Date : 8-1-2023 11:25:54
From : "[redacted]" [redacted]@minezk.nl
To : "[redacted]@shell.com"' [redacted]@shell.com, "Tjisse Stelpstra" [redacted]@drenthe.nl
Cc : "[redacted]" [redacted]@minezk.nl, '[redacted]@shell.com" [redacted]@shell.com
Subject : Reactie op: - Concept Management Samenvatting Onderzoek Oliewinning Schoonebeek
Attachment : Concept Management Samenvatting - Onderzoek Oliewinning Schoonebeek kh.pdf;image001.png;image002.png;image003.png;image004.png;image005.png;

Best [redacted], Tjisse, [redacted] en [redacted],

Jij ook de beste wensen voor 2023 !

Dank voor het stuk.
Ik heb alvast even naar de samenvatting gekeken en zie in de bijlage een aantal opmerkingen van mij. Ik heb ze niet aan de hele groep gestuurd dat leek me niet nodig, maar wel ook even aan Tjisse als voorzitter.

Mijn belangrijkste 2 punten zijn eigenlijk:

1. Het leest als een rapport dat RHDV en NAM samen geschreven hebben terwijl het in mijn optiek sterker is als het een rapport van RHDV is met eventueel een reactie van NAM in een kader of aan het einde van de samenvatting.
   (Als voorbeeldje van wat ik bedoel: er staat nu ergens: De NAM adviseert dat aandeelhouders en partners sterk gecommitteerd zijn aan energie efficiency en vermindering van uitstoot).
2. RHDV concludeert nu eigenlijk niet iets duidelijks over de 'indikkingsvariant' maar het rapport concludeert wel dat waterinjectie de uitvoerbaar is en voorkeur heeft van NAM. Dit ligt dus in het verlengde van mijn vorige punt. Sterker wordt het als RDHV aangeeft wat de orde grootte van kosten zijn van de alternatieven en wellicht op basis daarvan een conclusie trekt.
   MAAR: ik zou denken als ik het lees: er zijn 2 haalbare alternatieven 1. Waterinjectie en 2. 75% (of meer?) indikking en de brij injecteren (zeker om dat dit wellicht nog iets in positieve zin doet in de regio tav het gebruik van oppervlakte water)
   Dus mijn 2e algemene punt is: maak duidelijk dat er nog iets te kiezen valt. Of als dat niet het geval is maak dat dan duidelijker. (waarbij RDHV dan goed moet kijken hoe zij dat opschrijven als onderzoeksbureau).

Hoop dat het behulpzaam is en mocht je vragen hebben dan weet je me te vinden.

Tot slot: We zien elkaar dinsdag ! (ik ben dan weer fysiek in Drenthe) // De woensdag 25 januari ben ik echter NIET bij de omgevingssessie buiten reikwijdte, 5.1.2e

HG
[redacted]

[redacted]
[redacted]@minezk.nl
+31 (0)6 [redacted]
[redacted] | [redacted]
Ministerie van Economische Zaken

Van: [redacted]@shell.com <[redacted]@shell.com>
Verzonden: donderdag 5 januari 2023 13:16
Aan: [redacted]@drenthe.nl; [redacted]@coevorden.nl; [redacted]@vechtstromen.nl; [redacted]@emmen.nl; [redacted] <[redacted]@minezk.nl>
CC: [redacted]@drenthe.nl; [redacted]@emmen.nl; [redacted]@vechtstromen.nl; [redacted]@drenthe.nl; [redacted]@drenthe.nl; [redacted] <[redacted]@minezk.nl>; [redacted]@shell.com
Onderwerp: BO 10 januari 15.00 u inzake oliewinning Schoonebeek - Concept Management Samenvatting Onderzoek Oliewinning Schoonebeek

Geachte deelnemers aan het Bestuurlijk Overleg,

Namens het gehele NAM team wens ik u een gezond, gelukkig en voorspoedig 2023!

RHDHV adviseert dat het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek meer dan 90% gereed is en over 1,5 week gepubliceerd kan worden. RHDHV heeft een Concept Management Samenvatting voor u is opgesteld tbv het volgend overleg (leestijd ~10 minuten).

Tot volgende week.

Met vriendelijke groet,
[redacted]

From: Tjisse Stelpstra [redacted]@drenthe.nl>
Sent: 29 December 2022 15:34
To: [redacted] <[redacted]@shell.com>; [redacted] <[redacted]@emmen.nl>; 'Jeroen Huizing' <[redacted]@coevorden.nl>; [redacted]@vechtstromen.nl; 'René van der Weide' [redacted]>; [redacted] <[redacted]@shell.com>; [redacted]@coevorden.nl; [redacted] <[redacted]@drenthe.nl>; [redacted]@vechtstromen.nl; [redacted] <[redacted]@minezk.nl>; [redacted]@minezk.nl
Cc: [redacted] <[redacted]@drenthe.nl>; [redacted] <[redacted]@drenthe.nl>
Subject: Uitnodiging BO op dinsdag 10 januari - 15.00 u / inzake oliewinning Schoonebeek

Think Secure. This email is from an external source.
Goedemiddag,

Graag nodigen wij u uit voor een Bestuurlijk Overleg op dinsdag 10 januari van 15.00 u tot 16.00 u, voorafgaand aan de Nieuwjaarsreceptie in het Provinciehuis; in vervolg op het overleg van 28 november jl.

Tevens het verzoek om dan gezamenlijk naar de agenda's te kijken voor een tweede overleg, na de voorlopig geplande informatieavond op 25 januari a.s. te Emmen.

Wij zien uit naar een positieve reactie en wensen u alvast een goede jaarwisseling!

Met vriendelijke groet,

[redacted]
provincie Drenthe

+31 592
werkdagen: ma, di, woe en do

Westerbrink 1 | Postbus 122, 9400 AC Assen
+31 592 365555 | post@drenthe.nl
www.provincie.drenthe.nl

Volg ons op

Dit bericht en de bijgevoegde bestanden zijn vertrouwelijk en alleen bestemd voor de geadresseerde(n).
Indien u dit bericht niet in goede staat ontvangt, waarschuw dan de afzender.

Dit bericht kan informatie bevatten die niet voor u is bestemd. Indien u niet de geadresseerde bent of dit bericht abusievelijk aan u is gezonden, wordt u verzocht dat aan de afzender te melden en het bericht te verwijderen.
De Staat aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade, van welke aard ook, die verband houdt met risico's verbonden aan het elektronisch verzenden van berichten.

This message may contain information that is not intended for you. If you are not the addressee or if this message was sent to you by mistake, you are requested to inform the sender and delete the message.
The State accepts no liability for damage of any kind resulting from the risks inherent in the electronic transmission of messages.

Management Samenvatting Onderzoek Oliewinning Schoonebeek

Waarom dit onderzoek?
Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (hierna: EZK) en de NAM hebben de lokale en regionale bestuurders uit de regio Zuidoost Drenthe benaderd hoe de verwerking van het Schoonebeek olie productiewater in samenspraak met de omgeving op een goede manier plaats kan vinden. EZK stelde voor om een gebiedsproces in te richten, waarin alle betrokkenen wensen, zorgen en verwachtingen kunnen uiten. In overleg met de bestuurders is besloten ter onderbouwing van het gebiedsproces een rapportage op te stellen. De rapportage dient duidelijkheid te bieden over de verschillende verwerkingsmogelijkheden van het productiewater en hoe deze zodanig kunnen worden toegepast dat het veilig plaatsvindt met minimale hinder voor mens en natuur. EZK, op verzoek van de Tweede Kamer, wil daarbij inzicht in de nationale en regionale belangen van de oliewinning in Schoonebeek. Zij heeft via TNO een opdracht gegeven aan CE-Delft om dit te onderzoeken. Ook NAM heeft onderzoeksvragen. Zij wil onderzoeken hoe de productiewaterverwerking beter en schoner kan. De opgedane kennis en ervaring van de waterinjectie Twente kan gebruikt worden om de verwerking van het productiewater in Schoonebeek te optimaliseren. In het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek komen deze onderzoeksvragen samen en worden de resultaten gepresenteerd.

Doel van het Onderzoek oliewinning Schoonebeek
NAM heeft het voornemen om de oliewinning Schoonebeek voort te zetten en het productiewater bij voorkeur nabij Schoonebeek te verwerken. Royal HaskoningDHV (hierna: RHDHV) is door de NAM verzocht een rapportage op te stellen waarin de nut en noodzaak van de oliewinning wordt afgewogen, verschillende verwerkingsopties van het productiewater worden vergeleken en de mogelijkheden voor verdere optimalisatie van de oliewinning en productiewater verwerking worden verkend. Het onderzoeksrapport wordt aangeboden aan de partijen betrokken bij het door EZK gefaciliteerde regionale Bestuurlijk Overleg Schoonebeek en aan de ontzorgingstafel van het Gebiedsproces Schoonebeek.

Waarvoor wordt het onderzoek gebruikt?
Het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek heeft geen officiële status, zoals bijvoorbeeld een milieueffectrapport of een bestemmingsplan. Het is een onderzoeksrapport. Het rapport geeft bestuurders, instanties en omwonenden inzicht in de actuele technische mogelijkheden. Het rapport geeft NAM inzicht in de optimalisatiemogelijkheden die zij kan doorvoeren in haar bedrijfsprocessen. Het rapport kan door NAM gebruikt worden bij het uitvoeren van milieueffectbeoordelingen en het aanvragen van vergunningen.

Waar gaat het onderzoek over?
Het onderzoek gaat over de vraag of en zo ja hoe NAM de oliewinning in Schoonebeek zo optimaal mogelijk kan voortzetten met zo veel mogelijk voordelen en zo weinig mogelijk risico's en overlast voor de omwonenden en de omgeving. Het onderzoek is opgebouwd uit drie delen:

- Nut en noodzaak oliewinning. Er is gekeken naar de nut en noodzaak van oliewinning in een periode van energietransitie waarbij de samenleving het gebruik van fossiele brandstoffen aan het afbouwen is.
- Verwerking van productiewater. Indien de oliewinning Schoonebeek maatschappelijk wenselijk is, is de vraag hoe het hierbij vrijkomende productiewater kan worden verwerkt, waarbij de nadruk ligt op mogelijke technieken van waterzuivering en van opslag in de diepe ondergrond.
- Optimalisatie oliewinning. Tot slot is er gekeken naar optimalisaties van de gehele oliewinningsketen, op het gebied van energieverbruik, inzet van mijnbouwhulpstoffen en het gebruik van water uit het oppervlaktewatersysteem.

Welke onderliggende rapporten zijn van belang?
Voor de nut en noodzaak is onder meer gebruik gemaakt van de resultaten van de door CE-Delft in opdracht van EZK uitgevoerde Maatschappelijke Kosten Baten Analyse (hierna: MKBA). Voor de

CONCEPT

13 opmerkingen

PAGINA 1 1

[redacted] jan 8
hier lijkt het net of dit rapport door EZK is uitgevraagd ? En dat is toch niet zo? Dat wordt volgens mij pas duidelijk onder 'doel van het onderzoek'. Ik zou dat graag onder dit kopje al willen lezen (wellicht zelfs als eerste zin). Dan schetst de rest van deze alinea meer de context + wat is er nog meer aan rapporten beschikbaar)

Reactie toevoegen...

PAGINA 2 2

[redacted] jan 8
ergens hier aangeven hoe lang de productie uberhaupt nog mogelijk is / door gaat (wat was het ookalweer 10 a 15 jaar?)

[redacted] jan 8
in totaal of per jaar? (en in hoeveel jaar is dit? tot einde productie?)

PAGINA 3 1

[redacted] jan 8
Ik zou die conclusie hier niet trekken, ik zou eerder aangeven 'kost 5x zoveel' oid

PAGINA 4 8

[redacted] jan 8
hier ontbreekt dat weer een conclusie (het leest als 'ook heel kostbaar', maar dat staat er niet. Het lijkt me een mooi alternatief mits economisch realistisch.

[redacted] jan 8
zijn hier de punten van SodM van net voor

afweging van verwerkingsopties van het productiewater is gebruik gemaakt van de resultaten van de door RHDHV opgestelde CE-toetsing verwerking productiewater. Dit betreft de door CE-Delft ontwikkelde CE-afwegingsmethodiek. Hierbij zijn de opties vergeleken vanuit de perspectieven milieu, risico en kosten. Ter onderbouwing van de milieuaspecten is een Life Cycle Analysis (hierna: LCA) van de drie meest kansrijke alternatieven uitgevoerd. De resultaten van deze onderzoeken zijn verwerkt in deze rapportage.

Welke uitgangspunten zijn gebruikt?
Voor de oliewinning en verwerking van het mee geproduceerde water gelden de volgende uitgangspunten:

- De oliewinning vindt plaats met stoominjectie. Alleen dan kan de olie doelmatig worden gewonnen. Zonder stoominjectie koelt het oliereservoir af en zal de oliewinning sterk teruglopen.
- De druk in het oliereservoir blijft (vrijwel) constant. Bij te lage druk stroomt er onvoldoende vloeistof de productieputten in en zakt de productie weg. Hogere druk is niet wenselijk omdat het de stoominjectie en daarmee de olieproductie negatief beïnvloedt.
- Het optimale productieniveau ligt op 2.200 m^3 olie per dag. Hiervoor is verwerking van 6.500 m^3 mee-geproduceerd water per dag nodig. De afgelopen jaren was het productieniveau niet optimaal, namelijk 1.000 tot 1.200 m^3 olie per dag met 3.000 m^3 water per dag. Bij een hoger productieniveau is het win-proces in het reservoir efficiënter (de productiestroom bevat de laagste waterfractie) en injectie, productie, verwerking en exportprocessen kunnen optimaal draaien.
- In het geval van waterinjectie worden de bij de oliewinning meegeproduceerde stoffen weer in de ondergrond terug gebracht. Dus geen zuivering van stoffen die van nature in de ondergrond voorkomen.

Onderzoeksvraag-1: waarom nog oliewinning in de huidige energietransitie?
Bij de winning van fossiele brandstoffen in Nederland worden zowel in de politiek a[illegible]e maatschappij steeds meer vraagtekens gesteld. Met de ondertekening van het Klimaatakkoord heeft Nederland zich verbonden aan het reduceren van CO_2-emissies, als bijdrage aan het beheersen van de klimaatopwarming. De beweging naar fossielvrije energie is in gang gezet en dit betekent een afbouw van het gebruik van kolen, aardolie en aardgas. Deze afbouw gaat geleidelijk. De reden hiervoor is dat voor veel producten nog geen fossielvrije alternatieven zijn. Olie wordt bijvoorbeeld gebruikt voor producten als diesel, kerosine, stookolie, smeerolie, teer, benzine en LPG. Maar aardolie is ook een grondstof voor kunststoffen en medicijnen. De huidige geopolitieke situatie laat zien hoe kwetsbaar de energievoorziening in Noordwest-Europa is en dat het waardevol is om eigen winningsmogelijkheden voor olie en gas te hebben.

De door CE-Delft in opdracht van EZK uitgevoerde MKBA laat het belang van de Schoonebeek oliewinning zien voor Nederland. Het stopzetten heeft een duidelijk negatieve impact op nationaal niveau. Afhankelijk van de economische groei en de effectiviteit van het klimaatbeleid bedraagt de impact tussen 0,5 en 1,5 miljard euro voor de samenleving. Daarnaast zijn bij de productie en verwerking van gas en olie uit Schoonebeek regionaal en [illegible]over de Duitse grens vele partijen betrokken wat een positieve impact heeft op de regionale economie en werkgelegenheid.

Op basis van de MKBA en de regionale afweging is er een duidelijke nut en noodzaak voor de oliewinning Schoonebeek.

Onderzoeksvraag-2: mogelijkheden voor verwerking van productiewater van nabij Schoonebeek?
De door RHDHV uitgevoerd 'CE-toetsing alternatieven verwerking productiewater nabij Schoonebeek' beschrijft het proces waarbij vanuit alle mogelijke verwerkingsopties, een drietal kansrijke alternatieven wordt gekozen. Deze alternatieven zijn vervolgens getoetst op basis van de CE-afwegingsmethodiek, waarbij milieu effecten middels een LCA, de risico's voor de korte en lange termijn en de kosten inzichtelijk zijn gemaakt.

CONCEPT

13 opmerkingen

PAGINA 1 1
PAGINA 2 2

[redacted] jan 8

ergens hier aangeven hoe lang de productie uberhaupt nog mogelijk is / door gaat (wat was het ookalweer 10 a 15 jaar?)

[redacted] an 8

in totaal of per jaar? (en in hoeveel jaar is dit? tot einde productie?)

PAGINA 3 1
PAGINA 4 8
PAGINA 5 1

De getoetste alternatieven zijn:

- Alternatief 1: **Vast zout**. Volledig zuiveren tot schoon zoet water. Alle (hulp)stoffen en het zout worden uit het productiewater gehaald. Het water wordt geloosd op het oppervlaktewater in de omgeving van Schoonbeek of hergebruikt voor stoomproductie. Er blijft een aanzienlijk zoutmengsel over dat verwerkt moet worden.
- Alternatief 2: **Indikking**. Hier wordt de waterstroom ingedikt, zodat gezuiverd zoetwater (75% tot 90% van het oorspronkelijke volume) en een zoute brijnstroom (10%-25% van het oorspronkelijke volume) overblijft. Injectie van de brijn vindt plaats in de ondergrond in de buurt van Schoonebeek. Hierbij zijn twee varianten bekeken, Brijninjectie in het oliereservoir (aangeduid als de variant circulair water) en brijninjectie in het Schoonebeek gasveld.
- Alternatief 3: **Waterinjectie**. De gehele waterstroom wordt in het Schoonebeek gasveld geinjecteerd. Alle stoffen die zijn mee geproduceerd worden teruggebracht in de ondergrond, aangevuld met een (zo beperkt mogelijke) hoeveelheid verplichte mijnbouwhulpstoffen.

Wat zijn de mogelijkheden voor waterzuivering?
Er zijn twee waterzuivering concepten onderzocht: zuivering tot vast zout en het indikken van de waterstroom.

- Bij waterzuivering tot vast zout ontstaat een schone waterstroom en een vast zoutproduct. In de nieuwe waterzuivering kan het productiewater met de volgende stappen worden gezuiverd:
  1. Voorbehandeling
  2. Indampen
  3. Na-zuiveren van de zoetwaterstroom
  4. Kristallisatie van het zout: het geconcentreerde brijn wordt verder ingedampt tot vast zout met behulp van een centrifuge en ontwatering.

- Voor het indikken van het productiewater zijn de volgende stappen samengesteld:
  1. Voorbehandeling
  2. Ontharding
  3. Diepe verwijdering van deeltjes en olieachtige stoffen
  4. Ontzouting/indikking: met behulp van membranen wordt het zoute water gescheiden in een zoete waterstroom (75-90%) en een ingedikte zoute afvalwaterstroom (25-10%).

Wat zijn de mogelijkheden voor waterinjectie in de diepe ondergrond nabij Schoonebeek?
In dit onderzoek is gekeken naar twee aardlagen: het Schoonebeek olieveld op ongeveer 800 meter diepte en het Schoonebeek gasveld op ongeveer 3.000 meter diepte. Beide lagen zijn onderzocht op capaciteit en veiligheid, waarbij gekeken is naar het risico op lekkage, aardbevingen en het oplossen van zoutlagen. Conclusie is dat het olieveld onvoldoende ruimte heeft voor de opslag van het te injecteren water, ook na indikken tot 10% of 25% van de waterstroom. Het gasveld is inmiddels bijna leeg geproduceerd en heeft voldoende ruimte.

Afweging alternatieven
Afweging van alternatieven leidt tot de volgende bevindingen:

- Bij alternatief 1 vindt dus geen waterinjectie plaats. Voor de zuivering en scheiding van het productiewater is een extra waterzuiveringsinstallatie nodig. Deze installatie is relatief groot en kostbaar. Het vrijkomende schone zoete water kan worden gebruikt voor de stoomproductie, zodat er geen of minder water uit het oppervlaktewatersysteem wordt onttrokken. In het zuiveringsproces worden chemicaliën toegepast in aanvulling op de reeds toegepaste mijnbouwhulpstoffen en het energieverbruik van de benodigde installaties is relatief hoog. De zuivering is daardoor kostbaar. Ook blijft er een restproduct: over het zoutmengsel. Dit zoutmengsel moet vervolgens worden verwerkt door een erkende afvalverwerker. Vanwege de hoge kosten, het hoge energieverbruik en het restproduct is dit vooralsnog geen realistisch alternatief.

CONCEPT

13 opmerkingen

PAGINA 1 1
PAGINA 2 2
PAGINA 3 1

jan 8

Ik zou die conclusie hier niet trekken, ik zou eerder aangeven 'kost 5x zoveel' oid

PAGINA 4 8
PAGINA 5 1

- Ook voor alternatief 2 is een vergelijkbare waterzuiveringsinstallatie nodig. Er komt schoon water beschikbaar voor de stoomproductie. De ingedikte waterstroom (brijn) zal alsnog in de diepe ondergrond worden geïnjecteerd en deze heeft hogere concentraties zout en chemicaliën. Bij dit alternatief komt er een zekere vaste restfractie vrij bij het zuiveringsproces, welke alsnog moet worden verwerkt door een erkend afvalverwerker. Brijninjectie is onderzocht in zowel het oliereservoir als het dieper gelegen gasveld. Injectie in het oliereservoir is technisch complex. Om netto toename van de druk in het reservoir te voorkomen moet er eerst water uit het reservoir geproduceerd en gezuiverd worden om de benodigde ruimte te maken om de brijn te kunnen injecteren. Dit probleem doet zich niet voor met brijninjectie in het Schoonebeek gasveld. Het gasreservoir ligt ook beduidend dieper (3000m tegenover 800m) met meer afsluitende aardlagen erboven.
- Bij alternatief 3 vindt waterinjectie plaats in het Schoonebeek gasveld. Hierbij dient rekening gehouden te worden met mogelijke zoutoplossing nabij breukzones in het gasveld. Om dit effect te minimaliseren en te zorgen dat de kans op lekkage bij de putten minimaal is, kunnen nieuwe injectieputten geboord worden op afstand van de breukzones met gebruikmaking van hoog-kwalitatieve materialen. Dit alternatief is uitvoerbaar en heeft (mede vanwege de beduidend lagere kosten) de voorkeur van de NAM.

Onderzoeksvraag-3a verminderen van energieverbruik, CO_2- en stikstofuitstoot?
Wat zijn de mogelijkheden om het energieverbruik, en de CO_2- en stikstofuitstoot van de productie te beperken? Dat zijn:

- Het werken met elektrische boilers om het energieverbruik en de stikstofuitstoot te beperken, en een bijdrage te leveren aan het oplossen van de onbalans van het elektriciteitsnet
- Bij (aanleg)werkzaamheden materieel inzetten met een zo beperkt mogelijke stikstofuitstoot en nieuwe putten elektrisch te boren
- Branders van de stoomboiler efficiënter inzetten en daarmee stikstofuitstoot tijdens operaties te beperken
- Op de langere termijn zijn er mogelijk nieuwe technologieën beschikbaar voor CO_2-reductie door CO_2 afvangen en opslag, waterstof of warmtepompen.

Uitwerking van deze optimalisaties vindt komend jaar plaats. De NAM adviseert dat aandeelhouders en partners sterk gecommitteerd zijn aan energie efficiency en vermindering van uitstoot.

Onderzoeksvraag-3b: slimmer en beter omgaan met mijnbouwhulpstoffen?
Bij de oliewinning wordt gebruik gemaakt van vier mijnbouwhulpstoffen (chemicaliën): zwavelwaterstofbinder, anti-corrosievloeistof, biocide en emulsiebreker. De eerste drie zijn nodig om verschillende leidingen tegen roest te beschermen, de laatste is nodig om de olie van het water te scheiden. Volledig stoppen met het gebruik hiervan is niet mogelijk. NAM is verplicht ze te gebruiken voor de veiligheid van het personeel en de omgeving en voor de 'integriteit' (stevigheid en veiligheid) van de installaties. Het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) ziet erop toe dat dit gebeurt en dat het passend binnen de milieuregels gebeurt.

Mijnbouwhulpstoffen die worden toegevoegd aan de productiekant, om de scheiding van olie en water te bevorderen en om zwavelwaterstof te reduceren, kunnen niet volledig worden gestopt.

- Voor zwavelwaterstofbinder wordt gekeken naar milieuvriendelijkere alternatieven en naar de mogelijkheden om de zwavelwaterstofbinder uit het productiewater te verwijderen. Het vervangen van het hele leidingstelstel met H_2S-bestendig materiaal is vanwege milieueffecten en zeer hoge kosten geen realistisch alternatief gebleken.
- Voor emulsiebreker wordt gekeken naar het vervangen met milieuvriendelijkere alternatieven. Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het gebruik van emulsiebreker te verminderen en technieken zoals elektrostatische oliedehydratatie toe te passen.

CONCEPT

[redacted] jan 8

hier ontbreekt dat weer een conclusie (het leest als 'ook heel kostbaar', maar dat staat er niet. Het lijkt me een mooi alternatief mits economisch realistisch.

[redacted] jan 8

zijn hier de punten van SodM van net voor de kerst ook al in meegenomen?

[redacted] jan 8

Gemarkeerde tekst

[redacted] jan 8

voorbeeld van NAM en RDHV die door elkaar lopen. Ik zou het hier meer feitelijk houden en dan eventueel ergens een blokje oid met welke conclusies trekt de NAM of 'reactie NAM op het rapport'.

[redacted] jan 8

de samenvatting gaat nagenoeg alleen over stikstof, is daar niet nog iets nadrukkelijker energiebeperking en CO2 winst bij te zetten (elektrisch boren is wellicht ook CO2 technisch voordeliger? of wellicht kan alle Electra van een windpark worden betrokken (of is dat reeds het geval?)

[redacted] jan 8

Gemarkeerde tekst

[redacted] jan 8

dit is ook een beetje een gekke zin in een rapport van een adviesbureau. Het leest af en toe als 'samen geschreven' ipv een onafhankelijk rapport van RHDV. Hier zou bijv kunnen staan: RHDV heeft begrepen dat NAM van oordeel is dat energie efficiency en vermindering uitstoot prioriteit zijn de komende decennia (of zoiets).

Aan de waterinjectie-kant kan voor nieuw leidingwerk en bij nieuwe injectieputten corrosiebestendig materiaal worden gekozen. Bestaande putten (omgebouwde productieputten) hebben meestal meer corrosiebescherming nodig dan injectieputten die speciaal zijn ontworpen voor waterinjectie. Het vervangen van alle bestaande productieleidingen en productieputten voor corrosiebestendig materiaal is vanwege milieueffecten en hoge kosten geen realistisch alternatief.

- Het gebruik van anti-corrosievloeistof bij de waterinjectie kan wel worden afgebouwd bij toepassing van corrosiebestendiger materiaal voor nieuwe leidingen en putten.
- Voor biocide wordt onderzoek gedaan naar het vervangen met milieuvriendelijkere alternatieven. Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het biocidegebruik te stoppen en de bacterie-aangroei te beperken door toepassing van technieken zoals ozonisatie/oxidatie.
- Er wordt geen onderzoek gedaan naar alternatieve anti-aanslagmiddelen, omdat deze mijnbouwhulpstof maar kort wordt toegepast en nog geen geschikte alternatieven voorhanden zijn.

Uitwerking en toepassing van deze optimalisaties vindt komend jaar plaats.

Onderzoeksvraag-3c: beperken effect van watergebruik op waterhuishouding?
Voor de olieproductie is het gebruik van stoom nodig. Voor het produceren van de stoom is circa 5.500 m^3 ultra puur water per dag nodig. Het ultra puur water wordt gemaakt van water uit de rioolwaterzuiveringsinstallatie. Zonder olieproductie zou dit water geloosd worden op de Hoogeveense Vaart. Dit betekent dat er ten behoeve van de olieproductie water aan het lokale watersysteem wordt onttrokken. Hierdoor is er in droge zomermaanden (~2%) minder water beschikbaar in het regionale watersysteem en moet er meer water uit bijvoorbeeld het IJsselmeer worden ingelaten.

Er zijn drie mogelijkheden onderzocht om het effect van het watergebruik op de waterhuishouding in de regio te beperken:

- Fluctueren. Op dit moment wordt continu dezelfde hoeveelheid stoom geproduceerd. Alternatief is om dit vooral te doen in tijden van wateroverschot en niet in tijden van droogte. De duur van een droge periode is echter te lang waardoor dit nadelig is voor het productieproces, omdat de materialen ontworpen zijn voor een continu gebruik.
- Water hergebruik. Productiewater zuiveren en weer gebruiken voor stoomproductie. Bij het alternatief Indikking is minimaal 500 m^3 per dag nodig, in plaats van 5.500 m^3 per dag, bij het alternatief vast zout is geen aanvullend water meer nodig.
- Water bergen. Water in natte tijden vasthouden om in droge tijden te gebruiken. Dit kan ook in combinatie met andere gebruikers, zoals de landbouw, glastuinbouw of natuur. Deze optie wordt verder onderzocht met een aantal partijen in de regio.

Uitwerking van optimalisatie voor de waterhuishouding vindt komend jaar plaats. Daarbij wordt nadrukkelijk getracht aan te sluiten bij de lokale en regionale initiatieven die al zijn ingezet of worden voorzien.

Concluderend
Vanuit landelijk en regionaal belang is het wenselijk de oliewinning voort te zetten. Verwerking productiewater vindt bij voorkeur plaats middels waterinjectie in het Schoonebeek gasveld. Er zijn optimalisaties mogelijk op het gebied van energieverbruik, inzet mijnbouwhulpstoffen en beperking watergebruik.

CONCEPT

PAGINA 1 1
PAGINA 2 2
PAGINA 3 1
PAGINA 4 8
PAGINA 5 1

[redacted] jan 8

ik vind dit stukje niet zo sterk. Stel dat iemand alleen dit leest? ik zou RHDV vragen dit zelfstandig leesbaar te maken. En wat minder 1 dimensionaal. Op mij komt het toch meer over als er zijn nog keuzemogelijkheden. Brij injecteren of al het water injecteren / en dat hangt ook weer samen met water in en voor de omgeving.

Date : 9-1-2023 15:54:08
From : "[redacted]" [redacted]@emmen.nl
To : "Tjisse Stelpstra"[redacted]@drenthe.nl, "René van der Weide"[redacted]@emmen.nl, "Jeroen Huizing"[redacted]@coevorden.nl, "'Nettie Aarnink'" [redacted]@vechtstromen.nl
Cc : "[redacted]" [redacted]@gmail.com, "[redacted]" [redacted]@drenthe.nl, "[redacted]" [redacted]@vechtstromen.nl, "[redacted]" [redacted]@coevorden.nl
Subject : NAM / EZK update t.b.v. bestuurlijk overleg 10 januari
Attachment : gezamenlijke annotatie.docx;Kamerbrief Maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) Oliewinning Schoonebeek (2).docx;Mkba oliewinning Schoonebeek (2).pdf;Concept Notulen Bestuurlijk overleg - 28 november 2022 (002).docx;

Geachte bestuurders,

Allereerst de beste wensen voor het nieuwe jaar.

Morgen 10 januari is het volgende bestuurlijke overleg van regiobestuurders met EZK en NAM over de voorzetting van de oliewinning en verwerking/injectie van productiewater nabij Schoonebeek.
Bijgaand ontvangt u daarvoor onze gezamenlijke annotatie.
Als bijlagen bij deze annotatie vindt u: het verslag van het vorig bestuurlijk overleg en de MKBA (rapport + kamerbrief)

Met vriendelijke groet, mede namens [redacted], [redacted] en [redacted],

[redacted]
Gemeente Emmen
06[redacted]

Informatiememo NAM/ EZK aardoliewinning en verwerking productiewater.

Update t.b.v. bestuurlijk overleg 10 januari 2023

Aan: Tjisse Stelpstra, René van der Weide, Jeroen Huizing, Nettie Aarnink

Van:

Cc: (Coevorden)

Bijlagen: Verslag vorige keer, rapportage en kamerbrief MKBA

1. Geen agenda
2. Rapport NAM Schoonebeek, één vergunning?
3. Nieuwe putten
4. Keuze alternatieven?
5. Locatiekeuze?
6. Bestuursovereenkomst
7. Ontzorgingstafel 11 januari
8. Informatiebijeenkomst 25 januari.
9. Volgend overleg?
10. MKBA

1. <u>Geen agenda</u>
   Het initiatief voor dit bestuurlijk overleg is niet ambtelijk voorbereid. Er is geen agenda verspreid. Dit memo is mogelijk behulpzaam om in het gesprek een agenda te improviseren.
   Zijn er tussentijdse contacten geweest tussen Tjisse Stelpstra en en/of tussen Tjisse Stelpstra en de staatssecretaris?
   Wellicht is het goed om voor dit overleg even telefonisch contact te hebben met Tjisse.
   Het verslag van de vorige keer is als bijlage bijgevoegd.
   We stellen voor om de afspraken kort na te lopen.

2. <u>Rapport NAM Schoonebeek, één mijnbouwvergunning(winningsplan)</u> ?
   RHDHV heeft doorgewerkt in de kerstvakantie en we vernemen dat e.e.a. voorspoedig is verlopen. NAM gaat in het komend bestuurlijk overleg een korte presentatie geven over het rapport Schoonebeek, wat in de loop van deze week beschikbaar komt. De samenvatting is rechtstreeks toegezonden door .
   In het rapport Schoonebeek wordt ook reactie gegeven op de opmerkingen die SodM in december naar buiten bracht en op de aanbevelingen die Deltares uitbracht over het rapport Heroverweging waterinjectie Twente.
   NAM wil delen van het rapport Schoonebeek een “dual-use” geven en ook gebruiken voor toekomstige vergunningaanvragen.
   NB: is er nog wat gespreksstof over de toekomstige vergunningen. EZK moet afwachten wat voor aanvraag NAM gaat indienen, maar is voorstander van één nieuwe vergunning die alles regelt over de oliewinning, gaswinning en injectie productiewater. Wij zijn daar een groot voorstander van! Omdat daarmee helderheid en overzicht ontstaat en de aspecten voor de diepe ondergrond goed geborgd worden. NAM lijkt zich daaraan nog niet zo sterk te willen verbinden.
   Het lijkt me goed dat de regionale bestuurders bepleiten dat er één nieuwe omvattende vergunning komt (wijziging winningsplan)

3. <u>Nieuwe putten</u>
   NAM heeft eind vorig jaar overleg gehad met Staatssecretaris Vijlbrief.
   Het lijkt ons wenselijk dat NAM daarvan een terugkoppeling geeft in het bestuurlijk overleg van morgenmiddag.

In dat gesprek heeft NAM o.a. toegezegd geen gebruik te gaan maken van bestaande putten voor waterinjectie, maar van meet af aan te gaan voor nieuw te boren putten en die te voorzien van injectiebuizen die bestand zijn tegen productiewater.
Impliciet betekent dit ook dat de tijdsdruk op de ontwikkelingen lager is. De oliewinning ligt meer dan een jaar stil en de vergunningen en realisatie van nieuwe injectieputten zullen ook flinke tijd kosten. Het argument van het afkoelende olieveld horen we nu niet meer. NAM lijkt die afkoeling voor lief te nemen.
Het lijkt ons wenselijk dat NAM een nieuwe planning deelt, in ambtelijk overleg en met bestuurders vóór de 25 januari. En ook deelt in de infobijeenkomst van 25 januari.

4. Keuze alternatieven
De meest kansrijke alternatieven voor verwerking van productiewater zijn onveranderd:
1 Injectie van productiewater in het gasveld Schoonebeek (de voorkeursoptie van NAM)
2 Indikking van het productiewater in een schone stroom zoet water en een brijn. Waarbij de brijn ofwel wordt geïnjecteerd in of onder het olieveld, of in het gasveld Schoonebeek.
Het is te vroeg om hierover een afgewogen advies te geven.
De vraag rijst of je als bestuur invloed wil hebben in de keuze van alternatieven.
We houden er rekening mee dat ook de staatssecretaris hierover wel een mening heeft en wil sturen in deze opties.
Als je bestuurlijke invloed wil uitoefenen op de alternatievenkeuze, is de timing van belang. Dan is ons advies om e.e.a. mee te nemen in de bestuurlijke appreciatie en nu het kruit nog even droog te houden. Dan is ook duidelijker hoe de omgeving hierop reageert, hoe EZK er in staat en hoe raadsleden / Statenleden / AB leden reageren.

5. Locatiekeuze
NAM heeft 3 opties voor de nieuwe te boren putten:
SCH313: in de gemeente Coevorden, nu gaswinlocatie en ontvangststation van tankwagens met water wat vrijkomt van gaswinning. Waterinjectie past er nu niet in het bestemmingsplan.
SCH477: in de gemeente Emmen, nu injectielocatie voor water van gaswinning.
SCH580: in de gemeente Emmen, voormalige injectielocatie voor water van gaswinning.
Bij beide Emmense locaties past waterinjectie wel in het bestemmingsplan.
De eerste twee locaties liggen nabij de bestaande kunststof transportleiding naar Twente.
Naar SCH580 zou een nieuwe transportleiding moeten worden gelegd.
SCH580 ligt vrij ver van bebouwing. SCH477 ligt op tamelijk korte afstand van camping Emmen. SCH313 heeft een buurman op 150(?) m afstand.
De vraag is nu: wil je als bestuurders invloed hebben op de locatiekeuze?
Wil je mogelijk eerst horen hoe de ontzorgingstafel reageert op de locaties? Of hoe het publiek in de zaal reageert op de 25e?
Als je invloed wil uitoefenen, is de timing van belang. Dan is ons advies om e.e.a. mee te nemen in de bestuurlijke appreciatie en nu het kruit nog even droog te houden.

6. Bestuursovereenkomst
In het vorig bestuurlijk overleg hebben Tjisse en [redacted] het initiatief naar zich getrokken en ze zouden komen met herzien voorstel voor een bestuursovereenkomst.
Inmiddels heeft [redacted] (EZK) daarvoor een concept verspreid.
Het huidig voorstel leest als een aanzienlijke verbetering tov. het vorig concept.
Toch stellen we voor dit stuk nu even ter kennisname aan te nemen. En over dit stuk nader overleg te hebben tussen de 4 regionale bestuurders.
De timing van om ondertekening van een dergelijke overeenkomst past vóór de verkiezingen van provincie en waterschap, maar na het gesprek in de raadscommissies van Emmen en Coevorden, dat is maar een klein tijdsvenster.
De ondertekening van deze overeenkomst kan meegenomen worden in de bestuurlijke appreciatie van de overheden van 14 februari.
Het lijkt ons goed onderling in de loop van januari af te stemmen welke voordelen en risico's er gezien worden aan het tekenen van een dergelijke overeenkomst, de inhoud te bespreken van dit voorstel en te checken of bestuurders daarover een gedeeld beeld hebben.

7. Ontzorgingstafel 11 januari
   Tijdens de komende ontzorgingstafel van 11 januari zal dhr. [redacted] zijn verhaal doen over de verwerkingsmethode die hij bepleit. Dit is overigens één van de kans hebbende varianten van NAM, maar niet de voorkeursoptie van NAM.
   Het is goed dat NAM met het rapport Schoonebeek naar buiten komt ná deze presentatie. Wellicht kan NAM op de 11e alvast e.e.a. vertellen van het rapport Schoonebeek wat ze laten maken. Bijvoorbeeld over de keuze voor nieuwe putten en wat dit betekent voor een nieuwe planning. NAM kan in dit overleg ook laten zien dat ze niet ongevoelig zijn voor opmerkingen uit de regio en dat die van invloed zijn op hun planvorming.

8. Informatiebijeenkomst 25 januari
   Nu RHDHV de deadline haalt, kan de informatiebijeenkomst van de 25e januari definitief doorgaan. De uitnodigingen zijn de deur uit bij de overheden.
   Het eerdere programma kan nog steeds gehanteerd worden. In ambtelijk overleg kan nader in detail het programma besproken worden.
   We hebben niet de verwachting dat een review door TNO-AGS op het rapport van RHDHV dan al beschikbaar is.
   De gemeente Emmen is nu doende de gespreksleider voor die avond te regelen.
   Wellicht is het goed om te checken bij EZK of een vertegenwoordiging van SodM die avond ook in de zaal aanwezig is. Gaat [redacted] zelf een presentatie doen van EZK?
   Regelt EZK ook dat CE-Delft de MKBA gaat presenteren?
   Mijn advies is een bestuurlijk afstemmoment te plannen kort voor de 25e.

9. Volgend bestuurlijk overleg
   Ons voorstel is een volgende bestuurlijk overleg met NAM en EZK te plannen kort voor de 25e januari.
   En om vrij kort na de informatiebijeenkomst een afspraak te plannen voor regionaal bestuurlijk overleg.
   (Ter info: 2 februari is een informerend opiniërend overleg in het college van B&W van Emmen. 14 februari komt de bestuurlijke appreciatie in alle vier de colleges: GS / B&W / DB)

10. MKBA
    Kort na het vorig bestuurlijk overleg is het rapport van de MKBA openbaar geworden. Deze is als bijlage bijgevoegd.

Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

> Retouradres Postbus 20401 2500 EK Den Haag

De Voorzitter van de Tweede Kamer
der Staten-generaal
Prinses Irenestraat 6
2595 BD DEN HAAG

Programma DG Groningen en Ondergrond
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Bezoekadres
Bezuidenhoutseweg 73
2594 AC Den Haag

Postadres
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Overheidsidentificatienr
00000001003214369000

T 070 379 8911 (algemeen)
F 070 378 6100 (algemeen)
www.rijksoverheid.nl/ezk

Ons kenmerk
PDGGO-DTDO / 22544836

Bijlage(n)
1: MKBA oliewinning Schoonebeek

Datum 9 december 2022
Betreft Toezending MKBA Oliewinning Schoonebeek

Geachte Voorzitter,

Hierbij stuur ik u de maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) Oliewinning Schoonebeek waarmee ik uitvoering geef aan een tweetal moties. Ik zal in deze brief een korte toelichting geven op het rapport.

De Tweede Kamer heeft de regering via de motie[1] Bromet (GL) en de motie[2] Kröger (GL) opgeroepen om een maatschappelijke kosten- en batenanalyse (MKBA) uit te voeren naar de oliewinning in Schoonebeek en hierbij rekening te houden met de recente ontwikkelingen rondom gas en de situatie in Oekraïne. Tijdens het interpellatiedebat-Omtzigt, over de uitvoering van de motie inzake opschorting van afvalwaterinjecties door de NAM in Twente, op 12 april jl. is specifiek aandacht gevraagd voor de hoeveelheden aardgas die gebruikt worden om de olie in Schoonebeek te winnen en om ervoor te zorgen dat de actuele prijzen van aardgas worden meegenomen in de MKBA.

Op 29 juni 2022 heb ik uw Kamer geïnformeerd[3] dat ik het onderzoeksbureau CE-Delft en TNO een opdracht heb gegeven voor het opstellen van de MKBA. CE-Delft en TNO hebben deze MKBA onlangs opgeleverd.

Opzet en randvoorwaarden MKBA Schoonebeek
In het MKBA zijn vier beleidsalternatieven uitgewerkt en vergeleken met de bestaande situatie. De volgende alternatieven zijn onderzocht:

1. Een verplaatsingsalternatief, waarbij de waterinjectie wordt verplaatst naar de Schoonebeek gasvelden.
2. Een vast-zout-alternatief, waarbij het productiewater wordt gescheiden in een schone zoetwaterstroom die geloosd kan worden op oppervlaktewater en een vast-zout-stroom die opgeslagen moet worden.
3. Een circulair alternatief, waarbij een deel van het gezuiverde productiewater wordt hergebruikt voor de productie van stoom en waarbij beperkte injectie in het Schoonebeek olieveld plaatsvindt.
4. Een stopalternatief, waarbij de oliewinning in Schoonebeek stopt en er geen waterinjectie meer plaatsvindt.

[1] Kamerstuk 33529, nr. 936
[2] Kamerstuk 36072, nr. 5
[3] Kamerstuk 33529, nr. 1041

De in de MKBA onderzochte periode begint in 2022 en heeft een looptijd van 100 jaar. De oliewinning in Schoonebeek zal echter zolang niet meer duren. De onderzoekers hebben voor een lange looptijd gekozen omdat zij ook mogelijke effecten na de productiefase willen meenemen. Een voorbeeld hiervan is het opruimen van de gebruikte installaties.

MKBA scenario's en de aardgasprijs
De maatschappelijke kosten en baten zijn voor de verschillende beleidsalternatieven uitgewerkt. Hierbij is gebrui gemaakt van de Welvaart en LeefOmgeving (WLO) scenario's van het Centraal Planbureau en het Planbureau voor de Leefomgeving. Het gebruik van deze twee scenario's wordt voorgeschreven in de Algemene Leidraad MKBA[4].
Het scenario WLO-Hoog combineert een hoge economische groei van twee procent per jaar met een relatief sterke bevolkingsaanwas. Het WLO-Laag scenario gaat uit van een gematigde economische groei van één procent per jaar samen en een beperkte demografische ontwikkeling.
De onderzoekers hebben conform de moties gerekend met de huidige hoge gasprijzen. Voor de olie- en gasprijzen t/m 2026 zijn de huidige prijzen op de futures-markt gebruikt. Vanaf 2027 tot 2030 zijn de prijzen[5] van de WLO scenario's voor 2030 lineair geïnterpoleerd. Ook tussen 2030 en 2050 wordt uitgegaan van lineaire interpolatie. Er is aangenomen dat de oliewinning in 2040 stopt.

Uitkomsten MKBA Schoonebeek
De onderzoekers hebben in de MKBA de langetermijneffecten voor Nederland en de regio Twente en Drenthe centraal gezet. Men is uitgegaan van het begrip 'brede welvaart'. Dit betekent dat naast de financiële effecten van oliewinning ook effecten op leefomgeving, arbeidsmarkt, klimaat, milieu en bodem meegenomen zijn. Effecten van oliewinning op grondwater en aardbevingen zijn kwalitatief bepaald.

De oliewinning in Schoonebeek heeft een aanzienlijk positief welvaartseffect. Dit komt voor het grootste deel door de olieopbrengsten. Deze baten komen voor een deel via EBN aan de Rijksoverheid toe. De klimaateffecten vormen de belangrijkste gekwantificeerde externe kostenpost. De negatieve welvaartseffecten van lekkage en bodemrisico's zijn volgens de onderzoekers heel beperkt.
Het verplaatsingsalternatief (no. 1) leidt tot de meeste baten. Dit komt doordat bij dit alternatief de waterinjectie niet meer wordt gelimiteerd door de beperkte transportcapaciteit van de pijpleiding naar Twente. In dit alternatief kan daardoor meer olie worden gewonnen. Het circulaire alternatief (no. 3) waarbij een deel van het productiewater wordt hergebruik komt op een tweede plaats. Het alternatief (no. 2) waarbij vast zout en schoon water wordt geproduceerd scoort veel minder goed. Dit alternatief gebruikt veel energie en levert afval op dat gestort moet worden. Het alternatief (no. 4) waarbij de oliewinning wordt gestaakt heeft een negatief welvaartseffect. Het verlies van de oliebaten wordt een klein beetje

[4] Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse, 2013, Centraal Planbureau (CPB); Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).
[5] https://media.acc.wlo2015.nl/upload/PBL_2015_WLO_Klimaat_en_energie_1684.pdf

Programma DG Groningen en Ondergrond
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Ons kenmerk
PDGGO-DTDO / 22544836

gecompenseerd door het positieve welvaartseffect van de vermindering van de CO_2-uitstoot.
De MKBA laat zien dat de in Schoonebeek geproduceerde aardolie een grotere CO_2-footprint heeft dan geïmporteerde aardolie. Dit komt door het gebruik van met aardgas geproduceerde stoom. Onderzoekers geven aan dat met elektrische boilers (gebruikmakend van duurzame elektriciteit) de CO_2-footprint van Schoonebeek kleiner kan worden dan CO_2 footprint van geïmporteerde aardolie.

Bevindingen MKBA en de verwerking van het productiewater in Drenthe
Het eindsaldo van de MKBA laat zien dat de oliewinning in Schoonebeek een positief welvaartseffect heeft. Het alternatief dat hierbij sterk naar voren komt is het verplaatsen van de waterinjectie van Twente naar Drenthe.
Dit is in lijn met mijn wens om de verwerking van het productiewater naar Drenthe te verplaatsen. Uitganspunt hierbij is dat het een schoner proces wordt.

Op dit moment ligt de oliewinning en de daarmee verbonden waterinjectie stil. NAM heeft toegezegd dat deze in 2022 niet meer zal worden opgestart. Ik wil dat de waterinjectie in Twente helemaal niet meer wordt opgestart. Ik weet dat dit ook de wens is van een meerderheid in uw Kamer. Ik ga hierover binnenkort met de NAM in overleg. Ik zal in dit overleg ook aangegeven dat het mij verstandig lijkt om ook elektrische boilers te gaan gebruiken voor tenminste een deel van de stoomproductie. De olieproductie gaat dan gepaard met een kleinere CO_2-footprint en een lager gasverbruik is ook gunstig voor de gasvoorzieningszekerheid.

J.A. Vijlbrief
Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat



Mkba oliewinning Schoonebeek





CE Delft

Committed to the Environment

Mkba oliewinning Schoonebeek

Dit rapport is geschreven door:
Martijn Blom, Martha Deen en Daan Juijn (CE Delft)
Met medewerking van TNO AGE

Delft, CE Delft, oktober 2022

Publicatienummer: 22.220267.149

Opdrachtgever:TNO Utrecht

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Martijn Blom (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft
Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al meer dan 40 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.

Inhoud

	Samenvatting	4
1	Inleiding	7
	1.1 Aanleiding	7
	1.2 Doel van deze studie	8
	1.3 Wat is een mkba?	8
	1.4 Afbakening	8
	1.5 Leeswijzer	9
2	Probleemanalyse en alternatieven	10
	2.1 Inleiding	10
	2.2 Probleemanalyse	10
	2.3 Nulalternatief	11
	2.4 Beleidsalternatieven	12
	2.5 Conclusie	13
3	Aanpak	14
	3.1 Inleiding	14
	3.2 Aanpak op hoofdlijnen	14
	3.3 Welvaartseffecten op een rij	14
	3.4 Alternatieve aanwending van lege gasvelden en flexibiliteit	16
	3.5 De rol van de WLO-scenario's	17
	3.6 Algemene uitgangspunten	18
4	Directe financiële effecten	19
	4.1 Inleiding	19
	4.2 Bepaling van het financiële effect in deze mkba	19
	4.3 Directe opbrengsten oliewinning	20
	4.4 Kostencomponenten en winningsduur	23
	4.5 Kosten per alternatief	24
	4.6 Financiële effecten per alternatief	25
	4.7 Conclusie	26
5	Indirecte financiële effecten	27
	5.1 Inleiding	27
	5.2 Effecten op werkgelegenheid	27
	5.3 Effecten op woningmarkt	29
	5.4 Conclusie	30
6	Externe effecten	31
	6.1 Inleiding	31
	6.2 Effecten op voorzieningszekerheid	31
	6.3 Klimaateffecten	32
	6.4 Geïnternaliseerde klimaatkosten	35

	6.5 Geluidseffecten	36
	6.6 Effecten op droogte	36
	6.7 Effecten op luchtkwaliteit	38
	6.8 Effecten op waterkwaliteit	39
	6.9 Effecten op seismiciteit en grondstabiliteit	41
	6.10Conclusie	44
7	Uitkomsten nationaal en regionaal	45
	7.1 Inleiding	45
	7.2 Totaalsaldo op nationaal niveau	45
	7.3 Totaalsaldo op lokaal niveau	46
	7.4 Gevoeligheidsanalyses	47
	7.5 Conclusie	48
8	Conclusie	49
A	Bibliografie	52
B	Verkenning van bodemrisico's	53
	B.1 Analyse risico's grondwaterbereik	53
	B.2 Analyse seismische risico en bodemdaling	54

Samenvatting

Inleiding

De Tweede Kamer heeft de regering via de motie Bromet gevraagd om een maatschappelijke kosten- en batenanalyse (mkba) uit te voeren naar de oliewinning in Schoonebeek. Via de motie Kröger wordt de regering ook gevraagd om in de mkba rekening te houden met de recente ontwikkelingen rondom gas en de situatie in Oekraïne.
Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) heeft TNO gevraagd om in samenwerking met een extern adviesbureau de mkba op te stellen. TNO heeft aan CE Delft gevraagd de mkba uit te voeren als onderaannemer.

In de motie wordt daarnaast specifiek aandacht gevraagd voor de lokale belangen van Twente en Drenthe en de belangen van toekomstige generaties. Binnen deze mkba staan de langetermijneffecten voor Nederland en de regio Twente en Drenthe centraal. Hierbij is uitgegaan van het begrip 'brede welvaart'. Dit betekent dat naast de financiële effecten van oliewinning ook effecten op leefomgeving, arbeidsmarkt, klimaat, milieu en bodem meegenomen zijn. Effecten van oliewinning op grondwater en aardbevingen zijn kwalitatief bepaald.

Alternatieven

Er zijn vijf verschillende projectalternatieven voor olieproductie en verwerkingsroutes van oliewinning in Schoonebeek. Daarin is gekeken of voortzetting van oliewinning maatschappelijk rendabel is en welke verwerkingsroute voor het productiewater de meeste baten oplevert voor Nederland en de regio.

0. **Nulalternatief**: dit betreft voortzetting **van de olieproductie** tot 2040 met beperkte injectiecapaciteit van het productiewater via de bestaande injectieputten in Twente.
1. **Verplaatsingsalternatief**: hierin wordt de injectie met dezelfde scheidingstechniek voortgezet, maar vindt vanaf 2025 plaats in de nabijheid van Schoonebeek.
2. **Vastzoutalternatief**: een nieuwe waterzuiveringsinstallatie wordt gebouwd, waarbij het productiewater volledig wordt gezuiverd. Het schone zoetwater kan worden geloosd op oppervlaktewater, terwijl er een grote hoeveelheid vast zout, zonder nuttige inzetmogelijkheden overblijft.
3. **Circulair alternatief**: het productiewater wordt gezuiverd en gescheiden in een schone zoetwaterstroom die wordt hergebruikt voor stoomgeneratie, en een ingedikte zoutwaterstroom ('brijn') die wordt geïnjecteerd.
4. **Stopalternatief**: hier wordt de oliewinning in Schoonebeek binnen twee jaar definitief beëindigd.

Uitkomsten

Tabel 1 laat de resultaten van de mkba zien op nationaal niveau. De verschillende alternatieven worden hierbij afgezet tegen twee economische achtergrondscenario's: WLO-Hoog (hoge economische groei en relatief ambitieus klimaatbeleid) en WLO-Laag (lage economische groei en weinig ambitieus klimaatbeleid).

Tabel 1 - Eindsaldo van de mkba en verdeling over de verschillende posten

Welvaartseffecten	WLO-Laag (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)				WLO-Hoog (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)			
	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen
Directe financiële effecten	872	562	799	-603	349	-13	263	-213
Luchtvervuiling	-1	-1	-1	15	-2	0	-2	14
Klimaat	28	25	27	-16	112	98	108	-32
Droogte	0	0	0	0	0	0	0	0
Voorzieningszekerheid	0	0	0	42	-3	3	-3	39
Woningmarkt	0	0	0	2	0	0	0	2
Werkgelegenheid	0	0	0	0	0	0	0	0
Lekkagerisico's (na maatregelen)	-	-/--	-	0	-	-/--	-	0
Seismische risico's (na maatregelen)	-	0	-	0	-	0	-	0
Geluid	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaalsaldo	**899 + PM**	**586 +PM**	**825 + PM**	**-560 + PM**	**456 + PM**	**88 + PM**	**366 + PM**	**-190 + PM**

PM betekent dat het betreffende welvaartseffect niet is gekwantificeerd

De volgende conclusies kunnen uit de nationale mkba worden getrokken:

- Stoppen met oliewinning in Schoonebeek (Alternatief 4) leidt tot fors welvaartsverlies voor Nederland. Het continueren van oliewinning verdient de voorkeur vanuit een breed welvaartsbegrip, waarbij een adequate oplossing zal moeten worden gevonden voor de beperkte injectiecapaciteit van het productiewater. Beide zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden: de injectiecapaciteit heeft direct invloed op het oliewinningstempo.
- Directe financiële effecten spelen een grote rol in het welvaartssaldo. Oliewinning levert de Nederlandse staat via EBN veel geld op. De directe opbrengsten van oliewinning in Schoonebeek zijn groter in scenario's met hoge olieprijzen. Dit betreft WLO-Laag, dat gekenmerkt wordt door een relatief sterke vraag naar fossiele brandstoffen. Daarentegen neemt de vraag naar fossiele brandstoffen af door steviger internationaal klimaatbeleid in WLO-Hoog. Echter, ook in dit scenario is de olieprijs voldoende om de voorzetting van oliewinning economisch en vanuit brede welvaart aantrekkelijk te maken.
- De klimaateffecten vormen de belangrijkste gekwantificeerde externe kostenpost. De welvaartseffecten van lekkage en bodemrisico's hebben we enkel kwalitatief beschreven. We verwachten echter dat deze effecten beperkt zullen zijn. Op basis van onze onzekerheidsverkenningen concluderen we dat het uiterst onwaarschijnlijk is dat de lekkage- en bevingsrisico's die samenhangen met de oliewinning in Schoonebeek het mkba-saldo significant doen veranderen. Onze analyses laten zien dat de schade in termen van aardbevingen, bodemdaling en vervuiling in de tientallen miljarden euro's dienen te lopen om het positieve saldo te doen kantelen.
- Zowel in WLO-Hoog als WLO-Laag leidt het verplaatsingsalternatief (Alternatief 1) tot de grootste welvaartstoename, op de voet gevolgd door het circulaire alternatief (Alternatief 3). Het vastzoutalternatief (Alternatief 2) scoort vanwege de hoge operationele kosten voor de zoutlozing en de additionele investeringskosten beduidend minder goed.
- Het stopalternatief (Alternatief 4) leidt tot een negatief saldo: vergeleken met het nulalternatief leidt beëindiging van de oliewinning in Schoonebeek tot forse welvaartsverliezen.
- Waterinjectie onttrekt water uit de kringloop: ongeveer 0,02% van het nationale watertekort in de huidige zomer. Bij het circulaire alternatief speelt dit niet. Dit leidt tot een beperkte batenpost in de vorm van verminderde droogteschade van minder dan een miljoen euro.

Naast de nationale mkba is in de analyse ook gekeken naar de verdeling hiervan voor de regio's Schoonebeek en Twente:

- In een analyse voor de regio's Schoonebeek en Twente is gekeken naar de verdeling van kosten en baten over nationale en regionale actoren. Financiële effecten van olie-winning zijn voor rijksoverheid, terwijl milieu- bodem- en grondwaterrisico's en droog-terisico's toevallen aan regionale actoren. Klimaateffecten treden wereldwijd op en zijn niet specifiek voor rijksoverheid of regio. Leveringszekerheidseffecten van gas vallen toe aan het Rijk en in mindere mate aan regio's[1]. Ten slotte zijn er effecten als werkgelegenheid, huurinkomsten van percelen (winning en injectie) en ozb-inkomsten die uitsluitend toevallen aan lokale actoren.
- De uitkomsten van de analyse op lokaal niveau zijn minder eenduidig. Het stop-alternatief (Alternatief 4) leidt tot het grootste gekwantificeerde welvaartseffect, maar de lekkage- en seismische risico's zouden deze conclusie kunnen veranderen.

[1] In het saldo zijn effecten op klimaat en leveringszekerheid uitsluitend bij de nationale analyse meegenomen.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Sinds 1947 wordt in het Drentse Schoonebeek olie gewonnen. In 2011 is de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) overgegaan op een nieuwe productietechniek waarbij stoom in het reservoir wordt geïnjecteerd om zo de olie minder viskeus te maken. Deze stoom komt bij de winning van de olie als water mee omhoog, naast het water dat van nature aanwezig is in het reservoir. Omdat dit zogenaamde 'productiewater' na scheiding van de olie mijnbouwhulpstoffen en andere verontreinigingen bevat, kan het niet worden geloosd op het oppervlaktewater. Om deze reden injecteert de NAM het productiewater in lege gasvelden in Twente. Deze verwerkingsroute is ten tijde van de vergunningsaanvraag in 2006 als meest milieuvriendelijk aangemerkt.

In de regio's waar de waterinjectie plaatsvindt bestaan echter zorgen over de veiligheid. De lokale bevolking vreest dat er verontreinigingen in het grondwater kunnen optreden of dat oplossing van zoutlagen in de diepe bodem (zo'n 1.500 meter diep) kunnen leiden tot bevingen of verzakkingen. Daarnaast geven meerdere actiegroepen aan dat de productie van stoom grote hoeveelheden water uit de waterkringloop onttrekt, hetgeen in droge periodes tot waterschaarste zou kunnen leiden. Deze zorgen zijn versterkt door enkele incidenten bij de verwerking van het productiewater[2].

Als gevolg van deze incidenten heeft de NAM een aantal injectieputten gesloten en is een buis-in-buisconstructie geplaatst in de transportleiding. De ingrepen hebben ertoe geleid dat er minder productiewater kan worden geïnjecteerd in Twente dan voorzien. Vanwege de zorgen in de omgeving en de afgenomen injectiecapaciteit is de NAM op zoek naar alternatieven voor de productiewaterverwerking. Hiertoe onderzoekt het onder meer de mogelijkheid om het productiewater te injecteren in de buurt van Schoonebeek.

In het licht van bovenstaande ontwikkelingen heeft het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) TNO verzocht om een maatschappelijke kosten-batenanalyse (mkba) uit te voeren naar de oliewinning in Schoonebeek op basis van verschillende verwerkingsroutes van het productiewater. In de te onderzoeken alternatieven is ook een sluitingsalternatief opgenomen, waarin de oliewinning in Schoonebeek definitief wordt gestaakt. Met deze uitvraag komt het kabinet tegemoet aan de motie Bromet c.s. (Kamerstuk 33529-936), waarin verzocht wordt om een brede welvaartsanalyse uit te voeren naar de langetermijnopties voor de oliewinning in Schoonebeek, rekening houdend met de lokale belangen van Drenthe en Twente en de motie Kröger (Kamerstuk 36072-5). In de mkba dienen ook de energiebesparingsplannen van het kabinet en de effecten op de voorzieningszekerheid van aardgas meegenomen te worden. TNO heeft aan CE Delft gevraagd de mkba uit te voeren als onderaannemer.

[2] Zo is in 2015 in de buurt van Hardenberg een lek in de transportleiding ontdekt als gevolg van bacteriële corrosie en in 2021 is een scheur in de buitenbuis van injectieput ROW-2 geconstateerd op een diepte van ongeveer 1 km. Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) concludeert dat in beide gevallen geen sprake is geweest van significante lekkages of gevaren voor de leefomgeving.

1.2 Doel van deze studie

Er zijn verschillende manieren denkbaar om het productiewater dat vrijkomt bij de oliewinning in Schoonebeek te verwerken. Het doel van deze mkba is om op consistente en integrale wijze deze alternatieven met elkaar te vergelijken. Hierbij wordt een breed welvaartsbegrip gehanteerd: naast directe financiële effecten, worden ook indirecte financiële effecten en onbeprijsde, niet-financiële effecten zoals luchtkwaliteit en CO_2-uitstoot meegenomen.

Het resultaat van de analyse is een overzicht van de maatschappelijke kosten en baten van de verschillende verwerkingsroutes. Het kosten-batensaldo geeft informatie over de wenselijkheid van de verschillende alternatieven, maar is slechts één van de bouwstenen in de besluitvorming. De uiteindelijke inzet van de rijksoverheid, decentrale overheden en de NAM is een politieke keuze, waarbij aspecten zoals lokaal draagvlak en verdeling van effecten ook een rol spelen.

1.3 Wat is een mkba?

Een maatschappelijke kosten-batenanalyse (mkba) heeft tot doel de verschillende opties voor de uitvoering van een project op integrale wijze met elkaar te vergelijken. Een mkba meet het totale welvaartseffect van één of meerdere beleidsalternatieven. Met welvaart wordt hier het totale economische nut van alle Nederlandse consumenten bedoeld. Dit nut beslaat niet alleen het nut dat uit producten of diensten behaald wordt, maar bijvoorbeeld ook uit milieu en gezondheid. In een mkba worden effecten zoveel mogelijk in geld uitgedrukt en vervolgens telt men deze op, zodat een integrale afweging mogelijk is. Dat geldt ook voor effecten die meestal niet (of beperkt) in geld worden gewaardeerd, zoals CO_2-emissies of luchtverontreinigende emissies. Bij het bepalen van de kosten en baten wordt uitgegaan van het ruime welvaartsbegrip[3] en worden de kosten en baten gekwantificeerd en gerelateerd aan specifieke partijen, om daarmee de eventuele noodzaak van overheidshandelen te kunnen onderbouwen. Een positief saldo duidt op een project dat de welvaart verhoogt. Een negatief saldo duidt op een project dat de welvaart verlaagt. In een mkba wordt een situatie met het project of beleid (beleidsalternatief) vergeleken met de situatie zonder het project (nulalternatief of 'referentie'). De Algemene Leidraad Kosten-batenanalyses vormt in Nederland de leidraad voor de uitvoering van kosten-batenanalyses (CPB ; PBL, 2013).

1.4 Afbakening

In deze mkba worden vijf alternatieven beschouwd, waarvan vier doorgerekend: een nulalternatief en vier doorgerekende beleidsalternatieven. Het nulalternatief betreft een alternatief waarin de huidige verwerking van het productiewater in Twente wordt doorgezet. De beleidsalternatieven beslaan:

- een alternatief waarin het productiewater wordt geïnjecteerd in lege gasvelden in Drenthe;
- een alternatief waarin het productiewater wordt gereinigd en een vast zout ontstaat;
- een circulair alternatief waarin het productiewater wordt gereinigd en wordt hergebruikt voor de stoominjectie;
- een 'stopalternatief', waarin de oliewinning in Schoonebeek wordt stopgezet en er dus ook geen productiewater meer hoeft te worden verwerkt;

[3] Hier wordt niet alleen gekeken naar de productie van goederen en diensten, maar ruime welvaart houdt ook rekening met de externe effecten, zoals de milieugoederen (zowel positief als negatief).

Deze alternatieven komen grotendeels overeen met de alternatieven die Royal Haskoning DHV recent heeft onderzocht in de 'Herafweging 2022' (Royal Haskoning DHV, 2022). Uitzondering hierop vormt het stopalternatief, dat is toegevoegd op verzoek van de opdrachtgever.

In overleg met het ministerie van EZK wordt in deze mkba geen onderzoek gedaan naar alternatieven waarin lozing op zee plaatsvindt, of waarin productiewater wordt geëxporteerd naar Duitsland. Hoewel ook naar deze alternatieven onderzoek wordt uitgevoerd door de NAM, kleven er juridische obstakels aan export of lozing van afvalwater. In overleg met het ministerie is daarom besloten deze alternatieven niet te beschouwen.

Een mkba is per definitie een nationaal instrument. In de analyse worden alleen effecten in beeld gebracht die een invloed hebben op Nederlandse consumenten. In een regionale analyse kijken we ook naar de (verdeling van) van kosten en baten voor de regio. Effecten over de grens (bijvoorbeeld voor nabijgelegen dorpen) worden dus niet gekwantificeerd. Wel worden dit soort effecten, waar relevant, kwalitatief beschreven.

1.5 Leeswijzer

Het vervolg van dit rapport is als volgt opgezet. In **Hoofdstuk 2** presenteren we de probleemanalyse en beschrijven we de verschillende alternatieven die worden onderzocht in meer detail. **Hoofdstuk 3** gaat in op de aanpak: we laten zien welke effecten we meenemen en wat de uitgangspunten van de mkba zijn. In **Hoofdstuk 4** presenteren we de directe kosten en opbrengsten van de oliewinning. **Hoofdstuk 5** gaat in op de indirecte, financiële effecten zoals effecten op werkgelegenheid en de woningmarkt. In **Hoofdstuk 6** staan we stil bij de externe (onbeprijsde) effecten, zoals effecten op luchtkwaliteit, CO_2-emissies, voorzieningszekerheid, waterkwaliteit en bodemstabiliteit. In **Hoofdstuk 3** maken we de balans op en presenteren we de overkoepelende resultaten van de mkba. Ten slotte biedt **Hoofdstuk 8** een conclusie en interpretatie van deze resultaten.

2 Probleemanalyse en alternatieven

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk presenteren we de probleemanalyse en beschrijven we het nulalternatief en de vier beleidsalternatieven. We staan eerst stil bij de problemen die samenhangen met de huidige manier waarop het productiewater wordt verwerkt. Vervolgens schetsen we verschillende oplossingsmogelijkheden die we samenvatten in vier beleidsalternatieven.

2.2 Probleemanalyse

De NAM produceert sinds 1947 olie uit het Schoonebeek olieveld en sinds 2011 volgens een methode waarbij stoom wordt geïnjecteerd in het olieveld. Op deze manier wordt de olie minder stroperig gemaakt en kan er meer geproduceerd worden. De stoom wordt gemaakt uit ultrapuurwater, dat geproduceerd wordt in de ultrapuurwaterfabriek van NieuWater. Nadat de ruwe olie is gewonnen, wordt deze door de NAM geëxporteerd naar een raffinaderij van BP in het Duitse Lingen, waar het verwerkt wordt tot diverse olieproducten. Het Schoonebeek olieveld loopt door tot over de grens, en ook in het Duitse deel van het veld wordt olie gewonnen. Exploitant is het Duitse Wintershall DEA, dat de olie wint zonder stoominjectie, enkel waterinjectie. Het Schoonebeek olieveld is een groot reservoir en bevat circa 1 miljard vaten. De NAM geeft aan dat er in theorie tot zo'n 2.000 m^3 olie per dag gewonnen kan worden aan de Nederlandse kant.

De daadwerkelijke productie valt sinds 2016 echter fors lager uit dan deze 2.000 m^3 per dag. De voornaamste reden is dat in april 2015 een scheur in een transportleiding is ontdekt nabij Hardenberg, die is veroorzaakt door bacteriële corrosie. De NAM heeft als reparatiemaatregel een buis-in-buisconstructie geplaatst in de transportleiding, waardoor de effectieve diameter van de leiding is afgenomen. Uit voorzorg zijn daarnaast een aantal leidingen naar injectieputten gesloten, waarbij eenzelfde risico op bacteriële corrosie werd vastgesteld. Door de buis-in-buisconstructie is de aftakking van de transportleiding naar Tubbergen-Mander (TUM) niet meer toegankelijk. Injectieputten TUM-1, TUM-2 en TUM-3 zijn daarom in 2021 definitief geabandonneerd (Royal Haskoning DHV, 2022). Ook injectieput ROW-2 is definitief gesloten, nadat tijdens onderhoudswerkzaamheden werd geconstateerd dat de buitenbuis ter hoogte van het bovenste injectiereservoir was gescheurd. Hoewel deze incidenten niet tot schade voor mens en milieu hebben geleid, hebben ze wel een flinke beperking opgelegd aan de injectiecapaciteit. Door de kleinere diameter van de transportleiding en het uitvallen van verschillende injectieputten, kan nog maar een deel van de oorspronkelijk beoogde waterinjectie worden gerealiseerd. De NAM heeft de olieproductie daarom ook moeten beperken. Omdat de olieproductie op dit moment gelimiteerd is door de waterverwerkingscapaciteit, is de NAM op zoek naar een nieuwe verwerkingsroute voor haar productiewater.

Ook vanuit de regio Twente wordt druk uitgeoefend om de huidige waterinjectie te vervangen voor een meer duurzaam alternatief. In de omgeving leven zorgen over de veiligheid van de injectie, die zijn aangewakkerd door de hierboven beschreven incidenten. Bewonersgroeperingen zoals Stichting Stop Afvalwater Twente waarschuwen voor

verontreinigingen van het grondwater, risico's op aardbevingen, en uitputting van het oppervlaktewater.

Tekstbox 1 - Oliewinning in Schoonebeek ligt op dit moment stil

De oliewinning in Schoonebeek ligt op moment van schrijven al een aantal maanden stil. Dit heeft verschillende oorzaken. Staatstoezicht op de Mijnen (SODM) heeft in het voorjaar onregelmatigheden vastgesteld bij waterinjectieput ROW-4. Daarnaast bleek uit metingen dat het productiewater een hoger gehalte tolueen bevatte dan is toegestaan volgens de vergunning. De NAM mocht haar oliewinningsproces pas weer hervatten wanneer het onderzoek naar put ROW-4 was afgerond, SODM de risico's als beheersbaar kwalificeerde, en een nieuwe tolueenfilter in gebruik was genomen. Aan deze drie voorwaarden is inmiddels voldaan. Toch lijkt het erop dat de oliewinning dit kalenderjaar niet meer hervat zal worden. Het ministerie van EZK heeft de NAM namelijk gevraagd om de oliewinning in Schoonebeek de komende maanden nog niet op te starten, vanwege het grote aardgasgebruik dat gepaard gaat met de oliewinning. De NAM geeft aan te hebben ingestemd met dit verzoek. Het is op dit moment nog niet duidelijk wanneer de oliewinning weer hervat zal worden.

Zowel vanuit bedrijfseconomisch perspectief van de NAM als het lokaal perspectief is er dus behoefte aan een alternatief voor de huidige verwerking van het productiewater. De NAM en het ministerie van EZK onderzoeken hiertoe meerdere alternatieven:

- injectie van het productiewater in gasvelden in Drenthe;
- reiniging van productiewater en lozing op de Noordzee;
- reiniging en scheiding van het productiewater waarbij een vast zout ontstaat;
- reiniging en hergebruik van het productiewater voor de stoomproductie;
- export van het productiewater naar Duitsland.

Daarnaast roepen sommige lokale en politieke partijen om een volledige stop van de oliewinning in Schoonebeek, vanwege de injectieproblematiek en klimaatoverwegingen.

Samengevat

In dit onderzoek worden alternatieve verwerkingsroutes vergeleken op hun maatschappelijke impact. De projectalternatieven bieden een oplossing voor de problemen met de beperkte productieverwerkingscapaciteit en kunnen leiden tot een productietempo dat voor de exploitant bedrijfseconomisch rendabeler is. We hebben daar het stopalternatief aan toegevoegd om te kunnen beoordelen of beëindiging van oliewinning volgens het brede welvaartsbegrip wenselijk is. Kortom, of de vermindering van maatschappelijke effecten die verbonden zijn aan de oliewinning opwegen tegen de afname van productiemarges (producentensurplus). We doen dit door de verschillende alternatieven te vergelijken met een nulalternatief, waarin de huidige waterinjectie in Twente wordt voortgezet. In overleg met het ministerie van EZK is ervoor gekozen om de alternatieven waarbij het productiewater wordt geëxporteerd of wordt geloosd op de Noordzee, niet door te rekenen vanwege juridische obstakels en een gebrek aan draagvlak.

2.3 Nulalternatief

Het nulalternatief in een mkba is het meest waarschijnlijke alternatief zonder nieuw beleid. In dit geval betreft dit de voortzetting van waterinjectie in Twente. We gaan ervan uit dat de NAM tot uiterlijk 2040 olie blijft winnen, omdat de vergunning dan afloopt.
In de berekening nemen we aan dat de oliewinning stopt vanaf het moment dat dit niet langer bedrijfseconomisch rendabel is. Afhankelijk van de energieprijzen in het WLO-achtergrondscenario (zie Paragraaf 3.5), kan het dus zo zijn dat de oliewinning al vóór 2040

wordt beëindigd. In het nulalternatief is de injectiecapaciteit gemaximeerd. Er zal in dit alternatief dus ook cumulatief minder olie worden gewonnen.

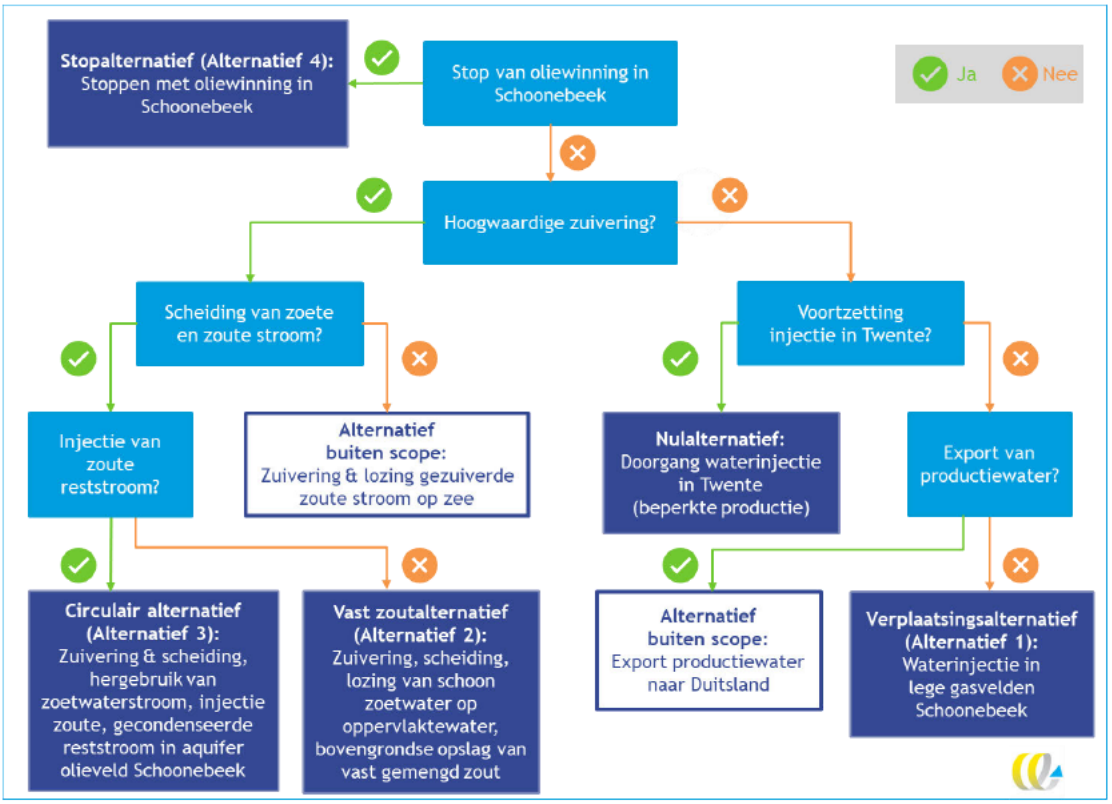
2.4 Beleidsalternatieven

In deze mkba worden vier beleidsalternatieven doorgerekend. Deze alternatieven bestaan uit een beslissing om (al dan niet) oliewinning te continueren en de verwerkingsroute voor het productiewater. In alle gevallen gaan we uit van oliewinning tot maximaal 2040.

1. **Het verplaatsingsalternatief.** In dit alternatief wordt de waterinjectie in Twente beëindigd na een overgangsperiode van zo'n 2,5 jaar. Vanaf 2025 vindt de injectie volledig plaats in de Drentse gasvelden nabij Schoonebeek. In deze gasvelden wordt op moment van schrijven al productiewater geïnjecteerd dat vrijkomt bij gaswinning van de NAM. Voor de extra injectiecapaciteit worden enkele nieuwe injectieputten geplaatst op reeds gebruikte kavels van de NAM. Omdat er in dit alternatief geen sprake meer is van een beperking op de oliewinning door maximale injectiecapaciteit, kan de oliewinning toenemen. Het verplaatsingsalternatief komt overeen met Alternatief 4.2 uit de recent door Royal Haskoning DHV gepubliceerde Herafweging 2022 (Royal Haskoning DHV, 2022). Dit betekent dat de toevoeging van biocide aan het productiewater wordt geminimaliseerd.
2. **Het vastzoutalternatief.** In dit alternatief, dat gelijk is aan Alternatief 1 uit de Herafweging 2022, wordt bij het terrein van de Oliebehandelingsinstallatie (OBI) in Schoonebeek een nieuwe waterzuiveringsinstallatie gebouwd. Hierbij wordt het productiewater volledig gezuiverd, waarbij zowel de hulpstoffen als het zout uit het water worden gehaald (Royal Haskoning DHV, 2022). Het resterende water wordt geloosd op het oppervlaktewater van het Stientjeskanaal. In dit alternatief blijft naast water een grote hoeveelheid vast zout over. Royal Haskoning concludeert dat er geen vraag is naar dit type zoutproduct in de geproduceerde hoeveelheden. We nemen daarom aan dat het zout veilig geloosd moet worden op een nader te bepalen afvallocatie. Net als in het verplaatsingsalternatief kan de oliewinning in dit alternatief toenemen. Er geldt een overgangsperiode van 3,5 jaar.
3. **Het circulaire alternatief.** In dit alternatief wordt het productiewater gezuiverd en gescheiden in een schone zoetwaterstroom, en een ingedikte zoutwaterstroom, die ook wel 'brijn' wordt genoemd. De zoetwaterstroom wordt vervolgens hergebruikt voor de productie van stoom. Op deze manier wordt er voor de oliewinning geen water meer onttrokken aan het oppervlaktewatersysteem. Het brijnwater heeft een volume gelijk aan ongeveer 10-25% van het oorspronkelijke productiewater. Omdat het om zoveel kleinere hoeveelheden gaat, kan het brijnwater in de aquifer (de watervoerende laag) van het Schoonebeek olieveld worden geïnjecteerd. Het is ook mogelijk om het brijnwater, net als in Alternatief 1, te injecteren in de gasvelden nabij Schoonebeek. Zo zou een hybride vorm van het circulaire alternatief en het verplaatsingsalternatief ontstaan. We rekenen deze tussenvorm niet door, maar beschrijven de voor- en nadelen wel kwalitatief. Voor het circulaire alternatief moeten nieuwe pijpleidingen tussen de OBI en de puurwaterfabriek van NieuWater worden gelegd. Daarnaast moet een Water Treatment Unit (WTU) worden geïnstalleerd. Net als in het verplaatsingsalternatief kan de oliewinning in dit alternatief toenemen. Er geldt een overgangsperiode van 3,5 jaar. Dit alternatief is gelijk aan Alternatief 3 uit de Herafweging 2022.
4. **Het stopalternatief.** In dit alternatief wordt de oliewinning in Schoonebeek niet meer hervat. De waterinjectie wordt beëindigd en bestaande installaties, putten en pijpleidingen worden geabandonneerd.

Figuur 1 geeft een overzicht van de vier verschillende beleidsalternatieven en het nul-alternatief weer, inclusief hun relatie.

Figuur 1 - Overzicht van de vier verschillende beleidsalternatieven



Bron: CE Delft op basis van RHDHV.

2.5 Conclusie

De verschillende projectalternatieven bieden oplossingsrichtingen voor zowel zorgen vanuit de lokale omgeving als een antwoord op de huidige waterinjectie in Twente.
We hebben vier beleidsalternatieven onderscheiden ten opzichte van het nulalternatief:

1. Een verplaatsingsalternatief, waarbij de waterinjectie wordt verplaatst naar de Schoonebeek gasvelden.
2. Een vastzoutalternatief, waarbij het productiewater wordt gescheiden in een schone zoetwaterstroom en een vastzoutstroom die geloosd moet worden.
3. Een circulair alternatief, waarbij het productiewater wordt hergebruikt voor de productie van stoom en waarbij beperkte injectie in het Schoonebeek olieveld plaatsvindt.
4. Een stopalternatief, waarbij de oliewinning in Schoonebeek niet meer wordt hervat en er dus geen waterinjectie meer noodzakelijk is.

In het volgende hoofdstuk zetten we uiteen hoe we deze alternatieven zullen vergelijken en doorrekenen in de mkba.

3 Aanpak

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk beschrijven we de algemene uitgangspunten van een mkba, de specifieke aanpak voor deze mkba, de geïdentificeerde effecten en de wijze waarop we omgaan met onzekerheden.

3.2 Aanpak op hoofdlijnen

Een maatschappelijke kosten-batenanalyse heeft tot doel de verschillende opties (Alternatieven uit Paragraaf 2.4) voor de uitvoering van een project op integrale wijze met elkaar te vergelijken. Alle effecten worden vervolgens zoveel mogelijk in geld uitgedrukt en vervolgens telt men deze op, zodat een integrale afweging mogelijk is. Dat geldt ook voor zaken die meestal niet in geld worden gewaardeerd, zoals de impact op de CO_2-footprint van luchtverontreinigende emissies van de opties. Bij het bepalen van de kosten en baten wordt uitgegaan van **het brede welvaartsbegrip** en worden de kosten en baten gekwantificeerd en gerelateerd aan specifieke partijen, bijvoorbeeld omwonenden en regionale inwoners. Naast inzicht in het nationale saldo geven we ook inzicht in het welvaartssaldo voor de regio. Met de resultaten kunnen we noodzaak van overheidskeuzes ten aanzien de verschillende alternatieven onderbouwen. Een positief saldo duidt op een project dat de welvaart verhoogt. Een negatief saldo duidt op een project dat de welvaart verlaagt.
Daarbij geven we aan dat niet alle projecteffecten in geld zijn uit te drukken. Hierbij zullen we de post kwalitatief benoemen en in de eindtabel op Pro Memorie (PM) zetten.

3.3 Welvaartseffecten op een rij

Deze mkba brengt alle relevante welvaartseffecten in beeld. De effecten zijn weergegeven in Tabel 2 en worden daarna toegelicht. In de tabel geven we aan in hoeverre deze effecten nationaal van aard zijn en voor welke periode deze zijn ingeschat.

Tabel 2 - Overzicht van projecteffecten

Type effect	Effect	Toelichting effect	Waardering	Schaalniveau
Direct	Directe kosten olie-winning en verwerking productiewater	CAPEX	€	Nationaal
		OPEX	€	Nationaal
		Energiekosten	€	Nationaal
		Abandonnering en nazorg (ABEX)	€	Nationaal
	Directe opbrengsten	Opbrengsten van olie-winning op de markt voor ruwe olie	€	Nationaal
Indirect	Arbeidsmarkt	Effecten op werkgelegen-heid	€ en in fte	Nationaal en Regionaal
	Woningmarkt	Effecten op waarde van objecten als indicatie van gepercipieerde risico's	€	Nationaal en Regionaal

Type effect	Effect	Toelichting effect	Waardering	Schaalniveau
Extern	Klimaatbaten		€	Mondiaal
	Reductie luchtverontreinigende emissies (luchtkwaliteit)		€	Nationaal en regionaal
	Voorzieningszekerheid	Extra gasafname voor olieproductie	€	Nationaal
	Bodemrisico's	Effecten op seismiciteit en grondstabiliteit	Kwalitatief en €	Nationaal en regionaal
	Effecten op vermindering van droogte		€	Nationaal en regionaal
	Effecten op waterkwaliteit	Effecten van lekkages in oppervlaktewater en grondwater	Kwalitatief	Nationaal en regionaal

Indeling effecten

In de meest linkse kolom is de indeling van de effecten weergegeven. De welvaartseffecten zijn ingedeeld in directe effecten, indirecte effecten en externe effecten. Directe effecten zijn de directe kosten en opbrengsten voor de exploitant van de oliewinning (NAM) inclusief de verwerking van meegekomen productiewater. Dit zijn de investeringskosten (CAPEX), operationele kosten (OPEX), energiekosten, en abandonneringskosten (ABEX). Daarnaast zijn de financiële opbrengsten van de projectalternatieven meegenomen. Dit betreffen de verkoopopbrengsten van de olie; het verschil tussen opbrengsten en kosten in de vorm van de winstmarge op het geïnvesteerd vermogen.

Als gevolg van de projectalternatieven worden effecten 'doorgegeven' aan andere markten, bijvoorbeeld de woningmarkt of de arbeidsmarkt. Indien daarbij sprake is van marktimperfecties dan is er sprake van additionele indirecte effecten. Een groot deel van de effecten op andere markten is niet additioneel. Indirecte effecten zijn een afgeleide van de directe effecten en werken door op bijvoorbeeld de regionale arbeidsmarkt (extra werkgelegenheid), de woningmarkt (effect op woningwaarde en verkoopbaarheid van woningen) of de detailhandel (bestedingen). We geven twee voorbeelden:

- Om structurele werkgelegenheidseffecten te kunnen meenemen in een mkba, zal aangetoond moeten worden dat de arbeidsmarkt niet goed werkt, en dat onvrijwillige werkloosheid bestaat. Indien werklozen aan een baan geholpen kunnen worden, kan immers aangetoond worden dat een nieuwe baan geen baan in een andere sector verdringt. Er is dan sprake van toename van de werkgelegenheid als gevolg van extra investeringen in de verwerkingsroutes.
- Ook effecten op de woningmarkt kunnen overlappen met directe en externe effecten van aardbevingsrisico's. Indien kopers van woningen in het gebied goed geïnformeerd zijn, dan kunnen deze effecten niet zomaar opgeteld worden bij de bodemrisico's. Dan zou men dit effect immers twee keer meenemen in de mkba. Kortom, veel indirecte effecten worden in de praktijk 'doorgegeven' in aanpalende markten. We nemen woningwaardes toch mee, omdat ze een beeld geven van de gepercipieerde risico's bovenop de lokale effecten die je zou verwachten als alles goed gaat.

Externe effecten zijn (door de exploitant) niet-beoogde effecten van de interventie op derden, zoals onvoorziene incidenten en risico's, klimaateffecten (die niet geïnternaliseerd zijn via een CO_2-prijs), milieueffecten, en mogelijke hinder voor omwonenden. Bij keuzes over de alternatieven zijn deze risico's niet 'ingeprijsd' in het exploitatiesaldo.

3.4 Alternatieve aanwending van lege gasvelden en flexibiliteit

Alternatieve aanwending van gasvelden

Abandonneren van oliewinning in Schoonebeek (stopalternatief, Alternatief 4) kan een ander gebruik van (gas)reservoirs en bijbehorende infrastructuur in Twente en Schoonebeek mogelijk maken voor alternatieve doeleinden. Mogelijke voorbeelden betreffen energie-opslag of CO_2-opslag (Structuurvisie voor de ondergrond, provincie Drenthe[4]).

Bijvoorbeeld waterstofopslag, al ligt dit niet in de nabijheid van toekomstige waterstofhubs als IJmuiden, Rotterdam en de Eemshaven. Verder zouden de velden interessant kunnen zijn voor CO_2-opslag, vanwege hun opslagcapaciteit en hoge injectiviteit. Echter worden op dit moment alleen lege gasvelden op zee als mogelijkheid gezien voor CO_2-opslag.

In het algemeen zijn de consequenties van opslag in carbonaat als reservoirgesteente nog onbekend en vereist dit nader onderzoek. Er zijn dus nog een aantal onzekerheden over de technische mogelijkheden en bijbehorende risico's van de verschillende gasvelden voor eerder genoemde doeleinden. Om die reden hebben we die alternatieven niet beschouwd in deze studie.

Waardering flexibiliteit

Ook niet-geproduceerde oliereserves kunnen op een later moment leiden tot meer flexibiliteit, waardoor meer mogelijkheden beschikbaar zijn om in te spelen op onverwachte toekomstige scenario's. Hierbij kan gedacht worden aan hoge olieprijzen, fysieke olieschaarste, of juist nieuwe inzichten over de potentiële milieuschadelijkheid van oliewinning uit het Schoonebeek olieveld, bijvoorbeeld als zou blijken dat lekkages schadelijker of risicovoller zijn voor het milieu- en grondwaterreserves dan zou zijn gedacht.

Deze zogenaamde optiewaarde van uitstel kunnen we niet in geld uitdrukken. We geven echter aan dat oliewinning in Schoonebeek na 2040 niet erg voor de hand ligt in het licht van wereldwijde koolstofbudgetten[5]. De vraag naar fossiele brandstoffen zoals olie zal tegen die tijd fors gedaald moeten zijn en hierbij zal ook de olieprijs flink dalen. Dit zal een sterk negatieve impact hebben op de businesscase om de stroperige Schoonebeek olie uit de grond te kunnen krijgen. Al met al verwachten wij dat deze optiewaarde zeer beperkt is.

[4] Bron: www.nlog.nl/ruimtelijke-ordening-strong

[5] Het koolstofbudget is een schatting van de maximale uitstoot van CO_2 om een bepaald temperatuurdoel te behalen.

3.5 De rol van de WLO-scenario's

De welvaartseffecten worden voor de verschillende projectalternatieven uitgewerkt tegen de achtergrondscenario's WLO-Hoog en WLO-Laag van het CPB en PBL, zoals voorgeschreven in de Algemene Leidraad mkba (CPB ; PBL, 2013). Daarnaast is een tweegradenvariant toegevoegd. De WLO-scenario's beschrijven niet alleen de economische en demografische ontwikkelingen van de komende jaren, maar geven ook de CO_2-prijzen waartegen klimaatbaten moeten worden gewaardeerd in een mkba. Dit zijn zogenaamde efficiënte prijzen. Het efficiënte prijspad geeft tussen nu en 2050 de CO_2-prijzen weer die nodig zijn om de cumulatieve CO_2-reductie in een WLO-scenario tegen de laagst mogelijke kosten te realiseren. We nemen een gevoeligheidsanalyse mee waarin de CO_2-prijzen aansluiten bij een pad waarbij de klimaatdoelstellingen van Parijs gehaald worden. Tabel 3 geeft een overzicht van de belangrijkste kenmerken van de WLO-scenario's die relevant zijn voor deze mkba.

Tabel 3 - Kenmerken van de WLO-scenario's (prijzen 2016)

	WLO-Laag	**WLO-Hoog**	**Tweegradendoel (Akkoord Parijs)**
Economische groei	1 % per jaar	2% per jaar	2% per jaar
Demografische ontwikkeling	Na 2030 krimp, voor 2030 beperkte aanwas bevolking	Relatief sterke aanwas door positief migratiesaldo	Relatief sterke aanwas door positief migratiesaldo
Klimaatbeleid	Heel beperkt	Internationaal klimaat-beleid, relatief veel samenwerking	Implementatie Parijs-akkoorden
Wereldwijde emissiereductie 2050 ten opzichte van 1990	45%	65%	80-95%
Efficiënte CO_2-prijs 2050	40 €/ton	160 €/ton	€ 200 - € 1.000 per ton CO_2
Efficiënte CO_2-prijs 2030	20 €/ton	80 €/ton	€ 100 - € 500 per ton CO_2
Vraag naar fossiele energie	Aanzienlijk, door ontbreken van stevige wereldwijde prikkels om CO_2 te reduceren	Vraag neemt sterk af door internationaal beprijzen van fossiele brandstoffen	Vraag neemt verder af door internationaal beprijzen van fossiele brandstoffen. In 2050 zijn er geen fossiele brandstoffen meer nodig, tenzij de CO_2 wordt afgevangen (CCS).
Olieprijs	Oplopende olieprijzen vanwege geopolitieke spanningen en beperkt klimaatbeleid (162 dollar/barrel in 2050)	Door klimaatbeleid neemt de vraag naar olie af en nemen olieprijzen op den duur af (80 dollar/barrel in 2050)	Door internationaal klimaatbeleid neemt de vraag naar olie af en nemen olieprijzen op den duur af (80 dollar/barrel in 2050).

Bron: (CPB ; PBL, 2016).

Scenario WLO-Hoog combineert een hoge economische groei van twee procent per jaar met een relatief sterke bevolkingsaanwas. In scenario WLO-Laag gaat een gematigde economische groei van één procent per jaar samen met een beperkte demografische ontwikkeling.

Deze referentiescenario's zijn beleidsarm ingevuld. Ze bieden daardoor een kader waartegen de beleidsalternatieven (en referentie) kunnen worden afgezet. De olieprijs in WLO-Laag loopt op, met name vanwege geopolitieke spanningen en conflicten. In WLO-Hoog zien we dat internationaal klimaatbeleid de vraag naar olie zal beperken, hetgeen de olieprijs ook drukt. Olie uit Schoonebeek zal tegen die buitenlandse velden moeten concurreren om de resterende en gestaag afnemende olievraag in de wereld in te kunnen vullen.

3.6 Algemene uitgangspunten

De algemene uitgangspunten van de mkba zijn:

- We beperken de effecten tot alle effecten voor Nederland. Aangezien de aandeelhouders van oliewinning maar voor een deel Nederlands zijn, is hiervoor gecorrigeerd. Zie Paragraaf 4.2 voor een verdere toelichting. Grensoverschrijdende effecten worden kwalitatief beschreven, maar zijn niet opgenomen in het saldo van de mkba.
- De looptijd van de mkba is 100 jaar. In de praktijk zal oliewinning in Schoonebeek eerder stoppen, maar kunnen mogelijke bodemrisico's en verstoringen ook na de productiefase optreden. Door deze nazorgfase mee te nemen, kunnen dergelijke langetermijneffecten meegenomen worden.
- Het startjaar van de kosten en baten is begin 2022.
- De kosten en baten hebben als prijspeil 1 januari 2022. Het welvaartseffect wordt uitgedrukt in reële prijzen, inclusief btw. Dit betekent dat er is gecorrigeerd voor de (verwachte) inflatie.
- De discontovoet van de kosten en baten bedraagt 2,25%.
- De kosten en baten worden zowel op het geaggregeerd niveau gepresenteerd als op basis van kentallenset per object.
- De kosten en baten worden gepresenteerd aan de hand van de effecten die bij de verschillende stakeholders optreden. Er is geen rekening gehouden met financieringskosten.

4 Directe financiële effecten

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk beschouwen we de directe financiële effecten van de oliewinning in Schoonebeek. Dit betreft de verandering in (over)winsten die neerslaan bij Nederlandse aandeelhouders als gevolg van de verschillende beleidskeuzes. Dat de diverse alternatieven leiden tot veranderingen van de winstgevendheid van de oliewinning in Schoonebeek is het duidelijkst in het stopalternatief. Maar ook in de andere scenario's kunnen verschuivingen optreden - bijvoorbeeld omdat er extra kosten gemaakt moeten worden in de zuiverings-stap.

4.2 Bepaling van het financiële effect in deze mkba

Een mkba brengt kosten en baten voor de gehele Nederlandse samenleving in beeld. Dit kan gezien worden als de som van alle consumenten en producentensurplussen. Wanneer een bedrijf dat volledig in Nederlandse handen is meer winst maakt, vertaalt dit zich in een hogere dividenduitkering aan de Nederlandse aandeelhouders.

Dit geldt alleen voor Nederlandse aandeelhouders. Wanneer een bedrijf uitsluitend buiten-landse aandeelhouders kent, komt extra winst niet ten goede aan Nederland. In het geval van de oliewinning in Schoonebeek geldt een hybride vorm: een deel van de winst (40%) vloeit via EBN naar de Nederlandse staat, en het overige deel vloeit via de NAM (dat in handen is van Shell en Exxon) hoofdzakelijk naar buitenlandse aandeelhouders. Alleen extra winsten die terechtkomen bij de Nederlandse overheid worden daarom in deze mkba mee-gerekend.

In een mkba moeten we daarnaast corrigeren voor het feit dat arbeid en kapitaal ook elders in de economie productief zijn. Wanneer investeringen in de oliewinning in Schoonebeek nooit waren gepleegd, had het uitgespaarde kapitaal en de uitgespaarde arbeid ingezet kunnen worden om elders in de economie waarde toe te voegen. Deze opportuniteitskosten moeten in een mkba worden meegenomen. We doen dit door alleen **overwinsten** mee te nemen in het saldo. Overwinsten zijn hoger-dan-reguliere-winsten, oftewel winsten die zo groot zijn dat we aannemen dat ze elders in de economie niet voorkomen vanwege prijs-verlagende concurrentie. Omdat de oliemarkt flinke toetredingsdrempels kent en maar een klein aantal spelers, worden in de olieketen wel regelmatig overwinsten gemaakt.
We berekenen de hoogte van deze overwinsten door de bedrijfseconomische winst te verlagen met een gemiddelde winst van 6,6% (dit is het gemiddelde winstpercentage in de Nederlandse economie volgens het CBS over de periode 2013-2018 (CBS, 2022).

Belastingen, subsidies en heffingen worden in een mkba niet meegenomen, omdat het over-drachten betreffen van de ene Nederlander naar de andere. Op regionale schaal zijn belastingen en subsidies wel relevant. Uit data van de NAM blijkt dat lokale gemeenten, en landeigenaren jaarlijks meer dan € 1 miljoen aan belastingen en pacht ontvangen van de NAM. Gesommeerd over de gehele periode en verdisconteerd met een discontovoet van 2,25% telt dit op tot € 25 miljoen over de periode 2022-2040.

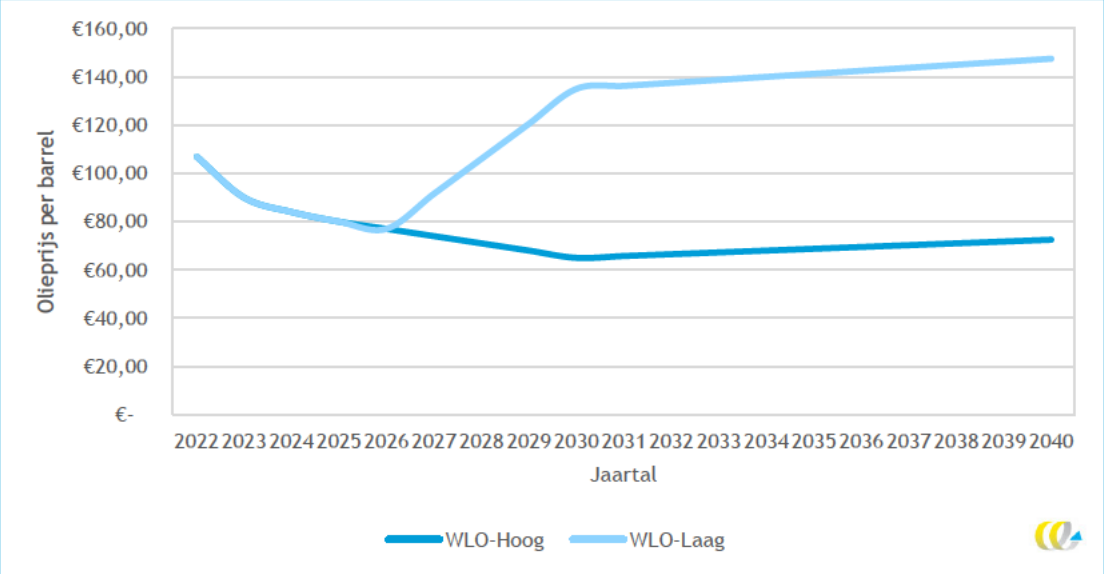
4.3 Directe opbrengsten oliewinning

We kunnen de directe opbrengsten van de oliewinning in Schoonebeek berekenen aan de hand van geraamde productiecijfers (aangeleverd door de NAM en Royal Haskoning DHV) en verwachte olieprijzen. De directe opbrengsten verschillen per alternatief, omdat de productiecapaciteit afhankelijk is van de waterverwerkingscapaciteit.

Prijs van ruwe olie

Voor de prijs van ruwe olie onderscheiden we twee mogelijke prijspaden. Deze prijspaden zijn grotendeels gelijk aan de WLO-prijspaden uit 2015. Omdat de huidige energieprijzen flink afwijken van de WLO-ramingen vanwege de gascrisis en de oorlog in Oekraïne[6], maken we voor de periode tot en met 2026 gebruik van handelsprijzen op de futuresmarkt. De prijzen tussen 2026 en 2030 bepalen we met behulp van lineaire interpolatie. Dit resulteert in de prijspaden die zijn weergegeven in Figuur 2.

Figuur 2 - Geraamde olieprijzen in WLO-Hoog en WLO-Laag (€ per US barrel)



Merk op dat de olieprijzen in WLO-Laag fors hoger zijn dan in WLO-Hoog. Dit komt voornamelijk omdat in WLO-Hoog ambitieuzer klimaatbeleid wordt verondersteld, waardoor de vraag naar fossiele brandstoffen zoals olie sneller afneemt dan in WLO-Laag, ondanks de hogere economische groei die aan WLO-Hoog ten grondslag ligt.

Productie per alternatief

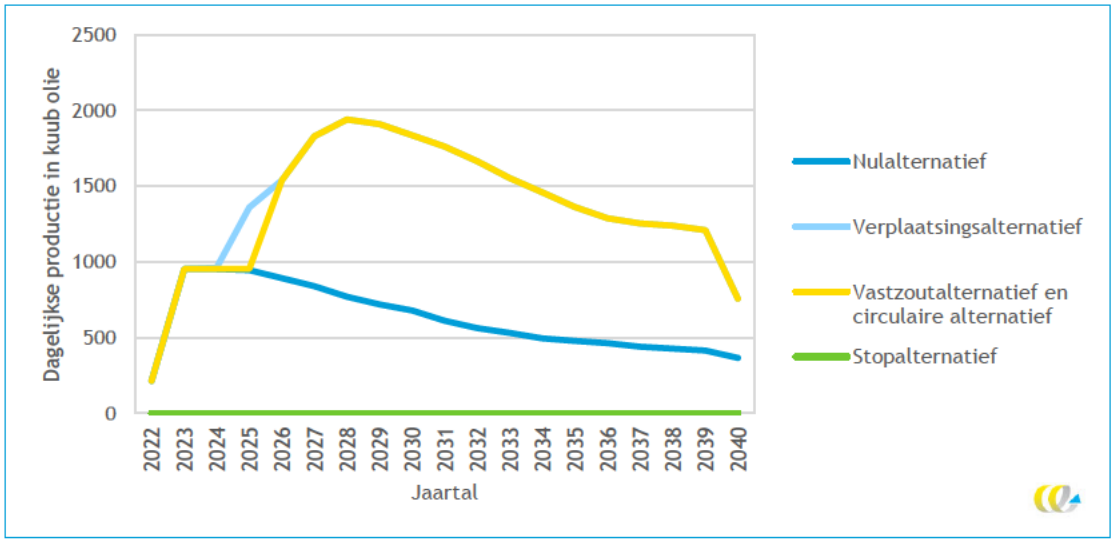
De productievolumes per alternatief zijn aangeleverd door de NAM en Royal Haskoning DHV. De jaarlijkse productie is niet alleen afhankelijk van de waterverwerkingscapaciteit, maar ook van de temperatuur en druk van het veld en de resterende oliehoeveelheid.

In Figuur 3 worden de productievolumes voor de verschillende alternatieven weergegeven. Deze volumes zijn nog niet gecorrigeerd voor het feit dat in sommige scenario's de oliewinning eerder dan 2040 kan stoppen, omdat deze onrendabel wordt. Het verplaatsings-

[6] Inclusief de nasleep van de coronacrisis.

alternatief, het vastzoutalternatief en het circulaire alternatief kennen zeer vergelijkbare productiehoeveelheden, omdat de waterverwerkingscapaciteit in deze scenario's gelijk is. TNO geeft aan dat de productie in het circulaire alternatief mogelijk lager uit kan vallen dan in het verplaatsingsalternatief en het vastzoutalternatief, omdat herinjectie van de ingedikte zoutstroom in de aquifer kan leiden tot een ongewenste additionele drukopbouw in het oliereservoir, en daarmee de efficiëntie van het stoominjectieproces verlaagt. De getoonde volumes voor dit alternatief moeten daarom als een bovengrens worden gezien. De getoonde productievolumes gaan daarnaast uit van volledig operationele waterverwerkingscapaciteit. Hoewel gepland onderhoud hierin is meegenomen, kunnen de getoonde volumes lager uitvallen als gevolg van ongeplande onderbrekingen.

Figuur 3 - Productievolumes ruwe olie in de verschillende alternatieven (m^3 olie per dag)

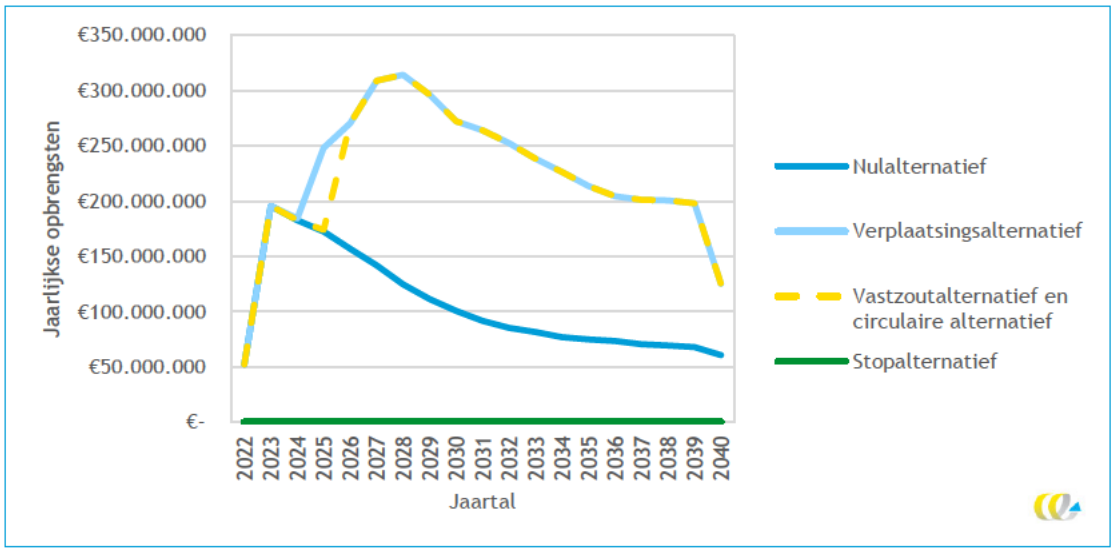


Totale opbrengsten per alternatief

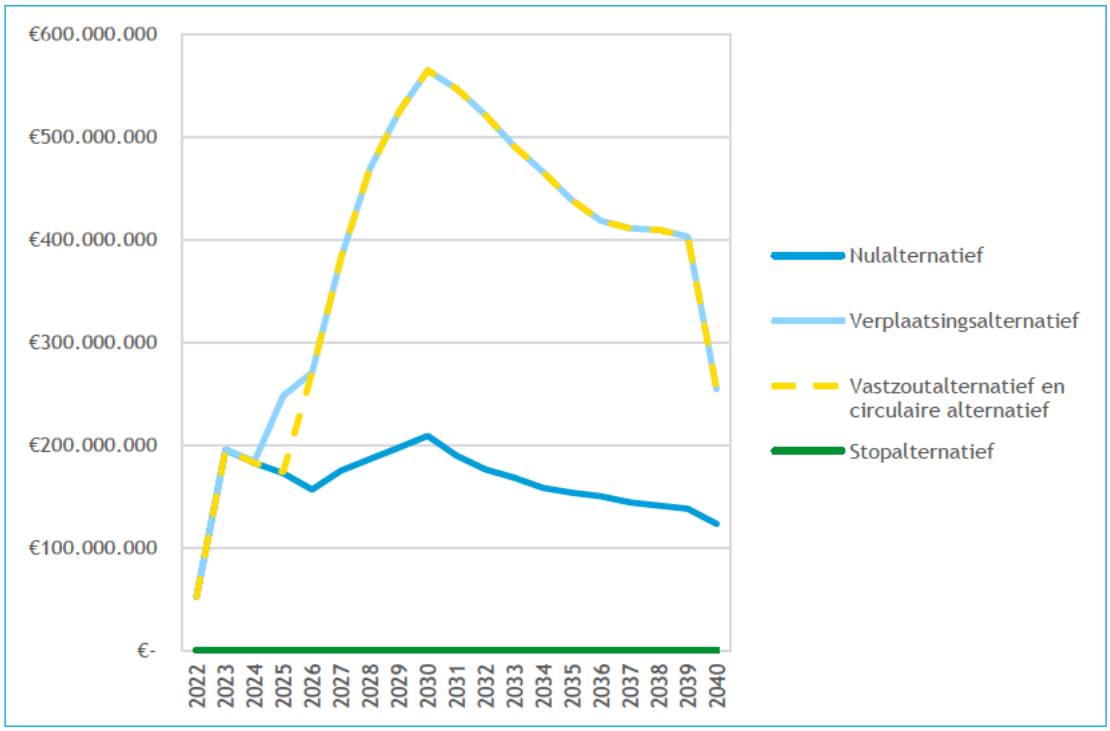
De totale opbrengsten per alternatief zijn gelijk aan de productiehoeveelheden per alternatief vermenigvuldigd met de ruwe olieprijs conform achtergrondscenario. Figuur 4 en Figuur 5 tonen de jaarlijkse opbrengsten[7].

[7] Wederom nog niet gecorrigeerd voor de mogelijkheid dat de NAM eerder haar winningsactiviteiten beëindigt omdat ze onrendabel worden.

Figuur 4 - Jaarlijkse opbrengsten door de verkoop van ruwe olie uit het Schoonebeek olieveld - WLO-Hoog



Figuur 5 - Jaarlijkse opbrengsten door de verkoop van ruwe olie uit het Schoonebeek olieveld - WLO-Laag



Zoals duidelijk blijkt uit Figuur 4 en Figuur 5, zijn de jaarlijkse opbrengsten in WLO-Laag groter dan in WLO-Hoog. Dit volgt direct uit de hogere olieprijs in WLO-Laag.

4.4 Kostencomponenten en winningsduur

De directe kosten in de verschillende alternatieven worden gevormd door een aantal verschillende componenten:

- **Reguliere investeringskosten.** Dit betreffen investeringen in installaties die onafhankelijk zijn van de waterverwerkingsroute.
- **Investeringskosten voor waterverwerking.** Dit zijn investeringskosten die samenhangen met de gekozen waterverwerkingsroute, bijvoorbeeld in pijpleidingen of waterreinigingsinstallaties.
- **Reguliere OPEX.** Dit zijn reguliere operationele kosten (personeel, verzekeringen, onderhoud, etc.) die los staan van de waterverwerking. Energiekosten scharen we hier niet onder OPEX.
- **OPEX voor de waterverwerking.** Dit zijn operationele kosten voor de waterverwerking, zoals de stortkosten in het vastzoutalternatief.
- **Energiekosten.** Dit zijn kosten voor gas en elektriciteit, nodig voor de oliewinning en de waterverwerking. De kosten voor gas en elektriciteit verschillen tussen de twee WLO-scenario's. Wederom maken we tot 2027 gebruik van handelsprijzen op de futuresmarkt en vervolgens van de WLO-prijzen. In het referentiealternatief wordt stoom volledig geproduceerd met behulp van gasboilers. In de beleidsalternatieven (met uitzondering van het stopalternatief) wordt extra stoom geproduceerd met behulp van elektrische boilers die draaien op overtollige windenergie.
- **CO_2-kosten.** Dit zijn kosten die gemaakt worden om de benodigde CO_2-rechten voor het EU ETS te verkrijgen.
- **Ontmantelingskosten.** Dit zijn kosten die gemaakt worden bij de ontmanteling van de installaties, putten en pijpleidingen. Deze kosten worden in alle alternatieven meegenomen, maar vinden op andere momenten in de tijd plaats, namelijk vanaf het laatste winningsjaar.

Op basis van de totale kosten en opbrengsten per jaar kan voor elk alternatief worden ingeschat tot wanneer de oliewinning rendabel is vanuit bedrijfseconomisch perspectief. Tabel 4 geeft een overzicht van de op deze manier bepaalde resterende winningsperiode. In WLO-Laag is de olieprijs dusdanig hoog dat in alle beleidsalternatieven (met uitzondering van het stopalternatief) de gehele periode tot 2040 olie wordt gewonnen. In WLO-Hoog zien we eerdere beëindiging in het nulalternatief en het vastzoutalternatief.

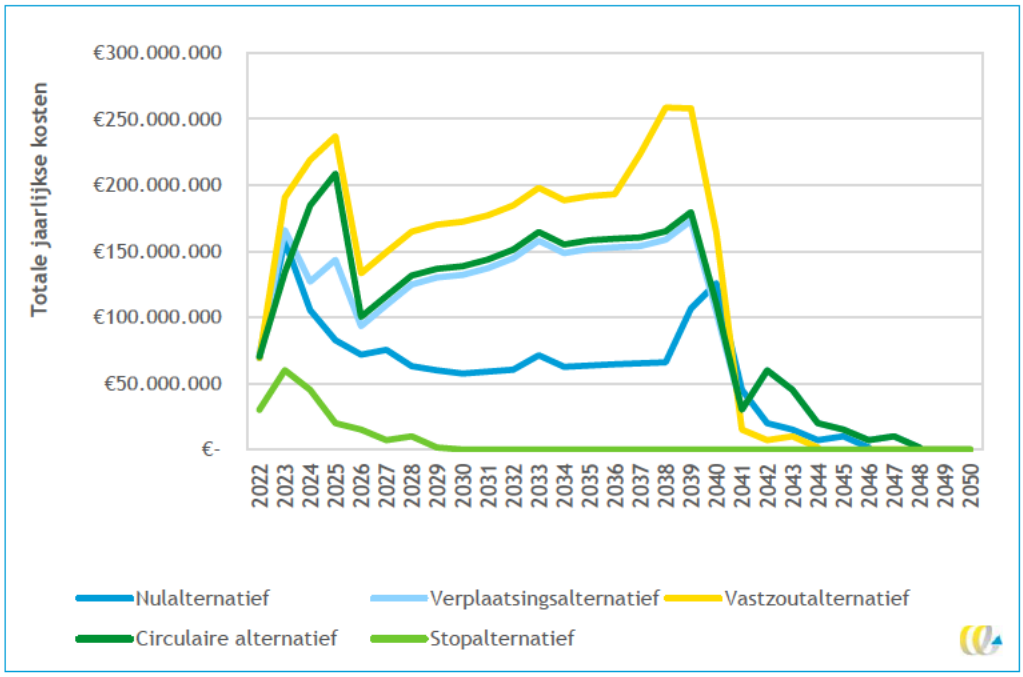
Tabel 4 - Berekende duur van de oliewinning in de verschillende alternatieven en WLO-scenario's

Laatste winningsjaar	WLO-Hoog	WLO-Laag
Nulalternatief	2038	2040
Verplaatsingsalternatief	2040	2040
Vastzoutalternatief	2036	2040
Circulaire alternatief	2040	2040
Stopalternatief	2021	2021

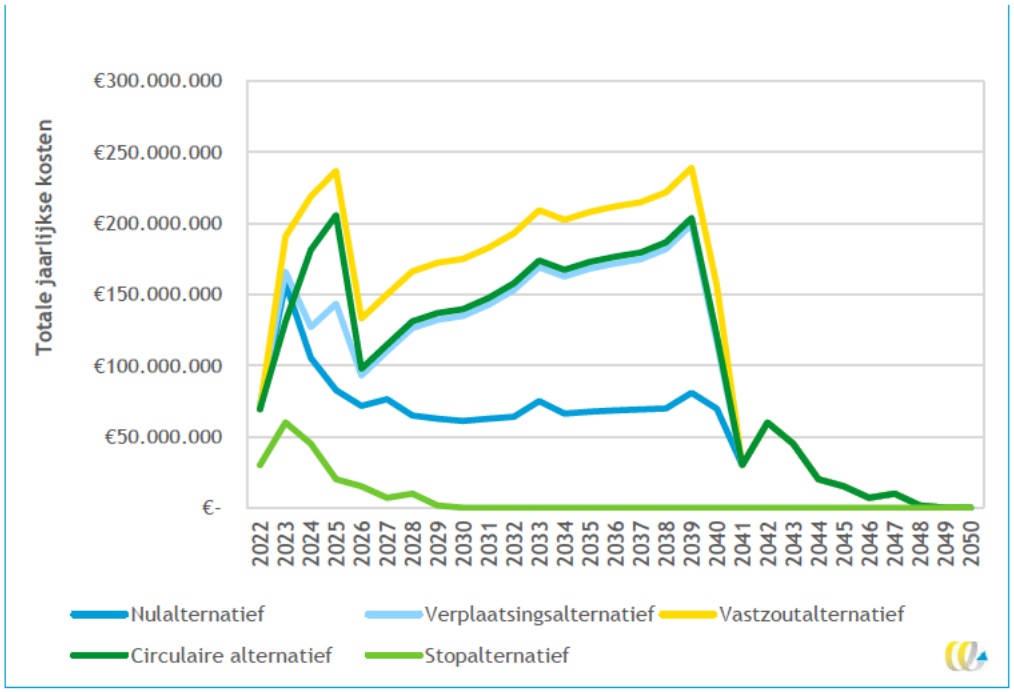
4.5 Kosten per alternatief

De totale jaarlijkse kosten per alternatief zijn geschat op basis van productiegegevens van de NAM en Royal Haskoning en zijn weergegeven in Figuur 6 en Figuur 7.

Figuur 6 - Totale jaarlijkse kosten per alternatief in WLO-Hoog



Figuur 7 - Totale jaarlijkse kosten per alternatief in WLO-Laag



In Tabel 5 zijn de totale lopende kosten in WLO-Hoog uitgesplitst naar hun verschillende kostencomponenten. In de data die we verkregen hebben van de NAM en Royal Haskoning DHV wordt maar een beperkte onderverdeling gemaakt tussen enerzijds de investeringskosten en OPEX voor de oliewinning en anderzijds de investeringskosten en OPEX voor de waterverwerking. De operationele kosten van oliewinning en waterinjectie zijn daarom samengenomen.

Tabel 5 - Bijdrage van de verschillende kostencomponenten in de verschillende alternatieven - WLO-Hoog

Totale lopende kosten (€ miljoen)	Nul-alternatief	Verplaatsings-alternatief	Vast-zoutalternatief	Circulaire alternatief	Stop-alternatief
Investeringskosten	9	95	285	143	0
Ontmantelingskosten	189	187	189	189	189
Operationele kosten oliewinning + injectie	801	936	936	936	0
Operationele kosten zoutstorting + WTU	0	0	620	75	0
Gaskosten	282	282	282	319	0
Reguliere elektriciteitskosten	80	135	132	134	0
Elektriciteitskosten e-boilers	0	908	908	908	0
CO_2-kosten	225	225	225	225	0
Totaal	**1.586**	**2.769**	**3.577**	**2.929**	**189**

Een aantal zaken vallen op:

- De investeringskosten zijn in het nulalternatief fors kleiner dan in de drie beleidsalternatieven waarin een andere waterverwerkingsroute wordt gevonden. Dit is niet vreemd in het verplaatsingsalternatief, vastzoutalternatief en het circulaire alternatief moet immers geïnvesteerd worden in nieuwe infrastructuur en waterzuivering. Het vastzoutalternatief is verreweg het duurst.
- Het vastzoutalternatief kent daarnaast forse operationele kosten voor de lozing van het zoutproduct. Ook de Water Treatment Unit (WTU), die ook moet worden geïnstalleerd, in het circulaire alternatief kent forse operationele kosten.
- De elektriciteitskosten voor de e-boilers vormen een groot deel van de totale jaarlijkse kosten. Ook dit is goed te verklaren: de e-boilers vervangen een flink deel van de gasvraag en de stoomproductie wordt in de drie alternatieven met e-boilers uitgebreid met meer dan een factor 2.

4.6 Financiële effecten per alternatief

Op basis van de kosten en opbrengsten per alternatief kunnen we de directe financiële effecten voor Nederland bepalen. Zoals gezegd rekenen we hiertoe alleen de overwinsten mee (winsten hoger dan 6,6% van de kosten) die toevallen aan Nederlandse aandeelhouders (de 40% van de winst die naar EBN vloeit). De totale extra winst wordt uitgedrukt in een netto contante waarde door de individuele kosten en opbrengsten te disconteren met de maatschappelijke discontovoet (2,25%). Tabel 6 presenteert de resultaten.

Tabel 6 - Directe financiële welvaartseffect van de verschillende alternatieven (€$_{2021}$ miljoenen, netto contante waarde)

Directe financiële welvaartseffect	WLO-Laag	WLO-Hoog
Nulalternatief	440	104
Verplaatsingsalternatief	1.312	454
Vastzoutalternatief	1.002	91
Circulair alternatief	1.239	367
Stopalternatief	-75	-79

Zoals duidelijk wordt uit Tabel 6 zijn de directe financiële effecten voor Nederland fors: de oliewinning levert een aanzienlijk financieel saldo op voor Nederland. In het verplaatsingsalternatief, het vastzoutalternatief en het circulaire alternatief gaat het om meer dan € 1 miljard cumulatief in WLO-Laag (het scenario met hoge olieprijzen). De verschillen met het nulalternatief zijn bovendien groot. Dit komt doordat in de drie beleidsalternatieven met een andere waterverwerkingsroute meer olie gewonnen kan worden. Het stopalternatief kent een negatief saldo omdat er in dit alternatief geen inkomsten meer worden gegenereerd, maar wel ontmantelingskosten worden gemaakt.

4.7 Conclusie

In dit hoofdstuk hebben we de directe, financiële effecten van de oliewinning inclusief verwerking van het productiewater in Schoonebeek bepaald. De oliewinning resulteert in aanzienlijke welvaartsbaten in de meeste alternatieven en scenario's, ook na correctie voor opportuniteitskosten en winsten die terechtkomen bij buitenlandse aandeelhouders. Het verplaatsingsalternatief, vastzoutalternatief en circulaire alternatief scoren bovendien significant beter dan het nulalternatief. Reden hiervoor is dat de additionele water-verwerkingscapaciteit in deze alternatieven gebruikt kan worden om de olieproductie op te hogen. De extra productieopbrengsten wegen ruimschoots op tegen de extra meerkosten van de verschillende verwerkingsroutes (zowel in investeringskosten als operationele kosten). Het verplaatsingsalternatief kent de meest gunstige financiële effecten.

5 Indirecte financiële effecten

5.1 Inleiding

Hoofdstuk 5 gaat in op de indirecte effecten die ontstaan als gevolg van project-alternatieven met betrekking tot oliewinning in Schoonebeek. De indirecte effecten betreffen de 'doorwerkende effecten' op de arbeidsmarkt en woningmarkt. Deze effecten worden doorgegeven op andere markten dan de markt voor ruwe olie. Om additionele effecten te kunnen aantonen, dient er sprake te zijn van marktfalen in de vorm van onvrijwillige werkloosheid op de regionale arbeidsmarkt. In dat geval kunnen extra investeringen in de infrastructuur van olieproductie leiden tot vermindering van deze werkloosheid en kunnen deze voordelen bieden voor de regionale economie. Naast de effecten op de arbeidsmarkt kunnen ook effecten op de woningmarkt ontstaan als het woon- en leefmilieu voor omwonenden aangetast wordt.

5.2 Effecten op werkgelegenheid

In een mkba gaan we ervan uit dat werknemers na een transitieperiode (maximaal vijf jaar) een nieuwe baan vinden. Het effect op werkgelegenheid is in de regel van korte duur, en in de mkba kijken we naar het totale effect over een lange periode. Werkgelegenheid bestaat uit directe werkgelegenheid (personeel van NAM en uitbesteed werk) en indirecte werkgelegenheid (afgeleide werkgelegenheid, toeleveranciers). De verhouding tussen de directe en indirecte werkgelegenheid voor de constructiefase van het opnieuw in gebruik nemen van Schoonebeek werd geschat op 400 respectievelijk 1.500 fulltime equivalent (fte) (Van Werven, 2007). Deze getallen gebruiken we voor de verhouding tussen directe en indirecte werkgelegenheid. De absolute getallen zijn niet representatief, omdat het nadrukkelijk gaat over de heropening, en niet over business as usual. Voor de (huidige) operationele fase in Schoonebeek zijn volgens Business As Usual (BAU) tot circa 50 structurele arbeidsplaatsen (Van Werven, 2007). We vergelijken de alternatieven alleen op de kortetermijneffecten.

Methodiek

De alternatieven vereisen verschillende aantallen directe en indirecte mensen.
Het kortetermijneffect van de verschillende alternatieven op werkgelegenheid is op basis van een inschatting van benodigd personeel voor de constructiefase, de operationele fase (in Alternatief 1), en indirecte werkgelegenheid. Hiervoor gebruiken we als basis (Van Werven, 2007).

De duur van de constructiefase (Alternatieven 1 t/m 3) baseren we eveneens op een eerder uitgevoerde studie (Van Werven, 2007). Alternatief 4; stoppen met de winning in Schoonebeek, betekent tijdelijke werkloosheid voor het werkzame personeel op de productielocatie gedurende een transitiefase. De tijdelijkheid van de werkloosheid schatten we in op basis van beschikbare CBS-data over baanvindduren voor de jaren 2002 t/m 2014 voor mensen die eerder werkzaam waren. Het merendeel (45%) vindt binnen zes maanden een nieuwe baan, terwijl 23% in 24 maanden of langernog geen nieuwe baan gevonden heeft.

De kosten van de directe en indirecte effecten van de werkgelegenheid bepalen we aan de hand van fte, duur, en een gemiddeld salaris in de olie- en gasindustrie[8].

Resultaten

Tabel 7 geeft een overzicht van een inschatting van de kortetermijneffecten. Deze kortetermijneffecten onderscheiden vooral het effect van het stoppen met de oliewinning, waardoor voor een korte periode een verlies aan banen ontstaat.

Tabel 7 - Kortetermijneffecten op werkgelegenheid

Alternatief	Fte (direct)	Fte (indirect)
Verplaatsingsalternatief	4	15
Vastzoutalternatief	6	23
Circulair alternatief	6	23
Stopalternatief	-52	-195

In Alternatief 1 (verplaatsingsalternatief) - volledige injectie in lege gasvelden in Schoonebeek Drenthe- wordt productiewater geïnjecteerd in Twente (BAU) en in Drenthe. In Schoonebeek is momenteel één injectieput actief in gebruik. Voor de injectie van de totale hoeveelheid productiewater in Schoonebeek moeten een aantal (ordegrootte 5) nieuwe putten aangelegd worden. Voor de herontwikkeling van Schoonebeek is gerekend met 25 personen die twee jaar (50 mensjaren) worden ingezet voor de bouw van 73 putten (een factor 15 meer dan de voorziene injectieputten) (Van Werven, 2007). Voor vijf putten zijn dan omgerekend vier mensjaren nodig voor de constructiefase. Er zijn dan, gegeven de verhouding tussen direct en indirect werk, nog eens 15 mensjaren (fte's) nodig.

In Alternatief 2 (vastzoutalternatief)- zuivering en scheiding, lozing van schoon zoetwaterstroom op oppervlaktewater, bovengrondse opslag van vast gemengd zout - ontstaat werkgelegenheid in de constructiefase van de zuiveringsinstallaties, leidingen voor waterafvoer en opslag van vast gemengd zout. De tijdelijke werkgelegenheid die hier ontstaat is waarschijnlijk van dezelfde ordegrootte als Alternatief 3. In totaal gaat het dan om zes mensjaren. Er zijn dan, gegeven de verhouding tussen direct en indirect werk, nog eens 23 mensjaren (fte's) nodig.

In Alternatief 3 (circulair alternatief) geldt, net als in Alternatief 1, dat er nieuwe injectieputten aangelegd moeten worden. Daarvoor zijn vier mensjaren nodig over een constructiefase van twee jaar. Daarnaast ontstaat hier mogelijk werkgelegenheid voor de zuivering en scheiding. Een nieuwe waterzuiveringsinstallatie moet gebouwd worden. Op die manier kan het productiewater geschikt worden gemaakt voor de reeds bestaande ultrapuurwaterfabriek (UPWF). Er moeten daarvoor drie nieuwe ondergrondse pijpleidingen, en één nieuwe elektriciteitskabel worden aangelegd. Daarnaast moet nog een waterleiding voor het overtollig zoetwater richting het Stieltjeskanaal gelegd worden. Hiervoor gaan we ervan uit dat er nog twee mensjaren nodig zullen zijn voor een constructiefase van twee jaar. In totaal gaat het dan om zes mensjaren. Er zijn dan, gegeven de verhouding tussen direct en indirect werk, nog eens 23 mensjaren (fte's) nodig.

Alternatief 4 (stopalternatief)- het stoppen met oliewinning in Schoonebeek - kan wel leiden tot kortdurende werkloosheid en dus welvaartsverlies. Deze 50 arbeidsplaatsen per jaar vervallen, maar we gaan ervan uit dat deze mensen binnen afzienbare tijd een nieuwe

[8] Dit is € 62.649,00 volgens nationaleberoepengids.nl.

baan vinden. Gemiddeld vinden mensen die eerder werkzaam waren binnen een redelijke tijd (iets meer dan één jaar[9]) opnieuw een baan. In totaal is er dan een tijdelijk welvaartsverlies van 52 mensjaren aan directe werkgelegenheid.

5.3 Effecten op woningmarkt

De effecten op de woningmarkt worden beschreven op basis van verschillende gesprekken met makelaars. Hierin zijn de projectalternatieven voorgelegd en is bepaald of er mogelijke effecten op de woningmarkt kunnen optreden. We kijken eerst naar de regio rondom Schoonebeek en Coevorden, en vervolgens naar de regio Twente, waar injectie tot op heden heeft plaatsgevonden. De effecten op woningwaardes geven tevens een beeld van de **gepercipieerde** risico's van productie en injectie door (toekomstige) woningeigenaren.

Regio Schoonebeek en Coevorden

Een makelaar in Schoonebeek krijgt veel vragen over de impact van oliewinning in Schoonebeek. Schoonebeek leeft bij de mensen in het dorp. Er zijn zorgen over de winning en verwerking van het productiewater. De oliewinning heeft tot op heden geen impact gehad op de huizenmarkt in Schoonebeek. Zowel voor wat betreft het aantal transacties als in mogelijke waardedaling wordt er geen invloed waargenomen. De keerzijde is ook dat de alternatieven die leiden tot verplaatsing van injectie van het productiewater ook niet in positieve zin bijdragen aan aantrekkelijkheid van het woonmilieu in Schoonebeek. Dit geldt tevens voor Coevorden, dat een meer 'geïndustrialiseerd' beeld kent dan Schoonebeek

Het stopalternatief leidt uiteindelijk tot ontmanteling van de long-stroke rod pumps (moderne jaknikkers) en kan zo wel een positieve impact hebben op aantrekkelijkheid van het fysieke woonmilieu voor een deel van de woningen met direct uitzicht op de productielocatie (ten noorden van Schoonebeek, NAM-locatie Sch-447). Dit effect is betrekkelijk bescheiden van omvang als gevolg van de huidige groene omzoming van de meeste boor- en injectielocaties. Een relatief beperkt aantal woningen (schatting 100) ondervindt naar verwachting een kleine waardetoename van maximaal 5% in het stopalternatief. Dat levert een eenmalige daling op ter grootte van € 2 miljoen (niet-structureel in de tijd).

Regio Twente

Bij het winnen van olie komt afvalwater vrij en dat wordt geïnjecteerd in oude lege gasvelden in Twente. Bij één van de putten in Twente werden kleine, ongevaarlijke overschrijdingen van het gehalte tolueen in het afvalwater vastgesteld.

In de regio Twente geldt een vergelijkbaar beeld als voor de regio Schoonebeek ten aanzien van naar de regio getransporteerd productiewater en injectie ervan. De betreffende makelaar verwacht hiervan geen effecten op de huizenmarkt, aangezien er tot op heden geen serieuze incidenten hebben plaatsgevonden. Verkochte huizen met uitzicht op een injectieput zijn voor dezelfde prijs weggegaan als vergelijkbare woningen zonder dit uitzicht. Hierbij dient aangetekend te worden dat het om een zeer gering aantal transactie ging.

[9] Op basis van de verdeling: 45% binnen 6 maanden; 16% binnen 6 tot 12 maanden; 15% binnen 12 tot 24 maanden; en 23% in meer dan 24 maanden.

Het circulaire alternatief heeft in ieder geval geen negatieve impact. Wij schatten in dat het effect op de woningmarkt beperkt is, zeker omdat injectie in de referentie in Twente plaatsvindt.

5.4 Conclusie

De indirecte effecten van de verschillende projectalternatieven op de arbeidsmarkt en woningmarkt zijn beperkt. De verwerkingsroutes hebben een bescheiden effect op de regionale werkgelegenheid. Omdat de huidige arbeidsmarkt krap is, is het de vraag in hoeverre een extra vraag naar banen als additioneel gezien kan worden. Door de huidige krapte op de arbeidsmarkt gaan we uit van een welvaartseffect van nul in het stop-alternatief. In een gevoeligheidsanalyse laten we zien hoe groot het effect is wanneer er wel tijdelijke werkloosheid optreedt. Het verlies van werkgelegenheid in het stopalternatief blijft beperkt tot 50 fte. Ook de welvaartseffecten van de verschillende alternatieven zijn beperkt, vanwege de krappe arbeidsmarkt. De verwachting is dat de werkloosheid in de krappe arbeidsmarkt van korte duur is.

Naast indirecte effecten op de arbeidsmarkt kunnen ook effecten op de woningmarkt spelen. We verwachten, op basis van gesprekken met makelaars, dat deze effecten bescheiden zijn in de regio Schoonebeek en in Twente en, als ze al optreden, vooral gerelateerd zijn aan verbeteren van het uitzicht door ontmanteling van de productielocatie. Risico's op aardbevingen en lekkages hebben tot op heden nog geen aantoonbare effecten op de woningmarkt gehad. De verwachting is ook dat bij het uitblijven van grote incidenten met het productiewater, alternatieve verwerking van het afvalwater geen negatieve impact zal hebben op de woningmarkt.

6 Externe effecten

6.1 Inleiding

Naast directe en indirecte financiële effecten kent de oliewinning in Schoonebeek en bijbehorende waterverwerking ook externe effecten. Dit zijn effecten op milieu, gezondheid en leefomgeving, die niet opgenomen zijn in de directe kosten. In een mkba worden deze effecten gemonetariseerd, omdat ze wel invloed hebben op het nut van consumenten. Reeds geïnternaliseerde effecten (zoals CO_2-kosten binnen het EU ETS) worden niet gemonetariseerd.

6.2 Effecten op voorzieningszekerheid

De huidige oorlog in Oekraïne heeft geleid tot een West-Europese gascrisis, waarbij leveringszekerheid van gas niet langer vanzelfsprekend is. Voor de productie van de stoom die door de NAM geïnjecteerd wordt in het Schoonebeek olieveld, worden grote hoeveelheden aardgas ingezet. Alternatieven waarin meer of minder gas wordt gebruikt, kunnen dus een significante invloed uitoefenen op de vraag naar aardgas, en daarmee op de leveringszekerheid.

De effecten van de oliewinning in Schoonebeek op de leveringszekerheid van olie zijn verwaarloosbaar, aangezien de olieproductie uit Schoonebeek voor minder dan 1% van de Nederlandse vraag naar olie voorziet en een afname van de Nederlandse productie gemakkelijk opgevangen kan worden door andere olieproducerende landen. De werking van de internationale oliemarkt is daarbij veel meer liquide en kent minder kenmerken van marktfalen. Overigens betekent dit niet dat er geheel geen geopolitieke leveringsrisico's zijn, wel dat er meer alternatieven voorhanden zijn om over te stappen op alternatieve olieleveranciers bij leveringsstoringen.

Methode voor het bepalen van gasleveringszekerheid

Om de invloed van de verschillende beleidsalternatieven op de leveringszekerheid van aardgas te schatten, maken we gebruik van een zogenaamde preventiekostenmethode. We kijken hierbij naar de kosten die gemaakt worden door de Nederlandse overheid om de leveringszekerheid te garanderen, en rekenen die om naar de marginale baten van gasbesparing. Het afgelopen jaar heeft de Nederlandse overheid € 623 miljoen aan subsidies en garanties beschikbaar gesteld om te verzekeren dat de gasopslag bij Bergermeer minimaal voor 68% gevuld is voor de winter (Rijksoverheid, 2022). Met deze subsidies en garanties beoogde het Rijk de vulgraad met 30%-punt te verhogen. Dit komt neer op een toename van 1,23 miljard m^3 aardgas, oftewel een maximale overheidsbijdrage van € 0,51 per m^3 [10] . Omdat de huidige gascrisis een uitzonderlijke situatie is, nemen we aan dat de overheid gemiddeld eens in de tien jaar op deze manier bij moet springen om de leveringszekerheid op pijl te houden. De marginale leveringszekerheidsbaten van gasbesparing

[10] Onder normale omstandigheden kan de (private) exploitant van een gasopslag op basis van het verschil tussen zomer- en winterprijzen voldoende gas opslaan om ook in periodes met veel gasvraag (strenge winters) voldoende voorraad aan te houden. Omdat deze opslagkosten verwerkt zijn in de gasinkoopprijzen, kan men beargumenteren dat de marginale preventieprijs voor gasleveringszekerheid 0 is onder normale omstandigheden op de gasmarkt.

komen met deze aanname uit op € 0,05 per m^3. De redenering is dat besparing op de gasconsumptie als gevolg van de projectalternatieven in de marge leidt tot een gelijke verlaging van behoefte aan capaciteit voor gasopslagen.

Tabel 8 laat het totale gasgebruik over de gehele resterende winningsperiode zien voor de verschillende alternatieven. Het stopalternatief zorgt voor een besparing van bijna 1 miljard m^3 aardgas cumulatief, oftewel meer dan 10% van het jaarlijkse aardgasgebruik in de gebouwde omgeving. Het nulalternatief en het vastzoutalternatief kennen in WLO-Hoog een kleiner gasgebruik, omdat de oliewinning in deze alternatieven voor 2040 wordt beëindigd.

Tabel 8 - Totaal geraamd gasgebruik in de verschillende alternatieven tot beëindiging van de oliewinning, over de gehele periode 2022-2122

Totaal gasgebruik (miljoen m^3 aardgas)	WLO-Hoog	WLO-Laag
Nulalternatief	917	1004
Verplaatsingsalternatief	1004	1004
Vastzoutalternatief	825	1004
Circulaire alternatief	1004	1004
Stopalternatief	0	0

Op basis van marginale leveringszekerheidsbaten van gasbesparing van € 0,05 per m^3, leiden deze verschillen in gebruik tot de volgende gedisconteerde welvaartseffecten ten opzichte van het nulalternatief (referentie).

Tabel 9 - Welvaartseffecten door verandering in voorzieningszekerheid in de verschillende beleids-alternatieven, over de gehele periode 2022-2122

Welvaartseffecten voorzieningszekerheid ten opzichte van referentie	WLO-Hoog	WLO-Laag
Verplaatsingsalternatief	€ -3.000.000	€ 0
Vastzoutalternatief	€ 3.000.000	€ 0
Circulair alternatief	€ -3.000.000	€ 0
Stopalternatief	€ 39.000.000	€ 42.000.000

Tabel 9 laat zien dat de leveringszekerheidsbaten in het stopalternatief significant zijn, met zo'n € 40 miljoen cumulatief. De andere beleidsalternatieven leiden in WLO-Hoog tot beperkte welvaartseffecten, omdat er langer of minder lang olie wordt gewonnen in Schoonebeek. In WLO-Laag wordt in alle gevallen (met uitzondering van het stopalternatief) doorgewonnen tot 2040. Aangezien additionele stoomproductie in de beleidsalternatieven tot stand komt met behulp van groene stroom, zijn de verschillen met het nulalternatief hier verwaarloosbaar.

6.3 Klimaateffecten

Oliewinning leidt op verschillende manieren tot negatieve klimaatimpacts:

- Oliewinning gaat gepaard met winningsemissies. Dit zijn de (indirecte) emissies die samenhangen met het energiegebruik dat nodig is om de olie uit te grond te krijgen. Deze winningsemissies zijn in Schoonebeek vrij groot, omdat de stroperige olie

verwarmd moet worden met stoom. Voor de stoomproductie wordt op dit moment aardgas verstookt, waarbij CO_2 vrijkomt.
- Bij oliewinning komt veelal aardgas mee omhoog, dat afgefakkeld wordt. Bij de verbranding van dit meegewonnen aardgas komt CO_2 vrij. In Schoonebeek wordt meegewonnen aardgas zoveel mogelijk hergebruikt voor de stoomproductie. Fakkelemissies zijn dus beperkt.
- Oliewinning kan leiden tot directe lekkage van aardgas dat niet afgefakkeld of hergebruikt wordt. Aardgas dat op deze manier in de atmosfeer terechtkomt, is zeer schadelijk voor het klimaat, vanwege de grote Global Warming Potential van methaan. In Nederland zijn methaanlekkages over het algemeen beperkt als gevolg van strenge regelgeving en toezicht. In andere landen waar olie wordt gewonnen kunnen methaanlekkages echter tot significante klimaateffecten leiden.
- Bij het transport van ruwe olie en olieproducten komt CO_2 vrij.
- De raffinage van olie vraagt veel energie en grondstoffen. Het gebruik van deze energie en de productie van grondstoffen gaat gepaard met CO_2-uitstoot.
- Het uiteindelijke gebruik van het geraffineerde olieproduct leidt bij verbranding tot CO_2-uitstoot.

Hoewel oliewinning dus tot veel directe en indirecte emissies leidt, is het op voorhand niet zeker dat beëindiging van de oliewinning in Schoonebeek zich vertaalt in klimaatbaten. Dit komt doordat de vraag naar olie niet afneemt op het moment dat een Nederlandse productielocatie verdwijnt. Het weggevallen aanbod wordt simpelweg overgenomen door andere olieproducenten die meer olie winnen uit bestaande of nieuwe velden. Dit soort carbon leakage moet in een mkba worden meegenomen.

Om de daadwerkelijke effecten van de verschillende alternatieven op de mondiale broeikasgasuitstoot te berekenen, hanteren we de volgende aanpak:
1. We gaan ervan uit dat de klimaatimpact van raffinage en het gebruik van olie ongewijzigd blijven bij veranderingen in het productievolume in Schoonebeek. De vraag naar olie, en daarmee de vraag naar raffinage, wordt immers verondersteld gelijk te blijven. We veronderstellen dat alle klimaatimpacts dus te herleiden zijn naar veranderingen in well-to-tank (WTT) emissies.
2. We nemen aan dat transportemissies toenemen wanneer het productievolume in Schoonebeek afneemt. De raffinaderij van BP in Lingen bevindt zich immers dichtbij het Schoonebeek olieveld. Dit zal in de regel niet gelden voor productielocaties die bijspringen wanneer het aanbod van olie afneemt door wegvallen van de productielocatie in Schoonebeek.
3. We veronderstellen dat methaanlekkages toenemen wanneer de oliewinning in Schoonebeek afneemt. Door verplaatsingseffecten zal in dit geval immers meer olie worden gewonnen op locaties waar methaanlekkages minder goed voorkomen worden.
4. Winningsemissies in Schoonebeek zijn in het nulalternatief groter dan het wereldwijde gemiddelde. Wanneer een groot deel van de stoom wordt geproduceerd met behulp van elektrische boilers, vallen de winningsemissies lager uit dan het wereldwijde gemiddelde. Het stopalternatief leidt daarmee tot een afname van de netto winningsemissies, maar de andere beleidsalternatieven leiden per saldo tot een grotere afname.

De winningsemissies van de Schoonebeekse olie kunnen we berekenen op basis van het energiegebruik en de CO_2-intensiteit van aardgas en elektriciteit in Nederland. Over de fakkel-, transport-, en methaanemissies van het Schoonebeek olieveld zijn geen publieke data beschikbaar. We hebben daarom zelf grove aannames gemaakt op basis van gesprekken met TNO. Voor de well-to-tank emissies van geïmporteerde olie (als gevolg van carbon leakage) hanteren we emissiekengetallen gebaseerd op data van de EIA (EIA, 2020) en JEC (JEC, 2020). De kwantitatieve aannames zijn samengevat in Tabel 10.

Tabel 10 - Aannames van well-to-tank-emissies van Schoonebeekse olie en geïmporteerde olie

WTT-emissies	kg CO_2 per barrel
Geïmporteerde olie	**59**
waarvan winningsemissies	16
waarvan transportemissies	4
waarvan fakkelemissies	9
waarvan methaanlekkage	30
Schoonebeekse olie bij uitsluitend gebruik gasboiler	**87**
waarvan winningsemissies	72
waarvan transportemissies	0
waarvan fakkelemmisies	0
waarvan methaanlekkage	15
Schoonebeekse olie bij gebruik van gasboiler en elektrische boilers	**48**
waarvan winningsemissies	33
waarvan transportemissies	0
waarvan fakkelemmisies	0
waarvan methaanlekkage	15

Uit deze gegevens blijkt dat de well-to-tank emissies van Schoonebeekse olie op dit moment groter zijn dan die van geïmporteerde olie. Dit komt hoofdzakelijk door de grote winningsemissies als gevolg van de stoominjectie. Op het moment dat een aanzienlijk deel van de stoom geproduceerd wordt met hernieuwbare elektriciteit, vallen de Schoonebeekse WTT-emissies onder het wereldwijde gemiddelde. NAM heeft aangegeven dat ze voor de e-biolers een apart contract hebben met energieleveranciers van groene stroom. Ze nemen alleen groene stroom af op momenten dat er een 'overmaat aan groene stroom' is, tegen een prijs die is geïndexeerd op de aardgasprijs.

Op basis van bovenstaande gegevens en de geraamde productievolumes die we verkregen hebben van de NAM, kunnen we het verwachte klimaateffect van de verschillende alternatieven in beeld brengen. Tabel 11 en Tabel 12 laten zien hoe de cumulatieve klimaatemissies verschillen tussen het nulalternatief en de vier beleidsalternatieven. Alle beleidsalternatieven leiden tot een significante afname van de klimaatimpact.

Tabel 11 - Verschil in cumulatieve klimaatemissies ten opzichte van het nulalternatief, over de gehele periode 2022-2122, WLO-Laag

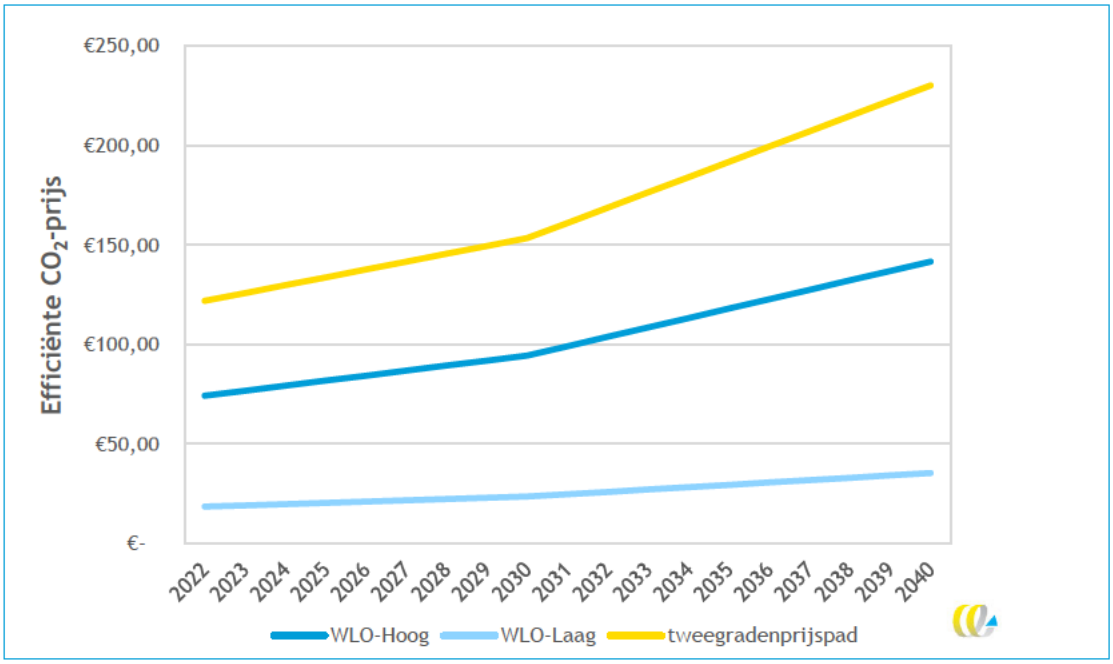
Verschil met het nulalternatief	Mton CO_2-eq.
Verplaatsingsalternatief	-1,44
Vastzoutalternatief	-1,40
Circulaire alternatief	-1,40
Stopalternatief	-0,76

Tabel 12 - Verschil in cumulatieve klimaatemissies ten opzichte van het nulalternatief, over de gehele periode 2022-2122, WLO-Hoog

Verschil met het nulalternatief	Mton CO_2-eq.
Verplaatsingsalternatief	-1,34
Vastzoutalternatief	-1,24
Circulaire alternatief	-1,30
Stopalternatief	-0,71

Om de verschillen in klimaatemissies te waarderen, gebruiken we de efficiënte CO_2-prijzen uit de WLO-scenario's. Figuur 8 laat de efficiënte CO_2-prijzen het hun verloop over de tijd zien. Naast de prijzen voor WLO-Hoog en WLO-Laag laten we ook het tweegradenprijspad zien uit de WLO dat compatibel is met het Akkoord van Parijs. We baseren ons hierbij op de middenwaarde van het tweegradenprijspad uit het Handboek Milieuprijzen (CE Delft, 2017).

Figuur 8 - Efficiënte CO_2-prijzen uit de WLO-scenario's (€ per ton CO_2)



Gebruik van deze efficiënte prijzen leidt tot de volgende welvaartseffecten:

Tabel 13 - Cumulatieve, gemonetariseerde klimaateffecten in de verschillende scenario's en alternatieven, over de periode 2021-2121.

Verschil ten opzichte van nulalternatief	WLO-Hoog	WLO-Laag	WLO-tweegradenprijspad
Verplaatsingsalternatief	€ 112.000.000	€ 28.000.000	€ 182.000.000
Vastzoutalternatief	€ 98.000.000	€ 25.000.000	€ 160.000.000
Circulaire alternatief	€ 108.000.000	€ 27.000.000	€ 176.000.000
Stopalternatief	€ 56.000.000	€ 14.000.000	€ 91.000.000

6.4 Geïnternaliseerde klimaatkosten

De oliebewerkingsinstallatie (OBI) van de NAM valt onder het EU ETS. Dit betekent dat de NAM emissierechten moet kopen voor haar directe CO_2-uitstoot. Als de directe CO_2-uitstoot afneemt (zoals in het stopalternatief), hoeft de NAM minder emissierechten te kopen. Omdat het EU ETS een zogenaamd **cap-and-trade** systeem is, staat de jaarlijkse uitstoot onder het EU ETS vast. Wanneer de NAM minder emissierechten koopt, zal een andere ETS-deelnemer dus meer CO_2 kunnen uitstoten. Dit wordt het **waterbedeffect** genoemd. Deze deelnemer zal wel meer emissierechten moeten kopen (voor iedere extra ton CO_2 moet immers een emissierecht worden ingeleverd). Het CPB en PBL geven aan dat bij

gebruik van de efficiënte CO_2-prijzen geen rekening hoeft te worden gehouden met het waterbedeffect (CPB ; PBL, 2016). Wel moet worden gecorrigeerd voor de extra ETS-kosten die andere ETS-deelnemers maken. Deze kosten zijn gelijk aan de besparing op ETS-kosten voor de NAM maal de ETS-prijs. Tabel 14 geeft de effecten weer op basis van de ETS-prijs in WLO-Hoog en WLO-Laag. Merk op dat de effecten in het verplaatsingsalternatief, het vastzoutalternatief en het circulaire alternatief gelijk zijn aan die in het nulalternatief. Dit komt doordat er in deze alternatieven precies evenveel aardgas wordt verstookt op de OBI.

Tabel 14 - Verandering in ETS-kosten voor deelnemers aan het EU ETS (cumulatief over de periode 2021-2121)

Extra ETS-kosten andere ETS-deelnemers	WLO-Hoog	WLO-Laag
Verplaatsingsalternatief	€ 0	€ 0
Vastzoutalternatief	€ 0	€ 0
Circulaire alternatief	€ 0	€ 0
Stopalternatief	€ -88.000.000	€ -30.000.000

In een mkba wordt klimaat als een mondiale post beschouwd. Anders dan bij andere effecten nemen we veranderingen in ETS-kosten dus ook mee als ze toevallen aan buitenlandse partijen.

6.5 Geluidseffecten

De installaties en pompen van de NAM kunnen in theorie leiden tot welvaartsverlagend achtergrondlawaai. Uit geluidscontouren aangeleverd door de NAM blijkt echter dat er geen woningen zijn in Schoonebeek of Twente die blootgesteld worden aan geluidsniveaus van meer dan 50 db(A). Geluidsoverlast wordt in mkba's in de regel gewaardeerd met de milieuprijzen uit het Handboek Milieuprijzen van CE Delft. In de meest recente versie van dit handboek (CE Delft, 2017) wordt een drempelwaarde van 50 dB(A) gehanteerd, waaronder geen geluidskosten worden toegewezen. We concluderen daarom dat de geluidseffecten van de oliewinning in Schoonebeek verwaarloosbaar zijn.

6.6 Effecten op droogte

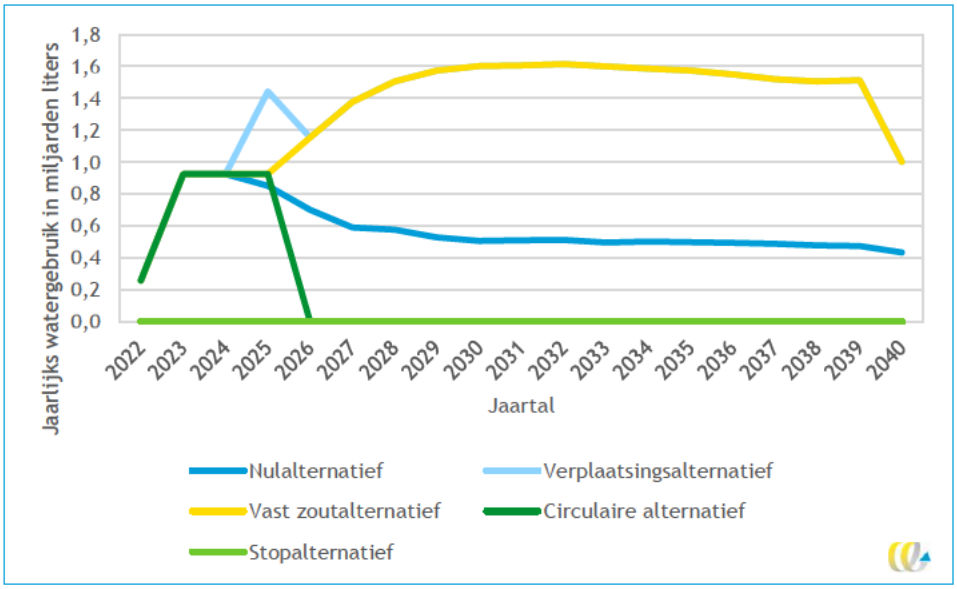
Voor de stoomproductie bij puurwaterproducent NieuWater wordt oppervlaktewater gebruikt. Dit oppervlaktewater wordt eerst in het Schoonebeek olieveld geïnjecteerd als stoom en komt vervolgens als productiewater weer omhoog. Het productiewater wordt ten slotte ondergebracht in lege gasvelden in Twente. Op deze manier onttrekt de oliewinning in Schoonebeek oppervlaktewater uit de waterkringloop. Dit kan lokale droogteproblematiek in de zomer verergeren.

Om de effecten van de verschillende alternatieven op droogte te kwantificeren, schatten we eerst de jaarlijkse kosten van droogte in Nederland in. Onderzoeksbureau Ecorys heeft becijferd dat de extreme droogte in de Nederlandse zomer van 2018 de economie zo'n € 400 miljoen tot € 2 miljard heeft gekost, voornamelijk door verliezen in de landbouwketen (Ecorys, 2019). Omdat de zomer van 2018 de droogste zomer van de afgelopen jaren was, maar Nederland door klimaatverandering steeds meer last zal krijgen van droogte, gaan we uit van gemiddelde kosten van € 400 miljoen per jaar over de periode 2022-2040. Op basis van de cijfers van de Droogtemonitor (Rijkswaterstaat, 2022) schatten we in dat bijbehorend watertekort gemiddeld 250 milliliter over de zomermaanden bedraagt.

Uitgesmeerd over het gehele Nederlandse landoppervlak komt dit neer op zo'n 8.500 miljard liter water.

Op basis van data van de NAM kunnen we berekenen hoeveel water de oliewinning in Schoonebeek jaarlijks onttrekt aan de waterkringloop. Figuur 9 laat zien dit zien.

Figuur 9 - Jaarlijkse hoeveelheid water die door waterinjectie wordt onttrokken uit de waterkringloop in de verschillende alternatieven



Duidelijk zichtbaar is dat het verplaatsingsalternatief en het vastzoutalternatief tot fors meer watergebruik leiden dan het nulalternatief. Dit komt doordat er vanwege een grotere waterverwerkingscapaciteit in deze alternatieven meer stoom in het olieveld wordt geïnjecteerd. In het circulaire alternatief daalt het watergebruik tot nul in 2026, omdat het productiewater wordt hergebruikt voor de stoomproductie.

Op basis van deze gegevens kunnen we een schatting maken van de bijdrage die de verschillende alternatieven leveren aan de cumulatieve kosten veroorzaakt door droogte. Hiervoor vermenigvuldigen we de gevonden procentuele bijdrage van de verschillende alternatieven aan het totale Nederlandse watertekort met de jaarlijkse kosten van droogte. We gaan er tevens van uit dat besparingen op watergebruik droogtekosten alleen reduceren in droge periodes, oftewel zo'n 40% van de tijd. Dit leidt tot relatief beperkte welvaarts-effecten, die zijn weergegeven in Tabel 15.

Tabel 15 - Cumulatieve welvaartseffecten van de verschillende alternatieven door bijdrage aan droogte, over de gehele periode 2022-2122

Welvaartseffecten droogte	WLO-Laag	WLO-Hoog
Nulalternatief	€ -167.000	€ -156.000
Verplaatsingsalternatief	€ -387.000	€ -387.000
Vastzoutalternatief	€ -378.000	€ -307.000
Circulaire alternatief	€ -54.000	€ -54.000
Stopalternatief	€ 0	€ 0

6.7 Effecten op luchtkwaliteit

Bij de verbranding van aardgas voor de stoomproductie komen flinke hoeveelheden stikstofoxiden (NO_x) en zwaveloxiden (SO_x) vrij. Deze luchtvervuilende emissies kunnen leiden tot gezondheidsschade voor mensen en dieren. Mensen kunnen luchtwegklachten ondervinden en astma-aanvallen krijgen als gevolg van inademing van deze schadelijke stoffen. Als er teveel reactieve stikstofverbindingen, zoals ammoniak (NH3) en stikstofoxiden (NO_x), in de omgeving terechtkomen, is dat ook slecht voor de natuur. In het Handboek Milieuprijzen (CE Delft, 2017) zijn schadekosten per kg geëmitteerde NO_x en SO_x opgenomen. Voor NO_x zijn deze gelijk aan € 27,88 per kg, en voor SO_x bedragen de schadekosten € 27,54 per kg.

De luchtvervuilende emissies in de verschillende alternatieven zijn overgenomen uit data van de NAM en zijn weergegeven in Tabel 16 en Tabel 17. De NAM zal in 2023 of 2024 (afhankelijk van het beleidsalternatief) zwavelfilters plaatsen, waardoor de SO_x-emissies drastisch afnemen. De totale NO_x-emissies zijn daarom fors hoger.

Tabel 16 - Cumulatieve NO_x-emissies in de verschillende alternatieven en achtergrondscenario's

Cumulatieve NO_x-emissies (kg)	WLO-Hoog	WLO-Laag
Nulalternatief	585.000	640.000
Verplaatsingsalternatief	640.000	640.000
Vastzoutalternatief	526.000	640.000
Circulaire alternatief	640.000	640.000
Stopalternatief	0	0

Tabel 17 - Cumulatieve SO_x-emissies in de verschillende alternatieven en achtergrondscenario's

Cumulatieve SO_x-emissies (kg)	WLO-Hoog	WLO-Laag
Nulalternatief	30.000	30.000
Verplaatsingsalternatief	63.000	63.000
Vastzoutalternatief	63.000	63.000
Circulaire alternatief	63.000	63.000
Stopalternatief	0	0

De hierboven getoonde emissiecijfers kunnen worden vermenigvuldigd en gedisconteerd om het welvaartseffect van de verschillende alternatieven in beeld te brengen. Tabel 18 geeft de resultaten weer.

Tabel 18 - Resultaten in euro's

Welvaartseffect van luchtvervuilende emissies	WLO-Hoog	WLO-Laag
Nulalternatief	€ -14.000.000	€ -15.000.000
Verplaatsingsalternatief	€ -16.000.000	€ -16.000.000
Vastzoutalternatief	€ -14.000.000	€ -16.000.000
Circulaire alternatief	€ -16.000.000	€ -16.000.000
Stopalternatief	€ 0	€ 0

6.8 Effecten op waterkwaliteit

Effecten op waterkwaliteit gelden voor oppervlaktewater en grondwater, beide aanwezig in de biosfeer (bovengrond en ondergrond tot een diepte van ongeveer 500 m). Wanneer er geen lekkages optreden, zijn de effecten op de waterkwaliteit voor alle alternatieven verwaarloosbaar- er van uitgegaan dat er geen milieuregels worden overtreden. Bij een lekkage is er een kans dat productiewater met daarin onder andere mijnbouwhulpstoffen en formatiewater, waarin onder andere zware metalen aanwezig zijn, in de biosfeer terechtkomt en milieuschade ontstaat.

Effect van lekkages op oppervlakte- en grondwaterkwaliteit

Voor de omvang van de effecten volgen we de classificatie van (Royal Haskoning DHV, 2022):

- (---) er treedt een duidelijk effect in de biosfeer op;
- (--) er treedt een kleinschalig effect op;
- (-) de effecten zijn tijdelijk en herstelbaar, mits er juist gemonitord wordt.

Bij het verplaatsingsalternatief; volledige injectie in de lege gasvelden rondom Schoonebeek, wordt ten opzichte van de andere alternatieven het meeste productiewater geïnjecteerd. Door waterinjectie neemt de druk in het lege gasveld toe, waar nu een onderdruk is. De geabandonneerde putten in het lege gasveld zijn daar niet op ingericht, waardoor de kans op lekkages in geabandonneerde putten toeneemt, met mogelijke lekkages van gassen als gevolg. Met de juiste monitoring (onder andere van de injectiedruk, de wanddikte van de tubing, kwaliteitscheck van het staal) kan een lek vroeg gedetecteerd worden, waardoor de impact tijdelijk en herstelbaar gehouden kan worden **(effect -)**.

Bij het circulair alternatief, zuivering en scheiding en injectie van zout water, wordt een geconcentreerde reststroom geïnjecteerd in het aquifer van het olieveld Schoonebeek. Door waterinjectie kan de reservoirdruk toenemen, met een toegenomen kans op lekkages. De zoute reststroom zou daarbij gevolgen kunnen hebben voor een risico op lekkages door interactie met de metalen verbuizing. De zoute reststroom kan daarnaast de waterstroom van andere delen in het aquifer beïnvloeden, maar het aquifer wordt niet voor drinkwater gebruikt. Dit alternatief onttrekt netto geen water aan de biosfeer. Het productiewater wordt ingedikt tot circa een kwart van het geproduceerde water, bij de voorziene hoeveelheid productiewater van 3.000 m^3/dag, waarvan 10-25% wordt geïnjecteerd en het overige deel geschikt is voor stoomproductie of lozing. Ook hier geldt dat met de juiste monitoring (onder andere van de injectiedruk, de wanddikte van de tubing, kwaliteitscheck van het staal) een lek vroeg gedetecteerd kan worden, waardoor de impact tijdelijk en herstelbaar gehouden kan worden **(effect -)**.

Effect lekkages op oppervlaktewater

Het vastzoutalternatief (en lozen van schoon water) en het stopalternatief hebben in principe geen effect op het grondwater. Het vastzoutalternatief heeft mogelijk wel effect op het oppervlaktewater. Het circulair alternatief heeft naast effect op grondwater mogelijk ook effect op het oppervlaktewater. Dit komt door het lozen van water in oppervlaktewater. We nemen aan dat dit risico is afgevangen in de zuiveringsstap in de Riool Water Zuiverings Installatie (RWZI). Productie van het Schoonebeek olieveld is dan afhankelijk van de werking van de zuiveringsinstallatie. De effecten van lekkages in deze stap zijn tijdelijk van aard en herstelbaar, en vallen buiten de mijnbouwlocatie **(effect -)**. Het vastzoutalternatief kent een extra risico op milieubelasting op de lange termijn.

Dit komt doordat het zout mogelijk niet direct gebruikt kan worden, en voor lange tijd opgeslagen moet worden in een speciale stortplaats. Daar ontstaat het risico van degradatie van reststoffen, die vervolgens in de biosfeer terecht kunnen komen. De kans dat dit gebeurt is groot.

Effect lekkages bij transport

De risico's en effecten bij transport zijn vergelijkbaar voor alle alternatieven, met uitzondering van het vastzoutalternatief. Bij een lekkage van schoon zoetwater treden geen milieueffecten op. Bij de andere alternatieven gaan we uit van monitoring, waarbij lekkages snel gedetecteerd worden. Verontreinigde bodem dient dan gesaneerd te worden. We gaan ervan uit dat de leidingen zich op voldoende afstand bevinden van kwetsbare gebieden.

Grensoverschrijdende effecten

De effecten zijn alleen bekeken voor Nederland. Het Schoonebeek olieveld loopt door onder Duitsland, onder de naam Emlichheim olieveld. Door de gehele olieaccumulatie loopt van het noordwesten naar het zuidoosten een breuk. Aan de oostkant van de breuk is het olieveld verbonden met het Schoonebeek-Rühle Bramberge aquifer (Schoonebeek Oost). Dit is het aquifer dat het meest geschikt is voor waterinjectie (Royal Haskoning DHV, 2022). De aquifer strekt zich ver uit in Duitsland. De in dit hoofdstuk genoemde effecten voor waterinjectie in de aquifer van Schoonebeek kunnen dan ook gelden voor Duitsland, als waterinjectie dicht bij de grens plaatsvindt. In Duitsland is een overdruk in het aquifer ten opzichte van het Nederlandse deel. Hierdoor ontstaat een waterinflux richting Nederland. Injectie van een zoute ingedikte stroom in Nederland kan dit effect versterken.

Als injectie van water plaatsvindt in een gasveld dichtbij de grens met Duitsland, kunnen de in dit hoofdstuk genoemde effecten eveneens gelden voor Duitsland.

Overzicht effecten

Tabel 19 geeft een overzicht van alle effecten op waterkwaliteit die kunnen optreden bij de verschillende alternatieven. Hierin staat ook een samenvatting van de risico's en de manieren om deze risico's te mitigeren. De effecten zijn inclusief deze mitigatie maatregelen. In de gevoeligheidsanalyse (Paragraaf 7.4) gaan we in op het risico als niet aan de mitigerende maatregelen wordt voldaan. In dat geval nemen de effecten toe.

Tabel 19 - Overzicht van alternatieven, de effecten op waterkwaliteit, risico's en voorwaarden voor de geschatte effecten.

	Nul-alternatief	Verplaatsings-alternatief	Vastzout-alternatief	Circulair alternatief	Stop-alternatief
Effect op grond-water bij injectie	(-) Risico op lekkage en zout-oplossing, effecten met grote impact. Risico beperkt door putselectie, monitoring en	(-) Risico op lekkage en zout-oplossing, effecten met grote impact. Risico beperkt door putselectie, monitoring en	(0) n.v.t.	(-) Risico op lekkage, effecten met grote impact. Risico beperkt door nieuwe injectieputten, selectie van geschikte locaties; beperking	N.v.t.

	Nul-alternatief	Verplaatsings-alternatief	Vastzout-alternatief	Circulair alternatief	Stop-alternatief
	actie bij calamiteiten.	actie bij calamiteiten.		injectie- en reservoirdruk en actie bij calamiteiten.	
Effect oppervlaktewater bij zuivering	(0) Geen waterzuivering	(0) Geen waterzuivering	(-) Lekkage waterstroom in oppervlaktewater; verontreinigingen in oppervlaktewater als zuivering niet goed werkt	(-) Lekkage waterstroom in oppervlaktewater; verontreinigingen in oppervlaktewater als zuivering niet goed werkt	N.v.t.
Effect lekkages bij transport	(-) Lekkage van zout injectiewater kan gesaneerd worden.	(-) Lekkage van zout injectie-water, bodem-verontreiniging	(0) Lekkage schoon zoetwater, geen milieu-impact	(-) Lekkage van geconcentreerd zout injectie-water, bodem-verontreiniging	N.v.t.
Effect lekkages reststoffen (opslag en transport)	N.v.t.	N.v.t.	(-) Relatief grote kans op ongeluk vanwege de grote transport-bewegingen. Te beperken met verkeersplan. (--) Lange termijn groot risico lekkage uit opslag.	(-) Risico uit opslag voor korte termijn nihil. Weinig transport van reststoffen.	N.v.t.

Bron: (Royal Haskoning DHV, 2022)

6.9 Effecten op seismiciteit en grondstabiliteit

Hier beschrijven we de effecten van seismiciteit en grondstabiliteit voor elk alternatief, met een nadruk op alternatieven waarbij waterinjectie plaatsvindt. In deze effecten gaan we uit van een aantal voorwaarden om risico's op aardbevingen te beperken. Hiermee sluiten we aan op het recente onderzoek van (Royal Haskoning DHV, 2022). In de gevoeligheidsanalyse (Paragraaf 7.4) maken we een inschatting van de kans op seismiciteit en de impact bij het optreden van een aardbeving.

Voor de omvang van de **effecten** volgen we de classificatie van (Royal Haskoning DHV, 2022):

- (---) zonder aanpassing is het risico te groot voor uitvoering;
- (--) gevolgen zijn serieus en alleen met expliciete monitoring en gerichte acties zijn de risico's te verantwoorden;
- (-) gevolgen zijn niet op de mijnbouwlocatie; gevolgen zijn tijdelijk en herstelbaar.

Effecten van seismiciteit

Bij een verandering van de druk in de ondergrond kunnen in de aanwezigheid van breukzones aardbevingen ontstaan. Het is in Nederland niet toegestaan om de druk in de ondergrond te verhogen tot boven het oorspronkelijke niveau. Om het risico op seismiciteit te minimaliseren, moeten de putten op afstand van een breukzone zijn. Daarnaast moeten er in de historische data geen aardbevingen van groter dan 2,5 M_L geregistreerd zijn. Als er toch een breukzone dicht bij een put aanwezig blijkt te zijn, bestaat de kans op een aardbeving wanneer productiewater geïnjecteerd wordt. De injectie van productiewater verandert de drukbalans in de ondergrond en kan daarmee aanwezige breukzones activeren. Onder andere de injectiesnelheid en mate van drukverdeling in de ondergrond spelen hierin een rol. Bij lekkages in een put kan in principe een kans op aardbevingen ontstaan wanneer de lekkage in de buurt van een breuk is.

De magnitude van een eventuele aardbeving is afhankelijk van de lokale condities in de ondergrond. De impact hangt af van de magnitude, de diepte, de afstand tot het epicentrum van de aardbeving, maar ook de grondsoort, schade aan de woning en ervaring van de bewoners. Gezien de vele factoren die van invloed zijn, maken we geen onderscheid tussen het verplaatsingsalternatief en het circulair alternatief voor de impact van een eventuele aardbeving.
De gevolgen van aardbevingen, met name ondiepe aardbevingen, kunnen groot zijn. Daarbij gaat het om fysieke schade aan bijvoorbeeld woningen, infrastructuur, bomen en andere objecten in de (publieke) ruimte. Daarnaast kan een aardbeving, en een kans daarop, emotionele stress geven. Beide gevolgen hebben een groot effect op het welbevinden van de bewoners in de omgeving van het epicenter. In de gevoeligheidsanalyse in Paragraaf 7.4.1 gaan we in op van de kans op een aardbeving en een ordegrootteschatting voor de omvang van de impact.

Effecten per alternatief

We gaan ervan uit dat bij de oliewinning geen nieuwe putten geboord hoeven te worden, en dat de druk constant wordt gehouden in het oliereservoir door stoominjectie. De risico's op aardbevingen door oliewinning zijn dan dermate klein dat we deze buiten beschouwing laten. Het stopalternatief en het vastzoutalternatief hebben dan geen risico op aardbevingen.

Voor het verplaatsingsalternatief- volledige injectie in de lege gasvelden in de regio Schoonebeek - wordt water op een diepte van rond de 3 km geïnjecteerd. De effecten van injectie van productiewater of injectiewater op seismiciteit zijn naar verwachting verwaarloosbaar voor de velden Schoonebeek Gas, Dalen en Coevorden. In het Dalen veld en het Coevorden gasveld zijn tussen 1975 en 2019 in totaal negen aardbevingen geregistreerd, allen met een Magnitude onder de 2.2 (KNMI, 2022). Op alle momenten vond gaswinning plaats. Bij drie van de negen aardbevingen vond ook waterinjectie plaats op het moment van de aardbeving. In alle gevallen vonden de aardbevingen plaats op grote afstand van de waterinjectieputten. De aardbevingen zijn daarom waarschijnlijk gerelateerd aan de gasproductie en niet aan de waterinjectie (Royal Haskoning DHV, 2022). Om de kans verder te verkleinen, dient een seismisch monitoringsnetwerk en een injectieprotocol opgezet te worden. Het injectieprotocol beschrijft welke maatregelen en acties genomen worden bij een waargenomen trilling. **(effect -)**

In het circulaire alternatief wordt water in het aquifer onder het Schoonebeek olieveld geïnjecteerd. Op dit moment vindt daar al injectie van stoom plaats en tot op heden zijn er geen aardbevingen geregistreerd. Ook voor dit alternatief zijn nieuwe putten nodig, waarbij

geldt dat deze geplaatst moeten worden op afstand van een breukzone. De kans op seismiciteit voor dit alternatief is zeer gering, mits aan de voorwaarden van mitigerende maatregelen (zie onderstaand kader) wordt voldaan (Royal Haskoning DHV, 2022). **(effect -)**

Tekstbox 2 - Effecten inclusief mitigerende maatregelen

De **effecten zijn inclusief mitigerende maatregelen** om de kans op seismiciteit laag te houden. De kans op seismiciteit voor alle alternatieven met waterinjectie (verplaatsingsalternatief, circulair alternatief en referentie) is gering als aan de voorwaarden wordt voldaan. De voorwaarden zijn:

- dat uitsluitend putten waarvan is aangetoond dat deze geschikt zijn voor waterinjectie in aanmerking komen;
- deze zijn op voldoende afstand tot breuklijn[11];
- en deze zijn op locaties waar geen bevingen in historische data zijn;
- de druk in het reservoir mag niet boven de originele druk komen;
- er vindt gerichte monitoring plaats;
- er kunnen acties ondernomen worden in geval een calamiteit optreedt.

Als aan de voorwaarden wordt voldaan, zijn de risico's gering: ze zijn tijdelijk van aard en herstelbaar. In het referentiealternatief worden bestaande putten gebruikt, en is daarmee beter bekend wat de seismische risico's zijn.

Effect grondstabiliteit

In het verplaatsingsalternatief en het nulalternatief kan in principe, door waterinjectie, een beperkte hoeveelheid zout van de bovenliggende zoutsteenlaag oplossen. Een mogelijk gevolg is bodemdaling.
De mogelijke effecten hiervan zijn groot. Echter, het injectiewater wordt niet continu rondgepompt, waardoor het geïnjecteerde water verzadigd en grootschalige zoutoplossing onwaarschijnlijk is. Monitoring is effectief niet mogelijk. Daarom is de beoordeling **(effect -)**.

Grensoverschrijdende effecten

Effecten van seismiciteit nemen af in omvang met de afstand tot het epicenter. In de ondergrond zijn breuken die doorlopen tussen Nederland en Duitsland. Het zou dan kunnen dat seismiciteit door waterinjectie in Nederland effecten heeft in Duitsland. Dit geldt voor de alternatieven met waterinjectie dichtbij de grens met Duitsland (circulair en verplaatsingsalternatief).

Overzicht effecten

Tabel 20 geeft een overzicht van de inschattingen van effecten op seismiciteit en grondstabiliteit volgens (Royal Haskoning DHV, 2022).

[11] Het kan voorkomen dat er toch breuken aanwezig zijn die niet gesignaleerd zijn op seismische crosssecties. Als (bijvoorbeeld hierdoor) niet aan de voorwaarde van afstand tot een breuklijn wordt voldaan, is de kans op seismiciteit aanwezig en een mogelijke impact groot.

Tabel 20 - Effect op seismiciteit en grondstabiliteit volgens (Royal Haskoning DHV, 2022)

	Nul-alternatief	Verplaatsings-alternatief	Vastzout-alternatief	Circulair alternatief	Stop-alternatief
Effect op seismiciteit	(-) Waterinjectie kan tot aard-bevingen leiden; juiste putkeuze, monitoring en acties bij calamiteiten maken de risico's tijdelijk van aard en de gevolgen herstelbaar,	(-) Waterinjectie kan tot aard-bevingen leiden; juiste putkeuze, monitoring en acties bij calamiteiten maken de risico's tijdelijk van aard en de gevolgen herstelbaar,	N.v.t. Geen waterinjectie	(-) Juiste putkeuze, monitoring en acties bij calamiteiten maken de risico's tijdelijk van aard en de gevolgen herstelbaar,	N.v.t. Geen waterinjectie
Effect op grondstabiliteit	(-) Waterinjectie kan mogelijk leiden tot zoutoplossing,	(-) Waterinjectie kan mogelijk leiden tot zoutoplossing,	N.v.t. Geen waterinjectie	N.v.t. Geen zoutlaag	N.v.t. Geen waterinjectie

6.10 Conclusie

In dit hoofdstuk hebben we de externe effecten van de verschillende verwerkings-alternatieven in kaart gebracht. Duidelijk wordt dat de klimaateffecten de belangrijkste gekwantificeerde externe kostenpost vormen. De welvaartseffecten van lekkage en bodemrisico's hebben we enkel kwalitatief beschreven. We verwachten echter dat deze effecten beperkt zullen zijn.

7 Uitkomsten nationaal en regionaal

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk maken we de balans op en presenteren we het totaalsaldo van de mkba. Ook laten we zien hoe robuust de resultaten zijn met behulp van een aantal gevoeligheids-analyses en risicoverkenningen.

7.2 Totaalsaldo op nationaal niveau

Tabel 21 geeft het eindsaldo van de mkba weer, inclusief een onderverdeling naar de verschillende posten.

Tabel 21 - Overzichtstabel: eindsaldo van de mkba en onderverdeling naar de verschillende posten

Welvaartseffecten	WLO-Laag (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)				WLO-Hoog (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)			
	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen
Directe financiële effecten	872	562	799	-603	349	-13	263	-213
Luchtvervuiling	-1	-1	-1	15	-2	0	-2	14
Klimaat	28	25	27	-16	112	98	108	-32
Droogte	0	0	0	0	0	0	0	0
Voorzieningszeker-heid	0	0	0	42	-3	3	-3	39
Woningmarkt	0	0	0	2	0	0	0	2
Werkgelegenheid	0	0	0	0	0	0	0	0
Lekkagerisico's (na mitigerende maatregelen)	-	-/--	-	0	-	-/--	-	0
Seismische risico's (na mitigerende maatregelen)	-	0	-	0	-	0	-	0
Geluid	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaalsaldo*	**899 + PM**	**586 + PM**	**825 + PM**	**-560 + PM**	**456 + PM**	**88 + PM**	**366 + PM**	**-190 + PM**

- PM betekent dat het betreffende welvaartseffect niet is gekwantificeerd
- PM-posten kunnen verschillen per alternatief

Duidelijk zichtbaar is dat de directe financiële effecten dominant zijn in het eindsaldo[12]. Ook de klimaateffecten vormen in WLO-Hoog (vanwege de hogere CO_2-prijs) een significante bijdrage aan het saldo. Zowel in WLO-Hoog als WLO-Laag leidt het verplaatsingsalternatief tot de grootste welvaartstoename, op de voet gevolgd door het circulaire alternatief. Het vastzoutalternatief scoort vanwege de hoge operationele kosten

[12] Additionele CO_2-kosten voor andere deelnemers aan het EU ETS zijn ook opgenomen onder de post 'financiële effecten'.

voor de zoutlozing en de additionele investeringskosten beduidend minder goed. Het stopalternatief leidt tot een negatief saldo: vergeleken met het nulalternatief leidt beëindiging van de oliewinning in Schoonebeek tot forse welvaartsverliezen.

In Tabel 21 zijn de lekkagerisico's en de seismische risico's kwalitatief omschreven met nullen en minnen, omdat er op dit moment onvoldoende informatie beschikbaar is om deze posten te kwantificeren. Zoals beschreven in de kwalitatieve analyses in Paragraaf 6.8 en Paragraaf 6.9 verwachten we niet dat deze risico's groot zijn. Het vastzoutalternatief heeft (-) vanwege lekkages bij de zuivering en (--) vanwege risico's op lange termijn lekkages in de bovengrondse opslag. De alternatieven met waterinjectie hebben (-), mits alle mitigerende maatregelen worden getroffen zoals omschreven in (Royal Haskoning DHV, 2022). Als dit niet gebeurt, zijn de effecten van lekkages en seismische risico's groter. In Paragraaf 7.4.1 laten we zien hoe groot de schade van een eenmalige aardbeving of lekkage moet zijn om het negatieve saldo van het stopalternatief te doen omslaan in een positief saldo.

7.3 Totaalsaldo op lokaal niveau

In Tabel 22 zijn de uitkomsten van de mkba vertaald naar een indicatief saldo op lokaal niveau (regio Schoonebeek + Twente). Een aantal posten die op nationaal niveau relevant zijn, worden in de regionale tabel niet meegenomen. Dit zijn: de directe financiële effecten, de effecten op voorzieningszekerheid, en de klimaateffecten. Lokale belastingen en huurinkomsten worden op lokaal niveau wel relevant. Deze zijn daarom toegevoegd aan de tabel. Een mkba is eigenlijk een te grof instrument om de precieze bijdrage van de oliewinning in Schoonebeek aan de lokale economie te becijferen; in Tabel 22 moeten de resultaten daarom als onzekere schattingen worden geïnterpreteerd.

Tabel 22 - Regionale overzichtstabel: lokaal eindsaldo van de mkba en onderverdeling naar de verschillende posten

Welvaartseffecten	WLO-Laag (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)				WLO-Hoog (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)			
	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen
Luchtvervuiling	-1	-1	-1	15	-2	0	-2	14
Droogte	0	0	0	0	0	0	0	0
Woningmarkt	0	0	0	2	0	0	0	2
Werkgelegenheid	0	0	0	0	0	0	0	0
Lekkagerisico's (na mitigerende maatregelen)	-	-/--	-	0	-	-/--	-	0
Seismische risico's (na mitigerende maatregelen)	-	0	-	0	-	0	-	0
Geluid	0	0	0	0	0	0	0	0
Lokale belastingen en huurinkomsten	0	0	0	-25	0	0	0	-25
Totaalsaldo*	**-1 + PM**	**-1 + PM**	**-1 +PM**	**-8 + PM**	**-2 + PM**	**0 + PM**	**-2 + PM**	**-9 + PM**

* PM betekent dat het betreffende welvaartseffect niet is gekwantificeerd

* PM-posten kunnen verschillen per alternatief

Op lokaal niveau zijn de uitkomsten minder eenduidig. Het stopalternatief leidt tot het grootste gekwantificeerde welvaartseffect, maar de lekkage- en seismische risico's zouden deze conclusie kunnen veranderen.

7.4 Gevoeligheidsanalyses

Om te testen hoe robuust de gepresenteerde uitkomsten zijn, voeren we een viertal gevoeligheidsanalyses uit:

1. Een berekening waarbij we uitgaan van de hogere CO_2-prijzen uit onzekerheidsverkenning van de WLO (consistent met het klimaatakkoord van Parijs).
2. Een berekening waarbij we uitgaan van twee keer zo hoge gas- en elektriciteitsprijzen.
3. Een berekening waarbij we uitgaan van 'normalere' arbeidsmarktomstandigheden en de gemiddelde tijdelijke werkloosheid één jaar bedraagt.
4. Een berekening waarbij we aannemen dat de investeringen in het circulaire alternatief 20% duurder uitvallen dan geraamd.

Tabel 23 laat zien dat geen van deze gevoeligheidsalternatieven de uitkomsten noemenswaardig verandert.

Tabel 23 - Uitkomsten van de verschillende gevoeligheidsanalyses

Gevoeligheidsalternatief	WLO-Laag				WLO-Hoog			
	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen
tweegraden CO_2-prijzen	1053	721	974	-541	344	150	434	-155
Hogere gasprijs	736	424	662	-523	415	68	325	-173
20% hogere CAPEX circulair	899	586	813	-560	456	88	355	-190
Tijdelijke werkloosheid	901	587	827	-488	458	89	368	-206
Hoofdsaldo	**899**	**586**	**825**	**-576**	**456**	**88**	**366**	**-190**

We concluderen op basis van deze gevoeligheidsanalyses dat de uitkomsten robuust zijn voor onzekerheden achter de kwantitatief doorgerekende posten.

7.4.1 Risicoverkenningen: lekkage en seismiciteit

In de gepresenteerde saldo's staan de lekkagerisico's en seismische risico's kwalitatief aangegeven met minnen en nullen. Omdat het hierdoor moeilijk is om tot een duidelijke interpretatie van het saldo te komen, voeren we risicoverkenningen uit op de twee posten. We schatten daarbij in hoe groot de schade van een lekkage of aardbeving zou moeten zijn om het stopalternatief beter te laten scoren dan de andere alternatieven (in het stopalternatief wordt verondersteld dat de kans op lekkage en/of aardbevingen gelijk is aan nul). Wanneer de hiervoor benodigde schade groter is dan realistisch voor mogelijk kan worden gehouden, kunnen we concluderen dat het mkba-saldo robuust is: wanneer we bodem- en lekkagerisico's wel goed zouden kunnen kwantificeren, zou dit de uitkomsten niet significant doen veranderen.

We hanteren hiervoor een *kans maal impact-methode*: we maken eerst een grove schatting van de kans op een incident, en vermenigvuldigen deze kans met de schadekosten om tot het welvaartseffect te komen. Deze berekeningsmethode sluit aan bij het wiskundeconcept van een *verwachtingswaarde*: wanneer iemand meedoet aan een loterij en een kans van 1 op 1000 heeft om € 100,00 te verdienen, dan is de verwachtingswaarde gelijk aan 1/1000 maal 100 = € 0,10.

Risico op vervuiling van grondwater

Zoals beschreven in Bijlage B, schatten we de kans op een lekkage-incident waarbij het grondwater vervuild raakt, in op ongeveer 1 op 220. Dit is een *erg ruwe* schatting die geen rekening houdt met de verschillen in de injectieputkwaliteit, levensduur, onderhoud en ondergrond tussen Nederland en Duitsland. Het verschil tussen het welvaartsverlies in het stopalternatief en de welvaartswinst in het verplaatsingsalternatief bedraagt in WLO-Laag € 616 miljoen. Op basis van de *een kans maal impact*-berekening, zou een lekkage de Nederlandse samenleving € 135 miljard euro schade moeten kosten om het stopalternatief beter te laten scoren dan het verplaatsingsalternatief. Dit lijkt erg onwaarschijnlijk, zelfs wanneer de lekkage zou leiden tot vervuiling van het oppervlaktewater. In theorie is het ook mogelijk dat er meerdere lekkages optreden, elk met een grote maatschappelijke schade als gevolg. Ook dit achten we echter zeer onwaarschijnlijk: na een eerste grote lekkage ligt het immers voor de hand dat de waterinjectie wordt gestaakt.

Risico op aardbevingen en verzakkingen

Een vergelijkbaar resultaat geldt voor de bodemrisico's. In B.2 schatten we de kans op een aardbeving groter dan twee op de Schaal van Richter in op 1/52, wederom op basis van een grove analyse. Zo'n aardbeving zou tot lokale schade moeten leiden van € 34 miljard om het stopalternatief beter te laten scoren dan het verplaatsingsalternatief.
Ook dit is een astronomisch groot bedrag. Tussen maart 2018 en 31 december 2021 waren er zeven aardbevingen met een sterkte groter dan twee op de Schaal van Richter in Groningen (KNMI, 2022). De totale uitgekeerde schadevergoeding in Groningen in deze periode bedroeg € 1,25 miljard (Instituut Mijnbouwschade Groningen, 2021), oftewel, 'slechts' € 180 miljoen per beving.

Op basis van deze onzekerheidsverkenningen concluderen we dat het uiterst onwaarschijnlijk is dat de lekkage- en bevingsrisico's die samenhangen met de oliewinning in Schoonebeek het mkba-saldo significant doen veranderen.

7.5 Conclusie

In dit hoofdstuk hebben we de balans opgemaakt en het mkba-saldo gepresenteerd.
Het verplaatsingsalternatief blijkt de meeste welvaart op te leveren, op de voet gevolgd door het circulaire alternatief. Het stopalternatief verlaagt daarentegen de welvaart.
Diverse gevoeligheidsanalyses en onzekerheidsverkenningen laten zien dat deze resultaten robuust zijn voor de geïdentificeerde onzekerheden.

8 Conclusie

Binnen deze studie is een mkba uitgevoerd van verschillende projectalternatieven voor olieproductie en verwerkingsroutes van oliewinning in Schoonebeek. Daarin is gekeken of voortzetting van oliewinning maatschappelijk rendabel is en welke verwerkingsroute voor het productiewater de meeste baten opleveren voor Nederland en de regio.

De projectalternatieven bieden een oplossing voor de problemen met een beperkte productieverwerkingscapaciteit in de huidige velden in Twente en kunnen daarmee leiden tot een versnelling van het winningstempo. Daarnaast bestaan er zorgen over het transport en de injectie in oude gasvelden in Twente. In de projectalternatieven wordt de locatie van injectie verplaatst van Twente naar gas - of olievelden in Schoonebeek.
De verplaatsing en vergroting van de productieverwerkingscapaciteit heeft een positieve invloed op de rendabele exploitatie van oliewinning in het Schoonebeek olieveld.

We hebben daar het stopalternatief (Alternatief 4) aan toegevoegd om te kunnen beoordelen of beëindiging van oliewinning volgens het brede welvaartsbegrip wenselijk is. Daarbij is de vraag of de vermindering van maatschappelijke effecten die verbonden zijn aan de oliewinning voor de omgeving, opwegen tegen de afname van het financiële voordeel van oliewinning voor Nederland. We doen dit door de verschillende alternatieven te vergelijken met een nulalternatief, waarin de huidige waterinjectie in Twente wordt voortgezet. De alternatieven worden in Tabel 24 op een rij gezet.

Tabel 24 - Overzicht van de projectalternatieven in deze studie

Alternatief	Oliewinning Schoonebeek	Verwerking productiewater
Nulalternatief	• Voortzetting productie tot 2040.	• Injectie productiewater in Twente met bestaande injectieputten.
Verplaatsingsalternatief (Alternatief 1)	• Er is geen sprake meer van een beperking op de oliewinning door maximale injectiecapaciteit. • Oliewinning kan dus toenemen.	• Waterinjectie in Twente beëindigd na een overgangsperiode van zo'n 2,5 jaar. • Vanaf 2025 vindt de injectie volledig plaats in de Drentse gasvelden nabij Schoonebeek. • De toevoeging van biocide aan het productiewater wordt geminimaliseerd.
Vastzoutalternatief (Alternatief 2)	• Net als in Alternatief 1 kan de productiecapaciteit sterk toenemen.	• Een nieuwe waterzuiveringsinstallatie wordt gebouwd. • Productiewater wordt volledig gezuiverd. • Het resterende water wordt geloosd op het oppervlakte-water (Stientjeskanaal). • Naast water blijft een grote hoeveelheid vast zout over.
Circulaire alternatief (Alternatief 3)	• Net als in Alternatief 1 kan de productiecapaciteit sterk toenemen.	• Het productiewater wordt gezuiverd en gescheiden in een schone zoetwaterstroom en een ingedikte zoutwaterstroom ('brijn'). • De zoetwaterstroom wordt vervolgens hergebruikt voor de productie van stoom. • Op deze manier wordt er voor de oliewinning geen water meer onttrokken aan het oppervlaktewatersysteem. • Het brijnwater heeft een volume gelijk aan ongeveer 10-25% van het oorspronkelijke productiewater.

Alternatief	Oliewinning Schoonebeek	Verwerking productiewater
Stopalternatief (Alternatief 4)	• Beëindiging van oliewinning in Schoonebeek.	• De waterinjectie wordt beëindigd en bestaande installaties, putten en pijpleidingen worden geabandonneerd.

Brede welvaartsbegrip

Bij het bepalen van de kosten en baten wordt uitgegaan van het ruime welvaartsbegrip[13] en worden de kosten en baten gekwantificeerd en gerelateerd aan specifieke partijen om daarmee de eventuele noodzaak van overheidshandelen te kunnen onderbouwen.
Een positief saldo duidt op een project dat de welvaart verhoogt. Een negatief saldo duidt op een project dat de welvaart verlaagt.

Uitkomsten Nederland

De volgende conclusies kunnen uit de mkba worden getrokken:

- Stoppen met oliewinning in Schoonebeek (Alternatief 4) leidt tot fors welvaartsverlies voor Nederland. Het continueren van oliewinning verdient de voorkeur vanuit een breed welvaartsbegrip, waarbij een adequate oplossing zal moeten worden gevonden voor de beperkte injectiecapaciteit van het productiewater. Beide zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden: de injectiecapaciteit heeft direct invloed op het winningstempo.
- Directe financiële effecten spelen een grote rol in het welvaartssaldo. Oliewinning levert de Nederlandse staat via EBN veel geld op. De directe opbrengsten van olie-winning in Schoonebeek zijn groter in scenario's met hoge olieprijzen. Dit betreft WLO-Laag, dat gekenmerkt wordt door een relatief sterke vraag naar fossiele brandstoffen. Daarentegen neemt de vraag naar fossiele brandstoffen af door steviger internationaal klimaatbeleid in WLO-Hoog. Echter, ook in dit scenario is de olieprijs voldoende om de voorzetting van oliewinning economisch en vanuit brede welvaart aantrekkelijk te maken. Wel zal in het scenario WLO-Hoog met lagere olieprijzen beëindiging eerder plaatsvinden (in vastzoutalternatief en nulalternatief).
- De klimaateffecten vormen de belangrijkste gekwantificeerde externe kostenpost. De welvaartseffecten van lekkage en bodemrisico's hebben we enkel kwalitatief beschreven. We verwachten echter dat deze effecten beperkt zullen zijn. Op basis van onze onzekerheidsverkenningen concluderen we dat het uiterst onwaarschijnlijk is dat de lekkage- en bevingsrisico's die samenhangen met de oliewinning in Schoonebeek het mkba-saldo significant doen veranderen.
- Hoewel oliewinning in Schoonebeek tot extra emissies van broeikasgassen ten behoeve van stoomproductie leidt, zal de beëindiging van de oliewinning in Schoonebeek zich niet automatisch vertalen in klimaatbaten. Dit komt doordat de vraag naar olie niet afneemt op het moment dat een Nederlandse productielocatie verdwijnt. Het weggevallen aanbod wordt simpelweg overgenomen door andere olieproducenten die meer olie winnen uit bestaande of nieuwe velden. Deze carbon leakage is meegenomen. Om een beoordeling te maken van het overall klimaateffect, moet naar de ketenemissies van transport, methaanlekken en affakkelen worden gekeken. Uit deze gegevens blijkt dat de CO_2-footprint (well-to-tank) van Schoonebeek olie op dit moment groter is dan die van geïmporteerde olie. Dit komt hoofdzakelijk door de grote winningsemissies als gevolg van de stoominjectie. Door de stroperigheid van de olie moet veel warmte worden ingezet. Op het moment dat een aanzienlijk deel van de stoom geproduceerd wordt met een elektrische boiler op basis van hernieuwbare

[13] Hier wordt niet alleen gekeken naar de productie van goederen en diensten, maar ruime welvaart houdt ook rekening met de externe effecten, zoals de milieugoederen (zowel positief als negatief).

elektriciteit, komt de CO_2-footprint van Schoonebeek olie onder het wereldwijde gemiddelde. Alle projectalternatieven leiden, met inzet van een elektrische boiler, tot een significante afname van de totale klimaatimpact (well-to-tank). De toevoeging van een elektrische boiler met groene stroom in de projectalternatieven is derhalve cruciaal om netto-klimaatbaten te realiseren.
- De effecten op leveringszekerheid van gas zijn in potentie groot. Voor de productie van de stoom die door de NAM geïnjecteerd wordt, worden in het Schoonebeek olieveld grote hoeveelheden aardgas ingezet. Door het vervangen van de gasketels (huidige situatie) door een elektrische boiler, kan aanzienlijk minder gas worden gebruikt. Met Alternatieven 2,3, en in sterke mate 4 (stoppen) kan dus een invloed uitgeoefend worden op de vraag naar aardgas, en daarmee op de leveringszekerheid. Deze positieve effecten kunnen alleen optreden als de stroom met hernieuwbare bronnen wordt opgewekt (op eigen bodem). In WLO-Laag is dit niet het geval.
- De effecten van de oliewinning in Schoonebeek op de leveringszekerheid van olie zijn verwaarloosbaar.

Uitkomsten ten aanzien van verschillende alternatieven

Ten aanzien van de alternatieven merken we het volgende op:
- Zowel in WLO-Hoog als WLO-Laag leidt het verplaatsingsalternatief tot de grootste welvaartstoename, op de voet gevolgd door het circulaire alternatief. Het vastzout-alternatief scoort vanwege de hoge operationele kosten voor de zoutlozing en de additionele investeringskosten beduidend minder goed.
- Het stopalternatief leidt tot een negatief saldo: vergeleken met het nulalternatief leidt beëindiging van de oliewinning in Schoonebeek tot forse welvaartsverliezen.
- Waterinjectie onttrekt water uit de kringloop: zo'n 0,02% van het nationale watertekort in de huidige zomer. Bij het circulair alternatief speelt dit niet. Dit leidt tot een beperkte batenpost in de vorm van verminderde droogteschade van minder dan een miljoen.

Uitkomsten regio

De volgende conclusies kunnen uit de mkba worden getrokken:
- In een analyse voor de regio Schoonebeek en Twente is gekeken naar verdeling van kosten en baten over nationale en regionale actoren. Financiële effecten van olie-winning zijn voor rijksoverheid, terwijl milieu- bodem- en grondwaterrisico's, droog-terisico's toevallen aan regionale actoren. Klimaateffecten treden wereldwijd op, en zijn niet specifiek voor rijksoverheid of regio. Leveringszekerheidsbaten van gas vallen toe aan het Rijk en in mindere mate aan regio's[14]. Ten slotte zijn er effecten als werk-gelegenheid, huurinkomsten van percelen (winning en injectie) en ozb-inkomsten die uitsluitend toevallen aan lokale actoren.
- De uitkomsten van de analyse op lokaal niveau zijn minder eenduidig. Het stopalternatief leidt tot het grootste gekwantificeerde welvaartseffect, maar de lekkage- en seismische risico's zouden deze conclusie kunnen veranderen.
- Wel staat vast dat de belangrijkste financiële voordelen van winning nationaal van aard zijn. Lokaal domineren milieueffecten en bodemrisico's.

[14] In het saldo zijn effecten op klimaat en leveringszekerheid uitsluitend bij de nationale analyse meegenomen.

A Bibliografie

CBS, 2022. *Bedrijfsleven; arbeids- en financiële gegevens, per branche, SBI 2008.* [Online]
Available at: https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/81156ned
[Geopend 1 10 2022].
CE Delft, 2017. *Handboek Milieuprijzen 2017,* Delft: CE Delft.
CPB ; PBL, 2013. *Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse,* Den Haag: Centraal Planbureau (CPB) ; Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).
CPB ; PBL, 2016. *WLO klimaatscenario's en de waardering van CO2-uitstoot in MKBA's,* Den Haag: Centraal Planbureau (CPB) ; Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).
Ecorys, 2019. *Economische schade door droogte in 2018,* Rotterdam: Ecorys.
EIA, 2020. *Spectrum of the well-to-tank emissions intensity of global oil production, 2019.* [Online]
Available at: https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/spectrum-of-the-well-to-tank-emissions-intensity-of-global-oil-production-2019
[Geopend 28 09 2022].
Instituut Mijnbouwschade Groningen, 2021. *Jaarverslag 2021,* Groningen: sn
JEC, 2020. *JEC Well-To-Tank report V5,* Luxemburg: Europese Commissie.
KNMI, 2022. *http://rdsa.knmi.nl/dataportal/.* [Online]
Available at: http://rdsa.knmi.nl/dataportal/
[Geopend 10 augustus 2022].
KNMI, 2022. *https://www.knmi.nl/.* [Online]
Available at: https://www.knmi.nl/nederland-nu/seismologie/stations
[Geopend 30 augustus 2022].
Landesambt für Bergbau, Energie und Geologie, 2022. *lbeg.info.* [Online]
Available at: lbeg.info
[Geopend 15 augustus 2022].
NAM, 2021. *Risico-inventarisatie seismiciteit door waterinjectie in het Rotterdam olieveld,* sl: sn
NLOG, 2022. *www.nlog.nl.* [Online]
Available at: https://www.nlog.nl/datacenter/prodfigures/wells
[Geopend 27 september 2022].
Rijksoverheid, 2022. *Subsidieregeling vullen gasopslag Bergermeer van start.* [Online]
Available at: https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2022/05/27/subsidieregeling-vullen-gasopslag-bergermeer-van-start
[Geopend 28 09 2022].
Rijkswaterstaat, 2022. *Droogtemonitor.* [Online]
Available at: https://waterberichtgeving.rws.nl/owb/droogtemonitor
[Geopend 9 29 2022].
Royal Haskoning DHV, 2022. *Herafweging verwerking productiewater Schoonebeek 2022,* Amersfoort: sn
Van Werven, 2007. *Social Impact Assessment - Herontwikkeling olieveld Schoonebeek ,* Groningen: Van Werven.
Werkgroep Discontovoet 2020, 2020. *Rapport Werkgroep discontovoet 2020,* Den Haag: Ministerie van Financiën.
CBS. 2021. Statline: Bedrijfsleven; arbeids- en financiële gegevens, per branche, SBI 2008 [Online]. CBS. Available: https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/81156ned [Accessed].

B Verkenning van bodemrisico's

B.1 Analyse risico's grondwaterbereik

Kans op lekkages in het grondwaterbereik bij injectie

Voor het inschatten van het mogelijke effect op waterkwaliteit schatten we de kans op lekkages in. Kans op lekkages van geabandonneerde putten als gevolg van drukopbouw zijn hier ook onderdeel van. Lekkages kunnen ontstaan op verschillende dieptes in de put, waardoor injectiewater een gesteentelaag in kan stromen. Ook kunnen er door de put lekkages ontstaan die verschillende gesteentelagen met elkaar in verbinding brengen, waardoor eventuele schadelijke stoffen kunnen verplaatsen.

Lekkages in Duitse injectieputten

Voor lekkages in de putten zelf, kwantificeren we de kans en schatten we de impact op basis van voorgevallen en genoteerde incidenten in. In het Duitse Nedersachsen wordt ook productiewater geïnjecteerd. Er zijn in totaal 220 injectieputten aanwezig. Op dit moment zijn daar twee incidenten met lekkages bekend. Het gaat om lekkages door corrosie aan de binnenste- en buitenstebuis. Eén daarvan is in het grondwaterbereik, dat betekent ondieper dan 500 meter. Het grondwater wordt aan de Duitse kant niet voor drinkwater gebruikt.[15]

Tekstbox 3 - Lekkages in Duitse injectieputten

In Duitsland is door een lekkage bij injectieput 132, tussen 2014 en 2018, tot 220.000 m3 'Lagerstättenwasser' water met geloosde zouten, koolwaterstoffen en zware metalen of radioactieve stoffen gelekt uit een injectieput. Dit is vermoedelijk op een diepte van 134 tot 230 meter. Bij deze put wordt actueel een diepe boring gebruikt voor onderzoek en sanering. De tot dusver genomen monsters van het oppervlaktewater geven geen afwijkende uitslagen die in verband kunnen worden gebracht met het productiewater. Er wordt hier stroomafwaarts van de put geen drinkwater gewonnen.

Daarnaast is bekend dat put nummer 51 door corrosie is aangetast op dieptes van 555, 768 en 778 meter. Vermoedelijk is productiewater hier tussen 540 en 560 meter diepte door de put naar het gesteente gelekt. De grondwatervoorraden in dit deel zijn gemiddeld tot een diepte van 400 meter. Vooralsnog zijn hier gevaren voor mens en omgeving vastgesteld. (Landesambt für Bergbau, Energie und Geologie, 2022)

Kans op lekkages vertaald naar Nederland

Bij één van de twee incidenten in Duitsland is de lekkage op de diepte van drinkwaterreservoirs. Hier wordt stroomafwaarts geen drinkwater gewonnen. Aan de Nederlandse kant wordt wel drinkwater uit grondwater gewonnen, en bestaat daarmee kans op vervuiling bij lekkage. Die kans verschilt per alternatief. Voor de kans op lekkage in het grondwaterbereik nemen we 1/220 aan naar het voorbeeld van Duitsland.

[15] Grondwater is water dat zich in de ondergrond bevindt en is meestal afkomstig van neerslag. In Nederland wordt grondwater gebruikt om drinkwater te maken. Formatiewater zit in een diepgelegen gesteentepakket en is niet deel van de hydrologische kringloop.

B.2 Analyse seismische risico en bodemdaling

We maken een inschatting van het risico op seismiciteit per alternatief, en de impact daarvan. De eerste is een kans, en de tweede geeft een mogelijk effect weer. Voor de kans volgen we de herevaluatie van de verwerking van productiewater Schoonebeek (Royal Haskoning DHV, 2022). In Nederland is slechts één geval bekend waarbij, waarschijnlijk door waterinjectie, een aardbeving werd geïnduceerd. Dit was een aardbeving van 2,8 op de schaal van Richter, en vond plaats nabij Weststellingwerf (NAM, 2021). In de periode tussen maart 2018 en december 2021 zijn er gemiddeld 52 waterinjectieputten in Nederland waarbij water geïnjecteerd wordt. In de gevoeligheidsanalyse maken we op basis hiervan een risico-effect inschatting.

Voor het inschatten van een ordegrootte van effecten bekijken we de schadeclaims in Groningen, in de periode tussen maart 2018 en december 2021. Deze delen we door het aantal aardbevingen in die regio boven twee op de schaal van Richter (M_L) in diezelfde periode. In werkelijkheid zijn er in deze periode ook schadeclaims ingeleverd die over een andere periode gingen, en zijn er mogelijk nog schadeclaims die op een later moment ingediend zullen worden. Bovendien zijn er vele parameters van invloed op het voorkomen van een aardbeving en op de schade die hierdoor kan ontstaan. Het gaat daarom nadrukkelijk om een grove, ordegrootte, inschatting.

Tussen maart 2018 en 31 december 2021 waren er zeven aardbevingen boven 2,0 MW in Groningen (KNMI, 2022). De totale uitgekeerde schadevergoeding in Groningen in deze periode was € 1,25 miljard (Instituut Mijnbouwschade Groningen, 2021). Dit is inclusief fysieke schade, waardedaling en immateriële schade. Dit bedrag gedeeld door het aantal aardbevingen is bijna € 180 miljoen.

De kans van het optreden van een aardbeving door waterinjectie (op basis van het totaal aantal waterinjectieputten in Nederland, en het totaal geregistreerde aardbevingen boven twee op de schaal van Richter veroorzaakt door waterinjectieputten) schatten we op 1/52, oftewel 1,9%.

Dat betekent dat er een kans van 1,9% zou zijn op een schade van ordegrootte € 180 miljoen. Het effect van seismiciteit voor het circulaire alternatief, verplaatsingsalternatief en nulalternatief is dan van een ordegrootte € 3,4 miljoen.

CONCEPT NOTULEN
Bestuurlijk overleg – 28 november 2022 16:00-18:00

Aanwezigen

- Provincie Drenthe: Tjisse Stepstra (Voorzitter),
- Gemeente Emmen: Rene van der Weide,
- Gemeente Coevorden: Jeroen Huizing,
- Waterschap: Nettie Aarnink,
- EZK: , (Notulen)
- NAM: ,

Overzicht acties/afspraken

- EZK: Terugkoppeling van status MKBA en wanneer het gedeeld kan worden.
- EZK: Terugkoppeling van status oordeel SodM herevaluatie Twente en wanneer het gedeeld kan worden.
- Gemeenten: Plannen van een nieuwe datum voor de informatieavond.
- Gemeente Emmen: Vinden van een procesleider voor de informatieavond.
- Gemeenten: opdrachtverstrekken voor onafhankelijke review/second opinion op Aanvullend Onderzoeksrapport RHDHV
- EZK: Contact met de voorzitter om brief met bestuursafspraken naar bestuurlijk niveau te brengen.
- EZK: Binnengekomen feedback bestuursafspraken verwerken voorafgaand aan delen met bestuursvoorzitter.
- Gemeenten: Financiële betrokkenheid overnemen van EZK wanneer regie van EZK over het gebiedsproces is afgerond.
- Besluit Bestuurders: Het gebiedsproces is niet gebaat met een presentatie van SSAT.

Vergadering

- **Opening**
  - Welkom en Opening door voorzitter.

- **Follow up acties vorig overleg**
  - Niet besproken.

- **Afdronk van de op dat moment beschikbare onderzoeksrapporten (ihb nader onderzoek Drenthe)**
  - Voorzitter geeft aan het belangrijk te vinden 5 december een pakket te hebben met rapporten om er wat van te vinden. Eind dit jaar komt er een bestuurlijke appreciatie, maar dan moet er wel goed ingelezen kunnen worden.

  - Genoemde rapporten zijn MER-aanmeldnotitie en oordeel EZK, MKBA, oordeel SodM over herevaluatie en aanvullend onderzoek zoals herevaluatie specifiek voor Drenthe.

  - **ACTIE EZK** geeft aan snel terug te komen met de status van de MKBA en wanneer het gedeeld kan worden.

  - EZK geeft aan dat na de aanmeldnotitie de omgevingsvergunning(en) volgt en een waterinjectiemanagementplan dat onderdeel is van omgevingsvergunning of winningsplan. Zowel decentrale overheden als SodM hebben een adviesrol bij deze vergunningen. Voor winningsplan ook TNO, Tcbb en Mijnraad.

  - NAM: De eerste versie MER aanmeldnotitie was heel breed, we scherpen notitie op verzoek aan. Inmiddels zijn er ook Porthos uitspraak van Raad van State. We onderzoeken wat het effect op het project is. Indicatieve project scope: 2 putten van locatie S313 en 2 putten van locatie S447 met als backup de locatie S580, watertransportleiding aansluitingen naar

de locaties en mogelijk aanleg aanvullende electriciteitskabels.

- EZK: Eerst wordt de MER-aanmeldnotitie beoordeeld en dan besluit wel/geen MER.

- NAM: Het aanvullend onderzoek Drenthe is nog niet gedeeld. Vanmiddag is onder embargo een concept rapport van Royal Haskoning ambtelijk gedeeld. Op 12 december zullen we het onderzoek delen. Ook zullen we opnemen hoe we tot ons besluit komen.

- Gemeenten: Hebben we op 12 december dan de juiste documenten op tafel?

- NAM: MKBA is nog niet bij de Kamer, herevaluatie is ingediend en is publiek. **ACTIE EZK**: We zullen de status van de herevaluatie beoordeling morgen checken met SodM.

- NAM: Specifieke rapport voor Drenthe komt er aan. Is niet extern gereviewed. Review of second opinion op rapport willen we hier toezeggen en betalen. Deze validatie stap is er niet voor 12 december. MER-beoordelingsnotitie is er dan ook nog niet publiek.

- **Vooruitblik informatieavond Raden/Staten/AB 12 december**
  - Voorzitter: heb een ongemakkelijk gevoel over 12 december. Zelf heb ik de behoefte om goed de liggende stukken te kennen. Vervelend dat de tijd erg kort wordt. Is het verstandig 12 december met weinig kennis te doen of uitstellen naar bijvoorbeeld januari?

  - Gemeenten: 12 december is het doel een positief gesprek te hebben met de Raad. We staan 2-0 achter als we geen goed verhaal hebben. Risico als we 12 december met een slecht gevoel naar huis gaan.

  - Voorzitter: Ik kijk naar EZK, de MKBA moet er voor de kerst kunnen zijn.

  - EZK: Ook goed als duidelijk is wie wat inlevert en voor wel stuk verantwoordelijk is tijdens de avond, goed omdat duidelijk te hebben.

  - Gemeenten: We moeten ook kijken wat het uitstellen voor de planning betekent en hoe het in de bestuurlijke agenda past.

  - NAM: wie pakt nieuwe datumprikken op?
  - Voorzitter: Eind van de week ambtelijk datum zoeken.
    ACTIE GEMEENTEN: Nieuwe datum plannen voor de informatieavond.

  - Voorzitter: De avondvoorzitter voor de info avond doet de opening, NAM vertelt wat over het voornemen, EZK vertelt over gebiedsproces, CE-Delft over de MKBA, Royal Haskoning over het Aanvullend Onderzoek Drenthe conform CE methodiek en de onafhankelijk reviewer van het Aanvullend Onderzoek iets over die review. Laten we het tot 2 uur beperken vanwege spanningsboog.

  - Voorzitter: We vinden het hebben van een moderator belangrijk. Zorg dat het gevoel van urgentie blijft. **ACTIE GEMEENTE EMMEN:** zoekt een avondvoorzitter informatieavond
  -
  - EZK: We zijn het er mee eens. We houden druk er op.

  - Gemeenten: Laten we opdrachtverstrekking voor de onafhankelijke review van het Aanvullend Onderzoek Drenthe bij de overheid leggen. Als NAM betaalt kan het schijn hebben dat het niet onafhankelijk is.

  - NAM: zal NAM om het momentum te houden een voorzet aan de Gemeenten doen voor de opzet van de onafhankelijke review van het Aanvullend Onderzoek Drenthe?
  - Gemeenten: Is akkoord. **Aktie Gemeenten**: opdrachtverstrekken voor onafhankelijke review/second opinion op Aanvullend Onderzoeksrapport RHDHV.

- EZK: Wat willen we met de pers?
- Voorzitter: Het wordt een informerende avond, we komen nog niet met een uitspraak. We delen de agenda en als pers er is prima. We zeggen vooraf dat het een informatieavond is en niet politiek.
- NAM: wij zijn te gast, onze doelgroepen zijn de regionale volksvertegenwoordigers en de regionale bestuurders. Het maakt ons niet uit dat er pers is. Het kan wel wat onrustiger worden als er pers is en er politieke profileringsdrang ontstaat op een informatie avond
- Voorzitter: Rol van de moderator om dat in de hand te houden.

- **Procesafspraken om te komen tot een bestuursovereenkomst**
  Voorzitter: In de bestuursovereenkomst vastleggen dat het proces niet stopt en een langdurig proces is en dat er een financiële bijdrage komt, belangrijk dat dat vastgelegd wordt.
  - Waterschap: Ja belangrijk is een beschrijving van het proces en dat het niet stopt.
  - **ACTIE EZK:** Contact met voorzitter om brief naar bestuurlijk niveau te brengen
    ACTIE EZK: We zullen de binnengkomen feedback die al binnen is gekomen verwerken en delen.
  -
- **Stand van zaken afsprakenkader**
  - NAM: Afsprakenkader zijn we op de 5e bijeenkomst doorheen gegaan. Een van de punten die opkwam was over de op te richten stichting. Deze stichting moet enig budget hebben. NAM wil wel financieren, maar dat geeft wellicht een verkeerde perceptie. We kunnen geld beschikbaar stellen voor reviews van studies en bv lopende kosten.
  - Voorzitter: Wat voor bedragen gaat het om? Neem aan bescheiden bedragen?
  - NAM: EZK financiert tot afronding gebiedsproces, daarna wellicht lokaal?
  - Gemeenten geven aan dat ze dit op willen pakken.
  - **ACTIE Gemeenten**: Financiële betrokkenheid overnemen van EZK wanneer regie van EZK over gebiedsproces is afgerond.
  - NAM: wellicht kunnen ambtenaren besluit inbrengen aan Ontzorgingstafel van 7 december?
  - EZK: Donderdag hebben we gesprek met [redacted].

- **Procesafspraken bijdragespoor**
  - Voorzitter: Het bijdragespoor, hopelijk kunnen we tot goede afspraak komen. We hebben [redacted] gevraagd, kost tijd om ergens mee te komen, we gaan binnenkort om tafel om te kijken wat we verwachten wat tot een bijdrage komt.
  - Voorzitter: We willen dat dit proces ook bekend is op de informatieavond.

- **W.v.t.t.k.**
  <u>Presentatie SSAT ontzorgingstafel</u>
  - EZK: SSAT biedt aan haar inzienswijze te presenteren aan de Ontzorgingstafel in Schoonebeek. Voelt mogelijk niet goed om apart zonder Royal Haskoning te doen.
  - **Besluit Bestuurders**: "Provinciegrens in stand houden." Het proces in Drenthe is er niet bij gebaat.

  <u>Werkbezoek EZK aan Drenthe</u>
  - EZK: Dank voor werkbezoek aan provincie en bezoek aan Schoonebeek. Schoonebeek kan mooie casus zijn hoe je met elkaar om kan gaan. Mooi perspectief van de toekomst.

  <u>Vraagstelling voor bestuurders</u>
  - Bestuurder: hoe formuleer je een vraagstelling van EZK aan decentrale overheden wat wil EZK dat decentrale overheden beantwoorden. Goed om te kijken wat er verwacht wordt.
  - EZK: We zullen hier goed over nadenken.

Date : 10-1-2023 17:13:23
From : @drenthe.nl
To : " @minezk.nl, " @minezk.nl" @minezk.nl, " @shell.com" @shell.com, @shell.com" @shell.com, "Tjisse Stelpstra" @drenthe.nl, " " @drenthe.nl, @coevorden.nl" @coevorden.nl, "'René van der Weide'" @emmen.nl, " " @emmen.nl, " " @gmail.com, @vechtstromen.nl" @vechtstromen.nl, " (@vechtstromen.nl)" @vechtstromen.nl
Subject : Aantekeningen BO Stuurgroep Schoonebeek 10-1-2023
Attachment : image001.png;image002.png;image003.png;image004.png;image005.png;

Hoi allemaal,

Dit zijn mijn aantekeningen van het BO wat zojuist gehouden is. Verder niet opgepoetst, dus het is puntsgewijs en niet met u allen afgestemd op juist- of volledigheid. Laat het me in geval van fouten of omissies svp weten.

Aantekeningen BO Stuurgroep Schoonebeek 10-1-2023
Aanwezig: , Tjisse Stelpstra, , , Jeroen Huizing, René van der Weide,
Verhinderd: Netty Aarnink, en

Infoavond voor volksvertegenwoordigers, 25 januari, kan doorgaan: er zijn voldoende stukken beschikbaar.
De avond zelf: opzet is oké. Stukken/documenten presenteren die daarna voor iedereen beschikbaar zijn.
Dit kan via de griffies. Bij de inleiding meteen kenbaar maken dat documenten meteen beschikbaar komen. Voorkomt onrust in de zaal
Dagvoorzitter:
en bespreken de avond voor met

Gesprek Staatssecretaris/NAM: nieuwe putten, geen hergebruik bestaande putten. Dus: nieuwe planning.
45 min. gesproken met Staatssecretaris, was een goed gesprek. Aantal zaken doorgesproken:
-schoner
-tijdslijn
-nieuwe putten (2+2)
-vergroening: NAM commitment om te vergroenen
-er waren artikelen in DvhN dat er meteen met e-boilers opgestart wordt, maar die tijdspaden lopen niet synchroon.
-intentie is niet meer in Twente op te starten. Wel evt starten met procedures ivm actueel houden vergunning, maar niet unilateraal beginnen.
-Drenthe: ook hier niet zomaar beginnen, maar in overleg met gebiedsproces.
-oude putten in de toekomst veilig hergebruiken is onwaarschijnlijk.

Traject
- : komende dinsdag is onderzoeksrapport Drenthe beschikbaar.
  1e bijlage is CE Delft afwegingsrapport
  2e bijlage is levenscyclus analyse (energiegebruik etc)
  3e bijlage is MKBA
-Conclusie afweging NAM:
  Water injectie in gasveld middels 4 putten
-na 25 januari bestuurlijke appreciatie (gemeenten). Voor provincie hangt 15 maart in de lucht
-Aanmeldnotitie MER is ingediend: geïtereerd. 2e versie is duidelijker en daar kan EZK mee aan de slag
  2e helft februari komt daarop een beslissing (insteek NAM is dat project zonder MER kan)
-Vergunning locaties 447 en 313:
  Adviesvraag maart.
  Zomer: besluit, mits geen vertragingen.
  Begin 4e kwartaal locaties klaar qua service faciliteiten
  November boren (eerst set van 2 putten, begin 2024 tweede set putten, simultaan traject e-boilers opwerken)
  Begin 2024 produceren
-Vergunningen e-boilers is op locatie OBI, daarvoor is EZK bevoegd gezag
-Onderzoekstraject mijnbouwhulpstoffen: afbreekbaar, andere middelen? RHDHV begint deze week met laboratorium testen.
-Waterhuishouding: zomerdroogte. NAM zit met waterschap rond tafel; kan er middels inrichting van een gebied onafhankelijkheid van IJssel water inlaat gecreëerd worden?
-Boilers: NOX branders huidige boilers voldoen niet aan de nieuwe NOX emissie eisen. Vergunningsaanvraag voor nieuwe branders is in voorbereiding.

Tjisse vraagt naar de meest voor de hand liggende voorkeursalternatieven:
Brijn injectie gasveld of wateinjectie gasveld.
Duidelijk maken waarom NAM voorkeur heeft voor gehele injectie.
En duidelijk maken waarom de nieuwe situatie schoner is dan de versie in Twente
Svp duidelijk communiceren

er komt een "oplegger" met uitleg trechtering-proces.

Overigens:
Igv VKA Brijn injectie: Installatie bouwen
milieubelasting: meer restproduct, energiegebruik = min of meer neutraal, chemicaliëngebruik = meer, fabriek opereren is risicovol, meerkosten ongeveer 100 miljoen euro

Wat zijn de volgende stappen in het proces voor het project:
-NAM stuurt Oplegger met duiding hoe tot besluit proces gekomen is.
-25 jan info avond (voor die tijd woordvoerderslijn gemeente/provincie/WS afstemmen: dwz men gaat zich die avond niet uitspreken over inhoud, avond is ter informatie)
-stuurgroep nabespreking, met als centrale vraag of er geen onoverkomelijke barrières voor het VKA liggen (datum prikken)
- Moet EZK, NAM dan wel Tjisse (als voorzitter stuurgroep) de vraag stellen voor appreciatie regio? Besluit hierover in eerste overleg na 25 januari. NAM wil wel de rapporten met een begeleidende brief aanbieden aan de volksvertegenwoordigers voor bestuurlijke appreciatie. (svp coaching voor bewoording), maar het kan ook door EZK of Tjisse geïnitieerd worden.
-consultatie regio wordt daarmee neergelegd bij de bestuurders en o.a. gemeenteraden (antwoordbrief college na sondering raad) (principe oordeel)
-na oordeel: brieven vanuit raden etc.

-dan vergunningsaanvraag(en) door NAM
-dan wettelijke (advies-)taak gemeente/provincie/waterschap om de vergunningen individueel en inhoudelijk te beoordelen, verklaringen geen bezwaar af te geven etc.

Er is overeengekomen om op 25 januari voorafgaand aan info avond samen te komen: 11.30 stadhuis Coevorden. Niet iedereen kan fysiek aanwezig zijn.

Met vriendelijke groet,

Team Water, Bodem en Milieu

provincie Drenthe

+31 592
werkdagen: ma, di, do, vr

Westerbrink 1 | Postbus 122, 9400 AC Assen
+31 592 365555 | post@drenthe.nl
www.provincie.drenthe.nl

Volg ons op

Dit bericht en de bijgevoegde bestanden zijn vertrouwelijk en alleen bestemd voor de geadresseerde(n).
Indien u dit bericht niet in goede staat ontvangt, waarschuw dan de afzender.

Gebiedsproces

Drie Pijlers: Ontzorgen, Bijdragen en Vergunningen ondersteunt door Onderzoeken

GEBIEDSPROCES SCHOONEBEEK LANGE TERMIJN OLIEWINNING

		Dec-22	Jan-23	Feb-23	######	Apr-23	Mei-23	Jun-23	Jul-23	Aug-23	Sep-23	Okt-23	Nov-23	Dec-23
Onderzoek	CE-Delft: Maatschappelijke Kosten Baten Analyse Schoonebeek Oliewinning - opdrachtgever EZK	X												
	RHDHV: Onderzoek waterverwerking Oliewinning Schoonebeek - opdrachtgever NAM		X											
	TNO: Review RHDHV onderzoek waterverwerking Oliewinning Schoonebeek - opdrachtgever Gemeenten			X										
Gebiedsproces	EZK regie Gebiedsproces	X	X	X										
	Bestuurlijk Overleg (Provincie, Gemeente Emmen/Coevorden, Waterschap Vechtstromen, EZK, NAM)		X	X										
	Informatieavond Provinciale Staten, Gemeenteraad Emmen/Coevorden, Algemeen Bestuur Waterschap			X										
	Ontzorgen: Ontzorgingstafel met als inzet het komen tot een Afsprakenkader Oliewinning	X	X	X										
	Ontzorgen: Extra Bewoners en Belanghebbenden avond			X										
	Ontzorgen: Structureel overleg naar aanleiding van het Afsprakenkader				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Bijdragen: Inrichting procesafspraak Bijdragen - Verkenner namens regio bestuurders	X	X	X	X									
	Bijdragen: Structureel overleg naar aanleiding van de procesafspraak Bijdragen					X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Vergunnen: MER Beoordeling aanmeldnotitie - EZK procesbesluit wel/geen volledig MER			X										
	Vergunnen: Aanvang vergunningprocedures bij Bevoegde Gezagen (vooroverleg/indienen)			X	X									

Gebiedsproces ONTZORGEN – Informeren

Datum	Bijeenkomst	Onderwerp
12 mei	Start Bijeenkomst	▪ Gebiedsproces verwerking proceswater oliewinning Schoonebeek
09 juni	Geologie Informatie avond	▪ TNO over Geologie van Nederland ▪ Presentatie NAM over specifieke geologie Schoonebeek
29 juni	Informatie- en vragenmarkt Schoonebeek	▪ Marktkramen + presentaties: NAM, RHDHV, SodM, KNMI, TNO , EZK; o.a. aanmelding voor deelname gebiedsproces
20 juli	1e bijeenkomst Ontzorgen	▪ Inventarisatie thema's en zorgpunten
21 sept	2e bijeenkomst Ontzorgen	▪ Toelichting stappenplan waterbehandeling Schoonebeek; NAM ▪ Opzet & Proces naar invulling Afsprakenkader
6 okt	3e bijeenkomst Ontzorgen	▪ Korte bespreking Afsprakenkader Concept_01 ▪ Verdieping thema Handhaving en Controle: presentatie / discussie met:SodM
27 okt	4e bijeenkomst Ontzorgen	▪ Verdieping thema Monitoring Bodembeweging: Presentatie/discussie met de Tcbb: TNO en KNMI
9 nov	5e bijeenkomst Ontzorgen	▪ Verdieping thema Waterbehandeling Schoonebeek; RoyalHaskoning-DHV en NAM (Geomechanica)

Gebiedsproces Ontzorgen – Afspreken

Datum	Bijeenkomst	Onderwerp
23 Nov	6e bijeenkomst Ontzorgen	▪ Bespreking Afsprakenkader Concept_02 ▪ Verdieping thema NAM Waterinjectie management plan
07 dec	7e bijeenkomst Ontzorgen	▪ Bespreking Afsprakenkader Concept_03 ▪ Verdieping thema NAM: Monitoring, Bodembeweging en Gasveld injectie
15 jan	8e bijeenkomst Ontzorgen	▪ Presentatie de heer [redacted] over Indikkingsvariant ▪ Bespreking Afsprakenkader Concept_04
26 jan	9e bijeenkomst Ontzorgen	▪ Bespreking Afsprakenkader Concept_05 ▪ Begin convergentie naar finaal concept
08 feb	Optie Informatie Avond Bewoners	▪ Voortgang Gebiedsproces, Afsprakenkader, Voornemen NAM
15 feb	10e bijeenkomst Ontzorgen	▪ Bespreking Finaal Concept Afsprakenkader Concept_06 ▪ Convergentie naar ondertekening en operationalisering

Gebiedsproces Ontzorgen – Operationaliseren

Indicatie vanaf ongeveer maart 2023

Drie wekelijks overleg om het overeengekomen afsprakenkader te operationaliseren, het is een levend document

Voorzitter faciliteert de transitie waaronder de oprichting van de Stichting “Toezicht afsprakenkader Oliewinning Schoonebeek”

NAM vangt aan met de implementatie en uitvoering van de door haar gedane toezeggingen onder het afsprakenkader

NAM deelt voortgangsrapportages over de Project fase en later de Operationele fase

De Stichting ziet erop toe dat NAM de overeengekomen afspraken nakomt en fungeert als klankbordgroep voor de verschillende belanghebbenden in de Regio

Gebiedsproces - Bestuurlijk Overleg

Datum	Bijeenkomst	Plaats
4 mei	Kennismakingsoverleg	▪ Virtueel MS Teams
12 mei	Initiatie overleg	▪ Oude Gemeentehuis Schoonebeek
22 mei	Informatie avond Regio Volksvertegenwoordigers	▪ Oude Gemeentehuis Schoonebeek
26 sep	Stand van Zaken Gebiedsproces	▪ Gemeentehuis Coevorden
27 okt	Afstemming en coordinatie overleg	▪ Provinciehuis Drenthe Assen
28 Nov	Afstemming en coordinatie overleg	▪ Provinciehuis Drenthe Assen
10 jan	Afstemming en coordinatie overleg	▪ Provinciehuis Drenthe Assen
25 jan	Voorbereiding Info AvondVolksvertegenwoordigers	▪ Gemeentehuis Coevorden
25 jan	Informatie avond Regio Volksvertegenwoordigers	▪ Atlas Theater Emmen

Agendavoorstel Ambtelijk Overleg Verwerking olieproductiewater Schoonebeek

Vergadering: dinsdag 17 januari 2023, 14.00 – 15.30

Genodigden:

[redacted]	Ministerie EZK
[redacted]	Ministerie EZK
[redacted]	Ministerie EZK
[redacted]	Ministerie EZK
[redacted]	Ministerie EZK
[redacted]	Gemeente Emmen
[redacted]	Gemeente Coevorden
[redacted]	[redacted] Gemeente Emmen & Coevorden
[redacted]	Provincie Drenthe
[redacted]	Waterschap Vechtstromen
[redacted]	NAM - [redacted]
[redacted]	NAM - [redacted]
[redacted]	NAM - [redacted]

Voorgestelde Agendapunten:

1. Opening; welkom [redacted]
2. MER aanmeldnotitie [redacted] (incl rol decentrale overheden) (EZK)
3. Voorbereiden Bestuurlijk Overleg 25 januari
   - Brief verzoek regionale appreciatie: inhoud en wie verstuurt?
   - NAM presentatie regionale informatieavond 25 januari
   - Bestuurlijk afsprakenkader Schoonebeek: reacties op concept van 20 december?
4. Voorbereiden regionale informatieavond 25 januari
   - Agenda/programma finaliseren
   - Sprekers + presentaties
   - Woordvoering?
5. Voorbereiden Ontzorgingstafel # 9: geheel in kader van afsprakenkader.
   - ambtelijke suggesties/aanvullingen ter voorbereiding
6. Publieke informatiebijeenkomst 8 februari (bespreken bijlage)
   - Opzet/programma
   - Sprekers + presentaties
7. W.v.t.t.k.
   - Voortgang verkenner?
   - Planning eerste kwartaal onderzoeken, avonden, vergunningen timingen (zie bijlage)

Intern gebruik

Agendavoorstel Ambtelijk Overleg Verwerking olieproductiewater Schoonebeek

Versie: 17 januari 2023

Vergadering: dinsdag 17 januari 2023, 14.00 – 15.00

Genodigden:

[redacted]	Ministerie EZK [redacted]
[redacted]	Ministerie EZK [redacted]
[redacted]	Ministerie EZK [redacted]
[redacted]	Ministerie EZK [redacted]
[redacted]	Gemeente Emmen
[redacted]	Gemeente Coevorden
[redacted]	[redacted] Gemeente Emmen & Coevorden
[redacted]	Provincie Drenthe
[redacted]	Waterschap Vechtstromen
[redacted]	Royal Haskoning DHV - [redacted]
[redacted]	NAM - [redacted]
[redacted]	NAM - [redacted]
[redacted]	NAM - [redacted]

Voorgestelde Agendapunten:

1. Opening
2. MER aanmeldnotitie [redacted] (EZK)
3. Regionale appreciatieavond 25 januari
4. Bestuurlijke afspraken
5. Publieke informatiebijeenkomst 8 februari
6. W.v.t.t.k.

Intern gebruik

Kort verslag Ambtelijk Overleg Verwerking olieproductiewater Schoonebeek

Versie: 10 februari 2023

Vergadering: dinsdag 17 januari 2023, 14.00 – 15.30

Aanwezig/afwezig:

	Aanwezig
	Aanwezig
	Aanwezig
	Aanwezig
	Afwezig
	Aanwezig
	aanwezig
	Afwezig
	Aanwezig
	Aanwezig
	Aanwezig
	Aanwezig
	Aanwezig
	Aanwezig

Kort verslag en actiepunten:

1. Opening; is afwezig

2. licht de procedure rondom MER aanmeldnotitie toe. De procedure tijd voor de aanmeldnotitie na indiening is 6 weken. Deze zal ook voor informeel advies aan decentrale overheden worden gestuurd. Dat betekent een verwachte korte adviestermijn van 2 weken. Decentrale overheden geven aan dat dit een krappe termijn is indien dit bestuurlijk moet worden afgedaan**.** De decentrale overheden geven aan dat ze niet een dergelijk adviesverzoek willen ontvangen. **Actie EZK**: stuurt ter kennisname de aanmeldnotitie + toelichting over proces aanmeldnotitie.

3. Brief verzoek regionale appreciatie: wens is om een brief vanuit EZK. Informele adviesvraag zonder wettelijke basis. Gemeenten willen deze brief gebruiken voor een principe besluit in de raadscommissies in februari/maart. Ws en prov volgen het spoor van informeren vooraf en instemming via formele wettelijke procedure.
   Bestuurlijk afsprakenkader Schoonebeek: Deze versie al beter dan de eerdere versie, wordt pas getekend als door Raad, voor ws voegen deze bestuurlijke afspraken niet zo veel toe aan gehele proces, de ws zien meer in een waardering uitspreken voor afsprakenkader, de prov ziet de bestuurlijke afspraken wel apart van het appreciatieverzoek (= volksvertegenwoordiging).

4. verzoekt iedereen zsm de presentaties aan te leveren. Na afloop zullen de presentaties en rapporten per griffie beschikbaar komen.
   Actie EZK: EZK stelt Twente op de hoogte van de regiobijeenkomst

5. Voorbereiden Ontzorgingstafel # 9: afdronk vorige overleg en wellicht willen bewoners zelf een rol tijdens 8 feb.

6. Publieke informatiebijeenkomst 8 februari (bespreken bijlage): wellicht wel CE Delft voor MKBA?

7. W.v.t.t.k.

- Voortgang verkenner: [redacted] is gestart en hij gaat een rapportage maken. Ws leveren hier geen actieve bijdrage aan.

Agendavoorstel Ambtelijk Overleg Verwerking olieproductiewater Schoonebeek

Vergadering: dinsdag 17 januari 2023, 14.00 – 15.30

Genodigden:

[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwbeleid – [redacted]
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwbeleid – [redacted]
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwbeleid – [redacted]
[redacted]	Ministerie EZK [redacted]
[redacted]	Ministerie EZK [redacted]
[redacted]	Gemeente Emmen
[redacted]	Gemeente Coevorden
[redacted]	[redacted] Gemeente Emmen & Coevorden
[redacted]	Provincie Drenthe
[redacted]	Waterschap Vechtstromen
[redacted]	NAM - [redacted]
[redacted]	NAM - [redacted]
[redacted]	NAM - [redacted]

Voorgestelde Agendapunten:

1. Opening; welkom [redacted]

2. MER aanmeldnotitie [redacted] (incl rol decentrale overheden) (EZK)
   a. [redacted] geeft terugkoppeling aanmeldnotitie. NAM heeft tweede versie ingediend waar EZK de vraag had het meer concreet te maken. Wordt verwacht volgende week bij EZK in te leveren. Die versie wordt dan in behandeling genomen. Overheden bevatten mail hierover. Verwacht wordt met 6 weken een besluit te nemen.
   b. Voor EZK Vergunningen is een doorlooptijd van 2 weken meestal het geval. Mocht blijken dat er in de 1e week signalen zijn dat het niet genoeg is, geeft tijdig een terugkoppeling aan [redacted] en [redacted]. Mogelijk bestaat ook om in het volgende ambtelijk overleggen vragen te stellen/opmerkingen te maken.
   c. [redacted] geeft aan dat het MER-aanmeldnotitie een eerste stap is, later krijgen bij het moeder-besluit nog.
   d. [redacted] geeft aan dat er een langere termijn nodig is als het langs het bestuur moet. Geprobeerd wordt om het op het ambtelijk niveau te doen.
   e. NAM geeft aan dat de hoofdvraag is of er wel of niet een volledige MER moet komen. Heeft grote impact op planning ook op zaken als planning van 'rigs'.
   f. EZK geeft aan dat het belangrijk is dat het MER-aanmeldnotitie volledig is voor een goede beoordeling.
   g. Gemeente Emmen geeft aan dat zij ook moeten kijken of ze het ambtelijk kunnen afdoen of bestuurlijk.
   h. EZK geeft in de mail duidelijk aan wat de scope voor de overheden is om reactie op te geven.
   i. [redacted] verlaat overleg.

3. Voorbereiden Bestuurlijk Overleg 25 januari
   - Brief verzoek regionale appreciatie: inhoud en wie verstuurt?
   - NAM presentatie regionale informatieavond 25 januari
   - Bestuurlijk afsprakenkader Schoonebeek: reacties op concept van 20 december?

Intern gebruik

a. [redacted] geeft aan dat brief met vraag met voorkeur van EZK komt. Is overlegd met [redacted] checkt met andere informele adviesvraag. [redacted] stuurt voor het einde van de week kort concept.
b. [redacted] geeft aan dat met voorkeur de brief voor de 25e af is.
c. [redacted] gesprek in colleges is 14 februari. Als er iets de 25e ligt zou dat fijn zijn.
d. [redacted] gaan over het proces is belangrijk.
e. EZK: wil de gemeente al voor de formele adviseurs al een oordeel geven.
f. [redacted] Mogelijk dat een gemeente onder voorbehoud wat zeggen. Geen voorkeur om de appreciatie stap over te slaan.
g. [redacted] Een formulering van de vraag luistert erg nou. Bij waterschap heeft aangegeven voor de zuiveringsvariant. Die zullen we blijven bepleiten. Sommige partijen willen procesmatig andere inhoudelijk.
h. [redacted] bij een vergunningaanvraag ligt er al een variant. Wie bepaalt er nou welke variant er de vergunningaanvraag in. Wat vragen we nou van bestuurders. Daar moeten we duidelijk zijn naar elkaar.
i. [redacted] Dat willen we de 25e duidelijk presenteren. Doel is om informatie uit te wisselen en zorgen ophalen. De NAM kiest uiteindelijk welke variant de vergunningaanvraag in gaat. Mogelijk dat een brief niet bijdraagt aan het wekken van juiste verwachtingen.
j. [redacted] Gedeputeerde is er duidelijk in dat hij een wettelijke taak heeft. Appreciatie ziet hij als proces als een hulpmiddel om zorgen op te halen en waar NAM op kan reageren. Tjisse ziet het om bij de volksvertegenwoordigers om op te halen wat de zorgen zijn, maar niet als een advies waar EZK zich aan moet houden. Tjisse wil dat graag gescheiden houden: ophalen gevoelens, ophalen grote en kleine bezwaren, geen adviesronde zoals in vergunningenproces.
k. [redacted] Over de rolduidelijkheid is het niet aan decentrale overheden om een waterverwerkingsvariant te kiezen. Voor gemeente speelt dat ze er wat van vinden als de informatie op tafel ligt. Gemeentelijke bestuurders kunnen waardering voor gebiedsproces, betrekking van bestuurders. Straks bij deel adviesvragen is de principediscussie dan al achter de rug. De NAM bepaalt waar in ze investeren en wat ze aanvragen, dat is niet iets waar bestuurlijke bestuurders mee komen.
l. [redacted] De onafhankelijk voorzitter gaf ook al aan dat de ontzorgtafel niet om te beslissen voor variant.
m. NAM: geeft aan het ook moeilijk te vinden. We willen geen tussenstap geven die een obstructie geeft. Dat er heel veel vragen komen of zorgen. Keuze van NAM voor variant is op basis van mens en milieu dat zullen we onderbouwen. Dat geven we aan in een brief. Rondsturen van MER-aanmeldnotitie voelt niet lekker.
n. EZK: Graag zien we graag een eerste schets zodat we kijken wat we bij het bestuurlijk overleg op tafel leggen.
o. [redacted] stuurt het eerste concept rond.
p. EKZ: Wat vond men van de rondgestuurde versie van het afsprakenkader. Er is nog geen reactie gekomen.
q. [redacted]: Het is lastig om hier over te reageren. Bestuurders hebben het er niet over gehad.
r. NAM: mogelijk kan EZK een besluit te nemen op de MER-aanmeldnotitie. Mogelijk kunnen we de vergunningen kant buiten de appreciatie. Er lijkt moeite te zijn met regionale inspraak. Processen lijken goed te lopen, we vinden het blijkbaar moeilijk het formeel te krijgen. Formele rol voor regio is klein.
s. [redacted] We zijn verbaasd dat we wel een versie te zien krijgen van een MER. Als er geen vergunning informatie in staat, moet er geen drempel komen. We snappen opmerking NAM dat er weer een
t. <INTERNE VRAAG> is het nodig om MER-aanmeldnotitie te delen en informatie op te halen.
u. NAM: De MER-aanmeldnotitie gaat straks mee in het Wabo-proces.
v. [redacted] Graag zien later wel goed onderbouwd waarom er geen volledige MER nodig was.
w. EZK: We vragen [redacted] om de procedure helder te maken.
x. [redacted] en [redacted] waren eerst blij dat er een MER-aanmeldnotitie, maar maakt het complex. Vraag is wie en hoe je het gaat beoordelen.
y. NAM: Het maakt het complex dat je geen wettelijke taak hebt en er toch iets van wilt vinden in een korte periode.
z. [redacted]: Laten we zaken los van elkaar zien. Bestuurlijk afsprakenkader ziet er nu veel beter uit. Zal door raadscommisie doorgaan. Document geeft aan hoe op

een aantal sporen wordt werkt. Ontzorgingsspoor, hoe geven decentrale overheden ruggesteun.

aa. EZK: Je kan teglijk met afsprakenkader samen met bestuurlijk afsprakenkader ondertekenen. Of als alternatief vooraf met een 'sterretje' dat je het proces waardeert.
bb. [redacted]: Bestuurders hebben het er nog niet gehad over bestuurlijk afsprakenkader.
cc. [redacted] we hebben een versie van het concept afsprakenkader met mogelijkheid tot ondertekenen. We zullen het delen.
dd. [redacted] Waar zijn we mee bezig, het is moeilijk maar mooi. De staatssecretaris heeft gezegd wat met de regio te willen. We geven daar goede invulling aan. We zijn het proces nog aan het invullen. We weten nog niet waar we op uitkomen. Een prinicipe akkoord in de gemeente raad zou een mooie mijlpaal zijn.
ee. EZK: hoe verhouden bestuurlijke afsprakenkader zich ten opzichte van appreciatie.
ff. [redacted] appreciatie is voor volksvertegenwoordigers, bestuurlijke afsprakenkader is voor bestuurders.
gg. [redacted] Voor waterschap is er voor bestuurlijk afsprakenkader geen toegevoegde waarde.
hh. EZK ACTIE: Het bestuurlijk afsprakenkader agenderen we voor het bestuurlijke overleg.
ii. EZK ACTIE: We koppelen terug dat er mogelijk toch geen behoefte is aan een beoordeling van MER-aanmeldnotitie.
jj. NAM: We kunnen het mogelijk ter kennisname opsturen, maar zonder adviesvraag.
kk. NAM: we krijgen vandaag het onderzoeksrapport, we zullen dat doen begeleiden met een duiding van de NAM. We zullen ook de inhoud van de presentatie. Powerpoints zullen er goed uitzien.
ll. EZK Wanneer agenda bestuurlijk overleg?
mm. [redacted] we zullen agenda deze week uitdelen. Via de directiesecretaresse zullen we agenda uitdoen deze week.
nn. [redacted]:

4. Voorbereiden regionale informatieavond 25 januari
   - Agenda/programma finaliseren
   - Sprekers + presentaties
   - Woordvoering?
     a. [redacted]: agenda is rondgestuurd, met wat zaken verwerkt. Vanuit EZK zal [redacted] presenteren, TNO-CE Delft zal presenteren en [redacted] kort als onafhankelijk voorzitter. Er zal kort samen gegeten worden en door de zaal gelopen worden.
     b. NAM: we willen graag de presentatie zorgvuldige presentatie.
     c. [redacted]: We willen graag de stukken goed om af te stemmen ook qua techniek.
     d. EZK: Het is voor ons ook niet mogelijk morgen al een presentatie te hebben. We willen ook afstemmen met [redacted]. TNO-CE Delft heeft morgen ook nog geen presentatie.
     e. NAM: We willen het zorgvuldig doen ook qua woordvoering, we willen alle pers te woord staan. We willen geen fouten maken.
     f. [redacted]: Graag zien we al wel de headers. Ik zal rondzenden wat de schouwburg vraagt. Werk het even uit in powerpoint en kijk of het omgezet moet wroden in .pdf.
     g. ACTIE EZK: Slides kunnen we als header leveren om te testen.
     h. [redacted] Mogelijk om afsluiting door bestuurder te laten doen.
     i. [redacted]: Maar perspectieven zijn anders per overheid.
     j. [redacted] Noem inderdaad dat perspectieven anders zijn. Zorg dat voor iedereen duidelijk is wat de verantwoordelijkheden zijn.
     k. EZK: Laten we primair de dagvoorzitter het afronden, mogelijk nog terugkoppeling uit het bestuurlijk overleg.
     l. [redacted]: okay. De presentaties zullen ook gedeeld worden met aanwezigen. De stukken zullen ook publiekelijk openbaar zijn voor iedereen. Het proces loopt uiteen op gebied van verschillende partijen.
     m. [redacted]: Mogelijk kunnen griffies nog voor elke organisatie apart het vervolg uitwerken.

n. [redacted]: Deze meeting is voor raadsleden etc… niet voor alle geïnteresseerden. Kan mogelijk met lijsten van leden van raden en staten. Hoe werkt het met steunfracties of commissieleden.
o. [redacted] levert lijst met leden.
p. [redacted]: uitnodigingen zijn al verspreid via de griffies van verschillende partijen. Is er bezwaar als directieleden welkom zijn.
q. EZK: Denk even na hoe je verantwoord waarom wel directieleden en niet sommige anderen.
r. NAM: Wat is het beleid voor pers in de zaal? Geen actieve rol spelen? Hoe breed is dat? Komen er gewoon camera's binnen.
s. [redacted]: Waarschijnlijk komen er wel camera's.
t. NAM: aanwezigheid van camera's kan invloed hebben op het gedrag van mensen.
u. [redacted]: komt hier snel op terug.
v. NAM: voor de effectiviteit van de avond is het niet heel behulpzaam. Niet onderschatten wat een invloed het heeft.
w. [redacted]: Tjisse zal ook vertellen dat het voornamelijk een informatieavond is.
x. EZK: Mogelijk kan je van tevoren al lijstje mensen hebben die wat willen vertellen voor de camera.
y. ACTIE EZK: Twente collega's informeren.
z. ACTIE [redacted]: terugkoppeling [redacted] over aanwezigheid pers.

5. Voorbereiden Ontzorgingstafel # 9 (26 januari): geheel in kader van afsprakenkader.
   - ambtelijke suggesties/aanvullingen ter voorbereiding
     a. [redacted] Beginnen met terugkoppeling van de 25e januari
     b.

6. Publieke informatiebijeenkomst 8 februari (bespreken bijlage)
   - Opzet/programma
   - Sprekers + presentaties
     a. EZK: Wordt vergelijkbaar met eerder informatieavond: presentaties en infomarkt.
     b. NAM: Kan CE-Delft ook een presentatie geven van de MKBA?
     c. [redacted] Wat is het gevoel van de ontzorgtafel van de avond? Centraal staat welke kant de plannen van NAM op gaat en welke kant gaat het op? Mogelijk goed om de 26e te checken met de ontzorgtafel.
     d. NAM: Ook check of mensen zich comfortabel daarbij voelen.
     e. EZK Voldoet een combi van markt en presentaties aan verwachtingen.
     f. [redacted]: verspreiding van kaartjes van huis naar huis was erg effectief.
     g. EZK bij bewoners van Nee-Nee stickers kan het de bus in.
     h. ACTIE EZK: We werken het voorstel verder uit. Mogelijk ook KNMI?
     i. [redacted] Je kan ze uitnodigen.
     j. NAM: Over bijdragespoor is nog niet veel bekend. Wat zijn de volgende stappen?
     k. [redacted] qua tijdsplanning wat is volgende stap.
     l. [redacted]: We krijgen reactie van [redacted]. Eind januari verwachten we een concept en dat zal gedeeld worden in bestuurlijk overleg. Een dezer dagen zal hij contact opnemen met NAM.
     m. [redacted]: Er is al een verkenner bezig [redacted]. Gemeentes laten ook een review doen op stukken van de NAM. Dat zal een week of 3 in beslag nemen.
     n. EZK: Wil verkenner met iemand van EZK praten?
     o. [redacted]: We moeten dan beter communiceren over wat de plannen zijn en wie zijn de partijen die in gesprek moeten. Dat hoort allemaal bij verkenningsfase.
     p. [redacted] Reactie dagelijks bestuur, we zullen niet deelnemen aan bijdragespoor is iets voor de gemeentes.
     q. EKZ: We hebben het overzicht, het dashboard geüpdatet.
     r. ACTIE INTERN: Wie zit er bij bestuurlijk overleg?

7. W.v.t.t.k.
   - Voortgang verkenner?
   - Planning eerste kwartaal onderzoeken, avonden, vergunningen timingen (zie bijlage)

Date : 17-1-2023 18:15:35
From : [redacted]**@shell.com**
To : "Tjisse Stelpstra" [redacted]**@drenthe.nl, "**[redacted]**@coevorden.nl"** [redacted]**@coevorden.nl, "**[redacted]**@emmen.nl"** [redacted]**@emmen.nl, '**[redacted]**@vechtstromen.nl"** [redacted]**@vechtstromen.nl, "**[redacted]**@minezk.nl"** [redacted]**@minezk.nl**
Cc : [redacted]**"** [redacted]**@emmen.nl, '**[redacted]**"** [redacted]**@drenthe.nl,** [redacted]**@vechtstromen.nl"** [redacted]**@vechtstromen.nl,** [redacted]**@minezk.nl"** [redacted]**@minezk.nl, "**[redacted]**"** [redacted]**@drenthe.nl, '**[redacted]**@drenthe.nl, '**[redacted]**@minezk.nl"** [redacted]**@minezk.nl, '**[redacted]**@shell.com"** [redacted]**@shell.com, '**[redacted]**@rhdhv.com"** [redacted]**@rhdhv.com**
Subject : Aanbieding Onderzoek Oliewinning Schoonebeek - rapporten
Attachment : Onderzoek Oliewinning Schoonebeek - Final.pdf;Bijlage 1 - CE toetsing Drente - Final.pdf;Bijlage 1.1 LCA alternatieven - Final.pdf;Bijlage 1.2 NAM - Overkoepelende Risico Analyse Schoonebeek.pdf;Bijlage 2 Mkba oliewinning Schoonebeek.pdf;NAM Aanbiedingsbrief.pdf;

Geachte deelnemers aan het Bestuurlijk Overleg Toekomst Schoonebeek Oliewinning,

Zoals afgesproken in het recente Bestuurlijk Overleg doe ik u hierbij het eindrapport van het Onderzoek Oliewinning Schoonbeek toekomen (inclusief 4 Bijlagen).
Zoals door u verzocht heb ik ook een duiding gegeven van het gewenste voornemen van NAM (in de aangehechte Aanbiedingsbrief).
Hierover ga ik gaarne verder met u in overleg. Ik wil U hartelijk danken voor de constructieve en prettige samenwerking en kijk uit naar het vervolg.

Met vriendelijke groet,

[redacted] regio Land Zuid

RAPPORT

Onderzoek Oliewinning Schoonebeek

inclusief CE-toetsing en MKBA

Klant: NAM B.V.

Referentie: BF5299-IB-RP-OOS
Status: Definitief/0E
Datum: 17-1-2023

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 T
+31 33 463 36 52 F
info@rhdhv.com E
royalhaskoningdhv.com W

Titel document: Onderzoek Oliewinning Schoonebeek

Sub titel: inclusief CE-toetsing en MKBA
Referentie: BF5299-IB-RP-OOS
Status: 0E/Definitief
Datum: 17-1-2023
Projectnaam: Oliewinning Schoonebeek
Projectnummer: BF5299

Classificatie
Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Royal HaskoningDHV

Inhoud

1 Inleiding 1
1.1 Aanleiding en doel van het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek 1
1.2 Gebruik en status 2
1.3 Achtergrond oliewinning Schoonebeek 3
1.4 Toepassen leereffecten 5
1.5 Uitgangspunten voor het onderzoek 6
1.6 Leeswijzer 6

2 Nut en noodzaak oliewinning Schoonebeek 8
2.1 Inleiding 8
2.2 Nationale belangen 8
2.3 Regionale belangen 11
2.4 Grensoverschrijdende belangen 12
2.5 Conclusie nut en noodzaak oliewinning Schoonebeek 12

3 Zuiveringsopties voor het productiewater 14
3.1 Inleiding 14
3.2 Waterzuivering 14
3.3 Zuiveringsconcept 1: Zuiveren tot schoon zoet water en vast zout 15
3.4 Zuiveringsconcept 2: Indikking tot brijnstroom 16
3.5 Conclusie zuiveringsopties voor het productiewater 17

4 Injectieopties nabij Schoonebeek 18
4.1 Inleiding 18
4.2 Waterinjectie in gasveld Schoonebeek 19
4.3 Waterinjectie in Schoonebeek olieveld 21
4.4 Conclusie injectieopties 25

5 CE-afweging verwerkingsopties productiewater 26
5.1 Inleiding 26
5.2 Toelichting CE-afwegingsmethodiek 26
5.3 Uitvoering CE-toetsing 27
5.4 Overzichtstabel classificatie aspecten CE-afweging 27
5.5 Afweging alternatieven 29

6 Mogelijkheden om het energieverbruik en de CO_2- en stikstofuitstoot te beperken 32
6.1 Inleiding 32

6.2 Klimaatbeleid – Energie en CO_2-emissie 32
6.3 Mogelijkheden om energiegebruik en CO_2-emissie te beperken 33
6.4 Mogelijkheden om NO_x-emissies te beperken 34
6.5 Conclusie reductie energieverbruik, CO_2- en stikstofemissie 35

7 Mogelijkheden om het gebruik van mijnbouwhulpstoffen te verminderen of ze te vervangen of verwijderen 36
7.1 Inleiding 36
7.2 Samenstelling injectiewater 2015 en 2020 36
7.3 Gebruik van mijnbouwhulpstoffen 38
7.4 Onderzoek naar optimalisatiemogelijkheden 39
7.5 Conclusie mijnbouwhulpstoffen 41

8 Mogelijkheden om het effect van het watergebruik op het regionale watersysteem te beperken 42
8.1 Inleiding 42
8.2 Huidig watergebruik voor stoomproductie 42
8.3 De invloed van stoomproductie op het regionale watersysteem 43
8.4 Mogelijkheden om anders om te gaan met watergebruik 43
8.5 Conclusie watergebruik 45

9 Conclusies Onderzoek Oliewinning Schoonebeek 46
9.1 Nut en noodzaak 46
9.2 Verwerking productiewater 46
9.3 Optimalisatiemogelijkheden oliewinning 48

Bronnen 50

Lijst met afkortingen 51

Bijlagen
Bijlage 1: RHDHV, 2023: CE-afwegingsmethodiek inclusief Levenscyclusanalyse van alternatieven voor de verwerking van productiewater oliewinning Schoonebeek
Bijlage 2: CE Delft, 2022: Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse Oliewinning Schoonebeek

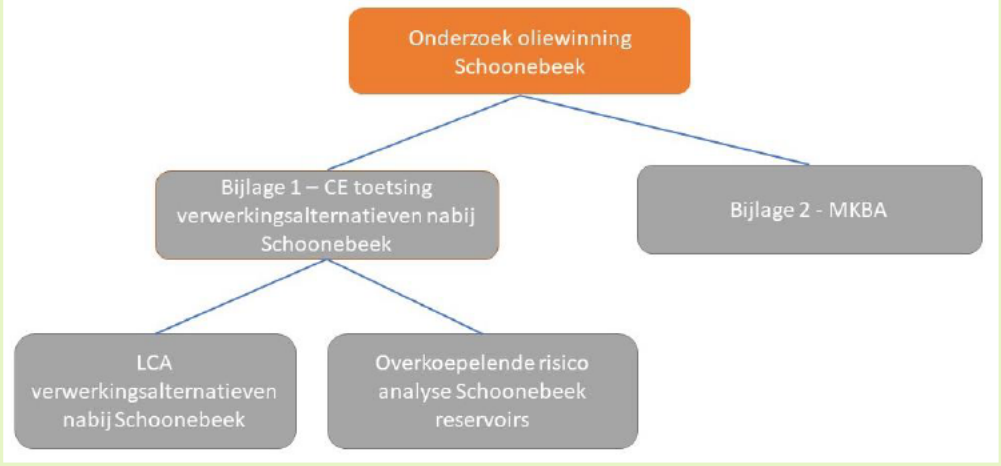
Achtergrond onderzoek oliewinning Schoonebeek
Dit onderzoek heeft betrekking op de oliewinning uit het Schoonebeek veld en de verwerking van het daarbij meegeproduceerde water. De rapportage van het onderzoek is onderdeel van een reeks van eerdere documenten, die over dit onderwerp zijn gepubliceerd. In 2006 is er een Milieu Effect Rapportage opgesteld, in 2016 een Herafweging verwerking productiewater Twente en vervolgens in 2022 een volgende Herafweging verwerking productiewater Twente. Dit rapport beschrijft het onderzoek naar dezelfde problematiek op grond van de nieuwste inzichten.

De eerdere rapportages zijn tot stand gekomen met nauwe betrokkenheid van de ambtelijke organisaties, bestuurders, andere belanghebbenden en zijn door meerdere externe onafhankelijke partijen getoetst, waaronder de eerste twee rapportages door de Commissie voor de m.e.r. In 2011 heeft de Raad van State uitspraak gedaan over de correctheid van het MER met betrekking tot de risico's voor de diepe ondergrond. In 2016 hebben TU Delft en Deltares een second opinion uitgebracht, in 2022 hebben Deltares, SodM en RIVM een second opinion uitgevoerd. Voor omwonenden zijn in 2005 en 2016 meerdere informatieavonden geweest zowel in Twente als in Drenthe. Er is veel aandacht geweest voor dit onderwerp in de kranten, in gemeenteraden, Provinciale Staten en de Tweede Kamer, en in landelijke talkshows.

De Commissie voor de m.e.r. concludeerde in 2006 en 2016 dat de rapportages voldoende informatie geven voor een afweging over vergunningverlening. De Raad van State heeft bezwaarmakers in het ongelijk gesteld in 2011 en in 2016 heeft de toenmalige Minister van Economische Zaken aangegeven dat de rapportage voldoende duidelijk maakt dat waterinjectie in Twente de beste methode is voor de verwerking van productiewater. In Europees verband is in 2015 vastgesteld dat waterinjectie van productiewater de best beschikbare techniek vormt.

Bij betrokkenen blijven echter zorgen bestaan over waterinjectie. De belangrijkste zorgen die daarbij worden geuit hebben betrekking op de mogelijke gevolgen van bijzondere omstandigheden waarbij:
- er water uit de leiding of injectieput zou kunnen lekken en in de ondergrond komt;
- ten gevolge van de drukveranderingen bij waterinjectie trillingen of aardbevingen kunnen ontstaan;
- er mogelijke zoutoplossing plaatsvindt in de diepe ondergrond die zouden doorwerken naar de biosfeer.

Voorliggende rapportage beschrijft de situatie waarbij waterinjectie in Twente niet meer mogelijk is en geeft alternatieven voor het verwerken van productiewater. Daarbij is breder gekeken door eerst na te gaan of in de huidige omstandigheden van energietransitie de oliewinning Schoonebeek nog wel wenselijk is. Dit is voornamelijk gebaseerd op de Maatschappelijke kostenbatenanalyse die is uitgevoerd door CE Delft in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Met deze volledige benadering dient voorliggend rapport te worden gezien in samenhang met verschillende documenten, zoals geïllustreerd in onderstaand diagram.



Overzicht van de bijbehorende rapportages. De belangrijkste bevindingen uit de beide bijlages zijn in dit rapport opgenomen

Managementsamenvatting

Onderzoek oliewinning Schoonebeek

In Schoonebeek wordt al vele jaren olie gewonnen. Bij dit proces komt productiewater vrij. NAM heeft het voornemen om de oliewinning Schoonebeek voort te zetten en het productiewater bij voorkeur nabij Schoonebeek te verwerken. Royal HaskoningDHV (hierna: RHDHV) is door NAM verzocht een rapportage op te stellen waarin de nut en noodzaak van de oliewinning wordt afgewogen, verschillende verwerkingsopties van het productiewater worden vergeleken en de mogelijkheden voor verdere optimalisatie van de oliewinning en productiewater verwerking worden verkend. Het onderzoeksrapport wordt aangeboden aan de partijen betrokken bij het door het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (hierna: EZK) gefaciliteerde regionale Bestuurlijk Overleg Schoonebeek en aan de Ontzorgingstafel van het Gebiedsproces Schoonebeek.

Waarom dit onderzoek?

EZK en NAM hebben de lokale en regionale bestuurders uit de regio Zuidoost Drenthe benaderd, met als doel na te gaan hoe de verwerking van het productiewater in samenspraak met de omgeving op een goede manier kan plaats vinden. EZK stelde voor om een gebiedsproces in te richten, waarin alle betrokkenen wensen, zorgen en verwachtingen kunnen uiten. In overleg met de bestuurders is besloten ter onderbouwing van dit gebiedsproces een rapportage op te stellen. De rapportage dient duidelijkheid te bieden over de verschillende verwerkingsmogelijkheden van het productiewater en hoe deze zodanig kunnen worden toegepast dat het veilig is, met minimale hinder voor mens en natuur. EZK, op verzoek van de Tweede Kamer, wil daarbij inzicht in de nationale en regionale belangen van de oliewinning in Schoonebeek. Zij heeft via TNO een opdracht gegeven aan CE Delft om dit te onderzoeken. Ook NAM heeft onderzoeksvragen. Zij wil onderzoeken hoe de productiewaterverwerking beter en schoner kan. De opgedane kennis en ervaring van de waterinjectie Twente kan gebruikt worden om de verwerking van het productiewater in Schoonebeek te optimaliseren. In het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek komen deze onderzoeksvragen samen en worden de resultaten gepresenteerd.

Uitvoering en rapportage

Het onderzoek is uitgevoerd door het advies- en ingenieursbureau Royal HaskoningDHV (RHDHV) in opdracht van NAM. Daarbij is door RHDHV gebruik gemaakt van door NAM aangeleverde informatie. Deze informatie bestaat uit gegevens over de oliewinning, eigenschappen van formaties en putten en inzicht in kosten voor de ontwikkeling van de alternatieven. RHDHV heeft de aangeleverde informatie getoetst op basis van de eigen kennis en inzichten. De waterzuiveringsconcepten zijn uitgewerkt door RHDHV. De combinatie van relatief hoog zout gehalte, olieresten en schoon water als eindproduct, zorgt er voor dat hiervoor geen standaard zuiveringsconcepten beschikbaar zijn. De zuiveringsconcepten zijn samengesteld uit in de industrie bewezen zuiveringsstappen. Ze zijn op hoofdlijnen uitgewerkt, met voldoende informatie voor de vergelijking met ander alternatieven. Hierbij is gebruik gemaakt van de zuiveringsconcepten uit voorgaande studies, met verwerking van aanvullende inzichten van externe partijen. De LCA en de toetsing van de verschillende onderdelen is uitgevoerd en in deze rapportage gepresenteerd door RHDHV. Bij de optimalisatiemogelijkheden heeft NAM technische randvoorwaarden aangegeven, zoals in de tekst beschreven. Bij het onderzoek heeft RHDHV zoveel mogelijk het commentaar van externe partijen op de eerder onderzoeken verwerkt.

Waarvoor wordt het onderzoek gebruikt?

Het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek heeft geen officiële status, zoals bijvoorbeeld een milieueffectrapport of een vergunningsaanvraag. Het is een onderzoeksrapport. Het rapport geeft primair bestuurders, instanties en omwonenden inzicht in de actuele technische mogelijkheden en daarmee met de mogelijke keuzes en gevolgen van keuzes. Het rapport geeft daarnaast aan NAM inzicht in de optimalisatiemogelijkheden, die zij kan doorvoeren in haar bedrijfsprocessen. Het rapport kan door NAM

gebruikt worden als achtergrondinformatie bij milieueffectbeoordelingen en het aanvragen van vergunningen.

Waar gaat het onderzoek over?
Het onderzoek gaat over de vraag of en zo ja hoe NAM de oliewinning in Schoonebeek zo optimaal mogelijk kan voortzetten, met zoveel mogelijk voordelen en veilig en met zo weinig mogelijk overlast voor de omwonenden en de omgeving. Het onderzoek is opgebouwd uit drie delen:

- Nut en noodzaak oliewinning. Er is gekeken naar de nut en noodzaak van oliewinning in een periode van energietransitie waarbij de samenleving het gebruik van fossiele brandstoffen aan het afbouwen is.
- Verwerking van productiewater. Hoe kan het bij de oliewinning vrijkomende productiewater zo goed mogelijk worden verwerkt, waarbij uiteindelijk de nadruk ligt op mogelijke technieken van waterzuivering en van opslag in de diepe ondergrond?
- Optimalisatie oliewinning. Tot slot is er gekeken naar optimalisaties van de gehele oliewinningsketen, op het gebied van energieverbruik, inzet van mijnbouwhulpstoffen en het gebruik van water uit het oppervlaktewatersysteem.

Welke onderliggende rapporten zijn van belang?
Voor de nut en noodzaak is onder meer gebruik gemaakt van de resultaten van de door CE Delft in opdracht van EZK uitgevoerde Maatschappelijke Kosten Baten Analyse (hierna: MKBA, 2022, bijlage 2 bij dit rapport). Voor de afweging van verwerkingsopties van het productiewater is gebruik gemaakt van de resultaten van de door RHDHV opgestelde CE-toetsing verwerking productiewater (RHDHV, 2023, bijlage 1). Dit betreft de door CE Delft ontwikkelde CE-afwegingsmethodiek, wat de wettelijke basis vormt voor afwegingen met betrekking tot waterinjectie. Hierbij zijn de opties vergeleken vanuit de perspectieven milieu, risico en kosten. Ter onderbouwing van de milieuaspecten is een Levens Cyclus Analyse (hierna: LCA) van de drie meest kansrijke alternatieven uitgevoerd (RHDHV, 2023, onderdeel van bijlage 1). De resultaten van deze onderzoeken zijn verwerkt in deze rapportage.

Welke uitgangspunten zijn gebruikt?
Het is de verwachting dat de oliewinning nog circa 25 jaar voortgezet kan worden. In de onderzoeken is gekeken naar een relatief overzichtelijke periode van 10 jaar. Voor de oliewinning en verwerking van het mee geproduceerde water gelden de volgende uitgangspunten:

- De oliewinning vindt plaats met stoominjectie. Alleen dan kan de olie doelmatig worden gewonnen. Zonder stoominjectie koelt het oliereservoir af en zal de oliewinning sterk teruglopen.
- De druk in het oliereservoir blijft (vrijwel) constant. Bij te lage druk stroomt er onvoldoende vloeistof de productieputten in en zakt de productie weg. Hogere druk is niet wenselijk omdat het de stoominjectie en daarmee de olieproductie negatief beïnvloedt.
- Het optimale productieniveau ligt op 2.200 m^3 olie per dag. Hiervoor is verwerking van 6.500 m^3 mee-geproduceerd water per dag nodig. De afgelopen jaren was het productieniveau niet optimaal, namelijk 1.000 tot 1.200 m^3 olie per dag met 3.000 m^3 water per dag. Bij een hoger productieniveau is het win-proces in het reservoir efficiënter (de productiestroom bevat de laagste waterfractie) en injectie, productie, verwerking en exportprocessen kunnen optimaal draaien.
- In het geval van waterinjectie worden de bij de oliewinning mee geproduceerde stoffen weer in de ondergrond teruggebracht. Dus geen zuivering van stoffen die van nature in de ondergrond voorkomen en met de oliewinning mee naar boven komen.

Onderzoeksvraag-1: waarom nog oliewinning in de huidige energietransitie?
Bij de winning van fossiele brandstoffen in Nederland worden zowel in de politiek als de maatschappij steeds meer vraagtekens gesteld. Met de ondertekening van het Klimaatakkoord heeft Nederland zich verbonden aan het reduceren van CO_2-emissies, als bijdrage aan het beheersen van de klimaatopwarming. De beweging naar fossielvrije energie is in gang gezet en dit betekent een afbouw van

het gebruik van kolen, aardolie en aardgas. Deze afbouw gaat geleidelijk. De reden hiervoor is dat voor veel producten nog geen fossielvrije alternatieven zijn. Olie wordt bijvoorbeeld gebruikt voor producten als diesel en benzine. Maar aardolie is ook een grondstof voor medicijnen en kunststoffen, die we dagelijks gebruiken in bijvoorbeeld telefoons en auto's. De huidige geopolitieke situatie laat zien hoe kwetsbaar de energievoorziening in Noordwest-Europa is en dat het waardevol is om eigen winningsmogelijkheden voor olie en gas te hebben.

De door CE Delft in opdracht van EZK uitgevoerde MKBA laat het (economische) belang van de Schoonebeek oliewinning zien voor Nederland. Het stopzetten heeft een duidelijk negatieve impact op nationaal niveau. Afhankelijk van de economische groei en de effectiviteit van het klimaatbeleid bedraagt de impact tussen 0,5 en 1,5 miljard euro voor de samenleving (gerekend voor een periode van 10 jaar als maatgevende situatie).

Daarnaast zijn bij de productie en verwerking van gas en olie uit Schoonebeek regionaal en vlak over de Duitse grens vele partijen betrokken wat een positieve impact heeft op de regionale economie en werkgelegenheid.

Op basis van de MKBA en de regionale afweging is er een duidelijke nut en noodzaak voor de oliewinning Schoonebeek. Hierbij geldt steeds de randvoorwaarde dat de winning veilig kan plaatsvinden met zomin mogelijk gevolgen voor mens en natuur.

Onderzoeksvraag-2: mogelijkheden voor verwerking van productiewater nabij Schoonebeek?
De door RHDHV uitgevoerde 'CE-toetsing alternatieven verwerking productiewater nabij Schoonebeek' (bijlage 1) beschrijft het proces waarbij vanuit de mogelijke verwerkingsopties, een drietal kansrijke alternatieven naar voren komen, waarbij één alternatief twee varianten heeft. Deze alternatieven zijn vervolgens getoetst op basis van de CE-afwegingsmethodiek, waarbij milieueffecten, de risico's voor de korte en lange termijn en de kosten inzichtelijk zijn gemaakt.

De getoetste alternatieven zijn:
- Alternatief 1: **Vast zout**. Volledig zuiveren van het productwater tot schoon zoet water. Alle (hulp)stoffen en het zout worden uit het productiewater gehaald. Het schone water wordt geloosd op het oppervlaktewater in de omgeving van Schoonbeek of hergebruikt voor stoomproductie. Er blijft een aanzienlijk zoutmengsel over dat verwerkt moet worden.
- Alternatief 2: **Indikking**. Hier wordt de waterstroom ingedikt, zodat gezuiverd zoetwater (75% tot 90% van het oorspronkelijke volume) en een zoute brijnstroom (10%-25% van het oorspronkelijke volume) overblijft. Injectie van de brijn vindt plaats in de ondergrond in de buurt van Schoonebeek. Hierbij zijn twee varianten bekeken, brijninjectie in het oliereservoir (ook gezien als de variant circulair water) en brijninjectie in het Schoonebeek gasveld.
- Alternatief 3: **Waterinjectie**. De gehele waterstroom wordt in het Schoonebeek gasveld geïnjecteerd. Alle stoffen die met de oliewinning mee naar boven zijn gekomen worden teruggebracht in de ondergrond, aangevuld met een (zo beperkt mogelijke) hoeveelheid verplichte mijnbouwhulpstoffen.

Wat zijn de mogelijkheden voor waterzuivering?
Bij de alternatieven zijn twee waterzuiveringsconcepten onderzocht: zuivering tot vast zout (alternatief 1) en het indikken van de waterstroom (alternatief 2).
- Bij waterzuivering tot vast zout ontstaat een schone waterstroom en een vast zoutproduct. In de waterzuivering kan het productiewater met de volgende stappen worden gezuiverd:
  1. Voorbehandeling;
  2. Indampen;
  3. Na-zuiveren van de zoetwaterstroom;

4. Kristallisatie van het zout: het geconcentreerde brijn wordt verder ingedampt tot vast zout met behulp van een centrifuge en ontwatering.

- Voor het indikken van het productiewater zijn de volgende stappen samengesteld:
  1. Voorbehandeling;
  2. Ontharding;
  3. Diepe verwijdering van deeltjes en olieachtige stoffen;
  4. Ontzouting/indikking: met behulp van membranen wordt het zoute water gescheiden in een zoete waterstroom (75-90%) en een ingedikte zoute afvalwaterstroom (25-10%).

Wat zijn de mogelijkheden voor waterinjectie in de diepe ondergrond nabij Schoonebeek?
In dit onderzoek is gekeken naar twee aardlagen: het Schoonebeek olieveld op ongeveer 800 meter diepte en het Schoonebeek gasveld op ongeveer 3.000 meter diepte. Beide lagen zijn onderzocht op capaciteit en veiligheid, waarbij gekeken is naar het risico op lekkage, aardbevingen en het oplossen van zoutlagen. Conclusie ten aanzien van capaciteit is dat het olieveld zelf onvoldoende ruimte heeft voor de opslag van het te injecteren water, ook na indikken tot 10% of 25% van de waterstroom. Injectie van water in de aquifer van het olieveld is mogelijk in het oostelijk deel, als daar tegelijk water uit het aquifer wordt onttrokken. Het gasveld is inmiddels bijna leeg geproduceerd en heeft voldoende ruimte. De veiligheidsaspecten zijn bij de CE-toetsing nader onderzocht.

Afweging alternatieven middels de CE-afwegingsmethodiek
Afweging van alternatieven leidt tot de volgende bevindingen:

- Bij alternatief 1 vindt dus geen waterinjectie plaats. Voor de zuivering en scheiding van het productiewater is een extra waterzuiveringsinstallatie nodig. Deze installatie is relatief groot en kostbaar. Het vrijkomende schone zoete water kan worden gebruikt voor de stoomproductie, zodat er geen of minder water uit het oppervlaktewatersysteem wordt onttrokken. In het zuiveringsproces worden chemicaliën toegepast in aanvulling op de al toegepaste mijnbouwhulpstoffen. Het energieverbruik van de benodigde installaties is relatief hoog. De zuivering is daardoor kostbaar. Ook blijft er een restproduct over: het zoutmengsel. Dit zoutmengsel moet vervolgens worden verwerkt door een erkende afvalverwerker. Vanwege het hoge energieverbruik, het risico bij opslag van het restproduct en de hoge kosten, scoort dit alternatief minder dan andere alternatieven.
  Voor de realisatietermijn zal een periode van minimaal vier jaar nodig zijn, inclusief het verkrijgen van vergunningen, de bouwfase en het testen en eventueel bijstellen van de waterzuivering.
- Ook voor alternatief 2 is eveneens een waterzuiveringsinstallatie nodig. Er komt schoon water beschikbaar voor de stoomproductie. Bij dit alternatief komt er een vaste restfractie vrij bij het zuiveringsproces, welke moet worden verwerkt door een erkend afvalverwerker. De ingedikte waterstroom (brijn) zal in de diepe ondergrond worden geïnjecteerd en deze heeft hogere concentraties zout en chemicaliën. Brijninjectie is onderzocht in zowel de aquifer oost van het oliereservoir als het dieper gelegen gasveld. Injectie in de aquifer oost van het oliereservoir is technisch complex. Om netto toename van de druk in het reservoir te voorkomen moet er eerst water uit het reservoir geproduceerd en gezuiverd worden om de benodigde ruimte te maken om de brijn te kunnen injecteren. Dit probleem doet zich niet voor met brijninjectie in het Schoonebeek gasveld. Het gasreservoir ligt ook aanmerkelijk dieper (3.000 meter diepte tegenover 800 meter) met meer afsluitende aardlagen erboven. Er zijn mogelijke risico's ten aanzien van de putten, zoutoplossing en aardbevingen. Door nieuwe putten te boren en deze een goede positionering te geven, kunnen de risico's aanvaardbaar klein worden, ter goedkeuring van SodM. De kosten voor beide varianten van dit alternatief zijn lager dan bij alternatief 1, maar hoger dan voor alternatief 3.
  Voor de realisatietermijn zal een periode van minimaal vier jaar nodig zijn, inclusief het verkrijgen van vergunningen, het boren van nieuwe putten, de bouwfase voor de locaties en installaties en het testen en eventueel bijstellen van de waterzuivering.

- Bij alternatief 3 vindt waterinjectie plaats in het Schoonebeek gasveld. Hierbij dient rekening gehouden te worden met mogelijke zoutoplossing nabij breukzones in het gasveld. Om dit effect te minimaliseren en te zorgen dat de kans op lekkage bij de putten minimaal is, worden nieuwe injectieputten geboord op afstand van deze breukzones met gebruikmaking van hoogkwalitatieve materialen. Dit alternatief is uitvoerbaar en heeft aanmerkelijk lagere kosten dan de andere alternatieven.
  Voor de realisatietermijn zal een periode van minimaal één jaar nodig zijn, inclusief het verkrijgen van vergunningen, het boren van nieuwe putten en de aanpassing van de leidingen en de locaties. Bij dit alternatief wordt structureel water uit het oppervlaktewatersysteem in de diepe ondergrond opgeslagen.

Onderzoeksvraag-3a verminderen van energieverbruik, CO_2- en stikstofuitstoot?
Wat zijn de mogelijkheden om het energieverbruik, en de CO_2- en stikstofuitstoot van olieproductie te beperken? Dat zijn:

- Het werken met elektrische boilers om het energieverbruik en de CO_2-uitstoot te beperken, en een bijdrage te leveren aan het oplossen van de onbalans van het elektriciteitsnet;
- Voor de benodigde elektriciteit gebruik maken van duurzaam opgewekte elektriciteit via zonne-energie en windenergie.
- Bij (aanleg)werkzaamheden materieel inzetten met een zo beperkt mogelijke stikstofuitstoot en nieuwe putten elektrisch te boren;
- Branders van de stoomboiler efficiënter inzetten en daarmee stikstofuitstoot tijdens operaties te beperken;
- Op de langere termijn toepassen van nieuwe technologieën voor CO_2-reductie door CO_2 afvangen en opslag, waterstof of industriële warmtepompen.

NAM geeft aan dat het de bedoeling is deze optimalisaties komend jaar nader uit te werken.

Onderzoeksvraag-3b: slimmer en beter omgaan met mijnbouwhulpstoffen?
Bij de oliewinning wordt gebruik gemaakt van mijnbouwhulpstoffen (chemicaliën): zwavelwaterstofbinder, anti-corrosievloeistof, biocide en emulsiebreker. De eerste drie zijn nodig om verschillende leidingen tegen corrosie te beschermen, de laatste is nodig om de olie van het water te scheiden. De mijnbouwhulpstof anti-aanslagmiddel is in 2015 en 2020 niet toegepast en wordt alleen gebruikt bij de opstart van nieuwe putten of na lange stilstand om neerslag van zouten (bijvoorbeeld kalkaanslag) te voorkomen. Volledig stoppen met het gebruik hiervan is niet mogelijk. NAM is verplicht ze te gebruiken voor de veiligheid van het personeel en de omgeving en voor de ‘integriteit’ (stevigheid en veiligheid) van de installaties. Het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) ziet erop toe dat dit gebeurt en dat het passend binnen de milieuregels gebeurt.

Mijnbouwhulpstoffen die worden toegevoegd aan de productiekant, om de scheiding van olie en water te bevorderen en om zwavelwaterstof te reduceren, kunnen niet volledig worden gestopt. NAM geeft hierbij de volgende onderzoeksresultaten aan:

- Voor zwavelwaterstofbinder wordt gekeken naar milieuvriendelijkere alternatieven en naar de mogelijkheden om de zwavelwaterstofbinder uit het productiewater te verwijderen. Het vervangen van het hele leidingstelstel met H_2S-bestendig materiaal leidt tot extra milieueffecten en zeer hoge kosten.
- Voor emulsiebreker wordt gekeken naar het vervangen met milieuvriendelijkere alternatieven. Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het gebruik van emulsiebreker te verminderen en technieken, zoals elektrostatische oliedehydratatie toe te passen.

Aan de waterinjectie-kant kan voor nieuw leidingwerk en bij nieuwe injectieputten corrosiebestendig materiaal worden gekozen.

- Het gebruik van anti-corrosievloeistof bij de waterinjectie kan wel worden afgebouwd bij toepassing van corrosiebestendig materiaal voor nieuwe leidingen en putten.
- Voor biocide wordt onderzoek gedaan naar het vervangen met milieuvriendelijkere alternatieven. Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het biocidegebruik te stoppen en de bacterie-aangroei te beperken door toepassing van technieken zoals ozonisatie/oxidatie.
- Er wordt geen onderzoek gedaan naar alternatieve anti-aanslagmiddelen, omdat deze mijnbouwhulpstof maar kort wordt toegepast en er nog geen geschikte alternatieven voorhanden zijn.

NAM geeft aan dat uitwerking en toepassing van deze optimalisaties komend jaar plaats vindt.

Onderzoeksvraag-3c: beperken effect van watergebruik op waterhuishouding?
Voor de olieproductie is het gebruik van stoom nodig. Voor het produceren van de stoom is circa 5.500 m^3 ultra puur water per dag nodig. Het ultra puur water wordt gemaakt van water uit de rioolwaterzuiveringsinstallatie. Zonder olieproductie zou dit water geloosd worden op de Hoogeveense Vaart. Dit betekent dat er ten behoeve van de olieproductie water aan het lokale watersysteem wordt onttrokken. Hierdoor is er in droge zomermaanden minder water beschikbaar in het regionale watersysteem en moet er meer water uit bijvoorbeeld het IJsselmeer worden ingelaten.

Er zijn drie mogelijkheden onderzocht om het effect van het watergebruik op de waterhuishouding in de regio te beperken:
- Fluctueren. Op dit moment wordt continu dezelfde hoeveelheid stoom geproduceerd. Alternatief is om dit vooral te doen in tijden van wateroverschot en niet in tijden van droogte. De duur van een droge periode is echter te lang, waardoor dit nadelig is voor het productieproces, omdat de installaties ontworpen zijn voor een continu gebruik.
- Water hergebruik. Productiewater zuiveren en weer gebruiken voor stoomproductie. Bij alternatief 1 Vast zout en bij de beide varianten van alternatief 2 Indikking is geen of vrijwel geen aanvullend water meer nodig.
- Water bergen. Water in natte tijden vasthouden om in droge tijden te gebruiken. Dit kan ook in combinatie met andere gebruikers, zoals de landbouw, glastuinbouw of natuur. Deze optie wordt verder onderzocht met een aantal partijen in de regio.

Uitwerking van optimalisatie voor de waterhuishouding vindt komend jaar plaats. Daarbij wordt nadrukkelijk getracht aan te sluiten bij de lokale en regionale initiatieven die al zijn ingezet of worden voorzien. De gedachte hierbij is het realiseren van bijvoorbeeld aanvullende waterberging veel kosteneffectiever is dan de bouw en gebruik van waterzuiveringen voor het productiewater.

Concluderend
Uit de MKBA blijkt dat het wenselijk is om vanuit landelijk en regionaal perspectief de oliewinning voort te zetten. Voor de verwerking van het productiewater zijn technisch gezien drie alternatieven mogelijk, waarbij één van de alternatieven twee varianten kent. Deze verwerkingsmogelijkheden kunnen veilig uitgevoerd worden. Daarvoor zijn wel aanvullende maatregelen nodig, waaronder het gebruik van nieuwe leidingen en het boren van nieuwe putten voor de alternatieven met waterinjectie.

Voor de verwerking van productiewater zijn twee alternatieven op het gebied van milieu en risico's vergelijkbaar, alternatief indikking van het productiewater tot een brijnstroom met injectie in het Schoonebeek gasveld en alternatief injectie van de gehele waterstroom in het Schoonebeek gasveld. De laatste verwerkingsmethode heeft aanzienlijk minder kosten en kan aanzienlijk sneller gerealiseerd worden. Er zijn goede mogelijkheden om aanvullend maatregelen te nemen voor energiebesparing, vermindering van CO_2- en stikstofuitstoot, vermindering van het gebruik van mijnbouwhulpstoffen en vermindering van de effecten op het lokale watersysteem.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel van het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek

Waarom dit onderzoek?
Aanleiding voor het onderzoek is het verzoek van de Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat om te stoppen met waterinjectie in Twente en de verwerking van het productiewater (een bijproduct van de oliewinning) in de omgeving van Schoonebeek uit te voeren[1].

Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) en NAM hebben de bestuurders in de omgeving van Schoonebeek benaderd om te overleggen hoe in samenspraak met de omgeving tot een goede en gedragen toekomstbestendige oplossing kan worden gekomen. Er is een gebiedsproces ingericht waarin alle betrokkenen hun wensen, zorgen en verwachtingen kunnen uiten, onder leiding van het Ministerie van EZK.

NAM heeft als onderdeel van het gebiedsproces aan de regionale bestuurders toegezegd een onderzoek te laten uitvoeren om te bepalen hoe de oliewinning en de verwerking van het productiewater veilig, verantwoord en schoon kunnen plaatsvinden in de omgeving van Schoonebeek.

Welke vragen zijn onderzocht?
Dit onderzoek richt zich op de volgende vragen:
- Waarom nog oliewinning in de huidige energietransitie? Wat is de nut en noodzaak van de oliewinning Schoonebeek?
- Wat zijn de mogelijkheden voor verwerking van productiewater nabij Schoonebeek? Wat is de beste verwerkingsmethode?
- Hoe kan de oliewinning in Schoonebeek schoner en beter worden voortgezet? Wat zijn de mogelijkheden voor:
    - verminderen van energieverbruik, CO_2- en stikstofuitstoot?
    - slimmer en beter omgaan met mijnbouwhulpstoffen?
    - beperken effect van watergebruik op waterhuishouding?

Uitgangspunt hierbij is dat voortzetting van de oliewinning alleen mogelijk is als dit op een veilige manier plaatsvindt.

Opzet van het onderzoek
Het onderzoek en deze rapportage is opgezet in drie delen:
- De nut en noodzaak van oliewinning Schoonebeek is bepaald aan de hand van de resultaten van de door CE Delft uitgevoerde maatschappelijke kostenbatenanalyse (opgenomen in bijlage 2). Deze maatschappelijke kostenbatenanalyse is op verzoek van de Tweede Kamer opgesteld om de nationale belangen van oliewinning in beeld te brengen. In dit rapport is aanvullend een beschrijving opgenomen van de invloed van de oliewinning op de lokale economie en grensoverschrijdende effecten.
- De verwerkingsmogelijkheden zijn geïnventariseerd, waarna de meest kansrijke mogelijkheden verder zijn uitgewerkt en onderling vergeleken. Hiervoor is de CE-afwegingsmethodiek gebruikt (opgenomen in bijlage 1). In deze rapportage zijn de bevindingen overgenomen en zijn aanvullende overwegingen naast de uitkomsten van de CE-afwegingsmethodiek vermeld.

[1] *Kamerbrief Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat, 29 maart 2022, Een schoner en beter proces voor de verwerking van productiewater, kenmerk DGKE-WO / 22117761*

- Voor schoner en beter proces zijn drie thema's uitgewerkt. De rapportage beschrijft de kansen om het energieverbruik en de CO_2- en stikstofuitstoot van de oliewinning te beperken, de opties om mijnbouwhulpstoffen te verminderen, veranderen of verwijderen, én de mogelijkheden om in droge perioden bij te dragen aan het regionale watersysteem. Zo geeft het onderzoek inzicht hoe de oliewinning in Schoonebeek zo optimaal mogelijk voor de regio en het milieu voortgezet kan worden.

Onderzoek verwerkingsmogelijkheden
Het onderzoek naar verwerkingsmogelijkheden van het productiewater dat vrijkomt bij de oliewinning Schoonebeek kent inmiddels een wat langere geschiedenis. Het onderzoek aan de hand van drie alternatieven (waterzuivering, indikking met injectie brijnstroom, waterinjectie gehele waterstroom) heeft plaatsgevonden in het MER voor de Herontwikkeling Oliewinning Schoonebeek in 2006 (RHDHV, 2006). Het MER is getoetst door de Commissie voor de m.e.r., die heeft aangegeven dat de opzet methodologisch correct is en de informatie compleet is, en dat daarmee de uitkomsten als onderbouwing gebruikt kunnen worden voor de vergunningverlening. In 2016 heeft er een Herafweging verwerking productiewater plaatsgevonden, als voorwaarde uit de vergunning bij de waterinjectielocaties. Dit onderzoek is breed opgezet met een uitgebreide inventarisatie van alle mogelijke opties voor de verwerking van het productiewater tot een selectie van meest kansrijke alternatieven, die onderling zijn vergeleken. Dit proces is eveneens beoordeeld door de Commissie voor de m.e.r. en heeft ertoe geleid dat EZK heeft aangegeven dat de uitkomsten voldoende onderbouwd zijn. In 2022 heeft een volgende Herafweging plaatsgevonden, in iets minder uitgebreide vorm, waarbij de nadruk heeft gelegen op de nieuwe informatie en inzichten. Deze rapportage is ingediend bij EZK en ligt daar nu ter review.

Voor het onderzoek naar mogelijkheden voor verwerking van productiewater is voor dit onderzoek de eerder toegepaste en goedgekeurde methode toegepast. Dit is in detail beschreven in bijlage 1. Er is een trechterproces toegepast, waarbij verschillende, al dan niet innovatieve verwerkingsmogelijkheden, op verschillende criteria zijn getoetst. Hieruit zijn de meest kansrijke verwerkingsmogelijkheden geselecteerd. De resterende verwerkingsalternatieven, waarvan één met twee varianten, zijn technisch verder uitgewerkt. De door CE Delft ontwikkelde afwegingsmethodiek is toegepast waarmee de alternatieven en varianten vergeleken kunnen worden op de aspecten milieu, risico's en kosten.

Uitvoering en rapportage
Het onderzoek is uitgevoerd door het advies- en ingenieursbureau Royal HaskoningDHV (RHDHV) in opdracht van NAM. Daarbij is door RHDHV gebruik gemaakt van door NAM aangeleverde informatie. Deze informatie bestaat uit gegevens over de oliewinning, eigenschappen van formaties en putten en inzicht in kosten voor de ontwikkeling van de alternatieven. RHDHV heeft de aangeleverde informatie getoetst op basis van de eigen kennis en inzichten. De waterzuiveringsconcepten zijn uitgewerkt door RHDHV. De combinatie van relatief hoog zout gehalte, olieresten en schoon water als eindproduct, zorgt er voor dat hiervoor geen standaard zuiveringsconcepten beschikbaar zijn. De zuiveringsconcepten zijn samengesteld uit in de industrie bewezen zuiveringsstappen. Ze zijn op hoofdlijnen uitgewerkt, met voldoende informatie voor de vergelijking met ander alternatieven. Hierbij is gebruik gemaakt van de zuiveringsconcepten uit voorgaande studies, met verwerking van aanvullende inzichten van externe partijen. De LCA en de toetsing van de verschillende onderdelen is uitgevoerd en in deze rapportage gepresenteerd door RHDHV. Bij de optimalisatiemogelijkheden heeft NAM technische randvoorwaarden aangegeven, zoals in de tekst beschreven. Bij het onderzoek heeft RHDHV zoveel mogelijk het commentaar van externe partijen op de eerder onderzoeken verwerkt.

1.2 Gebruik en status

Waarvoor wordt het gebruikt?
De uitkomsten van het onderzoek worden door NAM en het Ministerie van EZK besproken met de partijen van het bestuurlijk overleg en in het Gebiedsproces Schoonebeek. De betrokken partijen kunnen het

onderzoek gebruiken om zich te informeren over de actuele stand van zaken, vooruitlopend op de vergunningenprocedures en bij het komen tot een afspraken- en een bijdragenkader. Daarnaast draagt dit onderzoek bij aan het proces van bestuurlijke afweging van de decentrale overheden, ten aanzien van het geheel aan onderzoeken dat in het afgelopen jaar is uitgevoerd naar de oliewinning en bijbehorende productiewaterverwerking.

NAM heeft het voornemen om de oliewinning Schoonebeek voort te zetten en daarin de uitkomsten van het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek mee te nemen. Deze rapportage kan daarbij als onderliggende documentatie worden gebruikt.

Welke status heeft het onderzoek?
Het onderzoek heeft geen formele status. Voor nieuwe vergunningen of aanpassing van bestaande vergunningen zal NAM een formeel vergunningsproces doorlopen. Het detailniveau waarmee de alternatieven en optimalisaties in deze rapportage worden besproken, is zodanig dat de afweging tussen alternatieven en varianten zinvol kan plaatsvinden.

Voor een vergunningaanvraag is meer en gedetailleerdere informatie nodig. Betrokkenen hebben dan de mogelijkheid zich te informeren over de te nemen stappen en zij kunnen, indien gewenst, zienswijzen indienen en/of bezwaar aantekenen. Het onderzoek kan bij deze procedures worden gezien als onderbouwende documentatie.

1.3 Achtergrond oliewinning Schoonebeek

De oliewinning Schoonebeek
Een groot deel van de olie in Nederland bevindt zich in het Schoonebeek-veld in Drenthe. In 1947 werd de eerste olie uit dit veld gewonnen. In 1996 is de olieproductie om economische redenen gestopt. Met de toenmalige technieken kon de NAM de stroperige olie niet meer rendabel winnen. Maar door de komst van innovatieve technieken kon in 2011 de oliewinning in Schoonebeek worden hervat. Door stoom in de ondergrond te brengen, wordt de olie meer vloeibaar en kan de olie makkelijker worden opgepompt. De NAM levert de ruwe aardolie aan een raffinaderij in Lingen in Duitsland.

Productiewater: bijproduct van oliewinning
Bij de winning van olie komt ook water mee naar boven. Dit water moet op een goede manier worden behandeld en verwerkt, passend binnen de milieuregels. Het water wordt in de oliebehandelingsinstallatie van Schoonebeek gescheiden van de olie. Wat overblijft is aardolie en het zogenaamde *productiewater*.

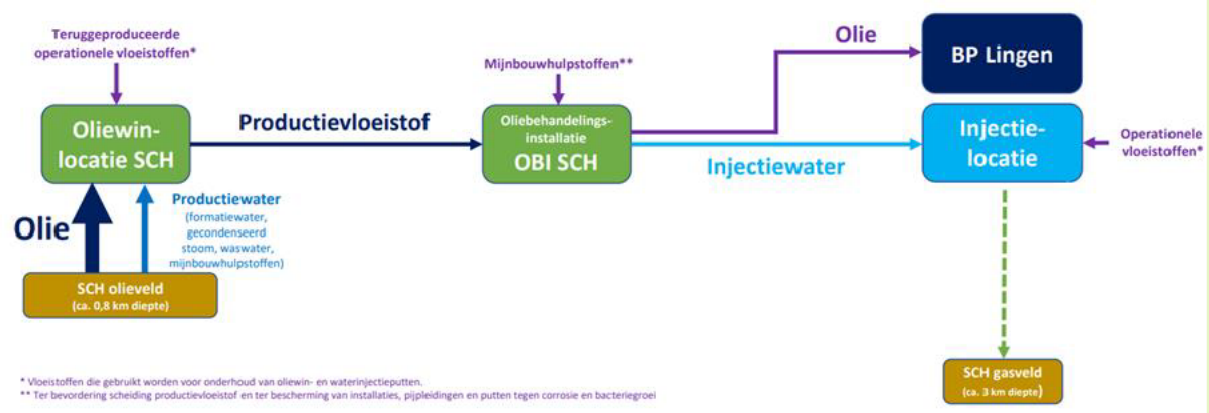
Een groot deel van het productiewater heeft al vele miljoenen jaren met de olie onder de grond gezeten. Dit water bevat van nature veel zouten, mineralen en kleine hoeveelheden zware metalen en zwavelverbindingen. Een ander deel van het water dat mee naar boven komt, is gecondenseerd water dat als stoom in de grond werd gebracht om de olie te verwarmen en vloeibaarder te maken. In het productiewater zitten reststoffen, zoals minuscuul kleine oliedeeltjes en mijnbouwhulpstoffen. Er worden mijnbouwhulpstoffen toegevoegd op verschillende locaties in het olieproductieproces. Drie ervan zijn nodig om de leidingen en installaties tegen corrosie te beschermen. De vierde is nodig om de olie beter van het water te kunnen scheiden. De mijnbouwhulpstof anti-aanslagmiddel is in 2015 en 2020 niet toegepast en wordt alleen gebruikt bij de opstart van nieuwe putten of na lange stilstand om neerslag van zouten (bijvoorbeeld kalkaanslag) te voorkomen.

Door de samenstelling van het productiewater is het niet toegestaan om dit direct op het oppervlaktewater te lozen. Het is wel mogelijk om het productiewater terug te brengen in de diepe ondergrond. In dat geval wordt gesproken over *injectiewater*. Dit kan bijvoorbeeld in lege gasvelden. Indien het productiewater is ingedikt, ontstaat een meer geconcentreerde waterstroom die *brijn* wordt genoemd.

De bij Schoonebeek gelegen gasvelden bevatten bij de herstart van de oliewinning in 2011 nog veel winbaar gas. Waterinjectie hier zou betekenen dat dit aardgas beperkt gewonnen zou kunnen worden, wat economisch niet verantwoord was. Toen is gezocht naar een tijdelijk alternatief en dat werden de lege gasvelden in Twente. De gasvelden Tubbergen, Tubbergen-Mander en Rossum-Weerselo waren in 2009 gestopt met produceren en na onderzoek geschikt bevonden voor waterinjectie. Het injectiewater werd via bestaande leidingen van Schoonebeek naar Twente gebracht en daar geïnjecteerd met behulp van waterinjectiepompen.

Terminologie vloeistoffen oliewinning Schoonebeek

De terminologie voor het water dat meekomt bij de oliewinning is aangepast ten opzichte van eerdere onderzoeken naar waterinjectie. Eerder werd de term "productiewater" gebruikt voor zowel het water dat bij olieproductie mee omhoogkomt, als voor het water dat in de oliebehandelingsinstallatie wordt gescheiden van de olie. In dit onderzoek zijn de volgende definities gehanteerd:
Productievloeistof: de vloeistofstroom die bij de oliewinning naar boven komt, bestaande uit olie en productiewater.
Formatiewater: water dat al miljoenen jaren in de diepe ondergrond zit (bevat van nature veel zouten, mineralen en kleine hoeveelheden zware metalen en zwavelverbindingen).
Gecondenseerd stoom: de weer vloeibaar geworden afgekoelde stoom die in de diepe ondergrond werd gebracht om de olie meer vloeibaar te maken, zodat deze makkelijker kan worden opgepompt.
Waswater: water met olieresten dat vrijkomt bij het scheidingsproces in de oliebehandelingsinstallatie.
Productiewater: een combinatie van formatiewater, gecondenseerd stoom, waswater en in de put gebruikte mijnbouwhulpstoffen.
Brijn, een ingedikte waterstroom met gehoogde concentraties zouten.
Injectiewater: de vloeistofstroom die uiteindelijk wordt geïnjecteerd in de diepe ondergrond.



Het verplaatsen van de waterinjectie naar Drenthe is altijd in beeld geweest, voor wanneer de capaciteit van de Twente-velden niet meer voldoende zou zijn en/of de gasvelden in Drenthe voldoende leeg zouden zijn. Gedacht werd dat dit ongeveer 10 jaar na de start van de waterinjectie in Twente aan de orde zou zijn. Die is gestart in 2011, dus dit loopt redelijk in lijn met de verwachting van destijds.

Een andere optie is om het productiewater schoon te maken (te zuiveren). Daar is bij de herstart in 2011 niet voor gekozen, omdat het schoonmaken van productiewater veel energie kost en een grote hoeveelheid zout restproduct oplevert, die weer verwerkt moet worden met extra gevolgen voor het milieu (MER 2006). In het licht van het verzoek van de Staatssecretaris van EZK om de verwerking van het productiewater in de omgeving van Schoonebeek uit te voeren, is in het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek opnieuw alle alternatieven gekeken, waaronder de zuiveringsmogelijkheden.

1.4 Toepassen leereffecten

De waterinjectie van de afgelopen 10 jaar heeft belangrijke kennis en ervaring opgeleverd met betrekking tot het gebruik van mijnbouwhulpstoffen en materialen om corrosie van leidingen en putten te voorkomen en met betrekking tot inspectie- en monitoringstechnieken. Hierover vindt afstemming plaats tussen NAM en Staatstoezicht op de Mijnen (SodM), die goedkeuring moet geven aan de werkwijze van NAM.

Voorkomen van bacteriële corrosie
In april 2015 werd in de transportleiding nabij Hardenberg een lek ontdekt. De transportleiding bleek van binnenuit aangetast door bacteriële corrosie. Als reparatiemaatregel is een nieuwe kunststofleiding in de koolstofstalen-transportleiding aangebracht. De lekkage is verholpen en de bodem- en grondwaterverontreiniging is gesaneerd.

Om aantasting van bestaande leidingen en injectieputten door bacteriële corrosie te voorkomen worden de mijnbouwhulpstoffen anti-corrosievloeistof en biocide toegevoegd. In Hoofdstuk 7 is verder ingegaan op deze mijnbouwhulpstoffen en de onderzoeken die momenteel worden uitgevoerd om deze eventueel te vervangen voor milieuvriendelijkere alternatieven of corrosieresistente materialen te gebruiken.

Voorkomen van corrosie door zwavelwaterstof
Bij de verhitting van olie met stoom in het oliereservoir komt zwavelwaterstof (H_2S) vrij die wordt mee-geproduceerd met het oliewatermengsel. De afgelopen 10 jaar bleek er meer H_2S vrij te komen dan eerder werd verwacht. H_2S is een corrosieve stof, die onder andere het staal van de leidingen kan aantasten.

Om de leidingen en installaties te beschermen tegen corrosie wordt nu de mijnbouwhulpstof zwavelwaterstofbinder toegevoegd. Bij de oliewinputten vindt monstername plaats om te bepalen hoeveel H_2S-binder aan het oliewatermengsel moet worden toegevoegd om afdoende bescherming aan de leidingen en installaties te geven. Deze monstername varieert van put tot put op basis van het H_2S-gehalte. In Hoofdstuk 7 is verder ingegaan op deze mijnbouwhulpstof en de onderzoeken die momenteel worden uitgevoerd om deze eventueel te vervangen voor milieuvriendelijkere alternatieven.

Monitoring en inspectie waterinjectie
Tijdens onderhoudswerkzaamheden werd in 2021 een scheur in de buitenbuis van een waterinjectieput geconstateerd op ongeveer 1 km diepte. Hierbij was de binnenbuis intact gebleven en is geen injectiewater gelekt naar de biosfeer. De waterinjectie in deze put is gestaakt en de put is definitief afgesloten door middel van cement pluggen.

Het monitoringsysteem bleek onvoldoende toegerust om het defect te detecteren. Daarom is het monitoringssysteem verbeterd. NAM past nu een intensiever monitoringsprogramma toe en de interne signalering is aangescherpt. Dat zorgt ervoor dat er sneller en nauwkeurig wordt gereageerd bij onvoorziene gebeurtenissen.

NAM heeft aangegeven de technische leereffecten op te volgen om veilige olieproductie in de omgeving van Schoonebeek te borgen. Dat betekent dat de NAM gebruik gaat maken van corrosiebestendig materiaal voor nieuwe leidingen en nieuwe putten en een monitoring- en inspectieprogramma in Schoonebeek zal toepassen waarin de leerpunten van Twente opgenomen zijn en waarop SodM toezicht houdt.

1.5 Uitgangspunten voor het onderzoek

Het is de verwachting dat de oliewinning nog ongeveer 25 jaar voortgezet kan worden. In de onderzoeken wordt gekeken naar een relatief overzichtelijke periode van 10 jaar. In het onderzoek zijn de volgende uitganspunten gebruikt:

- De oliewinning vindt plaats met behulp van stoominjectie. Alleen dan kan de olie doelmatig worden gewonnen. Zonder stoominjectie koelt het oliereservoir af en zal de totale oliewinning sterk teruglopen.
- De druk in het oliereservoir blijft (vrijwel) constant. Bij te lage druk stroomt er onvoldoende vloeistof de productieputten in en zakt de productie weg. Hogere druk nabij het reservoir is niet wenselijk omdat het de energiebalans van de operatie negatief beïnvloedt.
- Het optimale productieniveau ligt op 2.200 m^3 olie per dag. Hiervoor is verwerking van 6.500 m^3 mee-geproduceerd water per dag nodig. De afgelopen jaren was het productieniveau niet optimaal, namelijk 1.000 tot 1.200 m^3 olie per dag met 3.000 m^3 productiewater per dag. Bij een hoger productieniveau is het win-proces in het reservoir efficiënter (de totale productiestroom bevat de laagste waterfractie) en kunnen de injectie, productie, verwerking en exportprocessen optimaal draaien, waardoor zo min mogelijk verstoringen plaatsvinden en problemen bij onder andere stoomleidingen en putten worden voorkomen.
- In het geval van waterinjectie worden de bij de oliewinning mee geproduceerde stoffen weer in de ondergrond teruggebracht. Dus geen waterzuivering van stoffen die van nature in de ondergrond voorkomen.

1.6 Leeswijzer

Dit onderzoek is opgebouwd uit drie delen. Onderstaand wordt aangegeven in welke hoofdstukken de informatie van deze drie delen is opgenomen.

Nut en noodzaak oliewinning
Hoofdstuk 2 - Nut en noodzaak oliewinning Schoonebeek. In dit hoofdstuk is gekeken naar de bijdrage van de oliewinning aan de nationale en regionale economie. Resultaten van de MKBA die door de Tweede Kamer was uitgevraagd zijn samengevat (de MKBA zelf is opgenomen in Bijlage 2). In dit hoofdstuk is de regionale context toegevoegd aan de nationale belangen. En er is ook gekeken naar de regionale grensoverschrijdende samenwerking met Duitsland.

Selectie alternatieven verwerking productiewater
Hoofdstuk 3 - Zuiveringsopties voor het productiewater. Als oliewinning wordt voortgezet, blijft het restproduct van de oliewinning, productiewater, over. De vervolgvraag is hoe het productiewater het beste kan worden verwerkt. In bijlage 1 zijn de verwerkingsmogelijkheden uitgewerkt en getoetst. Onderdeel van deze verwerkingsmogelijkheden is de toepassing van waterzuivering. In dit hoofdstuk worden de zuiveringstechnieken nader toegelicht.

Hoofdstuk 4 - Injectieopties. Voor waterinjectie in de omgeving van Schoonebeek kan effectief naar twee aardlagen worden gekeken: het terug-injecteren in (de aquifer onder) het olieveld waaruit het geproduceerde water afkomstig is, of injectie in een dieper gelegen aardgas reservoir. In dit hoofdstuk zijn deze waterinjectiemogelijkheden beschreven.

Hoofdstuk 5 - CE-afweging verwerkingsopties productiewater. Dit hoofdstuk geeft de toetsingsresultaten van de CE-afweging. De CE-afweging zelf inclusief een gedetailleerde levenscyclusanalyse is opgenomen in Bijlage 1. De CE-afweging geeft van de verwerkingsalternatieven voor het productiewater aan welke milieueffecten, risico's en kosten dat met zich meebrengt.

Optimalisaties oliewinning (schoner en beter proces)
Hoofdstuk 6 - In dit hoofdstuk is verkend welke aanpassingen in de gehele keten van oliewinning Schoonebeek mogelijk zijn. Het gaat in op de klimaatdoelstellingen waar NAM voor staat en wat dat betekent voor de ambities van de oliewinning Schoonebeek en de mogelijkheden om de stikstofemissie te beperken.

Hoofdstuk 7 - Mogelijkheden om het gebruik van mijnbouwhulpstoffen te verminderen of ze te vervangen of verwijderen. In dit hoofdstuk is beschreven welke onderzoeken er worden gedaan om de hoeveelheid mijnbouwhulpstoffen te verminderen, vervangen of verwijderen.

Hoofdstuk 8 - Mogelijkheden om het effect van het watergebruik op het regionale watersysteem te beperken. In dit hoofdstuk zijn de mogelijkheden beschreven om het effect van het watergebruik op de waterhuishouding in droge perioden te beperken en is ook verkend met welke sectoren daarbij samengewerkt kan worden.

Bevindingen
Hoofdstuk 9 - Conclusies Onderzoek Oliewinning Schoonebeek. In dit hoofdstuk zijn de resultaten van dit onderzoek op een rijtje gezet. Daaruit volgen inzichten hoe de oliewinning in Schoonebeek zo optimaal mogelijk voor de regio en het milieu kan worden voortgezet.

Verwijzing eerdere rapportages
Deze rapportage kan worden gezien in het verlengde van de eerdere onderzoeken, die voor de oliewinning Schoonebeek zijn uitgevoerd. Als op onderdelen aanvullende en diepgaandere informatie gewenst is, kunnen deze rapportages dit bieden. Daarvoor is bij de literatuurlijst een toelichting opgenomen met de eerder gepubliceerde documenten en het kader van deze documenten.

Bijlagen
Bijlage 1 is de Toetsing van de verschillende verwerkingsmogelijkheden van het productiewater op milieu, risico’s en kosten volgens de CE-methodiek inclusief een levenscyclusanalyse (gebruikt voor Hoofdstuk 3, 4 en 5).

Bijlage 2 is de door CE Delft uitgevoerde MKBA van de oliewinning Schoonebeek (gebruikt voor Hoofdstuk 2).

2 Nut en noodzaak oliewinning Schoonebeek

2.1 Inleiding

De oliewinning Schoonebeek vindt plaats in een tijd waarin het gebruik van fossiele brandstoffen wordt teruggebracht. In dit hoofdstuk is ingegaan in hoeverre de oliewinning maatschappelijk wenselijk en nodig is.

Volgens de klimaatdoelen uit de Klimaatwet moet de CO_2-uitstoot in Nederland in 2030 met 49% zijn verminderd ten opzichte van 1990 en moet de uitstoot in 2050 met 95% zijn afgenomen. Voor de chemische industrie betekent dit dat ze in 2050 circulair is en vrijwel geen broeikasgas meer uitstoot. In het Coalitieakkoord van 2022 is afgesproken het doel voor 2030 in de Klimaatwet aan te scherpen tot tenminste 55% CO_2-reductie. De grondstoffen voor chemische producten in de toekomst komen uit biomassa, reststromen en -gassen. Maar veel van de nieuwe manieren van produceren staan nog in de kinderschoenen. Hoewel de transitie naar hernieuwbare energie in gang is gezet, zal aardolie in de komende jaren nog een belangrijke rol spelen als brandstof en grondstof voor de chemische industrie.

Om inzicht te krijgen in de nut en noodzaak van de oliewinning in Schoonebeek heeft het kabinet een maatschappelijke kostenbatenanalyse (MKBA) uit laten voeren naar de oliewinning en verschillende verwerkingsopties voor het productiewater. Enkele resultaten van dat onderzoek zijn kort samengevat in paragraaf 2.2 (het onderzoek zelf is te vinden in Bijlage 2).

In het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek is de regionale context toegevoegd aan het nationale niveau. Bij de olieproductie en verwerking van gas en olie uit Schoonebeek zijn regionaal, en vlak over de Duitse grens, vele partijen betrokken, wat een positieve impact heeft op de regionale economie en de werkgelegenheid. Paragraaf 2.3 beschrijft de bijdrage van de oliewinning aan de economie en werkgelegenheid in de omgeving van Schoonebeek en paragraaf 2.4 beschrijft de grensoverschrijdende belangen. Paragraaf 2.5 vat de bevindingen samen.

2.2 Nationale belangen

CE Delft heeft in opdracht van EZK de waarde van oliewinning Schoonebeek voor de Nederlandse economie in beeld gebracht ten opzichte van het stopzetten van de oliewinning. Het onderzoek is uitgevoerd met een maatschappelijke kostenbatenanalyse (MKBA). Hiermee komt de regering tegemoet aan de motie Bromet c.s. (Kamerstuk 33529-936), waarin verzocht wordt om een brede welvaartsanalyse uit te voeren naar de lange termijn opties voor de oliewinning in Schoonebeek, rekening houdend met de lokale belangen van Drenthe en Twente en de motie Kröger (Kamerstuk 36072-5). In de MKBA zijn ook de energiebesparingsplannen van het kabinet en de effecten op de leveringszekerheid van aardgas meegenomen.

In de MKBA (bijlage 2) zijn vier alternatieven voor oliewinning en verwerking van het productiewater bekeken. Het betreft drie alternatieven met voortzetting van de oliewinning inclusief verwerking van het productiewater, en een alternatief waarbij de oliewinning wordt stop gezet. De drie alternatieven met voorzetting van de oliewinning komen overeen met de drie alternatieven die in de CE-toetsing beschreven zijn (bijlage 1):

1. **Verplaatsing:**
   Oliewinning voortzetten met waterinjectie van de volledige waterproductie in de diepe ondergrond in de omgeving van Schoonebeek (in dit onderzoek alternatief-3 Waterinjectie nabij Schoonebeek).
2. **Vast zout:**
   Oliewinning voortzetten met zuivering van het productiewater tot schoon zoet water en een vast zout restproduct dat bovengronds wordt opgeslagen (in dit onderzoek Alternatief-1 Zuiveren tot Vast Zout).
3. **Circulair:** Oliewinning voortzetten met zuivering van het productiewater tot schoon zoet water en een ingedikte zoutwaterstroom die in de diepe ondergrond in de omgeving van Schoonebeek wordt opgeslagen ((in dit onderzoek alternatief-2 Indikking).
4. **Stoppen:**
   De oliewinningwinning wordt niet voortgezet.

Van deze alternatieven zijn de kosten en opbrengsten, milieueffecten, risico's en onzekerheden, en de hieruit voortvloeiende voor- en nadelen voor de maatschappij uitgedrukt in geld. De onderstaand tabel uit de CE Delft rapportage geeft een samenvatting van de bevindingen. De verschillende alternatieven zijn afgezet tegen twee economische achtergrondscenario's: WLO-Hoog (hoge economische groei en relatief ambitieus klimaatbeleid) en WLO-Laag (lage economische groei en weinig ambitieus klimaatbeleid).

Tabel 1 - Eindsaldo van de mkba en verdeling over de verschillende posten

Welvaartseffecten	WLO-Laag (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)				WLO-Hoog (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)			
	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen
Directe financiële effecten	872	562	799	-603	349	-13	263	-213
Luchtvervuiling	-1	-1	-1	15	-2	0	-2	14
Klimaat	28	25	27	-16	112	98	108	-32
Droogte	0	0	0	0	0	0	0	0
Voorzieningszekerheid	0	0	0	42	-3	3	-3	39
Woningmarkt	0	0	0	2	0	0	0	2
Werkgelegenheid	0	0	0	0	0	0	0	0
Lekkagerisico's (na maatregelen)	-	-/--	-	0	-	-/--	-	0
Seismische risico's (na maatregelen)	-	0	-	0	-	0	-	0
Geluid	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaalsaldo	**899 + PM**	**586 +PM**	**825 + PM**	**-560 + PM**	**456 + PM**	**88 + PM**	**366 + PM**	**-190 + PM**

PM betekent dat het betreffende welvaartseffect niet is gekwantificeerd

Figuur 2-1. Bevindingenoverzicht uit MKBA (CE Delft, 2022)

Kader: resultaten van de MKBA (CE Delft, 2022)

Bevindingen uit de MKBA van CE Delft

De volgende conclusies kunnen uit de nationale MKBA worden getrokken:

- Stoppen met oliewinning in Schoonebeek (Alternatief 4) leidt tot fors welvaartsverlies voor Nederland. Het continueren van oliewinning verdient de voorkeur vanuit een breed welvaartsbegrip, waarbij een adequate oplossing zal moeten worden gevonden voor de beperkte injectiecapaciteit van het productiewater. Beide zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden: de injectiecapaciteit heeft direct invloed op het oliewinningstempo.
- Directe financiële effecten spelen een grote rol in het welvaartssaldo. Oliewinning levert de Nederlandse staat via EBN veel geld op. De directe opbrengsten van oliewinning in Schoonebeek zijn groter in scenario's met hoge olieprijzen. Dit betreft WLO-Laag, dat gekenmerkt wordt door een relatief sterke vraag naar fossiele brandstoffen. Daarentegen neemt de vraag naar fossiele brandstoffen af door steviger internationaal klimaatbeleid in WLO-Hoog. Echter, ook in dit scenario is de olieprijs voldoende om de voorzetting van oliewinning economisch en vanuit brede welvaart aantrekkelijk te maken.
- De klimaateffecten vormen de belangrijkste gekwantificeerde externe kostenpost. De welvaartseffecten van lekkage en bodemrisico's hebben we enkel kwalitatief beschreven. We verwachten echter dat deze effecten beperkt zullen zijn. Op basis van onze onzekerheidsverkenningen concluderen we dat het uiterst onwaarschijnlijk is dat de lekkage- en bevingsrisico's die samenhangen met de oliewinning in Schoonebeek het mkba-saldo significant doen veranderen. Onze analyses laten zien dat de schade in termen van aardbevingen, bodemdaling en vervuiling in de tientallen miljarden euro's dienen te lopen om het positieve saldo te doen kantelen.
- Zowel in WLO-Hoog als WLO-Laag leidt het verplaatsingsalternatief (Alternatief 1) tot de grootste welvaartstoename, op de voet gevolgd door het circulaire alternatief (Alternatief 3). Het vastzoutalternatief (Alternatief 2) scoort vanwege de hoge operationele kosten voor de zoutlozing en de additionele investeringskosten beduidend minder goed.
- Het stopalternatief (Alternatief 4) leidt tot een negatief saldo: vergeleken met het nulalternatief leidt beëindiging van de oliewinning in Schoonebeek tot forse welvaartsverliezen.
- Waterinjectie onttrekt water uit de kringloop: ongeveer 0,02% van het nationale watertekort in de huidige zomer. Bij het circulaire alternatief speelt dit niet. Dit leidt tot een beperkte batenpost in de vorm van verminderde droogteschade van minder dan een miljoen euro.

Naast de nationale MKBA is in de analyse ook gekeken naar de verdeling hiervan voor de regio's Schoonebeek en Twente:

- In een analyse voor de regio's Schoonebeek en Twente is gekeken naar de verdeling van kosten en baten over nationale en regionale actoren. Financiële effecten van oliewinning zijn voor rijksoverheid, terwijl milieu- bodem- en grondwaterrisico's en droogterisico's toevallen aan regionale actoren. Klimaateffecten treden wereldwijd op en zijn niet specifiek voor rijksoverheid of regio. Leveringszekerheidseffecten van gas vallen toe aan het Rijk en in mindere mate aan regio's. Ten slotte zijn er effecten als werkgelegenheid, huurinkomsten van percelen (winning en injectie) en ozb-inkomsten die uitsluitend toevallen aan lokale actoren.
- De uitkomsten van de analyse op lokaal niveau zijn minder eenduidig. Het stopalternatief (Alternatief 4) leidt tot het grootste gekwantificeerde welvaartseffect, maar de lekkage- en seismische risico's zouden deze conclusie kunnen veranderen.

2.3 Regionale belangen

In de MKBA zijn regionale belangen al meegewogen. De partijen betrokken bij het regionale Bestuurlijk Overleg hebben verzocht meer specifiek in te gaan op de regionale aspecten van de oliewinning Schoonebeek.

Bron van de hier gepresenteerde informatie
Ten aanzien van de impact op de lokale economie zijn er geen specifieke onderzoeksgegevens beschikbaar. Onderstaande informatie is gebaseerd op door NAM aangeleverde informatie, gebaseerd op interne gegevens van NAM van de operationele activiteiten van de afgelopen jaren. Daarmee geeft het een indicatie van de regionale belangen, een orde grootte van de invloed van de oliewinning op de lokale en regionale economie.

Regionale economie
In de periode 2016-2021 bedroegen de jaarlijkse operationele kosten voor de uitvoering van de oliewinning van de Schoonebeek door NAM ongeveer € 35 miljoen. Daarvan werd € 20 miljoen direct in de regio besteed, waarvan zo'n € 2 miljoen direct in Schoonebeek. Deze uitgaven gingen met name naar de bedrijven op het bedrijventerrein aan de noordzijde van Schoonebeek.

Andere financiële bijdragen aan de directe omgeving vinden plaats in de vorm belastingen zoals de WOZ (Wet waardering onroerende zaken) aan de gemeenten, dit is zo'n € 1 miljoen per jaar. De huurkosten voor landgebruik voor locaties aan lokale grondeigenaren bedraagt in totaal ook ongeveer € 1 miljoen per jaar.

Werkgelegenheid
De werkgelegenheid voor de dagelijkse operaties in en rondom het olieveld bedraagt ongeveer 300 fte[2]; dit is opgebouwd uit 150 fte NAM-personeel waarvan 50% operationeel in het veld werkt en 50% in support-rollen, bijvoorbeeld vanuit hoofdkantoor Assen en 150 fte bij contractors vanuit externe organisaties.

De oliewinning Schoonebeek is sinds de start in 1947 sterk geïntegreerd in de directe en wijdere omgeving van Schoonebeek. Naast de directe inkomsten uit lokale belastingen en huurovereenkomsten en werkgelegenheid heeft de aanwezigheid van de NAM ook geresulteerd in de ontwikkeling van bedrijven die toeleverancier zijn geworden voor de uitvoering van de oliewinning. Het gaat met name om bedrijven op het bedrijventerrein aan de noordzijde van Schoonebeek en bedrijven in Coevorden, waar van oudsher een concentratie van toeleveranciers voor de olie- en gaswinning zit. Van de top 20 toeleveranciers betrokken bij de oliewinning in Schoonebeek, zijn 13 toeleveranciers gesitueerd in Noordoost Nederland waarvan de meeste dus in Schoonebeek en Coevorden. Tijdens periodiek groot onderhoud en incidenteel bij specifieke projecten is er sprake van tijdelijk verhoogde werkgelegenheid.

De lokale economie, bijvoorbeeld in de vorm van horeca en de lokale middenstand (bakkerij, supermarkt), zien de positieve effecten van de aanwezigheid van de bedrijvigheid van de NAM in Schoonebeek.

Er zijn innovatieve samenwerkingen ontstaan met nieuwe producten en processen die ook van belang zijn voor andere sectoren. Zo is bij de herontwikkeling van het olieveld Schoonebeek in 2011 een ultra-puur waterfabriek ontwikkeld die het water levert voor de stoomproductie. De ultra-puur waterfabriek gebruikt het afvalwater (effluent) van de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) in Emmen. De fabriek is een voorbeeld voor hoe verschillende partijen in de waterketen elkaar kunnen versterken.

[2] Fte staat voor fulltime-equivalent of voltijdsequivalent. Fte is een rekeneenheid voor de omvang van een arbeidsovereenkomst of personeelsbestand. Een fte komt overeen met de volledige werkweek van één werknemer

2.4 Grensoverschrijdende belangen

De onderstaande informatie is afkomstig van NAM en beschrijft de operationele parameters van de oliewinning Schoonebeek en de bijdrage aan de raffinage van olie in Duitsland.

De ruwe olie die in Schoonebeek wordt gewonnen wordt verwerkt in Duitsland, in de plaats Lingen. Schoonebeek heeft een groot aandeel (orde grootte 50%) in de totale regionale productie die naar Lingen stroomt en vormt daarmee een substantieel onderdeel van een Nederlands-Duitse samenwerkende aardolieketen: de Emsland Energy Valley. De aardolie uit Schoonebeek zorgt er mede voor dat het systeem voldoende volume heeft om het in stand te houden. Dus als de oliewinning in Schoonebeek finaal zou stoppen, dan heeft dit ook gevolgen voor de Duitse zijde, voor de hoeveelheid beschikbare olie en voor hun bedrijfsprocessen. Het wegvallen van de Schoonebeek olie wordt momenteel tijdelijk opgevangen door aardolie te importeren en aan te voeren via de Eems. Deze grensoverschrijdende aspecten vallen methodologisch niet binnen het kader van de MKBA, waarin alleen naar de Nederlandse economie is gekeken.

De raffinaderij van oliemaatschappij BP in Lingen is in 1953 speciaal ontwikkeld voor de behandeling van de zware olie die in Schoonebeek en in het Duitse Nedersaksen gevonden werd. Het proces is nagenoeg vrij van residu; dat wil zeggen dat alle componenten van de olie worden benut. In de raffinaderij wordt de ruwe olie gesplitst in diverse fracties, zoals benzine, diesel, LPG, kerosine, stookolie en nafta (koolwaterstof). Deze fracties worden vrijwel volledig afgezet en geconsumeerd in een straal van 250 km rond de raffinaderij, waardoor dit in vergelijking met de raffinage van olie uit andere regio's een zeer korte keten van oliebron naar consument vormt. Met name nafta vormt de basis van allerlei grondstoffen voor chemische producten in de kunststofindustrie, zoals plastics, geneesmiddelen, insecticiden, meststoffen en voedingsmiddelen.

In de Emsland Energy Valley werken duizenden mensen. De werkgelegenheid van de Lingen raffinaderij zorgt voor banen op het industrieterrein en indirecte banen bij toeleveranciers. Wintershall DEA (de operator van het Emlichheim veld) en het Noord-Duitse olie- en gasbedrijf Brigitta Elwerath Betriebsgesellschaft (BEB) hebben tientallen medewerkers in dienst en creëren honderden indirecte banen. Met name in Coevorden zitten veel toeleverende bedrijven aan de olie- en gasindustrie. Veel van deze bedrijven hebben ook Duitse partijen als klant.

Overstap naar waterstof
De Emsland regio heeft vergevorderde plannen om een waterstof regio te worden. De provincie Niedersachsen heeft een bijdrage van € 2,3 miljard aangekondigd. De eerste electrolyser is op 1 november 2022 in de elektriciteitscentrale in Lingen aangekomen. Het beoogde waterstofnetwerk krijg een connectie met het GTS-netwerk in Nederland nabij Vlieghuis. Deze connectie biedt kansen voor het bedrijfsleven en de energietransitie in Zuidoost Drenthe om aan te sluiten bij het waterstofnetwerk. Samen met de regio kan NAM deze ontwikkelingen aanjagen door inzet van personeel en middelen.

2.5 Conclusie nut en noodzaak oliewinning Schoonebeek

Om inzicht te krijgen in de nut en noodzaak van de oliewinning in Schoonebeek en het belang hiervan voor Nederland is een maatschappelijke kostenbatenanalyse (MKBA) uitgevoerd door adviesbureau CE Delft in opdracht van het Ministerie van EZK. De nationale MKBA concludeert dat het stopzetten van de oliewinning een sterk negatieve impact op het nationale welvaartsniveau heeft. In de transitie naar hernieuwbare energie en grondstoffen blijft aardolie de komende jaren nog een belangrijke rol spelen als brandstof en grondstof voor de chemische industrie.

Daarnaast zijn bij de productie en verwerking van olie uit Schoonebeek regionaal, en vlak over de Duitse grens, veel partijen betrokken, wat een positieve impact heeft op de regionale economie en de werkgelegenheid.

In Hoofdstuk 3, 4 en 5 is beschreven wat de mogelijkheden zijn voor verwerking van het productiewater, bij een voortzetting van de oliewinning in Schoonebeek.

3 Zuiveringsopties voor het productiewater

Bij voortzetting van de oliewinning blijft het restproduct van de oliewinning, productiewater, over. De vraag is hoe het productiewater het beste kan worden verwerkt.

In Hoofdstuk 3 is beschreven welke waterzuiveringsopties er zijn. In Hoofdstuk 4 is beschreven hoe injectiewater kan worden opgeslagen in formaties in de diepe ondergrond.

De waterzuiveringsopties en de waterinjectie opties zijn gecombineerd in drie alternatieven (waarbij één alternatief twee varianten heeft), die met behulp van de CE-afwegingsmethodiek vergeleken zijn. De CE-toetsing in bijlage 1 geeft een veel uitgebreidere beschrijving van het selectieproces en van de technische uitwerkingen, waarbij is gekeken naar milieu, risico's en kosten. De belangrijkste bevindingen van de CE-toetsing zijn samengevat in Hoofdstuk 5.

3.1 Inleiding

Er wordt al lange tijd onderzoek gedaan naar geschikte waterzuiveringstechnieken voor het productiewater. In het MER Herontwikkeling Oliewinning Schoonebeek uit 2006 is gestart met verschillende uitwerkingen. In 2016 heeft er een Herafweging verwerking productiewater plaatsgevonden, als voorwaarde uit de vergunning bij de waterinjectielocaties. Dit onderzoek is breed opgezet met een uitgebreide inventarisatie van alle mogelijke opties voor de verwerking van het productiewater tot een selectie van meest kansrijke alternatieven, die onderling zijn vergeleken. In 2022 heeft een volgende Herafweging plaatsgevonden, in iets minder uitgebreide vorm, waarbij de nadruk heeft gelegen op de nieuwe informatie en inzichten. Deze rapportage is ingediend bij EZK en ligt daar nu ter review.

Paragraaf 3.2 beschrijft de terminologie en uitgangspunten en onzekerheden met betrekking tot waterzuivering. Paragraaf 3.3 beschrijft de zuiveringsconcepten en de voor- en nadelen van het volledig zuiveren van productiewater tot schoon water en een vast zout. Paragraaf 3.4 kijkt naar het gedeeltelijk zuiveren van productiewater tot schoon zoet water en een ingedikte waterstroom en beschrijft de voor- en nadelen van dit partieel zuiveren. Paragraaf 3.5 vat de bevindingen samen.

3.2 Waterzuivering

Terminologie waterzuivering

De term waterzuivering geeft aan dat er schoner water wordt verkregen. Daarbij moet wel bedacht worden dat waterzuivering vooral een waterscheiding is, wat leidt tot schoon water en tot een ingedikt restproduct. Afhankelijk van de gekozen zuiveringsmethode kan het restproduct bestaan uit een vast zout product dat ergens opgeslagen moet worden, of een ingedikte zoute afvalwaterstroom die alsnog in de diepe ondergrond geïnjecteerd moet worden. Zodoende is het bij de zoektocht naar een effectieve waterzuivering van belang om ook na te gaan in hoeverre het restproduct verwerkbaar is.

Waterzuivering aanpassen op specifieke eigenschappen van productiewater

De samenstelling van het productiewater van oliewinning Schoonebeek is vrij specifiek. De waterzuivering moet zodanig worden ingericht dat dit type water effectief kan worden gezuiverd. Kenmerkend voor het productiewater afkomstig van de oliewinning Schoonebeek is:

- De hoeveelheid productiewater, die kan variëren op korte termijn (uitschakelen en inschakelen van de oliewinning) of op langere termijn (periode met lagere hof hogere productie);
- Aanwezige hoeveelheid zout, die in de loop van de tijd afneemt;
- Aanwezige olieresten;

- Aanwezige mijnbouwhulpstoffen die op basis van inzichten aangepast kan worden;
- Oplevering zoet water, dat kan worden geloosd op oppervlaktewater of hergebruikt voor stoomproductie.

Onzekerheden functioneren nieuw samengestelde waterzuiveringsconcepten
Bij het onderzoek naar geschikte zuiveringsconcepten is gebleken dat de aard en samenstelling van het te zuiveren productiewater zo specifiek zijn, dat hiervoor wereldwijd weinig vergelijkbare situaties bekend zijn. Als gevolg hiervan zijn voor deze situatie door experts maatwerk oplossingen uitgewerkt. Het betreft combinaties van zuiveringstechnieken die in de markt bewezen zijn, maar die in de specifieke samenstelling nog niet bewezen zijn voor het aangeleverde productiewater. Als gevolg hiervan geldt dat de gepresenteerde opties de best denkbare met de huidige kennis zijn, maar dat voordat kan worden overgegaan tot productie de juiste werking eerst met pilots moet worden aangetoond. Als de werking onvoldoende is, zullen aanpassingen nodig zijn, met mogelijk extra chemicaliën, extra energie en extra kosten. Bij de hier gepresenteerde zuiveringsconcepten wordt ervan uitgegaan dat ze als zodanig daadwerkelijk effectief zijn, wat als een optimistische aanname kan worden gezien.

3.3 Zuiveringsconcept 1: Zuiveren tot schoon zoet water en vast zout

Technisch is het mogelijk om het productiewater volledig te zuiveren, waarbij alle mijnbouwhulpstoffen en al het zout uit het water worden gehaald. Het restproduct dat overblijft is vast zout dat moet worden opgeslagen. Voor de zuivering zal een nieuwe waterzuiveringsinstallatie moeten worden gebouwd.

Zuiveringsproces
Bij de waterzuivering staat het indampen van het zout centraal. Daarmee ontstaat een schone waterstroom en een vast zoutproduct. In de nieuwe waterzuivering kan het productiewater met de volgende stappen worden gezuiverd:

1. Voorbehandeling: eerst wordt een groot deel van de olieachtige stoffen die zich nog in het productiewater bevinden verwijderd. Deze worden teruggevoerd naar de oliebehandelingsinstallatie OBI.
2. Indampen: het productiewater wordt ingedampt tot een geconcentreerde zoutwaterstroom (brijn).
3. Na-zuiveren van de zoetwaterstroom: het destillaat wordt door middel van stoomstrippen ontdaan van ammoniak, met oxidatie wordt sulfide verwijderd en met actieve kool worden olieachtige stoffen verwijderd.
4. Kristallisatie van het zout: het geconcentreerde brijn wordt verder ingedampt tot vast zout met behulp van een centrifuge en ontwatering.

Resultaat van het zuiveringsproces
Het zuiveringsproces resulteert in zoet water, dat kan worden geloosd op het oppervlaktewater of kan worden hergebruikt voor de opwekking van stoom.

Daarnaast ontstaat er een vast zout restproduct en een stroom van ingedikt concentraat met reststoffen (organische componenten, zoals oliehoudend slib en ammoniumsulfaat). Het ingedikte concentraat moet per tanker of vrachtwagen worden afgevoerd en worden verwerkt door commerciële partijen.

Het zoutproduct is vanwege de aanwezigheid van zware metalen en omdat het bestaat uit goed oplosbare zouten niet toepasbaar voor andere doeleinden en zal naar verwachting in een stortplaats, een ondergrondse zoutmijn of vergelijkbare inrichting moeten worden ondergebracht. Dit vergt een aanzienlijke hoeveelheid ruimte, en zal ook hoge kosten met zich meebrengen. Ter illustratie, opslag in een zoutmijn van zouten uit rookgasreiniging bij afvalverbrandingsinstallaties kost momenteel ongeveer € 150/ton zout en zal naar verwachting duurder worden.

De kans op een herbruikbaar en verkoopbaar zoutproduct zal toenemen, als de zuiveringsfabriek wordt uitgebreid met een onthardingsstap waarin de zware metalen eruit worden gehaald. De investeringskosten zijn dan hoger vanwege de benodigde installaties voor ontharding. Het zoutproduct is dan mogelijk verkoopbaar als kalksteen of strooizout. Doordat er een overschot is op de zoutmarkt is afzet van het restproduct ook na verdere zuivering onzeker. NAM of een verwerker zal moeten toetreden tot een seizoensgebonden competitieve strooizoutmarkt met een gerede kans dat afzet van het zout onderbrekingen kent.

Het daadwerkelijk hergebruik van strooizout is zeer onzeker door de hoge kwaliteitseisen van Rijkswaterstaat en het feit dat er voldoende andere aanbieders zijn. Als de oliewinning Schoonebeek regelmatig en gecontroleerd moet verlopen, dan is het wenselijk dat de verkoop en fysieke afname/transport van kalksteen en strooizout ongestoord verloopt. Onderbrekingen in de afname geeft weer een noodzaak voor forse extra opslagfaciliteiten waar een tijdelijk overschot kan worden gehouden. Aangezien de jaarlijkse Schoonebeek zoutproductie maximaal ongeveer 25% van de omvang van de gemiddelde jaarlijkse strooizoutbehoefte in Nederland gaat benaderen[3], wordt grootschalige opslag waarschijnlijk.

Installaties en leidingen
Voor de zuivering zijn meerdere installaties nodig, die nabij de OBI aangelegd moeten worden. Hiervoor is een terrein nodig en zullen bouwwerkzaamheden uitgevoerd moeten worden. Het is de ervaring dat een dergelijke complexe installatie uitgebreid getest moet worden, en dat er nog vele modificaties nodig zijn alvorens het proces naar behoren verloopt. Dit kan mogelijk jaren duren en geeft onzekerheid ten aanzien van het moment van ingebruikname.

Ook zijn transportleidingen nodig, naar en van de waterzuivering. Als het resterende zoete water wordt geloosd op het Stieltjeskanaal is er een verbindingsleiding nodig. Als het zoet water wordt hergebruikt voor stoomproductie is een extra leiding naar de RWZI in Emmen nodig.

Aanleg en gebruik van deze zuiveringsmethodiek is onderdeel van de CE-toetsing (bijlage 1).

3.4 Zuiveringsconcept 2: Indikking tot brijnstroom

In dit zuiveringsconcept wordt het productiewater gedeeltelijk gezuiverd, zodat zoet water en een ingedikte zoute afvalwaterstroom (ook wel brijn genoemd) overblijft. De ingedikte waterstroom zal alsnog in de diepe ondergrond moeten worden geïnjecteerd. Voor de zuivering zal een nieuwe waterzuiveringsinstallatie moeten worden gebouwd.

Zuiveringsproces
In de nieuwe waterzuivering kan het productiewater met de volgende stappen worden gezuiverd:
1. Voorbehandeling: eerst worden de olieachtige stoffen die zich nog in het productiewater bevinden verwijderd. De verwijderde olieachtige stoffen worden teruggevoerd naar de OBI.
2. Ontharding: calciumcarbonaat wordt verwijderd met natronloog/natriumbicarbonaat.
3. Diepe verwijdering van deeltjes en olieachtige stoffen: Met behulp van keramische ultrafiltratie en zuiveren met actieve kool worden de laatste restjes olie en deeltjes verwijderd.
4. Ontzouting/indikking: met behulp van membranen wordt het zoute water gescheiden in een zoete waterstroom (75-90%) en een ingedikte zoute afvalwaterstroom (25-10%).

[3] De gemiddelde strooizoutconsumptie in Nederland bedraagt ongeveer 100.000 ton/jaar. De hoeveelheid NaCl in het Schoonebeek productiewater bedraagt maximaal ongeveer 25.000 ton/jaar en neemt af tot gemiddeld ongeveer 20.000 – 22.000 ton/jaar.

Resultaat van het zuiveringsproces
Het zuiveringsproces resulteert in zoetwater, dat kan worden geloosd op het oppervlaktewater of kan worden hergebruikt voor de opwekking van stoom. Er ontstaat een ingedikte zoute waterstroom (brijn) dat wordt geïnjecteerd en een restfractie dat naar een erkend afvalverwerker getransporteerd moet worden.

De verwerking van het zoete water vindt plaats zoals bij het eerste zuiveringsconcept, maar de hoeveelheid is ongeveer 75% van datgene wat beschikbaar komt bij het eerste zuiveringsconcept.

De waterstroom is ingedikt tot ongeveer 25% of zelfs 10% van de vrijkomende hoeveelheid productiewater. De ingedikte zoute waterstroom (brijn) wordt in de diepe ondergrond geïnjecteerd. Dit is nader beschreven in Hoofdstuk 4.

Installaties en leidingen
Voor de zuivering zijn meerdere installaties nodig, die nabij de OBI aangelegd moeten worden. Hiervoor is een terrein nodig en zullen bouwwerkzaamheden uitgevoerd moeten worden. Het is de ervaring dat een dergelijke complexe installatie uitgebreid getest moet worden, en dat er nog vele modificaties nodig zijn alvorens het proces naar behoren verloopt. Dit kan mogelijk jaren duren en geeft onzekerheid ten aanzien van het moment van ingebruikname.

Ook zijn transportleidingen nodig, naar en van de waterzuivering. Als het resterende zoete water wordt geloosd op het Stieltjeskanaal is er een verbindingsleiding nodig. Als het zoet water wordt hergebruikt voor stoomproductie is een extra leiding naar de RWZI in Emmen nodig.

Aanleg en gebruik van deze zuiveringsmethodiek is onderdeel van de CE-toetsing (bijlage 1).

3.5 Conclusie zuiveringsopties voor het productiewater

Er zijn twee waterzuiveringsconcepten ontwikkeld, specifiek voor het productiewater van de oliewinning Schoonebeek. Voor beide concepten geldt dat deze zijn samengesteld uit zuiveringstechnieken die bewezen zijn in de markt maar in combinatie voor dit soort productiewater wereldwijd niet veel toepassingen kennen.

De zuiveringsconcepten zijn zodanig uitgewerkt dat ze op basis van de huidige kennis als optimaal gezien worden voor:
- Waterzuivering tot er een vast zout product over blijft en schoon zoet water. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van onder meer het principe van mechanische damprecompressie (Mechanical Vapour Recompression, MVR);
- Waterzuivering tot een ingedikte waterstroom (brijn) en schoon zoet water. Hiervoor is gekozen voor de membraantechnologie.

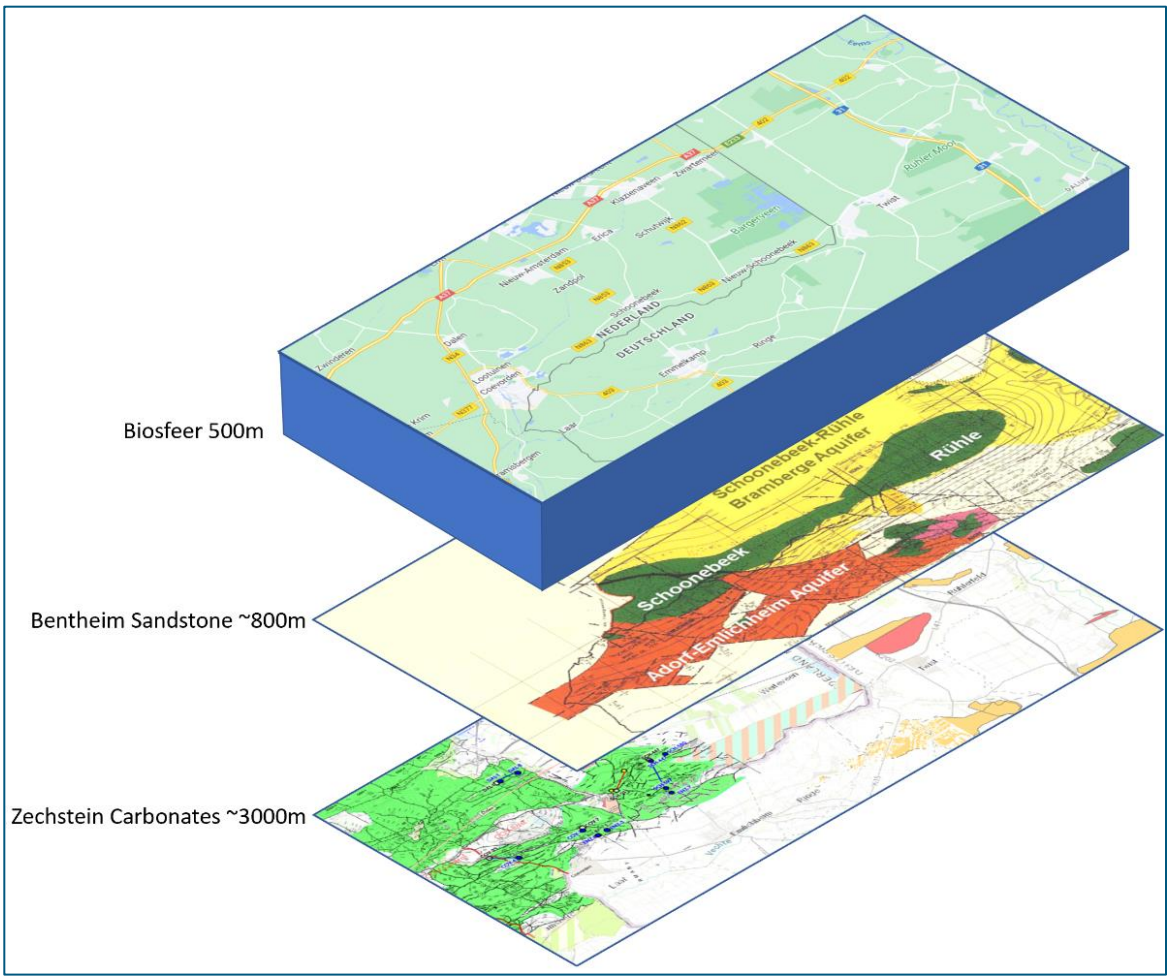
4 Injectieopties nabij Schoonebeek

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de realiseerbare injectiemogelijkheden in de omgeving van Schoonebeek beschreven. De beschrijving bestaat uit een beknopte technische beschrijving van de reservoirs en de mogelijkheden voor opslag van water. De CE-toetsing waarin uitgebreider wordt ingegaan op de technische aspecten en toetsing van milieu, risico's en kosten plaatsvindt, is opgenomen in de rapportage CE-toetsing alternatieven in bijlage 1 en samengevat in Hoofdstuk 5.

Twee mogelijke reservoirs voor waterinjectie nabij Schoonebeek
Voor waterinjectie in de diepe ondergrond in de omgeving van Schoonebeek kan naar twee aardlagen worden gekeken: het terug injecteren in (de aquifer onder) het olieveld waaruit het geproduceerde water afkomstig is en injectie in een dieper gelegen aardgas reservoir (zie Figuur 4-1):

- Herinjectie in het gesteente waarin de Schoonebeek olie zich bevindt (de Bentheim Zandsteen formatie) op ongeveer 800 meter diepte, in het olieveld of in de aquifer onder het olieveld;
- Injectie in de Zechstein fractured carbonates formatie op ongeveer 3.000 meter diepte. In dit reservoirgesteente liggen ongeveer tien gasvelden in de buurt van Schoonebeek, waaronder het Schoonebeek gasveld.



Figuur 4-1. Schematisch overzicht van de aardlagen geschikt voor waterinjectie

Een eventuele derde gesteentelaag waar men aan zou kunnen denken voor waterinjectie is de Limburg formatie, die zich onder de Zechstein bevindt. Hier is op verschillende plekken ook gas uit geproduceerd, maar niet in Schoonebeek zelf. Op basis van ervaring in Twente is echter gebleken dat dit reservoir niet erg geschikt is voor waterinjectie. Dat komt omdat de opnamecapaciteit van het gesteente voor water laag is. Deze optie is dan ook niet verder onderzocht.

Paragraaf 4.2 beschrijft de waterinjectiemogelijkheden in het Schoonebeek gasveld en paragraaf 4.3 de mogelijkheden in het Schoonebeek olieveld. Paragraaf 4.4 vat de resultaten samen.

4.2 Waterinjectie in gasveld Schoonebeek

Beschrijving van het gasreservoir
Het Schoonebeek gasreservoir (licht groene zone onder in Figuur 4-2) wordt gevormd door het Zechstein 2 carbonaat. Dat is een kalksteenlaag van 70 m tot 200 m dikte. Naar beneden toe is het gasreservoir begrensd door de Zechstein 1 anhydriet met een dikte van 150 m tot 250 m. Aan de bovenkant van het gasreservoir bevindt zich de Zechstein 2 anhydriet van variabele dikte (tussen de 6 en 40 m) die de kalksteen van het gasreservoir afschermt van het bovenliggende Zechstein pakket waarbinnen zich ook enkele zoutlagen (haliet) bevinden. Hier weer boven ligt de Main Claystone (onderdeel van de Lower Germanic Trias Group), een afsluitende kleilaag van zo'n 200 m dikte. Gezamenlijk voorkomt dit pakket aan lagen een verbinding tussen het reservoir en bovengelegen lagen.

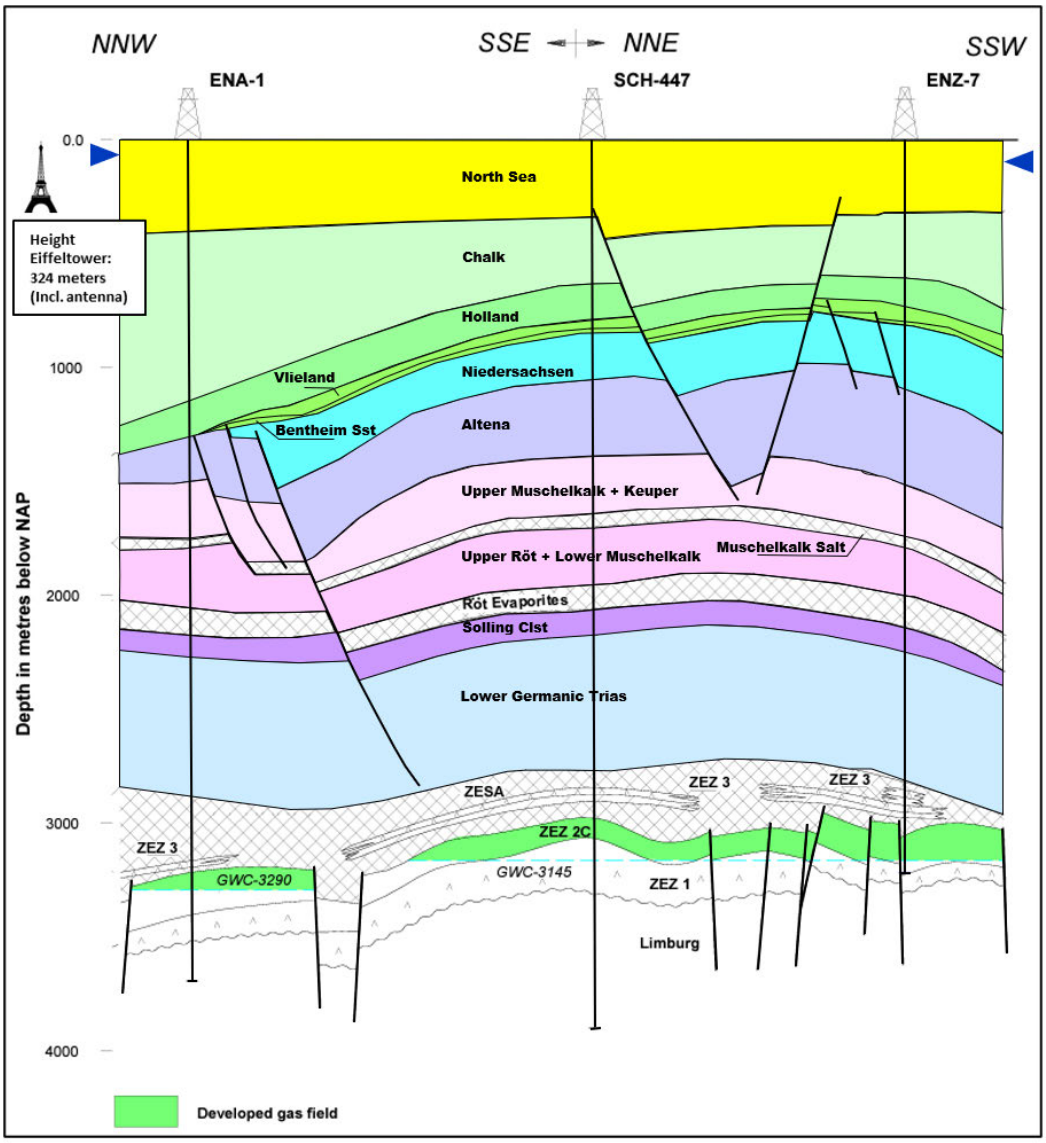
Boven de Lower Germanic Trias Group ligt de Upper Germanic Trias Group (Solling, Röt, Muschelkalk, Keuper), een pakket van grofweg 1 km dikte met meerdere ondoorlatende klei en evaporiet lagen. Rond 1 km diepte bevindt zich het oliereservoir (Bentheim Sandstone), met zijn eigen afsluitende laag (Vlieland Claystone en Holland Marl) die de olie over miljoenen jaren op zijn plaats heeft gehouden en afsluit van de bovengelegen biosfeer (tot 500 meter onder het maaiveld).

Een grote oost-west breuk verdeelt het gasreservoir in een opgeschoven noordelijk en afgeschoven zuidelijk blok. Het zuidelijke blok strekt zich uit tot over de Duitse grens. Driekwart van het reservoir volume bevindt zich in het noordelijke blok.

Gasproductie Schoonebeek gasveld
Het Schoonebeek gasveld werd ontdekt in 1957 met het boren van de put SCH313, een put die zo'n 2 km dieper werd doorgeboord dan het bovengelegen Schoonebeek olieveld. Momenteel telt het Schoonebeek gasveld 4 gasproductieputten, 1 waterinjectieput, 3 geabandonneerde putten en 2 gesuspendeerde (afgesloten) putten.

Het aardgas uit het Schoonebeek gasveld wordt vanaf de locaties SCH-313 en SCH-447 gewonnen. Winning in dit gebied vindt sinds 1957 plaats. Tot eind 2021 is in totaal 9.739 miljoen Nm^3 aardgas uit het Schoonebeek gasveld geproduceerd. NAM verwacht nog tussen de 30 tot 100 miljoen Nm^3 aardgas te winnen over de periode 2022-2031, afhankelijk van het productiescenario. De daadwerkelijke productie hangt af van hoe goed de putten kunnen blijven produceren in combinatie met de waterinjectie in het gasveld, de zuurgraad van het gewonnen aardgas en de aardgasprijs.

De oorspronkelijke druk in het gasreservoir bedroeg 358 bar (op 3.000 meter diepte). Ten gevolge van de aardgasproductie is de druk inmiddels afgenomen tot ongeveer 80 bar. Het is de verwachting dat na beëindiging van de aardgaswinning de resterende druk in het gasveld ongeveer 75 bar bedraagt, in het geval dat er geen water geïnjecteerd zou worden.



Figuur 4-2. Schematisch overzicht (dwarsdoorsnede) van de geologische formaties van het Schoonebeek Gasveld en bovenliggende formaties. Rechtsboven is met een blauwe wig de typische diepte voor waterwinning weergegeven (tot ~70m). De boortorens, zoals die hier ingetekend staan zijn niet op schaal, maar de Eiffeltoren is wel op schaal getekend.

Beschikbare ruimte voor waterinjectie

Het gasveld is voldoende leeg geproduceerd om er ook water in te injecteren. Op dit moment vindt al beperkte waterinjectie plaats in put SCH597 op locatie SCH-447. Het gaat om water dat wordt mee-geproduceerd met de gasproductie in gasvelden in het oostelijk deel van Nederland en betreft momenteel zo'n 60 m^3/dag.

Op basis van de historische waterinjectie in verschillende Zechstein gasreservoirs in Twente en Drenthe kan NAM een verwachtingswaarde voor injectiviteit afleiden van de historische gasproductie in bestaande putten. Op basis hiervan wordt verwacht dat er voldoende injectiviteit voor injectiewater is in het Schoonebeek Zechstein gasreservoir. De maximale opslagcapaciteit van het gehele Schoonebeek Zechstein gasreservoir is geraamd op 44 miljoen m^3. De opslagcapaciteit van het hoger gelegen noord-blok is ongeveer 33 miljoen m^3 en van het lager gelegen Zuid-blok ongeveer 11 miljoen m^3. Bij volledige waterinjectie wordt jaarlijks ongeveer 2,4 miljoen m^3 injectiewater opgeslagen.

Aardgasproductie in combinatie met waterinjectie Schoonebeek gasveld
Gegeven de specifieke reservoirstructuur van het Schoonebeek gasveld verwacht NAM dat er een mogelijkheid is om de gasproductie voortgang te laten vinden nadat injectie van het injectiewater afkomstig van oliewinning is gestart. Hier is al op beperkte schaal ervaring mee opgedaan. Het injectiewater geassocieerd met NAM's gaswinning in Oost-Nederland wordt vanaf 2010 geïnjecteerd in het Schoonebeek gasveld terwijl er ook gaswinning plaatsvindt.

Mogelijke effecten in het Duitse deel van het Schoonebeek gasreservoir
Aan de Duitse zijde van het Schoonebeek gasreservoir vindt momenteel geen gasproductie meer plaats. Er wordt 1 voormalige gasproductieput gebruikt voor waterinjectie. De drukopbouw in het zuidelijke blok (dat doorloopt tot in Duitsland) wordt in Nederland gemeten in een tweetal putten (SCH597 en SCH591). De putten in Duitsland liggen weer verder naar het zuiden.

Tot op heden is de totale waterinjectie in het Schoonebeek gasveld (zowel aan Duitse als Nederlandse zijde) dermate laag in relatie tot het totale gasvolume dat er wel lokaal drukeffecten zijn gezien, maar geen significante drukeffecten zijn geobserveerd door het gehele veld. De kans dat water dat wordt geïnjecteerd aan de noordkant van het Schoonebeek veld het Duitse grondgebied instroomt (ruim 2 km zuidelijker) is vanwege de afstand verwaarloosbaar klein. Er gelden regels dat de druk nooit hoger mag worden dan de oorspronkelijke reservoirdruk.

Met de operator aan de Duitse zijde worden gegevens uitgewisseld op vertrouwelijke basis, wat NAM in staat stelt om de eventuele effecten van waterinjectie op de Duitse kant te monitoren. Een lichte drukverhoging kan voor de eventuele toekomstige gasproductie aan Duitse zijde voordelig zijn.

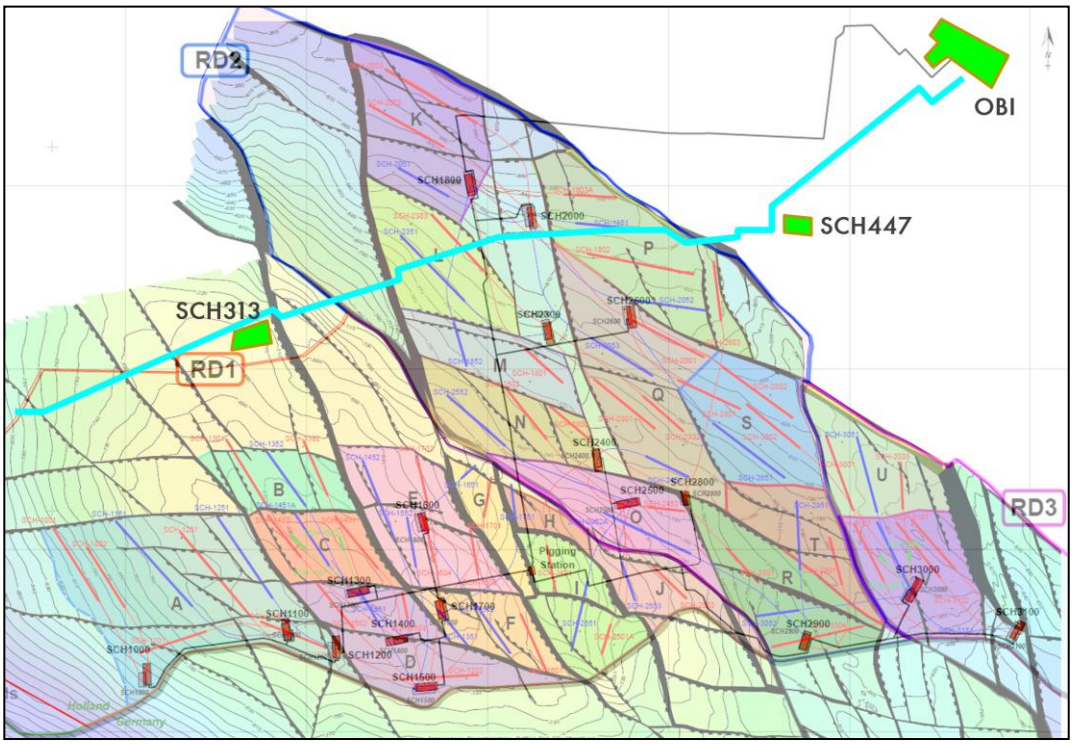
Conclusie: gasveld heeft voldoende capaciteit en combinatie met nog enige gaswinning kan.

4.3 Waterinjectie in Schoonebeek olieveld

4.3.1 Beschrijving van het olieveld

Het Schoonebeek olieveld wordt gevormd door het Bentheim Zandsteen. Dit is een heel uitgestrekte gesteentelaag waarin zich meerdere olievoorkomens bevinden. De olieaccumulaties zitten bovenin de zandsteenlaag als gevolg van het dichtheidsverschil tussen water en olie. Onderin is de zandsteenlaag gevuld met zout water, waaraan wordt gerefereerd als het 'aquifer'. Naar het noorden toe wordt de zandsteenlaag steeds dunner en verdwijnt uiteindelijk, waarmee ook het Schoonebeek olieveld wordt begrensd. Het Schoonebeek olieveld strekt zich aan de zuidkant uit over de landsgrens met Duitsland, waar de naam Emlichheim olieveld wordt gebruikt. Er loopt een noordwest-zuidoost georienteerde breukzone door het hele olieveld, waardoor het in twee aparte olieaccumulaties is opgedeeld:

- het westelijke deel de Schoonebeek Solution Gas Drive Area "SGDA". De SGDA loopt aan de zuidzijde door in het Emlichheim veld in Duitsland. en
- het oostelijk deel de Schoonebeek Main Water Drive Area "MWDA". Dit gedeelte van het veld is niet herontwikkeld na de abandonnering in de jaren '90. Het loopt ten oosten van de grens door in het Rühlermohr veld.



Figuur 4-3. Kaart van het reservoir met de (door breuken begrensde) productiepatronen aangegeven in verschillende kleurvlakken. De bestaande olieproductieputten zijn aangegeven in rood en de stoominjectieputten in blauw. De puttrajecten zijn aangegeven vanaf de putlocaties aan de oppervlakte (rode rechthoeken) naar de horizontale reservoir penetratie (grotere lijndikte). De bestaande stoomleidingen zijn in zwarte lijnen aangegeven vanaf de centrale boiler op de OBI naar de putlocaties.

Olieproductie

NAM heeft de westelijke helft van het Schoonebeek veld (SGDA) sinds 2011 herontwikkeld met stoominjectie. Bij de ‘natuurlijke’ temperatuur is de olie in het Schoonebeek veld erg stroperig. Door het reservoir en de olie met stoom te verhitten gaat de viscositeit omlaag en stroomt de olie makkelijker naar de oliewinputten. Stoom wordt geinjecteerd met horizontale putten, waardoor er een langgerekte stoomkamer ontstaat aan de bovenkant van het reservoir. De stoomkamer ligt als een pannenkoek tegen de bovenkant van het oliereservoir aan. Door de warmte vanuit de stoomkamer wordt de onderliggende olie opgewarmd. Omdat het reservoir een afgesloten systeem is, komt de afgekoelde en daardoor gecondenseerde stoom uiteindelijk weer met de oliewinputten meer naar boven.

Aan de Duitse zijde wordt ook olie gewonnen uit hetzelfde olieveld. Er zijn een paar belangrijke verschillen tussen de Duitse en de Nederlandse operatie:

- De Duitsers zijn al verder in de ontwikkeling van het veld, waardoor het toekomstige olieproductie potentieel van het gehele systeem zich grotendeels in Nederland bevindt. Duitsland kende geen productiestop en herontwikkeling, en de ontwikkeling aan de Duitse zijde heeft zich in de loop van de tijd geleidelijk ontwikkeld.
- Vroeger bestond er alleen technologie voor het boren van verticale putten. In Duitsland worden nog veel verticale putten gebruikt (later aangevuld met horizontale putten). Toen Duitsland begon met stoominjectie is een Mechanical Vapor Recovery unit geplaatst. Dit is een vat dat op onderdruk opereert, waardoor de dampspanning van water wordt verlaagd en van grofweg een derde van de instroom van het zoute productiewater gecondenseerd zoet water wordt gemaakt. Dit zoete water wordt uiteindelijk als stoom geïnjecteerd in het olieveld. Het andere tweederde deel is ingedikt zouter water, en wordt ook geïnjecteerd in het olieveld. De Duitse methode is dus een combinatie van stoom- en waterinjectie.

- In Nederland is de oorspronkelijke ontwikkeling met ja-knikkers opgeruimd, en vanaf 2011 herontwikkeld. Nederland kan hierdoor profiteren van nieuwere technologie. Er zijn uitsluitend horizontale putten en er is alléén stoom injectie.
- Op het Nederlandse grondgebied bevindt zich de vlakkere top van de structuur, in Duitsland bevindt zich de naar beneden gekantelde flank van het olieveld. Stoom die in Duitsland beneden op de structuur wordt geïnjecteerd stroomt onder invloed van de zwaartekracht naar boven, komt koud gesteente tegen en condenseert.
- Doordat het reservoir in Nederland vrij vlak is, blijft daar de stoom boven in het reservoir hangen als een pannenkoek, van waaruit warmte wordt uitgestraald om de ondergelegen olie op te warmen. De stoom wordt geïnjecteerd en de warme olie wordt geproduceerd met horizontale putten die onder in het reservoir liggen. De Nederlandse manier zorgt voor een hogere efficiëntie in het produceren van de olie uit het reservoir (dat wil zeggen een lagere waterfractie in de totale productie).

4.3.2 Opties voor waterinjectie in of onder het olieveld

Het oliereservoir heeft een bewezen waterinjectiecapaciteit. Zowel tijdens de oorspronkelijke ontwikkeling van Schoonebeek (1946-1996) als nu nog in Duitsland wordt productiewater herinjecteerd in het Bentheim reservoir. Het is zodoende mogelijk het water terug te injecteren in het oliereservoir waar het oorspronkelijk uit is gekomen.

Volledige injectie van al het productiewater veroorzaakt een te grote overdruk en is zodoende niet mogelijk. Echter bij het indikken tot een brijnstroom (zie Hoofdstuk 3) hoeft slechts een gedeelte van het water geïnjecteerd te worden en is het wel zinvol de mogelijkheden van de aquifer in beeld te brengen. In dat geval gaat het om ingedikt water, met hogere concentraties.

Er zijn vier opties voor waterinjectie van ingedikt productiewater in of onder het olieveld onderzocht:
1. Injectie in het oliereservoir;
2. Injectie in de aquifer aan de oostzijde van het oliereservoir;
3. Injectie in de aquifer aan de westzijde van het oliereservoir;
4. Injectie in het Duitse deel van het oliereservoir.

Optie 1: waterinjectie in het oliereservoir
Waterinjectie in het oliereservoir heeft tot gevolg dat de druk in het reservoir toeneemt. Om een te hoge druk te voorkomen, zal de stoominjectie als gevolg hiervan moeten worden stopgezet, wat zal leiden tot het afkoelen van het oliereservoir, hetgeen geleidelijk de productie van olie zal stoppen. De investering in het opwarmen van het reservoir door de geïnjecteerde stoom uit het verleden wordt deels tenietgedaan en de hoeveelheid winbare olie neemt sterk af. De bestaande horizontale productieputten bevinden zich onder in het reservoir, wat optimaal is voor de stoominjectie. Echter bij het injecteren van water in plaats van stoom zijn de productieputten juist slecht gepositioneerd: geïnjecteerd water stroomt onder de olie door naar de productieputten. Bij de stopzetting van de stoominjectie is de productie nog slechts enkele jaren economisch rendabel. Deze optie is zodoende technisch wel mogelijk maar economisch niet rendabel.

Conclusie: Deze optie is zodoende niet toepasbaar bij langdurige voortzetting van de oliewinning.

Optie 2: injectie in aquifer aan oostzijde
Het oostelijke deel van het Schoonebeek olieveld is niet herontwikkeld. Waterinjectie zou mogelijk plaats kunnen vinden ten noord-oosten van het herontwikkelde deel van het Schoonebeek olieveld, aan de andere kant van een hydraulisch scheidende breuk in het aquifer. Het volume van dit aquifer (binnen de landsgrenzen) is aanzienlijk. NAM verwacht op basis van modelberekeningen dat er tot 40 miljoen m^3 ingedikt zout water kan worden opgeslagen. De druk van het aquifer is zo'n 10 bar boven de initiële reservoirdruk, met name door over-injectie in de oostelijke extentie van de olie accumulatie (het Rühlermoor veld in Duitsland).

Waterinjectie in dit aquifer zal daarom gepaard moeten gaan met gebalanceerde productie van formatiewater elders uit hetzelfde aquifer om verhoging van druk te voorkomen (een zogeheten productie-injectie doublet). Het onttrokken water heeft een lager zoutgehalte dan het geïnjecteerde productiewater, waardoor het zoutgehalte in het reservoir zal toenemen. Het onttrokken water uit het oostelijk deel kan worden gemengd met het productiewater uit het westelijk deel en gezamenlijk ingedikt tot de waterstroom die weer in het oostelijk deel wordt geïnjecteerd. Hierdoor vindt netto zoutopslag plaats in het aquifer bij een neutrale waterbalans.

Er zal bij deze optie een significante water influx vanuit Duitsland optreden als gevolg van de hoge druk in het aquifer door over-injectie in het Rühlermoor veld. Om druk-balans te behouden zal in het oostelijk deel extra formatiewater onttrokken moeten worden, ingedikt en met de brijnstroom van de olieproductie moeten worden teruggebracht in de ondergrond. Hiervoor is een productie-injectie doublet nodig, en moet hierdoor netto tot 20% meer geproduceerd worden dan de brijnstroom van de oliewinning.

Conclusie: Deze optie is technisch uitvoerbaar, maar complex doordat met extra opslag en onttrekking de balans in het Schoonebeek Oost aquifer bewaakt moet worden.

Optie 3: injectie in aquifer aan westzijde
In deze optie is gekeken of het mogelijk is om waterinjectieputten en waterproductieputten tegenover elkaar te boren in het aquifer ten westen van het Schoonebeek olieveld. Met de injectieputten wordt ingedikt (zout) water in het aquifer gepompt, en om het verhogen van de reservoirdruk te voorkomen wordt een zelfde hoeveelheid (minder zout) formatiewater teruggeproduceerd uit het aquifer. Als de putten ver genoeg uit elkaar worden geboord, breekt het extra zoute water niet door in de productieputten, en vindt er effectief opslag van zout plaats in het aquifer.

Door de geologische configuratie en de landsgrenzen blijkt dat injectie in de aquifer van Schoonebeek alleen mogelijk is in een klein gebied ten zuidwesten van het Schoonebeek olieveld. Dit gebied wordt aan de oost- en zuidkant beperkt door de landsgrens, aan de noordkant wordt het reservoir gesteente steeds dunner en verdwijnt uiteindelijk, en aan de oostkant bevinden zich de oliewinningsputten (wat leidt tot het verlies van olieproductie).

Conclusie: Het overgebleven gebied blijkt zo klein te zijn dat er al binnen enkele jaren doorslag plaats vindt van het zoute water tussen de injectie- en productieputten. Hierdoor is dit concept technisch niet uitvoerbaar.

Optie 4: Injectie aan het Duitse deel van het reservoir
De vierde optie is afhankelijk van externe partijen, maar mogelijk wel een interessante oplossing. De oliewinning in Duitsland, aan de Duitse kant van het olieveld, heeft op dit moment juist behoefte aan extra productiewater om de oliewinning via (warm)water injectie aldaar te stimuleren. Het zou voor de Duitse operator mogelijk goed uitkomen het productiewater vanuit de oliewinning Schoonebeek voor dit doel te gebruiken. Daarnaast moet verkend worden in hoeverre het juridisch is toegestaan om productiewater over de grens van Nederland naar Duitsland te brengen, ondanks dat er in de diepe ondergrond sprake is van een gemeenschappelijk olieveld. In 2022 heeft de Duitse operator laten weten een alternatieve waterbron vastgelegd te hebben die voorziet in haar directe behoefte.

Conclusie: Omdat de Duitse operator al een alternatieve waterbron heeft vastgelegd, wordt dit concept als weinig kansrijk geacht en is in dit onderzoek niet nader uitgewerkt.

4.4 Conclusie injectieopties

Het is de bedoeling om het productiewater in de omgeving van Schoonebeek te verwerken. Er is gekeken naar waterinjectie in twee aardlagen in de omgeving van Schoonebeek: het Schoonebeek olieveld op ongeveer 800 meter diepte en het Schoonebeek gasveld op ongeveer 3.000 meter diepte. Beide lagen zijn onderzocht op capaciteit.

Het Schoonebeek olieveld heeft onvoldoende capaciteit om in samenhang met de stoominjectie en oliewinning voldoende ruimte te bieden voor de opslag van het te injecteren water. Als de te injecteren waterstroom met een waterzuivering beperkt kan worden door indikking van de waterstroom tot 25% of nog maar 10% van het oorspronkelijke volume, is er een mogelijkheid de aquifer bij het olieveld te benutten voor waterinjectie. De beste optie daarvoor lijkt waterinjectie in het aquifer in de oostzijde van het Schoonebeek olieveld. Voor deze variant is het nodig water uit de formatie te onttrekken, een zogenaamde retourstroom uit de aquifer. Hiervoor dienen extra putten geboord te worden en is de totale hoeveelheid te verwerken productiewater hoger, zodat de waterzuivering groter gedimensioneerd moet worden.

Technisch zou het ook mogelijk zijn rechtstreeks in het olieveld te injecteren, maar dat zou betekenen dat de stoominjectie moet worden stopgezet om een te hoge druk te voorkomen waardoor de olieproductie nog slechts enkele jaren economisch rendabel is.

In het bijna leeg geproduceerde Schoonebeek gasveld is er voldoende ruimte voor waterinjectie.

5 CE-afweging verwerkingsopties productiewater

5.1 Inleiding

De verwerkingsopties voor het productiewater zijn getoetst aan de hand van de CE-methodiek. Daarbij zijn de onderstaande alternatieven (met varianten) getoetst:

- Alternatief 1 - Vast zout. Zuivering van het productiewater tot schoon zoet water en een vast zout restproduct dat bovengronds wordt opgeslagen
- Alternatief 2 – Indikken. Zuivering van het productiewater tot schoon zoet water en een ingedikte zoutwaterstroom die in de diepe ondergrond in de omgeving van Schoonebeek wordt opgeslagen:
  - Variant 2a – injectie van de brijnstroom in de Schoonebeek oost aquifer bij het olieveld
  - Variant 2b – injectie van de brijnstroom in het Schoonebeek gasveld
- Alternatief 3 – Waterinjectie. Waterinjectie in de diepe ondergrond in de omgeving van Schoonebeek.

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de CE-afweging samengevat. De volledige CE-toetsing met een gedetailleerde levenscyclusanalyse is opgenomen in Bijlage 1.

5.2 Toelichting CE-afwegingsmethodiek

Totstandkoming van CE-afwegingsmethodiek in 2004
De CE-afwegingsmethodiek is in 2004 door CE Delft opgesteld (Met water de diepte in CE Delft, 2004). Aanleiding was de constatering dat de bestaande wetgeving met betrekking tot het verwerken van waterstromen bij olie- en gaswinning niet in detail was uitgewerkt. Vooral de vraag wanneer injectie in de diepe ondergrond is toegestaan en wanneer bovengrondse verwerking de voorkeur heeft, werd in de toenmalige wetgeving niet afdoende onderbouwd. Dit zorgde voor verschillende interpretaties, discussies en juridische procedures. Om te komen tot een meer gebalanceerde afweging, heeft CE Delft samen met de bevoegde gezagen en experts uit het werkveld, een breder afwegingskader ontwikkeld. Om de gevolgen van waterinjectie op de ondergrond mee te nemen in de afweging, zijn in het bredere afwegingskader naast milieu en kosten ook de risico's voor de korte termijn (tijdens de uitvoering) en lange termijn meegenomen (mogelijke gevolgen voor volgende generaties). De methodiek waarmee dit afwegingskader wordt toegepast, is vervolgens bekend geworden onder de naam CE-afwegingsmethodiek.

Toelichting CE-afwegingsmethodiek
De methodiek bestaat uit drie stappen:

- CE-afwegingskader: toetsing randvoorwaarden waterinjectie. Voor waterinjectie zijn er randvoorwaarden aan de waterstroom en de te gebruiken reservoirs. Als aan de voorwaarden wordt voldaan, kan een waterstroom en reservoir in aanmerking komen om onderdeel uit te maken van de zogenaamde doelmatigheidstoets.
- CE-afwegingskader: uitvoering doelmatigheidstoets. Voor alle alternatieven worden de milieueffecten, risico's en kosten in beeld gebracht. De doelmatigheidstoets geeft een beeld van de gevolgen van ieder alternatief en deze kunnen onderling worden vergeleken.
- Vergelijking resultaten uit de toets. De bevindingen van de doelmatigheidstoets zijn naast elkaar gezet en vergeleken. Er vindt geen classificatie tot een totale score plaats, maar wel een vergelijk van de afzonderlijke scores. De methode doet geen uitspraak over voorkeuren voor alternatieven. Het is aan de initiatiefnemer en het bevoegd gezag om de keuzes te maken.

5.3 Uitvoering CE-toetsing

In bijlage 1 is beschreven hoe is gekomen tot de te toetsen alternatieven voor de verwerking van productiewater, dat ontstaat bij de oliewinning Schoonebeek. Er is uitgegaan van het optimaal functioneren van de oliewinning waarbij dagelijks 6.500 m^3 productiewater ontstaat. Waterinjectie in de Twentevelden wordt stopgezet en is niet meer als optie in de afweging meegenomen.

De CE-toetsing is uitgevoerd op de aspecten milieu, risico's en kosten:

- De milieutoetsing heeft plaatsgevonden op twee detailniveaus. Het energieverbruik, de benodigde chemicaliën en de hoeveelheid te verwerken reststoffen zijn voor de alternatieven bepaald. Daarnaast is een uitgebreide LCA-toetsing uitgevoerd, waarmee de milieueffecten gekwantificeerd zijn.
- Bij de risico's zijn de gebeurtenissen van de afgelopen jaren meegewogen in het classificeren van de mogelijke risico's. Dit heeft betrekking op lekkages bij de transportleiding en bij onderdelen van twee injectieputten in Twente[4], waarbij geen negatieve effecten zijn opgetreden voor mens en milieu, maar de kans dat deze situaties optreden is groter dan eerder ingeschat.
- De risico's ten aanzien van de ondergrond zijn conservatief ingeschat voor het risico van zoutoplossing en aardbevingen. Daarbij is aangegeven dat door nieuwe putten te boren en deze op afstand van breukzones te positioneren, in samenspraak met SodM kan worden bepaald of ze de risico's voldoende beperken.
- De kosten zijn opnieuw in beeld gebracht, waarbij hogere marktprijzen voor materialen en inflatie zijn meegenomen, naast aanvullende kosten voor het boren van nieuwe putten.

5.4 Overzichtstabel classificatie aspecten CE-afweging

Tabel 5.1 geeft een overzicht van de uitkomst van de CE-afweging. De effecten voor milieu en risico's zijn geclassificeerd, de kosten zijn weergegeven in miljoen euro, uitgaand van aanlegkosten en een productieperiode van 10 jaar. Bij de classificatie van effecten geldt de onderstaande indeling:

- Score 0 : geen effecten
- Score - : beperkt negatieve effecten, acceptabel bij zorgvuldig ontwerp en bedrijfsvoering
- Score - - : negatieve effecten, zodanige dat mitigatie onderzocht moet worden
- Score - - - : zeer negatieve effecten, zodanige dat optie niet uitvoerbaar / vergunbaar is.

Hoewel de feitelijke effecten mogelijk verschillen, kan dit leiden tot een zelfde score in de classificatie. Dit betekent dat een alternatief beter kan scoren dan een ander alternatief, maar dat het verschil niet doorslaggevend is in de score.

De evaluatie van de geclassificeerde scores richt zich vooral op de scores met twee en drie minnen. Indien er bij een score van twee minnen een goede mogelijkheid voor mitigatie is, wordt dit daarbij aangeduid als "- - (-)". Daarnaast is het van belang bewust te zijn dat de scores van een enkele min gebaseerd zijn op aannames ten aanzien van ontwerp en uitvoering, die dus daadwerkelijk zo moet worden toegepast.

Milieuscores

Zoals uit de milieuscore voor de aspecten energieverbruik en reststoffen blijkt, heeft alleen het Alternatief 1 vast zout bij deze aspecten een dubbele min score. De overige alternatieven hebben wel negatieve milieueffecten, maar dit leidt tot hooguit een score enkele min. Er zijn kleine verschillen, waarbij alternatief 3 relatief iets beter scoort dan de anderen omdat er geen reststoffen zijn. De milieueffecten zijn tussen alternatief 2 en 3 verder niet echt onderscheidend, en kunnen bij nadere uitwerking van de alternatieven nog verbeterd worden.

[4] ROW-2 had lekke casing maar intacte tubing, ROW-4 had lekkage van cement bond over anhydriet seal tussen 2 reservoir lagen

Het resultaat van de LCA laat zien dat eveneens Alternatief 1 leidt tot scores van een dubbele min bij menselijk gezondheid, ecosysteem en voorraadgrondstoffen. De scores van alternatief 2 en 3 zijn vergelijkbaar. Uit de onderliggende informatie (zie bijlage 1) blijkt dat Alternatief 2a tot meer milieueffecten leidt dat alternatief 2b, vanwege een grote te verwerken waterstroom.

Tabel 5-1. Samenvatting classificatie aspecten CE-toetsing

Milieu	Alternatief 1: Vast zout	Alternatief 2a: Indikken - olieveld	Alternatief 2b: Indikken - gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie
Totaal Milieu	**- -**	**-**	**-**	**-**
Energieverbruik	- -	-	-	-
Reststoffen	- -	-	-	0
Chemicaliën	0	-	-	-
Milieu-LCA	**- -**	**-**	**-**	**-**
Menselijke gezondheid	- -	-	-	0
Ecosysteem	- -	0	0	-
Voorraden grondstoffen	- -	-	-	-
Risico korte termijn	**-**	**- - (-)**	**- - (-)**	**- - (-)**
Waterzuivering	-	-	-	0
Watertransport	0	-	-	-
Waterlozing	-	-	-	N.v.t.
Waterinjectie	N.v.t.	- - (-)	- - (-)	- - (-)
Restproducten	-	0	0	0
Risico lange termijn	**- - (-)**	**-**	**- - (-)**	**- - (-)**
Lekkage putten	N.v.t.	-	-	-
Lekkage reservoir	N.v.t.	0	0	0
Zoutoplossing	N.v.t.	0	- - (-)	- - (-)
Restproducten	- - (-)	0	0	0
Kosten (miljoen euro)	**676**	**277**	**210**	**140**
Schoonebeek pijpleidingen	161	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Aanlegfase	131	191	132	81
Operationele fase	384	86	78	59

Risico korte termijn

Er wordt bij risico's op korte termijn een score met een dubbele min gezien bij de alternatieven met waterinjectie. Dit heeft betrekking op het risico van zoutoplossing bij waterinjectie in het Schoonebeek gasveld (alternatief 2b en alternatief 3) en voor alle waterinjectie alternatieven bij de putten en mogelijke aardbevingen. Deze risico's kunnen door goede de positionering van de nieuw te boren putten mogelijk beperkt worden tot een acceptabel risico met een lagere score.

Risico lange termijn
Er worden potentiele risico's op lange termijn gezien bij Alternatief 1 vast zout als dit opgeslagen moet worden. Indien de zout kan worden verwerkt of nuttig gebruikt is dit risico beperkt.
Bij waterinjectie in Schoonebeek gasveld wordt zoutoplossing als een potentieel risico gezien. Zoals aangegeven bij de risico's korte termijn kan met een goede positionering van de injectieputten dit beperkt worden tot een gering risico. Voor alternatief 2b en alternatief 3 geldt dat het risico kan worden beperkt door de juiste positionering van de nieuw te boren putten.

Kosten
De kosten zijn gebaseerd op inschatting met onzekerheden. Hoe verder de ontwerpen worden uitgewerkt, des te preciezer kunnen de kosten ook in beeld worden gebracht. De orde grootte van de kosten laat zien dat zowel in de aanlegfase als gebruiksfase relatief grote verschillen optreden. De totale kosten van alternatief 1 zijn het hoogst. De operationeel kosten van alternatief 2a zijn het hoogst. Op alle onderdelen de laagste kosten bij Alternatief 3 waterinjectie.

5.5 Afweging alternatieven

5.5.1 Vergelijking uitkomsten CE-toetsing

Alternatief 1 - Vast zout alternatief
Uit de overzichtstabel komt naar voren dat Alternatief 1 van zuivering tot vast zout relatief minder scoort dan de andere alternatieven. Het heeft relatief veel milieueffecten, mede doordat er veel stoffen uit de diepe ondergrond worden onttrokken en vervolgens verwerkt moeten worden in de biosfeer. De risico's zijn beperkt, behalve dat mogelijk een lange termijn risico overblijft als het vaste zout niet in een ondergrondse opslag kan worden ondergebracht. Alternatief 1 leidt tot hogere kosten dan de andere alternatieven.

Vergelijking Indikkingsalternatief (alternatief 2) en Waterinjectie alternatief (alternatief 3)
De alternatieven voor indikking in combinatie met brijninjectie en voor waterinjectie scoren op veel punten vrijwel gelijk. Doordat voor beide alternatieven nog optimalisaties mogelijk zijn, is het van belang genuanceerd om te gaan met verschillen.

Op milieuaspecten is het verschil tussen beide gering, zoals blijkt uit de scores in de tabel. Alternatief 3 biedt het voordeel dat er geen reststoffen verwerkt hoeven te worden. De LCA geeft aan dat het Indikkingsalternatief beter scoort op het ecosysteem maar iets slechter op menselijke gezondheid.

Ten aanzien van risico's geldt voor beide alternatieven dat er onzekerheden zijn met betrekking tot de ondergrondse processen, maar dat dat deze niet tot heel grote risico's leiden op korte of lange termijn. Er is aandacht nodig voor het risico bij de putten, op aardbevingen en van zoutoplossing. Op voorhand is het voorkomen van aardbevingen of trillingen niet uit te sluiten. Hiervoor zal met behulp van een seismische risico analyse en selectie van de nieuw te boren putten moeten worden gekomen tot een configuratie waarbij de kans op aardbevingen of trillingen geminimaliseerd wordt. Daarmee kan tevens het risico van zoutoplossing worden beperkt. Bij de variant met opslag van brijn in de aquifer van Schoonebeek oost, is er geen risico van zoutoplossing.

Het belangrijkste verschil zit in de te verwachten aanlegkosten en operationele kosten. Voor het indikkingsalternatief bedraagt de berekende kosten voor een periode van 10 jaar € 277 miljoen, respectievelijk € 210 miljoen, terwijl dit voor het waterinjectie alternatief in 10 jaar tijd € 140 miljoen bedraagt.

Een belangrijk voordeel van het indikkingsalternatief is dat er netto veel minder water uit het watersysteem wordt onttrokken. Door het afgescheiden water weer te hergebruiken voor de stoomproductie, is nog slechts een beperkte hoeveelheid water nodig van de NieuWater fabriek bij de RWZI Emmen. Het is ook mogelijk het schone water te gebruiken voor lozing op het oppervlaktewater waarbij de activiteit van NieuWater doorgang kan vinden. Dit voordeel doet zich eveneens voor bij het zuiveringsalternatief waarbij vast zout wordt verkregen en schoon zoetwater. Bij waterinjectie zal hiervoor een mitigerende maatregel nodig zijn.

Afweging varianten indikkingsalternatief
Bij alternatief 2, indikking, leidt alternatief 2a waterinjectie in de Schoonebeek oost aquifer tot grotere waterstromen en extra putten. Dit leidt tot een grotere milieubelasting, in vergelijking met alternatief 2b met waterinjectie in het Schoonebeek gasveld. De verschillen zijn beperkt en de classificatie is daarom in de scoretabel gelijk. Het risico van zoutoplossing is bij de variant met waterinjectie in de Schoonebeek oost aquifer niet aanwezig, terwijl dit als een risico wordt gezien bij waterinjectie in het Schoonebeek gasveld. De kosten voor alternatief 2a zijn wel beduidend hoger dan voor alternatief 2b.

5.5.2 Afweging kosten in relatie tot rendabele bedrijfsvoering

Op basis van de kosten zijn er geen alternatieven afgevallen. Bij de uiteindelijke afweging welk alternatief wordt toegepast, speelt dit uiteraard nog wel een rol. Er zijn commerciële randvoorwaarden waarbinnen NAM de oliewinning Schoonbeek meerjarig kan voortzetten. Deze randvoorwaarden hebben betrekking op de minimale hoeveelheid te produceren olie en de aanvullende kosten (zowel de aanlegkosten als de operationele kosten) waarbij risico en rendement verantwoord zijn[5].

Voor realisatie van de alternatieven met een waterzuivering wordt minimaal 4 jaar verwacht, terwijl dit ongeveer 1 jaar bedraagt voor het waterinjectie alternatief.

De beide zuiveringsopties hebben een bedrijfsrisico in de zin dat het samengestelde concepten betreft die in de praktijk getest moeten worden, om te bepalen of ze daadwerkelijk voldoen aan de gestelde eisen.

5.5.3 Afweging aspect circulariteit

In de CE-methodiek wordt het aspect circulariteit meegewogen, maar is niet zo zichtbaar in de uitkomsten. Daarom is onderstaand dit aspect nog nader toegelicht voor de verschillende alternatieven en varianten. Circulaire processen hebben de voorkeur boven processen waarbij steeds nieuwe bronnen ingezet moeten worden en afvalstoffen ontstaan. Bij verwerking productiewater kan circulariteit op drie manieren worden gezien:

- Door het mee geproduceerde water te zuiveren ontstaat een schoon water stroom, die kan worden ingezet voor de stoomproductie. Door het hergebruik van dit schone water is minder of geen water nodig vanaf de waterzuivering en wordt het functioneren oppervlaktewater minder beïnvloed.
- Waterinjectie terug in het oliereservoir waar het van afkomstig is. Het mee geproduceerde water bestaat uit formatiewater, aangevuld met gecondenseerde stoom. Door het water terug te brengen in het reservoir waar het uit afkomstig is, komen alle stoffen terug in dezelfde formatie.
- Waterinjectie in de diepe ondergrond. Door het mee geproduceerde water uit de biosfeer te houden en weer terug te brengen in de diepe ondergrond, komen de stoffen afkomstig uit de diepe ondergrond uiteindelijk weer in de diepe ondergrond. Dit is een variant van de vorige optie waarbij gebruik wordt gemaakt van andere formaties in de ondergrond dan waaruit de winning heeft plaatsgevonden.

[5] *NAM meldt: Bij het benoemen van extra kosten dient bedacht te worden dat de huidige oliewinning is gestart met een aanzienlijke investering die in de loop van het project terugverdiend zal moeten worden.*

Tabel 5-2. Afweging circulariteit

Circulariteit	Water (schoon zoet water)	Stoffen (uit formatiewater)
Alternatief 1 - Vast zout	Ja, gebruik oppervlaktewater wordt voorkomen	Nee, stoffen blijven in biosfeer
Alternatief 2 – Brijn – oliereservoir	Ja bijna, gebruik oppervlaktewater beperkt nodig	Ja, stoffen terug in oorspronkelijke reservoir nabij winputten
Alternatief 2 – Brijn – gasreservoir	Ja bijna, gebruik oppervlaktewater beperkt nodig	Ja bijna, stoffen terug in diepe ondergrond, andere formatie
Alternatief 3 - Waterinjectie	Nee, oppervlaktewater nodig voor stoomproductie	Ja bijna, stoffen terug in diepe ondergrond, andere formatie

5.5.4 Conclusie afwegingen

Op basis van de CE-afwegingsmethodiek scoren de alternatieven indikken en injecteren van een brijnstroom in het Schoonebeek gasveld en directe injectie in het Schoonebeek gasveld het best. Het verschil tussen beide alternatieven zit vooral in de kosten, die voor het eerste alternatief aanzienlijk hoger zijn dan voor het tweede alternatief en de ontwikkeltijd van vier jaar versus één jaar.

Afwegingen naast de CE-afwegingsmethodiek geven aan dat:

- Op het gebied van circulariteit geldt dat het in de ondergrond terugbrengen van de mee geproduceerde zouten bij de variant met brijninjectie in Schoonebeek oost het dichtst bij de winputten komt. Alleen bij Alternatief 1, zuiveren tot vast zout, blijven de zouten in de biosfeer en worden ze niet teruggebracht naar de diepe ondergrond.
- Ten aanzien van het voorkomen dat netto water aan het oppervlaktewatersysteem wordt onttrokken geldt dat Alternatief 1 het beste scoort samen met de variant brijninjectie in Schoonebeek oost.

6 Mogelijkheden om het energieverbruik en de CO_2- en stikstofuitstoot te beperken

6.1 Inleiding

In de MKBA is geconcludeerd dat de CO_2-footprint (well-to-tank) van Schoonebeek olie op dit moment groter is dan die van geïmporteerde olie. Dit komt hoofdzakelijk door de stoominjectie. Op het moment dat een aanzienlijk deel van de stoom geproduceerd wordt op basis van hernieuwbare elektriciteit, zorgt dit voor verlaging van de CO_2-footprint, naar verwachting tot onder die van geïmporteerde olie.

In dit hoofdstuk is verkend welke aanpassingen in de gehele keten van oliewinning Schoonebeek mogelijk zijn om het energieverbruik en de CO_2- en stikstofemissie te beperken. Paragraaf 6.2 beschrijft de klimaatdoelstellingen waar NAM voor staat en wat dat betekent voor de ambities van de oliewinning Schoonebeek op het gebied van energieverbruik en CO_2-emissie. Paragraaf 6.3 geeft verschillende mogelijkheden om energieverbruik en CO_2-emissie te beperken. Paragraaf 0 beschrijft de mogelijkheden om de stikstofemissie te beperken om daarmee de stikstofdepositie op natuurgebieden te verminderen. Paragraaf 6.5 vat de mogelijkheden samen om het energieverbruik, CO_2- en stikstofemissie van de oliewinning Schoonebeek verder te beperken.

6.2 Klimaatbeleid – Energie en CO_2-emissie

Klimaatakkoord
Het Nederlandse Klimaatakkoord is een onderdeel van het Nederlandse klimaatbeleid. Het is een overeenkomst tussen veel organisaties en bedrijven in Nederland om de uitstoot van broeikasgassen tegen te gaan. Daarmee wordt de opwarming van de aarde beperkt. Het belangrijkste doel van het Klimaatakkoord is de CO_2-uitstoot in 2030 met 49% te verminderen vergeleken met 1990. In 2050 moet de uitstoot van broeikasgassen met 95% zijn afgenomen.

Ten aanzien van het klimaatbeleid volgt NAM de standaard van haar aandeelhouder Shell. Shell ondersteunt het Nederlandse Klimaatakkoord en heeft zich gecommitteerd aan een doelstelling van nul CO_2-emissies in 2050. Dit gaat om de emissies op drie scope-niveaus:
1. Emissies veroorzaakt door de eigen bedrijfsactiviteiten op de verschillende locaties
2. Emissies die bijvoorbeeld vrijkomen bij het opwekken van de gebruikte elektriciteit
3. Emissies ten gevolge van het gebruik van de producten die Shell levert.

Daarnaast heeft Shell zich gecommitteerd om de CO_2-emissies met 50% te reduceren in 2030 ten opzichte van 2016. Dit heeft betrekking op scope 1 en scope 2.

Ambities voor de oliewinning Schoonebeek
NAM heeft aangegeven de ambitie te hebben de CO_2-footprint van Schoonebeek substantieel te reduceren. Het verminderen van de emissies bij het produceren van stoom biedt hiervoor de meest voor de hand liggende mogelijkheid. Dit kan door elektrificatie van het stoomproces. Voor de benodigde elektriciteit wordt waar mogelijk gebruik gemaakt van duurzaam opgewekte elektriciteit via zon- en windenergie.

6.3 Mogelijkheden om energiegebruik en CO_2-emissie te beperken

6.3.1 Combinatie van elektrische en gasgestookte ketels

Een kenmerk van het opwekken van elektriciteit van groene bronnen is dat deze wisselende beschikbaarheid hebben (veel zon in de zomer, veel wind in het najaar). Dit kan leiden tot onbalans tussen vraag en aanbod op de elektriciteitsmarkt. Naast de congestie problematiek is dit de grote uitdagingen van de netbeheerders. Mogelijk kan Schoonebeek hier een onderdeel van de oplossing zijn.

NAM meldt dat ze een “memorandum of understanding” hebben getekend met een partij die windenergie exploiteert, met als doel een oplossing voor de onbalans op het elektriciteitsnet te bieden. Het concept voorziet in de installatie van tussen de 80 MW en 120 MW aan industriële elektrische boilers op de oliebehandelingsinstallatie. Deze e-boilers staan altijd op stand-by (zo’n 3% van het vermogen) en kunnen vrijwel direct opschakelen naar 100% vermogen. De combinatie van gasgestookte ketels en elektrische ketels biedt de mogelijkheid om pieken in het aanbod van hernieuwbare elektriciteit van het elektriciteitsnet te absorberen. Door bij hoog aanbod de elektrische ketel(s) op vol vermogen aan te zetten en de gaskraan dicht(er) te draaien.

NAM geeft aan dat volledig groene elektrische stoomproductie niet direct mogelijk is, zodat de gasgestookte ketel nodig blijft op een minimale stoomproductie. Bij het opstarten van stoominjectie worden de stalen leidingen en putten met meer dan 200 ^oC verhit boven de omgevingstemperatuur, waardoor het staal gaat uitzetten. Om beschadigingen te voorkomen (als gevolg van frequente thermische cycli van het materiaal) gaat het concept er van uit dat de huidige gasgestookte stoomketel altijd op stand-by blijft draaien om alles warm te houden. Deze stand-by stand is lager dan de vereiste stoominjectievolumes voor het optimaal opereren van het olieveld. In perioden van overaanbod van groene stroom wordt juist bovenmatig veel stoom geïnjecteerd. De gemiddelde stoominjectie over langere periodes middelt uit en sluit aan bij de behoefte van de olieproductie.

Deze toepassing heeft twee positieve effecten op het energieverbruik en de CO_2-balans:

1. De CO_2-emissie van het olieveld neemt tot 60% af, omdat deels wordt overgeschakeld van aardgas naar hernieuwbare energie. De 60% is een minimum reductiepercentage bij deze bedrijfsvoering. In principe kan een gasgestookte stoomketel ook op een lagere deellast draaien. Het is echter van belang de gasboiler altijd te laten draaien, zodat altijd 50 ton per dag stoom in elke put kan worden geïnjecteerd, ook als het niet waait, om te voorkomen dat het staal afkoelt, krimpt, en mogelijk stuk gaat. Mocht er in de komende jaren voldoende hernieuwbare energie voor NAM beschikbaar komen, dan zou wellicht ook nog een verdere reductie haalbaar zijn.
2. Het Schoonebeek olieveld kan vanwege zijn buffercapaciteit de disbalans in het energiesysteem beperken en zo een bijdrage leveren aan de energietransitie. Wanneer het veld eenmaal is opgewarmd is er enige flexibiliteit in de stoominjectie – het gesteente en het water in de ondergrond koelt langzaam af (omdat warmteoverdracht in de ondergrond beperkt is). Bij afwezigheid van aanbod aan hernieuwbare elektriciteit en schaarste op het elektriciteitsnet kunnen de elektrische en gasgestookte ketels op hun minimale deellast worden terug-geregeld. De geïnjecteerde hoeveelheid stoom is dan net voldoende om het hele systeem van bovengrondse leidingen en van injectieputten op een voldoende hoge temperatuur te houden. Op het moment dat het weer fors gaat waaien of de zon gaat schijnen kunnen de elektrische ketels weer worden op-geregeld en kan er weer meer stoom worden geproduceerd en geïnjecteerd.

6.3.2 Zwavelwaterstof verwijderen

Het huidige rendement van de gasgestookte ketels is ongeveer 90%, onder andere vanwege het verstoken van zogenaamd ‘associated gas’ (dat is gas afkomstig van de olieproductie). Associated gas heeft een relatief hoge zwavelwaterstof concentratie (H_2S). Bij verbranding vormt de H_2S zwaveloxiden (SO_x) en is er risico op corrosie wanneer de rookgastemperatuur in de schoorsteen te laag wordt. Door de H_2S uit het geassocieerde aardgas te verwijderen (bijvoorbeeld met een biologische ontzwavelingsstap), is het in principe mogelijk om meer warmte uit de rookgassen terug te winnen en de rookgassen af te koelen tot een lagere temperatuur. Dan zou het rendement mogelijk kunnen verbeteren tot ongeveer 94% waardoor de CO_2-emissies met ongeveer 4% reduceren.

6.3.3 CO_2 afvangen en opslaan

Het is de bedoeling dat industrieën en bedrijven in de nabije toekomst de CO_2 van hun bedrijfsprocessen kunnen afvangen en aanbieden voor ondergrondse opslag. De CO_2 uit het geassocieerde gas zou – voor verbranding – kunnen worden afgevangen en via de CO_2-opslaginfrastructuur van Aramis of Neptune kunnen worden aangeboden. Het is in principe ook mogelijk om CO_2 uit de rookgassen – na verbranding – af te vangen. Op dit moment loopt de planvorming voor de CO_2-opslaginfrastructuur van Aramis en Neptune en is deze nog niet voorhanden.

6.3.4 Waterstof

Op termijn zou aardgas voor de gasgestookte ketels gedeeltelijk of geheel kunnen worden vervangen door waterstof. Op dit moment zijn waterstoftechnologieën nog niet voldoende beschikbaar. Maar, zoals beschreven in Hoofdstuk 2, wordt in de Emsland regio een waterstofnetwerk ontwikkeld dat een connectie krijgt met het GTS-netwerk nabij Vlieghuis. Dat biedt in de toekomst mogelijk kansen om op aan te sluiten.

6.3.5 Warmtepomptechnologie

Op langere termijn is er mogelijk een industriële warmtepomptechnologie voorhanden, waarmee water voorverwarmd kan worden, voordat er stoom van gemaakt wordt. Echter, deze optie heeft mogelijk minder nut in combinatie met elektrische aangedreven ketels, die direct stoom kunnen maken.

6.4 Mogelijkheden om NO_x-emissies te beperken

In Nederland komen er te veel stikstofoxiden en ammoniak in de lucht en natuur terecht. Voor de natuur, gezondheid en voedselproductie moet de hoeveelheid stikstof omlaag. In de huidige situatie wordt de stoom geproduceerd met aardgas en ‘associated gas’ (dat is gas afkomstig van de olieproductie). Bij de verbranding van aardgas komt stikstof vrij in de lucht. Bij het verkennen van de mogelijkheden om dit te reduceren is gekeken naar de aanlegfase en de operationele fase.

6.4.1 Aanlegfase

Het verplaatsen van de verwerking van het productiewater naar Drenthe betekent dat er in dit gebied werkzaamheden gedaan moeten worden om waterinjectie of waterzuivering mogelijk te maken. Voor deze werkzaamheden zijn materialen nodig en machines. Er zal dus sprake zijn van stikstof emissies, mogelijk met een belasting van een Natura 2000-gebied in de regio.

Door bij de aanlegwerkzaamheden zoveel mogelijk elektrisch materieel in te zetten kan de stikstofemissie sterk worden beperkt. Momenteel is het mogelijk om nieuwe putten met elektrisch materieel te boren. De aan- en afvoer van materiaal en materieel en de graafwerkzaamheden voor nieuwe leidingen zal naar verwachting met vrachtwagens gebeuren.

Tijdens de aanlegfase ligt de olieproductie stil, waardoor tijdelijk geen stikstofuitstoot plaatsvindt. Mocht extra “stikstofruimte” voor de aanlegfase noodzakelijk zijn, dan behoort het inzetten van ‘stikstofruimte’ van de operationele fase wellicht tot de mogelijkheden. Dit zal wordt nader uitgewerkt moeten worden bij de concrete vergunningsaanvragen.

6.4.2 Operationele fase

Vooralsnog zijn er twee concrete mogelijkheden om de stikstofemissie in de operationele fase structureel te reduceren:

1. Stoomboiler modificaties. Hierbij wordt onder meer gekeken naar:
   - Het anders afstellen van de bestaande branders in de stoomboiler en het installeren van een stoomgun om de vlam temperatuur te verlagen
   - Rookgas recirculatie
   - Het aanleggen van een de-NOx installatie
   - Het installeren van nieuwe ultra-low NOx branders.

   Afhankelijk van de gekozen oplossing, zou een stikstofreductie mogelijk moeten zijn tussen minimaal 20% en maximaal 50%.
2. Elektrische boilers: Door het inzetten van stoomgeneratie door middel van groen opgewekte elektriciteit zal het verbruik van aardgas afnemen en daarmee zullen naast CO_2-emissies ook de NOx-emissies reduceren.

6.5 Conclusie reductie energieverbruik, CO_2- en stikstofemissie

Er zijn mogelijkheden om het energieverbruik, de CO_2- en stikstofemissie van olieproductie te beperken:

- Het werken met elektrische-boilers om het energieverbruik en de CO_2-uitstoot te beperken, en een bijdrage te leveren aan het oplossen van de onbalans van het elektriciteitsnet;
- Bij (aanleg)werkzaamheden materieel inzetten met een zo beperkt mogelijke stikstofuitstoot en nieuwe putten elektrisch te boren;
- Branders van de stoomketel efficiënter inzetten en daarmee stikstofuitstoot tijdens operaties te beperken;
- Op de langere termijn zijn er mogelijk nieuwe technologieën beschikbaar voor CO_2-reductie door CO_2 afvangen en opslaan, waterstof of warmtepompen.

7 Mogelijkheden om het gebruik van mijnbouwhulpstoffen te verminderen of ze te vervangen of verwijderen

7.1 Inleiding

Bij de winning van olie komt ook water mee naar boven. Dit water wordt in de oliebehandelingsinstallatie gescheiden van de olie. Wat overblijft is de pure olie en het zogenaamde productiewater. De waterkwaliteit van het productiewater wordt bepaald door de samenstelling van het water dat wordt mee-geproduceerd uit de diepe ondergrond, de stoom en de hoeveelheid en samenstelling van de toegevoegde mijnbouwhulpstoffen.

Mijnbouwhulpstoffen zijn chemicaliën die op verschillende momenten in het productieproces worden toegevoegd om de scheiding van olie en water te verbeteren en installaties en leidingen te beschermen tegen corrosie, kalkafzetting en biologische aangroei. Het toevoegen van zulke stoffen is noodzakelijk om veilig te opereren en daarom is volledig stoppen met het gebruik hiervan niet mogelijk. NAM is verplicht ze te gebruiken voor de veiligheid van het personeel en de omgeving en voor de 'integriteit' (stevigheid en veiligheid) van de installaties. Daarover zijn afspraken gemaakt met de toezichthouder Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) en door SodM wordt erop toegezien dat dit zo wordt uitgevoerd. Wel kan worden gekeken naar de mogelijkheden om de hoeveelheid mijnbouwhulpstoffen te verminderen, ze te vervangen of te verwijderen om het aantal gebiedsvreemde chemische stoffen in de ondergrond te beperken

Er worden momenteel een aantal onderzoeken naar mijnbouwhulpstoffen uitgevoerd. In dit hoofdstuk is beschreven welke onderzoeken er worden gedaan om de hoeveelheid mijnbouwhulpstoffen te verminderen, vervangen of verwijderen. Het doel hiervan is de resultaten van de opgestarte onderzoeken samen met de belanghebbenden in de regio te beoordelen (bijvoorbeeld als onderdeel van het nog af te ronden afsprakenkader) en te bepalen welke mitigerende maatregelen mogelijke wenselijk zijn en kunnen worden toegepast.

Paragraaf 7.2 geeft de samenstelling van het water zoals dat in Twente werd geïnjecteerd in 2015 en 2020. Paragraaf 7.3 licht toe welke mijnbouwhulpstoffen in 2020 en 2021 werden gebruikt. Paragraaf 7.4 beschrijft de lopende onderzoeken naar optimalisatiemogelijkheden voor het gebruik van mijnbouwhulpstoffen. Paragraaf 7.5 vat de voorlopige resultaten samen.

7.2 Samenstelling injectiewater 2015 en 2020

Tabel 7-1 geeft een overzicht van de gemiddelde gemeten samenstelling van het water dat in 2015 en 2020 in Twente is geïnjecteerd en de verwachte maximale waarde volgens de vergunning.

Tabel 7-1. Overzicht samenstelling van het water dat in 2015 en 2020 in Twente is geïnjecteerd

Parameter	Eenheid	Verwachte maximale waarde (vergunning 2010)	Gemiddelde gemeten waarde	
			2015	2020
pH (eenheden)	-	4 – 9	6,5	5,9
Temperatuur	°C	50	33	34
Total Dissolved Solids	mg/l	200.000	44.000	28.300
Total Suspended Solids	mg/l	100	37	29
Natrium (Na+)	mg/l	40.000	12.000	8.100

Magnesium (Mg^{2+})	mg/l	2.500	420	280
Barium (Ba^{2+})	mg/l	250	19	12
Arseen (As)	mg/l	0,025	0,01	<0,01
Kwik (Hg)	mg/l	0,005	<0,0001	<0,001
Zwavelwaterstof (H_2S)[1]	mg/l	15	1,4	5
IJzer (totaal Fe^{2+} en Fe3+)	mg/l	50	7,9	10
Kalium (K+)	mg/l	1.000	120	120
Strontium (Sr2+)	mg/l	2500	250	180
Chloride (Cl-)	mg/l	90.000	23.000	16.000
Sulfaat (SO42-)	mg/l	50	<19	<10
Bicarbonaat (HCO3-)	mg/l	1000	710	210
Koolstofdioxide (CO2)	mg/l	500	595[3]	410
Zuurstof (O2)	mg/l	0,05	<0,01	<0,01
Olie en vetten	mg/l	100	13	22
Cadmium (Cd)	mg/l	0,25	<0,001	<0,001
Koper (Cu)	mg/l	1	<0,001	<0,01
Monoethylene Glycol (MEG)	mg/l	750	<200	<100
Diethylene Glycol (DEG)	mg/l	750	<200	<100
Triethylene Glycol (TEG)	mg/l	750	<200	<100
Ethylbenzeen (C8H10)	mg/l	0,5	0,2	0,2
Tolueen (C6H5CH3)	mg/l	1	1,2[3]	1,1[3]
Chroom (Cr)	mg/l	0,25	<0,005	<0,005
Benzeen (C6H6)	mg/l	5	1,5	1,3
Lood (Pb)	mg/l	2	<0,01	<0,01
Nikkel (Ni)	mg/l	0,5	<0,01	<0,01
Zink (Zn)	mg/l	7,5	0,02	<0,02
Calcium (Ca2+)	mg/l	8.000	2.000	1.400
Xylenen (C6H4C2H6)	mg/l	1	0,5	0,56
Mijnbouwhulpstoffen:				
Zwavelwaterstofbinder[2]	mg/l	120	13,8	90
Emulsiebreker[2]	mg/l	21	0,050	1,08
Anti-corrosievloeistof	mg/l	200	65,6	53
Biocide	mg/l	2,4	1,9	2,2

[1] Gemeten sulfide gehalte omgerekend naar H_2S.
[2] Concentraties van mijnbouwhulpstoffen zijn berekend op basis van verdeling coëfficiënten tussen olie en water
[3] Gemeten concentratie overschrijdt de maximaal verwachte waarde

De waterkwaliteit wordt bepaald door het formatiewater, condenswater en de mijnbouwhulpstoffen (zie het kader in Hoofdstuk 1 voor een toelichting van deze begrippen). Bij de start van de oliewinning was er nog geen sprake van condenswater. In de loop van de tijd neemt dit toe naarmate er meer stoominjectie heeft plaatsgevonden en het condenswater door het reservoir heen naar de productieput wordt gezogen. Door de toename hiervan verandert de samenstelling in de tijd. Dit is vooral zichtbaar in de afname van het zoutgehalte.

7.3 Gebruik van mijnbouwhulpstoffen

Tabel 7-2 geeft de mijnbouwhulpstoffen weer die in 2020 en 2021 werden gebruikt. Voor het beschermen van leidingen en putten worden op verschillende momenten zwavelwaterstofbinder, anti-corrosievloeistof en biocide toegepast. Om de scheiding van olie en water te verbeteren werd een emulsiebreker toegepast. Hieronder zijn de mijnbouwhulpstoffen kort toegelicht.

Tabel 7-2. Toegepaste mijnbouwhulpstoffen in 2021 en 2020

Hulpstof	Doel	Chemische bestanddelen	Gebruik elders	Productnaam	Verbruik 2021 m³	Verbruik 2020 m³
Zwavel-waterstof-binder	Onschadelijk maken van zwavel-waterstof	N-phenyl-diethanolamine	Verfverwijderaar	HSCV10229A	513	580
		Propaan-2-ol	Ruitontdooier			
Emulsie-breker	Betere scheiding olie/water	2-butoxyethanol	Verf, cosmetica, blusschuim, whiteboard cleaner	EMBR2344A	33	45
		Oxiraan	Sterilisatie van medische apparatuur			
Anti-corrosie vloeistof	Voorkomen corrosie van leidingen en installaties	2-butoxyethanol	Verf, cosmetica, blusschuim, whiteboard cleaner	CORR10941A	40	53
		Quaternaire ammonium verbindingen, benzyl-C12-16-alkyldimethyl-chloriden	Cosmetica, shampoo, oogdruppels, mondreiniging, Dettol doekjes			
Biocide	Voorkomt de groei van bacteriën	Tetrakis (hydroxymethyl) phosphonium sulfate	Brandvertrager stoffen, papierindustrie, visteelt, leerproducten	SC82448	0,85	1,75

Ter bescherming van de leidingen in het Schoonebeekveld wordt bij de oliewinputten zwavel-waterstofbinder (H_2S-binder) toegevoegd. Het opgepompte mengsel van olie, water en gas bevat zwavelwaterstof (H_2S ook wel aangeduid als waterstofsulfide). Dit is een corrosief gas dat schade aan de leidingen kan veroorzaken. De zwavelwaterstofbinder verwijdert het H_2S, om schade aan de leidingen te voorkomen.

Ter ondersteuning van de oliewaterscheiding wordt op de oliewinlocaties emulsiebreker toegevoegd. Een emulsie is een stabiel mengsel van olie en water. In vaten waar olie en water van elkaar worden gescheiden kan een emulsie het scheidingsproces verstoren. Emulsiebreker heeft als doel de olie van het water te scheiden. Met een emulsiebreker wordt het olie/water mengsel gedestabiliseerd om zo een goede scheiding te bewerkstelligen. Op de uiteinden van de oliewaterleiding richting de OBI (bij de oliewinlocaties SCH-1000 en SCH-3100) wordt emulsiebreker geïnjecteerd. Het merendeel van de emulsiebreker komt in de afgescheiden olie terecht en niet in het productiewater.

Ter bescherming van de leidingen en de injectieputten worden op de OBI anti-corrosievloeistof en biocide toegevoegd. Verschillende onderdelen van de injectieputten moeten worden beschermd tegen corrosie. De anti-corrosievloeistof hecht aan deze onderdelen en brengt daarmee een beschermende laag aan. De aanwezigheid van bacteriën zorgt voor biofilm aangroei (een laagje slijm) en corrosie in de leidingen. Biocide remt de bacteriegroei.

7.4 Onderzoek naar optimalisatiemogelijkheden

Momenteel wordt onderzoek gedaan naar het verminderen, vervangen door milieuvriendelijkere producten, het verwijderen van de gebruikte mijnbouwhulpstoffen of het toepassen van technieken in plaats van hulpstoffen. De uitkomsten van de onderzoeken zijn ten tijde van het verschijnen van het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek nog niet bekend. Wel wordt hier alvast beschreven welke zaken worden onderzocht en welke mogelijkheden er zijn. Onder milieuvriendelijkere producten wordt in deze context gedacht aan producten die minder complex zijn om te maken en daarom een lagere footprint hebben.

Ten aanzien van verwijderen geldt dat het mee-geproduceerde water uit de ondergrond, dat hier al vele miljoenen jaren aanwezig is, ook weer in de ondergrond teruggebracht kan worden. Dat betekent dat er geen maatregelen worden genomen om stoffen die meekomen uit de diepe ondergrond, en bij de oliebehandeling in het productiewater achterblijven, aan de oppervlakte te zuiveren. Deze gaan terug naar de diepe ondergrond waar ze vandaan komen.

7.4.1 Zwavelwaterstofbinder (scavenger)

De huidige zwavelwaterstofbinder is specifiek ontwikkeld voor de oliewinning in Schoonebeek. Het gaat om de zogenaamde ‘Hothead’ en deze wordt continu en langdurig gebruikt. De zwavelwaterstofbinder wordt geïnjecteerd in de olieputten om de vrijkomende zwavelwaterstof (H_2S) direct te binden en daarmee corrosie van het leidingstelsel te voorkomen.

Op basis van onderzoek worden de toelaatbare operationele condities waarbij geen ‘Hothead’ hoeft te worden gebruikt steeds verder opgerekt. In een laboratoriumomgeving wordt een staalmonster staal onder spanning gebracht en blootgesteld aan combinaties van olie-waterfractie, H_2S en chlorides in het water. Vervolgens wordt bekeken of het corrosieproces binnen aanvaardbare grenzen blijft. Op basis van deze testresultaten wordt het gebruik van ‘Hothead’ in het veld bijgesteld, al naar gelang de specifieke operationele omstandigheden van de productieputten. De vrijgekomen ruimte van het toevoegen van zwavelwaterstofbinder kan worden ingezet bij andere putten zodat er meer olie geproduceerd kan worden bij gelijkblijvende inzet van zwavelwaterstofbinder. Inzet van zwavelwaterstofbinder wordt dan efficiënter.

Er wordt ook onderzoek gedaan naar milieuvriendelijkere alternatieven. De toepassing van milieuvriendelijkere alternatieven wordt vooralsnog als kansarm beschouwd vanwege de uitdagende ondergrondse omstandigheden waaronder deze stof zijn werk moet doen (relatief hoge temperaturen en druk).

Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om de zwavelwaterstofbinder uit het productiewater te verwijderen. In het laboratorium worden de komende tijd testen gedaan naar de biologische afbraak en de afbraak onder oxiderende omstandigheden.

Een alternatief voor het gebruik van zwavelwaterstofbinder is het vervangen van het leidingstelsel vanaf de olieputten door H_2S-bestendige materialen. Deze optie is in een eerder stadium al beschouwd

(Herafweging 2016). Het vervangen van al het leidingwerk heeft gevolgen voor het milieu en hinder voor de omgeving en resulteerde in een investeringsraming van € 161 miljoen, hetgeen als niet haalbare optie wordt beschouwd.

7.4.2 Emulsiebreker

De huidige emulsiebreker is specifiek ontwikkeld voor het scheiden van olie en water van oliewinning Schoonebeek. Het grootste deel van de emulsiebreker gaat met de olie mee naar de raffinaderij. Om deze reden is de verwachte concentratie in de waterinjectiestroom het laagst van alle mijnbouwhulpstoffen.

Er wordt momenteel onderzoek gedaan naar milieuvriendelijkere alternatieve middelen en naar de mogelijkheden om het gebruik van emulsiebreker te verminderen met behulp van technieken zoals elektrostatische oliedehydratatie.

7.4.3 Anti-corrosievloeistof (corrosie inhibitor)

De anti-corrosievloeistof hecht aan corrosiegevoelige onderdelen en brengt daarmee een beschermende laag aan. Als waterinjectie in Drenthe gaat plaatsvinden zal het uitgangspunt zijn om de materialen van bijvoorbeeld nieuwe leidingen en putten zo te kiezen dat het gebruik van anti-corrosievloeistof niet meer noodzakelijk is. Hiermee kan dus het gebruik van anti-corrosievloeistof op de OBI worden afgebouwd.

7.4.4 Biocide

De huidige toegepaste biocide is van het type XC85293A. Er wordt onderzoek gedaan om de biocide te vervangen met milieuvriendelijkere producten. Op voorhand is de bedenking dat deze mogelijk, vanwege betere afbreekbaarheid, ook minder geschikt zullen zijn in het voorkomen van bacteriële aangroei.

Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het biocidegebruik te verminderen en de bacterie-aangroei te beperken door ozonisatie/oxidatie. Met ozonisatie wordt ozon toegevoegd dat uiteenvalt in zuurstof en sterke oxidant die organisch materiaal kan afbreken. Ozonisatie zou wellicht het biocidegebruik kunnen terugdringen, maar zorgt er ook voor dat het productiewater zuurstofrijk wordt en hierdoor kunnen corrosie- en verstoppingsproblemen in het waterinjectiesysteem ontstaan. Verwijdering van zuurstof door injectie van zuurstofbinder lijkt dan noodzakelijk. In hoeverre er een netto reductie van chemicaliën en energieverbruik bereikt kan worden, wordt nog onderzocht.

7.4.5 Anti-aanslagmiddel (scale-inhibitor)

De mijnbouwhulpstof anti-aanslagmiddel is in 2015 en 2020 niet toegepast en staat daarom niet in Tabel 5.2. De stof wordt alleen gebruikt bij de opstart van nieuwe putten of na lange stilstand om neerslag van zouten (bijvoorbeeld kalkaanslag) te voorkomen. Neerslag van zouten kan ontstaan als twee waterstromen met verschillende zoutsamenstelling gemengd worden (bijvoorbeeld onder in de injectieput) of als de condities (temperatuur, druk) zo veranderen dat zouten niet langer in oplossing kunnen blijven. Als er waterinjectie in Drenthe gaat plaatsvinden, zal de stof bij het opstarten van nieuwe waterinjectieputten worden gebruikt. Zodra het injectiewater het formatiewater onder in de putten heeft weggedrukt, is anti-aanslagmiddel niet meer nodig. Ook neemt het zoutgehalte in het injectiewater in de loop van de tijd af. Daarom zal injectie van anti-aanslagmiddel na een aantal maanden stoppen.

Als anti-aanslagmiddel worden stoffen gebruikt die bestaan uit organofosfonaten en polymeren met sulfonzure groepen eraan (Gyptron SA3440). Er wordt geen onderzoek gedaan naar alternatieve anti-aanslagmiddelen, omdat dit product – bij injectie van onbehandeld en niet ingedikt productie – slechts tijdelijk gedoseerd zal worden. Bij injectie van brijn in het Alternatief Indikking moet nog worden vastgesteld in hoeverre anti-aanslagmiddelen nodig zijn. Bij dit alternatief is mogelijk continu

anti-aanslagmiddel nodig, omdat de zoutconcentratie met ongeveer een factor 4 is verhoogd bij het indikken van het productiewater.

Bovendien zijn milieuvriendelijkere alternatieven uit de drinkwaterindustrie zoals carboxymethyl inuline waarschijnlijk minder geschikt voor de hoge temperaturen die onder in de waterinjectieputten worden verwacht waardoor hydrolyse van de suikerketens kan optreden. Alternatieven, zoals het ontharden van het injectiewater of frequente interventie op apparatuur en putten om aanslag te verwijderen, worden niet geacht beter te zijn dan het tijdelijke gebruik van anti-aanslagmiddel. Dat komt omdat voor deze alternatieven ook chemicaliëndosering is vereist (bijvoorbeeld zuurspoeling) en ze leiden tot frequente productieonderbreking.

7.5 Conclusie mijnbouwhulpstoffen

Bij de oliewinning wordt gebruik gemaakt van vier mijnbouwhulpstoffen (chemicaliën): zwavelwaterstofbinder, anti-corrosievloeistof, biocide, emulsiebreker. Daarnaast wordt bij opstarten van putten anti-aanslagvloeistof toegepast.

De stoffen zijn nodig om leidingen en putten tegen corrosie en kalkaanslag te beschermen, en emulsiebreker is nodig om de olie van het water te scheiden. Volledig stoppen met het gebruik van mijnbouwhulpstoffen is niet mogelijk. NAM is verplicht ze te gebruiken voor de veiligheid van het personeel en de omgeving en voor de ‘integriteit’ (stevigheid en veiligheid) van de installaties. Het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) ziet erop toe dat dit gebeurt en dat het passend binnen de milieuregels gebeurt. Het gebruik van corrosieremmer kan worden afgebouwd door corrosiebestendiger materiaal te gaan gebruiken voor nieuwe leidingen en putten. De mogelijkheden om het gebruik van de andere mijnbouwhulpstoffen te verminderen of te vervangen door milieuvriendelijkere alternatieven worden nog onderzocht. Dit onderzoek zal in het eerste kwartaal van 2023 klaar zijn.

Mijnbouwhulpstoffen die worden toegevoegd aan de productiekant, om de scheiding van olie en water te bevorderen en om zwavelwaterstof te reduceren, kunnen niet volledig worden gestopt.

- Voor zwavelwaterstofbinder wordt gekeken naar milieuvriendelijkere alternatieven en naar de mogelijkheden om de zwavelwaterstofbinder uit het productiewater te verwijderen. Het vervangen van het hele leidingstelstel met H_2S-bestendig materiaal is vanwege milieueffecten en kosten geen realistisch alternatief gebleken.
- Voor emulsiebreker wordt gekeken naar het vervangen met milieuvriendelijkere alternatieven. Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het gebruik van emulsiebreker te verminderen en technieken zoals elektrostatische oliedehydratatie toe te passen.

Aan de waterinjectie-kant kan voor nieuw leidingwerk en nieuwe injectieputten corrosiebestendig materiaal worden gebruikt. Bestaande putten (omgebouwde productieputten) hebben meestal meer corrosiebescherming nodig dan injectieputten die speciaal zijn ontworpen voor waterinjectie. Het vervangen van alle bestaande leidingen en putten voor corrosiebestendig materiaal is vanwege milieueffecten en kosten geen realistisch alternatief.

- Maar het gebruik van anti-corrosievloeistof kan wel worden afgebouwd bij toepassing van corrosiebestendiger materiaal voor nieuwe leidingen en putten.
- Voor biocide wordt onderzoek gedaan naar het vervangen met milieuvriendelijkere alternatieven. Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het biocidegebruik te stoppen en de bacterie-aangroei te beperken door toepassing van technieken zoals ozonisatie/oxidatie.
- Er wordt geen onderzoek gedaan naar alternatieve anti-aanslagmiddelen, omdat deze mijnbouwhulpstof maar kort wordt toegepast en nog geen geschikte alternatieven voorhanden zijn.

8 Mogelijkheden om het effect van het watergebruik op het regionale watersysteem te beperken

8.1 Inleiding

Voor de olieproductie is het gebruik van stoom nodig. Deze stoom wordt gemaakt van water uit de rioolwaterzuiveringsinstallatie in Emmen. Zonder olieproductie zou dit water geloosd worden op de Verlengde Hoogeveense Vaart. Dit betekent dat er voor de olieproductie indirect water uit het regionale oppervlaktewatersysteem wordt gehaald. In droge perioden is er een regionaal watertekort en leidt het gebruik van water voor stoominjectie tot een grotere watervraag voor het watersysteem. In dit hoofdstuk zijn de mogelijkheden verkend om het effect van het watergebruik op de regionale waterhuishouding in droge perioden te beperken.

Het betreft een eerste verkenning van het huidige effect van de waterafname van het watersysteem, en de mogelijkheden om de effecten te mitigeren. Het doel hiervan is na deze eerste verkenning samen met de belanghebbenden in de regio en met het waterschap (bijvoorbeeld als onderdeel van het nog af te ronden afsprakenkader) te bepalen welke mitigerende maatregelen wenselijk zijn en kunnen worden toegepast. Daarbij is het de gedachte dat vooral maatregelen die aansluiten op al lopende initiatieven de voorkeur hebben.

Paragraaf 8.2 beschrijft het huidige watergebruik van de oliewinning Schoonebeek. Paragraaf 8.3 legt de invloed van het watergebruik voor de oliewinning op het regionale watersysteem uit. Paragraaf 8.4 onderzoekt mitigerende maatregelen om het effect van het watergebruik in droge perioden te beperken. Paragraaf 8.5 vat het antwoord op de onderzoeksvraag samen.

8.2 Huidig watergebruik voor stoomproductie

Door stoom in de ondergrond te brengen, wordt de olie meer vloeibaar en kan de olie makkelijker worden opgepompt. Voor de productie van stoom wordt ultra-puur water[6] gebruikt. Dit extreem schone water voorkomt schade aan boilers, pompen en turbines. Het ultra-puur water wordt geleverd door het waterbedrijf NieuWater. NieuWater gebruikt het afvalwater (effluent) van de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) in Emmen. Met een biologisch actieve koolfilter, gevolgd door membranen, haalt NieuWater alle zwevende delen, voedingsstoffen en zouten uit het effluent. Deze stoffen gaan terug naar de RWZI waar ze de zuivering doorlopen. Doordat het water twee biologische zuiveringsstappen doorloopt bevat het water minder organische stoffen, zoals medicijnresten als het water uiteindelijk door de RWZI wordt geloosd.

Ten tijde van de opening van de ultra-puur water fabriek waren de keuze voor het effluent als waterbron, de omvang van de ultra-puur waterproductie en de combinatie van zuiveringstechnieken uniek in de wereld. Het is een voorbeeld voor hoe verschillende partijen in de waterketen elkaar kunnen versterken[7]. Op basis van inmiddels bijna tien jaar ervaring kan worden geconcludeerd dat RWZI-effluent een prima bron is voor industriewater, zeker wanneer grond- en oppervlaktewater relatief schaars zijn[8].

De RWZI Emmen loost het effluent op de Verlengde Hoogeveense Vaart. De capaciteit van de RWZI ligt gemiddeld voor droog weer op 36.000 m^3 per dag en tijdens regenperioden op 144.000 m^3 per dag. Een deel van het effluent wordt naar de ultra-puur waterfabriek geleid voor stoomproductie. De maximale

[6] *Dit is water met extreem weinig resterende stoffen*
[7] *Bos, R. en Schuiling, R. 'Ultrapuur water uit afvalwater'. H_2O (2010), 18, p. 8-10.*
[8] *Veenendaal, G. Kuiper, D. Dost, S. van der Maas, P. 'Ultrapuur water uit RWZI-effluent; bijna 10 jaar ervaring in Emmen' H_2O (December 2019).*

dagelijkse capaciteit van de ultra-puur waterfabriek is 11.000 m^3 effluent waaruit 8.000 m^3 ultra-puur water kan worden geproduceerd; de resterende 3.000 m^3 water wordt teruggevoerd naar de RWZI.

In de praktijk wordt de capaciteit van de ultra-puur waterfabriek niet volledig gebruikt. Uitgangspunt voor stoominjectie is 5.500 m^3 water per dag. Er zal dan dagelijks ongeveer 9.000 m^3 effluent worden gebruikt, waarvan 2.500 m^3 weer wordt teruggevoerd naar de RWZI. Dit betekent dat er indirect voor de stoomproductie dagelijks 6.500 m^3 water uit het regionale oppervlaktewatersysteem wordt gehaald.

8.3 De invloed van stoomproductie op het regionale watersysteem

In droge zomers treedt er in Zuidoost Drenthe tekort aan water op. Daarom wordt er water aangevoerd vanuit het IJsselmeer en de IJssel via het Twentekanaal. Dat water wordt door verschillende gemalen opgepompt naar de Verlengde Hoogeveense Vaart en naar de hoger gelegen gebieden rond Emmen en Coevorden (ongeveer 10-20 m +NAP). De aanvoer vanuit het IJsselmeer naar het aanvoergebied van de Verlengde Hoogeveense Vaart varieert. Dit is afhankelijk van de waterbeschikbaarheid en watervraag.

Door de levering van ultra-puur water aan Schoonebeek voor de stoomproductie, komt er minder water in het oppervlaktewatersysteem. Er wordt gemiddeld 5.500 m^3 per dag geleverd aan NAM, wat ongeveer 1,9% bedraagt van het effluent in periode van droogte. Op de totale wateraanvoerbehoefte is dit regionaal gezien zeer beperkt. Maar lokaal kan deze hoeveelheid water van grote betekenis zijn in tijden van watertekort. Het is zodoende belangrijk om te kijken naar alle mogelijkheden om watergebruik te beperken.

Bij behandeling van RWZI-effluent in de UltraPuur WaterFabriek in Emmen worden onder andere medicijnresten uit het effluent verwijderd. Dit voorkomt dat medicijnresten en andere verontreinigende stoffen in het effluent op oppervlaktewater geëmitteerd. Dit is een positief indirect effect van de Waterfabriek.

8.4 Mogelijkheden om anders om te gaan met watergebruik

Het lijkt misschien logisch om de waterinlaat vanuit het IJsselmeer te verhogen. Maar hierbij plaatsen we de kanttekening dat de hoeveelheid water vanuit het IJsselmeer in de toekomst eindig kan zijn – dus de grote toevoer van IJsselmeerwater zoals in de zomer van 2022 en de droge jaren daarvoor is mogelijk in de toekomst niet gegarandeerd. In augustus 2022 kwamen de waterschappen regelmatig bij elkaar om te kijken of er nog voldoende water in het IJsselmeer beschikbaar was, of dat invoer mogelijk zou moeten worden verminderd[4].

Daarom zijn drie mogelijkheden indicatief verkend om anders om te gaan met het watergebruik voor de olieproductie, zodat in droge tijden netto geen water wordt onttrokken uit het regionale watersysteem:

1. Fluctueren van de stoomproductie en -injectie over het jaar. Dat wil zeggen door meer stoomproductie in tijden van wateroverschot en geen stoomproductie en -injectie in tijden van droogte.
2. Water hergebruiken. Productiewater zuiveren en weer gebruiken voor stoomproductie.
3. Water tijdelijk bergen. Door extra water in tijden van wateroverschot te bergen en dat in tijden van droogte te gebruiken.

Optie 1: Fluctueren

Er is enige flexibiliteit mogelijk in de omvang van het injectievolume van stoom in het veld. Maar die flexibiliteit is beperkt en een periode van enkele weken droogte duurt te lang om volledig met fluctuatie van stoominjectie op te kunnen vangen. Dat heeft meerdere redenen.

- Ten eerste is het nodig om de productie uit het reservoir te blijven opvullen met stoom om de druk in het veld op peil te houden. Langere afwezigheid van injectie zal de productie doen verminderen en uiteindelijk stoppen.
- Ten tweede heeft het volledig starten en stoppen van de stoomgeneratie en -injectie, zeker als dit met enige regelmaat gebeurt, grote nadelige gevolgen voor de integriteit (stevigheid) van de materialen in het stoomdistributiesysteem.

NAM kan de beperkte flexibiliteit in de omvang van de injectie van stoom inzetten voor het reduceren van de emissies van de stoomgeneratie (zie Hoofdstuk 0). Dit is een kort cyclische fluctuatie. Met meer of minder elektriciteit wordt de stoomproductie naar boven of beneden bijgesteld. Voor het beperken van de watervraag in perioden van droogte zal sprake zijn van een significante afname gedurende meerdere weken. De mogelijk negatieve impact op de installaties is veel groter bij langdurig fluctueren.

Optie 2: Water hergebruik
In het Alternatief Indikken (zie Hoofdstuk 3) zal na indikking van het productiewater een stroom schoon water overblijven die ongeveer gelijk is aan 5.000 m^3 per dag. Dit betekent dat in dit alternatief nog maar 1.500 m^3 per dag onttrokken moet worden aan het watersysteem, ten opzichte van ongeveer 6.500 m^3 per dag bij reguliere waterinjectie. Zowel in droge als natte perioden heeft het alternatief vast zout en het indikkingsalternatief aanzienlijk minder effect op het watersysteem.

Optie 3: Water bergen
NAM zou kunnen bijdrage aan het watersysteem door op een locatie een waterbuffer aan te leggen. Deze kan worden gevuld met regenwater of effluent van de RWZI in tijden van wateroverschot. In droge perioden kan het water uit de buffer worden gebruikt voor stoomproductie in plaats van effluent.

In plaats van een buffer op een NAM-locatie, kunnen ook elders in het watersysteem buffers worden gerealiseerd al dan niet in combinatie met andere initiatieven. Er zijn meer sectoren die last hebben van steeds meer en langere droge periodes. Door samen te werken, kunnen regionale buffers worden gecreëerd waarin water wordt opgeslagen dat in droge perioden kan worden gebruikt.

Dit soort initiatieven zijn er al in de regio, en NAM zou daarbij kunnen aansluiten en een aanvullende bijdrage leveren. Naast de industrie, zijn er dan nog meerdere sectoren die hier belang bij hebben, namelijk: natuurgebieden, de glastuinbouw en landbouw. De samenwerking heeft schaalvoordelen en kan zorgen voor versnelde aanleg van buffercapaciteit vanwege (vergunnings)procedures en het al uitgevoerde voorwerk qua locatiekeuze. In onderstaande tekst zijn de andere sectoren kort toegelicht.

Natuurgebied Bargerveen
Het Natura-2000 gebied het Bargerveen is het grootste hoogveengebied van Nederland. Op dit moment lekt grondwater uit het Bargerveen weg naar de lagergelegen omgeving waardoor hoogveen afbreekt of niet goed kan opbouwen[9]. Als er niets verandert, dan zal het Bargerveen langzaam verdrogen en verloren gaan. Om dit te voorkomen worden in en om het Bargerveen allerlei maatregelen genomen om het hoogveen te behouden, te herstellen en te versterken. Eén van die maatregelen is het aanleggen van een bufferzone “Buffer Zuid” aan de zuidzijde van het Bargerveen. De bedoeling hiervan is om met grote plassen met een hoog waterpeil in de bufferzone, lekkage uit het Bargerveen tegen te gaan de grondwaterstand onder het Bargerveen te verhogen, zodat de omstandigheden voor de ontwikkeling van hoogveen verbeteren. Voor de aanleg van Buffer Zuid moet het bestemmingsplan worden gewijzigd en zijn diverse vergunningen nodig waarvoor de procedures nu zijn gestart. De buffer moet nog worden aangelegd.

[9] *https://www.vechtstromen.nl/@43630/schetsontwerp-buffer-zuid-gereed/*

Hoewel er veel water in de Buffer Zuid kan worden vastgehouden, zal er in droge tijden water moeten worden aangevoerd om voldoende tegendruk te geven (Milieueffectrapport voor de Buffer Zuid[10]) en onder invloed van klimaatverandering kan dit in de toekomst meer worden. Volgens de plannen van Buffer Zuid wordt dit water aangevoerd vanuit het Dommerskanaal. Het water uit het Dommerskanaal bevat veel fosfaten en zal eerst door een ijzerzandfilter worden geleid voordat het in de Buffer Zuid wordt ingelaten. In plaats van wateraanvoer uit het Dommerskanaal zou tijdelijk opgeslagen regenwater uit een waterbuffer mogelijk ook gebruikt kunnen worden om in de zomerperiode de Buffer Zuid van voldoende water te voorzien.

Glastuinbouw
In de omgeving liggen twee grotere glastuinbouwkernen: Erica en Klazienaveen. Voor een optimale productie heeft de glastuinbouw gietwater van goede kwaliteit nodig. Momenteel wordt het gietwater geleverd door WMD en worden er geen specifieke problemen gemeld. Wellicht goed om dit nader te bespreken met de WMD.

Landbouw
Agrariërs gebruiken in droge perioden beregening, voornamelijk vanuit grondwater. Beregening vanuit grondwater zorgt voor een lokale daling van de grondwaterstand wat tot verdere verdroging kan leiden. Tijdelijk opgeslagen regenwater uit een waterbuffer zou mogelijk ook een bijdrage kunnen leveren aan de watervoorziening van de landbouw in de omgeving van Emmen en Schoonebeek.

8.5 Conclusie watergebruik

Voor de olieproductie is het gebruik van stoom nodig, zo'n 6.500 m^3/dag. Deze stoom wordt gemaakt van water uit de rioolwaterzuiveringsinstallatie Emmen. Zonder olieproductie zou dit water geloosd worden op de Verlengde Hoogeveense Vaart. Dit betekent dat er ten behoeve van de olieproductie indirect water aan het lokale watersysteem wordt onttrokken. Het betekent ook dat er in droge zomermaanden minder water beschikbaar is in het regionale watersysteem. Het percentage watergebruik voor stoomproductie is ongeveer 2% van de regionale water aanvoerbehoefte in zeer droge perioden.

Er zijn drie mogelijkheden onderzocht om het effect van het watergebruik op de waterhuishouding in de regio te beperken:

- Fluctueren. Op dit moment wordt continu dezelfde hoeveelheid stoom geproduceerd. Alternatief is om dit vooral te doen in tijden van wateroverschot en niet in tijden van droogte. De duur van een droge periode is echter te lang waardoor dit nadelig is voor het productieproces, omdat de materialen ontworpen zijn voor een continu gebruik.
- Water hergebruik. Productiewater zuiveren en weer gebruiken voor stoomproductie. In het Alternatief Indikking is 1.500 m^3 per dag nodig, in plaats van 6.500 m^3 per dag, bij het alternatief Vast Zout is geen aanvullend water meer nodig.
- Water bergen. Door een waterberging aan te leggen kan water in natte tijden worden vastgehouden om in droge tijden te gebruiken. Dit kan ook in combinatie met andere gebruikers, zoals de landbouw, glastuinbouw of natuur. Deze optie wordt verder onderzocht met een aantal partijen in de regio.

[10] https://ro.emmen.nl/imro2008/NL.IMRO.0114.2021021-B301/b_NL.IMRO.0114.2021021-B301_4.pdf

9 Conclusies Onderzoek Oliewinning Schoonebeek

9.1 Nut en noodzaak

Om inzicht te krijgen in de nut en noodzaak van de oliewinning in Schoonebeek en het belang hiervan voor Nederland is een maatschappelijke kostenbatenanalyse (MKBA) uitgevoerd door adviesbureau CE Delft in opdracht van het Ministerie van EZK. De nationale MKBA concludeert dat het stopzetten van de oliewinning een sterk negatieve impact op het nationale welvaartsniveau heeft. In de transitie naar hernieuwbare energie en grondstoffen blijft aardolie de komende jaren nog een belangrijke rol spelen als brandstof en grondstof voor de chemische industrie.

Daarnaast zijn bij de productie en verwerking van olie uit Schoonebeek regionaal, en vlak over de Duitse grens, veel partijen betrokken, wat een positieve impact heeft op de regionale economie en de werkgelegenheid. Vanuit regionaal perspectief is voortzetting van de oliewinning daarom wenselijk, waarbij de effecten en kansen die Schoonebeek productie over de grens heeft niet vergeten moeten worden. Aldus wordt geconcludeerd dat de voortzetting van de oliewinning vanuit nationaal en regionaal belang wenselijk is, mits deze veilig en verantwoord wordt uitgevoerd.

In dit onderzoek wordt er zodoende van uitgegaan dat de oliewinning wordt voortgezet.

9.2 Verwerking productiewater

Waterzuivering
Er zijn twee concepten onderzocht, voor waterzuivering tot vast zout en voor het indikken van de waterstroom.

Bij waterzuivering tot vast zout ontstaat een schone waterstroom en een vast zoutproduct. In de nieuwe waterzuivering kan het productiewater met de volgende stappen worden gezuiverd:
1. Voorbehandeling;
2. Indampen;
3. Na-zuiveren van de zoetwaterstroom;
4. Kristallisatie van het zout.

Voor het indikken van het productiewater zijn de volgende stappen samengesteld:
1. Voorbehandeling;
2. Ontharding;
3. Diepe verwijdering van deeltjes en olieachtige stoffen;
4. Ontzouting/indikking.

Waterinjectie
Het is de bedoeling om het productiewater in de omgeving van Schoonebeek te verwerken. Er is gekeken naar waterinjectie in twee aardlagen in de omgeving van Schoonebeek: het Schoonebeek olieveld op ongeveer 800 meter diepte en het Schoonebeek gasveld op ongeveer 3.000 meter diepte. Beide lagen zijn onderzocht op capaciteit.

Het Schoonebeek olieveld heeft onvoldoende capaciteit om in samenhang met de stoominjectie en oliewinning voldoende ruimte te bieden voor de opslag van het te injecteren water. Als de te injecteren waterstroom met een waterzuivering beperkt kan worden (Indikking Alternatief) tot 25% of nog maar 10% van het oorspronkelijke volume, is er een mogelijkheid het olieveld te benutten voor waterinjectie. De beste optie daarvoor lijkt waterinjectie in het aquifer in de oostzijde van het Schoonebeek olieveld. Technisch zou het ook mogelijk zijn rechtstreeks in het olieveld, maar dat zou betekenen dat de

stoominjectie moet worden stopgezet om een te hoge druk te voorkomen waardoor de olieproductie nog slechts enkele jaren economisch rendabel is.

In het bijna leeg geproduceerde Schoonebeek gasveld is er voldoende ruimte voor waterinjectie.

CE-toetsing
Alternatief 1 - Vast zout alternatief
Uit de overzichtstabel komt naar voren dat Alternatief 1 van zuivering tot vast zout relatief minder scoort dan de andere alternatieven. Het heeft relatief veel milieueffecten, mede doordat er veel stoffen uit de diepe ondergrond worden onttrokken en vervolgens verwerkt moeten worden in de biosfeer. De risico's zijn beperkt, behalve dat mogelijk een lange termijn risico overblijft als het vaste zout niet in een ondergrondse opslag kan worden ondergebracht. Alternatief 1 leidt tot hogere kosten dan de andere alternatieven.

Vergelijking Indikkingsalternatief (alternatief 2) en Waterinjectie alternatief (alternatief 3)
De alternatieven voor indikking in combinatie met brijninjectie en voor waterinjectie scoren op veel punten vrijwel gelijk. Doordat voor beide alternatieven nog optimalisaties mogelijk zijn, is het van belang genuanceerd om te gaan met verschillen.

Op milieuaspecten is het verschil tussen beide gering, zoals blijkt uit de scores in de tabel. Alternatief 3 biedt het voordeel dat er geen reststoffen verwerkt hoeven te worden. De LCA geeft aan dat het Indikkingsalternatief beter scoort op het ecosysteem maar iets slechter op menselijke gezondheid.

Ten aanzien van risico's geldt voor beide alternatieven dat er onzekerheden zijn met betrekking tot de ondergrondse processen, maar dat dat deze niet tot heel grote risico's leiden op korte of lange termijn. Er is aandacht nodig voor het risico bij de putten, op aardbevingen en van zoutoplossing. Op voorhand is het voorkomen van aardbevingen of trillingen niet uit te sluiten. Hiervoor zal met behulp van een seismische risico analyse en selectie van de nieuw te boren putten moeten worden gekomen tot een configuratie waarbij de kans op aardbevingen of trillingen geminimaliseerd wordt. Daarmee kan tevens het risico van zoutoplossing worden beperkt. Bij de variant met opslag van brijn in de aquifer van Schoonebeek oost, is er geen risico van zoutoplossing.

Het belangrijkste verschil zit in de te verwachten aanlegkosten en operationele kosten. Voor het indikkingsalternatief bedraagt de berekende kosten voor een periode van 10 jaar € 277 miljoen, respectievelijk € 210 miljoen, terwijl dit voor het waterinjectie alternatief in 10 jaar tijd € 140 miljoen bedraagt.

Een belangrijk voordeel van het indikkingsalternatief is dat er netto veel minder water uit het watersysteem wordt onttrokken. Door het afgescheiden water weer te hergebruiken voor de stoomproductie, is nog slechts een beperkte hoeveelheid water nodig van de NieuWater fabriek bij de RWZI Emmen. Het is ook mogelijk het schone water te gebruiken voor lozing op het oppervlaktewater waarbij de activiteit van NieuWater doorgang kan vinden. Dit voordeel doet zich eveneens voor bij het zuiveringsalternatief waarbij vast zout wordt verkregen en schoon zoetwater. Bij waterinjectie zal hiervoor een mitigerende maatregel nodig zijn.

Afweging varianten indikkingsalternatief
Bij alternatief 2, indikking, leidt alternatief 2a waterinjectie in de Schoonebeek oost aquifer tot grotere waterstromen en extra putten. Dit leidt tot een grotere milieubelasting, in vergelijking met alternatief 2b met waterinjectie in het Schoonebeek gasveld. De verschillen zijn beperkt en de classificatie is daarom in de scoretabel gelijk. Het risico van zoutoplossing is bij de variant met waterinjectie in de Schoonebeek

oost aquifer niet aanwezig, terwijl dit als een risico wordt gezien bij waterinjectie in het Schoonebeek gasveld. De kosten voor alternatief 2a zijn wel beduidend hoger dan voor alternatief 2b.

Indien gekozen wordt voor waterinjectie (alternatief 3) is het watergebruik te mitigeren middels de aanleg van waterbergingen.

9.3 Optimalisatiemogelijkheden oliewinning

De optimalisatiemogelijkheden zijn nog in een verkennende fase. Er zijn mogelijkheden beschreven op het gebied van energieverbruik, optimalisatie mijnbouwhulpstoffen en mitigerende maatregelen voor waterverbruik. Deze zullen in een vervolg nader uitgewerkt moeten worden.

Energieverbruik
Er zijn mogelijkheden om het energieverbruik, de CO_2- en stikstofemissie van olieproductie te beperken:

- Het werken met elektrische-boilers om het energieverbruik en de CO_2-uitstoot te beperken, en een bijdrage te leveren aan het oplossen van de onbalans van het elektriciteitsnet
- Bij (aanleg)werkzaamheden materieel inzetten met een zo beperkt mogelijke stikstofuitstoot en nieuwe putten elektrisch te boren
- Branders van de stoomboiler efficiënter inzetten en daarmee stikstofuitstoot tijdens operaties te beperken
- Op de langere termijn zijn er mogelijk nieuwe technologieën beschikbaar voor CO_2-reductie door CO_2 afvangen en opslaan, waterstof of warmtepompen.

Mijnbouwhulpstoffen
Mijnbouwhulpstoffen die worden toegevoegd aan de productiekant, om de scheiding van olie en water te bevorderen en om zwavelwaterstof te reduceren, kunnen niet volledig worden gestopt:

- Voor zwavelwaterstofbinder wordt gekeken naar milieuvriendelijkere alternatieven en naar de mogelijkheden om de zwavelwaterstofbinder uit het productiewater te verwijderen. Het vervangen van het hele leidingstelstel met H_2S-bestendig materiaal is vanwege milieueffecten en kosten geen realistisch alternatief gebleken.
- Voor emulsiebreker wordt gekeken naar het vervangen met milieuvriendelijkere alternatieven. Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het gebruik van emulsiebreker te verminderen en technieken zoals elektrostatische oliedehydratatie toe te passen.

Aan de waterinjectie-kant kan voor nieuw leidingwerk en nieuwe injectieputten corrosiebestendig materiaal worden gebruikt. Bestaande putten (omgebouwde productieputten) hebben meestal meer corrosiebescherming nodig dan injectieputten die speciaal zijn ontworpen voor waterinjectie. Het vervangen van alle bestaande leidingen en putten voor corrosiebestendig materiaal is vanwege milieueffecten en kosten geen realistisch alternatief.

- Maar het gebruik van anti-corrosievloeistof kan wel worden afgebouwd bij toepassing van corrosiebestendiger materiaal voor nieuwe leidingen en putten.
- Voor biocide wordt onderzoek gedaan naar het vervangen met milieuvriendelijkere alternatieven. Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het biocidegebruik te stoppen en de bacterie-aangroei te beperken door toepassing van technieken zoals ozonisatie/oxidatie.
- Er wordt geen onderzoek gedaan naar alternatieve anti-aanslagmiddelen, omdat deze mijnbouwhulpstof maar kort wordt toegepast en nog geen geschikte alternatieven voorhanden zijn.

Waterverbruik
Voor de olieproductie is het gebruik van stoom nodig, zo'n 6.500 m^3/dag. Deze stoom wordt gemaakt van water uit de rioolwaterzuiveringsinstallatie Emmen. Zonder olieproductie zou dit water geloosd worden op de Verlengde Hoogeveense Vaart. Dit betekent dat er ten behoeve van de olieproductie indirect water aan

het lokale watersysteem wordt onttrokken. Het betekent ook dat er in droge zomermaanden minder water beschikbaar is in het regionale watersysteem. Het percentage watergebruik voor stoomproductie is ongeveer 2% van de regionale water aanvoerbehoefte in zeer droge perioden.

Er zijn drie mogelijkheden onderzocht om het effect van het watergebruik op de waterhuishouding in de regio te beperken:

- Fluctueren. Op dit moment wordt continu dezelfde hoeveelheid stoom geproduceerd. Alternatief is om dit vooral te doen in tijden van wateroverschot en niet in tijden van droogte. De duur van een droge periode is echter te lang waardoor dit nadelig is voor het productieproces, omdat de materialen ontworpen zijn voor een continu gebruik.
- Water hergebruik. Productiewater zuiveren en weer gebruiken voor stoomproductie. In het Indikking Alternatief is 500 m^3 per dag nodig, in plaats van 5.500 m^3 per dag, bij het alternatief vast zout is geen aanvullend water meer nodig.
- Water bergen. Door een waterberging aan te leggen kan water in natte tijden worden vastgehouden om in droge tijden te gebruiken. Dit kan ook in combinatie met andere gebruikers, zoals de landbouw, glastuinbouw of natuur. Deze optie wordt verder onderzocht met een aantal partijen in de regio.

Bronnen

Het onderzoek is uitgevoerd in het verlengde van een aantal eerdere onderzoeken. Onderstaand worden de onderzoeken en het kader waarin ze zijn gepubliceerd kort toegelicht.

CE-afwegingsmethodiek
In 2004 heeft CE Delft op verzoek van NAM en de provincie Drenthe onderzoek gedaan naar een methodologie waarmee op objectieve basis een vergelijking kan worden gemaakt van verschillende verwerkingsmethoden voor productiewater en het eventueel toevoegen van andere waterstromen aan dit productiewater. Er is gebruik gemaakt van expertise uit de markt met workshops waar gekomen is tot een gemeenschappelijk beeld hoe dit kan worden afgewogen. Deze methodiek is sindsdien bekend als de CE-afwegingsmethodiek en opgenomen in het beleid middels LAP3. De rapportage waarin de methodiek wordt toegelicht en de totstandkoming wordt verantwoord is opgenomen in:

- CE Delft, oktober 2004, Met water de diepte in, Afwegingsmethodiek voor vergunningen rond diepe injectie van waterstromen van olie- en gaswinning

Toepassing CE-afwegingsmethodiek bij de oliewinning Schoonebeek in 2005
Bij de herontwikkeling van het olieveld Schoonebeek heeft NAM aan Royal Haskoning (inmiddels Royal HaskoningDHV) gevraagd het MER op te stellen, waarin onder meer de verwerking van het mee geproduceerde water bij de oliewinning is onderzocht. In dit MER zijn drie alternatieven voor de verwerking van productiewater uitgewerkt volgens de CE-afwegingsmethodiek.

- Royal Haskoning, 2006, MER Herontwikkeling Olieveld Schoonebeek

Provinciaal beleid ten aanzien gebruik ondergrond
De provincie heeft een structuurvisie opgesteld ten aanzien van het gebruik van de diepe ondergrond. Hoewel formeel de Minister van EZK verantwoordelijk is voor de benutting van de ondergrond, heeft de provincie vastgelegd wat de wensen en verwachtingen zijn vanuit het provinciaal perspectief aangezien benutting van de ondergrond implicaties heeft voor de bovengrond waar de provincie over gaat.

- Provincie Drenthe, oktober 2013, Met Drenthe de diepte in Structuurvisie ondergrond 2.0

Breed onderzoek verwerkingsopties en toetsing meest kansrijke alternatieven in 2016
Als onderdeel van de vergunningsvoorwaarden voor waterinjectie in de Twentevelden is in 2016 onderzoek gedaan om vast te stellen of de toegepaste verwerkingsmethode nog steeds de meest effectieve is. In dit onderzoek heeft eerst een brede inventarisatie plaatsgevonden van mogelijkheden. De meest kansrijke zijn getoetst met de CE-afwegingsmethodiek, waarbij de milieucomponenten energieverbruik, gebruik chemicaliën en reststoffen zijn beschreven. Op verzoek van de Minister van EZK is de LCA vervolgens uitgevoerd voor de twee meest kansrijke alternatieven. Dit heeft geleid tot een serie rapporten.

- Royal HaskoningDHV, 2016, Herafweging verwerking productiewater Schoonebeek 2016, integraal eindrapport

Breed onderzoek verwerkingsopties en toetsing meest kansrijke alternatieven in 2022
Volgens de vergunningsvoorwaarden diende in 2022 nogmaals een Herafweging uitgevoerd te worden. Hierbij heeft de nadruk gelegen op de nieuwe technieken, inzichten en kennis die aanvullend in de afgelopen 6 jaar is opgedaan.

- Royal HaskoningDHV, 2022, Herafweging verwerking productiewater Schoonebeek 2022, eindrapportage – ingediend bij EZK, nog ter review

Politieke betrokkenheid
In de loop van de jaren zijn regelmatig vragen gesteld in de Tweede Kamer. Daarop is door de Minister antwoord gegeven met daarbij de opdracht voor NAM.

- Kamerbrief Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat, 29 maart 2022, Een schoner en beter proces voor de verwerking van productiewater), kenmerk DGKE-WO / 22117761

Rapportages bij dit onderzoek
Bij dit onderzoek oliewinning Schoonebeek zijn aanvullende rapportages opgesteld met detail uitwerking van onderliggende onderzoeken:

- CE Delft, oktober 2022, Maatschappelijke Kosten Baten Analyse oliewinning Schoonebeek
- Royal HaskoningDHV, 2022, CE-toetsing Drenthe alternatieven
- Royal HaskoningDHV, 2022, Life Cycle Analysis Verwerking productiewater oliewinning Schoonebeek
- NAM, 2022 Overkoepelende risicoanalyse
- NAM, 2022, Seismic threat assessment for Schoonebeek-Zechstein water injection. NAM rapport EP202204200931

Lijst met afkortingen

EZK	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
LCA	Levenscyclusanalyse (Life Cycle Analysis)
MKBA	Maatschappelijke Kosten en Baten Afweging
NAM	Nederlandse Aardolie Maatschappij
OBI	Olie Bahandelings Installatie
RHDHV	Royal HaskoningDHV
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
SodM	Staatstoezicht op de Mijnen
TNO	Kennisinstituut Toegepast Natuurkundig Onderzoek
TU Delft	Technische Universiteit Delft
WMD	drinkwaterbedrijf WMD Drinkwater N.V.

RAPPORT

Life Cycle Analysis

Verwerking productiewater Schoonebeek

Klant: NAM B.V.

Referentie: BF5299-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001
Status: Definitief/00
Datum: 17-1-2023

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 T
+31 33 463 36 52 F
info@rhdhv.com E
royalhaskoningdhv.com W

Titel document: Life Cycle Analysis

Sub titel: Verwerking productiewater Schoonebeek
Referentie: BF5299-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001
Status: 00/Definitief
Datum: 17-1-2023
Projectnaam: Oliewinning Schoonebeek
Projectnummer: BF5299

Classificatie
Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Inhoud

1 Inleiding 4
1.1 Oliewinning en vorming van productiewater 4
1.2 Verwerkingsalternatieven 5
1.3 Reden voor de LCA 6

2 Methodologische uitgangspunten 7
2.1 Doel van het onderzoek 7
2.2 Afbakening 7
2.3 Beschouwde milieuthema's en weegfactoren 8
2.4 Waterkwaliteit productiewater 9
2.5 Functionele eenheid en tijdshorizon 11
2.6 Eindberging van restproducten 13
2.7 Gebruikte hulpstoffen en energiedragers en bijbehorende achtergrondprocessen 13

3 Beschrijving alternatieven en inventarisatie van milieu-ingrepen 14
3.1 Alternatief 1: Volledig verwerking tot zoet water en vast zout 14
3.1.1 Beschrijving 14
3.1.2 Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen 18
3.1.3 Verschillen met de analyse in 2016 18
3.2 Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom en brijninjectie 20
3.2.1 Beschrijving 20
3.2.2 Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen 23
3.3 Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom en brijninjectie in de Oost aquifer 23
3.3.1 Beschrijving 23
3.3.2 Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen 25
3.4 Alternatief 3: Injectie in Schoonebeek gasveld 28
3.4.1 Beschrijving 28

4 Vergelijking van alternatieven 29
4.1 Alternatief "Vast Zout" versus Alternatief volledige waterinjectie 29
4.2 Alternatief "Indikken van de waterstroom en brijninjectie in Schoonebeek gasveld" versus Alternatief waterinjectie 30
4.3 Alternatief "Indikken van de waterstroom en brijninjectie in de Oost aquifer" versus Alternatief waterinjectie 31

5 Bronnen 35

Bijlage A Stoomproductie 1

Bijlage B Elektriciteit en milieubelasting 3

Bijlage C Bulkchemicaliën en mijnbouwhulpstoffen 5

C.1 Bulkchemicaliën 5

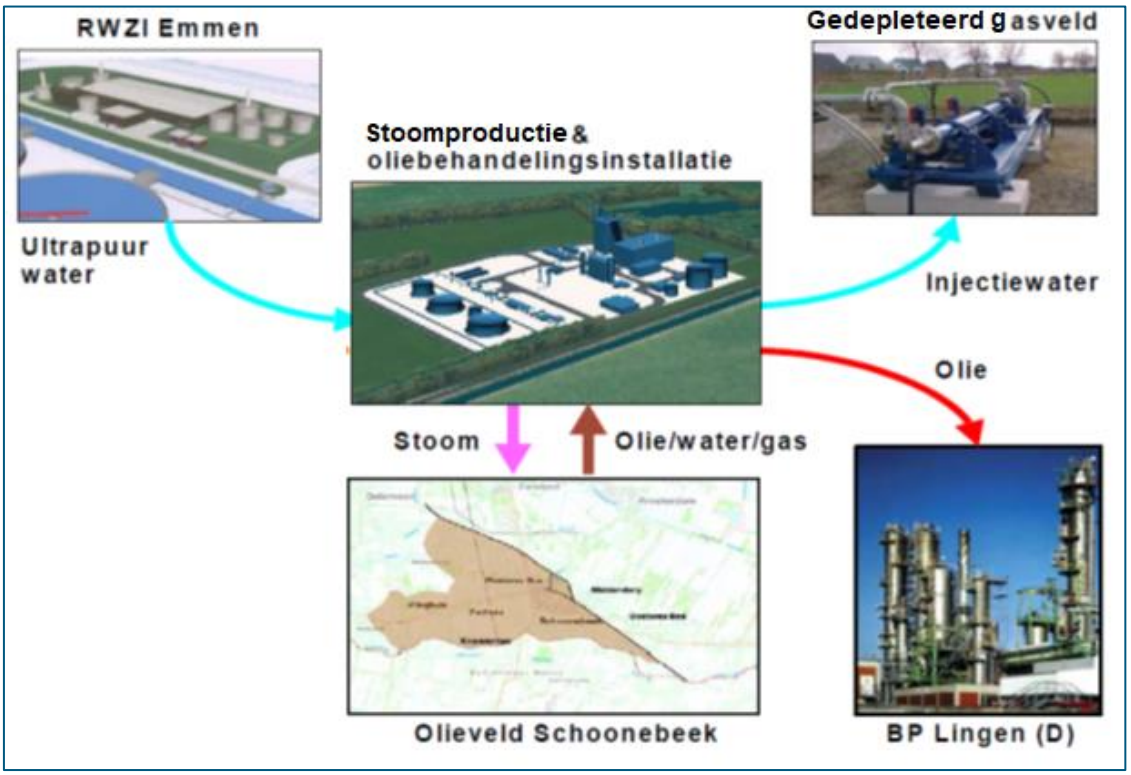
C.2 Mijnbouwhulpstoffen 5

Bijlage D Storten van vaste reststoffen 7

1 Inleiding

1.1 Oliewinning en vorming van productiewater

Het olieveld Schoonebeek is sinds januari 2011 weer in productie dankzij nieuwe technieken – horizontale winningsputten in combinatie met stoominjectie. De stoominjectie is bedoeld om de zware, stroperige en moeilijk verpompbare olie in het Schoonebeek olieveld te verwarmen en vloeibaarder te maken, zodat het naar de boorputten kan stromen en kan worden opgepompt. Ketelvoedingswater voor stoomproductie wordt door NWTR (puur water fabriek) in Emmen geproduceerd door verdere zuivering van effluent van RWZI-Emmen.



Figuur 1-1 De verschillende onderdelen van het oliewinning complex in Schoonebeek en omgeving

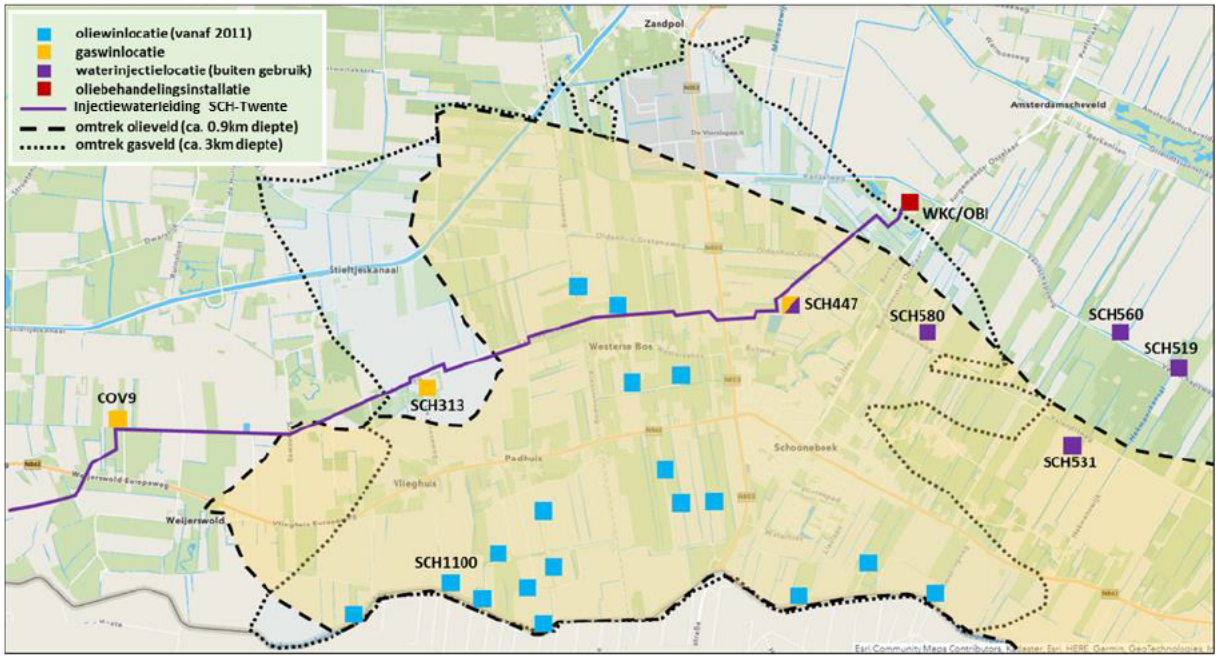
Bij de oliewinning wordt de geïnjecteerde stoom deels als condensaat weer mee geproduceerd met de aardolie. Daarnaast wordt formatiewater, dat van nature in het olieveld aanwezig is, mee opgepompt met de aardolie. Met de olie komt ook een kleine hoeveelheid H_2S bevattend geassocieerd aardgas (secundair gas) mee omhoog.

In de Olie Behandelings Installatie (OBI) worden secundair gas, olie en water vergaand van elkaar gescheiden. De afgescheiden olie wordt nabehandeld met azijnzuur en waswater, gedroogd en naar de BP raffinaderij in Lingen verpompt.

Het mengsel van condensaat, formatiewater en waswater wordt productiewater genoemd. Het productiewater bevat van nature in het olieveld aanwezige zouten en metalen en bevat verder uit de ondergrond afkomstige resten olie en opgeloste gassen (waaronder zwavelwaterstof, H_2S).

Daarnaast bevat het toegevoegde mijnbouwhulpstoffen, met name anti-corrosievloeistof en H_2S-binder, bedoeld om schade aan installaties en risico's voor bedienend personeel te minimaliseren. De concentratie in productiewater van deze hulpstoffen is maximaal enkele tientallen mg/l.

Vanwege de aanwezigheid van zouten en andere milieubelastende stoffen moet het productiewater worden verwijderd door zuivering en/of herinjectie in de diepe ondergrond.



Figuur 1-2. Schoonebeek gasveld en olieveld met de bestaande winlocaties, injectiewaterleiding en oliebehandelingsinstallatie (OBI)

1.2 Verwerkingsalternatieven

Alternatieven voor verwerking productiewater
In het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek zijn alternatieven van verwerking van het productiewater onderzocht. De beschouwde alternatieven zijn:

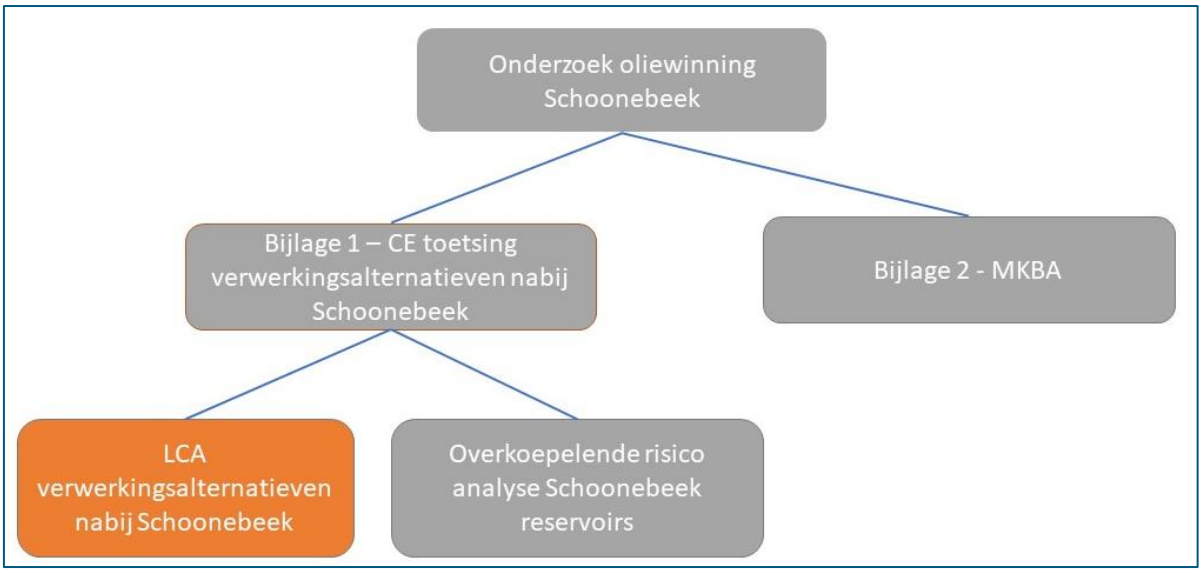
- Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout:
  Na verwijdering van olieresten wordt zout als een te storten vaste residu afgescheiden door het productiewater compleet in te dampen met mechanische damprecompressie en kristallisatie met stoom. De damp wordt gecondenseerd, nabehandeld en als schoon water op het oppervlaktewater geloosd.
- Indikken van de waterstroom:
  Na verwijdering van olieresten en gedeeltelijke ontharding worden zout en andere milieubelastende stoffen door filtratie en omgekeerde osmose geconcentreerd in een brijn. Gereinigd zoet water (permeaat) wordt teruggeleverd aan NWTR, opgewerkt tot 'ultra-puur' water en als ketelvoedingswater weer teruggeleverd aan NAM voor stoomproductie. Eventuele overschotten aan gereinigd permeaat worden op oppervlaktewater geloosd. De brijn wordt in het Schoonebeek aardgasveld (Alternatief 2b) en eventueel in een op het olieveld aansluitende aquifer – Oost aquifer – geïnjecteerd (Alternatief 2a).

In dit alternatief is aangenomen dat door teruggewonnen zoet water vervangen RWZI-effluent zal worden geloosd op de Verlengde Hoogeveense Vaart[1].

- Volledige waterinjectie:
  Het productiewater wordt in dit alternatief zonder verdere behandeling geïnjecteerd in het Schoonebeek gasveld, een vrijwel leeg geproduceerd aardgasveld in de directe omgeving van de OBI. Het is de bedoeling het productiewater te injecteren via nieuwe putten, die zullen worden gerealiseerd op bestaande gaswinningslocaties. De kaart in Figuur 1-2 geeft het Schoonebeek gasveld met de bestaande winlocaties, OBI en injectiewaterleiding weer.

1.3 Reden voor de LCA

Het voornemen voor injectie wordt op verzoek van de lokale en regionale overheden getoetst aan de hand van de CE-afwegingsmethodiek. Daarbij worden de alternatieve verwerkingsroutes vergeleken en gewaardeerd. Onderdeel van de CE-toetsing is een Lige Cycle Analysis (LCA) waarin de mogelijke alternatieven worden vergeleken op basis van milieubelasting in de biosfeer. De LCA maakt onderdeel uit van de CE toetsing van alternatieven voor de verwerking van productie van de oliewinning Schoonebeek.



Figuur 1-3. Overzicht gerelateerde onderzoeken

In deze rapportage zijn uitvoering van en resultaten van de LCA beschreven. Daarbij is de gestandaardiseerde structuur voor rapportage aangehouden. Hierbij zijn zoveel mogelijk dezelfde gegevens gebruikt als bij de MKBA (CE Delft, 2022, MKBA oliewinning Schoonebeek).
In hoofdstuk 2 worden de methodologische uitgangspunten beschreven. Een gedetailleerdere beschrijving van de verschillende verwerkingsroutes is opgenomen in hoofdstuk 3. De vergelijking van alternatieven vindt plaats in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 geeft de gebruikte bronnen weer.

Er zijn vier bijlagen, met nadere toelichting over de stoomproductie, elektriciteit en milieubelasting, bulkchemicaliën en mijnbouwhulpstoffen en over het storten van vaste reststoffen.

[1] *Zie bijvoorbeeld: https://watersector.nl/rwzi/284/rwzi*

2 Methodologische uitgangspunten

2.1 Doel van het onderzoek

Het doel van deze LCA is om verschillende verwerkingsroutes voor productiewater van oliewinning bij Schoonebeek te vergelijken qua directe en indirecte milieubelasting.

De LCA-resultaten zullen door maatschappelijke factoren samen met scores op andere onderwerpen (risico's, kosten) worden gebruikt om de verschillende geselecteerde alternatieve verwerkingsroutes te vergelijken en te rangschikken en een voorkeursalternatief te selecteren. Op basis van de kwantitatieve inzichten is aan te geven in hoeverre injectie van de reststromen in de Drentse diepe ondergrond vanuit milieuoogpunt doelmatig is in vergelijking met genoemde alternatieve bovengrondse verwerkingswijzen.

De LCA is conform de opzet van de afwegingsmethodiek uitgevoerd volgens de in het LAP[2] (inmiddels LAP 3) voorgeschreven methodiek[3].

2.2 Afbakening

In overeenstemming met het LAP is de volgende afbakening aangehouden:

- Startpunt van de analyse is het moment waarop het productiewater als een afvalstroom vrijkomt bij behandeling van het olie/water mengsel in de OBI.
- Eindpunt van de analyse is een situatie waarin het productiewater volledig is omgezet in herbruikbare producten, geloosd water en in eindberging (stort, ondergrond) ondergebrachte reststromen.

De LCA heeft geen betrekking op winning en opwerking van aardolie. Productiewater is een afvalstroom, die onvermijdelijk vrijkomt bij oliewinning uit het Schoonebeek olieveld, ongeacht de verdere verwerking van deze reststroom. De verwerkingswijze heeft geen directe invloed op de procesvoering bij oliewinning. Vanwege de aangehouden afbakening wordt ook eventuele inzet van H_2S-binder en emulsiebreker buiten beschouwing gelaten. Deze chemicaliën worden – wanneer toegepast – op de productieputten of bij de OBI toegevoegd en zijn daardoor voor alle alternatieven op gelijke wijze van belang.

Ook de aanleg van de nodige infrastructuur en behandelingsinstallaties is niet meegenomen. Zoals ook aangegeven in het LAP zal productie van dergelijke goederen de vergelijking van milieubelasting tussen alternatieven niet significant beïnvloeden.

In de LCA is productie van ultra-puur water op basis van RWZI-effluent of permeaat (schoon zoet water) van het alternatief Indikking' buiten beschouwing gelaten.

In de huidige situatie wordt effluent vanuit de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) Emmen bij de ultra-puur waterfabriek gezuiverd en geschikt gemaakt voor gebruik als ketelvoedingswater. Het Alternatief '*Indikken van de waterstroom en brijninjectie*' is erop gericht productiewater te ontzilten met omgekeerde osmose en op die manier geschikt te maken als grondstof voor de ultra-puur waterfabriek.
In de LCA wordt geen onderscheid gemaakt of effluent of ontzilt productiewater wordt opgewekt tot ultrapuur water.

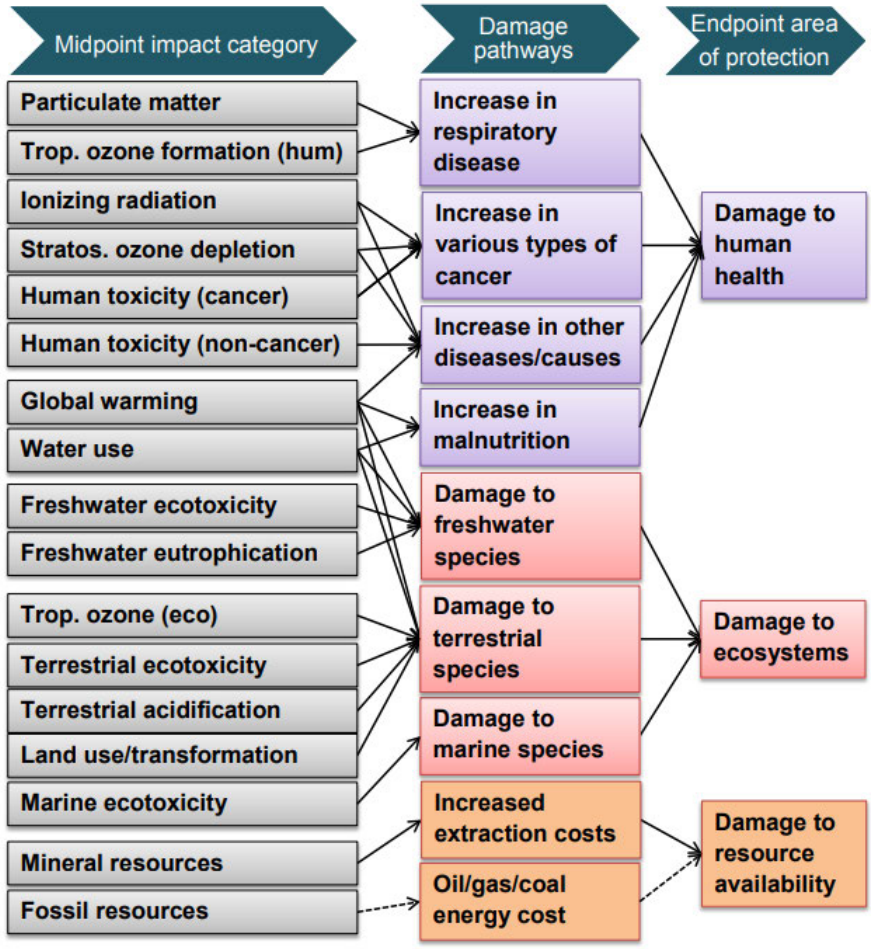
[2] *LAP = Landelijk AfvalbeheerPlan*
[3] *Zie ook https://lap3.nl/publish/pages/121785/lap3_f09_lcas_02-03-2021.pdf*

2.3 Beschouwde milieuthema's en weegfactoren

Van alle verwerkingsmogelijkheden is een zo kwantitatief mogelijke schatting van de milieubelasting gemaakt. Voor inschatten van de milieubelasting zijn beschouwd:

- Procesemissies naar water, lucht en bodem;
- Verbruiken van water, hulpstoffen en energiedragers;
- De aan productie van de geconsumeerde hulpstoffen en energiedragers gerelateerde emissies;
- Productie van te storten reststoffen en eventuele emissies naar het milieu vanuit de stort.

De emissies zijn in overeenstemming met het LAP met de ReCiPe methodiek vertaald naar bijdragen aan milieuthema's en naar schade aan menselijke gezondheid en aan ecosystemen.



Figuur 2-1 Overzicht van de effectcategorieën die in de ReCiPe2016-methodologie en hun relatie tot beschouwde schadecategorieën.

Voor omrekenen van emissies en andere vormen van milieubelasting naar bijdragen aan milieuthema's (midpoint) en resulterende schade (endpoint) is uitgegaan van één van de drie culturele perspectieven op milieuschade en duurzaamheid uit de ReCiPe methodiek, het zogenaamde hiërarchische perspectief[4], dat ook in het LAP wordt gebruikt.

[4] *Het hiërarchische perspectief is gebaseerd op wetenschappelijke consensus over het tijdsbestek en de plausibiliteit van impactmechanismen. Zie voor meer uitleg: https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2016-0104.pdf.*

Als er op basis van de bijdragen aan midpoints en endpoints geen duidelijke conclusies kunnen worden getrokken over welke verwerkingsroutes de meeste of minste milieubelasting oplevert, of als de rangschikking onduidelijk blijft, dan kan de gewogen Single Score gebruikt worden. De resultaten moeten dan worden berekend voor vier in het LAP voorgeschreven weegsets om te zien of dit nog andere inzichten geeft. Conclusies kunnen alleen getrokken worden als de resultaten duidelijk verschillen en alle weegsets hetzelfde beeld geven.

Tabel 2-1 Perspectieven in de ReCiPe-methode en de bijbehorende sets van weegfactoren

Perspectief	Tijdshorizon CO_2-effecten	Weegfactoren voor endpoints		
		Menselijke gezondheid	Ecosysteem	Eindige voorraden
Individualist (I/I)	20	55	25	20
Hierarchist (H/H)	100	30	40	30
Egalitarian (E/E)	500	30	50	20
Gemiddelde weegfactoren		40	40	20

Bron: zie https://lap3.nl/publish/pages/121785/lap3_f09_lcas_02-03-2021.pdf

2.4 Waterkwaliteit productiewater

De samenstelling van het productiewater fluctueert in de loop van de tijd. In de loop van de tijd neemt de hoeveelheid condenswater in het productiewater toe, naarmate er meer stoominjectie heeft plaatsgevonden en het condenswater naar de productieput wordt gezogen. Onder andere door de toename van de deelstroom condenswater, verandert de samenstelling van het productiewater in de loop van de jaren. Dit is bijvoorbeeld zichtbaar in de afname van het zoutgehalte en in de stijging van andere stoffen. Tabel 2-2 geeft een overzicht van de samenstelling van het productiewater. Hierin is de verwachte waarde gepresenteerd, de gemeten waarde in 2015 en in 2020.

Tabel 2-2. Overzicht samenstelling productiewater

Parameter	Eenheid	Verwachte maximale waarde (vergunning 2010)	Gemiddelde gemeten waarde	
			2015	2020
pH (eenheden)	-	4 – 9	6,5	5,9
Temperatuur	°C	50	33	34
Total Dissolved Solids	mg/l	200.000	44.000	28.300
Total Suspended Solids	mg/l	100	37	29
Natrium (Na+)	mg/l	40.000	12.000	8.100
Magnesium (Mg^{2+})	mg/l	2.500	420	280
Barium (Ba^{2+})	mg/l	250	19	12
Arseen (As)	mg/l	0,025	0,01	<0,01
Kwik (Hg)	mg/l	0,005	<0,0001	<0,001
Zwavelwaterstof (H_2S)[1]	mg/l	15	1,4	5
IJzer (totaal Fe^{2+} en Fe3+)	mg/l	50	7,9	10
Kalium (K+)	mg/l	1.000	120	120

Strontium (Sr2+)	mg/l	2500	250	180
Chloride (Cl-)	mg/l	90.000	23.000	16.000
Sulfaat (SO42-)	mg/l	50	<19	<10
Bicarbonaat (HCO3-)	mg/l	1000	710	210
Koolstofdioxide (CO2)	mg/l	500	595[3]	410
Zuurstof (O2)	mg/l	0,05	<0,01	<0,01
Olie en vetten	mg/l	100	13	22
Cadmium (Cd)	mg/l	0,25	<0,001	<0,001
Koper (Cu)	mg/l	1	<0,001	<0,01
Monoethylene Glycol (MEG)	mg/l	750	<200	<100
Diethylene Glycol (DEG)	mg/l	750	<200	<100
Triethylene Glycol (TEG)	mg/l	750	<200	<100
Ethylbenzeen (C8H10)	mg/l	0,5	0,2	0,2
Tolueen (C6H5CH3)	mg/l	1	1,2[3]	1,1[3]
Chroom (Cr)	mg/l	0,25	<0,005	<0,005
Benzeen (C6H6)	mg/l	5	1,5	1,3
Lood (Pb)	mg/l	2	<0,01	<0,01
Nikkel (Ni)	mg/l	0,5	<0,01	<0,01
Zink (Zn)	mg/l	7,5	0,02	<0,02
Calcium (Ca2+)	mg/l	8.000	2.000	1.400
Xylenen (C6H4C2H6)	mg/l	1	0,5	0,56
Mijnbouwhulpstoffen:				
Zwavelwaterstofbinder[2]	mg/l	120	13,8	90
Emulsiebreker[2]	mg/l	21	0,050	1,08
Anti-corrosievloeistof[2]	mg/l	200	65,6	53
Biocide[2]	mg/l	2,4	1,9	2,2

[1] Gemeten sulfide gehalte omgerekend naar H_2S.
[2] Concentraties van mijnbouwhulpstoffen zijn berekend op basis van verdeling coëfficiënten tussen olie en water
[3] Gemeten concentratie overschrijdt de maximaal verwachte waarde

2.5 Functionele eenheid en tijdshorizon

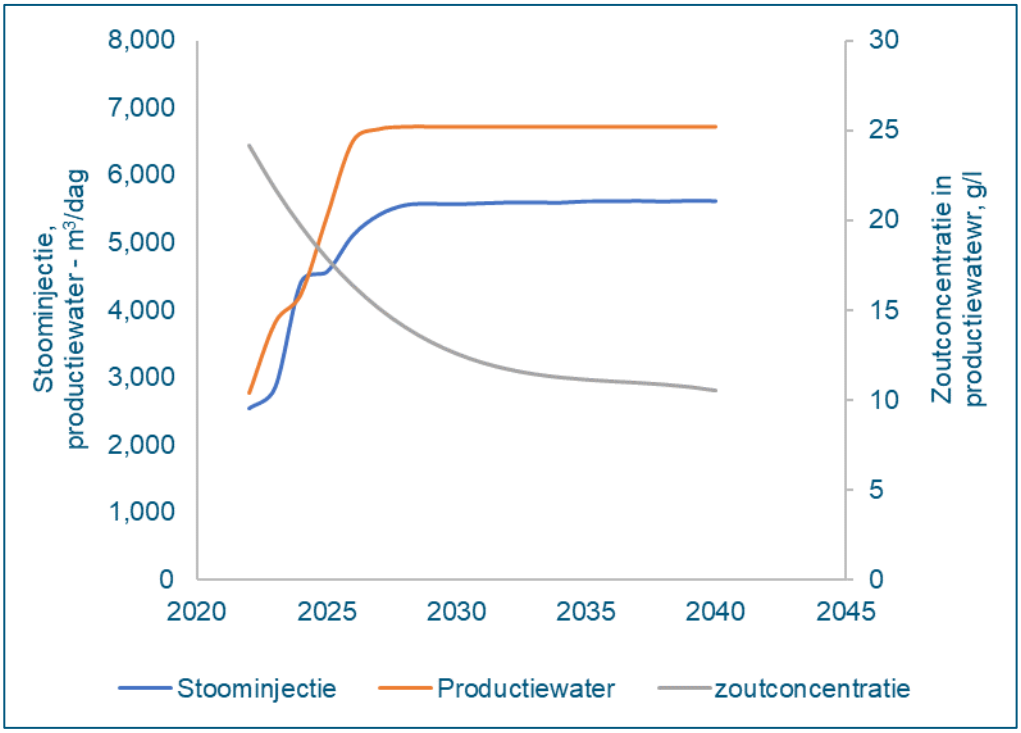
De in deze LCA beschouwde functionele eenheid is in overeenstemming met de in het LAP gehanteerde methodiek 1 m^3 productiewater, zoals dat vrijkomt op de OBI.

De milieubelasting voor productiewater verwijdering zal gedurende de exploitatie verschuiven. Het volume[5] en de samenstelling van het productiewater zullen naar verwachting gedurende de exploitatie variëren als functie van olieproductie en totale geïnjecteerde hoeveelheid stoom, zoals aangegeven in Figuur. Hierdoor verandert voor de alternatieve verwijderingsroutes (Vast Zout, Indikking) ook de milieubelasting per m^3 productiewater.

Er zullen daarnaast volgens informatie van NAM ook maatregelen worden genomen waardoor milieubelasting gerelateerd aan olieproductie – en verwerking van productiewater – in de loop van de tijd afnemen. Dit betreft met name:

- Uitsluitend gebruik van corrosieresistente buisleidingen voor de afvoer van het productiewater, waardoor geen anti-corrosiemiddel hoeft te worden gebruikt. Deze mijnbouwhulpstof komt daardoor ook niet in vast zout of diepe ondergrond terecht.
- Het ongeveer 4 jaar na begin van de oliewinning deels overschakelen van aardgas naar elektriciteit voor stoomproductie (aanname op basis van informatie gedeeld door NAM).
  Stoom wordt in Alternatief Vast Zout gebruikt voor verwijdering van productiewater.

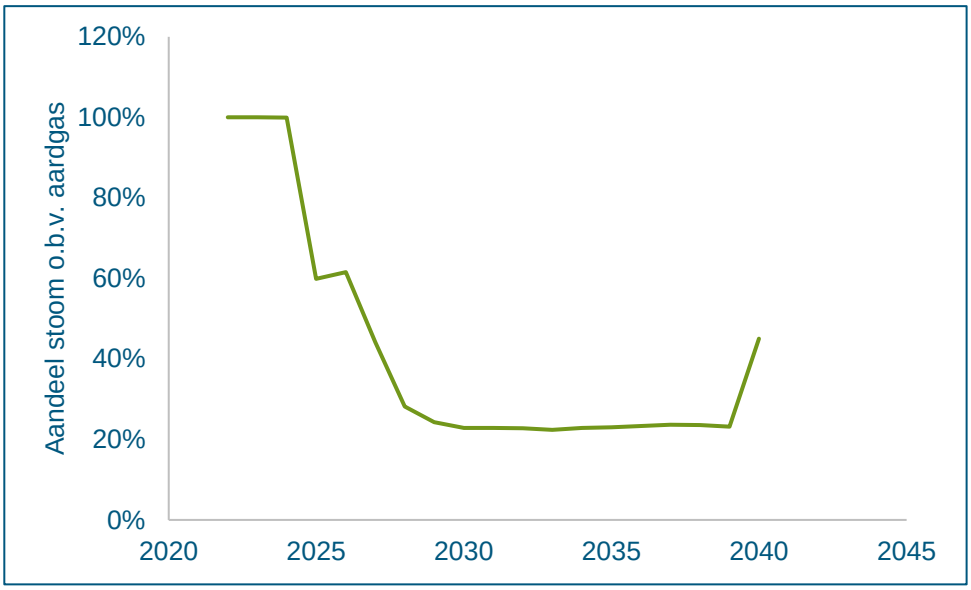
Voor gegevens over concentraties van zouten en andere stoffen wordt verwezen naar tabel 2-2.



Figuur 2-2. Verloop van zoutconcentratie in en volume aan productiewater gedurende de exploitatie van het Schoonebeek olieveld.

[5] *Het volume is een functie van de geproduceerde hoeveelheid olie en zal na een opstartfase – hier in 2022, net als in de MKBA – stabiel blijven. Het zoutgehalte neemt af doordat het in het olieveld aanwezige formatiewater steeds meer wordt verdund met bij stoominjectie achterblijvend condensaat.*

De figuur illustreert welk deel van de stoom wordt geproduceerd op basis van windenergie. Voor het overige deel (20% - 40%) – wanneer geen of minder windenergie beschikbaar is - zal voor injectie stoom geproduceerd op basis van aardgas worden ingezet. Voor andere processen en apparaten, zoals pompen, wordt grijze stroom vanaf het elektriciteitsnet ingekocht.



Figuur 2-3. Verschuiving van stoomproductie op basis van aardgas naar stoomproductie op basis van hernieuwbare elektriciteit

De keuze van de beschouwde tijdstermijn van 2022 – 2040 heeft ook op een andere manier een zekere invloed op de resultaten van de LCA. Bij behandeling en injectie van productiewater worden vanaf het openbare elektriciteitsnet ingekochte elektriciteit en diverse bulkchemicaliën en mijnbouwhulpstoffen geconsumeerd. Door vastgesteld en voorgenomen overheidsbeleid en door maatregelen bij bedrijven zal milieubelasting gerelateerd aan de productie van de geconsumeerde elektriciteit en chemicaliën in de komende jaren afnemen. Als voorbeeld: afgezien van de stoomproductie gebruiken de operaties in Schoonebeek zo'n 5 MW[6] aan elektriciteit voor onder ander de Long Stroke Units (de "ja-knikkers"). Deze elektriciteit wordt gevoed vanuit het normale stroomnetwerk. De milieubelasting per eenheid via het openbare elektriciteitsnet ingekochte grijze elektriciteit zal in de loop van de tijd afnemen door sluiting per 2030 van de nog operationele "kolencentrales".

Om het effect van veranderingen in productiewaterkwaliteit en te implementeren milieubelasting reducerende maatregelen te laten zien is de LCA uitgevoerd voor een drietal jaren waarin deze aspecten sterk van elkaar verschillen:

- Voor 2024
  Opstartfase, alle stoom wordt nog geproduceerd op basis van aardgas, de zoutconcentratie in het productiewater is vrijwel maximaal
- Voor 2028
  Olieproductie – en vrijkomende hoeveelheid productiewater – zijn op beoogd niveau, stoomproductie is deels gebaseerd op hernieuwbare elektriciteit, ingekochte grijze elektriciteit is nog deels "kolenstroom".
- Voor 2033
  Olieproductie – en vrijkomende hoeveelheid productiewater – zijn op beoogd niveau, stoomproductie is grotendeels gebaseerd op basis van hernieuwbare elektriciteit, ingekochte grijze elektriciteit wordt geproduceerd op basis van aardgas.

[6] *Ter referentie, voor het opwekken van 3000 ton stoom per dag is zo'n 100 MW benodigd.*

Praktisch gezien zijn de alternatieven niet beschikbaar in 2023, maar wellicht pas vier jaar later.

2.6 Eindberging van restproducten

In beide alternatieve verwijderingsroutes voor productiewater komen reststoffen vrij, waarvan wordt aangenomen dat ze moeten worden gestort. Het betreft door indampen en kristallisatie geïsoleerde zouten (Alternatief '*Volledige verwerking tot zoet water en vast zout*') of bij gedeeltelijke ontharding ontstane zoutneerslag (Alternatief '*Indikken van de waterstroom en brijninjectie'*) met daarin metalen en andere verontreinigingen. De reststoffen worden op een vergelijkbare wijze geproduceerd en hebben kenmerken vergelijkbaar met rookgasreinigingsresidu (RGRr) van afvalverbrandingsinstallaties (AVI's). Net als RGRr bestaat het materiaal voornamelijk uit zouten met kleinere hoeveelheden zware metalen.

Gezien de (veronderstelde) overeenkomsten is in deze studie aangenomen dat de residuen op eenzelfde manier wordt verwerkt als RGRr. In de praktijk zijn er diverse, per AVI, verschillende routes voor verwijdering van RGRr in gebruik:

- Versatzbau, het in oude mijngangen 'storten' of 'nuttig hergebruiken' van het residu om verzakking te voorkomen;
- Stort in big bags in een C3 component van een stortplaats.

In deze studie is gekozen om de laatste optie te beschouwen omdat deze studie wordt verricht in het kader van de vraag of opslag van niet daaruit afkomstige stoffen in de diepe ondergrond acceptabel is. Het lijkt minder logisch om aan te nemen dat het wel acceptabel is een bij bovengrondse verwerking of waterproductie vrijkomende reststroom vlak over de grens alsnog in de diepe ondergrond op te slaan.

In Bijlage A wordt een beschrijving gegeven van de in deze LCA beschouwde wijze van storten.

2.7 Gebruikte hulpstoffen en energiedragers en bijbehorende achtergrondprocessen

Voor de achtergrondprocessen - de productie van de in de alternatieve verwijderingsroutes geconsumeerde chemicaliën en energiedragers en de gerelateerde milieubelasting – is in overeenstemming met LAP gebruik gemaakt van de proceskaarten uit de meest recente versie van de Ecoinvent database die bij RHDHV beschikbaar is (versie 3.8). Er is standaard uitgegaan van het system-model 'Cut-Off System Model'. Proceskaarten voor gebruikte mijnbouwhulpstoffen zijn niet beschikbaar. De specifieke milieubelasting per eenheid mijnbouwhulpstof is geschat aan de hand van de milieubelasting gerelateerd aan de productie van de grondstoffen.

Voor milieubelasting per eenheid ingekochte grijze elektriciteit is voor de periode 2022 – 2040 per zichtjaar een schatting gemaakt vanwege de sterke verandering in de aangeboden mix en de gerelateerde milieubelasting (zie Bijlage A).

3 Beschrijving alternatieven en inventarisatie van milieu-ingrepen

De in deze beknopte LCA beschouwde en vergeleken alternatieve verwijderingsroutes worden in onderstaande paragrafen kort beschreven. Ook wordt een onderbouwde inventarisatie gegeven van procesemissies, transporten en consumptie van chemicaliën en energie.

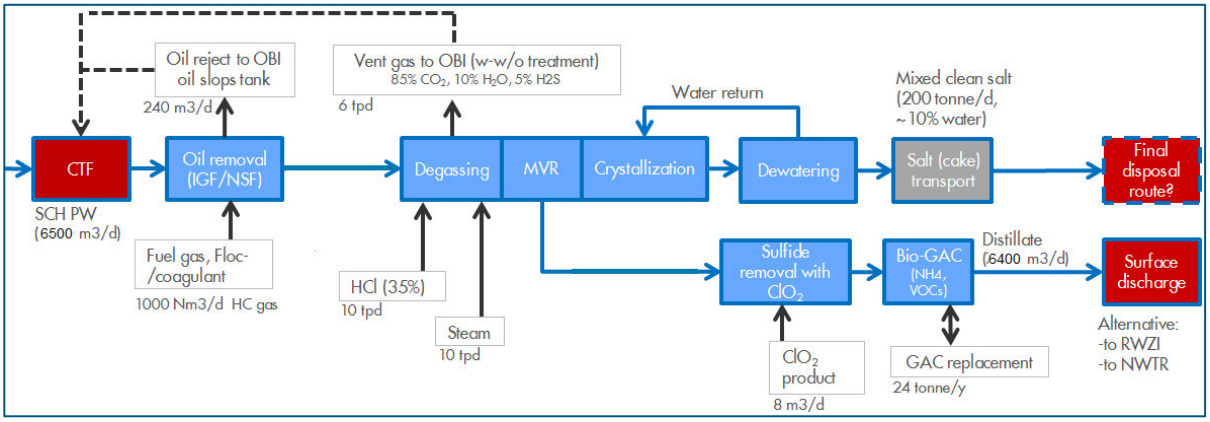
Voor alle alternatieven wordt er van uitgegaan dat er dagelijks 6.500 m^3 water beschikbaar komt bij de OBI. In de praktijk zal dit kunnen fluctueren, maar voor de vergelijking van alternatieven is dit als maatgevend aangehouden.

3.1 Alternatief 1: Volledig verwerking tot zoet water en vast zout

In dit alternatief wordt zout uit productiewater als een te storten vaste residu afgescheiden door - na verwijdering van olieresten en opgeloste gassen - het productiewater compleet in te dampen met mechanische damprecompressie en kristallisatie met stoom. De damp wordt gecondenseerd, nabehandeld en als schoon water op het oppervlaktewater geloosd.

3.1.1 Beschrijving

Een globaal stroomschema van het alternatieve concept is opgenomen in onderstaande figuur.



Figuur 3-1. Vereenvoudigd stroomschema voor Alternatief 1

Tabel 3-1 Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie bij waterinjectie in Schoonebeek (minimale biocide toevoeging)

Jaar na herstart olieproductie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Mijnbouwhulpstoffen																			
• biociden (ton/jaar)	1,0	2,3	2,3	3,4	4,4	5,1	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	3,5
Waterinjectie																			
• elektriciteitsconsumptie, GWh_e/jaar	2,1	4,7	4,8	6,9	9,0	10,4	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	7,1
Jaarproductie																			
• geïnjecteerd water, 1.000 m3/jaar	469	1.047	1.063	1.533	2.007	2.304	2.372	2.373	2.373	2.373	2.373	2.373	2.373	2.373	2.373	2.373	2.373	2.373	1.582

Olieverwijdering
Verwijdering van gedispergeerde en opgeloste oliecomponenten gebeurt in twee deelprocessen:

- Productiewater uit de OBI wordt eerst in een IGF (induced gas flotation) behandeld om resterende oliedruppels en vaste deeltjes te verwijderen. Er wordt na toevoeging van 10 mg/l aan coagulant (bijvoorbeeld aluminiumsulfaat) een gas (aardgas) door het productiewater geleid, waardoor oliedeeltjes opdrijven en worden 'afgeschept'. De verwijderde olie wordt teruggevoerd naar de OBI.[7]
- Met NSF (nutshell filtration) worden de nog kleinere oliedruppels verwijderd die niet in de IGF verwijderd zijn door absorptie. Met olie verzadigd filtermateriaal wordt gereinigd door terugspoelen. De verwijderde olieachtige stoffen worden teruggevoerd naar de OBI. [8]

Deze combinatie van technieken zorgt ervoor dat deze olieachtige stoffen zoveel mogelijk uit het water worden gehaald, tot onder 5 mg/l.

Indampen
Het voorbehandelde productiewater wordt in drie deelstappen verdampt:

- Het voorgereinigde productiewater wordt aangezuurd met HCl (± 440 mg/l) om de pH te verlagen tot een waarde van ongeveer 5,5.
  Aangezuurd productiewater wordt daarna opgewarmd tot bijna 100 °C met restwarmte uit kristallisatie en 'gestript' van opgeloste gassen door een kleine hoeveelheid stoom (1,25 ton/1.000 m^3 productiewater) door het water te laten borrelen. Het verwijderen van opgeloste gassen is nodig om de energie-input in de verdampingsstap te verminderen en het risico op vorming van carbonaatafzettingen te beperken[9].
- Met mechanische damprecompressie[10] (MVR) wordt het voorverwarmde productiewater ingedampt tot een 200 g/l geconcentreerde en bijna verzadigde zoutoplossing/brijn. Deze techniek wordt bijvoorbeeld ook toegepast bij Wintershall in Emlichheim voor het terugwinnen van schoon water voor ketelvoedingswater productie.
  Voor aandrijving van de compressor van de MVR is ongeveer 20 kWh_e/m^3 destillaat nodig[11].
  Niet-vluchtige componenten, waaronder zouten, natuurlijke radio-isotopen[12], zware metalen en niet-vluchtige hulpstoffen, blijven achter in de geconcentreerde brijn en zullen ook in het zout terecht komen. Het na strippen nog in het productiewater aanwezige ammoniak zal voor het overgrote deel (≥ 90%) in het zout achterblijven.
- Bij kristallisatie raakt de zoutoplossing door verder indampen met stoom oververzadigd, waardoor zoutkristallen ontstaan en neerslaan. De zoutkristallen worden geïsoleerd en mechanisch gedroogd

---

[7] NSFs gebruiken vaak ook mijnbouwhulpstoffen: biocide om biofilm tegen te gaan, of zeep om bed beter terug te kunnen spoelen
[8] Nutshell filters worden regelmatig (bijv. elk uur) "teruggewassen" om de geabsorbeerde olie en solids van het media af te spoelen. Dit kan hydraulisch of mechanisch (het bed oproeren met mixer).
[9] Het gasmengsel - ook wel stripgas genoemd - wordt ontzwaveld met een Thiopaq installatie (verwijdering H_2S met > 99% verwijderingsrendement). Afgevangen H_2S wordt daarbij omgezet in een extern afzetbare zwavelcake. Het ontzwavelde stripgas wordt daarna vergaand afgekoeld, waardoor waterdamp uit het stripgas condenseert en wateroplosbare stoffen in het stripgas, zoals NH_3, worden verwijderd (NH_3 zou NO_x worden bij verbranding in de ketel). Het gekoelde en ontwaterde stripgas wordt daarna verbrand in de stoomboiler op het OBI-terrein. Het condensaat wordt extern verwerkt.
De hoeveelheid stripgas is volgens door NAM uitgevoerde simulaties in Unisim – een computerprogramma voor rekenen aan chemische processen - kleiner dan 0,1 gew% van het te verwerken productiewater. Door ontzwaveling voorafgaand aan verbranding en door condensatie van de waterfase zijn emissies bij verbranding minimaal. Verdere verwerking van de stripgassen is daarom in de milieuanalyse verder buiten beschouwing gelaten.
[10] MVR is een thermodynamisch efficiënte wijze van verdamping. Het maakt gebruik van een elektrisch aangedreven warmtepomp in de vorm van een compressor. Met de compressor wordt tijdens verdamping gevormde waterdamp gecomprimeerd tot een druk waarbij de waterdamp weer condenseert. Daardoor komt de verdampingswarmte van de gevormde waterdamp weer vrij voor hergebruik.
[11] In de Herafweging 2016 is een specifiek gebruik van 60 kWh_e/m^3 destillaat. In deze waarde werd echter geen rekening gehouden met mogelijkheden voor energieoptimalisatie, met name voorverwarmen van productiewater voor ontgassing.
[12] Radioactieve stoffen komen in het productiewater voor in niet meldingsplichtige concentraties van natuurlijke radio-isotopen.

met een centrifuge tot 90% droge stof. De overblijvende verzadigde oplossing wordt gerecirculeerd en weer gedeeltelijk ingedampt.

Er is aangenomen dat voor kristallisatie om energie te besparen thermische damprecompressie wordt gebruikt. Daarbij wordt verse stoom – dezelfde stoom als wordt gebruikt voor injectie in het olieveld –in een verhouding 1 ÷ 2 gecombineerd met damp uit kristallisatie, waardoor lagedruk stoom ontstaat. Van de lagedruk stoom wordt circa ⅔ gerecirculeerd voor warmtelevering aan het kristallisatieproces, terwijl de resterende ⅓ deel wordt gebruikt voor het voorverwarmen van voorbehandelde productiewater.

Afvoer van zoutproduct

Afgescheiden zout - een mengsel van voornamelijk NaCl (77%) en $CaCl_2$ (14%) - zal vanwege de aanwezigheid van zware metalen en aardalkalimetalen (met name strontium, barium)[13] en omdat het goed oplosbare zouten betreft naar verwachting geconditioneerd moeten worden opgeslagen. Er is verondersteld dat het zout wordt overgeslagen in big bags (1,25 m^3 inhoud, 2,5 kg) met kunststof afdekhoezen (0,9 kg/hoes) voor geconditioneerde stort in een deponie voor chemisch afval. In overeenstemming met de benadering in het LAP is aangenomen dat de big bags in het stortlichaam tot 15 meter hoogte worden opgestapeld en dat de ruimte tussen de big bags met zand wordt opgevuld (0,3 m^3/bigbag). De hoeveelheid gemengd zoutproduct bedraagt in de eerste fase van de exploitatie 100-105 ton per dag (90% droge stof). De totale vracht aan restzouten die tijdens de exploitatie tot 2040 wordt geproduceerd is op basis van de verwachte ontwikkeling van het zoutgehalte in productiewater (zie Figuur) geschat op 560 kiloton.

Gebruik van hulpstoffen als bigbags, hoezen en zand volgt uit de te storten hoeveelheid restmateriaal en het specifieke gebruik van hulpstoffen per bigbag. Er is voor het zout uitgegaan van een bulkdichtheid van 1.200 kg/m^3.

Er is in deze LCA geen rekening gehouden met emissies vanuit de stort naar de bodem. Er is aangenomen dat het compartiment in de stort volledig is afgeschermd, waardoor geen infiltratie van vocht optreedt.

Destillaat nabehandeling

Het destillaat van mechanische damprecompressie en kristallisatie wordt in twee stappen nabehandeld:

- Na ontgassen en destillatie nog in minimale concentraties aanwezige H_2S wordt met ClO_2 geoxideerd tot zwavelzuur en chloride, relatief ongevaarlijke zouten.
- Resterende organische stoffen worden verwijderd door adsorptie aan actieve kool. De gebruikte actieve kool wordt extern geregenereerd.

De concentraties aan zouten en ammoniak in het nabehandelde water bedragen naar schatting respectievelijk 50 mg/l en 2-3 mg/l. deze concentraties zijn respectievelijk aanzienlijk lager en vergelijkbaar met de concentraties van zouten (≤ 300 mg/l) en ammoniak ((≤ 2,8 mg/l) van oppervlaktewater in het Stieltjeskanaal. Omdat het destillaat schoner is dan het water in het ontvangend oppervlaktewater zijn er in relatie tot lozing geen emissies beschouwd.

[13] *Zie ook tabel 3.1 in de Herafweging 2022 voor injectie in aardgasvelden in Twente. De concentraties van strontium en barium in het zoutmengsel zijn naar schatting respectievelijk ongeveer 7 kg/ton zout en 0,5 kg/ton zout. De concentraties van andere zware metalen liggen – met uitzondering van die van mangaan – onder de detectiegrens. De concentratie van mangaan in zout is naar schatting ongeveer 25 g/ton zout.*

De hoeveelheid te lozen gezuiverd water bedraagt maximaal ongeveer 6.400 m^3 per dag[14]. Het lozingspunt zal in overleg met het waterschap worden vastgesteld, zodat het ontvangende watersysteem zo min mogelijk verstoord raakt. Vooralsnog wordt aangehouden dat het gezuiverde water op het Stieltjeskanaal kan worden afgevoerd. Daarmee is er netto geen wateronttrekking aan het lokale oppervlaktewatersysteem.

3.1.2 Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen

In Tabel 3-2 is een overzicht gegeven van de ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie en van de geproduceerde hoeveelheden zout en water gedurende de exploitatieperiode van het olieveld. Deze cijfers zijn ook gebruikt in de MKBA.

De opzet van dit alternatief is suboptimaal en zou kunnen worden gezien als een ‘hoek van het speelveld’. Er is bijvoorbeeld voor kristallisatie geen multieffect indamper beschouwd, alhoewel deze optie wel als commerciële technologie wordt aangeboden voor indampen van brijn van oliewinning[15].

3.1.3 Verschillen met de analyse in 2016

De in Tabel 3-2 gegeven cijfers zijn voornamelijk gebaseerd op de systeemsimulatie die door NAM is uitgevoerd ten behoeve van de herafweging in 2016.

Er zijn echter een aantal verschillen met de analyse uitgevoerd in 2016. De verschillen zijn deels gerelateerd aan verschillen in de vrijkomende hoeveelheden productiewater en het zoutgehalte van het productiewater. Daarnaast zijn er ook verschillen doordat er in dit onderzoek rekening is gehouden met mogelijkheden voor beperking van energiegebruik en met nieuwe inzichten in het functioneren van procesinstallaties. De belangrijkste verschillen zijn:

- Productievolume water is 6,500 m^3/d in plaats van 8,000 m^3/d.
- Er is een lager specifiek elektriciteitsgebruik aangehouden voor de MVR (20 kWh_e/m^3 destillaat in plaats van 60 kWh_e/m^3 destillaat). In de oorspronkelijke, door NAM uitgevoerde analyse voor het MER in 2005 werd wel al uitgegaan van MVR en kristallisatie met TVR. In de oorspronkelijke opzet was echter geen toepassing voorzien voor de TVR geproduceerde lage druk stoom. In deze analyse is aangenomen dat de stoom wordt gebruikt voor het 'voorverwarmen' van productiewater tot de operationele temperatuur van de MVR. Door voorverwarmen kan het elektriciteitsgebruik van de MVR lager zijn.
- De consumptie van ClO_2 is ongeveer 8 maal lager ingeschat. In dit onderzoek is op basis van praktijkervaringen bij bijvoorbeeld raffinaderijen aangehouden dat niet 10% maar 90% van de H_2S bij strippen van productiewater wordt afgevoerd in het stripgas, waardoor ook de ClO_2-consumptie voor oxidatie van resterende H_2S ongeveer 8 maal lager is geschat.
- Strippen van destillaat met stoom om ammoniak te verwijderen kan achterwege blijven. Aanzuren van productiewater (pH = ± 5,5) voorafgaand aan indampen in de MVR leidt er volgens bij RHDHV deskundigen op gebied van waterzuivering toe dat ammoniak voor meer dan 90% als NH_4^+ in het zoutconcentraat achterblijft. Door het achterblijven van NH_3/NH_4^+ in het zout kan strippen met stoom achterwege blijven en kan de daaraan gerelateerde consumptie van NaOH en HCl worden vermeden.

[14] Voor de rekenaars: van de te behandelen 6.500 m^3/dag aan productiewater worden kleine fracties afgevoerd in zoutproduct en stripgas.
[15] Zie bijvoorbeeld: https://www.saltworkstech.com/technology/saltmaker-multieffect-evaporator-crystallizer/

Tabel 3-2. Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie bij alternatief "Vast Zout"

Jaar na herstart olieproductie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Flotatie																			
• Coagulant consumptie, ton/jaar	5	10	11	15	20	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	16
Ontgassen																			
• HCl consumptie voor aanzuren, ton/jaar	205	458	465	671	878	1.008	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	692
• NaOH (100%) voor ontzwaveling, ton/jaar	4	9	10	14	18	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	14
Voorverwarmen van 50 tot 100 °C																			
kton verse stoom/jaar	10	29	35	57	82	101	110	115	119	122	124	125	126	127	128	128	129	129	87
MVR																			
• Elektriciteit consumptie, GWhm/jaar	8	19	19	28	37	43	44	44	44	45	45	45	45	45	45	45	45	45	30
Kristallisatie																			
• ton verse stoom/jaar toegevoerd	28	56	51	67	80	85	82	77	73	70	68	66	65	65	64	64	63	62	41
H_2S-oxidatie																			
• ClO_2-consumptie, ton/jaar	16	35	36	51	67	77	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	53
Jaarproductie																			
• Destillaat, 1.000 m^3/jaar	468	1.044	1.061	1.530	2.004	2.300	2.369	2.369	2.369	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	1.580
• Reststoffen (90% d.s.), ton/jaar	13	25	23	30	36	39	37	35	33	32	31	30	30	29	29	29	29	28	18

3.2 Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom en brijninjectie

De essentie van Alternatief 2 is het indikken van het productiewater, waarbij een deel van de waterstroom als gezuiverd schoon zoet water wordt hergebruikt voor ketelvoedingswater productie en een deel, met verhoogde zoutconcentraties, wordt geïnjecteerd. Alternatief 2 wordt ook aangeduid als Indikking. Er zijn twee varianten, waarbij brijn wordt geïnjecteerd in de aquifer van het olieveld in Schoonebeek Oost of injectie in het Schoonebeek gasveld.

In Hoofdstuk 3.2 wordt alternatief 2b beschreven met waterinjectie in het Schoonebeek gasveld. In hoofdstuk 3.3 wordt alternatief 2a waterinjectie in de aquifer beschreven.

3.2.1 Beschrijving

In dit alternatief wordt net als in het alternatief "*Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout*" eerst resterende olie verwijderd door toepassing van flotatie en filtratie over notenschalen.

Na deze voorbehandeling wordt de pH van het productiewater verhoogd met NaOH tot een waarde van ongeveer 7,0, waarna gedeeltelijke ontharding optreedt. Daarbij slaan in een aparte pelletreactor ongeveer ⅓ van de in het productiewater aanwezige calcium en strontium ($CaCO_3$ en $SrCO_3$) neer als carbonaat en slaat ongeveer ⅓ van de aanwezige barium neer als sulfaat ($BaSO_4$). Er is in deze beknopte LCA aangenomen dat de neerslag wordt ontwaterd, wordt overgeslagen in bigbags met een afsluitende plastic hoes en dat de bigbags worden afgevoerd en ondergebracht in een geconditioneerde stort. Ook voor deze reststroom is geen rekening gehouden met eventuele emissies uit de stort.

Na deze gedeeltelijke ontharding worden in productiewater nog aanwezige zouten en andere componenten door ultrafiltratie en omgekeerde osmose geconcentreerd in een zoutoplossing (brijn). De bij omgekeerde osmose aangehouden osmotische druk bedraagt maximaal circa 110 bar. Omgekeerde osmose voor concentratie van zouten en terugwinning van zoet water wordt sinds begin jaren 90 van de vorige eeuw toegepast voor terugwinning van schoon water[16] (voornamelijk uit zeewater). In de berekeningen is van een vaste verhouding geïnjecteerd water en teruggewonnen water uitgegaan. Door de afnemende zoutconcentratie in productiewater zal het zoutgehalte in het te injecteren water steeds verder afnemen, terwijl ook gebruik van elektriciteit voor omgekeerde osmose en gebruik van chemicaliën in de pelletreactor afneemt.

Tussen beide filtratiestappen wordt een actief kool filter toegepast voor verwijdering van restanten aardolie en andere organische stoffen. Verzadigde actieve kool wordt extern geregenereerd.

Het permeaat van de omgekeerde osmose wordt aan de ultra-puur waterfabriek in Emmen geleverd om te worden opgewerkt tot ketelvoedingswater. Het vervangt daarbij effluent van de RWZI als grondstof. De restconcentratie van zouten in het permeaat bedraagt circa 70 mg/l. Eventuele overschotten aan permeaat kunnen op oppervlaktewater worden geloosd[17]. Omdat het permeaat schoner is dan het water in het ontvangend oppervlaktewater zijn er in relatie tot lozing geen emissies beschouwd.

---

[16] Praktijkvoorbeelden van toepassing van omgekeerde osmose op olieproductiewater betreffen het San Ardo olieveld van Chevron en bij het Arroyo Grande olieveld, beide in California. Oliewinning wordt bij deze velden net als bij het Schoonebeker olieveld gestimuleerd middels stoominjectie. Bij beide installaties wordt gebruik gemaakt van het OPUS II concept van Veolia en wordt 75% van het productiewater teruggewonnen als zoet water.

[17] In dit onderzoek is aangenomen dat van het productiewater ongeveer 25% wordt geherinjecteerd en ongeveer 75% wordt teruggewonnen om te worden gebruikt als grondstof voor ketelvoedingswater. De hoeveelheid teruggewonnen water is na de eerste drie jaar groter dan de geïnjecteerde hoeveelheid stoom. Het verschil wordt na een aantal jaren ongeveer 300.000 m^3/jaar. Aangezien restconcentraties van verontreinigingen in teruggewonnen water laag zijn zal het teruggewonnen water vrijwel volledig kunnen worden opgewerkt tot ketelvoedingswater en blijft er ongeveer 300.000 m^3/jaar aan zoet water over voor andere toepassingen.

Tabel 3-3. Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie

Jaar na herstart olieproductie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Mijnbouwhulpstoffen																			
• Biocide[18]	0,2	0,5	0,5	0,5	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	0,8
Flotatie																			
• Coagulant consumptie, ton/jaar	5	10	11	15	20	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	16
Pelletreactor[19]																			
• NaOH (100%) voor pH aanpassing, ton/jaar	183	368	338	443	531	563	540	508	483	463	449	439	432	427	424	420	417	412	269
• HCl voor pH aanpassing, ton/jaar	3	6	6	8	11	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	9
Ultrafiltratie met keramisch membraan (SiC)																			
• NaOH (100%), ton/jaar	9	19	20	28	37	43	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	29
• Citroenzuur (3%), ton/jaar	8	19	19	27	36	41	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	28
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
RO membranen																			
• NaOH (100%), ton/jaar	4	9	9	13	18	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	14
• Citroenzuur (3%), ton/jaar	4	9	9	13	17	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	13

[18] *Voor biocide geldt dat deze geschaald moet worden met de hoeveelheid injectewater.Met indikken zal dit dus minder worden tenopzichte van Alternatief 3.*
[19] *Het te behandelen volume voor de WTU in Alternatief 2a is groter. Daarom gaan deze getallen hoger worden t.o.v. Alternatief 1. Schalen naar volumeflow door WTU*

• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	1,5	3,1	2,8	3,7	4,5	4,8	4,7	4,4	4,2	4,1	4,0	3,9	3,9	3,8	3,8	3,8	3,7	3,7	2,4
Waterinjectie																			
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	0,5	1,1	1,1	1,6	2,1	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	1,7
Jaarproductie																			
• Teruggewonnen water, 1.000 m³/jaar	347	775	787	1.135	1.486	1.706	1.756	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.756	1.757	1.171
• Geïnjecteerd water, 1.000 m³/jaar	110	245	249	358	469	539	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	370
• Reststoffen (90% d.s.), ton/jaar	562	1.096	1.000	1.296	1.539	1.618	1.543	1.444	1.366	1.307	1.263	1.231	1.209	1.194	1.184	1.174	1.162	1.147	753

Het concentraat van de omgekeerde osmose wordt geïnjecteerd in het gedepleteerde Schoonebeek gasveld. Net als bij de voorgenomen integrale injectie van productiewater (zie paragraaf 3.4) is aangenomen dat voorafgaand aan transport en injectie per liter te injecteren water 2,4 mg biocide wordt toegevoegd. Voor transport per buisleiding en injectie is in aansluiting op de MKBA uitgegaan van een gemiddeld specifiek elektriciteitsgebruik van 4,5 kWh_e/m^3 te injecteren brijn. Er is verder aangenomen dat bebuizing, putten en andere apparatuur worden uitgevoerd in corrosiebestendig materiaal, waardoor geen corrosieremmer nodig is.

3.2.2 Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen

In Tabel 3-3 is een overzicht gegeven van de ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie en van de geproduceerde hoeveelheden zout en water gedurende de exploitatieperiode van het olieveld. Dezelfde cijfers zijn ook gebruikt in de MKBA.

De gepresenteerde verbruiken zijn berekend aan de hand van de samenstelling van productiewater en de daarin aanwezige zouten. Voor de berekeningen is een door de ‘business unit’ Industrial Water van RHDHV ontwikkeld Excel-model gebruikt, waarin o.a. de oplosbaarheid van zouten in oplossing als een functie van de pH wordt meegenomen.

Volgens de berekeningsresultaten varieert in deze alternatieve verwerkingsroute het elektriciteitsgebruik per m^3 te verwerken productiewater van 4,5 kWh_e/m^3 aan het begin van de exploitatie tot 3,6 kWh_e/m^3 aan het eind van de exploitatie. Elektriciteitsgebruik hangt met name samen met omgekeerde osmose en in tweede instantie met injectie van de geconcentreerde brijn. Het specifieke elektriciteitsgebruik voor omgekeerde osmose neemt af van circa 2,7 kWh_e/m^3 productiewater in 2024 tot circa 1,6 kWh_e/m^3 productiewater in 2033 door de afnemende zoutconcentratie in het productiewater en de daardoor afnemende osmotische druk over ultrafiltratie en omgekeerde osmose. Het elektriciteitsgebruik is vanaf enkele jaren na start van de exploitatie over het algemeen lager dan bij integrale injectie in het Schoonebeek gasveld.

Aan de andere kant is in deze configuratie van de alternatieve verwerkingsroute “Indikking” enkele honderden tonnen per jaar aan NaOH nodig voor de gedeeltelijke ontharding van het productiewater voorafgaand aan filtratie en is enkele tientallen tonnen per jaar aan verdund citroenzuur nodig om de filters te behandelen tegen aanslag en aangroei.

3.3 Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom en brijninjectie in de Oost aquifer

3.3.1 Beschrijving

In deze variant op het Alternatief “Indikken van de waterstroom en brijninjectie in Schoonebeek gasveld” wordt de bij indikken geproduceerde brijn niet in het Schoonebeek gasveld, maar in een aquifer (Oost Aquifer) in de nabijheid van het olieveld geïnjecteerd. Om de druk in de aquifer (circa 85 bara) constant te houden zal in deze variant eerst formatiewater uit de Oost aquifer worden opgepompt (met elektrisch aangedreven pompen) en samen met productiewater in de WTU worden behandeld.

Het **te injecteren volume zoutconcentraat** moet gelijk zijn aan het te produceren volume aan formatiewater uit de Oost aquifer (q_{aq}) om de druk aldaar constant te houden[20].

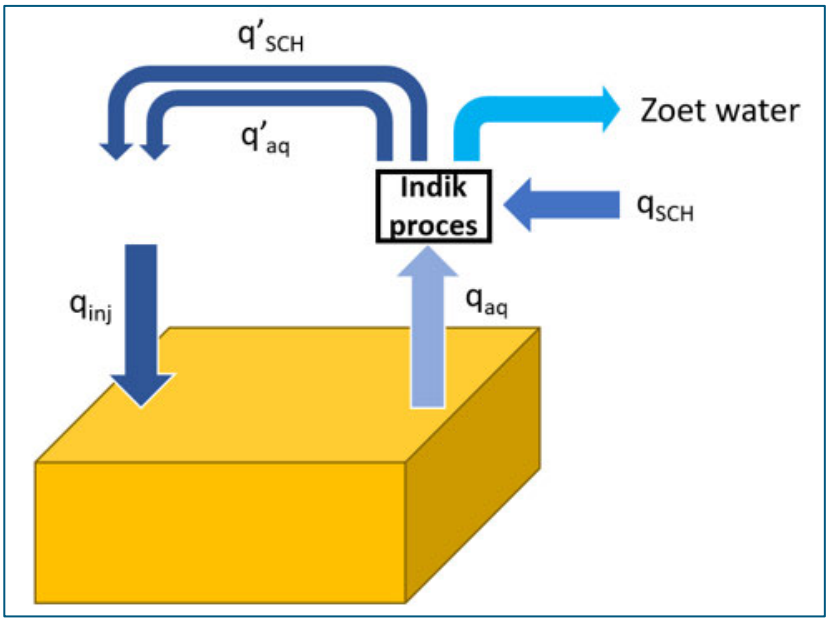
Het volume aan uit Oost aquifer geproduceerde water en het overeenkomstige volume aan te injecteren brijn kan worden berekend met de formule

$$q_{aq} = q_{SCH} / (IF – 1)$$

waarbij:

- IF = Indik Factor = $(q_{SCH} + q_{aq}) / q_{aq}$
- q_{SCH} = het volume aan productiewater
- $q_{aq} = q_{inj}$ = het volume aan te injecteren water en het volume aan formatiewater dat eerst uit de Oost aquifer wordt onttrokken.

De totale te verwerken water stroom in de WTU = $q_{SCH} + q_{aq}$.



Figuur 3-2. Principe van waterstromen bij injectie van brijn in de Oost aquifer

Bij injectie van brijn in het Schoonebeek gasveld is de indik factor circa 4,3. Deze factor is ook aangehouden voor de globale inschatting van milieubelasting bij injectie in de Oost aquifer.

Het geschatte verloop van het te injecteren volume aan brijn en de zoutconcentratie in het in de WTU behandelde mengsel van productiewater en formatiewater uit de Oost aquifer is gegeven in Figuur 3-3.

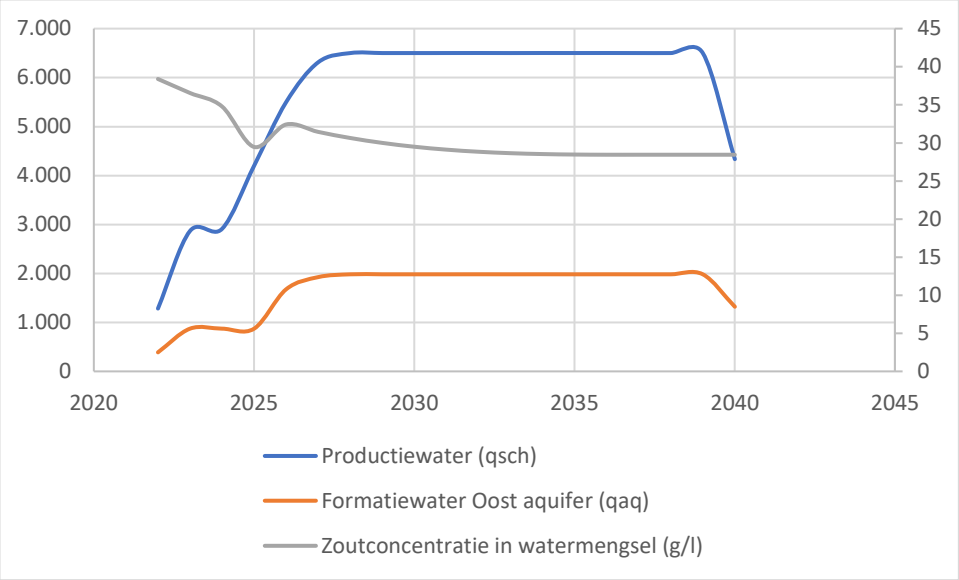
Deze variant van het concept is waarschijnlijk niet realistisch combineerbaar met het voor dit alternatief door Royal HaskoningDHV ontwikkelde concept voor waterzuivering.

- Water uit de Oost aquifer is met een zoutgehalte van 85 g/l veel zouter dan het productiewater. De zoutconcentratie in het watermengsel vraagt – voor de aangehouden indik factor van 4,3 - bij omgekeerde osmose in de eerste jaren na herstart van olieproductie een druk die hoger zou zijn (tot 140 bar(a)) dan de beschouwde membranen aan zouden kunnen (120 bar(a)).

[20] *Op dit moment is de druk in het Oost aquifer hoger dan 85 bar door historische over-injectie aan de Duitse zijde van de grens. Hierdoor zal er instroom vanuit Duitsland optreden, en moet er mogelijk 20% meer water worden geproduceerd (q_{aq}) dan er kan worden geïnjecteerd (q_{inj}).*

- Daarnaast is niet duidelijk of bij mengen van productiewater en formatiewater uit de Oost aquifer eventueel problemen kunnen ontstaan door bijvoorbeeld vorming van vaste zouten en afzettingen. De resultaten van de globale LCA voor deze variant zijn daarom vooral bedoeld als indicatie van wat voor effect brijninjectie in een al met formatiewater gevuld reservoir heeft op de milieubelasting per eenheid productiewater.

De som van productiewater en formatiewater uit de Oost aquifer is het totale volume dat in de WTU wordt behandeld.



Figuur 3-3. Geschat verloop van geproduceerde hoeveelheden formatiewater en zoutgehalte in mengsel van formatiewater en productiewater

3.3.2 Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen

In Tabel 3-3 is een overzicht gegeven van de ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie en van de geproduceerde hoeveelheden zout en water gedurende de exploitatieperiode van het olieveld. De gebruiken zijn vergelijkbaar met de gebruiken bij de variant met injectie in het Schoonebeek gasveld. Ze zijn in deze variant echter hoger doordat:

- Er meer water wordt behandeld in de WTU – niet alleen het met de olie meekomende productiewater, maar ook formatiewater uit de Oost aquifer.
- Het watermengsel zouter is, waardoor meer chemicaliën moeten worden gebruikt voor conditionering en het mengsel bij omgekeerde osmose tot een hogere druk moet worden gebracht voor productie van zoet water.
- Er een additionele elektriciteitsvraag is in de vorm van het elektriciteitsgebruik voor het oppompen van water uit de Oost aquifer[21].

Vanwege de hogere zoutconcentratie in het watermengsel en vanwege het hogere totale volume ontstaat er ook meer vast residu bij gedeeltelijke ontharding.

[21] *Productie van formatiewater uit de Oost aquifer vergt volgens NAM 0,15 kWh_e/m^3 opgepompt water. Voor oppompen en transport van formatiewater naar de WTU hoeven geen chemicaliën te worden toegevoegd.*

Tabel 3-1. Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie bij Alternatief 'Indikken van de waterstroom en brijinjectie in de Oost aquifer'

Jaar na herstart olieproductie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Oppompen formatiewater uit Oost aquifer																			
Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	0,5	1,2	1,2	1,2	2,2	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	1,7
Mijnbouwhulpstoffen																			
• Biocide[22]	0,3	0,7	0,7	0,7	1,3	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,1
Flotatie																			
• Coagulant consumptie, ton/jaar	5	10	11	15	20	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	16
Pelletreactor[23]																			
• NaOH (100%) voor pH aanpassing, ton/jaar	380	762	691	761	1.083	1.139	1.083	1.009	949	903	867	840	820	807	797	790	783	775	510
• HCl voor pH aanpassing, ton/jaar	3	7	7	10	14	16	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	11
Ultrafiltratie met keramisch membraan (SiC)																			
• NaOH (100%), ton/jaar	11	25	26	34	49	56	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	38
• Citroenzuur (3%), ton/jaar	11	24	25	33	47	53	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	37
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,40
RO membranen																			

[22] *Voor biocide geldt dat deze geschaald moet worden met de hoeveelheid injectiewater. Met indikken zal dit dus minder worden ten opzichte van Alternatief 3.*
[23] *Het te behandelen volume voor de WTU in Alternatief 2a is groter. Daarom gaan deze getallen hoger worden t.o.v. Alternatief 1. Schalen naar volumeflow door WTU*

• NaOH (100%), ton/jaar	5	12	12	16	23	26	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	18
• Citroenzuur (3%), ton/jaar	5	12	12	16	22	25	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	17
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	3,0	6,1	5,6	6,2	8,9	9,4	9,0	8,4	8,0	7,6	7,3	7,1	7,0	6,9	6,8	6,7	6,7	6,6	4,4
Waterinjectie																			
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	0,6	1,4	1,4	1,4	2,8	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	2,2
Jaarproductie																			
• Teruggewonnen water, 1.000 m³/jaar	1.242	2.772	2.804	3.757	5.314	6.100	6.281	6.281	6.281	6.282	6.282	6.281	6.282	6.282	6.282	6.281	6.281	6.281	4.188
• Geïnjecteerd water, 1.000 m³/jaar	392	875	875	875	1.678	1.927	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.323
• Reststoffen (90% d.s.), ton/jaar	2.877	5.641	5.100	5.556	7.869	8.231	7.793	7.235	6.784	6.429	6.158	5.954	5.808	5.704	5.632	5.576	5.525	5.466	3.603

3.4 Alternatief 3: Injectie in Schoonebeek gasveld

3.4.1 Beschrijving

In de voorgenomen activiteit wordt op de OBI afgescheiden productiewater per buisleiding vanaf de OBI naar injectieputten boven het Schoonebeek aardgasveld getransporteerd en daar geïnjecteerd in het gasveld.

Voorafgaand aan transport en injectie wordt per liter te injecteren water 2,4 mg biocide toegevoegd[24].

Voor transport per buisleiding en injectie is - in aansluiting op de MKBA en heroverweging uit 2016 - uitgegaan van een gemiddeld specifiek elektriciteitsgebruik van 4,5 kWh_e/m^3 productiewater.

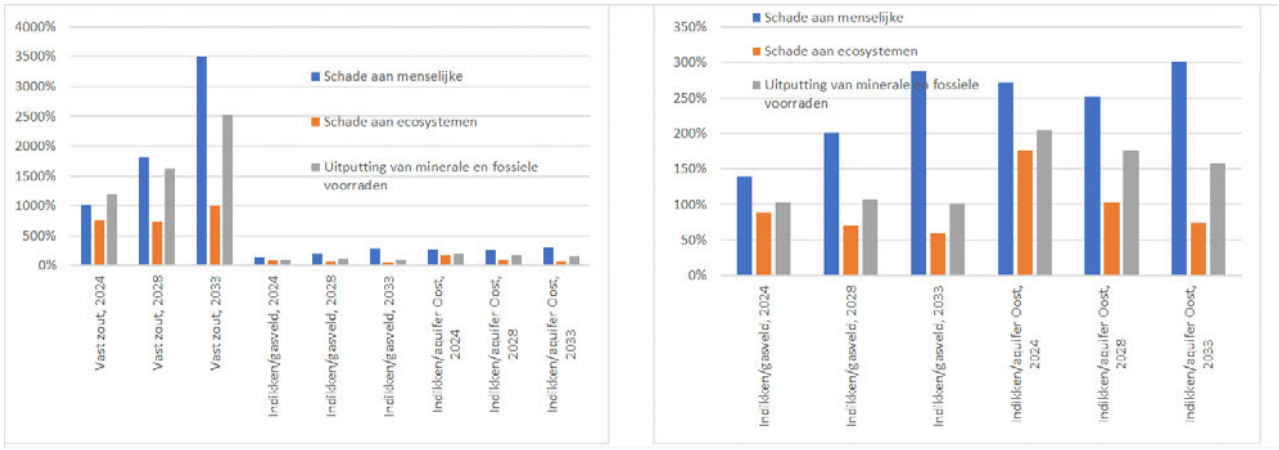
In Tabel 3-1 is voor de voorgenomen activiteit een overzicht gegeven van de ontwikkeling in de tijd van het gebruik van bedrijfsmiddelen.

[24] Toevoeging van corrosieremmer voorafgaand aan injectie is buiten beschouwing gelaten omdat volgens opgave door NAM apparatuur, bebuizing en put in corrosiebestendig materiaal zullen worden uitgevoerd. Eventuele toevoeging van zwavelwaterstofbinder en emulsiebreker zijn buiten beschouwing gelaten omdat consumptie van deze stoffen is gerelateerd aan olieproductie.
Er wordt ook anti-aanslagmiddel gedoseerd gedurende de eerste 6 – 12 maanden na herstart van olieproductie. Deze consumptie is buiten beschouwing laten omdat deze tijdelijk van aard is.

4 Vergelijking van alternatieven

In dit hoofdstuk worden de bijdragen van de drie verwijderingsroutes aan de verschillende ‘midpoints’ en ‘endpoints’ voor de drie beschouwde zichtjaren vergeleken.

De bijdragen zijn als relatieve score voor de drie ‘endpoints’ samenvattend vergeleken in Figuur 4-1.



Figuur 4-1. Vergelijking van relatieve bijdragen van beide alternatieve verwijderingsroutes aan beschouwde ‘endpoints’ c.q. schadegebieden, vergeleken met integrale injectie (= 100%)

In Tabel 4-1 is voor de drie zichtjaren een vergelijking tussen de drie beschouwde alternatieven gegeven van de bijdragen aan de beschouwde milieuthema’s c.q. midpoints. Een procentuele vergelijking van beide alternatieven ten opzichte van de voorgenomen injectie is gegeven in Tabel 4-2.

Een opbouw van de bijdragen aan de milieuthema’s uitgesplitst naar energiegebruik, gebruik van bulkchemicaliën en mijnbouwhulpstoffen en van waterconsumptie en gestort restmateriaal is toegevoegd in Tabel 4-3 tot en met Tabel 4-6.

4.1 Alternatief “Vast Zout” versus Alternatief volledige waterinjectie

Bij de alternatieve verwerkingsroute “Volledige verwerking tot zoet water en vast zout” zijn de bijdragen aan de beschouwde milieuthema’s voor alle milieuthema’s groter dan bij injectie, met uitzondering van waterconsumptie. Bij injectie verdwijnt het water in de ondergrond, bij productie van vast zout wordt feitelijk ook water uit de ondergrond opgepompt en gezuiverd tot schoon water.

Het energieverbruik en de gebruikte hoeveelheden chemicaliën en de daaraan gerelateerde milieubelasting zijn significant hoger voor het vast zout alternatief in vergelijking tot alternatief waterinjectie, waardoor ook de nettobijdragen aan de andere beschouwde milieuthema’s dan waterconsumptie hoger is dan bij integrale injectie.

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat het concept “Vast Zout” geen toegevoegde waarde heeft zolang er voor zout geen nuttige toepassing kan worden gevonden.

4.2 Alternatief “Indikken van de waterstroom en brijninjectie in Schoonebeek gasveld” versus Alternatief waterinjectie

In de alternatieve verwerkingsroute “Indikken van de waterstroom en brijninjectie in Schoonebeek gasveld” wordt productiewater grotendeels teruggewonnen voor productie van ketelvoedingswater voor stoomproductie.
Opwerking vergt volgens de in deze LCA gevolgde berekeningen minder elektriciteit dan integrale injectie. Aan de andere kant is er voor opwerking een significante hoeveelheid bulkchemicaliën nodig.

Het netto-effect van deze uitruil tussen elektriciteit en chemicaliën is – bij de aangehouden verbruiken van elektriciteit en chemicaliën en de aan productie daarvan gerelateerde milieubelasting – een netto beperkt hogere bijdrage aan een aantal beschouwde milieuthema’s.

Omgerekend naar bijdragen aan ‘endpoints’ is de bijdrage bij “Indikken van de waterstroom en brijninjectie” aan schade aan menselijke gezondheid in 2024 en 2033 respectievelijk 40% en 190% hoger dan de bijdrage bij integrale injectie, terwijl de bijdrage aan schade aan ecosystemen in 2024 en 2033 respectievelijk 10% en 40% lager is. De bijdrage aan uitputting van minerale grondstoffen en fossiele energie is voor elk zichtjaar vergelijkbaar. In beide verwerkingsroutes neemt de milieubelasting per m^3 productiewater in de loop van de tijd af doordat de milieubelasting per eenheid elektriciteit afneemt. De afname is bij “Indikken van de waterstroom en brijninjectie” minder sterk doordat milieubelasting gerelateerd aan productie van de bij productiewater geconsumeerde elektriciteit een minder groot aandeel in de totale milieubelasting heeft.

Bovenstaande wordt echter vertekend doordat voor elektriciteit wel, maar voor NaOH-productie geen rekening wordt gehouden met reductie van milieubelasting tijdens productie.
In principe zal ook de productie van Cl_2 en natronloog in de toekomst worden gebaseerd op hernieuwbare energie[25]. Een deel van de productie is op dit moment al verduurzaamd[26].

> Natronloog wordt geproduceerd door steenzout (NaCl) met lage druk stoom in de ondergrond op te lossen en de gevormde brijn na zuivering met elektriciteit (elektrolyse) om te zetten in chloorgas (Cl_2) en NaOH. Energiegebruik in de keten is volgens recente publicaties van PBL:
>
> - Voor zoutproductie: 1,5 GJ/ton aan stoom, 0,26 GJ/ton elektriciteit
> - Voor elektrolyse: 5,4 GJ_e/ton zout, 1,2 GJ_{stoom}/ton zout
>
> Een kilo zout geeft circa 0,7 kg NaOH (100%).

Verder kan nog worden opgemerkt dat het aangehouden elektriciteitsgebruik voor injectie van 4,5 kWh_e/m^3 een gemiddelde waarde betreft. Naarmate het gasveld verder gevuld raakt en de druk in het veld toeneemt zal meer elektriciteit moeten worden gebruikt voor injectie. Naarmate injectie meer energie kost en het zoutgehalte in productiewater daalt zal terugwinning van schoon water met omgekeerde osmose relatief gunstiger en energie-extensiever zijn vergeleken met integrale injectie.

Een in deze LCA niet meegenomen effect betreft eventuele indirecte effecten van vervanging van RWZI-effluent als grondstof voor ultra-puur waterfabriek door water teruggewonnen uit productiewater. Bij

[25] Zie ook: https://www.nobian.com/nl/onze-duurzaamheidsaanpak-grow-greener-together. Nobian wil in 2040 uitsluitend hernieuwbare energie gebruiken bij zoutproductie en elektrolyse.
[26] Voor zoutproductie wordt bij Frisia Zout in Harlingen stoom geproduceerd op basis van huishoudelijk afval gebruikt. De stoom wordt geleverd door OMRIN. Bij Nobian in Hengelo wordt stoom van Twence gebruikt. De geleverde stoom is geproduceerd op basis van B-hout.

behandeling van RWZI-effluent in de UPWF (UltraPuur WaterFabriek) in Emmen worden onder andere medicijnresten uit het effluent verwijderd. Waarschijnlijk wordt het effluent geloosd wanneer water uit productiewater als grondstof voor de ultra-puur waterfabriek wordt gebruikt en worden medicijnresten en andere verontreinigende stoffen in effluent op oppervlaktewater geëmitteerd. In principe kan dit worden voorkomen door schoon water uit productiewater niet te gebruiken als grondstof voor ketelvoedingswater, maar in een andere toepassing in te zetten.

4.3 Alternatief “Indikken van de waterstroom en brijninjectie in de Oost aquifer” versus Alternatief waterinjectie

Het hogere gebruik van chemicaliën en energie bij de alternatieve verwerkingsroute “Indikken van de waterstroom en brijninjectie in de Oost aquifer” ten opzichte van de variant waarbij brijn in het Schoonebeek gasveld wordt geïnjecteerd leidt ook tot hogere bijdragen aan milieuthema’s en ‘endpoints’. Deze variant op dit alternatief geeft geen toegevoerde waarde ten opzichte van de andere variant.

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Tabel 4-1. Bijdragen van verwerkingsroutes aan milieuthema's, alle cijfers per m³ vrijkomend productiewater

		Injectie			Volledig verwerking tot zoet water en vast zout			"Indikken van de waterstroom en brijninjectie"		
		voor 2024	voor 2028	voor 2033	voor 2024	voor 2028	voor 2033	voor 2024	voor 2028	voor 2033
Global warming	kg CO2 eq	2,83E+00	8,03E-01	4,26E-01	2,80E+01	1,24E+01	1,26E+01	3,41E+00	1,26E+00	8,48E-01
Stratospheric ozone depletion	kg CFC11 eq	2,96E-07	8,56E-08	8,15E-08	4,12E-06	3,63E-06	3,09E-06	1,25E-06	7,98E-07	6,70E-07
Ionizing radiation	kBq Co-60 eq	1,81E-03	5,65E-04	2,84E-04	2,17E-02	3,03E-02	2,07E-02	1,07E-02	7,23E-03	5,92E-03
Ozone formation, Human health	kg NOx eq	1,55E-03	4,52E-04	1,19E-04	1,03E-02	8,94E-03	5,58E-03	3,78E-03	2,12E-03	1,58E-03
Fine particulate matter formation	kg PM2.5 eq	7,19E-04	2,14E-04	8,21E-05	8,26E-03	8,77E-03	6,44E-03	2,67E-03	1,67E-03	1,33E-03
Ozone formation, Terrestrial ecosystems	kg NOx eq	1,95E-03	5,65E-04	1,82E-04	1,50E-02	1,07E-02	7,45E-03	4,16E-03	2,22E-03	1,64E-03
Terrestrial acidification	kg SO2 eq	2,31E-03	6,75E-04	2,41E-04	1,95E-02	1,50E-02	1,07E-02	5,65E-03	3,20E-03	2,44E-03
Freshwater eutrophication	kg P eq	1,42E-04	5,56E-05	2,22E-05	5,58E-04	3,25E-04	1,20E-04	1,77E-04	7,80E-05	4,63E-05
Marine eutrophication	kg N eq	1,98E-06	6,41E-07	1,93E-07	1,52E-05	4,27E-05	2,32E-05	1,96E-05	1,40E-05	1,17E-05
Terrestrial ecotoxicity	kg 1,4-DCB	3,58E-01	1,17E-01	4,20E-02	1,50E+01	2,09E+01	1,58E+01	4,62E+00	3,30E+00	2,74E+00
Freshwater ecotoxicity	kg 1,4-DCB	3,78E-04	1,11E-04	2,22E-05	3,09E-03	2,92E-03	1,84E-03	1,07E-03	6,39E-04	4,89E-04
Marine ecotoxicity	kg 1,4-DCB	3,19E-03	9,15E-04	1,13E-03	5,51E-02	2,81E-02	3,31E-02	6,08E-03	3,11E-03	2,80E-03
Human carcinogenic toxicity	kg 1,4-DCB	5,26E-03	1,54E-03	5,52E-04	5,64E-02	5,77E-02	4,25E-02	1,86E-02	1,17E-02	9,34E-03
Human non-carcinogenic toxicity	kg 1,4-DCB	3,83E-01	1,09E-01	4,84E-03	1,81E+00	1,31E+00	5,38E-01	6,77E-01	3,34E-01	2,19E-01

Land use	m2a crop eq	1,98E-02	5,87E-03	1,83E-03	1,51E-01	1,10E-01	7,55E-02	4,25E-02	2,31E-02	1,71E-02
Mineral resource scarcity	kg Cu eq	9,20E-04	4,43E-04	3,46E-04	7,40E-03	9,88E-03	6,68E-03	4,04E-03	2,79E-03	2,33E-03
Fossil resource scarcity	kg oil eq	8,92E-01	2,54E-01	2,07E-01	1,08E+01	4,36E+00	5,33E+00	1,02E+00	3,55E-01	2,78E-01
Water consumption	m^3	7,61E-01	7,60E-01	7,60E-01	-2,86E-01	-2,44E-01	-2,72E-01	2,60E-02	1,89E-02	1,57E-02

Tabel 4-2. Relatieve bijdragen van verwerkingsroutes aan milieuthema's, alle percentages ten opzichte van injectie

	Global warming	Stratospheric ozone depletion	Ionizing radiation	Ozone formation, Human health	Fine particulate matter formation	Ozone formation, Terrestrial ecosystems	Terrestrial acidification	Freshwater eutrophication	Marine eutrophication	Terrestrial ecotoxicity	Freshwater ecotoxicity	Marine ecotoxicity	Human carcinogenic toxicity	Human non-carcinogenic toxicity	Land use	Mineral resource scarcity	Fossil resource scarcity	Water consumption
alt 1/alt 3																		
- voor 2024	990%	1395%	1199%	663%	1149%	769%	843%	393%	767%	4193%	818%	1727%	1073%	471%	765%	805%	1206%	-38%
- voor 2028	1548%	4239%	5360%	1978%	4093%	1888%	2218%	586%	6657%	17869%	2623%	3067%	3743%	1201%	1880%	2230%	1714%	-32%
- voor 2033	2967%	3791%	7278%	4687%	7845%	4090%	4420%	541%	12003%	37603%	8310%	2926%	7690%	11131%	4114%	1932%	2573%	-36%
alt 2/alt 3																		
- voor 2024	121%	423%	592%	245%	372%	214%	245%	124%	990%	1293%	284%	191%	353%	177%	215%	439%	114%	3%
- voor 2028	157%	932%	1280%	470%	781%	394%	474%	140%	2192%	2831%	575%	340%	757%	305%	393%	629%	140%	2%
- voor 2033	199%	823%	2086%	1330%	1618%	901%	1013%	209%	6050%	6518%	2205%	248%	1692%	4524%	932%	675%	134%	2%
alt 2/alt 3 - zonder NaOH																		
- voor 2024	89%	98%	109%	93%	97%	92%	96%	80%	163%	186%	109%	97%	111%	93%	97%	109%	89%	0%
- voor 2028	75%	104%	137%	88%	101%	85%	98%	58%	306%	330%	135%	99%	149%	89%	99%	122%	75%	0%
- voor 2033	70%	97%	191%	123%	139%	103%	136%	36%	841%	727%	365%	85%	278%	461%	149%	133%	68%	0%

Tabel 4-3. Uitsnede van relatieve bijdragen aan milieuthema's voor alternatief "Vast Zout", zichtjaar 2024

	Global warming	Stratospheric ozone depletion	Ionizing radiation	Ozone formation, Human	Fine particulate matter	Ozone formation, Terrestrial	Terrestrial acidification	Freshwater eutrophication	Marine eutrophication	Terrestrial ecotoxicity	Freshwater ecotoxicity	Marine ecotoxicity	Human carcinogenic toxicity	Human non-carcinogenic toxicity	Land use	Mineral resource scarcity	Fossil resource scarcity	Water consumption
Waterconsumptie	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	110%
Stort restzout	1%	4%	11%	10%	5%	7%	5%	5%	8%	27%	22%	6%	6%	5%	12%	9%	1%	-5%
Ruimtegebruik (voor eindberging)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Mijnbouwhulpstoffen	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bulkchemicalieën	4%	3%	24%	4%	30%	3%	6%	4%	25%	59%	12%	2%	28%	5%	4%	13%	0%	-3%
Energie																		
elektriciteit	40%	28%	32%	60%	34%	52%	47%	87%	49%	9%	48%	23%	37%	85%	51%	36%	33%	-1%
stoom	55%	65%	33%	26%	31%	38%	42%	4%	18%	5%	18%	69%	29%	6%	32%	42%	65%	-1%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	100%	100%	100%

Tabel 4-4. Uitsnede van relatieve bijdragen aan milieuthema's voor alternatief "Indikken van de waterstroom en brijninjectie", zichtjaar 2024

	Global warming	Stratospheric ozone depletion	Ionizing radiation	Ozone formation, Human	Fine particulate matter	Ozone formation, Terrestrial	Terrestrial acidification	Freshwater eutrophication	Marine eutrophication	Terrestrial ecotoxicity	Freshwater ecotoxicity	Marine ecotoxicity	Human carcinogenic toxicity	Human non-carcinogenic toxicity	Land use	Mineral resource scarcity	Fossil resource scarcity	Water consumption
Waterconsumptie	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
stort reststof	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	0%	4%	3%	2%	1%	1%	2%	1%	1%	2%
Ruimtegebruik (voor eindberging)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Mijnbouwhulpstoffen	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
Bulkchemicalieën	27%	79%	85%	63%	76%	58%	64%	36%	91%	90%	67%	52%	75%	50%	58%	83%	23%	94%
Energie																		
elektriciteit	73%	21%	14%	35%	23%	41%	35%	60%	8%	6%	30%	46%	25%	50%	40%	14%	77%	4%
stoom	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabel 4-5. Uitsnede van relatieve bijdragen aan milieuthema's voor voorgenomen injectie, zichtjaar 2024

	Global warming	Stratospheric ozone depletion	Ionizing radiation	Ozone formation, Human	Fine particulate matter	Ozone formation, Terrestrial	Terrestrial acidification	Freshwater eutrophication	Marine eutrophication	Terrestrial ecotoxicity	Freshwater ecotoxicity	Marine ecotoxicity	Human carcinogenic toxicity	Human non-carcinogenic toxicity	Land use	Mineral resource scarcity	Fossil resource scarcity	Water consumption
Waterconsumptie	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	99,8%
Ruimtegebruik (voor eindberging)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Mijnbouwhulpstoffen	0,3%	1,1%	4,2%	1,4%	2,2%	1,1%	1,4%	15,1%	5,8%	6,2%	1,7%	0,7%	1,5%	0,5%	2,1%	27,8%	0,4%	0,0%
Bulkchemicalieën	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Energie																		
elektriciteit	99,7%	98,9%	95,8%	98,6%	97,8%	98,9%	98,6%	84,9%	94,2%	93,8%	98,3%	99,3%	98,5%	99,5%	97,9%	72,2%	99,6%	0,1%
stoom	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

5 Bronnen

https://en.wikipedia.org/wiki/2-Butoxyethanol
https://nl.wikipedia.org/wiki/1-butanol
https://nl.wikipedia.org/wiki/Etheenoxide
https://en.wikipedia.org/wiki/Tetrakis(hydroxymethyl)phosphonium_chloride
https://www.sigmaaldrich.com/NL/en/product/aldrich/15175

P.J. Zijlema, Nederlandse lijst van energiedragers en standaard CO2 emissiefactoren, versie januari 2022 RVO, Utrecht, januari 2022 (Zijlema, 2022)
https://www.rvo.nl/files/file/2022-05/Nederlandse%20energiedragerlijst%20versie%20januari_2022_definitief.pdf

Bijlagen

Bijlage A Stoomproductie

In de LCA is uitgegaan van informatie uit de MKBA voor het schatten van de milieubelasting gerelateerd aan stoom die bij zoutproductie – in Alternatief 1 - wordt gebruikt.

Door NAM is in het kader van de MKBA aangegeven dat de in Alternatief 1 gebruikte stoom in eerste instantie volledig zal worden geproduceerd met de op het OBI-terrein opgestelde aardgasgestookte stoomketel. De ketel wordt gestookt met van het aardgasnet onttrokken aardgas en een kleiner volume aan met de aardolie mee geproduceerd 'secundair gas'. Dit meegeproduceerde gas bevat H_2S, dat bij verbranding van dit gas wordt omgezet in SO_2, dat naar de atmosfeer wordt uitgestoten.
Vanwege aanwezigheid van SO_2 in de rookgassen wordt de schoorsteentemperatuur van de ketel hoog/hoger gehouden om zwavelzuurcondensatie en gerelateerde corrosie te vermijden. Het netto thermisch ketelrendement bedraagt volgens opgave door NAM circa 90%.

Naast SO_2 wordt ook NO_x geëmitteerd. De rookgasconcentratie van beide stoffen is volgens NAM gelijk aan de grenswaarde in de vergunning: 30 mg/Nm^3 en 70 mg/Nm^3 bij standaardcondities (3vol% O_2, droog rookgas). Voor andere luchtverontreinigende stoffen (zoals CO) zijn door NAM geen gegevens gedeeld of op internet (bijvoorbeeld bij Emissieregistratie) gevonden.

In het derde en vierde jaar na herstart van de olieproductie worden volgens NAM twee maatregelen operationeel waarmee de aan stoomproductie gerelateerde (directe) milieubelasting wordt gereduceerd:

- Voor ontzwaveling van secundair gas wordt in het derde jaar een Thiopaq ontzwavelingsinstallatie in gebruik genomen. Het secundaire gas wordt hiermee vrijwel volledig (> 99%) ontzwaveld. De daarbij afgevangen H_2S wordt omgezet in zwavelkoek, die als grondstof voor kunstmest kan worden gebruikt.
- Stoomproductie wordt vanaf het vierde jaar in toenemende mate in de tijd gebaseerd op productie met elektrodenketels, waarin stoom wordt geproduceerd met behulp van elektriciteit.
  NAM heeft volgens eigen opgave een "memorandum of understanding" getekend met een partij die windenergie exploiteert, met als doel een oplossing voor de onbalans op het elektriciteitsnet te bieden. Er is daarom in deze beknopte LCA aangenomen dat de voor stoomproductie geconsumeerde elektriciteit volledig klimaatneutraal en emissievrij is.
  Het concept voorziet in de installatie van tussen de 80 MW en 120 MW aan industriële elektrische ketels op de OBI. Deze ketels staan altijd op stand by (zo'n 3% van het vermogen) en kunnen vrijwel instantaan opschakelen naar 100% vermogen. Dit biedt de mogelijkheid om pieken in het elektriciteitsaanbod te absorberen.

Aardgasgebruik en emissies per GJ op de OBI geproduceerde stoom zijn samengevat in Tabel A-1.

Het is niet bekend of verder in de tijd eventueel nog maatregelen bij de gasgestookte ketels zullen worden geïmplementeerd om de milieubelasting verder te verminderen, bijvoorbeeld emissiereductie maatregelen om NOx-emissies te verlagen of maatregelen om het ketelrendement te optimaliseren.

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Tabel A-1 Milieugegevens voor stoom op OBI

Jaar na start oliewinning	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Emissies, g/GJ stoom																			
CO2	64.515	60.215	60.176	35.647	36.978	26.405	23.563	20.714	19.602	19.613	19.549	19.164	19.486	19.512	19.697	19.791	19.635	19.343	26.945
NOx	21,9	19,9	19,9	11,7	12,0	8,5	7,6	6,7	6,4	6,4	6,4	6,3	6,5	6,5	6,6	6,6	6,6	6,5	9,0
SOx	9,4	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aandeel stoom uit elektriciteit	0%	0%	0%	40%	38%	56%	72%	76%	77%	77%	77%	78%	77%	77%	77%	76%	76%	77%	55%
GJ aardgas/GJ stoom	1,1	1,0	1,0	0,6	0,6	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
Thiopaq gegevens, g/GJ stoom																			
- zwavelkoek productie	0,0	0,0	0,0	48,1	54,7	41,2	33,6	28,1	22,6	17,9	17,0	16,2	15,5	14,7	14,1	13,4	12,6	11,6	16,2
- NaOH-consumptie	0,0	0,0	0,0	4,8	5,5	4,1	3,4	2,8	2,3	1,8	1,7	1,6	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,6

Royal HaskoningDHV

Bijlage B Elektriciteit en milieubelasting

In de MKBA is door NAM het uitgangspunt gehanteerd dat elektriciteit gebruikt voor stoomproductie volledig klimaatneutraal en emissievrij is. Het uitgangspunt is gebaseerd op het gegeven dat NAM een “memorandum of understanding” getekend met een partij die windenergie exploiteert, met als doel om een oplossing voor de onbalans op het elektriciteitsnet te bieden.
Dit uitgangspunt is in deze beknopte LCA overgenomen.

Zoals opgegeven door NAM zal vanaf het vierde jaar na herstart van de aardolieproductie in Schoonebeek tussen de 40% tot bijna 80% van de voor olieproductie benodigde stoom kunnen worden geproduceerd op basis van klimaatneutrale windenergie. Stoomproductie voor oliewinning vraagt – vergeleken met productiewater behandeling - een veelvoud aan elektriciteit. Het lijkt daarom logisch dat voor productiewater behandeling benodigde elektriciteit samen met elektriciteit voor stoomproductie wordt ingekocht, voor zover als deze beschikbaar kan worden gesteld door de windenergie exploitant.

Voor de resterende tijd zal voor productiewater behandeling de gemiddelde elektriciteitsmix vanaf het openbare net moeten worden ingekocht. In deze periode waait het blijkbaar minder of niet – anders was er wel windenergie geleverd. De bijdrage van zon-PV aan de totale elektriciteitsproductie in Nederland is volgens KEV, 2022[27] relatief bescheiden. Daarnaast is zon-PV aangesloten op lokale en regionale netten, waarop momenteel vaak sprake is van congestie. Bovendien is er regionaal blijkbaar grote weerstand tegen zonneparken. Het lijkt daarom minder logisch dat elektriciteit uit zon-PV in significante hoeveelheden beschikbaar is voor NAM in Schoonebeek.

Uitgaande van bovenstaande redenatie lijkt het redelijk te veronderstellen dat door NAM in windloze perioden ingekochte stroom is geproduceerd op basis van fossiele energie[28]. Conform overheidsbeleid zal dit tot 2030 een combinatie van steenkool (en biomassa) en aardgas zijn en zal er na 2030 alleen aardgas worden ingezet. Op basis van prognoses voor de brandstofmix in KEV, 2022 is verondersteld dat de brandstofmix voor de door NAM in te kopen gemiddelde mix tot 2030 voor 45% uit steenkool en 55% uit aardgas bestaat.

Voor het schatten van de milieubelasting per eenheid ingekochte grijze stroom gedurende de exploitatie is een aantal specifieke aardgasgestookte en steenkool gestookte energiecentrales beschouwd:

- Voor toekomstige elektriciteitsproductie in 2030 – 2040 zijn alleen de nieuwste aardgasgestookte energiecentrales beschouwd, gezien de technische en economische levensduur van dit soort centrales[29].;
- Kolenstroom wordt geproduceerd bij vier specifieke eenheden[30].

De emissies van CO_2, NO_x, SO_2 en PM_{10} per eenheid elektriciteit zijn geschat op basis van de volgende aannames:

[27] *Op basis van “Tabellen Klimaat- en Energieverkenning 2022, Versie 1.0; november 2022”*
[28] *Bijdragen van kernenergie en biomassa aan de mix zijn ter vereenvoudiging en bij wijze van ‘worst case’ benadering vooralsnog buiten beschouwing gelaten.*
[29] *Dit zijn de volgende tussen 2010 en 2012 gerealiseerde of ingrijpend gemoderniseerde eenden: Enecogen centrale, Centrale Moerdijk, Centrale Diemen 34 en Centrale Hemweg 9, Maascentrale, Sloecentrale, Maximacentrale, Clauscentrale (eenheid C). De Magnum elektriciteitscentrale is buiten beschouwing gelaten omdat deze centrale nauwelijks operationeel is en is aangekocht door RWE met het streven om de centrale in de toekomst te gebruiken voor elektriciteitsproductie op basis van waterstof.*
[30] *Dit zijn Uniper MPP3, Onyx Centrale Rotterdam en de Eemshaven Centrale eenheden A en B van RWE.*

- Voor de beschouwde aardgasgestookte energiecentrales is uitgegaan van een netto elektrisch rendement van 58%. Voor de kolengestookte eenheden is uitgegaan van een netto elektrisch rendement van 46%.
- Voor de CO_2-emissies per eenheid aardgas en steenkool is aangesloten bij de “Nederlandse lijst van energiedragers en standaard CO_2 emissiefactoren”.
- Voor de geselecteerde eenheden zijn emissiecijfers uit LCP 5.2 gebruikt voor het schatten van NO_x, SO_2 en PM_{10} per eenheid elektriciteit[31].

De resulterende ontwikkeling van emissies per eenheid elektriciteit en het aandeel aan aardgas en steenkool in de gebruikte energiebronnen is gegeven in Tabel B-2.

Tabel B-2. Emissiefactoren voor elektriciteit tijdens windloze en windluwe perioden

	Tot 2030	Na 2030
CO_2, kg/GJ_e	148,7	97,4
NO_x, g/GJ_e	34,8	23,2
SO_2, g/GJ_e	9,5	0,00
PM_{10}, g/GJ_e	0,8	0,03

Voor verdisconteren van de milieubelasting gerelateerd aan winning, conditionering en transport van aardgas en steenkool zijn de volgende proceskaarten uit EcoInvent 3.8 database gebruikt:

- Hard coal {Europe, without Russia and Turkey}| market for hard coal | Cut-off, U
- Natural gas, high pressure {NL}| market for | Cut-off, U

De voor steenkool gebruikte proceskaart is niet conform de LCA-methodiek voorgeschreven in het LAP[32].

[31] *Deze cijfers hebben betrekking op 2017 en eerdere jaren. Invloed van meestoken van houtpellets of andere soorten biomassa op de emissies van de kolengestookte eenheden is beperkt of niet aanwezig omdat in 2017 niet of nauwelijks biomassa werd meegestookt.*
[32] *Dit moet ‘Electricity, hard coal, at power plant/NL’ worden*

Bijlage C Bulkchemicaliën en mijnbouwhulpstoffen

In deze beknopte LCA is voor het verdisconteren van de aan de productie van de bij waterbehandeling geconsumeerde chemicaliën gebruik gemaakt van achtergronddata uit de Ecoinvent 3.8 database, zoals opgenomen in de SimaPro LCA software, versie 9.4.0.2. Emissies en andere vormen van milieubelasting per eenheid hulpstoffen zijn vertaald naar bijdragen aan milieuthema's met karakterisatiefactoren voor het Hierarchist (H) perspectief.

C.1 Bulkchemicaliën

De voor bulkchemicaliën gebruikte proceskaarten uit EcoInvent 3.8 zijn:

- Aluminium sulfate[33], powder {RER}| market for aluminium sulfate, powder | Cut-off, U
- Chlorine dioxide {RER}| market for chlorine dioxide | Cut-off, U
- Citric acid {GLO}| market for | Cut-off, U
- Hydrochloric acid, without water, in 30% solution state {RER}| market for | Cut-off, U
- Sodium hydroxide, without water, in 50% solution state {GLO}| market for | Cut-off, U
- Activated carbon, granular {GLO}| market for activated carbon, granular | Cut-off, U

Eventuele verschillen tussen de in de LCA aangehouden concentraties en de in de databse aangehouden concentraties zijn verdisconteerd.

C.2 Mijnbouwhulpstoffen

Voor beide beschouwde mijnbouwhulpstoffen – biocide, emulsiebreker – zijn geen achtergrondgegevens te vinden in EcoInvent. Voor beide stoffen is de specifieke bijdrage aan de beschouwde milieuthema's daarom geschat aan de hand van de bijdragen van de grondstoffen waaruit deze chemicaliën worden geproduceerd:

- Emulsiebreker:
  2-Butoxyethanol wordt geproduceerd door reactie van 1-butanol met etheenoxide in molaire verhoudingen van 1 : 1[34].
- Biocide
  Hydroxymethyl fosfoniumsulfaat wordt geproduceerd door reactie tussen fosfine (PH_3) en formaldehyde in molaire verhouding en in aanwezigheid van zwavelzuur in molverhouding 2 : 8 : 1.
  $2\ PH_3 + 8\ H_2C{=}O + H_2SO_4 \rightarrow [P(CH_2OH)_4]_2SO_4$

Voor het schatten van de milieubelasting zijn de volgende proceskaarten uit EcoInvent 3.8 gebruikt:

- 1-butanol {GLO}| market for | Cut-off, U
- Phosphane {GLO}| market for | Cut-off, U
- Sulfuric acid {RER}| market for sulfuric acid | Cut-off, U
- Ethylene oxide {RER}| market for ethylene oxide | Cut-off, U

[33] *Er is aangenomen dat de bij flotatie geconsumeerde coagulant aluminiumsulfaat betreft.*
[34] *Zie https://nl.wikipedia.org/wiki/2-butoxyethanol*

Omdat geen informatie is gevonden over milieubelasting –zoals emissies en energiegebruik – tijdens synthese en eventuele nakomende processen voor isolatie en zuivering van het product is de schatting een onderschatting van de totale milieubelasting gerelateerd aan productie van deze stoffen.

Bijlage D Storten van vaste reststoffen

Gebruik van bedrijfsmiddelen en transporten gerelateerd aan de stort in big bags zijn berekend conform de methodiek uit de MER LAP. Er is uitgegaan van stort in een compartiment met een maximale hoogte van 15 meter. De bulkdichtheid van het te storten materiaal is gesteld op 1.200 kilo/m^3. Het materiaal wordt gestort in big bags van 1,25 m^3 inhoud en een specifiek gewicht van 2,5 kg, die voor stort worden afgedekt met een PE hoes van 0,9 kilo. De ruimte tussen de lagen big bags van 1 meter hoogte wordt opgevuld met een laag van circa 0,3 meter aan zand. Aangenomen is dat de stortplaats zich op 50 kilometer van het olieveld bevindt. Zand wordt over een transport afstand van 50 kilometer over de weg aangevoerd.

Voor het verdisconteren van de milieubelasting gerelateerd aan de bij storten gebruikte hulpstoffen zijn de volgende proceskaarten uit EcoInvent 3.8 database gebruikt:

- Sand {CH}| market for sand | Cut-off, U
- Polyethylene, high density, granulate {GLO}| market for | Cut-off, U
- Packaging film, low density polyethylene {GLO}| market for | Cut-off, U
- Extrusion, co-extrusion {GLO}| market for | Cut-off, U
- 1 tonkm Transport, freight, lorry >32 metric ton, euro5 {RER}| market for transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO5 | Cut-off, U

October 2022

Report: EP202210201607

NAM

Nederlandse Aardolie Maatschappij

Overkoepelende Analyse Ondergrondse Risico's Waterinjectie Schoonebeek Zechstein

This document is the property of Nederlandse Aardolie Maatschappij, and the copyright therein is vested in Nederlandse Aardolie Maatschappij. All rights reserved. Neither the whole nor any part of this document may be disclosed to others or reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form by any means (electronic, mechanical, reprographic recording or otherwise) without prior written consent of the copyright owner.

Inhoudsopgave

Samenvatting **4**

1 Introductie **5**

1.1 Geschiedenis van risico analyse voor Zechstein waterinjectie *5*

1.2 Rapport indeling *5*

1.3 Methodiek *6*

1.4 Borging van de risico beheersmaatregelen *6*

2 Invloed water-injectie op reservoir-integriteit **7**

2.1 Chemische reacties *7*

2.2 Mechanische veranderingen *8*

2.3 Temperatuur *8*

2.4 Conclusies *8*

3 Vrijkomen van injectiewater als gevolg van zoutoplossing **9**

3.1 Top event *9*

3.2 Bow-tie analyse *9*

3.3 Mogelijke oorzaken en barrières *9*

3.4 Mogelijke gevolgen en mitigerende maatregelen *14*

3.5 Onafhankelijke expert reviews *17*

4 Geïnduceerde bevingen als gevolg van waterinjectie **18**

4.1 Top event *18*

4.2 Bow-tie analyse *18*

4.3 Mogelijke oorzaken en barrières *18*

4.4 Mogelijke gevolgen en mitigerende maatregelen *19*

4.5 Onafhankelijke expert reviews *20*

5 Vrijkomen van water als gevolg van verminderde put-integriteit **21**

5.1 Top event *21*

5.2 Bow-tie analyse *21*

5.3 Mogelijke oorzaken en barrières *21*

5.4 Mogelijke gevolgen en mitigerende maatregelen *24*

6 Conclusies **26**

7 Referenties **27**

8 Appendices **28**

DOCUMENT GESCHIEDENIS

Datum	Revisie	Reden
October 2022	0	concept

Samenvatting

In dit rapport wordt een analyse gepresenteerd van de belangrijkste ondergrondse risico's die geassocieerd zijn met injectie van het water dat wordt meegeproduceerd uit het Schoonebeek olieveld in het gedepleteerde Schoonebeek gasveld. Het betreft hier het risico op het vrijkomen van injectiewater en het risico voor bodembewegingen/-trillingen.

Het Schoonebeek gasveld is gelegen in de Zechstein formatie, net zoals bij NAM's waterinjectie in Twente. Hierdoor kan de kennis van 10 jaar waterinjectie in Twente worden gebruikt in deze analyse.

Ten behoeve van de herontwikkeling van het Schoonebeek olieveld is in 2009 een risicoanalyse als onderdeel van de Milieu Effect Rapportage (MER) uitgevoerd. In de MER is aandacht besteed aan het mogelijk oplossen van de afdekkende steenzoutlaag indien deze laag in aanraking zou komen met het injectiewater wat zou kunnen leiden tot het vrijkomen van injectie water en/of bodemdaling. Ook is aandacht besteed aan effecten van bodembewegingen (daling en trillingen) indien water geïnjecteerd wordt.

Om hierover aanvullend inzicht te verkrijgen is op verzoek van het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) in 2015 een uitgebreidere set onderzoeken gedaan. SodM heeft vervolgens de onderzoeksrapporten laten beoordelen door internationale experts van de US Geological Survey en de universiteiten van Clausthal en Parijs (ParisTech). Deze hebben de conclusies van NAM bevestigd. SodM stelt dat er een groot aantal aanwijzingen is dat waterinjectie in de ondergrond van Twente veilig en verantwoord kan gebeuren.

Daarnaast heeft TNO in 2016 op verzoek van het Ministerie van Economische Zaken een additionele verificatie uitgevoerd met betrekking tot het risico op zoutoplossing en aardbevingen. TNO kan zich vinden in de onderzoeksresultaten van NAM.

Latere gebeurtenissen bij Twente putten ROW-2 (gebroken buitenbuis) en ROW-4 (meet onregelmatigheid die mogelijk wijst op beperkte aantasting van Haliet) hebben niet geleid tot verspreiding van stoffen in de biosfeer of tot enig gevaar voor mens en milieu. Echter, de voorvallen hebben wel geleid tot een actualisatie van deze overkoepelende risico analyse en tot verbeteringen in het monitoring systeem vastgelegd in het Water Injectie Management Plan. Het SodM concludeert in 2022 dat waterinjectie binnen deze randvoorwaarden veilig kan plaatsvinden.

Resumerend laat de risicoanalyse zien dat de beheersmaatregelen zoals vastgelegd voor Twente in de vergunning en in het Waterinjectie Management Plan (update 2021) goed werken en dat alle waarborgen voor een veilig en verantwoord opereren van de waterinjectieputten aanwezig zijn.

Op basis van voorgenoemde ervaring in Twente kan preventie van grondwatervervuiling door het in de ondergrond ongecontroleerd vrijkomen van injectiewater alsmede lokale/regionale bodemdaling als gevolg van zoutoplossing op een goede manier preventief geborgd worden. Er zijn verschillende beheersmaatregelen die vroegtijdige detectie van eventuele problemen ten doel hebben en de mogelijkheid van verdere escalatie beogen te minimaliseren.

Ook de risicoanalyse rond de effecten van een door waterinjectie geïnduceerde aardbeving laat zien dat de waarborgen voor een veilig en verantwoord opereren van de waterinjectie aanwezig zijn. Een uitgebreide analyse van de belangrijkste parameters die zouden kunnen leiden tot een verhoogd bevingsrisico hebben aangetoond dat dit risico als laag ingeschat wordt. Gedurende de 10 jaar van waterinjectie in Twente is geen enkele beving is geregistreerd. In zuidoost Drenthe zijn voelbare aardbevingen geweest als gevolg van gasproductie. Echter, gedurende meer dan 10 jaar water injectie in de velden Schoonebeek, Coevorden en Dalen zijn geen aardbevingen geregistreerd die gerelateerd kunnen worden aan water injectie. Mocht zich onverhoopt toch een beving voordoen dan zal deze gedetecteerd worden door het seismische monitoring netwerk. Het seismische risicobeheersplan beschrijft de acties die genomen zullen worden in het onwaarschijnlijke geval van een beving met het doel om effecten te minimaliseren.

1 Introductie

Het productiewater dat vrijkomt bij de oliewinning in Schoonebeek en bij de gaswinning in Oost Nederland is geïnjecteerd in de diepe ondergrond in leeg geproduceerde gasvelden in Twente (Tubbergen-Mander, Tubbergen, Rossum-Weerselo) en in zuidoost Drenthe (Coevorden[1], Dalen[2], Schoonebeek[3]).

1.1 Geschiedenis van risico analyse voor Zechstein waterinjectie

De waterinjectie volumes die geassocieerd gaan met de olieproductie liggen significant hoger dan de gasproductie gerelateerde waterinjectievolumes. Ten behoeve van de herontwikkeling van het Schoonebeek olieveld is een risicoanalyse als onderdeel van de Milieu Effect Rapportage (MER) uitgevoerd. In de MER is aandacht besteed aan twee hoofdrisico's die betrekking hebben op waterinjectie in de diepe ondergrond:

1. Het mogelijk oplossen van de afdekkende steenzoutlaag indien deze laag in aanraking zou komen met het injectiewater wat zou kunnen leiden tot het vrijkomen van injectie water en/of bodemdaling. Dit wordt behandeld in Hoofdstuk 3.
2. Effecten van bodembewegingen (daling en trillingen) indien water geïnjecteerd wordt. Dit wordt behandeld in Hoofdstuk 4.

Om aanvullend inzicht te verkrijgen voor de hoofdrisico's in de Twente velden is op verzoek van het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) een uitgebreidere set onderzoeken gedaan voor de waterinjectie. Deze onderzoeken zijn in 2015 afgerond (Ref 1-4). SodM heeft vervolgens de rapporten laten beoordelen door internationale experts van de US Geological Survey en de universiteiten van Clausthal en Parijs (ParisTech). Deze hebben de conclusies van NAM bevestigd (Ref 10). SodM stelt dat er een groot aantal aanwijzingen is dat waterinjectie in de ondergrond van Twente veilig en verantwoord kan gebeuren. Voorts heeft NAM nog 2 studies laten uitvoeren door TNO (Ref 23-24) alsmede in-house studies (Ref 25-26) en is sinds 2018 het Kennisprogramma over de Effecten van Mijnbouw ingesteld door de Minister van Economische Zaken. Het seismische risico wordt vooral bepaald door de depletiefase en niet door de injectiefase.

Tegelijk met de publicatie van de expert review heeft SodM aan NAM verzocht om een overzicht te maken, met een integrale risicoanalyse voor de verspreiding van stoffen (Ref 10). Dit heeft in 2015 geleid tot de eerste versie van een overkoepelende analyse van de ondergrondse risico's geassocieerd met waterinjectie in gedepleteerde Zechstein gasreservoirs. Hierin zijn de resultaten en conclusies van de verschillende onderzoeken samengevat en gecombineerd. Sindsdien is de risicoanalyse meerdere malen geactualiseerd. De kennis die op deze manier is vastgelegd op basis van 10 jaar waterinjectie ervaring in Twente vormt de basis voor de voorliggende risico analyse voor waterinjectie in Schoonebeek Zechstein.

1.2 Rapport indeling

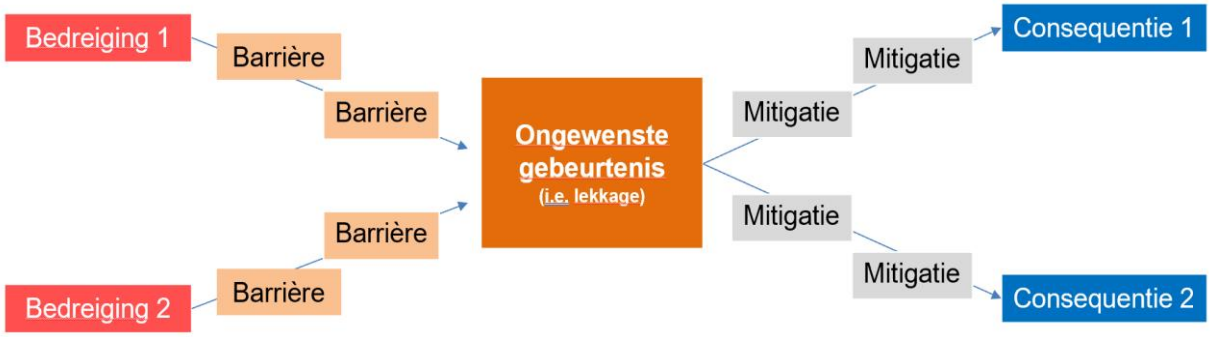
De verschillende risico's worden hoofdstuksgewijs behandeld in dit rapport. Hoofdstuk 2 beschrijft de invloed van water-injectie op de reservoir-integriteit. Dit hoofdstuk behandelt de integriteit van het Zechstein reservoir en de afdekkende anhydriet laag. In Hoofdstuk 3 wordt het risico beschreven van het vrijkomen van injectiewater als gevolg van oplossing van de steenzoutlaag die het reservoir aan de bovenkant afdicht. Hoofdstuk 4 behandelt geïnduceerde bevingen als gevolg van waterinjectie. En in Hoofdstuk 5 wordt het vrijkomen van water als gevolg van verminderde put-integriteit geaddresseerd.

[1] Tot 1994 werd geassocieerd water van de gas productie in Oost-Nederland geinjecteerd in het Coevorden Zechstein reservoir.
[2] Van 1996 tot 2012 werd geassocieerd water van de gas productie in Oost-Nederland geinjecteerd in het Dalen Zechstein reservoir.
[3] Sinds 2010 wordt geassocieerd water van de gas productie in Oost-Nederland geinjecteerd in het Schoonebeek Zechstein reservoir.

1.3 Methodiek

Om op een overzichtelijke wijze de risico-analyse te presenteren is gebruik gemaakt van de “bow-tie” methodiek (Figuur 1). Hierbij is een ongewenste gebeurtenis geïdentificeerd (midden), met de mogelijke bedreigingen die de gebeurtenissen kunnen veroorzaken (links) en de mogelijke consequenties van de gebeurtenissen (rechts). De barrières moeten voorkomen dat een bedreiging leidt tot een ongewenste gebeurtenis door middel van preventieve maatregelen (links), en dat de gevolgen van een gebeurtenis zoveel mogelijk beperkt worden door middel van reactieve mitigatie maatregelen (rechts).

De bow-tie analyse is in eerste instantie ontwikkeld voor Rossum-Weerselo, Tubbergen en Tubbergen-Mander, maar is evenzogoed toepasbaar op het Schoonebeek gasveld. Daar waar er verschillen zijn tussen de situatie in Twente en bij Schoonebeek is dat aangegeven.



Figuur 1: Bow tie methodiek voor risico analyse

1.4 Borging van de risico beheersmaatregelen

Voor risicobeheersing zijn monitoring en inspectie activiteiten van essentieel belang. In het Water Injectie Management Plan worden deze activiteiten vastgelegd en vervolgens geoperationaliseerd.

Naar aanleiding van zorgen van omwonenden, berichten in de media en vragen vanuit de politiek, heeft de Minister van Economische Zaken een brief aan de Tweede Kamer gestuurd over de waterinjectie activiteiten in Twente (Ref 6). Daarin bevestigt hij dat zowel op het vlak van injectiewaterlekkage, bevingen en bodemdaling er een uitgebreid en afdoende monitoringsprogramma is geïmplementeerd dat door toezicht van SodM binnen het vergunningskader voldoende waarborgen geeft voor Veiligheid en Milieu.

In 2021-2022 heeft NAM de risico’s opnieuw in kaart gebracht, naar aanleiding van de onderzoeken en metingen als gevolg van een scheur in een buitenbuis van een injectieput, en de pekel die achter een buitenbuis is gemeten bij een andere injectieput. Op 26 september 2022 concludeert het SodM (Ref 28) dat er in beide gevallen geen sprake was van schade voor mens en milieu, en dat de NAM de risicobeheersing van de injectie van productiewater in Twente op orde heeft op basis van het aangescherpte monitoringsplan voor Twente en de overkoepelende risico-analyse. Laatsgenoemde analyse vormt het startpunt voor de voorliggende overkoepelende risico analyse voor Schoonebeek.

2 Invloed water-injectie op reservoir-integriteit

Dit hoofdstuk behandelt de manier waarop, en mate waarin water-injectie kan leiden tot veranderingen in het reservoirgesteente en de mogelijke gevolgen van deze veranderingen (invloed op hoofdrisico's). Hieronder wordt verstaan aantasting door:

- Chemische reacties
- Mechanische veranderingen
- Temperatuur

Het Zechstein reservoir bestaat hoofdzakelijk uit kalksteen maar bevat ook dunne laagjes anhydriet. Dit hoofdstuk heeft betrekking op de integriteit van het Zechstein reservoir en de afdekkende anhydriet laag. De integriteit van de afdekkende zout lagen ("reservoir containment") en het risico op verspreiding van stoffen wordt behandeld in hoofdstuk 3.

2.1 Chemische reacties

Wanneer het injectiewater of de mijnbouwhulpstoffen daarin, chemisch niet compatibel zijn met het reservoirgesteente of het daarin aanwezige formatiewater, dan kunnen er ongewenste chemische reacties optreden. Dit kan leiden tot het verstopt raken van het reservoir waardoor injectie bemoeilijkt wordt, of –in theorie– tot het oplossen van mineralen waaruit het reservoirgesteente is opgebouwd. In dit hoofdstuk worden de oorzaken en gevolgen van mogelijke geochemische incompatibiliteit weergegeven. Verder wordt er ingegaan op preventieve maatregelen om de kans op incompatibiliteit te verkleinen, alsmede reactieve maatregelen om de mogelijke gevolgen te beperken.

NAM heeft een lange ervaring met het injecteren van water in zowel zandsteen als kalksteenformaties en eventuele daarmee geassocieerde geochemische reacties. Tot dusver is het bij de NAM (en de olie-industrie wereldwijd) nog niet voorgekomen dat een reservoir "oplost". De mineralen waaruit de reservoirs bestaan (kalksteen en anhydriet), zijn niet of nauwelijks oplosbaar in het te injecteren water. Aanslagvorming wat kan leiden tot verstopping komt wel voor, en daar richt de risico analyse zich dan ook meestal op (Ref 12).

Het productiewater uit het Schoonebeek olie-veld dat wordt geïnjecteerd in de Zechstein reservoirs heeft een met het Zechstein formatiewater overeenkomstige samenstelling, waardoor er geen gevaar bestaat voor reacties met het Zechstein reservoirgesteente (Ref 12). Ook de pH van het injectiewater is dusdanig hoog dat het Zechstein reservoirgesteente niet zal oplossen.

Incompatibiliteit van productiewater met het Zechstein formatiewater zou kunnen leiden tot het neerslaan van onoplosbare zouten. Dit verschijnsel kan plaatsvinden wanneer twee waterstromen worden gemengd en/of verandering van condities zoals bijvoorbeeld pH, druk en/of temperatuur optreedt. Mogelijk gevormde neerslag kan leiden tot verminderde injectiviteit doordat gesteenteporiën verstopt kunnen raken. Doordat deze neerslagvorming gebaseerd is op fysische en chemische eigenschappen, kunnen deze door thermodynamische modellen worden voorspeld. Deze laten zien dat het risico van neerslagvorming in het Zechstein reservoir laag is (Ref 12). Mogelijkerwijs kunnen kleine hoeveelheden bariumsulfaat neergeslagen worden. Dit is te voorkomen door een antibarium-sulfaataanslagvloeistof toe te voegen.

Verder zijn de in het injectiewater voorkomende mijnbouwhulpstoffen onderzocht met betrekking tot chemische interactie met het Zechstein reservoirgesteente en formatiewater (Ref 12). De mijnbouwhulpstoffen zijn commercieel ontwikkeld, waarbij alleen de leverancier de precieze samenstelling kent. Hoewel NAM de precieze samenstelling niet kent zijn in het algemeen de werkzame bestanddelen wel bekend en deze verschillen vaak weinig tussen de producten van verschillende leveranciers. Aan de hand van risico-kaarten beschrijft de leverancier verder de veiligheidsaspecten. Dit is volgens wettelijke voorschriften, waarbij SodM toezicht en controle houdt. Daarbij krijgt SodM inzage in additionele gegevens van de leverancier. Het is zodoende niet mogelijk voor de NAM om de precieze samenstelling van de mijnbouwhulpstoffen te benoemen, maar wel de mate waarin de stoffen gevaarlijk of schadelijk kunnen zijn.

De mijnbouwhulpstoffen zijn in de toegepaste concentraties compatibel met het Zechstein reservoirgesteente en formatiewater. De meeste mijnbouwhulpstoffen zijn niet reactief. Ze hechten zich bijvoorbeeld aan materialen en zorgen zodoende voor een beschermende laag. De H2S binder is wel

reactief met H2S, maar de reactie producten die in het injectiewater voorkomen zijn niet reactief. De zuurstof binder kan aanslag vormen met componenten in het formatiewater, maar de hoeveelheden zijn dusdanig klein dat het verwachte effect verwaarloosbaar is. De mijnbouwhulpstoffen hebben geen impact op het Zechstein reservoirgesteente zoals oplossing of chemische reacties met mineralen. Degradatie van mijnbouwhulpstoffen wordt niet verwacht, want dat zou tevens de functionaliteit van de stoffen verminderen, wat aan het licht zou zijn gekomen in het chemicaliën selectieproces.

Mochten er toch onverwachte reacties plaatsvinden, dan zal dat merkbaar zijn door veranderingen in de injectiviteit. Het verstopt raken van poriën zal gepaard gaan met toenemende injectiedruk. Injectiedrukken moeten regelmatig geëvalueerd worden, conform het waterinjectie management plan (sectie 1.4). Op basis daarvan kan de dosering van aanslagremmer aangepast worden. Indien de injectie druk onverwacht zo hoog oploopt dat de mechanische integriteit van de afdekkende lagen in het geding komt, dan zal vanuit de controlekamer de injectie stopgezet worden. In het onwaarschijnlijke geval dat er niet ingegrepen wordt, zal een beveiliging in het pompsysteem ervoor zorgen dat de pomp automatisch afslaat mocht de maximale injectiedruk overschreden worden (zie ook hoofdstuk 3, 4, en 5).

2.2 Mechanische veranderingen

Bij waterinjectie kan de injectiviteit van een reservoir worden verbeterd door een hogere injectiedruk toe te passen, waarmee scheuren in het reservoir ontstaan. Dankzij de scheuren kan het water beter het reservoir instromen. Deze manier van werken wordt aangeduid als injectie onder “fracture conditions”. In de Schoonebeek waterinjectie-vergunningsaanvraag wordt voorzien in de mogelijkheid om met deze methode water te injecteren. Echter, de ervaring in Twente leert dat op die plekken waar in het verleden een hoge gasproductie capaciteit is gezien, het reservoir ook snel water kan opnemen door de scheuren die van nature al aanwezig zijn in het Zechstein kalksteen reservoir (Ref 7). Het is de verwachting dat injectie onder fracture-condities in de Zechstein kalksteen reservoirs niet nodig zal zijn.

Mocht injectie onder fracture conditions toch plaatsvinden, dan moet de scheurvorming beperkt blijven tot de kalksteen. De onder- en bovenliggende anhydriet en zoutlagen hebben een hogere minimale horizontale spanning, waardoor scheurvorming daar alleen kan optreden bij een nog hogere druk. Om de integriteit van de afsluitende lagen te garanderen is daarom een druklimiet gesteld op de injectiepompen (zie hoofdstuk 3 en 5). Tevens wordt niet geïnjecteerd in of dichtbij breuken om het risico op aardbevingen te minimaliseren (zie hoofdstuk 4).

2.3 Temperatuur

Het is een bekend gegeven in de literatuur, dat injecteren van koud water in warme reservoirs kan leiden tot thermische scheuren van het reservoirgesteente. Injectie onder “fracture-condities” zoals hierboven beschreven kan mogelijk plaatsvinden op een lagere injectiedruk dan normaal verwacht zou worden.

Zoals boven beschreven wordt in de Schoonebeek waterinjectie vergunningsaanvraag voorzien in de mogelijkheid om met deze methode water te injecteren. De bijbehorende beheersmaatregelen zoals die in Twente geïmplementeerd zijn worden ook bij Schoonebeek geïmplementeerd.

2.4 Conclusies

Aantasting van het reservoir en afdichtende anhydriet door chemische reacties wordt niet verwacht. Mogelijk kunnen er (thermische) scheuren in het reservoirgesteente ontstaan tijdens injectie (injectie onder fracture conditions). In de waterinjectie-vergunningen wordt voorzien in deze mogelijkheid. Mechanische veranderingen in de afdichtende anhydriet lagen worden voorkomen door het opleggen van een injectiedruk limiet.

3 Vrijkomen van injectiewater als gevolg van zoutoplossing

3.1 Top event

Het injectie reservoir bestaat uit kalksteen. Daar overheen ligt een laag ondoordringbaar anhydriet, gevolgd door een pakket ondoordringbaar steenzout (haliet). Daarna volgt nog zo'n 3000 meter aan klei en zandsteen pakketten. De anhydriet laag en het steenzout vormen de afdichtende laag die gedurende miljoenen jaren het gas tegengehouden hebben. Deze afdichtende lagen zorgen er ook voor dat het injectiewater goed opgeborgen blijft en niet naar boven kan komen.

LOSS OF CONTAINMENT due to salt dissolution

Het oplossen van de afdichtende steenzout laag is een risico dat zou kunnen leiden tot de verspreiding van het injectiewater, in het uiterste geval tot in het grondwater binnen de biosfeer (zone tot maximaal 500 meter diepte). Daarnaast bestaat de zorg dat het oplossen van zout zou kunnen leiden tot cavernes, welke uit zouden kunnen groeien tot sinkholes aan het oppervlak. Dergelijke cavernes zouden ook een ontsnappingsroute bieden voor het nog in het reservoir aanwezige gas.

Zout-concentratie
Het injectiewater is zout, maar niet verzadigd met zout. Volledig met zout verzadigd water heeft een zoutgehalte van ongeveer 300 g/l. Het zoutgehalte van het injectiewater is veel lager. Het injectiewater is afkomstig uit Schoonebeek waar het als productiewater vrijkomt bij de oliewinning. In Schoonebeek wordt stoom geïnjecteerd om de stroperige olie te verwarmen en zo de winning te bevorderen. De stoom condenseert in het olie reservoir waar het zich mengt met het aanwezige zoute formatiewater. Dit watermengsel komt mee naar boven met de oliewinning als productiewater. Doordat er steeds meer gecondenseerd stoom bij komt, neemt het zoutgehalte van het productiewater in de loop der tijd af. Het zoutgehalte was bij aanvang ongeveer 90 g/l. In 2015 was het water ongeveer even zout als zeewater (ongeveer 34 g/l). De verwachting is dat het zoutgehalte verder zal afnemen naar ongeveer 10 g/l. Het Schoonebeek productiewater wordt in de kalksteen reservoirs geïnjecteerd. Het zoutgehalte van het injectiewater is bepalend voor het vermogen van het water om zout op te lossen. In de modelleringen (Ref 1) is de conservatieve aanname gedaan dat het injectiewater altijd een zoutgehalte heeft van 1 g/l. Derhalve is de afname van het zoutgehalte en de toenemende capaciteit van het injectiewater om zout op te lossen al meegenomen in de analyse.

3.2 Bow-tie analyse

Appendix 1 laat een bow-tie analyse zien van de mogelijke oorzaken en gevolgen die op zouden kunnen treden mocht oplossing van steenzout plaatsvinden. Daarnaast zijn de barrières en beschermende maatregelen genoemd die zowel in het voortraject (voor aanvang van waterinjectie) als ook naderhand genomen zijn dan wel uitgevoerd zouden kunnen worden mocht lekkage geconstateerd worden. De mogelijke dreigingen linksboven in de bow-tie analyse zijn geassocieerd met mogelijke oplossing van zout ter hoogte van het reservoir, direct bij de injectieputten. De mogelijke dreigingen linksonder zijn geassocieerd met mogelijke oplossing van zout in het reservoir ver bij de injectieput vandaan.

De bow-tie analyse is primair ontwikkeld voor de velden in Twente (Rossum-Weerselo, Tubbergen en Tubbergen-Mander) maar is evenzogoed van toepassing op het Schoonebeek gasveld. Daar waar er verschillen zijn tussen de situatie in Twente en in Schoonebeek is dat aangegeven.

3.3 Mogelijke oorzaken en barrières

Op basis van uitgebreide modelleringen is aangetoond dat zoutoplossing alleen waarschijnlijk is als tegelijkertijd aan twee zeer specifieke condities voldaan wordt (Ref 1):

1. het injectiewater moet in direct contact kunnen komen met het steenzout
2. het injectiewater moet in voldoende mate langs het steenzout kunnen doorstromen om steeds weer "vers" (niet zout verzadigd) water aan te voeren.

Uit een beschouwing van de putten, waarin het water wordt geïnjecteerd, in samenhang met de geologie van de injectiereservoirs (carbonaatlagen) en afdichtende lagen (anhydriet en steenzout lagen) in de

diepe ondergrond (Ref 1, 2), zijn slechts een paar scenario's geïdentificeerd, waarbij in theorie injectiewater langs het zout zou kunnen stromen:

1. Langs de put
2. Dichtbij de put
3. In het veld

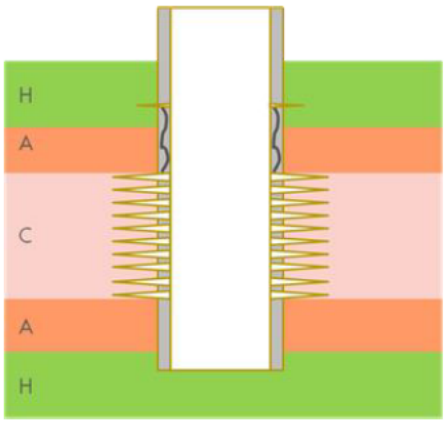
Deze scenario's zijn in de onderstaande paragrafen uitgewerkt.

3.3.1 Risico van zoutoplossing langs de put

Dit risico is te vinden linksboven in de bow-tie ('at the wellbore') in Appendix 1.

Threat: fresh water can contact Halite via hole in the liner below the production packer
Threat: from perforations fresh water can reach Halite via a flowpath (i.e. crack in cement) behind production liner

Direct rondom een put zou injectiewater dat op diepte van de carbonaatlaag (C) wordt geïnjecteerd via mogelijke scheurtjes in het cement (als deze van een slechte kwaliteit is) rondom de verbuizing naar de onder- of bovenliggende steenzoutlaag (H) kunnen stromen. Daarnaast kan het injectiewater ook in contact komen met het zout als er een lek in de ondergrondse verbuizing is ontstaan (zie Figuur 2). Elk afzonderlijk kunnen deze situaties niet tot grootschalige zoutoplossing leiden, omdat het niet verzadigde injectiewater niet rond kan stromen. Het water raakt daardoor snel verzadigd en kan niet nog meer zout oplossen. Slechts een combinatie van deze twee situaties kan een continu stromingspad opleveren wat mogelijk wel tot aantasting van de zoutlaag zou kunnen leiden.



Figuur 2: Schematische weergave van een theoretisch scenario waarbij dichtbij de put injectie water in contact zou kunnen komen met het Steenzout of Haliet (H): via injectie in het Carbonaat (C), waarna het via mogelijke scheurtjes (blauwe lijntjes) in slechte kwaliteit cement rondom de verbuizing langs de Anhydrietlaag (A) en het Haliet stroomt, dan wel via een lek in de verbuizing op diepte van het Haliet (rode spitse punten in laag H), waarna het weglekt naar het Carbonaat

Barrier: CO_2 corrosion is prevented by using corrosion inhibitor. Oxygen corrosion can be prevented by avoiding the introduction of oxygen upstream and (if required) using oxygen scavenger and injection valves.

De putverbuizing onder de productiepacker wordt beschermd tegen corrosie door toediening van anti corrosiemiddelen zoals corrosion inhibitor (tegen CO_2 corrosie) en indien noodzakelijk zuurstofbinder.

Barrier: Water will follow the path of least resistance. As long as the perforations are open and accessible (injection pressure monitoring), it is unlikely that water will choose a path through/along the halite

Zelfs in het slechts denkbare geval waarin er een lek in de verbuizing is, gecombineerd met scheurtjes in het cement, dan zal het water het pad van de minste weerstand kiezen: de perforaties. Zolang deze toegankelijk zijn zal nagenoeg al het water via de perforaties stromen, waardoor eventuele zout oplossing beperkt wordt.

Barrier: perform regular inspection logging to verify appropriate integrity status of production liner and cement
Barrier: good cement bonding across entire reservoir will prevent flow-past scenario. Water will stop at Halite

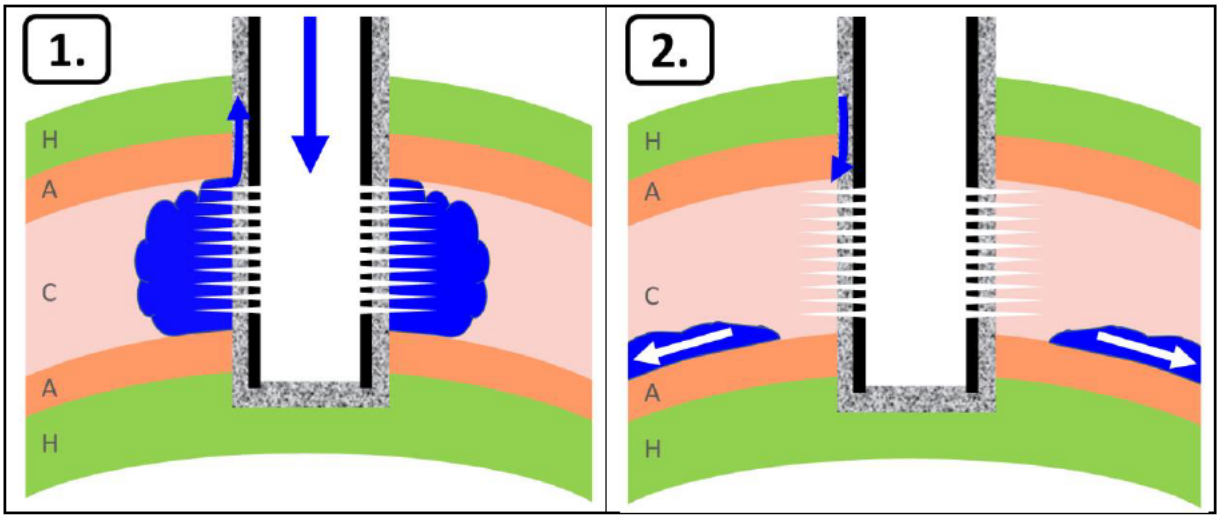
Aanvullende beschermende maatregelen zijn een goede en regelmatige inspectie van de injectieputten zelf. Deze inspectie is gericht op zowel de kwaliteit van de verbuizingen in de put, als ook de kwaliteit van de cementlaag waarmee de verbuizing is vastgezet in het gesteente. In Twente zijn dergelijke inspecties (calliper, PNL en eventueel temperatuur, PLT en CBL logs) een integraal onderdeel van het Waterinjectie Management Plan voor de injectievelden (Ref 14). De resultaten van de inspectieprogramma's moeten op 6-jaarlijkse basis gedeeld worden met het bevoegd gezag en de toezichthouder SodM (Ref 16). In geval van bijzonderheden dienen deze onverwijld gemeld te worden en worden deze ook weergegeven in de jaarlijkse waterinjectie rapportage. Voor de waterinjectie bij Schoonebeek zal een soortgelijk Waterinjectie Management Plan geïmplementeerd worden.

De ROW-2 en ROW-4 gebeurtenissen hebben geleid tot een intensivering van het logging programma met betere tools en een hogere logging frequentie. Voortaan zal NAM jaarlijks een PNL log runnen conform het geactualiseerde Water Injectie Management Plan.

In 2021 heeft NAM een aantal extra metingen in de operationele putten (ROW-4, 5 en 7) laten uitvoeren. Om een beeld te krijgen van de gesteentelagen zijn bij wijze van experiment Pulse Neutron Logs (PNL) gebruikt. Deze meettechniek wordt doorgaans gebruikt om olie- of gas-saturatie te meten in een reservoir. Het idee was om deze te testen voor de detectie van eventuele waterhoudende ruimtes in het haliet achter de casing.

In de putten ROW-5 en ROW-7A is geen indicatie gevonden van waterhoudende ruimtes in het haliet. Echter, bij put ROW-4 is in de Zechstein 2 Haliet over een lengte van ca 3 meter een afwijkende uitslag aangetroffen. Ook wijkt de CBL log van 2021 bij dit interval af van de CBL log uit 2013. Deze observaties worden gerelateerd aan het ontstaan van een waterhoudende ruimte achter de casing (Ref 27, ter beoordeling ingediend bij de toezichthouder). ROW-4 is uit voorzorg buiten gebruik genomen.

Een mogelijke oorzaak voor de aantasting van haliet die is aangetroffen achter de verbuizing bij ROW-4 kan liggen in het starten/stoppen van injectie (door bijvoorbeeld onderhoudswerkzaamheden). Hierdoor ondergaat een put thermische cycli: afkoeling door het koude injectiewater, opwarming tijdens stops. Hoewel dit kleine effecten zijn is het op termijn niet uit te sluiten dat de cement bond wordt aangetast, of dat er barstjes in het cement ontstaan. Hierdoor kan een micro-annulus ontstaan achter de casing, waardoor er injectiewater (laag zout gehalte) in aanraking kan komen met de haliet. Zie Figuur 3. Tijdens injectie wordt het injectiewater een micro-annulus ingeperst (1). Bij een injectie stop zakt het water onder invloed van zwaartekracht weg uit de near-wellbore area, naar lager gelegen delen van het reservoir (2). Het water draineert uit de micro-annulus. Omdat het onverzadigde injectiewater niet continue rond kan stromen leidt dit mechanisme niet tot grootschalige zoutoplossing.



Figuur 3: Tijdens injectie wordt het injectiewater een micro-annulus ingeperst (1). Bij een injectie stop zakt het water onder invloed van zwaartekracht weg uit de near-wellbore area, naar lager gelegen delen van het reservoir (2). Het water draineert uit de micro-annulus.

Door het vergelijken van periodieke PNL logs kan worden geobserveerd of er veranderingen optreden in het haliet achter de casing. Bij het vaststellen van integriteitsverlies is de put niet langer geschikt voor injectie en kan deze worden geabandonneerd. Deze PNL monitoring is inmiddels opgenomen in het geactualiseerde Water Injectie Management Plan (Ref 14).

Er is ook een alternatieve verklaring voor de observaties in ROW-4. Mogelijk vindt cross-flow plaats tussen de twee injectie reservoirs via een micro-annulus als gevolg van een dynamisch drukverschil tijdens injectie. Het bestaan van een dergelijke micro annulus is niet uit te sluiten. Het debiet zal echter zeer laag zijn waardoor eventuele zout oplossing beperkt wordt (de observaties zijn te verklaren met minder dan 1 liter per dag). Ook dit mechanisme kan bijtijds gedetecteerd worden door het vergelijken van periodieke PNL logs. Dit mechanisme is minder relevant voor waterinjectie in het Schoonebeek gasveld. In het Schoonebeek gasveld bevindt zich namelijk slechts één injectie reservoir waardoor er geen sprake kan zijn van cross flow tussen twee injectie reservoirs.

Threat: fresh water reaches Halite via induced fracture near wellbore
Barrier: strong Anhydrite layer is present between Halite and ZeZ-Carbonates that is well correlatable across the injection reservoirs (Ref 2)
Barrier: surface injection pressure limit prevents that fracture pressure in Anhydrite is reached
Barrier: Carbonate is naturally fractured and due to depletion these fractures are filled with water at relative low pressure compared to fracturing pressure of Anhydrite (Ref 2)
Barrier: Carbonate contains a natural fracture network that results in a high leak-off rate when a fracture in the carbonate reaches the Anhydrite preventing frac growth into it (Ref 7)

De vorming van hydraulisch geïnduceerde fractures in het Anhydriet is bijzonder onwaarschijnlijk omdat het natuurlijke fracture netwerk in het carbonaat reservoir onder een relatief lage druk staat en zeer gemakkelijk water opneemt en afvoert. Continue monitoring van de injectiedruk is daarom van belang om zeker te stellen dat de perforaties open zijn. De injectiedruk wordt continu gemonitord op de injectiepompen (Ref 5). Deze zijn uitgerust met een druk begrenzing, waardoor de druk niet hoger kan worden dan scheurvormingsdruk in de afdichtende lagen. Hierdoor wordt de kans op mogelijke scheurvorming in de onder en bovenliggende afdichtende anhydrietlagen sterk gereduceerd. Bovendien wordt ervoor gezorgd dat de gemiddelde druk in het reservoir niet boven de oorspronkelijke reservoirdruk uitkomt (Ref 5, 7 en 16). Indien de druk sterk afwijkt van de verwachte druk zullen de modellen geëvalueerd worden, met name m.b.t. de validiteit van onderliggende gegevens en aannames over put configuratie, reservoir eigenschappen en reservoir dimensies.

3.3.2 Risico van zoutoplossing dicht bij de put

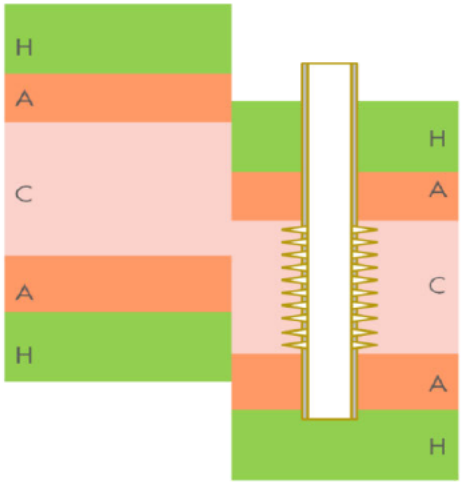
Dit risico is verder uitgewerkt links midden in de bow-tie in Appendix 1.

Threat: fresh water reaches Halite via natural fracture network in ZeZ's
Barrier: above and below each ZeZ-Carbonate an 2-38 m thick unfracced Anhydrite layer is present that prevents contact between the Halite and the Carbonate

Aan de boven- en onderkant van het carbonaat reservoir kan het injectiewater niet in contact komen met het haliet. Op basis van vele boorputgegevens kan worden aangetoond dat de lege carbonaat gasreservoirs in Twente overal zowel aan de boven- als onderzijde gescheiden worden van het steenzout door een onoplosbare anhydrietlaag (Ref 2). In zuidoost Drenthe zijn deze anhydrietlagen ook overal aanwezig, maar er bevindt zich geen steenzout onder het reservoir. De bovenste anhydrietlaag vormt een perfecte afsluiting (barrière) die er ook gedurende vele miljoenen jaren voor gezorgd heeft dat het gas in deze reservoirs opgesloten is gebleven. Als er in het gesteente geen breuken aanwezig zijn, dan kan op afstand van de put door de aanwezigheid van onoplosbare anhydrietlagen tussen het carbonaat en het steenzout geen contact ontstaan tussen het injectiewater en het steenzout.

Threat: fresh water flows via natural fracture network into juxtaposed Halite and flows away from it via another fracture network
Barrier: the further away from the well, the lower the water velocity and, hence, speed of salt dissolution

Alleen in de buurt van breuken is een situatie mogelijk waarbij het injectiewater in contact zou kunnen komen met het steenzout (zie Figuur 4) doordat de verschillende lagen aan weerszijde van en langs de breuk in diepte zijn verschoven. Om stroming van injectiewater langs breuken te beperken dient er voldoende afstand te zijn tussen injectieputten en breuken. Gedetailleerde simulatie modellen (Ref 1) laten zien dat met een injectiesnelheid van 2500 m3/d gedurende 20 jaar (cumulatief geïnjecteerd volume van 15 mln m3) een afstand van 140 meter tussen put en breuk voldoende is om het risico van zout oplossing langs breuken te beperken.
Wanneer het injectiewater in het reservoir komt, mengt het zich met het reeds aanwezige zeer zoute formatiewater. Hoe verder bij de put vandaan, hoe hoger het zout gehalte en hoe lager het vermogen van het water om zout op te lossen. Wanneer het water bij de put wegstroomt, neemt tevens de stromingssnelheid af. Dit leidt ook tot een afname van de snelheid waarmee zout langs een breuk eventueel op zou kunnen lossen.



Figuur 4: Als de carbonaat laag (C) op afstand van de put door verschuiving langs de breuk in diepte overlapt met het haliet (H) zou injectiewater in direct contact met het Haliet kunnen komen
NB: in zuidoost Drenthe bevindt er zich geen haliet onder het reservoir

Barrier: near the halite, the natural fractures are filled with salt, delaying contact with the juxtaposed halite

In de buurt van breuken zijn de natuurlijk voorkomende scheuren in het kalksteen reservoir gevuld met zout (Ref 2). Hierdoor wordt het contact van het injectiewater met de Zechstein haliet formatie sterk vertraagd.

Barrier: Each well is connected to extensive ZeZ-Carbonate fractured network. Resulting pressure build-up when water reaches a juxtaposed Halite will cause the water to disappear into another connected network

Zelfs wanneer er direct contact zou zijn tussen het injectiewater in het zout, dan nog zou het water het pad van de minste weerstand kiezen: de van nature voorkomende open scheuren in het kalksteen reservoir.

Barrier in Twente: low kv/kh inside ZeZ-Carbonate slows salt dissolution as salt saturated water can only move away from juxtaposed Halite in a horizontal direction (Ref 1 and 2)

Door de lagere effectieve verticale permeabiliteit in het Twente carbonaat reservoir kan water dat in contact is geweest met haliet alleen in horizontale richting wegstromen. Deze additionele factor zorgt voor een verdere reductie van de snelheid waarmee zout opgelost kan worden.

Barrier Drenthe: as there is no halite below the reservoir this mechanism does not play a role in downthrown fault juxtapositions (Ref 11 Ch 11.1)

In het Schoonebeek gasveld bevindt het zout zich uitsluitend boven het reservoir en niet onder het reservoir. Daarmee is het risico op zout oplossing bij breuken lager dan in Twente.

3.3.3 Risico van zoutoplossing in het veld

Dit risico is verder uitgewerkt linksonder in de bow-tie van Appendix 1.

Threat: cross-flow ZeZ2C/ZeZ3C allows fresh water to run past ZeZ2H
Barrier in Drenthe: As there is no ZeZ3C there is no risk of cross flow from ZeZ2C to ZeZ3C (Ref 11 Ch 11.1)

In het Schoonebeek gasveld speelt het cross flow scenario geen rol omdat er slechts één injectie reservoir aanwezig is.

Threat: fresh water flows via fracture network across bottom of ZeZ-carbonate into juxtaposed ZeZ-carbonate and flows away from it via same fracture network
Barrier in Drenthe: As there is no ZeZ3C there is no risk of cross flow from ZeZ2C to ZeZ3C (Ref 11 Ch 11.1)

In het Schoonebeek gasveld speelt geldt dit scenario niet voor het Schoonebeek gasveld omdat zich daar geen haliet onder het carbonaat reservoir bevindt.

Threat: water assembles in flanks of reservoir where over time a convection cell is set up dissolving overlying juxtaposed Halite. Consequently, saline water flows downward and fresh water rises
Barrier: convection can only start when sufficient juxtaposed halite has dissolved through diffusion, which is a very slow process (tens of thousands of years)

Na verloop van tijd is het injectie reservoir vol. Dit kan enkele jaren tot enkele tientallen jaren duren. Daarna worden de putten opgeruimd en stopt de stroming in het reservoir. De primaire barrière tussen het opgeslagen injectiewater en het haliet is de tussenliggende onoplosbare anhydriet laag. Indien er toch ergens contact is tussen het stilstaande injectiewater en het haliet (bijvoorbeeld bij een breuk), dan kan dit haliet in eerste instantie alleen oplossen door diffusie, wat een zeer traag proces is. Model berekeningen laten zien dat het tienduizenden jaren duurt voordat er voldoende haliet opgelost kan zijn om een convectie stroom op gang te brengen (Ref 1) die tot verdere oplossing zou kunnen leiden.

Barrier Twente: low kv/kh in rock matrix and in faults significantly slows convection

In Twente zijn de eigenschappen van het reservoir zodanig dat water makkelijk horizontaal door de lagen kan stromen, maar slechts heel moeilijk en langzaam verticaal kan stromen. Dit komt primair door de aanwezigheid van afdichtende horizontale anhydriet laagjes in het kalksteen reservoir zelf (Ref 2). De beperkte verticale stroming maakt dat verdere oplossing door convectie, als het al op zou kunnen treden, ook zeer langzaam verloopt, in de orde van duizenden tot tienduizenden jaren (Ref 1).

Barrier: if present, the remaining reservoir gas will accumulate at top reservoir preventing contact of fresh water with Halite

Na injectie zal het nog in het reservoir aanwezige gas migreren naar de top van het reservoir terwijl het water naar beneden zakt. Mocht er toch lokaal contact zijn tussen het reservoir en het haliet daar boven, dan kan het gas een barrière vormen tussen het injectiewater en het haliet. Hierdoor wordt zout oplossing op de hoger gelegen delen van het injectie reservoir bemoeilijkt. Dit mechanisme zorgt er tevens voor dat ontsnapping van gas naar hoger gelegen lagen als gevolg van zout oplossing fysisch onrealistisch wordt geacht.

Barrier: Injected water will be distributed effectively across the fractured Carbonate such that only a small amount of water is present to form a convection cell

Als convectie toch op gang zou komen, dan wordt verwacht dat het een lokaal fenomeen is, bijvoorbeeld bij een breuk. In de directe omgeving van zo'n breuk is de hoeveelheid water beperkt. Het is zeer onwaarschijnlijk dat een significante hoeveelheid zout zal oplossen binnen een relevante tijdschaal ten gevolge van waterinjectie in de Zechstein kalksteen reservoirs.

3.4 Mogelijke gevolgen en mitigerende maatregelen

Verschillende risicoscenario's zijn beschreven, waaronder het scenario dat tijdens de waterinjectie lekkage plaatsvindt vanuit de injectieput (zie ook hoofdstuk 5) of vanuit het reservoir in de directe omgeving van de injectieput (dit hoofdstuk). De conclusie daarbij is dat migratie van injectiewater via of nabij de put als scenario niet geheel ondenkbaar is. In de navolgende paragrafen is dit verder uitgewerkt. Hierbij is gekeken naar een drietal mogelijke gevolgen:

1. Verspreiding van stoffen resulterend in grondwatervervuiling
2. Ontsnapping van gas naar het maaiveld
3. Sterke lokale bodemdaling in de vorm van sinkholes

Daarnaast zijn scenario's bekeken waarbij zoutoplossing plaats zou kunnen vinden in het veld ver bij de injectieputten vandaan. Het is zeer onwaarschijnlijk dat daar een grote hoeveelheid zout zal oplossen binnen een relevante tijdschaal. Om de mogelijke gevolgen in het geval van extreme zoutoplossing te testen zijn modelberekeningen verricht aan een van de Twente reservoirs (Tubbergen) waarbij aangenomen is dat overal het Carbonaat reservoir direct in contact staat met het steenzout zodat een maximale (niet realistische) zoutoplossings situatie nagebootst wordt (Ref 3). Die studies laten zien dat in het meest extreme geval op een termijn van duizenden jaren zoutoplossing zou kunnen optreden. Hierbij wordt minder dan 1% van het totale volume van de zoutlaag boven het reservoir opgelost, wat inhoudt dat zelfs in dit extreme scenario de integriteit van de afdekkende zoutlaag gegarandeerd blijft. De studie laat ook zien dat deze bodemdaling zich zal manifesteren aan het oppervlak als een geleidelijke komvormige verzakking met een diameter van ongeveer 5 kilometer die op zijn diepste punt een diepte heeft van ca. 12-14 cm. Er is geen sprake van lokale verzakkingen. Gezien de zeer lange tijdsduur (duizenden jaren) en de relatief beperkte effecten is dit scenario niet verder uitgewerkt.

3.4.1 Verspreiding van stoffen

Mitigation: small cavities formed by salt dissolution are quickly filled by salt creep. Salt is derived from a wider area, so that the halite seal remains in intact

Op de diepte van de injectiereservoirs is het steenzout plastisch. De druk in het plastische zout is altijd hoger dan de druk in het injectiewater. Indien er ondanks alles toch holten in het zout ontstaan bij of nabij een injectieput, dan zullen deze weer gevuld worden door zout kruip, waarbij zout toestroomt vanuit de wijde omgeving. De eventueel gevormde holte wordt dus weer 'dichtgedrukt', waardoor zich geen grote holte kan vormen. De vorming van cavernes of sinkholes aan het oppervlak wordt door dit verschijnsel fysisch onrealistisch geacht (Ref 15). Hierdoor worden geen lokale verzakkingen verwacht en blijft de afdekkende werking van het zout intact. Dit effect is relatief sterk in het Schoonebeek gasveld omdat de snelheid van zout kruip hoger is op grotere diepte (en gerelateerde hogere temperatuur).

Mitigation: Perform PNL logging to establish whether salt dissolution behind liner is occurring. Straddle poor liner sections and/or perform cement squeezes. If required, shut in and abandon the well

Door regelmatige inspectie van de putten kan zout oplossing langs een put gedetecteerd worden, en kan bijtijds ingegrepen worden. Bijvoorbeeld door reparatie of abandonering van de injectieput. Voor de detectie van zout-oplossing op enige afstand van putten is geen directe monitoring methode beschikbaar. Sampling van formatiewater ter kalibratie van zout-oplossing modellen is soms gesuggereerd als mogelijkheid. Echter, het mengproces van het relatief zoete injectiewater met het zoute formatiewater en de resulterende drie dimensionale verdeling van zoutconcentraties is bijzonder complex en moeilijk voorspelbaar. Derhalve kunnen aan een beperkt aantal metingen van de actuele zout-concentratie in het reservoir geen conclusies verbonden worden over de validiteit van scenario's en modellen.

Mitigation: average reservoir pressure is kept below hydrostatic during most of the injection period. In case the halite seal is breached, leakage will be in the opposite direction. i.e. from the overburden into the reservoir.

De gemiddelde druk in het reservoir blijft ten alle tijden onder de oorspronkelijke druk en gedurende bijna de gehele injectieperiode ook beneden de hydrostatische druk. In het onwaarschijnlijke geval dat de afdekkende haliet-laag toch doorbroken wordt, zal in de meeste gevallen lekkage in omgekeerde richting plaatsvinden: van de hoger gelegen hydrostatische zandsteen lagen naar het onder lagere druk staande kalksteen injectie reservoir.

Mitigation: a thick package of claystones in the Lower Triassic/Bunter formation above the Zechstein halite formation is secondary seal that prevents upward migration into the biosphere

Indien de druk in het gelekte injectiewater toch hydrostatisch of hoger zou zijn, dan vormen de hoger gelegen kleisteen lagen van het onder Trias (Bunter formatie) een bewezen afdekkende laag van duizenden meters tussen het injectiewater (~3000m diep) en de biosfeer (<500m diep). Deze en de hierop volgende barrières gelden ook voor eventuele lekkage door de verbuizing van putten (zie hoofdstuk 5).

Mitigation: laterally extensive sandstone layers between the Lower Triassic/Bunter claystone will accommodate water, thereby relieving overpressure and removing the mechanism behind further upward migration.
Mitigation: additional claystone layers in the Triassic, Jurassic, and Cretaceous provide barriers against injection water migration into fresh groundwater bearing layers

Zelfs als een of enkele van deze kleilagen door onverwacht hoge druk doorbroken zouden worden, dan kan het water opgevangen worden in de lateraal uitgestrekte zandsteen lagen in de Bunter formation, waarmee de druk afneemt en de kans op verdere doorbraak naar hoger gelegen lagen ook afneemt. Ook in de bovenste 500 meter (biosfeer) komen veel afdekkende klei/kleisteen lagen voor.

Consequence: loss of containment resulting in widespread contamination of groundwater or drinkwater

Mocht er ondank alles toch injectiewater in het grondwater terecht komen dan moet met het volgende rekening worden gehouden:

- Het productiewater komt vanuit een hogere druk in een gebied met lagere druk, waardoor stoffen in de gasfase kunnen vrijkomen en een emissie veroorzaken van mogelijk brandbare gassen en ook van broeikasgassen
- Er zitten afbreekbare componenten in, zoals aromatische koolwaterstoffen en minerale olie. Dit afbreken zal niet plaatsvinden op grote diepte, door het ontbreken van zuurstof en nutriënten, maar wel als het productiewater naar de oppervlakte komt waar het grondwater zuurstofrijker is. Het kan ook worden gestimuleerd door middel van het toedienen van nutriënten en zuurstof.
- De stoffen zoals aromatische koolwaterstoffen en minerale olie zijn gevaarlijk voor mens, dier en plant. Zout heeft invloed op micro-organismen en planten.
- Tevens kunnen in het productiewater toegevoegde stoffen aanwezig zijn die niet of nauwelijks afbreken, zoals inhibitors. Voor deze stoffen dient een specifieke inventarisatie te worden uitgevoerd.

Mitigation: Groundwater velocity is very low, usually a few meters per year
Mitigation: groundwater monitoring is performed around all well locations so that contamination is detected in a timely manner

De verontreiniging kan zich zowel horizontaal als verticaal verplaatsen. Dit is mede afhankelijk van eventuele onttrekkingen in de omgeving en het volume water dat vrijkomt. Grondwaterstroming is relatief traag, in de regel een paar meter per jaar. Lokaal zijn hogere snelheden wel mogelijk. De verspreiding zal zodoende pas na een aantal jaren wat grotere afmetingen hebben. Hoe sneller de verontreiniging wordt ontdekt, des te effectiever kan de verontreiniging worden gesaneerd. In de omgeving van iedere putlocatie staan peilbuizen waar het grondwater gemonitord wordt. Indien een verontreiniging gevonden wordt, kan sanering plaatsvinden.

Mitigation: Remediation can take place by extracting groundwater and reinjection after treatment

Sanering van een diepe grondwaterverontreiniging bestaat er over het algemeen uit dat het water uit de omgeving wordt onttrokken. Afhankelijk van de kwetsbaarheid van de omgeving voor verlaging van stijghoogten, kan dit in combinatie met retourbemaling worden uitgevoerd.

3.4.2 Ontsnapping van gas en bodemdaling

Consequence: loss of containment resulting in gas release to surface
Consequence: significant localized subsidence due to sinkholes, leading to damage to buildings, infrastructure or environment

Naast het risico op verontreiniging van grondwater bestaat de zorg dat het oplossen van zout zou kunnen leiden tot cavernes, welke uit zouden kunnen groeien tot sinkholes aan het oppervlak. Dergelijke cavernes zouden ook een ontsnappingsroute bieden voor het nog in het reservoir aanwezige gas. De vorming van cavernes of sinkholes aan het oppervlak is bijzonder onwaarschijnlijk en wordt door TNO fysisch onrealistisch geacht (Ref 15). Desondanks is het scenario onder verder uitgewerkt.

Mitigation: gas has the tendency to migrate to the top, pushing water downward, thereby inhibiting upward salt dissolution

Gas zal door de lagere dichtheid naar boven te stijgen, waarbij het water naar beneden geduwd wordt. Daarmee wordt opwaartse zout oplossing bemoeilijkt. Zodoende wordt ook de kans op gas-migratie naar hoger gelegen lagen sterk gereduceerd. Bovendien gelden de bovengenoemde barrières voor injectie water (relatief lage drukken en afdichtende kleisteenlagen) tevens voor gas.

Mitigation: In the unrealistic case that a salt cavern is formed, upward growth will stop at the top of the Zechstein salt. This is overlain by a package of >1000m claystones and sandstones. In case of collapse and upward cavern migration, the cavern size will reduce significantly.

In een hypothetische situatie dat er toch een zout caverne zou ontstaan, dan kan deze niet verder groeien dan de top van de Zechstein haliet formatie op een diepte van zo'n 3000 meter in Schoonebeek. Indien een dergelijke caverne in zou storten, dan migreert de caverne naar boven. Tijdens deze migratie zal het volume sterk afnemen.

Mitigation: perform satellite (InSar) measurements to detect and measure subsidence in time
Mitigation: reduce or stop injection rate in wells/fields where unacceptable subsidence is measured

Door middel van Insar monitoring is het mogelijk om vroegtijdig kleine bodembewegingen te detecteren. Zodoende zou het hypothetische ontstaan van een sinkhole vroegtjidig opgemerkt kunnen worden zodat maatregelen getroffen kunnen worden zoals het stoppen van waterinjectie.

3.5 Onafhankelijke expert reviews

De NAM rapporten over zout oplossing risico (Ref 1-3) zijn door SodM onderworpen aan onafhankelijke reviews door de universiteiten van Clausthal en Parijs (ParisTech) (Ref 10):

Conclusie review prof. Hou, Clausthal m.b.t. de zoutrapporten:

"Based on my review of all three reports, it can be concluded that the study assumptions are conservative or even too conservative; modelling approaches and conclusions are logic, realistic and acceptable; the long term stability of the halite seal (e.g. cavern development, breach of confinement) due to the halite dissolution in the low salt-saturated injection water is confirmed; and the reported large scale volumes of fresh water injection in the Zechstein carbonate reservoirs (ZEZ2C & ZEZ3C) can be a sustainable safe operation in the long-term (more than 1,000 years)."

Conclusies review team Dr Bruel, Parijs m.b.t. de zoutrapporten:

"Our feeling is that the safety of the long-term storage is not questioned"

"A common survey consisting in (of) water wells monitoring combined with time series of satellite-based measurements of the surface deformation will be sufficient in the early phase to ensure that the storage behaves as expected."

Daarnaast heeft TNO op verzoek van het ministerie van economische zaken een additionele verificatie uitgevoerd (Ref 15). Conclusies van TNO m.b.t. zoutoplossing:

"Het is zeer onwaarschijnlijk, dat een caverne van significant grootte zal worden gevormd door het oplossen van zout ten gevolge van waterinjectie in de Twentevelden"

"In het onwaarschijnlijke geval, dat een grote hoeveelheid zout wordt opgelost, blijven de effecten aan het maaiveld beperkt tot geleidelijke bodemdaling in de orde van 10 cm (gebaseerd op het Rossum-Weerselo veld). Bij de andere velden zal dit kleiner zijn, vanwege de lagere volumes van geïnjecteerd water"

4 Geïnduceerde bevingen als gevolg van waterinjectie

4.1 Top event

UNWANTED SEISMIC EVENT due to water injection

Aardbevingen of trillingen kunnen ontstaan door spanningsveranderingen door productie of injectie in de diepe ondergrond. Vooral injectie nabij bestaande breukzones kan leiden tot beweging van deze breuken, wat wordt aangeduid als re-activatie van de breukzone. De bewegende gesteentelagen kunnen trillingen en aardbevingen veroorzaken.

Aardbeving studies
In de MER in 2006 is al aandacht besteed aan de effecten van bodembewegingen (daling en trillingen) indien water geïnjecteerd wordt. De MER concludeerde dat de injectiereservoirs in Twente niet eerder seismisch actief zijn geweest en dat, zolang de gemiddelde reservoir druk beneden de oorspronkelijke reservoirdruk blijft, er dan ook geen trillingen als gevolg van waterinjectie worden verwacht. Het feit dat 11 jaar waterinjectie in Twente niet tot aardbevingen heeft geleid is in overeenstemming met de conclusies uit de MER.

In 2015 is een meer uitgebreide risicoanalyse uitgevoerd (Ref 4). Deze gaat in op de belangrijkste factoren in de ondergrond die mogelijkerwijs zouden kunnen leiden tot het optreden van bodemtrillingen (aardbevingen) als gevolg van waterinjectie. Daarna wordt de relevantie van deze factoren getoetst aan de ondergrondse condities zoals bekend in Twente. Op basis van een systematische kwalitatieve inschatting van factoren die het optreden van aardbevingen zouden kunnen beïnvloeden en de conditie van de ondergrond bevestigt deze nadere analyse dat de kans klein is dat aardbevingen zich in Twente in de toekomst zullen voordoen.

Als onderdeel van het Tussenrapport van de 2016 Herevaluatie water injectie (Ref 11) is een kwalitatieve analyse gemaakt van de seismische dreiging in verschillende velden in zuidoost Drenthe (Ref 17). In zuidoost Drenthe is de seismische dreiging iets hoger dan in Twente omdat er voelbare aardbevingen geweest zijn tijdens gasproductie, het temperatuurverschil tussen het reservoirgesteente en het injectiewater hoger is en de breuken in de Drenthe velden groter zijn. Echter, vanwege de diepere ligging van de velden in Drenthe zal daar de impact van mogelijke bevingen op de bovengrond kleiner zijn.

Tenslotte is in 2021 en 2022 een studie uitgevoerd naar de seismische risico's door injectie in het Schoonebeek gasveld. De hoofdconclusie is dat het seismisch risico bij waterinjectie lager wordt ingeschat dan tijdens de gasproductiefase (Ref 19).

4.2 Bow-tie analyse

Appendix 2 laat een bow-tie analyse zien van de mogelijke oorzaken en gevolgen die ten grondslag liggen aan een onverwachte beving als gevolg van waterinjectie. De meest extreme uitkomst zou kunnen zijn dat er schade aan gebouwen en infrastructuur op zou kunnen treden.

4.3 Mogelijke oorzaken en barrières

Threat: pressure increase leads to seismicity

Wereldwijd is gebleken dat waterinjectie slechts in incidentele gevallen aardbevingen veroorzaakt. Uit een door TNO uitgevoerde vergelijking van velden waar door waterinjectie wel bodemtrillingen zijn voorgekomen, blijkt dat in nagenoeg al deze gevallen de druk in het reservoir gedurende de injectie was toegenomen tot niveaus die boven de oorspronkelijke druk van het veld liggen (Ref 8).

Barrier: Carry-out static pressure measurements (SPTG's) annually in each well to measure actual local reservoir pressure avoiding that initial reservoir pressure is not exceeded.
Barrier: wells are shut-in or injection is reduced in case reservoir pressure appears to increase to rapidly or is close to initial reservoir pressure

Bij de waterinjectie in Nederland schrijven de verleende vergunningen voor dat de gemiddelde reservoirdruk onder de oorspronkelijke reservoirdruk dient te blijven. Deze vergunningsvoorwaarde en

de monitoring die op basis hiervan plaatsvindt (Ref 5) zijn belangrijke voorzorgsmaatregelen om dit risico te beperken en te monitoren. Indien een situatie met onverwacht hoge injectiedrukken ontstaat, zullen de modellen geëvalueerd worden, met name m.b.t. de validiteit van onderliggende gegevens en aannames over put configuratie, reservoir eigenschappen en reservoir-dimensies. Op basis hiervan wordt de injectiesnelheid teruggenomen of wordt de put ingesloten.

Zolang de druk beneden de initiële druk blijft is de kans op aardbevingen laag. Echter, ook bij lagere drukken is het "triggeren" van aardbevingen niet geheel uit te sluiten. De kans daarop hangt af van de spanningstoestand van het reservoirgesteente. Om een aardbeving te genereren moet een breukvlak in de diepe ondergrond in een kritieke spanningstoestand komen. Echter gedurende de 55 jaar van gasproductie en de eerste 11 jaar van waterinjectie zijn geen trillingen geregistreerd in de regio Twente. In zuidoost Drenthe zijn voelbare aardbevingen geweest als gevolg van gasproductie, Echter, gedurende meer dan 10 jaar water injectie in de velden Schoonebeek, Coevorden en Dalen waarbij ca 10 mln m3 water is geïnjecteerd (vergelijkbaar met Twente) zijn geen aardbevingen geregistreerd die gerelateerd kunnen worden aan water injectie (Ref 19).

Threat: direct injection of water into faults leads to seismicity.

Een andere factor die bijdraagt aan het risico voor aardbevingen is als direct in of in de directe nabijheid van grote en tektonisch actieve breuken geïnjecteerd wordt. In de wijde omgeving van Zuidoost Drenthe is nog nooit een natuurlijke aardbeving geregistreerd. Breuken in de diepe ondergrond zijn niet herkenbaar in de topografie aan het maaiveld. Omgekeerd zijn duidelijke langgerekte hoogteverschillen zoals de Hondsrug niet gerelateerd aan breuken (Ref 18).

Barrier: avoid that injection occurs directly into a fault. Improve accuracy of hypocentre location

De kans op aardbevingen wordt verder teruggedrongen door uitsluitend gebruik te maken van putten die niet in of nabij (gekarteerde geologische) breuken staan. In 2020 werd een mechanische breuk geconstateerd in de casing van waterinjectieput ROW-2 (Ref 21). Mogelijk is deze veroorzaakt door beweging langs een kleine geologische breuk die op de 3D seismische interpretatie op een afstand van ca 50 meter ligt (Ref 2). Deze put is definitief buiten gebruik genomen.

Threat: cold water leading to thermal stresses and inducing seismicity

Barrier: legacy shows no seismicity related to cold water injection in the Netherlands

Een derde factor die mogelijk van belang is, is het temperatuurverschil tussen het injectiewater en de reservoirtemperatuur. Als dit temperatuurverschil groot is, zou het koude water mogelijk tot spanningssituaties in het reservoir kunnen leiden, wat breuken instabiel zou kunnen maken Vanwege de diepere ligging van het Schoonebeek Zechstein reservoir is het temperatuurverschil daar groter dan in Twente. In Ref 19 is daarom verder gekeken naar het effect van temperatuur op de mogelijke verklaring van bevingen in het verleden door waterinjectie. Uit de studie blijkt dat de zone van afkoeling beperkt blijft en dat de kleine bevingen die zijn waargenomen in zuidoost Drenthe verklaard kunnen worden door de gasproductie en niet door de waterinjectie.

Threat: poor understanding of physics and input parameters

Barrier: install improved seismic and accelerometer network

Barrier: calibrate model with best available information and actual data measured when an event occurred (Ref 9)

Het begrip van de bovengenoemde bedreigingen en de effectiviteit van de genoemde barrières is afhankelijk van de voorspelende waarde van modellen. Daarom is rond Schoonebeek een uitgebreid seismisch monitoring netwerk geïnstalleerd door de installatie van 7 additionele seismometers. De minimale sterkte van de bevingen die door dit netwerk kan worden geregistreerd ligt tussen de M=0,5 en M=1,0.

Eventuele lichte trillingen die niet tot schade leiden kunnen wel gebruik worden om modellen te kalibreren. Met betere modellen kunnen de andere barrières verder versterkt worden zodat de kans op een top even met een hogere magnitude verder gereduceerd wordt.

4.4 Mogelijke gevolgen en mitigerende maatregelen

Consequence: damage to buildings and environment; safety

Mitigation: Maintain protocol ('traffic light'-system) defining actions to be taken in time when event with a certain magnitude is detected.

Mitigation: adjust injection volume into wells/reservoirs that show high reservoir pressure or reservoir pressure increase. In case an event with M > 3 is measured, water injection will be stopped in the most near-by well(s) and way forward will be discussed and agreed with Authorities

Eventuele metingen met het geofoonnetwerk zijn gekoppeld aan het seismisch risico beheers systeem. Dit risico management plan koppelt mogelijke observaties (lees: geregistreerde bevingen) aan beschermende maatregelen. Afhankelijk va de sterkte van de aardbeving zullen modellen worden geactualiseerd, kan injectiesnelheid worden teruggenomen, of kunnen injectieputten stilgelegd worden. Voor de waterinjectie in Schoonebeek is een seismisch risicobeheersplan geschreven (Ref 20). Mogelijke schade wordt afgehandeld via de onafhankelijke commissie mijnbouwschade[4].

4.5 Onafhankelijke expert reviews

Het NAM rapport over aardbevingsrisico (Ref 4) is door SodM onderworpen aan een onafhankelijke review van de US Geological survey (Ref 10).

Conclusie review Dr William L. Ellsworth, U. S. Geological Survey m.b.t. het aardbevingsrapport:

"It should be possible to safely dispose of wastewater in the depleted gas fields of the Twente, but this must be done with monitoring and safeguards in place"

Dr. Ellsworth doet ook een observatie:

"Should even such small earthquakes occur (ML 0.5-1.0), they would be a clear indication that conditions in the reservoir were not what was assumed…".

Daarnaast heeft TNO op verzoek van het ministerie van economische zaken een additionele verificatie uitgevoerd (Ref 15). Conclusies van TNO m.b.t. aardbevingen:

"Het eventueel optreden van geïnduceerde aardbevingen ten gevolge van waterinjectie in de drie gedepleteerde gasvelden in Twente is niet uit te sluiten op basis van de huidige analyse, maar TNO-AGE acht dit niet waarschijnlijk. Seismische monitoring van de waterinjectie, gericht op het waarnemen van kleine aardbevingen (magnitudes tussen de 0,5 en 1,0), waarbij geen schade optreedt, is zodoende van belang om de analyse te staven. Als tegen de verwachting in toch dergelijke bevingen zouden worden geregistreerd, moeten aanvullende maatregelen (waaronder additioneel onderzoek) worden genomen"

NAM heeft deze aanbevelingen over genomen in de seismische risicobeheersplannen die gelden voor Schoonebeek en Twente.

[4] https://www.commissiemijnbouwschade.nl/

5 Vrijkomen van water als gevolg van verminderde put-integriteit

5.1 Top event

Putlekkage Tijdens water injectie

5.2 Bow-tie analyse

Bij waterinjectie van productiewater wordt gebruik gemaakt van bestaande putten, en NAM is voornemens nieuwe waterinjectie putten te gaan boren. Om het risico van putlekkage in kaart te brengen is er een bow-tie analyse gedaan. Appendix 3 laat de bow-tie analyse zien van de mogelijke oorzaken en gevolgen die van toepassing kunnen zijn bij een scenario met put-lekkage tijdens waterinjectie. De oorzaken en gevolgen die specifiek betrekking hebben op het oplossen van steenzout ten gevolge van een put-lekkage zijn in deze analyse buiten beschouwing gelaten omdat deze risico's in een aparte analyse beschouwd zijn (Hoofdstuk 3 en Appendix 1). Naast de mogelijke oorzaken en gevolgen zijn de barrières en beschermende maatregelen beschreven waardoor de risico's van put-lekkage tijdens waterinjectie geminimaliseerd worden. In deze risico analyse wordt uitgegaan van een generieke put configuratie.

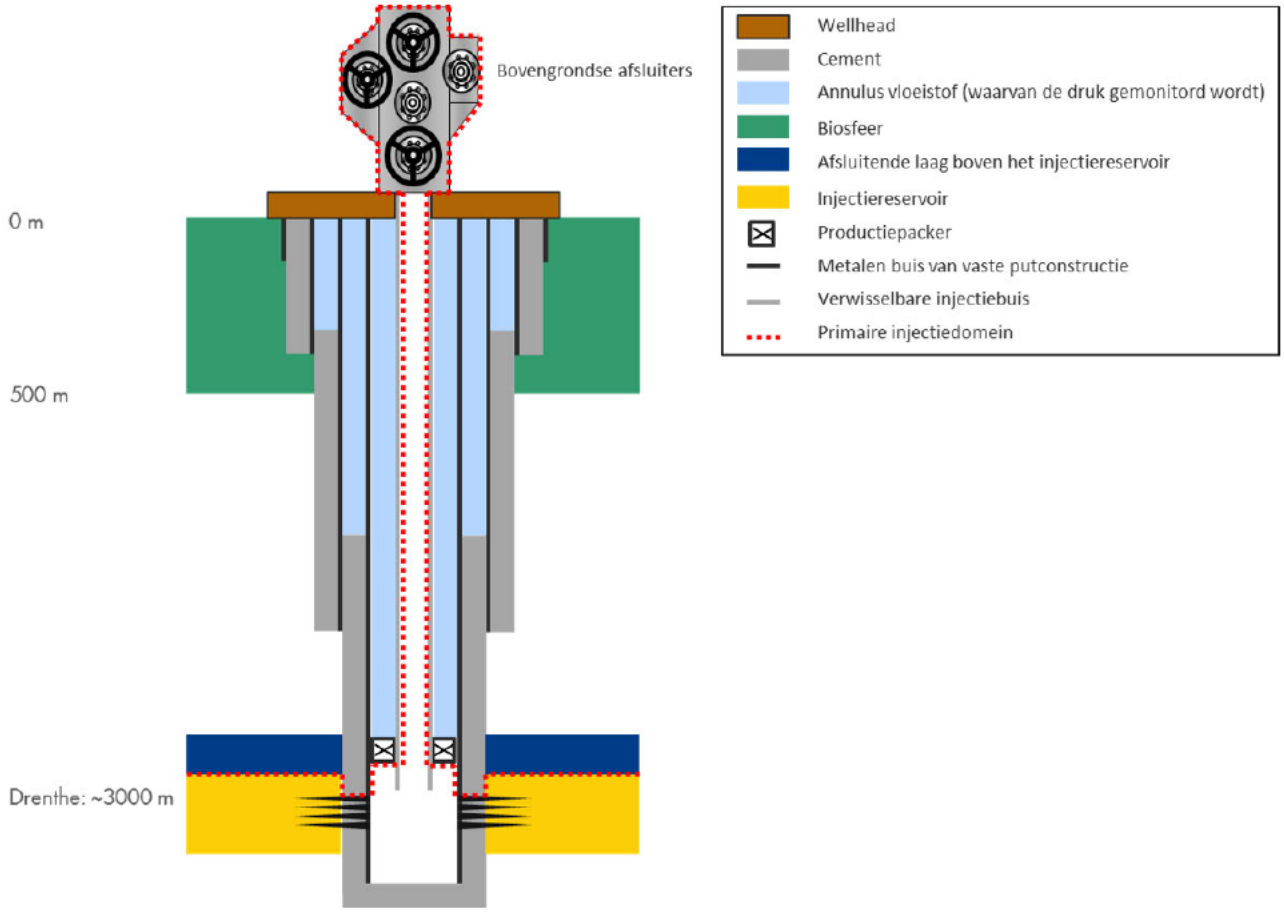
5.3 Mogelijke oorzaken en barrières

Barrière: Lekkage naar de ondergrond wordt voorkomen door een of meerdere metalen buiswanden van de vaste putconstructie.

Waterinjectie geschiedt via putten die zijn opgebouwd uit meerdere metalen buizen die door cement op hun plaats worden gehouden. Binnen deze vaste put-constructie bevindt zich een vervangbare injectiebuis waardoor het water daadwerkelijk geïnjecteerd wordt. Aan de onderkant van de injectiebuis verzorgt de productiepacker een afdichting tussen de injectiebuis en de vaste putconstructie. De productiepacker bevindt zich vlak boven het injectiereservoir. Door het injectiereservoir zit typisch 1 metalen buis die eveneens door cement op zijn plaats wordt gehouden. In deze buis zijn gaten geschoten (perforaties) om verbinding met het injectiereservoir te krijgen. Door de putconstructie zoals hierboven beschreven wordt het grondwater in de ondiepe ondergrond door 3 of 4 metalen buiswanden gescheiden van het injectiewater. Figuur 5 toont een schematische weergave van een typische putconfiguratie voor een kandidaat put voor waterinjectie.

Lekkende afsluiter
Lekkende wellhead
Lekkende injectiebuis door corrosive
Lekkende productiepacker, SPM of SSD
Casing lekkage (i.e. squeezing salt of tectonische breuk activiteit)
Liner/casing lekkage onder de productie packer door corrosie

In de bow-tie analyse zijn de initiële dreigingen gedefinieerd als een lekkage van een van de onderdelen in het primaire injectiedomein (rode stippellijn in Figuur 5). Van boven tot onder wordt er onderscheid gemaakt in lekkages van afsluiters, de wellhead, de productiebuis, de productiepacker, de vaste putconstructie onder de productiepacker en de afsluitende laag van het injectiereservoir. Deze dreigingen zijn beschreven in de linkerkant van de bow-tie.



Figuur 5: Schematische weergave van een typische putconstructie

Het converteren van een gasproductieput naar een waterinjectieput heeft geen grote invloed op het soort risico's en daaraan verbonden beheersmaatregelen. De beheersingsmaatregelen voor deze risico's zijn daarom veelal hetzelfde als voor NAM's bestaande productie- en injectieputten. Alle (waterinjectie)putten zijn geconstrueerd volgens interne standaarden en worden zodanig geopereerd dat de putintegriteit gewaarborgd wordt. De door NAM gehanteerde standaarden zijn consistent met en in vele gevallen zelfs strenger dan de geldende wettelijke voorschriften en richtlijnen.

Barrière: Jaarlijkse inspectie en onderhoud (WIT)
Barrière: 2 Jaarlijkse inspectie en onderhoud (SIT)
Barrière: In de X-mastree en wellhead worden meerdere barrières gehanteerd, waardoor het falen van een bariere niet leidt tot een externe lekkage

Bovengrondse lekkages bij de put worden voorkomen door regelmatige inspecties en onderhoud aan de afsluiters en aan de wellhead. Daarbij is het ontwerp zodanig dat er altijd meerdere barrières bestaan (bijvoorbeeld dubbele afdichtingen) zodat het falen van 1 afdichting niet kan leiden tot een externe lekkage.

Barrière: Het binnentreden van zuurstof kan worden voorkomen door gebruik van bijvoorbeeld injectiekleppen
Barrière: Gebruik van corrosie inhibitie

Bij het boren van een nieuwe injectieput kan de materiaalkeuze worden afgestemd op corrosie. De conversie van gasproductieput naar waterinjectieput houdt in dat de materialen blootgesteld worden aan andere vloeistoffen en operationele condities. Dit heeft met name consequenties voor risico's die gerelateerd zijn aan corrosie. Om de kans op corrosie te minimaliseren zullen maatregelen getroffen moeten worden om de hoeveelheid opgeloste zuurstof in het injectiewater te minimaliseren en het intreden van zuurstof in de put zo veel mogelijk te voorkomen (zoals bijvoorbeeld het gebruik van injectiekleppen). Daarnaast is het monitoren van corrosie een belangrijke maatregel die helpt om de risico's op putlekkage verder te beperken.

Barrière: Gebruik van corrosie inhibitie
Barrière: Frequent monitoren van corrosie voordat een lekkage optreed (calliper)

Ondergrondse putlekkage wordt voorkomen door het minimaliseren van de kans op corrosie (bijvoorbeeld door het beperken van het binnendringen van zuurstof). Ook door regelmatige inspecties van de injectiebuis en de productiecasing onder de productiepacker wordt de kans op een ondergrondse lekkage geminimaliseerd. Als er onverhoopt toch een lekkage van de injectiebuis optreedt, dan wordt een lekkage van productiewater naar de ondergrond voorkomen door de eerdergenoemde meerwandige constructie van de put. Pas als er meerdere barrières tegelijkertijd falen kan dit leiden tot een externe putlekkage.

Lekkage door scheurvorming in het afsluitende gesteente van het injectiereservoir.
Zie linkerzijde bow-tie "loss of containment due to salt dissolution"

Lekkage door scheurvorming in het afsluitende gesteente van het injectiereservoir wordt voorkomen door met een gecontroleerde dynamische injectiedruk rond de put in het reservoir te werken. De druk waarbij mogelijke scheurvorming in de afsluitende laag boven het reservoir kan optreden wordt berekend aan de hand van geomechanische eigenschappen van het gesteente. Op basis daarvan wordt de maximale dynamische injectiedruk berekend. Om veilige operaties te garanderen wordt een lagere maximaal toegestane druk bepaald door een ruime veiligheidsmarge aan te nemen. Deze maximale ondergrondse injectiedruk wordt vervolgens vertaald naar een maximale bovengrondse injectiedruk. Een beveiliging in het pompsysteem zal ervoor zorgen dat de pomp automatisch afslaat mocht deze maximale injectiedruk overschreden worden. Indien er onverwacht toch een scheur door het afsluitende anhydriet ontstaat komt het injectiewater in contact met het Zechstein haliet, wat kan leiden tot het oplossen van zout. Dit scenario is verder uitgewerkt in hoofdstuk 3 en de bijbehorende bow-tie in appendix 1.

Liner/casing lekkage onder de productie packer (i.e. squeezing salts, interbed slip)
Zie linkerzijde bow-tie "loss of containment due to salt dissolution"

Tijdens reparatiewerkzaamheden aan put ROW-2 in 2021 is geconstateerd dat de buitenbuis ter hoogte van het bovenste van de twee injectiereservoirs is gescheurd. Hierbij is de binnenbuis intact gebleven en is er geen injectiewater gelekt. Er is geen gevaar geweest voor mens en milieu. Wel is gebleken dat het monitoring systeem onvoldoende was toegerust om het defect te detecteren. Daarom is het monitoring system verder aangescherpt om sneller en nauwkeuriger interventies te kunnen doen na afwijkingen in metingen. Dit behelst het continu handhaven van positieve druk op de ringruimte tussen binnen- en buitenverbuizing. Verlies van deze druk initieert een alarm en onderzoek naar oorzaak. Tevens wordt jaarlijks het vloeistofniveau in annulaire ruimte tussen binnen- en buitenbuis gemeten. Deze verbeteringen zijn vastgelegd in het water injectie management plan (Ref 14).

Casing lekkage (interne corrosie)
Barrière: Lage pH annulus vloeistof (thermodynamische bescherming)

Wintershall-DEA opereert het Emlichheim olieveld, de zuidelijke extensie van het Schoonebeek veld in Duitsland. Medio 2019 werd bekend dat Wintershall-DEA via één van hun water injectie putten (EMLH 132), in het ergste geval tot zo'n 220.000 m3 injectiewater had verloren in de ondiepe biosfeer. Deze lekkage werd veroorzaakt door gaten in de binnen- en buitenverbuizing die langere tijd onopgemerkt zijn gebleven. NAM houdt zich aan de beheersmaatregelen van de water injectie putten die zijn overeengekomen met SodM en zijn vastgelegd in Ref. 14. Vergeleken met het beheer van Wintershall-DEA ten tijde van voor de 2019 lekkage hanteert NAM een aantal maatregelen die een lekkage in de ondiepe ondergrond in NAM injectieputten zeer onwaarschijnlijk maken. Zo wordt een annulus vloeistof met een lage Ph gebruikt om corrosie te voorkomen, worden jaarlijks metingen verricht aan de integriteit van de binnenbuis, en worden puttten uit voorzorg buiten gebruik genomen wanneer een onregelmatigheid aangetroffen wordt in de metingen.

Casing lekkage (i.e. squeezing salt of tectonische breuk activiteit)
Barrière: Materiaal keuze (i.e. MUST casing standaard sinds 1979)

Tijdens abandonment werkzaamheden op de Schoonebeek-447 put (SCH-447) in maart 2021 bleken zowel de casing (buitenste buis) als ook de tubing (binnenste buis; opvoer serie van olie) in de put dermate vervormd te zijn dat er geen diepere toegang in de put mogelijk was. Schoonebeek-447 is sinds 2012 uit productie. NAM heeft een onderzoek naar de oorzaak uitgevoerd middels een zogenoemde

'Root Cause Analysis (RCA)' (Ref 21). Algemeen kan worden geconcludeerd dat het bij SCH-447 gaat om vervorming van de casing en tubing ter hoogte van het geologisch aanwezige natuurlijke zout in de bodem ('Röt-zoutpakket') op een diepte van circa 2km. Deze vervorming is hoogst-waarschijnlijk op die diepte ontstaan door zoutvloei. Zoutvloei is een langzaam proces onder invloed van temperatuur en geologische drukverschillen. Door vloei van het zout tegen de buitenkant van de casing heeft het de buitenbuis van SCH-447 plaatselijk ingedrukt en uiteindelijk ook de tubing. De krachten tengevolge van deze beweging zijn in later geboorde putten gemitigeerd door de toepassing van dubbele en/of zwaardere verbuizing; alle putten in de nabijheid van SCH-447 dateren van na 1974 en zijn met een dubbele buitenbuis uitgevoerd en sinds 1979 voorzien van extra versterkte casing ('Must casing') ter hoogte van het Röt-zoutpakket.

5.4 Mogelijke gevolgen en mitigerende maatregelen

Consequentie: Verontreiniging van grondwater en oppervlakte water

Als er een externe putlekkage optreedt, dat wil zeggen een lekkage door de buitenste barrière, kan er injectiewater in de ondergrond komen of op de injectielocatie. Er wordt hierbij onderscheid gemaakt tussen verontreiniging van oppervlaktewater, verontreiniging van de biosfeer (<500 meter diep) en lekkage in de diepe ondergrond.

Mitigatie: Kleine lekkages worden opgevangen op locatie (putkelder en hoekbak) zodat oppervlakte water niet direct wordt verontreinigd. Door locatie bezoeken van operators kunnen lekkages tijdig worden opgemerkt.

Verontreiniging van oppervlaktewater kan optreden door een lekkage aan het oppervlak. Zoals eerder beschreven, wordt een bovengrondse lekkage bij de put door meerdere barrières voorkomen. Mocht er onverhoopt toch een lekkage ontstaan, dan word deze in eerste instantie opgevangen door de putkelder, en vervolgens in een gesloten systeem van afwateringsgoten die uitkomen op een verzamel reservoir (de hoekbak) op locatie. De locatie vloer is vloeistofkerend wat lekkage door de vloer heen voorkomt. Door frequente locatie-bezoeken van operators kunnen bovengrondse lekkages tijdig worden opgemerkt, voordat verontreiniging van de omgeving buiten de locatie kan optreden.

Mitigatie: Grondwaterstroming is relatief traag. In de omgeving van iedere putlocatie staan peilbuizen waar het grondwater gemonitord wordt. Indien een verontreiniging gevonden wordt, kan sanering plaatsvinden.

Voor het geval dat er onverhoopt toch injectiewater buiten de locatie terecht komt wordt het grondwater gemonitord met peilbuizen. Grondwaterstroming is relatief traag, in de regel een paar meter per jaar. Lokaal zijn hogere snelheden wel mogelijk. De verspreiding zal zodoende pas na een aantal jaren wat grotere afmetingen hebben. Hoe sneller de verontreiniging wordt ontdekt, des te effectiever kan de verontreiniging worden gesaneerd. In de omgeving van iedere putlocatie bevinden zich peilbuizen waar het grondwater gemonitord wordt. Indien een verontreiniging gevonden wordt, kan sanering plaatsvinden.

Mitigatie: Annulaire drukken worden actief gemonitord zodat een eventuele lekkage wordt geïdentificeerd. Als een onacceptabele putintegriteit wordt geobserveerd wordt de put ingesloten en gerepareerd of zelfs vroegtijdig verlaten.

Voor ondergrondse lekkages geldt dat door de dubbelwandige constructie van de put, waarbij de druk tussen de verschillende verbuizingen (de annuli) gemonitord wordt, interne lekkages vroegtijdig opgemerkt kunnen worden. Alle annulaire drukken worden gemonitord. Als een interne lekkage opgemerkt wordt zal de waterinjectie van de betreffende put tijdelijk of permanent gestopt worden. Indien er ondanks alles toch een externe lekkage boven de productiepacker ontstaat, dan kan het water uiteindelijk in de biosfeer terecht komen. Dit scenario is verder uitgewerkt in hoofdstuk 3 en de bijbehorende bow-tie in appendix 1.

Zie rechterzijde bow-tie "loss of containment due to salt dissolution"

Mogelijke lekkages beneden de productiepacker kunnen niet opgemerkt worden door middel van veranderende annulaire drukken. Daarom worden voor alle putten inspectieprogramma's vastgesteld die er in voorzien dat de conditie van de ondergrondse verbuizingen regelmatig gecontroleerd worden. Hierdoor wordt de mogelijke afname van de kwaliteit en conditie van de diepe verbuizingen vroegtijdig vastgesteld en kunnen lekkages voorkomen worden. Indien er onverwacht toch een lekkage beneden de productiepacker ontstaat, dan komt het injectiewater in contact met het Zechstein haliet, wat kan leiden tot het oplossen van zout. Ook dit scenario is verder uitgewerkt in hoofdstuk 3 en de bijbehorende bow-tie in appendix 1.

Monitoring
De frequentie van monitoring activiteiten is opgenomen in het Water Injectie Management Plan.

Selectie van putten en materialen
Bij het gebruik van bestaande gasproductieputten die worden geconverteerd voor waterinjectie in Schoonebeek zal putintegriteit meegenomen worden als selectiecriterium. De integriteit wordt gecontroleerd door middel van metingen en analyse. Vervangbare onderdelen kunnen worden aangepast voor waterinjectie, echter de bestaande casing/liner kan niet worden vervangen. Voor de start van waterinjectie zal de operating envelope van de put opnieuw bepaald worden voor de nieuwe injectiecondities. Als een put een (beheerst) integriteitsprobleem heeft, zal het risico onder de nieuwe omstandigheden (injectie) opnieuw in kaart gebracht moeten worden, voordat de waterinjectie gestart wordt.

Voor nieuw te boren waterinjectie putten kan het ontwerp worden geoptimaliseerd voor de gebruiksperiode (i.e. cement, materiaalkeuze).

6 Conclusies

Ten behoeve van de herontwikkeling van het Schoonebeek olieveld is in 2009 een risicoanalyse als onderdeel van de Milieu Effect Rapportage (MER) uitgevoerd. In de MER is aandacht besteed aan het mogelijk oplossen van de afdekkende steenzoutlaag indien deze laag in aanraking zou komen met het injectiewater wat zou kunnen leiden tot het vrijkomen van injectie water en/of bodemdaling. Ook is aandacht besteed aan effecten van bodembewegingen (daling en trillingen) indien water geïnjecteerd wordt. De MER concludeert dat deze zoutlagen niet of nauwelijks zullen oplossen in het injectiewater en dat er geen bodemdaling of trillingen als gevolg van waterinjectie worden verwacht, zolang de gemiddelde reservoir druk beneden de oorspronkelijke reservoirdruk blijft.

Om hierover aanvullend inzicht te verkrijgen is op verzoek van Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) in 2015 een uitgebreidere set onderzoeken gedaan. SodM heeft vervolgens de onderzoeksrapporten laten beoordelen door internationale experts van de US Geological Survey en de universiteiten van Clausthal en Parijs (ParisTech). Deze hebben de conclusies van NAM bevestigd. SodM stelt dat er een groot aantal aanwijzingen is dat waterinjectie in de ondergrond van Twente veilig en verantwoord kan gebeuren.

Daarnaast heeft TNO in 2016 op verzoek van het ministerie van economische zaken een additionele verificatie uitgevoerd m.b.t. het risico op zoutoplossing en aardbevingen. TNO kan zich vinden in de onderzoeksresultaten van NAM.

Latere gebeurtenissen bij put ROW-2 (gebroken buitenbuis) en ROW-4 (meet onregelmatigheid die wijst op beperkte aantasting van Haliet) hebben niet geleid tot verspreiding van stoffen in de biosfeer of tot enig gevaar voor mens en milieu. Echter, de voorvallen hebben wel geleid tot een actualisatie van deze overkoepelende risico analyse en tot verbeteringen in het monitoring systeem vastgelegd in het Water Injectie Management Plan.

Resumerend laat de risicoanalyse zien dat de beheersmaatregelen vastgelegd in de vergunning en in het Waterinjectie Management Plan (update 2022) goed werken en dat alle waarborgen voor een veilig en verantwoord opereren van de waterinjectieputten aanwezig zijn.

Dit houdt in dat preventie van grondwatervervuiling door het in de ondergrond ongecontroleerd vrijkomen van injectiewater alsmede lokale/regionale bodemdaling als gevolg van zoutoplossing op een goede manier preventief geborgd worden. Er zijn verschillende beheersmaatregelen geïmplementeerd die vroegtijdige detectie van eventuele problemen ten doel hebben en de mogelijkheid van verdere escalatie beogen te minimaliseren.

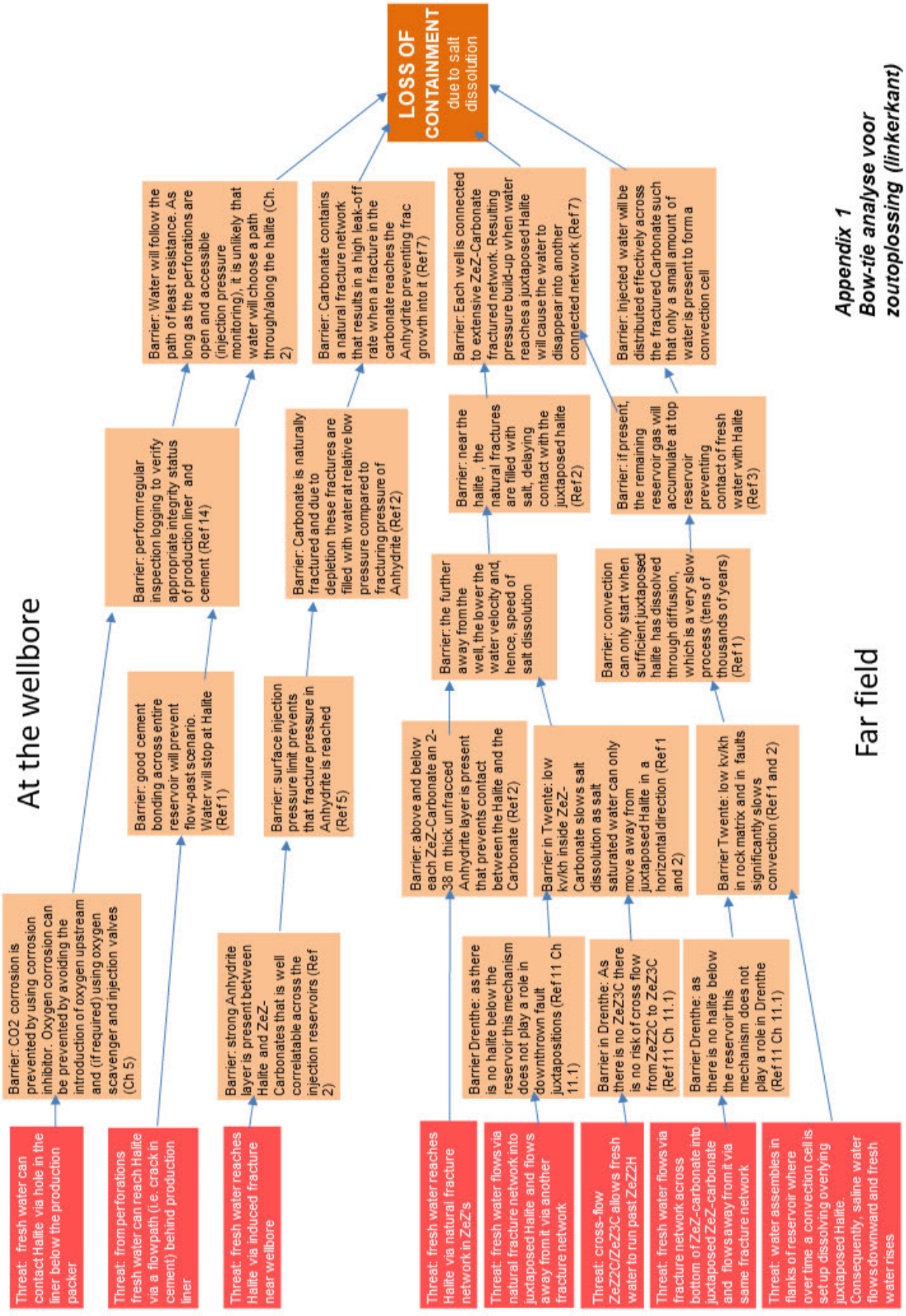
Ook de risicoanalyse rond de effecten van een door waterinjectie geïnduceerde aardbeving laat zien dat de waarborgen voor een veilig en verantwoord opereren van de waterinjectie aanwezig zijn. Een uitgebreide analyse van de belangrijkste parameters die zouden kunnen leiden tot een verhoogd bevingsrisico hebben aangetoond dat dit risico als laag ingeschat wordt. Dit is in lijn is met de observatie dat gedurende de 10 jaar van waterinjectie in Twente geen enkele beving is geregistreerd. In zuidoost Drenthe zijn voelbare aardbevingen geweest als gevolg van gasproductie, Echter, gedurende meer dan 10 jaar water injectie in de velden Schoonebeek, Coevorden en Dalen zijn geen aardbevingen geregistreerd die gerelateerd kunnen worden aan water injectie. Mocht zich onverhoopt toch een beving voordoen dan zal deze gedetecteerd worden door het seismische monitoring netwerk. Het seismische risicobeheersplan beschrijft de acties die genomen zullen worden in het onwaarschijnlijke geval van een beving met het doel om effecten te minimaliseren.

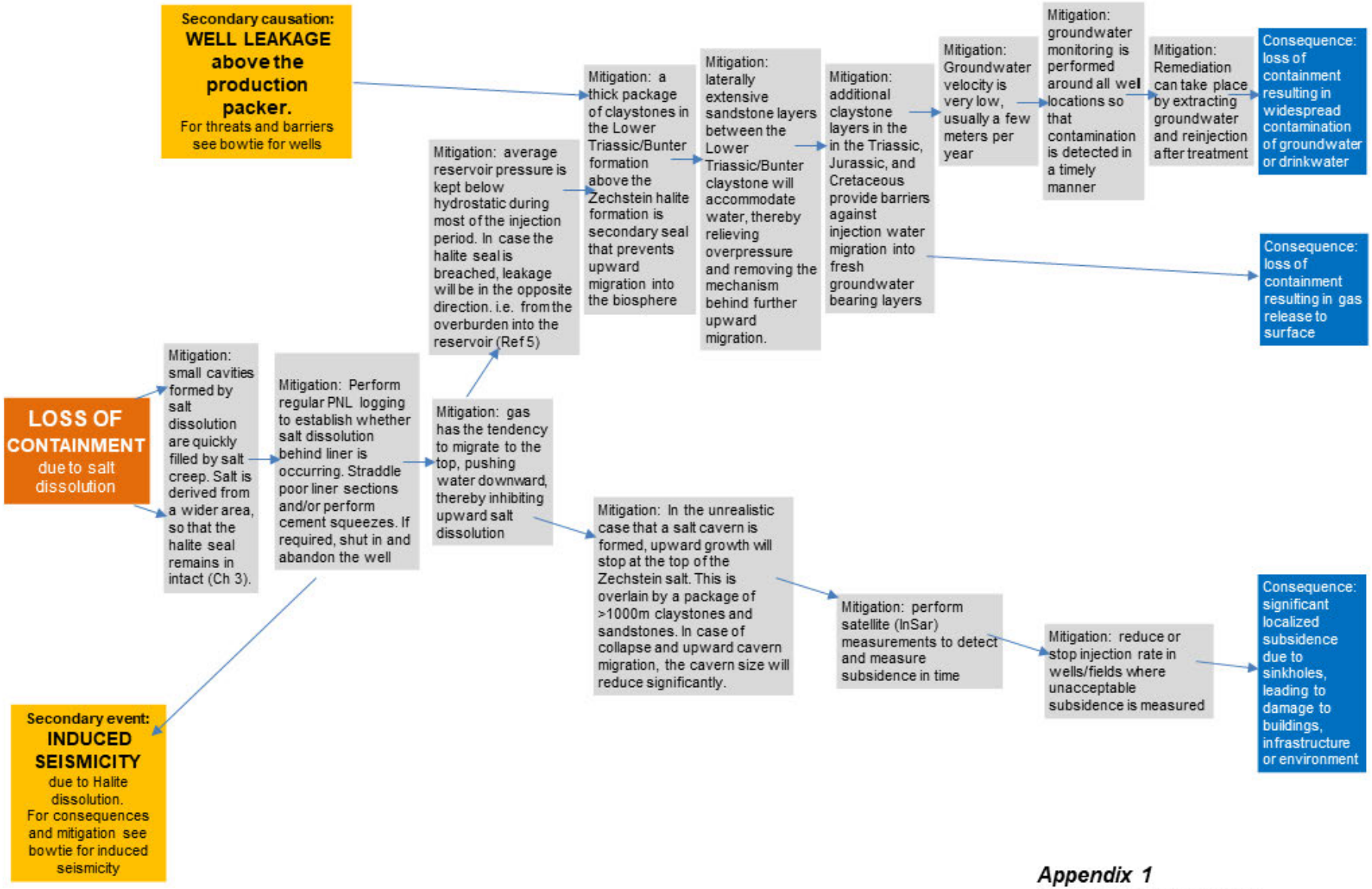
7 Referenties

1. Halite dissolution modelling of water injection into Carbonate gas reservoirs with a Halite seal. Report EP201310203080, NAM 2014 (2016 revisie).
2. Geology description of Twente Gas Fields: Tubbergen, Tubbergen-Mander and Rossum-Weerselo. Report EP201310201845, NAM 2014 (2016 revisie).
3. Subsidence caused by Halite dissolution due to water injection into depleted Carbonate gas reservoirs encased in Halite. Report: EP201310204177, NAM 2014 (2016 revisie).
4. Threat assessment for induced seismicity in the Twente water disposal fields, Report: EP201502207168, NAM 2015 (2016 revisie).
5. Waterinjectie Management Plan, Report: EP201308203212, NAM
6. Injectie van productiewater bij olie- en gaswinning, Kamerbrief Minister van Economische Zaken, DGETM-EM / 15020314, Maart 27 2015
7. Technical evaluation of Twente water injection wells ROW3, ROW4, ROW7, ROW9, TUB7 and TUB10 3 years after start of injection EP201410210164, NAM 2015
8. Literature review on Injection-Related Induced Seismicity and its relevance to Nitrogen Injection. Report TNO 2014 R11761. TNO 2014
9. Seismisch risicobeheersplan - Waterinjectie Twente velden. NAM rapport EP202009204124, NAM 2021.
10. Reviews NAM rapporten m.b.t. 'Risico's zoutoplossing' en 'Seismic threat analysis'. SodM, juni 2016. https://www.sodm.nl/documenten/publicaties/2016/06/23/7-evaluatie-reviews-waterinjectie
11. Herafweging verwerking productiewater Schoonebeek, Tussenrapport alternatievenafweging. Royal Haskoning DHV. Juni 2016. Referentie: I&BBD9591-100-100R001F02. http://www.nam.nl/techniek-en-innovatie/waterinjectie-in-twente/evaluatie-onderzoek.html
12. Geochemical compatibility Of Schoonebeek oil field production water with Zechstein reservoirs. NAM, Dec 2016. EP201611200959
13. Zoback, M.D. (2012) Managing the Seismic Risk Posed by Wastewater Disposal. ARMA e-NEWSLETTER SPRING 2012, Volume 1, Issue 2 Spring 2012.
14. Waterinjectie Management Plan - Waterinjectie Twente. EP202205201100 May 2022.
15. Waterinjectie in Twentse gasvelden. Report AGE 16-10.104. TNO AGE 2016
16. Technical evaluation of Twente water injection wells TUM1, TUM2, TUM3, ROW2, ROW3, ROW4 and ROW5 6 years after start of injection. EP201701214429 NAM 2017
17. Note for file: seismic threat assessment for the potential injection and storage of produced water in the Drenthe Zechstein Carbonate reservoirs. NAM, November 2016. EP201611202382
18. Balen, R.T. van, Houtgast, R.F. & Cloetingh, S.A.P.L. (2005). Neotectonics of the Netherlands. Quaternary Science Reviews, 24, 439-454. doi: 10.1016/j.quascirev.2004.01.011
19. NAM (2022) seismic threat assessment for schoonebeek-zechstein water injection. NAM rapport EP202204200931
20. NAM (2022) Seismisch risicobeheersplan - Waterinjectie Schoonebeek-Zechstein. NAM rapport EP202204200929
21. Subsurface Scenarios for ROW-2 Casing Shear. NAM rapport EP202111204310
22. Onderzoek SCH-447 Incident - Root Cause Analysis. NAM rapport EP202204201376
23. Description and analysis of field cases of injection in The Netherlands, TNO-rapport 2015 R10906, 5 november 2015
24. Geomechanical modelling of the effects of (nitrogen) injection on fault stability in a reservoir, representative for a typical Rotliegend reservoir in the northern part of The Netherlands, TNO-rapport 2015 R11259, 11 November 2015
25. Norg UGS fault reactivation study and implications for seismic threat, NAM rapport EP201610208045, October 2016.
26. Groningen Pressure Maintenance Study - Progress Report, February 2016.
27. ROW-4 onderzoek, NAM Report EP202207200487, Juli 2022
28. Beoordeling aanvullend onderzoek ROW-4 en overkoepelende risicoanalyse waterinjectie Twente, SodM brief aan NAM, 22192785, 26 september 2022

8 Appendices

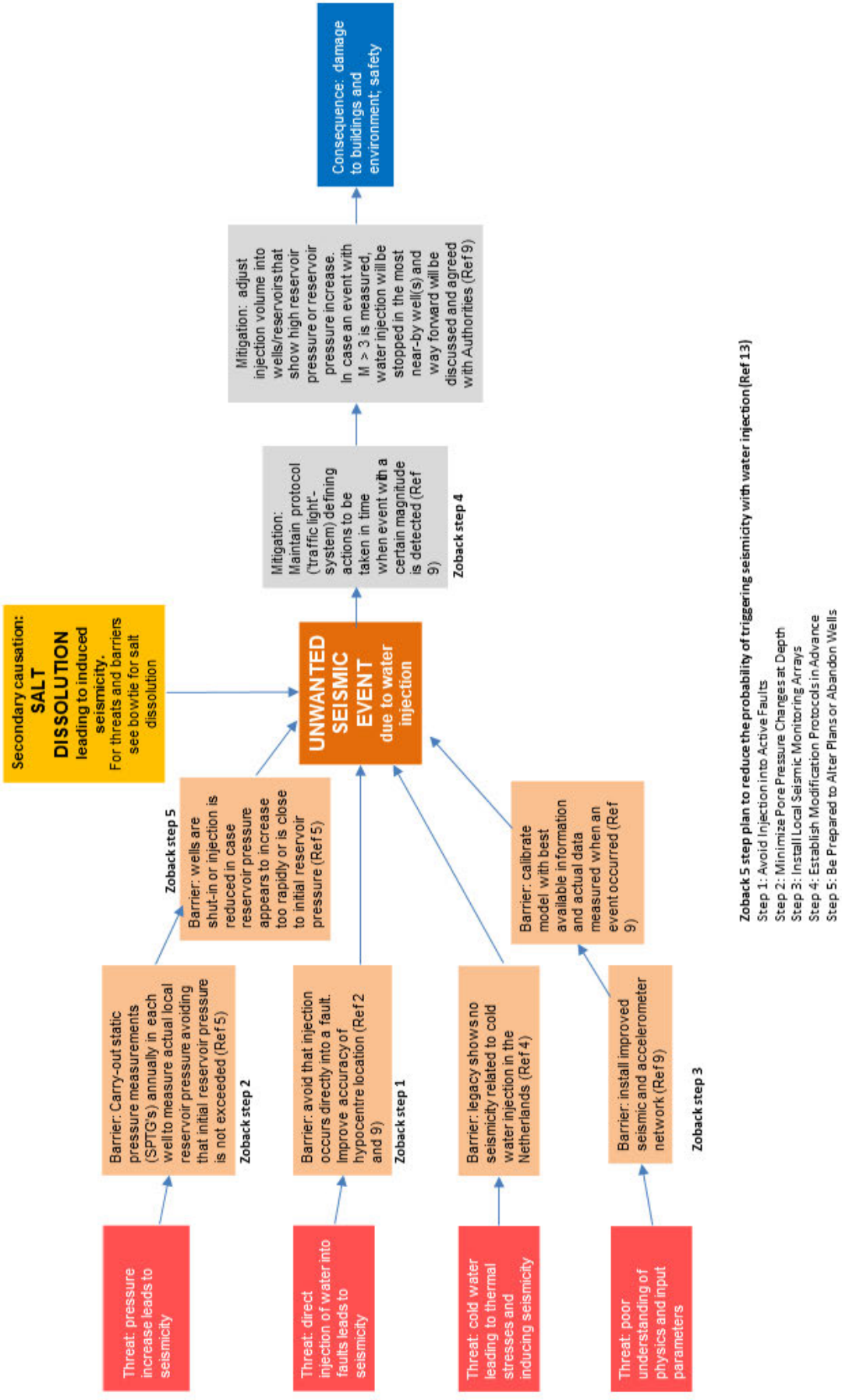
Appendix 1 Bow-tie analyse voor zoutoplossing

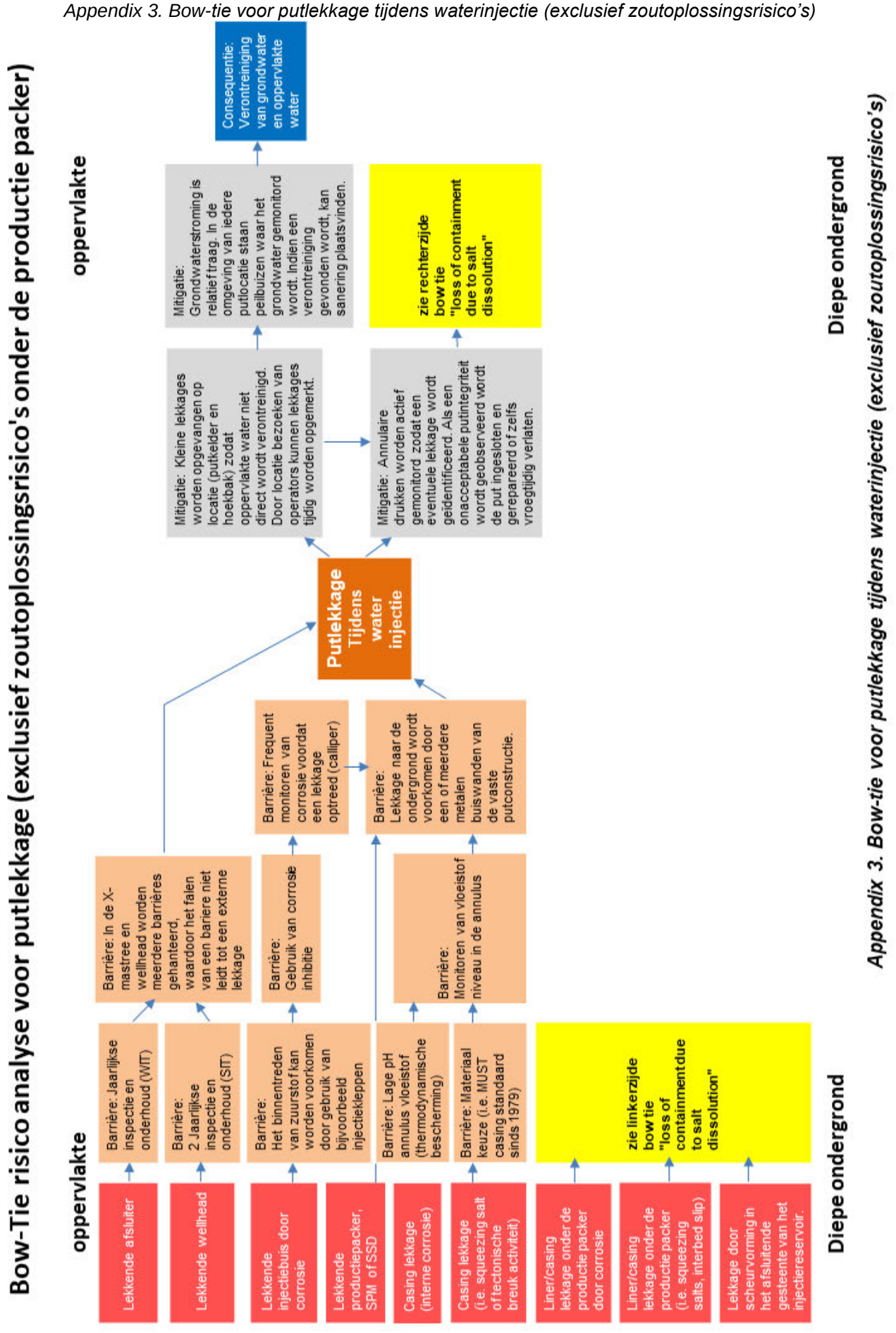




Appendix 1
Bow-tie analyse voor zoutoplossing (rechterkant)

Appendix 2. Bow-tie voor geïnduceerde seismiek




Bow-Tie risico analyse voor putlekkage (exclusief zoutoplossingsrisico's onder de productie packer)
oppervlakte
Diepe ondergrond
Lekkende afsluiter
Lekkende wellhead
Lekkende injectiebuis door corrosie
Lekkende productiepacker, SPM of SSD
Casing lekkage (interne corrosie)
Casing lekkage (i.e. squeezing salt of tectonische breuk activiteit)
Liner/casing lekkage onder de productie packer door corrosie
Liner/casing lekkage onder de productie packer (i.e. squeezing salts, interbed slip)
Lekkage door scheurvorming in het afsluitende gesteente van het injectiereservoir.
Barrière: Jaarlijkse inspectie en onderhoud (WIT)
Barrière: 2 Jaarlijkse inspectie en onderhoud (SIT)
Barrière: Het binnentreden van zuurstof kan worden voorkomen door gebruik van bijvoorbeeld injectiekleppen
Barrière: Lage pH annulus vloeistof (thermodynamische bescherming)
Barrière: Materiaal keuze (i.e. MUST casing standaard sinds 1979)
zie linkerzijde bow tie "loss of containment due to salt dissolution"
Barrière: In de X-mastree en wellhead worden meerdere barrières gehanteerd, waardoor het falen van een bariere niet leidt tot een externe lekkage
Barrière: Gebruik van corrosie inhibitie
Barrière: Monitoren van vloeistof niveau in de annulus
Barrière: Frequent monitoren van corrosie voordat een lekkage optreed (calliper)
Barrière: Lekkage naar de ondergrond wordt voorkomen door een of meerdere metalen buiswanden van de vaste putconstructie.
Putlekkage Tijdens water injectie
Mitigatie: Kleine lekkages worden opgevangen op locatie (putkelder en hoekbak) zodat oppervlakte water niet direct wordt verontreinigd. Door locatie bezoeken van operators kunnen lekkages tijdig worden opgemerkt.
Mitigatie: Annulaire drukken worden actief gemonitord zodat een eventuele lekkage wordt geidentificeerd. Als een onacceptabele putintegriteit wordt geobserveerd wordt de put ingesloten en gerepareerd of zelfs vroegtijdig verlaten.
Mitigatie: Grondwaterstroming is relatief traag. In de omgeving van iedere putlocatie staan peilbuizen waar het grondwater gemonitord wordt. Indien een verontreiniging gevonden wordt, kan sanering plaatsvinden.
zie rechterzijde bow tie "loss of containment due to salt dissolution"
Consequentie: Verontreiniging van grondwater en oppervlakte water
oppervlakte
Diepe ondergrond
Appendix 3. Bow-tie voor putlekkage tijdens waterinjectie (exclusief zoutoplossingsrisico's)

Date : 26-1-2023 16:54:08
From : "[redacted]"
To : "Statengriffie" [redacted]@drentsparlement.nl
Cc : "[redacted]" [redacted]@drenthe.nl, "Tjisse Stelpstra" [redacted]@drenthe.nl
Subject : FW: stukken 25 januari versturen naar eigen griffie
Attachment : bijlage 1 eindpresentatie 25-1-2023 definitief.pdf;bijlage 2 brief toezending-mkba-oliewinning-schoonebeek.pdf;bijlage 3 rapport mkba-oliewinning-schoonebeek.pdf;bijlage 4 Onderzoek Oliewinning Schoonebeek - Final.pdf;Bijlage 4.1 - CE toetsing Drente - Final.pdf;Bijlage 4.2 LCA alternatieven - Final.pdf;Bijlage 4.3 NAM - Overkoepelende Risico Analyse Schoonebeek.pdf;image001.png;image002.png;image003.png;image004.png;image005.png;

Hallo allen,

Gisteravond is in Emmen de informatieavond voor volksvertegenwoordigers (gemeenteraden Emmen en Coevorden, bestuur Waterschap Vechtstromen en Provinciale Staten Drenthe) geweest. Daar hebben de NAM en EZK NAM's plannen voor hervatting van oliewinning in Schoonebeek en de opties voor verwerking van het productiewater wat daarbij vrij komt kunnen presenteren en er was gelegenheid om vragen te stellen. Zoals aan het einde van de avond aangegeven zijn alle rapporten nu publiek beschikbaar. Deze zijn ter uw informatie bij deze mail aangehecht.

De stukken van het gebiedsproces Schoonebeek (o.a. notulen ontzorgingstafel, Q&A, presentaties, kamerbrieven en winningsplan) zijn te vinden op https://mijnbouwvergunningen.nl/schoonebeek .

Met vriendelijke groet,

[redacted]
Team Water, Bodem en Milieu
[redacted]

provincie Drenthe

+31 592[redacted]
werkdagen: ma, di, do, vr

Westerbrink 1 | Postbus 122, 9400 AC Assen
+31 592 365555 | post@drenthe.nl
www.provincie.drenthe.nl

Volg ons op

Dit bericht en de bijgevoegde bestanden zijn vertrouwelijk en alleen bestemd voor de geadresseerde(n).
Indien u dit bericht niet in goede staat ontvangt, waarschuw dan de afzender.

Van: [redacted] <[redacted]@emmen.nl>
Verzonden: donderdag 26 januari 2023 15:29
Aan:
CC:
Onderwerp: stukken 25 januari versturen naar eigen griffie

Dag allen,

Hierbij stuur ik jullie de presentaties van gisteravond toe. Ook zijn de rapporten van de onderzoeken toegevoegd. Wij hebben deze vandaag naar onze eigen griffie verstuurd met het verzoek om dit door te sturen naar raads- en collegeleden. Ook hebben we het eigen bestuurssecretariaat aangeschreven om dit door te sturen naar de collegeleden. Graag aan jullie het verzoek om dit in eigen organisatie naar de griffie en eventueel bestuurssecretariaat te sturen.

Alvast hartelijk bedankt!

Met vriendelijke groet,

[redacted]

Gemeente Emmen
Raadhuisplein 1
Postbus 30001
7800 RA Emmen

T +316[redacted]
E [redacted]@emmen.nl

Op woensdag, donderdag en vrijdag ben ik afwezig.

www.emmen.nl

RAPPORT

CE-toetsing verwerkingsalternatieven nabij Schoonebeek

Onderzoek Oliewinning Schoonebeek

Klant: NAM B.V.

Referentie: BF5299-IB-RP-CE-OOS
Status: Definitief/00
Datum: 17-1-2023

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 T
+31 33 463 36 52 F
info@rhdhv.com E
royalhaskoningdhv.com W

Titel document: CE-toetsing verwerkingsalternatieven nabij Schoonebeek

Sub titel: Onderzoek Oliewinning Schoonebeek
Referentie: BF5299-IB-RP-CE-OOS
Status: 00/Definitief
Datum: 17-1-2023
Projectnaam: Oliewinning Schoonebeek
Projectnummer: BF5299

Classificatie
Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Royal HaskoningDHV

Inhoud

1	**Inleiding**	**1**
1.1	Aanleiding	1
1.2	Opzet van het onderzoek	2
1.3	Leeswijzer	4
2	**Uitgebreide lijst met opties**	**5**
2.1	Samenstellen van de uitgebreide lijst met opties	5
2.2	Clusteren opties in groepen van vergelijkbare concepten en een restgroep	5
2.3	Totaaloverzicht uitgebreide lijst met opties geclusterd naar thema's	9
3	**Selectie meest kansrijke opties per cluster (short list)**	**10**
3.1	Selectiecriteria	10
3.2	Toetsing thema's op basis van selectiecriteria	13
3.3	Toelichtingen van de alternatieven op de short list	17
4	**Technische randvoorwaarden bij uitwerking alternatieven**	**19**
4.1	Samenstelling van het mee geproduceerde water	19
4.2	Waterzuivering	21
4.3	Waterinjectie nabij Schoonebeek	23
4.4	Waterinjectie in gasveld Schoonebeek	24
4.5	Waterinjectie in Schoonebeek olieveld	29
4.6	Realiseerbare alternatieven	35
5	**Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout**	**36**
5.1	Zuiveringstechnieken	36
5.2	Afvoer reststoffen en varianten voor zout	38
5.3	Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen	39
5.4	Optimalisatieopties in productafzet	42
6	**Alternatief 2: indikken van de waterstroom**	**44**
6.1	Waterzuivering	44
6.2	Benutten schoon zoetwater voor circulair watergebruik	48
6.3	Verwerking reststroom	49
6.4	Afvoer overtollig zoet water	50
6.5	Overige reststromen	50
6.6	Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen	50

7 Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld 53
7.1 Reductie mijnbouwhulpstoffen in het productiewater 53
7.2 Afvoer productiewater naar injectielocaties 54
7.3 Waterinjectie 54

8 Toetsing alternatieven met CE-methodiek 55
8.1 Toetsingsmethodiek: CE-afwegingsmethodiek 55
8.2 Toetsing randvoorwaarden waterinjectie 57

9 Milieuaspecten – Levenscyclusanalyse 60
9.1 Milieufactoren op hoofdlijnen 60
9.2 Bevindingen LCA 63

10 Risico's 67
10.1 Benoemen risico's 67
10.2 Toetsing risico's korte termijn (operationele risico's) 69
10.3 Toetsing risico's lange termijn 82

11 Kosten 90
11.1 Methodiek om kosten en baten te bepalen 90
11.2 Aanlegkosten 91
11.3 Operationele kosten 92
11.4 Kosten per alternatief 92
11.5 Overzicht berekende kosten 93

12 Conclusie CE-toetsing 94
12.1 Conclusie 94
12.2 Overzichtstabel classificatie aspecten CE-toetsing 95
12.3 Afweging alternatieven 96

Lijst met afkortingen 97

Bijlagen
1 Levenscyclusanalyse (LCA) verwerkingsalternatieven, RHDHV, 2023
2 Overkoepelende risicoanalyse, NAM, 2022, inclusief:
Seismic threat assessment for Schoonebeek-Zechstein water injection. NAM rapport EP202204200931, NAM, 2022

1 Inleiding

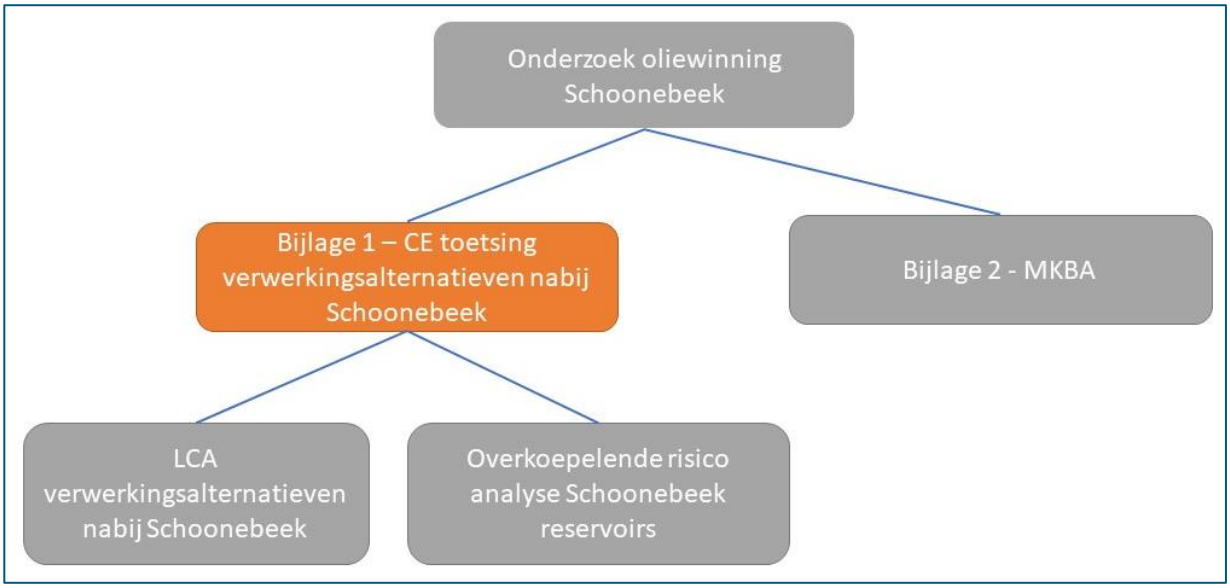
1.1 Aanleiding

Bij de winning van olie komt ook water mee naar boven. Dit water moet op een goede manier worden behandeld en verwerkt, passend binnen de milieuregels. Het water wordt in de oliebehandelingsinstallatie van Schoonebeek gescheiden van de olie. Wat overblijft is de pure olie en het zogenaamde *productiewater*. Door de samenstelling van het productiewater is het niet toegestaan om dit direct op het oppervlaktewater te lozen. Het is wel mogelijk om het productiewater terug te brengen in de diepe ondergrond. Dit kan bijvoorbeeld in het olieveld of in lege gasvelden. Een andere optie is om het productiewater schoon te maken (te zuiveren).

Voorliggende rapportage richt zich op de vraag hoe het productiewater in de omgeving van Schoonebeek kan worden verwerkt. Daarbij ligt de nadruk op mogelijke technieken van waterzuivering en van opslag in de diepe ondergrond. Dit is de vierde keer dat de verwerkingsmogelijkheden van het productiewater worden onderzocht. Bij de Milieueffectrapportage van de herontwikkeling van de oliewinning Schoonebeek in 2006 zijn de verwerkingsmogelijkheden onderzocht. In 2016 en 2022 zijn in de “Herafweging verwerking van het productiewater” de nieuwste inzichten op het gebied van zuiveringstechnieken en beschikbare opslagmogelijkheden in de diepe ondergrond verwerkt. Dit vond plaats in het kader van de huidige vergunningsvoorwaarden voor waterinjectie in de Twentevelden.

Het onderzoek in voorliggende rapportage bouwt voort op de drie voornoemde onderzoeken. Maar, in tegenstelling tot de voorgaande studies, wordt er uitgegaan van verwerking van het productiewater in de omgeving van Schoonebeek, een te verwerken productiewatercapaciteit van 6.500 m^3/dag en is het zogenaamde Indikkingsalternatief verder uitgewerkt.

Het is een zelfstandig leesbare rapportage en vormt ook een bijlage bij het ‘Onderzoek oliewinning Schoonebeek’.



Figuur 1-1. Overzicht van de samenhang tussen rapportage.

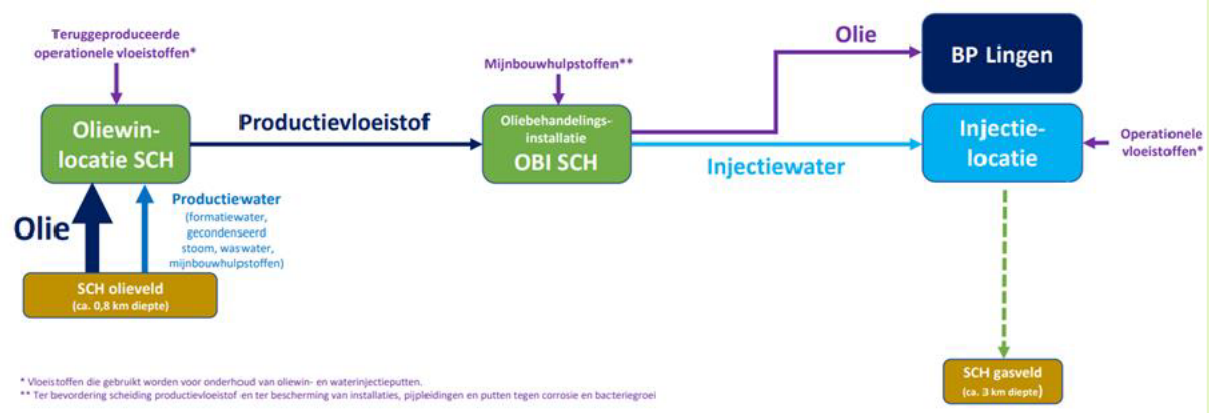
Royal HaskoningDHV

Gebruik en status

De rapportage is op verzoek van de lokale bestuurders opgesteld specifiek voor de verwerkingsmogelijkheden in de omgeving van Schoonebeek. Het doel is om voorafgaand aan de formele procedures inzicht te krijgen in de mogelijkheden en afwegingen. Dit document kan naderhand dienen als achtergrond document bij de vergunningverlening bij toekomstige vergunningaanvragen. De vergunningaanvragen zullen meer detail vergen. Het detailniveau in dit onderzoek is gericht op het zichtbaar maken van de verschillen tussen de mogelijke alternatieven.

Terminologie vloeistoffen oliewinning Schoonebeek

De terminologie voor het water dat meekomt bij de oliewinning is aangepast ten opzichte van eerdere onderzoeken naar waterinjectie. Eerder werd de term "productiewater" gebruikt voor zowel het water dat bij olieproductie mee omhoogkomt, als voor het water dat in de oliebehandelingsinstallatie wordt gescheiden van de olie. In dit onderzoek zijn de volgende definities gehanteerd:
Productievloeistof: de vloeistofstroom die bij de oliewinning naar boven komt, bestaande uit olie en productiewater.
Formatiewater: water dat al miljoenen jaren in de diepe ondergrond zit (bevat van nature veel zouten, mineralen en kleine hoeveelheden zware metalen en zwavelverbindingen).
Gecondenseerd stoom: de weer vloeibaar geworden afgekoelde stoom die in de diepe ondergrond werd gebracht om de olie meer vloeibaar te maken, zodat deze makkelijker kan worden opgepompt.
Waswater: water met olieresten dat vrijkomt bij het scheidingsproces in de oliebehandelingsinstallatie.
Productiewater: een combinatie van formatiewater, gecondenseerd stoom, waswater en in de put gebruikte mijnbouwhulpstoffen.
Brijn, een ingedikte waterstroom met gehoogde concentraties zouten.
Injectiewater: de vloeistofstroom die uiteindelijk wordt geïnjecteerd in de diepe ondergrond.



1.2 Opzet van het onderzoek

CE-afwegingsmethodiek

In de drie voorgaande onderzoeken naar de verwerkingsmogelijkheden voor het productiewater is gebruik gemaakt van een speciaal ontwikkelende methodiek. Dit is de CE-afwegingsmethodiek. Hiermee kan de afweging van verwerkingsopties binnen de biosfeer worden vergeleken met opties die in de diepe ondergrond plaatsvinden, buiten de biosfeer. Er wordt daarbij gekeken naar milieueffecten, risico's op de korte en lange termijn en naar de kosten. De CE-afwegingsmethodiek is ontwikkeld om de verschillende aspecten die bij de afweging van de verwerking van het productiewater een rol spelen zo compleet mogelijk te toetsen en inzichtelijk weer te geven. Op basis van de resultaten van de CE-toetsing kunnen initiatiefnemers en bevoegde gezagen onderbouwd tot keuzes komen.

Uit externe toetsing van de drie voorgaande onderzoeken is gebleken dat de daarin gehanteerde selectie- en toetsingsmethodiek als logisch en duidelijk gezien wordt. Dit wordt opgemerkt door de Commissie voor de m.e.r. en andere afzonderlijke reviews op het gehele onderzoek of onderdelen ervan. Opmerkingen over de eerdere rapportages hebben vooral betrekking op de mate van detail en de wens uitgebreidere toelichting op de bron van gehanteerde parameters.

In de publieke discussie rond de verwerking van productiewater is de toepassing van de CE-afwegingsmethodiek ter discussie gesteld. De methodiek zelf leidt echter niet tot conclusies, maar geeft de mogelijkheid de verschillende aspecten van de alternatieven naast elkaar te zien, zodat eenieder zijn of haar eigen conclusie kan trekken. Deze methodiek is wettelijk voorgeschreven in het LAP3 en in dit onderzoek is de CE-afwegingsmethodiek dan ook gevolgd.

De CE-afwegingsmethodiek doet geen uitspraak over draagvlak van oplossingen of het lokale belang van circulariteit in het waterbeheer, los van de score in de LCA-afweging. Deze aspecten zijn echter ook buitengewoon waardevol voor de afweging, en zijn in een bovenliggende rapportage ‘Onderzoek oliewinning Schoonebeek’ beschreven.

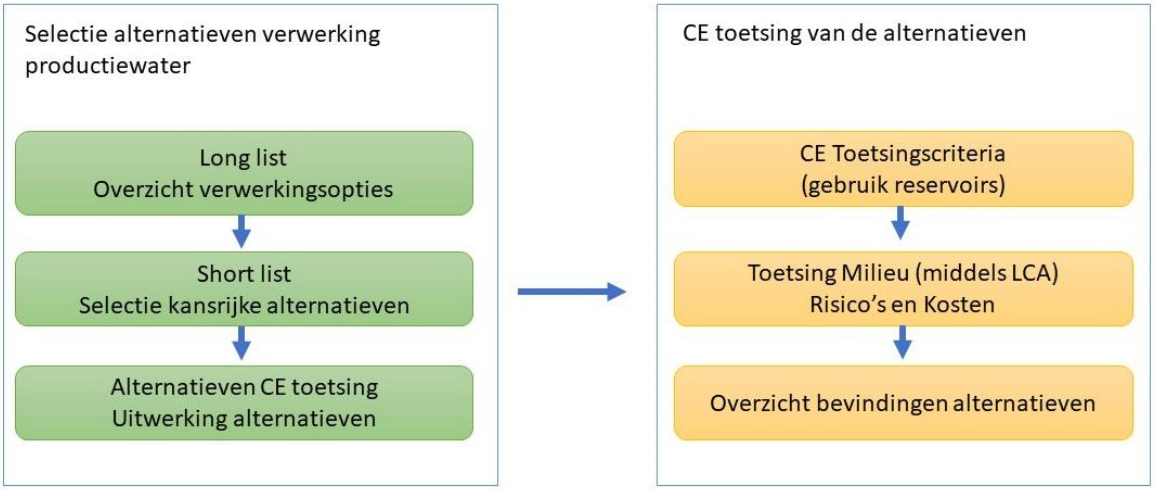
Verschil met eerdere onderzoeken
De belangrijkste verschillen met de eerdere onderzoeken zijn:

- Er wordt van uitgegaan dat het productiewater in de omgeving van Schoonebeek wordt verwerkt. Het alternatief met verwerking in Twente is daarmee afgevallen en niet nader beschreven in dit onderzoek.
- Het optimale productieniveau ligt op 2.200 m^3 olie per dag. Hiervoor is de verwerking van 6.500 m^3 mee-geproduceerd water per dag nodig. Eerdere onderzoeken gingen uit van maximaal 8.000 m^3/dag productiewater en naderhand van de huidige situatie waarbij 3.000 m^3/dag productiewater wordt verwerkt.
- Er is speciale aandacht voor een verder uitgewerkt indikkingsalternatief. Hierbij wordt een nieuwe zuiveringstechniek (gebaseerd op membraantechnologie) toegepast en is onderzocht in hoeverre injectiewater in het Schoonebeek oliereservoir of het onderliggende aquifer kan worden teruggebracht.
- Verder zijn er optimalisaties ten aanzien van het gebruik van mijnbouwhulpstoffen verder uitgewerkt.

Aanpak langs 2 sporen
Op hoofdlijnen bestaat het onderzoek uit twee sporen, zoals weergegeven in Figuur 1-2:

Spoor 1: Selectie alternatieven voor de verwerking van het productiewater
In het onderzoek is een overzicht gemaakt van alle realistisch denkbare verwerkingsmogelijkheden. Vanuit deze uitgebreide lijst is een selectie gemaakt van de meest kansrijke alternatieven. De meest kansrijke alternatieven zijn zodanig uitgewerkt, dat het mogelijk is hiervoor inzicht te krijgen in milieueffecten, risico’s en kosten. Dit leidt tot een overzicht van de alternatieven op basis waarvan NAM en bevoegd gezag kunnen bepalen wat de meest wenselijk verwerkingsoptie is.

Spoor 2: CE-toetsing van de alternatieven
De eerste stap in de afwegingsmethodiek is bepalen welke reservoirs in aanmerking komen voor opslag van productiewater. De geschikte reservoirs maken onderdeel uit van alternatieven die worden getoetst op de aspecten milieu, risico korte en lange termijn, en kosten. Het milieuaspect is in beeld gebracht met behulp van een levenscyclusanalyse (LCA). Verder zijn risico’s en kosten in beeld gebracht. Er is een samenvattende tabel opgesteld waarin de resultaten gepresenteerd zijn in geclassificeerde vorm.



Figuur 1-2. Overzicht methodiek om te komen tot alternatieven en de toetsing van de alternatieven.

1.3 Leeswijzer

Selectie alternatieven
Hoofdstuk 2 beschrijft de uitgebreide lijst met verwerkingsopties. Deze is gebaseerd op de lijst uit de Herafweging 2016, waarvoor sindsdien geen aanvullende opties zijn vastgesteld.
De uitgebreide lijst met mogelijke opties zijn in Hoofdstuk 3 onderling gewogen om te komen tot de meest kansrijke opties.
In Hoofdstuk 4 zijn de technische randvoorwaarden voor de uitwerking van alternatieven uitgewerkt. Dit heeft betrekking op de zuiveringstechnieken en opslagmogelijkheden van de meest kansrijke opties.
Hiermee is gekomen tot drie realiseerbare alternatieven. Deze alternatieven zijn in de volgende hoofdstukken uitgeschreven.

Uitwerking alternatieven
Hoofdstuk 5 beschrijft Alternatief 1: volledig zuiveren tot zoet water en vast zout. Bij Alternatief 1 vindt geen waterinjectie plaats maar ontstaat een grote hoeveelheid vast zout.
Hoofdstuk 6 beschrijft Alternatief 2: indikken van de waterstroom. Bij Alternatief 2 wordt de zoutwaterstroom ingedikt. Er zijn twee varianten voor de injectie van het ingedikte water in de diepe ondergrond: in alternatief 2a wordt het ingedikte water terug geïnjecteerd in een gedeelte van het olieveld (het aquifer) en in alternatief 2b in het gasveld Schoonebeek.
Hoofdstuk 7 beschrijft Alternatief 3: waterinjectie in Schoonebeek gasveld. Bij Alternatief 3 wordt het volledige volume productiewater in het gasveld Schoonebeek geïnjecteerd.

Toetsing alternatieven
In Hoofdstuk 8 tot en met Hoofdstuk 12 vindt de CE-toetsing van de alternatieven plaats. Hoofdstuk 8 toetst de alternatieven aan de randvoorwaarden voor waterinjectie.
In Hoofdstuk 9 zijn milieueffecten beschreven aan de hand van het energieverbruik, de hoeveelheid reststoffen en het gebruik van chemicaliën en de levenscyclusanalyse (LCA).
In Hoofdstuk 10 zijn de risico's voor de korte en lange termijn beschreven.
In Hoofdstuk 11 is een raming van de kosten van de aanleg- en de operationele fase gegeven.
De conclusie van de CE-toetsing staat in Hoofdstuk 12.

2 Uitgebreide lijst met opties

In dit hoofdstuk is beschreven hoe de uitgebreide lijst met opties is samengesteld en geclusterd in thema's. In de laatste paragraaf is de uitgebreide lijst met opties opgenomen.

2.1 Samenstellen van de uitgebreide lijst met opties

Tijdens het opstellen van het MER in 2006 zijn verschillende opties voor de verwerking van productiewater benoemd. In het kader van de Herafweging 2016 zijn marktpartijen benaderd en zijn betrokkenen uit de regio gevraagd mee te denken over aanvullende opties voor de verwerking van het productiewater. Het was de bedoeling door vooraf breed te kijken zonder specifieke verwachtingen, dat ook nieuwe opties die eerder niet bedacht waren, meegenomen konden worden. Dit heeft geleid tot een uitgebreide lijst met opties. Als onderdeel van de second opinion van de Herafweging 2016 heeft de TU Delft de samenstelling van de lijst getoetst en geconcludeerd dat dit in alle redelijkheid een complete lijst is.

Bij de Herafweging in 2022 is de lijst nogmaals doorgenomen, om na te gaan of er aanvullende opties beschikbaar zijn. Dat bleek niet het geval. Er zijn wel enkele nieuwe inzichten ten aanzien van waterzuivering en waterinjectie in de geselecteerde opties verwerkt. In het kader van voorliggend onderzoek zijn uit de uitgebreide lijst van opties, de opties met waterinjectie in de Twentevelden verwijderd. Uitgangspunt van voorliggende onderzoek is dat voor de waterinjectie opties alleen gekeken wordt naar opties in de omgeving van Schoonebeek.

2.2 Clusteren opties in groepen van vergelijkbare concepten en een restgroep

Om vanuit de uitgebreide lijst een beperkte lijst van verschillende oplossingsrichtingen te krijgen, is gebruik gemaakt van clustering naar type oplossing. Deze stap is er om te zorgen dat de beperkte lijst opties bevat die daadwerkelijk wezenlijk van elkaar verschillen. Zonder deze aanpak is de kans groot dat de 4 of 5 meest kansrijke opties allemaal op elkaar lijken, omdat de onderliggende technische concepten min of meer gelijk zijn. Met een geforceerde brede spreiding in verschillende clusters wordt voorkomen dat de beste opties allemaal in 1 cluster vallen. Zo wordt het mogelijk om aan de hand van de spreiding de consequenties van totaal verschillende concepten via de CE-afwegingsmethode inzichtelijk te maken.

Op voorhand is duidelijk dat er geen mogelijkheden bekend zijn, waarbij oliewinning plaatsvindt zonder productiewater. Ook is het duidelijk dat het productiewater na afscheiding van de olie nog te veel stoffen bevat om direct geloosd te worden op oppervlaktewater of zee. Het productiewater zal dus ofwel teruggebracht moeten worden in de ondergrond, ofwel behandeld (gezuiverd). Een combinatie van beide is uiteraard eveneens mogelijk. De verschillende verwerkingsopties zijn daarom op te delen in thema's.

2.2.1 Thema 1 – Zuivering van productiewater en lozing in de biosfeer (oppervlakte water / zee), zonder injectie van reststroom

Binnen dit thema wordt het productiewater gezuiverd. Er vindt geen waterinjectie plaats. Bij zuivering ontstaat een schone waterstroom en een reststroom van geconcentreerde stoffen. De verschillende opties hebben betrekking op de schone waterstroom, die geloosd kan worden op oppervlaktewater of kan worden hergebruikt voor stoomproductie. De reststroom is een sterk ingedikte waterstroom of een vast

product. De reststroom moet afgevoerd worden voor permanente bovengrondse opslag of is wellicht herbruikbaar.

Binnen dit thema wordt onderscheid gemaakt in twee typen oplossingen:
- Opties om water te zuiveren van mijnbouwhulpstoffen en enkele andere omgevingsvreemde stoffen en het schone zoute water daarna te lozen op de zee;
- Opties om water te zuiveren en schoon zoet water te lozen op oppervlaktewater of te hergebruiken.

Lozing van schoon zout water op zee
Er zijn drie opties waarbij waterlozing op zee plaatsvindt. Het productiewater zal gezuiverd worden en als zout water via een transportleiding naar een lozingspunt in het noorden worden gebracht. Lozing kan plaatsvinden op verschillende locaties, zoals de Eemshaven of op de Eems.

Lozing van schoon zoet water op oppervlaktewater of hergebruik met zout als restproduct
Hier zijn eveneens drie opties waarbij het productiewater geheel gezuiverd wordt, met als resultaat schoon zoet water en een grote hoeveelheid zout restmateriaal:
1. De waterzuivering kan worden gecombineerd met de bestaande waterzuivering voor ultra-puur water van NieuWater in Emmen. Het productiewater kan dan als puur water weer gebruikt worden voor stoomproductie, waarmee een retourstroom ontstaat naar het reservoir. Het aanpassen van de huidige waterzuivering is echter technisch moeilijk, omdat deze is geoptimaliseerd in de samenwerking met de bestaande Rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI).
2. Nieuwbouw ter plaatse van de OBI is makkelijker te realiseren dan een combinatie met de bestaande zuivering door NieuWater. Met betrekking tot een dergelijke nieuwbouw zijn er 2 opties, afhankelijk van het restproduct:
   a. Zuivering van het restproduct tot schoon, gemengd zout;
   b. Geen zuivering van het restproduct met oplevering van vervuild zout.

2.2.2 Thema 2: Zuivering met lozing aan oppervlaktewater, met injectie van de reststroom

Binnen dit thema wordt het productiewater gescheiden in een schone waterstroom en een geconcentreerde afvalwaterstroom. De schone waterstroom kan hergebruikt worden voor stoominjectie of geloosd op het oppervlaktewater. De geconcentreerde afvalwaterstroom heeft een kleiner volume en kan opgeslagen worden in de meest geschikte lege gasvelden of terug in het oliereservoir.

In dit thema worden de verschillende opties besproken waar het productiewater wordt gescheiden in verschillende stromen. Er ontstaat een schone waterstroom, die, na verdere zuiveringsstappen in de Ultra-Puur Water fabriek van NieuWater, kan worden hergebruikt voor stoominjectie of meteen worden geloosd op het oppervlaktewater. Er wordt gekeken naar zuivering van toegevoegde stoffen tot het huidige vergunningsniveau of tot het technisch laagst haalbare niveau. Ook ontstaat een geconcentreerde reststroom met kleiner volume, die wordt geïnjecteerd in geschikte velden.

Er zijn in dit cluster drie opties benoemd, met verschillen in de mate en wijze van waterzuivering.
1. Er is een optie bekeken waarbij de waterzuivering plaatsvindt bij NieuWater, in combinatie met de bestaande zuivering.
2. Er zijn verder twee opties gedefinieerd waarbij een nieuwe waterzuivering gebouwd wordt ter plaatse van de OBI.
   a. Een optie waarbij een beperkte reststroom met hogere concentraties (brijn) wordt geïnjecteerd in een van de bestaande (waterinjectie) locaties.

b. Een optie waarbij een beperkte reststroom met hogere concentraties (brijn) weer in het Schoonebeek oliereservoir kan worden teruggebracht.

Nieuwe technieken, gebruik maken van planten, schimmels en bacteriën
Een mogelijke nieuwe biologische zuiveringstechniek maakt gebruik van een combinatie van planten, schimmels en bacteriën. Hiervoor zijn echter nog grootschalige testen nodig om aan te tonen dat de juiste combinatie effectief kan zijn voor de specifieke samenstelling van het productiewater en stabiel kan worden bedreven.

2.2.3 Thema 3: Injectie van het volledige volume productiewater, eventueel met voorzuivering

Injectie kan plaatsvinden in onder meer de velden in Zuidoost Drenthe, in de overige Drenthe velden of in Borgsweer (Groningenveld). Een combinatie tussen deze velden is uiteraard ook mogelijk. Hierbij kan gedeeltelijke zuivering plaatsvinden om zoveel mogelijk toegevoegde mijnbouwhulpstoffen uit het injectiewater te verwijderen.

Bij alle opties wordt ook gekeken naar zuivering van toegevoegde stoffen tot het huidige vergunningsniveau of tot het technisch laagst haalbare niveau. Het zout blijft achter in het water.

Potentieel realiseerbare opties voor waterinjectie bevinden zich in (vrijwel) leeg geproduceerde gasvelden in Drenthe en Groningen. In Drenthe wordt onderscheid gemaakt tussen de velden in de directe omgeving van Schoonebeek (Zuidoost Drenthe) en de overige Drenthevelden. Bij de Groningenvelden is ook nog speciaal gekeken naar de mogelijkheid om aan te sluiten bij de bestaande waterinjectie in Borgsweer, dat een onderdeel is van het grote Groningen veld.

2.2.4 Thema 4: Overige opties

Dit zijn de opties waarvan in een vroeg stadium duidelijk werd dat deze hoogstwaarschijnlijk niet haalbaar zijn. Dat komt mede doordat een deel van de opties afhankelijk is van samenwerking met derden, partijen die uiteindelijk geen mogelijkheden zien of nadrukkelijk geen samenwerking wensen.

Samenwerking Duitsland
Bij de samenwerking met Duitsland staat nog een vraagteken. Het Schoonebeek olieveld bevindt zich voor een groot deel op Duits grondgebied. Ook in Duitsland wordt olie gewonnen en wordt productiewater verwerkt en geïnjecteerd in de diepe ondergrond. In verkennende gesprekken bleek in eerste instantie een omgekeerde vraag naar beschikbare reservoirs het geval, waarbij productiewater uit Duitsland naar Nederland zou worden getransporteerd voor verwerking. Verwerking bij Emlichheim en Rühlermoor blijkt niet mogelijk, maar momenteel wordt een gezamenlijke oplossing voor de in het gebied actieve oliemaatschappijen opnieuw nader verkend (waterinjectie in Duitse Zechstein reservoirs in samenwerking met het West Emsland Consortium). Er zijn sterke aanwijzingen dat om verschillende redenen (waaronder vergunning-technisch) productiewater transport naar Duitsland niet haalbaar zal blijken. Opgemerkt wordt dat als een oplossing mogelijk mocht blijken, de doorlooptijd voor implementatie waarschijnlijk meerdere jaren zal zijn.

Samenwerking derden
Er zijn gesprekken gevoerd met meerdere partijen over mogelijke verwerking van productiewater door derden, waaronder vertegenwoordigers van de zout producerende en verwerkende industrie. Voor de verwerking door deze industrie zijn twee opties verkend:

- Overdracht van het ongezuiverde of gezuiverde productiewater met als doel dit in te voeden in de zoutwinningsketen en er een bruikbaar product van te maken, zoals keukenzout of strooizout
- Het indikken van productiewater tot vast zout en dit in te brengen in oude zoutcavernes om deze te stabiliseren.

Overdracht van productiewater
De zoutindustrie wint momenteel pekelwater uit een zoutlaag (Overijssel) of zoutpilaar (Groningen) waarbij het zout in deze voorkomens zeer zuiver en van hoge kwaliteit is. Dit pekelwater vergt weinig tot geen bewerking om er bijvoorbeeld tafelzout van een hoge kwaliteit van te maken. Het gevolg hiervan is dat alleen productiewater dat aan een vergelijkbare kwaliteit voldoet, zonder risico van verontreiniging, bruikbaar kan zijn. Daarbij komt dat het zoute productiewater van Schoonebeek nog minder zout is dan het eigen pekelwater uit de cavernes, wat de efficiëntie van zoutproductie sterk vermindert. Als dit niet mogelijk is, zal verzadiging in cavernes moeten plaatsvinden. Ook vanwege de grote hoeveelheid productwater zal er een afhankelijkheid ontstaan tussen het aanleveren van productiewater en het verwerken bij de industrie, wat als een aanvullend risico wordt gezien. Door deze omstandigheden ziet de industrie de beschikbaarheid van zout productiewater uit Schoonebeek niet als een interessante optie.

Gebruik als strooizout
Van de totale jaarlijkse hoeveelheid geproduceerd zout in Nederland, ongeveer 4 tot 5 miljoen ton zout, wordt ongeveer 100 duizend ton per jaar aan industrieel strooizout benut. Het productiewater van Schoonebeek bevat initieel ook ongeveer 70 duizend ton per jaar. In verband met effecten op het milieu heeft Rijkswaterstaat strenge kwaliteitseisen opgesteld voor strooizout. Het strooizout dient voor 97% uit zuivere NaCl te bestaan. Met behulp van meerdere zuiveringsstappen kan 65% van het geproduceerde zout tot NaCl worden gezuiverd. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de kans op ongewenste kwaliteitsvariaties. Dit leidt tot aanvullende zoutopslag en een strikte kwaliteitscorrectie. De huidige strooizoutproducenten kunnen in de huidige situatie aan de vraag voldoen, waardoor eigenlijk geen marktvraag is naar extra Schoonebeek strooizout. Het ongebruikte zout is verder niet verkoopbaar en zal dan moeten worden opgeslagen.

Indikken Schoonebeek water tot vast zout en gebruik voor stabilisatie van cavernes
Sommige van de oude zoutcavernes in Twente zijn instabiel of dreigen op langere termijn instabiel te worden. Met instabiliteit van een caverne wordt bedoeld dat het bovenliggende gesteente in de caverne kan storten, waarbij de instortingszone zich geleidelijk naar boven verplaatst. Zodra de instortingen het maaiveld bereikt hebben, kan dit leiden tot verzakkingen of zelfs zinkgaten.

Er is in de regio groot belang om instorting van oude cavernes te voorkomen. Stabilisatie van de caverne met een alternatieve vulstof is beter voor het milieu en de omgeving mits er bij het vullen geen nieuwe onaanvaardbare milieueffecten optreden. De vulstof die voldoet moet dan in de caverne worden gebracht, waar het zodanig aangebracht wordt dat het een zekere sterkte gaat krijgen en het gewicht van het bovenliggende gesteente kan dragen. De al aanwezige pekel heeft dat dragende vermogen niet en bij instorting wordt pekel tussen de brokstukken door uit de caverne geperst.

Het zoute productiewater van Schoonebeek is vergelijkbaar met onverzadigde pekel en heeft net als pekel geen enkele sterkte of dragend vermogen. Hiervoor moet het Schoonebeek zout tot kristallen omgevormd worden. De kristallen moeten in de caverne gebracht kunnen worden en de vereiste dragende functie

krijgen, voordat dit als een succesvol alternatief kan worden gezien. De draagkracht van Schoonebeek kristalzout in cavernes is nog niet aangetoond.

2.3 Totaaloverzicht uitgebreide lijst met opties geclusterd naar thema's

Tabel 2.1. Overzicht van de verwerkingsopties voor productiewater, geclusterd naar thema's

Thema 1 - Zuivering en lozing, zonder injectie van reststroom
Cluster: Lozing van schoon zoet water op oppervlaktewater of hergebruik, met zout als restproduct
Zuivering op OBI van zout en hulpstoffen en lozing zoet water op oppervlaktewater. Hergebruik schoon zout.
Zuivering op OBI van zout en hulpstoffen en lozing zoet water op oppervlaktewater. Afvoer vervuild zout.
Retour Nieuwater. Zuivering gevolgd door hergebruik water en afvoer van vervuild zout.
Cluster: Lozing van schoon zout water op zee
Zuivering op OBI, transport naar rietvelden en lozing zout water bij Eems-gebied
Zuivering op OBI, transport en directe lozing zout water bij Eemsgebied (zonder rietvelden)
Zuivering op OBI, transport naar derde in het noorden voor transport en lozing zout water
Thema 2 – Zuivering met injectie van reststroom in reservoirs
Retour Nieuwater. Zuivering gevolgd door hergebruik 1.500 m^3/d en injectie van 5.000 m^3/d brijn in Drenthe
Zuivering op OBI gevolgd door lozing 5.000 m^3/d en injectie van 1.500 m^3/d brijn in Drenthe
Zuivering op OBI gevolgd door lozing 5.000 m^3/d en injectie van 1.500 m^3/d brijn terug in olieveld Schoonebeek West.
Thema 3 – injectie van het volledige watervolume
Waterinjectie in het gasveld Schoonebeek Gas
Waterinjectie terug in Olieveld Schoonebeek
Waterinjectie in de Zuidoost Drenthevelden
Waterinjectie in de Drenthe- en kleine Groningenvelden
Waterinjectie in Borgsweer (Groningenveld)
Thema 4 - Overige opties
Zuivering op OBI, Transport naar Noordzee, West Nederland
Afname via Afvalbeheerbedrijf (Andaver of ATM in Zeeland of CMF in Velsen)
Zuivering op OBI, transport van schoon zout naar Zoutfabriek in Drenthe, Overijssel of Friesland
Afname via RWZI/AWZI of industriepark (Europark, Emmtec bv) met of zonder voorzuivering
Zuivering op OBI en injectie in Schoonebeek Oost
Zuivering op OBI en injectie in Emlichheim, Duitsland
Transport via Pijpleiding naar Ruhlemoor, Duitsland en injectie in potentieel Exxon waterinjectieproject
Injectie in aquifers
Opslag in zoutcavernes

Bij de opties kunnen weer aanvullingen uitgewerkt worden, bijvoorbeeld ten aanzien van het gebruik van chemicaliën en mijnbouwhulpstoffen.

3 Selectie meest kansrijke opties per cluster (short list)

In dit hoofdstuk is beschreven hoe uit de uitgebreide lijst van opties de meest kansrijke opties zijn geselecteerd. In paragraaf 3.1 staan de selectiecriteria. In paragraaf 3.2 zijn de opties binnen de thema's getoetst aan de selectiecriteria. In paragraaf 3.3 is toegelicht welke alternatieven per thema zijn geselecteerd.

3.1 Selectiecriteria

Omdat de opties niet eenvoudig met elkaar vergeleken kunnen worden is ervoor gekozen om de verschillende oplossingen op de long list in clusters onder te brengen. Per cluster wordt de meest kansrijke optie geselecteerd. Daarvoor zijn de opties getoetst op criteria. Opties kunnen afvallen als ze technisch niet haalbaar zijn of indien een optie beleidsmatig of wettelijk niet is toegestaan. Verder helpen de criteria om te komen tot een voorkeurslijst. Dit leidt tot een samenvattende tabel waarin de kwalitatieve definitie van elke score per beoordelingscriterium weergegeven is.

Veilig en gezond – uitsluitend criterium
Voor alle opties geldt als uitgangspunt dat ze veilig moeten kunnen worden uitgevoerd en dat de gezondheid van bewoners in de regio en het milieu niet in gevaar mogen komen. Opties die hier niet aan voldoen vallen direct af.

Technisch – mogelijk uitsluitend criterium
In deze fase van de herafweging, de selectie van alternatieven binnen de uitgebreide lijst voor de beperkte lijst, is de technische toets in sterke mate bepalend of een goed idee ook daadwerkelijk uitvoerbaar is. De opties dienen robuust te zijn, zodat gedurende een lange periode van circa 25 jaar en met mogelijke variatie in de hoeveelheid en samenstelling van het productiewater, de verwerking van het productiewater steeds doorgang kan vinden. Bij de voorgestelde opties wordt gekeken naar:

- Technische haalbaarheid en uitvoerbaarheid
- Geschiktheid als robuuste oplossing (dat wil zeggen bestand tegen veranderingen in het productieproces, zodat voorkomen kan worden dat de productie opnieuw stilgelegd moet worden om aanpassingen aan de installatie te doen, geen experimentele technologie, wel hoge bedrijfszekerheid en goede procesbeheersing)
- Geschiktheid als langdurige oplossing (geschikt voor het totale watervolume, de gehele periode en er wordt voldaan aan de waterkwaliteitseisen)
- Bij waterinjectie opties, de geschiktheid van reservoirs in de diepe ondergrond

Planning – niet uitsluitend
De periode tot realisatie van de opties verschilt vanwege onder meer de tijd die benodigd is voor ontwerp, aanbesteding, vergunningaanvragen, bouw en testen. In beginsel vindt in de periode vanaf de tweede helft 2016 tot aan een nieuw gerealiseerde oplossing slechts beperkte oliewinning plaats als gevolg van de pijplijnreparatie die nu wordt uitgevoerd. Pas nadat de (nieuwe) optie voor de verwerking van productiewater operationeel wordt, kan de olieproductie weer op volledige capaciteit en optimaal functioneren. Daarmee vormt de doorlooptijd tot realisatie bij de opties een criterium. Echter, bij de selectie worden op basis van dit criterium geen opties uitgesloten.

Beleid – mogelijk uitsluitende criterium
De verschillende opties dienen binnen het bestaande wettelijk en beleidsmatig kader te passen. Een niet vergunbare oplossing valt af, aangezien de optie om deze reden niet realiseerbaar is. Daarnaast is het

voor sommige onderdelen in een optie nodig gebruik te maken van land van derden, waarvoor toestemming vereist is. Tot slot wordt een inschatting gemaakt hoe een oplossing zich verhoudt tot lokale beleidsambities en of dit tot vergaande aanpassingen in de oplossing of doorlooptijd gaat leiden.

- Vergunbaar (wettelijk en beleidsmatig);
- Aansluitend op lokale beleidsambities;
- Gebruik van terrein en grond mogelijk (ruimtelijke ordening).

Financieel – niet uitsluitend

Aanpassingen kosten geld, zodat financiële haalbaarheid een belangrijk criterium is. Echter, bij de selectie voor de beperkte lijst worden op basis van dit financiële criterium geen opties uitgesloten, mede door de relatief grote onzekerheden die er in deze fase nog zijn ten aanzien van de hoogte van de kosten. Voor de bepaling van de kosten moeten zowel de aanlegfase (kapitaalslasten) als de kosten in de operationele fase (bedrijfsvoering) berekend worden. Daarnaast kan het gebruik van bijna leeg geproduceerde gasvelden en bestaande pijpleidingen ertoe leiden dat minder of geen gas kan worden geproduceerd, wat als kostenpost wordt meegerekend. Bij de CE-afweging zullen de kosten van de geselecteerde opties in groter detail worden uitgewerkt.

- Kosten (aanlegkosten en operationele kosten);
- Verloren of verminderde olie- en aardgasopbrengsten.

Milieu

Milieueffecten kunnen optreden bij normale bedrijfsvoering en bij calamiteiten. Onder dit specifieke ‘Milieu’ criterium wordt gekeken naar de normale bedrijfsvoering. Eventuele effecten bij calamiteiten worden besproken bij het criterium ‘Risico’, onderstaand.

Bij de toetsing binnen elk van de clusters van de uitgebreide lijst wordt slechts kwalitatief aangegeven welke opties naar verwachting tot meer of minder milieueffecten zullen leiden. Dit is mogelijk omdat er binnen clusters sprake is van vergelijkbare concepten. De naderhand toegepaste CE-afwegingsmethode maakt gebruik van een LCA (Levenscyclusanalyse) waarmee een breed spectrum aan milieuaspecten in beeld wordt gebracht. Daarmee kunnen de verschillende opties onderling vergeleken worden.

- Milieueffecten bij normale bedrijfsvoering (energieverbruik, emissies naar bodem, water en lucht, geluid, effect op natuur, gebruik hulpstoffen, vergravingschade)

Risico

Het criterium risico geeft een indicatie van ongewenste situaties die kunnen optreden. Dit criterium wordt veel verder uitgewerkt bij de beperkte lijst opties in de nog uit te voeren toetsing met de CE-methodiek. Op hoofdlijnen is hier al wel een aanduiding voor te geven. Er wordt zowel gekeken naar risico’s op korte termijn (gedurende de operationele fase) als op lange termijn, waarbij voor de lange termijn een periode tot ruim na afronding van de operationele fase en afsluiting van de putten wordt bedoeld. Er is specifiek gekeken naar mogelijke risico’s voor mens en milieu gerelateerd aan:

- Aardbevingen
- Lekkage pijpleiding
- Lekkage uit reservoir via afdekkend gesteente of injectieput
- Vervuiling/ lekkage reststoffen uit stortplaats
- Ongelukken tijdens transport
- Activiteiten in kwetsbare gebieden (o.a. Natura2000-gebieden)
- Verontreiniging oppervlaktewater/ zee.

Het vergelijken en bepalen van de meest kansrijke optie per cluster
Om voor alle opties en alle criteria een overzicht te krijgen wat beter of minder goed scoort, is er een vereenvoudigde tabel gemaakt waarin kwalitatief de scores zijn weergegeven (zie Tabel 3.1). (Dit is binnen m.e.r.- procedures een gebruikelijke aanpak om overzicht te krijgen over veel informatie.)

De scores zijn binnen een cluster onderling vergelijkbaar. Bijvoorbeeld als een optie een '-' scoort op techniek, kan dit alleen vergeleken worden met de score op techniek van andere opties binnen hetzelfde cluster. Er is geen generieke maatstaf beschikbaar of ontwikkeld welke van toepassing is voor alle opties. De milieueffecten en risico's van verschillende technische oplossingen zijn niet eenvoudig onderling vergelijkbaar. Door de enigszins vergelijkbare opties te clusteren wordt het wel mogelijk om verschillen en voor- en nadelen inzichtelijk te maken. De beste optie per cluster wordt geselecteerd en op de lijst geplaatst voor nadere toetsing met de CE-methodiek. Deze methodiek is speciaal ontwikkeld om de zeer verschillende milieueffecten toch tegen elkaar af te kunnen wegen. Omdat er uit elk cluster 1 optie wordt geëvalueerd met de CE-methodiek kan het hele spectrum van alle mogelijke oplossingen worden behouden.

Tabel 3-1. Tabel met classificatie scores met plussen en minnen per beoordelingscriterium.

Criteria	+ +	+	0	-	- -	X
Technisch	Bewezen techniek, robuust voor variaties in waterkwaliteit, onderhoud en storingen	Bewezen techniek bij vergelijkbare omstandigheden	Bewezen techniek op kleine schaal of andere omstandigheden	Onzekerheden voor ontwerp, moet nader uitgezocht worden	Veel onzekerheden vragen detail onderzoek, niet duidelijk of optie haalbaar is	Technisch niet haalbaar
Planning		Naar verwachting realiseerbaar binnen 2 jaar	Naar verwachting realiseerbaar binnen 4 jaar	Verwachte realisatietijd langer dan 4 jaar		
Beleid		Past binnen bestaand beleid en/of heeft de voorkeur binnen dit beleid	Beleidsmatige wijzigingen nodig, maar geen significante belemmeringen verwacht	Beleidsmatige belemmeringen kunnen optreden, noodzaak gronden beschikbaar te krijgen (voor transportleiding)	Grote beleidsmatige belemmeringen verwacht en ongewenste gevolgen (zoals veel restproduct)	Niet haalbaar omdat het beleidsmatig niet is toegestaan
Financieel		Financieel haalbaar	Financieel waarschijnlijk haalbaar, maar wel kostbaarder	Financieel mogelijk niet haalbaar	Financiële haalbaarheid onwaarschijnlijk, zeer kostbaar	Financieel zeker niet haalbaar
Milieu	Gebruik huidige faciliteiten, bijna geen aanvullende milieubelasting	Lage emissies, weinig energieverbruik, weinig vergraving	Middelmatige emissies en energieverbruik, en/of veel vergraving voor nieuwe leidingen	Hoge emissies en energieverbruik, en evt. vergraving	Hoge emissies en energieverbruik, langdurige grootschalige opslag restproducten	Niet haalbaar vanwege onaanvaardbare milieu-impacts
Risico		Risico's op seismiciteit, lekkage en/of vervuiling zijn bijna uitgesloten	Risico's op seismiciteit, lekkage en/of vervuiling zijn beperkt aanwezig en er zijn maatregelen om deze risico's te ondervangen	Risico's op seismiciteit, lekkage en/of vervuiling zijn aanwezig en kunnen slechts deels met maatregelen ondervangen worden	Risico's op seismiciteit, lekkage en/of vervuiling zijn groot en kunnen slechts deels met maatregelen ondervangen worden	Niet haalbaar vanwege onaanvaardbare risico's

3.2 Toetsing thema's op basis van selectiecriteria

3.2.1 Thema 1 – Zuivering en lozing op oppervlaktewater, zonder injectie van reststroom

In dit thema zijn de verschillende opties besproken waarbij het productiewater niet meer in de diepe ondergrond wordt geïnjecteerd, maar (voor)gezuiverd en daarna geloosd of hergebruikt.
Binnen dit thema wordt onderscheid gemaakt in twee typen oplossingen:

- Opties om water te zuiveren van mijnbouwhulpstoffen en enkele andere omgevingsvreemde stoffen en het schone zoute water daarna te lozen op de zee;
- Opties om water te zuiveren en schoon zoet water te lozen op oppervlaktewater of te hergebruiken.

Cluster: Lozing van schoon zout water op zee
Er zijn drie opties waarbij waterlozing op zee plaatsvindt. Lozing kan plaatsvinden op verschillende locaties, zoals de Eemshaven of op de Eems. Deze drie opties vergen een waterzuivering nabij de OBI, die technisch goed realiseerbaar is (+). Op dit criterium is er geen onderscheid tussen de opties te maken.

Planning is hier eveneens niet onderscheidend, aangezien de realisatietermijn voor elk van de opties als relatief lang wordt ingeschat (score '-').

Beleid is hier wellicht het belangrijkste onderscheidende criterium, vooral met betrekking tot de kwetsbaarheid van het ontvangende waterlichaam. Als kan worden aangesloten op een lozingspunt bij Spijk in de Eems, via een bestaande vergunde situatie, scoort dit op beleid positief (+). Een nieuwe lozing bij de Eemshaven wordt niet als onmogelijk gezien, maar het verkrijgen van een vergunning hier is zeer onzeker (score '- - -').

Financieel is niet bijzonder onderscheidend, aangezien net als in alle andere opties een zuivering gebouwd moet worden evenals een lange transportleiding (score '-'). Ter onderscheid is de route in de derde optie naar de Eems financieel iets aantrekkelijker vanwege een kortere transportleiding en daarom is deze optie met een score 0 weergegeven.

Het aspect milieu scoort voor alle drie de opties neutraal (score 0), omdat de waterzuivering relatief veel energie vraagt en bij de aanleg van transportleidingen veel bodem vergraven zal worden.
De belangrijkste risico's bij deze opties bestaan uit mogelijke lekkage van de transportleiding en mogelijke verontreinigingen die onbedoeld in het gezuiverde water voorkomen en na lozing het zeemilieu verstoren. Lozing op de Eemshaven geeft vanwege de nabijheid van de Waddenzee een verhoogd risico bij calamiteiten. Om dit te voorkomen kan bijvoorbeeld gebruik worden gemaakt van een bufferzone met rietvelden. Daarnaast is de optie meegenomen, waarbij waterlozing plaatsvindt bij een bestaand lozingspunt bij Spijk in de Eems. In geval van een onbedoelde lozing geeft het beperkte en tijdelijke effecten, vandaar de score van '-'. Bij gebruik van rietvelden is ter onderscheid een score van 0 gegeven aangezien hier het water voor lozing in rietvelden gecontroleerd kan worden, zodat de aanvoer tijdig kan worden stopgezet.

Deze optie is onderdeel geweest van het onderzoek voor de Herafweging verwerking productiewater 2016. Daarbij is door de overheden aangegeven dat dit beleidsmatig niet haalbaar is. Als dit alsnog verkend moet worden, zal hiervoor eerst afstemming nodig zijn op bestuurlijk niveau. In de eerdergenoemde rapportage is al wel te zien hoe deze optie op hoofdlijnen scoort ten opzichte van de andere opties.

Lozing van schoon zoet water op oppervlaktewater of hergebruik met zout als restproduct
Hier zijn eveneens drie opties waarbij het productiewater geheel gezuiverd wordt, met als resultaat schoon zoet water en een grote hoeveelheid zout restmateriaal:

1. De waterzuivering kan worden gecombineerd met de bestaande waterzuivering voor ultra-puur water van NieuWater in Emmen. Het productiewater kan dan als puur water weer gebruikt worden voor stoomproductie, waarmee een retourstroom ontstaat naar het reservoir. Het aanpassen van de huidige waterzuivering is echter technisch moeilijk, omdat deze is geoptimaliseerd in de samenwerking met de bestaande Rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI).
2. Nieuwbouw ter plaatse van de OBI is makkelijker te realiseren dan een combinatie met de bestaande zuivering door NieuWater. Met betrekking tot een dergelijke nieuwbouw zijn er 2 opties, afhankelijk van het restproduct:
   c. Zuivering van het restproduct tot schoon, gemengd zout
   d. Geen zuivering van het restproduct met oplevering van vervuild zout

Alle drie de opties zijn technisch mogelijk, zowel de zuivering van het water als de opslag van het restproduct, maar de grote hoeveelheid restproduct, waarvoor geen goede gebruiker of afnemer in beeld is, resulteert voor alle drie de opties in een technische score van '- -` vanwege de additioneel benodigde grootschalige, lange termijn opslag. Dit geldt ook voor de productie van schoon, gemengd zout. Na gesprekken met een logische potentiele afnemer bleek dat hier momenteel geen interesse voor is.

De planning is eveneens niet onderscheidend, gezien de te verwachten lange periode bij de ontwikkeling van een waterzuivering (score '-').
Het meest onderscheidend is hier het criterium beleid, waarbij het concept met een relatief schoon restproduct dat mogelijk herbruikbaar is (score '0'), de voorkeur heeft boven de productie van een gemengd restproduct waar geen toepassing voor mogelijk lijkt (score '- -').
Financieel is binnen het cluster niet echt onderscheidend, aangezien in alle opties een extra zware en kostbare zuivering gebouwd moet worden en een restproduct ontstaat waarvoor geen duidelijke toepassing is (score '- -').

Op het gebied van milieu heeft dit cluster een grote negatieve impact vanwege het hoge energiegebruik, de hoge emissies en de diverse reststromen die ontstaan. Er ontstaat pas onderscheid op basis van de kwaliteit van het restproduct. De grote hoeveelheid restproduct geeft op zichzelf al een negatieve milieuscore (-), waarbij vanwege de samenstelling van het restproduct deze optie nog lager scoort ('- -').

Het risico van deze opties is dat het restproduct vroeg of laat in het milieu komt en tot ernstige verstoring leidt. Dit is meteen een lange termijn probleem en vandaar dat de score als een '- -' is gegeven. Dit treedt mogelijk niet op bij relatief schoon, gemengd zout, als hier op termijn een toepassing voor gevonden kan worden (score 0).

Samenvattend; zuivering waarbij er naast schoon zoet water een potentieel bruikbaar eindproduct van relatief schoon zout resteert, scoort beter op risico, milieu en beleid. Vooral de wijze waarop wordt omgegaan met de grote hoeveelheid reststoffen (vooral het gemengde zout) kan leiden tot problemen op het gebied van draagvlak. Als variant geldt het lokaal opslaan van dit zout in een speciaal daarvoor aangelegd depot, met risico's dat het op de lange termijn in het lokale milieu belandt.

Conclusie thema 1:
- Nader te onderzoeken alternatief: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout

3.2.2 Thema 2 – Zuivering en lozing van schoon zoet water op oppervlaktewater, met injectie van geconcentreerde reststroom

In dit thema worden de verschillende opties besproken waar het productiewater wordt gescheiden in verschillende stromen. Dit thema bestaat uit een enkel cluster. Er ontstaat een schone waterstroom, die, na verdere zuiveringsstappen in de Ultra-Puur Water fabriek van NieuWater, kan worden hergebruikt voor stoominjectie of meteen geloosd wordt op het oppervlaktewater. Er wordt gekeken naar zuivering van toegevoegde stoffen tot het huidige vergunningsniveau of tot het technisch laagst haalbare niveau. Ook ontstaat een geconcentreerde reststroom met kleiner volume, die wordt geïnjecteerd in geschikte velden.

In dit cluster zijn de volgende opties benoemd, met verschillen in de mate en wijze van waterzuivering:

1. Er is een optie bekeken waarbij de waterzuivering plaatsvindt bij NieuWater, in combinatie met de bestaande zuivering.
2. Er zijn verder twee opties gedefinieerd waarbij een nieuwe waterzuivering gebouwd wordt ter plaatse van de OBI.
    a. Een optie waarbij een beperkte reststroom met hogere concentraties (brijn) weer in het Schoonebeek oliereservoir kan worden teruggebracht.
    b. Een optie waarbij een beperkte reststroom met hogere concentraties (brijn) wordt geïnjecteerd in een leeg geproduceerd gasveld vanaf bestaande (waterinjectie) locaties.

Bij deze opties geldt dat technisch de beste optie bestaat uit een nieuwe zuivering bij de OBI, met waterinjectie in een leeg gasveld (score +). Dezelfde optie maar dan gerealiseerd bij NieuWater en in combinatie met de bestaande NieuWater zuivering is mogelijk maar technisch complex (score '-'). Het blijkt dat terugbrengen in het oliereservoir of de aquifer onder het oliereservoir Schoonebeek is technisch een moeilijke oplossing omdat als gevolg hiervan de druk in het oliereservoir snel toeneemt en daarmee de stoominjectie en de oliewinning negatief wordt beïnvloed (score '- - '). In hoofdstuk 4.5 wordt dit in meer detail beschreven.

De planning is niet onderscheidend aangezien voor alle opties een zuivering gebouwd dient te worden (score '-').
Beleidsmatig worden de opties als haalbaar gezien, met een positieve score voor herinjectie in het Schoonebeekveld, vanuit de gedachte dat het productiewater bij voorkeur teruggaat naar het reservoir waar het ook uit afkomstig is, score '+'.
Alle opties zijn financieel relatief duur door de te bouwen waterzuivering, score '-'. De optie 2B is echter aanzienlijk duurder omdat veel extra kostbare aanpassingen nodig zijn in het Schoonebeek olieveld (extra boringen en leidingnetwerk) en waarbij waarschijnlijk de olieproductie ernstig wordt gehinderd.
De eerste optie met hergebruik van water bij NieuWater scoort iets beter op milieu (score 0), dan de zuivering en waterinjectie opties (score '-'), omdat zuivering bij NieuWater minder energie vergt (er ontstaat dan ook een grotere reststroom).
Deze drie opties hebben relatief weinig risico's, mede omdat de zuivering en waterinjectie nabij het Schoonebeekveld plaatsvinden.

Conclusie thema 2:

- Nader uit te werken alternatief: Indikken van de waterstroom met opslag van ingedikte waterstroom in de diepe ondergrond:
    - Variant opslag in aquifer oost onder het oliereservoir (zie hoofdstuk 4.5);
    - Variant opslag in Schoonebeek gasveldreservoir (zie hoofdstuk 4.4).

3.2.3 Thema 3 – injectie van het volledige water volume, eventueel met beperkte zuivering

Bij alle opties wordt ook gekeken naar zuivering van toegevoegde stoffen tot het huidige vergunningsniveau of tot het technisch laagst haalbare niveau. Het zout blijft achter in het water.

Waterinjectie in diepe ondergrond
Potentieel realiseerbare opties voor waterinjectie bevinden zich in oude, kleine gasvelden in Drenthe en Groningen. In Drenthe wordt onderscheid gemaakt tussen de velden in de directe omgeving van Schoonebeek (Zuidoost Drenthe) en de overige Drenthevelden. Bij de Groningenvelden is ook nog speciaal gekeken naar de mogelijkheid om aan te sluiten bij de bestaande waterinjectie in Borgsweer, dat een onderdeel is van het grote Groningen veld.

Uit de verschillende scores blijkt dat de meeste opties in principe technisch goed mogelijk zijn (score '+'). De injectie alleen in Schoonebeek Diep scoort 'grijs' op technisch omdat hier niet het volledige productiewatervolume opgeslagen kan worden. Injectie in Olieveld Schoonebeek is technisch niet haalbaar, omdat dit in combinatie met stoominjectie tot te hoge reservoirdruk leidt, waardoor de olieproductie niet meer plaats kan vinden (score: 'X'). 3. Aansluiten bij de waterinjectie in Borgsweer is technisch lastig (score '-') omdat dan de bestaande waterinjectie-capaciteit daar sterk moet worden uitgebreid en er een lange transportleiding benodigd is.

De planning geeft aan dat bij tijd nodig is om de voorzieningen en putten gereed te maken (score '-').

Beleidsmatig zijn nieuwe vergunningen nodig aangezien het volledige productiewatervolume op aan te wijzen locaties in Drenthe en Groningen geïnjecteerd te worden, waardoor beduidend meer nieuwe, vaak veel kleinere velden vergund moeten worden voor waterinjectie.

Financieel is de optie met waterinjectie in Drenthe onderscheidend (score '0'), omdat hiervoor de minste aanpassingen nodig zijn. Hoewel waterinjectie alleen in Schoonebeek Diep minder kost ('+') is deze optie niet geschikt om het totale volume van het productiewater te bergen. Bij de overige opties moeten alle installaties worden aangepast en is een relatief lang nieuw transportnetwerk nodig (score '- -').

Geen van deze opties heeft een sterke negatieve invloed op het milieu, omdat relatief weinig emissies worden veroorzaakt met een relatief laag energieverbruik. Om toch onderscheid aan te brengen tussen de verschillende injectievarianten, scoort het gebruik van de Drenthevelden '++', omdat dit tot de minste schade door vergraving leidt. Het geheel overschakelen op velden buiten omgeving van Schoonebeek leidt tot meer effecten van vergraving. Tevens leiden langere transportafstanden tot een hoger het pomp-energieverbruik (aangeduid met relatief lagere score '+' of '0').

Bij de waterinjectie opties zijn de mogelijkheid van aardbevingen of lekkage uit het reservoir de belangrijkste risico's. Om dit te voorkomen zijn de putten en velden zodanig gekozen dat er geen aardbevingen of lekkage meer worden verwacht. Mocht zich onverhoopt toch een incident voordoen in 1 of meer van de reservoirs, dan zijn er bij de opties voldoende andere putten en velden om de waterinjectie over te nemen. Daarom is er een score '0' aangehouden.

Conclusie thema 3:
- Nader uit te werken alternatief: Waterinjectie in het gasreservoir Schoonebeek

3.2.4 Thema 4 – Overige opties

Dit zijn de opties waarvan in een vroeg stadium duidelijk werd dat deze hoogstwaarschijnlijk niet haalbaar zijn. Dat komt mede doordat een deel van de opties afhankelijk is van samenwerking met derden, partijen die uiteindelijk geen mogelijkheden zien of nadrukkelijk geen samenwerking wensen.

Bij de samenwerking met Duitsland staat nog een vraagteken. Het Schoonebeek olieveld bevindt zich voor een groot deel op Duits grondgebied. Ook in Duitsland wordt olie gewonnen en wordt productiewater verwerkt en geïnjecteerd in de diepe ondergrond. In verkennende gesprekken bleek in eerste instantie een omgekeerde vraag naar beschikbare reservoirs het geval, waarbij productiewater uit Duitsland naar Nederland zou worden getransporteerd voor verwerking. Verwerking bij Emlichheim en Rühlermoor blijkt niet mogelijk, maar momenteel wordt een gezamenlijke oplossing voor de in het gebied actieve oliemaatschappijen opnieuw nader verkend (waterinjectie in Duitse Zechstein reservoirs in samenwerking met het West Emsland Consortium). Er zijn sterke aanwijzingen dat om verschillende redenen (waaronder vergunning technisch) productiewater transport naar Duitsland niet haalbaar zal blijken. Opgemerkt wordt dat indien een oplossing mogelijk mocht blijken, de doorlooptijd voor implementatie waarschijnlijk erg lang zal zijn.

Conclusie thema 4:
- Geen alternatieven

3.3 Toelichtingen van de alternatieven op de short list

Uit de longlist zijn de alternatieven geselecteerd, die het best scoorden binnen hun eigen cluster. Er is gekozen om uit elk cluster één optie te kiezen, zodat binnen de short list het gehele spectrum van verwerkingsopties wel vertegenwoordigd blijft. De alternatieven op de short list worden in meer detail uitgewerkt en met behulp van de CE-methodiek getoetst.

Alternatief 1 – Vast zout - Zuivering productiewater, gevolgd door lozing van schoon water op het oppervlaktewater, met schoon zout en een reststroom als vaste restproducten
Op het terrein van de OBI in Schoonebeek wordt een nieuwe waterzuiveringsinstallatie gebouwd. Hierbij wordt het productiewater volledig gezuiverd, waarbij zowel de hulpstoffen als het zout uit het water worden gehaald. Het resterende schone water wordt geloosd op het oppervlaktewater in de omgeving van de OBI of hergebruikt voor stoomproductie. Naast het water, ontstaan bij het proces minimaal twee afvalstromen, namelijk schoon, gemengd zout en een reststroom.

Indien mogelijk wordt het schone maar gemengde zout hergebruikt, maar vooralsnog is daar geen afnemer voor bekend, zodat rekening moet worden gehouden met lokale opslag van het zout of transport naar een andere opslaglocatie. Indicaties zijn dat verkoop of levering van dit zout aan commerciële afnemers moeilijk zal zijn.

De reststroom bestaat uit de overige componenten van het productiewater en zuiveringschemicaliën. Deze toch aanzienlijke reststroom heeft een kleiner volume dan het zout maar dient per tanker of vrachtwagen te worden afgevoerd en verwerkt door commerciële partijen.

Alternatief 2 – Brijnlozing - Indikken van het productiewater, waarbij het deel, met verhoogde concentraties, wordt geïnjecteerd
Het productiewater wordt behandeld met ontzoutingstechnieken waarbij een schoon effluent en een geconcentreerde afvalstroom (brijn) vrijkomen. De ontzoutings- en zuiveringsinstallaties worden op de OBI-locatie in Schoonebeek gebouwd. Het is de verwachting dat deze zuivering ertoe leidt dat er circa 5.000 m^3 effluent per dag ontstaat (circa 75% van de hoeveelheid productiewater). Na een aanvullende behandeling kan het als schoon zoet water worden geloosd op nabijgelegen oppervlaktewater of hergebruikt voor stoomproductie.

De resterende, ingedikte stroom bestaat uit water met een hogere concentratie aan stoffen. Dit wordt aangeduid als brijn, en is qua volume ongeveer 1.500 m^3 per dag (ongeveer een kwart van het oorspronkelijke debiet). In dit alternatief wordt het brijn in de ondergrond geïnjecteerd. Doordat slechts een kwart van het productiewater geïnjecteerd wordt, kan het aantal injectielocaties en injectieputten beperkt worden.

Twee varianten
Er zijn twee varianten bij dit alternatief, waterinjectie van de brijnstroom in het aquifer oost van het oliereservoir Schoonebeek (alternatief 2a) of waterinjectie in het Schoonebeek gasveld (alternatief 2b).

Alternatief 3 – Waterinjectie - Beperkte zuivering en injectie in Schoonebeek gasveld
Voor waterinjectie wordt uitgegaan van een debiet van ongeveer 6.500 m^3 per dag. Dit komt overeen met circa 2,4 miljoen m^3 per jaar. Maatgevend is in dit onderzoek een periode van 10 jaar, waarin ongeveer 24 miljoen m^3 opgeslagen moet worden.

4 Technische randvoorwaarden bij uitwerking alternatieven

Dit hoofdstuk gaat in op de nieuwe inzichten die verkregen zijn met betrekking tot de waterzuivering en de mogelijkheden voor opslag van water in de formaties in de diepe ondergrond. Uit alle onderzoeken blijkt steeds weer dat bij verwerking van productiewater gebruik wordt gemaakt van of waterinjectie in de diepe ondergrond of waterzuivering in de biosfeer of een combinatie van beide. Bij waterinjectie geldt dat transport en opslag zodanig moeten plaatsvinden dat er geen lekkage naar de omgeving en geen aantasting van gesteente in de ondergrond zal optreden. Bij waterzuivering moet het restproduct van de zuivering verwerkt worden en rekening gehouden worden met benodigde energie en chemicaliën.

In paragraaf 4.1 is ingegaan op de waterkwaliteit en in 4.2 op de inzichten ten aanzien van de waterzuivering. Vanaf paragraaf 4.3 zijn de mogelijkheden van waterinjectie in de diepe ondergrond bij Schoonebeek nader uitgewerkt. Op basis hiervan is gekomen tot de uitwerking in alternatieven zoals beschreven in Hoofdstuk 5, 6 en 7.

4.1 Samenstelling van het mee geproduceerde water

Het productiewater is samengesteld uit de volgende deelstromen:

- Formatiewater: het van nature aanwezige water in het oliereservoir, dat met de olie mee wordt opgepompt;
- Condenswater: de geïnjecteerde en nadien gecondenseerde stoom die bij de winput terecht komt;
- Mijnbouwhulpstoffen: toegevoegd in de put, voor transport van het oliewatermengsel naar de OBI, in de OBI voor het scheidingsproces en in het injectiewater om de afvoerleidingen en injectieputten te beschermen;
- Overige waterstromen: zoals olie-waswater uit het scheidingsproces.

In de loop van de tijd neemt de hoeveelheid condenswater in het productiewater toe, naarmate er meer stoominjectie heeft plaatsgevonden en het condenswater naar de productieput wordt gezogen. Onder andere door de toename van de deelstroom condenswater, verandert de samenstelling van het productiewater in de loop van de jaren. Dit is bijvoorbeeld zichtbaar in de afname van het zoutgehalte en in de stijging van andere stoffen. Tabel 4-1 geeft een overzicht van de samenstelling van het productiewater. Hierin is de verwachte waarde gepresenteerd, de gemeten waarde in 2015 en in 2020.

Royal HaskoningDHV

Tabel 4-1. Overzicht samenstelling productiewater

Parameter	Eenheid	Verwachte maximale waarde (vergunning 2010)	Gemiddelde gemeten waarde	
			2015	2020
pH (eenheden)	-	4 – 9	6,5	5,9
Temperatuur	°C	50	33	34
Total Dissolved Solids	mg/l	200.000	44.000	28.300
Total Suspended Solids	mg/l	100	37	29
Natrium (Na+)	mg/l	40.000	12.000	8.100
Magnesium (Mg^{2+})	mg/l	2.500	420	280
Barium (Ba^{2+})	mg/l	250	19	12
Arseen (As)	mg/l	0,025	0,01	<0,01
Kwik (Hg)	mg/l	0,005	<0,0001	<0,001
Zwavelwaterstof (H_2S)[1]	mg/l	15	1,4	5
IJzer (totaal Fe^{2+} en Fe3+)	mg/l	50	7,9	10
Kalium (K+)	mg/l	1.000	120	120
Strontium (Sr2+)	mg/l	2500	250	180
Chloride (Cl-)	mg/l	90.000	23.000	16.000
Sulfaat (SO42-)	mg/l	50	<19	<10
Bicarbonaat (HCO3-)	mg/l	1000	710	210
Koolstofdioxide (CO2)	mg/l	500	595[3]	410
Zuurstof (O2)	mg/l	0,05	<0,01	<0,01
Olie en vetten	mg/l	100	13	22
Cadmium (Cd)	mg/l	0,25	<0,001	<0,001
Koper (Cu)	mg/l	1	<0,001	<0,01
Monoethylene Glycol (MEG)	mg/l	750	<200	<100
Diethylene Glycol (DEG)	mg/l	750	<200	<100
Triethylene Glycol (TEG)	mg/l	750	<200	<100
Ethylbenzeen (C8H10)	mg/l	0,5	0,2	0,2
Tolueen (C6H5CH3)	mg/l	1	1,2[3]	1,1[3]
Chroom (Cr)	mg/l	0,25	<0,005	<0,005
Benzeen (C6H6)	mg/l	5	1,5	1,3
Lood (Pb)	mg/l	2	<0,01	<0,01
Nikkel (Ni)	mg/l	0,5	<0,01	<0,01
Zink (Zn)	mg/l	7,5	0,02	<0,02
Calcium (Ca2+)	mg/l	8.000	2.000	1.400
Xylenen (C6H4C2H6)	mg/l	1	0,5	0,56

Mijnbouwhulpstoffen:				
Zwavelwaterstofbinder[2]	mg/l	120	13,8	90
Emulsiebreker[2]	mg/l	21	0,050	1,08
Anti-corrosievloeistof	mg/l	200	65,6	53
Biocide	mg/l	2,4	1,9	2,2

[1] Gemeten sulfide gehalte omgerekend naar H_2S.
[2] Concentraties van mijnbouwhulpstoffen zijn berekend op basis van verdeling coëfficiënten tussen olie en water
[3] Gemeten concentratie overschrijdt de maximaal verwachte waarde

Mijnbouwhulpstoffen
Op verschillende momenten in het oliewinproces worden mijnbouwhulpstoffen toegevoegd. Het toevoegen van mijnbouwhulpstoffen is een wettelijke verplichting of een interpretatie van de toezichthouder waarop wordt toegezien dat dit zodanig wordt uitgevoerd.

Ter bescherming van de buisleidingen in het Schoonebeekveld wordt ter plaatse van de oliewinputten de mijnbouwhulpstof zwavelwaterstofbinder toegevoegd:

- Zwavelwaterstofbinder (H_2S-binder): het opgepompte mengsel van olie, water en gas bevat zwavelwaterstof (H_2S ook wel aangeduid als waterstofsulfide). Dit is een corrosief gas dat schade aan de pijpleidingen kan veroorzaken. De zwavelwaterstofbinder verwijdert het H_2S, om schade aan de pijpleidingen te voorkomen.

Ter ondersteuning van de oliewaterscheiding bij de OBI wordt de mijnbouwhulpstof emulsiebreker op de OBI toegevoegd:

- Emulsiebreker: een emulsie is een stabiel mengsel van olie en water. Emulsiebreker heeft als doel de olie van het water te scheiden. In vaten waar olie en water van elkaar worden gescheiden kan een emulsie het scheidingsproces verstoren. Met een emulsiebreker wordt het olie/water mengsel gedestabiliseerd om zo een goede scheiding te bewerkstelligen. Bij de oliewinlocaties SCH-1000 en SCH-3100 wordt emulsiebreker geïnjecteerd op de oliewaterleiding naar de hoofdleiding richting de OBI. De emulsiebreker komt vrijwel volledig in de afgescheiden olie terecht en niet in het injectiewater.

Ter bescherming van de injectiewaterleiding en de injectieputten worden de mijnbouwhulpstoffen anti-corrosievloeistof en biocide op de OBI continu toegevoegd:

- Anti-corrosievloeistof: verschillende onderdelen van de injectie putten moeten worden beschermd tegen corrosie. De anti-corrosievloeistof hecht aan deze onderdelen en brengt daarmee een beschermende laag aan.
- Biocide: de aanwezigheid van bacteriën geeft aanleiding tot biofilm aangroei en corrosie in de waterinjectie pijpleidingen. Biocide remt de bacteriegroei.

4.2 Waterzuivering

Er wordt al lange tijd onderzoek gedaan naar mogelijk geschikte waterzuiveringstechnieken voor het productiewater. In het MER Herontwikkeling Oliewinning Schoonebeek uit 2006 is gestart met verschillende uitwerkingen. Bij de Herafweging 2016 is een overzicht gemaakt van mogelijke zuiveringstechnieken. Voor de Herafweging 2022 heeft NAM een brede marktconsultatie uitgevoerd naar mogelijke zuiveringstechnieken op basis van nieuwe technieken en inzichten. De zuiveringsconcepten zijn in dit hoofdstuk uitgewerkt.

Zuiveringsconcepten als maatwerk door bijzonder aspecten waterstroom
Bij het bepalen van de mogelijke zuiveringsprocessen is het van belang dat de aangeleverde waterstroom voor de waterzuivering zodanige eigenschappen heeft, dat dit niet standaard veel voor komt in de wereld. Het zoutgehalte dat in de loop van de tijd verandert, de olieresten die nog voorkomen na de scheiding bij de OBI en de mijnbouwhulpstoffen, zorgen ervoor dat de toe te passen zuiveringsconcepten als maatwerk moeten worden samengebracht. In het verlengde is daarmee onzekerheid of de zuiveringsprocessen uiteindelijk functioneren naar behoren. Dit vormt een bedrijfsrisico, want als de zuivering niet goed werkt zal de olieproductie gestopt moeten worden.

Waterzuivering levert altijd een ingedikt restproduct op dat verwerkt moet worden
De term waterzuivering geeft aan dat er schoner water wordt verkregen. Daarbij moet wel bedacht worden dat waterzuivering vooral een waterscheiding is, wat leidt tot schoon water en tot een ingedikt restproduct. Afhankelijk van de gekozen zuiveringsmethode kan het restproduct bestaan uit een vast zout product dat ergens opgeslagen moet worden, of een ingedikte zoute afvalwaterstroom die alsnog in de diepe ondergrond geïnjecteerd moet worden. Zodoende is het bij de zoektocht naar een effectieve waterzuivering van belang om ook na te gaan in hoeverre het restproduct verwerkbaar is.

Technisch is het mogelijk om het productiewater volledig te zuiveren, waarbij alle mijnbouwhulpstoffen en al het zout uit het water worden gehaald. Het restproduct dat overblijft is vast zout dat moet worden opgeslagen. Voor de zuivering zal een nieuwe waterzuiveringsinstallatie moeten worden gebouwd.

Reststoffen
De kans op een herbruikbaar en verkoopbaar zoutproduct zal toenemen, als de zuiveringsfabriek wordt uitgebreid met een onthardingsstap waarin de zware metalen eruit worden gehaald. De investeringskosten zijn dan fors hoger vanwege de benodigde installaties voor ontharding. Het zoutproduct is dan mogelijk verkoopbaar als kalksteen of strooizout. Dit betekent dat NAM moet toetreden tot een seizoensgebonden competitieve strooizoutmarkt met een gerede kans dat afzet van het zout onderbrekingen kent. Met name de laatste factor maakt het daadwerkelijk hergebruik van strooizout onzeker. Als de oliewinning Schoonebeek regelmatig en gecontroleerd moet verlopen, dan zal ook de verkoop en fysieke afname/transport van kalksteen en strooizout ongestoord moeten verlopen. Onderbrekingen in de afname geeft weer een noodzaak voor forse extra opslagfaciliteiten waar een tijdelijk overschot kan worden gehouden. Aangezien de jaarlijkse Schoonebeek zoutproductie maximaal ongeveer 25% van de omvang van de gemiddelde jaarlijkse strooizoutbehoefte in Nederland gaat benaderen[1], wordt grootschalige opslag waarschijnlijk.

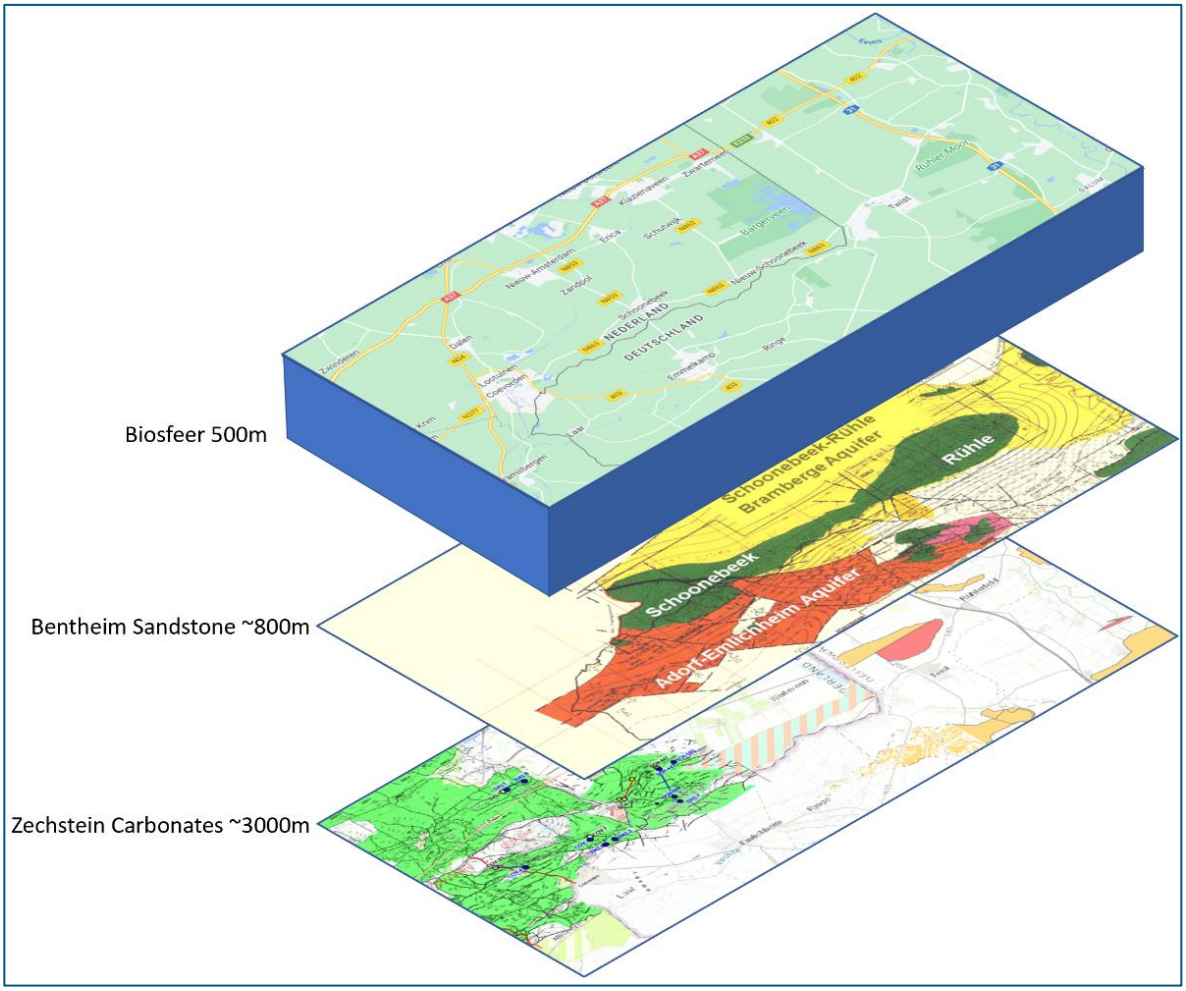
Met een gedeeltelijke zuivering is het mogelijk te komen tot een indikking van het productiewater. Voor het indikken is een nieuwe waterzuiveringsinstallatie nodig die het productiewater indikt tot een reststroom van 25% tot 10% van de oorspronkelijk waterstroom. De ingedikte waterstroom zal in de diepe ondergrond moeten worden geïnjecteerd. Het schone zoete water kan op het oppervlaktewater worden geloosd of worden gebruikt voor het maken van stoom.

[1] *De gemiddelde strooizoutconsumptie in Nederland bedraagt ongeveer 100.000 ton/jaar. De hoeveelheid NaCl in productiewater bedraagt maximaal ongeveer 25.000 ton/jaar en neemt af tot gemiddeld ongeveer 20.000 – 22.000 ton/jaar.*

4.3 Waterinjectie nabij Schoonebeek

Voor waterinjectie in de omgeving van Schoonebeek kan naar twee aardlagen worden gekeken: het terug injecteren in het olieveld waaruit het geproduceerde water afkomstig is en injectie in een dieper gelegen aardgas reservoir (zie Figuur 4-1):

- Injectie in de Zechstein fractured carbonates formatie op ongeveer 3.000 meter diepte. In dit reservoirgesteente liggen ongeveer tien gasvelden in de buurt van Schoonebeek, waaronder het Schoonebeek gasveld.
- Herinjectie in het gesteente waarin de Schoonebeek olie zich bevindt (de Bentheim Zandsteen formatie) op ongeveer 800 meter diepte.



Figuur 4-1. Schematisch overzicht van de aardlagen geschikt voor waterinjectie

Een eventuele derde gesteentelaag waar men aan zou kunnen denken voor waterinjectie is de Limburg formatie, die zich onder de Zechstein bevindt. Hier is op verschillende plekken ook gas uit geproduceerd, maar niet in Schoonebeek zelf. Op basis van ervaring in Twente is echter gebleken dat dit reservoir niet erg geschikt is voor waterinjectie. Dat komt omdat de opname capaciteit van het gesteente voor water laag is.

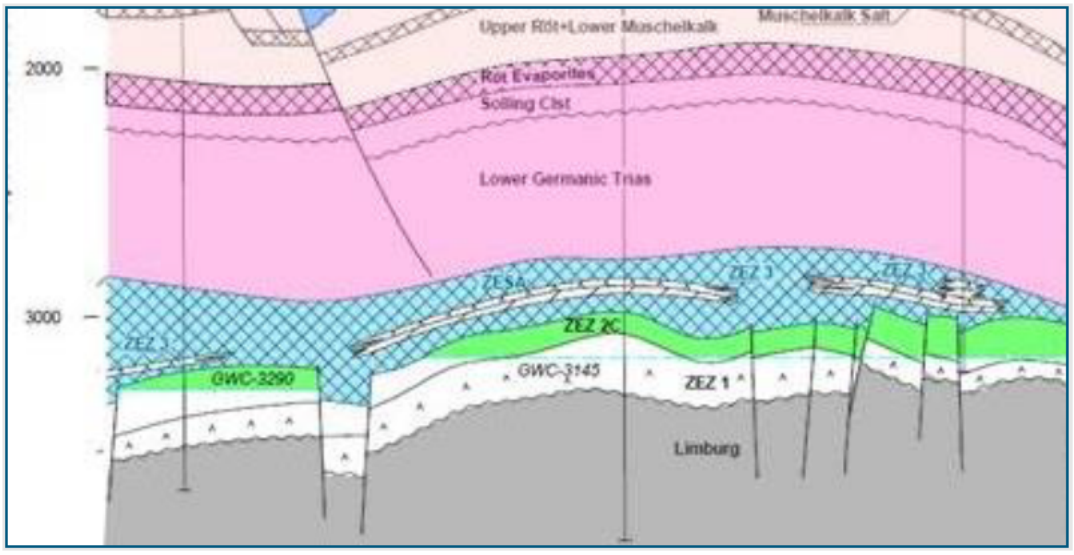
4.4 Waterinjectie in gasveld Schoonebeek

4.4.1 Beschrijving van het gasreservoir

Het Schoonebeek gasreservoir (licht groene zone aan de onderkant van Figuur 4-2) wordt gevormd door het Zechstein 2 carbonaat, dat is een kalksteenlaag van 70 m tot 200 m dikte. Naar beneden toe is het gasreservoir begrensd door de Zechstein 1 anhydriet met een dikte van 150 m tot 250 m.

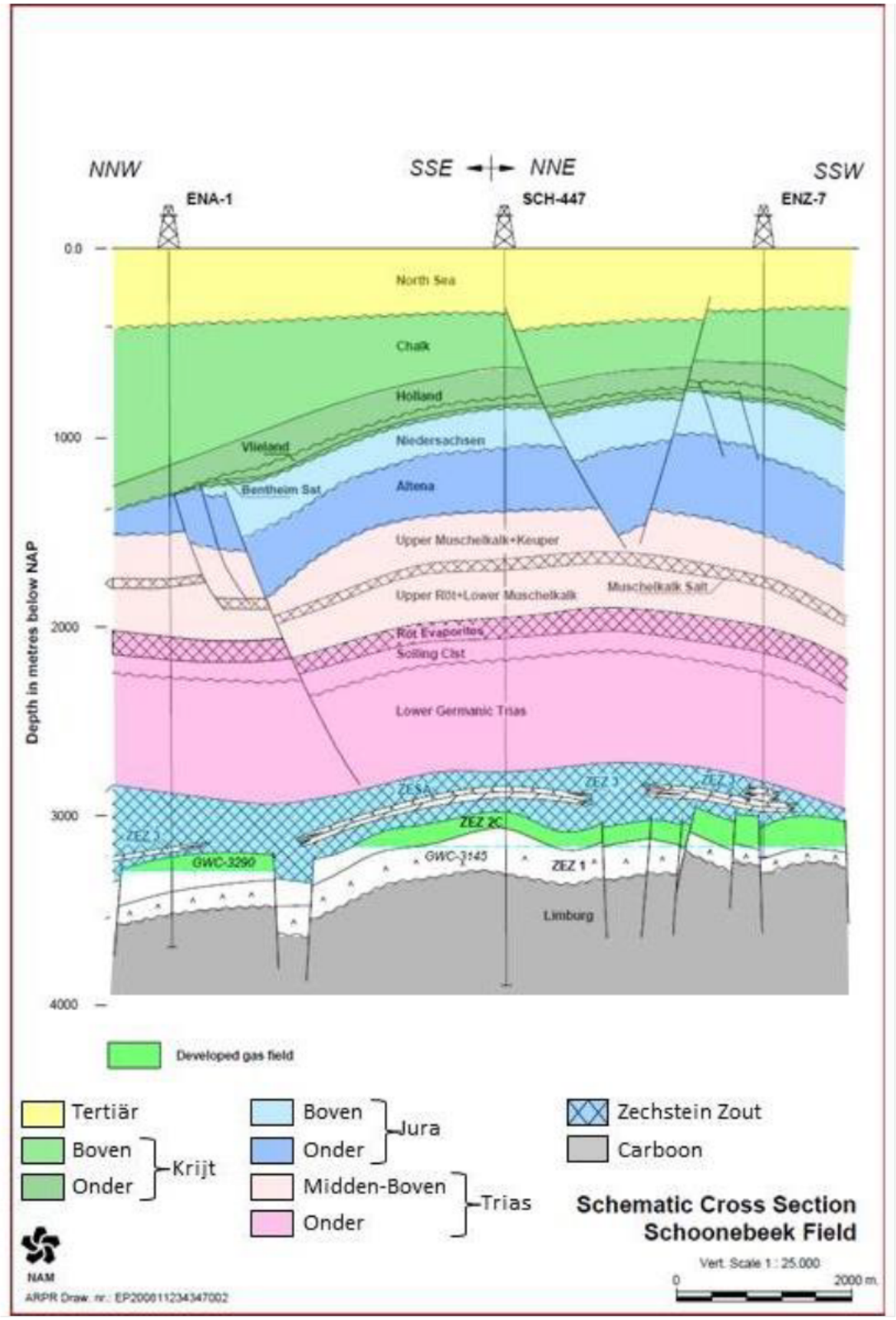
- Aan de bovenkant van het gasreservoir bevindt zich de Zechstein 2 anhydriet van variabele dikte (tussen de 6 en 40 m) die de kalksteen van het gasreservoir afschermt van het bovenliggende Zechstein pakket waarbinnen zich ook enkele zoutlagen (haliet) bevinden.
- Hier weer boven ligt de Main Claystone (onderdeel van de Lower Germanic Trias Group), een afsluitende kleilaag van zo'n 200 m dikte. Gezamenlijk voorkomt dit pakket aan lagen een verbinding tussen het reservoir en bovengelegen lagen.
- Boven de Lower Germanic Trias Group ligt de Upper Germanic Trias Group (Solling, Röt, Muschelkalk, Keuper), een pakket van grofweg 1 km dikte met meerdere ondoorlatende klei en evaporiet lagen.
- Rond 1 km diepte bevindt zich het oliereservoir (Bentheim Sandstone), met zijn eigen afsluitende laag (Vlieland Claystone en Holland Marl) die de olie over miljoenen jaren op zijn plaats heeft gehouden en afsluit van de bovengelegen biosfeer (tot 500m onder het maaiveld).

Het massieve Zechstein 2 zout boven het gasreservoir voorkomt dat er breuken kunnen bestaan, die een verbinding tussen het reservoir en maaiveld kunnen veroorzaken.



Figuur 4-2. Schematisch overzicht van de geologische formaties van het Schoonebeek Gasveld (ingezoomd van Figuur 4-3)

Een grote oost-west breuk verdeelt het gasreservoir in een opgeschoven noordelijk en afgeschoven zuidelijk blok. Het zuidelijke blok strekt zich uit tot over de Duitse grens. Driekwart van het reservoir volume bevindt zich in het noordelijke blok.



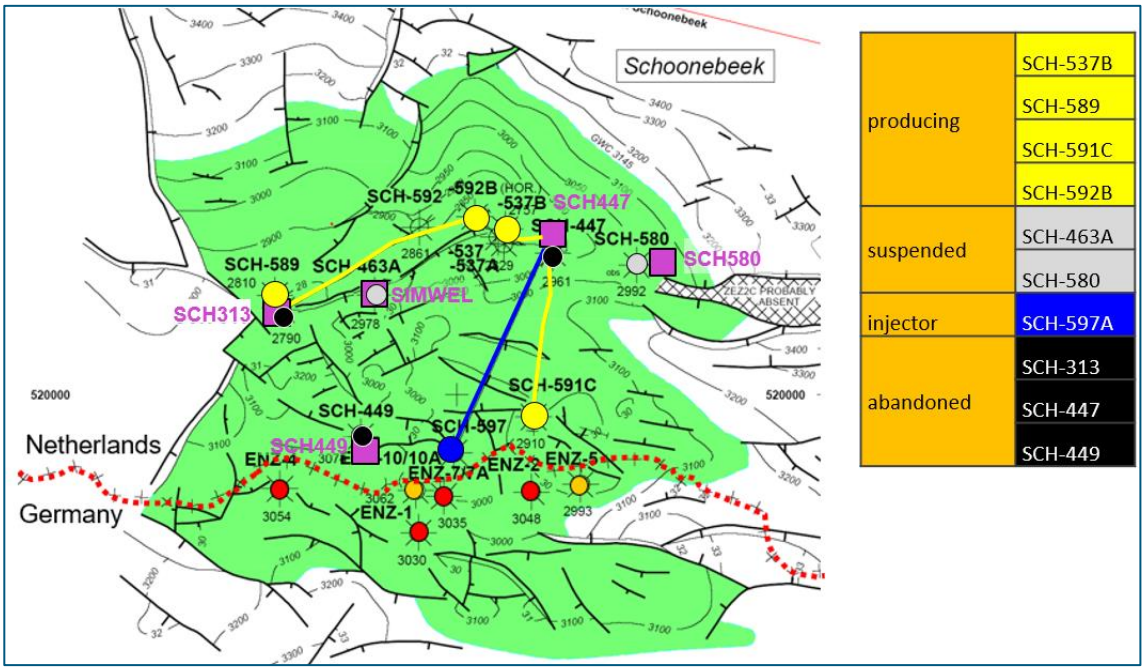
Figuur 4-3. Schematisch overzicht van de geologische formaties van het Schoonebeek Gasveld

Anhydriet en haliet
Bij de Zechstein carbonaat formaties van het Schoonebeek gasveld bevinden zich aan de boven- en onderzijde ondoorlaatbare en onoplosbare anhydriet- en kleilagen. Deze vormen een natuurlijke barrière tussen het injectiewater en het haliet (steenzout), wat daardoor niet in oplossing kan gaan.

Daar waar breukzone aanwezig zijn, met verticale verschuiving van het reservoir, kan een deel van het reservoir in direct contact komen met het bovenliggende haliet. Putten nabij de breukzone geven zodoende meer risico op zoutlossing, dan putten op grotere afstand.

4.4.2 Gasproductie Schoonebeek gasveld

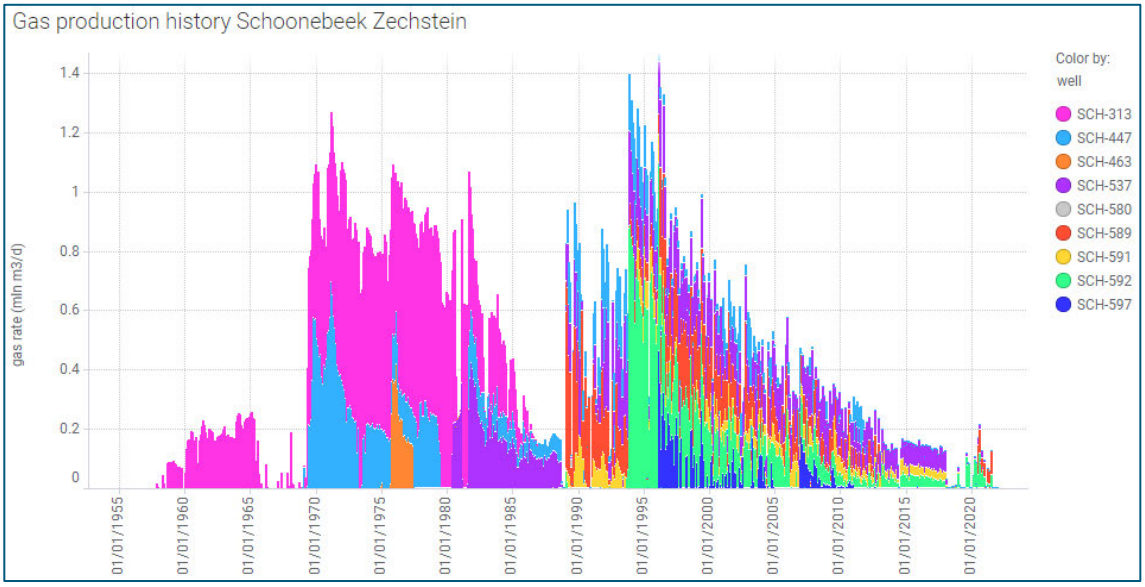
Het Schoonebeek gasveld werd ontdekt in 1957 met het boren van de put SCH313, een put die werd geboord als onderdeel van het Schoonebeek olieveld. Momenteel telt het Schoonebeek gasveld 4 gasproductieputten, 1 waterinjectieput, 3 geabandonneerde putten en 2 gesuspendeerde putten. Hieronder bevindt zich de SIM well-put, een put die in het verleden werd gebruikt voor trainingsdoeleinden.



Figuur 4-4. Reservoir kaart met de reservoirlocaties van de putten als cirkels waarbij de producerende gasputten in geel, de gesuspendeerde putten in grijs, de geabandonneerde putten in zwart en de huidige waterinjectieput in blauw zijn aangegeven. De wellsites zijn gemarkeerd als roze vierkanten. Wellsite namen in roze, put namen in zwart.

Aardgasproductie Schoonebeek gasveld
Het aardgas uit het Schoonebeek gasveld wordt vanaf de locaties SCH-313 en SCH-447 gewonnen. Het gewonnen aardgas wordt via bestaande infrastructuur naar het landelijke Gasunie netwerk getransporteerd. Winning in dit gebied vindt sinds 1957 plaats. Tot eind 2021 is in totaal 9.739 miljoen Nm^3 aardgas uit het Schoonebeek gasveld geproduceerd. NAM verwacht nog tussen de 30 tot 100 miljoen Nm^3 aardgas te winnen over de periode 2022-2031, afhankelijk van het productiescenario. De daadwerkelijke productie hangt af van hoe goed de putten kunnen blijven produceren in combinatie met de waterinjectie in het gasveld, de zuurgraad van het gewonnen aardgas en de aardgasprijs.

De oorspronkelijke druk in het gasreservoir bedroeg 358 bar (op 3.000 meter diepte). Ten gevolge van de aardgasproductie is de druk inmiddels afgenomen tot ongeveer 80 bar. Het is de verwachting dat na beëindiging van de aardgaswinning de resterende druk in het gasveld ongeveer 70 bar bedraagt, in het geval dat er geen water geïnjecteerd zou worden.



Figuur 4-5. Historische gasproductie uit het Schoonebeek Zechstein reservoir.

Gaswinning in de toekomst op locatie SCH-313 en op locatie SCH-447
Het Schoonebeek gasveld bevat aardgas van 'midden zuur' gehalte. Dit aardgas kan niet afgeleverd worden aan het Gasunie netwerk zonder verdere behandeling of vermenging met 'zoet gas'. Daarvan is er momenteel onvoldoende beschikbaar in de aangesloten leidingen, waardoor de SCH-gasputten veelal niet produceren. Er is een plan om medio 2023 wel voldoende 'zoet gas' te hebben om het Schoonebeek gasveld weer structureler te kunnen produceren. Als gevolg hiervan wordt er rekening gehouden met gasproductie op zowel de locatie SCH-313 als de locatie SCH-447.

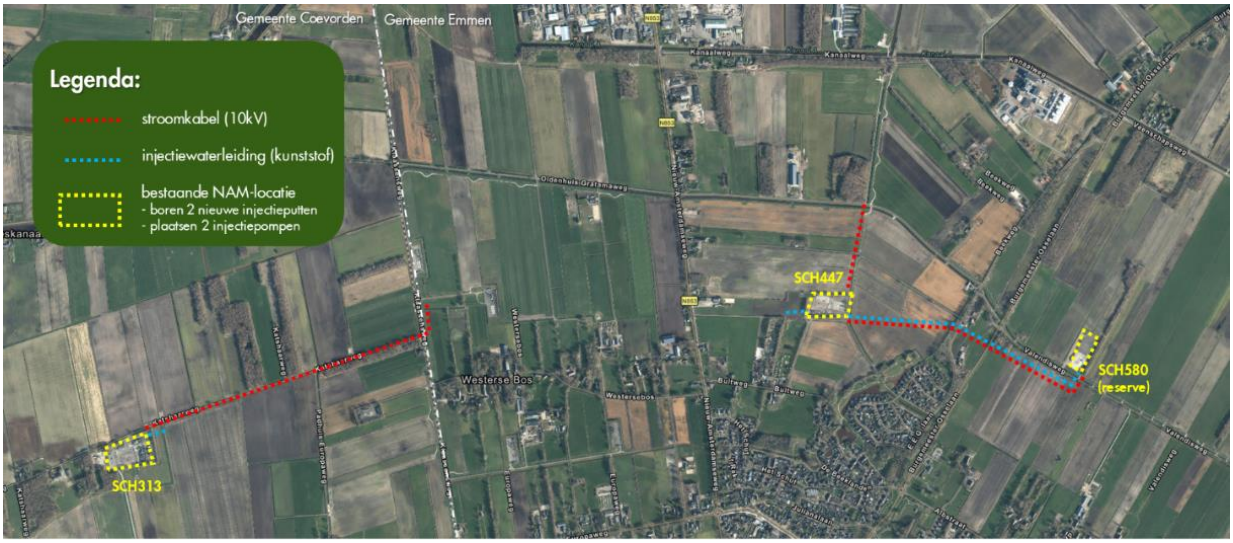
4.4.3 Gasproductie in combinatie met waterinjectie

Waterinjectie
Het gasveld is voldoende leeg-geproduceerd om er ook water in te kunnen injecteren. Op dit moment vindt al beperkte waterinjectie plaats in put SCH-597 op locatie SCH-447. Het gaat om water dat wordt mee-geproduceerd met de gasproductie in oost-Nederland en betreft momenteel zo'n 60 m^3/dag.

De injectiviteit van het Zechstein gasreservoir voor injectiewater is goed. De maximale opslagcapaciteit van het gehele Schoonebeek Zechstein gasreservoir is geraamd op 44 miljoen m^3. De opslagcapaciteit van het hoger gelegen noord-blok is ongeveer 33 miljoen m^3 en van het lager gelegen Zuid-blok ongeveer 11 miljoen m^3. Aangezien de mobiliteit van injectiewater 10 tot 100 keer kleiner is dan die van het aardgas, zal de daadwerkelijke injectiecapaciteit waarschijnlijk lager uitvallen.

Opslag van productiewater in het Schoonebeek gasveld kan plaatsvinden op de NAM-locaties SCH-447 en SCH-313, waar elk twee nieuwe putten komen en injectiepompen worden geplaatst. Er worden nieuwe leidingen aangelegd naar de bestaande watertransportleiding. Locatie SCH-580 is in beeld als

reservelocatie en kan worden ingezet indien de totaal benodigde injectiecapaciteit niet gerealiseerd kan worden. Figuur 4-6 geeft het voorstel voor de locaties van waterinjectie in het gasveld Schoonebeek weer.



Figuur 4-6. Voorstel waterinjectie gasveld Schoonebeek

Aardgasproductie in combinatie met waterinjectie Schoonebeek gasveld
Ten tijde van de Schoonebeek Herontwikkeling en de Herafweging 2016 werd er nog tot zo'n 300.000 m^3/dag gas geproduceerd uit het Schoonebeek gasveld. Maar sinds de operatie van de Gas Zuiverings Installatie (GZI) in Emmen economisch onrendabel werd en deze begin 2018 werd gesloten, is het overgebleven gasproductie potentieel van het Schoonebeek gasveld zeer beperkt. Door het relatief hoge zwavelwaterstof (H_2S)-gehalte in het Schoonebeek gasveld is er zeer beperkte capaciteit binnen het overgebleven productiesysteem om dit te verwerken. In combinatie met hoge waterproductie in de putten kan gasproductie alleen intermitterend plaatsvinden. Echter, mogelijk ontstaan er door de huidige hoge gasprijzen in de toekomst nog mogelijkheden om het zure gas deels weg te mengen met minder zuur gas uit andere velden die voorheen niet langer economisch rendabel waren.

Gegeven de specifieke reservoirstructuur van het Schoonebeek gasveld denkt NAM dat er een mogelijkheid is om de gasproductie voortgang te laten vinden nadat injectie van het injectiewater afkomstig van oliewinning is gestart. Hier is al op beperkte schaal ervaring mee opgedaan. Het injectiewater geassocieerd met NAM's gaswinning in Oost-Nederland wordt vanaf 2010 geïnjecteerd in het Schoonebeek gasveld. Injectie vindt momenteel plaats aan de zuidkant van het Schoonebeek gasveld in putten SCH-597 en ENZ-7 (in Duitsland), welke zijn afgeschermd van de gas productieputten door breuken en laaggelegen delen van het reservoir. In een eerder stadium 2010-2014 werd 0,36 miljoen m^3 geïnjecteerd in put SCH-580, welke laag op de oostflank ligt van het noordelijke deel van het gasveld, ver weg van de gas productieputten. De NAM-injectie is afgenomen van rond de 200 m^3/dag in de periode 2010-2017 tot zo'n 60 m^3/dag sinds het sluiten van de GZI in 2018. De injectie in Duitsland vanaf eind 2013 zit gemiddeld rond de 300 m^3/dag. De totale cumulatieve waterinjectie in Nederland en Duitsland bedraagt momenteel een kleine 2 miljoen m^3.

Mogelijke effecten in het Duitse deel van het Schoonebeek gasreservoir
Aan de Duitse zijde van het Schoonebeek gasreservoir vindt momenteel geen gasproductie meer plaats, de putten zijn uitgewaterd. Er wordt 1 voormalige gasproductieput gebruikt voor waterinjectie. Tot op heden is de totale waterinjectie in het Schoonebeek gasveld (zowel aan Duitse als Nederlandse zijde)

dermate laag in relatie tot het totale gasvolume dat er wel lokaal drukeffecten zijn gezien, maar geen significante drukeffecten zijn geobserveerd door het gehele veld. De huidige cumulatieve waterinjectie is minder dan 2 miljoen m^3, wat zo'n 2 bar drukstijging oplevert in het veld[2]. Dit valt binnen de meetnauwkeurigheid van de reservoirdruk, die wordt beïnvloed door lokale effecten van productie en injectie. Er gelden regels dat de druk nooit hoger mag worden dan de oorspronkelijke reservoirdruk.

De drukopbouw in het zuidelijke blok (dat doorloopt tot in Duitsland) wordt in Nederland gemeten in een tweetal putten (SCH-597 en SCH-591) en bij afwijkende drukopbouw kan worden bijgestuurd. De putten in Duitsland liggen weer verder naar het zuiden. Met de operator aan de Duitse zijde worden gegevens uitgewisseld op vertrouwelijke basis, wat NAM in staat stelt om de eventuele effecten van waterinjectie op de Duitse kant te monitoren. Een lichte drukverhoging kan voor de eventuele toekomstige gasproductie aan Duitse zijde voordelig zijn. De kans dat water dat wordt geïnjecteerd aan de noordkant van het Schoonebeek veld het Duitse grondgebied instroomt (ruim 2 km zuidelijker) is vanwege de afstand verwaarloosbaar klein.

4.5 Waterinjectie in Schoonebeek olieveld

4.5.1 Beschrijving van het olieveld

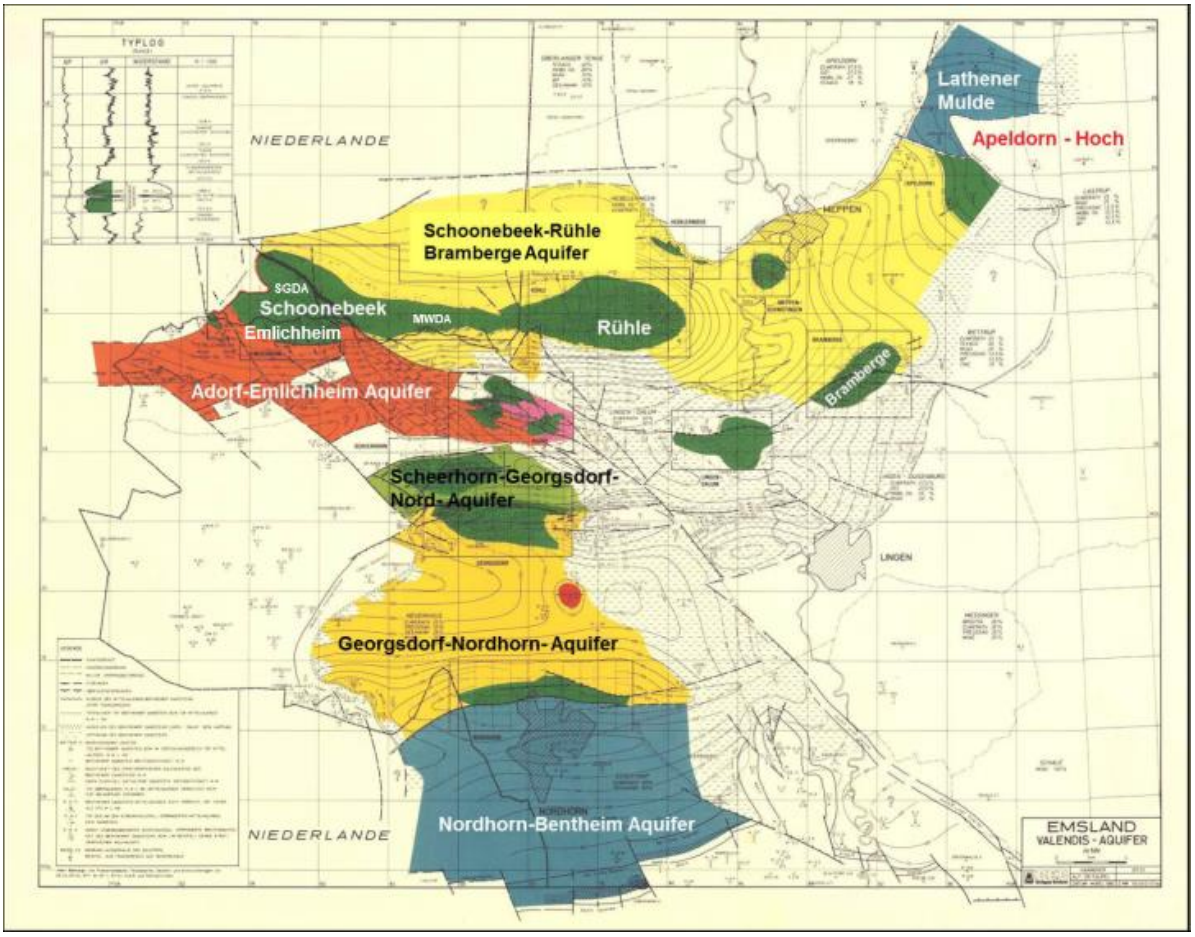
Het Schoonebeek olieveld wordt gevormd door het Bentheim Zandsteen. Dit is een heel uitgestrekte gesteentelaag waarin zich meerdere olieaccumulaties bevinden (zie onderstaande figuur). De olie zit bovenin de olieaccumulaties als gevolg van het dichtheidsverschil tussen water en olie. Onderin is de zandsteenlaag gevuld met zout water, waaraan wordt gerefereerd als het 'aquifer'. Naar het noorden toe wordt de zandsteenlaag steeds dunner en verdwijnt uiteindelijk, waarmee ook het Schoonebeek olieveld wordt begrensd. Aan de zuidkant strekt het Schoonebeek olieveld zich uit over de landsgrens met Duitsland, waar de naam Emlichheim olieveld wordt gebruikt. Er loopt een noordwest-zuidoost georienteerde breukzone door het hele olieveld, waardoor het in twee aparte olieaccumulaties is opgedeeld: NAM Schoonebeek SGDA en Schoonebeek MWDA.

4.5.2 Olieproductie

NAM heeft de westelijke helft van het Schoonebeek veld (SGDA[3]) herontwikkeld met stoominjectie. Bij de 'natuurlijke' temperatuur is de olie in het Schoonebeek veld erg stroperig. Door het reservoir en de olie met stoom te verhitten gaat de viscositeit omlaag en stroomt de olie makkelijker naar de oliewinputten. Stoom wordt geinjecteerd met horizontale putten, waardoor er een langgerekte stoomkamer ontstaat aan de bovenkant van het reservoir. De stoomkamer ligt als een pannenkoek tegen de bovenkant van het oliereservoir aan. Door de warmte vanuit de stoomkamer wordt de onderliggende olie opgewarmd. Omdat het reservoir een afgesloten systeem is, komt de afgekoelde en daardoor gecondenseerde stoom uiteindelijk weer met de oliewinputten meer naar boven.

---

[2] Als een eerste orde benadering wordt de compressibiliteit van het systeem gegeven door: $c = 1/V \cdot \Delta V/\Delta p$
Uit de drukdata blijkt dat er wel lokale effecten zijn bij injectie, maar dat deze op termijn uitmiddelen over het gehele gasveld. Het totale gasvoorkomen is grofweg 16 mrd Nm^3 oftewel 70 mln Rm^3 (V) gegeven de gas expansie factor van 230 Nm^3/Rm^3. Bij de huidige reservoirdruk van rond de 80 bar is de gascompressibiliteit rond de $1.25 \cdot 10^{-2}$ 1/bar (c). Een water injectievolume van 2 mln m^3 (ΔV) geeft zo'n 2 bar drukstijging (Δp).
[3] SGDA: Solution Gas Drive Area, het westelijke deel van het totale Schoonebeek olieveld. De SGDA loopt aan de zuidzijde door in het Emlichheim veld in Duitsland. Het oostelijke deel van het Schoonebeek veld wordt aangeduid als MWDA: Main Water Drive Area. Dit gedeelte van het veld is niet herontwikkeld na de abandonment in de jaren '90. Het loopt ten oosten van de grens door in het Rühlermohr veld.



Figuur 4-7. Regionaal overzicht van de Bentheim zandsteen, met de olie accumulaties in donkergroen, en de verschillende aquifer systemen in rood, geel, lichtgroen en blauw.

Olieproductie aan de Duitse zijde van het olieveld

Aan de Duitse zijde wordt ook olie gewonnen uit hetzelfde olieveld. Er zijn een paar belangrijke verschillen tussen de Duitse en de Nederlandse operatie:

- De Duitsers zijn al verder in de ontwikkeling van het veld, waardoor het toekomstige olieproductie potentieel van het gehele systeem zich grotendeels in Nederland bevindt. Duitsland kende geen productiestop en herontwikkeling, en de ontwikkeling aan de Duitse zijde heeft zich in de loop van de tijd geleidelijk ontwikkeld.
- Vroeger bestond er alleen technologie voor het boren van verticale putten. In Duitsland worden nog veel verticale putten gebruikt (later aangevuld met horizontale putten). Toen Duitsland begon met stoominjectie is een Mechanical Vapor Recovery unit geplaatst. Dit is een vat dat op onderdruk opereert, waardoor de dampspanning van water wordt verlaagd en van grofweg een derde van de instroom van het zoute productiewater gecondenseerd zoet water wordt gemaakt. Dit zoete water wordt uiteindelijk als stoom geïnjecteerd in het olieveld. Het andere tweederde deel is ingedikt zouter water, en wordt ook geïnjecteerd in het olieveld. De Duitse methode is dus een combinatie van stoom- en waterinjectie.
- In Nederland is de oorspronkelijke ontwikkeling met ja-knikkers opgeruimd, en vanaf 2011 herontwikkeld. Nederland kan hierdoor profiteren van nieuwere technologie. Er zijn uitsluitend horizontale putten en er is alléén stoom injectie.

- Op het Nederlandse grondgebied bevindt zich de vlakkere top van de structuur, in Duitsland bevindt zich de naar beneden gekantelde flank van het olieveld. Stoom die in Duitsland beneden op de structuur wordt geïnjecteerd stroomt onder invloed van de zwaartekracht naar boven, komt koud gesteente tegen en condenseert.
- Doordat het reservoir in Nederland vrij vlak is, blijft daar de stoom boven in het reservoir hangen als een pannenkoek, van waaruit warmte wordt uitgestraald om de ondergelegen olie op te warmen. De stoom wordt geïnjecteerd en de warme olie wordt geproduceerd met horizontale putten die onder in het reservoir liggen. De Nederlandse manier zorgt voor een hogere efficiëntie in het produceren van de olie uit het reservoir (dat wil zeggen een lagere waterfractie in de totale productie).

4.5.3 Opties voor waterinjectie in het olieveld

Het oliereservoir heeft een bewezen waterinjectiecapaciteit. Zowel tijdens de oorspronkelijke ontwikkeling van Schoonebeek (1946-1996) als nu nog in Duitsland wordt productiewater herinjecteerd in het Bentheim reservoir. Het is zodoende mogelijk het water terug te injecteren in het oliereservoir waar het oorspronkelijk uit is gekomen. Volledige injectie van het productiewater veroorzaakt een te grote overdruk en is zodoende niet mogelijk. Echter in Alternatief 2 hoeft slechts een gedeelte van het water geïnjecteerd te worden en is het wel zinvol de mogelijkheden van de aquifer in beeld te brengen. In dat geval gaat het om ingedikt water, met hogere concentraties.

Er zijn vier opties voor waterinjectie van ingedikt productiewater in het olieveld onderzocht:
1. Injectie in het oliereservoir.
2. Injectie in de aquifer aan de oostzijde van het oliereservoir
3. Injectie in de aquifer aan de westzijde van het oliereservoir
4. Injectie in het Duitse deel van het oliereservoir.

De vierde optie is afhankelijk van externe partijen, maar mogelijk wel een interessante oplossing. De oliewinning in Duitsland, aan de Duitse kant van het olieveld, heeft op dit moment juist behoefte aan extra productiewater om de oliewinning via (warm)water injectie aldaar te stimuleren. Het zou voor de Duitse operator mogelijk goed uitkomen het productiewater vanuit de oliewinning Schoonebeek voor dit doel te gebruiken. Hiervoor is echter een afspraak tussen NAM en de Duitse operator noodzakelijk. Daarnaast moet verkend worden in hoeverre het juridisch is toegestaan om productiewater over de grens van Nederland naar Duitsland te brengen, ondanks dat er in de diepe ondergrond sprake is van een gemeenschappelijk olieveld. Omdat de Duitse operator al een alternatieve waterbron heeft vastgelegd, wordt dit concept als weinig kansrijk geacht en is in dit onderzoek niet nader uitgewerkt. De overige opties zijn hieronder nader uitgewerkt.

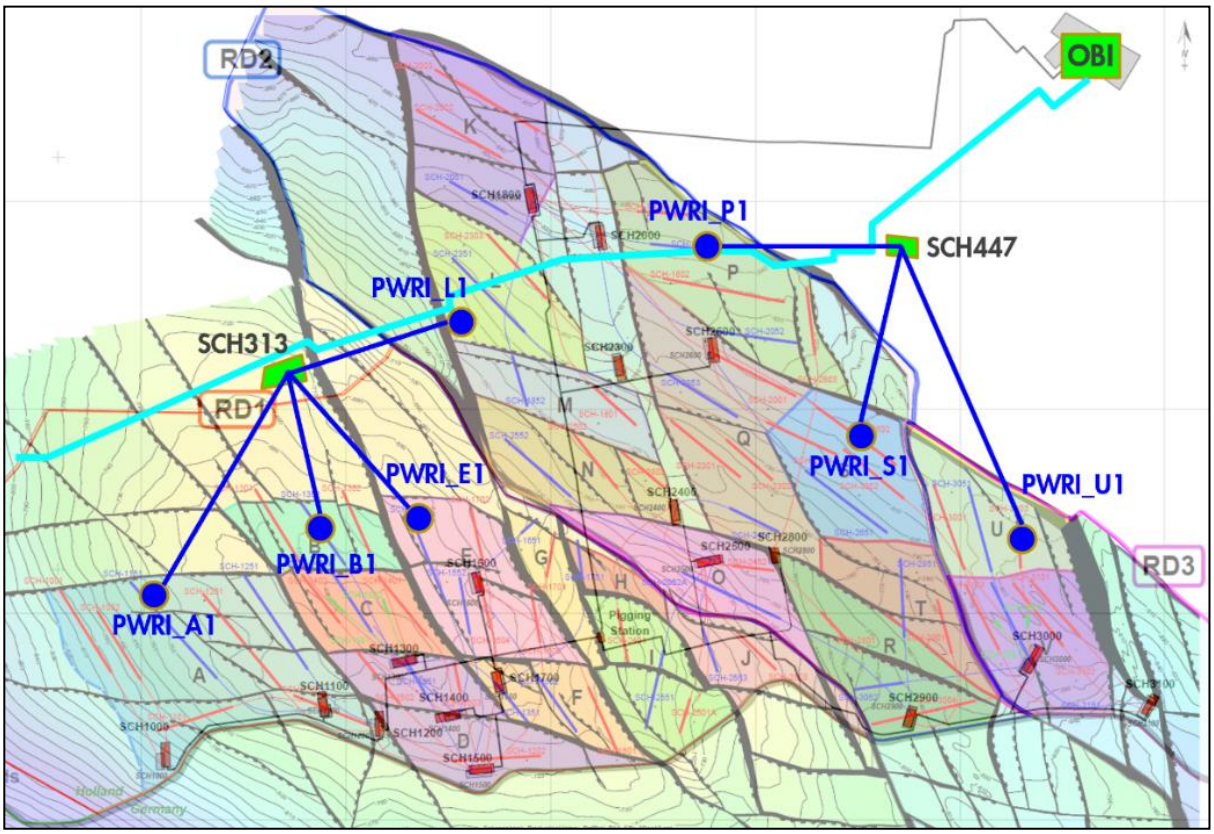
4.5.4 Optie 1: waterinjectie in het oliereservoir

Waterinjectie in het oliereservoir kan plaatsvinden met bestaande putten of met nieuwe putten.

- Gebruik van de stoomputten: Het puttenbestand is in de Schoonebeek herontwikkeling geoptimaliseerd voor de hoogste efficiënte van olieproductie. Er is gewerkt met horizontale injectie- en productieputten, die parallel aan elkaar zijn geboord op zo'n 300 m afstand en die zich onder in het reservoir bevinden. Wanneer de stoominjectie wordt vervangen door waterinjectie, blijft het geïnjecteerde water onder in het reservoir, in tegenstelling tot stoom dat onder invloed van zwaartekracht naar boven migreert. Het geïnjecteerde (koude) water stroomt direct vanuit de laaggelegen horizontale injectieput naar de laaggelegen horizontale olieproductieputten toe, onder de bovengelegen olielaag door. Het reservoir binnen dit stroompad wordt afgekoeld, en de warmte boven in het reservoir wordt niet meer nuttig gebruikt. Hierdoor volgt een snelle stijging van de waterfractie in de totale productiestroom, en een sterke afname van de olieproductie. De eerdere investering van stoominjectie om het reservoir op te warmen wordt grotendeels tenietgedaan. Afgezien van afschrijven op de bestaande investering in reservoirwarmte, vereist herinjectie van productiewater ook opnieuw een grote investering in infrastructuur. De bestaande stoomleidingen die de stoom aanvoeren vanaf de centrale boiler naar de putlocaties zijn niet bestand tegen het zout, de CO_2 en de H_2S in het injectiewater. Bij hergebruik van de bestaande stoominjectieputten zullen deze leidingen daarom vervangen moeten worden.
- Nieuwe waterinjectieputten: er kunnen ook nieuwe waterinjectieputten worden geboord vanaf bestaande NAM-locaties die op de nabijgelegen watertransportleiding kunnen worden aangesloten. Om voldoende druk te kunnen zetten in het veld zijn hiervoor minstens 7 nieuwe putten nodig. Figuur 4-8 laat zien dat de zuidkant van het Schoonbeek veld niet bereikt kan worden vanaf de bestaande locaties, dit deel van het veld zal dan mogelijk wegzakken in productie.

Waterinjectie in het oliereservoir heeft tot gevolg dat de druk in het reservoir toeneemt. Om een te hoge druk te voorkomen, zal de stoominjectie als gevolg hiervan moeten worden stopgezet, wat zal leiden tot het afkoelen van het oliereservoir, hetgeen geleidelijk de productie van olie zal stoppen. De investering in het opwarmen van het reservoir door de geïnjecteerde stoom uit het verleden wordt deels tenietgedaan en de hoeveelheid winbare olie neemt sterk af. af. Hierdoor is bij stopzetting van de stoominjectie de productie nog slechts enkele jaren economisch rendabel.

Als gevolg hiervan wordt de optie waterinjectie in het oliereservoir als niet uitvoerbaar gezien.

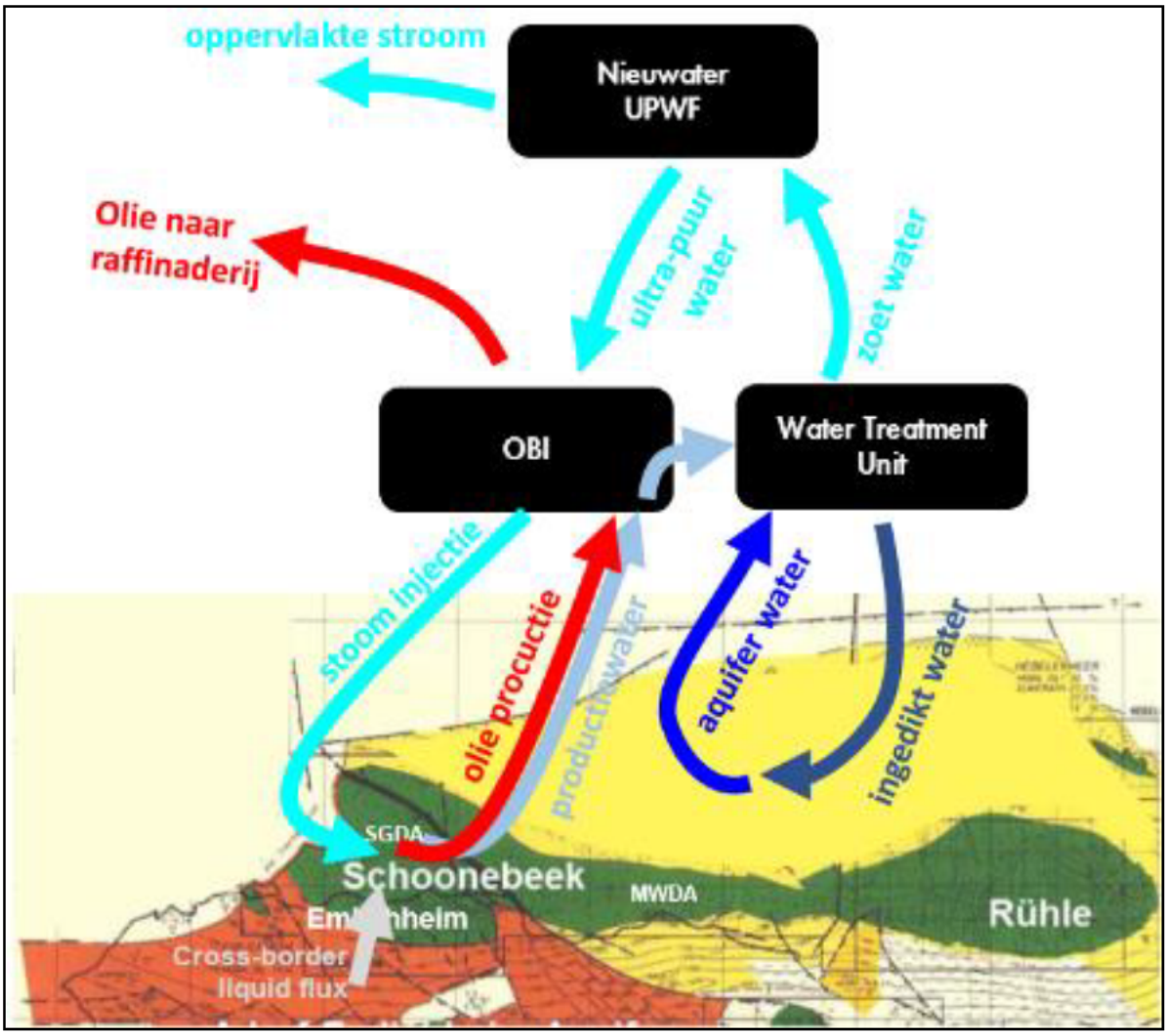


Figuur 4-8. Kaart van het reservoir met de (door breuken begrensde) productiepatronen aangegeven in verschillende kleurvlakken. De bestaande olieproductieputten zijn aangegeven in rood en de stoominjectieputten in blauw. De puttrajecten zijn aangegeven vanaf de putlocaties aan de oppervlakte (rode rechthoeken) naar de horizontale reservoir penetratie (grotere lijndikte). De bestaande stoomleidingen zijn in zwarte lijnen aangegeven vanaf de centrale boiler op de OBI naar de putlocaties. Er zijn 7 nieuwe injectieputten ingetekend als blauwe cirkels vanaf locaties SCH-313 en SCH-447, welke zijn gelegen naast de bestaande afvoerleiding vanaf de OBI richting Twente (lichtblauw).

4.5.5 Optie 2: injectie in aquifer aan oostzijde

Het oostelijke deel van het Schoonebeek olieveld is niet herontwikkeld (MWDA, zie Figuur 4-9). Waterinjectie zou mogelijk plaats kunnen vinden ten noord-oosten van het herontwikkelde deel van het Schoonebeek olieveld, aan de andere kant van een hydraulisch scheidende breuk in het aquifer. Het volume van dit aquifer (binnen de landsgrenzen) is aanzienlijk. De druk van het aquifer is zo'n 10 bar boven de initiële reservoirdruk, met name door over-injectie in de oostelijke extentie van de olie accumulatie (het Rühlermoor veld in Duitsland).

Waterinjectie in dit aquifer zal daarom gepaard moeten gaan met gebalanceerde productie van formatiewater elders uit hetzelfde aquifer om verhoging van druk te voorkomen (een zogeheten productie-injectie doublet). Het onttrokken water heeft een lager zoutgehalte dan het geïnjecteerde productiewater, waardoor het zoutgehalte in het reservoir zal toenemen. Het onttrokken water uit het oostelijk deel kan worden gemengd met het productiewater uit het westelijk deel (SGDA, zie Figuur 4-9) en gezamenlijk ingedikt tot de waterstroom die weer in het oostelijk deel wordt geïnjecteerd.



Figuur 4.9. Schematisch overzicht van mogelijke volume stromen

Op basis van modelresultaten lijkt het waarschijnlijk dat er ten minste 40 miljoen m^3 ingedikt water kan worden opgeslagen in het Schoonebeek-Rühle-Bramberge aquifer. De gekozen modelrealisaties laten geen doorbraak zien van het ingedikte zoute water in de nieuw te boren productieputten, gelegen op 4 km afstand van de nieuwe injectieputten. Wel bestaat er binnen de geologische onzekerheid kans op een significante water influx vanuit Duitsland (als gevolg van de over-injectie in het Rühlermoor veld), waardoor er om druk-balans te behouden mogelijk tot wel 20% meer geproduceerd moet worden dan er aan ingedikt water geïnjecteerd kan worden.

Bij het Schoonebeek Oost olieveld ligt de huidige druk dicht bij de oorspronkelijke druk en gaat het om enkele honderden geabandonneerde putten. Daarom dient tijdens de operationele fase het risico op lekkage van gas, olie en water geminimaliseerd te worden.

Als gevolg van deze onzekerheden en operationele complexiteit is de optie waterinjectie in de aquifer oost van het oliereservoir moeilijk uitvoerbaar, maar wel geschikt om hier te toetsen.

4.5.6 Optie 3: injectie in aquifer aan westzijde

In deze optie is gekeken of het mogelijk is om waterinjectieputten en waterproductieputten tegenover elkaar te boren in het aquifer ten westen van het Schoonebeek olieveld. Met de injectieputten wordt ingedikt (zout) water in het aquifer gepompt, en om het verhogen van de reservoirdruk te voorkomen wordt een zelfde hoeveelheid (minder zout) formatiewater teruggeproduceerd uit het aquifer. Als de putten ver genoeg uit elkaar worden geboord, breekt het extra zoute water niet door in de productieputten, en vindt er effectief opslag van zout plaats in het aquifer.

Door de geologische configuratie en de landsgrenzen blijkt dat injectie in de aquifer van Schoonebeek alleen mogelijk is in een klein gebied ten zuidwesten van het Schoonebeek olieveld. Dit gebied wordt aan de oost- en zuidkant beperkt door de landsgrens, aan de noordkant wordt het reservoir gesteente steeds dunner en verdwijnt uiteindelijk, en aan de oostkant bevinden zich de oliewinningsputten (wat leidt tot het verlies van olieproductie). Het overgebleven gebied blijkt zo klein te zijn dat er al binnen enkele jaren doorslag plaats vindt van het zoute water tussen de injectie- en productieputten. Hierdoor is dit concept technisch niet uitvoerbaar.

Als gevolg van technische onuitvoerbaarheid wordt de optie waterinjectie in de westzijde van het oliereservoir als niet uitvoerbaar gezien.

4.6 Realiseerbare alternatieven

Bovenstaande bevindingen zijn verwerkt in de uitwerking van de geselecteerde alternatieven. In de volgende hoofdstukken is dit beschreven voor de volgende alternatieven, die vervolgens met de CE-methodiek zijn getoetst:

- Alternatief 1: volledig zuiveren tot zoet water en vast zout (Hoofdstuk 5). Bij Alternatief 1 vindt geen waterinjectie plaats.
- Alternatief 2: indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in aquifer (Hoofdstuk 6).
    - Bij Alternatief 2a wordt de zoutwaterstroom ingedikt en wordt het ingedikte water terug geïnjecteerd in een gedeelte van de aquifer oost van het olieveld.
    - In Alternatief 2b wordt de zoutwaterstroom ook ingedikt en wordt de ingedikte waterstroom geïnjecteerd in het gasveld Schoonebeek.
- Alternatief 3: waterinjectie in Schoonebeek gasveld (Hoofdstuk 7). Bij Alternatief 3 wordt het volledige volume productiewater in het gasveld Schoonebeek geïnjecteerd.

5 Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout

In dit alternatief wordt het productiewater voorgezuiverd en daarna in 2 stappen ingedampt. Daarbij worden zowel de mijnbouwhulpstoffen als het zout uit het water gehaald. Het gezuiverde water wordt geloosd op het oppervlaktewater (bijvoorbeeld Stieltjeskanaal) in de omgeving van de Oliebehandelingsinstallatie (OBI) of hergebruikt voor stoomproductie. Bij het indampen wordt een grote hoeveelheid vast zout gevormd. Dit zout zal naar verwachting moeten worden gestort. Om ervoor te zorgen dat het zoutproduct zo min mogelijk verontreinigingen bevat (bij voorkeur alleen een mengsel van NaCl en $CaCl_2$ zouten), worden eerst – voor verdampen – andere stoffen uit het productiewater gezuiverd. In dit alternatief moet een nieuwe waterzuiveringsinstallatie worden gebouwd nabij het terrein van de OBI.

Opmerkingen bij dit alternatief:

- Doordat voldoende zoet water beschikbaar komt na de waterzuivering, is geen of vrijwel geen water uit het oppervlaktewatersysteem nodig.
- Voor de realisatietermijn zal een periode van minimaal vier jaar nodig zijn, inclusief het verkrijgen van vergunningen, de bouwfase en het testen en eventueel bijstellen van de waterzuivering.

5.1 Zuiveringstechnieken

Voor het zuiveren tot zoet water en vast zout zijn een viertal stappen nodig.

Stap 1: Voorbehandeling
Na de scheiding van olie en water in de OBI bevinden zich nog olieachtige stoffen in het productiewater. Met een IGF (in Engels: induced gas flotation) wordt de opdrijvende olie verwijderd. Hierbij wordt coagulant (10 mg/l) toegevoegd. De verwijderde olieachtige stoffen worden teruggevoerd naar de OBI. Door het productiewater vervolgens te leiden over een bed van notenschalen (in Engels: nutshell filtration, NSF) worden nog meer olieachtige stoffen verwijderd. Nutshell filters worden regelmatig (bijv. elk uur) “teruggewassen” om de geabsorbeerde olie en solids van het media af te spoelen. Dit kan hydraulisch of mechanisch (het bed oproeren met mixer). Het bedmateriaal wordt regelmatig aangevuld door vers materiaal[4]. Deze combinatie van technieken zorgt ervoor dat deze olieachtige stoffen zoveel mogelijk uit het water worden gehaald, tot onder 5 mg/l, ter bescherming van de vervolgstappen.

Het voorgereinigde productiewater wordt vervolgens aangezuurd met HCl (ongeveer 440 mg/l) om de pH te verlagen tot ongeveer 5,5. Aangezuurd productiewater wordt daarna opgewarmd tot ongeveer 100 °C met restwarmte uit kristallisatie en ‘gestript’ door een kleine hoeveelheid stoom (1,25 ton/1.000 m^3 productiewater) door het water te laten borrelen.

Bij dit zogenaamde strippen worden opgeloste gasvormige verbindingen, vooral CO_2 (ongeveer 75%), H_2S en aromatische koolwaterstoffen, uit het water verwijderd. Deze gassen (ook wel stripgassen genoemd) worden teruggevoerd naar de OBI, waar het stripgas wordt ontzwaveld in een Thiopaq unit (verwijdering H_2S met meer dan 99% verwijderingsrendement). De afgevangen H_2S wordt daarbij omgezet in een extern afzetbare zwavelcake. Het ontzwavelde stripgas wordt daarna afgekoeld, waardoor waterdamp uit het stripgas condenseert en wateroplosbare stoffen in het stripgas, zoals NH_3, worden verwijderd (NH_3 zou NOx worden bij verbranding in de ketel). Het gekoelde stripgas wordt daarna verbrand in de stoomboiler op het OBI-terrein. Het condensaat wordt extern verwerkt.

[4] *Nutshell filters worden regelmatig (bijv. elk uur) “teruggewassen” om de geabsorbeerde (dus niet zozeer geadsorbeerde) olie en solids van het media af te spoelen. Dit kan hydraulisch of mechanisch (het bed oproeren met mixer). Hierdoor dient jaarlijks een deel van het bedmateriaal (10-15%), te worden aangevuld.*

Stap 2: concentratie van zouten door toepassing van MVR
Voor de eerste indampstap is gekozen voor een zuivering volgens het principe van mechanische damprecompressie (in Engels: Mechanical Vapour Recompression, MVR). Deze techniek wordt bijvoorbeeld ook toegepast bij Wintershall in Emlichheim voor het terugwinnen van schoon water uit productiewater.

Afweging membraantechniek (omgekeerde osmose)
In de olie- en gaswereld wordt de toepassing van MVR als bewezen techniek gezien. Bij ontzilting van zeewater, waarbij eveneens grote hoeveelheden zout uit het water wordt gehaald, wordt daarentegen vaak gebruik gemaakt van membraantechnieken. De aanwezigheid van een aantal stoffen, zoals Calcium, Magnesium, H_2S, BTEX en nutriënten brengt een risico van membraanvervuiling met zich mee. Voor dit alternatief is daarom uitgegaan van MVR. Membraantechnologie wordt inmiddels wel toepasbaar geacht als onderdeel van de waterzuivering bij het indikken van het productiewater (zie Alternatief 2).

MVR is een thermodynamisch efficiënte wijze van verdamping. Het maakt gebruik van een elektrisch aangedreven warmtepomp in de vorm van een compressor, die ervoor zorgt dat de warmte tussen de verdampingsstap en de condensatiestap in het systeem uitgewisseld wordt. Deze warmte wordt overgedragen. Voor aandrijving van de compressor van de MVR is ongeveer 20 kWh_e/m^3 destillaat nodig[5].

Het gestripte productiewater wordt in het MVR-proces ingedampt tot een geconcentreerde zoutoplossing (brijn) met een zoutconcentratie van ongeveer 200 g/l. Niet-vluchtige componenten, waaronder zouten, natuurlijke radio-isotopen[6], zware metalen, enkele organische verbindingen en niet-vluchtige hulpstoffen, blijven achter in de geconcentreerde brijn en zullen ook in het zout terecht komen. Het na strippen nog in het productiewater aanwezige ammoniak zal voor het overgrote deel (meer dan 90%) in het zout achterblijven.

Stap 3: Kristallisatie van zout
Het geconcentreerde brijn wordt verder ingedampt (kristallisatie) met als warmtebron stoom uit de stoomboiler op het OBI-terrein. Door verder indampen neemt de zoutconcentratie toe tot boven de verzadigingsconcentratie van het zout in de oplossing. Daardoor ontstaat neerslag van zoutkristallen, die met een centrifuge worden afgescheiden tot een vast product met een droge stofgehalte van 90%. Het geproduceerde zout is een mengsel van voornamelijk NaCl (77%) en CaCl2 (14%). Eventuele in productiewater aanwezige hulpstoffen (coagulant, anti-corrosievloeistof, biocide, emulsiebreker) gaan deels met het geproduceerde zout mee. De verwachting is dat een deel geadsorbeerd zal zijn op de natte vaste stof, maar dat een ander deel gewoon in oplossing zal blijven.

Met het oog op energie-efficiëntie wordt bij het indampen gebruik gemaakt van thermische damprecompressie (In Engels: Thermal vapour recompression of TVR). Hierbij wordt de bij indampen vrijkomende waterdamp (ongeveer 100 °C, 1 bar(a)) gemengd met verse stoom van de stoomboiler op het OBI-terrein (300 °C, 30 bar(a)), waardoor lagedruk stoom ontstaat. In deze analyse is op basis van de druk en temperatuur van de verse stoom uitgegaan van een mengverhouding verse stoom: waterdamp van 1 staat tot 2. De gevormde lagedruk stoom wordt vervolgens voor twee-derde gerecirculeerd en gebruikt om warmte te leveren voor kristallisatie. De resterende gevormde lagedruk-stoom wordt gebruikt om productiewater voor te verwarmen en te strippen.

[5] In de Herafweging 2016 is een specifiek gebruik van 60 kWh_e/m^3 destillaat. In deze waarde werd echter geen rekening gehouden met mogelijkheden voor energieoptimalisatie, met name voorverwarmen van productiewater voor ontgassing.
[6] Radioactieve stoffen komen in het productiewater voor in niet meldingsplichtige concentraties van natuurlijke radio-isotopen.

Stap 4: destillaat nabehandeling
Het destillaat van MVR en het condensaat van kristallisatie worden nabehandeld met ClO_2 en adsorptie aan actieve kool:

- Nog aanwezige opgeloste sulfide wordt chemisch geoxideerd met ClO_2. De reactieproducten – sulfaat en chloride – zijn onschadelijk.
- Actieve kool wordt gebruikt voor de verwijdering van nog aanwezige aromatische koolwaterstoffen. Er wordt in eerste instantie van uitgegaan dat de gebruikte actieve kool extern wordt geregenereerd.

De concentraties aan zouten en ammoniak in het nabehandelde water bedragen naar schatting respectievelijk 50 mg/l en 2-3 mg/l en zijn daarmee aanzienlijk lager en vergelijkbaar met de concentraties van zouten (minder dan 300 mg/l) en ammoniak (minder dan 2,8 mg/l) in het Stieltjeskanaal

De hoeveelheid te lozen gezuiverd water bedraagt maximaal ongeveer 6.500 m^3 per dag. Ter vergelijking: de hoeveelheid effluent bij de ultra-puur waterfabriek bedraagt ongeveer 10.000 m^3 per dag. Het lozingspunt zal in overleg met het waterschap worden vastgesteld, zodat het ontvangende watersysteem zo min mogelijk verstoord raakt. Vooralsnog wordt aangehouden dat het gezuiverde water op Stieltjeskanaal kan worden afgevoerd.

5.2 Afvoer reststoffen en varianten voor zout

De reststoffen bestaan uit twee groepen, gezuiverd vast zoutproduct en een kleine spuistroom van ingedikt concentraat met reststoffen (organische componenten, zoals oliehoudend slib en ammoniak). Deze kleine spuistroom dient per tanker of vrachtwagen te worden afgevoerd en verwerkt door commerciële partijen.

De hoeveelheid gemengd zoutproduct bedraagt eerst 100-105 ton per dag (90% droge stof). Op basis van de huidige verwachtingen wordt er tot het einde van de oliewinning gemiddeld 70-75 ton per dag totaal zout (TDS) met het productiewater aangevoerd. Om een indicatie te krijgen van de benodigde hoeveelheid transport, kan worden uitgegaan van de afvoer van 70 ton per vrachtwagen.

Het zout zal vanwege de aanwezigheid van zware metalen en aardalkalimetalen (met name strontium, barium)[7] en omdat het bestaat uit (zeer) goed oplosbare zouten naar verwachting in een stortplaats[8], een ondergrondse zoutmijn of vergelijkbare inrichting moeten worden ondergebracht. Dit vergt een aanzienlijke hoeveelheid ruimte, maar zal mogelijk ook hoge kosten met zich meebrengen. De opslag van zouten uit rookgasreiniging bij afvalverbrandingsinstallaties in een zoutmijn kost momenteel ongeveer € 150/ton zout en zal naar verwachting duurder worden. Bij hetzelfde storttarief voor eindberging van de zouten uit productiewater bedragen de totale kosten ongeveer € 85 miljoen.

[7] Zie ook tabel 3.1 in de Herafweging 2022. De concentraties van strontium en barium zijn naar schatting respectievelijk ongeveer 7 kg/ton zout en 0,5 kg/ton zout. De concentraties van andere zware metalen liggen – met uitzondering van die van mangaan – onder de detectiegrens, wat wil zeggen dat deze metalen naar verwachting hooguit in lage concentraties aanwezig zijn. De concentratie van mangaan in zout is naar schatting ongeveer 25 g/ton zout.
[8] Een optie voor eindberging met minder zoutbelasting voor oppervlaktewater en grondwater is geconditioneerd storten van het zout in een reguliere stortplaats. Het zout zal hiervoor naar verwachting in big bags met afdekhoes moeten worden verpakt om oplossen tijdens exploitatie van het stortcompartiment te voorkomen.

5.3 Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen

In Tabel 5-1 is een overzicht gegeven van de ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie en van de geproduceerde hoeveelheden zout en water gedurende de exploitatieperiode van het olieveld. Deze cijfers zijn ook gebruikt in de MKBA.

Berekende resultaten in vergelijking met huidige situatie bij waterinjectie
Er zijn een aantal verschillen met de voorgaande onderzoeken. De verschillen zijn deels gerelateerd aan verschillen in de vrijkomende hoeveelheden productiewater en het zoutgehalte van het productiewater. Daarnaast zijn er ook verschillen doordat er in dit onderzoek rekening is gehouden met mogelijkheden voor beperking van energiegebruik en met nieuwe inzichten in het functioneren van procesinstallaties. De belangrijkste verschillen zijn:

- Productievolume water is 6.500 m^3/dag in plaats van 3.000 m^3/dag.
- Er is een lager specifiek elektriciteitsgebruik aangehouden voor de MVR (20 kWhe/m^3 destillaat in plaats van 60 kWhe/m^3 destillaat). In de oorspronkelijke, door NAM uitgevoerde analyse voor het MER in 2006 werd wel al uitgegaan van MVR en kristallisatie met TVR. Er was echter een 'los eindje' betreffende de met de TVR geproduceerde lage druk stoom. Hiervoor was in de oorspronkelijke opzet geen toepassing voorzien. In deze analyse is aangenomen dat de stoom wordt gebruikt voor het 'voorverwarmen' van productiewater tot de operationele temperatuur van de MVR. Door voorverwarmen kan het elektriciteitsgebruik van de MVR lager zijn.
- Bij Alternatief 1 wordt geen H_2S-binder toegepast op de productielocaties. H_2S-binder ontbreekt daarom ook in de lijst van mijnbouwhulpstoffen in Tabel 5-1. De reden hiervoor is dat de H_2S-binder achterblijft in het gezuiverde water. De consequentie daarvan is dat het water niet op oppervlaktewater zou mogen worden geloosd. De afwezigheid van H_2S-binder moet worden opgelost door de pijpleidingen van de productielocaties naar de OBI te vervangen door hoogwaardiger staal, zodat H_2S-binder niet meer gebruikt hoeft te worden.
- De consumptie van ClO_2 is ongeveer 8 maal lager ingeschat. In dit onderzoek is op basis van praktijkervaringen bij bijvoorbeeld raffinaderijen aangehouden dat niet 10% maar 90% van de H_2S bij strippen van productiewater wordt afgevoerd in het stripgas, waardoor ook de ClO_2-consumptie voor oxidatie van resterende H_2S ongeveer 8 maal lager is geschat.
- Strippen van destillaat met stoom om ammoniak te verwijderen kan achterwege blijven. Aanzuren van productiewater (pH = 4) voorafgaand aan indampen in de MVR leidt ertoe dat ammoniak voor meer dan 90% als NH_4^+ in het zoutconcentraat achterblijft. Door het achterblijven van NH_3/NH_4^+ in het zout kan strippen met stoom achterwege blijven en kan de daaraan gerelateerde consumptie van NaOH en HCl worden vermeden.

Tabel 5-1. Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie

	Jaar 1	Jaar 2	Jaar 3	Jaar 4	Jaar 5	Jaar 6	Jaar 7	Jaar 8	Jaar 9	Jaar 10	Jaar 11	Jaar 12	Jaar 13	Jaar 14	Jaar 15	Jaar 16	Jaar 17	Jaar 18
Mijnbouwhulpstoffen																		
• Anti-corrosievloeistof, ton/jaar	25	55	56	81	106	122	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126
• Biocide, ton/jaar	1	2	2	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
• Emulsiebreker, ton/jaar	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Flotatie																		
• Coagulant consumptie, ton/jaar	5	10	11	15	20	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Filtratie																		
• Elektriciteit consumptie, MWh_e/jaar	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Ontgassen																		
• HCl consumptie voor aanzuren,	205	458	465	671	878	1.008	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038
• NaOH (100%) voor ontzwaveling,	4	9	10	14	18	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Voorverwarmen van 50 tot 100 °C																		
kton stoom/jaar	10	29	35	57	82	101	110	115	119	122	124	125	126	127	128	128	129	129
MVR																		
• Elektriciteit consumptie, GWhm/jaar	8	19	19	28	37	43	44	44	44	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Kristallisatie																		
• ton stoom/jaar toegevoerd	28	56	51	67	80	85	82	77	73	70	68	66	65	65	64	64	63	62

	Jaar 1	Jaar 2	Jaar 3	Jaar 4	Jaar 5	Jaar 6	Jaar 7	Jaar 8	Jaar 9	Jaar 10	Jaar 11	Jaar 12	Jaar 13	Jaar 14	Jaar 15	Jaar 16	Jaar 17	Jaar 18
H_2S-oxidatie																		
• ClO_2-consumptie, ton/jaar	16	35	36	51	67	77	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79
Jaarproductie																		
• Destillaat, 1.000 m^3/jaar	468	1.044	1.061	1.530	2.004	2.300	2.369	2.369	2.369	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370
• Reststoffen (90% d.s.), ton/jaar	13	25	23	30	36	39	37	35	33	32	31	30	30	29	29	29	29	28

5.4 Optimalisatieopties in productafzet

Variant 1: Hergebruik zout

Omdat blijkt dat voor het gemengde product op voorhand geen nuttige toepassingen bekend zijn, is bekeken of met een andere zuivering mogelijk wel een herbruikbaar en verkoopbaar zoutproduct kan worden gemaakt. Kansen voor hergebruik nemen toe, als de zuiveringsfabriek wordt uitgebreid met een onthardingsstap waarin ongewenste zouten als strontium, barium en radium door reactie met CO_2 uit het productiewater worden gehaald. De CO_2 zou bijvoorbeeld kunnen worden onttrokken uit het met de olie mee geproduceerde aardgas[9] en uit stripgas. Hierbij resteert nog wel een product met voornamelijk magnesiumzouten en strontiumzouten dat mogelijk alsnog gestort[10] moeten worden.

Een deel van de in het productiewater aanwezige calcium kan mogelijk als zuivere en verkoopbare kalksteen worden afgescheiden in een tweede onthardingsstap. Er blijft een zoutoplossing over met een hoog gehalte aan NaCl (keukenzout) en met lagere concentraties van KCl en sporen van olie, aromatische en polaire koolwaterstoffen, zware metalen, H_2S, NH_3 en mijnbouwhulpstoffen. Dit zoutmengsel zou mogelijk kunnen worden opgewerkt tot strooizout (> 97% NaCl)[11]. Dit is vooralsnog niet het geval en de Rijksoverheid heeft niet aangegeven dit te willen overwegen, zodat het alternatief hier niet op kan worden gebaseerd.

De variant op kristallisatie met een herbruikbaar product kent een aantal voor- en nadelen ten opzichte van Alternatief 1 waarbij het zout moet worden gestort. De voordelen zijn:

- Potentieel sterke beperking van het te storten volume (tot 15%);
- Vanwege de onthardingsstap is mogelijk membraantechnologie toepasbaar in plaats van de MVR. Dit geeft een significante reductie in energieverbruik;
- Mogelijke verkoop van kalksteen en strooizout.

De nadelen zijn:

- Fors hogere investeringskosten vanwege de extra onthardingsstap en de daarmee gemoeide installaties;
- Hogere storingsgevoeligheid van de installatie met daardoor grotere kans op ongewenste kwaliteitsvariaties, waarbij geldt dat de kwaliteit van het geleverde strooizout in Nederland moet voldoen aan strenge regels. De kwaliteitseisen leiden bij deze variaties tot extra investeringen in buffers en opslagfaciliteiten waarmee de kwaliteit kan worden gecorrigeerd;
- Toetreding van NAM tot een seizoensgebonden competitieve zoutmarkt – bij afzet van NaCl als strooizout – met een gerede kans dat afzet van het zout onderbrekingen kent.

Met name de laatste factor maakt het daadwerkelijk hergebruik van strooizout onzeker. Als de oliewinning Schoonebeek regelmatig en gecontroleerd moet verlopen, dan zal ook de verkoop en fysieke afname/transport van kalksteen en strooizout ongestoord moeten verlopen. Onderbrekingen in de afname geeft weer een noodzaak voor forse extra opslagfaciliteiten waar een tijdelijk overschot kan worden gehouden. Aangezien de jaarlijkse Schoonebeek zoutproductie maximaal ongeveer 25% van de omvang van de gemiddelde jaarlijkse strooizoutbehoefte in Nederland gaat benaderen[12], wordt grootschalige opslag waarschijnlijk.

---

[9] Ongeveer 8.000 ton/jaar.
[10] Strontium wordt commercieel gebruikt in bijvoorbeeld vuurwerk, ferriet magneten en tandpasta voor gevoelige tanden.
[11] Een andere, niet verder verkende mogelijke optie is opwerking van het zout na ontharding tot hoogzuiver NaCl dat geschikt is als grondstof voor Cl_2-productie bij Nobian of Sabic in Bergen op Zoom. Bij Sabic in Bergen op Zoom wordt een afvalbrijn uit NaCl elektrolyse opgewerkt met oog op hergebruik met een in een aantal achtereenvolgende actieve kool filters en een ionenwisselaar.
[12] De gemiddelde strooizoutconsumptie in Nederland bedraagt ongeveer 100.000 ton/jaar. De hoeveelheid NaCl in productiewater bedraagt maximaal ongeveer 25.000 ton/jaar en neemt af tot gemiddeld ongeveer 20.000 – 22.000 ton/jaar.

Op basis van het bovenstaande wordt de aanvullende zuiveringsstap als optimalisatie bij Alternatief 1 gezien. De optimalisatie heeft voor NAM nog te veel technische en commerciële risico's om als haalbaar alternatief te worden beschouwd en is daarom niet meegenomen in de afweging.

Variant 2: Hergebruik zoet water (destillaat)
Het geproduceerde zoet water (ofwel destillaat) uit MVR en kristallisatie is naar verwachting zo zuiver dat het op oppervlaktewater kan worden geloosd. Gezien de lage belasting met verontreinigende stoffen is het waarschijnlijk mogelijk om het te hergebruiken in landbouw, glastuinbouw bij buurtschap Amsterdamscheveld of voor productie van ketelvoedingswater voor de stoomboiler op het OBI-terrein of eventuele klanten op het industrieterrein De Vierslagen.

6 Alternatief 2: indikken van de waterstroom

Bij alternatief 2 wordt het productiewater met behulp van een zuiveringsstap ingedikt. Vervolgens wordt het schone zoete water hergebruikt voor stoomproductie, terwijl de geconcentreerde zoutwaterstroom (brijn) wordt geinjecteerd in de diepe ondergrond. Voor de waterinjectie zijn er twee mogelijkheden, injectie in de aquifer van het olieveld in Schoonebeek Oost op circa 800 meter diepte (Alternatief 2a) of injectie in het Schoonebeek gasveld op circa 3.000 meter (Alternatief 2b).

Kenmerken van de varianten zijn:
- Bij Alternatief 2a wordt brijn geïnjecteerd in de aquifer Schoonebeek Oost. Om te voorkomen dat hier de druk teveel oploopt, wordt er uit de reservoir water geproduceerd en samen met het productiewater ingedikt. Als gevolg hiervan dient er een extra wateronttreking in Schoonebeek Oost te komen en zal de waterzuivering worden gebruikt voor het indikken van 8.600 m^3 per dag.
- Bij Alternatief 2b wordt brijn geïnjecteerd in het Schoonebeek gasveld. De waterzuivering is gedimensioneerd voor het indikken van 6.500 m^3 per dag.

Onderstaand worden deze aspecten nader toegelicht.

Opmerkingen bij dit alternatief:
- Doordat voldoende zoet water beschikbaar komt na de waterzuivering, is geen of vrijwel geen water uit het oppervlaktewatersysteem nodig.
- Voor de realisatietermijn zal een periode van minimaal vier jaar nodig zijn, inclusief het verkrijgen van vergunningen, het boren van nieuwe putten, de bouwfase voor de locaties en installaties en het testen en eventueel bijstellen van de waterzuivering.

6.1 Waterzuivering

Voor de waterzuivering is een locatie nodig, installaties, leidingen voor de aan- en afvoer van waterstromen en faciliteiten voor onder meer benodigde elektriciteit. NAM heeft een ontwerp gemaakt waarin deze aspecten zijn uitgewerkt, zodat de waterzuivering aansluit op de bestaande componenten van de oliewinning.

Waterzuivering koppelen aan de huidige waterfabriek
In de huidige situatie wordt effluent vanuit de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) Emmen bij de ultra-puur waterfabriek gezuiverd en geschikt gemaakt voor stoomproductie en wordt het productiewater in de diepe ondergrond gebracht. Het Alternatief Indikken is erop gericht het proces circulair te maken door het productiewater geschikt te maken als bron voor de stoomproductie. Dit vindt plaats door het productiewater te ontdoen van zoutcomponenten en vervolgens bij de ultra-puur waterfabriek aan te bieden om te zuiveren en het zo geschikt te maken voor stoomproductie.

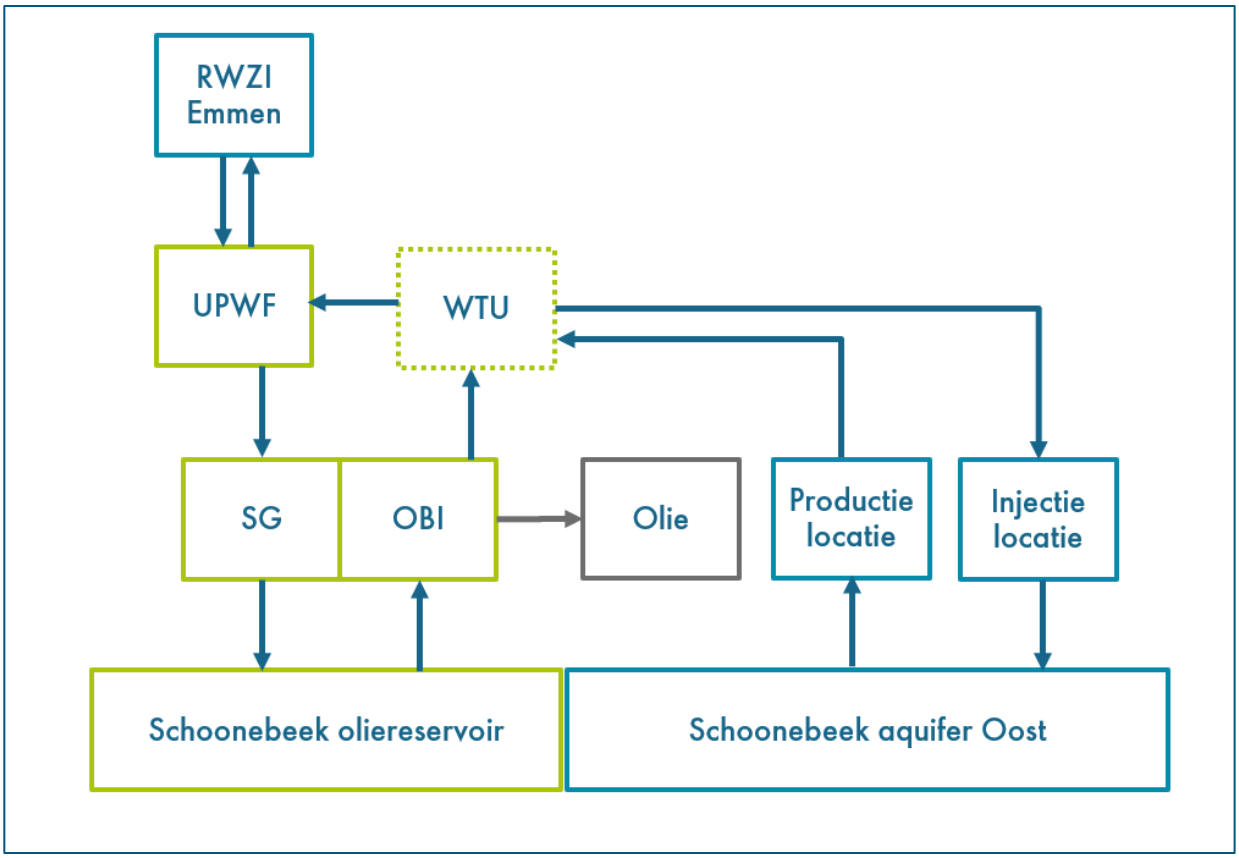
Om het productiewater dat vrijkomt vanuit de OBI geschikt te maken voor de ultra-puur waterfabriek, is een extra voorbehandeling nodig. Daarvoor zal een voorbehandelingsinstallatie (in Engels: Water Treatment Unit (WTU)) geplaatst moeten worden.

Waterzuivering aanpassen op specifieke eigenschappen van productiewater
De condities waar aan de waterzuivering moet voldoen hebben betrekking op:
- De hoeveelheid productiewater, die kan variëren op korte termijn (uitschakelen en inschakelen van de oliewinning) of op langere termijn (periode met lagere of hogere productie);

- Aanwezige hoeveelheid zout, die in de loop van de tijd afneemt door aanwezigheid condenswater of tijdelijk weer toeneemt na een periode zonder stoominjectie;
- Aanwezige olieresten;
- Aanwezige mijnbouwhulpstoffen die op basis van inzichten aangepast kan worden;
- Oplevering zoet water, dat kan worden geloosd op oppervlaktewater of hergebruikt voor stoomproductie.

Onzekerheden functioneren nieuw samengestelde waterzuiveringsconcepten
Bij het onderzoek naar geschikte zuiveringsconcepten is gebleken dat de aard en samenstelling van het te zuiveren productiewater zo specifiek zijn, dat hiervoor wereldwijd weinig vergelijkbare situaties bekend zijn. Als gevolg hiervan zijn voor deze situatie door experts maatwerk oplossingen uitgewerkt. Het betreft combinaties van zuiveringstechnieken die in de markt bewezen zijn, maar die in de specifieke samenstelling nog niet bewezen zijn voor het aangeleverde productiewater.

De hier gepresenteerde opties vormen de best denkbare zuiveringsconcepten bij de huidige kennis. Echter, voordat kan worden overgegaan tot productie moet de juiste werking eerst middels pilots worden aangetoond. Indien de werking onvoldoende is, zullen aanpassingen nodig zijn, met mogelijk extra chemicaliën, extra energie en extra kosten. Bij de hier gepresenteerde zuiveringsconcepten wordt er van uitgegaan dat ze als zodanig daadwerkelijk effectief zijn, wat als een optimistische aanname kan worden gezien.

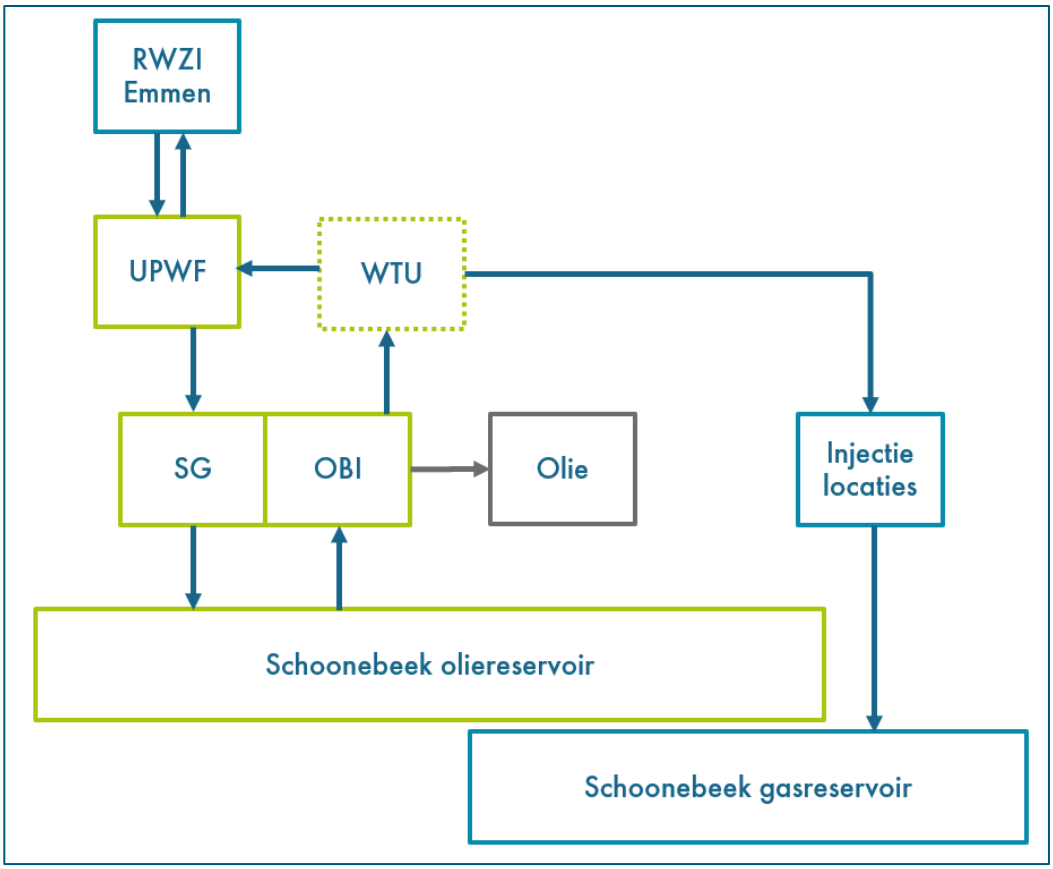


Figuur 6-1. Alternatief 2a (toelichting afkortingen: RWZI: rioolwaterzuiveringsinstallatie, SG: stoomgeneratie, UPWF: ultra-puur waterfabriek, WTU: voorbehandelingsinstallatie, OBI: olie-behandelingsinstallatie)

Configuratie Alternatief 2a – brijninjectie in aquifer van Schoonebeek Oost
In Figuur 6-1 is een procesdiagram gegeven van de behandeling van het productiewater voor Alternatief 2a. De ingedikte zoutwaterstroom wordt geïnjecteerd in het aquifer ten oosten van het Schoonebeek oliereservoir. Om te voorkomen dat de druk in de aquifer stijgt, wordt water ook weer onttrokken aan het aquifer. Dit water bevat zouten uit de formatie en wordt naar de waterzuivering gebracht, om samen met het productiewater ingedikt te worden. De totale waterstroom wordt in de aquifer geïnjecteerd. De aquifer wordt hierdoor effectief gebruikt als opslagvat van het geproduceerde zout uit het olieveld.

Deze variant maakt het mogelijk in combinatie met een waterzuivering te komen tot een alternatief waarbij de waterstromen plaatsvinden binnen het Schoonebeek olieveld, en geen waterinjectie in leeg geproduceerde gasvelden nodig is. Hiervoor zijn nieuwe leidingen en putlocaties nodig in Schoonebeek oost, met nieuwe injectieputten en productieputten om in de aquifer te injecteren en uit de aquifer te produceren.

Configuratie Alternatief 2b – brijninjectie in Schoonebeek Gasveld
In Figuur 6-2 is een procesdiagram gegeven van de behandeling van het productiewater voor alternatief 2b. Het verschil met alternatief 2a is dat het ingedikte water (brijn) niet wordt geïnjecteerd in de aquifer, maar in het Schoonebeek gasveld. Omdat er voldoende ruimte is in het Schoonebeek gasveld hoeft er geen water onttrokken te worden en zijn er dus minder putten en pijpleidingen nodig. De ontwerpcapaciteit van de WTU is daarom lager dan in Alternatief 2a.



Figuur 6-2. Alternatief 2b (toelichting afkortingen: RWZI: rioolwaterzuiveringsinstallatie, SG: stoomgeneratie, UPWF: ultra-puur waterfabriek, WTU: voorbehandelingsinstallatie, OBI: olie-behandelingsinstallatie)

Het basisprincipe is om in de waterzuivering (WTU) een zoetwaterstroom en een zoutwaterstroom te genereren:

- Van het zoete water wordt stoom gemaakt na verdere opwerking in de UPWF. De UPWF werkt het zoete water verder op tot ketelvoedingswater dat vervolgens kan worden gebruikt voor stoomgeneratie (SG) ten behoeve van de oliewinning.
- Voor het brijn is een concentratiefactor 10 de maximaal haalbare concentratiefactor (tegen verzadiging) die in de ondergrond geïnjecteerd kan worden. Optimalisatie zal uitmaken welke indikfactor het meest energie efficiënt is.

Voor de WTU zijn twee conceptgroepen met varianten onderzocht:

- Conceptgroep 1: Het productiewater wordt geconcentreerd met behulp van membranen. Er is gekozen voor membranen als basistechniek, omdat deze minder energie verbruiken dan thermische technieken. In het scheidingsproces ontstaat zoet water en de geconcentreerde zoutwaterstroom (brijn). Met behulp van membranen kan een concentratiefactor van ongeveer 4 tot 7,5 worden bereikt.
- Conceptgroep 2: Het productiewater wordt verder geconcentreerd tot een concentratiefactor 10, waardoor de volumestroom van de brijn verder afneemt.

Conceptgroep 1

Om te komen tot een concentratiefactor van ongeveer 4 tot 7,5 bestaat het zuiveringsproces uit een aantal processtappen, waarbij de volgende stoffen worden verwijderd:

- Gedispergeerde oliën;
- Onopgeloste bestanddelen;
- Opgeloste koolwaterstoffen;
- Opgeloste zouten.

De eerste drie processtappen dienen om gedispergeerde olie en onopgeloste bestanddelen te verwijderen Dit zijn de procesunits: induced gas flotation (IGF), het walnut shell filter (WSF) en de keramische ultrafiltratie (cUF). Om tot hogere concentratiefactoren te komen, wordt er in een aantal varianten een extra concentratiestap toegepast. De volgorde van de stappen wordt bepaald door de benodigde voorbehandeling en de optimalisatie van energie- en chemicaliënverbruik.

Conceptgroep 2

Om te komen tot een concentratiefactor van 10 zijn er twee concepten nader uitgewerkt. De hogere indikkingsgraad wordt bereikt met Mechanical Vapour Recompression (MVR). De volumestroom van het brijn kan hiermee verder afnemen.

Geselecteerd concept voor de indikking van productiewater

Op basis van een relatief gunstige combinatie van concentratiefactor, energiegebruik en chemicaliëngebruik is de beste variant uit conceptgroep 1 (induced gas flotation (IGF), het walnut shell filter (WSF) en de keramische ultrafiltratie (cUF)) geseleteerd voor dit alternatief.

6.2 Benutten schoon zoetwater voor circulair watergebruik

Het productiewater wordt gezuiverd en kan vervolgens als bron dienen om stoom te produceren. Zo hoeft er vrijwel geen water te worden toegevoegd uit het oppervlaktewatersysteem.

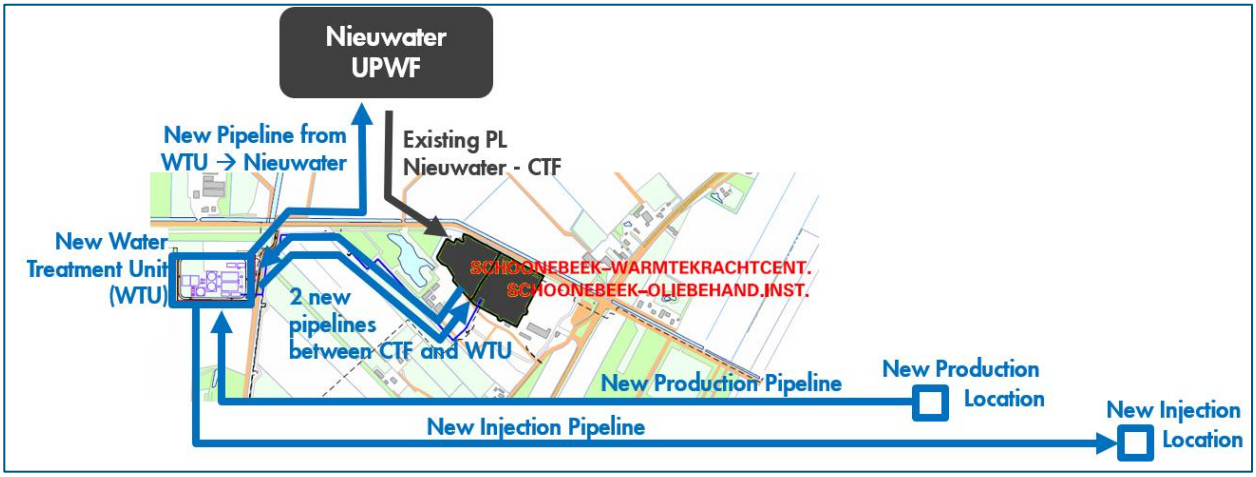
Selectie locatie, installaties, leidingen en faciliteiten
De voorzuivering moet worden gebouwd nabij de andere voorzieningen van oliewinning Schoonebeek. Er is een directe aansluiting nodig op de OBI voor de aanvoer van het productiewater. Er is ook een directe verbinding nodig met de ultra-puur waterfabriek, waar het schone water naar wordt afgevoerd, en tot ultra-puur water voor stoominjectie wordt gezuiverd. Er is een verbinding nodig van de WTU naar een waterinjectielocatie om de brijn te kunnen injecteren. De oliehoudende reststroom wordt teruggevoerd naar de OBI, om van daaruit te worden verwerkt.

Nieuwe locatie voor de Water Treatment Unit (WTU)
Op de huidige locatie van de OBI is onvoldoende ruimte om een voorzuivering te plaatsen. Er is in de nabijheid een voormalig NAM-terrein dat kan worden gebruikt: het voormalig EVI/ROV terrein.

Alternatief 2a configuratie
In Figuur 6-3 is een schematisch overzicht van de infrastructuur gegeven voor alternatief 2a.
De WTU kent een totaal van 4 stromen:

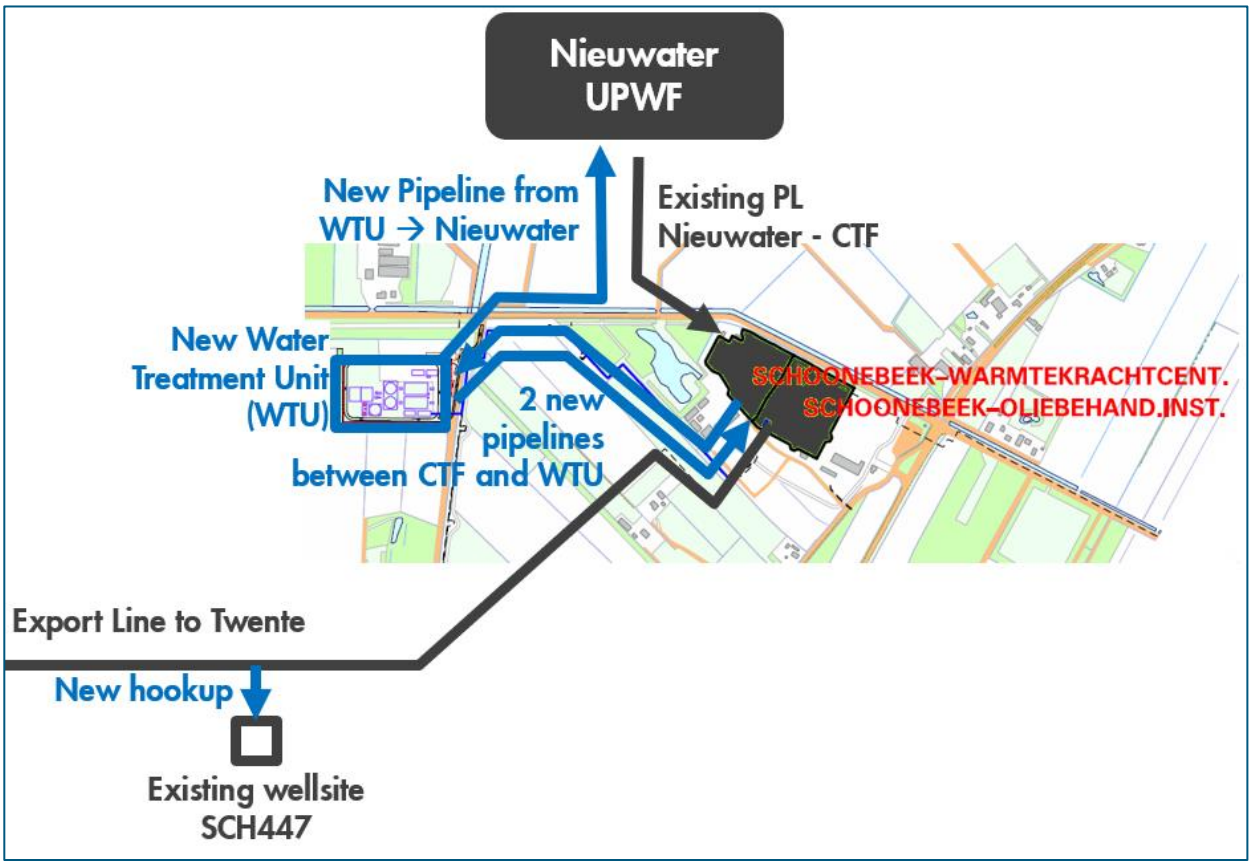
- de uitgaande waterstroom zoet water vanuit de WTU naar NieuWater van 6.500 m^3/dag
- de inkomende stroom met productiewater vanuit de OBI van 6.500 m^3/dag
- de inkomende stroom aquifer water vanuit de productie locatie in het Schoonebeek aquifer
- de uitgaande reststroom richting de injectie locatie in het Schoonebeek aquifer.

Er komt een nieuwe electriciteits kabel vanaf de OBI naar de WTU met een capaciteit van ongeveer 2 tot 3 MW. Op de OBI is voldoende capaciteit beschikbaar voor het additionele vermogen.



Figuur 6-3. Schematisch overzicht van infrastructuur voor alternatief 2a. (nieuwe delen in blauw, bestaande delen in zwart)

Alternatief 2b - configuratie
In Figuur 6-4 is een schematisch overzicht van de infrastructuur gegeven voor alternatief 2b. Het verschil met alternatief 2a is dat er minder leidingen nodig zijn. Er kan gebruik gemaakt worden van de bestaande transportleiding naar het gasveld Schoonebeek met een korte nieuwe aansluiting. En er is geen retourleiding nodig omdat er geen water wordt onttrokken, zoals in alternatief 2a.



Figuur 6-4. Schematisch overzicht van infrastructuur voor alternatief 2b. (nieuwe delen in blauw, bestaande delen in zwart)

6.3 Verwerking reststroom

Alternatief 2a
Voor de verwerking van de reststroom zijn verschillende opties voor waterinjectie onderzocht. Daarbij is uitgegaan van een beperkt debiet door de indikking bij de waterzuivering. Bij een concentratiefactor van 4,3 is de indikking van de reststroom voor Alternatief 2a ongeveer 23%. Dat betekent dat gemiddeld 1.970 m^3 ingedikt zout water per dag wordt geinjecteerd in het Schoonebeek aquifer.

Alternatief 2b
Omdat er in alternatief 2b geen retourstroom uit het aquifer wordt behandeld is de concentratiefactor in Alternatief 2b ongeveer een factor 5. Dat betekent dat gemiddeld 1.200 m^3 ingedikte zout water per dag wordt geinjecteerd in het gasveld Schoonebeek.

6.4 Afvoer overtollig zoet water

Als er zoet water niet kan worden gebruikt voor de stoomproductie, dan zal het overige deel worden afgevoerd naar een watergang. De precieze ligging van deze afvoerleiding zal bij verdere detaillering worden vastgesteld. Het lozingspunt zal in overleg met het waterschap worden vastgesteld, zodat het ontvangende watersysteem zo min mogelijk verstoord raakt. Vooralsnog kan worden aangehouden dat het gezuiverde water richting Stieltjeskanaal afgevoerd kan worden. Om aan de specificaties van oppervlaktelozing te voldoen, is zuivering van stoffen nodig die als voedsel voor bacterien in het oppervlaktewater kunnen dienen. Dit kan het beste met een RWZI type installatie.

Alternatief 2a
Bij Alternatief 2a wordt 8.600 m^3 water dagelijks verwerkt in de waterzuivering. Dit levert een brijnstroom op van 1.970 m^3 per dag. De schoon water stroom is circa 6.630 m^3 per dag. Dit is meer dan de 5.500 m^3 ultra puur water dat via de RWZI wordt geleverd. Bij alternatief 2a is er netto water toegevoegd aan het watersyssteem.

Alternatief 2b
Bij Alternatief 2b wordt 6.500 m^3 water dagelijks verwerkt in de waterzuivering. Dit levert een brijnstroom op van 1.200 m^3 per dag. De schoon water stroom is circa 5.300 m^3 per dag. Dit is vrijwel gelijk aan de 5.500 m^3 ultra puur water dat via de RWZI wordt geleverd. Alternatief 2b veroorzaakt netto vrijwel geen vermindering van water in het watersyssteem.

6.5 Overige reststromen

Bij de waterzuivering wordt een $CaCO_3$-rijke vaste restfractie gevormd, waarin ook bariumzouten en strontiumzouten neerslaan. Er is aangenomen dat deze neerslag niet herbruikbaar is en dat deze daarom moet worden gestort.

6.6 Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen

In Tabel 6-1 is een overzicht gegeven van de ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie en van de geproduceerde hoeveelheden zout en water gedurende de exploitatieperiode van het olieveld.

In dit onderzoek is aangenomen dat van het productiewater ongeveer 25% wordt herinjecteerd en ongeveer 75% wordt teruggewonnen om te worden gebruikt voor stoomproductie. De hoeveelheid teruggewonnen water is na de eerste drie jaar groter dan de geïnjecteerde hoeveelheid stoom. In de berekeningen geldt een vaste verhouding geïnjecteerd water en teruggewonnen water. Door de afnemende zoutconcentratie in productiewater zal het zoutgehalte in het te injecteren water steeds verder afnemen, terwijl ook gebruik van elektriciteit voor omgekeerde osmose en gebruik van chemicaliën in de pelletreactor afneemt.

In dit alternatief worden zowel anti-corrosievloeistof, zwavelwaterstofbinder, biocide en emulsiebreker toegevoegd. De zwavelwaterstofbinder worden op de oliewinputten toegevoegd. De emulsiebreker wordt toegevoegd aan het mengsel van olie en water voordat deze op de OBI worden gescheiden. De anti-corrosievloeistof en biocide worden alleen aan het injectiewater toegevoegd voordat het geïnjecteerd wordt. Omdat in dit alternatief minder water wordt geïnjecteerd zijn ook de gebruikte hoeveelheden biocide en anti-corrosievloeistof kleiner. Voor Alternatief 2b geldt dat de volumes geschaald naar 6.500 m^3/d vanaf het volume van 8.600 m^3/d dat voor Alternatief 2a van toepassing is.

Tabel 6-1. Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	203
Mijnbouwhulpstoffen (ton per jaar)																	
• Anti-corrosievloeistof	25	55	56	81	106	122	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126
• Biocide	0,2	0,5	0,5	0,5	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
• Emulsiebreker	0,1	0,3	0,3	0,3	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
• Zwavelwaterstofbinder	42	94	96	138	181	207	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214
• Anti-aanslagmiddel																	
Flotatie																	
• Coagulant consumptie, ton/jaar	5	10	11	15	20	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Filtratie																	
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Pelletreactor																	
• NaOH (100%) voor pH aanpassing, ton/jaar	183	368	338	443	531	563	540	508	483	463	449	439	432	427	424	420	417
• HCl voor pH aanpassing, ton/jaar	3	6	6	8	11	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Ultrafiltratie (SiC)																	

• NaOH (100%), ton/jaar	9	19	20	28	37	43	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
• Citroenzuur (3%), ton/jaar	8	19	19	27	36	41	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
RO membranen																	
• NaOH (100%), ton/jaar	4	9	9	13	18	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
• Citroenzuur (3%), ton/jaar	4	9	9	13	17	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	1,5	3,1	2,8	3,7	4,5	4,8	4,7	4,4	4,2	4,1	4,0	3,9	3,9	3,8	3,8	3,8	3,7
Waterinjectie																	
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	0,5	1,1	1,1	1,6	2,1	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Jaarproductie																	
• Teruggewonnen water, 1.000 m^3/jaar	347	775	787	1.135	1.486	1.706	1.756	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.75
• Geïnjecteerd water, 1.000 m^3/jaar	110	245	249	358	469	539	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555
• Reststoffen (90% d.s.), ton/jaar	562	1.096	1.000	1.296	1.539	1.618	1.543	1.444	1.366	1.307	1.263	1.231	1.209	1.194	1.184	1.174	1.16

7 Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld

In dit alternatief wordt het productiewater in het Schoonebeek gasveld geïnjecteerd. Dit alternatief gaat er van uit dat bij de winputten ter bescherming van de leidingen H_2S-binder aan het oliewatermengsel wordt toegevoegd.

Opmerkingen bij dit alternatief:

- Voor de productie van stoom is via de waterfabriek bij de RWZI Emmen water uit het oppervlaktewatersysteem nodig.
- Voor de realisatietermijn zal een periode van minimaal één jaar nodig zijn, inclusief het verkrijgen van vergunningen, het boren van nieuwe putten en de aanpassing van de leidingen en de locaties.

Selectie van injectielocaties nabij Schoonebeek
Voor waterinjectie zijn naar verwachting vier putten nodig. Rekening houdend met perioden van onderhoud en niet beschikbaar zijn van putten, zullen er in totaal zes putten beschikbaar moeten zijn. In dit alternatief is ervan uitgegaan dat er op twee bestaande locaties steeds twee nieuwe putten worden aangelegd.

Onderdelen Alternatief 3: Waterinjectie nabij Schoonebeek
Het alternatief bestaat uit de volgende onderdelen:

- Afvoer water vanaf de OBI naar injectielocaties
- Injectie in het Schoonebeek gasveld

7.1 Reductie mijnbouwhulpstoffen in het productiewater

De toevoeging van biocide aan het productiewater wordt geminimaliseerd. Voor de afvoer van productiewater zijn aansluitingen op de leiding nodig, gemaakt van GRE[13]. De skids en flowlines worden dan gemaakt van duplex in plaats van koolstofstaal. Deze minimale biocide wordt toegevoegd om duplex materialen (skids en flowlines) te beschermen. Door minimaal gebruik van biocide zullen er reparaties nodig zijn tijdens de levensduur van deze installatieonderdelen.

Tabel 7-1. Overzicht mijnbouwhulpstoffen. Daarbij is de gemiddelde gemeten waarde uit 2020 opgegeven

Mijnbouwhulpstoffen	Eenheid	
Anti-corrosievloeistof	mg/l	53
Biocide	mg/l	2,2
Emulsiebreker	mg/l	1,1
H_2S-binder	mg/l	90

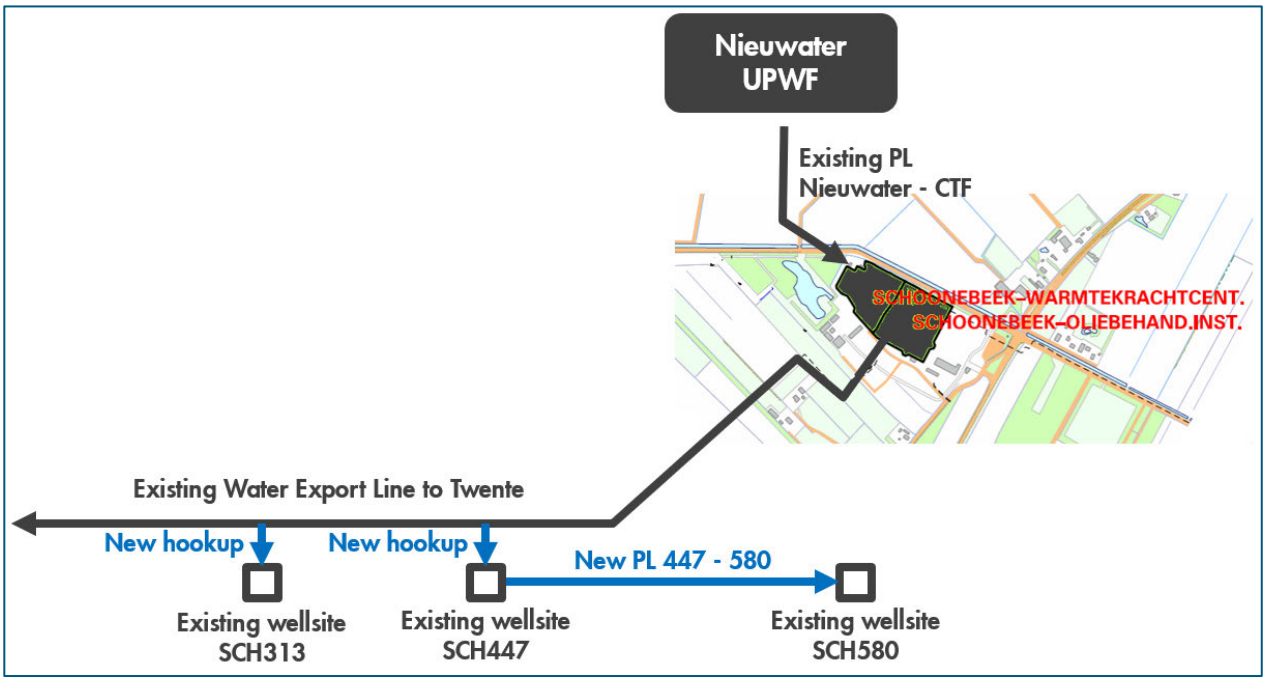
Benodigde aanpassingen:

- Aanleg Schoonebeek gasveld: 4 nieuwe putten, aansluitingen (korte stukken GRE-pijpleiding), waterinjectie skids en duplex flowleidingen.
- Eénmalig vervangen van koolstofstaal door duplex materiaal van de waterinjectieskids, die anders langzaam zouden corroderen als er weinig biocide wordt gebruikt. Door minimaal gebruik van biocide en door GRE lining te kiezen voor de nieuwe injectieputten zullen er reparaties nodig zijn gedurende de levensloop van deze installatieonderdelen.

[13] *Duplex staal (heeft het koolstofstaal vervangen) wordt nog alleen toegepast op de injectieskids en flowleidingen naar de putten. De pijpleidingen worden van corrosieresistent materiaal gemaakt (GRE).*

7.2 Afvoer productiewater naar injectielocaties

Voor waterinjectie wordt uitgegaan van een maatgevend debiet van 6.500 m^3 per dag. Dit wordt naar het Schoonebeek gasveld afgevoerd. Er worden nieuwe stukken pijpleiding aangelegd die aansluiten op de bestaande pijpleiding naar Twente naar mogelijk drie bestaande NAM-locaties: SCH-313, SCH-447 en eventueel SCH-580 (zie Figuur 7-1). Welke locaties uiteindelijk gebruikt gaan worden zal o.a. afhankelijk zijn van het vergunningentraject. Als SCH-580 gebruikt moet worden, zal er een langer stuk leiding worden aangelegd, omdat de twee bestaande pijpleidingen niet geschikt zijn (te lage druk en te kleine diameter). De nieuw aan te leggen GRE-pijpleidingen volgen zoveel mogelijk bestaande leidingtracés. De ligging wordt getoetst aan de aanwezigheid van kwetsbare gebieden (natuur en drinkwater) en daar waar nodig voorzien van beschermende maatregelen. Monitoring van de leidingen vindt plaats zoals dat ook wordt gedaan in de huidige leidingen, met pigging en visuele inspectie. Daarnaast is er een instrumentele pijpleiding lekdetectiesysteem dat doormiddel van druk en flowmetingen op de OBI en de injectielocaties lekken kan detecteren. Een leidingbreuk wordt hiermee snel herkend.



Figuur 7-1. Overzicht mogelijke injectielocaties en putten. In blauw zijn nieuw aan te leggen pijpleidingen aangegeven, in zwart de bestaande watertransportleiding.

7.3 Waterinjectie

De putlocaties in het Schoonebeek gasveld zullen aangepast moeten worden en er worden nieuwe waterinjectieputten geboord. Na goedkeuring van de putintegriteit door SodM kunnen putten voor waterinjectie benut worden. Op iedere put wordt een waterinjectieskid geplaatst dat het productiewater kan injecteren.

Voor waterinjectie is uitgegaan van een specifiek energiegebruik van de waterinjectieskids van 4,5 kWh_e/m^3 geïnjecteerd water.

8 Toetsing alternatieven met CE-methodiek

Bij de toetsing is uitgegaan van de CE-afwegingsmethodiek, waarmee de gevolgen van het gebruik van ondergrond in relatie tot verwerking op maaiveld inzichtelijk zijn gemaakt. Paragraaf 8.1 beschrijft de CE-methodiek. Paragraaf 8.2 toetst de alternatieven aan de randvoorwaarden voor waterinjectie. In de volgende hoofdstukken zijn de alternatieven getoetst op milieuaspecten, risico's en kosten.

8.1 Toetsingsmethodiek: CE-afwegingsmethodiek

Voor het vergelijken van de alternatieven voor de verwerking van productiewater wordt de zogenaamde CE-afwegingsmethodiek toegepast. De CE-afwegingsmethodiek zet de verschillende aspecten voor het maken van een keuze naast elkaar, zoals belasting van het milieu, risico's en kosten. De methodiek leidt niet tot een specifiek voorkeursalternatief, maar zorgt ervoor dat de gevolgen van keuzes inzichtelijk worden gemaakt. In dat opzicht zijn er parallellen te vinden met de m.e.r.-systematiek. In deze paragraaf is de afwegingsmethodiek toegelicht, inclusief de aanpassingen die vanuit voortschrijdend inzicht zijn gemaakt.

Totstandkoming van CE-afwegingsmethodiek in 2004
De CE-afwegingsmethodiek is in 2004 door CE Delft opgesteld. Aanleiding was de constatering dat de bestaande wetgeving met betrekking tot het verwerken van waterstromen bij olie- en gaswinning niet in detail was uitgewerkt. Vooral de vraag wanneer injectie in de diepe ondergrond is toegestaan en wanneer bovengrondse verwerking de voorkeur heeft, werd in de toenmalige wetgeving niet afdoende onderbouwd. Dit zorgde voor verschillende interpretaties, discussies en juridische procedures.

In 2004 gaf het Landelijk Afvalbeheer Plan (LAP) aan dat het mogelijk is om een vergunning te verlenen voor waterinjectie, als door onderzoek kan worden aangetoond dat het milieu hygiënisch gezien de voorkeur verdient of dat de kosten van alternatieven niet in verhouding staan tot de milieu hygiënische voordelen.

In een milieueffectrapport (MER) komen alleen de milieueffecten in de biosfeer aan bod. Aangezien waterinjectie vrijwel geen effect heeft op de biosfeer doordat het water in de diepe ondergrond terecht komt, scoort waterinjectie in een regulier MER altijd beter dan alternatieven waarbij het productiewater in de biosfeer wordt verwerkt. Om te komen tot een meer gebalanceerde afweging, heeft CE Delft samen met de bevoegde gezagen en experts uit het werkveld, een breder afwegingskader ontwikkeld (Met water de diepte in, CE Delft, 2004). Om de gevolgen van waterinjectie op de ondergrond mee te nemen in de afweging, zijn in het bredere afwegingskader naast milieu en kosten ook de risico's voor de korte termijn (tijdens de uitvoering) en lange termijn meegenomen (mogelijke gevolgen voor volgende generaties). De methodiek waarmee dit afwegingskader wordt toegepast, is vervolgens bekend geworden onder de naam CE-afwegingsmethodiek.

Toelichting CE-afwegingsmethodiek
De methodiek bestaat uit drie stappen (zie Figuur 8-1):

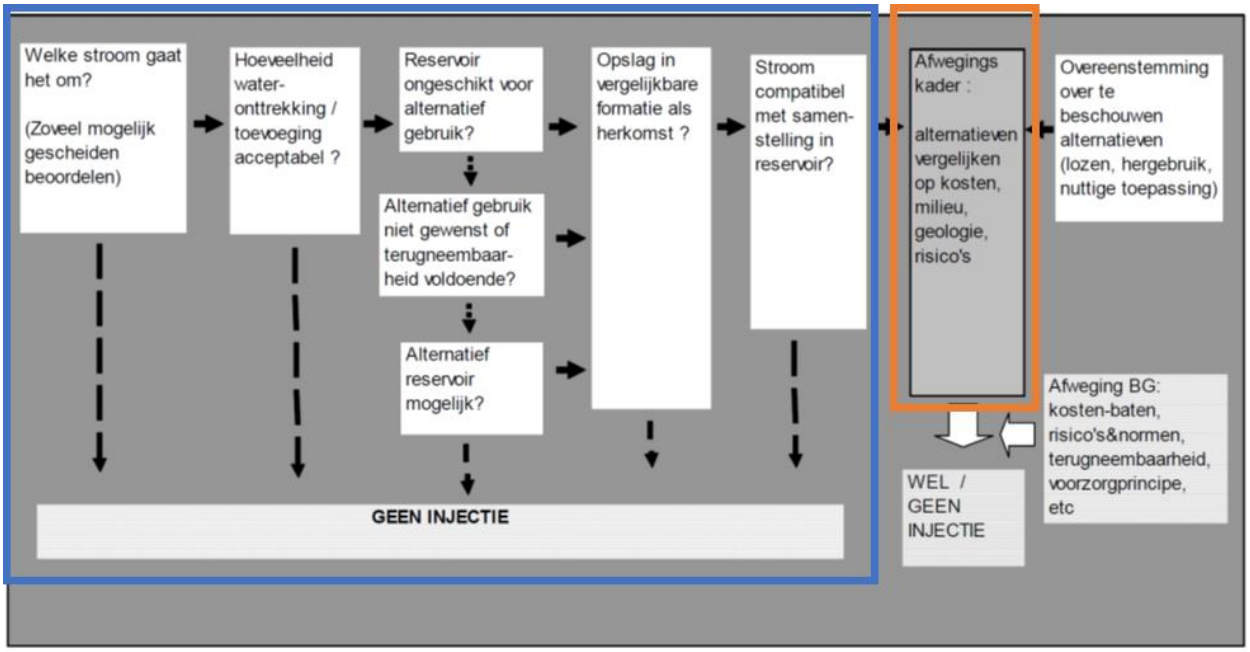
- CE-afwegingskader: toetsing randvoorwaarden waterinjectie (zie Hoofdstuk 8.2). Voor waterinjectie zijn er randvoorwaarden aan de waterstroom en de te gebruiken reservoirs. Vragen die worden onderzocht zijn:
  - Om welke waterstromen gaat het (betreft het alleen water uit de diepe ondergrond of vindt er menging plaats met andere waterstromen van de productielocatie?)
  - Is het reservoir geschikt en eventueel al bestemd voor alternatief gebruik?
  - Is het opgeslagen water terugneembaar?
  - Vindt de opslag plaats in een vergelijkbare formatie als de herkomst?

- Is de samenstelling van de te injecteren stroom compatibel met de samenstelling in het reservoir?

Als aan de voorwaarden wordt voldaan, kan een waterstroom en reservoir in aanmerking komen om onderdeel uit te maken van de zogenaamde doelmatigheidstoets.

- CE-afwegingskader: uitvoering doelmatigheidstoets. Voor alle alternatieven wordt de milieueffecten, risico's en kosten in beeld gebracht.
  - Milieueffecten (zie Hoofdstuk 9): hierbij wordt gebruik gemaakt van de Levens Cyclus Analyse (LCA, zie Bijlage 1). In dit onderzoek op hoofdlijnen wordt een beperkte vorm gehanteerd, waarbij de nadruk ligt op de benodigde energie, het gebruik van chemicaliën en de hoeveelheid te verwerken restproduct.
  - Risico op korte en lange termijn (zie Hoofdstuk 10)
  - Kosten (zie Hoofdstuk 11).

  De doelmatigheidstoets geeft een beeld van de gevolgen van ieder alternatief en kunnen onderling worden vergeleken.
- Vergelijking resultaten uit de toets (zie Hoofdstuk 12). De bevindingen van de doelmatigheidstoets zijn naast elkaar gezet en vergeleken. Er vindt geen classificatie van een totale score plaats, maar wel een vergelijk van de afzonderlijke scores. De methode doet geen uitspraak over voorkeuren voor alternatieven. Het is aan de initiatiefnemer en het bevoegd gezag om de keuzes te maken.



Figuur 8-1. Stappenschema van het CE-afwegingsmethodiek (met de blauwe lijn zijn de stappen van de randvoorwaarden-toets aangegeven en met de oranje lijn de stappen van de doelmatigheidstoets).

Toepassing CE-afwegingsmethodiek

Nieuwe technische mogelijkheden, die sinds de ontwikkeling van de CE-afwegingsmethodiek in 2004 zijn ontwikkeld, kunnen worden ingepast in de CE-afwegingsmethodiek. Ook verandering in kosten of risico's kunnen in de afweging worden meegenomen.

Een belangrijk verschil ten opzichte van 2004 is het verzoek om de publieke acceptatie te koppelen aan de CE-afwegingsmethodiek. Iedere benutting van de ondergrond brengt een bepaalde mate van onzekerheid met zich mee. Voor de benutting van de ondergrond blijft er een onzekerheid, doordat de

ondergrond niet zo zichtbaar is als de bovengrond. Veranderingen kunnen mogelijk pas later worden gesignaleerd en het is sowieso erg lastig om voor de langere termijn met zekerheid uitspraken te doen. In de CE-afwegingsmethodiek worden mogelijke risico's meegenomen en zo goed mogelijk beantwoord.

8.2 Toetsing randvoorwaarden waterinjectie

De eerste stap van de CE-afwegingsmethodiek kijkt alleen naar de alternatieven met waterinjectie. Dat zijn Alternatief 2a (Indikken van de waterstroom met brijninjectie in het aquifer), Alternatief 2b (Indikken van de waterstroom met brijninjectie in het gasveld Schoonebeek) en Alternatief 3 (Waterinjectie in Schoonebeek gasveld). Bij de eerste stap van de CE-afwegingsmethodiek wordt nagegaan of de waterstroom in aanmerking komt voor opslag in ondergrondse reservoirs (toets waterstroom). Daarna wordt bepaald in hoeverre beschikbare reservoirs in aanmerking komen voor waterinjectie. Tot slot wordt nagegaan of de samenstelling van het te injecteren water geschikt is voor de opslag in een specifiek reservoir (aangeduid als compatibiliteit of bodemeigenheid).

Toetsing randvoorwaarden
De geselecteerde waterinjectiereservoirs en putten beperken het risico van aardbevingen en zoutoplossing. Deze reservoirs zijn getoetst aan de randvoorwaarden voor de CE-afwegingsmethodiek:

- Toets van de waterstroom
- Hoeveelheid water
- Reservoir afweging (ander gebruik, terugneembaarheid, alternatief gebruik)
- Opslag in vergelijkbare formaties als herkomst
- Waterstroom compatibel met samenstelling reservoirs.

Toets van de waterstroom, welke waterstromen injecteren?
Bij deze toets is beoordeeld welke waterstromen samen in het te injecteren water terecht zijn gekomen. Dat heeft te maken met het toevoegen van waterstromen die naast het productiewater zijn ontstaan bij de oliewinning. De toets gaat na in hoeverre het nodig en wenselijk is aanvullende waterstromen te laten meeliften met het productiewater. Bij voorkeur wordt alleen van productiewater uitgegaan, tenzij het toevoegen van andere waterstromen aantoonbaar wenselijk is.

Bij de Alternatieven 2 en 3 vindt alleen injectie plaats van productiewater, waarin zich formatiewater en condensaatwater bevindt, met in meerdere of mindere mate mijnbouwhulpstoffen toegevoegd. Er worden bij geen van de alternatieven andere waterstromen aan het te injecteren water toegevoegd. Er is daarom geen afweging nodig ten aanzien van andere waterstromen.

Hoeveelheid water
Bij waterinjectie kan er water uit het oppervlaktewatersysteem worden onttrokken, indien netto meer water wordt geïnjecteerd dan wordt onttrokken. Bij de oliewinning Schoonebeek is dit het geval, doordat naast het onttrekken en injecteren van formatiewater, ook injectie van stoom plaatsvindt. Uitgaand van gemiddeld 6.500 m^3 stoominjectie per dag, en een vergelijkbaar volume onttrokken productiewater en vervolgens injectiewater, zal er per dag netto 6.500 m^3 water uit het watersysteem worden onttrokken. Bij waterinjectie van een ingedikte waterstroom zal dit minder zijn, ongeveer 1.500 m^3 per dag.

In natte perioden zal er water afgevoerd moeten worden uit het oppervlaktewatersysteem en heeft de afvoer naar de oliewinning Schoonebeek daarmee een gunstig effect op het beheer van het watersysteem. In droge tijden leidt de afvoer naar Schoonebeek er echter toe dat meer water moet worden ingelaten. Dit aspect is nader uitgewerkt in het 'Onderzoek oliewinning Drenthe'. De capaciteit van de RWZI Emmen, waar het water uit het oppervlaktewatersysteem wordt gehaald, ligt gemiddeld voor

droog weer op 36.000 m^3 per dag en tijdens regenperioden op 144.000 m^3 per dag. Onttrekking van water uit het oppervlaktewatersysteem in droge tijden wordt door het waterschap gezien als ongewenst, zodat hiervoor bekeken moet worden of aanvullende maatregelen mogelijk zijn.

Toetsing benutting reservoirs

Alternatief gebruik voor reservoir (strategische reservering andere toepassingen)

De geselecteerde reservoirs zijn ook geschikt voor andere benuttingsmogelijkheden. Daarbij wordt gedacht aan de buffering van aardgas of de opslag van CO_2. In de Structuurvisie Ondergrond van de provincie Drenthe (Provincie Drenthe, 2013), worden de reservoirs Schoonebeek Gas, Coevorden en Oosterhesselen genoemd als strategisch gereserveerd voor CO_2-opslag. Binnen de provincie Drenthe zijn nog meer reservoirs strategisch gereserveerd, zodat gebruik van de reservoirs voor waterinjectie niet wordt uitgesloten.

Terugneembaarheid

Het productiewater wordt volgens Alternatief 2 en 3 geïnjecteerd in een leeg geproduceerd gasreservoir. In het gasreservoir is de druk als gevolg van eerdere gasproductie lager dan in de omringende formaties op deze diepte. Daardoor zal het water in het reservoir aanwezig blijven. In dat geval zal het terug te winnen geïnjecteerde water gemengd zijn met het nu nog aanwezige formatiewater in het reservoir.

De Commissie voor de m.e.r. heeft bij beoordeling van de MER Herontwikkeling Schoonebeek in 2006 al opmerkingen gemaakt ten aanzien van het aspect terugneembaarheid. Dit is vooral van belang bij opslag van gevaarlijk afval (radioactieve stoffen). Voor injectiewater met min of meer gelijksoortige samenstelling als het aanwezige formatiewater, geldt dat terugneembaarheid vooral van belang is om de druk in het reservoir te verlagen. Het terugwinnen van water uit het reservoir nadat waterinjectie heeft plaatsgevonden, is god mogelijk.

Alternatief reservoir bruikbaar

Er zijn alternatieve reservoirs beschikbaar. Er heeft een afweging plaatsgevonden tussen de reservoirs, waarbij de bij Alternatief 2 en 3 genoemde aquifer van het olieveld en Schoonebeek gasveld als voorkeur naar voren is gekomen.

Toetsing type opslagformaties

Het productiewater is afkomstig uit Bentheim zandsteen en wordt geïnjecteerd in de aquifer van het Olieveld of in de Zechstein kalksteenformaties. Deze formaties zijn in het MER 2006 getoetst. De vergelijkbaarheid van formaties heeft er mee te maken dat voorkomen moet worden dat er ongewenste chemische reacties gaan ontstaan in het reservoir, waardoor de sterkte en integriteit van het gesteente kan worden aangetast. Hierbij wordt als criterium aangehouden dat formaties vergelijkbaar zijn, niet dat het om dezelfde formatie dient te gaan.

De formatie waar het water wordt geïnjecteerd blijkt uit een andere geologische tijd. Het formatiewater is afkomstig uit een zandsteenformatie en wordt geïnjecteerd in een kalksteenformatie (hoofdzakelijk bestaande uit dolomiet).

De formaties komen overeen in die zin dat ze beide poreus zijn met een relatief hoge doorlatendheid en met water, deels olie en gas gevuld zijn geweest. De formaties worden afgesloten door een ondoorlatende laag, getuige het feit dat olie / gas al miljoenen jaren opgeslagen is.

Toetsing compatibiliteit water en reservoirs
In de leeg geproduceerde gasvelden bevindt zich nog oorspronkelijk formatiewater. Dit water bevat veel zouten en andere stoffen, min of meer vergelijkbaar met het water in de oliereservoirs. Dit is in ieder geval geen schoon water dat als drinkwater bruikbaar zou kunnen zijn.

De samenstelling van het te injecteren water verschilt per alternatief, afhankelijk van de waterzuivering. Bij Alternatief 2a en 2b vindt brijninjectie plaats, met veel hogere concentraties zouten in het te injecteren water ten opzichte van Alternatief 3.

Het te injecteren water bestaat uit productiewater afkomstig uit het reservoir, zonder aanvullend toegevoegde waterstromen. Dit productiewater bestaat als gevolg hiervan uit formatiewater verdund door gecondenseerde stoom, met daarnaast:
- Reservoirstoffen (uit het oliereservoir)
- Toegevoegde mijnbouwhulpstoffen.

De toets op compatibiliteit van het te injecteren water met het al aanwezige water in het reservoir, laat variatie zien in de samenstelling van het te injecteren water en onzekerheid bij de waterkwaliteit van het water in het reservoir. Als gevolg hiervan zal het te injecteren water enigszins afwijken van het al aanwezige formatiewater in het injectiereservoir. In het injectiereservoir komen naar verwachting dezelfde stoffen voor, maar in hogere of lagere concentraties (op de mijnbouwhulpstoffen na).

De Zechsteinformaties bestaan uit kalkgesteente. De sterkte en structuur van deze gesteenteformaties zullen gezien de samenstelling van het te injecteren water, niet door waterinjectie worden aangetast. Daarmee is er ten aanzien van compatibiliteit waterinjectie mogelijk.

Resultaat toetsing randvoorwaarden
De voorgestelde reservoirs en de waterstroom voor Alternatief 2a, 2b en 3 voldoen aan de randvoorwaarden uit de CE-afwegingsmethodiek, onder de volgende voorwaarden:
- De waterstroom bestaat uitsluitend uit productiewater, met toevoegingen bedoeld voor bescherming van de materialen.
- Reservoirs kunnen voor alternatief gebruik worden ingezet, zoals gasopslag of CO_2-opslag. In de omgeving zijn echter veel meer reservoirs beschikbaar waar eveneens gasopslag of CO_2-opslag mogelijk is, zodat de benutting van deze reservoirs tot slechts geringe beperkingen in de toekomst zal leiden.
- De reservoirs hebben vergelijkbare eigenschappen met het oliereservoir in de zin van aanwezigheid van water en koolwaterstoffen (zoals gas en olie), ten aanzien van de ondoorlatendheid van de afdekkende laag en de poriën waardoor voldoende doorlatendheid in het reservoir beschikbaar is.
- De reservoirs en putten zijn zodanig gekozen dat risico van aantasting van het gesteente, oplossing van zoutlagen of het induceren van aardbevingen niet waarschijnlijk is.

9 Milieuaspecten – Levenscyclusanalyse

De CE-methodiek is gericht op toepassing van een levenscyclusanalyse (LCA), waarmee de gevolgen van milieuaspecten gekwantificeerd worden en daarmee onderling te vergelijken zijn. Hierin wordt berekend wat de impact is van verschillende alternatieven op aspecten zoals broeikaseffecten, toxicologische effecten, bijdrage aan vermesting en verzuring, energieverbruik en waterverbruik. De LCA is uitgevoerd voor de drie eerder benoemde alternatieven en opgenomen in Bijlage 1. In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste bevindingen opgenomen.

In deze studie is naast een LCA-toetsing gekeken naar de meest onderscheidende milieuaspecten, om een eerste zicht te krijgen op de drie belangrijkste milieufactoren die een rol spelen bij de afweging. In dit hoofdstuk worden eerst deze drie milieufactoren (energieverbruik, gebruik chemicaliën en reststoffen) beschreven en daarna de bevindingen van de LCA.

Vergelijking van alternatieven op basis van deze drie factoren geeft een indicatie van de verhouding in milieubelasting van de verschillende alternatieven. De classificatie in scores van 0, - en - - zijn relatief om onderscheid tussen de verschillende alternatieven zichtbaar te maken. Bij twee minnen is het van belang mitigerende maatregelen toe te passen. Indien er bij een score van twee minnen een goede mogelijkheid voor mitigatie is, wordt dit daarbij aangeduid als “- - (-)”.

9.1 Milieufactoren op hoofdlijnen

9.1.1 Energieverbruik

Het benodigde energieverbruik per alternatief geeft een belangrijke bijdrage aan de milieubelasting. De energie wordt nog deels (elektriciteit) of vrijwel uitsluitend (stoom) opgewekt op basis van fossiele energie en dat is een milieubelastende activiteit, onder meer door de emissies van CO_2. Het energieverbruik is uitgedrukt in TJ/jaar (TJ staat voor Terajoule, 10^{12} Joule) aan primaire energie. Bij de bepaling van het primaire energieverbruik is elektriciteit met een factor 2,4 is vermenigvuldigd en stoomgebruik met een factor 1,1 volgens de rendementen voor opwekking met de referentie technologieën. De factoren zijn overgenomen uit het Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie (RVO, 2015)[14].

Verwacht energiegebruik bij beschouwde alternatieven
Er is vooral veel energie nodig bij een waterzuivering waarbij via indamping alle stoffen uit het water worden verwijderd. In mindere mate is er energie nodig bij waterzuivering voorafgaand aan het lozen en het injecteren van water. Bij het indikken van het productiewater met membraantechnologie is eveneens in beperkte mate energie nodig.

De scores van Alternatief 2a en 2b zijn gerelateerd, waarbij Alternatief 2a betrekking heeft op de verwerking van dagelijks 8.600 m^3 in de waterzuivering en 1.970 m^3 injectie van brijn, en Alternatief 2b op dagelijks 6.500 m^3 in de waterzuivering en 1.200 m^3 injectie van brijn.

Bij transport en opslag in Alternatief 3 wordt het energieverbruik bepaald door de benodigde injectiedruk in de putten (hierbij is uitgegaan van ongeveer 8 Wh_e/m^3 aan pompvermogen). De huidige inschatting van

[14] *De referentie technologieën zijn stoomproductie met een aardgasgestookte stoomboiler elektriciteitsproductie door grootschalige energiecentrales, zoals dat in 2013-2015 operationeel was. De factoren vertegenwoordigen de hoeveelheid fossiele energie die nodig is om 1 eenheid elektriciteit of stoom te produceren. De factoren veranderen met toenemende verduurzaming van de productie van elektriciteit en stoom. Ter vergelijking door het in de afgelopen jaren toegenomen aandeel hernieuwbare energie in elektriciteitsproductie zou de vermenigvuldigingsfactor voor elektriciteit anno 2019 1,7 zijn (PBL, 2021).*

de druk voor watertransport en -injectie bedraagt 70 bar. Vooralsnog vindt waterinjectie plaats met relatief weinig energie. Dit geeft minder milieubelasting dan bijvoorbeeld lozen van gezuiverd productiewater.
In Tabel 9-1 zijn de bevindingen opgenomen per alternatief. Hierbij is onderscheid gemaakt naar het energieverbruik bij de waterzuivering, het transport en de verwerking via opslag, lozing of waterinjectie. In Tabel 9-1 is in de onderste rij met een relatieve score een classificatie aangebracht. De benodigde hoeveelheid energie laat zich in twee groepen verdelen, zoals in de classificatie is weergegeven.

Tabel 9-1. Overzicht energieverbruik per alternatief

Energieverbruik (TJ/jaar)	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Zuivering	749	52	39	0
Transport	0	0	0	0
Opslag / injectie / lozing	0	16	10	41
Totaal	749	**68**	49	41
Relatieve score	- -	-	-	-

9.1.2 Hoeveelheid reststoffen

De hoeveelheid reststoffen en het type reststoffen is bepalend voor de mogelijkheid van hergebruik of de noodzaak te storten. Een deel van de reststoffen wordt opgeslagen in de reservoirs. Voor de verwerking van reststoffen, die niet worden geloosd of geïnjecteerd, wordt in het verlengde van de Ladder van Lansink bepaald, dat na preventie de voorkeur ligt bij hergebruik. Als laatste en minst wenselijke optie geldt het verbranden of storten van afval. Als negatief effect voor de omgeving en het milieu geldt daarom vooral de hoeveelheid te storten reststoffen.

In de tabel is met een relatieve score een classificatie aangebracht. Daar waar de reststoffen of de verwerking van reststoffen binnen de reguliere bedrijfsvoering mogelijk is, wordt een score van 0 aangehouden. Dit is het geval bij waterinjectie van Alternatief 3. Bij Alternatief 2 moeten reststoffen gestort worden, waardoor een score van – geldt. Bij het storten van vast zout zullen specifieke maatregelen nodig zijn, waarvoor de score - - is gegeven.

Tabel 9-2: Overzicht reststoffen per alternatief

Reststoffen Ton per jaar	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Lozing	865	0	0	0
Injectie	0	35.346	26.715	28.078
Hergebruik	73	0	0	0
Storten	27.433	1.803	1.363	0
Relatieve score	- -	-	-	**0**

In Tabel 9-2 zijn de hoeveelheden reststoffen per alternatief weergegeven, uitgedrukt in ton per jaar. Uit de tabel blijkt dat er duidelijke verschillen tussen de alternatieven zijn. Bij de hoeveelheden voor Alternatief 2a is aangenomen dat het zoutgehalte van het onttrokken water uit Schoonebeek oost vergelijkbaar is met het zoutgehalte van het productiewater. In de praktijk is de verwachting dat dit hoger zal zijn, omdat er geen verdunning met gecondenseerde stoom plaatsvindt. De waarden voor Alternatief 2a zijn dus iets aan de lage kant naar verwachting.

9.1.3 Gebruik chemicaliën

De invloed van het gebruik van chemicaliën is gelegen in het feit dat het stoffen zijn die aangemaakt moeten worden en in veel gevallen geïmporteerd. Veel en bijzondere chemicaliën geven daarvoor een zwaardere belasting van het milieu, dan alternatieven waarbij geen chemicaliën nodig zijn. Er is onderscheid gemaakt tussen eenvoudige en complexe chemicaliën. De gedachte daarbij is dat de productie en het gebruik van complexe chemicaliën een groter negatief effect per geconsumeerde eenheid heeft op het milieu. Als benadering is er van uit gegaan dat veelvuldig gebruikte chemicaliën (bulkchemicaliën) gemakkelijk produceerbaar en verkrijgbaar zijn, terwijl voor fijn-chemische producten meerstaps productieketens met energie-intensieve stappen, toxische grondstoffen en halffabricaten nodig zijn.

In Tabel 9-3 is voor de alternatieven aangegeven in hoeverre naar verwachting gebruik wordt gemaakt van eenvoudige of complexe chemicaliën. Vooral de mijnbouwhulpstoffen zoals corrosie-remmer[15], H_2S binder en biocide geven een grotere hoeveelheid complexe chemicaliën, die als minder wenselijk vanuit milieubelasting worden gezien. In de tabel is met een relatieve score een classificatie aangebracht. De benodigde hoeveelheid complexe chemicaliën is als maatgevend aangehouden voor de milieubelasting. Er zijn drie groepen zichtbaar, bij de waterinjectie-alternatieven zijn veel complexe chemicaliën nodig, bij waterlozing weinig tot niet.

Tabel 9-3: Overzicht gebruik chemicaliën per alternatief

Chemicaliën Ton per jaar	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Eenvoudig	1.215	722	546	0
Complex	47	270	204	204
Totaal	**1.266**	**992**	**750**	**204**
Relatieve score	**0**	-	-	-

[15] *Als optimalisatie geldt dat bij 2a, 2b en 3 door te kiezen voor GRE pijpleidingen, GRE linen putten en duplex flowleidingen, Anti-corrosievloeistof niet meer gebruikt hoeft te worden.*

9.1.4 Samenvatting drie milieueffecten

In Tabel 9-4 zijn de classificaties samengebracht.

Tabel 9-4: Samenvattend overzicht van de milieueffecten per alternatief

Milieu	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Energieverbruik	- -	-	-	-
Reststoffen	- -	-	-	0
Chemicaliën	0	-	-	-
Totaal Milieu	**- -**	**-**	**-**	**-**

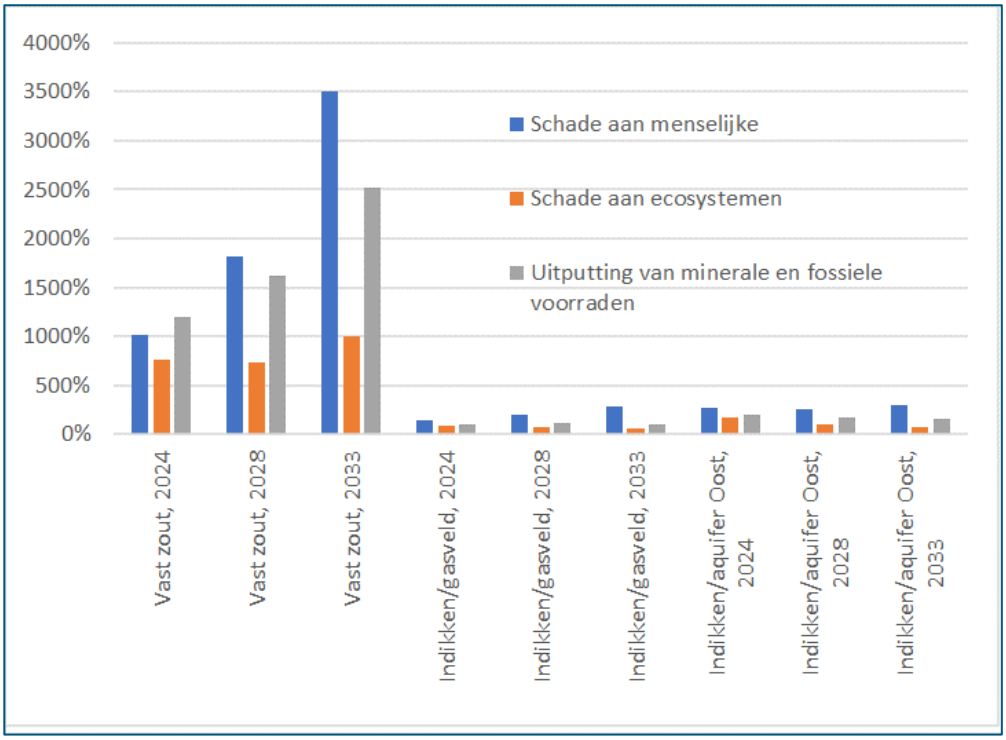
Om vanuit de afzonderlijke scores tot een totaalscore voor milieu te komen, is vooral gekeken naar de hoeveelheid '- -' scores. Daarmee wordt immers aangeduid dat er een significant negatief milieueffect is. Een score van 0 of een '-' geeft slechts geen of beperkte milieueffecten aan. In het geval van een of meerdere '- -' scores is de totaalscore als '- -' aangegeven. Bij minimaal één '-' score is de totaal score een '-'. Indien alle scores op 0 komen, wordt de totaalscore als '0' gegeven.

Uit de milieuscores blijkt dat Alternatief 1 meer negatieve effecten op het milieu heeft dan de andere alternatieven.

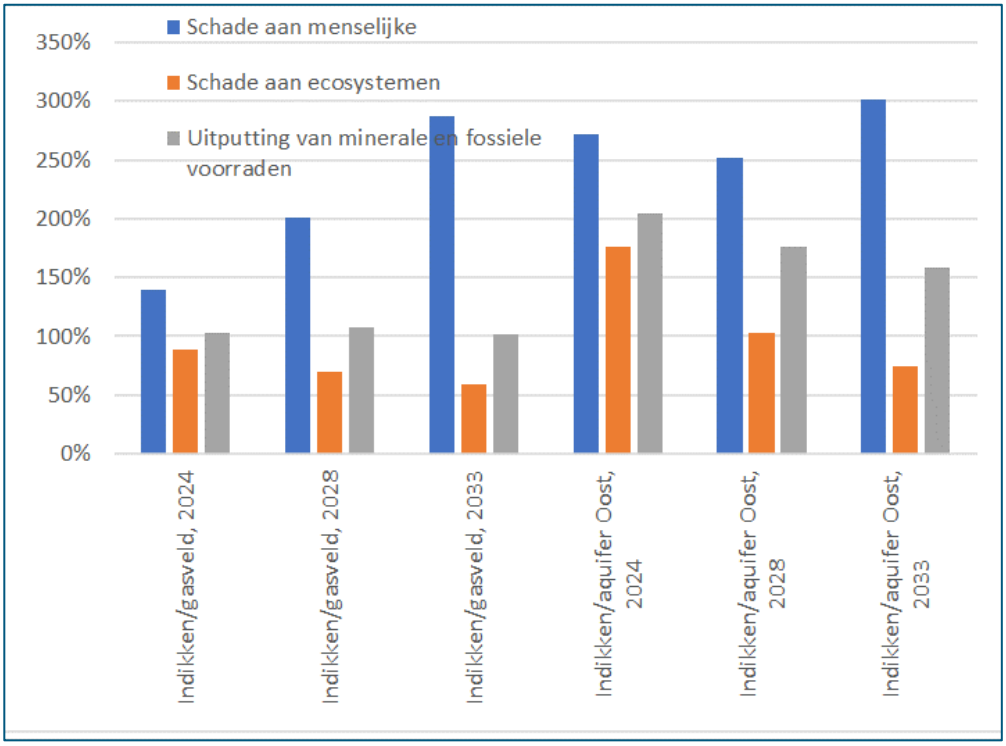
9.2 Bevindingen LCA

In bijlage 1 is de beschrijving gegeven van de LCA voor de drie alternatieven. Bij de presentatie van de resultaten zijn de bijdragen van Alternatief 1 Vast zout en Alternatief 2 Indikken afgezet tegen Alternatief 3 Waterinjectie. Zo kan gezien worden waar en hoe de alternatieven ten opzichte van elkaar verschillen (zie figuur 9.5 en figuur 9.6).

Een opbouw van de bijdragen aan de milieuthema's uitgesplitst naar energiegebruik, gebruik van bulkchemicaliën en mijnbouw hulpstoffen en van waterconsumptie en gestort restmateriaal.



Figuur 9.5. Vergelijking van relatieve bijdragen van Alternatief 1 Vast zout en de varianten van Alternatief 2 Indikken voor 2024, 2028 en 2033 met schadegebieden, vergeleken met Alternatief 3 Waterinjectie (= 100%)



Figuur 9.6. Vergelijking van relatieve bijdragen van beide varianten van Alternatief 2 voor 2024, 2028 en 2033 met schadegebieden, vergeleken met Alternatief 3 Waterinjectie (= 100%)

9.2.1 Alternatief “Vast Zout” versus integrale injectie

Bij de alternatieve verwerkingsroute “Vast Zout” zijn de bijdragen aan de beschouwde milieuthema’s voor alle milieuthema’s groter dan bij injectie, met uitzondering van waterconsumptie. Bij injectie verdwijnt het water in de ondergrond, bij productie van vast zout wordt feitelijk ook water uit de ondergrond opgepompt en gezuiverd tot schoon water.

Maar gebruik van energie en de gebruikte hoeveelheden chemicaliën en de daaraan gerelateerde milieubelasting zijn significant hoger dan bij injectie sec, waardoor ook de nettobijdragen aan de andere beschouwde milieuthema’s dan waterconsumptie hoger is dan bij integrale injectie.

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat het concept “Vast Zout” geen toegevoegde waarde heeft zolang er voor zout geen nuttige toepassing kan worden gevonden.

9.2.2 Alternatief Indikken en brijninjectie versus alternatief waterinjectie

In het Alternatief indikken en brijinjectie wordt productiewater grotendeels teruggewonnen voor productie van ketelvoedingswater en is watergebruik voor stoomproductie circulair of beter dan circulair[16].

Opwerking vergt volgens de in deze LCA gevolgde berekeningen minder elektriciteit dan integrale injectie. Aan de andere kant is er voor opwerking een significante hoeveelheid bulkchemicaliën nodig.

Het netto-effect van deze uitruil tussen elektriciteit en chemicaliën is – bij de aangehouden verbruiken van elektriciteit en chemicaliën en de aan productie daarvan gerelateerde milieubelasting – een netto beperkt hogere bijdrage aan een aantal beschouwde milieuthema’s.

Omgerekend naar bijdragen is de bijdrage bij Alternatief indikken en brijninjectie aan schade aan menselijke gezondheid in 2024 en 2033 respectievelijk 40% en 190% hoger dan de bijdrage bij Alternatief integrale injectie, terwijl de bijdrage aan schade aan ecosystemen in 2024 en 2033 respectievelijk 10% en 40% lager is. De bijdrage aan uitputting van minerale grondstoffen en fossiele energie is voor elk zichtjaar vergelijkbaar. In beide verwerkingsroutes neemt de milieubelasting per m^3 productiewater in de loop van de tijd af doordat de milieubelasting per eenheid elektriciteit afneemt. De afname is bij Alternatief indikken en brijninjectie minder sterk doordat milieubelasting gerelateerd aan productie van de bij productiewater geconsumeerde elektriciteit een minder groot aandeel in de totale milieubelasting heeft.

Bovenstaande wordt echter vertekend doordat voor elektriciteit wel, maar voor NaOH-productie geen rekening wordt gehouden met reductie van milieubelasting tijdens productie. In principe zal ook de productie van Cl_2 en natronloog in de toekomst worden gebaseerd op hernieuwbare energie[17]. Een deel van de productie is op dit moment al verduurzaamd[18].

Verder kan nog worden opgemerkt dat het aangehouden elektriciteitsgebruik voor injectie van 4,5 kWh_e/m^3 een gemiddelde waarde betreft. Naarmate het gasveld verder gevuld raakt en de druk in het veld toeneemt zal meer elektriciteit moeten worden gebruikt voor injectie. Naarmate injectie meer energie

[16] Bedoeld wordt: er wordt meer schoon water geproduceerd dan er nodig is voor ketelvoedingswaterproductie.
[17] Zie ook: https://www.nobian.com/nl/onze-duurzaamheidsaanpak-grow-greener-together. Nobian wil in 2040 uitsluitend hernieuwbare energie gebruiken bij zoutproductie en elektrolyse.
[18] Voor zoutproductie wordt bij Frisia Zout in Harlingen stoom geproduceerd op basis van huishoudelijk afval gebruikt. De stoom wordt geleverd door OMRIN. Bij Nobian in Hengelo wordt stoom van Twence gebruikt. De geleverde stoom is geproduceerd op basis van B-hout.

kost en het zoutgehalte in productiewater daalt zal terugwinning van schoon water met omgekeerde osmose relatief gunstiger en energie-extensiever zijn vergeleken met integrale injectie.

Een in deze LCA niet meegenomen effect betreft eventuele indirecte effecten van vervanging van RWZI-effluent als grondstof voor ultra-puur waterfabriek door water teruggewonnen uit productiewater. Bij behandeling van RWZI-effluent worden onder andere medicijnresten uit het effluent verwijderd. Waarschijnlijk wordt het effluent geloosd wanneer water uit productiewater als grondstof voor de ultra-puur waterfabriek wordt gebruikt en worden medicijnresten en andere verontreinigende stoffen in effluent op oppervlaktewater geëmitteerd. In principe kan dit worden voorkomen door schoon water uit productiewater niet te gebruiken als grondstof voor ketelvoedingswater, maar in een andere toepassing te zetten.

9.2.3 Samenvatting resultaten LCA

In Tabel 9-6 zijn de classificaties samengebracht.

Tabel 9-6: Samenvattend overzicht van de milieueffecten per alternatief

Milieu-LCA	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Menselijke gezondheid	- -	-	-	0
Ecosysteem	- -	0	0	-
Voorraden grondstoffen	- -	-	-	-
Totaal Milieu-LCA	- -	-	-	-

Om vanuit de afzonderlijke scores tot een totaalscore voor milieu te komen, is vooral gekeken naar de hoeveelheid '- -' scores. Daarmee wordt immers aangeduid dat er een significant negatief milieueffect is. Een score van 0 of een '-' geeft slechts geen of beperkte milieueffecten aan. In het geval van een of meerdere '- -' scores is de totaalscore als '- -' aangegeven. Bij minimaal één '-' score is de totaal score een '-'. Indien alle scores op 0 komen, wordt de totaalscore als '0' gegeven.

Uit de milieuscores blijkt dat Alternatief 1 meer negatieve effecten op het milieu heeft dan de andere alternatieven.

10 Risico’s

10.1 Benoemen risico’s

Formeel is een risico de kans dat een gebeurtenis optreedt vermenigvuldigd met de gevolgen van de gebeurtenis. In de praktijk wordt een gebeurtenis zelf echter ook veelal als risico aangeduid. In deze rapportage is getracht de ongewenste gebeurtenissen te benoemen, en daarbij een indicatie te geven van de bijbehorend risico’s.

Omgaan met risico’s (veiligheid, gezondheid en milieu)
Risico’s hebben betrekking op veiligheid, gezondheid en milieu. Dit zijn allemaal aspecten die horen bij het leven in de biosfeer. Risico’s in de diepe ondergrond hebben een andere lading. Als de effecten van een gebeurtenis beperkt blijven tot de diepe ondergrond, geeft dit geen risico voor de biosfeer. De gebeurtenis levert daarmee geen risico’s op voor veiligheid, gezondheid en milieu. Alleen als deze effecten op termijn invloed kunnen hebben op het leven in de biosfeer, dan is er sprake van een risico.

Onderzoek naar risico’s vormt een integraal onderdeel van de CE-afwegingsmethodiek, zodat het meenemen van de zorgpunten met betrekking tot risico’s in dit onderzoek aansluit op de beschikbare aanpak. Er wordt onderscheid gemaakt naar risico’s die kunnen optreden in de operationele fase en lange termijn risico’s, die veel later na beëindiging van de activiteiten kunnen optreden. Bij de laatste categorie is het de gedachte dat de volgende generaties niet met de gevolgen van de huidige activiteiten moeten worden geconfronteerd.

De risico’s kunnen per alternatief verschillen. Veel risico’s komen echter bij meerdere alternatieven voor, zoals het risico dat er opnieuw een lekkage ontstaat in een transportleiding, aangezien alle alternatieven gebruik maken van transportleidingen. Doordat de waterkwaliteit van het te transporteren water per alternatief kan verschillen, geldt dat de gevolgen en daarmee de grootte van het risico verschillend kunnen zijn. Onderstaand is een overzicht gegeven van de risico’s die in de Herafweging zijn meegenomen. Vervolgens is aangegeven bij welke alternatieven deze risico’s van toepassing zijn, en in hoeverre het korte of lange termijn risico’s betreft. In de volgende paragrafen 10.2 (korte termijn) en 10.3 (lange termijn) zijn de risico’s getoetst per alternatief.

Overzicht risico’s per onderdeel
De risico’s hebben betrekking op afzonderlijke onderdelen van de alternatieven. De waterstroom volgend zijn dat risico’s bij de zuivering, transport of lozing op oppervlaktewater, waterinjectie en de verwerking van restproducten. Afhankelijk van het alternatief komen niet al deze onderdelen voor.

Waterzuivering
- Verontreiniging van de omgeving (bodem, lucht, water) door stoffen (korte termijn risico). Als chemicaliën of andere stoffen uit het zuiveringsproces onverhoopt in de ondiepe ondergrond komen, ontstaat bodem- en grondwaterverontreiniging.
- Waterstroom door een lekkage in de zuivering naar het oppervlaktewater (korte termijn risico). Zo kunnen stoffen in het oppervlaktewater komen. Hierdoor wordt het lokale watersysteem aangetast.

Watertransport
- Lekkage uit de transportleiding (korte termijn risico, op de lange termijn vindt geen transport meer plaats). Bij lekkage komt water uit de transportleiding in de bodem terecht. Dit kan afhankelijk van het alternatief schoon zoet water zijn of zout water met aanvullende stoffen. Hierbij is onderscheid te

maken naar de plaats waar de lekkage plaatsvindt en in hoeverre zich hier een kwetsbaar natuurgebied of waterwingebied bevindt.

Waterlozing in de biosfeer (oppervlaktewater)

- Samenstelling of temperatuur van het te lozen water kan door een procesverstoring in de zuivering tijdelijk afwijken van de normen (korte termijn risico). Hierbij is van belang in hoeverre het lozingspunt nabij een gevoelig gebied ligt, met natuurwaarden of een functie voor benutting van het water.

Waterinjectie

- Lekkage bij de injectieputten (korte en lange termijn risico), met als mogelijk gevolg verspreiding van productiewater in de ondergrond richting grondwater, of bijvoorbeeld naar een sloot waar de landbouw gebruik van maakt.
- Lekkage injectiewater uit reservoir (lange termijn risico), waardoor het productiewater zich zou kunnen verspreiden naar omliggende diepe bodemlagen.
- Aantasting zoutlagen boven het reservoir (korte termijn risico, mogelijk lange termijn risico). De Zechstein kalksteenreservoirs bevinden zich onder of tussen dikke steenzoutlagen (Haliet). Oplossing van dit zout door het niet verzadigde injectiewater kan leiden tot vermindering van de integriteit van de steenzoutlagen. In de operationele fase zal er steeds nieuw water het reservoir instromen, wat bij contact met zoutlagen tot oplossing kan leiden. Op de langere termijn is er sprake van stilstaand water in het reservoir en zou er alleen een diffusieproces kunnen ontstaan, zoals blijkt uit onderzoeken van de NAM.
- Aardbevingen (korte en mogelijk lange termijn risico), ten gevolge van de injectie van productiewater. Door een veranderende drukverdeling in de ondergrond zouden hierdoor aanwezige breukzones gereactiveerd kunnen worden.

Verwerking restproducten

- Transport restproducten (korte termijn risico), als een vrachtwagen met restproducten een ongeluk heeft en de restproducten op de weg, in de sloot of in de lucht komen. Deze toename van transportbewegingen kan de veiligheid van bewoners in gevaar brengen.
- Lekkage van restproducten uit bovengrondse opslag naar het milieu (lange termijn risico). Restproducten zonder een hergebruikfunctie en die niet afgebroken kunnen worden, blijven voor lange tijd opgeslagen in de biosfeer, bij voorkeur in een afgeschermde stortplaats om verontreiniging van de omgeving te voorkomen. Op de lange termijn kunnen deze restproducten alsnog naar de omgeving weglekken.

Beschrijving risico's en gevolgen

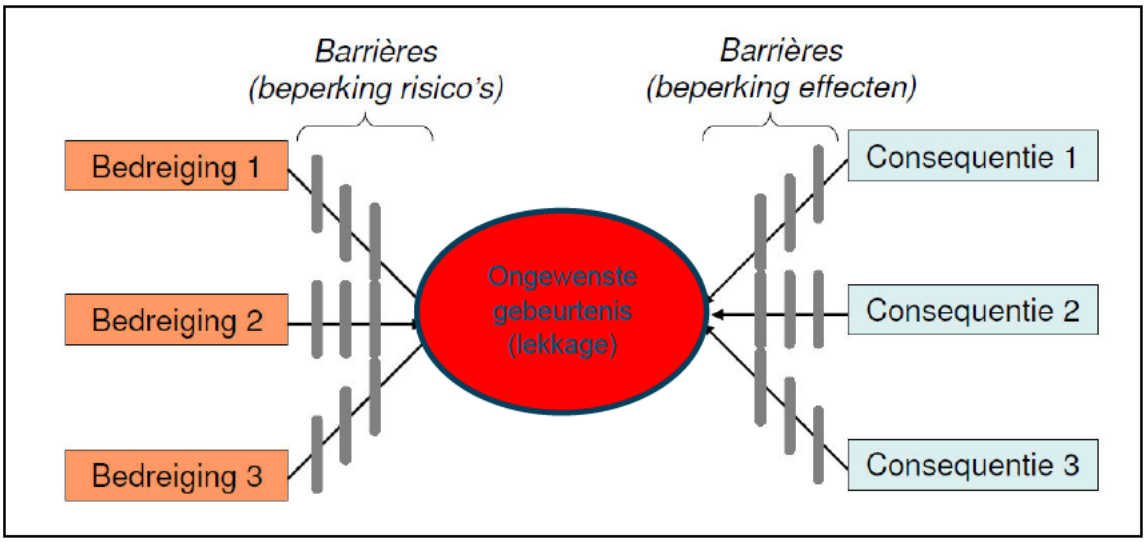
Bij de beschrijving van de risico's wordt aangegeven wat de mogelijke gevolgen zijn voor gezondheid, veiligheid en milieu. Ook wordt beschreven hoe de kans dat ze optreden minimaal kan worden gemaakt. Hierbij is aandacht voor gerichte monitoring en de mate waarin de gevolgen kunnen worden verwijderd. Dit leidt uiteindelijk tot een inschatting van de grootte van de risico's.

De risicobepaling voor bijvoorbeeld een lekkage in een leiding kan rekenkundig worden bepaald, als externe veiligheid. Vanuit statistische gegevens wordt berekend hoe groot de kans is dat een gebeurtenis optreedt en wat de gevolgen zijn. Dit wordt uitgedrukt in plaatsgebonden risico en groepsrisico. Deze statistische gegevens zijn niet beschikbaar voor de activiteiten in de diepe ondergrond. Er wordt daarom gebruik gemaakt van een kwalitatieve aanpak, waarin voor iedere ongewenste gebeurtenis de mechanismen worden beschreven om de kans te verkleinen én om de gevolgen te beperken.

Om op een systematische manier de risico's van bovengrondse en ondergrondse activiteiten met elkaar te kunnen vergelijken wordt bij de CE-afwegingsmethodiek gebruik gemaakt van de bow-tie methodiek. Dit is een overzichtelijke wijze van het presenteren van oorzaak en gevolg van een risicovolle gebeurtenis, met daarbij ruimte om mitigerende maatregelen aan te geven.

Bow-tie methodiek
De bow-tie methodiek geeft inzicht in de mogelijke gebeurtenissen en de mate waarin gevolgen beperkt kunnen blijven. Dit geldt zowel voor de risico's op korte termijn als de risico's op langere termijn. Bij de bow-tie methodiek worden de ongewenste gebeurtenissen benoemd, met daarbij de oorzaken hoe deze kunnen optreden en de gevolgen als het daadwerkelijk gebeurt (zie Figuur 10-1).

Vervolgens worden barrières benoemd, die kunnen voorkomen dat een oorzaak leidt tot de ongewenste gebeurtenis én de barrières die de gevolgen van een dergelijk gebeurtenis beperken. In de onderstaande paragrafen zijn de korte en lange termijn risico's via deze methodiek beschreven.



Figuur 10-1. Schema van de bow-tie methode, waarbij een ongewenste gebeurtenis is geïdentificeerd, de mogelijke bedreigingen die de gebeurtenissen kunnen veroorzaken (links) en de mogelijke consequenties van de gebeurtenissen (rechts). De barrières moeten voorkomen dat een bedreiging echt plaatsvindt (links) en dat de gevolgen van een gebeurtenis zoveel mogelijk beperkt worden (rechts).

10.2 Toetsing risico's korte termijn (operationele risico's)

De risico's op korte termijn hebben betrekking op de risico's tijdens de operationele fase. Hierbij wordt de kans bepaald dat een gebeurtenis plaatsvindt, met daarbij de gevolgen van de gebeurtenis op de omgeving. Per onderdeel van de verwerking van het productiewater worden deze risico's besproken en gescoord aan de hand van de risicoclassificatie.

Classificatie risico's korte termijn
De risico's worden beschreven en vervolgens wordt er een classificatie gegeven als indicatie van de omvang van de gevolgen. Dit is een classificatie van gevolgen, waarbij ieder gevolg negatief is of nihil. Als er per onderdeel meerdere risico's worden gescoord, dan wordt de meeste negatieve score opgenomen in de eindscore.

Tabel 10-1. Overzicht classificatie risico korte termijn

Classificatie	Omschrijving / Gevolgen
0	Gevolgen zijn nihil, als er iets gebeurt dan is het binnen de hekken van de mijnbouwlocatie, tijdelijk en herstelbaar
-	Gevolgen zijn buiten de hekken van de mijnbouwlocatie, deze zijn tijdelijk en herstelbaar
- -	Gevolgen zijn serieus en acceptatie van het risico is alleen met expliciete monitoring en gerichte acties verantwoord
- - -	Zonder aanpassing is het risico zo groot dat uitvoering niet verantwoord is

De risico's hebben betrekking op waterzuivering en de verwerking van restproducten, watertransport, waterinjectie en de opslag van water in de diepe ondergrond.

10.2.1 Waterzuivering Alternatief 1 en 2

Risico's voor de omgeving maar ook bedrijfsrisico's bij ingebruikname
Waterzuivering vindt in verschillende mate plaats bij de alternatieven. Het type zuivering en de schaal en complexiteit van de waterzuivering verschilt per alternatief. Waterzuivering leidt tot twee categorieën risico's:

- Verontreiniging van de omgeving door stoffen. De waterzuivering bevindt zich op het terrein van de OBI. Indien stoffen vanuit de waterzuivering in de bodem, lucht op het water komen, ontstaat een tijdelijke verontreiniging. Het betreffen geen direct gevaarlijke stoffen, voor de medewerkers of voor de omgeving en er is dus geen veiligheidsrisico. Daarnaast kunnen verontreinigingen in bodem of water gesaneerd worden. Bewoners bevinden zich op minimaal 200 meter afstand van de waterzuivering. Het effect lijkt hiermee binnen de mijnbouwlocatie te blijven, de effecten zijn minimaal, herstelbaar en tijdelijk van aard (score 0).
- Waterstroom in oppervlaktewater. In geval van een lekkage kan een deel van de (on)behandelde en mogelijk zoute waterstroom in het oppervlaktewater terecht komen. De verontreiniging kan zich dan over een groter gebied verspreiden en kan het lokale watersysteem aantasten. In de omgeving van de OBI bevindt zich een watergang die door de waterstroom verontreinigd kan raken. Deze kan afgesloten worden zodat verdere verspreiding niet zal plaatsvinden. De verontreiniging is tijdelijk van aard, maar kan mogelijk tot buiten de OBI komen. Indien nodig kan het verontreinigde water weggepompt worden. Vandaar een enkel negatieve score (-).

In het ontwerp van de waterzuivering en bij het functioneren van de waterzuivering zullen voorzorgsmaatregelen getroffen worden, zodat de kans minimaal is dat er een lekkage uit de waterzuivering optreedt. Dit kan conform de reguliere bedrijfstandaard.

Tabel 10-2. Korte termijn risicoscore bij de waterzuivering per alternatief.

Alternatief	Eigenschappen waterzuivering	Risico
Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout	Op het terrein van de OBI in Schoonebeek wordt een nieuwe waterzuiveringsinstallatie gebouwd. Hierbij wordt het productiewater volledig gezuiverd, waarbij zowel de hulpstoffen als het zout uit het water worden gehaald.	Verontreiniging van de omgeving door stoffen. Effecten blijven binnen inrichting, zijn minimaal, tijdelijk en herstelbaar (score 0). Waterstroom lekt in oppervlaktewater. Effecten zijn tijdelijk van aard en herstelbaar, maar kunnen tot buiten de mijnbouwlocatie komen (score -).
Alternatief 2: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak	Het productiewater wordt behandeld met ontzoutingstechnieken waarbij een schoon effluent en een geconcentreerde afvalstroom (brijn) vrijkomen. De ontzoutings- en zuiveringsinstallaties worden nabij de OBI-locatie in Schoonebeek gebouwd.	Verontreiniging van de omgeving door stoffen. Effecten blijven binnen inrichting, zijn minimaal, tijdelijk en herstelbaar (score 0). Waterstroom lekt in oppervlaktewater. Effecten zijn tijdelijk van aard en herstelbaar, maar kunnen tot buiten de mijnbouwlocatie komen (score -).
Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld	Bij dit alternatief is geen sprake van waterzuivering.	Geen waterzuivering (score 0).

10.2.2 Watertransport

Watertransport vindt plaats bij alle alternatieven. De afstand, het type transportleiding en de mate waarin watertransport langs kwetsbare gebieden plaats vindt, verschilt per alternatief. Watertransport leidt tot het risico van lekkage uit de leiding:

- Lekkage uit de watertransportleiding leidt tot aantasting van de bodem in de directe omgeving. Om te voorkomen dat een lekkage optreedt, kunnen verschillende maatregelen worden genomen. Nabij kwetsbare gebieden zoals natuur- en waterwingebieden, zal extra bescherming nodig zijn of een aangepaste route voor de transportleiding. Bescherming van de transportleiding tegen aantasting van binnenuit vindt plaats door de materiaalkeuze van de leiding en indien nodig de toevoeging van anti-corrosiemiddel en biocide. Externe factoren kunnen de transportleiding ook beschadigen, zoals graafwerkzaamheden door derden. Om dit risico te beperken zijn er standaardregels voor buisleidingen en graafwerkzaamheden (zoals meldingsplicht).
- Als een lekkage optreedt zijn er maatregelen om de effecten te beperken. Door monitoring van de druk in de transportleiding kunnen (grote) lekkages snel gedetecteerd worden. Het leidingtraject wordt periodiek geïnspecteerd en lokaal zijn terreinbeheerders en agrariërs op de hoogte van de ligging van het traject, zodat lekkages kunnen worden opgemerkt en doorgegeven. In geval van een lekkage wordt de verontreinigde bodem gesaneerd, zodat de verontreinigingen opgeruimd worden. Het risico op lekkage is hiermee tijdelijk van aard en herstelbaar. Omdat de lekkage buiten de inrichting plaats kan vinden krijgt het een enkel negatieve score (-). Uitzonderingen hierbij zijn buisleidingen in natuur- of waterwingebieden. Deze krijgen een dubbel negatieve score omdat de negatieve effecten in deze gebieden groter zijn (score - -). Gerichte monitoring op lekkage zal in dat geval noodzakelijk zijn om de risico's voldoende te kunnen beperken.

Risico van lekkage in natuurgebieden

Indien productiewater in natuurgebieden terecht komt, kan dit leiden tot schade aan het natuurgebied, waarbij herstel vele jaren kan duren. Een eventuele verontreiniging met productiewater kan worden gesaneerd, maar de sanering zelf kan leiden tot negatieve effecten door verstoring van kwetsbare natuur.

Interactie tussen ondiepe grondwaterlagen en de diepere ondergrond
De ondiepe grondwaterstroming is lokaal kwetsbaar voor veranderingen. Dit geldt voor kwelstromen en freatische grondwaterstanden, waar een evenwicht gezocht wordt tussen agrarische en natuurbelangen. Daarbij is peilbeheer en regulering van grondwateronttrekking van belang. De waterinjectie in diepe grondwaterlagen heeft geen invloed op deze ondiepe grondwaterstroming. Daarvoor is de diepte waarop waterinjectie plaatsvindt te groot (800 meter in de aquifer van Schoonebeek oost en ruim 3.000 meter in Schoonebeek gasveld) en zijn er veel scheidende lagen tussen de gasreservoirs en de ondiepe kwetsbare waterlagen. Waterinjectie in lege gasreservoirs heeft zodoende geen effect op verdrogingsbestrijding of andere maatregelen die aan het maaiveld worden doorgevoerd.

De risicoscore bij watertransport is per alternatief toegelicht in onderstaande tabel.

Tabel 10-3. Korte termijn risicoscore bij watertransport per alternatief.

Alternatief	Eigenschappen watertransport	Risico
Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout	Nieuw aan te leggen leiding naar Stieltjeskanaal, circa 10 km. Transport van schoon zoet water.	Lekkage van schoon zoet water leidt niet tot milieu-impacts (score 0).
Alternatief 2: Indikken van de waterstroom	Nieuwe leiding naar aquifer en bestaande leiding naar Schoonebeek oost of het gasveld Schoonebeek. Transport van geconcentreerd zout water met opgeloste stoffen. De leidingen bevinden zich op voldoende afstand van kwetsbare gebieden.	Bodemverontreiniging, geeft tijdelijke aantasting. Lekkage van geconcentreerd zout injectiewater is tijdelijk en kan gesaneerd worden (score -).
Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld	Bestaande leiding naar gasveld Schoonebeek. Transport van zout water met opgeloste stoffen. Inclusief biocide en H_2S-binder. De leiding bevindt zich op voldoende afstand van kwetsbare gebieden.	Bodemverontreiniging, geeft tijdelijke aantasting. Lekkage van zout injectiewater is tijdelijk en kan gesaneerd worden (score -).

10.2.3 Waterlozing in de biosfeer (oppervlaktewater)

Bij Alternatief 1 wordt schoon, zoet water op het oppervlaktewater bij het Stieltjeskanaal[19] geloosd. In Alternatief 2 is dit watervolume kleiner (ongeveer 75% van het totaal) en wordt hergebruikt voor stoomproductie waardoor beperktere lozing op oppervlaktewater plaatsvindt. Bij Alternatief 3 is geen sprake van lozing naar oppervlaktewater. De risico's van lozing van het water zijn afhankelijk van:

- De samenstelling en temperatuur van het te lozen water. Dit kan tijdelijk afwijken van de normen. Als een verontreiniging door de waterzuivering heen komt, verslechtert dit de waterkwaliteit van het oppervlaktewater. Dit kan optreden bij procesverstoringen in het zuiveringsproces. Het betreft een tijdelijk effect, maar kan zeer slecht voor de lokale waterkwaliteit zijn, als de vervuilde waterlozing gedurende langere tijd optreedt of in een kwetsbare omgeving komt. Vanwege de ernst van het effect krijgt dit een dubbel negatieve score als er geen mitigerende maatregelen genomen worden (score - -). Als de waterkwaliteit bij het lozingspunt continue gemonitord wordt, kunnen problemen snel worden gesignaleerd en verholpen. De waterlozing kan dan direct worden gestopt. Ook kan eventueel gebruik worden gemaakt van een waterbuffer, zodat het niet direct in de omgeving komt. In geval van een procesverstoring kan dan actie ondernomen worden voordat het water in het milieu komt. Met mitigerende maatregelen krijgt de lozing op het Stieltjeskanaal een enkel negatieve score, omdat het een zeer tijdelijk effect betreft en de vervuiling snel verdunt raakt (score -).

[19] *Overigens kan ook 'schoon' 'kaal' water de waterkwaliteit van het ontvangend water negatief beïnvloeden omdat het bijvoorbeeld geen hardheid bevat. Lozing op groter oppervlaktewater heeft dan de voorkeur*

De risicoscore bij de waterlozing is per alternatief toegelicht in de onderstaande tabel.

Tabel 10-4. Korte termijn risicoscore bij waterlozing per alternatief.

Alternatief	Eigenschappen Waterlozing	Risico
Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout	Lozing van schoon zoet water in Stieltjeskanaal. Monitoring waterkwaliteit.	Verontreinigen komen in oppervlaktewater terecht, indien zuivering niet goed functioneert. Na signalering via de monitoring wordt de lozing gestopt en is het effect tijdelijk. Vanwege de doorstroming van het water raakt de verontreiniging verdund en verdwijnt uiteindelijk (score -).
Alternatief 2: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak	Hergebruik (ca. 75%) schoon zoet water voor stoomproductie.	Verontreinigen komen in oppervlaktewater terecht, indien zuivering niet goed functioneert. Na signalering via de monitoring wordt de lozing gestopt en is het effect tijdelijk. Vanwege de doorstroming van het water raakt de verontreiniging verdund en verdwijnt uiteindelijk (score -).
Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld	Geen waterlozing.	Geen lozing (score niet van toepassing).

10.2.4 Waterinjectie - algemeen

In Alternatief 2 en 3 wordt het productiewater in het aquifer of lege gasveld geïnjecteerd. Waterinjectie in de diepe ondergrond leidt tot verschillende risico's. De risico's zijn te verdelen in drie onderdelen (lekkage bij putten, aantasting zoutlaag, aardbevingen). Voor ieder onderdeel staat in onderstaande paragrafen beschreven welke maatregelen de kans dat dit risico optreedt verkleinen en welke maatregelen de effecten van het risico beperken als het toch optreedt. De maatregelen tegen lekkage uit het reservoir, nadat het injectiewater eenmaal is opgeslagen, staan beschreven bij de lange termijn risico's (paragraaf 10.3).

Classificatie risico's waterinjectie korte termijn

De classificatie van de risico's is gebaseerd op de volgende overwegingen, waarbij een score van een enkele min (-) wordt gegeven als een risico niet is uit te sluiten, twee minnen (- -) in het geval er een kleinschalig effect zal optreden en drie minnen (- - -) indien er een duidelijk effect in de biosfeer optreedt.

Uitgangspunt risico beheersingsprotocollen en documenten

Als wordt overgegaan naar waterinjectie in de omgeving van Schoonebeek dan zal met betrekking tot het monitorings- en inspectieprogramma een raamwerk aan documenten worden opgesteld die goedkeuring vereisen van de toezichthouder Staatstoezicht op de Mijnen (Sodm). Deze documenten vormen geen onderdeel van dit onderzoek, maar zullen worden opgesteld in het kader van de vergunningaanvraag. Het gaat om de volgende documenten:

- Uitwerking Waterinjectie Protocol. Dit document biedt invulling aan SodM's "Protocol aanvraag Injectievergunning" waarin de elementen zijn vastgelegd die dienen te worden beschreven.

- Overkoepelende Risico Analyse. Dit document biedt een gestructureerde uitwerking van alle risico's die gepaard gaan met waterinjectie en de maatregelen om deze te voorkomen en/of de consequenties van ongewenste gebeurtenissen te beperken.
- Seismische Dreigingsanalyse. In dit document wordt het risico op aardbevingen beschreven.
- Seismisch Risico Beheersplan. In dit document worden de stappen beschreven die genomen zullen worden als er aardbevingen optreden, die omvatten ook het insluiten van het veld als er zwaardere aardbevingen optreden (Magnitude groter dan 3,0).
- Waterinjectie Management Plan. In dit document worden de monitorings- en inspectieactiviteiten vastgelegd en waar deze activiteiten worden gerapporteerd. Op basis hiervan wordt slijtage en falen van apparatuur en installaties tijdig opgemerkt en kan waterinjectie worden vergeleken met de verwachting waardoor afwijkingen proactief worden opgemerkt.

10.2.5 Waterinjectie – risicobepaling lekkage bij de put

Het risico van lekkage bij putten is uitgebreid onderzocht nadat er lekkage was vastgesteld aan onderdelen van twee injectieputten in Twente. Door het toepassen van meerdere barrières heeft dit niet geleid tot lekkage naar de biosfeer, en daarmee geen gevaar voor mens en milieu opgeleverd, zoals ook SodM heeft bevestigd. Wel toont het aan dat beschadiging op korte of langere termijn een serieus risico vormt, evenals het nut van het toepassen van meerdere barrières en het belang van het controleren van de integriteit van de barrières.

Nieuwe putten en bestaande putten
Voor het injecteren van productiewater in alternatief 2 en 3 wordt uitgegaan van nieuwe putten. De nieuwe injectieputten bestaan uit meerdere cilindrische stalen buizen die met cement zijn verankerd. Hierbinnen bevindt zich een vervangbare injectiebuis met een corrosiebestendige binnenkant (Glass Re-enforced Epoxy, GRE)[20]. In de ruimte tussen de injectiebuis en de putwand bevindt zich een vloeistof, evenals tussen de verschillende andere stalen buizen. Hierin wordt de druk gemeten, waardoor een eventuele lekkage gedetecteerd wordt voordat deze in de bodem kan komen. Door deze putconstructie wordt in de ondiepe ondergrond het grondwater gescheiden van het injectiewater door 3 of 4 metalen buiswanden.

Classificatie
Lekkage injectieputten. Als een injectieput lek is, kan injectiewater uit de put naar de omgeving stromen, of omgekeerd kan water uit de ondergrond naar de put stromen. Dit geldt niet alleen voor de injectieputten, maar ook de overige putten in het reservoir (zoals de geabandonneerde putten in het Schoonebeek gasveld[21]). Bij een lekkage in de put op grote diepte ontstaat een vergelijkbare situatie als bij een lekkage uit het reservoir (zie hieronder). Als de putlekkage op geringe diepte plaatsvindt, kan het injectiewater in de biosfeer terecht komen en vermengen met het zoete of brakke grondwater en uiteindelijk het oppervlaktewater. Zeker als het grondwater en oppervlaktewater functies hebben als drinkwater voor mens of natuur, is dat (zeer) onwenselijk.

Als de samenstelling van het productiewater zodanig is dat het, vermengd met oppervlaktewater of grondwater, gevaar voor de gezondheid oplevert, is de score drievoudig negatief (**score** - - -). Als dit geen directe gevaren voor de gezondheid of het milieu oplevert, is de score dubbel negatief (**score** - -). Door gerichte monitoring kan een lekkage worden getraceerd en gesaneerd, waardoor een beperkte hoeveelheid injectiewater uit de put weg kan lekken en weggepompt kan worden. In dat geval zijn de effecten tijdelijk en herstelbaar. De score is dan enkel negatief (**score** -).

[20] *Het is de verwachting dat door te kiezen voor een kunststof (GRE) bekleding van deze stalen injectiebuis het benodigde chemicaliën gebruik voor corrosie preventie kan worden geminimaliseerd.*
[21] *Er zijn aan Nederlandse zijde 10 putten geboord tot in het Schoonebeek Zechstein gasreservoir, en 6 aan Duitse zijde. Andere putten zijn ondieper geboord ten behoeve van de oliewinning uit het bovengelegen Bentheim reservoir.*

Risico
Het injectiewater wordt via de injectiebuis in het reservoir gebracht. Tijdens de injectie zal er onder in de put een hogere druk aanwezig zijn dan in het reservoir. Omdat de reservoirdruk door de gaswinning momenteel aanzienlijk lager is dan de oorspronkelijke reservoirdruk is de benodigde druk in de put in de beginfase waarschijnlijk lager dan de omgevingsdruk boven het reservoir. Echter, op termijn zal de reservoir druk oplopen, zodat bij een beschadigde put het injectiewater uit de put naar de omgeving van de put zou kunnen stromen. Lekkage van injectiewater uit de injectieput wordt gezien als een ongewenste gebeurtenis. De put kan worden aangetast van binnenuit of van buitenaf. Aantasting van binnenuit kan ontstaan door de samenstelling van het injectiewater, waardoor aantasting van de put ontstaat. Aantasting van buitenaf kan ontstaan door andere (graaf) werkzaamheden die de put beschadigen of door bodembeweging, zoals zoutkruip.

Gevolgen van een lekkage uit de put
Als de lekkage relatief ondiep optreedt, kan injectiewater in de biosfeer terecht komen. Op grotere diepte is er een risico dat het steenzout (haliet) rondom de put wordt aangetast. Dit laatste wordt beschreven in paragraaf 10.2.6.

Lekkage (relatief ondiep) naar de biosfeer:

- Injectiewater lekt tijdens de injectie uit de put naar de ondergrond, specifiek naar de biosfeer en veroorzaakt daar verontreiniging. In het geval van een ondiepe lekkage komt het injectiewater samen met het aanwezige grondwater. Deze verontreiniging van grondwater dient voorkomen te worden. De bodemlagen in de biosfeer worden deels benut voor de winning van grondwater, voor drinkwater of anderszins zoals beregening van agrarische gronden. Het zoete grondwater bevindt zich in de regio Drenthe in de regel tot maximaal 150 tot 200 meter diepte.
  De grond dient gesaneerd te worden, waarbij het weggelekte injectiewater wordt opgepompt, zodat er geen of beperkte restanten in de bodem aanwezig blijven. Dit risico heeft vanwege de mogelijk gevolgen een score - -.

Risico's oude putten
In de injectie-reservoirs bevinden zich ook andere putten die niet worden gebruikt voor waterinjectie. Sommige van deze putten zijn definitief geabandonneerd. Tijdens abandonnering is de definitieve afsluiting van deze putten getest. SodM ziet hierop toe. De afsluiting van deze putten is gegarandeerd zolang de druk in het reservoir niet te hoog oploopt. Als de druk door waterinjectie toch te hoog op zou lopen, dan kan er een risico op lekkage ontstaan. Bij het Schoonebeek gasveld is de druk in de operationele fase laag. Daarom is dit risico opgenomen bij de lange termijn risico's (volgende paragraaf).

Preventieve maatregelen
Bij het boren van de put wordt rekening gehouden met veiligheidseisen om lekkage te voorkomen. Tussen de injectiebuis en de putwand bevinden zich zoals bovenstaande beschreven meerdere metalen buiswanden; de ruimten hiertussen is gevuld met cement of een vloeistof, waarvan de druk aan het oppervlak wordt gemeten.

Deze verschillende barrières scheiden het injectiewater van de bodemlagen boven het injectiereservoir. Bij de waterinjectie wordt anti-corrosie middel en indien nodig zuurstofbinder toegevoegd om te zorgen er geen aantasting van de stalen put plaatsvindt.

Monitoring
Om de conditie van de putten en het reservoir te monitoren vindt elk jaar een aantal activiteiten plaats volgens het specifiek voor waterinjectie op te stellen Waterinjectie Management Plan.

- Regelmatige inspectie van de injectieputten. Deze inspectie is gericht op de kwaliteit van de stalen verbuizingen in de put en de kwaliteit van de cementlaag waarmee de verbuizing is vastgezet in het gesteente.
- Alle bovengrondse putafsluiters worden getest en onderhouden.
- De injectiedruk en volumes worden continu gemonitord op de injectiepompen. Deze zijn uitgerust met een druk begrenzing, waardoor de druk niet hoger kan worden dan scheurvormingsdruk in de afdichtende lagen. Hierdoor wordt de kans op mogelijke scheurvorming in de onder en bovenliggende afdichtende anhydrietlagen sterk gereduceerd. Bovendien wordt ervoor gezorgd dat de gemiddelde druk in het reservoir niet boven de oorspronkelijke reservoirdruk uitkomt waarmee het risico op lekkage via geabandonneerde putten in het Schoonebeek olieveld wordt geminimaliseerd.
- Daarmee samenhangend worden ook de drukken van de annulaire ruimten buiten de injectieverbuizing (tubing) gemeten, zodat een eventuele lekkage in de put tijdig kan worden opgemerkt. Ook wordt jaarlijks het vloeistofniveau in annulaire ruimte tussen binnen- en buitenbuis gemeten.
- Door het vergelijken van periodieke logs wordt geobserveerd of er veranderingen optreden in het Haliet achter de casing.
- Periodiek controle van de binnendiameter van de tubing (injectiebuis) en de casing onder de packer (afsluiter). Bij overmatige slijtage, wordt deze vervangen door een nieuwe tubing.
- In de putten worden metingen uitgevoerd op incidentele basis. Jaarlijks wordt een plan gemaakt waarin de noodzakelijke metingen aangegeven staan. Ook de kwaliteit van de cementering wordt met behulp van een inspectie getoetst. Daarnaast vinden er metingen plaats die de druk in het reservoir meten.

Actie bij ongewenste situatie

In het geval de metingen aantonen dat de putdikte van één van de stalen verbuizingen of de cementintegriteit onvoldoende is, kunnen putwerkzaamheden uitgevoerd worden om de injectieput te herstellen. Als de put niet meer voldoet en ook niet gerepareerd kan worden, kan de put permanent worden afgesloten door deze over verschillende diepte intervallen volledig te vullen met verschillende cement pluggen. Hierdoor kan geen stroming meer in of buitenlangs de put plaatsvinden. Monitoring zorgt ervoor dat in geval van een lekkage de waterinjectie direct gestopt wordt, waardoor de hoeveelheid gelekt water beperkt blijft. Indien de put op voldoende afstand van een kwetsbaar gebied staat, zal de grondwaterstroming naar een kwetsbare zone beperkt blijven als de lekkage binnen een jaar wordt gesignaleerd. Een lekkage die de biosfeer bereikt kan met behulp van een nieuwe ondiepe put worden verwijderd.

Tabel 10-5. Korte termijn lekkage risicoscore bij waterinjectie per alternatief.

Alternatief	Eigenschappen	Risico
Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout	Geen waterinjectie.	Niet van toepassing.
Alternatief 2: Indikken tot brijn en waterinjectie	Injectie van geconcentreerd zout water met opgeloste stoffen in het aquifer of het Schoonebeek gasveld.	Waterinjectie kan leiden tot lekkage bij aantasting van de putten. Effecten kunnen optreden in de biosfeer (score - -). Mitigatie door positionering boringen (score -).
Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld	Injectie van zout water met opgeloste stoffen in het Schoonebeek gasveld.	Waterinjectie kan leiden tot lekkage bij aantasting van de putten. Effecten kunnen optreden in de biosfeer (score - -). Mitigatie door positionering boringen (score -).

10.2.6 Waterinjectie – risicobepaling zoutoplossing

Tijdens de waterinjectie in de Zechstein gasreservoirs komt het injectiewater in het reservoir, in de omgeving van zoutlagen, zoals verderop beschreven bij de lange termijn risico's in paragraaf 10.3.

Classificatie
Aantasting van de zoutlaag boven het reservoir. Als er geen scheidende laag (b.v. Anhydriet) aanwezig is boven het reservoir, kan mogelijk een deel van het zout oplossen. Er moet dan wel circulatie in het reservoir kunnen optreden, zodat steeds nieuw onverzadigd water het zout kan oplossen. Vanwege de lage verticale permeabiliteit in het reservoir is dit onwaarschijnlijk. Als het niet duidelijk is of zoutoplossing daadwerkelijk tot effecten in de biosfeer zal leiden, maar als de mogelijkheid bestaat geeft het een score van drievoudig negatief (score - - -). Indien zoutoplossing alleen zeer plaatselijk is, bijvoorbeeld bij een breukzone en er is weinig waterstroming, zal het effect op korte termijn gering zijn, wat een dubbel negatieve score geeft (score - - -). Als zoutlagen aanwezig zijn, maar er geen contact verwacht wordt, is de risicoscore enkel negatief, omdat het effect niet geheel is uit te sluiten doordat monitoring effectief niet mogelijk is (score -).

Risico
Het injectiewater bevat zout, maar is niet verzadigd met zout. Er is een risico dat zout uit de zoutlagen in het water oplost, waardoor de integriteit van de zoutlagen afneemt. Dit kan optreden daar waar de waterstroming het sterkst is, nabij de injectieput.

Lekkage (relatief dieper) naar zoutlagen:

- Direct rondom een put zou injectiewater via mogelijke scheurtjes in het cement (als deze van een slechte kwaliteit is) rondom de verbuizing naar de onder- of bovenliggende steenzoutlaag (Haliet) kunnen stromen. Door krimp en rek van de metalen verbuizing als gevolg van operationele activiteiten kan in de loop der tijd een klein scheurtje (micro-annulus) ontstaan achter de casing, waardoor er injectiewater (laag zout gehalte) in aanraking kan komen met de haliet. Tijdens injectie wordt het injectiewater hierin geperst. Bij een injectie stop zakt het water onder invloed van zwaartekracht weg naar lagergelegen delen van het reservoir. Het water draineert dan uit deze ruimte. Omdat het onverzadigde injectiewater niet continue rond kan stromen leidt dit mechanisme niet tot grootschalige zoutoplossing. Het water raakt snel verzadigd en kan niet nog meer zout oplossen.
- Daarnaast kan het injectiewater ook in contact komen met het zout als er een lek in de ondergrondse verbuizing is ontstaan. Ook dit mechanisme leidt niet tot grootschalige zoutoplossing omdat het onverzadigde injectiewater niet continue rond kan stromen.
- Slechts een combinatie kan een continu stromingspad opleveren wat mogelijk wel tot aantasting van de zoutlaag zou kunnen leiden. Zelfs in het slechts denkbare geval waarin er een lek in de verbuizing is, gecombineerd met scheurtjes in het cement, dan zal het water het pad van de minste weerstand kiezen: de perforaties. Zolang deze toegankelijk zijn zal nagenoeg al het water via de perforaties stromen, waardoor eventuele zoutoplossing beperkt wordt. Zoutoplossing kan zoals beschreven slechts beperkt optreden, echter het is lastig vast te stellen en mede door die onzekerheid, wordt hiervoor een score van - - aangehouden.

Mogelijke gevolgen
Als er zoutoplossing optreedt tijdens de waterinjectie, zal dit ter plaatse van de put tot instabiliteit kunnen leiden. Oplossing van zoutlagen op afstand van de injectieput kunnen op termijn leiden tot bodemdaling. Gezien de geringe mate waarin zoutoplossing kan optreden (zie ook de beschrijving bij 11.2.5) leidt dit tot eens score van - -.

Preventieve maatregelen
Selectie van het Schoonebeek gasveld met een lateraal continue anhydriet laag ter bescherming van de bovenliggende halietlaag. Zoutoplossing bij breukzones kan worden voorkomen door de nieuw te boren putten, zodanig te positioneren dat ze ver genoeg van breuken af liggen. Hoe verder van de injectieput, hoe lager de stroomsnelheid van het water, waardoor het risico van zoutoplossing wordt geminimaliseerd.

Monitoring
Monitoring van mogelijke zoutoplossing bij breukzones kan niet direct worden geregistreerd. Indirect is het mogelijk na te gaan of er zoutoplossing heeft plaatsgevonden door meting van bodemdaling boven het gasveld. Monitoring van zoutoplossing rondom de injectieput is wel mogelijk en wordt uitgevoerd door periodieke metingen in de injectieput.

Actie bij ongewenste situatie
In het geval tijdens de waterinjectie een duidelijke indicatie ontstaat van mogelijke zoutoplossing, kan verdere waterinjectie in overleg met SodM worden aangepast.

Tabel 10-6. Korte termijn zoutoplossing risicoscore bij waterinjectie per alternatief.

Alternatief	Eigenschappen	Risico
Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout	Geen waterinjectie.	Niet van toepassing (score 0).
Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Injectie van geconcentreerd zout water met opgeloste stoffen in de aquifer van het Schoonebeek olieveld.	Boven en onder de aquifer bevinden zich geen zoutlagen die in oplossing zouden kunnen gaan (score 0)
Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Injectie van geconcentreerd zout water met opgeloste stoffen in het Schoonebeek gasveld.	Waterinjectie kan leiden tot zoutoplossing nabij de put en bij een breukzone (score - -). Mitigatie door positionering boringen (score -).
Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld	Injectie van zout water met opgeloste stoffen in het Schoonebeek gasveld.	Waterinjectie kan leiden tot zoutoplossing nabij de put en bij een breukzone (score - -). Mitigatie door positionering boringen (score -).

10.2.7 Waterinjectie – risicobepaling aardbevingen

Zowel gaswinning als waterinjectie zorgen voor drukveranderingen in de ondergrond en kunnen in potentie tot aardbevingen leiden. Bij injectie van water in een reservoir met veel hogere temperatuur, zal ook de temperatuur van het gesteente afnemen, wat tot spanningsveranderingen zal leiden. Van nature zijn er spanningen aanwezig in de diepe ondergrond. Een breukvlak dat onder kritische spanning staat, kan door een veranderde spanningsbalans een kritisch punt overschrijden, waardoor de gesteentelagen aan weerszijde van de breuk langs elkaar schuiven. Wanneer dit proces plotseling verloopt kan dit gevoeld worden als een aardbeving.

Classificatie
Aardbevingen (korte en mogelijk lange termijn) kunnen ontstaan ten gevolge van de injectie van productiewater. Hierdoor verandert de druk en temperatuur in de diepe ondergrond, waardoor aanwezige breukzones gereactiveerd kunnen worden. Dit kan leiden dit tot een aardbeving. Als er kans is op dusdanig krachtige aardbevingen dat er mensen gewond kunnen raken (een veiligheidsrisico) en ernstige

schade aan gebouwen optreedt, dan is de score drievoudig negatief (score - - -). Indien aangetoond is dat het aardbevingsrisico sterk verkleind wordt door alleen injectievelden en putten te gebruiken waar de kans en magnitude van aardbevingen als gevolg van injectie klein is, dan is er sprake van een dubbel negatieve score (score - -). Het gaat dan om velden en putten die niet in de buurt van grote breukvlakken liggen of tijdens de periode van gaswinning aardbevingen hebben gekend. Als het aardbevingsrisico verder verkleind kan worden door een seismisch monitoringsnetwerk en een injectieprotocol, dan is er sprake van een enkel negatieve score (score -). In het injectieprotocol staat beschreven welke maatregelen en acties genomen worden bij een waargenomen trilling.

Deze classificatie geeft een eerste indruk. In het geval van een vergunningaanvraag wordt dit in veel meer detail uitgewerkt voor de specifieke putten en reservoirs en getoetst door SodM.

Risico

De kans op een geïnduceerde aardbeving als gevolg van waterinjectie hangt primair af of er in de nabijheid van het injectiepunt natuurlijke breuken aanwezig zijn, die onder kritische spanning staan. De magnitude van een geïnduceerde aardbeving door mijnbouwactiviteiten is gerelateerd aan de oppervlakte van een breukvlak dat verschuift. De grote breuklijnen zijn zichtbaar op de seismische beelden van de ondergrond.

De vele aardbevingen in het zeer grote Groningengasveld zijn het bekendste voorbeeld van bevingen als gevolg van gaswinning. Ook in kleine gasvelden komen soms aardbevingen voor zoals in Annerveen, Eleveld, Roswinkel en Emmen. In de 11 jaar van waterinjectie in de Twentevelden zijn geen aardbevingen gemeten.

Boven de velden Schoonebeek gas, Coevorden en Dalen zijn een aantal aardbevingen als gevolg van de gaswinning geregistreerd. Gedurende de 25 jaar dat er wordt gemeten boven deze velden zijn er 10 kleine aardbevingen geregistreerd tijdens de gasproductie fase, met een maximale magnitude van Magnitude 2,2. Er is slechts één aardbeving geregistreerd waarbij een mogelijke associatie met waterinjectie niet uitgesloten kan worden (maar die ook door gasproductie zou kunnen komen).

In 2021 en 2022 is een studie uitgevoerd naar de seismische risico's door injectie in het Schoonebeek gasveld. De hoofdconclusie is dat het seismisch risico lager wordt ingeschat dan tijdens de gasproductiefase[22].

Preventieve maatregelen

Wereldwijd is bij de meeste gevallen, waarin waterinjectie tot een aardbeving heeft geleid, de druk in het injectiereservoir opgelopen tot boven de oorspronkelijke druk. Er ontstaan dan spanningen in de ondergrond, die daar eerder niet zijn geweest. Als deze spanningen sterk genoeg zijn kunnen eventueel aanwezige breukvlakken verschuiven met een beving tot gevolg. In Nederland is het daarom niet toegestaan om de druk te verhogen tot boven het oorspronkelijke niveau. Dit verlaagt het risico op aardbevingen aanzienlijk.

Waterinjectie moet vermeden worden in de buurt van actieve breuken. Door gebruik te maken van nieuw te boren putten kan de afstand tot de zichtbare (grotere) breuken worden meegenomen in de keuze waar de put in het reservoir wordt geboord. Met behulp van de seismische informatie zijn de breuklijnen in kaart gebracht. De kans bestaat dat kleinere breuklijnen niet zichtbaar zijn in de seismiek, maar hoe kleiner de oppervlakte van de breuk, hoe kleiner de mogelijke aardbeving zal zijn.

[22] *NAM (2022) seismic threat assessment for schoonebeek-zechstein water injection. NAM rapport EP202204200931*

Daarnaast is een protocol voor seismische activiteit opgesteld op verzoek van SodM. In dit protocol is vastgelegd hoe het risico op mogelijke bevingen beheerst wordt. Het beschrijft, hoe wordt voorkomen dat aardbevingen in de eerste plaats optreden en welke acties genomen worden als zich een trilling voordoet, inclusief het insluiten van het veld bij grote trillingen (groter dan Magnitude 3,0).

Monitoring
In de regio Zuidoost Drenthe is een seismologisch netwerk geïnstalleerd. Recent zijn er meerdere versnellingsmeters geplaatst die eventuele trillingen beter kunnen waarnemen. Het waarnemen van ook de kleinere en niet voelbare bevingen verschaft extra informatie over het bevingsrisico als gevolg van de waterinjectie. Zo kunnen metingen gekoppeld worden aan het seismisch risicomanagement systeem en kunnen er passende acties genomen worden.

Acties bij aardbeving
Door het seismologisch netwerk worden trillingen direct gedetecteerd. In het seismisch protocol staat beschreven dat bij trillingen boven een bepaalde grens de injectie verlaagd of gestopt wordt. Dit verkleint het seismisch risico met de verwachting dat bevingen als gevolg van waterinjectie niet direct tot één grote beving leiden, maar geleidelijk in intensiteit toenemen.

Tabel 10-7. Korte termijn risicoscore bij waterinjectie per alternatief.

Alternatief	Eigenschappen	Risico
Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout	Geen waterinjectie.	Niet van toepassing (score 0).
Alternatief 2: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer of Schoonebeek gasveld	Injectie van geconcentreerd zout water met opgeloste stoffen in de aquifer van het olieveld en het Schoonebeek gasveld.	Waterinjectie kan leiden tot aardbevingen. Doordat het gebied in het verleden in beperkte mate aardbevingen heeft gekend, is op voorhand niet uit te sluiten dat er (kleine) bevingen gaan optreden (score - -). Mitigatie door positionering boringen (score -). Mitigatie door positionering boringen (score -).
Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld	Injectie van zout water met opgeloste stoffen in het Schoonebeek gasveld.	Waterinjectie kan leiden tot aardbevingen. Doordat het gebied in het verleden in beperkte mate aardbevingen heeft gekend, is op voorhand niet uit te sluiten dat er (kleine) bevingen gaan optreden (score - -). Dit risico kan uiteindelijk verkleind worden als SodM akkoord geeft op de positionering van de injectieputten. (score -)

10.2.8 Verwerking restproducten

In Alternatief 1 en 2 wordt het productiewater gezuiverd voordat het verder wordt verwerkt. Na de zuivering wordt het water geloosd op het oppervlaktewater of geïnjecteerd in de diepe ondergrond. Naast de gezuiverde stroom ontstaan altijd reststromen met de geconcentreerde afvalproducten. Bij Alternatief 3 (waterinjectie Schoonebeek gasveld) zou eventueel een beperkte waterzuivering toegepast kunnen worden, waarna het water in de ondergrond wordt geïnjecteerd.

Bij waterzuivering ontstaan restproducten. Deze restproducten worden bij voorkeur hergebruikt of afgebroken. Dit is echter niet mogelijk voor alle restproducten. Een deel van de restproducten moet opgeslagen worden in de biosfeer. Deze stoffen worden vervoerd naar en opgeslagen in een speciale

stortplaats, waar de restproducten 'voor eeuwig' geïsoleerd moeten blijven van hun omgeving (mens en milieu). Transport en opslag van deze reststoffen brengt zowel korte en lange termijn risico's met zich mee.

- Transport van de restproducten (korte termijn risico). Als een vrachtwagen of schip met restproducten een ongeluk krijgt, kunnen de restproducten op de weg, in het water of in de lucht komen. Vooral bij lekkage in het water kan een relatief groot gebied vervuild raken. Afhankelijk van de aard van de vervoerde reststoffen worden er standaard eisen gesteld aan het vervoer om deze risico's te beperken. In geval van een ongeluk wordt het vervuilde gebied direct gesaneerd, waardoor de effecten tijdelijk van aard zijn en herstelbaar. Bij Alternatief 3 is geen zuivering, of een zuivering met dusdanig weinig restproducten dat de risico's tijdens transport nihil worden geacht (score 0). De hoeveelheid reststoffen bij Alternatief 1 en 2 is groter. Dit transport brengt een relatief klein risico met zich mee, maar kan buiten de mijnbouwlocatie optreden. Het risico tijdens transport krijgt daarom een enkel negatieve score (score -). Een gericht risico-verkeersplan zal bij Alternatief 1 van extra groot belang zijn om deze transportrisico's voldoende af te dekken.
- Lekkage van restproducten uit de opslag in het milieu (voornamelijk lange termijn risico). Restproducten zonder een hergebruikfunctie en die niet afgebroken kunnen worden, blijven voor lange tijd of zelf permanent opgeslagen in de biosfeer. Afhankelijk van de aard van de stoffen zijn er verschillende wettelijke eisen aan de opslag om te voorkomen dat de stoffen in het milieu terecht kunnen komen. Dit kan plaatsvinden door verwaaiing of lekkage naar de bodem en grondwater. Vanwege deze eisen zijn op de korte termijn de risico's op lekkage dusdanig klein dat hier een neutrale score aan wordt toegekend (score 0). De effecten blijven binnen de inrichting van de opslaglocatie, worden gemonitord en zijn herstelbaar. Op de (zeer) lange termijn kunnen deze opslaglocaties echter degraderen waarbij de stoffen uiteindelijk in het milieu terecht komen. Dit risico is opgenomen in het volgende hoofdstuk over lange termijn risico's.

De risicoscore bij de verwerking van de reststoffen wordt per alternatief samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 10-8. Korte termijn risicoscore bij verwerking reststoffen per alternatief.

Alternatief	Eigenschappen	Risico
Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout	Transport van 75 ton zout per dag voor hergebruik of permanente opslag.	Het risico van lekkage uit de opslag op korte termijn wordt als nihil beschouwd. De effecten zijn tijdelijk, binnen de inrichting en herstelbaar (score 0). Vanwege de grote hoeveelheid transportbewegingen van de restproducten is de kans op een ongeluk relatief groot. Daarbij kunnen restproducten lokale verontreiniging buiten de mijnbouwlocatie veroorzaken. Met een gericht verkeersplan zijn deze risico's te beperken (score -).
Alternatief 2: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in aquifer olieveld of Schoonebeek gasveld	Transport van reststoffen voor hergebruik, verwerking of permanente opslag. Circa de helft van de reststoffen wordt hergebruikt.	Het risico van lekkage uit de opslag op korte termijn wordt als nihil beschouwd. De effecten zijn tijdelijk, binnen de mijnbouwlocatie en herstelbaar (score 0). Transport van de reststoffen is dermate weinig, dat risico's nihil worden geacht (score 0).
Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld	Bij dit alternatief is geen sprake van waterzuivering.	Geen reststoffen. Effecten zijn nihil (score 0).

Toelichting risico bij transport van totale hoeveelheid zout bij Alternatief 1
De score van een min voor het risico bij transport van zout met behulp van vrachtwagens is op bovenstaande gebaseerd. De score geeft aan dat het van belang is bij een detailuitwerking hier aandacht aan te besteden door alternatieve afvoermogelijkheden uit te werken of een zodanige locatie en route te kiezen dat de kans op ongelukken geminimaliseerd wordt.

10.2.9 Totaaloverzicht risico's korte termijn

Tabel 10-9 vat de score op korte termijn risico's per alternatief en per stap in het verwerkingsproces samen. Dit leidt tot een totaalscore per alternatief, gebaseerd op de maximale score die optreedt binnen dat alternatief.

Tabel 10-9. Samenvatting risico's korte termijn per alternatief.

Risico korte termijn	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Waterzuivering	-	-	-	0
Watertransport	0	-	-	-
Waterlozing	-	-	-	N.v.t.
Waterinjectie	N.v.t.	- - (-)	- - (-)	- - (-)
Restproducten	-	0	0	0
Totaal	**-**	**- - (-)**	**- - (-)**	**- - (-)**

Uit de tabel blijkt dat bij de volledige zuivering tot vast zout het korte termijn risico een enkele min is. Voor alle andere alternatieven is er een dubbele min korte termijn risico. Dit betreft het risico van zoutoplossingen (bij Alternatief 2b en 3) en risico's bij de put en bij aardbevingen bij verschillende vormen van waterinjectie. Voor beide risico's geldt dat de positionering van de nieuw te boren putten er toe kan leiden dat het risico verminder wordt (score -). Wat betreft de risico's op korte termijn worden op basis van deze score geen alternatieven uitgesloten.

10.3 Toetsing risico's lange termijn

De risico's op lange termijn hebben betrekking op de periode nadat de activiteiten zijn afgerond. Het is onwenselijk als volgende generaties rekening moeten houden met beperkingen veroorzaakt door de uitvoering van de voorgestelde alternatieven.

Doordat de installaties en transportleidingen worden verwijderd, treden hier op lange termijn geen risico's op. Dit is wel mogelijk ter plaatse het eventueel opgeslagen restzout (Alternatief 1) en ter plaatse van het opgeslagen injectiewater in de diepe ondergrond (Alternatief 2 en 3).

Tabel 10-10. Overzicht classificatie risico lange termijn

Classificatie	Omschrijving / gevolgen
0	De kans op een gebeurtenis met negatieve gevolgen is nihil op een maatschappelijk relevante tijdschaal (binnen 100 jaar)
-	De kans op een gebeurtenis met negatieve gevolgen is niet uit te sluiten op een maatschappelijk relevante tijdschaal. Er worden maatregelen genomen om deze kans te minimaliseren
- -	De kans op een gebeurtenis met negatieve gevolgen is redelijkerwijs aanwezig op een maatschappelijk relevante tijdschaal. Alleen met expliciete voorzorgmaatregelen is het risico verantwoord
- - -	Zonder aanpassing is de kans op de gebeurtenis met negatieve gevolgen zo groot op een maatschappelijk relevante tijdschaal, dat uitvoering niet verantwoord is

Classificatie risico's lange termijn
De risico's zijn ingedeeld aan de hand van de onderstaande risicoclassificatie. De classificatie geeft een indicatie van de omvang van de risico's. Een belangrijk verschil met de korte termijn risico's is dat deze risico's op een veel grotere tijdschaal spelen. Waar het bij de korte termijn risico's niet relevant is of de calamiteit optreedt na 1 of 10 jaar, maakt het bij de lange termijn risico's wel uit. Bij lange termijn wordt gekeken naar een periode van meerdere decennia tot meer dan 100 jaar. Hoe verder in de toekomst, hoe meer andere onzekerheden ook toenemen, waardoor dit specifieke risico in relevantie afneemt. Daarom is er een andere risicoclassificatie voor de korte en de lange termijn risico's. Het is een absolute classificatie van risico's, waarbij ieder risico negatief is of nihil.

10.3.1 Waterinjectie: opslag water in de ondergrond

In Alternatief 2 en 3 wordt injectiewater opgeslagen in de aquifer van het olieveld of in het Schoonebeek gasveld. Hier dient het water voor de (zeer) lange termijn te blijven en niet uit de diepe ondergrond naar de biosfeer te kunnen lekken. Bij de risico-inventarisatie is het van belang onderscheid te maken tussen het gedrag van vloeistoffen en gassen. Na waterinjectie zal het water onder in het reservoir terecht komen, terwijl het nog resterende aardgas zich geleidelijk aan boven in het reservoir zal ophopen.

Maatregelen bij waterinjectie om risico' te beperken
De ondergrondse gasreservoirs, die bestaan uit een poreus gesteentepakket met daarbovenop afsluitende lagen, zijn geologisch gezien stabiel. Gedurende miljoenen jaren heeft het gas zich onder de afsluitende laag verzameld en is zo miljoenen jaren in een natuurlijk evenwicht onder hoge druk bewaard gebleven. De aanwezigheid van het aardgas is bewijs dat stoffen niet uit het reservoir konden ontsnappen.

Als gevolg van de gaswinning is in het reservoir de druk verlaagd ten opzichte van de oorspronkelijke evenwichtsdruk. Dit kan leiden tot bodemdaling en zelfs aardbevingen. Door het opnieuw vullen van het reservoir met injectiewater wordt de drukdaling door de gasproductie in zekere mate gecompenseerd. In Nederland geldt de regel dat de gemiddelde reservoirdruk door waterinjectie niet hoger mag worden dan de oorspronkelijke reservoirdruk. Zo wordt voorkomen dat er ondergrondse spanningen ontstaan die voor de gaswinning niet aanwezig waren. Lokaal mag de druk bij de injectieput wel tijdelijk hoger zijn, maar ook niet zodanig hoog worden dat afsluitende lagen kunnen worden beschadigd. Deze processen worden beheerst met het Waterinjectie Management Plan.

Bodembeweging vooral op korte termijn een risico
Drukverandering als gevolg van de waterinjectie kan bodemtrillingen veroorzaken. Dit is voornamelijk een korte termijn risico, en is beschreven in paragraaf 10.2.4. In theorie kunnen langzame chemische processen in de diepe ondergrond ook de drukbalans in de diepe ondergrond verstoren. Calsiet afzettingen in een natuurlijk breukvlak zouden bijvoorbeeld kunnen oplossen, waardoor de wrijvingsweerstand in de breuk afneemt en deze kan verschuiven. Zo kunnen ook nog na de waterinjectie bodemtrillingen ontstaan. Dit wordt echter als een zeer beperkt risico beschouwd en is daarom alleen bij de korte termijn risico's beschreven.

De volgende lange termijn gebeurtenissen worden onderstaand nader beschreven:
- Lekkage uit de diepe ondergrond door of langs de afgesloten putten;
- Lekkage uit het reservoir via breuken;
- Aantasting bovenliggende steenzoutlaag door zoutoplossing.

10.3.2 Lekkage via afgesloten putten

De put doorboort de afsluitende laag, zodat de productie van olie of gas mogelijk werd. De doorvoering van de put door de afsluitende laag vormt over het algemeen het zwakste punt in het opslagreservoir.

Risico
Na gebruik wordt de injectieput afgesloten. Door corrosie over honderden of duizenden jaren kan de stalen put of de cementpluggen degraderen waardoor potentiële lekkagepaden ontstaan. Bij zowel bestaande als nieuw geboorde putten moet rekening worden gehouden met de situatie dat na de waterinjectie het reservoir op een hogere druk wordt afgesloten, dan in de situatie na alleen de gaswinning of oliewinning. Vanwege deze hogere druk moet de afgesloten put beter bestand zijn tegen eventuele lekkage van gassen.

In het Schoonebeek gasveld zijn meerdere putten aanwezig. Dus niet alleen de injectieput zelf, maar ook de overige putten vormen een potentieel lekkage pad waarlangs (gas)lekkage kan ontstaan. Het is dus van belang dat deze andere putten ook goed afgesloten zijn.

De cementering langs de buitenzijde van de put en de cementpluggen vormen normaal een ondoordringbare barrière. Lekkage kan echter ontstaan als gevolg van corrosie of slechte plaatsing van het cement. Stoffen kunnen via deze lekkagepaden naar andere formaties in de ondergrond stromen die normaal van elkaar gescheiden zijn. De doorvoering van de put fungeert dan als pad waarlangs verticale migratie van stoffen in de diepe ondergrond mogelijk wordt.
- Het geïnjecteerde water kan niet vanzelf omhoog stromen. Water bevindt zich tussen de poriën van het gesteente en zal alleen stromen naar een gebied met een lagere hydrostatische druk. Omdat het reservoir beneden zijn oorspronkelijke druk wordt afgesloten, heerst er een lichte onderdruk ten opzichte van zijn omgeving. Als de afsluitende laag boven het reservoir om een bepaalde reden toch niet meer geheel afsluit, dan zal in theorie juist water uit bovenliggende lagen het reservoir instromen. Het geïnjecteerde productiewater zal dus niet omhoog kunnen stromen naar de grondwater voerende lagen waaruit drinkwater wordt gewonnen.
- Omdat gassen lichter zijn dan water, kunnen gassen zoals methaan die nog in het 'lege' gasreservoir aanwezig zijn omhoog borrelen via lekkagepaden langs de put. Zo kunnen gassen ondiepe bodemlagen bereiken en uiteindelijk zelfs in de atmosfeer terecht komen. In watervoerende pakketten met drinkwater in Nederland komt een kleine hoeveelheid gassen voor, zoals methaan. Deze gassen zijn via een natuurlijk proces in het water gekomen. Dit is niet schadelijk voor de omgeving. Echter is

methaan wel een sterk broeikasgas, dat bijdraagt aan de klimaatverandering. Methaanlekkage uit de afgesloten put is daarom ongewenst.

In de diepe ondergrond zijn echter verschillende ondoordringbare lagen aanwezig die de opwaartse gasstroom tegengehouden (zoals zout of kleisteen lagen). De bovenliggende zoutlagen hebben een zelf-herstellend vermogen doordat zout zich onder hoge druk gedraagt als een dikke vloeistof (zout stroomt langzaam in de richting van eventuele holtes, zogenaamde 'zoutkruip'). Daarom is het risico op lekkage van gassen na correcte abandonnering klein. Maar dat geabandonneerde putten na honderden of zelfs vele duizenden jaren geen lekkage vertonen is niet geheel uit te sluiten.

Selectie van de putten
Gezien de bovenstaande risicobeschrijving, dienen de putten in het gasveld te voldoen aan een goede putintegriteit, waarbij de putwand voldoende dikte heeft en de cementering in orde is. Voor het gasveld Schoonebeek Gas is een uitgebreide putselectie uitgevoerd. Voor herinjectie in het gasveld zullen nieuwe putten worden geboord, die voldoen aan de gestelde eisen.

Preventieve maatregelen en monitoring
Door op de juiste wijze en volgens de beste standaarden een put af te sluiten wordt het risico op lekkage van gassen sterk beperkt. In Nederland ziet SodM erop toe dat de put correct afgesloten wordt. Dit geldt ook voor andere eventueel aanwezige gasputten in het reservoir die niet voor waterinjectie zijn gebruikt. De put wordt definitief afgesloten met meerdere cementpluggen van meer dan 100 meter en daartussen zit niet-corrosieve vloeistof. Boven kwetsbare secties wordt de put ook nog lateraal uitgeboord zodat een holle ruimte ontstaat. Deze gehele ruimte wordt vervolgens gevuld met cement zodat er geen verticale migratie tussen formaties onder en boven de put mogelijk is (een zogenaamde pancake plug als preventieve maatregel). Daarnaast wordt de put circa 3 meter onder het maaiveld afgeknipt en dichtgelast. De bovengrondse locatie wordt verwijderd en teruggebracht naar de oorspronkelijke staat.

Acties in geval van lekkage van gassen
Zodra een lekkage wordt geconstateerd, kan de put worden hersteld om de gasstroom te stoppen. Of op de zeer lange termijn (ruim 100 jaar) herstelwerkzaamheden aan de put nog mogelijk zijn is echter onzeker. Ook is dan misschien niet meer bekend wat de oorzaak van de lekkage is, omdat de kennis over de gasput verloren kan zijn gegaan. Het reservoir wordt als gevolg van de injectie op hogere druk afgesloten dan na beëindiging van de gaswinning. Hierdoor neemt als gevolg van de waterinjectie het risico op lekkage van gassen mogelijk toe.

Uit bovenstaande blijkt dat er op lange termijn vrijwel geen risico is dat het injectiewater omhoogkomt in de biosfeer. De kans dat resterend methaan uit het Schoonebeek gasveld alsnog omhoog migreert is niet uit te sluiten. Dit risico is aanwezig in de situatie dat er geen waterinjectie plaatsvindt, maar wordt verhoogd doordat bij waterinjectie de reservoirdruk zal toenemen.

Omdat de lekkage van gassen zoals methaan bijdraagt aan het broeikaseffect, krijgt dit risico voor Alternatief 2 en 3 een enkel negatieve beoordeling (score -).

10.3.3 Lekkage uit reservoir

Het injectiewater wordt opgeslagen in de aquifer van het olieveld of in het gasveld Schoonebeek. Deze reservoirs zijn afgesloten door een ondoordringbare laag. De uiteindelijke waterdruk is lager dan de poriëndruk in het omliggende gesteente. Er is dus een naar binnen gekeerde drukcomponent. Hierdoor is de kans zeer gering dat het water uit het reservoir stroomt.

Risico's
Als er breuken vanuit het reservoir door de afsluitende laag heen lopen kunnen deze (gaan) fungeren als een migratiepad. Omdat de olie of het aardgas niet heeft kunnen ontsnappen is het in eerste instantie zeker dat de breuken niet doorlatend zijn en er geen gassen of vloeistoffen doorheen kunnen stromen. Vanwege de gaswinning en daarna de waterinjectie treden er echter spanningsveranderingen op in het reservoir. Hierdoor kunnen breuken verschuiven of niet meer geheel afsluiten. Breuken kunnen ook gevuld zijn met bijvoorbeeld steenzout of kalksteen. Als dit oplost kan ook een lekkagepad ontstaan. Hierdoor kan het water uit het reservoir in contact komen met het vergelijkbare zoute water uit de bovenliggende lagen. Vanwege de naar binnen gekeerde drukgradiënt zal water juist het reservoir in stromen.

Mocht het geïnjecteerde water toch buiten het reservoir kunnen komen, dan bevindt het zich nog steeds op grote diepte, samen met ander zout formatiewater. Het water wordt dan onderdeel van dat lokale diepe watersysteem. Op deze diepten bevat het watersysteem zout water en er is weinig tot geen sprake van watertransport. Gezien de omgevingsdruk zal het productiewater zich gedragen zoals het overige aanwezige water, met vergelijkbare samenstelling. Dit water zal het zoete grondwater niet bereiken, anders zou dit ook gelden voor het overige zoute water. Wegens de afwezigheid van zout water aan het oppervlak is dit niet het geval.

Chemische veranderingen kunnen het reservoir in theorie aantasten. Omdat het injectiewater uit vergelijkbare formaties in de diepe ondergrond komt is het van vergelijkbare chemische samenstelling. Reservoir-eigen (compatibele) stoffen in het injectiewater zullen normaal gesproken geen problemen veroorzaken met betrekking tot de integriteit van het reservoir. Wel zal altijd preventief geverifieerd moeten worden of er bijvoorbeeld geen geochemische reacties zoals zwelling van kleien of afzetting van zouten plaats kan vinden, waardoor de productiewaterinjectie kan worden belemmerd. Zoutoplossing wordt als aparte categorie besproken.

De stoffen die nodig zijn om bijvoorbeeld bacteriëngroei te remmen of corrosie te beperken, beïnvloeden de integriteit van het reservoir niet. Desondanks wordt het gebruik van chemicaliën (niet bodem-eigen stoffen) bij de waterinjectie zoveel mogelijk beperkt. Deze chemicaliën blijven door de goede afsluitende lagen opgesloten in het reservoir.

Preventieve maatregelen en monitoring
Er is een aantal aspecten van het reservoir waarmee rekening gehouden moet worden om te verzekeren dat het injectiewater permanent opgeslagen blijft in het reservoir. Dit zijn:
- Reservoirdruk;
- Opslagvolume;
- Aanwezigheid van breuken door de afsluitende laag heen;
- Zoutoplossing (apart in volgende paragraaf 10.3.4).

Reservoirdruk
Vanwege het gewicht van de bovenliggende gesteentelaag is de druk in de diepe ondergrond hoog. De afsluitende laag heeft bewezen het aardgas miljoenen jaren vast te kunnen houden bij deze oorspronkelijke druk. Door de gaswinning is de druk in het 'lege' gasveld lager geworden. Zolang tijdens de waterinjectie de oorspronkelijke druk niet overschreden wordt, kan men aannemen dat het injectiewater of resterende gassen niet kunnen ontsnappen uit het reservoir.

Opslagvolume
Het reservoir wordt niet verder gevuld dan tot het niveau waar het aardgas zich heeft geaccumuleerd. Als de druk namelijk hoger oploopt kan het injectiewater in sommige gevallen langs de zijkant van het reservoir stromen.

Breuken
Doorlatende breuken kunnen fungeren als migratiepad door de afsluitende laag. Zoutlagen vormen de ideale afsluiting van reservoirs omdat deze zich plastisch gedragen. Eventueel ontstane breuken sluiten zich weer in de zoutlaag. Klei(steen)lagen vertonen deze zelfhelende eigenschappen minder.

Hoewel niet uit te sluiten, is de kans op lekkage van water uit het reservoir gering en als het optreedt, zal het water mengen met vergelijkbaar water in de diepe ondergrond. Deze diepe watersystemen zijn stabiel en het is daarom zeer onwaarschijnlijk tot niet mogelijk dat het water vervolgens naar hoger gelegen bodemlagen in de biosfeer zal migreren op een maatschappelijk relevante tijdschaal.
Dit risico krijgt geen negatieve beoordeling (score 0).

10.3.4 Zoutoplossing

In Alternatief 2b en Alternatief 3 wordt het injectiewater opgeslagen in het Schoonebeek gasveld, in de Zechstein 2 carbonaat formatie. Boven deze formatie bevindt zich een afschermende anhydriet laag. Daarboven komt een dik pakket steenzout (haliet) voor, met daar boven het overliggende Trias Hoofd-Kleisteen Laagpakket van meer dan 200 m dik. Het injectiewater is relatief zout water, maar het is nog lang niet verzadigd met zout. Water verzadigd met zout bevat 356 g NaCl per liter bij een temperatuur van 0°C. Het injectiewater bevat 28,3 gram per liter opgeloste zouten. Indien het injectiewater in contact komt met het steenzout, kan een deel van het steenzout oplossen in het injectiewater. Dit is een ongewenste situatie. Bij Alternatief 2a met opslag in de aquifer van het olieveld speelt dit risico niet, omdat de zoutlagen veel dieper liggen dan de aquifer.

Als dit toch gebeurt, raakt het injectiewater met zout verzadigd en stopt de oplossing alsnog. Indien er stroming ontstaat in het reservoir, zal het zout verzadigde injectiewater worden vervangen door nog niet verzadigde injectiewater, waardoor het proces van zoutoplossing verder kan gaan. Tijdens water de waterinjectie treedt vooral nabij de injectieputten waterstroming op. Op de lange termijn kan waterstroming ontstaan, omdat water dat het zout oplost zwaarder wordt dan het overige water. Hierdoor zakt het in het reservoir naar beneden en wordt het vervangen door niet verzadigd water. Zo kan in theorie een convectie cel binnen het reservoir ontstaan, waardoor steeds onverzadigd water naar de zoutlaag getransporteerd wordt.

Bij een direct contact tussen injectiewater in het gasreservoir en steenzout kan zodoende zoutoplossing optreden. De mate waarin dit wordt voortgezet is afhankelijk van de stroming in het reservoir. Dit kan optreden nabij een injectieput en daar waar verticale stroming in een reservoir mogelijk is. Op termijn zal het resterende aardgas in het reservoir migreren naar de bovenzijde van het gasveld en zodoende een laag vormen tussen het steenzout en het geïnjecteerde water.

NAM heeft meerdere onderzoeken uitgevoerd naar mogelijk oplossing van steenzout en de effecten daarvan. (Halite dissolution modeling, 2016). Uit de modelstudies bleek daarom dat deze risico's nihil zijn bij de juiste reservoir keuze. Uit een tweede studie (Subsidence caused by Halite dissolution due to water injection into depleted Carbonate gas reservoirs encased in Halite) is gebleken dat in het geval dat op termijn het injectiewater door zoutoplossing toch volledig zoutverzadigd zou worden, dit tot een bepaalde mate van regionale bodemdaling zou kunnen leiden, wat naar verwachting geen schade of milieurisico's tot gevolg zal hebben.

De aanwezigheid van ondoorlaatbare en onoplosbare anhydriet- en kleilagen vormt een natuurlijke barrière tussen het injectiewater en het steenzout, wat daardoor niet in oplossing kan gaan. Het Schoonebeek gasveld is voorzien van een anhydrietlaag. In het gasveld is echter een breukzone aanwezig waar direct contact is tussen het reservoir en het steenzout. De injectieputten dienen op voldoende afstand van deze breukzone geplaatst te worden.

Zoutoplossing is een ongewenste gebeurtenis die kan optreden waar het injectiewater in het Schoonebeek gasveld in direct contact staat met steenzout, ter plaatse van de breukzone. Hier zal zoutoplossing optreden, wat een negatieve score voor Alternatief 2b en 3 oplevert (score - -).
Door de injectieputten op afstand te plaatsen van de breukzone, zal de toestroom van onverzadigd injectiewater worden geminimaliseerd. De lange termijn risico's van zoutoplossing zoals bodemdaling kunnen daarmee geminimaliseerd worden. Met deze mitigerende maatregel is er een enkel negatieve score (score -).

10.3.5 Verwerking restproducten: opslag in stortplaatsen aan maaiveld

In Alternatief 1 en 2 is sprake van waterzuivering. Bij waterzuivering ontstaan restproducten. De meeste restproducten kunnen verwerkt worden door afvalverwerkers, zoals dit ook gebeurt bij andere waterzuiveraars in Nederland. De restproducten worden dan verbrand of hergebruikt. Dit levert geen lange termijn risico's op (**score 0**).

Bij Alternatief 1 Vaste zoutproducten, worden zodanig grote hoeveelheden zout geproduceerd, dat dit niet naar gewone verwerkers afgevoerd kan worden. Mogelijk kan dit zout direct hergebruikt worden, maar de kans is groot dat het langdurig of permanent opgeslagen moet worden in een speciale stortplaats. De opslag van dit zout in de biosfeer geeft daarom een langdurige belasting van de omgeving. Op de lange termijn bestaat het risico dat deze stortplaatsen degraderen en er reststoffen vanuit de stortplaatsen in de bodem kunnen infiltreren en zo tot milieuschade leiden. De kans dat dit gebeurt wordt op de (zeer) lange termijn als redelijk groot beschouwd. Alleen met expliciete voorzorgmaatregelen en een lange termijn beheerbeleid van de stortplaats is dit risico te verantwoorden.

Bovengrondse zoutopslag leidt ertoe dat op termijn de kans op lekkage van zout in het milieu aanzienlijk is. Dit is een ongewenste gebeurtenis, wat een negatieve score voor Alternatief 1 oplevert (score - -).
Door zoutopslag in de ondergrond op te slaan, bijvoorbeeld in mijnen, kan dit risico worden vermeden. Het is echter op voorhand niet duidelijk of deze oplossing beschikbaar is. Met deze mitigerende maatregel is er een enkel negatieve score (score -).

10.3.6 Overzicht risico's lange termijn

De onderstaande tabel vat de score per alternatief en lange termijn risico samen. Dit leidt tot een totaalscore per alternatief, gebaseerd op de maximale score die optreedt binnen dat alternatief.

Tabel 10-11. Samenvatting risico's lange termijn per alternatief.

Risico lange termijn	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Lekkage putten	N.v.t.	-	-	-
Lekkage reservoir	N.v.t.	0	0	0
Zoutoplossing	N.v.t.	0	- - (-)	- - (-)
Restproducten	- - (-)	0	0	0
Totaal	- - (-)	**-**	- - (-)	- - (-)

Het lange termijn risico op lekkage van gassen uit de put kan tot een negatief effect leiden. De kans dat deze risico's zich voordoen op een maatschappelijk relevante tijdschaal is echter klein, indien de voorzorgsmaatregelen worden toegepast. Daarmee krijgen deze risico's een enkel negatieve beoordeling (**score -**).

De lange termijn risico's op lekkage uit het reservoir worden als nihil beschouwd, vanwege de strenge selectie van de opslagreservoirs en voorzorgsmaatregelen bij injectie. Daarom krijgt dit risico een neutrale beoordeling (**score 0**).

Het lange termijn risico ten gevolge van zoutoplossing wordt bij waterinjectie in het Schoonebeek gasveld als negatief beoordeeld vanwege het mogelijke directe contact met het steenzout **(score - -)**. Indien mitigerende maatregelen worden toegepast, door de nieuwe putten op voldoende afstand van de breukzone te plaatsen, ontstaat een lagere score, mede doordat het effect van bodemdaling beperkt zal blijven (**score -**).

Uit de tabel blijkt dat bij de volledige zuivering tot vast zout en lozing van schoon water het lange termijn risico dubbel negatief is (**score - -**), vanwege de grote opslag van de restproducten. Met mitigerende maatregelen van ondergrondse opslag is dit te beperken **(score -)**.

Wat betreft de lange termijn risico's worden op basis van deze scores geen alternatieven uitgesloten.

11 Kosten

Onderstaand is een indicatie van de kosten per alternatief weergegeven. Bij meer gedetailleerde uitwerking zal een begroting met grotere betrouwbaarheid mogelijk zijn. In de huidige situatie is uitgegaan van robuuste oplossingen, waarbij mogelijke kostenbesparingen bij optimalisatie zijn gemeld. Het huidige kostenniveau is als maatgevend gebruikt, voor een komende productieperiode van 10 jaar.

Doel van het kostenoverzicht is een indruk te krijgen van de absolute kosten die bij de verschillende keuzes horen. Daarnaast maakt het kostenoverzicht de verschillen tussen verschillende alternatieven duidelijk. Daarmee kan worden gekomen tot een afweging van kosten ten opzichte van risico of milieueffect.

11.1 Methodiek om kosten en baten te bepalen

Investeringskosten en operationele kosten
Voor het vaststellen van de kosten voor de verschillende waterzuiveringsopties heeft Royal HaskoningDHV gebruik gemaakt van beschikbare kostenmodellen. Dit heeft betrekking op zowel de investeringskosten als de operationele kosten. Royal HaskoningDHV heeft hiervoor gebruik gemaakt van beschikbare kostenmodellen uit de Nederlandse waterindustrie, gebaseerd op eerder uitgevoerde projecten. Voor specifieke onderdelen zoals de MVR en kristallisatie unit zijn prijzen bij internationaal werkende leveranciers van dergelijke installaties opgevraagd.

De investeringskosten en operationele kosten voor het watertransport en de waterinjectie zijn intern door NAM bepaald, op basis van eerdere door NAM uitgevoerde projecten. Het zijn relatief grove inschattingen, die in de praktijk nog aanzienlijk af kunnen wijken. Echter, het is de verwachting dat de orde grootte wel juist is en dat de onderlinge verschillen daadwerkelijk zullen optreden.

Voor de operationele kosten geldt dat de gehele periode van 2022 tot circa 2050 naar verwachting circa 28 jaar zal duren. Als indicatie van de kosten is nu rekening gehouden met een periode van 10 jaar. Dit is een benadering van de netto-contante-waarde methode, waarbij de huidige kosten en toekomstige kosten kunnen worden vergeleken.

Voor de alternatieven bestaan de aanlegkosten uit het ontwikkelen en realiseren van een waterzuivering, het realiseren van een leidingtracé en het aanleggen van watertransportleidingen, het realiseren van lozingspunten en daar waar waterinjectie wordt voortgezet in andere velden, het aanpassen van de benodigde locaties en boren van nieuwe putten.

Baten
Naast kosten zijn er voor de oliewinning Schoonebeek baten in de vorm van de oliewinning. Deze worden voor alle alternatieven gelijkgesteld, ervan uitgaande dat hetzelfde volume olie winbaar is. Doordat deze baten niet onderscheidend zijn, heeft dit geen invloed op de afweging tussen alternatieven.

De geraamde kosten in relatie tot eerdere ramingen
De kostenraming is op hoofdlijnen uitgevoerd, wat inhoudt dat de meest kostbare aspecten geraamd zijn, nog zonder engineering van alle onderdelen. Dat houdt in dat er onzekerheid bij de onderdelen van de kostenraming. Dit is de standaard werkwijze in de industrie waarbij geleidelijk aan de kosten met verdere uitwerking ook steeds gedetailleerder in beeld komen.

Ten opzichte van de eerdere kostenraming blijken alle alternatieven inmiddels tot hogere kosten te leiden. Dit wordt veroorzaakt door:

- Technische aanpassing van de alternatieven. Zo wordt er nu uitgegaan van nieuwe injectieputten in plaats van aanpassing en hergebruik bestaande putten.
- Marktontwikkelingen waarbij materiaalkosten snel gestegen zijn ten gevolge van krapte op de internationale markt en de relatief hoge inflatie. Door de hoge energieprijzen is er veel vraag naar olie en gas diensten (engineering, constructie, boringen). Ook zijn de prijzen van staal en apparatuur sterk gestegen.

11.2 Aanlegkosten

De aanlegkosten bestaan voornamelijk, afhankelijk van het alternatief, uit de kosten voor een waterzuivering, aanleg nieuwe transportleidingen en aanpassing bij de injectielocaties, inclusief boren nieuwe putten.

Bouw van een waterzuivering
De kosten voor de aanleg van een waterzuivering verschillen per alternatief. De waterzuivering bestaat veelal uit meerdere stappen, die sterk verschillend kunnen zijn in kosten. Voor Alternatief 1 waarin een MVR en een kristallisatiestap worden gebruikt, zullen de aanlegkosten het hoogst zijn. Voor Alternatief 2 waar gebruik wordt gemaakt van membraanzuivering om het productiewater in te dikken liggen de kosten lager. Voor Alternatief 3 is geen zuivering voorzien en zijn de kosten het laagst.

Aanleg transportleidingen
Het aanleggen van transportleidingen heeft betrekking op de afvoer van water:
- Van bestaande pijpleiding naar injectielocaties waarvoor GRE-leidingen worden gebruikt;
- GRE-transportleidingen van de OBI naar de waterzuivering en van daar naar de ultra puur waterfabriek
- Van waterinjectie skids naar de injectieputten waarvoor roestvaststaal gebruikt wordt.
- Naar oppervlaktewater om zoet water af te voeren.

De kosten van de aanleg van nieuwe GRE-transportleidingen zijn onder meer afhankelijk van de lengte van het tracé en het aantal kruisingen met wegen en vaarten.

Boren putten
Voor waterinjectie zijn nieuwe waterinjectieputten nodig. Kosten hiervoor zijn circa € 15 miljoen per put. Het aantal putten hang af van het te injecteren watervolume. Voor Alternatief 3, waterinjectie in Schoonebeek gasveld, zullen 4 nieuwe putten nodig zijn. Voor brijninjectie in het Schoonebeek gasveld zijn maar 2 injectieputten nodig omdat de volumestroom lager is (Alternatief 2b). Voor Alternatief 2a, waar de brijn wordt geïnjecteerd in de Schoonebeek aquifer zijn 2 injectieputten nodig en 2 waterproductieputten om de Schoonebeek oost reservoirdruk in de aquifer op pijl te houden.

Aanpassing waterinjectielocaties
Voor de ombouw van een gaswinlocatie en gaswinputten naar een injectielocatie met waterinjectieputten, dienen, naast het boren van nieuwe injectieputten, ook waterinjectieskids geplaatst en geïnstalleerd worden. De locatie zelf dient aangesloten te worden op de watertransportleiding.

Aanpassingen Schoonebeek putten en leidingen
Voor Alternatief 1 is het de bedoeling dat na de waterzuivering schoon water beschikbaar is voor hergebruik bij stoomproductie of voor lozing op het oppervlaktewater.

De hoeveelheid mee geproduceerd H_2S kan leiden tot aantasting van de leidingen tussen de productieputten en de OBI. In de huidige situatie wordt H_2S in het oliewatermengsel geneutraliseerd door het toevoegen van H_2S-binder. Het oliewatermengsel bevat in plaats van H_2S dan veel H_2S-binder.

Er is geen effectieve waterzuivering bekend om de H_2S-binder weer te verwijderen, zodat het als hulpmiddel in het productiewater aanwezig blijft. Dit is een onwenselijke situatie, omdat daarmee het resterende water niet herbruikbaar is. Het gebruik van H_2S-binder kan worden voorkomen door de leidingen tussen de productieputten en de OBI te vervangen door leidingen met H_2S resistent materiaal.

Het geheel vervangen van de leidingen in het Schoonebeekveld door leidingen die resistent zijn voor hogere H_2S-gehaltes, zal naar verwachting circa € 161 miljoen kosten. Het vervangen van roestvrijstalen-leidingen leidt tot kosten in de aanlegfase. Deze kosten worden apart getoond naast de feitelijke kosten voor de verwerking van productiewater.

11.3 Operationele kosten

Tijdens de uitvoering van het project zijn er operationele kosten (OPEX). Deze bestaan bij de waterzuivering voor een belangrijk deel uit energiekosten en kosten voor chemicaliën. Bij het watertransport zijn er naar verwachting weinig kosten. Bij waterinjectie kunnen energiekosten voor komen, in verband met de benodigde injectiedruk. De afvoer van reststoffen geeft kosten, tenzij deze nuttig hergebruikt kunnen worden. Daarnaast zijn er kosten voor onderhoud en beheer bij alle onderdelen.

11.4 Kosten per alternatief

Kosten Alternatief 1

- De kosten voor de aanpassing van de infield leidingen (tussen de productieputten en de OBI) komen uit op € 161 miljoen;
- De totale aanlegkosten voor de waterzuivering, de overige installaties en benodigde leidingen komen uit op € 131 miljoen;
- De operationele kosten bestaan uit kosten voor de waterzuivering, onderhoud, energie en chemicaliën, afvoer van het zoute restproduct geraamd op € 38,4 miljoen/jaar en voor een maatgevende periode van 10 jaar zijn de kosten € 384 miljoen;
- De kosten voor Alternatief 1 komen daarmee op € 676 miljoen.

Kosten Alternatief 2a

- De totale aanlegkosten komen uit op (€ 131 miljoen aanpassing voor de waterzuivering en installatie pijpleidingen en € 60 miljoen voor twee nieuwe injectieputten en twee nieuwe productieputten) circa € 191 miljoen;
- De jaarlijkse productiekosten komen daarmee op € 8,6 en voor een maatgevende periode van 10 jaar zijn de kosten € 86 miljoen;
- De kosten voor Alternatief 2a komen daarmee op € 277 miljoen.

Kosten Alternatief 2b

- De totale aanlegkosten komen uit op (€ 102 miljoen aanpassing voor de waterzuivering en pijpleidingen en € 30 miljoen voor twee nieuwe injectieputten) circa € 132 miljoen;
- De jaarlijkse productiekosten komen daarmee op € 7,8 en voor een maatgevende periode van 10 jaar zijn de kosten € 78 miljoen;
- De kosten voor Alternatief 2b komen daarmee op € 210 miljoen.

Kosten Alternatief 3

- De totale aanlegkosten komen uit op (€ 21 miljoen aanpassing van de injectielocaties en pijpleidingen en € 60 miljoen voor vier nieuwe injectieputten) circa € 81 miljoen;
- De jaarlijkse productiekosten komen daarmee op € 5,9 miljoen, en voor een maatgevende periode van 10 jaar zijn de kosten € 59 miljoen;
- De kosten voor Alternatief 3 komen daarmee op € 140 miljoen.

11.5 Overzicht berekende kosten

In onderstaande tabel zijn de mogelijke kosten voor aanpassingen in het Schoonebeek veld aangegeven. Deze kunnen variëren, afhankelijk van de inschatting van materiaaleigenschappen. Daarnaast zijn de aanlegkosten en operationele kosten weergegeven.

Tabel 11-1. Overzicht geraamde kosten van de alternatieven, uitgedrukt in miljoen €.

Kosten	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Schoonebeek pijpleidingen	161	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Aanlegfase	131	191	132	81
Operationele fase	384	86	78	59
Indicatie totaalkosten	**676**	**277**	**210**	**140**

Uit de vergelijking blijkt dat Alternatief 3 de laagste aanlegkosten heeft. Bij de overige alternatieven bedragen de aanlegkosten tussen € 131 miljoen en € 191 miljoen. De operationele kosten van Alternatief 1 zijn aanzienlijk hoger dan bij de overige alternatieven. Uit de resultaten zoals gepresenteerd in tabel 11.1 blijkt dat de kosten hoger zijn dan eerder geraamd. Ook blijkt dat relatief gezien de kosten voor Alternatief 3 het laagste zijn.

12.2 Overzichtstabel classificatie aspecten CE-toetsing

Tabel 12-1. Samenvatting classificatie aspecten CE-toetsing

Milieu	Alternatief 1: Vast zout	Alternatief 2a: Indikken - olieveld	Alternatief 2b: Indikken - gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie
Totaal Milieu	**- -**	**-**	**-**	**-**
Energieverbruik	- -	-	-	-
Reststoffen	- -	-	-	**0**
Chemicaliën	**0**	-	-	-
Milieu-LCA	**- -**	**-**	**-**	**-**
Menselijke gezondheid	- -	-	-	**0**
Ecosysteem	- -	**0**	**0**	-
Voorraden grondstoffen	- -	-	-	-
Risico korte termijn	**-**	**- - (-)**	**- - (-)**	**- - (-)**
Waterzuivering	-	-	-	0
Watertransport	0	-	-	-
Waterlozing	-	-	-	N.v.t.
Waterinjectie	N.v.t.	- - (-)	- - (-)	- - (-)
Restproducten	-	0	0	0
Risico lange termijn	**- - (-)**	**-**	**- - (-)**	**- - (-)**
Lekkage putten	N.v.t.	-	-	-
Lekkage reservoir	N.v.t.	0	0	0
Zoutoplossing	N.v.t.	0	- - (-)	- - (-)
Restproducten	- - (-)	0	0	0
Kosten (miljoen euro)	**676**	**277**	**210**	**140**
Schoonebeek pijpleidingen	161	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Aanlegfase	131	191	132	81
Operationele fase	384	86	78	59

12 Conclusie CE-toetsing

12.1 Conclusie

In deze rapportage is beschreven hoe is gekomen tot drie realiseerbare alternatieven voor de verwerking van productiewater dat ontstaat bij de oliewinning Schoonebeek. Er is uitgegaan van het optimaal functioneren van de oliewinning waarbij dagelijks 6.500 m^3 productiewater ontstaat. Waterinjectie in de Twentevelden wordt stopgezet en is niet meer als optie in de afweging meegenomen.

De selectie van een uitgebreide lijst, selectie op basis van vooraf gestelde criteria en nadere uitwerking van kansrijke opties, is uitgevoerd conform eerdere afwegingen in het MER 2006, de Herafweging 2016 en de Herafweging 2022. Het alternatief waarbij gezuiverd zoutwater wordt afgevoerd naar de Ems valt op politieke redenen af. De variant waarbij herinjectie plaatsvindt in het olieveld Schoonebeek valt om technische redenen af. Dit heeft geleid tot de volgende realiseerbare alternatieven:

- Zuivering van de gehele waterstroom tot schoon zoetwater en vaste zoute restproduct;
- Indikken van het mee geproduceerde water, waarbij een brijn ontstaat dat wordt geïnjecteerd in de diepe ondergrond en schoon water dat kan worden benut voor stoomproductie;
- Injectie van het meegeproduceerde water in de diepe ondergrond.

De drie alternatieven zijn vergelijkbaar met de eerder omschreven alternatieven in het MER van 2006, in de Herafweging 2016 en de Herafweging 2022. Er zijn echter optimalisaties toegepast in het ontwerp, waarvan de belangrijkste zijn:

- Bij het indikkingsalternatief wordt gebruik gemaakt van membraantechnologie. Deze is inmiddels zodanig aantoonbaar ontwikkeld dat deze inzetbaar is zuiveringstechniek. De ingedikte waterstroom zal als brijn worden geïnjecteerd in de aquifer van het olieveld Schoonebeek of in het Schoonebeek gasveld;
- Het de waterinjectie wordt uitgegaan van waterinjectie in het Schoonebeek gasveld, waarbij op twee locaties per locatie twee nieuwe injectieputten worden geboord;
- Het gebruik van mijnbouwhulpstoffen is verder geoptimaliseerd.

De CE-toetsing is uitgevoerd op de aspecten milieu, risico's en kosten.

- De milieutoetsing heeft plaatsgevonden op twee manieren, in het verlengde van de Herafweging 2016. Het energieverbruik, de benodigde chemicaliën het de hoeveelheid te verwerken reststoffen zijn voor de alternatieven bepaald. Daarnaast is een uitgebreide LCA-toetsing uitgevoerd, waarmee de milieueffecten gekwantificeerd zijn.
- Bij de risico's zijn de gebeurtenissen van de afgelopen jaren meegewogen in het classificeren van de mogelijke risico's. Dit heeft betrekking op lekkages bij de transportleiding en een injectieput, waarbij geen negatieve effecten zijn opgetreden voor mens en milieu, maar de kans dat deze situaties optreden blijkbaar groter zijn dan eerder ingeschat.
- Ten aanzien van de kosten geldt dat er geen alternatieven zijn afgevallen in de afweging op basis van kosten. Bij de uiteindelijke afweging welk alternatief wordt toegepast, speelt dit uiteraard nog wel een rol. Er zijn commerciële randvoorwaarden waarbinnen NAM de oliewinning Schoonbeek meerjarig kan voortzetten. Deze randvoorwaarden hebben betrekking op de minimale hoeveelheid te produceren olie en de aanvullende kosten (voor de aanleg en operationeel) waarbij de productie nog rendabel is[23].

[23] *NAM meldt: Bij het benoemen van extra kosten dient bedacht te worden dat de huidige oliewinning is gestart met een aanzienlijke investering die in de loop van het project terugverdiend zal moeten worden. Daarnaast is er onzekerheid ten aanzien van de olieprijs. Een hoge huidige olieprijs moet in relatie gezien worden tot een veel lagere prijs een aantal jaren geleden. Door deze twee factoren is het investeringsbudget voor NAM beperkt.*

12.3 Afweging alternatieven

Vast zout alternatief
Uit de overzichtstabel komt naar voren dat Alternatief 1 van zuivering tot vast zout relatief minder scoort dan de andere alternatieven. Het leidt tot hogere kosten en heeft relatief veel milieueffecten, mede doordat er veel stoffen uit de diepe ondergrond worden onttrokken en vervolgens verwerkt moeten worden in de biosfeer. De risico's zijn beperkt, behalve dat mogelijk een lange termijn risico overblijft als het vaste zout niet in een ondergrondse opslag kan worden ondergebracht.

Vergelijking Indikkingsalternatief en Waterinjectie alternatief
Alternatief 2 voor indikking in combinatie met brijninjectie (Circulair alternatief) en Alternatief 3 voor waterinjectie scoren op veel punten vrijwel gelijk. Doordat voor beide alternatieven nog optimalisaties mogelijk zijn, is het van belang genuanceerd om te gaan met verschillen.

Op milieuaspecten is het verschil tussen beide gering, waarbij waterinjectie iets beter scoort op energieverbruik, gebruik chemicaliën en reststoffen. De LCA geeft aan dat Alternatief 2 Indikken beter scoort op het ecosysteem, maar iets slechter op menselijke gezondheid.

Ten aanzien van risico's geldt voor beide alternatieven dat er onzekerheden zijn met betrekking van de ondergrondse processen, maar dat dat deze niet tot grote risico's leiden op korte of lange termijn. Op voorhand is het voor komen van aardbevingen of trillingen niet uit te sluiten. Hiervoor zal met behulp van een seismische risico analyse en selectie van de nieuw te boren putten moeten worden gekomen tot een configuratie waarbij de kans op aardbevingen of trillingen geminimaliseerd wordt. Bij de variant met opslag van brijn in de aquifer van Schoonebeek oost, is er geen risico van zoutoplossing.

Het belangrijkste verschil zit in de te verwachten kosten en in de realisatieperiode. Voor het Alternatief 2 indikken bedraagt de berekende kosten voor een periode van 10 jaar € 277 miljoen, respectievelijk € 210 miljoen, terwijl dit voor het Alternatief 3 waterinjectie in 10 jaar tijd € 140 miljoen bedraagt. Voor realisatie van de alternatieven wordt minimaal 4 jaar verwacht voor het indikkingsalternatief tegen ongeveer 1 jaar voor het waterinjectie alternatief.

Een belangrijk voordeel van het Alternatief 2 indikken is dat er netto geen of weinig water uit het watersysteem wordt onttrokken. Door het afgescheiden water weer te hergebruiken voor de stoomproductie, is nog slechts een beperkte hoeveelheid water nodig van de NieuWater fabriek bij de RWZI Emmen. Het is ook mogelijk het schone water te gebruiken voor lozing op het oppervlaktewater waarbij de activiteit van NieuWater doorgang kan vinden. Dit voordeel doet zich eveneens voor bij Alternatief 1 waarbij vast zout wordt verkregen en schoon zoetwater. Het Onderzoek Oliewinning Drenthe gaat verder in op dit aspect.

Lijst met afkortingen

EZK	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
GRE	Glass Re-enforced Epoxy (corrosieresistent materiaal)
IGF	induced gas flotation
LCA	Levenscyclus analyse (Life Cycle Analysis)
MKBA	Maatschappelijke Kosten en Baten Afweging
MVR	Mechanical Vapour Recompression
NAM	Nederlandse Aardolie Maatschappij
NSF	nutshell filtration
OBI	Olie Behandelings Installatie
RHDHV	Royal HaskoningDHV
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie,
SG	Stoomgeneratie,
SodM	Staatstoezicht op de Mijnen
TNO	Kennisinstituut Toegepast Natuurkundig Onderzoek
TU Delft	Technische Universiteit Delft
TVR	Thermal vapour recompression
UPWF	Ultra-puur waterfabriek,
WTU	Water Treatment Unit (waterzuivering)
WMD	drinkwaterbedrijf WMD Drinkwater N.V.

RAPPORT

Life Cycle Analysis

Verwerking productiewater Schoonebeek

Klant: NAM B.V.

Referentie: BF5299-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001
Status: Definitief/00
Datum: 17-1-2023

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 T
+31 33 463 36 52 F
info@rhdhv.com E
royalhaskoningdhv.com W

Titel document: Life Cycle Analysis

Sub titel: Verwerking productiewater Schoonebeek
Referentie: BF5299-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001
Status: 00/Definitief
Datum: 17-1-2023
Projectnaam: Oliewinning Schoonebeek
Projectnummer: BF5299

Classificatie
Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Inhoud

1 Inleiding 4
1.1 Oliewinning en vorming van productiewater 4
1.2 Verwerkingsalternatieven 5
1.3 Reden voor de LCA 6

2 Methodologische uitgangspunten 7
2.1 Doel van het onderzoek 7
2.2 Afbakening 7
2.3 Beschouwde milieuthema's en weegfactoren 8
2.4 Waterkwaliteit productiewater 9
2.5 Functionele eenheid en tijdshorizon 11
2.6 Eindberging van restproducten 13
2.7 Gebruikte hulpstoffen en energiedragers en bijbehorende achtergrondprocessen 13

3 Beschrijving alternatieven en inventarisatie van milieu-ingrepen 14
3.1 Alternatief 1: Volledig verwerking tot zoet water en vast zout 14
3.1.1 Beschrijving 14
3.1.2 Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen 18
3.1.3 Verschillen met de analyse in 2016 18
3.2 Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom en brijninjectie 20
3.2.1 Beschrijving 20
3.2.2 Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen 23
3.3 Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom en brijninjectie in de Oost aquifer 23
3.3.1 Beschrijving 23
3.3.2 Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen 25
3.4 Alternatief 3: Injectie in Schoonebeek gasveld 28
3.4.1 Beschrijving 28

4 Vergelijking van alternatieven 29
4.1 Alternatief "Vast Zout" versus Alternatief volledige waterinjectie 29
4.2 Alternatief "Indikken van de waterstroom en brijninjectie in Schoonebeek gasveld" versus Alternatief waterinjectie 30
4.3 Alternatief "Indikken van de waterstroom en brijninjectie in de Oost aquifer" versus Alternatief waterinjectie 31

5 Bronnen 35

Bijlage A Stoomproductie 1

Bijlage B Elektriciteit en milieubelasting 3

Bijlage C Bulkchemicaliën en mijnbouwhulpstoffen 5

C.1 Bulkchemicaliën 5

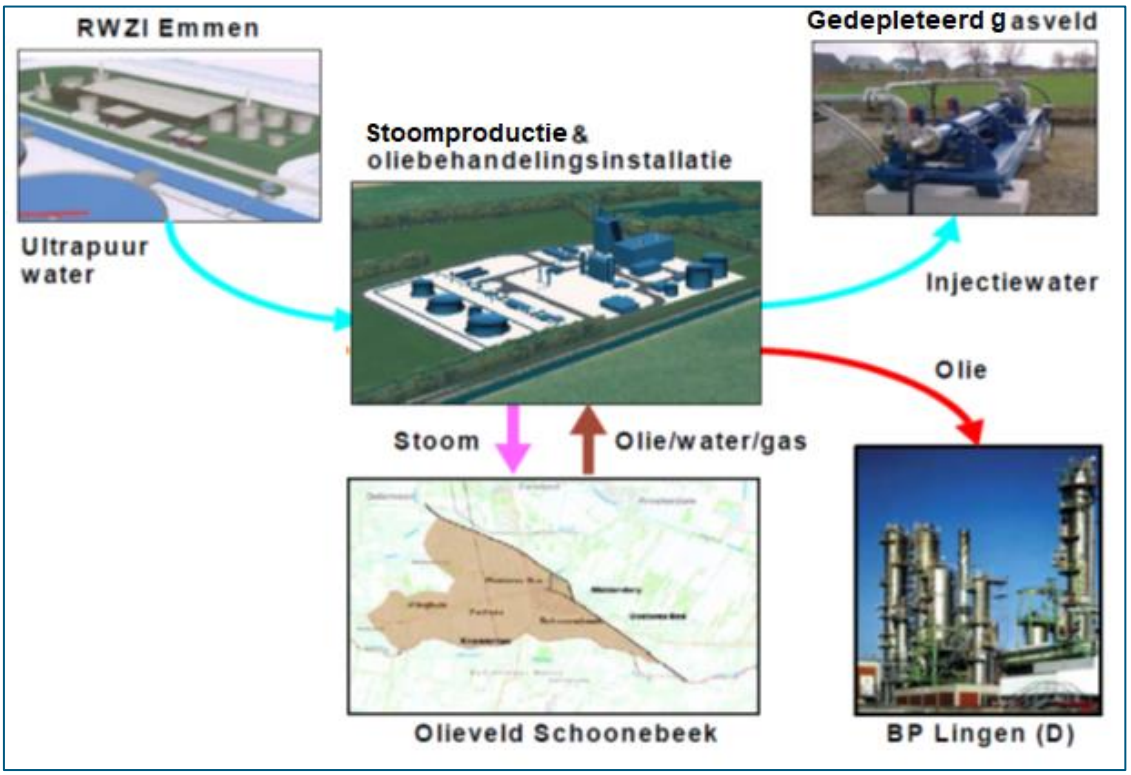
C.2 Mijnbouwhulpstoffen 5

Bijlage D Storten van vaste reststoffen 7

1 Inleiding

1.1 Oliewinning en vorming van productiewater

Het olieveld Schoonebeek is sinds januari 2011 weer in productie dankzij nieuwe technieken – horizontale winningsputten in combinatie met stoominjectie. De stoominjectie is bedoeld om de zware, stroperige en moeilijk verpompbare olie in het Schoonebeek olieveld te verwarmen en vloeibaarder te maken, zodat het naar de boorputten kan stromen en kan worden opgepompt. Ketelvoedingswater voor stoomproductie wordt door NWTR (puur water fabriek) in Emmen geproduceerd door verdere zuivering van effluent van RWZI-Emmen.



Figuur 1-1 De verschillende onderdelen van het oliewinning complex in Schoonebeek en omgeving

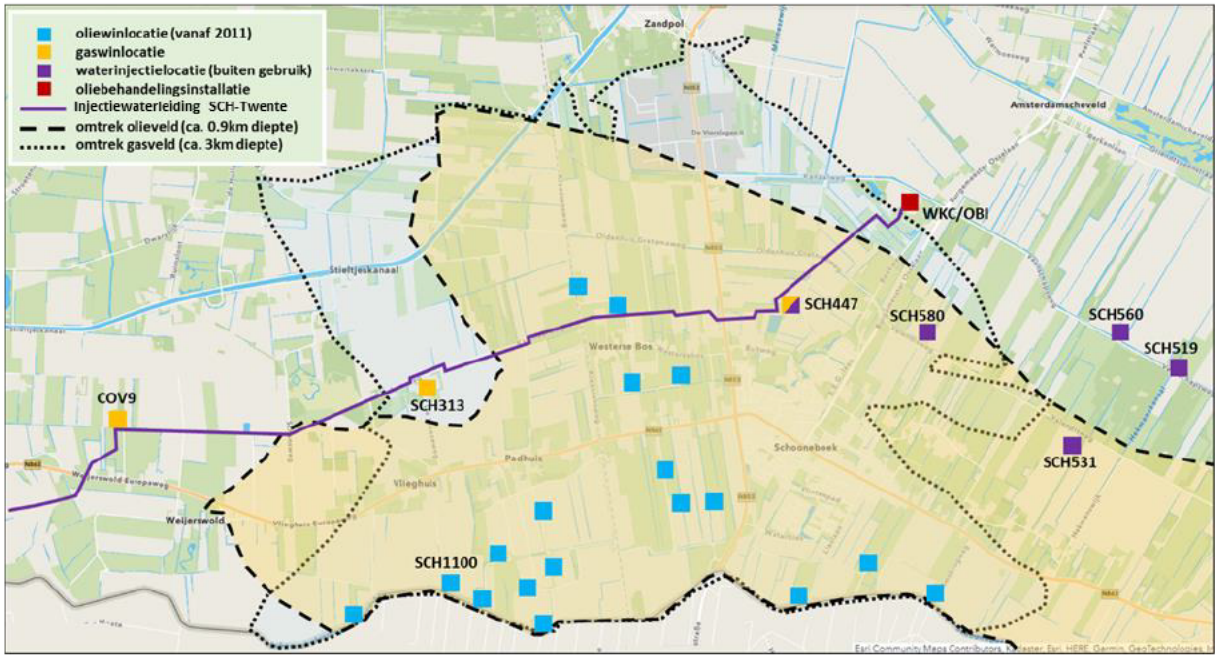
Bij de oliewinning wordt de geïnjecteerde stoom deels als condensaat weer mee geproduceerd met de aardolie. Daarnaast wordt formatiewater, dat van nature in het olieveld aanwezig is, mee opgepompt met de aardolie. Met de olie komt ook een kleine hoeveelheid H_2S bevattend geassocieerd aardgas (secundair gas) mee omhoog.

In de Olie Behandelings Installatie (OBI) worden secundair gas, olie en water vergaand van elkaar gescheiden. De afgescheiden olie wordt nabehandeld met azijnzuur en waswater, gedroogd en naar de BP raffinaderij in Lingen verpompt.

Het mengsel van condensaat, formatiewater en waswater wordt productiewater genoemd. Het productiewater bevat van nature in het olieveld aanwezige zouten en metalen en bevat verder uit de ondergrond afkomstige resten olie en opgeloste gassen (waaronder zwavelwaterstof, H_2S).

Daarnaast bevat het toegevoegde mijnbouwhulpstoffen, met name anti-corrosievloeistof en H_2S-binder, bedoeld om schade aan installaties en risico's voor bedienend personeel te minimaliseren. De concentratie in productiewater van deze hulpstoffen is maximaal enkele tientallen mg/l.

Vanwege de aanwezigheid van zouten en andere milieubelastende stoffen moet het productiewater worden verwijderd door zuivering en/of herinjectie in de diepe ondergrond.



Figuur 1-2. Schoonebeek gasveld en olieveld met de bestaande winlocaties, injectiewaterleiding en oliebehandelingsinstallatie (OBI)

1.2 Verwerkingsalternatieven

Alternatieven voor verwerking productiewater
In het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek zijn alternatieven van verwerking van het productiewater onderzocht. De beschouwde alternatieven zijn:

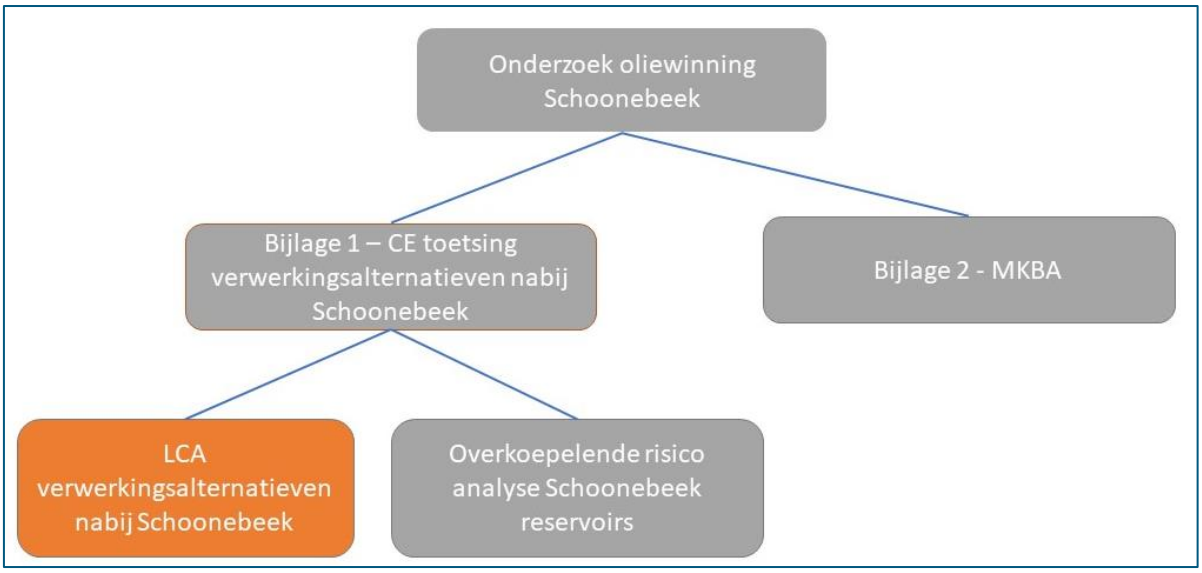
- Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout:
  Na verwijdering van olieresten wordt zout als een te storten vaste residu afgescheiden door het productiewater compleet in te dampen met mechanische damprecompressie en kristallisatie met stoom. De damp wordt gecondenseerd, nabehandeld en als schoon water op het oppervlaktewater geloosd.
- Indikken van de waterstroom:
  Na verwijdering van olieresten en gedeeltelijke ontharding worden zout en andere milieubelastende stoffen door filtratie en omgekeerde osmose geconcentreerd in een brijn. Gereinigd zoet water (permeaat) wordt teruggeleverd aan NWTR, opgewerkt tot 'ultra-puur' water en als ketelvoedingswater weer teruggeleverd aan NAM voor stoomproductie. Eventuele overschotten aan gereinigd permeaat worden op oppervlaktewater geloosd. De brijn wordt in het Schoonebeek aardgasveld (Alternatief 2b) en eventueel in een op het olieveld aansluitende aquifer – Oost aquifer – geïnjecteerd (Alternatief 2a).

In dit alternatief is aangenomen dat door teruggewonnen zoet water vervangen RWZI-effluent zal worden geloosd op de Verlengde Hoogeveense Vaart[1].

- Volledige waterinjectie:
  Het productiewater wordt in dit alternatief zonder verdere behandeling geïnjecteerd in het Schoonebeek gasveld, een vrijwel leeg geproduceerd aardgasveld in de directe omgeving van de OBI. Het is de bedoeling het productiewater te injecteren via nieuwe putten, die zullen worden gerealiseerd op bestaande gaswinningslocaties. De kaart in Figuur 1-2 geeft het Schoonebeek gasveld met de bestaande winlocaties, OBI en injectiewaterleiding weer.

1.3 Reden voor de LCA

Het voornemen voor injectie wordt op verzoek van de lokale en regionale overheden getoetst aan de hand van de CE-afwegingsmethodiek. Daarbij worden de alternatieve verwerkingsroutes vergeleken en gewaardeerd. Onderdeel van de CE-toetsing is een Lige Cycle Analysis (LCA) waarin de mogelijke alternatieven worden vergeleken op basis van milieubelasting in de biosfeer. De LCA maakt onderdeel uit van de CE toetsing van alternatieven voor de verwerking van productie van de oliewinning Schoonebeek.



Figuur 1-3. Overzicht gerelateerde onderzoeken

In deze rapportage zijn uitvoering van en resultaten van de LCA beschreven. Daarbij is de gestandaardiseerde structuur voor rapportage aangehouden. Hierbij zijn zoveel mogelijk dezelfde gegevens gebruikt als bij de MKBA (CE Delft, 2022, MKBA oliewinning Schoonebeek).
In hoofdstuk 2 worden de methodologische uitgangspunten beschreven. Een gedetailleerdere beschrijving van de verschillende verwerkingsroutes is opgenomen in hoofdstuk 3. De vergelijking van alternatieven vindt plaats in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 geeft de gebruikte bronnen weer.

Er zijn vier bijlagen, met nadere toelichting over de stoomproductie, elektriciteit en milieubelasting, bulkchemicaliën en mijnbouwhulpstoffen en over het storten van vaste reststoffen.

[1] *Zie bijvoorbeeld: https://watersector.nl/rwzi/284/rwzi*

2 Methodologische uitgangspunten

2.1 Doel van het onderzoek

Het doel van deze LCA is om verschillende verwerkingsroutes voor productiewater van oliewinning bij Schoonebeek te vergelijken qua directe en indirecte milieubelasting.

De LCA-resultaten zullen door maatschappelijke factoren samen met scores op andere onderwerpen (risico's, kosten) worden gebruikt om de verschillende geselecteerde alternatieve verwerkingsroutes te vergelijken en te rangschikken en een voorkeursalternatief te selecteren. Op basis van de kwantitatieve inzichten is aan te geven in hoeverre injectie van de reststromen in de Drentse diepe ondergrond vanuit milieuoogpunt doelmatig is in vergelijking met genoemde alternatieve bovengrondse verwerkingswijzen.

De LCA is conform de opzet van de afwegingsmethodiek uitgevoerd volgens de in het LAP[2] (inmiddels LAP 3) voorgeschreven methodiek[3].

2.2 Afbakening

In overeenstemming met het LAP is de volgende afbakening aangehouden:

- Startpunt van de analyse is het moment waarop het productiewater als een afvalstroom vrijkomt bij behandeling van het olie/water mengsel in de OBI.
- Eindpunt van de analyse is een situatie waarin het productiewater volledig is omgezet in herbruikbare producten, geloosd water en in eindberging (stort, ondergrond) ondergebrachte reststromen.

De LCA heeft geen betrekking op winning en opwerking van aardolie. Productiewater is een afvalstroom, die onvermijdelijk vrijkomt bij oliewinning uit het Schoonebeek olieveld, ongeacht de verdere verwerking van deze reststroom. De verwerkingswijze heeft geen directe invloed op de procesvoering bij oliewinning. Vanwege de aangehouden afbakening wordt ook eventuele inzet van H_2S-binder en emulsiebreker buiten beschouwing gelaten. Deze chemicaliën worden – wanneer toegepast – op de productieputten of bij de OBI toegevoegd en zijn daardoor voor alle alternatieven op gelijke wijze van belang.

Ook de aanleg van de nodige infrastructuur en behandelingsinstallaties is niet meegenomen. Zoals ook aangegeven in het LAP zal productie van dergelijke goederen de vergelijking van milieubelasting tussen alternatieven niet significant beïnvloeden.

In de LCA is productie van ultra-puur water op basis van RWZI-effluent of permeaat (schoon zoet water) van het alternatief Indikking' buiten beschouwing gelaten.

In de huidige situatie wordt effluent vanuit de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) Emmen bij de ultra-puur waterfabriek gezuiverd en geschikt gemaakt voor gebruik als ketelvoedingswater. Het Alternatief '*Indikken van de waterstroom en brijninjectie*' is erop gericht productiewater te ontzilten met omgekeerde osmose en op die manier geschikt te maken als grondstof voor de ultra-puur waterfabriek.
In de LCA wordt geen onderscheid gemaakt of effluent of ontzilt productiewater wordt opgewekt tot ultrapuur water.

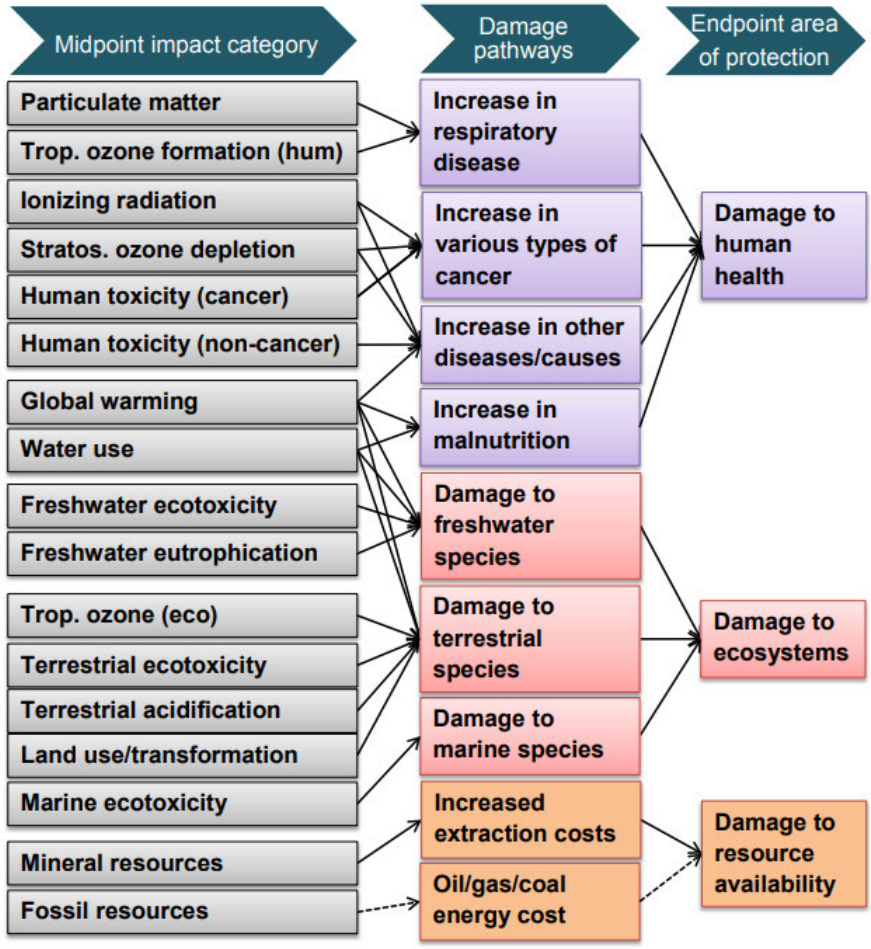
[2] *LAP = Landelijk AfvalbeheerPlan*
[3] *Zie ook https://lap3.nl/publish/pages/121785/lap3_f09_lcas_02-03-2021.pdf*

2.3 Beschouwde milieuthema's en weegfactoren

Van alle verwerkingsmogelijkheden is een zo kwantitatief mogelijke schatting van de milieubelasting gemaakt. Voor inschatten van de milieubelasting zijn beschouwd:

- Procesemissies naar water, lucht en bodem;
- Verbruiken van water, hulpstoffen en energiedragers;
- De aan productie van de geconsumeerde hulpstoffen en energiedragers gerelateerde emissies;
- Productie van te storten reststoffen en eventuele emissies naar het milieu vanuit de stort.

De emissies zijn in overeenstemming met het LAP met de ReCiPe methodiek vertaald naar bijdragen aan milieuthema's en naar schade aan menselijke gezondheid en aan ecosystemen.



Figuur 2-1 Overzicht van de effectcategorieën die in de ReCiPe2016-methodologie en hun relatie tot beschouwde schadecategorieën.

Voor omrekenen van emissies en andere vormen van milieubelasting naar bijdragen aan milieuthema's (midpoint) en resulterende schade (endpoint) is uitgegaan van één van de drie culturele perspectieven op milieuschade en duurzaamheid uit de ReCiPe methodiek, het zogenaamde hiërarchische perspectief[4], dat ook in het LAP wordt gebruikt.

[4] *Het hiërarchische perspectief is gebaseerd op wetenschappelijke consensus over het tijdsbestek en de plausibiliteit van impactmechanismen. Zie voor meer uitleg: https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2016-0104.pdf.*

Als er op basis van de bijdragen aan midpoints en endpoints geen duidelijke conclusies kunnen worden getrokken over welke verwerkingsroutes de meeste of minste milieubelasting oplevert, of als de rangschikking onduidelijk blijft, dan kan de gewogen Single Score gebruikt worden. De resultaten moeten dan worden berekend voor vier in het LAP voorgeschreven weegsets om te zien of dit nog andere inzichten geeft. Conclusies kunnen alleen getrokken worden als de resultaten duidelijk verschillen en alle weegsets hetzelfde beeld geven.

Tabel 2-1 Perspectieven in de ReCiPe-methode en de bijbehorende sets van weegfactoren

Perspectief	Tijdshorizon CO_2-effecten	Weegfactoren voor endpoints		
		Menselijke gezondheid	Ecosysteem	Eindige voorraden
Individualist (I/I)	20	55	25	20
Hierarchist (H/H)	100	30	40	30
Egalitarian (E/E)	500	30	50	20
Gemiddelde weegfactoren		40	40	20

Bron: zie https://lap3.nl/publish/pages/121785/lap3_f09_lcas_02-03-2021.pdf

2.4 Waterkwaliteit productiewater

De samenstelling van het productiewater fluctueert in de loop van de tijd. In de loop van de tijd neemt de hoeveelheid condenswater in het productiewater toe, naarmate er meer stoominjectie heeft plaatsgevonden en het condenswater naar de productieput wordt gezogen. Onder andere door de toename van de deelstroom condenswater, verandert de samenstelling van het productiewater in de loop van de jaren. Dit is bijvoorbeeld zichtbaar in de afname van het zoutgehalte en in de stijging van andere stoffen. Tabel 2-2 geeft een overzicht van de samenstelling van het productiewater. Hierin is de verwachte waarde gepresenteerd, de gemeten waarde in 2015 en in 2020.

Tabel 2-2. Overzicht samenstelling productiewater

Parameter	Eenheid	Verwachte maximale waarde (vergunning 2010)	Gemiddelde gemeten waarde	
			2015	2020
pH (eenheden)	-	4 – 9	6,5	5,9
Temperatuur	°C	50	33	34
Total Dissolved Solids	mg/l	200.000	44.000	28.300
Total Suspended Solids	mg/l	100	37	29
Natrium (Na+)	mg/l	40.000	12.000	8.100
Magnesium (Mg^{2+})	mg/l	2.500	420	280
Barium (Ba^{2+})	mg/l	250	19	12
Arseen (As)	mg/l	0,025	0,01	<0,01
Kwik (Hg)	mg/l	0,005	<0,0001	<0,001
Zwavelwaterstof (H_2S)[1]	mg/l	15	1,4	5
IJzer (totaal Fe^{2+} en Fe3+)	mg/l	50	7,9	10
Kalium (K+)	mg/l	1.000	120	120

Strontium (Sr2+)	mg/l	2500	250	180
Chloride (Cl-)	mg/l	90.000	23.000	16.000
Sulfaat (SO42-)	mg/l	50	<19	<10
Bicarbonaat (HCO3-)	mg/l	1000	710	210
Koolstofdioxide (CO2)	mg/l	500	595[3]	410
Zuurstof (O2)	mg/l	0,05	<0,01	<0,01
Olie en vetten	mg/l	100	13	22
Cadmium (Cd)	mg/l	0,25	<0,001	<0,001
Koper (Cu)	mg/l	1	<0,001	<0,01
Monoethylene Glycol (MEG)	mg/l	750	<200	<100
Diethylene Glycol (DEG)	mg/l	750	<200	<100
Triethylene Glycol (TEG)	mg/l	750	<200	<100
Ethylbenzeen (C8H10)	mg/l	0,5	0,2	0,2
Tolueen (C6H5CH3)	mg/l	1	1,2[3]	1,1[3]
Chroom (Cr)	mg/l	0,25	<0,005	<0,005
Benzeen (C6H6)	mg/l	5	1,5	1,3
Lood (Pb)	mg/l	2	<0,01	<0,01
Nikkel (Ni)	mg/l	0,5	<0,01	<0,01
Zink (Zn)	mg/l	7,5	0,02	<0,02
Calcium (Ca2+)	mg/l	8.000	2.000	1.400
Xylenen (C6H4C2H6)	mg/l	1	0,5	0,56
Mijnbouwhulpstoffen:				
Zwavelwaterstofbinder[2]	mg/l	120	13,8	90
Emulsiebreker[2]	mg/l	21	0,050	1,08
Anti-corrosievloeistof[2]	mg/l	200	65,6	53
Biocide[2]	mg/l	2,4	1,9	2,2

[1] Gemeten sulfide gehalte omgerekend naar H_2S.
[2] Concentraties van mijnbouwhulpstoffen zijn berekend op basis van verdeling coëfficiënten tussen olie en water
[3] Gemeten concentratie overschrijdt de maximaal verwachte waarde

2.5 Functionele eenheid en tijdshorizon

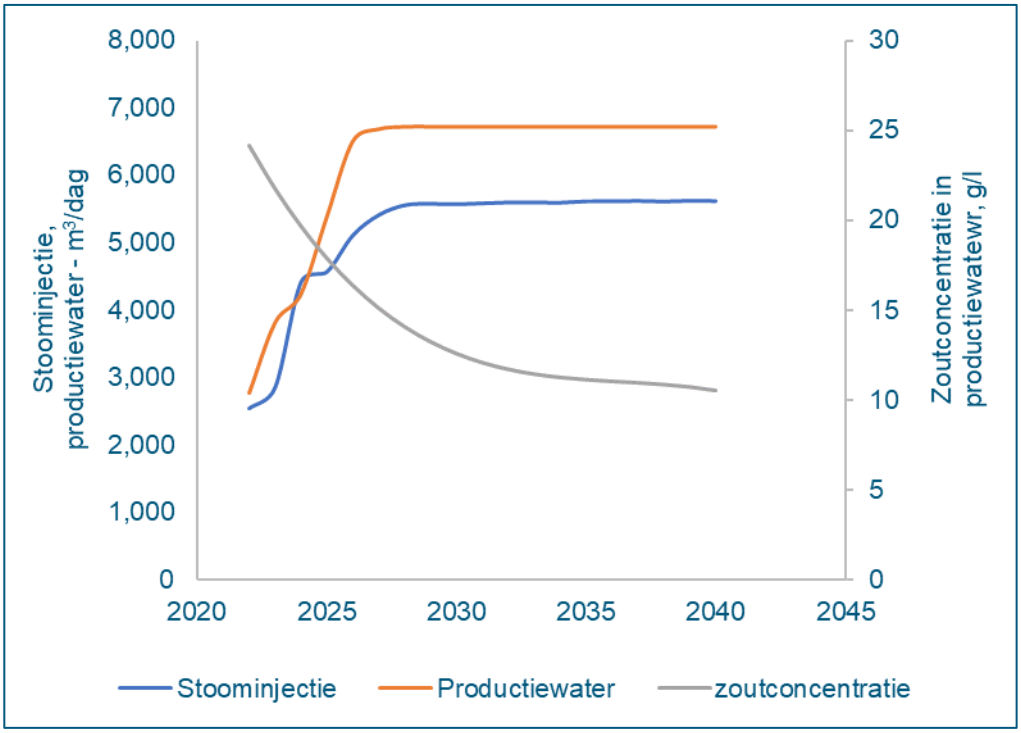
De in deze LCA beschouwde functionele eenheid is in overeenstemming met de in het LAP gehanteerde methodiek 1 m^3 productiewater, zoals dat vrijkomt op de OBI.

De milieubelasting voor productiewater verwijdering zal gedurende de exploitatie verschuiven. Het volume[5] en de samenstelling van het productiewater zullen naar verwachting gedurende de exploitatie variëren als functie van olieproductie en totale geïnjecteerde hoeveelheid stoom, zoals aangegeven in Figuur. Hierdoor verandert voor de alternatieve verwijderingsroutes (Vast Zout, Indikking) ook de milieubelasting per m^3 productiewater.

Er zullen daarnaast volgens informatie van NAM ook maatregelen worden genomen waardoor milieubelasting gerelateerd aan olieproductie – en verwerking van productiewater – in de loop van de tijd afnemen. Dit betreft met name:

- Uitsluitend gebruik van corrosieresistente buisleidingen voor de afvoer van het productiewater, waardoor geen anti-corrosiemiddel hoeft te worden gebruikt. Deze mijnbouwhulpstof komt daardoor ook niet in vast zout of diepe ondergrond terecht.
- Het ongeveer 4 jaar na begin van de oliewinning deels overschakelen van aardgas naar elektriciteit voor stoomproductie (aanname op basis van informatie gedeeld door NAM).
  Stoom wordt in Alternatief Vast Zout gebruikt voor verwijdering van productiewater.

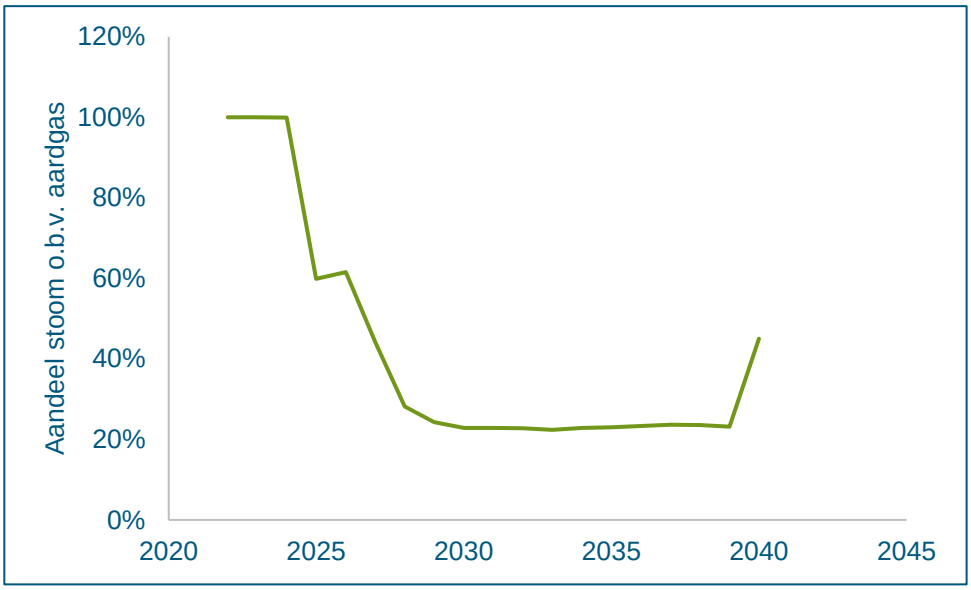
Voor gegevens over concentraties van zouten en andere stoffen wordt verwezen naar tabel 2-2.



Figuur 2-2. Verloop van zoutconcentratie in en volume aan productiewater gedurende de exploitatie van het Schoonebeek olieveld.

[5] *Het volume is een functie van de geproduceerde hoeveelheid olie en zal na een opstartfase – hier in 2022, net als in de MKBA – stabiel blijven. Het zoutgehalte neemt af doordat het in het olieveld aanwezige formatiewater steeds meer wordt verdund met bij stoominjectie achterblijvend condensaat.*

De figuur illustreert welk deel van de stoom wordt geproduceerd op basis van windenergie. Voor het overige deel (20% - 40%) – wanneer geen of minder windenergie beschikbaar is - zal voor injectie stoom geproduceerd op basis van aardgas worden ingezet. Voor andere processen en apparaten, zoals pompen, wordt grijze stroom vanaf het elektriciteitsnet ingekocht.



Figuur 2-3. Verschuiving van stoomproductie op basis van aardgas naar stoomproductie op basis van hernieuwbare elektriciteit

De keuze van de beschouwde tijdstermijn van 2022 – 2040 heeft ook op een andere manier een zekere invloed op de resultaten van de LCA. Bij behandeling en injectie van productiewater worden vanaf het openbare elektriciteitsnet ingekochte elektriciteit en diverse bulkchemicaliën en mijnbouwhulpstoffen geconsumeerd. Door vastgesteld en voorgenomen overheidsbeleid en door maatregelen bij bedrijven zal milieubelasting gerelateerd aan de productie van de geconsumeerde elektriciteit en chemicaliën in de komende jaren afnemen. Als voorbeeld: afgezien van de stoomproductie gebruiken de operaties in Schoonebeek zo'n 5 MW[6] aan elektriciteit voor onder ander de Long Stroke Units (de "ja-knikkers"). Deze elektriciteit wordt gevoed vanuit het normale stroomnetwerk. De milieubelasting per eenheid via het openbare elektriciteitsnet ingekochte grijze elektriciteit zal in de loop van de tijd afnemen door sluiting per 2030 van de nog operationele "kolencentrales".

Om het effect van veranderingen in productiewaterkwaliteit en te implementeren milieubelasting reducerende maatregelen te laten zien is de LCA uitgevoerd voor een drietal jaren waarin deze aspecten sterk van elkaar verschillen:

- Voor 2024
  Opstartfase, alle stoom wordt nog geproduceerd op basis van aardgas, de zoutconcentratie in het productiewater is vrijwel maximaal
- Voor 2028
  Olieproductie – en vrijkomende hoeveelheid productiewater – zijn op beoogd niveau, stoomproductie is deels gebaseerd op hernieuwbare elektriciteit, ingekochte grijze elektriciteit is nog deels "kolenstroom".
- Voor 2033
  Olieproductie – en vrijkomende hoeveelheid productiewater – zijn op beoogd niveau, stoomproductie is grotendeels gebaseerd op basis van hernieuwbare elektriciteit, ingekochte grijze elektriciteit wordt geproduceerd op basis van aardgas.

[6] *Ter referentie, voor het opwekken van 3000 ton stoom per dag is zo'n 100 MW benodigd.*

Praktisch gezien zijn de alternatieven niet beschikbaar in 2023, maar wellicht pas vier jaar later.

2.6 Eindberging van restproducten

In beide alternatieve verwijderingsroutes voor productiewater komen reststoffen vrij, waarvan wordt aangenomen dat ze moeten worden gestort. Het betreft door indampen en kristallisatie geïsoleerde zouten (Alternatief '*Volledige verwerking tot zoet water en vast zout*') of bij gedeeltelijke ontharding ontstane zoutneerslag (Alternatief '*Indikken van de waterstroom en brijninjectie'*) met daarin metalen en andere verontreinigingen. De reststoffen worden op een vergelijkbare wijze geproduceerd en hebben kenmerken vergelijkbaar met rookgasreinigingsresidu (RGRr) van afvalverbrandingsinstallaties (AVI's). Net als RGRr bestaat het materiaal voornamelijk uit zouten met kleinere hoeveelheden zware metalen.

Gezien de (veronderstelde) overeenkomsten is in deze studie aangenomen dat de residuen op eenzelfde manier wordt verwerkt als RGRr. In de praktijk zijn er diverse, per AVI, verschillende routes voor verwijdering van RGRr in gebruik:

- Versatzbau, het in oude mijngangen 'storten' of 'nuttig hergebruiken' van het residu om verzakking te voorkomen;
- Stort in big bags in een C3 component van een stortplaats.

In deze studie is gekozen om de laatste optie te beschouwen omdat deze studie wordt verricht in het kader van de vraag of opslag van niet daaruit afkomstige stoffen in de diepe ondergrond acceptabel is. Het lijkt minder logisch om aan te nemen dat het wel acceptabel is een bij bovengrondse verwerking of waterproductie vrijkomende reststroom vlak over de grens alsnog in de diepe ondergrond op te slaan.

In Bijlage A wordt een beschrijving gegeven van de in deze LCA beschouwde wijze van storten.

2.7 Gebruikte hulpstoffen en energiedragers en bijbehorende achtergrondprocessen

Voor de achtergrondprocessen - de productie van de in de alternatieve verwijderingsroutes geconsumeerde chemicaliën en energiedragers en de gerelateerde milieubelasting – is in overeenstemming met LAP gebruik gemaakt van de proceskaarten uit de meest recente versie van de Ecoinvent database die bij RHDHV beschikbaar is (versie 3.8). Er is standaard uitgegaan van het system-model 'Cut-Off System Model'. Proceskaarten voor gebruikte mijnbouwhulpstoffen zijn niet beschikbaar. De specifieke milieubelasting per eenheid mijnbouwhulpstof is geschat aan de hand van de milieubelasting gerelateerd aan de productie van de grondstoffen.

Voor milieubelasting per eenheid ingekochte grijze elektriciteit is voor de periode 2022 – 2040 per zichtjaar een schatting gemaakt vanwege de sterke verandering in de aangeboden mix en de gerelateerde milieubelasting (zie Bijlage A).

3 Beschrijving alternatieven en inventarisatie van milieu-ingrepen

De in deze beknopte LCA beschouwde en vergeleken alternatieve verwijderingsroutes worden in onderstaande paragrafen kort beschreven. Ook wordt een onderbouwde inventarisatie gegeven van procesemissies, transporten en consumptie van chemicaliën en energie.

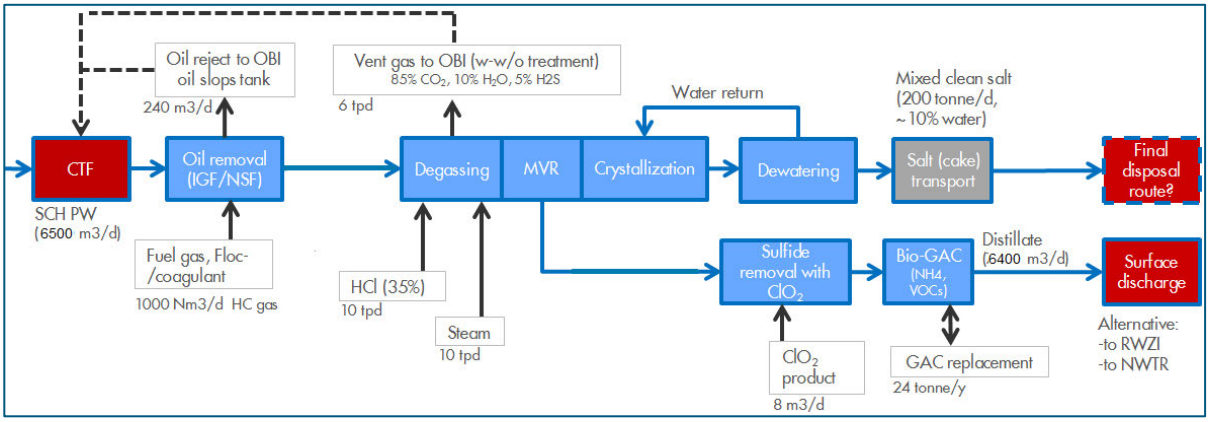
Voor alle alternatieven wordt er van uitgegaan dat er dagelijks 6.500 m^3 water beschikbaar komt bij de OBI. In de praktijk zal dit kunnen fluctueren, maar voor de vergelijking van alternatieven is dit als maatgevend aangehouden.

3.1 Alternatief 1: Volledig verwerking tot zoet water en vast zout

In dit alternatief wordt zout uit productiewater als een te storten vaste residu afgescheiden door - na verwijdering van olieresten en opgeloste gassen - het productiewater compleet in te dampen met mechanische damprecompressie en kristallisatie met stoom. De damp wordt gecondenseerd, nabehandeld en als schoon water op het oppervlaktewater geloosd.

3.1.1 Beschrijving

Een globaal stroomschema van het alternatieve concept is opgenomen in onderstaande figuur.



Figuur 3-1. Vereenvoudigd stroomschema voor Alternatief 1

Tabel 3-1 Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie bij waterinjectie in Schoonebeek (minimale biocide toevoeging)

Jaar na herstart olieproductie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Mijnbouwhulpstoffen																			
• biociden (ton/jaar)	1,0	2,3	2,3	3,4	4,4	5,1	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	3,5
Waterinjectie																			
• elektriciteitsconsumptie, GWh_e/jaar	2,1	4,7	4,8	6,9	9,0	10,4	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	7,1
Jaarproductie																			
• geïnjecteerd water, 1.000 m3/jaar	469	1.047	1.063	1.533	2.007	2.304	2.372	2.373	2.373	2.373	2.373	2.373	2.373	2.373	2.373	2.373	2.373	2.373	1.582

Olieverwijdering
Verwijdering van gedispergeerde en opgeloste oliecomponenten gebeurt in twee deelprocessen:

- Productiewater uit de OBI wordt eerst in een IGF (induced gas flotation) behandeld om resterende oliedruppels en vaste deeltjes te verwijderen. Er wordt na toevoeging van 10 mg/l aan coagulant (bijvoorbeeld aluminiumsulfaat) een gas (aardgas) door het productiewater geleid, waardoor oliedeeltjes opdrijven en worden 'afgeschept'. De verwijderde olie wordt teruggevoerd naar de OBI.[7]
- Met NSF (nutshell filtration) worden de nog kleinere oliedruppels verwijderd die niet in de IGF verwijderd zijn door absorptie. Met olie verzadigd filtermateriaal wordt gereinigd door terugspoelen. De verwijderde olieachtige stoffen worden teruggevoerd naar de OBI. [8]

Deze combinatie van technieken zorgt ervoor dat deze olieachtige stoffen zoveel mogelijk uit het water worden gehaald, tot onder 5 mg/l.

Indampen
Het voorbehandelde productiewater wordt in drie deelstappen verdampt:

- Het voorgereinigde productiewater wordt aangezuurd met HCl (± 440 mg/l) om de pH te verlagen tot een waarde van ongeveer 5,5.
  Aangezuurd productiewater wordt daarna opgewarmd tot bijna 100 °C met restwarmte uit kristallisatie en 'gestript' van opgeloste gassen door een kleine hoeveelheid stoom (1,25 ton/1.000 m^3 productiewater) door het water te laten borrelen. Het verwijderen van opgeloste gassen is nodig om de energie-input in de verdampingsstap te verminderen en het risico op vorming van carbonaatafzettingen te beperken[9].
- Met mechanische damprecompressie[10] (MVR) wordt het voorverwarmde productiewater ingedampt tot een 200 g/l geconcentreerde en bijna verzadigde zoutoplossing/brijn. Deze techniek wordt bijvoorbeeld ook toegepast bij Wintershall in Emlichheim voor het terugwinnen van schoon water voor ketelvoedingswater productie.
  Voor aandrijving van de compressor van de MVR is ongeveer 20 kWh_e/m^3 destillaat nodig[11].
  Niet-vluchtige componenten, waaronder zouten, natuurlijke radio-isotopen[12], zware metalen en niet-vluchtige hulpstoffen, blijven achter in de geconcentreerde brijn en zullen ook in het zout terecht komen. Het na strippen nog in het productiewater aanwezige ammoniak zal voor het overgrote deel (≥ 90%) in het zout achterblijven.
- Bij kristallisatie raakt de zoutoplossing door verder indampen met stoom oververzadigd, waardoor zoutkristallen ontstaan en neerslaan. De zoutkristallen worden geïsoleerd en mechanisch gedroogd

---

[7] NSFs gebruiken vaak ook mijnbouwhulpstoffen: biocide om biofilm tegen te gaan, of zeep om bed beter terug te kunnen spoelen
[8] Nutshell filters worden regelmatig (bijv. elk uur) "teruggewassen" om de geabsorbeerde olie en solids van het media af te spoelen. Dit kan hydraulisch of mechanisch (het bed oproeren met mixer).
[9] Het gasmengsel - ook wel stripgas genoemd - wordt ontzwaveld met een Thiopaq installatie (verwijdering H_2S met > 99% verwijderingsrendement). Afgevangen H_2S wordt daarbij omgezet in een extern afzetbare zwavelcake. Het ontzwavelde stripgas wordt daarna vergaand afgekoeld, waardoor waterdamp uit het stripgas condenseert en wateroplosbare stoffen in het stripgas, zoals NH_3, worden verwijderd (NH_3 zou NO_x worden bij verbranding in de ketel). Het gekoelde en ontwaterde stripgas wordt daarna verbrand in de stoomboiler op het OBI-terrein. Het condensaat wordt extern verwerkt.
De hoeveelheid stripgas is volgens door NAM uitgevoerde simulaties in Unisim – een computerprogramma voor rekenen aan chemische processen - kleiner dan 0,1 gew% van het te verwerken productiewater. Door ontzwaveling voorafgaand aan verbranding en door condensatie van de waterfase zijn emissies bij verbranding minimaal. Verdere verwerking van de stripgassen is daarom in de milieuanalyse verder buiten beschouwing gelaten.
[10] MVR is een thermodynamisch efficiënte wijze van verdamping. Het maakt gebruik van een elektrisch aangedreven warmtepomp in de vorm van een compressor. Met de compressor wordt tijdens verdamping gevormde waterdamp gecomprimeerd tot een druk waarbij de waterdamp weer condenseert. Daardoor komt de verdampingswarmte van de gevormde waterdamp weer vrij voor hergebruik.
[11] In de Herafweging 2016 is een specifiek gebruik van 60 kWh_e/m^3 destillaat. In deze waarde werd echter geen rekening gehouden met mogelijkheden voor energieoptimalisatie, met name voorverwarmen van productiewater voor ontgassing.
[12] Radioactieve stoffen komen in het productiewater voor in niet meldingsplichtige concentraties van natuurlijke radio-isotopen.

met een centrifuge tot 90% droge stof. De overblijvende verzadigde oplossing wordt gerecirculeerd en weer gedeeltelijk ingedampt.

Er is aangenomen dat voor kristallisatie om energie te besparen thermische damprecompressie wordt gebruikt. Daarbij wordt verse stoom – dezelfde stoom als wordt gebruikt voor injectie in het olieveld –in een verhouding 1 ÷ 2 gecombineerd met damp uit kristallisatie, waardoor lagedruk stoom ontstaat. Van de lagedruk stoom wordt circa ⅔ gerecirculeerd voor warmtelevering aan het kristallisatieproces, terwijl de resterende ⅓ deel wordt gebruikt voor het voorverwarmen van voorbehandelde productiewater.

Afvoer van zoutproduct

Afgescheiden zout - een mengsel van voornamelijk NaCl (77%) en $CaCl_2$ (14%) - zal vanwege de aanwezigheid van zware metalen en aardalkalimetalen (met name strontium, barium)[13] en omdat het goed oplosbare zouten betreft naar verwachting geconditioneerd moeten worden opgeslagen. Er is verondersteld dat het zout wordt overgeslagen in big bags (1,25 m^3 inhoud, 2,5 kg) met kunststof afdekhoezen (0,9 kg/hoes) voor geconditioneerde stort in een deponie voor chemisch afval. In overeenstemming met de benadering in het LAP is aangenomen dat de big bags in het stortlichaam tot 15 meter hoogte worden opgestapeld en dat de ruimte tussen de big bags met zand wordt opgevuld (0,3 m^3/bigbag). De hoeveelheid gemengd zoutproduct bedraagt in de eerste fase van de exploitatie 100-105 ton per dag (90% droge stof). De totale vracht aan restzouten die tijdens de exploitatie tot 2040 wordt geproduceerd is op basis van de verwachte ontwikkeling van het zoutgehalte in productiewater (zie Figuur) geschat op 560 kiloton.

Gebruik van hulpstoffen als bigbags, hoezen en zand volgt uit de te storten hoeveelheid restmateriaal en het specifieke gebruik van hulpstoffen per bigbag. Er is voor het zout uitgegaan van een bulkdichtheid van 1.200 kg/m^3.

Er is in deze LCA geen rekening gehouden met emissies vanuit de stort naar de bodem. Er is aangenomen dat het compartiment in de stort volledig is afgeschermd, waardoor geen infiltratie van vocht optreedt.

Destillaat nabehandeling

Het destillaat van mechanische damprecompressie en kristallisatie wordt in twee stappen nabehandeld:

- Na ontgassen en destillatie nog in minimale concentraties aanwezige H_2S wordt met ClO_2 geoxideerd tot zwavelzuur en chloride, relatief ongevaarlijke zouten.
- Resterende organische stoffen worden verwijderd door adsorptie aan actieve kool. De gebruikte actieve kool wordt extern geregenereerd.

De concentraties aan zouten en ammoniak in het nabehandelde water bedragen naar schatting respectievelijk 50 mg/l en 2-3 mg/l. deze concentraties zijn respectievelijk aanzienlijk lager en vergelijkbaar met de concentraties van zouten (≤ 300 mg/l) en ammoniak ((≤ 2,8 mg/l) van oppervlaktewater in het Stieltjeskanaal. Omdat het destillaat schoner is dan het water in het ontvangend oppervlaktewater zijn er in relatie tot lozing geen emissies beschouwd.

[13] *Zie ook tabel 3.1 in de Herafweging 2022 voor injectie in aardgasvelden in Twente. De concentraties van strontium en barium in het zoutmengsel zijn naar schatting respectievelijk ongeveer 7 kg/ton zout en 0,5 kg/ton zout. De concentraties van andere zware metalen liggen – met uitzondering van die van mangaan – onder de detectiegrens. De concentratie van mangaan in zout is naar schatting ongeveer 25 g/ton zout.*

De hoeveelheid te lozen gezuiverd water bedraagt maximaal ongeveer 6.400 m^3 per dag[14]. Het lozingspunt zal in overleg met het waterschap worden vastgesteld, zodat het ontvangende watersysteem zo min mogelijk verstoord raakt. Vooralsnog wordt aangehouden dat het gezuiverde water op het Stieltjeskanaal kan worden afgevoerd. Daarmee is er netto geen wateronttrekking aan het lokale oppervlaktewatersysteem.

3.1.2 Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen

In Tabel 3-2 is een overzicht gegeven van de ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie en van de geproduceerde hoeveelheden zout en water gedurende de exploitatieperiode van het olieveld. Deze cijfers zijn ook gebruikt in de MKBA.

De opzet van dit alternatief is suboptimaal en zou kunnen worden gezien als een ‘hoek van het speelveld’. Er is bijvoorbeeld voor kristallisatie geen multieffect indamper beschouwd, alhoewel deze optie wel als commerciële technologie wordt aangeboden voor indampen van brijn van oliewinning[15].

3.1.3 Verschillen met de analyse in 2016

De in Tabel 3-2 gegeven cijfers zijn voornamelijk gebaseerd op de systeemsimulatie die door NAM is uitgevoerd ten behoeve van de herafweging in 2016.

Er zijn echter een aantal verschillen met de analyse uitgevoerd in 2016. De verschillen zijn deels gerelateerd aan verschillen in de vrijkomende hoeveelheden productiewater en het zoutgehalte van het productiewater. Daarnaast zijn er ook verschillen doordat er in dit onderzoek rekening is gehouden met mogelijkheden voor beperking van energiegebruik en met nieuwe inzichten in het functioneren van procesinstallaties. De belangrijkste verschillen zijn:

- Productievolume water is 6,500 m^3/d in plaats van 8,000 m^3/d.
- Er is een lager specifiek elektriciteitsgebruik aangehouden voor de MVR (20 kWh_e/m^3 destillaat in plaats van 60 kWh_e/m^3 destillaat). In de oorspronkelijke, door NAM uitgevoerde analyse voor het MER in 2005 werd wel al uitgegaan van MVR en kristallisatie met TVR. In de oorspronkelijke opzet was echter geen toepassing voorzien voor de TVR geproduceerde lage druk stoom. In deze analyse is aangenomen dat de stoom wordt gebruikt voor het 'voorverwarmen' van productiewater tot de operationele temperatuur van de MVR. Door voorverwarmen kan het elektriciteitsgebruik van de MVR lager zijn.
- De consumptie van ClO_2 is ongeveer 8 maal lager ingeschat. In dit onderzoek is op basis van praktijkervaringen bij bijvoorbeeld raffinaderijen aangehouden dat niet 10% maar 90% van de H_2S bij strippen van productiewater wordt afgevoerd in het stripgas, waardoor ook de ClO_2-consumptie voor oxidatie van resterende H_2S ongeveer 8 maal lager is geschat.
- Strippen van destillaat met stoom om ammoniak te verwijderen kan achterwege blijven. Aanzuren van productiewater (pH = ± 5,5) voorafgaand aan indampen in de MVR leidt er volgens bij RHDHV deskundigen op gebied van waterzuivering toe dat ammoniak voor meer dan 90% als NH_4^+ in het zoutconcentraat achterblijft. Door het achterblijven van NH_3/NH_4^+ in het zout kan strippen met stoom achterwege blijven en kan de daaraan gerelateerde consumptie van NaOH en HCl worden vermeden.

[14] Voor de rekenaars: van de te behandelen 6.500 m^3/dag aan productiewater worden kleine fracties afgevoerd in zoutproduct en stripgas.
[15] Zie bijvoorbeeld: https://www.saltworkstech.com/technology/saltmaker-multieffect-evaporator-crystallizer/

Tabel 3-2. Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie bij alternatief "Vast Zout"

Jaar na herstart olieproductie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Flotatie																			
• Coagulant consumptie, ton/jaar	5	10	11	15	20	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	16
Ontgassen																			
• HCl consumptie voor aanzuren, ton/jaar	205	458	465	671	878	1.008	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	692
• NaOH (100%) voor ontzwaveling, ton/jaar	4	9	10	14	18	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	14
Voorverwarmen van 50 tot 100 °C																			
kton verse stoom/jaar	10	29	35	57	82	101	110	115	119	122	124	125	126	127	128	128	129	129	87
MVR																			
• Elektriciteit consumptie, GWhm/jaar	8	19	19	28	37	43	44	44	44	45	45	45	45	45	45	45	45	45	30
Kristallisatie																			
• ton verse stoom/jaar toegevoerd	28	56	51	67	80	85	82	77	73	70	68	66	65	65	64	64	63	62	41
H_2S-oxidatie																			
• ClO_2-consumptie, ton/jaar	16	35	36	51	67	77	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	53
Jaarproductie																			
• Destillaat, 1.000 m^3/jaar	468	1.044	1.061	1.530	2.004	2.300	2.369	2.369	2.369	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	1.580
• Reststoffen (90% d.s.), ton/jaar	13	25	23	30	36	39	37	35	33	32	31	30	30	29	29	29	29	28	18

3.2 Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom en brijninjectie

De essentie van Alternatief 2 is het indikken van het productiewater, waarbij een deel van de waterstroom als gezuiverd schoon zoet water wordt hergebruikt voor ketelvoedingswater productie en een deel, met verhoogde zoutconcentraties, wordt geïnjecteerd. Alternatief 2 wordt ook aangeduid als Indikking. Er zijn twee varianten, waarbij brijn wordt geïnjecteerd in de aquifer van het olieveld in Schoonebeek Oost of injectie in het Schoonebeek gasveld.

In Hoofdstuk 3.2 wordt alternatief 2b beschreven met waterinjectie in het Schoonebeek gasveld. In hoofdstuk 3.3 wordt alternatief 2a waterinjectie in de aquifer beschreven.

3.2.1 Beschrijving

In dit alternatief wordt net als in het alternatief "*Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout*" eerst resterende olie verwijderd door toepassing van flotatie en filtratie over notenschalen.

Na deze voorbehandeling wordt de pH van het productiewater verhoogd met NaOH tot een waarde van ongeveer 7,0, waarna gedeeltelijke ontharding optreedt. Daarbij slaan in een aparte pelletreactor ongeveer ⅓ van de in het productiewater aanwezige calcium en strontium ($CaCO_3$ en $SrCO_3$) neer als carbonaat en slaat ongeveer ⅓ van de aanwezige barium neer als sulfaat ($BaSO_4$). Er is in deze beknopte LCA aangenomen dat de neerslag wordt ontwaterd, wordt overgeslagen in bigbags met een afsluitende plastic hoes en dat de bigbags worden afgevoerd en ondergebracht in een geconditioneerde stort. Ook voor deze reststroom is geen rekening gehouden met eventuele emissies uit de stort.

Na deze gedeeltelijke ontharding worden in productiewater nog aanwezige zouten en andere componenten door ultrafiltratie en omgekeerde osmose geconcentreerd in een zoutoplossing (brijn). De bij omgekeerde osmose aangehouden osmotische druk bedraagt maximaal circa 110 bar. Omgekeerde osmose voor concentratie van zouten en terugwinning van zoet water wordt sinds begin jaren 90 van de vorige eeuw toegepast voor terugwinning van schoon water[16] (voornamelijk uit zeewater). In de berekeningen is van een vaste verhouding geïnjecteerd water en teruggewonnen water uitgegaan. Door de afnemende zoutconcentratie in productiewater zal het zoutgehalte in het te injecteren water steeds verder afnemen, terwijl ook gebruik van elektriciteit voor omgekeerde osmose en gebruik van chemicaliën in de pelletreactor afneemt.

Tussen beide filtratiestappen wordt een actief kool filter toegepast voor verwijdering van restanten aardolie en andere organische stoffen. Verzadigde actieve kool wordt extern geregenereerd.

Het permeaat van de omgekeerde osmose wordt aan de ultra-puur waterfabriek in Emmen geleverd om te worden opgewerkt tot ketelvoedingswater. Het vervangt daarbij effluent van de RWZI als grondstof. De restconcentratie van zouten in het permeaat bedraagt circa 70 mg/l. Eventuele overschotten aan permeaat kunnen op oppervlaktewater worden geloosd[17]. Omdat het permeaat schoner is dan het water in het ontvangend oppervlaktewater zijn er in relatie tot lozing geen emissies beschouwd.

---

[16] Praktijkvoorbeelden van toepassing van omgekeerde osmose op olieproductiewater betreffen het San Ardo olieveld van Chevron en bij het Arroyo Grande olieveld, beide in California. Oliewinning wordt bij deze velden net als bij het Schoonebeker olieveld gestimuleerd middels stoominjectie. Bij beide installaties wordt gebruik gemaakt van het OPUS II concept van Veolia en wordt 75% van het productiewater teruggewonnen als zoet water.

[17] In dit onderzoek is aangenomen dat van het productiewater ongeveer 25% wordt geherinjecteerd en ongeveer 75% wordt teruggewonnen om te worden gebruikt als grondstof voor ketelvoedingswater. De hoeveelheid teruggewonnen water is na de eerste drie jaar groter dan de geïnjecteerde hoeveelheid stoom. Het verschil wordt na een aantal jaren ongeveer 300.000 m^3/jaar. Aangezien restconcentraties van verontreinigingen in teruggewonnen water laag zijn zal het teruggewonnen water vrijwel volledig kunnen worden opgewerkt tot ketelvoedingswater en blijft er ongeveer 300.000 m^3/jaar aan zoet water over voor andere toepassingen.

Tabel 3-3. Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie

Jaar na herstart olieproductie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Mijnbouwhulpstoffen																			
• Biocide[18]	0,2	0,5	0,5	0,5	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	0,8
Flotatie																			
• Coagulant consumptie, ton/jaar	5	10	11	15	20	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	16
Pelletreactor[19]																			
• NaOH (100%) voor pH aanpassing, ton/jaar	183	368	338	443	531	563	540	508	483	463	449	439	432	427	424	420	417	412	269
• HCl voor pH aanpassing, ton/jaar	3	6	6	8	11	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	9
Ultrafiltratie met keramisch membraan (SiC)																			
• NaOH (100%), ton/jaar	9	19	20	28	37	43	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	29
• Citroenzuur (3%), ton/jaar	8	19	19	27	36	41	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	28
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
RO membranen																			
• NaOH (100%), ton/jaar	4	9	9	13	18	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	14
• Citroenzuur (3%), ton/jaar	4	9	9	13	17	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	13

[18] *Voor biocide geldt dat deze geschaald moet worden met de hoeveelheid injectewater.Met indikken zal dit dus minder worden tenopzichte van Alternatief 3.*
[19] *Het te behandelen volume voor de WTU in Alternatief 2a is groter. Daarom gaan deze getallen hoger worden t.o.v. Alternatief 1. Schalen naar volumeflow door WTU*

• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	1,5	3,1	2,8	3,7	4,5	4,8	4,7	4,4	4,2	4,1	4,0	3,9	3,9	3,8	3,8	3,8	3,7	3,7	2,4
Waterinjectie																			
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	0,5	1,1	1,1	1,6	2,1	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	1,7
Jaarproductie																			
• Teruggewonnen water, 1.000 m³/jaar	347	775	787	1.135	1.486	1.706	1.756	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.756	1.757	1.171
• Geïnjecteerd water, 1.000 m³/jaar	110	245	249	358	469	539	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	370
• Reststoffen (90% d.s.), ton/jaar	562	1.096	1.000	1.296	1.539	1.618	1.543	1.444	1.366	1.307	1.263	1.231	1.209	1.194	1.184	1.174	1.162	1.147	753

Het concentraat van de omgekeerde osmose wordt geïnjecteerd in het gedepleteerde Schoonebeek gasveld. Net als bij de voorgenomen integrale injectie van productiewater (zie paragraaf 3.4) is aangenomen dat voorafgaand aan transport en injectie per liter te injecteren water 2,4 mg biocide wordt toegevoegd. Voor transport per buisleiding en injectie is in aansluiting op de MKBA uitgegaan van een gemiddeld specifiek elektriciteitsgebruik van 4,5 kWh_e/m^3 te injecteren brijn. Er is verder aangenomen dat bebuizing, putten en andere apparatuur worden uitgevoerd in corrosiebestendig materiaal, waardoor geen corrosieremmer nodig is.

3.2.2 Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen

In Tabel 3-3 is een overzicht gegeven van de ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie en van de geproduceerde hoeveelheden zout en water gedurende de exploitatieperiode van het olieveld. Dezelfde cijfers zijn ook gebruikt in de MKBA.

De gepresenteerde verbruiken zijn berekend aan de hand van de samenstelling van productiewater en de daarin aanwezige zouten. Voor de berekeningen is een door de ‘business unit’ Industrial Water van RHDHV ontwikkeld Excel-model gebruikt, waarin o.a. de oplosbaarheid van zouten in oplossing als een functie van de pH wordt meegenomen.

Volgens de berekeningsresultaten varieert in deze alternatieve verwerkingsroute het elektriciteitsgebruik per m^3 te verwerken productiewater van 4,5 kWh_e/m^3 aan het begin van de exploitatie tot 3,6 kWh_e/m^3 aan het eind van de exploitatie. Elektriciteitsgebruik hangt met name samen met omgekeerde osmose en in tweede instantie met injectie van de geconcentreerde brijn. Het specifieke elektriciteitsgebruik voor omgekeerde osmose neemt af van circa 2,7 kWh_e/m^3 productiewater in 2024 tot circa 1,6 kWh_e/m^3 productiewater in 2033 door de afnemende zoutconcentratie in het productiewater en de daardoor afnemende osmotische druk over ultrafiltratie en omgekeerde osmose. Het elektriciteitsgebruik is vanaf enkele jaren na start van de exploitatie over het algemeen lager dan bij integrale injectie in het Schoonebeek gasveld.

Aan de andere kant is in deze configuratie van de alternatieve verwerkingsroute “Indikking” enkele honderden tonnen per jaar aan NaOH nodig voor de gedeeltelijke ontharding van het productiewater voorafgaand aan filtratie en is enkele tientallen tonnen per jaar aan verdund citroenzuur nodig om de filters te behandelen tegen aanslag en aangroei.

3.3 Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom en brijninjectie in de Oost aquifer

3.3.1 Beschrijving

In deze variant op het Alternatief “Indikken van de waterstroom en brijninjectie in Schoonebeek gasveld” wordt de bij indikken geproduceerde brijn niet in het Schoonebeek gasveld, maar in een aquifer (Oost Aquifer) in de nabijheid van het olieveld geïnjecteerd. Om de druk in de aquifer (circa 85 bara) constant te houden zal in deze variant eerst formatiewater uit de Oost aquifer worden opgepompt (met elektrisch aangedreven pompen) en samen met productiewater in de WTU worden behandeld.

Het **te injecteren volume zoutconcentraat** moet gelijk zijn aan het te produceren volume aan formatiewater uit de Oost aquifer (q_{aq}) om de druk aldaar constant te houden[20].

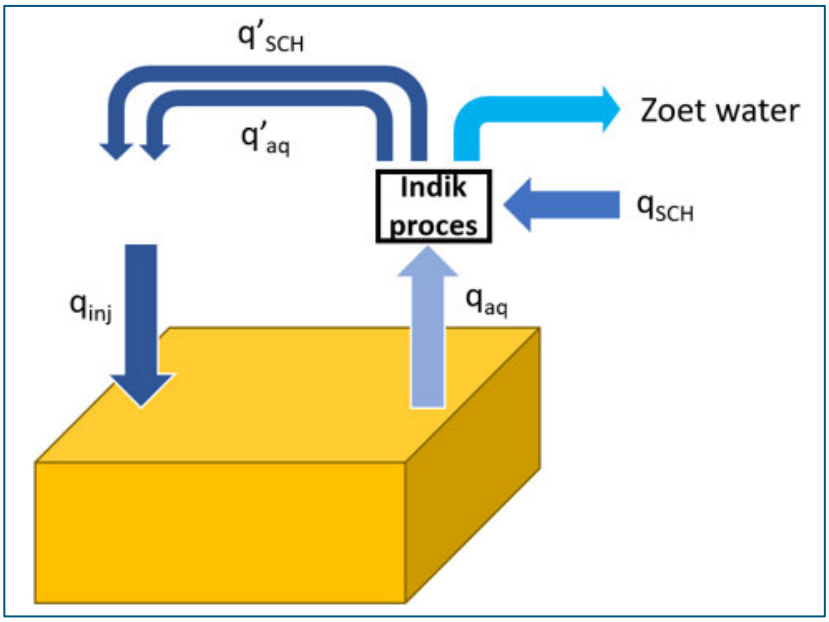
Het volume aan uit Oost aquifer geproduceerde water en het overeenkomstige volume aan te injecteren brijn kan worden berekend met de formule

$$q_{aq} = q_{SCH} / (IF – 1)$$

waarbij:

- IF = Indik Factor = $(q_{SCH} + q_{aq}) / q_{aq}$
- q_{SCH} = het volume aan productiewater
- $q_{aq} = q_{inj}$ = het volume aan te injecteren water en het volume aan formatiewater dat eerst uit de Oost aquifer wordt onttrokken.

De totale te verwerken water stroom in de WTU = $q_{SCH} + q_{aq}$.



Figuur 3-2. Principe van waterstromen bij injectie van brijn in de Oost aquifer

Bij injectie van brijn in het Schoonebeek gasveld is de indik factor circa 4,3. Deze factor is ook aangehouden voor de globale inschatting van milieubelasting bij injectie in de Oost aquifer.

Het geschatte verloop van het te injecteren volume aan brijn en de zoutconcentratie in het in de WTU behandelde mengsel van productiewater en formatiewater uit de Oost aquifer is gegeven in Figuur 3-3.

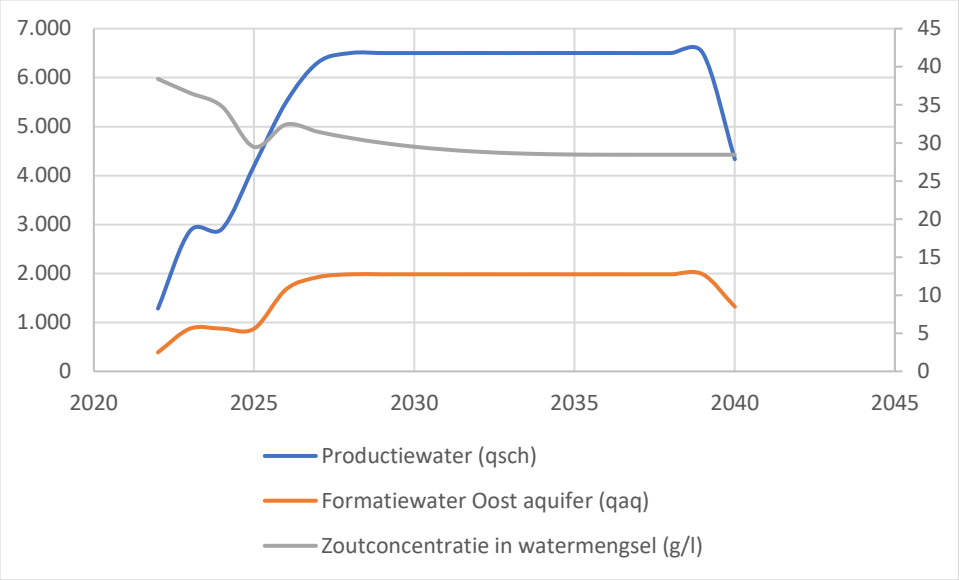
Deze variant van het concept is waarschijnlijk niet realistisch combineerbaar met het voor dit alternatief door Royal HaskoningDHV ontwikkelde concept voor waterzuivering.

- Water uit de Oost aquifer is met een zoutgehalte van 85 g/l veel zouter dan het productiewater. De zoutconcentratie in het watermengsel vraagt – voor de aangehouden indik factor van 4,3 - bij omgekeerde osmose in de eerste jaren na herstart van olieproductie een druk die hoger zou zijn (tot 140 bar(a)) dan de beschouwde membranen aan zouden kunnen (120 bar(a)).

[20] *Op dit moment is de druk in het Oost aquifer hoger dan 85 bar door historische over-injectie aan de Duitse zijde van de grens. Hierdoor zal er instroom vanuit Duitsland optreden, en moet er mogelijk 20% meer water worden geproduceerd (q_{aq}) dan er kan worden geïnjecteerd (q_{inj}).*

- Daarnaast is niet duidelijk of bij mengen van productiewater en formatiewater uit de Oost aquifer eventueel problemen kunnen ontstaan door bijvoorbeeld vorming van vaste zouten en afzettingen. De resultaten van de globale LCA voor deze variant zijn daarom vooral bedoeld als indicatie van wat voor effect brijninjectie in een al met formatiewater gevuld reservoir heeft op de milieubelasting per eenheid productiewater.

De som van productiewater en formatiewater uit de Oost aquifer is het totale volume dat in de WTU wordt behandeld.



Figuur 3-3. Geschat verloop van geproduceerde hoeveelheden formatiewater en zoutgehalte in mengsel van formatiewater en productiewater

3.3.2 Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen

In Tabel 3-3 is een overzicht gegeven van de ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie en van de geproduceerde hoeveelheden zout en water gedurende de exploitatieperiode van het olieveld. De gebruiken zijn vergelijkbaar met de gebruiken bij de variant met injectie in het Schoonebeek gasveld. Ze zijn in deze variant echter hoger doordat:

- Er meer water wordt behandeld in de WTU – niet alleen het met de olie meekomende productiewater, maar ook formatiewater uit de Oost aquifer.
- Het watermengsel zouter is, waardoor meer chemicaliën moeten worden gebruikt voor conditionering en het mengsel bij omgekeerde osmose tot een hogere druk moet worden gebracht voor productie van zoet water.
- Er een additionele elektriciteitsvraag is in de vorm van het elektriciteitsgebruik voor het oppompen van water uit de Oost aquifer[21].

Vanwege de hogere zoutconcentratie in het watermengsel en vanwege het hogere totale volume ontstaat er ook meer vast residu bij gedeeltelijke ontharding.

[21] *Productie van formatiewater uit de Oost aquifer vergt volgens NAM 0,15 kWh_e/m^3 opgepompt water. Voor oppompen en transport van formatiewater naar de WTU hoeven geen chemicaliën te worden toegevoegd.*

Tabel 3-1. Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie bij Alternatief 'Indikken van de waterstroom en brijinjectie in de Oost aquifer'

Jaar na herstart olieproductie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Oppompen formatiewater uit Oost aquifer																			
Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	0,5	1,2	1,2	1,2	2,2	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	1,7
Mijnbouwhulpstoffen																			
• Biocide[22]	0,3	0,7	0,7	0,7	1,3	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,1
Flotatie																			
• Coagulant consumptie, ton/jaar	5	10	11	15	20	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	16
Pelletreactor[23]																			
• NaOH (100%) voor pH aanpassing, ton/jaar	380	762	691	761	1.083	1.139	1.083	1.009	949	903	867	840	820	807	797	790	783	775	510
• HCl voor pH aanpassing, ton/jaar	3	7	7	10	14	16	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	11
Ultrafiltratie met keramisch membraan (SiC)																			
• NaOH (100%), ton/jaar	11	25	26	34	49	56	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	38
• Citroenzuur (3%), ton/jaar	11	24	25	33	47	53	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	37
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,40
RO membranen																			

[22] *Voor biocide geldt dat deze geschaald moet worden met de hoeveelheid injectiewater. Met indikken zal dit dus minder worden ten opzichte van Alternatief 3.*
[23] *Het te behandelen volume voor de WTU in Alternatief 2a is groter. Daarom gaan deze getallen hoger worden t.o.v. Alternatief 1. Schalen naar volumeflow door WTU*

• NaOH (100%), ton/jaar	5	12	12	16	23	26	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	18
• Citroenzuur (3%), ton/jaar	5	12	12	16	22	25	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	17
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	3,0	6,1	5,6	6,2	8,9	9,4	9,0	8,4	8,0	7,6	7,3	7,1	7,0	6,9	6,8	6,7	6,7	6,6	4,4
Waterinjectie																			
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	0,6	1,4	1,4	1,4	2,8	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	2,2
Jaarproductie																			
• Teruggewonnen water, 1.000 m³/jaar	1.242	2.772	2.804	3.757	5.314	6.100	6.281	6.281	6.281	6.282	6.282	6.281	6.282	6.282	6.282	6.281	6.281	6.281	4.188
• Geïnjecteerd water, 1.000 m³/jaar	392	875	875	875	1.678	1.927	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.323
• Reststoffen (90% d.s.), ton/jaar	2.877	5.641	5.100	5.556	7.869	8.231	7.793	7.235	6.784	6.429	6.158	5.954	5.808	5.704	5.632	5.576	5.525	5.466	3.603

3.4 Alternatief 3: Injectie in Schoonebeek gasveld

3.4.1 Beschrijving

In de voorgenomen activiteit wordt op de OBI afgescheiden productiewater per buisleiding vanaf de OBI naar injectieputten boven het Schoonebeek aardgasveld getransporteerd en daar geïnjecteerd in het gasveld.

Voorafgaand aan transport en injectie wordt per liter te injecteren water 2,4 mg biocide toegevoegd[24].

Voor transport per buisleiding en injectie is - in aansluiting op de MKBA en heroverweging uit 2016 - uitgegaan van een gemiddeld specifiek elektriciteitsgebruik van 4,5 kWh_e/m^3 productiewater.

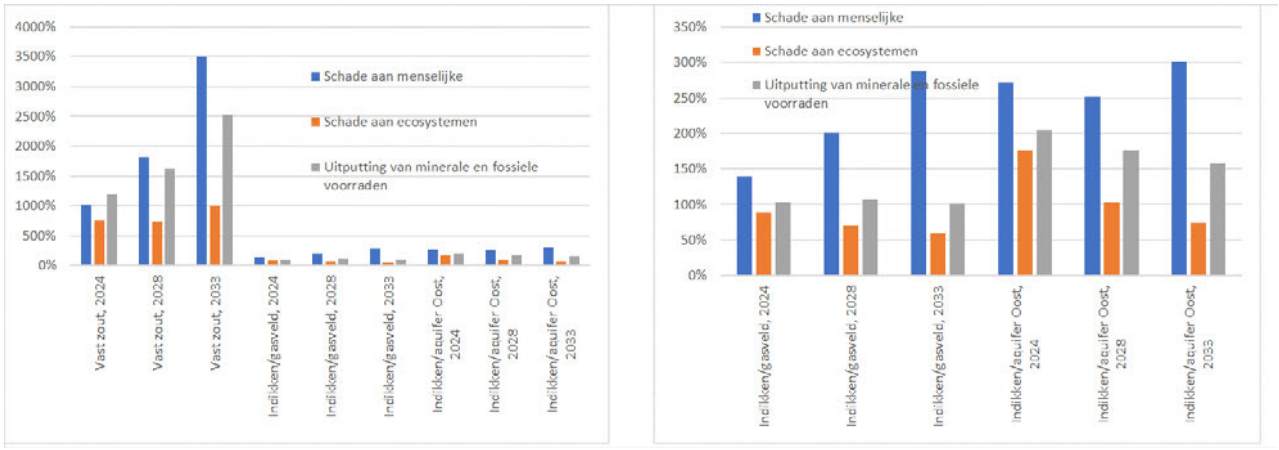
In Tabel 3-1 is voor de voorgenomen activiteit een overzicht gegeven van de ontwikkeling in de tijd van het gebruik van bedrijfsmiddelen.

[24] Toevoeging van corrosieremmer voorafgaand aan injectie is buiten beschouwing gelaten omdat volgens opgave door NAM apparatuur, bebuizing en put in corrosiebestendig materiaal zullen worden uitgevoerd. Eventuele toevoeging van zwavelwaterstofbinder en emulsiebreker zijn buiten beschouwing gelaten omdat consumptie van deze stoffen is gerelateerd aan olieproductie.
Er wordt ook anti-aanslagmiddel gedoseerd gedurende de eerste 6 – 12 maanden na herstart van olieproductie. Deze consumptie is buiten beschouwing laten omdat deze tijdelijk van aard is.

4 Vergelijking van alternatieven

In dit hoofdstuk worden de bijdragen van de drie verwijderingsroutes aan de verschillende ‘midpoints’ en ‘endpoints’ voor de drie beschouwde zichtjaren vergeleken.

De bijdragen zijn als relatieve score voor de drie ‘endpoints’ samenvattend vergeleken in Figuur 4-1.



Figuur 4-1. Vergelijking van relatieve bijdragen van beide alternatieve verwijderingsroutes aan beschouwde ‘endpoints’ c.q. schadegebieden, vergeleken met integrale injectie (= 100%)

In Tabel 4-1 is voor de drie zichtjaren een vergelijking tussen de drie beschouwde alternatieven gegeven van de bijdragen aan de beschouwde milieuthema’s c.q. midpoints. Een procentuele vergelijking van beide alternatieven ten opzichte van de voorgenomen injectie is gegeven in Tabel 4-2.

Een opbouw van de bijdragen aan de milieuthema’s uitgesplitst naar energiegebruik, gebruik van bulkchemicaliën en mijnbouwhulpstoffen en van waterconsumptie en gestort restmateriaal is toegevoegd in Tabel 4-3 tot en met Tabel 4-6.

4.1 Alternatief “Vast Zout” versus Alternatief volledige waterinjectie

Bij de alternatieve verwerkingsroute “Volledige verwerking tot zoet water en vast zout” zijn de bijdragen aan de beschouwde milieuthema’s voor alle milieuthema’s groter dan bij injectie, met uitzondering van waterconsumptie. Bij injectie verdwijnt het water in de ondergrond, bij productie van vast zout wordt feitelijk ook water uit de ondergrond opgepompt en gezuiverd tot schoon water.

Het energieverbruik en de gebruikte hoeveelheden chemicaliën en de daaraan gerelateerde milieubelasting zijn significant hoger voor het vast zout alternatief in vergelijking tot alternatief waterinjectie, waardoor ook de nettobijdragen aan de andere beschouwde milieuthema’s dan waterconsumptie hoger is dan bij integrale injectie.

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat het concept “Vast Zout” geen toegevoegde waarde heeft zolang er voor zout geen nuttige toepassing kan worden gevonden.

4.2 Alternatief “Indikken van de waterstroom en brijninjectie in Schoonebeek gasveld” versus Alternatief waterinjectie

In de alternatieve verwerkingsroute “Indikken van de waterstroom en brijninjectie in Schoonebeek gasveld” wordt productiewater grotendeels teruggewonnen voor productie van ketelvoedingswater voor stoomproductie.
Opwerking vergt volgens de in deze LCA gevolgde berekeningen minder elektriciteit dan integrale injectie. Aan de andere kant is er voor opwerking een significante hoeveelheid bulkchemicaliën nodig.

Het netto-effect van deze uitruil tussen elektriciteit en chemicaliën is – bij de aangehouden verbruiken van elektriciteit en chemicaliën en de aan productie daarvan gerelateerde milieubelasting – een netto beperkt hogere bijdrage aan een aantal beschouwde milieuthema’s.

Omgerekend naar bijdragen aan ‘endpoints’ is de bijdrage bij “Indikken van de waterstroom en brijninjectie” aan schade aan menselijke gezondheid in 2024 en 2033 respectievelijk 40% en 190% hoger dan de bijdrage bij integrale injectie, terwijl de bijdrage aan schade aan ecosystemen in 2024 en 2033 respectievelijk 10% en 40% lager is. De bijdrage aan uitputting van minerale grondstoffen en fossiele energie is voor elk zichtjaar vergelijkbaar. In beide verwerkingsroutes neemt de milieubelasting per m^3 productiewater in de loop van de tijd af doordat de milieubelasting per eenheid elektriciteit afneemt. De afname is bij “Indikken van de waterstroom en brijninjectie” minder sterk doordat milieubelasting gerelateerd aan productie van de bij productiewater geconsumeerde elektriciteit een minder groot aandeel in de totale milieubelasting heeft.

Bovenstaande wordt echter vertekend doordat voor elektriciteit wel, maar voor NaOH-productie geen rekening wordt gehouden met reductie van milieubelasting tijdens productie.
In principe zal ook de productie van Cl_2 en natronloog in de toekomst worden gebaseerd op hernieuwbare energie[25]. Een deel van de productie is op dit moment al verduurzaamd[26].

> Natronloog wordt geproduceerd door steenzout (NaCl) met lage druk stoom in de ondergrond op te lossen en de gevormde brijn na zuivering met elektriciteit (elektrolyse) om te zetten in chloorgas (Cl_2) en NaOH. Energiegebruik in de keten is volgens recente publicaties van PBL:
>
> - Voor zoutproductie: 1,5 GJ/ton aan stoom, 0,26 GJ/ton elektriciteit
> - Voor elektrolyse: 5,4 GJ_e/ton zout, 1,2 GJ_{stoom}/ton zout
>
> Een kilo zout geeft circa 0,7 kg NaOH (100%).

Verder kan nog worden opgemerkt dat het aangehouden elektriciteitsgebruik voor injectie van 4,5 kWh_e/m^3 een gemiddelde waarde betreft. Naarmate het gasveld verder gevuld raakt en de druk in het veld toeneemt zal meer elektriciteit moeten worden gebruikt voor injectie. Naarmate injectie meer energie kost en het zoutgehalte in productiewater daalt zal terugwinning van schoon water met omgekeerde osmose relatief gunstiger en energie-extensiever zijn vergeleken met integrale injectie.

Een in deze LCA niet meegenomen effect betreft eventuele indirecte effecten van vervanging van RWZI-effluent als grondstof voor ultra-puur waterfabriek door water teruggewonnen uit productiewater. Bij

[25] Zie ook: https://www.nobian.com/nl/onze-duurzaamheidsaanpak-grow-greener-together. Nobian wil in 2040 uitsluitend hernieuwbare energie gebruiken bij zoutproductie en elektrolyse.
[26] Voor zoutproductie wordt bij Frisia Zout in Harlingen stoom geproduceerd op basis van huishoudelijk afval gebruikt. De stoom wordt geleverd door OMRIN. Bij Nobian in Hengelo wordt stoom van Twence gebruikt. De geleverde stoom is geproduceerd op basis van B-hout.

behandeling van RWZI-effluent in de UPWF (UltraPuur WaterFabriek) in Emmen worden onder andere medicijnresten uit het effluent verwijderd. Waarschijnlijk wordt het effluent geloosd wanneer water uit productiewater als grondstof voor de ultra-puur waterfabriek wordt gebruikt en worden medicijnresten en andere verontreinigende stoffen in effluent op oppervlaktewater geëmitteerd. In principe kan dit worden voorkomen door schoon water uit productiewater niet te gebruiken als grondstof voor ketelvoedingswater, maar in een andere toepassing in te zetten.

4.3 Alternatief “Indikken van de waterstroom en brijninjectie in de Oost aquifer” versus Alternatief waterinjectie

Het hogere gebruik van chemicaliën en energie bij de alternatieve verwerkingsroute “Indikken van de waterstroom en brijninjectie in de Oost aquifer” ten opzichte van de variant waarbij brijn in het Schoonebeek gasveld wordt geïnjecteerd leidt ook tot hogere bijdragen aan milieuthema’s en ‘endpoints’. Deze variant op dit alternatief geeft geen toegevoerde waarde ten opzichte van de andere variant.

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Tabel 4-1. Bijdragen van verwerkingsroutes aan milieuthema's, alle cijfers per m³ vrijkomend productiewater

		Injectie			Volledig verwerking tot zoet water en vast zout			"Indikken van de waterstroom en brijninjectie"		
		voor 2024	voor 2028	voor 2033	voor 2024	voor 2028	voor 2033	voor 2024	voor 2028	voor 2033
Global warming	kg CO2 eq	2,83E+00	8,03E-01	4,26E-01	2,80E+01	1,24E+01	1,26E+01	3,41E+00	1,26E+00	8,48E-01
Stratospheric ozone depletion	kg CFC11 eq	2,96E-07	8,56E-08	8,15E-08	4,12E-06	3,63E-06	3,09E-06	1,25E-06	7,98E-07	6,70E-07
Ionizing radiation	kBq Co-60 eq	1,81E-03	5,65E-04	2,84E-04	2,17E-02	3,03E-02	2,07E-02	1,07E-02	7,23E-03	5,92E-03
Ozone formation, Human health	kg NOx eq	1,55E-03	4,52E-04	1,19E-04	1,03E-02	8,94E-03	5,58E-03	3,78E-03	2,12E-03	1,58E-03
Fine particulate matter formation	kg PM2.5 eq	7,19E-04	2,14E-04	8,21E-05	8,26E-03	8,77E-03	6,44E-03	2,67E-03	1,67E-03	1,33E-03
Ozone formation, Terrestrial ecosystems	kg NOx eq	1,95E-03	5,65E-04	1,82E-04	1,50E-02	1,07E-02	7,45E-03	4,16E-03	2,22E-03	1,64E-03
Terrestrial acidification	kg SO2 eq	2,31E-03	6,75E-04	2,41E-04	1,95E-02	1,50E-02	1,07E-02	5,65E-03	3,20E-03	2,44E-03
Freshwater eutrophication	kg P eq	1,42E-04	5,56E-05	2,22E-05	5,58E-04	3,25E-04	1,20E-04	1,77E-04	7,80E-05	4,63E-05
Marine eutrophication	kg N eq	1,98E-06	6,41E-07	1,93E-07	1,52E-05	4,27E-05	2,32E-05	1,96E-05	1,40E-05	1,17E-05
Terrestrial ecotoxicity	kg 1,4-DCB	3,58E-01	1,17E-01	4,20E-02	1,50E+01	2,09E+01	1,58E+01	4,62E+00	3,30E+00	2,74E+00
Freshwater ecotoxicity	kg 1,4-DCB	3,78E-04	1,11E-04	2,22E-05	3,09E-03	2,92E-03	1,84E-03	1,07E-03	6,39E-04	4,89E-04
Marine ecotoxicity	kg 1,4-DCB	3,19E-03	9,15E-04	1,13E-03	5,51E-02	2,81E-02	3,31E-02	6,08E-03	3,11E-03	2,80E-03
Human carcinogenic toxicity	kg 1,4-DCB	5,26E-03	1,54E-03	5,52E-04	5,64E-02	5,77E-02	4,25E-02	1,86E-02	1,17E-02	9,34E-03
Human non-carcinogenic toxicity	kg 1,4-DCB	3,83E-01	1,09E-01	4,84E-03	1,81E+00	1,31E+00	5,38E-01	6,77E-01	3,34E-01	2,19E-01

Land use	m2a crop eq	1,98E-02	5,87E-03	1,83E-03	1,51E-01	1,10E-01	7,55E-02	4,25E-02	2,31E-02	1,71E-02
Mineral resource scarcity	kg Cu eq	9,20E-04	4,43E-04	3,46E-04	7,40E-03	9,88E-03	6,68E-03	4,04E-03	2,79E-03	2,33E-03
Fossil resource scarcity	kg oil eq	8,92E-01	2,54E-01	2,07E-01	1,08E+01	4,36E+00	5,33E+00	1,02E+00	3,55E-01	2,78E-01
Water consumption	m^3	7,61E-01	7,60E-01	7,60E-01	-2,86E-01	-2,44E-01	-2,72E-01	2,60E-02	1,89E-02	1,57E-02

Tabel 4-2. Relatieve bijdragen van verwerkingsroutes aan milieuthema's, alle percentages ten opzichte van injectie

	Global warming	Stratospheric ozone depletion	Ionizing radiation	Ozone formation, Human health	Fine particulate matter formation	Ozone formation, Terrestrial ecosystems	Terrestrial acidification	Freshwater eutrophication	Marine eutrophication	Terrestrial ecotoxicity	Freshwater ecotoxicity	Marine ecotoxicity	Human carcinogenic toxicity	Human non-carcinogenic toxicity	Land use	Mineral resource scarcity	Fossil resource scarcity	Water consumption
alt 1/alt 3																		
- voor 2024	990%	1395%	1199%	663%	1149%	769%	843%	393%	767%	4193%	818%	1727%	1073%	471%	765%	805%	1206%	-38%
- voor 2028	1548%	4239%	5360%	1978%	4093%	1888%	2218%	586%	6657%	17869%	2623%	3067%	3743%	1201%	1880%	2230%	1714%	-32%
- voor 2033	2967%	3791%	7278%	4687%	7845%	4090%	4420%	541%	12003%	37603%	8310%	2926%	7690%	11131%	4114%	1932%	2573%	-36%
alt 2/alt 3																		
- voor 2024	121%	423%	592%	245%	372%	214%	245%	124%	990%	1293%	284%	191%	353%	177%	215%	439%	114%	3%
- voor 2028	157%	932%	1280%	470%	781%	394%	474%	140%	2192%	2831%	575%	340%	757%	305%	393%	629%	140%	2%
- voor 2033	199%	823%	2086%	1330%	1618%	901%	1013%	209%	6050%	6518%	2205%	248%	1692%	4524%	932%	675%	134%	2%
alt 2/alt 3 - zonder NaOH																		
- voor 2024	89%	98%	109%	93%	97%	92%	96%	80%	163%	186%	109%	97%	111%	93%	97%	109%	89%	0%
- voor 2028	75%	104%	137%	88%	101%	85%	98%	58%	306%	330%	135%	99%	149%	89%	99%	122%	75%	0%
- voor 2033	70%	97%	191%	123%	139%	103%	136%	36%	841%	727%	365%	85%	278%	461%	149%	133%	68%	0%

Tabel 4-3. Uitsnede van relatieve bijdragen aan milieuthema's voor alternatief "Vast Zout", zichtjaar 2024

	Global warming	Stratospheric ozone depletion	Ionizing radiation	Ozone formation, Human	Fine particulate matter	Ozone formation, Terrestrial	Terrestrial acidification	Freshwater eutrophication	Marine eutrophication	Terrestrial ecotoxicity	Freshwater ecotoxicity	Marine ecotoxicity	Human carcinogenic toxicity	Human non-carcinogenic toxicity	Land use	Mineral resource scarcity	Fossil resource scarcity	Water consumption
Waterconsumptie	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	110%
Stort restzout	1%	4%	11%	10%	5%	7%	5%	5%	8%	27%	22%	6%	6%	5%	12%	9%	1%	-5%
Ruimtegebruik (voor eindberging)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Mijnbouwhulpstoffen	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bulkchemicalieën	4%	3%	24%	4%	30%	3%	6%	4%	25%	59%	12%	2%	28%	5%	4%	13%	0%	-3%
Energie																		
elektriciteit	40%	28%	32%	60%	34%	52%	47%	87%	49%	9%	48%	23%	37%	85%	51%	36%	33%	-1%
stoom	55%	65%	33%	26%	31%	38%	42%	4%	18%	5%	18%	69%	29%	6%	32%	42%	65%	-1%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	100%	100%	100%

Tabel 4-4. Uitsnede van relatieve bijdragen aan milieuthema's voor alternatief "Indikken van de waterstroom en brijninjectie", zichtjaar 2024

	Global warming	Stratospheric ozone depletion	Ionizing radiation	Ozone formation, Human	Fine particulate matter	Ozone formation, Terrestrial	Terrestrial acidification	Freshwater eutrophication	Marine eutrophication	Terrestrial ecotoxicity	Freshwater ecotoxicity	Marine ecotoxicity	Human carcinogenic toxicity	Human non-carcinogenic toxicity	Land use	Mineral resource scarcity	Fossil resource scarcity	Water consumption
Waterconsumptie	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
stort reststof	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	0%	4%	3%	2%	1%	1%	2%	1%	1%	2%
Ruimtegebruik (voor eindberging)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Mijnbouwhulpstoffen	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
Bulkchemicalieën	27%	79%	85%	63%	76%	58%	64%	36%	91%	90%	67%	52%	75%	50%	58%	83%	23%	94%
Energie																		
elektriciteit	73%	21%	14%	35%	23%	41%	35%	60%	8%	6%	30%	46%	25%	50%	40%	14%	77%	4%
stoom	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabel 4-5. Uitsnede van relatieve bijdragen aan milieuthema's voor voorgenomen injectie, zichtjaar 2024

	Global warming	Stratospheric ozone depletion	Ionizing radiation	Ozone formation, Human	Fine particulate matter	Ozone formation, Terrestrial	Terrestrial acidification	Freshwater eutrophication	Marine eutrophication	Terrestrial ecotoxicity	Freshwater ecotoxicity	Marine ecotoxicity	Human carcinogenic toxicity	Human non-carcinogenic toxicity	Land use	Mineral resource scarcity	Fossil resource scarcity	Water consumption
Waterconsumptie	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	99,8%
Ruimtegebruik (voor eindberging)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Mijnbouwhulpstoffen	0,3%	1,1%	4,2%	1,4%	2,2%	1,1%	1,4%	15,1%	5,8%	6,2%	1,7%	0,7%	1,5%	0,5%	2,1%	27,8%	0,4%	0,0%
Bulkchemicalieën	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Energie																		
elektriciteit	99,7%	98,9%	95,8%	98,6%	97,8%	98,9%	98,6%	84,9%	94,2%	93,8%	98,3%	99,3%	98,5%	99,5%	97,9%	72,2%	99,6%	0,1%
stoom	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

5 Bronnen

https://en.wikipedia.org/wiki/2-Butoxyethanol
https://nl.wikipedia.org/wiki/1-butanol
https://nl.wikipedia.org/wiki/Etheenoxide
https://en.wikipedia.org/wiki/Tetrakis(hydroxymethyl)phosphonium_chloride
https://www.sigmaaldrich.com/NL/en/product/aldrich/15175

P.J. Zijlema, Nederlandse lijst van energiedragers en standaard CO2 emissiefactoren, versie januari 2022 RVO, Utrecht, januari 2022 (Zijlema, 2022)
https://www.rvo.nl/files/file/2022-05/Nederlandse%20energiedragerlijst%20versie%20januari_2022_definitief.pdf

Bijlagen

Bijlage A Stoomproductie

In de LCA is uitgegaan van informatie uit de MKBA voor het schatten van de milieubelasting gerelateerd aan stoom die bij zoutproductie – in Alternatief 1 - wordt gebruikt.

Door NAM is in het kader van de MKBA aangegeven dat de in Alternatief 1 gebruikte stoom in eerste instantie volledig zal worden geproduceerd met de op het OBI-terrein opgestelde aardgasgestookte stoomketel. De ketel wordt gestookt met van het aardgasnet onttrokken aardgas en een kleiner volume aan met de aardolie mee geproduceerd 'secundair gas'. Dit meegeproduceerde gas bevat H_2S, dat bij verbranding van dit gas wordt omgezet in SO_2, dat naar de atmosfeer wordt uitgestoten.
Vanwege aanwezigheid van SO_2 in de rookgassen wordt de schoorsteentemperatuur van de ketel hoog/hoger gehouden om zwavelzuurcondensatie en gerelateerde corrosie te vermijden. Het netto thermisch ketelrendement bedraagt volgens opgave door NAM circa 90%.

Naast SO_2 wordt ook NO_x geëmitteerd. De rookgasconcentratie van beide stoffen is volgens NAM gelijk aan de grenswaarde in de vergunning: 30 mg/Nm^3 en 70 mg/Nm^3 bij standaardcondities (3vol% O_2, droog rookgas). Voor andere luchtverontreinigende stoffen (zoals CO) zijn door NAM geen gegevens gedeeld of op internet (bijvoorbeeld bij Emissieregistratie) gevonden.

In het derde en vierde jaar na herstart van de olieproductie worden volgens NAM twee maatregelen operationeel waarmee de aan stoomproductie gerelateerde (directe) milieubelasting wordt gereduceerd:

- Voor ontzwaveling van secundair gas wordt in het derde jaar een Thiopaq ontzwavelingsinstallatie in gebruik genomen. Het secundaire gas wordt hiermee vrijwel volledig (> 99%) ontzwaveld. De daarbij afgevangen H_2S wordt omgezet in zwavelkoek, die als grondstof voor kunstmest kan worden gebruikt.
- Stoomproductie wordt vanaf het vierde jaar in toenemende mate in de tijd gebaseerd op productie met elektrodenketels, waarin stoom wordt geproduceerd met behulp van elektriciteit.
  NAM heeft volgens eigen opgave een "memorandum of understanding" getekend met een partij die windenergie exploiteert, met als doel een oplossing voor de onbalans op het elektriciteitsnet te bieden. Er is daarom in deze beknopte LCA aangenomen dat de voor stoomproductie geconsumeerde elektriciteit volledig klimaatneutraal en emissievrij is.
  Het concept voorziet in de installatie van tussen de 80 MW en 120 MW aan industriële elektrische ketels op de OBI. Deze ketels staan altijd op stand by (zo'n 3% van het vermogen) en kunnen vrijwel instantaan opschakelen naar 100% vermogen. Dit biedt de mogelijkheid om pieken in het elektriciteitsaanbod te absorberen.

Aardgasgebruik en emissies per GJ op de OBI geproduceerde stoom zijn samengevat in Tabel A-1.

Het is niet bekend of verder in de tijd eventueel nog maatregelen bij de gasgestookte ketels zullen worden geïmplementeerd om de milieubelasting verder te verminderen, bijvoorbeeld emissiereductie maatregelen om NOx-emissies te verlagen of maatregelen om het ketelrendement te optimaliseren.

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Tabel A-1 Milieugegevens voor stoom op OBI

Jaar na start oliewinning	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Emissies, g/GJ stoom																			
CO2	64.515	60.215	60.176	35.647	36.978	26.405	23.563	20.714	19.602	19.613	19.549	19.164	19.486	19.512	19.697	19.791	19.635	19.343	26.945
NOx	21,9	19,9	19,9	11,7	12,0	8,5	7,6	6,7	6,4	6,4	6,4	6,3	6,5	6,5	6,6	6,6	6,6	6,5	9,0
SOx	9,4	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aandeel stoom uit elektriciteit	0%	0%	0%	40%	38%	56%	72%	76%	77%	77%	77%	78%	77%	77%	77%	76%	76%	77%	55%
GJ aardgas/GJ stoom	1,1	1,0	1,0	0,6	0,6	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
Thiopaq gegevens, g/GJ stoom																			
- zwavelkoek productie	0,0	0,0	0,0	48,1	54,7	41,2	33,6	28,1	22,6	17,9	17,0	16,2	15,5	14,7	14,1	13,4	12,6	11,6	16,2
- NaOH-consumptie	0,0	0,0	0,0	4,8	5,5	4,1	3,4	2,8	2,3	1,8	1,7	1,6	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,6

Royal HaskoningDHV

Bijlage B Elektriciteit en milieubelasting

In de MKBA is door NAM het uitgangspunt gehanteerd dat elektriciteit gebruikt voor stoomproductie volledig klimaatneutraal en emissievrij is. Het uitgangspunt is gebaseerd op het gegeven dat NAM een “memorandum of understanding” getekend met een partij die windenergie exploiteert, met als doel om een oplossing voor de onbalans op het elektriciteitsnet te bieden.
Dit uitgangspunt is in deze beknopte LCA overgenomen.

Zoals opgegeven door NAM zal vanaf het vierde jaar na herstart van de aardolieproductie in Schoonebeek tussen de 40% tot bijna 80% van de voor olieproductie benodigde stoom kunnen worden geproduceerd op basis van klimaatneutrale windenergie. Stoomproductie voor oliewinning vraagt – vergeleken met productiewater behandeling - een veelvoud aan elektriciteit. Het lijkt daarom logisch dat voor productiewater behandeling benodigde elektriciteit samen met elektriciteit voor stoomproductie wordt ingekocht, voor zover als deze beschikbaar kan worden gesteld door de windenergie exploitant.

Voor de resterende tijd zal voor productiewater behandeling de gemiddelde elektriciteitsmix vanaf het openbare net moeten worden ingekocht. In deze periode waait het blijkbaar minder of niet – anders was er wel windenergie geleverd. De bijdrage van zon-PV aan de totale elektriciteitsproductie in Nederland is volgens KEV, 2022[27] relatief bescheiden. Daarnaast is zon-PV aangesloten op lokale en regionale netten, waarop momenteel vaak sprake is van congestie. Bovendien is er regionaal blijkbaar grote weerstand tegen zonneparken. Het lijkt daarom minder logisch dat elektriciteit uit zon-PV in significante hoeveelheden beschikbaar is voor NAM in Schoonebeek.

Uitgaande van bovenstaande redenatie lijkt het redelijk te veronderstellen dat door NAM in windloze perioden ingekochte stroom is geproduceerd op basis van fossiele energie[28]. Conform overheidsbeleid zal dit tot 2030 een combinatie van steenkool (en biomassa) en aardgas zijn en zal er na 2030 alleen aardgas worden ingezet. Op basis van prognoses voor de brandstofmix in KEV, 2022 is verondersteld dat de brandstofmix voor de door NAM in te kopen gemiddelde mix tot 2030 voor 45% uit steenkool en 55% uit aardgas bestaat.

Voor het schatten van de milieubelasting per eenheid ingekochte grijze stroom gedurende de exploitatie is een aantal specifieke aardgasgestookte en steenkool gestookte energiecentrales beschouwd:

- Voor toekomstige elektriciteitsproductie in 2030 – 2040 zijn alleen de nieuwste aardgasgestookte energiecentrales beschouwd, gezien de technische en economische levensduur van dit soort centrales[29].;
- Kolenstroom wordt geproduceerd bij vier specifieke eenheden[30].

De emissies van CO_2, NO_x, SO_2 en PM_{10} per eenheid elektriciteit zijn geschat op basis van de volgende aannames:

[27] *Op basis van “Tabellen Klimaat- en Energieverkenning 2022, Versie 1.0; november 2022”*
[28] *Bijdragen van kernenergie en biomassa aan de mix zijn ter vereenvoudiging en bij wijze van ‘worst case’ benadering vooralsnog buiten beschouwing gelaten.*
[29] *Dit zijn de volgende tussen 2010 en 2012 gerealiseerde of ingrijpend gemoderniseerde eenden: Enecogen centrale, Centrale Moerdijk, Centrale Diemen 34 en Centrale Hemweg 9, Maascentrale, Sloecentrale, Maximacentrale, Clauscentrale (eenheid C). De Magnum elektriciteitscentrale is buiten beschouwing gelaten omdat deze centrale nauwelijks operationeel is en is aangekocht door RWE met het streven om de centrale in de toekomst te gebruiken voor elektriciteitsproductie op basis van waterstof.*
[30] *Dit zijn Uniper MPP3, Onyx Centrale Rotterdam en de Eemshaven Centrale eenheden A en B van RWE.*

- Voor de beschouwde aardgasgestookte energiecentrales is uitgegaan van een netto elektrisch rendement van 58%. Voor de kolengestookte eenheden is uitgegaan van een netto elektrisch rendement van 46%.
- Voor de CO_2-emissies per eenheid aardgas en steenkool is aangesloten bij de “Nederlandse lijst van energiedragers en standaard CO_2 emissiefactoren”.
- Voor de geselecteerde eenheden zijn emissiecijfers uit LCP 5.2 gebruikt voor het schatten van NO_x, SO_2 en PM_{10} per eenheid elektriciteit[31].

De resulterende ontwikkeling van emissies per eenheid elektriciteit en het aandeel aan aardgas en steenkool in de gebruikte energiebronnen is gegeven in Tabel B-2.

Tabel B-2. Emissiefactoren voor elektriciteit tijdens windloze en windluwe perioden

	Tot 2030	Na 2030
CO_2, kg/GJ_e	148,7	97,4
NO_x, g/GJ_e	34,8	23,2
SO_2, g/GJ_e	9,5	0,00
PM_{10}, g/GJ_e	0,8	0,03

Voor verdisconteren van de milieubelasting gerelateerd aan winning, conditionering en transport van aardgas en steenkool zijn de volgende proceskaarten uit EcoInvent 3.8 database gebruikt:

- Hard coal {Europe, without Russia and Turkey}| market for hard coal | Cut-off, U
- Natural gas, high pressure {NL}| market for | Cut-off, U

De voor steenkool gebruikte proceskaart is niet conform de LCA-methodiek voorgeschreven in het LAP[32].

[31] *Deze cijfers hebben betrekking op 2017 en eerdere jaren. Invloed van meestoken van houtpellets of andere soorten biomassa op de emissies van de kolengestookte eenheden is beperkt of niet aanwezig omdat in 2017 niet of nauwelijks biomassa werd meegestookt.*
[32] *Dit moet ‘Electricity, hard coal, at power plant/NL’ worden*

Bijlage C Bulkchemicaliën en mijnbouwhulpstoffen

In deze beknopte LCA is voor het verdisconteren van de aan de productie van de bij waterbehandeling geconsumeerde chemicaliën gebruik gemaakt van achtergronddata uit de Ecoinvent 3.8 database, zoals opgenomen in de SimaPro LCA software, versie 9.4.0.2. Emissies en andere vormen van milieubelasting per eenheid hulpstoffen zijn vertaald naar bijdragen aan milieuthema's met karakterisatiefactoren voor het Hierarchist (H) perspectief.

C.1 Bulkchemicaliën

De voor bulkchemicaliën gebruikte proceskaarten uit EcoInvent 3.8 zijn:

- Aluminium sulfate[33], powder {RER}| market for aluminium sulfate, powder | Cut-off, U
- Chlorine dioxide {RER}| market for chlorine dioxide | Cut-off, U
- Citric acid {GLO}| market for | Cut-off, U
- Hydrochloric acid, without water, in 30% solution state {RER}| market for | Cut-off, U
- Sodium hydroxide, without water, in 50% solution state {GLO}| market for | Cut-off, U
- Activated carbon, granular {GLO}| market for activated carbon, granular | Cut-off, U

Eventuele verschillen tussen de in de LCA aangehouden concentraties en de in de databse aangehouden concentraties zijn verdisconteerd.

C.2 Mijnbouwhulpstoffen

Voor beide beschouwde mijnbouwhulpstoffen – biocide, emulsiebreker – zijn geen achtergrondgegevens te vinden in EcoInvent. Voor beide stoffen is de specifieke bijdrage aan de beschouwde milieuthema's daarom geschat aan de hand van de bijdragen van de grondstoffen waaruit deze chemicaliën worden geproduceerd:

- Emulsiebreker:
  2-Butoxyethanol wordt geproduceerd door reactie van 1-butanol met etheenoxide in molaire verhoudingen van 1 : 1[34].
- Biocide
  Hydroxymethyl fosfoniumsulfaat wordt geproduceerd door reactie tussen fosfine (PH_3) en formaldehyde in molaire verhouding en in aanwezigheid van zwavelzuur in molverhouding 2 : 8 : 1.
  $2\ PH_3 + 8\ H_2C{=}O + H_2SO_4 \rightarrow [P(CH_2OH)_4]_2SO_4$

Voor het schatten van de milieubelasting zijn de volgende proceskaarten uit EcoInvent 3.8 gebruikt:

- 1-butanol {GLO}| market for | Cut-off, U
- Phosphane {GLO}| market for | Cut-off, U
- Sulfuric acid {RER}| market for sulfuric acid | Cut-off, U
- Ethylene oxide {RER}| market for ethylene oxide | Cut-off, U

[33] *Er is aangenomen dat de bij flotatie geconsumeerde coagulant aluminiumsulfaat betreft.*
[34] *Zie https://nl.wikipedia.org/wiki/2-butoxyethanol*

Omdat geen informatie is gevonden over milieubelasting –zoals emissies en energiegebruik – tijdens synthese en eventuele nakomende processen voor isolatie en zuivering van het product is de schatting een onderschatting van de totale milieubelasting gerelateerd aan productie van deze stoffen.

Bijlage D Storten van vaste reststoffen

Gebruik van bedrijfsmiddelen en transporten gerelateerd aan de stort in big bags zijn berekend conform de methodiek uit de MER LAP. Er is uitgegaan van stort in een compartiment met een maximale hoogte van 15 meter. De bulkdichtheid van het te storten materiaal is gesteld op 1.200 kilo/m^3. Het materiaal wordt gestort in big bags van 1,25 m^3 inhoud en een specifiek gewicht van 2,5 kg, die voor stort worden afgedekt met een PE hoes van 0,9 kilo. De ruimte tussen de lagen big bags van 1 meter hoogte wordt opgevuld met een laag van circa 0,3 meter aan zand. Aangenomen is dat de stortplaats zich op 50 kilometer van het olieveld bevindt. Zand wordt over een transport afstand van 50 kilometer over de weg aangevoerd.

Voor het verdisconteren van de milieubelasting gerelateerd aan de bij storten gebruikte hulpstoffen zijn de volgende proceskaarten uit EcoInvent 3.8 database gebruikt:

- Sand {CH}| market for sand | Cut-off, U
- Polyethylene, high density, granulate {GLO}| market for | Cut-off, U
- Packaging film, low density polyethylene {GLO}| market for | Cut-off, U
- Extrusion, co-extrusion {GLO}| market for | Cut-off, U
- 1 tonkm Transport, freight, lorry >32 metric ton, euro5 {RER}| market for transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO5 | Cut-off, U

RAPPORT

Onderzoek Oliewinning Schoonebeek

inclusief CE-toetsing en MKBA

Klant: NAM B.V.

Referentie: BF5299-IB-RP-OOS
Status: Definitief/0E
Datum: 17-1-2023

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 T
+31 33 463 36 52 F
info@rhdhv.com E
royalhaskoningdhv.com W

Titel document: Onderzoek Oliewinning Schoonebeek

Sub titel: inclusief CE-toetsing en MKBA
Referentie: BF5299-IB-RP-OOS
Status: 0E/Definitief
Datum: 17-1-2023
Projectnaam: Oliewinning Schoonebeek
Projectnummer: BF5299

Classificatie
Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Royal HaskoningDHV

Inhoud

1 Inleiding 1
1.1 Aanleiding en doel van het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek 1
1.2 Gebruik en status 2
1.3 Achtergrond oliewinning Schoonebeek 3
1.4 Toepassen leereffecten 5
1.5 Uitgangspunten voor het onderzoek 6
1.6 Leeswijzer 6

2 Nut en noodzaak oliewinning Schoonebeek 8
2.1 Inleiding 8
2.2 Nationale belangen 8
2.3 Regionale belangen 11
2.4 Grensoverschrijdende belangen 12
2.5 Conclusie nut en noodzaak oliewinning Schoonebeek 12

3 Zuiveringsopties voor het productiewater 14
3.1 Inleiding 14
3.2 Waterzuivering 14
3.3 Zuiveringsconcept 1: Zuiveren tot schoon zoet water en vast zout 15
3.4 Zuiveringsconcept 2: Indikking tot brijnstroom 16
3.5 Conclusie zuiveringsopties voor het productiewater 17

4 Injectieopties nabij Schoonebeek 18
4.1 Inleiding 18
4.2 Waterinjectie in gasveld Schoonebeek 19
4.3 Waterinjectie in Schoonebeek olieveld 21
4.4 Conclusie injectieopties 25

5 CE-afweging verwerkingsopties productiewater 26
5.1 Inleiding 26
5.2 Toelichting CE-afwegingsmethodiek 26
5.3 Uitvoering CE-toetsing 27
5.4 Overzichtstabel classificatie aspecten CE-afweging 27
5.5 Afweging alternatieven 29

6 Mogelijkheden om het energieverbruik en de CO_2- en stikstofuitstoot te beperken 32
6.1 Inleiding 32

6.2 Klimaatbeleid – Energie en CO_2-emissie 32
6.3 Mogelijkheden om energiegebruik en CO_2-emissie te beperken 33
6.4 Mogelijkheden om NO_x-emissies te beperken 34
6.5 Conclusie reductie energieverbruik, CO_2- en stikstofemissie 35

7 Mogelijkheden om het gebruik van mijnbouwhulpstoffen te verminderen of ze te vervangen of verwijderen 36
7.1 Inleiding 36
7.2 Samenstelling injectiewater 2015 en 2020 36
7.3 Gebruik van mijnbouwhulpstoffen 38
7.4 Onderzoek naar optimalisatiemogelijkheden 39
7.5 Conclusie mijnbouwhulpstoffen 41

8 Mogelijkheden om het effect van het watergebruik op het regionale watersysteem te beperken 42
8.1 Inleiding 42
8.2 Huidig watergebruik voor stoomproductie 42
8.3 De invloed van stoomproductie op het regionale watersysteem 43
8.4 Mogelijkheden om anders om te gaan met watergebruik 43
8.5 Conclusie watergebruik 45

9 Conclusies Onderzoek Oliewinning Schoonebeek 46
9.1 Nut en noodzaak 46
9.2 Verwerking productiewater 46
9.3 Optimalisatiemogelijkheden oliewinning 48

Bronnen 50

Lijst met afkortingen 51

Bijlagen
Bijlage 1: RHDHV, 2023: CE-afwegingsmethodiek inclusief Levenscyclusanalyse van alternatieven voor de verwerking van productiewater oliewinning Schoonebeek
Bijlage 2: CE Delft, 2022: Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse Oliewinning Schoonebeek

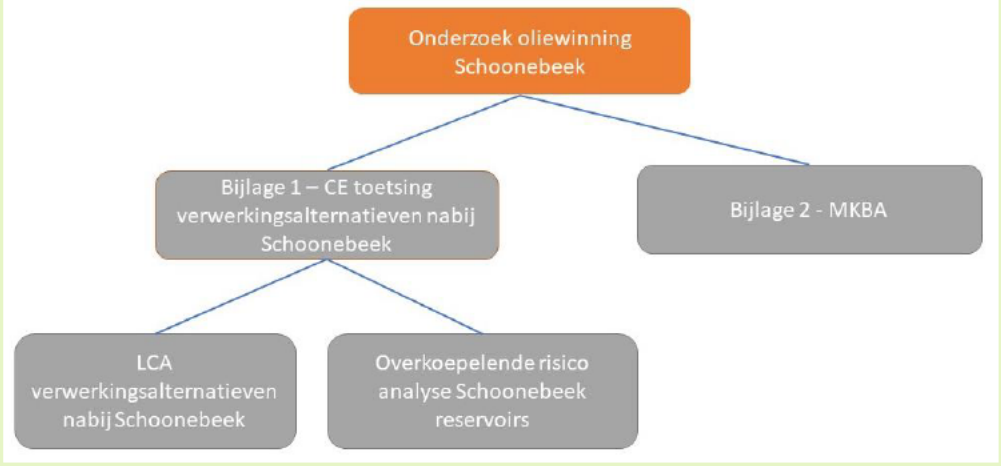
Achtergrond onderzoek oliewinning Schoonebeek
Dit onderzoek heeft betrekking op de oliewinning uit het Schoonebeek veld en de verwerking van het daarbij meegeproduceerde water. De rapportage van het onderzoek is onderdeel van een reeks van eerdere documenten, die over dit onderwerp zijn gepubliceerd. In 2006 is er een Milieu Effect Rapportage opgesteld, in 2016 een Herafweging verwerking productiewater Twente en vervolgens in 2022 een volgende Herafweging verwerking productiewater Twente. Dit rapport beschrijft het onderzoek naar dezelfde problematiek op grond van de nieuwste inzichten.

De eerdere rapportages zijn tot stand gekomen met nauwe betrokkenheid van de ambtelijke organisaties, bestuurders, andere belanghebbenden en zijn door meerdere externe onafhankelijke partijen getoetst, waaronder de eerste twee rapportages door de Commissie voor de m.e.r. In 2011 heeft de Raad van State uitspraak gedaan over de correctheid van het MER met betrekking tot de risico's voor de diepe ondergrond. In 2016 hebben TU Delft en Deltares een second opinion uitgebracht, in 2022 hebben Deltares, SodM en RIVM een second opinion uitgevoerd. Voor omwonenden zijn in 2005 en 2016 meerdere informatieavonden geweest zowel in Twente als in Drenthe. Er is veel aandacht geweest voor dit onderwerp in de kranten, in gemeenteraden, Provinciale Staten en de Tweede Kamer, en in landelijke talkshows.

De Commissie voor de m.e.r. concludeerde in 2006 en 2016 dat de rapportages voldoende informatie geven voor een afweging over vergunningverlening. De Raad van State heeft bezwaarmakers in het ongelijk gesteld in 2011 en in 2016 heeft de toenmalige Minister van Economische Zaken aangegeven dat de rapportage voldoende duidelijk maakt dat waterinjectie in Twente de beste methode is voor de verwerking van productiewater. In Europees verband is in 2015 vastgesteld dat waterinjectie van productiewater de best beschikbare techniek vormt.

Bij betrokkenen blijven echter zorgen bestaan over waterinjectie. De belangrijkste zorgen die daarbij worden geuit hebben betrekking op de mogelijke gevolgen van bijzondere omstandigheden waarbij:
- er water uit de leiding of injectieput zou kunnen lekken en in de ondergrond komt;
- ten gevolge van de drukveranderingen bij waterinjectie trillingen of aardbevingen kunnen ontstaan;
- er mogelijke zoutoplossing plaatsvindt in de diepe ondergrond die zouden doorwerken naar de biosfeer.

Voorliggende rapportage beschrijft de situatie waarbij waterinjectie in Twente niet meer mogelijk is en geeft alternatieven voor het verwerken van productiewater. Daarbij is breder gekeken door eerst na te gaan of in de huidige omstandigheden van energietransitie de oliewinning Schoonebeek nog wel wenselijk is. Dit is voornamelijk gebaseerd op de Maatschappelijke kostenbatenanalyse die is uitgevoerd door CE Delft in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Met deze volledige benadering dient voorliggend rapport te worden gezien in samenhang met verschillende documenten, zoals geïllustreerd in onderstaand diagram.



Overzicht van de bijbehorende rapportages. De belangrijkste bevindingen uit de beide bijlages zijn in dit rapport opgenomen

Managementsamenvatting

Onderzoek oliewinning Schoonebeek

In Schoonebeek wordt al vele jaren olie gewonnen. Bij dit proces komt productiewater vrij. NAM heeft het voornemen om de oliewinning Schoonebeek voort te zetten en het productiewater bij voorkeur nabij Schoonebeek te verwerken. Royal HaskoningDHV (hierna: RHDHV) is door NAM verzocht een rapportage op te stellen waarin de nut en noodzaak van de oliewinning wordt afgewogen, verschillende verwerkingsopties van het productiewater worden vergeleken en de mogelijkheden voor verdere optimalisatie van de oliewinning en productiewater verwerking worden verkend. Het onderzoeksrapport wordt aangeboden aan de partijen betrokken bij het door het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (hierna: EZK) gefaciliteerde regionale Bestuurlijk Overleg Schoonebeek en aan de Ontzorgingstafel van het Gebiedsproces Schoonebeek.

Waarom dit onderzoek?

EZK en NAM hebben de lokale en regionale bestuurders uit de regio Zuidoost Drenthe benaderd, met als doel na te gaan hoe de verwerking van het productiewater in samenspraak met de omgeving op een goede manier kan plaats vinden. EZK stelde voor om een gebiedsproces in te richten, waarin alle betrokkenen wensen, zorgen en verwachtingen kunnen uiten. In overleg met de bestuurders is besloten ter onderbouwing van dit gebiedsproces een rapportage op te stellen. De rapportage dient duidelijkheid te bieden over de verschillende verwerkingsmogelijkheden van het productiewater en hoe deze zodanig kunnen worden toegepast dat het veilig is, met minimale hinder voor mens en natuur. EZK, op verzoek van de Tweede Kamer, wil daarbij inzicht in de nationale en regionale belangen van de oliewinning in Schoonebeek. Zij heeft via TNO een opdracht gegeven aan CE Delft om dit te onderzoeken. Ook NAM heeft onderzoeksvragen. Zij wil onderzoeken hoe de productiewaterverwerking beter en schoner kan. De opgedane kennis en ervaring van de waterinjectie Twente kan gebruikt worden om de verwerking van het productiewater in Schoonebeek te optimaliseren. In het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek komen deze onderzoeksvragen samen en worden de resultaten gepresenteerd.

Uitvoering en rapportage

Het onderzoek is uitgevoerd door het advies- en ingenieursbureau Royal HaskoningDHV (RHDHV) in opdracht van NAM. Daarbij is door RHDHV gebruik gemaakt van door NAM aangeleverde informatie. Deze informatie bestaat uit gegevens over de oliewinning, eigenschappen van formaties en putten en inzicht in kosten voor de ontwikkeling van de alternatieven. RHDHV heeft de aangeleverde informatie getoetst op basis van de eigen kennis en inzichten. De waterzuiveringsconcepten zijn uitgewerkt door RHDHV. De combinatie van relatief hoog zout gehalte, olieresten en schoon water als eindproduct, zorgt er voor dat hiervoor geen standaard zuiveringsconcepten beschikbaar zijn. De zuiveringsconcepten zijn samengesteld uit in de industrie bewezen zuiveringsstappen. Ze zijn op hoofdlijnen uitgewerkt, met voldoende informatie voor de vergelijking met ander alternatieven. Hierbij is gebruik gemaakt van de zuiveringsconcepten uit voorgaande studies, met verwerking van aanvullende inzichten van externe partijen. De LCA en de toetsing van de verschillende onderdelen is uitgevoerd en in deze rapportage gepresenteerd door RHDHV. Bij de optimalisatiemogelijkheden heeft NAM technische randvoorwaarden aangegeven, zoals in de tekst beschreven. Bij het onderzoek heeft RHDHV zoveel mogelijk het commentaar van externe partijen op de eerder onderzoeken verwerkt.

Waarvoor wordt het onderzoek gebruikt?

Het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek heeft geen officiële status, zoals bijvoorbeeld een milieueffectrapport of een vergunningsaanvraag. Het is een onderzoeksrapport. Het rapport geeft primair bestuurders, instanties en omwonenden inzicht in de actuele technische mogelijkheden en daarmee met de mogelijke keuzes en gevolgen van keuzes. Het rapport geeft daarnaast aan NAM inzicht in de optimalisatiemogelijkheden, die zij kan doorvoeren in haar bedrijfsprocessen. Het rapport kan door NAM

gebruikt worden als achtergrondinformatie bij milieueffectbeoordelingen en het aanvragen van vergunningen.

Waar gaat het onderzoek over?
Het onderzoek gaat over de vraag of en zo ja hoe NAM de oliewinning in Schoonebeek zo optimaal mogelijk kan voortzetten, met zoveel mogelijk voordelen en veilig en met zo weinig mogelijk overlast voor de omwonenden en de omgeving. Het onderzoek is opgebouwd uit drie delen:

- Nut en noodzaak oliewinning. Er is gekeken naar de nut en noodzaak van oliewinning in een periode van energietransitie waarbij de samenleving het gebruik van fossiele brandstoffen aan het afbouwen is.
- Verwerking van productiewater. Hoe kan het bij de oliewinning vrijkomende productiewater zo goed mogelijk worden verwerkt, waarbij uiteindelijk de nadruk ligt op mogelijke technieken van waterzuivering en van opslag in de diepe ondergrond?
- Optimalisatie oliewinning. Tot slot is er gekeken naar optimalisaties van de gehele oliewinningsketen, op het gebied van energieverbruik, inzet van mijnbouwhulpstoffen en het gebruik van water uit het oppervlaktewatersysteem.

Welke onderliggende rapporten zijn van belang?
Voor de nut en noodzaak is onder meer gebruik gemaakt van de resultaten van de door CE Delft in opdracht van EZK uitgevoerde Maatschappelijke Kosten Baten Analyse (hierna: MKBA, 2022, bijlage 2 bij dit rapport). Voor de afweging van verwerkingsopties van het productiewater is gebruik gemaakt van de resultaten van de door RHDHV opgestelde CE-toetsing verwerking productiewater (RHDHV, 2023, bijlage 1). Dit betreft de door CE Delft ontwikkelde CE-afwegingsmethodiek, wat de wettelijke basis vormt voor afwegingen met betrekking tot waterinjectie. Hierbij zijn de opties vergeleken vanuit de perspectieven milieu, risico en kosten. Ter onderbouwing van de milieuaspecten is een Levens Cyclus Analyse (hierna: LCA) van de drie meest kansrijke alternatieven uitgevoerd (RHDHV, 2023, onderdeel van bijlage 1). De resultaten van deze onderzoeken zijn verwerkt in deze rapportage.

Welke uitgangspunten zijn gebruikt?
Het is de verwachting dat de oliewinning nog circa 25 jaar voortgezet kan worden. In de onderzoeken is gekeken naar een relatief overzichtelijke periode van 10 jaar. Voor de oliewinning en verwerking van het mee geproduceerde water gelden de volgende uitgangspunten:

- De oliewinning vindt plaats met stoominjectie. Alleen dan kan de olie doelmatig worden gewonnen. Zonder stoominjectie koelt het oliereservoir af en zal de oliewinning sterk teruglopen.
- De druk in het oliereservoir blijft (vrijwel) constant. Bij te lage druk stroomt er onvoldoende vloeistof de productieputten in en zakt de productie weg. Hogere druk is niet wenselijk omdat het de stoominjectie en daarmee de olieproductie negatief beïnvloedt.
- Het optimale productieniveau ligt op 2.200 m^3 olie per dag. Hiervoor is verwerking van 6.500 m^3 mee-geproduceerd water per dag nodig. De afgelopen jaren was het productieniveau niet optimaal, namelijk 1.000 tot 1.200 m^3 olie per dag met 3.000 m^3 water per dag. Bij een hoger productieniveau is het win-proces in het reservoir efficiënter (de productiestroom bevat de laagste waterfractie) en injectie, productie, verwerking en exportprocessen kunnen optimaal draaien.
- In het geval van waterinjectie worden de bij de oliewinning mee geproduceerde stoffen weer in de ondergrond teruggebracht. Dus geen zuivering van stoffen die van nature in de ondergrond voorkomen en met de oliewinning mee naar boven komen.

Onderzoeksvraag-1: waarom nog oliewinning in de huidige energietransitie?
Bij de winning van fossiele brandstoffen in Nederland worden zowel in de politiek als de maatschappij steeds meer vraagtekens gesteld. Met de ondertekening van het Klimaatakkoord heeft Nederland zich verbonden aan het reduceren van CO_2-emissies, als bijdrage aan het beheersen van de klimaatopwarming. De beweging naar fossielvrije energie is in gang gezet en dit betekent een afbouw van

het gebruik van kolen, aardolie en aardgas. Deze afbouw gaat geleidelijk. De reden hiervoor is dat voor veel producten nog geen fossielvrije alternatieven zijn. Olie wordt bijvoorbeeld gebruikt voor producten als diesel en benzine. Maar aardolie is ook een grondstof voor medicijnen en kunststoffen, die we dagelijks gebruiken in bijvoorbeeld telefoons en auto's. De huidige geopolitieke situatie laat zien hoe kwetsbaar de energievoorziening in Noordwest-Europa is en dat het waardevol is om eigen winningsmogelijkheden voor olie en gas te hebben.

De door CE Delft in opdracht van EZK uitgevoerde MKBA laat het (economische) belang van de Schoonebeek oliewinning zien voor Nederland. Het stopzetten heeft een duidelijk negatieve impact op nationaal niveau. Afhankelijk van de economische groei en de effectiviteit van het klimaatbeleid bedraagt de impact tussen 0,5 en 1,5 miljard euro voor de samenleving (gerekend voor een periode van 10 jaar als maatgevende situatie).

Daarnaast zijn bij de productie en verwerking van gas en olie uit Schoonebeek regionaal en vlak over de Duitse grens vele partijen betrokken wat een positieve impact heeft op de regionale economie en werkgelegenheid.

Op basis van de MKBA en de regionale afweging is er een duidelijke nut en noodzaak voor de oliewinning Schoonebeek. Hierbij geldt steeds de randvoorwaarde dat de winning veilig kan plaatsvinden met zomin mogelijk gevolgen voor mens en natuur.

Onderzoeksvraag-2: mogelijkheden voor verwerking van productiewater nabij Schoonebeek?
De door RHDHV uitgevoerde 'CE-toetsing alternatieven verwerking productiewater nabij Schoonebeek' (bijlage 1) beschrijft het proces waarbij vanuit de mogelijke verwerkingsopties, een drietal kansrijke alternatieven naar voren komen, waarbij één alternatief twee varianten heeft. Deze alternatieven zijn vervolgens getoetst op basis van de CE-afwegingsmethodiek, waarbij milieueffecten, de risico's voor de korte en lange termijn en de kosten inzichtelijk zijn gemaakt.

De getoetste alternatieven zijn:
- Alternatief 1: **Vast zout**. Volledig zuiveren van het productwater tot schoon zoet water. Alle (hulp)stoffen en het zout worden uit het productiewater gehaald. Het schone water wordt geloosd op het oppervlaktewater in de omgeving van Schoonbeek of hergebruikt voor stoomproductie. Er blijft een aanzienlijk zoutmengsel over dat verwerkt moet worden.
- Alternatief 2: **Indikking**. Hier wordt de waterstroom ingedikt, zodat gezuiverd zoetwater (75% tot 90% van het oorspronkelijke volume) en een zoute brijnstroom (10%-25% van het oorspronkelijke volume) overblijft. Injectie van de brijn vindt plaats in de ondergrond in de buurt van Schoonebeek. Hierbij zijn twee varianten bekeken, brijninjectie in het oliereservoir (ook gezien als de variant circulair water) en brijninjectie in het Schoonebeek gasveld.
- Alternatief 3: **Waterinjectie**. De gehele waterstroom wordt in het Schoonebeek gasveld geïnjecteerd. Alle stoffen die met de oliewinning mee naar boven zijn gekomen worden teruggebracht in de ondergrond, aangevuld met een (zo beperkt mogelijke) hoeveelheid verplichte mijnbouwhulpstoffen.

Wat zijn de mogelijkheden voor waterzuivering?
Bij de alternatieven zijn twee waterzuiveringsconcepten onderzocht: zuivering tot vast zout (alternatief 1) en het indikken van de waterstroom (alternatief 2).
- Bij waterzuivering tot vast zout ontstaat een schone waterstroom en een vast zoutproduct. In de waterzuivering kan het productiewater met de volgende stappen worden gezuiverd:
  1. Voorbehandeling;
  2. Indampen;
  3. Na-zuiveren van de zoetwaterstroom;

4. Kristallisatie van het zout: het geconcentreerde brijn wordt verder ingedampt tot vast zout met behulp van een centrifuge en ontwatering.

- Voor het indikken van het productiewater zijn de volgende stappen samengesteld:
  1. Voorbehandeling;
  2. Ontharding;
  3. Diepe verwijdering van deeltjes en olieachtige stoffen;
  4. Ontzouting/indikking: met behulp van membranen wordt het zoute water gescheiden in een zoete waterstroom (75-90%) en een ingedikte zoute afvalwaterstroom (25-10%).

Wat zijn de mogelijkheden voor waterinjectie in de diepe ondergrond nabij Schoonebeek?
In dit onderzoek is gekeken naar twee aardlagen: het Schoonebeek olieveld op ongeveer 800 meter diepte en het Schoonebeek gasveld op ongeveer 3.000 meter diepte. Beide lagen zijn onderzocht op capaciteit en veiligheid, waarbij gekeken is naar het risico op lekkage, aardbevingen en het oplossen van zoutlagen. Conclusie ten aanzien van capaciteit is dat het olieveld zelf onvoldoende ruimte heeft voor de opslag van het te injecteren water, ook na indikken tot 10% of 25% van de waterstroom. Injectie van water in de aquifer van het olieveld is mogelijk in het oostelijk deel, als daar tegelijk water uit het aquifer wordt onttrokken. Het gasveld is inmiddels bijna leeg geproduceerd en heeft voldoende ruimte. De veiligheidsaspecten zijn bij de CE-toetsing nader onderzocht.

Afweging alternatieven middels de CE-afwegingsmethodiek
Afweging van alternatieven leidt tot de volgende bevindingen:

- Bij alternatief 1 vindt dus geen waterinjectie plaats. Voor de zuivering en scheiding van het productiewater is een extra waterzuiveringsinstallatie nodig. Deze installatie is relatief groot en kostbaar. Het vrijkomende schone zoete water kan worden gebruikt voor de stoomproductie, zodat er geen of minder water uit het oppervlaktewatersysteem wordt onttrokken. In het zuiveringsproces worden chemicaliën toegepast in aanvulling op de al toegepaste mijnbouwhulpstoffen. Het energieverbruik van de benodigde installaties is relatief hoog. De zuivering is daardoor kostbaar. Ook blijft er een restproduct over: het zoutmengsel. Dit zoutmengsel moet vervolgens worden verwerkt door een erkende afvalverwerker. Vanwege het hoge energieverbruik, het risico bij opslag van het restproduct en de hoge kosten, scoort dit alternatief minder dan andere alternatieven.
  Voor de realisatietermijn zal een periode van minimaal vier jaar nodig zijn, inclusief het verkrijgen van vergunningen, de bouwfase en het testen en eventueel bijstellen van de waterzuivering.
- Ook voor alternatief 2 is eveneens een waterzuiveringsinstallatie nodig. Er komt schoon water beschikbaar voor de stoomproductie. Bij dit alternatief komt er een vaste restfractie vrij bij het zuiveringsproces, welke moet worden verwerkt door een erkend afvalverwerker. De ingedikte waterstroom (brijn) zal in de diepe ondergrond worden geïnjecteerd en deze heeft hogere concentraties zout en chemicaliën. Brijninjectie is onderzocht in zowel de aquifer oost van het oliereservoir als het dieper gelegen gasveld. Injectie in de aquifer oost van het oliereservoir is technisch complex. Om netto toename van de druk in het reservoir te voorkomen moet er eerst water uit het reservoir geproduceerd en gezuiverd worden om de benodigde ruimte te maken om de brijn te kunnen injecteren. Dit probleem doet zich niet voor met brijninjectie in het Schoonebeek gasveld. Het gasreservoir ligt ook aanmerkelijk dieper (3.000 meter diepte tegenover 800 meter) met meer afsluitende aardlagen erboven. Er zijn mogelijke risico's ten aanzien van de putten, zoutoplossing en aardbevingen. Door nieuwe putten te boren en deze een goede positionering te geven, kunnen de risico's aanvaardbaar klein worden, ter goedkeuring van SodM. De kosten voor beide varianten van dit alternatief zijn lager dan bij alternatief 1, maar hoger dan voor alternatief 3.
  Voor de realisatietermijn zal een periode van minimaal vier jaar nodig zijn, inclusief het verkrijgen van vergunningen, het boren van nieuwe putten, de bouwfase voor de locaties en installaties en het testen en eventueel bijstellen van de waterzuivering.

- Bij alternatief 3 vindt waterinjectie plaats in het Schoonebeek gasveld. Hierbij dient rekening gehouden te worden met mogelijke zoutoplossing nabij breukzones in het gasveld. Om dit effect te minimaliseren en te zorgen dat de kans op lekkage bij de putten minimaal is, worden nieuwe injectieputten geboord op afstand van deze breukzones met gebruikmaking van hoogkwalitatieve materialen. Dit alternatief is uitvoerbaar en heeft aanmerkelijk lagere kosten dan de andere alternatieven.
  Voor de realisatietermijn zal een periode van minimaal één jaar nodig zijn, inclusief het verkrijgen van vergunningen, het boren van nieuwe putten en de aanpassing van de leidingen en de locaties. Bij dit alternatief wordt structureel water uit het oppervlaktewatersysteem in de diepe ondergrond opgeslagen.

Onderzoeksvraag-3a verminderen van energieverbruik, CO_2- en stikstofuitstoot?
Wat zijn de mogelijkheden om het energieverbruik, en de CO_2- en stikstofuitstoot van olieproductie te beperken? Dat zijn:

- Het werken met elektrische boilers om het energieverbruik en de CO_2-uitstoot te beperken, en een bijdrage te leveren aan het oplossen van de onbalans van het elektriciteitsnet;
- Voor de benodigde elektriciteit gebruik maken van duurzaam opgewekte elektriciteit via zonne-energie en windenergie.
- Bij (aanleg)werkzaamheden materieel inzetten met een zo beperkt mogelijke stikstofuitstoot en nieuwe putten elektrisch te boren;
- Branders van de stoomboiler efficiënter inzetten en daarmee stikstofuitstoot tijdens operaties te beperken;
- Op de langere termijn toepassen van nieuwe technologieën voor CO_2-reductie door CO_2 afvangen en opslag, waterstof of industriële warmtepompen.

NAM geeft aan dat het de bedoeling is deze optimalisaties komend jaar nader uit te werken.

Onderzoeksvraag-3b: slimmer en beter omgaan met mijnbouwhulpstoffen?
Bij de oliewinning wordt gebruik gemaakt van mijnbouwhulpstoffen (chemicaliën): zwavelwaterstofbinder, anti-corrosievloeistof, biocide en emulsiebreker. De eerste drie zijn nodig om verschillende leidingen tegen corrosie te beschermen, de laatste is nodig om de olie van het water te scheiden. De mijnbouwhulpstof anti-aanslagmiddel is in 2015 en 2020 niet toegepast en wordt alleen gebruikt bij de opstart van nieuwe putten of na lange stilstand om neerslag van zouten (bijvoorbeeld kalkaanslag) te voorkomen. Volledig stoppen met het gebruik hiervan is niet mogelijk. NAM is verplicht ze te gebruiken voor de veiligheid van het personeel en de omgeving en voor de ‘integriteit’ (stevigheid en veiligheid) van de installaties. Het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) ziet erop toe dat dit gebeurt en dat het passend binnen de milieuregels gebeurt.

Mijnbouwhulpstoffen die worden toegevoegd aan de productiekant, om de scheiding van olie en water te bevorderen en om zwavelwaterstof te reduceren, kunnen niet volledig worden gestopt. NAM geeft hierbij de volgende onderzoeksresultaten aan:

- Voor zwavelwaterstofbinder wordt gekeken naar milieuvriendelijkere alternatieven en naar de mogelijkheden om de zwavelwaterstofbinder uit het productiewater te verwijderen. Het vervangen van het hele leidingstelstel met H_2S-bestendig materiaal leidt tot extra milieueffecten en zeer hoge kosten.
- Voor emulsiebreker wordt gekeken naar het vervangen met milieuvriendelijkere alternatieven. Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het gebruik van emulsiebreker te verminderen en technieken, zoals elektrostatische oliedehydratatie toe te passen.

Aan de waterinjectie-kant kan voor nieuw leidingwerk en bij nieuwe injectieputten corrosiebestendig materiaal worden gekozen.

- Het gebruik van anti-corrosievloeistof bij de waterinjectie kan wel worden afgebouwd bij toepassing van corrosiebestendig materiaal voor nieuwe leidingen en putten.
- Voor biocide wordt onderzoek gedaan naar het vervangen met milieuvriendelijkere alternatieven. Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het biocidegebruik te stoppen en de bacterie-aangroei te beperken door toepassing van technieken zoals ozonisatie/oxidatie.
- Er wordt geen onderzoek gedaan naar alternatieve anti-aanslagmiddelen, omdat deze mijnbouwhulpstof maar kort wordt toegepast en er nog geen geschikte alternatieven voorhanden zijn.

NAM geeft aan dat uitwerking en toepassing van deze optimalisaties komend jaar plaats vindt.

Onderzoeksvraag-3c: beperken effect van watergebruik op waterhuishouding?
Voor de olieproductie is het gebruik van stoom nodig. Voor het produceren van de stoom is circa 5.500 m^3 ultra puur water per dag nodig. Het ultra puur water wordt gemaakt van water uit de rioolwaterzuiveringsinstallatie. Zonder olieproductie zou dit water geloosd worden op de Hoogeveense Vaart. Dit betekent dat er ten behoeve van de olieproductie water aan het lokale watersysteem wordt onttrokken. Hierdoor is er in droge zomermaanden minder water beschikbaar in het regionale watersysteem en moet er meer water uit bijvoorbeeld het IJsselmeer worden ingelaten.

Er zijn drie mogelijkheden onderzocht om het effect van het watergebruik op de waterhuishouding in de regio te beperken:
- Fluctueren. Op dit moment wordt continu dezelfde hoeveelheid stoom geproduceerd. Alternatief is om dit vooral te doen in tijden van wateroverschot en niet in tijden van droogte. De duur van een droge periode is echter te lang, waardoor dit nadelig is voor het productieproces, omdat de installaties ontworpen zijn voor een continu gebruik.
- Water hergebruik. Productiewater zuiveren en weer gebruiken voor stoomproductie. Bij alternatief 1 Vast zout en bij de beide varianten van alternatief 2 Indikking is geen of vrijwel geen aanvullend water meer nodig.
- Water bergen. Water in natte tijden vasthouden om in droge tijden te gebruiken. Dit kan ook in combinatie met andere gebruikers, zoals de landbouw, glastuinbouw of natuur. Deze optie wordt verder onderzocht met een aantal partijen in de regio.

Uitwerking van optimalisatie voor de waterhuishouding vindt komend jaar plaats. Daarbij wordt nadrukkelijk getracht aan te sluiten bij de lokale en regionale initiatieven die al zijn ingezet of worden voorzien. De gedachte hierbij is het realiseren van bijvoorbeeld aanvullende waterberging veel kosteneffectiever is dan de bouw en gebruik van waterzuiveringen voor het productiewater.

Concluderend
Uit de MKBA blijkt dat het wenselijk is om vanuit landelijk en regionaal perspectief de oliewinning voort te zetten. Voor de verwerking van het productiewater zijn technisch gezien drie alternatieven mogelijk, waarbij één van de alternatieven twee varianten kent. Deze verwerkingsmogelijkheden kunnen veilig uitgevoerd worden. Daarvoor zijn wel aanvullende maatregelen nodig, waaronder het gebruik van nieuwe leidingen en het boren van nieuwe putten voor de alternatieven met waterinjectie.

Voor de verwerking van productiewater zijn twee alternatieven op het gebied van milieu en risico's vergelijkbaar, alternatief indikking van het productiewater tot een brijnstroom met injectie in het Schoonebeek gasveld en alternatief injectie van de gehele waterstroom in het Schoonebeek gasveld. De laatste verwerkingsmethode heeft aanzienlijk minder kosten en kan aanzienlijk sneller gerealiseerd worden. Er zijn goede mogelijkheden om aanvullend maatregelen te nemen voor energiebesparing, vermindering van CO_2- en stikstofuitstoot, vermindering van het gebruik van mijnbouwhulpstoffen en vermindering van de effecten op het lokale watersysteem.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel van het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek

Waarom dit onderzoek?
Aanleiding voor het onderzoek is het verzoek van de Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat om te stoppen met waterinjectie in Twente en de verwerking van het productiewater (een bijproduct van de oliewinning) in de omgeving van Schoonebeek uit te voeren[1].

Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) en NAM hebben de bestuurders in de omgeving van Schoonebeek benaderd om te overleggen hoe in samenspraak met de omgeving tot een goede en gedragen toekomstbestendige oplossing kan worden gekomen. Er is een gebiedsproces ingericht waarin alle betrokkenen hun wensen, zorgen en verwachtingen kunnen uiten, onder leiding van het Ministerie van EZK.

NAM heeft als onderdeel van het gebiedsproces aan de regionale bestuurders toegezegd een onderzoek te laten uitvoeren om te bepalen hoe de oliewinning en de verwerking van het productiewater veilig, verantwoord en schoon kunnen plaatsvinden in de omgeving van Schoonebeek.

Welke vragen zijn onderzocht?
Dit onderzoek richt zich op de volgende vragen:
- Waarom nog oliewinning in de huidige energietransitie? Wat is de nut en noodzaak van de oliewinning Schoonebeek?
- Wat zijn de mogelijkheden voor verwerking van productiewater nabij Schoonebeek? Wat is de beste verwerkingsmethode?
- Hoe kan de oliewinning in Schoonebeek schoner en beter worden voortgezet? Wat zijn de mogelijkheden voor:
    - verminderen van energieverbruik, CO_2- en stikstofuitstoot?
    - slimmer en beter omgaan met mijnbouwhulpstoffen?
    - beperken effect van watergebruik op waterhuishouding?

Uitgangspunt hierbij is dat voortzetting van de oliewinning alleen mogelijk is als dit op een veilige manier plaatsvindt.

Opzet van het onderzoek
Het onderzoek en deze rapportage is opgezet in drie delen:
- De nut en noodzaak van oliewinning Schoonebeek is bepaald aan de hand van de resultaten van de door CE Delft uitgevoerde maatschappelijke kostenbatenanalyse (opgenomen in bijlage 2). Deze maatschappelijke kostenbatenanalyse is op verzoek van de Tweede Kamer opgesteld om de nationale belangen van oliewinning in beeld te brengen. In dit rapport is aanvullend een beschrijving opgenomen van de invloed van de oliewinning op de lokale economie en grensoverschrijdende effecten.
- De verwerkingsmogelijkheden zijn geïnventariseerd, waarna de meest kansrijke mogelijkheden verder zijn uitgewerkt en onderling vergeleken. Hiervoor is de CE-afwegingsmethodiek gebruikt (opgenomen in bijlage 1). In deze rapportage zijn de bevindingen overgenomen en zijn aanvullende overwegingen naast de uitkomsten van de CE-afwegingsmethodiek vermeld.

[1] *Kamerbrief Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat, 29 maart 2022, Een schoner en beter proces voor de verwerking van productiewater, kenmerk DGKE-WO / 22117761*

- Voor schoner en beter proces zijn drie thema's uitgewerkt. De rapportage beschrijft de kansen om het energieverbruik en de CO_2- en stikstofuitstoot van de oliewinning te beperken, de opties om mijnbouwhulpstoffen te verminderen, veranderen of verwijderen, én de mogelijkheden om in droge perioden bij te dragen aan het regionale watersysteem. Zo geeft het onderzoek inzicht hoe de oliewinning in Schoonebeek zo optimaal mogelijk voor de regio en het milieu voortgezet kan worden.

Onderzoek verwerkingsmogelijkheden
Het onderzoek naar verwerkingsmogelijkheden van het productiewater dat vrijkomt bij de oliewinning Schoonebeek kent inmiddels een wat langere geschiedenis. Het onderzoek aan de hand van drie alternatieven (waterzuivering, indikking met injectie brijnstroom, waterinjectie gehele waterstroom) heeft plaatsgevonden in het MER voor de Herontwikkeling Oliewinning Schoonebeek in 2006 (RHDHV, 2006). Het MER is getoetst door de Commissie voor de m.e.r., die heeft aangegeven dat de opzet methodologisch correct is en de informatie compleet is, en dat daarmee de uitkomsten als onderbouwing gebruikt kunnen worden voor de vergunningverlening. In 2016 heeft er een Herafweging verwerking productiewater plaatsgevonden, als voorwaarde uit de vergunning bij de waterinjectielocaties. Dit onderzoek is breed opgezet met een uitgebreide inventarisatie van alle mogelijke opties voor de verwerking van het productiewater tot een selectie van meest kansrijke alternatieven, die onderling zijn vergeleken. Dit proces is eveneens beoordeeld door de Commissie voor de m.e.r. en heeft ertoe geleid dat EZK heeft aangegeven dat de uitkomsten voldoende onderbouwd zijn. In 2022 heeft een volgende Herafweging plaatsgevonden, in iets minder uitgebreide vorm, waarbij de nadruk heeft gelegen op de nieuwe informatie en inzichten. Deze rapportage is ingediend bij EZK en ligt daar nu ter review.

Voor het onderzoek naar mogelijkheden voor verwerking van productiewater is voor dit onderzoek de eerder toegepaste en goedgekeurde methode toegepast. Dit is in detail beschreven in bijlage 1. Er is een trechterproces toegepast, waarbij verschillende, al dan niet innovatieve verwerkingsmogelijkheden, op verschillende criteria zijn getoetst. Hieruit zijn de meest kansrijke verwerkingsmogelijkheden geselecteerd. De resterende verwerkingsalternatieven, waarvan één met twee varianten, zijn technisch verder uitgewerkt. De door CE Delft ontwikkelde afwegingsmethodiek is toegepast waarmee de alternatieven en varianten vergeleken kunnen worden op de aspecten milieu, risico's en kosten.

Uitvoering en rapportage
Het onderzoek is uitgevoerd door het advies- en ingenieursbureau Royal HaskoningDHV (RHDHV) in opdracht van NAM. Daarbij is door RHDHV gebruik gemaakt van door NAM aangeleverde informatie. Deze informatie bestaat uit gegevens over de oliewinning, eigenschappen van formaties en putten en inzicht in kosten voor de ontwikkeling van de alternatieven. RHDHV heeft de aangeleverde informatie getoetst op basis van de eigen kennis en inzichten. De waterzuiveringsconcepten zijn uitgewerkt door RHDHV. De combinatie van relatief hoog zout gehalte, olieresten en schoon water als eindproduct, zorgt er voor dat hiervoor geen standaard zuiveringsconcepten beschikbaar zijn. De zuiveringsconcepten zijn samengesteld uit in de industrie bewezen zuiveringsstappen. Ze zijn op hoofdlijnen uitgewerkt, met voldoende informatie voor de vergelijking met ander alternatieven. Hierbij is gebruik gemaakt van de zuiveringsconcepten uit voorgaande studies, met verwerking van aanvullende inzichten van externe partijen. De LCA en de toetsing van de verschillende onderdelen is uitgevoerd en in deze rapportage gepresenteerd door RHDHV. Bij de optimalisatiemogelijkheden heeft NAM technische randvoorwaarden aangegeven, zoals in de tekst beschreven. Bij het onderzoek heeft RHDHV zoveel mogelijk het commentaar van externe partijen op de eerder onderzoeken verwerkt.

1.2 Gebruik en status

Waarvoor wordt het gebruikt?
De uitkomsten van het onderzoek worden door NAM en het Ministerie van EZK besproken met de partijen van het bestuurlijk overleg en in het Gebiedsproces Schoonebeek. De betrokken partijen kunnen het

onderzoek gebruiken om zich te informeren over de actuele stand van zaken, vooruitlopend op de vergunningenprocedures en bij het komen tot een afspraken- en een bijdragenkader. Daarnaast draagt dit onderzoek bij aan het proces van bestuurlijke afweging van de decentrale overheden, ten aanzien van het geheel aan onderzoeken dat in het afgelopen jaar is uitgevoerd naar de oliewinning en bijbehorende productiewaterverwerking.

NAM heeft het voornemen om de oliewinning Schoonebeek voort te zetten en daarin de uitkomsten van het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek mee te nemen. Deze rapportage kan daarbij als onderliggende documentatie worden gebruikt.

Welke status heeft het onderzoek?
Het onderzoek heeft geen formele status. Voor nieuwe vergunningen of aanpassing van bestaande vergunningen zal NAM een formeel vergunningsproces doorlopen. Het detailniveau waarmee de alternatieven en optimalisaties in deze rapportage worden besproken, is zodanig dat de afweging tussen alternatieven en varianten zinvol kan plaatsvinden.

Voor een vergunningaanvraag is meer en gedetailleerdere informatie nodig. Betrokkenen hebben dan de mogelijkheid zich te informeren over de te nemen stappen en zij kunnen, indien gewenst, zienswijzen indienen en/of bezwaar aantekenen. Het onderzoek kan bij deze procedures worden gezien als onderbouwende documentatie.

1.3 Achtergrond oliewinning Schoonebeek

De oliewinning Schoonebeek
Een groot deel van de olie in Nederland bevindt zich in het Schoonebeek-veld in Drenthe. In 1947 werd de eerste olie uit dit veld gewonnen. In 1996 is de olieproductie om economische redenen gestopt. Met de toenmalige technieken kon de NAM de stroperige olie niet meer rendabel winnen. Maar door de komst van innovatieve technieken kon in 2011 de oliewinning in Schoonebeek worden hervat. Door stoom in de ondergrond te brengen, wordt de olie meer vloeibaar en kan de olie makkelijker worden opgepompt. De NAM levert de ruwe aardolie aan een raffinaderij in Lingen in Duitsland.

Productiewater: bijproduct van oliewinning
Bij de winning van olie komt ook water mee naar boven. Dit water moet op een goede manier worden behandeld en verwerkt, passend binnen de milieuregels. Het water wordt in de oliebehandelingsinstallatie van Schoonebeek gescheiden van de olie. Wat overblijft is aardolie en het zogenaamde *productiewater*.

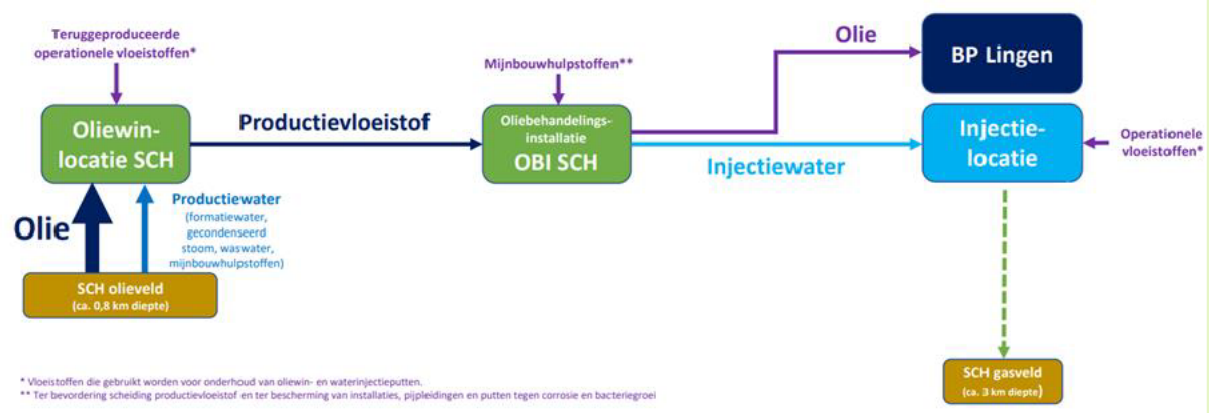
Een groot deel van het productiewater heeft al vele miljoenen jaren met de olie onder de grond gezeten. Dit water bevat van nature veel zouten, mineralen en kleine hoeveelheden zware metalen en zwavelverbindingen. Een ander deel van het water dat mee naar boven komt, is gecondenseerd water dat als stoom in de grond werd gebracht om de olie te verwarmen en vloeibaarder te maken. In het productiewater zitten reststoffen, zoals minuscuul kleine oliedeeltjes en mijnbouwhulpstoffen. Er worden mijnbouwhulpstoffen toegevoegd op verschillende locaties in het olieproductieproces. Drie ervan zijn nodig om de leidingen en installaties tegen corrosie te beschermen. De vierde is nodig om de olie beter van het water te kunnen scheiden. De mijnbouwhulpstof anti-aanslagmiddel is in 2015 en 2020 niet toegepast en wordt alleen gebruikt bij de opstart van nieuwe putten of na lange stilstand om neerslag van zouten (bijvoorbeeld kalkaanslag) te voorkomen.

Door de samenstelling van het productiewater is het niet toegestaan om dit direct op het oppervlaktewater te lozen. Het is wel mogelijk om het productiewater terug te brengen in de diepe ondergrond. In dat geval wordt gesproken over *injectiewater*. Dit kan bijvoorbeeld in lege gasvelden. Indien het productiewater is ingedikt, ontstaat een meer geconcentreerde waterstroom die *brijn* wordt genoemd.

De bij Schoonebeek gelegen gasvelden bevatten bij de herstart van de oliewinning in 2011 nog veel winbaar gas. Waterinjectie hier zou betekenen dat dit aardgas beperkt gewonnen zou kunnen worden, wat economisch niet verantwoord was. Toen is gezocht naar een tijdelijk alternatief en dat werden de lege gasvelden in Twente. De gasvelden Tubbergen, Tubbergen-Mander en Rossum-Weerselo waren in 2009 gestopt met produceren en na onderzoek geschikt bevonden voor waterinjectie. Het injectiewater werd via bestaande leidingen van Schoonebeek naar Twente gebracht en daar geïnjecteerd met behulp van waterinjectiepompen.

Terminologie vloeistoffen oliewinning Schoonebeek

De terminologie voor het water dat meekomt bij de oliewinning is aangepast ten opzichte van eerdere onderzoeken naar waterinjectie. Eerder werd de term "productiewater" gebruikt voor zowel het water dat bij olieproductie mee omhoogkomt, als voor het water dat in de oliebehandelingsinstallatie wordt gescheiden van de olie. In dit onderzoek zijn de volgende definities gehanteerd:
Productievloeistof: de vloeistofstroom die bij de oliewinning naar boven komt, bestaande uit olie en productiewater.
Formatiewater: water dat al miljoenen jaren in de diepe ondergrond zit (bevat van nature veel zouten, mineralen en kleine hoeveelheden zware metalen en zwavelverbindingen).
Gecondenseerd stoom: de weer vloeibaar geworden afgekoelde stoom die in de diepe ondergrond werd gebracht om de olie meer vloeibaar te maken, zodat deze makkelijker kan worden opgepompt.
Waswater: water met olieresten dat vrijkomt bij het scheidingsproces in de oliebehandelingsinstallatie.
Productiewater: een combinatie van formatiewater, gecondenseerd stoom, waswater en in de put gebruikte mijnbouwhulpstoffen.
Brijn, een ingedikte waterstroom met gehoogde concentraties zouten.
Injectiewater: de vloeistofstroom die uiteindelijk wordt geïnjecteerd in de diepe ondergrond.



Het verplaatsen van de waterinjectie naar Drenthe is altijd in beeld geweest, voor wanneer de capaciteit van de Twente-velden niet meer voldoende zou zijn en/of de gasvelden in Drenthe voldoende leeg zouden zijn. Gedacht werd dat dit ongeveer 10 jaar na de start van de waterinjectie in Twente aan de orde zou zijn. Die is gestart in 2011, dus dit loopt redelijk in lijn met de verwachting van destijds.

Een andere optie is om het productiewater schoon te maken (te zuiveren). Daar is bij de herstart in 2011 niet voor gekozen, omdat het schoonmaken van productiewater veel energie kost en een grote hoeveelheid zout restproduct oplevert, die weer verwerkt moet worden met extra gevolgen voor het milieu (MER 2006). In het licht van het verzoek van de Staatssecretaris van EZK om de verwerking van het productiewater in de omgeving van Schoonebeek uit te voeren, is in het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek opnieuw alle alternatieven gekeken, waaronder de zuiveringsmogelijkheden.

1.4 Toepassen leereffecten

De waterinjectie van de afgelopen 10 jaar heeft belangrijke kennis en ervaring opgeleverd met betrekking tot het gebruik van mijnbouwhulpstoffen en materialen om corrosie van leidingen en putten te voorkomen en met betrekking tot inspectie- en monitoringstechnieken. Hierover vindt afstemming plaats tussen NAM en Staatstoezicht op de Mijnen (SodM), die goedkeuring moet geven aan de werkwijze van NAM.

Voorkomen van bacteriële corrosie
In april 2015 werd in de transportleiding nabij Hardenberg een lek ontdekt. De transportleiding bleek van binnenuit aangetast door bacteriële corrosie. Als reparatiemaatregel is een nieuwe kunststofleiding in de koolstofstalen-transportleiding aangebracht. De lekkage is verholpen en de bodem- en grondwaterverontreiniging is gesaneerd.

Om aantasting van bestaande leidingen en injectieputten door bacteriële corrosie te voorkomen worden de mijnbouwhulpstoffen anti-corrosievloeistof en biocide toegevoegd. In Hoofdstuk 7 is verder ingegaan op deze mijnbouwhulpstoffen en de onderzoeken die momenteel worden uitgevoerd om deze eventueel te vervangen voor milieuvriendelijkere alternatieven of corrosieresistente materialen te gebruiken.

Voorkomen van corrosie door zwavelwaterstof
Bij de verhitting van olie met stoom in het oliereservoir komt zwavelwaterstof (H_2S) vrij die wordt mee-geproduceerd met het oliewatermengsel. De afgelopen 10 jaar bleek er meer H_2S vrij te komen dan eerder werd verwacht. H_2S is een corrosieve stof, die onder andere het staal van de leidingen kan aantasten.

Om de leidingen en installaties te beschermen tegen corrosie wordt nu de mijnbouwhulpstof zwavelwaterstofbinder toegevoegd. Bij de oliewinputten vindt monstername plaats om te bepalen hoeveel H_2S-binder aan het oliewatermengsel moet worden toegevoegd om afdoende bescherming aan de leidingen en installaties te geven. Deze monstername varieert van put tot put op basis van het H_2S-gehalte. In Hoofdstuk 7 is verder ingegaan op deze mijnbouwhulpstof en de onderzoeken die momenteel worden uitgevoerd om deze eventueel te vervangen voor milieuvriendelijkere alternatieven.

Monitoring en inspectie waterinjectie
Tijdens onderhoudswerkzaamheden werd in 2021 een scheur in de buitenbuis van een waterinjectieput geconstateerd op ongeveer 1 km diepte. Hierbij was de binnenbuis intact gebleven en is geen injectiewater gelekt naar de biosfeer. De waterinjectie in deze put is gestaakt en de put is definitief afgesloten door middel van cement pluggen.

Het monitoringsysteem bleek onvoldoende toegerust om het defect te detecteren. Daarom is het monitoringssysteem verbeterd. NAM past nu een intensiever monitoringsprogramma toe en de interne signalering is aangescherpt. Dat zorgt ervoor dat er sneller en nauwkeurig wordt gereageerd bij onvoorziene gebeurtenissen.

NAM heeft aangegeven de technische leereffecten op te volgen om veilige olieproductie in de omgeving van Schoonebeek te borgen. Dat betekent dat de NAM gebruik gaat maken van corrosiebestendig materiaal voor nieuwe leidingen en nieuwe putten en een monitoring- en inspectieprogramma in Schoonebeek zal toepassen waarin de leerpunten van Twente opgenomen zijn en waarop SodM toezicht houdt.

1.5 Uitgangspunten voor het onderzoek

Het is de verwachting dat de oliewinning nog ongeveer 25 jaar voortgezet kan worden. In de onderzoeken wordt gekeken naar een relatief overzichtelijke periode van 10 jaar. In het onderzoek zijn de volgende uitganspunten gebruikt:

- De oliewinning vindt plaats met behulp van stoominjectie. Alleen dan kan de olie doelmatig worden gewonnen. Zonder stoominjectie koelt het oliereservoir af en zal de totale oliewinning sterk teruglopen.
- De druk in het oliereservoir blijft (vrijwel) constant. Bij te lage druk stroomt er onvoldoende vloeistof de productieputten in en zakt de productie weg. Hogere druk nabij het reservoir is niet wenselijk omdat het de energiebalans van de operatie negatief beïnvloedt.
- Het optimale productieniveau ligt op 2.200 m^3 olie per dag. Hiervoor is verwerking van 6.500 m^3 mee-geproduceerd water per dag nodig. De afgelopen jaren was het productieniveau niet optimaal, namelijk 1.000 tot 1.200 m^3 olie per dag met 3.000 m^3 productiewater per dag. Bij een hoger productieniveau is het win-proces in het reservoir efficiënter (de totale productiestroom bevat de laagste waterfractie) en kunnen de injectie, productie, verwerking en exportprocessen optimaal draaien, waardoor zo min mogelijk verstoringen plaatsvinden en problemen bij onder andere stoomleidingen en putten worden voorkomen.
- In het geval van waterinjectie worden de bij de oliewinning mee geproduceerde stoffen weer in de ondergrond teruggebracht. Dus geen waterzuivering van stoffen die van nature in de ondergrond voorkomen.

1.6 Leeswijzer

Dit onderzoek is opgebouwd uit drie delen. Onderstaand wordt aangegeven in welke hoofdstukken de informatie van deze drie delen is opgenomen.

Nut en noodzaak oliewinning
Hoofdstuk 2 - Nut en noodzaak oliewinning Schoonebeek. In dit hoofdstuk is gekeken naar de bijdrage van de oliewinning aan de nationale en regionale economie. Resultaten van de MKBA die door de Tweede Kamer was uitgevraagd zijn samengevat (de MKBA zelf is opgenomen in Bijlage 2). In dit hoofdstuk is de regionale context toegevoegd aan de nationale belangen. En er is ook gekeken naar de regionale grensoverschrijdende samenwerking met Duitsland.

Selectie alternatieven verwerking productiewater
Hoofdstuk 3 - Zuiveringsopties voor het productiewater. Als oliewinning wordt voortgezet, blijft het restproduct van de oliewinning, productiewater, over. De vervolgvraag is hoe het productiewater het beste kan worden verwerkt. In bijlage 1 zijn de verwerkingsmogelijkheden uitgewerkt en getoetst. Onderdeel van deze verwerkingsmogelijkheden is de toepassing van waterzuivering. In dit hoofdstuk worden de zuiveringstechnieken nader toegelicht.

Hoofdstuk 4 - Injectieopties. Voor waterinjectie in de omgeving van Schoonebeek kan effectief naar twee aardlagen worden gekeken: het terug-injecteren in (de aquifer onder) het olieveld waaruit het geproduceerde water afkomstig is, of injectie in een dieper gelegen aardgas reservoir. In dit hoofdstuk zijn deze waterinjectiemogelijkheden beschreven.

Hoofdstuk 5 - CE-afweging verwerkingsopties productiewater. Dit hoofdstuk geeft de toetsingsresultaten van de CE-afweging. De CE-afweging zelf inclusief een gedetailleerde levenscyclusanalyse is opgenomen in Bijlage 1. De CE-afweging geeft van de verwerkingsalternatieven voor het productiewater aan welke milieueffecten, risico's en kosten dat met zich meebrengt.

Optimalisaties oliewinning (schoner en beter proces)
Hoofdstuk 6 - In dit hoofdstuk is verkend welke aanpassingen in de gehele keten van oliewinning Schoonebeek mogelijk zijn. Het gaat in op de klimaatdoelstellingen waar NAM voor staat en wat dat betekent voor de ambities van de oliewinning Schoonebeek en de mogelijkheden om de stikstofemissie te beperken.

Hoofdstuk 7 - Mogelijkheden om het gebruik van mijnbouwhulpstoffen te verminderen of ze te vervangen of verwijderen. In dit hoofdstuk is beschreven welke onderzoeken er worden gedaan om de hoeveelheid mijnbouwhulpstoffen te verminderen, vervangen of verwijderen.

Hoofdstuk 8 - Mogelijkheden om het effect van het watergebruik op het regionale watersysteem te beperken. In dit hoofdstuk zijn de mogelijkheden beschreven om het effect van het watergebruik op de waterhuishouding in droge perioden te beperken en is ook verkend met welke sectoren daarbij samengewerkt kan worden.

Bevindingen
Hoofdstuk 9 - Conclusies Onderzoek Oliewinning Schoonebeek. In dit hoofdstuk zijn de resultaten van dit onderzoek op een rijtje gezet. Daaruit volgen inzichten hoe de oliewinning in Schoonebeek zo optimaal mogelijk voor de regio en het milieu kan worden voortgezet.

Verwijzing eerdere rapportages
Deze rapportage kan worden gezien in het verlengde van de eerdere onderzoeken, die voor de oliewinning Schoonebeek zijn uitgevoerd. Als op onderdelen aanvullende en diepgaandere informatie gewenst is, kunnen deze rapportages dit bieden. Daarvoor is bij de literatuurlijst een toelichting opgenomen met de eerder gepubliceerde documenten en het kader van deze documenten.

Bijlagen
Bijlage 1 is de Toetsing van de verschillende verwerkingsmogelijkheden van het productiewater op milieu, risico’s en kosten volgens de CE-methodiek inclusief een levenscyclusanalyse (gebruikt voor Hoofdstuk 3, 4 en 5).

Bijlage 2 is de door CE Delft uitgevoerde MKBA van de oliewinning Schoonebeek (gebruikt voor Hoofdstuk 2).

2 Nut en noodzaak oliewinning Schoonebeek

2.1 Inleiding

De oliewinning Schoonebeek vindt plaats in een tijd waarin het gebruik van fossiele brandstoffen wordt teruggebracht. In dit hoofdstuk is ingegaan in hoeverre de oliewinning maatschappelijk wenselijk en nodig is.

Volgens de klimaatdoelen uit de Klimaatwet moet de CO_2-uitstoot in Nederland in 2030 met 49% zijn verminderd ten opzichte van 1990 en moet de uitstoot in 2050 met 95% zijn afgenomen. Voor de chemische industrie betekent dit dat ze in 2050 circulair is en vrijwel geen broeikasgas meer uitstoot. In het Coalitieakkoord van 2022 is afgesproken het doel voor 2030 in de Klimaatwet aan te scherpen tot tenminste 55% CO_2-reductie. De grondstoffen voor chemische producten in de toekomst komen uit biomassa, reststromen en -gassen. Maar veel van de nieuwe manieren van produceren staan nog in de kinderschoenen. Hoewel de transitie naar hernieuwbare energie in gang is gezet, zal aardolie in de komende jaren nog een belangrijke rol spelen als brandstof en grondstof voor de chemische industrie.

Om inzicht te krijgen in de nut en noodzaak van de oliewinning in Schoonebeek heeft het kabinet een maatschappelijke kostenbatenanalyse (MKBA) uit laten voeren naar de oliewinning en verschillende verwerkingsopties voor het productiewater. Enkele resultaten van dat onderzoek zijn kort samengevat in paragraaf 2.2 (het onderzoek zelf is te vinden in Bijlage 2).

In het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek is de regionale context toegevoegd aan het nationale niveau. Bij de olieproductie en verwerking van gas en olie uit Schoonebeek zijn regionaal, en vlak over de Duitse grens, vele partijen betrokken, wat een positieve impact heeft op de regionale economie en de werkgelegenheid. Paragraaf 2.3 beschrijft de bijdrage van de oliewinning aan de economie en werkgelegenheid in de omgeving van Schoonebeek en paragraaf 2.4 beschrijft de grensoverschrijdende belangen. Paragraaf 2.5 vat de bevindingen samen.

2.2 Nationale belangen

CE Delft heeft in opdracht van EZK de waarde van oliewinning Schoonebeek voor de Nederlandse economie in beeld gebracht ten opzichte van het stopzetten van de oliewinning. Het onderzoek is uitgevoerd met een maatschappelijke kostenbatenanalyse (MKBA). Hiermee komt de regering tegemoet aan de motie Bromet c.s. (Kamerstuk 33529-936), waarin verzocht wordt om een brede welvaartsanalyse uit te voeren naar de lange termijn opties voor de oliewinning in Schoonebeek, rekening houdend met de lokale belangen van Drenthe en Twente en de motie Kröger (Kamerstuk 36072-5). In de MKBA zijn ook de energiebesparingsplannen van het kabinet en de effecten op de leveringszekerheid van aardgas meegenomen.

In de MKBA (bijlage 2) zijn vier alternatieven voor oliewinning en verwerking van het productiewater bekeken. Het betreft drie alternatieven met voortzetting van de oliewinning inclusief verwerking van het productiewater, en een alternatief waarbij de oliewinning wordt stop gezet. De drie alternatieven met voorzetting van de oliewinning komen overeen met de drie alternatieven die in de CE-toetsing beschreven zijn (bijlage 1):

1. **Verplaatsing:**
   Oliewinning voortzetten met waterinjectie van de volledige waterproductie in de diepe ondergrond in de omgeving van Schoonebeek (in dit onderzoek alternatief-3 Waterinjectie nabij Schoonebeek).
2. **Vast zout:**
   Oliewinning voortzetten met zuivering van het productiewater tot schoon zoet water en een vast zout restproduct dat bovengronds wordt opgeslagen (in dit onderzoek Alternatief-1 Zuiveren tot Vast Zout).
3. **Circulair:** Oliewinning voortzetten met zuivering van het productiewater tot schoon zoet water en een ingedikte zoutwaterstroom die in de diepe ondergrond in de omgeving van Schoonebeek wordt opgeslagen ((in dit onderzoek alternatief-2 Indikking).
4. **Stoppen:**
   De oliewinningwinning wordt niet voortgezet.

Van deze alternatieven zijn de kosten en opbrengsten, milieueffecten, risico's en onzekerheden, en de hieruit voortvloeiende voor- en nadelen voor de maatschappij uitgedrukt in geld. De onderstaand tabel uit de CE Delft rapportage geeft een samenvatting van de bevindingen. De verschillende alternatieven zijn afgezet tegen twee economische achtergrondscenario's: WLO-Hoog (hoge economische groei en relatief ambitieus klimaatbeleid) en WLO-Laag (lage economische groei en weinig ambitieus klimaatbeleid).

Tabel 1 - Eindsaldo van de mkba en verdeling over de verschillende posten

Welvaartseffecten	WLO-Laag (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)				WLO-Hoog (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)			
	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen
Directe financiële effecten	872	562	799	-603	349	-13	263	-213
Luchtvervuiling	-1	-1	-1	15	-2	0	-2	14
Klimaat	28	25	27	-16	112	98	108	-32
Droogte	0	0	0	0	0	0	0	0
Voorzieningszekerheid	0	0	0	42	-3	3	-3	39
Woningmarkt	0	0	0	2	0	0	0	2
Werkgelegenheid	0	0	0	0	0	0	0	0
Lekkagerisico's (na maatregelen)	-	-/--	-	0	-	-/--	-	0
Seismische risico's (na maatregelen)	-	0	-	0	-	0	-	0
Geluid	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaalsaldo	**899 + PM**	**586 +PM**	**825 + PM**	**-560 + PM**	**456 + PM**	**88 + PM**	**366 + PM**	**-190 + PM**

PM betekent dat het betreffende welvaartseffect niet is gekwantificeerd

Figuur 2-1. Bevindingenoverzicht uit MKBA (CE Delft, 2022)

Kader: resultaten van de MKBA (CE Delft, 2022)

Bevindingen uit de MKBA van CE Delft

De volgende conclusies kunnen uit de nationale MKBA worden getrokken:

- Stoppen met oliewinning in Schoonebeek (Alternatief 4) leidt tot fors welvaartsverlies voor Nederland. Het continueren van oliewinning verdient de voorkeur vanuit een breed welvaartsbegrip, waarbij een adequate oplossing zal moeten worden gevonden voor de beperkte injectiecapaciteit van het productiewater. Beide zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden: de injectiecapaciteit heeft direct invloed op het oliewinningstempo.
- Directe financiële effecten spelen een grote rol in het welvaartssaldo. Oliewinning levert de Nederlandse staat via EBN veel geld op. De directe opbrengsten van oliewinning in Schoonebeek zijn groter in scenario's met hoge olieprijzen. Dit betreft WLO-Laag, dat gekenmerkt wordt door een relatief sterke vraag naar fossiele brandstoffen. Daarentegen neemt de vraag naar fossiele brandstoffen af door steviger internationaal klimaatbeleid in WLO-Hoog. Echter, ook in dit scenario is de olieprijs voldoende om de voorzetting van oliewinning economisch en vanuit brede welvaart aantrekkelijk te maken.
- De klimaateffecten vormen de belangrijkste gekwantificeerde externe kostenpost. De welvaartseffecten van lekkage en bodemrisico's hebben we enkel kwalitatief beschreven. We verwachten echter dat deze effecten beperkt zullen zijn. Op basis van onze onzekerheidsverkenningen concluderen we dat het uiterst onwaarschijnlijk is dat de lekkage- en bevingsrisico's die samenhangen met de oliewinning in Schoonebeek het mkba-saldo significant doen veranderen. Onze analyses laten zien dat de schade in termen van aardbevingen, bodemdaling en vervuiling in de tientallen miljarden euro's dienen te lopen om het positieve saldo te doen kantelen.
- Zowel in WLO-Hoog als WLO-Laag leidt het verplaatsingsalternatief (Alternatief 1) tot de grootste welvaartstoename, op de voet gevolgd door het circulaire alternatief (Alternatief 3). Het vastzoutalternatief (Alternatief 2) scoort vanwege de hoge operationele kosten voor de zoutlozing en de additionele investeringskosten beduidend minder goed.
- Het stopalternatief (Alternatief 4) leidt tot een negatief saldo: vergeleken met het nulalternatief leidt beëindiging van de oliewinning in Schoonebeek tot forse welvaartsverliezen.
- Waterinjectie onttrekt water uit de kringloop: ongeveer 0,02% van het nationale watertekort in de huidige zomer. Bij het circulaire alternatief speelt dit niet. Dit leidt tot een beperkte batenpost in de vorm van verminderde droogteschade van minder dan een miljoen euro.

Naast de nationale MKBA is in de analyse ook gekeken naar de verdeling hiervan voor de regio's Schoonebeek en Twente:

- In een analyse voor de regio's Schoonebeek en Twente is gekeken naar de verdeling van kosten en baten over nationale en regionale actoren. Financiële effecten van oliewinning zijn voor rijksoverheid, terwijl milieu- bodem- en grondwaterrisico's en droogterisico's toevallen aan regionale actoren. Klimaateffecten treden wereldwijd op en zijn niet specifiek voor rijksoverheid of regio. Leveringszekerheidseffecten van gas vallen toe aan het Rijk en in mindere mate aan regio's. Ten slotte zijn er effecten als werkgelegenheid, huurinkomsten van percelen (winning en injectie) en ozb-inkomsten die uitsluitend toevallen aan lokale actoren.
- De uitkomsten van de analyse op lokaal niveau zijn minder eenduidig. Het stopalternatief (Alternatief 4) leidt tot het grootste gekwantificeerde welvaartseffect, maar de lekkage- en seismische risico's zouden deze conclusie kunnen veranderen.

2.3 Regionale belangen

In de MKBA zijn regionale belangen al meegewogen. De partijen betrokken bij het regionale Bestuurlijk Overleg hebben verzocht meer specifiek in te gaan op de regionale aspecten van de oliewinning Schoonebeek.

Bron van de hier gepresenteerde informatie
Ten aanzien van de impact op de lokale economie zijn er geen specifieke onderzoeksgegevens beschikbaar. Onderstaande informatie is gebaseerd op door NAM aangeleverde informatie, gebaseerd op interne gegevens van NAM van de operationele activiteiten van de afgelopen jaren. Daarmee geeft het een indicatie van de regionale belangen, een orde grootte van de invloed van de oliewinning op de lokale en regionale economie.

Regionale economie
In de periode 2016-2021 bedroegen de jaarlijkse operationele kosten voor de uitvoering van de oliewinning van de Schoonebeek door NAM ongeveer € 35 miljoen. Daarvan werd € 20 miljoen direct in de regio besteed, waarvan zo'n € 2 miljoen direct in Schoonebeek. Deze uitgaven gingen met name naar de bedrijven op het bedrijventerrein aan de noordzijde van Schoonebeek.

Andere financiële bijdragen aan de directe omgeving vinden plaats in de vorm belastingen zoals de WOZ (Wet waardering onroerende zaken) aan de gemeenten, dit is zo'n € 1 miljoen per jaar. De huurkosten voor landgebruik voor locaties aan lokale grondeigenaren bedraagt in totaal ook ongeveer € 1 miljoen per jaar.

Werkgelegenheid
De werkgelegenheid voor de dagelijkse operaties in en rondom het olieveld bedraagt ongeveer 300 fte[2]; dit is opgebouwd uit 150 fte NAM-personeel waarvan 50% operationeel in het veld werkt en 50% in support-rollen, bijvoorbeeld vanuit hoofdkantoor Assen en 150 fte bij contractors vanuit externe organisaties.

De oliewinning Schoonebeek is sinds de start in 1947 sterk geïntegreerd in de directe en wijdere omgeving van Schoonebeek. Naast de directe inkomsten uit lokale belastingen en huurovereenkomsten en werkgelegenheid heeft de aanwezigheid van de NAM ook geresulteerd in de ontwikkeling van bedrijven die toeleverancier zijn geworden voor de uitvoering van de oliewinning. Het gaat met name om bedrijven op het bedrijventerrein aan de noordzijde van Schoonebeek en bedrijven in Coevorden, waar van oudsher een concentratie van toeleveranciers voor de olie- en gaswinning zit. Van de top 20 toeleveranciers betrokken bij de oliewinning in Schoonebeek, zijn 13 toeleveranciers gesitueerd in Noordoost Nederland waarvan de meeste dus in Schoonebeek en Coevorden. Tijdens periodiek groot onderhoud en incidenteel bij specifieke projecten is er sprake van tijdelijk verhoogde werkgelegenheid.

De lokale economie, bijvoorbeeld in de vorm van horeca en de lokale middenstand (bakkerij, supermarkt), zien de positieve effecten van de aanwezigheid van de bedrijvigheid van de NAM in Schoonebeek.

Er zijn innovatieve samenwerkingen ontstaan met nieuwe producten en processen die ook van belang zijn voor andere sectoren. Zo is bij de herontwikkeling van het olieveld Schoonebeek in 2011 een ultra-puur waterfabriek ontwikkeld die het water levert voor de stoomproductie. De ultra-puur waterfabriek gebruikt het afvalwater (effluent) van de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) in Emmen. De fabriek is een voorbeeld voor hoe verschillende partijen in de waterketen elkaar kunnen versterken.

[2] Fte staat voor fulltime-equivalent of voltijdsequivalent. Fte is een rekeneenheid voor de omvang van een arbeidsovereenkomst of personeelsbestand. Een fte komt overeen met de volledige werkweek van één werknemer

2.4 Grensoverschrijdende belangen

De onderstaande informatie is afkomstig van NAM en beschrijft de operationele parameters van de oliewinning Schoonebeek en de bijdrage aan de raffinage van olie in Duitsland.

De ruwe olie die in Schoonebeek wordt gewonnen wordt verwerkt in Duitsland, in de plaats Lingen. Schoonebeek heeft een groot aandeel (orde grootte 50%) in de totale regionale productie die naar Lingen stroomt en vormt daarmee een substantieel onderdeel van een Nederlands-Duitse samenwerkende aardolieketen: de Emsland Energy Valley. De aardolie uit Schoonebeek zorgt er mede voor dat het systeem voldoende volume heeft om het in stand te houden. Dus als de oliewinning in Schoonebeek finaal zou stoppen, dan heeft dit ook gevolgen voor de Duitse zijde, voor de hoeveelheid beschikbare olie en voor hun bedrijfsprocessen. Het wegvallen van de Schoonebeek olie wordt momenteel tijdelijk opgevangen door aardolie te importeren en aan te voeren via de Eems. Deze grensoverschrijdende aspecten vallen methodologisch niet binnen het kader van de MKBA, waarin alleen naar de Nederlandse economie is gekeken.

De raffinaderij van oliemaatschappij BP in Lingen is in 1953 speciaal ontwikkeld voor de behandeling van de zware olie die in Schoonebeek en in het Duitse Nedersaksen gevonden werd. Het proces is nagenoeg vrij van residu; dat wil zeggen dat alle componenten van de olie worden benut. In de raffinaderij wordt de ruwe olie gesplitst in diverse fracties, zoals benzine, diesel, LPG, kerosine, stookolie en nafta (koolwaterstof). Deze fracties worden vrijwel volledig afgezet en geconsumeerd in een straal van 250 km rond de raffinaderij, waardoor dit in vergelijking met de raffinage van olie uit andere regio's een zeer korte keten van oliebron naar consument vormt. Met name nafta vormt de basis van allerlei grondstoffen voor chemische producten in de kunststofindustrie, zoals plastics, geneesmiddelen, insecticiden, meststoffen en voedingsmiddelen.

In de Emsland Energy Valley werken duizenden mensen. De werkgelegenheid van de Lingen raffinaderij zorgt voor banen op het industrieterrein en indirecte banen bij toeleveranciers. Wintershall DEA (de operator van het Emlichheim veld) en het Noord-Duitse olie- en gasbedrijf Brigitta Elwerath Betriebsgesellschaft (BEB) hebben tientallen medewerkers in dienst en creëren honderden indirecte banen. Met name in Coevorden zitten veel toeleverende bedrijven aan de olie- en gasindustrie. Veel van deze bedrijven hebben ook Duitse partijen als klant.

Overstap naar waterstof
De Emsland regio heeft vergevorderde plannen om een waterstof regio te worden. De provincie Niedersachsen heeft een bijdrage van € 2,3 miljard aangekondigd. De eerste electrolyser is op 1 november 2022 in de elektriciteitscentrale in Lingen aangekomen. Het beoogde waterstofnetwerk krijg een connectie met het GTS-netwerk in Nederland nabij Vlieghuis. Deze connectie biedt kansen voor het bedrijfsleven en de energietransitie in Zuidoost Drenthe om aan te sluiten bij het waterstofnetwerk. Samen met de regio kan NAM deze ontwikkelingen aanjagen door inzet van personeel en middelen.

2.5 Conclusie nut en noodzaak oliewinning Schoonebeek

Om inzicht te krijgen in de nut en noodzaak van de oliewinning in Schoonebeek en het belang hiervan voor Nederland is een maatschappelijke kostenbatenanalyse (MKBA) uitgevoerd door adviesbureau CE Delft in opdracht van het Ministerie van EZK. De nationale MKBA concludeert dat het stopzetten van de oliewinning een sterk negatieve impact op het nationale welvaartsniveau heeft. In de transitie naar hernieuwbare energie en grondstoffen blijft aardolie de komende jaren nog een belangrijke rol spelen als brandstof en grondstof voor de chemische industrie.

Daarnaast zijn bij de productie en verwerking van olie uit Schoonebeek regionaal, en vlak over de Duitse grens, veel partijen betrokken, wat een positieve impact heeft op de regionale economie en de werkgelegenheid.

In Hoofdstuk 3, 4 en 5 is beschreven wat de mogelijkheden zijn voor verwerking van het productiewater, bij een voortzetting van de oliewinning in Schoonebeek.

3 Zuiveringsopties voor het productiewater

Bij voortzetting van de oliewinning blijft het restproduct van de oliewinning, productiewater, over. De vraag is hoe het productiewater het beste kan worden verwerkt.

In Hoofdstuk 3 is beschreven welke waterzuiveringsopties er zijn. In Hoofdstuk 4 is beschreven hoe injectiewater kan worden opgeslagen in formaties in de diepe ondergrond.

De waterzuiveringsopties en de waterinjectie opties zijn gecombineerd in drie alternatieven (waarbij één alternatief twee varianten heeft), die met behulp van de CE-afwegingsmethodiek vergeleken zijn. De CE-toetsing in bijlage 1 geeft een veel uitgebreidere beschrijving van het selectieproces en van de technische uitwerkingen, waarbij is gekeken naar milieu, risico's en kosten. De belangrijkste bevindingen van de CE-toetsing zijn samengevat in Hoofdstuk 5.

3.1 Inleiding

Er wordt al lange tijd onderzoek gedaan naar geschikte waterzuiveringstechnieken voor het productiewater. In het MER Herontwikkeling Oliewinning Schoonebeek uit 2006 is gestart met verschillende uitwerkingen. In 2016 heeft er een Herafweging verwerking productiewater plaatsgevonden, als voorwaarde uit de vergunning bij de waterinjectielocaties. Dit onderzoek is breed opgezet met een uitgebreide inventarisatie van alle mogelijke opties voor de verwerking van het productiewater tot een selectie van meest kansrijke alternatieven, die onderling zijn vergeleken. In 2022 heeft een volgende Herafweging plaatsgevonden, in iets minder uitgebreide vorm, waarbij de nadruk heeft gelegen op de nieuwe informatie en inzichten. Deze rapportage is ingediend bij EZK en ligt daar nu ter review.

Paragraaf 3.2 beschrijft de terminologie en uitgangspunten en onzekerheden met betrekking tot waterzuivering. Paragraaf 3.3 beschrijft de zuiveringsconcepten en de voor- en nadelen van het volledig zuiveren van productiewater tot schoon water en een vast zout. Paragraaf 3.4 kijkt naar het gedeeltelijk zuiveren van productiewater tot schoon zoet water en een ingedikte waterstroom en beschrijft de voor- en nadelen van dit partieel zuiveren. Paragraaf 3.5 vat de bevindingen samen.

3.2 Waterzuivering

Terminologie waterzuivering

De term waterzuivering geeft aan dat er schoner water wordt verkregen. Daarbij moet wel bedacht worden dat waterzuivering vooral een waterscheiding is, wat leidt tot schoon water en tot een ingedikt restproduct. Afhankelijk van de gekozen zuiveringsmethode kan het restproduct bestaan uit een vast zout product dat ergens opgeslagen moet worden, of een ingedikte zoute afvalwaterstroom die alsnog in de diepe ondergrond geïnjecteerd moet worden. Zodoende is het bij de zoektocht naar een effectieve waterzuivering van belang om ook na te gaan in hoeverre het restproduct verwerkbaar is.

Waterzuivering aanpassen op specifieke eigenschappen van productiewater

De samenstelling van het productiewater van oliewinning Schoonebeek is vrij specifiek. De waterzuivering moet zodanig worden ingericht dat dit type water effectief kan worden gezuiverd. Kenmerkend voor het productiewater afkomstig van de oliewinning Schoonebeek is:

- De hoeveelheid productiewater, die kan variëren op korte termijn (uitschakelen en inschakelen van de oliewinning) of op langere termijn (periode met lagere hof hogere productie);
- Aanwezige hoeveelheid zout, die in de loop van de tijd afneemt;
- Aanwezige olieresten;

- Aanwezige mijnbouwhulpstoffen die op basis van inzichten aangepast kan worden;
- Oplevering zoet water, dat kan worden geloosd op oppervlaktewater of hergebruikt voor stoomproductie.

Onzekerheden functioneren nieuw samengestelde waterzuiveringsconcepten
Bij het onderzoek naar geschikte zuiveringsconcepten is gebleken dat de aard en samenstelling van het te zuiveren productiewater zo specifiek zijn, dat hiervoor wereldwijd weinig vergelijkbare situaties bekend zijn. Als gevolg hiervan zijn voor deze situatie door experts maatwerk oplossingen uitgewerkt. Het betreft combinaties van zuiveringstechnieken die in de markt bewezen zijn, maar die in de specifieke samenstelling nog niet bewezen zijn voor het aangeleverde productiewater. Als gevolg hiervan geldt dat de gepresenteerde opties de best denkbare met de huidige kennis zijn, maar dat voordat kan worden overgegaan tot productie de juiste werking eerst met pilots moet worden aangetoond. Als de werking onvoldoende is, zullen aanpassingen nodig zijn, met mogelijk extra chemicaliën, extra energie en extra kosten. Bij de hier gepresenteerde zuiveringsconcepten wordt ervan uitgegaan dat ze als zodanig daadwerkelijk effectief zijn, wat als een optimistische aanname kan worden gezien.

3.3 Zuiveringsconcept 1: Zuiveren tot schoon zoet water en vast zout

Technisch is het mogelijk om het productiewater volledig te zuiveren, waarbij alle mijnbouwhulpstoffen en al het zout uit het water worden gehaald. Het restproduct dat overblijft is vast zout dat moet worden opgeslagen. Voor de zuivering zal een nieuwe waterzuiveringsinstallatie moeten worden gebouwd.

Zuiveringsproces
Bij de waterzuivering staat het indampen van het zout centraal. Daarmee ontstaat een schone waterstroom en een vast zoutproduct. In de nieuwe waterzuivering kan het productiewater met de volgende stappen worden gezuiverd:

1. Voorbehandeling: eerst wordt een groot deel van de olieachtige stoffen die zich nog in het productiewater bevinden verwijderd. Deze worden teruggevoerd naar de oliebehandelingsinstallatie OBI.
2. Indampen: het productiewater wordt ingedampt tot een geconcentreerde zoutwaterstroom (brijn).
3. Na-zuiveren van de zoetwaterstroom: het destillaat wordt door middel van stoomstrippen ontdaan van ammoniak, met oxidatie wordt sulfide verwijderd en met actieve kool worden olieachtige stoffen verwijderd.
4. Kristallisatie van het zout: het geconcentreerde brijn wordt verder ingedampt tot vast zout met behulp van een centrifuge en ontwatering.

Resultaat van het zuiveringsproces
Het zuiveringsproces resulteert in zoet water, dat kan worden geloosd op het oppervlaktewater of kan worden hergebruikt voor de opwekking van stoom.

Daarnaast ontstaat er een vast zout restproduct en een stroom van ingedikt concentraat met reststoffen (organische componenten, zoals oliehoudend slib en ammoniumsulfaat). Het ingedikte concentraat moet per tanker of vrachtwagen worden afgevoerd en worden verwerkt door commerciële partijen.

Het zoutproduct is vanwege de aanwezigheid van zware metalen en omdat het bestaat uit goed oplosbare zouten niet toepasbaar voor andere doeleinden en zal naar verwachting in een stortplaats, een ondergrondse zoutmijn of vergelijkbare inrichting moeten worden ondergebracht. Dit vergt een aanzienlijke hoeveelheid ruimte, en zal ook hoge kosten met zich meebrengen. Ter illustratie, opslag in een zoutmijn van zouten uit rookgasreiniging bij afvalverbrandingsinstallaties kost momenteel ongeveer € 150/ton zout en zal naar verwachting duurder worden.

De kans op een herbruikbaar en verkoopbaar zoutproduct zal toenemen, als de zuiveringsfabriek wordt uitgebreid met een onthardingsstap waarin de zware metalen eruit worden gehaald. De investeringskosten zijn dan hoger vanwege de benodigde installaties voor ontharding. Het zoutproduct is dan mogelijk verkoopbaar als kalksteen of strooizout. Doordat er een overschot is op de zoutmarkt is afzet van het restproduct ook na verdere zuivering onzeker. NAM of een verwerker zal moeten toetreden tot een seizoensgebonden competitieve strooizoutmarkt met een gerede kans dat afzet van het zout onderbrekingen kent.

Het daadwerkelijk hergebruik van strooizout is zeer onzeker door de hoge kwaliteitseisen van Rijkswaterstaat en het feit dat er voldoende andere aanbieders zijn. Als de oliewinning Schoonebeek regelmatig en gecontroleerd moet verlopen, dan is het wenselijk dat de verkoop en fysieke afname/transport van kalksteen en strooizout ongestoord verloopt. Onderbrekingen in de afname geeft weer een noodzaak voor forse extra opslagfaciliteiten waar een tijdelijk overschot kan worden gehouden. Aangezien de jaarlijkse Schoonebeek zoutproductie maximaal ongeveer 25% van de omvang van de gemiddelde jaarlijkse strooizoutbehoefte in Nederland gaat benaderen[3], wordt grootschalige opslag waarschijnlijk.

Installaties en leidingen
Voor de zuivering zijn meerdere installaties nodig, die nabij de OBI aangelegd moeten worden. Hiervoor is een terrein nodig en zullen bouwwerkzaamheden uitgevoerd moeten worden. Het is de ervaring dat een dergelijke complexe installatie uitgebreid getest moet worden, en dat er nog vele modificaties nodig zijn alvorens het proces naar behoren verloopt. Dit kan mogelijk jaren duren en geeft onzekerheid ten aanzien van het moment van ingebruikname.

Ook zijn transportleidingen nodig, naar en van de waterzuivering. Als het resterende zoete water wordt geloosd op het Stieltjeskanaal is er een verbindingsleiding nodig. Als het zoet water wordt hergebruikt voor stoomproductie is een extra leiding naar de RWZI in Emmen nodig.

Aanleg en gebruik van deze zuiveringsmethodiek is onderdeel van de CE-toetsing (bijlage 1).

3.4 Zuiveringsconcept 2: Indikking tot brijnstroom

In dit zuiveringsconcept wordt het productiewater gedeeltelijk gezuiverd, zodat zoet water en een ingedikte zoute afvalwaterstroom (ook wel brijn genoemd) overblijft. De ingedikte waterstroom zal alsnog in de diepe ondergrond moeten worden geïnjecteerd. Voor de zuivering zal een nieuwe waterzuiveringsinstallatie moeten worden gebouwd.

Zuiveringsproces
In de nieuwe waterzuivering kan het productiewater met de volgende stappen worden gezuiverd:
1. Voorbehandeling: eerst worden de olieachtige stoffen die zich nog in het productiewater bevinden verwijderd. De verwijderde olieachtige stoffen worden teruggevoerd naar de OBI.
2. Ontharding: calciumcarbonaat wordt verwijderd met natronloog/natriumbicarbonaat.
3. Diepe verwijdering van deeltjes en olieachtige stoffen: Met behulp van keramische ultrafiltratie en zuiveren met actieve kool worden de laatste restjes olie en deeltjes verwijderd.
4. Ontzouting/indikking: met behulp van membranen wordt het zoute water gescheiden in een zoete waterstroom (75-90%) en een ingedikte zoute afvalwaterstroom (25-10%).

[3] De gemiddelde strooizoutconsumptie in Nederland bedraagt ongeveer 100.000 ton/jaar. De hoeveelheid NaCl in het Schoonebeek productiewater bedraagt maximaal ongeveer 25.000 ton/jaar en neemt af tot gemiddeld ongeveer 20.000 – 22.000 ton/jaar.

Resultaat van het zuiveringsproces
Het zuiveringsproces resulteert in zoetwater, dat kan worden geloosd op het oppervlaktewater of kan worden hergebruikt voor de opwekking van stoom. Er ontstaat een ingedikte zoute waterstroom (brijn) dat wordt geïnjecteerd en een restfractie dat naar een erkend afvalverwerker getransporteerd moet worden.

De verwerking van het zoete water vindt plaats zoals bij het eerste zuiveringsconcept, maar de hoeveelheid is ongeveer 75% van datgene wat beschikbaar komt bij het eerste zuiveringsconcept.

De waterstroom is ingedikt tot ongeveer 25% of zelfs 10% van de vrijkomende hoeveelheid productiewater. De ingedikte zoute waterstroom (brijn) wordt in de diepe ondergrond geïnjecteerd. Dit is nader beschreven in Hoofdstuk 4.

Installaties en leidingen
Voor de zuivering zijn meerdere installaties nodig, die nabij de OBI aangelegd moeten worden. Hiervoor is een terrein nodig en zullen bouwwerkzaamheden uitgevoerd moeten worden. Het is de ervaring dat een dergelijke complexe installatie uitgebreid getest moet worden, en dat er nog vele modificaties nodig zijn alvorens het proces naar behoren verloopt. Dit kan mogelijk jaren duren en geeft onzekerheid ten aanzien van het moment van ingebruikname.

Ook zijn transportleidingen nodig, naar en van de waterzuivering. Als het resterende zoete water wordt geloosd op het Stieltjeskanaal is er een verbindingsleiding nodig. Als het zoet water wordt hergebruikt voor stoomproductie is een extra leiding naar de RWZI in Emmen nodig.

Aanleg en gebruik van deze zuiveringsmethodiek is onderdeel van de CE-toetsing (bijlage 1).

3.5 Conclusie zuiveringsopties voor het productiewater

Er zijn twee waterzuiveringsconcepten ontwikkeld, specifiek voor het productiewater van de oliewinning Schoonebeek. Voor beide concepten geldt dat deze zijn samengesteld uit zuiveringstechnieken die bewezen zijn in de markt maar in combinatie voor dit soort productiewater wereldwijd niet veel toepassingen kennen.

De zuiveringsconcepten zijn zodanig uitgewerkt dat ze op basis van de huidige kennis als optimaal gezien worden voor:
- Waterzuivering tot er een vast zout product over blijft en schoon zoet water. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van onder meer het principe van mechanische damprecompressie (Mechanical Vapour Recompression, MVR);
- Waterzuivering tot een ingedikte waterstroom (brijn) en schoon zoet water. Hiervoor is gekozen voor de membraantechnologie.

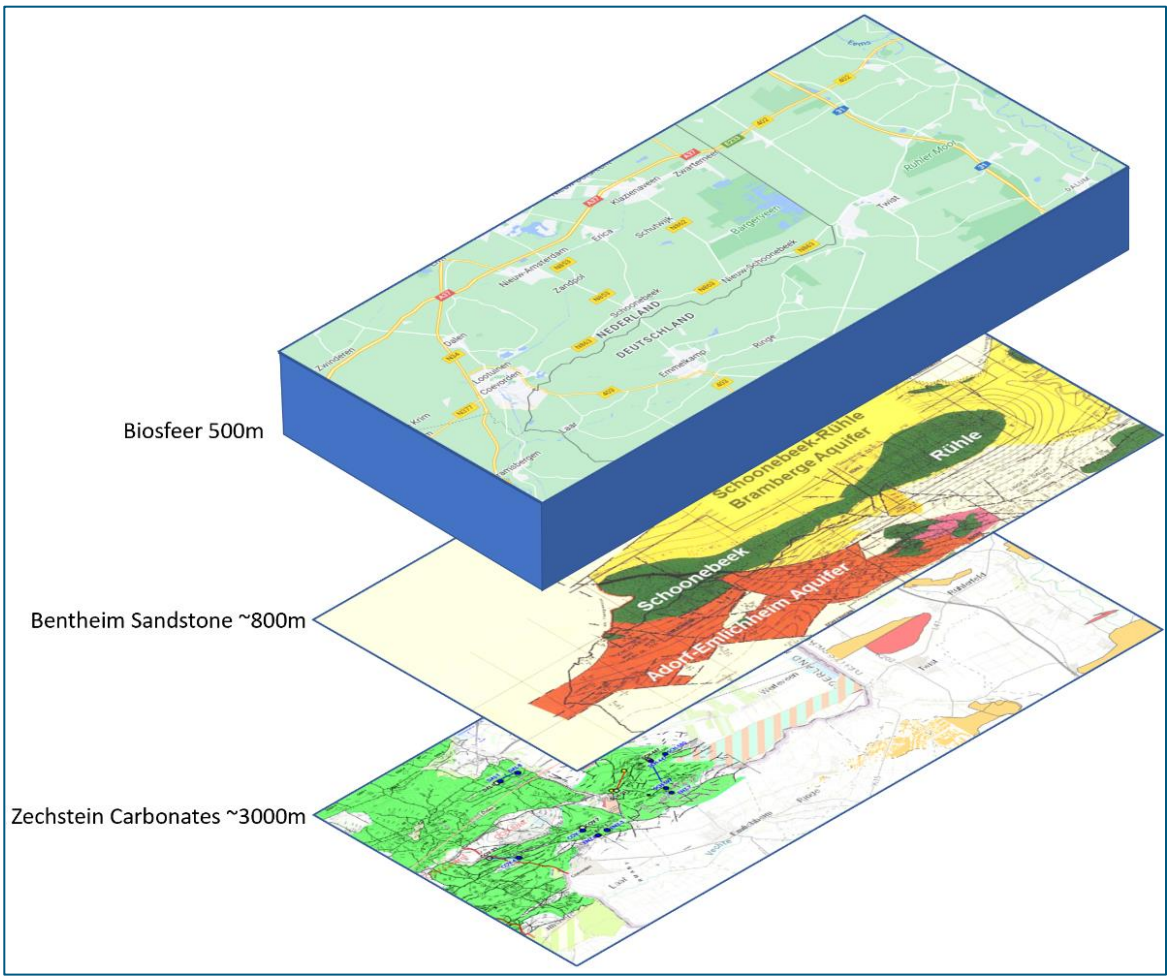
4 Injectieopties nabij Schoonebeek

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de realiseerbare injectiemogelijkheden in de omgeving van Schoonebeek beschreven. De beschrijving bestaat uit een beknopte technische beschrijving van de reservoirs en de mogelijkheden voor opslag van water. De CE-toetsing waarin uitgebreider wordt ingegaan op de technische aspecten en toetsing van milieu, risico's en kosten plaatsvindt, is opgenomen in de rapportage CE-toetsing alternatieven in bijlage 1 en samengevat in Hoofdstuk 5.

Twee mogelijke reservoirs voor waterinjectie nabij Schoonebeek
Voor waterinjectie in de diepe ondergrond in de omgeving van Schoonebeek kan naar twee aardlagen worden gekeken: het terug injecteren in (de aquifer onder) het olieveld waaruit het geproduceerde water afkomstig is en injectie in een dieper gelegen aardgas reservoir (zie Figuur 4-1):

- Herinjectie in het gesteente waarin de Schoonebeek olie zich bevindt (de Bentheim Zandsteen formatie) op ongeveer 800 meter diepte, in het olieveld of in de aquifer onder het olieveld;
- Injectie in de Zechstein fractured carbonates formatie op ongeveer 3.000 meter diepte. In dit reservoirgesteente liggen ongeveer tien gasvelden in de buurt van Schoonebeek, waaronder het Schoonebeek gasveld.



Figuur 4-1. Schematisch overzicht van de aardlagen geschikt voor waterinjectie

Een eventuele derde gesteentelaag waar men aan zou kunnen denken voor waterinjectie is de Limburg formatie, die zich onder de Zechstein bevindt. Hier is op verschillende plekken ook gas uit geproduceerd, maar niet in Schoonebeek zelf. Op basis van ervaring in Twente is echter gebleken dat dit reservoir niet erg geschikt is voor waterinjectie. Dat komt omdat de opnamecapaciteit van het gesteente voor water laag is. Deze optie is dan ook niet verder onderzocht.

Paragraaf 4.2 beschrijft de waterinjectiemogelijkheden in het Schoonebeek gasveld en paragraaf 4.3 de mogelijkheden in het Schoonebeek olieveld. Paragraaf 4.4 vat de resultaten samen.

4.2 Waterinjectie in gasveld Schoonebeek

Beschrijving van het gasreservoir
Het Schoonebeek gasreservoir (licht groene zone onder in Figuur 4-2) wordt gevormd door het Zechstein 2 carbonaat. Dat is een kalksteenlaag van 70 m tot 200 m dikte. Naar beneden toe is het gasreservoir begrensd door de Zechstein 1 anhydriet met een dikte van 150 m tot 250 m. Aan de bovenkant van het gasreservoir bevindt zich de Zechstein 2 anhydriet van variabele dikte (tussen de 6 en 40 m) die de kalksteen van het gasreservoir afschermt van het bovenliggende Zechstein pakket waarbinnen zich ook enkele zoutlagen (haliet) bevinden. Hier weer boven ligt de Main Claystone (onderdeel van de Lower Germanic Trias Group), een afsluitende kleilaag van zo'n 200 m dikte. Gezamenlijk voorkomt dit pakket aan lagen een verbinding tussen het reservoir en bovengelegen lagen.

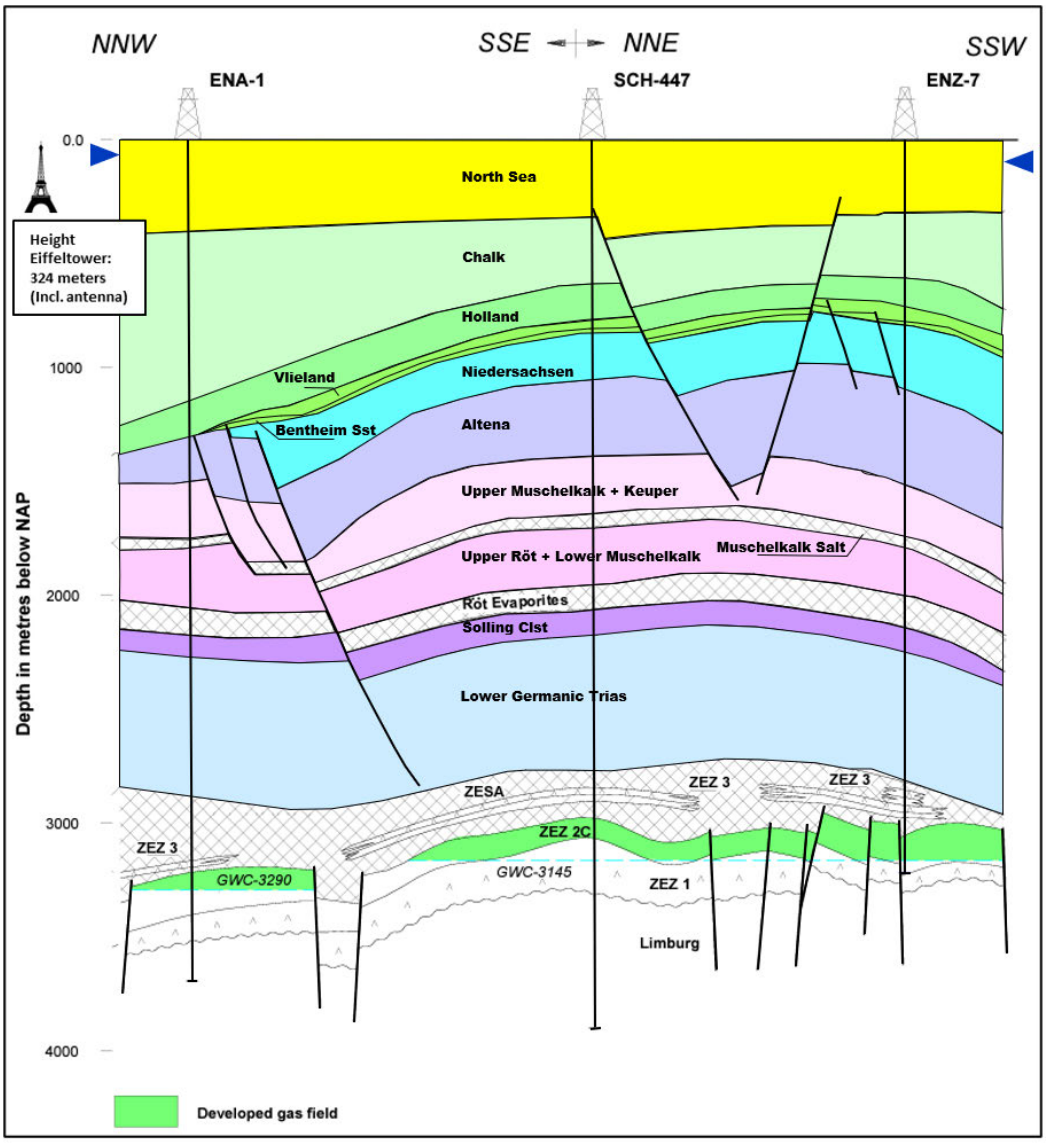
Boven de Lower Germanic Trias Group ligt de Upper Germanic Trias Group (Solling, Röt, Muschelkalk, Keuper), een pakket van grofweg 1 km dikte met meerdere ondoorlatende klei en evaporiet lagen. Rond 1 km diepte bevindt zich het oliereservoir (Bentheim Sandstone), met zijn eigen afsluitende laag (Vlieland Claystone en Holland Marl) die de olie over miljoenen jaren op zijn plaats heeft gehouden en afsluit van de bovengelegen biosfeer (tot 500 meter onder het maaiveld).

Een grote oost-west breuk verdeelt het gasreservoir in een opgeschoven noordelijk en afgeschoven zuidelijk blok. Het zuidelijke blok strekt zich uit tot over de Duitse grens. Driekwart van het reservoir volume bevindt zich in het noordelijke blok.

Gasproductie Schoonebeek gasveld
Het Schoonebeek gasveld werd ontdekt in 1957 met het boren van de put SCH313, een put die zo'n 2 km dieper werd doorgeboord dan het bovengelegen Schoonebeek olieveld. Momenteel telt het Schoonebeek gasveld 4 gasproductieputten, 1 waterinjectieput, 3 geabandonneerde putten en 2 gesuspendeerde (afgesloten) putten.

Het aardgas uit het Schoonebeek gasveld wordt vanaf de locaties SCH-313 en SCH-447 gewonnen. Winning in dit gebied vindt sinds 1957 plaats. Tot eind 2021 is in totaal 9.739 miljoen Nm^3 aardgas uit het Schoonebeek gasveld geproduceerd. NAM verwacht nog tussen de 30 tot 100 miljoen Nm^3 aardgas te winnen over de periode 2022-2031, afhankelijk van het productiescenario. De daadwerkelijke productie hangt af van hoe goed de putten kunnen blijven produceren in combinatie met de waterinjectie in het gasveld, de zuurgraad van het gewonnen aardgas en de aardgasprijs.

De oorspronkelijke druk in het gasreservoir bedroeg 358 bar (op 3.000 meter diepte). Ten gevolge van de aardgasproductie is de druk inmiddels afgenomen tot ongeveer 80 bar. Het is de verwachting dat na beëindiging van de aardgaswinning de resterende druk in het gasveld ongeveer 75 bar bedraagt, in het geval dat er geen water geïnjecteerd zou worden.



Figuur 4-2. Schematisch overzicht (dwarsdoorsnede) van de geologische formaties van het Schoonebeek Gasveld en bovenliggende formaties. Rechtsboven is met een blauwe wig de typische diepte voor waterwinning weergegeven (tot ~70m). De boortorens, zoals die hier ingetekend staan zijn niet op schaal, maar de Eiffeltoren is wel op schaal getekend.

Beschikbare ruimte voor waterinjectie

Het gasveld is voldoende leeg geproduceerd om er ook water in te injecteren. Op dit moment vindt al beperkte waterinjectie plaats in put SCH597 op locatie SCH-447. Het gaat om water dat wordt mee-geproduceerd met de gasproductie in gasvelden in het oostelijk deel van Nederland en betreft momenteel zo'n 60 m^3/dag.

Op basis van de historische waterinjectie in verschillende Zechstein gasreservoirs in Twente en Drenthe kan NAM een verwachtingswaarde voor injectiviteit afleiden van de historische gasproductie in bestaande putten. Op basis hiervan wordt verwacht dat er voldoende injectiviteit voor injectiewater is in het Schoonebeek Zechstein gasreservoir. De maximale opslagcapaciteit van het gehele Schoonebeek Zechstein gasreservoir is geraamd op 44 miljoen m^3. De opslagcapaciteit van het hoger gelegen noord-blok is ongeveer 33 miljoen m^3 en van het lager gelegen Zuid-blok ongeveer 11 miljoen m^3. Bij volledige waterinjectie wordt jaarlijks ongeveer 2,4 miljoen m^3 injectiewater opgeslagen.

Aardgasproductie in combinatie met waterinjectie Schoonebeek gasveld
Gegeven de specifieke reservoirstructuur van het Schoonebeek gasveld verwacht NAM dat er een mogelijkheid is om de gasproductie voortgang te laten vinden nadat injectie van het injectiewater afkomstig van oliewinning is gestart. Hier is al op beperkte schaal ervaring mee opgedaan. Het injectiewater geassocieerd met NAM's gaswinning in Oost-Nederland wordt vanaf 2010 geïnjecteerd in het Schoonebeek gasveld terwijl er ook gaswinning plaatsvindt.

Mogelijke effecten in het Duitse deel van het Schoonebeek gasreservoir
Aan de Duitse zijde van het Schoonebeek gasreservoir vindt momenteel geen gasproductie meer plaats. Er wordt 1 voormalige gasproductieput gebruikt voor waterinjectie. De drukopbouw in het zuidelijke blok (dat doorloopt tot in Duitsland) wordt in Nederland gemeten in een tweetal putten (SCH597 en SCH591). De putten in Duitsland liggen weer verder naar het zuiden.

Tot op heden is de totale waterinjectie in het Schoonebeek gasveld (zowel aan Duitse als Nederlandse zijde) dermate laag in relatie tot het totale gasvolume dat er wel lokaal drukeffecten zijn gezien, maar geen significante drukeffecten zijn geobserveerd door het gehele veld. De kans dat water dat wordt geïnjecteerd aan de noordkant van het Schoonebeek veld het Duitse grondgebied instroomt (ruim 2 km zuidelijker) is vanwege de afstand verwaarloosbaar klein. Er gelden regels dat de druk nooit hoger mag worden dan de oorspronkelijke reservoirdruk.

Met de operator aan de Duitse zijde worden gegevens uitgewisseld op vertrouwelijke basis, wat NAM in staat stelt om de eventuele effecten van waterinjectie op de Duitse kant te monitoren. Een lichte drukverhoging kan voor de eventuele toekomstige gasproductie aan Duitse zijde voordelig zijn.

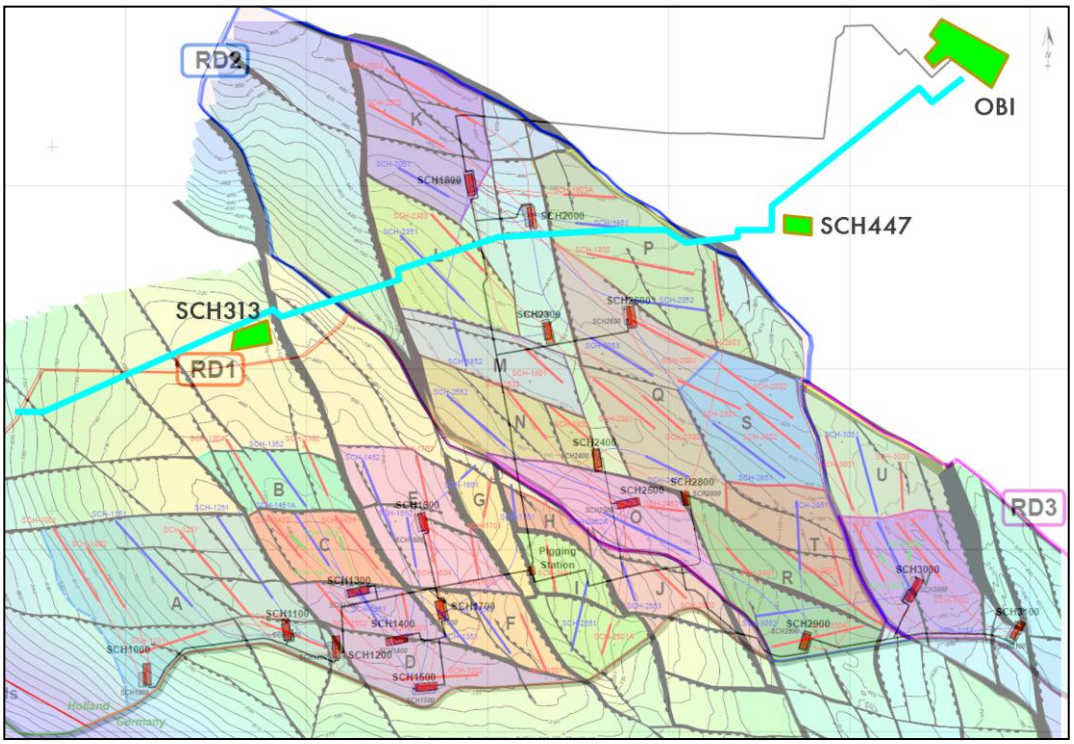
Conclusie: gasveld heeft voldoende capaciteit en combinatie met nog enige gaswinning kan.

4.3 Waterinjectie in Schoonebeek olieveld

4.3.1 Beschrijving van het olieveld

Het Schoonebeek olieveld wordt gevormd door het Bentheim Zandsteen. Dit is een heel uitgestrekte gesteentelaag waarin zich meerdere olievoorkomens bevinden. De olieaccumulaties zitten bovenin de zandsteenlaag als gevolg van het dichtheidsverschil tussen water en olie. Onderin is de zandsteenlaag gevuld met zout water, waaraan wordt gerefereerd als het 'aquifer'. Naar het noorden toe wordt de zandsteenlaag steeds dunner en verdwijnt uiteindelijk, waarmee ook het Schoonebeek olieveld wordt begrensd. Het Schoonebeek olieveld strekt zich aan de zuidkant uit over de landsgrens met Duitsland, waar de naam Emlichheim olieveld wordt gebruikt. Er loopt een noordwest-zuidoost georienteerde breukzone door het hele olieveld, waardoor het in twee aparte olieaccumulaties is opgedeeld:

- het westelijke deel de Schoonebeek Solution Gas Drive Area "SGDA". De SGDA loopt aan de zuidzijde door in het Emlichheim veld in Duitsland. en
- het oostelijk deel de Schoonebeek Main Water Drive Area "MWDA". Dit gedeelte van het veld is niet herontwikkeld na de abandonnering in de jaren '90. Het loopt ten oosten van de grens door in het Rühlermohr veld.



Figuur 4-3. Kaart van het reservoir met de (door breuken begrensde) productiepatronen aangegeven in verschillende kleurvlakken. De bestaande olieproductieputten zijn aangegeven in rood en de stoominjectieputten in blauw. De puttrajecten zijn aangegeven vanaf de putlocaties aan de oppervlakte (rode rechthoeken) naar de horizontale reservoir penetratie (grotere lijndikte). De bestaande stoomleidingen zijn in zwarte lijnen aangegeven vanaf de centrale boiler op de OBI naar de putlocaties.

Olieproductie

NAM heeft de westelijke helft van het Schoonebeek veld (SGDA) sinds 2011 herontwikkeld met stoominjectie. Bij de ‘natuurlijke’ temperatuur is de olie in het Schoonebeek veld erg stroperig. Door het reservoir en de olie met stoom te verhitten gaat de viscositeit omlaag en stroomt de olie makkelijker naar de oliewinputten. Stoom wordt geinjecteerd met horizontale putten, waardoor er een langgerekte stoomkamer ontstaat aan de bovenkant van het reservoir. De stoomkamer ligt als een pannenkoek tegen de bovenkant van het oliereservoir aan. Door de warmte vanuit de stoomkamer wordt de onderliggende olie opgewarmd. Omdat het reservoir een afgesloten systeem is, komt de afgekoelde en daardoor gecondenseerde stoom uiteindelijk weer met de oliewinputten meer naar boven.

Aan de Duitse zijde wordt ook olie gewonnen uit hetzelfde olieveld. Er zijn een paar belangrijke verschillen tussen de Duitse en de Nederlandse operatie:

- De Duitsers zijn al verder in de ontwikkeling van het veld, waardoor het toekomstige olieproductie potentieel van het gehele systeem zich grotendeels in Nederland bevindt. Duitsland kende geen productiestop en herontwikkeling, en de ontwikkeling aan de Duitse zijde heeft zich in de loop van de tijd geleidelijk ontwikkeld.
- Vroeger bestond er alleen technologie voor het boren van verticale putten. In Duitsland worden nog veel verticale putten gebruikt (later aangevuld met horizontale putten). Toen Duitsland begon met stoominjectie is een Mechanical Vapor Recovery unit geplaatst. Dit is een vat dat op onderdruk opereert, waardoor de dampspanning van water wordt verlaagd en van grofweg een derde van de instroom van het zoute productiewater gecondenseerd zoet water wordt gemaakt. Dit zoete water wordt uiteindelijk als stoom geïnjecteerd in het olieveld. Het andere tweederde deel is ingedikt zouter water, en wordt ook geïnjecteerd in het olieveld. De Duitse methode is dus een combinatie van stoom- en waterinjectie.

- In Nederland is de oorspronkelijke ontwikkeling met ja-knikkers opgeruimd, en vanaf 2011 herontwikkeld. Nederland kan hierdoor profiteren van nieuwere technologie. Er zijn uitsluitend horizontale putten en er is alléén stoom injectie.
- Op het Nederlandse grondgebied bevindt zich de vlakkere top van de structuur, in Duitsland bevindt zich de naar beneden gekantelde flank van het olieveld. Stoom die in Duitsland beneden op de structuur wordt geïnjecteerd stroomt onder invloed van de zwaartekracht naar boven, komt koud gesteente tegen en condenseert.
- Doordat het reservoir in Nederland vrij vlak is, blijft daar de stoom boven in het reservoir hangen als een pannenkoek, van waaruit warmte wordt uitgestraald om de ondergelegen olie op te warmen. De stoom wordt geïnjecteerd en de warme olie wordt geproduceerd met horizontale putten die onder in het reservoir liggen. De Nederlandse manier zorgt voor een hogere efficiëntie in het produceren van de olie uit het reservoir (dat wil zeggen een lagere waterfractie in de totale productie).

4.3.2 Opties voor waterinjectie in of onder het olieveld

Het oliereservoir heeft een bewezen waterinjectiecapaciteit. Zowel tijdens de oorspronkelijke ontwikkeling van Schoonebeek (1946-1996) als nu nog in Duitsland wordt productiewater herinjecteerd in het Bentheim reservoir. Het is zodoende mogelijk het water terug te injecteren in het oliereservoir waar het oorspronkelijk uit is gekomen.

Volledige injectie van al het productiewater veroorzaakt een te grote overdruk en is zodoende niet mogelijk. Echter bij het indikken tot een brijnstroom (zie Hoofdstuk 3) hoeft slechts een gedeelte van het water geïnjecteerd te worden en is het wel zinvol de mogelijkheden van de aquifer in beeld te brengen. In dat geval gaat het om ingedikt water, met hogere concentraties.

Er zijn vier opties voor waterinjectie van ingedikt productiewater in of onder het olieveld onderzocht:
1. Injectie in het oliereservoir;
2. Injectie in de aquifer aan de oostzijde van het oliereservoir;
3. Injectie in de aquifer aan de westzijde van het oliereservoir;
4. Injectie in het Duitse deel van het oliereservoir.

Optie 1: waterinjectie in het oliereservoir
Waterinjectie in het oliereservoir heeft tot gevolg dat de druk in het reservoir toeneemt. Om een te hoge druk te voorkomen, zal de stoominjectie als gevolg hiervan moeten worden stopgezet, wat zal leiden tot het afkoelen van het oliereservoir, hetgeen geleidelijk de productie van olie zal stoppen. De investering in het opwarmen van het reservoir door de geïnjecteerde stoom uit het verleden wordt deels tenietgedaan en de hoeveelheid winbare olie neemt sterk af. De bestaande horizontale productieputten bevinden zich onder in het reservoir, wat optimaal is voor de stoominjectie. Echter bij het injecteren van water in plaats van stoom zijn de productieputten juist slecht gepositioneerd: geïnjecteerd water stroomt onder de olie door naar de productieputten. Bij de stopzetting van de stoominjectie is de productie nog slechts enkele jaren economisch rendabel. Deze optie is zodoende technisch wel mogelijk maar economisch niet rendabel.

Conclusie: Deze optie is zodoende niet toepasbaar bij langdurige voortzetting van de oliewinning.

Optie 2: injectie in aquifer aan oostzijde
Het oostelijke deel van het Schoonebeek olieveld is niet herontwikkeld. Waterinjectie zou mogelijk plaats kunnen vinden ten noord-oosten van het herontwikkelde deel van het Schoonebeek olieveld, aan de andere kant van een hydraulisch scheidende breuk in het aquifer. Het volume van dit aquifer (binnen de landsgrenzen) is aanzienlijk. NAM verwacht op basis van modelberekeningen dat er tot 40 miljoen m^3 ingedikt zout water kan worden opgeslagen. De druk van het aquifer is zo'n 10 bar boven de initiële reservoirdruk, met name door over-injectie in de oostelijke extentie van de olie accumulatie (het Rühlermoor veld in Duitsland).

Waterinjectie in dit aquifer zal daarom gepaard moeten gaan met gebalanceerde productie van formatiewater elders uit hetzelfde aquifer om verhoging van druk te voorkomen (een zogeheten productie-injectie doublet). Het onttrokken water heeft een lager zoutgehalte dan het geïnjecteerde productiewater, waardoor het zoutgehalte in het reservoir zal toenemen. Het onttrokken water uit het oostelijk deel kan worden gemengd met het productiewater uit het westelijk deel en gezamenlijk ingedikt tot de waterstroom die weer in het oostelijk deel wordt geïnjecteerd. Hierdoor vindt netto zoutopslag plaats in het aquifer bij een neutrale waterbalans.

Er zal bij deze optie een significante water influx vanuit Duitsland optreden als gevolg van de hoge druk in het aquifer door over-injectie in het Rühlermoor veld. Om druk-balans te behouden zal in het oostelijk deel extra formatiewater onttrokken moeten worden, ingedikt en met de brijnstroom van de olieproductie moeten worden teruggebracht in de ondergrond. Hiervoor is een productie-injectie doublet nodig, en moet hierdoor netto tot 20% meer geproduceerd worden dan de brijnstroom van de oliewinning.

Conclusie: Deze optie is technisch uitvoerbaar, maar complex doordat met extra opslag en onttrekking de balans in het Schoonebeek Oost aquifer bewaakt moet worden.

Optie 3: injectie in aquifer aan westzijde
In deze optie is gekeken of het mogelijk is om waterinjectieputten en waterproductieputten tegenover elkaar te boren in het aquifer ten westen van het Schoonebeek olieveld. Met de injectieputten wordt ingedikt (zout) water in het aquifer gepompt, en om het verhogen van de reservoirdruk te voorkomen wordt een zelfde hoeveelheid (minder zout) formatiewater teruggeproduceerd uit het aquifer. Als de putten ver genoeg uit elkaar worden geboord, breekt het extra zoute water niet door in de productieputten, en vindt er effectief opslag van zout plaats in het aquifer.

Door de geologische configuratie en de landsgrenzen blijkt dat injectie in de aquifer van Schoonebeek alleen mogelijk is in een klein gebied ten zuidwesten van het Schoonebeek olieveld. Dit gebied wordt aan de oost- en zuidkant beperkt door de landsgrens, aan de noordkant wordt het reservoir gesteente steeds dunner en verdwijnt uiteindelijk, en aan de oostkant bevinden zich de oliewinningsputten (wat leidt tot het verlies van olieproductie).

Conclusie: Het overgebleven gebied blijkt zo klein te zijn dat er al binnen enkele jaren doorslag plaats vindt van het zoute water tussen de injectie- en productieputten. Hierdoor is dit concept technisch niet uitvoerbaar.

Optie 4: Injectie aan het Duitse deel van het reservoir
De vierde optie is afhankelijk van externe partijen, maar mogelijk wel een interessante oplossing. De oliewinning in Duitsland, aan de Duitse kant van het olieveld, heeft op dit moment juist behoefte aan extra productiewater om de oliewinning via (warm)water injectie aldaar te stimuleren. Het zou voor de Duitse operator mogelijk goed uitkomen het productiewater vanuit de oliewinning Schoonebeek voor dit doel te gebruiken. Daarnaast moet verkend worden in hoeverre het juridisch is toegestaan om productiewater over de grens van Nederland naar Duitsland te brengen, ondanks dat er in de diepe ondergrond sprake is van een gemeenschappelijk olieveld. In 2022 heeft de Duitse operator laten weten een alternatieve waterbron vastgelegd te hebben die voorziet in haar directe behoefte.

Conclusie: Omdat de Duitse operator al een alternatieve waterbron heeft vastgelegd, wordt dit concept als weinig kansrijk geacht en is in dit onderzoek niet nader uitgewerkt.

4.4 Conclusie injectieopties

Het is de bedoeling om het productiewater in de omgeving van Schoonebeek te verwerken. Er is gekeken naar waterinjectie in twee aardlagen in de omgeving van Schoonebeek: het Schoonebeek olieveld op ongeveer 800 meter diepte en het Schoonebeek gasveld op ongeveer 3.000 meter diepte. Beide lagen zijn onderzocht op capaciteit.

Het Schoonebeek olieveld heeft onvoldoende capaciteit om in samenhang met de stoominjectie en oliewinning voldoende ruimte te bieden voor de opslag van het te injecteren water. Als de te injecteren waterstroom met een waterzuivering beperkt kan worden door indikking van de waterstroom tot 25% of nog maar 10% van het oorspronkelijke volume, is er een mogelijkheid de aquifer bij het olieveld te benutten voor waterinjectie. De beste optie daarvoor lijkt waterinjectie in het aquifer in de oostzijde van het Schoonebeek olieveld. Voor deze variant is het nodig water uit de formatie te onttrekken, een zogenaamde retourstroom uit de aquifer. Hiervoor dienen extra putten geboord te worden en is de totale hoeveelheid te verwerken productiewater hoger, zodat de waterzuivering groter gedimensioneerd moet worden.

Technisch zou het ook mogelijk zijn rechtstreeks in het olieveld te injecteren, maar dat zou betekenen dat de stoominjectie moet worden stopgezet om een te hoge druk te voorkomen waardoor de olieproductie nog slechts enkele jaren economisch rendabel is.

In het bijna leeg geproduceerde Schoonebeek gasveld is er voldoende ruimte voor waterinjectie.

5 CE-afweging verwerkingsopties productiewater

5.1 Inleiding

De verwerkingsopties voor het productiewater zijn getoetst aan de hand van de CE-methodiek. Daarbij zijn de onderstaande alternatieven (met varianten) getoetst:

- Alternatief 1 - Vast zout. Zuivering van het productiewater tot schoon zoet water en een vast zout restproduct dat bovengronds wordt opgeslagen
- Alternatief 2 – Indikken. Zuivering van het productiewater tot schoon zoet water en een ingedikte zoutwaterstroom die in de diepe ondergrond in de omgeving van Schoonebeek wordt opgeslagen:
  - Variant 2a – injectie van de brijnstroom in de Schoonebeek oost aquifer bij het olieveld
  - Variant 2b – injectie van de brijnstroom in het Schoonebeek gasveld
- Alternatief 3 – Waterinjectie. Waterinjectie in de diepe ondergrond in de omgeving van Schoonebeek.

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de CE-afweging samengevat. De volledige CE-toetsing met een gedetailleerde levenscyclusanalyse is opgenomen in Bijlage 1.

5.2 Toelichting CE-afwegingsmethodiek

Totstandkoming van CE-afwegingsmethodiek in 2004
De CE-afwegingsmethodiek is in 2004 door CE Delft opgesteld (Met water de diepte in CE Delft, 2004). Aanleiding was de constatering dat de bestaande wetgeving met betrekking tot het verwerken van waterstromen bij olie- en gaswinning niet in detail was uitgewerkt. Vooral de vraag wanneer injectie in de diepe ondergrond is toegestaan en wanneer bovengrondse verwerking de voorkeur heeft, werd in de toenmalige wetgeving niet afdoende onderbouwd. Dit zorgde voor verschillende interpretaties, discussies en juridische procedures. Om te komen tot een meer gebalanceerde afweging, heeft CE Delft samen met de bevoegde gezagen en experts uit het werkveld, een breder afwegingskader ontwikkeld. Om de gevolgen van waterinjectie op de ondergrond mee te nemen in de afweging, zijn in het bredere afwegingskader naast milieu en kosten ook de risico's voor de korte termijn (tijdens de uitvoering) en lange termijn meegenomen (mogelijke gevolgen voor volgende generaties). De methodiek waarmee dit afwegingskader wordt toegepast, is vervolgens bekend geworden onder de naam CE-afwegingsmethodiek.

Toelichting CE-afwegingsmethodiek
De methodiek bestaat uit drie stappen:

- CE-afwegingskader: toetsing randvoorwaarden waterinjectie. Voor waterinjectie zijn er randvoorwaarden aan de waterstroom en de te gebruiken reservoirs. Als aan de voorwaarden wordt voldaan, kan een waterstroom en reservoir in aanmerking komen om onderdeel uit te maken van de zogenaamde doelmatigheidstoets.
- CE-afwegingskader: uitvoering doelmatigheidstoets. Voor alle alternatieven worden de milieueffecten, risico's en kosten in beeld gebracht. De doelmatigheidstoets geeft een beeld van de gevolgen van ieder alternatief en deze kunnen onderling worden vergeleken.
- Vergelijking resultaten uit de toets. De bevindingen van de doelmatigheidstoets zijn naast elkaar gezet en vergeleken. Er vindt geen classificatie tot een totale score plaats, maar wel een vergelijk van de afzonderlijke scores. De methode doet geen uitspraak over voorkeuren voor alternatieven. Het is aan de initiatiefnemer en het bevoegd gezag om de keuzes te maken.

5.3 Uitvoering CE-toetsing

In bijlage 1 is beschreven hoe is gekomen tot de te toetsen alternatieven voor de verwerking van productiewater, dat ontstaat bij de oliewinning Schoonebeek. Er is uitgegaan van het optimaal functioneren van de oliewinning waarbij dagelijks 6.500 m^3 productiewater ontstaat. Waterinjectie in de Twentevelden wordt stopgezet en is niet meer als optie in de afweging meegenomen.

De CE-toetsing is uitgevoerd op de aspecten milieu, risico's en kosten:

- De milieutoetsing heeft plaatsgevonden op twee detailniveaus. Het energieverbruik, de benodigde chemicaliën en de hoeveelheid te verwerken reststoffen zijn voor de alternatieven bepaald. Daarnaast is een uitgebreide LCA-toetsing uitgevoerd, waarmee de milieueffecten gekwantificeerd zijn.
- Bij de risico's zijn de gebeurtenissen van de afgelopen jaren meegewogen in het classificeren van de mogelijke risico's. Dit heeft betrekking op lekkages bij de transportleiding en bij onderdelen van twee injectieputten in Twente[4], waarbij geen negatieve effecten zijn opgetreden voor mens en milieu, maar de kans dat deze situaties optreden is groter dan eerder ingeschat.
- De risico's ten aanzien van de ondergrond zijn conservatief ingeschat voor het risico van zoutoplossing en aardbevingen. Daarbij is aangegeven dat door nieuwe putten te boren en deze op afstand van breukzones te positioneren, in samenspraak met SodM kan worden bepaald of ze de risico's voldoende beperken.
- De kosten zijn opnieuw in beeld gebracht, waarbij hogere marktprijzen voor materialen en inflatie zijn meegenomen, naast aanvullende kosten voor het boren van nieuwe putten.

5.4 Overzichtstabel classificatie aspecten CE-afweging

Tabel 5.1 geeft een overzicht van de uitkomst van de CE-afweging. De effecten voor milieu en risico's zijn geclassificeerd, de kosten zijn weergegeven in miljoen euro, uitgaand van aanlegkosten en een productieperiode van 10 jaar. Bij de classificatie van effecten geldt de onderstaande indeling:

- Score 0 : geen effecten
- Score - : beperkt negatieve effecten, acceptabel bij zorgvuldig ontwerp en bedrijfsvoering
- Score - - : negatieve effecten, zodanige dat mitigatie onderzocht moet worden
- Score - - - : zeer negatieve effecten, zodanige dat optie niet uitvoerbaar / vergunbaar is.

Hoewel de feitelijke effecten mogelijk verschillen, kan dit leiden tot een zelfde score in de classificatie. Dit betekent dat een alternatief beter kan scoren dan een ander alternatief, maar dat het verschil niet doorslaggevend is in de score.

De evaluatie van de geclassificeerde scores richt zich vooral op de scores met twee en drie minnen. Indien er bij een score van twee minnen een goede mogelijkheid voor mitigatie is, wordt dit daarbij aangeduid als "- - (-)". Daarnaast is het van belang bewust te zijn dat de scores van een enkele min gebaseerd zijn op aannames ten aanzien van ontwerp en uitvoering, die dus daadwerkelijk zo moet worden toegepast.

Milieuscores

Zoals uit de milieuscore voor de aspecten energieverbruik en reststoffen blijkt, heeft alleen het Alternatief 1 vast zout bij deze aspecten een dubbele min score. De overige alternatieven hebben wel negatieve milieueffecten, maar dit leidt tot hooguit een score enkele min. Er zijn kleine verschillen, waarbij alternatief 3 relatief iets beter scoort dan de anderen omdat er geen reststoffen zijn. De milieueffecten zijn tussen alternatief 2 en 3 verder niet echt onderscheidend, en kunnen bij nadere uitwerking van de alternatieven nog verbeterd worden.

[4] ROW-2 had lekke casing maar intacte tubing, ROW-4 had lekkage van cement bond over anhydriet seal tussen 2 reservoir lagen

Het resultaat van de LCA laat zien dat eveneens Alternatief 1 leidt tot scores van een dubbele min bij menselijk gezondheid, ecosysteem en voorraadgrondstoffen. De scores van alternatief 2 en 3 zijn vergelijkbaar. Uit de onderliggende informatie (zie bijlage 1) blijkt dat Alternatief 2a tot meer milieueffecten leidt dat alternatief 2b, vanwege een grote te verwerken waterstroom.

Tabel 5-1. Samenvatting classificatie aspecten CE-toetsing

Milieu	Alternatief 1: Vast zout	Alternatief 2a: Indikken - olieveld	Alternatief 2b: Indikken - gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie
Totaal Milieu	**- -**	**-**	**-**	**-**
Energieverbruik	- -	-	-	-
Reststoffen	- -	-	-	0
Chemicaliën	0	-	-	-
Milieu-LCA	**- -**	**-**	**-**	**-**
Menselijke gezondheid	- -	-	-	0
Ecosysteem	- -	0	0	-
Voorraden grondstoffen	- -	-	-	-
Risico korte termijn	**-**	**- - (-)**	**- - (-)**	**- - (-)**
Waterzuivering	-	-	-	0
Watertransport	0	-	-	-
Waterlozing	-	-	-	N.v.t.
Waterinjectie	N.v.t.	- - (-)	- - (-)	- - (-)
Restproducten	-	0	0	0
Risico lange termijn	**- - (-)**	**-**	**- - (-)**	**- - (-)**
Lekkage putten	N.v.t.	-	-	-
Lekkage reservoir	N.v.t.	0	0	0
Zoutoplossing	N.v.t.	0	- - (-)	- - (-)
Restproducten	- - (-)	0	0	0
Kosten (miljoen euro)	**676**	**277**	**210**	**140**
Schoonebeek pijpleidingen	161	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Aanlegfase	131	191	132	81
Operationele fase	384	86	78	59

Risico korte termijn

Er wordt bij risico's op korte termijn een score met een dubbele min gezien bij de alternatieven met waterinjectie. Dit heeft betrekking op het risico van zoutoplossing bij waterinjectie in het Schoonebeek gasveld (alternatief 2b en alternatief 3) en voor alle waterinjectie alternatieven bij de putten en mogelijke aardbevingen. Deze risico's kunnen door goede de positionering van de nieuw te boren putten mogelijk beperkt worden tot een acceptabel risico met een lagere score.

Risico lange termijn
Er worden potentiele risico's op lange termijn gezien bij Alternatief 1 vast zout als dit opgeslagen moet worden. Indien de zout kan worden verwerkt of nuttig gebruikt is dit risico beperkt.
Bij waterinjectie in Schoonebeek gasveld wordt zoutoplossing als een potentieel risico gezien. Zoals aangegeven bij de risico's korte termijn kan met een goede positionering van de injectieputten dit beperkt worden tot een gering risico. Voor alternatief 2b en alternatief 3 geldt dat het risico kan worden beperkt door de juiste positionering van de nieuw te boren putten.

Kosten
De kosten zijn gebaseerd op inschatting met onzekerheden. Hoe verder de ontwerpen worden uitgewerkt, des te preciezer kunnen de kosten ook in beeld worden gebracht. De orde grootte van de kosten laat zien dat zowel in de aanlegfase als gebruiksfase relatief grote verschillen optreden. De totale kosten van alternatief 1 zijn het hoogst. De operationeel kosten van alternatief 2a zijn het hoogst. Op alle onderdelen de laagste kosten bij Alternatief 3 waterinjectie.

5.5 Afweging alternatieven

5.5.1 Vergelijking uitkomsten CE-toetsing

Alternatief 1 - Vast zout alternatief
Uit de overzichtstabel komt naar voren dat Alternatief 1 van zuivering tot vast zout relatief minder scoort dan de andere alternatieven. Het heeft relatief veel milieueffecten, mede doordat er veel stoffen uit de diepe ondergrond worden onttrokken en vervolgens verwerkt moeten worden in de biosfeer. De risico's zijn beperkt, behalve dat mogelijk een lange termijn risico overblijft als het vaste zout niet in een ondergrondse opslag kan worden ondergebracht. Alternatief 1 leidt tot hogere kosten dan de andere alternatieven.

Vergelijking Indikkingsalternatief (alternatief 2) en Waterinjectie alternatief (alternatief 3)
De alternatieven voor indikking in combinatie met brijninjectie en voor waterinjectie scoren op veel punten vrijwel gelijk. Doordat voor beide alternatieven nog optimalisaties mogelijk zijn, is het van belang genuanceerd om te gaan met verschillen.

Op milieuaspecten is het verschil tussen beide gering, zoals blijkt uit de scores in de tabel. Alternatief 3 biedt het voordeel dat er geen reststoffen verwerkt hoeven te worden. De LCA geeft aan dat het Indikkingsalternatief beter scoort op het ecosysteem maar iets slechter op menselijke gezondheid.

Ten aanzien van risico's geldt voor beide alternatieven dat er onzekerheden zijn met betrekking tot de ondergrondse processen, maar dat dat deze niet tot heel grote risico's leiden op korte of lange termijn. Er is aandacht nodig voor het risico bij de putten, op aardbevingen en van zoutoplossing. Op voorhand is het voorkomen van aardbevingen of trillingen niet uit te sluiten. Hiervoor zal met behulp van een seismische risico analyse en selectie van de nieuw te boren putten moeten worden gekomen tot een configuratie waarbij de kans op aardbevingen of trillingen geminimaliseerd wordt. Daarmee kan tevens het risico van zoutoplossing worden beperkt. Bij de variant met opslag van brijn in de aquifer van Schoonebeek oost, is er geen risico van zoutoplossing.

Het belangrijkste verschil zit in de te verwachten aanlegkosten en operationele kosten. Voor het indikkingsalternatief bedraagt de berekende kosten voor een periode van 10 jaar € 277 miljoen, respectievelijk € 210 miljoen, terwijl dit voor het waterinjectie alternatief in 10 jaar tijd € 140 miljoen bedraagt.

Een belangrijk voordeel van het indikkingsalternatief is dat er netto veel minder water uit het watersysteem wordt onttrokken. Door het afgescheiden water weer te hergebruiken voor de stoomproductie, is nog slechts een beperkte hoeveelheid water nodig van de NieuWater fabriek bij de RWZI Emmen. Het is ook mogelijk het schone water te gebruiken voor lozing op het oppervlaktewater waarbij de activiteit van NieuWater doorgang kan vinden. Dit voordeel doet zich eveneens voor bij het zuiveringsalternatief waarbij vast zout wordt verkregen en schoon zoetwater. Bij waterinjectie zal hiervoor een mitigerende maatregel nodig zijn.

Afweging varianten indikkingsalternatief
Bij alternatief 2, indikking, leidt alternatief 2a waterinjectie in de Schoonebeek oost aquifer tot grotere waterstromen en extra putten. Dit leidt tot een grotere milieubelasting, in vergelijking met alternatief 2b met waterinjectie in het Schoonebeek gasveld. De verschillen zijn beperkt en de classificatie is daarom in de scoretabel gelijk. Het risico van zoutoplossing is bij de variant met waterinjectie in de Schoonebeek oost aquifer niet aanwezig, terwijl dit als een risico wordt gezien bij waterinjectie in het Schoonebeek gasveld. De kosten voor alternatief 2a zijn wel beduidend hoger dan voor alternatief 2b.

5.5.2 Afweging kosten in relatie tot rendabele bedrijfsvoering

Op basis van de kosten zijn er geen alternatieven afgevallen. Bij de uiteindelijke afweging welk alternatief wordt toegepast, speelt dit uiteraard nog wel een rol. Er zijn commerciële randvoorwaarden waarbinnen NAM de oliewinning Schoonbeek meerjarig kan voortzetten. Deze randvoorwaarden hebben betrekking op de minimale hoeveelheid te produceren olie en de aanvullende kosten (zowel de aanlegkosten als de operationele kosten) waarbij risico en rendement verantwoord zijn[5].

Voor realisatie van de alternatieven met een waterzuivering wordt minimaal 4 jaar verwacht, terwijl dit ongeveer 1 jaar bedraagt voor het waterinjectie alternatief.

De beide zuiveringsopties hebben een bedrijfsrisico in de zin dat het samengestelde concepten betreft die in de praktijk getest moeten worden, om te bepalen of ze daadwerkelijk voldoen aan de gestelde eisen.

5.5.3 Afweging aspect circulariteit

In de CE-methodiek wordt het aspect circulariteit meegewogen, maar is niet zo zichtbaar in de uitkomsten. Daarom is onderstaand dit aspect nog nader toegelicht voor de verschillende alternatieven en varianten. Circulaire processen hebben de voorkeur boven processen waarbij steeds nieuwe bronnen ingezet moeten worden en afvalstoffen ontstaan. Bij verwerking productiewater kan circulariteit op drie manieren worden gezien:

- Door het mee geproduceerde water te zuiveren ontstaat een schoon water stroom, die kan worden ingezet voor de stoomproductie. Door het hergebruik van dit schone water is minder of geen water nodig vanaf de waterzuivering en wordt het functioneren oppervlaktewater minder beïnvloed.
- Waterinjectie terug in het oliereservoir waar het van afkomstig is. Het mee geproduceerde water bestaat uit formatiewater, aangevuld met gecondenseerde stoom. Door het water terug te brengen in het reservoir waar het uit afkomstig is, komen alle stoffen terug in dezelfde formatie.
- Waterinjectie in de diepe ondergrond. Door het mee geproduceerde water uit de biosfeer te houden en weer terug te brengen in de diepe ondergrond, komen de stoffen afkomstig uit de diepe ondergrond uiteindelijk weer in de diepe ondergrond. Dit is een variant van de vorige optie waarbij gebruik wordt gemaakt van andere formaties in de ondergrond dan waaruit de winning heeft plaatsgevonden.

[5] *NAM meldt: Bij het benoemen van extra kosten dient bedacht te worden dat de huidige oliewinning is gestart met een aanzienlijke investering die in de loop van het project terugverdiend zal moeten worden.*

Tabel 5-2. Afweging circulariteit

Circulariteit	Water (schoon zoet water)	Stoffen (uit formatiewater)
Alternatief 1 - Vast zout	Ja, gebruik oppervlaktewater wordt voorkomen	Nee, stoffen blijven in biosfeer
Alternatief 2 – Brijn – oliereservoir	Ja bijna, gebruik oppervlaktewater beperkt nodig	Ja, stoffen terug in oorspronkelijke reservoir nabij winputten
Alternatief 2 – Brijn – gasreservoir	Ja bijna, gebruik oppervlaktewater beperkt nodig	Ja bijna, stoffen terug in diepe ondergrond, andere formatie
Alternatief 3 - Waterinjectie	Nee, oppervlaktewater nodig voor stoomproductie	Ja bijna, stoffen terug in diepe ondergrond, andere formatie

5.5.4 Conclusie afwegingen

Op basis van de CE-afwegingsmethodiek scoren de alternatieven indikken en injecteren van een brijnstroom in het Schoonebeek gasveld en directe injectie in het Schoonebeek gasveld het best. Het verschil tussen beide alternatieven zit vooral in de kosten, die voor het eerste alternatief aanzienlijk hoger zijn dan voor het tweede alternatief en de ontwikkeltijd van vier jaar versus één jaar.

Afwegingen naast de CE-afwegingsmethodiek geven aan dat:

- Op het gebied van circulariteit geldt dat het in de ondergrond terugbrengen van de mee geproduceerde zouten bij de variant met brijninjectie in Schoonebeek oost het dichtst bij de winputten komt. Alleen bij Alternatief 1, zuiveren tot vast zout, blijven de zouten in de biosfeer en worden ze niet teruggebracht naar de diepe ondergrond.
- Ten aanzien van het voorkomen dat netto water aan het oppervlaktewatersysteem wordt onttrokken geldt dat Alternatief 1 het beste scoort samen met de variant brijninjectie in Schoonebeek oost.

6 Mogelijkheden om het energieverbruik en de CO_2- en stikstofuitstoot te beperken

6.1 Inleiding

In de MKBA is geconcludeerd dat de CO_2-footprint (well-to-tank) van Schoonebeek olie op dit moment groter is dan die van geïmporteerde olie. Dit komt hoofdzakelijk door de stoominjectie. Op het moment dat een aanzienlijk deel van de stoom geproduceerd wordt op basis van hernieuwbare elektriciteit, zorgt dit voor verlaging van de CO_2-footprint, naar verwachting tot onder die van geïmporteerde olie.

In dit hoofdstuk is verkend welke aanpassingen in de gehele keten van oliewinning Schoonebeek mogelijk zijn om het energieverbruik en de CO_2- en stikstofemissie te beperken. Paragraaf 6.2 beschrijft de klimaatdoelstellingen waar NAM voor staat en wat dat betekent voor de ambities van de oliewinning Schoonebeek op het gebied van energieverbruik en CO_2-emissie. Paragraaf 6.3 geeft verschillende mogelijkheden om energieverbruik en CO_2-emissie te beperken. Paragraaf 0 beschrijft de mogelijkheden om de stikstofemissie te beperken om daarmee de stikstofdepositie op natuurgebieden te verminderen. Paragraaf 6.5 vat de mogelijkheden samen om het energieverbruik, CO_2- en stikstofemissie van de oliewinning Schoonebeek verder te beperken.

6.2 Klimaatbeleid – Energie en CO_2-emissie

Klimaatakkoord
Het Nederlandse Klimaatakkoord is een onderdeel van het Nederlandse klimaatbeleid. Het is een overeenkomst tussen veel organisaties en bedrijven in Nederland om de uitstoot van broeikasgassen tegen te gaan. Daarmee wordt de opwarming van de aarde beperkt. Het belangrijkste doel van het Klimaatakkoord is de CO_2-uitstoot in 2030 met 49% te verminderen vergeleken met 1990. In 2050 moet de uitstoot van broeikasgassen met 95% zijn afgenomen.

Ten aanzien van het klimaatbeleid volgt NAM de standaard van haar aandeelhouder Shell. Shell ondersteunt het Nederlandse Klimaatakkoord en heeft zich gecommitteerd aan een doelstelling van nul CO_2-emissies in 2050. Dit gaat om de emissies op drie scope-niveaus:
1. Emissies veroorzaakt door de eigen bedrijfsactiviteiten op de verschillende locaties
2. Emissies die bijvoorbeeld vrijkomen bij het opwekken van de gebruikte elektriciteit
3. Emissies ten gevolge van het gebruik van de producten die Shell levert.

Daarnaast heeft Shell zich gecommitteerd om de CO_2-emissies met 50% te reduceren in 2030 ten opzichte van 2016. Dit heeft betrekking op scope 1 en scope 2.

Ambities voor de oliewinning Schoonebeek
NAM heeft aangegeven de ambitie te hebben de CO_2-footprint van Schoonebeek substantieel te reduceren. Het verminderen van de emissies bij het produceren van stoom biedt hiervoor de meest voor de hand liggende mogelijkheid. Dit kan door elektrificatie van het stoomproces. Voor de benodigde elektriciteit wordt waar mogelijk gebruik gemaakt van duurzaam opgewekte elektriciteit via zon- en windenergie.

6.3 Mogelijkheden om energiegebruik en CO_2-emissie te beperken

6.3.1 Combinatie van elektrische en gasgestookte ketels

Een kenmerk van het opwekken van elektriciteit van groene bronnen is dat deze wisselende beschikbaarheid hebben (veel zon in de zomer, veel wind in het najaar). Dit kan leiden tot onbalans tussen vraag en aanbod op de elektriciteitsmarkt. Naast de congestie problematiek is dit de grote uitdagingen van de netbeheerders. Mogelijk kan Schoonebeek hier een onderdeel van de oplossing zijn.

NAM meldt dat ze een “memorandum of understanding” hebben getekend met een partij die windenergie exploiteert, met als doel een oplossing voor de onbalans op het elektriciteitsnet te bieden. Het concept voorziet in de installatie van tussen de 80 MW en 120 MW aan industriële elektrische boilers op de oliebehandelingsinstallatie. Deze e-boilers staan altijd op stand-by (zo’n 3% van het vermogen) en kunnen vrijwel direct opschakelen naar 100% vermogen. De combinatie van gasgestookte ketels en elektrische ketels biedt de mogelijkheid om pieken in het aanbod van hernieuwbare elektriciteit van het elektriciteitsnet te absorberen. Door bij hoog aanbod de elektrische ketel(s) op vol vermogen aan te zetten en de gaskraan dicht(er) te draaien.

NAM geeft aan dat volledig groene elektrische stoomproductie niet direct mogelijk is, zodat de gasgestookte ketel nodig blijft op een minimale stoomproductie. Bij het opstarten van stoominjectie worden de stalen leidingen en putten met meer dan 200 ^oC verhit boven de omgevingstemperatuur, waardoor het staal gaat uitzetten. Om beschadigingen te voorkomen (als gevolg van frequente thermische cycli van het materiaal) gaat het concept er van uit dat de huidige gasgestookte stoomketel altijd op stand-by blijft draaien om alles warm te houden. Deze stand-by stand is lager dan de vereiste stoominjectievolumes voor het optimaal opereren van het olieveld. In perioden van overaanbod van groene stroom wordt juist bovenmatig veel stoom geïnjecteerd. De gemiddelde stoominjectie over langere periodes middelt uit en sluit aan bij de behoefte van de olieproductie.

Deze toepassing heeft twee positieve effecten op het energieverbruik en de CO_2-balans:

1. De CO_2-emissie van het olieveld neemt tot 60% af, omdat deels wordt overgeschakeld van aardgas naar hernieuwbare energie. De 60% is een minimum reductiepercentage bij deze bedrijfsvoering. In principe kan een gasgestookte stoomketel ook op een lagere deellast draaien. Het is echter van belang de gasboiler altijd te laten draaien, zodat altijd 50 ton per dag stoom in elke put kan worden geïnjecteerd, ook als het niet waait, om te voorkomen dat het staal afkoelt, krimpt, en mogelijk stuk gaat. Mocht er in de komende jaren voldoende hernieuwbare energie voor NAM beschikbaar komen, dan zou wellicht ook nog een verdere reductie haalbaar zijn.
2. Het Schoonebeek olieveld kan vanwege zijn buffercapaciteit de disbalans in het energiesysteem beperken en zo een bijdrage leveren aan de energietransitie. Wanneer het veld eenmaal is opgewarmd is er enige flexibiliteit in de stoominjectie – het gesteente en het water in de ondergrond koelt langzaam af (omdat warmteoverdracht in de ondergrond beperkt is). Bij afwezigheid van aanbod aan hernieuwbare elektriciteit en schaarste op het elektriciteitsnet kunnen de elektrische en gasgestookte ketels op hun minimale deellast worden terug-geregeld. De geïnjecteerde hoeveelheid stoom is dan net voldoende om het hele systeem van bovengrondse leidingen en van injectieputten op een voldoende hoge temperatuur te houden. Op het moment dat het weer fors gaat waaien of de zon gaat schijnen kunnen de elektrische ketels weer worden op-geregeld en kan er weer meer stoom worden geproduceerd en geïnjecteerd.

6.3.2 Zwavelwaterstof verwijderen

Het huidige rendement van de gasgestookte ketels is ongeveer 90%, onder andere vanwege het verstoken van zogenaamd ‘associated gas’ (dat is gas afkomstig van de olieproductie). Associated gas heeft een relatief hoge zwavelwaterstof concentratie (H_2S). Bij verbranding vormt de H_2S zwaveloxiden (SO_x) en is er risico op corrosie wanneer de rookgastemperatuur in de schoorsteen te laag wordt. Door de H_2S uit het geassocieerde aardgas te verwijderen (bijvoorbeeld met een biologische ontzwavelingsstap), is het in principe mogelijk om meer warmte uit de rookgassen terug te winnen en de rookgassen af te koelen tot een lagere temperatuur. Dan zou het rendement mogelijk kunnen verbeteren tot ongeveer 94% waardoor de CO_2-emissies met ongeveer 4% reduceren.

6.3.3 CO_2 afvangen en opslaan

Het is de bedoeling dat industrieën en bedrijven in de nabije toekomst de CO_2 van hun bedrijfsprocessen kunnen afvangen en aanbieden voor ondergrondse opslag. De CO_2 uit het geassocieerde gas zou – voor verbranding – kunnen worden afgevangen en via de CO_2-opslaginfrastructuur van Aramis of Neptune kunnen worden aangeboden. Het is in principe ook mogelijk om CO_2 uit de rookgassen – na verbranding – af te vangen. Op dit moment loopt de planvorming voor de CO_2-opslaginfrastructuur van Aramis en Neptune en is deze nog niet voorhanden.

6.3.4 Waterstof

Op termijn zou aardgas voor de gasgestookte ketels gedeeltelijk of geheel kunnen worden vervangen door waterstof. Op dit moment zijn waterstoftechnologieën nog niet voldoende beschikbaar. Maar, zoals beschreven in Hoofdstuk 2, wordt in de Emsland regio een waterstofnetwerk ontwikkeld dat een connectie krijgt met het GTS-netwerk nabij Vlieghuis. Dat biedt in de toekomst mogelijk kansen om op aan te sluiten.

6.3.5 Warmtepomptechnologie

Op langere termijn is er mogelijk een industriële warmtepomptechnologie voorhanden, waarmee water voorverwarmd kan worden, voordat er stoom van gemaakt wordt. Echter, deze optie heeft mogelijk minder nut in combinatie met elektrische aangedreven ketels, die direct stoom kunnen maken.

6.4 Mogelijkheden om NO_x-emissies te beperken

In Nederland komen er te veel stikstofoxiden en ammoniak in de lucht en natuur terecht. Voor de natuur, gezondheid en voedselproductie moet de hoeveelheid stikstof omlaag. In de huidige situatie wordt de stoom geproduceerd met aardgas en ‘associated gas’ (dat is gas afkomstig van de olieproductie). Bij de verbranding van aardgas komt stikstof vrij in de lucht. Bij het verkennen van de mogelijkheden om dit te reduceren is gekeken naar de aanlegfase en de operationele fase.

6.4.1 Aanlegfase

Het verplaatsen van de verwerking van het productiewater naar Drenthe betekent dat er in dit gebied werkzaamheden gedaan moeten worden om waterinjectie of waterzuivering mogelijk te maken. Voor deze werkzaamheden zijn materialen nodig en machines. Er zal dus sprake zijn van stikstof emissies, mogelijk met een belasting van een Natura 2000-gebied in de regio.

Door bij de aanlegwerkzaamheden zoveel mogelijk elektrisch materieel in te zetten kan de stikstofemissie sterk worden beperkt. Momenteel is het mogelijk om nieuwe putten met elektrisch materieel te boren. De aan- en afvoer van materiaal en materieel en de graafwerkzaamheden voor nieuwe leidingen zal naar verwachting met vrachtwagens gebeuren.

Tijdens de aanlegfase ligt de olieproductie stil, waardoor tijdelijk geen stikstofuitstoot plaatsvindt. Mocht extra “stikstofruimte” voor de aanlegfase noodzakelijk zijn, dan behoort het inzetten van ‘stikstofruimte’ van de operationele fase wellicht tot de mogelijkheden. Dit zal wordt nader uitgewerkt moeten worden bij de concrete vergunningsaanvragen.

6.4.2 Operationele fase

Vooralsnog zijn er twee concrete mogelijkheden om de stikstofemissie in de operationele fase structureel te reduceren:

1. Stoomboiler modificaties. Hierbij wordt onder meer gekeken naar:
   - Het anders afstellen van de bestaande branders in de stoomboiler en het installeren van een stoomgun om de vlam temperatuur te verlagen
   - Rookgas recirculatie
   - Het aanleggen van een de-NOx installatie
   - Het installeren van nieuwe ultra-low NOx branders.

   Afhankelijk van de gekozen oplossing, zou een stikstofreductie mogelijk moeten zijn tussen minimaal 20% en maximaal 50%.
2. Elektrische boilers: Door het inzetten van stoomgeneratie door middel van groen opgewekte elektriciteit zal het verbruik van aardgas afnemen en daarmee zullen naast CO_2-emissies ook de NOx-emissies reduceren.

6.5 Conclusie reductie energieverbruik, CO_2- en stikstofemissie

Er zijn mogelijkheden om het energieverbruik, de CO_2- en stikstofemissie van olieproductie te beperken:

- Het werken met elektrische-boilers om het energieverbruik en de CO_2-uitstoot te beperken, en een bijdrage te leveren aan het oplossen van de onbalans van het elektriciteitsnet;
- Bij (aanleg)werkzaamheden materieel inzetten met een zo beperkt mogelijke stikstofuitstoot en nieuwe putten elektrisch te boren;
- Branders van de stoomketel efficiënter inzetten en daarmee stikstofuitstoot tijdens operaties te beperken;
- Op de langere termijn zijn er mogelijk nieuwe technologieën beschikbaar voor CO_2-reductie door CO_2 afvangen en opslaan, waterstof of warmtepompen.

7 Mogelijkheden om het gebruik van mijnbouwhulpstoffen te verminderen of ze te vervangen of verwijderen

7.1 Inleiding

Bij de winning van olie komt ook water mee naar boven. Dit water wordt in de oliebehandelingsinstallatie gescheiden van de olie. Wat overblijft is de pure olie en het zogenaamde productiewater. De waterkwaliteit van het productiewater wordt bepaald door de samenstelling van het water dat wordt mee-geproduceerd uit de diepe ondergrond, de stoom en de hoeveelheid en samenstelling van de toegevoegde mijnbouwhulpstoffen.

Mijnbouwhulpstoffen zijn chemicaliën die op verschillende momenten in het productieproces worden toegevoegd om de scheiding van olie en water te verbeteren en installaties en leidingen te beschermen tegen corrosie, kalkafzetting en biologische aangroei. Het toevoegen van zulke stoffen is noodzakelijk om veilig te opereren en daarom is volledig stoppen met het gebruik hiervan niet mogelijk. NAM is verplicht ze te gebruiken voor de veiligheid van het personeel en de omgeving en voor de 'integriteit' (stevigheid en veiligheid) van de installaties. Daarover zijn afspraken gemaakt met de toezichthouder Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) en door SodM wordt erop toegezien dat dit zo wordt uitgevoerd. Wel kan worden gekeken naar de mogelijkheden om de hoeveelheid mijnbouwhulpstoffen te verminderen, ze te vervangen of te verwijderen om het aantal gebiedsvreemde chemische stoffen in de ondergrond te beperken

Er worden momenteel een aantal onderzoeken naar mijnbouwhulpstoffen uitgevoerd. In dit hoofdstuk is beschreven welke onderzoeken er worden gedaan om de hoeveelheid mijnbouwhulpstoffen te verminderen, vervangen of verwijderen. Het doel hiervan is de resultaten van de opgestarte onderzoeken samen met de belanghebbenden in de regio te beoordelen (bijvoorbeeld als onderdeel van het nog af te ronden afsprakenkader) en te bepalen welke mitigerende maatregelen mogelijke wenselijk zijn en kunnen worden toegepast.

Paragraaf 7.2 geeft de samenstelling van het water zoals dat in Twente werd geïnjecteerd in 2015 en 2020. Paragraaf 7.3 licht toe welke mijnbouwhulpstoffen in 2020 en 2021 werden gebruikt. Paragraaf 7.4 beschrijft de lopende onderzoeken naar optimalisatiemogelijkheden voor het gebruik van mijnbouwhulpstoffen. Paragraaf 7.5 vat de voorlopige resultaten samen.

7.2 Samenstelling injectiewater 2015 en 2020

Tabel 7-1 geeft een overzicht van de gemiddelde gemeten samenstelling van het water dat in 2015 en 2020 in Twente is geïnjecteerd en de verwachte maximale waarde volgens de vergunning.

Tabel 7-1. Overzicht samenstelling van het water dat in 2015 en 2020 in Twente is geïnjecteerd

Parameter	Eenheid	Verwachte maximale waarde (vergunning 2010)	Gemiddelde gemeten waarde	
			2015	2020
pH (eenheden)	-	4 – 9	6,5	5,9
Temperatuur	°C	50	33	34
Total Dissolved Solids	mg/l	200.000	44.000	28.300
Total Suspended Solids	mg/l	100	37	29
Natrium (Na+)	mg/l	40.000	12.000	8.100

Magnesium (Mg^{2+})	mg/l	2.500	420	280
Barium (Ba^{2+})	mg/l	250	19	12
Arseen (As)	mg/l	0,025	0,01	<0,01
Kwik (Hg)	mg/l	0,005	<0,0001	<0,001
Zwavelwaterstof (H_2S)[1]	mg/l	15	1,4	5
IJzer (totaal Fe^{2+} en Fe3+)	mg/l	50	7,9	10
Kalium (K+)	mg/l	1.000	120	120
Strontium (Sr2+)	mg/l	2500	250	180
Chloride (Cl-)	mg/l	90.000	23.000	16.000
Sulfaat (SO42-)	mg/l	50	<19	<10
Bicarbonaat (HCO3-)	mg/l	1000	710	210
Koolstofdioxide (CO2)	mg/l	500	595[3]	410
Zuurstof (O2)	mg/l	0,05	<0,01	<0,01
Olie en vetten	mg/l	100	13	22
Cadmium (Cd)	mg/l	0,25	<0,001	<0,001
Koper (Cu)	mg/l	1	<0,001	<0,01
Monoethylene Glycol (MEG)	mg/l	750	<200	<100
Diethylene Glycol (DEG)	mg/l	750	<200	<100
Triethylene Glycol (TEG)	mg/l	750	<200	<100
Ethylbenzeen (C8H10)	mg/l	0,5	0,2	0,2
Tolueen (C6H5CH3)	mg/l	1	1,2[3]	1,1[3]
Chroom (Cr)	mg/l	0,25	<0,005	<0,005
Benzeen (C6H6)	mg/l	5	1,5	1,3
Lood (Pb)	mg/l	2	<0,01	<0,01
Nikkel (Ni)	mg/l	0,5	<0,01	<0,01
Zink (Zn)	mg/l	7,5	0,02	<0,02
Calcium (Ca2+)	mg/l	8.000	2.000	1.400
Xylenen (C6H4C2H6)	mg/l	1	0,5	0,56
Mijnbouwhulpstoffen:				
Zwavelwaterstofbinder[2]	mg/l	120	13,8	90
Emulsiebreker[2]	mg/l	21	0,050	1,08
Anti-corrosievloeistof	mg/l	200	65,6	53
Biocide	mg/l	2,4	1,9	2,2

[1] Gemeten sulfide gehalte omgerekend naar H_2S.
[2] Concentraties van mijnbouwhulpstoffen zijn berekend op basis van verdeling coëfficiënten tussen olie en water
[3] Gemeten concentratie overschrijdt de maximaal verwachte waarde

De waterkwaliteit wordt bepaald door het formatiewater, condenswater en de mijnbouwhulpstoffen (zie het kader in Hoofdstuk 1 voor een toelichting van deze begrippen). Bij de start van de oliewinning was er nog geen sprake van condenswater. In de loop van de tijd neemt dit toe naarmate er meer stoominjectie heeft plaatsgevonden en het condenswater door het reservoir heen naar de productieput wordt gezogen. Door de toename hiervan verandert de samenstelling in de tijd. Dit is vooral zichtbaar in de afname van het zoutgehalte.

7.3 Gebruik van mijnbouwhulpstoffen

Tabel 7-2 geeft de mijnbouwhulpstoffen weer die in 2020 en 2021 werden gebruikt. Voor het beschermen van leidingen en putten worden op verschillende momenten zwavelwaterstofbinder, anti-corrosievloeistof en biocide toegepast. Om de scheiding van olie en water te verbeteren werd een emulsiebreker toegepast. Hieronder zijn de mijnbouwhulpstoffen kort toegelicht.

Tabel 7-2. Toegepaste mijnbouwhulpstoffen in 2021 en 2020

Hulpstof	Doel	Chemische bestanddelen	Gebruik elders	Productnaam	Verbruik 2021 m³	Verbruik 2020 m³
Zwavel-waterstof-binder	Onschadelijk maken van zwavel-waterstof	N-phenyl-diethanolamine	Verfverwijderaar	HSCV10229A	513	580
		Propaan-2-ol	Ruitontdooier			
Emulsie-breker	Betere scheiding olie/water	2-butoxyethanol	Verf, cosmetica, blusschuim, whiteboard cleaner	EMBR2344A	33	45
		Oxiraan	Sterilisatie van medische apparatuur			
Anti-corrosie vloeistof	Voorkomen corrosie van leidingen en installaties	2-butoxyethanol	Verf, cosmetica, blusschuim, whiteboard cleaner	CORR10941A	40	53
		Quaternaire ammonium verbindingen, benzyl-C12-16-alkyldimethyl-chloriden	Cosmetica, shampoo, oogdruppels, mondreiniging, Dettol doekjes			
Biocide	Voorkomt de groei van bacteriën	Tetrakis (hydroxymethyl) phosphonium sulfate	Brandvertrager stoffen, papierindustrie, visteelt, leerproducten	SC82448	0,85	1,75

Ter bescherming van de leidingen in het Schoonebeekveld wordt bij de oliewinputten zwavel-waterstofbinder (H_2S-binder) toegevoegd. Het opgepompte mengsel van olie, water en gas bevat zwavelwaterstof (H_2S ook wel aangeduid als waterstofsulfide). Dit is een corrosief gas dat schade aan de leidingen kan veroorzaken. De zwavelwaterstofbinder verwijdert het H_2S, om schade aan de leidingen te voorkomen.

Ter ondersteuning van de oliewaterscheiding wordt op de oliewinlocaties emulsiebreker toegevoegd. Een emulsie is een stabiel mengsel van olie en water. In vaten waar olie en water van elkaar worden gescheiden kan een emulsie het scheidingsproces verstoren. Emulsiebreker heeft als doel de olie van het water te scheiden. Met een emulsiebreker wordt het olie/water mengsel gedestabiliseerd om zo een goede scheiding te bewerkstelligen. Op de uiteinden van de oliewaterleiding richting de OBI (bij de oliewinlocaties SCH-1000 en SCH-3100) wordt emulsiebreker geïnjecteerd. Het merendeel van de emulsiebreker komt in de afgescheiden olie terecht en niet in het productiewater.

Ter bescherming van de leidingen en de injectieputten worden op de OBI anti-corrosievloeistof en biocide toegevoegd. Verschillende onderdelen van de injectieputten moeten worden beschermd tegen corrosie. De anti-corrosievloeistof hecht aan deze onderdelen en brengt daarmee een beschermende laag aan. De aanwezigheid van bacteriën zorgt voor biofilm aangroei (een laagje slijm) en corrosie in de leidingen. Biocide remt de bacteriegroei.

7.4 Onderzoek naar optimalisatiemogelijkheden

Momenteel wordt onderzoek gedaan naar het verminderen, vervangen door milieuvriendelijkere producten, het verwijderen van de gebruikte mijnbouwhulpstoffen of het toepassen van technieken in plaats van hulpstoffen. De uitkomsten van de onderzoeken zijn ten tijde van het verschijnen van het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek nog niet bekend. Wel wordt hier alvast beschreven welke zaken worden onderzocht en welke mogelijkheden er zijn. Onder milieuvriendelijkere producten wordt in deze context gedacht aan producten die minder complex zijn om te maken en daarom een lagere footprint hebben.

Ten aanzien van verwijderen geldt dat het mee-geproduceerde water uit de ondergrond, dat hier al vele miljoenen jaren aanwezig is, ook weer in de ondergrond teruggebracht kan worden. Dat betekent dat er geen maatregelen worden genomen om stoffen die meekomen uit de diepe ondergrond, en bij de oliebehandeling in het productiewater achterblijven, aan de oppervlakte te zuiveren. Deze gaan terug naar de diepe ondergrond waar ze vandaan komen.

7.4.1 Zwavelwaterstofbinder (scavenger)

De huidige zwavelwaterstofbinder is specifiek ontwikkeld voor de oliewinning in Schoonebeek. Het gaat om de zogenaamde ‘Hothead’ en deze wordt continu en langdurig gebruikt. De zwavelwaterstofbinder wordt geïnjecteerd in de olieputten om de vrijkomende zwavelwaterstof (H_2S) direct te binden en daarmee corrosie van het leidingstelsel te voorkomen.

Op basis van onderzoek worden de toelaatbare operationele condities waarbij geen ‘Hothead’ hoeft te worden gebruikt steeds verder opgerekt. In een laboratoriumomgeving wordt een staalmonster staal onder spanning gebracht en blootgesteld aan combinaties van olie-waterfractie, H_2S en chlorides in het water. Vervolgens wordt bekeken of het corrosieproces binnen aanvaardbare grenzen blijft. Op basis van deze testresultaten wordt het gebruik van ‘Hothead’ in het veld bijgesteld, al naar gelang de specifieke operationele omstandigheden van de productieputten. De vrijgekomen ruimte van het toevoegen van zwavelwaterstofbinder kan worden ingezet bij andere putten zodat er meer olie geproduceerd kan worden bij gelijkblijvende inzet van zwavelwaterstofbinder. Inzet van zwavelwaterstofbinder wordt dan efficiënter.

Er wordt ook onderzoek gedaan naar milieuvriendelijkere alternatieven. De toepassing van milieuvriendelijkere alternatieven wordt vooralsnog als kansarm beschouwd vanwege de uitdagende ondergrondse omstandigheden waaronder deze stof zijn werk moet doen (relatief hoge temperaturen en druk).

Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om de zwavelwaterstofbinder uit het productiewater te verwijderen. In het laboratorium worden de komende tijd testen gedaan naar de biologische afbraak en de afbraak onder oxiderende omstandigheden.

Een alternatief voor het gebruik van zwavelwaterstofbinder is het vervangen van het leidingstelsel vanaf de olieputten door H_2S-bestendige materialen. Deze optie is in een eerder stadium al beschouwd

(Herafweging 2016). Het vervangen van al het leidingwerk heeft gevolgen voor het milieu en hinder voor de omgeving en resulteerde in een investeringsraming van € 161 miljoen, hetgeen als niet haalbare optie wordt beschouwd.

7.4.2 Emulsiebreker

De huidige emulsiebreker is specifiek ontwikkeld voor het scheiden van olie en water van oliewinning Schoonebeek. Het grootste deel van de emulsiebreker gaat met de olie mee naar de raffinaderij. Om deze reden is de verwachte concentratie in de waterinjectiestroom het laagst van alle mijnbouwhulpstoffen.

Er wordt momenteel onderzoek gedaan naar milieuvriendelijkere alternatieve middelen en naar de mogelijkheden om het gebruik van emulsiebreker te verminderen met behulp van technieken zoals elektrostatische oliedehydratatie.

7.4.3 Anti-corrosievloeistof (corrosie inhibitor)

De anti-corrosievloeistof hecht aan corrosiegevoelige onderdelen en brengt daarmee een beschermende laag aan. Als waterinjectie in Drenthe gaat plaatsvinden zal het uitgangspunt zijn om de materialen van bijvoorbeeld nieuwe leidingen en putten zo te kiezen dat het gebruik van anti-corrosievloeistof niet meer noodzakelijk is. Hiermee kan dus het gebruik van anti-corrosievloeistof op de OBI worden afgebouwd.

7.4.4 Biocide

De huidige toegepaste biocide is van het type XC85293A. Er wordt onderzoek gedaan om de biocide te vervangen met milieuvriendelijkere producten. Op voorhand is de bedenking dat deze mogelijk, vanwege betere afbreekbaarheid, ook minder geschikt zullen zijn in het voorkomen van bacteriële aangroei.

Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het biocidegebruik te verminderen en de bacterie-aangroei te beperken door ozonisatie/oxidatie. Met ozonisatie wordt ozon toegevoegd dat uiteenvalt in zuurstof en sterke oxidant die organisch materiaal kan afbreken. Ozonisatie zou wellicht het biocidegebruik kunnen terugdringen, maar zorgt er ook voor dat het productiewater zuurstofrijk wordt en hierdoor kunnen corrosie- en verstoppingsproblemen in het waterinjectiesysteem ontstaan. Verwijdering van zuurstof door injectie van zuurstofbinder lijkt dan noodzakelijk. In hoeverre er een netto reductie van chemicaliën en energieverbruik bereikt kan worden, wordt nog onderzocht.

7.4.5 Anti-aanslagmiddel (scale-inhibitor)

De mijnbouwhulpstof anti-aanslagmiddel is in 2015 en 2020 niet toegepast en staat daarom niet in Tabel 5.2. De stof wordt alleen gebruikt bij de opstart van nieuwe putten of na lange stilstand om neerslag van zouten (bijvoorbeeld kalkaanslag) te voorkomen. Neerslag van zouten kan ontstaan als twee waterstromen met verschillende zoutsamenstelling gemengd worden (bijvoorbeeld onder in de injectieput) of als de condities (temperatuur, druk) zo veranderen dat zouten niet langer in oplossing kunnen blijven. Als er waterinjectie in Drenthe gaat plaatsvinden, zal de stof bij het opstarten van nieuwe waterinjectieputten worden gebruikt. Zodra het injectiewater het formatiewater onder in de putten heeft weggedrukt, is anti-aanslagmiddel niet meer nodig. Ook neemt het zoutgehalte in het injectiewater in de loop van de tijd af. Daarom zal injectie van anti-aanslagmiddel na een aantal maanden stoppen.

Als anti-aanslagmiddel worden stoffen gebruikt die bestaan uit organofosfonaten en polymeren met sulfonzure groepen eraan (Gyptron SA3440). Er wordt geen onderzoek gedaan naar alternatieve anti-aanslagmiddelen, omdat dit product – bij injectie van onbehandeld en niet ingedikt productie – slechts tijdelijk gedoseerd zal worden. Bij injectie van brijn in het Alternatief Indikking moet nog worden vastgesteld in hoeverre anti-aanslagmiddelen nodig zijn. Bij dit alternatief is mogelijk continu

anti-aanslagmiddel nodig, omdat de zoutconcentratie met ongeveer een factor 4 is verhoogd bij het indikken van het productiewater.

Bovendien zijn milieuvriendelijkere alternatieven uit de drinkwaterindustrie zoals carboxymethyl inuline waarschijnlijk minder geschikt voor de hoge temperaturen die onder in de waterinjectieputten worden verwacht waardoor hydrolyse van de suikerketens kan optreden. Alternatieven, zoals het ontharden van het injectiewater of frequente interventie op apparatuur en putten om aanslag te verwijderen, worden niet geacht beter te zijn dan het tijdelijke gebruik van anti-aanslagmiddel. Dat komt omdat voor deze alternatieven ook chemicaliëndosering is vereist (bijvoorbeeld zuurspoeling) en ze leiden tot frequente productieonderbreking.

7.5 Conclusie mijnbouwhulpstoffen

Bij de oliewinning wordt gebruik gemaakt van vier mijnbouwhulpstoffen (chemicaliën): zwavelwaterstofbinder, anti-corrosievloeistof, biocide, emulsiebreker. Daarnaast wordt bij opstarten van putten anti-aanslagvloeistof toegepast.

De stoffen zijn nodig om leidingen en putten tegen corrosie en kalkaanslag te beschermen, en emulsiebreker is nodig om de olie van het water te scheiden. Volledig stoppen met het gebruik van mijnbouwhulpstoffen is niet mogelijk. NAM is verplicht ze te gebruiken voor de veiligheid van het personeel en de omgeving en voor de ‘integriteit’ (stevigheid en veiligheid) van de installaties. Het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) ziet erop toe dat dit gebeurt en dat het passend binnen de milieuregels gebeurt. Het gebruik van corrosieremmer kan worden afgebouwd door corrosiebestendiger materiaal te gaan gebruiken voor nieuwe leidingen en putten. De mogelijkheden om het gebruik van de andere mijnbouwhulpstoffen te verminderen of te vervangen door milieuvriendelijkere alternatieven worden nog onderzocht. Dit onderzoek zal in het eerste kwartaal van 2023 klaar zijn.

Mijnbouwhulpstoffen die worden toegevoegd aan de productiekant, om de scheiding van olie en water te bevorderen en om zwavelwaterstof te reduceren, kunnen niet volledig worden gestopt.

- Voor zwavelwaterstofbinder wordt gekeken naar milieuvriendelijkere alternatieven en naar de mogelijkheden om de zwavelwaterstofbinder uit het productiewater te verwijderen. Het vervangen van het hele leidingstelstel met H_2S-bestendig materiaal is vanwege milieueffecten en kosten geen realistisch alternatief gebleken.
- Voor emulsiebreker wordt gekeken naar het vervangen met milieuvriendelijkere alternatieven. Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het gebruik van emulsiebreker te verminderen en technieken zoals elektrostatische oliedehydratatie toe te passen.

Aan de waterinjectie-kant kan voor nieuw leidingwerk en nieuwe injectieputten corrosiebestendig materiaal worden gebruikt. Bestaande putten (omgebouwde productieputten) hebben meestal meer corrosiebescherming nodig dan injectieputten die speciaal zijn ontworpen voor waterinjectie. Het vervangen van alle bestaande leidingen en putten voor corrosiebestendig materiaal is vanwege milieueffecten en kosten geen realistisch alternatief.

- Maar het gebruik van anti-corrosievloeistof kan wel worden afgebouwd bij toepassing van corrosiebestendiger materiaal voor nieuwe leidingen en putten.
- Voor biocide wordt onderzoek gedaan naar het vervangen met milieuvriendelijkere alternatieven. Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het biocidegebruik te stoppen en de bacterie-aangroei te beperken door toepassing van technieken zoals ozonisatie/oxidatie.
- Er wordt geen onderzoek gedaan naar alternatieve anti-aanslagmiddelen, omdat deze mijnbouwhulpstof maar kort wordt toegepast en nog geen geschikte alternatieven voorhanden zijn.

8 Mogelijkheden om het effect van het watergebruik op het regionale watersysteem te beperken

8.1 Inleiding

Voor de olieproductie is het gebruik van stoom nodig. Deze stoom wordt gemaakt van water uit de rioolwaterzuiveringsinstallatie in Emmen. Zonder olieproductie zou dit water geloosd worden op de Verlengde Hoogeveense Vaart. Dit betekent dat er voor de olieproductie indirect water uit het regionale oppervlaktewatersysteem wordt gehaald. In droge perioden is er een regionaal watertekort en leidt het gebruik van water voor stoominjectie tot een grotere watervraag voor het watersysteem. In dit hoofdstuk zijn de mogelijkheden verkend om het effect van het watergebruik op de regionale waterhuishouding in droge perioden te beperken.

Het betreft een eerste verkenning van het huidige effect van de waterafname van het watersysteem, en de mogelijkheden om de effecten te mitigeren. Het doel hiervan is na deze eerste verkenning samen met de belanghebbenden in de regio en met het waterschap (bijvoorbeeld als onderdeel van het nog af te ronden afsprakenkader) te bepalen welke mitigerende maatregelen wenselijk zijn en kunnen worden toegepast. Daarbij is het de gedachte dat vooral maatregelen die aansluiten op al lopende initiatieven de voorkeur hebben.

Paragraaf 8.2 beschrijft het huidige watergebruik van de oliewinning Schoonebeek. Paragraaf 8.3 legt de invloed van het watergebruik voor de oliewinning op het regionale watersysteem uit. Paragraaf 8.4 onderzoekt mitigerende maatregelen om het effect van het watergebruik in droge perioden te beperken. Paragraaf 8.5 vat het antwoord op de onderzoeksvraag samen.

8.2 Huidig watergebruik voor stoomproductie

Door stoom in de ondergrond te brengen, wordt de olie meer vloeibaar en kan de olie makkelijker worden opgepompt. Voor de productie van stoom wordt ultra-puur water[6] gebruikt. Dit extreem schone water voorkomt schade aan boilers, pompen en turbines. Het ultra-puur water wordt geleverd door het waterbedrijf NieuWater. NieuWater gebruikt het afvalwater (effluent) van de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) in Emmen. Met een biologisch actieve koolfilter, gevolgd door membranen, haalt NieuWater alle zwevende delen, voedingsstoffen en zouten uit het effluent. Deze stoffen gaan terug naar de RWZI waar ze de zuivering doorlopen. Doordat het water twee biologische zuiveringsstappen doorloopt bevat het water minder organische stoffen, zoals medicijnresten als het water uiteindelijk door de RWZI wordt geloosd.

Ten tijde van de opening van de ultra-puur water fabriek waren de keuze voor het effluent als waterbron, de omvang van de ultra-puur waterproductie en de combinatie van zuiveringstechnieken uniek in de wereld. Het is een voorbeeld voor hoe verschillende partijen in de waterketen elkaar kunnen versterken[7]. Op basis van inmiddels bijna tien jaar ervaring kan worden geconcludeerd dat RWZI-effluent een prima bron is voor industriewater, zeker wanneer grond- en oppervlaktewater relatief schaars zijn[8].

De RWZI Emmen loost het effluent op de Verlengde Hoogeveense Vaart. De capaciteit van de RWZI ligt gemiddeld voor droog weer op 36.000 m^3 per dag en tijdens regenperioden op 144.000 m^3 per dag. Een deel van het effluent wordt naar de ultra-puur waterfabriek geleid voor stoomproductie. De maximale

[6] *Dit is water met extreem weinig resterende stoffen*
[7] *Bos, R. en Schuiling, R. 'Ultrapuur water uit afvalwater'. H_2O (2010), 18, p. 8-10.*
[8] *Veenendaal, G. Kuiper, D. Dost, S. van der Maas, P. 'Ultrapuur water uit RWZI-effluent; bijna 10 jaar ervaring in Emmen' H_2O (December 2019).*

dagelijkse capaciteit van de ultra-puur waterfabriek is 11.000 m^3 effluent waaruit 8.000 m^3 ultra-puur water kan worden geproduceerd; de resterende 3.000 m^3 water wordt teruggevoerd naar de RWZI.

In de praktijk wordt de capaciteit van de ultra-puur waterfabriek niet volledig gebruikt. Uitgangspunt voor stoominjectie is 5.500 m^3 water per dag. Er zal dan dagelijks ongeveer 9.000 m^3 effluent worden gebruikt, waarvan 2.500 m^3 weer wordt teruggevoerd naar de RWZI. Dit betekent dat er indirect voor de stoomproductie dagelijks 6.500 m^3 water uit het regionale oppervlaktewatersysteem wordt gehaald.

8.3 De invloed van stoomproductie op het regionale watersysteem

In droge zomers treedt er in Zuidoost Drenthe tekort aan water op. Daarom wordt er water aangevoerd vanuit het IJsselmeer en de IJssel via het Twentekanaal. Dat water wordt door verschillende gemalen opgepompt naar de Verlengde Hoogeveense Vaart en naar de hoger gelegen gebieden rond Emmen en Coevorden (ongeveer 10-20 m +NAP). De aanvoer vanuit het IJsselmeer naar het aanvoergebied van de Verlengde Hoogeveense Vaart varieert. Dit is afhankelijk van de waterbeschikbaarheid en watervraag.

Door de levering van ultra-puur water aan Schoonebeek voor de stoomproductie, komt er minder water in het oppervlaktewatersysteem. Er wordt gemiddeld 5.500 m^3 per dag geleverd aan NAM, wat ongeveer 1,9% bedraagt van het effluent in periode van droogte. Op de totale wateraanvoerbehoefte is dit regionaal gezien zeer beperkt. Maar lokaal kan deze hoeveelheid water van grote betekenis zijn in tijden van watertekort. Het is zodoende belangrijk om te kijken naar alle mogelijkheden om watergebruik te beperken.

Bij behandeling van RWZI-effluent in de UltraPuur WaterFabriek in Emmen worden onder andere medicijnresten uit het effluent verwijderd. Dit voorkomt dat medicijnresten en andere verontreinigende stoffen in het effluent op oppervlaktewater geëmitteerd. Dit is een positief indirect effect van de Waterfabriek.

8.4 Mogelijkheden om anders om te gaan met watergebruik

Het lijkt misschien logisch om de waterinlaat vanuit het IJsselmeer te verhogen. Maar hierbij plaatsen we de kanttekening dat de hoeveelheid water vanuit het IJsselmeer in de toekomst eindig kan zijn – dus de grote toevoer van IJsselmeerwater zoals in de zomer van 2022 en de droge jaren daarvoor is mogelijk in de toekomst niet gegarandeerd. In augustus 2022 kwamen de waterschappen regelmatig bij elkaar om te kijken of er nog voldoende water in het IJsselmeer beschikbaar was, of dat invoer mogelijk zou moeten worden verminderd[4].

Daarom zijn drie mogelijkheden indicatief verkend om anders om te gaan met het watergebruik voor de olieproductie, zodat in droge tijden netto geen water wordt onttrokken uit het regionale watersysteem:

1. Fluctueren van de stoomproductie en -injectie over het jaar. Dat wil zeggen door meer stoomproductie in tijden van wateroverschot en geen stoomproductie en -injectie in tijden van droogte.
2. Water hergebruiken. Productiewater zuiveren en weer gebruiken voor stoomproductie.
3. Water tijdelijk bergen. Door extra water in tijden van wateroverschot te bergen en dat in tijden van droogte te gebruiken.

Optie 1: Fluctueren

Er is enige flexibiliteit mogelijk in de omvang van het injectievolume van stoom in het veld. Maar die flexibiliteit is beperkt en een periode van enkele weken droogte duurt te lang om volledig met fluctuatie van stoominjectie op te kunnen vangen. Dat heeft meerdere redenen.

- Ten eerste is het nodig om de productie uit het reservoir te blijven opvullen met stoom om de druk in het veld op peil te houden. Langere afwezigheid van injectie zal de productie doen verminderen en uiteindelijk stoppen.
- Ten tweede heeft het volledig starten en stoppen van de stoomgeneratie en -injectie, zeker als dit met enige regelmaat gebeurt, grote nadelige gevolgen voor de integriteit (stevigheid) van de materialen in het stoomdistributiesysteem.

NAM kan de beperkte flexibiliteit in de omvang van de injectie van stoom inzetten voor het reduceren van de emissies van de stoomgeneratie (zie Hoofdstuk 0). Dit is een kort cyclische fluctuatie. Met meer of minder elektriciteit wordt de stoomproductie naar boven of beneden bijgesteld. Voor het beperken van de watervraag in perioden van droogte zal sprake zijn van een significante afname gedurende meerdere weken. De mogelijk negatieve impact op de installaties is veel groter bij langdurig fluctueren.

Optie 2: Water hergebruik
In het Alternatief Indikken (zie Hoofdstuk 3) zal na indikking van het productiewater een stroom schoon water overblijven die ongeveer gelijk is aan 5.000 m^3 per dag. Dit betekent dat in dit alternatief nog maar 1.500 m^3 per dag onttrokken moet worden aan het watersysteem, ten opzichte van ongeveer 6.500 m^3 per dag bij reguliere waterinjectie. Zowel in droge als natte perioden heeft het alternatief vast zout en het indikkingsalternatief aanzienlijk minder effect op het watersysteem.

Optie 3: Water bergen
NAM zou kunnen bijdrage aan het watersysteem door op een locatie een waterbuffer aan te leggen. Deze kan worden gevuld met regenwater of effluent van de RWZI in tijden van wateroverschot. In droge perioden kan het water uit de buffer worden gebruikt voor stoomproductie in plaats van effluent.

In plaats van een buffer op een NAM-locatie, kunnen ook elders in het watersysteem buffers worden gerealiseerd al dan niet in combinatie met andere initiatieven. Er zijn meer sectoren die last hebben van steeds meer en langere droge periodes. Door samen te werken, kunnen regionale buffers worden gecreëerd waarin water wordt opgeslagen dat in droge perioden kan worden gebruikt.

Dit soort initiatieven zijn er al in de regio, en NAM zou daarbij kunnen aansluiten en een aanvullende bijdrage leveren. Naast de industrie, zijn er dan nog meerdere sectoren die hier belang bij hebben, namelijk: natuurgebieden, de glastuinbouw en landbouw. De samenwerking heeft schaalvoordelen en kan zorgen voor versnelde aanleg van buffercapaciteit vanwege (vergunnings)procedures en het al uitgevoerde voorwerk qua locatiekeuze. In onderstaande tekst zijn de andere sectoren kort toegelicht.

Natuurgebied Bargerveen
Het Natura-2000 gebied het Bargerveen is het grootste hoogveengebied van Nederland. Op dit moment lekt grondwater uit het Bargerveen weg naar de lagergelegen omgeving waardoor hoogveen afbreekt of niet goed kan opbouwen[9]. Als er niets verandert, dan zal het Bargerveen langzaam verdrogen en verloren gaan. Om dit te voorkomen worden in en om het Bargerveen allerlei maatregelen genomen om het hoogveen te behouden, te herstellen en te versterken. Eén van die maatregelen is het aanleggen van een bufferzone “Buffer Zuid” aan de zuidzijde van het Bargerveen. De bedoeling hiervan is om met grote plassen met een hoog waterpeil in de bufferzone, lekkage uit het Bargerveen tegen te gaan de grondwaterstand onder het Bargerveen te verhogen, zodat de omstandigheden voor de ontwikkeling van hoogveen verbeteren. Voor de aanleg van Buffer Zuid moet het bestemmingsplan worden gewijzigd en zijn diverse vergunningen nodig waarvoor de procedures nu zijn gestart. De buffer moet nog worden aangelegd.

[9] *https://www.vechtstromen.nl/@43630/schetsontwerp-buffer-zuid-gereed/*

Hoewel er veel water in de Buffer Zuid kan worden vastgehouden, zal er in droge tijden water moeten worden aangevoerd om voldoende tegendruk te geven (Milieueffectrapport voor de Buffer Zuid[10]) en onder invloed van klimaatverandering kan dit in de toekomst meer worden. Volgens de plannen van Buffer Zuid wordt dit water aangevoerd vanuit het Dommerskanaal. Het water uit het Dommerskanaal bevat veel fosfaten en zal eerst door een ijzerzandfilter worden geleid voordat het in de Buffer Zuid wordt ingelaten. In plaats van wateraanvoer uit het Dommerskanaal zou tijdelijk opgeslagen regenwater uit een waterbuffer mogelijk ook gebruikt kunnen worden om in de zomerperiode de Buffer Zuid van voldoende water te voorzien.

Glastuinbouw
In de omgeving liggen twee grotere glastuinbouwkernen: Erica en Klazienaveen. Voor een optimale productie heeft de glastuinbouw gietwater van goede kwaliteit nodig. Momenteel wordt het gietwater geleverd door WMD en worden er geen specifieke problemen gemeld. Wellicht goed om dit nader te bespreken met de WMD.

Landbouw
Agrariërs gebruiken in droge perioden beregening, voornamelijk vanuit grondwater. Beregening vanuit grondwater zorgt voor een lokale daling van de grondwaterstand wat tot verdere verdroging kan leiden. Tijdelijk opgeslagen regenwater uit een waterbuffer zou mogelijk ook een bijdrage kunnen leveren aan de watervoorziening van de landbouw in de omgeving van Emmen en Schoonebeek.

8.5 Conclusie watergebruik

Voor de olieproductie is het gebruik van stoom nodig, zo'n 6.500 m^3/dag. Deze stoom wordt gemaakt van water uit de rioolwaterzuiveringsinstallatie Emmen. Zonder olieproductie zou dit water geloosd worden op de Verlengde Hoogeveense Vaart. Dit betekent dat er ten behoeve van de olieproductie indirect water aan het lokale watersysteem wordt onttrokken. Het betekent ook dat er in droge zomermaanden minder water beschikbaar is in het regionale watersysteem. Het percentage watergebruik voor stoomproductie is ongeveer 2% van de regionale water aanvoerbehoefte in zeer droge perioden.

Er zijn drie mogelijkheden onderzocht om het effect van het watergebruik op de waterhuishouding in de regio te beperken:

- Fluctueren. Op dit moment wordt continu dezelfde hoeveelheid stoom geproduceerd. Alternatief is om dit vooral te doen in tijden van wateroverschot en niet in tijden van droogte. De duur van een droge periode is echter te lang waardoor dit nadelig is voor het productieproces, omdat de materialen ontworpen zijn voor een continu gebruik.
- Water hergebruik. Productiewater zuiveren en weer gebruiken voor stoomproductie. In het Alternatief Indikking is 1.500 m^3 per dag nodig, in plaats van 6.500 m^3 per dag, bij het alternatief Vast Zout is geen aanvullend water meer nodig.
- Water bergen. Door een waterberging aan te leggen kan water in natte tijden worden vastgehouden om in droge tijden te gebruiken. Dit kan ook in combinatie met andere gebruikers, zoals de landbouw, glastuinbouw of natuur. Deze optie wordt verder onderzocht met een aantal partijen in de regio.

[10] https://ro.emmen.nl/imro2008/NL.IMRO.0114.2021021-B301/b_NL.IMRO.0114.2021021-B301_4.pdf

9 Conclusies Onderzoek Oliewinning Schoonebeek

9.1 Nut en noodzaak

Om inzicht te krijgen in de nut en noodzaak van de oliewinning in Schoonebeek en het belang hiervan voor Nederland is een maatschappelijke kostenbatenanalyse (MKBA) uitgevoerd door adviesbureau CE Delft in opdracht van het Ministerie van EZK. De nationale MKBA concludeert dat het stopzetten van de oliewinning een sterk negatieve impact op het nationale welvaartsniveau heeft. In de transitie naar hernieuwbare energie en grondstoffen blijft aardolie de komende jaren nog een belangrijke rol spelen als brandstof en grondstof voor de chemische industrie.

Daarnaast zijn bij de productie en verwerking van olie uit Schoonebeek regionaal, en vlak over de Duitse grens, veel partijen betrokken, wat een positieve impact heeft op de regionale economie en de werkgelegenheid. Vanuit regionaal perspectief is voortzetting van de oliewinning daarom wenselijk, waarbij de effecten en kansen die Schoonebeek productie over de grens heeft niet vergeten moeten worden. Aldus wordt geconcludeerd dat de voortzetting van de oliewinning vanuit nationaal en regionaal belang wenselijk is, mits deze veilig en verantwoord wordt uitgevoerd.

In dit onderzoek wordt er zodoende van uitgegaan dat de oliewinning wordt voortgezet.

9.2 Verwerking productiewater

Waterzuivering
Er zijn twee concepten onderzocht, voor waterzuivering tot vast zout en voor het indikken van de waterstroom.

Bij waterzuivering tot vast zout ontstaat een schone waterstroom en een vast zoutproduct. In de nieuwe waterzuivering kan het productiewater met de volgende stappen worden gezuiverd:
1. Voorbehandeling;
2. Indampen;
3. Na-zuiveren van de zoetwaterstroom;
4. Kristallisatie van het zout.

Voor het indikken van het productiewater zijn de volgende stappen samengesteld:
1. Voorbehandeling;
2. Ontharding;
3. Diepe verwijdering van deeltjes en olieachtige stoffen;
4. Ontzouting/indikking.

Waterinjectie
Het is de bedoeling om het productiewater in de omgeving van Schoonebeek te verwerken. Er is gekeken naar waterinjectie in twee aardlagen in de omgeving van Schoonebeek: het Schoonebeek olieveld op ongeveer 800 meter diepte en het Schoonebeek gasveld op ongeveer 3.000 meter diepte. Beide lagen zijn onderzocht op capaciteit.

Het Schoonebeek olieveld heeft onvoldoende capaciteit om in samenhang met de stoominjectie en oliewinning voldoende ruimte te bieden voor de opslag van het te injecteren water. Als de te injecteren waterstroom met een waterzuivering beperkt kan worden (Indikking Alternatief) tot 25% of nog maar 10% van het oorspronkelijke volume, is er een mogelijkheid het olieveld te benutten voor waterinjectie. De beste optie daarvoor lijkt waterinjectie in het aquifer in de oostzijde van het Schoonebeek olieveld. Technisch zou het ook mogelijk zijn rechtstreeks in het olieveld, maar dat zou betekenen dat de

stoominjectie moet worden stopgezet om een te hoge druk te voorkomen waardoor de olieproductie nog slechts enkele jaren economisch rendabel is.

In het bijna leeg geproduceerde Schoonebeek gasveld is er voldoende ruimte voor waterinjectie.

CE-toetsing
Alternatief 1 - Vast zout alternatief
Uit de overzichtstabel komt naar voren dat Alternatief 1 van zuivering tot vast zout relatief minder scoort dan de andere alternatieven. Het heeft relatief veel milieueffecten, mede doordat er veel stoffen uit de diepe ondergrond worden onttrokken en vervolgens verwerkt moeten worden in de biosfeer. De risico's zijn beperkt, behalve dat mogelijk een lange termijn risico overblijft als het vaste zout niet in een ondergrondse opslag kan worden ondergebracht. Alternatief 1 leidt tot hogere kosten dan de andere alternatieven.

Vergelijking Indikkingsalternatief (alternatief 2) en Waterinjectie alternatief (alternatief 3)
De alternatieven voor indikking in combinatie met brijninjectie en voor waterinjectie scoren op veel punten vrijwel gelijk. Doordat voor beide alternatieven nog optimalisaties mogelijk zijn, is het van belang genuanceerd om te gaan met verschillen.

Op milieuaspecten is het verschil tussen beide gering, zoals blijkt uit de scores in de tabel. Alternatief 3 biedt het voordeel dat er geen reststoffen verwerkt hoeven te worden. De LCA geeft aan dat het Indikkingsalternatief beter scoort op het ecosysteem maar iets slechter op menselijke gezondheid.

Ten aanzien van risico's geldt voor beide alternatieven dat er onzekerheden zijn met betrekking tot de ondergrondse processen, maar dat dat deze niet tot heel grote risico's leiden op korte of lange termijn. Er is aandacht nodig voor het risico bij de putten, op aardbevingen en van zoutoplossing. Op voorhand is het voorkomen van aardbevingen of trillingen niet uit te sluiten. Hiervoor zal met behulp van een seismische risico analyse en selectie van de nieuw te boren putten moeten worden gekomen tot een configuratie waarbij de kans op aardbevingen of trillingen geminimaliseerd wordt. Daarmee kan tevens het risico van zoutoplossing worden beperkt. Bij de variant met opslag van brijn in de aquifer van Schoonebeek oost, is er geen risico van zoutoplossing.

Het belangrijkste verschil zit in de te verwachten aanlegkosten en operationele kosten. Voor het indikkingsalternatief bedraagt de berekende kosten voor een periode van 10 jaar € 277 miljoen, respectievelijk € 210 miljoen, terwijl dit voor het waterinjectie alternatief in 10 jaar tijd € 140 miljoen bedraagt.

Een belangrijk voordeel van het indikkingsalternatief is dat er netto veel minder water uit het watersysteem wordt onttrokken. Door het afgescheiden water weer te hergebruiken voor de stoomproductie, is nog slechts een beperkte hoeveelheid water nodig van de NieuWater fabriek bij de RWZI Emmen. Het is ook mogelijk het schone water te gebruiken voor lozing op het oppervlaktewater waarbij de activiteit van NieuWater doorgang kan vinden. Dit voordeel doet zich eveneens voor bij het zuiveringsalternatief waarbij vast zout wordt verkregen en schoon zoetwater. Bij waterinjectie zal hiervoor een mitigerende maatregel nodig zijn.

Afweging varianten indikkingsalternatief
Bij alternatief 2, indikking, leidt alternatief 2a waterinjectie in de Schoonebeek oost aquifer tot grotere waterstromen en extra putten. Dit leidt tot een grotere milieubelasting, in vergelijking met alternatief 2b met waterinjectie in het Schoonebeek gasveld. De verschillen zijn beperkt en de classificatie is daarom in de scoretabel gelijk. Het risico van zoutoplossing is bij de variant met waterinjectie in de Schoonebeek

oost aquifer niet aanwezig, terwijl dit als een risico wordt gezien bij waterinjectie in het Schoonebeek gasveld. De kosten voor alternatief 2a zijn wel beduidend hoger dan voor alternatief 2b.

Indien gekozen wordt voor waterinjectie (alternatief 3) is het watergebruik te mitigeren middels de aanleg van waterbergingen.

9.3 Optimalisatiemogelijkheden oliewinning

De optimalisatiemogelijkheden zijn nog in een verkennende fase. Er zijn mogelijkheden beschreven op het gebied van energieverbruik, optimalisatie mijnbouwhulpstoffen en mitigerende maatregelen voor waterverbruik. Deze zullen in een vervolg nader uitgewerkt moeten worden.

Energieverbruik
Er zijn mogelijkheden om het energieverbruik, de CO_2- en stikstofemissie van olieproductie te beperken:

- Het werken met elektrische-boilers om het energieverbruik en de CO_2-uitstoot te beperken, en een bijdrage te leveren aan het oplossen van de onbalans van het elektriciteitsnet
- Bij (aanleg)werkzaamheden materieel inzetten met een zo beperkt mogelijke stikstofuitstoot en nieuwe putten elektrisch te boren
- Branders van de stoomboiler efficiënter inzetten en daarmee stikstofuitstoot tijdens operaties te beperken
- Op de langere termijn zijn er mogelijk nieuwe technologieën beschikbaar voor CO_2-reductie door CO_2 afvangen en opslaan, waterstof of warmtepompen.

Mijnbouwhulpstoffen
Mijnbouwhulpstoffen die worden toegevoegd aan de productiekant, om de scheiding van olie en water te bevorderen en om zwavelwaterstof te reduceren, kunnen niet volledig worden gestopt:

- Voor zwavelwaterstofbinder wordt gekeken naar milieuvriendelijkere alternatieven en naar de mogelijkheden om de zwavelwaterstofbinder uit het productiewater te verwijderen. Het vervangen van het hele leidingstelstel met H_2S-bestendig materiaal is vanwege milieueffecten en kosten geen realistisch alternatief gebleken.
- Voor emulsiebreker wordt gekeken naar het vervangen met milieuvriendelijkere alternatieven. Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het gebruik van emulsiebreker te verminderen en technieken zoals elektrostatische oliedehydratatie toe te passen.

Aan de waterinjectie-kant kan voor nieuw leidingwerk en nieuwe injectieputten corrosiebestendig materiaal worden gebruikt. Bestaande putten (omgebouwde productieputten) hebben meestal meer corrosiebescherming nodig dan injectieputten die speciaal zijn ontworpen voor waterinjectie. Het vervangen van alle bestaande leidingen en putten voor corrosiebestendig materiaal is vanwege milieueffecten en kosten geen realistisch alternatief.

- Maar het gebruik van anti-corrosievloeistof kan wel worden afgebouwd bij toepassing van corrosiebestendiger materiaal voor nieuwe leidingen en putten.
- Voor biocide wordt onderzoek gedaan naar het vervangen met milieuvriendelijkere alternatieven. Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het biocidegebruik te stoppen en de bacterie-aangroei te beperken door toepassing van technieken zoals ozonisatie/oxidatie.
- Er wordt geen onderzoek gedaan naar alternatieve anti-aanslagmiddelen, omdat deze mijnbouwhulpstof maar kort wordt toegepast en nog geen geschikte alternatieven voorhanden zijn.

Waterverbruik
Voor de olieproductie is het gebruik van stoom nodig, zo'n 6.500 m^3/dag. Deze stoom wordt gemaakt van water uit de rioolwaterzuiveringsinstallatie Emmen. Zonder olieproductie zou dit water geloosd worden op de Verlengde Hoogeveense Vaart. Dit betekent dat er ten behoeve van de olieproductie indirect water aan

het lokale watersysteem wordt onttrokken. Het betekent ook dat er in droge zomermaanden minder water beschikbaar is in het regionale watersysteem. Het percentage watergebruik voor stoomproductie is ongeveer 2% van de regionale water aanvoerbehoefte in zeer droge perioden.

Er zijn drie mogelijkheden onderzocht om het effect van het watergebruik op de waterhuishouding in de regio te beperken:

- Fluctueren. Op dit moment wordt continu dezelfde hoeveelheid stoom geproduceerd. Alternatief is om dit vooral te doen in tijden van wateroverschot en niet in tijden van droogte. De duur van een droge periode is echter te lang waardoor dit nadelig is voor het productieproces, omdat de materialen ontworpen zijn voor een continu gebruik.
- Water hergebruik. Productiewater zuiveren en weer gebruiken voor stoomproductie. In het Indikking Alternatief is 500 m^3 per dag nodig, in plaats van 5.500 m^3 per dag, bij het alternatief vast zout is geen aanvullend water meer nodig.
- Water bergen. Door een waterberging aan te leggen kan water in natte tijden worden vastgehouden om in droge tijden te gebruiken. Dit kan ook in combinatie met andere gebruikers, zoals de landbouw, glastuinbouw of natuur. Deze optie wordt verder onderzocht met een aantal partijen in de regio.

Bronnen

Het onderzoek is uitgevoerd in het verlengde van een aantal eerdere onderzoeken. Onderstaand worden de onderzoeken en het kader waarin ze zijn gepubliceerd kort toegelicht.

CE-afwegingsmethodiek
In 2004 heeft CE Delft op verzoek van NAM en de provincie Drenthe onderzoek gedaan naar een methodologie waarmee op objectieve basis een vergelijking kan worden gemaakt van verschillende verwerkingsmethoden voor productiewater en het eventueel toevoegen van andere waterstromen aan dit productiewater. Er is gebruik gemaakt van expertise uit de markt met workshops waar gekomen is tot een gemeenschappelijk beeld hoe dit kan worden afgewogen. Deze methodiek is sindsdien bekend als de CE-afwegingsmethodiek en opgenomen in het beleid middels LAP3. De rapportage waarin de methodiek wordt toegelicht en de totstandkoming wordt verantwoord is opgenomen in:

- CE Delft, oktober 2004, Met water de diepte in, Afwegingsmethodiek voor vergunningen rond diepe injectie van waterstromen van olie- en gaswinning

Toepassing CE-afwegingsmethodiek bij de oliewinning Schoonebeek in 2005
Bij de herontwikkeling van het olieveld Schoonebeek heeft NAM aan Royal Haskoning (inmiddels Royal HaskoningDHV) gevraagd het MER op te stellen, waarin onder meer de verwerking van het mee geproduceerde water bij de oliewinning is onderzocht. In dit MER zijn drie alternatieven voor de verwerking van productiewater uitgewerkt volgens de CE-afwegingsmethodiek.

- Royal Haskoning, 2006, MER Herontwikkeling Olieveld Schoonebeek

Provinciaal beleid ten aanzien gebruik ondergrond
De provincie heeft een structuurvisie opgesteld ten aanzien van het gebruik van de diepe ondergrond. Hoewel formeel de Minister van EZK verantwoordelijk is voor de benutting van de ondergrond, heeft de provincie vastgelegd wat de wensen en verwachtingen zijn vanuit het provinciaal perspectief aangezien benutting van de ondergrond implicaties heeft voor de bovengrond waar de provincie over gaat.

- Provincie Drenthe, oktober 2013, Met Drenthe de diepte in Structuurvisie ondergrond 2.0

Breed onderzoek verwerkingsopties en toetsing meest kansrijke alternatieven in 2016
Als onderdeel van de vergunningsvoorwaarden voor waterinjectie in de Twentevelden is in 2016 onderzoek gedaan om vast te stellen of de toegepaste verwerkingsmethode nog steeds de meest effectieve is. In dit onderzoek heeft eerst een brede inventarisatie plaatsgevonden van mogelijkheden. De meest kansrijke zijn getoetst met de CE-afwegingsmethodiek, waarbij de milieucomponenten energieverbruik, gebruik chemicaliën en reststoffen zijn beschreven. Op verzoek van de Minister van EZK is de LCA vervolgens uitgevoerd voor de twee meest kansrijke alternatieven. Dit heeft geleid tot een serie rapporten.

- Royal HaskoningDHV, 2016, Herafweging verwerking productiewater Schoonebeek 2016, integraal eindrapport

Breed onderzoek verwerkingsopties en toetsing meest kansrijke alternatieven in 2022
Volgens de vergunningsvoorwaarden diende in 2022 nogmaals een Herafweging uitgevoerd te worden. Hierbij heeft de nadruk gelegen op de nieuwe technieken, inzichten en kennis die aanvullend in de afgelopen 6 jaar is opgedaan.

- Royal HaskoningDHV, 2022, Herafweging verwerking productiewater Schoonebeek 2022, eindrapportage – ingediend bij EZK, nog ter review

Politieke betrokkenheid
In de loop van de jaren zijn regelmatig vragen gesteld in de Tweede Kamer. Daarop is door de Minister antwoord gegeven met daarbij de opdracht voor NAM.

- Kamerbrief Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat, 29 maart 2022, Een schoner en beter proces voor de verwerking van productiewater), kenmerk DGKE-WO / 22117761

Rapportages bij dit onderzoek
Bij dit onderzoek oliewinning Schoonebeek zijn aanvullende rapportages opgesteld met detail uitwerking van onderliggende onderzoeken:

- CE Delft, oktober 2022, Maatschappelijke Kosten Baten Analyse oliewinning Schoonebeek
- Royal HaskoningDHV, 2022, CE-toetsing Drenthe alternatieven
- Royal HaskoningDHV, 2022, Life Cycle Analysis Verwerking productiewater oliewinning Schoonebeek
- NAM, 2022 Overkoepelende risicoanalyse
- NAM, 2022, Seismic threat assessment for Schoonebeek-Zechstein water injection. NAM rapport EP202204200931

Lijst met afkortingen

EZK	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
LCA	Levenscyclusanalyse (Life Cycle Analysis)
MKBA	Maatschappelijke Kosten en Baten Afweging
NAM	Nederlandse Aardolie Maatschappij
OBI	Olie Bahandelings Installatie
RHDHV	Royal HaskoningDHV
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
SodM	Staatstoezicht op de Mijnen
TNO	Kennisinstituut Toegepast Natuurkundig Onderzoek
TU Delft	Technische Universiteit Delft
WMD	drinkwaterbedrijf WMD Drinkwater N.V.

RAPPORT

CE-toetsing verwerkingsalternatieven nabij Schoonebeek

Onderzoek Oliewinning Schoonebeek

Klant: NAM B.V.

Referentie: BF5299-IB-RP-CE-OOS
Status: Definitief/00
Datum: 17-1-2023

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 T
+31 33 463 36 52 F
info@rhdhv.com E
royalhaskoningdhv.com W

Titel document: CE-toetsing verwerkingsalternatieven nabij Schoonebeek

Sub titel: Onderzoek Oliewinning Schoonebeek
Referentie: BF5299-IB-RP-CE-OOS
Status: 00/Definitief
Datum: 17-1-2023
Projectnaam: Oliewinning Schoonebeek
Projectnummer: BF5299

Classificatie
Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Royal HaskoningDHV

Inhoud

1	**Inleiding**	**1**
1.1	Aanleiding	1
1.2	Opzet van het onderzoek	2
1.3	Leeswijzer	4
2	**Uitgebreide lijst met opties**	**5**
2.1	Samenstellen van de uitgebreide lijst met opties	5
2.2	Clusteren opties in groepen van vergelijkbare concepten en een restgroep	5
2.3	Totaaloverzicht uitgebreide lijst met opties geclusterd naar thema's	9
3	**Selectie meest kansrijke opties per cluster (short list)**	**10**
3.1	Selectiecriteria	10
3.2	Toetsing thema's op basis van selectiecriteria	13
3.3	Toelichtingen van de alternatieven op de short list	17
4	**Technische randvoorwaarden bij uitwerking alternatieven**	**19**
4.1	Samenstelling van het mee geproduceerde water	19
4.2	Waterzuivering	21
4.3	Waterinjectie nabij Schoonebeek	23
4.4	Waterinjectie in gasveld Schoonebeek	24
4.5	Waterinjectie in Schoonebeek olieveld	29
4.6	Realiseerbare alternatieven	35
5	**Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout**	**36**
5.1	Zuiveringstechnieken	36
5.2	Afvoer reststoffen en varianten voor zout	38
5.3	Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen	39
5.4	Optimalisatieopties in productafzet	42
6	**Alternatief 2: indikken van de waterstroom**	**44**
6.1	Waterzuivering	44
6.2	Benutten schoon zoetwater voor circulair watergebruik	48
6.3	Verwerking reststroom	49
6.4	Afvoer overtollig zoet water	50
6.5	Overige reststromen	50
6.6	Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen	50

7 Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld 53
7.1 Reductie mijnbouwhulpstoffen in het productiewater 53
7.2 Afvoer productiewater naar injectielocaties 54
7.3 Waterinjectie 54

8 Toetsing alternatieven met CE-methodiek 55
8.1 Toetsingsmethodiek: CE-afwegingsmethodiek 55
8.2 Toetsing randvoorwaarden waterinjectie 57

9 Milieuaspecten – Levenscyclusanalyse 60
9.1 Milieufactoren op hoofdlijnen 60
9.2 Bevindingen LCA 63

10 Risico's 67
10.1 Benoemen risico's 67
10.2 Toetsing risico's korte termijn (operationele risico's) 69
10.3 Toetsing risico's lange termijn 82

11 Kosten 90
11.1 Methodiek om kosten en baten te bepalen 90
11.2 Aanlegkosten 91
11.3 Operationele kosten 92
11.4 Kosten per alternatief 92
11.5 Overzicht berekende kosten 93

12 Conclusie CE-toetsing 94
12.1 Conclusie 94
12.2 Overzichtstabel classificatie aspecten CE-toetsing 95
12.3 Afweging alternatieven 96

Lijst met afkortingen 97

Bijlagen
1 Levenscyclusanalyse (LCA) verwerkingsalternatieven, RHDHV, 2023
2 Overkoepelende risicoanalyse, NAM, 2022, inclusief:
Seismic threat assessment for Schoonebeek-Zechstein water injection. NAM rapport EP202204200931, NAM, 2022

1 Inleiding

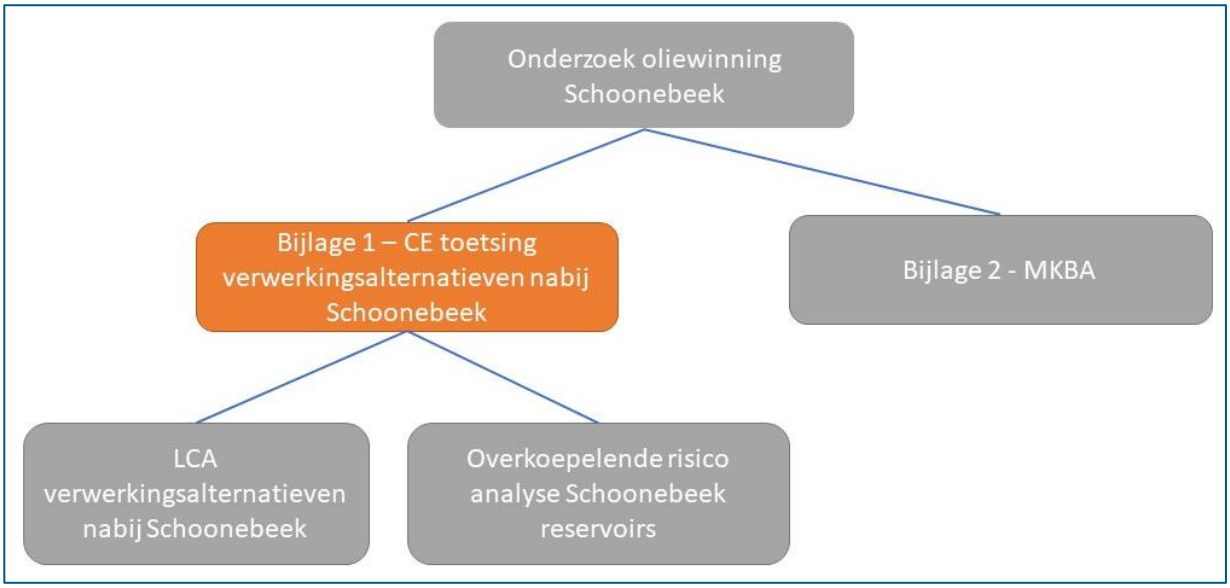
1.1 Aanleiding

Bij de winning van olie komt ook water mee naar boven. Dit water moet op een goede manier worden behandeld en verwerkt, passend binnen de milieuregels. Het water wordt in de oliebehandelingsinstallatie van Schoonebeek gescheiden van de olie. Wat overblijft is de pure olie en het zogenaamde *productiewater*. Door de samenstelling van het productiewater is het niet toegestaan om dit direct op het oppervlaktewater te lozen. Het is wel mogelijk om het productiewater terug te brengen in de diepe ondergrond. Dit kan bijvoorbeeld in het olieveld of in lege gasvelden. Een andere optie is om het productiewater schoon te maken (te zuiveren).

Voorliggende rapportage richt zich op de vraag hoe het productiewater in de omgeving van Schoonebeek kan worden verwerkt. Daarbij ligt de nadruk op mogelijke technieken van waterzuivering en van opslag in de diepe ondergrond. Dit is de vierde keer dat de verwerkingsmogelijkheden van het productiewater worden onderzocht. Bij de Milieueffectrapportage van de herontwikkeling van de oliewinning Schoonebeek in 2006 zijn de verwerkingsmogelijkheden onderzocht. In 2016 en 2022 zijn in de “Herafweging verwerking van het productiewater” de nieuwste inzichten op het gebied van zuiveringstechnieken en beschikbare opslagmogelijkheden in de diepe ondergrond verwerkt. Dit vond plaats in het kader van de huidige vergunningsvoorwaarden voor waterinjectie in de Twentevelden.

Het onderzoek in voorliggende rapportage bouwt voort op de drie voornoemde onderzoeken. Maar, in tegenstelling tot de voorgaande studies, wordt er uitgegaan van verwerking van het productiewater in de omgeving van Schoonebeek, een te verwerken productiewatercapaciteit van 6.500 m^3/dag en is het zogenaamde Indikkingsalternatief verder uitgewerkt.

Het is een zelfstandig leesbare rapportage en vormt ook een bijlage bij het ‘Onderzoek oliewinning Schoonebeek’.



Figuur 1-1. Overzicht van de samenhang tussen rapportage.

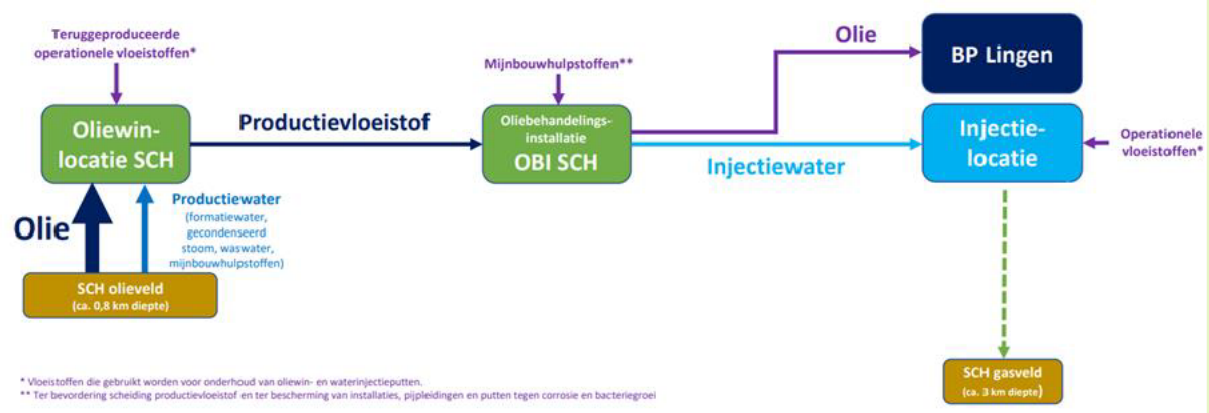
Royal HaskoningDHV

Gebruik en status

De rapportage is op verzoek van de lokale bestuurders opgesteld specifiek voor de verwerkingsmogelijkheden in de omgeving van Schoonebeek. Het doel is om voorafgaand aan de formele procedures inzicht te krijgen in de mogelijkheden en afwegingen. Dit document kan naderhand dienen als achtergrond document bij de vergunningverlening bij toekomstige vergunningaanvragen. De vergunningaanvragen zullen meer detail vergen. Het detailniveau in dit onderzoek is gericht op het zichtbaar maken van de verschillen tussen de mogelijke alternatieven.

Terminologie vloeistoffen oliewinning Schoonebeek

De terminologie voor het water dat meekomt bij de oliewinning is aangepast ten opzichte van eerdere onderzoeken naar waterinjectie. Eerder werd de term "productiewater" gebruikt voor zowel het water dat bij olieproductie mee omhoogkomt, als voor het water dat in de oliebehandelingsinstallatie wordt gescheiden van de olie. In dit onderzoek zijn de volgende definities gehanteerd:
Productievloeistof: de vloeistofstroom die bij de oliewinning naar boven komt, bestaande uit olie en productiewater.
Formatiewater: water dat al miljoenen jaren in de diepe ondergrond zit (bevat van nature veel zouten, mineralen en kleine hoeveelheden zware metalen en zwavelverbindingen).
Gecondenseerd stoom: de weer vloeibaar geworden afgekoelde stoom die in de diepe ondergrond werd gebracht om de olie meer vloeibaar te maken, zodat deze makkelijker kan worden opgepompt.
Waswater: water met olieresten dat vrijkomt bij het scheidingsproces in de oliebehandelingsinstallatie.
Productiewater: een combinatie van formatiewater, gecondenseerd stoom, waswater en in de put gebruikte mijnbouwhulpstoffen.
Brijn, een ingedikte waterstroom met gehoogde concentraties zouten.
Injectiewater: de vloeistofstroom die uiteindelijk wordt geïnjecteerd in de diepe ondergrond.



1.2 Opzet van het onderzoek

CE-afwegingsmethodiek

In de drie voorgaande onderzoeken naar de verwerkingsmogelijkheden voor het productiewater is gebruik gemaakt van een speciaal ontwikkelende methodiek. Dit is de CE-afwegingsmethodiek. Hiermee kan de afweging van verwerkingsopties binnen de biosfeer worden vergeleken met opties die in de diepe ondergrond plaatsvinden, buiten de biosfeer. Er wordt daarbij gekeken naar milieueffecten, risico's op de korte en lange termijn en naar de kosten. De CE-afwegingsmethodiek is ontwikkeld om de verschillende aspecten die bij de afweging van de verwerking van het productiewater een rol spelen zo compleet mogelijk te toetsen en inzichtelijk weer te geven. Op basis van de resultaten van de CE-toetsing kunnen initiatiefnemers en bevoegde gezagen onderbouwd tot keuzes komen.

Uit externe toetsing van de drie voorgaande onderzoeken is gebleken dat de daarin gehanteerde selectie- en toetsingsmethodiek als logisch en duidelijk gezien wordt. Dit wordt opgemerkt door de Commissie voor de m.e.r. en andere afzonderlijke reviews op het gehele onderzoek of onderdelen ervan. Opmerkingen over de eerdere rapportages hebben vooral betrekking op de mate van detail en de wens uitgebreidere toelichting op de bron van gehanteerde parameters.

In de publieke discussie rond de verwerking van productiewater is de toepassing van de CE-afwegingsmethodiek ter discussie gesteld. De methodiek zelf leidt echter niet tot conclusies, maar geeft de mogelijkheid de verschillende aspecten van de alternatieven naast elkaar te zien, zodat eenieder zijn of haar eigen conclusie kan trekken. Deze methodiek is wettelijk voorgeschreven in het LAP3 en in dit onderzoek is de CE-afwegingsmethodiek dan ook gevolgd.

De CE-afwegingsmethodiek doet geen uitspraak over draagvlak van oplossingen of het lokale belang van circulariteit in het waterbeheer, los van de score in de LCA-afweging. Deze aspecten zijn echter ook buitengewoon waardevol voor de afweging, en zijn in een bovenliggende rapportage ‘Onderzoek oliewinning Schoonebeek’ beschreven.

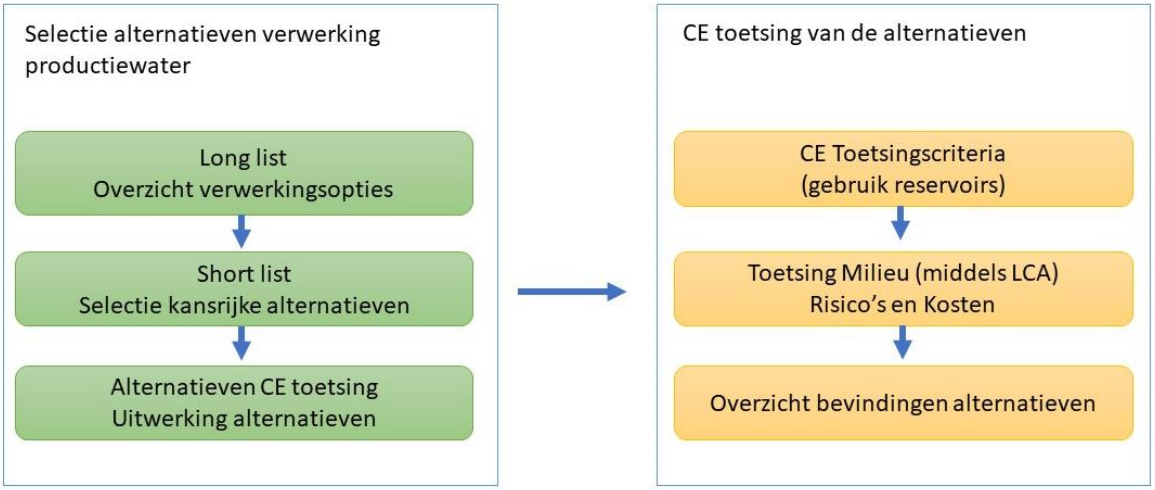
Verschil met eerdere onderzoeken
De belangrijkste verschillen met de eerdere onderzoeken zijn:

- Er wordt van uitgegaan dat het productiewater in de omgeving van Schoonebeek wordt verwerkt. Het alternatief met verwerking in Twente is daarmee afgevallen en niet nader beschreven in dit onderzoek.
- Het optimale productieniveau ligt op 2.200 m^3 olie per dag. Hiervoor is de verwerking van 6.500 m^3 mee-geproduceerd water per dag nodig. Eerdere onderzoeken gingen uit van maximaal 8.000 m^3/dag productiewater en naderhand van de huidige situatie waarbij 3.000 m^3/dag productiewater wordt verwerkt.
- Er is speciale aandacht voor een verder uitgewerkt indikkingsalternatief. Hierbij wordt een nieuwe zuiveringstechniek (gebaseerd op membraantechnologie) toegepast en is onderzocht in hoeverre injectiewater in het Schoonebeek oliereservoir of het onderliggende aquifer kan worden teruggebracht.
- Verder zijn er optimalisaties ten aanzien van het gebruik van mijnbouwhulpstoffen verder uitgewerkt.

Aanpak langs 2 sporen
Op hoofdlijnen bestaat het onderzoek uit twee sporen, zoals weergegeven in Figuur 1-2:

Spoor 1: Selectie alternatieven voor de verwerking van het productiewater
In het onderzoek is een overzicht gemaakt van alle realistisch denkbare verwerkingsmogelijkheden. Vanuit deze uitgebreide lijst is een selectie gemaakt van de meest kansrijke alternatieven. De meest kansrijke alternatieven zijn zodanig uitgewerkt, dat het mogelijk is hiervoor inzicht te krijgen in milieueffecten, risico’s en kosten. Dit leidt tot een overzicht van de alternatieven op basis waarvan NAM en bevoegd gezag kunnen bepalen wat de meest wenselijk verwerkingsoptie is.

Spoor 2: CE-toetsing van de alternatieven
De eerste stap in de afwegingsmethodiek is bepalen welke reservoirs in aanmerking komen voor opslag van productiewater. De geschikte reservoirs maken onderdeel uit van alternatieven die worden getoetst op de aspecten milieu, risico korte en lange termijn, en kosten. Het milieuaspect is in beeld gebracht met behulp van een levenscyclusanalyse (LCA). Verder zijn risico’s en kosten in beeld gebracht. Er is een samenvattende tabel opgesteld waarin de resultaten gepresenteerd zijn in geclassificeerde vorm.



Figuur 1-2. Overzicht methodiek om te komen tot alternatieven en de toetsing van de alternatieven.

1.3 Leeswijzer

Selectie alternatieven
Hoofdstuk 2 beschrijft de uitgebreide lijst met verwerkingsopties. Deze is gebaseerd op de lijst uit de Herafweging 2016, waarvoor sindsdien geen aanvullende opties zijn vastgesteld.
De uitgebreide lijst met mogelijke opties zijn in Hoofdstuk 3 onderling gewogen om te komen tot de meest kansrijke opties.
In Hoofdstuk 4 zijn de technische randvoorwaarden voor de uitwerking van alternatieven uitgewerkt. Dit heeft betrekking op de zuiveringstechnieken en opslagmogelijkheden van de meest kansrijke opties.
Hiermee is gekomen tot drie realiseerbare alternatieven. Deze alternatieven zijn in de volgende hoofdstukken uitgeschreven.

Uitwerking alternatieven
Hoofdstuk 5 beschrijft Alternatief 1: volledig zuiveren tot zoet water en vast zout. Bij Alternatief 1 vindt geen waterinjectie plaats maar ontstaat een grote hoeveelheid vast zout.
Hoofdstuk 6 beschrijft Alternatief 2: indikken van de waterstroom. Bij Alternatief 2 wordt de zoutwaterstroom ingedikt. Er zijn twee varianten voor de injectie van het ingedikte water in de diepe ondergrond: in alternatief 2a wordt het ingedikte water terug geïnjecteerd in een gedeelte van het olieveld (het aquifer) en in alternatief 2b in het gasveld Schoonebeek.
Hoofdstuk 7 beschrijft Alternatief 3: waterinjectie in Schoonebeek gasveld. Bij Alternatief 3 wordt het volledige volume productiewater in het gasveld Schoonebeek geïnjecteerd.

Toetsing alternatieven
In Hoofdstuk 8 tot en met Hoofdstuk 12 vindt de CE-toetsing van de alternatieven plaats. Hoofdstuk 8 toetst de alternatieven aan de randvoorwaarden voor waterinjectie.
In Hoofdstuk 9 zijn milieueffecten beschreven aan de hand van het energieverbruik, de hoeveelheid reststoffen en het gebruik van chemicaliën en de levenscyclusanalyse (LCA).
In Hoofdstuk 10 zijn de risico's voor de korte en lange termijn beschreven.
In Hoofdstuk 11 is een raming van de kosten van de aanleg- en de operationele fase gegeven.
De conclusie van de CE-toetsing staat in Hoofdstuk 12.

2 Uitgebreide lijst met opties

In dit hoofdstuk is beschreven hoe de uitgebreide lijst met opties is samengesteld en geclusterd in thema's. In de laatste paragraaf is de uitgebreide lijst met opties opgenomen.

2.1 Samenstellen van de uitgebreide lijst met opties

Tijdens het opstellen van het MER in 2006 zijn verschillende opties voor de verwerking van productiewater benoemd. In het kader van de Herafweging 2016 zijn marktpartijen benaderd en zijn betrokkenen uit de regio gevraagd mee te denken over aanvullende opties voor de verwerking van het productiewater. Het was de bedoeling door vooraf breed te kijken zonder specifieke verwachtingen, dat ook nieuwe opties die eerder niet bedacht waren, meegenomen konden worden. Dit heeft geleid tot een uitgebreide lijst met opties. Als onderdeel van de second opinion van de Herafweging 2016 heeft de TU Delft de samenstelling van de lijst getoetst en geconcludeerd dat dit in alle redelijkheid een complete lijst is.

Bij de Herafweging in 2022 is de lijst nogmaals doorgenomen, om na te gaan of er aanvullende opties beschikbaar zijn. Dat bleek niet het geval. Er zijn wel enkele nieuwe inzichten ten aanzien van waterzuivering en waterinjectie in de geselecteerde opties verwerkt. In het kader van voorliggend onderzoek zijn uit de uitgebreide lijst van opties, de opties met waterinjectie in de Twentevelden verwijderd. Uitgangspunt van voorliggende onderzoek is dat voor de waterinjectie opties alleen gekeken wordt naar opties in de omgeving van Schoonebeek.

2.2 Clusteren opties in groepen van vergelijkbare concepten en een restgroep

Om vanuit de uitgebreide lijst een beperkte lijst van verschillende oplossingsrichtingen te krijgen, is gebruik gemaakt van clustering naar type oplossing. Deze stap is er om te zorgen dat de beperkte lijst opties bevat die daadwerkelijk wezenlijk van elkaar verschillen. Zonder deze aanpak is de kans groot dat de 4 of 5 meest kansrijke opties allemaal op elkaar lijken, omdat de onderliggende technische concepten min of meer gelijk zijn. Met een geforceerde brede spreiding in verschillende clusters wordt voorkomen dat de beste opties allemaal in 1 cluster vallen. Zo wordt het mogelijk om aan de hand van de spreiding de consequenties van totaal verschillende concepten via de CE-afwegingsmethode inzichtelijk te maken.

Op voorhand is duidelijk dat er geen mogelijkheden bekend zijn, waarbij oliewinning plaatsvindt zonder productiewater. Ook is het duidelijk dat het productiewater na afscheiding van de olie nog te veel stoffen bevat om direct geloosd te worden op oppervlaktewater of zee. Het productiewater zal dus ofwel teruggebracht moeten worden in de ondergrond, ofwel behandeld (gezuiverd). Een combinatie van beide is uiteraard eveneens mogelijk. De verschillende verwerkingsopties zijn daarom op te delen in thema's.

2.2.1 Thema 1 – Zuivering van productiewater en lozing in de biosfeer (oppervlakte water / zee), zonder injectie van reststroom

Binnen dit thema wordt het productiewater gezuiverd. Er vindt geen waterinjectie plaats. Bij zuivering ontstaat een schone waterstroom en een reststroom van geconcentreerde stoffen. De verschillende opties hebben betrekking op de schone waterstroom, die geloosd kan worden op oppervlaktewater of kan worden hergebruikt voor stoomproductie. De reststroom is een sterk ingedikte waterstroom of een vast

product. De reststroom moet afgevoerd worden voor permanente bovengrondse opslag of is wellicht herbruikbaar.

Binnen dit thema wordt onderscheid gemaakt in twee typen oplossingen:
- Opties om water te zuiveren van mijnbouwhulpstoffen en enkele andere omgevingsvreemde stoffen en het schone zoute water daarna te lozen op de zee;
- Opties om water te zuiveren en schoon zoet water te lozen op oppervlaktewater of te hergebruiken.

Lozing van schoon zout water op zee
Er zijn drie opties waarbij waterlozing op zee plaatsvindt. Het productiewater zal gezuiverd worden en als zout water via een transportleiding naar een lozingspunt in het noorden worden gebracht. Lozing kan plaatsvinden op verschillende locaties, zoals de Eemshaven of op de Eems.

Lozing van schoon zoet water op oppervlaktewater of hergebruik met zout als restproduct
Hier zijn eveneens drie opties waarbij het productiewater geheel gezuiverd wordt, met als resultaat schoon zoet water en een grote hoeveelheid zout restmateriaal:
1. De waterzuivering kan worden gecombineerd met de bestaande waterzuivering voor ultra-puur water van NieuWater in Emmen. Het productiewater kan dan als puur water weer gebruikt worden voor stoomproductie, waarmee een retourstroom ontstaat naar het reservoir. Het aanpassen van de huidige waterzuivering is echter technisch moeilijk, omdat deze is geoptimaliseerd in de samenwerking met de bestaande Rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI).
2. Nieuwbouw ter plaatse van de OBI is makkelijker te realiseren dan een combinatie met de bestaande zuivering door NieuWater. Met betrekking tot een dergelijke nieuwbouw zijn er 2 opties, afhankelijk van het restproduct:
   a. Zuivering van het restproduct tot schoon, gemengd zout;
   b. Geen zuivering van het restproduct met oplevering van vervuild zout.

2.2.2 Thema 2: Zuivering met lozing aan oppervlaktewater, met injectie van de reststroom

Binnen dit thema wordt het productiewater gescheiden in een schone waterstroom en een geconcentreerde afvalwaterstroom. De schone waterstroom kan hergebruikt worden voor stoominjectie of geloosd op het oppervlaktewater. De geconcentreerde afvalwaterstroom heeft een kleiner volume en kan opgeslagen worden in de meest geschikte lege gasvelden of terug in het oliereservoir.

In dit thema worden de verschillende opties besproken waar het productiewater wordt gescheiden in verschillende stromen. Er ontstaat een schone waterstroom, die, na verdere zuiveringsstappen in de Ultra-Puur Water fabriek van NieuWater, kan worden hergebruikt voor stoominjectie of meteen worden geloosd op het oppervlaktewater. Er wordt gekeken naar zuivering van toegevoegde stoffen tot het huidige vergunningsniveau of tot het technisch laagst haalbare niveau. Ook ontstaat een geconcentreerde reststroom met kleiner volume, die wordt geïnjecteerd in geschikte velden.

Er zijn in dit cluster drie opties benoemd, met verschillen in de mate en wijze van waterzuivering.
1. Er is een optie bekeken waarbij de waterzuivering plaatsvindt bij NieuWater, in combinatie met de bestaande zuivering.
2. Er zijn verder twee opties gedefinieerd waarbij een nieuwe waterzuivering gebouwd wordt ter plaatse van de OBI.
   a. Een optie waarbij een beperkte reststroom met hogere concentraties (brijn) wordt geïnjecteerd in een van de bestaande (waterinjectie) locaties.

b. Een optie waarbij een beperkte reststroom met hogere concentraties (brijn) weer in het Schoonebeek oliereservoir kan worden teruggebracht.

Nieuwe technieken, gebruik maken van planten, schimmels en bacteriën
Een mogelijke nieuwe biologische zuiveringstechniek maakt gebruik van een combinatie van planten, schimmels en bacteriën. Hiervoor zijn echter nog grootschalige testen nodig om aan te tonen dat de juiste combinatie effectief kan zijn voor de specifieke samenstelling van het productiewater en stabiel kan worden bedreven.

2.2.3 Thema 3: Injectie van het volledige volume productiewater, eventueel met voorzuivering

Injectie kan plaatsvinden in onder meer de velden in Zuidoost Drenthe, in de overige Drenthe velden of in Borgsweer (Groningenveld). Een combinatie tussen deze velden is uiteraard ook mogelijk. Hierbij kan gedeeltelijke zuivering plaatsvinden om zoveel mogelijk toegevoegde mijnbouwhulpstoffen uit het injectiewater te verwijderen.

Bij alle opties wordt ook gekeken naar zuivering van toegevoegde stoffen tot het huidige vergunningsniveau of tot het technisch laagst haalbare niveau. Het zout blijft achter in het water.

Potentieel realiseerbare opties voor waterinjectie bevinden zich in (vrijwel) leeg geproduceerde gasvelden in Drenthe en Groningen. In Drenthe wordt onderscheid gemaakt tussen de velden in de directe omgeving van Schoonebeek (Zuidoost Drenthe) en de overige Drenthevelden. Bij de Groningenvelden is ook nog speciaal gekeken naar de mogelijkheid om aan te sluiten bij de bestaande waterinjectie in Borgsweer, dat een onderdeel is van het grote Groningen veld.

2.2.4 Thema 4: Overige opties

Dit zijn de opties waarvan in een vroeg stadium duidelijk werd dat deze hoogstwaarschijnlijk niet haalbaar zijn. Dat komt mede doordat een deel van de opties afhankelijk is van samenwerking met derden, partijen die uiteindelijk geen mogelijkheden zien of nadrukkelijk geen samenwerking wensen.

Samenwerking Duitsland
Bij de samenwerking met Duitsland staat nog een vraagteken. Het Schoonebeek olieveld bevindt zich voor een groot deel op Duits grondgebied. Ook in Duitsland wordt olie gewonnen en wordt productiewater verwerkt en geïnjecteerd in de diepe ondergrond. In verkennende gesprekken bleek in eerste instantie een omgekeerde vraag naar beschikbare reservoirs het geval, waarbij productiewater uit Duitsland naar Nederland zou worden getransporteerd voor verwerking. Verwerking bij Emlichheim en Rühlermoor blijkt niet mogelijk, maar momenteel wordt een gezamenlijke oplossing voor de in het gebied actieve oliemaatschappijen opnieuw nader verkend (waterinjectie in Duitse Zechstein reservoirs in samenwerking met het West Emsland Consortium). Er zijn sterke aanwijzingen dat om verschillende redenen (waaronder vergunning-technisch) productiewater transport naar Duitsland niet haalbaar zal blijken. Opgemerkt wordt dat als een oplossing mogelijk mocht blijken, de doorlooptijd voor implementatie waarschijnlijk meerdere jaren zal zijn.

Samenwerking derden
Er zijn gesprekken gevoerd met meerdere partijen over mogelijke verwerking van productiewater door derden, waaronder vertegenwoordigers van de zout producerende en verwerkende industrie. Voor de verwerking door deze industrie zijn twee opties verkend:

- Overdracht van het ongezuiverde of gezuiverde productiewater met als doel dit in te voeden in de zoutwinningsketen en er een bruikbaar product van te maken, zoals keukenzout of strooizout
- Het indikken van productiewater tot vast zout en dit in te brengen in oude zoutcavernes om deze te stabiliseren.

Overdracht van productiewater
De zoutindustrie wint momenteel pekelwater uit een zoutlaag (Overijssel) of zoutpilaar (Groningen) waarbij het zout in deze voorkomens zeer zuiver en van hoge kwaliteit is. Dit pekelwater vergt weinig tot geen bewerking om er bijvoorbeeld tafelzout van een hoge kwaliteit van te maken. Het gevolg hiervan is dat alleen productiewater dat aan een vergelijkbare kwaliteit voldoet, zonder risico van verontreiniging, bruikbaar kan zijn. Daarbij komt dat het zoute productiewater van Schoonebeek nog minder zout is dan het eigen pekelwater uit de cavernes, wat de efficiëntie van zoutproductie sterk vermindert. Als dit niet mogelijk is, zal verzadiging in cavernes moeten plaatsvinden. Ook vanwege de grote hoeveelheid productwater zal er een afhankelijkheid ontstaan tussen het aanleveren van productiewater en het verwerken bij de industrie, wat als een aanvullend risico wordt gezien. Door deze omstandigheden ziet de industrie de beschikbaarheid van zout productiewater uit Schoonebeek niet als een interessante optie.

Gebruik als strooizout
Van de totale jaarlijkse hoeveelheid geproduceerd zout in Nederland, ongeveer 4 tot 5 miljoen ton zout, wordt ongeveer 100 duizend ton per jaar aan industrieel strooizout benut. Het productiewater van Schoonebeek bevat initieel ook ongeveer 70 duizend ton per jaar. In verband met effecten op het milieu heeft Rijkswaterstaat strenge kwaliteitseisen opgesteld voor strooizout. Het strooizout dient voor 97% uit zuivere NaCl te bestaan. Met behulp van meerdere zuiveringsstappen kan 65% van het geproduceerde zout tot NaCl worden gezuiverd. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de kans op ongewenste kwaliteitsvariaties. Dit leidt tot aanvullende zoutopslag en een strikte kwaliteitscorrectie. De huidige strooizoutproducenten kunnen in de huidige situatie aan de vraag voldoen, waardoor eigenlijk geen marktvraag is naar extra Schoonebeek strooizout. Het ongebruikte zout is verder niet verkoopbaar en zal dan moeten worden opgeslagen.

Indikken Schoonebeek water tot vast zout en gebruik voor stabilisatie van cavernes
Sommige van de oude zoutcavernes in Twente zijn instabiel of dreigen op langere termijn instabiel te worden. Met instabiliteit van een caverne wordt bedoeld dat het bovenliggende gesteente in de caverne kan storten, waarbij de instortingszone zich geleidelijk naar boven verplaatst. Zodra de instortingen het maaiveld bereikt hebben, kan dit leiden tot verzakkingen of zelfs zinkgaten.

Er is in de regio groot belang om instorting van oude cavernes te voorkomen. Stabilisatie van de caverne met een alternatieve vulstof is beter voor het milieu en de omgeving mits er bij het vullen geen nieuwe onaanvaardbare milieueffecten optreden. De vulstof die voldoet moet dan in de caverne worden gebracht, waar het zodanig aangebracht wordt dat het een zekere sterkte gaat krijgen en het gewicht van het bovenliggende gesteente kan dragen. De al aanwezige pekel heeft dat dragende vermogen niet en bij instorting wordt pekel tussen de brokstukken door uit de caverne geperst.

Het zoute productiewater van Schoonebeek is vergelijkbaar met onverzadigde pekel en heeft net als pekel geen enkele sterkte of dragend vermogen. Hiervoor moet het Schoonebeek zout tot kristallen omgevormd worden. De kristallen moeten in de caverne gebracht kunnen worden en de vereiste dragende functie

krijgen, voordat dit als een succesvol alternatief kan worden gezien. De draagkracht van Schoonebeek kristalzout in cavernes is nog niet aangetoond.

2.3 Totaaloverzicht uitgebreide lijst met opties geclusterd naar thema's

Tabel 2.1. Overzicht van de verwerkingsopties voor productiewater, geclusterd naar thema's

Thema 1 - Zuivering en lozing, zonder injectie van reststroom
Cluster: Lozing van schoon zoet water op oppervlaktewater of hergebruik, met zout als restproduct
Zuivering op OBI van zout en hulpstoffen en lozing zoet water op oppervlaktewater. Hergebruik schoon zout.
Zuivering op OBI van zout en hulpstoffen en lozing zoet water op oppervlaktewater. Afvoer vervuild zout.
Retour Nieuwater. Zuivering gevolgd door hergebruik water en afvoer van vervuild zout.
Cluster: Lozing van schoon zout water op zee
Zuivering op OBI, transport naar rietvelden en lozing zout water bij Eems-gebied
Zuivering op OBI, transport en directe lozing zout water bij Eemsgebied (zonder rietvelden)
Zuivering op OBI, transport naar derde in het noorden voor transport en lozing zout water
Thema 2 – Zuivering met injectie van reststroom in reservoirs
Retour Nieuwater. Zuivering gevolgd door hergebruik 1.500 m^3/d en injectie van 5.000 m^3/d brijn in Drenthe
Zuivering op OBI gevolgd door lozing 5.000 m^3/d en injectie van 1.500 m^3/d brijn in Drenthe
Zuivering op OBI gevolgd door lozing 5.000 m^3/d en injectie van 1.500 m^3/d brijn terug in olieveld Schoonebeek West.
Thema 3 – injectie van het volledige watervolume
Waterinjectie in het gasveld Schoonebeek Gas
Waterinjectie terug in Olieveld Schoonebeek
Waterinjectie in de Zuidoost Drenthevelden
Waterinjectie in de Drenthe- en kleine Groningenvelden
Waterinjectie in Borgsweer (Groningenveld)
Thema 4 - Overige opties
Zuivering op OBI, Transport naar Noordzee, West Nederland
Afname via Afvalbeheerbedrijf (Andaver of ATM in Zeeland of CMF in Velsen)
Zuivering op OBI, transport van schoon zout naar Zoutfabriek in Drenthe, Overijssel of Friesland
Afname via RWZI/AWZI of industriepark (Europark, Emmtec bv) met of zonder voorzuivering
Zuivering op OBI en injectie in Schoonebeek Oost
Zuivering op OBI en injectie in Emlichheim, Duitsland
Transport via Pijpleiding naar Ruhlemoor, Duitsland en injectie in potentieel Exxon waterinjectieproject
Injectie in aquifers
Opslag in zoutcavernes

Bij de opties kunnen weer aanvullingen uitgewerkt worden, bijvoorbeeld ten aanzien van het gebruik van chemicaliën en mijnbouwhulpstoffen.

3 Selectie meest kansrijke opties per cluster (short list)

In dit hoofdstuk is beschreven hoe uit de uitgebreide lijst van opties de meest kansrijke opties zijn geselecteerd. In paragraaf 3.1 staan de selectiecriteria. In paragraaf 3.2 zijn de opties binnen de thema's getoetst aan de selectiecriteria. In paragraaf 3.3 is toegelicht welke alternatieven per thema zijn geselecteerd.

3.1 Selectiecriteria

Omdat de opties niet eenvoudig met elkaar vergeleken kunnen worden is ervoor gekozen om de verschillende oplossingen op de long list in clusters onder te brengen. Per cluster wordt de meest kansrijke optie geselecteerd. Daarvoor zijn de opties getoetst op criteria. Opties kunnen afvallen als ze technisch niet haalbaar zijn of indien een optie beleidsmatig of wettelijk niet is toegestaan. Verder helpen de criteria om te komen tot een voorkeurslijst. Dit leidt tot een samenvattende tabel waarin de kwalitatieve definitie van elke score per beoordelingscriterium weergegeven is.

Veilig en gezond – uitsluitend criterium
Voor alle opties geldt als uitgangspunt dat ze veilig moeten kunnen worden uitgevoerd en dat de gezondheid van bewoners in de regio en het milieu niet in gevaar mogen komen. Opties die hier niet aan voldoen vallen direct af.

Technisch – mogelijk uitsluitend criterium
In deze fase van de herafweging, de selectie van alternatieven binnen de uitgebreide lijst voor de beperkte lijst, is de technische toets in sterke mate bepalend of een goed idee ook daadwerkelijk uitvoerbaar is. De opties dienen robuust te zijn, zodat gedurende een lange periode van circa 25 jaar en met mogelijke variatie in de hoeveelheid en samenstelling van het productiewater, de verwerking van het productiewater steeds doorgang kan vinden. Bij de voorgestelde opties wordt gekeken naar:

- Technische haalbaarheid en uitvoerbaarheid
- Geschiktheid als robuuste oplossing (dat wil zeggen bestand tegen veranderingen in het productieproces, zodat voorkomen kan worden dat de productie opnieuw stilgelegd moet worden om aanpassingen aan de installatie te doen, geen experimentele technologie, wel hoge bedrijfszekerheid en goede procesbeheersing)
- Geschiktheid als langdurige oplossing (geschikt voor het totale watervolume, de gehele periode en er wordt voldaan aan de waterkwaliteitseisen)
- Bij waterinjectie opties, de geschiktheid van reservoirs in de diepe ondergrond

Planning – niet uitsluitend
De periode tot realisatie van de opties verschilt vanwege onder meer de tijd die benodigd is voor ontwerp, aanbesteding, vergunningaanvragen, bouw en testen. In beginsel vindt in de periode vanaf de tweede helft 2016 tot aan een nieuw gerealiseerde oplossing slechts beperkte oliewinning plaats als gevolg van de pijplijnreparatie die nu wordt uitgevoerd. Pas nadat de (nieuwe) optie voor de verwerking van productiewater operationeel wordt, kan de olieproductie weer op volledige capaciteit en optimaal functioneren. Daarmee vormt de doorlooptijd tot realisatie bij de opties een criterium. Echter, bij de selectie worden op basis van dit criterium geen opties uitgesloten.

Beleid – mogelijk uitsluitende criterium
De verschillende opties dienen binnen het bestaande wettelijk en beleidsmatig kader te passen. Een niet vergunbare oplossing valt af, aangezien de optie om deze reden niet realiseerbaar is. Daarnaast is het

voor sommige onderdelen in een optie nodig gebruik te maken van land van derden, waarvoor toestemming vereist is. Tot slot wordt een inschatting gemaakt hoe een oplossing zich verhoudt tot lokale beleidsambities en of dit tot vergaande aanpassingen in de oplossing of doorlooptijd gaat leiden.

- Vergunbaar (wettelijk en beleidsmatig);
- Aansluitend op lokale beleidsambities;
- Gebruik van terrein en grond mogelijk (ruimtelijke ordening).

Financieel – niet uitsluitend

Aanpassingen kosten geld, zodat financiële haalbaarheid een belangrijk criterium is. Echter, bij de selectie voor de beperkte lijst worden op basis van dit financiële criterium geen opties uitgesloten, mede door de relatief grote onzekerheden die er in deze fase nog zijn ten aanzien van de hoogte van de kosten. Voor de bepaling van de kosten moeten zowel de aanlegfase (kapitaalslasten) als de kosten in de operationele fase (bedrijfsvoering) berekend worden. Daarnaast kan het gebruik van bijna leeg geproduceerde gasvelden en bestaande pijpleidingen ertoe leiden dat minder of geen gas kan worden geproduceerd, wat als kostenpost wordt meegerekend. Bij de CE-afweging zullen de kosten van de geselecteerde opties in groter detail worden uitgewerkt.

- Kosten (aanlegkosten en operationele kosten);
- Verloren of verminderde olie- en aardgasopbrengsten.

Milieu

Milieueffecten kunnen optreden bij normale bedrijfsvoering en bij calamiteiten. Onder dit specifieke ‘Milieu’ criterium wordt gekeken naar de normale bedrijfsvoering. Eventuele effecten bij calamiteiten worden besproken bij het criterium ‘Risico’, onderstaand.

Bij de toetsing binnen elk van de clusters van de uitgebreide lijst wordt slechts kwalitatief aangegeven welke opties naar verwachting tot meer of minder milieueffecten zullen leiden. Dit is mogelijk omdat er binnen clusters sprake is van vergelijkbare concepten. De naderhand toegepaste CE-afwegingsmethode maakt gebruik van een LCA (Levenscyclusanalyse) waarmee een breed spectrum aan milieuaspecten in beeld wordt gebracht. Daarmee kunnen de verschillende opties onderling vergeleken worden.

- Milieueffecten bij normale bedrijfsvoering (energieverbruik, emissies naar bodem, water en lucht, geluid, effect op natuur, gebruik hulpstoffen, vergravingschade)

Risico

Het criterium risico geeft een indicatie van ongewenste situaties die kunnen optreden. Dit criterium wordt veel verder uitgewerkt bij de beperkte lijst opties in de nog uit te voeren toetsing met de CE-methodiek. Op hoofdlijnen is hier al wel een aanduiding voor te geven. Er wordt zowel gekeken naar risico’s op korte termijn (gedurende de operationele fase) als op lange termijn, waarbij voor de lange termijn een periode tot ruim na afronding van de operationele fase en afsluiting van de putten wordt bedoeld. Er is specifiek gekeken naar mogelijke risico’s voor mens en milieu gerelateerd aan:

- Aardbevingen
- Lekkage pijpleiding
- Lekkage uit reservoir via afdekkend gesteente of injectieput
- Vervuiling/ lekkage reststoffen uit stortplaats
- Ongelukken tijdens transport
- Activiteiten in kwetsbare gebieden (o.a. Natura2000-gebieden)
- Verontreiniging oppervlaktewater/ zee.

Het vergelijken en bepalen van de meest kansrijke optie per cluster
Om voor alle opties en alle criteria een overzicht te krijgen wat beter of minder goed scoort, is er een vereenvoudigde tabel gemaakt waarin kwalitatief de scores zijn weergegeven (zie Tabel 3.1). (Dit is binnen m.e.r.- procedures een gebruikelijke aanpak om overzicht te krijgen over veel informatie.)

De scores zijn binnen een cluster onderling vergelijkbaar. Bijvoorbeeld als een optie een '-' scoort op techniek, kan dit alleen vergeleken worden met de score op techniek van andere opties binnen hetzelfde cluster. Er is geen generieke maatstaf beschikbaar of ontwikkeld welke van toepassing is voor alle opties. De milieueffecten en risico's van verschillende technische oplossingen zijn niet eenvoudig onderling vergelijkbaar. Door de enigszins vergelijkbare opties te clusteren wordt het wel mogelijk om verschillen en voor- en nadelen inzichtelijk te maken. De beste optie per cluster wordt geselecteerd en op de lijst geplaatst voor nadere toetsing met de CE-methodiek. Deze methodiek is speciaal ontwikkeld om de zeer verschillende milieueffecten toch tegen elkaar af te kunnen wegen. Omdat er uit elk cluster 1 optie wordt geëvalueerd met de CE-methodiek kan het hele spectrum van alle mogelijke oplossingen worden behouden.

Tabel 3-1. Tabel met classificatie scores met plussen en minnen per beoordelingscriterium.

Criteria	+ +	+	0	-	- -	X
Technisch	Bewezen techniek, robuust voor variaties in waterkwaliteit, onderhoud en storingen	Bewezen techniek bij vergelijkbare omstandigheden	Bewezen techniek op kleine schaal of andere omstandigheden	Onzekerheden voor ontwerp, moet nader uitgezocht worden	Veel onzekerheden vragen detail onderzoek, niet duidelijk of optie haalbaar is	Technisch niet haalbaar
Planning		Naar verwachting realiseerbaar binnen 2 jaar	Naar verwachting realiseerbaar binnen 4 jaar	Verwachte realisatietijd langer dan 4 jaar		
Beleid		Past binnen bestaand beleid en/of heeft de voorkeur binnen dit beleid	Beleidsmatige wijzigingen nodig, maar geen significante belemmeringen verwacht	Beleidsmatige belemmeringen kunnen optreden, noodzaak gronden beschikbaar te krijgen (voor transportleiding)	Grote beleidsmatige belemmeringen verwacht en ongewenste gevolgen (zoals veel restproduct)	Niet haalbaar omdat het beleidsmatig niet is toegestaan
Financieel		Financieel haalbaar	Financieel waarschijnlijk haalbaar, maar wel kostbaarder	Financieel mogelijk niet haalbaar	Financiële haalbaarheid onwaarschijnlijk, zeer kostbaar	Financieel zeker niet haalbaar
Milieu	Gebruik huidige faciliteiten, bijna geen aanvullende milieubelasting	Lage emissies, weinig energieverbruik, weinig vergraving	Middelmatige emissies en energieverbruik, en/of veel vergraving voor nieuwe leidingen	Hoge emissies en energieverbruik, en evt. vergraving	Hoge emissies en energieverbruik, langdurige grootschalige opslag restproducten	Niet haalbaar vanwege onaanvaardbare milieu-impacts
Risico		Risico's op seismiciteit, lekkage en/of vervuiling zijn bijna uitgesloten	Risico's op seismiciteit, lekkage en/of vervuiling zijn beperkt aanwezig en er zijn maatregelen om deze risico's te ondervangen	Risico's op seismiciteit, lekkage en/of vervuiling zijn aanwezig en kunnen slechts deels met maatregelen ondervangen worden	Risico's op seismiciteit, lekkage en/of vervuiling zijn groot en kunnen slechts deels met maatregelen ondervangen worden	Niet haalbaar vanwege onaanvaardbare risico's

3.2 Toetsing thema's op basis van selectiecriteria

3.2.1 Thema 1 – Zuivering en lozing op oppervlaktewater, zonder injectie van reststroom

In dit thema zijn de verschillende opties besproken waarbij het productiewater niet meer in de diepe ondergrond wordt geïnjecteerd, maar (voor)gezuiverd en daarna geloosd of hergebruikt.
Binnen dit thema wordt onderscheid gemaakt in twee typen oplossingen:

- Opties om water te zuiveren van mijnbouwhulpstoffen en enkele andere omgevingsvreemde stoffen en het schone zoute water daarna te lozen op de zee;
- Opties om water te zuiveren en schoon zoet water te lozen op oppervlaktewater of te hergebruiken.

Cluster: Lozing van schoon zout water op zee
Er zijn drie opties waarbij waterlozing op zee plaatsvindt. Lozing kan plaatsvinden op verschillende locaties, zoals de Eemshaven of op de Eems. Deze drie opties vergen een waterzuivering nabij de OBI, die technisch goed realiseerbaar is (+). Op dit criterium is er geen onderscheid tussen de opties te maken.

Planning is hier eveneens niet onderscheidend, aangezien de realisatietermijn voor elk van de opties als relatief lang wordt ingeschat (score '-').

Beleid is hier wellicht het belangrijkste onderscheidende criterium, vooral met betrekking tot de kwetsbaarheid van het ontvangende waterlichaam. Als kan worden aangesloten op een lozingspunt bij Spijk in de Eems, via een bestaande vergunde situatie, scoort dit op beleid positief (+). Een nieuwe lozing bij de Eemshaven wordt niet als onmogelijk gezien, maar het verkrijgen van een vergunning hier is zeer onzeker (score '- - -').

Financieel is niet bijzonder onderscheidend, aangezien net als in alle andere opties een zuivering gebouwd moet worden evenals een lange transportleiding (score '-'). Ter onderscheid is de route in de derde optie naar de Eems financieel iets aantrekkelijker vanwege een kortere transportleiding en daarom is deze optie met een score 0 weergegeven.

Het aspect milieu scoort voor alle drie de opties neutraal (score 0), omdat de waterzuivering relatief veel energie vraagt en bij de aanleg van transportleidingen veel bodem vergraven zal worden.
De belangrijkste risico's bij deze opties bestaan uit mogelijke lekkage van de transportleiding en mogelijke verontreinigingen die onbedoeld in het gezuiverde water voorkomen en na lozing het zeemilieu verstoren. Lozing op de Eemshaven geeft vanwege de nabijheid van de Waddenzee een verhoogd risico bij calamiteiten. Om dit te voorkomen kan bijvoorbeeld gebruik worden gemaakt van een bufferzone met rietvelden. Daarnaast is de optie meegenomen, waarbij waterlozing plaatsvindt bij een bestaand lozingspunt bij Spijk in de Eems. In geval van een onbedoelde lozing geeft het beperkte en tijdelijke effecten, vandaar de score van '-'. Bij gebruik van rietvelden is ter onderscheid een score van 0 gegeven aangezien hier het water voor lozing in rietvelden gecontroleerd kan worden, zodat de aanvoer tijdig kan worden stopgezet.

Deze optie is onderdeel geweest van het onderzoek voor de Herafweging verwerking productiewater 2016. Daarbij is door de overheden aangegeven dat dit beleidsmatig niet haalbaar is. Als dit alsnog verkend moet worden, zal hiervoor eerst afstemming nodig zijn op bestuurlijk niveau. In de eerdergenoemde rapportage is al wel te zien hoe deze optie op hoofdlijnen scoort ten opzichte van de andere opties.

Lozing van schoon zoet water op oppervlaktewater of hergebruik met zout als restproduct
Hier zijn eveneens drie opties waarbij het productiewater geheel gezuiverd wordt, met als resultaat schoon zoet water en een grote hoeveelheid zout restmateriaal:

1. De waterzuivering kan worden gecombineerd met de bestaande waterzuivering voor ultra-puur water van NieuWater in Emmen. Het productiewater kan dan als puur water weer gebruikt worden voor stoomproductie, waarmee een retourstroom ontstaat naar het reservoir. Het aanpassen van de huidige waterzuivering is echter technisch moeilijk, omdat deze is geoptimaliseerd in de samenwerking met de bestaande Rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI).
2. Nieuwbouw ter plaatse van de OBI is makkelijker te realiseren dan een combinatie met de bestaande zuivering door NieuWater. Met betrekking tot een dergelijke nieuwbouw zijn er 2 opties, afhankelijk van het restproduct:
   c. Zuivering van het restproduct tot schoon, gemengd zout
   d. Geen zuivering van het restproduct met oplevering van vervuild zout

Alle drie de opties zijn technisch mogelijk, zowel de zuivering van het water als de opslag van het restproduct, maar de grote hoeveelheid restproduct, waarvoor geen goede gebruiker of afnemer in beeld is, resulteert voor alle drie de opties in een technische score van '- -` vanwege de additioneel benodigde grootschalige, lange termijn opslag. Dit geldt ook voor de productie van schoon, gemengd zout. Na gesprekken met een logische potentiele afnemer bleek dat hier momenteel geen interesse voor is.

De planning is eveneens niet onderscheidend, gezien de te verwachten lange periode bij de ontwikkeling van een waterzuivering (score '-').
Het meest onderscheidend is hier het criterium beleid, waarbij het concept met een relatief schoon restproduct dat mogelijk herbruikbaar is (score '0'), de voorkeur heeft boven de productie van een gemengd restproduct waar geen toepassing voor mogelijk lijkt (score '- -').
Financieel is binnen het cluster niet echt onderscheidend, aangezien in alle opties een extra zware en kostbare zuivering gebouwd moet worden en een restproduct ontstaat waarvoor geen duidelijke toepassing is (score '- -').

Op het gebied van milieu heeft dit cluster een grote negatieve impact vanwege het hoge energiegebruik, de hoge emissies en de diverse reststromen die ontstaan. Er ontstaat pas onderscheid op basis van de kwaliteit van het restproduct. De grote hoeveelheid restproduct geeft op zichzelf al een negatieve milieuscore (-), waarbij vanwege de samenstelling van het restproduct deze optie nog lager scoort ('- -').

Het risico van deze opties is dat het restproduct vroeg of laat in het milieu komt en tot ernstige verstoring leidt. Dit is meteen een lange termijn probleem en vandaar dat de score als een '- -' is gegeven. Dit treedt mogelijk niet op bij relatief schoon, gemengd zout, als hier op termijn een toepassing voor gevonden kan worden (score 0).

Samenvattend; zuivering waarbij er naast schoon zoet water een potentieel bruikbaar eindproduct van relatief schoon zout resteert, scoort beter op risico, milieu en beleid. Vooral de wijze waarop wordt omgegaan met de grote hoeveelheid reststoffen (vooral het gemengde zout) kan leiden tot problemen op het gebied van draagvlak. Als variant geldt het lokaal opslaan van dit zout in een speciaal daarvoor aangelegd depot, met risico's dat het op de lange termijn in het lokale milieu belandt.

Conclusie thema 1:
- Nader te onderzoeken alternatief: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout

3.2.2 Thema 2 – Zuivering en lozing van schoon zoet water op oppervlaktewater, met injectie van geconcentreerde reststroom

In dit thema worden de verschillende opties besproken waar het productiewater wordt gescheiden in verschillende stromen. Dit thema bestaat uit een enkel cluster. Er ontstaat een schone waterstroom, die, na verdere zuiveringsstappen in de Ultra-Puur Water fabriek van NieuWater, kan worden hergebruikt voor stoominjectie of meteen geloosd wordt op het oppervlaktewater. Er wordt gekeken naar zuivering van toegevoegde stoffen tot het huidige vergunningsniveau of tot het technisch laagst haalbare niveau. Ook ontstaat een geconcentreerde reststroom met kleiner volume, die wordt geïnjecteerd in geschikte velden.

In dit cluster zijn de volgende opties benoemd, met verschillen in de mate en wijze van waterzuivering:

1. Er is een optie bekeken waarbij de waterzuivering plaatsvindt bij NieuWater, in combinatie met de bestaande zuivering.
2. Er zijn verder twee opties gedefinieerd waarbij een nieuwe waterzuivering gebouwd wordt ter plaatse van de OBI.
    a. Een optie waarbij een beperkte reststroom met hogere concentraties (brijn) weer in het Schoonebeek oliereservoir kan worden teruggebracht.
    b. Een optie waarbij een beperkte reststroom met hogere concentraties (brijn) wordt geïnjecteerd in een leeg geproduceerd gasveld vanaf bestaande (waterinjectie) locaties.

Bij deze opties geldt dat technisch de beste optie bestaat uit een nieuwe zuivering bij de OBI, met waterinjectie in een leeg gasveld (score +). Dezelfde optie maar dan gerealiseerd bij NieuWater en in combinatie met de bestaande NieuWater zuivering is mogelijk maar technisch complex (score '-'). Het blijkt dat terugbrengen in het oliereservoir of de aquifer onder het oliereservoir Schoonebeek is technisch een moeilijke oplossing omdat als gevolg hiervan de druk in het oliereservoir snel toeneemt en daarmee de stoominjectie en de oliewinning negatief wordt beïnvloed (score '- - '). In hoofdstuk 4.5 wordt dit in meer detail beschreven.

De planning is niet onderscheidend aangezien voor alle opties een zuivering gebouwd dient te worden (score '-').
Beleidsmatig worden de opties als haalbaar gezien, met een positieve score voor herinjectie in het Schoonebeekveld, vanuit de gedachte dat het productiewater bij voorkeur teruggaat naar het reservoir waar het ook uit afkomstig is, score '+'.
Alle opties zijn financieel relatief duur door de te bouwen waterzuivering, score '-'. De optie 2B is echter aanzienlijk duurder omdat veel extra kostbare aanpassingen nodig zijn in het Schoonebeek olieveld (extra boringen en leidingnetwerk) en waarbij waarschijnlijk de olieproductie ernstig wordt gehinderd.
De eerste optie met hergebruik van water bij NieuWater scoort iets beter op milieu (score 0), dan de zuivering en waterinjectie opties (score '-'), omdat zuivering bij NieuWater minder energie vergt (er ontstaat dan ook een grotere reststroom).
Deze drie opties hebben relatief weinig risico's, mede omdat de zuivering en waterinjectie nabij het Schoonebeekveld plaatsvinden.

Conclusie thema 2:

- Nader uit te werken alternatief: Indikken van de waterstroom met opslag van ingedikte waterstroom in de diepe ondergrond:
    - Variant opslag in aquifer oost onder het oliereservoir (zie hoofdstuk 4.5);
    - Variant opslag in Schoonebeek gasveldreservoir (zie hoofdstuk 4.4).

3.2.3 Thema 3 – injectie van het volledige water volume, eventueel met beperkte zuivering

Bij alle opties wordt ook gekeken naar zuivering van toegevoegde stoffen tot het huidige vergunningsniveau of tot het technisch laagst haalbare niveau. Het zout blijft achter in het water.

Waterinjectie in diepe ondergrond
Potentieel realiseerbare opties voor waterinjectie bevinden zich in oude, kleine gasvelden in Drenthe en Groningen. In Drenthe wordt onderscheid gemaakt tussen de velden in de directe omgeving van Schoonebeek (Zuidoost Drenthe) en de overige Drenthevelden. Bij de Groningenvelden is ook nog speciaal gekeken naar de mogelijkheid om aan te sluiten bij de bestaande waterinjectie in Borgsweer, dat een onderdeel is van het grote Groningen veld.

Uit de verschillende scores blijkt dat de meeste opties in principe technisch goed mogelijk zijn (score '+'). De injectie alleen in Schoonebeek Diep scoort 'grijs' op technisch omdat hier niet het volledige productiewatervolume opgeslagen kan worden. Injectie in Olieveld Schoonebeek is technisch niet haalbaar, omdat dit in combinatie met stoominjectie tot te hoge reservoirdruk leidt, waardoor de olieproductie niet meer plaats kan vinden (score: 'X'). 3. Aansluiten bij de waterinjectie in Borgsweer is technisch lastig (score '-') omdat dan de bestaande waterinjectie-capaciteit daar sterk moet worden uitgebreid en er een lange transportleiding benodigd is.

De planning geeft aan dat bij tijd nodig is om de voorzieningen en putten gereed te maken (score '-').

Beleidsmatig zijn nieuwe vergunningen nodig aangezien het volledige productiewatervolume op aan te wijzen locaties in Drenthe en Groningen geïnjecteerd te worden, waardoor beduidend meer nieuwe, vaak veel kleinere velden vergund moeten worden voor waterinjectie.

Financieel is de optie met waterinjectie in Drenthe onderscheidend (score '0'), omdat hiervoor de minste aanpassingen nodig zijn. Hoewel waterinjectie alleen in Schoonebeek Diep minder kost ('+') is deze optie niet geschikt om het totale volume van het productiewater te bergen. Bij de overige opties moeten alle installaties worden aangepast en is een relatief lang nieuw transportnetwerk nodig (score '- -').

Geen van deze opties heeft een sterke negatieve invloed op het milieu, omdat relatief weinig emissies worden veroorzaakt met een relatief laag energieverbruik. Om toch onderscheid aan te brengen tussen de verschillende injectievarianten, scoort het gebruik van de Drenthevelden '++', omdat dit tot de minste schade door vergraving leidt. Het geheel overschakelen op velden buiten omgeving van Schoonebeek leidt tot meer effecten van vergraving. Tevens leiden langere transportafstanden tot een hoger het pomp-energieverbruik (aangeduid met relatief lagere score '+' of '0').

Bij de waterinjectie opties zijn de mogelijkheid van aardbevingen of lekkage uit het reservoir de belangrijkste risico's. Om dit te voorkomen zijn de putten en velden zodanig gekozen dat er geen aardbevingen of lekkage meer worden verwacht. Mocht zich onverhoopt toch een incident voordoen in 1 of meer van de reservoirs, dan zijn er bij de opties voldoende andere putten en velden om de waterinjectie over te nemen. Daarom is er een score '0' aangehouden.

Conclusie thema 3:
- Nader uit te werken alternatief: Waterinjectie in het gasreservoir Schoonebeek

3.2.4 Thema 4 – Overige opties

Dit zijn de opties waarvan in een vroeg stadium duidelijk werd dat deze hoogstwaarschijnlijk niet haalbaar zijn. Dat komt mede doordat een deel van de opties afhankelijk is van samenwerking met derden, partijen die uiteindelijk geen mogelijkheden zien of nadrukkelijk geen samenwerking wensen.

Bij de samenwerking met Duitsland staat nog een vraagteken. Het Schoonebeek olieveld bevindt zich voor een groot deel op Duits grondgebied. Ook in Duitsland wordt olie gewonnen en wordt productiewater verwerkt en geïnjecteerd in de diepe ondergrond. In verkennende gesprekken bleek in eerste instantie een omgekeerde vraag naar beschikbare reservoirs het geval, waarbij productiewater uit Duitsland naar Nederland zou worden getransporteerd voor verwerking. Verwerking bij Emlichheim en Rühlermoor blijkt niet mogelijk, maar momenteel wordt een gezamenlijke oplossing voor de in het gebied actieve oliemaatschappijen opnieuw nader verkend (waterinjectie in Duitse Zechstein reservoirs in samenwerking met het West Emsland Consortium). Er zijn sterke aanwijzingen dat om verschillende redenen (waaronder vergunning technisch) productiewater transport naar Duitsland niet haalbaar zal blijken. Opgemerkt wordt dat indien een oplossing mogelijk mocht blijken, de doorlooptijd voor implementatie waarschijnlijk erg lang zal zijn.

Conclusie thema 4:
- Geen alternatieven

3.3 Toelichtingen van de alternatieven op de short list

Uit de longlist zijn de alternatieven geselecteerd, die het best scoorden binnen hun eigen cluster. Er is gekozen om uit elk cluster één optie te kiezen, zodat binnen de short list het gehele spectrum van verwerkingsopties wel vertegenwoordigd blijft. De alternatieven op de short list worden in meer detail uitgewerkt en met behulp van de CE-methodiek getoetst.

Alternatief 1 – Vast zout - Zuivering productiewater, gevolgd door lozing van schoon water op het oppervlaktewater, met schoon zout en een reststroom als vaste restproducten
Op het terrein van de OBI in Schoonebeek wordt een nieuwe waterzuiveringsinstallatie gebouwd. Hierbij wordt het productiewater volledig gezuiverd, waarbij zowel de hulpstoffen als het zout uit het water worden gehaald. Het resterende schone water wordt geloosd op het oppervlaktewater in de omgeving van de OBI of hergebruikt voor stoomproductie. Naast het water, ontstaan bij het proces minimaal twee afvalstromen, namelijk schoon, gemengd zout en een reststroom.

Indien mogelijk wordt het schone maar gemengde zout hergebruikt, maar vooralsnog is daar geen afnemer voor bekend, zodat rekening moet worden gehouden met lokale opslag van het zout of transport naar een andere opslaglocatie. Indicaties zijn dat verkoop of levering van dit zout aan commerciële afnemers moeilijk zal zijn.

De reststroom bestaat uit de overige componenten van het productiewater en zuiveringschemicaliën. Deze toch aanzienlijke reststroom heeft een kleiner volume dan het zout maar dient per tanker of vrachtwagen te worden afgevoerd en verwerkt door commerciële partijen.

Alternatief 2 – Brijnlozing - Indikken van het productiewater, waarbij het deel, met verhoogde concentraties, wordt geïnjecteerd
Het productiewater wordt behandeld met ontzoutingstechnieken waarbij een schoon effluent en een geconcentreerde afvalstroom (brijn) vrijkomen. De ontzoutings- en zuiveringsinstallaties worden op de OBI-locatie in Schoonebeek gebouwd. Het is de verwachting dat deze zuivering ertoe leidt dat er circa 5.000 m^3 effluent per dag ontstaat (circa 75% van de hoeveelheid productiewater). Na een aanvullende behandeling kan het als schoon zoet water worden geloosd op nabijgelegen oppervlaktewater of hergebruikt voor stoomproductie.

De resterende, ingedikte stroom bestaat uit water met een hogere concentratie aan stoffen. Dit wordt aangeduid als brijn, en is qua volume ongeveer 1.500 m^3 per dag (ongeveer een kwart van het oorspronkelijke debiet). In dit alternatief wordt het brijn in de ondergrond geïnjecteerd. Doordat slechts een kwart van het productiewater geïnjecteerd wordt, kan het aantal injectielocaties en injectieputten beperkt worden.

Twee varianten
Er zijn twee varianten bij dit alternatief, waterinjectie van de brijnstroom in het aquifer oost van het oliereservoir Schoonebeek (alternatief 2a) of waterinjectie in het Schoonebeek gasveld (alternatief 2b).

Alternatief 3 – Waterinjectie - Beperkte zuivering en injectie in Schoonebeek gasveld
Voor waterinjectie wordt uitgegaan van een debiet van ongeveer 6.500 m^3 per dag. Dit komt overeen met circa 2,4 miljoen m^3 per jaar. Maatgevend is in dit onderzoek een periode van 10 jaar, waarin ongeveer 24 miljoen m^3 opgeslagen moet worden.

4 Technische randvoorwaarden bij uitwerking alternatieven

Dit hoofdstuk gaat in op de nieuwe inzichten die verkregen zijn met betrekking tot de waterzuivering en de mogelijkheden voor opslag van water in de formaties in de diepe ondergrond. Uit alle onderzoeken blijkt steeds weer dat bij verwerking van productiewater gebruik wordt gemaakt van of waterinjectie in de diepe ondergrond of waterzuivering in de biosfeer of een combinatie van beide. Bij waterinjectie geldt dat transport en opslag zodanig moeten plaatsvinden dat er geen lekkage naar de omgeving en geen aantasting van gesteente in de ondergrond zal optreden. Bij waterzuivering moet het restproduct van de zuivering verwerkt worden en rekening gehouden worden met benodigde energie en chemicaliën.

In paragraaf 4.1 is ingegaan op de waterkwaliteit en in 4.2 op de inzichten ten aanzien van de waterzuivering. Vanaf paragraaf 4.3 zijn de mogelijkheden van waterinjectie in de diepe ondergrond bij Schoonebeek nader uitgewerkt. Op basis hiervan is gekomen tot de uitwerking in alternatieven zoals beschreven in Hoofdstuk 5, 6 en 7.

4.1 Samenstelling van het mee geproduceerde water

Het productiewater is samengesteld uit de volgende deelstromen:

- Formatiewater: het van nature aanwezige water in het oliereservoir, dat met de olie mee wordt opgepompt;
- Condenswater: de geïnjecteerde en nadien gecondenseerde stoom die bij de winput terecht komt;
- Mijnbouwhulpstoffen: toegevoegd in de put, voor transport van het oliewatermengsel naar de OBI, in de OBI voor het scheidingsproces en in het injectiewater om de afvoerleidingen en injectieputten te beschermen;
- Overige waterstromen: zoals olie-waswater uit het scheidingsproces.

In de loop van de tijd neemt de hoeveelheid condenswater in het productiewater toe, naarmate er meer stoominjectie heeft plaatsgevonden en het condenswater naar de productieput wordt gezogen. Onder andere door de toename van de deelstroom condenswater, verandert de samenstelling van het productiewater in de loop van de jaren. Dit is bijvoorbeeld zichtbaar in de afname van het zoutgehalte en in de stijging van andere stoffen. Tabel 4-1 geeft een overzicht van de samenstelling van het productiewater. Hierin is de verwachte waarde gepresenteerd, de gemeten waarde in 2015 en in 2020.

Royal HaskoningDHV

Tabel 4-1. Overzicht samenstelling productiewater

Parameter	Eenheid	Verwachte maximale waarde (vergunning 2010)	Gemiddelde gemeten waarde	
			2015	2020
pH (eenheden)	-	4 – 9	6,5	5,9
Temperatuur	°C	50	33	34
Total Dissolved Solids	mg/l	200.000	44.000	28.300
Total Suspended Solids	mg/l	100	37	29
Natrium (Na+)	mg/l	40.000	12.000	8.100
Magnesium (Mg^{2+})	mg/l	2.500	420	280
Barium (Ba^{2+})	mg/l	250	19	12
Arseen (As)	mg/l	0,025	0,01	<0,01
Kwik (Hg)	mg/l	0,005	<0,0001	<0,001
Zwavelwaterstof (H_2S)[1]	mg/l	15	1,4	5
IJzer (totaal Fe^{2+} en Fe3+)	mg/l	50	7,9	10
Kalium (K+)	mg/l	1.000	120	120
Strontium (Sr2+)	mg/l	2500	250	180
Chloride (Cl-)	mg/l	90.000	23.000	16.000
Sulfaat (SO42-)	mg/l	50	<19	<10
Bicarbonaat (HCO3-)	mg/l	1000	710	210
Koolstofdioxide (CO2)	mg/l	500	595[3]	410
Zuurstof (O2)	mg/l	0,05	<0,01	<0,01
Olie en vetten	mg/l	100	13	22
Cadmium (Cd)	mg/l	0,25	<0,001	<0,001
Koper (Cu)	mg/l	1	<0,001	<0,01
Monoethylene Glycol (MEG)	mg/l	750	<200	<100
Diethylene Glycol (DEG)	mg/l	750	<200	<100
Triethylene Glycol (TEG)	mg/l	750	<200	<100
Ethylbenzeen (C8H10)	mg/l	0,5	0,2	0,2
Tolueen (C6H5CH3)	mg/l	1	1,2[3]	1,1[3]
Chroom (Cr)	mg/l	0,25	<0,005	<0,005
Benzeen (C6H6)	mg/l	5	1,5	1,3
Lood (Pb)	mg/l	2	<0,01	<0,01
Nikkel (Ni)	mg/l	0,5	<0,01	<0,01
Zink (Zn)	mg/l	7,5	0,02	<0,02
Calcium (Ca2+)	mg/l	8.000	2.000	1.400
Xylenen (C6H4C2H6)	mg/l	1	0,5	0,56

Mijnbouwhulpstoffen:				
Zwavelwaterstofbinder[2]	mg/l	120	13,8	90
Emulsiebreker[2]	mg/l	21	0,050	1,08
Anti-corrosievloeistof	mg/l	200	65,6	53
Biocide	mg/l	2,4	1,9	2,2

[1] Gemeten sulfide gehalte omgerekend naar H_2S.
[2] Concentraties van mijnbouwhulpstoffen zijn berekend op basis van verdeling coëfficiënten tussen olie en water
[3] Gemeten concentratie overschrijdt de maximaal verwachte waarde

Mijnbouwhulpstoffen
Op verschillende momenten in het oliewinproces worden mijnbouwhulpstoffen toegevoegd. Het toevoegen van mijnbouwhulpstoffen is een wettelijke verplichting of een interpretatie van de toezichthouder waarop wordt toegezien dat dit zodanig wordt uitgevoerd.

Ter bescherming van de buisleidingen in het Schoonebeekveld wordt ter plaatse van de oliewinputten de mijnbouwhulpstof zwavelwaterstofbinder toegevoegd:

- Zwavelwaterstofbinder (H_2S-binder): het opgepompte mengsel van olie, water en gas bevat zwavelwaterstof (H_2S ook wel aangeduid als waterstofsulfide). Dit is een corrosief gas dat schade aan de pijpleidingen kan veroorzaken. De zwavelwaterstofbinder verwijdert het H_2S, om schade aan de pijpleidingen te voorkomen.

Ter ondersteuning van de oliewaterscheiding bij de OBI wordt de mijnbouwhulpstof emulsiebreker op de OBI toegevoegd:

- Emulsiebreker: een emulsie is een stabiel mengsel van olie en water. Emulsiebreker heeft als doel de olie van het water te scheiden. In vaten waar olie en water van elkaar worden gescheiden kan een emulsie het scheidingsproces verstoren. Met een emulsiebreker wordt het olie/water mengsel gedestabiliseerd om zo een goede scheiding te bewerkstelligen. Bij de oliewinlocaties SCH-1000 en SCH-3100 wordt emulsiebreker geïnjecteerd op de oliewaterleiding naar de hoofdleiding richting de OBI. De emulsiebreker komt vrijwel volledig in de afgescheiden olie terecht en niet in het injectiewater.

Ter bescherming van de injectiewaterleiding en de injectieputten worden de mijnbouwhulpstoffen anti-corrosievloeistof en biocide op de OBI continu toegevoegd:

- Anti-corrosievloeistof: verschillende onderdelen van de injectie putten moeten worden beschermd tegen corrosie. De anti-corrosievloeistof hecht aan deze onderdelen en brengt daarmee een beschermende laag aan.
- Biocide: de aanwezigheid van bacteriën geeft aanleiding tot biofilm aangroei en corrosie in de waterinjectie pijpleidingen. Biocide remt de bacteriegroei.

4.2 Waterzuivering

Er wordt al lange tijd onderzoek gedaan naar mogelijk geschikte waterzuiveringstechnieken voor het productiewater. In het MER Herontwikkeling Oliewinning Schoonebeek uit 2006 is gestart met verschillende uitwerkingen. Bij de Herafweging 2016 is een overzicht gemaakt van mogelijke zuiveringstechnieken. Voor de Herafweging 2022 heeft NAM een brede marktconsultatie uitgevoerd naar mogelijke zuiveringstechnieken op basis van nieuwe technieken en inzichten. De zuiveringsconcepten zijn in dit hoofdstuk uitgewerkt.

Zuiveringsconcepten als maatwerk door bijzonder aspecten waterstroom
Bij het bepalen van de mogelijke zuiveringsprocessen is het van belang dat de aangeleverde waterstroom voor de waterzuivering zodanige eigenschappen heeft, dat dit niet standaard veel voor komt in de wereld. Het zoutgehalte dat in de loop van de tijd verandert, de olieresten die nog voorkomen na de scheiding bij de OBI en de mijnbouwhulpstoffen, zorgen ervoor dat de toe te passen zuiveringsconcepten als maatwerk moeten worden samengebracht. In het verlengde is daarmee onzekerheid of de zuiveringsprocessen uiteindelijk functioneren naar behoren. Dit vormt een bedrijfsrisico, want als de zuivering niet goed werkt zal de olieproductie gestopt moeten worden.

Waterzuivering levert altijd een ingedikt restproduct op dat verwerkt moet worden
De term waterzuivering geeft aan dat er schoner water wordt verkregen. Daarbij moet wel bedacht worden dat waterzuivering vooral een waterscheiding is, wat leidt tot schoon water en tot een ingedikt restproduct. Afhankelijk van de gekozen zuiveringsmethode kan het restproduct bestaan uit een vast zout product dat ergens opgeslagen moet worden, of een ingedikte zoute afvalwaterstroom die alsnog in de diepe ondergrond geïnjecteerd moet worden. Zodoende is het bij de zoektocht naar een effectieve waterzuivering van belang om ook na te gaan in hoeverre het restproduct verwerkbaar is.

Technisch is het mogelijk om het productiewater volledig te zuiveren, waarbij alle mijnbouwhulpstoffen en al het zout uit het water worden gehaald. Het restproduct dat overblijft is vast zout dat moet worden opgeslagen. Voor de zuivering zal een nieuwe waterzuiveringsinstallatie moeten worden gebouwd.

Reststoffen
De kans op een herbruikbaar en verkoopbaar zoutproduct zal toenemen, als de zuiveringsfabriek wordt uitgebreid met een onthardingsstap waarin de zware metalen eruit worden gehaald. De investeringskosten zijn dan fors hoger vanwege de benodigde installaties voor ontharding. Het zoutproduct is dan mogelijk verkoopbaar als kalksteen of strooizout. Dit betekent dat NAM moet toetreden tot een seizoensgebonden competitieve strooizoutmarkt met een gerede kans dat afzet van het zout onderbrekingen kent. Met name de laatste factor maakt het daadwerkelijk hergebruik van strooizout onzeker. Als de oliewinning Schoonebeek regelmatig en gecontroleerd moet verlopen, dan zal ook de verkoop en fysieke afname/transport van kalksteen en strooizout ongestoord moeten verlopen. Onderbrekingen in de afname geeft weer een noodzaak voor forse extra opslagfaciliteiten waar een tijdelijk overschot kan worden gehouden. Aangezien de jaarlijkse Schoonebeek zoutproductie maximaal ongeveer 25% van de omvang van de gemiddelde jaarlijkse strooizoutbehoefte in Nederland gaat benaderen[1], wordt grootschalige opslag waarschijnlijk.

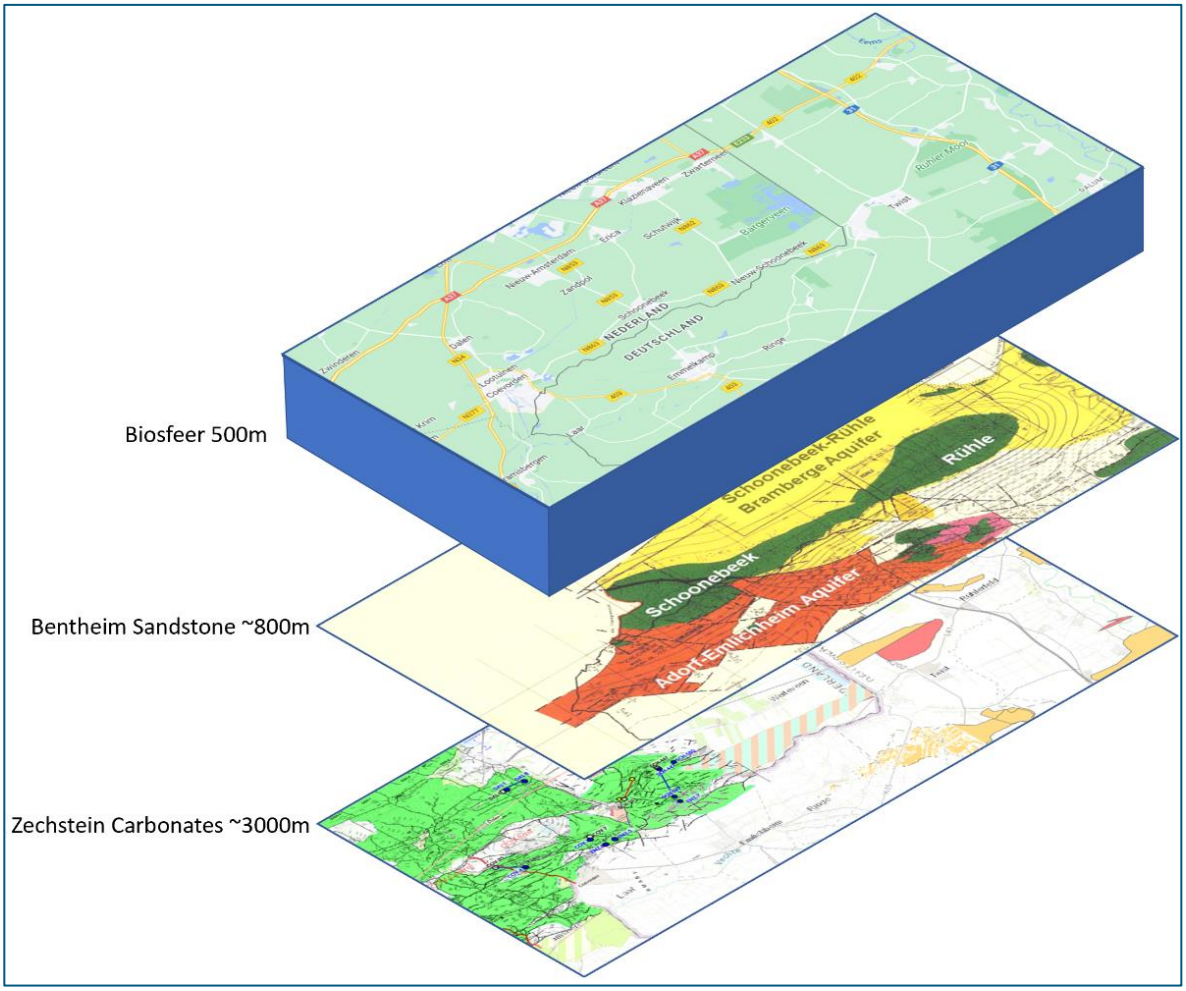
Met een gedeeltelijke zuivering is het mogelijk te komen tot een indikking van het productiewater. Voor het indikken is een nieuwe waterzuiveringsinstallatie nodig die het productiewater indikt tot een reststroom van 25% tot 10% van de oorspronkelijk waterstroom. De ingedikte waterstroom zal in de diepe ondergrond moeten worden geïnjecteerd. Het schone zoete water kan op het oppervlaktewater worden geloosd of worden gebruikt voor het maken van stoom.

[1] *De gemiddelde strooizoutconsumptie in Nederland bedraagt ongeveer 100.000 ton/jaar. De hoeveelheid NaCl in productiewater bedraagt maximaal ongeveer 25.000 ton/jaar en neemt af tot gemiddeld ongeveer 20.000 – 22.000 ton/jaar.*

4.3 Waterinjectie nabij Schoonebeek

Voor waterinjectie in de omgeving van Schoonebeek kan naar twee aardlagen worden gekeken: het terug injecteren in het olieveld waaruit het geproduceerde water afkomstig is en injectie in een dieper gelegen aardgas reservoir (zie Figuur 4-1):

- Injectie in de Zechstein fractured carbonates formatie op ongeveer 3.000 meter diepte. In dit reservoirgesteente liggen ongeveer tien gasvelden in de buurt van Schoonebeek, waaronder het Schoonebeek gasveld.
- Herinjectie in het gesteente waarin de Schoonebeek olie zich bevindt (de Bentheim Zandsteen formatie) op ongeveer 800 meter diepte.



Figuur 4-1. Schematisch overzicht van de aardlagen geschikt voor waterinjectie

Een eventuele derde gesteentelaag waar men aan zou kunnen denken voor waterinjectie is de Limburg formatie, die zich onder de Zechstein bevindt. Hier is op verschillende plekken ook gas uit geproduceerd, maar niet in Schoonebeek zelf. Op basis van ervaring in Twente is echter gebleken dat dit reservoir niet erg geschikt is voor waterinjectie. Dat komt omdat de opname capaciteit van het gesteente voor water laag is.

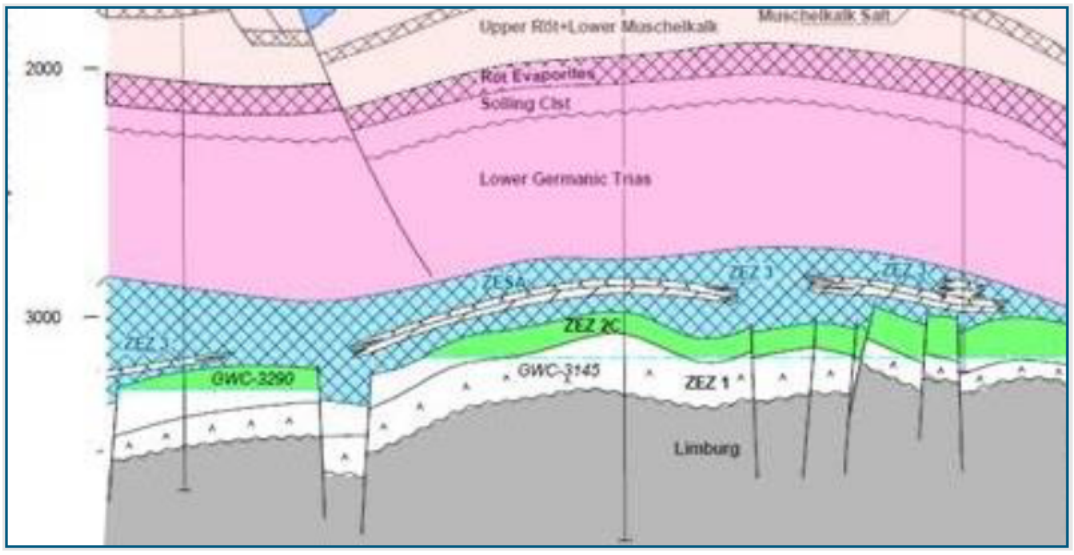
4.4 Waterinjectie in gasveld Schoonebeek

4.4.1 Beschrijving van het gasreservoir

Het Schoonebeek gasreservoir (licht groene zone aan de onderkant van Figuur 4-2) wordt gevormd door het Zechstein 2 carbonaat, dat is een kalksteenlaag van 70 m tot 200 m dikte. Naar beneden toe is het gasreservoir begrensd door de Zechstein 1 anhydriet met een dikte van 150 m tot 250 m.

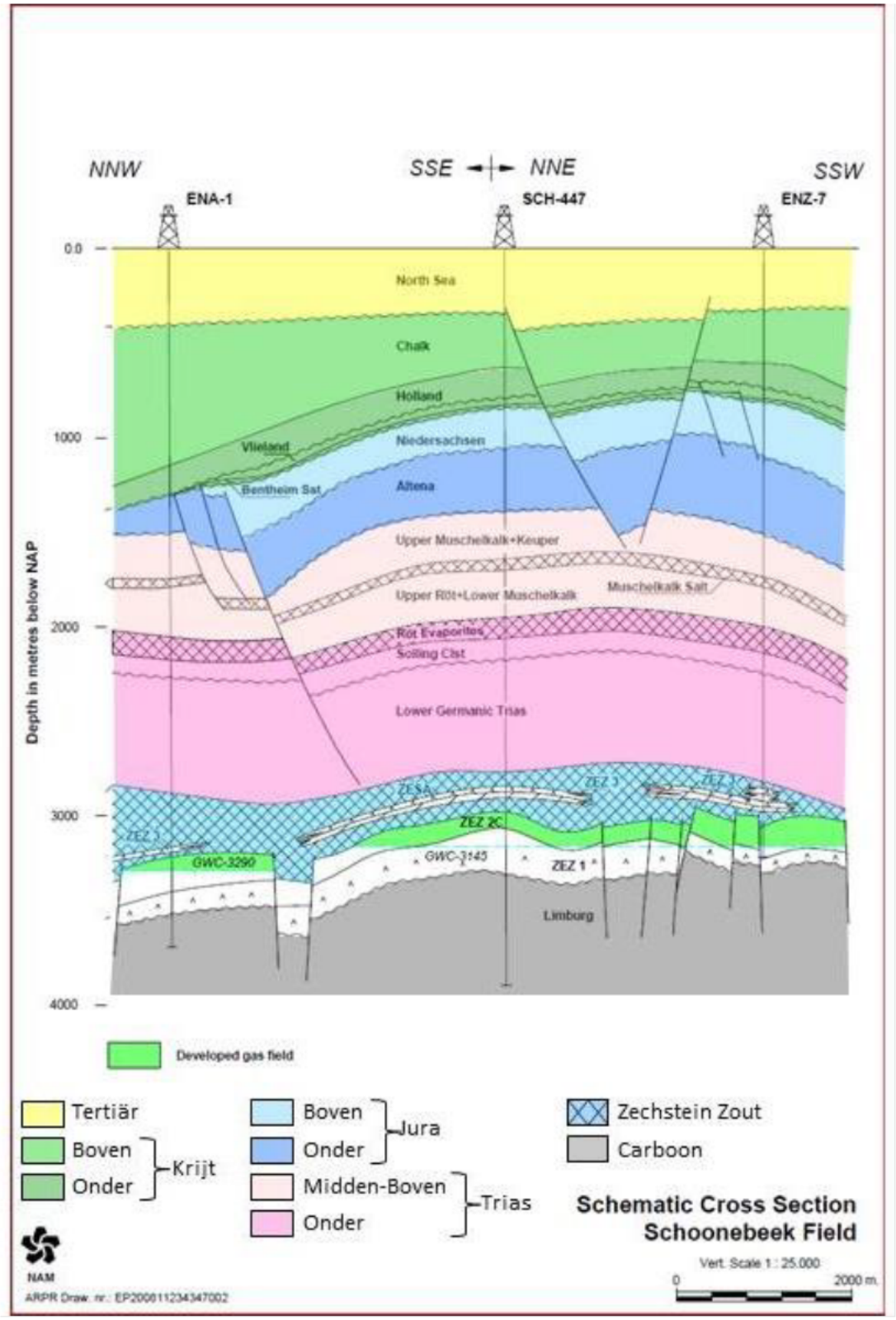
- Aan de bovenkant van het gasreservoir bevindt zich de Zechstein 2 anhydriet van variabele dikte (tussen de 6 en 40 m) die de kalksteen van het gasreservoir afschermt van het bovenliggende Zechstein pakket waarbinnen zich ook enkele zoutlagen (haliet) bevinden.
- Hier weer boven ligt de Main Claystone (onderdeel van de Lower Germanic Trias Group), een afsluitende kleilaag van zo'n 200 m dikte. Gezamenlijk voorkomt dit pakket aan lagen een verbinding tussen het reservoir en bovengelegen lagen.
- Boven de Lower Germanic Trias Group ligt de Upper Germanic Trias Group (Solling, Röt, Muschelkalk, Keuper), een pakket van grofweg 1 km dikte met meerdere ondoorlatende klei en evaporiet lagen.
- Rond 1 km diepte bevindt zich het oliereservoir (Bentheim Sandstone), met zijn eigen afsluitende laag (Vlieland Claystone en Holland Marl) die de olie over miljoenen jaren op zijn plaats heeft gehouden en afsluit van de bovengelegen biosfeer (tot 500m onder het maaiveld).

Het massieve Zechstein 2 zout boven het gasreservoir voorkomt dat er breuken kunnen bestaan, die een verbinding tussen het reservoir en maaiveld kunnen veroorzaken.



Figuur 4-2. Schematisch overzicht van de geologische formaties van het Schoonebeek Gasveld (ingezoomd van Figuur 4-3)

Een grote oost-west breuk verdeelt het gasreservoir in een opgeschoven noordelijk en afgeschoven zuidelijk blok. Het zuidelijke blok strekt zich uit tot over de Duitse grens. Driekwart van het reservoir volume bevindt zich in het noordelijke blok.



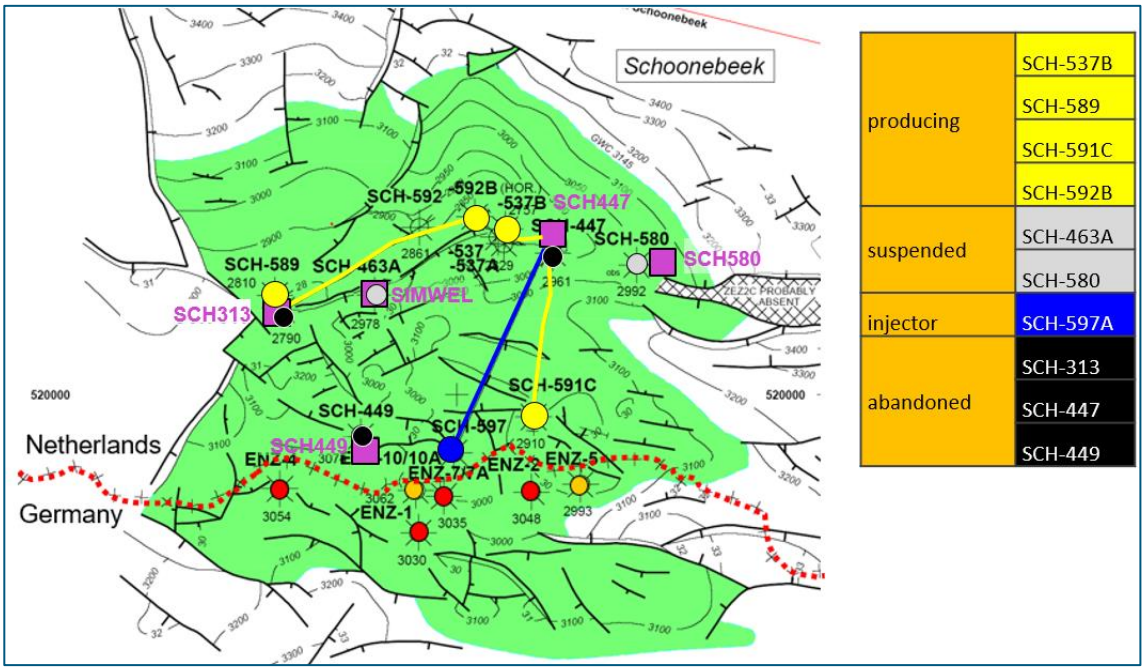
Figuur 4-3. Schematisch overzicht van de geologische formaties van het Schoonebeek Gasveld

Anhydriet en haliet
Bij de Zechstein carbonaat formaties van het Schoonebeek gasveld bevinden zich aan de boven- en onderzijde ondoorlaatbare en onoplosbare anhydriet- en kleilagen. Deze vormen een natuurlijke barrière tussen het injectiewater en het haliet (steenzout), wat daardoor niet in oplossing kan gaan.

Daar waar breukzone aanwezig zijn, met verticale verschuiving van het reservoir, kan een deel van het reservoir in direct contact komen met het bovenliggende haliet. Putten nabij de breukzone geven zodoende meer risico op zoutlossing, dan putten op grotere afstand.

4.4.2 Gasproductie Schoonebeek gasveld

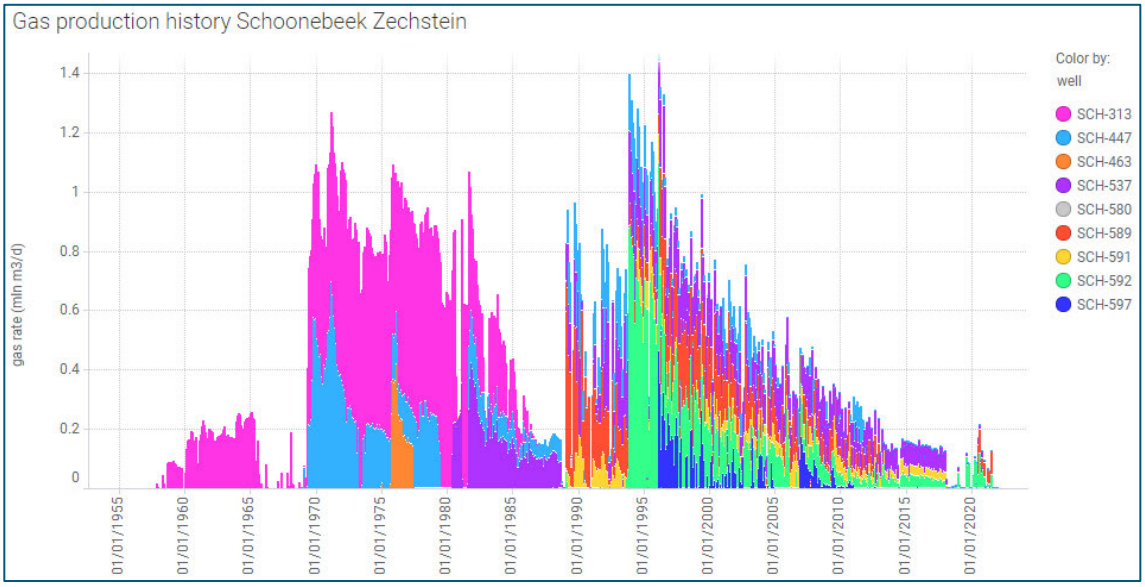
Het Schoonebeek gasveld werd ontdekt in 1957 met het boren van de put SCH313, een put die werd geboord als onderdeel van het Schoonebeek olieveld. Momenteel telt het Schoonebeek gasveld 4 gasproductieputten, 1 waterinjectieput, 3 geabandonneerde putten en 2 gesuspendeerde putten. Hieronder bevindt zich de SIM well-put, een put die in het verleden werd gebruikt voor trainingsdoeleinden.



Figuur 4-4. Reservoir kaart met de reservoirlocaties van de putten als cirkels waarbij de producerende gasputten in geel, de gesuspendeerde putten in grijs, de geabandonneerde putten in zwart en de huidige waterinjectieput in blauw zijn aangegeven. De wellsites zijn gemarkeerd als roze vierkanten. Wellsite namen in roze, put namen in zwart.

Aardgasproductie Schoonebeek gasveld
Het aardgas uit het Schoonebeek gasveld wordt vanaf de locaties SCH-313 en SCH-447 gewonnen. Het gewonnen aardgas wordt via bestaande infrastructuur naar het landelijke Gasunie netwerk getransporteerd. Winning in dit gebied vindt sinds 1957 plaats. Tot eind 2021 is in totaal 9.739 miljoen Nm^3 aardgas uit het Schoonebeek gasveld geproduceerd. NAM verwacht nog tussen de 30 tot 100 miljoen Nm^3 aardgas te winnen over de periode 2022-2031, afhankelijk van het productiescenario. De daadwerkelijke productie hangt af van hoe goed de putten kunnen blijven produceren in combinatie met de waterinjectie in het gasveld, de zuurgraad van het gewonnen aardgas en de aardgasprijs.

De oorspronkelijke druk in het gasreservoir bedroeg 358 bar (op 3.000 meter diepte). Ten gevolge van de aardgasproductie is de druk inmiddels afgenomen tot ongeveer 80 bar. Het is de verwachting dat na beëindiging van de aardgaswinning de resterende druk in het gasveld ongeveer 70 bar bedraagt, in het geval dat er geen water geïnjecteerd zou worden.



Figuur 4-5. Historische gasproductie uit het Schoonebeek Zechstein reservoir.

Gaswinning in de toekomst op locatie SCH-313 en op locatie SCH-447
Het Schoonebeek gasveld bevat aardgas van 'midden zuur' gehalte. Dit aardgas kan niet afgeleverd worden aan het Gasunie netwerk zonder verdere behandeling of vermenging met 'zoet gas'. Daarvan is er momenteel onvoldoende beschikbaar in de aangesloten leidingen, waardoor de SCH-gasputten veelal niet produceren. Er is een plan om medio 2023 wel voldoende 'zoet gas' te hebben om het Schoonebeek gasveld weer structureler te kunnen produceren. Als gevolg hiervan wordt er rekening gehouden met gasproductie op zowel de locatie SCH-313 als de locatie SCH-447.

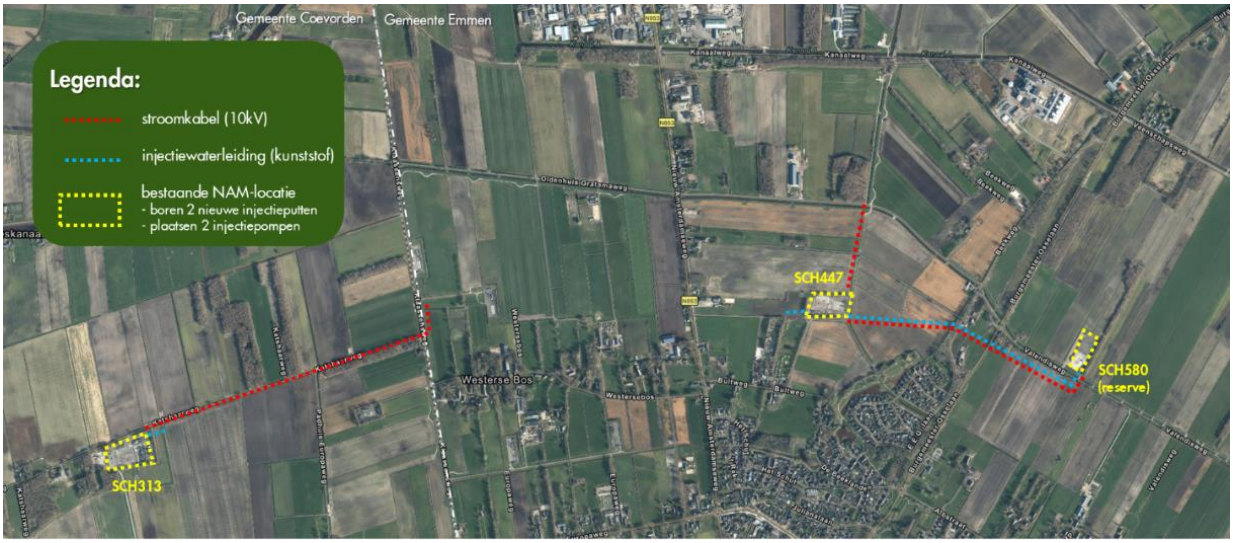
4.4.3 Gasproductie in combinatie met waterinjectie

Waterinjectie
Het gasveld is voldoende leeg-geproduceerd om er ook water in te kunnen injecteren. Op dit moment vindt al beperkte waterinjectie plaats in put SCH-597 op locatie SCH-447. Het gaat om water dat wordt mee-geproduceerd met de gasproductie in oost-Nederland en betreft momenteel zo'n 60 m^3/dag.

De injectiviteit van het Zechstein gasreservoir voor injectiewater is goed. De maximale opslagcapaciteit van het gehele Schoonebeek Zechstein gasreservoir is geraamd op 44 miljoen m^3. De opslagcapaciteit van het hoger gelegen noord-blok is ongeveer 33 miljoen m^3 en van het lager gelegen Zuid-blok ongeveer 11 miljoen m^3. Aangezien de mobiliteit van injectiewater 10 tot 100 keer kleiner is dan die van het aardgas, zal de daadwerkelijke injectiecapaciteit waarschijnlijk lager uitvallen.

Opslag van productiewater in het Schoonebeek gasveld kan plaatsvinden op de NAM-locaties SCH-447 en SCH-313, waar elk twee nieuwe putten komen en injectiepompen worden geplaatst. Er worden nieuwe leidingen aangelegd naar de bestaande watertransportleiding. Locatie SCH-580 is in beeld als

reservelocatie en kan worden ingezet indien de totaal benodigde injectiecapaciteit niet gerealiseerd kan worden. Figuur 4-6 geeft het voorstel voor de locaties van waterinjectie in het gasveld Schoonebeek weer.



Figuur 4-6. Voorstel waterinjectie gasveld Schoonebeek

Aardgasproductie in combinatie met waterinjectie Schoonebeek gasveld
Ten tijde van de Schoonebeek Herontwikkeling en de Herafweging 2016 werd er nog tot zo'n 300.000 m^3/dag gas geproduceerd uit het Schoonebeek gasveld. Maar sinds de operatie van de Gas Zuiverings Installatie (GZI) in Emmen economisch onrendabel werd en deze begin 2018 werd gesloten, is het overgebleven gasproductie potentieel van het Schoonebeek gasveld zeer beperkt. Door het relatief hoge zwavelwaterstof (H_2S)-gehalte in het Schoonebeek gasveld is er zeer beperkte capaciteit binnen het overgebleven productiesysteem om dit te verwerken. In combinatie met hoge waterproductie in de putten kan gasproductie alleen intermitterend plaatsvinden. Echter, mogelijk ontstaan er door de huidige hoge gasprijzen in de toekomst nog mogelijkheden om het zure gas deels weg te mengen met minder zuur gas uit andere velden die voorheen niet langer economisch rendabel waren.

Gegeven de specifieke reservoirstructuur van het Schoonebeek gasveld denkt NAM dat er een mogelijkheid is om de gasproductie voortgang te laten vinden nadat injectie van het injectiewater afkomstig van oliewinning is gestart. Hier is al op beperkte schaal ervaring mee opgedaan. Het injectiewater geassocieerd met NAM's gaswinning in Oost-Nederland wordt vanaf 2010 geïnjecteerd in het Schoonebeek gasveld. Injectie vindt momenteel plaats aan de zuidkant van het Schoonebeek gasveld in putten SCH-597 en ENZ-7 (in Duitsland), welke zijn afgeschermd van de gas productieputten door breuken en laaggelegen delen van het reservoir. In een eerder stadium 2010-2014 werd 0,36 miljoen m^3 geïnjecteerd in put SCH-580, welke laag op de oostflank ligt van het noordelijke deel van het gasveld, ver weg van de gas productieputten. De NAM-injectie is afgenomen van rond de 200 m^3/dag in de periode 2010-2017 tot zo'n 60 m^3/dag sinds het sluiten van de GZI in 2018. De injectie in Duitsland vanaf eind 2013 zit gemiddeld rond de 300 m^3/dag. De totale cumulatieve waterinjectie in Nederland en Duitsland bedraagt momenteel een kleine 2 miljoen m^3.

Mogelijke effecten in het Duitse deel van het Schoonebeek gasreservoir
Aan de Duitse zijde van het Schoonebeek gasreservoir vindt momenteel geen gasproductie meer plaats, de putten zijn uitgewaterd. Er wordt 1 voormalige gasproductieput gebruikt voor waterinjectie. Tot op heden is de totale waterinjectie in het Schoonebeek gasveld (zowel aan Duitse als Nederlandse zijde)

dermate laag in relatie tot het totale gasvolume dat er wel lokaal drukeffecten zijn gezien, maar geen significante drukeffecten zijn geobserveerd door het gehele veld. De huidige cumulatieve waterinjectie is minder dan 2 miljoen m^3, wat zo'n 2 bar drukstijging oplevert in het veld[2]. Dit valt binnen de meetnauwkeurigheid van de reservoirdruk, die wordt beïnvloed door lokale effecten van productie en injectie. Er gelden regels dat de druk nooit hoger mag worden dan de oorspronkelijke reservoirdruk.

De drukopbouw in het zuidelijke blok (dat doorloopt tot in Duitsland) wordt in Nederland gemeten in een tweetal putten (SCH-597 en SCH-591) en bij afwijkende drukopbouw kan worden bijgestuurd. De putten in Duitsland liggen weer verder naar het zuiden. Met de operator aan de Duitse zijde worden gegevens uitgewisseld op vertrouwelijke basis, wat NAM in staat stelt om de eventuele effecten van waterinjectie op de Duitse kant te monitoren. Een lichte drukverhoging kan voor de eventuele toekomstige gasproductie aan Duitse zijde voordelig zijn. De kans dat water dat wordt geïnjecteerd aan de noordkant van het Schoonebeek veld het Duitse grondgebied instroomt (ruim 2 km zuidelijker) is vanwege de afstand verwaarloosbaar klein.

4.5 Waterinjectie in Schoonebeek olieveld

4.5.1 Beschrijving van het olieveld

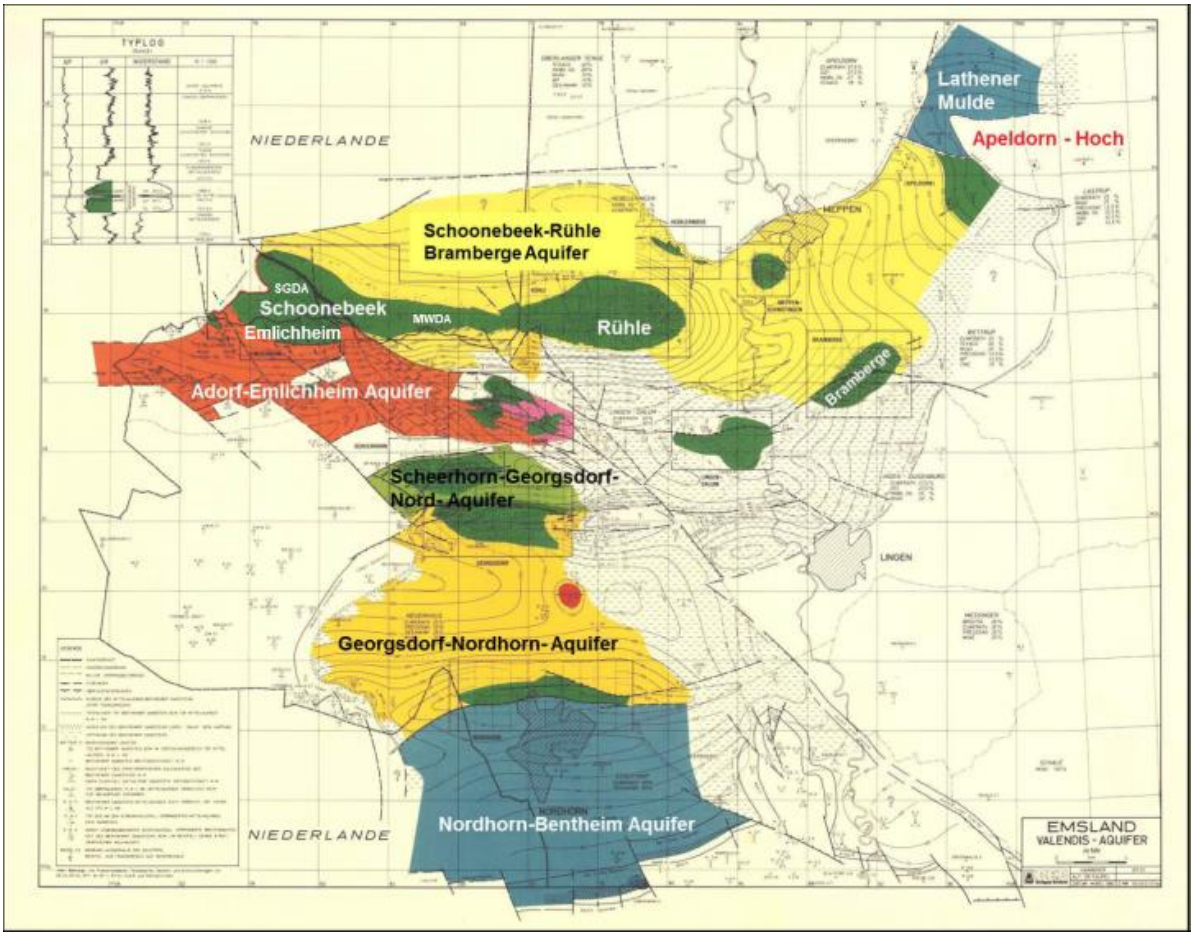
Het Schoonebeek olieveld wordt gevormd door het Bentheim Zandsteen. Dit is een heel uitgestrekte gesteentelaag waarin zich meerdere olieaccumulaties bevinden (zie onderstaande figuur). De olie zit bovenin de olieaccumulaties als gevolg van het dichtheidsverschil tussen water en olie. Onderin is de zandsteenlaag gevuld met zout water, waaraan wordt gerefereerd als het 'aquifer'. Naar het noorden toe wordt de zandsteenlaag steeds dunner en verdwijnt uiteindelijk, waarmee ook het Schoonebeek olieveld wordt begrensd. Aan de zuidkant strekt het Schoonebeek olieveld zich uit over de landsgrens met Duitsland, waar de naam Emlichheim olieveld wordt gebruikt. Er loopt een noordwest-zuidoost georienteerde breukzone door het hele olieveld, waardoor het in twee aparte olieaccumulaties is opgedeeld: NAM Schoonebeek SGDA en Schoonebeek MWDA.

4.5.2 Olieproductie

NAM heeft de westelijke helft van het Schoonebeek veld (SGDA[3]) herontwikkeld met stoominjectie. Bij de 'natuurlijke' temperatuur is de olie in het Schoonebeek veld erg stroperig. Door het reservoir en de olie met stoom te verhitten gaat de viscositeit omlaag en stroomt de olie makkelijker naar de oliewinputten. Stoom wordt geinjecteerd met horizontale putten, waardoor er een langgerekte stoomkamer ontstaat aan de bovenkant van het reservoir. De stoomkamer ligt als een pannenkoek tegen de bovenkant van het oliereservoir aan. Door de warmte vanuit de stoomkamer wordt de onderliggende olie opgewarmd. Omdat het reservoir een afgesloten systeem is, komt de afgekoelde en daardoor gecondenseerde stoom uiteindelijk weer met de oliewinputten meer naar boven.

---

[2] Als een eerste orde benadering wordt de compressibiliteit van het systeem gegeven door: $c = 1/V \cdot \Delta V/\Delta p$
Uit de drukdata blijkt dat er wel lokale effecten zijn bij injectie, maar dat deze op termijn uitmiddelen over het gehele gasveld. Het totale gasvoorkomen is grofweg 16 mrd Nm^3 oftewel 70 mln Rm^3 (V) gegeven de gas expansie factor van 230 Nm^3/Rm^3. Bij de huidige reservoirdruk van rond de 80 bar is de gascompressibiliteit rond de $1.25 \cdot 10^{-2}$ 1/bar (c). Een water injectievolume van 2 mln m^3 (ΔV) geeft zo'n 2 bar drukstijging (Δp).
[3] SGDA: Solution Gas Drive Area, het westelijke deel van het totale Schoonebeek olieveld. De SGDA loopt aan de zuidzijde door in het Emlichheim veld in Duitsland. Het oostelijke deel van het Schoonebeek veld wordt aangeduid als MWDA: Main Water Drive Area. Dit gedeelte van het veld is niet herontwikkeld na de abandonment in de jaren '90. Het loopt ten oosten van de grens door in het Rühlermohr veld.



Figuur 4-7. Regionaal overzicht van de Bentheim zandsteen, met de olie accumulaties in donkergroen, en de verschillende aquifer systemen in rood, geel, lichtgroen en blauw.

Olieproductie aan de Duitse zijde van het olieveld

Aan de Duitse zijde wordt ook olie gewonnen uit hetzelfde olieveld. Er zijn een paar belangrijke verschillen tussen de Duitse en de Nederlandse operatie:

- De Duitsers zijn al verder in de ontwikkeling van het veld, waardoor het toekomstige olieproductie potentieel van het gehele systeem zich grotendeels in Nederland bevindt. Duitsland kende geen productiestop en herontwikkeling, en de ontwikkeling aan de Duitse zijde heeft zich in de loop van de tijd geleidelijk ontwikkeld.
- Vroeger bestond er alleen technologie voor het boren van verticale putten. In Duitsland worden nog veel verticale putten gebruikt (later aangevuld met horizontale putten). Toen Duitsland begon met stoominjectie is een Mechanical Vapor Recovery unit geplaatst. Dit is een vat dat op onderdruk opereert, waardoor de dampspanning van water wordt verlaagd en van grofweg een derde van de instroom van het zoute productiewater gecondenseerd zoet water wordt gemaakt. Dit zoete water wordt uiteindelijk als stoom geïnjecteerd in het olieveld. Het andere tweederde deel is ingedikt zouter water, en wordt ook geïnjecteerd in het olieveld. De Duitse methode is dus een combinatie van stoom- en waterinjectie.
- In Nederland is de oorspronkelijke ontwikkeling met ja-knikkers opgeruimd, en vanaf 2011 herontwikkeld. Nederland kan hierdoor profiteren van nieuwere technologie. Er zijn uitsluitend horizontale putten en er is alléén stoom injectie.

- Op het Nederlandse grondgebied bevindt zich de vlakkere top van de structuur, in Duitsland bevindt zich de naar beneden gekantelde flank van het olieveld. Stoom die in Duitsland beneden op de structuur wordt geïnjecteerd stroomt onder invloed van de zwaartekracht naar boven, komt koud gesteente tegen en condenseert.
- Doordat het reservoir in Nederland vrij vlak is, blijft daar de stoom boven in het reservoir hangen als een pannenkoek, van waaruit warmte wordt uitgestraald om de ondergelegen olie op te warmen. De stoom wordt geïnjecteerd en de warme olie wordt geproduceerd met horizontale putten die onder in het reservoir liggen. De Nederlandse manier zorgt voor een hogere efficiëntie in het produceren van de olie uit het reservoir (dat wil zeggen een lagere waterfractie in de totale productie).

4.5.3 Opties voor waterinjectie in het olieveld

Het oliereservoir heeft een bewezen waterinjectiecapaciteit. Zowel tijdens de oorspronkelijke ontwikkeling van Schoonebeek (1946-1996) als nu nog in Duitsland wordt productiewater herinjecteerd in het Bentheim reservoir. Het is zodoende mogelijk het water terug te injecteren in het oliereservoir waar het oorspronkelijk uit is gekomen. Volledige injectie van het productiewater veroorzaakt een te grote overdruk en is zodoende niet mogelijk. Echter in Alternatief 2 hoeft slechts een gedeelte van het water geïnjecteerd te worden en is het wel zinvol de mogelijkheden van de aquifer in beeld te brengen. In dat geval gaat het om ingedikt water, met hogere concentraties.

Er zijn vier opties voor waterinjectie van ingedikt productiewater in het olieveld onderzocht:
1. Injectie in het oliereservoir.
2. Injectie in de aquifer aan de oostzijde van het oliereservoir
3. Injectie in de aquifer aan de westzijde van het oliereservoir
4. Injectie in het Duitse deel van het oliereservoir.

De vierde optie is afhankelijk van externe partijen, maar mogelijk wel een interessante oplossing. De oliewinning in Duitsland, aan de Duitse kant van het olieveld, heeft op dit moment juist behoefte aan extra productiewater om de oliewinning via (warm)water injectie aldaar te stimuleren. Het zou voor de Duitse operator mogelijk goed uitkomen het productiewater vanuit de oliewinning Schoonebeek voor dit doel te gebruiken. Hiervoor is echter een afspraak tussen NAM en de Duitse operator noodzakelijk. Daarnaast moet verkend worden in hoeverre het juridisch is toegestaan om productiewater over de grens van Nederland naar Duitsland te brengen, ondanks dat er in de diepe ondergrond sprake is van een gemeenschappelijk olieveld. Omdat de Duitse operator al een alternatieve waterbron heeft vastgelegd, wordt dit concept als weinig kansrijk geacht en is in dit onderzoek niet nader uitgewerkt. De overige opties zijn hieronder nader uitgewerkt.

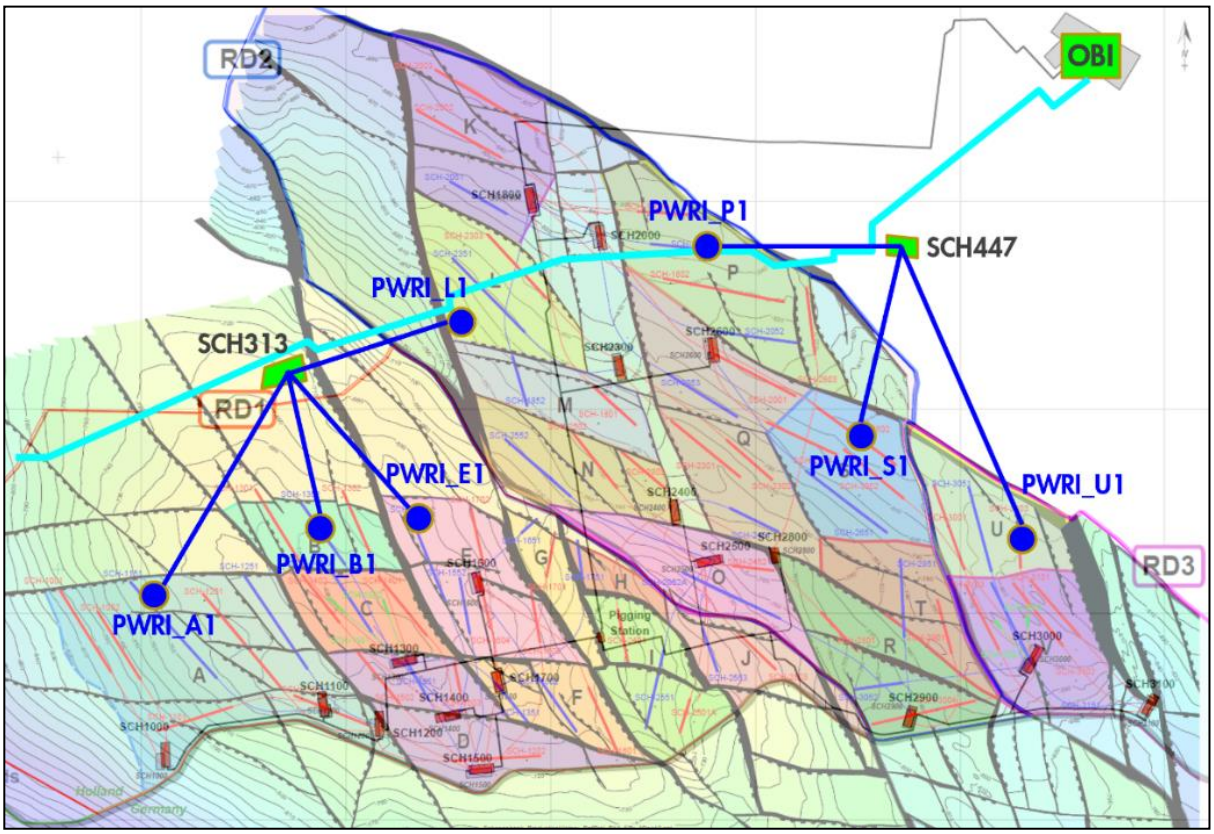
4.5.4 Optie 1: waterinjectie in het oliereservoir

Waterinjectie in het oliereservoir kan plaatsvinden met bestaande putten of met nieuwe putten.

- Gebruik van de stoomputten: Het puttenbestand is in de Schoonebeek herontwikkeling geoptimaliseerd voor de hoogste efficiënte van olieproductie. Er is gewerkt met horizontale injectie- en productieputten, die parallel aan elkaar zijn geboord op zo'n 300 m afstand en die zich onder in het reservoir bevinden. Wanneer de stoominjectie wordt vervangen door waterinjectie, blijft het geïnjecteerde water onder in het reservoir, in tegenstelling tot stoom dat onder invloed van zwaartekracht naar boven migreert. Het geïnjecteerde (koude) water stroomt direct vanuit de laaggelegen horizontale injectieput naar de laaggelegen horizontale olieproductieputten toe, onder de bovengelegen olielaag door. Het reservoir binnen dit stroompad wordt afgekoeld, en de warmte boven in het reservoir wordt niet meer nuttig gebruikt. Hierdoor volgt een snelle stijging van de waterfractie in de totale productiestroom, en een sterke afname van de olieproductie. De eerdere investering van stoominjectie om het reservoir op te warmen wordt grotendeels tenietgedaan. Afgezien van afschrijven op de bestaande investering in reservoirwarmte, vereist herinjectie van productiewater ook opnieuw een grote investering in infrastructuur. De bestaande stoomleidingen die de stoom aanvoeren vanaf de centrale boiler naar de putlocaties zijn niet bestand tegen het zout, de CO_2 en de H_2S in het injectiewater. Bij hergebruik van de bestaande stoominjectieputten zullen deze leidingen daarom vervangen moeten worden.
- Nieuwe waterinjectieputten: er kunnen ook nieuwe waterinjectieputten worden geboord vanaf bestaande NAM-locaties die op de nabijgelegen watertransportleiding kunnen worden aangesloten. Om voldoende druk te kunnen zetten in het veld zijn hiervoor minstens 7 nieuwe putten nodig. Figuur 4-8 laat zien dat de zuidkant van het Schoonbeek veld niet bereikt kan worden vanaf de bestaande locaties, dit deel van het veld zal dan mogelijk wegzakken in productie.

Waterinjectie in het oliereservoir heeft tot gevolg dat de druk in het reservoir toeneemt. Om een te hoge druk te voorkomen, zal de stoominjectie als gevolg hiervan moeten worden stopgezet, wat zal leiden tot het afkoelen van het oliereservoir, hetgeen geleidelijk de productie van olie zal stoppen. De investering in het opwarmen van het reservoir door de geïnjecteerde stoom uit het verleden wordt deels tenietgedaan en de hoeveelheid winbare olie neemt sterk af. af. Hierdoor is bij stopzetting van de stoominjectie de productie nog slechts enkele jaren economisch rendabel.

Als gevolg hiervan wordt de optie waterinjectie in het oliereservoir als niet uitvoerbaar gezien.

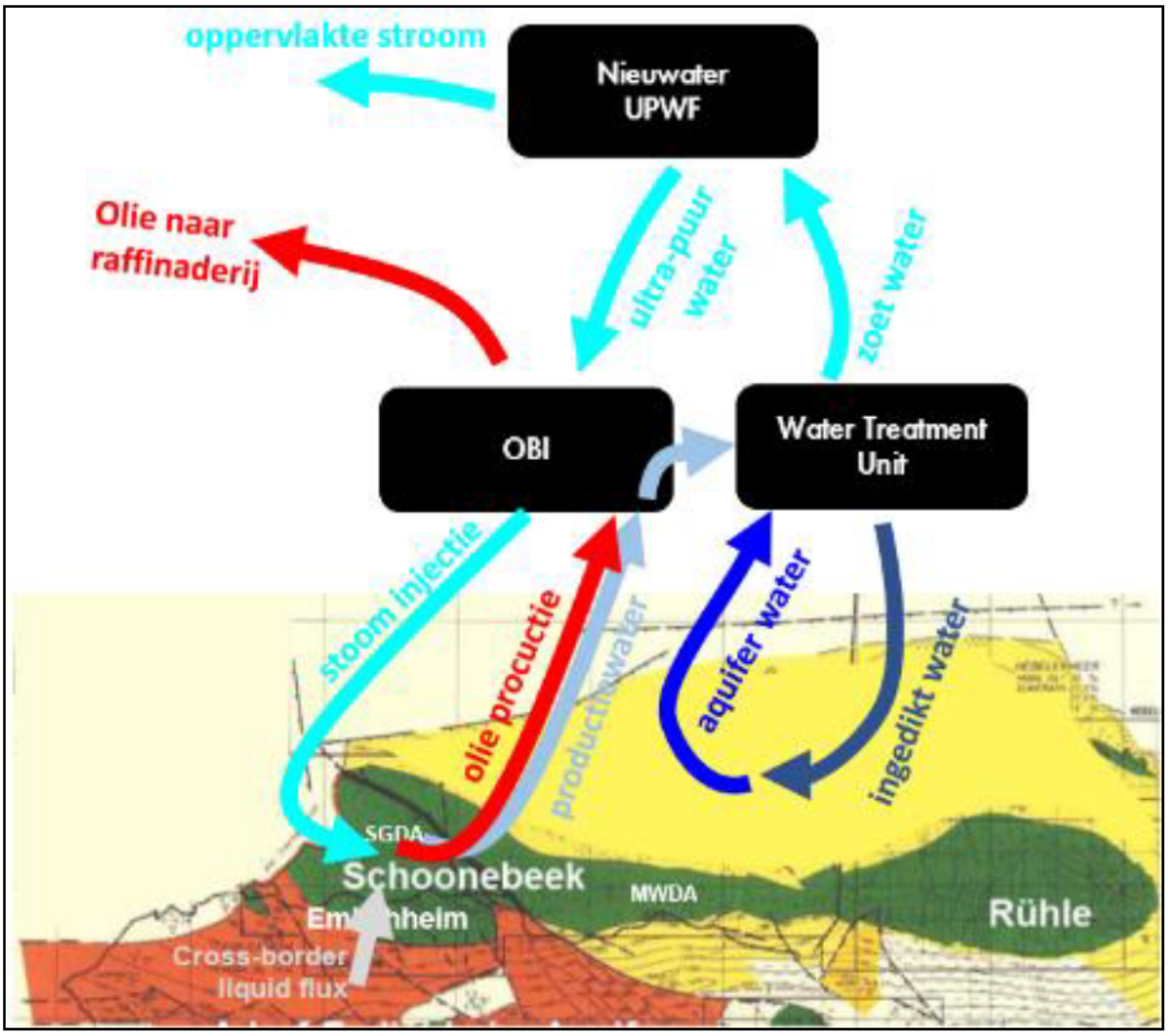


Figuur 4-8. Kaart van het reservoir met de (door breuken begrensde) productiepatronen aangegeven in verschillende kleurvlakken. De bestaande olieproductieputten zijn aangegeven in rood en de stoominjectieputten in blauw. De puttrajecten zijn aangegeven vanaf de putlocaties aan de oppervlakte (rode rechthoeken) naar de horizontale reservoir penetratie (grotere lijndikte). De bestaande stoomleidingen zijn in zwarte lijnen aangegeven vanaf de centrale boiler op de OBI naar de putlocaties. Er zijn 7 nieuwe injectieputten ingetekend als blauwe cirkels vanaf locaties SCH-313 en SCH-447, welke zijn gelegen naast de bestaande afvoerleiding vanaf de OBI richting Twente (lichtblauw).

4.5.5 Optie 2: injectie in aquifer aan oostzijde

Het oostelijke deel van het Schoonebeek olieveld is niet herontwikkeld (MWDA, zie Figuur 4-9). Waterinjectie zou mogelijk plaats kunnen vinden ten noord-oosten van het herontwikkelde deel van het Schoonebeek olieveld, aan de andere kant van een hydraulisch scheidende breuk in het aquifer. Het volume van dit aquifer (binnen de landsgrenzen) is aanzienlijk. De druk van het aquifer is zo'n 10 bar boven de initiële reservoirdruk, met name door over-injectie in de oostelijke extentie van de olie accumulatie (het Rühlermoor veld in Duitsland).

Waterinjectie in dit aquifer zal daarom gepaard moeten gaan met gebalanceerde productie van formatiewater elders uit hetzelfde aquifer om verhoging van druk te voorkomen (een zogeheten productie-injectie doublet). Het onttrokken water heeft een lager zoutgehalte dan het geïnjecteerde productiewater, waardoor het zoutgehalte in het reservoir zal toenemen. Het onttrokken water uit het oostelijk deel kan worden gemengd met het productiewater uit het westelijk deel (SGDA, zie Figuur 4-9) en gezamenlijk ingedikt tot de waterstroom die weer in het oostelijk deel wordt geïnjecteerd.



Figuur 4.9. Schematisch overzicht van mogelijke volume stromen

Op basis van modelresultaten lijkt het waarschijnlijk dat er ten minste 40 miljoen m^3 ingedikt water kan worden opgeslagen in het Schoonebeek-Rühle-Bramberge aquifer. De gekozen modelrealisaties laten geen doorbraak zien van het ingedikte zoute water in de nieuw te boren productieputten, gelegen op 4 km afstand van de nieuwe injectieputten. Wel bestaat er binnen de geologische onzekerheid kans op een significante water influx vanuit Duitsland (als gevolg van de over-injectie in het Rühlermoor veld), waardoor er om druk-balans te behouden mogelijk tot wel 20% meer geproduceerd moet worden dan er aan ingedikt water geïnjecteerd kan worden.

Bij het Schoonebeek Oost olieveld ligt de huidige druk dicht bij de oorspronkelijke druk en gaat het om enkele honderden geabandonneerde putten. Daarom dient tijdens de operationele fase het risico op lekkage van gas, olie en water geminimaliseerd te worden.

Als gevolg van deze onzekerheden en operationele complexiteit is de optie waterinjectie in de aquifer oost van het oliereservoir moeilijk uitvoerbaar, maar wel geschikt om hier te toetsen.

4.5.6 Optie 3: injectie in aquifer aan westzijde

In deze optie is gekeken of het mogelijk is om waterinjectieputten en waterproductieputten tegenover elkaar te boren in het aquifer ten westen van het Schoonebeek olieveld. Met de injectieputten wordt ingedikt (zout) water in het aquifer gepompt, en om het verhogen van de reservoirdruk te voorkomen wordt een zelfde hoeveelheid (minder zout) formatiewater teruggeproduceerd uit het aquifer. Als de putten ver genoeg uit elkaar worden geboord, breekt het extra zoute water niet door in de productieputten, en vindt er effectief opslag van zout plaats in het aquifer.

Door de geologische configuratie en de landsgrenzen blijkt dat injectie in de aquifer van Schoonebeek alleen mogelijk is in een klein gebied ten zuidwesten van het Schoonebeek olieveld. Dit gebied wordt aan de oost- en zuidkant beperkt door de landsgrens, aan de noordkant wordt het reservoir gesteente steeds dunner en verdwijnt uiteindelijk, en aan de oostkant bevinden zich de oliewinningsputten (wat leidt tot het verlies van olieproductie). Het overgebleven gebied blijkt zo klein te zijn dat er al binnen enkele jaren doorslag plaats vindt van het zoute water tussen de injectie- en productieputten. Hierdoor is dit concept technisch niet uitvoerbaar.

Als gevolg van technische onuitvoerbaarheid wordt de optie waterinjectie in de westzijde van het oliereservoir als niet uitvoerbaar gezien.

4.6 Realiseerbare alternatieven

Bovenstaande bevindingen zijn verwerkt in de uitwerking van de geselecteerde alternatieven. In de volgende hoofdstukken is dit beschreven voor de volgende alternatieven, die vervolgens met de CE-methodiek zijn getoetst:

- Alternatief 1: volledig zuiveren tot zoet water en vast zout (Hoofdstuk 5). Bij Alternatief 1 vindt geen waterinjectie plaats.
- Alternatief 2: indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in aquifer (Hoofdstuk 6).
    - Bij Alternatief 2a wordt de zoutwaterstroom ingedikt en wordt het ingedikte water terug geïnjecteerd in een gedeelte van de aquifer oost van het olieveld.
    - In Alternatief 2b wordt de zoutwaterstroom ook ingedikt en wordt de ingedikte waterstroom geïnjecteerd in het gasveld Schoonebeek.
- Alternatief 3: waterinjectie in Schoonebeek gasveld (Hoofdstuk 7). Bij Alternatief 3 wordt het volledige volume productiewater in het gasveld Schoonebeek geïnjecteerd.

5 Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout

In dit alternatief wordt het productiewater voorgezuiverd en daarna in 2 stappen ingedampt. Daarbij worden zowel de mijnbouwhulpstoffen als het zout uit het water gehaald. Het gezuiverde water wordt geloosd op het oppervlaktewater (bijvoorbeeld Stieltjeskanaal) in de omgeving van de Oliebehandelingsinstallatie (OBI) of hergebruikt voor stoomproductie. Bij het indampen wordt een grote hoeveelheid vast zout gevormd. Dit zout zal naar verwachting moeten worden gestort. Om ervoor te zorgen dat het zoutproduct zo min mogelijk verontreinigingen bevat (bij voorkeur alleen een mengsel van NaCl en $CaCl_2$ zouten), worden eerst – voor verdampen – andere stoffen uit het productiewater gezuiverd. In dit alternatief moet een nieuwe waterzuiveringsinstallatie worden gebouwd nabij het terrein van de OBI.

Opmerkingen bij dit alternatief:

- Doordat voldoende zoet water beschikbaar komt na de waterzuivering, is geen of vrijwel geen water uit het oppervlaktewatersysteem nodig.
- Voor de realisatietermijn zal een periode van minimaal vier jaar nodig zijn, inclusief het verkrijgen van vergunningen, de bouwfase en het testen en eventueel bijstellen van de waterzuivering.

5.1 Zuiveringstechnieken

Voor het zuiveren tot zoet water en vast zout zijn een viertal stappen nodig.

Stap 1: Voorbehandeling
Na de scheiding van olie en water in de OBI bevinden zich nog olieachtige stoffen in het productiewater. Met een IGF (in Engels: induced gas flotation) wordt de opdrijvende olie verwijderd. Hierbij wordt coagulant (10 mg/l) toegevoegd. De verwijderde olieachtige stoffen worden teruggevoerd naar de OBI. Door het productiewater vervolgens te leiden over een bed van notenschalen (in Engels: nutshell filtration, NSF) worden nog meer olieachtige stoffen verwijderd. Nutshell filters worden regelmatig (bijv. elk uur) “teruggewassen” om de geabsorbeerde olie en solids van het media af te spoelen. Dit kan hydraulisch of mechanisch (het bed oproeren met mixer). Het bedmateriaal wordt regelmatig aangevuld door vers materiaal[4]. Deze combinatie van technieken zorgt ervoor dat deze olieachtige stoffen zoveel mogelijk uit het water worden gehaald, tot onder 5 mg/l, ter bescherming van de vervolgstappen.

Het voorgereinigde productiewater wordt vervolgens aangezuurd met HCl (ongeveer 440 mg/l) om de pH te verlagen tot ongeveer 5,5. Aangezuurd productiewater wordt daarna opgewarmd tot ongeveer 100 °C met restwarmte uit kristallisatie en ‘gestript’ door een kleine hoeveelheid stoom (1,25 ton/1.000 m^3 productiewater) door het water te laten borrelen.

Bij dit zogenaamde strippen worden opgeloste gasvormige verbindingen, vooral CO_2 (ongeveer 75%), H_2S en aromatische koolwaterstoffen, uit het water verwijderd. Deze gassen (ook wel stripgassen genoemd) worden teruggevoerd naar de OBI, waar het stripgas wordt ontzwaveld in een Thiopaq unit (verwijdering H_2S met meer dan 99% verwijderingsrendement). De afgevangen H_2S wordt daarbij omgezet in een extern afzetbare zwavelcake. Het ontzwavelde stripgas wordt daarna afgekoeld, waardoor waterdamp uit het stripgas condenseert en wateroplosbare stoffen in het stripgas, zoals NH_3, worden verwijderd (NH_3 zou NOx worden bij verbranding in de ketel). Het gekoelde stripgas wordt daarna verbrand in de stoomboiler op het OBI-terrein. Het condensaat wordt extern verwerkt.

[4] *Nutshell filters worden regelmatig (bijv. elk uur) “teruggewassen” om de geabsorbeerde (dus niet zozeer geadsorbeerde) olie en solids van het media af te spoelen. Dit kan hydraulisch of mechanisch (het bed oproeren met mixer). Hierdoor dient jaarlijks een deel van het bedmateriaal (10-15%), te worden aangevuld.*

Stap 2: concentratie van zouten door toepassing van MVR
Voor de eerste indampstap is gekozen voor een zuivering volgens het principe van mechanische damprecompressie (in Engels: Mechanical Vapour Recompression, MVR). Deze techniek wordt bijvoorbeeld ook toegepast bij Wintershall in Emlichheim voor het terugwinnen van schoon water uit productiewater.

Afweging membraantechniek (omgekeerde osmose)
In de olie- en gaswereld wordt de toepassing van MVR als bewezen techniek gezien. Bij ontzilting van zeewater, waarbij eveneens grote hoeveelheden zout uit het water wordt gehaald, wordt daarentegen vaak gebruik gemaakt van membraantechnieken. De aanwezigheid van een aantal stoffen, zoals Calcium, Magnesium, H_2S, BTEX en nutriënten brengt een risico van membraanvervuiling met zich mee. Voor dit alternatief is daarom uitgegaan van MVR. Membraantechnologie wordt inmiddels wel toepasbaar geacht als onderdeel van de waterzuivering bij het indikken van het productiewater (zie Alternatief 2).

MVR is een thermodynamisch efficiënte wijze van verdamping. Het maakt gebruik van een elektrisch aangedreven warmtepomp in de vorm van een compressor, die ervoor zorgt dat de warmte tussen de verdampingsstap en de condensatiestap in het systeem uitgewisseld wordt. Deze warmte wordt overgedragen. Voor aandrijving van de compressor van de MVR is ongeveer 20 kWh_e/m^3 destillaat nodig[5].

Het gestripte productiewater wordt in het MVR-proces ingedampt tot een geconcentreerde zoutoplossing (brijn) met een zoutconcentratie van ongeveer 200 g/l. Niet-vluchtige componenten, waaronder zouten, natuurlijke radio-isotopen[6], zware metalen, enkele organische verbindingen en niet-vluchtige hulpstoffen, blijven achter in de geconcentreerde brijn en zullen ook in het zout terecht komen. Het na strippen nog in het productiewater aanwezige ammoniak zal voor het overgrote deel (meer dan 90%) in het zout achterblijven.

Stap 3: Kristallisatie van zout
Het geconcentreerde brijn wordt verder ingedampt (kristallisatie) met als warmtebron stoom uit de stoomboiler op het OBI-terrein. Door verder indampen neemt de zoutconcentratie toe tot boven de verzadigingsconcentratie van het zout in de oplossing. Daardoor ontstaat neerslag van zoutkristallen, die met een centrifuge worden afgescheiden tot een vast product met een droge stofgehalte van 90%. Het geproduceerde zout is een mengsel van voornamelijk NaCl (77%) en CaCl2 (14%). Eventuele in productiewater aanwezige hulpstoffen (coagulant, anti-corrosievloeistof, biocide, emulsiebreker) gaan deels met het geproduceerde zout mee. De verwachting is dat een deel geadsorbeerd zal zijn op de natte vaste stof, maar dat een ander deel gewoon in oplossing zal blijven.

Met het oog op energie-efficiëntie wordt bij het indampen gebruik gemaakt van thermische damprecompressie (In Engels: Thermal vapour recompression of TVR). Hierbij wordt de bij indampen vrijkomende waterdamp (ongeveer 100 °C, 1 bar(a)) gemengd met verse stoom van de stoomboiler op het OBI-terrein (300 °C, 30 bar(a)), waardoor lagedruk stoom ontstaat. In deze analyse is op basis van de druk en temperatuur van de verse stoom uitgegaan van een mengverhouding verse stoom: waterdamp van 1 staat tot 2. De gevormde lagedruk stoom wordt vervolgens voor twee-derde gerecirculeerd en gebruikt om warmte te leveren voor kristallisatie. De resterende gevormde lagedruk-stoom wordt gebruikt om productiewater voor te verwarmen en te strippen.

[5] In de Herafweging 2016 is een specifiek gebruik van 60 kWh_e/m^3 destillaat. In deze waarde werd echter geen rekening gehouden met mogelijkheden voor energieoptimalisatie, met name voorverwarmen van productiewater voor ontgassing.
[6] Radioactieve stoffen komen in het productiewater voor in niet meldingsplichtige concentraties van natuurlijke radio-isotopen.

Stap 4: destillaat nabehandeling
Het destillaat van MVR en het condensaat van kristallisatie worden nabehandeld met ClO_2 en adsorptie aan actieve kool:

- Nog aanwezige opgeloste sulfide wordt chemisch geoxideerd met ClO_2. De reactieproducten – sulfaat en chloride – zijn onschadelijk.
- Actieve kool wordt gebruikt voor de verwijdering van nog aanwezige aromatische koolwaterstoffen. Er wordt in eerste instantie van uitgegaan dat de gebruikte actieve kool extern wordt geregenereerd.

De concentraties aan zouten en ammoniak in het nabehandelde water bedragen naar schatting respectievelijk 50 mg/l en 2-3 mg/l en zijn daarmee aanzienlijk lager en vergelijkbaar met de concentraties van zouten (minder dan 300 mg/l) en ammoniak (minder dan 2,8 mg/l) in het Stieltjeskanaal

De hoeveelheid te lozen gezuiverd water bedraagt maximaal ongeveer 6.500 m^3 per dag. Ter vergelijking: de hoeveelheid effluent bij de ultra-puur waterfabriek bedraagt ongeveer 10.000 m^3 per dag. Het lozingspunt zal in overleg met het waterschap worden vastgesteld, zodat het ontvangende watersysteem zo min mogelijk verstoord raakt. Vooralsnog wordt aangehouden dat het gezuiverde water op Stieltjeskanaal kan worden afgevoerd.

5.2 Afvoer reststoffen en varianten voor zout

De reststoffen bestaan uit twee groepen, gezuiverd vast zoutproduct en een kleine spuistroom van ingedikt concentraat met reststoffen (organische componenten, zoals oliehoudend slib en ammoniak). Deze kleine spuistroom dient per tanker of vrachtwagen te worden afgevoerd en verwerkt door commerciële partijen.

De hoeveelheid gemengd zoutproduct bedraagt eerst 100-105 ton per dag (90% droge stof). Op basis van de huidige verwachtingen wordt er tot het einde van de oliewinning gemiddeld 70-75 ton per dag totaal zout (TDS) met het productiewater aangevoerd. Om een indicatie te krijgen van de benodigde hoeveelheid transport, kan worden uitgegaan van de afvoer van 70 ton per vrachtwagen.

Het zout zal vanwege de aanwezigheid van zware metalen en aardalkalimetalen (met name strontium, barium)[7] en omdat het bestaat uit (zeer) goed oplosbare zouten naar verwachting in een stortplaats[8], een ondergrondse zoutmijn of vergelijkbare inrichting moeten worden ondergebracht. Dit vergt een aanzienlijke hoeveelheid ruimte, maar zal mogelijk ook hoge kosten met zich meebrengen. De opslag van zouten uit rookgasreiniging bij afvalverbrandingsinstallaties in een zoutmijn kost momenteel ongeveer € 150/ton zout en zal naar verwachting duurder worden. Bij hetzelfde storttarief voor eindberging van de zouten uit productiewater bedragen de totale kosten ongeveer € 85 miljoen.

[7] Zie ook tabel 3.1 in de Herafweging 2022. De concentraties van strontium en barium zijn naar schatting respectievelijk ongeveer 7 kg/ton zout en 0,5 kg/ton zout. De concentraties van andere zware metalen liggen – met uitzondering van die van mangaan – onder de detectiegrens, wat wil zeggen dat deze metalen naar verwachting hooguit in lage concentraties aanwezig zijn. De concentratie van mangaan in zout is naar schatting ongeveer 25 g/ton zout.
[8] Een optie voor eindberging met minder zoutbelasting voor oppervlaktewater en grondwater is geconditioneerd storten van het zout in een reguliere stortplaats. Het zout zal hiervoor naar verwachting in big bags met afdekhoes moeten worden verpakt om oplossen tijdens exploitatie van het stortcompartiment te voorkomen.

5.3 Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen

In Tabel 5-1 is een overzicht gegeven van de ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie en van de geproduceerde hoeveelheden zout en water gedurende de exploitatieperiode van het olieveld. Deze cijfers zijn ook gebruikt in de MKBA.

Berekende resultaten in vergelijking met huidige situatie bij waterinjectie
Er zijn een aantal verschillen met de voorgaande onderzoeken. De verschillen zijn deels gerelateerd aan verschillen in de vrijkomende hoeveelheden productiewater en het zoutgehalte van het productiewater. Daarnaast zijn er ook verschillen doordat er in dit onderzoek rekening is gehouden met mogelijkheden voor beperking van energiegebruik en met nieuwe inzichten in het functioneren van procesinstallaties. De belangrijkste verschillen zijn:

- Productievolume water is 6.500 m^3/dag in plaats van 3.000 m^3/dag.
- Er is een lager specifiek elektriciteitsgebruik aangehouden voor de MVR (20 kWhe/m^3 destillaat in plaats van 60 kWhe/m^3 destillaat). In de oorspronkelijke, door NAM uitgevoerde analyse voor het MER in 2006 werd wel al uitgegaan van MVR en kristallisatie met TVR. Er was echter een 'los eindje' betreffende de met de TVR geproduceerde lage druk stoom. Hiervoor was in de oorspronkelijke opzet geen toepassing voorzien. In deze analyse is aangenomen dat de stoom wordt gebruikt voor het 'voorverwarmen' van productiewater tot de operationele temperatuur van de MVR. Door voorverwarmen kan het elektriciteitsgebruik van de MVR lager zijn.
- Bij Alternatief 1 wordt geen H_2S-binder toegepast op de productielocaties. H_2S-binder ontbreekt daarom ook in de lijst van mijnbouwhulpstoffen in Tabel 5-1. De reden hiervoor is dat de H_2S-binder achterblijft in het gezuiverde water. De consequentie daarvan is dat het water niet op oppervlaktewater zou mogen worden geloosd. De afwezigheid van H_2S-binder moet worden opgelost door de pijpleidingen van de productielocaties naar de OBI te vervangen door hoogwaardiger staal, zodat H_2S-binder niet meer gebruikt hoeft te worden.
- De consumptie van ClO_2 is ongeveer 8 maal lager ingeschat. In dit onderzoek is op basis van praktijkervaringen bij bijvoorbeeld raffinaderijen aangehouden dat niet 10% maar 90% van de H_2S bij strippen van productiewater wordt afgevoerd in het stripgas, waardoor ook de ClO_2-consumptie voor oxidatie van resterende H_2S ongeveer 8 maal lager is geschat.
- Strippen van destillaat met stoom om ammoniak te verwijderen kan achterwege blijven. Aanzuren van productiewater (pH = 4) voorafgaand aan indampen in de MVR leidt ertoe dat ammoniak voor meer dan 90% als NH_4^+ in het zoutconcentraat achterblijft. Door het achterblijven van NH_3/NH_4^+ in het zout kan strippen met stoom achterwege blijven en kan de daaraan gerelateerde consumptie van NaOH en HCl worden vermeden.

Tabel 5-1. Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie

	Jaar 1	Jaar 2	Jaar 3	Jaar 4	Jaar 5	Jaar 6	Jaar 7	Jaar 8	Jaar 9	Jaar 10	Jaar 11	Jaar 12	Jaar 13	Jaar 14	Jaar 15	Jaar 16	Jaar 17	Jaar 18
Mijnbouwhulpstoffen																		
• Anti-corrosievloeistof, ton/jaar	25	55	56	81	106	122	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126
• Biocide, ton/jaar	1	2	2	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
• Emulsiebreker, ton/jaar	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Flotatie																		
• Coagulant consumptie, ton/jaar	5	10	11	15	20	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Filtratie																		
• Elektriciteit consumptie, MWh_e/jaar	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Ontgassen																		
• HCl consumptie voor aanzuren,	205	458	465	671	878	1.008	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038
• NaOH (100%) voor ontzwaveling,	4	9	10	14	18	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Voorverwarmen van 50 tot 100 °C																		
kton stoom/jaar	10	29	35	57	82	101	110	115	119	122	124	125	126	127	128	128	129	129
MVR																		
• Elektriciteit consumptie, GWhm/jaar	8	19	19	28	37	43	44	44	44	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Kristallisatie																		
• ton stoom/jaar toegevoerd	28	56	51	67	80	85	82	77	73	70	68	66	65	65	64	64	63	62

	Jaar 1	Jaar 2	Jaar 3	Jaar 4	Jaar 5	Jaar 6	Jaar 7	Jaar 8	Jaar 9	Jaar 10	Jaar 11	Jaar 12	Jaar 13	Jaar 14	Jaar 15	Jaar 16	Jaar 17	Jaar 18
H_2S-oxidatie																		
• ClO_2-consumptie, ton/jaar	16	35	36	51	67	77	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79
Jaarproductie																		
• Destillaat, 1.000 m^3/jaar	468	1.044	1.061	1.530	2.004	2.300	2.369	2.369	2.369	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370
• Reststoffen (90% d.s.), ton/jaar	13	25	23	30	36	39	37	35	33	32	31	30	30	29	29	29	29	28

5.4 Optimalisatieopties in productafzet

Variant 1: Hergebruik zout

Omdat blijkt dat voor het gemengde product op voorhand geen nuttige toepassingen bekend zijn, is bekeken of met een andere zuivering mogelijk wel een herbruikbaar en verkoopbaar zoutproduct kan worden gemaakt. Kansen voor hergebruik nemen toe, als de zuiveringsfabriek wordt uitgebreid met een onthardingsstap waarin ongewenste zouten als strontium, barium en radium door reactie met CO_2 uit het productiewater worden gehaald. De CO_2 zou bijvoorbeeld kunnen worden onttrokken uit het met de olie mee geproduceerde aardgas[9] en uit stripgas. Hierbij resteert nog wel een product met voornamelijk magnesiumzouten en strontiumzouten dat mogelijk alsnog gestort[10] moeten worden.

Een deel van de in het productiewater aanwezige calcium kan mogelijk als zuivere en verkoopbare kalksteen worden afgescheiden in een tweede onthardingsstap. Er blijft een zoutoplossing over met een hoog gehalte aan NaCl (keukenzout) en met lagere concentraties van KCl en sporen van olie, aromatische en polaire koolwaterstoffen, zware metalen, H_2S, NH_3 en mijnbouwhulpstoffen. Dit zoutmengsel zou mogelijk kunnen worden opgewerkt tot strooizout (> 97% NaCl)[11]. Dit is vooralsnog niet het geval en de Rijksoverheid heeft niet aangegeven dit te willen overwegen, zodat het alternatief hier niet op kan worden gebaseerd.

De variant op kristallisatie met een herbruikbaar product kent een aantal voor- en nadelen ten opzichte van Alternatief 1 waarbij het zout moet worden gestort. De voordelen zijn:

- Potentieel sterke beperking van het te storten volume (tot 15%);
- Vanwege de onthardingsstap is mogelijk membraantechnologie toepasbaar in plaats van de MVR. Dit geeft een significante reductie in energieverbruik;
- Mogelijke verkoop van kalksteen en strooizout.

De nadelen zijn:

- Fors hogere investeringskosten vanwege de extra onthardingsstap en de daarmee gemoeide installaties;
- Hogere storingsgevoeligheid van de installatie met daardoor grotere kans op ongewenste kwaliteitsvariaties, waarbij geldt dat de kwaliteit van het geleverde strooizout in Nederland moet voldoen aan strenge regels. De kwaliteitseisen leiden bij deze variaties tot extra investeringen in buffers en opslagfaciliteiten waarmee de kwaliteit kan worden gecorrigeerd;
- Toetreding van NAM tot een seizoensgebonden competitieve zoutmarkt – bij afzet van NaCl als strooizout – met een gerede kans dat afzet van het zout onderbrekingen kent.

Met name de laatste factor maakt het daadwerkelijk hergebruik van strooizout onzeker. Als de oliewinning Schoonebeek regelmatig en gecontroleerd moet verlopen, dan zal ook de verkoop en fysieke afname/transport van kalksteen en strooizout ongestoord moeten verlopen. Onderbrekingen in de afname geeft weer een noodzaak voor forse extra opslagfaciliteiten waar een tijdelijk overschot kan worden gehouden. Aangezien de jaarlijkse Schoonebeek zoutproductie maximaal ongeveer 25% van de omvang van de gemiddelde jaarlijkse strooizoutbehoefte in Nederland gaat benaderen[12], wordt grootschalige opslag waarschijnlijk.

---

[9] Ongeveer 8.000 ton/jaar.
[10] Strontium wordt commercieel gebruikt in bijvoorbeeld vuurwerk, ferriet magneten en tandpasta voor gevoelige tanden.
[11] Een andere, niet verder verkende mogelijke optie is opwerking van het zout na ontharding tot hoogzuiver NaCl dat geschikt is als grondstof voor Cl_2-productie bij Nobian of Sabic in Bergen op Zoom. Bij Sabic in Bergen op Zoom wordt een afvalbrijn uit NaCl elektrolyse opgewerkt met oog op hergebruik met een in een aantal achtereenvolgende actieve kool filters en een ionenwisselaar.
[12] De gemiddelde strooizoutconsumptie in Nederland bedraagt ongeveer 100.000 ton/jaar. De hoeveelheid NaCl in productiewater bedraagt maximaal ongeveer 25.000 ton/jaar en neemt af tot gemiddeld ongeveer 20.000 – 22.000 ton/jaar.

Op basis van het bovenstaande wordt de aanvullende zuiveringsstap als optimalisatie bij Alternatief 1 gezien. De optimalisatie heeft voor NAM nog te veel technische en commerciële risico's om als haalbaar alternatief te worden beschouwd en is daarom niet meegenomen in de afweging.

Variant 2: Hergebruik zoet water (destillaat)
Het geproduceerde zoet water (ofwel destillaat) uit MVR en kristallisatie is naar verwachting zo zuiver dat het op oppervlaktewater kan worden geloosd. Gezien de lage belasting met verontreinigende stoffen is het waarschijnlijk mogelijk om het te hergebruiken in landbouw, glastuinbouw bij buurtschap Amsterdamscheveld of voor productie van ketelvoedingswater voor de stoomboiler op het OBI-terrein of eventuele klanten op het industrieterrein De Vierslagen.

6 Alternatief 2: indikken van de waterstroom

Bij alternatief 2 wordt het productiewater met behulp van een zuiveringsstap ingedikt. Vervolgens wordt het schone zoete water hergebruikt voor stoomproductie, terwijl de geconcentreerde zoutwaterstroom (brijn) wordt geinjecteerd in de diepe ondergrond. Voor de waterinjectie zijn er twee mogelijkheden, injectie in de aquifer van het olieveld in Schoonebeek Oost op circa 800 meter diepte (Alternatief 2a) of injectie in het Schoonebeek gasveld op circa 3.000 meter (Alternatief 2b).

Kenmerken van de varianten zijn:
- Bij Alternatief 2a wordt brijn geïnjecteerd in de aquifer Schoonebeek Oost. Om te voorkomen dat hier de druk teveel oploopt, wordt er uit de reservoir water geproduceerd en samen met het productiewater ingedikt. Als gevolg hiervan dient er een extra wateronttreking in Schoonebeek Oost te komen en zal de waterzuivering worden gebruikt voor het indikken van 8.600 m^3 per dag.
- Bij Alternatief 2b wordt brijn geïnjecteerd in het Schoonebeek gasveld. De waterzuivering is gedimensioneerd voor het indikken van 6.500 m^3 per dag.

Onderstaand worden deze aspecten nader toegelicht.

Opmerkingen bij dit alternatief:
- Doordat voldoende zoet water beschikbaar komt na de waterzuivering, is geen of vrijwel geen water uit het oppervlaktewatersysteem nodig.
- Voor de realisatietermijn zal een periode van minimaal vier jaar nodig zijn, inclusief het verkrijgen van vergunningen, het boren van nieuwe putten, de bouwfase voor de locaties en installaties en het testen en eventueel bijstellen van de waterzuivering.

6.1 Waterzuivering

Voor de waterzuivering is een locatie nodig, installaties, leidingen voor de aan- en afvoer van waterstromen en faciliteiten voor onder meer benodigde elektriciteit. NAM heeft een ontwerp gemaakt waarin deze aspecten zijn uitgewerkt, zodat de waterzuivering aansluit op de bestaande componenten van de oliewinning.

Waterzuivering koppelen aan de huidige waterfabriek
In de huidige situatie wordt effluent vanuit de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) Emmen bij de ultra-puur waterfabriek gezuiverd en geschikt gemaakt voor stoomproductie en wordt het productiewater in de diepe ondergrond gebracht. Het Alternatief Indikken is erop gericht het proces circulair te maken door het productiewater geschikt te maken als bron voor de stoomproductie. Dit vindt plaats door het productiewater te ontdoen van zoutcomponenten en vervolgens bij de ultra-puur waterfabriek aan te bieden om te zuiveren en het zo geschikt te maken voor stoomproductie.

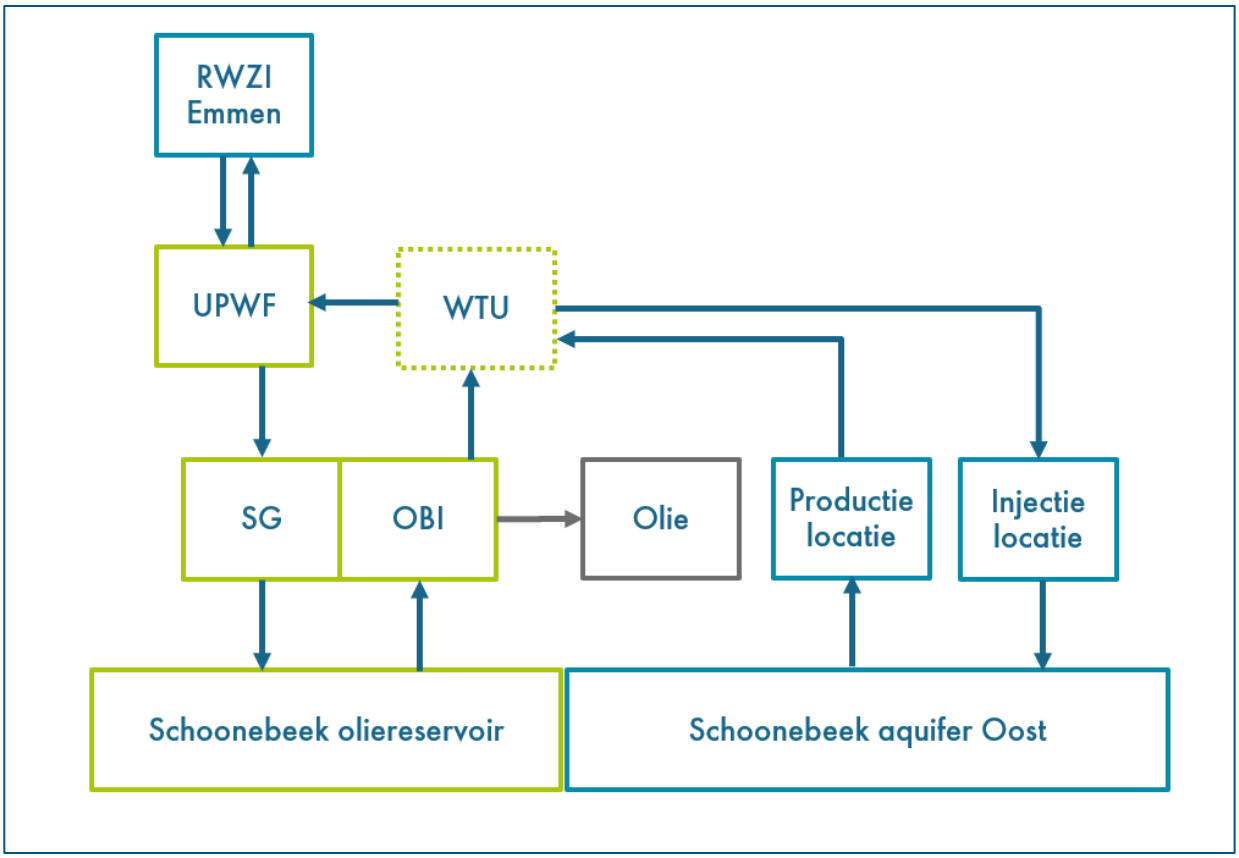
Om het productiewater dat vrijkomt vanuit de OBI geschikt te maken voor de ultra-puur waterfabriek, is een extra voorbehandeling nodig. Daarvoor zal een voorbehandelingsinstallatie (in Engels: Water Treatment Unit (WTU)) geplaatst moeten worden.

Waterzuivering aanpassen op specifieke eigenschappen van productiewater
De condities waar aan de waterzuivering moet voldoen hebben betrekking op:
- De hoeveelheid productiewater, die kan variëren op korte termijn (uitschakelen en inschakelen van de oliewinning) of op langere termijn (periode met lagere of hogere productie);

- Aanwezige hoeveelheid zout, die in de loop van de tijd afneemt door aanwezigheid condenswater of tijdelijk weer toeneemt na een periode zonder stoominjectie;
- Aanwezige olieresten;
- Aanwezige mijnbouwhulpstoffen die op basis van inzichten aangepast kan worden;
- Oplevering zoet water, dat kan worden geloosd op oppervlaktewater of hergebruikt voor stoomproductie.

Onzekerheden functioneren nieuw samengestelde waterzuiveringsconcepten
Bij het onderzoek naar geschikte zuiveringsconcepten is gebleken dat de aard en samenstelling van het te zuiveren productiewater zo specifiek zijn, dat hiervoor wereldwijd weinig vergelijkbare situaties bekend zijn. Als gevolg hiervan zijn voor deze situatie door experts maatwerk oplossingen uitgewerkt. Het betreft combinaties van zuiveringstechnieken die in de markt bewezen zijn, maar die in de specifieke samenstelling nog niet bewezen zijn voor het aangeleverde productiewater.

De hier gepresenteerde opties vormen de best denkbare zuiveringsconcepten bij de huidige kennis. Echter, voordat kan worden overgegaan tot productie moet de juiste werking eerst middels pilots worden aangetoond. Indien de werking onvoldoende is, zullen aanpassingen nodig zijn, met mogelijk extra chemicaliën, extra energie en extra kosten. Bij de hier gepresenteerde zuiveringsconcepten wordt er van uitgegaan dat ze als zodanig daadwerkelijk effectief zijn, wat als een optimistische aanname kan worden gezien.

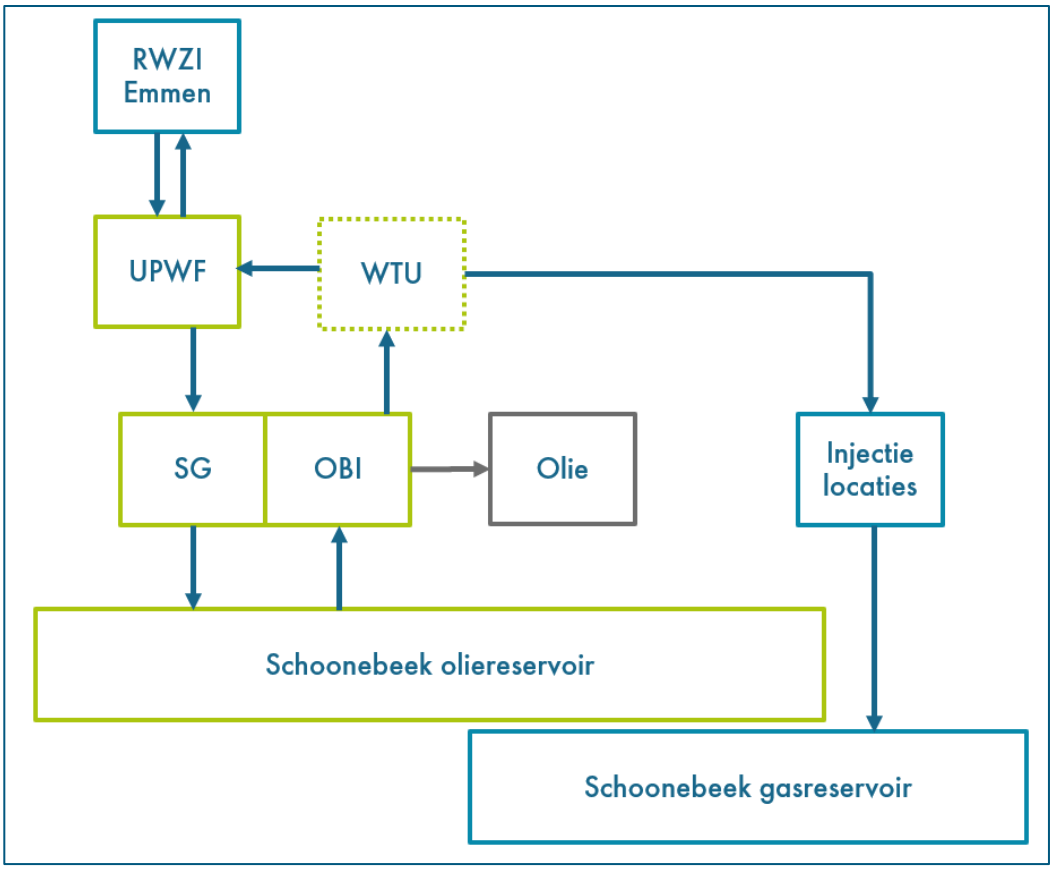


Figuur 6-1. Alternatief 2a (toelichting afkortingen: RWZI: rioolwaterzuiveringsinstallatie, SG: stoomgeneratie, UPWF: ultra-puur waterfabriek, WTU: voorbehandelingsinstallatie, OBI: olie-behandelingsinstallatie)

Configuratie Alternatief 2a – brijninjectie in aquifer van Schoonebeek Oost
In Figuur 6-1 is een procesdiagram gegeven van de behandeling van het productiewater voor Alternatief 2a. De ingedikte zoutwaterstroom wordt geïnjecteerd in het aquifer ten oosten van het Schoonebeek oliereservoir. Om te voorkomen dat de druk in de aquifer stijgt, wordt water ook weer onttrokken aan het aquifer. Dit water bevat zouten uit de formatie en wordt naar de waterzuivering gebracht, om samen met het productiewater ingedikt te worden. De totale waterstroom wordt in de aquifer geïnjecteerd. De aquifer wordt hierdoor effectief gebruikt als opslagvat van het geproduceerde zout uit het olieveld.

Deze variant maakt het mogelijk in combinatie met een waterzuivering te komen tot een alternatief waarbij de waterstromen plaatsvinden binnen het Schoonebeek olieveld, en geen waterinjectie in leeg geproduceerde gasvelden nodig is. Hiervoor zijn nieuwe leidingen en putlocaties nodig in Schoonebeek oost, met nieuwe injectieputten en productieputten om in de aquifer te injecteren en uit de aquifer te produceren.

Configuratie Alternatief 2b – brijninjectie in Schoonebeek Gasveld
In Figuur 6-2 is een procesdiagram gegeven van de behandeling van het productiewater voor alternatief 2b. Het verschil met alternatief 2a is dat het ingedikte water (brijn) niet wordt geïnjecteerd in de aquifer, maar in het Schoonebeek gasveld. Omdat er voldoende ruimte is in het Schoonebeek gasveld hoeft er geen water onttrokken te worden en zijn er dus minder putten en pijpleidingen nodig. De ontwerpcapaciteit van de WTU is daarom lager dan in Alternatief 2a.



Figuur 6-2. Alternatief 2b (toelichting afkortingen: RWZI: rioolwaterzuiveringsinstallatie, SG: stoomgeneratie, UPWF: ultra-puur waterfabriek, WTU: voorbehandelingsinstallatie, OBI: olie-behandelingsinstallatie)

Het basisprincipe is om in de waterzuivering (WTU) een zoetwaterstroom en een zoutwaterstroom te genereren:

- Van het zoete water wordt stoom gemaakt na verdere opwerking in de UPWF. De UPWF werkt het zoete water verder op tot ketelvoedingswater dat vervolgens kan worden gebruikt voor stoomgeneratie (SG) ten behoeve van de oliewinning.
- Voor het brijn is een concentratiefactor 10 de maximaal haalbare concentratiefactor (tegen verzadiging) die in de ondergrond geïnjecteerd kan worden. Optimalisatie zal uitmaken welke indikfactor het meest energie efficiënt is.

Voor de WTU zijn twee conceptgroepen met varianten onderzocht:

- Conceptgroep 1: Het productiewater wordt geconcentreerd met behulp van membranen. Er is gekozen voor membranen als basistechniek, omdat deze minder energie verbruiken dan thermische technieken. In het scheidingsproces ontstaat zoet water en de geconcentreerde zoutwaterstroom (brijn). Met behulp van membranen kan een concentratiefactor van ongeveer 4 tot 7,5 worden bereikt.
- Conceptgroep 2: Het productiewater wordt verder geconcentreerd tot een concentratiefactor 10, waardoor de volumestroom van de brijn verder afneemt.

Conceptgroep 1

Om te komen tot een concentratiefactor van ongeveer 4 tot 7,5 bestaat het zuiveringsproces uit een aantal processtappen, waarbij de volgende stoffen worden verwijderd:

- Gedispergeerde oliën;
- Onopgeloste bestanddelen;
- Opgeloste koolwaterstoffen;
- Opgeloste zouten.

De eerste drie processtappen dienen om gedispergeerde olie en onopgeloste bestanddelen te verwijderen Dit zijn de procesunits: induced gas flotation (IGF), het walnut shell filter (WSF) en de keramische ultrafiltratie (cUF). Om tot hogere concentratiefactoren te komen, wordt er in een aantal varianten een extra concentratiestap toegepast. De volgorde van de stappen wordt bepaald door de benodigde voorbehandeling en de optimalisatie van energie- en chemicaliënverbruik.

Conceptgroep 2

Om te komen tot een concentratiefactor van 10 zijn er twee concepten nader uitgewerkt. De hogere indikkingsgraad wordt bereikt met Mechanical Vapour Recompression (MVR). De volumestroom van het brijn kan hiermee verder afnemen.

Geselecteerd concept voor de indikking van productiewater

Op basis van een relatief gunstige combinatie van concentratiefactor, energiegebruik en chemicaliëngebruik is de beste variant uit conceptgroep 1 (induced gas flotation (IGF), het walnut shell filter (WSF) en de keramische ultrafiltratie (cUF)) geseleteerd voor dit alternatief.

6.2 Benutten schoon zoetwater voor circulair watergebruik

Het productiewater wordt gezuiverd en kan vervolgens als bron dienen om stoom te produceren. Zo hoeft er vrijwel geen water te worden toegevoegd uit het oppervlaktewatersysteem.

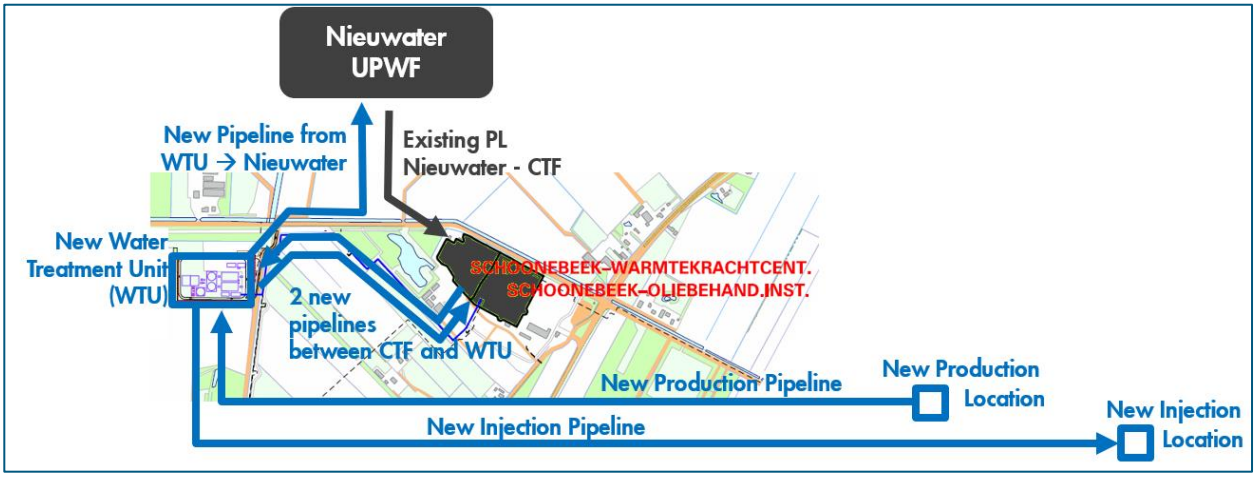
Selectie locatie, installaties, leidingen en faciliteiten
De voorzuivering moet worden gebouwd nabij de andere voorzieningen van oliewinning Schoonebeek. Er is een directe aansluiting nodig op de OBI voor de aanvoer van het productiewater. Er is ook een directe verbinding nodig met de ultra-puur waterfabriek, waar het schone water naar wordt afgevoerd, en tot ultra-puur water voor stoominjectie wordt gezuiverd. Er is een verbinding nodig van de WTU naar een waterinjectielocatie om de brijn te kunnen injecteren. De oliehoudende reststroom wordt teruggevoerd naar de OBI, om van daaruit te worden verwerkt.

Nieuwe locatie voor de Water Treatment Unit (WTU)
Op de huidige locatie van de OBI is onvoldoende ruimte om een voorzuivering te plaatsen. Er is in de nabijheid een voormalig NAM-terrein dat kan worden gebruikt: het voormalig EVI/ROV terrein.

Alternatief 2a configuratie
In Figuur 6-3 is een schematisch overzicht van de infrastructuur gegeven voor alternatief 2a.
De WTU kent een totaal van 4 stromen:

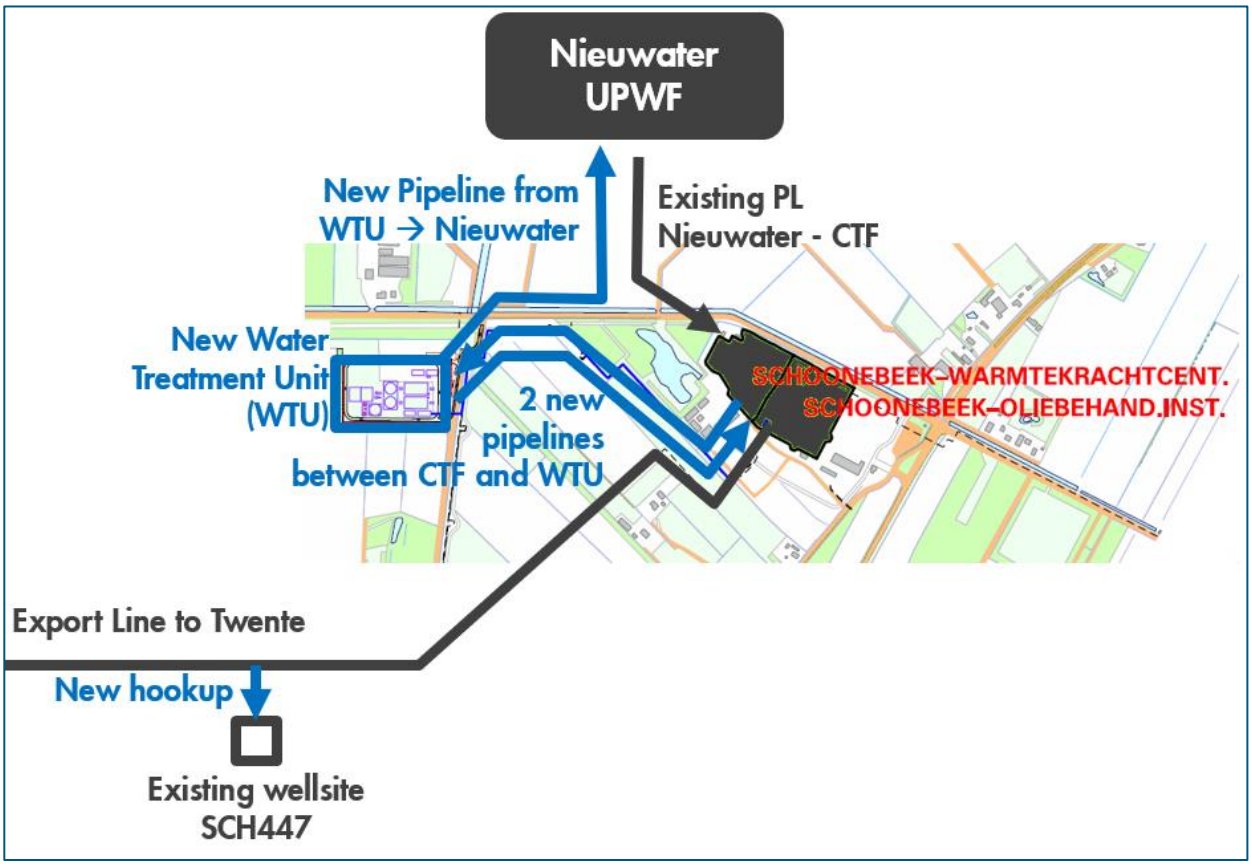
- de uitgaande waterstroom zoet water vanuit de WTU naar NieuWater van 6.500 m^3/dag
- de inkomende stroom met productiewater vanuit de OBI van 6.500 m^3/dag
- de inkomende stroom aquifer water vanuit de productie locatie in het Schoonebeek aquifer
- de uitgaande reststroom richting de injectie locatie in het Schoonebeek aquifer.

Er komt een nieuwe electriciteits kabel vanaf de OBI naar de WTU met een capaciteit van ongeveer 2 tot 3 MW. Op de OBI is voldoende capaciteit beschikbaar voor het additionele vermogen.



Figuur 6-3. Schematisch overzicht van infrastructuur voor alternatief 2a. (nieuwe delen in blauw, bestaande delen in zwart)

Alternatief 2b - configuratie
In Figuur 6-4 is een schematisch overzicht van de infrastructuur gegeven voor alternatief 2b. Het verschil met alternatief 2a is dat er minder leidingen nodig zijn. Er kan gebruik gemaakt worden van de bestaande transportleiding naar het gasveld Schoonebeek met een korte nieuwe aansluiting. En er is geen retourleiding nodig omdat er geen water wordt onttrokken, zoals in alternatief 2a.



Figuur 6-4. Schematisch overzicht van infrastructuur voor alternatief 2b. (nieuwe delen in blauw, bestaande delen in zwart)

6.3 Verwerking reststroom

Alternatief 2a
Voor de verwerking van de reststroom zijn verschillende opties voor waterinjectie onderzocht. Daarbij is uitgegaan van een beperkt debiet door de indikking bij de waterzuivering. Bij een concentratiefactor van 4,3 is de indikking van de reststroom voor Alternatief 2a ongeveer 23%. Dat betekent dat gemiddeld 1.970 m^3 ingedikt zout water per dag wordt geinjecteerd in het Schoonebeek aquifer.

Alternatief 2b
Omdat er in alternatief 2b geen retourstroom uit het aquifer wordt behandeld is de concentratiefactor in Alternatief 2b ongeveer een factor 5. Dat betekent dat gemiddeld 1.200 m^3 ingedikte zout water per dag wordt geinjecteerd in het gasveld Schoonebeek.

6.4 Afvoer overtollig zoet water

Als er zoet water niet kan worden gebruikt voor de stoomproductie, dan zal het overige deel worden afgevoerd naar een watergang. De precieze ligging van deze afvoerleiding zal bij verdere detaillering worden vastgesteld. Het lozingspunt zal in overleg met het waterschap worden vastgesteld, zodat het ontvangende watersysteem zo min mogelijk verstoord raakt. Vooralsnog kan worden aangehouden dat het gezuiverde water richting Stieltjeskanaal afgevoerd kan worden. Om aan de specificaties van oppervlaktelozing te voldoen, is zuivering van stoffen nodig die als voedsel voor bacterien in het oppervlaktewater kunnen dienen. Dit kan het beste met een RWZI type installatie.

Alternatief 2a
Bij Alternatief 2a wordt 8.600 m^3 water dagelijks verwerkt in de waterzuivering. Dit levert een brijnstroom op van 1.970 m^3 per dag. De schoon water stroom is circa 6.630 m^3 per dag. Dit is meer dan de 5.500 m^3 ultra puur water dat via de RWZI wordt geleverd. Bij alternatief 2a is er netto water toegevoegd aan het watersyssteem.

Alternatief 2b
Bij Alternatief 2b wordt 6.500 m^3 water dagelijks verwerkt in de waterzuivering. Dit levert een brijnstroom op van 1.200 m^3 per dag. De schoon water stroom is circa 5.300 m^3 per dag. Dit is vrijwel gelijk aan de 5.500 m^3 ultra puur water dat via de RWZI wordt geleverd. Alternatief 2b veroorzaakt netto vrijwel geen vermindering van water in het watersyssteem.

6.5 Overige reststromen

Bij de waterzuivering wordt een $CaCO_3$-rijke vaste restfractie gevormd, waarin ook bariumzouten en strontiumzouten neerslaan. Er is aangenomen dat deze neerslag niet herbruikbaar is en dat deze daarom moet worden gestort.

6.6 Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen

In Tabel 6-1 is een overzicht gegeven van de ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie en van de geproduceerde hoeveelheden zout en water gedurende de exploitatieperiode van het olieveld.

In dit onderzoek is aangenomen dat van het productiewater ongeveer 25% wordt herinjecteerd en ongeveer 75% wordt teruggewonnen om te worden gebruikt voor stoomproductie. De hoeveelheid teruggewonnen water is na de eerste drie jaar groter dan de geïnjecteerde hoeveelheid stoom. In de berekeningen geldt een vaste verhouding geïnjecteerd water en teruggewonnen water. Door de afnemende zoutconcentratie in productiewater zal het zoutgehalte in het te injecteren water steeds verder afnemen, terwijl ook gebruik van elektriciteit voor omgekeerde osmose en gebruik van chemicaliën in de pelletreactor afneemt.

In dit alternatief worden zowel anti-corrosievloeistof, zwavelwaterstofbinder, biocide en emulsiebreker toegevoegd. De zwavelwaterstofbinder worden op de oliewinputten toegevoegd. De emulsiebreker wordt toegevoegd aan het mengsel van olie en water voordat deze op de OBI worden gescheiden. De anti-corrosievloeistof en biocide worden alleen aan het injectiewater toegevoegd voordat het geïnjecteerd wordt. Omdat in dit alternatief minder water wordt geïnjecteerd zijn ook de gebruikte hoeveelheden biocide en anti-corrosievloeistof kleiner. Voor Alternatief 2b geldt dat de volumes geschaald naar 6.500 m^3/d vanaf het volume van 8.600 m^3/d dat voor Alternatief 2a van toepassing is.

Tabel 6-1. Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	203
Mijnbouwhulpstoffen (ton per jaar)																	
• Anti-corrosievloeistof	25	55	56	81	106	122	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126
• Biocide	0,2	0,5	0,5	0,5	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
• Emulsiebreker	0,1	0,3	0,3	0,3	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
• Zwavelwaterstofbinder	42	94	96	138	181	207	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214
• Anti-aanslagmiddel																	
Flotatie																	
• Coagulant consumptie, ton/jaar	5	10	11	15	20	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Filtratie																	
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Pelletreactor																	
• NaOH (100%) voor pH aanpassing, ton/jaar	183	368	338	443	531	563	540	508	483	463	449	439	432	427	424	420	417
• HCl voor pH aanpassing, ton/jaar	3	6	6	8	11	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Ultrafiltratie (SiC)																	

• NaOH (100%), ton/jaar	9	19	20	28	37	43	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
• Citroenzuur (3%), ton/jaar	8	19	19	27	36	41	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
RO membranen																	
• NaOH (100%), ton/jaar	4	9	9	13	18	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
• Citroenzuur (3%), ton/jaar	4	9	9	13	17	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	1,5	3,1	2,8	3,7	4,5	4,8	4,7	4,4	4,2	4,1	4,0	3,9	3,9	3,8	3,8	3,8	3,7
Waterinjectie																	
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	0,5	1,1	1,1	1,6	2,1	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Jaarproductie																	
• Teruggewonnen water, 1.000 m^3/jaar	347	775	787	1.135	1.486	1.706	1.756	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.75
• Geïnjecteerd water, 1.000 m^3/jaar	110	245	249	358	469	539	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555
• Reststoffen (90% d.s.), ton/jaar	562	1.096	1.000	1.296	1.539	1.618	1.543	1.444	1.366	1.307	1.263	1.231	1.209	1.194	1.184	1.174	1.16

7 Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld

In dit alternatief wordt het productiewater in het Schoonebeek gasveld geïnjecteerd. Dit alternatief gaat er van uit dat bij de winputten ter bescherming van de leidingen H_2S-binder aan het oliewatermengsel wordt toegevoegd.

Opmerkingen bij dit alternatief:

- Voor de productie van stoom is via de waterfabriek bij de RWZI Emmen water uit het oppervlaktewatersysteem nodig.
- Voor de realisatietermijn zal een periode van minimaal één jaar nodig zijn, inclusief het verkrijgen van vergunningen, het boren van nieuwe putten en de aanpassing van de leidingen en de locaties.

Selectie van injectielocaties nabij Schoonebeek
Voor waterinjectie zijn naar verwachting vier putten nodig. Rekening houdend met perioden van onderhoud en niet beschikbaar zijn van putten, zullen er in totaal zes putten beschikbaar moeten zijn. In dit alternatief is ervan uitgegaan dat er op twee bestaande locaties steeds twee nieuwe putten worden aangelegd.

Onderdelen Alternatief 3: Waterinjectie nabij Schoonebeek
Het alternatief bestaat uit de volgende onderdelen:

- Afvoer water vanaf de OBI naar injectielocaties
- Injectie in het Schoonebeek gasveld

7.1 Reductie mijnbouwhulpstoffen in het productiewater

De toevoeging van biocide aan het productiewater wordt geminimaliseerd. Voor de afvoer van productiewater zijn aansluitingen op de leiding nodig, gemaakt van GRE[13]. De skids en flowlines worden dan gemaakt van duplex in plaats van koolstofstaal. Deze minimale biocide wordt toegevoegd om duplex materialen (skids en flowlines) te beschermen. Door minimaal gebruik van biocide zullen er reparaties nodig zijn tijdens de levensduur van deze installatieonderdelen.

Tabel 7-1. Overzicht mijnbouwhulpstoffen. Daarbij is de gemiddelde gemeten waarde uit 2020 opgegeven

Mijnbouwhulpstoffen	Eenheid	
Anti-corrosievloeistof	mg/l	53
Biocide	mg/l	2,2
Emulsiebreker	mg/l	1,1
H_2S-binder	mg/l	90

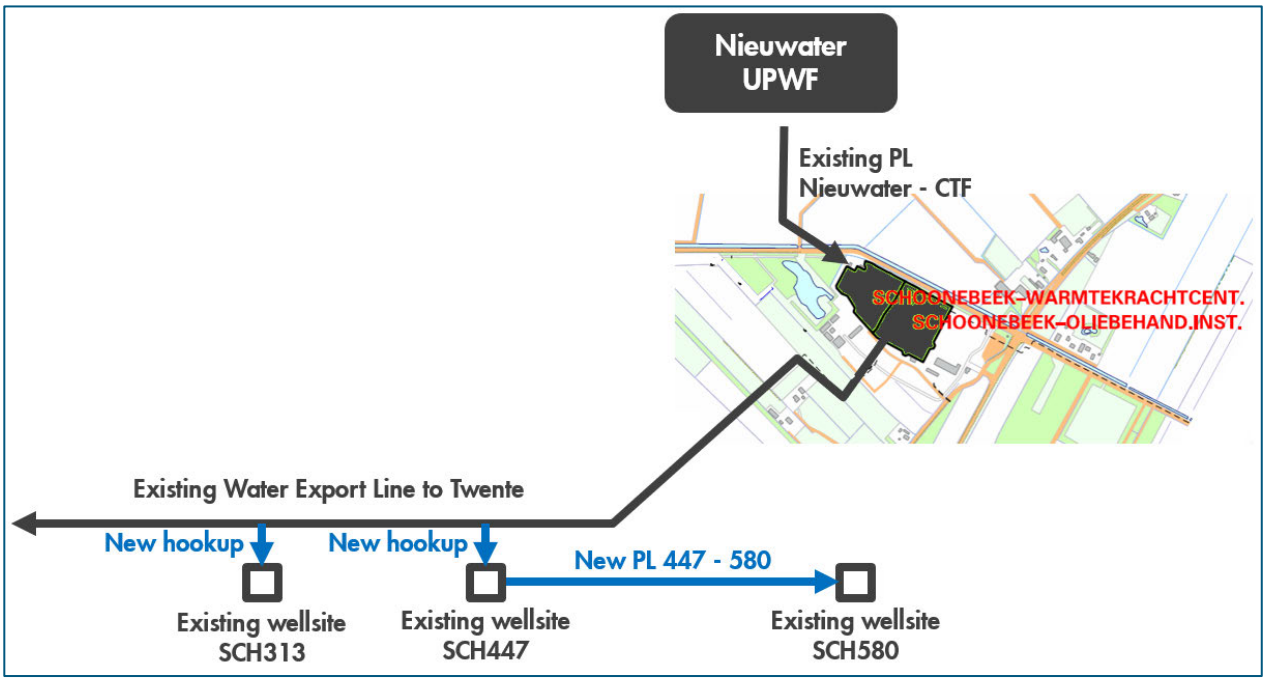
Benodigde aanpassingen:

- Aanleg Schoonebeek gasveld: 4 nieuwe putten, aansluitingen (korte stukken GRE-pijpleiding), waterinjectie skids en duplex flowleidingen.
- Eénmalig vervangen van koolstofstaal door duplex materiaal van de waterinjectieskids, die anders langzaam zouden corroderen als er weinig biocide wordt gebruikt. Door minimaal gebruik van biocide en door GRE lining te kiezen voor de nieuwe injectieputten zullen er reparaties nodig zijn gedurende de levensloop van deze installatieonderdelen.

[13] *Duplex staal (heeft het koolstofstaal vervangen) wordt nog alleen toegepast op de injectieskids en flowleidingen naar de putten. De pijpleidingen worden van corrosieresistent materiaal gemaakt (GRE).*

7.2 Afvoer productiewater naar injectielocaties

Voor waterinjectie wordt uitgegaan van een maatgevend debiet van 6.500 m^3 per dag. Dit wordt naar het Schoonebeek gasveld afgevoerd. Er worden nieuwe stukken pijpleiding aangelegd die aansluiten op de bestaande pijpleiding naar Twente naar mogelijk drie bestaande NAM-locaties: SCH-313, SCH-447 en eventueel SCH-580 (zie Figuur 7-1). Welke locaties uiteindelijk gebruikt gaan worden zal o.a. afhankelijk zijn van het vergunningentraject. Als SCH-580 gebruikt moet worden, zal er een langer stuk leiding worden aangelegd, omdat de twee bestaande pijpleidingen niet geschikt zijn (te lage druk en te kleine diameter). De nieuw aan te leggen GRE-pijpleidingen volgen zoveel mogelijk bestaande leidingtracés. De ligging wordt getoetst aan de aanwezigheid van kwetsbare gebieden (natuur en drinkwater) en daar waar nodig voorzien van beschermende maatregelen. Monitoring van de leidingen vindt plaats zoals dat ook wordt gedaan in de huidige leidingen, met pigging en visuele inspectie. Daarnaast is er een instrumentele pijpleiding lekdetectiesysteem dat doormiddel van druk en flowmetingen op de OBI en de injectielocaties lekken kan detecteren. Een leidingbreuk wordt hiermee snel herkend.



Figuur 7-1. Overzicht mogelijke injectielocaties en putten. In blauw zijn nieuw aan te leggen pijpleidingen aangegeven, in zwart de bestaande watertransportleiding.

7.3 Waterinjectie

De putlocaties in het Schoonebeek gasveld zullen aangepast moeten worden en er worden nieuwe waterinjectieputten geboord. Na goedkeuring van de putintegriteit door SodM kunnen putten voor waterinjectie benut worden. Op iedere put wordt een waterinjectieskid geplaatst dat het productiewater kan injecteren.

Voor waterinjectie is uitgegaan van een specifiek energiegebruik van de waterinjectieskids van 4,5 kWh_e/m^3 geïnjecteerd water.

8 Toetsing alternatieven met CE-methodiek

Bij de toetsing is uitgegaan van de CE-afwegingsmethodiek, waarmee de gevolgen van het gebruik van ondergrond in relatie tot verwerking op maaiveld inzichtelijk zijn gemaakt. Paragraaf 8.1 beschrijft de CE-methodiek. Paragraaf 8.2 toetst de alternatieven aan de randvoorwaarden voor waterinjectie. In de volgende hoofdstukken zijn de alternatieven getoetst op milieuaspecten, risico's en kosten.

8.1 Toetsingsmethodiek: CE-afwegingsmethodiek

Voor het vergelijken van de alternatieven voor de verwerking van productiewater wordt de zogenaamde CE-afwegingsmethodiek toegepast. De CE-afwegingsmethodiek zet de verschillende aspecten voor het maken van een keuze naast elkaar, zoals belasting van het milieu, risico's en kosten. De methodiek leidt niet tot een specifiek voorkeursalternatief, maar zorgt ervoor dat de gevolgen van keuzes inzichtelijk worden gemaakt. In dat opzicht zijn er parallellen te vinden met de m.e.r.-systematiek. In deze paragraaf is de afwegingsmethodiek toegelicht, inclusief de aanpassingen die vanuit voortschrijdend inzicht zijn gemaakt.

Totstandkoming van CE-afwegingsmethodiek in 2004
De CE-afwegingsmethodiek is in 2004 door CE Delft opgesteld. Aanleiding was de constatering dat de bestaande wetgeving met betrekking tot het verwerken van waterstromen bij olie- en gaswinning niet in detail was uitgewerkt. Vooral de vraag wanneer injectie in de diepe ondergrond is toegestaan en wanneer bovengrondse verwerking de voorkeur heeft, werd in de toenmalige wetgeving niet afdoende onderbouwd. Dit zorgde voor verschillende interpretaties, discussies en juridische procedures.

In 2004 gaf het Landelijk Afvalbeheer Plan (LAP) aan dat het mogelijk is om een vergunning te verlenen voor waterinjectie, als door onderzoek kan worden aangetoond dat het milieu hygiënisch gezien de voorkeur verdient of dat de kosten van alternatieven niet in verhouding staan tot de milieu hygiënische voordelen.

In een milieueffectrapport (MER) komen alleen de milieueffecten in de biosfeer aan bod. Aangezien waterinjectie vrijwel geen effect heeft op de biosfeer doordat het water in de diepe ondergrond terecht komt, scoort waterinjectie in een regulier MER altijd beter dan alternatieven waarbij het productiewater in de biosfeer wordt verwerkt. Om te komen tot een meer gebalanceerde afweging, heeft CE Delft samen met de bevoegde gezagen en experts uit het werkveld, een breder afwegingskader ontwikkeld (Met water de diepte in, CE Delft, 2004). Om de gevolgen van waterinjectie op de ondergrond mee te nemen in de afweging, zijn in het bredere afwegingskader naast milieu en kosten ook de risico's voor de korte termijn (tijdens de uitvoering) en lange termijn meegenomen (mogelijke gevolgen voor volgende generaties). De methodiek waarmee dit afwegingskader wordt toegepast, is vervolgens bekend geworden onder de naam CE-afwegingsmethodiek.

Toelichting CE-afwegingsmethodiek
De methodiek bestaat uit drie stappen (zie Figuur 8-1):

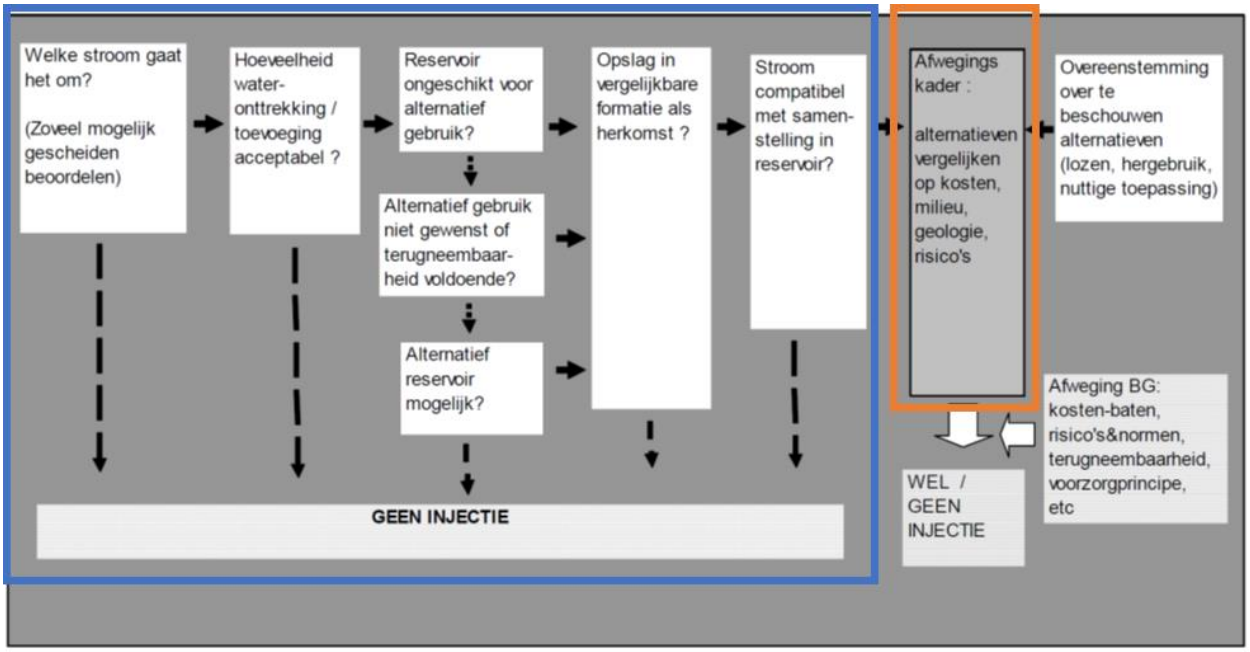
- CE-afwegingskader: toetsing randvoorwaarden waterinjectie (zie Hoofdstuk 8.2). Voor waterinjectie zijn er randvoorwaarden aan de waterstroom en de te gebruiken reservoirs. Vragen die worden onderzocht zijn:
  - Om welke waterstromen gaat het (betreft het alleen water uit de diepe ondergrond of vindt er menging plaats met andere waterstromen van de productielocatie?)
  - Is het reservoir geschikt en eventueel al bestemd voor alternatief gebruik?
  - Is het opgeslagen water terugneembaar?
  - Vindt de opslag plaats in een vergelijkbare formatie als de herkomst?

- Is de samenstelling van de te injecteren stroom compatibel met de samenstelling in het reservoir?

Als aan de voorwaarden wordt voldaan, kan een waterstroom en reservoir in aanmerking komen om onderdeel uit te maken van de zogenaamde doelmatigheidstoets.

- CE-afwegingskader: uitvoering doelmatigheidstoets. Voor alle alternatieven wordt de milieueffecten, risico's en kosten in beeld gebracht.
  - Milieueffecten (zie Hoofdstuk 9): hierbij wordt gebruik gemaakt van de Levens Cyclus Analyse (LCA, zie Bijlage 1). In dit onderzoek op hoofdlijnen wordt een beperkte vorm gehanteerd, waarbij de nadruk ligt op de benodigde energie, het gebruik van chemicaliën en de hoeveelheid te verwerken restproduct.
  - Risico op korte en lange termijn (zie Hoofdstuk 10)
  - Kosten (zie Hoofdstuk 11).

  De doelmatigheidstoets geeft een beeld van de gevolgen van ieder alternatief en kunnen onderling worden vergeleken.
- Vergelijking resultaten uit de toets (zie Hoofdstuk 12). De bevindingen van de doelmatigheidstoets zijn naast elkaar gezet en vergeleken. Er vindt geen classificatie van een totale score plaats, maar wel een vergelijk van de afzonderlijke scores. De methode doet geen uitspraak over voorkeuren voor alternatieven. Het is aan de initiatiefnemer en het bevoegd gezag om de keuzes te maken.



Figuur 8-1. Stappenschema van het CE-afwegingsmethodiek (met de blauwe lijn zijn de stappen van de randvoorwaarden-toets aangegeven en met de oranje lijn de stappen van de doelmatigheidstoets).

Toepassing CE-afwegingsmethodiek

Nieuwe technische mogelijkheden, die sinds de ontwikkeling van de CE-afwegingsmethodiek in 2004 zijn ontwikkeld, kunnen worden ingepast in de CE-afwegingsmethodiek. Ook verandering in kosten of risico's kunnen in de afweging worden meegenomen.

Een belangrijk verschil ten opzichte van 2004 is het verzoek om de publieke acceptatie te koppelen aan de CE-afwegingsmethodiek. Iedere benutting van de ondergrond brengt een bepaalde mate van onzekerheid met zich mee. Voor de benutting van de ondergrond blijft er een onzekerheid, doordat de

ondergrond niet zo zichtbaar is als de bovengrond. Veranderingen kunnen mogelijk pas later worden gesignaleerd en het is sowieso erg lastig om voor de langere termijn met zekerheid uitspraken te doen. In de CE-afwegingsmethodiek worden mogelijke risico's meegenomen en zo goed mogelijk beantwoord.

8.2 Toetsing randvoorwaarden waterinjectie

De eerste stap van de CE-afwegingsmethodiek kijkt alleen naar de alternatieven met waterinjectie. Dat zijn Alternatief 2a (Indikken van de waterstroom met brijninjectie in het aquifer), Alternatief 2b (Indikken van de waterstroom met brijninjectie in het gasveld Schoonebeek) en Alternatief 3 (Waterinjectie in Schoonebeek gasveld). Bij de eerste stap van de CE-afwegingsmethodiek wordt nagegaan of de waterstroom in aanmerking komt voor opslag in ondergrondse reservoirs (toets waterstroom). Daarna wordt bepaald in hoeverre beschikbare reservoirs in aanmerking komen voor waterinjectie. Tot slot wordt nagegaan of de samenstelling van het te injecteren water geschikt is voor de opslag in een specifiek reservoir (aangeduid als compatibiliteit of bodemeigenheid).

Toetsing randvoorwaarden
De geselecteerde waterinjectiereservoirs en putten beperken het risico van aardbevingen en zoutoplossing. Deze reservoirs zijn getoetst aan de randvoorwaarden voor de CE-afwegingsmethodiek:

- Toets van de waterstroom
- Hoeveelheid water
- Reservoir afweging (ander gebruik, terugneembaarheid, alternatief gebruik)
- Opslag in vergelijkbare formaties als herkomst
- Waterstroom compatibel met samenstelling reservoirs.

Toets van de waterstroom, welke waterstromen injecteren?
Bij deze toets is beoordeeld welke waterstromen samen in het te injecteren water terecht zijn gekomen. Dat heeft te maken met het toevoegen van waterstromen die naast het productiewater zijn ontstaan bij de oliewinning. De toets gaat na in hoeverre het nodig en wenselijk is aanvullende waterstromen te laten meeliften met het productiewater. Bij voorkeur wordt alleen van productiewater uitgegaan, tenzij het toevoegen van andere waterstromen aantoonbaar wenselijk is.

Bij de Alternatieven 2 en 3 vindt alleen injectie plaats van productiewater, waarin zich formatiewater en condensaatwater bevindt, met in meerdere of mindere mate mijnbouwhulpstoffen toegevoegd. Er worden bij geen van de alternatieven andere waterstromen aan het te injecteren water toegevoegd. Er is daarom geen afweging nodig ten aanzien van andere waterstromen.

Hoeveelheid water
Bij waterinjectie kan er water uit het oppervlaktewatersysteem worden onttrokken, indien netto meer water wordt geïnjecteerd dan wordt onttrokken. Bij de oliewinning Schoonebeek is dit het geval, doordat naast het onttrekken en injecteren van formatiewater, ook injectie van stoom plaatsvindt. Uitgaand van gemiddeld 6.500 m^3 stoominjectie per dag, en een vergelijkbaar volume onttrokken productiewater en vervolgens injectiewater, zal er per dag netto 6.500 m^3 water uit het watersysteem worden onttrokken. Bij waterinjectie van een ingedikte waterstroom zal dit minder zijn, ongeveer 1.500 m^3 per dag.

In natte perioden zal er water afgevoerd moeten worden uit het oppervlaktewatersysteem en heeft de afvoer naar de oliewinning Schoonebeek daarmee een gunstig effect op het beheer van het watersysteem. In droge tijden leidt de afvoer naar Schoonebeek er echter toe dat meer water moet worden ingelaten. Dit aspect is nader uitgewerkt in het 'Onderzoek oliewinning Drenthe'. De capaciteit van de RWZI Emmen, waar het water uit het oppervlaktewatersysteem wordt gehaald, ligt gemiddeld voor

droog weer op 36.000 m^3 per dag en tijdens regenperioden op 144.000 m^3 per dag. Onttrekking van water uit het oppervlaktewatersysteem in droge tijden wordt door het waterschap gezien als ongewenst, zodat hiervoor bekeken moet worden of aanvullende maatregelen mogelijk zijn.

Toetsing benutting reservoirs

Alternatief gebruik voor reservoir (strategische reservering andere toepassingen)

De geselecteerde reservoirs zijn ook geschikt voor andere benuttingsmogelijkheden. Daarbij wordt gedacht aan de buffering van aardgas of de opslag van CO_2. In de Structuurvisie Ondergrond van de provincie Drenthe (Provincie Drenthe, 2013), worden de reservoirs Schoonebeek Gas, Coevorden en Oosterhesselen genoemd als strategisch gereserveerd voor CO_2-opslag. Binnen de provincie Drenthe zijn nog meer reservoirs strategisch gereserveerd, zodat gebruik van de reservoirs voor waterinjectie niet wordt uitgesloten.

Terugneembaarheid

Het productiewater wordt volgens Alternatief 2 en 3 geïnjecteerd in een leeg geproduceerd gasreservoir. In het gasreservoir is de druk als gevolg van eerdere gasproductie lager dan in de omringende formaties op deze diepte. Daardoor zal het water in het reservoir aanwezig blijven. In dat geval zal het terug te winnen geïnjecteerde water gemengd zijn met het nu nog aanwezige formatiewater in het reservoir.

De Commissie voor de m.e.r. heeft bij beoordeling van de MER Herontwikkeling Schoonebeek in 2006 al opmerkingen gemaakt ten aanzien van het aspect terugneembaarheid. Dit is vooral van belang bij opslag van gevaarlijk afval (radioactieve stoffen). Voor injectiewater met min of meer gelijksoortige samenstelling als het aanwezige formatiewater, geldt dat terugneembaarheid vooral van belang is om de druk in het reservoir te verlagen. Het terugwinnen van water uit het reservoir nadat waterinjectie heeft plaatsgevonden, is god mogelijk.

Alternatief reservoir bruikbaar

Er zijn alternatieve reservoirs beschikbaar. Er heeft een afweging plaatsgevonden tussen de reservoirs, waarbij de bij Alternatief 2 en 3 genoemde aquifer van het olieveld en Schoonebeek gasveld als voorkeur naar voren is gekomen.

Toetsing type opslagformaties

Het productiewater is afkomstig uit Bentheim zandsteen en wordt geïnjecteerd in de aquifer van het Olieveld of in de Zechstein kalksteenformaties. Deze formaties zijn in het MER 2006 getoetst. De vergelijkbaarheid van formaties heeft er mee te maken dat voorkomen moet worden dat er ongewenste chemische reacties gaan ontstaan in het reservoir, waardoor de sterkte en integriteit van het gesteente kan worden aangetast. Hierbij wordt als criterium aangehouden dat formaties vergelijkbaar zijn, niet dat het om dezelfde formatie dient te gaan.

De formatie waar het water wordt geïnjecteerd blijkt uit een andere geologische tijd. Het formatiewater is afkomstig uit een zandsteenformatie en wordt geïnjecteerd in een kalksteenformatie (hoofdzakelijk bestaande uit dolomiet).

De formaties komen overeen in die zin dat ze beide poreus zijn met een relatief hoge doorlatendheid en met water, deels olie en gas gevuld zijn geweest. De formaties worden afgesloten door een ondoorlatende laag, getuige het feit dat olie / gas al miljoenen jaren opgeslagen is.

Toetsing compatibiliteit water en reservoirs
In de leeg geproduceerde gasvelden bevindt zich nog oorspronkelijk formatiewater. Dit water bevat veel zouten en andere stoffen, min of meer vergelijkbaar met het water in de oliereservoirs. Dit is in ieder geval geen schoon water dat als drinkwater bruikbaar zou kunnen zijn.

De samenstelling van het te injecteren water verschilt per alternatief, afhankelijk van de waterzuivering. Bij Alternatief 2a en 2b vindt brijninjectie plaats, met veel hogere concentraties zouten in het te injecteren water ten opzichte van Alternatief 3.

Het te injecteren water bestaat uit productiewater afkomstig uit het reservoir, zonder aanvullend toegevoegde waterstromen. Dit productiewater bestaat als gevolg hiervan uit formatiewater verdund door gecondenseerde stoom, met daarnaast:
- Reservoirstoffen (uit het oliereservoir)
- Toegevoegde mijnbouwhulpstoffen.

De toets op compatibiliteit van het te injecteren water met het al aanwezige water in het reservoir, laat variatie zien in de samenstelling van het te injecteren water en onzekerheid bij de waterkwaliteit van het water in het reservoir. Als gevolg hiervan zal het te injecteren water enigszins afwijken van het al aanwezige formatiewater in het injectiereservoir. In het injectiereservoir komen naar verwachting dezelfde stoffen voor, maar in hogere of lagere concentraties (op de mijnbouwhulpstoffen na).

De Zechsteinformaties bestaan uit kalkgesteente. De sterkte en structuur van deze gesteenteformaties zullen gezien de samenstelling van het te injecteren water, niet door waterinjectie worden aangetast. Daarmee is er ten aanzien van compatibiliteit waterinjectie mogelijk.

Resultaat toetsing randvoorwaarden
De voorgestelde reservoirs en de waterstroom voor Alternatief 2a, 2b en 3 voldoen aan de randvoorwaarden uit de CE-afwegingsmethodiek, onder de volgende voorwaarden:
- De waterstroom bestaat uitsluitend uit productiewater, met toevoegingen bedoeld voor bescherming van de materialen.
- Reservoirs kunnen voor alternatief gebruik worden ingezet, zoals gasopslag of CO_2-opslag. In de omgeving zijn echter veel meer reservoirs beschikbaar waar eveneens gasopslag of CO_2-opslag mogelijk is, zodat de benutting van deze reservoirs tot slechts geringe beperkingen in de toekomst zal leiden.
- De reservoirs hebben vergelijkbare eigenschappen met het oliereservoir in de zin van aanwezigheid van water en koolwaterstoffen (zoals gas en olie), ten aanzien van de ondoorlatendheid van de afdekkende laag en de poriën waardoor voldoende doorlatendheid in het reservoir beschikbaar is.
- De reservoirs en putten zijn zodanig gekozen dat risico van aantasting van het gesteente, oplossing van zoutlagen of het induceren van aardbevingen niet waarschijnlijk is.

9 Milieuaspecten – Levenscyclusanalyse

De CE-methodiek is gericht op toepassing van een levenscyclusanalyse (LCA), waarmee de gevolgen van milieuaspecten gekwantificeerd worden en daarmee onderling te vergelijken zijn. Hierin wordt berekend wat de impact is van verschillende alternatieven op aspecten zoals broeikaseffecten, toxicologische effecten, bijdrage aan vermesting en verzuring, energieverbruik en waterverbruik. De LCA is uitgevoerd voor de drie eerder benoemde alternatieven en opgenomen in Bijlage 1. In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste bevindingen opgenomen.

In deze studie is naast een LCA-toetsing gekeken naar de meest onderscheidende milieuaspecten, om een eerste zicht te krijgen op de drie belangrijkste milieufactoren die een rol spelen bij de afweging. In dit hoofdstuk worden eerst deze drie milieufactoren (energieverbruik, gebruik chemicaliën en reststoffen) beschreven en daarna de bevindingen van de LCA.

Vergelijking van alternatieven op basis van deze drie factoren geeft een indicatie van de verhouding in milieubelasting van de verschillende alternatieven. De classificatie in scores van 0, - en - - zijn relatief om onderscheid tussen de verschillende alternatieven zichtbaar te maken. Bij twee minnen is het van belang mitigerende maatregelen toe te passen. Indien er bij een score van twee minnen een goede mogelijkheid voor mitigatie is, wordt dit daarbij aangeduid als “- - (-)”.

9.1 Milieufactoren op hoofdlijnen

9.1.1 Energieverbruik

Het benodigde energieverbruik per alternatief geeft een belangrijke bijdrage aan de milieubelasting. De energie wordt nog deels (elektriciteit) of vrijwel uitsluitend (stoom) opgewekt op basis van fossiele energie en dat is een milieubelastende activiteit, onder meer door de emissies van CO_2. Het energieverbruik is uitgedrukt in TJ/jaar (TJ staat voor Terajoule, 10^{12} Joule) aan primaire energie. Bij de bepaling van het primaire energieverbruik is elektriciteit met een factor 2,4 is vermenigvuldigd en stoomgebruik met een factor 1,1 volgens de rendementen voor opwekking met de referentie technologieën. De factoren zijn overgenomen uit het Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie (RVO, 2015)[14].

Verwacht energiegebruik bij beschouwde alternatieven
Er is vooral veel energie nodig bij een waterzuivering waarbij via indamping alle stoffen uit het water worden verwijderd. In mindere mate is er energie nodig bij waterzuivering voorafgaand aan het lozen en het injecteren van water. Bij het indikken van het productiewater met membraantechnologie is eveneens in beperkte mate energie nodig.

De scores van Alternatief 2a en 2b zijn gerelateerd, waarbij Alternatief 2a betrekking heeft op de verwerking van dagelijks 8.600 m^3 in de waterzuivering en 1.970 m^3 injectie van brijn, en Alternatief 2b op dagelijks 6.500 m^3 in de waterzuivering en 1.200 m^3 injectie van brijn.

Bij transport en opslag in Alternatief 3 wordt het energieverbruik bepaald door de benodigde injectiedruk in de putten (hierbij is uitgegaan van ongeveer 8 Wh_e/m^3 aan pompvermogen). De huidige inschatting van

[14] *De referentie technologieën zijn stoomproductie met een aardgasgestookte stoomboiler elektriciteitsproductie door grootschalige energiecentrales, zoals dat in 2013-2015 operationeel was. De factoren vertegenwoordigen de hoeveelheid fossiele energie die nodig is om 1 eenheid elektriciteit of stoom te produceren. De factoren veranderen met toenemende verduurzaming van de productie van elektriciteit en stoom. Ter vergelijking door het in de afgelopen jaren toegenomen aandeel hernieuwbare energie in elektriciteitsproductie zou de vermenigvuldigingsfactor voor elektriciteit anno 2019 1,7 zijn (PBL, 2021).*

de druk voor watertransport en -injectie bedraagt 70 bar. Vooralsnog vindt waterinjectie plaats met relatief weinig energie. Dit geeft minder milieubelasting dan bijvoorbeeld lozen van gezuiverd productiewater.
In Tabel 9-1 zijn de bevindingen opgenomen per alternatief. Hierbij is onderscheid gemaakt naar het energieverbruik bij de waterzuivering, het transport en de verwerking via opslag, lozing of waterinjectie. In Tabel 9-1 is in de onderste rij met een relatieve score een classificatie aangebracht. De benodigde hoeveelheid energie laat zich in twee groepen verdelen, zoals in de classificatie is weergegeven.

Tabel 9-1. Overzicht energieverbruik per alternatief

Energieverbruik (TJ/jaar)	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Zuivering	749	52	39	0
Transport	0	0	0	0
Opslag / injectie / lozing	0	16	10	41
Totaal	749	**68**	49	41
Relatieve score	- -	-	-	-

9.1.2 Hoeveelheid reststoffen

De hoeveelheid reststoffen en het type reststoffen is bepalend voor de mogelijkheid van hergebruik of de noodzaak te storten. Een deel van de reststoffen wordt opgeslagen in de reservoirs. Voor de verwerking van reststoffen, die niet worden geloosd of geïnjecteerd, wordt in het verlengde van de Ladder van Lansink bepaald, dat na preventie de voorkeur ligt bij hergebruik. Als laatste en minst wenselijke optie geldt het verbranden of storten van afval. Als negatief effect voor de omgeving en het milieu geldt daarom vooral de hoeveelheid te storten reststoffen.

In de tabel is met een relatieve score een classificatie aangebracht. Daar waar de reststoffen of de verwerking van reststoffen binnen de reguliere bedrijfsvoering mogelijk is, wordt een score van 0 aangehouden. Dit is het geval bij waterinjectie van Alternatief 3. Bij Alternatief 2 moeten reststoffen gestort worden, waardoor een score van – geldt. Bij het storten van vast zout zullen specifieke maatregelen nodig zijn, waarvoor de score - - is gegeven.

Tabel 9-2: Overzicht reststoffen per alternatief

Reststoffen Ton per jaar	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Lozing	865	0	0	0
Injectie	0	35.346	26.715	28.078
Hergebruik	73	0	0	0
Storten	27.433	1.803	1.363	0
Relatieve score	- -	-	-	**0**

In Tabel 9-2 zijn de hoeveelheden reststoffen per alternatief weergegeven, uitgedrukt in ton per jaar. Uit de tabel blijkt dat er duidelijke verschillen tussen de alternatieven zijn. Bij de hoeveelheden voor Alternatief 2a is aangenomen dat het zoutgehalte van het onttrokken water uit Schoonebeek oost vergelijkbaar is met het zoutgehalte van het productiewater. In de praktijk is de verwachting dat dit hoger zal zijn, omdat er geen verdunning met gecondenseerde stoom plaatsvindt. De waarden voor Alternatief 2a zijn dus iets aan de lage kant naar verwachting.

9.1.3 Gebruik chemicaliën

De invloed van het gebruik van chemicaliën is gelegen in het feit dat het stoffen zijn die aangemaakt moeten worden en in veel gevallen geïmporteerd. Veel en bijzondere chemicaliën geven daarvoor een zwaardere belasting van het milieu, dan alternatieven waarbij geen chemicaliën nodig zijn. Er is onderscheid gemaakt tussen eenvoudige en complexe chemicaliën. De gedachte daarbij is dat de productie en het gebruik van complexe chemicaliën een groter negatief effect per geconsumeerde eenheid heeft op het milieu. Als benadering is er van uit gegaan dat veelvuldig gebruikte chemicaliën (bulkchemicaliën) gemakkelijk produceerbaar en verkrijgbaar zijn, terwijl voor fijn-chemische producten meerstaps productieketens met energie-intensieve stappen, toxische grondstoffen en halffabricaten nodig zijn.

In Tabel 9-3 is voor de alternatieven aangegeven in hoeverre naar verwachting gebruik wordt gemaakt van eenvoudige of complexe chemicaliën. Vooral de mijnbouwhulpstoffen zoals corrosie-remmer[15], H_2S binder en biocide geven een grotere hoeveelheid complexe chemicaliën, die als minder wenselijk vanuit milieubelasting worden gezien. In de tabel is met een relatieve score een classificatie aangebracht. De benodigde hoeveelheid complexe chemicaliën is als maatgevend aangehouden voor de milieubelasting. Er zijn drie groepen zichtbaar, bij de waterinjectie-alternatieven zijn veel complexe chemicaliën nodig, bij waterlozing weinig tot niet.

Tabel 9-3: Overzicht gebruik chemicaliën per alternatief

Chemicaliën Ton per jaar	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Eenvoudig	1.215	722	546	0
Complex	47	270	204	204
Totaal	**1.266**	**992**	**750**	**204**
Relatieve score	**0**	-	-	-

[15] *Als optimalisatie geldt dat bij 2a, 2b en 3 door te kiezen voor GRE pijpleidingen, GRE linen putten en duplex flowleidingen, Anti-corrosievloeistof niet meer gebruikt hoeft te worden.*

9.1.4 Samenvatting drie milieueffecten

In Tabel 9-4 zijn de classificaties samengebracht.

Tabel 9-4: Samenvattend overzicht van de milieueffecten per alternatief

Milieu	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Energieverbruik	- -	-	-	-
Reststoffen	- -	-	-	0
Chemicaliën	0	-	-	-
Totaal Milieu	**- -**	**-**	**-**	**-**

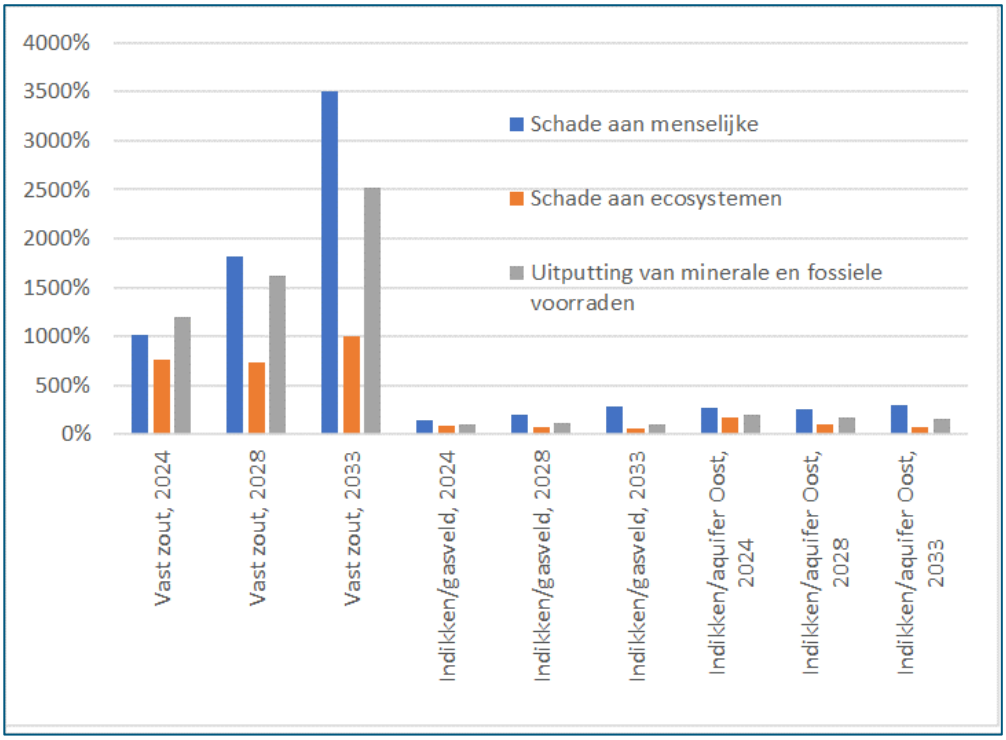
Om vanuit de afzonderlijke scores tot een totaalscore voor milieu te komen, is vooral gekeken naar de hoeveelheid '- -' scores. Daarmee wordt immers aangeduid dat er een significant negatief milieueffect is. Een score van 0 of een '-' geeft slechts geen of beperkte milieueffecten aan. In het geval van een of meerdere '- -' scores is de totaalscore als '- -' aangegeven. Bij minimaal één '-' score is de totaal score een '-'. Indien alle scores op 0 komen, wordt de totaalscore als '0' gegeven.

Uit de milieuscores blijkt dat Alternatief 1 meer negatieve effecten op het milieu heeft dan de andere alternatieven.

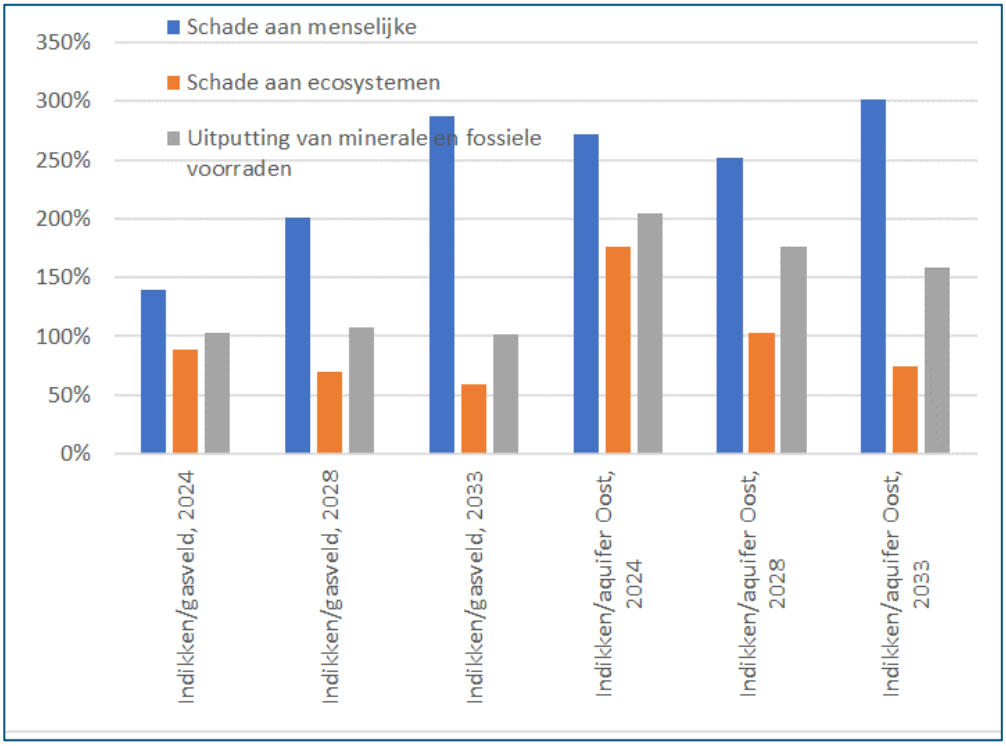
9.2 Bevindingen LCA

In bijlage 1 is de beschrijving gegeven van de LCA voor de drie alternatieven. Bij de presentatie van de resultaten zijn de bijdragen van Alternatief 1 Vast zout en Alternatief 2 Indikken afgezet tegen Alternatief 3 Waterinjectie. Zo kan gezien worden waar en hoe de alternatieven ten opzichte van elkaar verschillen (zie figuur 9.5 en figuur 9.6).

Een opbouw van de bijdragen aan de milieuthema's uitgesplitst naar energiegebruik, gebruik van bulkchemicaliën en mijnbouw hulpstoffen en van waterconsumptie en gestort restmateriaal.



Figuur 9.5. Vergelijking van relatieve bijdragen van Alternatief 1 Vast zout en de varianten van Alternatief 2 Indikken voor 2024, 2028 en 2033 met schadegebieden, vergeleken met Alternatief 3 Waterinjectie (= 100%)



Figuur 9.6. Vergelijking van relatieve bijdragen van beide varianten van Alternatief 2 voor 2024, 2028 en 2033 met schadegebieden, vergeleken met Alternatief 3 Waterinjectie (= 100%)

9.2.1 Alternatief “Vast Zout” versus integrale injectie

Bij de alternatieve verwerkingsroute “Vast Zout” zijn de bijdragen aan de beschouwde milieuthema’s voor alle milieuthema’s groter dan bij injectie, met uitzondering van waterconsumptie. Bij injectie verdwijnt het water in de ondergrond, bij productie van vast zout wordt feitelijk ook water uit de ondergrond opgepompt en gezuiverd tot schoon water.

Maar gebruik van energie en de gebruikte hoeveelheden chemicaliën en de daaraan gerelateerde milieubelasting zijn significant hoger dan bij injectie sec, waardoor ook de nettobijdragen aan de andere beschouwde milieuthema’s dan waterconsumptie hoger is dan bij integrale injectie.

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat het concept “Vast Zout” geen toegevoegde waarde heeft zolang er voor zout geen nuttige toepassing kan worden gevonden.

9.2.2 Alternatief Indikken en brijninjectie versus alternatief waterinjectie

In het Alternatief indikken en brijinjectie wordt productiewater grotendeels teruggewonnen voor productie van ketelvoedingswater en is watergebruik voor stoomproductie circulair of beter dan circulair[16].

Opwerking vergt volgens de in deze LCA gevolgde berekeningen minder elektriciteit dan integrale injectie. Aan de andere kant is er voor opwerking een significante hoeveelheid bulkchemicaliën nodig.

Het netto-effect van deze uitruil tussen elektriciteit en chemicaliën is – bij de aangehouden verbruiken van elektriciteit en chemicaliën en de aan productie daarvan gerelateerde milieubelasting – een netto beperkt hogere bijdrage aan een aantal beschouwde milieuthema’s.

Omgerekend naar bijdragen is de bijdrage bij Alternatief indikken en brijninjectie aan schade aan menselijke gezondheid in 2024 en 2033 respectievelijk 40% en 190% hoger dan de bijdrage bij Alternatief integrale injectie, terwijl de bijdrage aan schade aan ecosystemen in 2024 en 2033 respectievelijk 10% en 40% lager is. De bijdrage aan uitputting van minerale grondstoffen en fossiele energie is voor elk zichtjaar vergelijkbaar. In beide verwerkingsroutes neemt de milieubelasting per m^3 productiewater in de loop van de tijd af doordat de milieubelasting per eenheid elektriciteit afneemt. De afname is bij Alternatief indikken en brijninjectie minder sterk doordat milieubelasting gerelateerd aan productie van de bij productiewater geconsumeerde elektriciteit een minder groot aandeel in de totale milieubelasting heeft.

Bovenstaande wordt echter vertekend doordat voor elektriciteit wel, maar voor NaOH-productie geen rekening wordt gehouden met reductie van milieubelasting tijdens productie. In principe zal ook de productie van Cl_2 en natronloog in de toekomst worden gebaseerd op hernieuwbare energie[17]. Een deel van de productie is op dit moment al verduurzaamd[18].

Verder kan nog worden opgemerkt dat het aangehouden elektriciteitsgebruik voor injectie van 4,5 kWh_e/m^3 een gemiddelde waarde betreft. Naarmate het gasveld verder gevuld raakt en de druk in het veld toeneemt zal meer elektriciteit moeten worden gebruikt voor injectie. Naarmate injectie meer energie

[16] Bedoeld wordt: er wordt meer schoon water geproduceerd dan er nodig is voor ketelvoedingswaterproductie.
[17] Zie ook: https://www.nobian.com/nl/onze-duurzaamheidsaanpak-grow-greener-together. Nobian wil in 2040 uitsluitend hernieuwbare energie gebruiken bij zoutproductie en elektrolyse.
[18] Voor zoutproductie wordt bij Frisia Zout in Harlingen stoom geproduceerd op basis van huishoudelijk afval gebruikt. De stoom wordt geleverd door OMRIN. Bij Nobian in Hengelo wordt stoom van Twence gebruikt. De geleverde stoom is geproduceerd op basis van B-hout.

kost en het zoutgehalte in productiewater daalt zal terugwinning van schoon water met omgekeerde osmose relatief gunstiger en energie-extensiever zijn vergeleken met integrale injectie.

Een in deze LCA niet meegenomen effect betreft eventuele indirecte effecten van vervanging van RWZI-effluent als grondstof voor ultra-puur waterfabriek door water teruggewonnen uit productiewater. Bij behandeling van RWZI-effluent worden onder andere medicijnresten uit het effluent verwijderd. Waarschijnlijk wordt het effluent geloosd wanneer water uit productiewater als grondstof voor de ultra-puur waterfabriek wordt gebruikt en worden medicijnresten en andere verontreinigende stoffen in effluent op oppervlaktewater geëmitteerd. In principe kan dit worden voorkomen door schoon water uit productiewater niet te gebruiken als grondstof voor ketelvoedingswater, maar in een andere toepassing te zetten.

9.2.3 Samenvatting resultaten LCA

In Tabel 9-6 zijn de classificaties samengebracht.

Tabel 9-6: Samenvattend overzicht van de milieueffecten per alternatief

Milieu-LCA	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Menselijke gezondheid	- -	-	-	0
Ecosysteem	- -	0	0	-
Voorraden grondstoffen	- -	-	-	-
Totaal Milieu-LCA	- -	-	-	-

Om vanuit de afzonderlijke scores tot een totaalscore voor milieu te komen, is vooral gekeken naar de hoeveelheid '- -' scores. Daarmee wordt immers aangeduid dat er een significant negatief milieueffect is. Een score van 0 of een '-' geeft slechts geen of beperkte milieueffecten aan. In het geval van een of meerdere '- -' scores is de totaalscore als '- -' aangegeven. Bij minimaal één '-' score is de totaal score een '-'. Indien alle scores op 0 komen, wordt de totaalscore als '0' gegeven.

Uit de milieuscores blijkt dat Alternatief 1 meer negatieve effecten op het milieu heeft dan de andere alternatieven.

10 Risico’s

10.1 Benoemen risico’s

Formeel is een risico de kans dat een gebeurtenis optreedt vermenigvuldigd met de gevolgen van de gebeurtenis. In de praktijk wordt een gebeurtenis zelf echter ook veelal als risico aangeduid. In deze rapportage is getracht de ongewenste gebeurtenissen te benoemen, en daarbij een indicatie te geven van de bijbehorend risico’s.

Omgaan met risico’s (veiligheid, gezondheid en milieu)
Risico’s hebben betrekking op veiligheid, gezondheid en milieu. Dit zijn allemaal aspecten die horen bij het leven in de biosfeer. Risico’s in de diepe ondergrond hebben een andere lading. Als de effecten van een gebeurtenis beperkt blijven tot de diepe ondergrond, geeft dit geen risico voor de biosfeer. De gebeurtenis levert daarmee geen risico’s op voor veiligheid, gezondheid en milieu. Alleen als deze effecten op termijn invloed kunnen hebben op het leven in de biosfeer, dan is er sprake van een risico.

Onderzoek naar risico’s vormt een integraal onderdeel van de CE-afwegingsmethodiek, zodat het meenemen van de zorgpunten met betrekking tot risico’s in dit onderzoek aansluit op de beschikbare aanpak. Er wordt onderscheid gemaakt naar risico’s die kunnen optreden in de operationele fase en lange termijn risico’s, die veel later na beëindiging van de activiteiten kunnen optreden. Bij de laatste categorie is het de gedachte dat de volgende generaties niet met de gevolgen van de huidige activiteiten moeten worden geconfronteerd.

De risico’s kunnen per alternatief verschillen. Veel risico’s komen echter bij meerdere alternatieven voor, zoals het risico dat er opnieuw een lekkage ontstaat in een transportleiding, aangezien alle alternatieven gebruik maken van transportleidingen. Doordat de waterkwaliteit van het te transporteren water per alternatief kan verschillen, geldt dat de gevolgen en daarmee de grootte van het risico verschillend kunnen zijn. Onderstaand is een overzicht gegeven van de risico’s die in de Herafweging zijn meegenomen. Vervolgens is aangegeven bij welke alternatieven deze risico’s van toepassing zijn, en in hoeverre het korte of lange termijn risico’s betreft. In de volgende paragrafen 10.2 (korte termijn) en 10.3 (lange termijn) zijn de risico’s getoetst per alternatief.

Overzicht risico’s per onderdeel
De risico’s hebben betrekking op afzonderlijke onderdelen van de alternatieven. De waterstroom volgend zijn dat risico’s bij de zuivering, transport of lozing op oppervlaktewater, waterinjectie en de verwerking van restproducten. Afhankelijk van het alternatief komen niet al deze onderdelen voor.

Waterzuivering
- Verontreiniging van de omgeving (bodem, lucht, water) door stoffen (korte termijn risico). Als chemicaliën of andere stoffen uit het zuiveringsproces onverhoopt in de ondiepe ondergrond komen, ontstaat bodem- en grondwaterverontreiniging.
- Waterstroom door een lekkage in de zuivering naar het oppervlaktewater (korte termijn risico). Zo kunnen stoffen in het oppervlaktewater komen. Hierdoor wordt het lokale watersysteem aangetast.

Watertransport
- Lekkage uit de transportleiding (korte termijn risico, op de lange termijn vindt geen transport meer plaats). Bij lekkage komt water uit de transportleiding in de bodem terecht. Dit kan afhankelijk van het alternatief schoon zoet water zijn of zout water met aanvullende stoffen. Hierbij is onderscheid te

maken naar de plaats waar de lekkage plaatsvindt en in hoeverre zich hier een kwetsbaar natuurgebied of waterwingebied bevindt.

Waterlozing in de biosfeer (oppervlaktewater)

- Samenstelling of temperatuur van het te lozen water kan door een procesverstoring in de zuivering tijdelijk afwijken van de normen (korte termijn risico). Hierbij is van belang in hoeverre het lozingspunt nabij een gevoelig gebied ligt, met natuurwaarden of een functie voor benutting van het water.

Waterinjectie

- Lekkage bij de injectieputten (korte en lange termijn risico), met als mogelijk gevolg verspreiding van productiewater in de ondergrond richting grondwater, of bijvoorbeeld naar een sloot waar de landbouw gebruik van maakt.
- Lekkage injectiewater uit reservoir (lange termijn risico), waardoor het productiewater zich zou kunnen verspreiden naar omliggende diepe bodemlagen.
- Aantasting zoutlagen boven het reservoir (korte termijn risico, mogelijk lange termijn risico). De Zechstein kalksteenreservoirs bevinden zich onder of tussen dikke steenzoutlagen (Haliet). Oplossing van dit zout door het niet verzadigde injectiewater kan leiden tot vermindering van de integriteit van de steenzoutlagen. In de operationele fase zal er steeds nieuw water het reservoir instromen, wat bij contact met zoutlagen tot oplossing kan leiden. Op de langere termijn is er sprake van stilstaand water in het reservoir en zou er alleen een diffusieproces kunnen ontstaan, zoals blijkt uit onderzoeken van de NAM.
- Aardbevingen (korte en mogelijk lange termijn risico), ten gevolge van de injectie van productiewater. Door een veranderende drukverdeling in de ondergrond zouden hierdoor aanwezige breukzones gereactiveerd kunnen worden.

Verwerking restproducten

- Transport restproducten (korte termijn risico), als een vrachtwagen met restproducten een ongeluk heeft en de restproducten op de weg, in de sloot of in de lucht komen. Deze toename van transportbewegingen kan de veiligheid van bewoners in gevaar brengen.
- Lekkage van restproducten uit bovengrondse opslag naar het milieu (lange termijn risico). Restproducten zonder een hergebruikfunctie en die niet afgebroken kunnen worden, blijven voor lange tijd opgeslagen in de biosfeer, bij voorkeur in een afgeschermde stortplaats om verontreiniging van de omgeving te voorkomen. Op de lange termijn kunnen deze restproducten alsnog naar de omgeving weglekken.

Beschrijving risico's en gevolgen

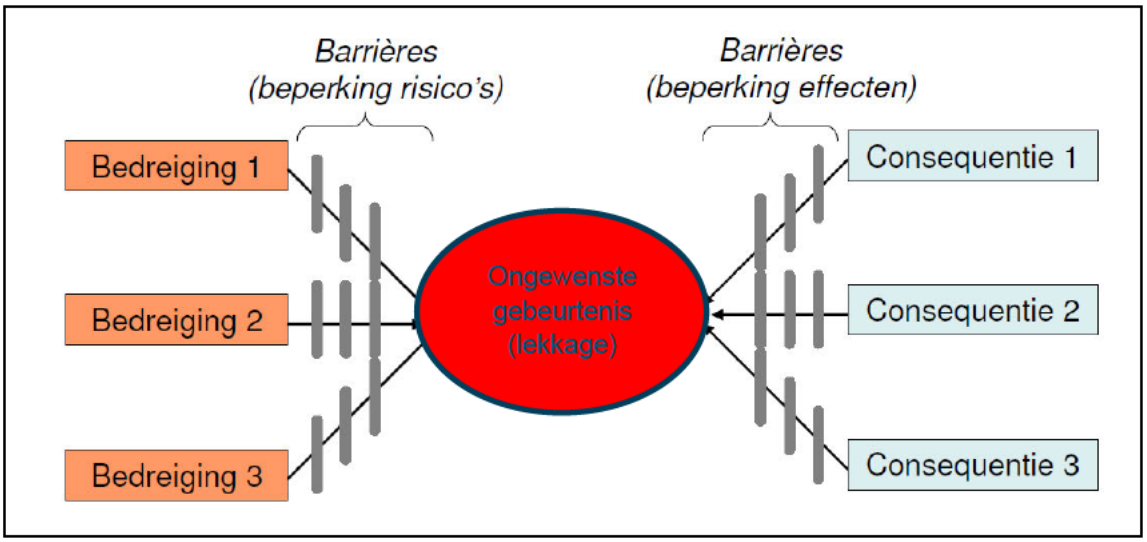
Bij de beschrijving van de risico's wordt aangegeven wat de mogelijke gevolgen zijn voor gezondheid, veiligheid en milieu. Ook wordt beschreven hoe de kans dat ze optreden minimaal kan worden gemaakt. Hierbij is aandacht voor gerichte monitoring en de mate waarin de gevolgen kunnen worden verwijderd. Dit leidt uiteindelijk tot een inschatting van de grootte van de risico's.

De risicobepaling voor bijvoorbeeld een lekkage in een leiding kan rekenkundig worden bepaald, als externe veiligheid. Vanuit statistische gegevens wordt berekend hoe groot de kans is dat een gebeurtenis optreedt en wat de gevolgen zijn. Dit wordt uitgedrukt in plaatsgebonden risico en groepsrisico. Deze statistische gegevens zijn niet beschikbaar voor de activiteiten in de diepe ondergrond. Er wordt daarom gebruik gemaakt van een kwalitatieve aanpak, waarin voor iedere ongewenste gebeurtenis de mechanismen worden beschreven om de kans te verkleinen én om de gevolgen te beperken.

Om op een systematische manier de risico's van bovengrondse en ondergrondse activiteiten met elkaar te kunnen vergelijken wordt bij de CE-afwegingsmethodiek gebruik gemaakt van de bow-tie methodiek. Dit is een overzichtelijke wijze van het presenteren van oorzaak en gevolg van een risicovolle gebeurtenis, met daarbij ruimte om mitigerende maatregelen aan te geven.

Bow-tie methodiek
De bow-tie methodiek geeft inzicht in de mogelijke gebeurtenissen en de mate waarin gevolgen beperkt kunnen blijven. Dit geldt zowel voor de risico's op korte termijn als de risico's op langere termijn. Bij de bow-tie methodiek worden de ongewenste gebeurtenissen benoemd, met daarbij de oorzaken hoe deze kunnen optreden en de gevolgen als het daadwerkelijk gebeurt (zie Figuur 10-1).

Vervolgens worden barrières benoemd, die kunnen voorkomen dat een oorzaak leidt tot de ongewenste gebeurtenis én de barrières die de gevolgen van een dergelijk gebeurtenis beperken. In de onderstaande paragrafen zijn de korte en lange termijn risico's via deze methodiek beschreven.



Figuur 10-1. Schema van de bow-tie methode, waarbij een ongewenste gebeurtenis is geïdentificeerd, de mogelijke bedreigingen die de gebeurtenissen kunnen veroorzaken (links) en de mogelijke consequenties van de gebeurtenissen (rechts). De barrières moeten voorkomen dat een bedreiging echt plaatsvindt (links) en dat de gevolgen van een gebeurtenis zoveel mogelijk beperkt worden (rechts).

10.2 Toetsing risico's korte termijn (operationele risico's)

De risico's op korte termijn hebben betrekking op de risico's tijdens de operationele fase. Hierbij wordt de kans bepaald dat een gebeurtenis plaatsvindt, met daarbij de gevolgen van de gebeurtenis op de omgeving. Per onderdeel van de verwerking van het productiewater worden deze risico's besproken en gescoord aan de hand van de risicoclassificatie.

Classificatie risico's korte termijn
De risico's worden beschreven en vervolgens wordt er een classificatie gegeven als indicatie van de omvang van de gevolgen. Dit is een classificatie van gevolgen, waarbij ieder gevolg negatief is of nihil. Als er per onderdeel meerdere risico's worden gescoord, dan wordt de meeste negatieve score opgenomen in de eindscore.

Tabel 10-1. Overzicht classificatie risico korte termijn

Classificatie	Omschrijving / Gevolgen
0	Gevolgen zijn nihil, als er iets gebeurt dan is het binnen de hekken van de mijnbouwlocatie, tijdelijk en herstelbaar
-	Gevolgen zijn buiten de hekken van de mijnbouwlocatie, deze zijn tijdelijk en herstelbaar
- -	Gevolgen zijn serieus en acceptatie van het risico is alleen met expliciete monitoring en gerichte acties verantwoord
- - -	Zonder aanpassing is het risico zo groot dat uitvoering niet verantwoord is

De risico's hebben betrekking op waterzuivering en de verwerking van restproducten, watertransport, waterinjectie en de opslag van water in de diepe ondergrond.

10.2.1 Waterzuivering Alternatief 1 en 2

Risico's voor de omgeving maar ook bedrijfsrisico's bij ingebruikname
Waterzuivering vindt in verschillende mate plaats bij de alternatieven. Het type zuivering en de schaal en complexiteit van de waterzuivering verschilt per alternatief. Waterzuivering leidt tot twee categorieën risico's:

- Verontreiniging van de omgeving door stoffen. De waterzuivering bevindt zich op het terrein van de OBI. Indien stoffen vanuit de waterzuivering in de bodem, lucht op het water komen, ontstaat een tijdelijke verontreiniging. Het betreffen geen direct gevaarlijke stoffen, voor de medewerkers of voor de omgeving en er is dus geen veiligheidsrisico. Daarnaast kunnen verontreinigingen in bodem of water gesaneerd worden. Bewoners bevinden zich op minimaal 200 meter afstand van de waterzuivering. Het effect lijkt hiermee binnen de mijnbouwlocatie te blijven, de effecten zijn minimaal, herstelbaar en tijdelijk van aard (score 0).
- Waterstroom in oppervlaktewater. In geval van een lekkage kan een deel van de (on)behandelde en mogelijk zoute waterstroom in het oppervlaktewater terecht komen. De verontreiniging kan zich dan over een groter gebied verspreiden en kan het lokale watersysteem aantasten. In de omgeving van de OBI bevindt zich een watergang die door de waterstroom verontreinigd kan raken. Deze kan afgesloten worden zodat verdere verspreiding niet zal plaatsvinden. De verontreiniging is tijdelijk van aard, maar kan mogelijk tot buiten de OBI komen. Indien nodig kan het verontreinigde water weggepompt worden. Vandaar een enkel negatieve score (-).

In het ontwerp van de waterzuivering en bij het functioneren van de waterzuivering zullen voorzorgsmaatregelen getroffen worden, zodat de kans minimaal is dat er een lekkage uit de waterzuivering optreedt. Dit kan conform de reguliere bedrijfstandaard.

Tabel 10-2. Korte termijn risicoscore bij de waterzuivering per alternatief.

Alternatief	Eigenschappen waterzuivering	Risico
Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout	Op het terrein van de OBI in Schoonebeek wordt een nieuwe waterzuiveringsinstallatie gebouwd. Hierbij wordt het productiewater volledig gezuiverd, waarbij zowel de hulpstoffen als het zout uit het water worden gehaald.	Verontreiniging van de omgeving door stoffen. Effecten blijven binnen inrichting, zijn minimaal, tijdelijk en herstelbaar (score 0). Waterstroom lekt in oppervlaktewater. Effecten zijn tijdelijk van aard en herstelbaar, maar kunnen tot buiten de mijnbouwlocatie komen (score -).
Alternatief 2: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak	Het productiewater wordt behandeld met ontzoutingstechnieken waarbij een schoon effluent en een geconcentreerde afvalstroom (brijn) vrijkomen. De ontzoutings- en zuiveringsinstallaties worden nabij de OBI-locatie in Schoonebeek gebouwd.	Verontreiniging van de omgeving door stoffen. Effecten blijven binnen inrichting, zijn minimaal, tijdelijk en herstelbaar (score 0). Waterstroom lekt in oppervlaktewater. Effecten zijn tijdelijk van aard en herstelbaar, maar kunnen tot buiten de mijnbouwlocatie komen (score -).
Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld	Bij dit alternatief is geen sprake van waterzuivering.	Geen waterzuivering (score 0).

10.2.2 Watertransport

Watertransport vindt plaats bij alle alternatieven. De afstand, het type transportleiding en de mate waarin watertransport langs kwetsbare gebieden plaats vindt, verschilt per alternatief. Watertransport leidt tot het risico van lekkage uit de leiding:

- Lekkage uit de watertransportleiding leidt tot aantasting van de bodem in de directe omgeving. Om te voorkomen dat een lekkage optreedt, kunnen verschillende maatregelen worden genomen. Nabij kwetsbare gebieden zoals natuur- en waterwingebieden, zal extra bescherming nodig zijn of een aangepaste route voor de transportleiding. Bescherming van de transportleiding tegen aantasting van binnenuit vindt plaats door de materiaalkeuze van de leiding en indien nodig de toevoeging van anti-corrosiemiddel en biocide. Externe factoren kunnen de transportleiding ook beschadigen, zoals graafwerkzaamheden door derden. Om dit risico te beperken zijn er standaardregels voor buisleidingen en graafwerkzaamheden (zoals meldingsplicht).
- Als een lekkage optreedt zijn er maatregelen om de effecten te beperken. Door monitoring van de druk in de transportleiding kunnen (grote) lekkages snel gedetecteerd worden. Het leidingtraject wordt periodiek geïnspecteerd en lokaal zijn terreinbeheerders en agrariërs op de hoogte van de ligging van het traject, zodat lekkages kunnen worden opgemerkt en doorgegeven. In geval van een lekkage wordt de verontreinigde bodem gesaneerd, zodat de verontreinigingen opgeruimd worden. Het risico op lekkage is hiermee tijdelijk van aard en herstelbaar. Omdat de lekkage buiten de inrichting plaats kan vinden krijgt het een enkel negatieve score (-). Uitzonderingen hierbij zijn buisleidingen in natuur- of waterwingebieden. Deze krijgen een dubbel negatieve score omdat de negatieve effecten in deze gebieden groter zijn (score - -). Gerichte monitoring op lekkage zal in dat geval noodzakelijk zijn om de risico's voldoende te kunnen beperken.

Risico van lekkage in natuurgebieden

Indien productiewater in natuurgebieden terecht komt, kan dit leiden tot schade aan het natuurgebied, waarbij herstel vele jaren kan duren. Een eventuele verontreiniging met productiewater kan worden gesaneerd, maar de sanering zelf kan leiden tot negatieve effecten door verstoring van kwetsbare natuur.

Interactie tussen ondiepe grondwaterlagen en de diepere ondergrond
De ondiepe grondwaterstroming is lokaal kwetsbaar voor veranderingen. Dit geldt voor kwelstromen en freatische grondwaterstanden, waar een evenwicht gezocht wordt tussen agrarische en natuurbelangen. Daarbij is peilbeheer en regulering van grondwateronttrekking van belang. De waterinjectie in diepe grondwaterlagen heeft geen invloed op deze ondiepe grondwaterstroming. Daarvoor is de diepte waarop waterinjectie plaatsvindt te groot (800 meter in de aquifer van Schoonebeek oost en ruim 3.000 meter in Schoonebeek gasveld) en zijn er veel scheidende lagen tussen de gasreservoirs en de ondiepe kwetsbare waterlagen. Waterinjectie in lege gasreservoirs heeft zodoende geen effect op verdrogingsbestrijding of andere maatregelen die aan het maaiveld worden doorgevoerd.

De risicoscore bij watertransport is per alternatief toegelicht in onderstaande tabel.

Tabel 10-3. Korte termijn risicoscore bij watertransport per alternatief.

Alternatief	Eigenschappen watertransport	Risico
Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout	Nieuw aan te leggen leiding naar Stieltjeskanaal, circa 10 km. Transport van schoon zoet water.	Lekkage van schoon zoet water leidt niet tot milieu-impacts (score 0).
Alternatief 2: Indikken van de waterstroom	Nieuwe leiding naar aquifer en bestaande leiding naar Schoonebeek oost of het gasveld Schoonebeek. Transport van geconcentreerd zout water met opgeloste stoffen. De leidingen bevinden zich op voldoende afstand van kwetsbare gebieden.	Bodemverontreiniging, geeft tijdelijke aantasting. Lekkage van geconcentreerd zout injectiewater is tijdelijk en kan gesaneerd worden (score -).
Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld	Bestaande leiding naar gasveld Schoonebeek. Transport van zout water met opgeloste stoffen. Inclusief biocide en H_2S-binder. De leiding bevindt zich op voldoende afstand van kwetsbare gebieden.	Bodemverontreiniging, geeft tijdelijke aantasting. Lekkage van zout injectiewater is tijdelijk en kan gesaneerd worden (score -).

10.2.3 Waterlozing in de biosfeer (oppervlaktewater)

Bij Alternatief 1 wordt schoon, zoet water op het oppervlaktewater bij het Stieltjeskanaal[19] geloosd. In Alternatief 2 is dit watervolume kleiner (ongeveer 75% van het totaal) en wordt hergebruikt voor stoomproductie waardoor beperktere lozing op oppervlaktewater plaatsvindt. Bij Alternatief 3 is geen sprake van lozing naar oppervlaktewater. De risico's van lozing van het water zijn afhankelijk van:

- De samenstelling en temperatuur van het te lozen water. Dit kan tijdelijk afwijken van de normen. Als een verontreiniging door de waterzuivering heen komt, verslechtert dit de waterkwaliteit van het oppervlaktewater. Dit kan optreden bij procesverstoringen in het zuiveringsproces. Het betreft een tijdelijk effect, maar kan zeer slecht voor de lokale waterkwaliteit zijn, als de vervuilde waterlozing gedurende langere tijd optreedt of in een kwetsbare omgeving komt. Vanwege de ernst van het effect krijgt dit een dubbel negatieve score als er geen mitigerende maatregelen genomen worden (score - -). Als de waterkwaliteit bij het lozingspunt continue gemonitord wordt, kunnen problemen snel worden gesignaleerd en verholpen. De waterlozing kan dan direct worden gestopt. Ook kan eventueel gebruik worden gemaakt van een waterbuffer, zodat het niet direct in de omgeving komt. In geval van een procesverstoring kan dan actie ondernomen worden voordat het water in het milieu komt. Met mitigerende maatregelen krijgt de lozing op het Stieltjeskanaal een enkel negatieve score, omdat het een zeer tijdelijk effect betreft en de vervuiling snel verdunt raakt (score -).

[19] *Overigens kan ook 'schoon' 'kaal' water de waterkwaliteit van het ontvangend water negatief beïnvloeden omdat het bijvoorbeeld geen hardheid bevat. Lozing op groter oppervlaktewater heeft dan de voorkeur*

De risicoscore bij de waterlozing is per alternatief toegelicht in de onderstaande tabel.

Tabel 10-4. Korte termijn risicoscore bij waterlozing per alternatief.

Alternatief	Eigenschappen Waterlozing	Risico
Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout	Lozing van schoon zoet water in Stieltjeskanaal. Monitoring waterkwaliteit.	Verontreinigen komen in oppervlaktewater terecht, indien zuivering niet goed functioneert. Na signalering via de monitoring wordt de lozing gestopt en is het effect tijdelijk. Vanwege de doorstroming van het water raakt de verontreiniging verdund en verdwijnt uiteindelijk (score -).
Alternatief 2: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak	Hergebruik (ca. 75%) schoon zoet water voor stoomproductie.	Verontreinigen komen in oppervlaktewater terecht, indien zuivering niet goed functioneert. Na signalering via de monitoring wordt de lozing gestopt en is het effect tijdelijk. Vanwege de doorstroming van het water raakt de verontreiniging verdund en verdwijnt uiteindelijk (score -).
Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld	Geen waterlozing.	Geen lozing (score niet van toepassing).

10.2.4 Waterinjectie - algemeen

In Alternatief 2 en 3 wordt het productiewater in het aquifer of lege gasveld geïnjecteerd. Waterinjectie in de diepe ondergrond leidt tot verschillende risico's. De risico's zijn te verdelen in drie onderdelen (lekkage bij putten, aantasting zoutlaag, aardbevingen). Voor ieder onderdeel staat in onderstaande paragrafen beschreven welke maatregelen de kans dat dit risico optreedt verkleinen en welke maatregelen de effecten van het risico beperken als het toch optreedt. De maatregelen tegen lekkage uit het reservoir, nadat het injectiewater eenmaal is opgeslagen, staan beschreven bij de lange termijn risico's (paragraaf 10.3).

Classificatie risico's waterinjectie korte termijn

De classificatie van de risico's is gebaseerd op de volgende overwegingen, waarbij een score van een enkele min (-) wordt gegeven als een risico niet is uit te sluiten, twee minnen (- -) in het geval er een kleinschalig effect zal optreden en drie minnen (- - -) indien er een duidelijk effect in de biosfeer optreedt.

Uitgangspunt risico beheersingsprotocollen en documenten

Als wordt overgegaan naar waterinjectie in de omgeving van Schoonebeek dan zal met betrekking tot het monitorings- en inspectieprogramma een raamwerk aan documenten worden opgesteld die goedkeuring vereisen van de toezichthouder Staatstoezicht op de Mijnen (Sodm). Deze documenten vormen geen onderdeel van dit onderzoek, maar zullen worden opgesteld in het kader van de vergunningaanvraag. Het gaat om de volgende documenten:

- Uitwerking Waterinjectie Protocol. Dit document biedt invulling aan SodM's "Protocol aanvraag Injectievergunning" waarin de elementen zijn vastgelegd die dienen te worden beschreven.

- Overkoepelende Risico Analyse. Dit document biedt een gestructureerde uitwerking van alle risico's die gepaard gaan met waterinjectie en de maatregelen om deze te voorkomen en/of de consequenties van ongewenste gebeurtenissen te beperken.
- Seismische Dreigingsanalyse. In dit document wordt het risico op aardbevingen beschreven.
- Seismisch Risico Beheersplan. In dit document worden de stappen beschreven die genomen zullen worden als er aardbevingen optreden, die omvatten ook het insluiten van het veld als er zwaardere aardbevingen optreden (Magnitude groter dan 3,0).
- Waterinjectie Management Plan. In dit document worden de monitorings- en inspectieactiviteiten vastgelegd en waar deze activiteiten worden gerapporteerd. Op basis hiervan wordt slijtage en falen van apparatuur en installaties tijdig opgemerkt en kan waterinjectie worden vergeleken met de verwachting waardoor afwijkingen proactief worden opgemerkt.

10.2.5 Waterinjectie – risicobepaling lekkage bij de put

Het risico van lekkage bij putten is uitgebreid onderzocht nadat er lekkage was vastgesteld aan onderdelen van twee injectieputten in Twente. Door het toepassen van meerdere barrières heeft dit niet geleid tot lekkage naar de biosfeer, en daarmee geen gevaar voor mens en milieu opgeleverd, zoals ook SodM heeft bevestigd. Wel toont het aan dat beschadiging op korte of langere termijn een serieus risico vormt, evenals het nut van het toepassen van meerdere barrières en het belang van het controleren van de integriteit van de barrières.

Nieuwe putten en bestaande putten
Voor het injecteren van productiewater in alternatief 2 en 3 wordt uitgegaan van nieuwe putten. De nieuwe injectieputten bestaan uit meerdere cilindrische stalen buizen die met cement zijn verankerd. Hierbinnen bevindt zich een vervangbare injectiebuis met een corrosiebestendige binnenkant (Glass Re-enforced Epoxy, GRE)[20]. In de ruimte tussen de injectiebuis en de putwand bevindt zich een vloeistof, evenals tussen de verschillende andere stalen buizen. Hierin wordt de druk gemeten, waardoor een eventuele lekkage gedetecteerd wordt voordat deze in de bodem kan komen. Door deze putconstructie wordt in de ondiepe ondergrond het grondwater gescheiden van het injectiewater door 3 of 4 metalen buiswanden.

Classificatie
Lekkage injectieputten. Als een injectieput lek is, kan injectiewater uit de put naar de omgeving stromen, of omgekeerd kan water uit de ondergrond naar de put stromen. Dit geldt niet alleen voor de injectieputten, maar ook de overige putten in het reservoir (zoals de geabandonneerde putten in het Schoonebeek gasveld[21]). Bij een lekkage in de put op grote diepte ontstaat een vergelijkbare situatie als bij een lekkage uit het reservoir (zie hieronder). Als de putlekkage op geringe diepte plaatsvindt, kan het injectiewater in de biosfeer terecht komen en vermengen met het zoete of brakke grondwater en uiteindelijk het oppervlaktewater. Zeker als het grondwater en oppervlaktewater functies hebben als drinkwater voor mens of natuur, is dat (zeer) onwenselijk.

Als de samenstelling van het productiewater zodanig is dat het, vermengd met oppervlaktewater of grondwater, gevaar voor de gezondheid oplevert, is de score drievoudig negatief (**score** - - -). Als dit geen directe gevaren voor de gezondheid of het milieu oplevert, is de score dubbel negatief (**score** - -). Door gerichte monitoring kan een lekkage worden getraceerd en gesaneerd, waardoor een beperkte hoeveelheid injectiewater uit de put weg kan lekken en weggepompt kan worden. In dat geval zijn de effecten tijdelijk en herstelbaar. De score is dan enkel negatief (**score** -).

[20] *Het is de verwachting dat door te kiezen voor een kunststof (GRE) bekleding van deze stalen injectiebuis het benodigde chemicaliën gebruik voor corrosie preventie kan worden geminimaliseerd.*
[21] *Er zijn aan Nederlandse zijde 10 putten geboord tot in het Schoonebeek Zechstein gasreservoir, en 6 aan Duitse zijde. Andere putten zijn ondieper geboord ten behoeve van de oliewinning uit het bovengelegen Bentheim reservoir.*

Risico
Het injectiewater wordt via de injectiebuis in het reservoir gebracht. Tijdens de injectie zal er onder in de put een hogere druk aanwezig zijn dan in het reservoir. Omdat de reservoirdruk door de gaswinning momenteel aanzienlijk lager is dan de oorspronkelijke reservoirdruk is de benodigde druk in de put in de beginfase waarschijnlijk lager dan de omgevingsdruk boven het reservoir. Echter, op termijn zal de reservoir druk oplopen, zodat bij een beschadigde put het injectiewater uit de put naar de omgeving van de put zou kunnen stromen. Lekkage van injectiewater uit de injectieput wordt gezien als een ongewenste gebeurtenis. De put kan worden aangetast van binnenuit of van buitenaf. Aantasting van binnenuit kan ontstaan door de samenstelling van het injectiewater, waardoor aantasting van de put ontstaat. Aantasting van buitenaf kan ontstaan door andere (graaf) werkzaamheden die de put beschadigen of door bodembeweging, zoals zoutkruip.

Gevolgen van een lekkage uit de put
Als de lekkage relatief ondiep optreedt, kan injectiewater in de biosfeer terecht komen. Op grotere diepte is er een risico dat het steenzout (haliet) rondom de put wordt aangetast. Dit laatste wordt beschreven in paragraaf 10.2.6.

Lekkage (relatief ondiep) naar de biosfeer:

- Injectiewater lekt tijdens de injectie uit de put naar de ondergrond, specifiek naar de biosfeer en veroorzaakt daar verontreiniging. In het geval van een ondiepe lekkage komt het injectiewater samen met het aanwezige grondwater. Deze verontreiniging van grondwater dient voorkomen te worden. De bodemlagen in de biosfeer worden deels benut voor de winning van grondwater, voor drinkwater of anderszins zoals beregening van agrarische gronden. Het zoete grondwater bevindt zich in de regio Drenthe in de regel tot maximaal 150 tot 200 meter diepte.
  De grond dient gesaneerd te worden, waarbij het weggelekte injectiewater wordt opgepompt, zodat er geen of beperkte restanten in de bodem aanwezig blijven. Dit risico heeft vanwege de mogelijk gevolgen een score - -.

Risico's oude putten
In de injectie-reservoirs bevinden zich ook andere putten die niet worden gebruikt voor waterinjectie. Sommige van deze putten zijn definitief geabandonneerd. Tijdens abandonnering is de definitieve afsluiting van deze putten getest. SodM ziet hierop toe. De afsluiting van deze putten is gegarandeerd zolang de druk in het reservoir niet te hoog oploopt. Als de druk door waterinjectie toch te hoog op zou lopen, dan kan er een risico op lekkage ontstaan. Bij het Schoonebeek gasveld is de druk in de operationele fase laag. Daarom is dit risico opgenomen bij de lange termijn risico's (volgende paragraaf).

Preventieve maatregelen
Bij het boren van de put wordt rekening gehouden met veiligheidseisen om lekkage te voorkomen. Tussen de injectiebuis en de putwand bevinden zich zoals bovenstaande beschreven meerdere metalen buiswanden; de ruimten hiertussen is gevuld met cement of een vloeistof, waarvan de druk aan het oppervlak wordt gemeten.

Deze verschillende barrières scheiden het injectiewater van de bodemlagen boven het injectiereservoir. Bij de waterinjectie wordt anti-corrosie middel en indien nodig zuurstofbinder toegevoegd om te zorgen er geen aantasting van de stalen put plaatsvindt.

Monitoring
Om de conditie van de putten en het reservoir te monitoren vindt elk jaar een aantal activiteiten plaats volgens het specifiek voor waterinjectie op te stellen Waterinjectie Management Plan.

- Regelmatige inspectie van de injectieputten. Deze inspectie is gericht op de kwaliteit van de stalen verbuizingen in de put en de kwaliteit van de cementlaag waarmee de verbuizing is vastgezet in het gesteente.
- Alle bovengrondse putafsluiters worden getest en onderhouden.
- De injectiedruk en volumes worden continu gemonitord op de injectiepompen. Deze zijn uitgerust met een druk begrenzing, waardoor de druk niet hoger kan worden dan scheurvormingsdruk in de afdichtende lagen. Hierdoor wordt de kans op mogelijke scheurvorming in de onder en bovenliggende afdichtende anhydrietlagen sterk gereduceerd. Bovendien wordt ervoor gezorgd dat de gemiddelde druk in het reservoir niet boven de oorspronkelijke reservoirdruk uitkomt waarmee het risico op lekkage via geabandonneerde putten in het Schoonebeek olieveld wordt geminimaliseerd.
- Daarmee samenhangend worden ook de drukken van de annulaire ruimten buiten de injectieverbuizing (tubing) gemeten, zodat een eventuele lekkage in de put tijdig kan worden opgemerkt. Ook wordt jaarlijks het vloeistofniveau in annulaire ruimte tussen binnen- en buitenbuis gemeten.
- Door het vergelijken van periodieke logs wordt geobserveerd of er veranderingen optreden in het Haliet achter de casing.
- Periodiek controle van de binnendiameter van de tubing (injectiebuis) en de casing onder de packer (afsluiter). Bij overmatige slijtage, wordt deze vervangen door een nieuwe tubing.
- In de putten worden metingen uitgevoerd op incidentele basis. Jaarlijks wordt een plan gemaakt waarin de noodzakelijke metingen aangegeven staan. Ook de kwaliteit van de cementering wordt met behulp van een inspectie getoetst. Daarnaast vinden er metingen plaats die de druk in het reservoir meten.

Actie bij ongewenste situatie

In het geval de metingen aantonen dat de putdikte van één van de stalen verbuizingen of de cementintegriteit onvoldoende is, kunnen putwerkzaamheden uitgevoerd worden om de injectieput te herstellen. Als de put niet meer voldoet en ook niet gerepareerd kan worden, kan de put permanent worden afgesloten door deze over verschillende diepte intervallen volledig te vullen met verschillende cement pluggen. Hierdoor kan geen stroming meer in of buitenlangs de put plaatsvinden. Monitoring zorgt ervoor dat in geval van een lekkage de waterinjectie direct gestopt wordt, waardoor de hoeveelheid gelekt water beperkt blijft. Indien de put op voldoende afstand van een kwetsbaar gebied staat, zal de grondwaterstroming naar een kwetsbare zone beperkt blijven als de lekkage binnen een jaar wordt gesignaleerd. Een lekkage die de biosfeer bereikt kan met behulp van een nieuwe ondiepe put worden verwijderd.

Tabel 10-5. Korte termijn lekkage risicoscore bij waterinjectie per alternatief.

Alternatief	Eigenschappen	Risico
Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout	Geen waterinjectie.	Niet van toepassing.
Alternatief 2: Indikken tot brijn en waterinjectie	Injectie van geconcentreerd zout water met opgeloste stoffen in het aquifer of het Schoonebeek gasveld.	Waterinjectie kan leiden tot lekkage bij aantasting van de putten. Effecten kunnen optreden in de biosfeer (score - -). Mitigatie door positionering boringen (score -).
Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld	Injectie van zout water met opgeloste stoffen in het Schoonebeek gasveld.	Waterinjectie kan leiden tot lekkage bij aantasting van de putten. Effecten kunnen optreden in de biosfeer (score - -). Mitigatie door positionering boringen (score -).

10.2.6 Waterinjectie – risicobepaling zoutoplossing

Tijdens de waterinjectie in de Zechstein gasreservoirs komt het injectiewater in het reservoir, in de omgeving van zoutlagen, zoals verderop beschreven bij de lange termijn risico's in paragraaf 10.3.

Classificatie
Aantasting van de zoutlaag boven het reservoir. Als er geen scheidende laag (b.v. Anhydriet) aanwezig is boven het reservoir, kan mogelijk een deel van het zout oplossen. Er moet dan wel circulatie in het reservoir kunnen optreden, zodat steeds nieuw onverzadigd water het zout kan oplossen. Vanwege de lage verticale permeabiliteit in het reservoir is dit onwaarschijnlijk. Als het niet duidelijk is of zoutoplossing daadwerkelijk tot effecten in de biosfeer zal leiden, maar als de mogelijkheid bestaat geeft het een score van drievoudig negatief (score - - -). Indien zoutoplossing alleen zeer plaatselijk is, bijvoorbeeld bij een breukzone en er is weinig waterstroming, zal het effect op korte termijn gering zijn, wat een dubbel negatieve score geeft (score - - -). Als zoutlagen aanwezig zijn, maar er geen contact verwacht wordt, is de risicoscore enkel negatief, omdat het effect niet geheel is uit te sluiten doordat monitoring effectief niet mogelijk is (score -).

Risico
Het injectiewater bevat zout, maar is niet verzadigd met zout. Er is een risico dat zout uit de zoutlagen in het water oplost, waardoor de integriteit van de zoutlagen afneemt. Dit kan optreden daar waar de waterstroming het sterkst is, nabij de injectieput.

Lekkage (relatief dieper) naar zoutlagen:

- Direct rondom een put zou injectiewater via mogelijke scheurtjes in het cement (als deze van een slechte kwaliteit is) rondom de verbuizing naar de onder- of bovenliggende steenzoutlaag (Haliet) kunnen stromen. Door krimp en rek van de metalen verbuizing als gevolg van operationele activiteiten kan in de loop der tijd een klein scheurtje (micro-annulus) ontstaan achter de casing, waardoor er injectiewater (laag zout gehalte) in aanraking kan komen met de haliet. Tijdens injectie wordt het injectiewater hierin geperst. Bij een injectie stop zakt het water onder invloed van zwaartekracht weg naar lagergelegen delen van het reservoir. Het water draineert dan uit deze ruimte. Omdat het onverzadigde injectiewater niet continue rond kan stromen leidt dit mechanisme niet tot grootschalige zoutoplossing. Het water raakt snel verzadigd en kan niet nog meer zout oplossen.
- Daarnaast kan het injectiewater ook in contact komen met het zout als er een lek in de ondergrondse verbuizing is ontstaan. Ook dit mechanisme leidt niet tot grootschalige zoutoplossing omdat het onverzadigde injectiewater niet continue rond kan stromen.
- Slechts een combinatie kan een continu stromingspad opleveren wat mogelijk wel tot aantasting van de zoutlaag zou kunnen leiden. Zelfs in het slechts denkbare geval waarin er een lek in de verbuizing is, gecombineerd met scheurtjes in het cement, dan zal het water het pad van de minste weerstand kiezen: de perforaties. Zolang deze toegankelijk zijn zal nagenoeg al het water via de perforaties stromen, waardoor eventuele zoutoplossing beperkt wordt. Zoutoplossing kan zoals beschreven slechts beperkt optreden, echter het is lastig vast te stellen en mede door die onzekerheid, wordt hiervoor een score van - - aangehouden.

Mogelijke gevolgen
Als er zoutoplossing optreedt tijdens de waterinjectie, zal dit ter plaatse van de put tot instabiliteit kunnen leiden. Oplossing van zoutlagen op afstand van de injectieput kunnen op termijn leiden tot bodemdaling. Gezien de geringe mate waarin zoutoplossing kan optreden (zie ook de beschrijving bij 11.2.5) leidt dit tot eens score van - -.

Preventieve maatregelen
Selectie van het Schoonebeek gasveld met een lateraal continue anhydriet laag ter bescherming van de bovenliggende halietlaag. Zoutoplossing bij breukzones kan worden voorkomen door de nieuw te boren putten, zodanig te positioneren dat ze ver genoeg van breuken af liggen. Hoe verder van de injectieput, hoe lager de stroomsnelheid van het water, waardoor het risico van zoutoplossing wordt geminimaliseerd.

Monitoring
Monitoring van mogelijke zoutoplossing bij breukzones kan niet direct worden geregistreerd. Indirect is het mogelijk na te gaan of er zoutoplossing heeft plaatsgevonden door meting van bodemdaling boven het gasveld. Monitoring van zoutoplossing rondom de injectieput is wel mogelijk en wordt uitgevoerd door periodieke metingen in de injectieput.

Actie bij ongewenste situatie
In het geval tijdens de waterinjectie een duidelijke indicatie ontstaat van mogelijke zoutoplossing, kan verdere waterinjectie in overleg met SodM worden aangepast.

Tabel 10-6. Korte termijn zoutoplossing risicoscore bij waterinjectie per alternatief.

Alternatief	Eigenschappen	Risico
Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout	Geen waterinjectie.	Niet van toepassing (score 0).
Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Injectie van geconcentreerd zout water met opgeloste stoffen in de aquifer van het Schoonebeek olieveld.	Boven en onder de aquifer bevinden zich geen zoutlagen die in oplossing zouden kunnen gaan (score 0)
Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Injectie van geconcentreerd zout water met opgeloste stoffen in het Schoonebeek gasveld.	Waterinjectie kan leiden tot zoutoplossing nabij de put en bij een breukzone (score - -). Mitigatie door positionering boringen (score -).
Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld	Injectie van zout water met opgeloste stoffen in het Schoonebeek gasveld.	Waterinjectie kan leiden tot zoutoplossing nabij de put en bij een breukzone (score - -). Mitigatie door positionering boringen (score -).

10.2.7 Waterinjectie – risicobepaling aardbevingen

Zowel gaswinning als waterinjectie zorgen voor drukveranderingen in de ondergrond en kunnen in potentie tot aardbevingen leiden. Bij injectie van water in een reservoir met veel hogere temperatuur, zal ook de temperatuur van het gesteente afnemen, wat tot spanningsveranderingen zal leiden. Van nature zijn er spanningen aanwezig in de diepe ondergrond. Een breukvlak dat onder kritische spanning staat, kan door een veranderde spanningsbalans een kritisch punt overschrijden, waardoor de gesteentelagen aan weerszijde van de breuk langs elkaar schuiven. Wanneer dit proces plotseling verloopt kan dit gevoeld worden als een aardbeving.

Classificatie
Aardbevingen (korte en mogelijk lange termijn) kunnen ontstaan ten gevolge van de injectie van productiewater. Hierdoor verandert de druk en temperatuur in de diepe ondergrond, waardoor aanwezige breukzones gereactiveerd kunnen worden. Dit kan leiden dit tot een aardbeving. Als er kans is op dusdanig krachtige aardbevingen dat er mensen gewond kunnen raken (een veiligheidsrisico) en ernstige

schade aan gebouwen optreedt, dan is de score drievoudig negatief (score - - -). Indien aangetoond is dat het aardbevingsrisico sterk verkleind wordt door alleen injectievelden en putten te gebruiken waar de kans en magnitude van aardbevingen als gevolg van injectie klein is, dan is er sprake van een dubbel negatieve score (score - -). Het gaat dan om velden en putten die niet in de buurt van grote breukvlakken liggen of tijdens de periode van gaswinning aardbevingen hebben gekend. Als het aardbevingsrisico verder verkleind kan worden door een seismisch monitoringsnetwerk en een injectieprotocol, dan is er sprake van een enkel negatieve score (score -). In het injectieprotocol staat beschreven welke maatregelen en acties genomen worden bij een waargenomen trilling.

Deze classificatie geeft een eerste indruk. In het geval van een vergunningaanvraag wordt dit in veel meer detail uitgewerkt voor de specifieke putten en reservoirs en getoetst door SodM.

Risico

De kans op een geïnduceerde aardbeving als gevolg van waterinjectie hangt primair af of er in de nabijheid van het injectiepunt natuurlijke breuken aanwezig zijn, die onder kritische spanning staan. De magnitude van een geïnduceerde aardbeving door mijnbouwactiviteiten is gerelateerd aan de oppervlakte van een breukvlak dat verschuift. De grote breuklijnen zijn zichtbaar op de seismische beelden van de ondergrond.

De vele aardbevingen in het zeer grote Groningengasveld zijn het bekendste voorbeeld van bevingen als gevolg van gaswinning. Ook in kleine gasvelden komen soms aardbevingen voor zoals in Annerveen, Eleveld, Roswinkel en Emmen. In de 11 jaar van waterinjectie in de Twentevelden zijn geen aardbevingen gemeten.

Boven de velden Schoonebeek gas, Coevorden en Dalen zijn een aantal aardbevingen als gevolg van de gaswinning geregistreerd. Gedurende de 25 jaar dat er wordt gemeten boven deze velden zijn er 10 kleine aardbevingen geregistreerd tijdens de gasproductie fase, met een maximale magnitude van Magnitude 2,2. Er is slechts één aardbeving geregistreerd waarbij een mogelijke associatie met waterinjectie niet uitgesloten kan worden (maar die ook door gasproductie zou kunnen komen).

In 2021 en 2022 is een studie uitgevoerd naar de seismische risico's door injectie in het Schoonebeek gasveld. De hoofdconclusie is dat het seismisch risico lager wordt ingeschat dan tijdens de gasproductiefase[22].

Preventieve maatregelen

Wereldwijd is bij de meeste gevallen, waarin waterinjectie tot een aardbeving heeft geleid, de druk in het injectiereservoir opgelopen tot boven de oorspronkelijke druk. Er ontstaan dan spanningen in de ondergrond, die daar eerder niet zijn geweest. Als deze spanningen sterk genoeg zijn kunnen eventueel aanwezige breukvlakken verschuiven met een beving tot gevolg. In Nederland is het daarom niet toegestaan om de druk te verhogen tot boven het oorspronkelijke niveau. Dit verlaagt het risico op aardbevingen aanzienlijk.

Waterinjectie moet vermeden worden in de buurt van actieve breuken. Door gebruik te maken van nieuw te boren putten kan de afstand tot de zichtbare (grotere) breuken worden meegenomen in de keuze waar de put in het reservoir wordt geboord. Met behulp van de seismische informatie zijn de breuklijnen in kaart gebracht. De kans bestaat dat kleinere breuklijnen niet zichtbaar zijn in de seismiek, maar hoe kleiner de oppervlakte van de breuk, hoe kleiner de mogelijke aardbeving zal zijn.

[22] *NAM (2022) seismic threat assessment for schoonebeek-zechstein water injection. NAM rapport EP202204200931*

Daarnaast is een protocol voor seismische activiteit opgesteld op verzoek van SodM. In dit protocol is vastgelegd hoe het risico op mogelijke bevingen beheerst wordt. Het beschrijft, hoe wordt voorkomen dat aardbevingen in de eerste plaats optreden en welke acties genomen worden als zich een trilling voordoet, inclusief het insluiten van het veld bij grote trillingen (groter dan Magnitude 3,0).

Monitoring
In de regio Zuidoost Drenthe is een seismologisch netwerk geïnstalleerd. Recent zijn er meerdere versnellingsmeters geplaatst die eventuele trillingen beter kunnen waarnemen. Het waarnemen van ook de kleinere en niet voelbare bevingen verschaft extra informatie over het bevingsrisico als gevolg van de waterinjectie. Zo kunnen metingen gekoppeld worden aan het seismisch risicomanagement systeem en kunnen er passende acties genomen worden.

Acties bij aardbeving
Door het seismologisch netwerk worden trillingen direct gedetecteerd. In het seismisch protocol staat beschreven dat bij trillingen boven een bepaalde grens de injectie verlaagd of gestopt wordt. Dit verkleint het seismisch risico met de verwachting dat bevingen als gevolg van waterinjectie niet direct tot één grote beving leiden, maar geleidelijk in intensiteit toenemen.

Tabel 10-7. Korte termijn risicoscore bij waterinjectie per alternatief.

Alternatief	Eigenschappen	Risico
Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout	Geen waterinjectie.	Niet van toepassing (score 0).
Alternatief 2: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer of Schoonebeek gasveld	Injectie van geconcentreerd zout water met opgeloste stoffen in de aquifer van het olieveld en het Schoonebeek gasveld.	Waterinjectie kan leiden tot aardbevingen. Doordat het gebied in het verleden in beperkte mate aardbevingen heeft gekend, is op voorhand niet uit te sluiten dat er (kleine) bevingen gaan optreden (score - -). Mitigatie door positionering boringen (score -). Mitigatie door positionering boringen (score -).
Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld	Injectie van zout water met opgeloste stoffen in het Schoonebeek gasveld.	Waterinjectie kan leiden tot aardbevingen. Doordat het gebied in het verleden in beperkte mate aardbevingen heeft gekend, is op voorhand niet uit te sluiten dat er (kleine) bevingen gaan optreden (score - -). Dit risico kan uiteindelijk verkleind worden als SodM akkoord geeft op de positionering van de injectieputten. (score -)

10.2.8 Verwerking restproducten

In Alternatief 1 en 2 wordt het productiewater gezuiverd voordat het verder wordt verwerkt. Na de zuivering wordt het water geloosd op het oppervlaktewater of geïnjecteerd in de diepe ondergrond. Naast de gezuiverde stroom ontstaan altijd reststromen met de geconcentreerde afvalproducten. Bij Alternatief 3 (waterinjectie Schoonebeek gasveld) zou eventueel een beperkte waterzuivering toegepast kunnen worden, waarna het water in de ondergrond wordt geïnjecteerd.

Bij waterzuivering ontstaan restproducten. Deze restproducten worden bij voorkeur hergebruikt of afgebroken. Dit is echter niet mogelijk voor alle restproducten. Een deel van de restproducten moet opgeslagen worden in de biosfeer. Deze stoffen worden vervoerd naar en opgeslagen in een speciale

stortplaats, waar de restproducten 'voor eeuwig' geïsoleerd moeten blijven van hun omgeving (mens en milieu). Transport en opslag van deze reststoffen brengt zowel korte en lange termijn risico's met zich mee.

- Transport van de restproducten (korte termijn risico). Als een vrachtwagen of schip met restproducten een ongeluk krijgt, kunnen de restproducten op de weg, in het water of in de lucht komen. Vooral bij lekkage in het water kan een relatief groot gebied vervuild raken. Afhankelijk van de aard van de vervoerde reststoffen worden er standaard eisen gesteld aan het vervoer om deze risico's te beperken. In geval van een ongeluk wordt het vervuilde gebied direct gesaneerd, waardoor de effecten tijdelijk van aard zijn en herstelbaar. Bij Alternatief 3 is geen zuivering, of een zuivering met dusdanig weinig restproducten dat de risico's tijdens transport nihil worden geacht (score 0). De hoeveelheid reststoffen bij Alternatief 1 en 2 is groter. Dit transport brengt een relatief klein risico met zich mee, maar kan buiten de mijnbouwlocatie optreden. Het risico tijdens transport krijgt daarom een enkel negatieve score (score -). Een gericht risico-verkeersplan zal bij Alternatief 1 van extra groot belang zijn om deze transportrisico's voldoende af te dekken.
- Lekkage van restproducten uit de opslag in het milieu (voornamelijk lange termijn risico). Restproducten zonder een hergebruikfunctie en die niet afgebroken kunnen worden, blijven voor lange tijd of zelf permanent opgeslagen in de biosfeer. Afhankelijk van de aard van de stoffen zijn er verschillende wettelijke eisen aan de opslag om te voorkomen dat de stoffen in het milieu terecht kunnen komen. Dit kan plaatsvinden door verwaaiing of lekkage naar de bodem en grondwater. Vanwege deze eisen zijn op de korte termijn de risico's op lekkage dusdanig klein dat hier een neutrale score aan wordt toegekend (score 0). De effecten blijven binnen de inrichting van de opslaglocatie, worden gemonitord en zijn herstelbaar. Op de (zeer) lange termijn kunnen deze opslaglocaties echter degraderen waarbij de stoffen uiteindelijk in het milieu terecht komen. Dit risico is opgenomen in het volgende hoofdstuk over lange termijn risico's.

De risicoscore bij de verwerking van de reststoffen wordt per alternatief samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 10-8. Korte termijn risicoscore bij verwerking reststoffen per alternatief.

Alternatief	Eigenschappen	Risico
Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout	Transport van 75 ton zout per dag voor hergebruik of permanente opslag.	Het risico van lekkage uit de opslag op korte termijn wordt als nihil beschouwd. De effecten zijn tijdelijk, binnen de inrichting en herstelbaar (score 0). Vanwege de grote hoeveelheid transportbewegingen van de restproducten is de kans op een ongeluk relatief groot. Daarbij kunnen restproducten lokale verontreiniging buiten de mijnbouwlocatie veroorzaken. Met een gericht verkeersplan zijn deze risico's te beperken (score -).
Alternatief 2: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in aquifer olieveld of Schoonebeek gasveld	Transport van reststoffen voor hergebruik, verwerking of permanente opslag. Circa de helft van de reststoffen wordt hergebruikt.	Het risico van lekkage uit de opslag op korte termijn wordt als nihil beschouwd. De effecten zijn tijdelijk, binnen de mijnbouwlocatie en herstelbaar (score 0). Transport van de reststoffen is dermate weinig, dat risico's nihil worden geacht (score 0).
Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld	Bij dit alternatief is geen sprake van waterzuivering.	Geen reststoffen. Effecten zijn nihil (score 0).

Toelichting risico bij transport van totale hoeveelheid zout bij Alternatief 1
De score van een min voor het risico bij transport van zout met behulp van vrachtwagens is op bovenstaande gebaseerd. De score geeft aan dat het van belang is bij een detailuitwerking hier aandacht aan te besteden door alternatieve afvoermogelijkheden uit te werken of een zodanige locatie en route te kiezen dat de kans op ongelukken geminimaliseerd wordt.

10.2.9 Totaaloverzicht risico's korte termijn

Tabel 10-9 vat de score op korte termijn risico's per alternatief en per stap in het verwerkingsproces samen. Dit leidt tot een totaalscore per alternatief, gebaseerd op de maximale score die optreedt binnen dat alternatief.

Tabel 10-9. Samenvatting risico's korte termijn per alternatief.

Risico korte termijn	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Waterzuivering	-	-	-	0
Watertransport	0	-	-	-
Waterlozing	-	-	-	N.v.t.
Waterinjectie	N.v.t.	- - (-)	- - (-)	- - (-)
Restproducten	-	0	0	0
Totaal	**-**	**- - (-)**	**- - (-)**	**- - (-)**

Uit de tabel blijkt dat bij de volledige zuivering tot vast zout het korte termijn risico een enkele min is. Voor alle andere alternatieven is er een dubbele min korte termijn risico. Dit betreft het risico van zoutoplossingen (bij Alternatief 2b en 3) en risico's bij de put en bij aardbevingen bij verschillende vormen van waterinjectie. Voor beide risico's geldt dat de positionering van de nieuw te boren putten er toe kan leiden dat het risico verminder wordt (score -). Wat betreft de risico's op korte termijn worden op basis van deze score geen alternatieven uitgesloten.

10.3 Toetsing risico's lange termijn

De risico's op lange termijn hebben betrekking op de periode nadat de activiteiten zijn afgerond. Het is onwenselijk als volgende generaties rekening moeten houden met beperkingen veroorzaakt door de uitvoering van de voorgestelde alternatieven.

Doordat de installaties en transportleidingen worden verwijderd, treden hier op lange termijn geen risico's op. Dit is wel mogelijk ter plaatse het eventueel opgeslagen restzout (Alternatief 1) en ter plaatse van het opgeslagen injectiewater in de diepe ondergrond (Alternatief 2 en 3).

Tabel 10-10. Overzicht classificatie risico lange termijn

Classificatie	Omschrijving / gevolgen
0	De kans op een gebeurtenis met negatieve gevolgen is nihil op een maatschappelijk relevante tijdschaal (binnen 100 jaar)
-	De kans op een gebeurtenis met negatieve gevolgen is niet uit te sluiten op een maatschappelijk relevante tijdschaal. Er worden maatregelen genomen om deze kans te minimaliseren
- -	De kans op een gebeurtenis met negatieve gevolgen is redelijkerwijs aanwezig op een maatschappelijk relevante tijdschaal. Alleen met expliciete voorzorgmaatregelen is het risico verantwoord
- - -	Zonder aanpassing is de kans op de gebeurtenis met negatieve gevolgen zo groot op een maatschappelijk relevante tijdschaal, dat uitvoering niet verantwoord is

Classificatie risico's lange termijn
De risico's zijn ingedeeld aan de hand van de onderstaande risicoclassificatie. De classificatie geeft een indicatie van de omvang van de risico's. Een belangrijk verschil met de korte termijn risico's is dat deze risico's op een veel grotere tijdschaal spelen. Waar het bij de korte termijn risico's niet relevant is of de calamiteit optreedt na 1 of 10 jaar, maakt het bij de lange termijn risico's wel uit. Bij lange termijn wordt gekeken naar een periode van meerdere decennia tot meer dan 100 jaar. Hoe verder in de toekomst, hoe meer andere onzekerheden ook toenemen, waardoor dit specifieke risico in relevantie afneemt. Daarom is er een andere risicoclassificatie voor de korte en de lange termijn risico's. Het is een absolute classificatie van risico's, waarbij ieder risico negatief is of nihil.

10.3.1 Waterinjectie: opslag water in de ondergrond

In Alternatief 2 en 3 wordt injectiewater opgeslagen in de aquifer van het olieveld of in het Schoonebeek gasveld. Hier dient het water voor de (zeer) lange termijn te blijven en niet uit de diepe ondergrond naar de biosfeer te kunnen lekken. Bij de risico-inventarisatie is het van belang onderscheid te maken tussen het gedrag van vloeistoffen en gassen. Na waterinjectie zal het water onder in het reservoir terecht komen, terwijl het nog resterende aardgas zich geleidelijk aan boven in het reservoir zal ophopen.

Maatregelen bij waterinjectie om risico' te beperken
De ondergrondse gasreservoirs, die bestaan uit een poreus gesteentepakket met daarbovenop afsluitende lagen, zijn geologisch gezien stabiel. Gedurende miljoenen jaren heeft het gas zich onder de afsluitende laag verzameld en is zo miljoenen jaren in een natuurlijk evenwicht onder hoge druk bewaard gebleven. De aanwezigheid van het aardgas is bewijs dat stoffen niet uit het reservoir konden ontsnappen.

Als gevolg van de gaswinning is in het reservoir de druk verlaagd ten opzichte van de oorspronkelijke evenwichtsdruk. Dit kan leiden tot bodemdaling en zelfs aardbevingen. Door het opnieuw vullen van het reservoir met injectiewater wordt de drukdaling door de gasproductie in zekere mate gecompenseerd. In Nederland geldt de regel dat de gemiddelde reservoirdruk door waterinjectie niet hoger mag worden dan de oorspronkelijke reservoirdruk. Zo wordt voorkomen dat er ondergrondse spanningen ontstaan die voor de gaswinning niet aanwezig waren. Lokaal mag de druk bij de injectieput wel tijdelijk hoger zijn, maar ook niet zodanig hoog worden dat afsluitende lagen kunnen worden beschadigd. Deze processen worden beheerst met het Waterinjectie Management Plan.

Bodembeweging vooral op korte termijn een risico
Drukverandering als gevolg van de waterinjectie kan bodemtrillingen veroorzaken. Dit is voornamelijk een korte termijn risico, en is beschreven in paragraaf 10.2.4. In theorie kunnen langzame chemische processen in de diepe ondergrond ook de drukbalans in de diepe ondergrond verstoren. Calsiet afzettingen in een natuurlijk breukvlak zouden bijvoorbeeld kunnen oplossen, waardoor de wrijvingsweerstand in de breuk afneemt en deze kan verschuiven. Zo kunnen ook nog na de waterinjectie bodemtrillingen ontstaan. Dit wordt echter als een zeer beperkt risico beschouwd en is daarom alleen bij de korte termijn risico's beschreven.

De volgende lange termijn gebeurtenissen worden onderstaand nader beschreven:
- Lekkage uit de diepe ondergrond door of langs de afgesloten putten;
- Lekkage uit het reservoir via breuken;
- Aantasting bovenliggende steenzoutlaag door zoutoplossing.

10.3.2 Lekkage via afgesloten putten

De put doorboort de afsluitende laag, zodat de productie van olie of gas mogelijk werd. De doorvoering van de put door de afsluitende laag vormt over het algemeen het zwakste punt in het opslagreservoir.

Risico
Na gebruik wordt de injectieput afgesloten. Door corrosie over honderden of duizenden jaren kan de stalen put of de cementpluggen degraderen waardoor potentiële lekkagepaden ontstaan. Bij zowel bestaande als nieuw geboorde putten moet rekening worden gehouden met de situatie dat na de waterinjectie het reservoir op een hogere druk wordt afgesloten, dan in de situatie na alleen de gaswinning of oliewinning. Vanwege deze hogere druk moet de afgesloten put beter bestand zijn tegen eventuele lekkage van gassen.

In het Schoonebeek gasveld zijn meerdere putten aanwezig. Dus niet alleen de injectieput zelf, maar ook de overige putten vormen een potentieel lekkage pad waarlangs (gas)lekkage kan ontstaan. Het is dus van belang dat deze andere putten ook goed afgesloten zijn.

De cementering langs de buitenzijde van de put en de cementpluggen vormen normaal een ondoordringbare barrière. Lekkage kan echter ontstaan als gevolg van corrosie of slechte plaatsing van het cement. Stoffen kunnen via deze lekkagepaden naar andere formaties in de ondergrond stromen die normaal van elkaar gescheiden zijn. De doorvoering van de put fungeert dan als pad waarlangs verticale migratie van stoffen in de diepe ondergrond mogelijk wordt.
- Het geïnjecteerde water kan niet vanzelf omhoog stromen. Water bevindt zich tussen de poriën van het gesteente en zal alleen stromen naar een gebied met een lagere hydrostatische druk. Omdat het reservoir beneden zijn oorspronkelijke druk wordt afgesloten, heerst er een lichte onderdruk ten opzichte van zijn omgeving. Als de afsluitende laag boven het reservoir om een bepaalde reden toch niet meer geheel afsluit, dan zal in theorie juist water uit bovenliggende lagen het reservoir instromen. Het geïnjecteerde productiewater zal dus niet omhoog kunnen stromen naar de grondwater voerende lagen waaruit drinkwater wordt gewonnen.
- Omdat gassen lichter zijn dan water, kunnen gassen zoals methaan die nog in het 'lege' gasreservoir aanwezig zijn omhoog borrelen via lekkagepaden langs de put. Zo kunnen gassen ondiepe bodemlagen bereiken en uiteindelijk zelfs in de atmosfeer terecht komen. In watervoerende pakketten met drinkwater in Nederland komt een kleine hoeveelheid gassen voor, zoals methaan. Deze gassen zijn via een natuurlijk proces in het water gekomen. Dit is niet schadelijk voor de omgeving. Echter is

methaan wel een sterk broeikasgas, dat bijdraagt aan de klimaatverandering. Methaanlekkage uit de afgesloten put is daarom ongewenst.

In de diepe ondergrond zijn echter verschillende ondoordringbare lagen aanwezig die de opwaartse gasstroom tegengehouden (zoals zout of kleisteen lagen). De bovenliggende zoutlagen hebben een zelf-herstellend vermogen doordat zout zich onder hoge druk gedraagt als een dikke vloeistof (zout stroomt langzaam in de richting van eventuele holtes, zogenaamde 'zoutkruip'). Daarom is het risico op lekkage van gassen na correcte abandonnering klein. Maar dat geabandonneerde putten na honderden of zelfs vele duizenden jaren geen lekkage vertonen is niet geheel uit te sluiten.

Selectie van de putten
Gezien de bovenstaande risicobeschrijving, dienen de putten in het gasveld te voldoen aan een goede putintegriteit, waarbij de putwand voldoende dikte heeft en de cementering in orde is. Voor het gasveld Schoonebeek Gas is een uitgebreide putselectie uitgevoerd. Voor herinjectie in het gasveld zullen nieuwe putten worden geboord, die voldoen aan de gestelde eisen.

Preventieve maatregelen en monitoring
Door op de juiste wijze en volgens de beste standaarden een put af te sluiten wordt het risico op lekkage van gassen sterk beperkt. In Nederland ziet SodM erop toe dat de put correct afgesloten wordt. Dit geldt ook voor andere eventueel aanwezige gasputten in het reservoir die niet voor waterinjectie zijn gebruikt. De put wordt definitief afgesloten met meerdere cementpluggen van meer dan 100 meter en daartussen zit niet-corrosieve vloeistof. Boven kwetsbare secties wordt de put ook nog lateraal uitgeboord zodat een holle ruimte ontstaat. Deze gehele ruimte wordt vervolgens gevuld met cement zodat er geen verticale migratie tussen formaties onder en boven de put mogelijk is (een zogenaamde pancake plug als preventieve maatregel). Daarnaast wordt de put circa 3 meter onder het maaiveld afgeknipt en dichtgelast. De bovengrondse locatie wordt verwijderd en teruggebracht naar de oorspronkelijke staat.

Acties in geval van lekkage van gassen
Zodra een lekkage wordt geconstateerd, kan de put worden hersteld om de gasstroom te stoppen. Of op de zeer lange termijn (ruim 100 jaar) herstelwerkzaamheden aan de put nog mogelijk zijn is echter onzeker. Ook is dan misschien niet meer bekend wat de oorzaak van de lekkage is, omdat de kennis over de gasput verloren kan zijn gegaan. Het reservoir wordt als gevolg van de injectie op hogere druk afgesloten dan na beëindiging van de gaswinning. Hierdoor neemt als gevolg van de waterinjectie het risico op lekkage van gassen mogelijk toe.

Uit bovenstaande blijkt dat er op lange termijn vrijwel geen risico is dat het injectiewater omhoogkomt in de biosfeer. De kans dat resterend methaan uit het Schoonebeek gasveld alsnog omhoog migreert is niet uit te sluiten. Dit risico is aanwezig in de situatie dat er geen waterinjectie plaatsvindt, maar wordt verhoogd doordat bij waterinjectie de reservoirdruk zal toenemen.

Omdat de lekkage van gassen zoals methaan bijdraagt aan het broeikaseffect, krijgt dit risico voor Alternatief 2 en 3 een enkel negatieve beoordeling (score -).

10.3.3 Lekkage uit reservoir

Het injectiewater wordt opgeslagen in de aquifer van het olieveld of in het gasveld Schoonebeek. Deze reservoirs zijn afgesloten door een ondoordringbare laag. De uiteindelijke waterdruk is lager dan de poriëndruk in het omliggende gesteente. Er is dus een naar binnen gekeerde drukcomponent. Hierdoor is de kans zeer gering dat het water uit het reservoir stroomt.

Risico's
Als er breuken vanuit het reservoir door de afsluitende laag heen lopen kunnen deze (gaan) fungeren als een migratiepad. Omdat de olie of het aardgas niet heeft kunnen ontsnappen is het in eerste instantie zeker dat de breuken niet doorlatend zijn en er geen gassen of vloeistoffen doorheen kunnen stromen. Vanwege de gaswinning en daarna de waterinjectie treden er echter spanningsveranderingen op in het reservoir. Hierdoor kunnen breuken verschuiven of niet meer geheel afsluiten. Breuken kunnen ook gevuld zijn met bijvoorbeeld steenzout of kalksteen. Als dit oplost kan ook een lekkagepad ontstaan. Hierdoor kan het water uit het reservoir in contact komen met het vergelijkbare zoute water uit de bovenliggende lagen. Vanwege de naar binnen gekeerde drukgradiënt zal water juist het reservoir in stromen.

Mocht het geïnjecteerde water toch buiten het reservoir kunnen komen, dan bevindt het zich nog steeds op grote diepte, samen met ander zout formatiewater. Het water wordt dan onderdeel van dat lokale diepe watersysteem. Op deze diepten bevat het watersysteem zout water en er is weinig tot geen sprake van watertransport. Gezien de omgevingsdruk zal het productiewater zich gedragen zoals het overige aanwezige water, met vergelijkbare samenstelling. Dit water zal het zoete grondwater niet bereiken, anders zou dit ook gelden voor het overige zoute water. Wegens de afwezigheid van zout water aan het oppervlak is dit niet het geval.

Chemische veranderingen kunnen het reservoir in theorie aantasten. Omdat het injectiewater uit vergelijkbare formaties in de diepe ondergrond komt is het van vergelijkbare chemische samenstelling. Reservoir-eigen (compatibele) stoffen in het injectiewater zullen normaal gesproken geen problemen veroorzaken met betrekking tot de integriteit van het reservoir. Wel zal altijd preventief geverifieerd moeten worden of er bijvoorbeeld geen geochemische reacties zoals zwelling van kleien of afzetting van zouten plaats kan vinden, waardoor de productiewaterinjectie kan worden belemmerd. Zoutoplossing wordt als aparte categorie besproken.

De stoffen die nodig zijn om bijvoorbeeld bacteriëngroei te remmen of corrosie te beperken, beïnvloeden de integriteit van het reservoir niet. Desondanks wordt het gebruik van chemicaliën (niet bodem-eigen stoffen) bij de waterinjectie zoveel mogelijk beperkt. Deze chemicaliën blijven door de goede afsluitende lagen opgesloten in het reservoir.

Preventieve maatregelen en monitoring
Er is een aantal aspecten van het reservoir waarmee rekening gehouden moet worden om te verzekeren dat het injectiewater permanent opgeslagen blijft in het reservoir. Dit zijn:
- Reservoirdruk;
- Opslagvolume;
- Aanwezigheid van breuken door de afsluitende laag heen;
- Zoutoplossing (apart in volgende paragraaf 10.3.4).

Reservoirdruk
Vanwege het gewicht van de bovenliggende gesteentelaag is de druk in de diepe ondergrond hoog. De afsluitende laag heeft bewezen het aardgas miljoenen jaren vast te kunnen houden bij deze oorspronkelijke druk. Door de gaswinning is de druk in het 'lege' gasveld lager geworden. Zolang tijdens de waterinjectie de oorspronkelijke druk niet overschreden wordt, kan men aannemen dat het injectiewater of resterende gassen niet kunnen ontsnappen uit het reservoir.

Opslagvolume
Het reservoir wordt niet verder gevuld dan tot het niveau waar het aardgas zich heeft geaccumuleerd. Als de druk namelijk hoger oploopt kan het injectiewater in sommige gevallen langs de zijkant van het reservoir stromen.

Breuken
Doorlatende breuken kunnen fungeren als migratiepad door de afsluitende laag. Zoutlagen vormen de ideale afsluiting van reservoirs omdat deze zich plastisch gedragen. Eventueel ontstane breuken sluiten zich weer in de zoutlaag. Klei(steen)lagen vertonen deze zelfhelende eigenschappen minder.

Hoewel niet uit te sluiten, is de kans op lekkage van water uit het reservoir gering en als het optreedt, zal het water mengen met vergelijkbaar water in de diepe ondergrond. Deze diepe watersystemen zijn stabiel en het is daarom zeer onwaarschijnlijk tot niet mogelijk dat het water vervolgens naar hoger gelegen bodemlagen in de biosfeer zal migreren op een maatschappelijk relevante tijdschaal.
Dit risico krijgt geen negatieve beoordeling (score 0).

10.3.4 Zoutoplossing

In Alternatief 2b en Alternatief 3 wordt het injectiewater opgeslagen in het Schoonebeek gasveld, in de Zechstein 2 carbonaat formatie. Boven deze formatie bevindt zich een afschermende anhydriet laag. Daarboven komt een dik pakket steenzout (haliet) voor, met daar boven het overliggende Trias Hoofd-Kleisteen Laagpakket van meer dan 200 m dik. Het injectiewater is relatief zout water, maar het is nog lang niet verzadigd met zout. Water verzadigd met zout bevat 356 g NaCl per liter bij een temperatuur van 0°C. Het injectiewater bevat 28,3 gram per liter opgeloste zouten. Indien het injectiewater in contact komt met het steenzout, kan een deel van het steenzout oplossen in het injectiewater. Dit is een ongewenste situatie. Bij Alternatief 2a met opslag in de aquifer van het olieveld speelt dit risico niet, omdat de zoutlagen veel dieper liggen dan de aquifer.

Als dit toch gebeurt, raakt het injectiewater met zout verzadigd en stopt de oplossing alsnog. Indien er stroming ontstaat in het reservoir, zal het zout verzadigde injectiewater worden vervangen door nog niet verzadigde injectiewater, waardoor het proces van zoutoplossing verder kan gaan. Tijdens water de waterinjectie treedt vooral nabij de injectieputten waterstroming op. Op de lange termijn kan waterstroming ontstaan, omdat water dat het zout oplost zwaarder wordt dan het overige water. Hierdoor zakt het in het reservoir naar beneden en wordt het vervangen door niet verzadigd water. Zo kan in theorie een convectie cel binnen het reservoir ontstaan, waardoor steeds onverzadigd water naar de zoutlaag getransporteerd wordt.

Bij een direct contact tussen injectiewater in het gasreservoir en steenzout kan zodoende zoutoplossing optreden. De mate waarin dit wordt voortgezet is afhankelijk van de stroming in het reservoir. Dit kan optreden nabij een injectieput en daar waar verticale stroming in een reservoir mogelijk is. Op termijn zal het resterende aardgas in het reservoir migreren naar de bovenzijde van het gasveld en zodoende een laag vormen tussen het steenzout en het geïnjecteerde water.

NAM heeft meerdere onderzoeken uitgevoerd naar mogelijk oplossing van steenzout en de effecten daarvan. (Halite dissolution modeling, 2016). Uit de modelstudies bleek daarom dat deze risico's nihil zijn bij de juiste reservoir keuze. Uit een tweede studie (Subsidence caused by Halite dissolution due to water injection into depleted Carbonate gas reservoirs encased in Halite) is gebleken dat in het geval dat op termijn het injectiewater door zoutoplossing toch volledig zoutverzadigd zou worden, dit tot een bepaalde mate van regionale bodemdaling zou kunnen leiden, wat naar verwachting geen schade of milieurisico's tot gevolg zal hebben.

De aanwezigheid van ondoorlaatbare en onoplosbare anhydriet- en kleilagen vormt een natuurlijke barrière tussen het injectiewater en het steenzout, wat daardoor niet in oplossing kan gaan. Het Schoonebeek gasveld is voorzien van een anhydrietlaag. In het gasveld is echter een breukzone aanwezig waar direct contact is tussen het reservoir en het steenzout. De injectieputten dienen op voldoende afstand van deze breukzone geplaatst te worden.

Zoutoplossing is een ongewenste gebeurtenis die kan optreden waar het injectiewater in het Schoonebeek gasveld in direct contact staat met steenzout, ter plaatse van de breukzone. Hier zal zoutoplossing optreden, wat een negatieve score voor Alternatief 2b en 3 oplevert (score - -).
Door de injectieputten op afstand te plaatsen van de breukzone, zal de toestroom van onverzadigd injectiewater worden geminimaliseerd. De lange termijn risico's van zoutoplossing zoals bodemdaling kunnen daarmee geminimaliseerd worden. Met deze mitigerende maatregel is er een enkel negatieve score (score -).

10.3.5 Verwerking restproducten: opslag in stortplaatsen aan maaiveld

In Alternatief 1 en 2 is sprake van waterzuivering. Bij waterzuivering ontstaan restproducten. De meeste restproducten kunnen verwerkt worden door afvalverwerkers, zoals dit ook gebeurt bij andere waterzuiveraars in Nederland. De restproducten worden dan verbrand of hergebruikt. Dit levert geen lange termijn risico's op (**score 0**).

Bij Alternatief 1 Vaste zoutproducten, worden zodanig grote hoeveelheden zout geproduceerd, dat dit niet naar gewone verwerkers afgevoerd kan worden. Mogelijk kan dit zout direct hergebruikt worden, maar de kans is groot dat het langdurig of permanent opgeslagen moet worden in een speciale stortplaats. De opslag van dit zout in de biosfeer geeft daarom een langdurige belasting van de omgeving. Op de lange termijn bestaat het risico dat deze stortplaatsen degraderen en er reststoffen vanuit de stortplaatsen in de bodem kunnen infiltreren en zo tot milieuschade leiden. De kans dat dit gebeurt wordt op de (zeer) lange termijn als redelijk groot beschouwd. Alleen met expliciete voorzorgmaatregelen en een lange termijn beheerbeleid van de stortplaats is dit risico te verantwoorden.

Bovengrondse zoutopslag leidt ertoe dat op termijn de kans op lekkage van zout in het milieu aanzienlijk is. Dit is een ongewenste gebeurtenis, wat een negatieve score voor Alternatief 1 oplevert (score - -).
Door zoutopslag in de ondergrond op te slaan, bijvoorbeeld in mijnen, kan dit risico worden vermeden. Het is echter op voorhand niet duidelijk of deze oplossing beschikbaar is. Met deze mitigerende maatregel is er een enkel negatieve score (score -).

10.3.6 Overzicht risico's lange termijn

De onderstaande tabel vat de score per alternatief en lange termijn risico samen. Dit leidt tot een totaalscore per alternatief, gebaseerd op de maximale score die optreedt binnen dat alternatief.

Tabel 10-11. Samenvatting risico's lange termijn per alternatief.

Risico lange termijn	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Lekkage putten	N.v.t.	-	-	-
Lekkage reservoir	N.v.t.	0	0	0
Zoutoplossing	N.v.t.	0	- - (-)	- - (-)
Restproducten	- - (-)	0	0	0
Totaal	- - (-)	**-**	- - (-)	- - (-)

Het lange termijn risico op lekkage van gassen uit de put kan tot een negatief effect leiden. De kans dat deze risico's zich voordoen op een maatschappelijk relevante tijdschaal is echter klein, indien de voorzorgsmaatregelen worden toegepast. Daarmee krijgen deze risico's een enkel negatieve beoordeling (**score -**).

De lange termijn risico's op lekkage uit het reservoir worden als nihil beschouwd, vanwege de strenge selectie van de opslagreservoirs en voorzorgsmaatregelen bij injectie. Daarom krijgt dit risico een neutrale beoordeling (**score 0**).

Het lange termijn risico ten gevolge van zoutoplossing wordt bij waterinjectie in het Schoonebeek gasveld als negatief beoordeeld vanwege het mogelijke directe contact met het steenzout **(score - -)**. Indien mitigerende maatregelen worden toegepast, door de nieuwe putten op voldoende afstand van de breukzone te plaatsen, ontstaat een lagere score, mede doordat het effect van bodemdaling beperkt zal blijven (**score -**).

Uit de tabel blijkt dat bij de volledige zuivering tot vast zout en lozing van schoon water het lange termijn risico dubbel negatief is (**score - -**), vanwege de grote opslag van de restproducten. Met mitigerende maatregelen van ondergrondse opslag is dit te beperken **(score -)**.

Wat betreft de lange termijn risico's worden op basis van deze scores geen alternatieven uitgesloten.

11 Kosten

Onderstaand is een indicatie van de kosten per alternatief weergegeven. Bij meer gedetailleerde uitwerking zal een begroting met grotere betrouwbaarheid mogelijk zijn. In de huidige situatie is uitgegaan van robuuste oplossingen, waarbij mogelijke kostenbesparingen bij optimalisatie zijn gemeld. Het huidige kostenniveau is als maatgevend gebruikt, voor een komende productieperiode van 10 jaar.

Doel van het kostenoverzicht is een indruk te krijgen van de absolute kosten die bij de verschillende keuzes horen. Daarnaast maakt het kostenoverzicht de verschillen tussen verschillende alternatieven duidelijk. Daarmee kan worden gekomen tot een afweging van kosten ten opzichte van risico of milieueffect.

11.1 Methodiek om kosten en baten te bepalen

Investeringskosten en operationele kosten
Voor het vaststellen van de kosten voor de verschillende waterzuiveringsopties heeft Royal HaskoningDHV gebruik gemaakt van beschikbare kostenmodellen. Dit heeft betrekking op zowel de investeringskosten als de operationele kosten. Royal HaskoningDHV heeft hiervoor gebruik gemaakt van beschikbare kostenmodellen uit de Nederlandse waterindustrie, gebaseerd op eerder uitgevoerde projecten. Voor specifieke onderdelen zoals de MVR en kristallisatie unit zijn prijzen bij internationaal werkende leveranciers van dergelijke installaties opgevraagd.

De investeringskosten en operationele kosten voor het watertransport en de waterinjectie zijn intern door NAM bepaald, op basis van eerdere door NAM uitgevoerde projecten. Het zijn relatief grove inschattingen, die in de praktijk nog aanzienlijk af kunnen wijken. Echter, het is de verwachting dat de orde grootte wel juist is en dat de onderlinge verschillen daadwerkelijk zullen optreden.

Voor de operationele kosten geldt dat de gehele periode van 2022 tot circa 2050 naar verwachting circa 28 jaar zal duren. Als indicatie van de kosten is nu rekening gehouden met een periode van 10 jaar. Dit is een benadering van de netto-contante-waarde methode, waarbij de huidige kosten en toekomstige kosten kunnen worden vergeleken.

Voor de alternatieven bestaan de aanlegkosten uit het ontwikkelen en realiseren van een waterzuivering, het realiseren van een leidingtracé en het aanleggen van watertransportleidingen, het realiseren van lozingspunten en daar waar waterinjectie wordt voortgezet in andere velden, het aanpassen van de benodigde locaties en boren van nieuwe putten.

Baten
Naast kosten zijn er voor de oliewinning Schoonebeek baten in de vorm van de oliewinning. Deze worden voor alle alternatieven gelijkgesteld, ervan uitgaande dat hetzelfde volume olie winbaar is. Doordat deze baten niet onderscheidend zijn, heeft dit geen invloed op de afweging tussen alternatieven.

De geraamde kosten in relatie tot eerdere ramingen
De kostenraming is op hoofdlijnen uitgevoerd, wat inhoudt dat de meest kostbare aspecten geraamd zijn, nog zonder engineering van alle onderdelen. Dat houdt in dat er onzekerheid bij de onderdelen van de kostenraming. Dit is de standaard werkwijze in de industrie waarbij geleidelijk aan de kosten met verdere uitwerking ook steeds gedetailleerder in beeld komen.

Ten opzichte van de eerdere kostenraming blijken alle alternatieven inmiddels tot hogere kosten te leiden. Dit wordt veroorzaakt door:

- Technische aanpassing van de alternatieven. Zo wordt er nu uitgegaan van nieuwe injectieputten in plaats van aanpassing en hergebruik bestaande putten.
- Marktontwikkelingen waarbij materiaalkosten snel gestegen zijn ten gevolge van krapte op de internationale markt en de relatief hoge inflatie. Door de hoge energieprijzen is er veel vraag naar olie en gas diensten (engineering, constructie, boringen). Ook zijn de prijzen van staal en apparatuur sterk gestegen.

11.2 Aanlegkosten

De aanlegkosten bestaan voornamelijk, afhankelijk van het alternatief, uit de kosten voor een waterzuivering, aanleg nieuwe transportleidingen en aanpassing bij de injectielocaties, inclusief boren nieuwe putten.

Bouw van een waterzuivering
De kosten voor de aanleg van een waterzuivering verschillen per alternatief. De waterzuivering bestaat veelal uit meerdere stappen, die sterk verschillend kunnen zijn in kosten. Voor Alternatief 1 waarin een MVR en een kristallisatiestap worden gebruikt, zullen de aanlegkosten het hoogst zijn. Voor Alternatief 2 waar gebruik wordt gemaakt van membraanzuivering om het productiewater in te dikken liggen de kosten lager. Voor Alternatief 3 is geen zuivering voorzien en zijn de kosten het laagst.

Aanleg transportleidingen
Het aanleggen van transportleidingen heeft betrekking op de afvoer van water:
- Van bestaande pijpleiding naar injectielocaties waarvoor GRE-leidingen worden gebruikt;
- GRE-transportleidingen van de OBI naar de waterzuivering en van daar naar de ultra puur waterfabriek
- Van waterinjectie skids naar de injectieputten waarvoor roestvaststaal gebruikt wordt.
- Naar oppervlaktewater om zoet water af te voeren.

De kosten van de aanleg van nieuwe GRE-transportleidingen zijn onder meer afhankelijk van de lengte van het tracé en het aantal kruisingen met wegen en vaarten.

Boren putten
Voor waterinjectie zijn nieuwe waterinjectieputten nodig. Kosten hiervoor zijn circa € 15 miljoen per put. Het aantal putten hang af van het te injecteren watervolume. Voor Alternatief 3, waterinjectie in Schoonebeek gasveld, zullen 4 nieuwe putten nodig zijn. Voor brijninjectie in het Schoonebeek gasveld zijn maar 2 injectieputten nodig omdat de volumestroom lager is (Alternatief 2b). Voor Alternatief 2a, waar de brijn wordt geïnjecteerd in de Schoonebeek aquifer zijn 2 injectieputten nodig en 2 waterproductieputten om de Schoonebeek oost reservoirdruk in de aquifer op pijl te houden.

Aanpassing waterinjectielocaties
Voor de ombouw van een gaswinlocatie en gaswinputten naar een injectielocatie met waterinjectieputten, dienen, naast het boren van nieuwe injectieputten, ook waterinjectieskids geplaatst en geïnstalleerd worden. De locatie zelf dient aangesloten te worden op de watertransportleiding.

Aanpassingen Schoonebeek putten en leidingen
Voor Alternatief 1 is het de bedoeling dat na de waterzuivering schoon water beschikbaar is voor hergebruik bij stoomproductie of voor lozing op het oppervlaktewater.

De hoeveelheid mee geproduceerd H_2S kan leiden tot aantasting van de leidingen tussen de productieputten en de OBI. In de huidige situatie wordt H_2S in het oliewatermengsel geneutraliseerd door het toevoegen van H_2S-binder. Het oliewatermengsel bevat in plaats van H_2S dan veel H_2S-binder.

Er is geen effectieve waterzuivering bekend om de H_2S-binder weer te verwijderen, zodat het als hulpmiddel in het productiewater aanwezig blijft. Dit is een onwenselijke situatie, omdat daarmee het resterende water niet herbruikbaar is. Het gebruik van H_2S-binder kan worden voorkomen door de leidingen tussen de productieputten en de OBI te vervangen door leidingen met H_2S resistent materiaal.

Het geheel vervangen van de leidingen in het Schoonebeekveld door leidingen die resistent zijn voor hogere H_2S-gehaltes, zal naar verwachting circa € 161 miljoen kosten. Het vervangen van roestvrijstalen-leidingen leidt tot kosten in de aanlegfase. Deze kosten worden apart getoond naast de feitelijke kosten voor de verwerking van productiewater.

11.3 Operationele kosten

Tijdens de uitvoering van het project zijn er operationele kosten (OPEX). Deze bestaan bij de waterzuivering voor een belangrijk deel uit energiekosten en kosten voor chemicaliën. Bij het watertransport zijn er naar verwachting weinig kosten. Bij waterinjectie kunnen energiekosten voor komen, in verband met de benodigde injectiedruk. De afvoer van reststoffen geeft kosten, tenzij deze nuttig hergebruikt kunnen worden. Daarnaast zijn er kosten voor onderhoud en beheer bij alle onderdelen.

11.4 Kosten per alternatief

Kosten Alternatief 1

- De kosten voor de aanpassing van de infield leidingen (tussen de productieputten en de OBI) komen uit op € 161 miljoen;
- De totale aanlegkosten voor de waterzuivering, de overige installaties en benodigde leidingen komen uit op € 131 miljoen;
- De operationele kosten bestaan uit kosten voor de waterzuivering, onderhoud, energie en chemicaliën, afvoer van het zoute restproduct geraamd op € 38,4 miljoen/jaar en voor een maatgevende periode van 10 jaar zijn de kosten € 384 miljoen;
- De kosten voor Alternatief 1 komen daarmee op € 676 miljoen.

Kosten Alternatief 2a

- De totale aanlegkosten komen uit op (€ 131 miljoen aanpassing voor de waterzuivering en installatie pijpleidingen en € 60 miljoen voor twee nieuwe injectieputten en twee nieuwe productieputten) circa € 191 miljoen;
- De jaarlijkse productiekosten komen daarmee op € 8,6 en voor een maatgevende periode van 10 jaar zijn de kosten € 86 miljoen;
- De kosten voor Alternatief 2a komen daarmee op € 277 miljoen.

Kosten Alternatief 2b

- De totale aanlegkosten komen uit op (€ 102 miljoen aanpassing voor de waterzuivering en pijpleidingen en € 30 miljoen voor twee nieuwe injectieputten) circa € 132 miljoen;
- De jaarlijkse productiekosten komen daarmee op € 7,8 en voor een maatgevende periode van 10 jaar zijn de kosten € 78 miljoen;
- De kosten voor Alternatief 2b komen daarmee op € 210 miljoen.

Kosten Alternatief 3

- De totale aanlegkosten komen uit op (€ 21 miljoen aanpassing van de injectielocaties en pijpleidingen en € 60 miljoen voor vier nieuwe injectieputten) circa € 81 miljoen;
- De jaarlijkse productiekosten komen daarmee op € 5,9 miljoen, en voor een maatgevende periode van 10 jaar zijn de kosten € 59 miljoen;
- De kosten voor Alternatief 3 komen daarmee op € 140 miljoen.

11.5 Overzicht berekende kosten

In onderstaande tabel zijn de mogelijke kosten voor aanpassingen in het Schoonebeek veld aangegeven. Deze kunnen variëren, afhankelijk van de inschatting van materiaaleigenschappen. Daarnaast zijn de aanlegkosten en operationele kosten weergegeven.

Tabel 11-1. Overzicht geraamde kosten van de alternatieven, uitgedrukt in miljoen €.

Kosten	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Schoonebeek pijpleidingen	161	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Aanlegfase	131	191	132	81
Operationele fase	384	86	78	59
Indicatie totaalkosten	**676**	**277**	**210**	**140**

Uit de vergelijking blijkt dat Alternatief 3 de laagste aanlegkosten heeft. Bij de overige alternatieven bedragen de aanlegkosten tussen € 131 miljoen en € 191 miljoen. De operationele kosten van Alternatief 1 zijn aanzienlijk hoger dan bij de overige alternatieven. Uit de resultaten zoals gepresenteerd in tabel 11.1 blijkt dat de kosten hoger zijn dan eerder geraamd. Ook blijkt dat relatief gezien de kosten voor Alternatief 3 het laagste zijn.

12 Conclusie CE-toetsing

12.1 Conclusie

In deze rapportage is beschreven hoe is gekomen tot drie realiseerbare alternatieven voor de verwerking van productiewater dat ontstaat bij de oliewinning Schoonebeek. Er is uitgegaan van het optimaal functioneren van de oliewinning waarbij dagelijks 6.500 m^3 productiewater ontstaat. Waterinjectie in de Twentevelden wordt stopgezet en is niet meer als optie in de afweging meegenomen.

De selectie van een uitgebreide lijst, selectie op basis van vooraf gestelde criteria en nadere uitwerking van kansrijke opties, is uitgevoerd conform eerdere afwegingen in het MER 2006, de Herafweging 2016 en de Herafweging 2022. Het alternatief waarbij gezuiverd zoutwater wordt afgevoerd naar de Ems valt op politieke redenen af. De variant waarbij herinjectie plaatsvindt in het olieveld Schoonebeek valt om technische redenen af. Dit heeft geleid tot de volgende realiseerbare alternatieven:

- Zuivering van de gehele waterstroom tot schoon zoetwater en vaste zoute restproduct;
- Indikken van het mee geproduceerde water, waarbij een brijn ontstaat dat wordt geïnjecteerd in de diepe ondergrond en schoon water dat kan worden benut voor stoomproductie;
- Injectie van het meegeproduceerde water in de diepe ondergrond.

De drie alternatieven zijn vergelijkbaar met de eerder omschreven alternatieven in het MER van 2006, in de Herafweging 2016 en de Herafweging 2022. Er zijn echter optimalisaties toegepast in het ontwerp, waarvan de belangrijkste zijn:

- Bij het indikkingsalternatief wordt gebruik gemaakt van membraantechnologie. Deze is inmiddels zodanig aantoonbaar ontwikkeld dat deze inzetbaar is zuiveringstechniek. De ingedikte waterstroom zal als brijn worden geïnjecteerd in de aquifer van het olieveld Schoonebeek of in het Schoonebeek gasveld;
- Het de waterinjectie wordt uitgegaan van waterinjectie in het Schoonebeek gasveld, waarbij op twee locaties per locatie twee nieuwe injectieputten worden geboord;
- Het gebruik van mijnbouwhulpstoffen is verder geoptimaliseerd.

De CE-toetsing is uitgevoerd op de aspecten milieu, risico's en kosten.

- De milieutoetsing heeft plaatsgevonden op twee manieren, in het verlengde van de Herafweging 2016. Het energieverbruik, de benodigde chemicaliën het de hoeveelheid te verwerken reststoffen zijn voor de alternatieven bepaald. Daarnaast is een uitgebreide LCA-toetsing uitgevoerd, waarmee de milieueffecten gekwantificeerd zijn.
- Bij de risico's zijn de gebeurtenissen van de afgelopen jaren meegewogen in het classificeren van de mogelijke risico's. Dit heeft betrekking op lekkages bij de transportleiding en een injectieput, waarbij geen negatieve effecten zijn opgetreden voor mens en milieu, maar de kans dat deze situaties optreden blijkbaar groter zijn dan eerder ingeschat.
- Ten aanzien van de kosten geldt dat er geen alternatieven zijn afgevallen in de afweging op basis van kosten. Bij de uiteindelijke afweging welk alternatief wordt toegepast, speelt dit uiteraard nog wel een rol. Er zijn commerciële randvoorwaarden waarbinnen NAM de oliewinning Schoonbeek meerjarig kan voortzetten. Deze randvoorwaarden hebben betrekking op de minimale hoeveelheid te produceren olie en de aanvullende kosten (voor de aanleg en operationeel) waarbij de productie nog rendabel is[23].

[23] *NAM meldt: Bij het benoemen van extra kosten dient bedacht te worden dat de huidige oliewinning is gestart met een aanzienlijke investering die in de loop van het project terugverdiend zal moeten worden. Daarnaast is er onzekerheid ten aanzien van de olieprijs. Een hoge huidige olieprijs moet in relatie gezien worden tot een veel lagere prijs een aantal jaren geleden. Door deze twee factoren is het investeringsbudget voor NAM beperkt.*

12.2 Overzichtstabel classificatie aspecten CE-toetsing

Tabel 12-1. Samenvatting classificatie aspecten CE-toetsing

Milieu	Alternatief 1: Vast zout	Alternatief 2a: Indikken - olieveld	Alternatief 2b: Indikken - gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie
Totaal Milieu	**- -**	**-**	**-**	**-**
Energieverbruik	- -	-	-	-
Reststoffen	- -	-	-	**0**
Chemicaliën	**0**	-	-	-
Milieu-LCA	**- -**	**-**	**-**	**-**
Menselijke gezondheid	- -	-	-	**0**
Ecosysteem	- -	**0**	**0**	-
Voorraden grondstoffen	- -	-	-	-
Risico korte termijn	**-**	**- - (-)**	**- - (-)**	**- - (-)**
Waterzuivering	-	-	-	0
Watertransport	0	-	-	-
Waterlozing	-	-	-	N.v.t.
Waterinjectie	N.v.t.	- - (-)	- - (-)	- - (-)
Restproducten	-	0	0	0
Risico lange termijn	**- - (-)**	**-**	**- - (-)**	**- - (-)**
Lekkage putten	N.v.t.	-	-	-
Lekkage reservoir	N.v.t.	0	0	0
Zoutoplossing	N.v.t.	0	- - (-)	- - (-)
Restproducten	- - (-)	0	0	0
Kosten (miljoen euro)	**676**	**277**	**210**	**140**
Schoonebeek pijpleidingen	161	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Aanlegfase	131	191	132	81
Operationele fase	384	86	78	59

12.3 Afweging alternatieven

Vast zout alternatief
Uit de overzichtstabel komt naar voren dat Alternatief 1 van zuivering tot vast zout relatief minder scoort dan de andere alternatieven. Het leidt tot hogere kosten en heeft relatief veel milieueffecten, mede doordat er veel stoffen uit de diepe ondergrond worden onttrokken en vervolgens verwerkt moeten worden in de biosfeer. De risico's zijn beperkt, behalve dat mogelijk een lange termijn risico overblijft als het vaste zout niet in een ondergrondse opslag kan worden ondergebracht.

Vergelijking Indikkingsalternatief en Waterinjectie alternatief
Alternatief 2 voor indikking in combinatie met brijninjectie (Circulair alternatief) en Alternatief 3 voor waterinjectie scoren op veel punten vrijwel gelijk. Doordat voor beide alternatieven nog optimalisaties mogelijk zijn, is het van belang genuanceerd om te gaan met verschillen.

Op milieuaspecten is het verschil tussen beide gering, waarbij waterinjectie iets beter scoort op energieverbruik, gebruik chemicaliën en reststoffen. De LCA geeft aan dat Alternatief 2 Indikken beter scoort op het ecosysteem, maar iets slechter op menselijke gezondheid.

Ten aanzien van risico's geldt voor beide alternatieven dat er onzekerheden zijn met betrekking van de ondergrondse processen, maar dat dat deze niet tot grote risico's leiden op korte of lange termijn. Op voorhand is het voor komen van aardbevingen of trillingen niet uit te sluiten. Hiervoor zal met behulp van een seismische risico analyse en selectie van de nieuw te boren putten moeten worden gekomen tot een configuratie waarbij de kans op aardbevingen of trillingen geminimaliseerd wordt. Bij de variant met opslag van brijn in de aquifer van Schoonebeek oost, is er geen risico van zoutoplossing.

Het belangrijkste verschil zit in de te verwachten kosten en in de realisatieperiode. Voor het Alternatief 2 indikken bedraagt de berekende kosten voor een periode van 10 jaar € 277 miljoen, respectievelijk € 210 miljoen, terwijl dit voor het Alternatief 3 waterinjectie in 10 jaar tijd € 140 miljoen bedraagt. Voor realisatie van de alternatieven wordt minimaal 4 jaar verwacht voor het indikkingsalternatief tegen ongeveer 1 jaar voor het waterinjectie alternatief.

Een belangrijk voordeel van het Alternatief 2 indikken is dat er netto geen of weinig water uit het watersysteem wordt onttrokken. Door het afgescheiden water weer te hergebruiken voor de stoomproductie, is nog slechts een beperkte hoeveelheid water nodig van de NieuWater fabriek bij de RWZI Emmen. Het is ook mogelijk het schone water te gebruiken voor lozing op het oppervlaktewater waarbij de activiteit van NieuWater doorgang kan vinden. Dit voordeel doet zich eveneens voor bij Alternatief 1 waarbij vast zout wordt verkregen en schoon zoetwater. Het Onderzoek Oliewinning Drenthe gaat verder in op dit aspect.

Lijst met afkortingen

EZK	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
GRE	Glass Re-enforced Epoxy (corrosieresistent materiaal)
IGF	induced gas flotation
LCA	Levenscyclus analyse (Life Cycle Analysis)
MKBA	Maatschappelijke Kosten en Baten Afweging
MVR	Mechanical Vapour Recompression
NAM	Nederlandse Aardolie Maatschappij
NSF	nutshell filtration
OBI	Olie Behandelings Installatie
RHDHV	Royal HaskoningDHV
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie,
SG	Stoomgeneratie,
SodM	Staatstoezicht op de Mijnen
TNO	Kennisinstituut Toegepast Natuurkundig Onderzoek
TU Delft	Technische Universiteit Delft
TVR	Thermal vapour recompression
UPWF	Ultra-puur waterfabriek,
WTU	Water Treatment Unit (waterzuivering)
WMD	drinkwaterbedrijf WMD Drinkwater N.V.

Date : 18-1-2023 10:01:07
From : [redacted]" [redacted]@drenthe.nl
To : [redacted]@coevorden.nl"[redacted]@coevorden.nl, "[redacted]k@vechtstromen.nl"[redacted]@vechtstromen.nl
Cc : "[redacted]" [redacted]@drenthe.nl, '[redacted]@emmen.nl"[redacted]@emmen.nl
Subject : woordvoeringslijn 25 januari
Attachment : 25 januari.docx;image001.png;image002.png;image003.png;image004.png;image005.png;

Beste collega's,
In overleg met [redacted] heb ik een woordvoeringslijntje opgesteld voor de informatiebijeenkomst 25 januari over de oliewinning Schoonebeek. Graag ook jullie reacties hierop. Daarnaast moeten wij ons even afvragen of aanwezigheid van de pers die avond gewenst is. Aangezien er alleen volksvertegenwoordigers uitgenodigd zijn, zou ik zeggen dat de informatie per definitie openbaar dient te zijn. Wat mij betreft is de pers dus welkom en nodigen wij ze ook actief uit. Benieuwd of jullie hier ook zo over denken.

Met vriendelijke groet,

[redacted]
Team Communicatie
[redacted]

provincie Drenthe

+31 592[redacted]
mobiel +31 6[redacted]

Westerbrink 1 | Postbus 122, 9400 AC Assen
+31 592 365555 | post@drenthe.nl
www.provincie.drenthe.nl
Volg ons op

Dit bericht en de bijgevoegde bestanden zijn vertrouwelijk en alleen bestemd voor de geadresseerde(n).
Indien u dit bericht niet in goede staat ontvangt, waarschuw dan de afzender.

Woordvoeringslijn informatiebijeenkomst oliewinning Schoonebeek – 25 januari 2023

Op aandringen van de lokale overheden heeft het ministerie van EZK een gebiedsproces georganiseerd om – voor er een officiële vergunningsprocedure van start gaat - met omwonenden en andere belanghebbenden te spreken over de oliewinning in Schoonebeek en de verwerking van productiewater dat daarbij vrij komt. In de gemeenteraad van Emmen is daarover in maart van vorig jaar een motie aangenomen. In het licht van de mogelijke verplaatsing van de injectie van productiewater van Twente naar Drenthe hebben wij duidelijk aangegeven dat er geen sprake kan zijn van het verplaatsen van problemen van Twente naar Drenthe, dus dat er een significant betere oplossing voor de verwerking moet komen. Dat uitgangspunt wordt gedeeld door zowel EZK als de NAM.
Alle benodigde en gewenste informatie is nu verzameld, waarna de NAM een besluit moet nemen over de indiening van een eventuele vergunningaanvraag. Wij hebben aangegeven dat het belangrijk is dat alle informatie over de opties voor de oliewinning en de verwerking van productiewater op tafel komt en publiekelijk gedeeld wordt. Daar geeft de NAM gehoor aan, met vandaag een toelichting op alle (veel technische) informatie die nu voorligt.
Wij denken dat nu het moment is dat ieder de informatie tot zich kan nemen en een standpunt kan innemen. Dat geldt voor belanghebbenden en ook de gemeenten en de provincie hebben daar ieder een formele rol in hebben.

Date : 23-1-2023 19:04:16
From : [redacted]@shell.com
To : "Tjisse Stelpstra"[redacted]@drenthe.nl, "[redacted]@emmen.nl"[redacted]@emmen.nl, [redacted]@coevorden.nl"[redacted]@coevorden.nl, '[redacted]@vechtstromen.nl"[redacted]@vechtstromen.nl, "[redacted]@minezk.nl"[redacted]@minezk.nl
Cc : "[redacted]" [redacted]@emmen.nl, [redacted]@minezk.nl"[redacted]@minezk.nl, "[redacted]@shell.com"[redacted]@shell.com
Subject : Concept NAM presentatie - Informatieavond regionale volksvertegenwoordigers
Attachment : 20230125 NAM presentatie Informatieavond SBK voor regionale volksvertegenwoordigers.pdf;

Geachte deelnemers aan het Bestuurlijk Overleg,

Conform toezegging in het overleg van 10 januari bijgevoegd de concept NAM presentatie voor de informatieavond voor regionale volksvertegenwoordigers.
Wij ontvangen graag uw advies of deze presentatie invulling geeft aan de informatiebehoefte van de regionale volksvertegenwoordigers.

Met vriendelijke groet,
[redacted]

Date : 23-1-2023 10:24:55
From : "[redacted]" [redacted]@drenthe.nl
To : "[redacted]" [redacted]@drenthe.nl, "Tjisse Stelpstra"[redacted]@drenthe.nl
Subject : programma info avond 25 januari
Attachment : programma infoavond 25 jan concept v2.docx;image001.png;image002.png;image003.png;image004.png;image005.png;

Hi Tjisse en [redacted],

Bij deze de meest recente versie van het programma van de informatie avond van 25 januari.

Met vriendelijke groet,

[redacted]
Team Water, Bodem en Milieu
[redacted]

provincie Drenthe

+31 592[redacted]
werkdagen: ma, di, do, vr

Westerbrink 1 | Postbus 122, 9400 AC Assen
+31 592 365555 | post@drenthe.nl
www.provincie.drenthe.nl

Volg ons op

Dit bericht en de bijgevoegde bestanden zijn vertrouwelijk en alleen bestemd voor de geadresseerde(n).
Indien u dit bericht niet in goede staat ontvangt, waarschuw dan de afzender.

Informatieavond raden, staten, AB 25 jan.

Doel: informeren van gekozen volksvertegenwoordigers en hun besturen over de plannen van NAM en EZK inzake de oliewinning en Schoonebeek en de verwerking van het vrijkomende productiewater en het daarmee samenhangende gebiedsproces.

Plaats: kleine zaal van het Atlastheater.

Tijdsverloop:

19:00 - 19:30 inloop
19:30 - 20:30 eerste deel
20:30 - 21:00 pauze met koffie en thee
21:00 - 22:00 tweede deel

Geschat aantal deelnemers: maximaal ca. 200, reële verwachting 50-80 , daarnaast ook ambtelijke vertegenwoordigers en medewerkers van NAM in de zaal. In totaal 100 mensen?

19:30 uur	Opening door [redacted], gespreksleider voor de avond		Sheet op het scherm met het programma van de avond.
19:35 uur	Welkomstwoord en opening Door Tjisse Stelpstra	Kort. “waarom zijn we hier vanavond” . Het programma voor en na de pauze toelichten. Referte aan eerdere atlassessie. We zijn hier om ons te laten informeren, niet om politiek te bedrijven.	
19:40	NAM: wat is ons plan	Korte uitleg over de oliewinning en het productiewater, samenstelling daarvan. Overgebleven opties uit selectieproces. Waterverwerking bij Schoonebeek Concrete voornemens van NAM Stilstaan bij mijnbouwhulpstoffen, energieverbruik stoom etc. Veiligheid, diepe ondergrond. Monitoring. Maar ook relatie met de omgeving. Nabuurschap. Bijdragen.	
		Vraag & antwoord	
20:00	Gebiedsproces Door [redacted], MT-lid EZK	Toelichting door EZK op gebiedsproces met de 3 sporen. Vergunningsspoor toelichten. Heel kort bijdragespoor benoemen plus hoe e.e.a. verder verloopt.	
		Vraag & antwoord	
20:15	Ontzorgingsspoor Door [redacted], onafhankelijke voorzitter ontzorgingstafel	Toelichting door de onafhankelijke voorzitter. E.e.a. in afstemming met [redacted]	
		Vraag & antwoord	
20:30	PAUZE		

21:00	TNO-CE Delft MKBA [redacted]	Toelichting door de onderzoekers van het onderzoek en de resultaten	
		Vraag & antwoord	
21:15	Onderzoeken die de basis vormen voor de keuzes van NAM (door [redacted] RHDHV)	Onderzoek oliewinning Schoonebeek Evaluatie alternatieven (CE methode) Life Cycle Analyse (LCA) Samenvatting evaluatieproces. (ook ingaan op verwerking kritiek SodM en aanbevelingen Deltares)	
		Vraag & Antwoord	
21:45	Hoe verder voor volksvertegenwoordigers ([redacted])	Waar info na te lezen? Raadscommissie Emmen en Coevorden Waar kan je met je informatie vragen terecht? Concept van [redacted] volgt	
		Vraag & antwoord	
21:55	Afsluiting		

SodM: in de zaal, om in te kunnen gaan op vragen.

Directie EZK: Vertegenwoordigd door [redacted]

Uitnodiging:
Uitnodigingen zijn inmiddels verzonden.

Pers:
Pers wordt in de zaal toegelaten als ze komen, maar ze worden niet uitgenodigd.
Reactieve persbenadering.
Als ze komen, zal hen gevraagd worden geen vragen te stellen en geen actieve rol te spelen in het verloop van de avond.

De regionale overheden, EZK en NAM stemmen vooraf af over de woordvoering voor het geval er vragen komen van de pers. O.a. ook wie geïnterviewd kan worden als de pers dat vraagt.

Provincie Drenthe: [redacted] ([redacted]@drenthe.nl / 06[redacted]
Gemeente Emmen: [redacted] ([redacted]@emmen.nl / 06[redacted])
Gemeente Coevorden: [redacted] ([redacted]@coevorden.nl / 06[redacted])
Waterschap Vechtstromen: [redacted] ([redacted]@vechtstromen.nl / 06[redacted])
EZK : [redacted] ([redacted]@minezk.nl / 06[redacted])
NAM: [redacted] ([redacted]@shell.com / 0592[redacted] / 06[redacted])

Gespreksleider:
- Gespreksleider is [redacted] ([redacted]@puurpubliek.nl / 06[redacted])
- Dringend verzoek: zendt de contactinformatie van degenen die een presentatie geven svp door naar [redacted]

Nadere info:
Het navolgende moet nog geactualiseerd worden.
We willen vermijden dat de raadscommissies van Emmen en Coevorden veel tijd besteden aan technische vragen, maar een “gezamenlijke technische briefing” zit er niet in gelet op kerstvakantie en commissie Emmen 9 januari. Er is wel iets nodig tussen infobijeenkomst van 12 dec. en de commissievergaderingen van Emmen en Coevorden. Optie: technische vragenuren inrichten (ms-teams?) waarop raads- en commissieleden kunnen intekenen voor Emmen? Voor Coevorden evt. toch een technische briefing? Invulling hiervan nader af te stemmen.

Presentaties:

- Het maken van de presentaties staat onder hoge druk.
  Afspraak: donderdag eerste versie van presentatie delen, verfijning uiterlijk maandag.
  Toezenden aan .
- Zorg svp dat de presentaties ook op zichzelf "leesbaar" zijn, ze zijn na de avond voor een ieder in te zien.
- Presentaties, rapporten en Q & A's, links naar rapporten worden meteen na de avond toegezonden aan de griffies van de regionale overheden. Daar komen ze voor een ieder zichtbaar op de lijsten van ingekomen stukken.

Op de 25e

- Vooraf kennismaking van degenen die een presentatie geven met elkaar en met bij een eenvoudige maaltijd (18:00uur in het theater? Wordt nog bevestigd.)
  Bij verhindering dit tijdig door geven, zodat een andere vorm van afstemming vooraf kan worden gekozen.
- Korte technische doorloop in de zaal met en allen die een presentatie geven.

- Bij de entree de bezoekers vragen zich bekend te maken. Werkwijze: lijsten klaar leggen van PS, raden, en AB. Evt. actievoerders, geïnteresseerde burgers of belanghebbenden niet toelaten.

- Op de avond: werken met losse microfoon voor vragen uit de zaal. en zijn daarvoor beschikbaar.
- Presentatiegevers op de eerste rij i.v.m. beantwoording van vragen.

Nav 17 januari:

1. legt de vraag bij de communicatie-collega's: beeld- en geluidopnames in de zaal toegestaan? Antwoord wordt z.s.m. gedeeld
2. Vraag aan schouwburg : in welk format presentaties aan te leveren?
   Antwoord wordt z.s.m. gedeeld!
3. vraag aan Coevorden en Vechtstromen om lijst met mogelijke bezoekers door te sturen.
4. maakt voorzet voor afsluitende boodschap van de avond : hoe verder voor volksvertegenwoordigers?

Contactinformatie van ; , is door EZK al gedeeld met

Date : 24-1-2023 15:47:31
From : "[redacted])" [redacted]@minezk.nl
To : "Tjisse Stelpstra" [redacted]@drenthe.nl, "[redacted]@emmen.nl"' [redacted]@emmen.nl, "[redacted]@coevorden.nl"' [redacted]@coevorden.nl, '[redacted]@vechtstromen.nl"' [redacted]@vechtstromen.nl, "[redacted]@shell.com"' [redacted]@shell.com
Cc : [redacted])" [redacted]@minezk.nl, '[redacted]@minezk.nl, "[redacted]@minezk.nl, [redacted]r@shell.com"' [redacted]@shell.com
Subject : RE: Concept NAM presentatie - Informatieavond regionale volksvertegenwoordigers
Attachment : Gebiedsproces Schoonebeek - Presentatie EZK 25 januari.pdf;image001.jpg;

Beste deelnemers aan het Bestuurlijk Overleg,

Slides EZK
In de bijlage ook de slides die [redacted] (Cc) morgenavond namens EZK zal presenteren.

Vriendelijke groeten,
[redacted]

[redacted]

Directoraat-Generaal Groningen en Ondergrond
Directie Transitie Diepe Ondergrond

------**Ministerie van Economische Zaken & Klimaat**
Bezuidenhoutseweg 73 | 2594 AC | Den Haag
Postbus 20401 | 2500 EK | Den Haag
E-mail: [redacted]@minezk.nl
Telefoon: +31 6 [redacted]
http://www.minezk.nl
Aanwezig maandag, dinsdag, woensdag, donderdag
Bij een bezoek aan het Ministerie, dient u in het bezit te zijn van een geldig legitimatiebewijs.

Van: [redacted]@shell.com <[redacted]@shell.com>
Verzonden: maandag 23 januari 2023 19:04
Aan: [redacted]@drenthe.nl; [redacted]@emmen.nl; [redacted]@coevorden.nl; [redacted]@vechtstromen.nl; [redacted] <[redacted]@minezk.nl>
CC: [redacted]@emmen.nl; [redacted]) <[redacted]@minezk.nl>; [redacted]@shell.com
Onderwerp: Concept NAM presentatie - Informatieavond regionale volksvertegenwoordigers

Geachte deelnemers aan het Bestuurlijk Overleg,

Conform toezegging in het overleg van 10 januari bijgevoegd de concept NAM presentatie voor de informatieavond voor regionale volksvertegenwoordigers.
Wij ontvangen graag uw advies of deze presentatie invulling geeft aan de informatiebehoefte van de regionale volksvertegenwoordigers.

Met vriendelijke groet,
[redacted]

Dit bericht kan informatie bevatten die niet voor u is bestemd. Indien u niet de geadresseerde bent of dit bericht abusievelijk aan u is gezonden, wordt u verzocht dat aan de afzender te melden en het bericht te verwijderen.
De Staat aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade, van welke aard ook, die verband houdt met risico's verbonden aan het elektronisch verzenden van berichten.

This message may contain information that is not intended for you. If you are not the addressee or if this message was sent to you by mistake, you are requested to inform the sender and delete the message.
The State accepts no liability for damage of any kind resulting from the risks inherent in the electronic transmission of messages.

Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

Gebiedsproces Schoonebeek

Ontzorgen, Bijdragen, Vergunnen

Regionale informatiebijeenkomst 25 januari 2023

Gebiedsproces

- Aanleiding gebiedsproces

- Opzet via drie pijlers:
  - Ontzorgen
  - Vergunnen
  - Bijdragen

Intern gebruik

Pijlers van het Gebiedsproces “Schoonebeek Olieproductiewater verwerking” onder regie van EZK

Pijler	Vergunningen	Ontzorgen	Bijdragen
Trekker	EZK (locaties) Gemeentes (leidingen)	NAM / onafhankelijk voorzitter / EZK	Lokale overheden
Resultaat	Besluitvorming vergunningen (wettelijke procedure)	Afsprakenkader	Gebiedsafspraken

Bestuurlijk overleg (regio, NAM, EZK) en ambtelijk overleg (regio, NAM, EZK)

Intern gebruik

Ontzorgen: Waarom en wie?

Doel:

- Zorgen ophalen bij bewoners
- Komen tot afspraken tussen bewoners en NAM
- Voldoende draagvlak en zorgvuldig proces

Deelnemers:

- (onafhankelijk) Voorzitter
- Dorpsbelangen Schoonebeek
- Individuele bewoners
- LTO Noord – afdeling Schoonebeek
- Natuur- en milieuvereniging “Het Stroomdal”
- NAM

- EZK
- Regionale overheden (ambtelijk)

Intern gebruik

Ontzorgen: Hoe en wat?

- **Ronde tafel sessies**
- Informeren en afspraken
  - 8 sessies (juli - januari)

- **Afsprakenkader**
- Onafhankelijk voorzitter
- Uitwerking monitoringsprogramma
- Oprichten klankbordgroep/stichting
- Bewaken en uitvoeren van afspraken dmv klankbordgroep/Stichting
- Relatie met vergunning verkennen

Intern gebruik

Bijdragen

- Doel: gebied een impuls geven
- Decentrale overheden hebben voortouw
  - Verkenner is aangesteld, daarna onderhandelingen

Intern gebruik

Vergunningen: Belangrijkste vergunningprocedures

1. **Bestemmingsplan** strijdigheid (toetsing aan ruimtelijke regels (Coevorden))
   - mag injectie op die locatie volgens het bestemmingsplan? Ruimtelijke onderbouwing nodig?

2. **Mijnbouwwet** (toetsing aan regels gebruik ondergrond)
   - Aanpassing van het winningsplan (putten, geologie-formatie, invloed en risico)
   - Aanpassing/opstellen van een waterinjectiemanagementplan

3. **Wabo** (toetsing aan regels gebruik bovengrond)
   - Oprichten/wijzigen van een inrichting,
   - Milieu en omgevingsaspecten nabij het oppervlak (o.a. MER-rapport),
   - Afvalbeheerplan

4. **Overige vergunningen** (m.n. kabels en leidingen, tijdelijke werkzaamheden)

Intern gebruik

Vergunningen: Wie is bevoegd gezag?

VERGUNNING	BEVOEGD GEZAG
Bestemmingsplan →	Gemeente
Mijnbouwwet →	Ministerie van EZK
Wabo →	Ministerie van EZK
Overige vergunningen →	provincie, gemeente en waterschap

NB: Opslagvergunning is niet nodig (art 28 Mbb)

Intern gebruik

Vergunningen

Bestemmingsplan

Wijziging bestemmingsplan 26 weken?

Mijnbouwwet

Wijziging winningsplan gaswinning 26 weken
Nieuwe putten, injectie water, verlenging van duur winning?,

Wabo

MER-beoordelings-notitie 6 weken → **Volledige MER ?** Voorbereiding + 6 weken →

- **Omgevingsvergunning** bestaande putten, 8 weken
- **Omgevingsvergunning** nieuwe putten, 26 weken

Overige vergunningen

Omgevingsvergunning aanleg kabels en leidingen, water, geluid, meestal 8 weken

Verwachting: januari 2023 — januari 2024

Intern gebruik

Vooruitblik Gebiedsproces

- Ontzorgspoor
  - Afronden en ondertekenen van afsprakenkader
  - Stichting oprichten die toezicht houdt op afspraken
- Bijdragespoor
  - Verkennend gesprek decentrale overheden met NAM en EZK
  - Komen tot passende afspraken
- Vergunningenspoor
  - MER-aanmeldnotitie in behandeling
  - Omgevingsvergunningen volgen
  - Ondergrondse risico's in winningsplan volgen

www.mijnbouwvergunningen.nl/schoonebeek

Intern gebruik

Pijlers van het Gebiedsproces “Schoonebeek Olieproductiewater verwerking” onder regie van EZK

Pijler	Vergunningen	Ontzorgen	Bijdragen
Trekker	EZK (locaties) Gemeentes (leidingen)	NAM / onafhankelijk voorzitter / EZK	Lokale overheden
Resultaat	Besluitvorming vergunningen (wettelijke procedure)	Afsprakenkader	Gebiedsafspraken

Bestuurlijk overleg (regio, NAM, EZK) en ambtelijk overleg (regio, NAM, EZK)

Intern gebruik

Hoofdstukindeling

Afsprakenkader Gebiedsproces Productiewaterverwerking Schoonebeek

Versie: Concept_04
Datum : 20 januari 2023

---

1. Doel en tot stand komen van het Afsprakenkader

2. Wettelijke afspraken – via de vergunningen - en de ELEMENT NL-gedragscode

Aanvullende afspraken

3. Onafhankelijke Stichting "<naam>" (vraag aan Ontzorgingstafel: naamstelling nu nodig?)

4. Monitoring

4.1. Bodemdaling - monitoring
4.2. Aardbevingen - monitoring
4.3. Gebouwopnamen – monitoring

5. Mens en Milieu, Flora en Fauna

6. Voorkomen van overlast

7. Communicatie en Overleg

Ondertekening

CONCEPT

Intern gebruik

Extra slide

MER-beoordelingsnotitie
- Overzicht beoogde plannen
- Geen adviesrol overheden

→ **Volledige MER?**

Omgevingsvergunning WABO milieuneutraal (8 weken):
- Burgemeester en Wethouders van gemeente advies
- Gedeputeerde Staten provincie advies
- Inspecteur-generaal der mijnen Staatstoezicht op de Mijnen advies
- Publicatie van kennisgeving aanvraag, mogelijkheid tot zienswijzen
- Besluit ministerie Economische Zaken en Klimaat
- Bezwaarprocedure binnen 6 weken na bekendmaking besluit bij EZK
- Beroep op bezwaar via rechtbank
- Toezichthouder SodM

Omgevingsvergunning WABO ruimtelijke procedure (26 weken):
- Burgemeester en Wethouders van gemeente advies
- Gedeputeerde Staten provincie advies
- Inspecteur-generaal der mijnen Staatstoezicht op de Mijnen advies
- Gemeente Verklaring van Geen Bedenking afwijking bestemmingsplan
- Publicatie van kennisgeving aanvraag, mogelijkheid tot zienswijzen
- Ontwerpbesluit ministerie Economische Zaken en Klimaat
- Ter inzagelegging en 6 weken mogelijkheid voor zienswijzen
- Instemmingsbesluit ministerie Economische Zaken en Klimaat
- Bezwaarprocedure binnen 6 weken na bekendmaking besluit
- Toezichthouder Staatstoezicht op de Mijnen

Winningsplan Gaswinning uitgebreide procedure (26 weken):
- Burgemeester en Wethouders van gemeente advies
- Gedeputeerde Staten provincie advies
- Inspecteur-generaal der mijnen Staatstoezicht op de Mijnen advies
- Technische Commissie Bodembeweging (TCBB) advies
- Samenvatting advies door Mijnraad
- Publicatie van kennisgeving aanvraag, mogelijkheid tot zienswijzen
- Ontwerpbesluit ministerie Economische Zaken en Klimaat
- Ter inzagelegging en 6 weken mogelijkheid voor zienswijzen
- Instemmingsbesluit ministerie Economische Zaken en Klimaat
- Bezwaarprocedure binnen 6 weken na bekendmaking besluit
- Toezichthouder Staatstoezicht op de Mijnen

Winningsplan Gaswinning reguliere procedure (weken):
- Advies: gemeente, provincie, waterschap, SodM, TNO
- Gewijzigd instemmingsbesluit ministerie Economische Zaken en Klimaat
- Advies gewijzigd instemmingsbesluit betrokken overheden
- Aankondiging besluit en ter inzage legging (6 weken)
- Bezwaarprocedure binnen 6 weken na bekendmaking besluit
- Toezichthouder Staatstoezicht op de Mijnen

Mijnbouwmilieuvergunning reguliere procedure (8 weken)
- Oprichten/in stand houden mijnbouwwerk, bescherming milieu en natuur
- Inspecteur-generaal der Mijnen Staatstoezicht op de Mijnen advies
- Rijkswaterstaat advies
- Rijksdienst voor cultureel erfgoed advies
- Staatssecretaris Mijnbouw bevoegd gezag

Intern gebruik

Extra slide

Procedure	Advies	Inspraak/toestemming
• Bestemmingsplan		Gemeente, omgeving
• Mijnbouwwet	- Burgemeester en Wethouders - Gedeputeerde Staten - SodM - TCBB advies - Mijnraad	Allen inspraak
• Wabo	- Burgemeester en Wethouders - Gedeputeerde Staten - SodM - Waterschap	Allen inspraak Gemeente instemming
• Overige vergunningen		Provincie, gemeente, Waterschap

Intern gebruik

Date : 24-1-2023 17:05:34
From : "[redacted]" [redacted]@emmen.nl
To : "Tjisse Stelpstra"[redacted]@drenthe.nl, "René van der Weide"[redacted]@emmen.nl, "Jeroen Huizing"[redacted]@coevorden.nl, "'Nettie Aarnink'" [redacted]@vechtstromen.nl
Cc : "[redacted]@drenthe.nl, [redacted]"[redacted]@drenthe.nl, "[redacted]"[redacted]@vechtstromen.nl, "[redacted]" [redacted]@coevorden.nl
Subject : NAM / EZK bestuurlijk overleg 25 januari, annotatie en bijlagen
Attachment : gezamenlijke annotatie bestuurlijk overleg 25 januari.docx;programma infoavond 25 jan v2.docx;Verkenning Schoonebeek.pdf;

Beste bestuurders,

Hierbij ontvangt u van ons een korte annotatie voor het bestuurlijk overleg van morgenmiddag in Coevorden
Bovendien zend ik 2 bijlagen mee:

- Het programma van morgenavond.
- Een introductie van [redacted] ivm zijn verkennersopdracht.

Met vriendelijke groet, mede namens [redacted],

[redacted]
Gemeente Emmen
06[redacted]

Aan: Tjisse Stelpstra, René van de Weide, Jeroen Huizing, Nettie Aarnink

Van: [redacted], [redacted], [redacted], [redacted]

Dd : 24 januari 2023

Betr. Annotatie bestuurlijk overleg 25 januari 2023 met NAM en EZK inzake oliewinning en verwerking productiewater in de omgeving van Schoonebeek.

Geachte bestuurders,

We beperken ons nu tot een beknopt stuk, met een aantal aandachtspunten en met een statusupdate c.q. vooruitblik.

Aandachtspunten

1. **Bestuursovereenkomst**. Het is van belang hier een knoop over door te hakken met EZK in het bijzonder. NAM gaat zich dan waarschijnlijk voegen.
   Provincie en Waterschap zijn geen voorstander van een bestuursovereenkomst (qua vorm).
   Provincie, Emmen, Coevorden en Vechtstromen hechten er wel aan om de bestuurlijke afspraken in het ontzorgingsspoor en in het bijdragenspoor te borgen.
   Stem svp vooraf onderling wat de bestuurlijke voorkeuren zijn en hoe de regio zich morgen op stelt in het bestuurlijk overleg.
   Als minimumvariant beschouwen we dat het ministerie (bijdragenspoor) en NAM (ontzorgingsspoor) de afspraken bevestigen in brieven aan de regionale overheden. De maximumvariant van een bestuursovereenkomst (waarvoor EZK een herziene suggestie heeft geleverd) geniet mogelijk onvoldoende bestuurlijk draagvlak.

2. **Trigger regionaal bestuurlijk proces**
   EZK worstelt met formulering van een vraag aan de regio die de aanzet vormt voor een bestuurlijke appreciatie / principeoordeel van de colleges.
   Vanuit Drenthe is ambtelijk een suggestie gedaan aan EZK , mogelijk wordt deze onbewerkt op tafel gelegd. Bewaak svp dat de definitieve brief van EZK tijdig komt!
   14 februari is de behandeling van het principebesluit in de colleges gepland.
   Ruim voor die tijd zouden we de conceptbrief van EZK willen zien. Ons inziens: in het bestuurlijk overleg inzetten op de ambitie dat de conceptbrief van EZK uiterlijk deze week bij de overheden komt.

3. **Plannen volgende afspraken**
   Gelet op het bestuurlijke proces in Drenthe stellen we voor minstens 2 afspraken alvast te plannen. De eerste afspraak omstreeks 7 februari (een week voor de behandeling in de colleges) en een tweede omstreeks 6 maart (kort voor de raadscommissies en GS)

   Te overwegen is om ook al een derde afspraak in te plannen (in de tweede helft van maart?)
   Onze veronderstelling is dat er dan op alle drie de sporen (vergunnen, ontzorgen, bijdragen) belangrijke vorderingen zijn.

Vooruitblik / statusupdate.

- 25e januari infoavond staten, raden, AB en bestuurders.
  Detail pers: DvhN en RTV zullen er waarschijnlijk zijn. Hen is gevraagd geen actieve rol te tijdens het programma en geen film- en geluidopnamen te maken. Ze zijn te gast op een avond voor volksvertegenwoordigers.

- 26e januari Ontzorgingstafel Schoonebeek
  Doorspreken stukken tot zover, concept afspraken, Q&A's en vooruitblik brede infoavond Schoonebeek.

- 27e januari: TNO levert hun conceptbevindingen op de rapportages van RHDHV. Tot 1 februari is er interne en externe mogelijkheid voor reacties en commentaren aan TNO.

- 31 januari: TNO levert powerpoint presentatie t.b.v. informerend gesprek in Colleges van B&W
- 2 februari: informerend gesprek in College B&W Emmen. (en Coevorden?) Ambtenaren en TNO geven toelichting.

- 6 februari: TNO levert hun definitieve review.

- 8 februari: Brede informatieavond voor inwoners en stakeholders van Schoonebeek en omgeving. Hier wordt informatie gedeeld en worden de reacties opgehaald op het afsprakenkader in wording. (De ontzorgingstafel voelt zich niet gemachtigd om namens de hele bevolking afspraken te maken.)

- 14 februari: In de colleges van GS, B&W en AB komt de oliewinning en verwerking van productiewater aan bod. Uitkomst is een principeoordeel / bestuurlijke appreciatie.
  In Emmen en Coevorden wordt door het college een brief aan de raad gericht om daarmee het gevoelen van de raad te peilen.
  Deze datum is onder een zeker voorbehoud. E.e.a. kan eventueel veranderen onder invloed van de bijeenkomsten op 25 januari, 8 februari en de review door TNO.

- 7 maart: raadscommissie Coevorden. Bespreking brief College B&W.
- 7 maart: Vergadering PS, heeft appreciatie van GS ter kennisname ontvangen.
- 13 maart: raadscommissie Emmen. Bespreking brief College B&W.

Informatieavond raden, staten, AB 25 jan.

Doel: informeren van gekozen volksvertegenwoordigers en hun besturen over de plannen van NAM en EZK inzake de oliewinning en Schoonebeek en de verwerking van het vrijkomende productiewater en het daarmee samenhangende gebiedsproces.

Plaats: kleine zaal van het Atlastheater.

Tijdsverloop:

19:00 - 19:30 inloop
19:30 - 20:30 eerste deel
20:30 - 21:00 pauze met koffie en thee
21:00 - 22:00 tweede deel

Geschat aantal deelnemers: maximaal ca. 200, reële verwachting 50-80 , daarnaast ook ambtelijke vertegenwoordigers en medewerkers van NAM in de zaal. In totaal 100 mensen?

19:30 uur	Opening door [redacted], gespreksleider voor de avond	Het programma voor en na de pauze toelichten.	Sheet op het scherm met het programma van de avond.
19:35 uur	Welkomstwoord en opening Door Tjisse Stelpstra	Kort welkom. “waarom zijn we hier vanavond” Referte aan eerdere Atlassessie. Avond vindt plaats op verzoek van de 4 regionale overheden. We zijn hier om ons te laten informeren, niet om politiek te bedrijven.	
19:40	NAM: wat is ons plan Door: [redacted] en [redacted]	Korte uitleg over de oliewinning en het productiewater, samenstelling daarvan. Overgebleven opties uit selectieproces. Waterverwerking bij Schoonebeek Concrete voornemens van NAM Stilstaan bij mijnbouwhulpstoffen, energieverbruik stoom etc. Veiligheid, diepe ondergrond. Monitoring. Maar ook relatie met de omgeving. Nabuurschap. Bijdragen.	
		Vraag & antwoord	
20:00	Gebiedsproces Door [redacted], MT-lid EZK	Toelichting door EZK op gebiedsproces met de 3 sporen. Vergunningsspoor toelichten. Heel kort bijdragespoor benoemen plus hoe e.e.a. verder verloopt.	
		Vraag & antwoord	
20:15	Ontzorgingsspoor Door [redacted], onafhankelijke voorzitter ontzorgingstafel	Toelichting door de onafhankelijke voorzitter. E.e.a. in afstemming met [redacted]	Geen presentatie op het scherm.
		Vraag & antwoord	
20:30	PAUZE		

21:00	TNO-CE Delft MKBA (CE-Delft), (TNO) in de zaal om evt vragen mee te beantwoorden.	Toelichting door de onderzoekers van het onderzoek en de resultaten	
		Vraag & antwoord	
21:15	Rapport Oliewinning Schoonebeek. Onderzoeken die de basis vormen voor de keuzes van NAM. door RHDHV	Onderzoek oliewinning Schoonebeek Evaluatie alternatieven (CE methode) Life Cycle Analyse (LCA) Samenvatting evaluatieproces. (ook ingaan op verwerking kritiek SodM en aanbevelingen Deltares)	
		Vraag & Antwoord	
21:45	Hoe verder voor volksvertegenwoordigers ( )	Waar info na te lezen? Waar kan je met je informatie vragen terecht?	Eindsheet op het scherm
		Vraag & antwoord	
21:55	Afsluiting		

SodM: in de zaal; om in te kunnen gaan op vragen. ( )

Directie EZK: Vertegenwoordigd door , ondersteund door en .

Uitnodiging:
Uitnodigingen zijn inmiddels verzonden.

Pers:
De pers is uitgenodigd door de provincie. DvhN en RTV Drenthe zullen aanwezig zijn.
Hen is gevraagd geen actieve rol te vervullen in het programma en geen beeld- en/of geluidopnames te maken.

De regionale overheden, EZK en NAM stemmen vooraf af over de woordvoering voor het geval er vragen komen van de pers. O.a. ook wie geïnterviewd kan worden als de pers dat vraagt.

Provincie Drenthe: (@drenthe.nl / 06)
Gemeente Emmen: (@emmen.nl / 06)
Gemeente Coevorden: (@coevorden.nl / 06)
Waterschap Vechtstromen: @vechtstromen.nl / 06
EZK : (@minezk.nl / 06)
NAM: (@shell.com / 0592 / 06)

Gespreksleider:

- Gespreksleider is (@puurpubliek.nl / 06)

Nadere info:
Het navolgende moet nog geactualiseerd worden, wellicht na de bijeenkomst?
We willen vermijden dat de raadscommissies van Emmen en Coevorden veel tijd besteden aan technische vragen, maar een “gezamenlijke technische briefing” zit er niet in gelet op kerstvakantie en commissie Emmen 9 januari. Er is wel iets nodig tussen infobijeenkomst van 12 dec. en de commissievergaderingen van Emmen en Coevorden. Optie: technische vragenuren inrichten (ms-teams?) waarop raads- en commissieleden kunnen intekenen voor Emmen? Voor Coevorden evt. toch een technische briefing? Invulling hiervan nader af te stemmen.

Presentaties:
De presentaties zijn allen ontvangen en doorgezet naar de schouwburg.

Op de 25e

- Vooraf kennismaking van degenen die een presentatie geven met elkaar en met [redacted] bij een eenvoudige maaltijd (17:45uur in het theater) en onderlinge afstemming over de presentaties.
  Bij verhindering dit tijdig door geven, zodat een andere vorm van afstemming vooraf kan worden gekozen.
- Korte technische doorloop in de zaal met [redacted] en allen die een presentatie geven.

- Bij de entree de bezoekers vragen zich bekend te maken. Werkwijze: lijsten klaar leggen van PS, raden, en AB. Evt. actievoerders, geïnteresseerde burgers of belanghebbenden niet toelaten. Er is nu geen aanleiding om te veronderstellen dat er actiegroepen komen of anderen toegang willen tot de zaal.

- Op de avond: werken met losse microfoon voor vragen uit de zaal. [redacted] en [redacted] zijn daarvoor beschikbaar.
- Presentatiegevers op de eerste rij i.v.m. beantwoording van vragen.

Aan : Betrokkenen oliewinning en afvalwaterinjectie Schoonebeek
Van : [redacted], [redacted]
Datum : 23 januari 2023
Betreft : Verkenning De Gemeynt bijdragespoor ‘Schoonebeek’: ‘informatiefase’

5.1.2b, 5.1.2i

[redacted]

Voor nadere informatie:
[redacted], 06-[redacted] [redacted]@gemeynt.nl
[redacted], 06-[redacted] [redacted]@gemeynt.nl

Op de 25e

- Vooraf kennismaking van degenen die een presentatie geven met elkaar en met [redacted] bij een eenvoudige maaltijd (17:45uur in het theater) en onderlinge afstemming over de presentaties.
  Bij verhindering dit tijdig door geven, zodat een andere vorm van afstemming vooraf kan worden gekozen.
- Korte technische doorloop in de zaal met [redacted] en allen die een presentatie geven.

- Bij de entree de bezoekers vragen zich bekend te maken. Werkwijze: lijsten klaar leggen van PS, raden, en AB. Evt. actievoerders, geïnteresseerde burgers of belanghebbenden niet toelaten. Er is nu geen aanleiding om te veronderstellen dat er actiegroepen komen of anderen toegang willen tot de zaal.

- Op de avond: werken met losse microfoon voor vragen uit de zaal. [redacted] en [redacted] zijn daarvoor beschikbaar.
- Presentatiegevers op de eerste rij i.v.m. beantwoording van vragen.

Date : 25-1-2023 09:57:43
From : [redacted] "[redacted]@emmen.nl
To : "Tjisse Stelpstra"[redacted]@drenthe.nl, [redacted]@minezk.nl, [redacted]@shell.com"[redacted]@shell.com, "René van der Weide"[redacted]@emmen.nl, "'Nettie Aarnink'"[redacted]@vechtstromen.nl, "Jeroen Huizing"[redacted]@coevorden.nl
Cc : [redacted]"[redacted]@gmail.com, "[redacted]@minezk.nl, [redacted]@minezk.nl"[redacted]@minezk.nl, [redacted]"[redacted]@drenthe.nl, "[redacted]"[redacted]@vechtstromen.nl, [redacted]"[redacted]@coevorden.nl
Subject : presentaties + programma van vanavond en introductiebericht [redacted]
Attachment : Verkenning Schoonebeek.pdf;programma infoavond 25 jan v2.docx;20230125 NAM presentatie Informatieavond SBK voor regionale volksvertegenwoordigers.pdf;CE-Delft Presentatie 25 januari 2023.pptx;Gebiedsproces Schoonebeek - Presentatie EZK 25 januari.pdf;Infoavond voorblad, programmasheet, afsluitende sheet 25-1-2023 versie 2.pptx;RHDHV Presentatie-Onderzoek Oliewinning Schoonebeek - 2023.pptx;

Geachte bestuurders,

Bijgaand zend ik u de presentaties van vanavond en de laatste versie van het programma.

Daarnaast stuur u ik een introductiebericht van [redacted].
We merkten dat er op meerdere plaatsen onduidelijkheid was over zijn rol en aanpak.

Met vriendelijke groet,

[redacted]
Gemeente Emmen
06[redacted]

Aan : Betrokkenen oliewinning en afvalwaterinjectie Schoonebeek
Van : [redacted], [redacted]
Datum : 23 januari 2023
Betreft : Verkenning De Gemeynt bijdragespoor 'Schoonebeek': 'informatiefase'

Het voornemen is om op korte termijn besluiten te nemen over oliewinning en afvalwaterinjectie in Schoonebeek, via een gebiedsproces met drie sporen:

a. Vergunningen
b. Ontzorging
c. Bijdragen

5.1.2b, 5.1.2i

[redacted]

Voor nadere informatie:
[redacted], 06-[redacted]@gemeynt.nl
[redacted], 06-[redacted]@gemeynt.nl

Informatieavond raden, staten, AB 25 jan.

Doel: informeren van gekozen volksvertegenwoordigers en hun besturen over de plannen van NAM en EZK inzake de oliewinning en Schoonebeek en de verwerking van het vrijkomende productiewater en het daarmee samenhangende gebiedsproces.

Plaats: kleine zaal van het Atlastheater.

Tijdsverloop:

19:00 - 19:30 inloop
19:30 - 20:30 eerste deel
20:30 - 21:00 pauze met koffie en thee
21:00 - 22:00 tweede deel

Geschat aantal deelnemers: maximaal ca. 200, reële verwachting 50-80 , daarnaast ook ambtelijke vertegenwoordigers en medewerkers van NAM in de zaal. In totaal 100 mensen?

19:30 uur	Opening door [redacted] gespreksleider voor de avond	Het programma voor en na de pauze toelichten.	Sheet op het scherm met het programma van de avond.
19:35 uur	Welkomstwoord en opening Door Tjisse Stelpstra	Kort. “waarom zijn we hier vanavond” . Referte aan eerdere Atlassessie. Avond vindt plaats op verzoek van de 4 regionale overheden. We zijn hier om ons te laten informeren, niet om politiek te bedrijven.	
19:40	NAM: wat is ons plan Door: [redacted] en [redacted]	Korte uitleg over de oliewinning en het productiewater, samenstelling daarvan. Overgebleven opties uit selectieproces. Waterverwerking bij Schoonebeek Concrete voornemens van NAM Stilstaan bij mijnbouwhulpstoffen, energieverbruik stoom etc. Veiligheid, diepe ondergrond. Monitoring. Maar ook relatie met de omgeving. Nabuurschap. Bijdragen.	
		Vraag & antwoord	
20:00	Gebiedsproces Door [redacted], MT-lid EZK	Toelichting door EZK op gebiedsproces met de 3 sporen. Vergunningsspoor toelichten. Heel kort bijdragespoor benoemen plus hoe e.e.a. verder verloopt.	
		Vraag & antwoord	
20:15	Ontzorgingsspoor Door [redacted], onafhankelijke voorzitter ontzorgingstafel	Toelichting door de onafhankelijke voorzitter. E.e.a. in afstemming met [redacted]	Geen presentatie op het scherm.
		Vraag & antwoord	
20:30	PAUZE		

21:00	TNO-CE Delft MKBA (CE-Delft), (TNO) in de zaal om evt vragen mee te beantwoorden.	Toelichting door de onderzoekers van het onderzoek en de resultaten	
		Vraag & antwoord	
21:15	Rapport Oliewinning Schoonebeek. Onderzoeken die de basis vormen voor de keuzes van NAM. door RHDHV	Onderzoek oliewinning Schoonebeek Evaluatie alternatieven (CE methode) Life Cycle Analyse (LCA) Samenvatting evaluatieproces. (ook ingaan op verwerking kritiek SodM en aanbevelingen Deltares)	
		Vraag & Antwoord	
21:45	Hoe verder voor volksvertegenwoordigers)	Waar info na te lezen? Waar kan je met je informatie vragen terecht?	Eindsheet op het scherm
		Vraag & antwoord	
21:55	Afsluiting		

SodM: in de zaal; om in te kunnen gaan op vragen. ( )

Directie EZK: Vertegenwoordigd door , ondersteund door en .

Uitnodiging:
Uitnodigingen zijn inmiddels verzonden.

Pers:
De pers is uitgenodigd door de provincie. DvhN en RTV Drenthe zullen aanwezig zijn.
Hen is gevraagd geen actieve rol te vervullen in het programma en geen beeld- en/of geluidopnames te maken.

De regionale overheden, EZK en NAM stemmen vooraf af over de woordvoering voor het geval er vragen komen van de pers. O.a. ook wie geïnterviewd kan worden als de pers dat vraagt.

Provincie Drenthe: (@drenthe.nl / 06)
Gemeente Emmen: (@emmen.nl / 06)
Gemeente Coevorden: (@coevorden.nl / 06)
Waterschap Vechtstromen: (@vechtstromen.nl / 06
EZK : (@minezk.nl / 06)
NAM: (@shell.com / 0592 / 06)

Gespreksleider:

- Gespreksleider is (@puurpubliek.nl / 06)

Nadere info:
Het navolgende moet nog geactualiseerd worden, wellicht na de bijeenkomst?
We willen vermijden dat de raadscommissies van Emmen en Coevorden veel tijd besteden aan technische vragen, maar een “gezamenlijke technische briefing” zit er niet in gelet op kerstvakantie en commissie Emmen 9 januari. Er is wel iets nodig tussen infobijeenkomst van 12 dec. en de commissievergaderingen van Emmen en Coevorden. Optie: technische vragenuren inrichten (ms-teams?) waarop raads- en commissieleden kunnen intekenen voor Emmen? Voor Coevorden evt. toch een technische briefing? Invulling hiervan nader af te stemmen.

Presentaties:
De presentaties zijn allen ontvangen en doorgezet naar de schouwburg.

Op de 25e

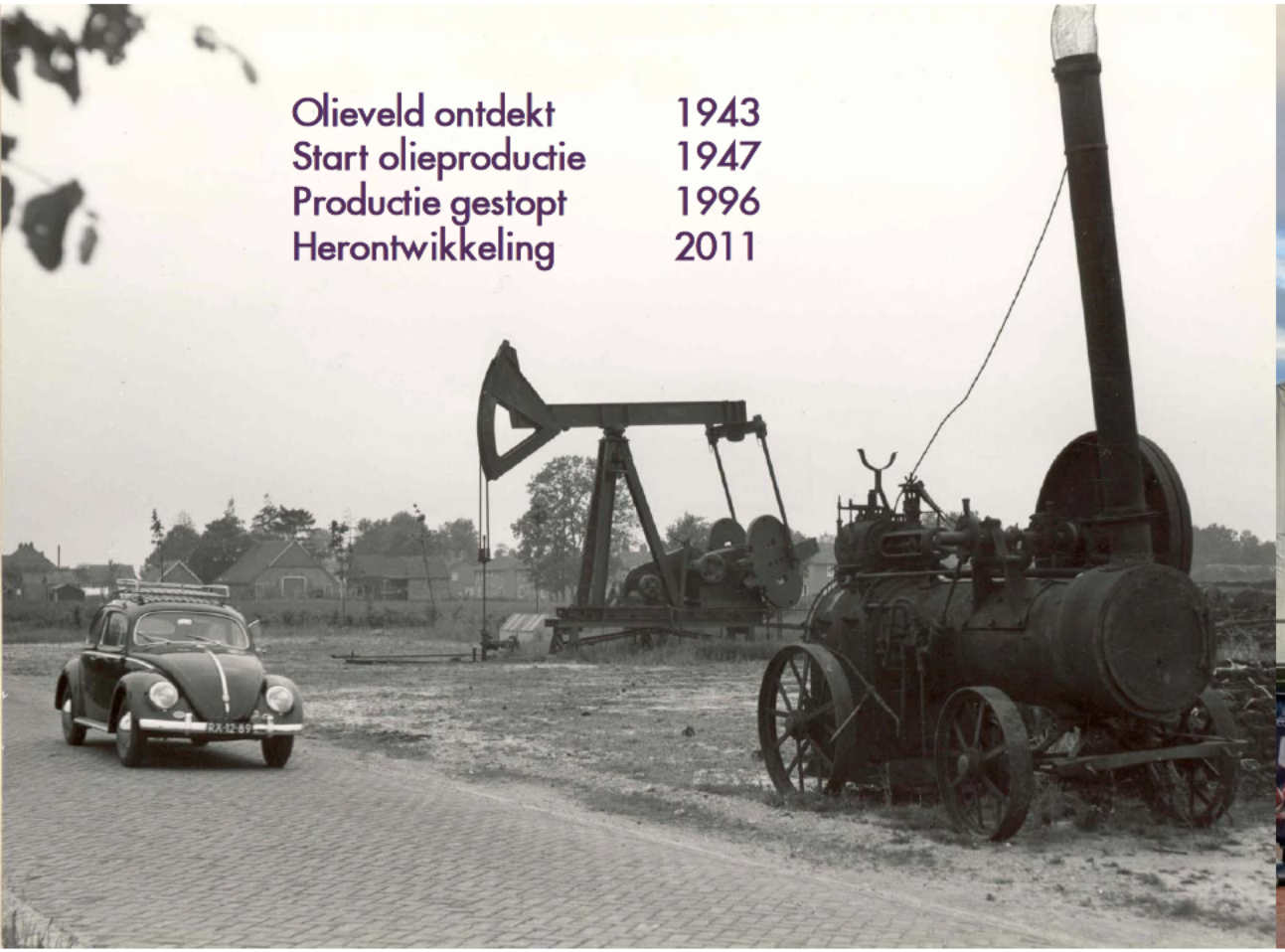
- Vooraf kennismaking van degenen die een presentatie geven met elkaar en met [redacted] bij een eenvoudige maaltijd (17:45uur in het theater) en onderlinge afstemming over de presentaties.
  Bij verhindering dit tijdig door geven, zodat een andere vorm van afstemming vooraf kan worden gekozen.
- Korte technische doorloop in de zaal met [redacted] en allen die een presentatie geven.

- Bij de entree de bezoekers vragen zich bekend te maken. Werkwijze: lijsten klaar leggen van PS, raden, en AB. Evt. actievoerders, geïnteresseerde burgers of belanghebbenden niet toelaten. Er is nu geen aanleiding om te veronderstellen dat er actiegroepen komen of anderen toegang willen tot de zaal.

- Op de avond: werken met losse microfoon voor vragen uit de zaal. [redacted] en [redacted] zijn daarvoor beschikbaar.
- Presentatiegevers op de eerste rij i.v.m. beantwoording van vragen.

SCHOONEBEEK DE GEBOORTEGROND VAN DE NAM

Informatie-avond voor regionale volksvertegenwoordigers





AL 80 JAAR GOEDE BUREN, SAMEN NAAR 100 JAAR

De toekomst van de Schoonebeek Oliewinning

Waarom oliewinning hier en nu?

Hoe werkt de huidige oliewinning?

Hoe wordt de omgeving betrokken?

Welke opties voor waterverwerking zijn onderzocht?

Voor welke optie heeft NAM een voorkeur?

Deelt de regio in de opbrengsten?



Waarom Oliewinning hier en nu?

Nut en Noodzaak

2e Kamer vraagt Maatschappelijke Kosten Batenanalyse
- oliewinning genereert waarde voor Nederland
- werkgelegenheid en bedrijvigheid in zuidoost Drenthe

Olie in de Energie Transitie
- verwachting een geleidelijke afbouw
- in sommige sectoren nog geen alternatieven
- brandstof en grondstof voor dagelijkse producten

Geopolitiek situatie, energievoorziening kwetsbaar
- Nederland afhankelijk, eigen productie ~2%
- doel schoner dan geimporteerde olie (gemiddelde)



Hoe werkt de huidige oliewinning?

Een geintegreerde keten















Puurwater Emmen
zuiver water voor stoom

Stoom maken
verhitten tot 300 graden
ambitie vergroenen

Stoom injectie
maakt olie vloeibaar

Oliewater pompen
stroperige olie

Oliebehandeling
olie/water scheiden
driekwart is water:

- 99.98% zoutwater
- 0.02% hulpstoffen

Olie naar raffinaderij Lingen

Productiewater injectie

Hoe wordt de omgeving betrokken?

Goede participatie in het lopende gebiedsproces, al een aantal mogelijke afspraken afgestemd

- Putten: hergebruik / nieuw
- Binnenbuis put: conventioneel / onderzoek kunststof
- Schade: Cie Mijnbouwschade + Limburgse methode
- Nulmeting gebouwen: geen/ beeldbepalende panden
- Mijnbouw hulpstoffen: onderzoek naar alternatieven
- Versterken Flora/Fauna: werkgroep maakt werkplan
- Monitoring & Incidenten delen en periodiek toelichten

Verdere gesprekken gepland



Welke opties voor waterverwerking zijn onderzocht?

Drie kansrijke alternatieven zijn door RHDHV geëevalueerd

Zuiveren: scheiden in vast zout en schoon zoet water

- grote nieuwe fabriek, energie intensief
- aanzienlijke resterende onzuiver zout restfractie
- slechtere milieu score dan indikken en waterinjectie

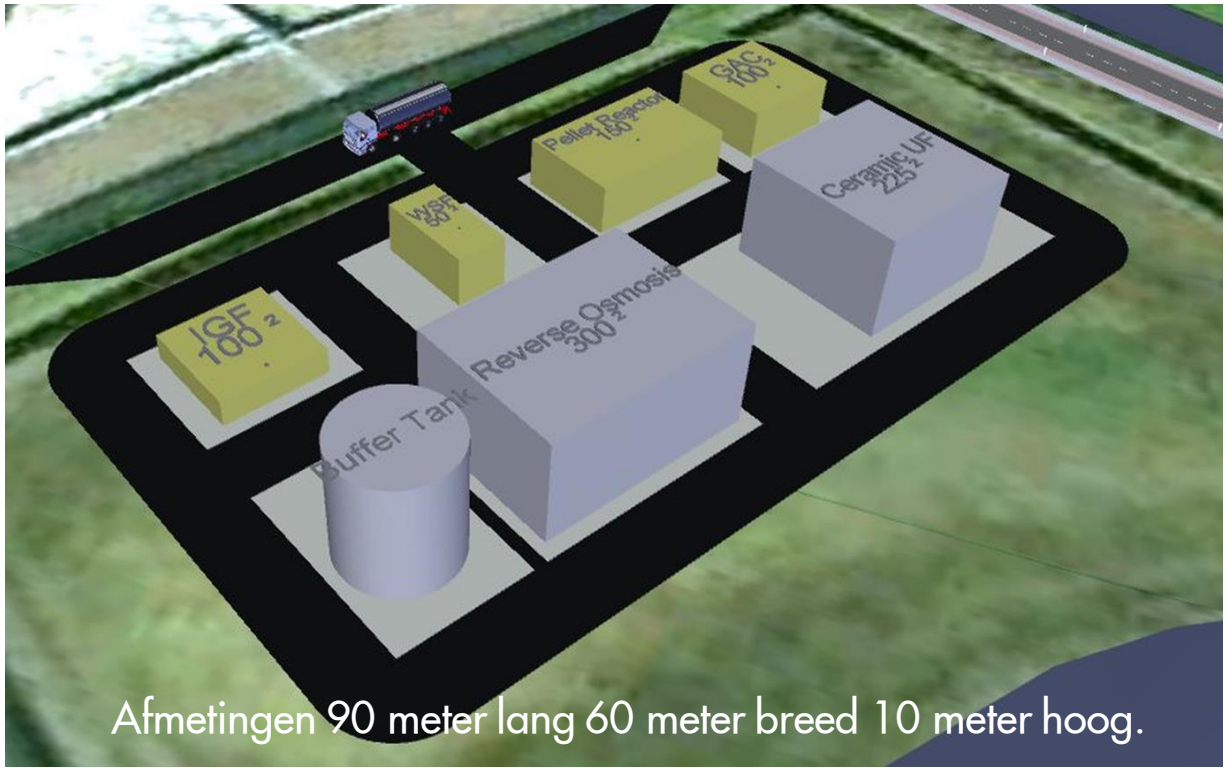
Indikken: scheiden in schoon zoetwater en een zoute brijnstroom

- scoort in evaluatie vergelijkbaar met waterinjectie
- grote nieuwe fabriek met impact op omgeving
- complex proces wereldwijd niet eerder op deze schaal
- realisatietermijn ~4 jaar, olieproductie ligt stil
- injectie brijn met reststoffen in de diepe ondergrond
- disproportioneel kostbaar

Waterinjectie: productiewater in zijn geheel geïnjecteerd

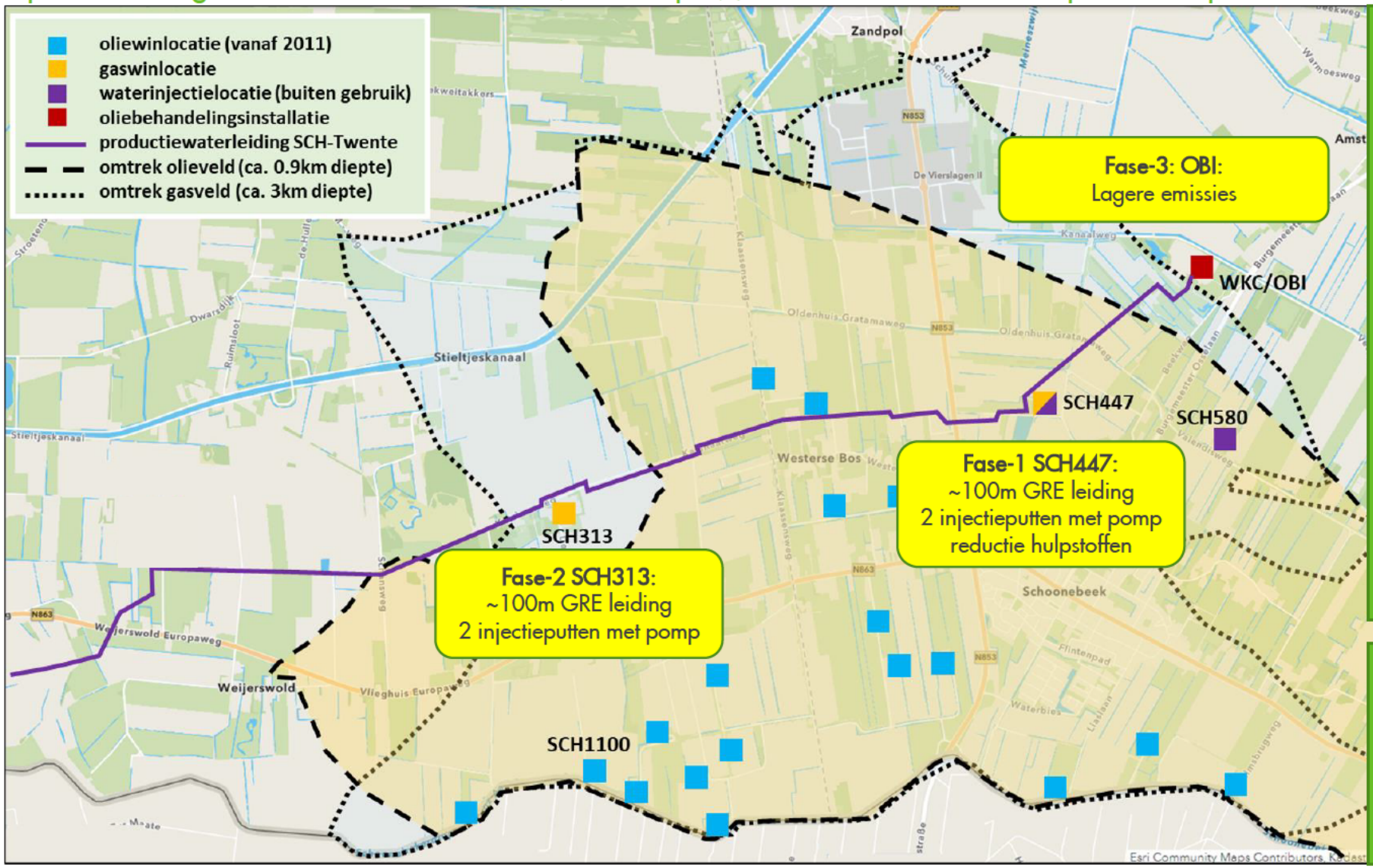
- bekend proces, veel kennis door onderzoek opgedaan
- realisatie termijn ~ 1 jaar
- vergt aandacht voor putintegriteit, seismiciteit en zoutoplossing
- wordt door EU en wereldwijd gezien als “best practice”

Artist impressie Waterzuiveringsfabriek



Voor welke optie heeft NAM een voorkeur?

Injectie in het gasveld onder het olieveld (3km diepte) , reductie emissies en mijnbouwhulpstoffen



Veilig
- nieuwe putten
- nieuwe leidingen
- beste materialen

Verantwoord
- afsprakenkader
- delen met de regio

Schoner
- minder hulpstoffen
- lagere emissies

Seismiciteit: risicobeheersplan
Putintegriteit: nieuwe putten
Zoutoplossing: put plaatsing

Deelt de regio in de opbrengsten?

Gebiedsproces pijler ‘delen met de regio’
- bestuurders eerst appreciatie daarna delen
- bestuurders hebben verkenner aangesteld
- NAM inzet: ‘delen’ invullen met procesafspraak

Werkgelegenheid in de regio
- 150 in NAM en 150 bij leveranciers
- Emmen en Coevorden veel O&G toeleveranciers

SBK overige inkoop ongeveer € 35mln per jaar
- ongeveer € 20 mln in straal 35 km rond SBK
- ongeveer € 2 mln in directe omgeving SBK

NAM in de samenleving
- gezamenlijke geschiedenis
- veel bewoners betrokken bij NAM
- sponsoring € 0.5 mln per jaar 2012-2022





NAM

NAM

SCHOONEBEEK
LANGE TERMIJN OLIEWINNING

INFORMATIEAVOND REGIONALE VOLKSVERTEGENWOORDIGERS

25 JANUARI 2023



Resultaten MKBA Schoonebeek

Regio-overleg 24 januari 2023



CE Delft

Committed to the Environment

CE Delft

- Onafhankelijk onderzoek en advies sinds 1978
- Energie, transport en grondstoffen
- Economische, technische en beleidsmatige expertise
- 80 medewerkers
- Not-for-profit



Klanten



Bedrijven
(MKB, industrie, transport, energie en brancheorganisaties)



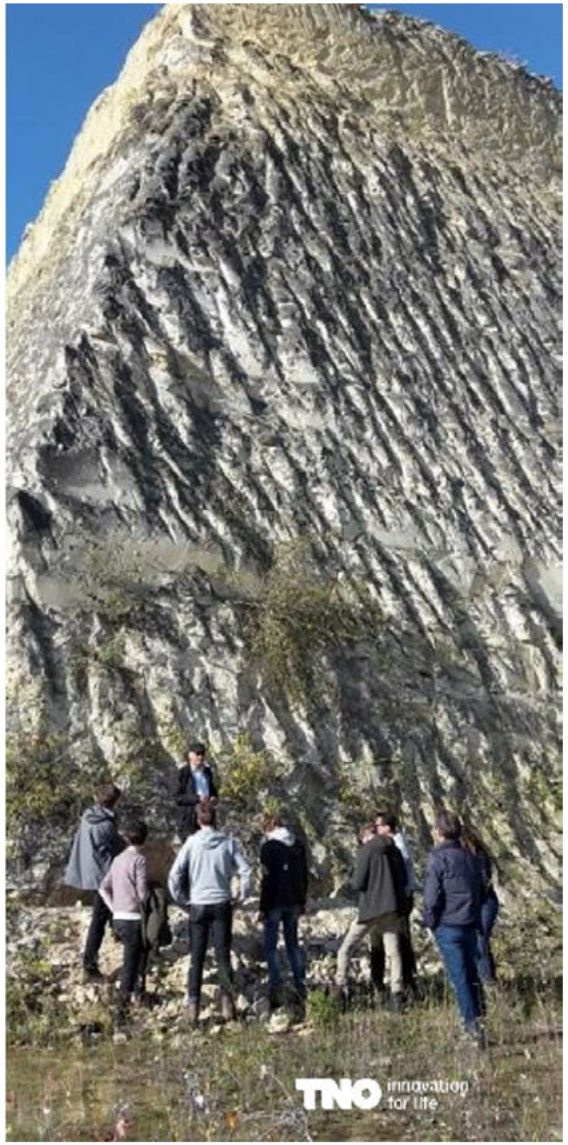
Overheden
(Europese Commissie, Europees Parlement, ministeries, provincies, gemeenten, waterschappen)



NGO's

TNO AGE IN EEN OOGOPSLAG
ONDERDEEL VAN DE GEOLOGISCHE DIENST NL

- De missie van de Adviesgroep voor Economische zaken (TNO -AGE) is om
  - relevant wetenschappelijk inzicht te verschaffen en uitstekend advies te geven
  - over het gebruik en de gevaren van de diepe ondergrond.
  - Hiermee geven we beleidsmakers, toezichthouders, hun stakeholders en de samenleving de mogelijkheden en middelen om actie te ondernemen.
- 40 fte met flexibele schil van circa 20 fte
- Expertise gebieden:
  - Olie, gas en zoutwinning (mijnbouw)
  - Energietransitie (CCS, H2 -opslag)
  - Geothermie
  - Effecten Mijnbouw (bodemdaling, aardbevingen)
  - Data- en informatiemanagement (NLOG)



Aanleiding en doel MKBA

- Via de **motie Bromet** c.s. (Kamerstuk 33529-936) heeft de Tweede Kamer de regering opgeroepen om een maatschappelijke kosten- en batenanalyse (MKBA) uit te voeren naar de oliewinning in Schoonebeek.
- **Breed welvaartsbegrip**
- Rekening houden met:
  - **Schaarste gasmarkt** door oorlog Oekraïne (alternatieve inzet van gas tbv stoom)
  - Lokale belangen **Drenthe en Twente** en **toekomstige generaties**
- **Doel**: integraal vergelijken van effecten van verschillende verwerkingsroutes van het productiewater
- **Let op**: ook verdelende rechtvaardigheid en draagvlak spelen een rol, deze vormen geen onderdeel van onze analyse

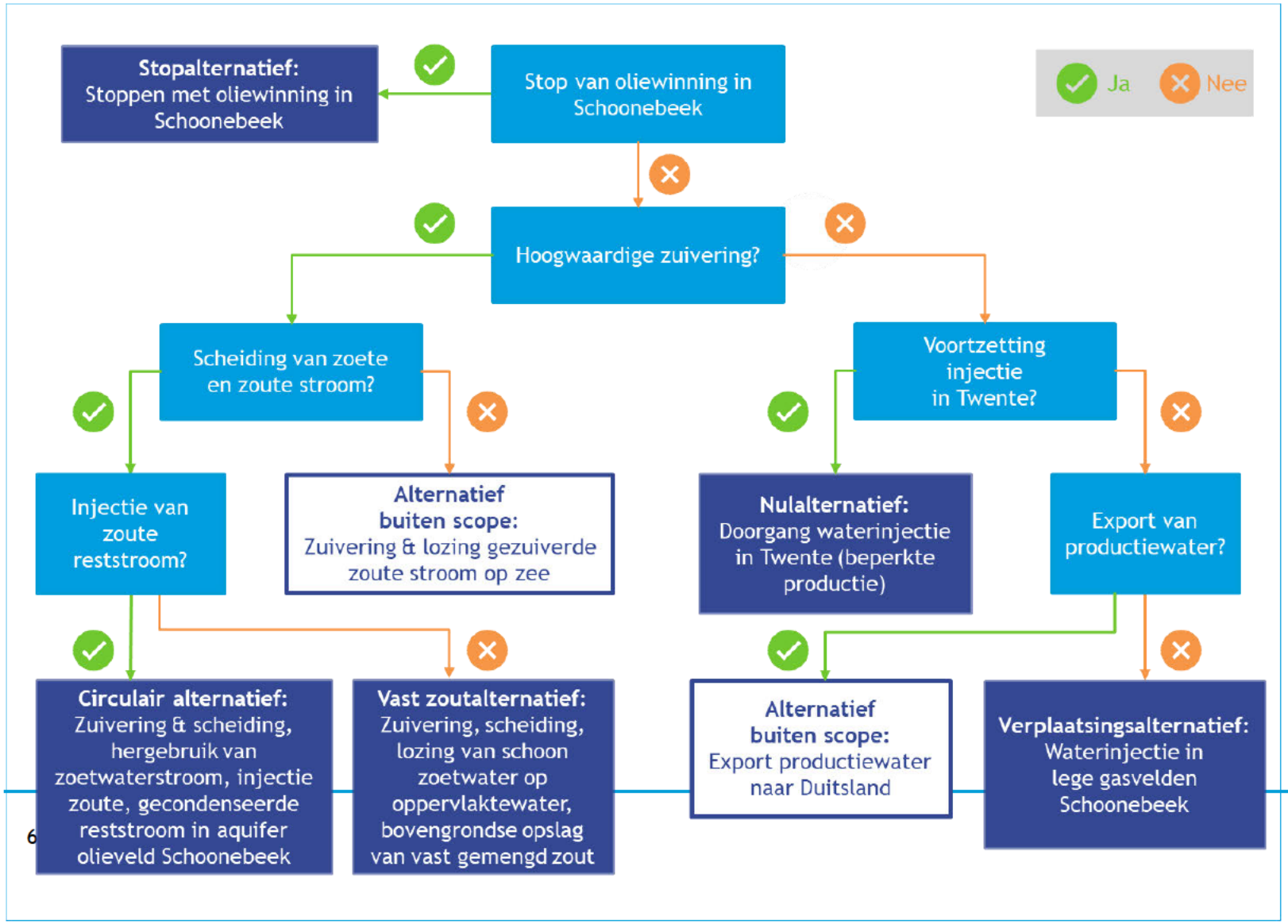
Belangrijkste uitgangspunten



- Overzicht van **alle kosten en baten**
  - Zo veel mogelijk in euro's waarderen, Behalve 'PM'.
- Zichtperiode is **100 jaar,** waardoor we **langetermijneffecten mee kunnen nemen**
    - Winning/productie tot 2040
    - Abandonneren
    - Nazorg
- Discontovoet is **2,25%**
- Berekening van kosten en baten zijn gebaseerd op:
  - bestaand onderzoeksmateriaal (heroverwegingstudie 2022 - RHDHV)
  - (geverifieerde) gegevens van NAM
  - gesprekken met makelaars
- Conform Algemene Leidraad en werkwijzers MKBA



Stroomschema alternatieven



Resultaten nationaal

Welvaartseffecten	WLO-Laag (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)				WLO-Hoog (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)			
	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen
Directe financiële effecten	872	562	799	-603	349	-13	263	-213
Luchtvervuiling	-1	-1	-1	15	-2	0	-2	14
Klimaat	28	25	27	-16	112	98	108	-32
Droogte	0	0	0	0	0	0	0	0
Voorzieningszekerheid	0	0	0	42	-3	3	-3	39
Woningmarkt	0	0	0	2	0	0	0	2
Werkgelegenheid	0	0	0	0	0	0	0	0
Lekkagerisico's (na maatregelen)	-	-/--	-	0	-	-/--	-	0
Seismische risico's (na maatregelen)	-	0	-	0	-	0	-	0
Geluid	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaalsaldo	899 + PM	586 +PM	825 + PM	560 + PM	456 + PM	88 + PM	366 + PM	-190 + PM

Regionale uitkomsten

Welvaartseffecten	WLO-Laag (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)				WLO-Hoog (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)			
	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen
Luchtvervuiling	-1	-1	-1	15	-2	0	-2	14
Droogte	0	0	0	0	0	0	0	0
Woningmarkt	0	0	0	2	0	0	0	2
Werkgelegenheid	0	0	0	0	0	0	0	0
Lekkagerisico's (na mitigerende maatregelen)	-	-/--	-	0	-	-/--	-	0
Seismische risico's (na mitigerende maatregelen)	-	0	-	0	-	0	-	0
Geluid	0	0	0	0	0	0	0	0
Lokale belastingen en huurinkomsten	0	0	0	-25	0	0	0	-25
Totaalsaldo*	**-1 + PM**	**-1 + PM**	**-1 +PM**	**-8 + PM**	**-2 + PM**	**0 + PM**	**-2 + PM**	**-9 + PM**

Gevoeligheidsanalyses

- Resultaten robuust zijn voor de geïdentificeerde onzekerheden.
- het is uiterst onwaarschijnlijk is dat de lekkage- en bevingsrisico's die samenhangen met de oliewinning in Schoonebeek het mkba-saldo significant doen veranderen.
- **Grondwater:**
  - Stel 1/220 kans dat grondwater wordt vervuild (Nedersachsen 220 putten)
  - >> 135 mld euro schade om stopalternatief beter te doen presteren
- **Seismiciteit:**
  - 1/191 kans op aardbeving (> 2 op schaal van Richter) door waterinjectie
  - >> 118 mld schade om stoppen beter te laten presteren
    - Vgl Groningen: 180 miljoen euro aan schadeclaims per beving
- **Hogere CO_2 prijzen (2 graden):**
  - Welvaartseffecten extremer, ranking alternatieven gelijk

Conclusies

- Effecten in beeld volgens breed welvaartsbegrip
- Financiële effecten domineren
- Klimaateffecten zijn belangrijkste externe kostenpost
  - Oliewinning leidt tot extra winningsemissies
    - E-boiler beperkt deel emissies door beperking gasvraag
  - Echter CO2-footprint (well-to-tank) olie-import is groter
  - Met e-boiler wordt CO2-footprint Schoonebeek beter dan import
- Effecten voorzieningszekerheid grootst in stopalternatief
- Bodemrisico:
  - **Objectief:** (kans x schadebedrag) vermoedelijk niet genoeg om saldo te doen kantelen
  - **Subjectief:** geen impact op woningmarkt verwacht (tenzij serieuze incidenten)

Reserveslides

Q&A

CE Delft

Committed to the Environment

Aannames op een rij (1)

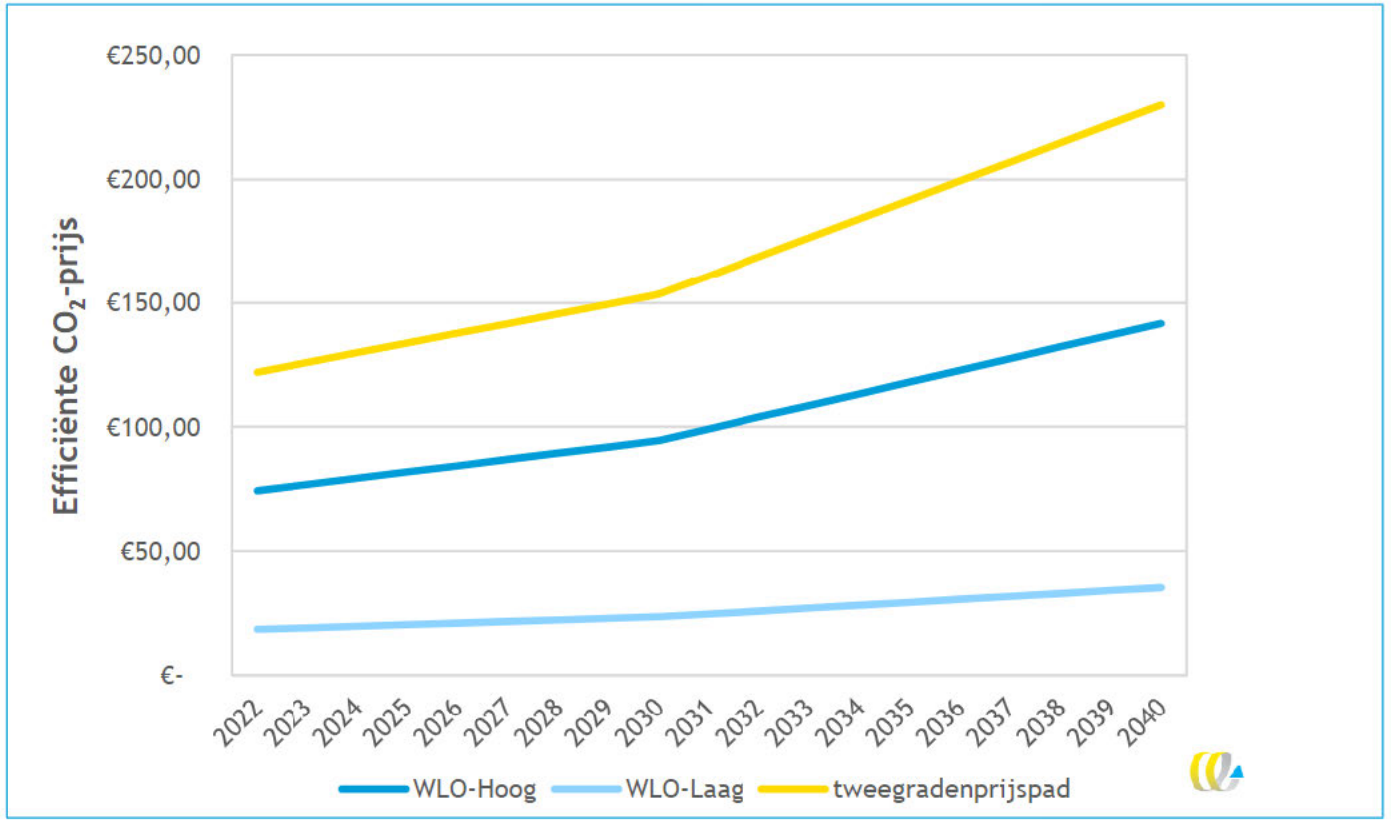
- Zichtperiode is 100 jaar, waardoor we l**angetermijneffecten mee kunnen nemen**
  - Winning/productie tot 2040
  - Abandonneren
  - Nazorg
- Discontovoet is 2,25%
- Berekening van kosten en baten zijn gebaseerd op:
  - bestaand onderzoeksmateriaal (heroverwegingstudie - RHDHV)
  - (geverifieerde) gegevens van NAM
  - gesprekken met makelaars
- Conform Algemene Leidraad en werkwijzers MKBA

Aannames op een rij (2)

- In scope zijn:
  - Kosten, milieu- en economische effecten verwerkingsroutes
  - Kosten, milieu en economische effecten oliewinning zelf. Let op:
    - Directe kosten en opbrengsten olie winning. *In referentie en stopvariant neemt de olieproductiecapaciteit af of daalt naar nul*
    - Productie-emissies: klimaateffecten, luchtkwaliteit en geluid. Niet van *gebruik / verbranding van olie*
- Houden rekening met drie scenario's
  - **WLO Laag** (weinig klimaatbeleid, beperkte groei, hoge olieprijzen)
  - **WLO Hoog** (gematigd klimaatbeleid, behoorlijke groei, lage olieprijzen)
  - **Tweegradenvariant** (Parijs-akkoord, behoorlijke groei, lage olieprijzen). Dit betreft een gevoeligheidsvariant.

CO_2 prijzen (1/2)

- WLO prijzen stammen uit 2015 -> verouderd en te laag
- Daarom ook doorrekening met 2 graden prijspad (geel)



CO_2 prijzen (1/2)

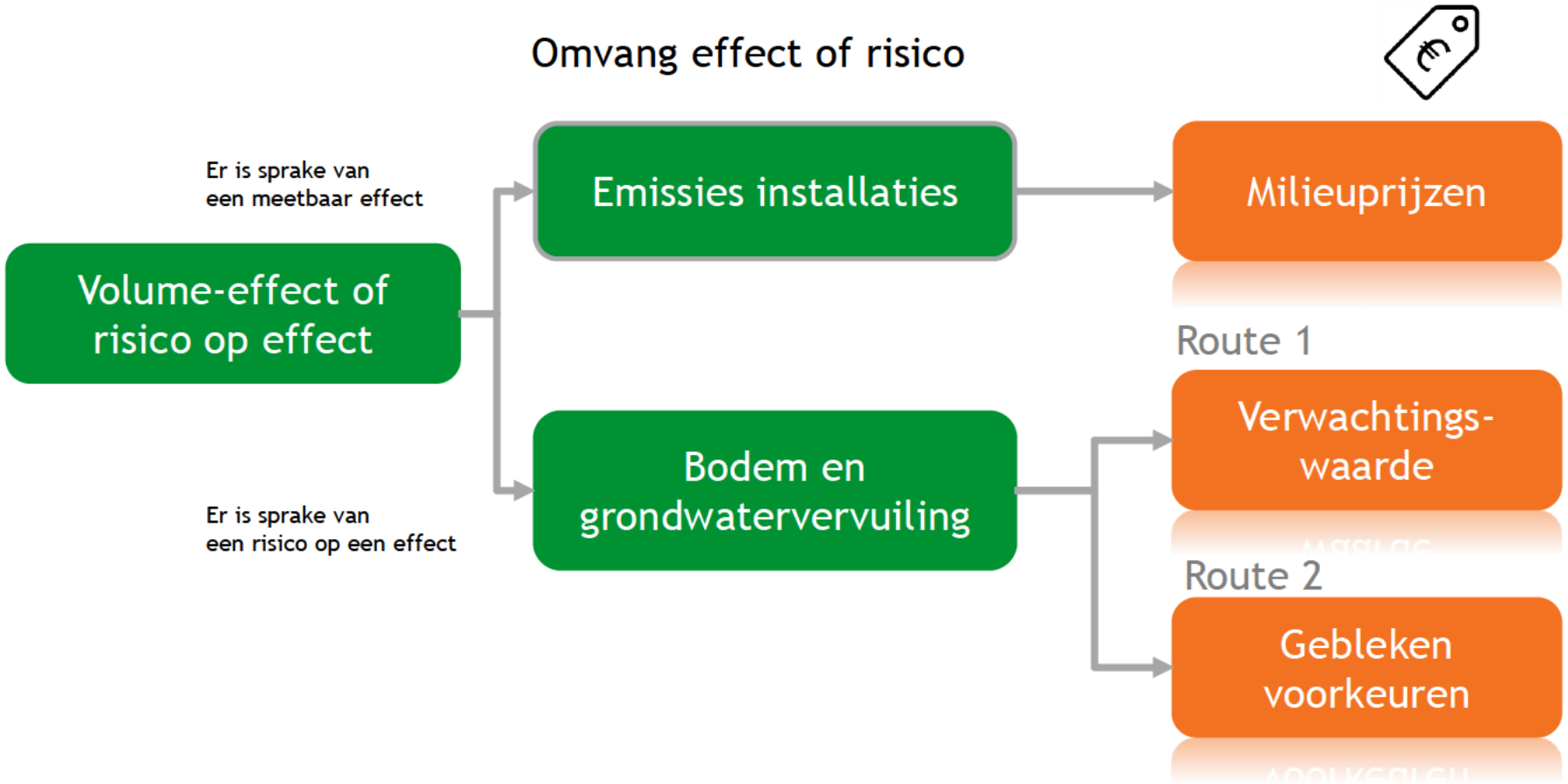
- Ranking alternatieven blijft echter hetzelfde onder hogere CO_2-prijzen
- Klimaatpost:

Verschil ten opzichte van nulalternatief	WLO-Hoog	WLO-Laag	WLO-tweegradenprijspad
Verplaatsingsalternatief	€ 112.000.000	€ 28.000.000	€ 182.000.000
Vastzoutalternatief	€ 98.000.000	€ 25.000.000	€ 160.000.000
Circulaire alternatief	€ 108.000.000	€ 27.000.000	€ 176.000.000
Stopalternatief	€ 56.000.000	€ 14.000.000	€ 91.000.000

- MKBA-saldo

Gevoeligheidsalternatief	WLO-Laag				WLO-Hoog			
	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen
tweegraden CO_2-prijzen	1053	721	974	-541	344	150	434	-155
Hogere gasprijs	736	424	662	-523	415	68	325	-173
20% hogere CAPEX circulair	899	586	813	-560	456	88	355	-190
Tijdelijke werkloosheid	901	587	827	-488	458	89	368	-206
Hoofdsaldo	**899**	**586**	**825**	**-576**	**456**	**88**	**366**	**-190**

Werkwijze MKBA (2): waardering milieueffecten en -risico's (prijskaartje)



Systeemgrenzen (1)





- Ruwe oliemarkt
- Verwerking afvalwater

Directe effecten

- milieu
- voorzieningszekerheid
- arbeidsmarkt
- woningmarkt

Indirecte effecten

Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

Gebiedsproces Schoonebeek

Ontzorgen, Bijdragen, Vergunnen

Regionale informatiebijeenkomst 25 januari 2023

Gebiedsproces

- Aanleiding gebiedsproces

- Opzet via drie pijlers:
  - Ontzorgen
  - Vergunnen
  - Bijdragen

Intern gebruik

Pijlers van het Gebiedsproces “Schoonebeek Olieproductiewater verwerking” onder regie van EZK

Pijler	Vergunningen	Ontzorgen	Bijdragen
Trekker	EZK (locaties) Gemeentes (leidingen)	NAM / onafhankelijk voorzitter / EZK	Lokale overheden
Resultaat	Besluitvorming vergunningen (wettelijke procedure)	Afsprakenkader	Gebiedsafspraken

Bestuurlijk overleg (regio, NAM, EZK) en ambtelijk overleg (regio, NAM, EZK)

Intern gebruik

Ontzorgen: Waarom en wie?

Doel:

- Zorgen ophalen bij bewoners
- Komen tot afspraken tussen bewoners en NAM
- Voldoende draagvlak en zorgvuldig proces

Deelnemers:

- (onafhankelijk) Voorzitter
- Dorpsbelangen Schoonebeek
- Individuele bewoners
- LTO Noord – afdeling Schoonebeek
- Natuur- en milieuvereniging “Het Stroomdal”
- NAM

- EZK
- Regionale overheden (ambtelijk)

Intern gebruik

Ontzorgen: Hoe en wat?

- **Ronde tafel sessies**
- Informeren en afspraken
  - 8 sessies (juli - januari)

- **Afsprakenkader**
- Onafhankelijk voorzitter
- Uitwerking monitoringsprogramma
- Oprichten klankbordgroep/stichting
- Bewaken en uitvoeren van afspraken dmv klankbordgroep/Stichting
- Relatie met vergunning verkennen

Intern gebruik

Bijdragen

- Doel: gebied een impuls geven
- Decentrale overheden hebben voortouw
  - Verkenner is aangesteld, daarna onderhandelingen

Intern gebruik

Vergunningen: Belangrijkste vergunningprocedures

1. **Bestemmingsplan** strijdigheid (toetsing aan ruimtelijke regels (Coevorden))
   - mag injectie op die locatie volgens het bestemmingsplan? Ruimtelijke onderbouwing nodig?

2. **Mijnbouwwet** (toetsing aan regels gebruik ondergrond)
   - Aanpassing van het winningsplan (putten, geologie-formatie, invloed en risico)
   - Aanpassing/opstellen van een waterinjectiemanagementplan

3. **Wabo** (toetsing aan regels gebruik bovengrond)
   - Oprichten/wijzigen van een inrichting,
   - Milieu en omgevingsaspecten nabij het oppervlak (o.a. MER-rapport),
   - Afvalbeheerplan

4. **Overige vergunningen** (m.n. kabels en leidingen, tijdelijke werkzaamheden)

Intern gebruik

Vergunningen: Wie is bevoegd gezag?

VERGUNNING	BEVOEGD GEZAG
Bestemmingsplan →	Gemeente
Mijnbouwwet →	Ministerie van EZK
Wabo →	Ministerie van EZK
Overige vergunningen →	provincie, gemeente en waterschap

NB: Opslagvergunning is niet nodig (art 28 Mbb)

Intern gebruik

Vergunningen

Bestemmingsplan

Wijziging bestemmingsplan 26 weken?

Mijnbouwwet

Wijziging winningsplan gaswinning 26 weken
Nieuwe putten, injectie water, verlenging van duur winning?,

Wabo

MER-beoordelings-notitie 6 weken → **Volledige MER ?** Voorbereiding + 6 weken →

- **Omgevingsvergunning** bestaande putten, 8 weken
- **Omgevingsvergunning** nieuwe putten, 26 weken

Overige vergunningen

Omgevingsvergunning aanleg kabels en leidingen, water, geluid, meestal 8 weken

Verwachting: januari 2023 — januari 2024

Intern gebruik

Vooruitblik Gebiedsproces

- Ontzorgspoor
  - Afronden en ondertekenen van afsprakenkader
  - Stichting oprichten die toezicht houdt op afspraken
- Bijdragespoor
  - Verkennend gesprek decentrale overheden met NAM en EZK
  - Komen tot passende afspraken
- Vergunningenspoor
  - MER-aanmeldnotitie in behandeling
  - Omgevingsvergunningen volgen
  - Ondergrondse risico's in winningsplan volgen

www.mijnbouwvergunningen.nl/schoonebeek

Intern gebruik

Pijlers van het Gebiedsproces “Schoonebeek Olieproductiewater verwerking” onder regie van EZK

Pijler	Vergunningen	Ontzorgen	Bijdragen
Trekker	EZK (locaties) Gemeentes (leidingen)	NAM / onafhankelijk voorzitter / EZK	Lokale overheden
Resultaat	Besluitvorming vergunningen (wettelijke procedure)	Afsprakenkader	Gebiedsafspraken

Bestuurlijk overleg (regio, NAM, EZK) en ambtelijk overleg (regio, NAM, EZK)

Intern gebruik

Hoofdstukindeling

Afsprakenkader Gebiedsproces Productiewaterverwerking Schoonebeek

Versie: Concept_04
Datum : 20 januari 2023

---

1. Doel en tot stand komen van het Afsprakenkader

2. Wettelijke afspraken – via de vergunningen - en de ELEMENT NL-gedragscode

Aanvullende afspraken

3. Onafhankelijke Stichting "<naam>" (vraag aan Ontzorgingstafel: naamstelling nu nodig?)

4. Monitoring

4.1. Bodemdaling - monitoring
4.2. Aardbevingen - monitoring
4.3. Gebouwopnamen – monitoring

5. Mens en Milieu, Flora en Fauna

6. Voorkomen van overlast

7. Communicatie en Overleg

Ondertekening

CONCEPT

Intern gebruik

Extra slide

MER-beoordelingsnotitie
- Overzicht beoogde plannen
- Geen adviesrol overheden

→ **Volledige MER?**

Omgevingsvergunning WABO milieuneutraal (8 weken):
- Burgemeester en Wethouders van gemeente advies
- Gedeputeerde Staten provincie advies
- Inspecteur-generaal der mijnen Staatstoezicht op de Mijnen advies
- Publicatie van kennisgeving aanvraag, mogelijkheid tot zienswijzen
- Besluit ministerie Economische Zaken en Klimaat
- Bezwaarprocedure binnen 6 weken na bekendmaking besluit bij EZK
- Beroep op bezwaar via rechtbank
- Toezichthouder SodM

Omgevingsvergunning WABO ruimtelijke procedure (26 weken):
- Burgemeester en Wethouders van gemeente advies
- Gedeputeerde Staten provincie advies
- Inspecteur-generaal der mijnen Staatstoezicht op de Mijnen advies
- Gemeente Verklaring van Geen Bedenking afwijking bestemmingsplan
- Publicatie van kennisgeving aanvraag, mogelijkheid tot zienswijzen
- Ontwerpbesluit ministerie Economische Zaken en Klimaat
- Ter inzagelegging en 6 weken mogelijkheid voor zienswijzen
- Instemmingsbesluit ministerie Economische Zaken en Klimaat
- Bezwaarprocedure binnen 6 weken na bekendmaking besluit
- Toezichthouder Staatstoezicht op de Mijnen

Winningsplan Gaswinning uitgebreide procedure (26 weken):
- Burgemeester en Wethouders van gemeente advies
- Gedeputeerde Staten provincie advies
- Inspecteur-generaal der mijnen Staatstoezicht op de Mijnen advies
- Technische Commissie Bodembeweging (TCBB) advies
- Samenvatting advies door Mijnraad
- Publicatie van kennisgeving aanvraag, mogelijkheid tot zienswijzen
- Ontwerpbesluit ministerie Economische Zaken en Klimaat
- Ter inzagelegging en 6 weken mogelijkheid voor zienswijzen
- Instemmingsbesluit ministerie Economische Zaken en Klimaat
- Bezwaarprocedure binnen 6 weken na bekendmaking besluit
- Toezichthouder Staatstoezicht op de Mijnen

Winningsplan Gaswinning reguliere procedure (weken):
- Advies: gemeente, provincie, waterschap, SodM, TNO
- Gewijzigd instemmingsbesluit ministerie Economische Zaken en Klimaat
- Advies gewijzigd instemmingsbesluit betrokken overheden
- Aankondiging besluit en ter inzage legging (6 weken)
- Bezwaarprocedure binnen 6 weken na bekendmaking besluit
- Toezichthouder Staatstoezicht op de Mijnen

Mijnbouwmilieuvergunning reguliere procedure (8 weken)
- Oprichten/in stand houden mijnbouwwerk, bescherming milieu en natuur
- Inspecteur-generaal der Mijnen Staatstoezicht op de Mijnen advies
- Rijkswaterstaat advies
- Rijksdienst voor cultureel erfgoed advies
- Staatssecretaris Mijnbouw bevoegd gezag

Intern gebruik

Extra slide

Procedure	Advies	Inspraak/toestemming
• Bestemmingsplan		Gemeente, omgeving
• Mijnbouwwet	- Burgemeester en Wethouders - Gedeputeerde Staten - SodM - TCBB advies - Mijnraad	Allen inspraak
• Wabo	- Burgemeester en Wethouders - Gedeputeerde Staten - SodM - Waterschap	Allen inspraak Gemeente instemming
• Overige vergunningen		Provincie, gemeente, Waterschap

Intern gebruik

Oliewinning en verwerking productiewater

25 januari 2023

Atlastheater Emmen













Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat





Programma

19.30 uur: Opening	[redacted] - gespreksleider
19.35 uur: Welkomstwoord	Tjisse Stelpstra - provincie Drenthe
19.40 uur: NAM: wat is ons plan?	[redacted] - NAM
20.00 uur: Gebiedsproces	[redacted] - Ministerie EZK
20.15 uur: Ontzorgingsspoor	[redacted] - voorzitter
20.30 uur: Pauze	
21.00 uur: MKBA	[redacted] - CE Delft
21.15 uur: Onderzoek Oliewinning Schoonebeek	[redacted] - RHDHV
21.45 uur: Hoe nu verder?	[redacted]
21.55 uur: Afsluiting	[redacted]

Dank voor uw aandacht

Hoe verder?

Presentaties en onderzoeken komen voor een ieder beschikbaar via de griffie van uw organisatie.

Na deze gezamenlijke informatieavond volgt het politiek/bestuurlijke proces in uw eigen organisatie.

Onafhankelijke review door TNO in opdracht van de 4 regionale overheden van Onderzoek Oliewinning Schoonbeek. Onderzoek is nu gaande.

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Onderzoek Oliewinning Schoonebeek

Bevindingen - 25 januari 2023

BF5299-RHD-ZZ-XX-PP-Z-0001
Project related

23 januari 2023

Even voorstellen

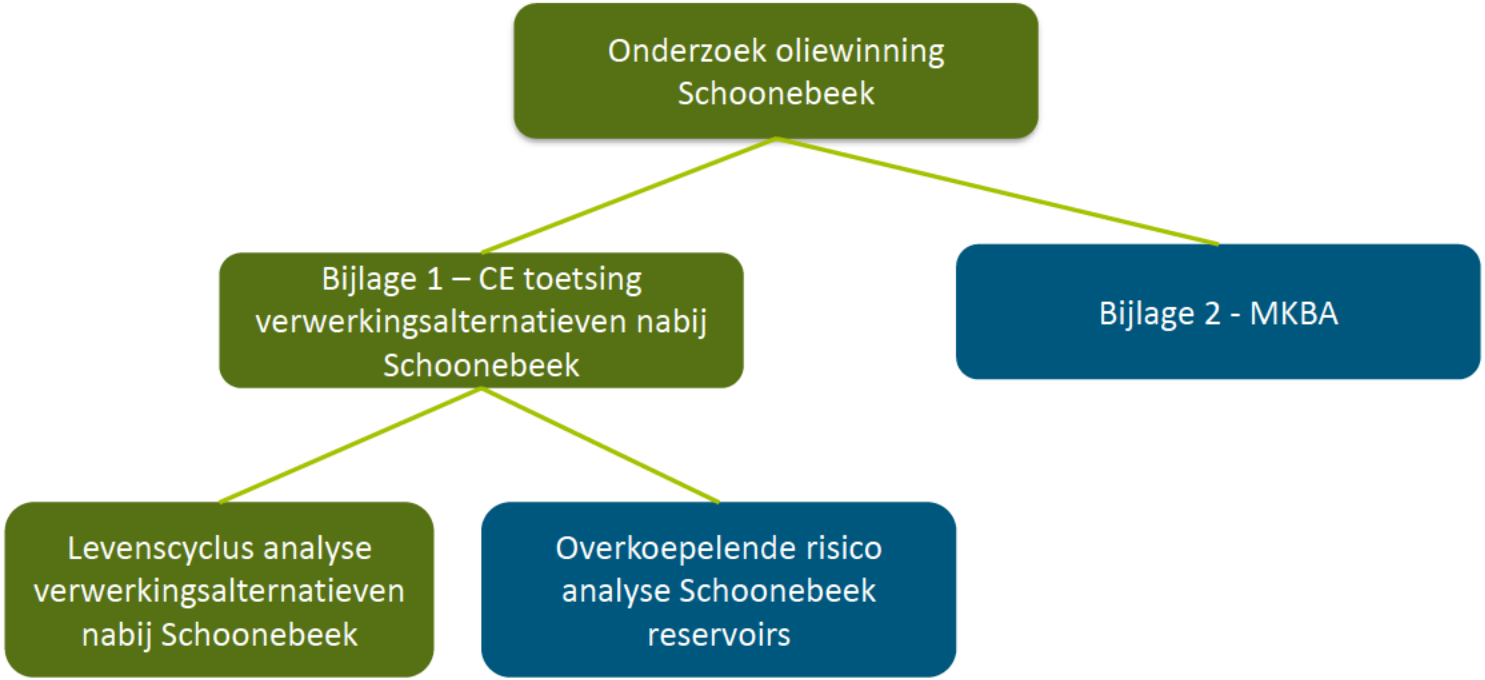
[redacted], [redacted] bij Royal HaskoningDHV

- 5.1.2e [redacted]
- 5.1.2e [redacted]
  - [redacted]
- Projecten voor overheid en industrie
- 5.1.2e [redacted]
  - [redacted]
  - [redacted]
- Presentatie in verlengde van presentatie aan bestuurders op 2 september 2020

Onderzoek gericht op verwerking nabij Schoonebeek

- Doel en opzet onderzoek
- Inhoud
- Bevindingen

CE-toetsing volgens wettelijk kader
MKBA = Maatschappelijke kosten baten analyse
LCA = Levens Cyclus Analyse



Onderzoek oliewinning Schoonebeek

- Nut en noodzaak oliewinning - MBKA
- Veilig en Verantwoord - Toetsing verwerkingsalternatieven
- Optimalisaties - Schoner en beter

Bijlage 1 – CE toetsing verwerkingsalternatieven nabij Schoonebeek

- Overzicht mogelijke verwerkingsopties
- Selectie kansrijke opties
- Uitwerking alternatieven voor toetsing
- CE-toetsing alternatieven - LCA

Levenscyclus Analyse verwerkingsalternatieven nabij Schoonebeek

- Alternatief zuiveren tot vast zout
- Alternatief indikken en injectie brijn
  > in aquifer bij olieveld of in gasveld
- Alternatief waterinjectie gasveld

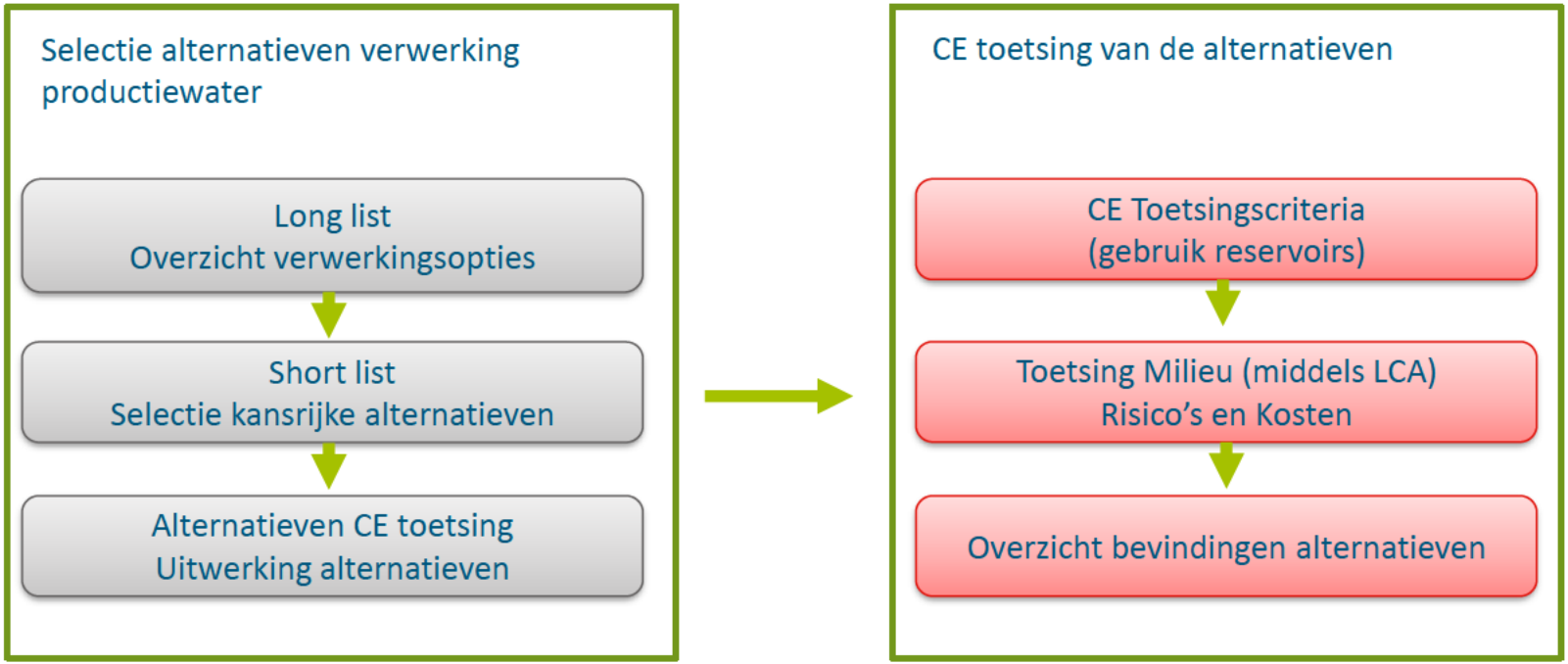
MKBA – resultaten CE-Delft uitgevoerd onderzoek

Tabel 1 - Eindsaldo van de mkba en verdeling over de verschillende posten

Welvaartseffecten	WLO-Laag (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)				WLO-Hoog (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)			
	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen
Directe financiële effecten	872	562	799	-603	349	-13	263	-213
Luchtvervuiling	-1	-1	-1	15	-2	0	-2	14
Klimaat	28	25	27	-16	112	98	108	-32
Droogte	0	0	0	0	0	0	0	0
Voorzieningszekerheid	0	0	0	42	-3	3	-3	39
Woningmarkt	0	0	0	2	0	0	0	2
Werkgelegenheid	0	0	0	0	0	0	0	0
Lekkagerisico's (na maatregelen)	-	-/--	-	0	-	-/--	-	0
Seismische risico's (na maatregelen)	-	0	-	0	-	0	-	0
Geluid	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaalsaldo	**899 + PM**	**586 +PM**	**825 + PM**	**-560 + PM**	**456 + PM**	**88 + PM**	**366 + PM**	**-190 + PM**

PM betekent dat het betreffende welvaartseffect niet is gekwantificeerd

Alternatieven selectie en verwerking



Milieu	Alternatief 1: Vast zout	Alternatief 2a: Indikken - olieveld	Alternatief 2b: Indikken - gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie
Totaal Milieu	**- -**	**-**	**-**	**-**
Energieverbruik	- -	-	-	-
Reststoffen	- -	-	-	**0**
Chemicaliën	**0**	-	-	-
Milieu-LCA	**- -**	**-**	**-**	**-**
Menselijke gezondheid	- -	-	-	**0**
Ecosysteem	- -	**0**	**0**	-
Voorraden grondstoffen	- -	-	-	-
Risico korte termijn	**-**	**- - (-)**	**- - (-)**	**- - (-)**
Waterzuivering	-	-	-	0
Watertransport	0	-	-	-
Waterlozing	-	-	-	N.v.t.
Waterinjectie	N.v.t.	- - (-)	- - (-)	- - (-)
Restproducten	-	0	0	0
Risico lange termijn	**- - (-)**	**-**	**- - (-)**	**- - (-)**
Lekkage putten	N.v.t.	-	-	-
Lekkage reservoir	N.v.t.	0	0	0
Zoutoplossing	N.v.t.	0	- - (-)	- - (-)
Restproducten	- - (-)	0	0	0
Kosten (miljoen euro)	**676**	**277**	**210**	**140**
Schoonebeek pijpleidingen	161	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Aanlegfase	131	191	132	81
Operationele fase	384	86	78	59

Aandachtspunten

- Opmerkingen uit reviews eerdere rapporten zijn daar waar mogelijk verwerkt

- Zuivering bestaat uit componenten die in industrie worden toegepast
  - Membraantechnologie
  - Combinatie op dit type water is nog niet bewezen, testfase nodig
  - Integratie met Oliebehandelingsinstallatie mogelijk complex

- Risico's ondergrond
  - Putten (lekkage), aardbevingen, zoutoplossing
  - Risico's tenzij mitigatie is goedgekeurd door SodM

- Overige aspecten
  - Realisatietermijn
  - Watergebruik

Bevindingen

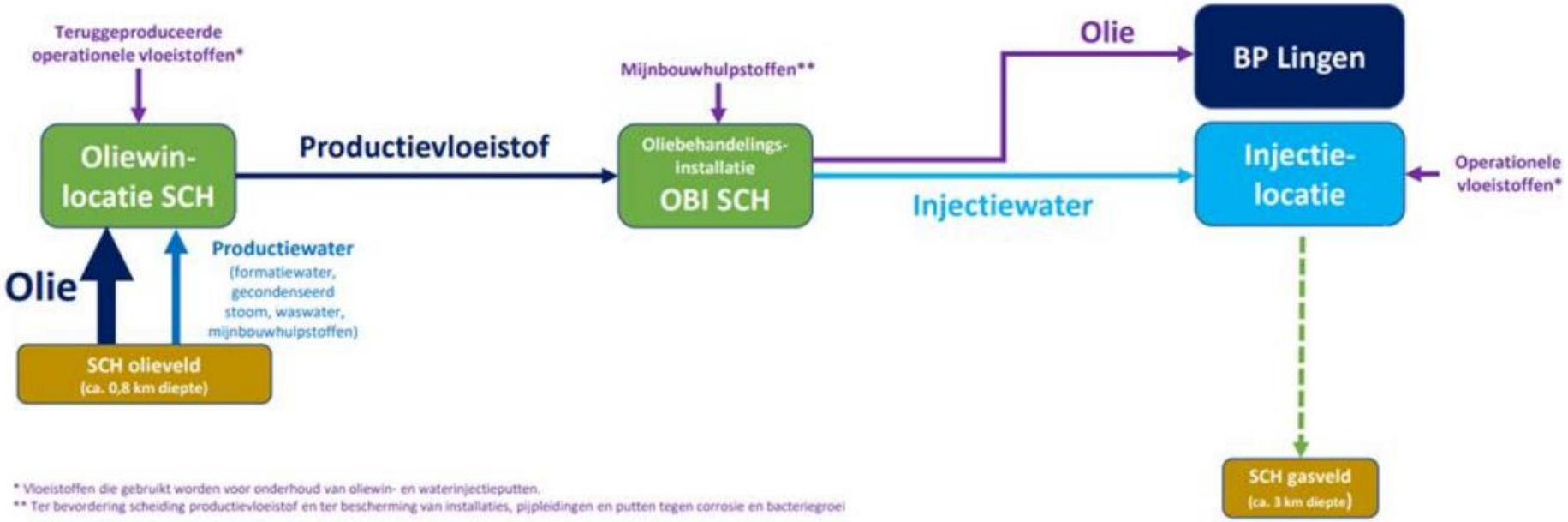
- Nut en Noodzaak - Oliewinning voortzetten is economisch gunstig
  - Verwerking productiewater noodzakelijk

- Veilig en verantwoord
  - Alternatief zuiveren tot vast zout is milieukundig nadelig en relatief duur
  - Alternatief indikken is milieukundig vergelijkbaar met waterinjectie
    - Hogere kosten dan waterinjectie, langere realisatie en nog pilots nodig voor ontwerp
  - Opslag brijn in aquifer oost van olieveld Schoonebeek
    - Retourstroom in aquifer, extra putten, extra debiet, onzekerheid drukbalans
  - Alternatief waterinjectie vergt mitigerende maatregelen voor risico’s ondergrond

- Schoner en beter – Overzicht mogelijkheden, om nader uit te werken
  - Nieuwe putten, positionering goedgekeurd door SodM
  - Optimalisatie op gebied van energie, watergebruik en mijnbouwhulpstoffen

Backup

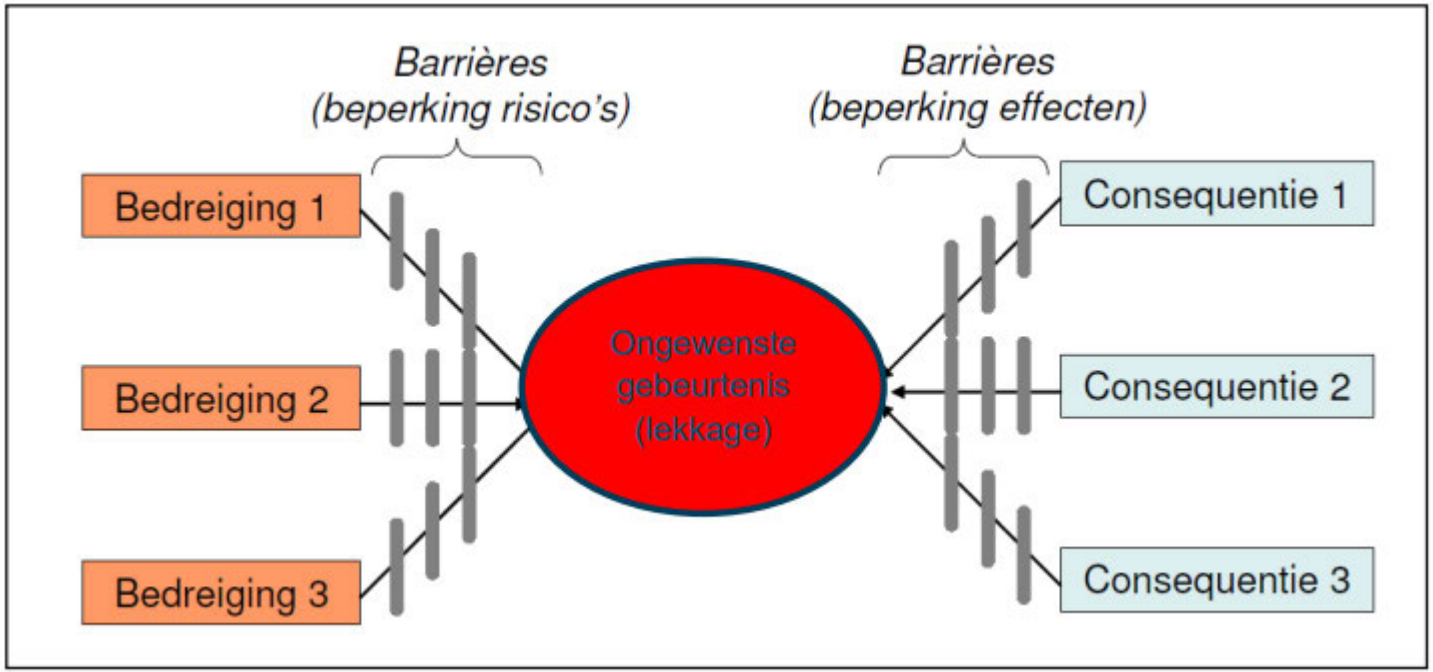
Waterketen oliewinning



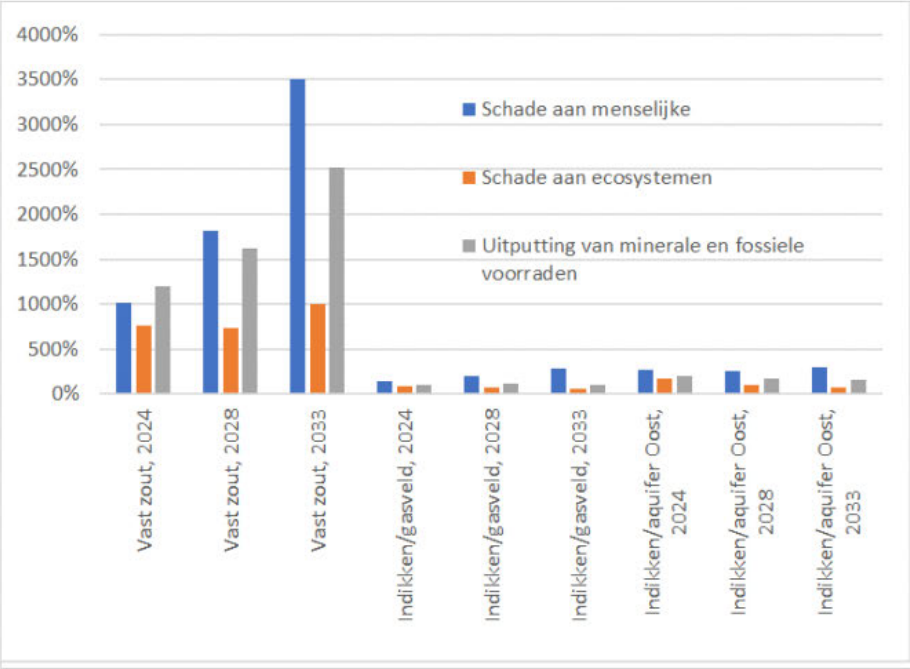
* Vloeistoffen die gebruikt worden voor onderhoud van oliewin- en waterinjectieputten.
** Ter bevordering scheiding productievloeistof en ter bescherming van installaties, pijpleidingen en putten tegen corrosie en bacteriegroei

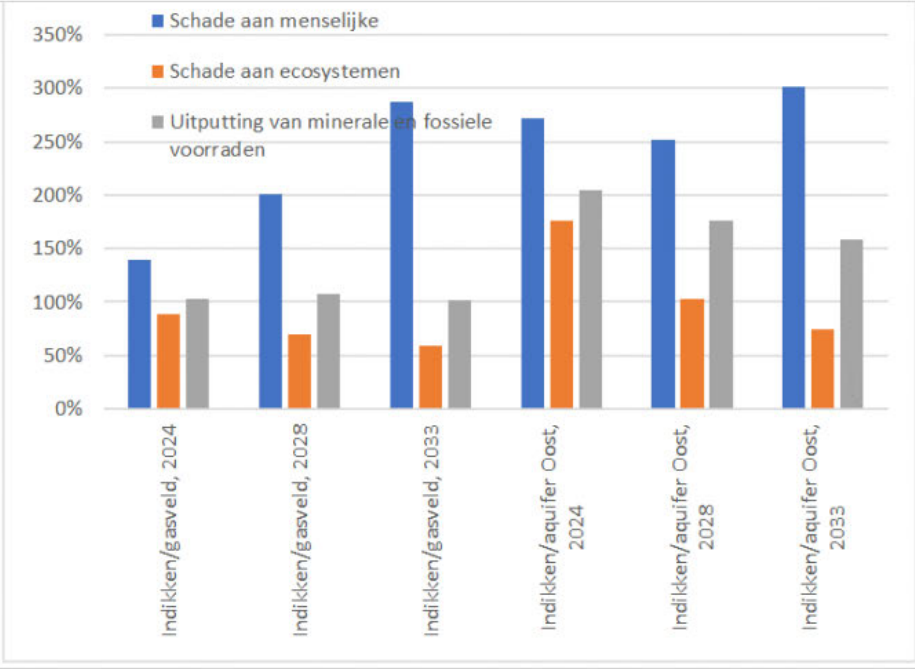
Royal HaskoningDHV

Bow tie risico benadering



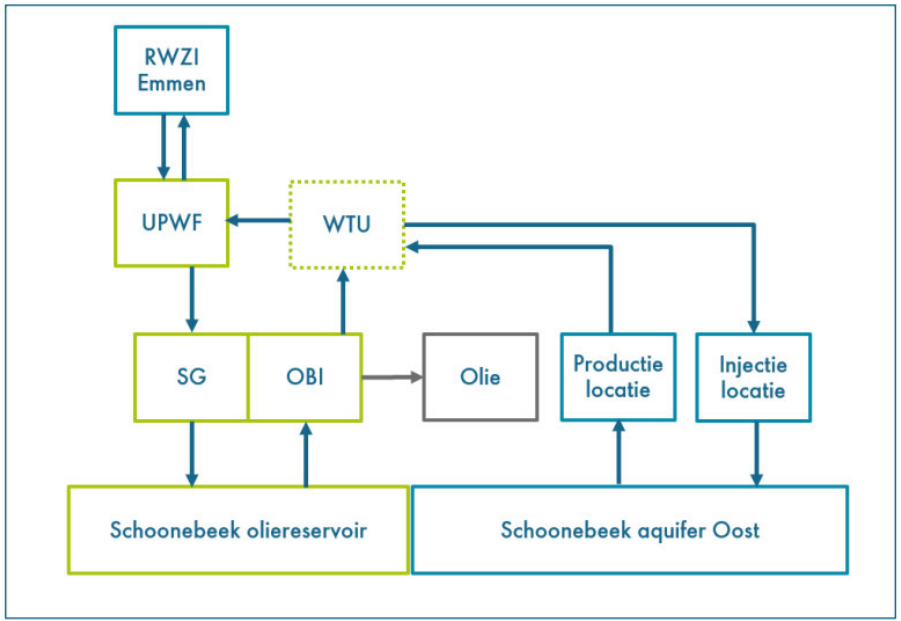
LCA resultaten

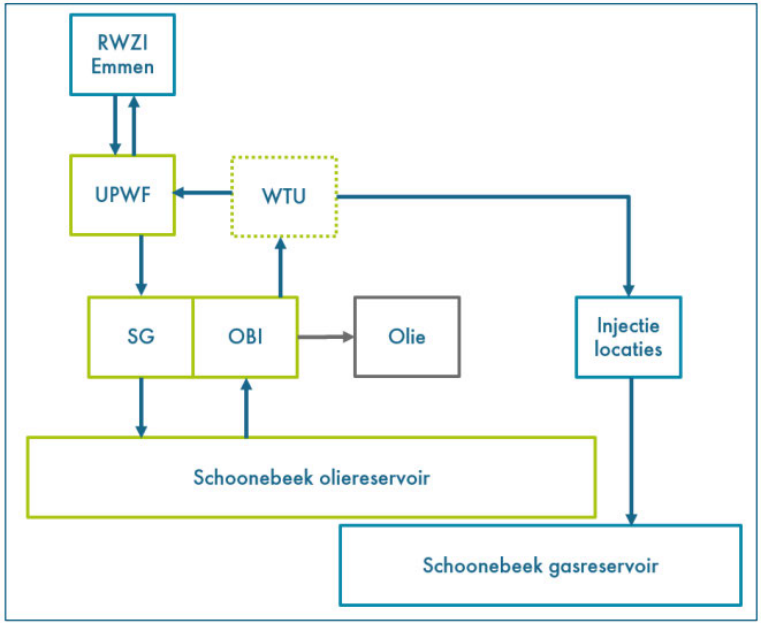




Royal HaskoningDHV

Varianten bij alternatief indikken





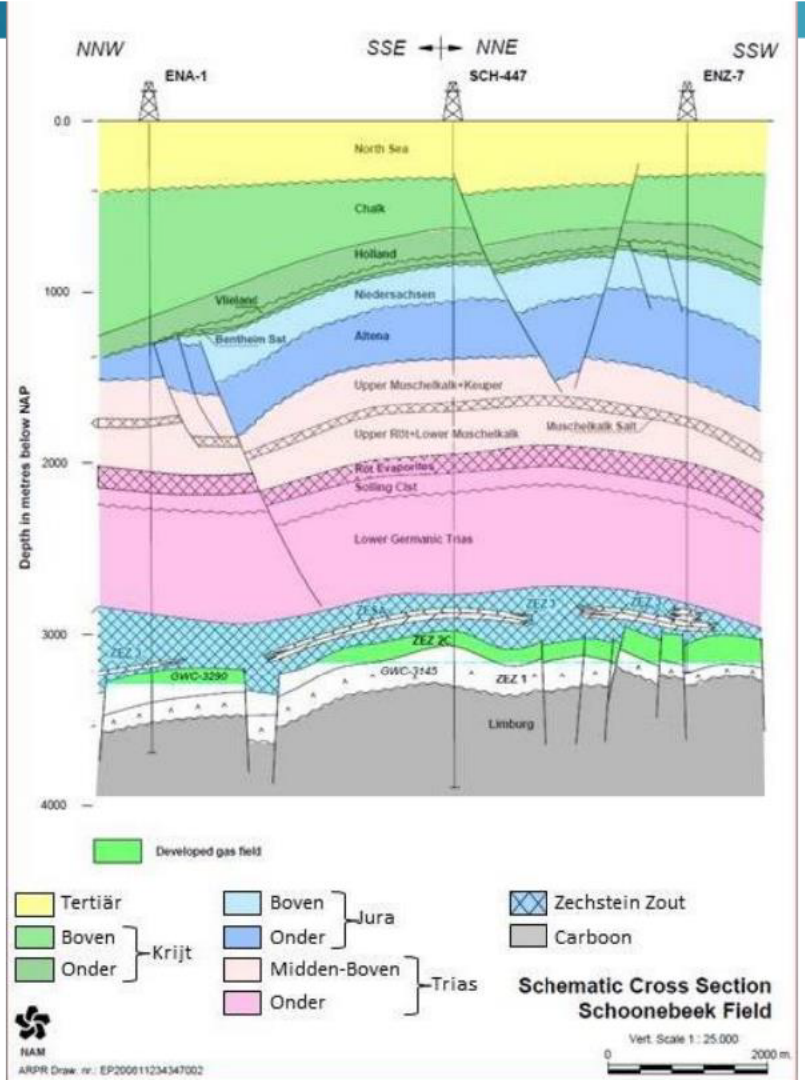
Royal HaskoningDHV

Alternatief waterinjectie



Royal HaskoningDHV

Schoonebeek



Date : 26-1-2023 16:54:08
From : "[redacted]"
To : "Statengriffie" [redacted]@drentsparlement.nl
Cc : "[redacted]" [redacted]@drenthe.nl, "Tjisse Stelpstra" [redacted]@drenthe.nl
Subject : FW: stukken 25 januari versturen naar eigen griffie
Attachment : bijlage 1 eindpresentatie 25-1-2023 definitief.pdf;bijlage 2 brief toezending-mkba-oliewinning-schoonebeek.pdf;bijlage 3 rapport mkba-oliewinning-schoonebeek.pdf;bijlage 4 Onderzoek Oliewinning Schoonebeek - Final.pdf;Bijlage 4.1 - CE toetsing Drente - Final.pdf;Bijlage 4.2 LCA alternatieven - Final.pdf;Bijlage 4.3 NAM - Overkoepelende Risico Analyse Schoonebeek.pdf;image001.png;image002.png;image003.png;image004.png;image005.png;

Hallo allen,

Gisteravond is in Emmen de informatieavond voor volksvertegenwoordigers (gemeenteraden Emmen en Coevorden, bestuur Waterschap Vechtstromen en Provinciale Staten Drenthe) geweest. Daar hebben de NAM en EZK NAM's plannen voor hervatting van oliewinning in Schoonebeek en de opties voor verwerking van het productiewater wat daarbij vrij komt kunnen presenteren en er was gelegenheid om vragen te stellen. Zoals aan het einde van de avond aangegeven zijn alle rapporten nu publiek beschikbaar. Deze zijn ter uw informatie bij deze mail aangehecht.

De stukken van het gebiedsproces Schoonebeek (o.a. notulen ontzorgingstafel, Q&A, presentaties, kamerbrieven en winningsplan) zijn te vinden op https://mijnbouwvergunningen.nl/schoonebeek .

Met vriendelijke groet,

[redacted]
Team Water, Bodem en Milieu
[redacted]

provincie Drenthe

+31 592[redacted]
werkdagen: ma, di, do, vr

Westerbrink 1 | Postbus 122, 9400 AC Assen
+31 592 365555 | post@drenthe.nl
www.provincie.drenthe.nl

Volg ons op

Dit bericht en de bijgevoegde bestanden zijn vertrouwelijk en alleen bestemd voor de geadresseerde(n).
Indien u dit bericht niet in goede staat ontvangt, waarschuw dan de afzender.

Van: [redacted]@emmen.nl>
Verzonden: donderdag 26 januari 2023 15:29
Aan:
CC:
Onderwerp: stukken 25 januari versturen naar eigen griffie

Dag allen,

Hierbij stuur ik jullie de presentaties van gisteravond toe. Ook zijn de rapporten van de onderzoeken toegevoegd. Wij hebben deze vandaag naar onze eigen griffie verstuurd met het verzoek om dit door te sturen naar raads- en collegeleden. Ook hebben we het eigen bestuurssecretariaat aangeschreven om dit door te sturen naar de collegeleden. Graag aan jullie het verzoek om dit in eigen organisatie naar de griffie en eventueel bestuurssecretariaat te sturen.

Alvast hartelijk bedankt!

Met vriendelijke groet,
[redacted]

Gemeente Emmen
Raadhuisplein 1
Postbus 30001
7800 RA Emmen

T +316[redacted]
E [redacted]@emmen.nl

Op woensdag, donderdag en vrijdag ben ik afwezig.

www.emmen.nl

Oliewinning en verwerking productiewater

25 januari 2023

Atlastheater Emmen

CE Delft

Gemeente Emmen

provincie Drenthe

Gemeente Coevorden

WATERSCHAP vechtstromen

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Royal HaskoningDHV

NAM

Programma

19.30 uur: Opening	[redacted] - gespreksleider
19.35 uur: Welkomstwoord	Tjisse Stelpstra - provincie Drenthe
19.40 uur: NAM: wat is ons plan?	[redacted] - NAM
20.00 uur: Gebiedsproces	[redacted] - Ministerie EZK
20.15 uur: Ontzorgingsspoor	[redacted] - voorzitter
20.30 uur: Pauze	
21.00 uur: MKBA	[redacted] - CE Delft
21.15 uur: Onderzoek Oliewinning Schoonebeek	[redacted] - RHDHV
21.45 uur: Hoe nu verder?	[redacted]
21.55 uur: Afsluiting	[redacted]

SCHOONEBEEK DE GEBOORTEGROND VAN DE NAM

Informatie-avond voor regionale volksvertegenwoordigers





AL 80 JAAR GOEDE BUREN, SAMEN NAAR 100 JAAR

De toekomst van de Schoonebeek Oliewinning

Waarom oliewinning hier en nu?

Hoe werkt de huidige oliewinning?

Hoe wordt de omgeving betrokken?

Welke opties voor waterverwerking zijn onderzocht?

Voor welke optie heeft NAM een voorkeur?

Deelt de regio in de opbrengsten?



Waarom Oliewinning hier en nu?

Nut en Noodzaak

2e Kamer vraagt Maatschappelijke Kosten Batenanalyse

- oliewinning genereert waarde voor Nederland
- werkgelegenheid en bedrijvigheid in zuidoost Drenthe

Olie in de Energie Transitie

- verwachting een geleidelijke afbouw
- in sommige sectoren nog geen alternatieven
- brandstof en grondstof voor dagelijkse producten

Geopolitiek situatie, energievoorziening kwetsbaar

- Nederland afhankelijk, eigen productie ~2%
- doel schoner dan geimporteerde olie (gemiddelde)



Hoe werkt de huidige oliewinning?

Een geintegreerde keten













Olie naar raffinaderij Lingen



Productiewater injectie

Puurwater Emmen

zuiver water voor stoom

Stoom maken

verhitten tot 300 graden

ambitie vergroenen

Stoom injectie

maakt olie vloeibaar

Oliewater pompen

stroperige olie

Oliebehandeling

olie/water scheiden

driekwart is water:

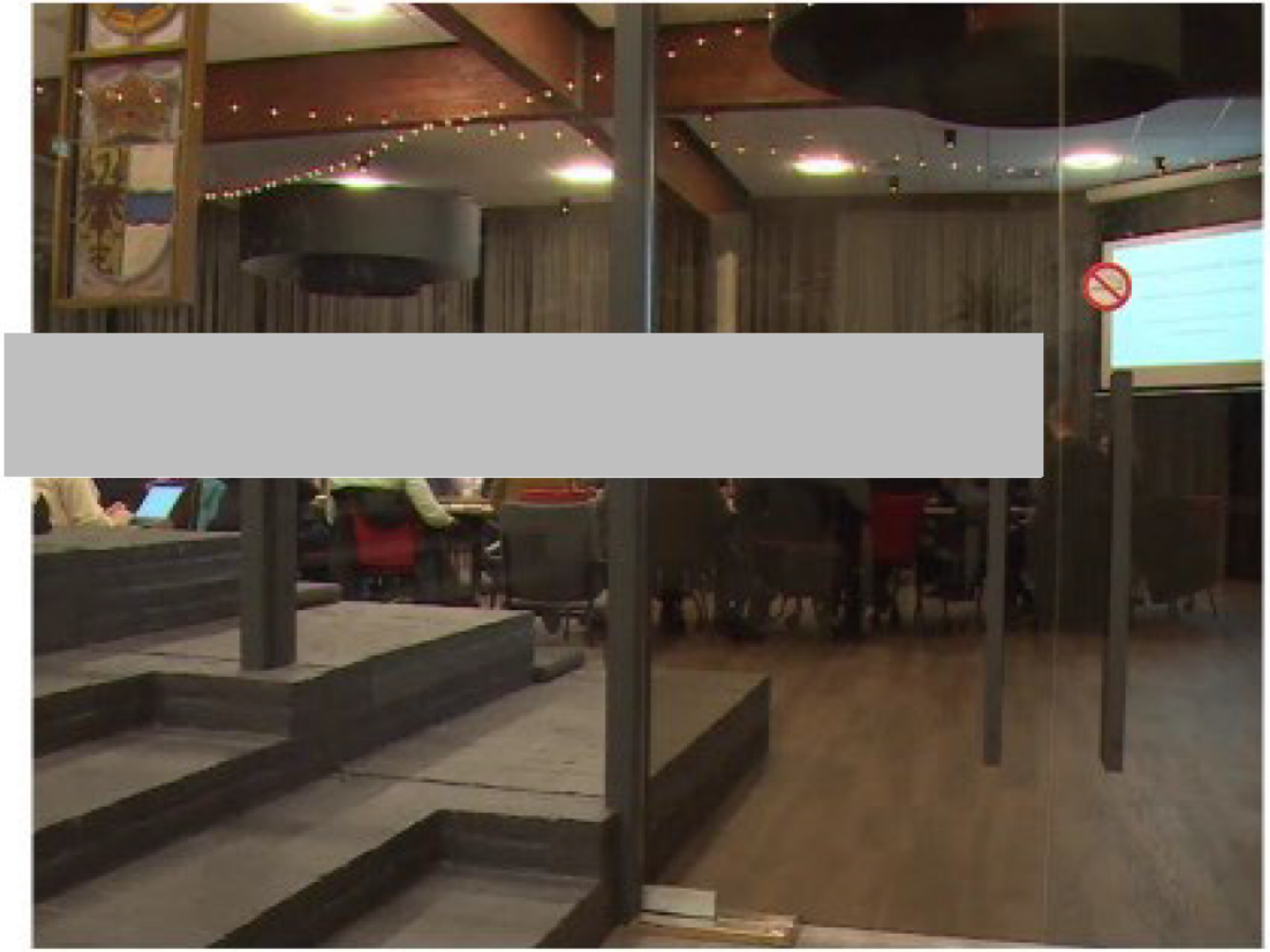
- 99.98% zoutwater
- 0.02% hulpstoffen

Hoe wordt de omgeving betrokken?

Goede participatie in het lopende gebiedsproces, al een aantal mogelijke afspraken afgestemd

- Putten: hergebruik / nieuw
- Binnenbuis put: conventioneel / onderzoek kunststof
- Schade: Cie Mijnbouwschade + Limburgse methode
- Nulmeting gebouwen: geen/ beeldbepalende panden
- Mijnbouw hulpstoffen: onderzoek naar alternatieven
- Versterken Flora/Fauna: werkgroep maakt werkplan
- Monitoring & Incidenten delen en periodiek toelichten

Verdere gesprekken gepland



Welke opties voor waterverwerking zijn onderzocht?

Drie kansrijke alternatieven zijn door RHDHV geëevalueerd

Zuiveren: scheiden in vast zout en schoon zoet water

- grote nieuwe fabriek, energie intensief
- aanzienlijke resterende onzuiver zout restfractie
- slechtere milieu score dan indikken en waterinjectie

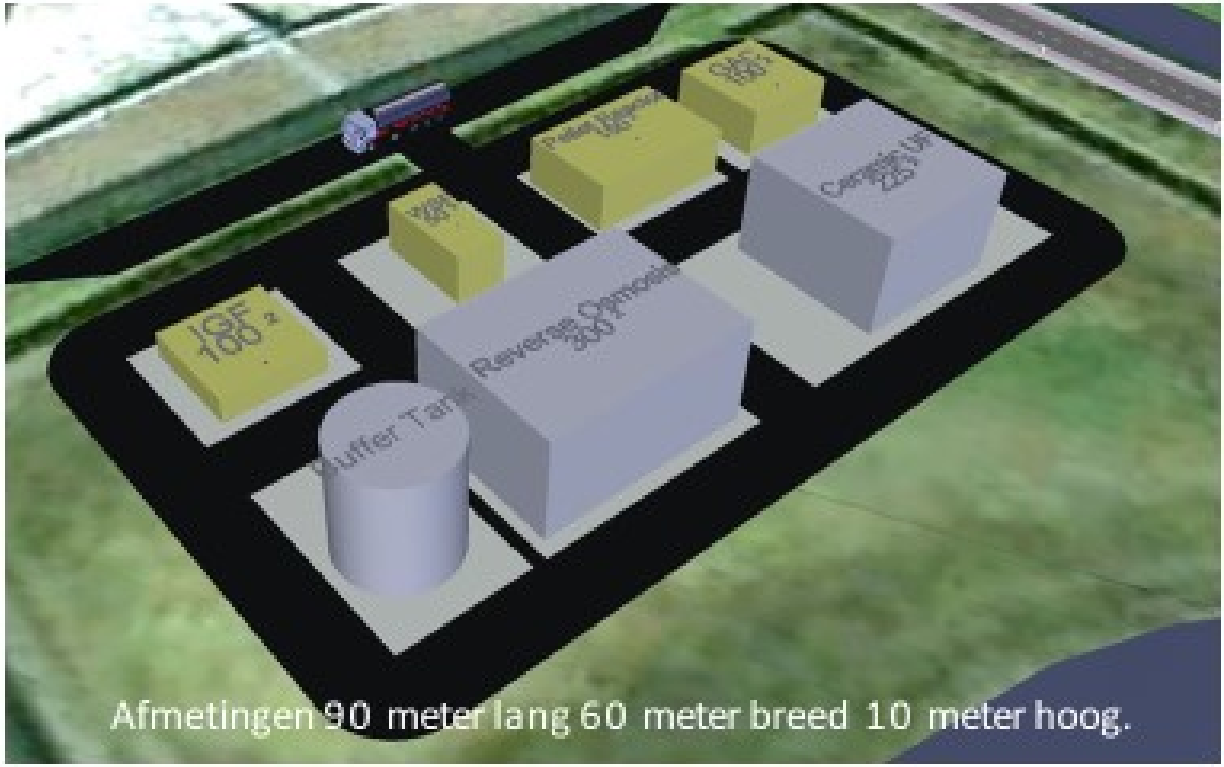
Indikken: scheiden in schoon zoetwater en een zoute brijnstroom

- scoort in evaluatie vergelijkbaar met waterinjectie
- grote nieuwe fabriek met impact op omgeving
- complex proces wereldwijd niet eerder op deze schaal
- realisatietermijn ~4 jaar, olieproductie ligt stil
- injectie brijn met reststoffen in de diepe ondergrond
- disproportioneel kostbaar

Waterinjectie: productiewater in zijn geheel geïnjecteerd

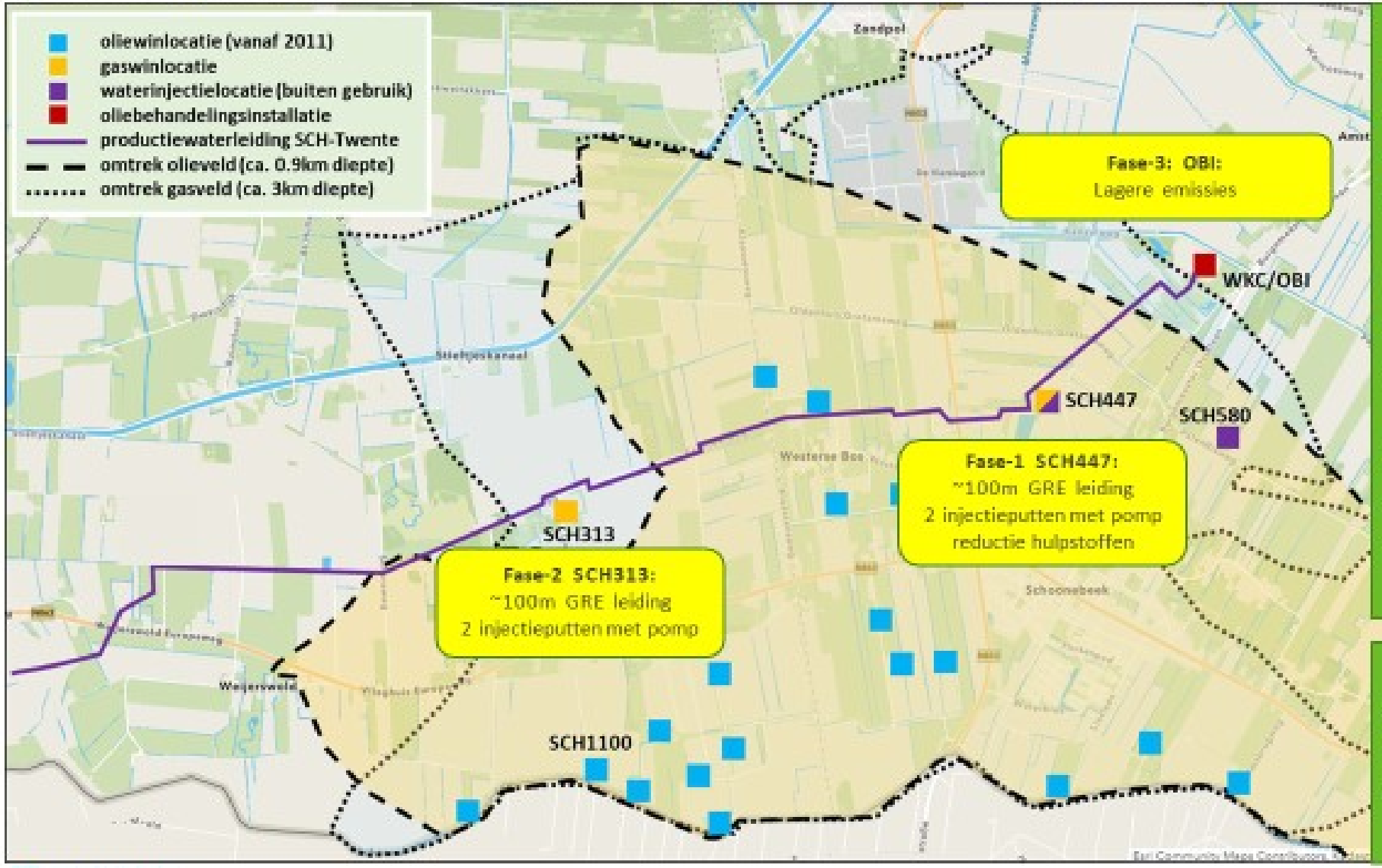
- bekend proces, veel kennis door onderzoek opgedaan
- realisatie termijn ~ 1 jaar
- vergt aandacht voor putintegriteit, seismiciteit en zoutoplossing
- wordt door EU en wereldwijd gezien als "best practice"

Artist impressie Waterzuiveringsfabriek



Voor welke optie heeft NAM een voorkeur?

Injectie in het gasveld onder het olieveld (3km diepte) , reductie emissies en mijnbouwhulpstoffen



Veilig
- nieuwe putten
- nieuwe leidingen
- beste materialen

Verantwoord
- afsprakenkader
- delen met de regio

Schoner
- minder hulpstoffen
- lagere emissies

Seismiciteit: risicobeheersplan
Putintegriteit: nieuwe putten
Zoutoplossing: put plaatsing

Deelt de regio in de opbrengsten?

Gebiedsproces pijler 'delen met de regio'

- Bestuurders: "1st zorgvuldig besluitvormingsproces, daarna spreken overdelen" -> verkenner aangesteld
- NAM inzet: 'delen' invullen met procesafspraak

Werkgelegenheid in de regio

- 150 in NAM en 150 bij leveranciers
- Emmen en Coevorden veel O&G toeleveranciers

SBK overige inkoop ongeveer € 35mln per jaar

- ongeveer € 20 mln in straal 35 km rond SBK
- ongeveer € 2 mln in directe omgeving SBK

NAM in de samenleving

- gezamenlijke geschiedenis
- veel bewoners betrokken bij NAM
- sponsoring € 0.5 mln periode 2012-2022



NAM

NAM

SCHOONEBEEK
LANGE TERMIJN OLIEWINNING

INFORMATIEAVOND REGIONALE VOLKSVERTEGENWOORDIGERS

25 JANUARI 2023

Oliewinning en verwerking productiewater

25 januari 2023

Atlastheater Emmen

CE Delft

Gemeente Emmen

provincie Drenthe

Gemeente Coevorden

WATERSCHAP vechtstromen

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Royal HaskoningDHV

NAM

Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

Gebiedsproces Schoonebeek

Ontzorgen, Bijdragen, Vergunnen

Regionale informatiebijeenkomst 25 januari 2023

Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

Gebiedsproces Schoonebeek

Ontzorgen, Bijdragen, Vergunnen

Regionale informatiebijeenkomst 25 januari 2023

Gebiedsproces

- Aanleiding gebiedsproces

- Opzet via drie pijlers:
  - Ontzorgen
  - Vergunnen
  - Bijdragen

Intern gebruik

Pijlers van het Gebiedsproces “Schoonebeek Olieproductiewater verwerking” onder regie van EZK

Pijler	Vergunningen	Ontzorgen	Bijdragen
Trekker	EZK (locaties) Gemeentes (leidingen)	NAM / onafhankelijk voorzitter / EZK	Lokale overheden
Resultaat	Besluitvorming vergunningen (wettelijke procedure)	Afsprakenkader	Gebiedsafspraken

Bestuurlijk overleg (regio, NAM, EZK) en ambtelijk overleg (regio, NAM, EZK)

Intern gebruik

Ontzorgen: Waarom en wie?

Doel:

- Zorgen ophalen bij bewoners
- Komen tot afspraken tussen bewoners en NAM
- Voldoende draagvlak en zorgvuldig proces

Deelnemers:

- (onafhankelijk) Voorzitter
- Dorpsbelangen Schoonebeek
- Individuele bewoners
- LTO Noord – afdeling Schoonebeek
- Natuur- en milieuvereniging “Het Stroomdal”
- NAM

- EZK
- Regionale overheden (ambtelijk)

Intern gebruik

Ontzorgen: Hoe en wat?

- **Ronde tafel sessies**
- Informeren en afspraken
  - 8 sessies (juli - januari)

- **Afsprakenkader**
- Onafhankelijk voorzitter
- Uitwerking monitoringsprogramma
- Oprichten klankbordgroep/stichting
- Bewaken en uitvoeren van afspraken dmv klankbordgroep/Stichting
- Relatie met vergunning verkennen

Intern gebruik

Bijdragen

- Doel: gebied een impuls geven
- Decentrale overheden hebben voortouw
  - Verkenner is aangesteld, daarna onderhandelingen

Intern gebruik

Vergunningen: Belangrijkste vergunningprocedures

1. **Bestemmingsplan** strijdigheid (toetsing aan ruimtelijke regels (Coevorden))
   - mag injectie op die locatie volgens het bestemmingsplan? Ruimtelijke onderbouwing nodig?

2. **Mijnbouwwet** (toetsing aan regels gebruik ondergrond)
   - Aanpassing van het winningsplan (putten, geologie-formatie, invloed en risico)
   - Aanpassing/opstellen van een waterinjectiemanagementplan

3. **Wabo** (toetsing aan regels gebruik bovengrond)
   - Oprichten/wijzigen van een inrichting,
   - Milieu en omgevingsaspecten nabij het oppervlak (o.a. MER-rapport),
   - Afvalbeheerplan

4. **Overige vergunningen** (m.n. kabels en leidingen, tijdelijke werkzaamheden)

Intern gebruik

Vergunningen: Wie is bevoegd gezag?

VERGUNNING	BEVOEGD GEZAG
Bestemmingsplan →	Gemeente
Mijnbouwwet →	Ministerie van EZK
Wabo →	Ministerie van EZK
Overige vergunningen →	provincie, gemeente en waterschap

NB: Opslagvergunning is niet nodig (art 28 Mbb)

Intern gebruik

Vergunningen

Bestemmingsplan

Wijziging bestemmingsplan 26 weken?

Mijnbouwwet

Wijziging winningsplan gaswinning 26 weken
Nieuwe putten, injectie water, verlenging van duur winning?,

Wabo

MER-beoordelings-notitie 6 weken → **Volledige MER ?** Voorbereiding + 6 weken →

- **Omgevingsvergunning** bestaande putten, 8 weken
- **Omgevingsvergunning** nieuwe putten, 26 weken

Overige vergunningen

Omgevingsvergunning aanleg kabels en leidingen, water, geluid, meestal 8 weken

Verwachting: januari 2023 — januari 2024

Intern gebruik

Vooruitblik Gebiedsproces

- Ontzorgspoor
  - Afronden en ondertekenen van afsprakenkader
  - Stichting oprichten die toezicht houdt op afspraken
- Bijdragespoor
  - Verkennend gesprek decentrale overheden met NAM en EZK
  - Komen tot passende afspraken
- Vergunningenspoor
  - MER-aanmeldnotitie in behandeling
  - Omgevingsvergunningen volgen
  - Ondergrondse risico's in winningsplan volgen

www.mijnbouwvergunningen.nl/schoonebeek

Intern gebruik

Oliewinning en verwerking productiewater

25 januari 2023

Atlastheater Emmen

CE Delft

Gemeente Emmen

provincie Drenthe

Gemeente Coevorden

WATERSCHAP vechtstromen

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Royal HaskoningDHV

NAM

Hoofdstukindeling

Afsprakenkader Gebiedsproces Productiewaterverwerking Schoonebeek

Versie: Concept_04

Datum : 20 januari 2023

---

1. Doel en tot stand komen van het Afsprakenkader

2. Wettelijke afspraken – via de vergunningen - en de ELEMENT NL-gedragscode

Aanvullende afspraken

3. Onafhankelijke Stichting "<naam>" (vraag aan Ontzorgingstafel: naamstelling nu nodig?)

4. Monitoring

4.1. Bodemdaling - monitoring
4.2. Aardbevingen - monitoring
4.3. Gebouwopnamen – monitoring

5. Mens en Milieu, Flora en Fauna

6. Voorkomen van overlast

7. Communicatie en Overleg

Ondertekening

CONCEPT

Intern gebruik

Oliewinning en verwerking productiewater

25 januari 2023

Atlastheater Emmen

CE Delft

Gemeente Emmen

provincie Drenthe

Gemeente Coevorden

WATERSCHAP vechtstromen

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Royal HaskoningDHV

NAM



Resultaten MKBA Schoonebeek

Regio-overleg 24 januari 2023



CE Delft

Committed to the Environment

CE Delft

- Onafhankelijk onderzoek en advies sinds 1978
- Energie, transport en grondstoffen
- Economische, technische en beleidsmatige expertise
- 80 medewerkers
- Not-for-profit



Klanten



Bedrijven
(MKB, industrie, transport, energie en brancheorganisaties)



Overheden
(Europese Commissie, Europees Parlement, ministeries, provincies, gemeenten, waterschappen)



NGO's

TNO AGE IN EEN OOGOPSLAG
ONDERDEEL VAN DE GEOLOGISCHE DIENST NL

- De missie van de Adviesgroep voor Economische zaken (TNO -AGE) is om
  - relevant wetenschappelijk inzicht te verschaffen en uitstekend advies te geven
  - over het gebruik en de gevaren van de diepe ondergrond.
  - Hiermee geven we beleidsmakers, toezichthouders, hun stakeholders en de samenleving de mogelijkheden en middelen om actie te ondernemen.
- 40 fte met flexibele schil van circa 20 fte
- Expertise gebieden:
  - Olie, gas en zoutwinning (mijnbouw)
  - Energietransitie (CCS, H2 -opslag)
  - Geothermie
  - Effecten Mijnbouw (bodemdaling, aardbevingen)
  - Data- en informatiemanagement (NLOG)



Aanleiding en doel MKBA

- Via de **motie Bromet** c.s. (Kamerstuk 33529-936) heeft de Tweede Kamer de regering opgeroepen om een maatschappelijke kosten- en batenanalyse (MKBA) uit te voeren naar de oliewinning in Schoonebeek.
- **Breed welvaartsbegrip**
- Rekening houden met:
  - **Schaarste gasmarkt** door oorlog Oekraïne (alternatieve inzet van gas tbv stoom)
  - Lokale belangen **Drenthe en Twente** en **toekomstige generaties**
- **Doel**: integraal vergelijken van effecten van verschillende verwerkingsroutes van het productiewater
- **Let op**: ook verdelende rechtvaardigheid en draagvlak spelen een rol, deze vormen geen onderdeel van onze analyse

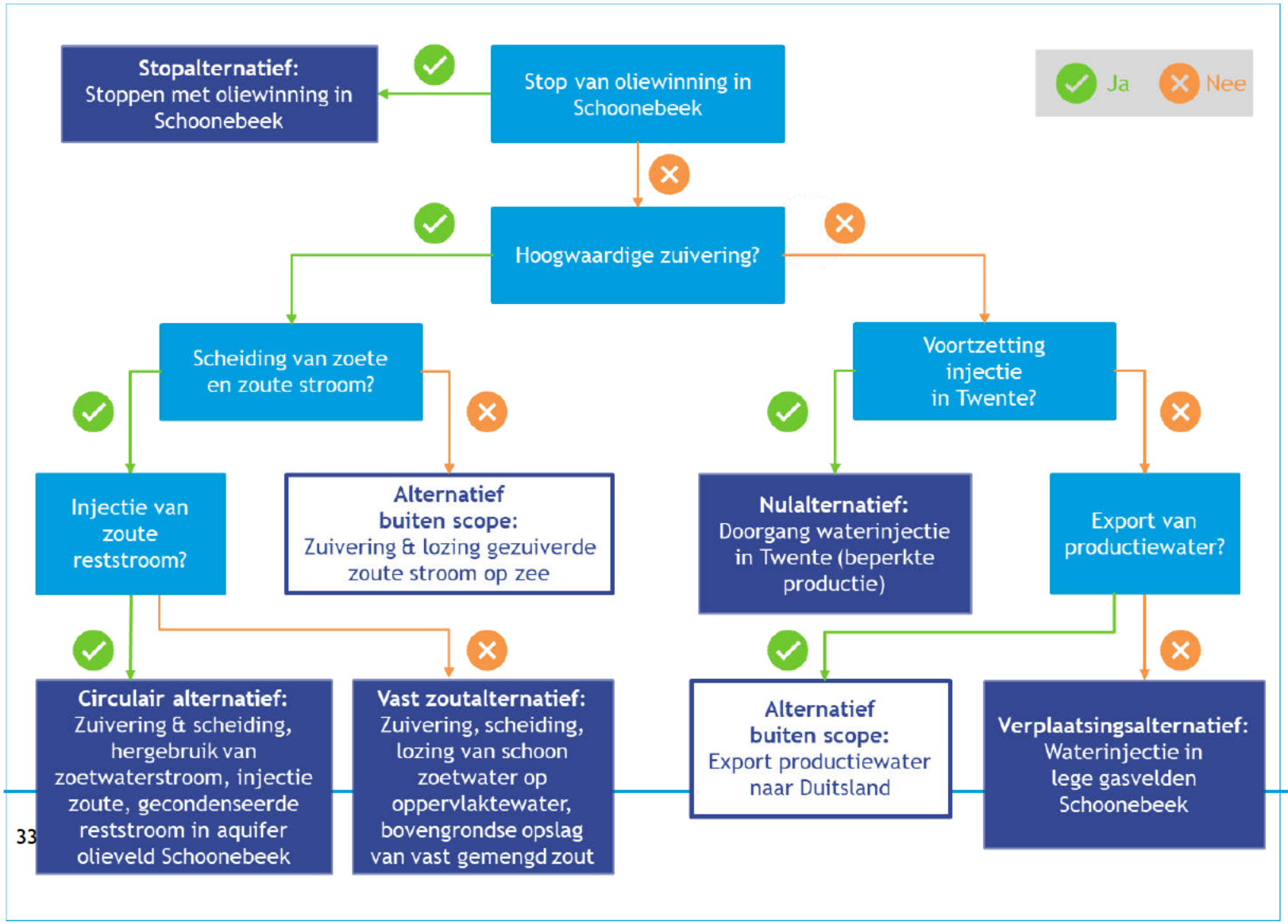
Belangrijkste uitgangspunten



- Overzicht van **alle kosten en baten**
  - Zo veel mogelijk in euro's waarderen, Behalve 'PM'.
- Zichtperiode is **100 jaar,** waardoor we l**angetermijneffecten mee kunnen nemen**
    - Winning/productie tot 2040
    - Abandonneren
    - Nazorg
- Discontovoet is **2,25%**
- Berekening van kosten en baten zijn gebaseerd op:
  - bestaand onderzoeksmateriaal (heroverwegingstudie 2022 - RHDHV)
  - (geverifieerde) gegevens van NAM
  - gesprekken met makelaars
- Conform Algemene Leidraad en werkwijzers MKBA



Stroomschema alternatieven



Resultaten nationaal

Welvaartseffecten	WLO-Laag (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)				WLO-Hoog (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)			
	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen
Directe financiële effecten	872	562	799	-603	349	-13	263	-213
Luchtvervuiling	-1	-1	-1	15	-2	0	-2	14
Klimaat	28	25	27	-16	112	98	108	-32
Droogte	0	0	0	0	0	0	0	0
Voorzieningszekerheid	0	0	0	42	-3	3	-3	39
Woningmarkt	0	0	0	2	0	0	0	2
Werkgelegenheid	0	0	0	0	0	0	0	0
Lekkagerisico's (na maatregelen)	-	-/--	-	0	-	-/--	-	0
Seismische risico's (na maatregelen)	-	0	-	0	-	0	-	0
Geluid	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaalsaldo	899 + PM	586 +PM	825 + PM	560 + PM	456 + PM	88 + PM	366 + PM	-190 + PM

Regionale uitkomsten

Welvaartseffecten	WLO-Laag (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)				WLO-Hoog (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)			
	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen
Luchtvervuiling	-1	-1	-1	15	-2	0	-2	14
Droogte	0	0	0	0	0	0	0	0
Woningmarkt	0	0	0	2	0	0	0	2
Werkgelegenheid	0	0	0	0	0	0	0	0
Lekkagerisico's (na mitigerende maatregelen)	-	-/--	-	0	-	-/--	-	0
Seismische risico's (na mitigerende maatregelen)	-	0	-	0	-	0	-	0
Geluid	0	0	0	0	0	0	0	0
Lokale belastingen en huurinkomsten	0	0	0	-25	0	0	0	-25
Totaalsaldo*	**-1 + PM**	**-1 + PM**	**-1 +PM**	**-8 + PM**	**-2 + PM**	**0 + PM**	**-2 + PM**	**-9 + PM**

Gevoeligheidsanalyses

- Resultaten robuust zijn voor de geïdentificeerde onzekerheden.
- het is uiterst onwaarschijnlijk is dat de lekkage- en bevingsrisico's die samenhangen met de oliewinning in Schoonebeek het mkba-saldo significant doen veranderen.
- **Grondwater:**
  - Stel 1/220 kans dat grondwater wordt vervuild (Nedersachsen 220 putten)
  - >> 135 mld euro schade om stopalternatief beter te doen presteren
- **Seismiciteit:**
  - 1/52 kans op aardbeving (> 2 op schaal van Richter) door waterinjectie
  - >> 34 mld schade om stoppen beter te laten presteren
    - Vgl Groningen: 180 miljoen euro aan schadeclaims per beving
- **Hogere CO_2 prijzen (2 graden):**
  - Welvaartseffecten extremer, ranking alternatieven gelijk

Conclusies

- Effecten in beeld volgens breed welvaartsbegrip
- Financiële effecten domineren
- Klimaateffecten zijn belangrijkste externe kostenpost
  - Oliewinning leidt tot extra winningsemissies
    - E-boiler beperkt deel emissies door beperking gasvraag
  - Echter CO2-footprint (well-to-tank) olie-import is groter
  - Met e-boiler wordt CO2-footprint Schoonebeek beter dan import
- Effecten voorzieningszekerheid grootst in stopalternatief
- Bodemrisico:
  - **Objectief:** (kans x schadebedrag) vermoedelijk niet genoeg om saldo te doen kantelen
  - **Subjectief:** geen impact op woningmarkt verwacht (tenzij serieuze incidenten)

Oliewinning en verwerking productiewater

25 januari 2023

Atlastheater Emmen

CE Delft

Gemeente Emmen

provincie Drenthe

Gemeente Coevorden

WATERSCHAP vechtstromen

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Royal HaskoningDHV

NAM

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Onderzoek Oliewinning Schoonebeek

Bevindingen - 25 januari 2023

BF5299-RHD-ZZ-XX-PP-Z-0001

Project related

23 januari 2023

Even voorstellen

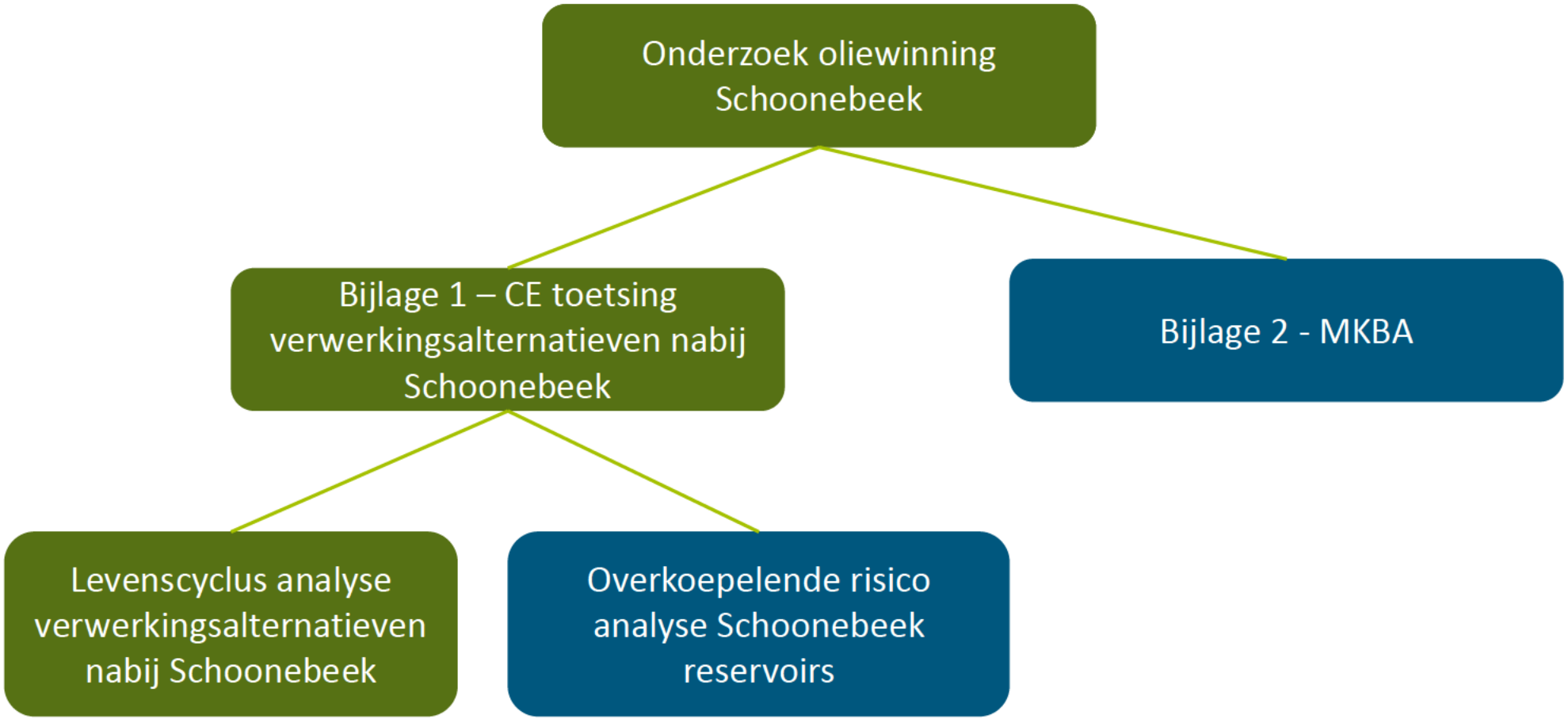
[redacted], [redacted] bij Royal HaskoningDHV

- 5.1.2e [redacted]
- 5.1.2e [redacted]
- [redacted]
- Projecten voor overheid en industrie
- 5.1.2e [redacted]
  - [redacted]
  - [redacted]
- Presentatie in verlengde van presentatie aan bestuurders op 2 september 2020

Onderzoek gericht op verwerking nabij Schoonebeek

- Doel en opzet onderzoek
- Inhoud
- Bevindingen

CE-toetsing volgens wettelijk kader
MKBA = Maatschappelijke kosten baten analyse
LCA = Levens Cyclus Analyse



Onderzoek oliewinning Schoonebeek

- Nut en noodzaak oliewinning - MBKA
- Veilig en Verantwoord - Toetsing verwerkingsalternatieven
- Optimalisaties - Schoner en beter

Bijlage 1 – CE toetsing verwerkingsalternatieven nabij Schoonebeek

- Overzicht mogelijke verwerkingsopties
- Selectie kansrijke opties
- Uitwerking alternatieven voor toetsing
- CE-toetsing alternatieven - LCA

Levenscyclus Analyse verwerkingsalternatieven nabij Schoonebeek

- Alternatief zuiveren tot vast zout
- Alternatief indikken en injectie brijn
  > in aquifer bij olieveld of in gasveld
- Alternatief waterinjectie gasveld

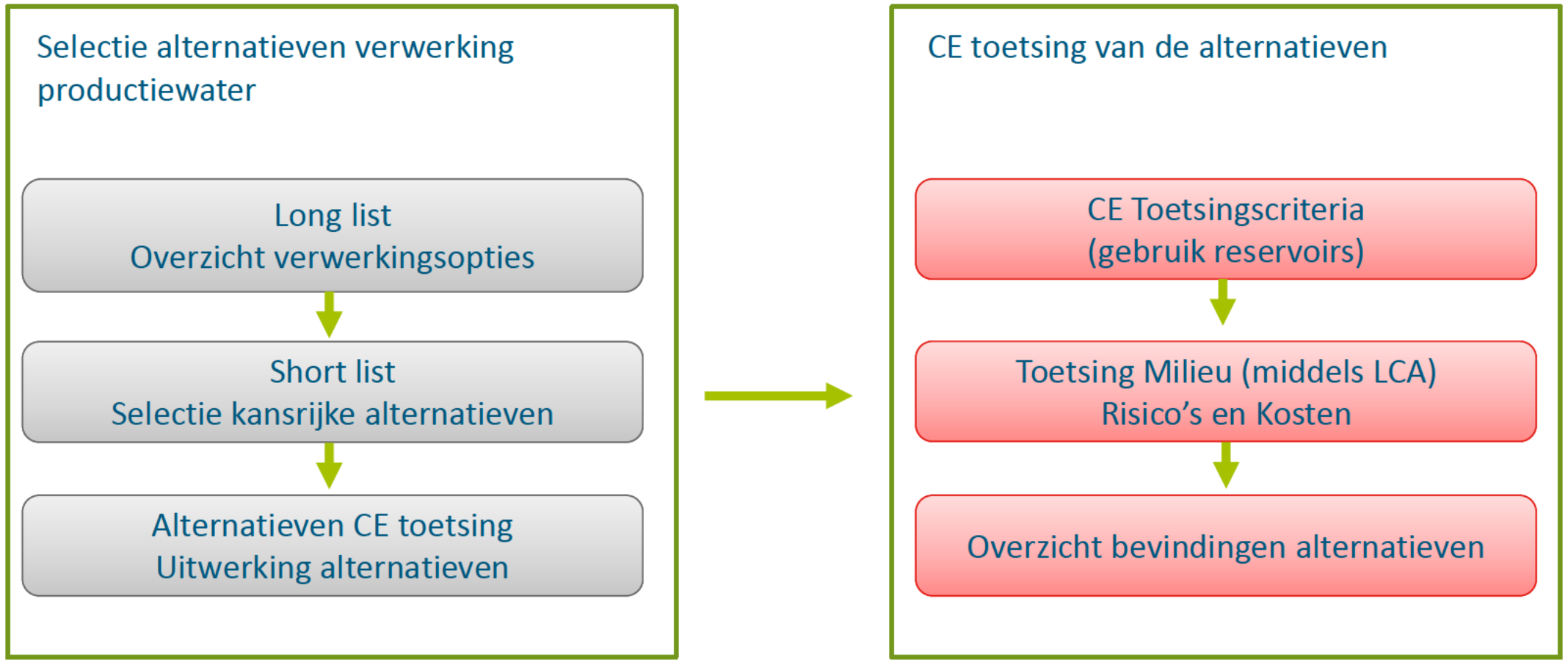
MKBA – resultaten CE-Delft uitgevoerd onderzoek

Tabel 1 - Eindsaldo van de mkba en verdeling over de verschillende posten

Welvaartseffecten	WLO-Laag (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)				WLO-Hoog (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)			
	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen
Directe financiële effecten	872	562	799	-603	349	-13	263	-213
Luchtvervuiling	-1	-1	-1	15	-2	0	-2	14
Klimaat	28	25	27	-16	112	98	108	-32
Droogte	0	0	0	0	0	0	0	0
Voorzieningszekerheid	0	0	0	42	-3	3	-3	39
Woningmarkt	0	0	0	2	0	0	0	2
Werkgelegenheid	0	0	0	0	0	0	0	0
Lekkagerisico's (na maatregelen)	-	-/--	-	0	-	-/--	-	0
Seismische risico's (na maatregelen)	-	0	-	0	-	0	-	0
Geluid	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaalsaldo	**899 + PM**	**586 +PM**	**825 + PM**	**-560 + PM**	**456 + PM**	**88 + PM**	**366 + PM**	**-190 + PM**

PM betekent dat het betreffende welvaartseffect niet is gekwantificeerd

Alternatieven selectie en verwerking



Milieu	Alternatief 1: Vast zout	Alternatief 2a: Indikken - olieveld	Alternatief 2b: Indikken - gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie
Totaal Milieu	- -	-	-	-
Energieverbruik	- -	-	-	-
Reststoffen	- -	-	-	**0**
Chemicaliën	**0**	-	-	-
Milieu-LCA	- -	-	-	-
Menselijke gezondheid	- -	-	-	**0**
Ecosysteem	- -	**0**	**0**	-
Voorraden grondstoffen	- -	-	-	-
Risico korte termijn	-	- - (-)	- - (-)	- - (-)
Waterzuivering	-	-	-	0
Watertransport	0	-	-	-
Waterlozing	-	-	-	N.v.t.
Waterinjectie	N.v.t.	- - (-)	- - (-)	- - (-)
Restproducten	-	0	0	0
Risico lange termijn	- - (-)	-	- - (-)	- - (-)
Lekkage putten	N.v.t.	-	-	-
Lekkage reservoir	N.v.t.	0	0	0
Zoutoplossing	N.v.t.	0	- - (-)	- - (-)
Restproducten	- - (-)	0	0	0
Kosten (miljoen euro)	**676**	**277**	**210**	**140**
Schoonebeek pijpleidingen	161	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Aanlegfase	131	191	132	81
Operationele fase	384	86	78	59

Aandachtspunten

- Opmerkingen uit reviews eerdere rapporten zijn daar waar mogelijk verwerkt
- Zuivering bestaat uit componenten die in industrie worden toegepast
  - Membraantechnologie
  - Combinatie op dit type water is nog niet bewezen, testfase nodig
  - Integratie met Oliebehandelingsinstallatie mogelijk complex
- Risico's ondergrond
  - Putten (lekkage), aardbevingen, zoutoplossing
  - Risico's tenzij mitigatie is goedgekeurd door SodM
- Overige aspecten
  - Realisatietermijn
  - Watergebruik

Bevindingen

- Nut en Noodzaak - Oliewinning voortzetten is economisch gunstig
  - Verwerking productiewater noodzakelijk

- Veilig en verantwoord
  - Alternatief zuiveren tot vast zout is milieukundig nadelig en relatief duur
  - Alternatief indikken is milieukundig vergelijkbaar met waterinjectie
    - Hogere kosten dan waterinjectie, langere realisatie en nog pilots nodig voor ontwerp
  - Opslag brijn in aquifer oost van olieveld Schoonebeek
    - Retourstroom in aquifer, extra putten, extra debiet, onzekerheid drukbalans
  - Alternatief waterinjectie vergt mitigerende maatregelen voor risico's ondergrond

- Schoner en beter – Overzicht mogelijkheden, om nader uit te werken
  - Nieuwe putten, positionering goedgekeurd door SodM
  - Optimalisatie op gebied van energie, watergebruik en mijnbouwhulpstoffen

Oliewinning en verwerking productiewater

25 januari 2023

Atlastheater Emmen

CE Delft

Gemeente Emmen

provincie Drenthe

Gemeente Coevorden

WATERSCHAP vechtstromen

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Royal HaskoningDHV

NAM

Dank voor uw aandacht

Hoe verder?

Presentaties en onderzoeken komen voor een ieder beschikbaar via de griffie van uw organisatie.

Na deze gezamenlijke informatieavond volgt het politiek/bestuurlijke proces in uw eigen organisatie.

Onafhankelijke review door TNO in opdracht van de 4 regionale overheden van Onderzoek Oliewinning Schoonbeek. Onderzoek is nu gaande.

Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

> Retouradres Postbus 20401 2500 EK Den Haag

De Voorzitter van de Tweede Kamer
der Staten-generaal
Prinses Irenestraat 6
2595 BD DEN HAAG

Programma DG Groningen en Ondergrond
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Bezoekadres
Bezuidenhoutseweg 73
2594 AC Den Haag

Postadres
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Overheidsidentificatienr
00000001003214369000

T 070 379 8911 (algemeen)
F 070 378 6100 (algemeen)
www.rijksoverheid.nl/ezk

Datum 9 december 2022
Betreft Toezending MKBA Oliewinning Schoonebeek

Ons kenmerk
PDGGO-DTDO / 22544836

Bijlage(n)
1: MKBA oliewinning Schoonebeek

Geachte Voorzitter,

Hierbij stuur ik u de maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) Oliewinning Schoonebeek waarmee ik uitvoering geef aan een tweetal moties. Ik zal in deze brief een korte toelichting geven op het rapport.

De Tweede Kamer heeft de regering via de motie[1] Bromet (GL) en de motie[2] Kröger (GL) opgeroepen om een maatschappelijke kosten- en batenanalyse (MKBA) uit te voeren naar de oliewinning in Schoonebeek en hierbij rekening te houden met de recente ontwikkelingen rondom gas en de situatie in Oekraïne. Tijdens het interpellatiedebat-Omtzigt, over de uitvoering van de motie inzake opschorting van afvalwaterinjecties door de NAM in Twente, op 12 april jl. is specifiek aandacht gevraagd voor de hoeveelheden aardgas die gebruikt worden om de olie in Schoonebeek te winnen en om ervoor te zorgen dat de actuele prijzen van aardgas worden meegenomen in de MKBA.

Op 29 juni 2022 heb ik uw Kamer geïnformeerd[3] dat ik het onderzoeksbureau CE-Delft en TNO een opdracht heb gegeven voor het opstellen van de MKBA. CE-Delft en TNO hebben deze MKBA onlangs opgeleverd.

Opzet en randvoorwaarden MKBA Schoonebeek
In het MKBA zijn vier beleidsalternatieven uitgewerkt en vergeleken met de bestaande situatie. De volgende alternatieven zijn onderzocht:

1. Een verplaatsingsalternatief, waarbij de waterinjectie wordt verplaatst naar de Schoonebeek gasvelden.
2. Een vast-zout-alternatief, waarbij het productiewater wordt gescheiden in een schone zoetwaterstroom die geloosd kan worden op oppervlaktewater en een vast-zout-stroom die opgeslagen moet worden.
3. Een circulair alternatief, waarbij een deel van het gezuiverde productiewater wordt hergebruikt voor de productie van stoom en waarbij beperkte injectie in het Schoonebeek olieveld plaatsvindt.
4. Een stopalternatief, waarbij de oliewinning in Schoonebeek stopt en er geen waterinjectie meer plaatsvindt.

[1] Kamerstuk 33529, nr. 936
[2] Kamerstuk 36072, nr. 5
[3] Kamerstuk 33529, nr. 1041

De in de MKBA onderzochte periode begint in 2022 en heeft een looptijd van 100 jaar. De oliewinning in Schoonebeek zal echter zolang niet meer duren. De onderzoekers hebben voor een lange looptijd gekozen omdat zij ook mogelijke effecten na de productiefase willen meenemen. Een voorbeeld hiervan is het opruimen van de gebruikte installaties.

MKBA scenario's en de aardgasprijs
De maatschappelijke kosten en baten zijn voor de verschillende beleidsalternatieven uitgewerkt. Hierbij is gebrui gemaakt van de Welvaart en LeefOmgeving (WLO) scenario's van het Centraal Planbureau en het Planbureau voor de Leefomgeving. Het gebruik van deze twee scenario's wordt voorgeschreven in de Algemene Leidraad MKBA[4].
Het scenario WLO-Hoog combineert een hoge economische groei van twee procent per jaar met een relatief sterke bevolkingsaanwas. Het WLO-Laag scenario gaat uit van een gematigde economische groei van één procent per jaar samen en een beperkte demografische ontwikkeling.
De onderzoekers hebben conform de moties gerekend met de huidige hoge gasprijzen. Voor de olie- en gasprijzen t/m 2026 zijn de huidige prijzen op de futures-markt gebruikt. Vanaf 2027 tot 2030 zijn de prijzen[5] van de WLO scenario's voor 2030 lineair geïnterpoleerd. Ook tussen 2030 en 2050 wordt uitgegaan van lineaire interpolatie. Er is aangenomen dat de oliewinning in 2040 stopt.

Uitkomsten MKBA Schoonebeek
De onderzoekers hebben in de MKBA de langetermijneffecten voor Nederland en de regio Twente en Drenthe centraal gezet. Men is uitgegaan van het begrip 'brede welvaart'. Dit betekent dat naast de financiële effecten van oliewinning ook effecten op leefomgeving, arbeidsmarkt, klimaat, milieu en bodem meegenomen zijn. Effecten van oliewinning op grondwater en aardbevingen zijn kwalitatief bepaald.

De oliewinning in Schoonebeek heeft een aanzienlijk positief welvaartseffect. Dit komt voor het grootste deel door de olieopbrengsten. Deze baten komen voor een deel via EBN aan de Rijksoverheid toe. De klimaateffecten vormen de belangrijkste gekwantificeerde externe kostenpost. De negatieve welvaartseffecten van lekkage en bodemrisico's zijn volgens de onderzoekers heel beperkt.
Het verplaatsingsalternatief (no. 1) leidt tot de meeste baten. Dit komt doordat bij dit alternatief de waterinjectie niet meer wordt gelimiteerd door de beperkte transportcapaciteit van de pijpleiding naar Twente. In dit alternatief kan daardoor meer olie worden gewonnen. Het circulaire alternatief (no. 3) waarbij een deel van het productiewater wordt hergebruik komt op een tweede plaats. Het alternatief (no. 2) waarbij vast zout en schoon water wordt geproduceerd scoort veel minder goed. Dit alternatief gebruikt veel energie en levert afval op dat gestort moet worden. Het alternatief (no. 4) waarbij de oliewinning wordt gestaakt heeft een negatief welvaartseffect. Het verlies van de oliebaten wordt een klein beetje

[4] Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse, 2013, Centraal Planbureau (CPB); Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).
[5] https://media.acc.wlo2015.nl/upload/PBL_2015_WLO_Klimaat_en_energie_1684.pdf

Programma DG Groningen en Ondergrond
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Ons kenmerk
PDGGO-DTDO / 22544836

gecompenseerd door het positieve welvaartseffect van de vermindering van de CO_2-uitstoot.
De MKBA laat zien dat de in Schoonebeek geproduceerde aardolie een grotere CO_2-footprint heeft dan geïmporteerde aardolie. Dit komt door het gebruik van met aardgas geproduceerde stoom. Onderzoekers geven aan dat met elektrische boilers (gebruikmakend van duurzame elektriciteit) de CO_2-footprint van Schoonebeek kleiner kan worden dan CO_2 footprint van geïmporteerde aardolie.

Bevindingen MKBA en de verwerking van het productiewater in Drenthe
Het eindsaldo van de MKBA laat zien dat de oliewinning in Schoonebeek een positief welvaartseffect heeft. Het alternatief dat hierbij sterk naar voren komt is het verplaatsen van de waterinjectie van Twente naar Drenthe.
Dit is in lijn met mijn wens om de verwerking van het productiewater naar Drenthe te verplaatsen. Uitganspunt hierbij is dat het een schoner proces wordt.

Op dit moment ligt de oliewinning en de daarmee verbonden waterinjectie stil. NAM heeft toegezegd dat deze in 2022 niet meer zal worden opgestart. Ik wil dat de waterinjectie in Twente helemaal niet meer wordt opgestart. Ik weet dat dit ook de wens is van een meerderheid in uw Kamer. Ik ga hierover binnenkort met de NAM in overleg. Ik zal in dit overleg ook aangegeven dat het mij verstandig lijkt om ook elektrische boilers te gaan gebruiken voor tenminste een deel van de stoomproductie. De olieproductie gaat dan gepaard met een kleinere CO_2-footprint en een lager gasverbruik is ook gunstig voor de gasvoorzieningszekerheid.

J.A. Vijlbrief
Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat



Mkba oliewinning Schoonebeek





CE Delft

Committed to the Environment

Mkba oliewinning Schoonebeek

Dit rapport is geschreven door:
Martijn Blom, Martha Deen en Daan Juijn (CE Delft)
Met medewerking van TNO AGE

Delft, CE Delft, oktober 2022

Publicatienummer: 22.220267.149

Opdrachtgever:TNO Utrecht

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Martijn Blom (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft
Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al meer dan 40 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.

Inhoud

	Samenvatting	4
1	Inleiding	7
	1.1 Aanleiding	7
	1.2 Doel van deze studie	8
	1.3 Wat is een mkba?	8
	1.4 Afbakening	8
	1.5 Leeswijzer	9
2	Probleemanalyse en alternatieven	10
	2.1 Inleiding	10
	2.2 Probleemanalyse	10
	2.3 Nulalternatief	11
	2.4 Beleidsalternatieven	12
	2.5 Conclusie	13
3	Aanpak	14
	3.1 Inleiding	14
	3.2 Aanpak op hoofdlijnen	14
	3.3 Welvaartseffecten op een rij	14
	3.4 Alternatieve aanwending van lege gasvelden en flexibiliteit	16
	3.5 De rol van de WLO-scenario's	17
	3.6 Algemene uitgangspunten	18
4	Directe financiële effecten	19
	4.1 Inleiding	19
	4.2 Bepaling van het financiële effect in deze mkba	19
	4.3 Directe opbrengsten oliewinning	20
	4.4 Kostencomponenten en winningsduur	23
	4.5 Kosten per alternatief	24
	4.6 Financiële effecten per alternatief	25
	4.7 Conclusie	26
5	Indirecte financiële effecten	27
	5.1 Inleiding	27
	5.2 Effecten op werkgelegenheid	27
	5.3 Effecten op woningmarkt	29
	5.4 Conclusie	30
6	Externe effecten	31
	6.1 Inleiding	31
	6.2 Effecten op voorzieningszekerheid	31
	6.3 Klimaateffecten	32
	6.4 Geïnternaliseerde klimaatkosten	35

	6.5 Geluidseffecten	36
	6.6 Effecten op droogte	36
	6.7 Effecten op luchtkwaliteit	38
	6.8 Effecten op waterkwaliteit	39
	6.9 Effecten op seismiciteit en grondstabiliteit	41
	6.10Conclusie	44
7	Uitkomsten nationaal en regionaal	45
	7.1 Inleiding	45
	7.2 Totaalsaldo op nationaal niveau	45
	7.3 Totaalsaldo op lokaal niveau	46
	7.4 Gevoeligheidsanalyses	47
	7.5 Conclusie	48
8	Conclusie	49
A	Bibliografie	52
B	Verkenning van bodemrisico's	53
	B.1 Analyse risico's grondwaterbereik	53
	B.2 Analyse seismische risico en bodemdaling	54

Samenvatting

Inleiding

De Tweede Kamer heeft de regering via de motie Bromet gevraagd om een maatschappelijke kosten- en batenanalyse (mkba) uit te voeren naar de oliewinning in Schoonebeek. Via de motie Kröger wordt de regering ook gevraagd om in de mkba rekening te houden met de recente ontwikkelingen rondom gas en de situatie in Oekraïne.
Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) heeft TNO gevraagd om in samenwerking met een extern adviesbureau de mkba op te stellen. TNO heeft aan CE Delft gevraagd de mkba uit te voeren als onderaannemer.

In de motie wordt daarnaast specifiek aandacht gevraagd voor de lokale belangen van Twente en Drenthe en de belangen van toekomstige generaties. Binnen deze mkba staan de langetermijneffecten voor Nederland en de regio Twente en Drenthe centraal. Hierbij is uitgegaan van het begrip 'brede welvaart'. Dit betekent dat naast de financiële effecten van oliewinning ook effecten op leefomgeving, arbeidsmarkt, klimaat, milieu en bodem meegenomen zijn. Effecten van oliewinning op grondwater en aardbevingen zijn kwalitatief bepaald.

Alternatieven

Er zijn vijf verschillende projectalternatieven voor olieproductie en verwerkingsroutes van oliewinning in Schoonebeek. Daarin is gekeken of voortzetting van oliewinning maatschappelijk rendabel is en welke verwerkingsroute voor het productiewater de meeste baten oplevert voor Nederland en de regio.

0. **Nulalternatief**: dit betreft voortzetting **van de olieproductie** tot 2040 met beperkte injectiecapaciteit van het productiewater via de bestaande injectieputten in Twente.
1. **Verplaatsingsalternatief**: hierin wordt de injectie met dezelfde scheidingstechniek voortgezet, maar vindt vanaf 2025 plaats in de nabijheid van Schoonebeek.
2. **Vastzoutalternatief**: een nieuwe waterzuiveringsinstallatie wordt gebouwd, waarbij het productiewater volledig wordt gezuiverd. Het schone zoetwater kan worden geloosd op oppervlaktewater, terwijl er een grote hoeveelheid vast zout, zonder nuttige inzetmogelijkheden overblijft.
3. **Circulair alternatief**: het productiewater wordt gezuiverd en gescheiden in een schone zoetwaterstroom die wordt hergebruikt voor stoomgeneratie, en een ingedikte zoutwaterstroom ('brijn') die wordt geïnjecteerd.
4. **Stopalternatief**: hier wordt de oliewinning in Schoonebeek binnen twee jaar definitief beëindigd.

Uitkomsten

Tabel 1 laat de resultaten van de mkba zien op nationaal niveau. De verschillende alternatieven worden hierbij afgezet tegen twee economische achtergrondscenario's: WLO-Hoog (hoge economische groei en relatief ambitieus klimaatbeleid) en WLO-Laag (lage economische groei en weinig ambitieus klimaatbeleid).

Tabel 1 - Eindsaldo van de mkba en verdeling over de verschillende posten

Welvaartseffecten	WLO-Laag (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)				WLO-Hoog (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)			
	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen
Directe financiële effecten	872	562	799	-603	349	-13	263	-213
Luchtvervuiling	-1	-1	-1	15	-2	0	-2	14
Klimaat	28	25	27	-16	112	98	108	-32
Droogte	0	0	0	0	0	0	0	0
Voorzieningszekerheid	0	0	0	42	-3	3	-3	39
Woningmarkt	0	0	0	2	0	0	0	2
Werkgelegenheid	0	0	0	0	0	0	0	0
Lekkagerisico's (na maatregelen)	-	-/--	-	0	-	-/--	-	0
Seismische risico's (na maatregelen)	-	0	-	0	-	0	-	0
Geluid	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaalsaldo	**899 + PM**	**586 +PM**	**825 + PM**	**-560 + PM**	**456 + PM**	**88 + PM**	**366 + PM**	**-190 + PM**

PM betekent dat het betreffende welvaartseffect niet is gekwantificeerd

De volgende conclusies kunnen uit de nationale mkba worden getrokken:

- Stoppen met oliewinning in Schoonebeek (Alternatief 4) leidt tot fors welvaartsverlies voor Nederland. Het continueren van oliewinning verdient de voorkeur vanuit een breed welvaartsbegrip, waarbij een adequate oplossing zal moeten worden gevonden voor de beperkte injectiecapaciteit van het productiewater. Beide zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden: de injectiecapaciteit heeft direct invloed op het oliewinningstempo.
- Directe financiële effecten spelen een grote rol in het welvaartssaldo. Oliewinning levert de Nederlandse staat via EBN veel geld op. De directe opbrengsten van oliewinning in Schoonebeek zijn groter in scenario's met hoge olieprijzen. Dit betreft WLO-Laag, dat gekenmerkt wordt door een relatief sterke vraag naar fossiele brandstoffen. Daarentegen neemt de vraag naar fossiele brandstoffen af door steviger internationaal klimaatbeleid in WLO-Hoog. Echter, ook in dit scenario is de olieprijs voldoende om de voorzetting van oliewinning economisch en vanuit brede welvaart aantrekkelijk te maken.
- De klimaateffecten vormen de belangrijkste gekwantificeerde externe kostenpost. De welvaartseffecten van lekkage en bodemrisico's hebben we enkel kwalitatief beschreven. We verwachten echter dat deze effecten beperkt zullen zijn. Op basis van onze onzekerheidsverkenningen concluderen we dat het uiterst onwaarschijnlijk is dat de lekkage- en bevingsrisico's die samenhangen met de oliewinning in Schoonebeek het mkba-saldo significant doen veranderen. Onze analyses laten zien dat de schade in termen van aardbevingen, bodemdaling en vervuiling in de tientallen miljarden euro's dienen te lopen om het positieve saldo te doen kantelen.
- Zowel in WLO-Hoog als WLO-Laag leidt het verplaatsingsalternatief (Alternatief 1) tot de grootste welvaartstoename, op de voet gevolgd door het circulaire alternatief (Alternatief 3). Het vastzoutalternatief (Alternatief 2) scoort vanwege de hoge operationele kosten voor de zoutlozing en de additionele investeringskosten beduidend minder goed.
- Het stopalternatief (Alternatief 4) leidt tot een negatief saldo: vergeleken met het nulalternatief leidt beëindiging van de oliewinning in Schoonebeek tot forse welvaartsverliezen.
- Waterinjectie onttrekt water uit de kringloop: ongeveer 0,02% van het nationale watertekort in de huidige zomer. Bij het circulaire alternatief speelt dit niet. Dit leidt tot een beperkte batenpost in de vorm van verminderde droogteschade van minder dan een miljoen euro.

Naast de nationale mkba is in de analyse ook gekeken naar de verdeling hiervan voor de regio's Schoonebeek en Twente:

- In een analyse voor de regio's Schoonebeek en Twente is gekeken naar de verdeling van kosten en baten over nationale en regionale actoren. Financiële effecten van olie-winning zijn voor rijksoverheid, terwijl milieu- bodem- en grondwaterrisico's en droog-terisico's toevallen aan regionale actoren. Klimaateffecten treden wereldwijd op en zijn niet specifiek voor rijksoverheid of regio. Leveringszekerheidseffecten van gas vallen toe aan het Rijk en in mindere mate aan regio's[1]. Ten slotte zijn er effecten als werkgelegenheid, huurinkomsten van percelen (winning en injectie) en ozb-inkomsten die uitsluitend toevallen aan lokale actoren.
- De uitkomsten van de analyse op lokaal niveau zijn minder eenduidig. Het stop-alternatief (Alternatief 4) leidt tot het grootste gekwantificeerde welvaartseffect, maar de lekkage- en seismische risico's zouden deze conclusie kunnen veranderen.

[1] In het saldo zijn effecten op klimaat en leveringszekerheid uitsluitend bij de nationale analyse meegenomen.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Sinds 1947 wordt in het Drentse Schoonebeek olie gewonnen. In 2011 is de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) overgegaan op een nieuwe productietechniek waarbij stoom in het reservoir wordt geïnjecteerd om zo de olie minder viskeus te maken. Deze stoom komt bij de winning van de olie als water mee omhoog, naast het water dat van nature aanwezig is in het reservoir. Omdat dit zogenaamde 'productiewater' na scheiding van de olie mijnbouwhulpstoffen en andere verontreinigingen bevat, kan het niet worden geloosd op het oppervlaktewater. Om deze reden injecteert de NAM het productiewater in lege gasvelden in Twente. Deze verwerkingsroute is ten tijde van de vergunningsaanvraag in 2006 als meest milieuvriendelijk aangemerkt.

In de regio's waar de waterinjectie plaatsvindt bestaan echter zorgen over de veiligheid. De lokale bevolking vreest dat er verontreinigingen in het grondwater kunnen optreden of dat oplossing van zoutlagen in de diepe bodem (zo'n 1.500 meter diep) kunnen leiden tot bevingen of verzakkingen. Daarnaast geven meerdere actiegroepen aan dat de productie van stoom grote hoeveelheden water uit de waterkringloop onttrekt, hetgeen in droge periodes tot waterschaarste zou kunnen leiden. Deze zorgen zijn versterkt door enkele incidenten bij de verwerking van het productiewater[2].

Als gevolg van deze incidenten heeft de NAM een aantal injectieputten gesloten en is een buis-in-buisconstructie geplaatst in de transportleiding. De ingrepen hebben ertoe geleid dat er minder productiewater kan worden geïnjecteerd in Twente dan voorzien. Vanwege de zorgen in de omgeving en de afgenomen injectiecapaciteit is de NAM op zoek naar alternatieven voor de productiewaterverwerking. Hiertoe onderzoekt het onder meer de mogelijkheid om het productiewater te injecteren in de buurt van Schoonebeek.

In het licht van bovenstaande ontwikkelingen heeft het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) TNO verzocht om een maatschappelijke kosten-batenanalyse (mkba) uit te voeren naar de oliewinning in Schoonebeek op basis van verschillende verwerkingsroutes van het productiewater. In de te onderzoeken alternatieven is ook een sluitingsalternatief opgenomen, waarin de oliewinning in Schoonebeek definitief wordt gestaakt. Met deze uitvraag komt het kabinet tegemoet aan de motie Bromet c.s. (Kamerstuk 33529-936), waarin verzocht wordt om een brede welvaartsanalyse uit te voeren naar de langetermijnopties voor de oliewinning in Schoonebeek, rekening houdend met de lokale belangen van Drenthe en Twente en de motie Kröger (Kamerstuk 36072-5). In de mkba dienen ook de energiebesparingsplannen van het kabinet en de effecten op de voorzieningszekerheid van aardgas meegenomen te worden. TNO heeft aan CE Delft gevraagd de mkba uit te voeren als onderaannemer.

[2] Zo is in 2015 in de buurt van Hardenberg een lek in de transportleiding ontdekt als gevolg van bacteriële corrosie en in 2021 is een scheur in de buitenbuis van injectieput ROW-2 geconstateerd op een diepte van ongeveer 1 km. Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) concludeert dat in beide gevallen geen sprake is geweest van significante lekkages of gevaren voor de leefomgeving.

1.2 Doel van deze studie

Er zijn verschillende manieren denkbaar om het productiewater dat vrijkomt bij de oliewinning in Schoonebeek te verwerken. Het doel van deze mkba is om op consistente en integrale wijze deze alternatieven met elkaar te vergelijken. Hierbij wordt een breed welvaartsbegrip gehanteerd: naast directe financiële effecten, worden ook indirecte financiële effecten en onbeprijsde, niet-financiële effecten zoals luchtkwaliteit en CO_2-uitstoot meegenomen.

Het resultaat van de analyse is een overzicht van de maatschappelijke kosten en baten van de verschillende verwerkingsroutes. Het kosten-batensaldo geeft informatie over de wenselijkheid van de verschillende alternatieven, maar is slechts één van de bouwstenen in de besluitvorming. De uiteindelijke inzet van de rijksoverheid, decentrale overheden en de NAM is een politieke keuze, waarbij aspecten zoals lokaal draagvlak en verdeling van effecten ook een rol spelen.

1.3 Wat is een mkba?

Een maatschappelijke kosten-batenanalyse (mkba) heeft tot doel de verschillende opties voor de uitvoering van een project op integrale wijze met elkaar te vergelijken. Een mkba meet het totale welvaartseffect van één of meerdere beleidsalternatieven. Met welvaart wordt hier het totale economische nut van alle Nederlandse consumenten bedoeld. Dit nut beslaat niet alleen het nut dat uit producten of diensten behaald wordt, maar bijvoorbeeld ook uit milieu en gezondheid. In een mkba worden effecten zoveel mogelijk in geld uitgedrukt en vervolgens telt men deze op, zodat een integrale afweging mogelijk is. Dat geldt ook voor effecten die meestal niet (of beperkt) in geld worden gewaardeerd, zoals CO_2-emissies of luchtverontreinigende emissies. Bij het bepalen van de kosten en baten wordt uitgegaan van het ruime welvaartsbegrip[3] en worden de kosten en baten gekwantificeerd en gerelateerd aan specifieke partijen, om daarmee de eventuele noodzaak van overheidshandelen te kunnen onderbouwen. Een positief saldo duidt op een project dat de welvaart verhoogt. Een negatief saldo duidt op een project dat de welvaart verlaagt. In een mkba wordt een situatie met het project of beleid (beleidsalternatief) vergeleken met de situatie zonder het project (nulalternatief of 'referentie'). De Algemene Leidraad Kosten-batenanalyses vormt in Nederland de leidraad voor de uitvoering van kosten-batenanalyses (CPB ; PBL, 2013).

1.4 Afbakening

In deze mkba worden vijf alternatieven beschouwd, waarvan vier doorgerekend: een nulalternatief en vier doorgerekende beleidsalternatieven. Het nulalternatief betreft een alternatief waarin de huidige verwerking van het productiewater in Twente wordt doorgezet. De beleidsalternatieven beslaan:

- een alternatief waarin het productiewater wordt geïnjecteerd in lege gasvelden in Drenthe;
- een alternatief waarin het productiewater wordt gereinigd en een vast zout ontstaat;
- een circulair alternatief waarin het productiewater wordt gereinigd en wordt hergebruikt voor de stoominjectie;
- een 'stopalternatief', waarin de oliewinning in Schoonebeek wordt stopgezet en er dus ook geen productiewater meer hoeft te worden verwerkt;

[3] Hier wordt niet alleen gekeken naar de productie van goederen en diensten, maar ruime welvaart houdt ook rekening met de externe effecten, zoals de milieugoederen (zowel positief als negatief).

Deze alternatieven komen grotendeels overeen met de alternatieven die Royal Haskoning DHV recent heeft onderzocht in de 'Herafweging 2022' (Royal Haskoning DHV, 2022). Uitzondering hierop vormt het stopalternatief, dat is toegevoegd op verzoek van de opdrachtgever.

In overleg met het ministerie van EZK wordt in deze mkba geen onderzoek gedaan naar alternatieven waarin lozing op zee plaatsvindt, of waarin productiewater wordt geëxporteerd naar Duitsland. Hoewel ook naar deze alternatieven onderzoek wordt uitgevoerd door de NAM, kleven er juridische obstakels aan export of lozing van afvalwater. In overleg met het ministerie is daarom besloten deze alternatieven niet te beschouwen.

Een mkba is per definitie een nationaal instrument. In de analyse worden alleen effecten in beeld gebracht die een invloed hebben op Nederlandse consumenten. In een regionale analyse kijken we ook naar de (verdeling van) van kosten en baten voor de regio. Effecten over de grens (bijvoorbeeld voor nabijgelegen dorpen) worden dus niet gekwantificeerd. Wel worden dit soort effecten, waar relevant, kwalitatief beschreven.

1.5 Leeswijzer

Het vervolg van dit rapport is als volgt opgezet. In **Hoofdstuk 2** presenteren we de probleemanalyse en beschrijven we de verschillende alternatieven die worden onderzocht in meer detail. **Hoofdstuk 3** gaat in op de aanpak: we laten zien welke effecten we meenemen en wat de uitgangspunten van de mkba zijn. In **Hoofdstuk 4** presenteren we de directe kosten en opbrengsten van de oliewinning. **Hoofdstuk 5** gaat in op de indirecte, financiële effecten zoals effecten op werkgelegenheid en de woningmarkt. In **Hoofdstuk 6** staan we stil bij de externe (onbeprijsde) effecten, zoals effecten op luchtkwaliteit, CO_2-emissies, voorzieningszekerheid, waterkwaliteit en bodemstabiliteit. In **Hoofdstuk 3** maken we de balans op en presenteren we de overkoepelende resultaten van de mkba. Ten slotte biedt **Hoofdstuk 8** een conclusie en interpretatie van deze resultaten.

2 Probleemanalyse en alternatieven

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk presenteren we de probleemanalyse en beschrijven we het nulalternatief en de vier beleidsalternatieven. We staan eerst stil bij de problemen die samenhangen met de huidige manier waarop het productiewater wordt verwerkt. Vervolgens schetsen we verschillende oplossingsmogelijkheden die we samenvatten in vier beleidsalternatieven.

2.2 Probleemanalyse

De NAM produceert sinds 1947 olie uit het Schoonebeek olieveld en sinds 2011 volgens een methode waarbij stoom wordt geïnjecteerd in het olieveld. Op deze manier wordt de olie minder stroperig gemaakt en kan er meer geproduceerd worden. De stoom wordt gemaakt uit ultrapuurwater, dat geproduceerd wordt in de ultrapuurwaterfabriek van NieuWater. Nadat de ruwe olie is gewonnen, wordt deze door de NAM geëxporteerd naar een raffinaderij van BP in het Duitse Lingen, waar het verwerkt wordt tot diverse olieproducten. Het Schoonebeek olieveld loopt door tot over de grens, en ook in het Duitse deel van het veld wordt olie gewonnen. Exploitant is het Duitse Wintershall DEA, dat de olie wint zonder stoominjectie, enkel waterinjectie. Het Schoonebeek olieveld is een groot reservoir en bevat circa 1 miljard vaten. De NAM geeft aan dat er in theorie tot zo'n 2.000 m^3 olie per dag gewonnen kan worden aan de Nederlandse kant.

De daadwerkelijke productie valt sinds 2016 echter fors lager uit dan deze 2.000 m^3 per dag. De voornaamste reden is dat in april 2015 een scheur in een transportleiding is ontdekt nabij Hardenberg, die is veroorzaakt door bacteriële corrosie. De NAM heeft als reparatiemaatregel een buis-in-buisconstructie geplaatst in de transportleiding, waardoor de effectieve diameter van de leiding is afgenomen. Uit voorzorg zijn daarnaast een aantal leidingen naar injectieputten gesloten, waarbij eenzelfde risico op bacteriële corrosie werd vastgesteld. Door de buis-in-buisconstructie is de aftakking van de transportleiding naar Tubbergen-Mander (TUM) niet meer toegankelijk. Injectieputten TUM-1, TUM-2 en TUM-3 zijn daarom in 2021 definitief geabandonneerd (Royal Haskoning DHV, 2022). Ook injectieput ROW-2 is definitief gesloten, nadat tijdens onderhoudswerkzaamheden werd geconstateerd dat de buitenbuis ter hoogte van het bovenste injectiereservoir was gescheurd. Hoewel deze incidenten niet tot schade voor mens en milieu hebben geleid, hebben ze wel een flinke beperking opgelegd aan de injectiecapaciteit. Door de kleinere diameter van de transportleiding en het uitvallen van verschillende injectieputten, kan nog maar een deel van de oorspronkelijk beoogde waterinjectie worden gerealiseerd. De NAM heeft de olieproductie daarom ook moeten beperken. Omdat de olieproductie op dit moment gelimiteerd is door de waterverwerkingscapaciteit, is de NAM op zoek naar een nieuwe verwerkingsroute voor haar productiewater.

Ook vanuit de regio Twente wordt druk uitgeoefend om de huidige waterinjectie te vervangen voor een meer duurzaam alternatief. In de omgeving leven zorgen over de veiligheid van de injectie, die zijn aangewakkerd door de hierboven beschreven incidenten. Bewonersgroeperingen zoals Stichting Stop Afvalwater Twente waarschuwen voor

verontreinigingen van het grondwater, risico's op aardbevingen, en uitputting van het oppervlaktewater.

Tekstbox 1 - Oliewinning in Schoonebeek ligt op dit moment stil

De oliewinning in Schoonebeek ligt op moment van schrijven al een aantal maanden stil. Dit heeft verschillende oorzaken. Staatstoezicht op de Mijnen (SODM) heeft in het voorjaar onregelmatigheden vastgesteld bij waterinjectieput ROW-4. Daarnaast bleek uit metingen dat het productiewater een hoger gehalte tolueen bevatte dan is toegestaan volgens de vergunning. De NAM mocht haar oliewinningsproces pas weer hervatten wanneer het onderzoek naar put ROW-4 was afgerond, SODM de risico's als beheersbaar kwalificeerde, en een nieuwe tolueenfilter in gebruik was genomen. Aan deze drie voorwaarden is inmiddels voldaan. Toch lijkt het erop dat de oliewinning dit kalenderjaar niet meer hervat zal worden. Het ministerie van EZK heeft de NAM namelijk gevraagd om de oliewinning in Schoonebeek de komende maanden nog niet op te starten, vanwege het grote aardgasgebruik dat gepaard gaat met de oliewinning. De NAM geeft aan te hebben ingestemd met dit verzoek. Het is op dit moment nog niet duidelijk wanneer de oliewinning weer hervat zal worden.

Zowel vanuit bedrijfseconomisch perspectief van de NAM als het lokaal perspectief is er dus behoefte aan een alternatief voor de huidige verwerking van het productiewater. De NAM en het ministerie van EZK onderzoeken hiertoe meerdere alternatieven:

- injectie van het productiewater in gasvelden in Drenthe;
- reiniging van productiewater en lozing op de Noordzee;
- reiniging en scheiding van het productiewater waarbij een vast zout ontstaat;
- reiniging en hergebruik van het productiewater voor de stoomproductie;
- export van het productiewater naar Duitsland.

Daarnaast roepen sommige lokale en politieke partijen om een volledige stop van de oliewinning in Schoonebeek, vanwege de injectieproblematiek en klimaatoverwegingen.

Samengevat

In dit onderzoek worden alternatieve verwerkingsroutes vergeleken op hun maatschappelijke impact. De projectalternatieven bieden een oplossing voor de problemen met de beperkte productieverwerkingscapaciteit en kunnen leiden tot een productietempo dat voor de exploitant bedrijfseconomisch rendabeler is. We hebben daar het stopalternatief aan toegevoegd om te kunnen beoordelen of beëindiging van oliewinning volgens het brede welvaartsbegrip wenselijk is. Kortom, of de vermindering van maatschappelijke effecten die verbonden zijn aan de oliewinning opwegen tegen de afname van productiemarges (producentensurplus). We doen dit door de verschillende alternatieven te vergelijken met een nulalternatief, waarin de huidige waterinjectie in Twente wordt voortgezet. In overleg met het ministerie van EZK is ervoor gekozen om de alternatieven waarbij het productiewater wordt geëxporteerd of wordt geloosd op de Noordzee, niet door te rekenen vanwege juridische obstakels en een gebrek aan draagvlak.

2.3 Nulalternatief

Het nulalternatief in een mkba is het meest waarschijnlijke alternatief zonder nieuw beleid. In dit geval betreft dit de voortzetting van waterinjectie in Twente. We gaan ervan uit dat de NAM tot uiterlijk 2040 olie blijft winnen, omdat de vergunning dan afloopt.
In de berekening nemen we aan dat de oliewinning stopt vanaf het moment dat dit niet langer bedrijfseconomisch rendabel is. Afhankelijk van de energieprijzen in het WLO-achtergrondscenario (zie Paragraaf 3.5), kan het dus zo zijn dat de oliewinning al vóór 2040

wordt beëindigd. In het nulalternatief is de injectiecapaciteit gemaximeerd. Er zal in dit alternatief dus ook cumulatief minder olie worden gewonnen.

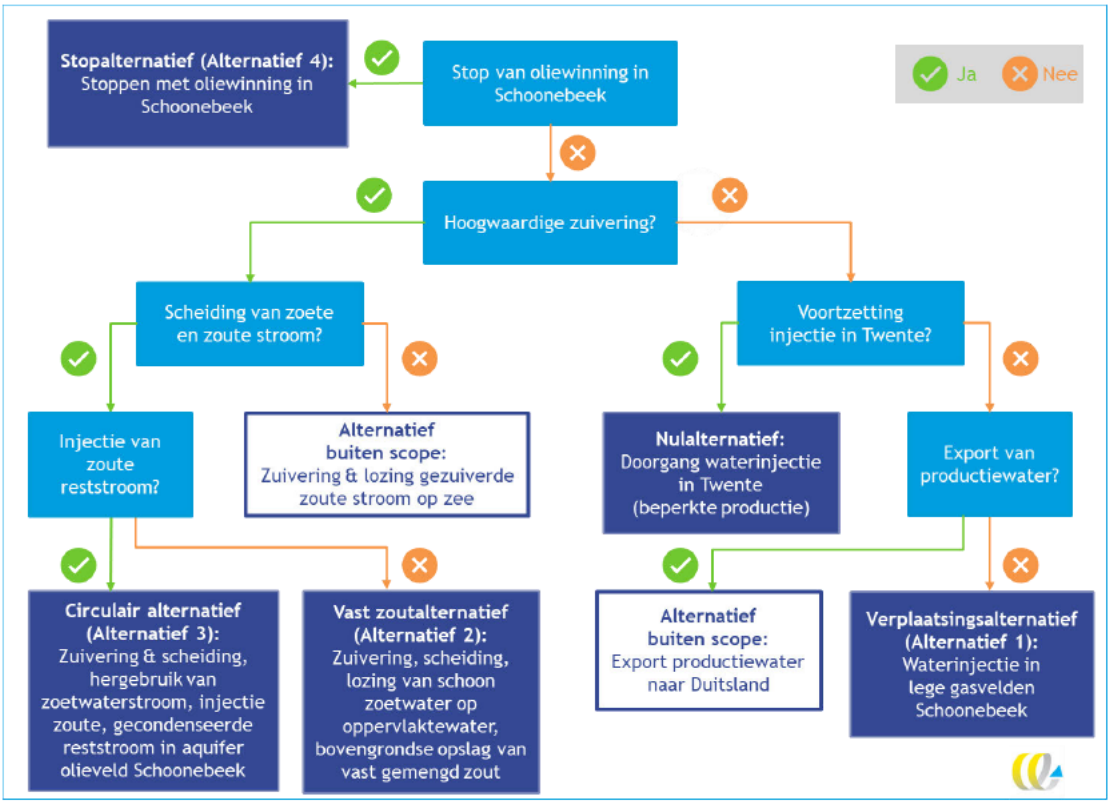
2.4 Beleidsalternatieven

In deze mkba worden vier beleidsalternatieven doorgerekend. Deze alternatieven bestaan uit een beslissing om (al dan niet) oliewinning te continueren en de verwerkingsroute voor het productiewater. In alle gevallen gaan we uit van oliewinning tot maximaal 2040.

1. **Het verplaatsingsalternatief.** In dit alternatief wordt de waterinjectie in Twente beëindigd na een overgangsperiode van zo'n 2,5 jaar. Vanaf 2025 vindt de injectie volledig plaats in de Drentse gasvelden nabij Schoonebeek. In deze gasvelden wordt op moment van schrijven al productiewater geïnjecteerd dat vrijkomt bij gaswinning van de NAM. Voor de extra injectiecapaciteit worden enkele nieuwe injectieputten geplaatst op reeds gebruikte kavels van de NAM. Omdat er in dit alternatief geen sprake meer is van een beperking op de oliewinning door maximale injectiecapaciteit, kan de oliewinning toenemen. Het verplaatsingsalternatief komt overeen met Alternatief 4.2 uit de recent door Royal Haskoning DHV gepubliceerde Herafweging 2022 (Royal Haskoning DHV, 2022). Dit betekent dat de toevoeging van biocide aan het productiewater wordt geminimaliseerd.
2. **Het vastzoutalternatief.** In dit alternatief, dat gelijk is aan Alternatief 1 uit de Herafweging 2022, wordt bij het terrein van de Oliebehandelingsinstallatie (OBI) in Schoonebeek een nieuwe waterzuiveringsinstallatie gebouwd. Hierbij wordt het productiewater volledig gezuiverd, waarbij zowel de hulpstoffen als het zout uit het water worden gehaald (Royal Haskoning DHV, 2022). Het resterende water wordt geloosd op het oppervlaktewater van het Stientjeskanaal. In dit alternatief blijft naast water een grote hoeveelheid vast zout over. Royal Haskoning concludeert dat er geen vraag is naar dit type zoutproduct in de geproduceerde hoeveelheden. We nemen daarom aan dat het zout veilig geloosd moet worden op een nader te bepalen afvallocatie. Net als in het verplaatsingsalternatief kan de oliewinning in dit alternatief toenemen. Er geldt een overgangsperiode van 3,5 jaar.
3. **Het circulaire alternatief.** In dit alternatief wordt het productiewater gezuiverd en gescheiden in een schone zoetwaterstroom, en een ingedikte zoutwaterstroom, die ook wel 'brijn' wordt genoemd. De zoetwaterstroom wordt vervolgens hergebruikt voor de productie van stoom. Op deze manier wordt er voor de oliewinning geen water meer onttrokken aan het oppervlaktewatersysteem. Het brijnwater heeft een volume gelijk aan ongeveer 10-25% van het oorspronkelijke productiewater. Omdat het om zoveel kleinere hoeveelheden gaat, kan het brijnwater in de aquifer (de watervoerende laag) van het Schoonebeek olieveld worden geïnjecteerd. Het is ook mogelijk om het brijnwater, net als in Alternatief 1, te injecteren in de gasvelden nabij Schoonebeek. Zo zou een hybride vorm van het circulaire alternatief en het verplaatsingsalternatief ontstaan. We rekenen deze tussenvorm niet door, maar beschrijven de voor- en nadelen wel kwalitatief. Voor het circulaire alternatief moeten nieuwe pijpleidingen tussen de OBI en de puurwaterfabriek van NieuWater worden gelegd. Daarnaast moet een Water Treatment Unit (WTU) worden geïnstalleerd. Net als in het verplaatsingsalternatief kan de oliewinning in dit alternatief toenemen. Er geldt een overgangsperiode van 3,5 jaar. Dit alternatief is gelijk aan Alternatief 3 uit de Herafweging 2022.
4. **Het stopalternatief.** In dit alternatief wordt de oliewinning in Schoonebeek niet meer hervat. De waterinjectie wordt beëindigd en bestaande installaties, putten en pijpleidingen worden geabandonneerd.

Figuur 1 geeft een overzicht van de vier verschillende beleidsalternatieven en het nul-alternatief weer, inclusief hun relatie.

Figuur 1 - Overzicht van de vier verschillende beleidsalternatieven



Bron: CE Delft op basis van RHDHV.

2.5 Conclusie

De verschillende projectalternatieven bieden oplossingsrichtingen voor zowel zorgen vanuit de lokale omgeving als een antwoord op de huidige waterinjectie in Twente.
We hebben vier beleidsalternatieven onderscheiden ten opzichte van het nulalternatief:

1. Een verplaatsingsalternatief, waarbij de waterinjectie wordt verplaatst naar de Schoonebeek gasvelden.
2. Een vastzoutalternatief, waarbij het productiewater wordt gescheiden in een schone zoetwaterstroom en een vastzoutstroom die geloosd moet worden.
3. Een circulair alternatief, waarbij het productiewater wordt hergebruikt voor de productie van stoom en waarbij beperkte injectie in het Schoonebeek olieveld plaatsvindt.
4. Een stopalternatief, waarbij de oliewinning in Schoonebeek niet meer wordt hervat en er dus geen waterinjectie meer noodzakelijk is.

In het volgende hoofdstuk zetten we uiteen hoe we deze alternatieven zullen vergelijken en doorrekenen in de mkba.

3 Aanpak

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk beschrijven we de algemene uitgangspunten van een mkba, de specifieke aanpak voor deze mkba, de geïdentificeerde effecten en de wijze waarop we omgaan met onzekerheden.

3.2 Aanpak op hoofdlijnen

Een maatschappelijke kosten-batenanalyse heeft tot doel de verschillende opties (Alternatieven uit Paragraaf 2.4) voor de uitvoering van een project op integrale wijze met elkaar te vergelijken. Alle effecten worden vervolgens zoveel mogelijk in geld uitgedrukt en vervolgens telt men deze op, zodat een integrale afweging mogelijk is. Dat geldt ook voor zaken die meestal niet in geld worden gewaardeerd, zoals de impact op de CO_2-footprint van luchtverontreinigende emissies van de opties. Bij het bepalen van de kosten en baten wordt uitgegaan van **het brede welvaartsbegrip** en worden de kosten en baten gekwantificeerd en gerelateerd aan specifieke partijen, bijvoorbeeld omwonenden en regionale inwoners. Naast inzicht in het nationale saldo geven we ook inzicht in het welvaartssaldo voor de regio. Met de resultaten kunnen we noodzaak van overheidskeuzes ten aanzien de verschillende alternatieven onderbouwen. Een positief saldo duidt op een project dat de welvaart verhoogt. Een negatief saldo duidt op een project dat de welvaart verlaagt.
Daarbij geven we aan dat niet alle projecteffecten in geld zijn uit te drukken. Hierbij zullen we de post kwalitatief benoemen en in de eindtabel op Pro Memorie (PM) zetten.

3.3 Welvaartseffecten op een rij

Deze mkba brengt alle relevante welvaartseffecten in beeld. De effecten zijn weergegeven in Tabel 2 en worden daarna toegelicht. In de tabel geven we aan in hoeverre deze effecten nationaal van aard zijn en voor welke periode deze zijn ingeschat.

Tabel 2 - Overzicht van projecteffecten

Type effect	Effect	Toelichting effect	Waardering	Schaalniveau
Direct	Directe kosten olie-winning en verwerking productiewater	CAPEX	€	Nationaal
		OPEX	€	Nationaal
		Energiekosten	€	Nationaal
		Abandonnering en nazorg (ABEX)	€	Nationaal
	Directe opbrengsten	Opbrengsten van olie-winning op de markt voor ruwe olie	€	Nationaal
Indirect	Arbeidsmarkt	Effecten op werkgelegen-heid	€ en in fte	Nationaal en Regionaal
	Woningmarkt	Effecten op waarde van objecten als indicatie van gepercipieerde risico's	€	Nationaal en Regionaal

Type effect	Effect	Toelichting effect	Waardering	Schaalniveau
Extern	Klimaatbaten		€	Mondiaal
	Reductie luchtverontreinigende emissies (luchtkwaliteit)		€	Nationaal en regionaal
	Voorzieningszekerheid	Extra gasafname voor olieproductie	€	Nationaal
	Bodemrisico's	Effecten op seismiciteit en grondstabiliteit	Kwalitatief en €	Nationaal en regionaal
	Effecten op vermindering van droogte		€	Nationaal en regionaal
	Effecten op waterkwaliteit	Effecten van lekkages in oppervlaktewater en grondwater	Kwalitatief	Nationaal en regionaal

Indeling effecten

In de meest linkse kolom is de indeling van de effecten weergegeven. De welvaartseffecten zijn ingedeeld in directe effecten, indirecte effecten en externe effecten. Directe effecten zijn de directe kosten en opbrengsten voor de exploitant van de oliewinning (NAM) inclusief de verwerking van meegekomen productiewater. Dit zijn de investeringskosten (CAPEX), operationele kosten (OPEX), energiekosten, en abandonneringskosten (ABEX). Daarnaast zijn de financiële opbrengsten van de projectalternatieven meegenomen. Dit betreffen de verkoopopbrengsten van de olie; het verschil tussen opbrengsten en kosten in de vorm van de winstmarge op het geïnvesteerd vermogen.

Als gevolg van de projectalternatieven worden effecten 'doorgegeven' aan andere markten, bijvoorbeeld de woningmarkt of de arbeidsmarkt. Indien daarbij sprake is van marktimperfecties dan is er sprake van additionele indirecte effecten. Een groot deel van de effecten op andere markten is niet additioneel. Indirecte effecten zijn een afgeleide van de directe effecten en werken door op bijvoorbeeld de regionale arbeidsmarkt (extra werkgelegenheid), de woningmarkt (effect op woningwaarde en verkoopbaarheid van woningen) of de detailhandel (bestedingen). We geven twee voorbeelden:

- Om structurele werkgelegenheidseffecten te kunnen meenemen in een mkba, zal aangetoond moeten worden dat de arbeidsmarkt niet goed werkt, en dat onvrijwillige werkloosheid bestaat. Indien werklozen aan een baan geholpen kunnen worden, kan immers aangetoond worden dat een nieuwe baan geen baan in een andere sector verdringt. Er is dan sprake van toename van de werkgelegenheid als gevolg van extra investeringen in de verwerkingsroutes.
- Ook effecten op de woningmarkt kunnen overlappen met directe en externe effecten van aardbevingsrisico's. Indien kopers van woningen in het gebied goed geïnformeerd zijn, dan kunnen deze effecten niet zomaar opgeteld worden bij de bodemrisico's. Dan zou men dit effect immers twee keer meenemen in de mkba. Kortom, veel indirecte effecten worden in de praktijk 'doorgegeven' in aanpalende markten. We nemen woningwaardes toch mee, omdat ze een beeld geven van de gepercipieerde risico's bovenop de lokale effecten die je zou verwachten als alles goed gaat.

Externe effecten zijn (door de exploitant) niet-beoogde effecten van de interventie op derden, zoals onvoorziene incidenten en risico's, klimaateffecten (die niet geïnternaliseerd zijn via een CO_2-prijs), milieueffecten, en mogelijke hinder voor omwonenden. Bij keuzes over de alternatieven zijn deze risico's niet 'ingeprijsd' in het exploitatiesaldo.

3.4 Alternatieve aanwending van lege gasvelden en flexibiliteit

Alternatieve aanwending van gasvelden

Abandonneren van oliewinning in Schoonebeek (stopalternatief, Alternatief 4) kan een ander gebruik van (gas)reservoirs en bijbehorende infrastructuur in Twente en Schoonebeek mogelijk maken voor alternatieve doeleinden. Mogelijke voorbeelden betreffen energie-opslag of CO_2-opslag (Structuurvisie voor de ondergrond, provincie Drenthe[4]).

Bijvoorbeeld waterstofopslag, al ligt dit niet in de nabijheid van toekomstige waterstofhubs als IJmuiden, Rotterdam en de Eemshaven. Verder zouden de velden interessant kunnen zijn voor CO_2-opslag, vanwege hun opslagcapaciteit en hoge injectiviteit. Echter worden op dit moment alleen lege gasvelden op zee als mogelijkheid gezien voor CO_2-opslag.

In het algemeen zijn de consequenties van opslag in carbonaat als reservoirgesteente nog onbekend en vereist dit nader onderzoek. Er zijn dus nog een aantal onzekerheden over de technische mogelijkheden en bijbehorende risico's van de verschillende gasvelden voor eerder genoemde doeleinden. Om die reden hebben we die alternatieven niet beschouwd in deze studie.

Waardering flexibiliteit

Ook niet-geproduceerde oliereserves kunnen op een later moment leiden tot meer flexibiliteit, waardoor meer mogelijkheden beschikbaar zijn om in te spelen op onverwachte toekomstige scenario's. Hierbij kan gedacht worden aan hoge olieprijzen, fysieke olieschaarste, of juist nieuwe inzichten over de potentiële milieuschadelijkheid van oliewinning uit het Schoonebeek olieveld, bijvoorbeeld als zou blijken dat lekkages schadelijker of risicovoller zijn voor het milieu- en grondwaterreserves dan zou zijn gedacht.

Deze zogenaamde optiewaarde van uitstel kunnen we niet in geld uitdrukken. We geven echter aan dat oliewinning in Schoonebeek na 2040 niet erg voor de hand ligt in het licht van wereldwijde koolstofbudgetten[5]. De vraag naar fossiele brandstoffen zoals olie zal tegen die tijd fors gedaald moeten zijn en hierbij zal ook de olieprijs flink dalen. Dit zal een sterk negatieve impact hebben op de businesscase om de stroperige Schoonebeek olie uit de grond te kunnen krijgen. Al met al verwachten wij dat deze optiewaarde zeer beperkt is.

[4] Bron: www.nlog.nl/ruimtelijke-ordening-strong

[5] Het koolstofbudget is een schatting van de maximale uitstoot van CO_2 om een bepaald temperatuurdoel te behalen.

3.5 De rol van de WLO-scenario's

De welvaartseffecten worden voor de verschillende projectalternatieven uitgewerkt tegen de achtergrondscenario's WLO-Hoog en WLO-Laag van het CPB en PBL, zoals voorgeschreven in de Algemene Leidraad mkba (CPB ; PBL, 2013). Daarnaast is een tweegradenvariant toegevoegd. De WLO-scenario's beschrijven niet alleen de economische en demografische ontwikkelingen van de komende jaren, maar geven ook de CO_2-prijzen waartegen klimaatbaten moeten worden gewaardeerd in een mkba. Dit zijn zogenaamde efficiënte prijzen. Het efficiënte prijspad geeft tussen nu en 2050 de CO_2-prijzen weer die nodig zijn om de cumulatieve CO_2-reductie in een WLO-scenario tegen de laagst mogelijke kosten te realiseren. We nemen een gevoeligheidsanalyse mee waarin de CO_2-prijzen aansluiten bij een pad waarbij de klimaatdoelstellingen van Parijs gehaald worden. Tabel 3 geeft een overzicht van de belangrijkste kenmerken van de WLO-scenario's die relevant zijn voor deze mkba.

Tabel 3 - Kenmerken van de WLO-scenario's (prijzen 2016)

	WLO-Laag	**WLO-Hoog**	**Tweegradendoel (Akkoord Parijs)**
Economische groei	1 % per jaar	2% per jaar	2% per jaar
Demografische ontwikkeling	Na 2030 krimp, voor 2030 beperkte aanwas bevolking	Relatief sterke aanwas door positief migratiesaldo	Relatief sterke aanwas door positief migratiesaldo
Klimaatbeleid	Heel beperkt	Internationaal klimaat-beleid, relatief veel samenwerking	Implementatie Parijs-akkoorden
Wereldwijde emissiereductie 2050 ten opzichte van 1990	45%	65%	80-95%
Efficiënte CO_2-prijs 2050	40 €/ton	160 €/ton	€ 200 - € 1.000 per ton CO_2
Efficiënte CO_2-prijs 2030	20 €/ton	80 €/ton	€ 100 - € 500 per ton CO_2
Vraag naar fossiele energie	Aanzienlijk, door ontbreken van stevige wereldwijde prikkels om CO_2 te reduceren	Vraag neemt sterk af door internationaal beprijzen van fossiele brandstoffen	Vraag neemt verder af door internationaal beprijzen van fossiele brandstoffen. In 2050 zijn er geen fossiele brandstoffen meer nodig, tenzij de CO_2 wordt afgevangen (CCS).
Olieprijs	Oplopende olieprijzen vanwege geopolitieke spanningen en beperkt klimaatbeleid (162 dollar/barrel in 2050)	Door klimaatbeleid neemt de vraag naar olie af en nemen olieprijzen op den duur af (80 dollar/barrel in 2050)	Door internationaal klimaatbeleid neemt de vraag naar olie af en nemen olieprijzen op den duur af (80 dollar/barrel in 2050).

Bron: (CPB ; PBL, 2016).

Scenario WLO-Hoog combineert een hoge economische groei van twee procent per jaar met een relatief sterke bevolkingsaanwas. In scenario WLO-Laag gaat een gematigde economische groei van één procent per jaar samen met een beperkte demografische ontwikkeling.

Deze referentiescenario's zijn beleidsarm ingevuld. Ze bieden daardoor een kader waartegen de beleidsalternatieven (en referentie) kunnen worden afgezet. De olieprijs in WLO-Laag loopt op, met name vanwege geopolitieke spanningen en conflicten. In WLO-Hoog zien we dat internationaal klimaatbeleid de vraag naar olie zal beperken, hetgeen de olieprijs ook drukt. Olie uit Schoonebeek zal tegen die buitenlandse velden moeten concurreren om de resterende en gestaag afnemende olievraag in de wereld in te kunnen vullen.

3.6 Algemene uitgangspunten

De algemene uitgangspunten van de mkba zijn:

- We beperken de effecten tot alle effecten voor Nederland. Aangezien de aandeelhouders van oliewinning maar voor een deel Nederlands zijn, is hiervoor gecorrigeerd. Zie Paragraaf 4.2 voor een verdere toelichting. Grensoverschrijdende effecten worden kwalitatief beschreven, maar zijn niet opgenomen in het saldo van de mkba.
- De looptijd van de mkba is 100 jaar. In de praktijk zal oliewinning in Schoonebeek eerder stoppen, maar kunnen mogelijke bodemrisico's en verstoringen ook na de productiefase optreden. Door deze nazorgfase mee te nemen, kunnen dergelijke langetermijneffecten meegenomen worden.
- Het startjaar van de kosten en baten is begin 2022.
- De kosten en baten hebben als prijspeil 1 januari 2022. Het welvaartseffect wordt uitgedrukt in reële prijzen, inclusief btw. Dit betekent dat er is gecorrigeerd voor de (verwachte) inflatie.
- De discontovoet van de kosten en baten bedraagt 2,25%.
- De kosten en baten worden zowel op het geaggregeerd niveau gepresenteerd als op basis van kentallenset per object.
- De kosten en baten worden gepresenteerd aan de hand van de effecten die bij de verschillende stakeholders optreden. Er is geen rekening gehouden met financieringskosten.

4 Directe financiële effecten

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk beschouwen we de directe financiële effecten van de oliewinning in Schoonebeek. Dit betreft de verandering in (over)winsten die neerslaan bij Nederlandse aandeelhouders als gevolg van de verschillende beleidskeuzes. Dat de diverse alternatieven leiden tot veranderingen van de winstgevendheid van de oliewinning in Schoonebeek is het duidelijkst in het stopalternatief. Maar ook in de andere scenario's kunnen verschuivingen optreden - bijvoorbeeld omdat er extra kosten gemaakt moeten worden in de zuiverings-stap.

4.2 Bepaling van het financiële effect in deze mkba

Een mkba brengt kosten en baten voor de gehele Nederlandse samenleving in beeld. Dit kan gezien worden als de som van alle consumenten en producentensurplussen. Wanneer een bedrijf dat volledig in Nederlandse handen is meer winst maakt, vertaalt dit zich in een hogere dividenduitkering aan de Nederlandse aandeelhouders.

Dit geldt alleen voor Nederlandse aandeelhouders. Wanneer een bedrijf uitsluitend buiten-landse aandeelhouders kent, komt extra winst niet ten goede aan Nederland. In het geval van de oliewinning in Schoonebeek geldt een hybride vorm: een deel van de winst (40%) vloeit via EBN naar de Nederlandse staat, en het overige deel vloeit via de NAM (dat in handen is van Shell en Exxon) hoofdzakelijk naar buitenlandse aandeelhouders. Alleen extra winsten die terechtkomen bij de Nederlandse overheid worden daarom in deze mkba mee-gerekend.

In een mkba moeten we daarnaast corrigeren voor het feit dat arbeid en kapitaal ook elders in de economie productief zijn. Wanneer investeringen in de oliewinning in Schoonebeek nooit waren gepleegd, had het uitgespaarde kapitaal en de uitgespaarde arbeid ingezet kunnen worden om elders in de economie waarde toe te voegen. Deze opportuniteitskosten moeten in een mkba worden meegenomen. We doen dit door alleen **overwinsten** mee te nemen in het saldo. Overwinsten zijn hoger-dan-reguliere-winsten, oftewel winsten die zo groot zijn dat we aannemen dat ze elders in de economie niet voorkomen vanwege prijs-verlagende concurrentie. Omdat de oliemarkt flinke toetredingsdrempels kent en maar een klein aantal spelers, worden in de olieketen wel regelmatig overwinsten gemaakt.
We berekenen de hoogte van deze overwinsten door de bedrijfseconomische winst te verlagen met een gemiddelde winst van 6,6% (dit is het gemiddelde winstpercentage in de Nederlandse economie volgens het CBS over de periode 2013-2018 (CBS, 2022).

Belastingen, subsidies en heffingen worden in een mkba niet meegenomen, omdat het over-drachten betreffen van de ene Nederlander naar de andere. Op regionale schaal zijn belastingen en subsidies wel relevant. Uit data van de NAM blijkt dat lokale gemeenten, en landeigenaren jaarlijks meer dan € 1 miljoen aan belastingen en pacht ontvangen van de NAM. Gesommeerd over de gehele periode en verdisconteerd met een discontovoet van 2,25% telt dit op tot € 25 miljoen over de periode 2022-2040.

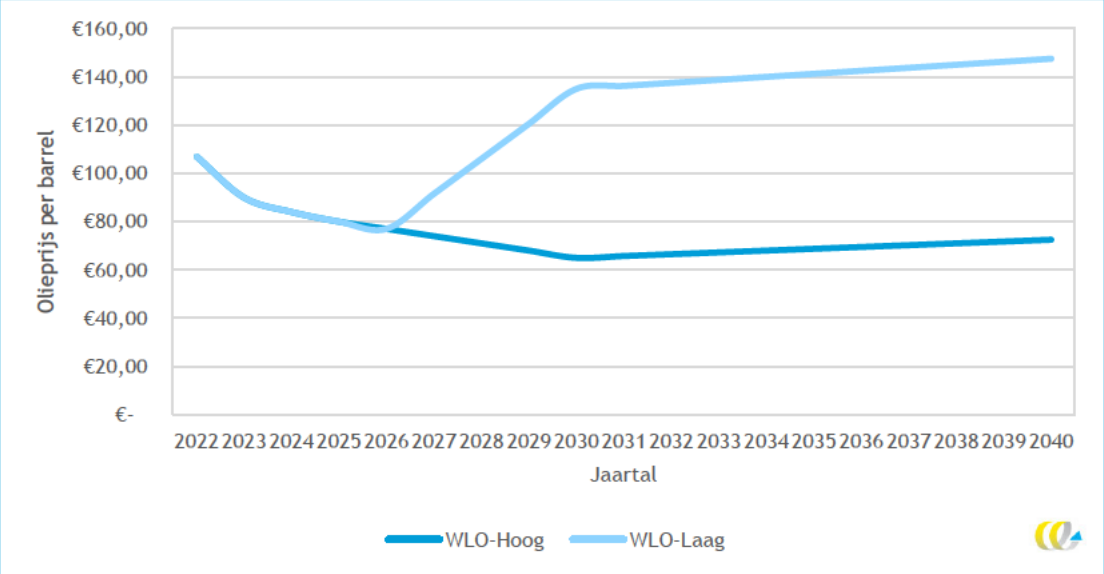
4.3 Directe opbrengsten oliewinning

We kunnen de directe opbrengsten van de oliewinning in Schoonebeek berekenen aan de hand van geraamde productiecijfers (aangeleverd door de NAM en Royal Haskoning DHV) en verwachte olieprijzen. De directe opbrengsten verschillen per alternatief, omdat de productiecapaciteit afhankelijk is van de waterverwerkingscapaciteit.

Prijs van ruwe olie

Voor de prijs van ruwe olie onderscheiden we twee mogelijke prijspaden. Deze prijspaden zijn grotendeels gelijk aan de WLO-prijspaden uit 2015. Omdat de huidige energieprijzen flink afwijken van de WLO-ramingen vanwege de gascrisis en de oorlog in Oekraïne[6], maken we voor de periode tot en met 2026 gebruik van handelsprijzen op de futuresmarkt. De prijzen tussen 2026 en 2030 bepalen we met behulp van lineaire interpolatie. Dit resulteert in de prijspaden die zijn weergegeven in Figuur 2.

Figuur 2 - Geraamde olieprijzen in WLO-Hoog en WLO-Laag (€ per US barrel)



Merk op dat de olieprijzen in WLO-Laag fors hoger zijn dan in WLO-Hoog. Dit komt voornamelijk omdat in WLO-Hoog ambitieuzer klimaatbeleid wordt verondersteld, waardoor de vraag naar fossiele brandstoffen zoals olie sneller afneemt dan in WLO-Laag, ondanks de hogere economische groei die aan WLO-Hoog ten grondslag ligt.

Productie per alternatief

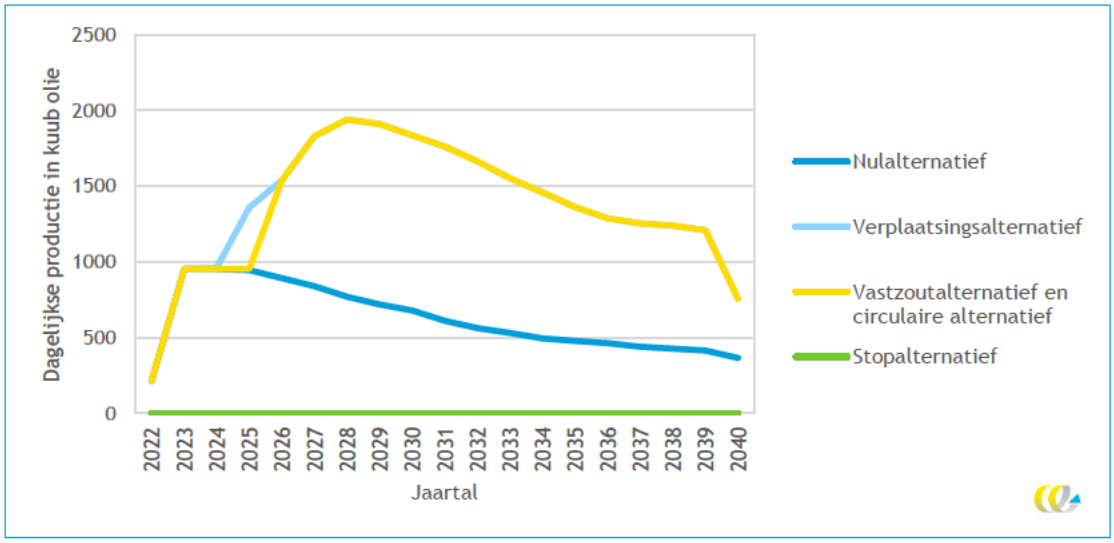
De productievolumes per alternatief zijn aangeleverd door de NAM en Royal Haskoning DHV. De jaarlijkse productie is niet alleen afhankelijk van de waterverwerkingscapaciteit, maar ook van de temperatuur en druk van het veld en de resterende oliehoeveelheid.

In Figuur 3 worden de productievolumes voor de verschillende alternatieven weergegeven. Deze volumes zijn nog niet gecorrigeerd voor het feit dat in sommige scenario's de oliewinning eerder dan 2040 kan stoppen, omdat deze onrendabel wordt. Het verplaatsings-

[6] Inclusief de nasleep van de coronacrisis.

alternatief, het vastzoutalternatief en het circulaire alternatief kennen zeer vergelijkbare productiehoeveelheden, omdat de waterverwerkingscapaciteit in deze scenario's gelijk is. TNO geeft aan dat de productie in het circulaire alternatief mogelijk lager uit kan vallen dan in het verplaatsingsalternatief en het vastzoutalternatief, omdat herinjectie van de ingedikte zoutstroom in de aquifer kan leiden tot een ongewenste additionele drukopbouw in het oliereservoir, en daarmee de efficiëntie van het stoominjectieproces verlaagt. De getoonde volumes voor dit alternatief moeten daarom als een bovengrens worden gezien. De getoonde productievolumes gaan daarnaast uit van volledig operationele waterverwerkingscapaciteit. Hoewel gepland onderhoud hierin is meegenomen, kunnen de getoonde volumes lager uitvallen als gevolg van ongeplande onderbrekingen.

Figuur 3 - Productievolumes ruwe olie in de verschillende alternatieven (m^3 olie per dag)

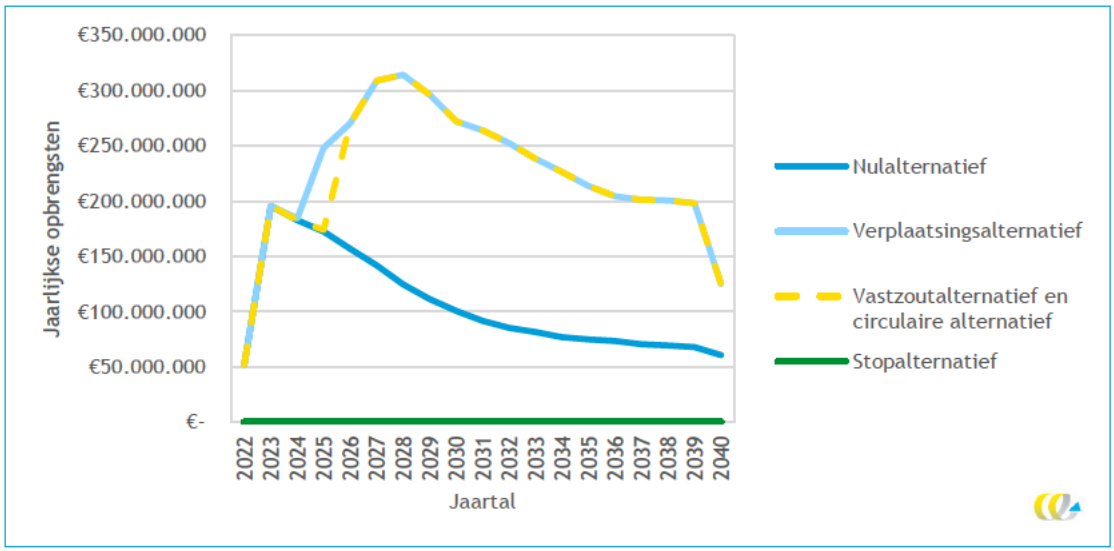


Totale opbrengsten per alternatief

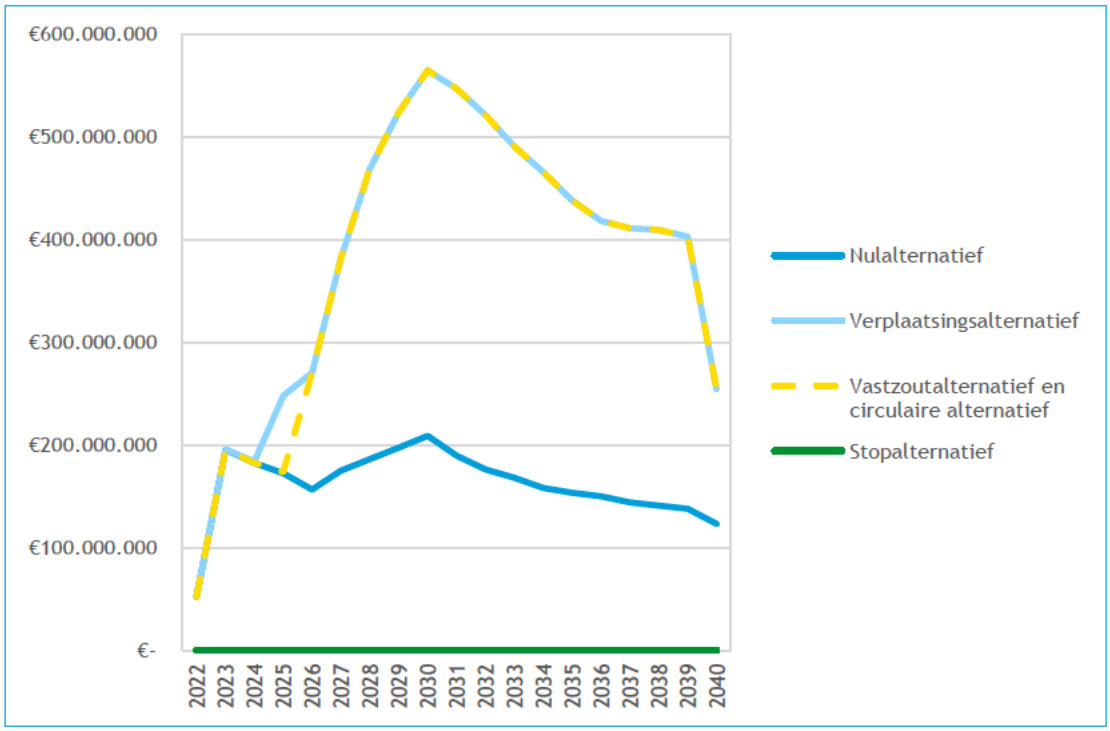
De totale opbrengsten per alternatief zijn gelijk aan de productiehoeveelheden per alternatief vermenigvuldigd met de ruwe olieprijs conform achtergrondscenario. Figuur 4 en Figuur 5 tonen de jaarlijkse opbrengsten[7].

[7] Wederom nog niet gecorrigeerd voor de mogelijkheid dat de NAM eerder haar winningsactiviteiten beëindigt omdat ze onrendabel worden.

Figuur 4 - Jaarlijkse opbrengsten door de verkoop van ruwe olie uit het Schoonebeek olieveld - WLO-Hoog



Figuur 5 - Jaarlijkse opbrengsten door de verkoop van ruwe olie uit het Schoonebeek olieveld - WLO-Laag



Zoals duidelijk blijkt uit Figuur 4 en Figuur 5, zijn de jaarlijkse opbrengsten in WLO-Laag groter dan in WLO-Hoog. Dit volgt direct uit de hogere olieprijs in WLO-Laag.

4.4 Kostencomponenten en winningsduur

De directe kosten in de verschillende alternatieven worden gevormd door een aantal verschillende componenten:

- **Reguliere investeringskosten.** Dit betreffen investeringen in installaties die onafhankelijk zijn van de waterverwerkingsroute.
- **Investeringskosten voor waterverwerking.** Dit zijn investeringskosten die samenhangen met de gekozen waterverwerkingsroute, bijvoorbeeld in pijpleidingen of waterreinigingsinstallaties.
- **Reguliere OPEX.** Dit zijn reguliere operationele kosten (personeel, verzekeringen, onderhoud, etc.) die los staan van de waterverwerking. Energiekosten scharen we hier niet onder OPEX.
- **OPEX voor de waterverwerking.** Dit zijn operationele kosten voor de waterverwerking, zoals de stortkosten in het vastzoutalternatief.
- **Energiekosten.** Dit zijn kosten voor gas en elektriciteit, nodig voor de oliewinning en de waterverwerking. De kosten voor gas en elektriciteit verschillen tussen de twee WLO-scenario's. Wederom maken we tot 2027 gebruik van handelsprijzen op de futuresmarkt en vervolgens van de WLO-prijzen. In het referentiealternatief wordt stoom volledig geproduceerd met behulp van gasboilers. In de beleidsalternatieven (met uitzondering van het stopalternatief) wordt extra stoom geproduceerd met behulp van elektrische boilers die draaien op overtollige windenergie.
- **CO_2-kosten.** Dit zijn kosten die gemaakt worden om de benodigde CO_2-rechten voor het EU ETS te verkrijgen.
- **Ontmantelingskosten.** Dit zijn kosten die gemaakt worden bij de ontmanteling van de installaties, putten en pijpleidingen. Deze kosten worden in alle alternatieven meegenomen, maar vinden op andere momenten in de tijd plaats, namelijk vanaf het laatste winningsjaar.

Op basis van de totale kosten en opbrengsten per jaar kan voor elk alternatief worden ingeschat tot wanneer de oliewinning rendabel is vanuit bedrijfseconomisch perspectief. Tabel 4 geeft een overzicht van de op deze manier bepaalde resterende winningsperiode. In WLO-Laag is de olieprijs dusdanig hoog dat in alle beleidsalternatieven (met uitzondering van het stopalternatief) de gehele periode tot 2040 olie wordt gewonnen. In WLO-Hoog zien we eerdere beëindiging in het nulalternatief en het vastzoutalternatief.

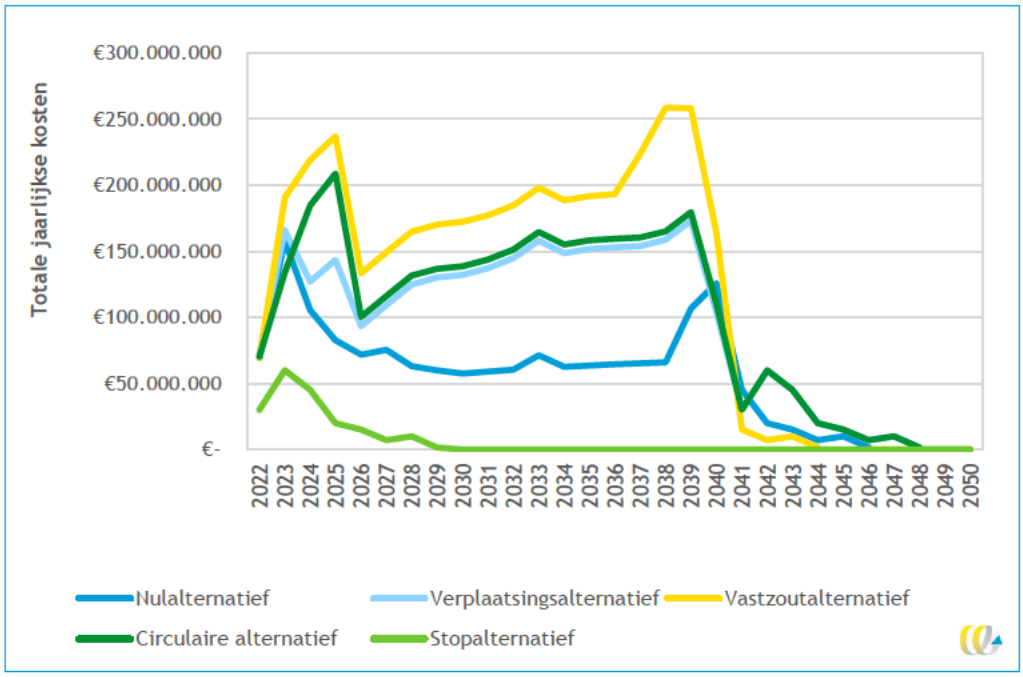
Tabel 4 - Berekende duur van de oliewinning in de verschillende alternatieven en WLO-scenario's

Laatste winningsjaar	WLO-Hoog	WLO-Laag
Nulalternatief	2038	2040
Verplaatsingsalternatief	2040	2040
Vastzoutalternatief	2036	2040
Circulaire alternatief	2040	2040
Stopalternatief	2021	2021

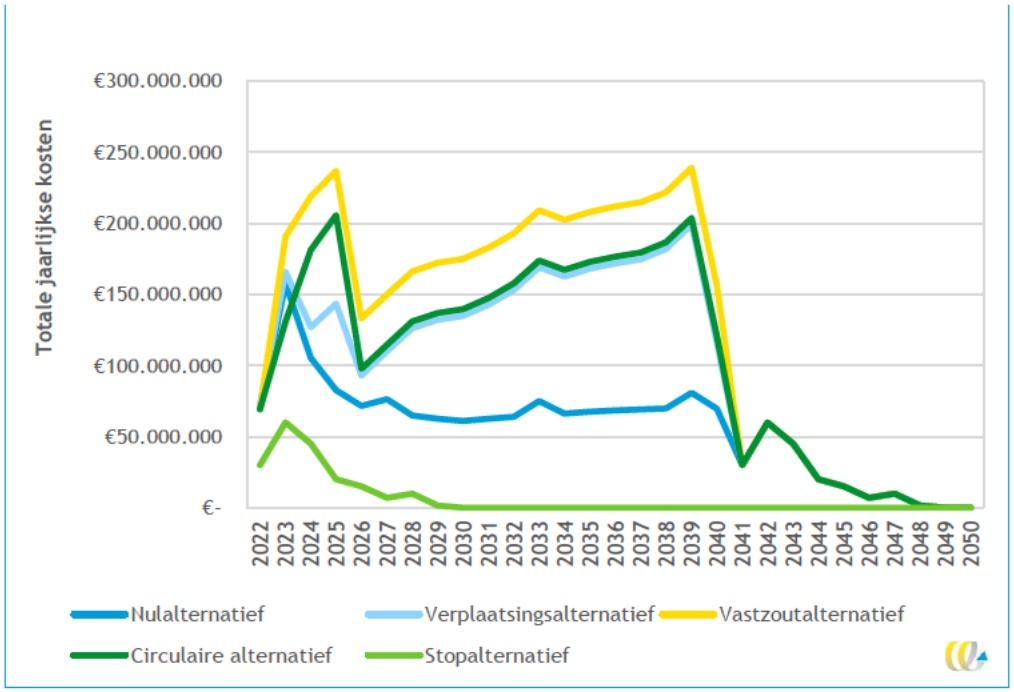
4.5 Kosten per alternatief

De totale jaarlijkse kosten per alternatief zijn geschat op basis van productiegegevens van de NAM en Royal Haskoning en zijn weergegeven in Figuur 6 en Figuur 7.

Figuur 6 - Totale jaarlijkse kosten per alternatief in WLO-Hoog



Figuur 7 - Totale jaarlijkse kosten per alternatief in WLO-Laag



In Tabel 5 zijn de totale lopende kosten in WLO-Hoog uitgesplitst naar hun verschillende kostencomponenten. In de data die we verkregen hebben van de NAM en Royal Haskoning DHV wordt maar een beperkte onderverdeling gemaakt tussen enerzijds de investeringskosten en OPEX voor de oliewinning en anderzijds de investeringskosten en OPEX voor de waterverwerking. De operationele kosten van oliewinning en waterinjectie zijn daarom samengenomen.

Tabel 5 - Bijdrage van de verschillende kostencomponenten in de verschillende alternatieven - WLO-Hoog

Totale lopende kosten (€ miljoen)	Nul-alternatief	Verplaatsings-alternatief	Vast-zoutalternatief	Circulaire alternatief	Stop-alternatief
Investeringskosten	9	95	285	143	0
Ontmantelingskosten	189	187	189	189	189
Operationele kosten oliewinning + injectie	801	936	936	936	0
Operationele kosten zoutstorting + WTU	0	0	620	75	0
Gaskosten	282	282	282	319	0
Reguliere elektriciteitskosten	80	135	132	134	0
Elektriciteitskosten e-boilers	0	908	908	908	0
CO_2-kosten	225	225	225	225	0
Totaal	**1.586**	**2.769**	**3.577**	**2.929**	**189**

Een aantal zaken vallen op:

- De investeringskosten zijn in het nulalternatief fors kleiner dan in de drie beleidsalternatieven waarin een andere waterverwerkingsroute wordt gevonden. Dit is niet vreemd in het verplaatsingsalternatief, vastzoutalternatief en het circulaire alternatief moet immers geïnvesteerd worden in nieuwe infrastructuur en waterzuivering. Het vastzoutalternatief is verreweg het duurst.
- Het vastzoutalternatief kent daarnaast forse operationele kosten voor de lozing van het zoutproduct. Ook de Water Treatment Unit (WTU), die ook moet worden geïnstalleerd, in het circulaire alternatief kent forse operationele kosten.
- De elektriciteitskosten voor de e-boilers vormen een groot deel van de totale jaarlijkse kosten. Ook dit is goed te verklaren: de e-boilers vervangen een flink deel van de gasvraag en de stoomproductie wordt in de drie alternatieven met e-boilers uitgebreid met meer dan een factor 2.

4.6 Financiële effecten per alternatief

Op basis van de kosten en opbrengsten per alternatief kunnen we de directe financiële effecten voor Nederland bepalen. Zoals gezegd rekenen we hiertoe alleen de overwinsten mee (winsten hoger dan 6,6% van de kosten) die toevallen aan Nederlandse aandeelhouders (de 40% van de winst die naar EBN vloeit). De totale extra winst wordt uitgedrukt in een netto contante waarde door de individuele kosten en opbrengsten te disconteren met de maatschappelijke discontovoet (2,25%). Tabel 6 presenteert de resultaten.

Tabel 6 - Directe financiële welvaartseffect van de verschillende alternatieven (€$_{2021}$ miljoenen, netto contante waarde)

Directe financiële welvaartseffect	WLO-Laag	WLO-Hoog
Nulalternatief	440	104
Verplaatsingsalternatief	1.312	454
Vastzoutalternatief	1.002	91
Circulair alternatief	1.239	367
Stopalternatief	-75	-79

Zoals duidelijk wordt uit Tabel 6 zijn de directe financiële effecten voor Nederland fors: de oliewinning levert een aanzienlijk financieel saldo op voor Nederland. In het verplaatsingsalternatief, het vastzoutalternatief en het circulaire alternatief gaat het om meer dan € 1 miljard cumulatief in WLO-Laag (het scenario met hoge olieprijzen). De verschillen met het nulalternatief zijn bovendien groot. Dit komt doordat in de drie beleidsalternatieven met een andere waterverwerkingsroute meer olie gewonnen kan worden. Het stopalternatief kent een negatief saldo omdat er in dit alternatief geen inkomsten meer worden gegenereerd, maar wel ontmantelingskosten worden gemaakt.

4.7 Conclusie

In dit hoofdstuk hebben we de directe, financiële effecten van de oliewinning inclusief verwerking van het productiewater in Schoonebeek bepaald. De oliewinning resulteert in aanzienlijke welvaartsbaten in de meeste alternatieven en scenario's, ook na correctie voor opportuniteitskosten en winsten die terechtkomen bij buitenlandse aandeelhouders. Het verplaatsingsalternatief, vastzoutalternatief en circulaire alternatief scoren bovendien significant beter dan het nulalternatief. Reden hiervoor is dat de additionele water-verwerkingscapaciteit in deze alternatieven gebruikt kan worden om de olieproductie op te hogen. De extra productieopbrengsten wegen ruimschoots op tegen de extra meerkosten van de verschillende verwerkingsroutes (zowel in investeringskosten als operationele kosten). Het verplaatsingsalternatief kent de meest gunstige financiële effecten.

5 Indirecte financiële effecten

5.1 Inleiding

Hoofdstuk 5 gaat in op de indirecte effecten die ontstaan als gevolg van project-alternatieven met betrekking tot oliewinning in Schoonebeek. De indirecte effecten betreffen de 'doorwerkende effecten' op de arbeidsmarkt en woningmarkt. Deze effecten worden doorgegeven op andere markten dan de markt voor ruwe olie. Om additionele effecten te kunnen aantonen, dient er sprake te zijn van marktfalen in de vorm van onvrijwillige werkloosheid op de regionale arbeidsmarkt. In dat geval kunnen extra investeringen in de infrastructuur van olieproductie leiden tot vermindering van deze werkloosheid en kunnen deze voordelen bieden voor de regionale economie. Naast de effecten op de arbeidsmarkt kunnen ook effecten op de woningmarkt ontstaan als het woon- en leefmilieu voor omwonenden aangetast wordt.

5.2 Effecten op werkgelegenheid

In een mkba gaan we ervan uit dat werknemers na een transitieperiode (maximaal vijf jaar) een nieuwe baan vinden. Het effect op werkgelegenheid is in de regel van korte duur, en in de mkba kijken we naar het totale effect over een lange periode. Werkgelegenheid bestaat uit directe werkgelegenheid (personeel van NAM en uitbesteed werk) en indirecte werkgelegenheid (afgeleide werkgelegenheid, toeleveranciers). De verhouding tussen de directe en indirecte werkgelegenheid voor de constructiefase van het opnieuw in gebruik nemen van Schoonebeek werd geschat op 400 respectievelijk 1.500 fulltime equivalent (fte) (Van Werven, 2007). Deze getallen gebruiken we voor de verhouding tussen directe en indirecte werkgelegenheid. De absolute getallen zijn niet representatief, omdat het nadrukkelijk gaat over de heropening, en niet over business as usual. Voor de (huidige) operationele fase in Schoonebeek zijn volgens Business As Usual (BAU) tot circa 50 structurele arbeidsplaatsen (Van Werven, 2007). We vergelijken de alternatieven alleen op de kortetermijneffecten.

Methodiek

De alternatieven vereisen verschillende aantallen directe en indirecte mensen.
Het kortetermijneffect van de verschillende alternatieven op werkgelegenheid is op basis van een inschatting van benodigd personeel voor de constructiefase, de operationele fase (in Alternatief 1), en indirecte werkgelegenheid. Hiervoor gebruiken we als basis (Van Werven, 2007).

De duur van de constructiefase (Alternatieven 1 t/m 3) baseren we eveneens op een eerder uitgevoerde studie (Van Werven, 2007). Alternatief 4; stoppen met de winning in Schoonebeek, betekent tijdelijke werkloosheid voor het werkzame personeel op de productielocatie gedurende een transitiefase. De tijdelijkheid van de werkloosheid schatten we in op basis van beschikbare CBS-data over baanvindduren voor de jaren 2002 t/m 2014 voor mensen die eerder werkzaam waren. Het merendeel (45%) vindt binnen zes maanden een nieuwe baan, terwijl 23% in 24 maanden of langernog geen nieuwe baan gevonden heeft.

De kosten van de directe en indirecte effecten van de werkgelegenheid bepalen we aan de hand van fte, duur, en een gemiddeld salaris in de olie- en gasindustrie[8].

Resultaten

Tabel 7 geeft een overzicht van een inschatting van de kortetermijneffecten. Deze kortetermijneffecten onderscheiden vooral het effect van het stoppen met de oliewinning, waardoor voor een korte periode een verlies aan banen ontstaat.

Tabel 7 - Kortetermijneffecten op werkgelegenheid

Alternatief	Fte (direct)	Fte (indirect)
Verplaatsingsalternatief	4	15
Vastzoutalternatief	6	23
Circulair alternatief	6	23
Stopalternatief	-52	-195

In Alternatief 1 (verplaatsingsalternatief) - volledige injectie in lege gasvelden in Schoonebeek Drenthe- wordt productiewater geïnjecteerd in Twente (BAU) en in Drenthe. In Schoonebeek is momenteel één injectieput actief in gebruik. Voor de injectie van de totale hoeveelheid productiewater in Schoonebeek moeten een aantal (ordegrootte 5) nieuwe putten aangelegd worden. Voor de herontwikkeling van Schoonebeek is gerekend met 25 personen die twee jaar (50 mensjaren) worden ingezet voor de bouw van 73 putten (een factor 15 meer dan de voorziene injectieputten) (Van Werven, 2007). Voor vijf putten zijn dan omgerekend vier mensjaren nodig voor de constructiefase. Er zijn dan, gegeven de verhouding tussen direct en indirect werk, nog eens 15 mensjaren (fte's) nodig.

In Alternatief 2 (vastzoutalternatief)- zuivering en scheiding, lozing van schoon zoetwaterstroom op oppervlaktewater, bovengrondse opslag van vast gemengd zout - ontstaat werkgelegenheid in de constructiefase van de zuiveringsinstallaties, leidingen voor waterafvoer en opslag van vast gemengd zout. De tijdelijke werkgelegenheid die hier ontstaat is waarschijnlijk van dezelfde ordegrootte als Alternatief 3. In totaal gaat het dan om zes mensjaren. Er zijn dan, gegeven de verhouding tussen direct en indirect werk, nog eens 23 mensjaren (fte's) nodig.

In Alternatief 3 (circulair alternatief) geldt, net als in Alternatief 1, dat er nieuwe injectieputten aangelegd moeten worden. Daarvoor zijn vier mensjaren nodig over een constructiefase van twee jaar. Daarnaast ontstaat hier mogelijk werkgelegenheid voor de zuivering en scheiding. Een nieuwe waterzuiveringsinstallatie moet gebouwd worden. Op die manier kan het productiewater geschikt worden gemaakt voor de reeds bestaande ultrapuurwaterfabriek (UPWF). Er moeten daarvoor drie nieuwe ondergrondse pijpleidingen, en één nieuwe elektriciteitskabel worden aangelegd. Daarnaast moet nog een waterleiding voor het overtollig zoetwater richting het Stieltjeskanaal gelegd worden. Hiervoor gaan we ervan uit dat er nog twee mensjaren nodig zullen zijn voor een constructiefase van twee jaar. In totaal gaat het dan om zes mensjaren. Er zijn dan, gegeven de verhouding tussen direct en indirect werk, nog eens 23 mensjaren (fte's) nodig.

Alternatief 4 (stopalternatief)- het stoppen met oliewinning in Schoonebeek - kan wel leiden tot kortdurende werkloosheid en dus welvaartsverlies. Deze 50 arbeidsplaatsen per jaar vervallen, maar we gaan ervan uit dat deze mensen binnen afzienbare tijd een nieuwe

[8] Dit is € 62.649,00 volgens nationaleberoepengids.nl.

baan vinden. Gemiddeld vinden mensen die eerder werkzaam waren binnen een redelijke tijd (iets meer dan één jaar[9]) opnieuw een baan. In totaal is er dan een tijdelijk welvaartsverlies van 52 mensjaren aan directe werkgelegenheid.

5.3 Effecten op woningmarkt

De effecten op de woningmarkt worden beschreven op basis van verschillende gesprekken met makelaars. Hierin zijn de projectalternatieven voorgelegd en is bepaald of er mogelijke effecten op de woningmarkt kunnen optreden. We kijken eerst naar de regio rondom Schoonebeek en Coevorden, en vervolgens naar de regio Twente, waar injectie tot op heden heeft plaatsgevonden. De effecten op woningwaardes geven tevens een beeld van de **gepercipieerde** risico's van productie en injectie door (toekomstige) woningeigenaren.

Regio Schoonebeek en Coevorden

Een makelaar in Schoonebeek krijgt veel vragen over de impact van oliewinning in Schoonebeek. Schoonebeek leeft bij de mensen in het dorp. Er zijn zorgen over de winning en verwerking van het productiewater. De oliewinning heeft tot op heden geen impact gehad op de huizenmarkt in Schoonebeek. Zowel voor wat betreft het aantal transacties als in mogelijke waardedaling wordt er geen invloed waargenomen. De keerzijde is ook dat de alternatieven die leiden tot verplaatsing van injectie van het productiewater ook niet in positieve zin bijdragen aan aantrekkelijkheid van het woonmilieu in Schoonebeek. Dit geldt tevens voor Coevorden, dat een meer 'geïndustrialiseerd' beeld kent dan Schoonebeek

Het stopalternatief leidt uiteindelijk tot ontmanteling van de long-stroke rod pumps (moderne jaknikkers) en kan zo wel een positieve impact hebben op aantrekkelijkheid van het fysieke woonmilieu voor een deel van de woningen met direct uitzicht op de productielocatie (ten noorden van Schoonebeek, NAM-locatie Sch-447). Dit effect is betrekkelijk bescheiden van omvang als gevolg van de huidige groene omzoming van de meeste boor- en injectielocaties. Een relatief beperkt aantal woningen (schatting 100) ondervindt naar verwachting een kleine waardetoename van maximaal 5% in het stopalternatief. Dat levert een eenmalige daling op ter grootte van € 2 miljoen (niet-structureel in de tijd).

Regio Twente

Bij het winnen van olie komt afvalwater vrij en dat wordt geïnjecteerd in oude lege gasvelden in Twente. Bij één van de putten in Twente werden kleine, ongevaarlijke overschrijdingen van het gehalte tolueen in het afvalwater vastgesteld.

In de regio Twente geldt een vergelijkbaar beeld als voor de regio Schoonebeek ten aanzien van naar de regio getransporteerd productiewater en injectie ervan. De betreffende makelaar verwacht hiervan geen effecten op de huizenmarkt, aangezien er tot op heden geen serieuze incidenten hebben plaatsgevonden. Verkochte huizen met uitzicht op een injectieput zijn voor dezelfde prijs weggegaan als vergelijkbare woningen zonder dit uitzicht. Hierbij dient aangetekend te worden dat het om een zeer gering aantal transactie ging.

[9] Op basis van de verdeling: 45% binnen 6 maanden; 16% binnen 6 tot 12 maanden; 15% binnen 12 tot 24 maanden; en 23% in meer dan 24 maanden.

Het circulaire alternatief heeft in ieder geval geen negatieve impact. Wij schatten in dat het effect op de woningmarkt beperkt is, zeker omdat injectie in de referentie in Twente plaatsvindt.

5.4 Conclusie

De indirecte effecten van de verschillende projectalternatieven op de arbeidsmarkt en woningmarkt zijn beperkt. De verwerkingsroutes hebben een bescheiden effect op de regionale werkgelegenheid. Omdat de huidige arbeidsmarkt krap is, is het de vraag in hoeverre een extra vraag naar banen als additioneel gezien kan worden. Door de huidige krapte op de arbeidsmarkt gaan we uit van een welvaartseffect van nul in het stop-alternatief. In een gevoeligheidsanalyse laten we zien hoe groot het effect is wanneer er wel tijdelijke werkloosheid optreedt. Het verlies van werkgelegenheid in het stopalternatief blijft beperkt tot 50 fte. Ook de welvaartseffecten van de verschillende alternatieven zijn beperkt, vanwege de krappe arbeidsmarkt. De verwachting is dat de werkloosheid in de krappe arbeidsmarkt van korte duur is.

Naast indirecte effecten op de arbeidsmarkt kunnen ook effecten op de woningmarkt spelen. We verwachten, op basis van gesprekken met makelaars, dat deze effecten bescheiden zijn in de regio Schoonebeek en in Twente en, als ze al optreden, vooral gerelateerd zijn aan verbeteren van het uitzicht door ontmanteling van de productielocatie. Risico's op aardbevingen en lekkages hebben tot op heden nog geen aantoonbare effecten op de woningmarkt gehad. De verwachting is ook dat bij het uitblijven van grote incidenten met het productiewater, alternatieve verwerking van het afvalwater geen negatieve impact zal hebben op de woningmarkt.

6 Externe effecten

6.1 Inleiding

Naast directe en indirecte financiële effecten kent de oliewinning in Schoonebeek en bijbehorende waterverwerking ook externe effecten. Dit zijn effecten op milieu, gezondheid en leefomgeving, die niet opgenomen zijn in de directe kosten. In een mkba worden deze effecten gemonetariseerd, omdat ze wel invloed hebben op het nut van consumenten. Reeds geïnternaliseerde effecten (zoals CO_2-kosten binnen het EU ETS) worden niet gemonetariseerd.

6.2 Effecten op voorzieningszekerheid

De huidige oorlog in Oekraïne heeft geleid tot een West-Europese gascrisis, waarbij leveringszekerheid van gas niet langer vanzelfsprekend is. Voor de productie van de stoom die door de NAM geïnjecteerd wordt in het Schoonebeek olieveld, worden grote hoeveelheden aardgas ingezet. Alternatieven waarin meer of minder gas wordt gebruikt, kunnen dus een significante invloed uitoefenen op de vraag naar aardgas, en daarmee op de leveringszekerheid.

De effecten van de oliewinning in Schoonebeek op de leveringszekerheid van olie zijn verwaarloosbaar, aangezien de olieproductie uit Schoonebeek voor minder dan 1% van de Nederlandse vraag naar olie voorziet en een afname van de Nederlandse productie gemakkelijk opgevangen kan worden door andere olieproducerende landen. De werking van de internationale oliemarkt is daarbij veel meer liquide en kent minder kenmerken van marktfalen. Overigens betekent dit niet dat er geheel geen geopolitieke leveringsrisico's zijn, wel dat er meer alternatieven voorhanden zijn om over te stappen op alternatieve olieleveranciers bij leveringsstoringen.

Methode voor het bepalen van gasleveringszekerheid

Om de invloed van de verschillende beleidsalternatieven op de leveringszekerheid van aardgas te schatten, maken we gebruik van een zogenaamde preventiekostenmethode. We kijken hierbij naar de kosten die gemaakt worden door de Nederlandse overheid om de leveringszekerheid te garanderen, en rekenen die om naar de marginale baten van gasbesparing. Het afgelopen jaar heeft de Nederlandse overheid € 623 miljoen aan subsidies en garanties beschikbaar gesteld om te verzekeren dat de gasopslag bij Bergermeer minimaal voor 68% gevuld is voor de winter (Rijksoverheid, 2022). Met deze subsidies en garanties beoogde het Rijk de vulgraad met 30%-punt te verhogen. Dit komt neer op een toename van 1,23 miljard m^3 aardgas, oftewel een maximale overheidsbijdrage van € 0,51 per m^3 [10] . Omdat de huidige gascrisis een uitzonderlijke situatie is, nemen we aan dat de overheid gemiddeld eens in de tien jaar op deze manier bij moet springen om de leveringszekerheid op pijl te houden. De marginale leveringszekerheidsbaten van gasbesparing

[10] Onder normale omstandigheden kan de (private) exploitant van een gasopslag op basis van het verschil tussen zomer- en winterprijzen voldoende gas opslaan om ook in periodes met veel gasvraag (strenge winters) voldoende voorraad aan te houden. Omdat deze opslagkosten verwerkt zijn in de gasinkoopprijzen, kan men beargumenteren dat de marginale preventieprijs voor gasleveringszekerheid 0 is onder normale omstandigheden op de gasmarkt.

komen met deze aanname uit op € 0,05 per m^3. De redenering is dat besparing op de gasconsumptie als gevolg van de projectalternatieven in de marge leidt tot een gelijke verlaging van behoefte aan capaciteit voor gasopslagen.

Tabel 8 laat het totale gasgebruik over de gehele resterende winningsperiode zien voor de verschillende alternatieven. Het stopalternatief zorgt voor een besparing van bijna 1 miljard m^3 aardgas cumulatief, oftewel meer dan 10% van het jaarlijkse aardgasgebruik in de gebouwde omgeving. Het nulalternatief en het vastzoutalternatief kennen in WLO-Hoog een kleiner gasgebruik, omdat de oliewinning in deze alternatieven voor 2040 wordt beëindigd.

Tabel 8 - Totaal geraamd gasgebruik in de verschillende alternatieven tot beëindiging van de oliewinning, over de gehele periode 2022-2122

Totaal gasgebruik (miljoen m^3 aardgas)	WLO-Hoog	WLO-Laag
Nulalternatief	917	1004
Verplaatsingsalternatief	1004	1004
Vastzoutalternatief	825	1004
Circulaire alternatief	1004	1004
Stopalternatief	0	0

Op basis van marginale leveringszekerheidsbaten van gasbesparing van € 0,05 per m^3, leiden deze verschillen in gebruik tot de volgende gedisconteerde welvaartseffecten ten opzichte van het nulalternatief (referentie).

Tabel 9 - Welvaartseffecten door verandering in voorzieningszekerheid in de verschillende beleids-alternatieven, over de gehele periode 2022-2122

Welvaartseffecten voorzieningszekerheid ten opzichte van referentie	WLO-Hoog	WLO-Laag
Verplaatsingsalternatief	€ -3.000.000	€ 0
Vastzoutalternatief	€ 3.000.000	€ 0
Circulair alternatief	€ -3.000.000	€ 0
Stopalternatief	€ 39.000.000	€ 42.000.000

Tabel 9 laat zien dat de leveringszekerheidsbaten in het stopalternatief significant zijn, met zo'n € 40 miljoen cumulatief. De andere beleidsalternatieven leiden in WLO-Hoog tot beperkte welvaartseffecten, omdat er langer of minder lang olie wordt gewonnen in Schoonebeek. In WLO-Laag wordt in alle gevallen (met uitzondering van het stopalternatief) doorgewonnen tot 2040. Aangezien additionele stoomproductie in de beleidsalternatieven tot stand komt met behulp van groene stroom, zijn de verschillen met het nulalternatief hier verwaarloosbaar.

6.3 Klimaateffecten

Oliewinning leidt op verschillende manieren tot negatieve klimaatimpacts:

- Oliewinning gaat gepaard met winningsemissies. Dit zijn de (indirecte) emissies die samenhangen met het energiegebruik dat nodig is om de olie uit te grond te krijgen. Deze winningsemissies zijn in Schoonebeek vrij groot, omdat de stroperige olie

verwarmd moet worden met stoom. Voor de stoomproductie wordt op dit moment aardgas verstookt, waarbij CO_2 vrijkomt.
- Bij oliewinning komt veelal aardgas mee omhoog, dat afgefakkeld wordt. Bij de verbranding van dit meegewonnen aardgas komt CO_2 vrij. In Schoonebeek wordt meegewonnen aardgas zoveel mogelijk hergebruikt voor de stoomproductie. Fakkelemissies zijn dus beperkt.
- Oliewinning kan leiden tot directe lekkage van aardgas dat niet afgefakkeld of hergebruikt wordt. Aardgas dat op deze manier in de atmosfeer terechtkomt, is zeer schadelijk voor het klimaat, vanwege de grote Global Warming Potential van methaan. In Nederland zijn methaanlekkages over het algemeen beperkt als gevolg van strenge regelgeving en toezicht. In andere landen waar olie wordt gewonnen kunnen methaanlekkages echter tot significante klimaateffecten leiden.
- Bij het transport van ruwe olie en olieproducten komt CO_2 vrij.
- De raffinage van olie vraagt veel energie en grondstoffen. Het gebruik van deze energie en de productie van grondstoffen gaat gepaard met CO_2-uitstoot.
- Het uiteindelijke gebruik van het geraffineerde olieproduct leidt bij verbranding tot CO_2-uitstoot.

Hoewel oliewinning dus tot veel directe en indirecte emissies leidt, is het op voorhand niet zeker dat beëindiging van de oliewinning in Schoonebeek zich vertaalt in klimaatbaten. Dit komt doordat de vraag naar olie niet afneemt op het moment dat een Nederlandse productielocatie verdwijnt. Het weggevallen aanbod wordt simpelweg overgenomen door andere olieproducenten die meer olie winnen uit bestaande of nieuwe velden. Dit soort carbon leakage moet in een mkba worden meegenomen.

Om de daadwerkelijke effecten van de verschillende alternatieven op de mondiale broeikasgasuitstoot te berekenen, hanteren we de volgende aanpak:
1. We gaan ervan uit dat de klimaatimpact van raffinage en het gebruik van olie ongewijzigd blijven bij veranderingen in het productievolume in Schoonebeek. De vraag naar olie, en daarmee de vraag naar raffinage, wordt immers verondersteld gelijk te blijven. We veronderstellen dat alle klimaatimpacts dus te herleiden zijn naar veranderingen in well-to-tank (WTT) emissies.
2. We nemen aan dat transportemissies toenemen wanneer het productievolume in Schoonebeek afneemt. De raffinaderij van BP in Lingen bevindt zich immers dichtbij het Schoonebeek olieveld. Dit zal in de regel niet gelden voor productielocaties die bijspringen wanneer het aanbod van olie afneemt door wegvallen van de productielocatie in Schoonebeek.
3. We veronderstellen dat methaanlekkages toenemen wanneer de oliewinning in Schoonebeek afneemt. Door verplaatsingseffecten zal in dit geval immers meer olie worden gewonnen op locaties waar methaanlekkages minder goed voorkomen worden.
4. Winningsemissies in Schoonebeek zijn in het nulalternatief groter dan het wereldwijde gemiddelde. Wanneer een groot deel van de stoom wordt geproduceerd met behulp van elektrische boilers, vallen de winningsemissies lager uit dan het wereldwijde gemiddelde. Het stopalternatief leidt daarmee tot een afname van de netto winningsemissies, maar de andere beleidsalternatieven leiden per saldo tot een grotere afname.

De winningsemissies van de Schoonebeekse olie kunnen we berekenen op basis van het energiegebruik en de CO_2-intensiteit van aardgas en elektriciteit in Nederland. Over de fakkel-, transport-, en methaanemissies van het Schoonebeek olieveld zijn geen publieke data beschikbaar. We hebben daarom zelf grove aannames gemaakt op basis van gesprekken met TNO. Voor de well-to-tank emissies van geïmporteerde olie (als gevolg van carbon leakage) hanteren we emissiekengetallen gebaseerd op data van de EIA (EIA, 2020) en JEC (JEC, 2020). De kwantitatieve aannames zijn samengevat in Tabel 10.

Tabel 10 - Aannames van well-to-tank-emissies van Schoonebeekse olie en geïmporteerde olie

WTT-emissies	kg CO_2 per barrel
Geïmporteerde olie	**59**
waarvan winningsemissies	16
waarvan transportemissies	4
waarvan fakkelemissies	9
waarvan methaanlekkage	30
Schoonebeekse olie bij uitsluitend gebruik gasboiler	**87**
waarvan winningsemissies	72
waarvan transportemissies	0
waarvan fakkelemmisies	0
waarvan methaanlekkage	15
Schoonebeekse olie bij gebruik van gasboiler en elektrische boilers	**48**
waarvan winningsemissies	33
waarvan transportemissies	0
waarvan fakkelemmisies	0
waarvan methaanlekkage	15

Uit deze gegevens blijkt dat de well-to-tank emissies van Schoonebeekse olie op dit moment groter zijn dan die van geïmporteerde olie. Dit komt hoofdzakelijk door de grote winningsemissies als gevolg van de stoominjectie. Op het moment dat een aanzienlijk deel van de stoom geproduceerd wordt met hernieuwbare elektriciteit, vallen de Schoonebeekse WTT-emissies onder het wereldwijde gemiddelde. NAM heeft aangegeven dat ze voor de e-biolers een apart contract hebben met energieleveranciers van groene stroom. Ze nemen alleen groene stroom af op momenten dat er een 'overmaat aan groene stroom' is, tegen een prijs die is geïndexeerd op de aardgasprijs.

Op basis van bovenstaande gegevens en de geraamde productievolumes die we verkregen hebben van de NAM, kunnen we het verwachte klimaateffect van de verschillende alternatieven in beeld brengen. Tabel 11 en Tabel 12 laten zien hoe de cumulatieve klimaatemissies verschillen tussen het nulalternatief en de vier beleidsalternatieven. Alle beleidsalternatieven leiden tot een significante afname van de klimaatimpact.

Tabel 11 - Verschil in cumulatieve klimaatemissies ten opzichte van het nulalternatief, over de gehele periode 2022-2122, WLO-Laag

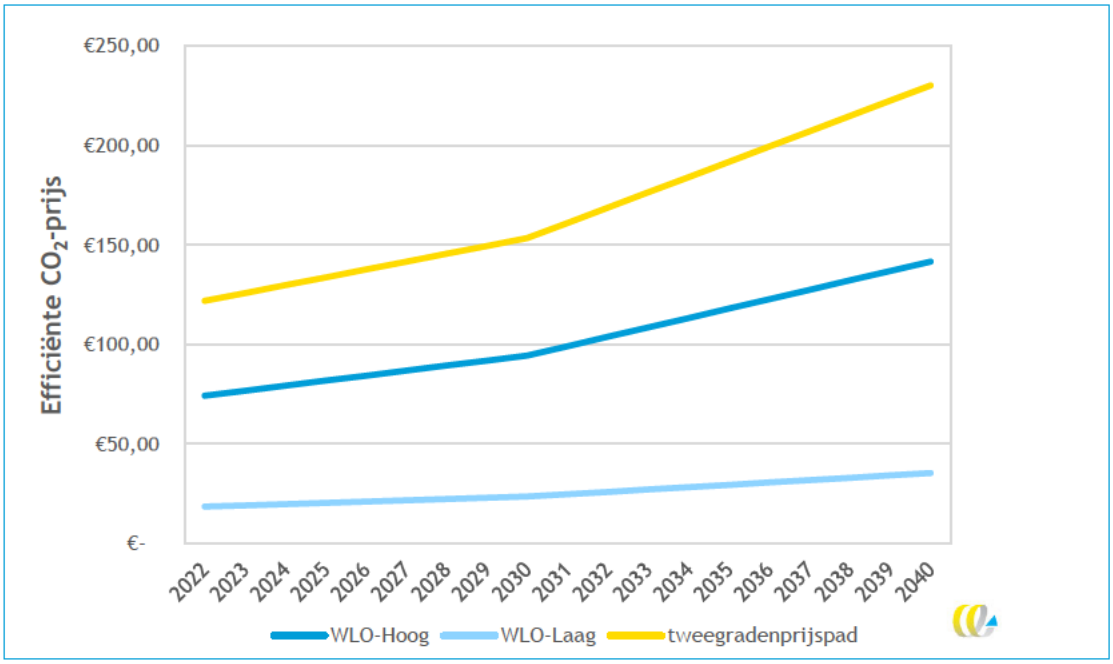
Verschil met het nulalternatief	Mton CO_2-eq.
Verplaatsingsalternatief	-1,44
Vastzoutalternatief	-1,40
Circulaire alternatief	-1,40
Stopalternatief	-0,76

Tabel 12 - Verschil in cumulatieve klimaatemissies ten opzichte van het nulalternatief, over de gehele periode 2022-2122, WLO-Hoog

Verschil met het nulalternatief	Mton CO_2-eq.
Verplaatsingsalternatief	-1,34
Vastzoutalternatief	-1,24
Circulaire alternatief	-1,30
Stopalternatief	-0,71

Om de verschillen in klimaatemissies te waarderen, gebruiken we de efficiënte CO_2-prijzen uit de WLO-scenario's. Figuur 8 laat de efficiënte CO_2-prijzen het hun verloop over de tijd zien. Naast de prijzen voor WLO-Hoog en WLO-Laag laten we ook het tweegradenprijspad zien uit de WLO dat compatibel is met het Akkoord van Parijs. We baseren ons hierbij op de middenwaarde van het tweegradenprijspad uit het Handboek Milieuprijzen (CE Delft, 2017).

Figuur 8 - Efficiënte CO_2-prijzen uit de WLO-scenario's (€ per ton CO_2)



Gebruik van deze efficiënte prijzen leidt tot de volgende welvaartseffecten:

Tabel 13 - Cumulatieve, gemonetariseerde klimaateffecten in de verschillende scenario's en alternatieven, over de periode 2021-2121.

Verschil ten opzichte van nulalternatief	WLO-Hoog	WLO-Laag	WLO-tweegradenprijspad
Verplaatsingsalternatief	€ 112.000.000	€ 28.000.000	€ 182.000.000
Vastzoutalternatief	€ 98.000.000	€ 25.000.000	€ 160.000.000
Circulaire alternatief	€ 108.000.000	€ 27.000.000	€ 176.000.000
Stopalternatief	€ 56.000.000	€ 14.000.000	€ 91.000.000

6.4 Geïnternaliseerde klimaatkosten

De oliebewerkingsinstallatie (OBI) van de NAM valt onder het EU ETS. Dit betekent dat de NAM emissierechten moet kopen voor haar directe CO_2-uitstoot. Als de directe CO_2-uitstoot afneemt (zoals in het stopalternatief), hoeft de NAM minder emissierechten te kopen. Omdat het EU ETS een zogenaamd **cap-and-trade** systeem is, staat de jaarlijkse uitstoot onder het EU ETS vast. Wanneer de NAM minder emissierechten koopt, zal een andere ETS-deelnemer dus meer CO_2 kunnen uitstoten. Dit wordt het **waterbedeffect** genoemd. Deze deelnemer zal wel meer emissierechten moeten kopen (voor iedere extra ton CO_2 moet immers een emissierecht worden ingeleverd). Het CPB en PBL geven aan dat bij

gebruik van de efficiënte CO_2-prijzen geen rekening hoeft te worden gehouden met het waterbedeffect (CPB ; PBL, 2016). Wel moet worden gecorrigeerd voor de extra ETS-kosten die andere ETS-deelnemers maken. Deze kosten zijn gelijk aan de besparing op ETS-kosten voor de NAM maal de ETS-prijs. Tabel 14 geeft de effecten weer op basis van de ETS-prijs in WLO-Hoog en WLO-Laag. Merk op dat de effecten in het verplaatsingsalternatief, het vastzoutalternatief en het circulaire alternatief gelijk zijn aan die in het nulalternatief. Dit komt doordat er in deze alternatieven precies evenveel aardgas wordt verstookt op de OBI.

Tabel 14 - Verandering in ETS-kosten voor deelnemers aan het EU ETS (cumulatief over de periode 2021-2121)

Extra ETS-kosten andere ETS-deelnemers	WLO-Hoog	WLO-Laag
Verplaatsingsalternatief	€ 0	€ 0
Vastzoutalternatief	€ 0	€ 0
Circulaire alternatief	€ 0	€ 0
Stopalternatief	€ -88.000.000	€ -30.000.000

In een mkba wordt klimaat als een mondiale post beschouwd. Anders dan bij andere effecten nemen we veranderingen in ETS-kosten dus ook mee als ze toevallen aan buitenlandse partijen.

6.5 Geluidseffecten

De installaties en pompen van de NAM kunnen in theorie leiden tot welvaartsverlagend achtergrondlawaai. Uit geluidscontouren aangeleverd door de NAM blijkt echter dat er geen woningen zijn in Schoonebeek of Twente die blootgesteld worden aan geluidsniveaus van meer dan 50 db(A). Geluidsoverlast wordt in mkba's in de regel gewaardeerd met de milieuprijzen uit het Handboek Milieuprijzen van CE Delft. In de meest recente versie van dit handboek (CE Delft, 2017) wordt een drempelwaarde van 50 dB(A) gehanteerd, waaronder geen geluidskosten worden toegewezen. We concluderen daarom dat de geluidseffecten van de oliewinning in Schoonebeek verwaarloosbaar zijn.

6.6 Effecten op droogte

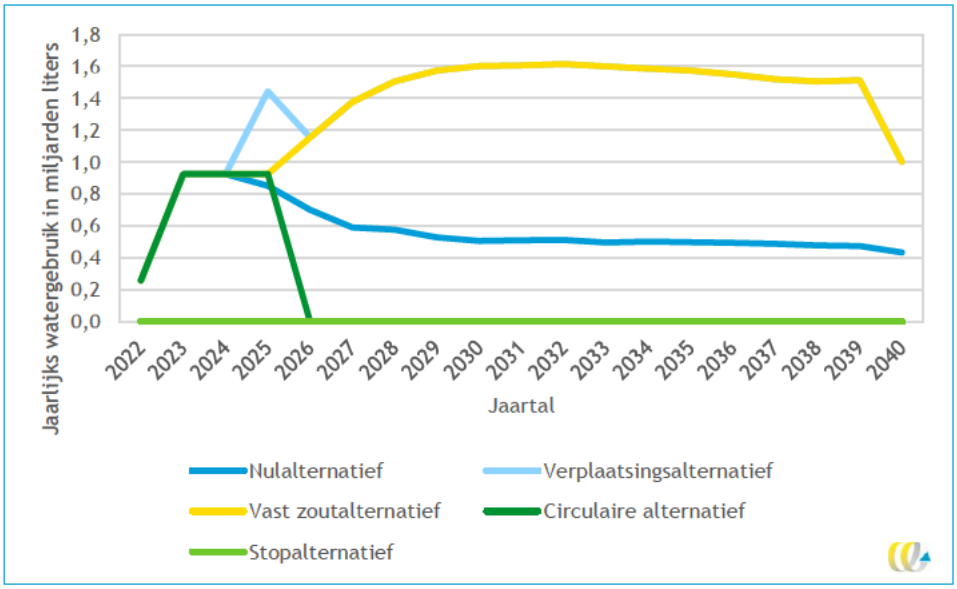
Voor de stoomproductie bij puurwaterproducent NieuWater wordt oppervlaktewater gebruikt. Dit oppervlaktewater wordt eerst in het Schoonebeek olieveld geïnjecteerd als stoom en komt vervolgens als productiewater weer omhoog. Het productiewater wordt ten slotte ondergebracht in lege gasvelden in Twente. Op deze manier onttrekt de oliewinning in Schoonebeek oppervlaktewater uit de waterkringloop. Dit kan lokale droogteproblematiek in de zomer verergeren.

Om de effecten van de verschillende alternatieven op droogte te kwantificeren, schatten we eerst de jaarlijkse kosten van droogte in Nederland in. Onderzoeksbureau Ecorys heeft becijferd dat de extreme droogte in de Nederlandse zomer van 2018 de economie zo'n € 400 miljoen tot € 2 miljard heeft gekost, voornamelijk door verliezen in de landbouwketen (Ecorys, 2019). Omdat de zomer van 2018 de droogste zomer van de afgelopen jaren was, maar Nederland door klimaatverandering steeds meer last zal krijgen van droogte, gaan we uit van gemiddelde kosten van € 400 miljoen per jaar over de periode 2022-2040. Op basis van de cijfers van de Droogtemonitor (Rijkswaterstaat, 2022) schatten we in dat bijbehorend watertekort gemiddeld 250 milliliter over de zomermaanden bedraagt.

Uitgesmeerd over het gehele Nederlandse landoppervlak komt dit neer op zo'n 8.500 miljard liter water.

Op basis van data van de NAM kunnen we berekenen hoeveel water de oliewinning in Schoonebeek jaarlijks onttrekt aan de waterkringloop. Figuur 9 laat zien dit zien.

Figuur 9 - Jaarlijkse hoeveelheid water die door waterinjectie wordt onttrokken uit de waterkringloop in de verschillende alternatieven



Duidelijk zichtbaar is dat het verplaatsingsalternatief en het vastzoutalternatief tot fors meer watergebruik leiden dan het nulalternatief. Dit komt doordat er vanwege een grotere waterverwerkingscapaciteit in deze alternatieven meer stoom in het olieveld wordt geïnjecteerd. In het circulaire alternatief daalt het watergebruik tot nul in 2026, omdat het productiewater wordt hergebruikt voor de stoomproductie.

Op basis van deze gegevens kunnen we een schatting maken van de bijdrage die de verschillende alternatieven leveren aan de cumulatieve kosten veroorzaakt door droogte. Hiervoor vermenigvuldigen we de gevonden procentuele bijdrage van de verschillende alternatieven aan het totale Nederlandse watertekort met de jaarlijkse kosten van droogte. We gaan er tevens van uit dat besparingen op watergebruik droogtekosten alleen reduceren in droge periodes, oftewel zo'n 40% van de tijd. Dit leidt tot relatief beperkte welvaarts-effecten, die zijn weergegeven in Tabel 15.

Tabel 15 - Cumulatieve welvaartseffecten van de verschillende alternatieven door bijdrage aan droogte, over de gehele periode 2022-2122

Welvaartseffecten droogte	WLO-Laag	WLO-Hoog
Nulalternatief	€ -167.000	€ -156.000
Verplaatsingsalternatief	€ -387.000	€ -387.000
Vastzoutalternatief	€ -378.000	€ -307.000
Circulaire alternatief	€ -54.000	€ -54.000
Stopalternatief	€ 0	€ 0

6.7 Effecten op luchtkwaliteit

Bij de verbranding van aardgas voor de stoomproductie komen flinke hoeveelheden stikstofoxiden (NO_x) en zwaveloxiden (SO_x) vrij. Deze luchtvervuilende emissies kunnen leiden tot gezondheidsschade voor mensen en dieren. Mensen kunnen luchtwegklachten ondervinden en astma-aanvallen krijgen als gevolg van inademing van deze schadelijke stoffen. Als er teveel reactieve stikstofverbindingen, zoals ammoniak (NH3) en stikstofoxiden (NO_x), in de omgeving terechtkomen, is dat ook slecht voor de natuur. In het Handboek Milieuprijzen (CE Delft, 2017) zijn schadekosten per kg geëmitteerde NO_x en SO_x opgenomen. Voor NO_x zijn deze gelijk aan € 27,88 per kg, en voor SO_x bedragen de schadekosten € 27,54 per kg.

De luchtvervuilende emissies in de verschillende alternatieven zijn overgenomen uit data van de NAM en zijn weergegeven in Tabel 16 en Tabel 17. De NAM zal in 2023 of 2024 (afhankelijk van het beleidsalternatief) zwavelfilters plaatsen, waardoor de SO_x-emissies drastisch afnemen. De totale NO_x-emissies zijn daarom fors hoger.

Tabel 16 - Cumulatieve NO_x-emissies in de verschillende alternatieven en achtergrondscenario's

Cumulatieve NO_x-emissies (kg)	WLO-Hoog	WLO-Laag
Nulalternatief	585.000	640.000
Verplaatsingsalternatief	640.000	640.000
Vastzoutalternatief	526.000	640.000
Circulaire alternatief	640.000	640.000
Stopalternatief	0	0

Tabel 17 - Cumulatieve SO_x-emissies in de verschillende alternatieven en achtergrondscenario's

Cumulatieve SO_x-emissies (kg)	WLO-Hoog	WLO-Laag
Nulalternatief	30.000	30.000
Verplaatsingsalternatief	63.000	63.000
Vastzoutalternatief	63.000	63.000
Circulaire alternatief	63.000	63.000
Stopalternatief	0	0

De hierboven getoonde emissiecijfers kunnen worden vermenigvuldigd en gedisconteerd om het welvaartseffect van de verschillende alternatieven in beeld te brengen. Tabel 18 geeft de resultaten weer.

Tabel 18 - Resultaten in euro's

Welvaartseffect van luchtvervuilende emissies	WLO-Hoog	WLO-Laag
Nulalternatief	€ -14.000.000	€ -15.000.000
Verplaatsingsalternatief	€ -16.000.000	€ -16.000.000
Vastzoutalternatief	€ -14.000.000	€ -16.000.000
Circulaire alternatief	€ -16.000.000	€ -16.000.000
Stopalternatief	€ 0	€ 0

6.8 Effecten op waterkwaliteit

Effecten op waterkwaliteit gelden voor oppervlaktewater en grondwater, beide aanwezig in de biosfeer (bovengrond en ondergrond tot een diepte van ongeveer 500 m). Wanneer er geen lekkages optreden, zijn de effecten op de waterkwaliteit voor alle alternatieven verwaarloosbaar- er van uitgegaan dat er geen milieuregels worden overtreden. Bij een lekkage is er een kans dat productiewater met daarin onder andere mijnbouwhulpstoffen en formatiewater, waarin onder andere zware metalen aanwezig zijn, in de biosfeer terechtkomt en milieuschade ontstaat.

Effect van lekkages op oppervlakte- en grondwaterkwaliteit

Voor de omvang van de effecten volgen we de classificatie van (Royal Haskoning DHV, 2022):

- (---) er treedt een duidelijk effect in de biosfeer op;
- (--) er treedt een kleinschalig effect op;
- (-) de effecten zijn tijdelijk en herstelbaar, mits er juist gemonitord wordt.

Bij het verplaatsingsalternatief; volledige injectie in de lege gasvelden rondom Schoonebeek, wordt ten opzichte van de andere alternatieven het meeste productiewater geïnjecteerd. Door waterinjectie neemt de druk in het lege gasveld toe, waar nu een onderdruk is. De geabandonneerde putten in het lege gasveld zijn daar niet op ingericht, waardoor de kans op lekkages in geabandonneerde putten toeneemt, met mogelijke lekkages van gassen als gevolg. Met de juiste monitoring (onder andere van de injectiedruk, de wanddikte van de tubing, kwaliteitscheck van het staal) kan een lek vroeg gedetecteerd worden, waardoor de impact tijdelijk en herstelbaar gehouden kan worden **(effect -)**.

Bij het circulair alternatief, zuivering en scheiding en injectie van zout water, wordt een geconcentreerde reststroom geïnjecteerd in het aquifer van het olieveld Schoonebeek. Door waterinjectie kan de reservoirdruk toenemen, met een toegenomen kans op lekkages. De zoute reststroom zou daarbij gevolgen kunnen hebben voor een risico op lekkages door interactie met de metalen verbuizing. De zoute reststroom kan daarnaast de waterstroom van andere delen in het aquifer beïnvloeden, maar het aquifer wordt niet voor drinkwater gebruikt. Dit alternatief onttrekt netto geen water aan de biosfeer. Het productiewater wordt ingedikt tot circa een kwart van het geproduceerde water, bij de voorziene hoeveelheid productiewater van 3.000 m^3/dag, waarvan 10-25% wordt geïnjecteerd en het overige deel geschikt is voor stoomproductie of lozing. Ook hier geldt dat met de juiste monitoring (onder andere van de injectiedruk, de wanddikte van de tubing, kwaliteitscheck van het staal) een lek vroeg gedetecteerd kan worden, waardoor de impact tijdelijk en herstelbaar gehouden kan worden **(effect -)**.

Effect lekkages op oppervlaktewater

Het vastzoutalternatief (en lozen van schoon water) en het stopalternatief hebben in principe geen effect op het grondwater. Het vastzoutalternatief heeft mogelijk wel effect op het oppervlaktewater. Het circulair alternatief heeft naast effect op grondwater mogelijk ook effect op het oppervlaktewater. Dit komt door het lozen van water in oppervlaktewater. We nemen aan dat dit risico is afgevangen in de zuiveringsstap in de Riool Water Zuiverings Installatie (RWZI). Productie van het Schoonebeek olieveld is dan afhankelijk van de werking van de zuiveringsinstallatie. De effecten van lekkages in deze stap zijn tijdelijk van aard en herstelbaar, en vallen buiten de mijnbouwlocatie **(effect -)**. Het vastzoutalternatief kent een extra risico op milieubelasting op de lange termijn.

Dit komt doordat het zout mogelijk niet direct gebruikt kan worden, en voor lange tijd opgeslagen moet worden in een speciale stortplaats. Daar ontstaat het risico van degradatie van reststoffen, die vervolgens in de biosfeer terecht kunnen komen. De kans dat dit gebeurt is groot.

Effect lekkages bij transport

De risico's en effecten bij transport zijn vergelijkbaar voor alle alternatieven, met uitzondering van het vastzoutalternatief. Bij een lekkage van schoon zoetwater treden geen milieueffecten op. Bij de andere alternatieven gaan we uit van monitoring, waarbij lekkages snel gedetecteerd worden. Verontreinigde bodem dient dan gesaneerd te worden. We gaan ervan uit dat de leidingen zich op voldoende afstand bevinden van kwetsbare gebieden.

Grensoverschrijdende effecten

De effecten zijn alleen bekeken voor Nederland. Het Schoonebeek olieveld loopt door onder Duitsland, onder de naam Emlichheim olieveld. Door de gehele olieaccumulatie loopt van het noordwesten naar het zuidoosten een breuk. Aan de oostkant van de breuk is het olieveld verbonden met het Schoonebeek-Rühle Bramberge aquifer (Schoonebeek Oost). Dit is het aquifer dat het meest geschikt is voor waterinjectie (Royal Haskoning DHV, 2022). De aquifer strekt zich ver uit in Duitsland. De in dit hoofdstuk genoemde effecten voor waterinjectie in de aquifer van Schoonebeek kunnen dan ook gelden voor Duitsland, als waterinjectie dicht bij de grens plaatsvindt. In Duitsland is een overdruk in het aquifer ten opzichte van het Nederlandse deel. Hierdoor ontstaat een waterinflux richting Nederland. Injectie van een zoute ingedikte stroom in Nederland kan dit effect versterken.

Als injectie van water plaatsvindt in een gasveld dichtbij de grens met Duitsland, kunnen de in dit hoofdstuk genoemde effecten eveneens gelden voor Duitsland.

Overzicht effecten

Tabel 19 geeft een overzicht van alle effecten op waterkwaliteit die kunnen optreden bij de verschillende alternatieven. Hierin staat ook een samenvatting van de risico's en de manieren om deze risico's te mitigeren. De effecten zijn inclusief deze mitigatie maatregelen. In de gevoeligheidsanalyse (Paragraaf 7.4) gaan we in op het risico als niet aan de mitigerende maatregelen wordt voldaan. In dat geval nemen de effecten toe.

Tabel 19 - Overzicht van alternatieven, de effecten op waterkwaliteit, risico's en voorwaarden voor de geschatte effecten.

	Nul-alternatief	Verplaatsings-alternatief	Vastzout-alternatief	Circulair alternatief	Stop-alternatief
Effect op grond-water bij injectie	(-) Risico op lekkage en zout-oplossing, effecten met grote impact. Risico beperkt door putselectie, monitoring en	(-) Risico op lekkage en zout-oplossing, effecten met grote impact. Risico beperkt door putselectie, monitoring en	(0) n.v.t.	(-) Risico op lekkage, effecten met grote impact. Risico beperkt door nieuwe injectieputten, selectie van geschikte locaties; beperking	N.v.t.

	Nul-alternatief	Verplaatsings-alternatief	Vastzout-alternatief	Circulair alternatief	Stop-alternatief
	actie bij calamiteiten.	actie bij calamiteiten.		injectie- en reservoirdruk en actie bij calamiteiten.	
Effect oppervlaktewater bij zuivering	(0) Geen waterzuivering	(0) Geen waterzuivering	(-) Lekkage waterstroom in oppervlaktewater; verontreinigingen in oppervlaktewater als zuivering niet goed werkt	(-) Lekkage waterstroom in oppervlaktewater; verontreinigingen in oppervlaktewater als zuivering niet goed werkt	N.v.t.
Effect lekkages bij transport	(-) Lekkage van zout injectiewater kan gesaneerd worden.	(-) Lekkage van zout injectie-water, bodem-verontreiniging	(0) Lekkage schoon zoetwater, geen milieu-impact	(-) Lekkage van geconcentreerd zout injectie-water, bodem-verontreiniging	N.v.t.
Effect lekkages reststoffen (opslag en transport)	N.v.t.	N.v.t.	(-) Relatief grote kans op ongeluk vanwege de grote transport-bewegingen. Te beperken met verkeersplan. (--) Lange termijn groot risico lekkage uit opslag.	(-) Risico uit opslag voor korte termijn nihil. Weinig transport van reststoffen.	N.v.t.

Bron: (Royal Haskoning DHV, 2022)

6.9 Effecten op seismiciteit en grondstabiliteit

Hier beschrijven we de effecten van seismiciteit en grondstabiliteit voor elk alternatief, met een nadruk op alternatieven waarbij waterinjectie plaatsvindt. In deze effecten gaan we uit van een aantal voorwaarden om risico's op aardbevingen te beperken. Hiermee sluiten we aan op het recente onderzoek van (Royal Haskoning DHV, 2022). In de gevoeligheidsanalyse (Paragraaf 7.4) maken we een inschatting van de kans op seismiciteit en de impact bij het optreden van een aardbeving.

Voor de omvang van de **effecten** volgen we de classificatie van (Royal Haskoning DHV, 2022):

- (---) zonder aanpassing is het risico te groot voor uitvoering;
- (--) gevolgen zijn serieus en alleen met expliciete monitoring en gerichte acties zijn de risico's te verantwoorden;
- (-) gevolgen zijn niet op de mijnbouwlocatie; gevolgen zijn tijdelijk en herstelbaar.

Effecten van seismiciteit

Bij een verandering van de druk in de ondergrond kunnen in de aanwezigheid van breukzones aardbevingen ontstaan. Het is in Nederland niet toegestaan om de druk in de ondergrond te verhogen tot boven het oorspronkelijke niveau. Om het risico op seismiciteit te minimaliseren, moeten de putten op afstand van een breukzone zijn. Daarnaast moeten er in de historische data geen aardbevingen van groter dan 2,5 M_L geregistreerd zijn. Als er toch een breukzone dicht bij een put aanwezig blijkt te zijn, bestaat de kans op een aardbeving wanneer productiewater geïnjecteerd wordt. De injectie van productiewater verandert de drukbalans in de ondergrond en kan daarmee aanwezige breukzones activeren. Onder andere de injectiesnelheid en mate van drukverdeling in de ondergrond spelen hierin een rol. Bij lekkages in een put kan in principe een kans op aardbevingen ontstaan wanneer de lekkage in de buurt van een breuk is.

De magnitude van een eventuele aardbeving is afhankelijk van de lokale condities in de ondergrond. De impact hangt af van de magnitude, de diepte, de afstand tot het epicentrum van de aardbeving, maar ook de grondsoort, schade aan de woning en ervaring van de bewoners. Gezien de vele factoren die van invloed zijn, maken we geen onderscheid tussen het verplaatsingsalternatief en het circulair alternatief voor de impact van een eventuele aardbeving.
De gevolgen van aardbevingen, met name ondiepe aardbevingen, kunnen groot zijn. Daarbij gaat het om fysieke schade aan bijvoorbeeld woningen, infrastructuur, bomen en andere objecten in de (publieke) ruimte. Daarnaast kan een aardbeving, en een kans daarop, emotionele stress geven. Beide gevolgen hebben een groot effect op het welbevinden van de bewoners in de omgeving van het epicenter. In de gevoeligheidsanalyse in Paragraaf 7.4.1 gaan we in op van de kans op een aardbeving en een ordegrootteschatting voor de omvang van de impact.

Effecten per alternatief

We gaan ervan uit dat bij de oliewinning geen nieuwe putten geboord hoeven te worden, en dat de druk constant wordt gehouden in het oliereservoir door stoominjectie. De risico's op aardbevingen door oliewinning zijn dan dermate klein dat we deze buiten beschouwing laten. Het stopalternatief en het vastzoutalternatief hebben dan geen risico op aardbevingen.

Voor het verplaatsingsalternatief- volledige injectie in de lege gasvelden in de regio Schoonebeek - wordt water op een diepte van rond de 3 km geïnjecteerd. De effecten van injectie van productiewater of injectiewater op seismiciteit zijn naar verwachting verwaarloosbaar voor de velden Schoonebeek Gas, Dalen en Coevorden. In het Dalen veld en het Coevorden gasveld zijn tussen 1975 en 2019 in totaal negen aardbevingen geregistreerd, allen met een Magnitude onder de 2.2 (KNMI, 2022). Op alle momenten vond gaswinning plaats. Bij drie van de negen aardbevingen vond ook waterinjectie plaats op het moment van de aardbeving. In alle gevallen vonden de aardbevingen plaats op grote afstand van de waterinjectieputten. De aardbevingen zijn daarom waarschijnlijk gerelateerd aan de gasproductie en niet aan de waterinjectie (Royal Haskoning DHV, 2022). Om de kans verder te verkleinen, dient een seismisch monitoringsnetwerk en een injectieprotocol opgezet te worden. Het injectieprotocol beschrijft welke maatregelen en acties genomen worden bij een waargenomen trilling. **(effect -)**

In het circulaire alternatief wordt water in het aquifer onder het Schoonebeek olieveld geïnjecteerd. Op dit moment vindt daar al injectie van stoom plaats en tot op heden zijn er geen aardbevingen geregistreerd. Ook voor dit alternatief zijn nieuwe putten nodig, waarbij

geldt dat deze geplaatst moeten worden op afstand van een breukzone. De kans op seismiciteit voor dit alternatief is zeer gering, mits aan de voorwaarden van mitigerende maatregelen (zie onderstaand kader) wordt voldaan (Royal Haskoning DHV, 2022). **(effect -)**

Tekstbox 2 - Effecten inclusief mitigerende maatregelen

De **effecten zijn inclusief mitigerende maatregelen** om de kans op seismiciteit laag te houden. De kans op seismiciteit voor alle alternatieven met waterinjectie (verplaatsingsalternatief, circulair alternatief en referentie) is gering als aan de voorwaarden wordt voldaan. De voorwaarden zijn:

- dat uitsluitend putten waarvan is aangetoond dat deze geschikt zijn voor waterinjectie in aanmerking komen;
- deze zijn op voldoende afstand tot breuklijn[11];
- en deze zijn op locaties waar geen bevingen in historische data zijn;
- de druk in het reservoir mag niet boven de originele druk komen;
- er vindt gerichte monitoring plaats;
- er kunnen acties ondernomen worden in geval een calamiteit optreedt.

Als aan de voorwaarden wordt voldaan, zijn de risico's gering: ze zijn tijdelijk van aard en herstelbaar. In het referentiealternatief worden bestaande putten gebruikt, en is daarmee beter bekend wat de seismische risico's zijn.

Effect grondstabiliteit

In het verplaatsingsalternatief en het nulalternatief kan in principe, door waterinjectie, een beperkte hoeveelheid zout van de bovenliggende zoutsteenlaag oplossen. Een mogelijk gevolg is bodemdaling.
De mogelijke effecten hiervan zijn groot. Echter, het injectiewater wordt niet continu rondgepompt, waardoor het geïnjecteerde water verzadigd en grootschalige zoutoplossing onwaarschijnlijk is. Monitoring is effectief niet mogelijk. Daarom is de beoordeling **(effect -)**.

Grensoverschrijdende effecten

Effecten van seismiciteit nemen af in omvang met de afstand tot het epicenter. In de ondergrond zijn breuken die doorlopen tussen Nederland en Duitsland. Het zou dan kunnen dat seismiciteit door waterinjectie in Nederland effecten heeft in Duitsland. Dit geldt voor de alternatieven met waterinjectie dichtbij de grens met Duitsland (circulair en verplaatsingsalternatief).

Overzicht effecten

Tabel 20 geeft een overzicht van de inschattingen van effecten op seismiciteit en grondstabiliteit volgens (Royal Haskoning DHV, 2022).

[11] Het kan voorkomen dat er toch breuken aanwezig zijn die niet gesignaleerd zijn op seismische crosssecties. Als (bijvoorbeeld hierdoor) niet aan de voorwaarde van afstand tot een breuklijn wordt voldaan, is de kans op seismiciteit aanwezig en een mogelijke impact groot.

Tabel 20 - Effect op seismiciteit en grondstabiliteit volgens (Royal Haskoning DHV, 2022)

	Nul-alternatief	Verplaatsings-alternatief	Vastzout-alternatief	Circulair alternatief	Stop-alternatief
Effect op seismiciteit	(-) Waterinjectie kan tot aard-bevingen leiden; juiste putkeuze, monitoring en acties bij calamiteiten maken de risico's tijdelijk van aard en de gevolgen herstelbaar,	(-) Waterinjectie kan tot aard-bevingen leiden; juiste putkeuze, monitoring en acties bij calamiteiten maken de risico's tijdelijk van aard en de gevolgen herstelbaar,	N.v.t. Geen waterinjectie	(-) Juiste putkeuze, monitoring en acties bij calamiteiten maken de risico's tijdelijk van aard en de gevolgen herstelbaar,	N.v.t. Geen waterinjectie
Effect op grondstabiliteit	(-) Waterinjectie kan mogelijk leiden tot zoutoplossing,	(-) Waterinjectie kan mogelijk leiden tot zoutoplossing,	N.v.t. Geen waterinjectie	N.v.t. Geen zoutlaag	N.v.t. Geen waterinjectie

6.10 Conclusie

In dit hoofdstuk hebben we de externe effecten van de verschillende verwerkings-alternatieven in kaart gebracht. Duidelijk wordt dat de klimaateffecten de belangrijkste gekwantificeerde externe kostenpost vormen. De welvaartseffecten van lekkage en bodemrisico's hebben we enkel kwalitatief beschreven. We verwachten echter dat deze effecten beperkt zullen zijn.

7 Uitkomsten nationaal en regionaal

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk maken we de balans op en presenteren we het totaalsaldo van de mkba. Ook laten we zien hoe robuust de resultaten zijn met behulp van een aantal gevoeligheids-analyses en risicoverkenningen.

7.2 Totaalsaldo op nationaal niveau

Tabel 21 geeft het eindsaldo van de mkba weer, inclusief een onderverdeling naar de verschillende posten.

Tabel 21 - Overzichtstabel: eindsaldo van de mkba en onderverdeling naar de verschillende posten

Welvaartseffecten	WLO-Laag (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)				WLO-Hoog (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)			
	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen
Directe financiële effecten	872	562	799	-603	349	-13	263	-213
Luchtvervuiling	-1	-1	-1	15	-2	0	-2	14
Klimaat	28	25	27	-16	112	98	108	-32
Droogte	0	0	0	0	0	0	0	0
Voorzieningszeker-heid	0	0	0	42	-3	3	-3	39
Woningmarkt	0	0	0	2	0	0	0	2
Werkgelegenheid	0	0	0	0	0	0	0	0
Lekkagerisico's (na mitigerende maatregelen)	-	-/--	-	0	-	-/--	-	0
Seismische risico's (na mitigerende maatregelen)	-	0	-	0	-	0	-	0
Geluid	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaalsaldo*	**899 + PM**	**586 + PM**	**825 + PM**	**-560 + PM**	**456 + PM**	**88 + PM**	**366 + PM**	**-190 + PM**

- PM betekent dat het betreffende welvaartseffect niet is gekwantificeerd
- PM-posten kunnen verschillen per alternatief

Duidelijk zichtbaar is dat de directe financiële effecten dominant zijn in het eindsaldo[12]. Ook de klimaateffecten vormen in WLO-Hoog (vanwege de hogere CO_2-prijs) een significante bijdrage aan het saldo. Zowel in WLO-Hoog als WLO-Laag leidt het verplaatsingsalternatief tot de grootste welvaartstoename, op de voet gevolgd door het circulaire alternatief. Het vastzoutalternatief scoort vanwege de hoge operationele kosten

[12] Additionele CO_2-kosten voor andere deelnemers aan het EU ETS zijn ook opgenomen onder de post 'financiële effecten'.

voor de zoutlozing en de additionele investeringskosten beduidend minder goed. Het stopalternatief leidt tot een negatief saldo: vergeleken met het nulalternatief leidt beëindiging van de oliewinning in Schoonebeek tot forse welvaartsverliezen.

In Tabel 21 zijn de lekkagerisico's en de seismische risico's kwalitatief omschreven met nullen en minnen, omdat er op dit moment onvoldoende informatie beschikbaar is om deze posten te kwantificeren. Zoals beschreven in de kwalitatieve analyses in Paragraaf 6.8 en Paragraaf 6.9 verwachten we niet dat deze risico's groot zijn. Het vastzoutalternatief heeft (-) vanwege lekkages bij de zuivering en (--) vanwege risico's op lange termijn lekkages in de bovengrondse opslag. De alternatieven met waterinjectie hebben (-), mits alle mitigerende maatregelen worden getroffen zoals omschreven in (Royal Haskoning DHV, 2022). Als dit niet gebeurt, zijn de effecten van lekkages en seismische risico's groter. In Paragraaf 7.4.1 laten we zien hoe groot de schade van een eenmalige aardbeving of lekkage moet zijn om het negatieve saldo van het stopalternatief te doen omslaan in een positief saldo.

7.3 Totaalsaldo op lokaal niveau

In Tabel 22 zijn de uitkomsten van de mkba vertaald naar een indicatief saldo op lokaal niveau (regio Schoonebeek + Twente). Een aantal posten die op nationaal niveau relevant zijn, worden in de regionale tabel niet meegenomen. Dit zijn: de directe financiële effecten, de effecten op voorzieningszekerheid, en de klimaateffecten. Lokale belastingen en huurinkomsten worden op lokaal niveau wel relevant. Deze zijn daarom toegevoegd aan de tabel. Een mkba is eigenlijk een te grof instrument om de precieze bijdrage van de oliewinning in Schoonebeek aan de lokale economie te becijferen; in Tabel 22 moeten de resultaten daarom als onzekere schattingen worden geïnterpreteerd.

Tabel 22 - Regionale overzichtstabel: lokaal eindsaldo van de mkba en onderverdeling naar de verschillende posten

Welvaartseffecten	WLO-Laag (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)				WLO-Hoog (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)			
	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen
Luchtvervuiling	-1	-1	-1	15	-2	0	-2	14
Droogte	0	0	0	0	0	0	0	0
Woningmarkt	0	0	0	2	0	0	0	2
Werkgelegenheid	0	0	0	0	0	0	0	0
Lekkagerisico's (na mitigerende maatregelen)	-	-/--	-	0	-	-/--	-	0
Seismische risico's (na mitigerende maatregelen)	-	0	-	0	-	0	-	0
Geluid	0	0	0	0	0	0	0	0
Lokale belastingen en huurinkomsten	0	0	0	-25	0	0	0	-25
Totaalsaldo*	**-1 + PM**	**-1 + PM**	**-1 +PM**	**-8 + PM**	**-2 + PM**	**0 + PM**	**-2 + PM**	**-9 + PM**

* PM betekent dat het betreffende welvaartseffect niet is gekwantificeerd

* PM-posten kunnen verschillen per alternatief

Op lokaal niveau zijn de uitkomsten minder eenduidig. Het stopalternatief leidt tot het grootste gekwantificeerde welvaartseffect, maar de lekkage- en seismische risico's zouden deze conclusie kunnen veranderen.

7.4 Gevoeligheidsanalyses

Om te testen hoe robuust de gepresenteerde uitkomsten zijn, voeren we een viertal gevoeligheidsanalyses uit:

1. Een berekening waarbij we uitgaan van de hogere CO_2-prijzen uit onzekerheidsverkenning van de WLO (consistent met het klimaatakkoord van Parijs).
2. Een berekening waarbij we uitgaan van twee keer zo hoge gas- en elektriciteitsprijzen.
3. Een berekening waarbij we uitgaan van 'normalere' arbeidsmarktomstandigheden en de gemiddelde tijdelijke werkloosheid één jaar bedraagt.
4. Een berekening waarbij we aannemen dat de investeringen in het circulaire alternatief 20% duurder uitvallen dan geraamd.

Tabel 23 laat zien dat geen van deze gevoeligheidsalternatieven de uitkomsten noemenswaardig verandert.

Tabel 23 - Uitkomsten van de verschillende gevoeligheidsanalyses

Gevoeligheidsalternatief	WLO-Laag				WLO-Hoog			
	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen
tweegraden CO_2-prijzen	1053	721	974	-541	344	150	434	-155
Hogere gasprijs	736	424	662	-523	415	68	325	-173
20% hogere CAPEX circulair	899	586	813	-560	456	88	355	-190
Tijdelijke werkloosheid	901	587	827	-488	458	89	368	-206
Hoofdsaldo	**899**	**586**	**825**	**-576**	**456**	**88**	**366**	**-190**

We concluderen op basis van deze gevoeligheidsanalyses dat de uitkomsten robuust zijn voor onzekerheden achter de kwantitatief doorgerekende posten.

7.4.1 Risicoverkenningen: lekkage en seismiciteit

In de gepresenteerde saldo's staan de lekkagerisico's en seismische risico's kwalitatief aangegeven met minnen en nullen. Omdat het hierdoor moeilijk is om tot een duidelijke interpretatie van het saldo te komen, voeren we risicoverkenningen uit op de twee posten. We schatten daarbij in hoe groot de schade van een lekkage of aardbeving zou moeten zijn om het stopalternatief beter te laten scoren dan de andere alternatieven (in het stopalternatief wordt verondersteld dat de kans op lekkage en/of aardbevingen gelijk is aan nul). Wanneer de hiervoor benodigde schade groter is dan realistisch voor mogelijk kan worden gehouden, kunnen we concluderen dat het mkba-saldo robuust is: wanneer we bodem- en lekkagerisico's wel goed zouden kunnen kwantificeren, zou dit de uitkomsten niet significant doen veranderen.

We hanteren hiervoor een *kans maal impact-methode*: we maken eerst een grove schatting van de kans op een incident, en vermenigvuldigen deze kans met de schadekosten om tot het welvaartseffect te komen. Deze berekeningsmethode sluit aan bij het wiskundeconcept van een *verwachtingswaarde*: wanneer iemand meedoet aan een loterij en een kans van 1 op 1000 heeft om € 100,00 te verdienen, dan is de verwachtingswaarde gelijk aan 1/1000 maal 100 = € 0,10.

Risico op vervuiling van grondwater

Zoals beschreven in Bijlage B, schatten we de kans op een lekkage-incident waarbij het grondwater vervuild raakt, in op ongeveer 1 op 220. Dit is een *erg ruwe* schatting die geen rekening houdt met de verschillen in de injectieputkwaliteit, levensduur, onderhoud en ondergrond tussen Nederland en Duitsland. Het verschil tussen het welvaartsverlies in het stopalternatief en de welvaartswinst in het verplaatsingsalternatief bedraagt in WLO-Laag € 616 miljoen. Op basis van de *een kans maal impact*-berekening, zou een lekkage de Nederlandse samenleving € 135 miljard euro schade moeten kosten om het stopalternatief beter te laten scoren dan het verplaatsingsalternatief. Dit lijkt erg onwaarschijnlijk, zelfs wanneer de lekkage zou leiden tot vervuiling van het oppervlaktewater. In theorie is het ook mogelijk dat er meerdere lekkages optreden, elk met een grote maatschappelijke schade als gevolg. Ook dit achten we echter zeer onwaarschijnlijk: na een eerste grote lekkage ligt het immers voor de hand dat de waterinjectie wordt gestaakt.

Risico op aardbevingen en verzakkingen

Een vergelijkbaar resultaat geldt voor de bodemrisico's. In B.2 schatten we de kans op een aardbeving groter dan twee op de Schaal van Richter in op 1/52, wederom op basis van een grove analyse. Zo'n aardbeving zou tot lokale schade moeten leiden van € 34 miljard om het stopalternatief beter te laten scoren dan het verplaatsingsalternatief.
Ook dit is een astronomisch groot bedrag. Tussen maart 2018 en 31 december 2021 waren er zeven aardbevingen met een sterkte groter dan twee op de Schaal van Richter in Groningen (KNMI, 2022). De totale uitgekeerde schadevergoeding in Groningen in deze periode bedroeg € 1,25 miljard (Instituut Mijnbouwschade Groningen, 2021), oftewel, 'slechts' € 180 miljoen per beving.

Op basis van deze onzekerheidsverkenningen concluderen we dat het uiterst onwaarschijnlijk is dat de lekkage- en bevingsrisico's die samenhangen met de oliewinning in Schoonebeek het mkba-saldo significant doen veranderen.

7.5 Conclusie

In dit hoofdstuk hebben we de balans opgemaakt en het mkba-saldo gepresenteerd.
Het verplaatsingsalternatief blijkt de meeste welvaart op te leveren, op de voet gevolgd door het circulaire alternatief. Het stopalternatief verlaagt daarentegen de welvaart.
Diverse gevoeligheidsanalyses en onzekerheidsverkenningen laten zien dat deze resultaten robuust zijn voor de geïdentificeerde onzekerheden.

8 Conclusie

Binnen deze studie is een mkba uitgevoerd van verschillende projectalternatieven voor olieproductie en verwerkingsroutes van oliewinning in Schoonebeek. Daarin is gekeken of voortzetting van oliewinning maatschappelijk rendabel is en welke verwerkingsroute voor het productiewater de meeste baten opleveren voor Nederland en de regio.

De projectalternatieven bieden een oplossing voor de problemen met een beperkte productieverwerkingscapaciteit in de huidige velden in Twente en kunnen daarmee leiden tot een versnelling van het winningstempo. Daarnaast bestaan er zorgen over het transport en de injectie in oude gasvelden in Twente. In de projectalternatieven wordt de locatie van injectie verplaatst van Twente naar gas - of olievelden in Schoonebeek.
De verplaatsing en vergroting van de productieverwerkingscapaciteit heeft een positieve invloed op de rendabele exploitatie van oliewinning in het Schoonebeek olieveld.

We hebben daar het stopalternatief (Alternatief 4) aan toegevoegd om te kunnen beoordelen of beëindiging van oliewinning volgens het brede welvaartsbegrip wenselijk is. Daarbij is de vraag of de vermindering van maatschappelijke effecten die verbonden zijn aan de oliewinning voor de omgeving, opwegen tegen de afname van het financiële voordeel van oliewinning voor Nederland. We doen dit door de verschillende alternatieven te vergelijken met een nulalternatief, waarin de huidige waterinjectie in Twente wordt voortgezet. De alternatieven worden in Tabel 24 op een rij gezet.

Tabel 24 - Overzicht van de projectalternatieven in deze studie

Alternatief	Oliewinning Schoonebeek	Verwerking productiewater
Nulalternatief	• Voortzetting productie tot 2040.	• Injectie productiewater in Twente met bestaande injectieputten.
Verplaatsingsalternatief (Alternatief 1)	• Er is geen sprake meer van een beperking op de oliewinning door maximale injectiecapaciteit. • Oliewinning kan dus toenemen.	• Waterinjectie in Twente beëindigd na een overgangsperiode van zo'n 2,5 jaar. • Vanaf 2025 vindt de injectie volledig plaats in de Drentse gasvelden nabij Schoonebeek. • De toevoeging van biocide aan het productiewater wordt geminimaliseerd.
Vastzoutalternatief (Alternatief 2)	• Net als in Alternatief 1 kan de productiecapaciteit sterk toenemen.	• Een nieuwe waterzuiveringsinstallatie wordt gebouwd. • Productiewater wordt volledig gezuiverd. • Het resterende water wordt geloosd op het oppervlakte-water (Stientjeskanaal). • Naast water blijft een grote hoeveelheid vast zout over.
Circulaire alternatief (Alternatief 3)	• Net als in Alternatief 1 kan de productiecapaciteit sterk toenemen.	• Het productiewater wordt gezuiverd en gescheiden in een schone zoetwaterstroom en een ingedikte zoutwaterstroom ('brijn'). • De zoetwaterstroom wordt vervolgens hergebruikt voor de productie van stoom. • Op deze manier wordt er voor de oliewinning geen water meer onttrokken aan het oppervlaktewatersysteem. • Het brijnwater heeft een volume gelijk aan ongeveer 10-25% van het oorspronkelijke productiewater.

Alternatief	Oliewinning Schoonebeek	Verwerking productiewater
Stopalternatief (Alternatief 4)	• Beëindiging van oliewinning in Schoonebeek.	• De waterinjectie wordt beëindigd en bestaande installaties, putten en pijpleidingen worden geabandonneerd.

Brede welvaartsbegrip

Bij het bepalen van de kosten en baten wordt uitgegaan van het ruime welvaartsbegrip[13] en worden de kosten en baten gekwantificeerd en gerelateerd aan specifieke partijen om daarmee de eventuele noodzaak van overheidshandelen te kunnen onderbouwen.
Een positief saldo duidt op een project dat de welvaart verhoogt. Een negatief saldo duidt op een project dat de welvaart verlaagt.

Uitkomsten Nederland

De volgende conclusies kunnen uit de mkba worden getrokken:

- Stoppen met oliewinning in Schoonebeek (Alternatief 4) leidt tot fors welvaartsverlies voor Nederland. Het continueren van oliewinning verdient de voorkeur vanuit een breed welvaartsbegrip, waarbij een adequate oplossing zal moeten worden gevonden voor de beperkte injectiecapaciteit van het productiewater. Beide zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden: de injectiecapaciteit heeft direct invloed op het winningstempo.
- Directe financiële effecten spelen een grote rol in het welvaartssaldo. Oliewinning levert de Nederlandse staat via EBN veel geld op. De directe opbrengsten van olie-winning in Schoonebeek zijn groter in scenario's met hoge olieprijzen. Dit betreft WLO-Laag, dat gekenmerkt wordt door een relatief sterke vraag naar fossiele brandstoffen. Daarentegen neemt de vraag naar fossiele brandstoffen af door steviger internationaal klimaatbeleid in WLO-Hoog. Echter, ook in dit scenario is de olieprijs voldoende om de voorzetting van oliewinning economisch en vanuit brede welvaart aantrekkelijk te maken. Wel zal in het scenario WLO-Hoog met lagere olieprijzen beëindiging eerder plaatsvinden (in vastzoutalternatief en nulalternatief).
- De klimaateffecten vormen de belangrijkste gekwantificeerde externe kostenpost. De welvaartseffecten van lekkage en bodemrisico's hebben we enkel kwalitatief beschreven. We verwachten echter dat deze effecten beperkt zullen zijn. Op basis van onze onzekerheidsverkenningen concluderen we dat het uiterst onwaarschijnlijk is dat de lekkage- en bevingsrisico's die samenhangen met de oliewinning in Schoonebeek het mkba-saldo significant doen veranderen.
- Hoewel oliewinning in Schoonebeek tot extra emissies van broeikasgassen ten behoeve van stoomproductie leidt, zal de beëindiging van de oliewinning in Schoonebeek zich niet automatisch vertalen in klimaatbaten. Dit komt doordat de vraag naar olie niet afneemt op het moment dat een Nederlandse productielocatie verdwijnt. Het weggevallen aanbod wordt simpelweg overgenomen door andere olieproducenten die meer olie winnen uit bestaande of nieuwe velden. Deze carbon leakage is meegenomen. Om een beoordeling te maken van het overall klimaateffect, moet naar de ketenemissies van transport, methaanlekken en affakkelen worden gekeken. Uit deze gegevens blijkt dat de CO_2-footprint (well-to-tank) van Schoonebeek olie op dit moment groter is dan die van geïmporteerde olie. Dit komt hoofdzakelijk door de grote winningsemissies als gevolg van de stoominjectie. Door de stroperigheid van de olie moet veel warmte worden ingezet. Op het moment dat een aanzienlijk deel van de stoom geproduceerd wordt met een elektrische boiler op basis van hernieuwbare

[13] Hier wordt niet alleen gekeken naar de productie van goederen en diensten, maar ruime welvaart houdt ook rekening met de externe effecten, zoals de milieugoederen (zowel positief als negatief).

elektriciteit, komt de CO_2-footprint van Schoonebeek olie onder het wereldwijde gemiddelde. Alle projectalternatieven leiden, met inzet van een elektrische boiler, tot een significante afname van de totale klimaatimpact (well-to-tank). De toevoeging van een elektrische boiler met groene stroom in de projectalternatieven is derhalve cruciaal om netto-klimaatbaten te realiseren.
- De effecten op leveringszekerheid van gas zijn in potentie groot. Voor de productie van de stoom die door de NAM geïnjecteerd wordt, worden in het Schoonebeek olieveld grote hoeveelheden aardgas ingezet. Door het vervangen van de gasketels (huidige situatie) door een elektrische boiler, kan aanzienlijk minder gas worden gebruikt. Met Alternatieven 2,3, en in sterke mate 4 (stoppen) kan dus een invloed uitgeoefend worden op de vraag naar aardgas, en daarmee op de leveringszekerheid. Deze positieve effecten kunnen alleen optreden als de stroom met hernieuwbare bronnen wordt opgewekt (op eigen bodem). In WLO-Laag is dit niet het geval.
- De effecten van de oliewinning in Schoonebeek op de leveringszekerheid van olie zijn verwaarloosbaar.

Uitkomsten ten aanzien van verschillende alternatieven

Ten aanzien van de alternatieven merken we het volgende op:
- Zowel in WLO-Hoog als WLO-Laag leidt het verplaatsingsalternatief tot de grootste welvaartstoename, op de voet gevolgd door het circulaire alternatief. Het vastzout-alternatief scoort vanwege de hoge operationele kosten voor de zoutlozing en de additionele investeringskosten beduidend minder goed.
- Het stopalternatief leidt tot een negatief saldo: vergeleken met het nulalternatief leidt beëindiging van de oliewinning in Schoonebeek tot forse welvaartsverliezen.
- Waterinjectie onttrekt water uit de kringloop: zo'n 0,02% van het nationale watertekort in de huidige zomer. Bij het circulair alternatief speelt dit niet. Dit leidt tot een beperkte batenpost in de vorm van verminderde droogteschade van minder dan een miljoen.

Uitkomsten regio

De volgende conclusies kunnen uit de mkba worden getrokken:
- In een analyse voor de regio Schoonebeek en Twente is gekeken naar verdeling van kosten en baten over nationale en regionale actoren. Financiële effecten van olie-winning zijn voor rijksoverheid, terwijl milieu- bodem- en grondwaterrisico's, droog-terisico's toevallen aan regionale actoren. Klimaateffecten treden wereldwijd op, en zijn niet specifiek voor rijksoverheid of regio. Leveringszekerheidsbaten van gas vallen toe aan het Rijk en in mindere mate aan regio's[14]. Ten slotte zijn er effecten als werk-gelegenheid, huurinkomsten van percelen (winning en injectie) en ozb-inkomsten die uitsluitend toevallen aan lokale actoren.
- De uitkomsten van de analyse op lokaal niveau zijn minder eenduidig. Het stopalternatief leidt tot het grootste gekwantificeerde welvaartseffect, maar de lekkage- en seismische risico's zouden deze conclusie kunnen veranderen.
- Wel staat vast dat de belangrijkste financiële voordelen van winning nationaal van aard zijn. Lokaal domineren milieueffecten en bodemrisico's.

[14] In het saldo zijn effecten op klimaat en leveringszekerheid uitsluitend bij de nationale analyse meegenomen.

A Bibliografie

CBS, 2022. *Bedrijfsleven; arbeids- en financiële gegevens, per branche, SBI 2008.* [Online]
Available at: https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/81156ned
[Geopend 1 10 2022].
CE Delft, 2017. *Handboek Milieuprijzen 2017,* Delft: CE Delft.
CPB ; PBL, 2013. *Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse,* Den Haag: Centraal Planbureau (CPB) ; Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).
CPB ; PBL, 2016. *WLO klimaatscenario's en de waardering van CO2-uitstoot in MKBA's,* Den Haag: Centraal Planbureau (CPB) ; Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).
Ecorys, 2019. *Economische schade door droogte in 2018,* Rotterdam: Ecorys.
EIA, 2020. *Spectrum of the well-to-tank emissions intensity of global oil production, 2019.* [Online]
Available at: https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/spectrum-of-the-well-to-tank-emissions-intensity-of-global-oil-production-2019
[Geopend 28 09 2022].
Instituut Mijnbouwschade Groningen, 2021. *Jaarverslag 2021,* Groningen: sn
JEC, 2020. *JEC Well-To-Tank report V5,* Luxemburg: Europese Commissie.
KNMI, 2022. *http://rdsa.knmi.nl/dataportal/.* [Online]
Available at: http://rdsa.knmi.nl/dataportal/
[Geopend 10 augustus 2022].
KNMI, 2022. *https://www.knmi.nl/.* [Online]
Available at: https://www.knmi.nl/nederland-nu/seismologie/stations
[Geopend 30 augustus 2022].
Landesambt für Bergbau, Energie und Geologie, 2022. *lbeg.info.* [Online]
Available at: lbeg.info
[Geopend 15 augustus 2022].
NAM, 2021. *Risico-inventarisatie seismiciteit door waterinjectie in het Rotterdam olieveld,* sl: sn
NLOG, 2022. *www.nlog.nl.* [Online]
Available at: https://www.nlog.nl/datacenter/prodfigures/wells
[Geopend 27 september 2022].
Rijksoverheid, 2022. *Subsidieregeling vullen gasopslag Bergermeer van start.* [Online]
Available at: https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2022/05/27/subsidieregeling-vullen-gasopslag-bergermeer-van-start
[Geopend 28 09 2022].
Rijkswaterstaat, 2022. *Droogtemonitor.* [Online]
Available at: https://waterberichtgeving.rws.nl/owb/droogtemonitor
[Geopend 9 29 2022].
Royal Haskoning DHV, 2022. *Herafweging verwerking productiewater Schoonebeek 2022,* Amersfoort: sn
Van Werven, 2007. *Social Impact Assessment - Herontwikkeling olieveld Schoonebeek ,* Groningen: Van Werven.
Werkgroep Discontovoet 2020, 2020. *Rapport Werkgroep discontovoet 2020,* Den Haag: Ministerie van Financiën.
CBS. 2021. Statline: Bedrijfsleven; arbeids- en financiële gegevens, per branche, SBI 2008 [Online]. CBS. Available: https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/81156ned [Accessed].

B Verkenning van bodemrisico's

B.1 Analyse risico's grondwaterbereik

Kans op lekkages in het grondwaterbereik bij injectie

Voor het inschatten van het mogelijke effect op waterkwaliteit schatten we de kans op lekkages in. Kans op lekkages van geabandonneerde putten als gevolg van drukopbouw zijn hier ook onderdeel van. Lekkages kunnen ontstaan op verschillende dieptes in de put, waardoor injectiewater een gesteentelaag in kan stromen. Ook kunnen er door de put lekkages ontstaan die verschillende gesteentelagen met elkaar in verbinding brengen, waardoor eventuele schadelijke stoffen kunnen verplaatsen.

Lekkages in Duitse injectieputten

Voor lekkages in de putten zelf, kwantificeren we de kans en schatten we de impact op basis van voorgevallen en genoteerde incidenten in. In het Duitse Nedersachsen wordt ook productiewater geïnjecteerd. Er zijn in totaal 220 injectieputten aanwezig. Op dit moment zijn daar twee incidenten met lekkages bekend. Het gaat om lekkages door corrosie aan de binnenste- en buitenstebuis. Eén daarvan is in het grondwaterbereik, dat betekent ondieper dan 500 meter. Het grondwater wordt aan de Duitse kant niet voor drinkwater gebruikt.[15]

Tekstbox 3 - Lekkages in Duitse injectieputten

In Duitsland is door een lekkage bij injectieput 132, tussen 2014 en 2018, tot 220.000 m3 'Lagerstättenwasser' water met geloosde zouten, koolwaterstoffen en zware metalen of radioactieve stoffen gelekt uit een injectieput. Dit is vermoedelijk op een diepte van 134 tot 230 meter. Bij deze put wordt actueel een diepe boring gebruikt voor onderzoek en sanering. De tot dusver genomen monsters van het oppervlaktewater geven geen afwijkende uitslagen die in verband kunnen worden gebracht met het productiewater. Er wordt hier stroomafwaarts van de put geen drinkwater gewonnen.

Daarnaast is bekend dat put nummer 51 door corrosie is aangetast op dieptes van 555, 768 en 778 meter. Vermoedelijk is productiewater hier tussen 540 en 560 meter diepte door de put naar het gesteente gelekt. De grondwatervoorraden in dit deel zijn gemiddeld tot een diepte van 400 meter. Vooralsnog zijn hier gevaren voor mens en omgeving vastgesteld. (Landesambt für Bergbau, Energie und Geologie, 2022)

Kans op lekkages vertaald naar Nederland

Bij één van de twee incidenten in Duitsland is de lekkage op de diepte van drinkwaterreservoirs. Hier wordt stroomafwaarts geen drinkwater gewonnen. Aan de Nederlandse kant wordt wel drinkwater uit grondwater gewonnen, en bestaat daarmee kans op vervuiling bij lekkage. Die kans verschilt per alternatief. Voor de kans op lekkage in het grondwaterbereik nemen we 1/220 aan naar het voorbeeld van Duitsland.

[15] Grondwater is water dat zich in de ondergrond bevindt en is meestal afkomstig van neerslag. In Nederland wordt grondwater gebruikt om drinkwater te maken. Formatiewater zit in een diepgelegen gesteentepakket en is niet deel van de hydrologische kringloop.

B.2 Analyse seismische risico en bodemdaling

We maken een inschatting van het risico op seismiciteit per alternatief, en de impact daarvan. De eerste is een kans, en de tweede geeft een mogelijk effect weer. Voor de kans volgen we de herevaluatie van de verwerking van productiewater Schoonebeek (Royal Haskoning DHV, 2022). In Nederland is slechts één geval bekend waarbij, waarschijnlijk door waterinjectie, een aardbeving werd geïnduceerd. Dit was een aardbeving van 2,8 op de schaal van Richter, en vond plaats nabij Weststellingwerf (NAM, 2021). In de periode tussen maart 2018 en december 2021 zijn er gemiddeld 52 waterinjectieputten in Nederland waarbij water geïnjecteerd wordt. In de gevoeligheidsanalyse maken we op basis hiervan een risico-effect inschatting.

Voor het inschatten van een ordegrootte van effecten bekijken we de schadeclaims in Groningen, in de periode tussen maart 2018 en december 2021. Deze delen we door het aantal aardbevingen in die regio boven twee op de schaal van Richter (M_L) in diezelfde periode. In werkelijkheid zijn er in deze periode ook schadeclaims ingeleverd die over een andere periode gingen, en zijn er mogelijk nog schadeclaims die op een later moment ingediend zullen worden. Bovendien zijn er vele parameters van invloed op het voorkomen van een aardbeving en op de schade die hierdoor kan ontstaan. Het gaat daarom nadrukkelijk om een grove, ordegrootte, inschatting.

Tussen maart 2018 en 31 december 2021 waren er zeven aardbevingen boven 2,0 MW in Groningen (KNMI, 2022). De totale uitgekeerde schadevergoeding in Groningen in deze periode was € 1,25 miljard (Instituut Mijnbouwschade Groningen, 2021). Dit is inclusief fysieke schade, waardedaling en immateriële schade. Dit bedrag gedeeld door het aantal aardbevingen is bijna € 180 miljoen.

De kans van het optreden van een aardbeving door waterinjectie (op basis van het totaal aantal waterinjectieputten in Nederland, en het totaal geregistreerde aardbevingen boven twee op de schaal van Richter veroorzaakt door waterinjectieputten) schatten we op 1/52, oftewel 1,9%.

Dat betekent dat er een kans van 1,9% zou zijn op een schade van ordegrootte € 180 miljoen. Het effect van seismiciteit voor het circulaire alternatief, verplaatsingsalternatief en nulalternatief is dan van een ordegrootte € 3,4 miljoen.

RAPPORT

Onderzoek Oliewinning Schoonebeek

inclusief CE-toetsing en MKBA

Klant: NAM B.V.

Referentie: BF5299-IB-RP-OOS
Status: Definitief/0E
Datum: 17-1-2023

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 T
+31 33 463 36 52 F
info@rhdhv.com E
royalhaskoningdhv.com W

Titel document: Onderzoek Oliewinning Schoonebeek

Sub titel: inclusief CE-toetsing en MKBA
Referentie: BF5299-IB-RP-OOS
Status: 0E/Definitief
Datum: 17-1-2023
Projectnaam: Oliewinning Schoonebeek
Projectnummer: BF5299

Classificatie
Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Royal HaskoningDHV

Inhoud

1 Inleiding 1
1.1 Aanleiding en doel van het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek 1
1.2 Gebruik en status 2
1.3 Achtergrond oliewinning Schoonebeek 3
1.4 Toepassen leereffecten 5
1.5 Uitgangspunten voor het onderzoek 6
1.6 Leeswijzer 6

2 Nut en noodzaak oliewinning Schoonebeek 8
2.1 Inleiding 8
2.2 Nationale belangen 8
2.3 Regionale belangen 11
2.4 Grensoverschrijdende belangen 12
2.5 Conclusie nut en noodzaak oliewinning Schoonebeek 12

3 Zuiveringsopties voor het productiewater 14
3.1 Inleiding 14
3.2 Waterzuivering 14
3.3 Zuiveringsconcept 1: Zuiveren tot schoon zoet water en vast zout 15
3.4 Zuiveringsconcept 2: Indikking tot brijnstroom 16
3.5 Conclusie zuiveringsopties voor het productiewater 17

4 Injectieopties nabij Schoonebeek 18
4.1 Inleiding 18
4.2 Waterinjectie in gasveld Schoonebeek 19
4.3 Waterinjectie in Schoonebeek olieveld 21
4.4 Conclusie injectieopties 25

5 CE-afweging verwerkingsopties productiewater 26
5.1 Inleiding 26
5.2 Toelichting CE-afwegingsmethodiek 26
5.3 Uitvoering CE-toetsing 27
5.4 Overzichtstabel classificatie aspecten CE-afweging 27
5.5 Afweging alternatieven 29

6 Mogelijkheden om het energieverbruik en de CO_2- en stikstofuitstoot te beperken 32
6.1 Inleiding 32

6.2 Klimaatbeleid – Energie en CO_2-emissie 32
6.3 Mogelijkheden om energiegebruik en CO_2-emissie te beperken 33
6.4 Mogelijkheden om NO_x-emissies te beperken 34
6.5 Conclusie reductie energieverbruik, CO_2- en stikstofemissie 35

7 Mogelijkheden om het gebruik van mijnbouwhulpstoffen te verminderen of ze te vervangen of verwijderen 36
7.1 Inleiding 36
7.2 Samenstelling injectiewater 2015 en 2020 36
7.3 Gebruik van mijnbouwhulpstoffen 38
7.4 Onderzoek naar optimalisatiemogelijkheden 39
7.5 Conclusie mijnbouwhulpstoffen 41

8 Mogelijkheden om het effect van het watergebruik op het regionale watersysteem te beperken 42
8.1 Inleiding 42
8.2 Huidig watergebruik voor stoomproductie 42
8.3 De invloed van stoomproductie op het regionale watersysteem 43
8.4 Mogelijkheden om anders om te gaan met watergebruik 43
8.5 Conclusie watergebruik 45

9 Conclusies Onderzoek Oliewinning Schoonebeek 46
9.1 Nut en noodzaak 46
9.2 Verwerking productiewater 46
9.3 Optimalisatiemogelijkheden oliewinning 48

Bronnen 50

Lijst met afkortingen 51

Bijlagen
Bijlage 1: RHDHV, 2023: CE-afwegingsmethodiek inclusief Levenscyclusanalyse van alternatieven voor de verwerking van productiewater oliewinning Schoonebeek
Bijlage 2: CE Delft, 2022: Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse Oliewinning Schoonebeek

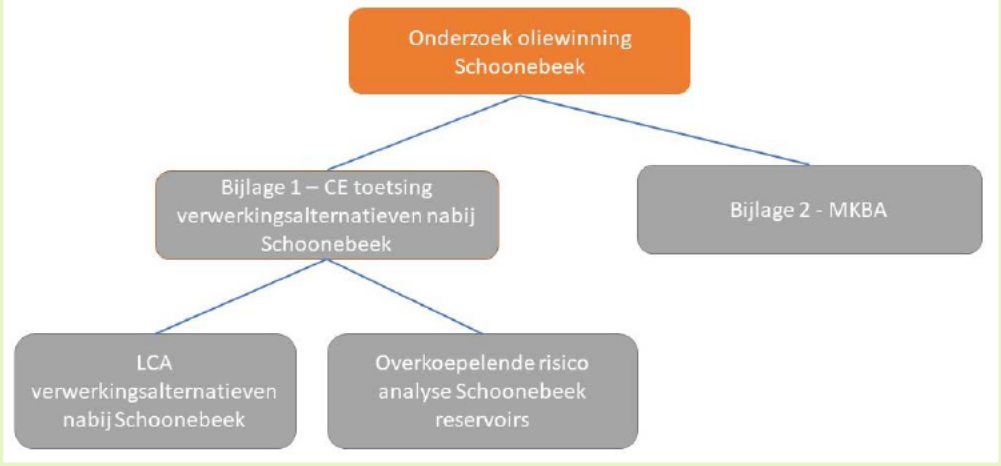
Achtergrond onderzoek oliewinning Schoonebeek
Dit onderzoek heeft betrekking op de oliewinning uit het Schoonebeek veld en de verwerking van het daarbij meegeproduceerde water. De rapportage van het onderzoek is onderdeel van een reeks van eerdere documenten, die over dit onderwerp zijn gepubliceerd. In 2006 is er een Milieu Effect Rapportage opgesteld, in 2016 een Herafweging verwerking productiewater Twente en vervolgens in 2022 een volgende Herafweging verwerking productiewater Twente. Dit rapport beschrijft het onderzoek naar dezelfde problematiek op grond van de nieuwste inzichten.

De eerdere rapportages zijn tot stand gekomen met nauwe betrokkenheid van de ambtelijke organisaties, bestuurders, andere belanghebbenden en zijn door meerdere externe onafhankelijke partijen getoetst, waaronder de eerste twee rapportages door de Commissie voor de m.e.r. In 2011 heeft de Raad van State uitspraak gedaan over de correctheid van het MER met betrekking tot de risico's voor de diepe ondergrond. In 2016 hebben TU Delft en Deltares een second opinion uitgebracht, in 2022 hebben Deltares, SodM en RIVM een second opinion uitgevoerd. Voor omwonenden zijn in 2005 en 2016 meerdere informatieavonden geweest zowel in Twente als in Drenthe. Er is veel aandacht geweest voor dit onderwerp in de kranten, in gemeenteraden, Provinciale Staten en de Tweede Kamer, en in landelijke talkshows.

De Commissie voor de m.e.r. concludeerde in 2006 en 2016 dat de rapportages voldoende informatie geven voor een afweging over vergunningverlening. De Raad van State heeft bezwaarmakers in het ongelijk gesteld in 2011 en in 2016 heeft de toenmalige Minister van Economische Zaken aangegeven dat de rapportage voldoende duidelijk maakt dat waterinjectie in Twente de beste methode is voor de verwerking van productiewater. In Europees verband is in 2015 vastgesteld dat waterinjectie van productiewater de best beschikbare techniek vormt.

Bij betrokkenen blijven echter zorgen bestaan over waterinjectie. De belangrijkste zorgen die daarbij worden geuit hebben betrekking op de mogelijke gevolgen van bijzondere omstandigheden waarbij:
- er water uit de leiding of injectieput zou kunnen lekken en in de ondergrond komt;
- ten gevolge van de drukveranderingen bij waterinjectie trillingen of aardbevingen kunnen ontstaan;
- er mogelijke zoutoplossing plaatsvindt in de diepe ondergrond die zouden doorwerken naar de biosfeer.

Voorliggende rapportage beschrijft de situatie waarbij waterinjectie in Twente niet meer mogelijk is en geeft alternatieven voor het verwerken van productiewater. Daarbij is breder gekeken door eerst na te gaan of in de huidige omstandigheden van energietransitie de oliewinning Schoonebeek nog wel wenselijk is. Dit is voornamelijk gebaseerd op de Maatschappelijke kostenbatenanalyse die is uitgevoerd door CE Delft in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Met deze volledige benadering dient voorliggend rapport te worden gezien in samenhang met verschillende documenten, zoals geïllustreerd in onderstaand diagram.



Overzicht van de bijbehorende rapportages. De belangrijkste bevindingen uit de beide bijlages zijn in dit rapport opgenomen

Managementsamenvatting

Onderzoek oliewinning Schoonebeek

In Schoonebeek wordt al vele jaren olie gewonnen. Bij dit proces komt productiewater vrij. NAM heeft het voornemen om de oliewinning Schoonebeek voort te zetten en het productiewater bij voorkeur nabij Schoonebeek te verwerken. Royal HaskoningDHV (hierna: RHDHV) is door NAM verzocht een rapportage op te stellen waarin de nut en noodzaak van de oliewinning wordt afgewogen, verschillende verwerkingsopties van het productiewater worden vergeleken en de mogelijkheden voor verdere optimalisatie van de oliewinning en productiewater verwerking worden verkend. Het onderzoeksrapport wordt aangeboden aan de partijen betrokken bij het door het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (hierna: EZK) gefaciliteerde regionale Bestuurlijk Overleg Schoonebeek en aan de Ontzorgingstafel van het Gebiedsproces Schoonebeek.

Waarom dit onderzoek?

EZK en NAM hebben de lokale en regionale bestuurders uit de regio Zuidoost Drenthe benaderd, met als doel na te gaan hoe de verwerking van het productiewater in samenspraak met de omgeving op een goede manier kan plaats vinden. EZK stelde voor om een gebiedsproces in te richten, waarin alle betrokkenen wensen, zorgen en verwachtingen kunnen uiten. In overleg met de bestuurders is besloten ter onderbouwing van dit gebiedsproces een rapportage op te stellen. De rapportage dient duidelijkheid te bieden over de verschillende verwerkingsmogelijkheden van het productiewater en hoe deze zodanig kunnen worden toegepast dat het veilig is, met minimale hinder voor mens en natuur. EZK, op verzoek van de Tweede Kamer, wil daarbij inzicht in de nationale en regionale belangen van de oliewinning in Schoonebeek. Zij heeft via TNO een opdracht gegeven aan CE Delft om dit te onderzoeken. Ook NAM heeft onderzoeksvragen. Zij wil onderzoeken hoe de productiewaterverwerking beter en schoner kan. De opgedane kennis en ervaring van de waterinjectie Twente kan gebruikt worden om de verwerking van het productiewater in Schoonebeek te optimaliseren. In het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek komen deze onderzoeksvragen samen en worden de resultaten gepresenteerd.

Uitvoering en rapportage

Het onderzoek is uitgevoerd door het advies- en ingenieursbureau Royal HaskoningDHV (RHDHV) in opdracht van NAM. Daarbij is door RHDHV gebruik gemaakt van door NAM aangeleverde informatie. Deze informatie bestaat uit gegevens over de oliewinning, eigenschappen van formaties en putten en inzicht in kosten voor de ontwikkeling van de alternatieven. RHDHV heeft de aangeleverde informatie getoetst op basis van de eigen kennis en inzichten. De waterzuiveringsconcepten zijn uitgewerkt door RHDHV. De combinatie van relatief hoog zout gehalte, olieresten en schoon water als eindproduct, zorgt er voor dat hiervoor geen standaard zuiveringsconcepten beschikbaar zijn. De zuiveringsconcepten zijn samengesteld uit in de industrie bewezen zuiveringsstappen. Ze zijn op hoofdlijnen uitgewerkt, met voldoende informatie voor de vergelijking met ander alternatieven. Hierbij is gebruik gemaakt van de zuiveringsconcepten uit voorgaande studies, met verwerking van aanvullende inzichten van externe partijen. De LCA en de toetsing van de verschillende onderdelen is uitgevoerd en in deze rapportage gepresenteerd door RHDHV. Bij de optimalisatiemogelijkheden heeft NAM technische randvoorwaarden aangegeven, zoals in de tekst beschreven. Bij het onderzoek heeft RHDHV zoveel mogelijk het commentaar van externe partijen op de eerder onderzoeken verwerkt.

Waarvoor wordt het onderzoek gebruikt?

Het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek heeft geen officiële status, zoals bijvoorbeeld een milieueffectrapport of een vergunningsaanvraag. Het is een onderzoeksrapport. Het rapport geeft primair bestuurders, instanties en omwonenden inzicht in de actuele technische mogelijkheden en daarmee met de mogelijke keuzes en gevolgen van keuzes. Het rapport geeft daarnaast aan NAM inzicht in de optimalisatiemogelijkheden, die zij kan doorvoeren in haar bedrijfsprocessen. Het rapport kan door NAM

gebruikt worden als achtergrondinformatie bij milieueffectbeoordelingen en het aanvragen van vergunningen.

Waar gaat het onderzoek over?
Het onderzoek gaat over de vraag of en zo ja hoe NAM de oliewinning in Schoonebeek zo optimaal mogelijk kan voortzetten, met zoveel mogelijk voordelen en veilig en met zo weinig mogelijk overlast voor de omwonenden en de omgeving. Het onderzoek is opgebouwd uit drie delen:

- Nut en noodzaak oliewinning. Er is gekeken naar de nut en noodzaak van oliewinning in een periode van energietransitie waarbij de samenleving het gebruik van fossiele brandstoffen aan het afbouwen is.
- Verwerking van productiewater. Hoe kan het bij de oliewinning vrijkomende productiewater zo goed mogelijk worden verwerkt, waarbij uiteindelijk de nadruk ligt op mogelijke technieken van waterzuivering en van opslag in de diepe ondergrond?
- Optimalisatie oliewinning. Tot slot is er gekeken naar optimalisaties van de gehele oliewinningsketen, op het gebied van energieverbruik, inzet van mijnbouwhulpstoffen en het gebruik van water uit het oppervlaktewatersysteem.

Welke onderliggende rapporten zijn van belang?
Voor de nut en noodzaak is onder meer gebruik gemaakt van de resultaten van de door CE Delft in opdracht van EZK uitgevoerde Maatschappelijke Kosten Baten Analyse (hierna: MKBA, 2022, bijlage 2 bij dit rapport). Voor de afweging van verwerkingsopties van het productiewater is gebruik gemaakt van de resultaten van de door RHDHV opgestelde CE-toetsing verwerking productiewater (RHDHV, 2023, bijlage 1). Dit betreft de door CE Delft ontwikkelde CE-afwegingsmethodiek, wat de wettelijke basis vormt voor afwegingen met betrekking tot waterinjectie. Hierbij zijn de opties vergeleken vanuit de perspectieven milieu, risico en kosten. Ter onderbouwing van de milieuaspecten is een Levens Cyclus Analyse (hierna: LCA) van de drie meest kansrijke alternatieven uitgevoerd (RHDHV, 2023, onderdeel van bijlage 1). De resultaten van deze onderzoeken zijn verwerkt in deze rapportage.

Welke uitgangspunten zijn gebruikt?
Het is de verwachting dat de oliewinning nog circa 25 jaar voortgezet kan worden. In de onderzoeken is gekeken naar een relatief overzichtelijke periode van 10 jaar. Voor de oliewinning en verwerking van het mee geproduceerde water gelden de volgende uitgangspunten:

- De oliewinning vindt plaats met stoominjectie. Alleen dan kan de olie doelmatig worden gewonnen. Zonder stoominjectie koelt het oliereservoir af en zal de oliewinning sterk teruglopen.
- De druk in het oliereservoir blijft (vrijwel) constant. Bij te lage druk stroomt er onvoldoende vloeistof de productieputten in en zakt de productie weg. Hogere druk is niet wenselijk omdat het de stoominjectie en daarmee de olieproductie negatief beïnvloedt.
- Het optimale productieniveau ligt op 2.200 m^3 olie per dag. Hiervoor is verwerking van 6.500 m^3 mee-geproduceerd water per dag nodig. De afgelopen jaren was het productieniveau niet optimaal, namelijk 1.000 tot 1.200 m^3 olie per dag met 3.000 m^3 water per dag. Bij een hoger productieniveau is het win-proces in het reservoir efficiënter (de productiestroom bevat de laagste waterfractie) en injectie, productie, verwerking en exportprocessen kunnen optimaal draaien.
- In het geval van waterinjectie worden de bij de oliewinning mee geproduceerde stoffen weer in de ondergrond teruggebracht. Dus geen zuivering van stoffen die van nature in de ondergrond voorkomen en met de oliewinning mee naar boven komen.

Onderzoeksvraag-1: waarom nog oliewinning in de huidige energietransitie?
Bij de winning van fossiele brandstoffen in Nederland worden zowel in de politiek als de maatschappij steeds meer vraagtekens gesteld. Met de ondertekening van het Klimaatakkoord heeft Nederland zich verbonden aan het reduceren van CO_2-emissies, als bijdrage aan het beheersen van de klimaatopwarming. De beweging naar fossielvrije energie is in gang gezet en dit betekent een afbouw van

het gebruik van kolen, aardolie en aardgas. Deze afbouw gaat geleidelijk. De reden hiervoor is dat voor veel producten nog geen fossielvrije alternatieven zijn. Olie wordt bijvoorbeeld gebruikt voor producten als diesel en benzine. Maar aardolie is ook een grondstof voor medicijnen en kunststoffen, die we dagelijks gebruiken in bijvoorbeeld telefoons en auto's. De huidige geopolitieke situatie laat zien hoe kwetsbaar de energievoorziening in Noordwest-Europa is en dat het waardevol is om eigen winningsmogelijkheden voor olie en gas te hebben.

De door CE Delft in opdracht van EZK uitgevoerde MKBA laat het (economische) belang van de Schoonebeek oliewinning zien voor Nederland. Het stopzetten heeft een duidelijk negatieve impact op nationaal niveau. Afhankelijk van de economische groei en de effectiviteit van het klimaatbeleid bedraagt de impact tussen 0,5 en 1,5 miljard euro voor de samenleving (gerekend voor een periode van 10 jaar als maatgevende situatie).

Daarnaast zijn bij de productie en verwerking van gas en olie uit Schoonebeek regionaal en vlak over de Duitse grens vele partijen betrokken wat een positieve impact heeft op de regionale economie en werkgelegenheid.

Op basis van de MKBA en de regionale afweging is er een duidelijke nut en noodzaak voor de oliewinning Schoonebeek. Hierbij geldt steeds de randvoorwaarde dat de winning veilig kan plaatsvinden met zomin mogelijk gevolgen voor mens en natuur.

Onderzoeksvraag-2: mogelijkheden voor verwerking van productiewater nabij Schoonebeek?
De door RHDHV uitgevoerde 'CE-toetsing alternatieven verwerking productiewater nabij Schoonebeek' (bijlage 1) beschrijft het proces waarbij vanuit de mogelijke verwerkingsopties, een drietal kansrijke alternatieven naar voren komen, waarbij één alternatief twee varianten heeft. Deze alternatieven zijn vervolgens getoetst op basis van de CE-afwegingsmethodiek, waarbij milieueffecten, de risico's voor de korte en lange termijn en de kosten inzichtelijk zijn gemaakt.

De getoetste alternatieven zijn:
- Alternatief 1: **Vast zout**. Volledig zuiveren van het productwater tot schoon zoet water. Alle (hulp)stoffen en het zout worden uit het productiewater gehaald. Het schone water wordt geloosd op het oppervlaktewater in de omgeving van Schoonbeek of hergebruikt voor stoomproductie. Er blijft een aanzienlijk zoutmengsel over dat verwerkt moet worden.
- Alternatief 2: **Indikking**. Hier wordt de waterstroom ingedikt, zodat gezuiverd zoetwater (75% tot 90% van het oorspronkelijke volume) en een zoute brijnstroom (10%-25% van het oorspronkelijke volume) overblijft. Injectie van de brijn vindt plaats in de ondergrond in de buurt van Schoonebeek. Hierbij zijn twee varianten bekeken, brijninjectie in het oliereservoir (ook gezien als de variant circulair water) en brijninjectie in het Schoonebeek gasveld.
- Alternatief 3: **Waterinjectie**. De gehele waterstroom wordt in het Schoonebeek gasveld geïnjecteerd. Alle stoffen die met de oliewinning mee naar boven zijn gekomen worden teruggebracht in de ondergrond, aangevuld met een (zo beperkt mogelijke) hoeveelheid verplichte mijnbouwhulpstoffen.

Wat zijn de mogelijkheden voor waterzuivering?
Bij de alternatieven zijn twee waterzuiveringsconcepten onderzocht: zuivering tot vast zout (alternatief 1) en het indikken van de waterstroom (alternatief 2).
- Bij waterzuivering tot vast zout ontstaat een schone waterstroom en een vast zoutproduct. In de waterzuivering kan het productiewater met de volgende stappen worden gezuiverd:
  1. Voorbehandeling;
  2. Indampen;
  3. Na-zuiveren van de zoetwaterstroom;

4. Kristallisatie van het zout: het geconcentreerde brijn wordt verder ingedampt tot vast zout met behulp van een centrifuge en ontwatering.

- Voor het indikken van het productiewater zijn de volgende stappen samengesteld:
  1. Voorbehandeling;
  2. Ontharding;
  3. Diepe verwijdering van deeltjes en olieachtige stoffen;
  4. Ontzouting/indikking: met behulp van membranen wordt het zoute water gescheiden in een zoete waterstroom (75-90%) en een ingedikte zoute afvalwaterstroom (25-10%).

Wat zijn de mogelijkheden voor waterinjectie in de diepe ondergrond nabij Schoonebeek?
In dit onderzoek is gekeken naar twee aardlagen: het Schoonebeek olieveld op ongeveer 800 meter diepte en het Schoonebeek gasveld op ongeveer 3.000 meter diepte. Beide lagen zijn onderzocht op capaciteit en veiligheid, waarbij gekeken is naar het risico op lekkage, aardbevingen en het oplossen van zoutlagen. Conclusie ten aanzien van capaciteit is dat het olieveld zelf onvoldoende ruimte heeft voor de opslag van het te injecteren water, ook na indikken tot 10% of 25% van de waterstroom. Injectie van water in de aquifer van het olieveld is mogelijk in het oostelijk deel, als daar tegelijk water uit het aquifer wordt onttrokken. Het gasveld is inmiddels bijna leeg geproduceerd en heeft voldoende ruimte. De veiligheidsaspecten zijn bij de CE-toetsing nader onderzocht.

Afweging alternatieven middels de CE-afwegingsmethodiek
Afweging van alternatieven leidt tot de volgende bevindingen:

- Bij alternatief 1 vindt dus geen waterinjectie plaats. Voor de zuivering en scheiding van het productiewater is een extra waterzuiveringsinstallatie nodig. Deze installatie is relatief groot en kostbaar. Het vrijkomende schone zoete water kan worden gebruikt voor de stoomproductie, zodat er geen of minder water uit het oppervlaktewatersysteem wordt onttrokken. In het zuiveringsproces worden chemicaliën toegepast in aanvulling op de al toegepaste mijnbouwhulpstoffen. Het energieverbruik van de benodigde installaties is relatief hoog. De zuivering is daardoor kostbaar. Ook blijft er een restproduct over: het zoutmengsel. Dit zoutmengsel moet vervolgens worden verwerkt door een erkende afvalverwerker. Vanwege het hoge energieverbruik, het risico bij opslag van het restproduct en de hoge kosten, scoort dit alternatief minder dan andere alternatieven.
  Voor de realisatietermijn zal een periode van minimaal vier jaar nodig zijn, inclusief het verkrijgen van vergunningen, de bouwfase en het testen en eventueel bijstellen van de waterzuivering.
- Ook voor alternatief 2 is eveneens een waterzuiveringsinstallatie nodig. Er komt schoon water beschikbaar voor de stoomproductie. Bij dit alternatief komt er een vaste restfractie vrij bij het zuiveringsproces, welke moet worden verwerkt door een erkend afvalverwerker. De ingedikte waterstroom (brijn) zal in de diepe ondergrond worden geïnjecteerd en deze heeft hogere concentraties zout en chemicaliën. Brijninjectie is onderzocht in zowel de aquifer oost van het oliereservoir als het dieper gelegen gasveld. Injectie in de aquifer oost van het oliereservoir is technisch complex. Om netto toename van de druk in het reservoir te voorkomen moet er eerst water uit het reservoir geproduceerd en gezuiverd worden om de benodigde ruimte te maken om de brijn te kunnen injecteren. Dit probleem doet zich niet voor met brijninjectie in het Schoonebeek gasveld. Het gasreservoir ligt ook aanmerkelijk dieper (3.000 meter diepte tegenover 800 meter) met meer afsluitende aardlagen erboven. Er zijn mogelijke risico's ten aanzien van de putten, zoutoplossing en aardbevingen. Door nieuwe putten te boren en deze een goede positionering te geven, kunnen de risico's aanvaardbaar klein worden, ter goedkeuring van SodM. De kosten voor beide varianten van dit alternatief zijn lager dan bij alternatief 1, maar hoger dan voor alternatief 3.
  Voor de realisatietermijn zal een periode van minimaal vier jaar nodig zijn, inclusief het verkrijgen van vergunningen, het boren van nieuwe putten, de bouwfase voor de locaties en installaties en het testen en eventueel bijstellen van de waterzuivering.

- Bij alternatief 3 vindt waterinjectie plaats in het Schoonebeek gasveld. Hierbij dient rekening gehouden te worden met mogelijke zoutoplossing nabij breukzones in het gasveld. Om dit effect te minimaliseren en te zorgen dat de kans op lekkage bij de putten minimaal is, worden nieuwe injectieputten geboord op afstand van deze breukzones met gebruikmaking van hoogkwalitatieve materialen. Dit alternatief is uitvoerbaar en heeft aanmerkelijk lagere kosten dan de andere alternatieven.
  Voor de realisatietermijn zal een periode van minimaal één jaar nodig zijn, inclusief het verkrijgen van vergunningen, het boren van nieuwe putten en de aanpassing van de leidingen en de locaties. Bij dit alternatief wordt structureel water uit het oppervlaktewatersysteem in de diepe ondergrond opgeslagen.

Onderzoeksvraag-3a verminderen van energieverbruik, CO_2- en stikstofuitstoot?
Wat zijn de mogelijkheden om het energieverbruik, en de CO_2- en stikstofuitstoot van olieproductie te beperken? Dat zijn:

- Het werken met elektrische boilers om het energieverbruik en de CO_2-uitstoot te beperken, en een bijdrage te leveren aan het oplossen van de onbalans van het elektriciteitsnet;
- Voor de benodigde elektriciteit gebruik maken van duurzaam opgewekte elektriciteit via zonne-energie en windenergie.
- Bij (aanleg)werkzaamheden materieel inzetten met een zo beperkt mogelijke stikstofuitstoot en nieuwe putten elektrisch te boren;
- Branders van de stoomboiler efficiënter inzetten en daarmee stikstofuitstoot tijdens operaties te beperken;
- Op de langere termijn toepassen van nieuwe technologieën voor CO_2-reductie door CO_2 afvangen en opslag, waterstof of industriële warmtepompen.

NAM geeft aan dat het de bedoeling is deze optimalisaties komend jaar nader uit te werken.

Onderzoeksvraag-3b: slimmer en beter omgaan met mijnbouwhulpstoffen?
Bij de oliewinning wordt gebruik gemaakt van mijnbouwhulpstoffen (chemicaliën): zwavelwaterstofbinder, anti-corrosievloeistof, biocide en emulsiebreker. De eerste drie zijn nodig om verschillende leidingen tegen corrosie te beschermen, de laatste is nodig om de olie van het water te scheiden. De mijnbouwhulpstof anti-aanslagmiddel is in 2015 en 2020 niet toegepast en wordt alleen gebruikt bij de opstart van nieuwe putten of na lange stilstand om neerslag van zouten (bijvoorbeeld kalkaanslag) te voorkomen. Volledig stoppen met het gebruik hiervan is niet mogelijk. NAM is verplicht ze te gebruiken voor de veiligheid van het personeel en de omgeving en voor de ‘integriteit’ (stevigheid en veiligheid) van de installaties. Het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) ziet erop toe dat dit gebeurt en dat het passend binnen de milieuregels gebeurt.

Mijnbouwhulpstoffen die worden toegevoegd aan de productiekant, om de scheiding van olie en water te bevorderen en om zwavelwaterstof te reduceren, kunnen niet volledig worden gestopt. NAM geeft hierbij de volgende onderzoeksresultaten aan:

- Voor zwavelwaterstofbinder wordt gekeken naar milieuvriendelijkere alternatieven en naar de mogelijkheden om de zwavelwaterstofbinder uit het productiewater te verwijderen. Het vervangen van het hele leidingstelstel met H_2S-bestendig materiaal leidt tot extra milieueffecten en zeer hoge kosten.
- Voor emulsiebreker wordt gekeken naar het vervangen met milieuvriendelijkere alternatieven. Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het gebruik van emulsiebreker te verminderen en technieken, zoals elektrostatische oliedehydratatie toe te passen.

Aan de waterinjectie-kant kan voor nieuw leidingwerk en bij nieuwe injectieputten corrosiebestendig materiaal worden gekozen.

- Het gebruik van anti-corrosievloeistof bij de waterinjectie kan wel worden afgebouwd bij toepassing van corrosiebestendig materiaal voor nieuwe leidingen en putten.
- Voor biocide wordt onderzoek gedaan naar het vervangen met milieuvriendelijkere alternatieven. Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het biocidegebruik te stoppen en de bacterie-aangroei te beperken door toepassing van technieken zoals ozonisatie/oxidatie.
- Er wordt geen onderzoek gedaan naar alternatieve anti-aanslagmiddelen, omdat deze mijnbouwhulpstof maar kort wordt toegepast en er nog geen geschikte alternatieven voorhanden zijn.

NAM geeft aan dat uitwerking en toepassing van deze optimalisaties komend jaar plaats vindt.

Onderzoeksvraag-3c: beperken effect van watergebruik op waterhuishouding?
Voor de olieproductie is het gebruik van stoom nodig. Voor het produceren van de stoom is circa 5.500 m^3 ultra puur water per dag nodig. Het ultra puur water wordt gemaakt van water uit de rioolwaterzuiveringsinstallatie. Zonder olieproductie zou dit water geloosd worden op de Hoogeveense Vaart. Dit betekent dat er ten behoeve van de olieproductie water aan het lokale watersysteem wordt onttrokken. Hierdoor is er in droge zomermaanden minder water beschikbaar in het regionale watersysteem en moet er meer water uit bijvoorbeeld het IJsselmeer worden ingelaten.

Er zijn drie mogelijkheden onderzocht om het effect van het watergebruik op de waterhuishouding in de regio te beperken:
- Fluctueren. Op dit moment wordt continu dezelfde hoeveelheid stoom geproduceerd. Alternatief is om dit vooral te doen in tijden van wateroverschot en niet in tijden van droogte. De duur van een droge periode is echter te lang, waardoor dit nadelig is voor het productieproces, omdat de installaties ontworpen zijn voor een continu gebruik.
- Water hergebruik. Productiewater zuiveren en weer gebruiken voor stoomproductie. Bij alternatief 1 Vast zout en bij de beide varianten van alternatief 2 Indikking is geen of vrijwel geen aanvullend water meer nodig.
- Water bergen. Water in natte tijden vasthouden om in droge tijden te gebruiken. Dit kan ook in combinatie met andere gebruikers, zoals de landbouw, glastuinbouw of natuur. Deze optie wordt verder onderzocht met een aantal partijen in de regio.

Uitwerking van optimalisatie voor de waterhuishouding vindt komend jaar plaats. Daarbij wordt nadrukkelijk getracht aan te sluiten bij de lokale en regionale initiatieven die al zijn ingezet of worden voorzien. De gedachte hierbij is het realiseren van bijvoorbeeld aanvullende waterberging veel kosteneffectiever is dan de bouw en gebruik van waterzuiveringen voor het productiewater.

Concluderend
Uit de MKBA blijkt dat het wenselijk is om vanuit landelijk en regionaal perspectief de oliewinning voort te zetten. Voor de verwerking van het productiewater zijn technisch gezien drie alternatieven mogelijk, waarbij één van de alternatieven twee varianten kent. Deze verwerkingsmogelijkheden kunnen veilig uitgevoerd worden. Daarvoor zijn wel aanvullende maatregelen nodig, waaronder het gebruik van nieuwe leidingen en het boren van nieuwe putten voor de alternatieven met waterinjectie.

Voor de verwerking van productiewater zijn twee alternatieven op het gebied van milieu en risico's vergelijkbaar, alternatief indikking van het productiewater tot een brijnstroom met injectie in het Schoonebeek gasveld en alternatief injectie van de gehele waterstroom in het Schoonebeek gasveld. De laatste verwerkingsmethode heeft aanzienlijk minder kosten en kan aanzienlijk sneller gerealiseerd worden. Er zijn goede mogelijkheden om aanvullend maatregelen te nemen voor energiebesparing, vermindering van CO_2- en stikstofuitstoot, vermindering van het gebruik van mijnbouwhulpstoffen en vermindering van de effecten op het lokale watersysteem.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel van het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek

Waarom dit onderzoek?
Aanleiding voor het onderzoek is het verzoek van de Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat om te stoppen met waterinjectie in Twente en de verwerking van het productiewater (een bijproduct van de oliewinning) in de omgeving van Schoonebeek uit te voeren[1].

Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) en NAM hebben de bestuurders in de omgeving van Schoonebeek benaderd om te overleggen hoe in samenspraak met de omgeving tot een goede en gedragen toekomstbestendige oplossing kan worden gekomen. Er is een gebiedsproces ingericht waarin alle betrokkenen hun wensen, zorgen en verwachtingen kunnen uiten, onder leiding van het Ministerie van EZK.

NAM heeft als onderdeel van het gebiedsproces aan de regionale bestuurders toegezegd een onderzoek te laten uitvoeren om te bepalen hoe de oliewinning en de verwerking van het productiewater veilig, verantwoord en schoon kunnen plaatsvinden in de omgeving van Schoonebeek.

Welke vragen zijn onderzocht?
Dit onderzoek richt zich op de volgende vragen:
- Waarom nog oliewinning in de huidige energietransitie? Wat is de nut en noodzaak van de oliewinning Schoonebeek?
- Wat zijn de mogelijkheden voor verwerking van productiewater nabij Schoonebeek? Wat is de beste verwerkingsmethode?
- Hoe kan de oliewinning in Schoonebeek schoner en beter worden voortgezet? Wat zijn de mogelijkheden voor:
    - verminderen van energieverbruik, CO_2- en stikstofuitstoot?
    - slimmer en beter omgaan met mijnbouwhulpstoffen?
    - beperken effect van watergebruik op waterhuishouding?

Uitgangspunt hierbij is dat voortzetting van de oliewinning alleen mogelijk is als dit op een veilige manier plaatsvindt.

Opzet van het onderzoek
Het onderzoek en deze rapportage is opgezet in drie delen:
- De nut en noodzaak van oliewinning Schoonebeek is bepaald aan de hand van de resultaten van de door CE Delft uitgevoerde maatschappelijke kostenbatenanalyse (opgenomen in bijlage 2). Deze maatschappelijke kostenbatenanalyse is op verzoek van de Tweede Kamer opgesteld om de nationale belangen van oliewinning in beeld te brengen. In dit rapport is aanvullend een beschrijving opgenomen van de invloed van de oliewinning op de lokale economie en grensoverschrijdende effecten.
- De verwerkingsmogelijkheden zijn geïnventariseerd, waarna de meest kansrijke mogelijkheden verder zijn uitgewerkt en onderling vergeleken. Hiervoor is de CE-afwegingsmethodiek gebruikt (opgenomen in bijlage 1). In deze rapportage zijn de bevindingen overgenomen en zijn aanvullende overwegingen naast de uitkomsten van de CE-afwegingsmethodiek vermeld.

[1] *Kamerbrief Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat, 29 maart 2022, Een schoner en beter proces voor de verwerking van productiewater, kenmerk DGKE-WO / 22117761*

- Voor schoner en beter proces zijn drie thema's uitgewerkt. De rapportage beschrijft de kansen om het energieverbruik en de CO_2- en stikstofuitstoot van de oliewinning te beperken, de opties om mijnbouwhulpstoffen te verminderen, veranderen of verwijderen, én de mogelijkheden om in droge perioden bij te dragen aan het regionale watersysteem. Zo geeft het onderzoek inzicht hoe de oliewinning in Schoonebeek zo optimaal mogelijk voor de regio en het milieu voortgezet kan worden.

Onderzoek verwerkingsmogelijkheden
Het onderzoek naar verwerkingsmogelijkheden van het productiewater dat vrijkomt bij de oliewinning Schoonebeek kent inmiddels een wat langere geschiedenis. Het onderzoek aan de hand van drie alternatieven (waterzuivering, indikking met injectie brijnstroom, waterinjectie gehele waterstroom) heeft plaatsgevonden in het MER voor de Herontwikkeling Oliewinning Schoonebeek in 2006 (RHDHV, 2006). Het MER is getoetst door de Commissie voor de m.e.r., die heeft aangegeven dat de opzet methodologisch correct is en de informatie compleet is, en dat daarmee de uitkomsten als onderbouwing gebruikt kunnen worden voor de vergunningverlening. In 2016 heeft er een Herafweging verwerking productiewater plaatsgevonden, als voorwaarde uit de vergunning bij de waterinjectielocaties. Dit onderzoek is breed opgezet met een uitgebreide inventarisatie van alle mogelijke opties voor de verwerking van het productiewater tot een selectie van meest kansrijke alternatieven, die onderling zijn vergeleken. Dit proces is eveneens beoordeeld door de Commissie voor de m.e.r. en heeft ertoe geleid dat EZK heeft aangegeven dat de uitkomsten voldoende onderbouwd zijn. In 2022 heeft een volgende Herafweging plaatsgevonden, in iets minder uitgebreide vorm, waarbij de nadruk heeft gelegen op de nieuwe informatie en inzichten. Deze rapportage is ingediend bij EZK en ligt daar nu ter review.

Voor het onderzoek naar mogelijkheden voor verwerking van productiewater is voor dit onderzoek de eerder toegepaste en goedgekeurde methode toegepast. Dit is in detail beschreven in bijlage 1. Er is een trechterproces toegepast, waarbij verschillende, al dan niet innovatieve verwerkingsmogelijkheden, op verschillende criteria zijn getoetst. Hieruit zijn de meest kansrijke verwerkingsmogelijkheden geselecteerd. De resterende verwerkingsalternatieven, waarvan één met twee varianten, zijn technisch verder uitgewerkt. De door CE Delft ontwikkelde afwegingsmethodiek is toegepast waarmee de alternatieven en varianten vergeleken kunnen worden op de aspecten milieu, risico's en kosten.

Uitvoering en rapportage
Het onderzoek is uitgevoerd door het advies- en ingenieursbureau Royal HaskoningDHV (RHDHV) in opdracht van NAM. Daarbij is door RHDHV gebruik gemaakt van door NAM aangeleverde informatie. Deze informatie bestaat uit gegevens over de oliewinning, eigenschappen van formaties en putten en inzicht in kosten voor de ontwikkeling van de alternatieven. RHDHV heeft de aangeleverde informatie getoetst op basis van de eigen kennis en inzichten. De waterzuiveringsconcepten zijn uitgewerkt door RHDHV. De combinatie van relatief hoog zout gehalte, olieresten en schoon water als eindproduct, zorgt er voor dat hiervoor geen standaard zuiveringsconcepten beschikbaar zijn. De zuiveringsconcepten zijn samengesteld uit in de industrie bewezen zuiveringsstappen. Ze zijn op hoofdlijnen uitgewerkt, met voldoende informatie voor de vergelijking met ander alternatieven. Hierbij is gebruik gemaakt van de zuiveringsconcepten uit voorgaande studies, met verwerking van aanvullende inzichten van externe partijen. De LCA en de toetsing van de verschillende onderdelen is uitgevoerd en in deze rapportage gepresenteerd door RHDHV. Bij de optimalisatiemogelijkheden heeft NAM technische randvoorwaarden aangegeven, zoals in de tekst beschreven. Bij het onderzoek heeft RHDHV zoveel mogelijk het commentaar van externe partijen op de eerder onderzoeken verwerkt.

1.2 Gebruik en status

Waarvoor wordt het gebruikt?
De uitkomsten van het onderzoek worden door NAM en het Ministerie van EZK besproken met de partijen van het bestuurlijk overleg en in het Gebiedsproces Schoonebeek. De betrokken partijen kunnen het

onderzoek gebruiken om zich te informeren over de actuele stand van zaken, vooruitlopend op de vergunningenprocedures en bij het komen tot een afspraken- en een bijdragenkader. Daarnaast draagt dit onderzoek bij aan het proces van bestuurlijke afweging van de decentrale overheden, ten aanzien van het geheel aan onderzoeken dat in het afgelopen jaar is uitgevoerd naar de oliewinning en bijbehorende productiewaterverwerking.

NAM heeft het voornemen om de oliewinning Schoonebeek voort te zetten en daarin de uitkomsten van het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek mee te nemen. Deze rapportage kan daarbij als onderliggende documentatie worden gebruikt.

Welke status heeft het onderzoek?
Het onderzoek heeft geen formele status. Voor nieuwe vergunningen of aanpassing van bestaande vergunningen zal NAM een formeel vergunningsproces doorlopen. Het detailniveau waarmee de alternatieven en optimalisaties in deze rapportage worden besproken, is zodanig dat de afweging tussen alternatieven en varianten zinvol kan plaatsvinden.

Voor een vergunningaanvraag is meer en gedetailleerdere informatie nodig. Betrokkenen hebben dan de mogelijkheid zich te informeren over de te nemen stappen en zij kunnen, indien gewenst, zienswijzen indienen en/of bezwaar aantekenen. Het onderzoek kan bij deze procedures worden gezien als onderbouwende documentatie.

1.3 Achtergrond oliewinning Schoonebeek

De oliewinning Schoonebeek
Een groot deel van de olie in Nederland bevindt zich in het Schoonebeek-veld in Drenthe. In 1947 werd de eerste olie uit dit veld gewonnen. In 1996 is de olieproductie om economische redenen gestopt. Met de toenmalige technieken kon de NAM de stroperige olie niet meer rendabel winnen. Maar door de komst van innovatieve technieken kon in 2011 de oliewinning in Schoonebeek worden hervat. Door stoom in de ondergrond te brengen, wordt de olie meer vloeibaar en kan de olie makkelijker worden opgepompt. De NAM levert de ruwe aardolie aan een raffinaderij in Lingen in Duitsland.

Productiewater: bijproduct van oliewinning
Bij de winning van olie komt ook water mee naar boven. Dit water moet op een goede manier worden behandeld en verwerkt, passend binnen de milieuregels. Het water wordt in de oliebehandelingsinstallatie van Schoonebeek gescheiden van de olie. Wat overblijft is aardolie en het zogenaamde *productiewater*.

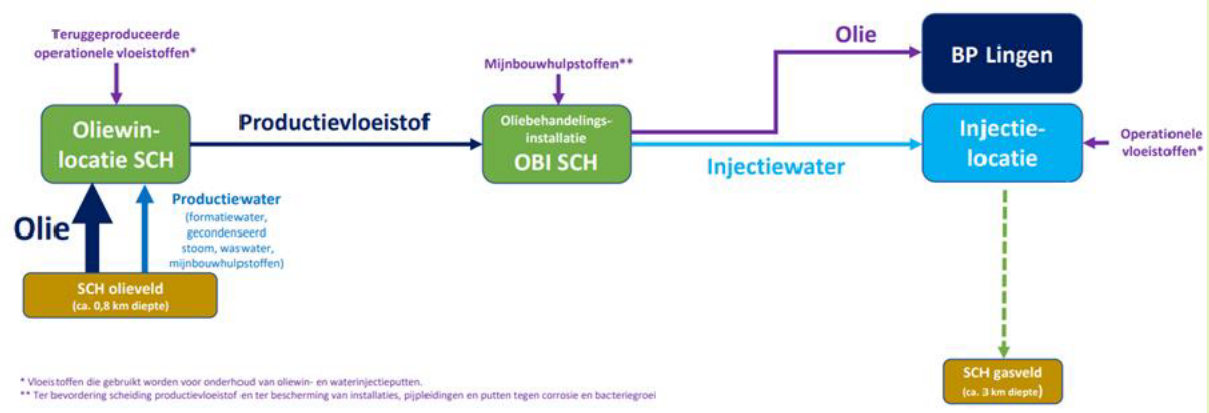
Een groot deel van het productiewater heeft al vele miljoenen jaren met de olie onder de grond gezeten. Dit water bevat van nature veel zouten, mineralen en kleine hoeveelheden zware metalen en zwavelverbindingen. Een ander deel van het water dat mee naar boven komt, is gecondenseerd water dat als stoom in de grond werd gebracht om de olie te verwarmen en vloeibaarder te maken. In het productiewater zitten reststoffen, zoals minuscuul kleine oliedeeltjes en mijnbouwhulpstoffen. Er worden mijnbouwhulpstoffen toegevoegd op verschillende locaties in het olieproductieproces. Drie ervan zijn nodig om de leidingen en installaties tegen corrosie te beschermen. De vierde is nodig om de olie beter van het water te kunnen scheiden. De mijnbouwhulpstof anti-aanslagmiddel is in 2015 en 2020 niet toegepast en wordt alleen gebruikt bij de opstart van nieuwe putten of na lange stilstand om neerslag van zouten (bijvoorbeeld kalkaanslag) te voorkomen.

Door de samenstelling van het productiewater is het niet toegestaan om dit direct op het oppervlaktewater te lozen. Het is wel mogelijk om het productiewater terug te brengen in de diepe ondergrond. In dat geval wordt gesproken over *injectiewater*. Dit kan bijvoorbeeld in lege gasvelden. Indien het productiewater is ingedikt, ontstaat een meer geconcentreerde waterstroom die *brijn* wordt genoemd.

De bij Schoonebeek gelegen gasvelden bevatten bij de herstart van de oliewinning in 2011 nog veel winbaar gas. Waterinjectie hier zou betekenen dat dit aardgas beperkt gewonnen zou kunnen worden, wat economisch niet verantwoord was. Toen is gezocht naar een tijdelijk alternatief en dat werden de lege gasvelden in Twente. De gasvelden Tubbergen, Tubbergen-Mander en Rossum-Weerselo waren in 2009 gestopt met produceren en na onderzoek geschikt bevonden voor waterinjectie. Het injectiewater werd via bestaande leidingen van Schoonebeek naar Twente gebracht en daar geïnjecteerd met behulp van waterinjectiepompen.

Terminologie vloeistoffen oliewinning Schoonebeek

De terminologie voor het water dat meekomt bij de oliewinning is aangepast ten opzichte van eerdere onderzoeken naar waterinjectie. Eerder werd de term "productiewater" gebruikt voor zowel het water dat bij olieproductie mee omhoogkomt, als voor het water dat in de oliebehandelingsinstallatie wordt gescheiden van de olie. In dit onderzoek zijn de volgende definities gehanteerd:
Productievloeistof: de vloeistofstroom die bij de oliewinning naar boven komt, bestaande uit olie en productiewater.
Formatiewater: water dat al miljoenen jaren in de diepe ondergrond zit (bevat van nature veel zouten, mineralen en kleine hoeveelheden zware metalen en zwavelverbindingen).
Gecondenseerd stoom: de weer vloeibaar geworden afgekoelde stoom die in de diepe ondergrond werd gebracht om de olie meer vloeibaar te maken, zodat deze makkelijker kan worden opgepompt.
Waswater: water met olieresten dat vrijkomt bij het scheidingsproces in de oliebehandelingsinstallatie.
Productiewater: een combinatie van formatiewater, gecondenseerd stoom, waswater en in de put gebruikte mijnbouwhulpstoffen.
Brijn, een ingedikte waterstroom met gehoogde concentraties zouten.
Injectiewater: de vloeistofstroom die uiteindelijk wordt geïnjecteerd in de diepe ondergrond.



Het verplaatsen van de waterinjectie naar Drenthe is altijd in beeld geweest, voor wanneer de capaciteit van de Twente-velden niet meer voldoende zou zijn en/of de gasvelden in Drenthe voldoende leeg zouden zijn. Gedacht werd dat dit ongeveer 10 jaar na de start van de waterinjectie in Twente aan de orde zou zijn. Die is gestart in 2011, dus dit loopt redelijk in lijn met de verwachting van destijds.

Een andere optie is om het productiewater schoon te maken (te zuiveren). Daar is bij de herstart in 2011 niet voor gekozen, omdat het schoonmaken van productiewater veel energie kost en een grote hoeveelheid zout restproduct oplevert, die weer verwerkt moet worden met extra gevolgen voor het milieu (MER 2006). In het licht van het verzoek van de Staatssecretaris van EZK om de verwerking van het productiewater in de omgeving van Schoonebeek uit te voeren, is in het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek opnieuw alle alternatieven gekeken, waaronder de zuiveringsmogelijkheden.

1.4 Toepassen leereffecten

De waterinjectie van de afgelopen 10 jaar heeft belangrijke kennis en ervaring opgeleverd met betrekking tot het gebruik van mijnbouwhulpstoffen en materialen om corrosie van leidingen en putten te voorkomen en met betrekking tot inspectie- en monitoringstechnieken. Hierover vindt afstemming plaats tussen NAM en Staatstoezicht op de Mijnen (SodM), die goedkeuring moet geven aan de werkwijze van NAM.

Voorkomen van bacteriële corrosie
In april 2015 werd in de transportleiding nabij Hardenberg een lek ontdekt. De transportleiding bleek van binnenuit aangetast door bacteriële corrosie. Als reparatiemaatregel is een nieuwe kunststofleiding in de koolstofstalen-transportleiding aangebracht. De lekkage is verholpen en de bodem- en grondwaterverontreiniging is gesaneerd.

Om aantasting van bestaande leidingen en injectieputten door bacteriële corrosie te voorkomen worden de mijnbouwhulpstoffen anti-corrosievloeistof en biocide toegevoegd. In Hoofdstuk 7 is verder ingegaan op deze mijnbouwhulpstoffen en de onderzoeken die momenteel worden uitgevoerd om deze eventueel te vervangen voor milieuvriendelijkere alternatieven of corrosieresistente materialen te gebruiken.

Voorkomen van corrosie door zwavelwaterstof
Bij de verhitting van olie met stoom in het oliereservoir komt zwavelwaterstof (H_2S) vrij die wordt mee-geproduceerd met het oliewatermengsel. De afgelopen 10 jaar bleek er meer H_2S vrij te komen dan eerder werd verwacht. H_2S is een corrosieve stof, die onder andere het staal van de leidingen kan aantasten.

Om de leidingen en installaties te beschermen tegen corrosie wordt nu de mijnbouwhulpstof zwavelwaterstofbinder toegevoegd. Bij de oliewinputten vindt monstername plaats om te bepalen hoeveel H_2S-binder aan het oliewatermengsel moet worden toegevoegd om afdoende bescherming aan de leidingen en installaties te geven. Deze monstername varieert van put tot put op basis van het H_2S-gehalte. In Hoofdstuk 7 is verder ingegaan op deze mijnbouwhulpstof en de onderzoeken die momenteel worden uitgevoerd om deze eventueel te vervangen voor milieuvriendelijkere alternatieven.

Monitoring en inspectie waterinjectie
Tijdens onderhoudswerkzaamheden werd in 2021 een scheur in de buitenbuis van een waterinjectieput geconstateerd op ongeveer 1 km diepte. Hierbij was de binnenbuis intact gebleven en is geen injectiewater gelekt naar de biosfeer. De waterinjectie in deze put is gestaakt en de put is definitief afgesloten door middel van cement pluggen.

Het monitoringsysteem bleek onvoldoende toegerust om het defect te detecteren. Daarom is het monitoringssysteem verbeterd. NAM past nu een intensiever monitoringsprogramma toe en de interne signalering is aangescherpt. Dat zorgt ervoor dat er sneller en nauwkeurig wordt gereageerd bij onvoorziene gebeurtenissen.

NAM heeft aangegeven de technische leereffecten op te volgen om veilige olieproductie in de omgeving van Schoonebeek te borgen. Dat betekent dat de NAM gebruik gaat maken van corrosiebestendig materiaal voor nieuwe leidingen en nieuwe putten en een monitoring- en inspectieprogramma in Schoonebeek zal toepassen waarin de leerpunten van Twente opgenomen zijn en waarop SodM toezicht houdt.

1.5 Uitgangspunten voor het onderzoek

Het is de verwachting dat de oliewinning nog ongeveer 25 jaar voortgezet kan worden. In de onderzoeken wordt gekeken naar een relatief overzichtelijke periode van 10 jaar. In het onderzoek zijn de volgende uitganspunten gebruikt:

- De oliewinning vindt plaats met behulp van stoominjectie. Alleen dan kan de olie doelmatig worden gewonnen. Zonder stoominjectie koelt het oliereservoir af en zal de totale oliewinning sterk teruglopen.
- De druk in het oliereservoir blijft (vrijwel) constant. Bij te lage druk stroomt er onvoldoende vloeistof de productieputten in en zakt de productie weg. Hogere druk nabij het reservoir is niet wenselijk omdat het de energiebalans van de operatie negatief beïnvloedt.
- Het optimale productieniveau ligt op 2.200 m^3 olie per dag. Hiervoor is verwerking van 6.500 m^3 mee-geproduceerd water per dag nodig. De afgelopen jaren was het productieniveau niet optimaal, namelijk 1.000 tot 1.200 m^3 olie per dag met 3.000 m^3 productiewater per dag. Bij een hoger productieniveau is het win-proces in het reservoir efficiënter (de totale productiestroom bevat de laagste waterfractie) en kunnen de injectie, productie, verwerking en exportprocessen optimaal draaien, waardoor zo min mogelijk verstoringen plaatsvinden en problemen bij onder andere stoomleidingen en putten worden voorkomen.
- In het geval van waterinjectie worden de bij de oliewinning mee geproduceerde stoffen weer in de ondergrond teruggebracht. Dus geen waterzuivering van stoffen die van nature in de ondergrond voorkomen.

1.6 Leeswijzer

Dit onderzoek is opgebouwd uit drie delen. Onderstaand wordt aangegeven in welke hoofdstukken de informatie van deze drie delen is opgenomen.

Nut en noodzaak oliewinning
Hoofdstuk 2 - Nut en noodzaak oliewinning Schoonebeek. In dit hoofdstuk is gekeken naar de bijdrage van de oliewinning aan de nationale en regionale economie. Resultaten van de MKBA die door de Tweede Kamer was uitgevraagd zijn samengevat (de MKBA zelf is opgenomen in Bijlage 2). In dit hoofdstuk is de regionale context toegevoegd aan de nationale belangen. En er is ook gekeken naar de regionale grensoverschrijdende samenwerking met Duitsland.

Selectie alternatieven verwerking productiewater
Hoofdstuk 3 - Zuiveringsopties voor het productiewater. Als oliewinning wordt voortgezet, blijft het restproduct van de oliewinning, productiewater, over. De vervolgvraag is hoe het productiewater het beste kan worden verwerkt. In bijlage 1 zijn de verwerkingsmogelijkheden uitgewerkt en getoetst. Onderdeel van deze verwerkingsmogelijkheden is de toepassing van waterzuivering. In dit hoofdstuk worden de zuiveringstechnieken nader toegelicht.

Hoofdstuk 4 - Injectieopties. Voor waterinjectie in de omgeving van Schoonebeek kan effectief naar twee aardlagen worden gekeken: het terug-injecteren in (de aquifer onder) het olieveld waaruit het geproduceerde water afkomstig is, of injectie in een dieper gelegen aardgas reservoir. In dit hoofdstuk zijn deze waterinjectiemogelijkheden beschreven.

Hoofdstuk 5 - CE-afweging verwerkingsopties productiewater. Dit hoofdstuk geeft de toetsingsresultaten van de CE-afweging. De CE-afweging zelf inclusief een gedetailleerde levenscyclusanalyse is opgenomen in Bijlage 1. De CE-afweging geeft van de verwerkingsalternatieven voor het productiewater aan welke milieueffecten, risico's en kosten dat met zich meebrengt.

Optimalisaties oliewinning (schoner en beter proces)
Hoofdstuk 6 - In dit hoofdstuk is verkend welke aanpassingen in de gehele keten van oliewinning Schoonebeek mogelijk zijn. Het gaat in op de klimaatdoelstellingen waar NAM voor staat en wat dat betekent voor de ambities van de oliewinning Schoonebeek en de mogelijkheden om de stikstofemissie te beperken.

Hoofdstuk 7 - Mogelijkheden om het gebruik van mijnbouwhulpstoffen te verminderen of ze te vervangen of verwijderen. In dit hoofdstuk is beschreven welke onderzoeken er worden gedaan om de hoeveelheid mijnbouwhulpstoffen te verminderen, vervangen of verwijderen.

Hoofdstuk 8 - Mogelijkheden om het effect van het watergebruik op het regionale watersysteem te beperken. In dit hoofdstuk zijn de mogelijkheden beschreven om het effect van het watergebruik op de waterhuishouding in droge perioden te beperken en is ook verkend met welke sectoren daarbij samengewerkt kan worden.

Bevindingen
Hoofdstuk 9 - Conclusies Onderzoek Oliewinning Schoonebeek. In dit hoofdstuk zijn de resultaten van dit onderzoek op een rijtje gezet. Daaruit volgen inzichten hoe de oliewinning in Schoonebeek zo optimaal mogelijk voor de regio en het milieu kan worden voortgezet.

Verwijzing eerdere rapportages
Deze rapportage kan worden gezien in het verlengde van de eerdere onderzoeken, die voor de oliewinning Schoonebeek zijn uitgevoerd. Als op onderdelen aanvullende en diepgaandere informatie gewenst is, kunnen deze rapportages dit bieden. Daarvoor is bij de literatuurlijst een toelichting opgenomen met de eerder gepubliceerde documenten en het kader van deze documenten.

Bijlagen
Bijlage 1 is de Toetsing van de verschillende verwerkingsmogelijkheden van het productiewater op milieu, risico’s en kosten volgens de CE-methodiek inclusief een levenscyclusanalyse (gebruikt voor Hoofdstuk 3, 4 en 5).

Bijlage 2 is de door CE Delft uitgevoerde MKBA van de oliewinning Schoonebeek (gebruikt voor Hoofdstuk 2).

2 Nut en noodzaak oliewinning Schoonebeek

2.1 Inleiding

De oliewinning Schoonebeek vindt plaats in een tijd waarin het gebruik van fossiele brandstoffen wordt teruggebracht. In dit hoofdstuk is ingegaan in hoeverre de oliewinning maatschappelijk wenselijk en nodig is.

Volgens de klimaatdoelen uit de Klimaatwet moet de CO_2-uitstoot in Nederland in 2030 met 49% zijn verminderd ten opzichte van 1990 en moet de uitstoot in 2050 met 95% zijn afgenomen. Voor de chemische industrie betekent dit dat ze in 2050 circulair is en vrijwel geen broeikasgas meer uitstoot. In het Coalitieakkoord van 2022 is afgesproken het doel voor 2030 in de Klimaatwet aan te scherpen tot tenminste 55% CO_2-reductie. De grondstoffen voor chemische producten in de toekomst komen uit biomassa, reststromen en -gassen. Maar veel van de nieuwe manieren van produceren staan nog in de kinderschoenen. Hoewel de transitie naar hernieuwbare energie in gang is gezet, zal aardolie in de komende jaren nog een belangrijke rol spelen als brandstof en grondstof voor de chemische industrie.

Om inzicht te krijgen in de nut en noodzaak van de oliewinning in Schoonebeek heeft het kabinet een maatschappelijke kostenbatenanalyse (MKBA) uit laten voeren naar de oliewinning en verschillende verwerkingsopties voor het productiewater. Enkele resultaten van dat onderzoek zijn kort samengevat in paragraaf 2.2 (het onderzoek zelf is te vinden in Bijlage 2).

In het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek is de regionale context toegevoegd aan het nationale niveau. Bij de olieproductie en verwerking van gas en olie uit Schoonebeek zijn regionaal, en vlak over de Duitse grens, vele partijen betrokken, wat een positieve impact heeft op de regionale economie en de werkgelegenheid. Paragraaf 2.3 beschrijft de bijdrage van de oliewinning aan de economie en werkgelegenheid in de omgeving van Schoonebeek en paragraaf 2.4 beschrijft de grensoverschrijdende belangen. Paragraaf 2.5 vat de bevindingen samen.

2.2 Nationale belangen

CE Delft heeft in opdracht van EZK de waarde van oliewinning Schoonebeek voor de Nederlandse economie in beeld gebracht ten opzichte van het stopzetten van de oliewinning. Het onderzoek is uitgevoerd met een maatschappelijke kostenbatenanalyse (MKBA). Hiermee komt de regering tegemoet aan de motie Bromet c.s. (Kamerstuk 33529-936), waarin verzocht wordt om een brede welvaartsanalyse uit te voeren naar de lange termijn opties voor de oliewinning in Schoonebeek, rekening houdend met de lokale belangen van Drenthe en Twente en de motie Kröger (Kamerstuk 36072-5). In de MKBA zijn ook de energiebesparingsplannen van het kabinet en de effecten op de leveringszekerheid van aardgas meegenomen.

In de MKBA (bijlage 2) zijn vier alternatieven voor oliewinning en verwerking van het productiewater bekeken. Het betreft drie alternatieven met voortzetting van de oliewinning inclusief verwerking van het productiewater, en een alternatief waarbij de oliewinning wordt stop gezet. De drie alternatieven met voorzetting van de oliewinning komen overeen met de drie alternatieven die in de CE-toetsing beschreven zijn (bijlage 1):

1. **Verplaatsing:**
   Oliewinning voortzetten met waterinjectie van de volledige waterproductie in de diepe ondergrond in de omgeving van Schoonebeek (in dit onderzoek alternatief-3 Waterinjectie nabij Schoonebeek).
2. **Vast zout:**
   Oliewinning voortzetten met zuivering van het productiewater tot schoon zoet water en een vast zout restproduct dat bovengronds wordt opgeslagen (in dit onderzoek Alternatief-1 Zuiveren tot Vast Zout).
3. **Circulair:** Oliewinning voortzetten met zuivering van het productiewater tot schoon zoet water en een ingedikte zoutwaterstroom die in de diepe ondergrond in de omgeving van Schoonebeek wordt opgeslagen ((in dit onderzoek alternatief-2 Indikking).
4. **Stoppen:**
   De oliewinningwinning wordt niet voortgezet.

Van deze alternatieven zijn de kosten en opbrengsten, milieueffecten, risico's en onzekerheden, en de hieruit voortvloeiende voor- en nadelen voor de maatschappij uitgedrukt in geld. De onderstaand tabel uit de CE Delft rapportage geeft een samenvatting van de bevindingen. De verschillende alternatieven zijn afgezet tegen twee economische achtergrondscenario's: WLO-Hoog (hoge economische groei en relatief ambitieus klimaatbeleid) en WLO-Laag (lage economische groei en weinig ambitieus klimaatbeleid).

Tabel 1 - Eindsaldo van de mkba en verdeling over de verschillende posten

Welvaartseffecten	WLO-Laag (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)				WLO-Hoog (€ miljoenen t.o.v. nulalternatief)			
	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen	Verplaatsing	Vast zout	Circulair	Stoppen
Directe financiële effecten	872	562	799	-603	349	-13	263	-213
Luchtvervuiling	-1	-1	-1	15	-2	0	-2	14
Klimaat	28	25	27	-16	112	98	108	-32
Droogte	0	0	0	0	0	0	0	0
Voorzieningszekerheid	0	0	0	42	-3	3	-3	39
Woningmarkt	0	0	0	2	0	0	0	2
Werkgelegenheid	0	0	0	0	0	0	0	0
Lekkagerisico's (na maatregelen)	-	-/--	-	0	-	-/--	-	0
Seismische risico's (na maatregelen)	-	0	-	0	-	0	-	0
Geluid	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaalsaldo	**899 + PM**	**586 +PM**	**825 + PM**	**-560 + PM**	**456 + PM**	**88 + PM**	**366 + PM**	**-190 + PM**

PM betekent dat het betreffende welvaartseffect niet is gekwantificeerd

Figuur 2-1. Bevindingenoverzicht uit MKBA (CE Delft, 2022)

Kader: resultaten van de MKBA (CE Delft, 2022)

Bevindingen uit de MKBA van CE Delft

De volgende conclusies kunnen uit de nationale MKBA worden getrokken:

- Stoppen met oliewinning in Schoonebeek (Alternatief 4) leidt tot fors welvaartsverlies voor Nederland. Het continueren van oliewinning verdient de voorkeur vanuit een breed welvaartsbegrip, waarbij een adequate oplossing zal moeten worden gevonden voor de beperkte injectiecapaciteit van het productiewater. Beide zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden: de injectiecapaciteit heeft direct invloed op het oliewinningstempo.
- Directe financiële effecten spelen een grote rol in het welvaartssaldo. Oliewinning levert de Nederlandse staat via EBN veel geld op. De directe opbrengsten van oliewinning in Schoonebeek zijn groter in scenario's met hoge olieprijzen. Dit betreft WLO-Laag, dat gekenmerkt wordt door een relatief sterke vraag naar fossiele brandstoffen. Daarentegen neemt de vraag naar fossiele brandstoffen af door steviger internationaal klimaatbeleid in WLO-Hoog. Echter, ook in dit scenario is de olieprijs voldoende om de voorzetting van oliewinning economisch en vanuit brede welvaart aantrekkelijk te maken.
- De klimaateffecten vormen de belangrijkste gekwantificeerde externe kostenpost. De welvaartseffecten van lekkage en bodemrisico's hebben we enkel kwalitatief beschreven. We verwachten echter dat deze effecten beperkt zullen zijn. Op basis van onze onzekerheidsverkenningen concluderen we dat het uiterst onwaarschijnlijk is dat de lekkage- en bevingsrisico's die samenhangen met de oliewinning in Schoonebeek het mkba-saldo significant doen veranderen. Onze analyses laten zien dat de schade in termen van aardbevingen, bodemdaling en vervuiling in de tientallen miljarden euro's dienen te lopen om het positieve saldo te doen kantelen.
- Zowel in WLO-Hoog als WLO-Laag leidt het verplaatsingsalternatief (Alternatief 1) tot de grootste welvaartstoename, op de voet gevolgd door het circulaire alternatief (Alternatief 3). Het vastzoutalternatief (Alternatief 2) scoort vanwege de hoge operationele kosten voor de zoutlozing en de additionele investeringskosten beduidend minder goed.
- Het stopalternatief (Alternatief 4) leidt tot een negatief saldo: vergeleken met het nulalternatief leidt beëindiging van de oliewinning in Schoonebeek tot forse welvaartsverliezen.
- Waterinjectie onttrekt water uit de kringloop: ongeveer 0,02% van het nationale watertekort in de huidige zomer. Bij het circulaire alternatief speelt dit niet. Dit leidt tot een beperkte batenpost in de vorm van verminderde droogteschade van minder dan een miljoen euro.

Naast de nationale MKBA is in de analyse ook gekeken naar de verdeling hiervan voor de regio's Schoonebeek en Twente:

- In een analyse voor de regio's Schoonebeek en Twente is gekeken naar de verdeling van kosten en baten over nationale en regionale actoren. Financiële effecten van oliewinning zijn voor rijksoverheid, terwijl milieu- bodem- en grondwaterrisico's en droogterisico's toevallen aan regionale actoren. Klimaateffecten treden wereldwijd op en zijn niet specifiek voor rijksoverheid of regio. Leveringszekerheidseffecten van gas vallen toe aan het Rijk en in mindere mate aan regio's. Ten slotte zijn er effecten als werkgelegenheid, huurinkomsten van percelen (winning en injectie) en ozb-inkomsten die uitsluitend toevallen aan lokale actoren.
- De uitkomsten van de analyse op lokaal niveau zijn minder eenduidig. Het stopalternatief (Alternatief 4) leidt tot het grootste gekwantificeerde welvaartseffect, maar de lekkage- en seismische risico's zouden deze conclusie kunnen veranderen.

2.3 Regionale belangen

In de MKBA zijn regionale belangen al meegewogen. De partijen betrokken bij het regionale Bestuurlijk Overleg hebben verzocht meer specifiek in te gaan op de regionale aspecten van de oliewinning Schoonebeek.

Bron van de hier gepresenteerde informatie
Ten aanzien van de impact op de lokale economie zijn er geen specifieke onderzoeksgegevens beschikbaar. Onderstaande informatie is gebaseerd op door NAM aangeleverde informatie, gebaseerd op interne gegevens van NAM van de operationele activiteiten van de afgelopen jaren. Daarmee geeft het een indicatie van de regionale belangen, een orde grootte van de invloed van de oliewinning op de lokale en regionale economie.

Regionale economie
In de periode 2016-2021 bedroegen de jaarlijkse operationele kosten voor de uitvoering van de oliewinning van de Schoonebeek door NAM ongeveer € 35 miljoen. Daarvan werd € 20 miljoen direct in de regio besteed, waarvan zo'n € 2 miljoen direct in Schoonebeek. Deze uitgaven gingen met name naar de bedrijven op het bedrijventerrein aan de noordzijde van Schoonebeek.

Andere financiële bijdragen aan de directe omgeving vinden plaats in de vorm belastingen zoals de WOZ (Wet waardering onroerende zaken) aan de gemeenten, dit is zo'n € 1 miljoen per jaar. De huurkosten voor landgebruik voor locaties aan lokale grondeigenaren bedraagt in totaal ook ongeveer € 1 miljoen per jaar.

Werkgelegenheid
De werkgelegenheid voor de dagelijkse operaties in en rondom het olieveld bedraagt ongeveer 300 fte[2]; dit is opgebouwd uit 150 fte NAM-personeel waarvan 50% operationeel in het veld werkt en 50% in support-rollen, bijvoorbeeld vanuit hoofdkantoor Assen en 150 fte bij contractors vanuit externe organisaties.

De oliewinning Schoonebeek is sinds de start in 1947 sterk geïntegreerd in de directe en wijdere omgeving van Schoonebeek. Naast de directe inkomsten uit lokale belastingen en huurovereenkomsten en werkgelegenheid heeft de aanwezigheid van de NAM ook geresulteerd in de ontwikkeling van bedrijven die toeleverancier zijn geworden voor de uitvoering van de oliewinning. Het gaat met name om bedrijven op het bedrijventerrein aan de noordzijde van Schoonebeek en bedrijven in Coevorden, waar van oudsher een concentratie van toeleveranciers voor de olie- en gaswinning zit. Van de top 20 toeleveranciers betrokken bij de oliewinning in Schoonebeek, zijn 13 toeleveranciers gesitueerd in Noordoost Nederland waarvan de meeste dus in Schoonebeek en Coevorden. Tijdens periodiek groot onderhoud en incidenteel bij specifieke projecten is er sprake van tijdelijk verhoogde werkgelegenheid.

De lokale economie, bijvoorbeeld in de vorm van horeca en de lokale middenstand (bakkerij, supermarkt), zien de positieve effecten van de aanwezigheid van de bedrijvigheid van de NAM in Schoonebeek.

Er zijn innovatieve samenwerkingen ontstaan met nieuwe producten en processen die ook van belang zijn voor andere sectoren. Zo is bij de herontwikkeling van het olieveld Schoonebeek in 2011 een ultra-puur waterfabriek ontwikkeld die het water levert voor de stoomproductie. De ultra-puur waterfabriek gebruikt het afvalwater (effluent) van de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) in Emmen. De fabriek is een voorbeeld voor hoe verschillende partijen in de waterketen elkaar kunnen versterken.

[2] Fte staat voor fulltime-equivalent of voltijdsequivalent. Fte is een rekeneenheid voor de omvang van een arbeidsovereenkomst of personeelsbestand. Een fte komt overeen met de volledige werkweek van één werknemer

2.4 Grensoverschrijdende belangen

De onderstaande informatie is afkomstig van NAM en beschrijft de operationele parameters van de oliewinning Schoonebeek en de bijdrage aan de raffinage van olie in Duitsland.

De ruwe olie die in Schoonebeek wordt gewonnen wordt verwerkt in Duitsland, in de plaats Lingen. Schoonebeek heeft een groot aandeel (orde grootte 50%) in de totale regionale productie die naar Lingen stroomt en vormt daarmee een substantieel onderdeel van een Nederlands-Duitse samenwerkende aardolieketen: de Emsland Energy Valley. De aardolie uit Schoonebeek zorgt er mede voor dat het systeem voldoende volume heeft om het in stand te houden. Dus als de oliewinning in Schoonebeek finaal zou stoppen, dan heeft dit ook gevolgen voor de Duitse zijde, voor de hoeveelheid beschikbare olie en voor hun bedrijfsprocessen. Het wegvallen van de Schoonebeek olie wordt momenteel tijdelijk opgevangen door aardolie te importeren en aan te voeren via de Eems. Deze grensoverschrijdende aspecten vallen methodologisch niet binnen het kader van de MKBA, waarin alleen naar de Nederlandse economie is gekeken.

De raffinaderij van oliemaatschappij BP in Lingen is in 1953 speciaal ontwikkeld voor de behandeling van de zware olie die in Schoonebeek en in het Duitse Nedersaksen gevonden werd. Het proces is nagenoeg vrij van residu; dat wil zeggen dat alle componenten van de olie worden benut. In de raffinaderij wordt de ruwe olie gesplitst in diverse fracties, zoals benzine, diesel, LPG, kerosine, stookolie en nafta (koolwaterstof). Deze fracties worden vrijwel volledig afgezet en geconsumeerd in een straal van 250 km rond de raffinaderij, waardoor dit in vergelijking met de raffinage van olie uit andere regio's een zeer korte keten van oliebron naar consument vormt. Met name nafta vormt de basis van allerlei grondstoffen voor chemische producten in de kunststofindustrie, zoals plastics, geneesmiddelen, insecticiden, meststoffen en voedingsmiddelen.

In de Emsland Energy Valley werken duizenden mensen. De werkgelegenheid van de Lingen raffinaderij zorgt voor banen op het industrieterrein en indirecte banen bij toeleveranciers. Wintershall DEA (de operator van het Emlichheim veld) en het Noord-Duitse olie- en gasbedrijf Brigitta Elwerath Betriebsgesellschaft (BEB) hebben tientallen medewerkers in dienst en creëren honderden indirecte banen. Met name in Coevorden zitten veel toeleverende bedrijven aan de olie- en gasindustrie. Veel van deze bedrijven hebben ook Duitse partijen als klant.

Overstap naar waterstof
De Emsland regio heeft vergevorderde plannen om een waterstof regio te worden. De provincie Niedersachsen heeft een bijdrage van € 2,3 miljard aangekondigd. De eerste electrolyser is op 1 november 2022 in de elektriciteitscentrale in Lingen aangekomen. Het beoogde waterstofnetwerk krijg een connectie met het GTS-netwerk in Nederland nabij Vlieghuis. Deze connectie biedt kansen voor het bedrijfsleven en de energietransitie in Zuidoost Drenthe om aan te sluiten bij het waterstofnetwerk. Samen met de regio kan NAM deze ontwikkelingen aanjagen door inzet van personeel en middelen.

2.5 Conclusie nut en noodzaak oliewinning Schoonebeek

Om inzicht te krijgen in de nut en noodzaak van de oliewinning in Schoonebeek en het belang hiervan voor Nederland is een maatschappelijke kostenbatenanalyse (MKBA) uitgevoerd door adviesbureau CE Delft in opdracht van het Ministerie van EZK. De nationale MKBA concludeert dat het stopzetten van de oliewinning een sterk negatieve impact op het nationale welvaartsniveau heeft. In de transitie naar hernieuwbare energie en grondstoffen blijft aardolie de komende jaren nog een belangrijke rol spelen als brandstof en grondstof voor de chemische industrie.

Daarnaast zijn bij de productie en verwerking van olie uit Schoonebeek regionaal, en vlak over de Duitse grens, veel partijen betrokken, wat een positieve impact heeft op de regionale economie en de werkgelegenheid.

In Hoofdstuk 3, 4 en 5 is beschreven wat de mogelijkheden zijn voor verwerking van het productiewater, bij een voortzetting van de oliewinning in Schoonebeek.

3 Zuiveringsopties voor het productiewater

Bij voortzetting van de oliewinning blijft het restproduct van de oliewinning, productiewater, over. De vraag is hoe het productiewater het beste kan worden verwerkt.

In Hoofdstuk 3 is beschreven welke waterzuiveringsopties er zijn. In Hoofdstuk 4 is beschreven hoe injectiewater kan worden opgeslagen in formaties in de diepe ondergrond.

De waterzuiveringsopties en de waterinjectie opties zijn gecombineerd in drie alternatieven (waarbij één alternatief twee varianten heeft), die met behulp van de CE-afwegingsmethodiek vergeleken zijn. De CE-toetsing in bijlage 1 geeft een veel uitgebreidere beschrijving van het selectieproces en van de technische uitwerkingen, waarbij is gekeken naar milieu, risico's en kosten. De belangrijkste bevindingen van de CE-toetsing zijn samengevat in Hoofdstuk 5.

3.1 Inleiding

Er wordt al lange tijd onderzoek gedaan naar geschikte waterzuiveringstechnieken voor het productiewater. In het MER Herontwikkeling Oliewinning Schoonebeek uit 2006 is gestart met verschillende uitwerkingen. In 2016 heeft er een Herafweging verwerking productiewater plaatsgevonden, als voorwaarde uit de vergunning bij de waterinjectielocaties. Dit onderzoek is breed opgezet met een uitgebreide inventarisatie van alle mogelijke opties voor de verwerking van het productiewater tot een selectie van meest kansrijke alternatieven, die onderling zijn vergeleken. In 2022 heeft een volgende Herafweging plaatsgevonden, in iets minder uitgebreide vorm, waarbij de nadruk heeft gelegen op de nieuwe informatie en inzichten. Deze rapportage is ingediend bij EZK en ligt daar nu ter review.

Paragraaf 3.2 beschrijft de terminologie en uitgangspunten en onzekerheden met betrekking tot waterzuivering. Paragraaf 3.3 beschrijft de zuiveringsconcepten en de voor- en nadelen van het volledig zuiveren van productiewater tot schoon water en een vast zout. Paragraaf 3.4 kijkt naar het gedeeltelijk zuiveren van productiewater tot schoon zoet water en een ingedikte waterstroom en beschrijft de voor- en nadelen van dit partieel zuiveren. Paragraaf 3.5 vat de bevindingen samen.

3.2 Waterzuivering

Terminologie waterzuivering

De term waterzuivering geeft aan dat er schoner water wordt verkregen. Daarbij moet wel bedacht worden dat waterzuivering vooral een waterscheiding is, wat leidt tot schoon water en tot een ingedikt restproduct. Afhankelijk van de gekozen zuiveringsmethode kan het restproduct bestaan uit een vast zout product dat ergens opgeslagen moet worden, of een ingedikte zoute afvalwaterstroom die alsnog in de diepe ondergrond geïnjecteerd moet worden. Zodoende is het bij de zoektocht naar een effectieve waterzuivering van belang om ook na te gaan in hoeverre het restproduct verwerkbaar is.

Waterzuivering aanpassen op specifieke eigenschappen van productiewater

De samenstelling van het productiewater van oliewinning Schoonebeek is vrij specifiek. De waterzuivering moet zodanig worden ingericht dat dit type water effectief kan worden gezuiverd. Kenmerkend voor het productiewater afkomstig van de oliewinning Schoonebeek is:

- De hoeveelheid productiewater, die kan variëren op korte termijn (uitschakelen en inschakelen van de oliewinning) of op langere termijn (periode met lagere hof hogere productie);
- Aanwezige hoeveelheid zout, die in de loop van de tijd afneemt;
- Aanwezige olieresten;

- Aanwezige mijnbouwhulpstoffen die op basis van inzichten aangepast kan worden;
- Oplevering zoet water, dat kan worden geloosd op oppervlaktewater of hergebruikt voor stoomproductie.

Onzekerheden functioneren nieuw samengestelde waterzuiveringsconcepten
Bij het onderzoek naar geschikte zuiveringsconcepten is gebleken dat de aard en samenstelling van het te zuiveren productiewater zo specifiek zijn, dat hiervoor wereldwijd weinig vergelijkbare situaties bekend zijn. Als gevolg hiervan zijn voor deze situatie door experts maatwerk oplossingen uitgewerkt. Het betreft combinaties van zuiveringstechnieken die in de markt bewezen zijn, maar die in de specifieke samenstelling nog niet bewezen zijn voor het aangeleverde productiewater. Als gevolg hiervan geldt dat de gepresenteerde opties de best denkbare met de huidige kennis zijn, maar dat voordat kan worden overgegaan tot productie de juiste werking eerst met pilots moet worden aangetoond. Als de werking onvoldoende is, zullen aanpassingen nodig zijn, met mogelijk extra chemicaliën, extra energie en extra kosten. Bij de hier gepresenteerde zuiveringsconcepten wordt ervan uitgegaan dat ze als zodanig daadwerkelijk effectief zijn, wat als een optimistische aanname kan worden gezien.

3.3 Zuiveringsconcept 1: Zuiveren tot schoon zoet water en vast zout

Technisch is het mogelijk om het productiewater volledig te zuiveren, waarbij alle mijnbouwhulpstoffen en al het zout uit het water worden gehaald. Het restproduct dat overblijft is vast zout dat moet worden opgeslagen. Voor de zuivering zal een nieuwe waterzuiveringsinstallatie moeten worden gebouwd.

Zuiveringsproces
Bij de waterzuivering staat het indampen van het zout centraal. Daarmee ontstaat een schone waterstroom en een vast zoutproduct. In de nieuwe waterzuivering kan het productiewater met de volgende stappen worden gezuiverd:

1. Voorbehandeling: eerst wordt een groot deel van de olieachtige stoffen die zich nog in het productiewater bevinden verwijderd. Deze worden teruggevoerd naar de oliebehandelingsinstallatie OBI.
2. Indampen: het productiewater wordt ingedampt tot een geconcentreerde zoutwaterstroom (brijn).
3. Na-zuiveren van de zoetwaterstroom: het destillaat wordt door middel van stoomstrippen ontdaan van ammoniak, met oxidatie wordt sulfide verwijderd en met actieve kool worden olieachtige stoffen verwijderd.
4. Kristallisatie van het zout: het geconcentreerde brijn wordt verder ingedampt tot vast zout met behulp van een centrifuge en ontwatering.

Resultaat van het zuiveringsproces
Het zuiveringsproces resulteert in zoet water, dat kan worden geloosd op het oppervlaktewater of kan worden hergebruikt voor de opwekking van stoom.

Daarnaast ontstaat er een vast zout restproduct en een stroom van ingedikt concentraat met reststoffen (organische componenten, zoals oliehoudend slib en ammoniumsulfaat). Het ingedikte concentraat moet per tanker of vrachtwagen worden afgevoerd en worden verwerkt door commerciële partijen.

Het zoutproduct is vanwege de aanwezigheid van zware metalen en omdat het bestaat uit goed oplosbare zouten niet toepasbaar voor andere doeleinden en zal naar verwachting in een stortplaats, een ondergrondse zoutmijn of vergelijkbare inrichting moeten worden ondergebracht. Dit vergt een aanzienlijke hoeveelheid ruimte, en zal ook hoge kosten met zich meebrengen. Ter illustratie, opslag in een zoutmijn van zouten uit rookgasreiniging bij afvalverbrandingsinstallaties kost momenteel ongeveer € 150/ton zout en zal naar verwachting duurder worden.

De kans op een herbruikbaar en verkoopbaar zoutproduct zal toenemen, als de zuiveringsfabriek wordt uitgebreid met een onthardingsstap waarin de zware metalen eruit worden gehaald. De investeringskosten zijn dan hoger vanwege de benodigde installaties voor ontharding. Het zoutproduct is dan mogelijk verkoopbaar als kalksteen of strooizout. Doordat er een overschot is op de zoutmarkt is afzet van het restproduct ook na verdere zuivering onzeker. NAM of een verwerker zal moeten toetreden tot een seizoensgebonden competitieve strooizoutmarkt met een gerede kans dat afzet van het zout onderbrekingen kent.

Het daadwerkelijk hergebruik van strooizout is zeer onzeker door de hoge kwaliteitseisen van Rijkswaterstaat en het feit dat er voldoende andere aanbieders zijn. Als de oliewinning Schoonebeek regelmatig en gecontroleerd moet verlopen, dan is het wenselijk dat de verkoop en fysieke afname/transport van kalksteen en strooizout ongestoord verloopt. Onderbrekingen in de afname geeft weer een noodzaak voor forse extra opslagfaciliteiten waar een tijdelijk overschot kan worden gehouden. Aangezien de jaarlijkse Schoonebeek zoutproductie maximaal ongeveer 25% van de omvang van de gemiddelde jaarlijkse strooizoutbehoefte in Nederland gaat benaderen[3], wordt grootschalige opslag waarschijnlijk.

Installaties en leidingen
Voor de zuivering zijn meerdere installaties nodig, die nabij de OBI aangelegd moeten worden. Hiervoor is een terrein nodig en zullen bouwwerkzaamheden uitgevoerd moeten worden. Het is de ervaring dat een dergelijke complexe installatie uitgebreid getest moet worden, en dat er nog vele modificaties nodig zijn alvorens het proces naar behoren verloopt. Dit kan mogelijk jaren duren en geeft onzekerheid ten aanzien van het moment van ingebruikname.

Ook zijn transportleidingen nodig, naar en van de waterzuivering. Als het resterende zoete water wordt geloosd op het Stieltjeskanaal is er een verbindingsleiding nodig. Als het zoet water wordt hergebruikt voor stoomproductie is een extra leiding naar de RWZI in Emmen nodig.

Aanleg en gebruik van deze zuiveringsmethodiek is onderdeel van de CE-toetsing (bijlage 1).

3.4 Zuiveringsconcept 2: Indikking tot brijnstroom

In dit zuiveringsconcept wordt het productiewater gedeeltelijk gezuiverd, zodat zoet water en een ingedikte zoute afvalwaterstroom (ook wel brijn genoemd) overblijft. De ingedikte waterstroom zal alsnog in de diepe ondergrond moeten worden geïnjecteerd. Voor de zuivering zal een nieuwe waterzuiveringsinstallatie moeten worden gebouwd.

Zuiveringsproces
In de nieuwe waterzuivering kan het productiewater met de volgende stappen worden gezuiverd:
1. Voorbehandeling: eerst worden de olieachtige stoffen die zich nog in het productiewater bevinden verwijderd. De verwijderde olieachtige stoffen worden teruggevoerd naar de OBI.
2. Ontharding: calciumcarbonaat wordt verwijderd met natronloog/natriumbicarbonaat.
3. Diepe verwijdering van deeltjes en olieachtige stoffen: Met behulp van keramische ultrafiltratie en zuiveren met actieve kool worden de laatste restjes olie en deeltjes verwijderd.
4. Ontzouting/indikking: met behulp van membranen wordt het zoute water gescheiden in een zoete waterstroom (75-90%) en een ingedikte zoute afvalwaterstroom (25-10%).

[3] De gemiddelde strooizoutconsumptie in Nederland bedraagt ongeveer 100.000 ton/jaar. De hoeveelheid NaCl in het Schoonebeek productiewater bedraagt maximaal ongeveer 25.000 ton/jaar en neemt af tot gemiddeld ongeveer 20.000 – 22.000 ton/jaar.

Resultaat van het zuiveringsproces
Het zuiveringsproces resulteert in zoetwater, dat kan worden geloosd op het oppervlaktewater of kan worden hergebruikt voor de opwekking van stoom. Er ontstaat een ingedikte zoute waterstroom (brijn) dat wordt geïnjecteerd en een restfractie dat naar een erkend afvalverwerker getransporteerd moet worden.

De verwerking van het zoete water vindt plaats zoals bij het eerste zuiveringsconcept, maar de hoeveelheid is ongeveer 75% van datgene wat beschikbaar komt bij het eerste zuiveringsconcept.

De waterstroom is ingedikt tot ongeveer 25% of zelfs 10% van de vrijkomende hoeveelheid productiewater. De ingedikte zoute waterstroom (brijn) wordt in de diepe ondergrond geïnjecteerd. Dit is nader beschreven in Hoofdstuk 4.

Installaties en leidingen
Voor de zuivering zijn meerdere installaties nodig, die nabij de OBI aangelegd moeten worden. Hiervoor is een terrein nodig en zullen bouwwerkzaamheden uitgevoerd moeten worden. Het is de ervaring dat een dergelijke complexe installatie uitgebreid getest moet worden, en dat er nog vele modificaties nodig zijn alvorens het proces naar behoren verloopt. Dit kan mogelijk jaren duren en geeft onzekerheid ten aanzien van het moment van ingebruikname.

Ook zijn transportleidingen nodig, naar en van de waterzuivering. Als het resterende zoete water wordt geloosd op het Stieltjeskanaal is er een verbindingsleiding nodig. Als het zoet water wordt hergebruikt voor stoomproductie is een extra leiding naar de RWZI in Emmen nodig.

Aanleg en gebruik van deze zuiveringsmethodiek is onderdeel van de CE-toetsing (bijlage 1).

3.5 Conclusie zuiveringsopties voor het productiewater

Er zijn twee waterzuiveringsconcepten ontwikkeld, specifiek voor het productiewater van de oliewinning Schoonebeek. Voor beide concepten geldt dat deze zijn samengesteld uit zuiveringstechnieken die bewezen zijn in de markt maar in combinatie voor dit soort productiewater wereldwijd niet veel toepassingen kennen.

De zuiveringsconcepten zijn zodanig uitgewerkt dat ze op basis van de huidige kennis als optimaal gezien worden voor:
- Waterzuivering tot er een vast zout product over blijft en schoon zoet water. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van onder meer het principe van mechanische damprecompressie (Mechanical Vapour Recompression, MVR);
- Waterzuivering tot een ingedikte waterstroom (brijn) en schoon zoet water. Hiervoor is gekozen voor de membraantechnologie.

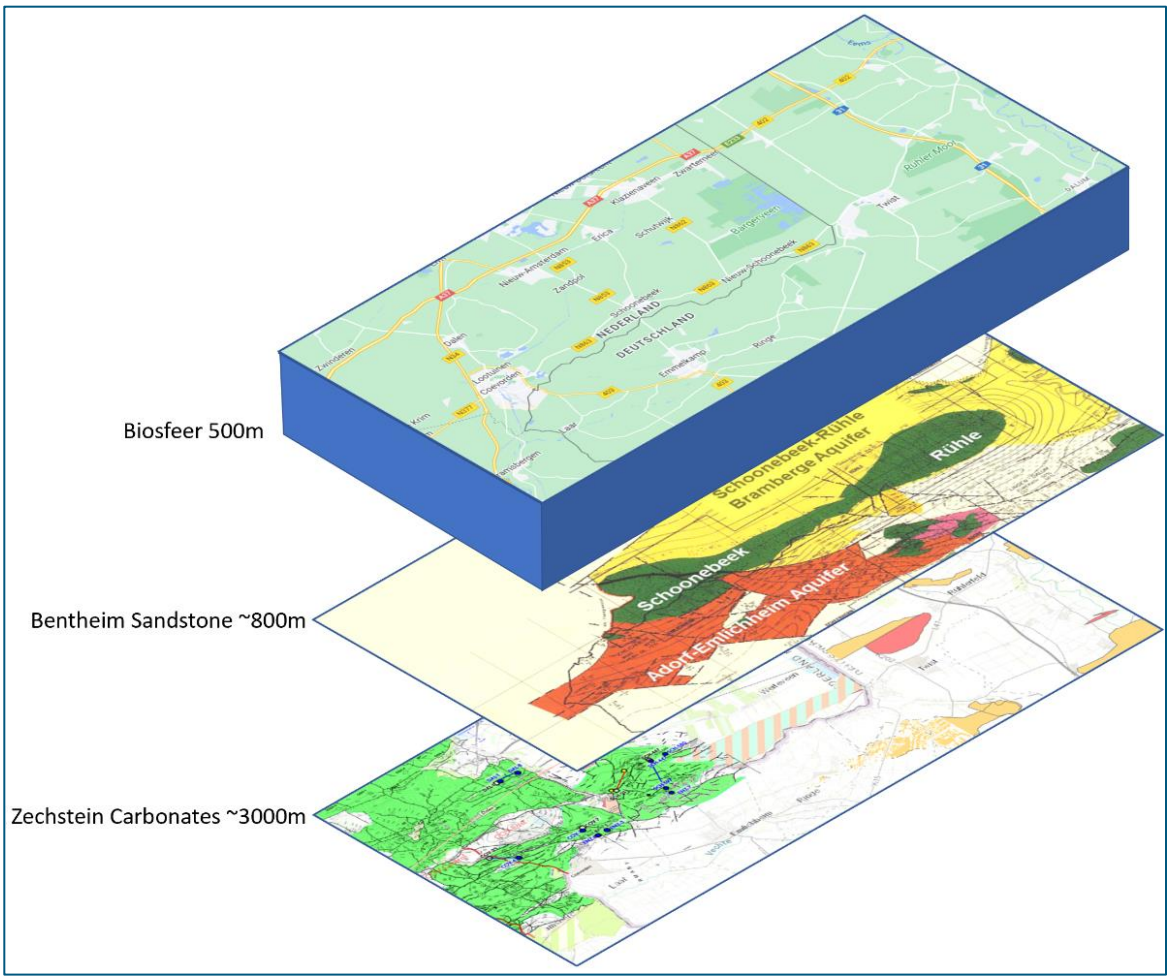
4 Injectieopties nabij Schoonebeek

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de realiseerbare injectiemogelijkheden in de omgeving van Schoonebeek beschreven. De beschrijving bestaat uit een beknopte technische beschrijving van de reservoirs en de mogelijkheden voor opslag van water. De CE-toetsing waarin uitgebreider wordt ingegaan op de technische aspecten en toetsing van milieu, risico's en kosten plaatsvindt, is opgenomen in de rapportage CE-toetsing alternatieven in bijlage 1 en samengevat in Hoofdstuk 5.

Twee mogelijke reservoirs voor waterinjectie nabij Schoonebeek
Voor waterinjectie in de diepe ondergrond in de omgeving van Schoonebeek kan naar twee aardlagen worden gekeken: het terug injecteren in (de aquifer onder) het olieveld waaruit het geproduceerde water afkomstig is en injectie in een dieper gelegen aardgas reservoir (zie Figuur 4-1):

- Herinjectie in het gesteente waarin de Schoonebeek olie zich bevindt (de Bentheim Zandsteen formatie) op ongeveer 800 meter diepte, in het olieveld of in de aquifer onder het olieveld;
- Injectie in de Zechstein fractured carbonates formatie op ongeveer 3.000 meter diepte. In dit reservoirgesteente liggen ongeveer tien gasvelden in de buurt van Schoonebeek, waaronder het Schoonebeek gasveld.



Figuur 4-1. Schematisch overzicht van de aardlagen geschikt voor waterinjectie

Een eventuele derde gesteentelaag waar men aan zou kunnen denken voor waterinjectie is de Limburg formatie, die zich onder de Zechstein bevindt. Hier is op verschillende plekken ook gas uit geproduceerd, maar niet in Schoonebeek zelf. Op basis van ervaring in Twente is echter gebleken dat dit reservoir niet erg geschikt is voor waterinjectie. Dat komt omdat de opnamecapaciteit van het gesteente voor water laag is. Deze optie is dan ook niet verder onderzocht.

Paragraaf 4.2 beschrijft de waterinjectiemogelijkheden in het Schoonebeek gasveld en paragraaf 4.3 de mogelijkheden in het Schoonebeek olieveld. Paragraaf 4.4 vat de resultaten samen.

4.2 Waterinjectie in gasveld Schoonebeek

Beschrijving van het gasreservoir
Het Schoonebeek gasreservoir (licht groene zone onder in Figuur 4-2) wordt gevormd door het Zechstein 2 carbonaat. Dat is een kalksteenlaag van 70 m tot 200 m dikte. Naar beneden toe is het gasreservoir begrensd door de Zechstein 1 anhydriet met een dikte van 150 m tot 250 m. Aan de bovenkant van het gasreservoir bevindt zich de Zechstein 2 anhydriet van variabele dikte (tussen de 6 en 40 m) die de kalksteen van het gasreservoir afschermt van het bovenliggende Zechstein pakket waarbinnen zich ook enkele zoutlagen (haliet) bevinden. Hier weer boven ligt de Main Claystone (onderdeel van de Lower Germanic Trias Group), een afsluitende kleilaag van zo'n 200 m dikte. Gezamenlijk voorkomt dit pakket aan lagen een verbinding tussen het reservoir en bovengelegen lagen.

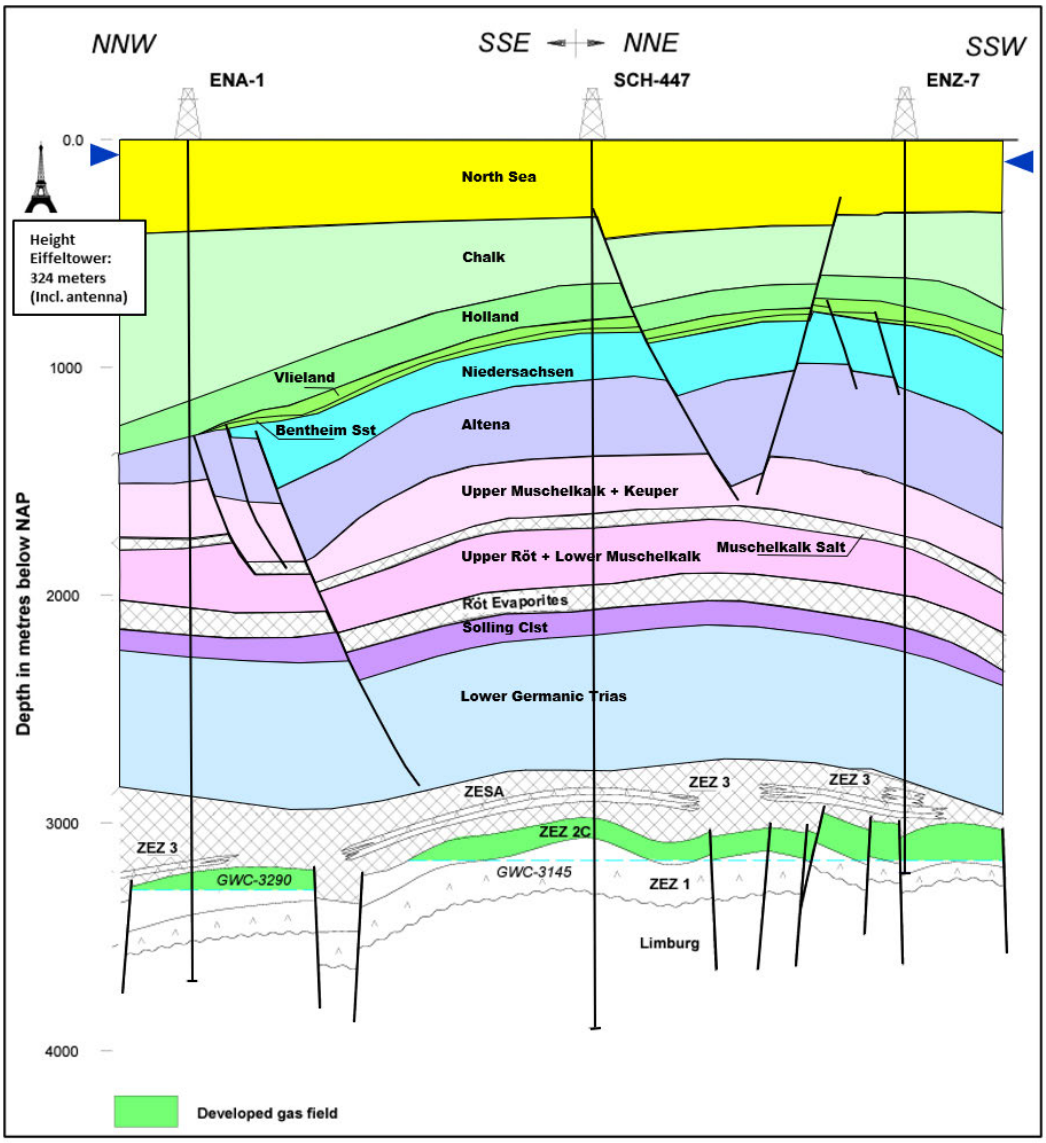
Boven de Lower Germanic Trias Group ligt de Upper Germanic Trias Group (Solling, Röt, Muschelkalk, Keuper), een pakket van grofweg 1 km dikte met meerdere ondoorlatende klei en evaporiet lagen. Rond 1 km diepte bevindt zich het oliereservoir (Bentheim Sandstone), met zijn eigen afsluitende laag (Vlieland Claystone en Holland Marl) die de olie over miljoenen jaren op zijn plaats heeft gehouden en afsluit van de bovengelegen biosfeer (tot 500 meter onder het maaiveld).

Een grote oost-west breuk verdeelt het gasreservoir in een opgeschoven noordelijk en afgeschoven zuidelijk blok. Het zuidelijke blok strekt zich uit tot over de Duitse grens. Driekwart van het reservoir volume bevindt zich in het noordelijke blok.

Gasproductie Schoonebeek gasveld
Het Schoonebeek gasveld werd ontdekt in 1957 met het boren van de put SCH313, een put die zo'n 2 km dieper werd doorgeboord dan het bovengelegen Schoonebeek olieveld. Momenteel telt het Schoonebeek gasveld 4 gasproductieputten, 1 waterinjectieput, 3 geabandonneerde putten en 2 gesuspendeerde (afgesloten) putten.

Het aardgas uit het Schoonebeek gasveld wordt vanaf de locaties SCH-313 en SCH-447 gewonnen. Winning in dit gebied vindt sinds 1957 plaats. Tot eind 2021 is in totaal 9.739 miljoen Nm^3 aardgas uit het Schoonebeek gasveld geproduceerd. NAM verwacht nog tussen de 30 tot 100 miljoen Nm^3 aardgas te winnen over de periode 2022-2031, afhankelijk van het productiescenario. De daadwerkelijke productie hangt af van hoe goed de putten kunnen blijven produceren in combinatie met de waterinjectie in het gasveld, de zuurgraad van het gewonnen aardgas en de aardgasprijs.

De oorspronkelijke druk in het gasreservoir bedroeg 358 bar (op 3.000 meter diepte). Ten gevolge van de aardgasproductie is de druk inmiddels afgenomen tot ongeveer 80 bar. Het is de verwachting dat na beëindiging van de aardgaswinning de resterende druk in het gasveld ongeveer 75 bar bedraagt, in het geval dat er geen water geïnjecteerd zou worden.



Figuur 4-2. Schematisch overzicht (dwarsdoorsnede) van de geologische formaties van het Schoonebeek Gasveld en bovenliggende formaties. Rechtsboven is met een blauwe wig de typische diepte voor waterwinning weergegeven (tot ~70m). De boortorens, zoals die hier ingetekend staan zijn niet op schaal, maar de Eiffeltoren is wel op schaal getekend.

Beschikbare ruimte voor waterinjectie

Het gasveld is voldoende leeg geproduceerd om er ook water in te injecteren. Op dit moment vindt al beperkte waterinjectie plaats in put SCH597 op locatie SCH-447. Het gaat om water dat wordt mee-geproduceerd met de gasproductie in gasvelden in het oostelijk deel van Nederland en betreft momenteel zo'n 60 m^3/dag.

Op basis van de historische waterinjectie in verschillende Zechstein gasreservoirs in Twente en Drenthe kan NAM een verwachtingswaarde voor injectiviteit afleiden van de historische gasproductie in bestaande putten. Op basis hiervan wordt verwacht dat er voldoende injectiviteit voor injectiewater is in het Schoonebeek Zechstein gasreservoir. De maximale opslagcapaciteit van het gehele Schoonebeek Zechstein gasreservoir is geraamd op 44 miljoen m^3. De opslagcapaciteit van het hoger gelegen noord-blok is ongeveer 33 miljoen m^3 en van het lager gelegen Zuid-blok ongeveer 11 miljoen m^3. Bij volledige waterinjectie wordt jaarlijks ongeveer 2,4 miljoen m^3 injectiewater opgeslagen.

Aardgasproductie in combinatie met waterinjectie Schoonebeek gasveld
Gegeven de specifieke reservoirstructuur van het Schoonebeek gasveld verwacht NAM dat er een mogelijkheid is om de gasproductie voortgang te laten vinden nadat injectie van het injectiewater afkomstig van oliewinning is gestart. Hier is al op beperkte schaal ervaring mee opgedaan. Het injectiewater geassocieerd met NAM's gaswinning in Oost-Nederland wordt vanaf 2010 geïnjecteerd in het Schoonebeek gasveld terwijl er ook gaswinning plaatsvindt.

Mogelijke effecten in het Duitse deel van het Schoonebeek gasreservoir
Aan de Duitse zijde van het Schoonebeek gasreservoir vindt momenteel geen gasproductie meer plaats. Er wordt 1 voormalige gasproductieput gebruikt voor waterinjectie. De drukopbouw in het zuidelijke blok (dat doorloopt tot in Duitsland) wordt in Nederland gemeten in een tweetal putten (SCH597 en SCH591). De putten in Duitsland liggen weer verder naar het zuiden.

Tot op heden is de totale waterinjectie in het Schoonebeek gasveld (zowel aan Duitse als Nederlandse zijde) dermate laag in relatie tot het totale gasvolume dat er wel lokaal drukeffecten zijn gezien, maar geen significante drukeffecten zijn geobserveerd door het gehele veld. De kans dat water dat wordt geïnjecteerd aan de noordkant van het Schoonebeek veld het Duitse grondgebied instroomt (ruim 2 km zuidelijker) is vanwege de afstand verwaarloosbaar klein. Er gelden regels dat de druk nooit hoger mag worden dan de oorspronkelijke reservoirdruk.

Met de operator aan de Duitse zijde worden gegevens uitgewisseld op vertrouwelijke basis, wat NAM in staat stelt om de eventuele effecten van waterinjectie op de Duitse kant te monitoren. Een lichte drukverhoging kan voor de eventuele toekomstige gasproductie aan Duitse zijde voordelig zijn.

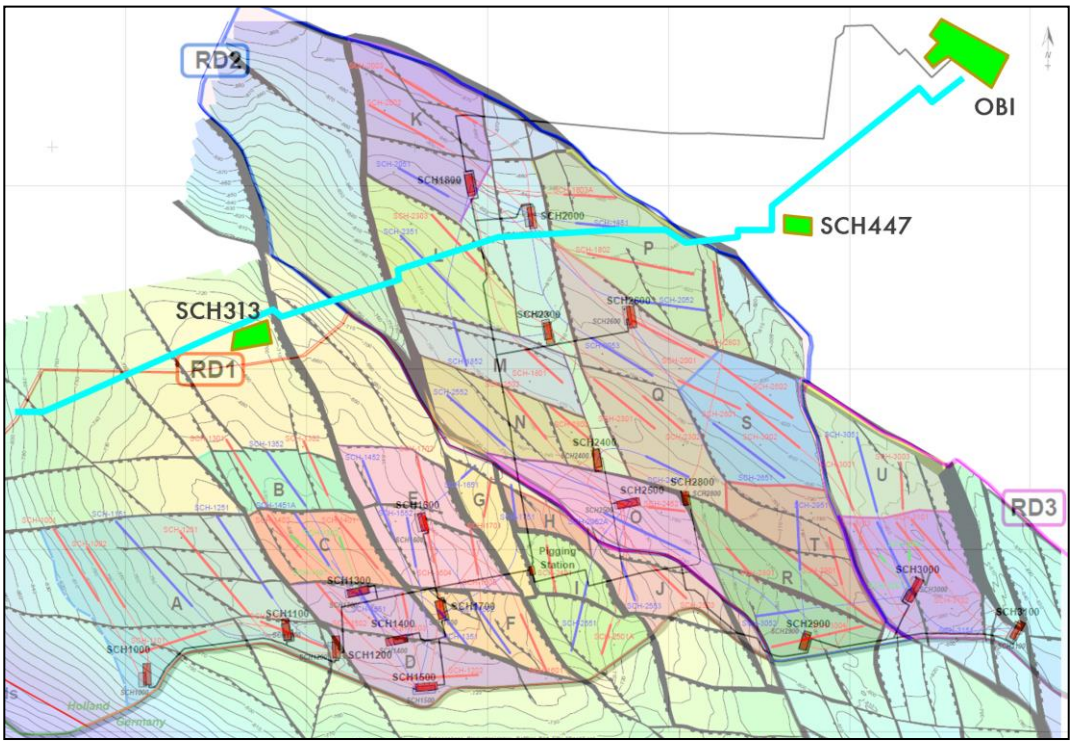
Conclusie: gasveld heeft voldoende capaciteit en combinatie met nog enige gaswinning kan.

4.3 Waterinjectie in Schoonebeek olieveld

4.3.1 Beschrijving van het olieveld

Het Schoonebeek olieveld wordt gevormd door het Bentheim Zandsteen. Dit is een heel uitgestrekte gesteentelaag waarin zich meerdere olievoorkomens bevinden. De olieaccumulaties zitten bovenin de zandsteenlaag als gevolg van het dichtheidsverschil tussen water en olie. Onderin is de zandsteenlaag gevuld met zout water, waaraan wordt gerefereerd als het 'aquifer'. Naar het noorden toe wordt de zandsteenlaag steeds dunner en verdwijnt uiteindelijk, waarmee ook het Schoonebeek olieveld wordt begrensd. Het Schoonebeek olieveld strekt zich aan de zuidkant uit over de landsgrens met Duitsland, waar de naam Emlichheim olieveld wordt gebruikt. Er loopt een noordwest-zuidoost georienteerde breukzone door het hele olieveld, waardoor het in twee aparte olieaccumulaties is opgedeeld:

- het westelijke deel de Schoonebeek Solution Gas Drive Area "SGDA". De SGDA loopt aan de zuidzijde door in het Emlichheim veld in Duitsland. en
- het oostelijk deel de Schoonebeek Main Water Drive Area "MWDA". Dit gedeelte van het veld is niet herontwikkeld na de abandonnering in de jaren '90. Het loopt ten oosten van de grens door in het Rühlermohr veld.



Figuur 4-3. Kaart van het reservoir met de (door breuken begrensde) productiepatronen aangegeven in verschillende kleurvlakken. De bestaande olieproductieputten zijn aangegeven in rood en de stoominjectieputten in blauw. De puttrajecten zijn aangegeven vanaf de putlocaties aan de oppervlakte (rode rechthoeken) naar de horizontale reservoir penetratie (grotere lijndikte). De bestaande stoomleidingen zijn in zwarte lijnen aangegeven vanaf de centrale boiler op de OBI naar de putlocaties.

Olieproductie

NAM heeft de westelijke helft van het Schoonebeek veld (SGDA) sinds 2011 herontwikkeld met stoominjectie. Bij de ‘natuurlijke’ temperatuur is de olie in het Schoonebeek veld erg stroperig. Door het reservoir en de olie met stoom te verhitten gaat de viscositeit omlaag en stroomt de olie makkelijker naar de oliewinputten. Stoom wordt geinjecteerd met horizontale putten, waardoor er een langgerekte stoomkamer ontstaat aan de bovenkant van het reservoir. De stoomkamer ligt als een pannenkoek tegen de bovenkant van het oliereservoir aan. Door de warmte vanuit de stoomkamer wordt de onderliggende olie opgewarmd. Omdat het reservoir een afgesloten systeem is, komt de afgekoelde en daardoor gecondenseerde stoom uiteindelijk weer met de oliewinputten meer naar boven.

Aan de Duitse zijde wordt ook olie gewonnen uit hetzelfde olieveld. Er zijn een paar belangrijke verschillen tussen de Duitse en de Nederlandse operatie:

- De Duitsers zijn al verder in de ontwikkeling van het veld, waardoor het toekomstige olieproductie potentieel van het gehele systeem zich grotendeels in Nederland bevindt. Duitsland kende geen productiestop en herontwikkeling, en de ontwikkeling aan de Duitse zijde heeft zich in de loop van de tijd geleidelijk ontwikkeld.
- Vroeger bestond er alleen technologie voor het boren van verticale putten. In Duitsland worden nog veel verticale putten gebruikt (later aangevuld met horizontale putten). Toen Duitsland begon met stoominjectie is een Mechanical Vapor Recovery unit geplaatst. Dit is een vat dat op onderdruk opereert, waardoor de dampspanning van water wordt verlaagd en van grofweg een derde van de instroom van het zoute productiewater gecondenseerd zoet water wordt gemaakt. Dit zoete water wordt uiteindelijk als stoom geïnjecteerd in het olieveld. Het andere tweederde deel is ingedikt zouter water, en wordt ook geïnjecteerd in het olieveld. De Duitse methode is dus een combinatie van stoom- en waterinjectie.

- In Nederland is de oorspronkelijke ontwikkeling met ja-knikkers opgeruimd, en vanaf 2011 herontwikkeld. Nederland kan hierdoor profiteren van nieuwere technologie. Er zijn uitsluitend horizontale putten en er is alléén stoom injectie.
- Op het Nederlandse grondgebied bevindt zich de vlakkere top van de structuur, in Duitsland bevindt zich de naar beneden gekantelde flank van het olieveld. Stoom die in Duitsland beneden op de structuur wordt geïnjecteerd stroomt onder invloed van de zwaartekracht naar boven, komt koud gesteente tegen en condenseert.
- Doordat het reservoir in Nederland vrij vlak is, blijft daar de stoom boven in het reservoir hangen als een pannenkoek, van waaruit warmte wordt uitgestraald om de ondergelegen olie op te warmen. De stoom wordt geïnjecteerd en de warme olie wordt geproduceerd met horizontale putten die onder in het reservoir liggen. De Nederlandse manier zorgt voor een hogere efficiëntie in het produceren van de olie uit het reservoir (dat wil zeggen een lagere waterfractie in de totale productie).

4.3.2 Opties voor waterinjectie in of onder het olieveld

Het oliereservoir heeft een bewezen waterinjectiecapaciteit. Zowel tijdens de oorspronkelijke ontwikkeling van Schoonebeek (1946-1996) als nu nog in Duitsland wordt productiewater herinjecteerd in het Bentheim reservoir. Het is zodoende mogelijk het water terug te injecteren in het oliereservoir waar het oorspronkelijk uit is gekomen.

Volledige injectie van al het productiewater veroorzaakt een te grote overdruk en is zodoende niet mogelijk. Echter bij het indikken tot een brijnstroom (zie Hoofdstuk 3) hoeft slechts een gedeelte van het water geïnjecteerd te worden en is het wel zinvol de mogelijkheden van de aquifer in beeld te brengen. In dat geval gaat het om ingedikt water, met hogere concentraties.

Er zijn vier opties voor waterinjectie van ingedikt productiewater in of onder het olieveld onderzocht:
1. Injectie in het oliereservoir;
2. Injectie in de aquifer aan de oostzijde van het oliereservoir;
3. Injectie in de aquifer aan de westzijde van het oliereservoir;
4. Injectie in het Duitse deel van het oliereservoir.

Optie 1: waterinjectie in het oliereservoir
Waterinjectie in het oliereservoir heeft tot gevolg dat de druk in het reservoir toeneemt. Om een te hoge druk te voorkomen, zal de stoominjectie als gevolg hiervan moeten worden stopgezet, wat zal leiden tot het afkoelen van het oliereservoir, hetgeen geleidelijk de productie van olie zal stoppen. De investering in het opwarmen van het reservoir door de geïnjecteerde stoom uit het verleden wordt deels tenietgedaan en de hoeveelheid winbare olie neemt sterk af. De bestaande horizontale productieputten bevinden zich onder in het reservoir, wat optimaal is voor de stoominjectie. Echter bij het injecteren van water in plaats van stoom zijn de productieputten juist slecht gepositioneerd: geïnjecteerd water stroomt onder de olie door naar de productieputten. Bij de stopzetting van de stoominjectie is de productie nog slechts enkele jaren economisch rendabel. Deze optie is zodoende technisch wel mogelijk maar economisch niet rendabel.

Conclusie: Deze optie is zodoende niet toepasbaar bij langdurige voortzetting van de oliewinning.

Optie 2: injectie in aquifer aan oostzijde
Het oostelijke deel van het Schoonebeek olieveld is niet herontwikkeld. Waterinjectie zou mogelijk plaats kunnen vinden ten noord-oosten van het herontwikkelde deel van het Schoonebeek olieveld, aan de andere kant van een hydraulisch scheidende breuk in het aquifer. Het volume van dit aquifer (binnen de landsgrenzen) is aanzienlijk. NAM verwacht op basis van modelberekeningen dat er tot 40 miljoen m^3 ingedikt zout water kan worden opgeslagen. De druk van het aquifer is zo'n 10 bar boven de initiële reservoirdruk, met name door over-injectie in de oostelijke extentie van de olie accumulatie (het Rühlermoor veld in Duitsland).

Waterinjectie in dit aquifer zal daarom gepaard moeten gaan met gebalanceerde productie van formatiewater elders uit hetzelfde aquifer om verhoging van druk te voorkomen (een zogeheten productie-injectie doublet). Het onttrokken water heeft een lager zoutgehalte dan het geïnjecteerde productiewater, waardoor het zoutgehalte in het reservoir zal toenemen. Het onttrokken water uit het oostelijk deel kan worden gemengd met het productiewater uit het westelijk deel en gezamenlijk ingedikt tot de waterstroom die weer in het oostelijk deel wordt geïnjecteerd. Hierdoor vindt netto zoutopslag plaats in het aquifer bij een neutrale waterbalans.

Er zal bij deze optie een significante water influx vanuit Duitsland optreden als gevolg van de hoge druk in het aquifer door over-injectie in het Rühlermoor veld. Om druk-balans te behouden zal in het oostelijk deel extra formatiewater onttrokken moeten worden, ingedikt en met de brijnstroom van de olieproductie moeten worden teruggebracht in de ondergrond. Hiervoor is een productie-injectie doublet nodig, en moet hierdoor netto tot 20% meer geproduceerd worden dan de brijnstroom van de oliewinning.

Conclusie: Deze optie is technisch uitvoerbaar, maar complex doordat met extra opslag en onttrekking de balans in het Schoonebeek Oost aquifer bewaakt moet worden.

Optie 3: injectie in aquifer aan westzijde
In deze optie is gekeken of het mogelijk is om waterinjectieputten en waterproductieputten tegenover elkaar te boren in het aquifer ten westen van het Schoonebeek olieveld. Met de injectieputten wordt ingedikt (zout) water in het aquifer gepompt, en om het verhogen van de reservoirdruk te voorkomen wordt een zelfde hoeveelheid (minder zout) formatiewater teruggeproduceerd uit het aquifer. Als de putten ver genoeg uit elkaar worden geboord, breekt het extra zoute water niet door in de productieputten, en vindt er effectief opslag van zout plaats in het aquifer.

Door de geologische configuratie en de landsgrenzen blijkt dat injectie in de aquifer van Schoonebeek alleen mogelijk is in een klein gebied ten zuidwesten van het Schoonebeek olieveld. Dit gebied wordt aan de oost- en zuidkant beperkt door de landsgrens, aan de noordkant wordt het reservoir gesteente steeds dunner en verdwijnt uiteindelijk, en aan de oostkant bevinden zich de oliewinningsputten (wat leidt tot het verlies van olieproductie).

Conclusie: Het overgebleven gebied blijkt zo klein te zijn dat er al binnen enkele jaren doorslag plaats vindt van het zoute water tussen de injectie- en productieputten. Hierdoor is dit concept technisch niet uitvoerbaar.

Optie 4: Injectie aan het Duitse deel van het reservoir
De vierde optie is afhankelijk van externe partijen, maar mogelijk wel een interessante oplossing. De oliewinning in Duitsland, aan de Duitse kant van het olieveld, heeft op dit moment juist behoefte aan extra productiewater om de oliewinning via (warm)water injectie aldaar te stimuleren. Het zou voor de Duitse operator mogelijk goed uitkomen het productiewater vanuit de oliewinning Schoonebeek voor dit doel te gebruiken. Daarnaast moet verkend worden in hoeverre het juridisch is toegestaan om productiewater over de grens van Nederland naar Duitsland te brengen, ondanks dat er in de diepe ondergrond sprake is van een gemeenschappelijk olieveld. In 2022 heeft de Duitse operator laten weten een alternatieve waterbron vastgelegd te hebben die voorziet in haar directe behoefte.

Conclusie: Omdat de Duitse operator al een alternatieve waterbron heeft vastgelegd, wordt dit concept als weinig kansrijk geacht en is in dit onderzoek niet nader uitgewerkt.

4.4 Conclusie injectieopties

Het is de bedoeling om het productiewater in de omgeving van Schoonebeek te verwerken. Er is gekeken naar waterinjectie in twee aardlagen in de omgeving van Schoonebeek: het Schoonebeek olieveld op ongeveer 800 meter diepte en het Schoonebeek gasveld op ongeveer 3.000 meter diepte. Beide lagen zijn onderzocht op capaciteit.

Het Schoonebeek olieveld heeft onvoldoende capaciteit om in samenhang met de stoominjectie en oliewinning voldoende ruimte te bieden voor de opslag van het te injecteren water. Als de te injecteren waterstroom met een waterzuivering beperkt kan worden door indikking van de waterstroom tot 25% of nog maar 10% van het oorspronkelijke volume, is er een mogelijkheid de aquifer bij het olieveld te benutten voor waterinjectie. De beste optie daarvoor lijkt waterinjectie in het aquifer in de oostzijde van het Schoonebeek olieveld. Voor deze variant is het nodig water uit de formatie te onttrekken, een zogenaamde retourstroom uit de aquifer. Hiervoor dienen extra putten geboord te worden en is de totale hoeveelheid te verwerken productiewater hoger, zodat de waterzuivering groter gedimensioneerd moet worden.

Technisch zou het ook mogelijk zijn rechtstreeks in het olieveld te injecteren, maar dat zou betekenen dat de stoominjectie moet worden stopgezet om een te hoge druk te voorkomen waardoor de olieproductie nog slechts enkele jaren economisch rendabel is.

In het bijna leeg geproduceerde Schoonebeek gasveld is er voldoende ruimte voor waterinjectie.

5 CE-afweging verwerkingsopties productiewater

5.1 Inleiding

De verwerkingsopties voor het productiewater zijn getoetst aan de hand van de CE-methodiek. Daarbij zijn de onderstaande alternatieven (met varianten) getoetst:

- Alternatief 1 - Vast zout. Zuivering van het productiewater tot schoon zoet water en een vast zout restproduct dat bovengronds wordt opgeslagen
- Alternatief 2 – Indikken. Zuivering van het productiewater tot schoon zoet water en een ingedikte zoutwaterstroom die in de diepe ondergrond in de omgeving van Schoonebeek wordt opgeslagen:
  - Variant 2a – injectie van de brijnstroom in de Schoonebeek oost aquifer bij het olieveld
  - Variant 2b – injectie van de brijnstroom in het Schoonebeek gasveld
- Alternatief 3 – Waterinjectie. Waterinjectie in de diepe ondergrond in de omgeving van Schoonebeek.

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de CE-afweging samengevat. De volledige CE-toetsing met een gedetailleerde levenscyclusanalyse is opgenomen in Bijlage 1.

5.2 Toelichting CE-afwegingsmethodiek

Totstandkoming van CE-afwegingsmethodiek in 2004
De CE-afwegingsmethodiek is in 2004 door CE Delft opgesteld (Met water de diepte in CE Delft, 2004). Aanleiding was de constatering dat de bestaande wetgeving met betrekking tot het verwerken van waterstromen bij olie- en gaswinning niet in detail was uitgewerkt. Vooral de vraag wanneer injectie in de diepe ondergrond is toegestaan en wanneer bovengrondse verwerking de voorkeur heeft, werd in de toenmalige wetgeving niet afdoende onderbouwd. Dit zorgde voor verschillende interpretaties, discussies en juridische procedures. Om te komen tot een meer gebalanceerde afweging, heeft CE Delft samen met de bevoegde gezagen en experts uit het werkveld, een breder afwegingskader ontwikkeld. Om de gevolgen van waterinjectie op de ondergrond mee te nemen in de afweging, zijn in het bredere afwegingskader naast milieu en kosten ook de risico's voor de korte termijn (tijdens de uitvoering) en lange termijn meegenomen (mogelijke gevolgen voor volgende generaties). De methodiek waarmee dit afwegingskader wordt toegepast, is vervolgens bekend geworden onder de naam CE-afwegingsmethodiek.

Toelichting CE-afwegingsmethodiek
De methodiek bestaat uit drie stappen:

- CE-afwegingskader: toetsing randvoorwaarden waterinjectie. Voor waterinjectie zijn er randvoorwaarden aan de waterstroom en de te gebruiken reservoirs. Als aan de voorwaarden wordt voldaan, kan een waterstroom en reservoir in aanmerking komen om onderdeel uit te maken van de zogenaamde doelmatigheidstoets.
- CE-afwegingskader: uitvoering doelmatigheidstoets. Voor alle alternatieven worden de milieueffecten, risico's en kosten in beeld gebracht. De doelmatigheidstoets geeft een beeld van de gevolgen van ieder alternatief en deze kunnen onderling worden vergeleken.
- Vergelijking resultaten uit de toets. De bevindingen van de doelmatigheidstoets zijn naast elkaar gezet en vergeleken. Er vindt geen classificatie tot een totale score plaats, maar wel een vergelijk van de afzonderlijke scores. De methode doet geen uitspraak over voorkeuren voor alternatieven. Het is aan de initiatiefnemer en het bevoegd gezag om de keuzes te maken.

5.3 Uitvoering CE-toetsing

In bijlage 1 is beschreven hoe is gekomen tot de te toetsen alternatieven voor de verwerking van productiewater, dat ontstaat bij de oliewinning Schoonebeek. Er is uitgegaan van het optimaal functioneren van de oliewinning waarbij dagelijks 6.500 m^3 productiewater ontstaat. Waterinjectie in de Twentevelden wordt stopgezet en is niet meer als optie in de afweging meegenomen.

De CE-toetsing is uitgevoerd op de aspecten milieu, risico's en kosten:

- De milieutoetsing heeft plaatsgevonden op twee detailniveaus. Het energieverbruik, de benodigde chemicaliën en de hoeveelheid te verwerken reststoffen zijn voor de alternatieven bepaald. Daarnaast is een uitgebreide LCA-toetsing uitgevoerd, waarmee de milieueffecten gekwantificeerd zijn.
- Bij de risico's zijn de gebeurtenissen van de afgelopen jaren meegewogen in het classificeren van de mogelijke risico's. Dit heeft betrekking op lekkages bij de transportleiding en bij onderdelen van twee injectieputten in Twente[4], waarbij geen negatieve effecten zijn opgetreden voor mens en milieu, maar de kans dat deze situaties optreden is groter dan eerder ingeschat.
- De risico's ten aanzien van de ondergrond zijn conservatief ingeschat voor het risico van zoutoplossing en aardbevingen. Daarbij is aangegeven dat door nieuwe putten te boren en deze op afstand van breukzones te positioneren, in samenspraak met SodM kan worden bepaald of ze de risico's voldoende beperken.
- De kosten zijn opnieuw in beeld gebracht, waarbij hogere marktprijzen voor materialen en inflatie zijn meegenomen, naast aanvullende kosten voor het boren van nieuwe putten.

5.4 Overzichtstabel classificatie aspecten CE-afweging

Tabel 5.1 geeft een overzicht van de uitkomst van de CE-afweging. De effecten voor milieu en risico's zijn geclassificeerd, de kosten zijn weergegeven in miljoen euro, uitgaand van aanlegkosten en een productieperiode van 10 jaar. Bij de classificatie van effecten geldt de onderstaande indeling:

- Score 0 : geen effecten
- Score - : beperkt negatieve effecten, acceptabel bij zorgvuldig ontwerp en bedrijfsvoering
- Score - - : negatieve effecten, zodanige dat mitigatie onderzocht moet worden
- Score - - - : zeer negatieve effecten, zodanige dat optie niet uitvoerbaar / vergunbaar is.

Hoewel de feitelijke effecten mogelijk verschillen, kan dit leiden tot een zelfde score in de classificatie. Dit betekent dat een alternatief beter kan scoren dan een ander alternatief, maar dat het verschil niet doorslaggevend is in de score.

De evaluatie van de geclassificeerde scores richt zich vooral op de scores met twee en drie minnen. Indien er bij een score van twee minnen een goede mogelijkheid voor mitigatie is, wordt dit daarbij aangeduid als "- - (-)". Daarnaast is het van belang bewust te zijn dat de scores van een enkele min gebaseerd zijn op aannames ten aanzien van ontwerp en uitvoering, die dus daadwerkelijk zo moet worden toegepast.

Milieuscores

Zoals uit de milieuscore voor de aspecten energieverbruik en reststoffen blijkt, heeft alleen het Alternatief 1 vast zout bij deze aspecten een dubbele min score. De overige alternatieven hebben wel negatieve milieueffecten, maar dit leidt tot hooguit een score enkele min. Er zijn kleine verschillen, waarbij alternatief 3 relatief iets beter scoort dan de anderen omdat er geen reststoffen zijn. De milieueffecten zijn tussen alternatief 2 en 3 verder niet echt onderscheidend, en kunnen bij nadere uitwerking van de alternatieven nog verbeterd worden.

[4] ROW-2 had lekke casing maar intacte tubing, ROW-4 had lekkage van cement bond over anhydriet seal tussen 2 reservoir lagen

Het resultaat van de LCA laat zien dat eveneens Alternatief 1 leidt tot scores van een dubbele min bij menselijk gezondheid, ecosysteem en voorraadgrondstoffen. De scores van alternatief 2 en 3 zijn vergelijkbaar. Uit de onderliggende informatie (zie bijlage 1) blijkt dat Alternatief 2a tot meer milieueffecten leidt dat alternatief 2b, vanwege een grote te verwerken waterstroom.

Tabel 5-1. Samenvatting classificatie aspecten CE-toetsing

Milieu	Alternatief 1: Vast zout	Alternatief 2a: Indikken - olieveld	Alternatief 2b: Indikken - gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie
Totaal Milieu	**- -**	**-**	**-**	**-**
Energieverbruik	- -	-	-	-
Reststoffen	- -	-	-	0
Chemicaliën	0	-	-	-
Milieu-LCA	**- -**	**-**	**-**	**-**
Menselijke gezondheid	- -	-	-	0
Ecosysteem	- -	0	0	-
Voorraden grondstoffen	- -	-	-	-
Risico korte termijn	**-**	**- - (-)**	**- - (-)**	**- - (-)**
Waterzuivering	-	-	-	0
Watertransport	0	-	-	-
Waterlozing	-	-	-	N.v.t.
Waterinjectie	N.v.t.	- - (-)	- - (-)	- - (-)
Restproducten	-	0	0	0
Risico lange termijn	**- - (-)**	**-**	**- - (-)**	**- - (-)**
Lekkage putten	N.v.t.	-	-	-
Lekkage reservoir	N.v.t.	0	0	0
Zoutoplossing	N.v.t.	0	- - (-)	- - (-)
Restproducten	- - (-)	0	0	0
Kosten (miljoen euro)	**676**	**277**	**210**	**140**
Schoonebeek pijpleidingen	161	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Aanlegfase	131	191	132	81
Operationele fase	384	86	78	59

Risico korte termijn

Er wordt bij risico's op korte termijn een score met een dubbele min gezien bij de alternatieven met waterinjectie. Dit heeft betrekking op het risico van zoutoplossing bij waterinjectie in het Schoonebeek gasveld (alternatief 2b en alternatief 3) en voor alle waterinjectie alternatieven bij de putten en mogelijke aardbevingen. Deze risico's kunnen door goede de positionering van de nieuw te boren putten mogelijk beperkt worden tot een acceptabel risico met een lagere score.

Risico lange termijn
Er worden potentiele risico's op lange termijn gezien bij Alternatief 1 vast zout als dit opgeslagen moet worden. Indien de zout kan worden verwerkt of nuttig gebruikt is dit risico beperkt.
Bij waterinjectie in Schoonebeek gasveld wordt zoutoplossing als een potentieel risico gezien. Zoals aangegeven bij de risico's korte termijn kan met een goede positionering van de injectieputten dit beperkt worden tot een gering risico. Voor alternatief 2b en alternatief 3 geldt dat het risico kan worden beperkt door de juiste positionering van de nieuw te boren putten.

Kosten
De kosten zijn gebaseerd op inschatting met onzekerheden. Hoe verder de ontwerpen worden uitgewerkt, des te preciezer kunnen de kosten ook in beeld worden gebracht. De orde grootte van de kosten laat zien dat zowel in de aanlegfase als gebruiksfase relatief grote verschillen optreden. De totale kosten van alternatief 1 zijn het hoogst. De operationeel kosten van alternatief 2a zijn het hoogst. Op alle onderdelen de laagste kosten bij Alternatief 3 waterinjectie.

5.5 Afweging alternatieven

5.5.1 Vergelijking uitkomsten CE-toetsing

Alternatief 1 - Vast zout alternatief
Uit de overzichtstabel komt naar voren dat Alternatief 1 van zuivering tot vast zout relatief minder scoort dan de andere alternatieven. Het heeft relatief veel milieueffecten, mede doordat er veel stoffen uit de diepe ondergrond worden onttrokken en vervolgens verwerkt moeten worden in de biosfeer. De risico's zijn beperkt, behalve dat mogelijk een lange termijn risico overblijft als het vaste zout niet in een ondergrondse opslag kan worden ondergebracht. Alternatief 1 leidt tot hogere kosten dan de andere alternatieven.

Vergelijking Indikkingsalternatief (alternatief 2) en Waterinjectie alternatief (alternatief 3)
De alternatieven voor indikking in combinatie met brijninjectie en voor waterinjectie scoren op veel punten vrijwel gelijk. Doordat voor beide alternatieven nog optimalisaties mogelijk zijn, is het van belang genuanceerd om te gaan met verschillen.

Op milieuaspecten is het verschil tussen beide gering, zoals blijkt uit de scores in de tabel. Alternatief 3 biedt het voordeel dat er geen reststoffen verwerkt hoeven te worden. De LCA geeft aan dat het Indikkingsalternatief beter scoort op het ecosysteem maar iets slechter op menselijke gezondheid.

Ten aanzien van risico's geldt voor beide alternatieven dat er onzekerheden zijn met betrekking tot de ondergrondse processen, maar dat dat deze niet tot heel grote risico's leiden op korte of lange termijn. Er is aandacht nodig voor het risico bij de putten, op aardbevingen en van zoutoplossing. Op voorhand is het voorkomen van aardbevingen of trillingen niet uit te sluiten. Hiervoor zal met behulp van een seismische risico analyse en selectie van de nieuw te boren putten moeten worden gekomen tot een configuratie waarbij de kans op aardbevingen of trillingen geminimaliseerd wordt. Daarmee kan tevens het risico van zoutoplossing worden beperkt. Bij de variant met opslag van brijn in de aquifer van Schoonebeek oost, is er geen risico van zoutoplossing.

Het belangrijkste verschil zit in de te verwachten aanlegkosten en operationele kosten. Voor het indikkingsalternatief bedraagt de berekende kosten voor een periode van 10 jaar € 277 miljoen, respectievelijk € 210 miljoen, terwijl dit voor het waterinjectie alternatief in 10 jaar tijd € 140 miljoen bedraagt.

Een belangrijk voordeel van het indikkingsalternatief is dat er netto veel minder water uit het watersysteem wordt onttrokken. Door het afgescheiden water weer te hergebruiken voor de stoomproductie, is nog slechts een beperkte hoeveelheid water nodig van de NieuWater fabriek bij de RWZI Emmen. Het is ook mogelijk het schone water te gebruiken voor lozing op het oppervlaktewater waarbij de activiteit van NieuWater doorgang kan vinden. Dit voordeel doet zich eveneens voor bij het zuiveringsalternatief waarbij vast zout wordt verkregen en schoon zoetwater. Bij waterinjectie zal hiervoor een mitigerende maatregel nodig zijn.

Afweging varianten indikkingsalternatief
Bij alternatief 2, indikking, leidt alternatief 2a waterinjectie in de Schoonebeek oost aquifer tot grotere waterstromen en extra putten. Dit leidt tot een grotere milieubelasting, in vergelijking met alternatief 2b met waterinjectie in het Schoonebeek gasveld. De verschillen zijn beperkt en de classificatie is daarom in de scoretabel gelijk. Het risico van zoutoplossing is bij de variant met waterinjectie in de Schoonebeek oost aquifer niet aanwezig, terwijl dit als een risico wordt gezien bij waterinjectie in het Schoonebeek gasveld. De kosten voor alternatief 2a zijn wel beduidend hoger dan voor alternatief 2b.

5.5.2 Afweging kosten in relatie tot rendabele bedrijfsvoering

Op basis van de kosten zijn er geen alternatieven afgevallen. Bij de uiteindelijke afweging welk alternatief wordt toegepast, speelt dit uiteraard nog wel een rol. Er zijn commerciële randvoorwaarden waarbinnen NAM de oliewinning Schoonbeek meerjarig kan voortzetten. Deze randvoorwaarden hebben betrekking op de minimale hoeveelheid te produceren olie en de aanvullende kosten (zowel de aanlegkosten als de operationele kosten) waarbij risico en rendement verantwoord zijn[5].

Voor realisatie van de alternatieven met een waterzuivering wordt minimaal 4 jaar verwacht, terwijl dit ongeveer 1 jaar bedraagt voor het waterinjectie alternatief.

De beide zuiveringsopties hebben een bedrijfsrisico in de zin dat het samengestelde concepten betreft die in de praktijk getest moeten worden, om te bepalen of ze daadwerkelijk voldoen aan de gestelde eisen.

5.5.3 Afweging aspect circulariteit

In de CE-methodiek wordt het aspect circulariteit meegewogen, maar is niet zo zichtbaar in de uitkomsten. Daarom is onderstaand dit aspect nog nader toegelicht voor de verschillende alternatieven en varianten. Circulaire processen hebben de voorkeur boven processen waarbij steeds nieuwe bronnen ingezet moeten worden en afvalstoffen ontstaan. Bij verwerking productiewater kan circulariteit op drie manieren worden gezien:

- Door het mee geproduceerde water te zuiveren ontstaat een schoon water stroom, die kan worden ingezet voor de stoomproductie. Door het hergebruik van dit schone water is minder of geen water nodig vanaf de waterzuivering en wordt het functioneren oppervlaktewater minder beïnvloed.
- Waterinjectie terug in het oliereservoir waar het van afkomstig is. Het mee geproduceerde water bestaat uit formatiewater, aangevuld met gecondenseerde stoom. Door het water terug te brengen in het reservoir waar het uit afkomstig is, komen alle stoffen terug in dezelfde formatie.
- Waterinjectie in de diepe ondergrond. Door het mee geproduceerde water uit de biosfeer te houden en weer terug te brengen in de diepe ondergrond, komen de stoffen afkomstig uit de diepe ondergrond uiteindelijk weer in de diepe ondergrond. Dit is een variant van de vorige optie waarbij gebruik wordt gemaakt van andere formaties in de ondergrond dan waaruit de winning heeft plaatsgevonden.

[5] *NAM meldt: Bij het benoemen van extra kosten dient bedacht te worden dat de huidige oliewinning is gestart met een aanzienlijke investering die in de loop van het project terugverdiend zal moeten worden.*

Tabel 5-2. Afweging circulariteit

Circulariteit	Water (schoon zoet water)	Stoffen (uit formatiewater)
Alternatief 1 - Vast zout	Ja, gebruik oppervlaktewater wordt voorkomen	Nee, stoffen blijven in biosfeer
Alternatief 2 – Brijn – oliereservoir	Ja bijna, gebruik oppervlaktewater beperkt nodig	Ja, stoffen terug in oorspronkelijke reservoir nabij winputten
Alternatief 2 – Brijn – gasreservoir	Ja bijna, gebruik oppervlaktewater beperkt nodig	Ja bijna, stoffen terug in diepe ondergrond, andere formatie
Alternatief 3 - Waterinjectie	Nee, oppervlaktewater nodig voor stoomproductie	Ja bijna, stoffen terug in diepe ondergrond, andere formatie

5.5.4 Conclusie afwegingen

Op basis van de CE-afwegingsmethodiek scoren de alternatieven indikken en injecteren van een brijnstroom in het Schoonebeek gasveld en directe injectie in het Schoonebeek gasveld het best. Het verschil tussen beide alternatieven zit vooral in de kosten, die voor het eerste alternatief aanzienlijk hoger zijn dan voor het tweede alternatief en de ontwikkeltijd van vier jaar versus één jaar.

Afwegingen naast de CE-afwegingsmethodiek geven aan dat:

- Op het gebied van circulariteit geldt dat het in de ondergrond terugbrengen van de mee geproduceerde zouten bij de variant met brijninjectie in Schoonebeek oost het dichtst bij de winputten komt. Alleen bij Alternatief 1, zuiveren tot vast zout, blijven de zouten in de biosfeer en worden ze niet teruggebracht naar de diepe ondergrond.
- Ten aanzien van het voorkomen dat netto water aan het oppervlaktewatersysteem wordt onttrokken geldt dat Alternatief 1 het beste scoort samen met de variant brijninjectie in Schoonebeek oost.

6 Mogelijkheden om het energieverbruik en de CO_2- en stikstofuitstoot te beperken

6.1 Inleiding

In de MKBA is geconcludeerd dat de CO_2-footprint (well-to-tank) van Schoonebeek olie op dit moment groter is dan die van geïmporteerde olie. Dit komt hoofdzakelijk door de stoominjectie. Op het moment dat een aanzienlijk deel van de stoom geproduceerd wordt op basis van hernieuwbare elektriciteit, zorgt dit voor verlaging van de CO_2-footprint, naar verwachting tot onder die van geïmporteerde olie.

In dit hoofdstuk is verkend welke aanpassingen in de gehele keten van oliewinning Schoonebeek mogelijk zijn om het energieverbruik en de CO_2- en stikstofemissie te beperken. Paragraaf 6.2 beschrijft de klimaatdoelstellingen waar NAM voor staat en wat dat betekent voor de ambities van de oliewinning Schoonebeek op het gebied van energieverbruik en CO_2-emissie. Paragraaf 6.3 geeft verschillende mogelijkheden om energieverbruik en CO_2-emissie te beperken. Paragraaf 0 beschrijft de mogelijkheden om de stikstofemissie te beperken om daarmee de stikstofdepositie op natuurgebieden te verminderen. Paragraaf 6.5 vat de mogelijkheden samen om het energieverbruik, CO_2- en stikstofemissie van de oliewinning Schoonebeek verder te beperken.

6.2 Klimaatbeleid – Energie en CO_2-emissie

Klimaatakkoord
Het Nederlandse Klimaatakkoord is een onderdeel van het Nederlandse klimaatbeleid. Het is een overeenkomst tussen veel organisaties en bedrijven in Nederland om de uitstoot van broeikasgassen tegen te gaan. Daarmee wordt de opwarming van de aarde beperkt. Het belangrijkste doel van het Klimaatakkoord is de CO_2-uitstoot in 2030 met 49% te verminderen vergeleken met 1990. In 2050 moet de uitstoot van broeikasgassen met 95% zijn afgenomen.

Ten aanzien van het klimaatbeleid volgt NAM de standaard van haar aandeelhouder Shell. Shell ondersteunt het Nederlandse Klimaatakkoord en heeft zich gecommitteerd aan een doelstelling van nul CO_2-emissies in 2050. Dit gaat om de emissies op drie scope-niveaus:
1. Emissies veroorzaakt door de eigen bedrijfsactiviteiten op de verschillende locaties
2. Emissies die bijvoorbeeld vrijkomen bij het opwekken van de gebruikte elektriciteit
3. Emissies ten gevolge van het gebruik van de producten die Shell levert.

Daarnaast heeft Shell zich gecommitteerd om de CO_2-emissies met 50% te reduceren in 2030 ten opzichte van 2016. Dit heeft betrekking op scope 1 en scope 2.

Ambities voor de oliewinning Schoonebeek
NAM heeft aangegeven de ambitie te hebben de CO_2-footprint van Schoonebeek substantieel te reduceren. Het verminderen van de emissies bij het produceren van stoom biedt hiervoor de meest voor de hand liggende mogelijkheid. Dit kan door elektrificatie van het stoomproces. Voor de benodigde elektriciteit wordt waar mogelijk gebruik gemaakt van duurzaam opgewekte elektriciteit via zon- en windenergie.

6.3 Mogelijkheden om energiegebruik en CO_2-emissie te beperken

6.3.1 Combinatie van elektrische en gasgestookte ketels

Een kenmerk van het opwekken van elektriciteit van groene bronnen is dat deze wisselende beschikbaarheid hebben (veel zon in de zomer, veel wind in het najaar). Dit kan leiden tot onbalans tussen vraag en aanbod op de elektriciteitsmarkt. Naast de congestie problematiek is dit de grote uitdagingen van de netbeheerders. Mogelijk kan Schoonebeek hier een onderdeel van de oplossing zijn.

NAM meldt dat ze een “memorandum of understanding” hebben getekend met een partij die windenergie exploiteert, met als doel een oplossing voor de onbalans op het elektriciteitsnet te bieden. Het concept voorziet in de installatie van tussen de 80 MW en 120 MW aan industriële elektrische boilers op de oliebehandelingsinstallatie. Deze e-boilers staan altijd op stand-by (zo’n 3% van het vermogen) en kunnen vrijwel direct opschakelen naar 100% vermogen. De combinatie van gasgestookte ketels en elektrische ketels biedt de mogelijkheid om pieken in het aanbod van hernieuwbare elektriciteit van het elektriciteitsnet te absorberen. Door bij hoog aanbod de elektrische ketel(s) op vol vermogen aan te zetten en de gaskraan dicht(er) te draaien.

NAM geeft aan dat volledig groene elektrische stoomproductie niet direct mogelijk is, zodat de gasgestookte ketel nodig blijft op een minimale stoomproductie. Bij het opstarten van stoominjectie worden de stalen leidingen en putten met meer dan 200 ^oC verhit boven de omgevingstemperatuur, waardoor het staal gaat uitzetten. Om beschadigingen te voorkomen (als gevolg van frequente thermische cycli van het materiaal) gaat het concept er van uit dat de huidige gasgestookte stoomketel altijd op stand-by blijft draaien om alles warm te houden. Deze stand-by stand is lager dan de vereiste stoominjectievolumes voor het optimaal opereren van het olieveld. In perioden van overaanbod van groene stroom wordt juist bovenmatig veel stoom geïnjecteerd. De gemiddelde stoominjectie over langere periodes middelt uit en sluit aan bij de behoefte van de olieproductie.

Deze toepassing heeft twee positieve effecten op het energieverbruik en de CO_2-balans:

1. De CO_2-emissie van het olieveld neemt tot 60% af, omdat deels wordt overgeschakeld van aardgas naar hernieuwbare energie. De 60% is een minimum reductiepercentage bij deze bedrijfsvoering. In principe kan een gasgestookte stoomketel ook op een lagere deellast draaien. Het is echter van belang de gasboiler altijd te laten draaien, zodat altijd 50 ton per dag stoom in elke put kan worden geïnjecteerd, ook als het niet waait, om te voorkomen dat het staal afkoelt, krimpt, en mogelijk stuk gaat. Mocht er in de komende jaren voldoende hernieuwbare energie voor NAM beschikbaar komen, dan zou wellicht ook nog een verdere reductie haalbaar zijn.
2. Het Schoonebeek olieveld kan vanwege zijn buffercapaciteit de disbalans in het energiesysteem beperken en zo een bijdrage leveren aan de energietransitie. Wanneer het veld eenmaal is opgewarmd is er enige flexibiliteit in de stoominjectie – het gesteente en het water in de ondergrond koelt langzaam af (omdat warmteoverdracht in de ondergrond beperkt is). Bij afwezigheid van aanbod aan hernieuwbare elektriciteit en schaarste op het elektriciteitsnet kunnen de elektrische en gasgestookte ketels op hun minimale deellast worden terug-geregeld. De geïnjecteerde hoeveelheid stoom is dan net voldoende om het hele systeem van bovengrondse leidingen en van injectieputten op een voldoende hoge temperatuur te houden. Op het moment dat het weer fors gaat waaien of de zon gaat schijnen kunnen de elektrische ketels weer worden op-geregeld en kan er weer meer stoom worden geproduceerd en geïnjecteerd.

6.3.2 Zwavelwaterstof verwijderen

Het huidige rendement van de gasgestookte ketels is ongeveer 90%, onder andere vanwege het verstoken van zogenaamd ‘associated gas’ (dat is gas afkomstig van de olieproductie). Associated gas heeft een relatief hoge zwavelwaterstof concentratie (H_2S). Bij verbranding vormt de H_2S zwaveloxiden (SO_x) en is er risico op corrosie wanneer de rookgastemperatuur in de schoorsteen te laag wordt. Door de H_2S uit het geassocieerde aardgas te verwijderen (bijvoorbeeld met een biologische ontzwavelingsstap), is het in principe mogelijk om meer warmte uit de rookgassen terug te winnen en de rookgassen af te koelen tot een lagere temperatuur. Dan zou het rendement mogelijk kunnen verbeteren tot ongeveer 94% waardoor de CO_2-emissies met ongeveer 4% reduceren.

6.3.3 CO_2 afvangen en opslaan

Het is de bedoeling dat industrieën en bedrijven in de nabije toekomst de CO_2 van hun bedrijfsprocessen kunnen afvangen en aanbieden voor ondergrondse opslag. De CO_2 uit het geassocieerde gas zou – voor verbranding – kunnen worden afgevangen en via de CO_2-opslaginfrastructuur van Aramis of Neptune kunnen worden aangeboden. Het is in principe ook mogelijk om CO_2 uit de rookgassen – na verbranding – af te vangen. Op dit moment loopt de planvorming voor de CO_2-opslaginfrastructuur van Aramis en Neptune en is deze nog niet voorhanden.

6.3.4 Waterstof

Op termijn zou aardgas voor de gasgestookte ketels gedeeltelijk of geheel kunnen worden vervangen door waterstof. Op dit moment zijn waterstoftechnologieën nog niet voldoende beschikbaar. Maar, zoals beschreven in Hoofdstuk 2, wordt in de Emsland regio een waterstofnetwerk ontwikkeld dat een connectie krijgt met het GTS-netwerk nabij Vlieghuis. Dat biedt in de toekomst mogelijk kansen om op aan te sluiten.

6.3.5 Warmtepomptechnologie

Op langere termijn is er mogelijk een industriële warmtepomptechnologie voorhanden, waarmee water voorverwarmd kan worden, voordat er stoom van gemaakt wordt. Echter, deze optie heeft mogelijk minder nut in combinatie met elektrische aangedreven ketels, die direct stoom kunnen maken.

6.4 Mogelijkheden om NO_x-emissies te beperken

In Nederland komen er te veel stikstofoxiden en ammoniak in de lucht en natuur terecht. Voor de natuur, gezondheid en voedselproductie moet de hoeveelheid stikstof omlaag. In de huidige situatie wordt de stoom geproduceerd met aardgas en ‘associated gas’ (dat is gas afkomstig van de olieproductie). Bij de verbranding van aardgas komt stikstof vrij in de lucht. Bij het verkennen van de mogelijkheden om dit te reduceren is gekeken naar de aanlegfase en de operationele fase.

6.4.1 Aanlegfase

Het verplaatsen van de verwerking van het productiewater naar Drenthe betekent dat er in dit gebied werkzaamheden gedaan moeten worden om waterinjectie of waterzuivering mogelijk te maken. Voor deze werkzaamheden zijn materialen nodig en machines. Er zal dus sprake zijn van stikstof emissies, mogelijk met een belasting van een Natura 2000-gebied in de regio.

Door bij de aanlegwerkzaamheden zoveel mogelijk elektrisch materieel in te zetten kan de stikstofemissie sterk worden beperkt. Momenteel is het mogelijk om nieuwe putten met elektrisch materieel te boren. De aan- en afvoer van materiaal en materieel en de graafwerkzaamheden voor nieuwe leidingen zal naar verwachting met vrachtwagens gebeuren.

Tijdens de aanlegfase ligt de olieproductie stil, waardoor tijdelijk geen stikstofuitstoot plaatsvindt. Mocht extra “stikstofruimte” voor de aanlegfase noodzakelijk zijn, dan behoort het inzetten van ‘stikstofruimte’ van de operationele fase wellicht tot de mogelijkheden. Dit zal wordt nader uitgewerkt moeten worden bij de concrete vergunningsaanvragen.

6.4.2 Operationele fase

Vooralsnog zijn er twee concrete mogelijkheden om de stikstofemissie in de operationele fase structureel te reduceren:

1. Stoomboiler modificaties. Hierbij wordt onder meer gekeken naar:
   - Het anders afstellen van de bestaande branders in de stoomboiler en het installeren van een stoomgun om de vlam temperatuur te verlagen
   - Rookgas recirculatie
   - Het aanleggen van een de-NOx installatie
   - Het installeren van nieuwe ultra-low NOx branders.

   Afhankelijk van de gekozen oplossing, zou een stikstofreductie mogelijk moeten zijn tussen minimaal 20% en maximaal 50%.
2. Elektrische boilers: Door het inzetten van stoomgeneratie door middel van groen opgewekte elektriciteit zal het verbruik van aardgas afnemen en daarmee zullen naast CO_2-emissies ook de NOx-emissies reduceren.

6.5 Conclusie reductie energieverbruik, CO_2- en stikstofemissie

Er zijn mogelijkheden om het energieverbruik, de CO_2- en stikstofemissie van olieproductie te beperken:

- Het werken met elektrische-boilers om het energieverbruik en de CO_2-uitstoot te beperken, en een bijdrage te leveren aan het oplossen van de onbalans van het elektriciteitsnet;
- Bij (aanleg)werkzaamheden materieel inzetten met een zo beperkt mogelijke stikstofuitstoot en nieuwe putten elektrisch te boren;
- Branders van de stoomketel efficiënter inzetten en daarmee stikstofuitstoot tijdens operaties te beperken;
- Op de langere termijn zijn er mogelijk nieuwe technologieën beschikbaar voor CO_2-reductie door CO_2 afvangen en opslaan, waterstof of warmtepompen.

7 Mogelijkheden om het gebruik van mijnbouwhulpstoffen te verminderen of ze te vervangen of verwijderen

7.1 Inleiding

Bij de winning van olie komt ook water mee naar boven. Dit water wordt in de oliebehandelingsinstallatie gescheiden van de olie. Wat overblijft is de pure olie en het zogenaamde productiewater. De waterkwaliteit van het productiewater wordt bepaald door de samenstelling van het water dat wordt mee-geproduceerd uit de diepe ondergrond, de stoom en de hoeveelheid en samenstelling van de toegevoegde mijnbouwhulpstoffen.

Mijnbouwhulpstoffen zijn chemicaliën die op verschillende momenten in het productieproces worden toegevoegd om de scheiding van olie en water te verbeteren en installaties en leidingen te beschermen tegen corrosie, kalkafzetting en biologische aangroei. Het toevoegen van zulke stoffen is noodzakelijk om veilig te opereren en daarom is volledig stoppen met het gebruik hiervan niet mogelijk. NAM is verplicht ze te gebruiken voor de veiligheid van het personeel en de omgeving en voor de 'integriteit' (stevigheid en veiligheid) van de installaties. Daarover zijn afspraken gemaakt met de toezichthouder Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) en door SodM wordt erop toegezien dat dit zo wordt uitgevoerd. Wel kan worden gekeken naar de mogelijkheden om de hoeveelheid mijnbouwhulpstoffen te verminderen, ze te vervangen of te verwijderen om het aantal gebiedsvreemde chemische stoffen in de ondergrond te beperken

Er worden momenteel een aantal onderzoeken naar mijnbouwhulpstoffen uitgevoerd. In dit hoofdstuk is beschreven welke onderzoeken er worden gedaan om de hoeveelheid mijnbouwhulpstoffen te verminderen, vervangen of verwijderen. Het doel hiervan is de resultaten van de opgestarte onderzoeken samen met de belanghebbenden in de regio te beoordelen (bijvoorbeeld als onderdeel van het nog af te ronden afsprakenkader) en te bepalen welke mitigerende maatregelen mogelijke wenselijk zijn en kunnen worden toegepast.

Paragraaf 7.2 geeft de samenstelling van het water zoals dat in Twente werd geïnjecteerd in 2015 en 2020. Paragraaf 7.3 licht toe welke mijnbouwhulpstoffen in 2020 en 2021 werden gebruikt. Paragraaf 7.4 beschrijft de lopende onderzoeken naar optimalisatiemogelijkheden voor het gebruik van mijnbouwhulpstoffen. Paragraaf 7.5 vat de voorlopige resultaten samen.

7.2 Samenstelling injectiewater 2015 en 2020

Tabel 7-1 geeft een overzicht van de gemiddelde gemeten samenstelling van het water dat in 2015 en 2020 in Twente is geïnjecteerd en de verwachte maximale waarde volgens de vergunning.

Tabel 7-1. Overzicht samenstelling van het water dat in 2015 en 2020 in Twente is geïnjecteerd

Parameter	Eenheid	Verwachte maximale waarde (vergunning 2010)	Gemiddelde gemeten waarde	
			2015	2020
pH (eenheden)	-	4 – 9	6,5	5,9
Temperatuur	°C	50	33	34
Total Dissolved Solids	mg/l	200.000	44.000	28.300
Total Suspended Solids	mg/l	100	37	29
Natrium (Na+)	mg/l	40.000	12.000	8.100

Magnesium (Mg^{2+})	mg/l	2.500	420	280
Barium (Ba^{2+})	mg/l	250	19	12
Arseen (As)	mg/l	0,025	0,01	<0,01
Kwik (Hg)	mg/l	0,005	<0,0001	<0,001
Zwavelwaterstof (H_2S)[1]	mg/l	15	1,4	5
IJzer (totaal Fe^{2+} en Fe3+)	mg/l	50	7,9	10
Kalium (K+)	mg/l	1.000	120	120
Strontium (Sr2+)	mg/l	2500	250	180
Chloride (Cl-)	mg/l	90.000	23.000	16.000
Sulfaat (SO42-)	mg/l	50	<19	<10
Bicarbonaat (HCO3-)	mg/l	1000	710	210
Koolstofdioxide (CO2)	mg/l	500	595[3]	410
Zuurstof (O2)	mg/l	0,05	<0,01	<0,01
Olie en vetten	mg/l	100	13	22
Cadmium (Cd)	mg/l	0,25	<0,001	<0,001
Koper (Cu)	mg/l	1	<0,001	<0,01
Monoethylene Glycol (MEG)	mg/l	750	<200	<100
Diethylene Glycol (DEG)	mg/l	750	<200	<100
Triethylene Glycol (TEG)	mg/l	750	<200	<100
Ethylbenzeen (C8H10)	mg/l	0,5	0,2	0,2
Tolueen (C6H5CH3)	mg/l	1	1,2[3]	1,1[3]
Chroom (Cr)	mg/l	0,25	<0,005	<0,005
Benzeen (C6H6)	mg/l	5	1,5	1,3
Lood (Pb)	mg/l	2	<0,01	<0,01
Nikkel (Ni)	mg/l	0,5	<0,01	<0,01
Zink (Zn)	mg/l	7,5	0,02	<0,02
Calcium (Ca2+)	mg/l	8.000	2.000	1.400
Xylenen (C6H4C2H6)	mg/l	1	0,5	0,56
Mijnbouwhulpstoffen:				
Zwavelwaterstofbinder[2]	mg/l	120	13,8	90
Emulsiebreker[2]	mg/l	21	0,050	1,08
Anti-corrosievloeistof	mg/l	200	65,6	53
Biocide	mg/l	2,4	1,9	2,2

[1] Gemeten sulfide gehalte omgerekend naar H_2S.
[2] Concentraties van mijnbouwhulpstoffen zijn berekend op basis van verdeling coëfficiënten tussen olie en water
[3] Gemeten concentratie overschrijdt de maximaal verwachte waarde

De waterkwaliteit wordt bepaald door het formatiewater, condenswater en de mijnbouwhulpstoffen (zie het kader in Hoofdstuk 1 voor een toelichting van deze begrippen). Bij de start van de oliewinning was er nog geen sprake van condenswater. In de loop van de tijd neemt dit toe naarmate er meer stoominjectie heeft plaatsgevonden en het condenswater door het reservoir heen naar de productieput wordt gezogen. Door de toename hiervan verandert de samenstelling in de tijd. Dit is vooral zichtbaar in de afname van het zoutgehalte.

7.3 Gebruik van mijnbouwhulpstoffen

Tabel 7-2 geeft de mijnbouwhulpstoffen weer die in 2020 en 2021 werden gebruikt. Voor het beschermen van leidingen en putten worden op verschillende momenten zwavelwaterstofbinder, anti-corrosievloeistof en biocide toegepast. Om de scheiding van olie en water te verbeteren werd een emulsiebreker toegepast. Hieronder zijn de mijnbouwhulpstoffen kort toegelicht.

Tabel 7-2. Toegepaste mijnbouwhulpstoffen in 2021 en 2020

Hulpstof	Doel	Chemische bestanddelen	Gebruik elders	Productnaam	Verbruik 2021 m³	Verbruik 2020 m³
Zwavel-waterstof-binder	Onschadelijk maken van zwavel-waterstof	N-phenyl-diethanolamine	Verfverwijderaar	HSCV10229A	513	580
		Propaan-2-ol	Ruitontdooier			
Emulsie-breker	Betere scheiding olie/water	2-butoxyethanol	Verf, cosmetica, blusschuim, whiteboard cleaner	EMBR2344A	33	45
		Oxiraan	Sterilisatie van medische apparatuur			
Anti-corrosie vloeistof	Voorkomen corrosie van leidingen en installaties	2-butoxyethanol	Verf, cosmetica, blusschuim, whiteboard cleaner	CORR10941A	40	53
		Quaternaire ammonium verbindingen, benzyl-C12-16-alkyldimethyl-chloriden	Cosmetica, shampoo, oogdruppels, mondreiniging, Dettol doekjes			
Biocide	Voorkomt de groei van bacteriën	Tetrakis (hydroxymethyl) phosphonium sulfate	Brandvertrager stoffen, papierindustrie, visteelt, leerproducten	SC82448	0,85	1,75

Ter bescherming van de leidingen in het Schoonebeekveld wordt bij de oliewinputten zwavel-waterstofbinder (H_2S-binder) toegevoegd. Het opgepompte mengsel van olie, water en gas bevat zwavelwaterstof (H_2S ook wel aangeduid als waterstofsulfide). Dit is een corrosief gas dat schade aan de leidingen kan veroorzaken. De zwavelwaterstofbinder verwijdert het H_2S, om schade aan de leidingen te voorkomen.

Ter ondersteuning van de oliewaterscheiding wordt op de oliewinlocaties emulsiebreker toegevoegd. Een emulsie is een stabiel mengsel van olie en water. In vaten waar olie en water van elkaar worden gescheiden kan een emulsie het scheidingsproces verstoren. Emulsiebreker heeft als doel de olie van het water te scheiden. Met een emulsiebreker wordt het olie/water mengsel gedestabiliseerd om zo een goede scheiding te bewerkstelligen. Op de uiteinden van de oliewaterleiding richting de OBI (bij de oliewinlocaties SCH-1000 en SCH-3100) wordt emulsiebreker geïnjecteerd. Het merendeel van de emulsiebreker komt in de afgescheiden olie terecht en niet in het productiewater.

Ter bescherming van de leidingen en de injectieputten worden op de OBI anti-corrosievloeistof en biocide toegevoegd. Verschillende onderdelen van de injectieputten moeten worden beschermd tegen corrosie. De anti-corrosievloeistof hecht aan deze onderdelen en brengt daarmee een beschermende laag aan. De aanwezigheid van bacteriën zorgt voor biofilm aangroei (een laagje slijm) en corrosie in de leidingen. Biocide remt de bacteriegroei.

7.4 Onderzoek naar optimalisatiemogelijkheden

Momenteel wordt onderzoek gedaan naar het verminderen, vervangen door milieuvriendelijkere producten, het verwijderen van de gebruikte mijnbouwhulpstoffen of het toepassen van technieken in plaats van hulpstoffen. De uitkomsten van de onderzoeken zijn ten tijde van het verschijnen van het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek nog niet bekend. Wel wordt hier alvast beschreven welke zaken worden onderzocht en welke mogelijkheden er zijn. Onder milieuvriendelijkere producten wordt in deze context gedacht aan producten die minder complex zijn om te maken en daarom een lagere footprint hebben.

Ten aanzien van verwijderen geldt dat het mee-geproduceerde water uit de ondergrond, dat hier al vele miljoenen jaren aanwezig is, ook weer in de ondergrond teruggebracht kan worden. Dat betekent dat er geen maatregelen worden genomen om stoffen die meekomen uit de diepe ondergrond, en bij de oliebehandeling in het productiewater achterblijven, aan de oppervlakte te zuiveren. Deze gaan terug naar de diepe ondergrond waar ze vandaan komen.

7.4.1 Zwavelwaterstofbinder (scavenger)

De huidige zwavelwaterstofbinder is specifiek ontwikkeld voor de oliewinning in Schoonebeek. Het gaat om de zogenaamde ‘Hothead’ en deze wordt continu en langdurig gebruikt. De zwavelwaterstofbinder wordt geïnjecteerd in de olieputten om de vrijkomende zwavelwaterstof (H_2S) direct te binden en daarmee corrosie van het leidingstelsel te voorkomen.

Op basis van onderzoek worden de toelaatbare operationele condities waarbij geen ‘Hothead’ hoeft te worden gebruikt steeds verder opgerekt. In een laboratoriumomgeving wordt een staalmonster staal onder spanning gebracht en blootgesteld aan combinaties van olie-waterfractie, H_2S en chlorides in het water. Vervolgens wordt bekeken of het corrosieproces binnen aanvaardbare grenzen blijft. Op basis van deze testresultaten wordt het gebruik van ‘Hothead’ in het veld bijgesteld, al naar gelang de specifieke operationele omstandigheden van de productieputten. De vrijgekomen ruimte van het toevoegen van zwavelwaterstofbinder kan worden ingezet bij andere putten zodat er meer olie geproduceerd kan worden bij gelijkblijvende inzet van zwavelwaterstofbinder. Inzet van zwavelwaterstofbinder wordt dan efficiënter.

Er wordt ook onderzoek gedaan naar milieuvriendelijkere alternatieven. De toepassing van milieuvriendelijkere alternatieven wordt vooralsnog als kansarm beschouwd vanwege de uitdagende ondergrondse omstandigheden waaronder deze stof zijn werk moet doen (relatief hoge temperaturen en druk).

Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om de zwavelwaterstofbinder uit het productiewater te verwijderen. In het laboratorium worden de komende tijd testen gedaan naar de biologische afbraak en de afbraak onder oxiderende omstandigheden.

Een alternatief voor het gebruik van zwavelwaterstofbinder is het vervangen van het leidingstelsel vanaf de olieputten door H_2S-bestendige materialen. Deze optie is in een eerder stadium al beschouwd

(Herafweging 2016). Het vervangen van al het leidingwerk heeft gevolgen voor het milieu en hinder voor de omgeving en resulteerde in een investeringsraming van € 161 miljoen, hetgeen als niet haalbare optie wordt beschouwd.

7.4.2 Emulsiebreker

De huidige emulsiebreker is specifiek ontwikkeld voor het scheiden van olie en water van oliewinning Schoonebeek. Het grootste deel van de emulsiebreker gaat met de olie mee naar de raffinaderij. Om deze reden is de verwachte concentratie in de waterinjectiestroom het laagst van alle mijnbouwhulpstoffen.

Er wordt momenteel onderzoek gedaan naar milieuvriendelijkere alternatieve middelen en naar de mogelijkheden om het gebruik van emulsiebreker te verminderen met behulp van technieken zoals elektrostatische oliedehydratatie.

7.4.3 Anti-corrosievloeistof (corrosie inhibitor)

De anti-corrosievloeistof hecht aan corrosiegevoelige onderdelen en brengt daarmee een beschermende laag aan. Als waterinjectie in Drenthe gaat plaatsvinden zal het uitgangspunt zijn om de materialen van bijvoorbeeld nieuwe leidingen en putten zo te kiezen dat het gebruik van anti-corrosievloeistof niet meer noodzakelijk is. Hiermee kan dus het gebruik van anti-corrosievloeistof op de OBI worden afgebouwd.

7.4.4 Biocide

De huidige toegepaste biocide is van het type XC85293A. Er wordt onderzoek gedaan om de biocide te vervangen met milieuvriendelijkere producten. Op voorhand is de bedenking dat deze mogelijk, vanwege betere afbreekbaarheid, ook minder geschikt zullen zijn in het voorkomen van bacteriële aangroei.

Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het biocidegebruik te verminderen en de bacterie-aangroei te beperken door ozonisatie/oxidatie. Met ozonisatie wordt ozon toegevoegd dat uiteenvalt in zuurstof en sterke oxidant die organisch materiaal kan afbreken. Ozonisatie zou wellicht het biocidegebruik kunnen terugdringen, maar zorgt er ook voor dat het productiewater zuurstofrijk wordt en hierdoor kunnen corrosie- en verstoppingsproblemen in het waterinjectiesysteem ontstaan. Verwijdering van zuurstof door injectie van zuurstofbinder lijkt dan noodzakelijk. In hoeverre er een netto reductie van chemicaliën en energieverbruik bereikt kan worden, wordt nog onderzocht.

7.4.5 Anti-aanslagmiddel (scale-inhibitor)

De mijnbouwhulpstof anti-aanslagmiddel is in 2015 en 2020 niet toegepast en staat daarom niet in Tabel 5.2. De stof wordt alleen gebruikt bij de opstart van nieuwe putten of na lange stilstand om neerslag van zouten (bijvoorbeeld kalkaanslag) te voorkomen. Neerslag van zouten kan ontstaan als twee waterstromen met verschillende zoutsamenstelling gemengd worden (bijvoorbeeld onder in de injectieput) of als de condities (temperatuur, druk) zo veranderen dat zouten niet langer in oplossing kunnen blijven. Als er waterinjectie in Drenthe gaat plaatsvinden, zal de stof bij het opstarten van nieuwe waterinjectieputten worden gebruikt. Zodra het injectiewater het formatiewater onder in de putten heeft weggedrukt, is anti-aanslagmiddel niet meer nodig. Ook neemt het zoutgehalte in het injectiewater in de loop van de tijd af. Daarom zal injectie van anti-aanslagmiddel na een aantal maanden stoppen.

Als anti-aanslagmiddel worden stoffen gebruikt die bestaan uit organofosfonaten en polymeren met sulfonzure groepen eraan (Gyptron SA3440). Er wordt geen onderzoek gedaan naar alternatieve anti-aanslagmiddelen, omdat dit product – bij injectie van onbehandeld en niet ingedikt productie – slechts tijdelijk gedoseerd zal worden. Bij injectie van brijn in het Alternatief Indikking moet nog worden vastgesteld in hoeverre anti-aanslagmiddelen nodig zijn. Bij dit alternatief is mogelijk continu

anti-aanslagmiddel nodig, omdat de zoutconcentratie met ongeveer een factor 4 is verhoogd bij het indikken van het productiewater.

Bovendien zijn milieuvriendelijkere alternatieven uit de drinkwaterindustrie zoals carboxymethyl inuline waarschijnlijk minder geschikt voor de hoge temperaturen die onder in de waterinjectieputten worden verwacht waardoor hydrolyse van de suikerketens kan optreden. Alternatieven, zoals het ontharden van het injectiewater of frequente interventie op apparatuur en putten om aanslag te verwijderen, worden niet geacht beter te zijn dan het tijdelijke gebruik van anti-aanslagmiddel. Dat komt omdat voor deze alternatieven ook chemicaliëndosering is vereist (bijvoorbeeld zuurspoeling) en ze leiden tot frequente productieonderbreking.

7.5 Conclusie mijnbouwhulpstoffen

Bij de oliewinning wordt gebruik gemaakt van vier mijnbouwhulpstoffen (chemicaliën): zwavelwaterstofbinder, anti-corrosievloeistof, biocide, emulsiebreker. Daarnaast wordt bij opstarten van putten anti-aanslagvloeistof toegepast.

De stoffen zijn nodig om leidingen en putten tegen corrosie en kalkaanslag te beschermen, en emulsiebreker is nodig om de olie van het water te scheiden. Volledig stoppen met het gebruik van mijnbouwhulpstoffen is niet mogelijk. NAM is verplicht ze te gebruiken voor de veiligheid van het personeel en de omgeving en voor de ‘integriteit’ (stevigheid en veiligheid) van de installaties. Het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) ziet erop toe dat dit gebeurt en dat het passend binnen de milieuregels gebeurt. Het gebruik van corrosieremmer kan worden afgebouwd door corrosiebestendiger materiaal te gaan gebruiken voor nieuwe leidingen en putten. De mogelijkheden om het gebruik van de andere mijnbouwhulpstoffen te verminderen of te vervangen door milieuvriendelijkere alternatieven worden nog onderzocht. Dit onderzoek zal in het eerste kwartaal van 2023 klaar zijn.

Mijnbouwhulpstoffen die worden toegevoegd aan de productiekant, om de scheiding van olie en water te bevorderen en om zwavelwaterstof te reduceren, kunnen niet volledig worden gestopt.

- Voor zwavelwaterstofbinder wordt gekeken naar milieuvriendelijkere alternatieven en naar de mogelijkheden om de zwavelwaterstofbinder uit het productiewater te verwijderen. Het vervangen van het hele leidingstelstel met H_2S-bestendig materiaal is vanwege milieueffecten en kosten geen realistisch alternatief gebleken.
- Voor emulsiebreker wordt gekeken naar het vervangen met milieuvriendelijkere alternatieven. Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het gebruik van emulsiebreker te verminderen en technieken zoals elektrostatische oliedehydratatie toe te passen.

Aan de waterinjectie-kant kan voor nieuw leidingwerk en nieuwe injectieputten corrosiebestendig materiaal worden gebruikt. Bestaande putten (omgebouwde productieputten) hebben meestal meer corrosiebescherming nodig dan injectieputten die speciaal zijn ontworpen voor waterinjectie. Het vervangen van alle bestaande leidingen en putten voor corrosiebestendig materiaal is vanwege milieueffecten en kosten geen realistisch alternatief.

- Maar het gebruik van anti-corrosievloeistof kan wel worden afgebouwd bij toepassing van corrosiebestendiger materiaal voor nieuwe leidingen en putten.
- Voor biocide wordt onderzoek gedaan naar het vervangen met milieuvriendelijkere alternatieven. Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het biocidegebruik te stoppen en de bacterie-aangroei te beperken door toepassing van technieken zoals ozonisatie/oxidatie.
- Er wordt geen onderzoek gedaan naar alternatieve anti-aanslagmiddelen, omdat deze mijnbouwhulpstof maar kort wordt toegepast en nog geen geschikte alternatieven voorhanden zijn.

8 Mogelijkheden om het effect van het watergebruik op het regionale watersysteem te beperken

8.1 Inleiding

Voor de olieproductie is het gebruik van stoom nodig. Deze stoom wordt gemaakt van water uit de rioolwaterzuiveringsinstallatie in Emmen. Zonder olieproductie zou dit water geloosd worden op de Verlengde Hoogeveense Vaart. Dit betekent dat er voor de olieproductie indirect water uit het regionale oppervlaktewatersysteem wordt gehaald. In droge perioden is er een regionaal watertekort en leidt het gebruik van water voor stoominjectie tot een grotere watervraag voor het watersysteem. In dit hoofdstuk zijn de mogelijkheden verkend om het effect van het watergebruik op de regionale waterhuishouding in droge perioden te beperken.

Het betreft een eerste verkenning van het huidige effect van de waterafname van het watersysteem, en de mogelijkheden om de effecten te mitigeren. Het doel hiervan is na deze eerste verkenning samen met de belanghebbenden in de regio en met het waterschap (bijvoorbeeld als onderdeel van het nog af te ronden afsprakenkader) te bepalen welke mitigerende maatregelen wenselijk zijn en kunnen worden toegepast. Daarbij is het de gedachte dat vooral maatregelen die aansluiten op al lopende initiatieven de voorkeur hebben.

Paragraaf 8.2 beschrijft het huidige watergebruik van de oliewinning Schoonebeek. Paragraaf 8.3 legt de invloed van het watergebruik voor de oliewinning op het regionale watersysteem uit. Paragraaf 8.4 onderzoekt mitigerende maatregelen om het effect van het watergebruik in droge perioden te beperken. Paragraaf 8.5 vat het antwoord op de onderzoeksvraag samen.

8.2 Huidig watergebruik voor stoomproductie

Door stoom in de ondergrond te brengen, wordt de olie meer vloeibaar en kan de olie makkelijker worden opgepompt. Voor de productie van stoom wordt ultra-puur water[6] gebruikt. Dit extreem schone water voorkomt schade aan boilers, pompen en turbines. Het ultra-puur water wordt geleverd door het waterbedrijf NieuWater. NieuWater gebruikt het afvalwater (effluent) van de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) in Emmen. Met een biologisch actieve koolfilter, gevolgd door membranen, haalt NieuWater alle zwevende delen, voedingsstoffen en zouten uit het effluent. Deze stoffen gaan terug naar de RWZI waar ze de zuivering doorlopen. Doordat het water twee biologische zuiveringsstappen doorloopt bevat het water minder organische stoffen, zoals medicijnresten als het water uiteindelijk door de RWZI wordt geloosd.

Ten tijde van de opening van de ultra-puur water fabriek waren de keuze voor het effluent als waterbron, de omvang van de ultra-puur waterproductie en de combinatie van zuiveringstechnieken uniek in de wereld. Het is een voorbeeld voor hoe verschillende partijen in de waterketen elkaar kunnen versterken[7]. Op basis van inmiddels bijna tien jaar ervaring kan worden geconcludeerd dat RWZI-effluent een prima bron is voor industriewater, zeker wanneer grond- en oppervlaktewater relatief schaars zijn[8].

De RWZI Emmen loost het effluent op de Verlengde Hoogeveense Vaart. De capaciteit van de RWZI ligt gemiddeld voor droog weer op 36.000 m^3 per dag en tijdens regenperioden op 144.000 m^3 per dag. Een deel van het effluent wordt naar de ultra-puur waterfabriek geleid voor stoomproductie. De maximale

[6] *Dit is water met extreem weinig resterende stoffen*
[7] *Bos, R. en Schuiling, R. 'Ultrapuur water uit afvalwater'. H_2O (2010), 18, p. 8-10.*
[8] *Veenendaal, G. Kuiper, D. Dost, S. van der Maas, P. 'Ultrapuur water uit RWZI-effluent; bijna 10 jaar ervaring in Emmen' H_2O (December 2019).*

dagelijkse capaciteit van de ultra-puur waterfabriek is 11.000 m^3 effluent waaruit 8.000 m^3 ultra-puur water kan worden geproduceerd; de resterende 3.000 m^3 water wordt teruggevoerd naar de RWZI.

In de praktijk wordt de capaciteit van de ultra-puur waterfabriek niet volledig gebruikt. Uitgangspunt voor stoominjectie is 5.500 m^3 water per dag. Er zal dan dagelijks ongeveer 9.000 m^3 effluent worden gebruikt, waarvan 2.500 m^3 weer wordt teruggevoerd naar de RWZI. Dit betekent dat er indirect voor de stoomproductie dagelijks 6.500 m^3 water uit het regionale oppervlaktewatersysteem wordt gehaald.

8.3 De invloed van stoomproductie op het regionale watersysteem

In droge zomers treedt er in Zuidoost Drenthe tekort aan water op. Daarom wordt er water aangevoerd vanuit het IJsselmeer en de IJssel via het Twentekanaal. Dat water wordt door verschillende gemalen opgepompt naar de Verlengde Hoogeveense Vaart en naar de hoger gelegen gebieden rond Emmen en Coevorden (ongeveer 10-20 m +NAP). De aanvoer vanuit het IJsselmeer naar het aanvoergebied van de Verlengde Hoogeveense Vaart varieert. Dit is afhankelijk van de waterbeschikbaarheid en watervraag.

Door de levering van ultra-puur water aan Schoonebeek voor de stoomproductie, komt er minder water in het oppervlaktewatersysteem. Er wordt gemiddeld 5.500 m^3 per dag geleverd aan NAM, wat ongeveer 1,9% bedraagt van het effluent in periode van droogte. Op de totale wateraanvoerbehoefte is dit regionaal gezien zeer beperkt. Maar lokaal kan deze hoeveelheid water van grote betekenis zijn in tijden van watertekort. Het is zodoende belangrijk om te kijken naar alle mogelijkheden om watergebruik te beperken.

Bij behandeling van RWZI-effluent in de UltraPuur WaterFabriek in Emmen worden onder andere medicijnresten uit het effluent verwijderd. Dit voorkomt dat medicijnresten en andere verontreinigende stoffen in het effluent op oppervlaktewater geëmitteerd. Dit is een positief indirect effect van de Waterfabriek.

8.4 Mogelijkheden om anders om te gaan met watergebruik

Het lijkt misschien logisch om de waterinlaat vanuit het IJsselmeer te verhogen. Maar hierbij plaatsen we de kanttekening dat de hoeveelheid water vanuit het IJsselmeer in de toekomst eindig kan zijn – dus de grote toevoer van IJsselmeerwater zoals in de zomer van 2022 en de droge jaren daarvoor is mogelijk in de toekomst niet gegarandeerd. In augustus 2022 kwamen de waterschappen regelmatig bij elkaar om te kijken of er nog voldoende water in het IJsselmeer beschikbaar was, of dat invoer mogelijk zou moeten worden verminderd[4].

Daarom zijn drie mogelijkheden indicatief verkend om anders om te gaan met het watergebruik voor de olieproductie, zodat in droge tijden netto geen water wordt onttrokken uit het regionale watersysteem:

1. Fluctueren van de stoomproductie en -injectie over het jaar. Dat wil zeggen door meer stoomproductie in tijden van wateroverschot en geen stoomproductie en -injectie in tijden van droogte.
2. Water hergebruiken. Productiewater zuiveren en weer gebruiken voor stoomproductie.
3. Water tijdelijk bergen. Door extra water in tijden van wateroverschot te bergen en dat in tijden van droogte te gebruiken.

Optie 1: Fluctueren

Er is enige flexibiliteit mogelijk in de omvang van het injectievolume van stoom in het veld. Maar die flexibiliteit is beperkt en een periode van enkele weken droogte duurt te lang om volledig met fluctuatie van stoominjectie op te kunnen vangen. Dat heeft meerdere redenen.

- Ten eerste is het nodig om de productie uit het reservoir te blijven opvullen met stoom om de druk in het veld op peil te houden. Langere afwezigheid van injectie zal de productie doen verminderen en uiteindelijk stoppen.
- Ten tweede heeft het volledig starten en stoppen van de stoomgeneratie en -injectie, zeker als dit met enige regelmaat gebeurt, grote nadelige gevolgen voor de integriteit (stevigheid) van de materialen in het stoomdistributiesysteem.

NAM kan de beperkte flexibiliteit in de omvang van de injectie van stoom inzetten voor het reduceren van de emissies van de stoomgeneratie (zie Hoofdstuk 0). Dit is een kort cyclische fluctuatie. Met meer of minder elektriciteit wordt de stoomproductie naar boven of beneden bijgesteld. Voor het beperken van de watervraag in perioden van droogte zal sprake zijn van een significante afname gedurende meerdere weken. De mogelijk negatieve impact op de installaties is veel groter bij langdurig fluctueren.

Optie 2: Water hergebruik
In het Alternatief Indikken (zie Hoofdstuk 3) zal na indikking van het productiewater een stroom schoon water overblijven die ongeveer gelijk is aan 5.000 m^3 per dag. Dit betekent dat in dit alternatief nog maar 1.500 m^3 per dag onttrokken moet worden aan het watersysteem, ten opzichte van ongeveer 6.500 m^3 per dag bij reguliere waterinjectie. Zowel in droge als natte perioden heeft het alternatief vast zout en het indikkingsalternatief aanzienlijk minder effect op het watersysteem.

Optie 3: Water bergen
NAM zou kunnen bijdrage aan het watersysteem door op een locatie een waterbuffer aan te leggen. Deze kan worden gevuld met regenwater of effluent van de RWZI in tijden van wateroverschot. In droge perioden kan het water uit de buffer worden gebruikt voor stoomproductie in plaats van effluent.

In plaats van een buffer op een NAM-locatie, kunnen ook elders in het watersysteem buffers worden gerealiseerd al dan niet in combinatie met andere initiatieven. Er zijn meer sectoren die last hebben van steeds meer en langere droge periodes. Door samen te werken, kunnen regionale buffers worden gecreëerd waarin water wordt opgeslagen dat in droge perioden kan worden gebruikt.

Dit soort initiatieven zijn er al in de regio, en NAM zou daarbij kunnen aansluiten en een aanvullende bijdrage leveren. Naast de industrie, zijn er dan nog meerdere sectoren die hier belang bij hebben, namelijk: natuurgebieden, de glastuinbouw en landbouw. De samenwerking heeft schaalvoordelen en kan zorgen voor versnelde aanleg van buffercapaciteit vanwege (vergunnings)procedures en het al uitgevoerde voorwerk qua locatiekeuze. In onderstaande tekst zijn de andere sectoren kort toegelicht.

Natuurgebied Bargerveen
Het Natura-2000 gebied het Bargerveen is het grootste hoogveengebied van Nederland. Op dit moment lekt grondwater uit het Bargerveen weg naar de lagergelegen omgeving waardoor hoogveen afbreekt of niet goed kan opbouwen[9]. Als er niets verandert, dan zal het Bargerveen langzaam verdrogen en verloren gaan. Om dit te voorkomen worden in en om het Bargerveen allerlei maatregelen genomen om het hoogveen te behouden, te herstellen en te versterken. Eén van die maatregelen is het aanleggen van een bufferzone “Buffer Zuid” aan de zuidzijde van het Bargerveen. De bedoeling hiervan is om met grote plassen met een hoog waterpeil in de bufferzone, lekkage uit het Bargerveen tegen te gaan de grondwaterstand onder het Bargerveen te verhogen, zodat de omstandigheden voor de ontwikkeling van hoogveen verbeteren. Voor de aanleg van Buffer Zuid moet het bestemmingsplan worden gewijzigd en zijn diverse vergunningen nodig waarvoor de procedures nu zijn gestart. De buffer moet nog worden aangelegd.

[9] *https://www.vechtstromen.nl/@43630/schetsontwerp-buffer-zuid-gereed/*

Hoewel er veel water in de Buffer Zuid kan worden vastgehouden, zal er in droge tijden water moeten worden aangevoerd om voldoende tegendruk te geven (Milieueffectrapport voor de Buffer Zuid[10]) en onder invloed van klimaatverandering kan dit in de toekomst meer worden. Volgens de plannen van Buffer Zuid wordt dit water aangevoerd vanuit het Dommerskanaal. Het water uit het Dommerskanaal bevat veel fosfaten en zal eerst door een ijzerzandfilter worden geleid voordat het in de Buffer Zuid wordt ingelaten. In plaats van wateraanvoer uit het Dommerskanaal zou tijdelijk opgeslagen regenwater uit een waterbuffer mogelijk ook gebruikt kunnen worden om in de zomerperiode de Buffer Zuid van voldoende water te voorzien.

Glastuinbouw
In de omgeving liggen twee grotere glastuinbouwkernen: Erica en Klazienaveen. Voor een optimale productie heeft de glastuinbouw gietwater van goede kwaliteit nodig. Momenteel wordt het gietwater geleverd door WMD en worden er geen specifieke problemen gemeld. Wellicht goed om dit nader te bespreken met de WMD.

Landbouw
Agrariërs gebruiken in droge perioden beregening, voornamelijk vanuit grondwater. Beregening vanuit grondwater zorgt voor een lokale daling van de grondwaterstand wat tot verdere verdroging kan leiden. Tijdelijk opgeslagen regenwater uit een waterbuffer zou mogelijk ook een bijdrage kunnen leveren aan de watervoorziening van de landbouw in de omgeving van Emmen en Schoonebeek.

8.5 Conclusie watergebruik

Voor de olieproductie is het gebruik van stoom nodig, zo'n 6.500 m^3/dag. Deze stoom wordt gemaakt van water uit de rioolwaterzuiveringsinstallatie Emmen. Zonder olieproductie zou dit water geloosd worden op de Verlengde Hoogeveense Vaart. Dit betekent dat er ten behoeve van de olieproductie indirect water aan het lokale watersysteem wordt onttrokken. Het betekent ook dat er in droge zomermaanden minder water beschikbaar is in het regionale watersysteem. Het percentage watergebruik voor stoomproductie is ongeveer 2% van de regionale water aanvoerbehoefte in zeer droge perioden.

Er zijn drie mogelijkheden onderzocht om het effect van het watergebruik op de waterhuishouding in de regio te beperken:

- Fluctueren. Op dit moment wordt continu dezelfde hoeveelheid stoom geproduceerd. Alternatief is om dit vooral te doen in tijden van wateroverschot en niet in tijden van droogte. De duur van een droge periode is echter te lang waardoor dit nadelig is voor het productieproces, omdat de materialen ontworpen zijn voor een continu gebruik.
- Water hergebruik. Productiewater zuiveren en weer gebruiken voor stoomproductie. In het Alternatief Indikking is 1.500 m^3 per dag nodig, in plaats van 6.500 m^3 per dag, bij het alternatief Vast Zout is geen aanvullend water meer nodig.
- Water bergen. Door een waterberging aan te leggen kan water in natte tijden worden vastgehouden om in droge tijden te gebruiken. Dit kan ook in combinatie met andere gebruikers, zoals de landbouw, glastuinbouw of natuur. Deze optie wordt verder onderzocht met een aantal partijen in de regio.

[10] https://ro.emmen.nl/imro2008/NL.IMRO.0114.2021021-B301/b_NL.IMRO.0114.2021021-B301_4.pdf

9 Conclusies Onderzoek Oliewinning Schoonebeek

9.1 Nut en noodzaak

Om inzicht te krijgen in de nut en noodzaak van de oliewinning in Schoonebeek en het belang hiervan voor Nederland is een maatschappelijke kostenbatenanalyse (MKBA) uitgevoerd door adviesbureau CE Delft in opdracht van het Ministerie van EZK. De nationale MKBA concludeert dat het stopzetten van de oliewinning een sterk negatieve impact op het nationale welvaartsniveau heeft. In de transitie naar hernieuwbare energie en grondstoffen blijft aardolie de komende jaren nog een belangrijke rol spelen als brandstof en grondstof voor de chemische industrie.

Daarnaast zijn bij de productie en verwerking van olie uit Schoonebeek regionaal, en vlak over de Duitse grens, veel partijen betrokken, wat een positieve impact heeft op de regionale economie en de werkgelegenheid. Vanuit regionaal perspectief is voortzetting van de oliewinning daarom wenselijk, waarbij de effecten en kansen die Schoonebeek productie over de grens heeft niet vergeten moeten worden. Aldus wordt geconcludeerd dat de voortzetting van de oliewinning vanuit nationaal en regionaal belang wenselijk is, mits deze veilig en verantwoord wordt uitgevoerd.

In dit onderzoek wordt er zodoende van uitgegaan dat de oliewinning wordt voortgezet.

9.2 Verwerking productiewater

Waterzuivering
Er zijn twee concepten onderzocht, voor waterzuivering tot vast zout en voor het indikken van de waterstroom.

Bij waterzuivering tot vast zout ontstaat een schone waterstroom en een vast zoutproduct. In de nieuwe waterzuivering kan het productiewater met de volgende stappen worden gezuiverd:
1. Voorbehandeling;
2. Indampen;
3. Na-zuiveren van de zoetwaterstroom;
4. Kristallisatie van het zout.

Voor het indikken van het productiewater zijn de volgende stappen samengesteld:
1. Voorbehandeling;
2. Ontharding;
3. Diepe verwijdering van deeltjes en olieachtige stoffen;
4. Ontzouting/indikking.

Waterinjectie
Het is de bedoeling om het productiewater in de omgeving van Schoonebeek te verwerken. Er is gekeken naar waterinjectie in twee aardlagen in de omgeving van Schoonebeek: het Schoonebeek olieveld op ongeveer 800 meter diepte en het Schoonebeek gasveld op ongeveer 3.000 meter diepte. Beide lagen zijn onderzocht op capaciteit.

Het Schoonebeek olieveld heeft onvoldoende capaciteit om in samenhang met de stoominjectie en oliewinning voldoende ruimte te bieden voor de opslag van het te injecteren water. Als de te injecteren waterstroom met een waterzuivering beperkt kan worden (Indikking Alternatief) tot 25% of nog maar 10% van het oorspronkelijke volume, is er een mogelijkheid het olieveld te benutten voor waterinjectie. De beste optie daarvoor lijkt waterinjectie in het aquifer in de oostzijde van het Schoonebeek olieveld. Technisch zou het ook mogelijk zijn rechtstreeks in het olieveld, maar dat zou betekenen dat de

stoominjectie moet worden stopgezet om een te hoge druk te voorkomen waardoor de olieproductie nog slechts enkele jaren economisch rendabel is.

In het bijna leeg geproduceerde Schoonebeek gasveld is er voldoende ruimte voor waterinjectie.

CE-toetsing
Alternatief 1 - Vast zout alternatief
Uit de overzichtstabel komt naar voren dat Alternatief 1 van zuivering tot vast zout relatief minder scoort dan de andere alternatieven. Het heeft relatief veel milieueffecten, mede doordat er veel stoffen uit de diepe ondergrond worden onttrokken en vervolgens verwerkt moeten worden in de biosfeer. De risico's zijn beperkt, behalve dat mogelijk een lange termijn risico overblijft als het vaste zout niet in een ondergrondse opslag kan worden ondergebracht. Alternatief 1 leidt tot hogere kosten dan de andere alternatieven.

Vergelijking Indikkingsalternatief (alternatief 2) en Waterinjectie alternatief (alternatief 3)
De alternatieven voor indikking in combinatie met brijninjectie en voor waterinjectie scoren op veel punten vrijwel gelijk. Doordat voor beide alternatieven nog optimalisaties mogelijk zijn, is het van belang genuanceerd om te gaan met verschillen.

Op milieuaspecten is het verschil tussen beide gering, zoals blijkt uit de scores in de tabel. Alternatief 3 biedt het voordeel dat er geen reststoffen verwerkt hoeven te worden. De LCA geeft aan dat het Indikkingsalternatief beter scoort op het ecosysteem maar iets slechter op menselijke gezondheid.

Ten aanzien van risico's geldt voor beide alternatieven dat er onzekerheden zijn met betrekking tot de ondergrondse processen, maar dat dat deze niet tot heel grote risico's leiden op korte of lange termijn. Er is aandacht nodig voor het risico bij de putten, op aardbevingen en van zoutoplossing. Op voorhand is het voorkomen van aardbevingen of trillingen niet uit te sluiten. Hiervoor zal met behulp van een seismische risico analyse en selectie van de nieuw te boren putten moeten worden gekomen tot een configuratie waarbij de kans op aardbevingen of trillingen geminimaliseerd wordt. Daarmee kan tevens het risico van zoutoplossing worden beperkt. Bij de variant met opslag van brijn in de aquifer van Schoonebeek oost, is er geen risico van zoutoplossing.

Het belangrijkste verschil zit in de te verwachten aanlegkosten en operationele kosten. Voor het indikkingsalternatief bedraagt de berekende kosten voor een periode van 10 jaar € 277 miljoen, respectievelijk € 210 miljoen, terwijl dit voor het waterinjectie alternatief in 10 jaar tijd € 140 miljoen bedraagt.

Een belangrijk voordeel van het indikkingsalternatief is dat er netto veel minder water uit het watersysteem wordt onttrokken. Door het afgescheiden water weer te hergebruiken voor de stoomproductie, is nog slechts een beperkte hoeveelheid water nodig van de NieuWater fabriek bij de RWZI Emmen. Het is ook mogelijk het schone water te gebruiken voor lozing op het oppervlaktewater waarbij de activiteit van NieuWater doorgang kan vinden. Dit voordeel doet zich eveneens voor bij het zuiveringsalternatief waarbij vast zout wordt verkregen en schoon zoetwater. Bij waterinjectie zal hiervoor een mitigerende maatregel nodig zijn.

Afweging varianten indikkingsalternatief
Bij alternatief 2, indikking, leidt alternatief 2a waterinjectie in de Schoonebeek oost aquifer tot grotere waterstromen en extra putten. Dit leidt tot een grotere milieubelasting, in vergelijking met alternatief 2b met waterinjectie in het Schoonebeek gasveld. De verschillen zijn beperkt en de classificatie is daarom in de scoretabel gelijk. Het risico van zoutoplossing is bij de variant met waterinjectie in de Schoonebeek

oost aquifer niet aanwezig, terwijl dit als een risico wordt gezien bij waterinjectie in het Schoonebeek gasveld. De kosten voor alternatief 2a zijn wel beduidend hoger dan voor alternatief 2b.

Indien gekozen wordt voor waterinjectie (alternatief 3) is het watergebruik te mitigeren middels de aanleg van waterbergingen.

9.3 Optimalisatiemogelijkheden oliewinning

De optimalisatiemogelijkheden zijn nog in een verkennende fase. Er zijn mogelijkheden beschreven op het gebied van energieverbruik, optimalisatie mijnbouwhulpstoffen en mitigerende maatregelen voor waterverbruik. Deze zullen in een vervolg nader uitgewerkt moeten worden.

Energieverbruik
Er zijn mogelijkheden om het energieverbruik, de CO_2- en stikstofemissie van olieproductie te beperken:

- Het werken met elektrische-boilers om het energieverbruik en de CO_2-uitstoot te beperken, en een bijdrage te leveren aan het oplossen van de onbalans van het elektriciteitsnet
- Bij (aanleg)werkzaamheden materieel inzetten met een zo beperkt mogelijke stikstofuitstoot en nieuwe putten elektrisch te boren
- Branders van de stoomboiler efficiënter inzetten en daarmee stikstofuitstoot tijdens operaties te beperken
- Op de langere termijn zijn er mogelijk nieuwe technologieën beschikbaar voor CO_2-reductie door CO_2 afvangen en opslaan, waterstof of warmtepompen.

Mijnbouwhulpstoffen
Mijnbouwhulpstoffen die worden toegevoegd aan de productiekant, om de scheiding van olie en water te bevorderen en om zwavelwaterstof te reduceren, kunnen niet volledig worden gestopt:

- Voor zwavelwaterstofbinder wordt gekeken naar milieuvriendelijkere alternatieven en naar de mogelijkheden om de zwavelwaterstofbinder uit het productiewater te verwijderen. Het vervangen van het hele leidingstelstel met H_2S-bestendig materiaal is vanwege milieueffecten en kosten geen realistisch alternatief gebleken.
- Voor emulsiebreker wordt gekeken naar het vervangen met milieuvriendelijkere alternatieven. Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het gebruik van emulsiebreker te verminderen en technieken zoals elektrostatische oliedehydratatie toe te passen.

Aan de waterinjectie-kant kan voor nieuw leidingwerk en nieuwe injectieputten corrosiebestendig materiaal worden gebruikt. Bestaande putten (omgebouwde productieputten) hebben meestal meer corrosiebescherming nodig dan injectieputten die speciaal zijn ontworpen voor waterinjectie. Het vervangen van alle bestaande leidingen en putten voor corrosiebestendig materiaal is vanwege milieueffecten en kosten geen realistisch alternatief.

- Maar het gebruik van anti-corrosievloeistof kan wel worden afgebouwd bij toepassing van corrosiebestendiger materiaal voor nieuwe leidingen en putten.
- Voor biocide wordt onderzoek gedaan naar het vervangen met milieuvriendelijkere alternatieven. Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het biocidegebruik te stoppen en de bacterie-aangroei te beperken door toepassing van technieken zoals ozonisatie/oxidatie.
- Er wordt geen onderzoek gedaan naar alternatieve anti-aanslagmiddelen, omdat deze mijnbouwhulpstof maar kort wordt toegepast en nog geen geschikte alternatieven voorhanden zijn.

Waterverbruik
Voor de olieproductie is het gebruik van stoom nodig, zo'n 6.500 m^3/dag. Deze stoom wordt gemaakt van water uit de rioolwaterzuiveringsinstallatie Emmen. Zonder olieproductie zou dit water geloosd worden op de Verlengde Hoogeveense Vaart. Dit betekent dat er ten behoeve van de olieproductie indirect water aan

het lokale watersysteem wordt onttrokken. Het betekent ook dat er in droge zomermaanden minder water beschikbaar is in het regionale watersysteem. Het percentage watergebruik voor stoomproductie is ongeveer 2% van de regionale water aanvoerbehoefte in zeer droge perioden.

Er zijn drie mogelijkheden onderzocht om het effect van het watergebruik op de waterhuishouding in de regio te beperken:

- Fluctueren. Op dit moment wordt continu dezelfde hoeveelheid stoom geproduceerd. Alternatief is om dit vooral te doen in tijden van wateroverschot en niet in tijden van droogte. De duur van een droge periode is echter te lang waardoor dit nadelig is voor het productieproces, omdat de materialen ontworpen zijn voor een continu gebruik.
- Water hergebruik. Productiewater zuiveren en weer gebruiken voor stoomproductie. In het Indikking Alternatief is 500 m^3 per dag nodig, in plaats van 5.500 m^3 per dag, bij het alternatief vast zout is geen aanvullend water meer nodig.
- Water bergen. Door een waterberging aan te leggen kan water in natte tijden worden vastgehouden om in droge tijden te gebruiken. Dit kan ook in combinatie met andere gebruikers, zoals de landbouw, glastuinbouw of natuur. Deze optie wordt verder onderzocht met een aantal partijen in de regio.

Bronnen

Het onderzoek is uitgevoerd in het verlengde van een aantal eerdere onderzoeken. Onderstaand worden de onderzoeken en het kader waarin ze zijn gepubliceerd kort toegelicht.

CE-afwegingsmethodiek
In 2004 heeft CE Delft op verzoek van NAM en de provincie Drenthe onderzoek gedaan naar een methodologie waarmee op objectieve basis een vergelijking kan worden gemaakt van verschillende verwerkingsmethoden voor productiewater en het eventueel toevoegen van andere waterstromen aan dit productiewater. Er is gebruik gemaakt van expertise uit de markt met workshops waar gekomen is tot een gemeenschappelijk beeld hoe dit kan worden afgewogen. Deze methodiek is sindsdien bekend als de CE-afwegingsmethodiek en opgenomen in het beleid middels LAP3. De rapportage waarin de methodiek wordt toegelicht en de totstandkoming wordt verantwoord is opgenomen in:

- CE Delft, oktober 2004, Met water de diepte in, Afwegingsmethodiek voor vergunningen rond diepe injectie van waterstromen van olie- en gaswinning

Toepassing CE-afwegingsmethodiek bij de oliewinning Schoonebeek in 2005
Bij de herontwikkeling van het olieveld Schoonebeek heeft NAM aan Royal Haskoning (inmiddels Royal HaskoningDHV) gevraagd het MER op te stellen, waarin onder meer de verwerking van het mee geproduceerde water bij de oliewinning is onderzocht. In dit MER zijn drie alternatieven voor de verwerking van productiewater uitgewerkt volgens de CE-afwegingsmethodiek.

- Royal Haskoning, 2006, MER Herontwikkeling Olieveld Schoonebeek

Provinciaal beleid ten aanzien gebruik ondergrond
De provincie heeft een structuurvisie opgesteld ten aanzien van het gebruik van de diepe ondergrond. Hoewel formeel de Minister van EZK verantwoordelijk is voor de benutting van de ondergrond, heeft de provincie vastgelegd wat de wensen en verwachtingen zijn vanuit het provinciaal perspectief aangezien benutting van de ondergrond implicaties heeft voor de bovengrond waar de provincie over gaat.

- Provincie Drenthe, oktober 2013, Met Drenthe de diepte in Structuurvisie ondergrond 2.0

Breed onderzoek verwerkingsopties en toetsing meest kansrijke alternatieven in 2016
Als onderdeel van de vergunningsvoorwaarden voor waterinjectie in de Twentevelden is in 2016 onderzoek gedaan om vast te stellen of de toegepaste verwerkingsmethode nog steeds de meest effectieve is. In dit onderzoek heeft eerst een brede inventarisatie plaatsgevonden van mogelijkheden. De meest kansrijke zijn getoetst met de CE-afwegingsmethodiek, waarbij de milieucomponenten energieverbruik, gebruik chemicaliën en reststoffen zijn beschreven. Op verzoek van de Minister van EZK is de LCA vervolgens uitgevoerd voor de twee meest kansrijke alternatieven. Dit heeft geleid tot een serie rapporten.

- Royal HaskoningDHV, 2016, Herafweging verwerking productiewater Schoonebeek 2016, integraal eindrapport

Breed onderzoek verwerkingsopties en toetsing meest kansrijke alternatieven in 2022
Volgens de vergunningsvoorwaarden diende in 2022 nogmaals een Herafweging uitgevoerd te worden. Hierbij heeft de nadruk gelegen op de nieuwe technieken, inzichten en kennis die aanvullend in de afgelopen 6 jaar is opgedaan.

- Royal HaskoningDHV, 2022, Herafweging verwerking productiewater Schoonebeek 2022, eindrapportage – ingediend bij EZK, nog ter review

Politieke betrokkenheid
In de loop van de jaren zijn regelmatig vragen gesteld in de Tweede Kamer. Daarop is door de Minister antwoord gegeven met daarbij de opdracht voor NAM.

- Kamerbrief Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat, 29 maart 2022, Een schoner en beter proces voor de verwerking van productiewater), kenmerk DGKE-WO / 22117761

Rapportages bij dit onderzoek
Bij dit onderzoek oliewinning Schoonebeek zijn aanvullende rapportages opgesteld met detail uitwerking van onderliggende onderzoeken:

- CE Delft, oktober 2022, Maatschappelijke Kosten Baten Analyse oliewinning Schoonebeek
- Royal HaskoningDHV, 2022, CE-toetsing Drenthe alternatieven
- Royal HaskoningDHV, 2022, Life Cycle Analysis Verwerking productiewater oliewinning Schoonebeek
- NAM, 2022 Overkoepelende risicoanalyse
- NAM, 2022, Seismic threat assessment for Schoonebeek-Zechstein water injection. NAM rapport EP202204200931

Lijst met afkortingen

EZK	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
LCA	Levenscyclusanalyse (Life Cycle Analysis)
MKBA	Maatschappelijke Kosten en Baten Afweging
NAM	Nederlandse Aardolie Maatschappij
OBI	Olie Bahandelings Installatie
RHDHV	Royal HaskoningDHV
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
SodM	Staatstoezicht op de Mijnen
TNO	Kennisinstituut Toegepast Natuurkundig Onderzoek
TU Delft	Technische Universiteit Delft
WMD	drinkwaterbedrijf WMD Drinkwater N.V.

RAPPORT

CE-toetsing verwerkingsalternatieven nabij Schoonebeek

Onderzoek Oliewinning Schoonebeek

Klant: NAM B.V.

Referentie: BF5299-IB-RP-CE-OOS
Status: Definitief/00
Datum: 17-1-2023

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 T
+31 33 463 36 52 F
info@rhdhv.com E
royalhaskoningdhv.com W

Titel document: CE-toetsing verwerkingsalternatieven nabij Schoonebeek

Sub titel: Onderzoek Oliewinning Schoonebeek
Referentie: BF5299-IB-RP-CE-OOS
Status: 00/Definitief
Datum: 17-1-2023
Projectnaam: Oliewinning Schoonebeek
Projectnummer: BF5299

Classificatie
Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Royal HaskoningDHV

Inhoud

1	**Inleiding**	**1**
1.1	Aanleiding	1
1.2	Opzet van het onderzoek	2
1.3	Leeswijzer	4
2	**Uitgebreide lijst met opties**	**5**
2.1	Samenstellen van de uitgebreide lijst met opties	5
2.2	Clusteren opties in groepen van vergelijkbare concepten en een restgroep	5
2.3	Totaaloverzicht uitgebreide lijst met opties geclusterd naar thema's	9
3	**Selectie meest kansrijke opties per cluster (short list)**	**10**
3.1	Selectiecriteria	10
3.2	Toetsing thema's op basis van selectiecriteria	13
3.3	Toelichtingen van de alternatieven op de short list	17
4	**Technische randvoorwaarden bij uitwerking alternatieven**	**19**
4.1	Samenstelling van het mee geproduceerde water	19
4.2	Waterzuivering	21
4.3	Waterinjectie nabij Schoonebeek	23
4.4	Waterinjectie in gasveld Schoonebeek	24
4.5	Waterinjectie in Schoonebeek olieveld	29
4.6	Realiseerbare alternatieven	35
5	**Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout**	**36**
5.1	Zuiveringstechnieken	36
5.2	Afvoer reststoffen en varianten voor zout	38
5.3	Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen	39
5.4	Optimalisatieopties in productafzet	42
6	**Alternatief 2: indikken van de waterstroom**	**44**
6.1	Waterzuivering	44
6.2	Benutten schoon zoetwater voor circulair watergebruik	48
6.3	Verwerking reststroom	49
6.4	Afvoer overtollig zoet water	50
6.5	Overige reststromen	50
6.6	Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen	50

7 Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld 53
7.1 Reductie mijnbouwhulpstoffen in het productiewater 53
7.2 Afvoer productiewater naar injectielocaties 54
7.3 Waterinjectie 54

8 Toetsing alternatieven met CE-methodiek 55
8.1 Toetsingsmethodiek: CE-afwegingsmethodiek 55
8.2 Toetsing randvoorwaarden waterinjectie 57

9 Milieuaspecten – Levenscyclusanalyse 60
9.1 Milieufactoren op hoofdlijnen 60
9.2 Bevindingen LCA 63

10 Risico's 67
10.1 Benoemen risico's 67
10.2 Toetsing risico's korte termijn (operationele risico's) 69
10.3 Toetsing risico's lange termijn 82

11 Kosten 90
11.1 Methodiek om kosten en baten te bepalen 90
11.2 Aanlegkosten 91
11.3 Operationele kosten 92
11.4 Kosten per alternatief 92
11.5 Overzicht berekende kosten 93

12 Conclusie CE-toetsing 94
12.1 Conclusie 94
12.2 Overzichtstabel classificatie aspecten CE-toetsing 95
12.3 Afweging alternatieven 96

Lijst met afkortingen 97

Bijlagen
1 Levenscyclusanalyse (LCA) verwerkingsalternatieven, RHDHV, 2023
2 Overkoepelende risicoanalyse, NAM, 2022, inclusief:
Seismic threat assessment for Schoonebeek-Zechstein water injection. NAM rapport EP202204200931, NAM, 2022

1 Inleiding

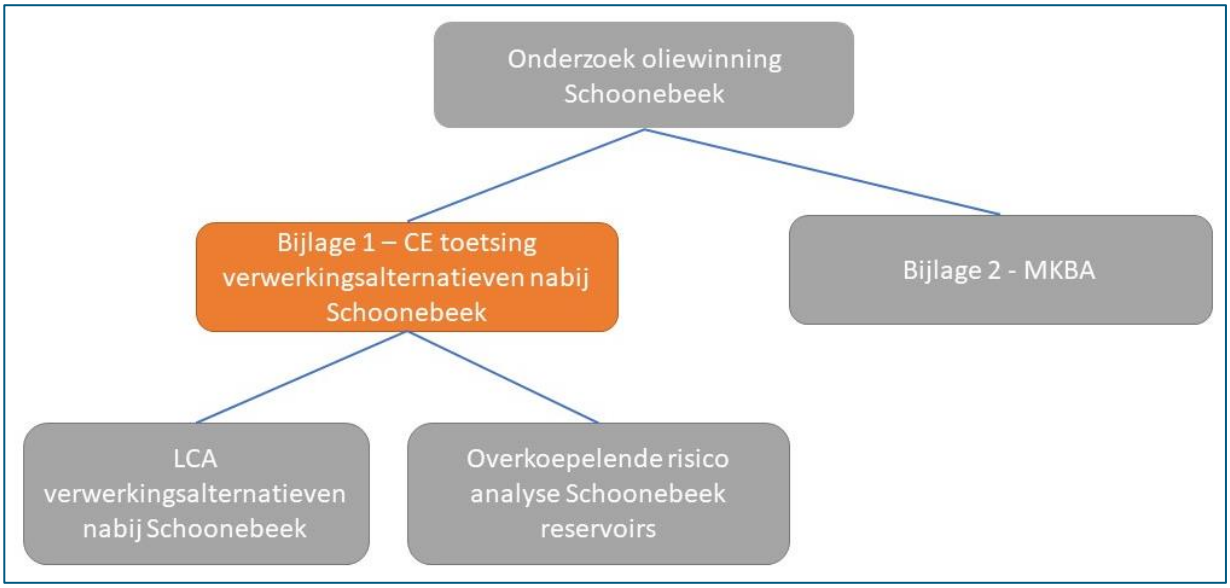
1.1 Aanleiding

Bij de winning van olie komt ook water mee naar boven. Dit water moet op een goede manier worden behandeld en verwerkt, passend binnen de milieuregels. Het water wordt in de oliebehandelingsinstallatie van Schoonebeek gescheiden van de olie. Wat overblijft is de pure olie en het zogenaamde *productiewater*. Door de samenstelling van het productiewater is het niet toegestaan om dit direct op het oppervlaktewater te lozen. Het is wel mogelijk om het productiewater terug te brengen in de diepe ondergrond. Dit kan bijvoorbeeld in het olieveld of in lege gasvelden. Een andere optie is om het productiewater schoon te maken (te zuiveren).

Voorliggende rapportage richt zich op de vraag hoe het productiewater in de omgeving van Schoonebeek kan worden verwerkt. Daarbij ligt de nadruk op mogelijke technieken van waterzuivering en van opslag in de diepe ondergrond. Dit is de vierde keer dat de verwerkingsmogelijkheden van het productiewater worden onderzocht. Bij de Milieueffectrapportage van de herontwikkeling van de oliewinning Schoonebeek in 2006 zijn de verwerkingsmogelijkheden onderzocht. In 2016 en 2022 zijn in de “Herafweging verwerking van het productiewater” de nieuwste inzichten op het gebied van zuiveringstechnieken en beschikbare opslagmogelijkheden in de diepe ondergrond verwerkt. Dit vond plaats in het kader van de huidige vergunningsvoorwaarden voor waterinjectie in de Twentevelden.

Het onderzoek in voorliggende rapportage bouwt voort op de drie voornoemde onderzoeken. Maar, in tegenstelling tot de voorgaande studies, wordt er uitgegaan van verwerking van het productiewater in de omgeving van Schoonebeek, een te verwerken productiewatercapaciteit van 6.500 m^3/dag en is het zogenaamde Indikkingsalternatief verder uitgewerkt.

Het is een zelfstandig leesbare rapportage en vormt ook een bijlage bij het ‘Onderzoek oliewinning Schoonebeek’.



Figuur 1-1. Overzicht van de samenhang tussen rapportage.

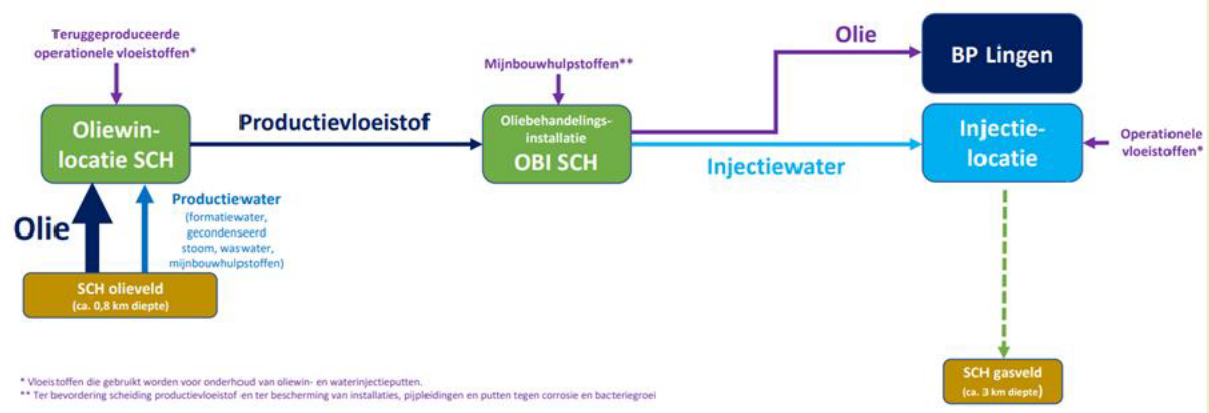
Royal HaskoningDHV

Gebruik en status

De rapportage is op verzoek van de lokale bestuurders opgesteld specifiek voor de verwerkingsmogelijkheden in de omgeving van Schoonebeek. Het doel is om voorafgaand aan de formele procedures inzicht te krijgen in de mogelijkheden en afwegingen. Dit document kan naderhand dienen als achtergrond document bij de vergunningverlening bij toekomstige vergunningaanvragen. De vergunningaanvragen zullen meer detail vergen. Het detailniveau in dit onderzoek is gericht op het zichtbaar maken van de verschillen tussen de mogelijke alternatieven.

Terminologie vloeistoffen oliewinning Schoonebeek

De terminologie voor het water dat meekomt bij de oliewinning is aangepast ten opzichte van eerdere onderzoeken naar waterinjectie. Eerder werd de term "productiewater" gebruikt voor zowel het water dat bij olieproductie mee omhoogkomt, als voor het water dat in de oliebehandelingsinstallatie wordt gescheiden van de olie. In dit onderzoek zijn de volgende definities gehanteerd:
Productievloeistof: de vloeistofstroom die bij de oliewinning naar boven komt, bestaande uit olie en productiewater.
Formatiewater: water dat al miljoenen jaren in de diepe ondergrond zit (bevat van nature veel zouten, mineralen en kleine hoeveelheden zware metalen en zwavelverbindingen).
Gecondenseerd stoom: de weer vloeibaar geworden afgekoelde stoom die in de diepe ondergrond werd gebracht om de olie meer vloeibaar te maken, zodat deze makkelijker kan worden opgepompt.
Waswater: water met olieresten dat vrijkomt bij het scheidingsproces in de oliebehandelingsinstallatie.
Productiewater: een combinatie van formatiewater, gecondenseerd stoom, waswater en in de put gebruikte mijnbouwhulpstoffen.
Brijn, een ingedikte waterstroom met gehoogde concentraties zouten.
Injectiewater: de vloeistofstroom die uiteindelijk wordt geïnjecteerd in de diepe ondergrond.



1.2 Opzet van het onderzoek

CE-afwegingsmethodiek

In de drie voorgaande onderzoeken naar de verwerkingsmogelijkheden voor het productiewater is gebruik gemaakt van een speciaal ontwikkelende methodiek. Dit is de CE-afwegingsmethodiek. Hiermee kan de afweging van verwerkingsopties binnen de biosfeer worden vergeleken met opties die in de diepe ondergrond plaatsvinden, buiten de biosfeer. Er wordt daarbij gekeken naar milieueffecten, risico's op de korte en lange termijn en naar de kosten. De CE-afwegingsmethodiek is ontwikkeld om de verschillende aspecten die bij de afweging van de verwerking van het productiewater een rol spelen zo compleet mogelijk te toetsen en inzichtelijk weer te geven. Op basis van de resultaten van de CE-toetsing kunnen initiatiefnemers en bevoegde gezagen onderbouwd tot keuzes komen.

Uit externe toetsing van de drie voorgaande onderzoeken is gebleken dat de daarin gehanteerde selectie- en toetsingsmethodiek als logisch en duidelijk gezien wordt. Dit wordt opgemerkt door de Commissie voor de m.e.r. en andere afzonderlijke reviews op het gehele onderzoek of onderdelen ervan. Opmerkingen over de eerdere rapportages hebben vooral betrekking op de mate van detail en de wens uitgebreidere toelichting op de bron van gehanteerde parameters.

In de publieke discussie rond de verwerking van productiewater is de toepassing van de CE-afwegingsmethodiek ter discussie gesteld. De methodiek zelf leidt echter niet tot conclusies, maar geeft de mogelijkheid de verschillende aspecten van de alternatieven naast elkaar te zien, zodat eenieder zijn of haar eigen conclusie kan trekken. Deze methodiek is wettelijk voorgeschreven in het LAP3 en in dit onderzoek is de CE-afwegingsmethodiek dan ook gevolgd.

De CE-afwegingsmethodiek doet geen uitspraak over draagvlak van oplossingen of het lokale belang van circulariteit in het waterbeheer, los van de score in de LCA-afweging. Deze aspecten zijn echter ook buitengewoon waardevol voor de afweging, en zijn in een bovenliggende rapportage ‘Onderzoek oliewinning Schoonebeek’ beschreven.

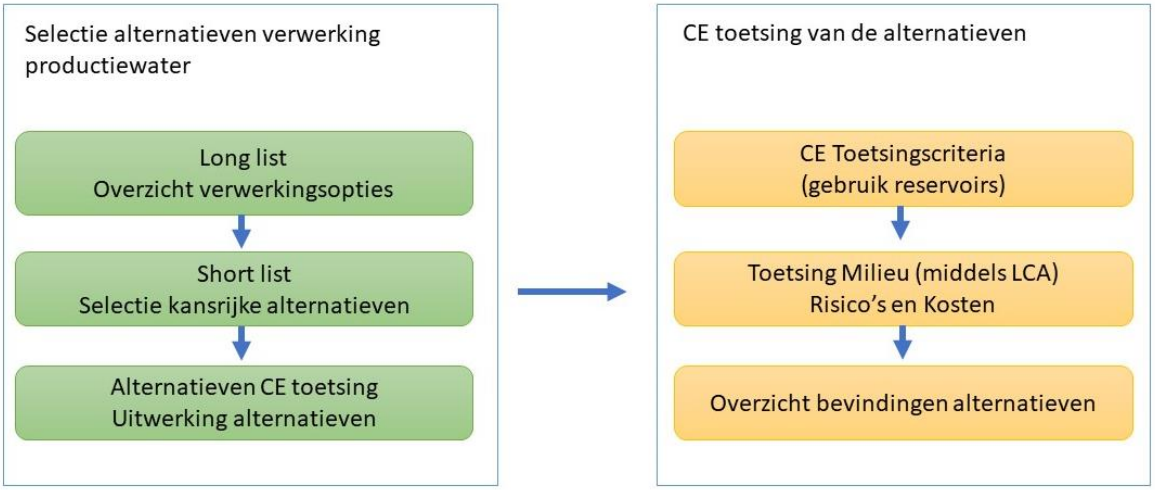
Verschil met eerdere onderzoeken
De belangrijkste verschillen met de eerdere onderzoeken zijn:

- Er wordt van uitgegaan dat het productiewater in de omgeving van Schoonebeek wordt verwerkt. Het alternatief met verwerking in Twente is daarmee afgevallen en niet nader beschreven in dit onderzoek.
- Het optimale productieniveau ligt op 2.200 m^3 olie per dag. Hiervoor is de verwerking van 6.500 m^3 mee-geproduceerd water per dag nodig. Eerdere onderzoeken gingen uit van maximaal 8.000 m^3/dag productiewater en naderhand van de huidige situatie waarbij 3.000 m^3/dag productiewater wordt verwerkt.
- Er is speciale aandacht voor een verder uitgewerkt indikkingsalternatief. Hierbij wordt een nieuwe zuiveringstechniek (gebaseerd op membraantechnologie) toegepast en is onderzocht in hoeverre injectiewater in het Schoonebeek oliereservoir of het onderliggende aquifer kan worden teruggebracht.
- Verder zijn er optimalisaties ten aanzien van het gebruik van mijnbouwhulpstoffen verder uitgewerkt.

Aanpak langs 2 sporen
Op hoofdlijnen bestaat het onderzoek uit twee sporen, zoals weergegeven in Figuur 1-2:

Spoor 1: Selectie alternatieven voor de verwerking van het productiewater
In het onderzoek is een overzicht gemaakt van alle realistisch denkbare verwerkingsmogelijkheden. Vanuit deze uitgebreide lijst is een selectie gemaakt van de meest kansrijke alternatieven. De meest kansrijke alternatieven zijn zodanig uitgewerkt, dat het mogelijk is hiervoor inzicht te krijgen in milieueffecten, risico’s en kosten. Dit leidt tot een overzicht van de alternatieven op basis waarvan NAM en bevoegd gezag kunnen bepalen wat de meest wenselijk verwerkingsoptie is.

Spoor 2: CE-toetsing van de alternatieven
De eerste stap in de afwegingsmethodiek is bepalen welke reservoirs in aanmerking komen voor opslag van productiewater. De geschikte reservoirs maken onderdeel uit van alternatieven die worden getoetst op de aspecten milieu, risico korte en lange termijn, en kosten. Het milieuaspect is in beeld gebracht met behulp van een levenscyclusanalyse (LCA). Verder zijn risico’s en kosten in beeld gebracht. Er is een samenvattende tabel opgesteld waarin de resultaten gepresenteerd zijn in geclassificeerde vorm.



Figuur 1-2. Overzicht methodiek om te komen tot alternatieven en de toetsing van de alternatieven.

1.3 Leeswijzer

Selectie alternatieven
Hoofdstuk 2 beschrijft de uitgebreide lijst met verwerkingsopties. Deze is gebaseerd op de lijst uit de Herafweging 2016, waarvoor sindsdien geen aanvullende opties zijn vastgesteld.
De uitgebreide lijst met mogelijke opties zijn in Hoofdstuk 3 onderling gewogen om te komen tot de meest kansrijke opties.
In Hoofdstuk 4 zijn de technische randvoorwaarden voor de uitwerking van alternatieven uitgewerkt. Dit heeft betrekking op de zuiveringstechnieken en opslagmogelijkheden van de meest kansrijke opties.
Hiermee is gekomen tot drie realiseerbare alternatieven. Deze alternatieven zijn in de volgende hoofdstukken uitgeschreven.

Uitwerking alternatieven
Hoofdstuk 5 beschrijft Alternatief 1: volledig zuiveren tot zoet water en vast zout. Bij Alternatief 1 vindt geen waterinjectie plaats maar ontstaat een grote hoeveelheid vast zout.
Hoofdstuk 6 beschrijft Alternatief 2: indikken van de waterstroom. Bij Alternatief 2 wordt de zoutwaterstroom ingedikt. Er zijn twee varianten voor de injectie van het ingedikte water in de diepe ondergrond: in alternatief 2a wordt het ingedikte water terug geïnjecteerd in een gedeelte van het olieveld (het aquifer) en in alternatief 2b in het gasveld Schoonebeek.
Hoofdstuk 7 beschrijft Alternatief 3: waterinjectie in Schoonebeek gasveld. Bij Alternatief 3 wordt het volledige volume productiewater in het gasveld Schoonebeek geïnjecteerd.

Toetsing alternatieven
In Hoofdstuk 8 tot en met Hoofdstuk 12 vindt de CE-toetsing van de alternatieven plaats. Hoofdstuk 8 toetst de alternatieven aan de randvoorwaarden voor waterinjectie.
In Hoofdstuk 9 zijn milieueffecten beschreven aan de hand van het energieverbruik, de hoeveelheid reststoffen en het gebruik van chemicaliën en de levenscyclusanalyse (LCA).
In Hoofdstuk 10 zijn de risico's voor de korte en lange termijn beschreven.
In Hoofdstuk 11 is een raming van de kosten van de aanleg- en de operationele fase gegeven.
De conclusie van de CE-toetsing staat in Hoofdstuk 12.

2 Uitgebreide lijst met opties

In dit hoofdstuk is beschreven hoe de uitgebreide lijst met opties is samengesteld en geclusterd in thema's. In de laatste paragraaf is de uitgebreide lijst met opties opgenomen.

2.1 Samenstellen van de uitgebreide lijst met opties

Tijdens het opstellen van het MER in 2006 zijn verschillende opties voor de verwerking van productiewater benoemd. In het kader van de Herafweging 2016 zijn marktpartijen benaderd en zijn betrokkenen uit de regio gevraagd mee te denken over aanvullende opties voor de verwerking van het productiewater. Het was de bedoeling door vooraf breed te kijken zonder specifieke verwachtingen, dat ook nieuwe opties die eerder niet bedacht waren, meegenomen konden worden. Dit heeft geleid tot een uitgebreide lijst met opties. Als onderdeel van de second opinion van de Herafweging 2016 heeft de TU Delft de samenstelling van de lijst getoetst en geconcludeerd dat dit in alle redelijkheid een complete lijst is.

Bij de Herafweging in 2022 is de lijst nogmaals doorgenomen, om na te gaan of er aanvullende opties beschikbaar zijn. Dat bleek niet het geval. Er zijn wel enkele nieuwe inzichten ten aanzien van waterzuivering en waterinjectie in de geselecteerde opties verwerkt. In het kader van voorliggend onderzoek zijn uit de uitgebreide lijst van opties, de opties met waterinjectie in de Twentevelden verwijderd. Uitgangspunt van voorliggende onderzoek is dat voor de waterinjectie opties alleen gekeken wordt naar opties in de omgeving van Schoonebeek.

2.2 Clusteren opties in groepen van vergelijkbare concepten en een restgroep

Om vanuit de uitgebreide lijst een beperkte lijst van verschillende oplossingsrichtingen te krijgen, is gebruik gemaakt van clustering naar type oplossing. Deze stap is er om te zorgen dat de beperkte lijst opties bevat die daadwerkelijk wezenlijk van elkaar verschillen. Zonder deze aanpak is de kans groot dat de 4 of 5 meest kansrijke opties allemaal op elkaar lijken, omdat de onderliggende technische concepten min of meer gelijk zijn. Met een geforceerde brede spreiding in verschillende clusters wordt voorkomen dat de beste opties allemaal in 1 cluster vallen. Zo wordt het mogelijk om aan de hand van de spreiding de consequenties van totaal verschillende concepten via de CE-afwegingsmethode inzichtelijk te maken.

Op voorhand is duidelijk dat er geen mogelijkheden bekend zijn, waarbij oliewinning plaatsvindt zonder productiewater. Ook is het duidelijk dat het productiewater na afscheiding van de olie nog te veel stoffen bevat om direct geloosd te worden op oppervlaktewater of zee. Het productiewater zal dus ofwel teruggebracht moeten worden in de ondergrond, ofwel behandeld (gezuiverd). Een combinatie van beide is uiteraard eveneens mogelijk. De verschillende verwerkingsopties zijn daarom op te delen in thema's.

2.2.1 Thema 1 – Zuivering van productiewater en lozing in de biosfeer (oppervlakte water / zee), zonder injectie van reststroom

Binnen dit thema wordt het productiewater gezuiverd. Er vindt geen waterinjectie plaats. Bij zuivering ontstaat een schone waterstroom en een reststroom van geconcentreerde stoffen. De verschillende opties hebben betrekking op de schone waterstroom, die geloosd kan worden op oppervlaktewater of kan worden hergebruikt voor stoomproductie. De reststroom is een sterk ingedikte waterstroom of een vast

product. De reststroom moet afgevoerd worden voor permanente bovengrondse opslag of is wellicht herbruikbaar.

Binnen dit thema wordt onderscheid gemaakt in twee typen oplossingen:
- Opties om water te zuiveren van mijnbouwhulpstoffen en enkele andere omgevingsvreemde stoffen en het schone zoute water daarna te lozen op de zee;
- Opties om water te zuiveren en schoon zoet water te lozen op oppervlaktewater of te hergebruiken.

Lozing van schoon zout water op zee
Er zijn drie opties waarbij waterlozing op zee plaatsvindt. Het productiewater zal gezuiverd worden en als zout water via een transportleiding naar een lozingspunt in het noorden worden gebracht. Lozing kan plaatsvinden op verschillende locaties, zoals de Eemshaven of op de Eems.

Lozing van schoon zoet water op oppervlaktewater of hergebruik met zout als restproduct
Hier zijn eveneens drie opties waarbij het productiewater geheel gezuiverd wordt, met als resultaat schoon zoet water en een grote hoeveelheid zout restmateriaal:
1. De waterzuivering kan worden gecombineerd met de bestaande waterzuivering voor ultra-puur water van NieuWater in Emmen. Het productiewater kan dan als puur water weer gebruikt worden voor stoomproductie, waarmee een retourstroom ontstaat naar het reservoir. Het aanpassen van de huidige waterzuivering is echter technisch moeilijk, omdat deze is geoptimaliseerd in de samenwerking met de bestaande Rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI).
2. Nieuwbouw ter plaatse van de OBI is makkelijker te realiseren dan een combinatie met de bestaande zuivering door NieuWater. Met betrekking tot een dergelijke nieuwbouw zijn er 2 opties, afhankelijk van het restproduct:
   a. Zuivering van het restproduct tot schoon, gemengd zout;
   b. Geen zuivering van het restproduct met oplevering van vervuild zout.

2.2.2 Thema 2: Zuivering met lozing aan oppervlaktewater, met injectie van de reststroom

Binnen dit thema wordt het productiewater gescheiden in een schone waterstroom en een geconcentreerde afvalwaterstroom. De schone waterstroom kan hergebruikt worden voor stoominjectie of geloosd op het oppervlaktewater. De geconcentreerde afvalwaterstroom heeft een kleiner volume en kan opgeslagen worden in de meest geschikte lege gasvelden of terug in het oliereservoir.

In dit thema worden de verschillende opties besproken waar het productiewater wordt gescheiden in verschillende stromen. Er ontstaat een schone waterstroom, die, na verdere zuiveringsstappen in de Ultra-Puur Water fabriek van NieuWater, kan worden hergebruikt voor stoominjectie of meteen worden geloosd op het oppervlaktewater. Er wordt gekeken naar zuivering van toegevoegde stoffen tot het huidige vergunningsniveau of tot het technisch laagst haalbare niveau. Ook ontstaat een geconcentreerde reststroom met kleiner volume, die wordt geïnjecteerd in geschikte velden.

Er zijn in dit cluster drie opties benoemd, met verschillen in de mate en wijze van waterzuivering.
1. Er is een optie bekeken waarbij de waterzuivering plaatsvindt bij NieuWater, in combinatie met de bestaande zuivering.
2. Er zijn verder twee opties gedefinieerd waarbij een nieuwe waterzuivering gebouwd wordt ter plaatse van de OBI.
   a. Een optie waarbij een beperkte reststroom met hogere concentraties (brijn) wordt geïnjecteerd in een van de bestaande (waterinjectie) locaties.

b. Een optie waarbij een beperkte reststroom met hogere concentraties (brijn) weer in het Schoonebeek oliereservoir kan worden teruggebracht.

Nieuwe technieken, gebruik maken van planten, schimmels en bacteriën
Een mogelijke nieuwe biologische zuiveringstechniek maakt gebruik van een combinatie van planten, schimmels en bacteriën. Hiervoor zijn echter nog grootschalige testen nodig om aan te tonen dat de juiste combinatie effectief kan zijn voor de specifieke samenstelling van het productiewater en stabiel kan worden bedreven.

2.2.3 Thema 3: Injectie van het volledige volume productiewater, eventueel met voorzuivering

Injectie kan plaatsvinden in onder meer de velden in Zuidoost Drenthe, in de overige Drenthe velden of in Borgsweer (Groningenveld). Een combinatie tussen deze velden is uiteraard ook mogelijk. Hierbij kan gedeeltelijke zuivering plaatsvinden om zoveel mogelijk toegevoegde mijnbouwhulpstoffen uit het injectiewater te verwijderen.

Bij alle opties wordt ook gekeken naar zuivering van toegevoegde stoffen tot het huidige vergunningsniveau of tot het technisch laagst haalbare niveau. Het zout blijft achter in het water.

Potentieel realiseerbare opties voor waterinjectie bevinden zich in (vrijwel) leeg geproduceerde gasvelden in Drenthe en Groningen. In Drenthe wordt onderscheid gemaakt tussen de velden in de directe omgeving van Schoonebeek (Zuidoost Drenthe) en de overige Drenthevelden. Bij de Groningenvelden is ook nog speciaal gekeken naar de mogelijkheid om aan te sluiten bij de bestaande waterinjectie in Borgsweer, dat een onderdeel is van het grote Groningen veld.

2.2.4 Thema 4: Overige opties

Dit zijn de opties waarvan in een vroeg stadium duidelijk werd dat deze hoogstwaarschijnlijk niet haalbaar zijn. Dat komt mede doordat een deel van de opties afhankelijk is van samenwerking met derden, partijen die uiteindelijk geen mogelijkheden zien of nadrukkelijk geen samenwerking wensen.

Samenwerking Duitsland
Bij de samenwerking met Duitsland staat nog een vraagteken. Het Schoonebeek olieveld bevindt zich voor een groot deel op Duits grondgebied. Ook in Duitsland wordt olie gewonnen en wordt productiewater verwerkt en geïnjecteerd in de diepe ondergrond. In verkennende gesprekken bleek in eerste instantie een omgekeerde vraag naar beschikbare reservoirs het geval, waarbij productiewater uit Duitsland naar Nederland zou worden getransporteerd voor verwerking. Verwerking bij Emlichheim en Rühlermoor blijkt niet mogelijk, maar momenteel wordt een gezamenlijke oplossing voor de in het gebied actieve oliemaatschappijen opnieuw nader verkend (waterinjectie in Duitse Zechstein reservoirs in samenwerking met het West Emsland Consortium). Er zijn sterke aanwijzingen dat om verschillende redenen (waaronder vergunning-technisch) productiewater transport naar Duitsland niet haalbaar zal blijken. Opgemerkt wordt dat als een oplossing mogelijk mocht blijken, de doorlooptijd voor implementatie waarschijnlijk meerdere jaren zal zijn.

Samenwerking derden
Er zijn gesprekken gevoerd met meerdere partijen over mogelijke verwerking van productiewater door derden, waaronder vertegenwoordigers van de zout producerende en verwerkende industrie. Voor de verwerking door deze industrie zijn twee opties verkend:

- Overdracht van het ongezuiverde of gezuiverde productiewater met als doel dit in te voeden in de zoutwinningsketen en er een bruikbaar product van te maken, zoals keukenzout of strooizout
- Het indikken van productiewater tot vast zout en dit in te brengen in oude zoutcavernes om deze te stabiliseren.

Overdracht van productiewater
De zoutindustrie wint momenteel pekelwater uit een zoutlaag (Overijssel) of zoutpilaar (Groningen) waarbij het zout in deze voorkomens zeer zuiver en van hoge kwaliteit is. Dit pekelwater vergt weinig tot geen bewerking om er bijvoorbeeld tafelzout van een hoge kwaliteit van te maken. Het gevolg hiervan is dat alleen productiewater dat aan een vergelijkbare kwaliteit voldoet, zonder risico van verontreiniging, bruikbaar kan zijn. Daarbij komt dat het zoute productiewater van Schoonebeek nog minder zout is dan het eigen pekelwater uit de cavernes, wat de efficiëntie van zoutproductie sterk vermindert. Als dit niet mogelijk is, zal verzadiging in cavernes moeten plaatsvinden. Ook vanwege de grote hoeveelheid productwater zal er een afhankelijkheid ontstaan tussen het aanleveren van productiewater en het verwerken bij de industrie, wat als een aanvullend risico wordt gezien. Door deze omstandigheden ziet de industrie de beschikbaarheid van zout productiewater uit Schoonebeek niet als een interessante optie.

Gebruik als strooizout
Van de totale jaarlijkse hoeveelheid geproduceerd zout in Nederland, ongeveer 4 tot 5 miljoen ton zout, wordt ongeveer 100 duizend ton per jaar aan industrieel strooizout benut. Het productiewater van Schoonebeek bevat initieel ook ongeveer 70 duizend ton per jaar. In verband met effecten op het milieu heeft Rijkswaterstaat strenge kwaliteitseisen opgesteld voor strooizout. Het strooizout dient voor 97% uit zuivere NaCl te bestaan. Met behulp van meerdere zuiveringsstappen kan 65% van het geproduceerde zout tot NaCl worden gezuiverd. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de kans op ongewenste kwaliteitsvariaties. Dit leidt tot aanvullende zoutopslag en een strikte kwaliteitscorrectie. De huidige strooizoutproducenten kunnen in de huidige situatie aan de vraag voldoen, waardoor eigenlijk geen marktvraag is naar extra Schoonebeek strooizout. Het ongebruikte zout is verder niet verkoopbaar en zal dan moeten worden opgeslagen.

Indikken Schoonebeek water tot vast zout en gebruik voor stabilisatie van cavernes
Sommige van de oude zoutcavernes in Twente zijn instabiel of dreigen op langere termijn instabiel te worden. Met instabiliteit van een caverne wordt bedoeld dat het bovenliggende gesteente in de caverne kan storten, waarbij de instortingszone zich geleidelijk naar boven verplaatst. Zodra de instortingen het maaiveld bereikt hebben, kan dit leiden tot verzakkingen of zelfs zinkgaten.

Er is in de regio groot belang om instorting van oude cavernes te voorkomen. Stabilisatie van de caverne met een alternatieve vulstof is beter voor het milieu en de omgeving mits er bij het vullen geen nieuwe onaanvaardbare milieueffecten optreden. De vulstof die voldoet moet dan in de caverne worden gebracht, waar het zodanig aangebracht wordt dat het een zekere sterkte gaat krijgen en het gewicht van het bovenliggende gesteente kan dragen. De al aanwezige pekel heeft dat dragende vermogen niet en bij instorting wordt pekel tussen de brokstukken door uit de caverne geperst.

Het zoute productiewater van Schoonebeek is vergelijkbaar met onverzadigde pekel en heeft net als pekel geen enkele sterkte of dragend vermogen. Hiervoor moet het Schoonebeek zout tot kristallen omgevormd worden. De kristallen moeten in de caverne gebracht kunnen worden en de vereiste dragende functie

krijgen, voordat dit als een succesvol alternatief kan worden gezien. De draagkracht van Schoonebeek kristalzout in cavernes is nog niet aangetoond.

2.3 Totaaloverzicht uitgebreide lijst met opties geclusterd naar thema's

Tabel 2.1. Overzicht van de verwerkingsopties voor productiewater, geclusterd naar thema's

Thema 1 - Zuivering en lozing, zonder injectie van reststroom
Cluster: Lozing van schoon zoet water op oppervlaktewater of hergebruik, met zout als restproduct
Zuivering op OBI van zout en hulpstoffen en lozing zoet water op oppervlaktewater. Hergebruik schoon zout.
Zuivering op OBI van zout en hulpstoffen en lozing zoet water op oppervlaktewater. Afvoer vervuild zout.
Retour Nieuwater. Zuivering gevolgd door hergebruik water en afvoer van vervuild zout.
Cluster: Lozing van schoon zout water op zee
Zuivering op OBI, transport naar rietvelden en lozing zout water bij Eems-gebied
Zuivering op OBI, transport en directe lozing zout water bij Eemsgebied (zonder rietvelden)
Zuivering op OBI, transport naar derde in het noorden voor transport en lozing zout water
Thema 2 – Zuivering met injectie van reststroom in reservoirs
Retour Nieuwater. Zuivering gevolgd door hergebruik 1.500 m^3/d en injectie van 5.000 m^3/d brijn in Drenthe
Zuivering op OBI gevolgd door lozing 5.000 m^3/d en injectie van 1.500 m^3/d brijn in Drenthe
Zuivering op OBI gevolgd door lozing 5.000 m^3/d en injectie van 1.500 m^3/d brijn terug in olieveld Schoonebeek West.
Thema 3 – injectie van het volledige watervolume
Waterinjectie in het gasveld Schoonebeek Gas
Waterinjectie terug in Olieveld Schoonebeek
Waterinjectie in de Zuidoost Drenthevelden
Waterinjectie in de Drenthe- en kleine Groningenvelden
Waterinjectie in Borgsweer (Groningenveld)
Thema 4 - Overige opties
Zuivering op OBI, Transport naar Noordzee, West Nederland
Afname via Afvalbeheerbedrijf (Andaver of ATM in Zeeland of CMF in Velsen)
Zuivering op OBI, transport van schoon zout naar Zoutfabriek in Drenthe, Overijssel of Friesland
Afname via RWZI/AWZI of industriepark (Europark, Emmtec bv) met of zonder voorzuivering
Zuivering op OBI en injectie in Schoonebeek Oost
Zuivering op OBI en injectie in Emlichheim, Duitsland
Transport via Pijpleiding naar Ruhlemoor, Duitsland en injectie in potentieel Exxon waterinjectieproject
Injectie in aquifers
Opslag in zoutcavernes

Bij de opties kunnen weer aanvullingen uitgewerkt worden, bijvoorbeeld ten aanzien van het gebruik van chemicaliën en mijnbouwhulpstoffen.

3 Selectie meest kansrijke opties per cluster (short list)

In dit hoofdstuk is beschreven hoe uit de uitgebreide lijst van opties de meest kansrijke opties zijn geselecteerd. In paragraaf 3.1 staan de selectiecriteria. In paragraaf 3.2 zijn de opties binnen de thema's getoetst aan de selectiecriteria. In paragraaf 3.3 is toegelicht welke alternatieven per thema zijn geselecteerd.

3.1 Selectiecriteria

Omdat de opties niet eenvoudig met elkaar vergeleken kunnen worden is ervoor gekozen om de verschillende oplossingen op de long list in clusters onder te brengen. Per cluster wordt de meest kansrijke optie geselecteerd. Daarvoor zijn de opties getoetst op criteria. Opties kunnen afvallen als ze technisch niet haalbaar zijn of indien een optie beleidsmatig of wettelijk niet is toegestaan. Verder helpen de criteria om te komen tot een voorkeurslijst. Dit leidt tot een samenvattende tabel waarin de kwalitatieve definitie van elke score per beoordelingscriterium weergegeven is.

Veilig en gezond – uitsluitend criterium
Voor alle opties geldt als uitgangspunt dat ze veilig moeten kunnen worden uitgevoerd en dat de gezondheid van bewoners in de regio en het milieu niet in gevaar mogen komen. Opties die hier niet aan voldoen vallen direct af.

Technisch – mogelijk uitsluitend criterium
In deze fase van de herafweging, de selectie van alternatieven binnen de uitgebreide lijst voor de beperkte lijst, is de technische toets in sterke mate bepalend of een goed idee ook daadwerkelijk uitvoerbaar is. De opties dienen robuust te zijn, zodat gedurende een lange periode van circa 25 jaar en met mogelijke variatie in de hoeveelheid en samenstelling van het productiewater, de verwerking van het productiewater steeds doorgang kan vinden. Bij de voorgestelde opties wordt gekeken naar:

- Technische haalbaarheid en uitvoerbaarheid
- Geschiktheid als robuuste oplossing (dat wil zeggen bestand tegen veranderingen in het productieproces, zodat voorkomen kan worden dat de productie opnieuw stilgelegd moet worden om aanpassingen aan de installatie te doen, geen experimentele technologie, wel hoge bedrijfszekerheid en goede procesbeheersing)
- Geschiktheid als langdurige oplossing (geschikt voor het totale watervolume, de gehele periode en er wordt voldaan aan de waterkwaliteitseisen)
- Bij waterinjectie opties, de geschiktheid van reservoirs in de diepe ondergrond

Planning – niet uitsluitend
De periode tot realisatie van de opties verschilt vanwege onder meer de tijd die benodigd is voor ontwerp, aanbesteding, vergunningaanvragen, bouw en testen. In beginsel vindt in de periode vanaf de tweede helft 2016 tot aan een nieuw gerealiseerde oplossing slechts beperkte oliewinning plaats als gevolg van de pijplijnreparatie die nu wordt uitgevoerd. Pas nadat de (nieuwe) optie voor de verwerking van productiewater operationeel wordt, kan de olieproductie weer op volledige capaciteit en optimaal functioneren. Daarmee vormt de doorlooptijd tot realisatie bij de opties een criterium. Echter, bij de selectie worden op basis van dit criterium geen opties uitgesloten.

Beleid – mogelijk uitsluitende criterium
De verschillende opties dienen binnen het bestaande wettelijk en beleidsmatig kader te passen. Een niet vergunbare oplossing valt af, aangezien de optie om deze reden niet realiseerbaar is. Daarnaast is het

voor sommige onderdelen in een optie nodig gebruik te maken van land van derden, waarvoor toestemming vereist is. Tot slot wordt een inschatting gemaakt hoe een oplossing zich verhoudt tot lokale beleidsambities en of dit tot vergaande aanpassingen in de oplossing of doorlooptijd gaat leiden.

- Vergunbaar (wettelijk en beleidsmatig);
- Aansluitend op lokale beleidsambities;
- Gebruik van terrein en grond mogelijk (ruimtelijke ordening).

Financieel – niet uitsluitend

Aanpassingen kosten geld, zodat financiële haalbaarheid een belangrijk criterium is. Echter, bij de selectie voor de beperkte lijst worden op basis van dit financiële criterium geen opties uitgesloten, mede door de relatief grote onzekerheden die er in deze fase nog zijn ten aanzien van de hoogte van de kosten. Voor de bepaling van de kosten moeten zowel de aanlegfase (kapitaalslasten) als de kosten in de operationele fase (bedrijfsvoering) berekend worden. Daarnaast kan het gebruik van bijna leeg geproduceerde gasvelden en bestaande pijpleidingen ertoe leiden dat minder of geen gas kan worden geproduceerd, wat als kostenpost wordt meegerekend. Bij de CE-afweging zullen de kosten van de geselecteerde opties in groter detail worden uitgewerkt.

- Kosten (aanlegkosten en operationele kosten);
- Verloren of verminderde olie- en aardgasopbrengsten.

Milieu

Milieueffecten kunnen optreden bij normale bedrijfsvoering en bij calamiteiten. Onder dit specifieke ‘Milieu’ criterium wordt gekeken naar de normale bedrijfsvoering. Eventuele effecten bij calamiteiten worden besproken bij het criterium ‘Risico’, onderstaand.

Bij de toetsing binnen elk van de clusters van de uitgebreide lijst wordt slechts kwalitatief aangegeven welke opties naar verwachting tot meer of minder milieueffecten zullen leiden. Dit is mogelijk omdat er binnen clusters sprake is van vergelijkbare concepten. De naderhand toegepaste CE-afwegingsmethode maakt gebruik van een LCA (Levenscyclusanalyse) waarmee een breed spectrum aan milieuaspecten in beeld wordt gebracht. Daarmee kunnen de verschillende opties onderling vergeleken worden.

- Milieueffecten bij normale bedrijfsvoering (energieverbruik, emissies naar bodem, water en lucht, geluid, effect op natuur, gebruik hulpstoffen, vergravingschade)

Risico

Het criterium risico geeft een indicatie van ongewenste situaties die kunnen optreden. Dit criterium wordt veel verder uitgewerkt bij de beperkte lijst opties in de nog uit te voeren toetsing met de CE-methodiek. Op hoofdlijnen is hier al wel een aanduiding voor te geven. Er wordt zowel gekeken naar risico’s op korte termijn (gedurende de operationele fase) als op lange termijn, waarbij voor de lange termijn een periode tot ruim na afronding van de operationele fase en afsluiting van de putten wordt bedoeld. Er is specifiek gekeken naar mogelijke risico’s voor mens en milieu gerelateerd aan:

- Aardbevingen
- Lekkage pijpleiding
- Lekkage uit reservoir via afdekkend gesteente of injectieput
- Vervuiling/ lekkage reststoffen uit stortplaats
- Ongelukken tijdens transport
- Activiteiten in kwetsbare gebieden (o.a. Natura2000-gebieden)
- Verontreiniging oppervlaktewater/ zee.

Het vergelijken en bepalen van de meest kansrijke optie per cluster
Om voor alle opties en alle criteria een overzicht te krijgen wat beter of minder goed scoort, is er een vereenvoudigde tabel gemaakt waarin kwalitatief de scores zijn weergegeven (zie Tabel 3.1). (Dit is binnen m.e.r.- procedures een gebruikelijke aanpak om overzicht te krijgen over veel informatie.)

De scores zijn binnen een cluster onderling vergelijkbaar. Bijvoorbeeld als een optie een '-' scoort op techniek, kan dit alleen vergeleken worden met de score op techniek van andere opties binnen hetzelfde cluster. Er is geen generieke maatstaf beschikbaar of ontwikkeld welke van toepassing is voor alle opties. De milieueffecten en risico's van verschillende technische oplossingen zijn niet eenvoudig onderling vergelijkbaar. Door de enigszins vergelijkbare opties te clusteren wordt het wel mogelijk om verschillen en voor- en nadelen inzichtelijk te maken. De beste optie per cluster wordt geselecteerd en op de lijst geplaatst voor nadere toetsing met de CE-methodiek. Deze methodiek is speciaal ontwikkeld om de zeer verschillende milieueffecten toch tegen elkaar af te kunnen wegen. Omdat er uit elk cluster 1 optie wordt geëvalueerd met de CE-methodiek kan het hele spectrum van alle mogelijke oplossingen worden behouden.

Tabel 3-1. Tabel met classificatie scores met plussen en minnen per beoordelingscriterium.

Criteria	+ +	+	0	-	- -	X
Technisch	Bewezen techniek, robuust voor variaties in waterkwaliteit, onderhoud en storingen	Bewezen techniek bij vergelijkbare omstandigheden	Bewezen techniek op kleine schaal of andere omstandigheden	Onzekerheden voor ontwerp, moet nader uitgezocht worden	Veel onzekerheden vragen detail onderzoek, niet duidelijk of optie haalbaar is	Technisch niet haalbaar
Planning		Naar verwachting realiseerbaar binnen 2 jaar	Naar verwachting realiseerbaar binnen 4 jaar	Verwachte realisatietijd langer dan 4 jaar		
Beleid		Past binnen bestaand beleid en/of heeft de voorkeur binnen dit beleid	Beleidsmatige wijzigingen nodig, maar geen significante belemmeringen verwacht	Beleidsmatige belemmeringen kunnen optreden, noodzaak gronden beschikbaar te krijgen (voor transportleiding)	Grote beleidsmatige belemmeringen verwacht en ongewenste gevolgen (zoals veel restproduct)	Niet haalbaar omdat het beleidsmatig niet is toegestaan
Financieel		Financieel haalbaar	Financieel waarschijnlijk haalbaar, maar wel kostbaarder	Financieel mogelijk niet haalbaar	Financiële haalbaarheid onwaarschijnlijk, zeer kostbaar	Financieel zeker niet haalbaar
Milieu	Gebruik huidige faciliteiten, bijna geen aanvullende milieubelasting	Lage emissies, weinig energieverbruik, weinig vergraving	Middelmatige emissies en energieverbruik, en/of veel vergraving voor nieuwe leidingen	Hoge emissies en energieverbruik, en evt. vergraving	Hoge emissies en energieverbruik, langdurige grootschalige opslag restproducten	Niet haalbaar vanwege onaanvaardbare milieu-impacts
Risico		Risico's op seismiciteit, lekkage en/of vervuiling zijn bijna uitgesloten	Risico's op seismiciteit, lekkage en/of vervuiling zijn beperkt aanwezig en er zijn maatregelen om deze risico's te ondervangen	Risico's op seismiciteit, lekkage en/of vervuiling zijn aanwezig en kunnen slechts deels met maatregelen ondervangen worden	Risico's op seismiciteit, lekkage en/of vervuiling zijn groot en kunnen slechts deels met maatregelen ondervangen worden	Niet haalbaar vanwege onaanvaardbare risico's

3.2 Toetsing thema's op basis van selectiecriteria

3.2.1 Thema 1 – Zuivering en lozing op oppervlaktewater, zonder injectie van reststroom

In dit thema zijn de verschillende opties besproken waarbij het productiewater niet meer in de diepe ondergrond wordt geïnjecteerd, maar (voor)gezuiverd en daarna geloosd of hergebruikt.
Binnen dit thema wordt onderscheid gemaakt in twee typen oplossingen:

- Opties om water te zuiveren van mijnbouwhulpstoffen en enkele andere omgevingsvreemde stoffen en het schone zoute water daarna te lozen op de zee;
- Opties om water te zuiveren en schoon zoet water te lozen op oppervlaktewater of te hergebruiken.

Cluster: Lozing van schoon zout water op zee
Er zijn drie opties waarbij waterlozing op zee plaatsvindt. Lozing kan plaatsvinden op verschillende locaties, zoals de Eemshaven of op de Eems. Deze drie opties vergen een waterzuivering nabij de OBI, die technisch goed realiseerbaar is (+). Op dit criterium is er geen onderscheid tussen de opties te maken.

Planning is hier eveneens niet onderscheidend, aangezien de realisatietermijn voor elk van de opties als relatief lang wordt ingeschat (score '-').

Beleid is hier wellicht het belangrijkste onderscheidende criterium, vooral met betrekking tot de kwetsbaarheid van het ontvangende waterlichaam. Als kan worden aangesloten op een lozingspunt bij Spijk in de Eems, via een bestaande vergunde situatie, scoort dit op beleid positief (+). Een nieuwe lozing bij de Eemshaven wordt niet als onmogelijk gezien, maar het verkrijgen van een vergunning hier is zeer onzeker (score '- - -').

Financieel is niet bijzonder onderscheidend, aangezien net als in alle andere opties een zuivering gebouwd moet worden evenals een lange transportleiding (score '-'). Ter onderscheid is de route in de derde optie naar de Eems financieel iets aantrekkelijker vanwege een kortere transportleiding en daarom is deze optie met een score 0 weergegeven.

Het aspect milieu scoort voor alle drie de opties neutraal (score 0), omdat de waterzuivering relatief veel energie vraagt en bij de aanleg van transportleidingen veel bodem vergraven zal worden.
De belangrijkste risico's bij deze opties bestaan uit mogelijke lekkage van de transportleiding en mogelijke verontreinigingen die onbedoeld in het gezuiverde water voorkomen en na lozing het zeemilieu verstoren. Lozing op de Eemshaven geeft vanwege de nabijheid van de Waddenzee een verhoogd risico bij calamiteiten. Om dit te voorkomen kan bijvoorbeeld gebruik worden gemaakt van een bufferzone met rietvelden. Daarnaast is de optie meegenomen, waarbij waterlozing plaatsvindt bij een bestaand lozingspunt bij Spijk in de Eems. In geval van een onbedoelde lozing geeft het beperkte en tijdelijke effecten, vandaar de score van '-'. Bij gebruik van rietvelden is ter onderscheid een score van 0 gegeven aangezien hier het water voor lozing in rietvelden gecontroleerd kan worden, zodat de aanvoer tijdig kan worden stopgezet.

Deze optie is onderdeel geweest van het onderzoek voor de Herafweging verwerking productiewater 2016. Daarbij is door de overheden aangegeven dat dit beleidsmatig niet haalbaar is. Als dit alsnog verkend moet worden, zal hiervoor eerst afstemming nodig zijn op bestuurlijk niveau. In de eerdergenoemde rapportage is al wel te zien hoe deze optie op hoofdlijnen scoort ten opzichte van de andere opties.

Lozing van schoon zoet water op oppervlaktewater of hergebruik met zout als restproduct
Hier zijn eveneens drie opties waarbij het productiewater geheel gezuiverd wordt, met als resultaat schoon zoet water en een grote hoeveelheid zout restmateriaal:

1. De waterzuivering kan worden gecombineerd met de bestaande waterzuivering voor ultra-puur water van NieuWater in Emmen. Het productiewater kan dan als puur water weer gebruikt worden voor stoomproductie, waarmee een retourstroom ontstaat naar het reservoir. Het aanpassen van de huidige waterzuivering is echter technisch moeilijk, omdat deze is geoptimaliseerd in de samenwerking met de bestaande Rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI).
2. Nieuwbouw ter plaatse van de OBI is makkelijker te realiseren dan een combinatie met de bestaande zuivering door NieuWater. Met betrekking tot een dergelijke nieuwbouw zijn er 2 opties, afhankelijk van het restproduct:
   c. Zuivering van het restproduct tot schoon, gemengd zout
   d. Geen zuivering van het restproduct met oplevering van vervuild zout

Alle drie de opties zijn technisch mogelijk, zowel de zuivering van het water als de opslag van het restproduct, maar de grote hoeveelheid restproduct, waarvoor geen goede gebruiker of afnemer in beeld is, resulteert voor alle drie de opties in een technische score van '- -` vanwege de additioneel benodigde grootschalige, lange termijn opslag. Dit geldt ook voor de productie van schoon, gemengd zout. Na gesprekken met een logische potentiele afnemer bleek dat hier momenteel geen interesse voor is.

De planning is eveneens niet onderscheidend, gezien de te verwachten lange periode bij de ontwikkeling van een waterzuivering (score '-').
Het meest onderscheidend is hier het criterium beleid, waarbij het concept met een relatief schoon restproduct dat mogelijk herbruikbaar is (score '0'), de voorkeur heeft boven de productie van een gemengd restproduct waar geen toepassing voor mogelijk lijkt (score '- -').
Financieel is binnen het cluster niet echt onderscheidend, aangezien in alle opties een extra zware en kostbare zuivering gebouwd moet worden en een restproduct ontstaat waarvoor geen duidelijke toepassing is (score '- -').

Op het gebied van milieu heeft dit cluster een grote negatieve impact vanwege het hoge energiegebruik, de hoge emissies en de diverse reststromen die ontstaan. Er ontstaat pas onderscheid op basis van de kwaliteit van het restproduct. De grote hoeveelheid restproduct geeft op zichzelf al een negatieve milieuscore (-), waarbij vanwege de samenstelling van het restproduct deze optie nog lager scoort ('- -').

Het risico van deze opties is dat het restproduct vroeg of laat in het milieu komt en tot ernstige verstoring leidt. Dit is meteen een lange termijn probleem en vandaar dat de score als een '- -' is gegeven. Dit treedt mogelijk niet op bij relatief schoon, gemengd zout, als hier op termijn een toepassing voor gevonden kan worden (score 0).

Samenvattend; zuivering waarbij er naast schoon zoet water een potentieel bruikbaar eindproduct van relatief schoon zout resteert, scoort beter op risico, milieu en beleid. Vooral de wijze waarop wordt omgegaan met de grote hoeveelheid reststoffen (vooral het gemengde zout) kan leiden tot problemen op het gebied van draagvlak. Als variant geldt het lokaal opslaan van dit zout in een speciaal daarvoor aangelegd depot, met risico's dat het op de lange termijn in het lokale milieu belandt.

Conclusie thema 1:
- Nader te onderzoeken alternatief: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout

3.2.2 Thema 2 – Zuivering en lozing van schoon zoet water op oppervlaktewater, met injectie van geconcentreerde reststroom

In dit thema worden de verschillende opties besproken waar het productiewater wordt gescheiden in verschillende stromen. Dit thema bestaat uit een enkel cluster. Er ontstaat een schone waterstroom, die, na verdere zuiveringsstappen in de Ultra-Puur Water fabriek van NieuWater, kan worden hergebruikt voor stoominjectie of meteen geloosd wordt op het oppervlaktewater. Er wordt gekeken naar zuivering van toegevoegde stoffen tot het huidige vergunningsniveau of tot het technisch laagst haalbare niveau. Ook ontstaat een geconcentreerde reststroom met kleiner volume, die wordt geïnjecteerd in geschikte velden.

In dit cluster zijn de volgende opties benoemd, met verschillen in de mate en wijze van waterzuivering:

1. Er is een optie bekeken waarbij de waterzuivering plaatsvindt bij NieuWater, in combinatie met de bestaande zuivering.
2. Er zijn verder twee opties gedefinieerd waarbij een nieuwe waterzuivering gebouwd wordt ter plaatse van de OBI.
    a. Een optie waarbij een beperkte reststroom met hogere concentraties (brijn) weer in het Schoonebeek oliereservoir kan worden teruggebracht.
    b. Een optie waarbij een beperkte reststroom met hogere concentraties (brijn) wordt geïnjecteerd in een leeg geproduceerd gasveld vanaf bestaande (waterinjectie) locaties.

Bij deze opties geldt dat technisch de beste optie bestaat uit een nieuwe zuivering bij de OBI, met waterinjectie in een leeg gasveld (score +). Dezelfde optie maar dan gerealiseerd bij NieuWater en in combinatie met de bestaande NieuWater zuivering is mogelijk maar technisch complex (score '-'). Het blijkt dat terugbrengen in het oliereservoir of de aquifer onder het oliereservoir Schoonebeek is technisch een moeilijke oplossing omdat als gevolg hiervan de druk in het oliereservoir snel toeneemt en daarmee de stoominjectie en de oliewinning negatief wordt beïnvloed (score '- - '). In hoofdstuk 4.5 wordt dit in meer detail beschreven.

De planning is niet onderscheidend aangezien voor alle opties een zuivering gebouwd dient te worden (score '-').
Beleidsmatig worden de opties als haalbaar gezien, met een positieve score voor herinjectie in het Schoonebeekveld, vanuit de gedachte dat het productiewater bij voorkeur teruggaat naar het reservoir waar het ook uit afkomstig is, score '+'.
Alle opties zijn financieel relatief duur door de te bouwen waterzuivering, score '-'. De optie 2B is echter aanzienlijk duurder omdat veel extra kostbare aanpassingen nodig zijn in het Schoonebeek olieveld (extra boringen en leidingnetwerk) en waarbij waarschijnlijk de olieproductie ernstig wordt gehinderd.
De eerste optie met hergebruik van water bij NieuWater scoort iets beter op milieu (score 0), dan de zuivering en waterinjectie opties (score '-'), omdat zuivering bij NieuWater minder energie vergt (er ontstaat dan ook een grotere reststroom).
Deze drie opties hebben relatief weinig risico's, mede omdat de zuivering en waterinjectie nabij het Schoonebeekveld plaatsvinden.

Conclusie thema 2:

- Nader uit te werken alternatief: Indikken van de waterstroom met opslag van ingedikte waterstroom in de diepe ondergrond:
    - Variant opslag in aquifer oost onder het oliereservoir (zie hoofdstuk 4.5);
    - Variant opslag in Schoonebeek gasveldreservoir (zie hoofdstuk 4.4).

3.2.3 Thema 3 – injectie van het volledige water volume, eventueel met beperkte zuivering

Bij alle opties wordt ook gekeken naar zuivering van toegevoegde stoffen tot het huidige vergunningsniveau of tot het technisch laagst haalbare niveau. Het zout blijft achter in het water.

Waterinjectie in diepe ondergrond
Potentieel realiseerbare opties voor waterinjectie bevinden zich in oude, kleine gasvelden in Drenthe en Groningen. In Drenthe wordt onderscheid gemaakt tussen de velden in de directe omgeving van Schoonebeek (Zuidoost Drenthe) en de overige Drenthevelden. Bij de Groningenvelden is ook nog speciaal gekeken naar de mogelijkheid om aan te sluiten bij de bestaande waterinjectie in Borgsweer, dat een onderdeel is van het grote Groningen veld.

Uit de verschillende scores blijkt dat de meeste opties in principe technisch goed mogelijk zijn (score '+'). De injectie alleen in Schoonebeek Diep scoort 'grijs' op technisch omdat hier niet het volledige productiewatervolume opgeslagen kan worden. Injectie in Olieveld Schoonebeek is technisch niet haalbaar, omdat dit in combinatie met stoominjectie tot te hoge reservoirdruk leidt, waardoor de olieproductie niet meer plaats kan vinden (score: 'X'). 3. Aansluiten bij de waterinjectie in Borgsweer is technisch lastig (score '-') omdat dan de bestaande waterinjectie-capaciteit daar sterk moet worden uitgebreid en er een lange transportleiding benodigd is.

De planning geeft aan dat bij tijd nodig is om de voorzieningen en putten gereed te maken (score '-').

Beleidsmatig zijn nieuwe vergunningen nodig aangezien het volledige productiewatervolume op aan te wijzen locaties in Drenthe en Groningen geïnjecteerd te worden, waardoor beduidend meer nieuwe, vaak veel kleinere velden vergund moeten worden voor waterinjectie.

Financieel is de optie met waterinjectie in Drenthe onderscheidend (score '0'), omdat hiervoor de minste aanpassingen nodig zijn. Hoewel waterinjectie alleen in Schoonebeek Diep minder kost ('+') is deze optie niet geschikt om het totale volume van het productiewater te bergen. Bij de overige opties moeten alle installaties worden aangepast en is een relatief lang nieuw transportnetwerk nodig (score '- -').

Geen van deze opties heeft een sterke negatieve invloed op het milieu, omdat relatief weinig emissies worden veroorzaakt met een relatief laag energieverbruik. Om toch onderscheid aan te brengen tussen de verschillende injectievarianten, scoort het gebruik van de Drenthevelden '++', omdat dit tot de minste schade door vergraving leidt. Het geheel overschakelen op velden buiten omgeving van Schoonebeek leidt tot meer effecten van vergraving. Tevens leiden langere transportafstanden tot een hoger het pomp-energieverbruik (aangeduid met relatief lagere score '+' of '0').

Bij de waterinjectie opties zijn de mogelijkheid van aardbevingen of lekkage uit het reservoir de belangrijkste risico's. Om dit te voorkomen zijn de putten en velden zodanig gekozen dat er geen aardbevingen of lekkage meer worden verwacht. Mocht zich onverhoopt toch een incident voordoen in 1 of meer van de reservoirs, dan zijn er bij de opties voldoende andere putten en velden om de waterinjectie over te nemen. Daarom is er een score '0' aangehouden.

Conclusie thema 3:
- Nader uit te werken alternatief: Waterinjectie in het gasreservoir Schoonebeek

3.2.4 Thema 4 – Overige opties

Dit zijn de opties waarvan in een vroeg stadium duidelijk werd dat deze hoogstwaarschijnlijk niet haalbaar zijn. Dat komt mede doordat een deel van de opties afhankelijk is van samenwerking met derden, partijen die uiteindelijk geen mogelijkheden zien of nadrukkelijk geen samenwerking wensen.

Bij de samenwerking met Duitsland staat nog een vraagteken. Het Schoonebeek olieveld bevindt zich voor een groot deel op Duits grondgebied. Ook in Duitsland wordt olie gewonnen en wordt productiewater verwerkt en geïnjecteerd in de diepe ondergrond. In verkennende gesprekken bleek in eerste instantie een omgekeerde vraag naar beschikbare reservoirs het geval, waarbij productiewater uit Duitsland naar Nederland zou worden getransporteerd voor verwerking. Verwerking bij Emlichheim en Rühlermoor blijkt niet mogelijk, maar momenteel wordt een gezamenlijke oplossing voor de in het gebied actieve oliemaatschappijen opnieuw nader verkend (waterinjectie in Duitse Zechstein reservoirs in samenwerking met het West Emsland Consortium). Er zijn sterke aanwijzingen dat om verschillende redenen (waaronder vergunning technisch) productiewater transport naar Duitsland niet haalbaar zal blijken. Opgemerkt wordt dat indien een oplossing mogelijk mocht blijken, de doorlooptijd voor implementatie waarschijnlijk erg lang zal zijn.

Conclusie thema 4:
- Geen alternatieven

3.3 Toelichtingen van de alternatieven op de short list

Uit de longlist zijn de alternatieven geselecteerd, die het best scoorden binnen hun eigen cluster. Er is gekozen om uit elk cluster één optie te kiezen, zodat binnen de short list het gehele spectrum van verwerkingsopties wel vertegenwoordigd blijft. De alternatieven op de short list worden in meer detail uitgewerkt en met behulp van de CE-methodiek getoetst.

Alternatief 1 – Vast zout - Zuivering productiewater, gevolgd door lozing van schoon water op het oppervlaktewater, met schoon zout en een reststroom als vaste restproducten
Op het terrein van de OBI in Schoonebeek wordt een nieuwe waterzuiveringsinstallatie gebouwd. Hierbij wordt het productiewater volledig gezuiverd, waarbij zowel de hulpstoffen als het zout uit het water worden gehaald. Het resterende schone water wordt geloosd op het oppervlaktewater in de omgeving van de OBI of hergebruikt voor stoomproductie. Naast het water, ontstaan bij het proces minimaal twee afvalstromen, namelijk schoon, gemengd zout en een reststroom.

Indien mogelijk wordt het schone maar gemengde zout hergebruikt, maar vooralsnog is daar geen afnemer voor bekend, zodat rekening moet worden gehouden met lokale opslag van het zout of transport naar een andere opslaglocatie. Indicaties zijn dat verkoop of levering van dit zout aan commerciële afnemers moeilijk zal zijn.

De reststroom bestaat uit de overige componenten van het productiewater en zuiveringschemicaliën. Deze toch aanzienlijke reststroom heeft een kleiner volume dan het zout maar dient per tanker of vrachtwagen te worden afgevoerd en verwerkt door commerciële partijen.

Alternatief 2 – Brijnlozing - Indikken van het productiewater, waarbij het deel, met verhoogde concentraties, wordt geïnjecteerd
Het productiewater wordt behandeld met ontzoutingstechnieken waarbij een schoon effluent en een geconcentreerde afvalstroom (brijn) vrijkomen. De ontzoutings- en zuiveringsinstallaties worden op de OBI-locatie in Schoonebeek gebouwd. Het is de verwachting dat deze zuivering ertoe leidt dat er circa 5.000 m^3 effluent per dag ontstaat (circa 75% van de hoeveelheid productiewater). Na een aanvullende behandeling kan het als schoon zoet water worden geloosd op nabijgelegen oppervlaktewater of hergebruikt voor stoomproductie.

De resterende, ingedikte stroom bestaat uit water met een hogere concentratie aan stoffen. Dit wordt aangeduid als brijn, en is qua volume ongeveer 1.500 m^3 per dag (ongeveer een kwart van het oorspronkelijke debiet). In dit alternatief wordt het brijn in de ondergrond geïnjecteerd. Doordat slechts een kwart van het productiewater geïnjecteerd wordt, kan het aantal injectielocaties en injectieputten beperkt worden.

Twee varianten
Er zijn twee varianten bij dit alternatief, waterinjectie van de brijnstroom in het aquifer oost van het oliereservoir Schoonebeek (alternatief 2a) of waterinjectie in het Schoonebeek gasveld (alternatief 2b).

Alternatief 3 – Waterinjectie - Beperkte zuivering en injectie in Schoonebeek gasveld
Voor waterinjectie wordt uitgegaan van een debiet van ongeveer 6.500 m^3 per dag. Dit komt overeen met circa 2,4 miljoen m^3 per jaar. Maatgevend is in dit onderzoek een periode van 10 jaar, waarin ongeveer 24 miljoen m^3 opgeslagen moet worden.

4 Technische randvoorwaarden bij uitwerking alternatieven

Dit hoofdstuk gaat in op de nieuwe inzichten die verkregen zijn met betrekking tot de waterzuivering en de mogelijkheden voor opslag van water in de formaties in de diepe ondergrond. Uit alle onderzoeken blijkt steeds weer dat bij verwerking van productiewater gebruik wordt gemaakt van of waterinjectie in de diepe ondergrond of waterzuivering in de biosfeer of een combinatie van beide. Bij waterinjectie geldt dat transport en opslag zodanig moeten plaatsvinden dat er geen lekkage naar de omgeving en geen aantasting van gesteente in de ondergrond zal optreden. Bij waterzuivering moet het restproduct van de zuivering verwerkt worden en rekening gehouden worden met benodigde energie en chemicaliën.

In paragraaf 4.1 is ingegaan op de waterkwaliteit en in 4.2 op de inzichten ten aanzien van de waterzuivering. Vanaf paragraaf 4.3 zijn de mogelijkheden van waterinjectie in de diepe ondergrond bij Schoonebeek nader uitgewerkt. Op basis hiervan is gekomen tot de uitwerking in alternatieven zoals beschreven in Hoofdstuk 5, 6 en 7.

4.1 Samenstelling van het mee geproduceerde water

Het productiewater is samengesteld uit de volgende deelstromen:

- Formatiewater: het van nature aanwezige water in het oliereservoir, dat met de olie mee wordt opgepompt;
- Condenswater: de geïnjecteerde en nadien gecondenseerde stoom die bij de winput terecht komt;
- Mijnbouwhulpstoffen: toegevoegd in de put, voor transport van het oliewatermengsel naar de OBI, in de OBI voor het scheidingsproces en in het injectiewater om de afvoerleidingen en injectieputten te beschermen;
- Overige waterstromen: zoals olie-waswater uit het scheidingsproces.

In de loop van de tijd neemt de hoeveelheid condenswater in het productiewater toe, naarmate er meer stoominjectie heeft plaatsgevonden en het condenswater naar de productieput wordt gezogen. Onder andere door de toename van de deelstroom condenswater, verandert de samenstelling van het productiewater in de loop van de jaren. Dit is bijvoorbeeld zichtbaar in de afname van het zoutgehalte en in de stijging van andere stoffen. Tabel 4-1 geeft een overzicht van de samenstelling van het productiewater. Hierin is de verwachte waarde gepresenteerd, de gemeten waarde in 2015 en in 2020.

Royal HaskoningDHV

Tabel 4-1. Overzicht samenstelling productiewater

Parameter	Eenheid	Verwachte maximale waarde (vergunning 2010)	Gemiddelde gemeten waarde	
			2015	2020
pH (eenheden)	-	4 – 9	6,5	5,9
Temperatuur	°C	50	33	34
Total Dissolved Solids	mg/l	200.000	44.000	28.300
Total Suspended Solids	mg/l	100	37	29
Natrium (Na+)	mg/l	40.000	12.000	8.100
Magnesium (Mg^{2+})	mg/l	2.500	420	280
Barium (Ba^{2+})	mg/l	250	19	12
Arseen (As)	mg/l	0,025	0,01	<0,01
Kwik (Hg)	mg/l	0,005	<0,0001	<0,001
Zwavelwaterstof (H_2S)[1]	mg/l	15	1,4	5
IJzer (totaal Fe^{2+} en Fe3+)	mg/l	50	7,9	10
Kalium (K+)	mg/l	1.000	120	120
Strontium (Sr2+)	mg/l	2500	250	180
Chloride (Cl-)	mg/l	90.000	23.000	16.000
Sulfaat (SO42-)	mg/l	50	<19	<10
Bicarbonaat (HCO3-)	mg/l	1000	710	210
Koolstofdioxide (CO2)	mg/l	500	595[3]	410
Zuurstof (O2)	mg/l	0,05	<0,01	<0,01
Olie en vetten	mg/l	100	13	22
Cadmium (Cd)	mg/l	0,25	<0,001	<0,001
Koper (Cu)	mg/l	1	<0,001	<0,01
Monoethylene Glycol (MEG)	mg/l	750	<200	<100
Diethylene Glycol (DEG)	mg/l	750	<200	<100
Triethylene Glycol (TEG)	mg/l	750	<200	<100
Ethylbenzeen (C8H10)	mg/l	0,5	0,2	0,2
Tolueen (C6H5CH3)	mg/l	1	1,2[3]	1,1[3]
Chroom (Cr)	mg/l	0,25	<0,005	<0,005
Benzeen (C6H6)	mg/l	5	1,5	1,3
Lood (Pb)	mg/l	2	<0,01	<0,01
Nikkel (Ni)	mg/l	0,5	<0,01	<0,01
Zink (Zn)	mg/l	7,5	0,02	<0,02
Calcium (Ca2+)	mg/l	8.000	2.000	1.400
Xylenen (C6H4C2H6)	mg/l	1	0,5	0,56

Mijnbouwhulpstoffen:				
Zwavelwaterstofbinder[2]	mg/l	120	13,8	90
Emulsiebreker[2]	mg/l	21	0,050	1,08
Anti-corrosievloeistof	mg/l	200	65,6	53
Biocide	mg/l	2,4	1,9	2,2

[1] Gemeten sulfide gehalte omgerekend naar H_2S.
[2] Concentraties van mijnbouwhulpstoffen zijn berekend op basis van verdeling coëfficiënten tussen olie en water
[3] Gemeten concentratie overschrijdt de maximaal verwachte waarde

Mijnbouwhulpstoffen
Op verschillende momenten in het oliewinproces worden mijnbouwhulpstoffen toegevoegd. Het toevoegen van mijnbouwhulpstoffen is een wettelijke verplichting of een interpretatie van de toezichthouder waarop wordt toegezien dat dit zodanig wordt uitgevoerd.

Ter bescherming van de buisleidingen in het Schoonebeekveld wordt ter plaatse van de oliewinputten de mijnbouwhulpstof zwavelwaterstofbinder toegevoegd:

- Zwavelwaterstofbinder (H_2S-binder): het opgepompte mengsel van olie, water en gas bevat zwavelwaterstof (H_2S ook wel aangeduid als waterstofsulfide). Dit is een corrosief gas dat schade aan de pijpleidingen kan veroorzaken. De zwavelwaterstofbinder verwijdert het H_2S, om schade aan de pijpleidingen te voorkomen.

Ter ondersteuning van de oliewaterscheiding bij de OBI wordt de mijnbouwhulpstof emulsiebreker op de OBI toegevoegd:

- Emulsiebreker: een emulsie is een stabiel mengsel van olie en water. Emulsiebreker heeft als doel de olie van het water te scheiden. In vaten waar olie en water van elkaar worden gescheiden kan een emulsie het scheidingsproces verstoren. Met een emulsiebreker wordt het olie/water mengsel gedestabiliseerd om zo een goede scheiding te bewerkstelligen. Bij de oliewinlocaties SCH-1000 en SCH-3100 wordt emulsiebreker geïnjecteerd op de oliewaterleiding naar de hoofdleiding richting de OBI. De emulsiebreker komt vrijwel volledig in de afgescheiden olie terecht en niet in het injectiewater.

Ter bescherming van de injectiewaterleiding en de injectieputten worden de mijnbouwhulpstoffen anti-corrosievloeistof en biocide op de OBI continu toegevoegd:

- Anti-corrosievloeistof: verschillende onderdelen van de injectie putten moeten worden beschermd tegen corrosie. De anti-corrosievloeistof hecht aan deze onderdelen en brengt daarmee een beschermende laag aan.
- Biocide: de aanwezigheid van bacteriën geeft aanleiding tot biofilm aangroei en corrosie in de waterinjectie pijpleidingen. Biocide remt de bacteriegroei.

4.2 Waterzuivering

Er wordt al lange tijd onderzoek gedaan naar mogelijk geschikte waterzuiveringstechnieken voor het productiewater. In het MER Herontwikkeling Oliewinning Schoonebeek uit 2006 is gestart met verschillende uitwerkingen. Bij de Herafweging 2016 is een overzicht gemaakt van mogelijke zuiveringstechnieken. Voor de Herafweging 2022 heeft NAM een brede marktconsultatie uitgevoerd naar mogelijke zuiveringstechnieken op basis van nieuwe technieken en inzichten. De zuiveringsconcepten zijn in dit hoofdstuk uitgewerkt.

Zuiveringsconcepten als maatwerk door bijzonder aspecten waterstroom
Bij het bepalen van de mogelijke zuiveringsprocessen is het van belang dat de aangeleverde waterstroom voor de waterzuivering zodanige eigenschappen heeft, dat dit niet standaard veel voor komt in de wereld. Het zoutgehalte dat in de loop van de tijd verandert, de olieresten die nog voorkomen na de scheiding bij de OBI en de mijnbouwhulpstoffen, zorgen ervoor dat de toe te passen zuiveringsconcepten als maatwerk moeten worden samengebracht. In het verlengde is daarmee onzekerheid of de zuiveringsprocessen uiteindelijk functioneren naar behoren. Dit vormt een bedrijfsrisico, want als de zuivering niet goed werkt zal de olieproductie gestopt moeten worden.

Waterzuivering levert altijd een ingedikt restproduct op dat verwerkt moet worden
De term waterzuivering geeft aan dat er schoner water wordt verkregen. Daarbij moet wel bedacht worden dat waterzuivering vooral een waterscheiding is, wat leidt tot schoon water en tot een ingedikt restproduct. Afhankelijk van de gekozen zuiveringsmethode kan het restproduct bestaan uit een vast zout product dat ergens opgeslagen moet worden, of een ingedikte zoute afvalwaterstroom die alsnog in de diepe ondergrond geïnjecteerd moet worden. Zodoende is het bij de zoektocht naar een effectieve waterzuivering van belang om ook na te gaan in hoeverre het restproduct verwerkbaar is.

Technisch is het mogelijk om het productiewater volledig te zuiveren, waarbij alle mijnbouwhulpstoffen en al het zout uit het water worden gehaald. Het restproduct dat overblijft is vast zout dat moet worden opgeslagen. Voor de zuivering zal een nieuwe waterzuiveringsinstallatie moeten worden gebouwd.

Reststoffen
De kans op een herbruikbaar en verkoopbaar zoutproduct zal toenemen, als de zuiveringsfabriek wordt uitgebreid met een onthardingsstap waarin de zware metalen eruit worden gehaald. De investeringskosten zijn dan fors hoger vanwege de benodigde installaties voor ontharding. Het zoutproduct is dan mogelijk verkoopbaar als kalksteen of strooizout. Dit betekent dat NAM moet toetreden tot een seizoensgebonden competitieve strooizoutmarkt met een gerede kans dat afzet van het zout onderbrekingen kent. Met name de laatste factor maakt het daadwerkelijk hergebruik van strooizout onzeker. Als de oliewinning Schoonebeek regelmatig en gecontroleerd moet verlopen, dan zal ook de verkoop en fysieke afname/transport van kalksteen en strooizout ongestoord moeten verlopen. Onderbrekingen in de afname geeft weer een noodzaak voor forse extra opslagfaciliteiten waar een tijdelijk overschot kan worden gehouden. Aangezien de jaarlijkse Schoonebeek zoutproductie maximaal ongeveer 25% van de omvang van de gemiddelde jaarlijkse strooizoutbehoefte in Nederland gaat benaderen[1], wordt grootschalige opslag waarschijnlijk.

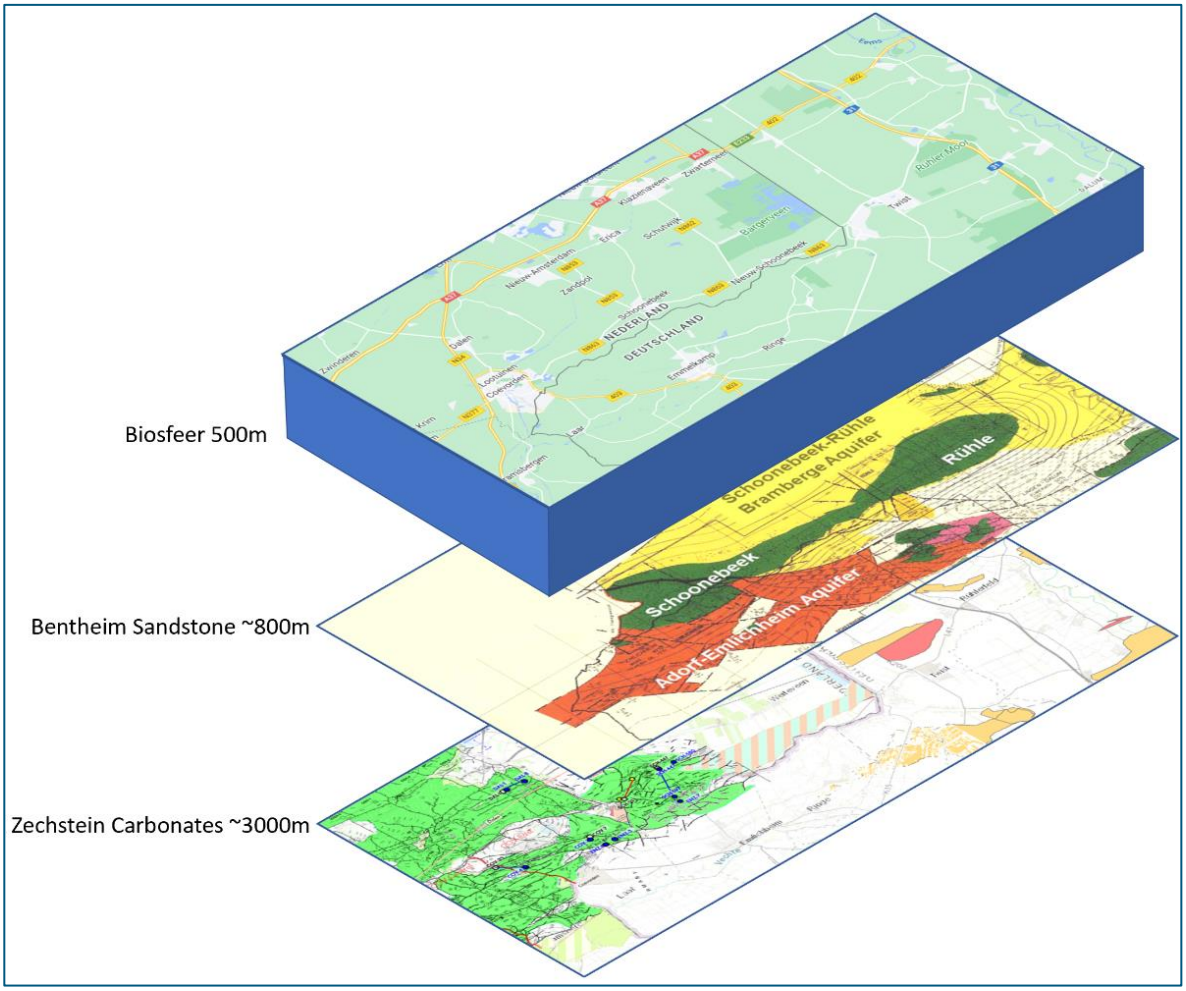
Met een gedeeltelijke zuivering is het mogelijk te komen tot een indikking van het productiewater. Voor het indikken is een nieuwe waterzuiveringsinstallatie nodig die het productiewater indikt tot een reststroom van 25% tot 10% van de oorspronkelijk waterstroom. De ingedikte waterstroom zal in de diepe ondergrond moeten worden geïnjecteerd. Het schone zoete water kan op het oppervlaktewater worden geloosd of worden gebruikt voor het maken van stoom.

[1] *De gemiddelde strooizoutconsumptie in Nederland bedraagt ongeveer 100.000 ton/jaar. De hoeveelheid NaCl in productiewater bedraagt maximaal ongeveer 25.000 ton/jaar en neemt af tot gemiddeld ongeveer 20.000 – 22.000 ton/jaar.*

4.3 Waterinjectie nabij Schoonebeek

Voor waterinjectie in de omgeving van Schoonebeek kan naar twee aardlagen worden gekeken: het terug injecteren in het olieveld waaruit het geproduceerde water afkomstig is en injectie in een dieper gelegen aardgas reservoir (zie Figuur 4-1):

- Injectie in de Zechstein fractured carbonates formatie op ongeveer 3.000 meter diepte. In dit reservoirgesteente liggen ongeveer tien gasvelden in de buurt van Schoonebeek, waaronder het Schoonebeek gasveld.
- Herinjectie in het gesteente waarin de Schoonebeek olie zich bevindt (de Bentheim Zandsteen formatie) op ongeveer 800 meter diepte.



Figuur 4-1. Schematisch overzicht van de aardlagen geschikt voor waterinjectie

Een eventuele derde gesteentelaag waar men aan zou kunnen denken voor waterinjectie is de Limburg formatie, die zich onder de Zechstein bevindt. Hier is op verschillende plekken ook gas uit geproduceerd, maar niet in Schoonebeek zelf. Op basis van ervaring in Twente is echter gebleken dat dit reservoir niet erg geschikt is voor waterinjectie. Dat komt omdat de opname capaciteit van het gesteente voor water laag is.

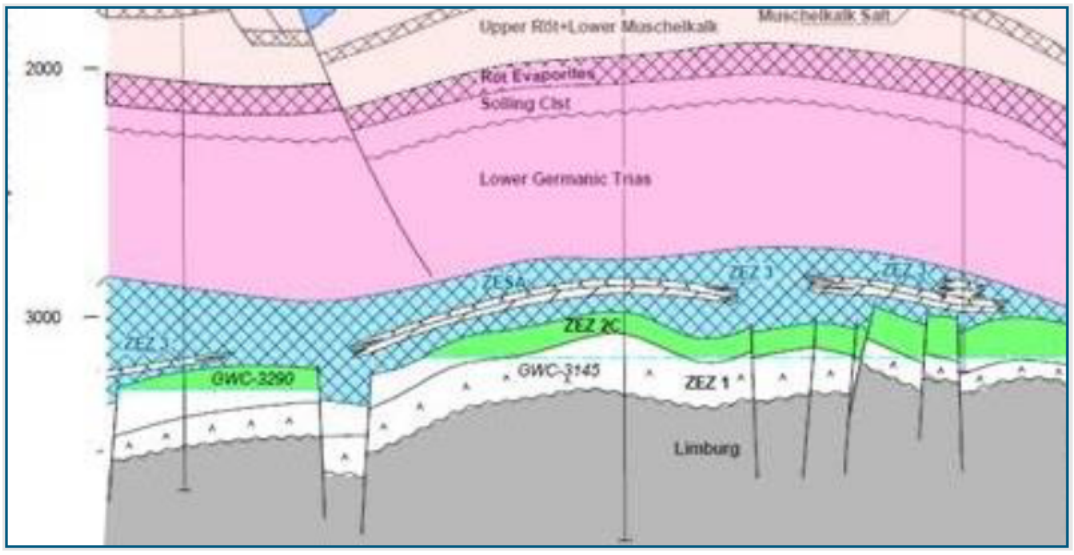
4.4 Waterinjectie in gasveld Schoonebeek

4.4.1 Beschrijving van het gasreservoir

Het Schoonebeek gasreservoir (licht groene zone aan de onderkant van Figuur 4-2) wordt gevormd door het Zechstein 2 carbonaat, dat is een kalksteenlaag van 70 m tot 200 m dikte. Naar beneden toe is het gasreservoir begrensd door de Zechstein 1 anhydriet met een dikte van 150 m tot 250 m.

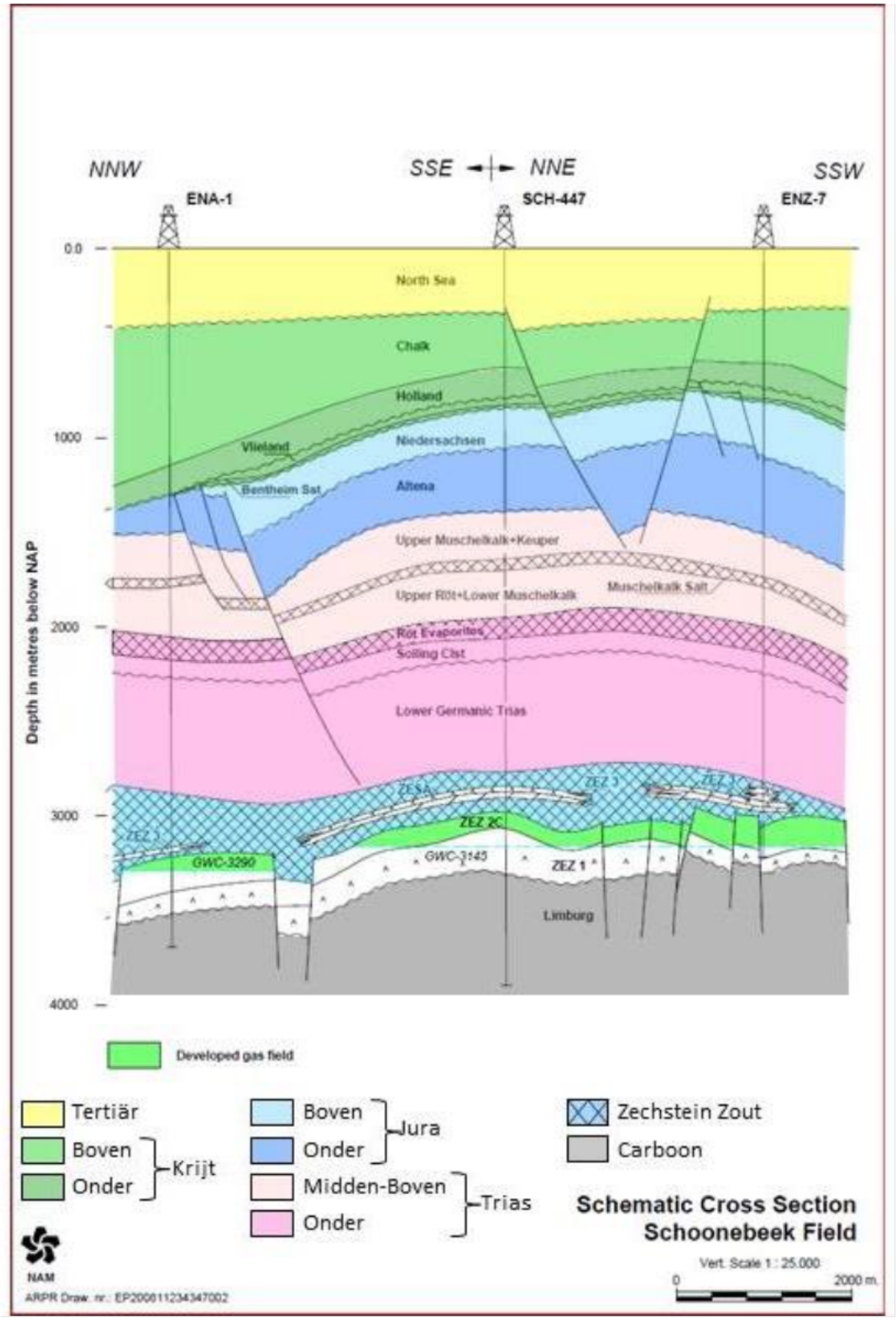
- Aan de bovenkant van het gasreservoir bevindt zich de Zechstein 2 anhydriet van variabele dikte (tussen de 6 en 40 m) die de kalksteen van het gasreservoir afschermt van het bovenliggende Zechstein pakket waarbinnen zich ook enkele zoutlagen (haliet) bevinden.
- Hier weer boven ligt de Main Claystone (onderdeel van de Lower Germanic Trias Group), een afsluitende kleilaag van zo'n 200 m dikte. Gezamenlijk voorkomt dit pakket aan lagen een verbinding tussen het reservoir en bovengelegen lagen.
- Boven de Lower Germanic Trias Group ligt de Upper Germanic Trias Group (Solling, Röt, Muschelkalk, Keuper), een pakket van grofweg 1 km dikte met meerdere ondoorlatende klei en evaporiet lagen.
- Rond 1 km diepte bevindt zich het oliereservoir (Bentheim Sandstone), met zijn eigen afsluitende laag (Vlieland Claystone en Holland Marl) die de olie over miljoenen jaren op zijn plaats heeft gehouden en afsluit van de bovengelegen biosfeer (tot 500m onder het maaiveld).

Het massieve Zechstein 2 zout boven het gasreservoir voorkomt dat er breuken kunnen bestaan, die een verbinding tussen het reservoir en maaiveld kunnen veroorzaken.



Figuur 4-2. Schematisch overzicht van de geologische formaties van het Schoonebeek Gasveld (ingezoomd van Figuur 4-3)

Een grote oost-west breuk verdeelt het gasreservoir in een opgeschoven noordelijk en afgeschoven zuidelijk blok. Het zuidelijke blok strekt zich uit tot over de Duitse grens. Driekwart van het reservoir volume bevindt zich in het noordelijke blok.



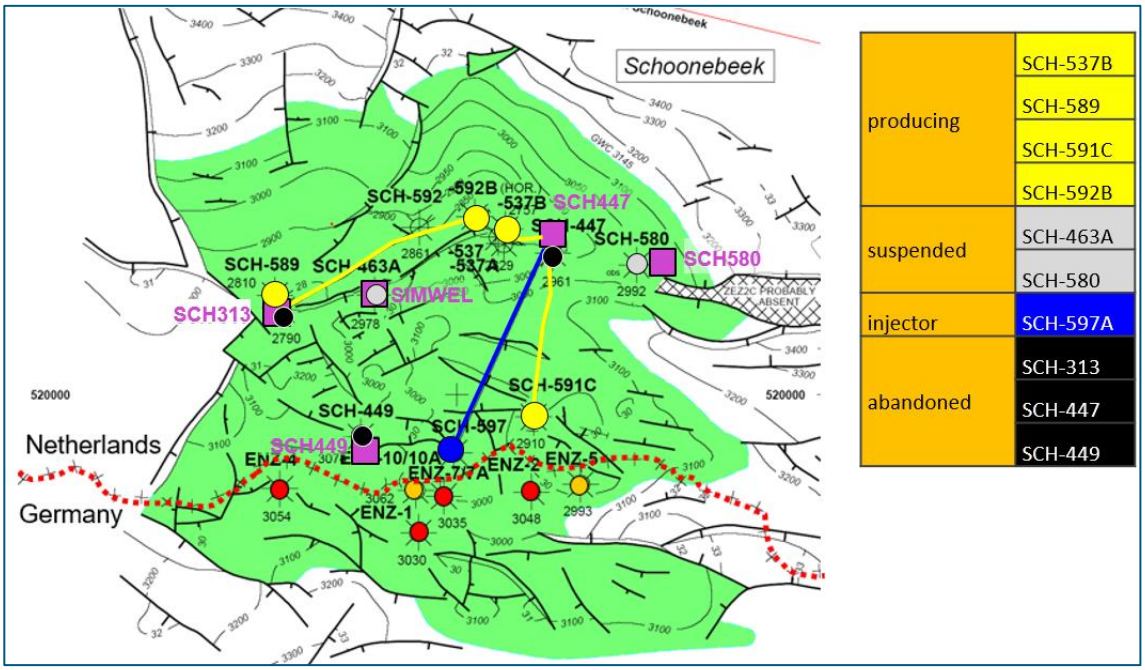
Figuur 4-3. Schematisch overzicht van de geologische formaties van het Schoonebeek Gasveld

Anhydriet en haliet
Bij de Zechstein carbonaat formaties van het Schoonebeek gasveld bevinden zich aan de boven- en onderzijde ondoorlaatbare en onoplosbare anhydriet- en kleilagen. Deze vormen een natuurlijke barrière tussen het injectiewater en het haliet (steenzout), wat daardoor niet in oplossing kan gaan.

Daar waar breukzone aanwezig zijn, met verticale verschuiving van het reservoir, kan een deel van het reservoir in direct contact komen met het bovenliggende haliet. Putten nabij de breukzone geven zodoende meer risico op zoutlossing, dan putten op grotere afstand.

4.4.2 Gasproductie Schoonebeek gasveld

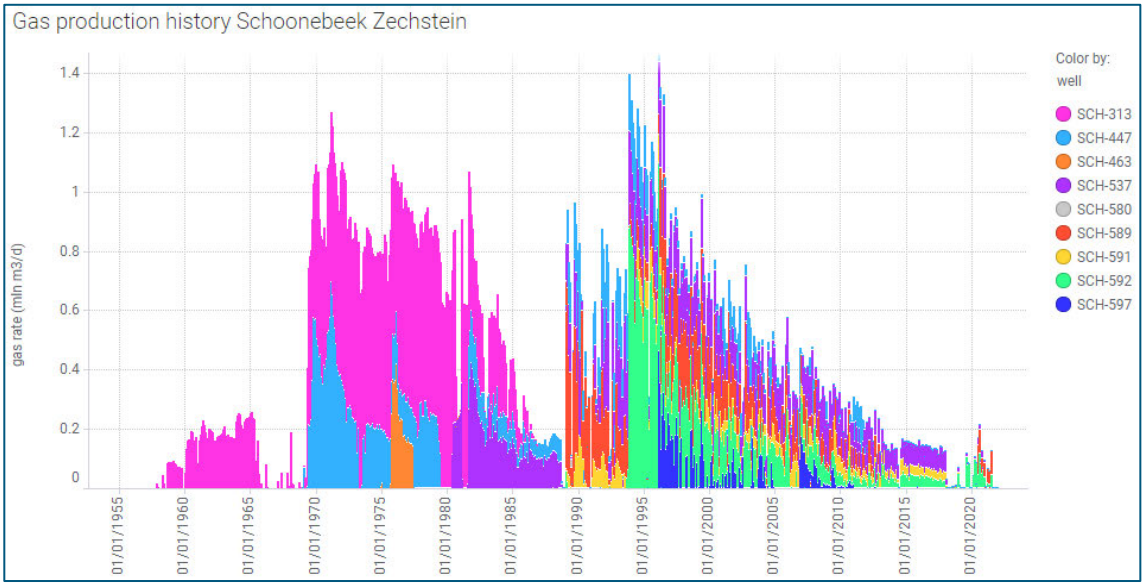
Het Schoonebeek gasveld werd ontdekt in 1957 met het boren van de put SCH313, een put die werd geboord als onderdeel van het Schoonebeek olieveld. Momenteel telt het Schoonebeek gasveld 4 gasproductieputten, 1 waterinjectieput, 3 geabandonneerde putten en 2 gesuspendeerde putten. Hieronder bevindt zich de SIM well-put, een put die in het verleden werd gebruikt voor trainingsdoeleinden.



Figuur 4-4. Reservoir kaart met de reservoirlocaties van de putten als cirkels waarbij de producerende gasputten in geel, de gesuspendeerde putten in grijs, de geabandonneerde putten in zwart en de huidige waterinjectieput in blauw zijn aangegeven. De wellsites zijn gemarkeerd als roze vierkanten. Wellsite namen in roze, put namen in zwart.

Aardgasproductie Schoonebeek gasveld
Het aardgas uit het Schoonebeek gasveld wordt vanaf de locaties SCH-313 en SCH-447 gewonnen. Het gewonnen aardgas wordt via bestaande infrastructuur naar het landelijke Gasunie netwerk getransporteerd. Winning in dit gebied vindt sinds 1957 plaats. Tot eind 2021 is in totaal 9.739 miljoen Nm^3 aardgas uit het Schoonebeek gasveld geproduceerd. NAM verwacht nog tussen de 30 tot 100 miljoen Nm^3 aardgas te winnen over de periode 2022-2031, afhankelijk van het productiescenario. De daadwerkelijke productie hangt af van hoe goed de putten kunnen blijven produceren in combinatie met de waterinjectie in het gasveld, de zuurgraad van het gewonnen aardgas en de aardgasprijs.

De oorspronkelijke druk in het gasreservoir bedroeg 358 bar (op 3.000 meter diepte). Ten gevolge van de aardgasproductie is de druk inmiddels afgenomen tot ongeveer 80 bar. Het is de verwachting dat na beëindiging van de aardgaswinning de resterende druk in het gasveld ongeveer 70 bar bedraagt, in het geval dat er geen water geïnjecteerd zou worden.



Figuur 4-5. Historische gasproductie uit het Schoonebeek Zechstein reservoir.

Gaswinning in de toekomst op locatie SCH-313 en op locatie SCH-447
Het Schoonebeek gasveld bevat aardgas van 'midden zuur' gehalte. Dit aardgas kan niet afgeleverd worden aan het Gasunie netwerk zonder verdere behandeling of vermenging met 'zoet gas'. Daarvan is er momenteel onvoldoende beschikbaar in de aangesloten leidingen, waardoor de SCH-gasputten veelal niet produceren. Er is een plan om medio 2023 wel voldoende 'zoet gas' te hebben om het Schoonebeek gasveld weer structureler te kunnen produceren. Als gevolg hiervan wordt er rekening gehouden met gasproductie op zowel de locatie SCH-313 als de locatie SCH-447.

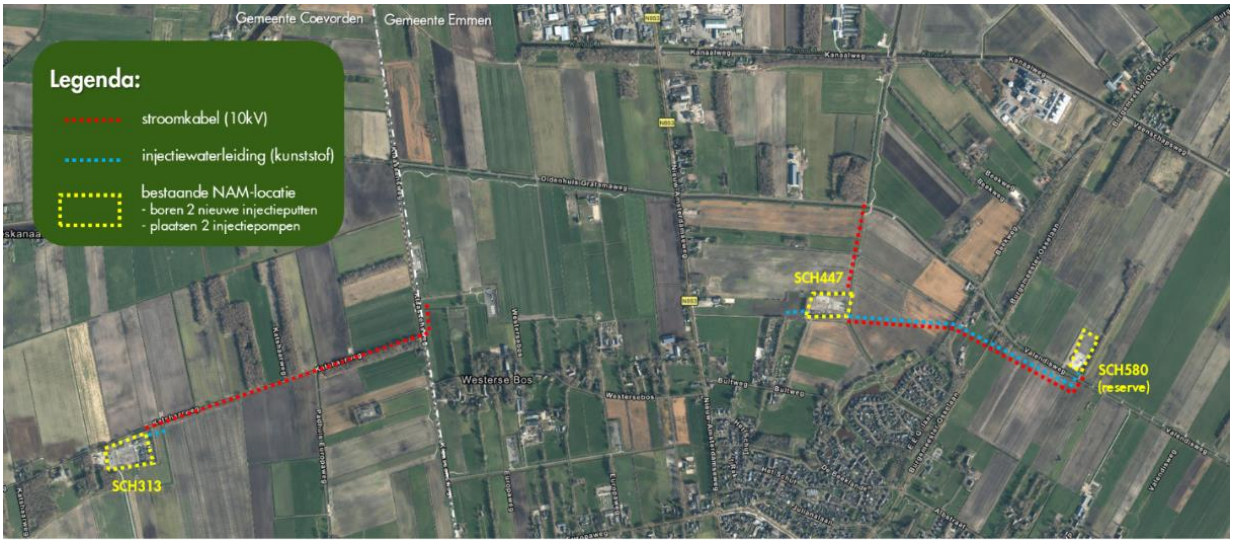
4.4.3 Gasproductie in combinatie met waterinjectie

Waterinjectie
Het gasveld is voldoende leeg-geproduceerd om er ook water in te kunnen injecteren. Op dit moment vindt al beperkte waterinjectie plaats in put SCH-597 op locatie SCH-447. Het gaat om water dat wordt mee-geproduceerd met de gasproductie in oost-Nederland en betreft momenteel zo'n 60 m^3/dag.

De injectiviteit van het Zechstein gasreservoir voor injectiewater is goed. De maximale opslagcapaciteit van het gehele Schoonebeek Zechstein gasreservoir is geraamd op 44 miljoen m^3. De opslagcapaciteit van het hoger gelegen noord-blok is ongeveer 33 miljoen m^3 en van het lager gelegen Zuid-blok ongeveer 11 miljoen m^3. Aangezien de mobiliteit van injectiewater 10 tot 100 keer kleiner is dan die van het aardgas, zal de daadwerkelijke injectiecapaciteit waarschijnlijk lager uitvallen.

Opslag van productiewater in het Schoonebeek gasveld kan plaatsvinden op de NAM-locaties SCH-447 en SCH-313, waar elk twee nieuwe putten komen en injectiepompen worden geplaatst. Er worden nieuwe leidingen aangelegd naar de bestaande watertransportleiding. Locatie SCH-580 is in beeld als

reservelocatie en kan worden ingezet indien de totaal benodigde injectiecapaciteit niet gerealiseerd kan worden. Figuur 4-6 geeft het voorstel voor de locaties van waterinjectie in het gasveld Schoonebeek weer.



Figuur 4-6. Voorstel waterinjectie gasveld Schoonebeek

Aardgasproductie in combinatie met waterinjectie Schoonebeek gasveld
Ten tijde van de Schoonebeek Herontwikkeling en de Herafweging 2016 werd er nog tot zo'n 300.000 m^3/dag gas geproduceerd uit het Schoonebeek gasveld. Maar sinds de operatie van de Gas Zuiverings Installatie (GZI) in Emmen economisch onrendabel werd en deze begin 2018 werd gesloten, is het overgebleven gasproductie potentieel van het Schoonebeek gasveld zeer beperkt. Door het relatief hoge zwavelwaterstof (H_2S)-gehalte in het Schoonebeek gasveld is er zeer beperkte capaciteit binnen het overgebleven productiesysteem om dit te verwerken. In combinatie met hoge waterproductie in de putten kan gasproductie alleen intermitterend plaatsvinden. Echter, mogelijk ontstaan er door de huidige hoge gasprijzen in de toekomst nog mogelijkheden om het zure gas deels weg te mengen met minder zuur gas uit andere velden die voorheen niet langer economisch rendabel waren.

Gegeven de specifieke reservoirstructuur van het Schoonebeek gasveld denkt NAM dat er een mogelijkheid is om de gasproductie voortgang te laten vinden nadat injectie van het injectiewater afkomstig van oliewinning is gestart. Hier is al op beperkte schaal ervaring mee opgedaan. Het injectiewater geassocieerd met NAM's gaswinning in Oost-Nederland wordt vanaf 2010 geïnjecteerd in het Schoonebeek gasveld. Injectie vindt momenteel plaats aan de zuidkant van het Schoonebeek gasveld in putten SCH-597 en ENZ-7 (in Duitsland), welke zijn afgeschermd van de gas productieputten door breuken en laaggelegen delen van het reservoir. In een eerder stadium 2010-2014 werd 0,36 miljoen m^3 geïnjecteerd in put SCH-580, welke laag op de oostflank ligt van het noordelijke deel van het gasveld, ver weg van de gas productieputten. De NAM-injectie is afgenomen van rond de 200 m^3/dag in de periode 2010-2017 tot zo'n 60 m^3/dag sinds het sluiten van de GZI in 2018. De injectie in Duitsland vanaf eind 2013 zit gemiddeld rond de 300 m^3/dag. De totale cumulatieve waterinjectie in Nederland en Duitsland bedraagt momenteel een kleine 2 miljoen m^3.

Mogelijke effecten in het Duitse deel van het Schoonebeek gasreservoir
Aan de Duitse zijde van het Schoonebeek gasreservoir vindt momenteel geen gasproductie meer plaats, de putten zijn uitgewaterd. Er wordt 1 voormalige gasproductieput gebruikt voor waterinjectie. Tot op heden is de totale waterinjectie in het Schoonebeek gasveld (zowel aan Duitse als Nederlandse zijde)

dermate laag in relatie tot het totale gasvolume dat er wel lokaal drukeffecten zijn gezien, maar geen significante drukeffecten zijn geobserveerd door het gehele veld. De huidige cumulatieve waterinjectie is minder dan 2 miljoen m^3, wat zo'n 2 bar drukstijging oplevert in het veld[2]. Dit valt binnen de meetnauwkeurigheid van de reservoirdruk, die wordt beïnvloed door lokale effecten van productie en injectie. Er gelden regels dat de druk nooit hoger mag worden dan de oorspronkelijke reservoirdruk.

De drukopbouw in het zuidelijke blok (dat doorloopt tot in Duitsland) wordt in Nederland gemeten in een tweetal putten (SCH-597 en SCH-591) en bij afwijkende drukopbouw kan worden bijgestuurd. De putten in Duitsland liggen weer verder naar het zuiden. Met de operator aan de Duitse zijde worden gegevens uitgewisseld op vertrouwelijke basis, wat NAM in staat stelt om de eventuele effecten van waterinjectie op de Duitse kant te monitoren. Een lichte drukverhoging kan voor de eventuele toekomstige gasproductie aan Duitse zijde voordelig zijn. De kans dat water dat wordt geïnjecteerd aan de noordkant van het Schoonebeek veld het Duitse grondgebied instroomt (ruim 2 km zuidelijker) is vanwege de afstand verwaarloosbaar klein.

4.5 Waterinjectie in Schoonebeek olieveld

4.5.1 Beschrijving van het olieveld

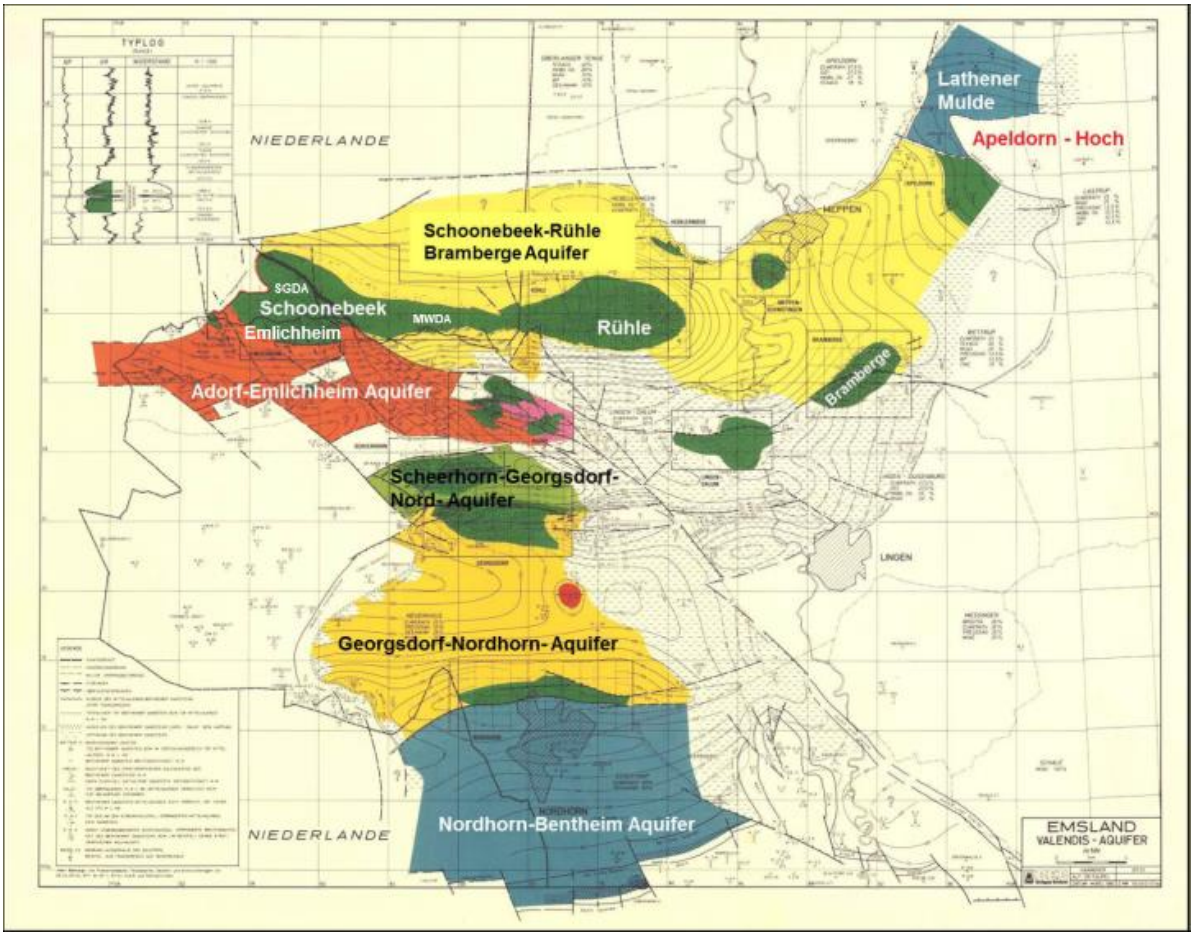
Het Schoonebeek olieveld wordt gevormd door het Bentheim Zandsteen. Dit is een heel uitgestrekte gesteentelaag waarin zich meerdere olieaccumulaties bevinden (zie onderstaande figuur). De olie zit bovenin de olieaccumulaties als gevolg van het dichtheidsverschil tussen water en olie. Onderin is de zandsteenlaag gevuld met zout water, waaraan wordt gerefereerd als het 'aquifer'. Naar het noorden toe wordt de zandsteenlaag steeds dunner en verdwijnt uiteindelijk, waarmee ook het Schoonebeek olieveld wordt begrensd. Aan de zuidkant strekt het Schoonebeek olieveld zich uit over de landsgrens met Duitsland, waar de naam Emlichheim olieveld wordt gebruikt. Er loopt een noordwest-zuidoost georienteerde breukzone door het hele olieveld, waardoor het in twee aparte olieaccumulaties is opgedeeld: NAM Schoonebeek SGDA en Schoonebeek MWDA.

4.5.2 Olieproductie

NAM heeft de westelijke helft van het Schoonebeek veld (SGDA[3]) herontwikkeld met stoominjectie. Bij de 'natuurlijke' temperatuur is de olie in het Schoonebeek veld erg stroperig. Door het reservoir en de olie met stoom te verhitten gaat de viscositeit omlaag en stroomt de olie makkelijker naar de oliewinputten. Stoom wordt geinjecteerd met horizontale putten, waardoor er een langgerekte stoomkamer ontstaat aan de bovenkant van het reservoir. De stoomkamer ligt als een pannenkoek tegen de bovenkant van het oliereservoir aan. Door de warmte vanuit de stoomkamer wordt de onderliggende olie opgewarmd. Omdat het reservoir een afgesloten systeem is, komt de afgekoelde en daardoor gecondenseerde stoom uiteindelijk weer met de oliewinputten meer naar boven.

---

[2] Als een eerste orde benadering wordt de compressibiliteit van het systeem gegeven door: $c = 1/V \cdot \Delta V/\Delta p$
Uit de drukdata blijkt dat er wel lokale effecten zijn bij injectie, maar dat deze op termijn uitmiddelen over het gehele gasveld. Het totale gasvoorkomen is grofweg 16 mrd Nm^3 oftewel 70 mln Rm^3 (V) gegeven de gas expansie factor van 230 Nm^3/Rm^3. Bij de huidige reservoirdruk van rond de 80 bar is de gascompressibiliteit rond de $1.25 \cdot 10^{-2}$ 1/bar (c). Een water injectievolume van 2 mln m^3 (ΔV) geeft zo'n 2 bar drukstijging (Δp).
[3] SGDA: Solution Gas Drive Area, het westelijke deel van het totale Schoonebeek olieveld. De SGDA loopt aan de zuidzijde door in het Emlichheim veld in Duitsland. Het oostelijke deel van het Schoonebeek veld wordt aangeduid als MWDA: Main Water Drive Area. Dit gedeelte van het veld is niet herontwikkeld na de abandonment in de jaren '90. Het loopt ten oosten van de grens door in het Rühlermohr veld.



Figuur 4-7. Regionaal overzicht van de Bentheim zandsteen, met de olie accumulaties in donkergroen, en de verschillende aquifer systemen in rood, geel, lichtgroen en blauw.

Olieproductie aan de Duitse zijde van het olieveld

Aan de Duitse zijde wordt ook olie gewonnen uit hetzelfde olieveld. Er zijn een paar belangrijke verschillen tussen de Duitse en de Nederlandse operatie:

- De Duitsers zijn al verder in de ontwikkeling van het veld, waardoor het toekomstige olieproductie potentieel van het gehele systeem zich grotendeels in Nederland bevindt. Duitsland kende geen productiestop en herontwikkeling, en de ontwikkeling aan de Duitse zijde heeft zich in de loop van de tijd geleidelijk ontwikkeld.
- Vroeger bestond er alleen technologie voor het boren van verticale putten. In Duitsland worden nog veel verticale putten gebruikt (later aangevuld met horizontale putten). Toen Duitsland begon met stoominjectie is een Mechanical Vapor Recovery unit geplaatst. Dit is een vat dat op onderdruk opereert, waardoor de dampspanning van water wordt verlaagd en van grofweg een derde van de instroom van het zoute productiewater gecondenseerd zoet water wordt gemaakt. Dit zoete water wordt uiteindelijk als stoom geïnjecteerd in het olieveld. Het andere tweederde deel is ingedikt zouter water, en wordt ook geïnjecteerd in het olieveld. De Duitse methode is dus een combinatie van stoom- en waterinjectie.
- In Nederland is de oorspronkelijke ontwikkeling met ja-knikkers opgeruimd, en vanaf 2011 herontwikkeld. Nederland kan hierdoor profiteren van nieuwere technologie. Er zijn uitsluitend horizontale putten en er is alléén stoom injectie.

- Op het Nederlandse grondgebied bevindt zich de vlakkere top van de structuur, in Duitsland bevindt zich de naar beneden gekantelde flank van het olieveld. Stoom die in Duitsland beneden op de structuur wordt geïnjecteerd stroomt onder invloed van de zwaartekracht naar boven, komt koud gesteente tegen en condenseert.
- Doordat het reservoir in Nederland vrij vlak is, blijft daar de stoom boven in het reservoir hangen als een pannenkoek, van waaruit warmte wordt uitgestraald om de ondergelegen olie op te warmen. De stoom wordt geïnjecteerd en de warme olie wordt geproduceerd met horizontale putten die onder in het reservoir liggen. De Nederlandse manier zorgt voor een hogere efficiëntie in het produceren van de olie uit het reservoir (dat wil zeggen een lagere waterfractie in de totale productie).

4.5.3 Opties voor waterinjectie in het olieveld

Het oliereservoir heeft een bewezen waterinjectiecapaciteit. Zowel tijdens de oorspronkelijke ontwikkeling van Schoonebeek (1946-1996) als nu nog in Duitsland wordt productiewater herinjecteerd in het Bentheim reservoir. Het is zodoende mogelijk het water terug te injecteren in het oliereservoir waar het oorspronkelijk uit is gekomen. Volledige injectie van het productiewater veroorzaakt een te grote overdruk en is zodoende niet mogelijk. Echter in Alternatief 2 hoeft slechts een gedeelte van het water geïnjecteerd te worden en is het wel zinvol de mogelijkheden van de aquifer in beeld te brengen. In dat geval gaat het om ingedikt water, met hogere concentraties.

Er zijn vier opties voor waterinjectie van ingedikt productiewater in het olieveld onderzocht:
1. Injectie in het oliereservoir.
2. Injectie in de aquifer aan de oostzijde van het oliereservoir
3. Injectie in de aquifer aan de westzijde van het oliereservoir
4. Injectie in het Duitse deel van het oliereservoir.

De vierde optie is afhankelijk van externe partijen, maar mogelijk wel een interessante oplossing. De oliewinning in Duitsland, aan de Duitse kant van het olieveld, heeft op dit moment juist behoefte aan extra productiewater om de oliewinning via (warm)water injectie aldaar te stimuleren. Het zou voor de Duitse operator mogelijk goed uitkomen het productiewater vanuit de oliewinning Schoonebeek voor dit doel te gebruiken. Hiervoor is echter een afspraak tussen NAM en de Duitse operator noodzakelijk. Daarnaast moet verkend worden in hoeverre het juridisch is toegestaan om productiewater over de grens van Nederland naar Duitsland te brengen, ondanks dat er in de diepe ondergrond sprake is van een gemeenschappelijk olieveld. Omdat de Duitse operator al een alternatieve waterbron heeft vastgelegd, wordt dit concept als weinig kansrijk geacht en is in dit onderzoek niet nader uitgewerkt. De overige opties zijn hieronder nader uitgewerkt.

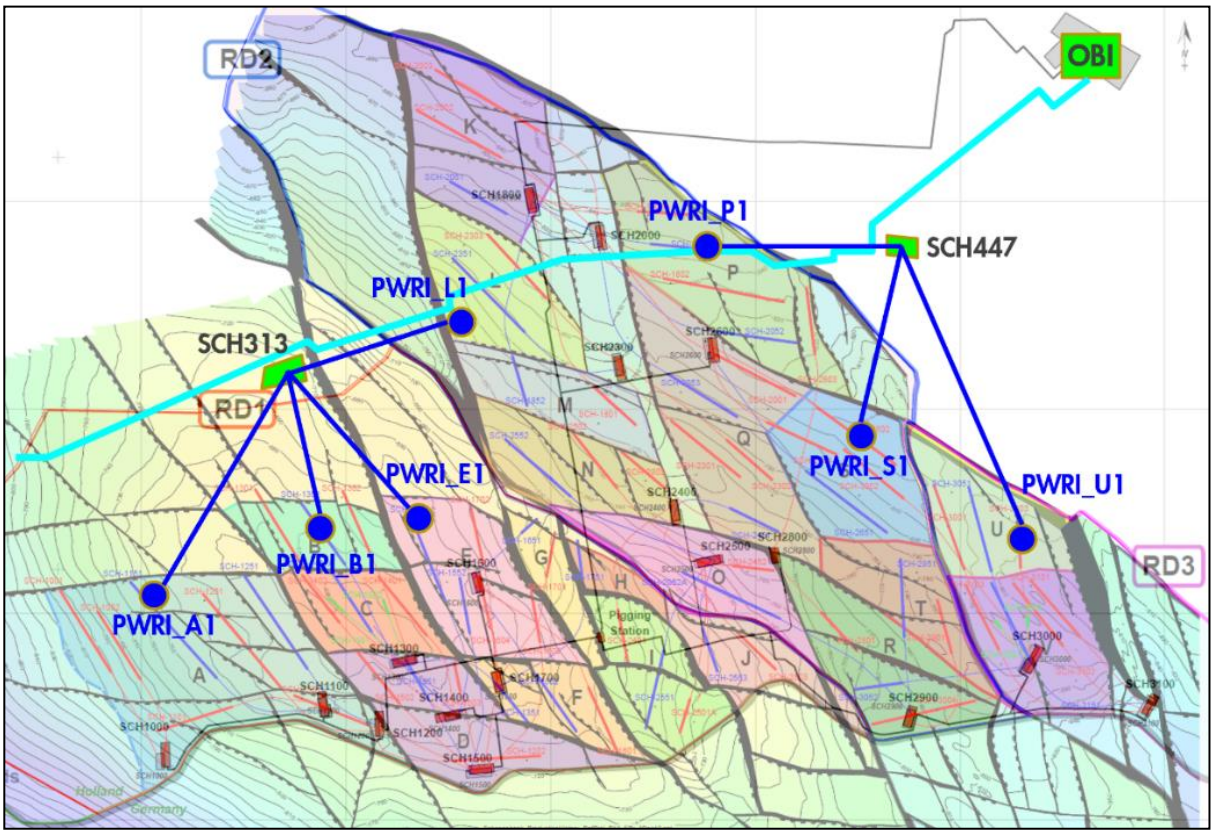
4.5.4 Optie 1: waterinjectie in het oliereservoir

Waterinjectie in het oliereservoir kan plaatsvinden met bestaande putten of met nieuwe putten.

- Gebruik van de stoomputten: Het puttenbestand is in de Schoonebeek herontwikkeling geoptimaliseerd voor de hoogste efficiënte van olieproductie. Er is gewerkt met horizontale injectie- en productieputten, die parallel aan elkaar zijn geboord op zo'n 300 m afstand en die zich onder in het reservoir bevinden. Wanneer de stoominjectie wordt vervangen door waterinjectie, blijft het geïnjecteerde water onder in het reservoir, in tegenstelling tot stoom dat onder invloed van zwaartekracht naar boven migreert. Het geïnjecteerde (koude) water stroomt direct vanuit de laaggelegen horizontale injectieput naar de laaggelegen horizontale olieproductieputten toe, onder de bovengelegen olielaag door. Het reservoir binnen dit stroompad wordt afgekoeld, en de warmte boven in het reservoir wordt niet meer nuttig gebruikt. Hierdoor volgt een snelle stijging van de waterfractie in de totale productiestroom, en een sterke afname van de olieproductie. De eerdere investering van stoominjectie om het reservoir op te warmen wordt grotendeels tenietgedaan. Afgezien van afschrijven op de bestaande investering in reservoirwarmte, vereist herinjectie van productiewater ook opnieuw een grote investering in infrastructuur. De bestaande stoomleidingen die de stoom aanvoeren vanaf de centrale boiler naar de putlocaties zijn niet bestand tegen het zout, de CO_2 en de H_2S in het injectiewater. Bij hergebruik van de bestaande stoominjectieputten zullen deze leidingen daarom vervangen moeten worden.
- Nieuwe waterinjectieputten: er kunnen ook nieuwe waterinjectieputten worden geboord vanaf bestaande NAM-locaties die op de nabijgelegen watertransportleiding kunnen worden aangesloten. Om voldoende druk te kunnen zetten in het veld zijn hiervoor minstens 7 nieuwe putten nodig. Figuur 4-8 laat zien dat de zuidkant van het Schoonbeek veld niet bereikt kan worden vanaf de bestaande locaties, dit deel van het veld zal dan mogelijk wegzakken in productie.

Waterinjectie in het oliereservoir heeft tot gevolg dat de druk in het reservoir toeneemt. Om een te hoge druk te voorkomen, zal de stoominjectie als gevolg hiervan moeten worden stopgezet, wat zal leiden tot het afkoelen van het oliereservoir, hetgeen geleidelijk de productie van olie zal stoppen. De investering in het opwarmen van het reservoir door de geïnjecteerde stoom uit het verleden wordt deels tenietgedaan en de hoeveelheid winbare olie neemt sterk af. af. Hierdoor is bij stopzetting van de stoominjectie de productie nog slechts enkele jaren economisch rendabel.

Als gevolg hiervan wordt de optie waterinjectie in het oliereservoir als niet uitvoerbaar gezien.

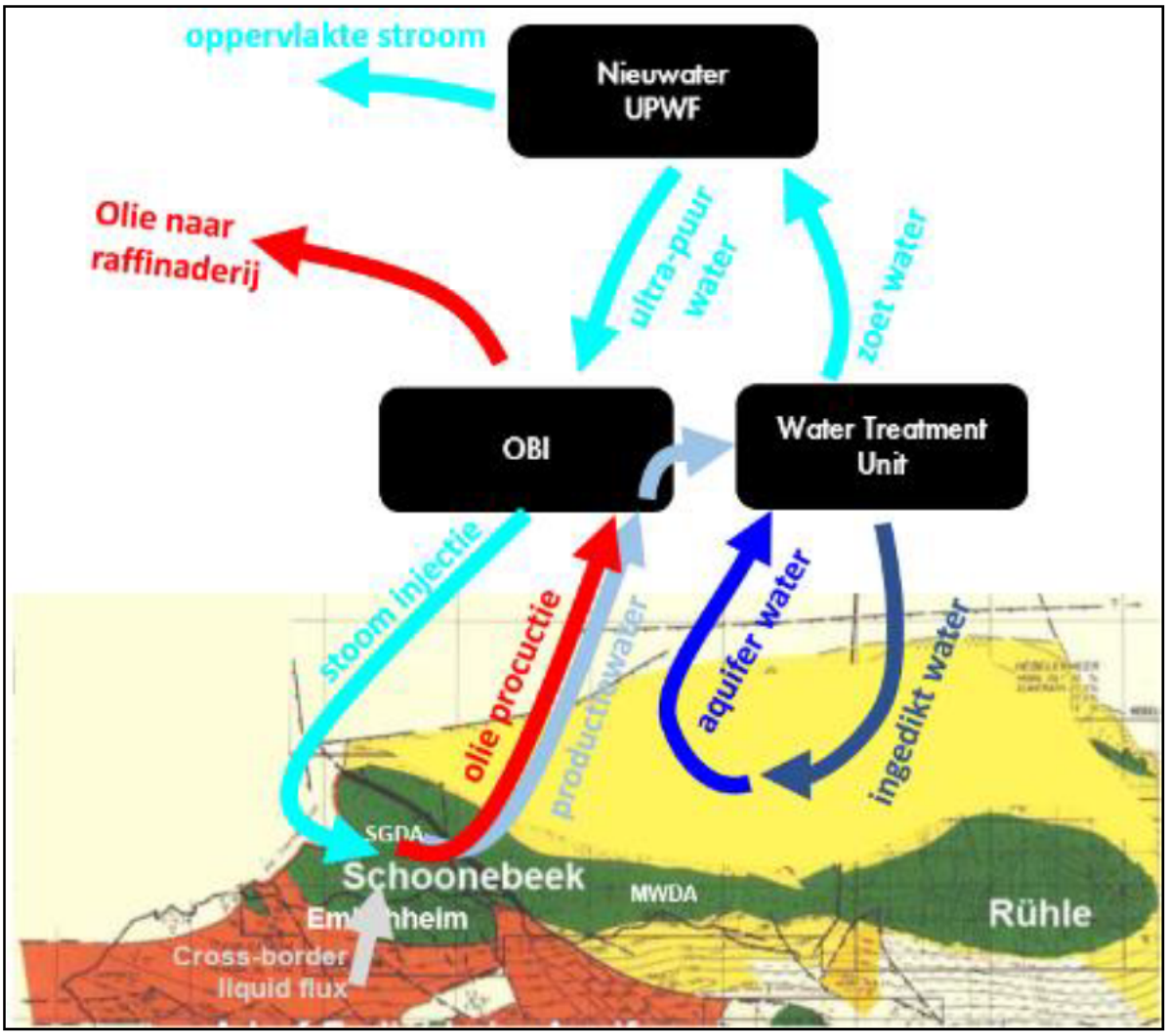


Figuur 4-8. Kaart van het reservoir met de (door breuken begrensde) productiepatronen aangegeven in verschillende kleurvlakken. De bestaande olieproductieputten zijn aangegeven in rood en de stoominjectieputten in blauw. De puttrajecten zijn aangegeven vanaf de putlocaties aan de oppervlakte (rode rechthoeken) naar de horizontale reservoir penetratie (grotere lijndikte). De bestaande stoomleidingen zijn in zwarte lijnen aangegeven vanaf de centrale boiler op de OBI naar de putlocaties. Er zijn 7 nieuwe injectieputten ingetekend als blauwe cirkels vanaf locaties SCH-313 en SCH-447, welke zijn gelegen naast de bestaande afvoerleiding vanaf de OBI richting Twente (lichtblauw).

4.5.5 Optie 2: injectie in aquifer aan oostzijde

Het oostelijke deel van het Schoonebeek olieveld is niet herontwikkeld (MWDA, zie Figuur 4-9). Waterinjectie zou mogelijk plaats kunnen vinden ten noord-oosten van het herontwikkelde deel van het Schoonebeek olieveld, aan de andere kant van een hydraulisch scheidende breuk in het aquifer. Het volume van dit aquifer (binnen de landsgrenzen) is aanzienlijk. De druk van het aquifer is zo'n 10 bar boven de initiële reservoirdruk, met name door over-injectie in de oostelijke extentie van de olie accumulatie (het Rühlermoor veld in Duitsland).

Waterinjectie in dit aquifer zal daarom gepaard moeten gaan met gebalanceerde productie van formatiewater elders uit hetzelfde aquifer om verhoging van druk te voorkomen (een zogeheten productie-injectie doublet). Het onttrokken water heeft een lager zoutgehalte dan het geïnjecteerde productiewater, waardoor het zoutgehalte in het reservoir zal toenemen. Het onttrokken water uit het oostelijk deel kan worden gemengd met het productiewater uit het westelijk deel (SGDA, zie Figuur 4-9) en gezamenlijk ingedikt tot de waterstroom die weer in het oostelijk deel wordt geïnjecteerd.



Figuur 4.9. Schematisch overzicht van mogelijke volume stromen

Op basis van modelresultaten lijkt het waarschijnlijk dat er ten minste 40 miljoen m^3 ingedikt water kan worden opgeslagen in het Schoonebeek-Rühle-Bramberge aquifer. De gekozen modelrealisaties laten geen doorbraak zien van het ingedikte zoute water in de nieuw te boren productieputten, gelegen op 4 km afstand van de nieuwe injectieputten. Wel bestaat er binnen de geologische onzekerheid kans op een significante water influx vanuit Duitsland (als gevolg van de over-injectie in het Rühlermoor veld), waardoor er om druk-balans te behouden mogelijk tot wel 20% meer geproduceerd moet worden dan er aan ingedikt water geïnjecteerd kan worden.

Bij het Schoonebeek Oost olieveld ligt de huidige druk dicht bij de oorspronkelijke druk en gaat het om enkele honderden geabandonneerde putten. Daarom dient tijdens de operationele fase het risico op lekkage van gas, olie en water geminimaliseerd te worden.

Als gevolg van deze onzekerheden en operationele complexiteit is de optie waterinjectie in de aquifer oost van het oliereservoir moeilijk uitvoerbaar, maar wel geschikt om hier te toetsen.

4.5.6 Optie 3: injectie in aquifer aan westzijde

In deze optie is gekeken of het mogelijk is om waterinjectieputten en waterproductieputten tegenover elkaar te boren in het aquifer ten westen van het Schoonebeek olieveld. Met de injectieputten wordt ingedikt (zout) water in het aquifer gepompt, en om het verhogen van de reservoirdruk te voorkomen wordt een zelfde hoeveelheid (minder zout) formatiewater teruggeproduceerd uit het aquifer. Als de putten ver genoeg uit elkaar worden geboord, breekt het extra zoute water niet door in de productieputten, en vindt er effectief opslag van zout plaats in het aquifer.

Door de geologische configuratie en de landsgrenzen blijkt dat injectie in de aquifer van Schoonebeek alleen mogelijk is in een klein gebied ten zuidwesten van het Schoonebeek olieveld. Dit gebied wordt aan de oost- en zuidkant beperkt door de landsgrens, aan de noordkant wordt het reservoir gesteente steeds dunner en verdwijnt uiteindelijk, en aan de oostkant bevinden zich de oliewinningsputten (wat leidt tot het verlies van olieproductie). Het overgebleven gebied blijkt zo klein te zijn dat er al binnen enkele jaren doorslag plaats vindt van het zoute water tussen de injectie- en productieputten. Hierdoor is dit concept technisch niet uitvoerbaar.

Als gevolg van technische onuitvoerbaarheid wordt de optie waterinjectie in de westzijde van het oliereservoir als niet uitvoerbaar gezien.

4.6 Realiseerbare alternatieven

Bovenstaande bevindingen zijn verwerkt in de uitwerking van de geselecteerde alternatieven. In de volgende hoofdstukken is dit beschreven voor de volgende alternatieven, die vervolgens met de CE-methodiek zijn getoetst:

- Alternatief 1: volledig zuiveren tot zoet water en vast zout (Hoofdstuk 5). Bij Alternatief 1 vindt geen waterinjectie plaats.
- Alternatief 2: indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in aquifer (Hoofdstuk 6).
    - Bij Alternatief 2a wordt de zoutwaterstroom ingedikt en wordt het ingedikte water terug geïnjecteerd in een gedeelte van de aquifer oost van het olieveld.
    - In Alternatief 2b wordt de zoutwaterstroom ook ingedikt en wordt de ingedikte waterstroom geïnjecteerd in het gasveld Schoonebeek.
- Alternatief 3: waterinjectie in Schoonebeek gasveld (Hoofdstuk 7). Bij Alternatief 3 wordt het volledige volume productiewater in het gasveld Schoonebeek geïnjecteerd.

5 Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout

In dit alternatief wordt het productiewater voorgezuiverd en daarna in 2 stappen ingedampt. Daarbij worden zowel de mijnbouwhulpstoffen als het zout uit het water gehaald. Het gezuiverde water wordt geloosd op het oppervlaktewater (bijvoorbeeld Stieltjeskanaal) in de omgeving van de Oliebehandelingsinstallatie (OBI) of hergebruikt voor stoomproductie. Bij het indampen wordt een grote hoeveelheid vast zout gevormd. Dit zout zal naar verwachting moeten worden gestort. Om ervoor te zorgen dat het zoutproduct zo min mogelijk verontreinigingen bevat (bij voorkeur alleen een mengsel van NaCl en $CaCl_2$ zouten), worden eerst – voor verdampen – andere stoffen uit het productiewater gezuiverd. In dit alternatief moet een nieuwe waterzuiveringsinstallatie worden gebouwd nabij het terrein van de OBI.

Opmerkingen bij dit alternatief:

- Doordat voldoende zoet water beschikbaar komt na de waterzuivering, is geen of vrijwel geen water uit het oppervlaktewatersysteem nodig.
- Voor de realisatietermijn zal een periode van minimaal vier jaar nodig zijn, inclusief het verkrijgen van vergunningen, de bouwfase en het testen en eventueel bijstellen van de waterzuivering.

5.1 Zuiveringstechnieken

Voor het zuiveren tot zoet water en vast zout zijn een viertal stappen nodig.

Stap 1: Voorbehandeling
Na de scheiding van olie en water in de OBI bevinden zich nog olieachtige stoffen in het productiewater. Met een IGF (in Engels: induced gas flotation) wordt de opdrijvende olie verwijderd. Hierbij wordt coagulant (10 mg/l) toegevoegd. De verwijderde olieachtige stoffen worden teruggevoerd naar de OBI. Door het productiewater vervolgens te leiden over een bed van notenschalen (in Engels: nutshell filtration, NSF) worden nog meer olieachtige stoffen verwijderd. Nutshell filters worden regelmatig (bijv. elk uur) “teruggewassen” om de geabsorbeerde olie en solids van het media af te spoelen. Dit kan hydraulisch of mechanisch (het bed oproeren met mixer). Het bedmateriaal wordt regelmatig aangevuld door vers materiaal[4]. Deze combinatie van technieken zorgt ervoor dat deze olieachtige stoffen zoveel mogelijk uit het water worden gehaald, tot onder 5 mg/l, ter bescherming van de vervolgstappen.

Het voorgereinigde productiewater wordt vervolgens aangezuurd met HCl (ongeveer 440 mg/l) om de pH te verlagen tot ongeveer 5,5. Aangezuurd productiewater wordt daarna opgewarmd tot ongeveer 100 °C met restwarmte uit kristallisatie en ‘gestript’ door een kleine hoeveelheid stoom (1,25 ton/1.000 m^3 productiewater) door het water te laten borrelen.

Bij dit zogenaamde strippen worden opgeloste gasvormige verbindingen, vooral CO_2 (ongeveer 75%), H_2S en aromatische koolwaterstoffen, uit het water verwijderd. Deze gassen (ook wel stripgassen genoemd) worden teruggevoerd naar de OBI, waar het stripgas wordt ontzwaveld in een Thiopaq unit (verwijdering H_2S met meer dan 99% verwijderingsrendement). De afgevangen H_2S wordt daarbij omgezet in een extern afzetbare zwavelcake. Het ontzwavelde stripgas wordt daarna afgekoeld, waardoor waterdamp uit het stripgas condenseert en wateroplosbare stoffen in het stripgas, zoals NH_3, worden verwijderd (NH_3 zou NOx worden bij verbranding in de ketel). Het gekoelde stripgas wordt daarna verbrand in de stoomboiler op het OBI-terrein. Het condensaat wordt extern verwerkt.

[4] *Nutshell filters worden regelmatig (bijv. elk uur) “teruggewassen” om de geabsorbeerde (dus niet zozeer geadsorbeerde) olie en solids van het media af te spoelen. Dit kan hydraulisch of mechanisch (het bed oproeren met mixer). Hierdoor dient jaarlijks een deel van het bedmateriaal (10-15%), te worden aangevuld.*

Stap 2: concentratie van zouten door toepassing van MVR
Voor de eerste indampstap is gekozen voor een zuivering volgens het principe van mechanische damprecompressie (in Engels: Mechanical Vapour Recompression, MVR). Deze techniek wordt bijvoorbeeld ook toegepast bij Wintershall in Emlichheim voor het terugwinnen van schoon water uit productiewater.

Afweging membraantechniek (omgekeerde osmose)
In de olie- en gaswereld wordt de toepassing van MVR als bewezen techniek gezien. Bij ontzilting van zeewater, waarbij eveneens grote hoeveelheden zout uit het water wordt gehaald, wordt daarentegen vaak gebruik gemaakt van membraantechnieken. De aanwezigheid van een aantal stoffen, zoals Calcium, Magnesium, H_2S, BTEX en nutriënten brengt een risico van membraanvervuiling met zich mee. Voor dit alternatief is daarom uitgegaan van MVR. Membraantechnologie wordt inmiddels wel toepasbaar geacht als onderdeel van de waterzuivering bij het indikken van het productiewater (zie Alternatief 2).

MVR is een thermodynamisch efficiënte wijze van verdamping. Het maakt gebruik van een elektrisch aangedreven warmtepomp in de vorm van een compressor, die ervoor zorgt dat de warmte tussen de verdampingsstap en de condensatiestap in het systeem uitgewisseld wordt. Deze warmte wordt overgedragen. Voor aandrijving van de compressor van de MVR is ongeveer 20 kWh_e/m^3 destillaat nodig[5].

Het gestripte productiewater wordt in het MVR-proces ingedampt tot een geconcentreerde zoutoplossing (brijn) met een zoutconcentratie van ongeveer 200 g/l. Niet-vluchtige componenten, waaronder zouten, natuurlijke radio-isotopen[6], zware metalen, enkele organische verbindingen en niet-vluchtige hulpstoffen, blijven achter in de geconcentreerde brijn en zullen ook in het zout terecht komen. Het na strippen nog in het productiewater aanwezige ammoniak zal voor het overgrote deel (meer dan 90%) in het zout achterblijven.

Stap 3: Kristallisatie van zout
Het geconcentreerde brijn wordt verder ingedampt (kristallisatie) met als warmtebron stoom uit de stoomboiler op het OBI-terrein. Door verder indampen neemt de zoutconcentratie toe tot boven de verzadigingsconcentratie van het zout in de oplossing. Daardoor ontstaat neerslag van zoutkristallen, die met een centrifuge worden afgescheiden tot een vast product met een droge stofgehalte van 90%. Het geproduceerde zout is een mengsel van voornamelijk NaCl (77%) en CaCl2 (14%). Eventuele in productiewater aanwezige hulpstoffen (coagulant, anti-corrosievloeistof, biocide, emulsiebreker) gaan deels met het geproduceerde zout mee. De verwachting is dat een deel geadsorbeerd zal zijn op de natte vaste stof, maar dat een ander deel gewoon in oplossing zal blijven.

Met het oog op energie-efficiëntie wordt bij het indampen gebruik gemaakt van thermische damprecompressie (In Engels: Thermal vapour recompression of TVR). Hierbij wordt de bij indampen vrijkomende waterdamp (ongeveer 100 °C, 1 bar(a)) gemengd met verse stoom van de stoomboiler op het OBI-terrein (300 °C, 30 bar(a)), waardoor lagedruk stoom ontstaat. In deze analyse is op basis van de druk en temperatuur van de verse stoom uitgegaan van een mengverhouding verse stoom: waterdamp van 1 staat tot 2. De gevormde lagedruk stoom wordt vervolgens voor twee-derde gerecirculeerd en gebruikt om warmte te leveren voor kristallisatie. De resterende gevormde lagedruk-stoom wordt gebruikt om productiewater voor te verwarmen en te strippen.

[5] In de Herafweging 2016 is een specifiek gebruik van 60 kWh_e/m^3 destillaat. In deze waarde werd echter geen rekening gehouden met mogelijkheden voor energieoptimalisatie, met name voorverwarmen van productiewater voor ontgassing.
[6] Radioactieve stoffen komen in het productiewater voor in niet meldingsplichtige concentraties van natuurlijke radio-isotopen.

Stap 4: destillaat nabehandeling
Het destillaat van MVR en het condensaat van kristallisatie worden nabehandeld met ClO_2 en adsorptie aan actieve kool:

- Nog aanwezige opgeloste sulfide wordt chemisch geoxideerd met ClO_2. De reactieproducten – sulfaat en chloride – zijn onschadelijk.
- Actieve kool wordt gebruikt voor de verwijdering van nog aanwezige aromatische koolwaterstoffen. Er wordt in eerste instantie van uitgegaan dat de gebruikte actieve kool extern wordt geregenereerd.

De concentraties aan zouten en ammoniak in het nabehandelde water bedragen naar schatting respectievelijk 50 mg/l en 2-3 mg/l en zijn daarmee aanzienlijk lager en vergelijkbaar met de concentraties van zouten (minder dan 300 mg/l) en ammoniak (minder dan 2,8 mg/l) in het Stieltjeskanaal

De hoeveelheid te lozen gezuiverd water bedraagt maximaal ongeveer 6.500 m^3 per dag. Ter vergelijking: de hoeveelheid effluent bij de ultra-puur waterfabriek bedraagt ongeveer 10.000 m^3 per dag. Het lozingspunt zal in overleg met het waterschap worden vastgesteld, zodat het ontvangende watersysteem zo min mogelijk verstoord raakt. Vooralsnog wordt aangehouden dat het gezuiverde water op Stieltjeskanaal kan worden afgevoerd.

5.2 Afvoer reststoffen en varianten voor zout

De reststoffen bestaan uit twee groepen, gezuiverd vast zoutproduct en een kleine spuistroom van ingedikt concentraat met reststoffen (organische componenten, zoals oliehoudend slib en ammoniak). Deze kleine spuistroom dient per tanker of vrachtwagen te worden afgevoerd en verwerkt door commerciële partijen.

De hoeveelheid gemengd zoutproduct bedraagt eerst 100-105 ton per dag (90% droge stof). Op basis van de huidige verwachtingen wordt er tot het einde van de oliewinning gemiddeld 70-75 ton per dag totaal zout (TDS) met het productiewater aangevoerd. Om een indicatie te krijgen van de benodigde hoeveelheid transport, kan worden uitgegaan van de afvoer van 70 ton per vrachtwagen.

Het zout zal vanwege de aanwezigheid van zware metalen en aardalkalimetalen (met name strontium, barium)[7] en omdat het bestaat uit (zeer) goed oplosbare zouten naar verwachting in een stortplaats[8], een ondergrondse zoutmijn of vergelijkbare inrichting moeten worden ondergebracht. Dit vergt een aanzienlijke hoeveelheid ruimte, maar zal mogelijk ook hoge kosten met zich meebrengen. De opslag van zouten uit rookgasreiniging bij afvalverbrandingsinstallaties in een zoutmijn kost momenteel ongeveer € 150/ton zout en zal naar verwachting duurder worden. Bij hetzelfde storttarief voor eindberging van de zouten uit productiewater bedragen de totale kosten ongeveer € 85 miljoen.

[7] Zie ook tabel 3.1 in de Herafweging 2022. De concentraties van strontium en barium zijn naar schatting respectievelijk ongeveer 7 kg/ton zout en 0,5 kg/ton zout. De concentraties van andere zware metalen liggen – met uitzondering van die van mangaan – onder de detectiegrens, wat wil zeggen dat deze metalen naar verwachting hooguit in lage concentraties aanwezig zijn. De concentratie van mangaan in zout is naar schatting ongeveer 25 g/ton zout.
[8] Een optie voor eindberging met minder zoutbelasting voor oppervlaktewater en grondwater is geconditioneerd storten van het zout in een reguliere stortplaats. Het zout zal hiervoor naar verwachting in big bags met afdekhoes moeten worden verpakt om oplossen tijdens exploitatie van het stortcompartiment te voorkomen.

5.3 Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen

In Tabel 5-1 is een overzicht gegeven van de ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie en van de geproduceerde hoeveelheden zout en water gedurende de exploitatieperiode van het olieveld. Deze cijfers zijn ook gebruikt in de MKBA.

Berekende resultaten in vergelijking met huidige situatie bij waterinjectie
Er zijn een aantal verschillen met de voorgaande onderzoeken. De verschillen zijn deels gerelateerd aan verschillen in de vrijkomende hoeveelheden productiewater en het zoutgehalte van het productiewater. Daarnaast zijn er ook verschillen doordat er in dit onderzoek rekening is gehouden met mogelijkheden voor beperking van energiegebruik en met nieuwe inzichten in het functioneren van procesinstallaties. De belangrijkste verschillen zijn:

- Productievolume water is 6.500 m^3/dag in plaats van 3.000 m^3/dag.
- Er is een lager specifiek elektriciteitsgebruik aangehouden voor de MVR (20 kWhe/m^3 destillaat in plaats van 60 kWhe/m^3 destillaat). In de oorspronkelijke, door NAM uitgevoerde analyse voor het MER in 2006 werd wel al uitgegaan van MVR en kristallisatie met TVR. Er was echter een 'los eindje' betreffende de met de TVR geproduceerde lage druk stoom. Hiervoor was in de oorspronkelijke opzet geen toepassing voorzien. In deze analyse is aangenomen dat de stoom wordt gebruikt voor het 'voorverwarmen' van productiewater tot de operationele temperatuur van de MVR. Door voorverwarmen kan het elektriciteitsgebruik van de MVR lager zijn.
- Bij Alternatief 1 wordt geen H_2S-binder toegepast op de productielocaties. H_2S-binder ontbreekt daarom ook in de lijst van mijnbouwhulpstoffen in Tabel 5-1. De reden hiervoor is dat de H_2S-binder achterblijft in het gezuiverde water. De consequentie daarvan is dat het water niet op oppervlaktewater zou mogen worden geloosd. De afwezigheid van H_2S-binder moet worden opgelost door de pijpleidingen van de productielocaties naar de OBI te vervangen door hoogwaardiger staal, zodat H_2S-binder niet meer gebruikt hoeft te worden.
- De consumptie van ClO_2 is ongeveer 8 maal lager ingeschat. In dit onderzoek is op basis van praktijkervaringen bij bijvoorbeeld raffinaderijen aangehouden dat niet 10% maar 90% van de H_2S bij strippen van productiewater wordt afgevoerd in het stripgas, waardoor ook de ClO_2-consumptie voor oxidatie van resterende H_2S ongeveer 8 maal lager is geschat.
- Strippen van destillaat met stoom om ammoniak te verwijderen kan achterwege blijven. Aanzuren van productiewater (pH = 4) voorafgaand aan indampen in de MVR leidt ertoe dat ammoniak voor meer dan 90% als NH_4^+ in het zoutconcentraat achterblijft. Door het achterblijven van NH_3/NH_4^+ in het zout kan strippen met stoom achterwege blijven en kan de daaraan gerelateerde consumptie van NaOH en HCl worden vermeden.

Tabel 5-1. Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie

	Jaar 1	Jaar 2	Jaar 3	Jaar 4	Jaar 5	Jaar 6	Jaar 7	Jaar 8	Jaar 9	Jaar 10	Jaar 11	Jaar 12	Jaar 13	Jaar 14	Jaar 15	Jaar 16	Jaar 17	Jaar 18
Mijnbouwhulpstoffen																		
• Anti-corrosievloeistof, ton/jaar	25	55	56	81	106	122	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126
• Biocide, ton/jaar	1	2	2	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
• Emulsiebreker, ton/jaar	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Flotatie																		
• Coagulant consumptie, ton/jaar	5	10	11	15	20	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Filtratie																		
• Elektriciteit consumptie, MWh_e/jaar	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Ontgassen																		
• HCl consumptie voor aanzuren,	205	458	465	671	878	1.008	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038
• NaOH (100%) voor ontzwaveling,	4	9	10	14	18	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Voorverwarmen van 50 tot 100 °C																		
kton stoom/jaar	10	29	35	57	82	101	110	115	119	122	124	125	126	127	128	128	129	129
MVR																		
• Elektriciteit consumptie, GWhm/jaar	8	19	19	28	37	43	44	44	44	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Kristallisatie																		
• ton stoom/jaar toegevoerd	28	56	51	67	80	85	82	77	73	70	68	66	65	65	64	64	63	62

	Jaar 1	Jaar 2	Jaar 3	Jaar 4	Jaar 5	Jaar 6	Jaar 7	Jaar 8	Jaar 9	Jaar 10	Jaar 11	Jaar 12	Jaar 13	Jaar 14	Jaar 15	Jaar 16	Jaar 17	Jaar 18
H_2S-oxidatie																		
• ClO_2-consumptie, ton/jaar	16	35	36	51	67	77	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79
Jaarproductie																		
• Destillaat, 1.000 m^3/jaar	468	1.044	1.061	1.530	2.004	2.300	2.369	2.369	2.369	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370
• Reststoffen (90% d.s.), ton/jaar	13	25	23	30	36	39	37	35	33	32	31	30	30	29	29	29	29	28

5.4 Optimalisatieopties in productafzet

Variant 1: Hergebruik zout

Omdat blijkt dat voor het gemengde product op voorhand geen nuttige toepassingen bekend zijn, is bekeken of met een andere zuivering mogelijk wel een herbruikbaar en verkoopbaar zoutproduct kan worden gemaakt. Kansen voor hergebruik nemen toe, als de zuiveringsfabriek wordt uitgebreid met een onthardingsstap waarin ongewenste zouten als strontium, barium en radium door reactie met CO_2 uit het productiewater worden gehaald. De CO_2 zou bijvoorbeeld kunnen worden onttrokken uit het met de olie mee geproduceerde aardgas[9] en uit stripgas. Hierbij resteert nog wel een product met voornamelijk magnesiumzouten en strontiumzouten dat mogelijk alsnog gestort[10] moeten worden.

Een deel van de in het productiewater aanwezige calcium kan mogelijk als zuivere en verkoopbare kalksteen worden afgescheiden in een tweede onthardingsstap. Er blijft een zoutoplossing over met een hoog gehalte aan NaCl (keukenzout) en met lagere concentraties van KCl en sporen van olie, aromatische en polaire koolwaterstoffen, zware metalen, H_2S, NH_3 en mijnbouwhulpstoffen. Dit zoutmengsel zou mogelijk kunnen worden opgewerkt tot strooizout (> 97% NaCl)[11]. Dit is vooralsnog niet het geval en de Rijksoverheid heeft niet aangegeven dit te willen overwegen, zodat het alternatief hier niet op kan worden gebaseerd.

De variant op kristallisatie met een herbruikbaar product kent een aantal voor- en nadelen ten opzichte van Alternatief 1 waarbij het zout moet worden gestort. De voordelen zijn:

- Potentieel sterke beperking van het te storten volume (tot 15%);
- Vanwege de onthardingsstap is mogelijk membraantechnologie toepasbaar in plaats van de MVR. Dit geeft een significante reductie in energieverbruik;
- Mogelijke verkoop van kalksteen en strooizout.

De nadelen zijn:

- Fors hogere investeringskosten vanwege de extra onthardingsstap en de daarmee gemoeide installaties;
- Hogere storingsgevoeligheid van de installatie met daardoor grotere kans op ongewenste kwaliteitsvariaties, waarbij geldt dat de kwaliteit van het geleverde strooizout in Nederland moet voldoen aan strenge regels. De kwaliteitseisen leiden bij deze variaties tot extra investeringen in buffers en opslagfaciliteiten waarmee de kwaliteit kan worden gecorrigeerd;
- Toetreding van NAM tot een seizoensgebonden competitieve zoutmarkt – bij afzet van NaCl als strooizout – met een gerede kans dat afzet van het zout onderbrekingen kent.

Met name de laatste factor maakt het daadwerkelijk hergebruik van strooizout onzeker. Als de oliewinning Schoonebeek regelmatig en gecontroleerd moet verlopen, dan zal ook de verkoop en fysieke afname/transport van kalksteen en strooizout ongestoord moeten verlopen. Onderbrekingen in de afname geeft weer een noodzaak voor forse extra opslagfaciliteiten waar een tijdelijk overschot kan worden gehouden. Aangezien de jaarlijkse Schoonebeek zoutproductie maximaal ongeveer 25% van de omvang van de gemiddelde jaarlijkse strooizoutbehoefte in Nederland gaat benaderen[12], wordt grootschalige opslag waarschijnlijk.

---

[9] Ongeveer 8.000 ton/jaar.
[10] Strontium wordt commercieel gebruikt in bijvoorbeeld vuurwerk, ferriet magneten en tandpasta voor gevoelige tanden.
[11] Een andere, niet verder verkende mogelijke optie is opwerking van het zout na ontharding tot hoogzuiver NaCl dat geschikt is als grondstof voor Cl_2-productie bij Nobian of Sabic in Bergen op Zoom. Bij Sabic in Bergen op Zoom wordt een afvalbrijn uit NaCl elektrolyse opgewerkt met oog op hergebruik met een in een aantal achtereenvolgende actieve kool filters en een ionenwisselaar.
[12] De gemiddelde strooizoutconsumptie in Nederland bedraagt ongeveer 100.000 ton/jaar. De hoeveelheid NaCl in productiewater bedraagt maximaal ongeveer 25.000 ton/jaar en neemt af tot gemiddeld ongeveer 20.000 – 22.000 ton/jaar.

Op basis van het bovenstaande wordt de aanvullende zuiveringsstap als optimalisatie bij Alternatief 1 gezien. De optimalisatie heeft voor NAM nog te veel technische en commerciële risico's om als haalbaar alternatief te worden beschouwd en is daarom niet meegenomen in de afweging.

Variant 2: Hergebruik zoet water (destillaat)
Het geproduceerde zoet water (ofwel destillaat) uit MVR en kristallisatie is naar verwachting zo zuiver dat het op oppervlaktewater kan worden geloosd. Gezien de lage belasting met verontreinigende stoffen is het waarschijnlijk mogelijk om het te hergebruiken in landbouw, glastuinbouw bij buurtschap Amsterdamscheveld of voor productie van ketelvoedingswater voor de stoomboiler op het OBI-terrein of eventuele klanten op het industrieterrein De Vierslagen.

6 Alternatief 2: indikken van de waterstroom

Bij alternatief 2 wordt het productiewater met behulp van een zuiveringsstap ingedikt. Vervolgens wordt het schone zoete water hergebruikt voor stoomproductie, terwijl de geconcentreerde zoutwaterstroom (brijn) wordt geinjecteerd in de diepe ondergrond. Voor de waterinjectie zijn er twee mogelijkheden, injectie in de aquifer van het olieveld in Schoonebeek Oost op circa 800 meter diepte (Alternatief 2a) of injectie in het Schoonebeek gasveld op circa 3.000 meter (Alternatief 2b).

Kenmerken van de varianten zijn:
- Bij Alternatief 2a wordt brijn geïnjecteerd in de aquifer Schoonebeek Oost. Om te voorkomen dat hier de druk teveel oploopt, wordt er uit de reservoir water geproduceerd en samen met het productiewater ingedikt. Als gevolg hiervan dient er een extra wateronttreking in Schoonebeek Oost te komen en zal de waterzuivering worden gebruikt voor het indikken van 8.600 m^3 per dag.
- Bij Alternatief 2b wordt brijn geïnjecteerd in het Schoonebeek gasveld. De waterzuivering is gedimensioneerd voor het indikken van 6.500 m^3 per dag.

Onderstaand worden deze aspecten nader toegelicht.

Opmerkingen bij dit alternatief:
- Doordat voldoende zoet water beschikbaar komt na de waterzuivering, is geen of vrijwel geen water uit het oppervlaktewatersysteem nodig.
- Voor de realisatietermijn zal een periode van minimaal vier jaar nodig zijn, inclusief het verkrijgen van vergunningen, het boren van nieuwe putten, de bouwfase voor de locaties en installaties en het testen en eventueel bijstellen van de waterzuivering.

6.1 Waterzuivering

Voor de waterzuivering is een locatie nodig, installaties, leidingen voor de aan- en afvoer van waterstromen en faciliteiten voor onder meer benodigde elektriciteit. NAM heeft een ontwerp gemaakt waarin deze aspecten zijn uitgewerkt, zodat de waterzuivering aansluit op de bestaande componenten van de oliewinning.

Waterzuivering koppelen aan de huidige waterfabriek
In de huidige situatie wordt effluent vanuit de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) Emmen bij de ultra-puur waterfabriek gezuiverd en geschikt gemaakt voor stoomproductie en wordt het productiewater in de diepe ondergrond gebracht. Het Alternatief Indikken is erop gericht het proces circulair te maken door het productiewater geschikt te maken als bron voor de stoomproductie. Dit vindt plaats door het productiewater te ontdoen van zoutcomponenten en vervolgens bij de ultra-puur waterfabriek aan te bieden om te zuiveren en het zo geschikt te maken voor stoomproductie.

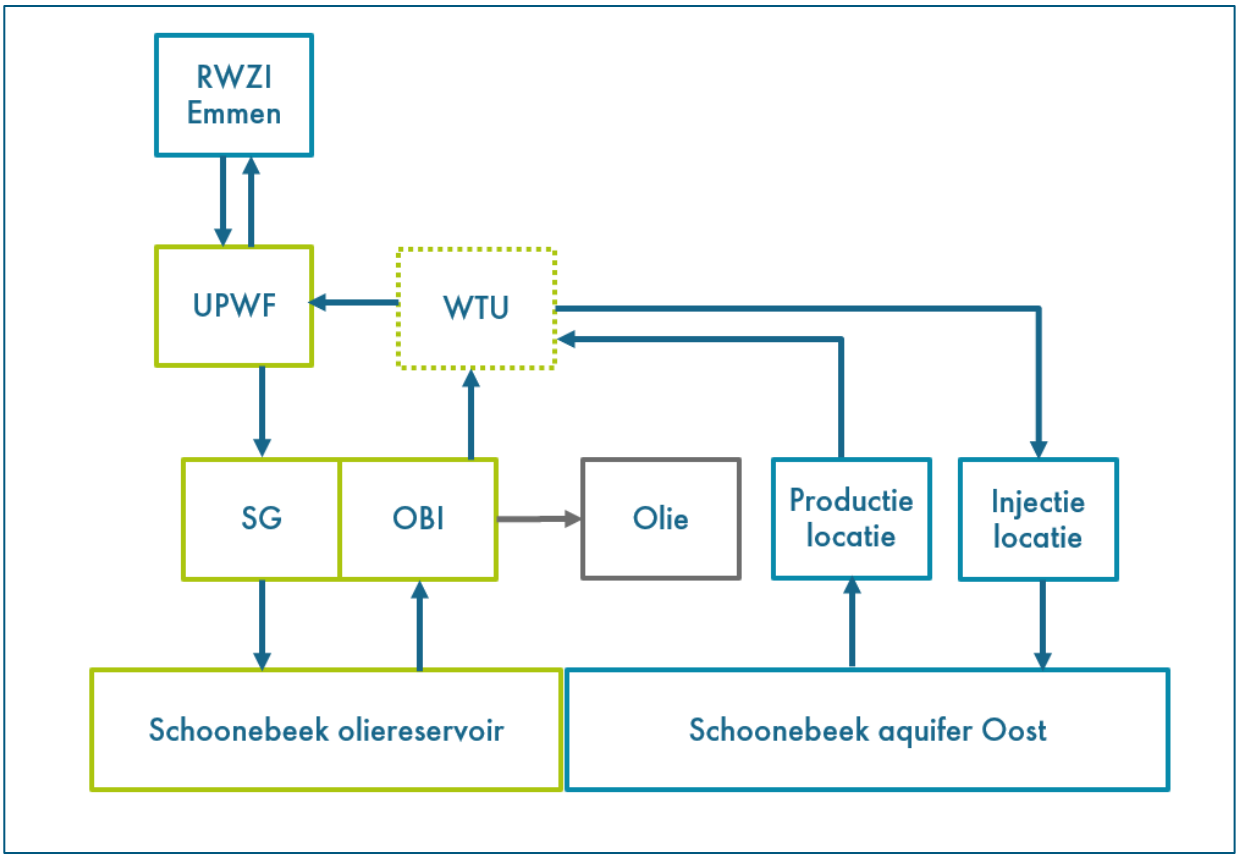
Om het productiewater dat vrijkomt vanuit de OBI geschikt te maken voor de ultra-puur waterfabriek, is een extra voorbehandeling nodig. Daarvoor zal een voorbehandelingsinstallatie (in Engels: Water Treatment Unit (WTU)) geplaatst moeten worden.

Waterzuivering aanpassen op specifieke eigenschappen van productiewater
De condities waar aan de waterzuivering moet voldoen hebben betrekking op:
- De hoeveelheid productiewater, die kan variëren op korte termijn (uitschakelen en inschakelen van de oliewinning) of op langere termijn (periode met lagere of hogere productie);

- Aanwezige hoeveelheid zout, die in de loop van de tijd afneemt door aanwezigheid condenswater of tijdelijk weer toeneemt na een periode zonder stoominjectie;
- Aanwezige olieresten;
- Aanwezige mijnbouwhulpstoffen die op basis van inzichten aangepast kan worden;
- Oplevering zoet water, dat kan worden geloosd op oppervlaktewater of hergebruikt voor stoomproductie.

Onzekerheden functioneren nieuw samengestelde waterzuiveringsconcepten
Bij het onderzoek naar geschikte zuiveringsconcepten is gebleken dat de aard en samenstelling van het te zuiveren productiewater zo specifiek zijn, dat hiervoor wereldwijd weinig vergelijkbare situaties bekend zijn. Als gevolg hiervan zijn voor deze situatie door experts maatwerk oplossingen uitgewerkt. Het betreft combinaties van zuiveringstechnieken die in de markt bewezen zijn, maar die in de specifieke samenstelling nog niet bewezen zijn voor het aangeleverde productiewater.

De hier gepresenteerde opties vormen de best denkbare zuiveringsconcepten bij de huidige kennis. Echter, voordat kan worden overgegaan tot productie moet de juiste werking eerst middels pilots worden aangetoond. Indien de werking onvoldoende is, zullen aanpassingen nodig zijn, met mogelijk extra chemicaliën, extra energie en extra kosten. Bij de hier gepresenteerde zuiveringsconcepten wordt er van uitgegaan dat ze als zodanig daadwerkelijk effectief zijn, wat als een optimistische aanname kan worden gezien.

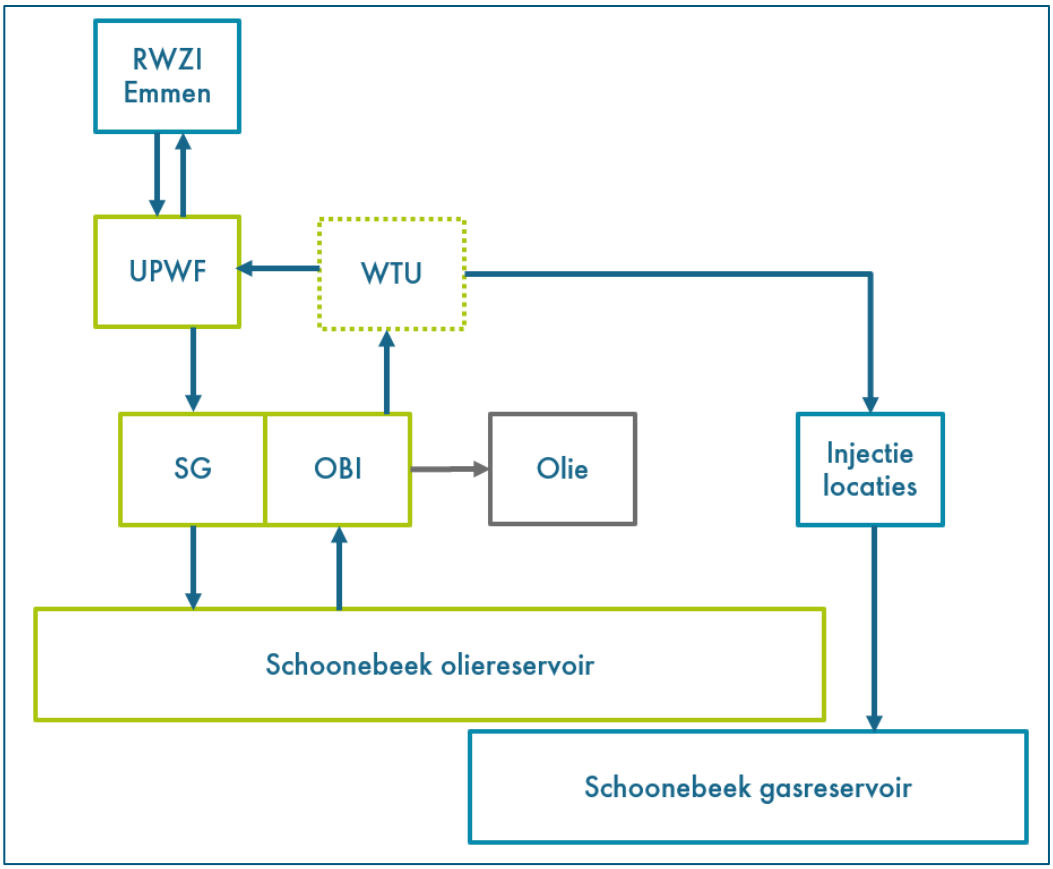


Figuur 6-1. Alternatief 2a (toelichting afkortingen: RWZI: rioolwaterzuiveringsinstallatie, SG: stoomgeneratie, UPWF: ultra-puur waterfabriek, WTU: voorbehandelingsinstallatie, OBI: olie-behandelingsinstallatie)

Configuratie Alternatief 2a – brijninjectie in aquifer van Schoonebeek Oost
In Figuur 6-1 is een procesdiagram gegeven van de behandeling van het productiewater voor Alternatief 2a. De ingedikte zoutwaterstroom wordt geïnjecteerd in het aquifer ten oosten van het Schoonebeek oliereservoir. Om te voorkomen dat de druk in de aquifer stijgt, wordt water ook weer onttrokken aan het aquifer. Dit water bevat zouten uit de formatie en wordt naar de waterzuivering gebracht, om samen met het productiewater ingedikt te worden. De totale waterstroom wordt in de aquifer geïnjecteerd. De aquifer wordt hierdoor effectief gebruikt als opslagvat van het geproduceerde zout uit het olieveld.

Deze variant maakt het mogelijk in combinatie met een waterzuivering te komen tot een alternatief waarbij de waterstromen plaatsvinden binnen het Schoonebeek olieveld, en geen waterinjectie in leeg geproduceerde gasvelden nodig is. Hiervoor zijn nieuwe leidingen en putlocaties nodig in Schoonebeek oost, met nieuwe injectieputten en productieputten om in de aquifer te injecteren en uit de aquifer te produceren.

Configuratie Alternatief 2b – brijninjectie in Schoonebeek Gasveld
In Figuur 6-2 is een procesdiagram gegeven van de behandeling van het productiewater voor alternatief 2b. Het verschil met alternatief 2a is dat het ingedikte water (brijn) niet wordt geïnjecteerd in de aquifer, maar in het Schoonebeek gasveld. Omdat er voldoende ruimte is in het Schoonebeek gasveld hoeft er geen water onttrokken te worden en zijn er dus minder putten en pijpleidingen nodig. De ontwerpcapaciteit van de WTU is daarom lager dan in Alternatief 2a.



Figuur 6-2. Alternatief 2b (toelichting afkortingen: RWZI: rioolwaterzuiveringsinstallatie, SG: stoomgeneratie, UPWF: ultra-puur waterfabriek, WTU: voorbehandelingsinstallatie, OBI: olie-behandelingsinstallatie)

Het basisprincipe is om in de waterzuivering (WTU) een zoetwaterstroom en een zoutwaterstroom te genereren:

- Van het zoete water wordt stoom gemaakt na verdere opwerking in de UPWF. De UPWF werkt het zoete water verder op tot ketelvoedingswater dat vervolgens kan worden gebruikt voor stoomgeneratie (SG) ten behoeve van de oliewinning.
- Voor het brijn is een concentratiefactor 10 de maximaal haalbare concentratiefactor (tegen verzadiging) die in de ondergrond geïnjecteerd kan worden. Optimalisatie zal uitmaken welke indikfactor het meest energie efficiënt is.

Voor de WTU zijn twee conceptgroepen met varianten onderzocht:

- Conceptgroep 1: Het productiewater wordt geconcentreerd met behulp van membranen. Er is gekozen voor membranen als basistechniek, omdat deze minder energie verbruiken dan thermische technieken. In het scheidingsproces ontstaat zoet water en de geconcentreerde zoutwaterstroom (brijn). Met behulp van membranen kan een concentratiefactor van ongeveer 4 tot 7,5 worden bereikt.
- Conceptgroep 2: Het productiewater wordt verder geconcentreerd tot een concentratiefactor 10, waardoor de volumestroom van de brijn verder afneemt.

Conceptgroep 1

Om te komen tot een concentratiefactor van ongeveer 4 tot 7,5 bestaat het zuiveringsproces uit een aantal processtappen, waarbij de volgende stoffen worden verwijderd:

- Gedispergeerde oliën;
- Onopgeloste bestanddelen;
- Opgeloste koolwaterstoffen;
- Opgeloste zouten.

De eerste drie processtappen dienen om gedispergeerde olie en onopgeloste bestanddelen te verwijderen Dit zijn de procesunits: induced gas flotation (IGF), het walnut shell filter (WSF) en de keramische ultrafiltratie (cUF). Om tot hogere concentratiefactoren te komen, wordt er in een aantal varianten een extra concentratiestap toegepast. De volgorde van de stappen wordt bepaald door de benodigde voorbehandeling en de optimalisatie van energie- en chemicaliënverbruik.

Conceptgroep 2

Om te komen tot een concentratiefactor van 10 zijn er twee concepten nader uitgewerkt. De hogere indikkingsgraad wordt bereikt met Mechanical Vapour Recompression (MVR). De volumestroom van het brijn kan hiermee verder afnemen.

Geselecteerd concept voor de indikking van productiewater

Op basis van een relatief gunstige combinatie van concentratiefactor, energiegebruik en chemicaliëngebruik is de beste variant uit conceptgroep 1 (induced gas flotation (IGF), het walnut shell filter (WSF) en de keramische ultrafiltratie (cUF)) geseleteerd voor dit alternatief.

6.2 Benutten schoon zoetwater voor circulair watergebruik

Het productiewater wordt gezuiverd en kan vervolgens als bron dienen om stoom te produceren. Zo hoeft er vrijwel geen water te worden toegevoegd uit het oppervlaktewatersysteem.

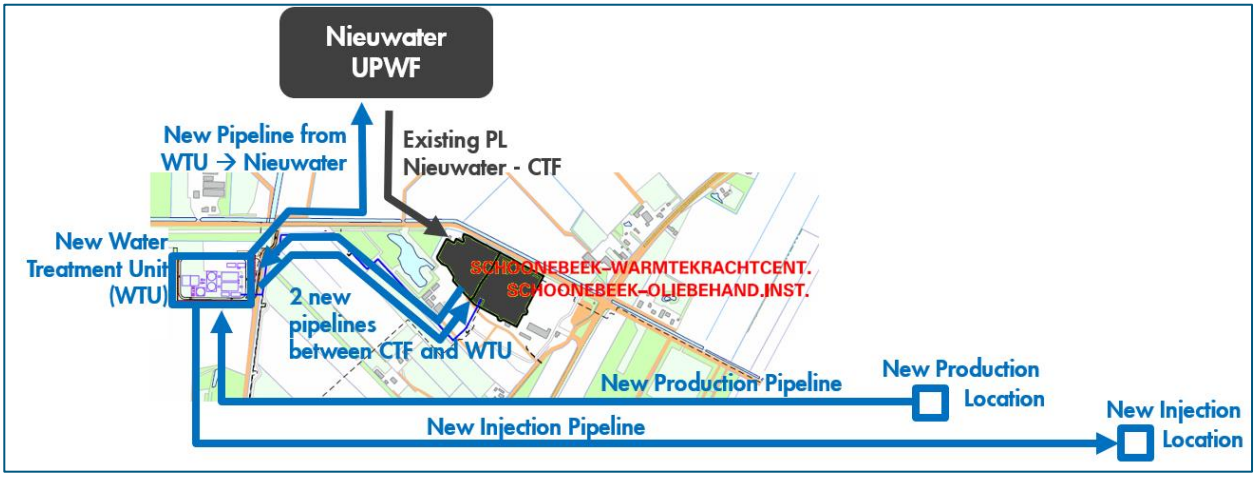
Selectie locatie, installaties, leidingen en faciliteiten
De voorzuivering moet worden gebouwd nabij de andere voorzieningen van oliewinning Schoonebeek. Er is een directe aansluiting nodig op de OBI voor de aanvoer van het productiewater. Er is ook een directe verbinding nodig met de ultra-puur waterfabriek, waar het schone water naar wordt afgevoerd, en tot ultra-puur water voor stoominjectie wordt gezuiverd. Er is een verbinding nodig van de WTU naar een waterinjectielocatie om de brijn te kunnen injecteren. De oliehoudende reststroom wordt teruggevoerd naar de OBI, om van daaruit te worden verwerkt.

Nieuwe locatie voor de Water Treatment Unit (WTU)
Op de huidige locatie van de OBI is onvoldoende ruimte om een voorzuivering te plaatsen. Er is in de nabijheid een voormalig NAM-terrein dat kan worden gebruikt: het voormalig EVI/ROV terrein.

Alternatief 2a configuratie
In Figuur 6-3 is een schematisch overzicht van de infrastructuur gegeven voor alternatief 2a.
De WTU kent een totaal van 4 stromen:

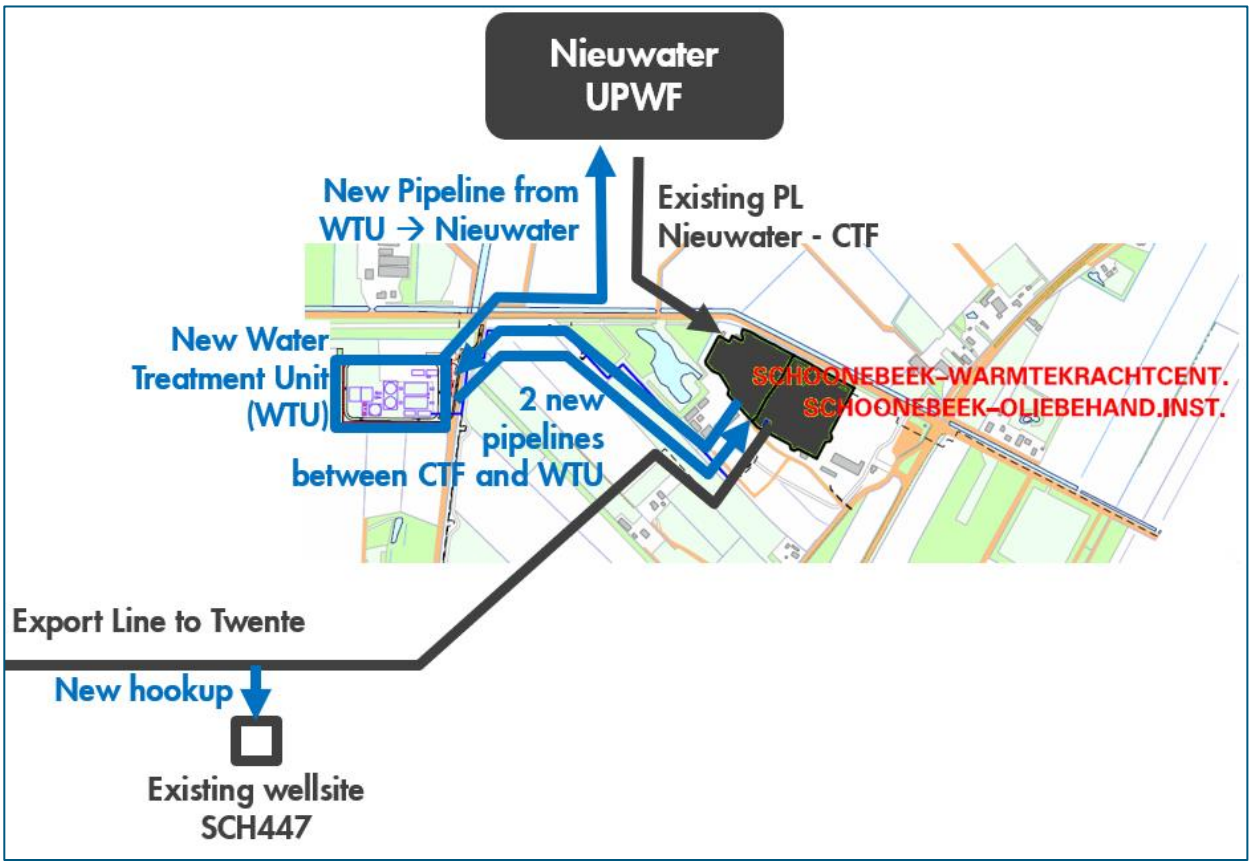
- de uitgaande waterstroom zoet water vanuit de WTU naar NieuWater van 6.500 m^3/dag
- de inkomende stroom met productiewater vanuit de OBI van 6.500 m^3/dag
- de inkomende stroom aquifer water vanuit de productie locatie in het Schoonebeek aquifer
- de uitgaande reststroom richting de injectie locatie in het Schoonebeek aquifer.

Er komt een nieuwe electriciteits kabel vanaf de OBI naar de WTU met een capaciteit van ongeveer 2 tot 3 MW. Op de OBI is voldoende capaciteit beschikbaar voor het additionele vermogen.



Figuur 6-3. Schematisch overzicht van infrastructuur voor alternatief 2a. (nieuwe delen in blauw, bestaande delen in zwart)

Alternatief 2b - configuratie
In Figuur 6-4 is een schematisch overzicht van de infrastructuur gegeven voor alternatief 2b. Het verschil met alternatief 2a is dat er minder leidingen nodig zijn. Er kan gebruik gemaakt worden van de bestaande transportleiding naar het gasveld Schoonebeek met een korte nieuwe aansluiting. En er is geen retourleiding nodig omdat er geen water wordt onttrokken, zoals in alternatief 2a.



Figuur 6-4. Schematisch overzicht van infrastructuur voor alternatief 2b. (nieuwe delen in blauw, bestaande delen in zwart)

6.3 Verwerking reststroom

Alternatief 2a
Voor de verwerking van de reststroom zijn verschillende opties voor waterinjectie onderzocht. Daarbij is uitgegaan van een beperkt debiet door de indikking bij de waterzuivering. Bij een concentratiefactor van 4,3 is de indikking van de reststroom voor Alternatief 2a ongeveer 23%. Dat betekent dat gemiddeld 1.970 m^3 ingedikt zout water per dag wordt geinjecteerd in het Schoonebeek aquifer.

Alternatief 2b
Omdat er in alternatief 2b geen retourstroom uit het aquifer wordt behandeld is de concentratiefactor in Alternatief 2b ongeveer een factor 5. Dat betekent dat gemiddeld 1.200 m^3 ingedikte zout water per dag wordt geinjecteerd in het gasveld Schoonebeek.

6.4 Afvoer overtollig zoet water

Als er zoet water niet kan worden gebruikt voor de stoomproductie, dan zal het overige deel worden afgevoerd naar een watergang. De precieze ligging van deze afvoerleiding zal bij verdere detaillering worden vastgesteld. Het lozingspunt zal in overleg met het waterschap worden vastgesteld, zodat het ontvangende watersysteem zo min mogelijk verstoord raakt. Vooralsnog kan worden aangehouden dat het gezuiverde water richting Stieltjeskanaal afgevoerd kan worden. Om aan de specificaties van oppervlaktelozing te voldoen, is zuivering van stoffen nodig die als voedsel voor bacterien in het oppervlaktewater kunnen dienen. Dit kan het beste met een RWZI type installatie.

Alternatief 2a
Bij Alternatief 2a wordt 8.600 m^3 water dagelijks verwerkt in de waterzuivering. Dit levert een brijnstroom op van 1.970 m^3 per dag. De schoon water stroom is circa 6.630 m^3 per dag. Dit is meer dan de 5.500 m^3 ultra puur water dat via de RWZI wordt geleverd. Bij alternatief 2a is er netto water toegevoegd aan het watersyssteem.

Alternatief 2b
Bij Alternatief 2b wordt 6.500 m^3 water dagelijks verwerkt in de waterzuivering. Dit levert een brijnstroom op van 1.200 m^3 per dag. De schoon water stroom is circa 5.300 m^3 per dag. Dit is vrijwel gelijk aan de 5.500 m^3 ultra puur water dat via de RWZI wordt geleverd. Alternatief 2b veroorzaakt netto vrijwel geen vermindering van water in het watersyssteem.

6.5 Overige reststromen

Bij de waterzuivering wordt een $CaCO_3$-rijke vaste restfractie gevormd, waarin ook bariumzouten en strontiumzouten neerslaan. Er is aangenomen dat deze neerslag niet herbruikbaar is en dat deze daarom moet worden gestort.

6.6 Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen

In Tabel 6-1 is een overzicht gegeven van de ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie en van de geproduceerde hoeveelheden zout en water gedurende de exploitatieperiode van het olieveld.

In dit onderzoek is aangenomen dat van het productiewater ongeveer 25% wordt herinjecteerd en ongeveer 75% wordt teruggewonnen om te worden gebruikt voor stoomproductie. De hoeveelheid teruggewonnen water is na de eerste drie jaar groter dan de geïnjecteerde hoeveelheid stoom. In de berekeningen geldt een vaste verhouding geïnjecteerd water en teruggewonnen water. Door de afnemende zoutconcentratie in productiewater zal het zoutgehalte in het te injecteren water steeds verder afnemen, terwijl ook gebruik van elektriciteit voor omgekeerde osmose en gebruik van chemicaliën in de pelletreactor afneemt.

In dit alternatief worden zowel anti-corrosievloeistof, zwavelwaterstofbinder, biocide en emulsiebreker toegevoegd. De zwavelwaterstofbinder worden op de oliewinputten toegevoegd. De emulsiebreker wordt toegevoegd aan het mengsel van olie en water voordat deze op de OBI worden gescheiden. De anti-corrosievloeistof en biocide worden alleen aan het injectiewater toegevoegd voordat het geïnjecteerd wordt. Omdat in dit alternatief minder water wordt geïnjecteerd zijn ook de gebruikte hoeveelheden biocide en anti-corrosievloeistof kleiner. Voor Alternatief 2b geldt dat de volumes geschaald naar 6.500 m^3/d vanaf het volume van 8.600 m^3/d dat voor Alternatief 2a van toepassing is.

Tabel 6-1. Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	203
Mijnbouwhulpstoffen (ton per jaar)																	
• Anti-corrosievloeistof	25	55	56	81	106	122	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126
• Biocide	0,2	0,5	0,5	0,5	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
• Emulsiebreker	0,1	0,3	0,3	0,3	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
• Zwavelwaterstofbinder	42	94	96	138	181	207	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214
• Anti-aanslagmiddel																	
Flotatie																	
• Coagulant consumptie, ton/jaar	5	10	11	15	20	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Filtratie																	
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Pelletreactor																	
• NaOH (100%) voor pH aanpassing, ton/jaar	183	368	338	443	531	563	540	508	483	463	449	439	432	427	424	420	417
• HCl voor pH aanpassing, ton/jaar	3	6	6	8	11	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Ultrafiltratie (SiC)																	

• NaOH (100%), ton/jaar	9	19	20	28	37	43	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
• Citroenzuur (3%), ton/jaar	8	19	19	27	36	41	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
RO membranen																	
• NaOH (100%), ton/jaar	4	9	9	13	18	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
• Citroenzuur (3%), ton/jaar	4	9	9	13	17	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	1,5	3,1	2,8	3,7	4,5	4,8	4,7	4,4	4,2	4,1	4,0	3,9	3,9	3,8	3,8	3,8	3,7
Waterinjectie																	
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	0,5	1,1	1,1	1,6	2,1	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Jaarproductie																	
• Teruggewonnen water, 1.000 m^3/jaar	347	775	787	1.135	1.486	1.706	1.756	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.75
• Geïnjecteerd water, 1.000 m^3/jaar	110	245	249	358	469	539	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555
• Reststoffen (90% d.s.), ton/jaar	562	1.096	1.000	1.296	1.539	1.618	1.543	1.444	1.366	1.307	1.263	1.231	1.209	1.194	1.184	1.174	1.16

7 Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld

In dit alternatief wordt het productiewater in het Schoonebeek gasveld geïnjecteerd. Dit alternatief gaat er van uit dat bij de winputten ter bescherming van de leidingen H_2S-binder aan het oliewatermengsel wordt toegevoegd.

Opmerkingen bij dit alternatief:

- Voor de productie van stoom is via de waterfabriek bij de RWZI Emmen water uit het oppervlaktewatersysteem nodig.
- Voor de realisatietermijn zal een periode van minimaal één jaar nodig zijn, inclusief het verkrijgen van vergunningen, het boren van nieuwe putten en de aanpassing van de leidingen en de locaties.

Selectie van injectielocaties nabij Schoonebeek
Voor waterinjectie zijn naar verwachting vier putten nodig. Rekening houdend met perioden van onderhoud en niet beschikbaar zijn van putten, zullen er in totaal zes putten beschikbaar moeten zijn. In dit alternatief is ervan uitgegaan dat er op twee bestaande locaties steeds twee nieuwe putten worden aangelegd.

Onderdelen Alternatief 3: Waterinjectie nabij Schoonebeek
Het alternatief bestaat uit de volgende onderdelen:

- Afvoer water vanaf de OBI naar injectielocaties
- Injectie in het Schoonebeek gasveld

7.1 Reductie mijnbouwhulpstoffen in het productiewater

De toevoeging van biocide aan het productiewater wordt geminimaliseerd. Voor de afvoer van productiewater zijn aansluitingen op de leiding nodig, gemaakt van GRE[13]. De skids en flowlines worden dan gemaakt van duplex in plaats van koolstofstaal. Deze minimale biocide wordt toegevoegd om duplex materialen (skids en flowlines) te beschermen. Door minimaal gebruik van biocide zullen er reparaties nodig zijn tijdens de levensduur van deze installatieonderdelen.

Tabel 7-1. Overzicht mijnbouwhulpstoffen. Daarbij is de gemiddelde gemeten waarde uit 2020 opgegeven

Mijnbouwhulpstoffen	Eenheid	
Anti-corrosievloeistof	mg/l	53
Biocide	mg/l	2,2
Emulsiebreker	mg/l	1,1
H_2S-binder	mg/l	90

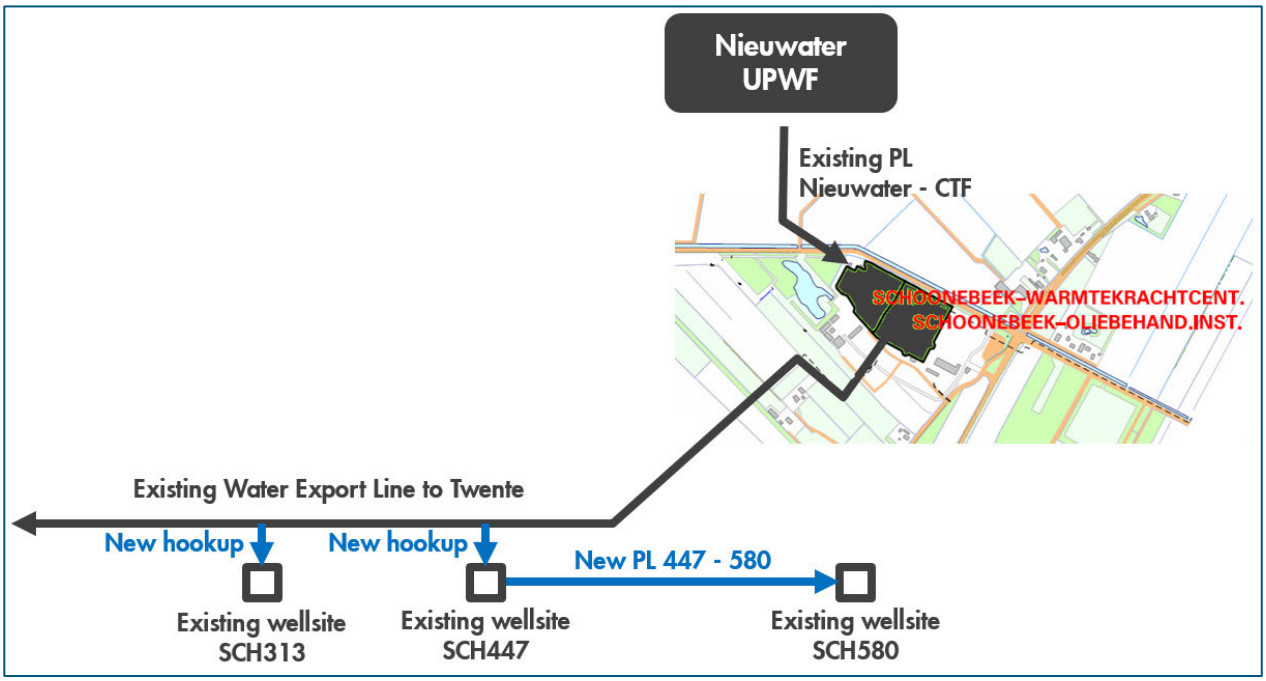
Benodigde aanpassingen:

- Aanleg Schoonebeek gasveld: 4 nieuwe putten, aansluitingen (korte stukken GRE-pijpleiding), waterinjectie skids en duplex flowleidingen.
- Eénmalig vervangen van koolstofstaal door duplex materiaal van de waterinjectieskids, die anders langzaam zouden corroderen als er weinig biocide wordt gebruikt. Door minimaal gebruik van biocide en door GRE lining te kiezen voor de nieuwe injectieputten zullen er reparaties nodig zijn gedurende de levensloop van deze installatieonderdelen.

[13] *Duplex staal (heeft het koolstofstaal vervangen) wordt nog alleen toegepast op de injectieskids en flowleidingen naar de putten. De pijpleidingen worden van corrosieresistent materiaal gemaakt (GRE).*

7.2 Afvoer productiewater naar injectielocaties

Voor waterinjectie wordt uitgegaan van een maatgevend debiet van 6.500 m^3 per dag. Dit wordt naar het Schoonebeek gasveld afgevoerd. Er worden nieuwe stukken pijpleiding aangelegd die aansluiten op de bestaande pijpleiding naar Twente naar mogelijk drie bestaande NAM-locaties: SCH-313, SCH-447 en eventueel SCH-580 (zie Figuur 7-1). Welke locaties uiteindelijk gebruikt gaan worden zal o.a. afhankelijk zijn van het vergunningentraject. Als SCH-580 gebruikt moet worden, zal er een langer stuk leiding worden aangelegd, omdat de twee bestaande pijpleidingen niet geschikt zijn (te lage druk en te kleine diameter). De nieuw aan te leggen GRE-pijpleidingen volgen zoveel mogelijk bestaande leidingtracés. De ligging wordt getoetst aan de aanwezigheid van kwetsbare gebieden (natuur en drinkwater) en daar waar nodig voorzien van beschermende maatregelen. Monitoring van de leidingen vindt plaats zoals dat ook wordt gedaan in de huidige leidingen, met pigging en visuele inspectie. Daarnaast is er een instrumentele pijpleiding lekdetectiesysteem dat doormiddel van druk en flowmetingen op de OBI en de injectielocaties lekken kan detecteren. Een leidingbreuk wordt hiermee snel herkend.



Figuur 7-1. Overzicht mogelijke injectielocaties en putten. In blauw zijn nieuw aan te leggen pijpleidingen aangegeven, in zwart de bestaande watertransportleiding.

7.3 Waterinjectie

De putlocaties in het Schoonebeek gasveld zullen aangepast moeten worden en er worden nieuwe waterinjectieputten geboord. Na goedkeuring van de putintegriteit door SodM kunnen putten voor waterinjectie benut worden. Op iedere put wordt een waterinjectieskid geplaatst dat het productiewater kan injecteren.

Voor waterinjectie is uitgegaan van een specifiek energiegebruik van de waterinjectieskids van 4,5 kWh_e/m^3 geïnjecteerd water.

8 Toetsing alternatieven met CE-methodiek

Bij de toetsing is uitgegaan van de CE-afwegingsmethodiek, waarmee de gevolgen van het gebruik van ondergrond in relatie tot verwerking op maaiveld inzichtelijk zijn gemaakt. Paragraaf 8.1 beschrijft de CE-methodiek. Paragraaf 8.2 toetst de alternatieven aan de randvoorwaarden voor waterinjectie. In de volgende hoofdstukken zijn de alternatieven getoetst op milieuaspecten, risico's en kosten.

8.1 Toetsingsmethodiek: CE-afwegingsmethodiek

Voor het vergelijken van de alternatieven voor de verwerking van productiewater wordt de zogenaamde CE-afwegingsmethodiek toegepast. De CE-afwegingsmethodiek zet de verschillende aspecten voor het maken van een keuze naast elkaar, zoals belasting van het milieu, risico's en kosten. De methodiek leidt niet tot een specifiek voorkeursalternatief, maar zorgt ervoor dat de gevolgen van keuzes inzichtelijk worden gemaakt. In dat opzicht zijn er parallellen te vinden met de m.e.r.-systematiek. In deze paragraaf is de afwegingsmethodiek toegelicht, inclusief de aanpassingen die vanuit voortschrijdend inzicht zijn gemaakt.

Totstandkoming van CE-afwegingsmethodiek in 2004
De CE-afwegingsmethodiek is in 2004 door CE Delft opgesteld. Aanleiding was de constatering dat de bestaande wetgeving met betrekking tot het verwerken van waterstromen bij olie- en gaswinning niet in detail was uitgewerkt. Vooral de vraag wanneer injectie in de diepe ondergrond is toegestaan en wanneer bovengrondse verwerking de voorkeur heeft, werd in de toenmalige wetgeving niet afdoende onderbouwd. Dit zorgde voor verschillende interpretaties, discussies en juridische procedures.

In 2004 gaf het Landelijk Afvalbeheer Plan (LAP) aan dat het mogelijk is om een vergunning te verlenen voor waterinjectie, als door onderzoek kan worden aangetoond dat het milieu hygiënisch gezien de voorkeur verdient of dat de kosten van alternatieven niet in verhouding staan tot de milieu hygiënische voordelen.

In een milieueffectrapport (MER) komen alleen de milieueffecten in de biosfeer aan bod. Aangezien waterinjectie vrijwel geen effect heeft op de biosfeer doordat het water in de diepe ondergrond terecht komt, scoort waterinjectie in een regulier MER altijd beter dan alternatieven waarbij het productiewater in de biosfeer wordt verwerkt. Om te komen tot een meer gebalanceerde afweging, heeft CE Delft samen met de bevoegde gezagen en experts uit het werkveld, een breder afwegingskader ontwikkeld (Met water de diepte in, CE Delft, 2004). Om de gevolgen van waterinjectie op de ondergrond mee te nemen in de afweging, zijn in het bredere afwegingskader naast milieu en kosten ook de risico's voor de korte termijn (tijdens de uitvoering) en lange termijn meegenomen (mogelijke gevolgen voor volgende generaties). De methodiek waarmee dit afwegingskader wordt toegepast, is vervolgens bekend geworden onder de naam CE-afwegingsmethodiek.

Toelichting CE-afwegingsmethodiek
De methodiek bestaat uit drie stappen (zie Figuur 8-1):

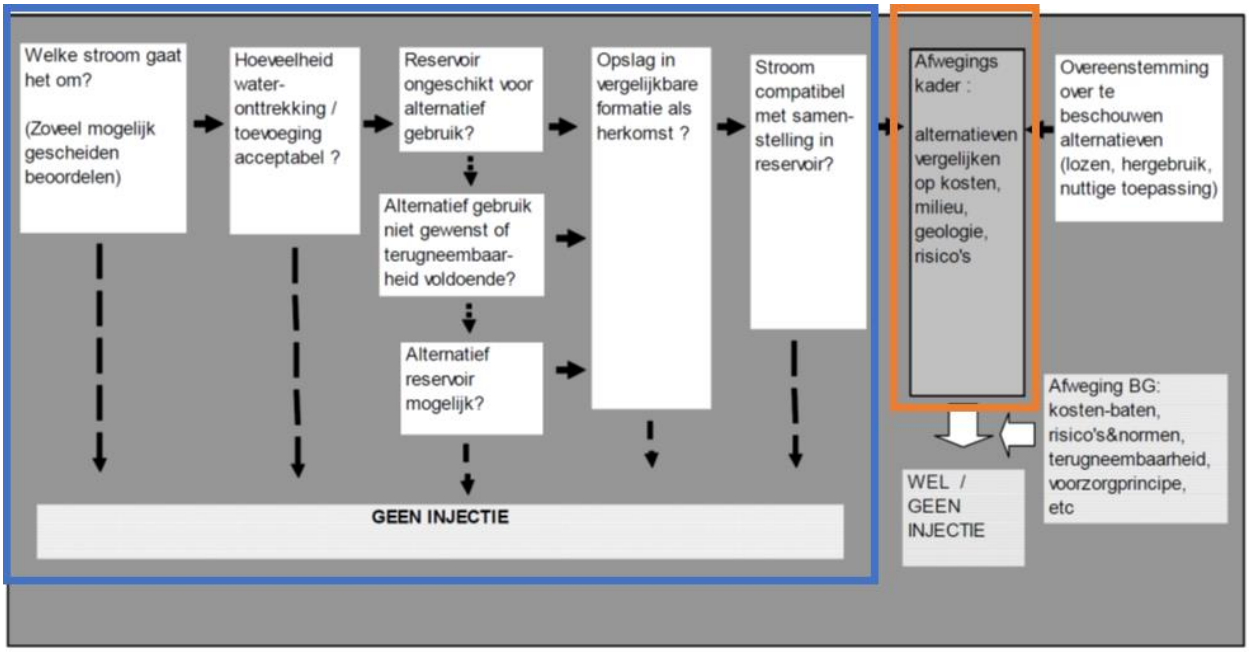
- CE-afwegingskader: toetsing randvoorwaarden waterinjectie (zie Hoofdstuk 8.2). Voor waterinjectie zijn er randvoorwaarden aan de waterstroom en de te gebruiken reservoirs. Vragen die worden onderzocht zijn:
  - Om welke waterstromen gaat het (betreft het alleen water uit de diepe ondergrond of vindt er menging plaats met andere waterstromen van de productielocatie?)
  - Is het reservoir geschikt en eventueel al bestemd voor alternatief gebruik?
  - Is het opgeslagen water terugneembaar?
  - Vindt de opslag plaats in een vergelijkbare formatie als de herkomst?

- Is de samenstelling van de te injecteren stroom compatibel met de samenstelling in het reservoir?

Als aan de voorwaarden wordt voldaan, kan een waterstroom en reservoir in aanmerking komen om onderdeel uit te maken van de zogenaamde doelmatigheidstoets.

- CE-afwegingskader: uitvoering doelmatigheidstoets. Voor alle alternatieven wordt de milieueffecten, risico's en kosten in beeld gebracht.
  - Milieueffecten (zie Hoofdstuk 9): hierbij wordt gebruik gemaakt van de Levens Cyclus Analyse (LCA, zie Bijlage 1). In dit onderzoek op hoofdlijnen wordt een beperkte vorm gehanteerd, waarbij de nadruk ligt op de benodigde energie, het gebruik van chemicaliën en de hoeveelheid te verwerken restproduct.
  - Risico op korte en lange termijn (zie Hoofdstuk 10)
  - Kosten (zie Hoofdstuk 11).

  De doelmatigheidstoets geeft een beeld van de gevolgen van ieder alternatief en kunnen onderling worden vergeleken.
- Vergelijking resultaten uit de toets (zie Hoofdstuk 12). De bevindingen van de doelmatigheidstoets zijn naast elkaar gezet en vergeleken. Er vindt geen classificatie van een totale score plaats, maar wel een vergelijk van de afzonderlijke scores. De methode doet geen uitspraak over voorkeuren voor alternatieven. Het is aan de initiatiefnemer en het bevoegd gezag om de keuzes te maken.



Figuur 8-1. Stappenschema van het CE-afwegingsmethodiek (met de blauwe lijn zijn de stappen van de randvoorwaarden-toets aangegeven en met de oranje lijn de stappen van de doelmatigheidstoets).

Toepassing CE-afwegingsmethodiek

Nieuwe technische mogelijkheden, die sinds de ontwikkeling van de CE-afwegingsmethodiek in 2004 zijn ontwikkeld, kunnen worden ingepast in de CE-afwegingsmethodiek. Ook verandering in kosten of risico's kunnen in de afweging worden meegenomen.

Een belangrijk verschil ten opzichte van 2004 is het verzoek om de publieke acceptatie te koppelen aan de CE-afwegingsmethodiek. Iedere benutting van de ondergrond brengt een bepaalde mate van onzekerheid met zich mee. Voor de benutting van de ondergrond blijft er een onzekerheid, doordat de

ondergrond niet zo zichtbaar is als de bovengrond. Veranderingen kunnen mogelijk pas later worden gesignaleerd en het is sowieso erg lastig om voor de langere termijn met zekerheid uitspraken te doen. In de CE-afwegingsmethodiek worden mogelijke risico's meegenomen en zo goed mogelijk beantwoord.

8.2 Toetsing randvoorwaarden waterinjectie

De eerste stap van de CE-afwegingsmethodiek kijkt alleen naar de alternatieven met waterinjectie. Dat zijn Alternatief 2a (Indikken van de waterstroom met brijninjectie in het aquifer), Alternatief 2b (Indikken van de waterstroom met brijninjectie in het gasveld Schoonebeek) en Alternatief 3 (Waterinjectie in Schoonebeek gasveld). Bij de eerste stap van de CE-afwegingsmethodiek wordt nagegaan of de waterstroom in aanmerking komt voor opslag in ondergrondse reservoirs (toets waterstroom). Daarna wordt bepaald in hoeverre beschikbare reservoirs in aanmerking komen voor waterinjectie. Tot slot wordt nagegaan of de samenstelling van het te injecteren water geschikt is voor de opslag in een specifiek reservoir (aangeduid als compatibiliteit of bodemeigenheid).

Toetsing randvoorwaarden
De geselecteerde waterinjectiereservoirs en putten beperken het risico van aardbevingen en zoutoplossing. Deze reservoirs zijn getoetst aan de randvoorwaarden voor de CE-afwegingsmethodiek:

- Toets van de waterstroom
- Hoeveelheid water
- Reservoir afweging (ander gebruik, terugneembaarheid, alternatief gebruik)
- Opslag in vergelijkbare formaties als herkomst
- Waterstroom compatibel met samenstelling reservoirs.

Toets van de waterstroom, welke waterstromen injecteren?
Bij deze toets is beoordeeld welke waterstromen samen in het te injecteren water terecht zijn gekomen. Dat heeft te maken met het toevoegen van waterstromen die naast het productiewater zijn ontstaan bij de oliewinning. De toets gaat na in hoeverre het nodig en wenselijk is aanvullende waterstromen te laten meeliften met het productiewater. Bij voorkeur wordt alleen van productiewater uitgegaan, tenzij het toevoegen van andere waterstromen aantoonbaar wenselijk is.

Bij de Alternatieven 2 en 3 vindt alleen injectie plaats van productiewater, waarin zich formatiewater en condensaatwater bevindt, met in meerdere of mindere mate mijnbouwhulpstoffen toegevoegd. Er worden bij geen van de alternatieven andere waterstromen aan het te injecteren water toegevoegd. Er is daarom geen afweging nodig ten aanzien van andere waterstromen.

Hoeveelheid water
Bij waterinjectie kan er water uit het oppervlaktewatersysteem worden onttrokken, indien netto meer water wordt geïnjecteerd dan wordt onttrokken. Bij de oliewinning Schoonebeek is dit het geval, doordat naast het onttrekken en injecteren van formatiewater, ook injectie van stoom plaatsvindt. Uitgaand van gemiddeld 6.500 m^3 stoominjectie per dag, en een vergelijkbaar volume onttrokken productiewater en vervolgens injectiewater, zal er per dag netto 6.500 m^3 water uit het watersysteem worden onttrokken. Bij waterinjectie van een ingedikte waterstroom zal dit minder zijn, ongeveer 1.500 m^3 per dag.

In natte perioden zal er water afgevoerd moeten worden uit het oppervlaktewatersysteem en heeft de afvoer naar de oliewinning Schoonebeek daarmee een gunstig effect op het beheer van het watersysteem. In droge tijden leidt de afvoer naar Schoonebeek er echter toe dat meer water moet worden ingelaten. Dit aspect is nader uitgewerkt in het 'Onderzoek oliewinning Drenthe'. De capaciteit van de RWZI Emmen, waar het water uit het oppervlaktewatersysteem wordt gehaald, ligt gemiddeld voor

droog weer op 36.000 m^3 per dag en tijdens regenperioden op 144.000 m^3 per dag. Onttrekking van water uit het oppervlaktewatersysteem in droge tijden wordt door het waterschap gezien als ongewenst, zodat hiervoor bekeken moet worden of aanvullende maatregelen mogelijk zijn.

Toetsing benutting reservoirs

Alternatief gebruik voor reservoir (strategische reservering andere toepassingen)

De geselecteerde reservoirs zijn ook geschikt voor andere benuttingsmogelijkheden. Daarbij wordt gedacht aan de buffering van aardgas of de opslag van CO_2. In de Structuurvisie Ondergrond van de provincie Drenthe (Provincie Drenthe, 2013), worden de reservoirs Schoonebeek Gas, Coevorden en Oosterhesselen genoemd als strategisch gereserveerd voor CO_2-opslag. Binnen de provincie Drenthe zijn nog meer reservoirs strategisch gereserveerd, zodat gebruik van de reservoirs voor waterinjectie niet wordt uitgesloten.

Terugneembaarheid

Het productiewater wordt volgens Alternatief 2 en 3 geïnjecteerd in een leeg geproduceerd gasreservoir. In het gasreservoir is de druk als gevolg van eerdere gasproductie lager dan in de omringende formaties op deze diepte. Daardoor zal het water in het reservoir aanwezig blijven. In dat geval zal het terug te winnen geïnjecteerde water gemengd zijn met het nu nog aanwezige formatiewater in het reservoir.

De Commissie voor de m.e.r. heeft bij beoordeling van de MER Herontwikkeling Schoonebeek in 2006 al opmerkingen gemaakt ten aanzien van het aspect terugneembaarheid. Dit is vooral van belang bij opslag van gevaarlijk afval (radioactieve stoffen). Voor injectiewater met min of meer gelijksoortige samenstelling als het aanwezige formatiewater, geldt dat terugneembaarheid vooral van belang is om de druk in het reservoir te verlagen. Het terugwinnen van water uit het reservoir nadat waterinjectie heeft plaatsgevonden, is god mogelijk.

Alternatief reservoir bruikbaar

Er zijn alternatieve reservoirs beschikbaar. Er heeft een afweging plaatsgevonden tussen de reservoirs, waarbij de bij Alternatief 2 en 3 genoemde aquifer van het olieveld en Schoonebeek gasveld als voorkeur naar voren is gekomen.

Toetsing type opslagformaties

Het productiewater is afkomstig uit Bentheim zandsteen en wordt geïnjecteerd in de aquifer van het Olieveld of in de Zechstein kalksteenformaties. Deze formaties zijn in het MER 2006 getoetst. De vergelijkbaarheid van formaties heeft er mee te maken dat voorkomen moet worden dat er ongewenste chemische reacties gaan ontstaan in het reservoir, waardoor de sterkte en integriteit van het gesteente kan worden aangetast. Hierbij wordt als criterium aangehouden dat formaties vergelijkbaar zijn, niet dat het om dezelfde formatie dient te gaan.

De formatie waar het water wordt geïnjecteerd blijkt uit een andere geologische tijd. Het formatiewater is afkomstig uit een zandsteenformatie en wordt geïnjecteerd in een kalksteenformatie (hoofdzakelijk bestaande uit dolomiet).

De formaties komen overeen in die zin dat ze beide poreus zijn met een relatief hoge doorlatendheid en met water, deels olie en gas gevuld zijn geweest. De formaties worden afgesloten door een ondoorlatende laag, getuige het feit dat olie / gas al miljoenen jaren opgeslagen is.

Toetsing compatibiliteit water en reservoirs
In de leeg geproduceerde gasvelden bevindt zich nog oorspronkelijk formatiewater. Dit water bevat veel zouten en andere stoffen, min of meer vergelijkbaar met het water in de oliereservoirs. Dit is in ieder geval geen schoon water dat als drinkwater bruikbaar zou kunnen zijn.

De samenstelling van het te injecteren water verschilt per alternatief, afhankelijk van de waterzuivering. Bij Alternatief 2a en 2b vindt brijninjectie plaats, met veel hogere concentraties zouten in het te injecteren water ten opzichte van Alternatief 3.

Het te injecteren water bestaat uit productiewater afkomstig uit het reservoir, zonder aanvullend toegevoegde waterstromen. Dit productiewater bestaat als gevolg hiervan uit formatiewater verdund door gecondenseerde stoom, met daarnaast:
- Reservoirstoffen (uit het oliereservoir)
- Toegevoegde mijnbouwhulpstoffen.

De toets op compatibiliteit van het te injecteren water met het al aanwezige water in het reservoir, laat variatie zien in de samenstelling van het te injecteren water en onzekerheid bij de waterkwaliteit van het water in het reservoir. Als gevolg hiervan zal het te injecteren water enigszins afwijken van het al aanwezige formatiewater in het injectiereservoir. In het injectiereservoir komen naar verwachting dezelfde stoffen voor, maar in hogere of lagere concentraties (op de mijnbouwhulpstoffen na).

De Zechsteinformaties bestaan uit kalkgesteente. De sterkte en structuur van deze gesteenteformaties zullen gezien de samenstelling van het te injecteren water, niet door waterinjectie worden aangetast. Daarmee is er ten aanzien van compatibiliteit waterinjectie mogelijk.

Resultaat toetsing randvoorwaarden
De voorgestelde reservoirs en de waterstroom voor Alternatief 2a, 2b en 3 voldoen aan de randvoorwaarden uit de CE-afwegingsmethodiek, onder de volgende voorwaarden:
- De waterstroom bestaat uitsluitend uit productiewater, met toevoegingen bedoeld voor bescherming van de materialen.
- Reservoirs kunnen voor alternatief gebruik worden ingezet, zoals gasopslag of CO_2-opslag. In de omgeving zijn echter veel meer reservoirs beschikbaar waar eveneens gasopslag of CO_2-opslag mogelijk is, zodat de benutting van deze reservoirs tot slechts geringe beperkingen in de toekomst zal leiden.
- De reservoirs hebben vergelijkbare eigenschappen met het oliereservoir in de zin van aanwezigheid van water en koolwaterstoffen (zoals gas en olie), ten aanzien van de ondoorlatendheid van de afdekkende laag en de poriën waardoor voldoende doorlatendheid in het reservoir beschikbaar is.
- De reservoirs en putten zijn zodanig gekozen dat risico van aantasting van het gesteente, oplossing van zoutlagen of het induceren van aardbevingen niet waarschijnlijk is.

9 Milieuaspecten – Levenscyclusanalyse

De CE-methodiek is gericht op toepassing van een levenscyclusanalyse (LCA), waarmee de gevolgen van milieuaspecten gekwantificeerd worden en daarmee onderling te vergelijken zijn. Hierin wordt berekend wat de impact is van verschillende alternatieven op aspecten zoals broeikaseffecten, toxicologische effecten, bijdrage aan vermesting en verzuring, energieverbruik en waterverbruik. De LCA is uitgevoerd voor de drie eerder benoemde alternatieven en opgenomen in Bijlage 1. In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste bevindingen opgenomen.

In deze studie is naast een LCA-toetsing gekeken naar de meest onderscheidende milieuaspecten, om een eerste zicht te krijgen op de drie belangrijkste milieufactoren die een rol spelen bij de afweging. In dit hoofdstuk worden eerst deze drie milieufactoren (energieverbruik, gebruik chemicaliën en reststoffen) beschreven en daarna de bevindingen van de LCA.

Vergelijking van alternatieven op basis van deze drie factoren geeft een indicatie van de verhouding in milieubelasting van de verschillende alternatieven. De classificatie in scores van 0, - en - - zijn relatief om onderscheid tussen de verschillende alternatieven zichtbaar te maken. Bij twee minnen is het van belang mitigerende maatregelen toe te passen. Indien er bij een score van twee minnen een goede mogelijkheid voor mitigatie is, wordt dit daarbij aangeduid als “- - (-)”.

9.1 Milieufactoren op hoofdlijnen

9.1.1 Energieverbruik

Het benodigde energieverbruik per alternatief geeft een belangrijke bijdrage aan de milieubelasting. De energie wordt nog deels (elektriciteit) of vrijwel uitsluitend (stoom) opgewekt op basis van fossiele energie en dat is een milieubelastende activiteit, onder meer door de emissies van CO_2. Het energieverbruik is uitgedrukt in TJ/jaar (TJ staat voor Terajoule, 10^{12} Joule) aan primaire energie. Bij de bepaling van het primaire energieverbruik is elektriciteit met een factor 2,4 is vermenigvuldigd en stoomgebruik met een factor 1,1 volgens de rendementen voor opwekking met de referentie technologieën. De factoren zijn overgenomen uit het Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie (RVO, 2015)[14].

Verwacht energiegebruik bij beschouwde alternatieven
Er is vooral veel energie nodig bij een waterzuivering waarbij via indamping alle stoffen uit het water worden verwijderd. In mindere mate is er energie nodig bij waterzuivering voorafgaand aan het lozen en het injecteren van water. Bij het indikken van het productiewater met membraantechnologie is eveneens in beperkte mate energie nodig.

De scores van Alternatief 2a en 2b zijn gerelateerd, waarbij Alternatief 2a betrekking heeft op de verwerking van dagelijks 8.600 m^3 in de waterzuivering en 1.970 m^3 injectie van brijn, en Alternatief 2b op dagelijks 6.500 m^3 in de waterzuivering en 1.200 m^3 injectie van brijn.

Bij transport en opslag in Alternatief 3 wordt het energieverbruik bepaald door de benodigde injectiedruk in de putten (hierbij is uitgegaan van ongeveer 8 Wh_e/m^3 aan pompvermogen). De huidige inschatting van

[14] *De referentie technologieën zijn stoomproductie met een aardgasgestookte stoomboiler elektriciteitsproductie door grootschalige energiecentrales, zoals dat in 2013-2015 operationeel was. De factoren vertegenwoordigen de hoeveelheid fossiele energie die nodig is om 1 eenheid elektriciteit of stoom te produceren. De factoren veranderen met toenemende verduurzaming van de productie van elektriciteit en stoom. Ter vergelijking door het in de afgelopen jaren toegenomen aandeel hernieuwbare energie in elektriciteitsproductie zou de vermenigvuldigingsfactor voor elektriciteit anno 2019 1,7 zijn (PBL, 2021).*

de druk voor watertransport en -injectie bedraagt 70 bar. Vooralsnog vindt waterinjectie plaats met relatief weinig energie. Dit geeft minder milieubelasting dan bijvoorbeeld lozen van gezuiverd productiewater.
In Tabel 9-1 zijn de bevindingen opgenomen per alternatief. Hierbij is onderscheid gemaakt naar het energieverbruik bij de waterzuivering, het transport en de verwerking via opslag, lozing of waterinjectie. In Tabel 9-1 is in de onderste rij met een relatieve score een classificatie aangebracht. De benodigde hoeveelheid energie laat zich in twee groepen verdelen, zoals in de classificatie is weergegeven.

Tabel 9-1. Overzicht energieverbruik per alternatief

Energieverbruik (TJ/jaar)	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Zuivering	749	52	39	0
Transport	0	0	0	0
Opslag / injectie / lozing	0	16	10	41
Totaal	749	**68**	49	41
Relatieve score	- -	-	-	-

9.1.2 Hoeveelheid reststoffen

De hoeveelheid reststoffen en het type reststoffen is bepalend voor de mogelijkheid van hergebruik of de noodzaak te storten. Een deel van de reststoffen wordt opgeslagen in de reservoirs. Voor de verwerking van reststoffen, die niet worden geloosd of geïnjecteerd, wordt in het verlengde van de Ladder van Lansink bepaald, dat na preventie de voorkeur ligt bij hergebruik. Als laatste en minst wenselijke optie geldt het verbranden of storten van afval. Als negatief effect voor de omgeving en het milieu geldt daarom vooral de hoeveelheid te storten reststoffen.

In de tabel is met een relatieve score een classificatie aangebracht. Daar waar de reststoffen of de verwerking van reststoffen binnen de reguliere bedrijfsvoering mogelijk is, wordt een score van 0 aangehouden. Dit is het geval bij waterinjectie van Alternatief 3. Bij Alternatief 2 moeten reststoffen gestort worden, waardoor een score van – geldt. Bij het storten van vast zout zullen specifieke maatregelen nodig zijn, waarvoor de score - - is gegeven.

Tabel 9-2: Overzicht reststoffen per alternatief

Reststoffen Ton per jaar	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Lozing	865	0	0	0
Injectie	0	35.346	26.715	28.078
Hergebruik	73	0	0	0
Storten	27.433	1.803	1.363	0
Relatieve score	- -	-	-	**0**

In Tabel 9-2 zijn de hoeveelheden reststoffen per alternatief weergegeven, uitgedrukt in ton per jaar. Uit de tabel blijkt dat er duidelijke verschillen tussen de alternatieven zijn. Bij de hoeveelheden voor Alternatief 2a is aangenomen dat het zoutgehalte van het onttrokken water uit Schoonebeek oost vergelijkbaar is met het zoutgehalte van het productiewater. In de praktijk is de verwachting dat dit hoger zal zijn, omdat er geen verdunning met gecondenseerde stoom plaatsvindt. De waarden voor Alternatief 2a zijn dus iets aan de lage kant naar verwachting.

9.1.3 Gebruik chemicaliën

De invloed van het gebruik van chemicaliën is gelegen in het feit dat het stoffen zijn die aangemaakt moeten worden en in veel gevallen geïmporteerd. Veel en bijzondere chemicaliën geven daarvoor een zwaardere belasting van het milieu, dan alternatieven waarbij geen chemicaliën nodig zijn. Er is onderscheid gemaakt tussen eenvoudige en complexe chemicaliën. De gedachte daarbij is dat de productie en het gebruik van complexe chemicaliën een groter negatief effect per geconsumeerde eenheid heeft op het milieu. Als benadering is er van uit gegaan dat veelvuldig gebruikte chemicaliën (bulkchemicaliën) gemakkelijk produceerbaar en verkrijgbaar zijn, terwijl voor fijn-chemische producten meerstaps productieketens met energie-intensieve stappen, toxische grondstoffen en halffabricaten nodig zijn.

In Tabel 9-3 is voor de alternatieven aangegeven in hoeverre naar verwachting gebruik wordt gemaakt van eenvoudige of complexe chemicaliën. Vooral de mijnbouwhulpstoffen zoals corrosie-remmer[15], H_2S binder en biocide geven een grotere hoeveelheid complexe chemicaliën, die als minder wenselijk vanuit milieubelasting worden gezien. In de tabel is met een relatieve score een classificatie aangebracht. De benodigde hoeveelheid complexe chemicaliën is als maatgevend aangehouden voor de milieubelasting. Er zijn drie groepen zichtbaar, bij de waterinjectie-alternatieven zijn veel complexe chemicaliën nodig, bij waterlozing weinig tot niet.

Tabel 9-3: Overzicht gebruik chemicaliën per alternatief

Chemicaliën Ton per jaar	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Eenvoudig	1.215	722	546	0
Complex	47	270	204	204
Totaal	**1.266**	**992**	**750**	**204**
Relatieve score	**0**	-	-	-

[15] *Als optimalisatie geldt dat bij 2a, 2b en 3 door te kiezen voor GRE pijpleidingen, GRE linen putten en duplex flowleidingen, Anti-corrosievloeistof niet meer gebruikt hoeft te worden.*

9.1.4 Samenvatting drie milieueffecten

In Tabel 9-4 zijn de classificaties samengebracht.

Tabel 9-4: Samenvattend overzicht van de milieueffecten per alternatief

Milieu	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Energieverbruik	- -	-	-	-
Reststoffen	- -	-	-	0
Chemicaliën	0	-	-	-
Totaal Milieu	**- -**	**-**	**-**	**-**

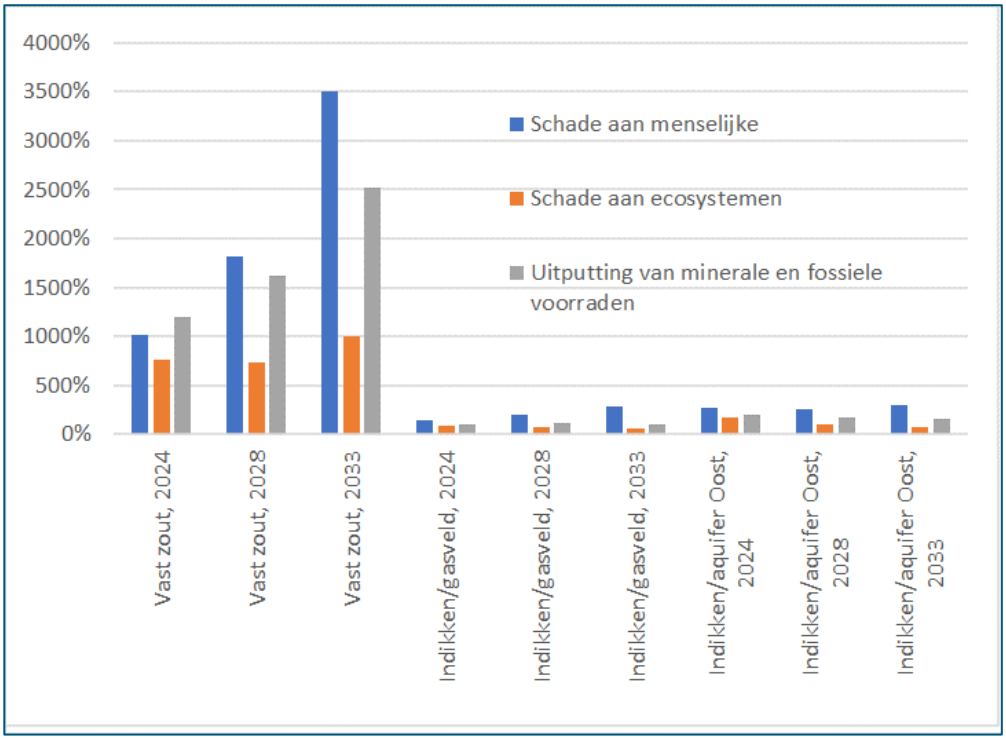
Om vanuit de afzonderlijke scores tot een totaalscore voor milieu te komen, is vooral gekeken naar de hoeveelheid '- -' scores. Daarmee wordt immers aangeduid dat er een significant negatief milieueffect is. Een score van 0 of een '-' geeft slechts geen of beperkte milieueffecten aan. In het geval van een of meerdere '- -' scores is de totaalscore als '- -' aangegeven. Bij minimaal één '-' score is de totaal score een '-'. Indien alle scores op 0 komen, wordt de totaalscore als '0' gegeven.

Uit de milieuscores blijkt dat Alternatief 1 meer negatieve effecten op het milieu heeft dan de andere alternatieven.

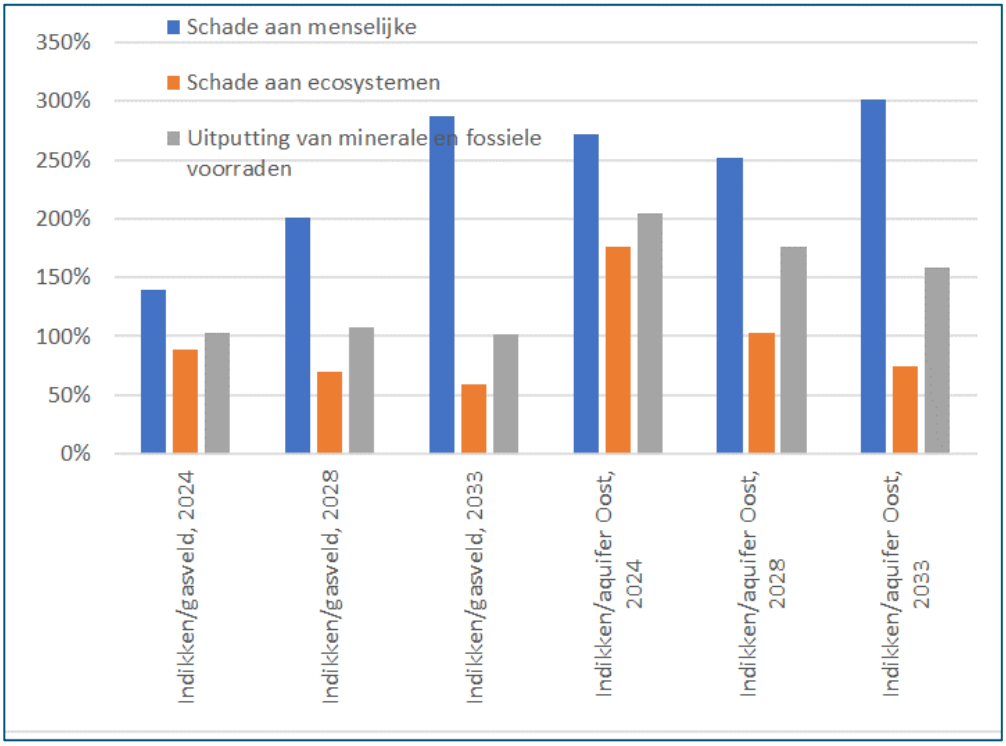
9.2 Bevindingen LCA

In bijlage 1 is de beschrijving gegeven van de LCA voor de drie alternatieven. Bij de presentatie van de resultaten zijn de bijdragen van Alternatief 1 Vast zout en Alternatief 2 Indikken afgezet tegen Alternatief 3 Waterinjectie. Zo kan gezien worden waar en hoe de alternatieven ten opzichte van elkaar verschillen (zie figuur 9.5 en figuur 9.6).

Een opbouw van de bijdragen aan de milieuthema's uitgesplitst naar energiegebruik, gebruik van bulkchemicaliën en mijnbouw hulpstoffen en van waterconsumptie en gestort restmateriaal.



Figuur 9.5. Vergelijking van relatieve bijdragen van Alternatief 1 Vast zout en de varianten van Alternatief 2 Indikken voor 2024, 2028 en 2033 met schadegebieden, vergeleken met Alternatief 3 Waterinjectie (= 100%)



Figuur 9.6. Vergelijking van relatieve bijdragen van beide varianten van Alternatief 2 voor 2024, 2028 en 2033 met schadegebieden, vergeleken met Alternatief 3 Waterinjectie (= 100%)

9.2.1 Alternatief “Vast Zout” versus integrale injectie

Bij de alternatieve verwerkingsroute “Vast Zout” zijn de bijdragen aan de beschouwde milieuthema’s voor alle milieuthema’s groter dan bij injectie, met uitzondering van waterconsumptie. Bij injectie verdwijnt het water in de ondergrond, bij productie van vast zout wordt feitelijk ook water uit de ondergrond opgepompt en gezuiverd tot schoon water.

Maar gebruik van energie en de gebruikte hoeveelheden chemicaliën en de daaraan gerelateerde milieubelasting zijn significant hoger dan bij injectie sec, waardoor ook de nettobijdragen aan de andere beschouwde milieuthema’s dan waterconsumptie hoger is dan bij integrale injectie.

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat het concept “Vast Zout” geen toegevoegde waarde heeft zolang er voor zout geen nuttige toepassing kan worden gevonden.

9.2.2 Alternatief Indikken en brijninjectie versus alternatief waterinjectie

In het Alternatief indikken en brijinjectie wordt productiewater grotendeels teruggewonnen voor productie van ketelvoedingswater en is watergebruik voor stoomproductie circulair of beter dan circulair[16].

Opwerking vergt volgens de in deze LCA gevolgde berekeningen minder elektriciteit dan integrale injectie. Aan de andere kant is er voor opwerking een significante hoeveelheid bulkchemicaliën nodig.

Het netto-effect van deze uitruil tussen elektriciteit en chemicaliën is – bij de aangehouden verbruiken van elektriciteit en chemicaliën en de aan productie daarvan gerelateerde milieubelasting – een netto beperkt hogere bijdrage aan een aantal beschouwde milieuthema’s.

Omgerekend naar bijdragen is de bijdrage bij Alternatief indikken en brijninjectie aan schade aan menselijke gezondheid in 2024 en 2033 respectievelijk 40% en 190% hoger dan de bijdrage bij Alternatief integrale injectie, terwijl de bijdrage aan schade aan ecosystemen in 2024 en 2033 respectievelijk 10% en 40% lager is. De bijdrage aan uitputting van minerale grondstoffen en fossiele energie is voor elk zichtjaar vergelijkbaar. In beide verwerkingsroutes neemt de milieubelasting per m^3 productiewater in de loop van de tijd af doordat de milieubelasting per eenheid elektriciteit afneemt. De afname is bij Alternatief indikken en brijninjectie minder sterk doordat milieubelasting gerelateerd aan productie van de bij productiewater geconsumeerde elektriciteit een minder groot aandeel in de totale milieubelasting heeft.

Bovenstaande wordt echter vertekend doordat voor elektriciteit wel, maar voor NaOH-productie geen rekening wordt gehouden met reductie van milieubelasting tijdens productie. In principe zal ook de productie van Cl_2 en natronloog in de toekomst worden gebaseerd op hernieuwbare energie[17]. Een deel van de productie is op dit moment al verduurzaamd[18].

Verder kan nog worden opgemerkt dat het aangehouden elektriciteitsgebruik voor injectie van 4,5 kWh_e/m^3 een gemiddelde waarde betreft. Naarmate het gasveld verder gevuld raakt en de druk in het veld toeneemt zal meer elektriciteit moeten worden gebruikt voor injectie. Naarmate injectie meer energie

[16] Bedoeld wordt: er wordt meer schoon water geproduceerd dan er nodig is voor ketelvoedingswaterproductie.
[17] Zie ook: https://www.nobian.com/nl/onze-duurzaamheidsaanpak-grow-greener-together. Nobian wil in 2040 uitsluitend hernieuwbare energie gebruiken bij zoutproductie en elektrolyse.
[18] Voor zoutproductie wordt bij Frisia Zout in Harlingen stoom geproduceerd op basis van huishoudelijk afval gebruikt. De stoom wordt geleverd door OMRIN. Bij Nobian in Hengelo wordt stoom van Twence gebruikt. De geleverde stoom is geproduceerd op basis van B-hout.

kost en het zoutgehalte in productiewater daalt zal terugwinning van schoon water met omgekeerde osmose relatief gunstiger en energie-extensiever zijn vergeleken met integrale injectie.

Een in deze LCA niet meegenomen effect betreft eventuele indirecte effecten van vervanging van RWZI-effluent als grondstof voor ultra-puur waterfabriek door water teruggewonnen uit productiewater. Bij behandeling van RWZI-effluent worden onder andere medicijnresten uit het effluent verwijderd. Waarschijnlijk wordt het effluent geloosd wanneer water uit productiewater als grondstof voor de ultra-puur waterfabriek wordt gebruikt en worden medicijnresten en andere verontreinigende stoffen in effluent op oppervlaktewater geëmitteerd. In principe kan dit worden voorkomen door schoon water uit productiewater niet te gebruiken als grondstof voor ketelvoedingswater, maar in een andere toepassing te zetten.

9.2.3 Samenvatting resultaten LCA

In Tabel 9-6 zijn de classificaties samengebracht.

Tabel 9-6: Samenvattend overzicht van de milieueffecten per alternatief

Milieu-LCA	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Menselijke gezondheid	- -	-	-	0
Ecosysteem	- -	0	0	-
Voorraden grondstoffen	- -	-	-	-
Totaal Milieu-LCA	- -	-	-	-

Om vanuit de afzonderlijke scores tot een totaalscore voor milieu te komen, is vooral gekeken naar de hoeveelheid '- -' scores. Daarmee wordt immers aangeduid dat er een significant negatief milieueffect is. Een score van 0 of een '-' geeft slechts geen of beperkte milieueffecten aan. In het geval van een of meerdere '- -' scores is de totaalscore als '- -' aangegeven. Bij minimaal één '-' score is de totaal score een '-'. Indien alle scores op 0 komen, wordt de totaalscore als '0' gegeven.

Uit de milieuscores blijkt dat Alternatief 1 meer negatieve effecten op het milieu heeft dan de andere alternatieven.

10 Risico’s

10.1 Benoemen risico’s

Formeel is een risico de kans dat een gebeurtenis optreedt vermenigvuldigd met de gevolgen van de gebeurtenis. In de praktijk wordt een gebeurtenis zelf echter ook veelal als risico aangeduid. In deze rapportage is getracht de ongewenste gebeurtenissen te benoemen, en daarbij een indicatie te geven van de bijbehorend risico’s.

Omgaan met risico’s (veiligheid, gezondheid en milieu)
Risico’s hebben betrekking op veiligheid, gezondheid en milieu. Dit zijn allemaal aspecten die horen bij het leven in de biosfeer. Risico’s in de diepe ondergrond hebben een andere lading. Als de effecten van een gebeurtenis beperkt blijven tot de diepe ondergrond, geeft dit geen risico voor de biosfeer. De gebeurtenis levert daarmee geen risico’s op voor veiligheid, gezondheid en milieu. Alleen als deze effecten op termijn invloed kunnen hebben op het leven in de biosfeer, dan is er sprake van een risico.

Onderzoek naar risico’s vormt een integraal onderdeel van de CE-afwegingsmethodiek, zodat het meenemen van de zorgpunten met betrekking tot risico’s in dit onderzoek aansluit op de beschikbare aanpak. Er wordt onderscheid gemaakt naar risico’s die kunnen optreden in de operationele fase en lange termijn risico’s, die veel later na beëindiging van de activiteiten kunnen optreden. Bij de laatste categorie is het de gedachte dat de volgende generaties niet met de gevolgen van de huidige activiteiten moeten worden geconfronteerd.

De risico’s kunnen per alternatief verschillen. Veel risico’s komen echter bij meerdere alternatieven voor, zoals het risico dat er opnieuw een lekkage ontstaat in een transportleiding, aangezien alle alternatieven gebruik maken van transportleidingen. Doordat de waterkwaliteit van het te transporteren water per alternatief kan verschillen, geldt dat de gevolgen en daarmee de grootte van het risico verschillend kunnen zijn. Onderstaand is een overzicht gegeven van de risico’s die in de Herafweging zijn meegenomen. Vervolgens is aangegeven bij welke alternatieven deze risico’s van toepassing zijn, en in hoeverre het korte of lange termijn risico’s betreft. In de volgende paragrafen 10.2 (korte termijn) en 10.3 (lange termijn) zijn de risico’s getoetst per alternatief.

Overzicht risico’s per onderdeel
De risico’s hebben betrekking op afzonderlijke onderdelen van de alternatieven. De waterstroom volgend zijn dat risico’s bij de zuivering, transport of lozing op oppervlaktewater, waterinjectie en de verwerking van restproducten. Afhankelijk van het alternatief komen niet al deze onderdelen voor.

Waterzuivering
- Verontreiniging van de omgeving (bodem, lucht, water) door stoffen (korte termijn risico). Als chemicaliën of andere stoffen uit het zuiveringsproces onverhoopt in de ondiepe ondergrond komen, ontstaat bodem- en grondwaterverontreiniging.
- Waterstroom door een lekkage in de zuivering naar het oppervlaktewater (korte termijn risico). Zo kunnen stoffen in het oppervlaktewater komen. Hierdoor wordt het lokale watersysteem aangetast.

Watertransport
- Lekkage uit de transportleiding (korte termijn risico, op de lange termijn vindt geen transport meer plaats). Bij lekkage komt water uit de transportleiding in de bodem terecht. Dit kan afhankelijk van het alternatief schoon zoet water zijn of zout water met aanvullende stoffen. Hierbij is onderscheid te

maken naar de plaats waar de lekkage plaatsvindt en in hoeverre zich hier een kwetsbaar natuurgebied of waterwingebied bevindt.

Waterlozing in de biosfeer (oppervlaktewater)

- Samenstelling of temperatuur van het te lozen water kan door een procesverstoring in de zuivering tijdelijk afwijken van de normen (korte termijn risico). Hierbij is van belang in hoeverre het lozingspunt nabij een gevoelig gebied ligt, met natuurwaarden of een functie voor benutting van het water.

Waterinjectie

- Lekkage bij de injectieputten (korte en lange termijn risico), met als mogelijk gevolg verspreiding van productiewater in de ondergrond richting grondwater, of bijvoorbeeld naar een sloot waar de landbouw gebruik van maakt.
- Lekkage injectiewater uit reservoir (lange termijn risico), waardoor het productiewater zich zou kunnen verspreiden naar omliggende diepe bodemlagen.
- Aantasting zoutlagen boven het reservoir (korte termijn risico, mogelijk lange termijn risico). De Zechstein kalksteenreservoirs bevinden zich onder of tussen dikke steenzoutlagen (Haliet). Oplossing van dit zout door het niet verzadigde injectiewater kan leiden tot vermindering van de integriteit van de steenzoutlagen. In de operationele fase zal er steeds nieuw water het reservoir instromen, wat bij contact met zoutlagen tot oplossing kan leiden. Op de langere termijn is er sprake van stilstaand water in het reservoir en zou er alleen een diffusieproces kunnen ontstaan, zoals blijkt uit onderzoeken van de NAM.
- Aardbevingen (korte en mogelijk lange termijn risico), ten gevolge van de injectie van productiewater. Door een veranderende drukverdeling in de ondergrond zouden hierdoor aanwezige breukzones gereactiveerd kunnen worden.

Verwerking restproducten

- Transport restproducten (korte termijn risico), als een vrachtwagen met restproducten een ongeluk heeft en de restproducten op de weg, in de sloot of in de lucht komen. Deze toename van transportbewegingen kan de veiligheid van bewoners in gevaar brengen.
- Lekkage van restproducten uit bovengrondse opslag naar het milieu (lange termijn risico). Restproducten zonder een hergebruikfunctie en die niet afgebroken kunnen worden, blijven voor lange tijd opgeslagen in de biosfeer, bij voorkeur in een afgeschermde stortplaats om verontreiniging van de omgeving te voorkomen. Op de lange termijn kunnen deze restproducten alsnog naar de omgeving weglekken.

Beschrijving risico's en gevolgen

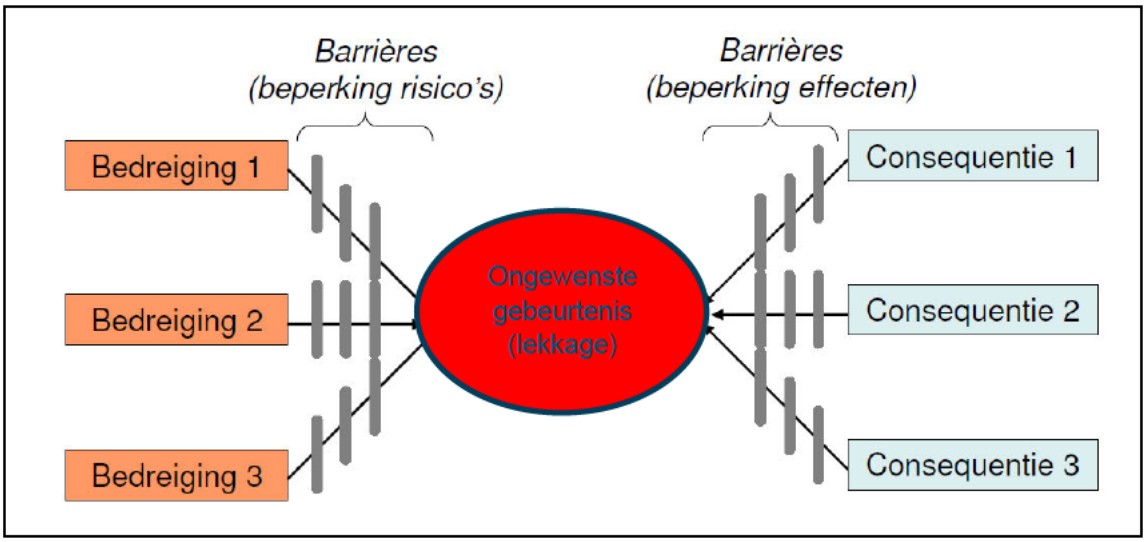
Bij de beschrijving van de risico's wordt aangegeven wat de mogelijke gevolgen zijn voor gezondheid, veiligheid en milieu. Ook wordt beschreven hoe de kans dat ze optreden minimaal kan worden gemaakt. Hierbij is aandacht voor gerichte monitoring en de mate waarin de gevolgen kunnen worden verwijderd. Dit leidt uiteindelijk tot een inschatting van de grootte van de risico's.

De risicobepaling voor bijvoorbeeld een lekkage in een leiding kan rekenkundig worden bepaald, als externe veiligheid. Vanuit statistische gegevens wordt berekend hoe groot de kans is dat een gebeurtenis optreedt en wat de gevolgen zijn. Dit wordt uitgedrukt in plaatsgebonden risico en groepsrisico. Deze statistische gegevens zijn niet beschikbaar voor de activiteiten in de diepe ondergrond. Er wordt daarom gebruik gemaakt van een kwalitatieve aanpak, waarin voor iedere ongewenste gebeurtenis de mechanismen worden beschreven om de kans te verkleinen én om de gevolgen te beperken.

Om op een systematische manier de risico's van bovengrondse en ondergrondse activiteiten met elkaar te kunnen vergelijken wordt bij de CE-afwegingsmethodiek gebruik gemaakt van de bow-tie methodiek. Dit is een overzichtelijke wijze van het presenteren van oorzaak en gevolg van een risicovolle gebeurtenis, met daarbij ruimte om mitigerende maatregelen aan te geven.

Bow-tie methodiek
De bow-tie methodiek geeft inzicht in de mogelijke gebeurtenissen en de mate waarin gevolgen beperkt kunnen blijven. Dit geldt zowel voor de risico's op korte termijn als de risico's op langere termijn. Bij de bow-tie methodiek worden de ongewenste gebeurtenissen benoemd, met daarbij de oorzaken hoe deze kunnen optreden en de gevolgen als het daadwerkelijk gebeurt (zie Figuur 10-1).

Vervolgens worden barrières benoemd, die kunnen voorkomen dat een oorzaak leidt tot de ongewenste gebeurtenis én de barrières die de gevolgen van een dergelijk gebeurtenis beperken. In de onderstaande paragrafen zijn de korte en lange termijn risico's via deze methodiek beschreven.



Figuur 10-1. Schema van de bow-tie methode, waarbij een ongewenste gebeurtenis is geïdentificeerd, de mogelijke bedreigingen die de gebeurtenissen kunnen veroorzaken (links) en de mogelijke consequenties van de gebeurtenissen (rechts). De barrières moeten voorkomen dat een bedreiging echt plaatsvindt (links) en dat de gevolgen van een gebeurtenis zoveel mogelijk beperkt worden (rechts).

10.2 Toetsing risico's korte termijn (operationele risico's)

De risico's op korte termijn hebben betrekking op de risico's tijdens de operationele fase. Hierbij wordt de kans bepaald dat een gebeurtenis plaatsvindt, met daarbij de gevolgen van de gebeurtenis op de omgeving. Per onderdeel van de verwerking van het productiewater worden deze risico's besproken en gescoord aan de hand van de risicoclassificatie.

Classificatie risico's korte termijn
De risico's worden beschreven en vervolgens wordt er een classificatie gegeven als indicatie van de omvang van de gevolgen. Dit is een classificatie van gevolgen, waarbij ieder gevolg negatief is of nihil. Als er per onderdeel meerdere risico's worden gescoord, dan wordt de meeste negatieve score opgenomen in de eindscore.

Tabel 10-1. Overzicht classificatie risico korte termijn

Classificatie	Omschrijving / Gevolgen
0	Gevolgen zijn nihil, als er iets gebeurt dan is het binnen de hekken van de mijnbouwlocatie, tijdelijk en herstelbaar
-	Gevolgen zijn buiten de hekken van de mijnbouwlocatie, deze zijn tijdelijk en herstelbaar
- -	Gevolgen zijn serieus en acceptatie van het risico is alleen met expliciete monitoring en gerichte acties verantwoord
- - -	Zonder aanpassing is het risico zo groot dat uitvoering niet verantwoord is

De risico's hebben betrekking op waterzuivering en de verwerking van restproducten, watertransport, waterinjectie en de opslag van water in de diepe ondergrond.

10.2.1 Waterzuivering Alternatief 1 en 2

Risico's voor de omgeving maar ook bedrijfsrisico's bij ingebruikname
Waterzuivering vindt in verschillende mate plaats bij de alternatieven. Het type zuivering en de schaal en complexiteit van de waterzuivering verschilt per alternatief. Waterzuivering leidt tot twee categorieën risico's:

- Verontreiniging van de omgeving door stoffen. De waterzuivering bevindt zich op het terrein van de OBI. Indien stoffen vanuit de waterzuivering in de bodem, lucht op het water komen, ontstaat een tijdelijke verontreiniging. Het betreffen geen direct gevaarlijke stoffen, voor de medewerkers of voor de omgeving en er is dus geen veiligheidsrisico. Daarnaast kunnen verontreinigingen in bodem of water gesaneerd worden. Bewoners bevinden zich op minimaal 200 meter afstand van de waterzuivering. Het effect lijkt hiermee binnen de mijnbouwlocatie te blijven, de effecten zijn minimaal, herstelbaar en tijdelijk van aard (score 0).
- Waterstroom in oppervlaktewater. In geval van een lekkage kan een deel van de (on)behandelde en mogelijk zoute waterstroom in het oppervlaktewater terecht komen. De verontreiniging kan zich dan over een groter gebied verspreiden en kan het lokale watersysteem aantasten. In de omgeving van de OBI bevindt zich een watergang die door de waterstroom verontreinigd kan raken. Deze kan afgesloten worden zodat verdere verspreiding niet zal plaatsvinden. De verontreiniging is tijdelijk van aard, maar kan mogelijk tot buiten de OBI komen. Indien nodig kan het verontreinigde water weggepompt worden. Vandaar een enkel negatieve score (-).

In het ontwerp van de waterzuivering en bij het functioneren van de waterzuivering zullen voorzorgsmaatregelen getroffen worden, zodat de kans minimaal is dat er een lekkage uit de waterzuivering optreedt. Dit kan conform de reguliere bedrijfstandaard.

Tabel 10-2. Korte termijn risicoscore bij de waterzuivering per alternatief.

Alternatief	Eigenschappen waterzuivering	Risico
Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout	Op het terrein van de OBI in Schoonebeek wordt een nieuwe waterzuiveringsinstallatie gebouwd. Hierbij wordt het productiewater volledig gezuiverd, waarbij zowel de hulpstoffen als het zout uit het water worden gehaald.	Verontreiniging van de omgeving door stoffen. Effecten blijven binnen inrichting, zijn minimaal, tijdelijk en herstelbaar (score 0). Waterstroom lekt in oppervlaktewater. Effecten zijn tijdelijk van aard en herstelbaar, maar kunnen tot buiten de mijnbouwlocatie komen (score -).
Alternatief 2: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak	Het productiewater wordt behandeld met ontzoutingstechnieken waarbij een schoon effluent en een geconcentreerde afvalstroom (brijn) vrijkomen. De ontzoutings- en zuiveringsinstallaties worden nabij de OBI-locatie in Schoonebeek gebouwd.	Verontreiniging van de omgeving door stoffen. Effecten blijven binnen inrichting, zijn minimaal, tijdelijk en herstelbaar (score 0). Waterstroom lekt in oppervlaktewater. Effecten zijn tijdelijk van aard en herstelbaar, maar kunnen tot buiten de mijnbouwlocatie komen (score -).
Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld	Bij dit alternatief is geen sprake van waterzuivering.	Geen waterzuivering (score 0).

10.2.2 Watertransport

Watertransport vindt plaats bij alle alternatieven. De afstand, het type transportleiding en de mate waarin watertransport langs kwetsbare gebieden plaats vindt, verschilt per alternatief. Watertransport leidt tot het risico van lekkage uit de leiding:

- Lekkage uit de watertransportleiding leidt tot aantasting van de bodem in de directe omgeving. Om te voorkomen dat een lekkage optreedt, kunnen verschillende maatregelen worden genomen. Nabij kwetsbare gebieden zoals natuur- en waterwingebieden, zal extra bescherming nodig zijn of een aangepaste route voor de transportleiding. Bescherming van de transportleiding tegen aantasting van binnenuit vindt plaats door de materiaalkeuze van de leiding en indien nodig de toevoeging van anti-corrosiemiddel en biocide. Externe factoren kunnen de transportleiding ook beschadigen, zoals graafwerkzaamheden door derden. Om dit risico te beperken zijn er standaardregels voor buisleidingen en graafwerkzaamheden (zoals meldingsplicht).
- Als een lekkage optreedt zijn er maatregelen om de effecten te beperken. Door monitoring van de druk in de transportleiding kunnen (grote) lekkages snel gedetecteerd worden. Het leidingtraject wordt periodiek geïnspecteerd en lokaal zijn terreinbeheerders en agrariërs op de hoogte van de ligging van het traject, zodat lekkages kunnen worden opgemerkt en doorgegeven. In geval van een lekkage wordt de verontreinigde bodem gesaneerd, zodat de verontreinigingen opgeruimd worden. Het risico op lekkage is hiermee tijdelijk van aard en herstelbaar. Omdat de lekkage buiten de inrichting plaats kan vinden krijgt het een enkel negatieve score (-). Uitzonderingen hierbij zijn buisleidingen in natuur- of waterwingebieden. Deze krijgen een dubbel negatieve score omdat de negatieve effecten in deze gebieden groter zijn (score - -). Gerichte monitoring op lekkage zal in dat geval noodzakelijk zijn om de risico's voldoende te kunnen beperken.

Risico van lekkage in natuurgebieden

Indien productiewater in natuurgebieden terecht komt, kan dit leiden tot schade aan het natuurgebied, waarbij herstel vele jaren kan duren. Een eventuele verontreiniging met productiewater kan worden gesaneerd, maar de sanering zelf kan leiden tot negatieve effecten door verstoring van kwetsbare natuur.

Interactie tussen ondiepe grondwaterlagen en de diepere ondergrond
De ondiepe grondwaterstroming is lokaal kwetsbaar voor veranderingen. Dit geldt voor kwelstromen en freatische grondwaterstanden, waar een evenwicht gezocht wordt tussen agrarische en natuurbelangen. Daarbij is peilbeheer en regulering van grondwateronttrekking van belang. De waterinjectie in diepe grondwaterlagen heeft geen invloed op deze ondiepe grondwaterstroming. Daarvoor is de diepte waarop waterinjectie plaatsvindt te groot (800 meter in de aquifer van Schoonebeek oost en ruim 3.000 meter in Schoonebeek gasveld) en zijn er veel scheidende lagen tussen de gasreservoirs en de ondiepe kwetsbare waterlagen. Waterinjectie in lege gasreservoirs heeft zodoende geen effect op verdrogingsbestrijding of andere maatregelen die aan het maaiveld worden doorgevoerd.

De risicoscore bij watertransport is per alternatief toegelicht in onderstaande tabel.

Tabel 10-3. Korte termijn risicoscore bij watertransport per alternatief.

Alternatief	Eigenschappen watertransport	Risico
Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout	Nieuw aan te leggen leiding naar Stieltjeskanaal, circa 10 km. Transport van schoon zoet water.	Lekkage van schoon zoet water leidt niet tot milieu-impacts (score 0).
Alternatief 2: Indikken van de waterstroom	Nieuwe leiding naar aquifer en bestaande leiding naar Schoonebeek oost of het gasveld Schoonebeek. Transport van geconcentreerd zout water met opgeloste stoffen. De leidingen bevinden zich op voldoende afstand van kwetsbare gebieden.	Bodemverontreiniging, geeft tijdelijke aantasting. Lekkage van geconcentreerd zout injectiewater is tijdelijk en kan gesaneerd worden (score -).
Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld	Bestaande leiding naar gasveld Schoonebeek. Transport van zout water met opgeloste stoffen. Inclusief biocide en H_2S-binder. De leiding bevindt zich op voldoende afstand van kwetsbare gebieden.	Bodemverontreiniging, geeft tijdelijke aantasting. Lekkage van zout injectiewater is tijdelijk en kan gesaneerd worden (score -).

10.2.3 Waterlozing in de biosfeer (oppervlaktewater)

Bij Alternatief 1 wordt schoon, zoet water op het oppervlaktewater bij het Stieltjeskanaal[19] geloosd. In Alternatief 2 is dit watervolume kleiner (ongeveer 75% van het totaal) en wordt hergebruikt voor stoomproductie waardoor beperktere lozing op oppervlaktewater plaatsvindt. Bij Alternatief 3 is geen sprake van lozing naar oppervlaktewater. De risico's van lozing van het water zijn afhankelijk van:

- De samenstelling en temperatuur van het te lozen water. Dit kan tijdelijk afwijken van de normen. Als een verontreiniging door de waterzuivering heen komt, verslechtert dit de waterkwaliteit van het oppervlaktewater. Dit kan optreden bij procesverstoringen in het zuiveringsproces. Het betreft een tijdelijk effect, maar kan zeer slecht voor de lokale waterkwaliteit zijn, als de vervuilde waterlozing gedurende langere tijd optreedt of in een kwetsbare omgeving komt. Vanwege de ernst van het effect krijgt dit een dubbel negatieve score als er geen mitigerende maatregelen genomen worden (score - -). Als de waterkwaliteit bij het lozingspunt continue gemonitord wordt, kunnen problemen snel worden gesignaleerd en verholpen. De waterlozing kan dan direct worden gestopt. Ook kan eventueel gebruik worden gemaakt van een waterbuffer, zodat het niet direct in de omgeving komt. In geval van een procesverstoring kan dan actie ondernomen worden voordat het water in het milieu komt. Met mitigerende maatregelen krijgt de lozing op het Stieltjeskanaal een enkel negatieve score, omdat het een zeer tijdelijk effect betreft en de vervuiling snel verdunt raakt (score -).

[19] *Overigens kan ook 'schoon' 'kaal' water de waterkwaliteit van het ontvangend water negatief beïnvloeden omdat het bijvoorbeeld geen hardheid bevat. Lozing op groter oppervlaktewater heeft dan de voorkeur*

De risicoscore bij de waterlozing is per alternatief toegelicht in de onderstaande tabel.

Tabel 10-4. Korte termijn risicoscore bij waterlozing per alternatief.

Alternatief	Eigenschappen Waterlozing	Risico
Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout	Lozing van schoon zoet water in Stieltjeskanaal. Monitoring waterkwaliteit.	Verontreinigen komen in oppervlaktewater terecht, indien zuivering niet goed functioneert. Na signalering via de monitoring wordt de lozing gestopt en is het effect tijdelijk. Vanwege de doorstroming van het water raakt de verontreiniging verdund en verdwijnt uiteindelijk (score -).
Alternatief 2: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak	Hergebruik (ca. 75%) schoon zoet water voor stoomproductie.	Verontreinigen komen in oppervlaktewater terecht, indien zuivering niet goed functioneert. Na signalering via de monitoring wordt de lozing gestopt en is het effect tijdelijk. Vanwege de doorstroming van het water raakt de verontreiniging verdund en verdwijnt uiteindelijk (score -).
Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld	Geen waterlozing.	Geen lozing (score niet van toepassing).

10.2.4 Waterinjectie - algemeen

In Alternatief 2 en 3 wordt het productiewater in het aquifer of lege gasveld geïnjecteerd. Waterinjectie in de diepe ondergrond leidt tot verschillende risico's. De risico's zijn te verdelen in drie onderdelen (lekkage bij putten, aantasting zoutlaag, aardbevingen). Voor ieder onderdeel staat in onderstaande paragrafen beschreven welke maatregelen de kans dat dit risico optreedt verkleinen en welke maatregelen de effecten van het risico beperken als het toch optreedt. De maatregelen tegen lekkage uit het reservoir, nadat het injectiewater eenmaal is opgeslagen, staan beschreven bij de lange termijn risico's (paragraaf 10.3).

Classificatie risico's waterinjectie korte termijn

De classificatie van de risico's is gebaseerd op de volgende overwegingen, waarbij een score van een enkele min (-) wordt gegeven als een risico niet is uit te sluiten, twee minnen (- -) in het geval er een kleinschalig effect zal optreden en drie minnen (- - -) indien er een duidelijk effect in de biosfeer optreedt.

Uitgangspunt risico beheersingsprotocollen en documenten

Als wordt overgegaan naar waterinjectie in de omgeving van Schoonebeek dan zal met betrekking tot het monitorings- en inspectieprogramma een raamwerk aan documenten worden opgesteld die goedkeuring vereisen van de toezichthouder Staatstoezicht op de Mijnen (Sodm). Deze documenten vormen geen onderdeel van dit onderzoek, maar zullen worden opgesteld in het kader van de vergunningaanvraag. Het gaat om de volgende documenten:

- Uitwerking Waterinjectie Protocol. Dit document biedt invulling aan SodM's "Protocol aanvraag Injectievergunning" waarin de elementen zijn vastgelegd die dienen te worden beschreven.

- Overkoepelende Risico Analyse. Dit document biedt een gestructureerde uitwerking van alle risico's die gepaard gaan met waterinjectie en de maatregelen om deze te voorkomen en/of de consequenties van ongewenste gebeurtenissen te beperken.
- Seismische Dreigingsanalyse. In dit document wordt het risico op aardbevingen beschreven.
- Seismisch Risico Beheersplan. In dit document worden de stappen beschreven die genomen zullen worden als er aardbevingen optreden, die omvatten ook het insluiten van het veld als er zwaardere aardbevingen optreden (Magnitude groter dan 3,0).
- Waterinjectie Management Plan. In dit document worden de monitorings- en inspectieactiviteiten vastgelegd en waar deze activiteiten worden gerapporteerd. Op basis hiervan wordt slijtage en falen van apparatuur en installaties tijdig opgemerkt en kan waterinjectie worden vergeleken met de verwachting waardoor afwijkingen proactief worden opgemerkt.

10.2.5 Waterinjectie – risicobepaling lekkage bij de put

Het risico van lekkage bij putten is uitgebreid onderzocht nadat er lekkage was vastgesteld aan onderdelen van twee injectieputten in Twente. Door het toepassen van meerdere barrières heeft dit niet geleid tot lekkage naar de biosfeer, en daarmee geen gevaar voor mens en milieu opgeleverd, zoals ook SodM heeft bevestigd. Wel toont het aan dat beschadiging op korte of langere termijn een serieus risico vormt, evenals het nut van het toepassen van meerdere barrières en het belang van het controleren van de integriteit van de barrières.

Nieuwe putten en bestaande putten
Voor het injecteren van productiewater in alternatief 2 en 3 wordt uitgegaan van nieuwe putten. De nieuwe injectieputten bestaan uit meerdere cilindrische stalen buizen die met cement zijn verankerd. Hierbinnen bevindt zich een vervangbare injectiebuis met een corrosiebestendige binnenkant (Glass Re-enforced Epoxy, GRE)[20]. In de ruimte tussen de injectiebuis en de putwand bevindt zich een vloeistof, evenals tussen de verschillende andere stalen buizen. Hierin wordt de druk gemeten, waardoor een eventuele lekkage gedetecteerd wordt voordat deze in de bodem kan komen. Door deze putconstructie wordt in de ondiepe ondergrond het grondwater gescheiden van het injectiewater door 3 of 4 metalen buiswanden.

Classificatie
Lekkage injectieputten. Als een injectieput lek is, kan injectiewater uit de put naar de omgeving stromen, of omgekeerd kan water uit de ondergrond naar de put stromen. Dit geldt niet alleen voor de injectieputten, maar ook de overige putten in het reservoir (zoals de geabandonneerde putten in het Schoonebeek gasveld[21]). Bij een lekkage in de put op grote diepte ontstaat een vergelijkbare situatie als bij een lekkage uit het reservoir (zie hieronder). Als de putlekkage op geringe diepte plaatsvindt, kan het injectiewater in de biosfeer terecht komen en vermengen met het zoete of brakke grondwater en uiteindelijk het oppervlaktewater. Zeker als het grondwater en oppervlaktewater functies hebben als drinkwater voor mens of natuur, is dat (zeer) onwenselijk.

Als de samenstelling van het productiewater zodanig is dat het, vermengd met oppervlaktewater of grondwater, gevaar voor de gezondheid oplevert, is de score drievoudig negatief (**score** - - -). Als dit geen directe gevaren voor de gezondheid of het milieu oplevert, is de score dubbel negatief (**score** - -). Door gerichte monitoring kan een lekkage worden getraceerd en gesaneerd, waardoor een beperkte hoeveelheid injectiewater uit de put weg kan lekken en weggepompt kan worden. In dat geval zijn de effecten tijdelijk en herstelbaar. De score is dan enkel negatief (**score** -).

[20] *Het is de verwachting dat door te kiezen voor een kunststof (GRE) bekleding van deze stalen injectiebuis het benodigde chemicaliën gebruik voor corrosie preventie kan worden geminimaliseerd.*
[21] *Er zijn aan Nederlandse zijde 10 putten geboord tot in het Schoonebeek Zechstein gasreservoir, en 6 aan Duitse zijde. Andere putten zijn ondieper geboord ten behoeve van de oliewinning uit het bovengelegen Bentheim reservoir.*

Risico
Het injectiewater wordt via de injectiebuis in het reservoir gebracht. Tijdens de injectie zal er onder in de put een hogere druk aanwezig zijn dan in het reservoir. Omdat de reservoirdruk door de gaswinning momenteel aanzienlijk lager is dan de oorspronkelijke reservoirdruk is de benodigde druk in de put in de beginfase waarschijnlijk lager dan de omgevingsdruk boven het reservoir. Echter, op termijn zal de reservoir druk oplopen, zodat bij een beschadigde put het injectiewater uit de put naar de omgeving van de put zou kunnen stromen. Lekkage van injectiewater uit de injectieput wordt gezien als een ongewenste gebeurtenis. De put kan worden aangetast van binnenuit of van buitenaf. Aantasting van binnenuit kan ontstaan door de samenstelling van het injectiewater, waardoor aantasting van de put ontstaat. Aantasting van buitenaf kan ontstaan door andere (graaf) werkzaamheden die de put beschadigen of door bodembeweging, zoals zoutkruip.

Gevolgen van een lekkage uit de put
Als de lekkage relatief ondiep optreedt, kan injectiewater in de biosfeer terecht komen. Op grotere diepte is er een risico dat het steenzout (haliet) rondom de put wordt aangetast. Dit laatste wordt beschreven in paragraaf 10.2.6.

Lekkage (relatief ondiep) naar de biosfeer:

- Injectiewater lekt tijdens de injectie uit de put naar de ondergrond, specifiek naar de biosfeer en veroorzaakt daar verontreiniging. In het geval van een ondiepe lekkage komt het injectiewater samen met het aanwezige grondwater. Deze verontreiniging van grondwater dient voorkomen te worden. De bodemlagen in de biosfeer worden deels benut voor de winning van grondwater, voor drinkwater of anderszins zoals beregening van agrarische gronden. Het zoete grondwater bevindt zich in de regio Drenthe in de regel tot maximaal 150 tot 200 meter diepte.
  De grond dient gesaneerd te worden, waarbij het weggelekte injectiewater wordt opgepompt, zodat er geen of beperkte restanten in de bodem aanwezig blijven. Dit risico heeft vanwege de mogelijk gevolgen een score - -.

Risico's oude putten
In de injectie-reservoirs bevinden zich ook andere putten die niet worden gebruikt voor waterinjectie. Sommige van deze putten zijn definitief geabandonneerd. Tijdens abandonnering is de definitieve afsluiting van deze putten getest. SodM ziet hierop toe. De afsluiting van deze putten is gegarandeerd zolang de druk in het reservoir niet te hoog oploopt. Als de druk door waterinjectie toch te hoog op zou lopen, dan kan er een risico op lekkage ontstaan. Bij het Schoonebeek gasveld is de druk in de operationele fase laag. Daarom is dit risico opgenomen bij de lange termijn risico's (volgende paragraaf).

Preventieve maatregelen
Bij het boren van de put wordt rekening gehouden met veiligheidseisen om lekkage te voorkomen. Tussen de injectiebuis en de putwand bevinden zich zoals bovenstaande beschreven meerdere metalen buiswanden; de ruimten hiertussen is gevuld met cement of een vloeistof, waarvan de druk aan het oppervlak wordt gemeten.

Deze verschillende barrières scheiden het injectiewater van de bodemlagen boven het injectiereservoir. Bij de waterinjectie wordt anti-corrosie middel en indien nodig zuurstofbinder toegevoegd om te zorgen er geen aantasting van de stalen put plaatsvindt.

Monitoring
Om de conditie van de putten en het reservoir te monitoren vindt elk jaar een aantal activiteiten plaats volgens het specifiek voor waterinjectie op te stellen Waterinjectie Management Plan.

- Regelmatige inspectie van de injectieputten. Deze inspectie is gericht op de kwaliteit van de stalen verbuizingen in de put en de kwaliteit van de cementlaag waarmee de verbuizing is vastgezet in het gesteente.
- Alle bovengrondse putafsluiters worden getest en onderhouden.
- De injectiedruk en volumes worden continu gemonitord op de injectiepompen. Deze zijn uitgerust met een druk begrenzing, waardoor de druk niet hoger kan worden dan scheurvormingsdruk in de afdichtende lagen. Hierdoor wordt de kans op mogelijke scheurvorming in de onder en bovenliggende afdichtende anhydrietlagen sterk gereduceerd. Bovendien wordt ervoor gezorgd dat de gemiddelde druk in het reservoir niet boven de oorspronkelijke reservoirdruk uitkomt waarmee het risico op lekkage via geabandonneerde putten in het Schoonebeek olieveld wordt geminimaliseerd.
- Daarmee samenhangend worden ook de drukken van de annulaire ruimten buiten de injectieverbuizing (tubing) gemeten, zodat een eventuele lekkage in de put tijdig kan worden opgemerkt. Ook wordt jaarlijks het vloeistofniveau in annulaire ruimte tussen binnen- en buitenbuis gemeten.
- Door het vergelijken van periodieke logs wordt geobserveerd of er veranderingen optreden in het Haliet achter de casing.
- Periodiek controle van de binnendiameter van de tubing (injectiebuis) en de casing onder de packer (afsluiter). Bij overmatige slijtage, wordt deze vervangen door een nieuwe tubing.
- In de putten worden metingen uitgevoerd op incidentele basis. Jaarlijks wordt een plan gemaakt waarin de noodzakelijke metingen aangegeven staan. Ook de kwaliteit van de cementering wordt met behulp van een inspectie getoetst. Daarnaast vinden er metingen plaats die de druk in het reservoir meten.

Actie bij ongewenste situatie

In het geval de metingen aantonen dat de putdikte van één van de stalen verbuizingen of de cementintegriteit onvoldoende is, kunnen putwerkzaamheden uitgevoerd worden om de injectieput te herstellen. Als de put niet meer voldoet en ook niet gerepareerd kan worden, kan de put permanent worden afgesloten door deze over verschillende diepte intervallen volledig te vullen met verschillende cement pluggen. Hierdoor kan geen stroming meer in of buitenlangs de put plaatsvinden. Monitoring zorgt ervoor dat in geval van een lekkage de waterinjectie direct gestopt wordt, waardoor de hoeveelheid gelekt water beperkt blijft. Indien de put op voldoende afstand van een kwetsbaar gebied staat, zal de grondwaterstroming naar een kwetsbare zone beperkt blijven als de lekkage binnen een jaar wordt gesignaleerd. Een lekkage die de biosfeer bereikt kan met behulp van een nieuwe ondiepe put worden verwijderd.

Tabel 10-5. Korte termijn lekkage risicoscore bij waterinjectie per alternatief.

Alternatief	Eigenschappen	Risico
Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout	Geen waterinjectie.	Niet van toepassing.
Alternatief 2: Indikken tot brijn en waterinjectie	Injectie van geconcentreerd zout water met opgeloste stoffen in het aquifer of het Schoonebeek gasveld.	Waterinjectie kan leiden tot lekkage bij aantasting van de putten. Effecten kunnen optreden in de biosfeer (score - -). Mitigatie door positionering boringen (score -).
Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld	Injectie van zout water met opgeloste stoffen in het Schoonebeek gasveld.	Waterinjectie kan leiden tot lekkage bij aantasting van de putten. Effecten kunnen optreden in de biosfeer (score - -). Mitigatie door positionering boringen (score -).

10.2.6 Waterinjectie – risicobepaling zoutoplossing

Tijdens de waterinjectie in de Zechstein gasreservoirs komt het injectiewater in het reservoir, in de omgeving van zoutlagen, zoals verderop beschreven bij de lange termijn risico's in paragraaf 10.3.

Classificatie
Aantasting van de zoutlaag boven het reservoir. Als er geen scheidende laag (b.v. Anhydriet) aanwezig is boven het reservoir, kan mogelijk een deel van het zout oplossen. Er moet dan wel circulatie in het reservoir kunnen optreden, zodat steeds nieuw onverzadigd water het zout kan oplossen. Vanwege de lage verticale permeabiliteit in het reservoir is dit onwaarschijnlijk. Als het niet duidelijk is of zoutoplossing daadwerkelijk tot effecten in de biosfeer zal leiden, maar als de mogelijkheid bestaat geeft het een score van drievoudig negatief (score - - -). Indien zoutoplossing alleen zeer plaatselijk is, bijvoorbeeld bij een breukzone en er is weinig waterstroming, zal het effect op korte termijn gering zijn, wat een dubbel negatieve score geeft (score - - -). Als zoutlagen aanwezig zijn, maar er geen contact verwacht wordt, is de risicoscore enkel negatief, omdat het effect niet geheel is uit te sluiten doordat monitoring effectief niet mogelijk is (score -).

Risico
Het injectiewater bevat zout, maar is niet verzadigd met zout. Er is een risico dat zout uit de zoutlagen in het water oplost, waardoor de integriteit van de zoutlagen afneemt. Dit kan optreden daar waar de waterstroming het sterkst is, nabij de injectieput.

Lekkage (relatief dieper) naar zoutlagen:

- Direct rondom een put zou injectiewater via mogelijke scheurtjes in het cement (als deze van een slechte kwaliteit is) rondom de verbuizing naar de onder- of bovenliggende steenzoutlaag (Haliet) kunnen stromen. Door krimp en rek van de metalen verbuizing als gevolg van operationele activiteiten kan in de loop der tijd een klein scheurtje (micro-annulus) ontstaan achter de casing, waardoor er injectiewater (laag zout gehalte) in aanraking kan komen met de haliet. Tijdens injectie wordt het injectiewater hierin geperst. Bij een injectie stop zakt het water onder invloed van zwaartekracht weg naar lagergelegen delen van het reservoir. Het water draineert dan uit deze ruimte. Omdat het onverzadigde injectiewater niet continue rond kan stromen leidt dit mechanisme niet tot grootschalige zoutoplossing. Het water raakt snel verzadigd en kan niet nog meer zout oplossen.
- Daarnaast kan het injectiewater ook in contact komen met het zout als er een lek in de ondergrondse verbuizing is ontstaan. Ook dit mechanisme leidt niet tot grootschalige zoutoplossing omdat het onverzadigde injectiewater niet continue rond kan stromen.
- Slechts een combinatie kan een continu stromingspad opleveren wat mogelijk wel tot aantasting van de zoutlaag zou kunnen leiden. Zelfs in het slechts denkbare geval waarin er een lek in de verbuizing is, gecombineerd met scheurtjes in het cement, dan zal het water het pad van de minste weerstand kiezen: de perforaties. Zolang deze toegankelijk zijn zal nagenoeg al het water via de perforaties stromen, waardoor eventuele zoutoplossing beperkt wordt. Zoutoplossing kan zoals beschreven slechts beperkt optreden, echter het is lastig vast te stellen en mede door die onzekerheid, wordt hiervoor een score van - - aangehouden.

Mogelijke gevolgen
Als er zoutoplossing optreedt tijdens de waterinjectie, zal dit ter plaatse van de put tot instabiliteit kunnen leiden. Oplossing van zoutlagen op afstand van de injectieput kunnen op termijn leiden tot bodemdaling. Gezien de geringe mate waarin zoutoplossing kan optreden (zie ook de beschrijving bij 11.2.5) leidt dit tot eens score van - -.

Preventieve maatregelen
Selectie van het Schoonebeek gasveld met een lateraal continue anhydriet laag ter bescherming van de bovenliggende halietlaag. Zoutoplossing bij breukzones kan worden voorkomen door de nieuw te boren putten, zodanig te positioneren dat ze ver genoeg van breuken af liggen. Hoe verder van de injectieput, hoe lager de stroomsnelheid van het water, waardoor het risico van zoutoplossing wordt geminimaliseerd.

Monitoring
Monitoring van mogelijke zoutoplossing bij breukzones kan niet direct worden geregistreerd. Indirect is het mogelijk na te gaan of er zoutoplossing heeft plaatsgevonden door meting van bodemdaling boven het gasveld. Monitoring van zoutoplossing rondom de injectieput is wel mogelijk en wordt uitgevoerd door periodieke metingen in de injectieput.

Actie bij ongewenste situatie
In het geval tijdens de waterinjectie een duidelijke indicatie ontstaat van mogelijke zoutoplossing, kan verdere waterinjectie in overleg met SodM worden aangepast.

Tabel 10-6. Korte termijn zoutoplossing risicoscore bij waterinjectie per alternatief.

Alternatief	Eigenschappen	Risico
Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout	Geen waterinjectie.	Niet van toepassing (score 0).
Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Injectie van geconcentreerd zout water met opgeloste stoffen in de aquifer van het Schoonebeek olieveld.	Boven en onder de aquifer bevinden zich geen zoutlagen die in oplossing zouden kunnen gaan (score 0)
Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Injectie van geconcentreerd zout water met opgeloste stoffen in het Schoonebeek gasveld.	Waterinjectie kan leiden tot zoutoplossing nabij de put en bij een breukzone (score - -). Mitigatie door positionering boringen (score -).
Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld	Injectie van zout water met opgeloste stoffen in het Schoonebeek gasveld.	Waterinjectie kan leiden tot zoutoplossing nabij de put en bij een breukzone (score - -). Mitigatie door positionering boringen (score -).

10.2.7 Waterinjectie – risicobepaling aardbevingen

Zowel gaswinning als waterinjectie zorgen voor drukveranderingen in de ondergrond en kunnen in potentie tot aardbevingen leiden. Bij injectie van water in een reservoir met veel hogere temperatuur, zal ook de temperatuur van het gesteente afnemen, wat tot spanningsveranderingen zal leiden. Van nature zijn er spanningen aanwezig in de diepe ondergrond. Een breukvlak dat onder kritische spanning staat, kan door een veranderde spanningsbalans een kritisch punt overschrijden, waardoor de gesteentelagen aan weerszijde van de breuk langs elkaar schuiven. Wanneer dit proces plotseling verloopt kan dit gevoeld worden als een aardbeving.

Classificatie
Aardbevingen (korte en mogelijk lange termijn) kunnen ontstaan ten gevolge van de injectie van productiewater. Hierdoor verandert de druk en temperatuur in de diepe ondergrond, waardoor aanwezige breukzones gereactiveerd kunnen worden. Dit kan leiden dit tot een aardbeving. Als er kans is op dusdanig krachtige aardbevingen dat er mensen gewond kunnen raken (een veiligheidsrisico) en ernstige

schade aan gebouwen optreedt, dan is de score drievoudig negatief (score - - -). Indien aangetoond is dat het aardbevingsrisico sterk verkleind wordt door alleen injectievelden en putten te gebruiken waar de kans en magnitude van aardbevingen als gevolg van injectie klein is, dan is er sprake van een dubbel negatieve score (score - -). Het gaat dan om velden en putten die niet in de buurt van grote breukvlakken liggen of tijdens de periode van gaswinning aardbevingen hebben gekend. Als het aardbevingsrisico verder verkleind kan worden door een seismisch monitoringsnetwerk en een injectieprotocol, dan is er sprake van een enkel negatieve score (score -). In het injectieprotocol staat beschreven welke maatregelen en acties genomen worden bij een waargenomen trilling.

Deze classificatie geeft een eerste indruk. In het geval van een vergunningaanvraag wordt dit in veel meer detail uitgewerkt voor de specifieke putten en reservoirs en getoetst door SodM.

Risico

De kans op een geïnduceerde aardbeving als gevolg van waterinjectie hangt primair af of er in de nabijheid van het injectiepunt natuurlijke breuken aanwezig zijn, die onder kritische spanning staan. De magnitude van een geïnduceerde aardbeving door mijnbouwactiviteiten is gerelateerd aan de oppervlakte van een breukvlak dat verschuift. De grote breuklijnen zijn zichtbaar op de seismische beelden van de ondergrond.

De vele aardbevingen in het zeer grote Groningengasveld zijn het bekendste voorbeeld van bevingen als gevolg van gaswinning. Ook in kleine gasvelden komen soms aardbevingen voor zoals in Annerveen, Eleveld, Roswinkel en Emmen. In de 11 jaar van waterinjectie in de Twentevelden zijn geen aardbevingen gemeten.

Boven de velden Schoonebeek gas, Coevorden en Dalen zijn een aantal aardbevingen als gevolg van de gaswinning geregistreerd. Gedurende de 25 jaar dat er wordt gemeten boven deze velden zijn er 10 kleine aardbevingen geregistreerd tijdens de gasproductie fase, met een maximale magnitude van Magnitude 2,2. Er is slechts één aardbeving geregistreerd waarbij een mogelijke associatie met waterinjectie niet uitgesloten kan worden (maar die ook door gasproductie zou kunnen komen).

In 2021 en 2022 is een studie uitgevoerd naar de seismische risico's door injectie in het Schoonebeek gasveld. De hoofdconclusie is dat het seismisch risico lager wordt ingeschat dan tijdens de gasproductiefase[22].

Preventieve maatregelen

Wereldwijd is bij de meeste gevallen, waarin waterinjectie tot een aardbeving heeft geleid, de druk in het injectiereservoir opgelopen tot boven de oorspronkelijke druk. Er ontstaan dan spanningen in de ondergrond, die daar eerder niet zijn geweest. Als deze spanningen sterk genoeg zijn kunnen eventueel aanwezige breukvlakken verschuiven met een beving tot gevolg. In Nederland is het daarom niet toegestaan om de druk te verhogen tot boven het oorspronkelijke niveau. Dit verlaagt het risico op aardbevingen aanzienlijk.

Waterinjectie moet vermeden worden in de buurt van actieve breuken. Door gebruik te maken van nieuw te boren putten kan de afstand tot de zichtbare (grotere) breuken worden meegenomen in de keuze waar de put in het reservoir wordt geboord. Met behulp van de seismische informatie zijn de breuklijnen in kaart gebracht. De kans bestaat dat kleinere breuklijnen niet zichtbaar zijn in de seismiek, maar hoe kleiner de oppervlakte van de breuk, hoe kleiner de mogelijke aardbeving zal zijn.

[22] *NAM (2022) seismic threat assessment for schoonebeek-zechstein water injection. NAM rapport EP202204200931*

Daarnaast is een protocol voor seismische activiteit opgesteld op verzoek van SodM. In dit protocol is vastgelegd hoe het risico op mogelijke bevingen beheerst wordt. Het beschrijft, hoe wordt voorkomen dat aardbevingen in de eerste plaats optreden en welke acties genomen worden als zich een trilling voordoet, inclusief het insluiten van het veld bij grote trillingen (groter dan Magnitude 3,0).

Monitoring
In de regio Zuidoost Drenthe is een seismologisch netwerk geïnstalleerd. Recent zijn er meerdere versnellingsmeters geplaatst die eventuele trillingen beter kunnen waarnemen. Het waarnemen van ook de kleinere en niet voelbare bevingen verschaft extra informatie over het bevingsrisico als gevolg van de waterinjectie. Zo kunnen metingen gekoppeld worden aan het seismisch risicomanagement systeem en kunnen er passende acties genomen worden.

Acties bij aardbeving
Door het seismologisch netwerk worden trillingen direct gedetecteerd. In het seismisch protocol staat beschreven dat bij trillingen boven een bepaalde grens de injectie verlaagd of gestopt wordt. Dit verkleint het seismisch risico met de verwachting dat bevingen als gevolg van waterinjectie niet direct tot één grote beving leiden, maar geleidelijk in intensiteit toenemen.

Tabel 10-7. Korte termijn risicoscore bij waterinjectie per alternatief.

Alternatief	Eigenschappen	Risico
Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout	Geen waterinjectie.	Niet van toepassing (score 0).
Alternatief 2: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer of Schoonebeek gasveld	Injectie van geconcentreerd zout water met opgeloste stoffen in de aquifer van het olieveld en het Schoonebeek gasveld.	Waterinjectie kan leiden tot aardbevingen. Doordat het gebied in het verleden in beperkte mate aardbevingen heeft gekend, is op voorhand niet uit te sluiten dat er (kleine) bevingen gaan optreden (score - -). Mitigatie door positionering boringen (score -). Mitigatie door positionering boringen (score -).
Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld	Injectie van zout water met opgeloste stoffen in het Schoonebeek gasveld.	Waterinjectie kan leiden tot aardbevingen. Doordat het gebied in het verleden in beperkte mate aardbevingen heeft gekend, is op voorhand niet uit te sluiten dat er (kleine) bevingen gaan optreden (score - -). Dit risico kan uiteindelijk verkleind worden als SodM akkoord geeft op de positionering van de injectieputten. (score -)

10.2.8 Verwerking restproducten

In Alternatief 1 en 2 wordt het productiewater gezuiverd voordat het verder wordt verwerkt. Na de zuivering wordt het water geloosd op het oppervlaktewater of geïnjecteerd in de diepe ondergrond. Naast de gezuiverde stroom ontstaan altijd reststromen met de geconcentreerde afvalproducten. Bij Alternatief 3 (waterinjectie Schoonebeek gasveld) zou eventueel een beperkte waterzuivering toegepast kunnen worden, waarna het water in de ondergrond wordt geïnjecteerd.

Bij waterzuivering ontstaan restproducten. Deze restproducten worden bij voorkeur hergebruikt of afgebroken. Dit is echter niet mogelijk voor alle restproducten. Een deel van de restproducten moet opgeslagen worden in de biosfeer. Deze stoffen worden vervoerd naar en opgeslagen in een speciale

stortplaats, waar de restproducten 'voor eeuwig' geïsoleerd moeten blijven van hun omgeving (mens en milieu). Transport en opslag van deze reststoffen brengt zowel korte en lange termijn risico's met zich mee.

- Transport van de restproducten (korte termijn risico). Als een vrachtwagen of schip met restproducten een ongeluk krijgt, kunnen de restproducten op de weg, in het water of in de lucht komen. Vooral bij lekkage in het water kan een relatief groot gebied vervuild raken. Afhankelijk van de aard van de vervoerde reststoffen worden er standaard eisen gesteld aan het vervoer om deze risico's te beperken. In geval van een ongeluk wordt het vervuilde gebied direct gesaneerd, waardoor de effecten tijdelijk van aard zijn en herstelbaar. Bij Alternatief 3 is geen zuivering, of een zuivering met dusdanig weinig restproducten dat de risico's tijdens transport nihil worden geacht (score 0). De hoeveelheid reststoffen bij Alternatief 1 en 2 is groter. Dit transport brengt een relatief klein risico met zich mee, maar kan buiten de mijnbouwlocatie optreden. Het risico tijdens transport krijgt daarom een enkel negatieve score (score -). Een gericht risico-verkeersplan zal bij Alternatief 1 van extra groot belang zijn om deze transportrisico's voldoende af te dekken.
- Lekkage van restproducten uit de opslag in het milieu (voornamelijk lange termijn risico). Restproducten zonder een hergebruikfunctie en die niet afgebroken kunnen worden, blijven voor lange tijd of zelf permanent opgeslagen in de biosfeer. Afhankelijk van de aard van de stoffen zijn er verschillende wettelijke eisen aan de opslag om te voorkomen dat de stoffen in het milieu terecht kunnen komen. Dit kan plaatsvinden door verwaaiing of lekkage naar de bodem en grondwater. Vanwege deze eisen zijn op de korte termijn de risico's op lekkage dusdanig klein dat hier een neutrale score aan wordt toegekend (score 0). De effecten blijven binnen de inrichting van de opslaglocatie, worden gemonitord en zijn herstelbaar. Op de (zeer) lange termijn kunnen deze opslaglocaties echter degraderen waarbij de stoffen uiteindelijk in het milieu terecht komen. Dit risico is opgenomen in het volgende hoofdstuk over lange termijn risico's.

De risicoscore bij de verwerking van de reststoffen wordt per alternatief samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 10-8. Korte termijn risicoscore bij verwerking reststoffen per alternatief.

Alternatief	Eigenschappen	Risico
Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout	Transport van 75 ton zout per dag voor hergebruik of permanente opslag.	Het risico van lekkage uit de opslag op korte termijn wordt als nihil beschouwd. De effecten zijn tijdelijk, binnen de inrichting en herstelbaar (score 0). Vanwege de grote hoeveelheid transportbewegingen van de restproducten is de kans op een ongeluk relatief groot. Daarbij kunnen restproducten lokale verontreiniging buiten de mijnbouwlocatie veroorzaken. Met een gericht verkeersplan zijn deze risico's te beperken (score -).
Alternatief 2: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in aquifer olieveld of Schoonebeek gasveld	Transport van reststoffen voor hergebruik, verwerking of permanente opslag. Circa de helft van de reststoffen wordt hergebruikt.	Het risico van lekkage uit de opslag op korte termijn wordt als nihil beschouwd. De effecten zijn tijdelijk, binnen de mijnbouwlocatie en herstelbaar (score 0). Transport van de reststoffen is dermate weinig, dat risico's nihil worden geacht (score 0).
Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld	Bij dit alternatief is geen sprake van waterzuivering.	Geen reststoffen. Effecten zijn nihil (score 0).

Toelichting risico bij transport van totale hoeveelheid zout bij Alternatief 1
De score van een min voor het risico bij transport van zout met behulp van vrachtwagens is op bovenstaande gebaseerd. De score geeft aan dat het van belang is bij een detailuitwerking hier aandacht aan te besteden door alternatieve afvoermogelijkheden uit te werken of een zodanige locatie en route te kiezen dat de kans op ongelukken geminimaliseerd wordt.

10.2.9 Totaaloverzicht risico's korte termijn

Tabel 10-9 vat de score op korte termijn risico's per alternatief en per stap in het verwerkingsproces samen. Dit leidt tot een totaalscore per alternatief, gebaseerd op de maximale score die optreedt binnen dat alternatief.

Tabel 10-9. Samenvatting risico's korte termijn per alternatief.

Risico korte termijn	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Waterzuivering	-	-	-	0
Watertransport	0	-	-	-
Waterlozing	-	-	-	N.v.t.
Waterinjectie	N.v.t.	- - (-)	- - (-)	- - (-)
Restproducten	-	0	0	0
Totaal	**-**	**- - (-)**	**- - (-)**	**- - (-)**

Uit de tabel blijkt dat bij de volledige zuivering tot vast zout het korte termijn risico een enkele min is. Voor alle andere alternatieven is er een dubbele min korte termijn risico. Dit betreft het risico van zoutoplossingen (bij Alternatief 2b en 3) en risico's bij de put en bij aardbevingen bij verschillende vormen van waterinjectie. Voor beide risico's geldt dat de positionering van de nieuw te boren putten er toe kan leiden dat het risico verminder wordt (score -). Wat betreft de risico's op korte termijn worden op basis van deze score geen alternatieven uitgesloten.

10.3 Toetsing risico's lange termijn

De risico's op lange termijn hebben betrekking op de periode nadat de activiteiten zijn afgerond. Het is onwenselijk als volgende generaties rekening moeten houden met beperkingen veroorzaakt door de uitvoering van de voorgestelde alternatieven.

Doordat de installaties en transportleidingen worden verwijderd, treden hier op lange termijn geen risico's op. Dit is wel mogelijk ter plaatse het eventueel opgeslagen restzout (Alternatief 1) en ter plaatse van het opgeslagen injectiewater in de diepe ondergrond (Alternatief 2 en 3).

Tabel 10-10. Overzicht classificatie risico lange termijn

Classificatie	Omschrijving / gevolgen
0	De kans op een gebeurtenis met negatieve gevolgen is nihil op een maatschappelijk relevante tijdschaal (binnen 100 jaar)
-	De kans op een gebeurtenis met negatieve gevolgen is niet uit te sluiten op een maatschappelijk relevante tijdschaal. Er worden maatregelen genomen om deze kans te minimaliseren
- -	De kans op een gebeurtenis met negatieve gevolgen is redelijkerwijs aanwezig op een maatschappelijk relevante tijdschaal. Alleen met expliciete voorzorgmaatregelen is het risico verantwoord
- - -	Zonder aanpassing is de kans op de gebeurtenis met negatieve gevolgen zo groot op een maatschappelijk relevante tijdschaal, dat uitvoering niet verantwoord is

Classificatie risico's lange termijn
De risico's zijn ingedeeld aan de hand van de onderstaande risicoclassificatie. De classificatie geeft een indicatie van de omvang van de risico's. Een belangrijk verschil met de korte termijn risico's is dat deze risico's op een veel grotere tijdschaal spelen. Waar het bij de korte termijn risico's niet relevant is of de calamiteit optreedt na 1 of 10 jaar, maakt het bij de lange termijn risico's wel uit. Bij lange termijn wordt gekeken naar een periode van meerdere decennia tot meer dan 100 jaar. Hoe verder in de toekomst, hoe meer andere onzekerheden ook toenemen, waardoor dit specifieke risico in relevantie afneemt. Daarom is er een andere risicoclassificatie voor de korte en de lange termijn risico's. Het is een absolute classificatie van risico's, waarbij ieder risico negatief is of nihil.

10.3.1 Waterinjectie: opslag water in de ondergrond

In Alternatief 2 en 3 wordt injectiewater opgeslagen in de aquifer van het olieveld of in het Schoonebeek gasveld. Hier dient het water voor de (zeer) lange termijn te blijven en niet uit de diepe ondergrond naar de biosfeer te kunnen lekken. Bij de risico-inventarisatie is het van belang onderscheid te maken tussen het gedrag van vloeistoffen en gassen. Na waterinjectie zal het water onder in het reservoir terecht komen, terwijl het nog resterende aardgas zich geleidelijk aan boven in het reservoir zal ophopen.

Maatregelen bij waterinjectie om risico' te beperken
De ondergrondse gasreservoirs, die bestaan uit een poreus gesteentepakket met daarbovenop afsluitende lagen, zijn geologisch gezien stabiel. Gedurende miljoenen jaren heeft het gas zich onder de afsluitende laag verzameld en is zo miljoenen jaren in een natuurlijk evenwicht onder hoge druk bewaard gebleven. De aanwezigheid van het aardgas is bewijs dat stoffen niet uit het reservoir konden ontsnappen.

Als gevolg van de gaswinning is in het reservoir de druk verlaagd ten opzichte van de oorspronkelijke evenwichtsdruk. Dit kan leiden tot bodemdaling en zelfs aardbevingen. Door het opnieuw vullen van het reservoir met injectiewater wordt de drukdaling door de gasproductie in zekere mate gecompenseerd. In Nederland geldt de regel dat de gemiddelde reservoirdruk door waterinjectie niet hoger mag worden dan de oorspronkelijke reservoirdruk. Zo wordt voorkomen dat er ondergrondse spanningen ontstaan die voor de gaswinning niet aanwezig waren. Lokaal mag de druk bij de injectieput wel tijdelijk hoger zijn, maar ook niet zodanig hoog worden dat afsluitende lagen kunnen worden beschadigd. Deze processen worden beheerst met het Waterinjectie Management Plan.

Bodembeweging vooral op korte termijn een risico
Drukverandering als gevolg van de waterinjectie kan bodemtrillingen veroorzaken. Dit is voornamelijk een korte termijn risico, en is beschreven in paragraaf 10.2.4. In theorie kunnen langzame chemische processen in de diepe ondergrond ook de drukbalans in de diepe ondergrond verstoren. Calsiet afzettingen in een natuurlijk breukvlak zouden bijvoorbeeld kunnen oplossen, waardoor de wrijvingsweerstand in de breuk afneemt en deze kan verschuiven. Zo kunnen ook nog na de waterinjectie bodemtrillingen ontstaan. Dit wordt echter als een zeer beperkt risico beschouwd en is daarom alleen bij de korte termijn risico's beschreven.

De volgende lange termijn gebeurtenissen worden onderstaand nader beschreven:
- Lekkage uit de diepe ondergrond door of langs de afgesloten putten;
- Lekkage uit het reservoir via breuken;
- Aantasting bovenliggende steenzoutlaag door zoutoplossing.

10.3.2 Lekkage via afgesloten putten

De put doorboort de afsluitende laag, zodat de productie van olie of gas mogelijk werd. De doorvoering van de put door de afsluitende laag vormt over het algemeen het zwakste punt in het opslagreservoir.

Risico
Na gebruik wordt de injectieput afgesloten. Door corrosie over honderden of duizenden jaren kan de stalen put of de cementpluggen degraderen waardoor potentiële lekkagepaden ontstaan. Bij zowel bestaande als nieuw geboorde putten moet rekening worden gehouden met de situatie dat na de waterinjectie het reservoir op een hogere druk wordt afgesloten, dan in de situatie na alleen de gaswinning of oliewinning. Vanwege deze hogere druk moet de afgesloten put beter bestand zijn tegen eventuele lekkage van gassen.

In het Schoonebeek gasveld zijn meerdere putten aanwezig. Dus niet alleen de injectieput zelf, maar ook de overige putten vormen een potentieel lekkage pad waarlangs (gas)lekkage kan ontstaan. Het is dus van belang dat deze andere putten ook goed afgesloten zijn.

De cementering langs de buitenzijde van de put en de cementpluggen vormen normaal een ondoordringbare barrière. Lekkage kan echter ontstaan als gevolg van corrosie of slechte plaatsing van het cement. Stoffen kunnen via deze lekkagepaden naar andere formaties in de ondergrond stromen die normaal van elkaar gescheiden zijn. De doorvoering van de put fungeert dan als pad waarlangs verticale migratie van stoffen in de diepe ondergrond mogelijk wordt.
- Het geïnjecteerde water kan niet vanzelf omhoog stromen. Water bevindt zich tussen de poriën van het gesteente en zal alleen stromen naar een gebied met een lagere hydrostatische druk. Omdat het reservoir beneden zijn oorspronkelijke druk wordt afgesloten, heerst er een lichte onderdruk ten opzichte van zijn omgeving. Als de afsluitende laag boven het reservoir om een bepaalde reden toch niet meer geheel afsluit, dan zal in theorie juist water uit bovenliggende lagen het reservoir instromen. Het geïnjecteerde productiewater zal dus niet omhoog kunnen stromen naar de grondwater voerende lagen waaruit drinkwater wordt gewonnen.
- Omdat gassen lichter zijn dan water, kunnen gassen zoals methaan die nog in het 'lege' gasreservoir aanwezig zijn omhoog borrelen via lekkagepaden langs de put. Zo kunnen gassen ondiepe bodemlagen bereiken en uiteindelijk zelfs in de atmosfeer terecht komen. In watervoerende pakketten met drinkwater in Nederland komt een kleine hoeveelheid gassen voor, zoals methaan. Deze gassen zijn via een natuurlijk proces in het water gekomen. Dit is niet schadelijk voor de omgeving. Echter is

methaan wel een sterk broeikasgas, dat bijdraagt aan de klimaatverandering. Methaanlekkage uit de afgesloten put is daarom ongewenst.

In de diepe ondergrond zijn echter verschillende ondoordringbare lagen aanwezig die de opwaartse gasstroom tegengehouden (zoals zout of kleisteen lagen). De bovenliggende zoutlagen hebben een zelf-herstellend vermogen doordat zout zich onder hoge druk gedraagt als een dikke vloeistof (zout stroomt langzaam in de richting van eventuele holtes, zogenaamde 'zoutkruip'). Daarom is het risico op lekkage van gassen na correcte abandonnering klein. Maar dat geabandonneerde putten na honderden of zelfs vele duizenden jaren geen lekkage vertonen is niet geheel uit te sluiten.

Selectie van de putten
Gezien de bovenstaande risicobeschrijving, dienen de putten in het gasveld te voldoen aan een goede putintegriteit, waarbij de putwand voldoende dikte heeft en de cementering in orde is. Voor het gasveld Schoonebeek Gas is een uitgebreide putselectie uitgevoerd. Voor herinjectie in het gasveld zullen nieuwe putten worden geboord, die voldoen aan de gestelde eisen.

Preventieve maatregelen en monitoring
Door op de juiste wijze en volgens de beste standaarden een put af te sluiten wordt het risico op lekkage van gassen sterk beperkt. In Nederland ziet SodM erop toe dat de put correct afgesloten wordt. Dit geldt ook voor andere eventueel aanwezige gasputten in het reservoir die niet voor waterinjectie zijn gebruikt. De put wordt definitief afgesloten met meerdere cementpluggen van meer dan 100 meter en daartussen zit niet-corrosieve vloeistof. Boven kwetsbare secties wordt de put ook nog lateraal uitgeboord zodat een holle ruimte ontstaat. Deze gehele ruimte wordt vervolgens gevuld met cement zodat er geen verticale migratie tussen formaties onder en boven de put mogelijk is (een zogenaamde pancake plug als preventieve maatregel). Daarnaast wordt de put circa 3 meter onder het maaiveld afgeknipt en dichtgelast. De bovengrondse locatie wordt verwijderd en teruggebracht naar de oorspronkelijke staat.

Acties in geval van lekkage van gassen
Zodra een lekkage wordt geconstateerd, kan de put worden hersteld om de gasstroom te stoppen. Of op de zeer lange termijn (ruim 100 jaar) herstelwerkzaamheden aan de put nog mogelijk zijn is echter onzeker. Ook is dan misschien niet meer bekend wat de oorzaak van de lekkage is, omdat de kennis over de gasput verloren kan zijn gegaan. Het reservoir wordt als gevolg van de injectie op hogere druk afgesloten dan na beëindiging van de gaswinning. Hierdoor neemt als gevolg van de waterinjectie het risico op lekkage van gassen mogelijk toe.

Uit bovenstaande blijkt dat er op lange termijn vrijwel geen risico is dat het injectiewater omhoogkomt in de biosfeer. De kans dat resterend methaan uit het Schoonebeek gasveld alsnog omhoog migreert is niet uit te sluiten. Dit risico is aanwezig in de situatie dat er geen waterinjectie plaatsvindt, maar wordt verhoogd doordat bij waterinjectie de reservoirdruk zal toenemen.

Omdat de lekkage van gassen zoals methaan bijdraagt aan het broeikaseffect, krijgt dit risico voor Alternatief 2 en 3 een enkel negatieve beoordeling (score -).

10.3.3 Lekkage uit reservoir

Het injectiewater wordt opgeslagen in de aquifer van het olieveld of in het gasveld Schoonebeek. Deze reservoirs zijn afgesloten door een ondoordringbare laag. De uiteindelijke waterdruk is lager dan de poriëndruk in het omliggende gesteente. Er is dus een naar binnen gekeerde drukcomponent. Hierdoor is de kans zeer gering dat het water uit het reservoir stroomt.

Risico's
Als er breuken vanuit het reservoir door de afsluitende laag heen lopen kunnen deze (gaan) fungeren als een migratiepad. Omdat de olie of het aardgas niet heeft kunnen ontsnappen is het in eerste instantie zeker dat de breuken niet doorlatend zijn en er geen gassen of vloeistoffen doorheen kunnen stromen. Vanwege de gaswinning en daarna de waterinjectie treden er echter spanningsveranderingen op in het reservoir. Hierdoor kunnen breuken verschuiven of niet meer geheel afsluiten. Breuken kunnen ook gevuld zijn met bijvoorbeeld steenzout of kalksteen. Als dit oplost kan ook een lekkagepad ontstaan. Hierdoor kan het water uit het reservoir in contact komen met het vergelijkbare zoute water uit de bovenliggende lagen. Vanwege de naar binnen gekeerde drukgradiënt zal water juist het reservoir in stromen.

Mocht het geïnjecteerde water toch buiten het reservoir kunnen komen, dan bevindt het zich nog steeds op grote diepte, samen met ander zout formatiewater. Het water wordt dan onderdeel van dat lokale diepe watersysteem. Op deze diepten bevat het watersysteem zout water en er is weinig tot geen sprake van watertransport. Gezien de omgevingsdruk zal het productiewater zich gedragen zoals het overige aanwezige water, met vergelijkbare samenstelling. Dit water zal het zoete grondwater niet bereiken, anders zou dit ook gelden voor het overige zoute water. Wegens de afwezigheid van zout water aan het oppervlak is dit niet het geval.

Chemische veranderingen kunnen het reservoir in theorie aantasten. Omdat het injectiewater uit vergelijkbare formaties in de diepe ondergrond komt is het van vergelijkbare chemische samenstelling. Reservoir-eigen (compatibele) stoffen in het injectiewater zullen normaal gesproken geen problemen veroorzaken met betrekking tot de integriteit van het reservoir. Wel zal altijd preventief geverifieerd moeten worden of er bijvoorbeeld geen geochemische reacties zoals zwelling van kleien of afzetting van zouten plaats kan vinden, waardoor de productiewaterinjectie kan worden belemmerd. Zoutoplossing wordt als aparte categorie besproken.

De stoffen die nodig zijn om bijvoorbeeld bacteriëngroei te remmen of corrosie te beperken, beïnvloeden de integriteit van het reservoir niet. Desondanks wordt het gebruik van chemicaliën (niet bodem-eigen stoffen) bij de waterinjectie zoveel mogelijk beperkt. Deze chemicaliën blijven door de goede afsluitende lagen opgesloten in het reservoir.

Preventieve maatregelen en monitoring
Er is een aantal aspecten van het reservoir waarmee rekening gehouden moet worden om te verzekeren dat het injectiewater permanent opgeslagen blijft in het reservoir. Dit zijn:
- Reservoirdruk;
- Opslagvolume;
- Aanwezigheid van breuken door de afsluitende laag heen;
- Zoutoplossing (apart in volgende paragraaf 10.3.4).

Reservoirdruk
Vanwege het gewicht van de bovenliggende gesteentelaag is de druk in de diepe ondergrond hoog. De afsluitende laag heeft bewezen het aardgas miljoenen jaren vast te kunnen houden bij deze oorspronkelijke druk. Door de gaswinning is de druk in het 'lege' gasveld lager geworden. Zolang tijdens de waterinjectie de oorspronkelijke druk niet overschreden wordt, kan men aannemen dat het injectiewater of resterende gassen niet kunnen ontsnappen uit het reservoir.

Opslagvolume
Het reservoir wordt niet verder gevuld dan tot het niveau waar het aardgas zich heeft geaccumuleerd. Als de druk namelijk hoger oploopt kan het injectiewater in sommige gevallen langs de zijkant van het reservoir stromen.

Breuken
Doorlatende breuken kunnen fungeren als migratiepad door de afsluitende laag. Zoutlagen vormen de ideale afsluiting van reservoirs omdat deze zich plastisch gedragen. Eventueel ontstane breuken sluiten zich weer in de zoutlaag. Klei(steen)lagen vertonen deze zelfhelende eigenschappen minder.

Hoewel niet uit te sluiten, is de kans op lekkage van water uit het reservoir gering en als het optreedt, zal het water mengen met vergelijkbaar water in de diepe ondergrond. Deze diepe watersystemen zijn stabiel en het is daarom zeer onwaarschijnlijk tot niet mogelijk dat het water vervolgens naar hoger gelegen bodemlagen in de biosfeer zal migreren op een maatschappelijk relevante tijdschaal.
Dit risico krijgt geen negatieve beoordeling (score 0).

10.3.4 Zoutoplossing

In Alternatief 2b en Alternatief 3 wordt het injectiewater opgeslagen in het Schoonebeek gasveld, in de Zechstein 2 carbonaat formatie. Boven deze formatie bevindt zich een afschermende anhydriet laag. Daarboven komt een dik pakket steenzout (haliet) voor, met daar boven het overliggende Trias Hoofd-Kleisteen Laagpakket van meer dan 200 m dik. Het injectiewater is relatief zout water, maar het is nog lang niet verzadigd met zout. Water verzadigd met zout bevat 356 g NaCl per liter bij een temperatuur van 0°C. Het injectiewater bevat 28,3 gram per liter opgeloste zouten. Indien het injectiewater in contact komt met het steenzout, kan een deel van het steenzout oplossen in het injectiewater. Dit is een ongewenste situatie. Bij Alternatief 2a met opslag in de aquifer van het olieveld speelt dit risico niet, omdat de zoutlagen veel dieper liggen dan de aquifer.

Als dit toch gebeurt, raakt het injectiewater met zout verzadigd en stopt de oplossing alsnog. Indien er stroming ontstaat in het reservoir, zal het zout verzadigde injectiewater worden vervangen door nog niet verzadigde injectiewater, waardoor het proces van zoutoplossing verder kan gaan. Tijdens water de waterinjectie treedt vooral nabij de injectieputten waterstroming op. Op de lange termijn kan waterstroming ontstaan, omdat water dat het zout oplost zwaarder wordt dan het overige water. Hierdoor zakt het in het reservoir naar beneden en wordt het vervangen door niet verzadigd water. Zo kan in theorie een convectie cel binnen het reservoir ontstaan, waardoor steeds onverzadigd water naar de zoutlaag getransporteerd wordt.

Bij een direct contact tussen injectiewater in het gasreservoir en steenzout kan zodoende zoutoplossing optreden. De mate waarin dit wordt voortgezet is afhankelijk van de stroming in het reservoir. Dit kan optreden nabij een injectieput en daar waar verticale stroming in een reservoir mogelijk is. Op termijn zal het resterende aardgas in het reservoir migreren naar de bovenzijde van het gasveld en zodoende een laag vormen tussen het steenzout en het geïnjecteerde water.

NAM heeft meerdere onderzoeken uitgevoerd naar mogelijk oplossing van steenzout en de effecten daarvan. (Halite dissolution modeling, 2016). Uit de modelstudies bleek daarom dat deze risico's nihil zijn bij de juiste reservoir keuze. Uit een tweede studie (Subsidence caused by Halite dissolution due to water injection into depleted Carbonate gas reservoirs encased in Halite) is gebleken dat in het geval dat op termijn het injectiewater door zoutoplossing toch volledig zoutverzadigd zou worden, dit tot een bepaalde mate van regionale bodemdaling zou kunnen leiden, wat naar verwachting geen schade of milieurisico's tot gevolg zal hebben.

De aanwezigheid van ondoorlaatbare en onoplosbare anhydriet- en kleilagen vormt een natuurlijke barrière tussen het injectiewater en het steenzout, wat daardoor niet in oplossing kan gaan. Het Schoonebeek gasveld is voorzien van een anhydrietlaag. In het gasveld is echter een breukzone aanwezig waar direct contact is tussen het reservoir en het steenzout. De injectieputten dienen op voldoende afstand van deze breukzone geplaatst te worden.

Zoutoplossing is een ongewenste gebeurtenis die kan optreden waar het injectiewater in het Schoonebeek gasveld in direct contact staat met steenzout, ter plaatse van de breukzone. Hier zal zoutoplossing optreden, wat een negatieve score voor Alternatief 2b en 3 oplevert (score - -).
Door de injectieputten op afstand te plaatsen van de breukzone, zal de toestroom van onverzadigd injectiewater worden geminimaliseerd. De lange termijn risico's van zoutoplossing zoals bodemdaling kunnen daarmee geminimaliseerd worden. Met deze mitigerende maatregel is er een enkel negatieve score (score -).

10.3.5 Verwerking restproducten: opslag in stortplaatsen aan maaiveld

In Alternatief 1 en 2 is sprake van waterzuivering. Bij waterzuivering ontstaan restproducten. De meeste restproducten kunnen verwerkt worden door afvalverwerkers, zoals dit ook gebeurt bij andere waterzuiveraars in Nederland. De restproducten worden dan verbrand of hergebruikt. Dit levert geen lange termijn risico's op (**score 0**).

Bij Alternatief 1 Vaste zoutproducten, worden zodanig grote hoeveelheden zout geproduceerd, dat dit niet naar gewone verwerkers afgevoerd kan worden. Mogelijk kan dit zout direct hergebruikt worden, maar de kans is groot dat het langdurig of permanent opgeslagen moet worden in een speciale stortplaats. De opslag van dit zout in de biosfeer geeft daarom een langdurige belasting van de omgeving. Op de lange termijn bestaat het risico dat deze stortplaatsen degraderen en er reststoffen vanuit de stortplaatsen in de bodem kunnen infiltreren en zo tot milieuschade leiden. De kans dat dit gebeurt wordt op de (zeer) lange termijn als redelijk groot beschouwd. Alleen met expliciete voorzorgmaatregelen en een lange termijn beheerbeleid van de stortplaats is dit risico te verantwoorden.

Bovengrondse zoutopslag leidt ertoe dat op termijn de kans op lekkage van zout in het milieu aanzienlijk is. Dit is een ongewenste gebeurtenis, wat een negatieve score voor Alternatief 1 oplevert (score - -).
Door zoutopslag in de ondergrond op te slaan, bijvoorbeeld in mijnen, kan dit risico worden vermeden. Het is echter op voorhand niet duidelijk of deze oplossing beschikbaar is. Met deze mitigerende maatregel is er een enkel negatieve score (score -).

10.3.6 Overzicht risico's lange termijn

De onderstaande tabel vat de score per alternatief en lange termijn risico samen. Dit leidt tot een totaalscore per alternatief, gebaseerd op de maximale score die optreedt binnen dat alternatief.

Tabel 10-11. Samenvatting risico's lange termijn per alternatief.

Risico lange termijn	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Lekkage putten	N.v.t.	-	-	-
Lekkage reservoir	N.v.t.	0	0	0
Zoutoplossing	N.v.t.	0	- - (-)	- - (-)
Restproducten	- - (-)	0	0	0
Totaal	- - (-)	**-**	- - (-)	- - (-)

Het lange termijn risico op lekkage van gassen uit de put kan tot een negatief effect leiden. De kans dat deze risico's zich voordoen op een maatschappelijk relevante tijdschaal is echter klein, indien de voorzorgsmaatregelen worden toegepast. Daarmee krijgen deze risico's een enkel negatieve beoordeling (**score -**).

De lange termijn risico's op lekkage uit het reservoir worden als nihil beschouwd, vanwege de strenge selectie van de opslagreservoirs en voorzorgsmaatregelen bij injectie. Daarom krijgt dit risico een neutrale beoordeling (**score 0**).

Het lange termijn risico ten gevolge van zoutoplossing wordt bij waterinjectie in het Schoonebeek gasveld als negatief beoordeeld vanwege het mogelijke directe contact met het steenzout **(score - -)**. Indien mitigerende maatregelen worden toegepast, door de nieuwe putten op voldoende afstand van de breukzone te plaatsen, ontstaat een lagere score, mede doordat het effect van bodemdaling beperkt zal blijven (**score -**).

Uit de tabel blijkt dat bij de volledige zuivering tot vast zout en lozing van schoon water het lange termijn risico dubbel negatief is (**score - -**), vanwege de grote opslag van de restproducten. Met mitigerende maatregelen van ondergrondse opslag is dit te beperken **(score -)**.

Wat betreft de lange termijn risico's worden op basis van deze scores geen alternatieven uitgesloten.

11 Kosten

Onderstaand is een indicatie van de kosten per alternatief weergegeven. Bij meer gedetailleerde uitwerking zal een begroting met grotere betrouwbaarheid mogelijk zijn. In de huidige situatie is uitgegaan van robuuste oplossingen, waarbij mogelijke kostenbesparingen bij optimalisatie zijn gemeld. Het huidige kostenniveau is als maatgevend gebruikt, voor een komende productieperiode van 10 jaar.

Doel van het kostenoverzicht is een indruk te krijgen van de absolute kosten die bij de verschillende keuzes horen. Daarnaast maakt het kostenoverzicht de verschillen tussen verschillende alternatieven duidelijk. Daarmee kan worden gekomen tot een afweging van kosten ten opzichte van risico of milieueffect.

11.1 Methodiek om kosten en baten te bepalen

Investeringskosten en operationele kosten
Voor het vaststellen van de kosten voor de verschillende waterzuiveringsopties heeft Royal HaskoningDHV gebruik gemaakt van beschikbare kostenmodellen. Dit heeft betrekking op zowel de investeringskosten als de operationele kosten. Royal HaskoningDHV heeft hiervoor gebruik gemaakt van beschikbare kostenmodellen uit de Nederlandse waterindustrie, gebaseerd op eerder uitgevoerde projecten. Voor specifieke onderdelen zoals de MVR en kristallisatie unit zijn prijzen bij internationaal werkende leveranciers van dergelijke installaties opgevraagd.

De investeringskosten en operationele kosten voor het watertransport en de waterinjectie zijn intern door NAM bepaald, op basis van eerdere door NAM uitgevoerde projecten. Het zijn relatief grove inschattingen, die in de praktijk nog aanzienlijk af kunnen wijken. Echter, het is de verwachting dat de orde grootte wel juist is en dat de onderlinge verschillen daadwerkelijk zullen optreden.

Voor de operationele kosten geldt dat de gehele periode van 2022 tot circa 2050 naar verwachting circa 28 jaar zal duren. Als indicatie van de kosten is nu rekening gehouden met een periode van 10 jaar. Dit is een benadering van de netto-contante-waarde methode, waarbij de huidige kosten en toekomstige kosten kunnen worden vergeleken.

Voor de alternatieven bestaan de aanlegkosten uit het ontwikkelen en realiseren van een waterzuivering, het realiseren van een leidingtracé en het aanleggen van watertransportleidingen, het realiseren van lozingspunten en daar waar waterinjectie wordt voortgezet in andere velden, het aanpassen van de benodigde locaties en boren van nieuwe putten.

Baten
Naast kosten zijn er voor de oliewinning Schoonebeek baten in de vorm van de oliewinning. Deze worden voor alle alternatieven gelijkgesteld, ervan uitgaande dat hetzelfde volume olie winbaar is. Doordat deze baten niet onderscheidend zijn, heeft dit geen invloed op de afweging tussen alternatieven.

De geraamde kosten in relatie tot eerdere ramingen
De kostenraming is op hoofdlijnen uitgevoerd, wat inhoudt dat de meest kostbare aspecten geraamd zijn, nog zonder engineering van alle onderdelen. Dat houdt in dat er onzekerheid bij de onderdelen van de kostenraming. Dit is de standaard werkwijze in de industrie waarbij geleidelijk aan de kosten met verdere uitwerking ook steeds gedetailleerder in beeld komen.

Ten opzichte van de eerdere kostenraming blijken alle alternatieven inmiddels tot hogere kosten te leiden. Dit wordt veroorzaakt door:

- Technische aanpassing van de alternatieven. Zo wordt er nu uitgegaan van nieuwe injectieputten in plaats van aanpassing en hergebruik bestaande putten.
- Marktontwikkelingen waarbij materiaalkosten snel gestegen zijn ten gevolge van krapte op de internationale markt en de relatief hoge inflatie. Door de hoge energieprijzen is er veel vraag naar olie en gas diensten (engineering, constructie, boringen). Ook zijn de prijzen van staal en apparatuur sterk gestegen.

11.2 Aanlegkosten

De aanlegkosten bestaan voornamelijk, afhankelijk van het alternatief, uit de kosten voor een waterzuivering, aanleg nieuwe transportleidingen en aanpassing bij de injectielocaties, inclusief boren nieuwe putten.

Bouw van een waterzuivering
De kosten voor de aanleg van een waterzuivering verschillen per alternatief. De waterzuivering bestaat veelal uit meerdere stappen, die sterk verschillend kunnen zijn in kosten. Voor Alternatief 1 waarin een MVR en een kristallisatiestap worden gebruikt, zullen de aanlegkosten het hoogst zijn. Voor Alternatief 2 waar gebruik wordt gemaakt van membraanzuivering om het productiewater in te dikken liggen de kosten lager. Voor Alternatief 3 is geen zuivering voorzien en zijn de kosten het laagst.

Aanleg transportleidingen
Het aanleggen van transportleidingen heeft betrekking op de afvoer van water:
- Van bestaande pijpleiding naar injectielocaties waarvoor GRE-leidingen worden gebruikt;
- GRE-transportleidingen van de OBI naar de waterzuivering en van daar naar de ultra puur waterfabriek
- Van waterinjectie skids naar de injectieputten waarvoor roestvaststaal gebruikt wordt.
- Naar oppervlaktewater om zoet water af te voeren.

De kosten van de aanleg van nieuwe GRE-transportleidingen zijn onder meer afhankelijk van de lengte van het tracé en het aantal kruisingen met wegen en vaarten.

Boren putten
Voor waterinjectie zijn nieuwe waterinjectieputten nodig. Kosten hiervoor zijn circa € 15 miljoen per put. Het aantal putten hang af van het te injecteren watervolume. Voor Alternatief 3, waterinjectie in Schoonebeek gasveld, zullen 4 nieuwe putten nodig zijn. Voor brijninjectie in het Schoonebeek gasveld zijn maar 2 injectieputten nodig omdat de volumestroom lager is (Alternatief 2b). Voor Alternatief 2a, waar de brijn wordt geïnjecteerd in de Schoonebeek aquifer zijn 2 injectieputten nodig en 2 waterproductieputten om de Schoonebeek oost reservoirdruk in de aquifer op pijl te houden.

Aanpassing waterinjectielocaties
Voor de ombouw van een gaswinlocatie en gaswinputten naar een injectielocatie met waterinjectieputten, dienen, naast het boren van nieuwe injectieputten, ook waterinjectieskids geplaatst en geïnstalleerd worden. De locatie zelf dient aangesloten te worden op de watertransportleiding.

Aanpassingen Schoonebeek putten en leidingen
Voor Alternatief 1 is het de bedoeling dat na de waterzuivering schoon water beschikbaar is voor hergebruik bij stoomproductie of voor lozing op het oppervlaktewater.

De hoeveelheid mee geproduceerd H_2S kan leiden tot aantasting van de leidingen tussen de productieputten en de OBI. In de huidige situatie wordt H_2S in het oliewatermengsel geneutraliseerd door het toevoegen van H_2S-binder. Het oliewatermengsel bevat in plaats van H_2S dan veel H_2S-binder.

Er is geen effectieve waterzuivering bekend om de H_2S-binder weer te verwijderen, zodat het als hulpmiddel in het productiewater aanwezig blijft. Dit is een onwenselijke situatie, omdat daarmee het resterende water niet herbruikbaar is. Het gebruik van H_2S-binder kan worden voorkomen door de leidingen tussen de productieputten en de OBI te vervangen door leidingen met H_2S resistent materiaal.

Het geheel vervangen van de leidingen in het Schoonebeekveld door leidingen die resistent zijn voor hogere H_2S-gehaltes, zal naar verwachting circa € 161 miljoen kosten. Het vervangen van roestvrijstalen-leidingen leidt tot kosten in de aanlegfase. Deze kosten worden apart getoond naast de feitelijke kosten voor de verwerking van productiewater.

11.3 Operationele kosten

Tijdens de uitvoering van het project zijn er operationele kosten (OPEX). Deze bestaan bij de waterzuivering voor een belangrijk deel uit energiekosten en kosten voor chemicaliën. Bij het watertransport zijn er naar verwachting weinig kosten. Bij waterinjectie kunnen energiekosten voor komen, in verband met de benodigde injectiedruk. De afvoer van reststoffen geeft kosten, tenzij deze nuttig hergebruikt kunnen worden. Daarnaast zijn er kosten voor onderhoud en beheer bij alle onderdelen.

11.4 Kosten per alternatief

Kosten Alternatief 1

- De kosten voor de aanpassing van de infield leidingen (tussen de productieputten en de OBI) komen uit op € 161 miljoen;
- De totale aanlegkosten voor de waterzuivering, de overige installaties en benodigde leidingen komen uit op € 131 miljoen;
- De operationele kosten bestaan uit kosten voor de waterzuivering, onderhoud, energie en chemicaliën, afvoer van het zoute restproduct geraamd op € 38,4 miljoen/jaar en voor een maatgevende periode van 10 jaar zijn de kosten € 384 miljoen;
- De kosten voor Alternatief 1 komen daarmee op € 676 miljoen.

Kosten Alternatief 2a

- De totale aanlegkosten komen uit op (€ 131 miljoen aanpassing voor de waterzuivering en installatie pijpleidingen en € 60 miljoen voor twee nieuwe injectieputten en twee nieuwe productieputten) circa € 191 miljoen;
- De jaarlijkse productiekosten komen daarmee op € 8,6 en voor een maatgevende periode van 10 jaar zijn de kosten € 86 miljoen;
- De kosten voor Alternatief 2a komen daarmee op € 277 miljoen.

Kosten Alternatief 2b

- De totale aanlegkosten komen uit op (€ 102 miljoen aanpassing voor de waterzuivering en pijpleidingen en € 30 miljoen voor twee nieuwe injectieputten) circa € 132 miljoen;
- De jaarlijkse productiekosten komen daarmee op € 7,8 en voor een maatgevende periode van 10 jaar zijn de kosten € 78 miljoen;
- De kosten voor Alternatief 2b komen daarmee op € 210 miljoen.

Kosten Alternatief 3

- De totale aanlegkosten komen uit op (€ 21 miljoen aanpassing van de injectielocaties en pijpleidingen en € 60 miljoen voor vier nieuwe injectieputten) circa € 81 miljoen;
- De jaarlijkse productiekosten komen daarmee op € 5,9 miljoen, en voor een maatgevende periode van 10 jaar zijn de kosten € 59 miljoen;
- De kosten voor Alternatief 3 komen daarmee op € 140 miljoen.

11.5 Overzicht berekende kosten

In onderstaande tabel zijn de mogelijke kosten voor aanpassingen in het Schoonebeek veld aangegeven. Deze kunnen variëren, afhankelijk van de inschatting van materiaaleigenschappen. Daarnaast zijn de aanlegkosten en operationele kosten weergegeven.

Tabel 11-1. Overzicht geraamde kosten van de alternatieven, uitgedrukt in miljoen €.

Kosten	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Schoonebeek pijpleidingen	161	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Aanlegfase	131	191	132	81
Operationele fase	384	86	78	59
Indicatie totaalkosten	**676**	**277**	**210**	**140**

Uit de vergelijking blijkt dat Alternatief 3 de laagste aanlegkosten heeft. Bij de overige alternatieven bedragen de aanlegkosten tussen € 131 miljoen en € 191 miljoen. De operationele kosten van Alternatief 1 zijn aanzienlijk hoger dan bij de overige alternatieven. Uit de resultaten zoals gepresenteerd in tabel 11.1 blijkt dat de kosten hoger zijn dan eerder geraamd. Ook blijkt dat relatief gezien de kosten voor Alternatief 3 het laagste zijn.

12 Conclusie CE-toetsing

12.1 Conclusie

In deze rapportage is beschreven hoe is gekomen tot drie realiseerbare alternatieven voor de verwerking van productiewater dat ontstaat bij de oliewinning Schoonebeek. Er is uitgegaan van het optimaal functioneren van de oliewinning waarbij dagelijks 6.500 m^3 productiewater ontstaat. Waterinjectie in de Twentevelden wordt stopgezet en is niet meer als optie in de afweging meegenomen.

De selectie van een uitgebreide lijst, selectie op basis van vooraf gestelde criteria en nadere uitwerking van kansrijke opties, is uitgevoerd conform eerdere afwegingen in het MER 2006, de Herafweging 2016 en de Herafweging 2022. Het alternatief waarbij gezuiverd zoutwater wordt afgevoerd naar de Ems valt op politieke redenen af. De variant waarbij herinjectie plaatsvindt in het olieveld Schoonebeek valt om technische redenen af. Dit heeft geleid tot de volgende realiseerbare alternatieven:

- Zuivering van de gehele waterstroom tot schoon zoetwater en vaste zoute restproduct;
- Indikken van het mee geproduceerde water, waarbij een brijn ontstaat dat wordt geïnjecteerd in de diepe ondergrond en schoon water dat kan worden benut voor stoomproductie;
- Injectie van het meegeproduceerde water in de diepe ondergrond.

De drie alternatieven zijn vergelijkbaar met de eerder omschreven alternatieven in het MER van 2006, in de Herafweging 2016 en de Herafweging 2022. Er zijn echter optimalisaties toegepast in het ontwerp, waarvan de belangrijkste zijn:

- Bij het indikkingsalternatief wordt gebruik gemaakt van membraantechnologie. Deze is inmiddels zodanig aantoonbaar ontwikkeld dat deze inzetbaar is zuiveringstechniek. De ingedikte waterstroom zal als brijn worden geïnjecteerd in de aquifer van het olieveld Schoonebeek of in het Schoonebeek gasveld;
- Het de waterinjectie wordt uitgegaan van waterinjectie in het Schoonebeek gasveld, waarbij op twee locaties per locatie twee nieuwe injectieputten worden geboord;
- Het gebruik van mijnbouwhulpstoffen is verder geoptimaliseerd.

De CE-toetsing is uitgevoerd op de aspecten milieu, risico's en kosten.

- De milieutoetsing heeft plaatsgevonden op twee manieren, in het verlengde van de Herafweging 2016. Het energieverbruik, de benodigde chemicaliën het de hoeveelheid te verwerken reststoffen zijn voor de alternatieven bepaald. Daarnaast is een uitgebreide LCA-toetsing uitgevoerd, waarmee de milieueffecten gekwantificeerd zijn.
- Bij de risico's zijn de gebeurtenissen van de afgelopen jaren meegewogen in het classificeren van de mogelijke risico's. Dit heeft betrekking op lekkages bij de transportleiding en een injectieput, waarbij geen negatieve effecten zijn opgetreden voor mens en milieu, maar de kans dat deze situaties optreden blijkbaar groter zijn dan eerder ingeschat.
- Ten aanzien van de kosten geldt dat er geen alternatieven zijn afgevallen in de afweging op basis van kosten. Bij de uiteindelijke afweging welk alternatief wordt toegepast, speelt dit uiteraard nog wel een rol. Er zijn commerciële randvoorwaarden waarbinnen NAM de oliewinning Schoonbeek meerjarig kan voortzetten. Deze randvoorwaarden hebben betrekking op de minimale hoeveelheid te produceren olie en de aanvullende kosten (voor de aanleg en operationeel) waarbij de productie nog rendabel is[23].

[23] *NAM meldt: Bij het benoemen van extra kosten dient bedacht te worden dat de huidige oliewinning is gestart met een aanzienlijke investering die in de loop van het project terugverdiend zal moeten worden. Daarnaast is er onzekerheid ten aanzien van de olieprijs. Een hoge huidige olieprijs moet in relatie gezien worden tot een veel lagere prijs een aantal jaren geleden. Door deze twee factoren is het investeringsbudget voor NAM beperkt.*

12.2 Overzichtstabel classificatie aspecten CE-toetsing

Tabel 12-1. Samenvatting classificatie aspecten CE-toetsing

Milieu	Alternatief 1: Vast zout	Alternatief 2a: Indikken - olieveld	Alternatief 2b: Indikken - gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie
Totaal Milieu	**- -**	**-**	**-**	**-**
Energieverbruik	- -	-	-	-
Reststoffen	- -	-	-	**0**
Chemicaliën	**0**	-	-	-
Milieu-LCA	**- -**	**-**	**-**	**-**
Menselijke gezondheid	- -	-	-	**0**
Ecosysteem	- -	**0**	**0**	-
Voorraden grondstoffen	- -	-	-	-
Risico korte termijn	**-**	**- - (-)**	**- - (-)**	**- - (-)**
Waterzuivering	-	-	-	0
Watertransport	0	-	-	-
Waterlozing	-	-	-	N.v.t.
Waterinjectie	N.v.t.	- - (-)	- - (-)	- - (-)
Restproducten	-	0	0	0
Risico lange termijn	**- - (-)**	**-**	**- - (-)**	**- - (-)**
Lekkage putten	N.v.t.	-	-	-
Lekkage reservoir	N.v.t.	0	0	0
Zoutoplossing	N.v.t.	0	- - (-)	- - (-)
Restproducten	- - (-)	0	0	0
Kosten (miljoen euro)	**676**	**277**	**210**	**140**
Schoonebeek pijpleidingen	161	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Aanlegfase	131	191	132	81
Operationele fase	384	86	78	59

12.3 Afweging alternatieven

Vast zout alternatief
Uit de overzichtstabel komt naar voren dat Alternatief 1 van zuivering tot vast zout relatief minder scoort dan de andere alternatieven. Het leidt tot hogere kosten en heeft relatief veel milieueffecten, mede doordat er veel stoffen uit de diepe ondergrond worden onttrokken en vervolgens verwerkt moeten worden in de biosfeer. De risico's zijn beperkt, behalve dat mogelijk een lange termijn risico overblijft als het vaste zout niet in een ondergrondse opslag kan worden ondergebracht.

Vergelijking Indikkingsalternatief en Waterinjectie alternatief
Alternatief 2 voor indikking in combinatie met brijninjectie (Circulair alternatief) en Alternatief 3 voor waterinjectie scoren op veel punten vrijwel gelijk. Doordat voor beide alternatieven nog optimalisaties mogelijk zijn, is het van belang genuanceerd om te gaan met verschillen.

Op milieuaspecten is het verschil tussen beide gering, waarbij waterinjectie iets beter scoort op energieverbruik, gebruik chemicaliën en reststoffen. De LCA geeft aan dat Alternatief 2 Indikken beter scoort op het ecosysteem, maar iets slechter op menselijke gezondheid.

Ten aanzien van risico's geldt voor beide alternatieven dat er onzekerheden zijn met betrekking van de ondergrondse processen, maar dat dat deze niet tot grote risico's leiden op korte of lange termijn. Op voorhand is het voor komen van aardbevingen of trillingen niet uit te sluiten. Hiervoor zal met behulp van een seismische risico analyse en selectie van de nieuw te boren putten moeten worden gekomen tot een configuratie waarbij de kans op aardbevingen of trillingen geminimaliseerd wordt. Bij de variant met opslag van brijn in de aquifer van Schoonebeek oost, is er geen risico van zoutoplossing.

Het belangrijkste verschil zit in de te verwachten kosten en in de realisatieperiode. Voor het Alternatief 2 indikken bedraagt de berekende kosten voor een periode van 10 jaar € 277 miljoen, respectievelijk € 210 miljoen, terwijl dit voor het Alternatief 3 waterinjectie in 10 jaar tijd € 140 miljoen bedraagt. Voor realisatie van de alternatieven wordt minimaal 4 jaar verwacht voor het indikkingsalternatief tegen ongeveer 1 jaar voor het waterinjectie alternatief.

Een belangrijk voordeel van het Alternatief 2 indikken is dat er netto geen of weinig water uit het watersysteem wordt onttrokken. Door het afgescheiden water weer te hergebruiken voor de stoomproductie, is nog slechts een beperkte hoeveelheid water nodig van de NieuWater fabriek bij de RWZI Emmen. Het is ook mogelijk het schone water te gebruiken voor lozing op het oppervlaktewater waarbij de activiteit van NieuWater doorgang kan vinden. Dit voordeel doet zich eveneens voor bij Alternatief 1 waarbij vast zout wordt verkregen en schoon zoetwater. Het Onderzoek Oliewinning Drenthe gaat verder in op dit aspect.

Lijst met afkortingen

EZK	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
GRE	Glass Re-enforced Epoxy (corrosieresistent materiaal)
IGF	induced gas flotation
LCA	Levenscyclus analyse (Life Cycle Analysis)
MKBA	Maatschappelijke Kosten en Baten Afweging
MVR	Mechanical Vapour Recompression
NAM	Nederlandse Aardolie Maatschappij
NSF	nutshell filtration
OBI	Olie Behandelings Installatie
RHDHV	Royal HaskoningDHV
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie,
SG	Stoomgeneratie,
SodM	Staatstoezicht op de Mijnen
TNO	Kennisinstituut Toegepast Natuurkundig Onderzoek
TU Delft	Technische Universiteit Delft
TVR	Thermal vapour recompression
UPWF	Ultra-puur waterfabriek,
WTU	Water Treatment Unit (waterzuivering)
WMD	drinkwaterbedrijf WMD Drinkwater N.V.

RAPPORT

Life Cycle Analysis

Verwerking productiewater Schoonebeek

Klant: NAM B.V.

Referentie: BF5299-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001
Status: Definitief/00
Datum: 17-1-2023

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 T
+31 33 463 36 52 F
info@rhdhv.com E
royalhaskoningdhv.com W

Titel document: Life Cycle Analysis

Sub titel: Verwerking productiewater Schoonebeek
Referentie: BF5299-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001
Status: 00/Definitief
Datum: 17-1-2023
Projectnaam: Oliewinning Schoonebeek
Projectnummer: BF5299

Classificatie
Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Inhoud

1 Inleiding 4
1.1 Oliewinning en vorming van productiewater 4
1.2 Verwerkingsalternatieven 5
1.3 Reden voor de LCA 6

2 Methodologische uitgangspunten 7
2.1 Doel van het onderzoek 7
2.2 Afbakening 7
2.3 Beschouwde milieuthema's en weegfactoren 8
2.4 Waterkwaliteit productiewater 9
2.5 Functionele eenheid en tijdshorizon 11
2.6 Eindberging van restproducten 13
2.7 Gebruikte hulpstoffen en energiedragers en bijbehorende achtergrondprocessen 13

3 Beschrijving alternatieven en inventarisatie van milieu-ingrepen 14
3.1 Alternatief 1: Volledig verwerking tot zoet water en vast zout 14
3.1.1 Beschrijving 14
3.1.2 Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen 18
3.1.3 Verschillen met de analyse in 2016 18
3.2 Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom en brijninjectie 20
3.2.1 Beschrijving 20
3.2.2 Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen 23
3.3 Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom en brijninjectie in de Oost aquifer 23
3.3.1 Beschrijving 23
3.3.2 Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen 25
3.4 Alternatief 3: Injectie in Schoonebeek gasveld 28
3.4.1 Beschrijving 28

4 Vergelijking van alternatieven 29
4.1 Alternatief "Vast Zout" versus Alternatief volledige waterinjectie 29
4.2 Alternatief "Indikken van de waterstroom en brijninjectie in Schoonebeek gasveld" versus Alternatief waterinjectie 30
4.3 Alternatief "Indikken van de waterstroom en brijninjectie in de Oost aquifer" versus Alternatief waterinjectie 31

5 Bronnen 35

Bijlage A Stoomproductie 1

Bijlage B Elektriciteit en milieubelasting 3

Bijlage C Bulkchemicaliën en mijnbouwhulpstoffen 5

C.1 Bulkchemicaliën 5

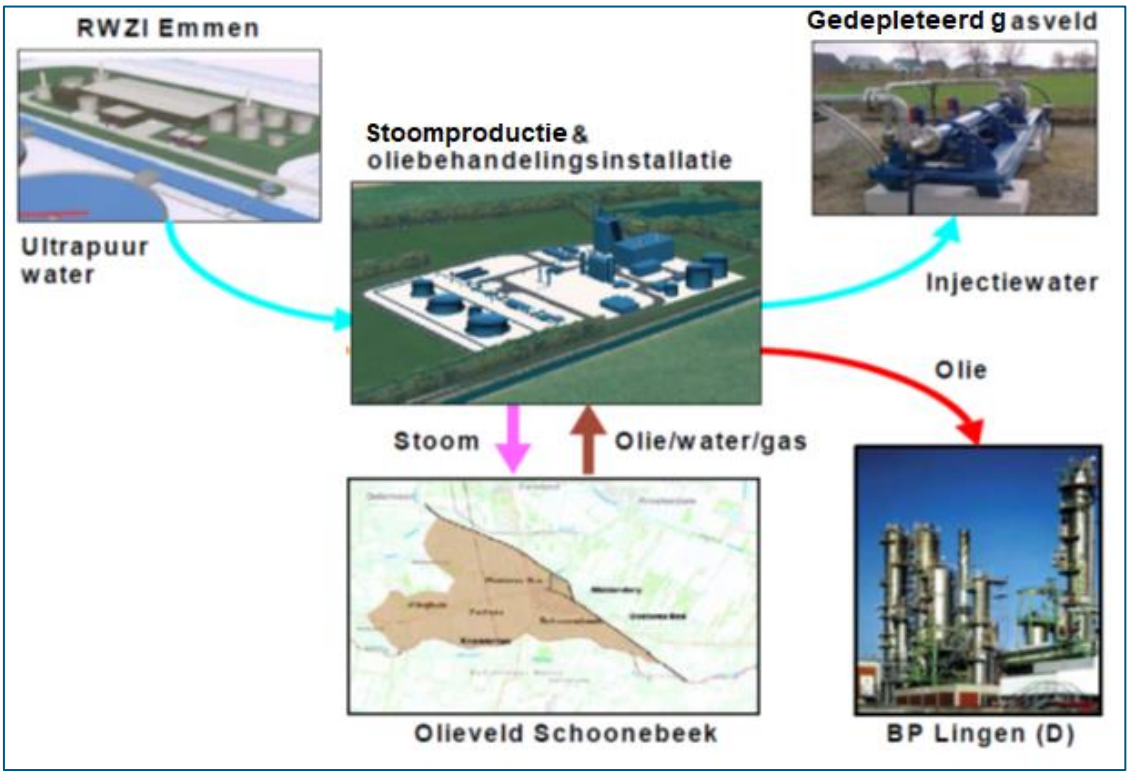
C.2 Mijnbouwhulpstoffen 5

Bijlage D Storten van vaste reststoffen 7

1 Inleiding

1.1 Oliewinning en vorming van productiewater

Het olieveld Schoonebeek is sinds januari 2011 weer in productie dankzij nieuwe technieken – horizontale winningsputten in combinatie met stoominjectie. De stoominjectie is bedoeld om de zware, stroperige en moeilijk verpompbare olie in het Schoonebeek olieveld te verwarmen en vloeibaarder te maken, zodat het naar de boorputten kan stromen en kan worden opgepompt. Ketelvoedingswater voor stoomproductie wordt door NWTR (puur water fabriek) in Emmen geproduceerd door verdere zuivering van effluent van RWZI-Emmen.



Figuur 1-1 De verschillende onderdelen van het oliewinning complex in Schoonebeek en omgeving

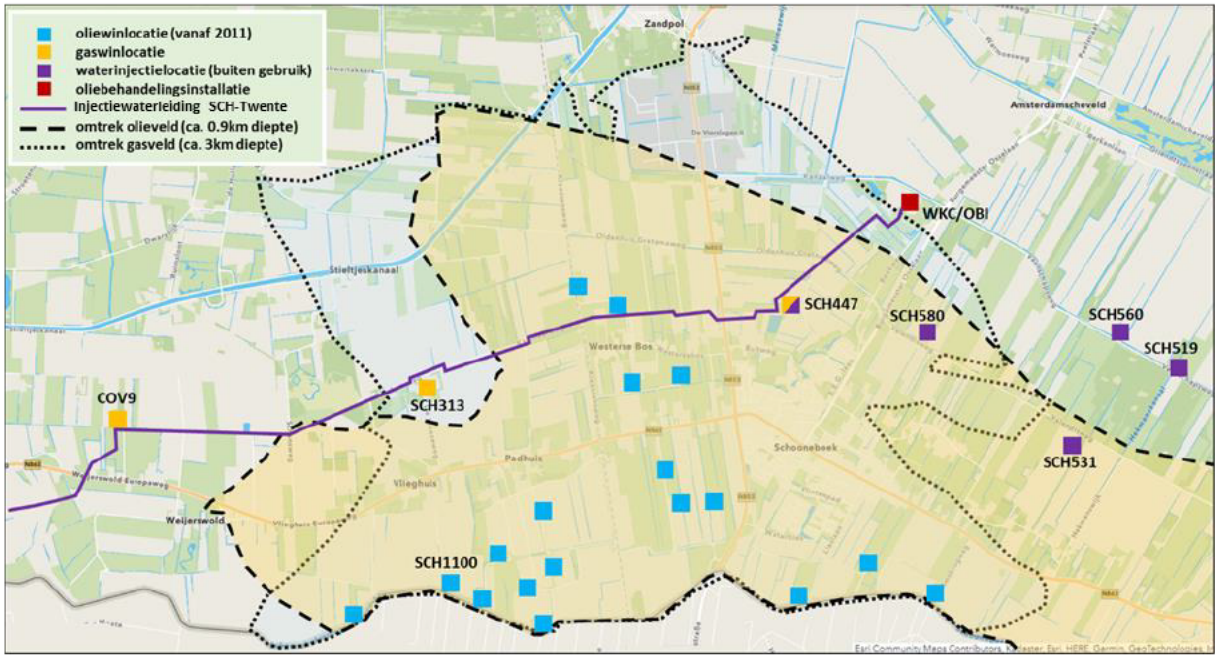
Bij de oliewinning wordt de geïnjecteerde stoom deels als condensaat weer mee geproduceerd met de aardolie. Daarnaast wordt formatiewater, dat van nature in het olieveld aanwezig is, mee opgepompt met de aardolie. Met de olie komt ook een kleine hoeveelheid H_2S bevattend geassocieerd aardgas (secundair gas) mee omhoog.

In de Olie Behandelings Installatie (OBI) worden secundair gas, olie en water vergaand van elkaar gescheiden. De afgescheiden olie wordt nabehandeld met azijnzuur en waswater, gedroogd en naar de BP raffinaderij in Lingen verpompt.

Het mengsel van condensaat, formatiewater en waswater wordt productiewater genoemd. Het productiewater bevat van nature in het olieveld aanwezige zouten en metalen en bevat verder uit de ondergrond afkomstige resten olie en opgeloste gassen (waaronder zwavelwaterstof, H_2S).

Daarnaast bevat het toegevoegde mijnbouwhulpstoffen, met name anti-corrosievloeistof en H_2S-binder, bedoeld om schade aan installaties en risico's voor bedienend personeel te minimaliseren. De concentratie in productiewater van deze hulpstoffen is maximaal enkele tientallen mg/l.

Vanwege de aanwezigheid van zouten en andere milieubelastende stoffen moet het productiewater worden verwijderd door zuivering en/of herinjectie in de diepe ondergrond.



Figuur 1-2. Schoonebeek gasveld en olieveld met de bestaande winlocaties, injectiewaterleiding en oliebehandelingsinstallatie (OBI)

1.2 Verwerkingsalternatieven

Alternatieven voor verwerking productiewater
In het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek zijn alternatieven van verwerking van het productiewater onderzocht. De beschouwde alternatieven zijn:

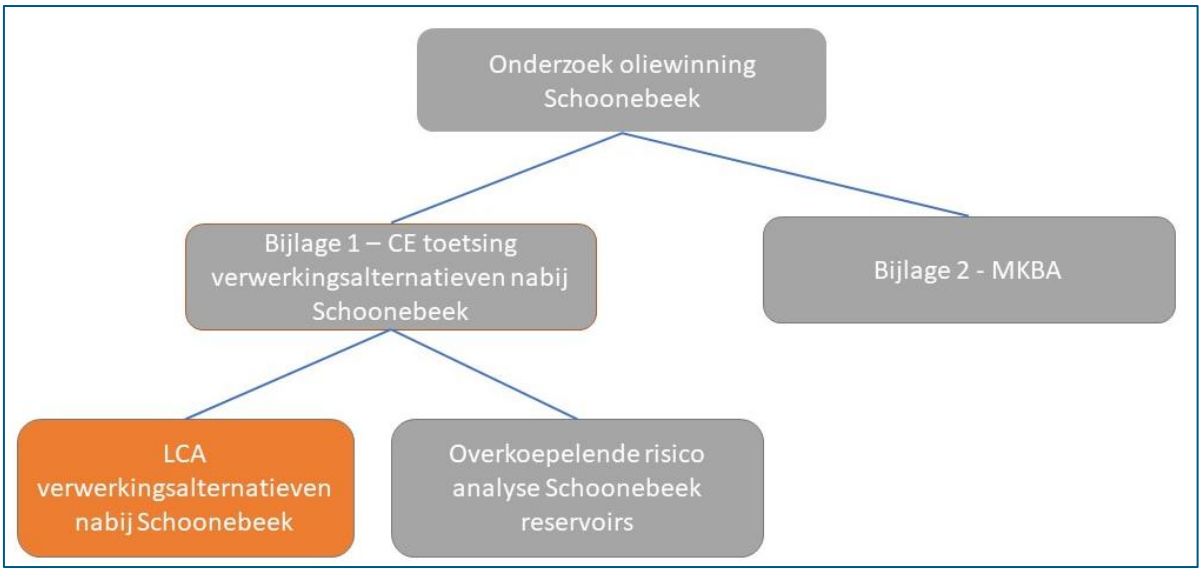
- Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout:
  Na verwijdering van olieresten wordt zout als een te storten vaste residu afgescheiden door het productiewater compleet in te dampen met mechanische damprecompressie en kristallisatie met stoom. De damp wordt gecondenseerd, nabehandeld en als schoon water op het oppervlaktewater geloosd.
- Indikken van de waterstroom:
  Na verwijdering van olieresten en gedeeltelijke ontharding worden zout en andere milieubelastende stoffen door filtratie en omgekeerde osmose geconcentreerd in een brijn. Gereinigd zoet water (permeaat) wordt teruggeleverd aan NWTR, opgewerkt tot 'ultra-puur' water en als ketelvoedingswater weer teruggeleverd aan NAM voor stoomproductie. Eventuele overschotten aan gereinigd permeaat worden op oppervlaktewater geloosd. De brijn wordt in het Schoonebeek aardgasveld (Alternatief 2b) en eventueel in een op het olieveld aansluitende aquifer – Oost aquifer – geïnjecteerd (Alternatief 2a).

In dit alternatief is aangenomen dat door teruggewonnen zoet water vervangen RWZI-effluent zal worden geloosd op de Verlengde Hoogeveense Vaart[1].

- Volledige waterinjectie:
  Het productiewater wordt in dit alternatief zonder verdere behandeling geïnjecteerd in het Schoonebeek gasveld, een vrijwel leeg geproduceerd aardgasveld in de directe omgeving van de OBI. Het is de bedoeling het productiewater te injecteren via nieuwe putten, die zullen worden gerealiseerd op bestaande gaswinningslocaties. De kaart in Figuur 1-2 geeft het Schoonebeek gasveld met de bestaande winlocaties, OBI en injectiewaterleiding weer.

1.3 Reden voor de LCA

Het voornemen voor injectie wordt op verzoek van de lokale en regionale overheden getoetst aan de hand van de CE-afwegingsmethodiek. Daarbij worden de alternatieve verwerkingsroutes vergeleken en gewaardeerd. Onderdeel van de CE-toetsing is een Lige Cycle Analysis (LCA) waarin de mogelijke alternatieven worden vergeleken op basis van milieubelasting in de biosfeer. De LCA maakt onderdeel uit van de CE toetsing van alternatieven voor de verwerking van productie van de oliewinning Schoonebeek.



Figuur 1-3. Overzicht gerelateerde onderzoeken

In deze rapportage zijn uitvoering van en resultaten van de LCA beschreven. Daarbij is de gestandaardiseerde structuur voor rapportage aangehouden. Hierbij zijn zoveel mogelijk dezelfde gegevens gebruikt als bij de MKBA (CE Delft, 2022, MKBA oliewinning Schoonebeek).
In hoofdstuk 2 worden de methodologische uitgangspunten beschreven. Een gedetailleerdere beschrijving van de verschillende verwerkingsroutes is opgenomen in hoofdstuk 3. De vergelijking van alternatieven vindt plaats in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 geeft de gebruikte bronnen weer.

Er zijn vier bijlagen, met nadere toelichting over de stoomproductie, elektriciteit en milieubelasting, bulkchemicaliën en mijnbouwhulpstoffen en over het storten van vaste reststoffen.

[1] *Zie bijvoorbeeld: https://watersector.nl/rwzi/284/rwzi*

2 Methodologische uitgangspunten

2.1 Doel van het onderzoek

Het doel van deze LCA is om verschillende verwerkingsroutes voor productiewater van oliewinning bij Schoonebeek te vergelijken qua directe en indirecte milieubelasting.

De LCA-resultaten zullen door maatschappelijke factoren samen met scores op andere onderwerpen (risico's, kosten) worden gebruikt om de verschillende geselecteerde alternatieve verwerkingsroutes te vergelijken en te rangschikken en een voorkeursalternatief te selecteren. Op basis van de kwantitatieve inzichten is aan te geven in hoeverre injectie van de reststromen in de Drentse diepe ondergrond vanuit milieuoogpunt doelmatig is in vergelijking met genoemde alternatieve bovengrondse verwerkingswijzen.

De LCA is conform de opzet van de afwegingsmethodiek uitgevoerd volgens de in het LAP[2] (inmiddels LAP 3) voorgeschreven methodiek[3].

2.2 Afbakening

In overeenstemming met het LAP is de volgende afbakening aangehouden:

- Startpunt van de analyse is het moment waarop het productiewater als een afvalstroom vrijkomt bij behandeling van het olie/water mengsel in de OBI.
- Eindpunt van de analyse is een situatie waarin het productiewater volledig is omgezet in herbruikbare producten, geloosd water en in eindberging (stort, ondergrond) ondergebrachte reststromen.

De LCA heeft geen betrekking op winning en opwerking van aardolie. Productiewater is een afvalstroom, die onvermijdelijk vrijkomt bij oliewinning uit het Schoonebeek olieveld, ongeacht de verdere verwerking van deze reststroom. De verwerkingswijze heeft geen directe invloed op de procesvoering bij oliewinning. Vanwege de aangehouden afbakening wordt ook eventuele inzet van H_2S-binder en emulsiebreker buiten beschouwing gelaten. Deze chemicaliën worden – wanneer toegepast – op de productieputten of bij de OBI toegevoegd en zijn daardoor voor alle alternatieven op gelijke wijze van belang.

Ook de aanleg van de nodige infrastructuur en behandelingsinstallaties is niet meegenomen. Zoals ook aangegeven in het LAP zal productie van dergelijke goederen de vergelijking van milieubelasting tussen alternatieven niet significant beïnvloeden.

In de LCA is productie van ultra-puur water op basis van RWZI-effluent of permeaat (schoon zoet water) van het alternatief Indikking' buiten beschouwing gelaten.

In de huidige situatie wordt effluent vanuit de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) Emmen bij de ultra-puur waterfabriek gezuiverd en geschikt gemaakt voor gebruik als ketelvoedingswater. Het Alternatief '*Indikken van de waterstroom en brijninjectie*' is erop gericht productiewater te ontzilten met omgekeerde osmose en op die manier geschikt te maken als grondstof voor de ultra-puur waterfabriek.
In de LCA wordt geen onderscheid gemaakt of effluent of ontzilt productiewater wordt opgewekt tot ultrapuur water.

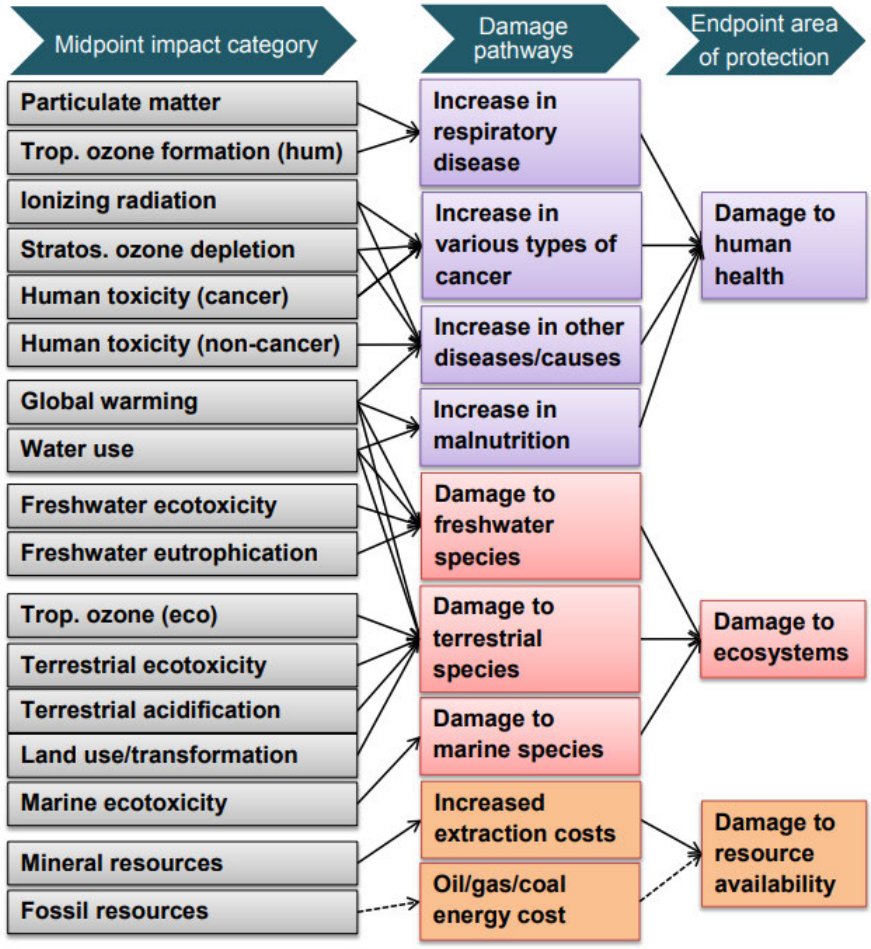
[2] *LAP = Landelijk AfvalbeheerPlan*
[3] *Zie ook https://lap3.nl/publish/pages/121785/lap3_f09_lcas_02-03-2021.pdf*

2.3 Beschouwde milieuthema's en weegfactoren

Van alle verwerkingsmogelijkheden is een zo kwantitatief mogelijke schatting van de milieubelasting gemaakt. Voor inschatten van de milieubelasting zijn beschouwd:

- Procesemissies naar water, lucht en bodem;
- Verbruiken van water, hulpstoffen en energiedragers;
- De aan productie van de geconsumeerde hulpstoffen en energiedragers gerelateerde emissies;
- Productie van te storten reststoffen en eventuele emissies naar het milieu vanuit de stort.

De emissies zijn in overeenstemming met het LAP met de ReCiPe methodiek vertaald naar bijdragen aan milieuthema's en naar schade aan menselijke gezondheid en aan ecosystemen.



Figuur 2-1 Overzicht van de effectcategorieën die in de ReCiPe2016-methodologie en hun relatie tot beschouwde schadecategorieën.

Voor omrekenen van emissies en andere vormen van milieubelasting naar bijdragen aan milieuthema's (midpoint) en resulterende schade (endpoint) is uitgegaan van één van de drie culturele perspectieven op milieuschade en duurzaamheid uit de ReCiPe methodiek, het zogenaamde hiërarchische perspectief[4], dat ook in het LAP wordt gebruikt.

[4] *Het hiërarchische perspectief is gebaseerd op wetenschappelijke consensus over het tijdsbestek en de plausibiliteit van impactmechanismen. Zie voor meer uitleg: https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2016-0104.pdf.*

Als er op basis van de bijdragen aan midpoints en endpoints geen duidelijke conclusies kunnen worden getrokken over welke verwerkingsroutes de meeste of minste milieubelasting oplevert, of als de rangschikking onduidelijk blijft, dan kan de gewogen Single Score gebruikt worden. De resultaten moeten dan worden berekend voor vier in het LAP voorgeschreven weegsets om te zien of dit nog andere inzichten geeft. Conclusies kunnen alleen getrokken worden als de resultaten duidelijk verschillen en alle weegsets hetzelfde beeld geven.

Tabel 2-1 Perspectieven in de ReCiPe-methode en de bijbehorende sets van weegfactoren

Perspectief	Tijdshorizon CO_2-effecten	Weegfactoren voor endpoints		
		Menselijke gezondheid	Ecosysteem	Eindige voorraden
Individualist (I/I)	20	55	25	20
Hierarchist (H/H)	100	30	40	30
Egalitarian (E/E)	500	30	50	20
Gemiddelde weegfactoren		40	40	20

Bron: zie https://lap3.nl/publish/pages/121785/lap3_f09_lcas_02-03-2021.pdf

2.4 Waterkwaliteit productiewater

De samenstelling van het productiewater fluctueert in de loop van de tijd. In de loop van de tijd neemt de hoeveelheid condenswater in het productiewater toe, naarmate er meer stoominjectie heeft plaatsgevonden en het condenswater naar de productieput wordt gezogen. Onder andere door de toename van de deelstroom condenswater, verandert de samenstelling van het productiewater in de loop van de jaren. Dit is bijvoorbeeld zichtbaar in de afname van het zoutgehalte en in de stijging van andere stoffen. Tabel 2-2 geeft een overzicht van de samenstelling van het productiewater. Hierin is de verwachte waarde gepresenteerd, de gemeten waarde in 2015 en in 2020.

Tabel 2-2. Overzicht samenstelling productiewater

Parameter	Eenheid	Verwachte maximale waarde (vergunning 2010)	Gemiddelde gemeten waarde	
			2015	2020
pH (eenheden)	-	4 – 9	6,5	5,9
Temperatuur	°C	50	33	34
Total Dissolved Solids	mg/l	200.000	44.000	28.300
Total Suspended Solids	mg/l	100	37	29
Natrium (Na+)	mg/l	40.000	12.000	8.100
Magnesium (Mg^{2+})	mg/l	2.500	420	280
Barium (Ba^{2+})	mg/l	250	19	12
Arseen (As)	mg/l	0,025	0,01	<0,01
Kwik (Hg)	mg/l	0,005	<0,0001	<0,001
Zwavelwaterstof (H_2S)[1]	mg/l	15	1,4	5
IJzer (totaal Fe^{2+} en Fe3+)	mg/l	50	7,9	10
Kalium (K+)	mg/l	1.000	120	120

Strontium (Sr2+)	mg/l	2500	250	180
Chloride (Cl-)	mg/l	90.000	23.000	16.000
Sulfaat (SO42-)	mg/l	50	<19	<10
Bicarbonaat (HCO3-)	mg/l	1000	710	210
Koolstofdioxide (CO2)	mg/l	500	595[3]	410
Zuurstof (O2)	mg/l	0,05	<0,01	<0,01
Olie en vetten	mg/l	100	13	22
Cadmium (Cd)	mg/l	0,25	<0,001	<0,001
Koper (Cu)	mg/l	1	<0,001	<0,01
Monoethylene Glycol (MEG)	mg/l	750	<200	<100
Diethylene Glycol (DEG)	mg/l	750	<200	<100
Triethylene Glycol (TEG)	mg/l	750	<200	<100
Ethylbenzeen (C8H10)	mg/l	0,5	0,2	0,2
Tolueen (C6H5CH3)	mg/l	1	1,2[3]	1,1[3]
Chroom (Cr)	mg/l	0,25	<0,005	<0,005
Benzeen (C6H6)	mg/l	5	1,5	1,3
Lood (Pb)	mg/l	2	<0,01	<0,01
Nikkel (Ni)	mg/l	0,5	<0,01	<0,01
Zink (Zn)	mg/l	7,5	0,02	<0,02
Calcium (Ca2+)	mg/l	8.000	2.000	1.400
Xylenen (C6H4C2H6)	mg/l	1	0,5	0,56
Mijnbouwhulpstoffen:				
Zwavelwaterstofbinder[2]	mg/l	120	13,8	90
Emulsiebreker[2]	mg/l	21	0,050	1,08
Anti-corrosievloeistof[2]	mg/l	200	65,6	53
Biocide[2]	mg/l	2,4	1,9	2,2

[1] Gemeten sulfide gehalte omgerekend naar H_2S.
[2] Concentraties van mijnbouwhulpstoffen zijn berekend op basis van verdeling coëfficiënten tussen olie en water
[3] Gemeten concentratie overschrijdt de maximaal verwachte waarde

2.5 Functionele eenheid en tijdshorizon

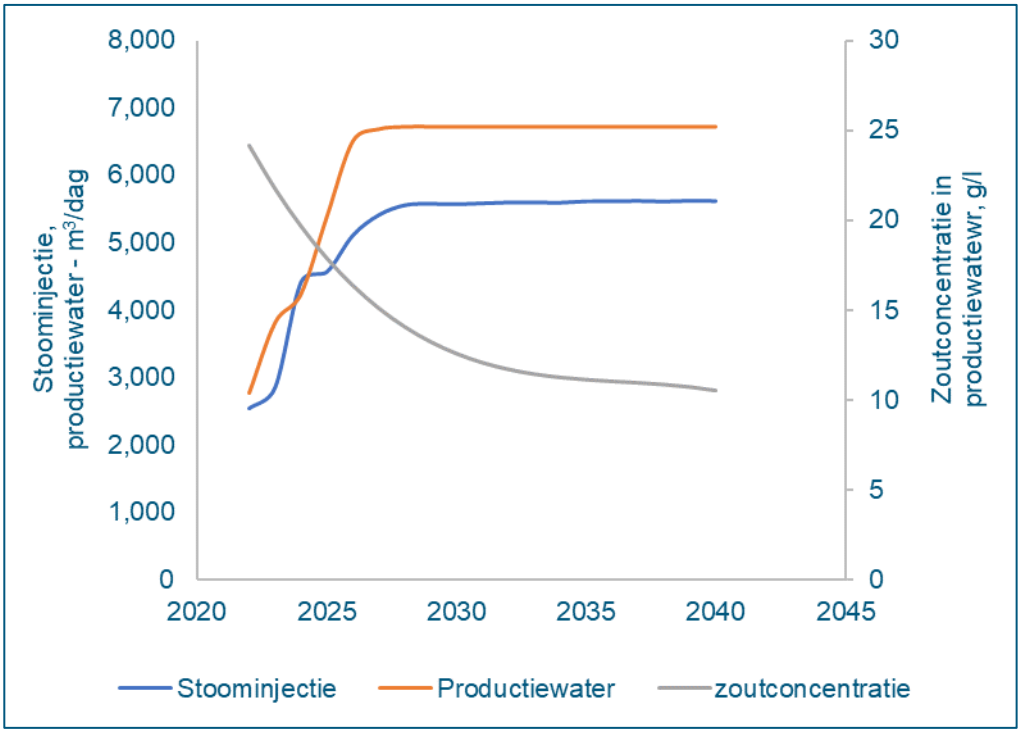
De in deze LCA beschouwde functionele eenheid is in overeenstemming met de in het LAP gehanteerde methodiek 1 m^3 productiewater, zoals dat vrijkomt op de OBI.

De milieubelasting voor productiewater verwijdering zal gedurende de exploitatie verschuiven. Het volume[5] en de samenstelling van het productiewater zullen naar verwachting gedurende de exploitatie variëren als functie van olieproductie en totale geïnjecteerde hoeveelheid stoom, zoals aangegeven in Figuur. Hierdoor verandert voor de alternatieve verwijderingsroutes (Vast Zout, Indikking) ook de milieubelasting per m^3 productiewater.

Er zullen daarnaast volgens informatie van NAM ook maatregelen worden genomen waardoor milieubelasting gerelateerd aan olieproductie – en verwerking van productiewater – in de loop van de tijd afnemen. Dit betreft met name:

- Uitsluitend gebruik van corrosieresistente buisleidingen voor de afvoer van het productiewater, waardoor geen anti-corrosiemiddel hoeft te worden gebruikt. Deze mijnbouwhulpstof komt daardoor ook niet in vast zout of diepe ondergrond terecht.
- Het ongeveer 4 jaar na begin van de oliewinning deels overschakelen van aardgas naar elektriciteit voor stoomproductie (aanname op basis van informatie gedeeld door NAM).
  Stoom wordt in Alternatief Vast Zout gebruikt voor verwijdering van productiewater.

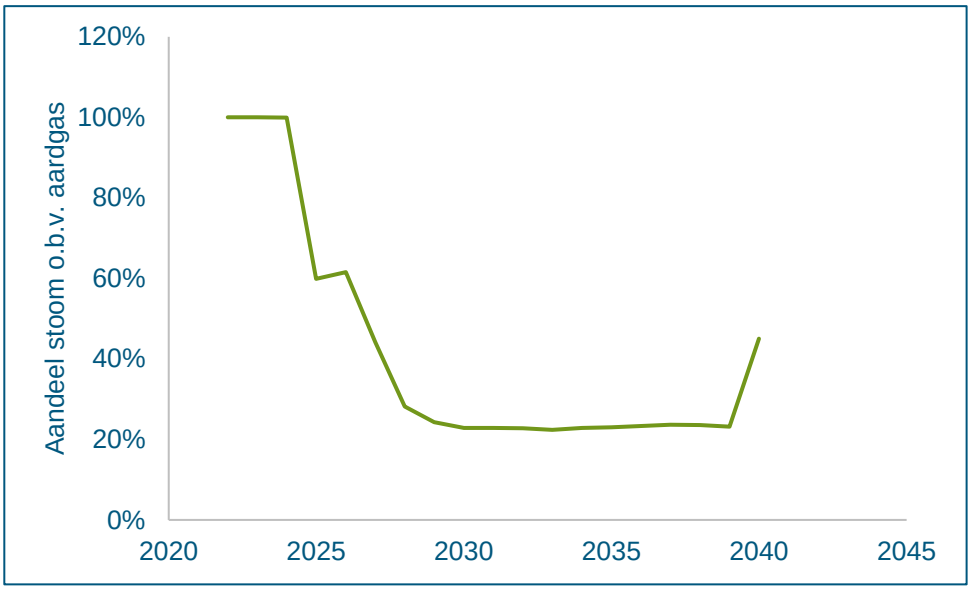
Voor gegevens over concentraties van zouten en andere stoffen wordt verwezen naar tabel 2-2.



Figuur 2-2. Verloop van zoutconcentratie in en volume aan productiewater gedurende de exploitatie van het Schoonebeek olieveld.

[5] *Het volume is een functie van de geproduceerde hoeveelheid olie en zal na een opstartfase – hier in 2022, net als in de MKBA – stabiel blijven. Het zoutgehalte neemt af doordat het in het olieveld aanwezige formatiewater steeds meer wordt verdund met bij stoominjectie achterblijvend condensaat.*

De figuur illustreert welk deel van de stoom wordt geproduceerd op basis van windenergie. Voor het overige deel (20% - 40%) – wanneer geen of minder windenergie beschikbaar is - zal voor injectie stoom geproduceerd op basis van aardgas worden ingezet. Voor andere processen en apparaten, zoals pompen, wordt grijze stroom vanaf het elektriciteitsnet ingekocht.



Figuur 2-3. Verschuiving van stoomproductie op basis van aardgas naar stoomproductie op basis van hernieuwbare elektriciteit

De keuze van de beschouwde tijdstermijn van 2022 – 2040 heeft ook op een andere manier een zekere invloed op de resultaten van de LCA. Bij behandeling en injectie van productiewater worden vanaf het openbare elektriciteitsnet ingekochte elektriciteit en diverse bulkchemicaliën en mijnbouwhulpstoffen geconsumeerd. Door vastgesteld en voorgenomen overheidsbeleid en door maatregelen bij bedrijven zal milieubelasting gerelateerd aan de productie van de geconsumeerde elektriciteit en chemicaliën in de komende jaren afnemen. Als voorbeeld: afgezien van de stoomproductie gebruiken de operaties in Schoonebeek zo'n 5 MW[6] aan elektriciteit voor onder ander de Long Stroke Units (de "ja-knikkers"). Deze elektriciteit wordt gevoed vanuit het normale stroomnetwerk. De milieubelasting per eenheid via het openbare elektriciteitsnet ingekochte grijze elektriciteit zal in de loop van de tijd afnemen door sluiting per 2030 van de nog operationele "kolencentrales".

Om het effect van veranderingen in productiewaterkwaliteit en te implementeren milieubelasting reducerende maatregelen te laten zien is de LCA uitgevoerd voor een drietal jaren waarin deze aspecten sterk van elkaar verschillen:

- Voor 2024
  Opstartfase, alle stoom wordt nog geproduceerd op basis van aardgas, de zoutconcentratie in het productiewater is vrijwel maximaal
- Voor 2028
  Olieproductie – en vrijkomende hoeveelheid productiewater – zijn op beoogd niveau, stoomproductie is deels gebaseerd op hernieuwbare elektriciteit, ingekochte grijze elektriciteit is nog deels "kolenstroom".
- Voor 2033
  Olieproductie – en vrijkomende hoeveelheid productiewater – zijn op beoogd niveau, stoomproductie is grotendeels gebaseerd op basis van hernieuwbare elektriciteit, ingekochte grijze elektriciteit wordt geproduceerd op basis van aardgas.

[6] *Ter referentie, voor het opwekken van 3000 ton stoom per dag is zo'n 100 MW benodigd.*

Praktisch gezien zijn de alternatieven niet beschikbaar in 2023, maar wellicht pas vier jaar later.

2.6 Eindberging van restproducten

In beide alternatieve verwijderingsroutes voor productiewater komen reststoffen vrij, waarvan wordt aangenomen dat ze moeten worden gestort. Het betreft door indampen en kristallisatie geïsoleerde zouten (Alternatief '*Volledige verwerking tot zoet water en vast zout*') of bij gedeeltelijke ontharding ontstane zoutneerslag (Alternatief '*Indikken van de waterstroom en brijninjectie'*) met daarin metalen en andere verontreinigingen. De reststoffen worden op een vergelijkbare wijze geproduceerd en hebben kenmerken vergelijkbaar met rookgasreinigingsresidu (RGRr) van afvalverbrandingsinstallaties (AVI's). Net als RGRr bestaat het materiaal voornamelijk uit zouten met kleinere hoeveelheden zware metalen.

Gezien de (veronderstelde) overeenkomsten is in deze studie aangenomen dat de residuen op eenzelfde manier wordt verwerkt als RGRr. In de praktijk zijn er diverse, per AVI, verschillende routes voor verwijdering van RGRr in gebruik:

- Versatzbau, het in oude mijngangen 'storten' of 'nuttig hergebruiken' van het residu om verzakking te voorkomen;
- Stort in big bags in een C3 component van een stortplaats.

In deze studie is gekozen om de laatste optie te beschouwen omdat deze studie wordt verricht in het kader van de vraag of opslag van niet daaruit afkomstige stoffen in de diepe ondergrond acceptabel is. Het lijkt minder logisch om aan te nemen dat het wel acceptabel is een bij bovengrondse verwerking of waterproductie vrijkomende reststroom vlak over de grens alsnog in de diepe ondergrond op te slaan.

In Bijlage A wordt een beschrijving gegeven van de in deze LCA beschouwde wijze van storten.

2.7 Gebruikte hulpstoffen en energiedragers en bijbehorende achtergrondprocessen

Voor de achtergrondprocessen - de productie van de in de alternatieve verwijderingsroutes geconsumeerde chemicaliën en energiedragers en de gerelateerde milieubelasting – is in overeenstemming met LAP gebruik gemaakt van de proceskaarten uit de meest recente versie van de Ecoinvent database die bij RHDHV beschikbaar is (versie 3.8). Er is standaard uitgegaan van het system-model 'Cut-Off System Model'. Proceskaarten voor gebruikte mijnbouwhulpstoffen zijn niet beschikbaar. De specifieke milieubelasting per eenheid mijnbouwhulpstof is geschat aan de hand van de milieubelasting gerelateerd aan de productie van de grondstoffen.

Voor milieubelasting per eenheid ingekochte grijze elektriciteit is voor de periode 2022 – 2040 per zichtjaar een schatting gemaakt vanwege de sterke verandering in de aangeboden mix en de gerelateerde milieubelasting (zie Bijlage A).

3 Beschrijving alternatieven en inventarisatie van milieu-ingrepen

De in deze beknopte LCA beschouwde en vergeleken alternatieve verwijderingsroutes worden in onderstaande paragrafen kort beschreven. Ook wordt een onderbouwde inventarisatie gegeven van procesemissies, transporten en consumptie van chemicaliën en energie.

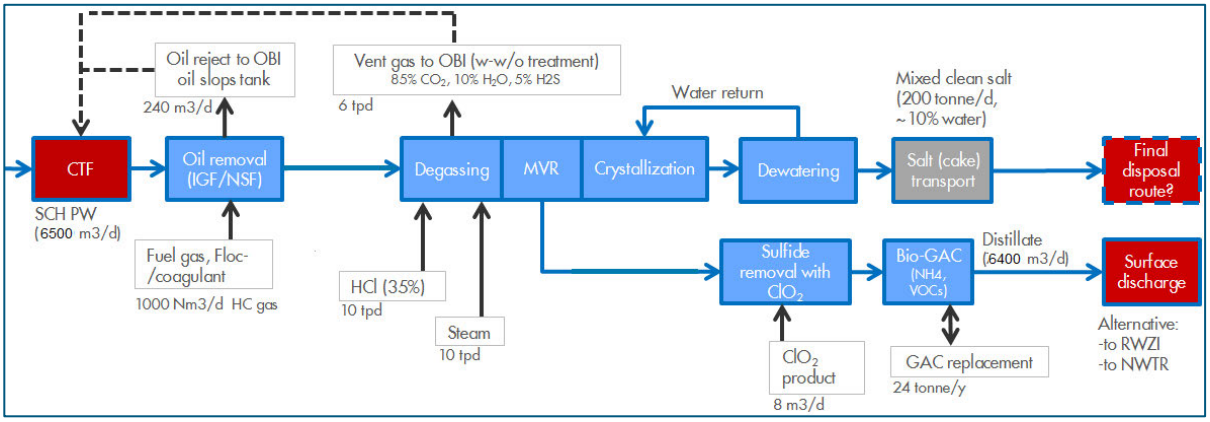
Voor alle alternatieven wordt er van uitgegaan dat er dagelijks 6.500 m^3 water beschikbaar komt bij de OBI. In de praktijk zal dit kunnen fluctueren, maar voor de vergelijking van alternatieven is dit als maatgevend aangehouden.

3.1 Alternatief 1: Volledig verwerking tot zoet water en vast zout

In dit alternatief wordt zout uit productiewater als een te storten vaste residu afgescheiden door - na verwijdering van olieresten en opgeloste gassen - het productiewater compleet in te dampen met mechanische damprecompressie en kristallisatie met stoom. De damp wordt gecondenseerd, nabehandeld en als schoon water op het oppervlaktewater geloosd.

3.1.1 Beschrijving

Een globaal stroomschema van het alternatieve concept is opgenomen in onderstaande figuur.



Figuur 3-1. Vereenvoudigd stroomschema voor Alternatief 1

Tabel 3-1 Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie bij waterinjectie in Schoonebeek (minimale biocide toevoeging)

Jaar na herstart olieproductie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Mijnbouwhulpstoffen																			
• biociden (ton/jaar)	1,0	2,3	2,3	3,4	4,4	5,1	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	3,5
Waterinjectie																			
• elektriciteitsconsumptie, GWh_e/jaar	2,1	4,7	4,8	6,9	9,0	10,4	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	7,1
Jaarproductie																			
• geïnjecteerd water, 1.000 m3/jaar	469	1.047	1.063	1.533	2.007	2.304	2.372	2.373	2.373	2.373	2.373	2.373	2.373	2.373	2.373	2.373	2.373	2.373	1.582

Olieverwijdering
Verwijdering van gedispergeerde en opgeloste oliecomponenten gebeurt in twee deelprocessen:

- Productiewater uit de OBI wordt eerst in een IGF (induced gas flotation) behandeld om resterende oliedruppels en vaste deeltjes te verwijderen. Er wordt na toevoeging van 10 mg/l aan coagulant (bijvoorbeeld aluminiumsulfaat) een gas (aardgas) door het productiewater geleid, waardoor oliedeeltjes opdrijven en worden 'afgeschept'. De verwijderde olie wordt teruggevoerd naar de OBI.[7]
- Met NSF (nutshell filtration) worden de nog kleinere oliedruppels verwijderd die niet in de IGF verwijderd zijn door absorptie. Met olie verzadigd filtermateriaal wordt gereinigd door terugspoelen. De verwijderde olieachtige stoffen worden teruggevoerd naar de OBI. [8]

Deze combinatie van technieken zorgt ervoor dat deze olieachtige stoffen zoveel mogelijk uit het water worden gehaald, tot onder 5 mg/l.

Indampen
Het voorbehandelde productiewater wordt in drie deelstappen verdampt:

- Het voorgereinigde productiewater wordt aangezuurd met HCl (± 440 mg/l) om de pH te verlagen tot een waarde van ongeveer 5,5.
  Aangezuurd productiewater wordt daarna opgewarmd tot bijna 100 °C met restwarmte uit kristallisatie en 'gestript' van opgeloste gassen door een kleine hoeveelheid stoom (1,25 ton/1.000 m^3 productiewater) door het water te laten borrelen. Het verwijderen van opgeloste gassen is nodig om de energie-input in de verdampingsstap te verminderen en het risico op vorming van carbonaatafzettingen te beperken[9].
- Met mechanische damprecompressie[10] (MVR) wordt het voorverwarmde productiewater ingedampt tot een 200 g/l geconcentreerde en bijna verzadigde zoutoplossing/brijn. Deze techniek wordt bijvoorbeeld ook toegepast bij Wintershall in Emlichheim voor het terugwinnen van schoon water voor ketelvoedingswater productie.
  Voor aandrijving van de compressor van de MVR is ongeveer 20 kWh_e/m^3 destillaat nodig[11].
  Niet-vluchtige componenten, waaronder zouten, natuurlijke radio-isotopen[12], zware metalen en niet-vluchtige hulpstoffen, blijven achter in de geconcentreerde brijn en zullen ook in het zout terecht komen. Het na strippen nog in het productiewater aanwezige ammoniak zal voor het overgrote deel (≥ 90%) in het zout achterblijven.
- Bij kristallisatie raakt de zoutoplossing door verder indampen met stoom oververzadigd, waardoor zoutkristallen ontstaan en neerslaan. De zoutkristallen worden geïsoleerd en mechanisch gedroogd

---

[7] NSFs gebruiken vaak ook mijnbouwhulpstoffen: biocide om biofilm tegen te gaan, of zeep om bed beter terug te kunnen spoelen
[8] Nutshell filters worden regelmatig (bijv. elk uur) "teruggewassen" om de geabsorbeerde olie en solids van het media af te spoelen. Dit kan hydraulisch of mechanisch (het bed oproeren met mixer).
[9] Het gasmengsel - ook wel stripgas genoemd - wordt ontzwaveld met een Thiopaq installatie (verwijdering H_2S met > 99% verwijderingsrendement). Afgevangen H_2S wordt daarbij omgezet in een extern afzetbare zwavelcake. Het ontzwavelde stripgas wordt daarna vergaand afgekoeld, waardoor waterdamp uit het stripgas condenseert en wateroplosbare stoffen in het stripgas, zoals NH_3, worden verwijderd (NH_3 zou NO_x worden bij verbranding in de ketel). Het gekoelde en ontwaterde stripgas wordt daarna verbrand in de stoomboiler op het OBI-terrein. Het condensaat wordt extern verwerkt.
De hoeveelheid stripgas is volgens door NAM uitgevoerde simulaties in Unisim – een computerprogramma voor rekenen aan chemische processen - kleiner dan 0,1 gew% van het te verwerken productiewater. Door ontzwaveling voorafgaand aan verbranding en door condensatie van de waterfase zijn emissies bij verbranding minimaal. Verdere verwerking van de stripgassen is daarom in de milieuanalyse verder buiten beschouwing gelaten.
[10] MVR is een thermodynamisch efficiënte wijze van verdamping. Het maakt gebruik van een elektrisch aangedreven warmtepomp in de vorm van een compressor. Met de compressor wordt tijdens verdamping gevormde waterdamp gecomprimeerd tot een druk waarbij de waterdamp weer condenseert. Daardoor komt de verdampingswarmte van de gevormde waterdamp weer vrij voor hergebruik.
[11] In de Herafweging 2016 is een specifiek gebruik van 60 kWh_e/m^3 destillaat. In deze waarde werd echter geen rekening gehouden met mogelijkheden voor energieoptimalisatie, met name voorverwarmen van productiewater voor ontgassing.
[12] Radioactieve stoffen komen in het productiewater voor in niet meldingsplichtige concentraties van natuurlijke radio-isotopen.

met een centrifuge tot 90% droge stof. De overblijvende verzadigde oplossing wordt gerecirculeerd en weer gedeeltelijk ingedampt.

Er is aangenomen dat voor kristallisatie om energie te besparen thermische damprecompressie wordt gebruikt. Daarbij wordt verse stoom – dezelfde stoom als wordt gebruikt voor injectie in het olieveld –in een verhouding 1 ÷ 2 gecombineerd met damp uit kristallisatie, waardoor lagedruk stoom ontstaat. Van de lagedruk stoom wordt circa ⅔ gerecirculeerd voor warmtelevering aan het kristallisatieproces, terwijl de resterende ⅓ deel wordt gebruikt voor het voorverwarmen van voorbehandelde productiewater.

Afvoer van zoutproduct

Afgescheiden zout - een mengsel van voornamelijk NaCl (77%) en $CaCl_2$ (14%) - zal vanwege de aanwezigheid van zware metalen en aardalkalimetalen (met name strontium, barium)[13] en omdat het goed oplosbare zouten betreft naar verwachting geconditioneerd moeten worden opgeslagen. Er is verondersteld dat het zout wordt overgeslagen in big bags (1,25 m^3 inhoud, 2,5 kg) met kunststof afdekhoezen (0,9 kg/hoes) voor geconditioneerde stort in een deponie voor chemisch afval. In overeenstemming met de benadering in het LAP is aangenomen dat de big bags in het stortlichaam tot 15 meter hoogte worden opgestapeld en dat de ruimte tussen de big bags met zand wordt opgevuld (0,3 m^3/bigbag). De hoeveelheid gemengd zoutproduct bedraagt in de eerste fase van de exploitatie 100-105 ton per dag (90% droge stof). De totale vracht aan restzouten die tijdens de exploitatie tot 2040 wordt geproduceerd is op basis van de verwachte ontwikkeling van het zoutgehalte in productiewater (zie Figuur) geschat op 560 kiloton.

Gebruik van hulpstoffen als bigbags, hoezen en zand volgt uit de te storten hoeveelheid restmateriaal en het specifieke gebruik van hulpstoffen per bigbag. Er is voor het zout uitgegaan van een bulkdichtheid van 1.200 kg/m^3.

Er is in deze LCA geen rekening gehouden met emissies vanuit de stort naar de bodem. Er is aangenomen dat het compartiment in de stort volledig is afgeschermd, waardoor geen infiltratie van vocht optreedt.

Destillaat nabehandeling

Het destillaat van mechanische damprecompressie en kristallisatie wordt in twee stappen nabehandeld:

- Na ontgassen en destillatie nog in minimale concentraties aanwezige H_2S wordt met ClO_2 geoxideerd tot zwavelzuur en chloride, relatief ongevaarlijke zouten.
- Resterende organische stoffen worden verwijderd door adsorptie aan actieve kool. De gebruikte actieve kool wordt extern geregenereerd.

De concentraties aan zouten en ammoniak in het nabehandelde water bedragen naar schatting respectievelijk 50 mg/l en 2-3 mg/l. deze concentraties zijn respectievelijk aanzienlijk lager en vergelijkbaar met de concentraties van zouten (≤ 300 mg/l) en ammoniak ((≤ 2,8 mg/l) van oppervlaktewater in het Stieltjeskanaal. Omdat het destillaat schoner is dan het water in het ontvangend oppervlaktewater zijn er in relatie tot lozing geen emissies beschouwd.

[13] *Zie ook tabel 3.1 in de Herafweging 2022 voor injectie in aardgasvelden in Twente. De concentraties van strontium en barium in het zoutmengsel zijn naar schatting respectievelijk ongeveer 7 kg/ton zout en 0,5 kg/ton zout. De concentraties van andere zware metalen liggen – met uitzondering van die van mangaan – onder de detectiegrens. De concentratie van mangaan in zout is naar schatting ongeveer 25 g/ton zout.*

De hoeveelheid te lozen gezuiverd water bedraagt maximaal ongeveer 6.400 m^3 per dag[14]. Het lozingspunt zal in overleg met het waterschap worden vastgesteld, zodat het ontvangende watersysteem zo min mogelijk verstoord raakt. Vooralsnog wordt aangehouden dat het gezuiverde water op het Stieltjeskanaal kan worden afgevoerd. Daarmee is er netto geen wateronttrekking aan het lokale oppervlaktewatersysteem.

3.1.2 Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen

In Tabel 3-2 is een overzicht gegeven van de ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie en van de geproduceerde hoeveelheden zout en water gedurende de exploitatieperiode van het olieveld. Deze cijfers zijn ook gebruikt in de MKBA.

De opzet van dit alternatief is suboptimaal en zou kunnen worden gezien als een ‘hoek van het speelveld’. Er is bijvoorbeeld voor kristallisatie geen multieffect indamper beschouwd, alhoewel deze optie wel als commerciële technologie wordt aangeboden voor indampen van brijn van oliewinning[15].

3.1.3 Verschillen met de analyse in 2016

De in Tabel 3-2 gegeven cijfers zijn voornamelijk gebaseerd op de systeemsimulatie die door NAM is uitgevoerd ten behoeve van de herafweging in 2016.

Er zijn echter een aantal verschillen met de analyse uitgevoerd in 2016. De verschillen zijn deels gerelateerd aan verschillen in de vrijkomende hoeveelheden productiewater en het zoutgehalte van het productiewater. Daarnaast zijn er ook verschillen doordat er in dit onderzoek rekening is gehouden met mogelijkheden voor beperking van energiegebruik en met nieuwe inzichten in het functioneren van procesinstallaties. De belangrijkste verschillen zijn:

- Productievolume water is 6,500 m^3/d in plaats van 8,000 m^3/d.
- Er is een lager specifiek elektriciteitsgebruik aangehouden voor de MVR (20 kWh_e/m^3 destillaat in plaats van 60 kWh_e/m^3 destillaat). In de oorspronkelijke, door NAM uitgevoerde analyse voor het MER in 2005 werd wel al uitgegaan van MVR en kristallisatie met TVR. In de oorspronkelijke opzet was echter geen toepassing voorzien voor de TVR geproduceerde lage druk stoom. In deze analyse is aangenomen dat de stoom wordt gebruikt voor het 'voorverwarmen' van productiewater tot de operationele temperatuur van de MVR. Door voorverwarmen kan het elektriciteitsgebruik van de MVR lager zijn.
- De consumptie van ClO_2 is ongeveer 8 maal lager ingeschat. In dit onderzoek is op basis van praktijkervaringen bij bijvoorbeeld raffinaderijen aangehouden dat niet 10% maar 90% van de H_2S bij strippen van productiewater wordt afgevoerd in het stripgas, waardoor ook de ClO_2-consumptie voor oxidatie van resterende H_2S ongeveer 8 maal lager is geschat.
- Strippen van destillaat met stoom om ammoniak te verwijderen kan achterwege blijven. Aanzuren van productiewater (pH = ± 5,5) voorafgaand aan indampen in de MVR leidt er volgens bij RHDHV deskundigen op gebied van waterzuivering toe dat ammoniak voor meer dan 90% als NH_4^+ in het zoutconcentraat achterblijft. Door het achterblijven van NH_3/NH_4^+ in het zout kan strippen met stoom achterwege blijven en kan de daaraan gerelateerde consumptie van NaOH en HCl worden vermeden.

[14] Voor de rekenaars: van de te behandelen 6.500 m^3/dag aan productiewater worden kleine fracties afgevoerd in zoutproduct en stripgas.
[15] Zie bijvoorbeeld: https://www.saltworkstech.com/technology/saltmaker-multieffect-evaporator-crystallizer/

Tabel 3-2. Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie bij alternatief "Vast Zout"

Jaar na herstart olieproductie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Flotatie																			
• Coagulant consumptie, ton/jaar	5	10	11	15	20	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	16
Ontgassen																			
• HCl consumptie voor aanzuren, ton/jaar	205	458	465	671	878	1.008	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	692
• NaOH (100%) voor ontzwaveling, ton/jaar	4	9	10	14	18	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	14
Voorverwarmen van 50 tot 100 °C																			
kton verse stoom/jaar	10	29	35	57	82	101	110	115	119	122	124	125	126	127	128	128	129	129	87
MVR																			
• Elektriciteit consumptie, GWhm/jaar	8	19	19	28	37	43	44	44	44	45	45	45	45	45	45	45	45	45	30
Kristallisatie																			
• ton verse stoom/jaar toegevoerd	28	56	51	67	80	85	82	77	73	70	68	66	65	65	64	64	63	62	41
H_2S-oxidatie																			
• ClO_2-consumptie, ton/jaar	16	35	36	51	67	77	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	53
Jaarproductie																			
• Destillaat, 1.000 m^3/jaar	468	1.044	1.061	1.530	2.004	2.300	2.369	2.369	2.369	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	2.370	1.580
• Reststoffen (90% d.s.), ton/jaar	13	25	23	30	36	39	37	35	33	32	31	30	30	29	29	29	29	28	18

3.2 Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom en brijninjectie

De essentie van Alternatief 2 is het indikken van het productiewater, waarbij een deel van de waterstroom als gezuiverd schoon zoet water wordt hergebruikt voor ketelvoedingswater productie en een deel, met verhoogde zoutconcentraties, wordt geïnjecteerd. Alternatief 2 wordt ook aangeduid als Indikking. Er zijn twee varianten, waarbij brijn wordt geïnjecteerd in de aquifer van het olieveld in Schoonebeek Oost of injectie in het Schoonebeek gasveld.

In Hoofdstuk 3.2 wordt alternatief 2b beschreven met waterinjectie in het Schoonebeek gasveld. In hoofdstuk 3.3 wordt alternatief 2a waterinjectie in de aquifer beschreven.

3.2.1 Beschrijving

In dit alternatief wordt net als in het alternatief "*Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout*" eerst resterende olie verwijderd door toepassing van flotatie en filtratie over notenschalen.

Na deze voorbehandeling wordt de pH van het productiewater verhoogd met NaOH tot een waarde van ongeveer 7,0, waarna gedeeltelijke ontharding optreedt. Daarbij slaan in een aparte pelletreactor ongeveer ⅓ van de in het productiewater aanwezige calcium en strontium ($CaCO_3$ en $SrCO_3$) neer als carbonaat en slaat ongeveer ⅓ van de aanwezige barium neer als sulfaat ($BaSO_4$). Er is in deze beknopte LCA aangenomen dat de neerslag wordt ontwaterd, wordt overgeslagen in bigbags met een afsluitende plastic hoes en dat de bigbags worden afgevoerd en ondergebracht in een geconditioneerde stort. Ook voor deze reststroom is geen rekening gehouden met eventuele emissies uit de stort.

Na deze gedeeltelijke ontharding worden in productiewater nog aanwezige zouten en andere componenten door ultrafiltratie en omgekeerde osmose geconcentreerd in een zoutoplossing (brijn). De bij omgekeerde osmose aangehouden osmotische druk bedraagt maximaal circa 110 bar. Omgekeerde osmose voor concentratie van zouten en terugwinning van zoet water wordt sinds begin jaren 90 van de vorige eeuw toegepast voor terugwinning van schoon water[16] (voornamelijk uit zeewater). In de berekeningen is van een vaste verhouding geïnjecteerd water en teruggewonnen water uitgegaan. Door de afnemende zoutconcentratie in productiewater zal het zoutgehalte in het te injecteren water steeds verder afnemen, terwijl ook gebruik van elektriciteit voor omgekeerde osmose en gebruik van chemicaliën in de pelletreactor afneemt.

Tussen beide filtratiestappen wordt een actief kool filter toegepast voor verwijdering van restanten aardolie en andere organische stoffen. Verzadigde actieve kool wordt extern geregenereerd.

Het permeaat van de omgekeerde osmose wordt aan de ultra-puur waterfabriek in Emmen geleverd om te worden opgewerkt tot ketelvoedingswater. Het vervangt daarbij effluent van de RWZI als grondstof. De restconcentratie van zouten in het permeaat bedraagt circa 70 mg/l. Eventuele overschotten aan permeaat kunnen op oppervlaktewater worden geloosd[17]. Omdat het permeaat schoner is dan het water in het ontvangend oppervlaktewater zijn er in relatie tot lozing geen emissies beschouwd.

---

[16] Praktijkvoorbeelden van toepassing van omgekeerde osmose op olieproductiewater betreffen het San Ardo olieveld van Chevron en bij het Arroyo Grande olieveld, beide in California. Oliewinning wordt bij deze velden net als bij het Schoonebeker olieveld gestimuleerd middels stoominjectie. Bij beide installaties wordt gebruik gemaakt van het OPUS II concept van Veolia en wordt 75% van het productiewater teruggewonnen als zoet water.

[17] In dit onderzoek is aangenomen dat van het productiewater ongeveer 25% wordt geherinjecteerd en ongeveer 75% wordt teruggewonnen om te worden gebruikt als grondstof voor ketelvoedingswater. De hoeveelheid teruggewonnen water is na de eerste drie jaar groter dan de geïnjecteerde hoeveelheid stoom. Het verschil wordt na een aantal jaren ongeveer 300.000 m^3/jaar. Aangezien restconcentraties van verontreinigingen in teruggewonnen water laag zijn zal het teruggewonnen water vrijwel volledig kunnen worden opgewerkt tot ketelvoedingswater en blijft er ongeveer 300.000 m^3/jaar aan zoet water over voor andere toepassingen.

Tabel 3-3. Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie

Jaar na herstart olieproductie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Mijnbouwhulpstoffen																			
• Biocide[18]	0,2	0,5	0,5	0,5	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	0,8
Flotatie																			
• Coagulant consumptie, ton/jaar	5	10	11	15	20	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	16
Pelletreactor[19]																			
• NaOH (100%) voor pH aanpassing, ton/jaar	183	368	338	443	531	563	540	508	483	463	449	439	432	427	424	420	417	412	269
• HCl voor pH aanpassing, ton/jaar	3	6	6	8	11	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	9
Ultrafiltratie met keramisch membraan (SiC)																			
• NaOH (100%), ton/jaar	9	19	20	28	37	43	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	29
• Citroenzuur (3%), ton/jaar	8	19	19	27	36	41	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	28
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
RO membranen																			
• NaOH (100%), ton/jaar	4	9	9	13	18	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	14
• Citroenzuur (3%), ton/jaar	4	9	9	13	17	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	13

[18] *Voor biocide geldt dat deze geschaald moet worden met de hoeveelheid injectewater.Met indikken zal dit dus minder worden tenopzichte van Alternatief 3.*
[19] *Het te behandelen volume voor de WTU in Alternatief 2a is groter. Daarom gaan deze getallen hoger worden t.o.v. Alternatief 1. Schalen naar volumeflow door WTU*

• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	1,5	3,1	2,8	3,7	4,5	4,8	4,7	4,4	4,2	4,1	4,0	3,9	3,9	3,8	3,8	3,8	3,7	3,7	2,4
Waterinjectie																			
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	0,5	1,1	1,1	1,6	2,1	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	1,7
Jaarproductie																			
• Teruggewonnen water, 1.000 m³/jaar	347	775	787	1.135	1.486	1.706	1.756	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.757	1.756	1.757	1.171
• Geïnjecteerd water, 1.000 m³/jaar	110	245	249	358	469	539	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	555	370
• Reststoffen (90% d.s.), ton/jaar	562	1.096	1.000	1.296	1.539	1.618	1.543	1.444	1.366	1.307	1.263	1.231	1.209	1.194	1.184	1.174	1.162	1.147	753

Het concentraat van de omgekeerde osmose wordt geïnjecteerd in het gedepleteerde Schoonebeek gasveld. Net als bij de voorgenomen integrale injectie van productiewater (zie paragraaf 3.4) is aangenomen dat voorafgaand aan transport en injectie per liter te injecteren water 2,4 mg biocide wordt toegevoegd. Voor transport per buisleiding en injectie is in aansluiting op de MKBA uitgegaan van een gemiddeld specifiek elektriciteitsgebruik van 4,5 kWh_e/m^3 te injecteren brijn. Er is verder aangenomen dat bebuizing, putten en andere apparatuur worden uitgevoerd in corrosiebestendig materiaal, waardoor geen corrosieremmer nodig is.

3.2.2 Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen

In Tabel 3-3 is een overzicht gegeven van de ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie en van de geproduceerde hoeveelheden zout en water gedurende de exploitatieperiode van het olieveld. Dezelfde cijfers zijn ook gebruikt in de MKBA.

De gepresenteerde verbruiken zijn berekend aan de hand van de samenstelling van productiewater en de daarin aanwezige zouten. Voor de berekeningen is een door de ‘business unit’ Industrial Water van RHDHV ontwikkeld Excel-model gebruikt, waarin o.a. de oplosbaarheid van zouten in oplossing als een functie van de pH wordt meegenomen.

Volgens de berekeningsresultaten varieert in deze alternatieve verwerkingsroute het elektriciteitsgebruik per m^3 te verwerken productiewater van 4,5 kWh_e/m^3 aan het begin van de exploitatie tot 3,6 kWh_e/m^3 aan het eind van de exploitatie. Elektriciteitsgebruik hangt met name samen met omgekeerde osmose en in tweede instantie met injectie van de geconcentreerde brijn. Het specifieke elektriciteitsgebruik voor omgekeerde osmose neemt af van circa 2,7 kWh_e/m^3 productiewater in 2024 tot circa 1,6 kWh_e/m^3 productiewater in 2033 door de afnemende zoutconcentratie in het productiewater en de daardoor afnemende osmotische druk over ultrafiltratie en omgekeerde osmose. Het elektriciteitsgebruik is vanaf enkele jaren na start van de exploitatie over het algemeen lager dan bij integrale injectie in het Schoonebeek gasveld.

Aan de andere kant is in deze configuratie van de alternatieve verwerkingsroute “Indikking” enkele honderden tonnen per jaar aan NaOH nodig voor de gedeeltelijke ontharding van het productiewater voorafgaand aan filtratie en is enkele tientallen tonnen per jaar aan verdund citroenzuur nodig om de filters te behandelen tegen aanslag en aangroei.

3.3 Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom en brijninjectie in de Oost aquifer

3.3.1 Beschrijving

In deze variant op het Alternatief “Indikken van de waterstroom en brijninjectie in Schoonebeek gasveld” wordt de bij indikken geproduceerde brijn niet in het Schoonebeek gasveld, maar in een aquifer (Oost Aquifer) in de nabijheid van het olieveld geïnjecteerd. Om de druk in de aquifer (circa 85 bara) constant te houden zal in deze variant eerst formatiewater uit de Oost aquifer worden opgepompt (met elektrisch aangedreven pompen) en samen met productiewater in de WTU worden behandeld.

Het **te injecteren volume zoutconcentraat** moet gelijk zijn aan het te produceren volume aan formatiewater uit de Oost aquifer (q_{aq}) om de druk aldaar constant te houden[20].

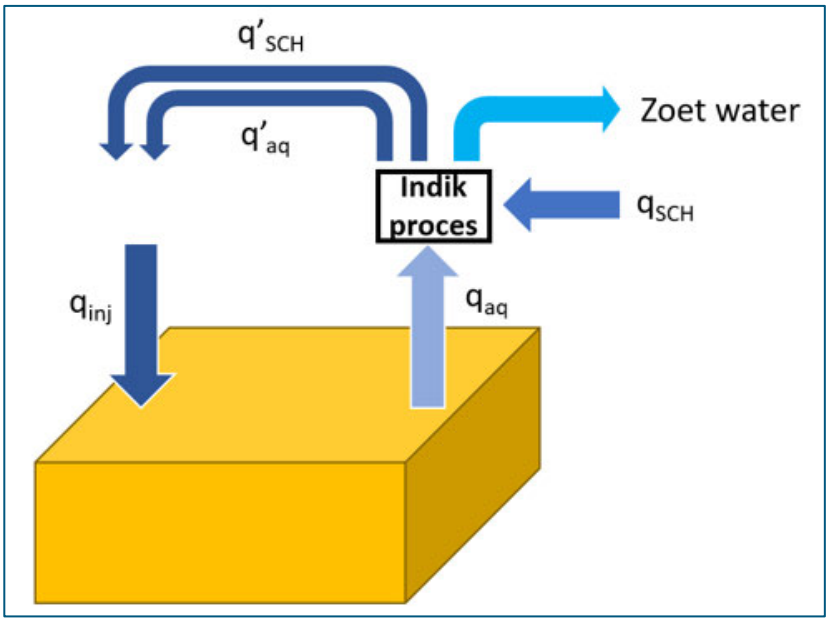
Het volume aan uit Oost aquifer geproduceerde water en het overeenkomstige volume aan te injecteren brijn kan worden berekend met de formule

$$q_{aq} = q_{SCH} / (IF – 1)$$

waarbij:

- IF = Indik Factor = $(q_{SCH} + q_{aq}) / q_{aq}$
- q_{SCH} = het volume aan productiewater
- $q_{aq} = q_{inj}$ = het volume aan te injecteren water en het volume aan formatiewater dat eerst uit de Oost aquifer wordt onttrokken.

De totale te verwerken water stroom in de WTU = $q_{SCH} + q_{aq}$.



Figuur 3-2. Principe van waterstromen bij injectie van brijn in de Oost aquifer

Bij injectie van brijn in het Schoonebeek gasveld is de indik factor circa 4,3. Deze factor is ook aangehouden voor de globale inschatting van milieubelasting bij injectie in de Oost aquifer.

Het geschatte verloop van het te injecteren volume aan brijn en de zoutconcentratie in het in de WTU behandelde mengsel van productiewater en formatiewater uit de Oost aquifer is gegeven in Figuur 3-3.

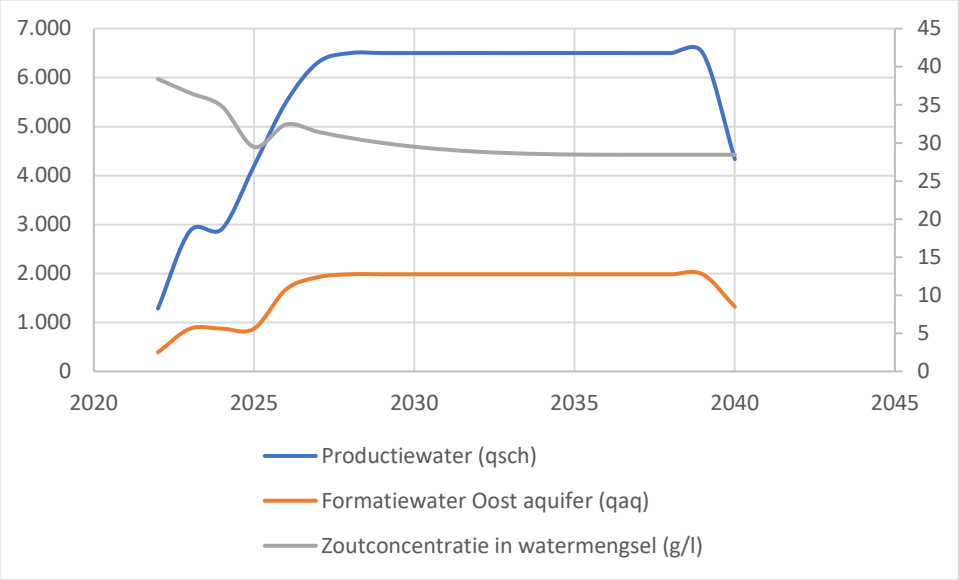
Deze variant van het concept is waarschijnlijk niet realistisch combineerbaar met het voor dit alternatief door Royal HaskoningDHV ontwikkelde concept voor waterzuivering.

- Water uit de Oost aquifer is met een zoutgehalte van 85 g/l veel zouter dan het productiewater. De zoutconcentratie in het watermengsel vraagt – voor de aangehouden indik factor van 4,3 - bij omgekeerde osmose in de eerste jaren na herstart van olieproductie een druk die hoger zou zijn (tot 140 bar(a)) dan de beschouwde membranen aan zouden kunnen (120 bar(a)).

[20] *Op dit moment is de druk in het Oost aquifer hoger dan 85 bar door historische over-injectie aan de Duitse zijde van de grens. Hierdoor zal er instroom vanuit Duitsland optreden, en moet er mogelijk 20% meer water worden geproduceerd (q_{aq}) dan er kan worden geïnjecteerd (q_{inj}).*

- Daarnaast is niet duidelijk of bij mengen van productiewater en formatiewater uit de Oost aquifer eventueel problemen kunnen ontstaan door bijvoorbeeld vorming van vaste zouten en afzettingen. De resultaten van de globale LCA voor deze variant zijn daarom vooral bedoeld als indicatie van wat voor effect brijninjectie in een al met formatiewater gevuld reservoir heeft op de milieubelasting per eenheid productiewater.

De som van productiewater en formatiewater uit de Oost aquifer is het totale volume dat in de WTU wordt behandeld.



Figuur 3-3. Geschat verloop van geproduceerde hoeveelheden formatiewater en zoutgehalte in mengsel van formatiewater en productiewater

3.3.2 Gebruik van bedrijfsmiddelen en geproduceerde hoeveelheden water en reststoffen

In Tabel 3-3 is een overzicht gegeven van de ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie en van de geproduceerde hoeveelheden zout en water gedurende de exploitatieperiode van het olieveld. De gebruiken zijn vergelijkbaar met de gebruiken bij de variant met injectie in het Schoonebeek gasveld. Ze zijn in deze variant echter hoger doordat:

- Er meer water wordt behandeld in de WTU – niet alleen het met de olie meekomende productiewater, maar ook formatiewater uit de Oost aquifer.
- Het watermengsel zouter is, waardoor meer chemicaliën moeten worden gebruikt voor conditionering en het mengsel bij omgekeerde osmose tot een hogere druk moet worden gebracht voor productie van zoet water.
- Er een additionele elektriciteitsvraag is in de vorm van het elektriciteitsgebruik voor het oppompen van water uit de Oost aquifer[21].

Vanwege de hogere zoutconcentratie in het watermengsel en vanwege het hogere totale volume ontstaat er ook meer vast residu bij gedeeltelijke ontharding.

[21] *Productie van formatiewater uit de Oost aquifer vergt volgens NAM 0,15 kWh_e/m^3 opgepompt water. Voor oppompen en transport van formatiewater naar de WTU hoeven geen chemicaliën te worden toegevoegd.*

Tabel 3-1. Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie bij Alternatief 'Indikken van de waterstroom en brijinjectie in de Oost aquifer'

Jaar na herstart olieproductie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Oppompen formatiewater uit Oost aquifer																			
Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	0,5	1,2	1,2	1,2	2,2	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	1,7
Mijnbouwhulpstoffen																			
• Biocide[22]	0,3	0,7	0,7	0,7	1,3	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,1
Flotatie																			
• Coagulant consumptie, ton/jaar	5	10	11	15	20	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	16
Pelletreactor[23]																			
• NaOH (100%) voor pH aanpassing, ton/jaar	380	762	691	761	1.083	1.139	1.083	1.009	949	903	867	840	820	807	797	790	783	775	510
• HCl voor pH aanpassing, ton/jaar	3	7	7	10	14	16	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	11
Ultrafiltratie met keramisch membraan (SiC)																			
• NaOH (100%), ton/jaar	11	25	26	34	49	56	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	38
• Citroenzuur (3%), ton/jaar	11	24	25	33	47	53	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	37
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,40
RO membranen																			

[22] *Voor biocide geldt dat deze geschaald moet worden met de hoeveelheid injectiewater. Met indikken zal dit dus minder worden ten opzichte van Alternatief 3.*
[23] *Het te behandelen volume voor de WTU in Alternatief 2a is groter. Daarom gaan deze getallen hoger worden t.o.v. Alternatief 1. Schalen naar volumeflow door WTU*

• NaOH (100%), ton/jaar	5	12	12	16	23	26	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	18
• Citroenzuur (3%), ton/jaar	5	12	12	16	22	25	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	17
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	3,0	6,1	5,6	6,2	8,9	9,4	9,0	8,4	8,0	7,6	7,3	7,1	7,0	6,9	6,8	6,7	6,7	6,6	4,4
Waterinjectie																			
• Elektriciteit consumptie, GWhe/jaar	0,6	1,4	1,4	1,4	2,8	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	2,2
Jaarproductie																			
• Teruggewonnen water, 1.000 m³/jaar	1.242	2.772	2.804	3.757	5.314	6.100	6.281	6.281	6.281	6.282	6.282	6.281	6.282	6.282	6.282	6.281	6.281	6.281	4.188
• Geïnjecteerd water, 1.000 m³/jaar	392	875	875	875	1.678	1.927	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.323
• Reststoffen (90% d.s.), ton/jaar	2.877	5.641	5.100	5.556	7.869	8.231	7.793	7.235	6.784	6.429	6.158	5.954	5.808	5.704	5.632	5.576	5.525	5.466	3.603

3.4 Alternatief 3: Injectie in Schoonebeek gasveld

3.4.1 Beschrijving

In de voorgenomen activiteit wordt op de OBI afgescheiden productiewater per buisleiding vanaf de OBI naar injectieputten boven het Schoonebeek aardgasveld getransporteerd en daar geïnjecteerd in het gasveld.

Voorafgaand aan transport en injectie wordt per liter te injecteren water 2,4 mg biocide toegevoegd[24].

Voor transport per buisleiding en injectie is - in aansluiting op de MKBA en heroverweging uit 2016 - uitgegaan van een gemiddeld specifiek elektriciteitsgebruik van 4,5 kWh_e/m^3 productiewater.

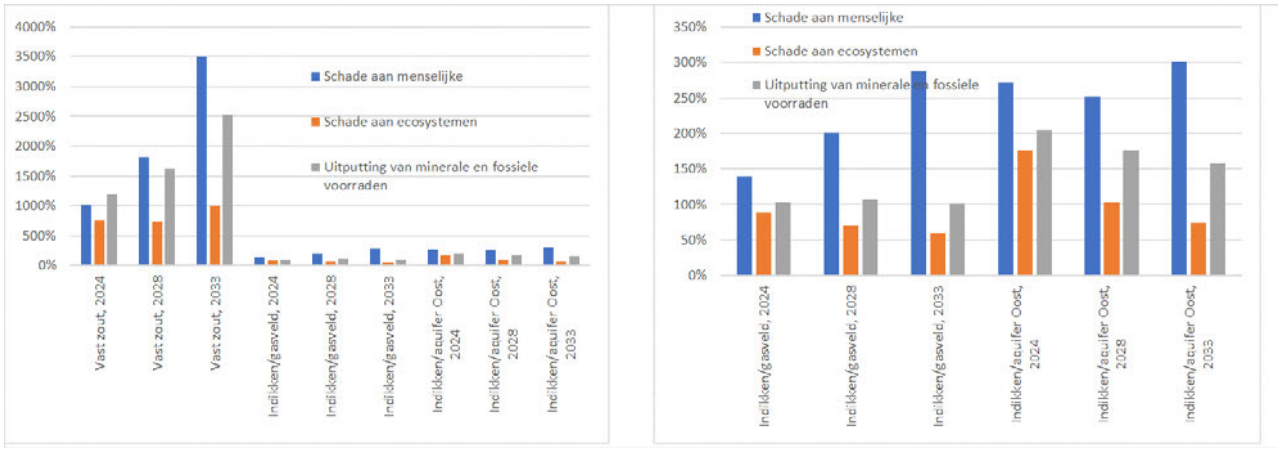
In Tabel 3-1 is voor de voorgenomen activiteit een overzicht gegeven van de ontwikkeling in de tijd van het gebruik van bedrijfsmiddelen.

[24] Toevoeging van corrosieremmer voorafgaand aan injectie is buiten beschouwing gelaten omdat volgens opgave door NAM apparatuur, bebuizing en put in corrosiebestendig materiaal zullen worden uitgevoerd. Eventuele toevoeging van zwavelwaterstofbinder en emulsiebreker zijn buiten beschouwing gelaten omdat consumptie van deze stoffen is gerelateerd aan olieproductie.
Er wordt ook anti-aanslagmiddel gedoseerd gedurende de eerste 6 – 12 maanden na herstart van olieproductie. Deze consumptie is buiten beschouwing laten omdat deze tijdelijk van aard is.

4 Vergelijking van alternatieven

In dit hoofdstuk worden de bijdragen van de drie verwijderingsroutes aan de verschillende ‘midpoints’ en ‘endpoints’ voor de drie beschouwde zichtjaren vergeleken.

De bijdragen zijn als relatieve score voor de drie ‘endpoints’ samenvattend vergeleken in Figuur 4-1.



Figuur 4-1. Vergelijking van relatieve bijdragen van beide alternatieve verwijderingsroutes aan beschouwde ‘endpoints’ c.q. schadegebieden, vergeleken met integrale injectie (= 100%)

In Tabel 4-1 is voor de drie zichtjaren een vergelijking tussen de drie beschouwde alternatieven gegeven van de bijdragen aan de beschouwde milieuthema’s c.q. midpoints. Een procentuele vergelijking van beide alternatieven ten opzichte van de voorgenomen injectie is gegeven in Tabel 4-2.

Een opbouw van de bijdragen aan de milieuthema’s uitgesplitst naar energiegebruik, gebruik van bulkchemicaliën en mijnbouwhulpstoffen en van waterconsumptie en gestort restmateriaal is toegevoegd in Tabel 4-3 tot en met Tabel 4-6.

4.1 Alternatief “Vast Zout” versus Alternatief volledige waterinjectie

Bij de alternatieve verwerkingsroute “Volledige verwerking tot zoet water en vast zout” zijn de bijdragen aan de beschouwde milieuthema’s voor alle milieuthema’s groter dan bij injectie, met uitzondering van waterconsumptie. Bij injectie verdwijnt het water in de ondergrond, bij productie van vast zout wordt feitelijk ook water uit de ondergrond opgepompt en gezuiverd tot schoon water.

Het energieverbruik en de gebruikte hoeveelheden chemicaliën en de daaraan gerelateerde milieubelasting zijn significant hoger voor het vast zout alternatief in vergelijking tot alternatief waterinjectie, waardoor ook de nettobijdragen aan de andere beschouwde milieuthema’s dan waterconsumptie hoger is dan bij integrale injectie.

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat het concept “Vast Zout” geen toegevoegde waarde heeft zolang er voor zout geen nuttige toepassing kan worden gevonden.

4.2 Alternatief “Indikken van de waterstroom en brijninjectie in Schoonebeek gasveld” versus Alternatief waterinjectie

In de alternatieve verwerkingsroute “Indikken van de waterstroom en brijninjectie in Schoonebeek gasveld” wordt productiewater grotendeels teruggewonnen voor productie van ketelvoedingswater voor stoomproductie.
Opwerking vergt volgens de in deze LCA gevolgde berekeningen minder elektriciteit dan integrale injectie. Aan de andere kant is er voor opwerking een significante hoeveelheid bulkchemicaliën nodig.

Het netto-effect van deze uitruil tussen elektriciteit en chemicaliën is – bij de aangehouden verbruiken van elektriciteit en chemicaliën en de aan productie daarvan gerelateerde milieubelasting – een netto beperkt hogere bijdrage aan een aantal beschouwde milieuthema’s.

Omgerekend naar bijdragen aan ‘endpoints’ is de bijdrage bij “Indikken van de waterstroom en brijninjectie” aan schade aan menselijke gezondheid in 2024 en 2033 respectievelijk 40% en 190% hoger dan de bijdrage bij integrale injectie, terwijl de bijdrage aan schade aan ecosystemen in 2024 en 2033 respectievelijk 10% en 40% lager is. De bijdrage aan uitputting van minerale grondstoffen en fossiele energie is voor elk zichtjaar vergelijkbaar. In beide verwerkingsroutes neemt de milieubelasting per m^3 productiewater in de loop van de tijd af doordat de milieubelasting per eenheid elektriciteit afneemt. De afname is bij “Indikken van de waterstroom en brijninjectie” minder sterk doordat milieubelasting gerelateerd aan productie van de bij productiewater geconsumeerde elektriciteit een minder groot aandeel in de totale milieubelasting heeft.

Bovenstaande wordt echter vertekend doordat voor elektriciteit wel, maar voor NaOH-productie geen rekening wordt gehouden met reductie van milieubelasting tijdens productie.
In principe zal ook de productie van Cl_2 en natronloog in de toekomst worden gebaseerd op hernieuwbare energie[25]. Een deel van de productie is op dit moment al verduurzaamd[26].

> Natronloog wordt geproduceerd door steenzout (NaCl) met lage druk stoom in de ondergrond op te lossen en de gevormde brijn na zuivering met elektriciteit (elektrolyse) om te zetten in chloorgas (Cl_2) en NaOH. Energiegebruik in de keten is volgens recente publicaties van PBL:
>
> - Voor zoutproductie: 1,5 GJ/ton aan stoom, 0,26 GJ/ton elektriciteit
> - Voor elektrolyse: 5,4 GJ_e/ton zout, 1,2 GJ_{stoom}/ton zout
>
> Een kilo zout geeft circa 0,7 kg NaOH (100%).

Verder kan nog worden opgemerkt dat het aangehouden elektriciteitsgebruik voor injectie van 4,5 kWh_e/m^3 een gemiddelde waarde betreft. Naarmate het gasveld verder gevuld raakt en de druk in het veld toeneemt zal meer elektriciteit moeten worden gebruikt voor injectie. Naarmate injectie meer energie kost en het zoutgehalte in productiewater daalt zal terugwinning van schoon water met omgekeerde osmose relatief gunstiger en energie-extensiever zijn vergeleken met integrale injectie.

Een in deze LCA niet meegenomen effect betreft eventuele indirecte effecten van vervanging van RWZI-effluent als grondstof voor ultra-puur waterfabriek door water teruggewonnen uit productiewater. Bij

[25] Zie ook: https://www.nobian.com/nl/onze-duurzaamheidsaanpak-grow-greener-together. Nobian wil in 2040 uitsluitend hernieuwbare energie gebruiken bij zoutproductie en elektrolyse.
[26] Voor zoutproductie wordt bij Frisia Zout in Harlingen stoom geproduceerd op basis van huishoudelijk afval gebruikt. De stoom wordt geleverd door OMRIN. Bij Nobian in Hengelo wordt stoom van Twence gebruikt. De geleverde stoom is geproduceerd op basis van B-hout.

behandeling van RWZI-effluent in de UPWF (UltraPuur WaterFabriek) in Emmen worden onder andere medicijnresten uit het effluent verwijderd. Waarschijnlijk wordt het effluent geloosd wanneer water uit productiewater als grondstof voor de ultra-puur waterfabriek wordt gebruikt en worden medicijnresten en andere verontreinigende stoffen in effluent op oppervlaktewater geëmitteerd. In principe kan dit worden voorkomen door schoon water uit productiewater niet te gebruiken als grondstof voor ketelvoedingswater, maar in een andere toepassing in te zetten.

4.3 Alternatief “Indikken van de waterstroom en brijninjectie in de Oost aquifer” versus Alternatief waterinjectie

Het hogere gebruik van chemicaliën en energie bij de alternatieve verwerkingsroute “Indikken van de waterstroom en brijninjectie in de Oost aquifer” ten opzichte van de variant waarbij brijn in het Schoonebeek gasveld wordt geïnjecteerd leidt ook tot hogere bijdragen aan milieuthema’s en ‘endpoints’. Deze variant op dit alternatief geeft geen toegevoerde waarde ten opzichte van de andere variant.

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Tabel 4-1. Bijdragen van verwerkingsroutes aan milieuthema's, alle cijfers per m³ vrijkomend productiewater

		Injectie			Volledig verwerking tot zoet water en vast zout			"Indikken van de waterstroom en brijninjectie"		
		voor 2024	voor 2028	voor 2033	voor 2024	voor 2028	voor 2033	voor 2024	voor 2028	voor 2033
Global warming	kg CO2 eq	2,83E+00	8,03E-01	4,26E-01	2,80E+01	1,24E+01	1,26E+01	3,41E+00	1,26E+00	8,48E-01
Stratospheric ozone depletion	kg CFC11 eq	2,96E-07	8,56E-08	8,15E-08	4,12E-06	3,63E-06	3,09E-06	1,25E-06	7,98E-07	6,70E-07
Ionizing radiation	kBq Co-60 eq	1,81E-03	5,65E-04	2,84E-04	2,17E-02	3,03E-02	2,07E-02	1,07E-02	7,23E-03	5,92E-03
Ozone formation, Human health	kg NOx eq	1,55E-03	4,52E-04	1,19E-04	1,03E-02	8,94E-03	5,58E-03	3,78E-03	2,12E-03	1,58E-03
Fine particulate matter formation	kg PM2.5 eq	7,19E-04	2,14E-04	8,21E-05	8,26E-03	8,77E-03	6,44E-03	2,67E-03	1,67E-03	1,33E-03
Ozone formation, Terrestrial ecosystems	kg NOx eq	1,95E-03	5,65E-04	1,82E-04	1,50E-02	1,07E-02	7,45E-03	4,16E-03	2,22E-03	1,64E-03
Terrestrial acidification	kg SO2 eq	2,31E-03	6,75E-04	2,41E-04	1,95E-02	1,50E-02	1,07E-02	5,65E-03	3,20E-03	2,44E-03
Freshwater eutrophication	kg P eq	1,42E-04	5,56E-05	2,22E-05	5,58E-04	3,25E-04	1,20E-04	1,77E-04	7,80E-05	4,63E-05
Marine eutrophication	kg N eq	1,98E-06	6,41E-07	1,93E-07	1,52E-05	4,27E-05	2,32E-05	1,96E-05	1,40E-05	1,17E-05
Terrestrial ecotoxicity	kg 1,4-DCB	3,58E-01	1,17E-01	4,20E-02	1,50E+01	2,09E+01	1,58E+01	4,62E+00	3,30E+00	2,74E+00
Freshwater ecotoxicity	kg 1,4-DCB	3,78E-04	1,11E-04	2,22E-05	3,09E-03	2,92E-03	1,84E-03	1,07E-03	6,39E-04	4,89E-04
Marine ecotoxicity	kg 1,4-DCB	3,19E-03	9,15E-04	1,13E-03	5,51E-02	2,81E-02	3,31E-02	6,08E-03	3,11E-03	2,80E-03
Human carcinogenic toxicity	kg 1,4-DCB	5,26E-03	1,54E-03	5,52E-04	5,64E-02	5,77E-02	4,25E-02	1,86E-02	1,17E-02	9,34E-03
Human non-carcinogenic toxicity	kg 1,4-DCB	3,83E-01	1,09E-01	4,84E-03	1,81E+00	1,31E+00	5,38E-01	6,77E-01	3,34E-01	2,19E-01

Land use	m2a crop eq	1,98E-02	5,87E-03	1,83E-03	1,51E-01	1,10E-01	7,55E-02	4,25E-02	2,31E-02	1,71E-02
Mineral resource scarcity	kg Cu eq	9,20E-04	4,43E-04	3,46E-04	7,40E-03	9,88E-03	6,68E-03	4,04E-03	2,79E-03	2,33E-03
Fossil resource scarcity	kg oil eq	8,92E-01	2,54E-01	2,07E-01	1,08E+01	4,36E+00	5,33E+00	1,02E+00	3,55E-01	2,78E-01
Water consumption	m^3	7,61E-01	7,60E-01	7,60E-01	-2,86E-01	-2,44E-01	-2,72E-01	2,60E-02	1,89E-02	1,57E-02

Tabel 4-2. Relatieve bijdragen van verwerkingsroutes aan milieuthema's, alle percentages ten opzichte van injectie

	Global warming	Stratospheric ozone depletion	Ionizing radiation	Ozone formation, Human health	Fine particulate matter formation	Ozone formation, Terrestrial ecosystems	Terrestrial acidification	Freshwater eutrophication	Marine eutrophication	Terrestrial ecotoxicity	Freshwater ecotoxicity	Marine ecotoxicity	Human carcinogenic toxicity	Human non-carcinogenic toxicity	Land use	Mineral resource scarcity	Fossil resource scarcity	Water consumption
alt 1/alt 3																		
- voor 2024	990%	1395%	1199%	663%	1149%	769%	843%	393%	767%	4193%	818%	1727%	1073%	471%	765%	805%	1206%	-38%
- voor 2028	1548%	4239%	5360%	1978%	4093%	1888%	2218%	586%	6657%	17869%	2623%	3067%	3743%	1201%	1880%	2230%	1714%	-32%
- voor 2033	2967%	3791%	7278%	4687%	7845%	4090%	4420%	541%	12003%	37603%	8310%	2926%	7690%	11131%	4114%	1932%	2573%	-36%
alt 2/alt 3																		
- voor 2024	121%	423%	592%	245%	372%	214%	245%	124%	990%	1293%	284%	191%	353%	177%	215%	439%	114%	3%
- voor 2028	157%	932%	1280%	470%	781%	394%	474%	140%	2192%	2831%	575%	340%	757%	305%	393%	629%	140%	2%
- voor 2033	199%	823%	2086%	1330%	1618%	901%	1013%	209%	6050%	6518%	2205%	248%	1692%	4524%	932%	675%	134%	2%
alt 2/alt 3 - zonder NaOH																		
- voor 2024	89%	98%	109%	93%	97%	92%	96%	80%	163%	186%	109%	97%	111%	93%	97%	109%	89%	0%
- voor 2028	75%	104%	137%	88%	101%	85%	98%	58%	306%	330%	135%	99%	149%	89%	99%	122%	75%	0%
- voor 2033	70%	97%	191%	123%	139%	103%	136%	36%	841%	727%	365%	85%	278%	461%	149%	133%	68%	0%

Tabel 4-3. Uitsnede van relatieve bijdragen aan milieuthema's voor alternatief "Vast Zout", zichtjaar 2024

	Global warming	Stratospheric ozone depletion	Ionizing radiation	Ozone formation, Human	Fine particulate matter	Ozone formation, Terrestrial	Terrestrial acidification	Freshwater eutrophication	Marine eutrophication	Terrestrial ecotoxicity	Freshwater ecotoxicity	Marine ecotoxicity	Human carcinogenic toxicity	Human non-carcinogenic toxicity	Land use	Mineral resource scarcity	Fossil resource scarcity	Water consumption
Waterconsumptie	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	110%
Stort restzout	1%	4%	11%	10%	5%	7%	5%	5%	8%	27%	22%	6%	6%	5%	12%	9%	1%	-5%
Ruimtegebruik (voor eindberging)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Mijnbouwhulpstoffen	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bulkchemicalieën	4%	3%	24%	4%	30%	3%	6%	4%	25%	59%	12%	2%	28%	5%	4%	13%	0%	-3%
Energie																		
elektriciteit	40%	28%	32%	60%	34%	52%	47%	87%	49%	9%	48%	23%	37%	85%	51%	36%	33%	-1%
stoom	55%	65%	33%	26%	31%	38%	42%	4%	18%	5%	18%	69%	29%	6%	32%	42%	65%	-1%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	100%	100%	100%

Tabel 4-4. Uitsnede van relatieve bijdragen aan milieuthema's voor alternatief "Indikken van de waterstroom en brijninjectie", zichtjaar 2024

	Global warming	Stratospheric ozone depletion	Ionizing radiation	Ozone formation, Human	Fine particulate matter	Ozone formation, Terrestrial	Terrestrial acidification	Freshwater eutrophication	Marine eutrophication	Terrestrial ecotoxicity	Freshwater ecotoxicity	Marine ecotoxicity	Human carcinogenic toxicity	Human non-carcinogenic toxicity	Land use	Mineral resource scarcity	Fossil resource scarcity	Water consumption
Waterconsumptie	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
stort reststof	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	0%	4%	3%	2%	1%	1%	2%	1%	1%	2%
Ruimtegebruik (voor eindberging)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Mijnbouwhulpstoffen	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
Bulkchemicalieën	27%	79%	85%	63%	76%	58%	64%	36%	91%	90%	67%	52%	75%	50%	58%	83%	23%	94%
Energie																		
elektriciteit	73%	21%	14%	35%	23%	41%	35%	60%	8%	6%	30%	46%	25%	50%	40%	14%	77%	4%
stoom	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabel 4-5. Uitsnede van relatieve bijdragen aan milieuthema's voor voorgenomen injectie, zichtjaar 2024

	Global warming	Stratospheric ozone depletion	Ionizing radiation	Ozone formation, Human	Fine particulate matter	Ozone formation, Terrestrial	Terrestrial acidification	Freshwater eutrophication	Marine eutrophication	Terrestrial ecotoxicity	Freshwater ecotoxicity	Marine ecotoxicity	Human carcinogenic toxicity	Human non-carcinogenic toxicity	Land use	Mineral resource scarcity	Fossil resource scarcity	Water consumption
Waterconsumptie	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	99,8%
Ruimtegebruik (voor eindberging)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Mijnbouwhulpstoffen	0,3%	1,1%	4,2%	1,4%	2,2%	1,1%	1,4%	15,1%	5,8%	6,2%	1,7%	0,7%	1,5%	0,5%	2,1%	27,8%	0,4%	0,0%
Bulkchemicalieën	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Energie																		
elektriciteit	99,7%	98,9%	95,8%	98,6%	97,8%	98,9%	98,6%	84,9%	94,2%	93,8%	98,3%	99,3%	98,5%	99,5%	97,9%	72,2%	99,6%	0,1%
stoom	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

5 Bronnen

https://en.wikipedia.org/wiki/2-Butoxyethanol
https://nl.wikipedia.org/wiki/1-butanol
https://nl.wikipedia.org/wiki/Etheenoxide
https://en.wikipedia.org/wiki/Tetrakis(hydroxymethyl)phosphonium_chloride
https://www.sigmaaldrich.com/NL/en/product/aldrich/15175

P.J. Zijlema, Nederlandse lijst van energiedragers en standaard CO2 emissiefactoren, versie januari 2022 RVO, Utrecht, januari 2022 (Zijlema, 2022)
https://www.rvo.nl/files/file/2022-05/Nederlandse%20energiedragerlijst%20versie%20januari_2022_definitief.pdf

Bijlagen

Bijlage A Stoomproductie

In de LCA is uitgegaan van informatie uit de MKBA voor het schatten van de milieubelasting gerelateerd aan stoom die bij zoutproductie – in Alternatief 1 - wordt gebruikt.

Door NAM is in het kader van de MKBA aangegeven dat de in Alternatief 1 gebruikte stoom in eerste instantie volledig zal worden geproduceerd met de op het OBI-terrein opgestelde aardgasgestookte stoomketel. De ketel wordt gestookt met van het aardgasnet onttrokken aardgas en een kleiner volume aan met de aardolie mee geproduceerd 'secundair gas'. Dit meegeproduceerde gas bevat H_2S, dat bij verbranding van dit gas wordt omgezet in SO_2, dat naar de atmosfeer wordt uitgestoten.
Vanwege aanwezigheid van SO_2 in de rookgassen wordt de schoorsteentemperatuur van de ketel hoog/hoger gehouden om zwavelzuurcondensatie en gerelateerde corrosie te vermijden. Het netto thermisch ketelrendement bedraagt volgens opgave door NAM circa 90%.

Naast SO_2 wordt ook NO_x geëmitteerd. De rookgasconcentratie van beide stoffen is volgens NAM gelijk aan de grenswaarde in de vergunning: 30 mg/Nm^3 en 70 mg/Nm^3 bij standaardcondities (3vol% O_2, droog rookgas). Voor andere luchtverontreinigende stoffen (zoals CO) zijn door NAM geen gegevens gedeeld of op internet (bijvoorbeeld bij Emissieregistratie) gevonden.

In het derde en vierde jaar na herstart van de olieproductie worden volgens NAM twee maatregelen operationeel waarmee de aan stoomproductie gerelateerde (directe) milieubelasting wordt gereduceerd:

- Voor ontzwaveling van secundair gas wordt in het derde jaar een Thiopaq ontzwavelingsinstallatie in gebruik genomen. Het secundaire gas wordt hiermee vrijwel volledig (> 99%) ontzwaveld. De daarbij afgevangen H_2S wordt omgezet in zwavelkoek, die als grondstof voor kunstmest kan worden gebruikt.
- Stoomproductie wordt vanaf het vierde jaar in toenemende mate in de tijd gebaseerd op productie met elektrodenketels, waarin stoom wordt geproduceerd met behulp van elektriciteit.
  NAM heeft volgens eigen opgave een "memorandum of understanding" getekend met een partij die windenergie exploiteert, met als doel een oplossing voor de onbalans op het elektriciteitsnet te bieden. Er is daarom in deze beknopte LCA aangenomen dat de voor stoomproductie geconsumeerde elektriciteit volledig klimaatneutraal en emissievrij is.
  Het concept voorziet in de installatie van tussen de 80 MW en 120 MW aan industriële elektrische ketels op de OBI. Deze ketels staan altijd op stand by (zo'n 3% van het vermogen) en kunnen vrijwel instantaan opschakelen naar 100% vermogen. Dit biedt de mogelijkheid om pieken in het elektriciteitsaanbod te absorberen.

Aardgasgebruik en emissies per GJ op de OBI geproduceerde stoom zijn samengevat in Tabel A-1.

Het is niet bekend of verder in de tijd eventueel nog maatregelen bij de gasgestookte ketels zullen worden geïmplementeerd om de milieubelasting verder te verminderen, bijvoorbeeld emissiereductie maatregelen om NOx-emissies te verlagen of maatregelen om het ketelrendement te optimaliseren.

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Tabel A-1 Milieugegevens voor stoom op OBI

Jaar na start oliewinning	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Emissies, g/GJ stoom																			
CO2	64.515	60.215	60.176	35.647	36.978	26.405	23.563	20.714	19.602	19.613	19.549	19.164	19.486	19.512	19.697	19.791	19.635	19.343	26.945
NOx	21,9	19,9	19,9	11,7	12,0	8,5	7,6	6,7	6,4	6,4	6,4	6,3	6,5	6,5	6,6	6,6	6,6	6,5	9,0
SOx	9,4	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aandeel stoom uit elektriciteit	0%	0%	0%	40%	38%	56%	72%	76%	77%	77%	77%	78%	77%	77%	77%	76%	76%	77%	55%
GJ aardgas/GJ stoom	1,1	1,0	1,0	0,6	0,6	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
Thiopaq gegevens, g/GJ stoom																			
- zwavelkoek productie	0,0	0,0	0,0	48,1	54,7	41,2	33,6	28,1	22,6	17,9	17,0	16,2	15,5	14,7	14,1	13,4	12,6	11,6	16,2
- NaOH-consumptie	0,0	0,0	0,0	4,8	5,5	4,1	3,4	2,8	2,3	1,8	1,7	1,6	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,6

Royal HaskoningDHV

Bijlage B Elektriciteit en milieubelasting

In de MKBA is door NAM het uitgangspunt gehanteerd dat elektriciteit gebruikt voor stoomproductie volledig klimaatneutraal en emissievrij is. Het uitgangspunt is gebaseerd op het gegeven dat NAM een “memorandum of understanding” getekend met een partij die windenergie exploiteert, met als doel om een oplossing voor de onbalans op het elektriciteitsnet te bieden.
Dit uitgangspunt is in deze beknopte LCA overgenomen.

Zoals opgegeven door NAM zal vanaf het vierde jaar na herstart van de aardolieproductie in Schoonebeek tussen de 40% tot bijna 80% van de voor olieproductie benodigde stoom kunnen worden geproduceerd op basis van klimaatneutrale windenergie. Stoomproductie voor oliewinning vraagt – vergeleken met productiewater behandeling - een veelvoud aan elektriciteit. Het lijkt daarom logisch dat voor productiewater behandeling benodigde elektriciteit samen met elektriciteit voor stoomproductie wordt ingekocht, voor zover als deze beschikbaar kan worden gesteld door de windenergie exploitant.

Voor de resterende tijd zal voor productiewater behandeling de gemiddelde elektriciteitsmix vanaf het openbare net moeten worden ingekocht. In deze periode waait het blijkbaar minder of niet – anders was er wel windenergie geleverd. De bijdrage van zon-PV aan de totale elektriciteitsproductie in Nederland is volgens KEV, 2022[27] relatief bescheiden. Daarnaast is zon-PV aangesloten op lokale en regionale netten, waarop momenteel vaak sprake is van congestie. Bovendien is er regionaal blijkbaar grote weerstand tegen zonneparken. Het lijkt daarom minder logisch dat elektriciteit uit zon-PV in significante hoeveelheden beschikbaar is voor NAM in Schoonebeek.

Uitgaande van bovenstaande redenatie lijkt het redelijk te veronderstellen dat door NAM in windloze perioden ingekochte stroom is geproduceerd op basis van fossiele energie[28]. Conform overheidsbeleid zal dit tot 2030 een combinatie van steenkool (en biomassa) en aardgas zijn en zal er na 2030 alleen aardgas worden ingezet. Op basis van prognoses voor de brandstofmix in KEV, 2022 is verondersteld dat de brandstofmix voor de door NAM in te kopen gemiddelde mix tot 2030 voor 45% uit steenkool en 55% uit aardgas bestaat.

Voor het schatten van de milieubelasting per eenheid ingekochte grijze stroom gedurende de exploitatie is een aantal specifieke aardgasgestookte en steenkool gestookte energiecentrales beschouwd:

- Voor toekomstige elektriciteitsproductie in 2030 – 2040 zijn alleen de nieuwste aardgasgestookte energiecentrales beschouwd, gezien de technische en economische levensduur van dit soort centrales[29].;
- Kolenstroom wordt geproduceerd bij vier specifieke eenheden[30].

De emissies van CO_2, NO_x, SO_2 en PM_{10} per eenheid elektriciteit zijn geschat op basis van de volgende aannames:

[27] *Op basis van “Tabellen Klimaat- en Energieverkenning 2022, Versie 1.0; november 2022”*
[28] *Bijdragen van kernenergie en biomassa aan de mix zijn ter vereenvoudiging en bij wijze van ‘worst case’ benadering vooralsnog buiten beschouwing gelaten.*
[29] *Dit zijn de volgende tussen 2010 en 2012 gerealiseerde of ingrijpend gemoderniseerde eenden: Enecogen centrale, Centrale Moerdijk, Centrale Diemen 34 en Centrale Hemweg 9, Maascentrale, Sloecentrale, Maximacentrale, Clauscentrale (eenheid C). De Magnum elektriciteitscentrale is buiten beschouwing gelaten omdat deze centrale nauwelijks operationeel is en is aangekocht door RWE met het streven om de centrale in de toekomst te gebruiken voor elektriciteitsproductie op basis van waterstof.*
[30] *Dit zijn Uniper MPP3, Onyx Centrale Rotterdam en de Eemshaven Centrale eenheden A en B van RWE.*

- Voor de beschouwde aardgasgestookte energiecentrales is uitgegaan van een netto elektrisch rendement van 58%. Voor de kolengestookte eenheden is uitgegaan van een netto elektrisch rendement van 46%.
- Voor de CO_2-emissies per eenheid aardgas en steenkool is aangesloten bij de “Nederlandse lijst van energiedragers en standaard CO_2 emissiefactoren”.
- Voor de geselecteerde eenheden zijn emissiecijfers uit LCP 5.2 gebruikt voor het schatten van NO_x, SO_2 en PM_{10} per eenheid elektriciteit[31].

De resulterende ontwikkeling van emissies per eenheid elektriciteit en het aandeel aan aardgas en steenkool in de gebruikte energiebronnen is gegeven in Tabel B-2.

Tabel B-2. Emissiefactoren voor elektriciteit tijdens windloze en windluwe perioden

	Tot 2030	Na 2030
CO_2, kg/GJ_e	148,7	97,4
NO_x, g/GJ_e	34,8	23,2
SO_2, g/GJ_e	9,5	0,00
PM_{10}, g/GJ_e	0,8	0,03

Voor verdisconteren van de milieubelasting gerelateerd aan winning, conditionering en transport van aardgas en steenkool zijn de volgende proceskaarten uit EcoInvent 3.8 database gebruikt:

- Hard coal {Europe, without Russia and Turkey}| market for hard coal | Cut-off, U
- Natural gas, high pressure {NL}| market for | Cut-off, U

De voor steenkool gebruikte proceskaart is niet conform de LCA-methodiek voorgeschreven in het LAP[32].

[31] *Deze cijfers hebben betrekking op 2017 en eerdere jaren. Invloed van meestoken van houtpellets of andere soorten biomassa op de emissies van de kolengestookte eenheden is beperkt of niet aanwezig omdat in 2017 niet of nauwelijks biomassa werd meegestookt.*
[32] *Dit moet ‘Electricity, hard coal, at power plant/NL’ worden*

Bijlage C Bulkchemicaliën en mijnbouwhulpstoffen

In deze beknopte LCA is voor het verdisconteren van de aan de productie van de bij waterbehandeling geconsumeerde chemicaliën gebruik gemaakt van achtergronddata uit de Ecoinvent 3.8 database, zoals opgenomen in de SimaPro LCA software, versie 9.4.0.2. Emissies en andere vormen van milieubelasting per eenheid hulpstoffen zijn vertaald naar bijdragen aan milieuthema's met karakterisatiefactoren voor het Hierarchist (H) perspectief.

C.1 Bulkchemicaliën

De voor bulkchemicaliën gebruikte proceskaarten uit EcoInvent 3.8 zijn:

- Aluminium sulfate[33], powder {RER}| market for aluminium sulfate, powder | Cut-off, U
- Chlorine dioxide {RER}| market for chlorine dioxide | Cut-off, U
- Citric acid {GLO}| market for | Cut-off, U
- Hydrochloric acid, without water, in 30% solution state {RER}| market for | Cut-off, U
- Sodium hydroxide, without water, in 50% solution state {GLO}| market for | Cut-off, U
- Activated carbon, granular {GLO}| market for activated carbon, granular | Cut-off, U

Eventuele verschillen tussen de in de LCA aangehouden concentraties en de in de databse aangehouden concentraties zijn verdisconteerd.

C.2 Mijnbouwhulpstoffen

Voor beide beschouwde mijnbouwhulpstoffen – biocide, emulsiebreker – zijn geen achtergrondgegevens te vinden in EcoInvent. Voor beide stoffen is de specifieke bijdrage aan de beschouwde milieuthema's daarom geschat aan de hand van de bijdragen van de grondstoffen waaruit deze chemicaliën worden geproduceerd:

- Emulsiebreker:
  2-Butoxyethanol wordt geproduceerd door reactie van 1-butanol met etheenoxide in molaire verhoudingen van 1 : 1[34].
- Biocide
  Hydroxymethyl fosfoniumsulfaat wordt geproduceerd door reactie tussen fosfine (PH_3) en formaldehyde in molaire verhouding en in aanwezigheid van zwavelzuur in molverhouding 2 : 8 : 1.
  $2\ PH_3 + 8\ H_2C{=}O + H_2SO_4 \rightarrow [P(CH_2OH)_4]_2SO_4$

Voor het schatten van de milieubelasting zijn de volgende proceskaarten uit EcoInvent 3.8 gebruikt:

- 1-butanol {GLO}| market for | Cut-off, U
- Phosphane {GLO}| market for | Cut-off, U
- Sulfuric acid {RER}| market for sulfuric acid | Cut-off, U
- Ethylene oxide {RER}| market for ethylene oxide | Cut-off, U

[33] *Er is aangenomen dat de bij flotatie geconsumeerde coagulant aluminiumsulfaat betreft.*
[34] *Zie https://nl.wikipedia.org/wiki/2-butoxyethanol*

Omdat geen informatie is gevonden over milieubelasting –zoals emissies en energiegebruik – tijdens synthese en eventuele nakomende processen voor isolatie en zuivering van het product is de schatting een onderschatting van de totale milieubelasting gerelateerd aan productie van deze stoffen.

Bijlage D Storten van vaste reststoffen

Gebruik van bedrijfsmiddelen en transporten gerelateerd aan de stort in big bags zijn berekend conform de methodiek uit de MER LAP. Er is uitgegaan van stort in een compartiment met een maximale hoogte van 15 meter. De bulkdichtheid van het te storten materiaal is gesteld op 1.200 kilo/m^3. Het materiaal wordt gestort in big bags van 1,25 m^3 inhoud en een specifiek gewicht van 2,5 kg, die voor stort worden afgedekt met een PE hoes van 0,9 kilo. De ruimte tussen de lagen big bags van 1 meter hoogte wordt opgevuld met een laag van circa 0,3 meter aan zand. Aangenomen is dat de stortplaats zich op 50 kilometer van het olieveld bevindt. Zand wordt over een transport afstand van 50 kilometer over de weg aangevoerd.

Voor het verdisconteren van de milieubelasting gerelateerd aan de bij storten gebruikte hulpstoffen zijn de volgende proceskaarten uit EcoInvent 3.8 database gebruikt:

- Sand {CH}| market for sand | Cut-off, U
- Polyethylene, high density, granulate {GLO}| market for | Cut-off, U
- Packaging film, low density polyethylene {GLO}| market for | Cut-off, U
- Extrusion, co-extrusion {GLO}| market for | Cut-off, U
- 1 tonkm Transport, freight, lorry >32 metric ton, euro5 {RER}| market for transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO5 | Cut-off, U

October 2022

Report: EP202210201607

NAM

Nederlandse Aardolie Maatschappij

Overkoepelende Analyse Ondergrondse Risico's Waterinjectie Schoonebeek Zechstein

This document is the property of Nederlandse Aardolie Maatschappij, and the copyright therein is vested in Nederlandse Aardolie Maatschappij. All rights reserved. Neither the whole nor any part of this document may be disclosed to others or reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form by any means (electronic, mechanical, reprographic recording or otherwise) without prior written consent of the copyright owner.

Inhoudsopgave

Samenvatting **4**

1 Introductie **5**

1.1 Geschiedenis van risico analyse voor Zechstein waterinjectie *5*

1.2 Rapport indeling *5*

1.3 Methodiek *6*

1.4 Borging van de risico beheersmaatregelen *6*

2 Invloed water-injectie op reservoir-integriteit **7**

2.1 Chemische reacties *7*

2.2 Mechanische veranderingen *8*

2.3 Temperatuur *8*

2.4 Conclusies *8*

3 Vrijkomen van injectiewater als gevolg van zoutoplossing **9**

3.1 Top event *9*

3.2 Bow-tie analyse *9*

3.3 Mogelijke oorzaken en barrières *9*

3.4 Mogelijke gevolgen en mitigerende maatregelen *14*

3.5 Onafhankelijke expert reviews *17*

4 Geïnduceerde bevingen als gevolg van waterinjectie **18**

4.1 Top event *18*

4.2 Bow-tie analyse *18*

4.3 Mogelijke oorzaken en barrières *18*

4.4 Mogelijke gevolgen en mitigerende maatregelen *19*

4.5 Onafhankelijke expert reviews *20*

5 Vrijkomen van water als gevolg van verminderde put-integriteit **21**

5.1 Top event *21*

5.2 Bow-tie analyse *21*

5.3 Mogelijke oorzaken en barrières *21*

5.4 Mogelijke gevolgen en mitigerende maatregelen *24*

6 Conclusies **26**

7 Referenties **27**

8 Appendices **28**

DOCUMENT GESCHIEDENIS

Datum	Revisie	Reden
October 2022	0	concept

Samenvatting

In dit rapport wordt een analyse gepresenteerd van de belangrijkste ondergrondse risico's die geassocieerd zijn met injectie van het water dat wordt meegeproduceerd uit het Schoonebeek olieveld in het gedepleteerde Schoonebeek gasveld. Het betreft hier het risico op het vrijkomen van injectiewater en het risico voor bodembewegingen/-trillingen.

Het Schoonebeek gasveld is gelegen in de Zechstein formatie, net zoals bij NAM's waterinjectie in Twente. Hierdoor kan de kennis van 10 jaar waterinjectie in Twente worden gebruikt in deze analyse.

Ten behoeve van de herontwikkeling van het Schoonebeek olieveld is in 2009 een risicoanalyse als onderdeel van de Milieu Effect Rapportage (MER) uitgevoerd. In de MER is aandacht besteed aan het mogelijk oplossen van de afdekkende steenzoutlaag indien deze laag in aanraking zou komen met het injectiewater wat zou kunnen leiden tot het vrijkomen van injectie water en/of bodemdaling. Ook is aandacht besteed aan effecten van bodembewegingen (daling en trillingen) indien water geïnjecteerd wordt.

Om hierover aanvullend inzicht te verkrijgen is op verzoek van het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) in 2015 een uitgebreidere set onderzoeken gedaan. SodM heeft vervolgens de onderzoeksrapporten laten beoordelen door internationale experts van de US Geological Survey en de universiteiten van Clausthal en Parijs (ParisTech). Deze hebben de conclusies van NAM bevestigd. SodM stelt dat er een groot aantal aanwijzingen is dat waterinjectie in de ondergrond van Twente veilig en verantwoord kan gebeuren.

Daarnaast heeft TNO in 2016 op verzoek van het Ministerie van Economische Zaken een additionele verificatie uitgevoerd met betrekking tot het risico op zoutoplossing en aardbevingen. TNO kan zich vinden in de onderzoeksresultaten van NAM.

Latere gebeurtenissen bij Twente putten ROW-2 (gebroken buitenbuis) en ROW-4 (meet onregelmatigheid die mogelijk wijst op beperkte aantasting van Haliet) hebben niet geleid tot verspreiding van stoffen in de biosfeer of tot enig gevaar voor mens en milieu. Echter, de voorvallen hebben wel geleid tot een actualisatie van deze overkoepelende risico analyse en tot verbeteringen in het monitoring systeem vastgelegd in het Water Injectie Management Plan. Het SodM concludeert in 2022 dat waterinjectie binnen deze randvoorwaarden veilig kan plaatsvinden.

Resumerend laat de risicoanalyse zien dat de beheersmaatregelen zoals vastgelegd voor Twente in de vergunning en in het Waterinjectie Management Plan (update 2021) goed werken en dat alle waarborgen voor een veilig en verantwoord opereren van de waterinjectieputten aanwezig zijn.

Op basis van voorgenoemde ervaring in Twente kan preventie van grondwatervervuiling door het in de ondergrond ongecontroleerd vrijkomen van injectiewater alsmede lokale/regionale bodemdaling als gevolg van zoutoplossing op een goede manier preventief geborgd worden. Er zijn verschillende beheersmaatregelen die vroegtijdige detectie van eventuele problemen ten doel hebben en de mogelijkheid van verdere escalatie beogen te minimaliseren.

Ook de risicoanalyse rond de effecten van een door waterinjectie geïnduceerde aardbeving laat zien dat de waarborgen voor een veilig en verantwoord opereren van de waterinjectie aanwezig zijn. Een uitgebreide analyse van de belangrijkste parameters die zouden kunnen leiden tot een verhoogd bevingsrisico hebben aangetoond dat dit risico als laag ingeschat wordt. Gedurende de 10 jaar van waterinjectie in Twente is geen enkele beving is geregistreerd. In zuidoost Drenthe zijn voelbare aardbevingen geweest als gevolg van gasproductie. Echter, gedurende meer dan 10 jaar water injectie in de velden Schoonebeek, Coevorden en Dalen zijn geen aardbevingen geregistreerd die gerelateerd kunnen worden aan water injectie. Mocht zich onverhoopt toch een beving voordoen dan zal deze gedetecteerd worden door het seismische monitoring netwerk. Het seismische risicobeheersplan beschrijft de acties die genomen zullen worden in het onwaarschijnlijke geval van een beving met het doel om effecten te minimaliseren.

1 Introductie

Het productiewater dat vrijkomt bij de oliewinning in Schoonebeek en bij de gaswinning in Oost Nederland is geïnjecteerd in de diepe ondergrond in leeg geproduceerde gasvelden in Twente (Tubbergen-Mander, Tubbergen, Rossum-Weerselo) en in zuidoost Drenthe (Coevorden[1], Dalen[2], Schoonebeek[3]).

1.1 Geschiedenis van risico analyse voor Zechstein waterinjectie

De waterinjectie volumes die geassocieerd gaan met de olieproductie liggen significant hoger dan de gasproductie gerelateerde waterinjectievolumes. Ten behoeve van de herontwikkeling van het Schoonebeek olieveld is een risicoanalyse als onderdeel van de Milieu Effect Rapportage (MER) uitgevoerd. In de MER is aandacht besteed aan twee hoofdrisico's die betrekking hebben op waterinjectie in de diepe ondergrond:

1. Het mogelijk oplossen van de afdekkende steenzoutlaag indien deze laag in aanraking zou komen met het injectiewater wat zou kunnen leiden tot het vrijkomen van injectie water en/of bodemdaling. Dit wordt behandeld in Hoofdstuk 3.
2. Effecten van bodembewegingen (daling en trillingen) indien water geïnjecteerd wordt. Dit wordt behandeld in Hoofdstuk 4.

Om aanvullend inzicht te verkrijgen voor de hoofdrisico's in de Twente velden is op verzoek van het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) een uitgebreidere set onderzoeken gedaan voor de waterinjectie. Deze onderzoeken zijn in 2015 afgerond (Ref 1-4). SodM heeft vervolgens de rapporten laten beoordelen door internationale experts van de US Geological Survey en de universiteiten van Clausthal en Parijs (ParisTech). Deze hebben de conclusies van NAM bevestigd (Ref 10). SodM stelt dat er een groot aantal aanwijzingen is dat waterinjectie in de ondergrond van Twente veilig en verantwoord kan gebeuren. Voorts heeft NAM nog 2 studies laten uitvoeren door TNO (Ref 23-24) alsmede in-house studies (Ref 25-26) en is sinds 2018 het Kennisprogramma over de Effecten van Mijnbouw ingesteld door de Minister van Economische Zaken. Het seismische risico wordt vooral bepaald door de depletiefase en niet door de injectiefase.

Tegelijk met de publicatie van de expert review heeft SodM aan NAM verzocht om een overzicht te maken, met een integrale risicoanalyse voor de verspreiding van stoffen (Ref 10). Dit heeft in 2015 geleid tot de eerste versie van een overkoepelende analyse van de ondergrondse risico's geassocieerd met waterinjectie in gedepleteerde Zechstein gasreservoirs. Hierin zijn de resultaten en conclusies van de verschillende onderzoeken samengevat en gecombineerd. Sindsdien is de risicoanalyse meerdere malen geactualiseerd. De kennis die op deze manier is vastgelegd op basis van 10 jaar waterinjectie ervaring in Twente vormt de basis voor de voorliggende risico analyse voor waterinjectie in Schoonebeek Zechstein.

1.2 Rapport indeling

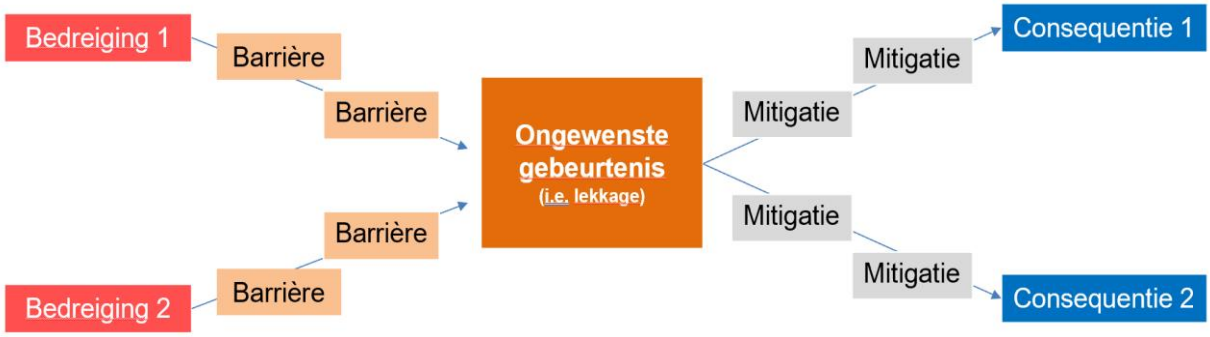
De verschillende risico's worden hoofdstuksgewijs behandeld in dit rapport. Hoofdstuk 2 beschrijft de invloed van water-injectie op de reservoir-integriteit. Dit hoofdstuk behandelt de integriteit van het Zechstein reservoir en de afdekkende anhydriet laag. In Hoofdstuk 3 wordt het risico beschreven van het vrijkomen van injectiewater als gevolg van oplossing van de steenzoutlaag die het reservoir aan de bovenkant afdicht. Hoofdstuk 4 behandelt geïnduceerde bevingen als gevolg van waterinjectie. En in Hoofdstuk 5 wordt het vrijkomen van water als gevolg van verminderde put-integriteit geaddresseerd.

[1] Tot 1994 werd geassocieerd water van de gas productie in Oost-Nederland geinjecteerd in het Coevorden Zechstein reservoir.
[2] Van 1996 tot 2012 werd geassocieerd water van de gas productie in Oost-Nederland geinjecteerd in het Dalen Zechstein reservoir.
[3] Sinds 2010 wordt geassocieerd water van de gas productie in Oost-Nederland geinjecteerd in het Schoonebeek Zechstein reservoir.

1.3 Methodiek

Om op een overzichtelijke wijze de risico-analyse te presenteren is gebruik gemaakt van de “bow-tie” methodiek (Figuur 1). Hierbij is een ongewenste gebeurtenis geïdentificeerd (midden), met de mogelijke bedreigingen die de gebeurtenissen kunnen veroorzaken (links) en de mogelijke consequenties van de gebeurtenissen (rechts). De barrières moeten voorkomen dat een bedreiging leidt tot een ongewenste gebeurtenis door middel van preventieve maatregelen (links), en dat de gevolgen van een gebeurtenis zoveel mogelijk beperkt worden door middel van reactieve mitigatie maatregelen (rechts).

De bow-tie analyse is in eerste instantie ontwikkeld voor Rossum-Weerselo, Tubbergen en Tubbergen-Mander, maar is evenzogoed toepasbaar op het Schoonebeek gasveld. Daar waar er verschillen zijn tussen de situatie in Twente en bij Schoonebeek is dat aangegeven.



Figuur 1: Bow tie methodiek voor risico analyse

1.4 Borging van de risico beheersmaatregelen

Voor risicobeheersing zijn monitoring en inspectie activiteiten van essentieel belang. In het Water Injectie Management Plan worden deze activiteiten vastgelegd en vervolgens geoperationaliseerd.

Naar aanleiding van zorgen van omwonenden, berichten in de media en vragen vanuit de politiek, heeft de Minister van Economische Zaken een brief aan de Tweede Kamer gestuurd over de waterinjectie activiteiten in Twente (Ref 6). Daarin bevestigt hij dat zowel op het vlak van injectiewaterlekkage, bevingen en bodemdaling er een uitgebreid en afdoende monitoringsprogramma is geïmplementeerd dat door toezicht van SodM binnen het vergunningskader voldoende waarborgen geeft voor Veiligheid en Milieu.

In 2021-2022 heeft NAM de risico’s opnieuw in kaart gebracht, naar aanleiding van de onderzoeken en metingen als gevolg van een scheur in een buitenbuis van een injectieput, en de pekel die achter een buitenbuis is gemeten bij een andere injectieput. Op 26 september 2022 concludeert het SodM (Ref 28) dat er in beide gevallen geen sprake was van schade voor mens en milieu, en dat de NAM de risicobeheersing van de injectie van productiewater in Twente op orde heeft op basis van het aangescherpte monitoringsplan voor Twente en de overkoepelende risico-analyse. Laatsgenoemde analyse vormt het startpunt voor de voorliggende overkoepelende risico analyse voor Schoonebeek.

2 Invloed water-injectie op reservoir-integriteit

Dit hoofdstuk behandelt de manier waarop, en mate waarin water-injectie kan leiden tot veranderingen in het reservoirgesteente en de mogelijke gevolgen van deze veranderingen (invloed op hoofdrisico's). Hieronder wordt verstaan aantasting door:

- Chemische reacties
- Mechanische veranderingen
- Temperatuur

Het Zechstein reservoir bestaat hoofdzakelijk uit kalksteen maar bevat ook dunne laagjes anhydriet. Dit hoofdstuk heeft betrekking op de integriteit van het Zechstein reservoir en de afdekkende anhydriet laag. De integriteit van de afdekkende zout lagen ("reservoir containment") en het risico op verspreiding van stoffen wordt behandeld in hoofdstuk 3.

2.1 Chemische reacties

Wanneer het injectiewater of de mijnbouwhulpstoffen daarin, chemisch niet compatibel zijn met het reservoirgesteente of het daarin aanwezige formatiewater, dan kunnen er ongewenste chemische reacties optreden. Dit kan leiden tot het verstopt raken van het reservoir waardoor injectie bemoeilijkt wordt, of –in theorie– tot het oplossen van mineralen waaruit het reservoirgesteente is opgebouwd. In dit hoofdstuk worden de oorzaken en gevolgen van mogelijke geochemische incompatibiliteit weergegeven. Verder wordt er ingegaan op preventieve maatregelen om de kans op incompatibiliteit te verkleinen, alsmede reactieve maatregelen om de mogelijke gevolgen te beperken.

NAM heeft een lange ervaring met het injecteren van water in zowel zandsteen als kalksteenformaties en eventuele daarmee geassocieerde geochemische reacties. Tot dusver is het bij de NAM (en de olie-industrie wereldwijd) nog niet voorgekomen dat een reservoir "oplost". De mineralen waaruit de reservoirs bestaan (kalksteen en anhydriet), zijn niet of nauwelijks oplosbaar in het te injecteren water. Aanslagvorming wat kan leiden tot verstopping komt wel voor, en daar richt de risico analyse zich dan ook meestal op (Ref 12).

Het productiewater uit het Schoonebeek olie-veld dat wordt geïnjecteerd in de Zechstein reservoirs heeft een met het Zechstein formatiewater overeenkomstige samenstelling, waardoor er geen gevaar bestaat voor reacties met het Zechstein reservoirgesteente (Ref 12). Ook de pH van het injectiewater is dusdanig hoog dat het Zechstein reservoirgesteente niet zal oplossen.

Incompatibiliteit van productiewater met het Zechstein formatiewater zou kunnen leiden tot het neerslaan van onoplosbare zouten. Dit verschijnsel kan plaatsvinden wanneer twee waterstromen worden gemengd en/of verandering van condities zoals bijvoorbeeld pH, druk en/of temperatuur optreedt. Mogelijk gevormde neerslag kan leiden tot verminderde injectiviteit doordat gesteenteporiën verstopt kunnen raken. Doordat deze neerslagvorming gebaseerd is op fysische en chemische eigenschappen, kunnen deze door thermodynamische modellen worden voorspeld. Deze laten zien dat het risico van neerslagvorming in het Zechstein reservoir laag is (Ref 12). Mogelijkerwijs kunnen kleine hoeveelheden bariumsulfaat neergeslagen worden. Dit is te voorkomen door een antibarium-sulfaataanslagvloeistof toe te voegen.

Verder zijn de in het injectiewater voorkomende mijnbouwhulpstoffen onderzocht met betrekking tot chemische interactie met het Zechstein reservoirgesteente en formatiewater (Ref 12). De mijnbouwhulpstoffen zijn commercieel ontwikkeld, waarbij alleen de leverancier de precieze samenstelling kent. Hoewel NAM de precieze samenstelling niet kent zijn in het algemeen de werkzame bestanddelen wel bekend en deze verschillen vaak weinig tussen de producten van verschillende leveranciers. Aan de hand van risico-kaarten beschrijft de leverancier verder de veiligheidsaspecten. Dit is volgens wettelijke voorschriften, waarbij SodM toezicht en controle houdt. Daarbij krijgt SodM inzage in additionele gegevens van de leverancier. Het is zodoende niet mogelijk voor de NAM om de precieze samenstelling van de mijnbouwhulpstoffen te benoemen, maar wel de mate waarin de stoffen gevaarlijk of schadelijk kunnen zijn.

De mijnbouwhulpstoffen zijn in de toegepaste concentraties compatibel met het Zechstein reservoirgesteente en formatiewater. De meeste mijnbouwhulpstoffen zijn niet reactief. Ze hechten zich bijvoorbeeld aan materialen en zorgen zodoende voor een beschermende laag. De H2S binder is wel

reactief met H2S, maar de reactie producten die in het injectiewater voorkomen zijn niet reactief. De zuurstof binder kan aanslag vormen met componenten in het formatiewater, maar de hoeveelheden zijn dusdanig klein dat het verwachte effect verwaarloosbaar is. De mijnbouwhulpstoffen hebben geen impact op het Zechstein reservoirgesteente zoals oplossing of chemische reacties met mineralen. Degradatie van mijnbouwhulpstoffen wordt niet verwacht, want dat zou tevens de functionaliteit van de stoffen verminderen, wat aan het licht zou zijn gekomen in het chemicaliën selectieproces.

Mochten er toch onverwachte reacties plaatsvinden, dan zal dat merkbaar zijn door veranderingen in de injectiviteit. Het verstopt raken van poriën zal gepaard gaan met toenemende injectiedruk. Injectiedrukken moeten regelmatig geëvalueerd worden, conform het waterinjectie management plan (sectie 1.4). Op basis daarvan kan de dosering van aanslagremmer aangepast worden. Indien de injectie druk onverwacht zo hoog oploopt dat de mechanische integriteit van de afdekkende lagen in het geding komt, dan zal vanuit de controlekamer de injectie stopgezet worden. In het onwaarschijnlijke geval dat er niet ingegrepen wordt, zal een beveiliging in het pompsysteem ervoor zorgen dat de pomp automatisch afslaat mocht de maximale injectiedruk overschreden worden (zie ook hoofdstuk 3, 4, en 5).

2.2 Mechanische veranderingen

Bij waterinjectie kan de injectiviteit van een reservoir worden verbeterd door een hogere injectiedruk toe te passen, waarmee scheuren in het reservoir ontstaan. Dankzij de scheuren kan het water beter het reservoir instromen. Deze manier van werken wordt aangeduid als injectie onder “fracture conditions”. In de Schoonebeek waterinjectie-vergunningsaanvraag wordt voorzien in de mogelijkheid om met deze methode water te injecteren. Echter, de ervaring in Twente leert dat op die plekken waar in het verleden een hoge gasproductie capaciteit is gezien, het reservoir ook snel water kan opnemen door de scheuren die van nature al aanwezig zijn in het Zechstein kalksteen reservoir (Ref 7). Het is de verwachting dat injectie onder fracture-condities in de Zechstein kalksteen reservoirs niet nodig zal zijn.

Mocht injectie onder fracture conditions toch plaatsvinden, dan moet de scheurvorming beperkt blijven tot de kalksteen. De onder- en bovenliggende anhydriet en zoutlagen hebben een hogere minimale horizontale spanning, waardoor scheurvorming daar alleen kan optreden bij een nog hogere druk. Om de integriteit van de afsluitende lagen te garanderen is daarom een druklimiet gesteld op de injectiepompen (zie hoofdstuk 3 en 5). Tevens wordt niet geïnjecteerd in of dichtbij breuken om het risico op aardbevingen te minimaliseren (zie hoofdstuk 4).

2.3 Temperatuur

Het is een bekend gegeven in de literatuur, dat injecteren van koud water in warme reservoirs kan leiden tot thermische scheuren van het reservoirgesteente. Injectie onder “fracture-condities” zoals hierboven beschreven kan mogelijk plaatsvinden op een lagere injectiedruk dan normaal verwacht zou worden.

Zoals boven beschreven wordt in de Schoonebeek waterinjectie vergunningsaanvraag voorzien in de mogelijkheid om met deze methode water te injecteren. De bijbehorende beheersmaatregelen zoals die in Twente geïmplementeerd zijn worden ook bij Schoonebeek geïmplementeerd.

2.4 Conclusies

Aantasting van het reservoir en afdichtende anhydriet door chemische reacties wordt niet verwacht. Mogelijk kunnen er (thermische) scheuren in het reservoirgesteente ontstaan tijdens injectie (injectie onder fracture conditions). In de waterinjectie-vergunningen wordt voorzien in deze mogelijkheid. Mechanische veranderingen in de afdichtende anhydriet lagen worden voorkomen door het opleggen van een injectiedruk limiet.

3 Vrijkomen van injectiewater als gevolg van zoutoplossing

3.1 Top event

Het injectie reservoir bestaat uit kalksteen. Daar overheen ligt een laag ondoordringbaar anhydriet, gevolgd door een pakket ondoordringbaar steenzout (haliet). Daarna volgt nog zo'n 3000 meter aan klei en zandsteen pakketten. De anhydriet laag en het steenzout vormen de afdichtende laag die gedurende miljoenen jaren het gas tegengehouden hebben. Deze afdichtende lagen zorgen er ook voor dat het injectiewater goed opgeborgen blijft en niet naar boven kan komen.

LOSS OF CONTAINMENT due to salt dissolution

Het oplossen van de afdichtende steenzout laag is een risico dat zou kunnen leiden tot de verspreiding van het injectiewater, in het uiterste geval tot in het grondwater binnen de biosfeer (zone tot maximaal 500 meter diepte). Daarnaast bestaat de zorg dat het oplossen van zout zou kunnen leiden tot cavernes, welke uit zouden kunnen groeien tot sinkholes aan het oppervlak. Dergelijke cavernes zouden ook een ontsnappingsroute bieden voor het nog in het reservoir aanwezige gas.

Zout-concentratie
Het injectiewater is zout, maar niet verzadigd met zout. Volledig met zout verzadigd water heeft een zoutgehalte van ongeveer 300 g/l. Het zoutgehalte van het injectiewater is veel lager. Het injectiewater is afkomstig uit Schoonebeek waar het als productiewater vrijkomt bij de oliewinning. In Schoonebeek wordt stoom geïnjecteerd om de stroperige olie te verwarmen en zo de winning te bevorderen. De stoom condenseert in het olie reservoir waar het zich mengt met het aanwezige zoute formatiewater. Dit watermengsel komt mee naar boven met de oliewinning als productiewater. Doordat er steeds meer gecondenseerd stoom bij komt, neemt het zoutgehalte van het productiewater in de loop der tijd af. Het zoutgehalte was bij aanvang ongeveer 90 g/l. In 2015 was het water ongeveer even zout als zeewater (ongeveer 34 g/l). De verwachting is dat het zoutgehalte verder zal afnemen naar ongeveer 10 g/l. Het Schoonebeek productiewater wordt in de kalksteen reservoirs geïnjecteerd. Het zoutgehalte van het injectiewater is bepalend voor het vermogen van het water om zout op te lossen. In de modelleringen (Ref 1) is de conservatieve aanname gedaan dat het injectiewater altijd een zoutgehalte heeft van 1 g/l. Derhalve is de afname van het zoutgehalte en de toenemende capaciteit van het injectiewater om zout op te lossen al meegenomen in de analyse.

3.2 Bow-tie analyse

Appendix 1 laat een bow-tie analyse zien van de mogelijke oorzaken en gevolgen die op zouden kunnen treden mocht oplossing van steenzout plaatsvinden. Daarnaast zijn de barrières en beschermende maatregelen genoemd die zowel in het voortraject (voor aanvang van waterinjectie) als ook naderhand genomen zijn dan wel uitgevoerd zouden kunnen worden mocht lekkage geconstateerd worden. De mogelijke dreigingen linksboven in de bow-tie analyse zijn geassocieerd met mogelijke oplossing van zout ter hoogte van het reservoir, direct bij de injectieputten. De mogelijke dreigingen linksonder zijn geassocieerd met mogelijke oplossing van zout in het reservoir ver bij de injectieput vandaan.

De bow-tie analyse is primair ontwikkeld voor de velden in Twente (Rossum-Weerselo, Tubbergen en Tubbergen-Mander) maar is evenzogoed van toepassing op het Schoonebeek gasveld. Daar waar er verschillen zijn tussen de situatie in Twente en in Schoonebeek is dat aangegeven.

3.3 Mogelijke oorzaken en barrières

Op basis van uitgebreide modelleringen is aangetoond dat zoutoplossing alleen waarschijnlijk is als tegelijkertijd aan twee zeer specifieke condities voldaan wordt (Ref 1):

1. het injectiewater moet in direct contact kunnen komen met het steenzout
2. het injectiewater moet in voldoende mate langs het steenzout kunnen doorstromen om steeds weer "vers" (niet zout verzadigd) water aan te voeren.

Uit een beschouwing van de putten, waarin het water wordt geïnjecteerd, in samenhang met de geologie van de injectiereservoirs (carbonaatlagen) en afdichtende lagen (anhydriet en steenzout lagen) in de

diepe ondergrond (Ref 1, 2), zijn slechts een paar scenario's geïdentificeerd, waarbij in theorie injectiewater langs het zout zou kunnen stromen:

1. Langs de put
2. Dichtbij de put
3. In het veld

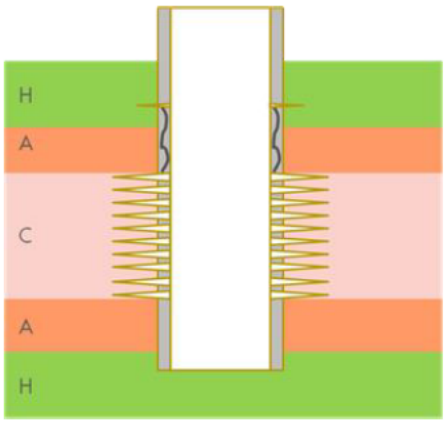
Deze scenario's zijn in de onderstaande paragrafen uitgewerkt.

3.3.1 Risico van zoutoplossing langs de put

Dit risico is te vinden linksboven in de bow-tie ('at the wellbore') in Appendix 1.

Threat: fresh water can contact Halite via hole in the liner below the production packer
Threat: from perforations fresh water can reach Halite via a flowpath (i.e. crack in cement) behind production liner

Direct rondom een put zou injectiewater dat op diepte van de carbonaatlaag (C) wordt geïnjecteerd via mogelijke scheurtjes in het cement (als deze van een slechte kwaliteit is) rondom de verbuizing naar de onder- of bovenliggende steenzoutlaag (H) kunnen stromen. Daarnaast kan het injectiewater ook in contact komen met het zout als er een lek in de ondergrondse verbuizing is ontstaan (zie Figuur 2). Elk afzonderlijk kunnen deze situaties niet tot grootschalige zoutoplossing leiden, omdat het niet verzadigde injectiewater niet rond kan stromen. Het water raakt daardoor snel verzadigd en kan niet nog meer zout oplossen. Slechts een combinatie van deze twee situaties kan een continu stromingspad opleveren wat mogelijk wel tot aantasting van de zoutlaag zou kunnen leiden.



Figuur 2: Schematische weergave van een theoretisch scenario waarbij dichtbij de put injectie water in contact zou kunnen komen met het Steenzout of Haliet (H): via injectie in het Carbonaat (C), waarna het via mogelijke scheurtjes (blauwe lijntjes) in slechte kwaliteit cement rondom de verbuizing langs de Anhydrietlaag (A) en het Haliet stroomt, dan wel via een lek in de verbuizing op diepte van het Haliet (rode spitse punten in laag H), waarna het weglekt naar het Carbonaat

Barrier: CO_2 corrosion is prevented by using corrosion inhibitor. Oxygen corrosion can be prevented by avoiding the introduction of oxygen upstream and (if required) using oxygen scavenger and injection valves.

De putverbuizing onder de productiepacker wordt beschermd tegen corrosie door toediening van anti corrosiemiddelen zoals corrosion inhibitor (tegen CO_2 corrosie) en indien noodzakelijk zuurstofbinder.

Barrier: Water will follow the path of least resistance. As long as the perforations are open and accessible (injection pressure monitoring), it is unlikely that water will choose a path through/along the halite

Zelfs in het slechts denkbare geval waarin er een lek in de verbuizing is, gecombineerd met scheurtjes in het cement, dan zal het water het pad van de minste weerstand kiezen: de perforaties. Zolang deze toegankelijk zijn zal nagenoeg al het water via de perforaties stromen, waardoor eventuele zout oplossing beperkt wordt.

Barrier: perform regular inspection logging to verify appropriate integrity status of production liner and cement
Barrier: good cement bonding across entire reservoir will prevent flow-past scenario. Water will stop at Halite

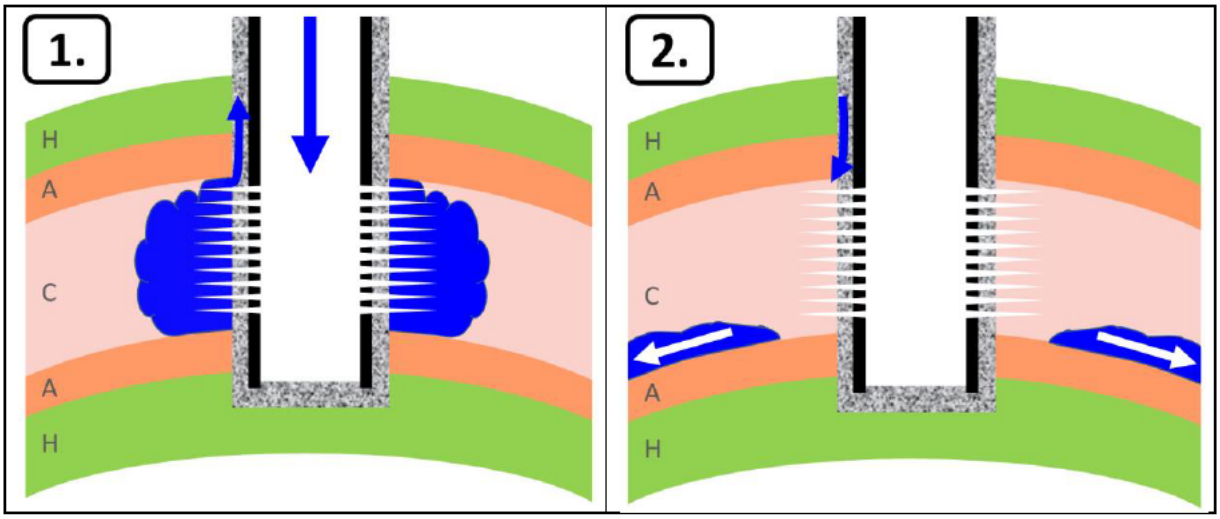
Aanvullende beschermende maatregelen zijn een goede en regelmatige inspectie van de injectieputten zelf. Deze inspectie is gericht op zowel de kwaliteit van de verbuizingen in de put, als ook de kwaliteit van de cementlaag waarmee de verbuizing is vastgezet in het gesteente. In Twente zijn dergelijke inspecties (calliper, PNL en eventueel temperatuur, PLT en CBL logs) een integraal onderdeel van het Waterinjectie Management Plan voor de injectievelden (Ref 14). De resultaten van de inspectieprogramma's moeten op 6-jaarlijkse basis gedeeld worden met het bevoegd gezag en de toezichthouder SodM (Ref 16). In geval van bijzonderheden dienen deze onverwijld gemeld te worden en worden deze ook weergegeven in de jaarlijkse waterinjectie rapportage. Voor de waterinjectie bij Schoonebeek zal een soortgelijk Waterinjectie Management Plan geïmplementeerd worden.

De ROW-2 en ROW-4 gebeurtenissen hebben geleid tot een intensivering van het logging programma met betere tools en een hogere logging frequentie. Voortaan zal NAM jaarlijks een PNL log runnen conform het geactualiseerde Water Injectie Management Plan.

In 2021 heeft NAM een aantal extra metingen in de operationele putten (ROW-4, 5 en 7) laten uitvoeren. Om een beeld te krijgen van de gesteentelagen zijn bij wijze van experiment Pulse Neutron Logs (PNL) gebruikt. Deze meettechniek wordt doorgaans gebruikt om olie- of gas-saturatie te meten in een reservoir. Het idee was om deze te testen voor de detectie van eventuele waterhoudende ruimtes in het haliet achter de casing.

In de putten ROW-5 en ROW-7A is geen indicatie gevonden van waterhoudende ruimtes in het haliet. Echter, bij put ROW-4 is in de Zechstein 2 Haliet over een lengte van ca 3 meter een afwijkende uitslag aangetroffen. Ook wijkt de CBL log van 2021 bij dit interval af van de CBL log uit 2013. Deze observaties worden gerelateerd aan het ontstaan van een waterhoudende ruimte achter de casing (Ref 27, ter beoordeling ingediend bij de toezichthouder). ROW-4 is uit voorzorg buiten gebruik genomen.

Een mogelijke oorzaak voor de aantasting van haliet die is aangetroffen achter de verbuizing bij ROW-4 kan liggen in het starten/stoppen van injectie (door bijvoorbeeld onderhoudswerkzaamheden). Hierdoor ondergaat een put thermische cycli: afkoeling door het koude injectiewater, opwarming tijdens stops. Hoewel dit kleine effecten zijn is het op termijn niet uit te sluiten dat de cement bond wordt aangetast, of dat er barstjes in het cement ontstaan. Hierdoor kan een micro-annulus ontstaan achter de casing, waardoor er injectiewater (laag zout gehalte) in aanraking kan komen met de haliet. Zie Figuur 3. Tijdens injectie wordt het injectiewater een micro-annulus ingeperst (1). Bij een injectie stop zakt het water onder invloed van zwaartekracht weg uit de near-wellbore area, naar lager gelegen delen van het reservoir (2). Het water draineert uit de micro-annulus. Omdat het onverzadigde injectiewater niet continue rond kan stromen leidt dit mechanisme niet tot grootschalige zoutoplossing.



Figuur 3: Tijdens injectie wordt het injectiewater een micro-annulus ingeperst (1). Bij een injectie stop zakt het water onder invloed van zwaartekracht weg uit de near-wellbore area, naar lager gelegen delen van het reservoir (2). Het water draineert uit de micro-annulus.

Door het vergelijken van periodieke PNL logs kan worden geobserveerd of er veranderingen optreden in het haliet achter de casing. Bij het vaststellen van integriteitsverlies is de put niet langer geschikt voor injectie en kan deze worden geabandonneerd. Deze PNL monitoring is inmiddels opgenomen in het geactualiseerde Water Injectie Management Plan (Ref 14).

Er is ook een alternatieve verklaring voor de observaties in ROW-4. Mogelijk vindt cross-flow plaats tussen de twee injectie reservoirs via een micro-annulus als gevolg van een dynamisch drukverschil tijdens injectie. Het bestaan van een dergelijke micro annulus is niet uit te sluiten. Het debiet zal echter zeer laag zijn waardoor eventuele zout oplossing beperkt wordt (de observaties zijn te verklaren met minder dan 1 liter per dag). Ook dit mechanisme kan bijtijds gedetecteerd worden door het vergelijken van periodieke PNL logs. Dit mechanisme is minder relevant voor waterinjectie in het Schoonebeek gasveld. In het Schoonebeek gasveld bevindt zich namelijk slechts één injectie reservoir waardoor er geen sprake kan zijn van cross flow tussen twee injectie reservoirs.

Threat: fresh water reaches Halite via induced fracture near wellbore
Barrier: strong Anhydrite layer is present between Halite and ZeZ-Carbonates that is well correlatable across the injection reservoirs (Ref 2)
Barrier: surface injection pressure limit prevents that fracture pressure in Anhydrite is reached
Barrier: Carbonate is naturally fractured and due to depletion these fractures are filled with water at relative low pressure compared to fracturing pressure of Anhydrite (Ref 2)
Barrier: Carbonate contains a natural fracture network that results in a high leak-off rate when a fracture in the carbonate reaches the Anhydrite preventing frac growth into it (Ref 7)

De vorming van hydraulisch geïnduceerde fractures in het Anhydriet is bijzonder onwaarschijnlijk omdat het natuurlijke fracture netwerk in het carbonaat reservoir onder een relatief lage druk staat en zeer gemakkelijk water opneemt en afvoert. Continue monitoring van de injectiedruk is daarom van belang om zeker te stellen dat de perforaties open zijn. De injectiedruk wordt continu gemonitord op de injectiepompen (Ref 5). Deze zijn uitgerust met een druk begrenzing, waardoor de druk niet hoger kan worden dan scheurvormingsdruk in de afdichtende lagen. Hierdoor wordt de kans op mogelijke scheurvorming in de onder en bovenliggende afdichtende anhydrietlagen sterk gereduceerd. Bovendien wordt ervoor gezorgd dat de gemiddelde druk in het reservoir niet boven de oorspronkelijke reservoirdruk uitkomt (Ref 5, 7 en 16). Indien de druk sterk afwijkt van de verwachte druk zullen de modellen geëvalueerd worden, met name m.b.t. de validiteit van onderliggende gegevens en aannames over put configuratie, reservoir eigenschappen en reservoir dimensies.

3.3.2 Risico van zoutoplossing dicht bij de put

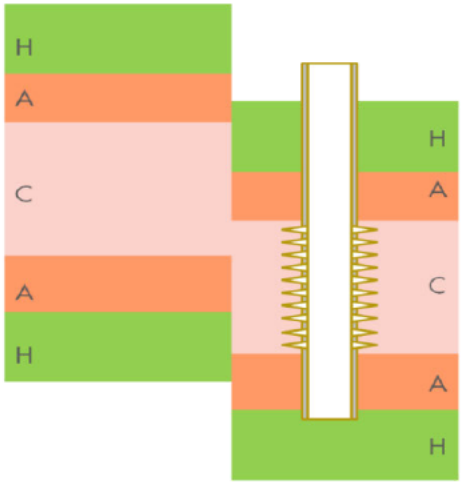
Dit risico is verder uitgewerkt links midden in de bow-tie in Appendix 1.

Threat: fresh water reaches Halite via natural fracture network in ZeZ's
Barrier: above and below each ZeZ-Carbonate an 2-38 m thick unfracced Anhydrite layer is present that prevents contact between the Halite and the Carbonate

Aan de boven- en onderkant van het carbonaat reservoir kan het injectiewater niet in contact komen met het haliet. Op basis van vele boorputgegevens kan worden aangetoond dat de lege carbonaat gasreservoirs in Twente overal zowel aan de boven- als onderzijde gescheiden worden van het steenzout door een onoplosbare anhydrietlaag (Ref 2). In zuidoost Drenthe zijn deze anhydrietlagen ook overal aanwezig, maar er bevindt zich geen steenzout onder het reservoir. De bovenste anhydrietlaag vormt een perfecte afsluiting (barrière) die er ook gedurende vele miljoenen jaren voor gezorgd heeft dat het gas in deze reservoirs opgesloten is gebleven. Als er in het gesteente geen breuken aanwezig zijn, dan kan op afstand van de put door de aanwezigheid van onoplosbare anhydrietlagen tussen het carbonaat en het steenzout geen contact ontstaan tussen het injectiewater en het steenzout.

Threat: fresh water flows via natural fracture network into juxtaposed Halite and flows away from it via another fracture network
Barrier: the further away from the well, the lower the water velocity and, hence, speed of salt dissolution

Alleen in de buurt van breuken is een situatie mogelijk waarbij het injectiewater in contact zou kunnen komen met het steenzout (zie Figuur 4) doordat de verschillende lagen aan weerszijde van en langs de breuk in diepte zijn verschoven. Om stroming van injectiewater langs breuken te beperken dient er voldoende afstand te zijn tussen injectieputten en breuken. Gedetailleerde simulatie modellen (Ref 1) laten zien dat met een injectiesnelheid van 2500 m3/d gedurende 20 jaar (cumulatief geïnjecteerd volume van 15 mln m3) een afstand van 140 meter tussen put en breuk voldoende is om het risico van zout oplossing langs breuken te beperken.
Wanneer het injectiewater in het reservoir komt, mengt het zich met het reeds aanwezige zeer zoute formatiewater. Hoe verder bij de put vandaan, hoe hoger het zout gehalte en hoe lager het vermogen van het water om zout op te lossen. Wanneer het water bij de put wegstroomt, neemt tevens de stromingssnelheid af. Dit leidt ook tot een afname van de snelheid waarmee zout langs een breuk eventueel op zou kunnen lossen.



Figuur 4: Als de carbonaat laag (C) op afstand van de put door verschuiving langs de breuk in diepte overlapt met het haliet (H) zou injectiewater in direct contact met het Haliet kunnen komen
NB: in zuidoost Drenthe bevindt er zich geen haliet onder het reservoir

Barrier: near the halite, the natural fractures are filled with salt, delaying contact with the juxtaposed halite

In de buurt van breuken zijn de natuurlijk voorkomende scheuren in het kalksteen reservoir gevuld met zout (Ref 2). Hierdoor wordt het contact van het injectiewater met de Zechstein haliet formatie sterk vertraagd.

Barrier: Each well is connected to extensive ZeZ-Carbonate fractured network. Resulting pressure build-up when water reaches a juxtaposed Halite will cause the water to disappear into another connected network

Zelfs wanneer er direct contact zou zijn tussen het injectiewater in het zout, dan nog zou het water het pad van de minste weerstand kiezen: de van nature voorkomende open scheuren in het kalksteen reservoir.

Barrier in Twente: low kv/kh inside ZeZ-Carbonate slows salt dissolution as salt saturated water can only move away from juxtaposed Halite in a horizontal direction (Ref 1 and 2)

Door de lagere effectieve verticale permeabiliteit in het Twente carbonaat reservoir kan water dat in contact is geweest met haliet alleen in horizontale richting wegstromen. Deze additionele factor zorgt voor een verdere reductie van de snelheid waarmee zout opgelost kan worden.

Barrier Drenthe: as there is no halite below the reservoir this mechanism does not play a role in downthrown fault juxtapositions (Ref 11 Ch 11.1)

In het Schoonebeek gasveld bevindt het zout zich uitsluitend boven het reservoir en niet onder het reservoir. Daarmee is het risico op zout oplossing bij breuken lager dan in Twente.

3.3.3 Risico van zoutoplossing in het veld

Dit risico is verder uitgewerkt linksonder in de bow-tie van Appendix 1.

Threat: cross-flow ZeZ2C/ZeZ3C allows fresh water to run past ZeZ2H
Barrier in Drenthe: As there is no ZeZ3C there is no risk of cross flow from ZeZ2C to ZeZ3C (Ref 11 Ch 11.1)

In het Schoonebeek gasveld speelt het cross flow scenario geen rol omdat er slechts één injectie reservoir aanwezig is.

Threat: fresh water flows via fracture network across bottom of ZeZ-carbonate into juxtaposed ZeZ-carbonate and flows away from it via same fracture network
Barrier in Drenthe: As there is no ZeZ3C there is no risk of cross flow from ZeZ2C to ZeZ3C (Ref 11 Ch 11.1)

In het Schoonebeek gasveld speelt geldt dit scenario niet voor het Schoonebeek gasveld omdat zich daar geen haliet onder het carbonaat reservoir bevindt.

Threat: water assembles in flanks of reservoir where over time a convection cell is set up dissolving overlying juxtaposed Halite. Consequently, saline water flows downward and fresh water rises
Barrier: convection can only start when sufficient juxtaposed halite has dissolved through diffusion, which is a very slow process (tens of thousands of years)

Na verloop van tijd is het injectie reservoir vol. Dit kan enkele jaren tot enkele tientallen jaren duren. Daarna worden de putten opgeruimd en stopt de stroming in het reservoir. De primaire barrière tussen het opgeslagen injectiewater en het haliet is de tussenliggende onoplosbare anhydriet laag. Indien er toch ergens contact is tussen het stilstaande injectiewater en het haliet (bijvoorbeeld bij een breuk), dan kan dit haliet in eerste instantie alleen oplossen door diffusie, wat een zeer traag proces is. Model berekeningen laten zien dat het tienduizenden jaren duurt voordat er voldoende haliet opgelost kan zijn om een convectie stroom op gang te brengen (Ref 1) die tot verdere oplossing zou kunnen leiden.

Barrier Twente: low kv/kh in rock matrix and in faults significantly slows convection

In Twente zijn de eigenschappen van het reservoir zodanig dat water makkelijk horizontaal door de lagen kan stromen, maar slechts heel moeilijk en langzaam verticaal kan stromen. Dit komt primair door de aanwezigheid van afdichtende horizontale anhydriet laagjes in het kalksteen reservoir zelf (Ref 2). De beperkte verticale stroming maakt dat verdere oplossing door convectie, als het al op zou kunnen treden, ook zeer langzaam verloopt, in de orde van duizenden tot tienduizenden jaren (Ref 1).

Barrier: if present, the remaining reservoir gas will accumulate at top reservoir preventing contact of fresh water with Halite

Na injectie zal het nog in het reservoir aanwezige gas migreren naar de top van het reservoir terwijl het water naar beneden zakt. Mocht er toch lokaal contact zijn tussen het reservoir en het haliet daar boven, dan kan het gas een barrière vormen tussen het injectiewater en het haliet. Hierdoor wordt zout oplossing op de hoger gelegen delen van het injectie reservoir bemoeilijkt. Dit mechanisme zorgt er tevens voor dat ontsnapping van gas naar hoger gelegen lagen als gevolg van zout oplossing fysisch onrealistisch wordt geacht.

Barrier: Injected water will be distributed effectively across the fractured Carbonate such that only a small amount of water is present to form a convection cell

Als convectie toch op gang zou komen, dan wordt verwacht dat het een lokaal fenomeen is, bijvoorbeeld bij een breuk. In de directe omgeving van zo'n breuk is de hoeveelheid water beperkt. Het is zeer onwaarschijnlijk dat een significante hoeveelheid zout zal oplossen binnen een relevante tijdschaal ten gevolge van waterinjectie in de Zechstein kalksteen reservoirs.

3.4 Mogelijke gevolgen en mitigerende maatregelen

Verschillende risicoscenario's zijn beschreven, waaronder het scenario dat tijdens de waterinjectie lekkage plaatsvindt vanuit de injectieput (zie ook hoofdstuk 5) of vanuit het reservoir in de directe omgeving van de injectieput (dit hoofdstuk). De conclusie daarbij is dat migratie van injectiewater via of nabij de put als scenario niet geheel ondenkbaar is. In de navolgende paragrafen is dit verder uitgewerkt. Hierbij is gekeken naar een drietal mogelijke gevolgen:

1. Verspreiding van stoffen resulterend in grondwatervervuiling
2. Ontsnapping van gas naar het maaiveld
3. Sterke lokale bodemdaling in de vorm van sinkholes

Daarnaast zijn scenario's bekeken waarbij zoutoplossing plaats zou kunnen vinden in het veld ver bij de injectieputten vandaan. Het is zeer onwaarschijnlijk dat daar een grote hoeveelheid zout zal oplossen binnen een relevante tijdschaal. Om de mogelijke gevolgen in het geval van extreme zoutoplossing te testen zijn modelberekeningen verricht aan een van de Twente reservoirs (Tubbergen) waarbij aangenomen is dat overal het Carbonaat reservoir direct in contact staat met het steenzout zodat een maximale (niet realistische) zoutoplossings situatie nagebootst wordt (Ref 3). Die studies laten zien dat in het meest extreme geval op een termijn van duizenden jaren zoutoplossing zou kunnen optreden. Hierbij wordt minder dan 1% van het totale volume van de zoutlaag boven het reservoir opgelost, wat inhoudt dat zelfs in dit extreme scenario de integriteit van de afdekkende zoutlaag gegarandeerd blijft. De studie laat ook zien dat deze bodemdaling zich zal manifesteren aan het oppervlak als een geleidelijke komvormige verzakking met een diameter van ongeveer 5 kilometer die op zijn diepste punt een diepte heeft van ca. 12-14 cm. Er is geen sprake van lokale verzakkingen. Gezien de zeer lange tijdsduur (duizenden jaren) en de relatief beperkte effecten is dit scenario niet verder uitgewerkt.

3.4.1 Verspreiding van stoffen

Mitigation: small cavities formed by salt dissolution are quickly filled by salt creep. Salt is derived from a wider area, so that the halite seal remains in intact

Op de diepte van de injectiereservoirs is het steenzout plastisch. De druk in het plastische zout is altijd hoger dan de druk in het injectiewater. Indien er ondanks alles toch holten in het zout ontstaan bij of nabij een injectieput, dan zullen deze weer gevuld worden door zout kruip, waarbij zout toestroomt vanuit de wijde omgeving. De eventueel gevormde holte wordt dus weer 'dichtgedrukt', waardoor zich geen grote holte kan vormen. De vorming van cavernes of sinkholes aan het oppervlak wordt door dit verschijnsel fysisch onrealistisch geacht (Ref 15). Hierdoor worden geen lokale verzakkingen verwacht en blijft de afdekkende werking van het zout intact. Dit effect is relatief sterk in het Schoonebeek gasveld omdat de snelheid van zout kruip hoger is op grotere diepte (en gerelateerde hogere temperatuur).

Mitigation: Perform PNL logging to establish whether salt dissolution behind liner is occurring. Straddle poor liner sections and/or perform cement squeezes. If required, shut in and abandon the well

Door regelmatige inspectie van de putten kan zout oplossing langs een put gedetecteerd worden, en kan bijtijds ingegrepen worden. Bijvoorbeeld door reparatie of abandonering van de injectieput. Voor de detectie van zout-oplossing op enige afstand van putten is geen directe monitoring methode beschikbaar. Sampling van formatiewater ter kalibratie van zout-oplossing modellen is soms gesuggereerd als mogelijkheid. Echter, het mengproces van het relatief zoete injectiewater met het zoute formatiewater en de resulterende drie dimensionale verdeling van zoutconcentraties is bijzonder complex en moeilijk voorspelbaar. Derhalve kunnen aan een beperkt aantal metingen van de actuele zout-concentratie in het reservoir geen conclusies verbonden worden over de validiteit van scenario's en modellen.

Mitigation: average reservoir pressure is kept below hydrostatic during most of the injection period. In case the halite seal is breached, leakage will be in the opposite direction. i.e. from the overburden into the reservoir.

De gemiddelde druk in het reservoir blijft ten alle tijden onder de oorspronkelijke druk en gedurende bijna de gehele injectieperiode ook beneden de hydrostatische druk. In het onwaarschijnlijke geval dat de afdekkende haliet-laag toch doorbroken wordt, zal in de meeste gevallen lekkage in omgekeerde richting plaatsvinden: van de hoger gelegen hydrostatische zandsteen lagen naar het onder lagere druk staande kalksteen injectie reservoir.

Mitigation: a thick package of claystones in the Lower Triassic/Bunter formation above the Zechstein halite formation is secondary seal that prevents upward migration into the biosphere

Indien de druk in het gelekte injectiewater toch hydrostatisch of hoger zou zijn, dan vormen de hoger gelegen kleisteen lagen van het onder Trias (Bunter formatie) een bewezen afdekkende laag van duizenden meters tussen het injectiewater (~3000m diep) en de biosfeer (<500m diep). Deze en de hierop volgende barrières gelden ook voor eventuele lekkage door de verbuizing van putten (zie hoofdstuk 5).

Mitigation: laterally extensive sandstone layers between the Lower Triassic/Bunter claystone will accommodate water, thereby relieving overpressure and removing the mechanism behind further upward migration.
Mitigation: additional claystone layers in the Triassic, Jurassic, and Cretaceous provide barriers against injection water migration into fresh groundwater bearing layers

Zelfs als een of enkele van deze kleilagen door onverwacht hoge druk doorbroken zouden worden, dan kan het water opgevangen worden in de lateraal uitgestrekte zandsteen lagen in de Bunter formation, waarmee de druk afneemt en de kans op verdere doorbraak naar hoger gelegen lagen ook afneemt. Ook in de bovenste 500 meter (biosfeer) komen veel afdekkende klei/kleisteen lagen voor.

Consequence: loss of containment resulting in widespread contamination of groundwater or drinkwater

Mocht er ondank alles toch injectiewater in het grondwater terecht komen dan moet met het volgende rekening worden gehouden:

- Het productiewater komt vanuit een hogere druk in een gebied met lagere druk, waardoor stoffen in de gasfase kunnen vrijkomen en een emissie veroorzaken van mogelijk brandbare gassen en ook van broeikasgassen
- Er zitten afbreekbare componenten in, zoals aromatische koolwaterstoffen en minerale olie. Dit afbreken zal niet plaatsvinden op grote diepte, door het ontbreken van zuurstof en nutriënten, maar wel als het productiewater naar de oppervlakte komt waar het grondwater zuurstofrijker is. Het kan ook worden gestimuleerd door middel van het toedienen van nutriënten en zuurstof.
- De stoffen zoals aromatische koolwaterstoffen en minerale olie zijn gevaarlijk voor mens, dier en plant. Zout heeft invloed op micro-organismen en planten.
- Tevens kunnen in het productiewater toegevoegde stoffen aanwezig zijn die niet of nauwelijks afbreken, zoals inhibitors. Voor deze stoffen dient een specifieke inventarisatie te worden uitgevoerd.

Mitigation: Groundwater velocity is very low, usually a few meters per year
Mitigation: groundwater monitoring is performed around all well locations so that contamination is detected in a timely manner

De verontreiniging kan zich zowel horizontaal als verticaal verplaatsen. Dit is mede afhankelijk van eventuele onttrekkingen in de omgeving en het volume water dat vrijkomt. Grondwaterstroming is relatief traag, in de regel een paar meter per jaar. Lokaal zijn hogere snelheden wel mogelijk. De verspreiding zal zodoende pas na een aantal jaren wat grotere afmetingen hebben. Hoe sneller de verontreiniging wordt ontdekt, des te effectiever kan de verontreiniging worden gesaneerd. In de omgeving van iedere putlocatie staan peilbuizen waar het grondwater gemonitord wordt. Indien een verontreiniging gevonden wordt, kan sanering plaatsvinden.

Mitigation: Remediation can take place by extracting groundwater and reinjection after treatment

Sanering van een diepe grondwaterverontreiniging bestaat er over het algemeen uit dat het water uit de omgeving wordt onttrokken. Afhankelijk van de kwetsbaarheid van de omgeving voor verlaging van stijghoogten, kan dit in combinatie met retourbemaling worden uitgevoerd.

3.4.2 Ontsnapping van gas en bodemdaling

Consequence: loss of containment resulting in gas release to surface
Consequence: significant localized subsidence due to sinkholes, leading to damage to buildings, infrastructure or environment

Naast het risico op verontreiniging van grondwater bestaat de zorg dat het oplossen van zout zou kunnen leiden tot cavernes, welke uit zouden kunnen groeien tot sinkholes aan het oppervlak. Dergelijke cavernes zouden ook een ontsnappingsroute bieden voor het nog in het reservoir aanwezige gas. De vorming van cavernes of sinkholes aan het oppervlak is bijzonder onwaarschijnlijk en wordt door TNO fysisch onrealistisch geacht (Ref 15). Desondanks is het scenario onder verder uitgewerkt.

Mitigation: gas has the tendency to migrate to the top, pushing water downward, thereby inhibiting upward salt dissolution

Gas zal door de lagere dichtheid naar boven te stijgen, waarbij het water naar beneden geduwd wordt. Daarmee wordt opwaartse zout oplossing bemoeilijkt. Zodoende wordt ook de kans op gas-migratie naar hoger gelegen lagen sterk gereduceerd. Bovendien gelden de bovengenoemde barrières voor injectie water (relatief lage drukken en afdichtende kleisteenlagen) tevens voor gas.

Mitigation: In the unrealistic case that a salt cavern is formed, upward growth will stop at the top of the Zechstein salt. This is overlain by a package of >1000m claystones and sandstones. In case of collapse and upward cavern migration, the cavern size will reduce significantly.

In een hypothetische situatie dat er toch een zout caverne zou ontstaan, dan kan deze niet verder groeien dan de top van de Zechstein haliet formatie op een diepte van zo'n 3000 meter in Schoonebeek. Indien een dergelijke caverne in zou storten, dan migreert de caverne naar boven. Tijdens deze migratie zal het volume sterk afnemen.

Mitigation: perform satellite (InSar) measurements to detect and measure subsidence in time
Mitigation: reduce or stop injection rate in wells/fields where unacceptable subsidence is measured

Door middel van Insar monitoring is het mogelijk om vroegtijdig kleine bodembewegingen te detecteren. Zodoende zou het hypothetische ontstaan van een sinkhole vroegtjidig opgemerkt kunnen worden zodat maatregelen getroffen kunnen worden zoals het stoppen van waterinjectie.

3.5 Onafhankelijke expert reviews

De NAM rapporten over zout oplossing risico (Ref 1-3) zijn door SodM onderworpen aan onafhankelijke reviews door de universiteiten van Clausthal en Parijs (ParisTech) (Ref 10):

Conclusie review prof. Hou, Clausthal m.b.t. de zoutrapporten:

"Based on my review of all three reports, it can be concluded that the study assumptions are conservative or even too conservative; modelling approaches and conclusions are logic, realistic and acceptable; the long term stability of the halite seal (e.g. cavern development, breach of confinement) due to the halite dissolution in the low salt-saturated injection water is confirmed; and the reported large scale volumes of fresh water injection in the Zechstein carbonate reservoirs (ZEZ2C & ZEZ3C) can be a sustainable safe operation in the long-term (more than 1,000 years)."

Conclusies review team Dr Bruel, Parijs m.b.t. de zoutrapporten:

"Our feeling is that the safety of the long-term storage is not questioned"

"A common survey consisting in (of) water wells monitoring combined with time series of satellite-based measurements of the surface deformation will be sufficient in the early phase to ensure that the storage behaves as expected."

Daarnaast heeft TNO op verzoek van het ministerie van economische zaken een additionele verificatie uitgevoerd (Ref 15). Conclusies van TNO m.b.t. zoutoplossing:

"Het is zeer onwaarschijnlijk, dat een caverne van significant grootte zal worden gevormd door het oplossen van zout ten gevolge van waterinjectie in de Twentevelden"

"In het onwaarschijnlijke geval, dat een grote hoeveelheid zout wordt opgelost, blijven de effecten aan het maaiveld beperkt tot geleidelijke bodemdaling in de orde van 10 cm (gebaseerd op het Rossum-Weerselo veld). Bij de andere velden zal dit kleiner zijn, vanwege de lagere volumes van geïnjecteerd water"

4 Geïnduceerde bevingen als gevolg van waterinjectie

4.1 Top event

UNWANTED SEISMIC EVENT due to water injection

Aardbevingen of trillingen kunnen ontstaan door spanningsveranderingen door productie of injectie in de diepe ondergrond. Vooral injectie nabij bestaande breukzones kan leiden tot beweging van deze breuken, wat wordt aangeduid als re-activatie van de breukzone. De bewegende gesteentelagen kunnen trillingen en aardbevingen veroorzaken.

Aardbeving studies
In de MER in 2006 is al aandacht besteed aan de effecten van bodembewegingen (daling en trillingen) indien water geïnjecteerd wordt. De MER concludeerde dat de injectiereservoirs in Twente niet eerder seismisch actief zijn geweest en dat, zolang de gemiddelde reservoir druk beneden de oorspronkelijke reservoirdruk blijft, er dan ook geen trillingen als gevolg van waterinjectie worden verwacht. Het feit dat 11 jaar waterinjectie in Twente niet tot aardbevingen heeft geleid is in overeenstemming met de conclusies uit de MER.

In 2015 is een meer uitgebreide risicoanalyse uitgevoerd (Ref 4). Deze gaat in op de belangrijkste factoren in de ondergrond die mogelijkerwijs zouden kunnen leiden tot het optreden van bodemtrillingen (aardbevingen) als gevolg van waterinjectie. Daarna wordt de relevantie van deze factoren getoetst aan de ondergrondse condities zoals bekend in Twente. Op basis van een systematische kwalitatieve inschatting van factoren die het optreden van aardbevingen zouden kunnen beïnvloeden en de conditie van de ondergrond bevestigt deze nadere analyse dat de kans klein is dat aardbevingen zich in Twente in de toekomst zullen voordoen.

Als onderdeel van het Tussenrapport van de 2016 Herevaluatie water injectie (Ref 11) is een kwalitatieve analyse gemaakt van de seismische dreiging in verschillende velden in zuidoost Drenthe (Ref 17). In zuidoost Drenthe is de seismische dreiging iets hoger dan in Twente omdat er voelbare aardbevingen geweest zijn tijdens gasproductie, het temperatuurverschil tussen het reservoirgesteente en het injectiewater hoger is en de breuken in de Drenthe velden groter zijn. Echter, vanwege de diepere ligging van de velden in Drenthe zal daar de impact van mogelijke bevingen op de bovengrond kleiner zijn.

Tenslotte is in 2021 en 2022 een studie uitgevoerd naar de seismische risico's door injectie in het Schoonebeek gasveld. De hoofdconclusie is dat het seismisch risico bij waterinjectie lager wordt ingeschat dan tijdens de gasproductiefase (Ref 19).

4.2 Bow-tie analyse

Appendix 2 laat een bow-tie analyse zien van de mogelijke oorzaken en gevolgen die ten grondslag liggen aan een onverwachte beving als gevolg van waterinjectie. De meest extreme uitkomst zou kunnen zijn dat er schade aan gebouwen en infrastructuur op zou kunnen treden.

4.3 Mogelijke oorzaken en barrières

Threat: pressure increase leads to seismicity

Wereldwijd is gebleken dat waterinjectie slechts in incidentele gevallen aardbevingen veroorzaakt. Uit een door TNO uitgevoerde vergelijking van velden waar door waterinjectie wel bodemtrillingen zijn voorgekomen, blijkt dat in nagenoeg al deze gevallen de druk in het reservoir gedurende de injectie was toegenomen tot niveaus die boven de oorspronkelijke druk van het veld liggen (Ref 8).

Barrier: Carry-out static pressure measurements (SPTG's) annually in each well to measure actual local reservoir pressure avoiding that initial reservoir pressure is not exceeded.
Barrier: wells are shut-in or injection is reduced in case reservoir pressure appears to increase to rapidly or is close to initial reservoir pressure

Bij de waterinjectie in Nederland schrijven de verleende vergunningen voor dat de gemiddelde reservoirdruk onder de oorspronkelijke reservoirdruk dient te blijven. Deze vergunningsvoorwaarde en

de monitoring die op basis hiervan plaatsvindt (Ref 5) zijn belangrijke voorzorgsmaatregelen om dit risico te beperken en te monitoren. Indien een situatie met onverwacht hoge injectiedrukken ontstaat, zullen de modellen geëvalueerd worden, met name m.b.t. de validiteit van onderliggende gegevens en aannames over put configuratie, reservoir eigenschappen en reservoir-dimensies. Op basis hiervan wordt de injectiesnelheid teruggenomen of wordt de put ingesloten.

Zolang de druk beneden de initiële druk blijft is de kans op aardbevingen laag. Echter, ook bij lagere drukken is het "triggeren" van aardbevingen niet geheel uit te sluiten. De kans daarop hangt af van de spanningstoestand van het reservoirgesteente. Om een aardbeving te genereren moet een breukvlak in de diepe ondergrond in een kritieke spanningstoestand komen. Echter gedurende de 55 jaar van gasproductie en de eerste 11 jaar van waterinjectie zijn geen trillingen geregistreerd in de regio Twente. In zuidoost Drenthe zijn voelbare aardbevingen geweest als gevolg van gasproductie, Echter, gedurende meer dan 10 jaar water injectie in de velden Schoonebeek, Coevorden en Dalen waarbij ca 10 mln m3 water is geïnjecteerd (vergelijkbaar met Twente) zijn geen aardbevingen geregistreerd die gerelateerd kunnen worden aan water injectie (Ref 19).

Threat: direct injection of water into faults leads to seismicity.

Een andere factor die bijdraagt aan het risico voor aardbevingen is als direct in of in de directe nabijheid van grote en tektonisch actieve breuken geïnjecteerd wordt. In de wijde omgeving van Zuidoost Drenthe is nog nooit een natuurlijke aardbeving geregistreerd. Breuken in de diepe ondergrond zijn niet herkenbaar in de topografie aan het maaiveld. Omgekeerd zijn duidelijke langgerekte hoogteverschillen zoals de Hondsrug niet gerelateerd aan breuken (Ref 18).

Barrier: avoid that injection occurs directly into a fault. Improve accuracy of hypocentre location

De kans op aardbevingen wordt verder teruggedrongen door uitsluitend gebruik te maken van putten die niet in of nabij (gekarteerde geologische) breuken staan. In 2020 werd een mechanische breuk geconstateerd in de casing van waterinjectieput ROW-2 (Ref 21). Mogelijk is deze veroorzaakt door beweging langs een kleine geologische breuk die op de 3D seismische interpretatie op een afstand van ca 50 meter ligt (Ref 2). Deze put is definitief buiten gebruik genomen.

Threat: cold water leading to thermal stresses and inducing seismicity

Barrier: legacy shows no seismicity related to cold water injection in the Netherlands

Een derde factor die mogelijk van belang is, is het temperatuurverschil tussen het injectiewater en de reservoirtemperatuur. Als dit temperatuurverschil groot is, zou het koude water mogelijk tot spanningssituaties in het reservoir kunnen leiden, wat breuken instabiel zou kunnen maken Vanwege de diepere ligging van het Schoonebeek Zechstein reservoir is het temperatuurverschil daar groter dan in Twente. In Ref 19 is daarom verder gekeken naar het effect van temperatuur op de mogelijke verklaring van bevingen in het verleden door waterinjectie. Uit de studie blijkt dat de zone van afkoeling beperkt blijft en dat de kleine bevingen die zijn waargenomen in zuidoost Drenthe verklaard kunnen worden door de gasproductie en niet door de waterinjectie.

Threat: poor understanding of physics and input parameters

Barrier: install improved seismic and accelerometer network

Barrier: calibrate model with best available information and actual data measured when an event occurred (Ref 9)

Het begrip van de bovengenoemde bedreigingen en de effectiviteit van de genoemde barrières is afhankelijk van de voorspelende waarde van modellen. Daarom is rond Schoonebeek een uitgebreid seismisch monitoring netwerk geïnstalleerd door de installatie van 7 additionele seismometers. De minimale sterkte van de bevingen die door dit netwerk kan worden geregistreerd ligt tussen de M=0,5 en M=1,0.

Eventuele lichte trillingen die niet tot schade leiden kunnen wel gebruik worden om modellen te kalibreren. Met betere modellen kunnen de andere barrières verder versterkt worden zodat de kans op een top even met een hogere magnitude verder gereduceerd wordt.

4.4 Mogelijke gevolgen en mitigerende maatregelen

Consequence: damage to buildings and environment; safety

Mitigation: Maintain protocol ('traffic light'-system) defining actions to be taken in time when event with a certain magnitude is detected.

Mitigation: adjust injection volume into wells/reservoirs that show high reservoir pressure or reservoir pressure increase. In case an event with M > 3 is measured, water injection will be stopped in the most near-by well(s) and way forward will be discussed and agreed with Authorities

Eventuele metingen met het geofoonnetwerk zijn gekoppeld aan het seismisch risico beheers systeem. Dit risico management plan koppelt mogelijke observaties (lees: geregistreerde bevingen) aan beschermende maatregelen. Afhankelijk va de sterkte van de aardbeving zullen modellen worden geactualiseerd, kan injectiesnelheid worden teruggenomen, of kunnen injectieputten stilgelegd worden. Voor de waterinjectie in Schoonebeek is een seismisch risicobeheersplan geschreven (Ref 20). Mogelijke schade wordt afgehandeld via de onafhankelijke commissie mijnbouwschade[4].

4.5 Onafhankelijke expert reviews

Het NAM rapport over aardbevingsrisico (Ref 4) is door SodM onderworpen aan een onafhankelijke review van de US Geological survey (Ref 10).

Conclusie review Dr William L. Ellsworth, U. S. Geological Survey m.b.t. het aardbevingsrapport:

"It should be possible to safely dispose of wastewater in the depleted gas fields of the Twente, but this must be done with monitoring and safeguards in place"

Dr. Ellsworth doet ook een observatie:

"Should even such small earthquakes occur (ML 0.5-1.0), they would be a clear indication that conditions in the reservoir were not what was assumed…".

Daarnaast heeft TNO op verzoek van het ministerie van economische zaken een additionele verificatie uitgevoerd (Ref 15). Conclusies van TNO m.b.t. aardbevingen:

"Het eventueel optreden van geïnduceerde aardbevingen ten gevolge van waterinjectie in de drie gedepleteerde gasvelden in Twente is niet uit te sluiten op basis van de huidige analyse, maar TNO-AGE acht dit niet waarschijnlijk. Seismische monitoring van de waterinjectie, gericht op het waarnemen van kleine aardbevingen (magnitudes tussen de 0,5 en 1,0), waarbij geen schade optreedt, is zodoende van belang om de analyse te staven. Als tegen de verwachting in toch dergelijke bevingen zouden worden geregistreerd, moeten aanvullende maatregelen (waaronder additioneel onderzoek) worden genomen"

NAM heeft deze aanbevelingen over genomen in de seismische risicobeheersplannen die gelden voor Schoonebeek en Twente.

[4] https://www.commissiemijnbouwschade.nl/

5 Vrijkomen van water als gevolg van verminderde put-integriteit

5.1 Top event

Putlekkage Tijdens water injectie

5.2 Bow-tie analyse

Bij waterinjectie van productiewater wordt gebruik gemaakt van bestaande putten, en NAM is voornemens nieuwe waterinjectie putten te gaan boren. Om het risico van putlekkage in kaart te brengen is er een bow-tie analyse gedaan. Appendix 3 laat de bow-tie analyse zien van de mogelijke oorzaken en gevolgen die van toepassing kunnen zijn bij een scenario met put-lekkage tijdens waterinjectie. De oorzaken en gevolgen die specifiek betrekking hebben op het oplossen van steenzout ten gevolge van een put-lekkage zijn in deze analyse buiten beschouwing gelaten omdat deze risico's in een aparte analyse beschouwd zijn (Hoofdstuk 3 en Appendix 1). Naast de mogelijke oorzaken en gevolgen zijn de barrières en beschermende maatregelen beschreven waardoor de risico's van put-lekkage tijdens waterinjectie geminimaliseerd worden. In deze risico analyse wordt uitgegaan van een generieke put configuratie.

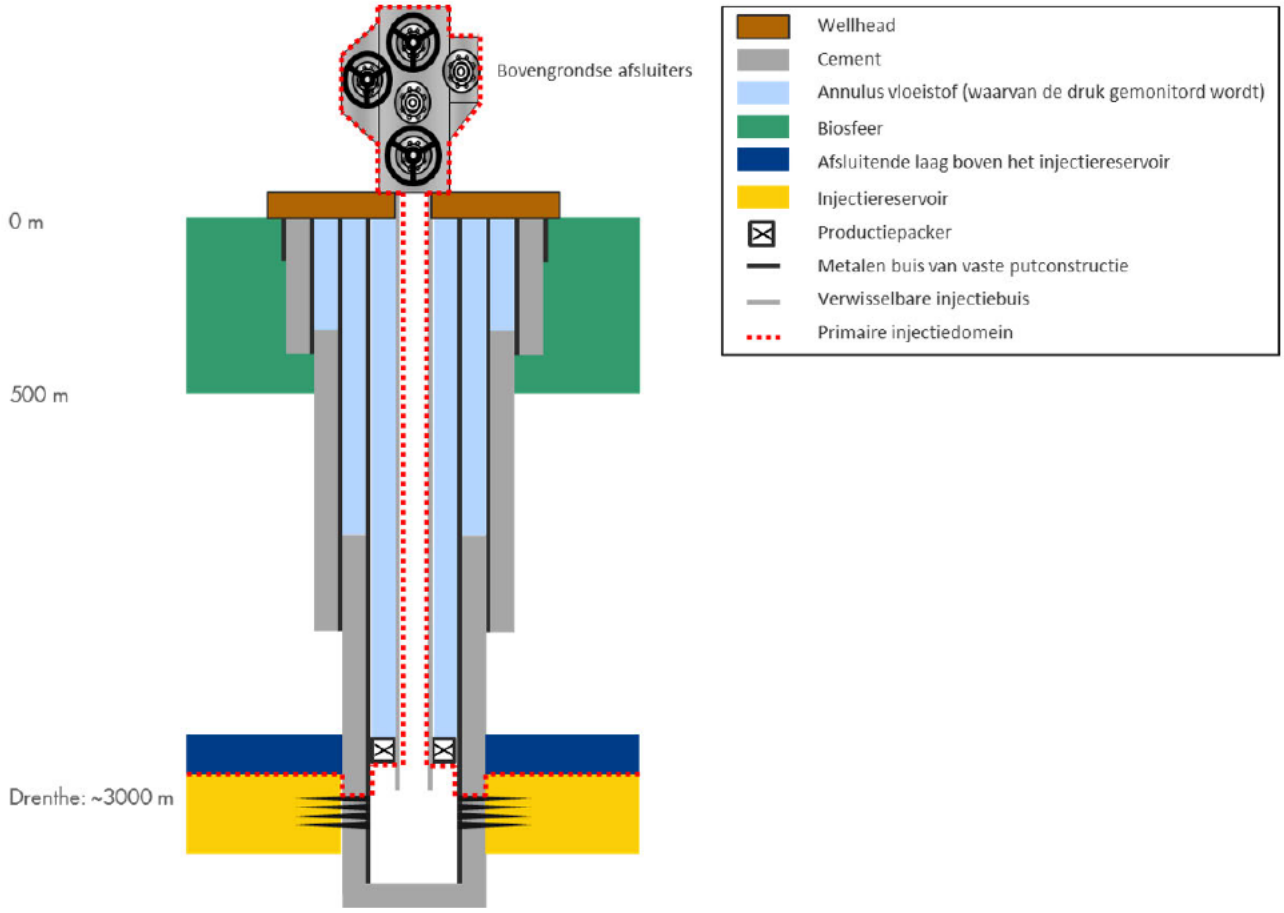
5.3 Mogelijke oorzaken en barrières

Barrière: Lekkage naar de ondergrond wordt voorkomen door een of meerdere metalen buiswanden van de vaste putconstructie.

Waterinjectie geschiedt via putten die zijn opgebouwd uit meerdere metalen buizen die door cement op hun plaats worden gehouden. Binnen deze vaste put-constructie bevindt zich een vervangbare injectiebuis waardoor het water daadwerkelijk geïnjecteerd wordt. Aan de onderkant van de injectiebuis verzorgt de productiepacker een afdichting tussen de injectiebuis en de vaste putconstructie. De productiepacker bevindt zich vlak boven het injectiereservoir. Door het injectiereservoir zit typisch 1 metalen buis die eveneens door cement op zijn plaats wordt gehouden. In deze buis zijn gaten geschoten (perforaties) om verbinding met het injectiereservoir te krijgen. Door de putconstructie zoals hierboven beschreven wordt het grondwater in de ondiepe ondergrond door 3 of 4 metalen buiswanden gescheiden van het injectiewater. Figuur 5 toont een schematische weergave van een typische putconfiguratie voor een kandidaat put voor waterinjectie.

Lekkende afsluiter
Lekkende wellhead
Lekkende injectiebuis door corrosive
Lekkende productiepacker, SPM of SSD
Casing lekkage (i.e. squeezing salt of tectonische breuk activiteit)
Liner/casing lekkage onder de productie packer door corrosie

In de bow-tie analyse zijn de initiële dreigingen gedefinieerd als een lekkage van een van de onderdelen in het primaire injectiedomein (rode stippellijn in Figuur 5). Van boven tot onder wordt er onderscheid gemaakt in lekkages van afsluiters, de wellhead, de productiebuis, de productiepacker, de vaste putconstructie onder de productiepacker en de afsluitende laag van het injectiereservoir. Deze dreigingen zijn beschreven in de linkerkant van de bow-tie.



Figuur 5: Schematische weergave van een typische putconstructie

Het converteren van een gasproductieput naar een waterinjectieput heeft geen grote invloed op het soort risico's en daaraan verbonden beheersmaatregelen. De beheersingsmaatregelen voor deze risico's zijn daarom veelal hetzelfde als voor NAM's bestaande productie- en injectieputten. Alle (waterinjectie)putten zijn geconstrueerd volgens interne standaarden en worden zodanig geopereerd dat de putintegriteit gewaarborgd wordt. De door NAM gehanteerde standaarden zijn consistent met en in vele gevallen zelfs strenger dan de geldende wettelijke voorschriften en richtlijnen.

Barrière: Jaarlijkse inspectie en onderhoud (WIT)
Barrière: 2 Jaarlijkse inspectie en onderhoud (SIT)
Barrière: In de X-mastree en wellhead worden meerdere barrières gehanteerd, waardoor het falen van een bariere niet leidt tot een externe lekkage

Bovengrondse lekkages bij de put worden voorkomen door regelmatige inspecties en onderhoud aan de afsluiters en aan de wellhead. Daarbij is het ontwerp zodanig dat er altijd meerdere barrières bestaan (bijvoorbeeld dubbele afdichtingen) zodat het falen van 1 afdichting niet kan leiden tot een externe lekkage.

Barrière: Het binnentreden van zuurstof kan worden voorkomen door gebruik van bijvoorbeeld injectiekleppen
Barrière: Gebruik van corrosie inhibitie

Bij het boren van een nieuwe injectieput kan de materiaalkeuze worden afgestemd op corrosie. De conversie van gasproductieput naar waterinjectieput houdt in dat de materialen blootgesteld worden aan andere vloeistoffen en operationele condities. Dit heeft met name consequenties voor risico's die gerelateerd zijn aan corrosie. Om de kans op corrosie te minimaliseren zullen maatregelen getroffen moeten worden om de hoeveelheid opgeloste zuurstof in het injectiewater te minimaliseren en het intreden van zuurstof in de put zo veel mogelijk te voorkomen (zoals bijvoorbeeld het gebruik van injectiekleppen). Daarnaast is het monitoren van corrosie een belangrijke maatregel die helpt om de risico's op putlekkage verder te beperken.

Barrière: Gebruik van corrosie inhibitie
Barrière: Frequent monitoren van corrosie voordat een lekkage optreed (calliper)

Ondergrondse putlekkage wordt voorkomen door het minimaliseren van de kans op corrosie (bijvoorbeeld door het beperken van het binnendringen van zuurstof). Ook door regelmatige inspecties van de injectiebuis en de productiecasing onder de productiepacker wordt de kans op een ondergrondse lekkage geminimaliseerd. Als er onverhoopt toch een lekkage van de injectiebuis optreedt, dan wordt een lekkage van productiewater naar de ondergrond voorkomen door de eerdergenoemde meerwandige constructie van de put. Pas als er meerdere barrières tegelijkertijd falen kan dit leiden tot een externe putlekkage.

Lekkage door scheurvorming in het afsluitende gesteente van het injectiereservoir.
Zie linkerzijde bow-tie "loss of containment due to salt dissolution"

Lekkage door scheurvorming in het afsluitende gesteente van het injectiereservoir wordt voorkomen door met een gecontroleerde dynamische injectiedruk rond de put in het reservoir te werken. De druk waarbij mogelijke scheurvorming in de afsluitende laag boven het reservoir kan optreden wordt berekend aan de hand van geomechanische eigenschappen van het gesteente. Op basis daarvan wordt de maximale dynamische injectiedruk berekend. Om veilige operaties te garanderen wordt een lagere maximaal toegestane druk bepaald door een ruime veiligheidsmarge aan te nemen. Deze maximale ondergrondse injectiedruk wordt vervolgens vertaald naar een maximale bovengrondse injectiedruk. Een beveiliging in het pompsysteem zal ervoor zorgen dat de pomp automatisch afslaat mocht deze maximale injectiedruk overschreden worden. Indien er onverwacht toch een scheur door het afsluitende anhydriet ontstaat komt het injectiewater in contact met het Zechstein haliet, wat kan leiden tot het oplossen van zout. Dit scenario is verder uitgewerkt in hoofdstuk 3 en de bijbehorende bow-tie in appendix 1.

Liner/casing lekkage onder de productie packer (i.e. squeezing salts, interbed slip)
Zie linkerzijde bow-tie "loss of containment due to salt dissolution"

Tijdens reparatiewerkzaamheden aan put ROW-2 in 2021 is geconstateerd dat de buitenbuis ter hoogte van het bovenste van de twee injectiereservoirs is gescheurd. Hierbij is de binnenbuis intact gebleven en is er geen injectiewater gelekt. Er is geen gevaar geweest voor mens en milieu. Wel is gebleken dat het monitoring systeem onvoldoende was toegerust om het defect te detecteren. Daarom is het monitoring system verder aangescherpt om sneller en nauwkeuriger interventies te kunnen doen na afwijkingen in metingen. Dit behelst het continu handhaven van positieve druk op de ringruimte tussen binnen- en buitenverbuizing. Verlies van deze druk initieert een alarm en onderzoek naar oorzaak. Tevens wordt jaarlijks het vloeistofniveau in annulaire ruimte tussen binnen- en buitenbuis gemeten. Deze verbeteringen zijn vastgelegd in het water injectie management plan (Ref 14).

Casing lekkage (interne corrosie)
Barrière: Lage pH annulus vloeistof (thermodynamische bescherming)

Wintershall-DEA opereert het Emlichheim olieveld, de zuidelijke extensie van het Schoonebeek veld in Duitsland. Medio 2019 werd bekend dat Wintershall-DEA via één van hun water injectie putten (EMLH 132), in het ergste geval tot zo'n 220.000 m3 injectiewater had verloren in de ondiepe biosfeer. Deze lekkage werd veroorzaakt door gaten in de binnen- en buitenverbuizing die langere tijd onopgemerkt zijn gebleven. NAM houdt zich aan de beheersmaatregelen van de water injectie putten die zijn overeengekomen met SodM en zijn vastgelegd in Ref. 14. Vergeleken met het beheer van Wintershall-DEA ten tijde van voor de 2019 lekkage hanteert NAM een aantal maatregelen die een lekkage in de ondiepe ondergrond in NAM injectieputten zeer onwaarschijnlijk maken. Zo wordt een annulus vloeistof met een lage Ph gebruikt om corrosie te voorkomen, worden jaarlijks metingen verricht aan de integriteit van de binnenbuis, en worden puttten uit voorzorg buiten gebruik genomen wanneer een onregelmatigheid aangetroffen wordt in de metingen.

Casing lekkage (i.e. squeezing salt of tectonische breuk activiteit)
Barrière: Materiaal keuze (i.e. MUST casing standaard sinds 1979)

Tijdens abandonment werkzaamheden op de Schoonebeek-447 put (SCH-447) in maart 2021 bleken zowel de casing (buitenste buis) als ook de tubing (binnenste buis; opvoer serie van olie) in de put dermate vervormd te zijn dat er geen diepere toegang in de put mogelijk was. Schoonebeek-447 is sinds 2012 uit productie. NAM heeft een onderzoek naar de oorzaak uitgevoerd middels een zogenoemde

'Root Cause Analysis (RCA)' (Ref 21). Algemeen kan worden geconcludeerd dat het bij SCH-447 gaat om vervorming van de casing en tubing ter hoogte van het geologisch aanwezige natuurlijke zout in de bodem ('Röt-zoutpakket') op een diepte van circa 2km. Deze vervorming is hoogst-waarschijnlijk op die diepte ontstaan door zoutvloei. Zoutvloei is een langzaam proces onder invloed van temperatuur en geologische drukverschillen. Door vloei van het zout tegen de buitenkant van de casing heeft het de buitenbuis van SCH-447 plaatselijk ingedrukt en uiteindelijk ook de tubing. De krachten tengevolge van deze beweging zijn in later geboorde putten gemitigeerd door de toepassing van dubbele en/of zwaardere verbuizing; alle putten in de nabijheid van SCH-447 dateren van na 1974 en zijn met een dubbele buitenbuis uitgevoerd en sinds 1979 voorzien van extra versterkte casing ('Must casing') ter hoogte van het Röt-zoutpakket.

5.4 Mogelijke gevolgen en mitigerende maatregelen

Consequentie: Verontreiniging van grondwater en oppervlakte water

Als er een externe putlekkage optreedt, dat wil zeggen een lekkage door de buitenste barrière, kan er injectiewater in de ondergrond komen of op de injectielocatie. Er wordt hierbij onderscheid gemaakt tussen verontreiniging van oppervlaktewater, verontreiniging van de biosfeer (<500 meter diep) en lekkage in de diepe ondergrond.

Mitigatie: Kleine lekkages worden opgevangen op locatie (putkelder en hoekbak) zodat oppervlakte water niet direct wordt verontreinigd. Door locatie bezoeken van operators kunnen lekkages tijdig worden opgemerkt.

Verontreiniging van oppervlaktewater kan optreden door een lekkage aan het oppervlak. Zoals eerder beschreven, wordt een bovengrondse lekkage bij de put door meerdere barrières voorkomen. Mocht er onverhoopt toch een lekkage ontstaan, dan word deze in eerste instantie opgevangen door de putkelder, en vervolgens in een gesloten systeem van afwateringsgoten die uitkomen op een verzamel reservoir (de hoekbak) op locatie. De locatie vloer is vloeistofkerend wat lekkage door de vloer heen voorkomt. Door frequente locatie-bezoeken van operators kunnen bovengrondse lekkages tijdig worden opgemerkt, voordat verontreiniging van de omgeving buiten de locatie kan optreden.

Mitigatie: Grondwaterstroming is relatief traag. In de omgeving van iedere putlocatie staan peilbuizen waar het grondwater gemonitord wordt. Indien een verontreiniging gevonden wordt, kan sanering plaatsvinden.

Voor het geval dat er onverhoopt toch injectiewater buiten de locatie terecht komt wordt het grondwater gemonitord met peilbuizen. Grondwaterstroming is relatief traag, in de regel een paar meter per jaar. Lokaal zijn hogere snelheden wel mogelijk. De verspreiding zal zodoende pas na een aantal jaren wat grotere afmetingen hebben. Hoe sneller de verontreiniging wordt ontdekt, des te effectiever kan de verontreiniging worden gesaneerd. In de omgeving van iedere putlocatie bevinden zich peilbuizen waar het grondwater gemonitord wordt. Indien een verontreiniging gevonden wordt, kan sanering plaatsvinden.

Mitigatie: Annulaire drukken worden actief gemonitord zodat een eventuele lekkage wordt geïdentificeerd. Als een onacceptabele putintegriteit wordt geobserveerd wordt de put ingesloten en gerepareerd of zelfs vroegtijdig verlaten.

Voor ondergrondse lekkages geldt dat door de dubbelwandige constructie van de put, waarbij de druk tussen de verschillende verbuizingen (de annuli) gemonitord wordt, interne lekkages vroegtijdig opgemerkt kunnen worden. Alle annulaire drukken worden gemonitord. Als een interne lekkage opgemerkt wordt zal de waterinjectie van de betreffende put tijdelijk of permanent gestopt worden. Indien er ondanks alles toch een externe lekkage boven de productiepacker ontstaat, dan kan het water uiteindelijk in de biosfeer terecht komen. Dit scenario is verder uitgewerkt in hoofdstuk 3 en de bijbehorende bow-tie in appendix 1.

Zie rechterzijde bow-tie "loss of containment due to salt dissolution"

Mogelijke lekkages beneden de productiepacker kunnen niet opgemerkt worden door middel van veranderende annulaire drukken. Daarom worden voor alle putten inspectieprogramma's vastgesteld die er in voorzien dat de conditie van de ondergrondse verbuizingen regelmatig gecontroleerd worden. Hierdoor wordt de mogelijke afname van de kwaliteit en conditie van de diepe verbuizingen vroegtijdig vastgesteld en kunnen lekkages voorkomen worden. Indien er onverwacht toch een lekkage beneden de productiepacker ontstaat, dan komt het injectiewater in contact met het Zechstein haliet, wat kan leiden tot het oplossen van zout. Ook dit scenario is verder uitgewerkt in hoofdstuk 3 en de bijbehorende bow-tie in appendix 1.

Monitoring
De frequentie van monitoring activiteiten is opgenomen in het Water Injectie Management Plan.

Selectie van putten en materialen
Bij het gebruik van bestaande gasproductieputten die worden geconverteerd voor waterinjectie in Schoonebeek zal putintegriteit meegenomen worden als selectiecriterium. De integriteit wordt gecontroleerd door middel van metingen en analyse. Vervangbare onderdelen kunnen worden aangepast voor waterinjectie, echter de bestaande casing/liner kan niet worden vervangen. Voor de start van waterinjectie zal de operating envelope van de put opnieuw bepaald worden voor de nieuwe injectiecondities. Als een put een (beheerst) integriteitsprobleem heeft, zal het risico onder de nieuwe omstandigheden (injectie) opnieuw in kaart gebracht moeten worden, voordat de waterinjectie gestart wordt.

Voor nieuw te boren waterinjectie putten kan het ontwerp worden geoptimaliseerd voor de gebruiksperiode (i.e. cement, materiaalkeuze).

6 Conclusies

Ten behoeve van de herontwikkeling van het Schoonebeek olieveld is in 2009 een risicoanalyse als onderdeel van de Milieu Effect Rapportage (MER) uitgevoerd. In de MER is aandacht besteed aan het mogelijk oplossen van de afdekkende steenzoutlaag indien deze laag in aanraking zou komen met het injectiewater wat zou kunnen leiden tot het vrijkomen van injectie water en/of bodemdaling. Ook is aandacht besteed aan effecten van bodembewegingen (daling en trillingen) indien water geïnjecteerd wordt. De MER concludeert dat deze zoutlagen niet of nauwelijks zullen oplossen in het injectiewater en dat er geen bodemdaling of trillingen als gevolg van waterinjectie worden verwacht, zolang de gemiddelde reservoir druk beneden de oorspronkelijke reservoirdruk blijft.

Om hierover aanvullend inzicht te verkrijgen is op verzoek van Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) in 2015 een uitgebreidere set onderzoeken gedaan. SodM heeft vervolgens de onderzoeksrapporten laten beoordelen door internationale experts van de US Geological Survey en de universiteiten van Clausthal en Parijs (ParisTech). Deze hebben de conclusies van NAM bevestigd. SodM stelt dat er een groot aantal aanwijzingen is dat waterinjectie in de ondergrond van Twente veilig en verantwoord kan gebeuren.

Daarnaast heeft TNO in 2016 op verzoek van het ministerie van economische zaken een additionele verificatie uitgevoerd m.b.t. het risico op zoutoplossing en aardbevingen. TNO kan zich vinden in de onderzoeksresultaten van NAM.

Latere gebeurtenissen bij put ROW-2 (gebroken buitenbuis) en ROW-4 (meet onregelmatigheid die wijst op beperkte aantasting van Haliet) hebben niet geleid tot verspreiding van stoffen in de biosfeer of tot enig gevaar voor mens en milieu. Echter, de voorvallen hebben wel geleid tot een actualisatie van deze overkoepelende risico analyse en tot verbeteringen in het monitoring systeem vastgelegd in het Water Injectie Management Plan.

Resumerend laat de risicoanalyse zien dat de beheersmaatregelen vastgelegd in de vergunning en in het Waterinjectie Management Plan (update 2022) goed werken en dat alle waarborgen voor een veilig en verantwoord opereren van de waterinjectieputten aanwezig zijn.

Dit houdt in dat preventie van grondwatervervuiling door het in de ondergrond ongecontroleerd vrijkomen van injectiewater alsmede lokale/regionale bodemdaling als gevolg van zoutoplossing op een goede manier preventief geborgd worden. Er zijn verschillende beheersmaatregelen geïmplementeerd die vroegtijdige detectie van eventuele problemen ten doel hebben en de mogelijkheid van verdere escalatie beogen te minimaliseren.

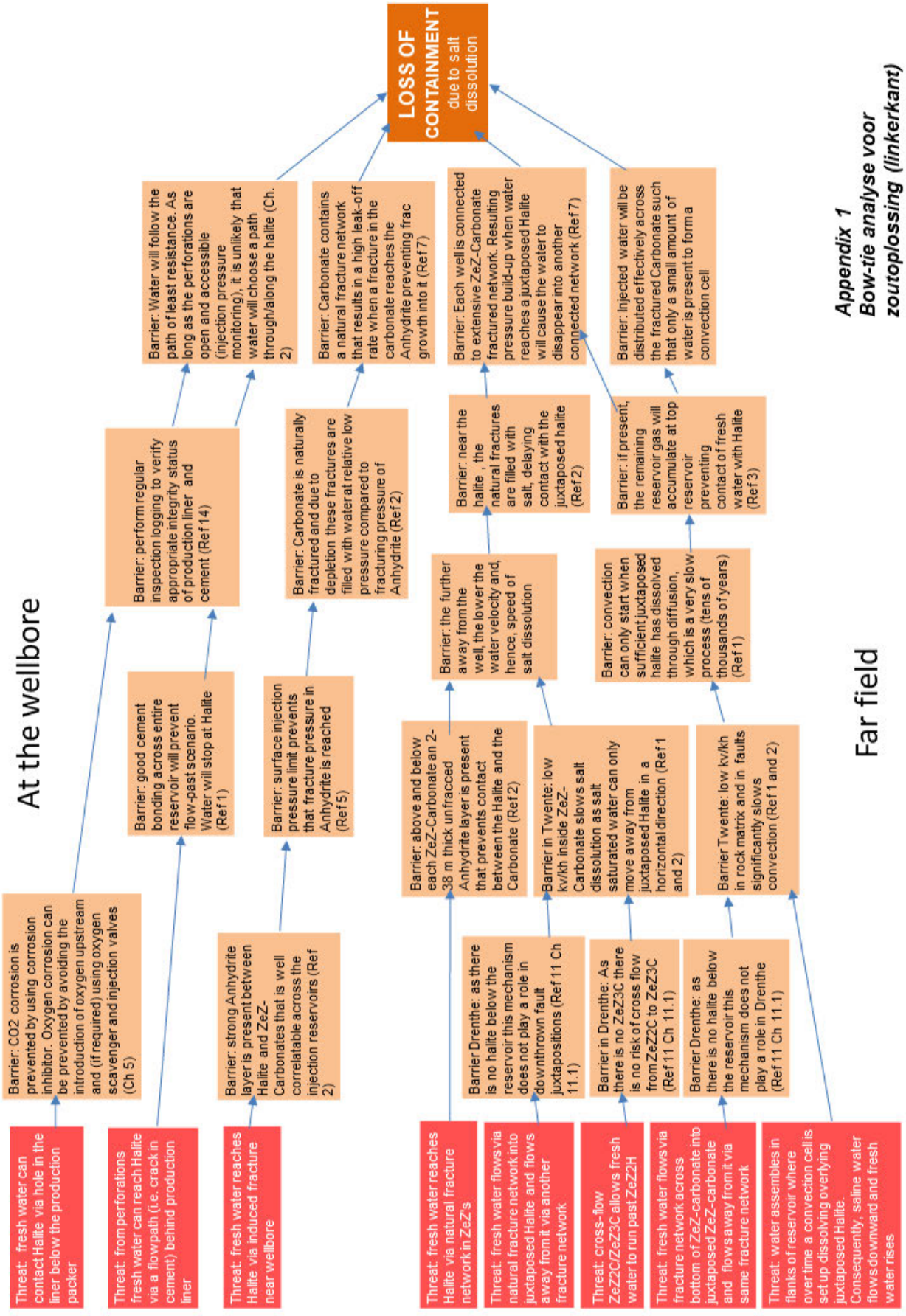
Ook de risicoanalyse rond de effecten van een door waterinjectie geïnduceerde aardbeving laat zien dat de waarborgen voor een veilig en verantwoord opereren van de waterinjectie aanwezig zijn. Een uitgebreide analyse van de belangrijkste parameters die zouden kunnen leiden tot een verhoogd bevingsrisico hebben aangetoond dat dit risico als laag ingeschat wordt. Dit is in lijn is met de observatie dat gedurende de 10 jaar van waterinjectie in Twente geen enkele beving is geregistreerd. In zuidoost Drenthe zijn voelbare aardbevingen geweest als gevolg van gasproductie, Echter, gedurende meer dan 10 jaar water injectie in de velden Schoonebeek, Coevorden en Dalen zijn geen aardbevingen geregistreerd die gerelateerd kunnen worden aan water injectie. Mocht zich onverhoopt toch een beving voordoen dan zal deze gedetecteerd worden door het seismische monitoring netwerk. Het seismische risicobeheersplan beschrijft de acties die genomen zullen worden in het onwaarschijnlijke geval van een beving met het doel om effecten te minimaliseren.

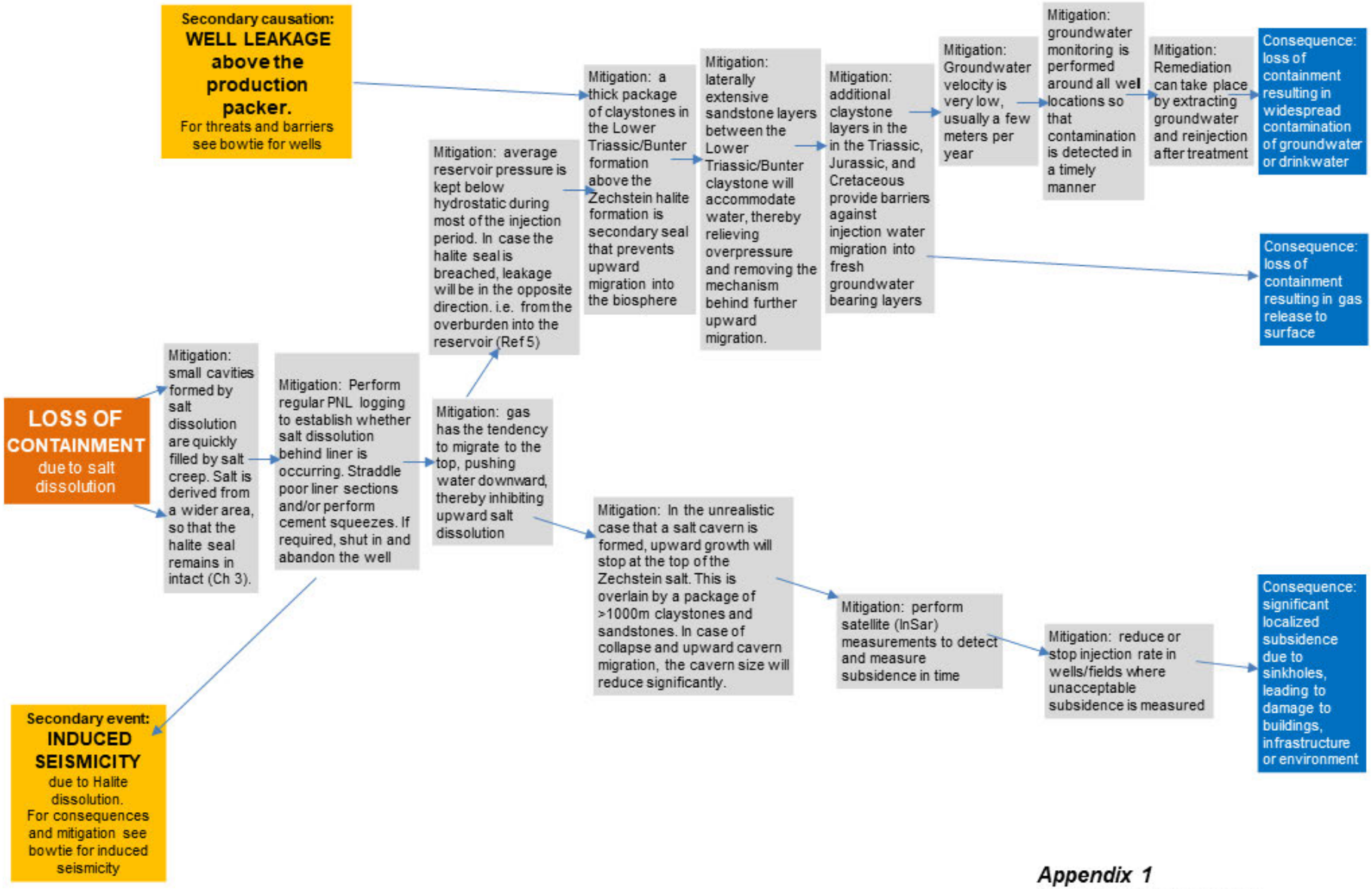
7 Referenties

1. Halite dissolution modelling of water injection into Carbonate gas reservoirs with a Halite seal. Report EP201310203080, NAM 2014 (2016 revisie).
2. Geology description of Twente Gas Fields: Tubbergen, Tubbergen-Mander and Rossum-Weerselo. Report EP201310201845, NAM 2014 (2016 revisie).
3. Subsidence caused by Halite dissolution due to water injection into depleted Carbonate gas reservoirs encased in Halite. Report: EP201310204177, NAM 2014 (2016 revisie).
4. Threat assessment for induced seismicity in the Twente water disposal fields, Report: EP201502207168, NAM 2015 (2016 revisie).
5. Waterinjectie Management Plan, Report: EP201308203212, NAM
6. Injectie van productiewater bij olie- en gaswinning, Kamerbrief Minister van Economische Zaken, DGETM-EM / 15020314, Maart 27 2015
7. Technical evaluation of Twente water injection wells ROW3, ROW4, ROW7, ROW9, TUB7 and TUB10 3 years after start of injection EP201410210164, NAM 2015
8. Literature review on Injection-Related Induced Seismicity and its relevance to Nitrogen Injection. Report TNO 2014 R11761. TNO 2014
9. Seismisch risicobeheersplan - Waterinjectie Twente velden. NAM rapport EP202009204124, NAM 2021.
10. Reviews NAM rapporten m.b.t. 'Risico's zoutoplossing' en 'Seismic threat analysis'. SodM, juni 2016. https://www.sodm.nl/documenten/publicaties/2016/06/23/7-evaluatie-reviews-waterinjectie
11. Herafweging verwerking productiewater Schoonebeek, Tussenrapport alternatievenafweging. Royal Haskoning DHV. Juni 2016. Referentie: I&BBD9591-100-100R001F02. http://www.nam.nl/techniek-en-innovatie/waterinjectie-in-twente/evaluatie-onderzoek.html
12. Geochemical compatibility Of Schoonebeek oil field production water with Zechstein reservoirs. NAM, Dec 2016. EP201611200959
13. Zoback, M.D. (2012) Managing the Seismic Risk Posed by Wastewater Disposal. ARMA e-NEWSLETTER SPRING 2012, Volume 1, Issue 2 Spring 2012.
14. Waterinjectie Management Plan - Waterinjectie Twente. EP202205201100 May 2022.
15. Waterinjectie in Twentse gasvelden. Report AGE 16-10.104. TNO AGE 2016
16. Technical evaluation of Twente water injection wells TUM1, TUM2, TUM3, ROW2, ROW3, ROW4 and ROW5 6 years after start of injection. EP201701214429 NAM 2017
17. Note for file: seismic threat assessment for the potential injection and storage of produced water in the Drenthe Zechstein Carbonate reservoirs. NAM, November 2016. EP201611202382
18. Balen, R.T. van, Houtgast, R.F. & Cloetingh, S.A.P.L. (2005). Neotectonics of the Netherlands. Quaternary Science Reviews, 24, 439-454. doi: 10.1016/j.quascirev.2004.01.011
19. NAM (2022) seismic threat assessment for schoonebeek-zechstein water injection. NAM rapport EP202204200931
20. NAM (2022) Seismisch risicobeheersplan - Waterinjectie Schoonebeek-Zechstein. NAM rapport EP202204200929
21. Subsurface Scenarios for ROW-2 Casing Shear. NAM rapport EP202111204310
22. Onderzoek SCH-447 Incident - Root Cause Analysis. NAM rapport EP202204201376
23. Description and analysis of field cases of injection in The Netherlands, TNO-rapport 2015 R10906, 5 november 2015
24. Geomechanical modelling of the effects of (nitrogen) injection on fault stability in a reservoir, representative for a typical Rotliegend reservoir in the northern part of The Netherlands, TNO-rapport 2015 R11259, 11 November 2015
25. Norg UGS fault reactivation study and implications for seismic threat, NAM rapport EP201610208045, October 2016.
26. Groningen Pressure Maintenance Study - Progress Report, February 2016.
27. ROW-4 onderzoek, NAM Report EP202207200487, Juli 2022
28. Beoordeling aanvullend onderzoek ROW-4 en overkoepelende risicoanalyse waterinjectie Twente, SodM brief aan NAM, 22192785, 26 september 2022

8 Appendices

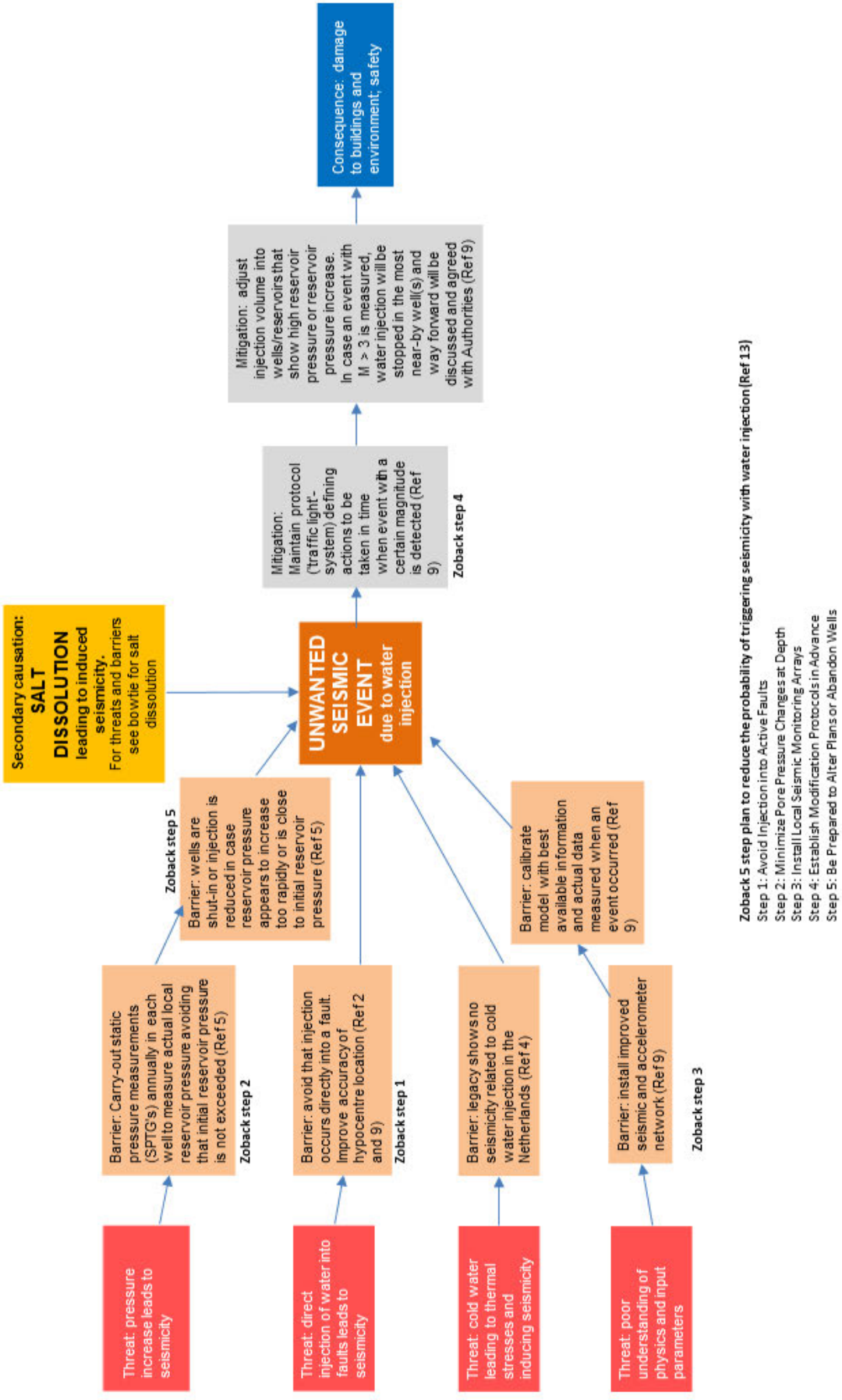
Appendix 1 Bow-tie analyse voor zoutoplossing

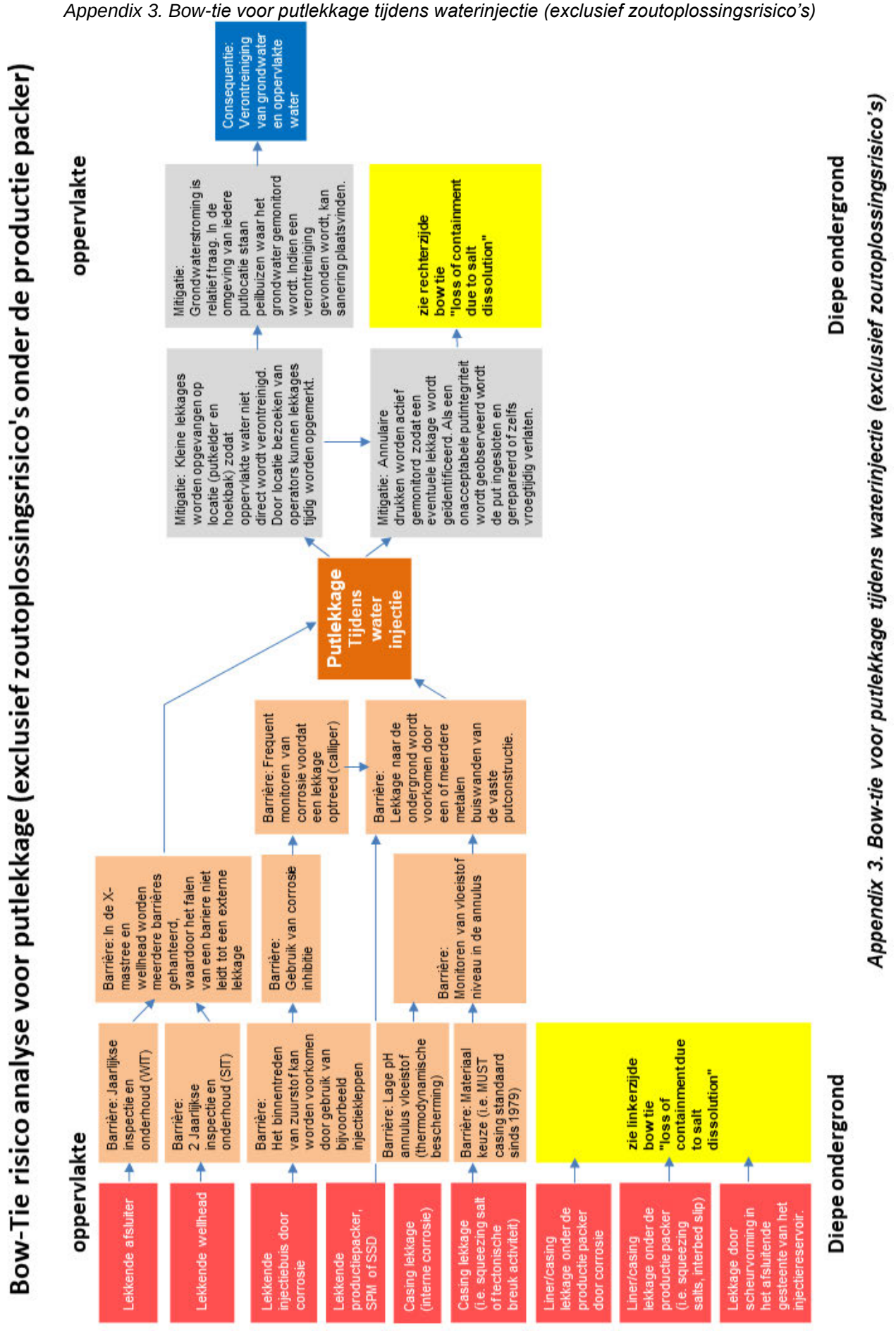




Appendix 1
Bow-tie analyse voor zoutoplossing (rechterkant)

Appendix 2. Bow-tie voor geïnduceerde seismiek




Bow-Tie risico analyse voor putlekkage (exclusief zoutoplossingsrisico's onder de productie packer)
oppervlakte
Diepe ondergrond
Lekkende afsluiter
Lekkende wellhead
Lekkende injectiebuis door corrosie
Lekkende productiepacker, SPM of SSD
Casing lekkage (interne corrosie)
Casing lekkage (i.e. squeezing salt of tectonische breuk activiteit)
Liner/casing lekkage onder de productie packer door corrosie
Liner/casing lekkage onder de productie packer (i.e. squeezing salts, interbed slip)
Lekkage door scheurvorming in het afsluitende gesteente van het injectiereservoir.
Barrière: Jaarlijkse inspectie en onderhoud (WIT)
Barrière: 2 Jaarlijkse inspectie en onderhoud (SIT)
Barrière: Het binnentreden van zuurstof kan worden voorkomen door gebruik van bijvoorbeeld injectiekleppen
Barrière: Lage pH annulus vloeistof (thermodynamische bescherming)
Barrière: Materiaal keuze (i.e. MUST casing standaard sinds 1979)
zie linkerzijde bow tie "loss of containment due to salt dissolution"
Barrière: In de X-mastree en wellhead worden meerdere barrières gehanteerd, waardoor het falen van een bariere niet leidt tot een externe lekkage
Barrière: Gebruik van corrosie inhibitie
Barrière: Monitoren van vloeistof niveau in de annulus
Barrière: Frequent monitoren van corrosie voordat een lekkage optreed (calliper)
Barrière: Lekkage naar de ondergrond wordt voorkomen door een of meerdere metalen buiswanden van de vaste putconstructie.
Putlekkage Tijdens water injectie
Mitigatie: Kleine lekkages worden opgevangen op locatie (putkelder en hoekbak) zodat oppervlakte water niet direct wordt verontreinigd. Door locatie bezoeken van operators kunnen lekkages tijdig worden opgemerkt.
Mitigatie: Annulaire drukken worden actief gemonitord zodat een eventuele lekkage wordt geidentificeerd. Als een onacceptabele putintegriteit wordt geobserveerd wordt de put ingesloten en gerepareerd of zelfs vroegtijdig verlaten.
Mitigatie: Grondwaterstroming is relatief traag. In de omgeving van iedere putlocatie staan peilbuizen waar het grondwater gemonitord wordt. Indien een verontreiniging gevonden wordt, kan sanering plaatsvinden.
zie rechterzijde bow tie "loss of containment due to salt dissolution"
Consequentie: Verontreiniging van grondwater en oppervlakte water
oppervlakte
Diepe ondergrond
Appendix 3. Bow-tie voor putlekkage tijdens waterinjectie (exclusief zoutoplossingsrisico's)



De openbare bijeenkomst in Schoonebeek donderdagavond achter gesloten deuren.

Mediavrees van overlegtafel Schoonebeek voedt argwaan

ANALYSE

Journalisten zijn donderdag geweigerd bij de 'openbare' overlegtafel over waterinjectie in Schoonebeek. Bewoners, bestuurders, ambtenaren en NAM'ers overleggen daar over de plannen. Hoe transparant ben je als je de media buitensluit?

WILLEM DEKKER
PIM SIEGERS

'Het is openbaar, jullie mogen er alleen niet in." Met die opmerkelijke mededeling richting de pers sloot voorzitter Bert Bouwmeester donderdagavond de deuren van de zaal in 't Aole Gemientehoes in Schoonebeek. Aan de andere kant van het glas vergaderden Schoonebekers, belangengroepen, ambtenaren en vertegenwoordigers van de NAM verder aan de zogeheten Ontzorgtafel.

Het overleg heeft als doel de bevolking te betrekken bij de plannen om afvalwater van oliewinning niet langer in Twente, maar onder Schoonebeek in een leeg gasveld te injecteren. Bewoners kunnen aan tafel meepraten over alternatieven, de gevolgen en financiële compensatie voor het dorp.

Het ministerie van Economische Zaken en de NAM willen op die manier Groningse en Twentse toestanden voorkomen. Daar kwam de bevolking in opstand tegen de gevolgen van gas- en oliewinning en de afhandeling van schade. Het is verantwoordelijk staatssecretaris Hans Vijlbrief een lief ding waard die onrust voortaan vroegtijdig proberen te voorkomen. Wat dat betreft is het overleg in Schoonebeek een mooie proeftuin. Door de jarenlange rol als grote werkgever en suikeroom van het dorp is de NAM nergens in Nederland nog zo onbesmet als in het oliedorp.

Door de deuren te sluiten voor media is er minder democratische controle op hoe dat overleg in de praktijk uitpakt. Want óf inwoners echt invloed kunnen uitoefenen op besluitvorming van politiek en plannen van de NAM is lastig te beoordelen zonder een kijkje aan tafel. Daardoor blijft de zweem hangen van het tegenovergestelde, namelijk dat de politici, ambtenaren en de NAM de geesten rijp maken voor de al lang besloten richting.

Het argument om journalisten, maar ook leden van actiegroep Stop Afvalwater Twente, de toegang te ontzeggen, is dat mensen vrijuit moeten kunnen spreken aan tafel. Bovendien is de openbaarheid volgens tafelvoorzitter Bert Bouwmeester niet in het geding omdat de notulen en andere documenten van de bijeenkomst beschikbaar zijn voor iedereen.

Dorpsbelangen Schoonebeek wil wel dat iedereen welkom is bij de vergaderingen. Zij loopt juist aan tegen te weinig betrokkenheid van dorpsgenoten bij de waterinjectieplannen van de NAM en ziet zoveel mogelijk aandacht en transparantie als remedie tegen die vermeende desinteresse.

De vraag is wie aan tafel moet vrezen voor volledige openbaarheid? Zijn dat Schoonebekers die al dan niet zorgen hebben over het injecteren van productiewater in hun achtertuin, of ambtenaren en werknemers van de NAM? Vooral bestuurders en de onafhankelijke voorzitter zelf zijn gebaat bij onafhankelijke toehoorders.

'Het is openbaar, jullie mogen er alleen niet in'

Voorzitter Bert Bouwmeester was tot anderhalf jaar geleden burgemeester van Coevorden en zat in die rol al vaker met de NAM om tafel. In 2011 herstartte hij samen met collega Cees Bijl (Emmen) en Tanja Klip (provincie Drenthe) met een ferme pets op de knop de oliewinning in Schoonebeek. Bouwmeester werd vorig jaar gevraagd door bestuurders om het overleg voor te zitten. Hij kreeg daarbij de voorkeur boven een door inwoners aangedragen kandidaat. De overlegtafel is opgezet en wordt gefinancierd door het ministerie van EZ.

De rode loper voor de media werd woensdagavond wél uitgerold bij een informatieavond in het Atlas Theater in Emmen. NAM-directeur Simon Vroemen legde daar uit waarom de NAM volledig gaat voor injectie in het gasveld onder Schoonebeek.

De reactie daarop van de overlegtafel is relevant. Betrokken burgers willen terecht weten waarom niet gekozen wordt voor duurzamer, maar duurdere, alternatieven waarbij er geen of minder afvalwater in het lege gasveld gaat.

In Twente kreeg de hechte relatie tussen bestuurders en NAM een deuk door incidenten, maar vooral door aanhoudend verzet van de bevolking. De angst voor herhaling van dit scenario in Schoonebeek is bij Economische Zaken en bij de NAM aanwezig. Zij hopen in Schoonebeek te teren op in het verleden opgebouwde krediet. Dat lijkt niet onterecht.

Alles wijst erop dat de NAM de zegen krijgt van Vijlbrief (en zijn adviseur Staatstoezicht op de Mijnen) om de oliewinning rondom Schoonebeek te herstarten en het productiewater daar in de bodem te stoppen. Gemeenten, provincie en waterschap worden, voor wat het waard is, nog gevraagd naar hun visie. Inwoners kunnen aanschuiven bij de overlegtafel en zijn uitgenodigd voor een publieksavond op 8 februari.

Al die bijeenkomsten horen openbaar te zijn voor publiek en pers.

◄ WhatsApp 4G 12:41 55%

NAM gaat vol voor injecteren afvalwater in bodem Schoonebeek. Duurzaam alternatief pas over vier jaar klaar

De NAM kiest voor een volledige injectie van afvalwater van oliewinning in de bodem onder Schoonebeek. Dat bleek woensdagavond tijdens een informatieavond in het Atlastheater in Emmen.



De oliebehandelingsinstallatie van de NAM in Schoonebeek, waar de olie van het water wordt gescheiden. Foto: Marcel Jurian de Jong

dvhn.nl

◀ WhatsApp 4G 12:41 54%

Willem Dekker · Gisteren, 23:25 · Drenthe

Een meer duurzaam alternatief, waarbij slechts 25 procent van het afvalwater de grond in gaat, ziet de NAM niet zitten. ,,Daarvoor is een nieuwe zuiveringsfabriek nodig met technieken die nergens ter wereld nog gebruikt worden. Daar zitten grote risico's aan, want je moet een testfase doorlopen. En zo'n fabriek is erg groot, die moet je wel in je omgeving willen", aldus Simon Vroemen, de NAM-directeur waaronder de oliewinning in Schoonebeek valt. Ook een belangrijke rol om niet voor de duurzaamste variant te kiezen is dat het volgens Vroemen dan nog vier jaar duurt voordat de NAM weer met oliewinning in Schoonebeek kan beginnen.

6500 kuub water per dag

Abonneren

Ik ben abonnee

1 — 2

Neem een PREMIUM

dvhn.nl

◄ WhatsApp 4G 12:41 54%

6500 kuub water per dag

De NAM wil bij de volledige injectie van afvalwater in Schoonebeek minder slijtagegevoelige kunststof buizen gebruiken en minder mijnbouwstoffen die corrosie van de leidingen tegengaan. Ook komen er elektrische boilers die draaien op windenergie om de stoom te produceren die in de bodem wordt gepompt om de stroperige olie naar boven te halen. Die olie wordt in een behandelingsinstallatie gescheiden van water en mineralen en dat afvalwater wil de NAM in een leeg gasveld onder Schoonebeek stoppen. Het gaat om 6500 kuub productiewater per dag.



Oud vertrouwen en nieuwe scepsis in Schoonebeek. 'De huidige NAM is niet de NAM van vroeger'

Lees dit artikel

Het zogeheten circulaire alternatief, waarbij

dvhn.nl

◀ WhatsApp 4G 12:41 54%

Het zogeheten circulaire alternatief, waarbij driekwart van het productiewater wordt hergebruikt om stoom te maken, heeft wel de voorkeur van Dorpsbelangen in Schoonebeek. Vroemen: ,,We moeten de bewoners goed uitleggen waarom we voor de andere variant kiezen." Dat gebeurt volgende maand in Schoonebeek.

Bespaart tientallen miljoenen euro's

De oliewinning in Schoonebeek ligt al ruim een jaar stil, na felle protesten uit Twente, waar het afvalwater uit Schoonebeek tot eind 2021 in de bodem werd gestopt. In Twente leidden lekken in injectiebuizen tot grote onrust, waarna staatssecretaris Hans Vijlbrief besloot de waterinjectie te verplaatsen naar Schoonebeek, op de plek waar de olie wordt gewonnen. De NAM wil de oliewinning in Schoonebeek graag weer opstarten met nieuwe buizen, minder hulpstoffen en elektrisch aangedreven boilers. Voor de waterinjectie in Zuidoost-Drenthe moeten het olie- en gasbedrijf vergunningen aanvragen. Dat is nog niet gebeurd en directeur Vroemen verwacht

dvhn.nl

◀ WhatsApp 4G 12:41 54%

pas in 2024 de oliewinning in Schoonebeek te kunnen hervatten.

Dat scheelt de NAM en ook het Rijk, dat 40 procent de opbrengsten krijgt, nu al ruim honderd miljoenen euro. De NAM leidt zo'n 450.000 euro verlies per dag sinds de olieproductie in Schoonebeek stilligt.

De Drentse gedeputeerde Tjisse Stelpstra wil nog niet reageren op de keuze van de NAM voor volledige waterinjectie in Schoonebeek. „Het is te vroeg. We willen eerst alle rapporten en vergunningaanvragen afwachten." Stelpstra liet wel een waarschuwing horen. „Het kan niet zo zijn dat met het verplaatsen van de waterinjectie naar Schoonebeek de problemen van Twente naar Drenthe verschoven worden."

Schrijf je gratis in voor de avondnieuwsbrief

Ontvang iedere avond een overzicht van het belangrijkste nieuws.

dvhn.nl



De openbare bijeenkomst in Schoonebeek donderdagavond achter gesloten deuren.

Mediavrees van overlegtafel Schoonebeek voedt argwaan

ANALYSE

Journalisten zijn donderdag geweigerd bij de 'openbare' overlegtafel over waterinjectie in Schoonebeek. Bewoners, bestuurders, ambtenaren en NAM'ers overleggen daar over de plannen. Hoe transparant ben je als je de media buitensluit?

WILLEM DEKKER
PIM SIEGERS

'Het is openbaar, jullie mogen er alleen niet in." Met die opmerkelijke mededeling richting de pers sloot voorzitter Bert Bouwmeester donderdagavond de deuren van de zaal in 't Aole Gemientehoes in Schoonebeek. Aan de andere kant van het glas vergaderden Schoonebekers, belangengroepen, ambtenaren en vertegenwoordigers van de NAM verder aan de zogeheten Ontzorgtafel.

Het overleg heeft als doel de bevolking te betrekken bij de plannen om afvalwater van oliewinning niet langer in Twente, maar onder Schoonebeek in een leeg gasveld te injecteren. Bewoners kunnen aan tafel meepraten over alternatieven, de gevolgen en financiële compensatie voor het dorp.

Het ministerie van Economische Zaken en de NAM willen op die manier Groningse en Twentse toestanden voorkomen. Daar kwam de bevolking in opstand tegen de gevolgen van gas- en oliewinning en de afhandeling van schade. Het is verantwoordelijk staatssecretaris Hans Vijlbrief een lief ding waard die onrust voortaan vroegtijdig proberen te voorkomen. Wat dat betreft is het overleg in Schoonebeek een mooie proeftuin. Door de jarenlange rol als grote werkgever en suikeroom van het dorp is de NAM nergens in Nederland nog zo onbesmet als in het oliedorp.

Door de deuren te sluiten voor media is er minder democratische controle op hoe dat overleg in de praktijk uitpakt. Want óf inwoners echt invloed kunnen uitoefenen op besluitvorming van politiek en plannen van de NAM is lastig te beoordelen zonder een kijkje aan tafel. Daardoor blijft de zweem hangen van het tegenovergestelde, namelijk dat de politici, ambtenaren en de NAM de geesten rijp maken voor de al lang besloten richting.

Het argument om journalisten, maar ook leden van actiegroep Stop Afvalwater Twente, de toegang te ontzeggen, is dat mensen vrijuit moeten kunnen spreken aan tafel. Bovendien is de openbaarheid volgens tafelvoorzitter Bert Bouwmeester niet in het geding omdat de notulen en andere documenten van de bijeenkomst beschikbaar zijn voor iedereen.

Dorpsbelangen Schoonebeek wil wel dat iedereen welkom is bij de vergaderingen. Zij loopt juist aan tegen te weinig betrokkenheid van dorpsgenoten bij de waterinjectieplannen van de NAM en ziet zoveel mogelijk aandacht en transparantie als remedie tegen die vermeende desinteresse.

De vraag is wie aan tafel moet vrezen voor volledige openbaarheid? Zijn dat Schoonebekers die al dan niet zorgen hebben over het injecteren van productiewater in hun achtertuin, of ambtenaren en werknemers van de NAM? Vooral bestuurders en de onafhankelijke voorzitter zelf zijn gebaat bij onafhankelijke toehoorders.

'Het is openbaar, jullie mogen er alleen niet in'

Voorzitter Bert Bouwmeester was tot anderhalf jaar geleden burgemeester van Coevorden en zat in die rol al vaker met de NAM om tafel. In 2011 herstartte hij samen met collega Cees Bijl (Emmen) en Tanja Klip (provincie Drenthe) met een ferme pets op de knop de oliewinning in Schoonebeek. Bouwmeester werd vorig jaar gevraagd door bestuurders om het overleg voor te zitten. Hij kreeg daarbij de voorkeur boven een door inwoners aangedragen kandidaat. De overlegtafel is opgezet en wordt gefinancierd door het ministerie van EZ.

De rode loper voor de media werd woensdagavond wél uitgerold bij een informatieavond in het Atlas Theater in Emmen. NAM-directeur Simon Vroemen legde daar uit waarom de NAM volledig gaat voor injectie in het gasveld onder Schoonebeek.

De reactie daarop van de overlegtafel is relevant. Betrokken burgers willen terecht weten waarom niet gekozen wordt voor duurzamer, maar duurdere, alternatieven waarbij er geen of minder afvalwater in het lege gasveld gaat.

In Twente kreeg de hechte relatie tussen bestuurders en NAM een deuk door incidenten, maar vooral door aanhoudend verzet van de bevolking. De angst voor herhaling van dit scenario in Schoonebeek is bij Economische Zaken en bij de NAM aanwezig. Zij hopen in Schoonebeek te teren op in het verleden opgebouwde krediet. Dat lijkt niet onterecht.

Alles wijst erop dat de NAM de zegen krijgt van Vijlbrief (en zijn adviseur Staatstoezicht op de Mijnen) om de oliewinning rondom Schoonebeek te herstarten en het productiewater daar in de bodem te stoppen. Gemeenten, provincie en waterschap worden, voor wat het waard is, nog gevraagd naar hun visie. Inwoners kunnen aanschuiven bij de overlegtafel en zijn uitgenodigd voor een publieksavond op 8 februari.

Al die bijeenkomsten horen openbaar te zijn voor publiek en pers.

Agendavoorstel Ambtelijk Overleg Verwerking olieproductiewater Schoonebeek

Versie: 31 januari 2023

Vergadering: dinsdag 31 januari 2023, 14.00 – 15.30

Genodigden:

[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwbeleid [redacted]
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwbeleid [redacted]
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwvergunningen
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwvergunningen
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwvergunningen
[redacted]	Gemeente Emmen
[redacted]	Gemeente Coevorden
[redacted]	[redacted] Gemeente Emmen & Coevorden
[redacted]	Provincie Drenthe
[redacted]	Waterschap Vechtstromen
[redacted]	NAM - [redacted]
[redacted]	NAM - [redacted]
[redacted]	NAM - [redacted]

Voorgestelde Agendapunten:

1. **Opening**

2. **Notulen/actiepunten vorige keer**

3. **Terugblik 25 en 26 januari**

4. **Vooruitblik:**
   - Publieksavond 8 februari
   - 16 februari ontzorgtafel (besloten)
   - Uitrol afsprakenkader: Stichting, [redacted]
   - Brief appreciatie
   - Review/evaluatie gebiedsproces

5. W.v.t.t.k.

Intern gebruik

Kort verslag Ambtelijk Overleg Verwerking olieproductiewater Schoonebeek

Versie: 10 februari 2023

Vergadering: dinsdag 31 januari 2023, 14.00 – 15.00

Aanwezig/afwezig:

[redacted]	Aanwezig
[redacted]	afwezig
[redacted]	Afwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	afwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	Aanwezig

Kort verslag en actiepunten:

1. **Opening:** Welkom [redacted] als opvolgster van [redacted]. [redacted] is nog steeds geveld door corona.

2. **Notulen/actiepunten vorige keer:** we hebben afgesproken dat we de notulen kort en bondig houden met duidelijke smart acties.

3. **Terugblik 25 en 26 januari;** beide bijeenkomsten worden als prettig ervaren. De presentaties van CE Delft en RHDHV waren te technisch te veel detail. Jammer van berichtgeving in pers (DvhN) dat geeft toch ander beeld van hoe het gegaan is. Weinig ophef op sociale media.

4. Publieksavond 8 februari: tip om te werken met een suggestie doos/bord. [redacted] zal bij uitgang aan wat mensen vragen hoe ze de avond ervaren hebben **(actie ezk).** Doelgroep zijn de bewoners. Zoektocht tussen detail en meenemen in proces. Opzet korte presentaties en verdiepende gesprekken aan tafel.
   Actie ezk: woordvoering met elkaar afstemmen en afspraken mbt pers.

   Brief appreciatie; we hebben obv voorstel vanuit decentrale overheden concept brief opgesteld. Deze kon ivm vakantie [redacted] niet eerder gedeeld worden. **Actie ovh:** indien nog opmerkingen kunnen deze vandaag nog per mail. Morgen moet de brief worden ingediend zodat decentrale overheden deze nog mee kunnen nemen.

   Tijdens BO van 25 januari is afgesproken dat we afzien van de bestuurlijke afspraken, maar dat we wel een externe Review/evaluatie op gebiedsproces met elkaar gaan laten uitvoeren.

5. TNO review: hoe ver staat het er mee? Is de 14 feb (gemeentelijke appreciatie) wel haalbaar? De gemeente geeft aan dat de tussenconclusies gedeeld zijn. De NAM geeft aan graag nog hoor/wederhoor plaatsvindt nav de vragen die door TNO aan NAM zijn gesteld.

Intern gebruik

Ministerie van Economische Zaken

Draaiboek
Vragenmarkt Schoonebeek

Inleiding

Nabij Schoonebeek heeft de Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. (NAM) van 1947 tot en met 1996 aardolie uit het Schoonebeek-olieveld gewonnen, waarna de productie is gestaakt.
De oliewinning is vanaf januari 2011 hervat, waarbij de NAM gebruik maakt van een nieuwe techniek waarbij hete stoom wordt geïnjecteerd in het olieveld.

Bij de productie van de olie ontstaat er ook productiewater waarin nog verschillende olieverbindingen aanwezig zijn. Op dit moment wordt deze afvalwaterstroom geïnjecteerd in het lege Rossum-Weerselo-gasveld nabij Rossum in Twente.

NAM is voornemens om productiewater op een andere manier te verwerken, waarbij er niet meer wordt geïnjecteerd in Twente.

Om de omwonenden van de oliewinning in Schoonebeek te informeren over de plannen van NAM, waarbij mogelijk het productiewater bij Schoonebeek zelf in een leeg gasveld onder het olieveld wordt geïnjecteerd, is er een gebiedsproces opgestart om met alle betrokken partijen in nauw overleg te betrekken bij het hele proces.

In het kader van dit gebiedsproces wordt door het ministerie van Economische Zaken en Klimaat een vragenmarkt georganiseerd om het gesprek aan te gaan met omwonenden van de oliewinning en geïnteresseerden en hen op de hoogte te brengen van de plannen van NAM en om vragen te beantwoorden.

Deze vragenmarkt zal worden georganiseerd op **woensdag 8 februari 2023** van **18.30u tot en met 21.30u** in **MFC Schoonebeek *'t Aole Gemientehoes*** te Schoonebeek.

Communicatie

Er zullen ongeveer 2 weken voorafgaand aan de vragenmarkt kennisgevingen worden verspreid in de omgeving van Schoonebeek om bewoners te informeren over de vragenmarkt. Dit zal op de volgende manier gebeuren:

- Verspreiden van een bewonersbrief aan omwonenden van het gebied;
- Persoonlijke uitnodiging aan Dorpsbelangen Schoonebeek met het verzoek deze onder hun achterban te verspreiden;
- Vermelding van de bijeenkomst in de JaKnikker

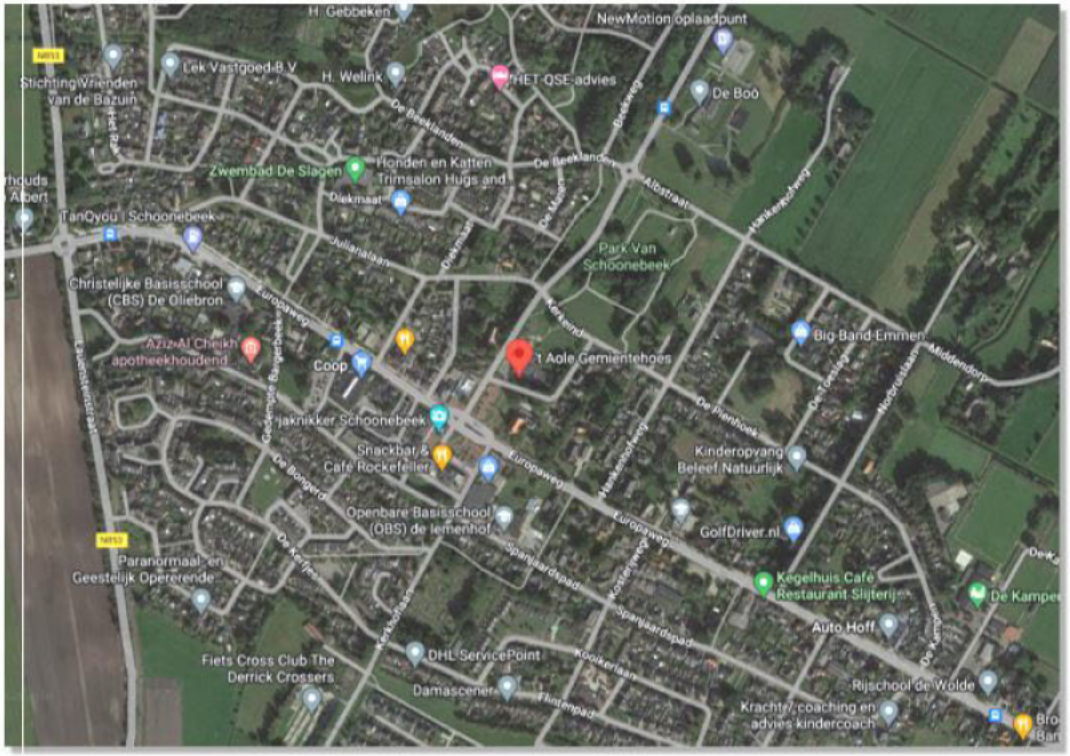
Voor verdere communicatie en informatievoorziening zal de website www.mijnbouwvergunningen.nl/schoonebeek worden gebruikt.

Aanwezigen

	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat	Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.	TNO	Staatstoezicht op de Mijnen	KNMI		Dorpsbelangen	Ontzorgtafel
1	*Projectleider gebiedsproces*	*Specialist NAM*	*Specialist ondergrond*	*Bestuursadviseur*				*Voorzitter ontzorgtafel*
2		*Specialist NAM*	*Specialist ondergrond*	*Specialist ondergrond*				
3	*Communicatieadviseur*	*Specialist NAM*						
4		*Specialist NAM*						
5		*Specialist NAM*						
6		*Specialist NAM*						

Er is besloten dat er 3 bewakers aanwezig zullen zijn. Dit is afgestemd met de Rijks Beveiligings Organisatie (RBO), op basis van inschattingen van het verwachte aantal bezoekers op deze informatiemarkt en op de gevoeligheid van het onderwerp. Dit kan tot op het laatste moment nog worden bijgesteld indien nodig. Daarnaast zijn er nog overige aanwezigen betrokken bij de informatieavond:

	Overige aanwezigen	
1	**(06)** *Panelen-man*	Helpt bij de opbouw van de informatieavond en levert de poster-panelen.



Draaiboek

Locatie informatieavond:
't Aole Gemientehoes
Kerkeind 1
7761 CL Schoonebeek

Planning
16.00u – 17.00u
Opbouw van de vragenmarkt door organisatie

17.00u - 18.00u
Gezamenlijk avondeten

18.00u – 18.30u
Briefing en doorspreken vragenmarkt en klaar staan

18.30u – 21.00u
Informatiemarkt open

19.00u – 19.45
Parallelle presentatiesessies

20.00u – 20.45
Parallelle presentatiesessies

21.00u – 22.00u
Afbouwen

De verwachte reistijd naar 't Oale Gemientehoes is vanaf Den Haag **2,5 uur** per auto en minstens **3 uur** met het openbaar vervoer.
Graag wil ik allen verzoeken de verkeerssituatie in te schatten om tijdig aanwezig te zijn. De locatie is redelijk met het openbaar vervoer te bereiken.

	Algemene zaken			
	Koffie en thee op locatie	Ja	150 personen	Geregeld door de locatie
	Avondeten	Ja	25 personen	Geregeld door de locatie

Staking regionale vervoerders aangekondgd
31 januari 2023, 08:47
Beantwoorden

Presentatiesessies

Om 19.00u en 20.00u worden er parallel aan mekaar in twee zaaltjes verschillende presentaties gehouden door de aanwezige partijen (~45 min in totaal).

Zaal 1 (19.00u & 20.00u):	**Zaal 2 (19.00u & 20.00u):**
Gebiedsproces: EZK	*Toelichten Voornemen: NAM*
Vergunnen: EZK	*Afsprakenkader: Voorzitter*
Toezicht: SodM	

Panelen en posters

	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat			
1	(A0) Algemene poster met olie- en gasvelden in de omgeving	Algemeen		Wordt aangeleverd door MinEZK
2	(A0) Gebiedsproces	Beleid		Wordt aangeleverd door MinEZK
3	(A0) Vergunningenprocedures	Procedure		Wordt aangeleverd door MinEZK
4	(A0) Schadeprotocol	Procedure		Wordt aangeleverd door MinEZK
	TNO-AGE			
5	(A0) Ondergrond en bodembeweging	Algemeen	TNO	Wordt aangeleverd door MinEZK
6	(A0) …	Technisch	TNO	Wordt aangeleverd door TNO
7	(A0) …	Technisch	TNO	Wordt aangeleverd door TNO
8	(A0) …	Technisch	TNO	Wordt aangeleverd door TNO
	Staatstoezicht op de Mijnen			
9	(A0) Toezicht en handhaving	Algemeen	SodM	Wordt aangeleverd door MinEZK
10	(A0) …	Technisch	SodM	Wordt aangeleverd door SodM
11	(A0) …	Technisch	SodM	Wordt aangeleverd door SodM
12	(A0) …	Technisch	SodM	Wordt aangeleverd door SodM
	KNMI			
13	(A0) Monitoring van de ondergrond	Algemeen	KNMI	Wordt aangeleverd door MinEZK
14	(A0) …	Technisch	KNMI	Wordt aangeleverd door KNMI
15	(A0) …	Technisch	KNMI	Wordt aangeleverd door KNMI
16	(A0) …	Technisch	KNMI	Wordt aangeleverd door KNMI

	Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.			
17	(A0) Mijnbouwonderneming	Algemeen	NAM	Wordt aangeleverd door MinEZK
18	(A0) …	Technisch	NAM	Wordt aangeleverd door NAM
19	(A0) …	Technisch	NAM	Wordt aangeleverd door NAM
20	(A0) …	Technisch	NAM	Wordt aangeleverd door NAM

	Royal Haskoning DHV			
21	(A0) …	Technisch	RHDHV	Wordt aangeleverd door RHDHV
22	(A0) …	Technisch	RHDHV	Wordt aangeleverd door RHDHV
23	(A0) …	Technisch	RHDHV	Wordt aangeleverd door RHDHV

Totaal aantal posters: **23** Totaal aantal panelen (incl. reserve): **30**

Checklist

		Verantwoordelijk	Gecheckt
1	Kantoorartikelen (Pennen, plakband, post-its, etc…)	Projectsecretaris EZK	
2	Uitdeelmateriaal (insteekmappen en flyers)	Projectsecretaris EZK	
3	Posters EZK	Projectsecretaris EZK	
4	Posters TNO	TNO	
5	Posters Staatstoezicht op de Mijnen	Staatstoezicht op de Mijnen	
6	Posters Operator	Operator	
7	Posters RHDHV	RHDHV	
8	Posters KNMI	KNMI	
9	Naambadges EZK	Projectsecretaris EZK	
10	Naambadges TNO	TNO	
11	Naambadges Staatstoezicht op de Mijnen	Staatstoezicht op de Mijnen	
12	Naambadges Operator	Operator	
13	Naambadges RHDHV	RHDHV	
14	Naambadges KNMI	KNMI	

optioneel
31 januari 2023, 08:49
Beantwoorden

Date : 1-2-2023 14:12:22
From :)" @minezk.nl
To : "Tjisse Stelpstra" @drenthe.nl, " @coevorden.nl" , @coevorden.nl, " @vechtstromen.nl" @vechtstromen.nl, @emmen.nl" @emmen.nl
Cc : @minezk.nl, ")" @minezk.nl, " @coevorden.nl"' @coevorden.nl, " " @emmen.nl, " " @drenthe.nl, " @drenthe.nl, @vechtstromen.nl" @vechtstromen.nl, " @drenthe.nl, " @shell.com"' @shell.com, @shell.com" @shell.com
Subject : Reflectie gebiedsproces Schoonebeek
Attachment : Reflectie op gebiedsproces Schoonebeek (Brief EZK - 31 januari 2023).pdf;image001.jpg;

Geachte deelnemers van het bestuurlijk overleg Schoonebeek,

Reflectie gebiedsproces Schoonebeek
Namens mijn directeur met deze brief (in bijlage) een verzoek om uw bestuurlijke reflectie te geven op het gebiedsproces Schoonebeek in het algemeen en op het ontzorgspoor in het bijzonder.

Met vriendelijke groet,

Directoraat-Generaal Groningen en Ondergrond
Directie Transitie Diepe Ondergrond

------Ministerie van Economische Zaken & Klimaat
Bezuidenhoutseweg 73 | 2594 AC | Den Haag
Postbus 20401 | 2500 EK | Den Haag
E-mail: @minezk.nl
Telefoon: +31 6
http://www.minezk.nl
Aanwezig maandag, dinsdag, woensdag, donderdag
Bij een bezoek aan het Ministerie, dient u in het bezit te zijn van een geldig legitimatiebewijs.

Dit bericht kan informatie bevatten die niet voor u is bestemd. Indien u niet de geadresseerde bent of dit bericht abusievelijk aan u is gezonden, wordt u verzocht dat aan de afzender te melden en het bericht te verwijderen.
De Staat aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade, van welke aard ook, die verband houdt met risico's verbonden aan het elektronisch verzenden van berichten.

This message may contain information that is not intended for you. If you are not the addressee or if this message was sent to you by mistake, you are requested to inform the sender and delete the message.
The State accepts no liability for damage of any kind resulting from the risks inherent in the electronic transmission of messages.

Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

> Retouradres Postbus 20401 2500 EK Den Haag

College van Burgemeester en Wethouders gemeente Emmen
College van Burgemeester en Wethouders gemeente Coevorden
Gedeputeerde Staten Provincie Drenthe
Dagelijks Bestuur Waterschap Vechtstromen

Programma DG Groningen en Ondergrond
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Bezoekadres
Bezuidenhoutseweg 73
2594 AC Den Haag

Postadres
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Overheidsidentificatienr
00000001003214369000

T 070 379 8911 (algemeen)
F 070 378 6100 (algemeen)
www.rijksoverheid.nl/ezk

Behandeld door

T 070
@minezk.nl

Ons kenmerk
PDGGO-DTDO / 26195257

Uw kenmerk

Bijlage(n)

Datum 31 januari 2023
Betreft Reflectie op gebiedsproces Schoonebeek

Geachte colleges, gedeputeerde, bestuurders,

Gebiedsproces Schoonebeek
Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) is op verzoek van de regionale bestuurders in juni 2022 een gebiedsproces gestart om omwonenden en decentrale overheden te betrekken bij de verwerking van het productiewater dat bij de oliewinning van de Nederlandse Aardoliemaatschappij (NAM) in Schoonebeek vrijkomt. Dit gebiedsproces kent drie pijlers: ontzorgen, vergunnen en bijdragen. Met deze brief verzoek ik u om uw bestuurlijke reflectie te geven op het gebiedsproces in het algemeen en op het ontzorgspoor in het bijzonder.

Ontzorgen
Sinds deze zomer heeft de ontzorgingstafel negen keer plaatsgevonden en deze zal binnenkort worden afgerond. Vervolgens zullen het vergunningenspoor en het bijdragenspoor van start gaan.
Parallel aan het hierboven geschetste proces vindt regelmatig overleg met u (de decentrale overheden zowel op ambtelijk als op bestuurlijk niveau) plaats om eenieder de mogelijkheid te bieden input te geven en specifieke wensen te adresseren.

Binnen het ontzorgspoor staan de bewoners centraal. Er is een proces ingericht waarin bewoners eerst zijn geïnformeerd om vervolgens met hen tot nadere afspraken te komen over de zorgen die zij hebben bij de verwerking van het productiewater. Dit afsprakenader wordt onder leiding van een onafhankelijk voorzitter opgesteld en uitgewerkt. Op 8 februari zal er een publieksavond worden georganiseerd waarin het eindconcept van het afsprakenkader centraal staat. Op deze informatieavond bent u uiteraard ook welkom.

Informatievoorziening volksvertegenwoordigers en bestuurders van de decentrale overheden
Op 25 januari 2023 zijn de volksvertegenwoordigers en bestuurders van de decentrale overheden in de gelegenheid gesteld zich te laten informeren over het gebiedsproces, de plannen van de NAM, de onderliggende onderzoeken ter

Programma DG Groningen en Ondergrond
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Ons kenmerk
PDGGO-DTDO / 26195257

voorbereiding van het formele vergunningentraject en hoe de NAM haar opties gewogen heeft om tot haar voorkeursalternatief te komen. De presentaties van deze avond zullen via uw griffies beschikbaar komen. Dat geldt ook voor het onderzoek over waterwerking in Drenthe van de NAM, dat uitgevoerd is door RHDHV. Verder is de MKBA Oliewinning Schoonebeek[1] publiekelijk beschikbaar.

Reflectie gebiedsproces
We staan aan de vooravond van een nieuwe fase van het gebiedsproces, waarin de NAM haar vergunningaanvragen voorbereidt en zal gaan indienen. Daarnaast wordt een afsprakenkader tussen de NAM en bewoners vastgesteld en geborgd. Verder wordt via een bijdragespoor verkend hoe de oliewinning van meerwaarde kan zijn voor de omgeving.
Het is en blijft de inzet van de Staatssecretaris Mijnbouw dat, als het komt tot hervatting van de oliewinning, het productiewater op een veilige en verantwoorde manier in de omgeving van Schoonebeek verwerkt wordt. Maar alleen als daaraan voorafgaande een proces met voldoende afstemming met inwoners, decentrale overheden en andere belanghebbenden uit de directe omgeving is doorlopen.

Ik hecht er aan om tussentijds van u te vernemen hoe u het ontzorgspoor in Schoonebeek tot nu toe ervaren heeft, alsmede de richting waarin het vervolg van het gebiedsproces zich beweegt. Met deze brief verzoek ik u dan ook uw bestuurlijke reflectie te geven op het gebiedsproces in het algemeen en op het ontzorgspoor in het bijzonder. Daarbij vraag ik uw toestemming om deze reflectie te mogen inbrengen in het bestuurlijk overleg onder leiding van gedeputeerde Tjisse Stelpstra.

Met vriendelijke groet,

Directeur Transitie Diepe Ondergrond.

[1] CE-Delft (oktober 2022) Maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) oliewinning Schoonebeek. Link: https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2022D53274&did=2022D53274

onderwerp	Brief EZK: gebiedsproces oliewinning Schoonebeek (Reflectie op gebiedsproces en onderzoeksrapporten oliewinning NAM Schoonebeek)
Datum poho	06-02-2023
Behandeld door:	, 06-
Portefeuillehouder:	Tjisse Stelpstra
Ter bespreking	

Context:

gebiedsproces
De NAM onderzoekt voor haar olieveld Schoonebeek naar een oplossing voor de verwerking van het productiewater dat bij de oliewinning vrijkomt. Dit water werd sinds 2011 in lege gasvelden in Twente geïnjecteerd, maar de injectie (en daarmee ook de oliewinning) is in 2022 stilgelegd. Het is de wens van de NAM en de staatssecretaris van mijnbouw om op korte termijn de verwerking van het productiewater te verplaatsen naar de regio Schoonebeek. Injectie in lege gasvelden onder het olieveld lijkt de meest geschikte oplossing. Om dit proces zorgvuldig te begeleiden is een gebiedsproces gestart.
Het gebiedsproces Schoonebeek olieveld rust op drie pijlers.
1. ontzorgen
2. vergunningen
3. (gebieds-)bijdrage

Plannen NAM
In de afgelopen maanden is er in het kader van de ontzorgingstafel, op ambtelijk en bestuurlijk niveau gediscussieerd met de NAM en het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) over de voorgenomen plannen en deze zijn daarop op diverse punten aangepast. Daarnaast zijn inmiddels alle relevante rapporten op basis waarvan de NAM tot haar keuze gekomen is (1-6) beschikbaar. Het rapport Onderzoek oliewinning Schoonebeek (1) is onderwerp van een review door TNO, deze is bijna afgerond. Naar verwachting zal de NAM in de komende maanden vergunningen aanvragen voor haar plannen. Ze heeft een voorkeur voor injectie van de gehele productiewaterstroom in het gasveld onder het Schoonebeek oliereservoir.

Contourennota aanpassing mijnbouwwet
Op vrijdag 20 januari heeft de staatssecretaris voor mijnbouw de contourennota aanpassing mijnbouwwet (7) aangeboden aan de Tweede Kamer. Het gebiedsproces oliewinning Schoonebeek loopt op deze contourennota vooruit maar is in lijn met de daarin geschetste suggesties.

Bestuurlijk overleg en informatie volksvertegenwoordigers
Uit de bestuurlijke overleggen die de Provincie Drenthe, gemeente Emmen, gemeente Coevorden en het Waterschap Vechtstromen met het ministerie van EZK en de NAM gehouden heeft blijkt dat de decentrale overheden aandringen op een schoon en veilig proces voor de verwerking van productiewater dat vrijkomt bij de oliewinning in Schoonebeek. De overheden hebben aangegeven dat ze hun oordeel over de voorgenomen plannen willen bewaren totdat de overheden om advies c.q. beoordeling gevraagd worden in het kader van de vergunningsverlening. Daar ligt per slot van rekening hun wettelijke taak, zoals vastgelegd in de mijnbouwwet en WABO. Echter, daarnaast

hebben de bestuurders aangegeven dat ze graag geïnformeerd worden als alle relevante informatie (plannen en onderliggende rapporten) beschikbaar is. Deze informatie is nu beschikbaar (behoudens de review door TNO). Op 25 januari zijn daarnaast de volksvertegenwoordigers van provincie, gemeenten en waterschap geïnformeerd over de plannen door EZK en de NAM, middels een informatieavond in Emmen.

Ter bespreking:

Op [datum] ontvingen Gedeputeerde Staten van Drenthe een brief van het ministerie van EZK met het verzoek om haar bestuurlijke reflectie te geven op het gebiedsproces in het algemeen en het ontzorgspoor in het bijzonder.*
De bestuurders van de decentrale overheden hebben in de diverse bestuurlijke overleggen aangegeven deze appreciatievraag te waarderen, maar haar oordeel over de voorgenomen verwerking van het productiewater zelf pas te geven als er een daadwerkelijke vergunningsaanvraag ligt en ze gevraagd worden om inhoudelijk advies.

Op het portefeuillehouders overleg ligt ter bespreking:
-in de reactie alleen in te gaan op het (gebieds-)proces en niet op de voorgenomen methode van verwerking of andere vergunning gerelateerde inhoud van de oliewinning
-lijn van beantwoording
-vervolgstappen (stukken en tijdlijn)

Advies:
Samengevat wordt GS voorgesteld:
1. Kennis te nemen van de recent beschikbaar gekomen onderzoeksrapporten rond de oliewinning door NAM in Schoonebeek (bijlagen 1 t/m 6), met als belangrijkste conclusies:
   1.1 Uit de Maatschappelijke Kosten Baten Analyse (MKBA) volgt dat oliewinning in Schoonebeek een aanzienlijk positief welvaartseffect heeft.
   1.2 Uit het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek volgt dat injectie van het productiewater, al dan niet nadat het productiewater is ingedikt tot een geconcentreerde brijnstroom, de meest geschikte verwerkingsmethode is. Tevens wordt in dit onderzoek aangetoond dat er verschillende mogelijkheden zijn om de oliewinning en de bijbehorende productiewaterverwerking te verduurzamen. Onder andere op het gebied van materiaalgebruik, mijnbouwhulpstoffen, emissies bij stoomopwekking en watergebruik.
   1.3 Uit de onafhankelijke review van het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek die in opdracht van de regionale overheden is uitgevoerd door TNO komt naar voren dat [uitkomst]
2. In te stemmen met de bestuurlijke reactie op bijgevoegde brief van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (bijlage 8), waarin u gevraagd wordt om uw bestuurlijke reflectie te geven op het gebiedsproces in het algemeen en het ontzorgspoor in het bijzonder.
3. Deze bestuurlijke reactie schriftelijk kenbaar te maken aan het ministerie van Economische Zaken en Klimaat door middel van een brief (tevens in afschrift naar Provinciale Staten).

Beantwoording brief (eerste aanzet)
Kern: **voor zover we nu kunnen voorzien is omgevingsproces goed verlopen, we wachten nu de vergunningsaanvragen af en zullen dan onze mening daarover formuleren.**
GS heeft zijn waardering uitgesproken voor het feit dat het ministerie van EZK de regie over het gebiedsproces op zich heeft genomen. Het ministerie en NAM hebben de regionale overheden 'aan de voorkant' meegenomen in de onderzoeken en de plannen. Aan de ontzorgingstafel zijn inwoners en belangenvertegenwoordigers uit Schoonebeek in de gelegenheid gesteld om hun vragen en zorgen naar voren te brengen. Ook is de mogelijkheid geboden om nadere afspraken te maken met de NAM over de wensen en zorgen van de inwoners. Dit ziet GS als een waardevolle toevoeging aan

het gebiedsproces. Daarnaast benoemt GS ook een aantal zorgpunten, zoals borging afspraken, afspiegeling van de maatschappij aan de ontzorgingstafel, nadere uitwerking bijdragenspoor.
GS geeft aan dat het pas inhoudelijk zal reageren op de plannen van NAM nadat deze in de vorm van een formeel adviesverzoek door het ministerie worden voorgelegd. GS pleit ervoor dat een dergelijk adviesverzoek tevens is voorzien van het oordeel van het Staatstoezicht op de Mijnen en TNO-AGE.

Vervolgstappen:
Brief inbrengen in GS met onderliggende rapporten.
Brief behandelen in GS,
Brief beantwoorden en PS informeren.

*Deze brief is dd. 02-02-2023 nog niet ontvangen, bijgevoegd dan ook een CONCEPT. De verwachting is dat de uiteindelijke brief niet inhoudelijk af zal wijken van het concept.

Bijlagen
(1) Onderzoek Oliewinning Schoonebeek,
(2) Bijlage 1 CE toetsing Drenthe,
(3) Bijlage 1.1 LCA Alternatieven,
(4) Bijlage 1.2 NAM – overkoepelende risico analyse Schoonebeek,
(5) Bijlage 2 MKBA oliewinning Schoonebeek,
(6) NAM aanbiedingsbrief
(7) contourennota aanpassing mijnbouwwet
(8) Brief EZK (concept, tenzij definitieve versie binnenkomt voor Poho)

Date : 3-2-2023 14:29:29
From : [redacted]**@shell.com**
To : "Tjisse Stelpstra" [redacted]**@drenthe.nl,** [redacted]**@emmen.nl"** [redacted]**@emmen.nl,** [redacted]**@coevorden.nl"** [redacted]**@coevorden.nl,** [redacted]**@vechtstromen.nl"** [redacted]**@vechtstromen.nl, "** [redacted]**@minezk.nl"** [redacted]**@minezk.nl,** [redacted]**@shell.com"** [redacted]**@shell.com**
Cc : " [redacted]**@minezk.nl"** [redacted]**@minezk.nl,** [redacted]**"** [redacted]**@drenthe.nl, '** [redacted]**@minezk.nl"** [redacted]**@minezk.nl, "** [redacted]**"** [redacted]**@emmen.nl, "** [redacted]**@coevorden.nl"** [redacted]**@coevorden.nl,** [redacted]**@vechtstromen.nl"** [redacted]**@vechtstromen.nl**
Subject : RE: Opvolging Bestuurlijk Overleg & Info avond 25 januari - Omgeving meenemen in komen tot keuze
Attachment : 20230203 SBK LT evaluatie waterverwerkingsalternatieven.pdf;

Geachte deelnemers aan het Bestuurlijk Overleg Schoonebeek Oliewinning,

Op 25 januari verzocht u NAM de omgeving mee te nemen in *"Hoe is de NAM van de onderzoeksresultaten naar een voorkeursalternatief gekomen?"*. In de bijlage een stapsgewijze toelichting.

Op basis van de onderzoeken naar de Oliewinning Schoonebeek, met behulp van een concept-tabel en de evaluatiecriteria: Haalbaar, Veilig, Vertanwoord en Schoon en Welvaart, komt NAM tot de conclusie dat waterinjectie de best beschikbare waterverwerkingstechniek voor de Schoonebeek oliewinning is en de beste keuze vanuit gebalanceerde weging van mens, milieu en welvaart perspectieven. NAM is voornemens hiervoor binnenkort vergunningen aan te vragen.

Mocht u behoefte hebben aan nadere toelichting dan zijn [redacted] en ik daartoe van harte bereid.

Wens u alvast een goed weekend!

Met vriendelijke groet,
[redacted]

NAM

SCHOONEBEEK
LANGE TERMIJN OLIEWINNING

HOE IS NAM VAN DE ONDERZOEKSRESULTATEN NAAR EEN VOORKEURSALTERNATIEF GEKOMEN?

VOOR BESTUURLIJK OVERLEG 3 FEBRUARI 2023

Samenvatting

Op basis van de Onderzoeken naar de Oliewinning Schoonebeek, met behulp van een Concept Tabel en de evaluatie criteria: Haalbaar, Veilig, Verantwoord en Schoon en Welvaart, komt NAM tot de conclusie dat waterinjectie de best beschikbare waterverwerkingstechniek voor de Schoonebeek oliewinning is en de beste keuze vanuit mens, milieu en welvaart perspectieven.

Concept Tabel Waterverwerking Schoonebeek Oliewinning		LOCATIE					
		Diepe Ondergrond					Biosfeer
		900 meter				3000 meter	Bovengronds
		SBK Olieveld Olie reservoir	SBK Olieveld West Aquifer	SBK Olieveld Oost Aquifer	SBK Olieveld in Duitsland	SBK gasveld	
Mate van Zuiveren	**ZUIVEREN Zoetwater lozen en restproducten bovengronds storten**	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	1 Milieu & Welvaart
	INDIKKEN Gedeeltelijk hergebruik water en restproduct injecteren	Milieu & Welvaart	Niet Haalbaar	2A Milieu & Welvaart	Niet Haalbaar	2B Milieu & Welvaart	Niet van toepassing
	INJECTEREN Productiewater met stoffen uit diepe ondergrond retour naar diepe ondergrond	Welvaart	Niet Haalbaar	Niet Haalbaar	Niet Haalbaar	**3 Injectie Gasveld**	Niet van toepassing

- Een aquifer is een waterhoudende laag bij het oliereservoir
- De nummers in de tabel refereren naar de hoofdalternatieven in het 2023 RHDHV rapport "Onderzoek Oliewinning Drenthe"
- Indikken wordt ook (gedeeltelijk) circulair genoemd

Hoe is NAM van de onderzoeksresultaten naar een voorkeursalternatief gekomen?

Opvolging van het Bestuurlijk verzoek: Neem de omgeving mee in de NAM evaluatie van de waterverwerkingsmogelijkheden

1. Concept tabel waterverwerkingsmogelijkheden

2. De Evaluatie Criteria en toepassing:
    1. Is het concept technisch en juridisch haalbaar?
    2. Is het concept veilig?
    3. Is het concept verantwoord en schoon?
    4. Welk concept genereert de hoogste welvaart?

3. Welke optimalisatiemogelijkheden zijn er bij het voorkeursalternatief?

1. Concept Tabel Waterverwerking in de Regio Schoonebeek

Matrix met de verschillende verwerkingslocaties en verwerkingswijzen

Concept Tabel Waterverwerking Schoonebeek Oliewinning		LOCATIE					
		Diepe Ondergrond					Biosfeer
		900 meter				3000 meter	Bovengronds
		SBK Olieveld Olie reservoir	SBK Olieveld West Aquifer	SBK Olieveld Oost Aquifer	SBK Olieveld in Duitsland	SBK gasveld	
Mate van Zuivering	**ZUIVEREN Zoetwater lozen en restproducten bovengronds storten**	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	**1**
	INDIKKEN Gedeeltelijk hergebruik water en restproduct injecteren			**2A**		**2B**	Niet van toepassing
	INJECTEREN Productiewater met stoffen uit diepe ondergrond retour naar diepe ondergrond					**3**	Niet van toepassing

Een aquifer is een waterhoudende laag bij het oliereservoir
De nummers in de tabel refereren naar de hoofdalternatieven in het 2023 RHDHV rapport "Onderzoek Oliewinning Drenthe"
Indikken wordt ook (gedeeltelijk) circulair genoemd

Evaluatiecriterium-1: Is het concept technisch en juridisch haalbaar

Schoonebeek west-aquifer, olieveld in Duitsland en waterinjectie met oost-aquifer zijn niet realistisch haalbaar

- Technische analyse van de west aquifer (waterhoudende laag) van het olieveld leidt tot de conclusie dat het opslagvolume in dat aquifer onvoldoende is en dus niet haalbaar is.
- Technische analyse van de oost aquifer (waterhoudende laag) van het olieveld is niet haalbaar voor injecteren
- Technische en juridische analyse van de export naar Duitsland en injectie van water dan wel brijn kent de juridische complexiteit van grensoverschrijding van een (rest)product waarvan de technische (beperkte resterende Duitse waterbehoefte) en juridische haalbaarheid (vergunbaarheid en procedure) vooraf niet onomstotelijk vast te stellen is.

Concept Tabel Waterverwerking Schoonebeek Oliewinning		LOCATIE					
		Diepe Ondergrond					Biosfeer
		900 meter				3000 meter	Bovengronds
		SBK Olieveld Olie reservoir	SBK Olieveld West Aquifer	SBK Olieveld Oost Aquifer	SBK Olieveld in Duitsland	SBK gasveld	
Mate van Zuiveren	ZUIVEREN Zoetwater lozen en restproducten bovengronds storten	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	1
	INDIKKEN Gedeeltelijk hergebruik water en restproduct injecteren		Niet Haalbaar	2A	Niet Haalbaar	2B	Niet van toepassing
	INJECTEREN Productiewater met stoffen uit diepe ondergrond retour naar diepe ondergrond		Niet Haalbaar	Niet Haalbaar	Niet Haalbaar	3	Niet van toepassing

Evaluatiecriterium-2: Is het concept Veilig – Risico's

Op basis van de RHDHV CE-toetsing op korte termijn risico's en lange termijn risico's valt geen verwerkingsmethode af

Korte termijn risico's

Voor waterinjectie geldt dat de positionering van de nieuw te boren putten er toe kan leiden dat het risico (aardbevingen, zoutoplossing en putintegriteit) verminderd wordt.

Op basis van de risico's op korte termijn worden geen alternatieven uitgesloten.

Lange termijn risico's:

Bij volledige zuivering tot zout en lozing van schoon water is het lange termijn risico dubbel negatief vanwege de grote opslag van de restproducten. (Het risico dat vast zout in de toekomst ooit in de biosfeer terecht komt). Met mitigerende maatregelen van ondergrondse opslag is dit te beperken (score -).

Op basis van de risico's op lange termijn worden geen alternatieven uitgesloten

In de vergunningenprocedure stelt SodM als toezichtouder de veiligheid onafhankelijk vast

Tabel 10-9. Samenvatting risico's korte termijn per alternatief.

Risico korte termijn	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Waterzuivering	-	-	-	0
Watertransport	0	-	-	-
Waterlozing	-	-	-	N.v.t.
Waterinjectie	N.v.t.	- - (-)	- - (-)	- - (-)
Restproducten	-	0	0	0
Totaal	**-**	**- - (-)**	**- - (-)**	**- - (-)**

Tabel 10-11. Samenvatting risico's lange termijn per alternatief.

Risico lange termijn	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Lekkage putten	N.v.t.	-	-	-
Lekkage reservoir	N.v.t.	0	0	0
Zoutoplossing	N.v.t.	0	-- (-)	-- (-)
Restproducten	-- (-)	0	0	0
Totaal	-- (-)	-	-- (-)	-- (-)

Legenda

0 geen impact, - negatieve impact, -- negatieve impact die mitigatie vergt, --(-) goede mitigatie mogelijk

Evaluatiecriterium-3: Is het concept Schoon en Verantwoord – Milieu

Alternatief zuiveren heeft hoogste milieu effecten en valt af, alternatief injectie scoort beter dan indikking

9.1.4 Samenvatting drie milieueffecten

In Tabel 9-4 zijn de classificaties samengebracht.

Tabel 9-4: Samenvattend overzicht van de milieueffecten per alternatief

Milieu	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Energieverbruik	- -	-	-	-
Reststoffen	- -	-	-	0
Chemicaliën	0	-	-	-
Totaal Milieu	- -	-	-	-

- Alternatief zuiveren heeft de hoogste negatieve milieu effecten.
- Voor differentiatie tussen alternatieven indikking en waterinjectie moet dieper gekeken worden naar de individuele scores.

Tabel 9-1. Overzicht energieverbruik per alternatief

Energieverbruik (TJ/jaar)	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Zuivering	749	52	39	0
Transport	0	0	0	0
Opslag / injectie / lozing	0	16	10	41
Totaal	749	**68**	**49**	41
Relatieve score	- -	-	-	-

Alternatief 3 waterinjectie: laagste energieverbruik

Tabel 9-2. Overzicht reststoffen per alternatief

Reststoffen Ton per jaar	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Lozing	865	0	0	0
Injectie	0	35.346	26.715	28.078
Hergebruik	73	0	0	0
Storten	27.433	1.803	1.363	0
Relatieve score	- -	-	-	**0**

Alternatief 3 waterinjectie: Geen reststoffen in biosfeer (storten)

Tabel 9-3: Overzicht gebruik chemicaliën per alternatief

Chemicaliën Ton per jaar	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Eenvoudig	1.215	722	546	0
Complex	47	270	204	204
Totaal	**1.266**	**992**	**750**	**204**
Relatieve score	**0**	-	-	-

Alternatief 3 waterinjectie: Laagste verbruik chemicalien

Tabellen uit RHDHV Onderzoek Oliewinning Schoonebeek - Levenscyclus Analyse en CE methodiek evaluatie

Evaluatiecriterium-3: Is het alternatief Schoon en Verantwoord – Milieu

De RHDHV 2023 levenscyclus analyse beoordeelt de alternatieven op 18 milieu thema's, tabellen niet erg toegankelijk. NAM heeft een andere weergave gebruikt van dezelfde informatie (zie volgende slide)

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Tabel 4-1. Bijdragen van verwerkingsroutes aan milieuthema's, alle cijfers per m³ vrijkomend productiewater

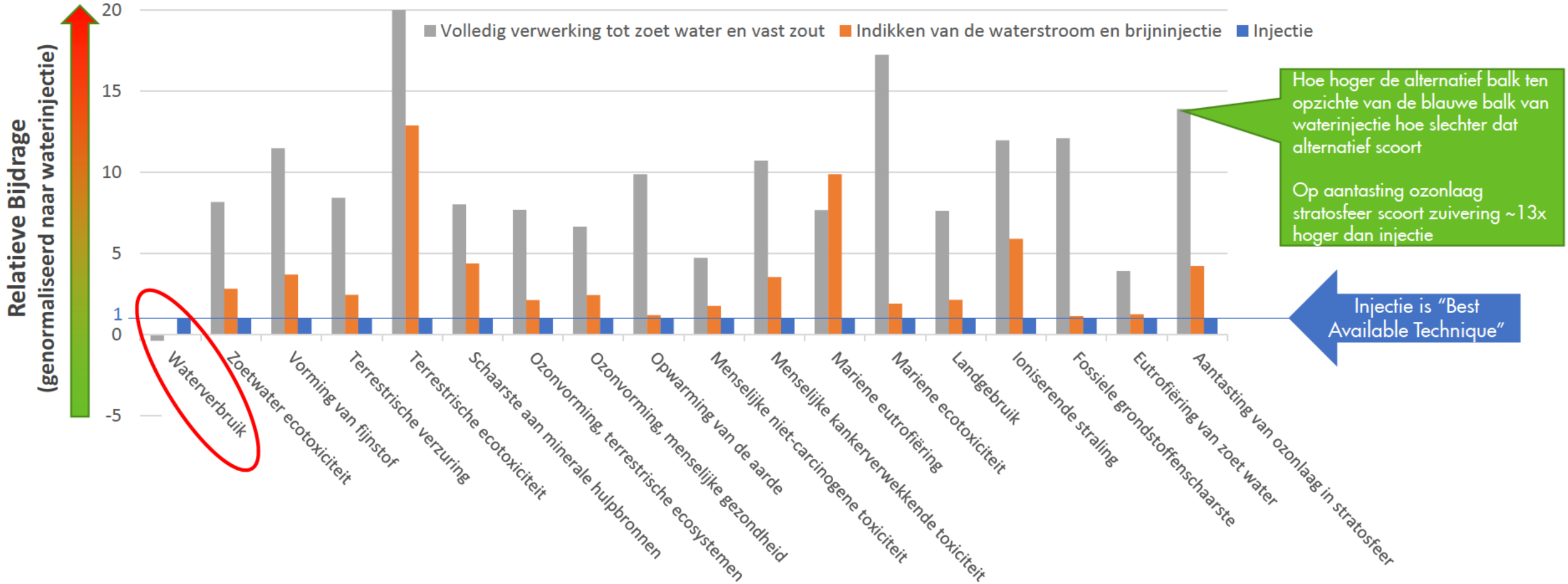
		Injectie			Volledig verwerking tot zoet water en vast zout			"Indikken van de waterstroom en brijninjectie"		
		voor 2024	voor 2028	voor 2033	voor 2024	voor 2028	voor 2033	voor 2024	voor 2028	voor 2033
Global warming	kg CO2 eq	2,83E-00	8,03E-01	4,26E-01	2,80E+01	1,24E+01	1,26E+01	3,41E+00	1,26E-00	8,48E-01
Stratospheric ozone depletion	kg CFC11 eq	2,96E-07	8,56E-08	8,15E-08	4,12E-06	3,63E-06	3,09E-06	1,25E-06	7,98E-07	6,70E-07
Ionizing radiation	kBq Co-60 eq	1,81E-03	5,65E-04	2,84E-04	2,17E-02	3,03E-02	2,07E-02	1,07E-02	7,23E-03	5,92E-03
Ozone formation, Human health	kg NOx eq	1,55E-03	4,52E-04	1,19E-04	1,03E-02	8,94E-03	5,58E-03	3,78E-03	2,12E-03	1,58E-03
Fine particulate matter formation	kg PM2.5 eq	7,19E-04	2,14E-04	8,21E-05	8,26E-03	8,77E-03	6,44E-03	2,67E-03	1,67E-03	1,33E-03
Ozone formation, Terrestrial ecosystems	kg NOx eq	1,95E-03	5,65E-04	1,82E-04	1,50E-02	1,07E-02	7,45E-03	4,16E-03	2,22E-03	1,64E-03
Terrestrial acidification	kg SO2 eq	2,31E-03	6,75E-04	2,41E-04	1,95E-02	1,50E-02	1,07E-02	5,65E-03	3,20E-03	2,44E-03
Freshwater eutrophication	kg P eq	1,42E-04	5,56E-05	2,22E-05	5,58E-04	3,25E-04	1,20E-04	1,77E-04	7,80E-05	4,63E-05
Marine eutrophication	kg N eq	1,98E-06	6,41E-07	1,93E-07	1,52E-05	4,27E-05	2,32E-05	1,96E-05	1,40E-05	1,17E-05
Terrestrial ecotoxicity	kg 1,4-DCB	3,58E-01	1,17E-01	4,20E-02	1,50E+01	2,09E+01	1,58E+01	4,62E+00	3,30E+00	2,74E+00
Freshwater ecotoxicity	kg 1,4-DCB	3,78E-04	1,11E-04	2,22E-05	3,09E-03	2,92E-03	1,84E-03	1,07E-03	6,39E-04	4,89E-04
Marine ecotoxicity	kg 1,4-DCB	3,19E-03	9,15E-04	1,13E-03	5,51E-02	2,81E-02	3,31E-02	6,08E-03	3,11E-03	2,80E-03
Human carcinogenic toxicity	kg 1,4-DCB	5,26E-03	1,54E-03	5,52E-04	5,64E-02	5,77E-02	4,25E-02	1,86E-02	1,17E-02	9,34E-03
Human non-carcinogenic toxicity	kg 1,4-DCB	3,83E-01	1,09E-01	4,84E-03	1,81E+00	1,31E+00	5,38E-01	6,77E-01	3,34E-01	2,19E-01
Land use	m2a crop eq	1,98E-02	5,87E-03	1,83E-03	1,51E-01	1,10E-01	7,55E-02	4,25E-02	2,31E-02	1,71E-02
Mineral resource scarcity	kg Cu eq	9,20E-04	4,43E-04	3,46E-04	7,40E-03	9,88E-03	6,68E-03	4,04E-03	2,79E-03	2,33E-03
Fossil resource scarcity	kg oil eq	8,92E-01	2,54E-01	2,07E-01	1,08E+01	4,36E+00	5,33E+00	1,02E+00	3,55E-01	2,78E-01
Water consumption	m³	7,61E-01	7,60E-01	7,60E-01	-2,86E-01	-2,44E-01	-2,72E-01	2,60E-02	1,89E-02	1,57E-02

Tabel 4-2. Relatieve bijdragen van verwerkingsroutes aan milieuthema's, alle percentages ten opzichte van injectie

	Global warming	Stratospheric ozone depletion	Ionizing radiation	Ozone formation, Human health	Fine particulate matter formation	Ozone formation, Terrestrial ecosystems	Terrestrial acidification	Freshwater eutrophication	Marine eutrophication	Terrestrial ecotoxicity	Freshwater ecotoxicity	Marine ecotoxicity	Human carcinogenic toxicity	Human non-carcinogenic toxicity	Land use	Mineral resource scarcity	Fossil resource scarcity	Water consumption
alt 1/alt 3																		
- voor 2024	990%	1395%	1199%	663%	1149%	769%	843%	393%	767%	4193%	818%	1727%	1073%	471%	765%	805%	1206%	-38%
- voor 2028	1548%	4239%	5360%	1978%	4093%	1888%	2218%	586%	6657%	17869%	2623%	3067%	3743%	1201%	1880%	2230%	1714%	-32%
- voor 2033	2967%	3791%	7278%	4687%	7845%	4090%	4420%	541%	12003%	37603%	8310%	2926%	7690%	11131%	4114%	1932%	2573%	-36%
alt 2/alt 3																		
- voor 2024	121%	423%	592%	245%	372%	214%	245%	124%	990%	1293%	284%	191%	353%	177%	215%	439%	114%	3%
- voor 2028	157%	932%	1280%	470%	781%	394%	474%	140%	2192%	2831%	575%	340%	757%	305%	393%	629%	140%	2%
- voor 2033	199%	823%	2086%	1330%	1618%	901%	1013%	209%	6050%	6518%	2205%	248%	1692%	4524%	932%	675%	134%	2%
alt 2/alt 3 - zonder NaOH																		
- voor 2024	89%	98%	109%	93%	97%	92%	96%	80%	163%	186%	109%	97%	111%	93%	97%	109%	89%	0%
- voor 2028	75%	104%	137%	88%	101%	85%	98%	58%	306%	330%	135%	99%	149%	89%	99%	122%	75%	0%
- voor 2033	70%	97%	191%	123%	139%	103%	136%	36%	841%	727%	365%	85%	278%	461%	149%	133%	68%	0%

RHDHV Levenscyclus Analyse - relatieve milieu bijdrage alternatieven tov van waterinjectie

Zuiveren en Indikking scoren op de onderzochte milieuthema's slechter dan injectie met uitzondering van watergebruik



Concept Tabel Na NAM Evaluatie op Veilig, Schoon en Verantwoord

Waterinjectie scoort beter op milieu dan volledig zuiveren of indikken

- Op basis van risico's op korte en lange termijn, mede gezien de mitigerende beheersmaatregelen, vallen geen alternatieven af;
- Op 17 van de 18 onderzochte milieucriteria scoort waterinjectie beter dan zuiveren en indikken. De uitzondering is waterverbruik
- Waterinjectie is de best beschikbare techniek.

Concept Tabel Waterverwerking Schoonebeek Oliewinning		LOCATIE					
		Diepe Ondergrond					Biosfeer
		900 meter				3000 meter	Bovengronds
		SBK Olieveld Olie reservoir	SBK Olieveld West Aquifer	SBK Olieveld Oost Aquifer	SBK Olieveld in Duitsland	SBK gasveld	
Mate van Zuiveren	ZUIVEREN Zoetwater lozen en restproducten bovengronds storten	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	1 Milieu
	INDIKKEN Gedeeltelijk hergebruik water en restproduct injecteren	Milieu	Niet Haalbaar	2A Milieu	Niet Haalbaar	2B Milieu	Niet van toepassing
	INJECTEREN Productiewater met stoffen uit diepe ondergrond retour naar diepe ondergrond		Niet Haalbaar	Niet Haalbaar	Niet Haalbaar	**3**	Niet van toepassing

Een aquifer is een waterhoudende laag bij het oliereservoir
De nummers in de tabel refereren naar de hoofdalternatieven uit het 2023 RHDHV rapport "Onderzoek Oliewinning Drenthe"

Evaluatieriterium-4: Welvaart: welk concept genereert de hoogste maatschappelijke waarde

Waterinjectie resulteert in grotere maatschappelijke baten dan volledig zuiveren of indikking

Uitkomst Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse CE-Delft:

Waterinjectie scoort in de gebruikte 'wereld en leefomgeving' scenarios van het PBL hogere maatschappelijke baten dan Indikking en Zuiveren.

Aanvullende NAM overwegingen met economische consequenties

- **Doorlooptijd:** de complexere indikkingsalternatieven hebben een langere looptijd (~ 4 jaar) dan waterinjectie (~1.5 jaar). Er zal dus 2.5 jaar langer afkoeling van de olie optreden. Indicatief kost dat ~33 mln Nm^3 gas en 53 kton CO_2 uitstoot om deze afkoeling weer te compenseren. De Oliebehandelingsinstallatie zou 2.5 jaar langer buiten bedrijf blijven. Dit komt tevens met een risico van onvoorziene onderhoudskosten.
- **Hogere investering**: De indikkingsvarianten zijn kostbaarder, circa Euro 50-100 mln.
- **Systeemcomplexiteit:** Er zijn weinig voorbeelden waarbij de oliewinning zoals in Schoonebeek gecombineerd is met indikking.
- **Matige eigen ervaringen** met ontzoutingstechnologie en keramische ultra filtratie voor geproduceerd water
  - Ontzoutingsfabriek Bacton UK: na 6 jaar en vele modificaties is de ontwerpcapaciteit nog niet behaald.
  - Keramische ultrafiltratie test op offshore platform K14–FA in 2018: geproduceerde water veroorzaakte een snelle, irreversibele, daling van membraanprestatie
- **Indikking** vergt omvangrijke zichtbare nieuwe installatie (circa 1 Ha, 10 m hoog) die invloed kan hebben op het draagvlak tijdens het verkrijgen van de benodigde vergunningen.

Op basis van de eigen ervaringen en de aanvullende overwegingen ziet NAM indikking als een complexere en risicovollere keuze.

Evaluatieriterium-4: Welvaart welk concept genereert de hoogste maatschappelijke waarde

Waterinjectie in het gasveld realiseert grotere maatschappelijke baten dan waterinjectie in het olieveld

- De herontwikkeling van het Schoonebeek olieveld gebruikt stoominjectie om de optimale productieresultaten uit de aanwezige reserves te realiseren
- De druk in het olieveld is hierbij een belangrijke variabele. Voor optimale stoominjectie moet de druk in het reservoir niet oplopen.
- Het gevolg van volledige productiewater herinjectie in het olieveld is dat de druk zal oplopen waardoor de stoominjectie minder effectief wordt en uiteindelijk zal moeten worden gediscontinueerd.
- Productiewater herinjectie in het olieveld scenario is door NAM beoordeelt. Analyse resultaten: ten opzichte van het beoogde optimale stoominjectieniveau kan het productieverlies tot 75% kan oplopen.
- Echter waar het nu vanuit een maatschappelijke waarde perspectief niet te prefereren is, kan waterinjectie in het oliereservoir tegen het einde van de productiecyclus wel een optimalisering vormen tijdens de afbouw van de stoominjectie (stoom injectie op de laatste dag voor insluiting levert geen extra olie meer op)

Concept Tabel na NAM Evaluatie op Haalbaar, Veilig, Schoon, Verantwoord en Welvaart

Waterinjectie Best Beschikbare Techniek en toepassing in het gasveld levert de hoogste welvaart

- Waterinjectie creëert meer maatschappelijke baten dan Zuivering of Indikken
- Waterinjectie direct in het olieveld gaat ten koste van het total winbare volume en creëert minder maatschappelijke baten dan waterinjectie in het gasveld

Concept Tabel Waterverwerking Schoonebeek Oliewinning		LOCATIE					
		Diepe Ondergrond					Biosfeer
		900 meter				3000 meter	Bovengronds
		SBK Olieveld Olie reservoir	SBK Olieveld West Aquifer	SBK Olieveld Oost Aquifer	SBK Olieveld in Duitsland	SBK gasveld	
Mate van Zuiveren	**ZUIVEREN** Zoetwater lozen en restproducten bovengronds storten	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	1 Milieu & Welvaart
	INDIKKEN Gedeeltelijk hergebruik water en restproduct injecteren	Milieu & Welvaart	Niet Haalbaar	2A Milieu & Welvaart	Niet Haalbaar	2B Milieu & Welvaart	Niet van toepassing
	INJECTEREN Productiewater met stoffen uit diepe ondergrond retour naar diepe ondergrond	Welvaart	Niet Haalbaar	Niet Haalbaar	Niet Haalbaar	**3 Injectie Gasveld**	Niet van toepassing

NAM Conceptevaluatie Conclusie

Waterinjectie in het gasveld kan veilig en verantwoord en is de beste waterverwerkingsoplossing

1. **Haalbaar**: Na een technische en juridische haalbaarheidsanalyse blijken volledig zuiveren, indikken en waterinjectie de drie kansrijke waterverwerkingsoplossingen.

2. **Veilig**: De RHDHV CE-evaluatie van lange en korte termijn risico's concludeert dat op basis van risico's geen van de alternatieven wordt uitgesloten. En toont drie aandachtspunten bij waterinjectie: *seismiciteit, putintegriteit,* en *zoutoplossing* in het Schoonebeek gasveld.

3. **Schoon en Verantwoord**: De levenscyclus analyse van RHDHV maakt een analyse op 18 milieuthema's waarvan waterinjectie op 17 milieuthema's beter scoort dan volledige zuivering of indikking en op 1 minder: *watergebruik*. Het onderzoek toont dat waterinjectie het minste impact heeft op Mens en Milieu. Waterinjectie is de best beschikbare techniek en geniet dus de voorkeur boven indikking en volledig zuiveren.

4. **Welvaart**: De Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse van CE-Delft laat zien dat waterinjectie de hoogste maatschappelijke baten genereert en vanuit een welvaartsperspectief te prefereren is boven indikking en volledig zuiveren.

Optimalisatie mogelijkheden bij geselecteerde alternatief

Concept Waterinjectie in het Schoonbeek gasveld kent aandachtspunten die verder gemitigeerd kunnen worden

Aandachtspunten uit de onderzoeken en de contacten met de toezichthouder SodM en beoogde mitigatieplannen:

1. Putintegriteit: Keuze voor het boren van nieuwe waterinjectieputten met de beste materialen.

2. Watertransportleidingintegriteit: Gebruik van kunststof ‘glassfiber re-inforced epoxy’ leidingen van oliebehandelingsinstallatie naar de beoogde waterinjectielocaties.

3. Seismisciteit: Dicht KMNI meetnetwerk, toepassing kennis en ervaring uit bestaande onderzoeken waterinjectie, nieuwe putten positioneren ver van de geologische breuken in het reservoir, een Seismisch Risico Beheersplan en Afspraken met de regio.

4. Zoutoplossing: Onderzoek en nieuwe putten zodanig positioneren ten opzichte van het risico gebied in het reservoir dat risico op zoutoplossing geminimaliseerd wordt.

5. Waterverbruik: In het kader van zoetwaterbeheer en droogte-management wordt een voorverkenning uitgevoerd door NAM met externe experts, met als inzet de ‘blauwe voetafdruk’van het watergebruik door de NAM te verminderen.


NAM

Notitie

Princetonlaan 6
3584 CB Utrecht
Postbus 80015
3508 TA Utrecht

www.tno.nl

T +31 88 866 42 56
F +31 88 866 44 75

Aan
Gemeente Emmen, Gemeente Coevorden, Waterschap Vechtstromen en Provincie Drenthe

Van
TNO Energy & Materials Transition unit, in samenwerking met en bijdrages van KWR, team Water Treatment & Resource Recovery

Onderwerpn
Kwalitatieve evaluatie van RHDHV rapport “Onderzoek Oliewinning Schoonebeek”

Datum
6 februari 2023

Onze referentie
100348172

Inleiding

Bij de oliewinning uit het Schoonebeek veld door de NAM komt productiewater vrij dat vervolgens wordt geïnjecteerd in de ondergrond. Deze methode is geselecteerd na afweging van alternatieven in de MER van 2005 en her-afwegingen in 2016 en 2022.

De NAM heeft nu het voornemen om deze waterinjectie te verplaatsen van de Twente gasvelden naar het Schoonebeek gasveld in Drenthe. Bestuurders van betrokken gemeenten, waterschap en provincie hebben gevraagd hiervoor een onderbouwing te krijgen, specifiek gericht op de situatie in zuidoost Drenthe, die o.a. dient te bestaan uit een vergelijking met en tussen alternatieven voor de verwerking van het productiewater. Hiervoor is door RHDHV voor enkele voorkeursalternatieven een aanvullend onderzoek uitgevoerd met het accent op vermindering van netto watergebruik en mijnbouwhulpstoffen evenals op verhoging van veilige en verantwoorde winning en injectie. Dit onderzoek van RHDHV en het resulterende rapport staan los van het formele vergunningstraject.

In het rapport van RHDHV is voor de vergelijking van de verschillende verwerkingsalternatieven van het productiewater de CE-afwegingsmethodiek gebruikt die in lijn is met de voorschriften in LAP3. Voor de toetsing van milieuaspecten staat een zogenaamde Levenscyclusanalyse, veelvuldig aangehaald als LCA, centraal in de CE-afweging.

Door de provincie Drenthe, de gemeenten Emmen en Coevorden en het waterschap Vechtstromen is TNO als onafhankelijke onderzoeksorganisatie gevraagd om een review uit te voeren van de onderbouwing van de Schoonebeek waterverwerkingsvarianten zoals is geëvalueerd met de CE afwegingsmethodiek in het onderzoek van RHDHV en welke beschreven staan in de eindrapportage van 17 januari 2023.

Deze rapportage bestaat uit een hoofdrapport met publicatienummer BF5299-IB-RP-OOS en als titel “Onderzoek Oliewinning Schoonebeek, inclusief CE-toetsing en MKBA” en de volgende bijlagen[1]:

1. RHDHV, 2023, publicatienummer BF5299-IB-RP-CE-OOS, “CE-afwegingsmethodiek inclusief Levenscyclusanalyse van alternatieven voor de verwerking van productiewater oliewinning Schoonebeek”.
   Dit bijlage rapport bevat de volgende twee bijlagen:
   a. RHDHV, 2023, publicatienummer BF5299-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001, “Levenscyclusanalyse (LCA) verwerkingsalternatieven”
   b. NAM rapport EP202210201607, NAM, 2022, “Overkoepelende Analyse Ondergrondse Risico’s Waterinjectie Schoonebeek Zechstein”
2. CE Delft, 2022, publicatienummer 22.220267.149, “Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse Oliewinning Schoonebeek”

De review die is uitgevoerd vanuit drie onderzoeksgroepen van de TNO unit Energy & Materials Transition, en met bijdrages vanuit het KWR team Water Treatment & Resource Recovery, is alleen van kwalitatieve aard geweest en heeft zich vooral gericht op de compleetheid van het hoofdrapport. Waar aanvullende detaillering van de conclusies in het overkoepelende rapport gewenst is, zijn de bijlagen op onderdelen geëvalueerd.

Het hoofdrapport van RHDHV is opgebouwd in drie onderdelen aan de hand van daaraan gekoppelde onderzoeksvragen:

1. Nut en noodzaak oliewinning: Waarom nog oliewinning in de huidige energietransitie? Wat is nut en noodzaak van de oliewinning Schoonebeek?
2. Verwerking van productiewater: Wat zijn de mogelijkheden voor verwerking van productiewater nabij Schoonebeek? Wat is de beste verwerkingsmethode?
3. Optimalisatie oliewinning: Hoe kan de oliewinning in Schoonebeek schoner en beter worden voortgezet? Wat zijn de mogelijkheden voor:
   a. Verminderen van energieverbruik, CO_2- en stikstofuitstoot?
   b. Slimmer en beter omgaan met mijnbouwhulpstoffen?
   c. Beperken effect van watergebruik op waterhuishouding?

Voor onderdeel 2 zijn na selectie in de rapportage drie alternatieven bestudeerd en getoetst en welke zijn:

- Alternatief 1, “Vast zout”. Volledig zuiveren van het productiewater tot schoon zoet water. Er blijft een aanzienlijk zoutmengsel over dat verwerkt moet worden.
- Alternatief 2: “Indikking”. Hier wordt de productiewater stroom ingedikt, zodat gezuiverd zoetwater en een zoute brijnstroom overblijft. Injectie van de brijn vindt plaats in de ondergrond in de buurt van Schoonebeek. Hierbij zijn twee varianten bekeken.

[1] Het hoofdrapport en de bijlagen zijn alle publiek beschikbaar als bijlage 3, 4, 4.1-4.3 via https://emmen.bestuurlijkeinformatie.nl/Reports/Item/16be52fd-67a1-49ad-8f2f-2a73fa2dd4aa

- Alternatief 3: Waterinjectie. De gehele productiewater stroom wordt in het Schoonebeek gasveld geïnjecteerd.

De review heeft aan de hand van deze onderdelen (en de verdere onderverdeling hiervoor) plaatsgevonden. Het proces en aanpak van de review wordt in de volgende sectie verder toegelicht . Deze notitie behandeld daarna de verschillende onderdelen van de eindrapportage van het RHDHV en omschrijft wat voor de onderdelen in de uitgevoerde review is vastgesteld. De notitie wordt afgerond met overkoepelende conclusies.

Aanpak uitgevoerde review

Na ontvangst van de rapportage van RHDHV inclusief alle bijlagen midden januari 2023 is het hoofdrapport geëvalueerd naar inhoud en verdeeld over verschillende experts. Via deze verdeling zijn de volgende expertisegebieden betrokken bij de review:

- Geowetenschappen (Energiewinning en opslag)
- Drink- en afvalwater behandeling & proces engineering
- Geohydrologie
- Levenscyclusanalyse en milieukunde
- Omgevingsmanagement en engineering
- Reservoir engineering
- Geomechanica en aardbevingsfysica
- Put engineering en integriteit.

De aan hen toegewezen delen van de rapportage zijn geëvalueerd en beoordeeld door de experts met daarbij de vraagstelling of de gerapporteerde inzichten en conclusies in kwalitatieve zin gerechtvaardigd worden door de beschreven onderbouwingen. Hierbij is de belangrijkste insteek steeds geweest de beoordeling van de compleetheid van de rapportage met minimale aandacht voor de gehanteerde methodologie en kwantificering. Verder zijn hierbij, waar nodig, onderliggende bijlagen nagetrokken en wat ook geldt voor de referenties[2] die zijn gehanteerd in het hoofdrapport en de bijlagen.

De bevindingen zijn eerst gezamenlijk besproken voordat deze door de betrokken experts zijn vastgelegd in beschrijvingen. Vervolgens zijn deze beschrijvingen besproken door alle experts om de overkoepelende conclusies vast te stellen. Hierna zijn alle beschrijvingen en de conclusies geïntegreerd in een concept van deze notitie. Na afronding van de concept notitie is deze ter beschikking gesteld aan de pen voerende opdrachtgever ter voorbereiding op een mondelinge toelichting door TNO op donderdag 2 februari 2023. Daarnaast is de concept notitie bij TNO en bij KWR bekeken en nagelopen door enkele personen die niet bij de review zijn betrokken. Daarbij is vooral gekeken naar de formuleringen in de notitie van de conclusies en de onderbouwing daarvan.

[2] Alle referenties zijn publiek toegankelijk, behalve referentie 19 van bijlage 1b.

Leeswijzer
In de volgende drie secties van deze notitie wordt stilgestaan bij wat is vastgesteld in de review van de rapportage van RHDHV. Hierbij wordt steeds zoveel mogelijk verwezen naar de betreffende onderdelen van de rapportage, wordt vaak dezelfde terminologie gehanteerd als in de rapportage, en is verder weinig sprake van duiding en uitleg voor lezers die niet in een bepaalde mate inhoudelijk onderlegd zijn. Voor die groep lezers zou het aan te raden zijn om (eerst) zich te richten op de overkoepelende conclusies in de afsluitende sectie van deze notitie.

Onderzoeksvraag 1: Nut en noodzaak

Dit betreft vooral hoofdstuk 2 uit het hoofdrapport, ondersteund door bijlage 2 aangaande de Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse (MKBA) voor de Oliewinning Schoonebeek. Deze bijlage is al voor het gereedkomen van het hoofdrapport gepubliceerd[3].
In dit onderdeel van het gerapporteerde onderzoek betreffende nut en noodzaak van oliewinning bij Schoonebeek, zijn twee niveaus te onderscheiden. Deze niveaus betreffen het nationale niveau en het regionale niveau, waarbij voor het regionale niveau ook de regio over de grens in Duitsland is meegenomen. Op nationaal niveau is gebruik gemaakt van de hiervoor genoemde MKBA uitgevoerd door CE Delft, terwijl regionale nut en noodzaak is gebaseerd op informatie afkomstig van de NAM. De voorliggende review van nut en noodzaak heeft zich beperkt tot de juiste weergave van de conclusies uit het CE Delft-rapport in het hoofdrapport “Onderzoek Oliewinning Schoonebeek”. Daar de conclusies in het hoofdrapport nagenoeg letterlijk uit de MKBA-studie zijn overgenomen, sluiten beide rapporten naadloos op elkaar aan.
In de regionale context is de betekenis van oliewinning bij Schoonebeek voor de regionale economie en werkgelegenheid geschetst. Aspecten van veiligheid en milieu zijn voor nut en noodzaak op het regionale niveau niet in beeld gebracht.

Onderzoeksvraag 2: Verwerkingsopties productiewater

Dit betreft vooral het hoofdrapport, hoofdstukken 3-5, met bijlagen 1, 1a en 1b (CE-toetsing, LCA en risico’s). De uitkomsten van de review wordt beschreven in de volgende subsecties aangaande zuiveringsopties, injectieopties, selectie van short list met alternatieven, en CE-toetsing van deze alternatieven.

Zuiveringsopties en afweging

De conceptuele benadering van de behandeling van het productiewater is als goed beoordeeld. Wat in de review echter naar voren is gekomen zijn zorgen betreffende de optimistische toon van de conclusies en beweringen in het rapport, zowel waar het gaat om de uiteindelijke waterkwaliteit en mogelijkheden die dat geeft de reststoffen commercieel te kunnen vermarkten. We denken dat er veel

[3] https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/12/09/toezending-mkba-oliewinning-schoonebeek

(pilot)onderzoek nodig zal zijn om vast te stellen of en hoe in de praktijk de doelen behaald zouden kunnen worden, en de technologieën en behandelingsprocessen, die in het rapport worden beschreven, te valideren. De waterkwaliteit geeft reden om te verwachten dat de benodigde processen erg kostbaar zullen blijken te zijn. Bovendien zal, ongeacht het behandelingsalternatief dat zal worden geselecteerd, een pilotplant onderzoek van minstens een jaar nodig zijn, voordat het procesontwerp definitief kan worden gemaakt. De behandeling van dit type water voor hergebruik of injectie in de ondergrond is zeer uitdagend en tot nu toe zelden succesvol gebleken bij toepassing op grote schaal. Het TRL-niveau ('technology readiness level') van enkele van de hier voorgestelde technologieën moet grondig worden bestudeerd en vastgesteld voor deze specifieke situatie en dit specifieke water, voordat de geschiktheid van technologieën voor implementatie op grote schaal kan worden vastgesteld.
Er worden veel aannames gedaan in het conceptuele behandelingsproces. Deze aannames moeten grondig worden bestudeerd om de effectiviteit van de behandelingsprocessen en het hergebruik van de zouten, zoals voorgesteld, te kunnen waarborgen, de waterkwaliteit van het verwachte ultra-pure water dat wordt geproduceerd te kunnen garanderen, en de reststoffen en –stromen (brijn, zouten en andere afvalstromen) veilig te kunnen verwerken c.q. opslaan. Hierbij moet zeker voldoende aandacht worden besteed aan de veranderingen in kwaliteit en hoeveelheid van het water die zich in de loop van de tijd kunnen voordoen.

In het rapport worden te weinig waterkwaliteitsparameters genoemd. Zo ontbreken data over het gehalte aan organische stof en stikstofverbindingen in het productiewater. Dergelijke data zijn nodig om te kunnen beoordelen welke technieken effectief kunnen zijn en wat de kwaliteit van het geproduceerde water en de reststromen kan zijn. Verder ontbreken gegevens over hulpstoffen als anti-fouling en anti-scaling chemicaliën, chemicaliën die voor ‘cleaning in place’ en dergelijke worden gebruikt tijdens de behandeling van het productiewater. Deze komen uiteindelijk ook in het water of de reststromen terecht, en moeten dus wel bekend zijn om goede beslissingen te kunnen nemen over het te volgen traject.

Algemene opmerkingen bij hoofdstuk 3 in Hoofdrapport

- Het realiseren van een Zero Liquid Discharge (ZLD) proces ligt volgens de betrokken reviewers niet voor de hand, vanwege zowel economische, technische, sociale en milieuoverwegingen. De samenstelling van het zoutmengsel vraagt om een specifieke behandelingsstrategie en actieplan, waarmee de haalbaarheid van de toeleveringsketen vastgesteld kan worden. Er zijn diverse aandachtspunten, die de realisatie (sterk) kunnen bemoeilijken.
- De behandeling van brijn en reststoffen vormt een uitdaging die in deze studie of in een vervolgstudie zeker goed moet worden bestudeerd, voordat een beslissing genomen kan worden wat de beste strategie zou zijn. Hiervoor is het nodig dat zowel de brijn als de reststromen (zoals terugspoelwater met vaste stof, chemicaliën die nodig zijn om membranen schoon te maken en fouling/scaling te voorkomen) volledig gekarakteriseerd worden, en dat deze informatie wordt meegewogen in een risico-inventarisatie voor injectie in de ondergrond.

- Er wordt gesproken van een realisatietermijn van minimaal vier jaar, inclusief het verkrijgen van vergunningen, de bouwfase en het testen en eventueel bijstellen van de waterzuivering. Dit lijkt ons te optimistisch en minstens vijf tot zes jaar is in onze optiek realistischer.

Detail opmerking bij paragraaf 3.2 in Hoofdrapport

- Het is onduidelijk welke additieven, chemicaliën en biociden aan het water worden toegevoegd tijdens de stabilisatie en het schoonmaken van de membranen (Cleaning in place; CIP). Voorts wordt in het stuk niet duidelijk gemaakt wat er met deze stoffen zal gebeuren in het behandelingsproces. Waarschijnlijk zullen ze in het geïsoleerde zout terechtkomen, waardoor dit vervuild raakt en lastiger hergebruikt kan worden. Bovendien moet er rekening mee worden gehouden dat tijdens opslag van dit materiaal deze stoffen kunnen uitlogen.

Detail opmerkingen bij paragraaf 4.2 Reststoffen, in Bijlage 1

- Bij een onthardingsstap slaan carbonaten neer. Hierdoor kan inderdaad zuiverder zout worden verkregen. Het water bevat echter vrij weinig bicarbonaat, in elk geval onvoldoende om twee- en driewaardige ionen te verwijderen. Verderop wordt wel aangegeven dat bicarbonaat zal moeten worden toegevoegd.
- Het gevormde carbonaat zal allerlei metalen bevatten. Het is niet duidelijk of er (veilige) toepassingen voor een dergelijk mengsel zijn. Tolerantiegrenzen voor verontreinigingen in het carbonaat bv. zware metalen, ontbreken. Het is belangrijk al vanaf het begin uit te zoeken wat de speelruimte is, en of het realistisch is dat aan de eisen voldaan kan worden, en welke technische mogelijkheden hiervoor bestaan.
- Er is sprake van een gedeeltelijke zuivering. Het is onduidelijk hoe die plaatsvindt en in het geval van omgekeerde osmose ('reverse osmosis', RO) de kwaliteit van het permeaat (verdunde oplossing na waterzuivering) voldoet aan de eisen voor lozing op oppervlaktewater.

Injectieopties en afweging

Bij de afweging van de injectieopties wordt de technische haalbaarheid van twee opties in detail uitgewerkt (hoofdstuk 4 in hoofdtekst en bijlage 1). Deze twee opties betreffen die van injectie van al het productiewater in het Schoonebeek gas veld en injectie van ingedikt brijn in het Schoonebeek oliereservoir of in een aquifer bij dit reservoir. Daarvoor heeft al een voorselectie plaatsgevonden waarin een aantal opties is afgevallen:

- De opties om in verder weg gelegen velden te injecteren zijn afgevallen vanwege hogere kosten en risico’s door lange transportleidingen (Bijlage 1, sectie 3.2.3).
- Injectie in de Limburg groep is afgevallen vanwege lage injectiviteit (Bijlage 1, sectie 4.3).
- Injectie van het productiewater zonder indikken in het Schoonebeek olieveld is afgevallen vanwege te hoog oplopende druk (Bijlage 1, sectie 3.2.3).

De technische haalbaarheid focust op opslagcapaciteit en de aanwezigheid van voldoende injectiviteit met in stand houding van de bestaande olieproductie (met gebruikmaking van stoom). Conclusies over aanwezige opslagcapaciteit en injectiviteit zijn niet technisch onderbouwd en kunnen derhalve niet in detail gecontroleerd worden.

Op basis van de gepresenteerde informatie, lijken de gekozen alternatieven voor ondergrond injectie het meest kansrijk. Afgezien van wat hiervoor is aangegeven zijn er geen duidelijke omissies gezien in de besproken opties en in de analyse van de technische haalbaarheid.

Hieronder worden een aantal opmerkingen gedaan voor verbetering en aangegeven waar betere onderbouwing nodig is:

- In de technische afweging wordt de injectie van ingedikte brijn in het gasveld niet expliciet besproken, terwijl dat in de alternatieven die uitgewerkt worden in hoofdstuk 5 wel een variant is (variant 2b). Het zou goed zijn als dat expliciet in de tekst wordt meegenomen.
- Een korte samenvatting van de afgevallen opties en waarom die zijn afgevallen zou nuttig zijn in het rapport.
- Er wordt gesteld dat de injectiviteit voor water goed is (sectie 4.4.3). De onderbouwing hiervan wordt niet gegeven, maar de latere opmerking geeft wel enige informatie: “Aangezien de mobiliteit van injectiewater 10 tot 100 keer kleiner is dan die van het aardgas, zal de daadwerkelijke injectiecapaciteit waarschijnlijk lager uitvallen”. Voor variant 2b, waarbij (koude) ingedikte brijn geïnjecteerd wordt ligt dit waarschijnlijke in de orde van 100 keer kleiner of lager. Bovendien kan neerslag van mineralen de injectiviteit verder verlagen voor de ingedikte brijn. Dit wordt niet benoemd.
- Er wordt geen informatie gegeven over de verwachte injectiviteit bij de verschillende injectie opties. Hierdoor is het niet mogelijk de schattingen voor de aantallen putten en energie verbruikt te toetsen.

Selectie van short list met alternatieven

Dit betreft de hoofdstukken 2 en 3 van bijlage 1.
De totstandkoming van de uitgebreide lijst met opties vond plaats bij eerdere gelegenheden in de periode van 2006 tot 2022 en valt buiten het bestek van de voorliggende review. De groepering in clusters en thema’s is logisch opgebouwd met een set van 7 criteria die een breed scala van aspecten afdekt. Het criterium “Veilig en gezond” is een uitsluitende maatstaf die echter niet expliciet in de beschrijving van de selectie is opgenomen. De overige criteria zijn duidelijk uitgewerkt.
De verschillende opties per thema en cluster zijn geëvalueerd en de meest aantrekkelijke opties zijn geselecteerd die vervolgens aan een nadere afweging zijn onderworpen. De opties voor lozing van schoon water op zee vergen waterzuiveringstechnologie die volgens de experts in de onderhavige review een grote uitdaging zal vormen en de rapportage optimistischer wordt voorgesteld dan zij in werkelijkheid lijkt te zijn. In de selectie van de drie alternatieven verdient de uiteindelijke afhandeling van de reststromen, in het bijzonder de opslag in een deponie, meer aandacht. In de LCA is deze stap buiten beschouwing gelaten. De

selectie van alternatieven dient systematisch en nauwkeurig te zijn omdat het resultaat de verdere afweging van alternatieven direct beïnvloed. Een tabel met de uitgebreide lijst van opties en de scores op de selectiecriteria zou hierin behulpzaam kunnen zijn.

CE-toetsing alternatieven

In het vervolg wordt er per alternatief en via de verschillende onderdelen van de CE-toetsing (hoofdstuk 5 in het hoofdrapport en bijlagen 1, 1a en 1b) beschreven wat er door de reviewers is vastgesteld. Voorafgaand hieraan dient te worden aangegeven dat in paragraaf 4.6 van bijlage 1 wordt gesproken over 'realiseerbare alternatieven' en later in hoofdstuk 12 worden afwegingen gemaakt ten aanzien van de alternatieven met de aanname dat ze technisch haalbaar. Zoals opgemerkt aan het begin van deze sectie is dit echter nog geenszins zeker vanuit het oogpunt van waterzuivering.

Alternatief 1: Vast zout

Deze zuiveringstechniek is extreem duur en wordt op dit moment niet geadviseerd noch ergens overwogen toe te passen. Het vereist een erg groot concentratie- en verdampingssysteem. Bovendien is de verwachting dat de verdampers niet lang mee zullen gaan vanwege de aanwezige recalcitrante organische en anorganische verontreinigingen en olieresten. De verwachting is dat hier nog innovaties nodig zullen zijn om dit concept op grote schaal te garanderen en toe te kunnen passen.

In stap 1 van deze techniek wordt aangegeven dat er een voorzuivering zal plaatsvinden om olieachtige stoffen te verwijderen. Deze voorbehandeling zou plaatsvinden door middel van IGF (induced gas flotation) gevolgd door NSF (nutshell filtration), maar er is eerst nog onderzoek nodig om te kunnen vaststellen hoe effectief deze combinatie van processen in dit systeem zal zijn.
Voor deze techniek wordt stap 2 in zowel het rapport als in de bijbehorende bijlagen zeer summier besproken. Er wordt in de bijlagen alleen genoemd dat mechanische dampcompressie wordt toegepast. Uit een andere bijlage, met LCA-informatie kunnen meer details van dit proces worden verkregen. Ook hier blijft de opmerking dat er eerst toch onderzoek nodig zal zijn om de effectiviteit van de verschillende processtappen te kunnen vaststellen. Het kan niet bij voorbaat worden aangenomen dat deze methode voldoende effectief zal zijn in deze matrix.
Stap 4 van de techniek behelst een kristallisatieproces, waarbij de brijn wordt ingedampt met behulp van een centrifuge en ontwatering. “Indamping” betreft echter een thermisch proces, en centrifugeren en ontwatering zijn andere processen.

Voor alternatief 1 verwachten we dat het technisch en financieel beter zou zijn het water volgens het behandelingsschema van alternatief 2 te behandelen, en het vervolgens te concentreren en het water in de brijn te verdampen. Later in de rapportage wordt inderdaad alternatief 1 als minder gunstig beoordeeld.
Er is verder sprake van een onthardingsproces om zware metalen te verwijderen. Hierbij worden met behulp van bicarbonaat en loog meerwaardige metaalionen

(waaronder zware metalen en calcium) verwijderd. Het is niet duidelijk wat er met deze vaste afvalstof gebeurt. In de bijlage worden hier toepassingen voor genoemd (zie beneden), maar hierbij moet worden opgemerkt dat de geïsoleerde materialen zeer waarschijnlijk erg verontreinigd zullen zijn, wat (veilige) toepassingen zal bemoeilijken.

In Bijlage 1 hoofdstuk 5 worden meer details gegeven van alternatief 1. Hierbij gelden de volgende opmerkingen en overwegingen:

- Om een zuiver zout te verkrijgen worden voor verdampen andere stoffen uit het water verwijderd. Dit heeft betrekking op olieachtige stoffen. Wat er met bijvoorbeeld zware metalen en andere organische verbindingen gebeurt is onduidelijk. Die verdwijnen dan niet, en komen mogelijk in de kalk terecht. Dit komt later echter enigszins ter sprake, maar wij betwijfelen dat de zouten ver genoeg gezuiverd kunnen worden om één of andere vorm van hergebruik mogelijk te maken. Overigens wordt in de bijlage met de LCA-studie ook aangegeven dat deze reststoffen in afgesloten big-bags moeten worden opgeslagen.
- In stap 3 van deze zuiveringstechniek komt de kristallisatie van zout aan bod. Het ontstane zout zal ook zware metalen en dergelijke bevatten, wat de toepassingsmogelijkheden beperkt. Het is niet duidelijk of praktisch en op grote schaal zware metalen en calcium apart via twee achtereenvolgende onthardingsprocessen uit het water te verwijderen zijn.
- Voor de 2e aangegeven variant voor de optimalisatie van de afzet van zout geldt dat het lozen van zoet water alleen mogelijk is als is vastgesteld dat de kwaliteit voldoende is. Dit zal eerst moeten worden bepaald. Het is te optimistisch hier meteen vanuit te gaan.

Alternatief 2: Indikken

De voorzuivering voor dit alternatief wordt niet beschreven in het rapport of Bijlage 1. Informatie hierover is alleen te vinden in bijlage 1a. Het is voor een goede afweging van de alternatieven wel belangrijk het volledige proces te beschrijven, ook in de hoofdstukken en bijlagen die over het behandelingsproces gaan.
Er wordt verder te weinig informatie gegeven over de verwijdering van organische stoffen. In het overzicht worden geen gegevens gepresenteerd over het gehalte aan organische stoffen: TOC (Total Organic Carbon, maat voor gehalte aan organisch materiaal) en CZV/BZV (chemisch en biologisch zuurstofverbruik). De totale gehaltes aan stikstof en ammonia, en de technieken waarmee die verwijderd zouden worden, ontbreken eveneens. Behandeling leidt tot de vorming van een stroom terugspoelwater met chemicaliën, waarvan niet duidelijk is hoe deze verder behandeld zal worden.

In stap 4 van dit zuiveringsproces wordt de zoutverwijdering besproken. Die is via membranen alleen mogelijk met omgekeerde osmose. Het is de vraag hoe goed dat gaat werken met deze waterkwaliteit, en wat de kwaliteit van het permeaat (verdunde oplossing na waterzuivering) dan zal zijn. Dit zal goed moeten worden uitgezocht, voordat lozings- of gebruiksmogelijkheden in beeld kunnen worden gebracht. Het is te optimistisch er meteen vanuit te gaan dat dit zeer schoon water oplevert. Daarnaast wordt er een recovery voorgesteld van 75-90 %, maar dat lijkt

veel te optimistisch ingeschat. Het totale gehalte aan opgeloste stoffen (zouten) is vergelijkbaar met of zelfs hoger dan dat in zeewater, en daar wordt een recovery van 40 – 60 % gerealiseerd. Dit water bevat ook nog BTEX en andere organische verbindingen, die de recovery zullen verlagen.

In paragraaf 9.2 van bijlage 1 worden een aantal behandelingstappen genoemd, die kunnen worden toegepast om het productiewater te zuiveren en in te dikken. De conclusie zou echter moeten zijn dat een aantal mogelijkheden is voorgesteld, waarvan de geschiktheid door middel van pilot-onderzoek verder moet worden vastgesteld.

In hoofdstuk 6 van bijlage 1 worden meer details gegeven van alternatief 1. Hierbij gelden de volgende opmerkingen en overwegingen:

- Er is onderzoek nodig om te zien of de hier voorgestelde technieken inderdaad het beoogde resultaat opleveren met dit uitgangswater. Dat geldt niet alleen voor de beginsituatie, maar er moet hierbij ook rekening worden gehouden met de variaties die in de loop van de tijd zullen optreden in de waterhoeveelheid en -kwaliteit. Dit wordt ook wel aangegeven, maar het is een belangrijke opmerking, die zeker gevolgen zal hebben voor de uitvoering van het pilotonderzoek. Tijdens de pilotfase moet hier dus ook zeker aandacht aan worden besteed, waardoor deze fase langer zal duren dan gebruikelijk.
- Een RWZI type installatie is geschikt om AOC (assimileerbaar organisch koolstof) te verwijderen, maar is niet geschikt om bijvoorbeeld zware metalen of zouten te verwijderen, of grotere organische moleculen. De samenstelling, die naar verwachting niet constant zal blijven, zal over de tijd gecontroleerd moeten worden om te besluiten of het water geloosd kan worden.
- Hier wordt inderdaad aangegeven dat de kalk waarschijnlijk allerlei andere metalen zal bevatten, en daardoor niet herbruikbaar zal zijn. Een vergelijkbare situatie zal zich zeer waarschijnlijk voordoen met het gevormde natriumchloride.

Alternatief 3: Waterinjectie

Om reden dat de tekst over waterinjectie in hoofdstuk 7 van bijlage 1 zeer beperkt is, is de uitkomst van de review ook beknopt.

In algemene zin kan over dit hoofdstuk worden aangegeven dat de schatting van het energie verbruik niet is te toetsen, omdat de injectiviteit niet bekend is. Voor dit alternatief zijn 4 putten voor injectie (en 2 reserve) voorzien, wat ruim klinkt. Dit heeft weinig invloed op de verdere analyse.

De risico’s behorende bij waterinjectie worden hierna in de sectie “Risico’s waterinjectie” besproken.

Risico’s lekkage bij waterzuivering, -transport en lozing

De risico’s van lekkage bij transport hangen af van de tijdigheid waarmee een lekkage gedetecteerd kan worden. Als het tijdig gebeurt zijn de risico’s beperkt (10.1, 10.2.2 en 10.2.3 in bijlage 1). Er wordt gesteld dat met monitoring van de

druk grote lekkages geconstateerd kunnen worden. Dit moet nader uitgewerkt worden waarbij ook debietmonitoring voor en na transport is te overwegen. Met zorgvuldige aanleg, bedrijfsvoering, monitoring en opvolging van de monitoring is verontreiniging van het grondwater te voorkomen.

Er wordt gesproken over risico's die te maken hebben met processen die niet goed functioneren, en optredende lekkages. Het is echter nog maar de vraag of de voorgestelde zuiveringsprocessen leiden tot de beoogde kwaliteit van de reststromen en reststoffen die hergebruikt zouden moeten worden. De aanwezigheid van bepaalde verontreinigingen hierin brengen ook risico's met zich mee voor het hergebruik (en daarmee samenhangend transport). Aangezien de samenstelling van het productiewater onvoldoende bekend is (de tabel is onvolledig) en deze samenstelling bovendien in de loop van de tijd verandert, kunnen deze risico's op dit moment niet in kaart worden gebracht. Het is wel noodzakelijk dit te doen voordat wordt besloten dat hergebruik mogelijk is. Verder is geen rekening gehouden met het feit dat de waterkwaliteit in de loop van de tijd kan veranderen, wat risico's inhoudt voor het functioneren van de processen. Idealiter is dit echter te ondervangen bij de opzet van de processen. Er wordt een risico beschreven per component, maar niet wat het risico is voor de operators die ermee te maken krijgen.

Risico's waterinjectie

De inschatting van de ondergrond risico's bij injectie (lekkage bij putten, aantasting zoutlaag, aardbevingen) staat beschreven in secties 10.2.4 tot 10.2.7 in bijlage 1, en met verdere onderbouwing in bijlage 1b. De onderbouwing van de verschillende risico's heeft verschillende maten van detail, waarbij risico's ten gevolge van zoutoplossing en op seismiciteit in meer detail zijn geanalyseerd dan de andere risico's. De mogelijke risico's bij waterinjectie zijn goed in beeld gebracht. De uiteindelijke risicobeheersing zal afhangen van de implementatie en de detailinvulling van de voorgestelde maatregelen (met name frequentie van metingen en controles) die in dit stadium nog niet bekend zijn.

De uitwerking van de verschillen tussen ondergrond risico's bij injectie in de aquifers van het olieveld en bij injectie in het Schoonebeek gasveld is beperkt. Dit geldt ook voor de verschillen in risico's bij injectie met productiewater en bij injectie van ingedikte brijn. De analyse en mitigatie van risico's is grotendeels generiek opgeschreven (met name in bijlage 1b) en niet specifiek gemaakt voor de verschillende velden met andere diepte, druk, temperatuur, gesteente-eigenschappen en aantallen putten en de verschillende debieten en eigenschappen van de injectievloeistof. Hoewel in de tekst soms wel aan verschillen wordt gerefereerd, is hier weinig van terug te zien in de tabellen. Bijvoorbeeld in de Tabellen 10-5 en 10-7 hebben alternatief 2 met variant a, of met variant b, en alternatief 3 exact dezelfde scores. Alleen voor zoutoplossing wordt een onderscheid gemaakt, aangezien er bij het Schoonebeek olieveld geen zoutlagen aanwezig zijn.

Aangaande het risico op lekkage bij putten is vastgesteld dat hoofdstuk 5 in bijlage 1b met betrekking tot de risico analyse niet overal consistent en compleet is.

Sommige aspecten moeten (o.a. in samenspraak met SodM) nog uitgewerkt worden, waardoor het met deze informatie niet toetsbaar is of de risicobeheersing (zoals bv. via monitoring) adequaat is of niet. De industriestandaard Duurzaam Putontwerp Geothermie[4] heeft een gestructureerde beschrijving van mogelijk faalscenario's die als voorbeeld gebruikt zou kunnen worden voor de analyse in dit hoofdstuk 5.

Voor het risico op aantasting van de zoutlaag geldt dat voor alternatief 2b het risico op zoutoplossing vergelijkbaar is aan die bij alternatief 3 (Tabel 5-1). Dit is echter niet intuïtief aangezien de ingedikte brijn een aanzienlijk hogere saliniteit heeft dan het productiewater en heeft dit daarom verdere onderbouwing nodig.

Hetgeen in de rapportages staat voor het risico op aardbevingen geeft aanleiding tot de volgende opmerkingen:

- De risico's van temperatuurverandering op seismiciteit worden erkend, maar niet structureel meegenomen in de risico analyse. Zo wordt de verwachte temperatuur van het te injecteren water in hoofdstuk 10 van bijlage 1 niet genoemd, terwijl dit wel een belangrijke parameter is voor het risico op seismiciteit. Ook bij preventieve maatregelen (sectie 10.2.7 bijlage 1) komt dit niet terug (bv door putplaatsing).
- De conclusie op pagina 16 (bijlage 1) *"Bij de waterinjectie opties zijn de mogelijkheid van aardbevingen of lekkage uit het reservoir de belangrijkste risico's. Om dit te voorkomen zijn de putten en velden zodanig gekozen dat er geen aardbevingen of lekkage meer worden verwacht."* Dit is te sterk uitgedrukt. In andere delen document wordt terecht gesproken over 'beperken van het risico' of 'maken de kans op het induceren van aardbevingen niet waarschijnlijk". Zo is bijvoorbeeld de aanwezigheid van breuken niet altijd van tevoren bekend, waardoor daar bij de plaatsing van putten geen rekening mee gehouden kan worden.
- Het statement *"Echter, vanwege de diepere ligging van de velden in Drenthe zal daar de impact van mogelijke bevingen op de bovengrond kleiner zijn." (*in bijlage 1b) hangt af van de magnitude van mogelijke bevingen. Als de magnitudes ook hoger zijn op de grotere diepte van de Drenthe velden compenseert dat het diepte effect op bovengrondse bewegingen.

Naast aardbevingen kan ook bodemdaling/stijging optreden als gevolg van de drukveranderingen door productie en injectie. In de CE toetsing is alleen het effect van zoutoplossing op bodemdaling meegenomen. De bodemdaling/stijging effecten van drukveranderingen missen de reviewers in de analyse.

Life Cycle Analysis

Een inhoudelijke toetsing van de LCA zoals beschreven in bijlage 1a is niet mogelijk, omdat er geen inzicht is gegeven in de modellering van de verschillende

[4] https://geothermie.nl/actueel/nieuws/geothermie-nederland-bundelt-ruim-10-jaar-ervaring-in-eigen-industriestandaard-duurzaam-putontwerp/

mogelijkheden. Het is bijvoorbeeld niet duidelijk welke specifieke Ecoinvent-processen[5] zijn gebruikt voor alle processen die plaatsvinden.

Over de beschreven uitgangspunten en de weergegeven resultaten kan wel iets gezegd worden. Er is voor gekozen om de milieu-impact te berekenen met behulp van een LCA die is opgesteld volgens de richtlijnen die in de LAP3 voor een LCA zijn gesteld. Daarin is beschreven dat de database Ecoinvent 3.3 (of een meer recente versie wanneer die beschikbaar is) gebruikt moet worden en dat de methode voor het berekenen van de milieueffecten de ReCiPe 2016 methode is. Hieraan voldoet de LCA.

Bij het doel van het onderzoek van de LCA wordt geschreven dat "*De LCA is conform de opzet van de afwegingsmethodiek uitgevoerd volgens de in het LAP2 (inmiddels LAP 3) voorgeschreven methodiek*", en wordt er verwezen naar het LAP3 document. In de LAP3 wordt geschreven dat "*de functionele eenheid van de mLCA* [multi-cyclus LCA] *de verwerking van één ton materiaal, met een zekere kwaliteit, op het moment direct na inzamelen of afdanking, waarbij de vrijkomende secundaire grondstoffen en/of residuen gedurende drie achtereenvolgende cycli worden gevolgd.*" Als secundaire grondstoffen en/of residuen minder dan drie cycli meegaan, dan wordt voor dat deel gemodelleerd tot er geen materiaal in de keten meer over is. Het aspect van multi-cyclus LCA, om drie achtereenvolgende cycli te volgen is echter niet van toepassing op de uitgevoerde LCA. Voor de beoordeling van welk toe te passen alternatief is dat echter geen probleem. De vraag is wel of de gekozen functionele eenheid de juiste weergave zal geven.

Er is in het gerapporteerde onderzoek gekozen voor een functionele eenheid van een m^3 productiewater en de resultaten zijn berekend voor een drietal zichtjaren. In de tijd is de verwachting dat er meer/minder energie-/materiaalverbruik zal zijn, wat invloed heeft op de milieu-impact. Een functionele eenheid van al het productiewater dat vrijkomt over een periode van 25 jaar (zoals uitgangspunt is in het hoofdrapport), zou een beter inzicht geven (in ieder geval is niet uitgelegd wat het gevolg voor de resultaten zou kunnen zijn van de gekozen methode).

Wat betreft de scope is ervoor gekozen om de aanleg van de behandelingsinstallaties en andere kapitaalgoederen niet mee te nemen in het onderzoek. In veel gevallen is de bijdrage van kapitaalgoederen niet significant, maar wanneer voor het ene alternatief duidelijk meer grondstoffen nodig zijn voor de installaties dan voor een ander alternatief in een betrekkelijk korte periode, zou dat van invloed kunnen zijn op de conclusies. In ieder geval is er in sommige situaties gekozen voor corrosieresistente materialen, die waarschijnlijk een hogere impact op het milieu hebben (als gevolg van winning- en productieprocessen) dan niet-corrosieresistente materialen.

[5] Ecoinvent is de database die is gebruikt voor de LCA en zoals staat beschreven in bijlage 1a.

Wat mist bij een betere beoordeling van iedere optie is een procesboom, vergelijkbaar met figuur 3-1, maar dan met de hoeveelheden van materialen, energieverbruik en emissies.

De hoeveelheden in de tabellen 3-1, 3-2 en 3-3 lopen van jaar 1 t/m 19, waarbij het eerste en het laatste jaar beduidend lager zijn dan de jaren erna, respectievelijk ervoor. Het is de reviewers onduidelijk waarom dat het geval is.

Voor de stort van de materialen zijn alleen de extra materialen zoals big-bags en zand meegenomen voor de stort. In de achtergronddatabase (Ecoinvent) zijn ook andere processen op een stortplaats gemodelleerd. In de review is niet duidelijk gebleken waarom deze buiten beschouwing zijn gelaten.

Bij de beschrijving van destillaat nabehandeling staat geschreven: "*De concentraties aan zouten en ammoniak in het nabehandelde water bedragen naar schatting respectievelijk 50 mg/l en 2-3 mg/l. deze concentraties zijn respectievelijk aanzienlijk lager en vergelijkbaar met de concentraties van zouten (≤ 300 mg/l) en ammoniak ((≤ 2,8 mg/l) van oppervlaktewater in het Stieltjeskanaal. Omdat het destillaat schoner is dan het water in het ontvangend oppervlaktewater zijn er in relatie tot lozing geen emissies beschouwd.*"
Vanuit onze review wordt echter betwijfeld of dit terecht is gezien de vraag: Als je iets stort/loost op een plek die viezer is dan wat je stort doen de mogelijk milieueffecten er niet toe? Vanuit onze optiek zouden deze stoffen als emissies naar water gemodelleerd moeten worden.

De rapportage mist de nodige gevoeligheidsanalyses. In de LAP3 staat beschreven welke gevoeligheidsanalyses uitgevoerd zouden moeten worden. Een voorbeeld van een aanname waarvoor een gevoeligheidsanalyse gewenst is, is genoemd in volgend citaat "*De consumptie van ClO_2* [chloordioxide] *is ongeveer 8 maal lager ingeschat. In dit onderzoek is op basis van praktijkervaringen bij bijvoorbeeld raffinaderijen aangehouden dat niet 10% maar 90% van de H_2S bij strippen van productiewater wordt afgevoerd in het stripgas, waardoor ook de ClO_2-consumptie voor oxidatie van resterende H_2S ongeveer 8 maal lager is geschat.*" Daarnaast missen zwaartepuntanalyses, zodat inzichtelijk zou worden welke processen in welke mate bijdragen aan de milieu-impact van een alternatief.

Er zijn wel resultaten gegeven, maar deze zijn niet geïnterpreteerd in de LCA zelf. In bijlage 1 is dat wel gedaan. Daar zijn echter de resultaten teruggebracht tot '-', '- - ' en '0'. Hiermee is een weging toegepast van de verschillende categorieën, waarmee is afgeweken van de weging zoals die in LAP3 beschreven staat (verschillende perspectieven en een gemiddelde daarvan). Tabel 5-1 in het hoofdrapport geeft niet hetzelfde beeld als de resultaten van de LCA. In de hoofdrapportage wordt geschreven dat de verschillen tussen alternatief 2 en 3 niet echt onderscheidend zijn, maar dat blijkt niet uit het LCA-onderzoek. Dat is afhankelijk van of natronloog (NaOH) wordt meegenomen in de berekening. Wordt dat niet gedaan, dan is het enigszins vergelijkbaar, maar wordt het wel gedaan, dan geldt voor alle milieueffectcategorieën dat de voorkeur uitgaat naar alternatief 3.

Met zoveel aannames en uitgangspunten in de LCA is het inzichtelijk maken van de spreiding in de resultaten van groot belang. Meer inzicht door zwaartepuntanalyses, gevoeligheidsanalyses en interpretatie van de resultaten zouden mogelijk tot andere conclusies kunnen leiden.

Kosten

In hoofdstuk 11 van bijlage 1 zijn kosten berekend met bestaande eenvoudige modellen op basis van netto contante waarde van investeringen voor aanleg en operationele kosten. Kostenposten zijn bepaald op basis van informatie uit de Nederlandse waterindustrie aangevuld met prijzen van leveranciers en ervaringscijfers van NAM.
De kostenschatting lijkt voor het doel van dit onderzoek geschikt te zijn, ook al is niet gespecificeerd of kosten voor opslag van reststoffen in een deponie en de kosten van pompen voor transport, injectie en waterproductie (de laatste voor variant 2a) zijn meegenomen.

Onderzoeksvraag 3: Optimalisatie oliewinning

Mogelijkheden om de gehele oliewinningsketen te verbeteren zijn in de studie verkend, zoals beschreven in de hoofdstukken 6-8 in van het hoofdrapport, vooral gericht op vermindering van energieverbruik en uitstoot, efficiënter gebruik van mijnbouwhulpstoffen en beperking van watergebruik op regionaal watersysteem.
In deze verkenning is geen tijdpad aangegeven waarop voorgestelde verbeteringen geïmplementeerd zouden kunnen worden.
In het vervolg van deze sectie staan we stil bij wat is vastgesteld voor deze beschreven mogelijkheden.

Beperking energieverbruik en uitstoot

Zoals in hoofdstuk 6 staat beschreven, heeft NAM ambities om de CO_2-uitstoot van de oliewinning bij Schoonebeek substantieel te verminderen in lijn met het Nederlandse klimaatbeleid en de emissiereductiedoelstelling van Shell.
Stoominjectie bij oliewinning is een energie-intensief proces met een navenante CO_2 (en N_2) uitstoot. Een veel belovende optie is het gebruik van windenergie in plaats van aardgas om stoom te produceren. Stoomproductie kan dan worden afgestemd op (over-)aanbod van windenergie waarbij de oliewinning als een buffer kan fungeren. Meerdere opties voor het duurzamer maken van oliewinning inclusief reductie van stikstofemissie zijn voorgesteld.
Vanuit de onderhavige review zijn hierin geen betekenisvolle lacunes ontdekt; het ambitieniveau zou in de toekomst kunnen worden verhoogd door verdere uitwerking van de voorstellen inclusief een tijdpad voor de implementatie van de voorgestelde verbeteringen.

Vermindering gebruik, vervanging of verwijdering van mijnbouwhulpstoffen

Een tweede aspect voor verbetering, dat is onderzocht en beschreven in hoofdstuk 7, betreft het verminderen, vervangen of verwijderen van mijnbouwhulpstoffen. Bij vervanging wordt gedacht aan alternatieven die minder schadelijk zijn voor het milieu, gezondheid en de veiligheid van het personeel.
De wetenschappelijke inhoud van dit deel van het onderzoek is helder. Aspecten die in een vervolg aan de orde zouden moeten komen zijn de effecten van de voorgestelde alternatieven voor milieu, gezondheid en veiligheid en de te bereiken reducties in te gebruiken stoffen en concentraties. Meerdere studies zijn genoemd zonder specifieke referenties of voorbeelden van alternatieven met hun voordelen in milieuvriendelijkheid.

Beperking effect watergebruik op watersysteem

Van de drie gepresenteerde opties in hoofdstuk 8 om de druk op het regionale watersysteem te verminderen (fluctueren, hergebruik, water bergen) levert alleen waterhergebruik een concrete bijdrage: Bij de optie “Indikken” zal het waterverbruik met een factor 2/3 verminderen.
Fluctueren van de waterinname kan -bij een constante olieproductie- alleen binnen een dag, terwijl er fluctuaties van minimaal weken nodig zijn om het watersysteem te ontzien in (droge) zomers. Het wordt niet duidelijk of de olieproductie in de zomer verminderd kan worden om zo toch watertekorten te verminderen.
De beschrijving van de optie “Water bergen” geeft weinig hoop op verlichting. De vragen of hoeveel water er in de winter over is, hoeveel water er geborgen kan worden en wat het rendement van die berging is worden niet geadresseerd. Dat er in de regio meer partijen denken aan seizoenbuffering van water betekent nog niet dat het voor de watervoorziening van NAM een besparing op kan leveren. De waterbuffer bij het Bargerveen die als voorbeeld wordt genoemd vergroot juist de regionale watervraag (om de omstandigheden in het Natura-2000-gebied te verbeteren).

Conclusies uitgevoerde review

Op basis van de uitgevoerde review, waarvan de scope en de aanpak in de eerste twee secties van deze notitie zijn aangegeven, worden de bevindingen van de review als volgt samengevat.

Selectie van alternatieven verwerking productiewater
De selectie van opties voor verwerking van het productiewater uit de uitgebreide lijst is gebaseerd op een goede set van criteria. Het eerste criterium “Veilig en gezond” wordt niet expliciet behandeld in de tekst. Het is nu niet duidelijk hoe dit uitsluitende criterium in de selectie van de alternatieven voor de CE-toetsing is toegepast.

CE-toetsing
De drie stappen in de CE-toetsing, te weten toetsing aan randvoorwaarden, toetsing van de doelmatigheid van de alternatieven, en vergelijking van de resultaten, zijn in de rapportage naar behoren opgevolgd. De conceptuele aanpak van de behandeling van productiewater is goed. De LCA is in grote lijnen uitgevoerd volgens de aanpak voorgesteld in LAP3.

De optimistische toon over de haalbaarheid van de waterkwaliteit en hoge verwachtingen voor waterzuiveringstechnologieën en vermarkten van residuen is volgens de reviewers niet realistisch. Omvangrijk aanvullend onderzoek, testen en een pilot fase zullen nodig zijn om de gewenste doelen voor waterbehandeling te halen, zodanig dat de behandelde stoffen veilig kunnen worden geloosd, geïnjecteerd in de ondergrond of worden hergebruikt. Uit de tekst is niet op te maken of de gewenste zuiveringsgraad wordt gehaald, zoals voor lozing in het eerste alternatief.

Op onderdelen in de CE-toetsing ontbreekt het gewenste detailniveau of ontbreekt informatie voor een volledige beoordeling in de review. Sommige gegevens over waterkwaliteit zoals concentraties van organische stof en stikstofverbindingen en hulpstoffen voor waterbehandeling ontbreken. Technische onderbouwing van opslagcapaciteit en injectiviteit ontbreekt eveneens. Het geleverde detailniveau zal voor de verschillende alternatieven in balans moeten zijn. Zo wordt in de technische afweging de injectie van ingedikte brijn in het gasveld niet besproken. De uitwerking van de verschillen tussen ondergrond risico’s bij de opties voor injectie in aquifers en in gasvelden is beperkt.

De LCA mist de uitvoering van een gevoeligheidsanalyse. Daarnaast is het eindpunt “opslag op een stortplaats” niet in de LCA meegenomen. In de vergelijking van alternatieven 2 en 3 is in het hoofdrapport geconcludeerd dat de verschillen niet onderscheidend zijn, maar dit geldt alleen als natronloog niet wordt meegenomen. Als dat wel gebeurt dan verschillen de milieueffecten van beide alternatieven volgens de LCA wel.

Het wordt aanbevolen om in eventuele vervolgactiviteiten de verschillende opties volledig te karakteriseren en mee te wegen in de inventarisatie van de risico's voor injectie, lozing of hergebruik.

Verbetering oliewinning
Verkennende studies naar beperking energieverbruik en uitstoot, vermindering, vervanging of verwijdering van mijnbouwhulpstoffen en beperking effect watergebruik op watersysteem zijn uitgevoerd. De voorgestelde opties zijn breed geschakeerd, en in een aantal gevallen beloftevol, zoals de combinatie met windenergie en hergebruik van water in het alternatief met indikken productiewater. Levensvatbaarheid van opties zoals bij mijnbouwhulpstoffen is moeilijk in te schatten omdat concrete voorbeelden in een aantal gevallen ontbreken.

Nut en noodzaak van de oliewinning Schoonebeek
Met betrekking tot wat is beschreven aangaande nut en noodzaak van de oliewinning is in de review vastgesteld dat hier sprake is van een representatieve beschrijving van de uitgevoerde maatschappelijke kostenbatenanalyse. In de regionale context is de betekenis van oliewinning bij Schoonebeek voor de regionale economie en werkgelegenheid geschetst, maar hierbij zijn aspecten van veiligheid en milieu voor nut en noodzaak op het regionale niveau niet benoemd.

Betekenis uitkomsten review voor de getoetste alternatieven
De gepresenteerde uitkomsten van de Levenscyclusanalyse in de conclusies van het hoofdrapport zouden voor alle alternatieven geverifieerd kunnen worden met behulp van een gevoeligheidsanalyse.
Voordat de voorgestelde waterzuiveringsopties in alternatieven 1 en 2 op industriële schaal gerealiseerd kunnen worden is een pilot fase wenselijk. Hiermee kan worden aangetoond dat de specificaties van de samenstelling van de zuivering stromen voor lozing, hergebruik of injectie haalbaar zijn. De schatting is dat minimaal 5 tot 6 jaar nodig is voor industriële realisatie, in plaats van de gerapporteerde minimale termijn van 4 jaar.
De voorgestelde injecties in alternatieven 2 en 3 zijn uitvoerbaar op voorwaarde dat de risicoanalyse specifiek wordt gemaakt voor de genoemde opslagopties in een aquifer en in een bijna leeg geproduceerd gasveld.
De voorgestelde optie voor waterberging als mitigatiemaatregel in alternatief 3 dient verder op haalbaarheid te worden getoetst door met name de aandelen in de berging van de verschillende partijen zoals de NAM en natuurbeheerders nader te specificeren.

Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Industry & Buildings

Aan:	[redacted] en [redacted], gemeente Emmen
Van:	[redacted]
Datum:	8 februari 2023
Kopie:	-
Ons kenmerk:	20230208_OOS_reactie review
Classificatie:	Projectgerelateerd
Gecontroleerd door	-

Onderwerp: **Reactie op bevindingen TNO en KWR - Onderzoek Oliewinning Schoonebeek**

Kader

Royal HaskoningDHV (RHDHV) heeft op verzoek van NAM het rapport Onderzoek Oliewinning Schoonebeek opgesteld. Doel van het onderzoek is achtergrondinformatie te verschaffen voor bestuurders en belanghebbenden ten aanzien van de toekomst van de oliewinning Schoonebeek en de keuzes ten aanzien van de verwerking van het productiewater. De rapportage inclusief bijlagen is 17 januari 2023 opgeleverd.

De gemeenten Emmen en Coevorden hebben vervolgens aan TNO, in samenwerking met KWR, gevraagd een review uit te voeren op de rapportage. TNO heeft deze review op 6 februari 2023 opgeleverd. De gemeente Emmen heeft RHDHV gevraagd te reageren op de bevindingen van TNO en KWR. In deze notitie is de reactie van RHDHV weergegeven.

Op hoofdlijnen

De review van TNO en KWR gaat in op alle beschreven aspecten in de opgeleverde documenten. Daarbij wordt per aspect aangegeven welke aanvullende onderzoeken nog mogelijk zijn, aanvullende details vermeld kunnen worden of verdere onderbouwing van gebruikte informatie wenselijk is. De vraag is echter of deze verdere uitwerkingen tot andere conclusies zouden leiden. Zoals wij de bevindingen van TNO en KWR lezen, verwachten zij niet dat verdere uitwerking tot andere conclusies zal leiden.

TNO en KWR concluderen dat RHDHV te optimistisch is geweest ten aanzien van de waterzuiveringsconcepten. Deze zijn nog niet bewezen en zullen in de praktijk eerder complexer en duurder uitvallen dan aangegeven. Dit aspect hebben we beschreven, waarbij we hebben aangegeven dat de benodigde waterzuiveringsconcepten nog niet zijn getest, vanwege de specifieke aard van het productiewater. Voor de meer specifieke informatie die TNO en KWR vragen, kan pas inzicht beschikbaar komen na het uitvoeren van een pilot. Het is daarmee de vraag of de zuiveringsopties dermate kansrijk zijn, dat dit een procedure met pilots rechtvaardigt. Voor de vergelijking van de alternatieven zijn de zuiveringsopties hiermee mogelijk te optimistisch weergegeven, ten aanzien van effectiviteit en benodigde tijd tot realisatie. Daarmee zou alternatief 3 waterinjectie relatief beter scoren ten opzichte van alternatief 1 en 2 waarbij waterzuivering plaatsvindt.

Het belang van nader onderbouwend onderzoek in de vorm van pilots onderkennen wij zeker. De door RHDHV opgeleverde rapporten hebben tot doel duidelijkheid te geven over de nut en noodzaak van oliewinning, de meest geschikte verwerkingsmethode voor het productiewater en de mogelijkheden voor optimalisatie van energieverbruik, waterbeheer en gebruik mijnbouwhulpstoffen. Verder onderzoek op al

deze onderwerpen kan in het kader van de vergunningprocedures of bij het Waterinjectie Managementplan nader worden uitgewerkt.

Reactie op de opmerkingen met betrekking tot de waterzuivering en waterbeheer

- De opmerkingen vragen vooral om verduidelijking over waar wel of niet rekening mee is gehouden qua kosten. De reviewers zijn minder optimistisch dan RHDHV. Onze insteek was een realistische en op conceptueel niveau.
- Er worden vraagtekens gezet bij de aangenomen rendementen. De reviewers missen de algemene vervuilingsparameters CZV en stikstof. In het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek hebben we ons op de moeilijkste componenten gefocused, vooral de zouten. Stel dat uit praktijkproeven (pilots) blijkt dat de zuivering negatiever is dan wij hebben ingeschat dan zijn de alternatieven dus nóg ongunstiger dan het alternatief 3 met volledig injecteren van het productiewater.
- De reviewers constateren dat er details ontbreken, bijvoorbeeld over de concentraties zware metalen in reststromen. Typisch iets om in een pilot nader vast te stellen; het werkelijke rendement en de samenstelling van de reststromen. Ook de effectiviteit van de IGF en NSF kan pas met een pilot worden vastgesteld. Uitkomst kan dan ook zijn dat er een techniek kan vervallen of dat het ontwerp moet worden aangepast.

Lopende onderzoeken

- Wellicht hebben we onvoldoende duidelijk beschreven dat er nog vervolgonderzoeken lopen naar het verminderen, vervangen of verwijderen van mijnbouwhulpstoffen net als naar het leveren van een bijdrage aan het regionale waterbeheer.
- De reviewers stellen niet dat op basis van de beschikbare rapportages geen conclusie kan worden getrokken. Wel kan je zeggen dat de wat meer pessimistische benadering van de reviewers maakt dat de zuiveringsalternatieven nog verder af komen te staan van volledige injectie. Het zou goed zijn dit aan de reviewers voor te leggen.

Injectieopties en afweging

De reviewers concluderen dat de gekozen opties voor waterinjectie inderdaad het meest kansrijk zijn. Zij geven aan waar een betere onderbouwing of nadere detaillering gewenst is. Met betrekking tot de injectiviteit van het gasveld en de aquifer voor water zijn we inderdaad op hoofdlijnen gebleven. RHDHV verwacht niet dat dit de conclusies over de injectiviteit zal veranderen.

Nadere uitwerking van de waterinjectie zal moeten plaatsvinden bij de vergunningaanvraag en -verlening, volgens de geëigende procedures. Het is niet de bedoeling geweest in dit onderzoek het complete detailniveau van vergunningaanvragen te presenteren.

Risico's waterinjectie

De risico's zijn in het onderzoek benaderd vanuit de vraag of er uitsluitende risico's zijn. Dat wil zeggen of er risico zijn, waardoor een alternatief of variant niet uitvoerbaar is, of waarbij aanzienlijke risico's kunnen optreden die niet te mitigeren zijn. Een complete risicoanalyse zal ongetwijfeld in de vergunningprocedure aan bod komen.

Review TNO:

> *De conclusie op pagina 16 (bijlage 1) "Bij de waterinjectie opties zijn de mogelijkheid van aardbevingen of lekkage uit het reservoir de belangrijkste risico's. Om dit te voorkomen zijn de putten en velden zodanig gekozen dat er geen aardbevingen of lekkage meer worden verwacht." Dit is te sterk uitgedrukt. In andere delen document wordt terecht gesproken over 'beperken van het risico' of 'maken de kans op het induceren van aardbevingen niet waarschijnlijk". Zo is bijvoorbeeld de aanwezigheid van breuken niet altijd van tevoren bekend, waardoor daar bij de plaatsing van putten geen rekening mee gehouden kan worden.*

Reactie: De formulering had inderdaad genuanceerd moeten zijn.

Kosten
De reviewers concluderen dat de *kostenschatting voor het doel van dit onderzoek geschikt lijkt te zijn, ook al is niet gespecificeerd of kosten voor opslag van reststoffen in een deponie en de kosten van pompen voor transport, injectie en waterproductie (de laatste voor variant 2a) zijn meegenomen.*

Reactie op de opmerkingen met betrekking tot de LCA
Bladzijde 7, laatste alinea
Review TNO:

> *In de selectie van de drie alternatieven verdient de uiteindelijke afhandeling van de reststromen, in het bijzonder de opslag in een deponie, meer aandacht. In de LCA is deze stap buiten beschouwing gelaten.*

Reactie:

> De wijze waarop eindberging van zouten in de beknopte LCA is meegenomen wordt beschreven in 'Bijlage D Storten van vaste reststoffen' van het rapport van de LCA-studie. Daarbij wordt ook aangegeven welke achtergrondprocessen uit SimaPro zijn gehanteerd en dat emissies vanuit de stort zijn weggelaten.
> De keuze om bovengrondse stort in een deponie te beschouwen wordt beargumenteerd in '2.6 Eindberging van restproducten'
> In het reviewdocument wordt op bladzijde 9 gemeld: 'Overigens wordt in de bijlage met de LCA-studie ook aangegeven dat deze reststoffen in afgesloten big-bags moeten worden opgeslagen.' Hoe deze zin zich verhoudt tot het commentaar op bladzijde 7 is niet helemaal duidelijk.

Bladzijde 12 onderaan, bladzijde 13 bovenaan
Review TNO:

> *Een inhoudelijke toetsing van de LCA zoals beschreven in bijlage 1a is niet mogelijk, omdat er geen inzicht is gegeven in de modellering van de verschillende mogelijkheden. Het is bijvoorbeeld niet duidelijk welke specifieke Ecoinvent-processen zijn gebruikt voor alle processen die plaatsvinden.*

Reactie:

> De volgende achtergrondinformatie is beschikbaar:
>
> - Paragraaf 2.7 "Gebruikte hulpstoffen en energiedragers en bijbehorende achtergrondprocessen" Beschrijving van gebruikte database en aangehouden afbakening van achtergrondprocessen.
> - De tabellen
> - Tabel 3-1 Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie bij waterinjectie in Schoonebeek (minimale biocide toevoeging), blz 15.
> - Tabel 3-2. Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie bij alternatief "Vast Zout" (blz 19).
> - Tabel 3-3. Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie (blz 21/22).
> - Tabel 3-1. Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie bij Alternatief 'Indikken van de waterstroom en brijinjectie in de Oost aquifer' (blz 26).
>
> In deze tabellen is voor alle zichtjaren het gebruik van hulpstoffen en energie in de beschouwde alternatieve verwerkingsroutes opgegeven. In de tekst is – waar dit nodig en nuttig leek – eventueel een toelichting gegeven.
>
> - "Tabel 4-1. Bijdragen van verwerkingsroutes aan milieuthema's, alle cijfers per m3 vrijkomend productiewater" (blz 32/33).
> In deze tabel zijn de midpoint scores van de 4 alternatieve verwerkingsroutes voor de drie beschouwde zichtjaren gegeven.
> - De tabellen 4-3 t/m 4-5

In deze tabellen is de relatieve bijdragen aan de midpoint scores gegeven voor de drie belangrijkste alternatieve verwerkingsroutes.

- Bijlage A “Stoomproductie”
  Een toelichting op de totstandkoming van de midpoint-scores voor stoom gebruikt bij oliewinning en bij verwerking van productiewater, met in Tabel A-1 Milieugegevens voor stoom op OBI voor de exploitatieperiode per jaar een overzicht van emissies en hulpstoffen- en energiegebruik.
- Bijlage B “Elektriciteit en milieubelasting”
  Een toelichting op de totstandkoming van de midpoint-scores voor elektriciteit gebruikt bij stoomproductie voor oliewinning en voor verwerking van productiewater, met in Tabel B-2. “Emissiefactoren voor elektriciteit tijdens windloze en windluwe perioden”
- Bijlage C “Bulkchemicaliën en mijnbouwhulpstoffen”
  Overzicht van achtergrondprocessen gebruikt in de LCA en bij het schatten van de milieubelasting per eenheid mijnbouwhulpstoffen.
- Bijlage D “Storten van vaste reststoffen

Welke informatie had TNO graag additioneel ontvangen?
De Excel spreadsheet van de LCA is gedeeld met NAM, als zijnde de opdrachtgever voor de LCA. Het is niet duidelijk of dit bestand met TNO is gedeeld.

Bladzijde 13, 4e alinea

Review TNO:

Een functionele eenheid van al het productiewater dat vrijkomt over een periode van 25 jaar (zoals uitgangspunt is in het hoofdrapport), zou een beter inzicht geven (in ieder geval is niet uitgelegd wat het gevolg voor de resultaten zou kunnen zijn van de gekozen methode).
Er is in het gerapporteerde onderzoek gekozen voor een functionele eenheid van een m productiewater en de resultaten zijn berekend voor een drietal zichtjaren. In de tijd is de verwachting dat er meer/minder energie-/materiaalverbruik zal zijn, wat invloed heeft op de milieu-impact. Een functionele eenheid van al het productiewater dat vrijkomt over een periode van 25 jaar (zoals uitgangspunt is in het hoofdrapport), zou een beter inzicht geven (in ieder geval is niet uitgelegd wat het gevolg voor de resultaten zou kunnen zijn van de gekozen methode).

Reactie:

TNO verwijst in de 2e en 3e alinea op dezelfde bladzijde van het reviewdocument naar de voor toepassing in het kader van LAP-3 ontwikkelde LCA-methodiek: “en wordt er verwezen naar het LAP3 document. In de LAP3 wordt geschreven dat “de functionele eenheid van de mLCA [multi-cyclus LCA] de verwerking van één ton materiaal, met een zekere kwaliteit, op het moment direct na inzamelen of afdanking, ….”.
Met het weergeven van de resultaten per m^3 voor 3 verschillende zichtjaren is zo goed mogelijk bij de voor toepassing in het kader van LAP-3 ontwikkelde LCA-methodiek aangesloten. De suggestie van TNO sluit daar – in principe – minder goed bij aan.

Bladzijde 13, 5e alinea

Review TNO:

In veel gevallen is de bijdrage van kapitaalgoederen niet significant, maar wanneer voor het ene alternatief duidelijk meer grondstoffen nodig zijn voor de installaties dan voor een ander alternatief in een betrekkelijk korte periode, zou dat van invloed kunnen zijn op de conclusies.

Reactie:

In de voor toepassing in het kader van LAP-3 ontwikkelde LCA-methodiek worden bedrijfsmiddelen buiten beschouwing gelaten. Deze methodologische keuze is in de LCA voor verwerking van productiewater overgenomen.

Bladzijde 14, bovenaan:

Review TNO:

Wat mist bij een betere beoordeling van iedere optie is een procesboom, vergelijkbaar met figuur 3-1, maar dan met de hoeveelheden van materialen, energieverbruik en emissies.

Reactie:

Stroomschema's kunnen worden toegevoegd. Maar vanwege de veranderingen in de tijd in het vrijkomende volume aan productiewater en reststromen bij verwerking en van gebruikte hoeveelheden energie en chemicaliën is het niet doenlijk om de omvang van de stromen in het stroomschema op te nemen anders dan voor 1 voorbeeldjaar.

Bladzijde 14, 2e alinea

Review TNO:

De hoeveelheden in de tabellen 3-1, 3-2 en 3-3 lopen van jaar 1 t/m 19, waarbij het eerste en het laatste jaar beduidend lager zijn dan de jaren erna, respectievelijk ervoor. Het is de reviewers onduidelijk waarom dat het geval is.

Reactie:

Figuur 3.3 is aangeleverd door NAM, met daarbij zichtbaar een opstartfase in de eerste jaren en in het laatste jaar afsluiting. De tabellen zijn hieraan gerelateerd.

Bladzijde 14, 3e alinea

Review TNO:

Voor de stort van de materialen zijn alleen de extra materialen zoals big-bags en zand meegenomen voor de stort. In de achtergronddatabase (Ecoinvent) zijn ook andere processen op een stortplaats gemodelleerd. In de review is niet duidelijk gebleken waarom deze buiten beschouwing zijn gelaten.

Reactie:

De studie is uitgevoerd conform MER-LAP.

Alleen emissies vanuit stort en gebruik van mobiele werktuigen voor onderbrengen van big-bags in de stort zijn tot nu toe buiten beschouwing gelaten.

Bladzijde 14, 4e alinea

Review TNO:

Vanuit onze review wordt echter betwijfeld of dit terecht is gezien de vraag: Als je iets stort/loost op een plek die viezer is dan wat je stort doen de mogelijk milieueffecten er niet toe? Vanuit onze optiek zouden deze stoffen als emissies naar water gemodelleerd moeten worden.

Reactie:

LCA is een analyse van de netto verandering in milieubelasting door bepaalde activiteit. Bij broeikasgasemissiebalansen worden bijvoorbeeld 'negatieve' emissies in de vorm van langdurige vastlegging in vegetatie, bodem of minerale producten verdisconteerd.

Lozing van een waterstroom waarin concentraties van milieubelastende stoffen vergelijkbaar zijn als in het ontvangend water geeft geen netto toename van de concentraties in het ontvangend water en geen additionele belasting van het leefmilieu.

Het betreft trouwens geen riool, maar oppervlaktewater waarvan de waterkwaliteit voldoet aan de Europese richtlijnen.

Bladzijde 14, 5e alinea

Review TNO:

De rapportage mist de nodige gevoeligheidsanalyses. In de LAP3 staat beschreven welke gevoeligheidsanalyses uitgevoerd zouden moeten worden. Een voorbeeld van een aanname waarvoor een gevoeligheidsanalyse gewenst is, is genoemd in volgend citaat "De consumptie van ClO2 [chloordioxide] is ongeveer 8 maal lager ingeschat. In dit onderzoek is op basis van praktijkervaringen bij bijvoorbeeld raffinaderijen aangehouden dat niet 10% maar 90% van de H2S bij strippen van productiewater wordt afgevoerd in het stripgas, waardoor ook de ClO2-consumptie voor oxidatie van resterende H2S ongeveer 8 maal lager is geschat." Daarnaast missen zwaartepuntanalyses, zodat inzichtelijk zou worden welke processen in welke mate bijdragen aan de milieu-impact van een alternatief.

Reactie:

Het voorbeeld is zonder nadere toelichting uit de context gehaald. Dit betreft een verandering in het gebruik van een chemische hulpstof door aanpassing van het technische concept en nieuwe inzichten.

Voor de zwaartepuntanalyse wordt verwezen naar tabellen 4-3 t/m 4-5

Bladzijde 14, laatste alinea

Review TNO:

Dat is afhankelijk van of natronloog (NaOH) wordt meegenomen in de berekening.

Reactie:

Het gaat er niet om of NaOH wel of niet wordt meegenomen, het gaat erom of een statisch milieuprofiel wordt gebruikt of dat bij NaOH net als voor elektriciteit en stoom rekening wordt gehouden met het gegeven dat milieubelasting in de loop van de tijd zal afnemen doordat de productie steeds duurzamer wordt.

Bladzijde 15, eerste alinea

Review TNO:

Met zoveel aannames en uitgangspunten in de LCA is het inzichtelijk maken van de spreiding in de resultaten van groot belang. Meer inzicht door zwaartepuntanalyses, gevoeligheidsanalyses en interpretatie van de resultaten zouden mogelijk tot andere conclusies kunnen leiden.

Reactie:

Zoals de zwaartepunt analyses in tabellen 4-4 en 4-5 aangeven is de milieubelasting bij alternatief "Indikken van de waterstroom en brijninjectie" in hoge mate gerelateerd aan slechts 2 bijdragen: gebruik van elektriciteit en gebruik van natronloog[1]. Ook bij de voorgenomen integrale injectie is de milieubelasting hoofdzakelijk aan slechts 2 bijdragen gerelateerd: aan elektriciteitsgebruik en aan watergebruik.

Alle andere bijdragen zijn relatief verwaarloosbaar.

Wanneer wordt aangenomen dat behalve productie van elektriciteit ook productie van natronloog steeds milieuvriendelijker wordt, dan komt de vergelijking tussen beide verwerkingsroutes min of meer neer op een vergelijking in energiegebruik en watergebruik. Omdat het energiegebruik per m^3 productiewater in beide alternatieve verwerkingsroutes redelijk vergelijkbaar is, komt de uiteindelijke afweging min of meer neer op de vraag of het terugwinnen van water bij 'indikken' de benodigde additionele investeringen waard zijn.

[1] En coagulant bij ecotoxiciteit

Publieksinformatiemarkt: Toekomst waterverwerking Oliewinning

8 februari 2023 in het 't Aole Gemientehoes Schoonebeek

Doel: Als onderdeel breed betrekken bewoners informeren bewoners en andere direct belanghebbenden die niet direct bij ontzorgspoor betrokken zijn. Afsprakenkader staat centraal.

Subdoel: peilen gevoelens regio over afsprakenkader: mentimeter met ook open vraag suggesties?

Doorlopende vragen- en informatiemarkt - 18.30 – 21.00 uur in achterste zaal

Onderwerp & Stand	Organisatie	Aanwezig
Het Gebiedproces & Vergunningen	EZK	
Toelichten voornemen NAM	NAM	
Ontzorgtafel: Afsprakenkader	Voorzitter Ontzorgingstafel	Bert Bouwmeester (achtervang tijdens presentatie)
Dorpsbelangen Schoonebeek	Dorpsbelangen Schoonebeek	Ntb
LTO, Stroomdal en Industriekring	LTO, Stroomdal en Industriekring	Wordt nog uitgevraagd
Toezicht en Handhaving	SodM	Ntb
Informatie opbouw ondergrond	TNO	
Monitoring Seismiciteit	KNMI	

Parallele Presentaties twee rondes 19.00 – 19.45 uur en 20.00 – 20.45 uur

Oude Raadzaal			Grote Zaal		
Onderwerp	**Organisatie**	**Tijd**	**Onderwerp**	**Organisatie**	**Tijd**
Gebiedsproces	EZK	15 min	Toelichten Voornemen	NAM	25 min
Vergunnen	EZK	15 min	Afsprakenkader	Voorzitter	20 min
Toezicht	SodM	15 min			

De presentaties zijn informerend en toelichtend van aard en geen plenair discussieforum.

In eerste uitnodiging is 19.00 uur gecommuniceerd

Beantwoorden

ntern gebruik

Vragen over de presentaties kunnen gesteld worden bij de betreffende informatiekramen.
Korte begripsvragen worden wel toegelicht.

NB: marktkraam moet wel bemand zijn indien er presentatie wordt gegeven. Eventueel opvangen door andere organisatie.

NB: pers toegestaan, maar niet filmen (afstemmen met woordvoering)

NB: alle kraamhouders en presentatoren om 17.00 uur aanwezig voor maaltijd.

NB: draaiboek in de maak.

Locatie: ’t Aole Gemientehoes

Opzet: presentaties en parallel toegankelijke informatiemarkt

Tijd: 18.30 tot 21.30 uur? Afhankelijk van indeling programma

NB: marktkraam moet wel bemand zijn indien er presentatie wordt gegeven. Eventueel opvangen door andere organisatie.

Onderwerp	**Organisatie**	**Presentatie**	**Markt**
Het gebiedsproces Schoonebeek	EZK	Ja	Ja (bij stand vergunningen)
Voorgenomen activiteiten NAM	NAM		
Ontzorgtafel/afsprakenkader	vz/NAM	Ja	Ja
Onderzoek Schoonebeek	RHDHV		
technische, ondergrond en grondwater	TNO		
monitoren van seismiciteit	KNMI		
vergunningenprocedures	EZK	nee	ja
toezichts-rol en handhaving	SodM		
mijnbouwschade	CieMijnbouwschade		
….			

Intern gebruik

Date : 13-2-2023 17:21:30
From : [redacted] "[redacted]@drenthe.nl
To : "Tjisse Stelpstra"[redacted]@drenthe.nl, "[redacted]"[redacted]@drenthe.nl
Subject : Oplevering Review van RHDHV rapport "Onderzoek Oliewinning Schoonebeek" door TNO
Attachment : TNO-100348172-Evaluatie-RHDHV-rapport-Schoonebeek-Final06022023_def.pdf;Notitie reactie RHDHV op beoordeling TNO - Onderzoek oliewinning Schoonebeek.pdf;image001.png;image002.png;image003.png;image004.png;image005.png;

Hoi Tjisse en [redacted]

TNO heeft, in samenwerking met KWR, op verzoek van de vier regionale overheden een review uitgevoerd van het rapport "Onderzoek Oliewinning Schoonebeek" door RHDHV, alsmede de bijlagen die daar bij horen.
RHDHV is in de gelegenheid gesteld te reageren op de review. Hun reactie is ook bijgesloten.

Deze mail is ter informatie en om je voor te bereiden op vragen die jullie mogelijk krijgen als deze stukken publiek beschikbaar worden.

1. Stukkenstroom in de gemeenten
De review en reactie daarop maken nu ze klaar zijn deel uit van de stukken die dinsdag 14 februari in de colleges van B&W van Emmen en Coevorden aan de orde komen. In de colleges komt de vraag aan de orde hoe te antwoorden op het reflectieverzoek van EZK. De colleges willen daarover de mening van hun raden peilen. Het TNO rapport is het laatste verwachte rapport over de plannen van de NAM (er ligt nu alleen nog een MER aanmeldnotitie ter beoordeling bij EZK, maar die bevat geen nieuwe inzichten over de plannen, alleen de vraag of er n.a.v. de plannen een volledige MER nodig is).

Tijdlijn Emmen en Coevorden:
Het is in Emmen gebruikelijk dat de pers woensdagmiddag wordt geïnformeerd over de besluitenlijst van het college. Daarop rust embargo voor de pers tot donderdag 10:00uur
Als de pers daar prijs op stelt, zijn wethouders van der Weide en Huizing bereid om donderdagmiddag 14:30uur gezamenlijk in te gaan op vragen van de pers.
Er is nog een tweede route waarlangs stukken openbaar worden: na het collegebesluit wordt e.e.a. aangeboden aan de griffie voor doorzending aan de raadsleden. Dit laatste gebeurt online. De stukken zijn dan door een ieder in te zien.

2. Uitkomsten evaluatie TNO
In hoofdlijnen is de conclusie van TNO dat het RHDHV rapport (en de onderliggende bijlagen zoals de MKBA) goed uitgevoerd zijn en in principe goed antwoord geven op de drie onderzoeksvragen, al hebben ze diverse kritiekpunten en suggesties voor verbetering/aanvulling. De vragen waren:

1. *Nut en noodzaak oliewinning: Waarom nog oliewinning in de huidige energietransitie? Wat is nut en noodzaak van de oliewinning Schoonebeek?*
2. *Verwerking van productiewater: Wat zijn de mogelijkheden voor verwerking van productiewater nabij Schoonebeek? Wat is de beste verwerkingsmethode?*
3. *Optimalisatie oliewinning: Hoe kan de oliewinning in Schoonebeek schoner en beter worden voortgezet? Wat zijn de mogelijkheden voor:*
    a. *Verminderen van energieverbruik, CO_2- en stikstofuitstoot?*
    b. *Slimmer en beter omgaan met mijnbouwhulpstoffen?*
    c. *Beperken effect van watergebruik op waterhuishouding?*

Echter, TNO is zeer kritisch over de door RHDHV geschetste haalbaarheid van de zuiveringsopties (opties vast zout en indikken/circulair).
Uit het rapport: "De optimistische toon over de haalbaarheid van de waterkwaliteit en hoge verwachtingen voor waterzuiveringstechnologieën [...] is volgens de reviewers niet realistisch. Omvangrijk aanvullend onderzoek, testen en een pilot fase zullen nodig zijn om de gewenste doelen voor waterbehandeling te halen, zodanig dat de behandelde stoffen veilig kunnen worden geloosd, geïnjecteerd in de ondergrond of worden hergebruikt."
TNO concludeert o.a. dat de door RHDHV geschetste ontwikkelperiode en verwachte effectiviteit en zelfs haalbaarheid van deze varianten te optimistisch is weergegeven.
Alhoewel er ook voor de optie de volledige productiewaterstroom te injecteren (NAM's voorkeur) een aantal aandachts- en verbeterpunten geschetst worden, stellen die niet de haalbaarheid van die variant ter discussie.

Een mogelijke reactie van de provincie naar aanleiding van dit rapport is m.i. dan ook als volgt:
De NAM moet binnenkort een beslissing maken op welke manier ze het productiewater wil gaan verwerken en zal daarna de benodigde vergunningen aan gaan vragen. De benodigde rapporten hiertoe zijn nu openbaar. De review van het RHDHV Rapport "Onderzoek Oliewinning Schoonebeek" door TNO heeft geen wezenlijke nieuwe inzichten of onjuistheden in de rapportage aan het licht gebracht, maar bevat wel een aantal kritiek- en verbeterpunten die de NAM in haar vergunningsaanvraag waarschijnlijk mee moet nemen. *TNO plaatst daarnaast een aantal kanttekeningen bij de alternatieven het productiewater (gedeeltelijk) te zuiveren, en concludeert dat het RHDHV rapport daar in deze fase te optimistisch over is. Het is nu aan de NAM om zich op de conclusies van TNO te beraden.*
Noot [redacted] in *italics* is een inhoudelijke reactie ipv een reactie op het proces, en Tjisse heeft de wens uitgesproken pas inhoudelijk te reageren als er daadwerkelijk vergunningsaanvragen liggen.

Met vriendelijke groet,

Met vriendelijke groet,

[redacted]
Team Water, Bodem en Milieu
[redacted]

provincie Drenthe

+31 592[redacted]
werkdagen: ma, di, do, vr

Westerbrink 1 | Postbus 122, 9400 AC Assen
+31 592 365555 | post@drenthe.nl
www.provincie.drenthe.nl

Volg ons op

Dit bericht en de bijgevoegde bestanden zijn vertrouwelijk en alleen bestemd voor de geadresseerde(n).
Indien u dit bericht niet in goede staat ontvangt, waarschuw dan de afzender.

Notitie

Princetonlaan 6
3584 CB Utrecht
Postbus 80015
3508 TA Utrecht

www.tno.nl

T +31 88 866 42 56
F +31 88 866 44 75

Aan
Gemeente Emmen, Gemeente Coevorden, Waterschap Vechtstromen en Provincie Drenthe

Van
TNO Energy & Materials Transition unit, in samenwerking met en bijdrages van KWR, team Water Treatment & Resource Recovery

Onderwerpn
Kwalitatieve evaluatie van RHDHV rapport “Onderzoek Oliewinning Schoonebeek”

Datum
6 februari 2023

Onze referentie
100348172

Inleiding

Bij de oliewinning uit het Schoonebeek veld door de NAM komt productiewater vrij dat vervolgens wordt geïnjecteerd in de ondergrond. Deze methode is geselecteerd na afweging van alternatieven in de MER van 2005 en her-afwegingen in 2016 en 2022.

De NAM heeft nu het voornemen om deze waterinjectie te verplaatsen van de Twente gasvelden naar het Schoonebeek gasveld in Drenthe. Bestuurders van betrokken gemeenten, waterschap en provincie hebben gevraagd hiervoor een onderbouwing te krijgen, specifiek gericht op de situatie in zuidoost Drenthe, die o.a. dient te bestaan uit een vergelijking met en tussen alternatieven voor de verwerking van het productiewater. Hiervoor is door RHDHV voor enkele voorkeursalternatieven een aanvullend onderzoek uitgevoerd met het accent op vermindering van netto watergebruik en mijnbouwhulpstoffen evenals op verhoging van veilige en verantwoorde winning en injectie. Dit onderzoek van RHDHV en het resulterende rapport staan los van het formele vergunningstraject.

In het rapport van RHDHV is voor de vergelijking van de verschillende verwerkingsalternatieven van het productiewater de CE-afwegingsmethodiek gebruikt die in lijn is met de voorschriften in LAP3. Voor de toetsing van milieuaspecten staat een zogenaamde Levenscyclusanalyse, veelvuldig aangehaald als LCA, centraal in de CE-afweging.

Door de provincie Drenthe, de gemeenten Emmen en Coevorden en het waterschap Vechtstromen is TNO als onafhankelijke onderzoeksorganisatie gevraagd om een review uit te voeren van de onderbouwing van de Schoonebeek waterverwerkingsvarianten zoals is geëvalueerd met de CE afwegingsmethodiek in het onderzoek van RHDHV en welke beschreven staan in de eindrapportage van 17 januari 2023.

Deze rapportage bestaat uit een hoofdrapport met publicatienummer BF5299-IB-RP-OOS en als titel “Onderzoek Oliewinning Schoonebeek, inclusief CE-toetsing en MKBA” en de volgende bijlagen[1]:

1. RHDHV, 2023, publicatienummer BF5299-IB-RP-CE-OOS, “CE-afwegingsmethodiek inclusief Levenscyclusanalyse van alternatieven voor de verwerking van productiewater oliewinning Schoonebeek”.
   Dit bijlage rapport bevat de volgende twee bijlagen:
   a. RHDHV, 2023, publicatienummer BF5299-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001, “Levenscyclusanalyse (LCA) verwerkingsalternatieven”
   b. NAM rapport EP202210201607, NAM, 2022, “Overkoepelende Analyse Ondergrondse Risico’s Waterinjectie Schoonebeek Zechstein”
2. CE Delft, 2022, publicatienummer 22.220267.149, “Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse Oliewinning Schoonebeek”

De review die is uitgevoerd vanuit drie onderzoeksgroepen van de TNO unit Energy & Materials Transition, en met bijdrages vanuit het KWR team Water Treatment & Resource Recovery, is alleen van kwalitatieve aard geweest en heeft zich vooral gericht op de compleetheid van het hoofdrapport. Waar aanvullende detaillering van de conclusies in het overkoepelende rapport gewenst is, zijn de bijlagen op onderdelen geëvalueerd.

Het hoofdrapport van RHDHV is opgebouwd in drie onderdelen aan de hand van daaraan gekoppelde onderzoeksvragen:

1. Nut en noodzaak oliewinning: Waarom nog oliewinning in de huidige energietransitie? Wat is nut en noodzaak van de oliewinning Schoonebeek?
2. Verwerking van productiewater: Wat zijn de mogelijkheden voor verwerking van productiewater nabij Schoonebeek? Wat is de beste verwerkingsmethode?
3. Optimalisatie oliewinning: Hoe kan de oliewinning in Schoonebeek schoner en beter worden voortgezet? Wat zijn de mogelijkheden voor:
   a. Verminderen van energieverbruik, CO_2- en stikstofuitstoot?
   b. Slimmer en beter omgaan met mijnbouwhulpstoffen?
   c. Beperken effect van watergebruik op waterhuishouding?

Voor onderdeel 2 zijn na selectie in de rapportage drie alternatieven bestudeerd en getoetst en welke zijn:

- Alternatief 1, “Vast zout”. Volledig zuiveren van het productiewater tot schoon zoet water. Er blijft een aanzienlijk zoutmengsel over dat verwerkt moet worden.
- Alternatief 2: “Indikking”. Hier wordt de productiewater stroom ingedikt, zodat gezuiverd zoetwater en een zoute brijnstroom overblijft. Injectie van de brijn vindt plaats in de ondergrond in de buurt van Schoonebeek. Hierbij zijn twee varianten bekeken.

[1] Het hoofdrapport en de bijlagen zijn alle publiek beschikbaar als bijlage 3, 4, 4.1-4.3 via https://emmen.bestuurlijkeinformatie.nl/Reports/Item/16be52fd-67a1-49ad-8f2f-2a73fa2dd4aa

- Alternatief 3: Waterinjectie. De gehele productiewater stroom wordt in het Schoonebeek gasveld geïnjecteerd.

De review heeft aan de hand van deze onderdelen (en de verdere onderverdeling hiervoor) plaatsgevonden. Het proces en aanpak van de review wordt in de volgende sectie verder toegelicht . Deze notitie behandeld daarna de verschillende onderdelen van de eindrapportage van het RHDHV en omschrijft wat voor de onderdelen in de uitgevoerde review is vastgesteld. De notitie wordt afgerond met overkoepelende conclusies.

Aanpak uitgevoerde review

Na ontvangst van de rapportage van RHDHV inclusief alle bijlagen midden januari 2023 is het hoofdrapport geëvalueerd naar inhoud en verdeeld over verschillende experts. Via deze verdeling zijn de volgende expertisegebieden betrokken bij de review:

- Geowetenschappen (Energiewinning en opslag)
- Drink- en afvalwater behandeling & proces engineering
- Geohydrologie
- Levenscyclusanalyse en milieukunde
- Omgevingsmanagement en engineering
- Reservoir engineering
- Geomechanica en aardbevingsfysica
- Put engineering en integriteit.

De aan hen toegewezen delen van de rapportage zijn geëvalueerd en beoordeeld door de experts met daarbij de vraagstelling of de gerapporteerde inzichten en conclusies in kwalitatieve zin gerechtvaardigd worden door de beschreven onderbouwingen. Hierbij is de belangrijkste insteek steeds geweest de beoordeling van de compleetheid van de rapportage met minimale aandacht voor de gehanteerde methodologie en kwantificering. Verder zijn hierbij, waar nodig, onderliggende bijlagen nagetrokken en wat ook geldt voor de referenties[2] die zijn gehanteerd in het hoofdrapport en de bijlagen.

De bevindingen zijn eerst gezamenlijk besproken voordat deze door de betrokken experts zijn vastgelegd in beschrijvingen. Vervolgens zijn deze beschrijvingen besproken door alle experts om de overkoepelende conclusies vast te stellen. Hierna zijn alle beschrijvingen en de conclusies geïntegreerd in een concept van deze notitie. Na afronding van de concept notitie is deze ter beschikking gesteld aan de pen voerende opdrachtgever ter voorbereiding op een mondelinge toelichting door TNO op donderdag 2 februari 2023. Daarnaast is de concept notitie bij TNO en bij KWR bekeken en nagelopen door enkele personen die niet bij de review zijn betrokken. Daarbij is vooral gekeken naar de formuleringen in de notitie van de conclusies en de onderbouwing daarvan.

[2] Alle referenties zijn publiek toegankelijk, behalve referentie 19 van bijlage 1b.

Leeswijzer
In de volgende drie secties van deze notitie wordt stilgestaan bij wat is vastgesteld in de review van de rapportage van RHDHV. Hierbij wordt steeds zoveel mogelijk verwezen naar de betreffende onderdelen van de rapportage, wordt vaak dezelfde terminologie gehanteerd als in de rapportage, en is verder weinig sprake van duiding en uitleg voor lezers die niet in een bepaalde mate inhoudelijk onderlegd zijn. Voor die groep lezers zou het aan te raden zijn om (eerst) zich te richten op de overkoepelende conclusies in de afsluitende sectie van deze notitie.

Onderzoeksvraag 1: Nut en noodzaak

Dit betreft vooral hoofdstuk 2 uit het hoofdrapport, ondersteund door bijlage 2 aangaande de Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse (MKBA) voor de Oliewinning Schoonebeek. Deze bijlage is al voor het gereedkomen van het hoofdrapport gepubliceerd[3].
In dit onderdeel van het gerapporteerde onderzoek betreffende nut en noodzaak van oliewinning bij Schoonebeek, zijn twee niveaus te onderscheiden. Deze niveaus betreffen het nationale niveau en het regionale niveau, waarbij voor het regionale niveau ook de regio over de grens in Duitsland is meegenomen. Op nationaal niveau is gebruik gemaakt van de hiervoor genoemde MKBA uitgevoerd door CE Delft, terwijl regionale nut en noodzaak is gebaseerd op informatie afkomstig van de NAM. De voorliggende review van nut en noodzaak heeft zich beperkt tot de juiste weergave van de conclusies uit het CE Delft-rapport in het hoofdrapport “Onderzoek Oliewinning Schoonebeek”. Daar de conclusies in het hoofdrapport nagenoeg letterlijk uit de MKBA-studie zijn overgenomen, sluiten beide rapporten naadloos op elkaar aan.
In de regionale context is de betekenis van oliewinning bij Schoonebeek voor de regionale economie en werkgelegenheid geschetst. Aspecten van veiligheid en milieu zijn voor nut en noodzaak op het regionale niveau niet in beeld gebracht.

Onderzoeksvraag 2: Verwerkingsopties productiewater

Dit betreft vooral het hoofdrapport, hoofdstukken 3-5, met bijlagen 1, 1a en 1b (CE-toetsing, LCA en risico’s). De uitkomsten van de review wordt beschreven in de volgende subsecties aangaande zuiveringsopties, injectieopties, selectie van short list met alternatieven, en CE-toetsing van deze alternatieven.

Zuiveringsopties en afweging

De conceptuele benadering van de behandeling van het productiewater is als goed beoordeeld. Wat in de review echter naar voren is gekomen zijn zorgen betreffende de optimistische toon van de conclusies en beweringen in het rapport, zowel waar het gaat om de uiteindelijke waterkwaliteit en mogelijkheden die dat geeft de reststoffen commercieel te kunnen vermarkten. We denken dat er veel

[3] https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/12/09/toezending-mkba-oliewinning-schoonebeek

(pilot)onderzoek nodig zal zijn om vast te stellen of en hoe in de praktijk de doelen behaald zouden kunnen worden, en de technologieën en behandelingsprocessen, die in het rapport worden beschreven, te valideren. De waterkwaliteit geeft reden om te verwachten dat de benodigde processen erg kostbaar zullen blijken te zijn. Bovendien zal, ongeacht het behandelingsalternatief dat zal worden geselecteerd, een pilotplant onderzoek van minstens een jaar nodig zijn, voordat het procesontwerp definitief kan worden gemaakt. De behandeling van dit type water voor hergebruik of injectie in de ondergrond is zeer uitdagend en tot nu toe zelden succesvol gebleken bij toepassing op grote schaal. Het TRL-niveau ('technology readiness level') van enkele van de hier voorgestelde technologieën moet grondig worden bestudeerd en vastgesteld voor deze specifieke situatie en dit specifieke water, voordat de geschiktheid van technologieën voor implementatie op grote schaal kan worden vastgesteld.
Er worden veel aannames gedaan in het conceptuele behandelingsproces. Deze aannames moeten grondig worden bestudeerd om de effectiviteit van de behandelingsprocessen en het hergebruik van de zouten, zoals voorgesteld, te kunnen waarborgen, de waterkwaliteit van het verwachte ultra-pure water dat wordt geproduceerd te kunnen garanderen, en de reststoffen en –stromen (brijn, zouten en andere afvalstromen) veilig te kunnen verwerken c.q. opslaan. Hierbij moet zeker voldoende aandacht worden besteed aan de veranderingen in kwaliteit en hoeveelheid van het water die zich in de loop van de tijd kunnen voordoen.

In het rapport worden te weinig waterkwaliteitsparameters genoemd. Zo ontbreken data over het gehalte aan organische stof en stikstofverbindingen in het productiewater. Dergelijke data zijn nodig om te kunnen beoordelen welke technieken effectief kunnen zijn en wat de kwaliteit van het geproduceerde water en de reststromen kan zijn. Verder ontbreken gegevens over hulpstoffen als anti-fouling en anti-scaling chemicaliën, chemicaliën die voor ‘cleaning in place’ en dergelijke worden gebruikt tijdens de behandeling van het productiewater. Deze komen uiteindelijk ook in het water of de reststromen terecht, en moeten dus wel bekend zijn om goede beslissingen te kunnen nemen over het te volgen traject.

Algemene opmerkingen bij hoofdstuk 3 in Hoofdrapport

- Het realiseren van een Zero Liquid Discharge (ZLD) proces ligt volgens de betrokken reviewers niet voor de hand, vanwege zowel economische, technische, sociale en milieuoverwegingen. De samenstelling van het zoutmengsel vraagt om een specifieke behandelingsstrategie en actieplan, waarmee de haalbaarheid van de toeleveringsketen vastgesteld kan worden. Er zijn diverse aandachtspunten, die de realisatie (sterk) kunnen bemoeilijken.
- De behandeling van brijn en reststoffen vormt een uitdaging die in deze studie of in een vervolgstudie zeker goed moet worden bestudeerd, voordat een beslissing genomen kan worden wat de beste strategie zou zijn. Hiervoor is het nodig dat zowel de brijn als de reststromen (zoals terugspoelwater met vaste stof, chemicaliën die nodig zijn om membranen schoon te maken en fouling/scaling te voorkomen) volledig gekarakteriseerd worden, en dat deze informatie wordt meegewogen in een risico-inventarisatie voor injectie in de ondergrond.

- Er wordt gesproken van een realisatietermijn van minimaal vier jaar, inclusief het verkrijgen van vergunningen, de bouwfase en het testen en eventueel bijstellen van de waterzuivering. Dit lijkt ons te optimistisch en minstens vijf tot zes jaar is in onze optiek realistischer.

Detail opmerking bij paragraaf 3.2 in Hoofdrapport

- Het is onduidelijk welke additieven, chemicaliën en biociden aan het water worden toegevoegd tijdens de stabilisatie en het schoonmaken van de membranen (Cleaning in place; CIP). Voorts wordt in het stuk niet duidelijk gemaakt wat er met deze stoffen zal gebeuren in het behandelingsproces. Waarschijnlijk zullen ze in het geïsoleerde zout terechtkomen, waardoor dit vervuild raakt en lastiger hergebruikt kan worden. Bovendien moet er rekening mee worden gehouden dat tijdens opslag van dit materiaal deze stoffen kunnen uitlogen.

Detail opmerkingen bij paragraaf 4.2 Reststoffen, in Bijlage 1

- Bij een onthardingsstap slaan carbonaten neer. Hierdoor kan inderdaad zuiverder zout worden verkregen. Het water bevat echter vrij weinig bicarbonaat, in elk geval onvoldoende om twee- en driewaardige ionen te verwijderen. Verderop wordt wel aangegeven dat bicarbonaat zal moeten worden toegevoegd.
- Het gevormde carbonaat zal allerlei metalen bevatten. Het is niet duidelijk of er (veilige) toepassingen voor een dergelijk mengsel zijn. Tolerantiegrenzen voor verontreinigingen in het carbonaat bv. zware metalen, ontbreken. Het is belangrijk al vanaf het begin uit te zoeken wat de speelruimte is, en of het realistisch is dat aan de eisen voldaan kan worden, en welke technische mogelijkheden hiervoor bestaan.
- Er is sprake van een gedeeltelijke zuivering. Het is onduidelijk hoe die plaatsvindt en in het geval van omgekeerde osmose ('reverse osmosis', RO) de kwaliteit van het permeaat (verdunde oplossing na waterzuivering) voldoet aan de eisen voor lozing op oppervlaktewater.

Injectieopties en afweging

Bij de afweging van de injectieopties wordt de technische haalbaarheid van twee opties in detail uitgewerkt (hoofdstuk 4 in hoofdtekst en bijlage 1). Deze twee opties betreffen die van injectie van al het productiewater in het Schoonebeek gas veld en injectie van ingedikt brijn in het Schoonebeek oliereservoir of in een aquifer bij dit reservoir. Daarvoor heeft al een voorselectie plaatsgevonden waarin een aantal opties is afgevallen:

- De opties om in verder weg gelegen velden te injecteren zijn afgevallen vanwege hogere kosten en risico’s door lange transportleidingen (Bijlage 1, sectie 3.2.3).
- Injectie in de Limburg groep is afgevallen vanwege lage injectiviteit (Bijlage 1, sectie 4.3).
- Injectie van het productiewater zonder indikken in het Schoonebeek olieveld is afgevallen vanwege te hoog oplopende druk (Bijlage 1, sectie 3.2.3).

De technische haalbaarheid focust op opslagcapaciteit en de aanwezigheid van voldoende injectiviteit met in stand houding van de bestaande olieproductie (met gebruikmaking van stoom). Conclusies over aanwezige opslagcapaciteit en injectiviteit zijn niet technisch onderbouwd en kunnen derhalve niet in detail gecontroleerd worden.

Op basis van de gepresenteerde informatie, lijken de gekozen alternatieven voor ondergrond injectie het meest kansrijk. Afgezien van wat hiervoor is aangegeven zijn er geen duidelijke omissies gezien in de besproken opties en in de analyse van de technische haalbaarheid.

Hieronder worden een aantal opmerkingen gedaan voor verbetering en aangegeven waar betere onderbouwing nodig is:

- In de technische afweging wordt de injectie van ingedikte brijn in het gasveld niet expliciet besproken, terwijl dat in de alternatieven die uitgewerkt worden in hoofdstuk 5 wel een variant is (variant 2b). Het zou goed zijn als dat expliciet in de tekst wordt meegenomen.
- Een korte samenvatting van de afgevallen opties en waarom die zijn afgevallen zou nuttig zijn in het rapport.
- Er wordt gesteld dat de injectiviteit voor water goed is (sectie 4.4.3). De onderbouwing hiervan wordt niet gegeven, maar de latere opmerking geeft wel enige informatie: “Aangezien de mobiliteit van injectiewater 10 tot 100 keer kleiner is dan die van het aardgas, zal de daadwerkelijke injectiecapaciteit waarschijnlijk lager uitvallen”. Voor variant 2b, waarbij (koude) ingedikte brijn geïnjecteerd wordt ligt dit waarschijnlijke in de orde van 100 keer kleiner of lager. Bovendien kan neerslag van mineralen de injectiviteit verder verlagen voor de ingedikte brijn. Dit wordt niet benoemd.
- Er wordt geen informatie gegeven over de verwachte injectiviteit bij de verschillende injectie opties. Hierdoor is het niet mogelijk de schattingen voor de aantallen putten en energie verbruikt te toetsen.

Selectie van short list met alternatieven

Dit betreft de hoofdstukken 2 en 3 van bijlage 1.
De totstandkoming van de uitgebreide lijst met opties vond plaats bij eerdere gelegenheden in de periode van 2006 tot 2022 en valt buiten het bestek van de voorliggende review. De groepering in clusters en thema’s is logisch opgebouwd met een set van 7 criteria die een breed scala van aspecten afdekt. Het criterium “Veilig en gezond” is een uitsluitende maatstaf die echter niet expliciet in de beschrijving van de selectie is opgenomen. De overige criteria zijn duidelijk uitgewerkt.
De verschillende opties per thema en cluster zijn geëvalueerd en de meest aantrekkelijke opties zijn geselecteerd die vervolgens aan een nadere afweging zijn onderworpen. De opties voor lozing van schoon water op zee vergen waterzuiveringstechnologie die volgens de experts in de onderhavige review een grote uitdaging zal vormen en de rapportage optimistischer wordt voorgesteld dan zij in werkelijkheid lijkt te zijn. In de selectie van de drie alternatieven verdient de uiteindelijke afhandeling van de reststromen, in het bijzonder de opslag in een deponie, meer aandacht. In de LCA is deze stap buiten beschouwing gelaten. De

selectie van alternatieven dient systematisch en nauwkeurig te zijn omdat het resultaat de verdere afweging van alternatieven direct beïnvloed. Een tabel met de uitgebreide lijst van opties en de scores op de selectiecriteria zou hierin behulpzaam kunnen zijn.

CE-toetsing alternatieven

In het vervolg wordt er per alternatief en via de verschillende onderdelen van de CE-toetsing (hoofdstuk 5 in het hoofdrapport en bijlagen 1, 1a en 1b) beschreven wat er door de reviewers is vastgesteld. Voorafgaand hieraan dient te worden aangegeven dat in paragraaf 4.6 van bijlage 1 wordt gesproken over 'realiseerbare alternatieven' en later in hoofdstuk 12 worden afwegingen gemaakt ten aanzien van de alternatieven met de aanname dat ze technisch haalbaar. Zoals opgemerkt aan het begin van deze sectie is dit echter nog geenszins zeker vanuit het oogpunt van waterzuivering.

Alternatief 1: Vast zout

Deze zuiveringstechniek is extreem duur en wordt op dit moment niet geadviseerd noch ergens overwogen toe te passen. Het vereist een erg groot concentratie- en verdampingssysteem. Bovendien is de verwachting dat de verdampers niet lang mee zullen gaan vanwege de aanwezige recalcitrante organische en anorganische verontreinigingen en olieresten. De verwachting is dat hier nog innovaties nodig zullen zijn om dit concept op grote schaal te garanderen en toe te kunnen passen.

In stap 1 van deze techniek wordt aangegeven dat er een voorzuivering zal plaatsvinden om olieachtige stoffen te verwijderen. Deze voorbehandeling zou plaatsvinden door middel van IGF (induced gas flotation) gevolgd door NSF (nutshell filtration), maar er is eerst nog onderzoek nodig om te kunnen vaststellen hoe effectief deze combinatie van processen in dit systeem zal zijn.
Voor deze techniek wordt stap 2 in zowel het rapport als in de bijbehorende bijlagen zeer summier besproken. Er wordt in de bijlagen alleen genoemd dat mechanische dampcompressie wordt toegepast. Uit een andere bijlage, met LCA-informatie kunnen meer details van dit proces worden verkregen. Ook hier blijft de opmerking dat er eerst toch onderzoek nodig zal zijn om de effectiviteit van de verschillende processtappen te kunnen vaststellen. Het kan niet bij voorbaat worden aangenomen dat deze methode voldoende effectief zal zijn in deze matrix.
Stap 4 van de techniek behelst een kristallisatieproces, waarbij de brijn wordt ingedampt met behulp van een centrifuge en ontwatering. “Indamping” betreft echter een thermisch proces, en centrifugeren en ontwatering zijn andere processen.

Voor alternatief 1 verwachten we dat het technisch en financieel beter zou zijn het water volgens het behandelingsschema van alternatief 2 te behandelen, en het vervolgens te concentreren en het water in de brijn te verdampen. Later in de rapportage wordt inderdaad alternatief 1 als minder gunstig beoordeeld.
Er is verder sprake van een onthardingsproces om zware metalen te verwijderen. Hierbij worden met behulp van bicarbonaat en loog meerwaardige metaalionen

(waaronder zware metalen en calcium) verwijderd. Het is niet duidelijk wat er met deze vaste afvalstof gebeurt. In de bijlage worden hier toepassingen voor genoemd (zie beneden), maar hierbij moet worden opgemerkt dat de geïsoleerde materialen zeer waarschijnlijk erg verontreinigd zullen zijn, wat (veilige) toepassingen zal bemoeilijken.

In Bijlage 1 hoofdstuk 5 worden meer details gegeven van alternatief 1. Hierbij gelden de volgende opmerkingen en overwegingen:

- Om een zuiver zout te verkrijgen worden voor verdampen andere stoffen uit het water verwijderd. Dit heeft betrekking op olieachtige stoffen. Wat er met bijvoorbeeld zware metalen en andere organische verbindingen gebeurt is onduidelijk. Die verdwijnen dan niet, en komen mogelijk in de kalk terecht. Dit komt later echter enigszins ter sprake, maar wij betwijfelen dat de zouten ver genoeg gezuiverd kunnen worden om één of andere vorm van hergebruik mogelijk te maken. Overigens wordt in de bijlage met de LCA-studie ook aangegeven dat deze reststoffen in afgesloten big-bags moeten worden opgeslagen.
- In stap 3 van deze zuiveringstechniek komt de kristallisatie van zout aan bod. Het ontstane zout zal ook zware metalen en dergelijke bevatten, wat de toepassingsmogelijkheden beperkt. Het is niet duidelijk of praktisch en op grote schaal zware metalen en calcium apart via twee achtereenvolgende onthardingsprocessen uit het water te verwijderen zijn.
- Voor de 2e aangegeven variant voor de optimalisatie van de afzet van zout geldt dat het lozen van zoet water alleen mogelijk is als is vastgesteld dat de kwaliteit voldoende is. Dit zal eerst moeten worden bepaald. Het is te optimistisch hier meteen vanuit te gaan.

Alternatief 2: Indikken

De voorzuivering voor dit alternatief wordt niet beschreven in het rapport of Bijlage 1. Informatie hierover is alleen te vinden in bijlage 1a. Het is voor een goede afweging van de alternatieven wel belangrijk het volledige proces te beschrijven, ook in de hoofdstukken en bijlagen die over het behandelingsproces gaan.
Er wordt verder te weinig informatie gegeven over de verwijdering van organische stoffen. In het overzicht worden geen gegevens gepresenteerd over het gehalte aan organische stoffen: TOC (Total Organic Carbon, maat voor gehalte aan organisch materiaal) en CZV/BZV (chemisch en biologisch zuurstofverbruik). De totale gehaltes aan stikstof en ammonia, en de technieken waarmee die verwijderd zouden worden, ontbreken eveneens. Behandeling leidt tot de vorming van een stroom terugspoelwater met chemicaliën, waarvan niet duidelijk is hoe deze verder behandeld zal worden.

In stap 4 van dit zuiveringsproces wordt de zoutverwijdering besproken. Die is via membranen alleen mogelijk met omgekeerde osmose. Het is de vraag hoe goed dat gaat werken met deze waterkwaliteit, en wat de kwaliteit van het permeaat (verdunde oplossing na waterzuivering) dan zal zijn. Dit zal goed moeten worden uitgezocht, voordat lozings- of gebruiksmogelijkheden in beeld kunnen worden gebracht. Het is te optimistisch er meteen vanuit te gaan dat dit zeer schoon water oplevert. Daarnaast wordt er een recovery voorgesteld van 75-90 %, maar dat lijkt

veel te optimistisch ingeschat. Het totale gehalte aan opgeloste stoffen (zouten) is vergelijkbaar met of zelfs hoger dan dat in zeewater, en daar wordt een recovery van 40 – 60 % gerealiseerd. Dit water bevat ook nog BTEX en andere organische verbindingen, die de recovery zullen verlagen.

In paragraaf 9.2 van bijlage 1 worden een aantal behandelingstappen genoemd, die kunnen worden toegepast om het productiewater te zuiveren en in te dikken. De conclusie zou echter moeten zijn dat een aantal mogelijkheden is voorgesteld, waarvan de geschiktheid door middel van pilot-onderzoek verder moet worden vastgesteld.

In hoofdstuk 6 van bijlage 1 worden meer details gegeven van alternatief 1. Hierbij gelden de volgende opmerkingen en overwegingen:

- Er is onderzoek nodig om te zien of de hier voorgestelde technieken inderdaad het beoogde resultaat opleveren met dit uitgangswater. Dat geldt niet alleen voor de beginsituatie, maar er moet hierbij ook rekening worden gehouden met de variaties die in de loop van de tijd zullen optreden in de waterhoeveelheid en -kwaliteit. Dit wordt ook wel aangegeven, maar het is een belangrijke opmerking, die zeker gevolgen zal hebben voor de uitvoering van het pilotonderzoek. Tijdens de pilotfase moet hier dus ook zeker aandacht aan worden besteed, waardoor deze fase langer zal duren dan gebruikelijk.
- Een RWZI type installatie is geschikt om AOC (assimileerbaar organisch koolstof) te verwijderen, maar is niet geschikt om bijvoorbeeld zware metalen of zouten te verwijderen, of grotere organische moleculen. De samenstelling, die naar verwachting niet constant zal blijven, zal over de tijd gecontroleerd moeten worden om te besluiten of het water geloosd kan worden.
- Hier wordt inderdaad aangegeven dat de kalk waarschijnlijk allerlei andere metalen zal bevatten, en daardoor niet herbruikbaar zal zijn. Een vergelijkbare situatie zal zich zeer waarschijnlijk voordoen met het gevormde natriumchloride.

Alternatief 3: Waterinjectie

Om reden dat de tekst over waterinjectie in hoofdstuk 7 van bijlage 1 zeer beperkt is, is de uitkomst van de review ook beknopt.

In algemene zin kan over dit hoofdstuk worden aangegeven dat de schatting van het energie verbruik niet is te toetsen, omdat de injectiviteit niet bekend is. Voor dit alternatief zijn 4 putten voor injectie (en 2 reserve) voorzien, wat ruim klinkt. Dit heeft weinig invloed op de verdere analyse.

De risico’s behorende bij waterinjectie worden hierna in de sectie “Risico’s waterinjectie” besproken.

Risico’s lekkage bij waterzuivering, -transport en lozing

De risico’s van lekkage bij transport hangen af van de tijdigheid waarmee een lekkage gedetecteerd kan worden. Als het tijdig gebeurt zijn de risico’s beperkt (10.1, 10.2.2 en 10.2.3 in bijlage 1). Er wordt gesteld dat met monitoring van de

druk grote lekkages geconstateerd kunnen worden. Dit moet nader uitgewerkt worden waarbij ook debietmonitoring voor en na transport is te overwegen. Met zorgvuldige aanleg, bedrijfsvoering, monitoring en opvolging van de monitoring is verontreiniging van het grondwater te voorkomen.

Er wordt gesproken over risico's die te maken hebben met processen die niet goed functioneren, en optredende lekkages. Het is echter nog maar de vraag of de voorgestelde zuiveringsprocessen leiden tot de beoogde kwaliteit van de reststromen en reststoffen die hergebruikt zouden moeten worden. De aanwezigheid van bepaalde verontreinigingen hierin brengen ook risico's met zich mee voor het hergebruik (en daarmee samenhangend transport). Aangezien de samenstelling van het productiewater onvoldoende bekend is (de tabel is onvolledig) en deze samenstelling bovendien in de loop van de tijd verandert, kunnen deze risico's op dit moment niet in kaart worden gebracht. Het is wel noodzakelijk dit te doen voordat wordt besloten dat hergebruik mogelijk is. Verder is geen rekening gehouden met het feit dat de waterkwaliteit in de loop van de tijd kan veranderen, wat risico's inhoudt voor het functioneren van de processen. Idealiter is dit echter te ondervangen bij de opzet van de processen. Er wordt een risico beschreven per component, maar niet wat het risico is voor de operators die ermee te maken krijgen.

Risico's waterinjectie

De inschatting van de ondergrond risico's bij injectie (lekkage bij putten, aantasting zoutlaag, aardbevingen) staat beschreven in secties 10.2.4 tot 10.2.7 in bijlage 1, en met verdere onderbouwing in bijlage 1b. De onderbouwing van de verschillende risico's heeft verschillende maten van detail, waarbij risico's ten gevolge van zoutoplossing en op seismiciteit in meer detail zijn geanalyseerd dan de andere risico's. De mogelijke risico's bij waterinjectie zijn goed in beeld gebracht. De uiteindelijke risicobeheersing zal afhangen van de implementatie en de detailinvulling van de voorgestelde maatregelen (met name frequentie van metingen en controles) die in dit stadium nog niet bekend zijn.

De uitwerking van de verschillen tussen ondergrond risico's bij injectie in de aquifers van het olieveld en bij injectie in het Schoonebeek gasveld is beperkt. Dit geldt ook voor de verschillen in risico's bij injectie met productiewater en bij injectie van ingedikte brijn. De analyse en mitigatie van risico's is grotendeels generiek opgeschreven (met name in bijlage 1b) en niet specifiek gemaakt voor de verschillende velden met andere diepte, druk, temperatuur, gesteente-eigenschappen en aantallen putten en de verschillende debieten en eigenschappen van de injectievloeistof. Hoewel in de tekst soms wel aan verschillen wordt gerefereerd, is hier weinig van terug te zien in de tabellen. Bijvoorbeeld in de Tabellen 10-5 en 10-7 hebben alternatief 2 met variant a, of met variant b, en alternatief 3 exact dezelfde scores. Alleen voor zoutoplossing wordt een onderscheid gemaakt, aangezien er bij het Schoonebeek olieveld geen zoutlagen aanwezig zijn.

Aangaande het risico op lekkage bij putten is vastgesteld dat hoofdstuk 5 in bijlage 1b met betrekking tot de risico analyse niet overal consistent en compleet is.

Sommige aspecten moeten (o.a. in samenspraak met SodM) nog uitgewerkt worden, waardoor het met deze informatie niet toetsbaar is of de risicobeheersing (zoals bv. via monitoring) adequaat is of niet. De industriestandaard Duurzaam Putontwerp Geothermie[4] heeft een gestructureerde beschrijving van mogelijk faalscenario's die als voorbeeld gebruikt zou kunnen worden voor de analyse in dit hoofdstuk 5.

Voor het risico op aantasting van de zoutlaag geldt dat voor alternatief 2b het risico op zoutoplossing vergelijkbaar is aan die bij alternatief 3 (Tabel 5-1). Dit is echter niet intuïtief aangezien de ingedikte brijn een aanzienlijk hogere saliniteit heeft dan het productiewater en heeft dit daarom verdere onderbouwing nodig.

Hetgeen in de rapportages staat voor het risico op aardbevingen geeft aanleiding tot de volgende opmerkingen:

- De risico's van temperatuurverandering op seismiciteit worden erkend, maar niet structureel meegenomen in de risico analyse. Zo wordt de verwachte temperatuur van het te injecteren water in hoofdstuk 10 van bijlage 1 niet genoemd, terwijl dit wel een belangrijke parameter is voor het risico op seismiciteit. Ook bij preventieve maatregelen (sectie 10.2.7 bijlage 1) komt dit niet terug (bv door putplaatsing).
- De conclusie op pagina 16 (bijlage 1) *"Bij de waterinjectie opties zijn de mogelijkheid van aardbevingen of lekkage uit het reservoir de belangrijkste risico's. Om dit te voorkomen zijn de putten en velden zodanig gekozen dat er geen aardbevingen of lekkage meer worden verwacht."* Dit is te sterk uitgedrukt. In andere delen document wordt terecht gesproken over 'beperken van het risico' of 'maken de kans op het induceren van aardbevingen niet waarschijnlijk". Zo is bijvoorbeeld de aanwezigheid van breuken niet altijd van tevoren bekend, waardoor daar bij de plaatsing van putten geen rekening mee gehouden kan worden.
- Het statement *"Echter, vanwege de diepere ligging van de velden in Drenthe zal daar de impact van mogelijke bevingen op de bovengrond kleiner zijn." (*in bijlage 1b) hangt af van de magnitude van mogelijke bevingen. Als de magnitudes ook hoger zijn op de grotere diepte van de Drenthe velden compenseert dat het diepte effect op bovengrondse bewegingen.

Naast aardbevingen kan ook bodemdaling/stijging optreden als gevolg van de drukveranderingen door productie en injectie. In de CE toetsing is alleen het effect van zoutoplossing op bodemdaling meegenomen. De bodemdaling/stijging effecten van drukveranderingen missen de reviewers in de analyse.

Life Cycle Analysis

Een inhoudelijke toetsing van de LCA zoals beschreven in bijlage 1a is niet mogelijk, omdat er geen inzicht is gegeven in de modellering van de verschillende

[4] https://geothermie.nl/actueel/nieuws/geothermie-nederland-bundelt-ruim-10-jaar-ervaring-in-eigen-industriestandaard-duurzaam-putontwerp/

mogelijkheden. Het is bijvoorbeeld niet duidelijk welke specifieke Ecoinvent-processen[5] zijn gebruikt voor alle processen die plaatsvinden.

Over de beschreven uitgangspunten en de weergegeven resultaten kan wel iets gezegd worden. Er is voor gekozen om de milieu-impact te berekenen met behulp van een LCA die is opgesteld volgens de richtlijnen die in de LAP3 voor een LCA zijn gesteld. Daarin is beschreven dat de database Ecoinvent 3.3 (of een meer recente versie wanneer die beschikbaar is) gebruikt moet worden en dat de methode voor het berekenen van de milieueffecten de ReCiPe 2016 methode is. Hieraan voldoet de LCA.

Bij het doel van het onderzoek van de LCA wordt geschreven dat "*De LCA is conform de opzet van de afwegingsmethodiek uitgevoerd volgens de in het LAP2 (inmiddels LAP 3) voorgeschreven methodiek*", en wordt er verwezen naar het LAP3 document. In de LAP3 wordt geschreven dat "*de functionele eenheid van de mLCA* [multi-cyclus LCA] *de verwerking van één ton materiaal, met een zekere kwaliteit, op het moment direct na inzamelen of afdanking, waarbij de vrijkomende secundaire grondstoffen en/of residuen gedurende drie achtereenvolgende cycli worden gevolgd.*" Als secundaire grondstoffen en/of residuen minder dan drie cycli meegaan, dan wordt voor dat deel gemodelleerd tot er geen materiaal in de keten meer over is. Het aspect van multi-cyclus LCA, om drie achtereenvolgende cycli te volgen is echter niet van toepassing op de uitgevoerde LCA. Voor de beoordeling van welk toe te passen alternatief is dat echter geen probleem. De vraag is wel of de gekozen functionele eenheid de juiste weergave zal geven.

Er is in het gerapporteerde onderzoek gekozen voor een functionele eenheid van een m^3 productiewater en de resultaten zijn berekend voor een drietal zichtjaren. In de tijd is de verwachting dat er meer/minder energie-/materiaalverbruik zal zijn, wat invloed heeft op de milieu-impact. Een functionele eenheid van al het productiewater dat vrijkomt over een periode van 25 jaar (zoals uitgangspunt is in het hoofdrapport), zou een beter inzicht geven (in ieder geval is niet uitgelegd wat het gevolg voor de resultaten zou kunnen zijn van de gekozen methode).

Wat betreft de scope is ervoor gekozen om de aanleg van de behandelingsinstallaties en andere kapitaalgoederen niet mee te nemen in het onderzoek. In veel gevallen is de bijdrage van kapitaalgoederen niet significant, maar wanneer voor het ene alternatief duidelijk meer grondstoffen nodig zijn voor de installaties dan voor een ander alternatief in een betrekkelijk korte periode, zou dat van invloed kunnen zijn op de conclusies. In ieder geval is er in sommige situaties gekozen voor corrosieresistente materialen, die waarschijnlijk een hogere impact op het milieu hebben (als gevolg van winning- en productieprocessen) dan niet-corrosieresistente materialen.

[5] Ecoinvent is de database die is gebruikt voor de LCA en zoals staat beschreven in bijlage 1a.

Wat mist bij een betere beoordeling van iedere optie is een procesboom, vergelijkbaar met figuur 3-1, maar dan met de hoeveelheden van materialen, energieverbruik en emissies.

De hoeveelheden in de tabellen 3-1, 3-2 en 3-3 lopen van jaar 1 t/m 19, waarbij het eerste en het laatste jaar beduidend lager zijn dan de jaren erna, respectievelijk ervoor. Het is de reviewers onduidelijk waarom dat het geval is.

Voor de stort van de materialen zijn alleen de extra materialen zoals big-bags en zand meegenomen voor de stort. In de achtergronddatabase (Ecoinvent) zijn ook andere processen op een stortplaats gemodelleerd. In de review is niet duidelijk gebleken waarom deze buiten beschouwing zijn gelaten.

Bij de beschrijving van destillaat nabehandeling staat geschreven: "*De concentraties aan zouten en ammoniak in het nabehandelde water bedragen naar schatting respectievelijk 50 mg/l en 2-3 mg/l. deze concentraties zijn respectievelijk aanzienlijk lager en vergelijkbaar met de concentraties van zouten (≤ 300 mg/l) en ammoniak ((≤ 2,8 mg/l) van oppervlaktewater in het Stieltjeskanaal. Omdat het destillaat schoner is dan het water in het ontvangend oppervlaktewater zijn er in relatie tot lozing geen emissies beschouwd.*"
Vanuit onze review wordt echter betwijfeld of dit terecht is gezien de vraag: Als je iets stort/loost op een plek die viezer is dan wat je stort doen de mogelijk milieueffecten er niet toe? Vanuit onze optiek zouden deze stoffen als emissies naar water gemodelleerd moeten worden.

De rapportage mist de nodige gevoeligheidsanalyses. In de LAP3 staat beschreven welke gevoeligheidsanalyses uitgevoerd zouden moeten worden. Een voorbeeld van een aanname waarvoor een gevoeligheidsanalyse gewenst is, is genoemd in volgend citaat "*De consumptie van ClO_2* [chloordioxide] *is ongeveer 8 maal lager ingeschat. In dit onderzoek is op basis van praktijkervaringen bij bijvoorbeeld raffinaderijen aangehouden dat niet 10% maar 90% van de H_2S bij strippen van productiewater wordt afgevoerd in het stripgas, waardoor ook de ClO_2-consumptie voor oxidatie van resterende H_2S ongeveer 8 maal lager is geschat.*" Daarnaast missen zwaartepuntanalyses, zodat inzichtelijk zou worden welke processen in welke mate bijdragen aan de milieu-impact van een alternatief.

Er zijn wel resultaten gegeven, maar deze zijn niet geïnterpreteerd in de LCA zelf. In bijlage 1 is dat wel gedaan. Daar zijn echter de resultaten teruggebracht tot '-', '- - ' en '0'. Hiermee is een weging toegepast van de verschillende categorieën, waarmee is afgeweken van de weging zoals die in LAP3 beschreven staat (verschillende perspectieven en een gemiddelde daarvan). Tabel 5-1 in het hoofdrapport geeft niet hetzelfde beeld als de resultaten van de LCA. In de hoofdrapportage wordt geschreven dat de verschillen tussen alternatief 2 en 3 niet echt onderscheidend zijn, maar dat blijkt niet uit het LCA-onderzoek. Dat is afhankelijk van of natronloog (NaOH) wordt meegenomen in de berekening. Wordt dat niet gedaan, dan is het enigszins vergelijkbaar, maar wordt het wel gedaan, dan geldt voor alle milieueffectcategorieën dat de voorkeur uitgaat naar alternatief 3.

Met zoveel aannames en uitgangspunten in de LCA is het inzichtelijk maken van de spreiding in de resultaten van groot belang. Meer inzicht door zwaartepuntanalyses, gevoeligheidsanalyses en interpretatie van de resultaten zouden mogelijk tot andere conclusies kunnen leiden.

Kosten

In hoofdstuk 11 van bijlage 1 zijn kosten berekend met bestaande eenvoudige modellen op basis van netto contante waarde van investeringen voor aanleg en operationele kosten. Kostenposten zijn bepaald op basis van informatie uit de Nederlandse waterindustrie aangevuld met prijzen van leveranciers en ervaringscijfers van NAM.
De kostenschatting lijkt voor het doel van dit onderzoek geschikt te zijn, ook al is niet gespecificeerd of kosten voor opslag van reststoffen in een deponie en de kosten van pompen voor transport, injectie en waterproductie (de laatste voor variant 2a) zijn meegenomen.

Onderzoeksvraag 3: Optimalisatie oliewinning

Mogelijkheden om de gehele oliewinningsketen te verbeteren zijn in de studie verkend, zoals beschreven in de hoofdstukken 6-8 in van het hoofdrapport, vooral gericht op vermindering van energieverbruik en uitstoot, efficiënter gebruik van mijnbouwhulpstoffen en beperking van watergebruik op regionaal watersysteem.
In deze verkenning is geen tijdpad aangegeven waarop voorgestelde verbeteringen geïmplementeerd zouden kunnen worden.
In het vervolg van deze sectie staan we stil bij wat is vastgesteld voor deze beschreven mogelijkheden.

Beperking energieverbruik en uitstoot

Zoals in hoofdstuk 6 staat beschreven, heeft NAM ambities om de CO_2-uitstoot van de oliewinning bij Schoonebeek substantieel te verminderen in lijn met het Nederlandse klimaatbeleid en de emissiereductiedoelstelling van Shell.
Stoominjectie bij oliewinning is een energie-intensief proces met een navenante CO_2 (en N_2) uitstoot. Een veel belovende optie is het gebruik van windenergie in plaats van aardgas om stoom te produceren. Stoomproductie kan dan worden afgestemd op (over-)aanbod van windenergie waarbij de oliewinning als een buffer kan fungeren. Meerdere opties voor het duurzamer maken van oliewinning inclusief reductie van stikstofemissie zijn voorgesteld.
Vanuit de onderhavige review zijn hierin geen betekenisvolle lacunes ontdekt; het ambitieniveau zou in de toekomst kunnen worden verhoogd door verdere uitwerking van de voorstellen inclusief een tijdpad voor de implementatie van de voorgestelde verbeteringen.

Vermindering gebruik, vervanging of verwijdering van mijnbouwhulpstoffen

Een tweede aspect voor verbetering, dat is onderzocht en beschreven in hoofdstuk 7, betreft het verminderen, vervangen of verwijderen van mijnbouwhulpstoffen. Bij vervanging wordt gedacht aan alternatieven die minder schadelijk zijn voor het milieu, gezondheid en de veiligheid van het personeel.
De wetenschappelijke inhoud van dit deel van het onderzoek is helder. Aspecten die in een vervolg aan de orde zouden moeten komen zijn de effecten van de voorgestelde alternatieven voor milieu, gezondheid en veiligheid en de te bereiken reducties in te gebruiken stoffen en concentraties. Meerdere studies zijn genoemd zonder specifieke referenties of voorbeelden van alternatieven met hun voordelen in milieuvriendelijkheid.

Beperking effect watergebruik op watersysteem

Van de drie gepresenteerde opties in hoofdstuk 8 om de druk op het regionale watersysteem te verminderen (fluctueren, hergebruik, water bergen) levert alleen waterhergebruik een concrete bijdrage: Bij de optie “Indikken” zal het waterverbruik met een factor 2/3 verminderen.
Fluctueren van de waterinname kan -bij een constante olieproductie- alleen binnen een dag, terwijl er fluctuaties van minimaal weken nodig zijn om het watersysteem te ontzien in (droge) zomers. Het wordt niet duidelijk of de olieproductie in de zomer verminderd kan worden om zo toch watertekorten te verminderen.
De beschrijving van de optie “Water bergen” geeft weinig hoop op verlichting. De vragen of hoeveel water er in de winter over is, hoeveel water er geborgen kan worden en wat het rendement van die berging is worden niet geadresseerd. Dat er in de regio meer partijen denken aan seizoenbuffering van water betekent nog niet dat het voor de watervoorziening van NAM een besparing op kan leveren. De waterbuffer bij het Bargerveen die als voorbeeld wordt genoemd vergroot juist de regionale watervraag (om de omstandigheden in het Natura-2000-gebied te verbeteren).

Conclusies uitgevoerde review

Op basis van de uitgevoerde review, waarvan de scope en de aanpak in de eerste twee secties van deze notitie zijn aangegeven, worden de bevindingen van de review als volgt samengevat.

Selectie van alternatieven verwerking productiewater
De selectie van opties voor verwerking van het productiewater uit de uitgebreide lijst is gebaseerd op een goede set van criteria. Het eerste criterium “Veilig en gezond” wordt niet expliciet behandeld in de tekst. Het is nu niet duidelijk hoe dit uitsluitende criterium in de selectie van de alternatieven voor de CE-toetsing is toegepast.

CE-toetsing
De drie stappen in de CE-toetsing, te weten toetsing aan randvoorwaarden, toetsing van de doelmatigheid van de alternatieven, en vergelijking van de resultaten, zijn in de rapportage naar behoren opgevolgd. De conceptuele aanpak van de behandeling van productiewater is goed. De LCA is in grote lijnen uitgevoerd volgens de aanpak voorgesteld in LAP3.

De optimistische toon over de haalbaarheid van de waterkwaliteit en hoge verwachtingen voor waterzuiveringstechnologieën en vermarkten van residuen is volgens de reviewers niet realistisch. Omvangrijk aanvullend onderzoek, testen en een pilot fase zullen nodig zijn om de gewenste doelen voor waterbehandeling te halen, zodanig dat de behandelde stoffen veilig kunnen worden geloosd, geïnjecteerd in de ondergrond of worden hergebruikt. Uit de tekst is niet op te maken of de gewenste zuiveringsgraad wordt gehaald, zoals voor lozing in het eerste alternatief.

Op onderdelen in de CE-toetsing ontbreekt het gewenste detailniveau of ontbreekt informatie voor een volledige beoordeling in de review. Sommige gegevens over waterkwaliteit zoals concentraties van organische stof en stikstofverbindingen en hulpstoffen voor waterbehandeling ontbreken. Technische onderbouwing van opslagcapaciteit en injectiviteit ontbreekt eveneens. Het geleverde detailniveau zal voor de verschillende alternatieven in balans moeten zijn. Zo wordt in de technische afweging de injectie van ingedikte brijn in het gasveld niet besproken. De uitwerking van de verschillen tussen ondergrond risico’s bij de opties voor injectie in aquifers en in gasvelden is beperkt.

De LCA mist de uitvoering van een gevoeligheidsanalyse. Daarnaast is het eindpunt “opslag op een stortplaats” niet in de LCA meegenomen. In de vergelijking van alternatieven 2 en 3 is in het hoofdrapport geconcludeerd dat de verschillen niet onderscheidend zijn, maar dit geldt alleen als natronloog niet wordt meegenomen. Als dat wel gebeurt dan verschillen de milieueffecten van beide alternatieven volgens de LCA wel.

Het wordt aanbevolen om in eventuele vervolgactiviteiten de verschillende opties volledig te karakteriseren en mee te wegen in de inventarisatie van de risico's voor injectie, lozing of hergebruik.

Verbetering oliewinning
Verkennende studies naar beperking energieverbruik en uitstoot, vermindering, vervanging of verwijdering van mijnbouwhulpstoffen en beperking effect watergebruik op watersysteem zijn uitgevoerd. De voorgestelde opties zijn breed geschakeerd, en in een aantal gevallen beloftevol, zoals de combinatie met windenergie en hergebruik van water in het alternatief met indikken productiewater. Levensvatbaarheid van opties zoals bij mijnbouwhulpstoffen is moeilijk in te schatten omdat concrete voorbeelden in een aantal gevallen ontbreken.

Nut en noodzaak van de oliewinning Schoonebeek
Met betrekking tot wat is beschreven aangaande nut en noodzaak van de oliewinning is in de review vastgesteld dat hier sprake is van een representatieve beschrijving van de uitgevoerde maatschappelijke kostenbatenanalyse. In de regionale context is de betekenis van oliewinning bij Schoonebeek voor de regionale economie en werkgelegenheid geschetst, maar hierbij zijn aspecten van veiligheid en milieu voor nut en noodzaak op het regionale niveau niet benoemd.

Betekenis uitkomsten review voor de getoetste alternatieven
De gepresenteerde uitkomsten van de Levenscyclusanalyse in de conclusies van het hoofdrapport zouden voor alle alternatieven geverifieerd kunnen worden met behulp van een gevoeligheidsanalyse.
Voordat de voorgestelde waterzuiveringsopties in alternatieven 1 en 2 op industriële schaal gerealiseerd kunnen worden is een pilot fase wenselijk. Hiermee kan worden aangetoond dat de specificaties van de samenstelling van de zuivering stromen voor lozing, hergebruik of injectie haalbaar zijn. De schatting is dat minimaal 5 tot 6 jaar nodig is voor industriële realisatie, in plaats van de gerapporteerde minimale termijn van 4 jaar.
De voorgestelde injecties in alternatieven 2 en 3 zijn uitvoerbaar op voorwaarde dat de risicoanalyse specifiek wordt gemaakt voor de genoemde opslagopties in een aquifer en in een bijna leeg geproduceerd gasveld.
De voorgestelde optie voor waterberging als mitigatiemaatregel in alternatief 3 dient verder op haalbaarheid te worden getoetst door met name de aandelen in de berging van de verschillende partijen zoals de NAM en natuurbeheerders nader te specificeren.

Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Industry & Buildings

Aan:	[redacted] en [redacted], gemeente Emmen
Van:	[redacted]
Datum:	8 februari 2023
Kopie:	-
Ons kenmerk:	20230208_OOS_reactie review
Classificatie:	Projectgerelateerd
Gecontroleerd door	-

Onderwerp: **Reactie op bevindingen TNO en KWR - Onderzoek Oliewinning Schoonebeek**

Kader

Royal HaskoningDHV (RHDHV) heeft op verzoek van NAM het rapport Onderzoek Oliewinning Schoonebeek opgesteld. Doel van het onderzoek is achtergrondinformatie te verschaffen voor bestuurders en belanghebbenden ten aanzien van de toekomst van de oliewinning Schoonebeek en de keuzes ten aanzien van de verwerking van het productiewater. De rapportage inclusief bijlagen is 17 januari 2023 opgeleverd.

De gemeenten Emmen en Coevorden hebben vervolgens aan TNO, in samenwerking met KWR, gevraagd een review uit te voeren op de rapportage. TNO heeft deze review op 6 februari 2023 opgeleverd. De gemeente Emmen heeft RHDHV gevraagd te reageren op de bevindingen van TNO en KWR. In deze notitie is de reactie van RHDHV weergegeven.

Op hoofdlijnen

De review van TNO en KWR gaat in op alle beschreven aspecten in de opgeleverde documenten. Daarbij wordt per aspect aangegeven welke aanvullende onderzoeken nog mogelijk zijn, aanvullende details vermeld kunnen worden of verdere onderbouwing van gebruikte informatie wenselijk is. De vraag is echter of deze verdere uitwerkingen tot andere conclusies zouden leiden. Zoals wij de bevindingen van TNO en KWR lezen, verwachten zij niet dat verdere uitwerking tot andere conclusies zal leiden.

TNO en KWR concluderen dat RHDHV te optimistisch is geweest ten aanzien van de waterzuiveringsconcepten. Deze zijn nog niet bewezen en zullen in de praktijk eerder complexer en duurder uitvallen dan aangegeven. Dit aspect hebben we beschreven, waarbij we hebben aangegeven dat de benodigde waterzuiveringsconcepten nog niet zijn getest, vanwege de specifieke aard van het productiewater. Voor de meer specifieke informatie die TNO en KWR vragen, kan pas inzicht beschikbaar komen na het uitvoeren van een pilot. Het is daarmee de vraag of de zuiveringsopties dermate kansrijk zijn, dat dit een procedure met pilots rechtvaardigt. Voor de vergelijking van de alternatieven zijn de zuiveringsopties hiermee mogelijk te optimistisch weergegeven, ten aanzien van effectiviteit en benodigde tijd tot realisatie. Daarmee zou alternatief 3 waterinjectie relatief beter scoren ten opzichte van alternatief 1 en 2 waarbij waterzuivering plaatsvindt.

Het belang van nader onderbouwend onderzoek in de vorm van pilots onderkennen wij zeker. De door RHDHV opgeleverde rapporten hebben tot doel duidelijkheid te geven over de nut en noodzaak van oliewinning, de meest geschikte verwerkingsmethode voor het productiewater en de mogelijkheden voor optimalisatie van energieverbruik, waterbeheer en gebruik mijnbouwhulpstoffen. Verder onderzoek op al

deze onderwerpen kan in het kader van de vergunningprocedures of bij het Waterinjectie Managementplan nader worden uitgewerkt.

Reactie op de opmerkingen met betrekking tot de waterzuivering en waterbeheer

- De opmerkingen vragen vooral om verduidelijking over waar wel of niet rekening mee is gehouden qua kosten. De reviewers zijn minder optimistisch dan RHDHV. Onze insteek was een realistische en op conceptueel niveau.
- Er worden vraagtekens gezet bij de aangenomen rendementen. De reviewers missen de algemene vervuilingsparameters CZV en stikstof. In het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek hebben we ons op de moeilijkste componenten gefocused, vooral de zouten. Stel dat uit praktijkproeven (pilots) blijkt dat de zuivering negatiever is dan wij hebben ingeschat dan zijn de alternatieven dus nóg ongunstiger dan het alternatief 3 met volledig injecteren van het productiewater.
- De reviewers constateren dat er details ontbreken, bijvoorbeeld over de concentraties zware metalen in reststromen. Typisch iets om in een pilot nader vast te stellen; het werkelijke rendement en de samenstelling van de reststromen. Ook de effectiviteit van de IGF en NSF kan pas met een pilot worden vastgesteld. Uitkomst kan dan ook zijn dat er een techniek kan vervallen of dat het ontwerp moet worden aangepast.

Lopende onderzoeken

- Wellicht hebben we onvoldoende duidelijk beschreven dat er nog vervolgonderzoeken lopen naar het verminderen, vervangen of verwijderen van mijnbouwhulpstoffen net als naar het leveren van een bijdrage aan het regionale waterbeheer.
- De reviewers stellen niet dat op basis van de beschikbare rapportages geen conclusie kan worden getrokken. Wel kan je zeggen dat de wat meer pessimistische benadering van de reviewers maakt dat de zuiveringsalternatieven nog verder af komen te staan van volledige injectie. Het zou goed zijn dit aan de reviewers voor te leggen.

Injectieopties en afweging

De reviewers concluderen dat de gekozen opties voor waterinjectie inderdaad het meest kansrijk zijn. Zij geven aan waar een betere onderbouwing of nadere detaillering gewenst is. Met betrekking tot de injectiviteit van het gasveld en de aquifer voor water zijn we inderdaad op hoofdlijnen gebleven. RHDHV verwacht niet dat dit de conclusies over de injectiviteit zal veranderen.

Nadere uitwerking van de waterinjectie zal moeten plaatsvinden bij de vergunningaanvraag en -verlening, volgens de geëigende procedures. Het is niet de bedoeling geweest in dit onderzoek het complete detailniveau van vergunningaanvragen te presenteren.

Risico's waterinjectie

De risico's zijn in het onderzoek benaderd vanuit de vraag of er uitsluitende risico's zijn. Dat wil zeggen of er risico zijn, waardoor een alternatief of variant niet uitvoerbaar is, of waarbij aanzienlijke risico's kunnen optreden die niet te mitigeren zijn. Een complete risicoanalyse zal ongetwijfeld in de vergunningprocedure aan bod komen.

Review TNO:

> *De conclusie op pagina 16 (bijlage 1) "Bij de waterinjectie opties zijn de mogelijkheid van aardbevingen of lekkage uit het reservoir de belangrijkste risico's. Om dit te voorkomen zijn de putten en velden zodanig gekozen dat er geen aardbevingen of lekkage meer worden verwacht." Dit is te sterk uitgedrukt. In andere delen document wordt terecht gesproken over 'beperken van het risico' of 'maken de kans op het induceren van aardbevingen niet waarschijnlijk". Zo is bijvoorbeeld de aanwezigheid van breuken niet altijd van tevoren bekend, waardoor daar bij de plaatsing van putten geen rekening mee gehouden kan worden.*

Reactie: De formulering had inderdaad genuanceerd moeten zijn.

Kosten
De reviewers concluderen dat de *kostenschatting voor het doel van dit onderzoek geschikt lijkt te zijn, ook al is niet gespecificeerd of kosten voor opslag van reststoffen in een deponie en de kosten van pompen voor transport, injectie en waterproductie (de laatste voor variant 2a) zijn meegenomen.*

Reactie op de opmerkingen met betrekking tot de LCA
Bladzijde 7, laatste alinea
Review TNO:

> *In de selectie van de drie alternatieven verdient de uiteindelijke afhandeling van de reststromen, in het bijzonder de opslag in een deponie, meer aandacht. In de LCA is deze stap buiten beschouwing gelaten.*

Reactie:

> De wijze waarop eindberging van zouten in de beknopte LCA is meegenomen wordt beschreven in 'Bijlage D Storten van vaste reststoffen' van het rapport van de LCA-studie. Daarbij wordt ook aangegeven welke achtergrondprocessen uit SimaPro zijn gehanteerd en dat emissies vanuit de stort zijn weggelaten.
> De keuze om bovengrondse stort in een deponie te beschouwen wordt beargumenteerd in '2.6 Eindberging van restproducten'
> In het reviewdocument wordt op bladzijde 9 gemeld: 'Overigens wordt in de bijlage met de LCA-studie ook aangegeven dat deze reststoffen in afgesloten big-bags moeten worden opgeslagen.' Hoe deze zin zich verhoudt tot het commentaar op bladzijde 7 is niet helemaal duidelijk.

Bladzijde 12 onderaan, bladzijde 13 bovenaan
Review TNO:

> *Een inhoudelijke toetsing van de LCA zoals beschreven in bijlage 1a is niet mogelijk, omdat er geen inzicht is gegeven in de modellering van de verschillende mogelijkheden. Het is bijvoorbeeld niet duidelijk welke specifieke Ecoinvent-processen zijn gebruikt voor alle processen die plaatsvinden.*

Reactie:

> De volgende achtergrondinformatie is beschikbaar:
>
> - Paragraaf 2.7 "Gebruikte hulpstoffen en energiedragers en bijbehorende achtergrondprocessen" Beschrijving van gebruikte database en aangehouden afbakening van achtergrondprocessen.
> - De tabellen
> - Tabel 3-1 Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie bij waterinjectie in Schoonebeek (minimale biocide toevoeging), blz 15.
> - Tabel 3-2. Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie bij alternatief "Vast Zout" (blz 19).
> - Tabel 3-3. Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie (blz 21/22).
> - Tabel 3-1. Ontwikkeling in de tijd van het gebruik van chemicaliën en energie bij Alternatief 'Indikken van de waterstroom en brijinjectie in de Oost aquifer' (blz 26).
>
> In deze tabellen is voor alle zichtjaren het gebruik van hulpstoffen en energie in de beschouwde alternatieve verwerkingsroutes opgegeven. In de tekst is – waar dit nodig en nuttig leek – eventueel een toelichting gegeven.
>
> - "Tabel 4-1. Bijdragen van verwerkingsroutes aan milieuthema's, alle cijfers per m3 vrijkomend productiewater" (blz 32/33).
> In deze tabel zijn de midpoint scores van de 4 alternatieve verwerkingsroutes voor de drie beschouwde zichtjaren gegeven.
> - De tabellen 4-3 t/m 4-5

In deze tabellen is de relatieve bijdragen aan de midpoint scores gegeven voor de drie belangrijkste alternatieve verwerkingsroutes.

- Bijlage A “Stoomproductie”
  Een toelichting op de totstandkoming van de midpoint-scores voor stoom gebruikt bij oliewinning en bij verwerking van productiewater, met in Tabel A-1 Milieugegevens voor stoom op OBI voor de exploitatieperiode per jaar een overzicht van emissies en hulpstoffen- en energiegebruik.
- Bijlage B “Elektriciteit en milieubelasting”
  Een toelichting op de totstandkoming van de midpoint-scores voor elektriciteit gebruikt bij stoomproductie voor oliewinning en voor verwerking van productiewater, met in Tabel B-2. “Emissiefactoren voor elektriciteit tijdens windloze en windluwe perioden”
- Bijlage C “Bulkchemicaliën en mijnbouwhulpstoffen”
  Overzicht van achtergrondprocessen gebruikt in de LCA en bij het schatten van de milieubelasting per eenheid mijnbouwhulpstoffen.
- Bijlage D “Storten van vaste reststoffen

Welke informatie had TNO graag additioneel ontvangen?
De Excel spreadsheet van de LCA is gedeeld met NAM, als zijnde de opdrachtgever voor de LCA. Het is niet duidelijk of dit bestand met TNO is gedeeld.

Bladzijde 13, 4e alinea

Review TNO:

Een functionele eenheid van al het productiewater dat vrijkomt over een periode van 25 jaar (zoals uitgangspunt is in het hoofdrapport), zou een beter inzicht geven (in ieder geval is niet uitgelegd wat het gevolg voor de resultaten zou kunnen zijn van de gekozen methode).
Er is in het gerapporteerde onderzoek gekozen voor een functionele eenheid van een m productiewater en de resultaten zijn berekend voor een drietal zichtjaren. In de tijd is de verwachting dat er meer/minder energie-/materiaalverbruik zal zijn, wat invloed heeft op de milieu-impact. Een functionele eenheid van al het productiewater dat vrijkomt over een periode van 25 jaar (zoals uitgangspunt is in het hoofdrapport), zou een beter inzicht geven (in ieder geval is niet uitgelegd wat het gevolg voor de resultaten zou kunnen zijn van de gekozen methode).

Reactie:

TNO verwijst in de 2e en 3e alinea op dezelfde bladzijde van het reviewdocument naar de voor toepassing in het kader van LAP-3 ontwikkelde LCA-methodiek: “en wordt er verwezen naar het LAP3 document. In de LAP3 wordt geschreven dat “de functionele eenheid van de mLCA [multi-cyclus LCA] de verwerking van één ton materiaal, met een zekere kwaliteit, op het moment direct na inzamelen of afdanking, ….”.
Met het weergeven van de resultaten per m^3 voor 3 verschillende zichtjaren is zo goed mogelijk bij de voor toepassing in het kader van LAP-3 ontwikkelde LCA-methodiek aangesloten. De suggestie van TNO sluit daar – in principe – minder goed bij aan.

Bladzijde 13, 5e alinea

Review TNO:

In veel gevallen is de bijdrage van kapitaalgoederen niet significant, maar wanneer voor het ene alternatief duidelijk meer grondstoffen nodig zijn voor de installaties dan voor een ander alternatief in een betrekkelijk korte periode, zou dat van invloed kunnen zijn op de conclusies.

Reactie:

In de voor toepassing in het kader van LAP-3 ontwikkelde LCA-methodiek worden bedrijfsmiddelen buiten beschouwing gelaten. Deze methodologische keuze is in de LCA voor verwerking van productiewater overgenomen.

Bladzijde 14, bovenaan:

Review TNO:

Wat mist bij een betere beoordeling van iedere optie is een procesboom, vergelijkbaar met figuur 3-1, maar dan met de hoeveelheden van materialen, energieverbruik en emissies.

Reactie:

Stroomschema's kunnen worden toegevoegd. Maar vanwege de veranderingen in de tijd in het vrijkomende volume aan productiewater en reststromen bij verwerking en van gebruikte hoeveelheden energie en chemicaliën is het niet doenlijk om de omvang van de stromen in het stroomschema op te nemen anders dan voor 1 voorbeeldjaar.

Bladzijde 14, 2e alinea

Review TNO:

De hoeveelheden in de tabellen 3-1, 3-2 en 3-3 lopen van jaar 1 t/m 19, waarbij het eerste en het laatste jaar beduidend lager zijn dan de jaren erna, respectievelijk ervoor. Het is de reviewers onduidelijk waarom dat het geval is.

Reactie:

Figuur 3.3 is aangeleverd door NAM, met daarbij zichtbaar een opstartfase in de eerste jaren en in het laatste jaar afsluiting. De tabellen zijn hieraan gerelateerd.

Bladzijde 14, 3e alinea

Review TNO:

Voor de stort van de materialen zijn alleen de extra materialen zoals big-bags en zand meegenomen voor de stort. In de achtergronddatabase (Ecoinvent) zijn ook andere processen op een stortplaats gemodelleerd. In de review is niet duidelijk gebleken waarom deze buiten beschouwing zijn gelaten.

Reactie:

De studie is uitgevoerd conform MER-LAP.

Alleen emissies vanuit stort en gebruik van mobiele werktuigen voor onderbrengen van big-bags in de stort zijn tot nu toe buiten beschouwing gelaten.

Bladzijde 14, 4e alinea

Review TNO:

Vanuit onze review wordt echter betwijfeld of dit terecht is gezien de vraag: Als je iets stort/loost op een plek die viezer is dan wat je stort doen de mogelijk milieueffecten er niet toe? Vanuit onze optiek zouden deze stoffen als emissies naar water gemodelleerd moeten worden.

Reactie:

LCA is een analyse van de netto verandering in milieubelasting door bepaalde activiteit. Bij broeikasgasemissiebalansen worden bijvoorbeeld 'negatieve' emissies in de vorm van langdurige vastlegging in vegetatie, bodem of minerale producten verdisconteerd.

Lozing van een waterstroom waarin concentraties van milieubelastende stoffen vergelijkbaar zijn als in het ontvangend water geeft geen netto toename van de concentraties in het ontvangend water en geen additionele belasting van het leefmilieu.

Het betreft trouwens geen riool, maar oppervlaktewater waarvan de waterkwaliteit voldoet aan de Europese richtlijnen.

Bladzijde 14, 5e alinea

Review TNO:

De rapportage mist de nodige gevoeligheidsanalyses. In de LAP3 staat beschreven welke gevoeligheidsanalyses uitgevoerd zouden moeten worden. Een voorbeeld van een aanname waarvoor een gevoeligheidsanalyse gewenst is, is genoemd in volgend citaat "De consumptie van ClO2 [chloordioxide] is ongeveer 8 maal lager ingeschat. In dit onderzoek is op basis van praktijkervaringen bij bijvoorbeeld raffinaderijen aangehouden dat niet 10% maar 90% van de H2S bij strippen van productiewater wordt afgevoerd in het stripgas, waardoor ook de ClO2-consumptie voor oxidatie van resterende H2S ongeveer 8 maal lager is geschat." Daarnaast missen zwaartepuntanalyses, zodat inzichtelijk zou worden welke processen in welke mate bijdragen aan de milieu-impact van een alternatief.

Reactie:

Het voorbeeld is zonder nadere toelichting uit de context gehaald. Dit betreft een verandering in het gebruik van een chemische hulpstof door aanpassing van het technische concept en nieuwe inzichten.

Voor de zwaartepuntanalyse wordt verwezen naar tabellen 4-3 t/m 4-5

Bladzijde 14, laatste alinea

Review TNO:

Dat is afhankelijk van of natronloog (NaOH) wordt meegenomen in de berekening.

Reactie:

Het gaat er niet om of NaOH wel of niet wordt meegenomen, het gaat erom of een statisch milieuprofiel wordt gebruikt of dat bij NaOH net als voor elektriciteit en stoom rekening wordt gehouden met het gegeven dat milieubelasting in de loop van de tijd zal afnemen doordat de productie steeds duurzamer wordt.

Bladzijde 15, eerste alinea

Review TNO:

Met zoveel aannames en uitgangspunten in de LCA is het inzichtelijk maken van de spreiding in de resultaten van groot belang. Meer inzicht door zwaartepuntanalyses, gevoeligheidsanalyses en interpretatie van de resultaten zouden mogelijk tot andere conclusies kunnen leiden.

Reactie:

Zoals de zwaartepunt analyses in tabellen 4-4 en 4-5 aangeven is de milieubelasting bij alternatief "Indikken van de waterstroom en brijninjectie" in hoge mate gerelateerd aan slechts 2 bijdragen: gebruik van elektriciteit en gebruik van natronloog[1]. Ook bij de voorgenomen integrale injectie is de milieubelasting hoofdzakelijk aan slechts 2 bijdragen gerelateerd: aan elektriciteitsgebruik en aan watergebruik.

Alle andere bijdragen zijn relatief verwaarloosbaar.

Wanneer wordt aangenomen dat behalve productie van elektriciteit ook productie van natronloog steeds milieuvriendelijker wordt, dan komt de vergelijking tussen beide verwerkingsroutes min of meer neer op een vergelijking in energiegebruik en watergebruik. Omdat het energiegebruik per m^3 productiewater in beide alternatieve verwerkingsroutes redelijk vergelijkbaar is, komt de uiteindelijke afweging min of meer neer op de vraag of het terugwinnen van water bij 'indikken' de benodigde additionele investeringen waard zijn.

[1] En coagulant bij ecotoxiciteit

Agendavoorstel Ambtelijk Overleg Verwerking olieproductiewater Schoonebeek

Versie: 14 februari 2023

Vergadering: dinsdag 14 februari 2023, 14.00 – 15.00

Genodigden:

[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwbeleid – [redacted]
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwbeleid – [redacted]
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwvergunningen
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwvergunningen
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwvergunningen
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwvergunningen
[redacted]	Gemeente Emmen
[redacted]	Gemeente Coevorden
[redacted]	[redacted] Gemeente Emmen & Coevorden
[redacted]	Provincie Drenthe
[redacted]	Waterschap Vechtstromen
[redacted]	NAM - [redacted]
[redacted]	NAM - [redacted]
[redacted]	NAM - [redacted]

Voorgestelde Agendapunten:

1. **Opening**
2. **Terugblik op de publieksbijeenkomst 8 februari**
   - Verspreidingsgebied uitnodigingen
3. **TNO Review**
4. **Bestuurlijk overleg**
5. **W.v.t.t.k**

Kort verslag Ambtelijk Overleg Verwerking olieproductiewater Schoonebeek

Versie: 14 februari 2023

Vergadering: dinsdag 14 februari 2023, 14.00 – 15.00

Aanwezig/afwezig:

[redacted]	Aanwezig
[redacted]	aanwezig
[redacted]	Afwezig
[redacted]	afwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	aanwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	afwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	afwezig

Kort verslag en actiepunten:

1. **Opening:** Agendapunt bijdragenspoor toevoegen.

2. **Notulen/actiepunten vorige keer:** aanpassing onder punt 5: Ging om hoor/wederhoor tussen TNO en RHDHV en niet NAM. Deze hoor en wederhoor heeft inmiddels al plaatsgevonden.

3. **Terugblik publieksbijeenkomst 8 feb;** kritische sfeer, maar lastig duiding te geven aan deze kritische geluiden. Er waren ook mensen van buiten Schoonebeek die zich lieten horen. Er zit verschil tussen een goed proces doorlopen en iedereen tevreden houden op de inhoud. De avond was zeker informatief. Groot aantal bezoekers hebben benodigde informatie gekregen. Goed dat Cie Mijnbouwschade aanwezig was (pluim voor [redacted]
   - **Informatie over proces verbeteren op website (actie EZK)**
   - In vervolg Cie Mijnbouw uitnodigen via onafhankelijk voorzitter
   - Verspreiding uitnodiging: in vervolg vooraf gebied afstemmen waarbij rekening wordt gehouden met locatie van gas/olieveld en (beoogde) boorlocaties én geografische lijn hoe loopt het gebied/aanrijroutes (NAM).

4. **TNO review op rapport RHDHV:** TNO overall positief over werk RHDHV, TNO vindt RHDHV te optimistisch als het gaat om de zuiveringsvariant, er worden aanbevelingen meegegeven die EZK kan meenemen in vervolgtraject (vergunning en advies).
   Soms gebruik van terminologie die anders geïnterpreteerd kan worden: zie opmerkingen bij toets op milieu en veiligheid en gevoeligheidsanalyse. Belangrijk om daar de juiste duiding aan te geven.
   Wanneer worden deze stukken tbv raadscommissies openbaar? Waarschijnlijk woensdag of donderdag. Naast TNO rapport ook de concept brief van College B&W nav Reflectiebrief EZK. Wethouders Emmen en Coevorden donderdag beschikbaar voor pers vragen. [redacted] stuurt stukken toe aan deelnemers van dit overleg zodra deze openbaar zijn **(Actie Emmen)**

   Hoe positioneren we dit rapport? Dit is een onafhankelijk en zelfstandig rapport. Niet gebruiken om bepaalde voorkeursvarianten in een beter daglicht te zetten.

5. **Bijdragenspoor:** Welke opdracht hebben de verkenners nu gekregen? Wanneer komt er meer duidelijkheid over het proces? Er wordt vanuit het ontzorgspoor aanspraak gemaakt op besteding middelen. Hoe communiceren we hierover richting de ontzorgtafel?
   Het gebiedsproces bestaat uit drie aparte sporen, maar er zijn wel verbanden.

6. **Afsprakenkader:**
   - mede ondertekening ter appreciatie proces: EZK en prov geen bezwaar, gem Emmen en Coevorden nog geen tijd gehad om af te stemmen.
     Actie prov: stuurt aangepaste disclaimer
     Actie EZK+ NAM + : moment van mogelijke ondertekening bespreken

   - afsprakenkader integraal onderdeel van vergunning? Is wel wens van NAM. In bestuurlijk besluit kunnen geen privaatrechtelijke afspraken worden opgenomen.
     Actie EZK (WJZ)+ NAM (+ overleg plannen over (on)mogelijkheden.

7. **Mer aanmeldnotitie:** Er is vandaag vanuit EZK vergunningen een mail ter kennisname aan decentrale overheden gestuurd.

8. **Agendapunt Bestuurlijk overleg schuift door naar volgende keer.**

Date : 14-2-2023 12:16:13
From : "Mijnbouw vergunningen" @minezk.nl
To : @coevorden.nl" @coevorden.nl, " " @drenthe.nl, " @emmen.nl, @vechtstromen.nl" @vechtstromen.nl, " " @drenthe.nl
Cc : @minezk.nl" @minezk.nl, @minezk.nl" @minezk.nl
Subject : m.e.r.-aanmeldnotitie NAM voor waterinjectie
Attachment : Mer-beoordeling Waterinjectie Schoonebeek 27012023- rapport.pdf;Mer-beoordeling Waterinjectie Schoonebeek 27012023 - bijlagen.pdf;

Datum : 14 feb 2023
Betreft : Schoonebeek - m.e.r. aanmeldingsnotitie - Waterinjectie
Zaaknummer : MER-19008

Geachte ,

Op 27 januari 2023 heeft het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (hierna: ministerie van EZK), een aanmeldnotitie ontvangen van de Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. te Assen (hierna: NAM) in het kader van de wijziging/aanleg van een inrichting ten behoeve van waterinjectie in Schoonebeek Bijgevoegd treft u de aanmeldnotitie aan.

De mededeling ziet in het kort op het volgende:

NAM is voornemens om de twee bestaande mijnbouwlocaties SCH-447 en SCH-313 te hergebruiken voor de injectie van het productiewater dat vrij komt bij de winning van olie in het olieveld Schoonebeek. Hiervoor zullen per locatie twee nieuwe putten worden geboord en twee pompskids worden geplaatst. Mocht in de toekomst blijken dat de totaal benodigde injectiecapaciteit niet gerealiseerd kan worden op deze twee locaties, dan kunnen optioneel twee extra putten geboord worden vanaf de bestaande locatie SCH-580. Deze m.e.r.-beoordelingsnotitie beschrijft de effecten van alle drie locaties inclusief bijbehorende infrastructuur.

M.e.r.-beoordelingsprocedure

De m.e.r.-aanmeldnotitie behandelt de effecten van de voorgenomen activiteiten in de leefomgeving (op en nabij het aardoppervlak). Ter voorbereiding op de aanvraag omgevingsvergunning(en) voor de voorgenomen activiteiten (wijziging van de mijnbouwlocaties/uitvoeren diepboringen), beoordeelt het ministerie van EZK (Staatssecretaris Mijnbouw) op basis van de ingediende mededeling of er bij de voorgenomen activiteiten mogelijke belangrijke nadelige milieugevolgen kunnen optreden waarvoor wel of geen volledig Milieueffectrapport moet worden opgesteld.

De beoordeling wordt momenteel uitgevoerd door het ministerie van EZK. Hoewel voor het behandelen van een aanmeldnotitie m.e.r. geen adviesverplichting bestaat, heeft het ministerie van EZK, SodM om advies verzocht over de compleetheid van de behandelde thema's in de aanmeldnotitie. U heeft tijdens het reguliere ambtelijke overleg Schoonebeek van 17 januari jl. aangegeven geen gebruik te willen maken van een vrijblijvend adviesmogelijkheid op de aanmeldnotitie. Ik doe u daarom bijgevoegde aanmeldnotitie ter informatie toekomen. Dit laat onverminderd dat bij de toekomstige aanvraag omgevingsvergunning u als wettelijk adviseur zult worden benaderd om te adviseren op de aanvraag omgevingsvergunning.

De beoordelingstermijn van de aanmeldnotitie bedraagt zes weken. Het ministerie van EZK zal na de beoordeling een m.e.r.-beoordelingsbesluit nemen. Hiervan zal te zijner tijd kennis worden gegeven. Het m.e.r.-beoordelingsbesluit zal samen met de aanmeldnotitie en het (ontwerp)besluit van de aan te vragen omgevingsvergunning(en) worden gepubliceerd.

Vertrouwende u bij deze van voldoende informatie te hebben voorzien. Mocht u nog vragen hebben, dan kunt u contact met mij opnemen.

Met vriendelijke groet,

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
@minezk.nl
070- (algemeen telefoonnummer FO tussen 10:00 - 12:00 uur)

Dit bericht kan informatie bevatten die niet voor u is bestemd. Indien u niet de geadresseerde bent of dit bericht abusievelijk aan u is gezonden, wordt u verzocht dat aan de afzender te melden en het bericht te verwijderen.
De Staat aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade, van welke aard ook, die verband houdt met risico's verbonden aan het elektronisch verzenden van berichten.

This message may contain information that is not intended for you. If you are not the addressee or if this message was sent to you by mistake, you are requested to inform the sender and delete the message.
The State accepts no liability for damage of any kind resulting from the risks inherent in the electronic transmission of messages.

Rapport

Waterinjectie Schoonebeek

M.e.r.-beoordelingsnotitie

Klant: NAM B.V.

Referentie: BF5299-IB-RP-230127
Status: Definitief/J1
Datum: 27 januari 2023

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Waterinjectie Schoonebeek

Sub titel: M.e.r.-beoordelingsnotitie
Referentie: BF5299-IB-RP-230127
Status: J1/Definitief
Datum: 27 januari 2023
Projectnaam: Waterinjectie Drenthe
Projectnummer: BF5299

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Royal HaskoningDHV

Inhoud

1	**Inleiding**	**1**
1.1	Aanleiding en voornemen	1
1.2	Waarom een m.e.r.-beoordeling?	4
1.3	Leeswijzer	6
2	**Motivering van het project**	**7**
2.1	Voorgeschiedenis	7
2.2	Opgaven voor de korte en lange termijn	8
3	**Plaats en huidige situatie van het project**	**10**
3.1	Ligging plangebied	10
3.2	Huidige verwerking injectiewater	10
3.3	Gebiedskenmerken	10
3.4	Beschrijving Schoonebeek Gasveld	13
4	**Kenmerken van het project**	**17**
4.1	Voorgenomen activiteit	17
4.2	Wijze van uitvoeren	17
4.3	Boren van nieuwe putten	21
4.4	Samenstelling van het te injecteren water	22
5	**Milieueffecten**	**25**
5.1	Bodemkwaliteit	26
5.2	Water	29
5.3	Natuur	32
5.4	Archeologie	38
5.5	Landschap	40
5.6	Geluid	41
5.7	Lucht	47
5.8	Verkeer	49
5.9	Energie	51
5.10	Afvalstoffen	52
5.11	Externe veiligheid	53
5.12	Cumulatie met andere projecten	55
6	**Risico’s en maatregelen bij onvoorziene gebeurtenissen**	**56**
6.1	Risico op lekkage	56

6.2 Risico op bodemdaling 58
6.3 Risico op aardbevingen 59
6.4 Risico op oplossen zoutlagen 61
6.5 Mogelijke milieueffecten van risico's 64

7 Samenvatting en conclusies m.e.r.-beoordeling 65
7.1 Samenvatting 65
7.2 Conclusie 67
7.3 Vervolgonderzoek 68

Referenties 69

Bijlagen

Bijlage 1: Situatiekaart Schoonebeek-313, Schoonebeek-580, Schoonebeek-447, NAM, 2022

Bijlage 2: Natuurtoets Leidingtracés project waterinjectie omgeving Schoonebeek, Toetsing Wet natuurbescherming en NNN, Antea Group, 18 oktober 2022

Bijlage 3: Stikstofdepositie-onderzoek, NAM Schoonebeek Waterinjectie, Antea Group, 3 oktober 2022

Bijlage 4: Antea Group Archeologie 2022/165, Bureauonderzoek leidingtracés project waterinjectie omgeving Schoonebeek Gemeente Coevorden, Antea Group, 31 augustus 2022

Bijlage 5: Antea Group Archeologie 2022/166, Bureauonderzoek leidingtracés project waterinjectie omgeving Schoonebeek Gemeente Emmen, Antea Group, 31 augustus 2022

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en voornemen

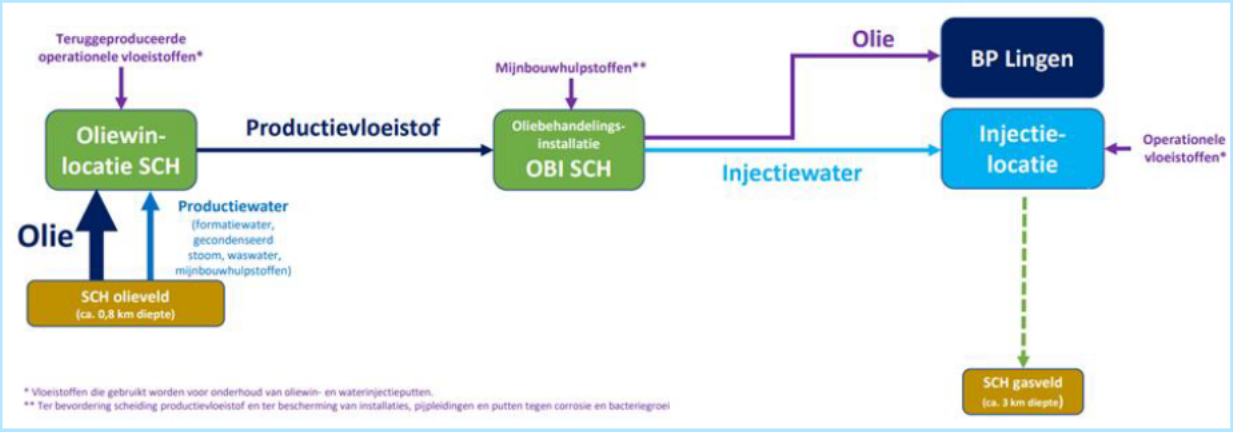
Aanleiding

De Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) heeft het voornemen om het Schoonebeek gasveld in te zetten voor de injectie van water dat wordt mee-geproduceerd bij de oliewinning in Schoonebeek. Deze (m.e.r.)-beoordelingsnotitie beschrijft de voorgenomen activiteiten en de mogelijke milieueffecten, op grond waarvan de minister van Economische Zaken en Klimaat kan bepalen of een volledige m.e.r.-procedure doorlopen moet worden.

Terminologie "productiewater" en "injectiewater"

De terminologie voor het water dat wordt mee-geproduceerd bij oliewinning is aangepast ten opzichte van voorgaande rapporten, zoals de Herafwegingen voor de verwerking van het productiewater van 2016[1] en 2022[2]. In voorgaande rapporten werd de term "productiewater" gebruikt voor zowel het water dat bij olieproductie mee omhoogkomt en met de geproduceerde olie van de winput naar de oliebehandelingsinstallatie wordt getransporteerd, áls voor het water dat in de oliebehandelingsinstallatie wordt gescheiden van de olie.

In voorliggende m.e.r.-beoordeling zijn de volgende definities gehanteerd:
Productievloeistof: de vloeistofstroom die geproduceerd wordt uit de putten, bestaande uit olie en productiewater.
Productiewater: een combinatie van formatiewater, gecondenseerd stoom, waswater en in de put gebruikte mijnbouwhulpstoffen.
Injectiewater: de vloeistofstroom die uiteindelijk wordt geïnjecteerd in de diepe ondergrond.



Productiewater: bijproduct van oliewinning

Bij de winning van olie komt ook water mee naar boven. Dit water moet op een goede manier worden behandeld en verwerkt, passend binnen de milieuregels. Het water wordt in de oliebehandelingsinstallatie (OBI) van Schoonebeek gescheiden van de olie. Wat overblijft is de pure olie en het zogenaamde productiewater. Een groot deel van dit water heeft al vele miljoenen jaren met de olie onder de grond gezeten. Dit water bevat van nature veel zouten, mineralen en kleine hoeveelheden zware metalen en zwavelverbindingen. Een ander deel van het water dat mee naar boven komt, is de gecondenseerde stoom die in de grond werd gebracht om de olie te verwarmen en vloeibaarder te maken. In het productiewater zitten reststoffen, zoals minuscuul kleine oliedeeltjes en mijnbouwhulpstoffen. Er worden in totaal vier mijnbouwhulpstoffen (zwavelwaterstofbinder, emulsiebreker, anti-corrosievloeistof en biocide)

[1] *Royal HaskoningDHV, 2016, Herafweging verwerking productiewater Schoonebeek 2016, integraal eindrapport*
[2] *Royal HaskoningDHV, 2022, Herafweging verwerking productiewater Schoonebeek 2022, eindrapportage – ingediend bij EZK, nog ter review*

toegevoegd op verschillende locaties in het olieproductieproces. Drie ervan zijn nodig om de leidingen tegen corrosie te beschermen. De vierde is nodig om de olie beter van het water te kunnen scheiden.

Door de samenstelling van het productiewater is het niet toegestaan om dit direct op het oppervlaktewater te lozen. Het is wel mogelijk om het productiewater terug te brengen in de diepe ondergrond. In dat geval wordt gesproken over injectiewater. Dit kan bijvoorbeeld in lege gasvelden. Op basis van de milieueffecten, risico's en kosten is in het milieueffectrapport voor de herontwikkeling van oliewinning Schoonebeek[3] in 2006 geconcludeerd dat injectie in leeg geproduceerde gasvelden de beste keuze is voor de verwerking van het injectiewater, mits dit veilig kan plaatsvinden. Deze conclusie is opnieuw bevestigd in de verplichte her-evaluaties voor de verwerking van injectiewater in 2016[1] en 2022[2].

De bij Schoonebeek gelegen gasvelden bevatten bij de herstart van de oliewinning in 2011 nog veel winbaar gas. Waterinjectie in de gasvelden bij Schoonebeek zou betekenen dat dit aardgas niet meer gewonnen zou kunnen worden, wat economisch niet verantwoord was. Toen is gezocht naar een tijdelijk alternatief en dat werden de lege gasvelden in Twente. De gasvelden Tubbergen, Tubbergen-Mander en Rossum-Weerselo waren in 2009 gestopt met produceren en na onderzoek geschikt bevonden voor waterinjectie. Aldus werd het injectiewater via bestaande leidingen van Schoonebeek naar Twente gebracht en daar geïnjecteerd met behulp van waterinjectiepompen.

Het verplaatsen van de waterinjectie naar Drenthe is altijd in beeld gewest, voor wanneer de capaciteit van de Twente-velden niet meer voldoende zou zijn en/of de gasvelden in Drenthe voldoende leeg zouden zijn. Gedacht werd dat dit ongeveer 10 jaar na de start van de waterinjectie in Twente aan de orde zou zijn. Die is gestart in 2011, dus dit loopt redelijk in lijn met de verwachting van destijds.

Voornemen

NAM is voornemens om de twee bestaande mijnbouwlocaties SCH-447 en SCH-313 te hergebruiken voor de productiewaterverwerking van het olieveld Schoonebeek. Hiervoor zullen per locatie twee nieuwe putten worden geboord en twee pompskids worden geplaatst. Mocht in de toekomst blijken dat de totaal benodigde injectiecapaciteit niet gerealiseerd kan worden op deze twee locaties, dan kunnen optioneel twee extra putten geboord worden vanaf de bestaande locatie SCH-580. Deze m.e.r.-beoordelingsnotitie beschrijft de effecten van alle drie locaties inclusief bijbehorende infrastructuur.

De opgave is te komen tot vier injectieputten in het Schoonebeek gasveld. De kaart in Figuur 1-1 geeft het Schoonebeek gasveld met de bestaande winlocaties, OBI en injectiewaterleiding weer. De bestaande injectiewaterleiding zal het injectiewater naar de locaties vervoeren waar het water in het Schoonebeek gasveld wordt geïnjecteerd. Locaties SCH-313 en SCH-447 kunnen rechtstreeks worden aangesloten op de injectiewaterleiding die vlak langs deze locaties loopt. Eventuele aansluiting van locatie SCH-580 zal plaatsvinden via een nieuw aan te leggen ondergrondse leiding tussen SCH-447 en SCH-580.

[3] *Royal Haskoning, 2005, MER Herontwikkeling Olieveld Schoonebeek*



Figuur 1-1. Schoonebeek gasveld en olieveld met de bestaande winlocaties, injectiewaterleiding en oliebehandelingsinstallatie (OBI)

Vergunningaanvragen

Het gebruik van de bestaande NAM-locaties voor waterinjectie is mogelijk na de nodige aanpassingen, waarvoor aanpassingen van vergunningen of nieuwe vergunningen nodig zijn. Het betreft Omgevingsvergunningen (Wabo) voor het aanpassen van de locaties, de inrichting van de locaties en de aanleg en het gebruik van leidingen. Zie Tabel 1-1 voor een overzicht van de benodigde omgevingsvergunningen. Voorafgaand aan deze aanvragen is deze m.e.r.-beoordelingsnotitie opgesteld.

Tabel 1-1. Overzicht van benodigde omgevingsvergunningen voor het ombouwen en aansluiten van bestaande winlocaties naar waterinjectielocatie en het aanleggen van leidingen

Infrastructuur	Privaat rechtelijk (contracten)	Publiek rechtelijk (vergunningen)	Bevoegd gezag
Ombouw gaswinlocaties SCH-313, SCH-447 en SCH-580 tot waterinjectielocatie - plaatsen injectiepompen met elektrische infrastructuur - pijpleidingen tussen pomp en put - diverse aansluitingen - boren nieuwe injectieputten	Nvt, alles binnen hekwerk bestaande inrichting	1. m.e.r.-beoordelingsbesluit 2. Omgevingsvergunning per locatie (Wabo) 3. BARMM melding voor boren nieuwe putten	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Aanleggen ondergrondse waterleidingen en elektriciteitskabels, aansluiten waterinjectielocaties (SCH313, SCH447 en SCH580)	Zakelijk recht overeenkomst	Omgevingsvergunning (Wabo)	Gemeente Coevorden (leiding- en kabeldeel SCH-313) Gemeente Emmen (leiding- en kabeldeel SCH-447 en SCH-580)

Daarnaast is voor het boren van putten een BARMM-melding vereist. Voor de injectie van het injectiewater in gasvelden moet een door het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) / Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) goedgekeurd Waterinjectie Management Plan komen in het kader van de Mijnbouwwet. Ook zullen nog andere vergunningen nodig zijn, zoals een mogelijke aanpassing van het winningsplan van het gasveld Schoonebeek en eventuele vergunningen die nodig zijn bij het kruisen van wegen en waterwegen door de leidingen en kabels. De lijst met vergunningen in Tabel 1-1 is dus niet limitatief.

1.2 Waarom een m.e.r.-beoordeling?

Om het milieubelang volwaardig te kunnen meenemen in de besluitvorming over activiteiten die mogelijk nadelige gevolgen voor het milieu kunnen hebben, moet in Nederland soms een milieueffectrapportage (m.e.r.) procedure[4] worden doorlopen. In de Wet milieubeheer en het Besluit m.e.r. is aangegeven voor welke activiteiten dat geldt. Voor de locaties SCH-313, SCH-447 en SCH-580 zijn voor waterinjectie activiteiten aangepaste of nieuwe omgevingsvergunningen nodig. Voor de locaties SCH-447 en SCH-580 geldt dat ze in het verleden al gebruikt zijn als waterinjectielocaties en biedt het vigerende bestemmingsplan nog steeds de mogelijkheid.

Voor de voorgenomen activiteiten is op grond van verschillende categorieën van het Besluit m.e.r. sprake van een m.e.r.-beoordelingsplicht. Het gaat om de categorieën D17.2, D18.3 en D15.2 zoals aangegeven in Tabel 1-2. Dat betekent dat men moet controleren of er belangrijke nadelige milieugevolgen zijn die aanleiding geven voor een volledige m.e.r.:

- Nieuwe boringen zijn m.e.r.-beoordelingsplichtig, onder categorie D17.2.
- Het inrichten van de waterinjectielocaties is m.e.r.-beoordelingsplichtig op grond van categorie D18.3. Het injectiewater valt onder de categorie “niet-gevaarlijke afvalstoffen” en per locatie zal meer dan 100 m^3 per dag geïnjecteerd worden, zodat de inrichting boven de capaciteit van 100 ton per dag uitkomt.
- Voor een grondwateronttrekking geldt een m.e.r.-beoordelingsplicht onder categorie D15.2. Bij de aanleg van de nieuwe leidingen wordt bemaling toegepast. Daarbij wordt grondwater onttrokken. Omdat het gaat om een debiet onder de drempelwaarde van 1,5 miljoen m^3 per jaar is een vormvrije m.e.r.-beoordeling van toepassing.

Op basis van de m.e.r.-beoordeling moet bevoegd gezag, zijnde het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, bepalen of er sprake is van ‘belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu’, die het doorlopen van de m.e.r.-procedure noodzakelijk maken. Hierbij moet getoetst worden aan de richtlijnen in bijlage III van de Europese Richtlijn milieueffectrapportage met de volgende drie criteria:

1. Kenmerken van de activiteit
2. Plaats van de activiteit
3. Kenmerken van het potentiële effect

[4] *Met m.e.r. wordt de procedure van de milieueffectrapportage bedoeld en met MER wordt gerefereerd aan het milieueffectrapport*

Tabel 1-2. M.e.r.-beoordelingsplichtige activiteiten volgens Besluit m.e.r.

Activiteiten		Gevallen	Plannen	Besluiten
D17.2	Diepboringen dan wel een wijziging of uitbreiding daarvan, in het bijzonder: a geothermische boringen, b. boringen in verband met de opslag van kernafval, **c. boringen voor watervoorziening**, met uitzondering van boringen voor het onderzoek naar de stabiliteit van de grond.		De structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en de plannen, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet.	Het besluit, bedoeld in artikel 40, tweede lid, van de Mijnbouwwet of een ander besluit waarop afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht en een of meer artikelen van afdeling 13.2 van de wet van toepassing zijn, dan wel, bij het ontbreken daarvan, de vaststelling van het plan, bedoeld in artikel 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van de Wet ruimtelijke ordening dan wel bij het ontbreken daarvan van het plan, bedoeld in artikel 3.1, eerste lid, van die wet.
D18.3	De oprichting, wijziging of uitbreiding van een inrichting bestemd voor het storten van slib en baggerspecie, of **het in de diepe ondergrond brengen van niet-gevaarlijke afvalstoffen.**	In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op: 1°. het storten of in de diepe ondergrond brengen van baggerspecie …, 2°. het storten of in de diepe ondergrond brengen van zuiveringsslib …, 3°. het storten of in de diepe ondergrond brengen van ander slib dan bedoeld onder 1° of 2°, of **4°. een inrichting met een capaciteit van 100 ton per dag of meer.**	Het plan, bedoeld in artikel 10.3 van de wet, de structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en het plan, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet.	De besluiten waarop afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht en een of meer artikelen van afdeling 13.2 van de wet van toepassing zijn.
D15.2	De aanleg, wijziging of uitbreiding van werken voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van grondwater.	In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een hoeveelheid water van 1,5 miljoen m^3 of meer per jaar.	De structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en de plannen, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet en het plan, bedoeld in de artikelen 4.1 en 4.4 van de Waterwet.	Het besluit, bedoeld in de artikelen 6.4 of 6.5, onderdeel b, van de Waterwet, dan wel van het besluit tot vergunningverlening bedoeld in een verordening van een waterschap.

Eerder gepubliceerde Mededeling voornemen Waterinjectie fase 2 regio Schoonebeek

NAM heeft eerder een Mededeling voornemen gepubliceerd voor het MER Waterinjectie fase 2 regio Schoonebeek (16 juli 2020). Dit betrof de aankondiging van een vrijwillig MER, waarbij NAM van plan was onderzoek te doen naar de mogelijkheden om, naast de huidige injectie met ongeveer 3.000 m^3 per dag in het Twenteveld Rossum Weerselo, aanvullend 5.000 m^3 injectiewater per dag te verwerken in gasvelden in Zuidoost Drenthe. NAM heeft inmiddels deze m.e.r.-procedure gestopt, gezien de bevindingen uit de Herafweging 2022[2].

De Herafweging 2022 beschrijft de huidige situatie met mogelijke alternatieven en is onderbouwd met bijbehorende onderzoeken. Uit de Herafweging is duidelijk geworden dat in Twente alleen de injectieputten ROW-5 en ROW-7 inzetbaar zijn, na beoordeling van diverse onderzoeken door SodM.

Deze omstandigheden leiden ertoe dat op lange termijn de mogelijkheden van waterinjectie in de Twentevelden beperkt zijn ten opzichte van de oorspronkelijke opzet. In de Herafweging 2016[1] waren al meerdere gasvelden in Drenthe als alternatief in beeld gebracht. Inmiddels is er voldoende capaciteit beschikbaar in het Schoonebeek gasveld nabij Schoonebeek, zodat de andere opties uit de Herafweging 2022 niet zijn meegewogen.

Met de Herafweging 2022 is inmiddels zoveel aanvullende informatie beschikbaar gekomen en heeft zoveel afstemming plaatsgevonden met de (lokale) belanghebbenden, dat NAM in plaats van het vrijwillige MER nu volstaat met de formeel benodigde m.e.r.-beoordelingsprocedure. Samen met het gebiedsproces leidt dit tot een compacte procedure, waarbij de formele vergunningenprocedure onverkort gevolgd wordt.

1.3 Leeswijzer

De m.e.r.-beoordeling toetst of de waterinjectie in lijn is met de inhoudelijke vereisten zoals beschreven in bijlage III van de Europese richtlijn m.e.r. Hoofdstuk 2 geeft een motivering voor het project. Hoofdstuk 3 beschrijft de ligging van het plangebied, het huidig gebruik en de gebiedskenmerken. Hoofdstuk 4 geeft de kenmerken van het project en de werkzaamheden voor de aanleg. Hoofdstuk 5 beschrijft de potentiële milieueffecten van de voorgenomen activiteit. Hoofdstuk 6 gaat in op de risico's bij onvoorziene gebeurtenissen. Ten slotte beschrijft Hoofdstuk 7 de conclusies van de m.e.r.-beoordeling.

2 Motivering van het project

2.1 Voorgeschiedenis

Een groot deel van de olie in Nederland bevindt zich in het Schoonebeek-veld in Drenthe. In 1947 werd de eerste olie uit dit veld gewonnen. In 1996 is de olieproductie om economische redenen gestopt. Met de toenmalige technieken kon de NAM de stroperige olie niet meer rendabel winnen. Maar door de komst van innovatieve technieken kon in 2011 de oliewinning in Schoonebeek worden hervat. Door stoom in de ondergrond te brengen, wordt de olie meer vloeibaar en kan de olie makkelijker worden opgepompt. De NAM levert de ruwe aardolie aan een raffinaderij in Lingen in Duitsland.

In het MER voor de Herontwikkeling Oliewinning Schoonebeek[3] in 2006 zijn de mogelijke verwerkingsalternatieven voor injectiewater vergeleken. Op basis van de milieueffecten, risico's en kosten is toen geconcludeerd dat injectie in leeg geproduceerde gasvelden de beste keuze is voor de verwerking van het injectiewater. In de nabijheid van Schoonebeek waren indertijd de gasvelden nog in productie. Daarom is toen gekozen voor transport van injectiewater naar leeg geproduceerde gasvelden in Twente. Sinds begin 2011 transporteert de NAM het injectiewater vanaf oliewinning Schoonebeek met de injectiewaterleiding naar Twente. In Twente wordt het injectiewater in leeg geproduceerde gasvelden geïnjecteerd.

Bij waterinjectie in Twente heeft NAM zoveel mogelijk gebruik gemaakt van bestaande leidingen en putten. In april 2015 is in de injectiewaterleiding nabij Hardenberg een lek ontdekt. Het lek betrof een klein gat (enkele mm) in de leiding waarbij injectiewater in de omgeving van de lekkage in de bodem en op het maaiveld is gekomen. De injectiewaterleiding bleek van binnenuit aangetast door bacteriële corrosie. Dit lek heeft geleid tot het tijdelijk stopzetten van de waterinjectie, sanering van de bodem en vervanging van corrosiegevoelige koolstofstalen materialen door corrosiebestendige materialen. Er is een buis-in-buis constructie toegepast, waardoor de diameter van de injectiewaterleiding is verkleind. Ook zijn er enkele aftakkingen buiten gebruik gesteld en leidingen op locaties zijn vervangen door corrosiebestendig materiaal. De olieproductie en waterinjectie zijn in september 2016 weer opgestart, in beperkte vorm door de capaciteitsbeperkingen van de injectiewaterleiding.

De afgelopen jaren zijn diverse putten en leidingen technisch niet geschikt bevonden om te blijven gebruiken. Uit voorzorg heeft NAM deze buiten gebruik gesteld. Bij deze putten en leidingen is geen lekkage naar de biosfeer opgetreden. Door de afname van het aantal injectieputten draait de olieproductie in Schoonebeek op ongeveer halve capaciteit.

De bevindingen van de Herafweging 2022 laten zien dat waterinjectie in Twente steeds meer capaciteitsbeperkingen met zich meebrengt. Het laat ook zien dat NAM inmiddels goede alternatieven nabij Schoonebeek heeft voor de injectie van injectiewater. Dat komt omdat het Schoonebeek gasveld inmiddels grotendeels is leeg geproduceerd. In het Schoonebeek gasveld is voldoende capaciteit beschikbaar gekomen voor waterinjectie van oliewinning Schoonebeek.

Ondanks de opgetreden materiaalproblemen in Twente, worden in de Herafweging 2022 de risico's van waterinjectie nog steeds als minimaal en acceptabel aangemerkt. Zodoende wordt waterinjectie gezien als de beste verwerkingsoptie van injectiewater mits, geologisch verantwoord en met extra zorg voor de gebruikte materialen. Dit is in lijn met de in juni 2019 door de EU vastgestelde Best Beschikbare Techniek[5] voor de verwerking van injectiewater.

[5] *Best Available Techniques Guidance Document on upstream hydrocarbon exploration and production Final Guidance Document - Contract No. 070201/2015/706065/SER/ENV.F.1*

Naast de capaciteitsbeperkingen die NAM ondervindt bij de waterinjectie Twente, heeft de Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat de (politieke) wens uitgesproken om te stoppen met waterinjectie in Twente en de verwerking van injectiewater in de regio Schoonebeek uit te voeren[6]. Dit is mede gebaseerd op de onrust in de Twente-regio de afgelopen jaren.

Waarom nog oliewinning?
CE-Delft heeft in opdracht van het Ministerie van EZK en TNO de waarde van oliewinning Schoonebeek voor de Nederlandse economie in beeld gebracht ten opzichte van het stopzetten van de oliewinning. Het onderzoek is uitgevoerd met een Maatschappelijke Kosten-Baten Analyse (MKBA)[7]. De conclusie is dat oliewinning een belangrijke bijdrage levert aan de welvaart van Nederland.

De beweging naar fossielvrije energie is in gang gezet en dit betekent een afbouw van het gebruik van kolen, aardolie en aardgas. Echter deze afbouw gaat geleidelijk. De reden hiervoor is dat voor veel producten nog geen fossielvrije alternatieven zijn. Olie wordt bijvoorbeeld gebruikt voor producten als diesel, kerosine, stookolie, smeerolie, teer, benzine en LPG. Maar aardolie is ook een grondstof voor kunststoffen en medicijnen. De huidige geopolitieke situatie laat zien hoe kwetsbaar de energievoorziening in Noordwest-Europa is en dat het waardevol is om eigen winningsmogelijkheden voor olie en gas te hebben. Daarnaast zijn bij de productie en verwerking van gas en olie uit Schoonebeek regionaal en vlak over de Duitse grens vele partijen betrokken, wat een positieve impact heeft op de regionale economie en de werkgelegenheid.

2.2 Opgaven voor de korte en lange termijn

Korte en langere termijn mogelijkheden
NAM heeft de afgelopen jaren verschillende opties overwogen. Vanuit technisch oogpunt is de gefaseerde inzet van het gasveld Schoonebeek voor de injectie van injectiewater vanaf 2023 mogelijk. Op korte termijn onderzoekt NAM de mogelijkheden om de bestaande beperkte waterinjectie in de Twentevelden van ongeveer 3.000 m^3 per dag te vervangen door waterinjectie in het Schoonebeek gasveld. NAM onderzoekt de mogelijkheid om in de toekomst te komen tot optimale oliewinning waarbij ongeveer 6.500 m^3 injectiewater per dag kan worden verwerkt door het boren van aanvullende putten.

Aanvullend onderzoek Drenthe
Ter onderbouwing van de omgevingsvergunningaanvragen wordt het “Onderzoek Oliewinning Schoonebeek” opgesteld met daarin een afweging van de verwerkingsmogelijkheden voor het productiewater in de omgeving van Schoonebeek en een onderzoek naar het beperken van het energiegebruik en de CO_2- en stikstofemissie, het gebruik van mijnbouwhulpstoffen en het watergebruik. De resultaten van het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek worden overgenomen in de vergunningaanvragen.

[6] *Kamerbrief Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat, 19 mei 2022, Toezeggingen interpellatiedebat over opschorting waterinjectie (12 april 2022), kenmerk DGKE-WO / 22172353*
[7] *Maaschappelijke Kosten Baten Analyse Oliewinning Schoonebeek, oktober 2022, https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?did=2022D53274&id=2022Z24797*

Gefaseerde opbouw van waterinjectiefaciliteiten
Er is sprake van een gefaseerde aanpak. De fasering is gebaseerd op de verwachting dat op locatie SCH-447 op relatief korte termijn (medio 2023/2024) de waterinjectie in Drenthe worden gestart. Vervolgens worden op iets langere termijn de waterinjectie uitgebreid (medio 2024/2025).

Fase 1: Hergebruik locatie SCH-447
- Planning 2023
- Boren 2 nieuwe injectieputten met 2 skids middels elektrisch aangedreven boortoren
- Aansluiting op bestaande injectiewatertransportleiding PGL000697
- Aansluiting op 10kV stroomnetwerk NAM Schoonebeek
- Voortzetting huidige gasproductie uit bestaande putten

Fase 2: Hergebruik locatie SCH-313
- Planning 2024
- Boren 2 nieuwe injectieputten met 2 skids middels elektrisch aangedreven boortoren
- Aansluiting op bestaande injectiewatertransportleiding PGL000697
- Aansluiting op 10kV stroomnetwerk NAM Schoonebeek
- Voortzetting huidige gasproductie uit bestaande putten

Fase 3: Hergebruik locatie SCH-580 (optioneel)
- Planning 2024 of later
- Boren 2 nieuwe injectieputten met 2 skids middels elektrisch aangedreven boortoren
- Aansluiting op bestaande injectiewatertransportleiding PGL000697
- Aansluiting op 10kV stroomnetwerk NAM Schoonebeek

3 Plaats en huidige situatie van het project

3.1 Ligging plangebied

Het plangebied ligt in de zuidoost regio van de provincie Drenthe, aan de zuidzijde begrenst door het Schoonebekerdiep, wat de grens tussen Nederland en Duitsland vormt. Het plangebied is weergegeven op de kaart in Figuur 1-1. In het gebied is al jarenlang olie- en gasproductie aanwezig, met zichtbare locaties, putten en leidingen. Het gebied vormt een inundatiegebied in het geval van hoge afvoer van het Schoonebekerdiep. Het is een landelijk gebied met enkele woonkernen, zowel in het oostelijk gebied dat onder de gemeente Emmen valt, als in het westelijk deel dat onder de gemeente Coevorden valt.

3.2 Huidige verwerking injectiewater

In de huidige situatie vindt verwerking van injectiewater van de olie- en gaswinning plaats in Drenthe en in Twente. In Twente vindt waterinjectie plaats ten behoeve van de oliewinning Schoonebeek. De waterinjectie op locatie SCH-447 in Drenthe is ten behoeve van de gaswinning van omliggende gasvelden in Drenthe en Overijssel.

Injectiewater oliewinning Schoonebeek
Op dit moment wordt het injectiewater naar leeg geproduceerde gasvelden in Twente gevoerd met de injectiewaterleiding. Door de beperkte doorvoercapaciteit van de in 2016 aangelegde kunststof leiding tussen Coevorden en Rossum draait de oliewinning op halve kracht. Er wordt dagelijks ongeveer 3.000 m^3 injectiewater afgevoerd. De injectiewaterleiding naar Twente loopt ondergronds vlak langs de locaties SCH-447 en SCH-313.

Injectiewater gaswinning
Bij de gaswinning van diverse gasvelden in Overijssel en Drenthe wordt ook formatiewater mee-geproduceerd. Formatiewater is water dat van nature voorkomt in het gasveld en dat met de gaswinning mee om hoog komt. Het gaat om minder dan 100 m^3 per dag. Het injectiewater afkomstig van gaswinningen uit de regio wordt geïnjecteerd via de waterinjectieput SCH-597 op locatie SCH-447 in een deel van het gasveld Schoonebeek.

3.3 Gebiedskenmerken

Het voornemen bevindt zich in de gemeenten Coevorden en Emmen. Het landgebruik in de omgeving is voornamelijk grasland, akkerbouw en bosgebied met verspreid liggende bebouwing. De hoofdontsluitingswegen zijn de A37, de N377 en de N34 en de grotere watergangen zijn het kanaal Coevorden-Zwinderen en het Loodiep.

Natura 2000-gebieden
In de buurt van het project liggen de Natura 2000-gebieden Bargerveen ten zuidoosten van Emmen en Mantingerzand en Dwingelderveld ten noorden van Hoogeveen. In deze Natura 2000-gebieden is sprake van stikstofoverbelasting voor een aantal stikstofgevoelige habitattypen en soorten waarvoor herstelmaatregelen worden uitgevoerd. Ook liggen er verschillende gebieden van het Natuurnetwerk Nederland (voorheen EHS) in de buurt van het project.

Grondwaterbeschermingsgebieden
In de buurt van het project bevinden zich grondwaterbeschermingsgebieden waar waterbedrijf WMD grondwater wint voor de drinkwatervoorziening. Aan de rand van Dalen wordt op een diepte van circa 30-50 meter onder maaiveld grondwater gewonnen (bron: gebiedsdossier grondwaterwinning Dalen). Het grondwaterbeschermingsgebied van Kruidhaars ligt in het gebied ten westen van Sleen. Er wordt grondwater gewonnen op een diepte van 40-90 meter onder maaiveld (bron: gebiedsdossier Kruidhaars). Het waterwingebied Valtherbos ligt ten noorden van Emmen op de grens van de gemeente Emmen en de gemeente Borger-Odoorn waar grondwater wordt gewonnen op een diepte van 25-65 meter onder maaiveld. Het waterwingebied Noordbargeres ligt aan de westelijke stadsrand van Emmen, waar grondwater wordt gewonnen op een diepte van 35-65 meter onder maaiveld (bron: gebiedsdossier Valtherbos-Noordbargeres).

Archeologische waarden
In de gemeente Coevorden liggen een aantal bekende archeologische waarden, historische kernen en wettelijke beschermde monumenten. Daarnaast zijn de zandige en venige beekdalbodems, (eenmans)essen, en gebieden op grond van hun landschappelijke en bodemkundige situering kansrijk op de aanwezigheid van archeologische resten (bron: Archeologische beleidskaart Coevorden).

Locatie SCH-313
De luchtfoto in Figuur 3-1 geeft een beeld van de huidige situatie op locatie SCH-313. Locatie SCH-313 ligt aan de Katshaarweg in de gemeente Coevorden, ten oosten van Schoonebeek. De locatie is (deels) omringd met een houtwal en een watergang. Rondom liggen akkerbouw- en grasland percelen. De afstand tot de dichtstbijzijnde woning aan de Katshaarweg 2 is 160 m. Op ongeveer 1 km afstand liggen de woonkernen Vlieghuis, Padhuis en Westerse Bos.

Locatie SCH-313 is momenteel in gebruik als gasbehandelingslocatie en ontvangststation van productiewater- en vloeistof afkomstig van regionale gasvelden. Op de locatie zijn twee gaswinputten aanwezig. De locatie is bemand. Het is een geasfalteerde locatie van ongeveer 200 m bij 130 m.



Figuur 3-1. Luchtfoto van de huidige situatie van de locatie SCH-313 (gasproductie- en behandelingslocatie Schoonebeek gasveld)

Locatie SCH-447
De luchtfoto in Figuur 3-2 geeft een beeld van de huidige situatie op locatie SCH-447. Locatie SCH-447 ligt aan de Beekweg in de gemeente Emmen, ten noorden van Schoonebeek. Het is een geasfalteerde locatie van ongeveer 200 m bij 100 m. De locatie is grotendeels omringd met een houtwal en aan de noord- en zuidzijde loopt een watergang. Rondom liggen akkerbouw- en grasland percelen. Ten zuidwesten van de locatie SCH-447 bevindt zich Camping Emmen; een kleinschalig vakantiepark met

verhuuraccommodaties en kampeerplaatsen. Vanwege de camping zijn op locatie SCH-447 beperkende geluidscontouren vastgesteld.

Locatie SCH-447 is vergund voor gaswinning en de injectie van injectiewater afkomstig van de gaswinning. Het is daarmee formeel een waterinjectielocatie en is als zodanig ook opgenomen in het bestemmingsplan Buiten Gebied van de gemeente Emmen. Het injectiewater van de gaswinning wordt vanaf de locatie SCH-313 met een ondergrondse leiding aangevoerd.



Figuur 3-2. Luchtfoto van de huidige situatie van de locatie SCH-447 (gasproductie- en waterinjectielocatie Schoonebeek gasveld)

Locatie SCH-580

De luchtfoto in Figuur 3-3 geeft een beeld van de huidige situatie op locatie SCH-580. Locatie SCH-580 ligt aan de Valendis in de gemeente Emmen, ten noordoosten van Schoonebeek. Het is een geasfalteerde locatie van ongeveer 50 m bij 150 m. Langs de oostzijde is een dichte houtwal de overige zijden zijn open. Langs de randen lopen watergangen. Locatie SCH-580 is momenteel niet in gebruik en was voorheen een gaswinlocatie en later is deze locatie gebruikt als waterinjectie locatie.

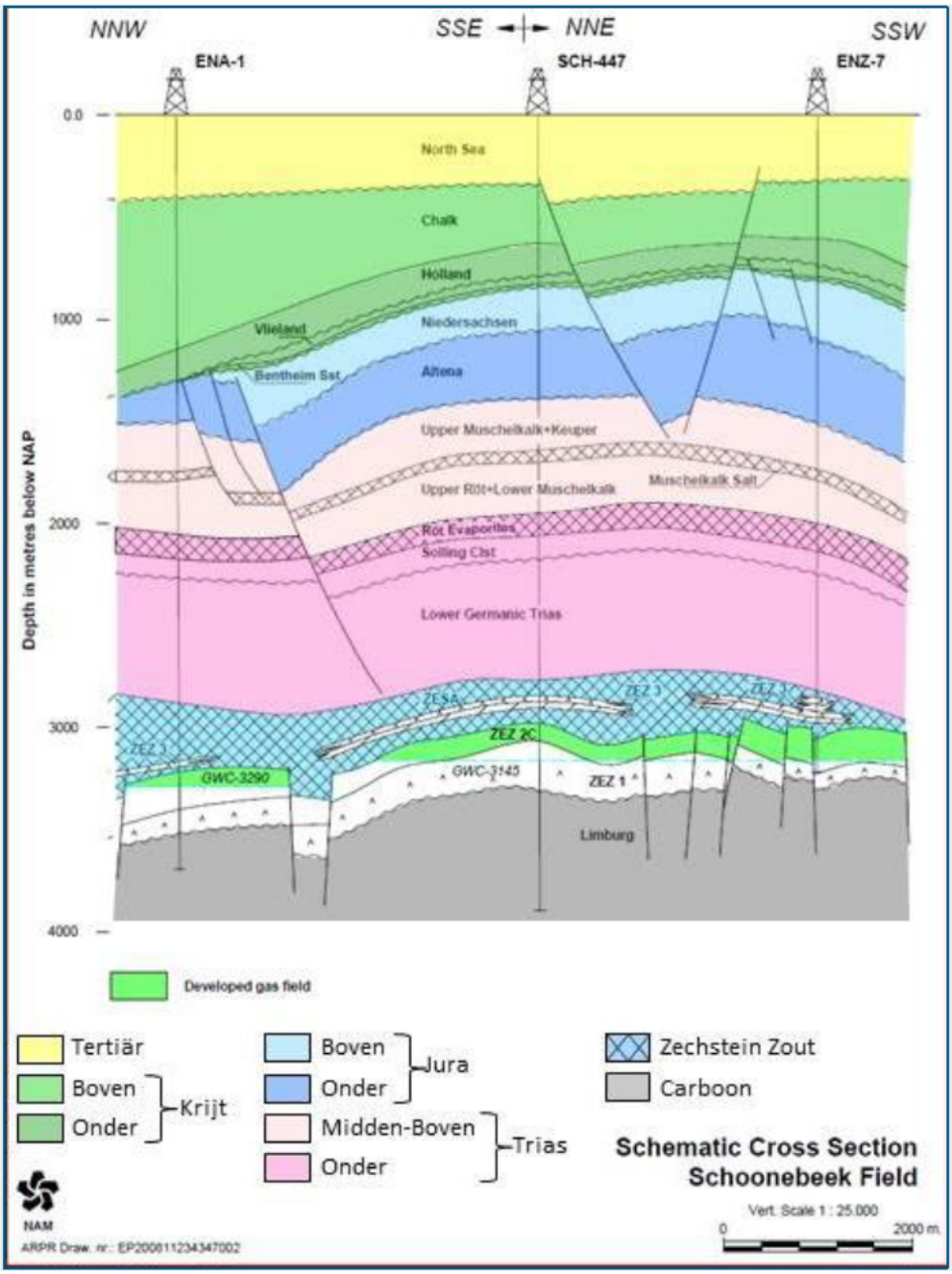


Figuur 3-3. Luchtfoto van de huidige situatie van de locatie SCH-580 (voormalige waterinjectielocatie Schoonebeek gasveld)

3.4 Beschrijving Schoonebeek Gasveld

Reservoir

Het Schoonebeek gasreservoir (licht groene zone aan de onderkant van Figuur 3-4) wordt gevormd door het Zechstein 2 Carbonaat, een dolomitische kalksteen van 70-200 m dikte. Naar beneden toe is de kalksteen begrenst door de Zechstein 1 anhydriet met een variabele dikte van 150-250 m. Aan de bovenkant van de kalksteen bevindt zich de Zechstein 2 anhydriet (ongeveer 6 m), welke de kalksteen afschermt tegen het bovenliggende Zechstein 2 zout (200-300 m), waarin zich fragmenten van de Zechstein 3 cyclus bevinden.



Figuur 3-4. Schematisch overzicht van de geologische formaties van het Schoonebeek Gasveld

Afdekkende lagen

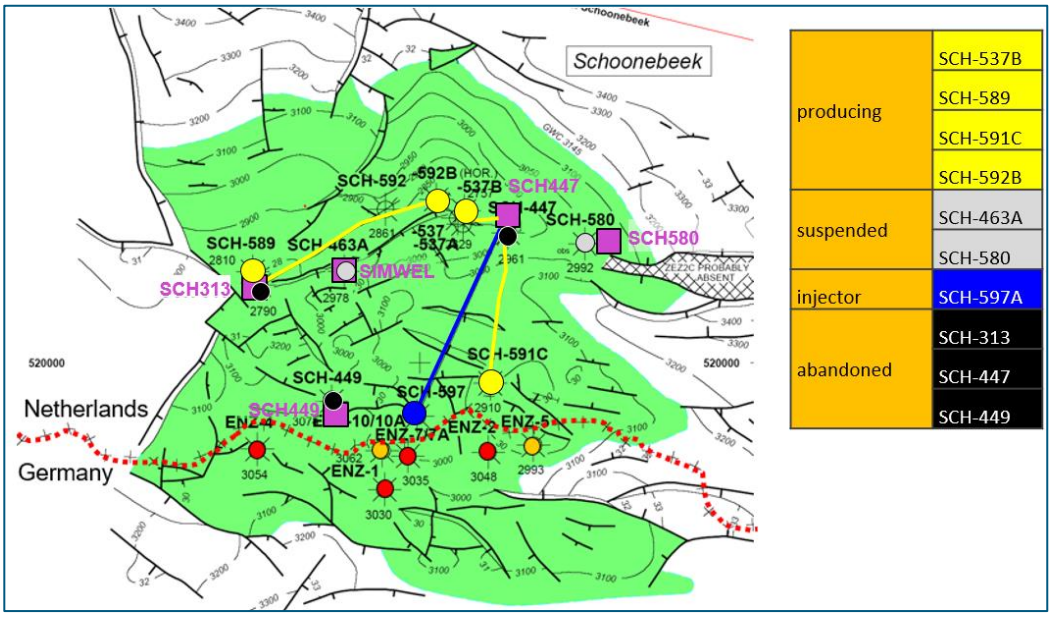
Boven het Zechstein bevinden zich ongeveer 1.500 m kleisteen, siltsteen, zout, kalksteen en mergelsteen van de Trias (Bontzandsteen, Muschelkalk en Keuper). Hierop volgen de Altena en Niedersachsen, behorend tot de Onder- en Boven-Jura en bestaand uit Kleisteen (Altena) en een compositie van kleisteen met zand en kalk/mergelsteen banken (Niedersachsen), samen met een gemiddelde dikte van ongeveer 450 m. De Jura wordt opgevolgd door Onder- en Boven-Krijt met aan de basis de Bentheim Zandsteen, die het Schoonebeek Oliereservoir vormt (ongeveer 30 m dikte) gevolgd door klei en mergelsteen van het Onder Krijt en kalksteen (krijtsteen) van het Boven-Krijt (totale dikte ongeveer 450-850 m). Het Krijt is overdekt door ongeveer 400 m dikke kleisteen en zanden uit het Tertiair.

Breuken

Breuken op reservoirniveau kunnen lokaal contact tussen reservoir en het bovenliggende zout (het Zechstein 2 zout) veroorzaken, afhankelijk van de verzet-richting van een dergelijke breuk (reservoir contact met de massieve onderliggende en zeer slecht oplosbare Zechstein 1 anhydriet is ook mogelijk). Het oppervlak waar zout in contact is met het reservoir is relatief klein en zout vormt bovendien een impermeabele grens voor geïnjecteerd water, waardoor oplossingsverschijnselen in slechts zeer beperkte mate kunnen worden verwacht. Het massieve Zechstein 2 zout boven het reservoir voorkomt dat er breuken kunnen bestaan, die een verbinding tussen het reservoir en de oppervlakte (maaiveld) kunnen veroorzaken. Een grote Oost-West breuk verdeelt het reservoir in een opgeschoven noordelijk en afgeschoven zuidelijk blok. Dit zuidelijke blok strekt zich uit over de grens in Duitsland. Grofweg driekwart van het reservoir volume bevindt zich in het noordelijke blok.

Putten

Het Schoonebeek gasveld werd ontdekt in 1957 met het boren van de put SCH313, een put die werd geboord als onderdeel van het Schoonebeek olieveld. In totaal zijn 10 putten geboord op 4 locaties, de overige putten zijn geboord tussen 1968 en 1995. Vier van deze putten hebben één of meerdere sidetracks. Momenteel telt het Schoonebeek gasveld 4 gasproductieputten, 1 waterinjectieput, 3 geabandonneerde putten en 2 gesuspendeerde putten. Hieronder bevindt zich de SIM well-put, een put die in het verleden werd gebruikt voor trainingsdoeleinden.

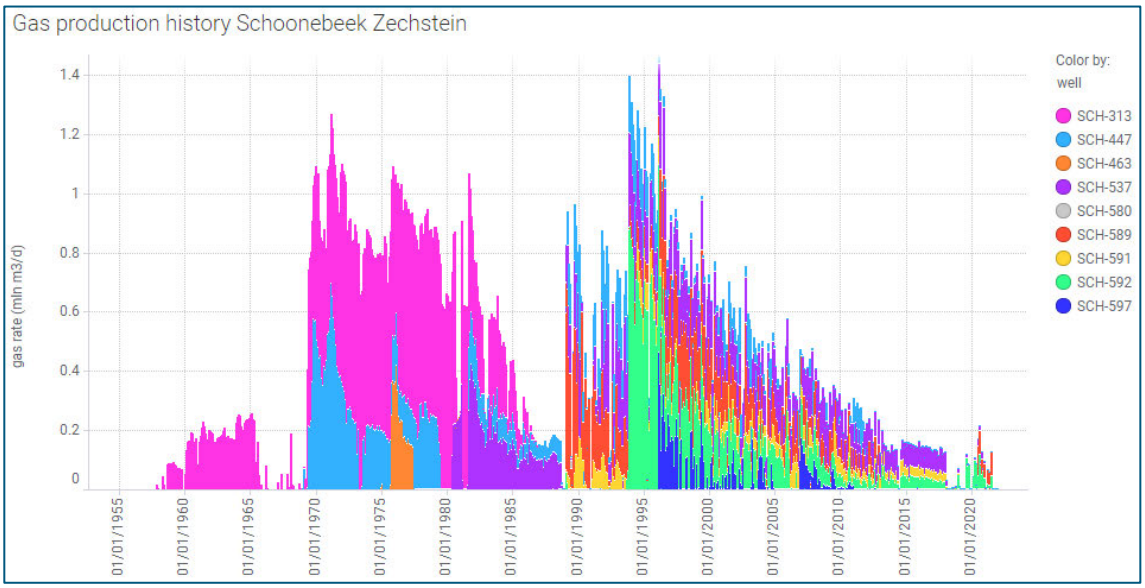


Figuur 3-5. Reservoir kaart met de reservoirlocaties van de putten als cirkels waarbij de producerende gasputten in geel, de gesuspendeerde putten in grijs, de geabandonneerde putten in zwart en de huidige waterinjectieput in blauw zijn aangegeven. De wellsites zijn gemarkeerd als roze vierkanten. Wellsite namen in roze, put namen in zwart.

Aardgasproductie Schoonebeek gasveld

Het aardgas uit het Schoonebeek gasveld wordt vanaf de locaties SCH-313 en SCH-447 gewonnen. Het gewonnen aardgas wordt via bestaande infrastructuur naar het landelijke Gasunie netwerk getransporteerd. Winning in dit gebied vindt sinds 1957 plaats. Tot eind 2021 is in totaal 9.739 miljoen Nm^3 aardgas uit het Schoonebeek gasveld geproduceerd. NAM verwacht nog tussen de 30 tot 100 miljoen Nm^3 aardgas te winnen over de periode 2022-2031, afhankelijk van het productiescenario. De daadwerkelijke productie hangt af van hoe goed de putten kunnen blijven produceren in combinatie met de waterinjectie in het gasveld, de zuurgraad van het gewonnen aardgas en de aardgasprijs.

De oorspronkelijke druk in het gasreservoir bedroeg 358 bar (op 3.000 meter diepte). Ten gevolge van de aardgasproductie is de druk inmiddels afgenomen tot ongeveer 80 bar. Het is de verwachting dat na beëindiging van de aardgaswinning de resterende druk in het gasveld ongeveer 70 bar bedraagt, in het geval dat er geen water geïnjecteerd zou worden.



Figuur 3-6. Historische gasproductie uit het Schoonebeek Zechstein reservoir.

Gaswinning in de toekomst op locatie SCH-313 en op locatie SCH-447

Het Schoonebeek gasveld bevat aardgas van ‘midden zuur’ gehalte. Dit aardgas kan niet afgeleverd worden aan het Gasunie netwerk zonder verdere behandeling of vermenging met ‘zoet gas’. Daarvan is er momenteel onvoldoende beschikbaar in de aangesloten leidingen, waardoor de SCH-gasputten veelal niet produceren. Er is een plan om medio 2023 wel voldoende ‘zoet gas’ te hebben om het Schoonebeek gasveld weer structureler te kunnen produceren. Als gevolg hiervan wordt er rekening gehouden met gasproductie op zowel de locatie SCH-313 als de locatie SCH-447.

Aardgasproductie in combinatie met waterinjectie Schoonebeek gasveld

Ten tijde van de Schoonebeek Herontwikkeling en de Herafweging 2016 werd er nog tot zo’n 300.000 m^3/d gas geproduceerd uit het Schoonebeek gasveld. Maar sinds de operatie van de Gas Zuiverings Installatie (GZI) in Emmen economisch onrendabel werd en deze begin 2018 werd gesloten, is het overgebleven gasproductie potentieel van het Schoonebeek gasveld zeer beperkt. Door het relatief hoge zwavelwaterstof (H_2S)-gehalte in het Schoonebeek gasveld is zeer beperkt capaciteit binnen het overgebleven productiesysteem om dit te verwerken. In combinatie met hoge waterproductie in de putten kan gasproductie alleen intermitterend plaatsvinden. Echter, mogelijk ontstaan er door de huidige hoge

gasprijzen in de toekomst nog mogelijkheden om het zure gas deels weg te mengen met minder zuur gas uit andere velden die voorheen niet langer economisch rendabel waren.

Gegeven de specifieke reservoirstructuur van het Schoonebeek gasveld denkt NAM dat er een mogelijkheid is om de gasproductie voortgang te laten vinden nadat injectie van het injectiewater afkomstig van oliewinning is gestart. Hier is al op beperkte schaal ervaring mee opgedaan. Het injectiewater geassocieerd met NAM's gaswinning in Oost-Nederland wordt vanaf 2010 geïnjecteerd in het Schoonebeek gasveld. Injectie vindt momenteel plaats aan de zuidkant van het Schoonebeek gasveld in put SCH-597 op locatie SCH-447 en in put ENZ-7 (in Duitsland), welke zijn afgeschermd van de gas productieputten door breuken en laaggelegen delen van het reservoir. In een eerder stadium 2010-2014 werd 0,36 miljoen m^3 geïnjecteerd in put SCH-580, welke laag op de oostflank ligt van het noordelijke deel van het gasveld, ver weg van de gas productieputten. De NAM-injectie is afgenomen van rond de 200 m^3/dag in de periode 2010-2017 tot zo'n 60 m^3/dag sinds het sluiten van de GZI in 2018. De injectie in Duitsland vanaf eind 2013 zit gemiddeld rond de 300 m^3/dag.

Mogelijke effecten in het Duitse deel van het Schoonebeek gasreservoir
Aan de Duitse zijde van het Schoonebeek gasreservoir vindt momenteel geen gasproductie meer plaats, de putten zijn uitgewaterd. Er wordt 1 voormalige gasproductieput gebruikt voor waterinjectie. Tot op heden is de totale waterinjectie in het Schoonebeek gasveld (zowel aan Duitse als Nederlandse zijde) dermate laag in relatie tot het totale gasvolume dat er wel lokaal drukeffecten zijn gezien, maar geen significante drukeffecten zijn geobserveerd door het gehele veld. De huidige cumulatieve waterinjectie is minder dan 2 miljoen m^3, wat zo'n 2 bar drukstijging oplevert in het veld[8]. Dit valt binnen de meetnauwkeurigheid van de reservoirdruk, die wordt beïnvloed door lokale effecten van productie en injectie. Er gelden regels dat de druk nooit hoger mag worden dan de oorspronkelijke reservoirdruk.

De drukopbouw in het zuidelijke blok (dat doorloopt tot in Duitsland) wordt in Nederland gemeten in een tweetal putten (SCH-597 en SCH-591) en bij afwijkende drukopbouw kan worden bijgestuurd. De putten in Duitsland liggen weer verder naar het zuiden. Met de operator aan de Duitse zijde worden gegevens uitgewisseld op vertrouwelijke basis, wat NAM in staat stelt om de eventuele effecten van waterinjectie op de Duitse kant te monitoren. Een lichte drukverhoging kan voor de eventuele toekomstige gasproductie aan Duitse zijde voordelig zijn. De kans dat water dat wordt geïnjecteerd aan de noordkant van het Schoonebeek veld het Duitse grondgebied instroomt (ruim 2 km zuidelijker) is vanwege de afstand verwaarloosbaar klein.

[8] Als een eerste orde benadering wordt de compressibiliteit van het systeem gegeven door: $c = 1/V \cdot \Delta V/\Delta p$
Uit de drukdata blijkt dat er wel lokale effecten zijn bij injectie, maar dat deze op termijn uitmiddelen over het gehele gasveld. Het totale gasvoorkomen is grofweg 16 mrd Nm^3 oftewel 70 mln Rm^3 (V) gegeven de gas expansie factor van 230 Nm^3/Rm^3. Bij de huidige reservoirdruk van rond de 80 bar is de gascompressibiliteit rond de $1.25 \cdot 10^{-2}$ 1/bar (c). Een water injectievolume van 2 mln m^3 (ΔV) geeft zo'n 2 bar drukstijging (Δp).

4 Kenmerken van het project

De toets naar milieugevolgen vindt plaats aan de hand van de criteria van Bijlage III, van de EU-richtlijn m.e.r. Hoofdstuk 4 en 5 gaan in op deze criteria in relatie tot waterinjectie in Drenthe. Bij de kenmerken van de projecten moet in het bijzonder in overweging worden genomen (Bron: Bijlage III EU richtlijn milieubeoordeling projecten):

- De omvang van het project
- De cumulatie met andere projecten
- Gebruik van natuurlijke hulpbronnen
- De productie van afvalstoffen
- Verontreiniging en hinder
- Risico van ongevallen, vooral gelet op de gebruikte stoffen of technologieën.

4.1 Voorgenomen activiteit

NAM heeft het voornemen de locaties SCH-313, SCH-447 en/of SCH-580 in te zetten voor waterinjectie. De voorgenomen activiteit is weergegeven in Figuur 1-1. Op de drie locaties zijn in totaal vier putten operationeel. Uitgangspunt is een totaal benodigde waterinjectiecapaciteit voor het optimaal functioneren van de oliewinning van 6.500 m^3 per dag. De locaties worden aangesloten op de huidige injectiewaterleiding naar Twente. Bij de voorgenomen activiteit wordt de gefaseerde aanpak gevolgd zoals beschreven in paragraaf 2.2. De voorgenomen activiteit bestaat zodoende uit de volgende onderdelen:

- Aanpassing locaties, gereed maken voor waterinjectie
- Boren nieuwe putten
- Aanleg verbindingssegmenten tussen de locaties en de huidige injectiewaterleiding
- Operationeel hebben van de locaties.

4.2 Wijze van uitvoeren

Materiaalkeuze

De nieuwe pijpleidingen zullen van GRE gemaakt zijn. De leidingen en waterinjectieskids worden van roestvaststaal (Duplex) gemaakt zijn. Een waterinjectieskid is een metalen frame waarop de pomp en meet- en regelinstrumenten staan. De waterinjectieskid is vergelijkbaar met de huidige op de Twente locaties. De nieuwe waterinjectieputten zijn voorzien van GRE lined tubing. Als gevolg hiervan hoeft er geen corrosieremmer te worden toegevoegd aan het injectiewater.

4.2.1 Ombouw locatie SCH-313

Op de locatie SCH-313 vindt nog geen waterinjectie plaats, dus zal de bestemming voor de locatie aangepast moeten worden. De huidige gaswinlocatie SCH-313 zal een centrale rol krijgen in het verdelen van het injectiewater dat vrijkomt bij de gas- en oliewinning in de regio Zuidoost Drenthe. Het voornemen is om het injectiewater van de oliewinning vanaf locatie SCH-313 te gaan injecteren in het Schoonebeek gasveld (en vanaf locatie SCH-447, zie volgende paragraaf). Op locatie SCH-313 vindt daarnaast tijdelijk nog gaswinning plaats, die gedurende een periode wordt voortgezet naast de waterinjectie.

Figuur 4-1 geeft een vergroting van de kaart met de voorgenomen activiteit op locatie SCH-313. Een detailkaart met de voorgenomen inrichting staat in Bijlage 1-1.



Figuur 4-1. Voorgenomen activiteit op locatie SCH-313

Verdeelstation

- Er komt een centraal verdeelstation op de locatie, waar het injectiewater vanuit de OBI en het injectiewater van de gaswinning samen komen. Vanuit het verdeelstation kan injectiewater naar de waterinjectieputten op locatie SCH-313 worden geleid of naar de andere injectielocaties (SCH-447 of de extra locatie SCH-580) worden getransporteerd.
- Voor de installaties is het van belang dat er voldoende capaciteit is op het elektriciteitsnet. Dit vergt twee nieuwe kabels naar een nabijgelegen Enexis station of naar de bestaande eigen NAM-ringleiding met een aansluiting tussen locaties SCH-2000 en SCH-2300 (ongeveer 1.360 m).

Leidingsegmenten

Nabij de locatie worden de volgende leidingsegmenten aangelegd:

- Er komt een verbinding met de bestaande injectiewaterleiding naar Twente. Dit is een relatief kort segment van enkele tientallen meters. Hiervoor dient de bestaande injectiewaterleiding aangepast te worden.

Putten

- Een van de bestaande putten wordt de komende jaren nog gebruikt voor gaswinning. In deze m.e.r.-beoordeling zijn de milieueffecten van twee situaties onderzocht:
    - Periode waarin gaswinning plaatsvindt
    - Periode waarin geen gaswinning meer plaatsvindt op locatie SCH-313.
- Twee gasputten worden nieuw geboord.
- Het is de verwachting dat de twee putten op deze locatie samen ongeveer 4.000 m^3 per dag kunnen injecteren.

Waterinjectieskids

- Voor de injectie van injectiewater komt op de locatie per put een waterinjectieskid te staan.

4.2.2 Ombouw locatie SCH-447

Op de locatie SCH-447 vindt momenteel waterinjectie plaats van injectiewater afkomstig van gaswinning. Dit zal worden uitgebreid met injectiewater afkomstig van de olieproductie. De locatie krijgt een aansluiting direct op de injectiewaterleiding naar Twente. Er is doorvoer mogelijk naar locatie SCH-580. Op de locatie is ruimte om twee aanvullende putten te boren.

Figuur 4-2 geeft een vergroting van de kaart met de voorgenomen activiteit op locatie SCH-447. Een detailkaart met de voorgenomen inrichting staat in Bijlage 1-2.



Figuur 4-2. Voorgenomen activiteit op locatie SCH-447

Verdeelstation

- Er komt een centraal verdeelstation op de locatie, waar het injectiewater vanuit de OBI komt. Vanuit het verdeelstation kan injectiewater naar de waterinjectieputten op de locatie worden geleid, of doorgevoerd naar locatie SCH-580.
- Voor de installaties is het van belang dat er voldoende capaciteit is op het elektriciteitsnet. Dit vergt twee nieuwe kabels naar een nabijgelegen Enexis station of naar de bestaande eigen NAM-ringleiding tussen OBI en locatie SCH-2600 (ongeveer 650 m).

Leidingsegmenten

- Locatie SCH-447 wordt rechtstreeks aangesloten op de bestaande injectiewaterleiding die vlak langs deze locatie loopt. Er komt hiervoor een verbinding met de injectiewaterleiding. Dit is een relatief kort segment van enkele tientallen meters. Hiervoor dient de bestaande injectiewaterleiding aangepast te worden.
- Voor de aansluiting van SCH-580 komt er een nieuwe (10 inch) leiding vanaf locatie SCH-447 naar locatie SCH-580 naast de bestaande leiding.

Putten

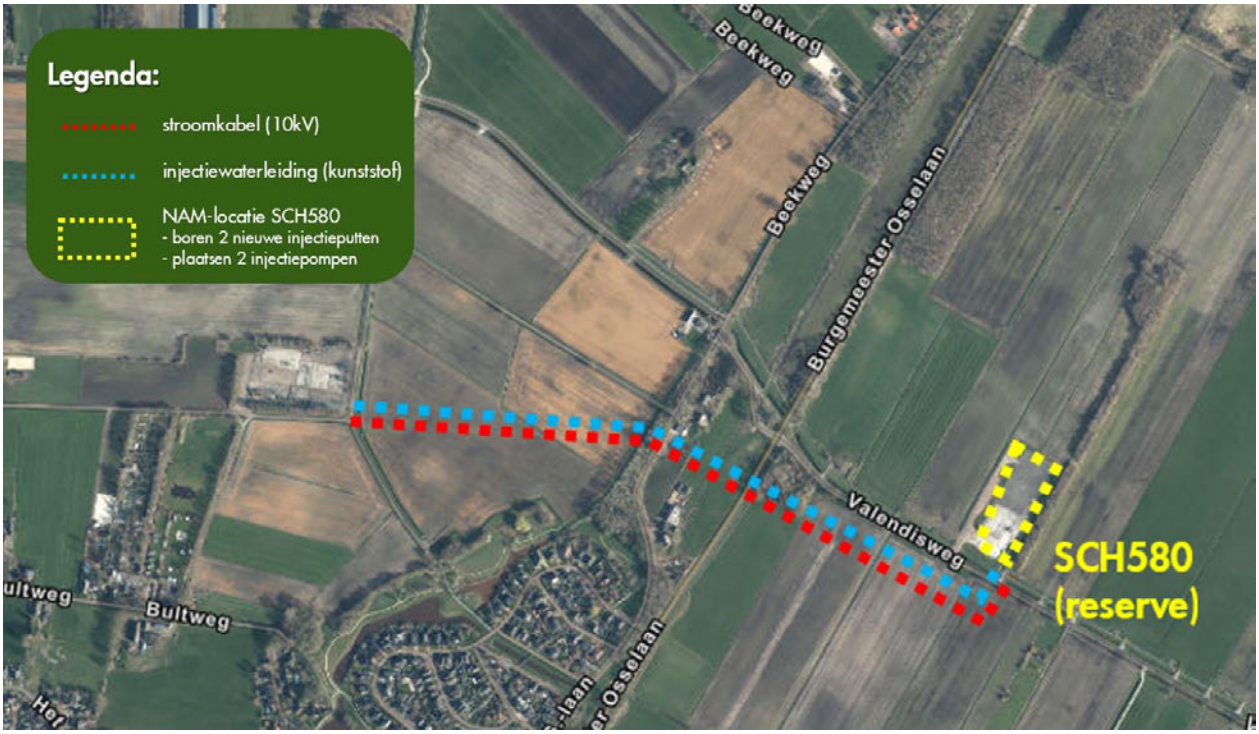
- Er worden twee nieuwe putten geboord.
- Het is de verwachting dat de twee putten samen ongeveer 4.000 m^3 per dag kunnen injecteren.

Waterinjectieskids

- Voor de injectie van injectiewater komt per put een waterinjectieskid te staan.

4.2.3 Ombouw locatie SCH-580

Het is de voorkeur van NAM dat op de locaties SCH-313 en SCH-447 voldoende injectieputten beschikbaar komen voor de volledige waterinjectie. Mocht dit vanwege technische of andere redenen beperkt zijn, dan is het voornemen gebruik te maken van extra locatie SCH-580. Figuur 4-3 geeft een vergroting van de kaart met de voorgenomen activiteit op locatie SCH-580. Een detailkaart met de voorgenomen inrichting staat in Bijlage 1-3.



Figuur 4-3. (optioneel) voorgenomen activiteit op locatie SCH-580

Leidingsegment

- Er komt een nieuwe (10 inch) leiding vanaf locatie SCH-447 naar locatie SCH-580
- Voor de installaties is het van belang dat er voldoende capaciteit is op elektriciteitsnet. Dit vergt een nieuwe kabel naar SCH-447 (die weer met OBI is verbonden) langs hetzelfde tracé als de nieuwe pijpleiding.

Putten

- Het vervangen van de huidige injectieput door een nieuw te boren put.
- Indien nodig worden maximaal twee nieuwe putten geboord.

Waterinjectieskids

- Voor de injectie van injectiewater komt per put een waterinjectieskid te staan.
- Voor de installaties is het van belang dat er voldoende capaciteit is op elektriciteitsnet. Dit vergt een nieuwe kabel naar SCH-447 (die weer met OBI is verbonden).

4.3 Boren van nieuwe putten

Elektrisch boren en vrachtverkeer
Nieuwe putten worden elektrisch geboord met een zogenaamde land light rig (LLR) zoals de Synergy-2 of vergelijkbaar. De duur van een boring per put is 60 dagen. De aan- en afvoer van benodigd materieel/materiaal zal plaatsvinden door middel van wegtransporten via een vooraf vastgestelde route. De aan- en afvoer van de mobiele onderhoudsinstallatie zal ongeveer 100 vrachtbewegingen bedragen. Met de aanvoer en het opbouwen van de installatie zijn ongeveer 10 dagen gemoeid. Tijdens het boren van de putten zijn er ongeveer 5 vrachten per dag nodig. Voor een gedoseerde aanvoer van het vrachtverkeer kan gebruik worden gemaakt van een tijdelijke afroepplek op het industrieterrein in Schoonbeek. Zodoende zullen er geen opstoppingen ontstaan van vrachtverkeer ter plekke van de locatie. Transportbewegingen zullen zoveel mogelijk plaatsvinden tijdens de dagperiode en beperkt in de avondperiode volgens de wettelijke vereisten rond geluid.

Uitvoering van de elektrische boring
De boring van een put vindt plaats met behulp van een mobiele en demontabele boorinstallatie.
Een elektrisch aangedreven motor boven in de boorinstallatie (topdrive) zorgt voor de aandrijving van de boorbeitel onder in het boorgat. In de topdrive is een meeneemstang bevestigd met daaronder de boorstang. De boorstang bestaat uit een serie aan elkaar geschroefde holle boorpijpen en is aan de onderkant voorzien van de boorbeitel. Door het gewicht van de pijpen boort de boorstang zichzelf de grond in. Is de lengte van de boorstang geboord, dan stopt het boren en wordt een nieuwe boorpijp aan de boorstang geschroefd. Zo groeit de lengte van de boorstang met de diepte van het geboorde gat.

Tijdens het boren wordt continu boorspoeling door de holle boorstang naar beneden gepompt. Deze vloeistof brengt het door de beitel vermalen gesteente (boorgruis) tussen de boorstang en boorwand door naar de oppervlakte. Het boorgruis wordt met behulp van schudzeven, hydrocyclonen en centrifuges uit de boorspoeling gehaald, in bakken opgevangen en voor verwerking afgevoerd naar een daartoe geëigende en bevoegde be-/verwerkingsinrichting.

De boorspoeling wordt hergebruikt en via een gesloten systeem weer in de boorpijpen gepompt. Op het boorgat zijn veiligheidsafsluiters (blow-out preventors) aangebracht die op elk moment, eventueel van afstand, gesloten kunnen worden. Om te voorkomen dat het boorgat instort, wordt het boren een aantal keren gestopt om het boorgat te verbuizen met stalen bekledingsbuizen (ook wel ‘casing’ genoemd). De ruimte tussen buizen en boorgat wordt met cement gevuld waardoor een hechte en ondoordringbare verbinding ontstaat. De diepte van het boorgat en de aard, de dikte en de samenstelling van de aardlagen bepalen de lengte waarover en het aantal malen dat er bekledingsbuizen wordt aangebracht. Iedere nieuwe serie bekledingsbuizen is smaller dan de voorgaande serie.

Moet van boorbeitel worden gewisseld, vanwege slijtage of het toepassen van een kleinere diameter, dan wordt ook de gehele boorstang naar boven gehaald en in delen van steeds drie boorstangen uit elkaar geschroefd alvorens met een nieuwe beitel verder geboord kan worden. Daarna wordt er een ‘productiebuis’ (tubing) in de put geplaatst en wordt de put afgesloten met een ‘X-mas tree’ welke bestaat uit een samenstelling van afsluiters. De put wordt achtergelaten met conserverende vloeistoffen en kan nog niet in gebruik worden genomen. Na afronding van de werkzaamheden en demontage van de boorinstallatie wordt het terrein gereinigd.

Ingebruikname van de put
Om de put in gebruik te kunnen nemen wordt de conserverende vloeistof verwijderd. De vloeistof wordt door middel van stikstof gelift en opgevangen in een aparte tank. Daarna wordt de conserverende vloeistof afgevoerd naar een daartoe geëigende en bevoegde be-/verwerkingsinrichting. Om verbinding te krijgen met het reservoir wordt de put geperforeerd met behulp van een mobiele installatie. Vervolgens

kan de put getest worden. Na het aansluiten van de benodigde leidingen op de injectie-installatie, kan de put in gebruik genomen worden.

Hulpstoffen tijdens boorwerkzaamheden
Bij het boren van putten en het cementeren van de verbuizing worden boorspoeling, boorchemicaliën en cement gebruikt. De samenstelling en hoeveelheid worden nauwkeurig afgestemd op de te doorboren aardlagen en het boorprogramma. Ten tijde van het opstellen van de vergunningaanvraag kan nog niet exact worden opgegeven welke en hoeveel chemicaliën zullen worden gebruikt. Dit zal worden opgegeven volgens Mijnbouwregeling artikel 8.2.1.1 onder b (werkprogramma voor boorgaten op land).

Uit milieuoverwegingen wordt de boring gestart met een boorvloeistof op waterbasis (‘water based mud’, WBM). Deze boorvloeistof bestaat voornamelijk uit water, zout, verdikkingsmiddelen en een verzwaringsmiddel (bariet). Voor de diepere boorsecties wordt indien noodzakelijk om technische redenen een boorvloeistof op oliebasis toegepast (’oil based mud’, OBM). Water of basisolie dienen als hoofdbestanddeel voor het aanmaken van de boorvloeistof. Om de boorvloeistof de eigenschappen te geven die het voor de boring nodig heeft worden diverse producten toegevoegd, afhankelijk van de eigenschappen die op dat moment nodig zijn. De benodigde eigenschappen zijn afhankelijk van de verwachte drukken en aard van de te doorboren aardlaag.

Hulpstoffen tijdens het boren
Tijdens de boring van een put worden de volgende boorvloeistoffen en -chemicaliën (of gelijkwaardig) verbruikt. De genoemde spoeling types en hoeveelheden zijn ingeschat op basis van standaard operaties en ervaringen met voorgaande boringen en zijn daarmee indicatief. In het werkprogramma zullen verdere details van de mijnbouwhulpstoffen worden opgenomen (als per Mijnbouwregeling artikel 8.2.1.1b):

- 500 m^3 KPM (Kalium Polymer Mud); een boorspoeling op waterbasis voor de eerste sectie;
- 850 m^3 VCM (Versa Clean Mud); een boorspoeling op oliebasis voor de middelste secties (overgebleven/gebruikte spoeling wordt teruggeleverd aan de leverancier);
- 280 m^3 Versapro Mud; een boorspoeling op oliebasis die is opgewogen met calciumcarbonaat in plaats van bariet, voor het boren van de reservoir sectie (deze spoeling wordt na gebruik weer terug geleverd aan de leverancier);
- 250 ton diverse boorchemicaliën om de boorspoeling binnen specificatie te houden en/of aan te passen naar de benodigde specificaties voor de te boren aardlaag;
- 180 ton cement om de stalen verbuizing vast te cementeren en de verschillende gesteentelagen gescheiden te houden;
- 50 m^3 kaliumchloride-brine; een zout water-oplossing die wordt achtergelaten als conserverende vloeistof totdat de put in gebruik genomen wordt.

Watergebruik
Per boring wordt 400 tot 1000 m^3 water gebruikt hoofdzakelijk als spoelwater voor het schoonspoelen of afspuiten van de apparatuur op de locatie of de verharding.

4.4 Samenstelling van het te injecteren water

Het injectiewater is samengesteld uit de volgende deelstromen:

- Formatiewater: het van nature aanwezige water in het oliereservoir, dat met de olie mee wordt opgepompt
- Condenswater: de geïnjecteerde en nadien gecondenseerde stoom die bij de winput terecht komt
- Mijnbouwhulpstoffen: toegevoegd in de put, voor transport van het oliewatermengsel naar de OBI, in de OBI voor het scheidingsproces en in het injectiewater om de afvoerleidingen en injectieputten te beschermen

- Overige waterstromen: zoals olie-waswater uit het scheidingsproces.

Bij de start van de oliewinning was er geen deelstroom condenswater. In de loop van de tijd neemt deze toe naarmate er meer stoominjectie heeft plaatsgevonden en het condenswater naar de productieput wordt gezogen. Onder andere door de toename van de deelstroom condenswater, verandert de samenstelling van het injectiewater over de loop van de jaren. Dit is bijvoorbeeld zichtbaar in de afname van het zoutgehalte en in de stijging van andere stoffen. Daarbij zal binnen de grenzen van de Eural classificatie voor "ongevaarlijk gevaarlijk" afval worden gebleven. Tabel 4-1 geeft een overzicht van de samenstelling van het injectiewater.

Tabel 4-1. Overzicht samenstelling injectiewater

Parameter	Eenheid	Verwachte maximale waarde (vergunning 2010)	Gemiddelde gemeten waarde	
			2015	2020
pH (eenheden)	-	4 – 9	6,5	5,9
Temperatuur	°C	50	33	34
Total Dissolved Solids	mg/l	200.000	44.000	28.300
Total Suspended Solids	mg/l	100	37	29
Natrium (Na+)	mg/l	40.000	12.000	8.100
Magnesium (Mg^{2+})	mg/l	2.500	420	280
Barium (Ba^{2+})	mg/l	250	19	12
Arseen (As)	mg/l	0,025	0,01	<0,01
Kwik (Hg)	mg/l	0,005	<0,0001	<0,001
Zwavelwaterstof (H_2S)[1]	mg/l	15	1,4	5
IJzer (totaal Fe^{2+} en Fe3+)	mg/l	50	7,9	10
Kalium (K+)	mg/l	1.000	120	120
Strontium (Sr2+)	mg/l	2500	250	180
Chloride (Cl-)	mg/l	90.000	23.000	16.000
Sulfaat (SO42-)	mg/l	50	<19	<10
Bicarbonaat (HCO3-)	mg/l	1000	710	210
Koolstofdioxide (CO2)	mg/l	500	595[3]	410
Zuurstof (O2)	mg/l	0,05	<0,01	<0,01
Olie en vetten	mg/l	100	13	22
Cadmium (Cd)	mg/l	0,25	<0,001	<0,001
Koper (Cu)	mg/l	1	<0,001	<0,01
Monoethylene Glycol (MEG)	mg/l	750	<200	<100
Diethylene Glycol (DEG)	mg/l	750	<200	<100
Triethylene Glycol (TEG)	mg/l	750	<200	<100
Ethylbenzeen (C8H10)	mg/l	0,5	0,2	0,2
Tolueen (C6H5CH3)	mg/l	1	1,2[3]	1,1[3]
Chroom (Cr)	mg/l	0,25	<0,005	<0,005

Parameter	Eenheid	Verwachte maximale waarde (vergunning 2010)	Gemiddelde gemeten waarde	
			2015	2020
Benzeen (C6H6)	mg/l	5	1,5	1,3
Lood (Pb)	mg/l	2	<0,01	<0,01
Nikkel (Ni)	mg/l	0,5	<0,01	<0,01
Zink (Zn)	mg/l	7,5	0,02	<0,02
Calcium (Ca2+)	mg/l	8.000	2.000	1.400
Xylenen (C6H4C2H6)	mg/l	1	0,5	0,56
Mijnbouwhulpstoffen:				
Zwavelwaterstofbinder[2]	mg/l	120	13,8	90
Emulsiebreker[2]	mg/l	21	0,050	1,08
Anti-corrosievloeistof[2]	mg/l	200	65,6	53
Biocide[2]	mg/l	2,4	1,9	2,2

[1] Gemeten sulfide gehalte omgerekend naar H_2S.
[2] Concentraties van mijnbouwhulpstoffen zijn berekend op basis van verdeling coëfficiënten tussen olie en water
[3] Gemeten concentratie overschrijdt de maximaal verwachte waarde

Mijnbouwhulpstoffen

Op verschillende momenten in het oliewinproces worden mijnbouwhulpstoffen toegevoegd. Het toevoegen van mijnbouwhulpstoffen is een wettelijke verplichting of een interpretatie van de toezichthouder waarop wordt toegezien dat dit zodanig wordt uitgevoerd.

Ter bescherming van de buisleidingen in het Schoonebeekveld wordt ter plaatse van de oliewinputten de mijnbouwhulpstof zwavelwaterstofbinder toegevoegd:

- Zwavelwaterstofbinder (H_2S-binder): het opgepompte mengsel van olie, water en gas bevat zwavelwaterstof (H_2S ook wel aangeduid als waterstofsulfide). Dit is een corrosief gas dat schade aan de pijpleidingen kan veroorzaken. De zwavelwaterstofbinder verwijdert het H_2S, om schade aan de pijpleidingen te voorkomen.

Ter ondersteuning van de oliewaterscheiding bij de OBI wordt de mijnbouwhulpstof emulsiebreker op de OBI toegevoegd:

- Emulsiebreker: een emulsie is een stabiel mengsel van olie en water. Emulsiebreker heeft als doel de olie van het water te scheiden. In vaten waar olie en water van elkaar worden gescheiden kan een emulsie het scheidingsproces verstoren. Met een emulsiebreker wordt het olie/water mengsel gedestabiliseerd om zo een goede scheiding te bewerkstelligen. Bij de oliewinlocaties SCH-1000 en SCH-3100 wordt emulsiebreker geïnjecteerd op de oliewaterleiding naar de hoofdleiding richting de OBI. De emulsiebreker komt vrijwel volledig in de afgescheiden olie terecht en niet in het injectiewater.

Ter bescherming van de injectiewaterleiding en de injectieputten worden de mijnbouwhulpstoffen anti-corrosievloeistof en biocide op de OBI continu toegevoegd:

- Anti-corrosievloeistof: verschillende onderdelen van de injectie putten moeten worden beschermd tegen corrosie. De anti-corrosievloeistof hecht aan deze onderdelen en brengt daarmee een beschermende laag aan.
- Biocide: de aanwezigheid van bacteriën geeft aanleiding tot biofilm aangroei en corrosie in de waterinjectie pijpleidingen. Biocide remt de bacteriegroei.

5 Milieueffecten

Milieuthema's
In dit hoofdstuk zijn de potentiële milieueffecten toegelicht. Op basis van de voorgenomen activiteiten en de kenmerken van het plangebied zijn de volgende milieuaspecten in het kader van de m.e.r.-beoordeling van belang:

- Bodem
- Water
- Natuur
- Archeologie (inclusief Ontplofbare Oorlogsresten)
- Landschap
- Geluid
- Lucht
- Verkeer
- Energie
- Afvalstoffen
- Externe veiligheid
- Cumulatie

Te toetsen activiteiten en situaties
Het milieuonderzoek richt zich op de volgende situaties:

- Voor iedere locatie is het boren en in gebruik nemen van twee nieuwe putten onderzocht. Dat is als maatgevende situatie aangehouden. Hiermee wordt per locatie beschreven wat de maximaal effecten zouden kunnen zijn.
- Daarbij is uitgegaan van één operationeel injectieskid per waterinjectieput.
- Hoewel er een gefaseerde aanpak zal worden gebruikt, zijn de cumulatieve milieueffecten beschreven. Daarmee zijn de maximaal mogelijke effecten inzichtelijk gemaakt.
- Op locaties SCH-313 en SCH-447 zijn de milieueffecten van twee situaties beschreven, de situatie met gaswinning en de situatie zonder gaswinning.
- De milieueffecten van de aanleg van nieuwe leidingensegmenten zijn beschreven.
- De milieueffecten zijn beschreven voor de aanlegfase en de operationele fase.

Aanleg elektriciteitskabels
Voor de energievoorziening op de locaties worden elektriciteitskabels aangelegd, zoals beschreven in Hoofdstuk 4. De aanleg vindt plaats langs bestaande wegen, zonder sloten te kruisen, en in vergraven grond. Hiervoor gelden standaard werkwijzen. Deze ingreep is dermate beperkt, dat de activiteit niet is meegenomen in de effectbeschrijving.

Detailstudies
In dit hoofdstuk zijn de bevindingen voor alle bovengenoemde milieuaspecten beschreven. Voor een deel van de milieuaspecten is een aparte detailstudie uitgevoerd en gerapporteerd. De Natuurtoets, het stikstofdepositieonderzoek en de archeologische onderzoeken zijn opgenomen als bijlagen bij deze m.e.r.-beoordeling. Het milieukundig bodemonderzoek, de hydrologische berekeningen van bemaling van de leidingen, de geluidsberekeningen en het vooronderzoek naar explosieven zijn opvraagbaar bij NAM. De detailstudies beschrijven de voorgenomen activiteiten van NAM. Ook wordt in de studies een mogelijke afvoerleiding vanaf de locatie SCH-313 naar SCH-1100 beschreven. Deze vormt echter geen onderdeel van het huidige voornemen van NAM en is daarom niet uitgewerkt in deze m.e.r.-beoordelingsnotitie.

Gebruik ondergrond en risico's
De milieuthema's hebben betrekking op de activiteiten in de biosfeer. Maar de waterinjectie vindt plaats op grotere diepte, zo'n 3 kilometer onder het maaiveld. Daar gelden geen milieunormen waaraan getoetst kan worden. Het is wel van belang om zicht te krijgen op veranderingen die in de diepe ondergrond optreden en welke risico's dat eventueel oplevert voor de biosfeer (het gedeelte van de bodem tot ongeveer 500 meter onder maaiveld). Dat is in Hoofdstuk 6 behandeld. In dit hoofdstuk zijn de effecten op de biosfeer getoetst.

5.1 Bodemkwaliteit

De voorgenomen activiteiten hebben mogelijk (tijdelijk) effect op de bodem op de tracés van de aan te leggen leidingen en ter plaatse van de aan te passen locaties. Het gaat om de mogelijke verstoring door vergraving en het risico van verontreiniging tijdens de aanlegfase en de operationele fase. Er is historisch vooronderzoek gedaan naar het voorkomen van bodemverontreinigingen op de nieuwe leidingtracés en de locaties (Milieukundig rapport, Antea Group, 2022). De onderstaande bevindingen zijn overgenomen uit het Milieukundig rapport.

5.1.1 Kenmerken huidige situatie

Uit het historisch vooronderzoek blijkt dat langs de nieuwe leidingtracés in het landelijk gebied geen tot licht verhoogde gehalten/concentraties van bodemverontreinigingen kunnen voorkomen. Verder zijn er geen concrete aanwijzingen dat er bodemverontreinigingen aanwezig zijn. Maar er zijn wel aanleidingen om de locaties te verdenken van de aanwezigheid van bodemverontreinigingen. Het gaat om de volgende punten:

- Op de NAM-locaties kan bodemverontreiniging met condensaatcomponenten en barium niet volledig worden uitgesloten als gevolg van historische activiteiten op deze locaties. Daarnaast kan onder het asfalt op de NAM-locaties een fundatielaag liggen bestaande uit puin of grond met bodemvreemde bijmengingen, waaronder puin. Afhankelijk van het type materiaal of bijmengingen zijn deze locaties potentiaal verdacht op een verontreiniging met asbest, zware metalen, minerale olie en PAK.
- De aard en milieu hygiënische kwaliteit van enkele waterbodems, een voormalige weg en het dempingsmateriaal van gedempte sloten zijn onbekend. Deze zijn daarom potentieel verdacht op verontreinigingen.
- Bekende (rest)verontreinigingen op de locaties SCH-313 en SCH-447 liggen buiten de nieuwe leidingtracés, maar zijn een aandachtspunt voor bemaling bij de aanleg van de leidingen.

Deze verdachte locaties zijn hieronder per tracé beschreven.

Leidingtracé (PL341) tussen locatie SCH-313 en een bestaande leiding

- Het aan te sluiten leidingtracé kruist 1 sloot. De milieu hygiënische kwaliteit van de waterbodem is onbekend;
- Binnen de bufferzone van 50 m rondom het tracé is een gedempte watergang aanwezig. De aard en milieu hygiënische kwaliteit van het dempingsmateriaal zijn onbekend;
- Op 70 m van het aan te sluiten leidingtracé bij locatie SCH-313 bevindt zich een beschikte verontreiniging (RUD/2015002368) met benzeen in de grond en benzeen en xylenen in het grondwater. De verontreiniging wordt door middel van natuurlijke afbraak gesaneerd. Als gevolg van bemaling in het kader van de leidingaanleg kan de verontreiniging verplaatst worden.

Leidingtracé (PL344) tussen locatie SCH-447 en een bestaande leiding

- Dit stukje tracé kruist de toegangsweg naar locatie SCH-447. Onder de wegverhardingen bevindt zich mogelijk een fundatielaag bestaande uit puin of grond met bodemvreemde bijmengingen, waaronder puin. Afhankelijk van het type materiaal of bijmengingen zijn deze locaties potentiaal verdacht op een verontreiniging met asbest, zware metalen, minerale olie en PAK. Daarnaast kan in de bermen depositie van uitlaatgassen hebben geleid tot verhoogde gehalten aan minerale olie, PAK en zware metalen.
- Op een afstand van ongeveer 115 m vanaf het leidingtracé bevindt zich een lichte restverontreiniging in het grondwater langs de noordelijke locatiegrens van SCH-447. Als gevolg van bemaling in het kader van de leidingaanleg kan deze lichte restverontreiniging verplaatst worden.

Leidingtracé van SCH-447 naar SCH-580

- Het leidingtracé kruist 9 kavelsloten en de Borgerbeek. De milieu hygiënische kwaliteit van de waterbodem is onbekend;
- Het leidingtracé kruist 6 gedempte watergangen. Binnen de bufferzone van 50 m rondom het tracé zijn een aantal meer slootdempingen aanwezig. De aard en milieu hygiënische kwaliteit van het dempingsmateriaal zijn onbekend;
- Het leidingtracé kruist een voormalige weg. Mogelijk zijn er restanten van de voormalige weg in de bodem aanwezig, welke verontreinigingen, onder andere met asbest, kunnen bevatten;
- Het tracé kruist de Oldenhuis Gratamaweg, Beekweg, Burgemeester Osselaan en de Valendisweg. Onder de wegverhardingen bevindt zich mogelijk een fundatielaag bestaande uit puin of grond met bodemvreemde bijmengingen, waaronder puin. Afhankelijk van het type materiaal of bijmengingen zijn deze locaties potentiaal verdacht op een verontreiniging met asbest, zware metalen, minerale olie en PAK. Daarnaast kan in de bermen depositie van uitlaatgassen hebben geleid tot verhoogde gehalten aan minerale olie, PAK en zware metalen.
- Op een afstand van ongeveer 95 m vanaf het leidingtracé tussen SCH-447 en SCH-580 bevindt zich een lichte restverontreiniging in het grondwater langs de noordelijke locatiegrens van SCH-447. Als gevolg van bemaling in het kader van de leidingaanleg kan deze lichte restverontreiniging verplaatst worden.

5.1.2 Mogelijke effecten op de bodemkwaliteit

Aanpassen van de locaties voor waterinjectie

Aanlegfase

Als uitgangspunt van de wetgeving geldt op basis van het Besluit bodemkwaliteit het behoud of de verbetering van de bodemkwaliteit. Dat betekent dat de aanleg of het gebruik van een project geen negatief effect mag hebben op de bodemkwaliteit. Wanneer een geval van ernstige bodemverontreiniging wordt aangetroffen met risico voor de omgeving, is sanering noodzakelijk.

Op de bestaande NAM-locaties SCH-313, SCH-447 en SCH-580 zijn al voorzieningen aanwezig om lekkage naar het grondwater te voorkomen. De voorziene werkzaamheden en aanpassingen zorgen niet voor vergroting van de kans op verontreiniging vanaf de locaties. Bij het boren van nieuwe putten worden de ondiepe lagen doorboord en wordt een casing (verbuizing, mantelpijp, mantelbuis zijn Nederlandse aanduidingen) geplaatst om te voorkomen dat boorvloeistof uit de put naar de omgeving weglekt.

Operationele fase

Tijdens de operationele fase zijn er geen effecten. Er is een risico van lekkage (zie Hoofdstuk 6), dat zo beperkt mogelijk wordt gehouden.

Nieuwe leidingen

Aanlegfase
Voor de aanleg van de nieuwe leidingen wordt grond vergraven. Het betreft relatief ondiepe grond, tot maximaal 2 m diepte. Zoals hiervoor beschreven geldt als uitgangspunt van de wetgeving dat de aanleg van de leidingen geen negatief effect mag hebben op bodemkwaliteit. En dat, als een bodemverontreiniging wordt aangetroffen met risico voor de omgeving, sanering noodzakelijk is. Dat betekent dat de bodemkwaliteit op de nieuwe leidingtracés gelijk blijft of verbeterd als gevolg van de aanleg van de nieuwe leidingen.

Wel moet er aanvullend onderzoek worden gedaan om te bepalen of de grond kan worden teruggebracht of dat sanering noodzakelijk is. Dat komt omdat er op basis van het historisch vooronderzoek aanwijzingen zijn voor de aanwezigheid van bodembedreigende activiteiten ter plaatse van de leidingentracés of aanleidingen de leidingentracés te verdenken op de aanwezigheid van bodemverontreinigingen. In het historisch vooronderzoek (Milieukundig rapport, Antea Group, 2022) wordt geadviseerd om, zodra de ligging van het tracé definitief is bepaald en duidelijk is welke tracédelen in open ontgraving worden uitgevoerd, een terreinbezoek uit te voeren en na te gaan of de bovengenoemde aandachtspunten inderdaad gelegen zijn op of direct nabij het tracé en als verdacht dienen te worden beschouwd. Als dit het geval is, wordt aanbevolen verkennende bodem- en/of asbestonderzoeken en waterbodemonderzoeken uit te voeren:

- Verkennend bodem/asbestonderzoek ter plaatse van verdachte slootdempingen, bestaande en voormalige wegen en bestaande wegbermen voor zover deze in open ontgraving worden gekruist.
- Verkennend bodemonderzoek ter plaatse van de NAM-locaties op trajecten waar de leidingen ondergronds aangelegd worden en graafwerkzaamheden plaatsvinden.
- Beoordelen van de mogelijke effecten van de bemaling op de verontreinigingen op locaties SCH-313 en SCH-447 en verifiëren dat de verontreiniging op locatie OBI/WKC buiten het invloed gebied van de bemaling ligt.
- Verkennend waterbodemonderzoek ter plaatse van bredere watergangen (welke afwatering van een groot gebied verzorgen) die in open ontgraving worden gekruist.
- Indien verwacht wordt dat grond wordt afgevoerd naar een erkende verwerker, dient deze grond aanvullend onderzocht te worden op PFAS en, omdat op de akkers in de omgeving bestrijdingsmiddelen zijn toegepast, eveneens op GenX.

Ter plaatse van de overige (onverdachte) locaties kunnen de werkzaamheden worden uitgevoerd op basis van de bodemkwaliteitskaarten. Hiervoor geldt, op basis van de bodemkwaliteitskaarten, dat de basishygiëne conform de CROW400 van toepassing is.

Operationele fase
Tijdens de operationele fase zijn er geen effecten. Er is een risico van lekkage (zie Hoofdstuk 6), dat zo beperkt mogelijk wordt gehouden.

5.1.3 Samenvatting effecten bodemkwaliteit

Tabel 5-1. Samenvatting effectbeschrijving bodemkwaliteit

Thema bodem	Locaties	Leidingsegmenten
Aanlegfase	Geen effecten op de bodemkwaliteit	* De bodemkwaliteit op de nieuwe leidingtracés blijft gelijk of verbetert als gevolg van de aanleg van de nieuwe leidingen. * Vervolgonderzoek nodig naar aanwijzingen voor de aanwezigheid van bodembedreigende activiteiten en bodemverontreinigingen op de leidingtracés. * Daarna eventueel vervolgonderzoek.
Operationele fase	Geen effecten op de bodemkwaliteit	Geen effecten op de bodemkwaliteit

5.2 Water

De voorgenomen activiteit heeft mogelijk effecten op het oppervlaktewatersysteem en op het grondwater. Dit betreft mogelijk de hoeveelheid water en de kwaliteit van het water. Er is onderzoek gedaan naar de invloed van bemaling voor de aanleg van de nieuwe leidingtracés (Geohydrologisch rapport, Antea Group, 2022). In dit onderzoek is een inschatting gemaakt van de geohydrologische situatie, het te verwachten waterbezwaar en de effecten en mogelijke risico's van de bemaling ten behoeve van de aanleg van de nieuwe leidingentracés. Het betreft een bureaustudie en geeft een eerste inzicht in de te verwachten bemalingen en effecten hiervan. De onderstaande bevindingen zijn overgenomen uit deze bureaustudie.

5.2.1 Kenmerken huidige situatie

De bodemopbouw ter plaatse van de tracés vanaf maaiveld (ongeveer +12,0 m NAP à +12,8 m NAP) tot ongeveer -18 m NAP bestaat uit ziltig, fijn tot matig fijn zand. Plaatselijk is mogelijk een laagje beekleem, keileem of veen aanwezig. Deze lagen zijn alleen zeer lokaal waargenomen in de beschikbare informatie. Onder dit fijne zand ligt tot onder -50 m NAP grof zand, waarna complexe en kleiige lagen beginnen. Vanwege de onzekerheid van de lokale bodemopbouw en grondwaterstanden op de tracés zal voor de aanleg van de leidingen aanvullend veldonderzoek uitgevoerd moeten worden.

5.2.2 Mogelijke effecten op water

Aanpassen van de locaties voor waterinjectie

Aanlegfase
Volgens de regels van het Waterschap Vechtstromen moet een toename van verhard oppervlak worden gecompenseerd. Maar door de werkzaamheden voor het aanpassen van de locaties voor waterinjectie vindt geen toename van verharding plaats. Er hoeft daarom geen verhard oppervlak gecompenseerd te worden.

Verontreinigd water mag niet direct op het oppervlakte- of grondwater worden geloosd. Tijdens de aanlegfase zullen werkzaamheden plaatsvinden op de al ingerichte locaties, waarbij voorzieningen aanwezig zijn om lekkage vanaf de locatie naar het grondwater te voorkomen. Op iedere locatie zijn hoekbakken aanwezig. Het water dat op de verharde oppervlakte van de locatie wordt opgevangen, loopt in afwateringsgoten, die verbonden zijn met de hoekbak. Hierin wordt het water verzameld. De hoekbak

wordt periodiek leeggezogen. De voorziene werkzaamheden en aanpassingen zorgen niet voor vergroting van de kans op verontreiniging vanaf de locatie.

Operationele fase
Tijdens de operationele fase zijn er geen effecten. Er is een risico van lekkage (zie Hoofdstuk 6), dat zo beperkt mogelijk wordt gehouden.

Nieuwe leidingen

Aanlegfase
In het hydrologisch onderzoek is ervan uitgegaan dat voor de aanleg van alle leidingen bemaling moet worden toegepast. De bemalingsduur is 10 dagen per 200 m voor veldstrekkingen en 14 dagen voor werkputten. Voor deze meest extreme situatie bedraagt het berekende waterbezwaar 180.000 m³ en het debiet is maximaal 100 m³/uur per onderdeel[9]. Als meerdere gleuven en werkputten gelijktijdig worden bemalen, kan het uurdebiet hoger uitvallen. Aangezien bij de berekening is uitgegaan van een meest extreme situatie betreft het berekende waterbezwaar naar verwachting een bovengrens.

Als gevolg van de bemaling zal de grondwaterstand in de omgeving van de veldstrekkingen en werkputten tijdelijk dalen. In het Geohydrologisch rapport zijn de tijdelijke verlagingen van de grondwaterstand berekend. Het invloedsgebied van een onttrekking wordt gedefinieerd als het gebied waarin de freatische grondwaterstand en de stijghoogte met 0,05 m of meer wordt verlaagd. De verlagingscontouren zijn berekend voor een gemiddeld natte periode (GHG) en voor een gemiddeld droge periode (GLG). Uit de berekeningen blijkt dat de 0,05 m verlagingscontour in een gemiddeld natte periode maximaal 700 m buiten de werkput ligt en maximaal 500 m in een gemiddeld droge periode.

- Hieronder is beschreven of de tijdelijke en lokale verlaging van de grondwaterstand gevolgen kan hebben voor zetting, landbouw, natuur, vegetatie, verontreinigingen, archeologie, aardkundige waarden, zoet/zout grensvlak, grondwaterbeschermingsgebieden en overige onttrekkingen: Zettingen: Het bodemprofiel wordt vooralsnog als hoogstens beperkt zettingsgevoelig aangemerkt. Het risico op zettingsschade wordt verwacht beperkt te zijn. Aanbevolen wordt om deze beoordeling te verifiëren zodra de bodemopbouw ter plaatse van de tracés beter inzichtelijk is na uitvoering van veldonderzoek.
- Landbouw: Gezien de korte bemalingsduur wordt geen droogteschade van gewassen in de landbouwgebieden binnen het invloedsgebied van de bemaling verwacht.
- Natuur: Er liggen geen Natura 2000-gebieden of NNN-gebieden binnen het invloedsgebied van de bemaling waardoor negatieve effecten op deze gebieden als gevolg van bemaling niet aan de orde zijn.
  Er zijn verscheidene gebieden aanwezig binnen de GLG-invloedsgebieden welke bij het Provinciale Natuurbeheerplan 2023 horen. Ter plaatse van tracé A is dit ‘Droog bos met productie’. Ter plaatse van Tracé C en D zijn dit gebieden geclassificeerd als ‘Droog bos met productie’, ‘Dennen-, eiken- en beukenbos’ of ‘Kruiden- en/of faunarijk grasland’. Vanwege de beperkte bemalingsduur en de aard van de natuurgebieden worden geen negatieve effecten verwacht.
- Monumentale bomen en groenvoorziening: Volgens de website www.monumentaltrees.com/nl/nld/drenthe/ zijn in de ruime omgeving van het plangebied geen monumentale bomen aanwezig. Gevolgen van de bemalingen voor monumentale bomen zijn daardoor uitgesloten.

[9] *In het Hydrologisch onderzoek is het waterbezwaar berekend van 330.000 m³ voor vier segmenten. Echter segment B wordt niet gerealiseerd waardoor het waterbezwaar 153.000 m³ kleiner is en de waarde 180.000 m³ wordt aangehouden.*

Binnen het invloedsgebied van de bemalingen liggen diverse gebieden met bomen, struiken en grasvelden welke niet zijn opgenomen in het Natuurbeheerplan (voornamelijk binnen Schoonebeek). Vanwege de beperkte bemalingsduren worden geen negatieve effecten verwacht.

- Verontreinigingen: zoals al beschreven in paragraaf 5.1.1 bevinden zich twee verontreinigingen binnen het invloedsgebied van bemaling. Om te bepalen in hoeverre deze verontreinigingen verplaatsen/verspreiden zijn verplaatsingsberekeningen uitgevoerd. Uit de verplaatsingsberekeningen is gebleken dat door de bemaling verplaatsingen van de grondwaterverontreinigingen van maximaal 0,12 m kunnen optreden. Deze verplaatsingen zijn verwaarloosbaar ten opzichte van de omvang van de verontreinigen. Nadere acties zijn daarom niet benodigd.
- Archeologie: Volgens de Archeologische Monumentenkaart (AMK) zijn er binnen het GLG-invloedsgebied van de tracés geen archeologische monumenten aanwezig of een hoge trefkans op archeologische waarden[10]. Daarom wordt geconcludeerd dat er geen negatieve effecten zullen optreden.
- Aardkundige waarden: Volgens de Atlasomgeving van de Rijksoverheid is er binnen het GLG-invloedsgebied van de bemaling één aardkundig waardevol gebied aanwezig. Deze ligt direct westelijke aansluitend aan locatie SCH-313. Dit betreft een landschappelijke waarde op basis van geomorfologie. De bemaling zal daar geen invloed op hebben. Daarom wordt geconcludeerd dat er geen negatieve effecten zullen optreden.
- Zoet/zout grensvlak: Gezien de diepe ligging van het grensvlak ten opzichte van de te bemalen laag is beïnvloeding van het zoet-brak grensvlak als gevolg van bemaling niet te verwachten.
- Grondwaterbeschermingsgebieden: Op basis van het kaartportaal van de Rijksoverheid en de IKN-grondwaterbeschermingskaart van de provincie Drenthe blijkt dat er geen grondwaterbeschermingsgebieden binnen het invloedsgebied van de bemaling aanwezig zijn. Negatieve effecten worden niet verwacht.
- Overige onttrekkingen: Op basis van data van de WKO-bodemenergietool van de Rijksoverheid blijkt dat alle grondwateronttrekkingen en het gesloten bodemenergiesysteem buiten de GHG 0,5 m verlagingscontour liggen. Daarom worden geen negatieve effecten verwacht.

In de omgeving van de tracés zijn diverse oppervlaktewateren gelegen. Naar verwachting kan het bemalingswater op deze oppervlaktewateren worden geloosd. Deze wateren liggen binnen het beheersgebied van waterschap Vechtstromen. Voor de lozing dient te worden voldaan aan het Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi).

Operationele fase
Tijdens de operationele fase zijn er geen effecten. Er is een risico van lekkage (zie Hoofdstuk 6), dat zo beperkt mogelijk wordt gehouden.

5.2.3 Samenvatting effecten water

Tabel 5-2. Samenvatting effectbeschrijving water

Thema water	Locaties	Leidingsegmenten
Aanlegfase	Geen effecten op het watersysteem	Bemaling voor graafwerkzaamheden, zonder negatieve gevolgen voor de omgeving
Operationele fase	Geen effecten op het watersysteem	Geen effecten op het watersysteem

[10] *In het Hydrologisch onderzoek zijn wel drie archeologische waarden op segment B beschreven. Echter segment B wordt niet gerealiseerd.*

5.3 Natuur

De belangrijkste aandachtspunten vanuit natuurwaarden zijn de verstoring van soorten, vergraving van habitats en stikstofdepositie in natuurgebieden. De bevindingen voor het aspect natuur zijn mede gebaseerd op twee onderliggende rapportages (Bijlage 2: Natuurtoets en Bijlage 3: Stikstofdepositieonderzoek), beide uitgevoerd door Antea. De onderstaande bevindingen zijn overgenomen uit deze studies.

5.3.1 Kenmerken huidige situatie

Beschermde gebieden
De beschermde natuurgebieden in de omgeving van de nieuwe leidingtracés zijn in kaart gebracht. Het gaat om Natura 2000-gebieden, het Natuurnetwerk Nederland, waardevolle bosgemeenschappen en bijzonder provinciaal natuurgebied of landschap.

Natura 2000-gebieden
De nieuwe leidingtracés en locaties liggen niet in een Natura 2000-gebied. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied 'Bargerveen' ligt op ongeveer 4,8 km ten oosten van de nieuwe leidingtracés en locatie SCH-580. Overige Natura 2000-gebieden liggen op meer dan 9 km afstand van de tracés en locaties.

Natuurnetwerk Nederland
De locaties en nieuwe leidingtracés liggen op minimaal 500 m afstand van een gebied behorende tot het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Dit NNN-gebied heeft het beheertype N16.03 Droog bos met productie.

Waardevolle bosgemeenschappen
Bij de aanplant van nieuw bos is het van belang om aan bepaalde voorwaarden te voldoen, met als doel het realiseren van ecologisch hoogwaardige of landschappelijk waardevolle bosgemeenschappen. Gezien er bij de voorgenomen werkzaamheden geen sprake is van de aanplant van een bos, is het niet relevant hieraan te toetsen. Regelgeving over waardevolle bosgemeenschappen vormt geen belemmering voor het uitvoeren van de werkzaamheden.

Bijzonder provinciaal natuurgebied of landschap
Op het moment van het opstellen van deze m.e.r.-beoordeling zijn er binnen een afstand van 10 km geen gebieden aangewezen als bijzonder provinciaal natuurgebied of landschap.

Houtopstanden
Er worden meerdere bosschages/bomenrijen gekruist met de leidingtracés. Echter, het uitganspunt is om niets te rooien door de leidingen er onderdoor te boren of te persen. Bij de aansluiting op locatie SCH-313 passeert de leiding het bosschage met een persing.

De bosschages waar de tracés langslopen zijn te klein of vallen onder categorieën die zijn uitgezonderd voor bescherming onder de Wet Natuurbescherming. Deze bosschages zijn daarom geen houtopstand die de bescherming genieten van de Wet Natuurbescherming.

Beschermde soorten
In de Natuurtoets (Bijlage 2) is onderzoek gedaan naar (waarschijnlijk) voorkomende beschermde soorten binnen de invloedssfeer van de voorgenomen activiteit. Er is gekeken naar soorten uit de Vogelrichtlijn (artikel 3.1 van de Wet natuurbescherming), soorten van de Habitatrichtlijn (artikel 3.5 van de Wet natuurbescherming) en 'andere' beschermde soorten (artikel 3.10 van de Wet natuurbescherming). Bij

vogels is speciale aandacht gegeven aan soorten die in het projectgebied een essentieel leefgebied kunnen hebben.

Deze soorten zijn in Nederland zeldzaam of hebben een Europese bescherming (Habitatrichtlijn bijlage IV-soorten, bijlage II Verdrag van Bern en bijlage I Verdrag van Bonn) en moeten worden getoetst op voorkomen en het projecteffect. Treden effecten op, of worden verbodsbepalingen overtreden, dan zijn er maatregelen nodig om deze effecten te voorkomen, verzachten of te compenseren om te voldoen aan de Wet natuurbescherming.

Daarnaast geldt de algemene zorgplicht. Door het uitvoeren van een aantal zorgplicht gerelateerde maatregelen, wordt voldaan aan de zorgplicht en kan de gunstige staat van instandhouding worden gegarandeerd. Hierbij kan worden gedacht aan het rekening houden met de kwetsbare seizoenen van soorten en de manier van werken (zoals het aanhouden van vaste rijroutes en het zorgen voor vluchtmogelijkheden voor de soorten).

Uit het bureauonderzoek in combinatie met het terreinbezoek van de Natuurtoets is gebleken dat (leefgebied van) de volgende in het kader van de Wet natuurbescherming beschermde soorten aanwezig zijn en/of kunnen worden verwacht:

- Algemene broedvogels: waarschijnlijk aanwezig. Geschikte broedplaatsen in bomen, struiken, huizen en velden;
- Vleermuizen: waarschijnlijk aanwezig. Vliegroutes langs bomen in de omgeving van de boorlocaties;
- Grote bosmuis: potentieel aanwezig. Mogelijk verblijfplaatsen aanwezig nabij de nieuwe leidingtracés;
- Steenmarter: potentieel aanwezig. Mogelijke verblijfplaatsen aanwezig nabij de nieuwe leidingtracés;
- Kleine marterachtigen (wezel, hermelijn en bunzing): potentieel aanwezig. Mogelijk verblijfplaatsen aanwezig nabij de nieuwe leidingtracés;
- Heikikker: potentieel aanwezig. Mogelijk leefgebied aanwezig op en nabij nieuwe leidingtracés;
- Poelkikker: potentieel aanwezig. Mogelijk leefgebied aanwezig op en nabij nieuwe leidingtracés.

5.3.2 Mogelijke effecten op natuur

Ontwikkelingen mogen niet zonder meer plaatsvinden als ze negatieve gevolgen hebben op beschermde natuurgebieden en/of flora en fauna.

Beschermde gebieden
Het projectgebied is niet gelegen in een Natura 2000-gebied of in een bijzonder provinciaal natuurgebied of landschap. Ook vallen de werkzaamheden niet onder de regelgeving voor de waardevolle bosgemeenschappen. De tracés lopen niet door Natuurnetwerk Nederland. Op basis van de Natuurtoets zijn effecten door storingsfactoren zoals verdroging, versnippering, of verstoring door geluid, licht en trillingen in beschermde gebieden op voorhand uitgesloten. Dat komt door de relatief kleine en kortdurende ingreep, de afstand en de aanwezigheid van tussenliggende afschermende elementen.

Het enige effect dat kan optreden op Natura 2000-gebieden is stikstofdepositie. Middels AERIUS-berekeningen is onderstaand aangeven welke mate van stikstofdepositie mogelijk kan optreden bij de aanleg werkzaamheden, bij het boren van nieuwe putten en tijdens de operationele fase.

Aanpassen van de locaties voor waterinjectie

Aanlegfase

Beschermde gebieden

Met behulp van het rekenprogramma AERIUS Calculator (versie 2021) is de mogelijke toename van stikstofdepositie door boringen in beeld gebracht (zie Bijlage 3). Het elektrisch boren van de putten leidt ertoe dat er tijdens de boring zelf geen stikstofemissie plaatsvindt. De emissie tijdens transport is dermate beperkt dat de AERIUS-berekeningen voor de aanlegfase uitkomst op 0,00 mol/ha/jaar.

Beschermde soorten

Tijdens het boren van de nieuwe putten is sprake van geluid- en lichtuitstraling op de locatie. Dit kan effect hebben op beschermde soorten die in de omgeving van de locaties voorkomen.

Algemene broedvogels

Alle inheemse broedvogels zijn tijdens het broeden wettelijk beschermd volgens de Vogelrichtlijn. Als er ten tijde van de beoogde start van de werkzaamheden vogels in, of binnen de verstoringszone van het projectgebied broeden, kunnen de werkzaamheden ter plaatse geen doorgang vinden totdat de jongen zijn uitgevlogen. Het is niet mogelijk om een ontheffing te verkrijgen voor het verstoren of verjagen van broedende vogels.

Gezien het noodzakelijk is om gedurende de schemer en nacht te werken, zal extra verstoring optreden. Om effecten te voorkomen verdient het in dit geval aanbeveling om de werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren. Een wettelijk vastgestelde periode voor het broedseizoen bestaat niet, bepalend is of broedgevallen aanwezig zijn. Indicatieve datumgrenzen zijn 15 maart tot 15 juli, maar er bestaan, afhankelijk van het weer en de vogelsoort, vele uitzonderingen op deze regel.

Als de werkzaamheden deels in het broedseizoen uitgevoerd worden, dienen broedgevallen binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden voorkomen te worden door de verstoringszone van de werkzaamheden ongeschikt te maken. Het ongeschikt maken van de verstoringszone kan bijvoorbeeld gedaan worden door het plaatsen van (fluit)linten in agrarisch gebied en het kortmaaien van de (oever)vegetatie voorafgaand aan het broedseizoen. Hiermee worden broedvogels buiten de verstoringszone van de werkzaamheden gehouden. Het functioneren van deze preventieve maatregelen dient gecontroleerd te worden door een ecoloog vanaf de plaatsing totdat de werkzaamheden zijn afgerond. De preventieve maatregelen mogen geen negatieve effecten veroorzaken op andere beschermde natuurwaarden.

Als de werkzaamheden starten in het broedseizoen, dient de verstoringszone van de werkzaamheden voorafgaande aan de werkzaamheden door een ter zake kundige ecoloog gecontroleerd te worden op aanwezigheid van broedvogels. Indien vastgesteld wordt dat sprake is van actuele broedgevallen binnen het plan- of verstoringsgebied, worden door de ter zake kundige ecoloog specifieke maatregelen voorgesteld en/of dienen de werkzaamheden uitgesteld te worden tot alle nesten, vanuit eigen beweging van de vogels, niet meer in gebruik zijn.

Vleermuizen

In de omgeving van de locaties SCH-313, SCH-447 en SCH-580 bevinden zich lijnvormige elementen in de vorm van bosschages. Deze elementen kunnen dienstdoen als vliegroute ondersteuning van vleermuizen. Tijdens de boorwerkzaamheden zal lichtuitstraling op deze bomenrijen onvermijdelijk zijn. Als ‘s avonds of ’s nachts wordt gewerkt, gedurende de actieve periode voor vleermuizen (ongeveer 15 april tot en met 15 oktober), zal lichtverstoring door het gebruik van bouwverlichting optreden. Hierdoor kunnen mogelijk aanwezige vleermuizen gedesoriënteerd raken. Ten gevolge daarvan kan het

functioneren van de mogelijk aanwezige verblijfplaatsen, vliegroutes en foerageergebied verminderen of geheel verdwijnen. Een dergelijk effect is in strijd met de Wet natuurbescherming.

Er moet in een ecologisch werkprotocol worden beschreven op welke manier lichtuitstraling wordt voorkomen. Daarnaast zal in het ecologisch werkprotocol staan vermeld dat de werkzaamheden worden uitgevoerd onder ecologische begeleiding. Deze begeleiding zal tijdens de werkzaamheden de effectiviteit van de maatregelen controleren, en bijsturen waar dit genoodzaakt is.

Als niet volgens het ecologisch werkprotocol gewerkt kan worden, is een nader onderzoek nodig naar het gebruik van de vliegroute. Als blijkt dat de omliggende elementen dienstdoen als vliegroute ondersteuning, dient een ontheffing aangevraagd te worden op de desbetreffende verbodsartikelen van de Wet natuurbescherming. Met amberkleurige verlichting kunnen effecten op vleermuizen door lichtuitstraling worden voorkomen.

Grote bosmuis
De grote bosmuis komt mogelijk voor nabij de boring locaties. Boringen zullen extra verstoring in de vorm van lichtuitstraling, trillingen en geluidsverstoring met zich meenemen. Daarnaast zal deze verstoring 24 uur per dag plaatsvinden voor een periode van minimaal 60 dagen. Als grote bosmuis aanwezig is in de bosschages rondom de NAM-locaties, zal deze verstoord worden door de werkzaamheden.

Er dient een nader onderzoek uitgevoerd te worden naar de aanwezigheid van grote bosmuis in de bosschages rondom de locaties SCH-313, SCH-447 en SCH-580 om te kunnen beoordelen of zich effecten kunnen voordoen voor deze soort. Als de soort aanwezig is, dient een ontheffing in het kader van de Wet natuurbescherming te worden aangevraagd en dienen maatregelen te worden getroffen om de verstoring zoveel mogelijk te beperken.

Steenmarter en kleine marterachtigen
Steenmarter en kleine marterachtigen komen mogelijk voor nabij de boorlocaties. Boringen zullen extra verstoring in de vorm van lichtuitstraling, trillingen en geluidsverstoring met zich meenemen. Daarnaast zal deze verstoring 24 uur per dag plaats vinden voor een periode van minimaal 60 dagen. Als de marters en marterachtigen aanwezig zijn in de bosschages rondom de NAM-locaties, zullen ze verstoord worden door de werkzaamheden.

Er dient een nader onderzoek uitgevoerd te worden naar de aanwezigheid van steenmarter en kleine marterachtigen in de bosschages rondom de locaties SCH-313, SCH-447 en SCH-580 om te kunnen beoordelen of zich effecten kunnen voordoen voor deze soorten. Als de soort aanwezig is, dient een ontheffing in het kader van de Wet natuurbescherming te worden aangevraagd en dienen maatregelen te worden getroffen om de verstoring zoveel mogelijk te beperken.

Operationele fase
In de operationele fase is geen sprake van verkeersaantrekkende werking. De toename van geluid als gevolg van de nieuwe installaties op de locaties (zie paragraaf 5.6.2) is zo beperkt dat deze niet tot verstoring leidt van de voorkomende beschermde soorten (algemene broedvogels, vleermuizen, grote bosmuis, steenmarter, kleine marterachtigen, heikikker, poelkikker).

Tijdens de operationele fase worden elektrische pompen ingezet, waardoor er geen stikstofdepositie in natuurgebieden en specifiek Natura 2000-gebieden kan optreden.

Het risico van lekkage (zie Hoofdstuk 6), zal niet leiden tot effecten in beschermde gebieden.

Nieuwe leidingen
Aanlegfase

Beschermde gebieden
Met behulp van het rekenprogramma AERIUS Calculator (versie 2021) is de mogelijke toename van stikstofdepositie in beeld gebracht. Uit de AERIUS-berekening blijkt dat de aanleg van de leidingsegmenten niet leiden tot een stikstofdepositie van meer dan 0,00 mol/ha/jaar op omliggende Natura 2000-gebied Bargerveen. Op andere Natura 2000-gebieden in Nederland en Duitsland wordt geen stikstofdepositie berekend.

De tracés lopen op meer dan 500 meter afstand langs een gebied behorende tot het NNN. Het beheertype nabij het perceel betreft N16.03 Droog bos met productie. Als gevolg van de werkzaamheden worden geen bomen gekapt, ook zijn effecten als verzuring en vernatting op basis van de afstand en tussenliggende elementen uitgesloten. Er worden daarom geen negatieve effecten op de overlevingskans van de bomen verwacht, er zijn geen vervolgstappen aan de orde.

Beschermde soorten
Bij het aanleggen van nieuwe leidingen is sprake van verstoring, vergraving, geluid en trillingen. Dit kan effect hebben op beschermde soorten die in de omgeving van de tracés voorkomen.

Algemene broedvogels
Alle inheemse broedvogels zijn tijdens het broeden wettelijk beschermd volgens de Vogelrichtlijn. Als er ten tijde van de beoogde start van de werkzaamheden vogels in, of binnen de verstoringszone van het projectgebied broeden, kunnen de werkzaamheden ter plaatse geen doorgang vinden totdat de jongen zijn uitgevlogen. Het is niet mogelijk om een ontheffing te verkrijgen voor het verstoren of verjagen van broedende vogels.

Voor het aanleggen van de pijpleidingen is het uitgangspunt dat alleen overdag wordt gewerkt (7.00-17.00). Als het noodzakelijk is om gedurende de schemer of nacht te werken, kan extra verstoring optreden. Om effecten te voorkomen verdient het in dit geval aanbeveling om de werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren. Een wettelijk vastgestelde periode voor het broedseizoen bestaat niet, bepalend is of broedgevallen aanwezig zijn. Indicatieve datumgrenzen zijn 15 maart tot 15 juli, maar er bestaan, afhankelijk van het weer en de vogelsoort, vele uitzonderingen op deze regel.

Als de werkzaamheden deels in het broedseizoen uitgevoerd worden, dienen broedgevallen binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden voorkomen te worden door het tracé en de verstoringszone van de werkzaamheden ongeschikt te maken. Het ongeschikt maken van het tracé en de verstoringszone kan bijvoorbeeld gedaan worden door het plaatsen van (fluit)linten in agrarisch gebied en het kortmaaien van de (oever)vegetatie voorafgaand aan het broedseizoen. Hiermee worden broedvogels buiten de verstoringszone van de werkzaamheden gehouden.

Het functioneren van de preventieve maatregelen moet gecontroleerd worden door een ecoloog vanaf de plaatsing totdat de werkzaamheden zijn afgerond. Ook mogen de preventieve maatregelen geen negatieve effecten veroorzaken op andere beschermde natuurwaarden als de werkzaamheden starten in het broedseizoen, dient het tracé en de verstoringszone van de werkzaamheden voorafgaande aan de werkzaamheden door een ter zake kundige ecoloog gecontroleerd te worden op aanwezigheid van broedvogels. Als wordt vastgesteld dat sprake is van actuele broedgevallen binnen het plan- of verstoringsgebied, worden door de ter zake kundige ecoloog specifieke maatregelen voorgesteld en/of wordt (een deel van) het tracé niet vrijgegeven en moeten de werkzaamheden worden uitgesteld tot alle nesten, vanuit eigen beweging van de vogels, niet meer in gebruik zijn.

Grote bosmuis
De grote bosmuis komt mogelijk voor bij de nieuwe leidingtracés. De aanwezigheid van muizenholen binnen de bosschages waarlangs de tracés loopt kan niet worden uitgesloten. Als de werkzaamheden zich beperken tot de agrarische percelen, en de bosschages niet worden doorkruist in open ontgraving, worden geen holen van de grote bosmuis aangetast.

Steenmarter en Kleine marterachtigen (wezel, hermelijn, bunzing)
De bosschages waarlangs de nieuwe leidingtracés lopen, bevatten mogelijk verblijfplaatsen van kleine marterachtigen. De aanwezigheid van verblijven binnen de bosschages waarlangs de tracés loopt kan niet worden uitgesloten. Als de werkzaamheden zich beperken tot de agrarische percelen, en de bosschages niet worden doorkruist in open ontgraving, worden geen verblijfplaatsen van kleine marterachtigen aangetast.

Als onder alle bosschages doorgeboord gaat worden, dan kunnen effecten op grote bosmuis, steenmarter en andere kleine marterachtigen kunnen worden uitgesloten. Er is dan geen nader onderzoek (+ontheffing) nodig naar de aanwezigheid van grote bosmuis, steenmarter en andere kleine marterachtigen in de bosschages langs de tracés. Er is nog wel nader onderzoek nodig naar de aanwezigheid van deze soorten in de bosschages rondom de locaties SCH-313, SCH-447 en SCH-580 in verband met verstoring door boringen.

Heikikker
Binnen de directe omgeving van de nieuwe leidingtracés zijn verscheidene watergangen aanwezig die geschikt habitat kunnen bieden voor heikikker. Als de werkzaamheden op intensief gebruikte agrarische percelen plaatsvinden, en de watergangen en bosschages worden gepasseerd met een sleuf loze techniek wordt geen essentieel leefgebied van heikikker aangetast.

Als het noodzakelijk is om direct naast (binnen het gebied met niet gemaaide, opgaande begroeiing, binnen 5 m van de oever) of in de watergangen te werken, kan mogelijk essentieel leefgebied worden vernield als gevolg van de werkzaamheden. In dit geval moet eerst nader onderzoek naar de heikikker plaatsvinden en is, afhankelijk van de uitkomsten van het nader onderzoek, mogelijk een ontheffing in het kader van de Wet natuurbescherming vereist.

Poelkikker
Binnen de directe omgeving van de nieuwe leidingtracés zijn verscheidene watergangen aanwezig die geschikt habitat kunnen bieden voor poelkikker. Als de werkzaamheden op intensief gebruikte agrarische percelen plaatsvinden, en de watergangen en bosschages worden gepasseerd met een sleufloze techniek wordt geen essentieel leefgebied van poelkikker aangetast.

Als het noodzakelijk is om direct naast (binnen het gebied met niet gemaaide, opgaande begroeiing, binnen 5 m van de oever) of in de watergangen te werken, kan mogelijk essentieel leefgebied vernield worden als gevolg van de werkzaamheden. In dit geval moet eerst nader onderzoek naar de heikikker plaatsvinden en is, afhankelijk van de uitkomsten van het nader onderzoek, mogelijk een ontheffing in het kader van de Wet natuurbescherming vereist.

Algemene zorgplicht flora en fauna
In de Wet natuurbescherming is een zorgplicht opgenomen. De zorgplicht houdt in dat planten en dieren niet onnodig vernield/gedood of verstoord mogen worden. De initiatiefnemer/uitvoerder is verantwoordelijk voor een adequate naleving van de algemene zorgplicht tijdens de uitvoering van de werkzaamheden.

Operationele fase
Tijdens de operationele fase zijn er geen effecten. Er is een risico van lekkage (zie Hoofdstuk 6), dat zo beperkt mogelijk wordt gehouden.

5.3.3 Samenvatting effecten natuur

Tabel 5-3. Samenvatting effectbeschrijving natuur

Thema natuurwaarden	Locaties	Leidingsegmenten
Aanlegfase	* Geen stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden als gevolg booractiviteiten, doordat met elektrische boor wordt gewerkt. * Algemene broedvogels: Er is geen sprake van overtreding als buiten broedseizoen wordt gewerkt. Alternatief is het ongeschikt maken van (delen) van het plangebied voorafgaand aan het broedseizoen of vrijgave door een ecoloog. * Vleermuizen: Door lichtverstoring kunnen aanwezige vleermuizen gedesoriënteerd raken. Werken volgends ecologisch werkprotocol. Als dit niet mogelijk is nader onderzoek en, indien de soort tijdens nader onderzoek wordt aangetroffen, aanvragen van een ontheffing en toepassen mitigerende maatregelen. * Grote bosmuis, steenmarter en kleine marterachtigen: Nader onderzoek en, als de soort tijdens nader onderzoek wordt aangetroffen, aanvragen van een ontheffing en toepassen mitigerende maatregelen.	* Geen stikstofdepositie als gevolg van aanlegactiviteiten. * Algemene broedvogels: Er is geen sprake van overtreding als buiten broedseizoen wordt gewerkt. Alternatief is het ongeschikt maken van (delen) van het plangebied voorafgaand aan het broedseizoen of vrijgave door een ecoloog. * Heikikker en Poelkikker: Werkzaamheden beperken tot landbodem (buiten de opgaande oeverbegroeiing/ minimaal 5 m vanaf de slootoevers) of nader onderzoek. Als de soort tijdens nader onderzoek wordt aangetroffen, aanvragen van een ontheffing en toepassen mitigerende maatregelen.
Operationele fase	Geen effecten op natuurwaarden	Geen effecten op natuurwaarden

5.4 Archeologie

Bij de toetsing van archeologische waarden, is bekeken in hoeverre huidige archeologische waarden in de boden kunnen worden aangetast door vergraving bij de aanleg van de nieuwe leidingen. Er is archeologisch bureauonderzoek gedaan naar het voorkomen archeologische waarden en de archeologische verwachtingswaarde op de nieuwe leidingtracés in de gemeente Coevorden[11] (Bijlage 4: Archeologisch bureauonderzoek gemeente Coevorden, Antea Group, 2022) en de gemeente Emmen[12] (Bijlage 5: Archeologisch bureauonderzoek gemeente Emmen, Antea Group, 2022). De onderstaande bevindingen zijn overgenomen uit deze studies.

[11] *De aansluiting van SCH-313 op de bestaande leiding en het tracé tussen SCH-313 en SCH-1100 liggen in Gemeente Coevorden.*
[12] *De aansluiting van SCH-447 op de bestaande leiding en het tracé tussen SCH-447 en SCH-580 liggen in Gemeente Emmen.*

5.4.1 Kenmerken huidige situatie

Bekende archeologische waarden

- Op het nieuwe leidingtracé van SCH-313 naar de bestaande injectiewaterleiding kunnen archeologische resten vanaf het Paleolithicum tot aan de IJzertijd worden aangetroffen. Archeologische resten kunnen variëren van puntvondsten tot wooncomplexen.
- Op de nieuwe leidingtracés van SCH-447 naar de bestaande injectiewaterleiding tussen SCH-447 en SCH-580 is de verwachting op archeologische resten zeer gering, maar dit heeft ook te maken met het gebrek aan onderzoek dat tot nu toe is gedaan.

Archeologische verwachtingswaarden

- Op de hoger gelegen delen van de nieuwe leidingtracés van SCH-313 naar de bestaande injectiewaterleiding (op de dekzandrug en dekzandwelvingen) geldt een middelhoge tot hoge verwachting op het aantreffen van archeologische resten vanaf het Laat Paleolithicum tot en met de IJzertijd. Dit in verband met de ligging van de tracés en eerdere archeologische waarnemingen binnen een straal van 100 m rondom het tracé. Voor de overige delen van de nieuwe leidingtracés geldt een lage verwachting op archeologische resten.
- Het plangebied rondom de tracés SCH-447 en tussen SCH-447 en SCH-580 in de gemeente Emmen bevat naar verwachting weinig tot geen archeologische resten. Grote delen lijken in het verleden te nat te zijn geweest voor bewoning, waardoor de verwachting op het aantreffen van archeologische resten laag is. De archeologische resten die mogelijk aanwezig zijn, bevinden zich in verstoorde grond waardoor de context verloren is. Alleen in het westen is sprake van een mogelijke drogere veldpodzol. Hier kan sprake zijn van eventuele archeologische niveaus. Ook is er door de gemeente een verwachting toegekend aan de aanwezige dalvormige vlakte.

5.4.2 Mogelijke effecten op archeologie

Aanpassen van de locaties voor waterinjectie

Aanlegfase
Op de locaties vinden geen activiteiten plaats die kunnen leiden tot aantasting van archeologische waarden op of in de bodem.

Operationele fase
Tijdens de operationele fase zijn er geen effecten.

Nieuwe leidingen
De stroomkabels worden in de bermen van wegen aangebracht, waar zich vergraven grond bevindt. en daarmee geen archeologische verstoring veroorzaken of extra ecologisch onderzoek nodig is.

Aanlegfase
Voor de aanleg van de nieuwe leidingen wordt grond vergraven. Het betreft relatief ondiepe grond, tot maximaal 2 m diepte. De wet op archeologische monumentenzorg (AMZ) schrijft voor dat archeologische waarden in principe ongeschonden in de bodem moeten blijven. Als dit niet mogelijk is, moet het archeologische onderzoeksproces doorlopen worden. Omdat er op een aantal nieuwe leidingtracés een verwachting op het aantreffen van archeologische resten is vastgesteld, kunnen bij de aanlegwerkzaamheden eventuele archeologische waarden worden verstoord. In de archeologisch onderzoeken wordt daarom geadviseerd om:

- Een inventariserend veldonderzoek door middel van boringen te doen op de nieuwe leidingtracés van SCH-313 naar de bestaande waterinjectieleiding (zie Figuur 11 in Bijlage 4). Het doel van het

inventariserend veldonderzoek is het opsporen van eventuele vindplaatsen. De dichtheid van de boorafstand en de te hanteren diameter van de boor hangen af van het verwachte type vindplaats.
- Een verkennend booronderzoek uit te voeren voor het westelijke deel van het tracé van SCH-447 naar de bestaande waterinjectieleiding en tussen SCH-447 en SCH-580 en het gedeelte dat ligt binnen de dalvormige vlakte (zie Figuur 10 in Bijlage 5). Een verkennend booronderzoek heeft als doel inzicht te krijgen in de vormeenheden van het landschap die van invloed zijn op de locatiekeuze voor terreingebruik of bewoning in het verleden.

Ontplofbare Oorlogsresten (OO)
Er is ook onderzoek gedaan naar mogelijke Ontplofbare Oorlogsresten (Vooronderzoek Ontplofbare Oorlogsresten, leidingtracés project waterinjectie omgeving Schoonebeek, Antea Group, 14 oktober 2022).
Op basis van de resultaten van het vooronderzoek worden geen van de onderzochte tracés als verdacht met betrekking tot de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten beschouwd.

Operationele fase
Tijdens de operationele fase zijn er geen effecten.

5.4.3 Samenvatting effecten archeologie

Tabel 5-4. Samenvatting effectbeschrijving archeologie

Thema archeologie	Locaties	Leidingsegmenten
Aanlegfase	Geen effecten op archeologie	Kans op aantasting van archeologische waarden. Vervolgonderzoek geadviseerd.
		Tracés niet verdacht met betrekking tot de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten
Operationele fase	Geen effecten op archeologie	Geen effecten op archeologie

5.5 Landschap

De voorgenomen activiteit kan mogelijk leiden tot aantasting van de landschappelijke waarden. Dit kan plaatsvinden doordat nieuwe elementen worden geplaatst op de locaties of kenmerken elementen worden verwijderd. Dit heeft betrekking op de tijdelijke situatie, zoals de aanwezigheid van bouwmaterieel of een boortoren, en op de permanente situatie, zoals de aanwezigheid van injectieskids op de locaties.

5.5.1 Kenmerken huidige situatie

De gebiedskenmerken zijn beschreven in paragraaf 3.3. De locaties SCH-313, SCH-447 en SCH-580 hebben een industrieel karakter. Het zijn geasfalteerde locaties van ongeveer 250 m bij 150 m of kleiner met daarop lage gebouwen, tanks, leidingen en installaties. De locaties zijn omringd met een houtwal. De locaties liggen in landelijk gebied, met akkerbouw en veeteelt. De nieuwe leidingen komen grotendeels in agrarisch gebied te liggen en deels parallel aan bestaande leidingen.

5.5.2 Mogelijke effecten op landschappelijke waarden

Aanpassen van de locaties voor waterinjectie

Aanlegfase
Het industriële karakter van de locaties zal niet veranderen als gevolg van de voorgenomen activiteit. De locaties zijn met houtwallen (gedeeltelijk) landschappelijk afgeschermd van de omgeving. Alleen bij het boren van extra putten is tijdelijk een boortoren zichtbaar. Dit zal een tijdelijke lichte verstoring kunnen geven, die echter wel past bij het industriële karakter van de verschillende NAM-locaties en installaties in het gebied.

Operationele fase
Tijdens de operationele fase zijn er geen effecten.

Nieuwe leidingen

Aanlegfase
De tracés van de leidingen worden zo ingepast dat er geen bomen, houtopstanden of andere objecten op het tracé voorkomen. Mocht dat wel zo zijn, dan zal een horizontale boring worden toegepast. De kenmerkende landschappelijke waarden worden niet aangetast door de ondergrondse leidingsegmenten. Wel zullen de graafmachines tijdelijk werkzaam zijn op het leidingtracé. Dit zal een tijdelijke lichte verstoring kunnen geven.

Operationele fase
Tijdens de operationele fase zijn er geen effecten.

5.5.3 Samenvatting effecten landschap

Tabel 5-5. Samenvatting effectbeschrijving landschappelijke waarden

Thema landschap	Locaties	Leidingsegmenten
Aanlegfase	Geen effecten op landschappelijke waarden	Boortoren is tijdelijke zichtbaar. Graafmachines zijn tijdelijk zichtbaar op het tracé van de nieuwe leidingen.
Operationele fase	Geen effecten op landschappelijke waarden	Geen effecten op landschappelijke waarden

5.6 Geluid

In de aanlegfase is er een tijdelijk geluidseffect als gevolg van het boren van de nieuwe putten. Voor de operationele fase is onderzocht of de waterinjectie-installaties voldoen aan de toegestane geluidsnormen (Geluidsonderzoeken, NAA, 2022). De effecten zijn berekend met een geluidsmodel. De onderstaande bevindingen zijn overgenomen uit deze studies.

5.6.1 Kenmerken huidige situatie

Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat heeft omgevingsvergunningen verleend voor de locaties SCH-313, SCH-447 en SCH-580. De inhoud van de geluidsvoorschriften kan als volgt worden samengevat:

- SCH-313 mag ter plaatse van de vergunde geluidscontour een geluidbelasting van 50 dB(A) veroorzaken. Ter plaatse van woningen mag de geluidbelasting maximaal 40 dB(A) bedragen.
- SCH-447 mag ter plaatse van de vergunde geluidscontour een geluidbelasting van 50 dB(A) veroorzaken.
- SCH-580 mag ter plaatse van de vergunde geluidscontour een geluidbelasting van 50 dB(A) veroorzaken.

De locaties voldoen in de huidige situatie aan de opgelegde geluidscontouren. Uit de berekeningen van de Geluidsonderzoeken blijkt dat in de huidige situatie op de locaties SCH-313 en SCH-447 de 50 dB(A) contour binnen de vergunde geluidscontour ligt. In de huidige situatie wordt de geluidsbelasting van SCH-313 ter plaatse van woningen eveneens niet overschreden. Locatie SCH-580 is in de huidige situatie niet in gebruik.

5.6.2 Mogelijke effecten op geluid

Aanpassen van de locaties voor waterinjectie

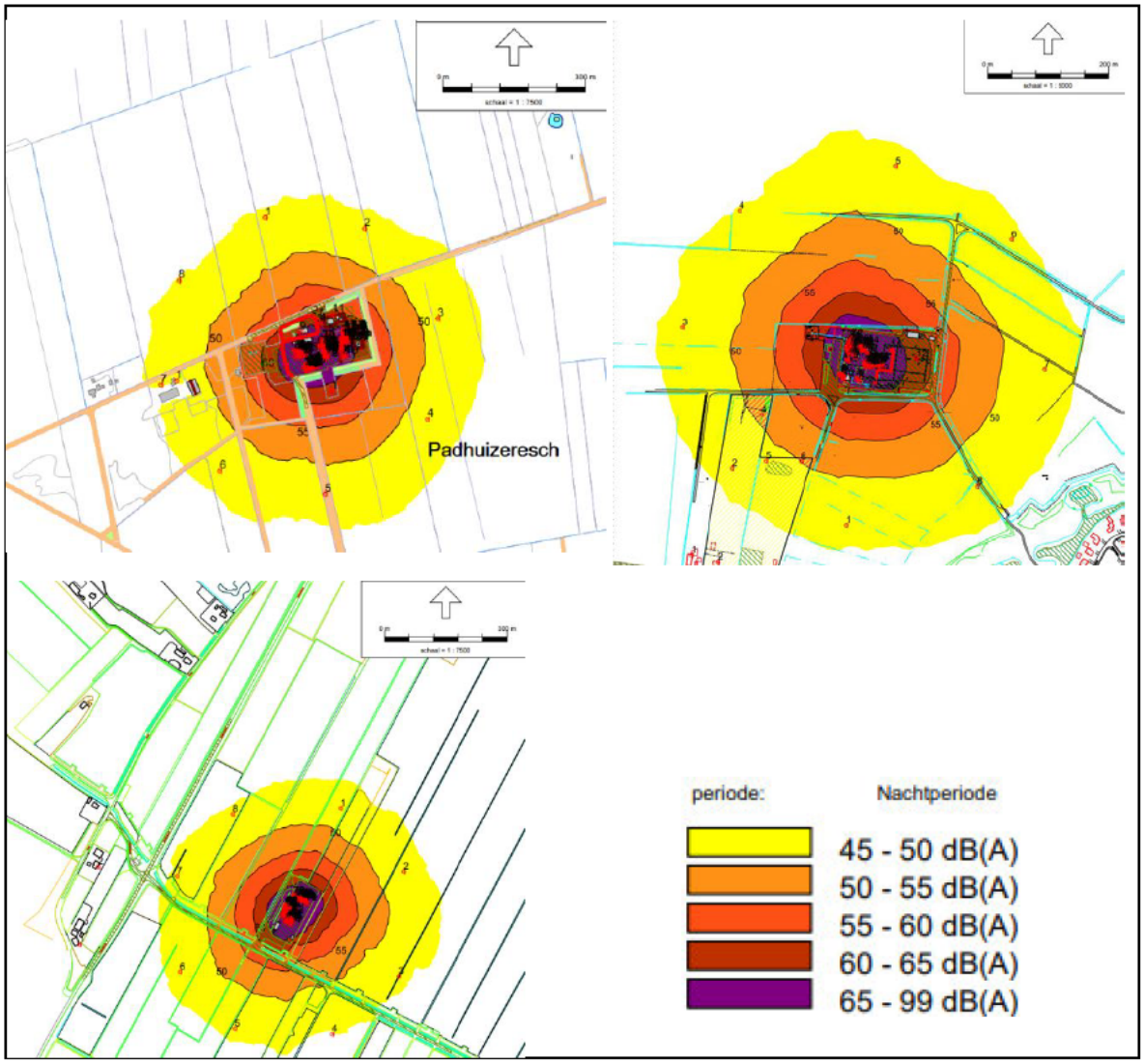
Aanlegfase
In de aanlegfase kan tijdelijk extra geluidsbelasting optreden als gevolg van de bouwwerkzaamheden en nieuwe boringen.

Boringen
Boorwerkzaamheden moeten voldoen aan de maximale geluidsruimte van de BARMM (Besluit algemene regels milieu mijnbouw). Conform de BARMM mag een boorinstallatie op 300 m (vanaf de te boren put) niet meer dan 60 dB(A) geluidsbelasting produceren (langtijdgemiddeld beoordelingsniveau LAr,LT van 60 dB(A) voor de dagperiode, 55 dB(A) voor de avondperiode en 50 dB(A) voor de nachtperiode). Normaal gesproken voldoet een boorinstallatie aan deze eis. Als er woningen binnen 300 m van de put voorkomen, gelden dezelfde grenswaarden ter plaatse van de woningen.

Bij de berekeningen van de booractiviteiten is het effect van de bestaande installaties op de geluidscontour meegenomen. Uit de berekeningen in de Geluidsonderzoeken blijkt het volgende:

- Bij locatie SCH-313 blijkt bij het boren van een nieuw put dat de berekende geluidsbelasting op de nabijgelegen woning Katshaarweg 2, in de dag-, avond- en nachtperiode 47 dB(A) bedraagt.
- Bij locatie SCH-447 zijn twee woningen en de nabijgelegen camping maatgevend. Bij de woningen Bultweg 7 en Duitslandlaan 35 is de berekende geluidsbelasting 43 dB(A). Bij de camping bedraagt deze 47 dB(A). Als mitigerende maatregel kan overwogen worden de boring uit te voeren in een minder drukke periode op de camping. Daarnaast is het nodig geluidsemissie richting de camping te beperken door middel van een geluidsschermen.
- Bij locatie SCH-580 zijn twee woningen maatgevend. Bij de woningen Beekweg 14 en Beekweg 16 is de berekende geluidsbelasting 40 dB(A) respectievelijk 41 dB(A).

Uit de berekeningen blijkt dat de geluidsbelasting binnen de gestelde normen blijven. De geluidsemissie van de boorinstallatie is iets minder dan toegestaan in de BARMM. Er zijn daarom geen geluid reducerende maatregelen voor de boorinstallatie nodig.



Figuur 5-1. Berekende geluidscontouren bij booractiviteiten op locatie SCH-313, SCH-447 en SCH-580.

Overige werkzaamheden

Overige werkzaamheden op de locaties (niet boren van de putten) zullen worden uitgevoerd tijdens daguren en niet in de avond- en nachturen. Bouwlawaai als gevolg van deze werkzaamheden kan bestaan uit bijvoorbeeld heien en machinegeluid. De werkzaamheden moeten voldoen aan de geluidsnormen van de Circulaire Bouwlawaai (Tabel 5-6). Wanneer de geluidsbelasting tijdens bouwactiviteiten rondom woningen of andere geluidsgevoelige objecten boven de waardes komt die gedefinieerd zijn in de Circulaire Bouwlawaai 2010/Bouwbesluit, is een ontheffing nodig om de werkzaamheden uit te mogen voeren. Uitgangspunt van deze Circulaire is om de geluidhinder tijdens bouw- en sloopwerkzaamheden zoveel mogelijk te beperken.

Tabel 5-6. Geluidsnormen volgens Circulaire Bouwlawaai

Dagwaarde	Tot 60 dB(A)	Boven de 60 dB(A)	Boven de 65 dB(A)	Boven de 70 dB(A)	Boven de 80 dB(A)
Max. blootstellingsduur in dagen	Geen beperkingen in dagen	Ten hoogste 50 dagen	Ten hoogste 30 dagen	Ten hoogte 15 dagen	0 dagen

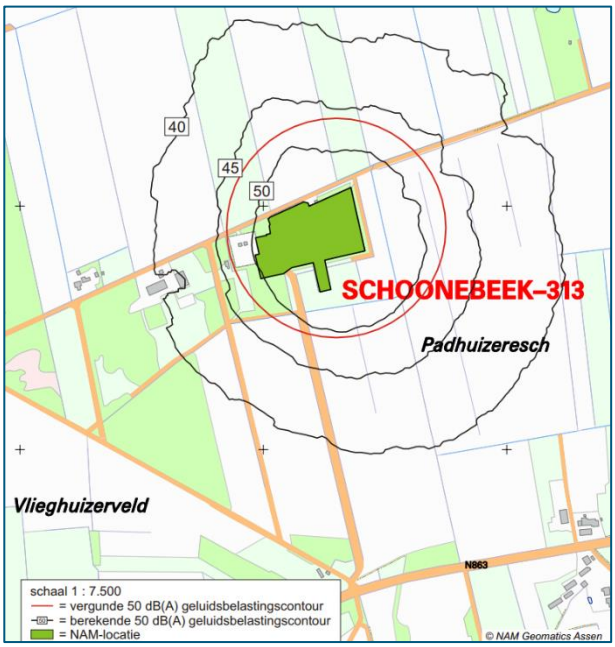
De dagwaarde is de waarde van het geluidniveau bepaald over de periode lopend van 7.00 tot 19.00 uur. Als er sprake is van geluid met een impulsachtig karakter, wordt dit niveau vermeerderd met een straftoeslag. De dagwaarde wordt bepaald op de gevel van woningen en andere geluidsgevoelige objecten. Voor verkeer op de openbare weg (vrachtwagens) wordt aangesloten bij de eisen uit de Wet geluidhinder. Hierbij geldt voor de dagwaarde een voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A) wordt aangehouden, met een maximale ontheffingswaarde van 65 dB(A).

Operationele fase
In de operationele fase is sprake van extra geluidbelasting op de locaties als gevolg van de waterinjectieskid en het leidingwerk tussen pomp en put. Uitgangspunt is dat de pompen geen geluidshinder mogen geven voor de omgeving. Dit kan door het toepassen van omkastingen. In de Geluidsonderzoeken zijn de geluidscontouren berekend en getoetst op basis van de ligging van de vastgestelde 50dB(A) contour. De voorkeursgrenswaarde ter plaatse van woningen is 40 dB(A) etmaalwaarde.

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd bij de geluidsberekeningen:
- Op de locatie worden twee waterinjectie-installaties geplaatst (één injectie-installatie per injectieput)
- De benodigde installaties voor waterinjectie zijn op skids (frame) opgesteld. De onderdelen van deze waterinjectie-installaties staan opgesteld binnen een aantal geluidsreducerende kasten.
- Aan dergelijke waterinjectie-installaties zijn geluidsmetingen verricht op verschillende NAM-locaties in Twente. Op basis van deze geluidsmetingen zijn de geluidsbronnen in het rekenmodel opgenomen.

Locatie SCH-313
Op locatie SCH-313 moet rekening worden gehouden met het geluid bij de waterinjectieskids en het geluid dat optreedt bij gaswinning. Er zijn berekeningen uitgevoerd voor de situatie met en zonder gaswinning. Bij de berekening zijn de contouren weergegeven voor de locatie met twee actieve injectieputten en waterinjectieskids (zie Figuur 5-2). Uit de berekeningen blijkt dat bij de nabijgelegen woning, Katshaarweg 2, de berekende etmaalwaarde 40 dB(A) bedraagt.

Als er geen gas meer wordt geproduceerd op SCH-313 vallen een aantal geluidsbronnen weg. Hierdoor zullen de kleppen en aangesloten leidingwerk waarschijnlijk geen geluid meer afstralen. Door het wegvallen van de plaatselijk aardgasproductie is het waarschijnlijk dat een koeler minder vaak/hard hoeft te draaien. Mogelijk geldt dat ook voor de waterkoelers. Met de koelers, het aanpassen van de bedrijfsduur of maximale toerental, is mogelijk nog enige winst te boeken zodat aan de grenswaarde voor geluidsbelasting nabij woningen kan worden voldaan. Uit de akoestische berekeningen blijkt dat de 50 dB(A) contour in de maximale situatie binnen de vergunde 50 dB(A) blijft.

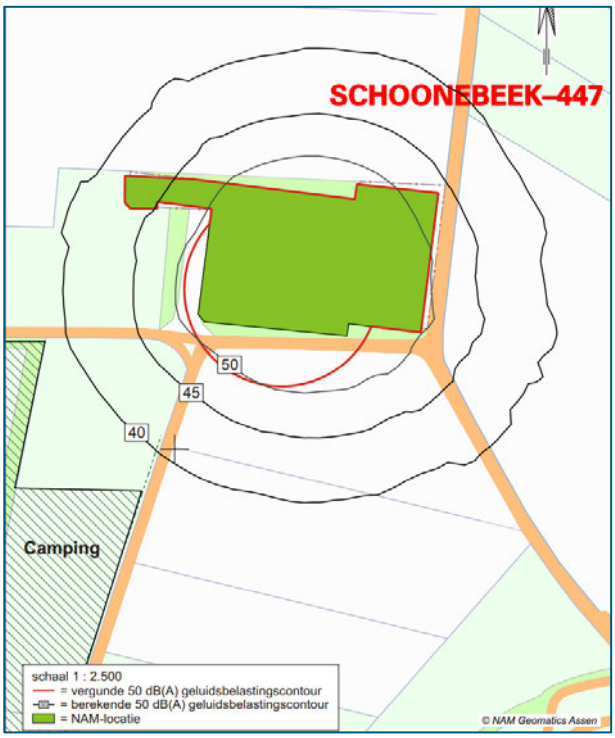


Figuur 5-2. Berekende geluidscontouren rondom SCH-313 in de operationele fase voor waterinjectie met 2 putten en gaswinning met 2 putten. De rode cirkel geeft de berekende 50 dB(A) en de grijze cirkels de berekende 45 en 40 dB(A). De rode cirkel geeft de vergunde 50 dB(A) contour aan.

Locatie SCH-447

Op locatie SCH-447 dient rekening gehouden te worden met geluid ten gevolge van transportbewegingen (vrachtwagens). Tijdens de normale operationele bedrijfsconditie kan de locatie incidenteel, maximaal éénmaal per dag, worden bezocht door transporten met zware vrachtwagens of tankwagens voor de aan en afvoer van hulp- en afvalstoffen. Deze transporten vinden plaats tussen 07:00 en 19:00 uur. Voor het rijden, optrekken en manoeuvreren van een vrachtwagen op de locatie zijn standaard geluidsvermogen aangehouden.

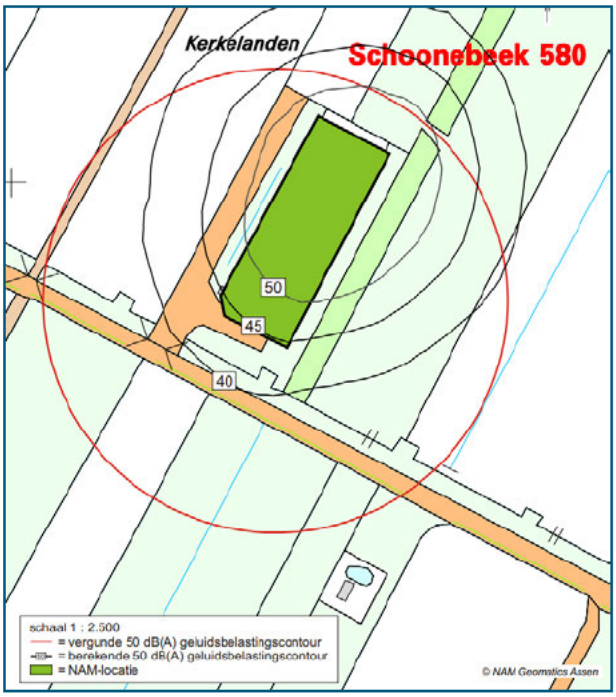
De berekende contouren zijn weergegeven in Figuur 5-3. De voorkeursgrenswaarde ter plaatse van woningen is 40 dB(A) etmaalwaarde. Deze is specifiek gerapporteerd voor de woningen Bultweg 5, Bultweg 7 en Duitslandlaan 35 met berekende waarde van 27 dB(A) en twee keer 28 dB(A). Ter plaatse van de camping is op drie beoordelingspunten de maximaal berekende geluidsbelasting 34 dB(A). Hieruit blijkt dat binnen de 40 dB(A) geluidbelastingcontouren zich geen woningen bevinden. Ook de camping met huidige gebruik ligt buiten de 40 dB(A) geluidscontour.



Figuur 5-3. Berekende geluidscontouren rondom SCH-447 in de operationele fase van waterinjectie. De rode cirkel geeft de berekende 50 dB(A) en de grijze cirkels de berekende 45 en 40 dB(A). De rode cirkel geeft de vergunde 50 dB(A) contour aan.

Locatie SCH-580

De locatie SCH-580 is momenteel niet in gebruik. Figuur 5-4 laat de geldende 50 dB(A) geluidscontour en de berekende contouren zien. De voorkeursgrenswaarde ter plaatse van woningen is 40 dB(A) etmaalwaarde. Deze is specifiek gerapporteerd voor de woningen Beekweg 14 en Beekweg 16 met berekende waarde van 24 dB(A) respectievelijk 25 dB(A). Hieruit blijkt dat binnen de 40 dB(A) geluidbelastingcontouren zich geen woningen bevinden. In Figuur 5-4 is de aan te vragen 50 dB(A) geluidscontour weergegeven. De vergunde contour zal iets naar het noorden verschuiven (verder van de woningbouw af), omdat waterinjectieskids naar het noorden zijn verplaatst. Minder geluid met een kleine verschuiving. Indien NAM gebruik gaat maken van deze locatie, zal deze contour in een vergunningsaanvraag moeten worden opgenomen.



Figuur 5-4. Berekende geluidscontouren rondom SCH-580 in de operationele fase voor waterinjectie met 2 waterinjectieskids. De grijze cirkels geven de berekende 50, 45 en 40 dB(A). De rode cirkel geeft de vergunde 50 dB(A) contour aan.

Nieuwe leidingen

Aanlegfase

De werkzaamheden voor het aanleggen van de leidingen verplaatsen zich langs het tracé en zijn tijdelijk van aard. De geluidsbelasting van de werkzaamheden moet voldoen aan de Circulaire Bouwlawaai geluidsnormen.

Operationele fase

Geen effecten.

5.6.3 Samenvatting effecten geluid

Tabel 5-7. Samenvatting effectbeschrijving geluid

Thema geluid	Locaties	Leidingsegmenten
Aanlegfase	Lawaai bij bouwwerkzaamheden	Lawaai bij graafwerk en plaatsing leidingsegmenten
Operationele fase	Geluid van waterinjectieskids en leidingwerk	Geen effecten op geluid

5.7 Lucht

Luchtemissies kunnen optreden ten gevolge van het gebruik van motoren. Er is getoetst aan luchtkwaliteitsnormen.

5.7.1 Kenmerken huidige situatie

Het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) rapporteert jaarlijks over de luchtkwaliteit in Nederland. Op basis van de monitoringstool van het NSL, versie 2021, blijkt dat de achtergrondwaarden in het plangebied de huidige situatie (2020) en de referentiesituatie (2030) laag zijn. Er vindt geen overschrijding plaats van de grenswaarden.

5.7.2 Mogelijke effecten op luchtkwaliteit

Aanpassen van de locaties voor waterinjectie en aanleggen leidingen

Aanlegfase
Voor de operationele fase geldt de Nederlandse wet- en regelgeving voor luchtkwaliteit in de buitenlucht van 'Titel 5.2. Luchtkwaliteitseisen' van de Wet milieubeheer (Wm) (StB. 2007, 434). Deze wet is de Nederlandse implementatie van de Europese richtlijn voor luchtkwaliteit. Wat betreft luchtkwaliteit geeft de Wm de volgende grondslagen voor bestuursorganen om hun bevoegdheden uit te oefenen:

a) Er is geen sprake van overschrijding van grenswaarden (art. 5.16, eerste lid, sub a);
b) Er is sprake van een niet in betekenende mate bijdrage aan een verslechtering van de luchtkwaliteit (art. 5.16 eerste lid, sub c);
c) Er is sprake van overschrijding van grenswaarden, maar als gevolg van de uitoefening is er per saldo sprake van een verbetering van de concentratie van de betreffende stof of blijft de concentratie gelijk (art. 5.16 eerste lid, sub b onder 1);
d) Er is sprake van overschrijding van grenswaarden, maar ten gevolge van een door de uitoefening optredend effect of een samenhangende maatregel is er per saldo sprake van een verbetering van de concentratie van de betreffende stof of blijft de concentratie gelijk (art. 5.16 eerste lid, sub b onder 2);
e) De uitoefening is genoemd of beschreven in, dan wel past binnen of is in elk geval niet strijdig met het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (art. 5.16 eerste lid, sub d).

Wanneer een plan of project voldoet aan één van bovenstaande grondslagen, kan het wat luchtkwaliteit betreft doorgang vinden. In dit project wordt getoetst aan de eerste grondslag, het voldoen aan wettelijke grenswaarden. In bijlage 2 van de Wm zijn de grenswaarden opgenomen voor concentraties van luchtverontreinigende stoffen in de buitenlucht (zie Tabel 5-8). Van de stoffen waarvoor in de Wm grenswaarden zijn opgenomen zijn de concentraties van stikstofdioxide (NO_2) en fijn stof (PM_{10} en $PM_{2,5}$) maatgevend. Van de overige stoffen zijn in het laatste decennium nergens in Nederland normoverschrijdingen opgetreden ten gevolge van wegverkeer[13].

Tabel 5-8. Grenswaarden voor NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$

Stof	Criterium	Grenswaarde (µg/m³)
NO_2	Jaargemiddelde concentratie	40 µg/m³
	Uurgemiddelde concentratie van 200 µg/m³	18 uren per jaar
PM_{10}	Jaargemiddelde concentratie	40 µg/m³
	Etmaalgemiddelde concentratie van 50 µg/m³	35 etmalen per jaar
$PM_{2,5}$	Jaargemiddelde concentratie	25 µg/m³

Als gevolg van transport bij de boorwerkzaamheden en de aanlegwerkzaamheden van de nieuwe leidingen zal de luchtkwaliteit lokaal tijdelijk minder worden en kan er lokaal stof optreden. Maar de

[13] *Het landelijk meetnet luchtkwaliteit (LML) van het RIVM monitort op landelijke schaal de concentraties van deze stoffen*

achtergrondwaarden in het gebied zijn laag en er vindt geen overschrijding van de grenswaarden plaats. Het materieel dat wordt ingezet voor de aanlegwerkzaamheden zal niet leiden tot een overschrijding van de grenswaarden.

Operationele fase
Er zijn geen effecten op de luchtkwaliteit in de operationele fase.

5.7.3 Samenvatting effecten luchtkwaliteit

Tabel 5-9. Samenvatting effectbeschrijving luchtkwaliteit

Thema lucht	Locaties	Leidingsegmenten
Aanlegfase	Luchtkwaliteit lokaal en tijdelijk iets minder met mogelijk enige stofhinder, geen overschrijding van de grenswaarden voor luchtkwaliteit	Luchtkwaliteit lokaal en tijdelijk iets minder met mogelijk enige stofhinder, geen overschrijding van de grenswaarden voor luchtkwaliteit
Operationele fase	Geen effecten op de luchtkwaliteit	Geen effecten op de luchtkwaliteit

5.8 Verkeer

Bij het aspect verkeer zijn de aanvullende transportbewegingen tijdens de aanlegfase in beeld gebracht, inclusief mogelijke aanrijroutes.

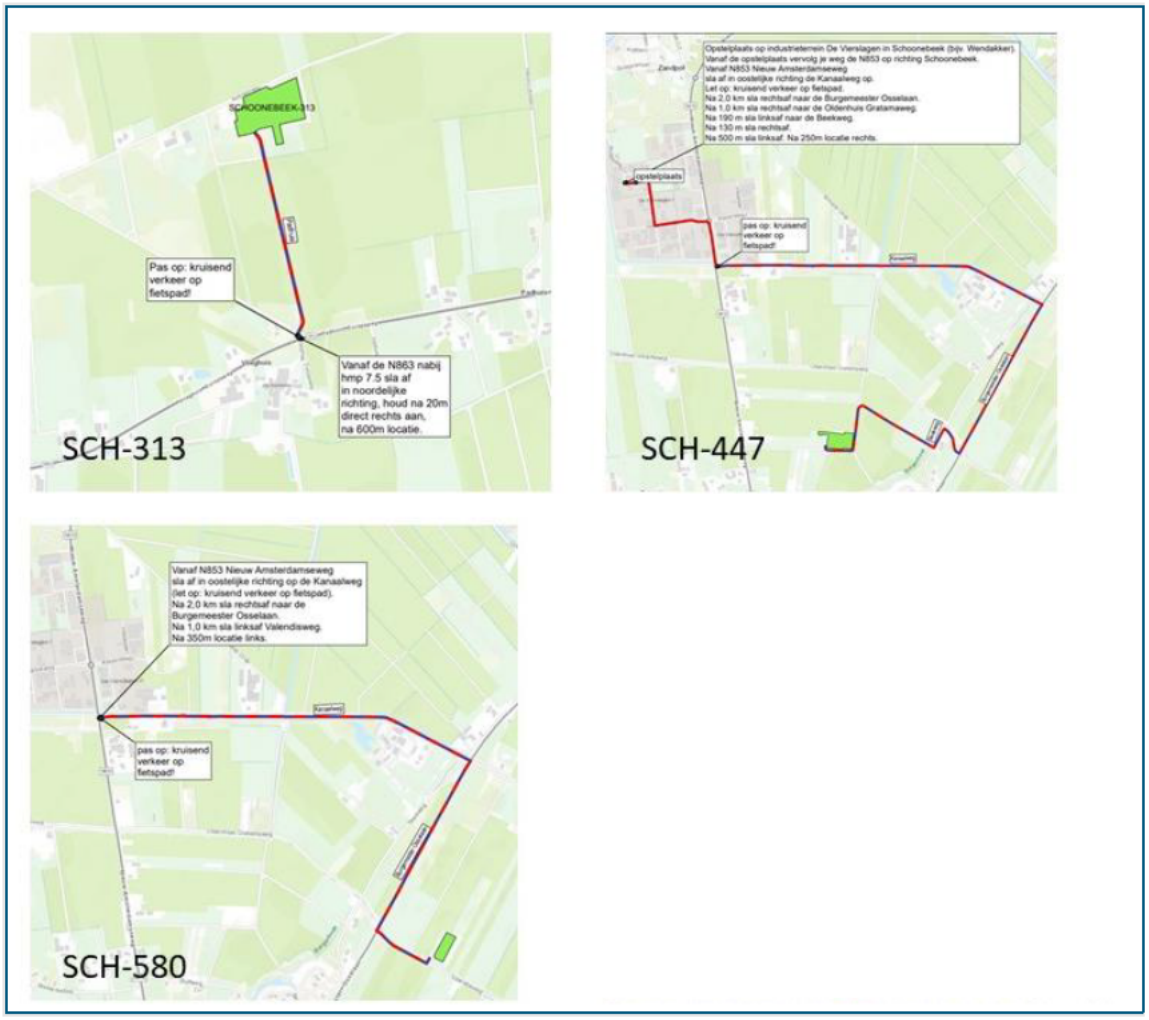
5.8.1 Kenmerken huidige situatie

NAM heeft vastgestelde aanrijroutes voor de NAM-locaties, deze zijn weergegeven in Figuur 5-5. Deze routes zijn eerder gebruikt voor transport van materieel en materiaal. De rijroutes zijn geschikt voor vrachtverkeer tot 18,75 meter bij 3,00 meter bij 4,00 meter en 50 ton totaalgewicht en worden jaarlijks bekeken op geschiktheid. Vrachtverkeer met grotere afmetingen of gewicht, dient zich te houden aan de route zoals die door de ontheffingsverlener wordt voorgeschreven.

De rijroutes zijn vastgelegd om de veiligheid te maximaliseren en overlast voor de omgeving te reduceren door bijvoorbeeld zoveel mogelijk dorpskernen, scholen en gevaarlijke kruisingen te vermijden. Om deze redenen zijn deze rijroutes dan ook verplicht voor voertuigen met een gewicht van meer dan 3500 kg van en naar NAM-locaties. Voor voertuigen met een gewicht onder de 3500 kg is het niet verplicht, maar wel geadviseerd om deze rijroute te volgen. Voor specifieke werkzaamheden kunnen deze rijroutes ook verplicht worden voor verkeer onder de 3.500 kg.

De blauwe borden op de rijroutekaarten zijn de standaard ANWB-borden langs de route, de gele borden op de rijroutekaarten worden specifiek voor grote NAM-projecten geplaatst (deze zijn dus niet aanwezig tijdens reguliere operaties).

Als er opstelplaatsen op de rijroutes zijn genoemd, dan moeten de bestuurders van voertuigen van meer dan 3500 kg daar parkeren en zich telefonisch melden bij hun contactpersoon op de NAM-locatie om toestemming te vragen om vanaf de opstelplaats door te rijden naar de NAM-locatie. Dit is om te voorkomen dat NAM-vrachtverkeer elkaar op een smalle aanrijroute tegenkomt en niet kan passeren.



Figuur 5-5. Aanrijroutes naar de verschillende locaties

5.8.2 Mogelijke effecten op verkeer

Aanpassen van de locaties voor waterinjectie

Aanlegfase
Tijdens de aanleg zal werkverkeer met regelmaat van en naar de locaties reizen. Het werkverkeer zal gebruik maken van de vastgestelde aanrijroutes.

In de aanlegfase zullen er extra voertuigbewegingen van personeel zijn naar de locaties, naar verwachting zo'n 6 tot 8 extra voertuigbewegingen per locatie per etmaal; dat zijn 2920 voertuigen per jaar. Voor de aanpassingen op de locaties zijn enkele zwaardere machines nodig (ongeveer 8 voertuigen per jaar). Het aantal extra voertuigbewegingen van personen en machines voor de aanpassingen op de locaties zijn beperkt en zullen opgaan in het heersende verkeersbeeld.

Voor het boren van nieuwe putten zijn meer vrachtwagens nodig voor de mobilisatie (ongeveer 90), uitvoering (ongeveer 70 per boring) en demobilisatie (ongeveer 90) per locatie. De extra voertuigbewegingen voor de boringen zullen wel tot merkbaar drukkere situaties op de wegen in het

gebied leiden. Door gebruik te maken van de aanrijroutes en de daarbij geldende aandachtspunten kan de verkeersveiligheid worden gegarandeerd.

Operationele fase
In de operationele fase wordt geen extra transport verwacht.

Nieuwe leidingen

Aanlegfase
Voor de aanleg van nieuwe leidingen verplaatsen enkele mobiele werktuigen zich langs de tracés. Deze extra vervoersbewegingen zijn beperkt en zullen opgaan in het heersende verkeersbeeld. Afhankelijk van de werkplek op het tracé zijn mogelijk tijdelijke wegafzettingen en/of wegversmallingen nodig op de Katshaarweg en de Oldenhuis Gratamaweg. Gezien het huidige verkeersbeeld op deze wegen en de omrijdmogelijkheden zal dit geen effect hebben op de verkeersdoorstroming.

Operationele fase
In de operationele fase wordt geen extra transport verwacht.

5.8.3 Samenvatting verkeerseffecten

Tabel 5-10. Samenvatting effectbeschrijving verkeer

Thema verkeer	Locaties	Leidingsegmenten
Aanlegfase	Merkbare extra verkeerswegingen voor de boringen. Verkeersveiligheid wordt gegarandeerd door de aanrijroutes en de daarbij geldende aandachtspunten. Verkeershinder kan eventueel worden voorkomen door buiten spits- en schooltijden aan te rijden	Geen effecten op verkeer
Operationele fase	Geen effecten op verkeer	Geen effecten op verkeer

5.9 Energie

Voor waterinjectie is energie nodig voor de waterinjectieskids. Op de locaties is elektriciteitsvoorziening aanwezig. Voor het boren is tijdelijk extra energie nodig. Tijdens de gebruiksfase wordt gebruik gemaakt van injectiepompen in de injectieskids. De pompen hebben energie nodig.

5.9.1 Kenmerken huidige situatie

De drie locaties hebben in de huidige situatie aansluitingen op externe elektriciteitsvoorzieningen.

5.9.2 Mogelijke effecten op energie

Aanpassen van de locaties voor waterinjectie

Aanlegfase
Voor de installaties is het van belang dat er voldoende capaciteit is op het elektriciteitsnet. Hiervoor worden nieuwe kabels naar een nabijgelegen Enexis station of naar de OBI aangelegd. De bouwwerkzaamheden en het elektrisch boren van nieuwe putten vergen tijdelijk energie. Volgens Synergy is ongeveer 1750 kW nodig voor het elektrisch boren.

Operationele fase
Elektriciteit wordt gebruikt voor de aandrijving van de opgestelde waterinjectiepompen, de hydraulische oliepompen en de airco's voor de instrumentatie-omkastingen evenals voor de verlichting, verwarming en procesbesturing en -beveiliging. Het energieverbruik is door het gebruik van een frequentie gestuurde motoren geoptimaliseerd. Het binnen de inrichting totaal geïnstalleerde elektromotorisch vermogen bedraagt per waterinjectieskid ongeveer 750 kW.

Nieuwe leidingen en elektriciteitskabels

Aanlegfase
De kabels en leidingen worden aangelegd met mobiele werktuigen en vragen geen energie van het net.

Operationele fase
Er is geen energieverbruik van de leidingsegmenten in de operationele fase.

5.9.3 Samenvatting effecten energie

Tabel 5-11. Samenvatting effectbeschrijving energie

Thema energie	Locaties	Leidingsegmenten
Aanlegfase	Elektrisch boren van nieuwe putten	Geen energieverbruik
Operationele fase	Injectiepompen	Geen energieverbruik

5.10 Afvalstoffen

Het milieuthema afvalstoffen heeft betrekking het ontstaan en verwerken van afvalstoffen. Ook is beschreven welke chemicaliën nodig zijn en lokaal worden opgeslagen.

5.10.1 Mogelijke effecten op afvalstoffen

Aanpassen van de locaties voor waterinjectie

Aanlegfase
Bij het boren moeten de boorvloeistoffen worden verwerkt volgens de geldende wet- en regelgeving en Staatstoezicht op de Mijnen houdt hier toezicht op.

Operationele fase
De samenstelling van het injectiewater staat in paragraaf 4.4. Het injectiewater is een vorm van afvalwater. Uit toetsing aan internationale normen blijkt dat de samenstelling zodanig is dat het formeel als niet-gevaarlijk wordt geclassificeerd: op basis van de zogenaamde Eural-toetsing wordt het injectiewater

(met daarin de gemelde concentraties mijnbouwhulpstoffen) geclassificeerd als een 'niet gevaarlijke afvalstof'.

Er is mogelijk sprake van afval als de putten en waterinjectieskids (hydrauliek olie, uitwassen van filters) periodiek worden onderhouden.

Nieuwe leidingen
Aanlegfase
Geen afvalstoffen.

Operationele fase
Er komen geen afvalstoffen vrij bij het transport van injectiewater door de nieuwe leidingen.

Chemicaliën
Additionele Biocide skids worden geïnstalleerd op de locatie SCH-313, SCH-447 en mogelijk SCH-580. Hier bevinden zich een opslagtank bij (4 m^3) met biocide. Er is dus een toename van opgeslagen chemicaliën op de locaties. De biocide opslagtanks zijn dubbelwandig uitgevoerd en hebben een lekdetectie afsluiter. De vulslang wordt in een bak gelegd na vulling. De gehele pomp zit in een lekbak. Het risico op lekkages naar de omgeving is daarmee zeer klein.

5.10.2 Samenvatting effecten afvalstoffen

Tabel 5-12. Samenvatting effectbeschrijving afvalstoffen

Thema afvalstoffen / chemicaliën	Locaties	Leidingsegmenten
Aanlegfase	Eventueel verwerken boorvloeistoffen	Geen afvalstoffen
Operationele fase	Injectiewater	Geen afvalstoffen
	Opslagtank met chemicaliën	

5.11 Externe veiligheid

Het milieuaspect externe veiligheid beschouwd de risico's voor de omgeving en de kans op dodelijke slachtoffers ten gevolge van een ongeval bij de productie de opslag en het transport van gevaarlijke stoffen. Het risico wordt uitgedrukt in het plaatsgebonden risico[14] en het groepsrisico[15]. Het externe risico wordt alleen bepaald voor de operationele fase, in de aanlegfase is het beperkt houden van risico's van groot belang, maar dit wordt niet uitgedrukt in een berekende waarde voor het externe risico. Voor het transport en de injectie van water geldt geen externe veiligheidsnorm. Er is zodoende ook geen externe veiligheidscontour te bepalen voor de situatie waarbij op de locaties uitsluitend watertransport en waterinjectie plaatsvindt.

[14] *Het plaatsgebonden risico (PR) is het risico (uitgedrukt in kans per jaar) dat één persoon die zich onafgebroken en onbeschermd op die plaats bevindt, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een calamiteit met een gevaarlijke stof.*
[15] *Het groepsrisico is het risico (uitgedrukt in kans per jaar) dat een groep personen van een bepaalde grootte (bijvoorbeeld 10, 100 of 1000 personen) tegelijk slachtoffer wordt van een ongeval met gevaarlijke stoffen.*

5.11.1 Kenmerken huidige situatie

Op locaties SCH-313 en SCH-447 wordt aardgas gewonnen en behandeld. De productie ligt momenteel stil, maar als uitgangssituatie voor deze m.e.r.-beoordelingsnotitie wordt er uitgegaan van twee situaties:

- Alleen waterinjectie
- Waterinjectie in combinatie met gaswinning

De externe risico's op de installatie SCH-313 zijn berekend in een kwantitatieve risicoanalyse (QRA, Arcadis, 2015). De berekende plaatsgebonden risicocontour (PR-contour) is weergeven in Figuur 5-6. Uit het onderzoek blijkt dat de 10^{-6} PR-contour maximaal 80 m buiten de inrichtingsgrens reikt. Het dichtstbijzijnde kwetsbare object ligt op 200 m van de inrichting buiten de 10^{-6} PR-contour. Het groepsrisico veroorzaakt door de inrichting SCH-313 is verwaarloosbaar klein, omdat er binnen de effectafstanden geen personen verblijven.



Figuur 5-6. Plaatsgebonden risicocontouren rondom locatie SCH-313.

5.11.2 Mogelijke effecten op externe veiligheid

Aanpassen van de locaties voor waterinjectie

Aanlegfase
Geen effecten van de aanlegfase.

Operationele fase
De berekening van externe veiligheidsrisico's gebeurt met behulp van Safeti-NL. Transport en injectie van water leidt niet tot berekenbare veiligheidsrisico's. De veiligheidscontour bij de locatie wordt zodoende bepaald door resterende aardgasactiviteiten.

Waterinjectie in de diepe ondergrond is geen activiteit die leidt tot aanvullende externe veiligheidsrisico's. Dit betekent dat bij voortgaande gaswinning op locatie SCH-313 en locatie SCH-447 er geen verandering zal optreden in de externe veiligheidscontour. Als de gaswinning wordt beperkt of geheel gestopt, zal de risicocontour kleiner worden.

Voor de situatie waarbij de transportleidingen en de locaties worden gebruikt voor waterinjectie, is er geen externe veiligheidscontour. Daarmee is het milieueffect dus nihil.

Nieuwe leidingen

Aanlegfase
Geen effecten van de aanlegfase.

Operationele fase
De nieuwe leidingen transporteren injectiewater, waarvoor geen externe veiligheidscontour geldt.

5.11.3 Samenvatting effecten externe veiligheid

Tabel 5-13. Samenvatting effectbeschrijving externe veiligheid

Thema externe veiligheid	Locaties	Leidingsegmenten
Aanlegfase	Geen effect op externe veiligheid	Geen op externe veiligheid
Operationele fase	Afname door vermindering gasproductie en -behandeling	Geen op externe veiligheid

5.12 Cumulatie met andere projecten

In de directe omgeving van de voorgenomen activiteiten zijn geen projectontwikkelingen bekend waarmee cumulatieve effecten kunnen ontstaan.

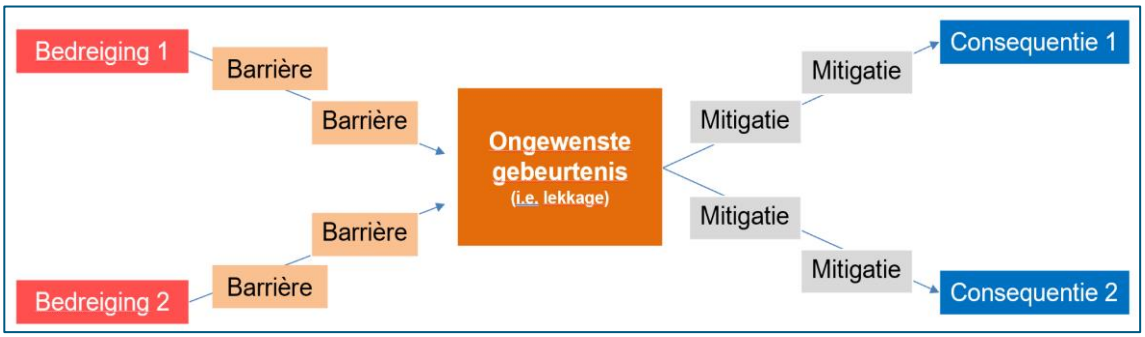
6 Risico’s en maatregelen bij onvoorziene gebeurtenissen

Veel zorgpunten uit de regio hebben betrekking op risico’s; gebeurtenissen die onder normale omstandigheden niet zullen optreden, maar waarvan de kans dat ze onverhoopt plaatsvinden mogelijk niet kan worden uitgesloten.
In dit hoofdstuk is ingegaan op de belangrijkste risico’s en de maatregelen om de risico’s te beperken. Het gaat om de risico’s op:

- Lekkage van injectiewater uit leidingen, putten of het reservoir in de biosfeer
- Bodemdaling
- Ontstaan van aardbevingen ten gevolge van waterinjectie
- Oplossing van zoutlagen in de ondergrond door contact met injectiewater.

Bij de beschrijving van risico’s zijn de opgedane ervaringen met waterinjectie in de Twentevelden meegenomen, evenals de ervaringen uit waterinjectie elders in het land.

Methodiek voor het benoemen en beheersen van risico’s
Met de “bow-tie” methodiek (Figuur 6-1) wordt de risicoanalyse op een overzichtelijke wijze gepresenteerd. Hierbij is een ongewenste gebeurtenis geïdentificeerd (midden), met de mogelijke bedreigingen die de gebeurtenissen kunnen veroorzaken (links) en de mogelijke consequenties van de gebeurtenissen (rechts). De barrières moeten voorkomen dat een bedreiging leidt tot een ongewenste gebeurtenis door middel van preventieve maatregelen (links), en dat de gevolgen van een gebeurtenis zoveel mogelijk beperkt worden door middel van reactieve mitigatiemaatregelen (rechts).



Figuur 6-1. Bow-tie methodiek voor risicoanalyse

6.1 Risico op lekkage

De ongewenste gebeurtenis
Lekkage kan optreden in de leidingen of in de injectieputten. De leidingen liggen ongeveer 1,5 m onder maaiveld. Lekkage kan ontstaan doordat een leiding of put wordt aangetast door de samenstelling van het injectiewater (zout water). Daarnaast kan een leiding gaan lekken door externe factoren, bijvoorbeeld door landbouwwerkzaamheden of graafwerkzaamheden door derden.

Preventie: ontwerp- en materiaalkeuzes van putten en leidingen
De kans dat er lekkages optreden wordt beperkt door ontwerp- en materiaalkeuzes van leidingen en putten. De gevolgen van een lekkage worden beperkt door tijdige signalering dat er mogelijk iets aan de hand is door het monitoringsysteem en inspecties. Daarbij kan ook preventief worden vastgesteld of er aantasting is van de putwand of leidingwand, zodat kan worden ingegrepen voordat er een lekkage ontstaat. De belangrijkste maatregelen zijn:

Ontwerp:
- Ter bescherming van de injectiewaterleidingen en de injectieputten worden de mijnbouwhulpstoffen anti-corrosievloeistof en biocide op de OBI continu toegevoegd.
- Nieuwe leidingen worden gemaakt van corrosiebestendig materiaal.
- Bij de injectieputten is het ontwerp zodanig dat er altijd meerdere barrières bestaan (bijvoorbeeld dubbele afdichtingen) zodat het falen van één afdichting niet kan leiden tot een externe lekkage.
- Ondergrondse putlekkage wordt voorkomen door het minimaliseren van de kans op corrosie (bijvoorbeeld door het beperken van het binnendringen van zuurstof) of gebruik van corrosiebestendige materialen.
- Een bovengrondse lekkage bij de put wordt door meerdere barrières voorkomen. Mocht er onverhoopt toch een lekkage ontstaan, dan wordt deze in eerste instantie opgevangen door de putkelder, en vervolgens in een gesloten systeem van afwateringsgoten die uitkomen op een verzamel reservoir (de hoekbak) op locatie. De locatie vloer is vloeistofkerend wat lekkage door de vloer heen voorkomt.

Inspecties:
- Bovengrondse lekkages van de put of installaties op de locaties worden voorkomen door regelmatige inspecties en onderhoud.
- Door regelmatige inspecties van de injectiebuis wordt de kans op een ondergrondse lekkage geminimaliseerd (frequentie en monitoring zijn onderdeel van het Winningsplan). Als er onverhoopt toch een lekkage van de injectiebuis optreedt, dan wordt een lekkage van injectiewater naar de ondergrond voorkomen door de meerwandige constructie van de put. Pas als er meerdere barrières tegelijkertijd falen kan dit leiden tot een externe putlekkage. Die kans is zeer gering.

Operationeel:
- Lekkage door scheurvorming in het afsluitende gesteente van het injectiereservoir wordt voorkomen door met een gecontroleerde dynamische injectiedruk rond de put in het reservoir te werken. De druk waarbij mogelijke scheurvorming in de afsluitende laag boven het reservoir kan optreden wordt berekend aan de hand van geomechanische eigenschappen van het gesteente (onderdeel van het Winningsplan). Op basis daarvan wordt de maximale dynamische injectiedruk berekend. Om veilige operaties te garanderen wordt een lagere maximaal toegestane druk bepaald door een ruime veiligheidsmarge aan te nemen. Deze maximale ondergrondse injectiedruk wordt vervolgens vertaald naar een maximale bovengrondse injectiedruk. Een beveiliging in het pompsysteem zal ervoor zorgen dat de pomp automatisch afslaat, mocht deze maximale injectiedruk overschreden worden.

Monitoring en bijsturen
Rondom de leidingen vindt periodieke monitoring plaats om vast te stellen of mogelijke lekkage is opgetreden. Hiervoor wordt regelmatig een inspectieronde gehouden. Looprondes met visuele inspectie vinden ieder jaar plaats. Daarnaast zijn de grondgebruikers op de hoogte van de ligging van de leidingen en worden gevraagd eventuele onregelmatigheden te melden. Verder bestaat er in Nederland een landelijk kabels en leidingen informatiecentrum (KLIC) waar derden navraag moeten doen over de juiste ligging van kabels en leidingen in het gebied waar zij gaan gegraven.

Bij een lekkage zal de druk van de leiding afnemen. Dit wordt opgemerkt aan de perszijde van de waterexport-pomp op de OBI. De pomp kan dan worden gestopt. Een lage leidingdruk wordt ook gedetecteerd op de waterinjectie locaties; hier zal lage druk resulteren in het stoppen van de injectiepomp en het sluiten van de pomp inlaat en uitlaat afsluiters.

In de omgeving van iedere putlocatie bevinden zich peilbuizen waar het grondwater wordt gemonitord. Grondwaterstroming is relatief traag, in de regel een paar meter per jaar. Lokaal zijn hogere snelheden wel mogelijk. De verspreiding zal zodoende pas na enige tijd wat grotere afmetingen hebben. Hoe sneller de verontreiniging wordt ontdekt, des te effectiever kan de verontreiniging worden gesaneerd.

Voor de putten geldt dat lekkages vroegtijdig kunnen worden opgemerkt doordat de druk tussen de verschillende verbuizingen van de dubbelwandige constructie van de put wordt gemonitord. Alle annulaire drukken worden gemonitord. Als een interne lekkage wordt opgemerkt, zal de waterinjectie van de betreffende put tijdelijk of permanent worden gestopt. Theoretisch is het mogelijk dat er een externe lekkage boven de packer ontstaat, waarbij het injectiewater uiteindelijk in de biosfeer zou kunnen komen. Hiervoor zouden echter meerdere barrières tegelijkertijd moeten falen, of het falen van barrières zou niet opgemerkt moeten worden door bovenvermelde monitoring

De monitoring activiteiten worden opgenomen in het Water Injectie Management Plan en ingediend bij toezichthouder SodM. Hiermee is er, naast de interne controle binnen NAM, ook toezicht van een externe, onafhankelijke partij dat de integriteit van de injectieputten goed gecontroleerd wordt.

Maatregelen als er toch een calamiteit (lekkage) optreedt
Als er toch een lekkage van de leidingen of de putten optreedt, kan het injectiewater in de bodem terecht komen. Afhankelijk van het gebruik van de bodem en functies in de omgeving zal dit als een groter of minder groot effect gezien worden. Eenmaal in de bodem zal de vloeistof worden beïnvloed door de grondwaterstroming.

Als het injectiewater in de bodem aanwezig is, zal de grond gesaneerd moeten worden. Als verontreiniging van grondwater of oppervlaktewater optreedt, zal een uitgebreidere sanering nodig zijn. In beide gevallen is het van belang dat een eventuele lekkage tijdig wordt ontdekt, zodat de sanering en overlast voor de omgeving zo beperkt mogelijk blijft.

6.2 Risico op bodemdaling

Bij het injecteren van water in het gasveld Schoonebeek zal naar verwachting geen bodemdaling optreden. Mogelijk wordt de reeds optredende bodemdaling door gaswinning beperkt of tot stilstand gebracht.

Bij het winnen van aardgas is de druk in het gasreservoir gedaald. Onder het gewicht van de bovenliggende aardlagen kan het gasreservoir door de drukdaling een beetje inzakken. Bodemdaling door gaswinning manifesteert zich aan de oppervlakte in de vorm van een platte, zeer gelijkmatige schotel. Deze veroorzaakt een hellend vlak in het maaiveld met een zeer geringe gradiënt. Boven het Schoonebeek gasveld heeft in het verleden een geringe bodemdaling plaatsgevonden in de orde van grootte van enkele centimeters. Een dergelijke bodemdaling over lange tijd is nauwelijks meetbaar.

Bodemdaling kan ook optreden als gevolg van veenoxidatie en zetting van de bovenste lagen, zeker in veengebieden. Daardoor is het meten van de effecten van bodemdaling als gevolg van gaswinning moeilijk eenduidig te bepalen.

Het injecteren van water in lege gasvelden kan een omgekeerd effect op de optredende bodemdaling door gaswinning hebben, omdat de druk in het gasveld weer wordt hersteld tot maximaal de oorspronkelijke reservoirdruk. Het effect van waterinjectie op omkering van bodemdaling wordt als nihil beschouwd, vanwege de beperkte opgetreden bodemdaling in het gebied en het beperkte injectievolume. De mate waarin bodemdaling wordt beperkt of tot stilstand gebracht door waterinjectie zal niet goed meetbaar zijn.

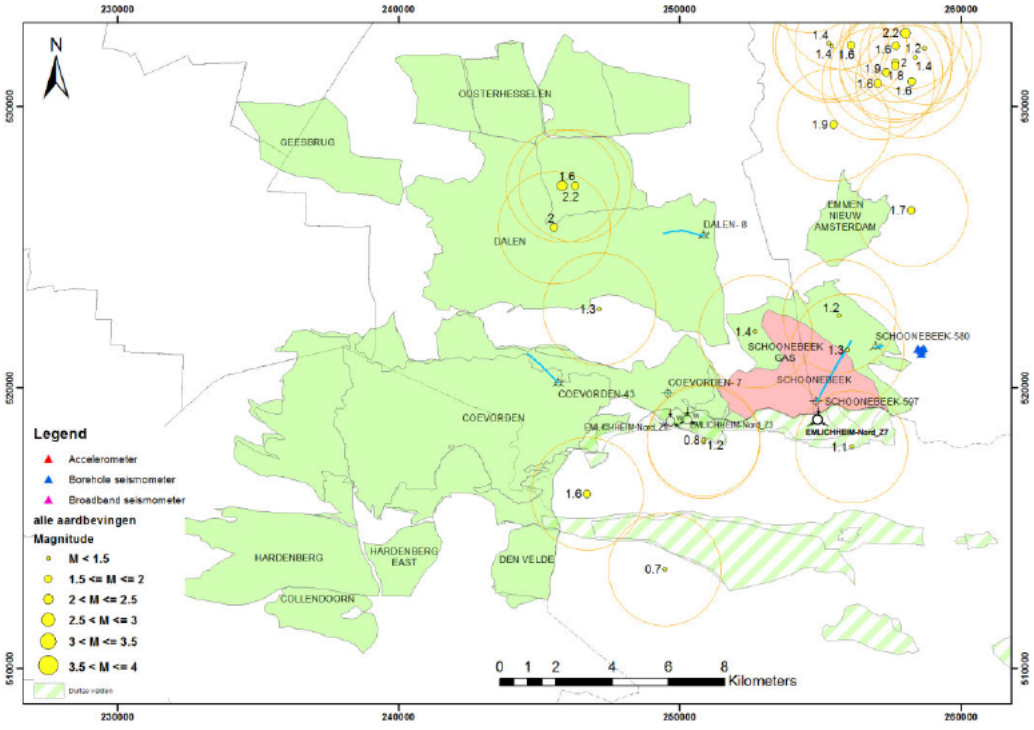
6.3 Risico op aardbevingen

De ongewenste gebeurtenis

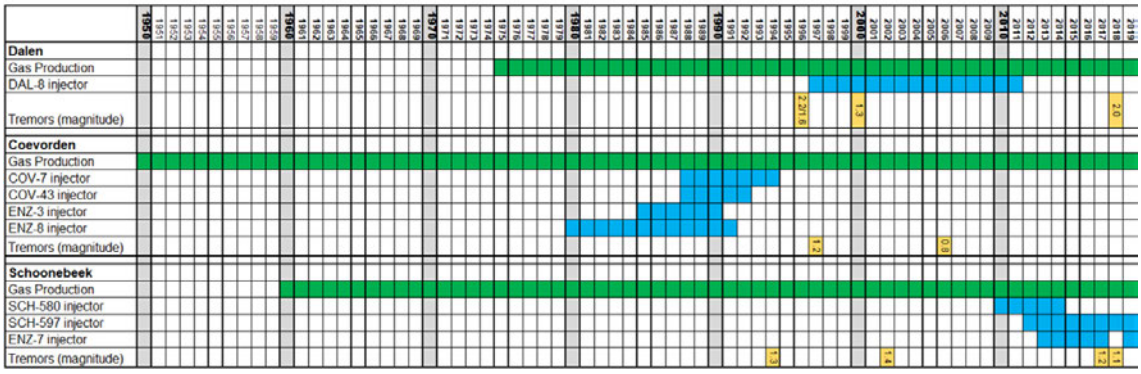
Het optreden van aardbevingen is een ongewenste gebeurtenis, omdat het kan leiden tot schade aan gebouwen en infrastructuur en effect kan hebben op de gezondheid van de bevolking (ongelukken, angst en stress).

Aardbevingen of trillingen kunnen ontstaan door drukverschillen in de ondergrond. Vooral nabij bestaande breukzones kunnen drukverschillen ertoe leiden, dat gesteentelagen ten opzichte van elkaar bewegen, wat wordt aangeduid als re-activatie van de breukzone. De bewegende bodemlagen veroorzaken aardbevingen. De meeste beweging is kleinschalig waardoor niet of nauwelijks meetbare aardbevingen ontstaan. Door de sterk verbeterde meetmethoden kunnen ook heel kleine trillingen gemeten worden. Niet iedere waargenomen trilling leidt tot schade of verhoogde risico's, maar veelvuldige trillingen of zwaardere aardbevingen moeten worden voorkomen.

Bij het winnen van aardgas is er in de reservoirs een onderdruk ontstaan ten opzichte van de omgeving. In sommige reservoirs heeft dit geleid tot aardbevingen. Het injecteren van water leidt tot een druktoename in de reservoirs. Mogelijk kan dit ook tot aardbevingen leiden. Figuur 6-2 en Figuur 6-3 geven een overzicht van de geregistreerde aardbevingen tijdens gaswinning en waterinjectie in de Drenthevelden.



Figuur 6-2. Waargenomen aardbevingen boven de gasvelden in zuidoost Drenthe. De historische waterinjectieputten zijn gemarkeerd. De gearceerde gasvelden liggen in Duitsland.



Figuur 6-3. Geregistreerde aardbevingen uitgezet in de tijd bij de potentiële injectievelden. De groene balk geeft de periode van gaswinning aan en de blauwe balk geeft de periode van waterinjectie aan. In geel zijn aardbevingen aangegeven.

Analyse van velden en aardbevingen

Uit Figuur 6-2 en Figuur 6-3 blijkt dat de velden in drie categorieën te verdelen zijn:

1. Velden met aardbevingen tot een kracht van 2,0 op de schaal van Richter:
    - Bij het gasveld Coevorden zijn twee aardbevingen waargenomen met magnitude van 1,2 in 1998 en van 0,8 in 2006).
    - Bij Schoonebeek gasveld zijn vier aardbevingen opgetreden met magnitude 1,3 in 1994, 1,4 in 2002, 1,2 in 2017 en 1,1 in 2018.
    - Bij het gasveld Oosterhesselen zijn geen aardbevingen waargenomen.
2. Velden met enkele aardbevingen boven een kracht van 2,0 op de schaal van Richter:
    - Bij het gasveld Dalen zijn in 1996 twee aardbevingen geregistreerd, met magnitude van 1,6 en 2,2. Nabij het gasveld is in 2000 een aardbeving met magnitude van 1,3 opgetreden. In 2018 was er een aardbeving met magnitude 2.
    - Bij het gasveld Emmen zijn 10 aardbevingen opgetreden waarvan twee met magnitude 2,0 of hoger.
3. Velden met aardbevingen boven een kracht van 3,0 op de schaal van Richter:
    - Het gasveld Roswinkel heeft meerdere bevingen met een kracht boven 3,0 gehad, waardoor dit gasveld in het MER 2006 buiten beschouwing is gelaten.

In de velden Schoonebeek Gas, Dalen en Coevorden zijn de eventueel geregistreerde bevingen gerelateerd aan de gaswinning, en niet aan waterinjectie:

- Dalen: Er zijn vier kleine aardbevingen in het Dalen veld geregistreerd. Deze vonden plaats op grote afstand van de waterinjectie in put DAL-8 (Figuur 6-2). Daarom worden deze aardbevingen gerelateerd aan gaswinning.
- Coevorden: De twee kleine aardbevingen in het Coevorden gasveld vonden plaats ten tijde van gasproductie en niet van waterinjectie (Figuur 6-2).
- Schoonebeek: De eerste twee kleine aardbevingen in het Schoonebeek gasveld vonden plaats ten tijde van gasproductie en niet van waterinjectie. De twee latere kleine aardbevingen vonden plaats op grote afstand van de waterinjectie in putten SCH-597 en ENZ-7. Daarom worden ook deze aardbevingen gerelateerd aan gaswinning.
- Oosterhesselen: in dit veld zijn geen aardbevingen waargenomen.

Preventie: selectie velden en putten
De NAM heeft een eerste selectie gemaakt, om een indruk te krijgen hoeveel gasvelden en putten mogelijk in aanmerking komen. Selectiecriteria voor reservoirs en putten zijn:

- Geen historie met aardbevingen van magnitude van 2,5 of hoger;
- Putten niet nabij een breukzone (want als een put zich nabij een breukzone bevindt is er eveneens een vergrote kans dat er een aardbeving kan optreden.

Op basis van de historische aardbevingsgegevens is het gasveld Schoonebeek geschikt voor waterinjectie. Tevens is gekozen voor de aanleg en het gebruik van nieuwe putten.

Monitoring en bijsturen
Mocht zich onverhoopt toch een aardbeving voordoen, dan wordt deze gedetecteerd door het seismische monitoring netwerk. Het seismische risicobeheersplan beschrijft de acties die dan worden genomen om effecten te minimaliseren:

- Seismische monitoringstations (versnellingsmeters en boorgatstations) zijn geïnstalleerd boven en in de nabijheid van gasvelden en staan met een onlineverbinding in contact met het KNMI. Een boorgatstation bestaat uit een aantal geofoons die op verschillende dieptes onder het aardoppervlak worden aangebracht. Geregistreerde aardbevingen worden automatisch vermeld op de website van KNMI. Na interpretatie van de gegevens door de specialisten van het KNMI kan een kleine aanpassing van de sterkte en/of locatie plaatsvinden.
- De locatiedrempel is een maat voor de gevoeligheid van het netwerk. Deze drempel geeft de laagste aardbevingsmagnitude waarbij de locatie van de beving nog bepaald kan worden, de beving is dan door ten minste 3 monitoringstations waargenomen.
- Het seismisch risicobeheersplan voor kleine velden is te vinden op de NAM-website en is van toepassing op het Schoonebeek gasveld. Hierin wordt uitgelegd welke acties er worden genomen als bevingen worden geobserveerd, waarbij gebruik wordt gemaakt van een “verkeerslichtsysteem”. De meest concrete actie die genoemd wordt is dat het veld wordt ingesloten op het moment er een beving plaatsvindt met een magnitude die groter is dan M=3.

Maatregelen als er toch een calamiteit (aardbeving) optreedt
Particulieren en ondernemers die denken dat zij schade hebben door mijnbouw kunnen zich bij de Commissie Mijnbouwschade melden. De Commissie Mijnbouwschade helpt de juiste route te volgen bij het melden van deze schades. De Commissie Mijnbouwschade is benoemd door de minister van Economische Zaken en Klimaat, en werkt volgens het instellingsbesluit en het schadeprotocol. Hierin staat dat de commissieleden volledig onafhankelijk zijn en beoordelen op basis van hun deskundigheid. De website van de Commissie Mijnbouwschade (www.commissiemijnbouwschade.nl) geeft verdere informatie. Het uitgangspunt van de Commissie Mijnbouwschade bij het behandelen van een schademelding is dat dit laagdrempelig, transparant en snel is. Om de schadeafhandeling eenvoudig te maken, nemen ze in de praktijk de bewijslast van de schademelder over. De Commissie Mijnbouwschade doet onderzoek en geeft onafhankelijk en deskundig advies. De mijnbouwonderneming zal dit advies volgen en de toegekende schade door mijnbouwactiviteiten vergoeden.

6.4 Risico op oplossen zoutlagen

De ongewenste gebeurtenis
Er liggen zoutlagen boven de formatie waarin waterinjectie plaatsvindt. Deze zoutlagen bestaan uit haliet (dat kan oplossen in niet zout-verzadigd water) en anhydriet (dat nagenoeg niet oplosbaar is). Het is niet wenselijk dat het onverzadigde injectiewater zodanig in contact komt met de haliet-lagen dat deze in sterke mate oplossen. Dit zou eventueel kunnen leiden tot lekpaden in de afdekkende laag.

Het zoutgehalte van het Schoonebeek injectiewater neemt door de menging met gecondenseerd water (stoom) gestaag af en is nu zo'n 30.000 mg/l zout. Het zoutgehalte in het injectiewater zal geleidelijk afnemen tot ongeveer 10.000 mg/l. Hiermee wordt het water weliswaar als zoutwater aangeduid, maar het is nog lang niet verzadigd. Verzadigd water kan wel zo'n 360.000 mg/l zout bevatten.

Het injectiereservoir bevindt zich in een kalksteenformatie binnen het Zechstein pakket gesteentelagen. Boven deze kalkformatie komen Zechstein zoutlagen voor. Tussen het injectiereservoir en de bovenliggende zoutlaag bevindt zich een ondoordringbare anhydriet laag die ervoor zorgt dat het injectiewater niet in contact komt met het zout. Als het niet-verzadigde injectiewater toch in direct contact zou komen met deze zoutlaag (of bovenliggende zoutlagen), kan zout uit de zoutlagen in oplossing gaan. Bij stroming langs de zoutlagen kan geleidelijk aan steeds meer zout in oplossing gaan. Als veel zout uit de zoutlagen in oplossing gaat, kan er een met zoutwater gevulde ruimte ontstaan in de zoutlagen. De druk in de directe omgeving van een dergelijke met zoutwater gevulde ruimte, kan ertoe leiden dat deze wordt samengedrukt. De reservoirs en zoutlagen bevinden zich bij het gasveld Schoonebeek op ongeveer 3 km diepte. Doordat het zout zich onder hoge druk gedraagt als een dikke vloeistof, stroomt dit zeer langzaam in de richting van deze holtes. Deze 'zoutkruip' kan aan de oppervlakte leiden tot zeer lichte bodemdaling, maar bevindt zich op te grote diepte om tot lokale verzakkingen en zinkgaten te leiden.

Preventie voor het zoutoplossingsmechanisme langs breukvlakken

Het risico van zoutoplossing kan worden beperkt door de reservoir locaties voor nieuwe putten te selecteren met een homogene laag anhydriet aan de bovenzijde, zodat het injectiewater niet in contact komt met de bovenliggende zoutlagen.

Anhydriet blijkt op grotere diepte een goede afschermende laag te vormen tussen het kalkgesteente en de Zechstein zoutlagen (Herafweging 2016[1]). Bij de drukken die heersen op de diepte van de reservoirs is anhydriet stabiel en is het zeer slecht oplosbaar in water. Op geringere diepte (enkele honderden meters) kunnen anhydriet lagen wel water opnemen, waarbij gips ontstaat. Bij gipsvorming zet het gesteente uit. Het uitzetten is alleen mogelijk als de omgevingsdruk niet te groot is. Dit is op grote diepte wel het geval, zodat hier geen gipsvorming ontstaat en anhydriet stabiel is.

Bij een breukzone kan er contact zijn tussen het injectiereservoir en de zoutlagen. Hier geldt dat zoutoplossing bij stilstaand water beperkt is, doordat het zout alleen in oplossing gaat in het water in de directe omgeving van het zout. Er vormt zich een zone met verzadigd zoutwater, wat zich slechts via een zeer traag diffusieproces verder uitspreidt als er geen waterstroming is. Modelberekeningen geven aan dat een diffusieproces geleidelijk aan optreedt over een periode van zo'n 10.000 jaar (Herafweging 2016[1]). Bij verticale waterstroming in het reservoir, kan verzadigd zoutwater door de grotere dichtheid naar beneden bewegen, waardoor niet verzadigd zoutwater via convectie omhoog beweegt naar de zoutlaag. Hierdoor kan verdere zoutoplossing plaatsvinden. In de injectiereservoirs bevinden zich van nature verticale scheuren, waardoor verticale stroming in principe mogelijk is; deze scheuren zijn echter van beperkte verticale lengte. In aanvulling op de berekeningen van de Herafweging 2016 heeft NAM berekeningen laten uitvoeren door het Shell onderzoekslaboratorium voor de Zechstein reservoirs in Drenthe, waaronder het Schoonebeek gasveld. Hieruit blijkt dat zelfs bij een veel hogere verticale doorlatendheid de maximale hoeveelheid zout die op de lange termijn kan oplossen (20.000+ jaar) niet substantieel afwijkt van de berekeningen uit de Herafweging 2016.

Nabij de injectieput vindt de snelste waterstroming plaats, en hoe verder weg van de put hoe langzamer het water stroomt. Door de reservoir locaties van de nieuwe putten te kiezen op geruime afstand van de breukzones blijft dit proces beheersbaar.

Preventie voor het zoutoplossingsmechanisme langs de put
Afgezien van het hierboven beschreven haliet oplos mechanisme langs breukvlakken, is er ook een mechanisme mogelijk waarbij water zich direct achter de putwand langs omhoog begeeft richting de halietlaag.

Om het risico van zoutoplossing langs de put te beperken gelden de volgende uitgangspunten:

- De putten zodanig boren en afwerken dat de kans op zoutoplossing langs de put zo klein mogelijk is.
- De putten op voldoende afstand tot breukvlakken situeren zodat het risico van zoutoplossing langs een breukvlak nabij de put zo klein mogelijk is, waarbij wordt nagegaan in hoeverre er een anhydrietlaag aanwezig is tussen het reservoir en de zoutlagen, welke richting de waterstroming uitgaat vanaf de injectieput en in hoeverre daar direct contact met een zoutlaag kan optreden.
- De putten op voldoende afstand van breukzones situeren om het risico op seismische activiteiten door reactivatie van breukzones door waterinjectie, thermische veranderingen in het gesteente zo klein mogelijk te maken. Daar wordt rekening gehouden met eerder opgetreden aardbevingen gedurende de gaswinning.

Bij de put zelf is de integriteit van groot belang, om te voorkomen dat het water buiten het injectiereservoir achter de putwand langs bij de halietlaag komt. Bij de nieuwe putten wordt de casing shoe in de afsluitende anhydrietlaag direct boven het injectiereservoir gezet. De casing shoe is het best gecementeerde stuk van de verbuizing, waardoor het risico op een lekpad naar de bovenliggende halietlaag wordt geminimaliseerd. Monitoring in de putten kan mogelijke integriteitsissues vroegtijdig detecteren zodat risico's beheersbaar zijn.

Bij de geselecteerde reservoirs bevindt zich een homogene en lateraal continue anhydrietlaag, maar er zijn ook breuken aanwezig, waarbij op de breukzone zout in contact staat met het reservoir. De reservoirs zijn geschikt mits de putten op voldoende afstand van de breukzones worden gekozen.

Monitoring en bijsturen
In het MER 2006[3] is een risicoanalyse uitgevoerd, waarin aandacht werd besteed aan het mogelijk oplossen van de afdekkende steenzoutlaag als deze laag in aanraking zou komen met het injectiewater wat zou kunnen leiden tot het vrijkomen van injectiewater en/of bodemdaling. Het MER concludeerde destijds dat deze zoutlagen nauwelijks zullen oplossen in het injectiewater en dat er geen bodemdaling of trillingen als gevolg van waterinjectie worden verwacht, zolang de gemiddelde reservoirdruk beneden de oorspronkelijke reservoirdruk blijft.

Om hierover aanvullend inzicht te verkrijgen, is op verzoek van SodM in 2015 een uitgebreidere set onderzoeken gedaan. SodM heeft vervolgens de onderzoeksrapporten laten beoordelen door internationale experts van de US Geological Survey en de universiteiten van Clausthal en Parijs (ParisTech). Deze hebben de conclusies van NAM bevestigd. SodM stelt dat er een groot aantal aanwijzingen is dat waterinjectie in gasvelden veilig en verantwoord kan gebeuren. Daarnaast heeft TNO in 2016 op verzoek van het Ministerie van Economische Zaken een additionele verificatie uitgevoerd met betrekking tot het risico op zoutoplossing en aardbevingen. TNO kan zich vinden in de onderzoeksresultaten van NAM.

Latere gebeurtenissen bij put ROW-2 (gebroken buitenbuis) en ROW-4 (meetonregelmatigheid die mogelijk wijst op beperkte aantasting van Haliet) in het Twenteveld Rossum Weerselo hebben niet geleid tot verspreiding van stoffen in de biosfeer of tot enig gevaar voor mens en milieu.

SodM heeft in haar brief van 26 september 2022 (Betreft Beoordeling aanvullend onderzoek ROW-4 en overkoepelende risicoanalyse waterinjectie Twente) laten weten dat:

- *SodM onderschrijft de conclusie van de NAM dat de pekel achter de buitenbuis veroorzaakt is door zoutoplossing. Er zijn twee mogelijke scenario's die dergelijke beperkte zoutoplossing hebben kunnen veroorzaken.*
- *Het risico van beperkte zoutoplossing is reeds beschreven en acceptabel geacht in de risico-inschatting uit 2018. Met de kennis uit het ROW-4 onderzoek kan de NAM zoutoplossing langs de put eerder opmerken en beheersen door de betreffende put uit gebruik te nemen.*
- *Nadat duidelijk werd dat er sprake was van pekel achter de buitenbuis, heeft de NAM de waterinjectie injectie in de put stilgelegd. De vastgestelde zoutoplossing langs de put heeft dan ook niet geleid tot gevolgen voor mens en milieu.*
- *Bij de overige putten heeft de NAM geen pekel achter de buitenbuis gemeten. De NAM heeft haar monitoringsprogramma aangescherpt zodat dergelijke zoutoplossing eerder gedetecteerd wordt.*

SodM oordeelt dat de waterinjectie in de putten ROW-5 en ROW-7 veilig plaats kan vinden. Wanneer de NAM van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) een instemmingsbesluit op het aangescherpte WMP ontvangt, is aan alle door SodM gestelde voorwaarden voldaan voor eventuele heropstart van de waterinjectie in Twente. Put ROW-4 zal niet meer worden gebruikt door de NAM voor waterinjectie. De huidige zoutoplossing vormt geen risico voor mens en milieu. SodM draagt de NAM op een herhaalmeting te doen naar de zoutoplossing bij ROW-4, om het verloop ervan beter te begrijpen. Pas na goedkeuring van SodM mag ROW-4 definitief gesloten worden.

Maatregelen als er toch een calamiteit (oplossen zoutlagen) optreedt

Er zijn verschillende beheersmaatregelen geïmplementeerd die vroegtijdige detectie van eventuele problemen ten doel hebben en de mogelijkheid van verdere escalatie minimaliseren. Die beheersmaatregelen zullen ook bij waterinjectie in gasveld Schoonebeek worden geïmplementeerd (onderdeel van het Winningsplan).

6.5 Mogelijke milieueffecten van risico's

De milieueffecten ten gevolge van de activiteiten in de diepe ondergrond zijn als volgt samen te vatten:

- Bij lekkage van de leidingen of putten kan injectiewater in de biosfeer komen. Door een goed monitoringsprogramma, kan dit snel worden gesignaleerd. De directe omgeving kan worden gesaneerd, zodat het effect beperkt en tijdelijk is.
- Er is geen risico op bodemdaling door waterinjectie.
- Het risico op aardbevingen is beperkt. Er is bebouwing in het gebied boven het gasreservoir, waarvoor geldt dat bij aardbevingen schade kan optreden. De Commissie Mijnbouwschade beoordeelt onafhankelijk de schade en de eventuele hoogte van de schadevergoeding.
- Mogelijke zoutoplossing die beperkt kan optreden in de diepe ondergrond, zal naar verwachting geen effect van bodemdaling hebben. Met een goede positionering van nieuw te boren putten en monitoring rond de injectieputten kan dit tijdig worden gedetecteerd.

7 Samenvatting en conclusies m.e.r.-beoordeling

7.1 Samenvatting

In de voorgaande hoofdstukken zijn de kenmerken van het project en de omgeving van het project en de mogelijke gevolgen van het project op het milieu en de in de omgeving aanwezige waarden beschreven. Deze beschouwing geeft het bevoegde gezag de benodigde informatie waarmee zij een afweging kan maken of zij het opstellen van een milieueffectrapport (MER) noodzakelijk acht. Binnen zes weken na indiening van de m.e.r.-beoordelingsnotitie neemt het bevoegd gezag een besluit of de hier gepresenteerde conclusies gerechtvaardigd zijn. Als geen MER opgesteld hoeft te worden, zal het m.e.r.-beoordelingsbesluit ter inzage worden gelegd bij de ontwerp-beschikkingen van de nog in te dienen aanvragen voor omgevingsvergunningen. Eenieder kan dan ook zijn/haar zienswijze kenbaar maken over de inhoud van deze m.e.r.-beoordelingsnotitie.

In de beoordeling van de milieugevolgen is aangesloten bij Bijlage III van de Europese Richtlijn milieueffectbeoordeling. In Hoofdstuk 3 en Hoofdstuk 4 zijn de kenmerken van het project (criterium 1) en de locatie en omgeving van het project (criterium 2) beschouwd. Daaruit volgt dat de voorgenomen activiteit beperkt is tot het plangebied en er geen invloeden zijn op de omgeving.

In Hoofdstuk 5 zijn de potentiële milieueffecten beschreven (criterium 3). Deze zijn voor de aanlegfase samengevat in Tabel 7-1 en voor de operationele fase in Tabel 7-2 op de volgende bladzijden.

Gebleken is dat er in de aanlegfase, mede door het gebruik van een elektrische boormachine, geen sprake is van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden. In de aanlegfase kan mogelijk verstoring van beschermde soorten optreden, maar die effecten zijn met maatregelen te voorkomen. Er is een kans op aantasting van archeologische waarden op delen van de leidingtracés, maar daarvoor is vervolgonderzoek voorgesteld om aantasting te voorkomen. Er kan tijdelijk sprake zijn van geluidhinder en afname van de luchtkwaliteit, maar de belasting blijft binnen de wettelijk voorgeschreven grenswaarden. Er zullen extra verkeerswegingen optreden, maar zonder effect op de verkeersveiligheid. De geadviseerde vervolgonderzoeken ten aanzien van bodemkwaliteit, het voorkomen van de grote bosmuis, steenmarter en kleine marterachtigen en archeologische waarden langs de leidingtracés zullen meer inzicht geven over de uitvoeringsmethodiek of benodigde mitigerende maatregelen, maar niet leiden tot een andere beoordeling van de gevolgen voor het milieu.

Voor de operationele fase is er alleen sprake van een toename van de geluidsbelasting op de locaties door de waterinjectieskids. Het voornemen kan worden uitgevoerd binnen de huidige geluidscontouren van de locaties SCH-313 en SCH-447. Binnen de voorkeursgrenswaarde (40 dB(A) etmaalwaarde) bevinden zich geen woningen.

De milieueffecten ten gevolge van de activiteiten in de diepe ondergrond zijn als volgt samen te vatten:

- Bij lekkage kan mogelijk injectiewater in de biosfeer komen. Dit risico wordt beperkt door het gebruik van meerdere barrières in de putverbuizing en het gebruik van corrosiebestendige materialen voor leidingen en putten. Op de injectielocaties zijn voorzieningen om milieuschade bij lekkages te voorkomen. Mocht er onverhoopt toch een lekkage ontstaan, dan kan deze snel worden gesignaleerd met een goed monitoringsprogramma. De omgeving zal direct worden schoongemaakt (gesaneerd), zodat het effect beperkt en tijdelijk is.
- Er is geen risico op bodemdaling door waterinjectie.
- Er is een beperkt risico op aardbevingen door waterinjectie. Er is bebouwing in het gebied boven het gasreservoir, waarvoor geldt dat bij aardbevingen schade kan optreden.

- Mogelijke zoutoplossing die beperkt kan optreden in de diepe ondergrond, zal naar verwachting geen effect van bodemdaling hebben. Met een goede monitoring rond de injectieputten kan dit tijdig worden gedetecteerd.

Er zijn ter plaatse geen andere ontwikkelingen waarmee de effecten tot grote gevolgen zouden kunnen cumuleren.

Tabel 7-1. Samenvatting effecten aanlegfase

Thema	Effect ten opzichte van huidige situatie (kansen en risico's)	Sprake van onaanvaardbare gevolgen voor het milieu?
Bodemkwaliteit	* De bodemkwaliteit op de locaties blijft gelijk. * De bodemkwaliteit op de nieuwe leidingtracés blijft gelijk of verbetert als gevolg van de aanleg van de nieuwe leidingen.	* Geen, mits maatregelen worden genomen om bodemverontreinigingen op de tracés te omzeilen of saneren. * Er is vervolgonderzoek nodig naar de aanwezigheid van bodembedreigende activiteiten en bodemverontreinigingen op de leidingtracés.
Water	* Geen effect op de locaties. * Bemaling voor aanleg leidingen zonder negatieve effecten op zetting, landbouw, natuur, vegetatie, verontreinigingen, archeologie, aardkundige waarden, zoet/zout grensvlak, grondwaterbeschermingsgebieden en overige onttrekkingen.	* Geen, mits maatregelen worden genomen om de doorstroming van het watersysteem te behouden. * Op basis van de berekende waterbezwaren voor bemaling dient voor de onttrekking en voor de lozing een vergunning te worden aangevraagd.
Natuur	* Er is geen sprake van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden als gevolg booractiviteiten en/of aanlegwerkzaamheden. * Geen effect op beschermde natuurgebieden. * Mogelijke effecten op beschermde soorten.	Geen, mits: * Algemene broedvogels: Er is geen sprake van overtreding als buiten broedseizoen wordt gewerkt. Alternatief is het ongeschikt maken van (delen) van het plangebied voorafgaand aan het broedseizoen of vrijgave door een ecoloog. * Vleermuizen: Er is geen sprake van overtreding als wordt gewerkt volgens ecologisch werkprotocol. Als dit niet mogelijk is, nader onderzoek naar het voorkomen van vleermuizen nodig en, indien de soort dan wordt aangetroffen, aanvragen van een ontheffing en toepassen mitigerende maatregelen. * Grote bosmuis, steenmarter en kleine marterachtigen: Er is nader onderzoek nodig naar het voorkomen van de soorten en, als de soorten worden aangetroffen, aanvragen van een ontheffing en toepassen mitigerende maatregelen. * Heikikker en Poelkikker: Er is geen sprake van overtreding als de werkzaamheden beperkt blijven tot de landbodem (buiten de opgaande oeverbegroeiing/ minimaal 5 m vanaf de slootoevers). Als dit niet mogelijk is, nader onderzoek naar het voorkomen van de soorten nodig, en als de soorten worden aangetroffen, aanvragen van een ontheffing en toepassen mitigerende maatregelen.
Archeologie	* Geen effect op de locaties. * Kans op aantasting van archeologische waarden op delen van de leidingtracés.	Geen, mits maatregelen worden genomen om aantasting van archeologische waarden te voorkomen. Vervolgonderzoek geadviseerd.
Landschap	Geen effecten	Geen
Geluid	Tijdelijke extra geluidsbelasting door bouwwerkzaamheden, boringen en aanleg leidingen. De geluidsbelasting voldoet aan de geldende normen.	Geen, mits: Voor de boringen geluid reducerende maatregelen worden getroffen. Bij de camping kan worden overwogen om de boring uit te voeren in een minder drukke periode op de camping.
Lucht	Luchtkwaliteit lokaal en tijdelijk iets minder met mogelijk enige stofhinder, geen	Geen

Thema	Effect ten opzichte van huidige situatie (kansen en risico's)	Sprake van onaanvaardbare gevolgen voor het milieu?
	overschrijding van de grenswaarden voor luchtkwaliteit	
Verkeer	Geen effect op de verkeersveiligheid. Verkeershinder kan eventueel worden voorkomen door buiten spits- en schooltijden aan te rijden	Geen
Energie	Elektrisch boren nieuwe putten	Geen
Afvalstoffen	Afvalstoffen tijdens de boring	Geen, verwerking volgens de NAM protocollen
Externe veiligheid	Niet van toepassing	Geen

Tabel 7-2. Samenvatting effecten operationele fase

Thema	Effect ten opzichte van huidige situatie (kansen en risico's)	Sprake van onaanvaardbare gevolgen voor het milieu?
Bodemkwaliteit	Geen effecten	Geen
Water	Geen effecten	Geen
Natuur	Geen effecten	Geen
Archeologie	Geen effecten	Geen
Landschap	Geen effecten	Geen
Geluid	Toename van geluid, maar de grenswaarde nabij woningen worden niet overschreden	Geen, de nabijgelegen woningen en camping komen niet binnen de 40 dB(A) contour
Lucht	Geen effecten	Geen
Verkeer	Geen effecten	Geen
Energie	Energieverbruik injectiepompen	Geen
Afvalstoffen	Beperkt tijdens onderzoek	Geen, verwerking volgens de NAM-protocollen
Externe veiligheid	* Geen effecten tijdens gasproductie SCH-313 en SCH-447. * Afname van de risicocontour bij stopzetting van de gaswinning SCH-313 en SCH-447	Geen

7.2 Conclusie

De conclusie is dat, mits de detailuitwerking in de nog aan te vragen vergunningen het beeld bevestigen en mitigerende maatregelen goed worden uitgevoerd, er geen sprake is van belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu. Daarom is de conclusie gerechtvaardigd dat er geen volledige milieueffectrapportage-procedure doorlopen hoeft te worden en dat er geen milieueffectrapport nodig is. De volgende stap is nu aan de minister van Economische Zaken en Klimaat, die gaat bepalen of hiermee ingestemd kan worden, of dat toch een m.e.r.-procedure doorlopen moet worden.

7.3 Vervolgonderzoek

Uit het onderzoek komt naar voren dat NAM op onderdelen aanvullend onderzoek moet uitvoeren om te zorgen dat bij de uitvoering van werkzaamheden milieueffecten daadwerkelijk voorkomen worden of zeer beperkt zijn. De volgende vervolgonderzoeken met proefboringen zijn inmiddels gestart:

- Geohydrologisch onderzoek:
  - Plaatsing handboringen met peilbuis en optekenen boorprofielen.
  - Bemonsteren grondwater (ook grondwater uit peilbuizen grondmechanisch onderzoek).
  - Geohydrologische schematisatie onderzoek.
  - Bemalingsberekeningen en beoordeling effecten van de bemaling
- Grondmechanisch onderzoek:
  - Uitvoeren sonderingen.
  - Uitvoeren mechanische pulsboringen en plaatsen peilfilters in boorgate
  - Geotechnisch laboratoriumonderzoek
  - Opstellen grondmechanische rapporten met betrekking tot HDD en avegaarboringen met risicobeoordeling.
- Milieukundig onderzoek op terreindelen waar op basis van de resultaten van het vooronderzoek de aanwezigheid van verontreiniging niet kan worden uitgesloten.
  - Uitvoeren van handboringen, optekenen boorprofielen en bemonstering grond.
  - Chemisch-analytisch onderzoek
  - Toetsing onderzoeksresultaten.
  - Rapportage van het milieukundige onderzoek
- Archeologisch booronderzoek volgens de adviezen in de rapportages van de bureauonderzoeken
  - Uitvoeren booronderzoek verkennende fase.
  - Rapportage van het archeologische, verkennende booronderzoek.
- Cultuurtechnisch onderzoek verricht ter plaatse van percelen met een agrarisch gebruik, waarop de leiding door middel van open ontgraving wordt aangelegd.
  - Handmatig booronderzoek, beschrijving van de grond en schatting grondwaterstanden.
  - Inventarisatie landbouwkundige besmettingen.
  - Opstellen cultuurtechnische kaarten.
  - Rapportage met werkplan.

Referenties

Onderstaande achtergronddocumenten zijn opvraagbaar bij NAM:

Milieukundig rapport, Historisch vooronderzoek leidingtracés project waterinjectie omgeving Schoonebeek, Antea Group, 24 augustus 2022

Geohydrologisch rapport, bemaling leidingtracés project waterinjectie omgeving Schoonebeek, Antea Group, 23 september 2022

AERIUS-berekeningsheets boringen 313, 447 en 580, Antea Group, 2022

AERIUS-berekeningsheet cumulatief boringen 313 en 580, 2023

Akoestisch onderzoek NAM-locatie Schoonebeek-313, Notitie knelpunten en mogelijke oplossingen, Noordelijk Akoestisch Adviesbureau, 15 augustus 2022

Akoestisch onderzoek NAM-locatie Schoonebeek-447, Notitie inventarisatie mogelijke knelpunten en mogelijke oplossingen, Noordelijk Akoestisch Adviesbureau, 16 augustus 2022

Akoestisch onderzoek NAM-locatie Schoonebeek-580, na plaatsen waterinjectiepomp(en), Noordelijk Akoestisch Adviesbureau, 11 oktober 2022

Akoestisch onderzoek booractiviteiten NAM-locaties Schoonebeek-313, Schoonebeek-580, Schoonebeek-447, november 2022

Akoestisch onderzoek NAM-locatie Schoonebeek-580, na plaatsen waterinjectiepomp(en), Noordelijk Akoestisch Adviesbureau, 11 oktober 2022

Kwantitatieve risicoanalyse (QRA) SCHOONEBEEK-313, ARCADIS, 30 maart 2015

Vooronderzoek Ontplofbare Oorlogsresten, leidingtracés project waterinjectie omgeving Schoonebeek, Antea Group, 14 oktober 2022

Integrale risicoanalyse Drenthevelden, NAM, 2022

Bijlagen

Waterinjectie Schoonebeek

m.e.r.-beoordelingsnotitie

Klant: NAM B.V.

Referentie: BF5299-IB-RP-230127
Status: Definitief/J1
Datum: 27 januari 2023

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 T
+31 33 463 36 52 F
info@rhdhv.com E
royalhaskoningdhv.com W

Titel document: Waterinjectie Schoonebeek - Bijlagen

Sub titel: m.e.r.-beoordelingsnotitie
Referentie: BF5299-IB-RP-230127
Status: J1/Definitief
Datum: 27 januari 2023
Projectnaam: Waterinjectie Drenthe
Projectnummer: BF5299

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Bijlagen

Bijlage 1: Situatiekaart Schoonebeek-313, Schoonebeek-580, Schoonebeek-447, NAM, 2022

Bijlage 2: Natuurtoets Leidingtracés project waterinjectie omgeving Schoonebeek, Toetsing Wet natuurbescherming en NNN, Antea Group, 18 oktober 2022

Bijlage 3: Stikstofdepositie-onderzoek, NAM Schoonebeek Waterinjectie, Antea Group, 3 oktober 2022

Bijlage 4: Antea Group Archeologie 2022/165, Bureauonderzoek leidingtracés project waterinjectie omgeving Schoonebeek Gemeente Coevorden, Antea Group, 31 augustus 2022

Bijlage 5: Antea Group Archeologie 2022/166, Bureauonderzoek leidingtracés project waterinjectie omgeving Schoonebeek Gemeente Emmen, Antea Group, 31 augustus 2022

Bijlage 1

KATSHAARWEG

GAS VAN SCHOONEBEEK-313

WATERLEIDING NAAR DALEN-1 1)

GAS NAAR GZ-EMMEN

GAS VAN SCHOONEBEEK-313

GAS VAN COEVORDEN-7

WATER NAAR SCHOONEBEEK-WPS

GAS VAN SCHOONEBEEK-447/SCH-580

WATER/AARDGASCONDENSAAT VAN SCHOONEBEEK-447

WATER NAAR DE HULTE-SCRAPER

WATER VAN SCHOONEBEEK-WKC/OBI

WATER NAAR SCHOONEBEEK-1100

GRID NORTH

BIOCIDE-SKIDS

WATEROPVANGBAK

WATER-OPVANGBAK

WATERINJECTIEPOMP

WATERINJECTIEPUT SCH-3132

WATERINJECTIEPUT SCH-3133

WATERINJECTIEPOMP

SCH-592

SCH-589

BOVENGRONDSE LEIDINGEN

OVERSLAG STATION GASUNIE

GAS VAN COEVORDEN-7

TOEGANG NAAR EUROPAWEG DE VREEZEWEG

LEGENDA

- Hekwerk
- Goot
- Gasleidingen bovengronds
- Gasleidingen ondergronds
- Vloeistofleidingen
- Water/Aardgascondensaatleidingen
- Water/Aardgascondensaatleidingen ondergronds
- Waterleidingen
- Waterleidingen ondergronds
- Glycol/Waterleidingen
- Glycolleidingen

Noot: Installatieonderdelen NIET op schaal.

0 50 m

NAM

NEDERLANDSE AARDOLIE MAATSCHAPPIJ

SITUATIEKAART

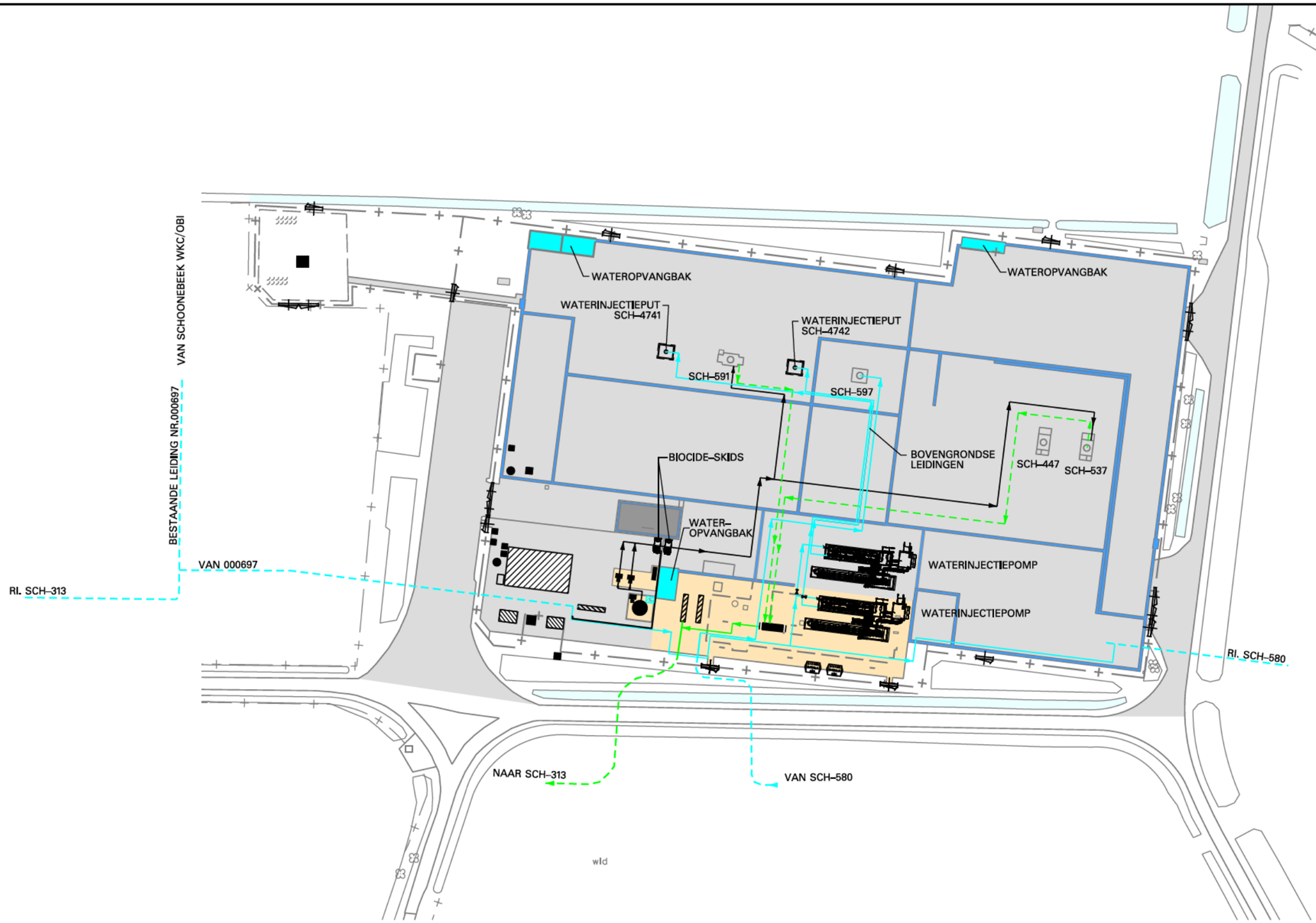
MER-aanmeldnotitie

LOCATIE SCHOONEBEEK-313

Schaal 1 : 1000

Projection system: RD Ellipsoide: Bessel (1841) Datum: Amersfoort	Datum : 13-12-2022	Tek nr. : EP202212201238001
	Laatste wijziging : 14-12-2022	Bijlage : -

FORMAAT A3



LEGENDA

- Hekwerk
- Goot
- Vloeistofleidingen
- Gasleidingen bovengronds
- Gasleidingen ondergronds
- Injectiewater bovengronds
- Injectiewater ondergronds

0 — 50 m

Noot: Installatieonderdelen NIET op schaal.

NAM

NEDERLANDSE AARDOLIE MAATSCHAPPIJ

SITUATIEKAART

MER–aanmeldnotitie

LOCATIE SCHOONEBEEK–447

Schaal 1 : 1000

Projection system: RD Ellipsoide: Bessel (1841) Datum: Amersfoort	Datum : 13–12–2022	Tek nr. : EP202212201241001
	Laatste wijziging : 14–12–2022	Bijlage : –

FORMAAT A3



LEGENDA

- Hekwerk
- Goot
- Vloeistofleidingen
- Injectiewater bovengronds
- Injectiewater ondergronds

0 — 50 m

Noot: Installatieonderdelen NIET op schaal.

NAM

NEDERLANDSE AARDOLIE MAATSCHAPPIJ

SITUATIEKAART

MER–aanmeldnotitie

LOCATIE SCHOONEBEEK–580

Schaal 1 : 1000

Datum : 13–12–2022	Tek nr. : EP202212201243001
Laatste wijziging : 14–12–2022	Bijlage : –

FORMAAT A3

Bijlage 2

Natuurtoets

Leidingtracés project waterinjectie omgeving Schoonebeek

Toetsing Wet natuurbescherming en NNN

projectnummer 0470332.100
concept revisie 0B
18 oktober 2022

Understanding today.
Improving tomorrow.

Natuurtoets

Leidingtracés project waterinjectie omgeving Schoonebeek

Toetsing Wet natuurbescherming en NNN

projectnummer 0470332.100
documentnummer 470332-ECO-001
concept revisie 0B
18 oktober 2022

Auteur

[redacted] (JM Ecologie b.v.)
[redacted] (JM Ecologie b.v.)

Opdrachtgever

Nederlandse Aardolie Maatschappij
Schepersmaat 2
9405 TA ASSEN

Antea Group is aangesloten bij het
Netwerk Groene Bureaus

De informatie in voorliggende rapportage is (deels) afkomstig uit de NDFF en mag niet zonder toestemming van BIJ12 worden verstrekt aan derden of op enige andere wijze openbaar gemaakt worden.

datum vrijgave	beschrijving revisie 0B	gecontroleerd	vrijgave
18-10-2022	concept	[redacted]	[redacted]

Inhoudsopgave

		Blz.
1	**Inleiding**	**7**
1.1	Aanleiding en planvoornemen	7
1.2	Doel en onderzoeksvragen	8
1.3	Leeswijzer	8
2	**Wettelijk kader Wet natuurbescherming**	**9**
2.1	Algemeen	9
2.2	Soortbescherming	9
2.3	Gebiedsbescherming	10
2.3.1	Natura 2000	10
2.3.2	Natuurnetwerk Nederland	10
2.3.3	Waardevolle bosgemeenschappen	11
2.3.4	Bijzonder provinciaal natuurgebied of landschap	11
2.4	Bescherming van houtopstanden	11
3	**Methodiek**	**13**
3.1	Algemeen	13
3.2	Bureauonderzoek	13
3.3	Terreinbezoek	14
3.4	Effectbeoordeling en advies vervolgtraject	14
4	**Resultaten**	**15**
4.1	Gebiedsbeschrijving	15
4.1.1	Aansluiting locatie Schoonebeek-313 (SCH313) op bestaande leiding	16
4.1.2	Tracé locatie Schoonebeek-313 (SCH313) naar locatie Schoonebeek-1100 (SCH1100).	17
4.1.3	Aansluiting locatie Schoonebeek-447 (SCH447) op bestaande leiding.	18
4.1.4	Tracé locatie Schoonebeek-447 (SCH447) naar locatie Schoonebeek-580 (SCH580).	19
4.2	Beschermde soorten	20
4.2.1	Resultaten bureauonderzoek	20
4.2.2	Resultaten terreinbezoek - ecologische bevindingen	21
4.2.2.1	Vogels	21
4.2.2.2	Vleermuizen	23
4.2.2.3	Overige zoogdieren	24
4.2.2.4	Reptielen	26
4.2.2.5	Amfibieën	27
4.2.2.6	Vissen	27
4.2.2.7	Insecten	28
4.2.2.8	Overige flora en fauna	28
4.2.3	Samenvatting beschermde soorten	28
4.3	Beschermde gebieden	29
4.3.1	Natura 2000-gebieden	29
4.3.2	Natuurnetwerk Nederland	30
4.3.3	Waardevolle bosgemeenschappen	30
4.3.4	Bijzonder provinciaal natuurgebied of landschap	30

4.4 Houtopstanden 30

5 Toetsing 31
5.1 Effectbepaling plan 31
5.2 Effecten op beschermde soorten 31
5.2.1 Vogels 31
5.2.2 Vleermuizen, vliegroutes 32
5.2.3 Grote bosmuis 32
5.2.4 Steenmarter en kleine marterachtigen 33
5.2.5 Heikikker 33
5.2.6 Poelkikker 33
5.3 Effecten op beschermde gebieden 34
5.3.1 Effecten op Natura 2000-gebieden 34
5.3.2 Effecten op het NatuurNetwerk Nederland 34
5.3.3 Effecten op provinciaal beschermde natuurgebieden 34
5.4 Houtopstanden 34

6 Bronnen 35

Bijlage 1: Wettelijk kader

Conclusies en advies

In opdracht van Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. is in juli en augustus 2022 door Antea Group een ecologisch onderzoek (natuurtoets) uitgevoerd ten behoeve van de voorgenomen waterinjectie in de omgeving van Schoonebeek. Het te injecteren water betreft proceswater dat vrijkomt bij de behandeling van aardolie.

In het kader van het project worden vier watertransportleidingen aangelegd. Daarnaast worden op locaties Schoonebeek-313 (SCH313), Schoonebeek-447 (SCH447) en/of Schoonebeek-580 (SCH580) waterinjectieputten geboord tot een diepte van circa 3 km beneden maaiveld.

De leidingtracés waarop deze rapportage betrekking heeft, zijn de volgende:
- Leidingtracé (PL342) van locatie Schoonebeek-313 (SCH313) naar NAM-locatie Schoonebeek-1100 (SCH1100) nabij de Duitse grens
- Leidingtracé van Schoonebeek-447 (SCH447) naar Schoonebeek-580 (SCH580).
- Leidingtracé (PL341) tussen locatie Schoonebeek-313 (SCH313) en een bestaande leiding.
- Leidingtracé (PL344) tussen locatie Schoonebeek-447 (SCH447) en een bestaande leiding.
- Het boren van putten ten behoeve van waterinjectie op locatie (SCH313, SCH447 en SCH580)

Het plan kan worden uitgevoerd als duidelijk is dat de ingrepen niet in strijd zijn met de Wet natuurbescherming, het beleid van het Natuurnetwerk Nederland en aanvullend provinciaal beleid. Daarom is inzicht gewenst in de aanwezigheid van beschermde soorten en beschermde gebieden binnen de invloedsfeer van het projectgebied en de effecten hierop. Dit wordt gedaan op basis van een Natuurtoets. In dit hoofdstuk is het advies gegeven dat voortkomt uit de conclusies van de uitgevoerde Natuurtoets.

Conclusies: Beschermde gebieden

Het projectgebied is niet gelegen in een Natura 2000-gebied of in een bijzonder provinciaal natuurgebied of landschap. Tevens vallen de werkzaamheden niet onder de regelgeving voor de waardevolle bosgemeenschappen. De tracés lopen niet door NatuurNetwerk Nederland.

Natura 2000

Uit de bureaustudie blijkt dat Natura 2000-gebied ‘Bargerveen is gelegen op circa 4,8 kilometer ten oosten van de tracés. Gezien de relatief kleine en kortdurende ingreep, de afstand en de aanwezigheid van tussenliggende afschermende elementen, kunnen effecten door storingsfactoren zoals verdroging, versnippering, of verstoring door geluid, licht en trillingen op voorhand worden uitgesloten. Per 1 juli 2021 geldt er een vrijstelling voor stikstofdepositie van bouw- en sloopactiviteiten. Hierdoor hoeft er voor dit project geen AERIUS-berekening uitgevoerd te worden.

NNN

De tracés loopt langs een gebied behorende tot het NNN. Het beheertype nabij het perceel betreft N16.03 Droog bos met productie. Als gevolg van de werkzaamheden worden geen bomen gekapt. Er worden daarom geen significant negatieve effecten op de overlevingskans van de bomen verwacht, er zijn geen vervolgstappen aan de orde.

Waardevolle bosgemeenschappen

Bij de aanplant van nieuw bos is het van belang om aan bepaalde voorwaarden te voldoen, met als doel het realiseren van ecologisch hoogwaardige of landschappelijk waardevolle

bosgemeenschappen. Gezien er bij de voorgenomen werkzaamheden geen sprake is van de aanplant van een bos, is het niet relevant hier aan te toetsen. Regelgeving omtrent waardevolle bosgemeenschappen vormt geen belemmering voor het uitvoeren van de werkzaamheden.

Bijzonder provinciaal natuurgebied of landschap

Het projectgebied is op circa 40 kilometer afstand gelegen van bijzonder provinciaal natuurgebied of landschap. Gezien de relatief kleine en kortdurende ingreep, de afstand en de aanwezigheid van tussenliggende afschermende elementen, kunnen effecten door storingsfactoren zoals verdroging, versnippering, of verstoring door geluid, licht en trillingen op voorhand worden uitgesloten.

Tabel 0.1. Overzicht conclusies en vervolgstappen gebiedsbescherming.

	Natura 2000	NNN	Aanvullend provinciaal beschermde gebieden
Aanwezig binnen de invloedssfeer?	Mogelijk	Ja	Nee
Effecten?	Mogelijk (Stikstof)	Nee	Nee
Vereiste vervolgstappen aan de orde?	Nee	Ja	Nee
Is het plan uitvoerbaar in het kader van de gebiedsbescherming?	Ja	Ja	Ja

Conclusies: Houtopstanden

De bosschages waar de tracés langslopen zijn te klein of vallen onder de categorieën welke uitgezonderd zijn voor bescherming onder de Wet natuurbescherming. Deze bosschages betreffen derhalve geen houtopstand en genieten niet de bescherming van de Wet natuurbescherming

Conclusies: Beschermde soorten

Uit de bureaustudie in combinatie met het terreinbezoek is gebleken dat (leefgebied van) de volgende in het kader van de Wet natuurbescherming beschermde soorten aanwezig zijn en/of mogelijk verwacht worden in het projectgebied:

- Algemene broedvogels (mogelijk nestplaatsen aanwezig);
- Kleine marterachtigen, grote bosmuis (mogelijk verblijfplaatsen aanwezig in de omgeving);
- Heikikker, poelkikker (geschikt habitat aanwezig).

In Tabel 0.2 is aangegeven welke gevolgen de aanwezigheid van (het leefgebied van) deze soorten heeft voor het voorliggende project. Aangegeven is of een nader onderzoek nodig is, of er sprake is van een overtreding van de Wet natuurbescherming, of dit middels maatregelen voorkomen kan worden en of bij de uitvoering van het project een ontheffing nodig is. In Hoofdstuk 5 van deze Natuurtoets staat de onderbouwing voor de gegeven conclusies.

Tabel 0.2. Overzicht conclusies en vervolgstappen soortbescherming.

Soort (groep)	Essentieel leefgebied in projectgebied?	Nader onderzoek nodig?	Is er sprake van een overtreding?	Is een ontheffing noodzakelijk	Vervolgstappen
Algemene broedvogels	Ja, geschikte broedplaatsen in bomen, struiken, watergangen en agrarische percelen	Nee	Nee, indien buiten het broedseizoen gewerkt wordt of mitigerende maatregelen worden getroffen. ***Zie paragraaf 5.2.1 voor werkwijze***	Niet mogelijk	Nee, indien buiten broedseizoen wordt gewerkt. Alternatief is het ongeschikt maken van (delen) van het plangebied voorafgaand aan het broedseizoen of vrijgave door een ecoloog.
Vleermuizen	Mogelijk essentieel vliegroute ondersteuning in de vorm van bosranden en bospercelen aanwezig.	Mogelijk	Mogelijk, als niet gewerkt kan worden volgens ecologisch werkprotocol.	Mogelijk, als niet gewerkt kan worden volgends ecologisch werkprotocol.	Werken volgends ecologisch werkprotocol, indien dit niet mogelijk. Nader onderzoek en, indien de soort tijdens nader onderzoek wordt aangetroffen, aanvragen van een ontheffing en toepassen mitigerende maatregelen.
Steenmarter Kleine marterachtigen	Mogelijk verblijfplaatsen in de omgeving van de tracés, locaties.	Ja	Ja, indien in bosschages wordt gewerkt en de soort in de bosschages nabij beoogde putlocaties voorkomt.	Ja, indien in bosschages wordt gewerkt en de soort in de bosschages nabij beoogde putlocaties voorkomt.	Nader onderzoek en, indien de soort tijdens nader onderzoek wordt aangetroffen, aanvragen van een ontheffing en toepassen mitigerende maatregelen.
Grote bosmuis	Mogelijk verblijfplaatsen direct naast de tracés, locaties.	Ja	Ja, indien in bosschages wordt gewerkt en de soort in de bosschages nabij beoogde putlocaties voorkomt.	Ja, indien in bosschages wordt gewerkt en de soort in de bosschages nabij beoogde putlocaties voorkomt.	Nader onderzoek en, indien de soort tijdens nader onderzoek wordt aangetroffen, aanvragen van een ontheffing en toepassen mitigerende maatregelen.
Heikikker en poelkikker	Geschikt habitat voor de soorten aanwezig	Mogelijk	Ja, indien in de watergangen gewerkt moet worden.	Ja, indien in de watergangen gewerkt moet worden en de soort wordt aangetroffen in het nader onderzoek	Werkzaamheden beperken tot landbodem (buiten de opgaande oeverbegroeiing/ minimaal 5 m vanaf de slootoevers) of nader onderzoek en, indien de soort tijdens nader onderzoek wordt aangetroffen, aanvragen van een ontheffing en toepassen mitigerende maatregelen.

Zorgplicht

In de Wet natuurbescherming is een zorgplicht opgenomen. In het tekstkader in Bijlage I staat het wetsartikel uitgeschreven. De zorgplicht houdt in dat planten en dieren niet onnodig vernield/gedood of verstoord mogen worden. De initiatiefnemer/uitvoerder is verantwoordelijk voor een adequate naleving van de algemene zorgplicht tijdens de uitvoering van de werkzaamheden.

1 Inleiding

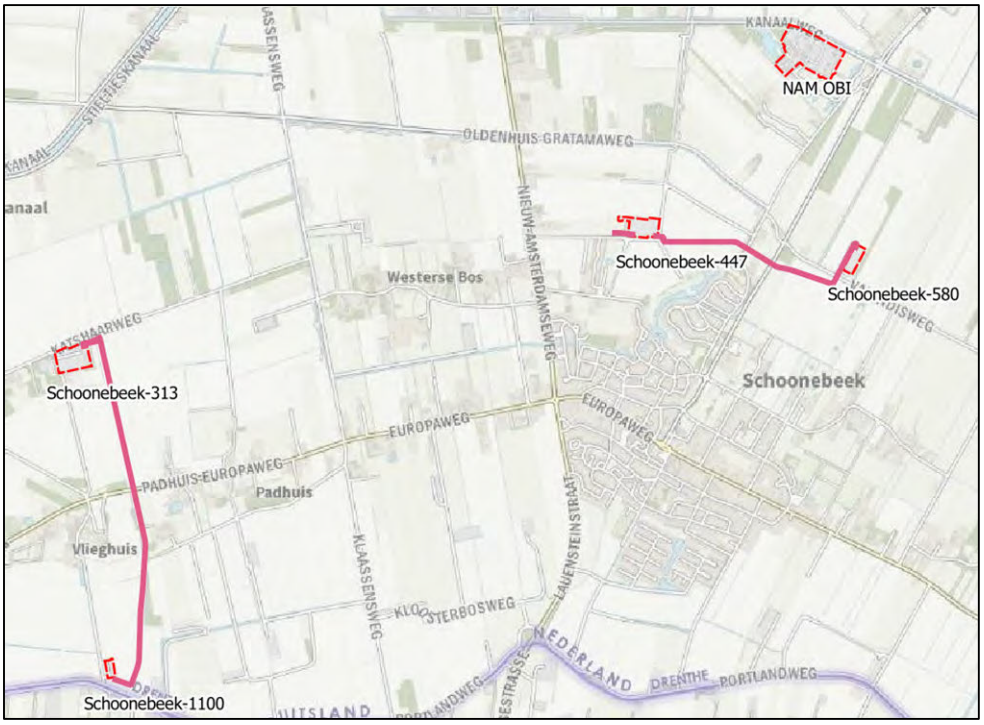
1.1 Aanleiding en planvoornemen

In opdracht van Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. is in juli en augustus 2022 door Antea Group een ecologisch onderzoek (natuurtoets) uitgevoerd ten behoeve van de voorgenomen waterinjectie in de omgeving van Schoonebeek. Het te injecteren water betreft proceswater dat vrijkomt bij de behandeling van aardolie.

In het kader van het project worden vier watertransportleidingen aangelegd. Daarnaast worden op locaties Schoonebeek-313 (SCH313), Schoonebeek-447 (SCH447) en/of Schoonebeek-580 (SCH580) waterinjectieputten geboord tot een diepte van circa 3 km beneden maaiveld. De boringen worden uitgevoerd met een boorrig die gedurende circa 2 maanden dan en nacht in werking is.

De leidingtracés waarop deze rapportage betrekking heeft, zijn de volgende:
- Leidingtracé (PL342) van locatie Schoonebeek-313 (SCH313) naar NAM-locatie Schoonebeek-1100 (SCH1100) nabij de Duitse grens
- Leidingtracé van Schoonebeek-447 (SCH447) naar Schoonebeek-580 (SCH580).
- Leidingtracé (PL341) tussen locatie Schoonebeek-313 (SCH313) en een bestaande leiding.
- Leidingtracé (PL344) tussen locatie Schoonebeek-447 (SCH447) en een bestaande leiding.
- Het boren van putten ten behoeve van waterinjectie op locatie (SCH313, SCH447 en SCH580)

Op de oliebehandelingsinstallatie (OBI) aan de Beekweg 33 te Schoonebeek vindt behandeling van elders gewonnen aardolie plaats. Op de locatie OBI vinden in het kader van het project geen werkzaamheden plaats.
Ligging van de nieuw aan te leggen tracés, de locaties waar waterputten worden geboord en de oliebehandelingsinstallatie is in figuur 1.1 weergegeven.



Figuur 1.1: Ligging NAM OBI locatie, tracé Schoonebeek-313 naar Schoonebeek-1100, tracé Schoonebeek-447 naar Schoonebeek-580 en aan te sluiten leidingen PL341 en PL344. Bron achtergrond: ESRI Nederland.

Bij ruimtelijke ingrepen moet rekening worden gehouden met beschermde planten- en diersoorten en met beschermde gebieden. Er dient onderzocht te worden of de geplande ingrepen effect hebben op beschermde soorten of beschermde gebieden (Wet natuurbescherming, Natuurnetwerk Nederland en provinciaal beschermde natuurgebieden). Ontwikkelingen mogen niet zonder meer plaatsvinden indien deze negatieve gevolgen hebben op beschermde natuurgebieden en/of flora en fauna. In dit kader is inzicht gewenst in de aanwezige natuurwaarden en de mogelijk daarmee samenhangende consequenties. Dit wordt gedaan op basis van een Natuurtoets. In dit rapport zijn de resultaten van de Natuurtoets beschreven.

1.2 Doel en onderzoeksvragen

Het doel van voorliggende Natuurtoets is het opsporen van strijdigheden van de voorgenomen ingreep met de beschermde soorten en beschermde gebieden (Natura 2000-gebieden, het Natuurnetwerk Nederland en provinciaal beschermde natuurgebieden) en het bepalen of de aanvraag van een ontheffing/vergunning noodzakelijk is. Om hiertoe te komen worden onder andere de volgende vragen beantwoord:

- Welke in het kader van de Wnb (Wet natuurbescherming) beschermde soorten (en/of vaste rust- en verblijfplaatsen) komen voor in het beïnvloedingsgebied van de voorgenomen activiteit? Vinden er als gevolg van de ontwikkeling effecten plaats op deze soorten en worden daarbij verbodsbepalingen overtreden? Is het noodzakelijk om mitigerende maatregelen te nemen en welke zijn dit? Dient in het kader van de Wnb een ontheffing aangevraagd te worden?
- Komen in de beïnvloedingszone van het projectgebied beschermde natuurgebieden voor? Zo ja, welke zijn dit en wat zijn de gevolgen hierop? Dienen vervolgstappen in de vorm van een uitwerking- of een compensatieplan opgesteld te worden?

Op bovenstaande vragen wordt in hoofdstuk 4 en 5 een antwoord gegeven (zie ook de leeswijzer).

1.3 Leeswijzer

De Natuurtoets is als volgt opgebouwd:

- De Natuurtoets begint met de belangrijkste conclusies gedestilleerd uit de resultaten van voorliggende Natuurtoets;
- Hoofdstuk 1 geeft de aanleiding van de Natuurtoets en het projectvoornemen;
- Hoofdstuk 2 beschrijft beknopt het wettelijk kader;
- Hoofdstuk 3 geeft een toelichting op de methodiek van de Natuurtoets;
- Hoofdstuk 4 beschrijft het gebied en gaat in op de ecologische waarden en de beschermde soorten en gebieden in (de omgeving) van het projectgebied;
- Hoofdstuk 5 toetst de activiteiten aan de Wet natuurbescherming en het NNN.

2 Wettelijk kader Wet natuurbescherming

Dit hoofdstuk beschrijft het wettelijk kader van de soortenbescherming (paragraaf 2.2) en de gebiedsbescherming (paragraaf 2.3) relevant voor voorliggende Natuurtoets.

2.1 Algemeen

De Wet natuurbescherming (hierna Wnb) regelt de bescherming van Natura 2000-gebieden, bescherming van soorten en de bescherming van houtopstanden.

Naast bescherming vanuit de Wnb, zijn er ook gebieden die planologisch beschermd zijn. Het betreft het 'Natuurnetwerk Nederland' (hierna NNN). De bescherming van het NNN verloopt via het ruimtelijke ordeningsrecht (Barro, bestemmingsplannen).

2.2 Soortbescherming

In de Wnb is soortbescherming opgedeeld in drie categorieën. Voor elke categorie gelden verschillende verbodsbepalingen die zijn vermeld in artikel 3.1, 3.5 en 3.10 van de Wnb. Het gaat om de volgende drie categorieën:

1. soorten van de Vogelrichtlijn;
2. soorten van de Habitatrichtlijn, inclusief bijlage I en II uit Verdrag van Bern en bijlage I uit Verdrag van Bonn, met uitzondering van vogels;
3. 'andere soorten' (onderdeel A 'fauna' en onderdeel B 'flora').

De verbodsbepalingen en ontheffingsgronden voor de eerste twee categorieën komen rechtstreeks uit de Vogel- en Habitatrichtlijn. De derde categorie vindt zijn oorsprong in de nationale wetgeving. Bij voorliggende toetsing wordt tevens beoordeeld of soorten met jaarrond beschermde nesten aanwezig zijn in het projectgebied. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen jaarrond beschermde nesten (categorie 1 t/m 4) en mogelijk jaarrond beschermde nesten (categorie 5).

Soorten van de Vogelrichtlijn

Voor Vogelrichtlijnsoorten is het verboden om in het wild levende vogels te doden of te vangen, opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels te vernielen, te beschadigen, te rapen of nesten van vogels weg te nemen. Daarnaast is het verboden vogels opzettelijk te storen. Dit laatste verbod geldt niet voor een aantal vogelsoorten, indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding en het nest zelf zijn functionaliteit behoudt (zie artikel 3.1 in tekstkader in de bijlage).

Soorten van de Habitatrichtlijn

Voor soorten van artikel 3.5 (Habitatrichtlijn, Bern en Bonn) is het eveneens verboden om in het wild levende dieren en planten in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen, opzettelijk eieren van dieren te vernielen of te rapen. Voortplantings- of rustplaatsen mogen niet beschadigd of vernield worden. Daarnaast geldt er een verbod op om planten behorend bij artikel 3.5 te plukken, verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen. In tegenstelling tot de Vogelrichtlijnsoorten in artikel 3.1, mogen dieren behorend bij artikel 3.5 niet opzettelijk verstoord worden, ook niet als er geen wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding.

Andere soorten

Naast de Europees aangewezen beschermde flora en fauna, is er in Nederland ook een Nationale soortenlijst gemaakt die niet gedekt wordt door de Vogel- en Habitatrichtlijn, Verdrag van Bern of Verdrag van Bonn. Deze soorten zijn opgenomen in bijlage A en B van de Wnb, zie ook Bijlage tabel B en C van voorliggende rapportage. Voor soorten in bijlage A geldt een verbod op opzettelijk doden of vangen van dieren, opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste voortplantings- of rustplaatsen van dieren. Voor soorten in bijlage B geldt een verbod op opzettelijk plukken, verzamelen, afsnijden, vernielen en ontwortelen van planten. In tegenstelling tot artikel 3.1 en 3.5, is verstoring van deze soorten toegestaan.

Met betrekking tot de 'andere soorten' zijn per provincie beleidsregels opgesteld waarin voor een deel van deze soorten vrijstelling is verleend. De grond waarop deze vrijstelling geldt verschilt per provincie en hoeft dus niet in alle situaties van toepassing te zijn. Ook zijn de provincies niet altijd het bevoegd gezag. In bepaalde gevallen[1] is dit het rijk (via RVO). Vrijstelling op basis van ruimtelijke inrichting of ontwikkeling is een geldige reden in alle provincies.

Indien bij het voornemen gestelde verboden in artikel 3.1, 3.5 of 3.10 worden overtreden, dient gewerkt te worden conform een gedragscode. Biedt een gedragscode geen oplossing, dan is het mogelijk om een ontheffing aan te vragen bij de provincie waarin het voornemen plaatsvindt. De grond waarop een ontheffing mogelijk is, verschilt per categorie. Zie de bijlage voor een uitgebreide toelichting.

2.3 Gebiedsbescherming

2.3.1 Natura 2000

Natura 2000-gebieden zijn natuurgebieden van groot internationaal belang. Deze gebieden zijn aangewezen onder de Europese Habitat- en/of Vogelrichtlijn. Voor de gebieden en de daarbij aangewezen soorten en habitattypen zijn instandhoudingsdoelstellingen opgesteld. Een activiteit mag niet leiden tot significant negatieve effecten op deze doelen of tot een aantasting van de natuurlijke kenmerken. Indien op voorhand significante effecten niet uitgesloten kunnen worden dient een Passende beoordeling opgesteld te worden.

2.3.2 Natuurnetwerk Nederland

Het NatuurNetwerk Nederland is een stelsel van ecologisch hoogwaardige natuurgebieden. Dit is onderdeel van de actieve soortbescherming uit de Wet natuurbescherming; bedreigde dier- en plantensoorten in een gunstige staat van instandhouding te brengen. Om dit te realiseren is in de Wnb art. 1.12, lid 2 vastgelegd dat de provincies zorgen voor de totstandkoming en instandhouding van een samenhangend landelijk ecologisch netwerk, genaamd NatuurNetwerk Nederland.

De natuurgebieden die behoren tot het NNN en hun functies worden planologisch beschermd, hier geldt het 'nee, tenzij'- principe. De planologische bescherming betekent in het kort dat geen nieuwe bestemmingen worden toegestaan die per saldo leiden tot een significante aantasting van de oppervlakte, de kwaliteit en de samenhang van het NNN. Hieraan wordt getoetst bij de verlening van een omgevingsvergunning op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo). In de omgevingsverordening zijn geen regels opgenomen over externe werking ten aanzien van de NNN. Derhalve worden alleen de effecten van activiteiten die

[1] https://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/beschermde-planten-dieren-en-natuur/wet-natuurbescherming/taken-en-rolverdeling-bevoegdheden

gelegen zijn binnen de grenzen van NNN-gebieden beoordeeld en eventueel gecompenseerd. Potentiële effecten op NNN-gebieden die in de omgeving van het plangebied liggen (externe effecten), worden niet beoordeeld.

2.3.3 Waardevolle bosgemeenschappen

Waardevolle bosgemeenschappen zijn bossen met zeldzame planten en dieren, landschappelijk waardevolle beplantingen en zeer fraaie bomen, zoals aangegeven in het Bosbeleidsplan Drenthe, juli 1996. De provincie heeft een bosuitbreidingsbeleid. Een belangrijke planologische pijler onder het bosuitbreidingsbeleid is de bosclustering. In de Omgevingsvisie Drenthe is vastgelegd dat de provincie de aanleg van nieuwe bossen en landgoederen stimuleert. Aangezien de aanleg van nieuwe bossen een middel is om grotere, aaneengesloten natuurgebieden en ecologische verbindingen te realiseren zijn in de omgevingsverordening voorwaarden opgenomen voor de locaties voor de aanleg van een nieuw bos (artikel 2.33). Indien er een nieuw bos wordt aangelegd dient met deze voorwaarden rekening gehouden te worden.

2.3.4 Bijzonder provinciaal natuurgebied of landschap

De provincie Drenthe kan gebieden gelegen buiten het Natuurnetwerk Nederland aanwijzen als bijzonder provinciaal natuurgebied of landschap. Binnen deze gebieden is het verboden zonder vergunning van gedeputeerde staten in een bijzonder provinciaal natuurgebied of bijzonder provinciaal landschap handelingen te verrichten, te doen verrichten of te gedogen, die schadelijk kunnen zijn voor de in het aanwijzingsbesluit genoemde natuurwaarden, landschappelijke waarden en aanwezige cultuurhistorische kenmerken.

2.4 Bescherming van houtopstanden

De Wet natuurbescherming (Wnb) geeft invulling aan de bescherming van houtopstanden die tot aan 1 januari 2017 vielen onder bescherming van de Boswet. De bescherming is geregeld in hoofdstuk 4 van de Wnb. De Provincie is het bevoegd gezag. De bescherming betreft de houtopstanden die zijn gelegen buiten de bebouwde kom en die een oppervlakte hebben van meer dan 1.000 m^2 (0,1 hectare) of bestaan uit een rijbeplanting die meer dan twintig bomen omvat, gerekend over het totaal aantal rijen. De Wnb doet geen uitspraken over houtopstanden die zijn gelegen binnen de bebouwde kom of met kleinere oppervlakte dan 1.000 m^2. Bescherming van dergelijke houtopstanden is een taak van de gemeentelijke overheid.

De wet geldt niet voor:

a) Houtopstanden op erven of in tuinen;
b) Fruitbomen of windschermen om boomgaarden;
c) Naaldbomen bedoeld als kerstbomen indien niet ouder dan 20 jaar;
d) Kweekgoed;
e) Uit populieren of wilgen bestaande wegbeplantingen, beplantingen langs waterwegen en eenrijige beplantingen langs landbouwgronden;
f) Het dunnen van een houtopstand;
g) Het uit populieren, wilgen, essen of elzen bestaande beplantingen die kennelijk zijn bedoeld voor de productie van biomassa (onder specifieke voorwaarden).

Voor houtopstanden groter dan 1.000 m^2 is veelal sprake van overlap met de gemeentelijke Algemene Plaatselijke Verordening (APV). De mate van overlap kan per gemeente verschillen en is dus maatwerk. Toetsing aan de APV valt buiten de scope van de Natuurtoets.

Voor houtopstanden die zijn beschermd in de Wnb geldt een meldingsplicht bij voorgenomen velling, en in principe tevens een herplantplicht. Herplant wordt in principe ter plekke ingevuld. Onder voorwaarden kan herplant ook elders worden gerealiseerd.

3 Methodiek

Dit hoofdstuk beschrijft de methodiek die gehanteerd wordt tijdens het bureauonderzoek (paragraaf 3.2) en gedurende het terreinbezoek (paragraaf 3.3) van voorliggende Natuurtoets. In paragraaf 3.4 wordt aangeduid hoe deze gegevens leiden tot een conclusie.

3.1 Algemeen

Het onderzoek naar het voorkomen van beschermde soorten en ligging van beschermde gebieden is opgebouwd uit twee onderdelen:

1. Bureaustudie naar waarnemingen van beschermde soorten uit het (recente) verleden en ligging van beschermde gebieden in de invloedsfeer van het plan;
2. Terreinbezoek naar de (mogelijke) aanwezigheid van beschermde soorten.

3.2 Bureauonderzoek

Afbakening beschermde soorten

In het bureauonderzoek wordt specifiek gekeken naar soorten uit de Vogelrichtlijn (artikel 3.1), soorten van de Habitatrichtlijn (artikel 3.5) en 'andere' beschermde soorten (artikel 3.10). Bij vogels zal met name speciale aandacht geschonken worden aan soorten die in het projectgebied een essentieel leefgebied kunnen hebben. Voorgenoemde soorten zijn in Nederland zeldzaam of hebben een Europese bescherming (Habitatrichtlijn bijlage IV-soorten, bijlage II Verdrag van Bern en bijlage I Verdrag van Bonn) en moeten worden getoetst op voorkomen en het projecteffect. Treden effecten op, of worden verbodsbepalingen overtreden, dan zijn er maatregelen nodig om deze effecten te voorkomen, verzachten of te compenseren om te voldoen aan de Wnb.

Een aantal soorten is door de provincies vrijgesteld en zijn opgenomen in provinciale vrijstellingen (zie tabel B en C in de bijlage). Deze zijn niet meegenomen in deze toetsing. Deze soorten zijn zodanig algemeen in de provincie dat de gunstige staat van instandhouding niet in het geding komt bij het voorliggende project. Wel geldt de algemene zorgplicht. Door het uitvoeren van een aantal zorgplicht gerelateerde maatregelen, wordt voldaan aan de zorgplicht en kan de gunstige staat van instandhouding worden gegarandeerd. Hierbij kan gedacht worden aan het rekening houden met de kwetsbare seizoenen van deze soorten en de manier van werken (zoals het aanhouden van vaste rijroutes en het zorgen voor vluchtmogelijkheden voor de soorten).

Bronnen

Om een beeld te krijgen van de verspreiding en (mogelijk) voorkomen van beschermde soorten in en rond het projectgebied, is de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) geraadpleegd. Hierbij is nagegaan of er in de periode 2017-2022 beschermde soorten zijn aangetroffen binnen een straal van 2,5 kilometer tot het projectgebied. Daarnaast is gebruikt gemaakt van de digitale verspreidingsatlas (Verspreidingsatlas z.d.). Deze atlas maakt gebruik van atlasblokken (5 x 5 kilometer). De soortgegevens hebben daarom betrekking op de regio en niet specifiek op het projectgebied. Aan de hand van de resultaten van de bureaustudie is een inschatting gemaakt of de betreffende soorten in het projectgebied voor zouden kunnen komen.

Naast de bronnen met soortinformatie, is voor het bepalen van de ligging van beschermde gebieden gebruik gemaakt van provinciale digitale atlassen. Om inzicht te krijgen in de ligging van het projectgebied t.o.v. het NNN is de provinciale website geraadpleegd.

3.3 Terreinbezoek

Naar aanleiding van de uitkomsten van voorgenoemde bureaustudie is middels een terreinbezoek bepaald in hoeverre de aanwezigheid van beschermde soorten aannemelijk gesteld kan worden op basis van aanwezig geschikt habitat. Naast directe waarnemingen kan dan aan de hand van de aangetroffen biotopen een beeld worden geschetst van de verwachte aanwezige beschermde soorten. Dit is noodzakelijk omdat enkele seizoensgebonden soorten flora en fauna mogelijk niet kunnen worden waargenomen. Aan de hand van het aangetroffen biotoop en habitatvoorkeur(en) kunnen echter wel indicaties worden gegeven van het mogelijk voorkomen van deze soorten op de locatie. Het gaat hier om een deskundigenoordeel op basis van de fysieke gesteldheid van het terrein (biotopenonderzoek). Daarnaast zijn de aangetroffen belangwekkende soorten opgetekend.

Op 4 august 2022 is een terreinbezoek uitgevoerd door Thijs de Haan, deskundig ecoloog, bij licht bewolkt zonnig weer, een temperatuur van circa 21°C en een windkracht van 1 Bft. Tijdens het terreinbezoek is de omgeving van het projectgebied bekeken op aanwezige soorten en habitats om een beeld te krijgen van aanwezige en mogelijke aanwezige beschermde flora en fauna.

Op 12 oktober is een tweede terreinbezoek uitgevoerd om de extra verstorende effecten op de omliggende natuurwaarden ten behoeve van het boren van de waterputten in te schatten.

3.4 Effectbeoordeling en advies vervolgtraject

Aan de hand van de bevindingen uit het bureauonderzoek en de resultaten van het verkennend terreinbezoek kan worden bepaald of het plan uitvoerbaar is en of een vervolgonderzoek nodig is om beschermde soorten uit te sluiten en om te bepalen wat de effecten zijn. Tevens kan worden geadviseerd over de te volgen procedure inzake de natuurwetgeving.

4 Resultaten

In paragraaf 4.1 wordt allereerst een gebiedsbeschrijving van het projectgebied gegeven. Vervolgens wordt in paragraaf 4.2 ingegaan op de resultaten van de in het gebied aanwezige of verwachte beschermde soorten (uiteenzetting van de resultaten van de bureaustudie en het terreinbezoek), waarna in paragraaf 4.3 de ligging van gebieden beschermd in het kader van de Wet natuurbescherming en volgens provinciaal beleid in de omgeving van het projectgebied aangegeven wordt.

4.1 Gebiedsbeschrijving

De werkzaamheden bestaan uit twee aansluitingen op een bestaand netwerk en twee verbindingen van bestaande locaties. In totaal zal circa 3,6 kilometer leiding worden aangebracht. Daarnaast worden op locaties Schoonebeek-313 (SCH313), Schoonebeek-447 (SCH447) en/of Schoonebeek-580 (SCH580) waterinjectieputten geboord tot een diepte van circa 3 km beneden maaiveld. Per te boren waterput is een boorrig gedurende ongeveer 2 maanden dan en nacht in werking.

De werkzaamheden zijn als volgt opgedeeld:

- Aansluiting locatie Schoonebeeek-313 (SCH313) op bestaande leiding;
- Tracé locatie Schoonebeek-313 (SCH313) naar locatie Schoonebeek-1100 (SCH1100);
- Aansluiting locatie Schoonebeek-447 (SCH447) op bestaande leiding;
- Tracé locatie Schoonebeek-447 (SCH447) naar locatie Schoonebeek-580 (SCH580);
- Het boren van putten ten behoeve van waterinjectie op locatie (SCH313, SCH447 en SCH580)

Het gros van de werkzaamheden zal plaatsvinden op agrarische grond. De verscheidene percelen waarlangs en over de tracés loopt worden begrensd door watergangen en provinciale wegen. Enkele bosschages zijn aanwezig langs en binnen de grenzen waarbinnen de tracés geplaatst zal worden. In onderstaande afbeeldingen is een buffer van 50 meter om het tracé weergegeven waarbinnen het tracé nog kan verschuiven.

Tijdens het boren van de waterputten is sprake van geluid- en lichtuitstraling vanaf de locatie. Voor een indicatie van de geluidniveaus tijdens de boring is gebruik gemaakt van de volgende rapportage: “Sound-technical report 208170-01.02 on the predicted nois-situation of a standaard “Euro-Rig” during drilling operation”, kenmerk 208170-01.02, d.d. 18 april 2008, Kötter Consulting Engineers. Hierbij blijken de volgende indicatieve geluidsniveaus:

- Circa 70 dB naast de rig.
- Op afstand, afhankelijk van de positie ten opzichte van de rig:

distance	predicted immission level L_{Aeq} [dB(A)]							
[m]	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
100	56.1	57.5	60.4	58.8	57.2	55.8	53.5	56.1
200	48.9	50.1	52.1	50.8	50.2	49.6	46.5	49.4
300	44.9	45.8	47.7	46.5	46.1	45.7	42.4	45.4
400	42.1	42.8	44.7	43.6	43.3	42.9	39.5	42.6
500	39.9	40.5	42.4	41.3	41,0	40.7	37.2	40.3

4.1.1 Aansluiting locatie Schoonebeek-313 (SCH313) op bestaande leiding



4.1 Tracé (geel) en buffer van 50 meter eromheen voor mogelijke afwijkingen (rood) (bron achtergrond: Esri).



Figuur 4.2 Locatie SCH313.



Figuur 4.3 Inrichting terrein.

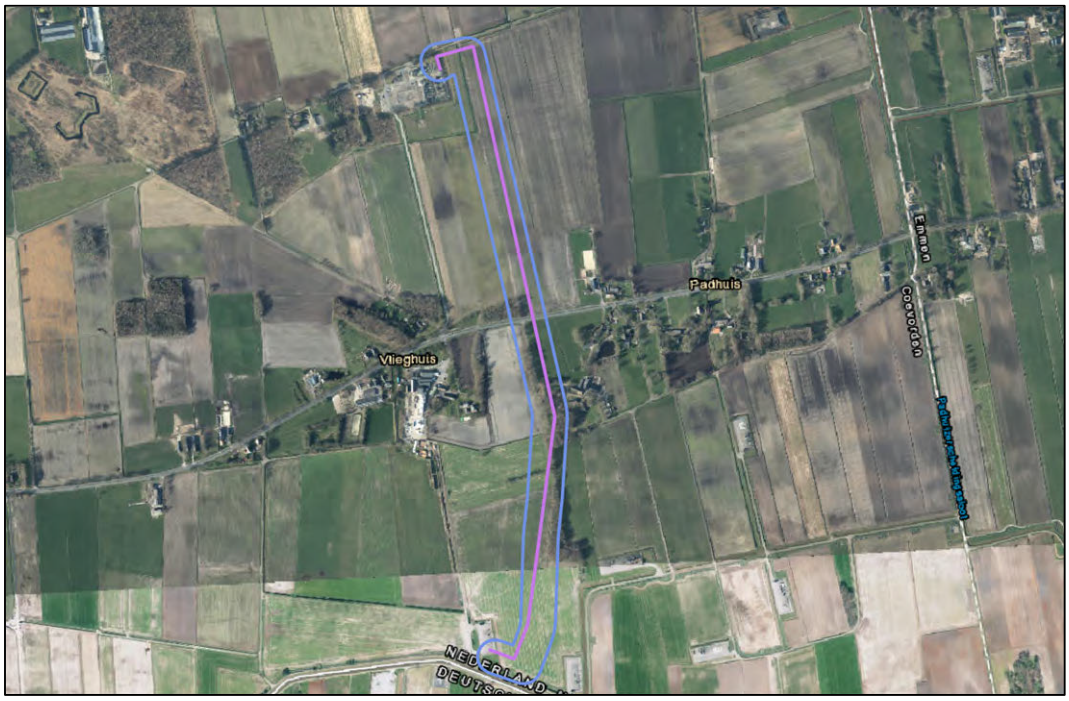


Figuur 4.4 Veld en bomenrij ten oosten van de productielocatie.



Figuur 4.5 Te kruisen watergang ten oosten van de productielocatie.

4.1.2 Tracé locatie Schoonebeek-313 (SCH313) naar locatie Schoonebeek-1100 (SCH1100).



4.6 Tracé (paars) en buffer van 50 meter eromheen voor mogelijke afwijkingen (blauw) (bron achtergrond: Esri).



Figuur 4.7 Locatie SCH1100.



Figuur 4.8 Inrichting terrein SCH110 waar de tracés intreedt.



Figuur 4.9 Watergang ten zuiden van locatie SCH1100



Figuur 4.10 Aanwezige bovengrondse leidingen.

4.1.3 Aansluiting locatie Schoonebeek-447 (SCH447) op bestaande leiding.



4.11 Tracé (geel) en buffer van 50 meter eromheen voor mogelijke afwijkingen (groen) (bron achtergrond: Esri).



Figuur 4.12 Locatie SCH447.



Figuur 4.13 Directe omgeving locatie SCH447.



Figuur 4.14 Te kruisen bomenrij ten westen van het plangebied.



Figuur 4.15 Aangrenzend agrarisch perceel.

4.1.4 Tracé locatie Schoonebeek-447 (SCH447) naar locatie Schoonebeek-580 (SCH580).



4.16 Tracé (geel) en buffer van 50 meter eromheen voor mogelijke afwijkingen (paars) (bron achtergrond: Esri).



Figuur 4.17 Locatie SCH580.



Figuur 4.18 Aankomst locatie tracé bij SCH580.



Figuur 4.19 Te kruisen openbare weg de Beekweg.



Figuur 4.20 Bomenrij en watergang ten westen van plangebied.

4.2 Beschermde soorten

4.2.1 Resultaten bureauonderzoek

Uit de recente verspreidingsinformatie blijkt dat in of nabij het projectgebied in de afgelopen 5 jaar diverse beschermde soorten zijn waargenomen (binnen een straal van 2,5 kilometer). Dit betreft de beschermde soorten genoemd in Habitatrichtlijn (bijlage IV-onderdeel a en b) en de niet-vrijgestelde 'andere soorten' uit bijlage I (onderdeel a en b) van de Wet natuurbescherming alsook vogelsoorten met een jaarrond beschermd nest. De soorten zijn weergegeven in Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Overzicht van waargenomen beschermde soorten in de omgeving van het projectgebied (binnen een straal van 2,5 km) die in de NDFF door derden zijn ingevoerd. De soorten zijn in te delen in Habitatrichtlijn (HR), lijsten A en B behorende bij artikel 3.10 en vogelsoorten met een jaarrond beschermd nest (JRB) en zijn aangegeven met een 'X' (NDFF, 2017-2022).

Soortgroep	Soort	JRB	HR	A/B
Vogels	Boomvalk	X		
	Buizerd	X		
	Gierzwaluw	X		
	Grote Gele Kwikstaart	X		
	Havik	X		
	Huismus	X		
	IJsvogel	X		
	Kerkuil	X		
	Ooievaar	X		
	Ransuil	X		
	Roek	X		
	Sperwer	X		
	Steenuil	X		
	Torenvalk	X		
Zoogdieren	Vleermuizen*			X
	Boommarter			X
	Das			X
	Eekhoorn			X
	Grote bosmuis			X
	Steenmarter			X
	Veldspitsmuis			X
Reptielen	Levendbarende hagedis			X
Amfibieën	Heikikker		X	
	Poelkikker		X	
Vissen	Grote modderkruiper			X
Insecten	Grote vos		X	
	Beekrombout		X	

*Vleermuizen: gewone grootoorvleermuis en rosse vleermuis.

Op basis van de verspreidingsgegevens op basis van waarnemingen van een soort, in combinatie met kennis van de terreingeschiktheid voor deze soorten, is vervolgens nagegaan of het projectgebied een functie vervult voor (onder andere) deze soorten en of effecten aan de orde zijn. De bevindingen worden in paragraaf 4.2.2 uiteengezet. Tevens worden soorten die niet bekend aanwezig zijn, maar mogelijk wel verwacht worden, toegevoegd. Op basis van het habitat en bekende verspreidingsgegevens betreffen dit vleermuizen (diverse gebouw- en boombewonende soorten), kleine marterachtigen (wezel, hermelijn en bunzing) en de hazelworm.

4.2.2 Resultaten terreinbezoek - ecologische bevindingen

Op basis van het bureauonderzoek en het terreinbezoek wordt per soortgroep ingegaan op de eventuele (kans op) aanwezigheid van beschermde soorten in het projectgebied.

Gedurende het terreinbezoek is een zone rondom de tracés bekeken om de aanwezige natuurwaarden te inventariseren. Deze zone tezamen met de tracés betreft het zogenaamde onderzoeksgebied. Het onderzoeksgebied wordt gebaseerd op basis van het aanwezige habitat, de resultaten van de bureaustudie, de toegankelijkheid van het gebied en de verwachte maximale afstand waarbinnen een significante toename aan geluid, trillingen of visuele verstoring kan plaatsvinden. Gedurende het veldbezoek is, in verband met de voorschriften van Staatsbosbeheer over de betreding van het gebied (enkel op de paden), vanaf de bos- en zandpaden gekeken welke natuurwaarden aanwezig zijn rondom de tracés.

4.2.2.1 Vogels

<u>Jaarrond beschermd nest</u>
In de omgeving van de projectgebieden komen diverse soorten vogels met jaarrond beschermde nesten (categorie 1 tot en met 4) voor. Tijdens het terreinbezoek is binnen het onderzoeksgebied gecontroleerd op de aanwezigheid van jaarrond beschermde vogelnesten.

Tabel 4.2. Jaarrond beschermde nesten in de provincie Drenthe.

Soort	Categorie	Soort	Categorie	Soort	Categorie
Boomvalk	4	Boerenzwaluw	5	Kleine bonte specht	5
Buizerd	4	Bonte vliegenvanger	5	Kleine vliegenvanger	5
Gierzwaluw	2	Boomklever	5	Koolmees	5
Grote gele kwikstaart	3	Boomkruiper	5	Kortsnavelboomkruiper	5
Havik	4	Bosuil	5	Oeverzwaluw	5
Huismus	2	Brilduiker	5	Pimpelmees	5
Kerkuil	3	Draaihals	5	Raaf	5
Oehoe	3	Eidereend	5	Ruigpootuil	5
Ooievaar	3	Ekster	5	Spreeuw	5
Ransuil	4	Gekraagde roodstaart	5	Tapuit	5
Roek	2	Glanskop	5	Torenvalk	5
Slechtvalk	3	Grauwe vliegenvanger	5	Zeearend	5
Sperwer	4	Groene specht	5	Zwarte kraai	5
Steenuil	1	Grote bonte specht	5	Zwarte mees	5
Wespendief	4	Hop	5	Zwarte roodstaart	5
Zwarte wouw	4	Huiszwaluw	5	Zwarte specht	5
Blauwe reiger	5	IJsvogel	5		

Categorie 1: jaarrond gebruikte nesten (steenuil).
Categorie 2: zeer honkvaste koloniebroeders of afhankelijk van bebouwing.
Categorie 3: Zeer honkvaste broeders of afhankelijk van bebouwing (geen kolonie).
Categorie 4: vogels die ieder jaar terug keren naar specifiek nest.
Categorie 5: honkvaste broeders, maar voldoende flexibel. Vogels met een categorie 5 jaarrond beschermd nest worden alleen als jaarrond beschermd beschouwd wanneer hier een ecologisch zwaarwegende reden voor geldt.

De boomvalk, buizerd, havik, ransuil, roek en sperwer betreffen soorten die hun nesten in bomen hebben. Roeken nestelen in vrijstaande groepjes bomen in zowel agrarisch gebied als in dorpen. Er zijn geen nesten van roek aangetroffen binnen de omgeving van de werkzaamheden. Voor de overige soorten met nesten in bomen is wel geschikt broedhabitat aanwezig. De tracés liggen langs of lopen door bomenrijen. In de omgeving zijn verschillende open gebieden aanwezig in de vorm van grasvelden en agrarische percelen. De bomen rond de tracés zijn bekeken op de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten. Er zijn geen jaarrond beschermde nesten in de bomen aangetroffen. De aanwezigheid van nesten van de boomvalk, buizerd, havik, ransuil en sperwer kunnen derhalve worden uitgesloten in de omgeving van de tracés.

De gierzwaluw, huismus en kerkuil betreffen soorten die in gebouwen broeden. Voor de huismus en de gierzwaluw zijn geen geschikte broedlocaties aanwezig vanwege de afwezigheid van huizen nabij de tracés. Ook voor de kerkuil zijn in de omgeving geen geschikte nestlocaties waargenomen.

De ooievaar nestelt in Nederland voornamelijk op speciale nestpalen, maar kan ook een nest maken op andere hoge plekken zoals telefoonpalen, bomen, schoorstenen, kerktorens of

hoogspanningsmasten. Er zijn geen nestpalen of ooievaarsnesten aangetroffen gedurende het veldbezoek. De aanwezigheid van nesten van de ooievaar kan worden uitgesloten.

De grote gele kwikstaart broedt langs stromend water van rivieren en beken. Dit habitat ontbreekt binnen de omgeving van de projectgebieden. Aanwezigheid van nestlocaties van de grote gele kwikstaart kan worden uitgesloten.

Soorten met mogelijk een jaarrond beschermd nest
Naast de jaarrond beschermde nesten van categorie 1 tot en met 4 zijn er categorie 5-vogelsoorten, waarvan de nesten alleen jaarrond zijn beschermd als zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden dat rechtvaardigen. Uit de bureaustudie zijn diverse soorten vogels met een categorie 5 beschermd nest naar voren gekomen. Echter geldt voor de soorten met een categorie vijf beschermd nest die in de omgeving van de tracés kunnen voorkomen, dat er geen sprake is van zwaarwegende ecologische redenen die de jaarronde bescherming van het nest rechtvaardigen. Deze soorten worden derhalve behandeld onder ‘algemene broedvogels’.

Algemene broedvogels
In de directe omgeving van de tracés kunnen een groot aantal algemene vogelsoorten tot broeden komen. De bomen en struiken vormen geschikte nestlocaties voor een diverse vogels, zoals mezen, lijsters en kraaiachtigen. Bij de huizen en tuinen nabij de tracés kunnen algemene tuinvogels zoals de merel, houtduif en spreeuw tot broeden komen. Op de agrarische percelen en omliggende graslanden kunnen grondbroeders zoals scholekster tot broeden komen.

Mogelijke consequenties van de ingreep op algemene broedvogels worden behandeld in paragraaf 5.2.1.

4.2.2.2 Vleermuizen

Alle vleermuizen zijn zwaar beschermd (alle in Nederland voorkomende soorten staan vermeld in de Habitatrichtlijn). Vleermuizen kunnen een projectgebied gebruiken als verblijfplaats, vaste vliegroute en/of foerageergebied.

Verblijfplaatsen kunnen uitgesplitst worden in vier categorieën, te weten kraam-, zomer-, paar- en winterverblijven. Vleermuizen maken op verschillende manieren en in verschillende seizoenen gebruik van deze verblijfplaatsen. De eisen die vleermuizen stellen aan hun verblijfplaatsen zijn afhankelijk van de vleermuissoort en het gebruik van de verblijfplaats. Kraamverblijven worden in het voorjaar en de vroege zomer gebruikt door grote groepen drachtige vrouwtjes om hun jongen te baren en groot te brengen. Tegelijkertijd bevinden kleinere groepen mannetjes zich in de zomerverblijfplaatsen. Later in de zomer en in het najaar verplaatsen de mannetjes zich naar de paarverblijven, waaromheen ze een territorium bezetten en verdedigen tegen andere mannetjes. Binnen het territorium proberen de mannetjes langskomende vrouwtjes te lokken naar de paarverblijven, waar vervolgens de paring plaatsvindt. Het paarseizoen eindigt in de herfst, waarna de vleermuizen de winterverblijven opzoeken om te overwinteren. Sommige soorten migreren hiervoor over behoorlijke afstanden.

Vleermuizen gebruiken vliegroutes voor dagelijkse verplaatsingen tussen verblijfplaats en foerageergebieden en in het geval van migrerende soorten, voor de jaarlijkse trek van en naar de winterverblijven. Meestal maken vleermuizen langdurig gebruik van vaste routes die ze onthouden. Daarbij worden lijnvormige elementen zoals bomenrijen, dijken en watergangen gebruikt als vliegrouteondersteuning. Het onderbreken of verwijderen van deze elementen bij een (potentiële) vliegroute kan een negatief effect hebben op de mogelijkheid van vleermuizen om hun doel te bereiken.

Ten slotte kunnen vleermuizen een projectgebied gebruiken als foerageergebied. De vleermuizen komen via vaste routes naar het foerageergebied om daar in de buurt van bomen en water te jagen op vliegende insecten. Net zoals vaste vliegroutes die veelvuldig gebruikt worden, maken vleermuizen ook gebruik van vaste foerageergebieden. Het ongeschikt maken van een foerageergebied door bijvoorbeeld het kappen of verlichten van bomen of het dempen van waterpartijen, kan tot gevolg hebben dat vleermuizen geen toegang meer hebben tot voldoende voedsel.

Verblijf- en rustplaatsen
In het onderzoeksgebied zijn geen holtes in bomen waargenomen welke kunnen dienen als verblijfplaats voor boombewonende vleermuissoorten zoals de ruige dwergvleermuis en de rosse vleermuis. In de omgeving van het project gebied zijn geen gebouwen aanwezig welke potentieel verblijfplaatsen bevatten voor gebouwbewonende vleermuizen.
De aanwezigheid van verblijfplaatsen van zowel boom- als gebouwbewonende vleermuizen binnen het onderzoeksgebied kan worden uitgesloten.

Vliegrouteondersteuning
De tracés lopen door agrarisch gebied met intensieve vezelhennep- en aardappel teelt. Hier zijn geen lijnvormige elementen aanwezig welke kunnen dienen als vliegroute ondersteuning voor vleermuizen. Potentieel geschikte lijnvormige elementen betreffen parallel lopende bomenrijen, rijen huizen. Derhalve wordt het agrarisch grasland niet als essentiële vliegroute beschouwd. De aanwezigheid van essentiële vliegrouteondersteuning binnen het onderzoeksgebied kan worden uitgesloten.

Foerageergebied
Het volledige projectgebied is geschikt als foerageergebied voor vleermuizen. Er is in de directe omgeving van het projectgebied voldoende alternatief en minstens even geschikt foerageergebied aanwezig. Het aanwezige foerageergebied in en binnen het onderzoeksgebied wordt daarom niet aangemerkt als essentieel foerageergebied. Aanwezigheid van essentieel foerageergebied is daarmee uitgesloten.

Mogelijke consequenties van de ingreep op vliegrouteondersteuning van vleermuizen worden behandeld in paragraaf 5.2.2.

4.2.2.3 Overige zoogdieren

Uit het bureauonderzoek is naar voren gekomen dat er binnen een straal van 2,5 kilometer tot het plangebied diverse beschermde, niet vrijgestelde, zoogdieren zijn waargenomen. Het gaat om de boommarter, das, eekhoorn, grote bosmuis, steenmarter en veldspitsmuis. Daarnaast kan op basis van het habitat en het landelijke verspreidingspatroon de wezel, hermelijn en bunzing niet worden uitgesloten.

Boommarter
De boommarter komt in Nederland in allerlei typen en leeftijden bos voor. Boommarters kiezen hun rustplaatsen vaak in boomholten, konijnen-, vossen of dassenholen, tussen boomwortels of onder takkenbossen. Nesten zitten vaak in oude spechten- of eekhoornholen, regelmatig in inrottigsholten en soms in gebouwen die in of aan de rand van het bos staan. Boommarters maken meestal niet zelf een hol maar passen een bestaand nest aan (Zoogdiervereniging, z.d.).
De tracés loopt door agrarisch gebied, ongeschikt habitat van de boommarter. Er zijn geen geschikte boomholtes of andere verblijfplaatsen aangetroffen langs de tracés welke dienst kunnen doen als verblijfplaats voor de boommarter. Daarnaast wordt het onderzoeksgebied mogelijk benut als foerageergebied door de boommarter. Gezien de aanwezigheid van ruim

voldoende vergelijkbaar foerageerbied in de omgeving, wordt dit niet als essentieel foerageergebied aangemerkt.

Das
De das leeft in allerlei soorten biotopen, met een voorkeur voor kleinschalig akker- en weidelandschap met verspreide bosjes, heggen en houtwallen. Maar ook open terreinen, zoals vochtige heiden en rivierdalen zijn geschikte leefgebieden. Zelfs in afgravingen en onder gebouwen worden soms verblijfplaatsen van de das aangetroffen. Het leefgebied van de das moet voldoen aan voldoende dekking, weinig verstoring, een groot voedselaanbod en een bodem waarin ze goed een burcht kunnen graven, met een grondwaterstand van tenminste 1,5 meter onder het maaiveld (Zoogdiervereniging, z.d.). Het onderzoeksgebied betreft geschikt habitat voor de das. Op de tracés en in de directe omgeving van de tracés zijn, voor zover het gebied vrij te betreden is, geen burchten, vluchtpijpen of andere sporen van de das waargenomen. De graslanden worden intensief beheerd en de tracés lopen niet door bosgebieden. Aanwezigheid van verblijfplaatsen kan hiermee worden uitgesloten. Daarnaast kunnen de tracés en de directe omgeving hiervan gebruikt worden als foerageergebied en kan de aanwezigheid van vluchtpijpen in de omgeving van de tracés niet worden uitgesloten. Gezien de aanwezigheid van ruim voldoende vergelijkbaar foerageerbied in de omgeving, wordt dit niet als essentieel foerageergebied aangemerkt.

Eekhoorn
Eekhoorns leven met name in bossen, maar ook in parken, tuinen en houtwallen in de buurt van bossen. De eekhoorn maakt nesten in bomen en gebruikt ook regelmatig boomholtes als verblijfplaats (Zoogdiervereniging, z.d.). Er zijn in en binnen de verstoringszone van het projectgebied geen nesten van eekhoorn aangetroffen of geschikte boomholtes. Aanwezigheid van verblijfplaatsen van de eekhoorn in de directe omgeving van de tracés kunnen worden uitgesloten. Wel wordt de omgeving van het onderzoeksgebied mogelijk gebruikt als foerageergebied. Vanwege de aanwezigheid van ruim voldoende geschikt alternatief foerageergebied in de omgeving, vormt het onderzoeksgebied geen essentieel foerageergebied.

Grote bosmuis
De grote bosmuis was in Nederland van oorsprong gebonden aan oudere bosgebieden, maar komt in Nederland in toenemende mate ook voor in struwelen, bosranden en bosschages. De grote bosmuis breidt zich sinds circa 20 jaar enorm uit, waarschijnlijk door een combinatie van gunstige factoren. Regelmatig worden nieuwe vindplaatsen ver buiten het tot dan toe bekende verspreidingsgebied waargenomen (Zoogdiervereniging, z.d.). Uit de bureaustudie is gebleken dat gedurende de afgelopen vijf jaar enkele waarnemingen van de grote bosmuis zijn vastgelegd in de NDFF binnen een straal van tweeënhalve kilometer van de tracés. De naastgelegen bosschages betreffen geschikt habitat voor de soort. Daarnaast wordt het onderzoeksgebied mogelijk gebruikt als foerageergebied. Vanwege de aanwezigheid van ruim voldoende even geschikt alternatief foerageergebied in de omgeving, vormt het onderzoeksgebied geen essentieel foerageergebied.

Mogelijke consequenties van de ingreep op verblijfplaatsen van grote bosmuis worden behandeld in paragraaf 5.2.3.

Steenmarter
De steenmarter is een typische cultuurvolger. Binnen het territorium heeft de soort soms wel tientallen rustplaatsen. Rustplaatsen kunnen zich op veel plaatsen bevinden, zowel in bebouwd gebied alsook in het buitengebied. Verblijfplaatsen of nesten bevinden zich bijvoorbeeld in holtes of in openingen tussen platen en stenen (Zoogdiervereniging, z.d.). De tracés lopen door agrarisch gebied. In de omgeving van de tracés zijn in de bosschages verscheidene takkenhopen of andere holten waargenomen welke geschikt zijn voor steenmarter. Daarnaast wordt het

onderzoeksgebied mogelijk benut als foerageergebied door de steenmarter. Gezien de aanwezigheid van ruim voldoende vergelijkbaar foerageerbied in de omgeving, wordt dit niet als essentieel foerageergebied aangemerkt.

Mogelijke consequenties van de ingreep op verblijfplaatsen van steenmarter worden behandeld in paragraaf 5.2.4.

Veldspitsmuis
De veldspitsmuis is gebonden aan kleinschalig agrarisch cultuurlandschap dat niet te intensief beheerd wordt. Hij komt voor in overgangsvegetaties, lintvormige landschapselementen, opgaande kruidenvegetaties en overhoekjes. En ook in aanliggende, braakliggende of niet begraasde kruidenvegetaties, zoals boomgaarden, kan de soort worden aangetroffen. In gebouwen komt hij zelden voor (Zoogdiervereniging, z.d.). Het gehele projectgebied bestaat uit agrarisch aardappel en vezelhennep teelt dat intensief beheerd wordt. Er zijn geen overhoekjes of lintvormige landschapselementen aanwezig waarin de veldspitsmuis een verblijf kan hebben. Aanwezigheid van veldspitsmuis binnen en om het plangebied wordt uitgesloten.

Kleine marterachtigen (wezel, hermelijn en bunzing)
De bunzing, wezel en hermelijn leven in allerlei habitats, van open plekken tot in bossen. Belangrijk is dat er voldoende dekking en schuilmogelijkheden aanwezig zijn en dat er voldoende prooidieren in de vorm van (woel)muizen te vinden zijn. Verblijfplaatsen bevinden zich op plaatsen met voldoende dekking, zoals in bosschages, takkenbulten en in holen van muizen, ratten, konijnen, mollen, dassen en vossen (Zoogdiervereniging, z.d.). Uit de bureaustudie is gebleken dat gedurende de afgelopen vijf jaar geen waarnemingen van de wezel, hermelijn of bunzing zijn vastgelegd in de NDFF binnen een straal van tweeënhalve kilometer van de tracés. Op basis van het aanwezige habitat en het landelijke verspreidingspatroon kan de aanwezigheid van de soort echter niet worden uitgesloten, zeker gezien de verborgen levenswijze van deze soorten, waardoor deze niet snel worden waargenomen. In de omgeving van de boringslocaties zijn in de bosschages verscheidene takkenhopen of andere holten waargenomen welke geschikt zijn rustplaats voor de kleine marterachtigen. Daarnaast zijn de bosschages welke langs de verscheidene tracés aanwezig zijn mogelijk geschikt.

De omgeving van het projectgebied betreft een gevarieerd landschap waar veel muizen te vinden zijn. De aanwezigheid van verblijfplaatsen kan niet worden uitgesloten

Mogelijke consequenties van de ingreep op verblijfplaatsen van de kleine marterachtigen worden behandeld in paragraaf 5.2.4.

4.2.2.4 Reptielen

Uit het bureauonderzoek is naar voren gekomen dat er binnen een straal van 2,5 kilometer tot het plangebied diverse beschermde, niet vrijgestelde, reptielen zijn waargenomen. Het gaat om de levendbarende hagedis. Daarnaast worden op basis van het habitat en het landelijke verspreidingspatroon de hazelworm niet worden uitgesloten.

Levendbarende hagedis
De levendbarende hagedis leeft in Nederland met name in heide- en hoogveengebieden en in veel beperktere mate langs infrastructuur, bosranden en duingebieden. Belangrijk is dat er voldoende dekking en schuilmogelijkheden aanwezig zijn, maar ook open plekjes om te zonnen. Een structuurrijke vegetatie is daarom van belang (RAVON, z.d.). De tracés lopen te midden van intensief beheerde agrarische percelen. De waarneming van levendbarende hagedis beperken zich tot een heide veld op een kleine kilometer ten westen van de aansluiting tussen het bestaande netwerk en locatie 313. De directe omgeving van de tracés hier is echter niet geschikt

voor levendbarende hagedis door de afwezigheid van voldoende dekking en schuilmogelijkheden.

Hazelworm
De hazelworm komt in een breed scala aan vochtige habitats met voldoende dekking van dichte vegetatie voor. De meeste waarnemingen worden echter gedaan in heide- en bosgebieden. Daarnaast komt de soort onder andere voor in houtwallen, struwelen, bermen en ruderale terreinen. De hazelworm leidt een verborgen levenswijze en houdt zich graag schuil onder stenen, dood hout, afval en tussen bodemstrooisel (RAVON, z.d.). Uit de bureaustudie is gebleken dat gedurende de afgelopen vijf jaar geen waarnemingen van hazelworm zijn vastgelegd in de NDFF binnen een straal van tweeënhalve kilometer van de tracés. Op basis van het landelijke verspreidingspatroon kan de aanwezigheid van de soort echter niet worden uitgesloten, zeker gezien de verborgen levenswijze van de soort waardoor deze niet snel wordt waargenomen. De directe omgeving van de tracés is echter ongeschikt voor hazelworm hagedis door de afwezigheid van voldoende dekking en schuilmogelijkheden. Aanwezigheid van leefgebied van de hazelworm op of nabij de tracés kan daarom worden uitgesloten

4.2.2.5 Amfibieën

Uit het bureauonderzoek is naar voren gekomen dat er binnen een straal van 2,5 kilometer tot het plangebied diverse beschermde, niet vrijgestelde, amfibieën zijn waargenomen. Het gaat om de heikikker en de poelkikker.

Heikikker
De heikikker leeft voornamelijk in vochtige gebieden zoals laagvenen, moerassen en veenweidegebieden, maar ook in bijvoorbeeld heidegebieden. Als voortplantingswater kunnen poelen, vennen en smalle slootjes gebruikt worden, waarbij de heikikker voornamelijk in voedselarme, zure wateren voorkomt (BIJ12, 2017; RAVON, z.d.) Heikikker is in de omgeving van de tracés éénmaal waargenomen, daarnaast is de soort in zuidoost Drenthe schaars aanwezig. Binnen de directe omgeving van de tracés zijn verscheidene watergangen aanwezig welke geschikt habitat kunnen bieden voor heikikker.

Mogelijke consequenties van de ingreep op verblijfplaatsen van de heikikker worden behandeld in paragraaf 5.2.5.

Poelkikker
De poelkikker komt voor in schone, stilstaande, vrij voedselarme wateren zoals vennen, poelen en watergangen in hoogveengebieden, uiterwaarden, agrarisch gebied en laagveen. Niet alleen tijdens de voortplanting, maar een groot deel van het zomerhalfjaar is de poelkikker in en om het water te vinden. De soort overwintert meestal op het land, bijvoorbeeld ingegraven in de grond, in muizenholletjes, onder stronken of in dammetjes waar puin aanwezig is (BIJ12, 2017; RAVON, z.d.). Poelkikker is in de omgeving van de tracés éénmaal waargenomen, daarnaast is de soort in zuidoost Drenthe heel schaars aanwezig. Binnen de directe omgeving van de tracés zijn verscheidene watergangen aanwezig welke geschikt habitat kunnen bieden voor poelkikker.

Mogelijke consequenties van de ingreep op verblijfplaatsen van de poelkikker worden behandeld in paragraaf 5.2.6.

4.2.2.6 Vissen

Uit het bureauonderzoek is naar voren gekomen dat er binnen een straal van 2,5 kilometer tot het plangebied één beschermde, niet vrijgestelde, vissensoort is waargenomen. Het gaat om de grote modderkruiper.

Grote modderkruiper
De grote modderkruiper leeft in ondiepe wateren met een dikke modderlaag en uitbundige waterplantengroei. Door een gespecialiseerde huid- en darmademhaling (via ingeslikte lucht) kunnen grote modderkruipers overleven in situaties met lage zuurstofgehalten. De soort is in staat om in drooggevallen sloten ingegraven in de modderlaag enige tijd te overleven door gebruik te maken van huidademhaling. (RAVON, z.d.). De watergangen in de omgeving van de tracés zijn allen ongeschikt als leefgebied voor grote modderkruiper, de watergangen woorden regelmatig geschoond om de water toe- en afvoer te verbeteren. Hierdoor is geen tijd voor waterplanten en/of een goede modder/sliblaag te ontwikkelen. Deze sliblaag is essentieel om leefgebied voor grote modderkruiper te zijn.

4.2.2.7 Insecten

Uit het bureauonderzoek is naar voren gekomen dat er binnen een straal van 2,5 kilometer tot het plangebied diverse beschermde, niet vrijgestelde, insectensoorten zijn waargenomen. Het gaat om de heikikker en de poelkikker.

Grote vos
De grote vos leeft met name in vochtige open bossen, bosranden, boomgaarden en andere plekken met grote vrijstaande waardbomen (iep, wild, zoete kers en pruim). De vlinder overwintert in holle bomen of stapels hout. De eitjes worden door het vrouwtje afgezet op de bovenste takken van hoge, vrijstaande bomen (Vlinderstichting, z.d.). De grote vos is een soort die over grote afstanden kan zwerven en in toenemende mate in Nederland wordt gezien. Grotendeels gaat het daarbij om zwervende dieren. De omgeving van de tracés is gecontroleerd op aanwezigheid van overwinteringsplaatsen en geschikte waardplanten. Deze zijn niet aangetroffen. Aanwezigheid van grote vos in de omgeving van het projectgebied is hiermee uitgesloten

Beekrombout
De beekrombout leeft langs grotere beken en kleine rivieren. De eitjes worden door het vrouwtje afgezet aan het wateroppervlak. De larven leven in de beek- of rivierbodem, op ondiepe, traag stromende plaatsen waar veel slib of fijn zand is afgezet (Vlinderstichting, z.d.). De watergangen in de directe omgeving van de projectgebieden zijn door de kleinschaligheid, de lage waterstand en het kleine wateroppervlakte ongeschikt als leefgebied voor beekrombout. Aanwezigheid van deze soort in de omgeving van de werkzaamheden wordt dan ook uitgesloten

4.2.2.8 Overige flora en fauna

Overige beschermde dier- en plantensoorten kunnen op basis van de recente waarnemingen, bekende verspreiding en de aanwezige habitats en kenmerken van het projectgebied worden uitgesloten binnen het onderzoeksgebied.

4.2.3 Samenvatting beschermde soorten

Uit het terreinbezoek is gebleken dat de soorten weergegeven in tabel 4.3 en die een beschermde status hebben in de Wet natuurbescherming mogelijk voor kunnen komen in het projectgebied. In hoofdstuk 5 wordt nader op deze soorten in gegaan.

Tabel 4.3. Mogelijk aanwezige beschermde soorten in het projectgebied.

Soort	Beschermings regime	Aanwezigheid	Toelichting
Algemene broedvogels	Artikel 3.1.	Waarschijnlijk	Geschikte broedplaatsen in bomen, struiken, huizen, velden.
Vleermuizen	Artikel 3.5	Waarschijnlijk	Vliegroute langs bomen in omgeving van boring locaties.
Grote bosmuis	Artikel 3.10	Potentieel	Mogelijke verblijfplaatsen aanwezig nabij tracé.
Steenmarter	Artikel 3.10	Potentieel	Mogelijke verblijfplaatsen aanwezig nabij tracé.
Kleine marterachtigen (wezel, hermelijn, bunzing)	Artikel 3.10	Potentieel	Mogelijke verblijfplaatsen aanwezig nabij tracé.
Heikikker	Artikel 3.10	Potentieel	Mogelijke leefgebied aanwezig op en nabij tracé.
Poelkikker	Artikel 3.10	Waarschijnlijk	Mogelijk leefgebied aanwezig op en nabij tracé.

4.3 Beschermde gebieden

4.3.1 Natura 2000-gebieden

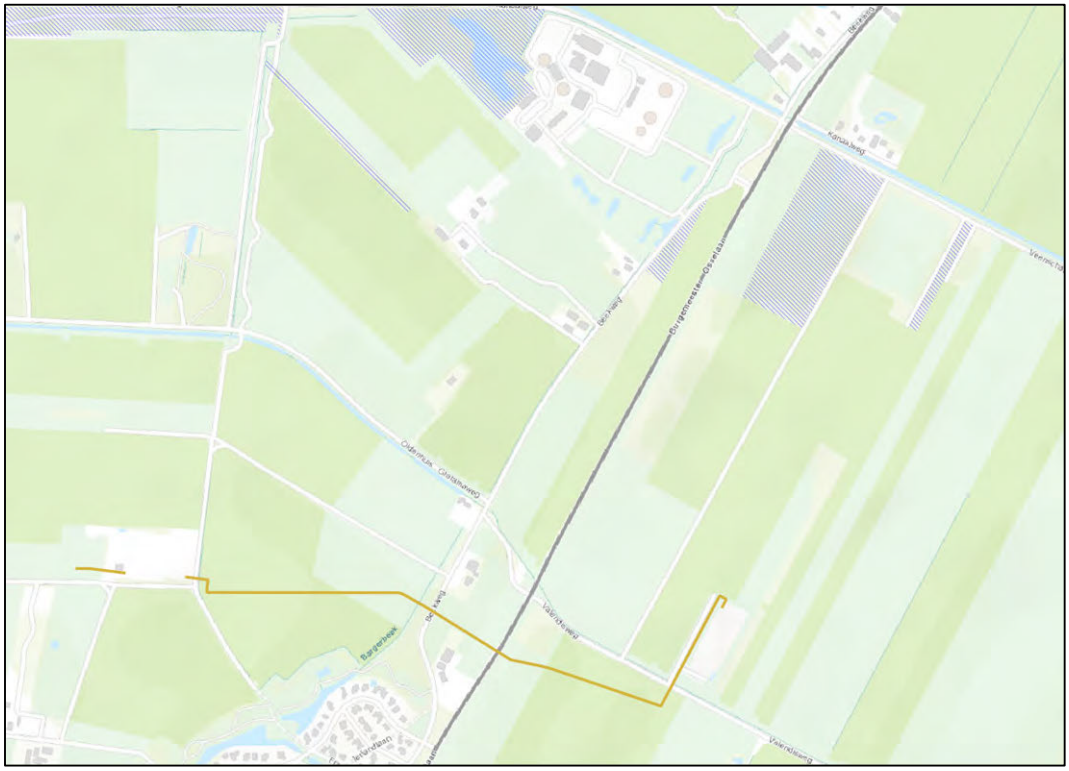
De tracés zijn niet gelegen binnen een Natura 2000-gebied. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied 'Bargerveen' is gelegen op circa 4,8 kilometer ten oosten van de tracés. Overige Natura 2000-gebieden liggen op meer dan 9 kilometer afstand van de tracés.



Figuur 4.21. Ligging van de tracés (geel lijn) ten opzichte Natura 2000-gebieden (rood gearceerd) (bron achtergrond: Esri).

4.3.2 Natuurnetwerk Nederland

De tracés zijn op minimaal 500 meter afstand gelegen van een gebied behorende tot het Natuurnetwerk Nederland. Dit NNN-gebied heeft het beheertype N16.03 Droog bos met productie.



Figuur 4.22. Ligging van de tracés (geel) ten opzichte van NNN-gebieden (blauw gearceerd) (bron achtergrond: Esri).

4.3.3 Waardevolle bosgemeenschappen

Bij de aanplant van nieuw bos is het van belang om aan bepaalde voorwaarden te voldoen, met als doel het realiseren van ecologisch hoogwaardige of landschappelijk waardevolle bosgemeenschappen. Gezien er bij de voorgenomen werkzaamheden geen sprake is van de aanplant van een bos, is het niet relevant hier aan te toetsen. Regelgeving omtrent waardevolle bosgemeenschappen vormt geen belemmering voor het uitvoeren van de werkzaamheden.

4.3.4 Bijzonder provinciaal natuurgebied of landschap

Op het moment van schrijven van de natuurtoets is enkel het landgoed Overcingel te Asssen aangewezen als bijzonder provinciaal natuurgebied of landschap. Het projectgebied is op circa 40 kilometer afstand gelegen van bijzonder provinciaal natuurgebied of landschap.

4.4 Houtopstanden

De bosschages waar de tracés langslopen zijn te klein of vallen onder de categorieën welke uitgezonderd zijn voor bescherming onder de Wet natuurbescherming. Deze bosschages betreffen derhalve geen houtopstand en genieten niet de bescherming van de Wet natuurbescherming.

5 Toetsing

In paragraaf 5.1 is de effectbepaling van het plan gegeven. In paragraaf 5.2 worden de werkzaamheden getoetst aan de soortenbescherming (Wnb). Indien vervolgstappen aan de orde zijn, is dit aangeven in een tekstkader. In paragraaf 5.3 wordt het plan getoetst aan het beschermingsregime van het NNN-gebied, aanvullend provinciaal beleid en de Wet natuurbescherming (Wnb).

5.1 Effectbepaling plan

Van de volgende aspecten van de werkzaamheden moet het effect op de aanwezige beschermde natuurwaarden bepaald worden:

- Inrichten en na de werkzaamheden opruimen en herstellen werkstrook en werkterreinen.
- Graafwerkzaamheden;
- Bemaling van grondwater;
- Het uitvoeren van boringen (leidingaanleg met sleufloze technieken);
- Optische verstoring, geluidsverstoring en verstoring als gevolg van trillingen door de werkzaamheden.

Ten behoeve van de werkzaamheden wordt geen bebouwing aangetast, bomen gekapt of watergangen gedempt.

5.2 Effecten op beschermde soorten

5.2.1 Vogels

Algemene broedvogels
Alle inheemse broedvogels zijn tijdens het broeden wettelijk beschermd volgens de Vogelrichtlijn. Als er ten tijde van de beoogde start van de werkzaamheden vogels in, of binnen de verstoringszone van het projectgebied broeden, kunnen de werkzaamheden ter plaatse geen doorgang vinden totdat de jongen zijn uitgevlogen. Het is niet mogelijk om een ontheffing te verkrijgen voor het verstoren of verjagen van broedende vogels.

Gezien het noodzakelijk is om gedurende de schemer en nacht te werken, zal extra verstoring optreden. Het verdient in dit geval de aanbeveling om de werkzaamheden **buiten het broedseizoen** uit te voeren. Een wettelijk vastgestelde periode voor het broedseizoen bestaat niet, bepalend is of broedgevallen aanwezig zijn. Indicatieve datumgrenzen zijn 15 maart tot 15 juli, maar er bestaan, afhankelijk van het weer en de vogelsoort, vele uitzonderingen op deze regel.

Indien de werkzaamheden deels in het broedseizoen uitgevoerd worden, dienen broedgevallen binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden voorkomen te worden door het tracé en de verstoringszone van de werkzaamheden ongeschikt te maken. Het ongeschikt maken van het tracé en de verstoringszone kan bijvoorbeeld gedaan worden door het plaatsen van (fluit)linten in agrarisch gebied en het kortmaaien van de (oever)vegetatie voorafgaand aan het broedseizoen. Hiermee worden broedvogels buiten de verstoringszone van de werkzaamheden gehouden. Het functioneren van de preventieve maatregelen dient gecontroleerd te worden vanaf de plaatsing totdat de werkzaamheden zijn afgerond. Tevens mogen de preventieve maatregelen geen negatieve effecten veroorzaken op andere beschermde natuurwaarden

Indien de werkzaamheden starten in het broedseizoen, dient het tracé en de verstoringszone van de werkzaamheden voorafgaande aan de werkzaamheden door een ter zake kundige ecoloog gecontroleerd te worden op aanwezigheid van broedvogels. Indien vastgesteld wordt dat sprake is van actuele broedgevallen binnen het plan- of verstoringsgebied, worden door de ter zake kundige ecoloog specifieke maatregelen voorgesteld en/of wordt (een deel van) het tracé niet vrijgegeven en dienen de werkzaamheden uitgesteld te worden tot alle nesten, vanuit eigen beweging van de vogels, niet meer in gebruik zijn.

5.2.2 Vleermuizen, vliegroutes

In de omgeving van de locaties SCH313, SCH447 en SCH580 bevinden zich lijnvormige elementen in de vorm van bosschages. Deze elementen kunnen dienst doen als vliegroute ondersteuning. Tijdens de boorwerkzaamheden zal lichtuitstraling op deze naastgelegen bomenrijen onvermijdelijk zijn. Indien ‘s avonds of ’s nachts wordt gewerkt, gedurende de actieve periode voor vleermuizen (circa 15 april tot en met 15 oktober), zal lichtverstoring door het gebruik van bouwverlichting optreden. Hierdoor kunnen mogelijk aanwezige vleermuizen gedesoriënteerd raken. Ten gevolge daarvan kan het functioneren van de mogelijk aanwezige verblijfplaatsen, vliegroutes en foerageergebied verminderen of geheel verdwijnen. Een dergelijk effect is in strijd met de Wet natuurbescherming.

Er dient in een ecologisch werkprotocol opgesteld te worden waarin wordt beschreven op welke manier lichtuitstraling voorkomen zal worden. Daarnaast zal in het ecologisch werkprotocol staan vermeld dat de werkzaamheden uitgevoerd dienen te worden onder ecologische begeleiding. Deze begeleiding zal tijdens de werkzaamheden de effectiviteit van de maatregelen controleren, en bijsturen waar dit genoodzaakt is.

Indien niet volgens het ecologisch werkprotocol gewerkt kan worden, is een nader onderzoek nodig naar het gebruik van de vliegroute. Als blijkt dat de omliggende elementen dienst doen als vliegroute ondersteuning, dient een ontheffing aangevraagd te worden op de desbetreffende verbodsartikelen van de Wet natuurbescherming.

Bij voorkeur wordt er bij het plaatsen van een licht gekozen voor amberkleurige verlichting.

5.2.3 Grote bosmuis

De grote bosmuis komt mogelijk voor nabij de tracés en boring locaties. De aanwezigheid van muizenholen binnen de bosschages waarlangs de tracés loopt kan niet worden uitgesloten. Indien de werkzaamheden zich beperken tot de agrarische percelen, en de bosschages niet worden doorkruist in open ontgraving, worden geen holen van de grote bosmuis aangetast. De boring ten behoeve van de waterinjectie zal extra verstoring in de vorm van lichtuitstraling, trillingen en geluidsverstoring met zich meenemen. Op een afstand van 100m is deze verstoring tussen de 53.6 en 60.4 dB. Daarnaast zal deze verstoring 24 uur per dag plaats vinden voor een periode van minimaal 60 dagen. Als grote bosmuis aanwezig is in de bosschages rondom de NAM locaties, zal deze verstoord worden door de werkzaamheden.

Er dient een nader onderzoek uitgevoerd te worden naar de aanwezigheid van grote bosmuis in de bosschages rondom de locaties SCH313, SCH447 en SCH580 om te kunnen beoordelen of zich effecten kunnen voordoen voor deze soort. Indien de soort aanwezig is, dient een ontheffing in het kader van de Wet natuurbescherming te worden aangevraagd en dienen maatregelen te worden getroffen om de verstoring zoveel mogelijk te beperken.

5.2.4 Steenmarter en kleine marterachtigen

De bosschages waarlangs de tracés lopen bevatten mogelijk verblijfplaatsen van kleine marterachtigen. De aanwezigheid van verblijven binnen de bosschages waarlangs de tracés loopt kan niet worden uitgesloten. De boring ten behoeve van de waterinjectie zal extra verstoring in de vorm van lichtuitstraling, trillingen en geluidsverstoring met zich meenemen. Op een afstand van 100m is deze verstoring tussen de 53.6 en 60.4 dB. Daarnaast zal deze verstoring 24 uur per dag plaats vinden voor een periode van minimaal 60 dagen. Als de marters en marterachtigen aanwezig zijn in de bosschages rondom de NAM locaties, zal deze verstoord worden door de werkzaamheden.

Er dient een nader onderzoek uitgevoerd te worden naar de aanwezigheid van grote bosmuis in de bosschages rondom de locaties SCH313, SCH447 en SCH580 om te kunnen beoordelen of zich effecten kunnen voordoen voor deze soorten. Indien de soort aanwezig is, dient een ontheffing in het kader van de Wet natuurbescherming te worden aangevraagd en dienen maatregelen te worden getroffen om de verstoring zoveel mogelijk te beperken.

5.2.5 Heikikker

Binnen de directe omgeving van de tracés zijn verscheidene watergangen aanwezig welke geschikt habitat kunnen bieden voor heikikker. Indien de werkzaamheden op de intensief gebruikte agrarische percelen plaatsvinden, en de watergangen en bosschages worden gepasseerd middels een sleufloze techniek wordt geen essentieel leefgebied van heikikker aangetast.

Wanneer het noodzakelijk is om direct naast (binnen het gebied met niet gemaaide, opgaande begroeiing, binnen ca. 5 meter van de oever) of in de watergangen te werken, kan mogelijk essentieel leefgebied vernield worden als gevolg van de werkzaamheden. In dit geval dient eerst nader onderzoek naar de heikikker plaats te vinden en is, afhankelijk van de uitkomsten van het nader onderzoek, mogelijk een ontheffing in het kader van de Wet natuurbescherming vereist.

5.2.6 Poelkikker

Binnen de directe omgeving van de tracés zijn verscheidene watergangen aanwezig welke geschikt habitat kunnen bieden voor poelkikker. Indien de werkzaamheden op de intensief gebruikte agrarische percelen plaatsvinden, en de watergangen en bosschages worden gepasseerd middels een sleufloze techniek wordt geen essentieel leefgebied van poelkikker aangetast.
Wanneer het noodzakelijk is om direct naast (binnen het gebied met niet gemaaide, opgaande begroeiing, binnen ca. 5 meter van de oever) of in de watergangen te werken, kan mogelijk essentieel leefgebied vernield worden als gevolg van de werkzaamheden. In dit geval dient eerst nader onderzoek naar de heikikker plaats te vinden en is, afhankelijk van de uitkomsten van het nader onderzoek, mogelijk een ontheffing in het kader van de Wet natuurbescherming vereist.

5.3 Effecten op beschermde gebieden

5.3.1 Effecten op Natura 2000-gebieden

Uit de bureaustudie blijkt dat Natura 2000-gebied 'Bargerveen' is gelegen op circa 4,8 kilometer ten oosten van de tracés. Gezien de relatief kleine en kortdurende ingreep, de afstand en de aanwezigheid van tussenliggende afschermende elementen, kunnen effecten door storingsfactoren zoals verdroging, versnippering, of verstoring door geluid, licht en trillingen op voorhand worden uitgesloten. Per 1 juli 2021 geldt er een vrijstelling voor stikstofdepositie van bouw- en sloopactiviteiten. Hierdoor hoeft er voor dit project geen AERIUS-berekening uitgevoerd te worden.

5.3.2 Effecten op het NatuurNetwerk Nederland

De tracés loopt langs een gebied behorende tot het NNN. Het beheertype nabij het perceel betreft N16.03 Droog bos met productie. Als gevolg van de werkzaamheden worden geen bomen gekapt, ook zijn effecten als verzuring en vernatting op basis van de afstand en tussenliggende elementen uitgesloten. Er worden daarom geen negatieve effecten op de overlevingskans van de bomen verwacht, er zijn geen vervolgstappen aan de orde.

5.3.3 Effecten op provinciaal beschermde natuurgebieden

Waardevolle bosgemeenschappen

Bij de aanplant van nieuw bos is het van belang om aan bepaalde voorwaarden te voldoen, met als doel het realiseren van ecologisch hoogwaardige of landschappelijk waardevolle bosgemeenschappen. Gezien er bij de voorgenomen werkzaamheden geen sprake is van de aanplant van een bos, is het niet relevant hier aan te toetsen. Regelgeving omtrent waardevolle bosgemeenschappen vormt geen belemmering voor het uitvoeren van de werkzaamheden.

Bijzonder provinciaal natuurgebied of landschap

Het projectgebied is op circa 40 kilometer afstand gelegen van bijzonder provinciaal natuurgebied of landschap. Gezien de relatief kleine en kortdurende ingreep, de afstand en de aanwezigheid van tussenliggende afschermende elementen, kunnen effecten door storingsfactoren zoals verdroging, versnippering, of verstoring door geluid, licht en trillingen op voorhand worden uitgesloten.

5.4 Houtopstanden

De bosschages waar de tracés langslopen zijn te klein of vallen onder de categorieën welke uitgezonderd zijn voor bescherming onder de Wet natuurbescherming. Deze bosschages betreffen derhalve geen houtopstand en genieten niet de bescherming van de Wet natuurbescherming.

6 Bronnen

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2009. Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten ontheffing Flora- en faunawet ruimtelijke ingreep. Augustus 2009.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. (z.d.). Informatiepagina Natura 2000-gebieden. Geraadpleegd van https://www.natura2000.nl/

SOVON Vogelonderzoek Nederland 2002. Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000. SOVON, Naturalis, KNNV Uitgeverij & EIS-Nederland, Leiden.

Creemers, Raymond C.M. & Jeroen J.C.W. van Delft, 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. RAVON, Naturalis, KNNV Uitgeverij & EIS-Nederland, Leiden.

RAVON (z.d.). Informatiepagina's soorten. Geraadpleegd van https://www.ravon.nl/

Zoogdiervereniging (z.d.). Informatiepagina's soorten. Geraadpleegd van https://www.zoogdiervereniging.nl/zoogdiersoorten

Bij12 (2017). Kennisdocument poelkikker. Geraadpleegd van: https://www.bij12.nl/assets/BIJ12-2017-014-Kennisdocument-Poelkikker-1.0.pdf

Bij12 (2017). Kennisdocument gewone dwergvleermuis. Geraadpleegd van: https://www.bij12.nl/assets/BIJ12-2017-004-Kennisdocument-Gewone-dwergvleermuis-1.0.pdf

Verspreidingsatlas FLORON (z.d.). NDFF verspreidingsatlas Vaatplanten. Geraadpleegd van: https://www.verspreidingsatlas.nl/planten

NDFF (Nationale Databank Flora en Fauna). Geraadpleegd 9 februari 2022.

Bijlagen

Bijlage 1: Wettelijk kader

Een van de doelen van de Wnb is de bescherming van inheemse flora en fauna. Vanuit deze wet is bij ruimtelijke ingrepen de initiatiefnemer verplicht op de hoogte te zijn van de mogelijk voorkomende beschermde natuurwaarden binnen het projectgebied. Het uitgangspunt van de wet is dat geen schade mag worden toegebracht aan beschermde soorten, tenzij dit uitdrukkelijk is toegestaan (het 'nee, tenzij' – principe). Bepaalde handelingen, waaronder ruimtelijke ingrepen, waarbij beschermde soorten in het geding zijn, zijn slechts bij uitzondering en onder voorwaarden mogelijk. Hiernavolgend wordt uitgelegd welke verbodsbepalingen gelden, welke vrijstellingen er gelden en op welke gronden ontheffingen kunnen worden aangevraagd.

Verbodsbepalingen soortbescherming

In de Wnb is soortbescherming opgedeeld in drie categorieën. Voor elke categorie gelden verschillende verbodsbepalingen die onder andere zijn vermeld in artikel 3.1, 3.5 en 3.10 van de Wnb. In het tekstkader van deze Bijlage (zie volgende pagina) staan de artikelen uitgeschreven. Het gaat om de volgende drie categorieën:

- soorten van de Vogelrichtlijn;
- soorten van de Habitatrichtlijn, inclusief bijlage I en II uit Verdrag van Bern en bijlage I uit Verdrag van Bonn;
- 'andere soorten' (onderdeel A 'fauna' en onderdeel B 'flora'), oftewel de Nationale soorten.

Voor soorten vallend onder bovenstaande beschermingsregimes geldt dat ze in principe niet (opzettelijk) gedood en verstoord mogen worden, ook verblijfplaatsen mogen niet vernietigd worden. Bij Vogelrichtlijnsoorten is opgenomen dat verstoring is toegestaan indien de verstoring niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende soort. Dit geldt echter niet voor Habitatrichtlijnsoorten, inclusief bijlage I en II Bern en bijlage I Bonn (zie Tabel A van deze bijlage voor een uiteenzetting van soorten. Voor de 'andere soorten' geldt dat verstoring is toegestaan. Soorten die zijn opgenomen in bijlage A en B van de Wnb ('andere soorten') zijn opgenomen in tabel B en C van deze Bijlage.

Verbodsbepalingen Wet natuurbescherming artikel 3.1, 3.5 en 3.10

Artikel 3.1 Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn

1. Het is verboden opzettelijk van nature in Nederland in het wild levende vogels van soorten als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn te doden of te vangen.
2. Het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels als bedoeld in het eerste lid te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen.
3. Het is verboden eieren van vogels als bedoeld in het eerste lid te rapen en deze onder zich te hebben.
4. Het is verboden vogels als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te storen.
5. Het verbod, bedoeld in het vierde lid, is niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.

Artikel 3.5 Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn

1. Het is verboden in het wild levende dieren van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn, bijlage II bij het Verdrag van Bern of bijlage I bij het Verdrag van Bonn, met uitzondering van de soorten, bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn, in hun natuurlijk verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen.
2. Het is verboden dieren als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te verstoren.
3. Het is verboden eieren van dieren als bedoeld in het eerste lid in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen.
4. Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in het eerste lid te beschadigen of te vernielen.
5. Het is verboden planten van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of bijlage I bij het Verdrag van Bern, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Artikel 3.10 Beschermingsregime andere soorten

1. Onverminderd artikel 3.5, eerste, vierde en vijfde lid, is het verboden:
   a. in het wild levende zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel A, bij deze wet, opzettelijk te doden of te vangen;
   b. de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in onderdeel a opzettelijk te beschadigen of te vernielen, of
   c. vaatplanten van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel B, bij deze wet, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

2. Artikel 3.8, met uitzondering van het derde en vierde lid, is van overeenkomstige toepassing op de verboden, bedoeld in het eerste lid, met dien verstande dat, in aanvulling op de redenen, genoemd in het vijfde lid, onderdeel b, de noodzaak voor de ontheffing of vrijstelling ook verband kan houden met handelingen:
   a. in het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden, daaronder begrepen het daarop volgende gebruik van het ingerichte of ontwikkelde gebied;
   b. ter voorkoming van schade of overlast, met inbegrip van schade aan sportvelden, schietterreinen, industrieterreinen, kazernes, of begraafplaatsen;
   c. ter beperking van de omvang van de populatie van dieren, in verband met door deze dieren ter plaatse en in het omringende gebied veelvuldig veroorzaakte schade of in verband met de maximale draagkracht van het gebied waarin de dieren zich bevinden;
   d. ter voorkoming of bestrijding van onnodig lijden van zieke of gebrekkige dieren;
   e. in het kader van bestendig beheer of onderhoud in de landbouw of bosbouw;
   f. in het kader van bestendig beheer of onderhoud aan vaarwegen, watergangen, waterkeringen, waterstaatswerken, oevers, vliegvelden, wegen, spoorwegen of bermen, of in het kader van natuurbeheer;
   g. in het kader van bestendig beheer of onderhoud van de landschappelijke kwaliteiten van een bepaald gebied, of
   h. in het algemeen belang.

3. De verboden, bedoeld in het eerste lid, onderdelen a, en b, zijn niet van toepassing op de bosmuis, de huisspitsmuis en de veldmuis voor zover deze dieren zich in of op gebouwen of daarbij behorende erven of roerende zaken bevinden.

Tabel A. Soorten die vallen onder artikel 3.5 (Habitatrichtlijn bijlage IV, Bern bijlage II, Bonn bijlage I).

Soortgroep	Nederlandse naam	Soortgroep	Nederlandse naam
Amfibieën	boomkikker	Zoogdieren *landzoogdieren*	hamster
	geelbuikvuurpad		otter
	heikikker		bever
	kamsalamander		hazelmuis
	knoflookpad		lynx
	rugstreeppad		noordse woelmuis
	vroedmeesterpad		wilde kat
	poelkikker		wolf
Dagvlinders	moerasparelmoervlinder	Zoogdieren *vleermuizen*	baardvleermuis
	apollovlinder		bechsteins vleermuis
	boszandoog		bosvleermuis
	donker pimpernelblauwtje		brandts vleermuis
	grote vuurvlinder		franjestaart
	pimpernelblauwtje		gewone grootoorvleermuis
	tijmblauwtje		grijze grootoorvleermuis
	zilverstreephooibeestje		grote hoefijzerneus
Haften	oeveraas		grote rosse vleermuis
Kevers	brede geelrandwaterroofkever		ingekorven vleermuis
	gestreepte waterroofkever		kleine dwergvleermuis
	juchtleerkever		kleine hoefijzerneus
	vermiljoenkever		laatvlieger
Libellen	mercuurwaterjuffer		meervleermuis
	bronslibel		mopsvleermuis
	gaffellibel		noordse vleermuis
	gevlekte witsnuitlibel		rosse vleermuis
	groene glazenmaker		ruige dwergvleermuis
	noordse winterjuffer		tweekleurige vleermuis
	oostelijke witsnuitlibel		vale vleermuis
	rivierrombout		watervleermuis
	sierlijke witsnuitlibel		gewone dwergvleermuis
Nachtvlinders	teunisbloempijlstaart	Zoogdieren *zeezoogdieren*	walrus
Reptielen	Dikkopschildpad, kemp's zee-schildpad, lederschildpad, soepschilpad		Bultrug, gewone vinvis bruinvis dwergpotvis
	gladde slang		gestreepte dolfijn
	muurhagedis		gewone dolfijn
	zandhagedis		gewone spitsdolfijn
Sporenplanten	geel schorpioenmos		grijze dolfijn
	tonghaarmuts		kleine zwaardwalvis
	kleine vlotvaren		narwal
Vissen	steur		orka
	houting		tuimelaar
Weekdieren	bataafse stroommossel		witflankdolfijn, witsnuitdolfijn
	platte schijfhoren		noordse vinvis, potvis
Zaadplanten	liggende raket, zomerschroeforchis		butskop
	drijvende waterweegbree		dwergvinvis
	groenknolorchis		griend, witte dolfijn
	kruipend moerasscherm		spitsdolfijn van gray

Tabel B. "Overige Soorten" onderdeel A behorend bij artikel 3.10, eerste lid, onderdeel a.

Soortgroep	Nederlandse naam	Soortgroep	Nederlandse naam
Amfibieën	Alpenwatersalamander	Vissen	Beekdonderpad
	Bruine kikker*		Beekprik
	Gewone pad*		Elrits
	Kleine watersalamander*		Europese rivierkreeft
	Meerkikker*		Gestippelde alver
	Middelste groene kikker*		Grote modderkruiper
	Vinpootsalamander		Kwabaal
	Vuursalamander		
Dagvlinders	Aardbeivlinder		
	Bosparelmoervlinder	Zoogdieren	Aardmuis*
	Bruin dikkopje		Boommarter
	Bruine eikenpage		Bosmuis*
	Donker pimpernelblauwtje		Bunzing**
	Duinparelmoervlinder		Damhert
	Gentiaanblauwtje		Das
	Grote parelmoervlinder		Dwergmuis*
	Grote vos		Dwergspitsmuis*
	Grote vuurvlinder		Edelhert
	Grote weerschijnvlinder		Eekhoorn
	Iepenpage		Egel*
	Kleine heivlinder		Eikelmuis
	Kleine ijsvogelvlinder		Gewone bosspitsmuis*
	Kommavlinder		Gewone zeehond
	Pimpernelblauwtje		Grote bosmuis
	Sleedoornpage		Grijze zeehond
	Spiegeldikkopje		Haas*
	Veenbesblauwtje		Hermelijn**
	Veenbesparelmoervlinder		Huisspitsmuis*
	Veenhooibeestje		Konijn*
	Veldparelmoervlinder		Molmuis
	Zilveren maan		Ondergrondse woelmuis*
Reptielen	Adder		Ree*
	Hazelworm		Rosse woelmuis*
	Levendbarende hagedis		Steenmarter
	Ringslang		Tweekleurige bosspitsmuis*
Libellen	Beekkrombout		Veldmuis*
	Bosbeekjuffer		Veldspitsmuis*
	Donkere waterjuffer		Vos*
	Gevlekte glanslibel		Waterspitsmuis
	Gewone bronlibel		Wezel**
	Hoogveenglanslibel		Wild zwijn
	Kempense heidelibel		Woelrat*
	Speerwaterjuffer	Kevers	Vliegend hert

Soorten met een asterisk (*) zijn opgenomen in provinciale vrijstellingen. Soorten met een dubbele asterisk (**) zijn in alle provincies, behalve Noord-Holland en Noord-Brabant, vrijgesteld. In Limburg is daarnaast de molmuis vrijgesteld, in Friesland de steenmarter en in Noord-Brabant het wild zwijn. Voor Limburg geldt dat in bepaalde perioden van het jaar de hazelworm, levendbarende hagedis, steenmarter en de eekhoorn vrijgesteld zijn.

Tabel C. "Overige Soorten" onderdeel B behorend bij artikel 3.10, eerste lid, onderdeel c.

Soortgroep	Nederlandse naam	Nederlandse naam	Nederlandse naam
Planten	Akkerboterbloem	Groensteel	Roggelelie
	Akkerdoornzaad	Groot spiegelklokje	Rood peperboompje
	Akkerogentroost	Grote bosaardbei	Rozenkransje
	Beklierde ogentroost	Grote leeuwenklauw	Ruw parelzaad
	Berggamander	Honingorchis	Scherpkruid
	Bergnachtorchis	Kalkboterbloem	Schubvaren
	Blaasvaren	Kalketrip	Schubzegge
	Blauw guichelheil	Karthuizeranjer	Smalle raai
	Bokkenorchis	Karwijselie	Spits havikskruid
	Bosboterbloem	Kleine ereprijs	Steenbraam
	Bosdravik	Kleine Schorseneer	Stijve wolfsmelk
	Brave hendrik	Kleine wolfsmelk	Stofzaad
	Brede wolfsmelk	Kluwenklokje	Tengere distel
	Breed wollegras	Knollathyrus	Tengere veldmuur
	Bruinrode wespenorchis	Knolspirea	Trosgamander
	Dennenorchis	Korensla	Veenbloembies
	Dreps	Kranskarwij	Vliegenorchis
	Echte gamander	Kruiptijm	Vroege ereprijs
	Franjegentiaan	Lange zonnedauw	Wilde averuit
	Geelgroene wespenorchis	Liggende ereprijs	Wilde ridderspoor
	Geplooide vrouwenmantel	Moerasgamander	Wilde weit
	Getande veldsla	Muurbloem	Wolfskers
	Gevlekt zonneroosje	Naakte lathyrus	Zandwolfsmelk
	Glad biggenkruid	Naaldenkervel	Zinkviooltje
	Gladde zegge	Pijlscheefkalk	Zweedse kornoelje
	Groene nachtorchis		

Zorgplicht

In de Wet natuurbescherming is in artikel 1.11 de zorgplicht opgenomen. In het tekstkader Hiernavolgend staat het wetsartikel uitgeschreven.

Artikel 1.11

1. Een ieder neemt voldoende zorg in acht voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en voor in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving.
2. De zorg, bedoeld in het eerste lid, houdt in elk geval in dat een ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen kunnen worden veroorzaakt voor een Natura 2000-gebied, een bijzonder nationaal natuurgebied of voor in het wild levende dieren en planten:
   a. dergelijke handelingen achterwege laat, dan wel
   b. indien dat achterwege laten redelijkerwijs niet kan worden gevergd, de noodzakelijke maatregelen treft om die gevolgen te voorkomen, of
   c. voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, deze zoveel mogelijk beperkt of ongedaan maakt.
3. Het eerste lid is niet van toepassing op handelen of nalaten in overeenstemming met het bij of krachtens deze wet of de Visserijwet 1963 bepaalde.

De zorgplicht houdt in dat planten en dieren niet onnodig vernield/gedood of verstoord mogen worden. Dit betekent dat handelingen (of het nalaten hiervan) waarvan men weet, of redelijkerwijs kan vermoeden, dat ze nadelig zijn voor planten en/of dieren niet mogen worden uitgevoerd. Wanneer dergelijke handelingen toch uitgevoerd moeten worden, moeten maatregelen, voor zover dit in redelijkheid kan, worden genomen om de nadelige gevolgen te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken. Er dient bijvoorbeeld zo gewerkt te worden dat dieren kunnen ontsnappen en het kan nodig zijn om soorten te verplaatsen (bijvoorbeeld planten en amfibieën). Deze algemene zorgplicht geldt voor elke soort en elk individu in Nederland.

Vrijstellingen

Onder bepaalde voorwaarden geldt een algemene vrijstelling of een ontheffingsplicht van de verbodsbepalingen in de Wnb. Welke voorwaarden verbonden zijn aan de vrijstelling of ontheffing hangt af van de dier- of plantensoorten die voorkomen in het onderzoeksgebied en de provincie waarin de activiteit plaatsvindt. Hiertoe worden verschillende beschermingsregimes onderscheiden.

Provinciale Vrijstelling Nationale soorten (‘andere soorten’).

Met betrekking tot de ‘andere soorten’ zijn per provincie beleidsregels opgesteld waarin voor een deel van deze soorten vrijstelling is verleend. Het Rijk heeft ook een vrijstelling gemaakt voor projecten die vallen onder hun bevoegdheid (projecten van nationaal belang). Zoals ook te herleiden is uit de tabel (tabellen A en B), hangt het per provincie af welke soort is vrijgesteld van de verbodsbepalingen in artikel 3.10, ook de grond waarvoor een vrijstelling geldt kan ook variëren tussen provincies.

Indien de Nationale soorten niet zijn vrijgesteld en daarmee het voornemen de gestelde verboden in artikel 3.10 overtreedt, dient een ontheffing aangevraagd te worden bij de provincie waarin het voornemen plaatsvindt.

Ontheffingen

Indien een soort niet onder een vrijstelling valt of niet gewerkt kan worden volgens een gedragscode, dient er een ontheffing te worden aangevraagd. Deze moet ingediend worden bij het bevoegd gezag. Dit is de provincie waarin de activiteit plaatsvindt.

Een ontheffingsaanvraag wordt getoetst aan drie criteria:

1. Er bestaat geen andere bevredigende oplossing;
2. De activiteit leidt niet tot verslechtering van de staat van instandhouding; en
3. Er is sprake van een in de wet genoemd belang.

In tabel D worden de belangen waaronder een ontheffing kan worden aangevraagd, opgesomd. Let daarbij op dat er voor Nationale soorten ('andere soorten') meer ontheffingsgronden beschikbaar zijn dan voor de beschermde soorten onder artikel 3.1 en 3.5. Indien de activiteit bestaat uit een ruimtelijke inrichting of ontwikkeling zou alleen een ontheffing afgegeven kunnen worden voor Nationale soorten. Mochten desondanks soorten uit de Vogel- en/of Habitatrichtlijn, Bern en Bonn voorkomen bij ruimtelijke ontwikkelingen, dan kunnen mitigerende maatregelen worden opgesteld. Er kan dan voor de zekerheid een ontheffing worden aangevraagd om de mitigerende maatregelen goed te keuren.

Tabel D. Ontheffingsgronden waarop een ontheffing verleend mag worden per categorie (artikel 3.1, 3.5 en 3.10).

Ontheffingsgronden		Artikel 3.1	Artikel 3.5	Artikel 3.10
		Soorten van de Vogelrichtlijn	Soorten van de Habitatrichtlijn, Bonn & Bern	Andere soorten
1	Er bestaat geen andere bevredigende oplossing	X	X	X
2	Leiden niet tot verslechtering van de staat van instandhouding	X	X	X
3	Opsomming van: volksgezondheid en openbare veiligheid	X	X	X
	veiligheid van luchtverkeer	X	Nee	X
	ter voorkoming van schade aan gewassen, vee, bossen, visserij	X	X	X
	ter bescherming van Flora en Fauna	X	X	X
	voor onderzoek, onderwijs, uitzetten en herinvoeren van soorten/ teelt	X	X	X
	dwingende reden van groot openbaar belang, met inbegrip van sociale of economische aard en met inbegrip van voor milieuwezenlijke gunstige effecten	Nee	X	X
	ruimtelijke inrichting of ontwikkeling	Nee	Nee	X
	schade en overlast, ter beperking omvang populatie, ter bestrijding van lijden en ziekte, bestendig beheer en onderhoud, algemeen belang	Nee	Nee	3.10 2a-g

Procedure ontheffingsaanvraag

Voor Nationale soorten ('andere soorten') welke zijn opgenomen in de provinciale vrijstellingen geldt een vrijstelling. Dit betekent dat u geen ontheffing van de Wet natuurbescherming hoeft aan te vragen, maar u wel de zorgplicht moet nakomen. Voor Nationale soorten die niet zijn vrijgesteld, dient u een ontheffing beschermde soorten aan te vragen of te werken conform een gedragscode.

Voor soorten van de Vogel- en Habitatrichtlijn, Conventie van Bern en Conventie van Bonn geldt dat als u kunt werken volgens een goedgekeurde gedragscode er een vrijstelling geldt. U hoeft geen ontheffing beschermde soorten aan te vragen, maar u moet uw activiteiten aantoonbaar uitvoeren zoals in de gedragscode staat. Tevens blijft de zorgplicht gelden. Indien u niet kunt werken volgens een gedragscode, maar u kunt maatregelen nemen om de functionaliteit van de voortplantings- en/of vaste rust- en verblijfplaats te garanderen (zogenoemde mitigerende maatregelen), dan hoeft u ook geen ontheffing beschermde soorten aan te vragen. Wilt u zeker weten of uw mitigerende maatregelen voldoende zijn, en er inderdaad geen ontheffing nodig is? Vraag dan een ontheffing aan om uw maatregelen goed te keuren.

Indien u geen mitigerende maatregelen kunt nemen, dan dient een ontheffing te worden aangevraagd bij het bevoegd gezag. Voor de ontheffingsaanvraag is het noodzakelijk te weten welke soorten aanwezig zijn, zodat gerichte mitigerende maatregelen kunnen worden getroffen. Het bevoegd gezag zal, indien het akkoord is met het aangeleverde stappenplan waarin de aanpak voor mitigatie beschreven wordt, een zogenoemde ‘verklaring van geen bedenkingen’ (vvgb) afgeven. Daarmee zegt zij in feite dat een ontheffing niet noodzakelijk is wanneer men zich bij de uitvoering houdt aan het opgestelde stappenplan.

Overgangsrecht

In het Besluit natuurbescherming is opgenomen dat de ontheffingen afgegeven onder het oude recht, gelden als ontheffingen onder de Wet natuurbescherming. Daarbij blijven dezelfde voorschriften, beperkingen en voorwaarden gelden. Dit geldt eveneens voor omgevingsvergunningen en vvgb’s.

Op het tijdstip van inwerkingtreding van de Wnb zullen de onafgeronde ontheffing aanvragen, ingediend vóór inwerkingtreding, conform de nieuwe wet worden behandeld. Ontheffing aanvragen van voor de inwerkingtreding zullen worden afgehandeld door RVO. Aanvragen die later ingediend worden zullen afgehandeld worden door de provincies (of het Rijk).
De gedragscodes worden verlengd tot het moment van in werking treden van de Wet natuurbescherming en de nieuwe gedragscodes definitief zijn goedgekeurd.

Natuurnetwerk Nederland (NNN)

De nieuwe naam voor de ecologische hoofdstructuur (EHS), het natuurnetwerk Nederland (NNN). De term EHS werd in 1990 geïntroduceerd in het Natuurbeleidsplan (NBP) van het toenmalige ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV). In 2013 is het natuurbeleid gedecentraliseerd naar de provincies. In hetzelfde jaar hebben de twaalf provincies met de staatssecretaris van het ministerie van EZ definitieve afspraken gemaakt in het Natuurpact. In 2014 werd de term 'EHS' vervangen door 'NNN'.

Dit beleid blijkt noodzakelijk te zijn doordat de Nederlandse natuur steeds meer onder druk staat, bijvoorbeeld door huizenbouw, aanleg van wegen en industrie. Toch leeft bij veel Nederlanders de wens om natuurgebieden in de buurt te hebben. Natuur geeft rust en biedt ruimte voor recreatie.

De overheid heeft daarom extra geld uitgetrokken om de Nederlandse natuur te beschermen en verder te ontwikkelen. Door nieuwe natuur te ontwikkelen, kunnen natuurgebieden met elkaar worden verbonden. Zo kunnen planten zich over verschillende natuurgebieden verspreiden en dieren van het ene naar het andere gebied gaan. Het totaal van al deze gebieden en de verbindingen ertussen vormt het natuurnetwerk Nederland (NNN).

Het NNN is een netwerk van gebieden in Nederland waar de natuur voorrang heeft. Het netwerk helpt voorkomen dat planten en dieren in geïsoleerde gebieden uitsterven en dat natuurgebieden hun waarde verliezen. Het NNN kan worden gezien als de ruggengraat van de Nederlandse natuur. Het NNN bestaat uit:

- bestaande natuurgebieden, reservaten, natuurontwikkelingsgebieden en zogenaamde robuuste verbindingen;
- landbouwgebieden met mogelijkheden voor agrarisch natuurbeheer (beheergebieden);
- grote wateren (zoals de kustzone van de Noordzee, het IJsselmeer en de Waddenzee).

Het NNN is een plan in uitvoering. De doelstelling van het Natuurpact is om 80.000 hectare nieuwe natuur in te richten vóór 2027.

Natura 2000-gebieden

In de Wnb zijn bepalingen vanuit de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn verwerkt. De Europese richtlijnen verplichten de lidstaten gebieden aan te wijzen met speciale beschermingszones (de Natura 2000-gebieden). Het doel hiervan is om de aangewezen habitattypes en habitats van soorten in een gunstige staat van instandhouding te behouden of te herstellen.

De lidstaten moeten maatregelen treffen om de kwaliteit van deze habitats en habitats van soorten niet te laten verslechteren of te voorkomen dat er geen storende factoren optreden voor de soorten waarvoor de zones zijn aangewezen.

Voor activiteiten of projecten die schadelijk zijn voor de beschermde natuur, geldt een vergunningplicht. Hierdoor is in Nederland een zorgvuldige afweging gegarandeerd bij projecten die gevolgen kunnen hebben voor natuurgebieden. Meestal verlenen de provincies de vergunningen, maar soms doet het Ministerie van Economische Zaken dit.

Bestaand gebruik

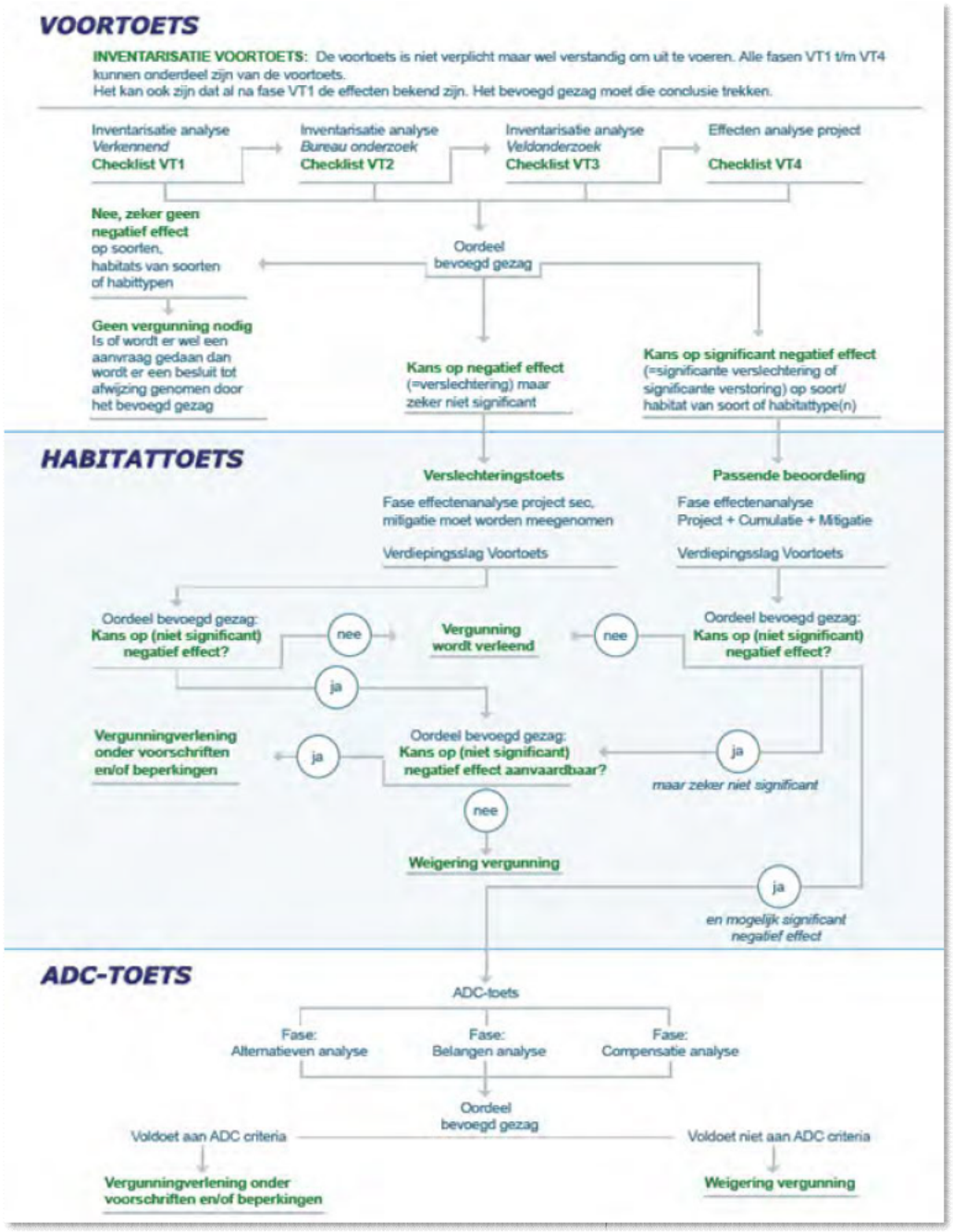
Voor handelingen die op 31 maart 2010 bekend waren bij het gevoegd gezag en die sinds deze datum niet meer in betekenende mate zijn gewijzigd is het niet meer noodzakelijk om een vergunning aan te vragen. Deze datum kan van een later tijdstip zijn indien een Natura 2000-gebied na 31 maart 2010 is aangewezen als beschermd gebied. Zie ook artikel 2.9 lid 2.

Overgangsrecht

In de Wnb (artikel 9.4) is opgenomen dat de vergunningen afgegeven onder het oude recht, gelden als vergunningen onder de Wet natuurbescherming. Daarbij blijven dezelfde voorschriften gelden. Dit geldt eveneens voor omgevingsvergunningen en vvgb's.

Beschermde Natuurmonumenten hebben vanaf inwerkingtreding van de Wnb niet langer een beschermde status. Daardoor zijn deze gebieden alleen nog ruimtelijk beschermd (Barro, bestemmingsplannen).

Het volgende schema toont de vergunningprocedure in het kader van de Natuurbeschermingswet. Een Voortoets geeft aan of er wel of geen (negatieve) negatieve effecten zijn te verwachten. Zijn er geen negatieve effecten te verwachten, dan hoeft er geen vergunning beschermde gebieden aangevraagd te worden. Indien er kans is op negatieve effecten, kan een habitattoet een verdiepingsslag geven om aan te tonen hoe groot deze negatieve effecten zijn. Mocht er kans zijn op significant negatieve effecten, is het mogelijk om een ADC-toets uit te voeren. Wordt er voldaan aan de eisen, dan kan er een vergunning worden afgegeven met voorschriften en beperkingen.


VOORTOETS
INVENTARISATIE VOORTOETS: De voortoets is niet verplicht maar wel verstandig om uit te voeren. Alle fasen VT1 t/m VT4 kunnen onderdeel zijn van de voortoets.
Het kan ook zijn dat al na fase VT1 de effecten bekend zijn. Het bevoegd gezag moet die conclusie trekken.
Inventarisatie analyse Verkennend Checklist VT1
Inventarisatie analyse Bureau onderzoek Checklist VT2
Inventarisatie analyse Veldonderzoek Checklist VT3
Effecten analyse project Checklist VT4
Nee, zeker geen negatief effect op soorten, habitats van soorten of habittypen
Oordeel bevoegd gezag
Geen vergunning nodig Is of wordt er wel een aanvraag gedaan dan wordt er een besluit tot afwijzing genomen door het bevoegd gezag
Kans op negatief effect (=verslechtering) maar zeker niet significant
Kans op significant negatief effect (=significante verslechtering of significante verstoring) op soort/ habitat van soort of habitattype(n)
HABITATTOETS
Verslechteringstoets
Fase effectenanalyse project sec, mitigatie moet worden meegenomen
Verdiepingsslag Voortoets
Passende beoordeling
Fase effectenanalyse Project + Cumulatie + Mitigatie
Verdiepingsslag Voortoets
Oordeel bevoegd gezag: Kans op (niet significant) negatief effect?
nee
Vergunning wordt verleend
nee
Oordeel bevoegd gezag: Kans op (niet significant) negatief effect?
ja
Vergunningverlening onder voorschriften en/of beperkingen
ja
Oordeel bevoegd gezag: Kans op (niet significant) negatief effect aanvaardbaar?
ja
maar zeker niet significant
nee
Weigering vergunning
ja
en mogelijk significant negatief effect
ADC-TOETS
ADC-toets
Fase: Alternatieven analyse
Fase: Belangen analyse
Fase: Compensatie analyse
Oordeel bevoegd gezag
Voldoet aan ADC criteria
Vergunningverlening onder voorschriften en/of beperkingen
Voldoet niet aan ADC criteria
Weigering vergunning

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensoring en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Tolhuisweg 57
8443 DV HEERENVEEN
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN
T. 0513-
E. @anteagroup.nl

www.anteagroup.nl

Bijlage 3

Stikstofdepositie-onderzoek

NAM Schoonebeek Waterinjectie

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 0470332.100
concept revisie 0C
15 december 2022

www.anteagroup.nl

Stikstofdepositie-onderzoek

NAM Schoonebeek Waterinjectie

projectnummer 0470332.100
documentnummer 470332-NDP-001
concept revisie 0C
15 december 2022

Auteurs

[redacted]

Opdrachtgever

Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.
Postbus 28000
9400 HH ASSEN

Gecontroleerd

[redacted]

datum	beschrijving	vrijgave
15 december 2022	Concept	[redacted]

Inhoudsopgave

1. Inleiding 4
1.1 Aanleiding 4
1.2 Leeswijzer 5

2. Wettelijk kader 6
2.1 Ontwikkelingen 6

3. Uitgangspunten 8
3.1 Werkzaamheden 2023 8
3.1.1 Injectiewaterleidingen 9
3.1.2 Stroomvoorziening 9
3.1.3 E-drilling 11
3.1.4 Voertuigbewegingen totaal 2023 11
3.2 Situatie 2024 Optie 1 12
3.2.1 E-drilling 12
3.3 Situatie 2024 Optie 2 12
3.3.1 Tracécluster: SCH447 – SCH580 12
3.3.2 E-drilling 13
3.3.3 Totaal aantal voertuigbewegingen 14

4. Resultaten en conclusie 15
4.1 Resultaten 15
4.2 Conclusie 15

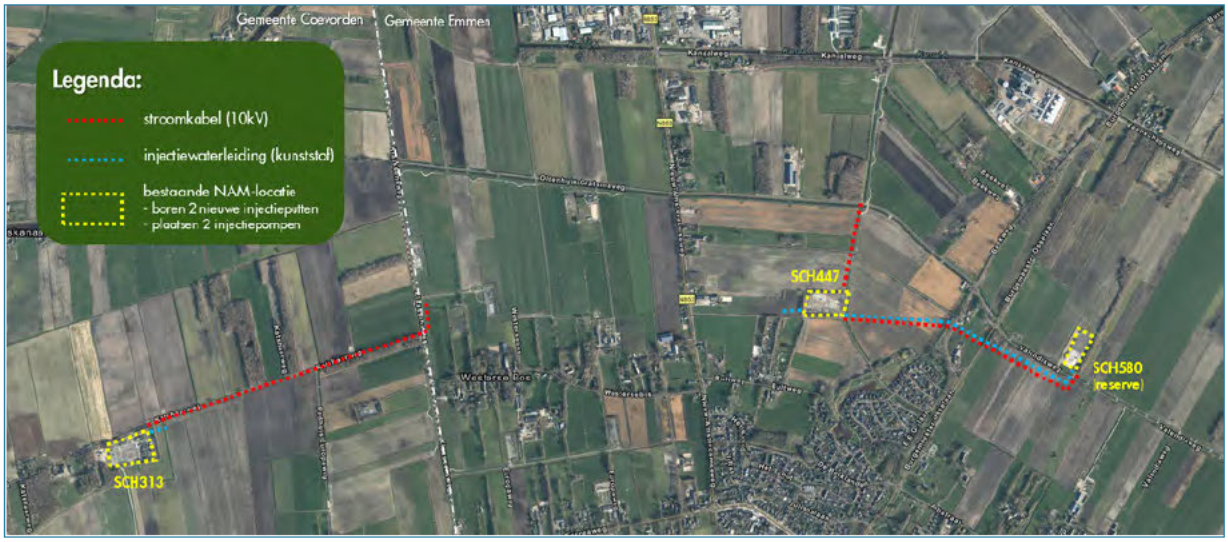
Bijlage 1 AERIUS Calculator 16

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

In opdracht van Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. is door Antea Group een stikstofdepositie-onderzoek uitgevoerd naar de aanleg van een leiding tracé, het boren van waterinjectieputten, het aanleggen van stroomvoorzieningen, en het inlussen op bestaande leidingen in het kader van project waterinjectie in het Schoonebeek veld. Het stikstofdepositie-onderzoek is uitgevoerd om de invloed van de werkzaamheden op beschermde natuurgebieden binnen het kader van de Wet Natuurbescherming (Wnb) te bepalen. In voorliggend onderzoek zijn de depositie als gevolg van de werkzaamheden in 2023 en voor twee mogelijke sets werkzaamheden in 2024 onderzocht. Voor wat betreft de werkzaamheden in 2024 wordt één van de in dit rapport beschreven opties uiteindelijk uitgevoerd.

De ligging van de nieuw aan te leggen tracés zijn in figuur 1 weergegeven.



Figuur 1: Ligging NAM Schoonebeek-313 (SCH313), tracé Schoonebeek-447 (SCH447) naar Schoonebeek-580 (SCH580), aan de leggen stroomkabels, en aan te sluiten injectiewaterleidingen. Bron: Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.

Tijdens de realisatie van de leidingtracés en de kabeltracés en tijdens het boren van de waterinjectieputten zullen voor stikstofdepositie relevante stoffen (stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH_3)) uitgestoten worden. Uitstoot van deze stoffen kan stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden als gevolg hebben. Overmatige stikstofdepositie leidt tot verzuring en vermesting in deze gebieden, met als gevolg een afname van biodiversiteit. Door de emissies in kaart te brengen wordt bepaald of de ontwikkeling leidt tot significante gevolgen voor omliggende Natura 2000-gebieden.

Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied is “Bargerveen”, op ongeveer 4,8 kilometer afstand van SCH580. De ligging van de projectgebieden ten opzichte van omliggende Natura 2000-gebieden is te zien in de onderstaande figuur.



Figuur 2: Ligging van de projectgebieden (1. Locatie SCH313, 9. Tracécluster SCH447 – SCH580) ten opzichte van omliggende Natura 2000-gebieden.

Het doel van het uitgevoerde stikstofdepositie-onderzoek is het in kaart brengen van mogelijke stikstofdepositie ten gevolge van dit project.

1.2 Leeswijzer

De opbouw van dit rapport is als volgt:

- Hoofdstuk 2: Wettelijk kader dat aan dit onderzoek ten grondslag ligt;
- Hoofdstuk 3: Gehanteerde uitgangspunten voor het model;
- Hoofdstuk 4: Resultatenberekening en de bijbehorende conclusie.

2. Wettelijk kader

Binnen de Europese Unie zijn de belangrijkste leefgebieden van de meest bedreigde en waardevolle soorten en habitattypen aangewezen als Natura 2000-gebied. Deze Natura 2000-gebieden moeten samen een Europees ecologisch netwerk vormen om de achteruitgang van de biodiversiteit te keren. De juridische basis voor dit netwerk zijn de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen, die in Nederland zijn vertaald in de Wet natuurbescherming (Wnb). Per gebied zijn voor de soorten en habitattypen instandhoudingsdoelstellingen bepaald. Dit kunnen behouds- of uitbreidings-/verbeteringsdoelstellingen zijn. Het is verplicht om plannen en projecten te beoordelen op de gevolgen voor Natura 2000-gebieden. Voor projecten geldt een vergunningsplicht als het project een significant gevolg kan hebben op een Nederlands Natura 2000-gebied (art. 2.7 lid 2, Wnb). Bij vaststelling van plannen moet het bevoegd gezag rekening houden met de gevolgen van het plan voor Natura 2000-gebieden (art. 2.7 lid 1, Wnb).

2.1 Ontwikkelingen

PAS vernietigd
Met het vernietigen van het PAS door de uitspraak van de Raad van State op 29 mei 2019[1] dient nu voor ieder plan of project te worden beoordeeld of het plan of project significante gevolgen kan hebben op een Natura 2000-gebied.

Mogelijkheden
Om vergunningverlening weer op gang te krijgen voor projecten waarbij mogelijk sprake is van (significante) gevolgen op Natura 2000-gebieden hebben het ministerie van LNV en de provincies beleidsregels vastgesteld[2]. Deze beleidsregels kunnen per provincie verschillen. In die beleidsregels zijn verschillende kaders opgenomen waarbinnen een vergunning te verkrijgen is, zoals voorwaarden voor intern salderen, extern salderen (en verleasen). Daarnaast zijn er nog meer mogelijkheden om activiteiten mogelijk te maken. Dit zijn onder andere het bijstellen van de invoergegevens, de ecologische voortoets een passende beoordeling en de zogenoemde ADC-toets.

Voor plannen of projecten geldt dat in een oriënterende fase onderzocht dient te worden of de ontwikkeling een significant (negatief) gevolg op het betreffende Natura 2000-gebied kan hebben. Indien na onderzoek dit op voorhand niet kan worden uitgesloten, dan dient meer gedetailleerd in kaart te worden gebracht wat de effecten van de activiteit kunnen zijn. Deze analyse heet een ‘passende beoordeling’. Wanneer uit deze passende beoordeling alsnog de zekerheid wordt verkregen dat de activiteit geen significant gevolg heeft, staat de Wet natuurbescherming besluitvorming (voor wat betreft gebiedsbescherming) niet in de weg.

Bovenstaande mogelijkheden zijn weergegeven in figuur 2. Onderstaand een uitleg:

- *Intern salderen*
  In recente jurisprudentie[3] is gebleken dat er geen sprake is van een vergunningplicht bij intern salderen. Dit ligt mogelijk anders indien er geen voortzetting is van hetzelfde project.
- *M.e.r.-plicht voor plannen*
  Er is niet altijd sprake van een m.e.r.-plicht voor plannen bij het opstellen van een passende beoordeling[4]. Er is geen sprake van een plan-m.e.r.-plicht voor de volgende 2 categorieën van plannen.
  1. Dit betreft plannen waarbij de gemeente het bevoegd gezag is, ze slechts het gebruik bepalen van kleine gebieden en via een plan-m.e.r.-beoordeling aangetoond moet zijn dat er geen aanzienlijke milieueffecten plaatsvinden.
  2. Dit betreft plannen met enkel kleine wijzigingen en waarvoor eveneens aangetoond is dat er geen aanzienlijke milieueffecten plaatsvinden.

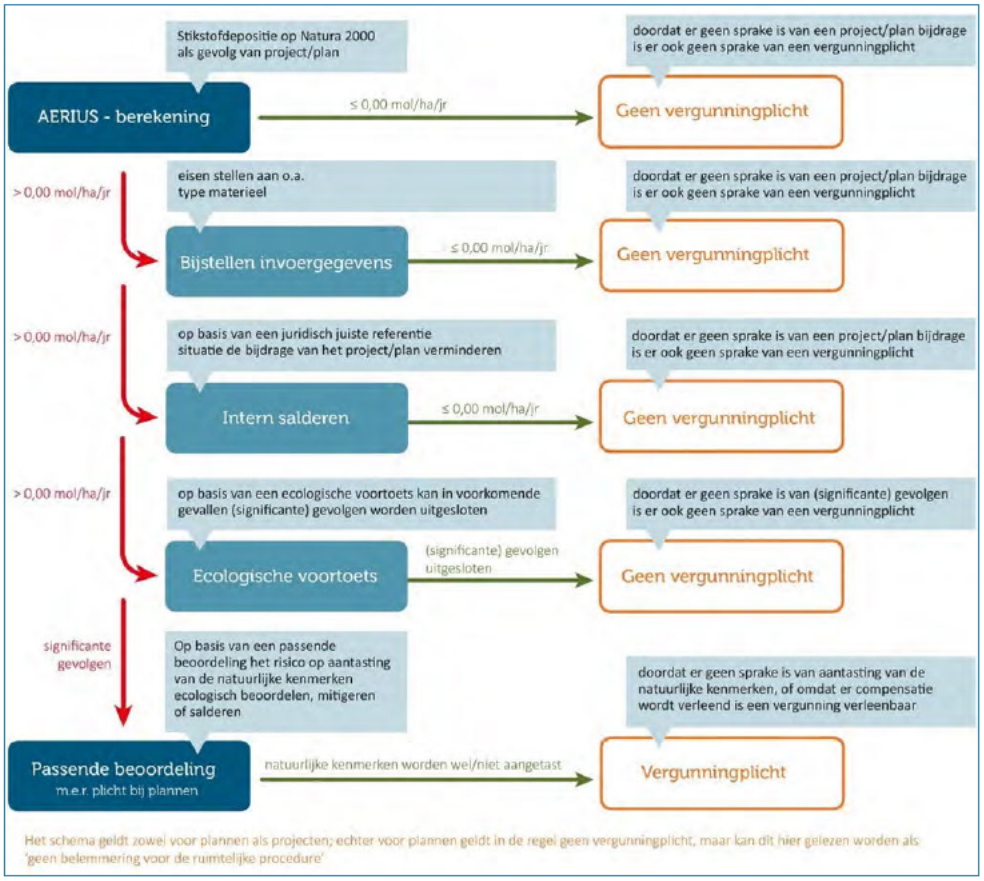
[1] ECLI:NL:RVS:2019:1603, d.d. 29 mei 2019

[2] https://www.bij12.nl/onderwerpen/stikstof-en-natura2000/vergunningen-en-toestemmingsbesluiten/provinciale-beleidsregels-intern-en-extern-salderen/

[3] ECLI:NL:RVS:2021:71, d.d. 20 januari 2021

[4] 20e tranche van het Besluit uitvoering Crisis- en herstelwet, d.d. 18 december 2020 – Stb. 2020, 528

Voor beide categorieën van plannen geldt dat, naast de plan-m.e.r.-beoordeling, het bevoegd gezag in het planbesluit moet verwerken dat er geen m.e.r.-procedure wordt gevolgd.



Figuur 3: Stroomschema stikstofdepositie.

AERIUS Calculator

De stikstofdepositie op een Natura 2000-gebied kan berekend worden met behulp van het verplicht te gebruiken rekenprogramma AERIUS Calculator (2021)[5]. Van elk te berekenen situatie wordt een model gemaakt met invoergegevens waarmee vervolgens de berekening wordt uitgevoerd. Het rekenprogramma bepaalt zelf de rekenpunten op de Nederlandse Natura 2000-gebieden. Indien noodzakelijk kan op buitenlandse Natura-2000 gebieden handmatig een rekenpunt worden neergelegd. De bijdrage aan de stikstofdepositie in de omliggende Natura 2000-gebieden wordt berekend ter plaatse van stikstofgevoelige habitats.

Raad van State uitspraak ViA15

Naar aanleiding van de (tussen) uitspraak van de Raad van State van 20 januari 2021[6] heeft de minister op 9 juli een brief naar de kamer verzonden[7]. Hierin staat vermeld dat er een afstandscriterium gaat gelden van 25 kilometer voor alle sectoren voor stikstofdepositieberekeningen.

[5] Artikel 2.1 lid 1 Regeling natuurbescherming.

[6] ECLI:NL:RVS:2021:105, d.d. 20 januari 2021

[7] 'Vervolgacties naar aanleiding van het eindrapport van het Adviescollege Meten Berekenen Stikstof', d.d. 9 juli 2021

3. Uitgangspunten

De stikstofdepositie op een Natura 2000-gebied wordt berekend met behulp van het verplicht gestelde rekenprogramma AERIUS-Calculator (versie 2021). Van de beoogde situatie wordt een model gemaakt met invoergegevens waarmee vervolgens de berekening wordt uitgevoerd. Het rekenprogramma AERIUS-Calculator bepaalt zelf de rekenpunten op de Nederlandse Natura 2000-gebieden. De bijdrage aan de stikstofdepositie in de omliggende Natura 2000-gebieden wordt berekend ter plaatse van (bijna) overspannen, stikstofgevoelige habitats.

De stikstofimpact van de tracés en putboringen zijn gemodelleerd over het jaar 2023 en 2024. De volgende situaties zijn gemodelleerd:

2023

- SCH313 – Injectiewaterleiding (aansluiting op bestaande leiding)
- SCH313 – Aanleggen stroomkabel voor e-drilling
- SCH447 – 2 boringen op basis van e-drilling (elektrisch)
- SCH447 – Injectiewaterleiding (aansluiting op bestaande leiding)
- SCH447 – Aanleggen stroomkabel voor e-drilling

2024 optie 1

- SCH313 – 2 boringen op basis van e-drilling (elektrisch)

2024 optie 2

- SCH580 – 2 boringen op basis van e-drilling (elektrisch)
- Tracé: SCH447 – SCH580

Tijdens de gebruiksfase zullen geen direct stikstof-emitterende activiteiten ten gevolge van dit project plaatsvinden. Daarom is de gebruiksfase in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten.

3.1 Werkzaamheden 2023

De NAM is voornemens om in 2023 een aantal werkzaamheden uit te voeren, in onderstaand figuur is inzichtelijk gemaakt waar de beoogde werkzaamheden plaatsvinden.



Figuur 1: beoogde werkzaamheden 2023, locatie SCH313 en SCH447

3.1.1 Injectiewaterleidingen

Op locatie SCH313 en SCH447 is het voornemen om twee injectiewaterleidingen te realiseren om de bestaande locatie in de lussen op het bestaande netwerk. De werkzaamheden per injectiewaterleiding duren 15 werkdagen. Voor het modelleren van deze werkzaamheden is 2023 als rekenjaar aangehouden.

Voertuigbewegingen
Ten tijde van de werkzaamheden van de injectiewaterleidingen voor zowel SCH313 als SCH447 vinden er extra voertuigbewegingen plaats. De NAM heeft de bijbehorende verkeersgegevens aangeleverd. In het AERIUS-model zijn wegen gemodelleerd als lijnbron onder de sectorgroep "Wegverkeer", en vervolgens met het wegtype "buiten bebouwde kom". Zie de onderstaande tabel voor de bijbehorende details.

Tabel 2: Opgegeven verkeersgegevens voor het aanleggen van de injectiewaterleiding. (locatie SCH313 en SCH447)

Locatie	Verkeerstype	Aantal verkeersbewegingen [mvt/jaar]
SCH313	Licht	90
	Zwaar	30
SCH447	Licht	90
	Zwaar	30

Mobiele werktuigen
De NAM heeft gegevens aangeleverd over de inzet van mobiele werktuigen bij de aanleg van de injectiewaterleidingen. Een samenvatting van de gegevens is weergegeven in de onderstaande tabel. Voor beide locaties (SCH 313 en SCH447) zijn dezelfde invoergegevens gehanteerd.

Tabel 3: Invoergegevens van mobiele werktuigen. Het AdBlue verbruik is gelijkgesteld aan 6% van het dieselverbruik[8]

Mobiel werktuig	Stageklasse [-]	Vermogen [kW]	Draaiuren [uur/jaar]	Dieselverbruik [liter/jaar]	AdBlue verbruik [liter/jaar]
Graafmachine wiel (1000 l)	IV	105	48	912	54
Zuigwagen	IIIB	95	8	143	-
Compressor	IV	50	40	620	-
Trilplaat 551 – 750	IV	5	24	25	-
Bemalingspomp	IIIB*	10	168	356	-

De mobiele werktuigen zijn in AERIUS als lijnbron gemodelleerd onder de sectorgroep "Mobiele werktuigen", en vervolgens onder sector "Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning".

3.1.2 Stroomvoorziening

Voor het gebruik van de e-drilling zal een stroomkabel aangelegd worden op zowel locatie SCH313 als locatie SCH447. De werkzaamheden voor het aanleggen van de stroomkabel duurt voor locatie SCH313 2 weken, voor locatie SCH447 is dit 1 week. In onderstaand figuur zijn de locatie werkzaamheden weergegeven:

[8] 'AUB: een robuuste schatting van NOx en NH3 uitstoot van mobiele werktuigen', TNO R12305, d.d. 10 december 2021.



Figuur 4: Locaties werkzaamheden t.b.v. aanleg van de stroomkabel (1. stroomkabel SCH313, 2. locatie SCH313, 3. locatie SCH447 en 8. stroomkabel SCH447).

Voertuigbewegingen

Ten tijde van de werkzaamheden van het aanleggen van de stroomvoorziening voor zowel SCH313 als SCH447 vinden er extra voertuigbewegingen plaats. De NAM heeft de bijbehorende verkeersgegevens aangeleverd. In het AERIUS-model zijn wegen gemodelleerd als lijnbron onder de sectorgroep “Wegverkeer”, en vervolgens met het wegtype “buiten bebouwde kom”. Zie de onderstaande tabel voor de bijbehorende details.

Tabel 4: Opgegeven verkeersgegevens voor het aanleggen van de injectiewaterleiding (locatie SCH313 en SCH447).

Locatie	Verkeerstype	Aantal verkeersbewegingen [mvt/jaar]
SCH313 (2 weken)	Licht	60
	Zwaar	8
SCH447 (1 week)	Licht	30
	Zwaar	8

Mobiele werktuigen

De NAM heeft gegevens aangeleverd over de inzet van mobiele werktuigen ten behoeve van de aanleg van de stroomkabel. De samenvatting van deze gegevens is te vinden in de onderstaande tabel. Voor beide locaties (SCH 313 en SCH447) zijn, met uitzondering van het aantal draaiuren, dezelfde invoergegevens gehanteerd.

Tabel 5: Invoergegevens van mobiele werktuigen. Het AdBlue verbruik is gelijkgesteld aan 6% van het dieselverbruik

Locatie	Mobiel werktuig	Stageklasse [-]	Vermogen [kW]	Draaiuren [uur/jaar]	Dieselverbruik [liter/jaar]	AdBlue verbruik [liter/jaar]
SCH313 (2weken)	Minikraan	IIIB	40	80	624	-
SCH447 (1week)	Minikraan	IIIB	40	40	312	-

De mobiele werktuigen zijn in AERIUS als lijnbron gemodelleerd onder de sectorgroep “Mobiele werktuigen”, en vervolgens onder sector “Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning”.

3.1.3 E-drilling

De NAM is voornemens om in 2023 2 boringen uit te voeren op SCH447. Er is geen sprake van directe emissies ten tijde van de boring, er vinden wel indirecte emissies plaats door de aantrekkende werking van extra voertuigbewegingen. De aanleg van de stroomvoorziening wordt zoals hierboven beschreven uitgevoerd in 2023.

Voertuigbewegingen
Tijdens de boorwerkzaamheden zal werkverkeer met regelmaat van en naar het projectgebied SCH447 reizen. De NAM heeft de bijbehorende verkeersgegevens aangeleverd. In het AERIUS-model zijn wegen gemodelleerd als lijnbron onder de sectorgroep "Wegverkeer", en vervolgens met het wegtype "buiten bebouwde kom". Zie de onderstaande tabel voor de bijbehorende details. In het model zijn het aantal voertuigbewegingen van tracé route oost en de e-drilling samen gemodelleerd.

Tabel 1: Opgegeven verkeersgegevens situatie 2023 optie 1.

Verkeerstype	Aantal verkeersbewegingen [mvt/jaar]
Licht	3.080
Zwaar	1.554

3.1.4 Voertuigbewegingen totaal 2023

In onderstaand tabel is inzichtelijk gemaakt hoe tot welke voertuigbewegingen in de modellering is gekomen. Het verkeer is gemodelleerd onder 3 lijnbronnen.

Activiteit	Locatie van modelleren	Licht [mvt/jaar]	Zwaar [mvt/jaar]	Totaal Licht [mvt/jaar]	Totaal Zware [mvt/jaar]
SCH313 – Injectiewaterleiding	SCH313 over De Vreezeweg richting tot t-splitsing	90	30		
Stroomkabel aanleggen SCH313	SCH313 over De Vreezeweg richting tot t-splitsing	60	8		
E-drilling SCH447	SCH447 over aangegeven route tot aan Burgemeester Ossenlaan	3.080	1.554		
SCH447 – injectiewaterleiding	SCH447 over aangegeven route tot aan Burgemeester Ossenlaan	90	30		
Stroomkabel aanleggen SCH447	SCH447 over aangegeven route tot aan Burgemeester Ossenlaan	30	8		
Totaal route SCH313				150	38
Totaal route SCH447				3.250	1.529

3.2 Situatie 2024 Optie 1

3.2.1 E-drilling

In 2024 zijn er twee opties doorgerekend. Optie 1 bestaat uit 2 e-drilling boringen ter plaatste van SCH313. De boorinstallatie is volledig elektrisch. Er is geen sprake van directe emissies ten tijde van de boring, er vinden wel indirecte emissies plaats door de aantrekkende werking van extra voertuigbewegingen. De aanleg van de stroomvoorziening wordt zoals hierboven beschreven uitgevoerd in 2023.

Voertuigbewegingen
Tijdens de boorwerkzaamheden zal werkverkeer met regelmaat van en naar het projectgebied SCH313 reizen. De NAM heeft de bijbehorende verkeersgegevens aangeleverd. In het AERIUS-model zijn wegen gemodelleerd als lijnbron onder de sectorgroep “Wegverkeer”, en vervolgens met het wegtype “buiten bebouwde kom”. Zie de onderstaande tabel voor de bijbehorende details. In het model zijn het aantal voertuigbewegingen van tracé route oost en de e-drilling samen gemodelleerd.

Tabel 6: Opgegeven verkeersgegevens situatie 2024 optie 1.

Verkeerstype	Aantal verkeersbewegingen [mvt/jaar]
Licht	3.080
Zwaar	1.554

3.3 Situatie 2024 Optie 2

3.3.1 Tracé: SCH447 – SCH580

Het tracé wordt gelegd tussen de locaties SCH447 en SCH580. De beoogde locatie voor dit tracé ligt ten noordoosten van Schoonebeek. Voor het modelleren van dit tracé is 2024 als rekenjaar aangehouden.

Voertuigbewegingen
Tijdens de realisatiefase zal werkverkeer met regelmaat van en naar het projectgebied reizen. De NAM heeft de bijbehorende verkeersgegevens aangeleverd. In het AERIUS-model zijn wegen gemodelleerd als lijnbron onder de sectorgroep “Wegverkeer”, en vervolgens met het wegtype “buiten bebouwde kom”. Zie de onderstaande tabel voor de bijbehorende details.

Tabel 7: Opgegeven verkeersgegevens

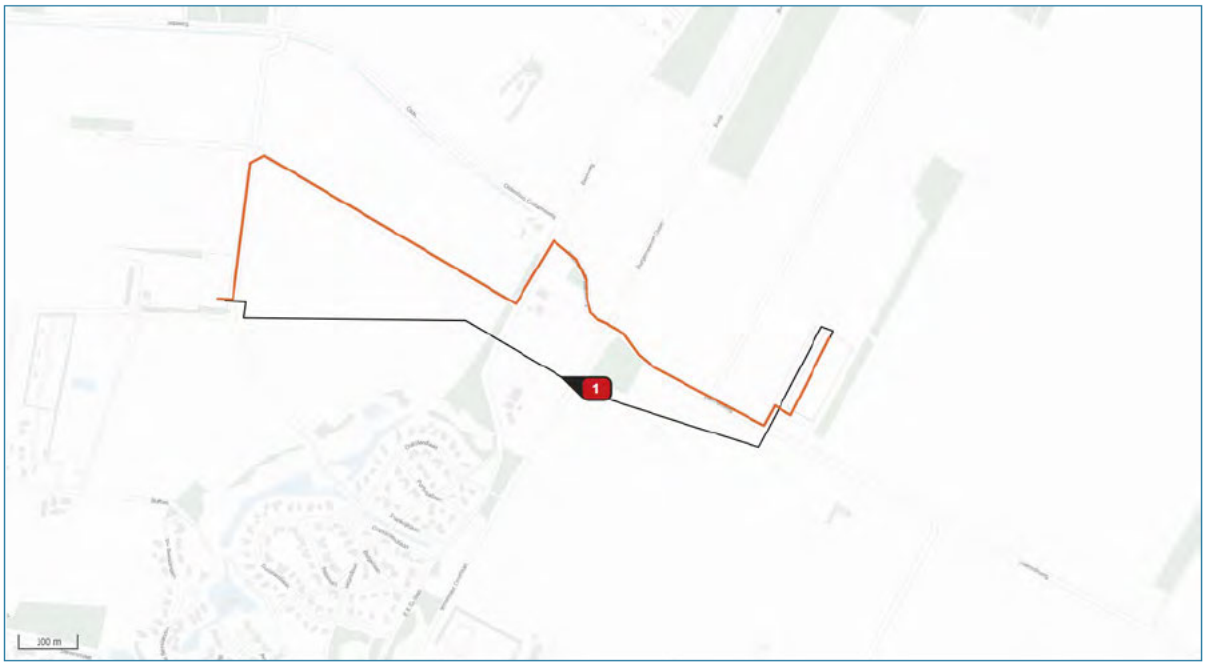
Verkeerstype	Aantal verkeersbewegingen Route west [mvt/jaar]	Aantal verkeersbewegingen Route oost [mvt/jaar]
Licht	2.920	2.920
Zwaar	8	8

De NAM heeft aangegeven dat 6 – 8 voertuigbewegingen per etmaal verwacht worden ten behoeve van personeelsvervoer (licht). In dit model is uitgegaan van 8 voertuigbewegingen per etmaal, om zo een worstcasescenario in kaart te brengen. Deze vervoersbewegingen zijn evenredig verdeeld over beide uiteindes van het tracé.

Verder is bekend dat vrachtwagens het materieel op locatie zullen brengen. Hiervoor heeft de NAM een aantal draaiuren van een stage IV 85 kW vrachtwagen aangeleverd. Deze zijn omgezet naar vervoersbewegingen, waarbij 1 draaiuur omgezet is naar 1 vervoersbeweging met een zwaar motorvoertuig. Vervolgens zijn deze vervoersbewegingen evenredig verdeeld over beide uiteindes van het tracé.

Voor tracécluster 1 is het verkeer naar de dichtstbijzijnde doorgaande weg (Burgemeester Osselaan) gemodelleerd. Uitgangspunt is dat de voertuigen daar opgaan in het heersende verkeersbeeld. Dat wil zeggen

dat het gemodelleerde verkeer daar qua start- en stopgedrag niet meer te onderscheiden is van het reeds aanwezige verkeer. De opgenomen verkeersroutes zijn weergegeven in de onderstaande figuur.



Figuur 5: Het gemodelleerde verkeersnetwerk. De zwarte lijn betreft het beoogde tracé, de oranje lijnen betreffen het verkeersmodel.

Mobiele werktuigen

De NAM heeft gegevens aangeleverd over de inzet van mobiele werktuigen. De samenvatting van deze gegevens is weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 8: Invoergegevens van mobiele werktuigen. Het AdBlue verbruik is gelijkgesteld aan 6% van het dieselverbruik.

Mobiel werktuig	Stageklasse [-]	Vermogen [kW]	Draaiuren [uur/jaar]	Dieselverbruik [liter/jaar]	AdBlue verbruik [liter/jaar]
Graafmachine wiel (1000 l)	IV	105	352	6.699	402
Zuigwagen	IIIB	95	80	1.423	-
Tractor	IV	120	352	7.628	533
Trilplaat 551 – 750	IV	5	176	182	-
Bemalingspomp	IIIB*	10*	1.200	2.544	-

*) Dit betreffen worstcase aannames. De stageklasse is gelijkgesteld aan de laagst aanwezige categorie, en van het vermogen is na eigen onderzoek een hoge inschatting gemaakt.

De mobiele werktuigen zijn in AERIUS als lijnbron gemodelleerd onder de sectorgroep “Mobiele werktuigen”, en vervolgens onder sector “Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning”. De vorm en locatie komt overeen met het aangegeven projectgebied in figuur 5 (als zwarte lijn). Het literverbruik per mobiele werktuig is bepaald aan de hand van een publicatie door TNO[9].

3.3.2 E-drilling

Tijdens het aanleggen van het tracé in 2024 vinden 2 boringen plaats bij SCH580. De boorinstallatie is volledig elektrisch. Er is daarmee geen sprake van directe emissies ten tijde van de boring, er vinden wel indirecte emissies plaats door de aantrekkende werking van extra voertuigbewegingen. De aanleg van de stroomvoorziening wordt gecombineerd met de aanleg van de watertransportleiding, zodat er voor de aanleg van de stroomkabel geen extra materieelinzet aan de orde is.

[9] TNO-2021-R12305, TNO.

Voertuigbewegingen
Tijdens de boorwerkzaamheden zal werkverkeer met regelmaat van en naar het projectgebied SCH580 reizen. De NAM heeft de bijbehorende verkeersgegevens aangeleverd. In het AERIUS-model zijn wegen gemodelleerd als lijnbron onder de sectorgroep "Wegverkeer", en vervolgens met het wegtype "buiten bebouwde kom". Zie de onderstaande tabel voor de bijbehorende details. In het model zijn de totaal aantal voertuigbewegingen van tracé route oost en de e-drilling samen gemodelleerd.

Tabel 9: Opgegeven verkeersgegevens

Verkeerstype	Aantal verkeersbewegingen E-drilling [mvt/jaar]	Aantal verkeersbewegingen Route oost [mvt/jaar]	Totaal aantal bewegingen Route oost en e-drilling boring [mvt/jaar]
Licht	3.080	2.920	6.000
Zwaar	1.554	8	1.562

3.3.3 Totaal aantal voertuigbewegingen

	Activiteit	Locatie van modelleren	Licht [mvt/jaar]	Zwaar [mvt/jaar]	Totaal Licht [mvt/jaar]	Totaal Zware [mvt/jaar]
Optie 1	E-drilling SCH313	SCH313 over De Vreezeweg richting tot t-splitsing	3.080	1.554		
Optie 2	Tracécluster: SCH447 – SCH580 **Oost**	SCH580 over aangegeven route naar Burgemeester Ossenlaan	2.920	8		
	Tracécluster: SCH447 – SCH580 **West**	SCH447 over aangegeven route tot aan Burgemeester Ossenlaan	2.920	8		
	E-drilling SCH580 **Oost**	SCH580 over aangegeven route naar Burgemeester Ossenlaan	3.080	1.554		
Totaal Optie 1					3.080	1.554
Totaal Optie 2 oost					6.000	1.562
Totaal Optie 2 west					2.920	8

4. Resultaten en conclusie

In opdracht van Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. is door Antea Group een stikstofdepositie-onderzoek uitgevoerd naar de aanleg van een leiding tracé, het boren van waterinjectieputten, het aanleggen van stroomvoorzieningen, en het inlussen op bestaande leidingen in het kader van project waterinjectie in het Schoonebeek veld. Het stikstofdepositie-onderzoek is uitgevoerd om de invloed van de verschillende situaties op beschermde natuurgebieden binnen het kader van de Wet Natuurbescherming (Wnb) te bepalen.

4.1 Resultaten

Situatie 2023
Uit de berekening blijkt dat tijdens de werkzaamheden zoals in paragraaf 3.1 beschreven de bijdrage niet hoger dan 0,00 mol/ha/jaar is op de omliggende Natura 2000-gebieden. De resultaten en modellering zijn zichtbaar in de AERIUS Calculator bijlage met kenmerk RePhCLtPo5LX.

Situatie 2024 optie 1 en optie 2
Uit de berekening blijkt dat tijdens de werkzaamheden zoals in paragraaf 3.2 (optie 1) en 3.3 (optie 2) beschreven de bijdrage niet hoger dan 0,00 mol/ha/jaar is op de omliggende Natura 2000-gebieden. De resultaten en modellering zijn zichtbaar in de AERIUS Calculator bijlagen met kenmerken S1sWUYJLWK1d (optie 1) en RveeY1mPgD2g (optie 2).

4.2 Conclusie

Uit de berekening uitgevoerd met AERIUS Calculator (versie 2021) blijkt dat er tijdens de realisatie van de in beeld gebrachte situaties geen depositie hoger dan 0,00 mol N per hectare per jaar optreedt op nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Het aspect stikstofdepositie staat verdere besluitvorming niet in de weg.

Bijlage 1 AERIUS Calculator

Situatie 2023
Kenmerk: RePhCLtPo5LX

Situatie 2024

- **Optie 1**
  Kenmerk: S1sWUYJLWK1d
- **Optie 2**
  Kenmerk: RveeY1mPgD2g

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers

Contactgegevens

Rechtspersoon	NAM
Inrichtingslocatie	-, - -

Activiteit

Omschrijving	470332 Schoonebeek
Toelichting	2 boringen SCH447 E-drilling 2023

Berekening

AERIUS kenmerk	RePhCLtPo5LX
Datum berekening	15 december 2022, 13:15
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Boringen 447 E-drilling - Beoogd	2023	0,7 kg/j	84,3 kg/j

Resultaten

	Hoogste depositie	Hexagon	Gebied
Boringen 447 E-drilling - Beoogd	-		
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	-		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	-		
Grootste toename van depositie	-		
Grootste afname van depositie	-		

Boringen 447 E-drilling (Beoogd), rekenjaar 2023

Emissiebronnen		Emissie NH_3	Emissie NO_x
1	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | 313 - Aanleggen stroomkabel	4,7 g/j	12,9 kg/j
2	Anders... | Anders... | Boring 2 - 447 (E-drilling)	-	-
5	Anders... | Anders... | Boring 1 - 447 (E-drilling)	-	-
7	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | S313 - naar bestaande leiding PGL000697	0,2 kg/j	28,9 kg/j
8	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | S447 - Aanleggen stroomkabel	2,3 g/j	6,4 kg/j
9	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | S447 - naar bestaande leiding PGL000697	0,2 kg/j	28,9 kg/j
	Verkeersnetwerk	0,3 kg/j	7,3 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- Habitatrichtlijn
- Vogelrichtlijn
- Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
- Niet bepaald
- Grootste afname van depositie
- Grootste toename van depositie
- Hoogste totale depositie

De bronnen op de kaart horen bij de Beoogde situatie.

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Boringen 447 E-drilling" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	-	-	-	-	-	-

Boringen 447 E-drilling, Rekenjaar 2023

1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	313 - Aanleggen stroomkabel	NO_x	12,9 kg/j
		NH_3	4,7 g/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Minikraan	Stage-IIIB, 2011-2013, 56-75 kW, diesel, SCR: nee	624 l/j	80 u/j		NO_x	12,9 kg/j
					NH_3	4,7 g/j

2 Anders... | Anders...

Naam	Boring 2 - 447 (E-drilling)	Uittreedhoogte	5,0 m
		Warmteinhoud	0,000 MW
Locatie	256089, 521628		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd		
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie		

3 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	313 - aanrijroute				NO_x	0,1 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Type scherm	-	-	NO_2	9,2 g/j
Rijrichting	Beide richtingen	Hoogte	-	-	NH_3	4,8 g/j
Tunnelfactor	1	Afstand tot de weg	-	-		
Type hoogte ligging	Normaal					
Weghoogte	0 m					

Beschrijving	Voertuigtype/euroklasse	Voertuigen	In file
Voorgeschreven factoren	Licht verkeer	150 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Middelzwaar vrachtverkeer	0 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Zwaar vrachtverkeer	38 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Busverkeer	0 p/jaar	0,0 %

4 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	313 - Terrein route				NO_x	76,0 g/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Type scherm	-	-	NO_2	6,6 g/j
Rijrichting	Beide richtingen	Hoogte	-	-	NH_3	1,3 g/j
Tunnelfactor	1	Afstand tot de weg	-	-		
Type hoogte ligging	Normaal					
Weghoogte	0 m					

Beschrijving	Voertuigtype/euroklasse	Voertuigen	In file
Voorgeschreven factoren	Licht verkeer	150 p/jaar	100,0 %
Voorgeschreven factoren	Middelzwaar vrachtverkeer	0 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Zwaar vrachtverkeer	38 p/jaar	100,0 %
Voorgeschreven factoren	Busverkeer	0 p/jaar	0,0 %

5 Anders... | Anders...

Naam	Boring 1 - 447 (E-drilling)	Uittreedhoogte	5,0 m
		Warmteinhoud	0,000 MW
Locatie	256127, 521624		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd		
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie		

6 Wegverkeer | Weg

Naam	447 - route Boring + stroomkabel		Links	Rechts	NO_x	7,1 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Type scherm	-	-	NO_2	0,5 kg/j
Rijrichting	Beide richtingen	Hoogte	-	-	NH_3	0,2 kg/j
Tunnelfactor	1	Afstand tot de weg	-	-		
Type hoogte ligging	Normaal					
Weghoogte	0 m					

Beschrijving	Voertuigtype/euroklasse	Voertuigen	In file
Voorgeschreven factoren	Licht verkeer	3250 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Middelzwaar vrachtverkeer	0 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Zwaar vrachtverkeer	1592 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Busverkeer	0 p/jaar	0,0 %

7 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	S313 - naar bestaande leiding PGL000697	NO_x	28,9 kg/j
		NH_3	0,2 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Graafmachine wiel (1000 liter)	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	912 l/j	48 u/j	54 l/j	NO_x	5,5 kg/j
					NH_3	0,2 kg/j
Zuigwagen	Stage-IIIB, 2011-2013, 75-560 kW, diesel, SCR: nee	143 l/j	8 u/j		NO_x	2,2 kg/j
					NH_3	1,1 g/j
Trilplaat 551 - 750	Stage-IV, 2014-2018, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	25 l/j	24 u/j		NO_x	0,6 kg/j
					NH_3	0,0 kg/j
Bemalingspomp	Stage-IIIB, 2011-2013, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	356 l/j	168 u/j		NO_x	8,0 kg/j
					NH_3	2,7 g/j
Aggregaat	Stage-IV, 2014-2018, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	620 l/j	40 u/j		NO_x	12,6 kg/j
					NH_3	4,7 g/j

8 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	S447 - Aanleggen stroomkabel	NO_x	6,4 kg/j
		NH_3	2,3 g/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Minikraan	Stage-IIIB, 2011-2013, 56-75 kW, diesel, SCR: nee	312 l/j	40 u/j		NO_x	6,4 kg/j
					NH_3	2,3 g/j

9 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	S447 - naar bestaande leiding PGL000697	NO_x	28,9 kg/j
		NH_3	0,2 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Graafmachine wiel (1000 liter)	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	912 l/j	48 u/j	54 l/j	NO_x	5,5 kg/j
					NH_3	0,2 kg/j
Zuigwagen	Stage-IIIB, 2011-2013, 75-560 kW, diesel, SCR: nee	143 l/j	8 u/j		NO_x	2,2 kg/j
					NH_3	1,1 g/j
Trilplaat 551 - 750	Stage-IV, 2014-2018, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	25 l/j	24 u/j		NO_x	0,6 kg/j
					NH_3	0,0 kg/j
Bemalingspomp	Stage-IIIB, 2011-2013, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	356 l/j	168 u/j		NO_x	8,0 kg/j
					NH_3	2,7 g/j
Aggregaat	Stage-IV, 2014-2018, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	620 l/j	40 u/j		NO_x	12,6 kg/j
					NH_3	4,7 g/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie	2021.2_20221004_3d4bf05159
Database versie	2021.2_3d4bf05159

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers

Contactgegevens

Rechtspersoon	NAM
Inrichtingslocatie	-, - -

Activiteit

Omschrijving	0470332 Schoonebeek
Toelichting	Boring 313 &313 E-drilling 2024

Berekening

AERIUS kenmerk	S1sWUYJLWK1d
Datum berekening	15 december 2022, 12:11
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Boringen SCH-313 - Beoogd	2024	0,2 kg/j	5,7 kg/j

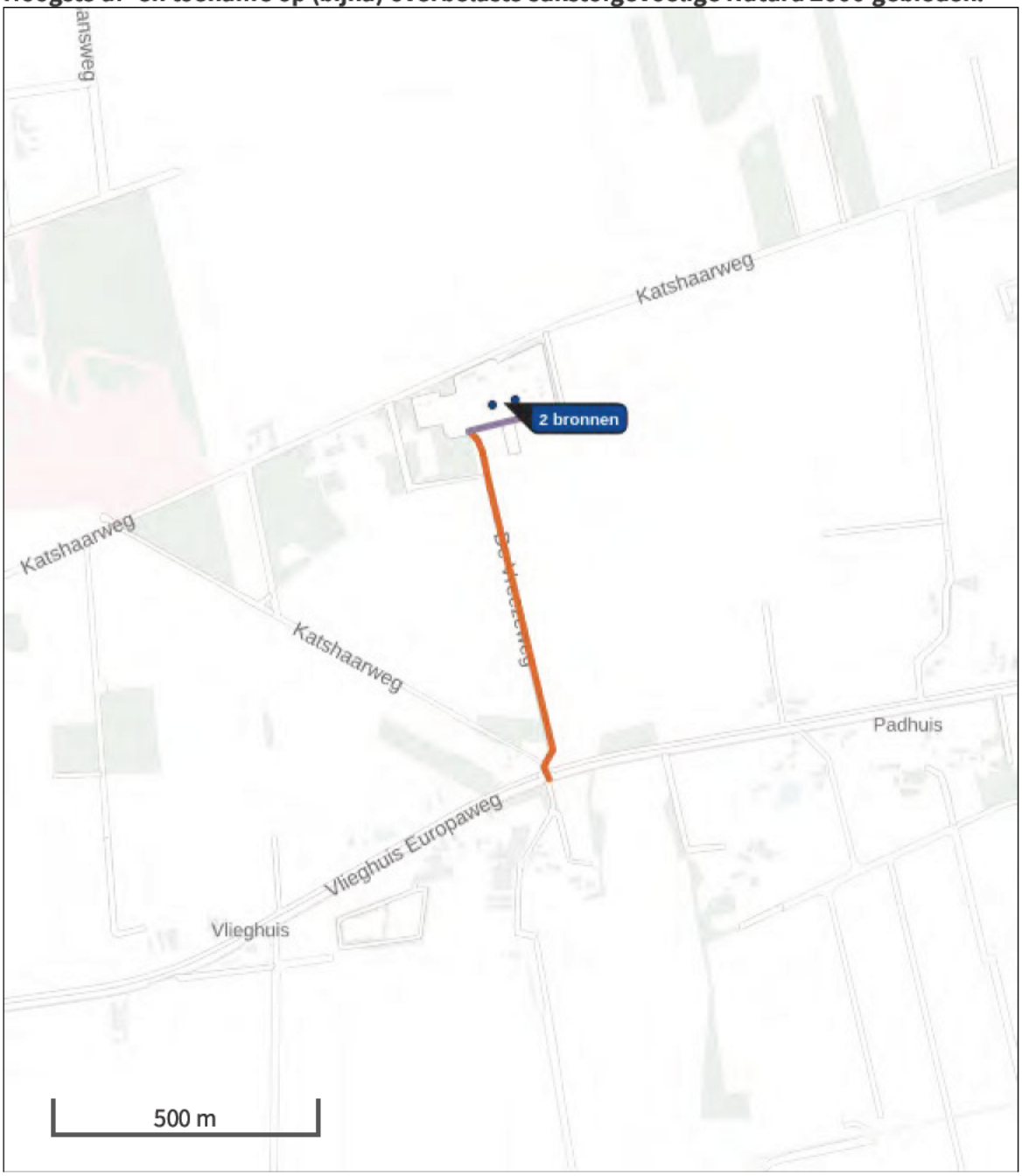
Resultaten

	Hoogste depositie	Hexagon	Gebied
Boringen SCH-313 - Beoogd	-		
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	-		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	-		
Grootste toename van depositie	-		
Grootste afname van depositie	-		

Boringen SCH-313 (Beoogd), rekenjaar 2024

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
2 Anders... | Anders... | Boring 313 (e-drilling)	-	-
3 Anders... | Anders... | Boring 313 (e-drilling)	-	-
Verkeersnetwerk	0,2 kg/j	5,7 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



Habitatrichtlijn

Vogelrichtlijn

Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn

Niet bepaald

Grootste afname van depositie

Grootste toename van depositie

Hoogste totale depositie

De bronnen op de kaart horen bij de Beoogde situatie.

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Boringen SCH-313" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	-	-	-	-	-	-

Boringen SCH-313, Rekenjaar 2024

1 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Aanrijroute 313				NO_x	4,0 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Type scherm	-	-	NO_2	0,3 kg/j
Rijrichting	Beide richtingen	Hoogte	-	-	NH_3	0,1 kg/j
Tunnelfactor	1	Afstand tot de weg	-	-		
Type hoogte ligging	Normaal					
Weghoogte	0 m					

Beschrijving	Voertuigtype/euroklasse	Voertuigen	In file
Voorgeschreven factoren	Licht verkeer	3080 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Middelzwaar vrachtverkeer	0 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Zwaar vrachtverkeer	1554 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Busverkeer	0 p/jaar	0,0 %

2 Anders... | Anders...

Naam	Boring 313 (e-drilling)	Uittreedhoogte	5,0 m
		Warmteinhoud	0,000 MW
Locatie	253083, 520921		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd		
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie		

3 Anders... | Anders...

Naam	Boring 313 (e-drilling)	Uittreedhoogte	0,0 m
		Warmteinhoud	5,000 MW
Locatie	253128, 520930		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd		
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie		

4 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Terrein route 313				NO_x	1,7 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Type scherm	-	-	NO_2	0,1 kg/j
Rijrichting	Beide richtingen	Hoogte	-	-	NH_3	27,0 g/j
Tunnelfactor	1	Afstand tot de weg	-	-		
Type hoogte ligging	Normaal					
Weghoogte	0 m					

Beschrijving	Voertuigtype/euroklasse	Voertuigen	In file
Voorgeschreven factoren	Licht verkeer	3080 p/jaar	100,0 %
Voorgeschreven factoren	Middelzwaar vrachtverkeer	0 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Zwaar vrachtverkeer	1554 p/jaar	100,0 %
Voorgeschreven factoren	Busverkeer	0 p/jaar	0,0 %

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie	2021.2_20221004_3d4bf05159
Database versie	2021.2_3d4bf05159

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers

Contactgegevens

Rechtspersoon	NAM
Inrichtingslocatie	-, - -

Activiteit

Omschrijving	470332 Schoonebeek
Toelichting	2 boringen SCH580 E-drilling

Berekening

AERIUS kenmerk	RveeY1mPgD2g
Datum berekening	14 december 2022, 14:28
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Boringen 580 E-drilling - Beoogd	2024	3,6 kg/j	132,1 kg/j

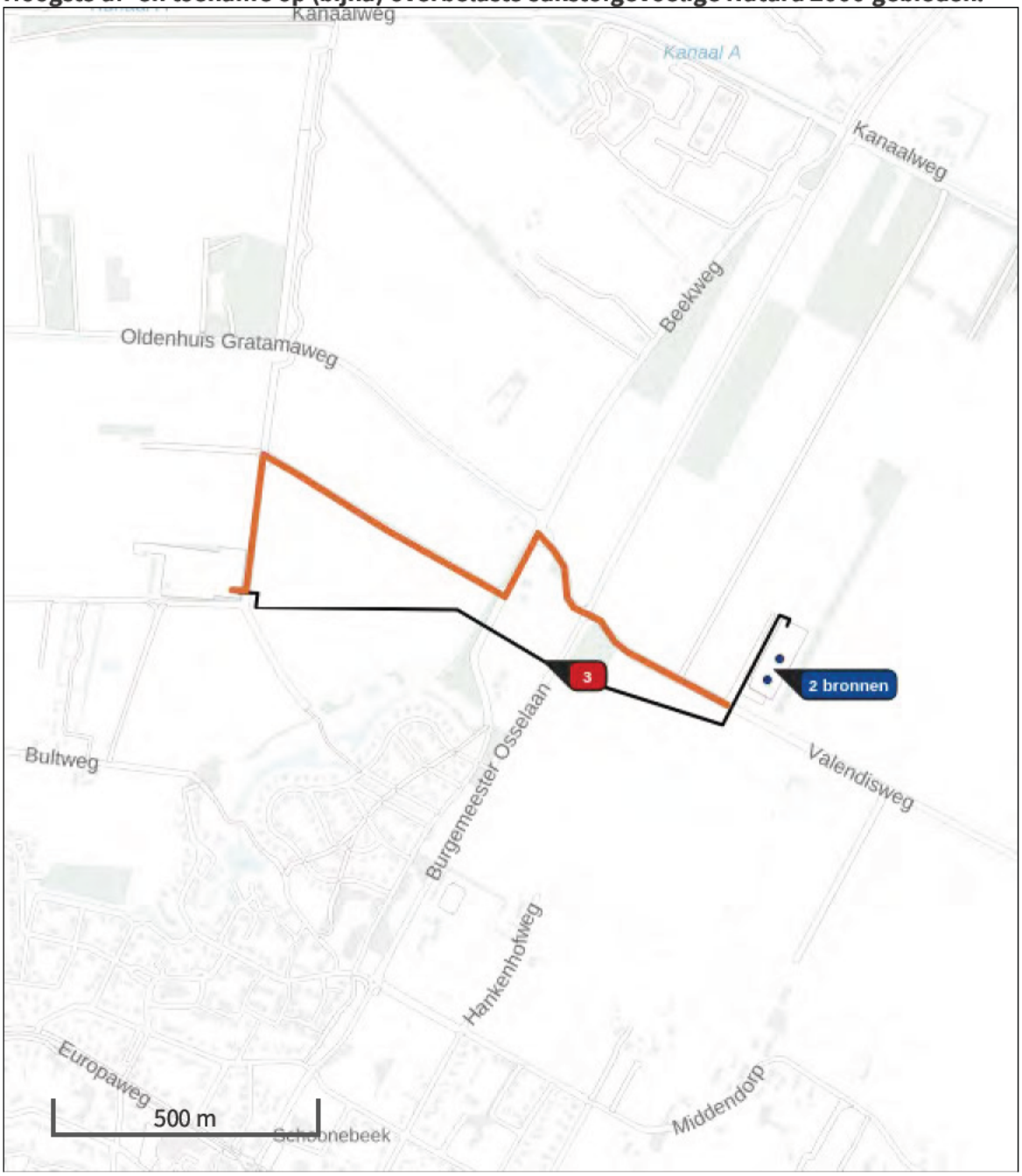
Resultaten

	Hoogste depositie	Hexagon	Gebied
Boringen 580 E-drilling - Beoogd	-		
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	-		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	-		
Grootste toename van depositie	-		
Grootste afname van depositie	-		

Boringen 580 E-drilling (Beoogd), rekenjaar 2024

Emissiebronnen		Emissie NH_3	Emissie NO_x
1	Anders... | Anders... | Boring 2 - 580 (e-drilling)	-	-
2	Anders... | Anders... | Boring 1 - 580 (e-drilling)	-	-
3	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Tracé 1 (S447 - S580)	3,5 kg/j	129,4 kg/j
	Verkeersnetwerk	0,2 kg/j	2,8 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- Habitatrichtlijn
- Vogelrichtlijn
- Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
- Niet bepaald
- Grootste afname van depositie
- Grootste toename van depositie
- Hoogste totale depositie

De bronnen op de kaart horen bij de Beoogde situatie.

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Boringen 580 E-drilling" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	-	-	-	-	-	-

Boringen 580 E-drilling, Rekenjaar 2024

1 Anders... | Anders...

Naam	Boring 2 - 580 (e-drilling)	Uittreedhoogte	5,0 m
		Warmteinhoud	0,000 MW
Locatie	257203, 521471		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd		
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie		

2 Anders... | Anders...

Naam	Boring 1 - 580 (e-drilling)	Uittreedhoogte	5,0 m
		Warmteinhoud	0,000 MW
Locatie	257181, 521430		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd		
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie		

3 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Tracé 1 (S447 - S580)	NO_x	129,4 kg/j
		NH_3	3,5 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Graafmachine wiel (1000 liter)	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	6699 l/j	352 u/j	402 l/j	NO_x	37,9 kg/j
					NH_3	1,6 kg/j
Zuigwagen	Stage-IIIB, 2011-2013, 75-560 kW, diesel, SCR: nee	1423 l/j	80 u/j		NO_x	21,7 kg/j
					NH_3	10,7 g/j
Tractor met platte wagen / vrees / zaaimachine	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	7628 l/j	352 u/j	533 l/j	NO_x	8,3 kg/j
					NH_3	1,8 kg/j
Trilplaat 551 - 750	Stage-IV, 2014-2018, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	182 l/j	176 u/j		NO_x	4,5 kg/j
					NH_3	1,4 g/j
Bemalingspomp	Stage-IIIB, 2011-2013, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	2544 l/j	1200 u/j		NO_x	56,9 kg/j
					NH_3	19,1 g/j

4 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Tracé 1: West				NO_x	0,7 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Type scherm	-	-	NO_2	0,2 kg/j
Rijrichting	Beide richtingen	Hoogte	-	-	NH_3	82,3 g/j
Tunnelfactor	1	Afstand tot de weg	-	-		
Type hoogte ligging	Normaal					
Weghoogte	0 m					

Beschrijving	Voertuigtype/euroklasse	Voertuigen	In file
Voorgeschreven factoren	Licht verkeer	2920 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Middelzwaar vrachtverkeer	0 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Zwaar vrachtverkeer	20 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Busverkeer	0 p/jaar	0,0 %

5 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Tracé 1: Oost				NO_x	2,1 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Type scherm	-	-	NO_2	0,2 kg/j
Rijrichting	Beide richtingen	Hoogte	-	-	NH_3	92,6 g/j
Tunnelfactor	1	Afstand tot de weg	-	-		
Type hoogte ligging	Normaal					
Weghoogte	0 m					

Beschrijving	Voertuigtype/euroklasse	Voertuigen	In file
Voorgeschreven factoren	Licht verkeer	6000 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Middelzwaar vrachtverkeer	0 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Zwaar vrachtverkeer	1562 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Busverkeer	0 p/jaar	0,0 %

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie	2021.2_20221004_3d4bf05159
Database versie	2021.2_3d4bf05159

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensoring en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Wim Duisenbergplantsoen 21
6221 SE Maastricht
Postbus 959
6200 AZ Maastricht
T. +31 6 20 41 44 02
E. Kyra.Rossel@AnteaGroup.nl

Copyright © 2022
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij security@anteagroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontlenen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

www.anteagroup.nl

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers

Contactgegevens

Rechtspersoon	NAM
Inrichtingslocatie	-, - -

Activiteit

Omschrijving	0470332 Schoonebeek
Toelichting	Boring 313 &313 E-drilling 2024

Berekening

AERIUS kenmerk	S1sWUYJLWK1d
Datum berekening	15 december 2022, 12:11
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Boringen SCH-313 - Beoogd	2024	0,2 kg/j	5,7 kg/j

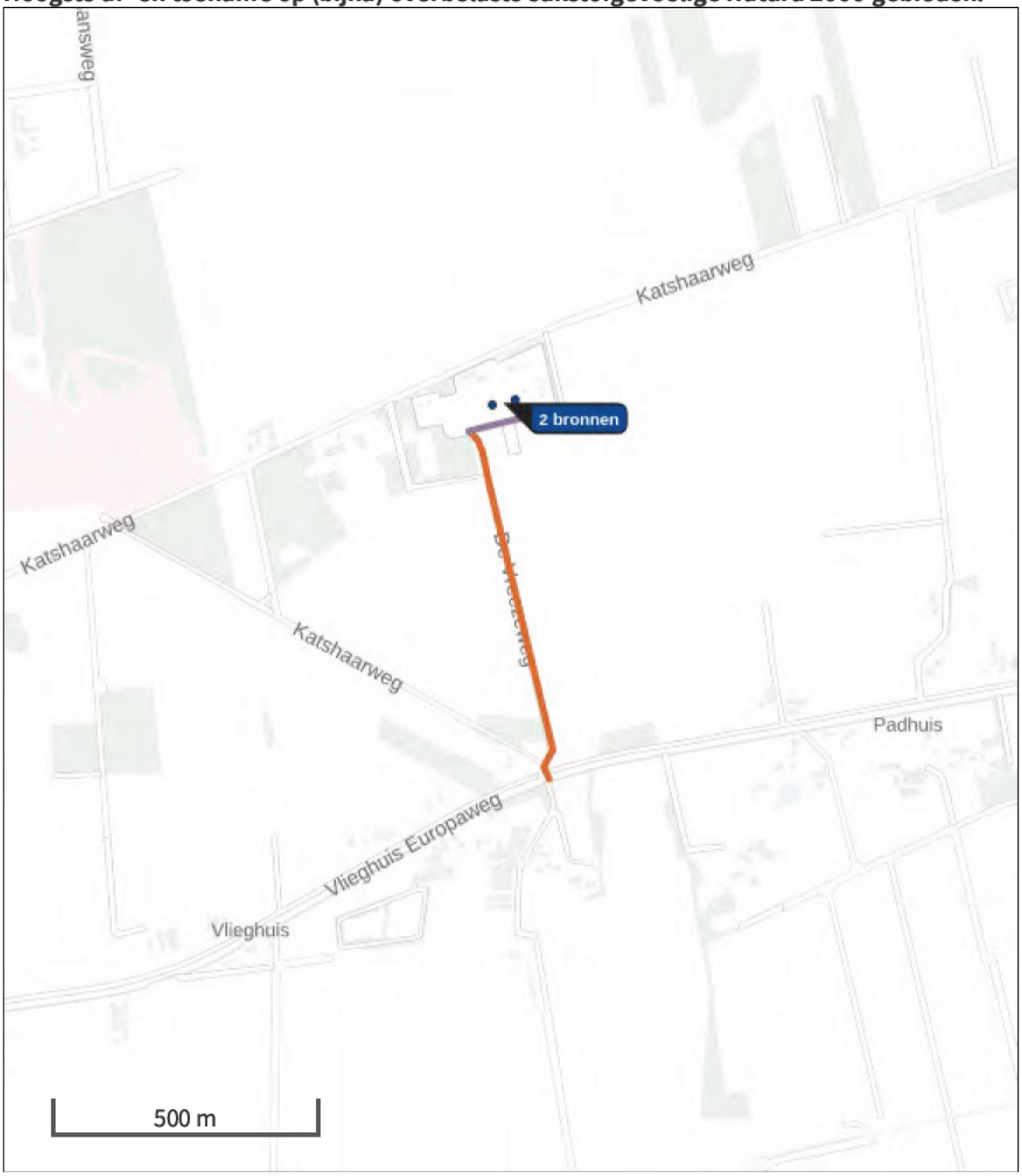
Resultaten

	Hoogste depositie	Hexagon	Gebied
Boringen SCH-313 - Beoogd	-		
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	-		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	-		
Grootste toename van depositie	-		
Grootste afname van depositie	-		

Boringen SCH-313 (Beoogd), rekenjaar 2024

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
2 Anders... | Anders... | Boring 313 (e-drilling)	-	-
3 Anders... | Anders... | Boring 313 (e-drilling)	-	-
Verkeersnetwerk	0,2 kg/j	5,7 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



Habitatrichtlijn

Vogelrichtlijn

Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn

Niet bepaald

Grootste afname van depositie

Grootste toename van depositie

Hoogste totale depositie

De bronnen op de kaart horen bij de Beoogde situatie.

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Boringen SCH-313" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	-	-	-	-	-	-

Boringen SCH-313, Rekenjaar 2024

1 Wegverkeer | Weg

				Links	Rechts		
Naam	Aanrijroute 313					NO_x	4,0 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Type scherm		-	-	NO_2	0,3 kg/j
Rijrichting	Beide richtingen	Hoogte		-	-	NH_3	0,1 kg/j
Tunnelfactor	1	Afstand tot de weg		-	-		
Type hoogte ligging	Normaal						
Weghoogte	0 m						

Beschrijving	Voertuigtype/euroklasse	Voertuigen	In file
Voorgeschreven factoren	Licht verkeer	3080 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Middelzwaar vrachtverkeer	0 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Zwaar vrachtverkeer	1554 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Busverkeer	0 p/jaar	0,0 %

2 Anders... | Anders...

Naam	Boring 313 (e-drilling)	Uittreedhoogte	5,0 m
		Warmteinhoud	0,000 MW
Locatie	253083, 520921		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd		
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie		

3 Anders... | Anders...

Naam	Boring 313 (e-drilling)	Uittreedhoogte	0,0 m
		Warmteinhoud	5,000 MW
Locatie	253128, 520930		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd		
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie		

4 Wegverkeer | Weg

				Links	Rechts		
Naam	Terrein route 313					NO_x	1,7 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Type scherm		-	-	NO_2	0,1 kg/j
Rijrichting	Beide richtingen	Hoogte		-	-	NH_3	27,0 g/j
Tunnelfactor	1	Afstand tot de weg		-	-		
Type hoogte ligging	Normaal						
Weghoogte	0 m						

Beschrijving	Voertuigtype/euroklasse	Voertuigen	In file
Voorgeschreven factoren	Licht verkeer	3080 p/jaar	100,0 %
Voorgeschreven factoren	Middelzwaar vrachtverkeer	0 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Zwaar vrachtverkeer	1554 p/jaar	100,0 %
Voorgeschreven factoren	Busverkeer	0 p/jaar	0,0 %

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie	2021.2_20221004_3d4bf05159
Database versie	2021.2_3d4bf05159

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers

Contactgegevens

Rechtspersoon	NAM
Inrichtingslocatie	-, - -

Activiteit

Omschrijving	470332 Schoonebeek
Toelichting	2 boringen SCH447 E-drilling 2023

Berekening

AERIUS kenmerk	RePhCLtPo5LX
Datum berekening	15 december 2022, 13:15
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Boringen 447 E-drilling - Beoogd	2023	0,7 kg/j	84,3 kg/j

Resultaten

	Hoogste depositie	Hexagon	Gebied
Boringen 447 E-drilling - Beoogd	-		
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	-		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	-		
Grootste toename van depositie	-		
Grootste afname van depositie	-		

Boringen 447 E-drilling (Beoogd), rekenjaar 2023

Emissiebronnen		Emissie NH_3	Emissie NO_x
1	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | 313 - Aanleggen stroomkabel	4,7 g/j	12,9 kg/j
2	Anders... | Anders... | Boring 2 - 447 (E-drilling)	-	-
5	Anders... | Anders... | Boring 1 - 447 (E-drilling)	-	-
7	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | S313 - naar bestaande leiding PGL000697	0,2 kg/j	28,9 kg/j
8	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | S447 - Aanleggen stroomkabel	2,3 g/j	6,4 kg/j
9	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | S447 - naar bestaande leiding PGL000697	0,2 kg/j	28,9 kg/j
	Verkeersnetwerk	0,3 kg/j	7,3 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- Habitatrichtlijn
- Vogelrichtlijn
- Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
- Niet bepaald
- Grootste afname van depositie
- Grootste toename van depositie
- Hoogste totale depositie

De bronnen op de kaart horen bij de Beoogde situatie.

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Boringen 447 E-drilling" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	-	-	-	-	-	-

Boringen 447 E-drilling, Rekenjaar 2023

1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	313 - Aanleggen stroomkabel	NO_x	12,9 kg/j
		NH_3	4,7 g/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Minikraan	Stage-IIIB, 2011-2013, 56-75 kW, diesel, SCR: nee	624 l/j	80 u/j		NO_x	12,9 kg/j
					NH_3	4,7 g/j

2 Anders... | Anders...

Naam	Boring 2 - 447 (E-drilling)	Uittreedhoogte	5,0 m
		Warmteinhoud	0,000 MW
Locatie	256089, 521628		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd		
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie		

3 Wegverkeer | Weg

Naam	313 - aanrijroute		Links	Rechts	NO_x	0,1 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Type scherm	-	-	NO_2	9,2 g/j
Rijrichting	Beide richtingen	Hoogte	-	-	NH_3	4,8 g/j
Tunnelfactor	1	Afstand tot de weg	-	-		
Type hoogte ligging	Normaal					
Weghoogte	0 m					

Beschrijving	Voertuigtype/euroklasse	Voertuigen	In file
Voorgeschreven factoren	Licht verkeer	150 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Middelzwaar vrachtverkeer	0 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Zwaar vrachtverkeer	38 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Busverkeer	0 p/jaar	0,0 %

4 Wegverkeer | Weg

Naam	313 - Terrein route		Links	Rechts	NO_x	76,0 g/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Type scherm	-	-	NO_2	6,6 g/j
Rijrichting	Beide richtingen	Hoogte	-	-	NH_3	1,3 g/j
Tunnelfactor	1	Afstand tot de weg	-	-		
Type hoogte ligging	Normaal					
Weghoogte	0 m					

Beschrijving	Voertuigtype/euroklasse	Voertuigen	In file
Voorgeschreven factoren	Licht verkeer	150 p/jaar	100,0 %
Voorgeschreven factoren	Middelzwaar vrachtverkeer	0 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Zwaar vrachtverkeer	38 p/jaar	100,0 %
Voorgeschreven factoren	Busverkeer	0 p/jaar	0,0 %

5 Anders... | Anders...

Naam	Boring 1 - 447 (E-drilling)	Uittreedhoogte	5,0 m
		Warmteinhoud	0,000 MW
Locatie	256127, 521624		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd		
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie		

6 Wegverkeer | Weg

Naam	447 - route Boring + stroomkabel		Links	Rechts	NO_x	7,1 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Type scherm	-	-	NO_2	0,5 kg/j
Rijrichting	Beide richtingen	Hoogte	-	-	NH_3	0,2 kg/j
Tunnelfactor	1	Afstand tot de weg	-	-		
Type hoogte ligging	Normaal					
Weghoogte	0 m					

Beschrijving	Voertuigtype/euroklasse	Voertuigen	In file
Voorgeschreven factoren	Licht verkeer	3250 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Middelzwaar vrachtverkeer	0 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Zwaar vrachtverkeer	1592 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Busverkeer	0 p/jaar	0,0 %

7 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	S313 - naar bestaande leiding PGL000697	NO_x	28,9 kg/j
		NH_3	0,2 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Graafmachine wiel (1000 liter)	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	912 l/j	48 u/j	54 l/j	NO_x	5,5 kg/j
					NH_3	0,2 kg/j
Zuigwagen	Stage-IIIB, 2011-2013, 75-560 kW, diesel, SCR: nee	143 l/j	8 u/j		NO_x	2,2 kg/j
					NH_3	1,1 g/j
Trilplaat 551 - 750	Stage-IV, 2014-2018, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	25 l/j	24 u/j		NO_x	0,6 kg/j
					NH_3	0,0 kg/j
Bemalingspomp	Stage-IIIB, 2011-2013, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	356 l/j	168 u/j		NO_x	8,0 kg/j
					NH_3	2,7 g/j
Aggregaat	Stage-IV, 2014-2018, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	620 l/j	40 u/j		NO_x	12,6 kg/j
					NH_3	4,7 g/j

8 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	S447 - Aanleggen stroomkabel	NO_x	6,4 kg/j
		NH_3	2,3 g/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Minikraan	Stage-IIIB, 2011-2013, 56-75 kW, diesel, SCR: nee	312 l/j	40 u/j		NO_x	6,4 kg/j
					NH_3	2,3 g/j

9 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	S447 - naar bestaande leiding PGL000697	NO_x NH_3	28,9 kg/j 0,2 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Graafmachine wiel (1000 liter)	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	912 l/j	48 u/j	54 l/j	NO_x	5,5 kg/j
					NH_3	0,2 kg/j
Zuigwagen	Stage-IIIB, 2011-2013, 75-560 kW, diesel, SCR: nee	143 l/j	8 u/j		NO_x	2,2 kg/j
					NH_3	1,1 g/j
Trilplaat 551 - 750	Stage-IV, 2014-2018, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	25 l/j	24 u/j		NO_x	0,6 kg/j
					NH_3	0,0 kg/j
Bemalingspomp	Stage-IIIB, 2011-2013, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	356 l/j	168 u/j		NO_x	8,0 kg/j
					NH_3	2,7 g/j
Aggregaat	Stage-IV, 2014-2018, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	620 l/j	40 u/j		NO_x	12,6 kg/j
					NH_3	4,7 g/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie	2021.2_20221004_3d4bf05159
Database versie	2021.2_3d4bf05159

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers

Contactgegevens

Rechtspersoon	NAM
Inrichtingslocatie	-, - -

Activiteit

Omschrijving	470332 Schoonebeek
Toelichting	2 boringen SCH580 E-drilling

Berekening

AERIUS kenmerk	RveeY1mPgD2g
Datum berekening	14 december 2022, 14:28
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Boringen 580 E-drilling - Beoogd	2024	3,6 kg/j	132,1 kg/j

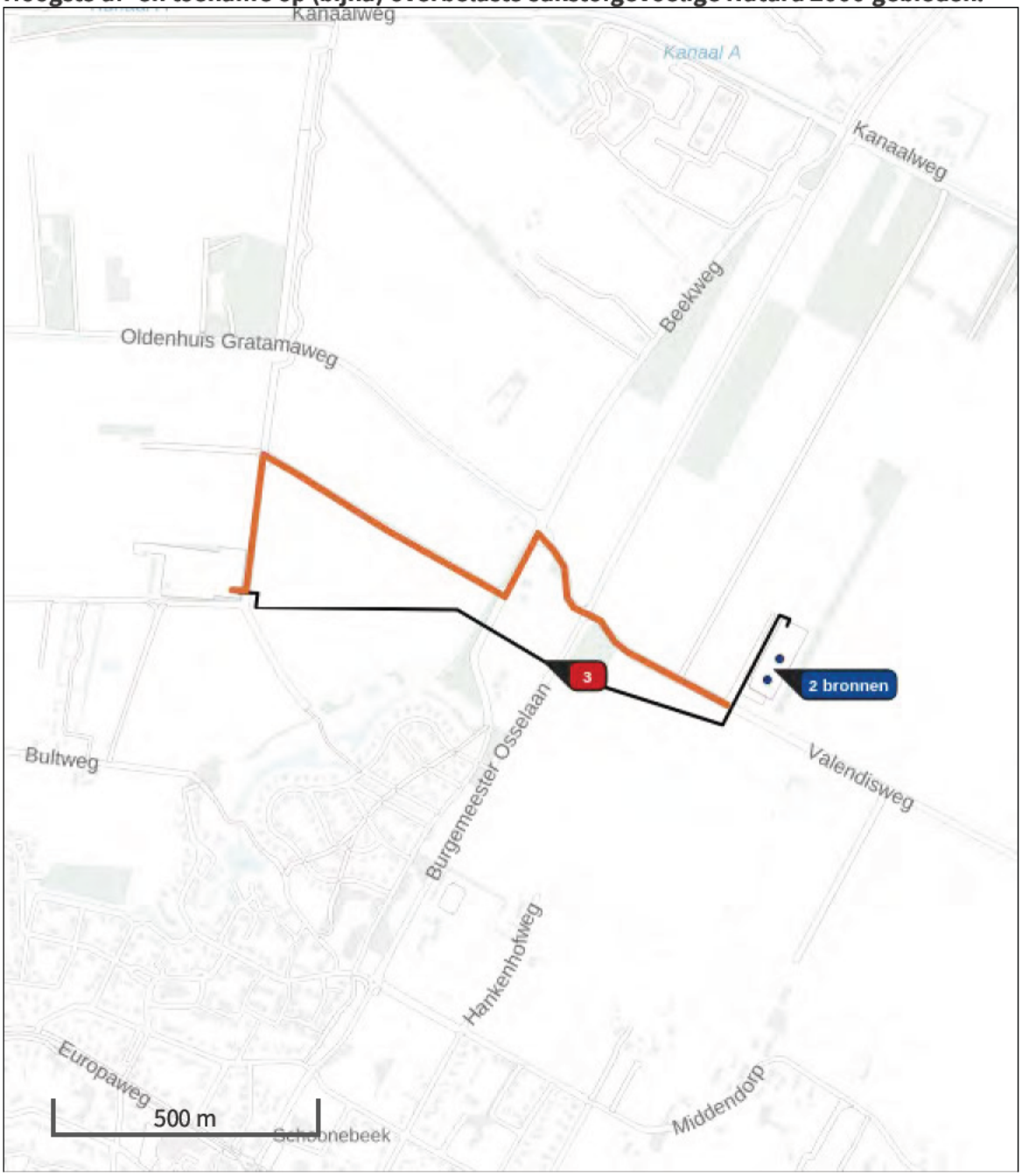
Resultaten

	Hoogste depositie	Hexagon	Gebied
Boringen 580 E-drilling - Beoogd	-		
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	-		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	-		
Grootste toename van depositie	-		
Grootste afname van depositie	-		

Boringen 580 E-drilling (Beoogd), rekenjaar 2024

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
1 Anders... | Anders... | Boring 2 - 580 (e-drilling)	-	-
2 Anders... | Anders... | Boring 1 - 580 (e-drilling)	-	-
3 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Tracé 1 (S447 - S580)	3,5 kg/j	129,4 kg/j
Verkeersnetwerk	0,2 kg/j	2,8 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- Habitatrichtlijn
- Vogelrichtlijn
- Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
- Niet bepaald
- Grootste afname van depositie
- Grootste toename van depositie
- Hoogste totale depositie

De bronnen op de kaart horen bij de Beoogde situatie.

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Boringen 580 E-drilling" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	-	-	-	-	-	-

Boringen 580 E-drilling, Rekenjaar 2024

1 Anders... | Anders...

Naam	Boring 2 - 580 (e-drilling)	Uittreedhoogte	5,0 m
		Warmteinhoud	0,000 MW
Locatie	257203, 521471		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd		
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie		

2 Anders... | Anders...

Naam	Boring 1 - 580 (e-drilling)	Uittreedhoogte	5,0 m
		Warmteinhoud	0,000 MW
Locatie	257181, 521430		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd		
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie		

3 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Tracé 1 (S447 - S580)	NO_x	129,4 kg/j
		NH_3	3,5 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Graafmachine wiel (1000 liter)	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	6699 l/j	352 u/j	402 l/j	NO_x	37,9 kg/j
					NH_3	1,6 kg/j
Zuigwagen	Stage-IIIB, 2011-2013, 75-560 kW, diesel, SCR: nee	1423 l/j	80 u/j		NO_x	21,7 kg/j
					NH_3	10,7 g/j
Tractor met platte wagen / vrees / zaaimachine	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	7628 l/j	352 u/j	533 l/j	NO_x	8,3 kg/j
					NH_3	1,8 kg/j
Trilplaat 551 - 750	Stage-IV, 2014-2018, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	182 l/j	176 u/j		NO_x	4,5 kg/j
					NH_3	1,4 g/j
Bemalingspomp	Stage-IIIB, 2011-2013, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	2544 l/j	1200 u/j		NO_x	56,9 kg/j
					NH_3	19,1 g/j

4 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Tracé 1: West				NO_x	0,7 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Type scherm	-	-	NO_2	0,2 kg/j
Rijrichting	Beide richtingen	Hoogte	-	-	NH_3	82,3 g/j
Tunnelfactor	1	Afstand tot de weg	-	-		
Type hoogte ligging	Normaal					
Weghoogte	0 m					

Beschrijving	Voertuigtype/euroklasse	Voertuigen	In file
Voorgeschreven factoren	Licht verkeer	2920 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Middelzwaar vrachtverkeer	0 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Zwaar vrachtverkeer	20 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Busverkeer	0 p/jaar	0,0 %

5 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Tracé 1: Oost				NO_x	2,1 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Type scherm	-	-	NO_2	0,2 kg/j
Rijrichting	Beide richtingen	Hoogte	-	-	NH_3	92,6 g/j
Tunnelfactor	1	Afstand tot de weg	-	-		
Type hoogte ligging	Normaal					
Weghoogte	0 m					

Beschrijving	Voertuigtype/euroklasse	Voertuigen	In file
Voorgeschreven factoren	Licht verkeer	6000 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Middelzwaar vrachtverkeer	0 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Zwaar vrachtverkeer	1562 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Busverkeer	0 p/jaar	0,0 %

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie	2021.2_20221004_3d4bf05159
Database versie	2021.2_3d4bf05159

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers

Contactgegevens

Rechtspersoon	NAM
Inrichtingslocatie	Schepersmaat 2, 9405 TA Assen

Activiteit

Omschrijving	SCH580 en SCH313 gecombineerd
Toelichting	Boring 313 & 580 E-drilling 2024 (gecombineerd)

Berekening

AERIUS kenmerk	RbvgYWdw46At
Datum berekening	19 januari 2023, 14:44
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Boringen 313 en 580 E-drilling - Beoogd	2024	3,8 kg/j	137,9 kg/j

Resultaten

	Hoogste depositie	Hexagon	Gebied
Boringen 313 en 580 E-drilling - Beoogd	-		
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	-		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	-		
Grootste toename van depositie	-		
Grootste afname van depositie	-		

Boringen 313 en 580 E-drilling (Beoogd), rekenjaar 2024

Emissiebronnen		Emissie NH_3	Emissie NO_x
1	Anders... | Anders... | Boring 2 - 580 (e-drilling)	-	-
2	Anders... | Anders... | Boring 1 - 580 (e-drilling)	-	-
3	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Tracé 1 (S447 - S580)	3,5 kg/j	129,4 kg/j
8	Anders... | Anders... | Boring 2 - 313 (e-drilling) NEW	-	-
9	Anders... | Anders... | Boring 1 - 313 (e-drilling) NEW	-	-
	Verkeersnetwerk	0,4 kg/j	8,5 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



Habitatrichtlijn

Vogelrichtlijn

Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn

Niet bepaald

Grootste afname van depositie

Grootste toename van depositie

Hoogste totale depositie

De bronnen op de kaart horen bij de Beoogde situatie.

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Boringen 313 en 580 E-drilling" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	-	-	-	-	-	-

Boringen 313 en 580 E-drilling, Rekenjaar 2024

1 Anders... | Anders...

Naam	Boring 2 - 580 (e-drilling)	Uittreedhoogte	5,0 m
		Warmteinhoud	0,000 MW
Locatie	257203, 521471		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd		
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie		

2 Anders... | Anders...

Naam	Boring 1 - 580 (e-drilling)	Uittreedhoogte	5,0 m
		Warmteinhoud	0,000 MW
Locatie	257181, 521430		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd		
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie		

3 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Tracé 1 (S447 - S580)	NO_x	129,4 kg/j
		NH_3	3,5 kg/j

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Graafmachine wiel (1000 liter)	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	6699 l/j	352 u/j	402 l/j	NO_x	37,9 kg/j
					NH_3	1,6 kg/j
Zuigwagen	Stage-IIIB, 2011-2013, 75-560 kW, diesel, SCR: nee	1423 l/j	80 u/j		NO_x	21,7 kg/j
					NH_3	10,7 g/j
Tractor met platte wagen / vrees / zaaimachine	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	7628 l/j	352 u/j	533 l/j	NO_x	8,3 kg/j
					NH_3	1,8 kg/j
Trilplaat 551 - 750	Stage-IV, 2014-2018, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	182 l/j	176 u/j		NO_x	4,5 kg/j
					NH_3	1,4 g/j
Bemalingspomp	Stage-IIIB, 2011-2013, <= 56 kW, diesel, SCR: nee	2544 l/j	1200 u/j		NO_x	56,9 kg/j
					NH_3	19,1 g/j

4 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Tracé 1: West				NO_x	0,7 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Type scherm	-	-	NO_2	0,2 kg/j
Rijrichting	Beide richtingen	Hoogte	-	-	NH_3	82,3 g/j
Tunnelfactor	1	Afstand tot de weg	-	-		
Type hoogte ligging	Normaal					
Weghoogte	0 m					

Beschrijving	Voertuigtype/euroklasse	Voertuigen	In file
Voorgeschreven factoren	Licht verkeer	2920 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Middelzwaar vrachtverkeer	0 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Zwaar vrachtverkeer	20 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Busverkeer	0 p/jaar	0,0 %

5 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Tracé 1: Oost				NO_x	2,1 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Type scherm	-	-	NO_2	0,2 kg/j
Rijrichting	Beide richtingen	Hoogte	-	-	NH_3	92,6 g/j
Tunnelfactor	1	Afstand tot de weg	-	-		
Type hoogte ligging	Normaal					
Weghoogte	0 m					

Beschrijving	Voertuigtype/euroklasse	Voertuigen	In file
Voorgeschreven factoren	Licht verkeer	6000 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Middelzwaar vrachtverkeer	0 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Zwaar vrachtverkeer	1562 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Busverkeer	0 p/jaar	0,0 %

6 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Aanrijroute 313				NO_x	4,0 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Type scherm	-	-	NO_2	0,3 kg/j
Rijrichting	Beide richtingen	Hoogte	-	-	NH_3	0,1 kg/j
Tunnelfactor	1	Afstand tot de weg	-	-		
Type hoogte ligging	Normaal					
Weghoogte	0 m					

Beschrijving	Voertuigtype/euroklasse	Voertuigen	In file
Voorgeschreven factoren	Licht verkeer	3080 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Middelzwaar vrachtverkeer	0 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Zwaar vrachtverkeer	1554 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Busverkeer	0 p/jaar	0,0 %

7 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Terrein route 313				NO_x	1,7 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Type scherm	-	-	NO_2	0,1 kg/j
Rijrichting	Beide richtingen	Hoogte	-	-	NH_3	27,0 g/j
Tunnelfactor	1	Afstand tot de weg	-	-		
Type hoogte ligging	Normaal					
Weghoogte	0 m					

Beschrijving	Voertuigtype/euroklasse	Voertuigen	In file
Voorgeschreven factoren	Licht verkeer	3080 p/jaar	100,0 %
Voorgeschreven factoren	Middelzwaar vrachtverkeer	0 p/jaar	0,0 %
Voorgeschreven factoren	Zwaar vrachtverkeer	1554 p/jaar	100,0 %
Voorgeschreven factoren	Busverkeer	0 p/jaar	0,0 %

8 Anders... | Anders...

Naam	Boring 2 - 313 (e-drilling) NEW	Uittreedhoogte	5,0 m
		Warmteinhoud	0,000 MW
Locatie	253097, 520943		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd		
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie		

9 Anders... | Anders...

Naam	Boring 1 - 313 (e-drilling) NEW	Uittreedhoogte	5,0 m
		Warmteinhoud	0,000 MW
Locatie	253100, 520940		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd		
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie		

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie	2021.2_20221219_f040e7fca7
Database versie	2021.2_f040e7fca7

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

Bijlage 4

Antea Group Archeologie 2022/165

Bureauonderzoek leidingtracés project waterinjectie omgeving Schoonebeek

Gemeente Coevorden

projectnummer 470332.100
revisie 0A
31 augustus 2022

Understanding today.
Improving tomorrow.

Antea Group Archeologie 2022/165

Bureauonderzoek leidingtracés project waterinjectie omgeving Schoonebeek

Gemeente Coevorden

projectnummer 470332.100
documentnummer 470332-ARC-BO-002
concept revisie 0A
31 augustus 2022

Auteurs

[redacted]

Opdrachtgever

Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.
Schepersmaat 2
9405 TA Assen

datum vrijgave	beschrijving revisie 0A	gecontroleerd	vrijgave
31-8-2022	concept	[redacted]	[redacted]

Inhoudsopgave

Samenvatting **2**

1 Inleiding **3**

2 Beschrijving onderzoekslocatie **5**
2.1 Begrenzing onderzoeks- en plangebied 5
2.2 Huidig en toekomstig gebruik 5
2.3 Archeologisch beleid 6
2.4 Landschappelijke situatie 7
2.4.1 Historische situatie en mogelijke verstoringen 10
2.5 Archeologische waarden 11
2.6 Ondergrondse bouwhistorische waarden 13
2.7 Conclusie op basis van bekende waarden 14

3 Archeologische verwachting **15**
3.1 Bestaande verwachtingskaarten 15
3.2 Gespecificeerde archeologische verwachting 16

4 Conclusies en advies **18**
4.1 Conclusies en advies voor vervolgonderzoek 18

Literatuur en geraadpleegde bronnen **20**

Lijst met afbeeldingen en bijlagen **21**

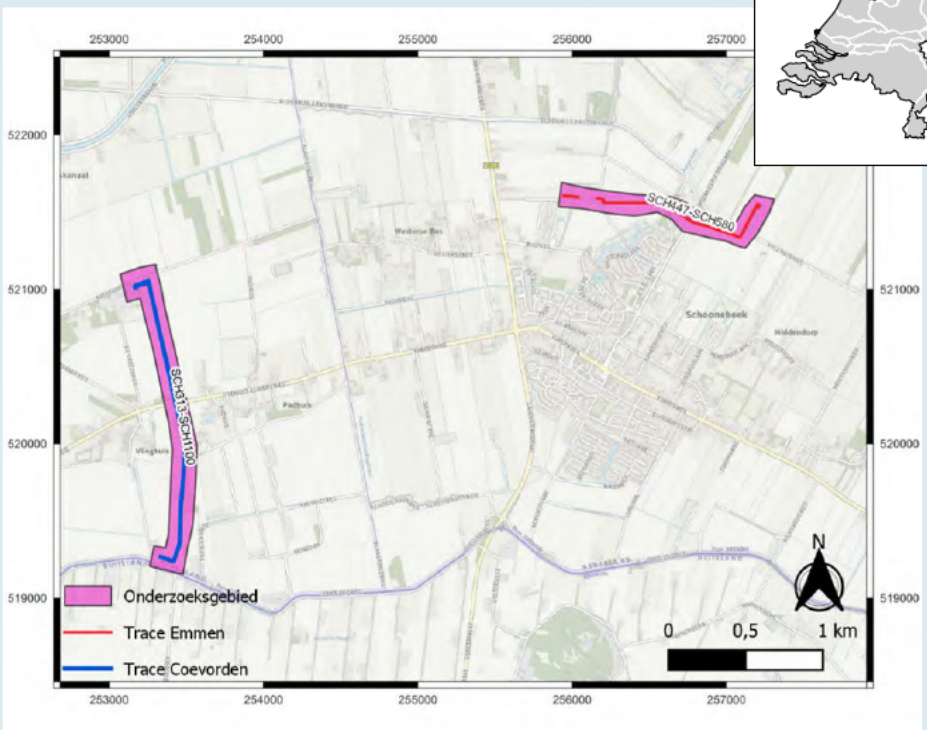
Bijlagen
1. Archeologische perioden (beschrijving van de archeologische perioden)
2. AMZ-cyclus (beschrijving en weergave van de Archeologische Monumentenzorg)

Kaartbijlage
3. 470332.100-ARCHIS (waarnemingen, onderzoeken en archeologische monumenten)

Administratieve gegevens

Projectnummer Antea Group	470332.100
OM-nummer	5281584100
Provincie	Drenthe
Gemeente	Coevorden
Plaats	Coevorden
Toponiem	NAM tracé - Schoonebeek
Kaartblad	22O
Coördinaten	249159/526598
Opdrachtgever	Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.
Uitvoerder	Antea Group
Datum uitvoering	Augustus 2022
Projectteam	(archeologie) (projectarcheoloog)
Vrijgave conform KNA	(senior KNA-archeoloog)
Bevoegd gezag	Gemeente Coevorden
Beheer documentatie	Antea Group





Afbeelding 1. Uitsnede topografische kaart met de ligging van het plangebied.

Samenvatting

In opdracht van de Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. heeft Antea Group in augustus 2022 een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd ter voorbereiding op de aanleg van watertransportleidingen. De leidingen worden aangelegd in het kader van geplande ondergrondse injectie van proceswater dat bij olieproductie vrijkomt in lege gasvelden. Het onderhavige rapport heeft betrekking op de aan te leggen leidingen binnen Gemeente Coevorden.

Bureauonderzoek

Op basis van de resultaten uit dit bureauonderzoek geldt op hoger gelegen delen van het plangebied, op de dekzandrug en dekzandwelvingen, een middelhoge tot hoge verwachting op het aantreffen van archeologische resten vanaf het Laat Paleolithicum tot en met de IJzertijd.

Advies

Omdat er in het plangebied rondom de tracés SCH313 en SCH313-SCH1100 een middelhoge verwachting op archeologische resten is vastgesteld, adviseert Antea Group een inventariserend veldonderzoek door middel van boringen. De tracédelen waarvoor vervolgonderzoek geadviseerd wordt, zijn weergegeven in afbeelding 11.

Voor het veldonderzoek worden de boringen verricht met een Edelmanboor met een diameter van 6/12 cm voor de bovengrond. Voor de ondergrond met zandige afzettingen dient mogelijk ook de handmatige zuigerboor te worden ingezet. De boringen worden doorgezet tot voorbij de verstoringsdiepte (diepte van de leiding) of tot 30 cm in de C-horizont, voorbij de top van het dekzand. De boringen langs het tracé gezet, met een boorpuntafstand van 50 m. Deze afstand zorgt voor een overzicht van de verspreiding van eventuele archeologische resten evenals de bodemopbouw en intactheid. Indien indicatoren van archeologische resten uit betreffende perioden wordt aangetroffen, dient er overgeschakeld te worden op de karterende fase van het onderzoek.

Het doel van karterend onderzoek is het opsporen van eventuele vindplaatsen. De dichtheid van de boorafstand en de te hanteren diameter hang af van het verwachte type vindplaats. Voorlopig wordt er uitgegaan van methode A4 uit deze leidraad. Deze methode is geschikt voor vindplaatsen met een vondstspreiding van lage tot hoge dichtheid (zonder archeologische laag) van complexen van een middelgrote variant (200-1.000 m2).

Dit is een advies. Het nemen van een selectiebesluit is voorbehouden aan het bevoegd gezag, gemeente Coevorden.

1 Inleiding

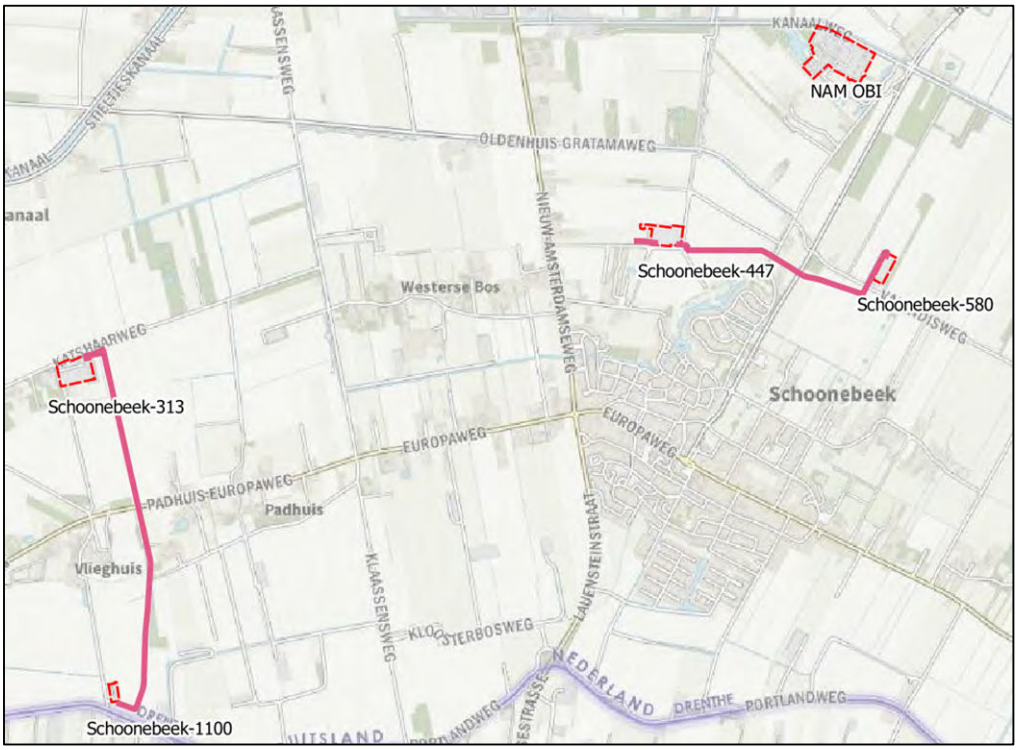
In augustus 2022 is in opdracht van Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. door Antea Group een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor de aanleg van watertransportleidingen in de omgeving van Schoonebeek. Aanleiding voor het onderzoek is de geplande waterinjectie door de Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. op onderstaande tracés in de omgeving van Schoonebeek (gemeente Emmen) en Vlieghuis (gemeente Coevorden). Het te injecteren water betreft proceswater dat vrijkomt bij de behandeling van aardolie.
De aan te leggen leidingtracés zijn de volgende:

- Aansluiting locatie Schoonebeeek-313 (SCH313) op bestaande leiding, circa 100 m.
- Tracé locatie Schoonebeek-313 (SCH313) naar locatie Schoonebeek-1100 (SCH1100), circa 2.100 m.
- Aansluiting locatie Schoonebeek-447 (SCH447) op bestaande leiding, circa 100 m.
- Tracé locatie Schoonebeek-447 (SCH447) naar locatie Schoonebeek-580 (SCH580), circa 1.300 m.

Van de nieuw te leggen leidingen bevinden de aansluiting van SCH313 op de bestaande leiding en het tracé tussen SCH313 en SCH1100 zich in Gemeente Coevorden.

Het proceswater komt vrij op de locatie OBI in Schoonebeek, waar aardolie behandeld wordt en zal deels door bestaande leidingen en deels door de aan te leggen leidingen naar de injectielocaties getransporteerd worden. Op de locatie OBI vinden in het kader van het project geen werkzaamheden plaats.

De topografische ligging van de tracés is weergegeven in afbeelding 1 en 2.



Afbeelding 2:Uitsnede topografische kaart met de ligging van de leidingtracés. Bron: opentopo, NAM.

Bij de aanlegwerkzaamheden kunnen eventuele archeologische waarden worden verstoord. Het archeologisch onderzoek dient als onderbouwing voor de ruimtelijke procedure. Een bureauonderzoek is de eerste stap binnen de Archeologische Monumentenzorg (AMZ, zie bijlage 2). Voor het plangebied geldt een onderzoeksplicht conform het beleid van de gemeente Coevorden.

Het doel van het uitvoeren van een archeologisch bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Waar kunnen we wat verwachten?

Voor het opstellen van een dergelijke verwachting wordt gebruik gemaakt van reeds bekende archeologische waarnemingen, historische kaarten, bodemkundige gegevens en informatie over de landschappelijke situatie. Een gespecificeerde verwachting gaat in op de mogelijke aanwezigheid, het karakter, de omvang, datering en eventuele (mate van) verstoring van archeologische waarden binnen het plangebied.

Dit onderzoek is uitgevoerd conform de BRL 4000, protocol 4002 met daarin besloten de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 4.1. Voor de KNA-protocollen 4001 (PvE), 4002 (bureauonderzoek), 4003 (inventariserend veldonderzoek) en 4004 (opgraven) is Antea Group gecertificeerd conform de SIKB-BRL 4000 (Beoordelingsrichtlijn voor archeologie).

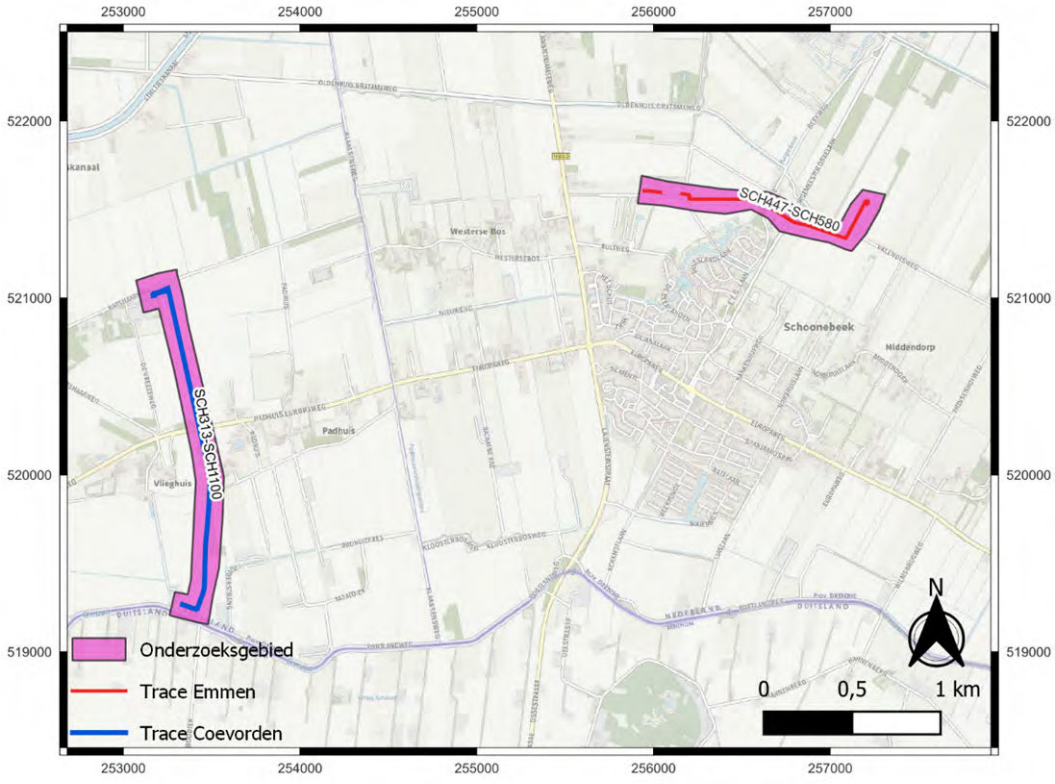
2 Beschrijving onderzoekslocatie

2.1 Begrenzing onderzoeks- en plangebied

Het is van belang een onderscheid te maken tussen onderzoeksgebied enerzijds en plangebied anderzijds. Met plangebied wordt het gebied bedoeld waarop de werkzaamheden betrekking hebben. Binnen het plangebied kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden worden verstoord. Het onderzoeksgebied omvat het gebied waarover informatie is verzameld om een goed beeld te krijgen van de archeologische waarden in het onderzoeksgebied. Dit gebied is veelal groter dan het plangebied en verschilt al naar gelang het te onderzoeken aspect. In dit geval is een onderzoeksgebied aangehouden met een bufferzone van 100 m.

Het plangebied bestaat uit de volgende tracés:

- Aansluiting locatie Schoonebeeek-313 (SCH313) op bestaande leiding, circa 100 m.
- Tracé locatie Schoonebeek-313 (SCH313) naar locatie Schoonebeek-1100 (SCH1100), circa 2.100 m.



Afbeelding 3: topografische ligging onderzoeksgebied. Bron: www.pdok.nl

2.2 Huidig en toekomstig gebruik

Voor de uitkomst van het bureauonderzoek en de bepaling van het (eventuele) vervolg van het voortraject (inventariserend veldonderzoek) is het van belang de huidige situatie vast te stellen.

Huidig gebruik plangebied
De leidingen komen grotendeels in agrarisch gebied te liggen en deels parallel aan bestaande leidingen.

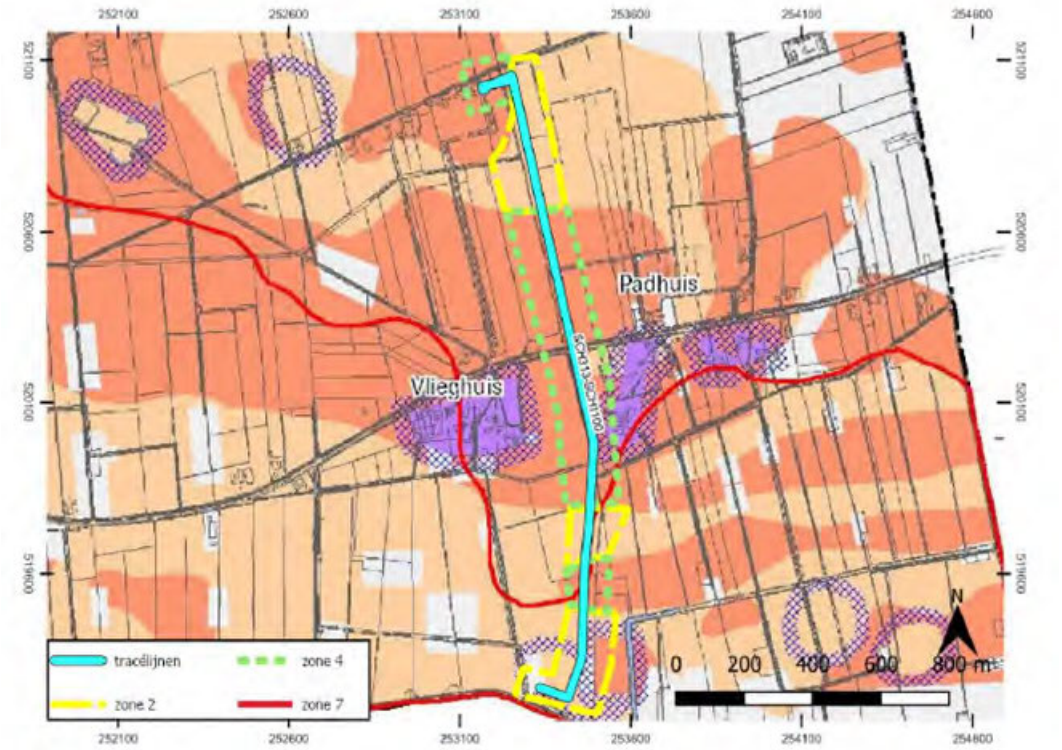
Consequenties toekomstig gebruik
Er wordt een aansluiting geplaatst op locatie Schoonebeeek-313 (SCH313) op een bestaande leiding, van circa 100 m (zie afbeelding 1 en 2) Ook wordt er een leiding gelegd van locatie Schoonebeek-313 (SCH313) naar locatie Schoonebeek-1100 (SCH1100), van circa 2.100 m. De leiding wordt eindigt bij op een aansluitpunt bij een bestaand station van NAM. Hierbij zal naar verwachting in de ongeroerde bodem worden gegraven.

Langs de tracés van de nieuw te leggen leidingen wordt een werkstrook aangelegd met een breedte in de orde van 20 à 25 m. Om zeker te zijn dat er voldoende ruimte is voor de werkstrook en eventuele kleine aanpassingen van de tracés, is voor het bureau onderzoek uitgegaan van ede tracélijn met een bufferzone van 50 m aan weerskanten. De breedte van de te onderzoeken strook bedraagt derhalve 100 m.
De diepte van de werkzaamheden is nog niet in detail bekend. Er wordt vooralsnog uitgegaan van een ontgravingsdiepte van minimaal 2 m-mv bij de leidingsleuf. Op de werkstrook vinden grondroerende werkzaamheden (agrarische grondbewerking) plaats in het kader van het cultuurtechnische herstel van het terrein. De aanleg bestaat geheel uit nieuwe leidingen, waarbij het korte tracé bij SCH313 op een bestaande leiding wordt aangesloten.

2.3 Archeologisch beleid

Op de beleidskaart van de gemeente Coevorden is te zien dat het plangebied zich in een zone met archeologische waarden 2 en 4 bevindt (afbeelding 4). In het gebied met de waarde van 2 is er een onderzoeksplicht bij werkzaamheden groter dan 500 m^2 en dieper dan 30 cm-mv. Voor waarde 4 is dit bij werkzaamheden met een omvang groter dan 0 m^2 en dieper dan 30 cm-mv. Voor zone 7, selectie AMK-terreinen, is dit bij ontwikkelingen groter dan 0 m^2 en dieper dan 0 m-mv. Voor zones met archeologische waarden 2 en 4 geldt tevens dat altijd eerst een bureauonderzoek moet worden uitgevoerd (eventueel aangevuld met vervolgonderzoek mocht de conclusie daar op wijzen).

Op de vigerende bestemmingsplannen wordt echter vermeld dat archeologisch onderzoek bij ingrepen groter dan 500 meter en dieper dan 30 cm uitgevoerd moeten worden, zonder onderscheid in zones en onderzoekseisen. Hieruit blijkt dat niet al de gelende beleidseisen van de gemeente zijn meegenomen in het bestemmingsplan.



Afbeelding 4. Zones op de archeologische beleidskaart van de gemeente Coevorden (bron: Gemeente Coevorden).

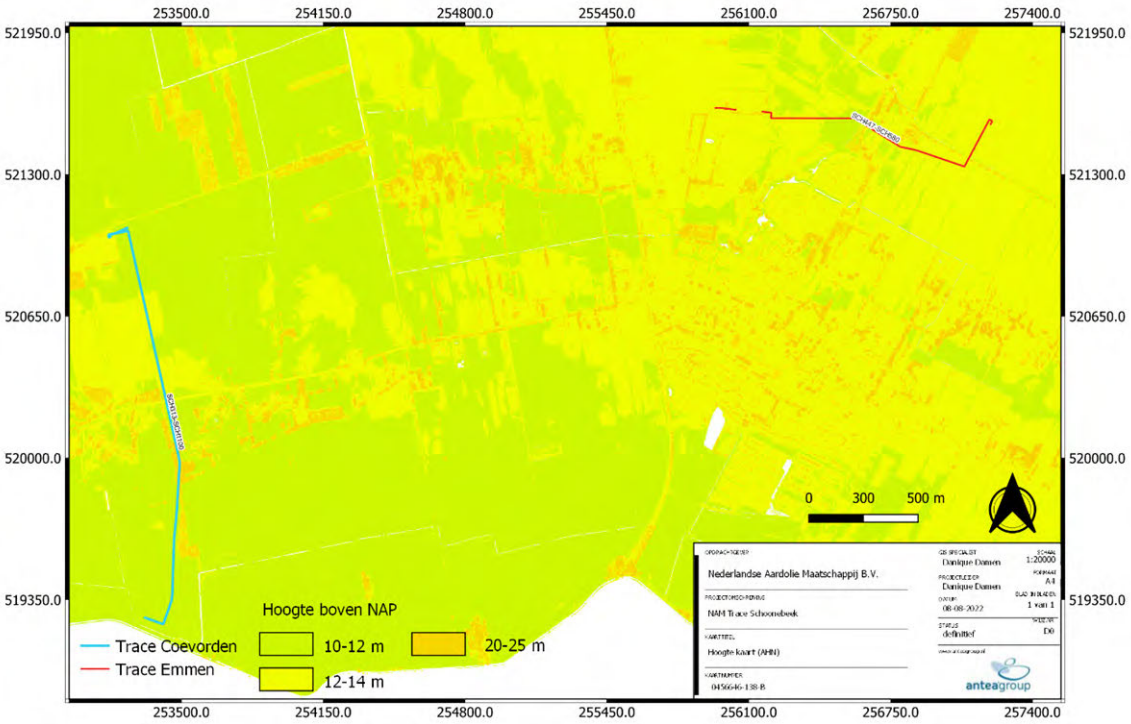
2.4 Landschappelijke situatie

Geologie
Het plangebied is gelegen aan de zuidzijde van het noordelijke zandgebied. De ondergrond van het gebied is gevormd in het Pleistoceen, tussen 6.000 en 4.000 v. Chr. In de voorlaatste ijstijd, het Saalien, bereikte het landijs het gebied rond Coevorden en Emmen. Het ijs transporteerde veel materiaal waaruit zich grondmorene van keileem vormde en stuwwallen ontstonden. Door het smelten van het ijs zijn diepe smeltwaterdalen uitgeschuurd welke later (gedeeltelijk) weer zijn opgevuld met smeltwaterzanden. Deze smeltwaterzanden behoren in combinatie met de keileem tot de Formatie van Drenthe.[1] Na een warme periode (Eemien) volgde de voorlopig laatste ijstijd, het Weichselien. In de laatste ijstijd (Weichsel) bereikte de uitbreiding van het ijs Nederland niet, maar door de droge omstandigheden en de harde wind verstoof het zand en vormde er plaatselijk afzettingen (plateaus, ruggen en duintjes) van dekzand. Deze dekzand afzettingen behoren tot de Formatie van Boxtel en verminderde het oudere reliëf.[2] Door veenvorming dat plaatsvond na de laatste ijstijd in de beekdalen en op de hellingen, werd het reliëf verder verminderd. Na het in cultuur brengen van het land door de mens is veel van het veen verdwenen (afgegraven/geoxideerd) waarmee het reliëf zijn huidige vorm kreeg.

Geomorfologie en AHN
Volgens de geomorfologische kaart van Nederland (schaal 1:50.000) bevinden er in het plangebied (SCH313, SCH313-SCH1100) dekzandwelvingen (code 3L51), beek(dal)overstromingsvlaktes (code 2M44), dekzandruggen (code 3B53) en een beekdalbodem

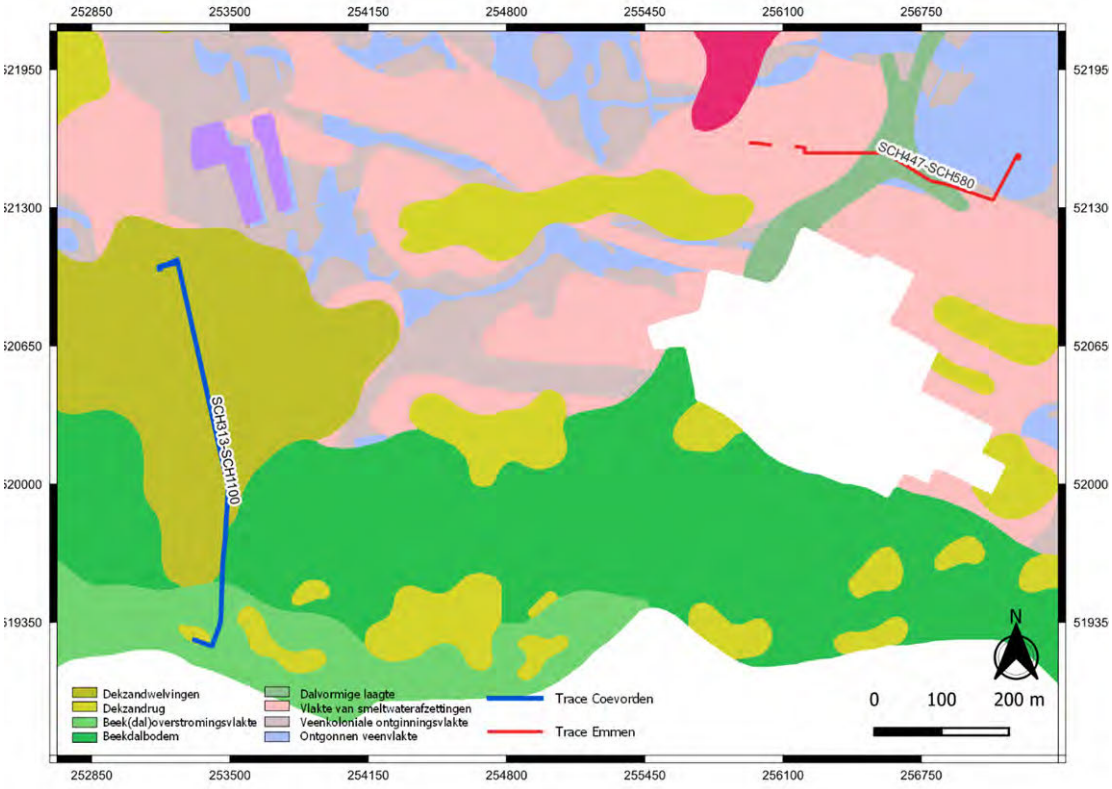
[1] van Zijverden/de Moor 2014, 29.
[2] van Zijverden/de Moor 2014, 32-33.

(22R42).[3] Door de hoogteverschillen tussen de dekzandruggen en de beekdalbodem had het terrein gevarieerde gebruiksmogelijkheden, op dit soort plekken in het landschap worden dan ook vaak vindplaatsen uit de steentijd aangetroffen. De ligging van het plangebied op de geomorfologische kaart is te zien op afbeelding 6. Op het Actueel Hoogtebestand Nederland is te zien dat de gemiddelde hoogte van het maaiveld ligt rond de 10 m boven NAP (afbeelding 5).[4]



Afbeelding 5. Tracés op de AHN-hoogtekaart (bron: www.ahn.nl).

[3] https://app.pdok.nl/viewer/ , geraadpleegd op 03-08-2022.
[4] AHN Viewer | AHN, geraadpleegd op 03-08-2022.



Afbeelding 6. Weergave tracés op de geomorfologische kaart (bron: www.pdok.nl).

Bodem

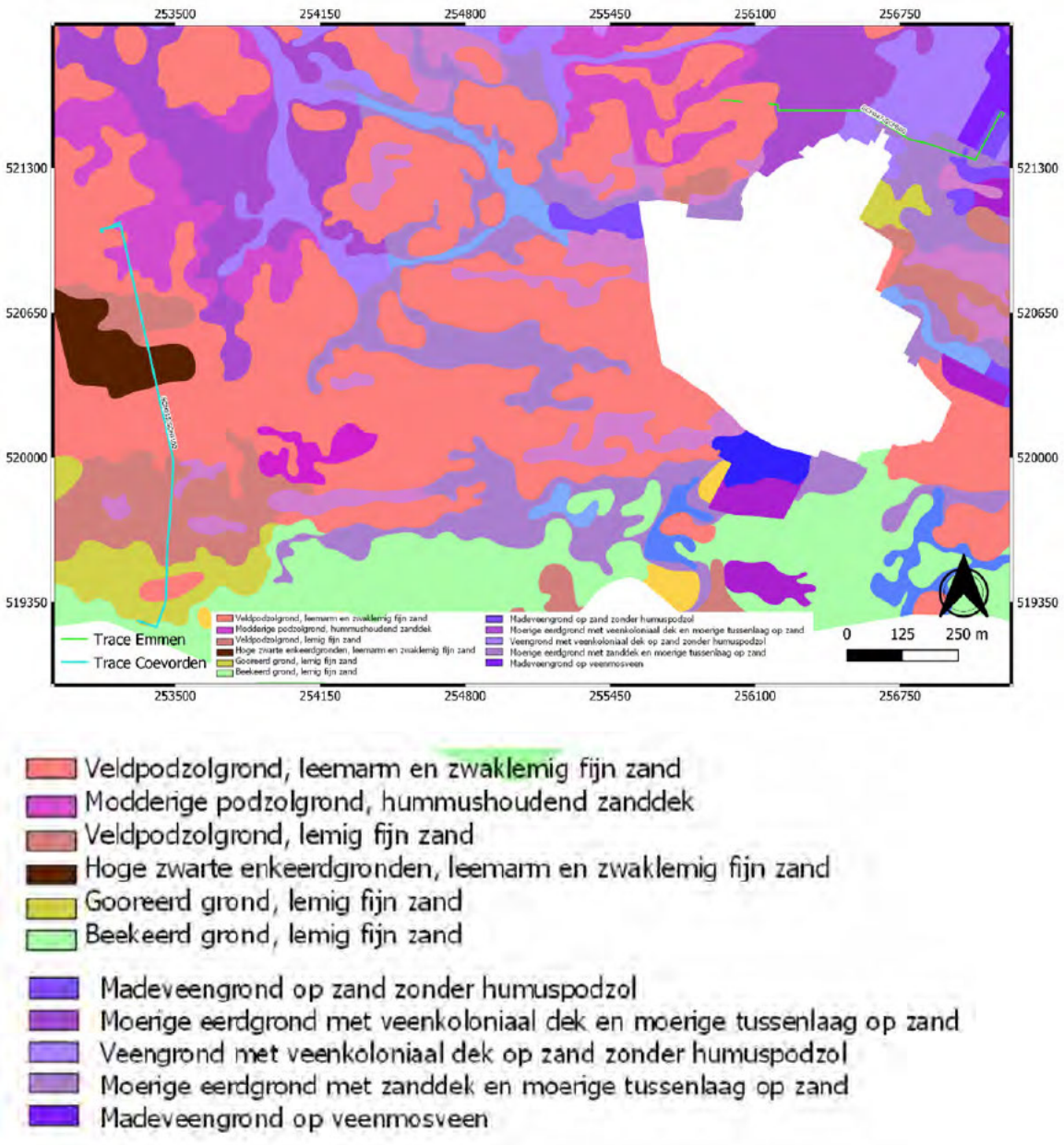
De ondergrond van het plangebied bestaat uit verschillende soorten bodems, zoals te zien is op afbeelding 7. Het plangebied (SCH313, SCH313-SCH1100) is gelegen op veldpodzolgrond met leemarm en zwak lemig fijn zand (code Hn21), modderige podzolgrond met een hummushoudend zanddek (code zWp), veldpodzolgrond met lemig fijn zand (code Hn23), hoge zwarte enkeerdgronden met leemarm en zwak lemig fijn zand (code zEZ21), gooreerd grond met lemig fijn zand (code pZn23t) en beekeerd grond met lemig fijn zand (code fpZg23t

Grondwater

De grondwaterstanden in het plangebied variëren tussen trappen I, II, III, VI en VII zoals te zien is op tabel 1.

Tabel 1. Overzicht van de GHG en GLG per grondwatertrap.

Grondwatertrap	Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (m -mv)	Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (m -mv)
I	<0,20	<0,50
II	<0,40	0,50-0,80
III	<0,40	0,80-1,20
VI	0,40-0,80	>1,20
VII	>0,80	-



Afbeelding 7. Weergave tracés op de bodemkaart (bron: www.pdok.nl).

2.4.1 Historische situatie en mogelijke verstoringen

Historische situatie
De kadastrale minuut van 1811-1832 toont dat het plangebied in deze periode uit weiland, akkerland en velden bestond.[5] De eerste vermelding van bebouwing in het plangebied is te zien op de topografische kaart van 1850 (afbeelding 8), de bebouwing bevindt zich bij tracés SCH313,

[5] www.beeldbank.cultureelerfgoed.nl, geraadpleegd op 04-08-2022

SCH313-SCH1100 en bestaat uit een aantal boerderijen behorend tot het gehucht Padhuis.[6] De tracés worden op enkele plekken door wegen en beken doorkruist. Tot op heden hebben er geen significante veranderingen in en rondom het plangebied plaatsgevonden.



Afbeelding 8. Weergave tracés op de topografische kaart 1850 (bron: www.topotijdreis.nl).

Conclusie
Binnen het plangebied worden geen resten van bebouwing verwacht aangezien het plangebied voornamelijk in gebruik was als weiland/akkerland en de bebouwing van 1850 zich op een redelijke afstand van het tracé bevindt.

Mogelijke verstoringen
In grote delen van het gebied heeft op basis van de historische kaarten geen significante bebouwing plaatsgevonden, afgezien van nabijgelegen boerderijen. Derhalve zijn er geen grootschalige verstoringen van bebouwing te verwachten. Landbouwactiviteiten in het verleden kunnen in het plangebied enige bodemverstoring veroorzaakt hebben.

2.5 Archeologische waarden

Uit het Archeologische Informatie Systeem (Archis) van de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed zijn de bekende archeologische waarden in een omtrek van ongeveer 200 m rondom het plangebied opgevraagd. Het betreft archeologische monumenten (AMK-terreinen), archeologische

[6] www.topotijdreis.nl, geraadpleegd op 04-08-2022.

waarnemingen (zoals vondsten) en meldingen van eerdere archeologische onderzoeken (zie kaart 470332.100–ARCHIS in de kaartenbijlage).

Gegevens uit Archis: AMK-terreinen

Binnen en in een straal van 200 meter rondom het plangebied zijn twee archeologische monumententerreinen aanwezig. Dit betreft een terrein met bewoningssporen uit de Middeleeuwen (AMK-14524) welke is geïdentificeerd als een randveennederzetting en weinig is veranderd sinds de vorige eeuw. In een historische tekst van 1276 wordt deze nederzetting (padhuis) genoemd in relatie tot kloosterlingen van een nabijgelegen convent van de Heilige Maria "ten Kampen".[7]
AMK-terrein 9121 is een terrein met daarin een vuursteenvindplaats uit het Mesolithicum tot de Bronstijd. Het terrein ligt op een noordelijke opduiking rond een kleine depressie.[8]

Gegevens uit Archis: eerdere onderzoeken en archeologische waarnemingen

Binnen een straal van 200 rondom tracés SCH313 en SCH313-SCH1100 zijn drie archeologische waarnemingen gedaan. Het betreft een archeologische begeleiding uitgevoerd door RAAP in 2008 (zaak-ID 2207974100) en twee oppervlakte vondsten door een particulier uit 1977 (zaak-ID 3168691100 en 3025174100).[9] Tijdens de archeologische begeleiding zijn verschillende grondsporen en vondsten aangetroffen, waarbij 1 vondst werd gedaan in een spoor. De vondsten bestaan uit drie vuurstenen afslagen, waarvan 1 aangetroffen in een spoor, met een begindatering in het Paleolithicum (350.000-8800 v.Chr.) en einddatering in de IJzertijd (800-13 v.Chr.) en een fragment van handgevormd keramiek met begindatering Neolithicum (5300-2000 v.Chr.) en einddatering Laat Nieuwe Tijd (1850-1999). De oppervlakte vondst bestaan uit 30 vuurstenen fragmenten duidend op menselijke activiteit vanaf het Laat Mesolithicum (6450-4900 v.Chr.) tot het Neolithicum (5300-2000 v.Chr.) De objecten bestaan uit geslepen bijlen (2), klingen (15), schrabbers (7), kernen (5) en een afslag.

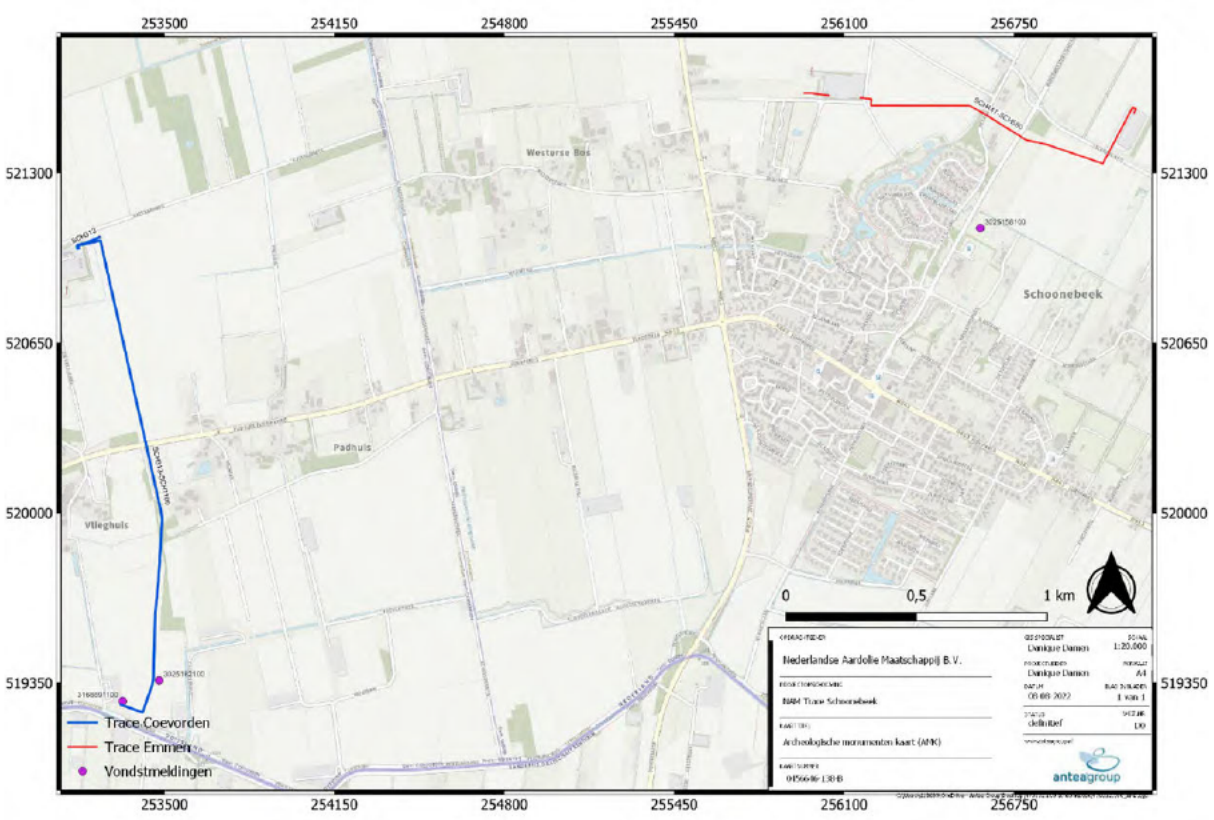
Zaak-ID	Objectnr.	Verwerving	Materiaal en type	Begin datering	Eind datering
3168691100	782852	Archeologisch	Vuursteen Bijl	MESOL	NEO
3168691100	782853	Archeologisch	Vuursteen Kling	NEO	NEO
3168691100	782854	Archeologisch	Vuursteen Kern	PALEO	NEO
3168691100	782855	Archeologisch	Vuursteen Schrabber		NEO
3168691100	782856	Archeologisch	Vuursteen Kling	PALEO	NEO
3168691100	782857	Archeologisch	Vuursteen Kling	PALEO	NEO
3168691100	782858	Archeologisch	Vuursteen Afslag	PALEO	NEO

Tabel 2. Archeologische waarnemingen binnen onderzoeksgebied. Bron: ARCHIS

[7] ARCHIS
[8] ARCHIS
[9] Hielkema/Kroft 2010.

Zaak-ID	Objectnr.	Verwerving	Materiaal en type	Begin datering	Eind datering
2207974100	327580	Archeologische begeleiding	Keramiek, Handgevormd aardewerk	NEO	NTL
2207974100	327581	Archeologische begeleiding	Vuursteen Afslag	PALEO	IJZ
2207974100	383172	Archeologische begeleiding	Paalgat/paalkuil	MESO	BRONSL
2207974100	383172	Archeologische begeleiding	Kuil	PALEOL	BRONSV
2207974100	383173	Archeologische begeleiding	Grondspoor	PALEOL	NT

Tabel 3. Archeologische onderzoek binnen onderzoeksgebied Bron: ARCHIS



Afbeelding 9. Tracés en vondstmeldingen op de topografische kaart (bron: www.pdok.nl).

2.6 Ondergrondse bouwhistorische waarden

Er worden binnen het plangebied geen geregistreerde ondergrondse bouwhistorische waarden verwacht.[10]

[10] www.atlasleefomgeving.nl, geraadpleegd op 04-08-2022.

2.7 Conclusie op basis van bekende waarden

Op basis van bodemkundige informatie, eerder archeologische onderzoek en archeologische waarnemingen binnen het plangebied kan worden geconcludeerd dat er archeologische resten vanaf het Paleolithicum tot aan de IJzertijd kunnen worden aangetroffen. Archeologische resten kunnen variëren van puntvondsten tot wooncomplexen.

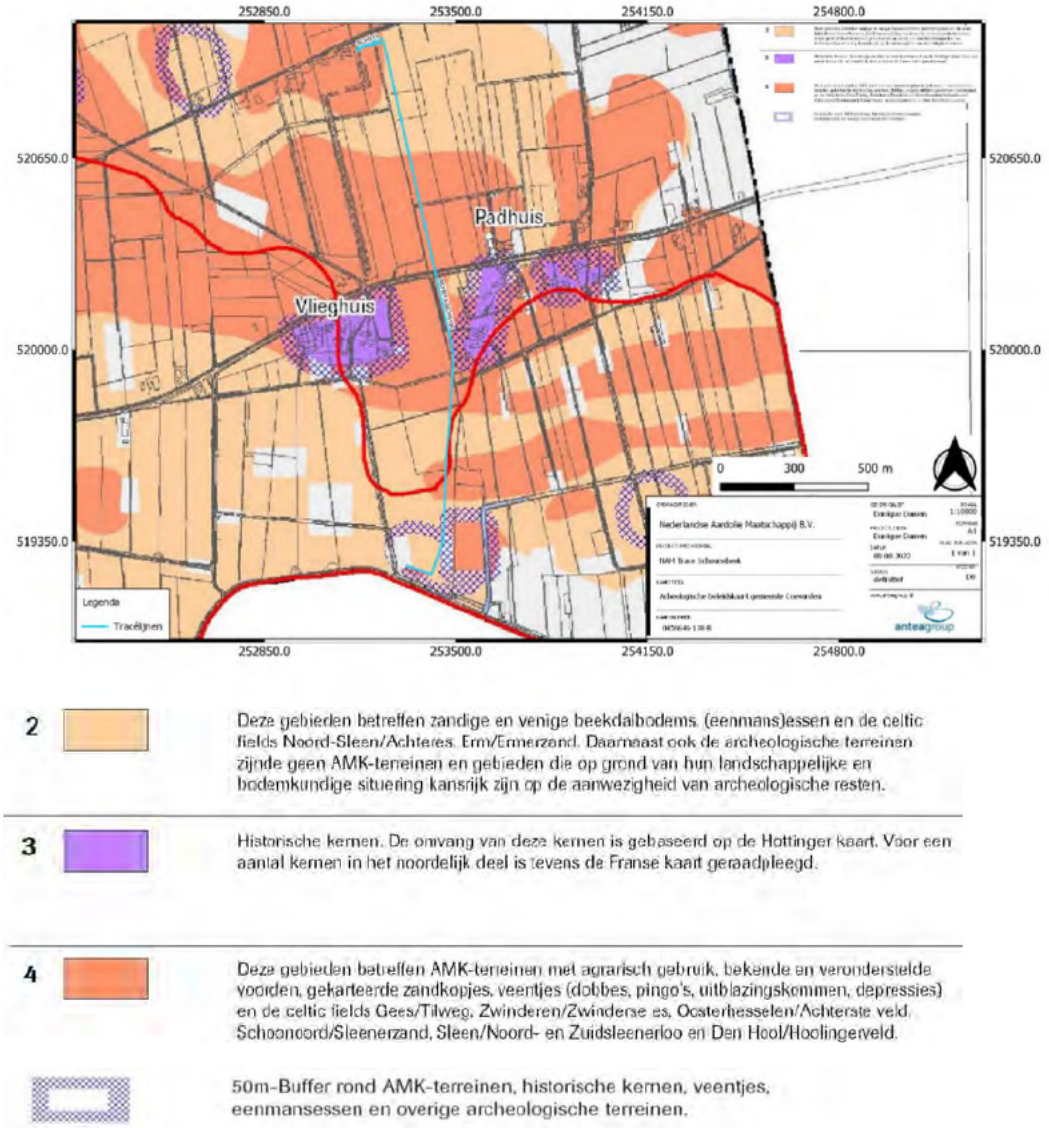
3 Archeologische verwachting

3.1 Bestaande verwachtingskaarten

Provinciale verwachtingskaart
Op de provinciale verwachtingskaart voor de provincie Drenthe zijn geen gebieden van (verwachte) archeologische waarde aangegeven in het plangebied.[11]

Gemeentelijke verwachtingskaart
Op de archeologische beleidsadvieskaart van de gemeente Coevorden is te zien dat het tracé gebieden van waarde 2 en 4 doorkruist. In de legenda onder afbeelding 10 is aangegeven welke verwachting voor welke zone geldt. In het gebied met waarde 2 is de aanwezigheid van archeologische resten kansrijk in verband met de landschappelijke en bodemkundige situering. Gebieden met waarde 4 hebben een agrarische functie en wordt gekenmerkt door voorden, gekarteerde zandkopjes en veentjes. Echter is op AHN (afbeelding 5) te zien dat dergelijke kenmerken niet in het plangebied aanwezig zijn. Een gedeelte van het plangebied doorkruist een bufferzone rond een historische kern, betreffende het gehucht Padhuis.

[11] www.geotest.drenthe.nl, geraadpleegd 04-08-2022



Afbeelding 10. Tracé SCH313 en SCH313-SCH1100 in lichtblauw op archeologische beleidskaart gemeente Coevorden. Bron: gemeente Coevorden.

3.2 Gespecificeerde archeologische verwachting

Datering
Er geldt op basis van eerder uitgevoerd onderzoek en gedane waarnemingen in de omgeving van het plangebied een archeologische verwachting voor resten uit de periode laat-paleolithicum tot de ijzertijd. Het is echter niet uit te sluiten dat zich binnen het plangebied ook resten uit jongere perioden bevinden (IJzertijd tot en met de Nieuwe Tijd).

Complextype
Uit het Paleolithicum tot en met het Laat Neolithicum kunnen resten verwacht worden die samenhangen met de nomadische leefwijze van de mens, gekenmerkt door kleine kampementen

die slechts tijdelijk bewoond werden. Dergelijke vindplaatsen zijn te herkennen aan vuursteenconcentraties en haardkuilen.

Vanaf het Laat Neolithicum tot en met de Nieuwe Tijd kunnen kenmerken van een sedentaire levensstijl worden verwacht, in deze periodes verbleven mensen in grotere groepen op een vaste plek. Deze levensstijl wordt gekenmerkt door complexen met huizen of boerderijen schuren, spiekers en opstallen. Ook kunnen er sporen van agrarische activiteit worden aangetroffen aangezien het gebied rondom het plangebied tot op heden een agrarische functie behoudt. Sporen van agrarische activiteit zijn bijvoorbeeld perceleringsgreppels of ploegsporen. Daarnaast is er een kans op het aantreffen van menselijke botresten gerelateerd aan funeraire cultuur, afhankelijk van de datering variërend van vlakgraven tot crematiegraven.

Omvang
De omvang kan variëren van puntvondsten tot nederzettingen van enkele honderden vierkante meters.

Diepteligging
Eventuele archeologische resten uit de periode Laat Paleolithicum tot en met de Late IJzertijd kunnen verwacht worden in de top van het dekzand, eventueel afgedekt door een esdek. De top van het dekzand bevindt zich naar verwachting op circa 1,35 m – mv en is vermoedelijk nog (deels) intact. Resten uit deze periodes kunnen ook worden verwacht in de bovenlaag van de beekdalafzettingen. Eventuele archeologische resten uit de Nieuwe Tijd kunnen vanaf het maaiveld verwacht worden.

Locatie
Archeologische sporen en resten kunnen binnen het gehele plangebied voorkomen, aangezien de bodemopbouw in het plangebied grotendeels onbekend is, echter worden archeologische resten uit het Laat Paleolithicum tot de IJzertijd dikwijls op hoger gelegen gebieden in het landschap aangetroffen. Hierbij is zijn dekzandwelvingen- en ruggen een kansrijke plek.

Uiterlijke kenmerken
De uiterlijke kenmerken voor archeologische resten uit periodes van het Paleolithicum tot het Laat Neolithicum bestaan uit grondsporen zoals haardkuilen, productie afval, vuursteenspreidingen, productiegereedschap en indicaties voor voedselverzameling en bereiding zoals vuurstenen builen, schrabbers en spitsen. De aanwezigheid van deze kenmerken is een indicatie van tijdelijke nederzettingen of kampen.

In de periodes van het Laat Neolithicum tot en met de IJzertijd worden resten die duiden op een sedentaire levensstijl verwacht. Grondsporen zoals paalkuilen kunnen duiden op huizen, spiekers en schuren. Grondsporen van greppels, waterputten en afvalkuilen zijn ook kenmerkend voor een sedentair bestaan.

Archeologische resten uit de Nieuwe Tijd zullen in het plangebied staan uit sporadische vondsten. Het materiaal kan bestaan uit aardewerk en metalen objecten.

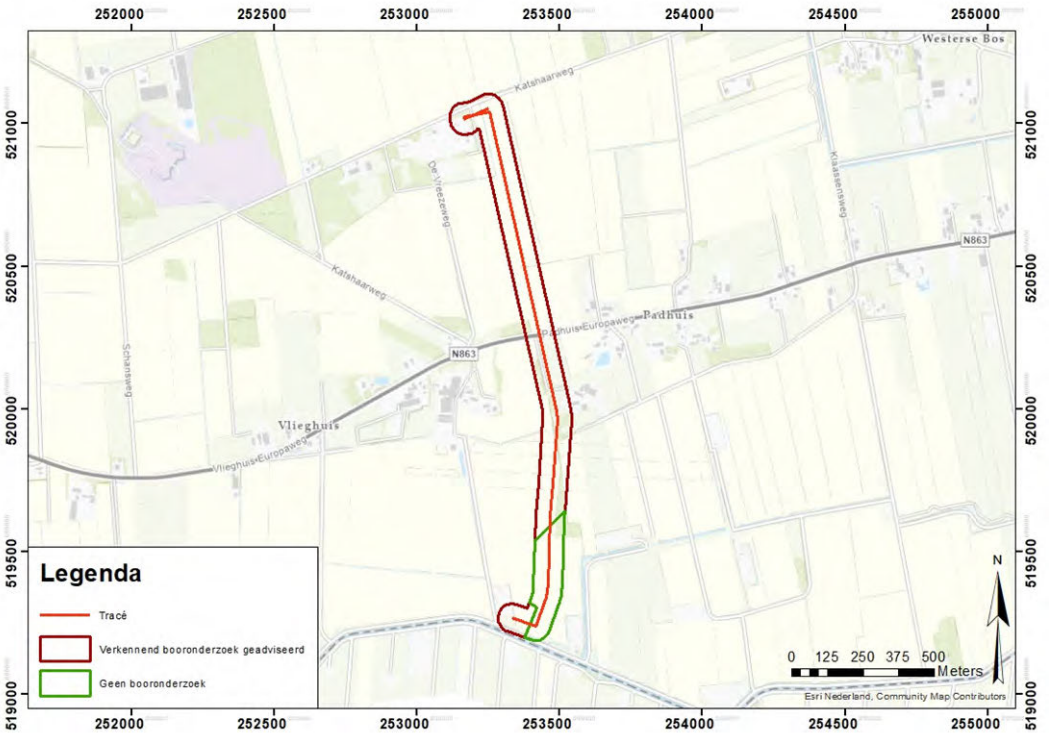
Mogelijke verstoringen
In grote delen van het gebied heeft op basis van de historische kaarten geen significante bebouwing plaatsgevonden, afgezien van nabijgelegen boerderijen. Derhalve zijn er geen grootschalige verstoringen van door bebouwing te verwachten. Landbouwactiviteiten in het verleden kunnen in het plangebied enige bodemverstoring veroorzaakt hebben.

4 Conclusies en advies

4.1 Conclusies en advies voor vervolgonderzoek

Op basis van de resultaten uit dit bureauonderzoek geldt op hoger gelegen delen van het plangebied, op de dekzandrug en dekzandwelvingen, een middelhoge tot hoge verwachting op het aantreffen van archeologische resten vanaf het Laat Paleolithicum tot en met de IJzertijd. Deze verwachting is toepasbaar op tracés SCH313 en SCH313-SCH1100 in verband met de ligging van het tracé en eerdere archeologische waarnemingen binnen een straal van 100 m rondom het tracé. Voor de overige delen van het plangebied geldt een lage verwachting op archeologische resten.

Omdat er in het plangebied een middelhoge verwachting op archeologische resten is vastgesteld, adviseert Antea Group in het gebied van dit tracé een inventariserend veldonderzoek door middel van verkennende boringen. De tracédelen waarvoor vervolgonderzoek geadviseerd wordt, zijn weergegeven in afbeelding 11. Voor het veldonderzoek worden de boringen verricht met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm. Voor de ondergrond met zandige afzettingen dient mogelijk ook de handmatige zuigerboor te worden ingezet. De boringen worden doorgezet tot voorbij de verstoringsdiepte (diepte van de leiding) of tot 30 cm in de C-horizont, voorbij het dekzand. De boringen worden langs het tracé gezet, met een boorpuntafstand van 50 m. Deze afstand zorgt voor inzicht in de bodemopbouw, intactheid van het natuurlijke bodemprofiel en aanwezigheid van archeologisch relevante lagen.



Afbeelding 11. Advieskaart voor verkennend booronderzoek.

Indien indicatoren van archeologische resten uit betreffende perioden wordt aangetroffen, dient er overgeschakeld te worden op de karterende fase van het onderzoek.

Het doel van karterend onderzoek is het opsporen van eventuele vindplaatsen. De dichtheid van de boorafstand en de te hanteren diameter hang af van het verwachte type vindplaats. Voorlopig wordt er uitgegaan van methode A4 uit deze leidraad. Deze methode is geschikt voor vindplaatsen met een vondstspreiding van lage tot hoge dichtheid (zonder archeologische laag) van complexen van een middelgrote variant (200-1.000 m^2).

Dit is een advies. Het nemen van een selectiebesluit is voorbehouden aan het bevoegd gezag, gemeente Coevorden.

Antea Group
Oosterhout, augustus 2022.

Literatuur en geraadpleegde bronnen

Berendsen, H.J.A., 2004 (4e druk): *De vorming van het land. Inleiding in de geologie en geomorfologie.* Van Gorcum, Assen.

Hielkema, J.B. / P. van der, Kroft (drs.)., 2010: *Plangebied Olieveld Schoonebeek, oliewinlocaties SCH1100, SCH1400 en SCH3100*. RAAP RAPPORT 1998.

Verhage, A.P./M., Verbruggen., 2012: *Leidraad inventariserend veldonderzoek*. Deel: karterend booronderzoek. SIKB.

Van Zijverden, W./J. de Moor., 2014: *Het groot profielenboek: fysische geografie voor archeologen*. Leiden.

Kaarten

- Bodemkaart van Nederland, 1:50.000, STIBOKA/Alterra, Wageningen
- Grote Historische Atlas (1830-1855), Wolters Noordhoff, Groningen
- Geomorfologische kaart 1:50.000, Alterra, Wageningen
- Kadastrale kaarten 1811-1832 (http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl)
- Topografische kaart 1:25000 (http://kadata.kadaster.nl)

Internet

- ahn.maps.arcgis.com
- beeldbank.cultureelerfgoed.nl
- www.archis.cultureelerfgoed.nl
- www.pdok.nl
- www.ruimtelijkeplannen.nl
- www.topotijdreis.nl
- www.dinoloket.nl

Lijst met afbeeldingen en bijlagen

Afbeelding 1. Uitsnede topografische kaart met de ligging van het plangebied. 1
Afbeelding 2:Uitsnede topografische kaart met de ligging van de leidingtracés. Bron: opentopo, NAM. 3
Afbeelding 3: topografische ligging onderzoeksgebied. Bron: www.pdok.nl 5
Afbeelding 4. Zones op de archeologische beleidskaart van de gemeente Coevorden (bron: Gemeente Coevorden). 7
Afbeelding 5. Tracés op de AHN-hoogtekaart (bron: www.ahn.nl). 8
Afbeelding 6. Weergave tracés op de geomorfologische kaart (bron: www.pdok.nl). 9
Afbeelding 7. Weergave tracés op de bodemkaart (bron: www.pdok.nl). 10
Afbeelding 8. Weergave tracés op de topografische kaart 1850 (bron: www.topotijdreis.nl). 11
Afbeelding 9. Tracés en vondstmeldingen op de topografische kaart (bron: www.pdok.nl). 13
Afbeelding 10. Tracé SCH313 en SCH313-SCH1100 in lichtblauw op archeologische beleidskaart gemeente Coevorden. Bron: gemeente Coevorden. 16
Afbeelding 11. Advieskaart voor verkennend booronderzoek.....18

Bijlagen

1. Archeologische perioden (beschrijving van de archeologische perioden)
2. AMZ-cyclus (beschrijving en weergave van de Archeologische Monumentenzorg)

Kaartbijlagen

3. 470332.100-ARCHIS (waarnemingen, onderzoeken en archeologische monumenten)

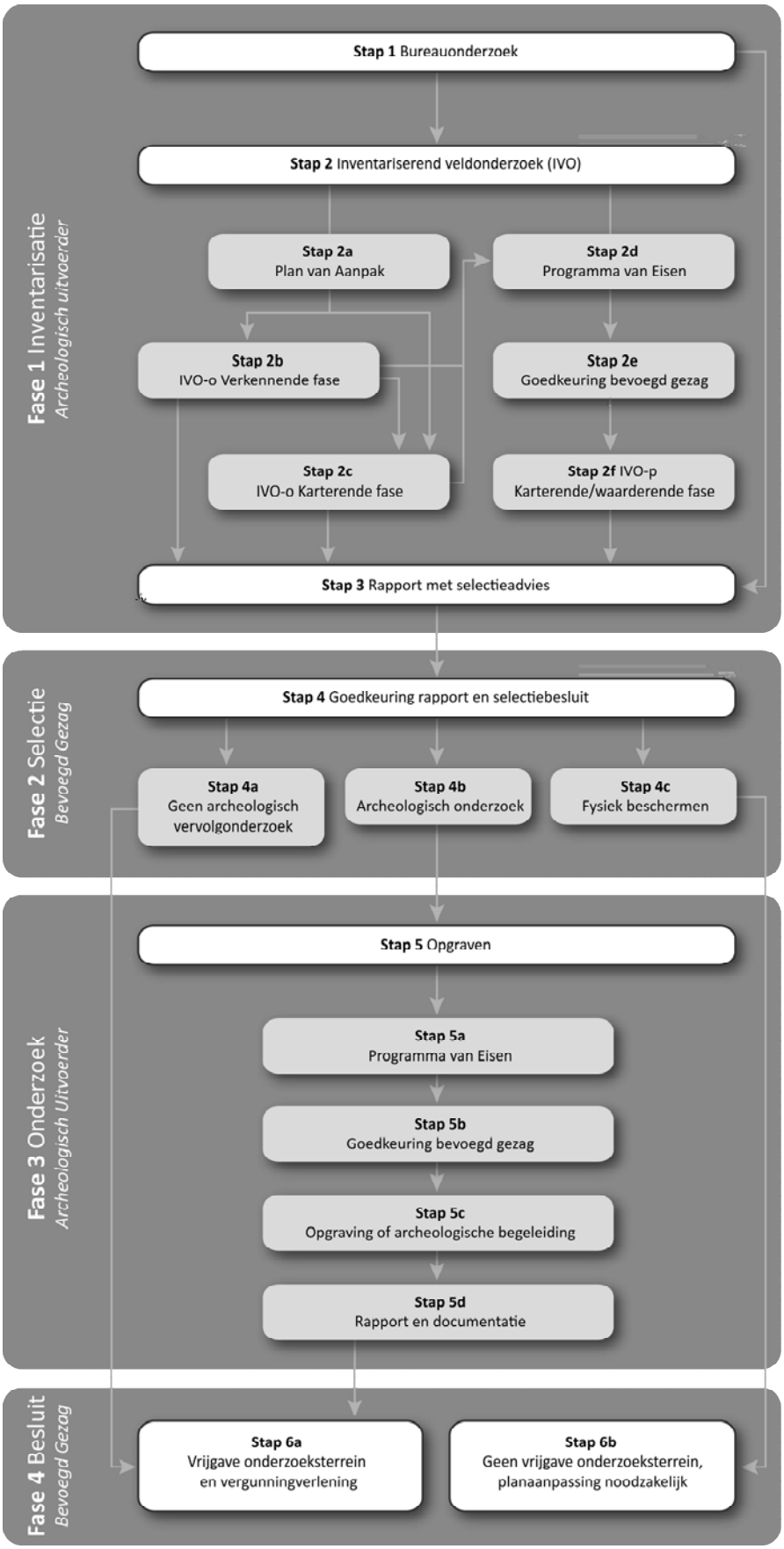
Bijlage 1: Archeologische perioden

Bijlage 1: Archeologische perioden

Als bijlage op de resultaten en verzamelde gegevens wordt hieronder een algemene ontwikkeling van de bewoners-geschiedenis in Nederland geschetst.
Gedurende het **paleolithicum** (300.000-8800 voor Chr.) hebben moderne mensen (homo sapiens) onze streken tijdens de warmere perioden wel bezocht, doch sporen uit deze periode zijn zeldzaam en vaak door latere omstandigheden verstoord. De mensen trokken als jager-verzamelaars rond in kleine groepen en maakten gebruik van tijdelijke kampementen. De verschillende groepen jager-verzamelaars exploiteerden kleine territoria, maar verbleven, afhankelijk van het seizoen, steeds op andere locaties.
In het **mesolithicum** (8800-4900 voor Chr.) zette aan het begin van het Holoceen een langdurige klimaatsverbetering in. De gemiddelde temperatuur steeg, waardoor geleidelijk een bosvegetatie tot ontwikkeling kwam en de variatie in flora en fauna toenam. Ook in deze periode trokken de mensen als jager-verzamelaars rond. Voorwerpen uit deze periode bestaan voornamelijk uit voor de jacht ontworpen vuurstenen spitsjes.
De hierop volgende periode, het **neolithicum** (5300-2000 voor Chr.), wordt gekenmerkt door een overschakeling van jager-verzamelaars naar sedentaire bewoners, met een volledig agrarische levenswijze. Deze omwenteling ging gepaard met een aantal technische en sociale vernieuwingen, zoals huizen, geslepen bijlen en het gebruik van aardewerk. Door de productie van overschot kon de bevolking gaan groeien en die bevolkingsgroei had tot gevolg dat de samenleving steeds complexer werd. Uit het neolithicum zijn verschillende grafmonumenten bekend, zoals hunebedden en grafheuvels.
Het begin van de **bronstijd** (2000-800 voor Chr.) valt samen met het eerste gebruik van bronzen voorwerpen, zoals bijlen. Het gebruik van vuursteen was hiermee niet direct afgelopen. Vuursteenmateriaal uit de bronstijd is meestal niet goed te onderscheiden van dat uit andere perioden. Het aardewerk is over het algemeen zeldzaam. De grafheuveltraditie die tijdens het neolithicum haar intrede deed werd in eerste instantie voortgezet, maar rond 1200 voor Chr. vervangen door begravingen in urnenvelden. Het gaat hier om ingegraven urnen met crematieresten waar overheen kleine heuveltjes werden opgeworpen, eventueel omgeven door een greppel.
In de **ijzertijd** (800-12 voor Chr.) werden de eerste ijzeren voorwerpen gemaakt. Ten opzichte van de bronstijd traden er in de aardewerktraditie en in het gebruik van vuursteen geen radicale veranderingen op. De mensen woonden in verspreid liggende hoeven of in nederzettingen van enkele huizen. Op de hogere zandgronden ontstonden uitgebreide omwalde akkercomplexen (celtic fields). In deze periode werden de kleigebieden ook in gebruik genomen door mensen afkomstig van de zandgebieden. Opvallend zijn de verschillen in materiële welstand. Er zijn zogenaamde vorstengraven bekend in Zuid-Nederland, maar de meeste begravingen vonden plaats in urnenvelden.
Met de **Romeinse tijd (**12 voor Chr. tot 450 na Chr.) eindigt de prehistorie en begint de geschreven geschiedenis. In 47 na Chr. werd de Rijn definitief als rijksgrens van het Romeinse Rijk ingesteld. Ter controle van deze zogenaamde *limes* werden langs de Rijn *castella* (militaire forten) gebouwd. De inheems leefwijze handhaafde zich wel, ook al werd de invloed van de Romeinen steeds duidelijker in soorten aardewerk (o.a. gedraaid) en een betere infrastructuur. Onder meer ten gevolge van invallen van Germaanse stammen ontstond er instabiliteit wat uiteindelijk leidde tot het instorten van de grensverdediging langs de Rijn.
Over de **middeleeuwen** (450-1500 na Chr.), en met name de vroege middeleeuwen (450-1000 na Chr.), zijn nog veel zaken onbekend. Archeologische overblijfselen zijn betrekkelijk schaars. De politieke macht was na het wegvallen van de Romeinen in handen gekomen van regionale en lokale hoofdlieden. Vanaf de 10^{e} eeuw ontstaat er weer enige stabiliteit en is een toenemende feodalisering zichtbaar. Door bevolkingsgroei en gunstige klimatologische omstandigheden werd in deze periode een begin gemaakt met het ontginnen van bos, heide en veen. Veel van onze huidige steden en dorpen dateren uit deze periode.
De hierop volgende periode 1500 – heden wordt aangeduid als **nieuwe tijd**.

Bijlage 2: Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

Schema Archeologische Monumentenzorg (AMZ)



Schema Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

Verklarende woordenlijst Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

Archeologische begeleiding (STAP 5c)
Een archeologische begeleiding wordt uitgevoerd wanneer proefsleuven of en opgraving niet mogelijk zijn door bijvoorbeeld civieltechnische beperkingen.

Archeologische indicatoren
Hiermee worden aanwijzingen in de bodem bedoeld die duiden op menselijke activiteiten in het verleden, zoals aardewerkscherven, houtskool, botmateriaal, vondstlagen, etc.

Archis
Archeologisch informatiesysteem voor Nederland. Een digitale databank met gegevens over archeologische vindplaatsen en terreinen.

Bureauonderzoek (STAP 1)
Het bureauonderzoek is een rapportage waarin een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel wordt opgesteld aan de hand van geomorfologische en bodemkaarten, de Archeologische Monumentenkaart (AMK), het Archeologisch Informatiesysteem (ARCHIS), historische kaarten en archeologische publicaties.

Fysiek beschermen (STAP 4c)
De archeologische resten blijven in de bodem behouden door bijvoorbeeld planaanpassingen.

Geofysisch onderzoek
Meetapparatuur brengt archeologische verschijnselen in de bodem driedimensionaal in kaart zonder te boren of te graven. Dit kan bijvoorbeeld door radar-, weerstandsonderzoek of elektromagnetische metingen.

Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel
Dit model geeft op detailniveau voor het plangebied aan wat aan archeologische vindplaatsen aanwezig kan zijn. Op basis van dit verwachtingsmodel wordt bepaald of een inventariserend veldonderzoek nodig is en wat de juiste methode is om eventueel aanwezige archeologische resten aan te tonen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) (STAP 2)
Tijdens een inventariserend veldonderzoek worden archeologische waarden in het veld geïnventariseerd en gedocumenteerd. Waar is wat in de bodem aanwezig? De inventarisatie kan bestaan uit een inventariserend veldonderzoek-overig (door middel van een booronderzoek, veldkartering en/of geofysisch onderzoek) en/of een inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven. Wat de beste methode is, hangt sterk af van de omstandigheden en de aard van de vindplaats.

Inventariserend veldonderzoek - overig (IVO-o) (STAP 2b of 2c)
Bij een Inventariserend veldonderzoek - overig door middel van boringen (IVO-o) worden boringen gezet door middel van een handboor of guts.

Inventariserend veldonderzoek -*proefsleuven (IVO-p)* (STAP 2f)
Proefsleuven zijn lange sleuven van twee tot vijf meter breed die worden aangelegd in de zones waar aanwijzingen zijn voor het aantreffen van archeologische vindplaatsen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Verkennende fase (STAP 2b)
Wanneer bij het bureauonderzoek onvoldoende gegevens beschikbaar zijn om een gespecificeerd verwachtingsmodel op te stellen, wordt een inventariserend veldonderzoek - verkennende fase uitgevoerd. In deze fase wordt onderzocht of de bodem nog intact is, wat de bodemopbouw is en hoe deze invloed heeft gehad op de locatiekeuze van de mens in het verleden. Het onderzoek is bedoeld om kansarme zones om archeologische resten aan te treffen uit te sluiten en kansrijke zones te selecteren voor vervolgonderzoek. Een verkennend onderzoek kent een relatief lage onderzoeksintensiteit en wordt meestal uitgevoerd door middel van boringen.
Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Karterende fase (STAP 2c of 2f)
Tijdens een inventariserend veldonderzoek - karterende fase wordt het plangebied systematisch onderzocht op de aanwezigheid van archeologische sporen en/of vondsten. De intensiteit van onderzoek is groter dan in de verkennende fase, bijvoorbeeld door een groter aantal boringen per hectare of door het aanleggen van proefsleuven.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Waarderende fase (STAP 2f)
Tijdens de waarderende fase wordt aangegeven of de aangetroffen archeologische vindplaatsen behoudenswaardig zijn. Dat betekent dat de aard, omvang, datering, conservering en inhoudelijke kwaliteit van de vindplaats(en) wordt vastgesteld. Wanneer de waardering van de archeologische resten laag is, hoeft geen verder archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd. Het plangebied wordt 'vrijgegeven'. Wanneer de resten behoudenswaardig zijn, wordt in eerste instantie behoud in situ (ter plekke in de bodem) nagestreefd. Wanneer dit door de voorgenomen ontwikkelingen niet mogelijk is, wordt vervolgonderzoek uitgevoerd in de vorm van een opgraving of archeologische begeleiding. Vaak wordt deze fase gecombineerd uitgevoerd met het inventariserend veldonderzoek karterende fase.

Opgraving (STAP 5c)
Wanneer door de toekomstige ontwikkelingen aanwezige archeologische resten in de bodem niet behouden kunnen worden, wordt een opgraving uitgevoerd. Tijdens de opgraving worden archeologische resten gedocumenteerd, gefotografeerd en bestudeerd. Hierdoor wordt informatie over het verleden zo goed mogelijk vastgelegd en behouden.

Plan van Aanpak (PvA) (STAP 2a)
Voor een booronderzoek is een Plan van Aanpak (PvA) noodzakelijk. Het PvA beschrijft hoe het veldwerk wordt uitgevoerd en uitgewerkt.

Programma van Eisen (PvE) (STAP 2d of 5a)
Voor het uitvoeren van een inventariserend veldonderzoek - proefsleuven, archeologische begeleiding of opgraving is een Programma van Eisen (PvE) noodzakelijk. Het PvE beschrijft het doel, vraagstelling en uitvoeringsmethode van het archeologisch onderzoek. Dit document wordt beschouwd als basisdocument voor archeologisch veldonderzoek waarmee de inhoudelijke kwaliteit gewaarborgd wordt. Het PvE wordt goedgekeurd door het bevoegd gezag (gemeente, provincie of het rijk).

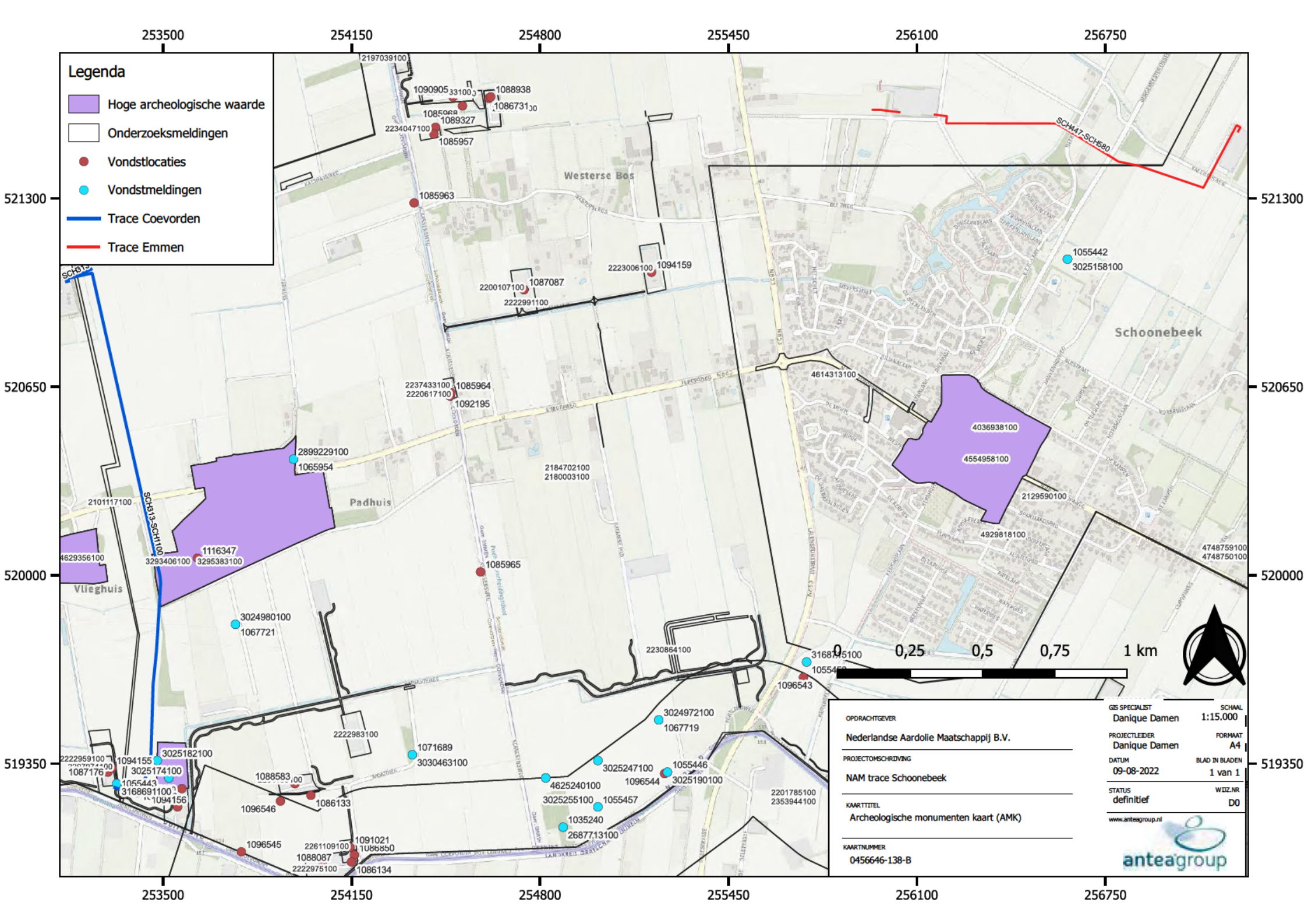
Quickscan
In een quickscan wordt geïnventariseerd of en waar archeologisch onderzoek moet worden uitgevoerd.

Selectieadvies (STAP 3)
In het selectieadvies wordt op archeologisch inhoudelijke argumenten het advies gegeven welke delen van het plangebied vrijgegeven kunnen worden voor verdere ontwikkeling en welke delen behouden of opgegraven moeten worden.

Selectiebesluit (STAP 4)
De bevoegde overheid (gemeente, provincie of soms het rijk) geeft op basis van het selectieadvies aan welke maatregelen genomen worden. De bevoegde overheid kan van het selectieadvies afwijken indien zij dat nodig acht.

Veldkartering
Bij een veldkartering wordt het plangebied systematisch belopen om archeologische oppervlaktevondsten te verzamelen.

Kaartbijlagen


Legenda
Hoge archeologische waarde
Onderzoeksmeldingen
Vondstlocaties
Vondstmeldingen
Trace Coevorden
Trace Emmen
253500
254150
254800
255450
256100
256750
521300
520650
520000
519350
Westerse Bos
Schoonebeek
Padhuis
Vlieghuis
SCH447-SCH580
SCH313-SCH1100
0
0,25
0,5
0,75
1 km
OPDRACHTGEVER
Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.
PROJECTOMSCHRIJVING
NAM trace Schoonebeek
KAARTTITEL
Archeologische monumenten kaart (AMK)
KAARTNUMMER
0456646-138-B
GIS SPECIALIST
Danique Damen
SCHAAL
1:15.000
PROJECTLEIDER
Danique Damen
FORMAAT
A4
DATUM
09-08-2022
BLAD IN BLADEN
1 van 1
STATUS
definitief
WIJZ.NR
D0
www.anteagroup.nl
anteagroup

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensoring en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Tolhuisweg 57
8443 DV HEERENVEEN
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN

E. [redacted]@anteagroup.nl

www.anteagroup.nl

ISSN: 1570-6273

Copyright © 2022
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Disclaimer
Antea Group aanvaardt op generlei wijze aansprakelijkheid voor schade welke voortvloeit uit beslissingen genomen op basis van de resultaten van archeologisch (voor)onderzoek.

Bijlage 5

Antea Group Archeologie 2022/166

Bureauonderzoek leidingtracés project waterinjectie omgeving Schoonebeek

Gemeente Emmen

projectnummer 470332.100
revisie 0A
31 augustus 2022

Understanding today.
Improving tomorrow.

Antea Group Archeologie 2022/166

Bureauonderzoek leidingtracés project waterinjectie omgeving Schoonebeek

Gemeente Emmen

projectnummer 470332.100
documentnummer
concept revisie 0A
31 augustus 2022

Auteurs

[redacted]

Opdrachtgever

Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.
Schepersmaat 2
9405 TA Assen

datum vrijgave	beschrijving revisie 0A	gecontroleerd	vrijgave
31-08-2022	concept	[redacted]	[redacted]

Inhoudsopgave

Samenvatting 2

1 Inleiding 3

2 Beschrijving onderzoekslocatie 5
2.1 Begrenzing onderzoeks- en plangebied 5
2.2 Huidig en toekomstig gebruik 5
2.3 Archeologisch beleid 6
2.4 Landschappelijke situatie 6
2.4.1 Historische situatie en mogelijke verstoringen 9
2.5 Archeologische waarden 10
2.6 Ondergrondse bouwhistorische waarden 12
2.7 Conclusie op basis van bekende waarden 12

3 Archeologische verwachting 13
3.1 Bestaande verwachtingskaarten 13
3.2 Gespecificeerde archeologische verwachting 14

4 Conclusies en advies 16
4.1 Conclusies en advies voor vervolgonderzoek 16

Literatuur en geraadpleegde bronnen 17

Lijst met afbeeldingen en bijlagen 18

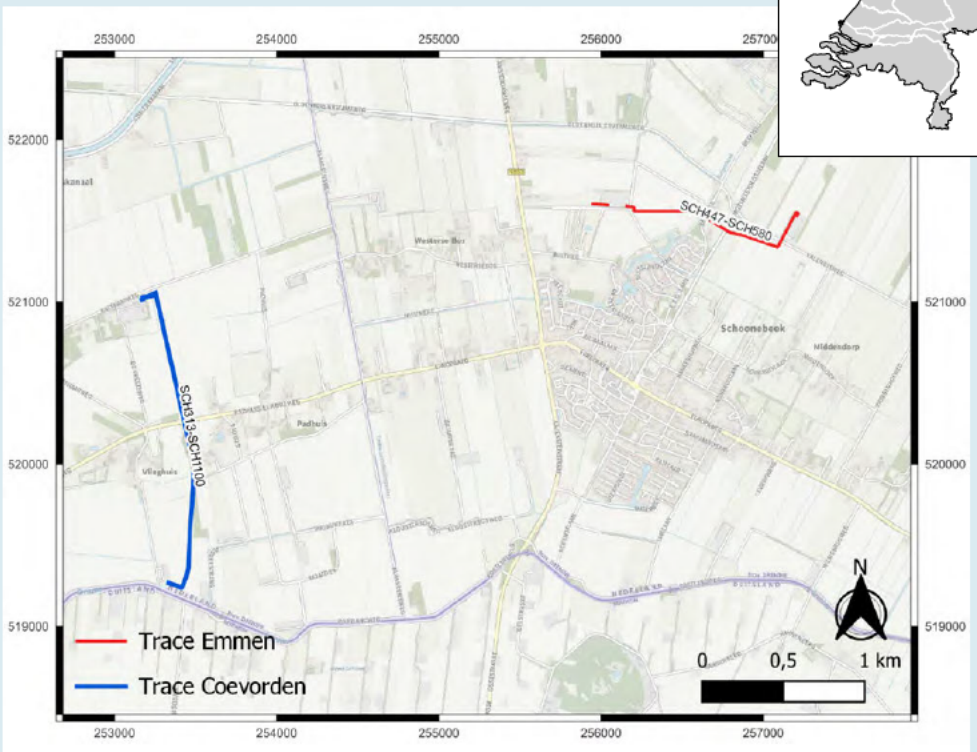
Bijlagen
1. Archeologische perioden (beschrijving van de archeologische perioden)
2. AMZ-cyclus (beschrijving en weergave van de Archeologische Monumentenzorg)

Kaartbijlage
3. 470332.100-ARCHIS (waarnemingen, onderzoeken en archeologische monumenten)

Administratieve gegevens

Projectnummer Antea Group	470332.100
OM-nummer	5281584100
Provincie	Drenthe
Gemeente	Emmen
Plaats	Schoonebeek
Toponiem	NAM tracé - Schoonebeek
Kaartblad	22O
Coördinaten	249159/526598
Opdrachtgever	Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.
Uitvoerder	Antea Group
Datum uitvoering	Augustus 2022
Projectteam	(archeologie) (projectarcheoloog)
Vrijgave conform KNA	(senior KNA-archeoloog)
Bevoegd gezag	Gemeente Coevorden
Beheer documentatie	Antea Group





Afbeelding 1. Uitsnede topografische kaart met de ligging van het plangebied (rode lijn).

Samenvatting

In opdracht van de Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. heeft Antea Group in augustus 2022 een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd ter voorbereiding op de aanleg van watertransportleidingen. De leidingen worden aangelegd in het kader van geplande ondergrondse injectie van proceswater dat bij olieproductie vrijkomt in lege gasvelden. Het onderhavige rapport heeft betrekking op de aan te leggen leidingen binnen Gemeente Emmen.

Bureauonderzoek

Het plangebied rondom de tracés SCH447 en SCH447-SCH580 in de gemeente Emmen bevat naar verwachting weinig tot geen archeologische resten. De archeologische resten die mogelijk aanwezig zijn, bevinden zich in verstoorde grond waardoor de context verloren is.

Advies

Grote delen van het plangebied lijken op basis van de geraadpleegde bodemkaarten in het verleden te nat te zijn geweest voor bewoning. Hierdoor is de verwachting voor delen van het plangebied laag. Alleen in het westen is sprake van een mogelijke drogere veldpodzol. Hier kan sprake zijn van eventuele archeologische niveaus. Ook is er door de gemeente een verwachting toegekend aan de aanwezige dalvormige vlakte.

Op basis hiervan wordt geadviseerd een verkennend booronderzoek uit te voeren voor het westelijke deel van het tracé en het gedeelte dat ligt binnen de dalvormige vlakte (afbeelding 10). Een verkennend booronderzoek heeft als doel inzicht te krijgen in de vormeenheden van het landschap die van invloed zijn op de locatiekeuze voor terreingebruik of bewoning in het verleden. De boringen worden gezet tot voorbij de verstoringsdiepte (diepte van de leidingsleuf).

Dit is een advies. Het nemen van een selectiebesluit is voorbehouden aan het bevoegd gezag, gemeente Emmen.

1 Inleiding

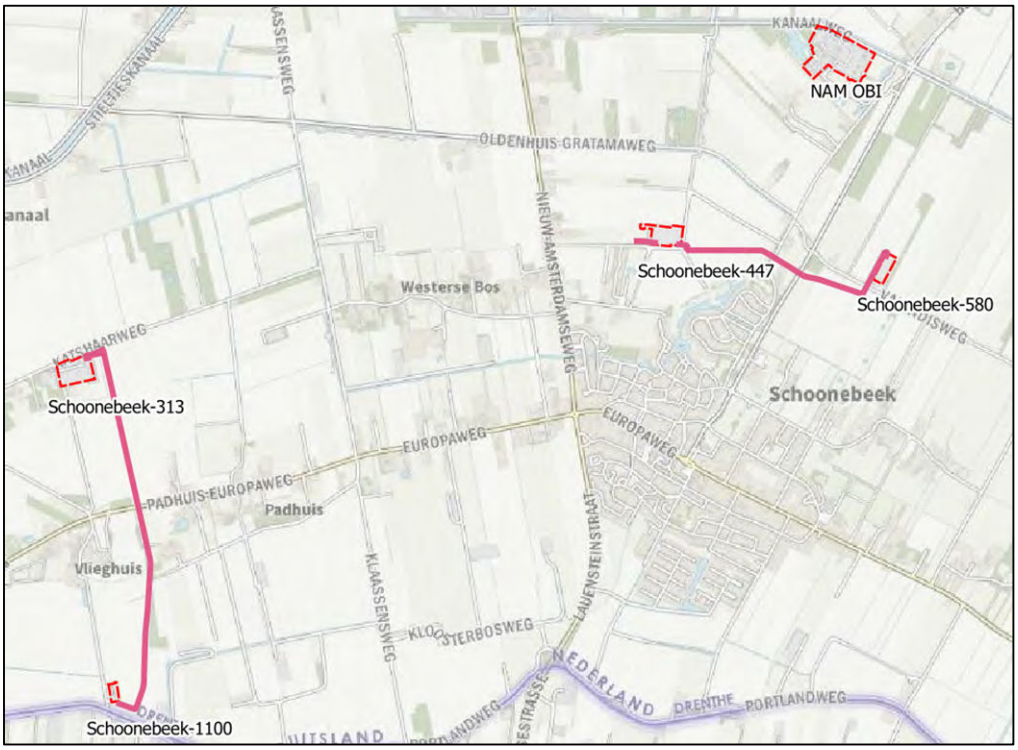
In augustus 2022 is in opdracht van Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. door Antea Group een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor de aanleg van watertransportleidingen in de omgeving van Schoonebeek. Aanleiding voor het onderzoek is de geplande waterinjectie door de Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. op onderstaande tracés in de omgeving van Schoonebeek (gemeente Emmen) en Vlieghuis (gemeente Coevorden). Het te injecteren water betreft proceswater dat vrijkomt bij de behandeling van aardolie.
De aan te leggen leidingtracés zijn de volgende:

- Aansluiting locatie Schoonebeeek-313 (SCH313) op bestaande leiding, circa 100 m.
- Tracé locatie Schoonebeek-313 (SCH313) naar locatie Schoonebeek-1100 (SCH1100), circa 2.100 m.
- Aansluiting locatie Schoonebeek-447 (SCH447) op bestaande leiding, circa 100 m.
- Tracé locatie Schoonebeek-447 (SCH447) naar locatie Schoonebeek-580 (SCH580), circa 1.300 m.

Van de nieuw te leggen leidingen bevinden de aansluiting van SCH447 op de bestaande leiding en het tracé tussen SCH447 en SCH580 zich in Gemeente Emmen.

Het proceswater komt vrij op de locatie OBI in Schoonebeek, waar aardolie behandeld wordt en zal deels door bestaande leidingen en deels door de aan te leggen leidingen naar de injectielocaties getransporteerd worden. Op de locatie OBI vinden in het kader van het project geen werkzaamheden plaats.

De topografische ligging van de tracés is weergegeven in afbeelding 1 en 2.



Afbeelding 2:Uitsnede topografische kaart met de ligging van de leidingtracés. Bron: opentopo, NAM.

Bij de aanlegwerkzaamheden kunnen eventuele archeologische resten worden verstoord. Het archeologisch onderzoek dient als onderbouwing voor de ruimtelijke procedure. Een bureauonderzoek is de eerste stap binnen de Archeologische Monumentenzorg (AMZ, zie bijlage 2). Voor het plangebied geldt een onderzoeksplicht conform het beleid van de gemeente Emmen.

Het doel van het uitvoeren van een archeologisch bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Waar kunnen we wat verwachten?

Voor het opstellen van een dergelijke verwachting wordt gebruik gemaakt van reeds bekende archeologische waarnemingen, historische kaarten, bodemkundige gegevens en informatie over de landschappelijke situatie. Een gespecificeerde verwachting gaat in op de mogelijke aanwezigheid, het karakter, de omvang, datering en eventuele (mate van) verstoring van archeologische waarden binnen het plangebied.

Dit onderzoek is uitgevoerd conform de BRL 4000, protocol 4002 met daarin besloten de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 4.1. Voor de KNA-protocollen 4001 (PvE), 4002 (bureauonderzoek), 4003 (inventariserend veldonderzoek) en 4004 (opgraven) is Antea Group gecertificeerd conform de SIKB-BRL 4000 (Beoordelingsrichtlijn voor archeologie).

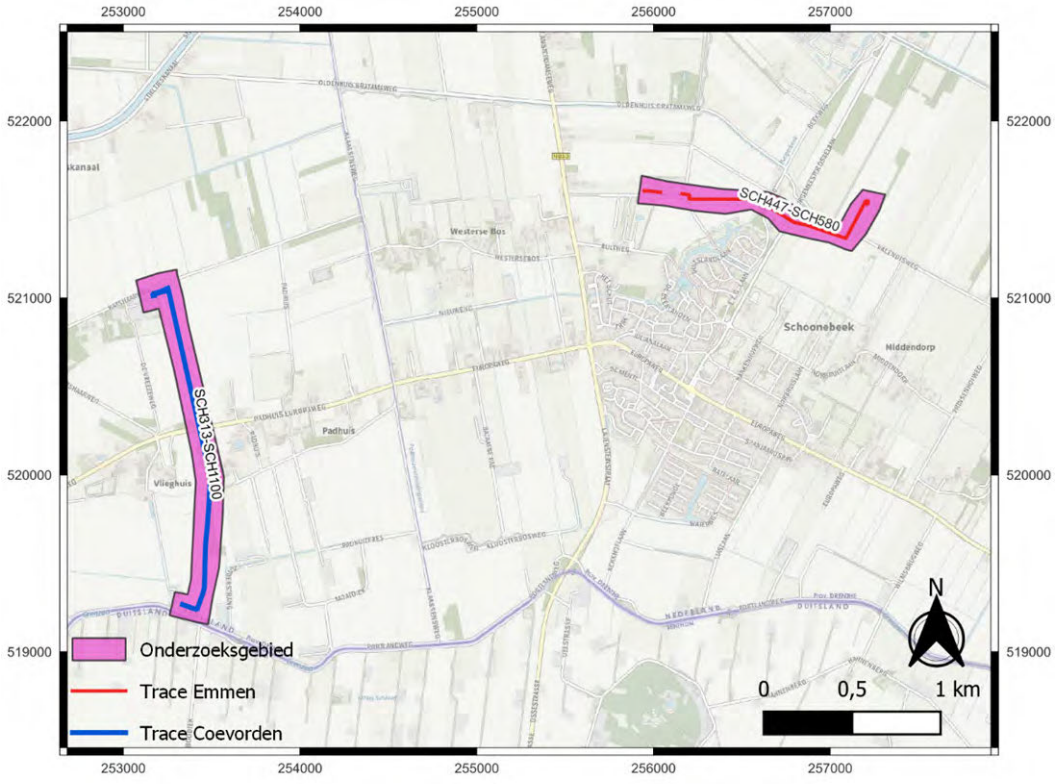
2 Beschrijving onderzoekslocatie

2.1 Begrenzing onderzoeks- en plangebied

Het is van belang een onderscheid te maken tussen onderzoeksgebied enerzijds en plangebied anderzijds. Met plangebied wordt het gebied bedoeld waarop de werkzaamheden betrekking hebben. Binnen het plangebied kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden worden verstoord. Het onderzoeksgebied omvat het gebied waarover informatie is verzameld om een goed beeld te krijgen van de archeologische waarden in het onderzoeksgebied. Dit gebied is veelal groter dan het plangebied en verschilt al naar gelang het te onderzoeken aspect. In dit geval is een onderzoeksgebied aangehouden met een straal van circa 100 m.

Het plangebied bestaat uit de volgende tracés:

- Aansluiting locatie Schoonebeek-447 (SCH447) op bestaande leiding, circa 100 m.
- Tracé locatie Schoonebeek-447 (SCH447) naar locatie Schoonebeek-580 (SCH580), circa 1.300 m.



Afbeelding 3: topografische ligging onderzoeksgebied. Bron: www.pdok.nl

2.2 Huidig en toekomstig gebruik

Voor de uitkomst van het bureauonderzoek en de bepaling van het (eventuele) vervolg van het voortraject (inventariserend veldonderzoek) is het van belang de huidige situatie vast te stellen.

Huidig gebruik plangebied
De leidingen komen grotendeels in agrarisch gebied te liggen en deels parallel aan bestaande leidingen.

Consequenties toekomstig gebruik
Er wordt een aansluiting geplaatst op locatie Schoonebeeek-477 (SCH477) op een bestaande leiding, van circa 100 m. Ook wordt er een leiding gelegd op tracé locatie Schoonebeek-477 (SCH477) naar locatie Schoonebeek-580 (SCH580), van circa 1.300 m. De leiding wordt aangelegd bij een bestaand station van NAM. Hierbij zal naar verwachting in de ongeroerde bodem worden gegraven.

Langs de tracés van de nieuw te leggen leidingen wordt een werkstrook aangelegd met een breedte in de orde van 20 à 25 m. Om zeker te zijn dat er voldoende ruimte is voor de werkstrook en eventuele kleine aanpassingen van de tracés, is voor het bureau onderzoek uitgegaan van ede tracélijn met een bufferzone van 50 m aan weerskanten. De breedte van de te onderzoeken strook bedraagt derhalve 100 m.
De diepte van de werkzaamheden is nog niet in detail bekend. Er wordt vooralsnog uitgegaan van een ontgravingsdiepte van minimaal 2 m-mv bij de leidingsleuf. Op de werkstrook vinden grondroerende werkzaamheden (agrarische grondbewerking) plaats in het kader van het cultuurtechnische herstel van het terrein. De aanleg bestaat geheel uit nieuwe leidingen, waarbij het korte tracé bij SCH447 op een bestaande leiding wordt aangesloten.

2.3 Archeologisch beleid

Het vigerende bestemmingsplan binnen het plangebied is “Bestemmingsplan Buitengebied” (vastgesteld 2014). Conform het bestemmingsplan geldt voor het plangebied een dubbelbestemming “Waarde - Archeologische verwachtingswaarde”. Hiervoor geldt een archeologische onderzoeksplicht bij werkzaamheden met een omvang groter dan 500 m^2 en dieper dan 0,3 m-mv.

De beleidskaart van de gemeente Emmen laat zien dat een gedeelte van tracé SCH447-SCH580 zich in een gebied met archeologische waarde 4 bevindt (afbeelding 10). Binnen dit gebied is een onderzoeksplicht van kracht bij werkzaamheden met een omvang groter dan 0 m^2 en dieper dan 30 cm-mv.

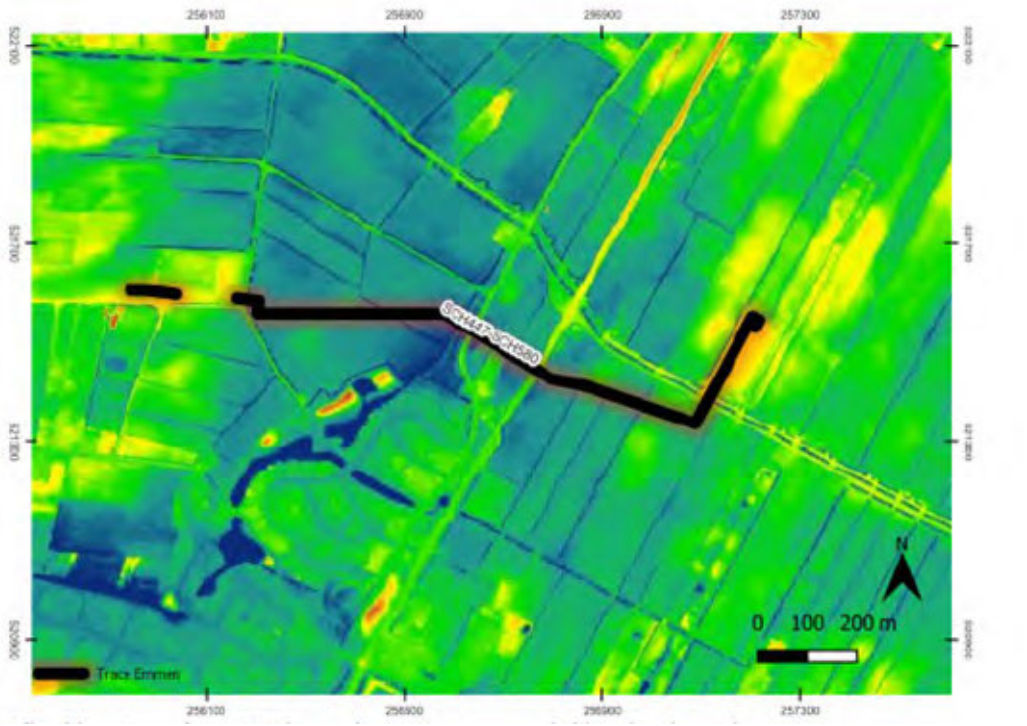
2.4 Landschappelijke situatie

Geologie
Het plangebied is gelegen aan de zuidzijde van het noordelijke zandgebied. De ondergrond van het gebied is gevormd in het pleistoceen, tussen 6.000 en 4.000 v. Chr. In de voorlaatste ijstijd, het Saalien, bereikte het landijs het gebied rond Coevorden en Emmen. Het ijs transporteerde veel materiaal waaruit zich grondmorene van keileem vormde en stuwwallen ontstonden. Door het smelten van het ijs zijn diepe smeltwaterdalen uitgeschuurd welke later (gedeeltelijk) weer zijn opgevuld met smeltwaterzanden. Deze smeltwaterzanden behoren in combinatie met de keileem tot de Formatie van Drenthe.[1] Na een warme periode (Eemien) volgde de voorlopig laatste ijstijd, het Weichselien. In de laatste ijstijd (Weichsel) bereikte de uitbreiding van het ijs Nederland niet, maar door de droge omstandigheden en de harde wind verstoof het zand en vormde er plaatselijk afzettingen (plateaus, ruggen en duintjes) van dekzand. Deze dekzand

[1] van Zijverden/de Moor 2014, 29.

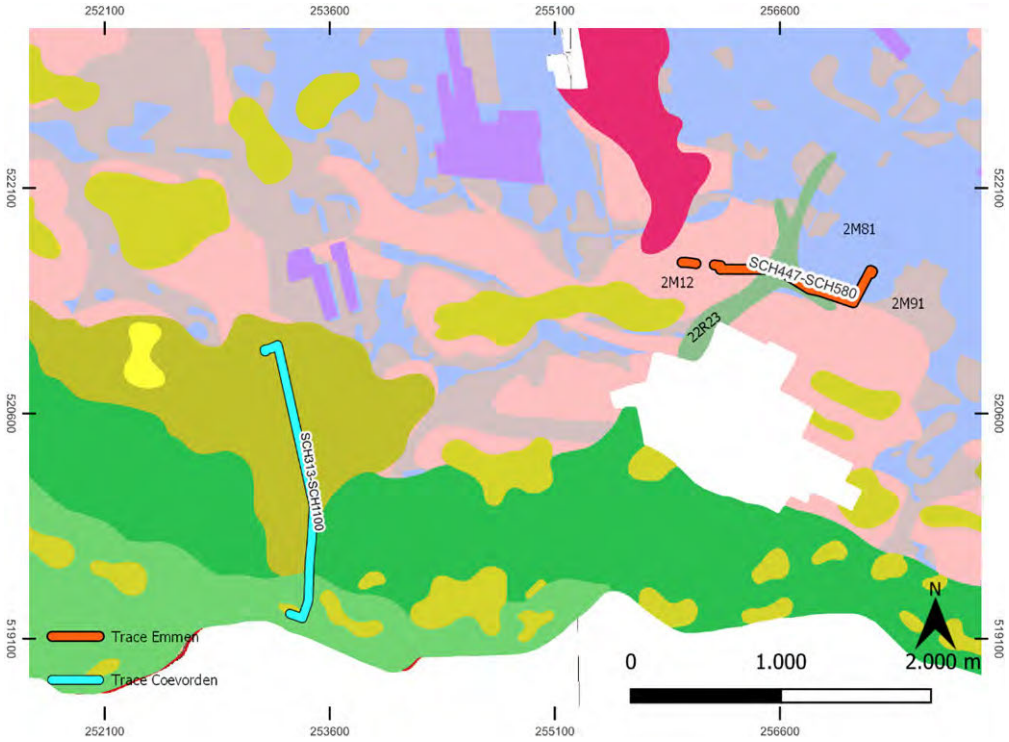
afzettingen behoren tot de Formatie van Boxtel en verminderde het oudere reliëf.[2] Door veenvorming dat plaatsvond na de laatste ijstijd in de beekdalen en op de hellingen, werd het reliëf verder verminderd. Na het in cultuur brengen van het land door de mens is veel van het veen verdwenen (afgegraven/geoxideerd) waarmee het reliëf zijn huidige vorm kreeg.

Geomorfologie en AHN
Volgens de geomorfologische kaart van Nederland (schaal 1:50.000) bevinden de tracés SCH447 en SCH447-SCH580 zich in een dalvormige vlakte (code 22R23) met een vlakte van smeltwaterafzettingen (code 2M12), ontgonnen veenvlakte (code 2M81) en veenkoloniale ontginningsvlakte (code 2M91).[3] De ligging van het plangebied op de geomorfologische kaart is te zien op afbeelding 5. Op het Actueel Hoogtebestand Nederland is te zien dat de gemiddelde hoogte van het maaiveld ligt rond de 10 m boven NAP (afbeelding 4).[4]



Afbeelding 4: tracés op AHN hoogtekaart. Bron: www.ahn.nl

[2] van Zijverden/de Moor 2014, 32-33.
[3] https://app.pdok.nl/viewer/ , geraadpleegd op 03-08-2022.
[4] AHN Viewer | AHN, geraadpleegd op 03-08-2022.



Afbeelding 5: weergave tracés op geomorfologische kaart. Bron: www.pdok.nl

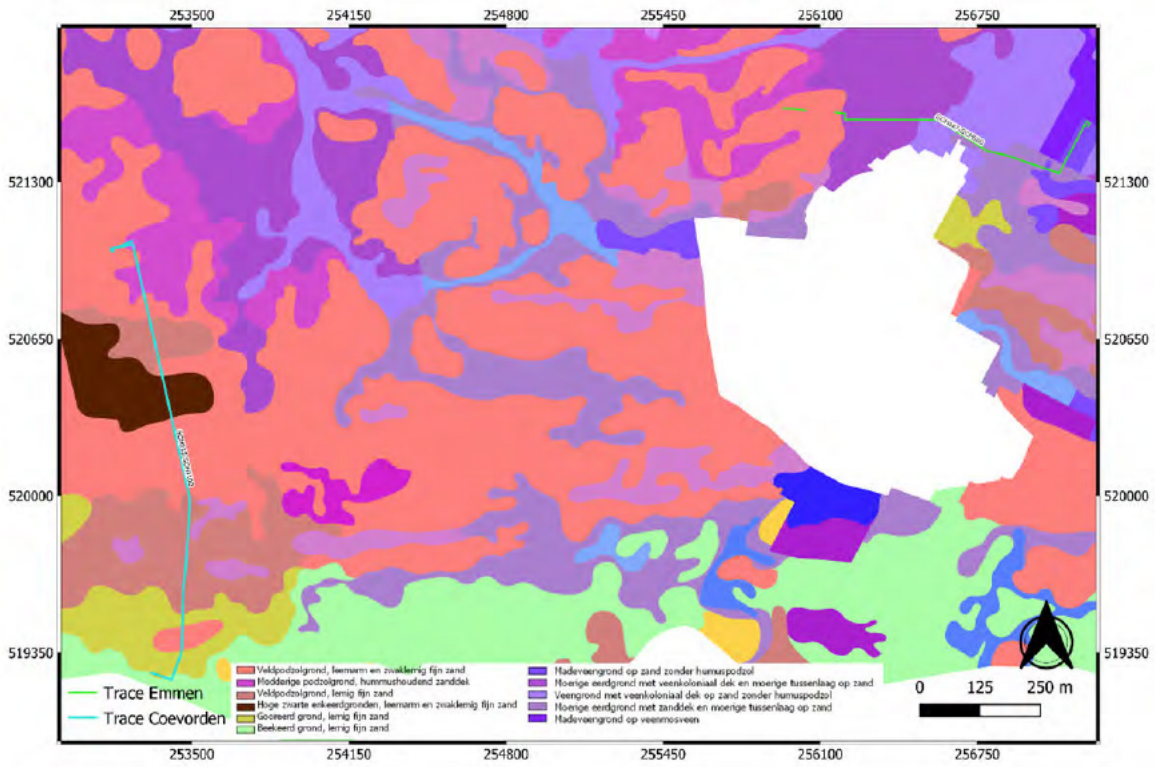
Bodem

De ondergrond van het plangebied bestaat uit verschillende soorten bodems, zoals te zien is op afbeelding 6. Tracés SCH447 en SCH447-SCH580 bevinden zich op madeveen grond zonder humuspodzol (code aVz), moerige eerdgrond met veenkoloniaal dek en moerige tussenlaag op zand (code iWz), veengrond met veenkoloniaal dek op zand zonder humuspodzol (code iVz), moerige eerdgrond met zanddek en moerige tussenlaag op zand (code zWzx) en een madeveengrond op veenmosveen (code aVc). Op de kaarten van Vos is geen verandering in de bodem te zien van 3850 v. Chr. tot op heden.[5]

Grondwater

Doordat er voor het overgrote deel van het onderzoeksgebied geen informatie beschikbaar is over de gemiddelde grondwaterstanden zijn deze niet opgenomen in een tabel. Wel is bekend dat de smeltwaterafzettingen in het onderzoeksgebied geheel behoren tot grondwatertrap Ib, de andere geomorfologische eenheden behoren niet overduidelijk tot een categorie.

[5] Vos, 2015.



Veldpodzolgrond, leemarm en zwaklemig fijn zand
Modderige podzolgrond, hummushoudend zanddek
Veldpodzolgrond, lemig fijn zand
Hoge zwarte enkeerdgronden, leemarm en zwaklemig fijn zand
Gooreerd grond, lemig fijn zand
Beekeerd grond, lemig fijn zand

Madeveengrond op zand zonder humuspodzol
Moerige eerdgrond met veenkoloniaal dek en moerige tussenlaag op zand
Veengrond met veenkoloniaal dek op zand zonder humuspodzol
Moerige eerdgrond met zanddek en moerige tussenlaag op zand
Madeveengrond op veenmosveen

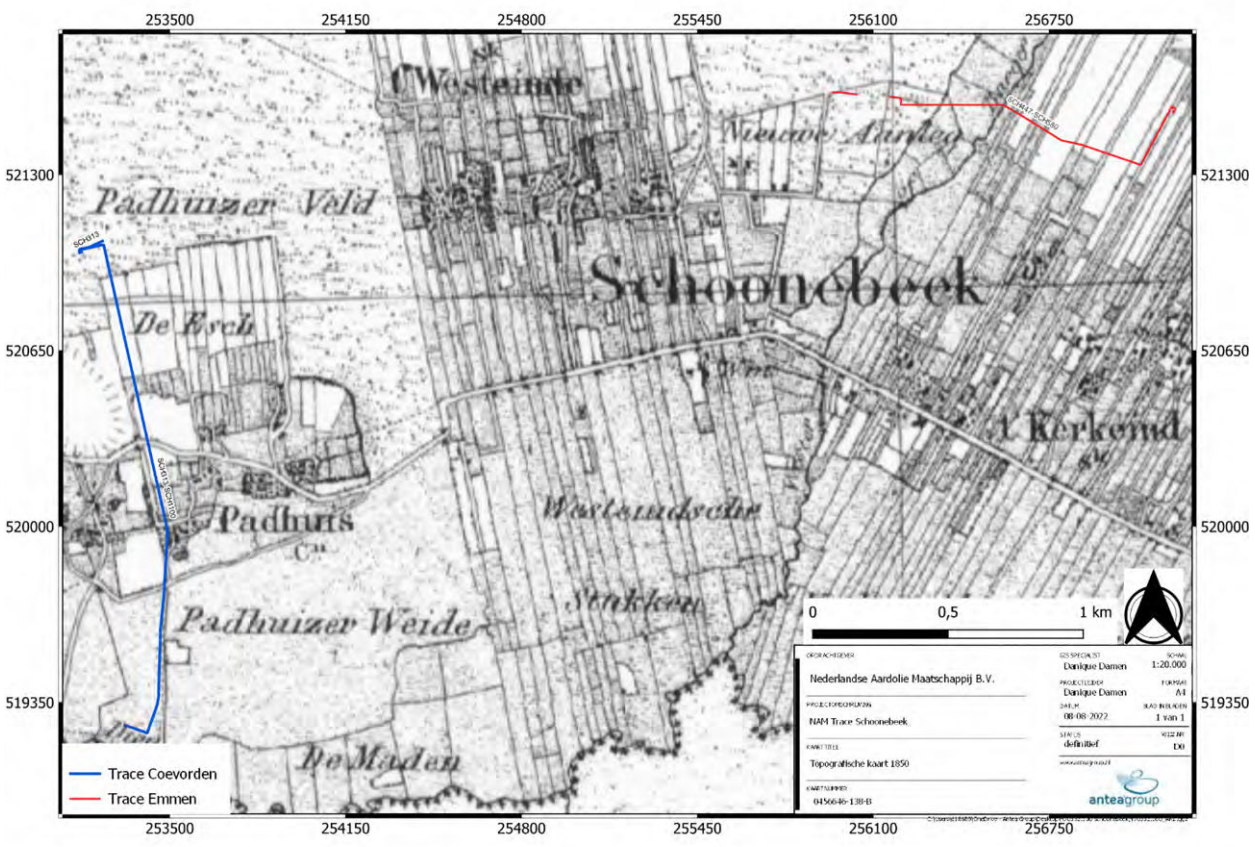
Afbeelding 6: tracés op bodemkaart. Bron: www.pdok.nl

2.4.1 Historische situatie en mogelijke verstoringen

Historische situatie
De kadastrale minuut van 1811-1832 toont dat het plangebied in deze periode uit weiland, akkerland en velden bestond.[6] De tracés worden op enkele plekken door wegen en beken doorkruist. Desbetreffende beek (Borgerbeek) loopt nog steeds door het plangebied en loopt

[6] www.beeldbank.cultureelerfgoed.nl, geraadpleegd op 04-08-2022

gelijk aan de dalvormige laagte die te zien is op afbeelding 6. Tot op heden hebben er geen significante veranderingen in en rondom het plangebied plaatsgevonden.



Afbeelding 7. Weergave tracés op topografische kaart 1850. Bron: www.topotijdreis.nl

Conclusie
Binnen het plangebied worden geen resten van historische bebouwing verwacht aangezien het plangebied voornamelijk in gebruik was als weiland/akkerland.

Mogelijke verstoringen
In grote delen van het gebied heeft op basis van de historische kaarten geen significante bebouwing plaatsgevonden. Derhalve zijn er geen grootschalige verstoringen van door bebouwing te verwachten. Landbouwactiviteiten in het verleden kunnen in het plangebied enige bodemverstoring veroorzaakt hebben.

2.5 Archeologische waarden

Uit het Archeologische Informatie Systeem (Archis) van de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed zijn de bekende archeologische waarden in een omtrek van ongeveer 200 m rondom het plangebied opgevraagd. Het betreft archeologische monumenten (AMK-terreinen), archeologische waarnemingen (zoals vondsten) en meldingen van eerdere archeologische onderzoeken (zie kaart 470332.100–ARCHIS in de kaartenbijlage).

Gegevens uit Archis: AMK-terreinen
Binnen en in een straal van 200 meter rondom het plangebied zijn geen archeologische monumententerreinen aanwezig.

Gegevens uit Archis: eerdere onderzoeken en archeologische waarnemingen
Binnen een straal van 300m rondom tracé SCH447-SCH580, is een archeologische waarneming gedaan (zaak-ID 302518100). Het betreft een oppervlakte vondst bestaande uit een vuurstenen kern en geretoucheerde kling, daterend uit het Mesolithicum (8800-4900 v.Chr).

Zaak-ID	Objectnr.	Verwerving	Materiaal en type	Begin datering	Eind datering
3025158100	769361	Niet-archeologisch graafwerk	Vuursteen Kern	MESO	MESO
3025158100	769362	Niet-archeologisch graafwerk	Vuursteen Kling Geretoucheerd	MESO	MESO

Tabel 1. Archeologische waarnemingen binnen onderzoeksgebied. Bron: ARCHIS



Afbeelding 8. Tracés en vondstmeldingen op topografische kaart. Bron: www.pdok.nl, ARCHIS.

2.6 Ondergrondse bouwhistorische waarden

Er worden binnen het plangebied geen geregistreerde ondergrondse bouwhistorische waarden verwacht.[7]

2.7 Conclusie op basis van bekende waarden

Op basis van de beschikbare bodemkundige informatie en eerde gedane archeologische waarnemingen binnen het plangebied kan worden geconcludeerd dat de verwachting op archeologische resten zeer gering is, echter heeft dit ook te maken met het gebrek aan onderzoek dat tot nu toe is gedaan

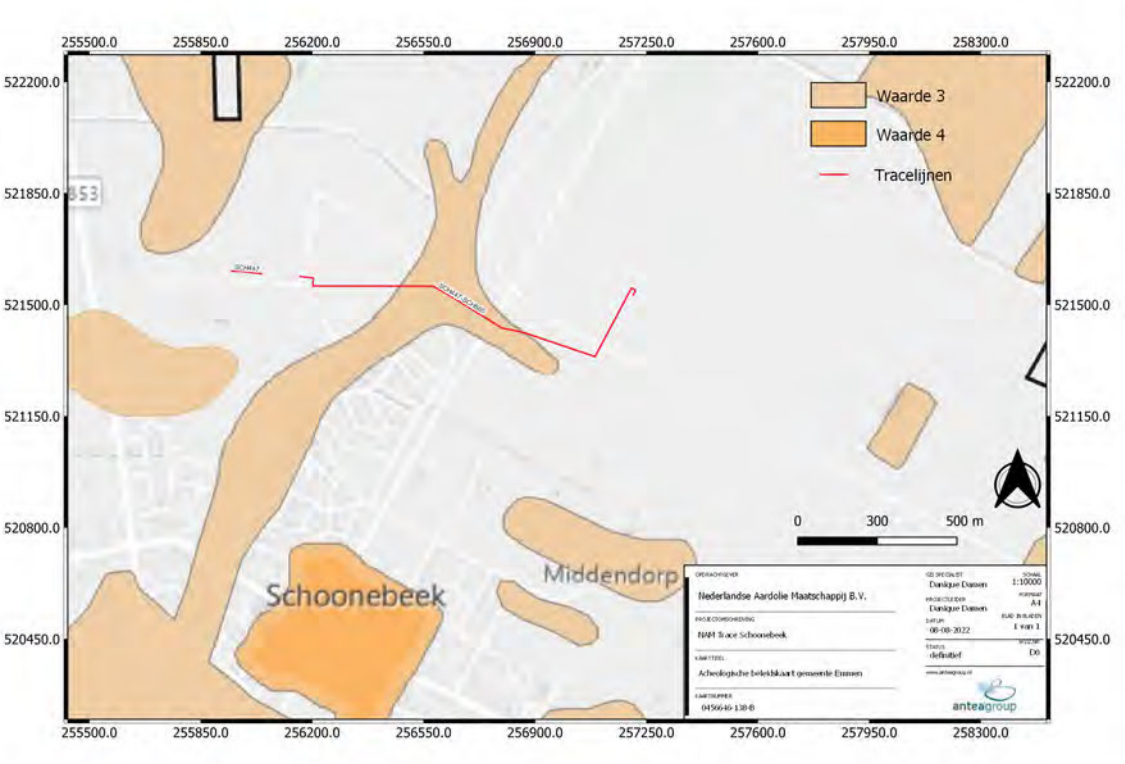
[7] www.atlasleefomgeving.nl, geraadpleegd op 04-08-2022.

3 Archeologische verwachting

3.1 Bestaande verwachtingskaarten

Provinciale verwachtingskaart
Op de provinciale verwachtingskaart voor de provincie Drenthe zijn geen gebieden van (verwachte) archeologische waarde aangegeven in het plangebied.[8]

Gemeentelijke verwachtingskaart
Op de archeologische beleidskaart van de gemeente Emmen is te zien dat tracés SCH447 en SCH447-SCH580 zich op een gebied van waarde 3 bevinden. Deze zone is overeenkomstig met de aanwezige dalvormige vlakte op de geomorfologische kaart. Verder heeft het gebied op de verwachtingskaart geen archeologische verwachting. De verwachting is hier laag naar aanleiding van de verstoorde bouwvoor door agrarische activiteiten waardoor sporen en vondsten tot 50cm onder MV hun oorspronkelijke context hebben verloren.[9]



Afbeelding 9: tracé SCH447-SCH580 op archeologische beleidskaart gemeente Emmen. Bron: gemeente Emmen, Bron: Esri.

[8] www.geotest.drenthe.nl, geraadpleegd 04-08-2022
[9] Toelichting archeologische beleidsadvieskaart gemeente Emmen.

3.2 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op basis van de verzamelde gegevens in het bureauonderzoek kan de volgende gespecificeerde archeologische verwachting worden opgesteld.

Datering
Grote delen van het plangebied lijken op basis van de geraadpleegde bodemkaarten in het verleden te nat te zijn geweest voor bewoning. Hierdoor is de verwachting voor delen van het plangebied laag. Alleen in het westen is sprake van een mogelijke drogere veldpodzol. Hier kan sprake zijn van eventuele archeologische niveaus.

Er geldt op basis van eerder uitgevoerd onderzoek en gedane waarnemingen in de omgeving van het plangebied een archeologische verwachting voor resten uit de periode Laat-Paleolithicum tot het Mesolithicum. Het is echter niet uit te sluiten dat zich binnen het plangebied ook resten uit jongere perioden bevinden (IJzertijd tot en met de Nieuwe Tijd).

Complextype
Uit het Paleolithicum tot en met het Laat Neolithicum kunnen resten verwacht worden die samenhangen met de nomadische leefwijze van de mens, gekenmerkt door kleine kampementen die slechts tijdelijk bewoond werden. Dergelijke vindplaatsen zijn te herkennen aan vuursteenconcentraties en haardkuilen.

Vanaf het Laat Neolithicum tot en met de Nieuwe Tijd kunnen kenmerken van een sedentaire levensstijl worden verwacht, in deze periodes verbleven mensen in grotere groepen op een vaste plek. Deze levensstijl wordt gekenmerkt door complexen met huizen of boerderijen schuren, spiekers en opstallen. Ook kunnen er sporen van agrarische activiteit worden aangetroffen aangezien het gebied rondom het plangebied tot op heden een agrarische functie behoudt. Sporen van agrarische activiteit zijn bijvoorbeeld perceleringsgreppels of ploegsporen. Daarnaast is er een kans op het aantreffen van menselijke botresten gerelateerd aan funeraire cultuur, afhankelijk van de datering variërend van vlakgraven tot crematiegraven.

Omvang
De omvang kan variëren van puntvondsten tot nederzettingen van enkele honderden vierkante meters.

Diepteligging
Eventuele archeologische resten uit de periode Laat Paleolithicum tot en met het Mesolithicum kunnen verwacht worden in de top van het dekzand. Resten uit deze periodes kunnen ook worden verwacht in de bovenlaag van de beekdalafzettingen. Eventuele archeologische resten uit de Nieuwe Tijd kunnen vanaf het maaiveld verwacht worden.

Locatie
Archeologische sporen en resten kunnen binnen het gehele plangebied voorkomen, aangezien de bodemopbouw in het plangebied grotendeels onbekend is, echter worden archeologische resten uit het Laat Paleolithicum tot het Mesolithicum dikwijls op hoger gelegen gebieden in het landschap aangetroffen. In het plangebied zal dit zijn op de ontgonnen veenvlaktes die ten opzichte van de dalvormige vlakte hoger gelegen zijn.

Uiterlijke kenmerken
De uiterlijke kenmerken voor archeologische resten uit periodes van het Paleolithicum tot het Laat Neolithicum bestaan uit grondsporen zoals haardkuilen, productie afval,

vuursteenspreidingen, productiegereedschap en indicaties voor voedselverzameling en bereiding zoals vuurstenen builen, schrabbers en spitsen. De aanwezigheid van deze kenmerken is een indicatie van tijdelijke nederzettingen of kampen.

In de periodes van het Laat Neolithicum tot en met de IJzertijd worden resten die duiden op een sedentaire levensstijl verwacht. Grondsporen zoals paalkuilen kunnen duiden op huizen, spiekers en schuren. Grondsporen van greppels, waterputten en afvalkuilen zijn ook kenmerkend voor een sedentair bestaan.

Archeologische resten uit de Nieuwe Tijd zullen in het plangebied staan uit sporadische vondsten. Het materiaal kan bestaan uit aardewerk en metalen objecten.

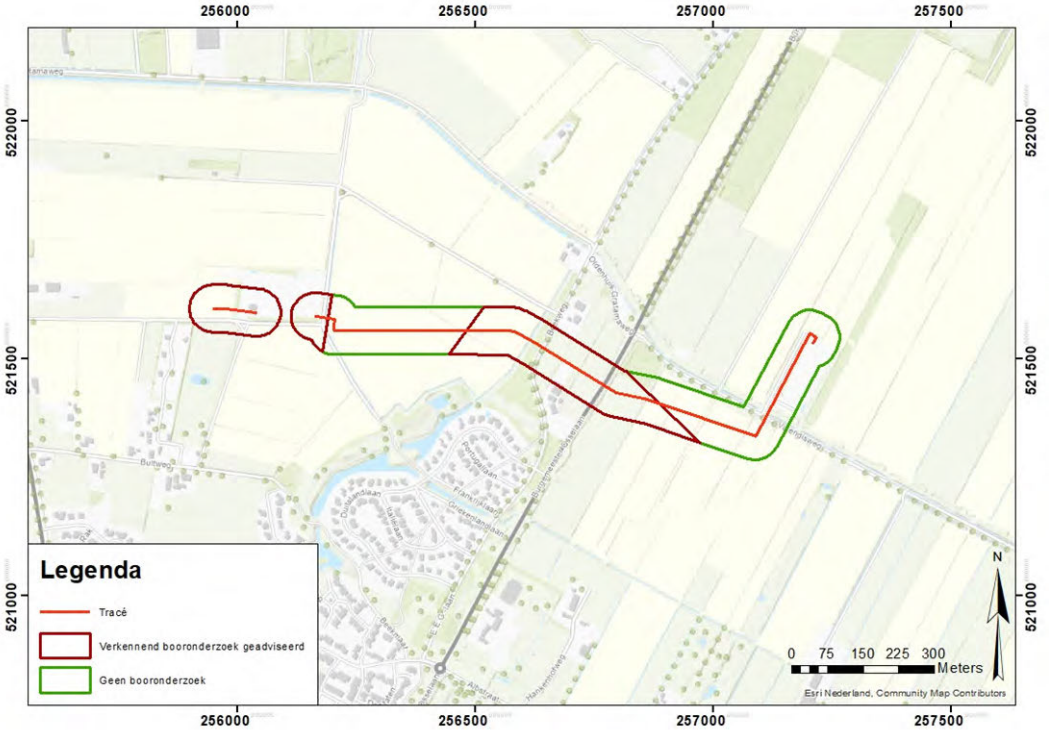
Mogelijke verstoringen
In grote delen van het gebied heeft op basis van de historische kaarten geen significante bebouwing plaatsgevonden, afgezien van nabijgelegen boerderijen. Derhalve zijn er geen grootschalige verstoringen van door bebouwing te verwachten. Landbouwactiviteiten in het verleden kunnen in het plangebied enige bodemverstoring veroorzaakt hebben.

4 Conclusies en advies

4.1 Conclusies en advies voor vervolgonderzoek

Grote delen van het plangebied lijken op basis van de geraadpleegde bodemkaarten in het verleden te nat te zijn geweest voor bewoning. Hierdoor is de verwachting voor delen van het plangebied laag. Alleen in het westen is sprake van een mogelijke drogere veldpodzol. Hier kan sprake zijn van eventuele archeologische niveaus. Ook is er door de gemeente een verwachting toegekend aan de aanwezige dalvormige vlakte.

Op basis hiervan wordt geadviseerd een verkennend booronderzoek uit te voeren voor het westelijke deel van het tracé en het gedeelte dat ligt binnen de dalvormige vlakte (afbeelding 10). Een verkennend booronderzoek heeft als doel inzicht te krijgen in de vormeenheden van het landschap die van invloed zijn op de locatiekeuze voor terreingebruik of bewoning in het verleden. De boringen worden gezet tot voorbij de verstoringsdiepte (diepte van de leidingsleuf).



Afbeelding 10. Advieskaart voor verkennend booronderzoek.

Dit is een advies. Het nemen van een selectiebesluit is voorbehouden aan het bevoegd gezag, gemeente Emmen.

Antea Group
Oosterhout, augustus 2022.

Literatuur en geraadpleegde bronnen

Berendsen, H.J.A., 2004 (4e druk): *De vorming van het land. Inleiding in de geologie en geomorfologie.* Van Gorcum, Assen.

Hielkema, J.B. / P. van der, Kroft (drs.)., 2010: *Plangebied Olieveld Schoonebeek, oliewinlocaties SCH1100, SCH1400 en SCH3100*. RAAP RAPPORT 1998.

Verhage, A.P./M., Verbruggen., 2012: *Leidraad inventariserend veldonderzoek*. Deel: karterend booronderzoek. SIKB.

Van Zijverden, W./J. de Moor., 2014: *Het groot profielenboek: fysische geografie voor archeologen*. Leiden.

Kaarten

- Bodemkaart van Nederland, 1:50.000, STIBOKA/Alterra, Wageningen
- Grote Historische Atlas (1830-1855), Wolters Noordhoff, Groningen
- Geomorfologische kaart 1:50.000, Alterra, Wageningen
- Kadastrale kaarten 1811-1832 (http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl)
- Topografische kaart 1:25000 (http://kadata.kadaster.nl)

Internet

- ahn.maps.arcgis.com
- beeldbank.cultureelerfgoed.nl
- www.archis.cultureelerfgoed.nl
- www.pdok.nl
- www.ruimtelijkeplannen.nl
- www.topotijdreis.nl
- www.dinoloket.nl

Lijst met afbeeldingen en bijlagen

Afbeelding 1. Uitsnede topografische kaart met de ligging van het plangebied (rode lijn).....1
Afbeelding 2:Uitsnede topografische kaart met de ligging van de leidingtracés. Bron: opentopo, NAM. 3
Afbeelding 3: topografische ligging onderzoeksgebied. Bron: www.pdok.nl 5
Afbeelding 4: tracés op AHN hoogtekaart. Bron: www.ahn.nl.....7
Afbeelding 5: weergave tracés op geomorfologische kaart. Bron: www.pdok.nl.....8
Afbeelding 6: tracés op bodemkaart. Bron: www.pdok.nl.....9
Afbeelding 7. Weergave tracés op topografische kaart 1850. Bron: www.topotijdreis.nl 10
Afbeelding 8. Tracés en vondstmeldingen op topografische kaart. Bron: www.pdok.nl, ARCHIS. .11
Afbeelding 9: tracé SCH447-SCH580 op archeologische beleidskaart gemeente Emmen. Bron: gemeente Emmen, Bron: Esri.....13
Afbeelding 10. Advieskaart voor verkennend booronderzoek.....16

Bijlagen

1. Archeologische perioden (beschrijving van de archeologische perioden)
2. AMZ-cyclus (beschrijving en weergave van de Archeologische Monumentenzorg)

Kaartbijlagen

3. 470332.100-ARCHIS (waarnemingen, onderzoeken en archeologische monumenten)

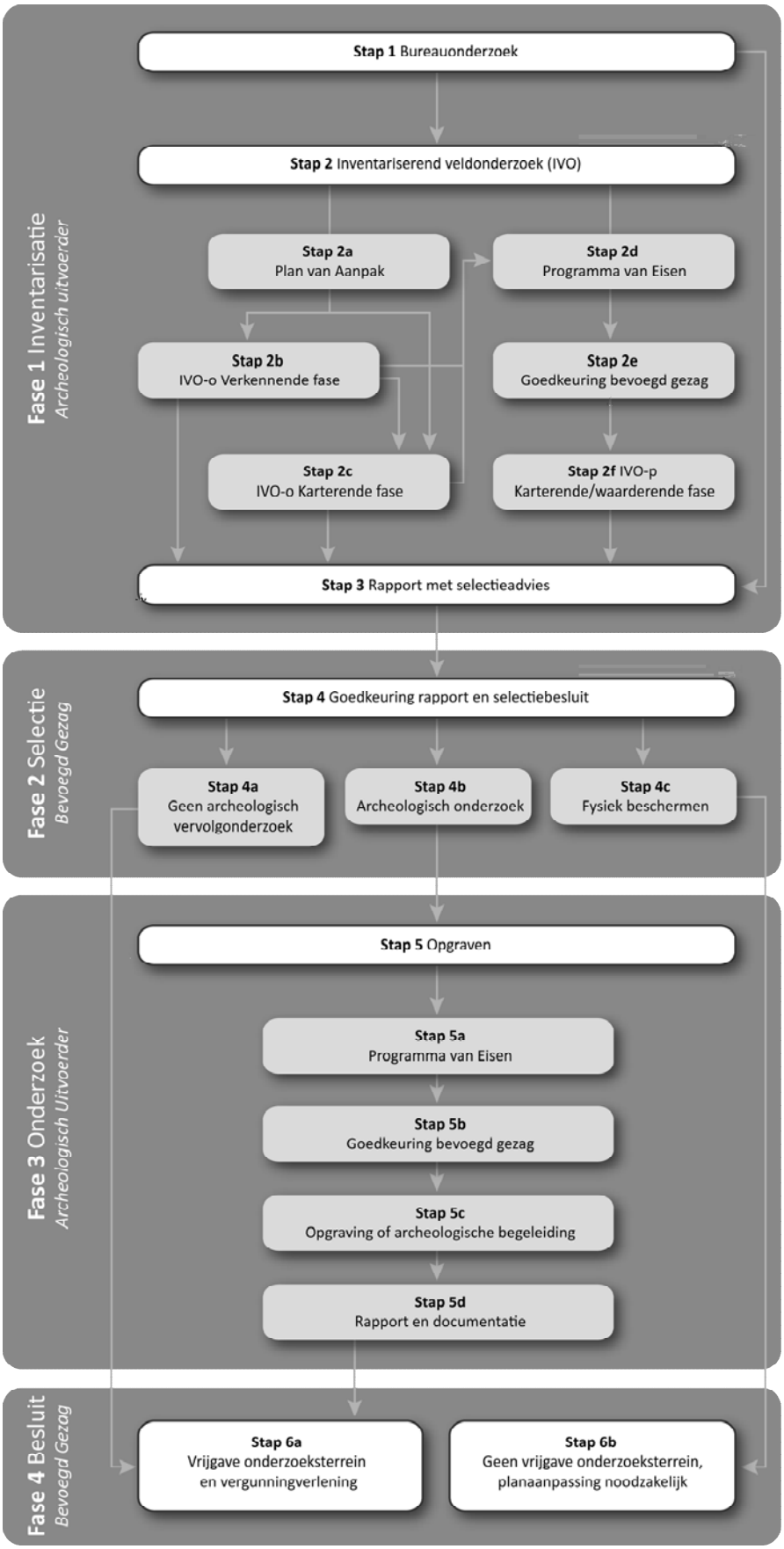
Bijlage 1: Archeologische perioden

Bijlage 1: Archeologische perioden

Als bijlage op de resultaten en verzamelde gegevens wordt hieronder een algemene ontwikkeling van de bewoners-geschiedenis in Nederland geschetst.
Gedurende het **paleolithicum** (300.000-8800 voor Chr.) hebben moderne mensen (homo sapiens) onze streken tijdens de warmere perioden wel bezocht, doch sporen uit deze periode zijn zeldzaam en vaak door latere omstandigheden verstoord. De mensen trokken als jager-verzamelaars rond in kleine groepen en maakten gebruik van tijdelijke kampementen. De verschillende groepen jager-verzamelaars exploiteerden kleine territoria, maar verbleven, afhankelijk van het seizoen, steeds op andere locaties.
In het **mesolithicum** (8800-4900 voor Chr.) zette aan het begin van het Holoceen een langdurige klimaatsverbetering in. De gemiddelde temperatuur steeg, waardoor geleidelijk een bosvegetatie tot ontwikkeling kwam en de variatie in flora en fauna toenam. Ook in deze periode trokken de mensen als jager-verzamelaars rond. Voorwerpen uit deze periode bestaan voornamelijk uit voor de jacht ontworpen vuurstenen spitsjes.
De hierop volgende periode, het **neolithicum** (5300-2000 voor Chr.), wordt gekenmerkt door een overschakeling van jager-verzamelaars naar sedentaire bewoners, met een volledig agrarische levenswijze. Deze omwenteling ging gepaard met een aantal technische en sociale vernieuwingen, zoals huizen, geslepen bijlen en het gebruik van aardewerk. Door de productie van overschot kon de bevolking gaan groeien en die bevolkingsgroei had tot gevolg dat de samenleving steeds complexer werd. Uit het neolithicum zijn verschillende grafmonumenten bekend, zoals hunebedden en grafheuvels.
Het begin van de **bronstijd** (2000-800 voor Chr.) valt samen met het eerste gebruik van bronzen voorwerpen, zoals bijlen. Het gebruik van vuursteen was hiermee niet direct afgelopen. Vuursteenmateriaal uit de bronstijd is meestal niet goed te onderscheiden van dat uit andere perioden. Het aardewerk is over het algemeen zeldzaam. De grafheuveltraditie die tijdens het neolithicum haar intrede deed werd in eerste instantie voortgezet, maar rond 1200 voor Chr. vervangen door begravingen in urnenvelden. Het gaat hier om ingegraven urnen met crematieresten waar overheen kleine heuveltjes werden opgeworpen, eventueel omgeven door een greppel.
In de **ijzertijd** (800-12 voor Chr.) werden de eerste ijzeren voorwerpen gemaakt. Ten opzichte van de bronstijd traden er in de aardewerktraditie en in het gebruik van vuursteen geen radicale veranderingen op. De mensen woonden in verspreid liggende hoeven of in nederzettingen van enkele huizen. Op de hogere zandgronden ontstonden uitgebreide omwalde akkercomplexen (celtic fields). In deze periode werden de kleigebieden ook in gebruik genomen door mensen afkomstig van de zandgebieden. Opvallend zijn de verschillen in materiële welstand. Er zijn zogenaamde vorstengraven bekend in Zuid-Nederland, maar de meeste begravingen vonden plaats in urnenvelden.
Met de **Romeinse tijd (**12 voor Chr. tot 450 na Chr.) eindigt de prehistorie en begint de geschreven geschiedenis. In 47 na Chr. werd de Rijn definitief als rijksgrens van het Romeinse Rijk ingesteld. Ter controle van deze zogenaamde *limes* werden langs de Rijn *castella* (militaire forten) gebouwd. De inheems leefwijze handhaafde zich wel, ook al werd de invloed van de Romeinen steeds duidelijker in soorten aardewerk (o.a. gedraaid) en een betere infrastructuur. Onder meer ten gevolge van invallen van Germaanse stammen ontstond er instabiliteit wat uiteindelijk leidde tot het instorten van de grensverdediging langs de Rijn.
Over de **middeleeuwen** (450-1500 na Chr.), en met name de vroege middeleeuwen (450-1000 na Chr.), zijn nog veel zaken onbekend. Archeologische overblijfselen zijn betrekkelijk schaars. De politieke macht was na het wegvallen van de Romeinen in handen gekomen van regionale en lokale hoofdlieden. Vanaf de 10^{e} eeuw ontstaat er weer enige stabiliteit en is een toenemende feodalisering zichtbaar. Door bevolkingsgroei en gunstige klimatologische omstandigheden werd in deze periode een begin gemaakt met het ontginnen van bos, heide en veen. Veel van onze huidige steden en dorpen dateren uit deze periode.
De hierop volgende periode 1500 – heden wordt aangeduid als **nieuwe tijd**.

Bijlage 2: Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

Schema Archeologische Monumentenzorg (AMZ)



Schema Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

Verklarende woordenlijst Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

Archeologische begeleiding (STAP 5c)
Een archeologische begeleiding wordt uitgevoerd wanneer proefsleuven of en opgraving niet mogelijk zijn door bijvoorbeeld civieltechnische beperkingen.

Archeologische indicatoren
Hiermee worden aanwijzingen in de bodem bedoeld die duiden op menselijke activiteiten in het verleden, zoals aardewerkscherven, houtskool, botmateriaal, vondstlagen, etc.

Archis
Archeologisch informatiesysteem voor Nederland. Een digitale databank met gegevens over archeologische vindplaatsen en terreinen.

Bureauonderzoek (STAP 1)
Het bureauonderzoek is een rapportage waarin een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel wordt opgesteld aan de hand van geomorfologische en bodemkaarten, de Archeologische Monumentenkaart (AMK), het Archeologisch Informatiesysteem (ARCHIS), historische kaarten en archeologische publicaties.

Fysiek beschermen (STAP 4c)
De archeologische resten blijven in de bodem behouden door bijvoorbeeld planaanpassingen.

Geofysisch onderzoek
Meetapparatuur brengt archeologische verschijnselen in de bodem driedimensionaal in kaart zonder te boren of te graven. Dit kan bijvoorbeeld door radar-, weerstandsonderzoek of elektromagnetische metingen.

Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel
Dit model geeft op detailniveau voor het plangebied aan wat aan archeologische vindplaatsen aanwezig kan zijn. Op basis van dit verwachtingsmodel wordt bepaald of een inventariserend veldonderzoek nodig is en wat de juiste methode is om eventueel aanwezige archeologische resten aan te tonen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) (STAP 2)
Tijdens een inventariserend veldonderzoek worden archeologische waarden in het veld geïnventariseerd en gedocumenteerd. Waar is wat in de bodem aanwezig? De inventarisatie kan bestaan uit een inventariserend veldonderzoek-overig (door middel van een booronderzoek, veldkartering en/of geofysisch onderzoek) en/of een inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven. Wat de beste methode is, hangt sterk af van de omstandigheden en de aard van de vindplaats.

Inventariserend veldonderzoek - overig (IVO-o) (STAP 2b of 2c)
Bij een Inventariserend veldonderzoek - overig door middel van boringen (IVO-o) worden boringen gezet door middel van een handboor of guts.

Inventariserend veldonderzoek -*proefsleuven (IVO-p)* (STAP 2f)
Proefsleuven zijn lange sleuven van twee tot vijf meter breed die worden aangelegd in de zones waar aanwijzingen zijn voor het aantreffen van archeologische vindplaatsen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Verkennende fase (STAP 2b)
Wanneer bij het bureauonderzoek onvoldoende gegevens beschikbaar zijn om een gespecificeerd verwachtingsmodel op te stellen, wordt een inventariserend veldonderzoek - verkennende fase uitgevoerd. In deze fase wordt onderzocht of de bodem nog intact is, wat de bodemopbouw is en hoe deze invloed heeft gehad op de locatiekeuze van de mens in het verleden. Het onderzoek is bedoeld om kansarme zones om archeologische resten aan te treffen uit te sluiten en kansrijke zones te selecteren voor vervolgonderzoek. Een verkennend onderzoek kent een relatief lage onderzoeksintensiteit en wordt meestal uitgevoerd door middel van boringen.
Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Karterende fase (STAP 2c of 2f)
Tijdens een inventariserend veldonderzoek - karterende fase wordt het plangebied systematisch onderzocht op de aanwezigheid van archeologische sporen en/of vondsten. De intensiteit van onderzoek is groter dan in de verkennende fase, bijvoorbeeld door een groter aantal boringen per hectare of door het aanleggen van proefsleuven.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Waarderende fase (STAP 2f)
Tijdens de waarderende fase wordt aangegeven of de aangetroffen archeologische vindplaatsen behoudenswaardig zijn. Dat betekent dat de aard, omvang, datering, conservering en inhoudelijke kwaliteit van de vindplaats(en) wordt vastgesteld. Wanneer de waardering van de archeologische resten laag is, hoeft geen verder archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd. Het plangebied wordt 'vrijgegeven'. Wanneer de resten behoudenswaardig zijn, wordt in eerste instantie behoud in situ (ter plekke in de bodem) nagestreefd. Wanneer dit door de voorgenomen ontwikkelingen niet mogelijk is, wordt vervolgonderzoek uitgevoerd in de vorm van een opgraving of archeologische begeleiding. Vaak wordt deze fase gecombineerd uitgevoerd met het inventariserend veldonderzoek karterende fase.

Opgraving (STAP 5c)
Wanneer door de toekomstige ontwikkelingen aanwezige archeologische resten in de bodem niet behouden kunnen worden, wordt een opgraving uitgevoerd. Tijdens de opgraving worden archeologische resten gedocumenteerd, gefotografeerd en bestudeerd. Hierdoor wordt informatie over het verleden zo goed mogelijk vastgelegd en behouden.

Plan van Aanpak (PvA) (STAP 2a)
Voor een booronderzoek is een Plan van Aanpak (PvA) noodzakelijk. Het PvA beschrijft hoe het veldwerk wordt uitgevoerd en uitgewerkt.

Programma van Eisen (PvE) (STAP 2d of 5a)
Voor het uitvoeren van een inventariserend veldonderzoek - proefsleuven, archeologische begeleiding of opgraving is een Programma van Eisen (PvE) noodzakelijk. Het PvE beschrijft het doel, vraagstelling en uitvoeringsmethode van het archeologisch onderzoek. Dit document wordt beschouwd als basisdocument voor archeologisch veldonderzoek waarmee de inhoudelijke kwaliteit gewaarborgd wordt. Het PvE wordt goedgekeurd door het bevoegd gezag (gemeente, provincie of het rijk).

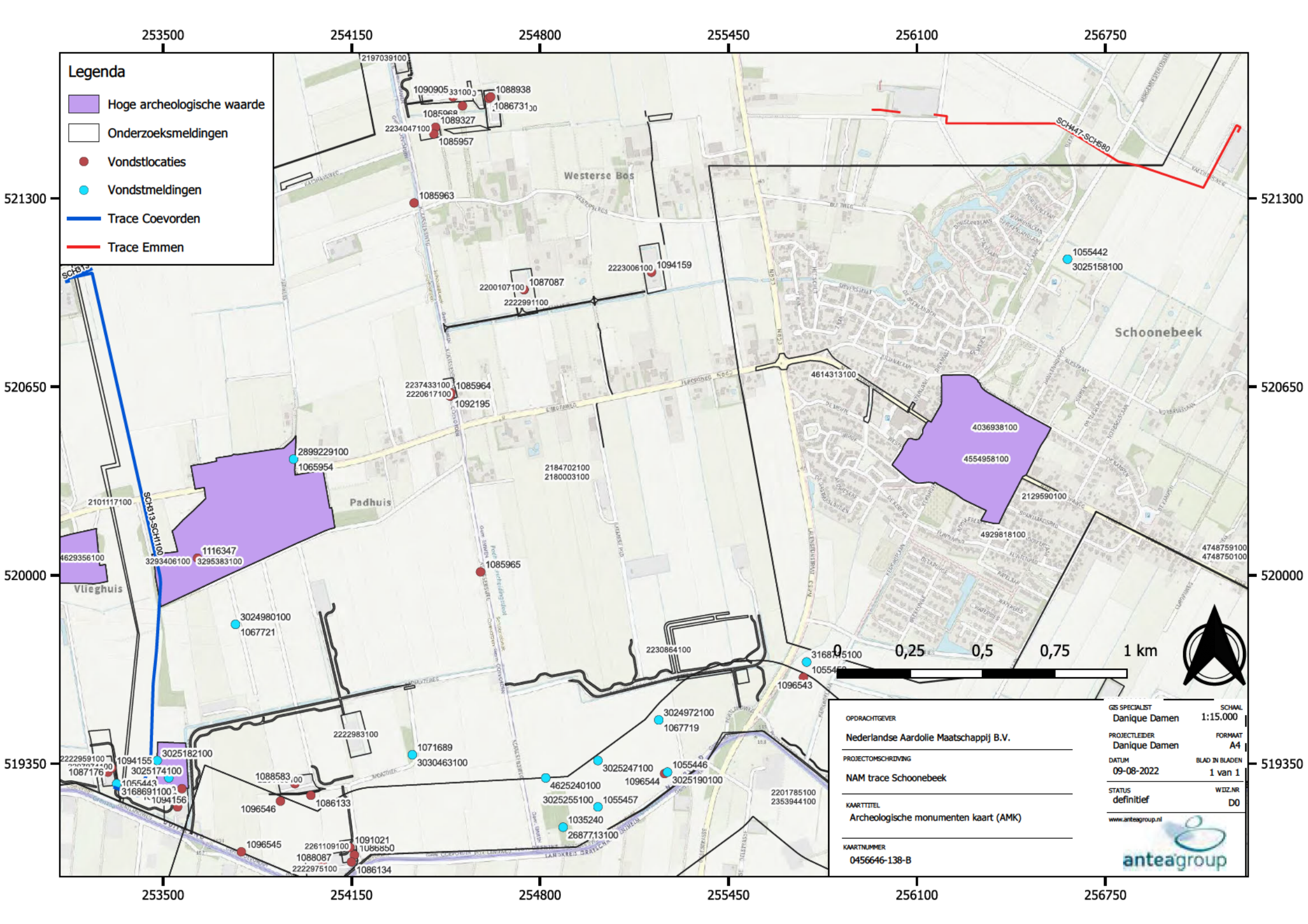
Quickscan
In een quickscan wordt geïnventariseerd of en waar archeologisch onderzoek moet worden uitgevoerd.

Selectieadvies (STAP 3)
In het selectieadvies wordt op archeologisch inhoudelijke argumenten het advies gegeven welke delen van het plangebied vrijgegeven kunnen worden voor verdere ontwikkeling en welke delen behouden of opgegraven moeten worden.

Selectiebesluit (STAP 4)
De bevoegde overheid (gemeente, provincie of soms het rijk) geeft op basis van het selectieadvies aan welke maatregelen genomen worden. De bevoegde overheid kan van het selectieadvies afwijken indien zij dat nodig acht.

Veldkartering
Bij een veldkartering wordt het plangebied systematisch belopen om archeologische oppervlaktevondsten te verzamelen.

Kaartbijlagen


Legenda
Hoge archeologische waarde
Onderzoeksmeldingen
Vondstlocaties
Vondstmeldingen
Trace Coevorden
Trace Emmen
253500
254150
254800
255450
256100
256750
521300
520650
520000
519350
Westerse Bos
Schoonebeek
Padhuis
Vlieghuis
SCH447-SCH580
SCH313-SCH1100
0
0,25
0,5
0,75
1 km
OPDRACHTGEVER
Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.
PROJECTOMSCHRIJVING
NAM trace Schoonebeek
KAARTTITEL
Archeologische monumenten kaart (AMK)
KAARTNUMMER
0456646-138-B
GIS SPECIALIST
Danique Damen
SCHAAL
1:15.000
PROJECTLEIDER
Danique Damen
FORMAAT
A4
DATUM
09-08-2022
BLAD IN BLADEN
1 van 1
STATUS
definitief
WIJZ.NR
D0
www.anteagroup.nl
anteagroup

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensoring en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Tolhuisweg 57
8443 DV HEERENVEEN
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN

E. [redacted]@anteagroup.nl

www.anteagroup.nl

ISSN: 1570-6273

Copyright © 2022
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Disclaimer
Antea Group aanvaardt op generlei wijze aansprakelijkheid voor schade welke voortvloeit uit beslissingen genomen op basis van de resultaten van archeologisch (voor)onderzoek.

Date : 26-1-2023 16:54:08
From : "[redacted]"
To : "Statengriffie" [redacted]@drentsparlement.nl
Cc : "[redacted]" [redacted]@drenthe.nl, "Tjisse Stelpstra" [redacted]@drenthe.nl
Subject : FW: stukken 25 januari versturen naar eigen griffie
Attachment : bijlage 1 eindpresentatie 25-1-2023 definitief.pdf;bijlage 2 brief toezending-mkba-oliewinning-schoonebeek.pdf;bijlage 3 rapport mkba-oliewinning-schoonebeek.pdf;bijlage 4 Onderzoek Oliewinning Schoonebeek - Final.pdf;Bijlage 4.1 - CE toetsing Drente - Final.pdf;Bijlage 4.2 LCA alternatieven - Final.pdf;Bijlage 4.3 NAM - Overkoepelende Risico Analyse Schoonebeek.pdf;image001.png;image002.png;image003.png;image004.png;image005.png;

Hallo allen,

Gisteravond is in Emmen de informatieavond voor volksvertegenwoordigers (gemeenteraden Emmen en Coevorden, bestuur Waterschap Vechtstromen en Provinciale Staten Drenthe) geweest. Daar hebben de NAM en EZK NAM's plannen voor hervatting van oliewinning in Schoonebeek en de opties voor verwerking van het productiewater wat daarbij vrij komt kunnen presenteren en er was gelegenheid om vragen te stellen. Zoals aan het einde van de avond aangegeven zijn alle rapporten nu publiek beschikbaar. Deze zijn ter uw informatie bij deze mail aangehecht.

De stukken van het gebiedsproces Schoonebeek (o.a. notulen ontzorgingstafel, Q&A, presentaties, kamerbrieven en winningsplan) zijn te vinden op https://mijnbouwvergunningen.nl/schoonebeek .

Met vriendelijke groet,

[redacted]
Team Water, Bodem en Milieu
[redacted]

provincie Drenthe

+31 592[redacted]
werkdagen: ma, di, do, vr

Westerbrink 1 | Postbus 122, 9400 AC Assen
+31 592 365555 | post@drenthe.nl
www.provincie.drenthe.nl

Volg ons op

Dit bericht en de bijgevoegde bestanden zijn vertrouwelijk en alleen bestemd voor de geadresseerde(n).
Indien u dit bericht niet in goede staat ontvangt, waarschuw dan de afzender.

Van: [redacted] <[redacted]@emmen.nl>
Verzonden: donderdag 26 januari 2023 15:29
Aan:
CC:
Onderwerp: stukken 25 januari versturen naar eigen griffie

Dag allen,

Hierbij stuur ik jullie de presentaties van gisteravond toe. Ook zijn de rapporten van de onderzoeken toegevoegd. Wij hebben deze vandaag naar onze eigen griffie verstuurd met het verzoek om dit door te sturen naar raads- en collegeleden. Ook hebben we het eigen bestuurssecretariaat aangeschreven om dit door te sturen naar de collegeleden. Graag aan jullie het verzoek om dit in eigen organisatie naar de griffie en eventueel bestuurssecretariaat te sturen.

Alvast hartelijk bedankt!

Met vriendelijke groet,

[redacted] Bodemdaling

Gemeente Emmen
Raadhuisplein 1
Postbus 30001
7800 RA Emmen

T +316[redacted]
E [redacted]@emmen.nl

Op woensdag, donderdag en vrijdag ben ik afwezig.

www.emmen.nl

Date : 14-2-2023 12:16:13
From : "Mijnbouw vergunningen" @minezk.nl
To : " @coevorden.nl" @coevorden.nl, " " @drenthe.nl, " " @emmen.nl, @vechtstromen.nl" @vechtstromen.nl, " " @drenthe.nl
Cc : @minezk.nl" @minezk.nl, " @minezk.nl" @minezk.nl
Subject : m.e.r.-aanmeldnotitie NAM voor waterinjectie
Attachment : Mer-beoordeling Waterinjectie Schoonebeek 27012023- rapport.pdf;Mer-beoordeling Waterinjectie Schoonebeek 27012023 - bijlagen.pdf;

Datum : 14 feb 2023
Betreft : Schoonebeek - m.e.r. aanmeldingsnotitie - Waterinjectie
Zaaknummer : MER-19008

Geachte ,

Op 27 januari 2023 heeft het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (hierna: ministerie van EZK), een aanmeldnotitie ontvangen van de Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. te Assen (hierna: NAM) in het kader van de wijziging/aanleg van een inrichting ten behoeve van waterinjectie in Schoonebeek Bijgevoegd treft u de aanmeldnotitie aan.

De mededeling ziet in het kort op het volgende:

NAM is voornemens om de twee bestaande mijnbouwlocaties SCH-447 en SCH-313 te hergebruiken voor de injectie van het productiewater dat vrij komt bij de winning van olie in het olieveld Schoonebeek. Hiervoor zullen per locatie twee nieuwe putten worden geboord en twee pompskids worden geplaatst. Mocht in de toekomst blijken dat de totaal benodigde injectiecapaciteit niet gerealiseerd kan worden op deze twee locaties, dan kunnen optioneel twee extra putten geboord worden vanaf de bestaande locatie SCH-580. Deze m.e.r.-beoordelingsnotitie beschrijft de effecten van alle drie locaties inclusief bijbehorende infrastructuur.

M.e.r.-beoordelingsprocedure

De m.e.r.-aanmeldnotitie behandelt de effecten van de voorgenomen activiteiten in de leefomgeving (op en nabij het aardoppervlak). Ter voorbereiding op de aanvraag omgevingsvergunning(en) voor de voorgenomen activiteiten (wijziging van de mijnbouwlocaties/uitvoeren diepboringen), beoordeelt het ministerie van EZK (Staatssecretaris Mijnbouw) op basis van de ingediende mededeling of er bij de voorgenomen activiteiten mogelijke belangrijke nadelige milieugevolgen kunnen optreden waarvoor wel of geen volledig Milieueffectrapport moet worden opgesteld.

De beoordeling wordt momenteel uitgevoerd door het ministerie van EZK. Hoewel voor het behandelen van een aanmeldnotitie m.e.r. geen adviesverplichting bestaat, heeft het ministerie van EZK, SodM om advies verzocht over de compleetheid van de behandelde thema's in de aanmeldnotitie. U heeft tijdens het reguliere ambtelijke overleg Schoonebeek van 17 januari jl. aangegeven geen gebruik te willen maken van een vrijblijvend adviesmogelijkheid op de aanmeldnotitie. Ik doe u daarom bijgevoegde aanmeldnotitie ter informatie toekomen. Dit laat onverminderd dat bij de toekomstige aanvraag omgevingsvergunning u als wettelijk adviseur zult worden benaderd om te adviseren op de aanvraag omgevingsvergunning.

De beoordelingstermijn van de aanmeldnotitie bedraagt zes weken. Het ministerie van EZK zal na de beoordeling een m.e.r.-beoordelingsbesluit nemen. Hiervan zal te zijner tijd kennis worden gegeven. Het m.e.r.-beoordelingsbesluit zal samen met de aanmeldnotitie en het (ontwerp)besluit van de aan te vragen omgevingsvergunning(en) worden gepubliceerd.

Vertrouwende u bij deze van voldoende informatie te hebben voorzien. Mocht u nog vragen hebben, dan kunt u contact met mij opnemen.

Met vriendelijke groet,

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
@minezk.nl
070- (algemeen telefoonnummer FO tussen 10:00 - 12:00 uur)

Dit bericht kan informatie bevatten die niet voor u is bestemd. Indien u niet de geadresseerde bent of dit bericht abusievelijk aan u is gezonden, wordt u verzocht dat aan de afzender te melden en het bericht te verwijderen.
De Staat aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade, van welke aard ook, die verband houdt met risico's verbonden aan het elektronisch verzenden van berichten.

This message may contain information that is not intended for you. If you are not the addressee or if this message was sent to you by mistake, you are requested to inform the sender and delete the message.
The State accepts no liability for damage of any kind resulting from the risks inherent in the electronic transmission of messages.

Rapport

Waterinjectie Schoonebeek

M.e.r.-beoordelingsnotitie

Klant: NAM B.V.

Referentie: BF5299-IB-RP-230127
Status: Definitief/J1
Datum: 27 januari 2023

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Waterinjectie Schoonebeek

Sub titel: M.e.r.-beoordelingsnotitie
Referentie: BF5299-IB-RP-230127
Status: J1/Definitief
Datum: 27 januari 2023
Projectnaam: Waterinjectie Drenthe
Projectnummer: BF5299

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Royal HaskoningDHV

Inhoud

1	**Inleiding**	**1**
1.1	Aanleiding en voornemen	1
1.2	Waarom een m.e.r.-beoordeling?	4
1.3	Leeswijzer	6
2	**Motivering van het project**	**7**
2.1	Voorgeschiedenis	7
2.2	Opgaven voor de korte en lange termijn	8
3	**Plaats en huidige situatie van het project**	**10**
3.1	Ligging plangebied	10
3.2	Huidige verwerking injectiewater	10
3.3	Gebiedskenmerken	10
3.4	Beschrijving Schoonebeek Gasveld	13
4	**Kenmerken van het project**	**17**
4.1	Voorgenomen activiteit	17
4.2	Wijze van uitvoeren	17
4.3	Boren van nieuwe putten	21
4.4	Samenstelling van het te injecteren water	22
5	**Milieueffecten**	**25**
5.1	Bodemkwaliteit	26
5.2	Water	29
5.3	Natuur	32
5.4	Archeologie	38
5.5	Landschap	40
5.6	Geluid	41
5.7	Lucht	47
5.8	Verkeer	49
5.9	Energie	51
5.10	Afvalstoffen	52
5.11	Externe veiligheid	53
5.12	Cumulatie met andere projecten	55
6	**Risico’s en maatregelen bij onvoorziene gebeurtenissen**	**56**
6.1	Risico op lekkage	56

6.2 Risico op bodemdaling 58
6.3 Risico op aardbevingen 59
6.4 Risico op oplossen zoutlagen 61
6.5 Mogelijke milieueffecten van risico's 64

7 Samenvatting en conclusies m.e.r.-beoordeling 65
7.1 Samenvatting 65
7.2 Conclusie 67
7.3 Vervolgonderzoek 68

Referenties 69

Bijlagen

Bijlage 1: Situatiekaart Schoonebeek-313, Schoonebeek-580, Schoonebeek-447, NAM, 2022

Bijlage 2: Natuurtoets Leidingtracés project waterinjectie omgeving Schoonebeek, Toetsing Wet natuurbescherming en NNN, Antea Group, 18 oktober 2022

Bijlage 3: Stikstofdepositie-onderzoek, NAM Schoonebeek Waterinjectie, Antea Group, 3 oktober 2022

Bijlage 4: Antea Group Archeologie 2022/165, Bureauonderzoek leidingtracés project waterinjectie omgeving Schoonebeek Gemeente Coevorden, Antea Group, 31 augustus 2022

Bijlage 5: Antea Group Archeologie 2022/166, Bureauonderzoek leidingtracés project waterinjectie omgeving Schoonebeek Gemeente Emmen, Antea Group, 31 augustus 2022

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en voornemen

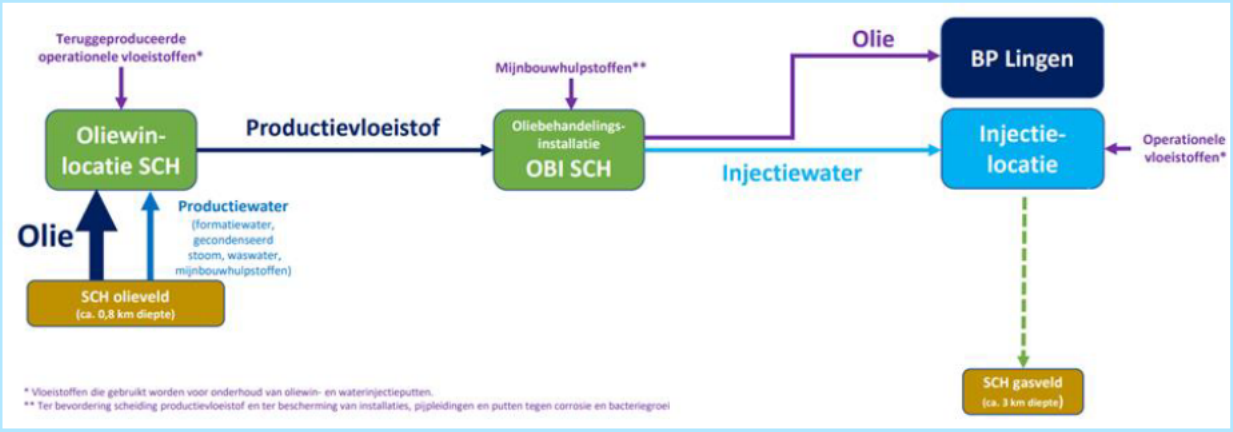
Aanleiding

De Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) heeft het voornemen om het Schoonebeek gasveld in te zetten voor de injectie van water dat wordt mee-geproduceerd bij de oliewinning in Schoonebeek. Deze (m.e.r.)-beoordelingsnotitie beschrijft de voorgenomen activiteiten en de mogelijke milieueffecten, op grond waarvan de minister van Economische Zaken en Klimaat kan bepalen of een volledige m.e.r.-procedure doorlopen moet worden.

Terminologie "productiewater" en "injectiewater"

De terminologie voor het water dat wordt mee-geproduceerd bij oliewinning is aangepast ten opzichte van voorgaande rapporten, zoals de Herafwegingen voor de verwerking van het productiewater van 2016[1] en 2022[2]. In voorgaande rapporten werd de term "productiewater" gebruikt voor zowel het water dat bij olieproductie mee omhoogkomt en met de geproduceerde olie van de winput naar de oliebehandelingsinstallatie wordt getransporteerd, áls voor het water dat in de oliebehandelingsinstallatie wordt gescheiden van de olie.

In voorliggende m.e.r.-beoordeling zijn de volgende definities gehanteerd:
Productievloeistof: de vloeistofstroom die geproduceerd wordt uit de putten, bestaande uit olie en productiewater.
Productiewater: een combinatie van formatiewater, gecondenseerd stoom, waswater en in de put gebruikte mijnbouwhulpstoffen.
Injectiewater: de vloeistofstroom die uiteindelijk wordt geïnjecteerd in de diepe ondergrond.



Productiewater: bijproduct van oliewinning

Bij de winning van olie komt ook water mee naar boven. Dit water moet op een goede manier worden behandeld en verwerkt, passend binnen de milieuregels. Het water wordt in de oliebehandelingsinstallatie (OBI) van Schoonebeek gescheiden van de olie. Wat overblijft is de pure olie en het zogenaamde productiewater. Een groot deel van dit water heeft al vele miljoenen jaren met de olie onder de grond gezeten. Dit water bevat van nature veel zouten, mineralen en kleine hoeveelheden zware metalen en zwavelverbindingen. Een ander deel van het water dat mee naar boven komt, is de gecondenseerde stoom die in de grond werd gebracht om de olie te verwarmen en vloeibaarder te maken. In het productiewater zitten reststoffen, zoals minuscuul kleine oliedeeltjes en mijnbouwhulpstoffen. Er worden in totaal vier mijnbouwhulpstoffen (zwavelwaterstofbinder, emulsiebreker, anti-corrosievloeistof en biocide)

[1] *Royal HaskoningDHV, 2016, Herafweging verwerking productiewater Schoonebeek 2016, integraal eindrapport*
[2] *Royal HaskoningDHV, 2022, Herafweging verwerking productiewater Schoonebeek 2022, eindrapportage – ingediend bij EZK, nog ter review*

toegevoegd op verschillende locaties in het olieproductieproces. Drie ervan zijn nodig om de leidingen tegen corrosie te beschermen. De vierde is nodig om de olie beter van het water te kunnen scheiden.

Door de samenstelling van het productiewater is het niet toegestaan om dit direct op het oppervlaktewater te lozen. Het is wel mogelijk om het productiewater terug te brengen in de diepe ondergrond. In dat geval wordt gesproken over injectiewater. Dit kan bijvoorbeeld in lege gasvelden. Op basis van de milieueffecten, risico's en kosten is in het milieueffectrapport voor de herontwikkeling van oliewinning Schoonebeek[3] in 2006 geconcludeerd dat injectie in leeg geproduceerde gasvelden de beste keuze is voor de verwerking van het injectiewater, mits dit veilig kan plaatsvinden. Deze conclusie is opnieuw bevestigd in de verplichte her-evaluaties voor de verwerking van injectiewater in 2016[1] en 2022[2].

De bij Schoonebeek gelegen gasvelden bevatten bij de herstart van de oliewinning in 2011 nog veel winbaar gas. Waterinjectie in de gasvelden bij Schoonebeek zou betekenen dat dit aardgas niet meer gewonnen zou kunnen worden, wat economisch niet verantwoord was. Toen is gezocht naar een tijdelijk alternatief en dat werden de lege gasvelden in Twente. De gasvelden Tubbergen, Tubbergen-Mander en Rossum-Weerselo waren in 2009 gestopt met produceren en na onderzoek geschikt bevonden voor waterinjectie. Aldus werd het injectiewater via bestaande leidingen van Schoonebeek naar Twente gebracht en daar geïnjecteerd met behulp van waterinjectiepompen.

Het verplaatsen van de waterinjectie naar Drenthe is altijd in beeld gewest, voor wanneer de capaciteit van de Twente-velden niet meer voldoende zou zijn en/of de gasvelden in Drenthe voldoende leeg zouden zijn. Gedacht werd dat dit ongeveer 10 jaar na de start van de waterinjectie in Twente aan de orde zou zijn. Die is gestart in 2011, dus dit loopt redelijk in lijn met de verwachting van destijds.

Voornemen

NAM is voornemens om de twee bestaande mijnbouwlocaties SCH-447 en SCH-313 te hergebruiken voor de productiewaterverwerking van het olieveld Schoonebeek. Hiervoor zullen per locatie twee nieuwe putten worden geboord en twee pompskids worden geplaatst. Mocht in de toekomst blijken dat de totaal benodigde injectiecapaciteit niet gerealiseerd kan worden op deze twee locaties, dan kunnen optioneel twee extra putten geboord worden vanaf de bestaande locatie SCH-580. Deze m.e.r.-beoordelingsnotitie beschrijft de effecten van alle drie locaties inclusief bijbehorende infrastructuur.

De opgave is te komen tot vier injectieputten in het Schoonebeek gasveld. De kaart in Figuur 1-1 geeft het Schoonebeek gasveld met de bestaande winlocaties, OBI en injectiewaterleiding weer. De bestaande injectiewaterleiding zal het injectiewater naar de locaties vervoeren waar het water in het Schoonebeek gasveld wordt geïnjecteerd. Locaties SCH-313 en SCH-447 kunnen rechtstreeks worden aangesloten op de injectiewaterleiding die vlak langs deze locaties loopt. Eventuele aansluiting van locatie SCH-580 zal plaatsvinden via een nieuw aan te leggen ondergrondse leiding tussen SCH-447 en SCH-580.

[3] *Royal Haskoning, 2005, MER Herontwikkeling Olieveld Schoonebeek*



Figuur 1-1. Schoonebeek gasveld en olieveld met de bestaande winlocaties, injectiewaterleiding en oliebehandelingsinstallatie (OBI)

Vergunningaanvragen

Het gebruik van de bestaande NAM-locaties voor waterinjectie is mogelijk na de nodige aanpassingen, waarvoor aanpassingen van vergunningen of nieuwe vergunningen nodig zijn. Het betreft Omgevingsvergunningen (Wabo) voor het aanpassen van de locaties, de inrichting van de locaties en de aanleg en het gebruik van leidingen. Zie Tabel 1-1 voor een overzicht van de benodigde omgevingsvergunningen. Voorafgaand aan deze aanvragen is deze m.e.r.-beoordelingsnotitie opgesteld.

Tabel 1-1. Overzicht van benodigde omgevingsvergunningen voor het ombouwen en aansluiten van bestaande winlocaties naar waterinjectielocatie en het aanleggen van leidingen

Infrastructuur	Privaat rechtelijk (contracten)	Publiek rechtelijk (vergunningen)	Bevoegd gezag
Ombouw gaswinlocaties SCH-313, SCH-447 en SCH-580 tot waterinjectielocatie - plaatsen injectiepompen met elektrische infrastructuur - pijpleidingen tussen pomp en put - diverse aansluitingen - boren nieuwe injectieputten	Nvt, alles binnen hekwerk bestaande inrichting	1. m.e.r.-beoordelingsbesluit 2. Omgevingsvergunning per locatie (Wabo) 3. BARMM melding voor boren nieuwe putten	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Aanleggen ondergrondse waterleidingen en elektriciteitskabels, aansluiten waterinjectielocaties (SCH313, SCH447 en SCH580)	Zakelijk recht overeenkomst	Omgevingsvergunning (Wabo)	Gemeente Coevorden (leiding- en kabeldeel SCH-313) Gemeente Emmen (leiding- en kabeldeel SCH-447 en SCH-580)

Daarnaast is voor het boren van putten een BARMM-melding vereist. Voor de injectie van het injectiewater in gasvelden moet een door het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) / Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) goedgekeurd Waterinjectie Management Plan komen in het kader van de Mijnbouwwet. Ook zullen nog andere vergunningen nodig zijn, zoals een mogelijke aanpassing van het winningsplan van het gasveld Schoonebeek en eventuele vergunningen die nodig zijn bij het kruisen van wegen en waterwegen door de leidingen en kabels. De lijst met vergunningen in Tabel 1-1 is dus niet limitatief.

1.2 Waarom een m.e.r.-beoordeling?

Om het milieubelang volwaardig te kunnen meenemen in de besluitvorming over activiteiten die mogelijk nadelige gevolgen voor het milieu kunnen hebben, moet in Nederland soms een milieueffectrapportage (m.e.r.) procedure[4] worden doorlopen. In de Wet milieubeheer en het Besluit m.e.r. is aangegeven voor welke activiteiten dat geldt. Voor de locaties SCH-313, SCH-447 en SCH-580 zijn voor waterinjectie activiteiten aangepaste of nieuwe omgevingsvergunningen nodig. Voor de locaties SCH-447 en SCH-580 geldt dat ze in het verleden al gebruikt zijn als waterinjectielocaties en biedt het vigerende bestemmingsplan nog steeds de mogelijkheid.

Voor de voorgenomen activiteiten is op grond van verschillende categorieën van het Besluit m.e.r. sprake van een m.e.r.-beoordelingsplicht. Het gaat om de categorieën D17.2, D18.3 en D15.2 zoals aangegeven in Tabel 1-2. Dat betekent dat men moet controleren of er belangrijke nadelige milieugevolgen zijn die aanleiding geven voor een volledige m.e.r.:

- Nieuwe boringen zijn m.e.r.-beoordelingsplichtig, onder categorie D17.2.
- Het inrichten van de waterinjectielocaties is m.e.r.-beoordelingsplichtig op grond van categorie D18.3. Het injectiewater valt onder de categorie “niet-gevaarlijke afvalstoffen” en per locatie zal meer dan 100 m^3 per dag geïnjecteerd worden, zodat de inrichting boven de capaciteit van 100 ton per dag uitkomt.
- Voor een grondwateronttrekking geldt een m.e.r.-beoordelingsplicht onder categorie D15.2. Bij de aanleg van de nieuwe leidingen wordt bemaling toegepast. Daarbij wordt grondwater onttrokken. Omdat het gaat om een debiet onder de drempelwaarde van 1,5 miljoen m^3 per jaar is een vormvrije m.e.r.-beoordeling van toepassing.

Op basis van de m.e.r.-beoordeling moet bevoegd gezag, zijnde het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, bepalen of er sprake is van ‘belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu’, die het doorlopen van de m.e.r.-procedure noodzakelijk maken. Hierbij moet getoetst worden aan de richtlijnen in bijlage III van de Europese Richtlijn milieueffectrapportage met de volgende drie criteria:

1. Kenmerken van de activiteit
2. Plaats van de activiteit
3. Kenmerken van het potentiële effect

[4] *Met m.e.r. wordt de procedure van de milieueffectrapportage bedoeld en met MER wordt gerefereerd aan het milieueffectrapport*

Tabel 1-2. M.e.r.-beoordelingsplichtige activiteiten volgens Besluit m.e.r.

Activiteiten		Gevallen	Plannen	Besluiten
D17.2	Diepboringen dan wel een wijziging of uitbreiding daarvan, in het bijzonder: a geothermische boringen, b. boringen in verband met de opslag van kernafval, **c. boringen voor watervoorziening**, met uitzondering van boringen voor het onderzoek naar de stabiliteit van de grond.		De structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en de plannen, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet.	Het besluit, bedoeld in artikel 40, tweede lid, van de Mijnbouwwet of een ander besluit waarop afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht en een of meer artikelen van afdeling 13.2 van de wet van toepassing zijn, dan wel, bij het ontbreken daarvan, de vaststelling van het plan, bedoeld in artikel 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van de Wet ruimtelijke ordening dan wel bij het ontbreken daarvan van het plan, bedoeld in artikel 3.1, eerste lid, van die wet.
D18.3	De oprichting, wijziging of uitbreiding van een inrichting bestemd voor het storten van slib en baggerspecie, of **het in de diepe ondergrond brengen van niet-gevaarlijke afvalstoffen.**	In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op: 1°. het storten of in de diepe ondergrond brengen van baggerspecie …, 2°. het storten of in de diepe ondergrond brengen van zuiveringsslib …, 3°. het storten of in de diepe ondergrond brengen van ander slib dan bedoeld onder 1° of 2°, of **4°. een inrichting met een capaciteit van 100 ton per dag of meer.**	Het plan, bedoeld in artikel 10.3 van de wet, de structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en het plan, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet.	De besluiten waarop afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht en een of meer artikelen van afdeling 13.2 van de wet van toepassing zijn.
D15.2	De aanleg, wijziging of uitbreiding van werken voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van grondwater.	In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een hoeveelheid water van 1,5 miljoen m^3 of meer per jaar.	De structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en de plannen, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet en het plan, bedoeld in de artikelen 4.1 en 4.4 van de Waterwet.	Het besluit, bedoeld in de artikelen 6.4 of 6.5, onderdeel b, van de Waterwet, dan wel van het besluit tot vergunningverlening bedoeld in een verordening van een waterschap.

Eerder gepubliceerde Mededeling voornemen Waterinjectie fase 2 regio Schoonebeek

NAM heeft eerder een Mededeling voornemen gepubliceerd voor het MER Waterinjectie fase 2 regio Schoonebeek (16 juli 2020). Dit betrof de aankondiging van een vrijwillig MER, waarbij NAM van plan was onderzoek te doen naar de mogelijkheden om, naast de huidige injectie met ongeveer 3.000 m^3 per dag in het Twenteveld Rossum Weerselo, aanvullend 5.000 m^3 injectiewater per dag te verwerken in gasvelden in Zuidoost Drenthe. NAM heeft inmiddels deze m.e.r.-procedure gestopt, gezien de bevindingen uit de Herafweging 2022[2].

De Herafweging 2022 beschrijft de huidige situatie met mogelijke alternatieven en is onderbouwd met bijbehorende onderzoeken. Uit de Herafweging is duidelijk geworden dat in Twente alleen de injectieputten ROW-5 en ROW-7 inzetbaar zijn, na beoordeling van diverse onderzoeken door SodM.

Deze omstandigheden leiden ertoe dat op lange termijn de mogelijkheden van waterinjectie in de Twentevelden beperkt zijn ten opzichte van de oorspronkelijke opzet. In de Herafweging 2016[1] waren al meerdere gasvelden in Drenthe als alternatief in beeld gebracht. Inmiddels is er voldoende capaciteit beschikbaar in het Schoonebeek gasveld nabij Schoonebeek, zodat de andere opties uit de Herafweging 2022 niet zijn meegewogen.

Met de Herafweging 2022 is inmiddels zoveel aanvullende informatie beschikbaar gekomen en heeft zoveel afstemming plaatsgevonden met de (lokale) belanghebbenden, dat NAM in plaats van het vrijwillige MER nu volstaat met de formeel benodigde m.e.r.-beoordelingsprocedure. Samen met het gebiedsproces leidt dit tot een compacte procedure, waarbij de formele vergunningenprocedure onverkort gevolgd wordt.

1.3 Leeswijzer

De m.e.r.-beoordeling toetst of de waterinjectie in lijn is met de inhoudelijke vereisten zoals beschreven in bijlage III van de Europese richtlijn m.e.r. Hoofdstuk 2 geeft een motivering voor het project. Hoofdstuk 3 beschrijft de ligging van het plangebied, het huidig gebruik en de gebiedskenmerken. Hoofdstuk 4 geeft de kenmerken van het project en de werkzaamheden voor de aanleg. Hoofdstuk 5 beschrijft de potentiële milieueffecten van de voorgenomen activiteit. Hoofdstuk 6 gaat in op de risico's bij onvoorziene gebeurtenissen. Ten slotte beschrijft Hoofdstuk 7 de conclusies van de m.e.r.-beoordeling.

2 Motivering van het project

2.1 Voorgeschiedenis

Een groot deel van de olie in Nederland bevindt zich in het Schoonebeek-veld in Drenthe. In 1947 werd de eerste olie uit dit veld gewonnen. In 1996 is de olieproductie om economische redenen gestopt. Met de toenmalige technieken kon de NAM de stroperige olie niet meer rendabel winnen. Maar door de komst van innovatieve technieken kon in 2011 de oliewinning in Schoonebeek worden hervat. Door stoom in de ondergrond te brengen, wordt de olie meer vloeibaar en kan de olie makkelijker worden opgepompt. De NAM levert de ruwe aardolie aan een raffinaderij in Lingen in Duitsland.

In het MER voor de Herontwikkeling Oliewinning Schoonebeek[3] in 2006 zijn de mogelijke verwerkingsalternatieven voor injectiewater vergeleken. Op basis van de milieueffecten, risico's en kosten is toen geconcludeerd dat injectie in leeg geproduceerde gasvelden de beste keuze is voor de verwerking van het injectiewater. In de nabijheid van Schoonebeek waren indertijd de gasvelden nog in productie. Daarom is toen gekozen voor transport van injectiewater naar leeg geproduceerde gasvelden in Twente. Sinds begin 2011 transporteert de NAM het injectiewater vanaf oliewinning Schoonebeek met de injectiewaterleiding naar Twente. In Twente wordt het injectiewater in leeg geproduceerde gasvelden geïnjecteerd.

Bij waterinjectie in Twente heeft NAM zoveel mogelijk gebruik gemaakt van bestaande leidingen en putten. In april 2015 is in de injectiewaterleiding nabij Hardenberg een lek ontdekt. Het lek betrof een klein gat (enkele mm) in de leiding waarbij injectiewater in de omgeving van de lekkage in de bodem en op het maaiveld is gekomen. De injectiewaterleiding bleek van binnenuit aangetast door bacteriële corrosie. Dit lek heeft geleid tot het tijdelijk stopzetten van de waterinjectie, sanering van de bodem en vervanging van corrosiegevoelige koolstofstalen materialen door corrosiebestendige materialen. Er is een buis-in-buis constructie toegepast, waardoor de diameter van de injectiewaterleiding is verkleind. Ook zijn er enkele aftakkingen buiten gebruik gesteld en leidingen op locaties zijn vervangen door corrosiebestendig materiaal. De olieproductie en waterinjectie zijn in september 2016 weer opgestart, in beperkte vorm door de capaciteitsbeperkingen van de injectiewaterleiding.

De afgelopen jaren zijn diverse putten en leidingen technisch niet geschikt bevonden om te blijven gebruiken. Uit voorzorg heeft NAM deze buiten gebruik gesteld. Bij deze putten en leidingen is geen lekkage naar de biosfeer opgetreden. Door de afname van het aantal injectieputten draait de olieproductie in Schoonebeek op ongeveer halve capaciteit.

De bevindingen van de Herafweging 2022 laten zien dat waterinjectie in Twente steeds meer capaciteitsbeperkingen met zich meebrengt. Het laat ook zien dat NAM inmiddels goede alternatieven nabij Schoonebeek heeft voor de injectie van injectiewater. Dat komt omdat het Schoonebeek gasveld inmiddels grotendeels is leeg geproduceerd. In het Schoonebeek gasveld is voldoende capaciteit beschikbaar gekomen voor waterinjectie van oliewinning Schoonebeek.

Ondanks de opgetreden materiaalproblemen in Twente, worden in de Herafweging 2022 de risico's van waterinjectie nog steeds als minimaal en acceptabel aangemerkt. Zodoende wordt waterinjectie gezien als de beste verwerkingsoptie van injectiewater mits, geologisch verantwoord en met extra zorg voor de gebruikte materialen. Dit is in lijn met de in juni 2019 door de EU vastgestelde Best Beschikbare Techniek[5] voor de verwerking van injectiewater.

[5] *Best Available Techniques Guidance Document on upstream hydrocarbon exploration and production Final Guidance Document - Contract No. 070201/2015/706065/SER/ENV.F.1*

Naast de capaciteitsbeperkingen die NAM ondervindt bij de waterinjectie Twente, heeft de Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat de (politieke) wens uitgesproken om te stoppen met waterinjectie in Twente en de verwerking van injectiewater in de regio Schoonebeek uit te voeren[6]. Dit is mede gebaseerd op de onrust in de Twente-regio de afgelopen jaren.

Waarom nog oliewinning?
CE-Delft heeft in opdracht van het Ministerie van EZK en TNO de waarde van oliewinning Schoonebeek voor de Nederlandse economie in beeld gebracht ten opzichte van het stopzetten van de oliewinning. Het onderzoek is uitgevoerd met een Maatschappelijke Kosten-Baten Analyse (MKBA)[7]. De conclusie is dat oliewinning een belangrijke bijdrage levert aan de welvaart van Nederland.

De beweging naar fossielvrije energie is in gang gezet en dit betekent een afbouw van het gebruik van kolen, aardolie en aardgas. Echter deze afbouw gaat geleidelijk. De reden hiervoor is dat voor veel producten nog geen fossielvrije alternatieven zijn. Olie wordt bijvoorbeeld gebruikt voor producten als diesel, kerosine, stookolie, smeerolie, teer, benzine en LPG. Maar aardolie is ook een grondstof voor kunststoffen en medicijnen. De huidige geopolitieke situatie laat zien hoe kwetsbaar de energievoorziening in Noordwest-Europa is en dat het waardevol is om eigen winningsmogelijkheden voor olie en gas te hebben. Daarnaast zijn bij de productie en verwerking van gas en olie uit Schoonebeek regionaal en vlak over de Duitse grens vele partijen betrokken, wat een positieve impact heeft op de regionale economie en de werkgelegenheid.

2.2 Opgaven voor de korte en lange termijn

Korte en langere termijn mogelijkheden
NAM heeft de afgelopen jaren verschillende opties overwogen. Vanuit technisch oogpunt is de gefaseerde inzet van het gasveld Schoonebeek voor de injectie van injectiewater vanaf 2023 mogelijk. Op korte termijn onderzoekt NAM de mogelijkheden om de bestaande beperkte waterinjectie in de Twentevelden van ongeveer 3.000 m^3 per dag te vervangen door waterinjectie in het Schoonebeek gasveld. NAM onderzoekt de mogelijkheid om in de toekomst te komen tot optimale oliewinning waarbij ongeveer 6.500 m^3 injectiewater per dag kan worden verwerkt door het boren van aanvullende putten.

Aanvullend onderzoek Drenthe
Ter onderbouwing van de omgevingsvergunningaanvragen wordt het “Onderzoek Oliewinning Schoonebeek” opgesteld met daarin een afweging van de verwerkingsmogelijkheden voor het productiewater in de omgeving van Schoonebeek en een onderzoek naar het beperken van het energiegebruik en de CO_2- en stikstofemissie, het gebruik van mijnbouwhulpstoffen en het watergebruik. De resultaten van het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek worden overgenomen in de vergunningaanvragen.

[6] *Kamerbrief Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat, 19 mei 2022, Toezeggingen interpellatiedebat over opschorting waterinjectie (12 april 2022), kenmerk DGKE-WO / 22172353*
[7] *Maaschappelijke Kosten Baten Analyse Oliewinning Schoonebeek, oktober 2022, https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?did=2022D53274&id=2022Z24797*

Gefaseerde opbouw van waterinjectiefaciliteiten
Er is sprake van een gefaseerde aanpak. De fasering is gebaseerd op de verwachting dat op locatie SCH-447 op relatief korte termijn (medio 2023/2024) de waterinjectie in Drenthe worden gestart. Vervolgens worden op iets langere termijn de waterinjectie uitgebreid (medio 2024/2025).

Fase 1: Hergebruik locatie SCH-447
- Planning 2023
- Boren 2 nieuwe injectieputten met 2 skids middels elektrisch aangedreven boortoren
- Aansluiting op bestaande injectiewatertransportleiding PGL000697
- Aansluiting op 10kV stroomnetwerk NAM Schoonebeek
- Voortzetting huidige gasproductie uit bestaande putten

Fase 2: Hergebruik locatie SCH-313
- Planning 2024
- Boren 2 nieuwe injectieputten met 2 skids middels elektrisch aangedreven boortoren
- Aansluiting op bestaande injectiewatertransportleiding PGL000697
- Aansluiting op 10kV stroomnetwerk NAM Schoonebeek
- Voortzetting huidige gasproductie uit bestaande putten

Fase 3: Hergebruik locatie SCH-580 (optioneel)
- Planning 2024 of later
- Boren 2 nieuwe injectieputten met 2 skids middels elektrisch aangedreven boortoren
- Aansluiting op bestaande injectiewatertransportleiding PGL000697
- Aansluiting op 10kV stroomnetwerk NAM Schoonebeek

3 Plaats en huidige situatie van het project

3.1 Ligging plangebied

Het plangebied ligt in de zuidoost regio van de provincie Drenthe, aan de zuidzijde begrenst door het Schoonebekerdiep, wat de grens tussen Nederland en Duitsland vormt. Het plangebied is weergegeven op de kaart in Figuur 1-1. In het gebied is al jarenlang olie- en gasproductie aanwezig, met zichtbare locaties, putten en leidingen. Het gebied vormt een inundatiegebied in het geval van hoge afvoer van het Schoonebekerdiep. Het is een landelijk gebied met enkele woonkernen, zowel in het oostelijk gebied dat onder de gemeente Emmen valt, als in het westelijk deel dat onder de gemeente Coevorden valt.

3.2 Huidige verwerking injectiewater

In de huidige situatie vindt verwerking van injectiewater van de olie- en gaswinning plaats in Drenthe en in Twente. In Twente vindt waterinjectie plaats ten behoeve van de oliewinning Schoonebeek. De waterinjectie op locatie SCH-447 in Drenthe is ten behoeve van de gaswinning van omliggende gasvelden in Drenthe en Overijssel.

Injectiewater oliewinning Schoonebeek
Op dit moment wordt het injectiewater naar leeg geproduceerde gasvelden in Twente gevoerd met de injectiewaterleiding. Door de beperkte doorvoercapaciteit van de in 2016 aangelegde kunststof leiding tussen Coevorden en Rossum draait de oliewinning op halve kracht. Er wordt dagelijks ongeveer 3.000 m^3 injectiewater afgevoerd. De injectiewaterleiding naar Twente loopt ondergronds vlak langs de locaties SCH-447 en SCH-313.

Injectiewater gaswinning
Bij de gaswinning van diverse gasvelden in Overijssel en Drenthe wordt ook formatiewater mee-geproduceerd. Formatiewater is water dat van nature voorkomt in het gasveld en dat met de gaswinning mee om hoog komt. Het gaat om minder dan 100 m^3 per dag. Het injectiewater afkomstig van gaswinningen uit de regio wordt geïnjecteerd via de waterinjectieput SCH-597 op locatie SCH-447 in een deel van het gasveld Schoonebeek.

3.3 Gebiedskenmerken

Het voornemen bevindt zich in de gemeenten Coevorden en Emmen. Het landgebruik in de omgeving is voornamelijk grasland, akkerbouw en bosgebied met verspreid liggende bebouwing. De hoofdontsluitingswegen zijn de A37, de N377 en de N34 en de grotere watergangen zijn het kanaal Coevorden-Zwinderen en het Loodiep.

Natura 2000-gebieden
In de buurt van het project liggen de Natura 2000-gebieden Bargerveen ten zuidoosten van Emmen en Mantingerzand en Dwingelderveld ten noorden van Hoogeveen. In deze Natura 2000-gebieden is sprake van stikstofoverbelasting voor een aantal stikstofgevoelige habitattypen en soorten waarvoor herstelmaatregelen worden uitgevoerd. Ook liggen er verschillende gebieden van het Natuurnetwerk Nederland (voorheen EHS) in de buurt van het project.

Grondwaterbeschermingsgebieden
In de buurt van het project bevinden zich grondwaterbeschermingsgebieden waar waterbedrijf WMD grondwater wint voor de drinkwatervoorziening. Aan de rand van Dalen wordt op een diepte van circa 30-50 meter onder maaiveld grondwater gewonnen (bron: gebiedsdossier grondwaterwinning Dalen). Het grondwaterbeschermingsgebied van Kruidhaars ligt in het gebied ten westen van Sleen. Er wordt grondwater gewonnen op een diepte van 40-90 meter onder maaiveld (bron: gebiedsdossier Kruidhaars). Het waterwingebied Valtherbos ligt ten noorden van Emmen op de grens van de gemeente Emmen en de gemeente Borger-Odoorn waar grondwater wordt gewonnen op een diepte van 25-65 meter onder maaiveld. Het waterwingebied Noordbargeres ligt aan de westelijke stadsrand van Emmen, waar grondwater wordt gewonnen op een diepte van 35-65 meter onder maaiveld (bron: gebiedsdossier Valtherbos-Noordbargeres).

Archeologische waarden
In de gemeente Coevorden liggen een aantal bekende archeologische waarden, historische kernen en wettelijke beschermde monumenten. Daarnaast zijn de zandige en venige beekdalbodems, (eenmans)essen, en gebieden op grond van hun landschappelijke en bodemkundige situering kansrijk op de aanwezigheid van archeologische resten (bron: Archeologische beleidskaart Coevorden).

Locatie SCH-313
De luchtfoto in Figuur 3-1 geeft een beeld van de huidige situatie op locatie SCH-313. Locatie SCH-313 ligt aan de Katshaarweg in de gemeente Coevorden, ten oosten van Schoonebeek. De locatie is (deels) omringd met een houtwal en een watergang. Rondom liggen akkerbouw- en grasland percelen. De afstand tot de dichtstbijzijnde woning aan de Katshaarweg 2 is 160 m. Op ongeveer 1 km afstand liggen de woonkernen Vlieghuis, Padhuis en Westerse Bos.

Locatie SCH-313 is momenteel in gebruik als gasbehandelingslocatie en ontvangststation van productiewater- en vloeistof afkomstig van regionale gasvelden. Op de locatie zijn twee gaswinputten aanwezig. De locatie is bemand. Het is een geasfalteerde locatie van ongeveer 200 m bij 130 m.



Figuur 3-1. Luchtfoto van de huidige situatie van de locatie SCH-313 (gasproductie- en behandelingslocatie Schoonebeek gasveld)

Locatie SCH-447
De luchtfoto in Figuur 3-2 geeft een beeld van de huidige situatie op locatie SCH-447. Locatie SCH-447 ligt aan de Beekweg in de gemeente Emmen, ten noorden van Schoonebeek. Het is een geasfalteerde locatie van ongeveer 200 m bij 100 m. De locatie is grotendeels omringd met een houtwal en aan de noord- en zuidzijde loopt een watergang. Rondom liggen akkerbouw- en grasland percelen. Ten zuidwesten van de locatie SCH-447 bevindt zich Camping Emmen; een kleinschalig vakantiepark met

verhuuraccommodaties en kampeerplaatsen. Vanwege de camping zijn op locatie SCH-447 beperkende geluidscontouren vastgesteld.

Locatie SCH-447 is vergund voor gaswinning en de injectie van injectiewater afkomstig van de gaswinning. Het is daarmee formeel een waterinjectielocatie en is als zodanig ook opgenomen in het bestemmingsplan Buiten Gebied van de gemeente Emmen. Het injectiewater van de gaswinning wordt vanaf de locatie SCH-313 met een ondergrondse leiding aangevoerd.



Figuur 3-2. Luchtfoto van de huidige situatie van de locatie SCH-447 (gasproductie- en waterinjectielocatie Schoonebeek gasveld)

Locatie SCH-580

De luchtfoto in Figuur 3-3 geeft een beeld van de huidige situatie op locatie SCH-580. Locatie SCH-580 ligt aan de Valendis in de gemeente Emmen, ten noordoosten van Schoonebeek. Het is een geasfalteerde locatie van ongeveer 50 m bij 150 m. Langs de oostzijde is een dichte houtwal de overige zijden zijn open. Langs de randen lopen watergangen. Locatie SCH-580 is momenteel niet in gebruik en was voorheen een gaswinlocatie en later is deze locatie gebruikt als waterinjectie locatie.

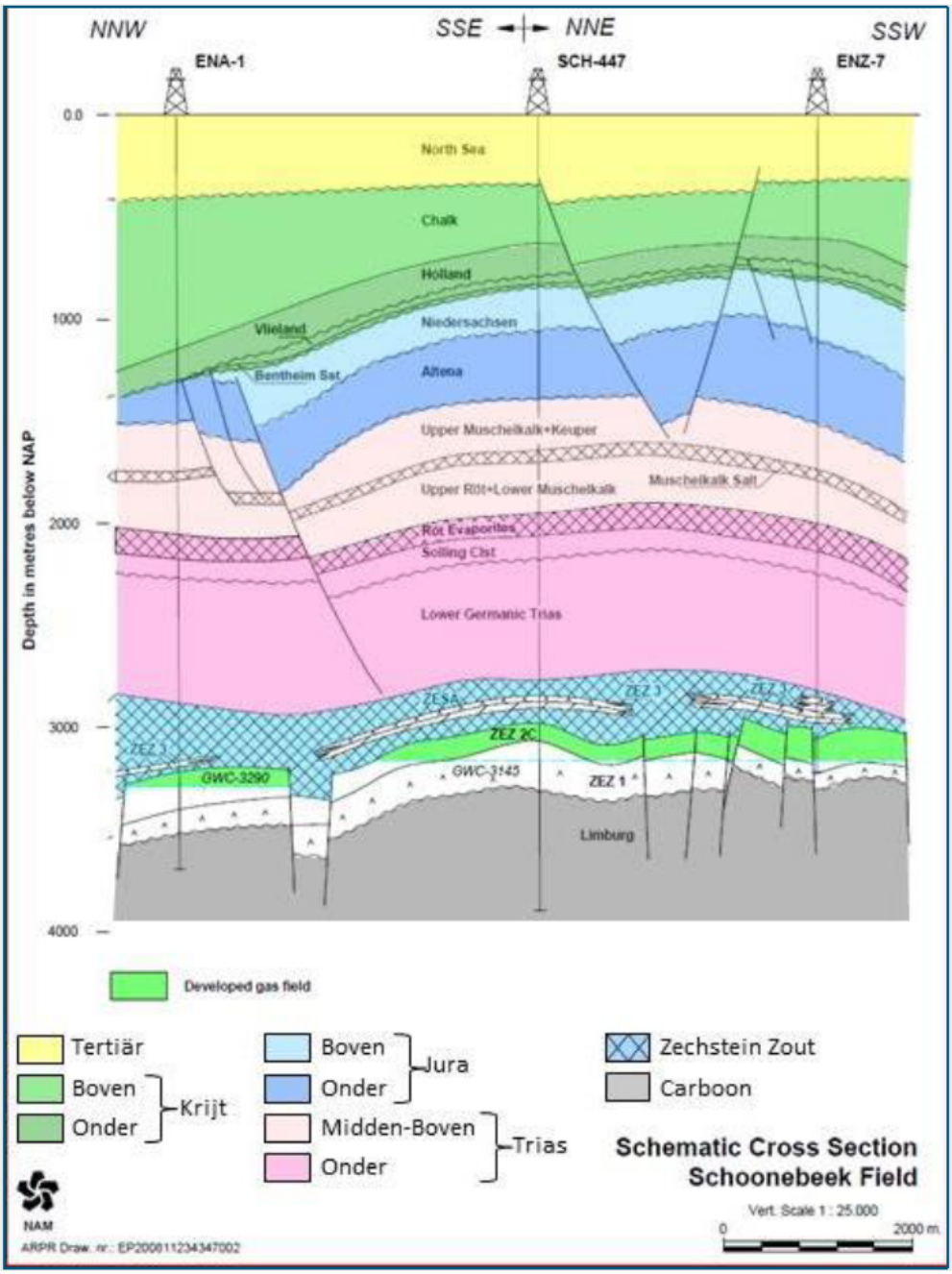


Figuur 3-3. Luchtfoto van de huidige situatie van de locatie SCH-580 (voormalige waterinjectielocatie Schoonebeek gasveld)

3.4 Beschrijving Schoonebeek Gasveld

Reservoir

Het Schoonebeek gasreservoir (licht groene zone aan de onderkant van Figuur 3-4) wordt gevormd door het Zechstein 2 Carbonaat, een dolomitische kalksteen van 70-200 m dikte. Naar beneden toe is de kalksteen begrenst door de Zechstein 1 anhydriet met een variabele dikte van 150-250 m. Aan de bovenkant van de kalksteen bevindt zich de Zechstein 2 anhydriet (ongeveer 6 m), welke de kalksteen afschermt tegen het bovenliggende Zechstein 2 zout (200-300 m), waarin zich fragmenten van de Zechstein 3 cyclus bevinden.



Figuur 3-4. Schematisch overzicht van de geologische formaties van het Schoonebeek Gasveld

Afdekkende lagen

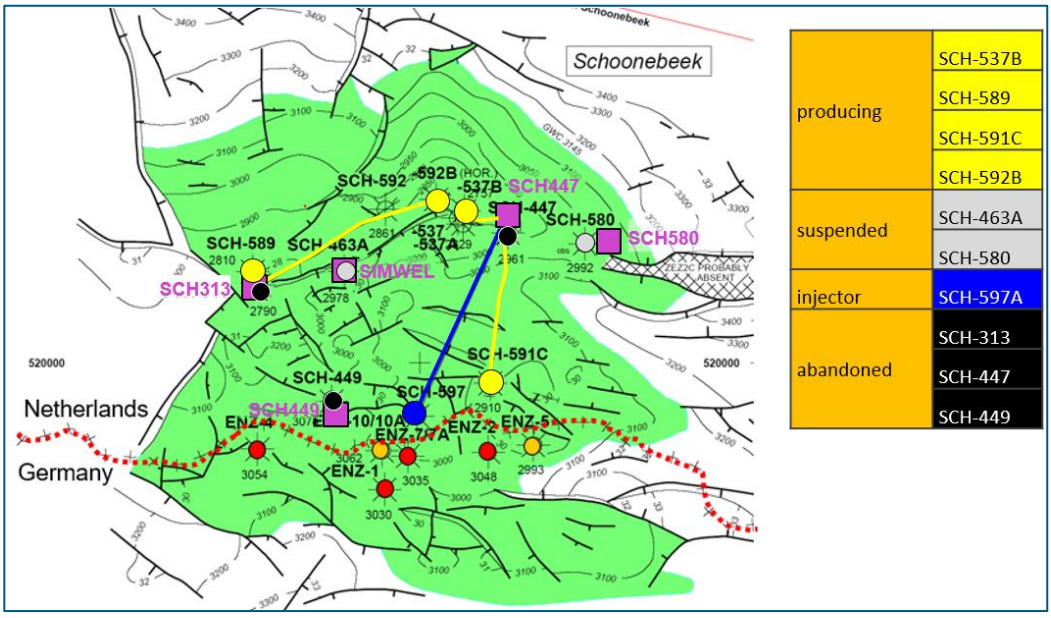
Boven het Zechstein bevinden zich ongeveer 1.500 m kleisteen, siltsteen, zout, kalksteen en mergelsteen van de Trias (Bontzandsteen, Muschelkalk en Keuper). Hierop volgen de Altena en Niedersachsen, behorend tot de Onder- en Boven-Jura en bestaand uit Kleisteen (Altena) en een compositie van kleisteen met zand en kalk/mergelsteen banken (Niedersachsen), samen met een gemiddelde dikte van ongeveer 450 m. De Jura wordt opgevolgd door Onder- en Boven-Krijt met aan de basis de Bentheim Zandsteen, die het Schoonebeek Oliereservoir vormt (ongeveer 30 m dikte) gevolgd door klei en mergelsteen van het Onder Krijt en kalksteen (krijtsteen) van het Boven-Krijt (totale dikte ongeveer 450-850 m). Het Krijt is overdekt door ongeveer 400 m dikke kleisteen en zanden uit het Tertiair.

Breuken

Breuken op reservoirniveau kunnen lokaal contact tussen reservoir en het bovenliggende zout (het Zechstein 2 zout) veroorzaken, afhankelijk van de verzet-richting van een dergelijke breuk (reservoir contact met de massieve onderliggende en zeer slecht oplosbare Zechstein 1 anhydriet is ook mogelijk). Het oppervlak waar zout in contact is met het reservoir is relatief klein en zout vormt bovendien een impermeabele grens voor geïnjecteerd water, waardoor oplossingsverschijnselen in slechts zeer beperkte mate kunnen worden verwacht. Het massieve Zechstein 2 zout boven het reservoir voorkomt dat er breuken kunnen bestaan, die een verbinding tussen het reservoir en de oppervlakte (maaiveld) kunnen veroorzaken. Een grote Oost-West breuk verdeelt het reservoir in een opgeschoven noordelijk en afgeschoven zuidelijk blok. Dit zuidelijke blok strekt zich uit over de grens in Duitsland. Grofweg driekwart van het reservoir volume bevindt zich in het noordelijke blok.

Putten

Het Schoonebeek gasveld werd ontdekt in 1957 met het boren van de put SCH313, een put die werd geboord als onderdeel van het Schoonebeek olieveld. In totaal zijn 10 putten geboord op 4 locaties, de overige putten zijn geboord tussen 1968 en 1995. Vier van deze putten hebben één of meerdere sidetracks. Momenteel telt het Schoonebeek gasveld 4 gasproductieputten, 1 waterinjectieput, 3 geabandonneerde putten en 2 gesuspendeerde putten. Hieronder bevindt zich de SIM well-put, een put die in het verleden werd gebruikt voor trainingsdoeleinden.

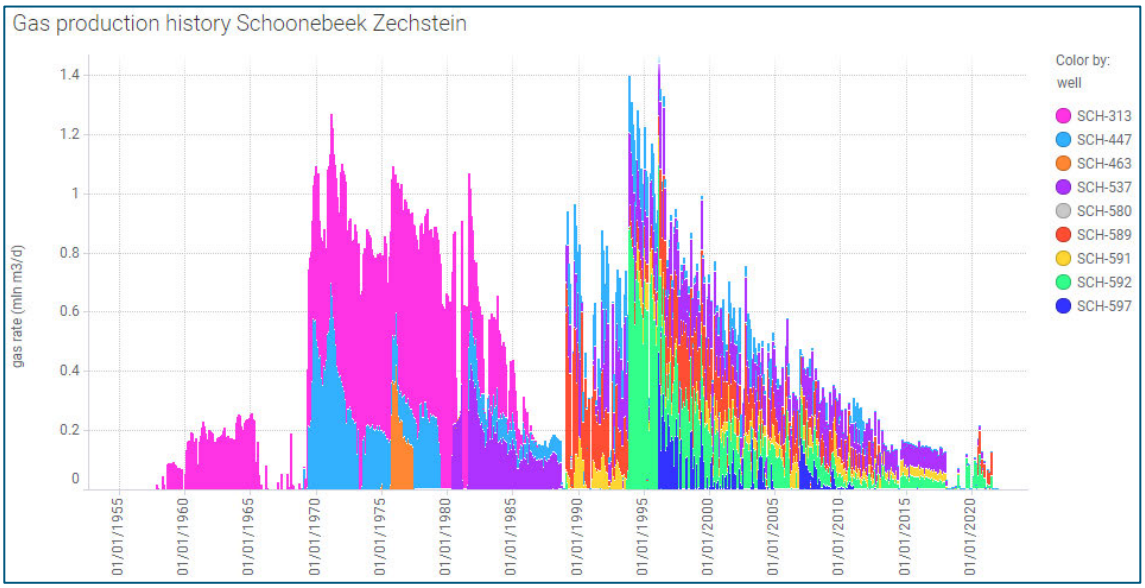


Figuur 3-5. Reservoir kaart met de reservoirlocaties van de putten als cirkels waarbij de producerende gasputten in geel, de gesuspendeerde putten in grijs, de geabandonneerde putten in zwart en de huidige waterinjectieput in blauw zijn aangegeven. De wellsites zijn gemarkeerd als roze vierkanten. Wellsite namen in roze, put namen in zwart.

Aardgasproductie Schoonebeek gasveld

Het aardgas uit het Schoonebeek gasveld wordt vanaf de locaties SCH-313 en SCH-447 gewonnen. Het gewonnen aardgas wordt via bestaande infrastructuur naar het landelijke Gasunie netwerk getransporteerd. Winning in dit gebied vindt sinds 1957 plaats. Tot eind 2021 is in totaal 9.739 miljoen Nm^3 aardgas uit het Schoonebeek gasveld geproduceerd. NAM verwacht nog tussen de 30 tot 100 miljoen Nm^3 aardgas te winnen over de periode 2022-2031, afhankelijk van het productiescenario. De daadwerkelijke productie hangt af van hoe goed de putten kunnen blijven produceren in combinatie met de waterinjectie in het gasveld, de zuurgraad van het gewonnen aardgas en de aardgasprijs.

De oorspronkelijke druk in het gasreservoir bedroeg 358 bar (op 3.000 meter diepte). Ten gevolge van de aardgasproductie is de druk inmiddels afgenomen tot ongeveer 80 bar. Het is de verwachting dat na beëindiging van de aardgaswinning de resterende druk in het gasveld ongeveer 70 bar bedraagt, in het geval dat er geen water geïnjecteerd zou worden.



Figuur 3-6. Historische gasproductie uit het Schoonebeek Zechstein reservoir.

Gaswinning in de toekomst op locatie SCH-313 en op locatie SCH-447

Het Schoonebeek gasveld bevat aardgas van ‘midden zuur’ gehalte. Dit aardgas kan niet afgeleverd worden aan het Gasunie netwerk zonder verdere behandeling of vermenging met ‘zoet gas’. Daarvan is er momenteel onvoldoende beschikbaar in de aangesloten leidingen, waardoor de SCH-gasputten veelal niet produceren. Er is een plan om medio 2023 wel voldoende ‘zoet gas’ te hebben om het Schoonebeek gasveld weer structureler te kunnen produceren. Als gevolg hiervan wordt er rekening gehouden met gasproductie op zowel de locatie SCH-313 als de locatie SCH-447.

Aardgasproductie in combinatie met waterinjectie Schoonebeek gasveld

Ten tijde van de Schoonebeek Herontwikkeling en de Herafweging 2016 werd er nog tot zo’n 300.000 m^3/d gas geproduceerd uit het Schoonebeek gasveld. Maar sinds de operatie van de Gas Zuiverings Installatie (GZI) in Emmen economisch onrendabel werd en deze begin 2018 werd gesloten, is het overgebleven gasproductie potentieel van het Schoonebeek gasveld zeer beperkt. Door het relatief hoge zwavelwaterstof (H_2S)-gehalte in het Schoonebeek gasveld is zeer beperkt capaciteit binnen het overgebleven productiesysteem om dit te verwerken. In combinatie met hoge waterproductie in de putten kan gasproductie alleen intermitterend plaatsvinden. Echter, mogelijk ontstaan er door de huidige hoge

gasprijzen in de toekomst nog mogelijkheden om het zure gas deels weg te mengen met minder zuur gas uit andere velden die voorheen niet langer economisch rendabel waren.

Gegeven de specifieke reservoirstructuur van het Schoonebeek gasveld denkt NAM dat er een mogelijkheid is om de gasproductie voortgang te laten vinden nadat injectie van het injectiewater afkomstig van oliewinning is gestart. Hier is al op beperkte schaal ervaring mee opgedaan. Het injectiewater geassocieerd met NAM's gaswinning in Oost-Nederland wordt vanaf 2010 geïnjecteerd in het Schoonebeek gasveld. Injectie vindt momenteel plaats aan de zuidkant van het Schoonebeek gasveld in put SCH-597 op locatie SCH-447 en in put ENZ-7 (in Duitsland), welke zijn afgeschermd van de gas productieputten door breuken en laaggelegen delen van het reservoir. In een eerder stadium 2010-2014 werd 0,36 miljoen m^3 geïnjecteerd in put SCH-580, welke laag op de oostflank ligt van het noordelijke deel van het gasveld, ver weg van de gas productieputten. De NAM-injectie is afgenomen van rond de 200 m^3/dag in de periode 2010-2017 tot zo'n 60 m^3/dag sinds het sluiten van de GZI in 2018. De injectie in Duitsland vanaf eind 2013 zit gemiddeld rond de 300 m^3/dag.

Mogelijke effecten in het Duitse deel van het Schoonebeek gasreservoir
Aan de Duitse zijde van het Schoonebeek gasreservoir vindt momenteel geen gasproductie meer plaats, de putten zijn uitgewaterd. Er wordt 1 voormalige gasproductieput gebruikt voor waterinjectie. Tot op heden is de totale waterinjectie in het Schoonebeek gasveld (zowel aan Duitse als Nederlandse zijde) dermate laag in relatie tot het totale gasvolume dat er wel lokaal drukeffecten zijn gezien, maar geen significante drukeffecten zijn geobserveerd door het gehele veld. De huidige cumulatieve waterinjectie is minder dan 2 miljoen m^3, wat zo'n 2 bar drukstijging oplevert in het veld[8]. Dit valt binnen de meetnauwkeurigheid van de reservoirdruk, die wordt beïnvloed door lokale effecten van productie en injectie. Er gelden regels dat de druk nooit hoger mag worden dan de oorspronkelijke reservoirdruk.

De drukopbouw in het zuidelijke blok (dat doorloopt tot in Duitsland) wordt in Nederland gemeten in een tweetal putten (SCH-597 en SCH-591) en bij afwijkende drukopbouw kan worden bijgestuurd. De putten in Duitsland liggen weer verder naar het zuiden. Met de operator aan de Duitse zijde worden gegevens uitgewisseld op vertrouwelijke basis, wat NAM in staat stelt om de eventuele effecten van waterinjectie op de Duitse kant te monitoren. Een lichte drukverhoging kan voor de eventuele toekomstige gasproductie aan Duitse zijde voordelig zijn. De kans dat water dat wordt geïnjecteerd aan de noordkant van het Schoonebeek veld het Duitse grondgebied instroomt (ruim 2 km zuidelijker) is vanwege de afstand verwaarloosbaar klein.

[8] Als een eerste orde benadering wordt de compressibiliteit van het systeem gegeven door: $c = 1/V \cdot \Delta V/\Delta p$
Uit de drukdata blijkt dat er wel lokale effecten zijn bij injectie, maar dat deze op termijn uitmiddelen over het gehele gasveld. Het totale gasvoorkomen is grofweg 16 mrd Nm^3 oftewel 70 mln Rm^3 (V) gegeven de gas expansie factor van 230 Nm^3/Rm^3. Bij de huidige reservoirdruk van rond de 80 bar is de gascompressibiliteit rond de $1.25 \cdot 10^{-2}$ 1/bar (c). Een water injectievolume van 2 mln m^3 (ΔV) geeft zo'n 2 bar drukstijging (Δp).

4 Kenmerken van het project

De toets naar milieugevolgen vindt plaats aan de hand van de criteria van Bijlage III, van de EU-richtlijn m.e.r. Hoofdstuk 4 en 5 gaan in op deze criteria in relatie tot waterinjectie in Drenthe. Bij de kenmerken van de projecten moet in het bijzonder in overweging worden genomen (Bron: Bijlage III EU richtlijn milieubeoordeling projecten):

- De omvang van het project
- De cumulatie met andere projecten
- Gebruik van natuurlijke hulpbronnen
- De productie van afvalstoffen
- Verontreiniging en hinder
- Risico van ongevallen, vooral gelet op de gebruikte stoffen of technologieën.

4.1 Voorgenomen activiteit

NAM heeft het voornemen de locaties SCH-313, SCH-447 en/of SCH-580 in te zetten voor waterinjectie. De voorgenomen activiteit is weergegeven in Figuur 1-1. Op de drie locaties zijn in totaal vier putten operationeel. Uitgangspunt is een totaal benodigde waterinjectiecapaciteit voor het optimaal functioneren van de oliewinning van 6.500 m^3 per dag. De locaties worden aangesloten op de huidige injectiewaterleiding naar Twente. Bij de voorgenomen activiteit wordt de gefaseerde aanpak gevolgd zoals beschreven in paragraaf 2.2. De voorgenomen activiteit bestaat zodoende uit de volgende onderdelen:

- Aanpassing locaties, gereed maken voor waterinjectie
- Boren nieuwe putten
- Aanleg verbindingssegmenten tussen de locaties en de huidige injectiewaterleiding
- Operationeel hebben van de locaties.

4.2 Wijze van uitvoeren

Materiaalkeuze

De nieuwe pijpleidingen zullen van GRE gemaakt zijn. De leidingen en waterinjectieskids worden van roestvaststaal (Duplex) gemaakt zijn. Een waterinjectieskid is een metalen frame waarop de pomp en meet- en regelinstrumenten staan. De waterinjectieskid is vergelijkbaar met de huidige op de Twente locaties. De nieuwe waterinjectieputten zijn voorzien van GRE lined tubing. Als gevolg hiervan hoeft er geen corrosieremmer te worden toegevoegd aan het injectiewater.

4.2.1 Ombouw locatie SCH-313

Op de locatie SCH-313 vindt nog geen waterinjectie plaats, dus zal de bestemming voor de locatie aangepast moeten worden. De huidige gaswinlocatie SCH-313 zal een centrale rol krijgen in het verdelen van het injectiewater dat vrijkomt bij de gas- en oliewinning in de regio Zuidoost Drenthe. Het voornemen is om het injectiewater van de oliewinning vanaf locatie SCH-313 te gaan injecteren in het Schoonebeek gasveld (en vanaf locatie SCH-447, zie volgende paragraaf). Op locatie SCH-313 vindt daarnaast tijdelijk nog gaswinning plaats, die gedurende een periode wordt voortgezet naast de waterinjectie.

Figuur 4-1 geeft een vergroting van de kaart met de voorgenomen activiteit op locatie SCH-313. Een detailkaart met de voorgenomen inrichting staat in Bijlage 1-1.



Figuur 4-1. Voorgenomen activiteit op locatie SCH-313

Verdeelstation

- Er komt een centraal verdeelstation op de locatie, waar het injectiewater vanuit de OBI en het injectiewater van de gaswinning samen komen. Vanuit het verdeelstation kan injectiewater naar de waterinjectieputten op locatie SCH-313 worden geleid of naar de andere injectielocaties (SCH-447 of de extra locatie SCH-580) worden getransporteerd.
- Voor de installaties is het van belang dat er voldoende capaciteit is op het elektriciteitsnet. Dit vergt twee nieuwe kabels naar een nabijgelegen Enexis station of naar de bestaande eigen NAM-ringleiding met een aansluiting tussen locaties SCH-2000 en SCH-2300 (ongeveer 1.360 m).

Leidingsegmenten

Nabij de locatie worden de volgende leidingsegmenten aangelegd:

- Er komt een verbinding met de bestaande injectiewaterleiding naar Twente. Dit is een relatief kort segment van enkele tientallen meters. Hiervoor dient de bestaande injectiewaterleiding aangepast te worden.

Putten

- Een van de bestaande putten wordt de komende jaren nog gebruikt voor gaswinning. In deze m.e.r.-beoordeling zijn de milieueffecten van twee situaties onderzocht:
    - Periode waarin gaswinning plaatsvindt
    - Periode waarin geen gaswinning meer plaatsvindt op locatie SCH-313.
- Twee gasputten worden nieuw geboord.
- Het is de verwachting dat de twee putten op deze locatie samen ongeveer 4.000 m^3 per dag kunnen injecteren.

Waterinjectieskids

- Voor de injectie van injectiewater komt op de locatie per put een waterinjectieskid te staan.

4.2.2 Ombouw locatie SCH-447

Op de locatie SCH-447 vindt momenteel waterinjectie plaats van injectiewater afkomstig van gaswinning. Dit zal worden uitgebreid met injectiewater afkomstig van de olieproductie. De locatie krijgt een aansluiting direct op de injectiewaterleiding naar Twente. Er is doorvoer mogelijk naar locatie SCH-580. Op de locatie is ruimte om twee aanvullende putten te boren.

Figuur 4-2 geeft een vergroting van de kaart met de voorgenomen activiteit op locatie SCH-447. Een detailkaart met de voorgenomen inrichting staat in Bijlage 1-2.



Figuur 4-2. Voorgenomen activiteit op locatie SCH-447

Verdeelstation

- Er komt een centraal verdeelstation op de locatie, waar het injectiewater vanuit de OBI komt. Vanuit het verdeelstation kan injectiewater naar de waterinjectieputten op de locatie worden geleid, of doorgevoerd naar locatie SCH-580.
- Voor de installaties is het van belang dat er voldoende capaciteit is op het elektriciteitsnet. Dit vergt twee nieuwe kabels naar een nabijgelegen Enexis station of naar de bestaande eigen NAM-ringleiding tussen OBI en locatie SCH-2600 (ongeveer 650 m).

Leidingsegmenten

- Locatie SCH-447 wordt rechtstreeks aangesloten op de bestaande injectiewaterleiding die vlak langs deze locatie loopt. Er komt hiervoor een verbinding met de injectiewaterleiding. Dit is een relatief kort segment van enkele tientallen meters. Hiervoor dient de bestaande injectiewaterleiding aangepast te worden.
- Voor de aansluiting van SCH-580 komt er een nieuwe (10 inch) leiding vanaf locatie SCH-447 naar locatie SCH-580 naast de bestaande leiding.

Putten

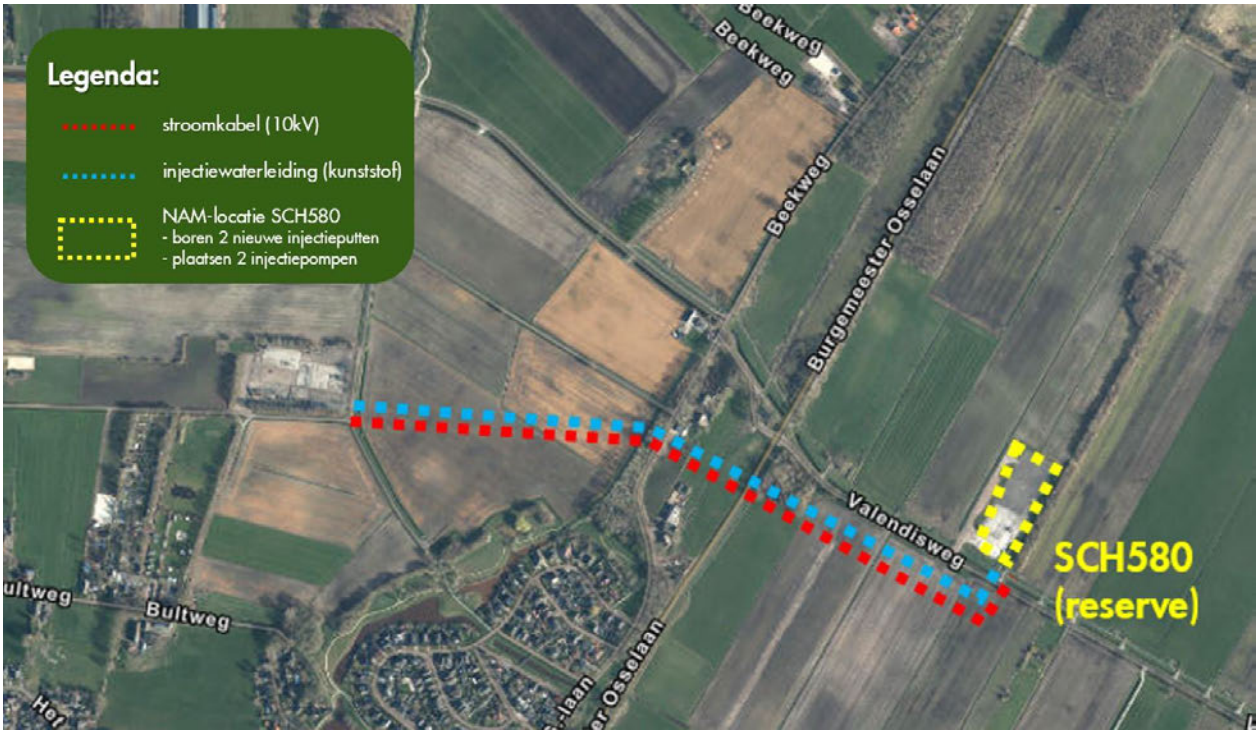
- Er worden twee nieuwe putten geboord.
- Het is de verwachting dat de twee putten samen ongeveer 4.000 m^3 per dag kunnen injecteren.

Waterinjectieskids

- Voor de injectie van injectiewater komt per put een waterinjectieskid te staan.

4.2.3 Ombouw locatie SCH-580

Het is de voorkeur van NAM dat op de locaties SCH-313 en SCH-447 voldoende injectieputten beschikbaar komen voor de volledige waterinjectie. Mocht dit vanwege technische of andere redenen beperkt zijn, dan is het voornemen gebruik te maken van extra locatie SCH-580. Figuur 4-3 geeft een vergroting van de kaart met de voorgenomen activiteit op locatie SCH-580. Een detailkaart met de voorgenomen inrichting staat in Bijlage 1-3.



Figuur 4-3. (optioneel) voorgenomen activiteit op locatie SCH-580

Leidingsegment

- Er komt een nieuwe (10 inch) leiding vanaf locatie SCH-447 naar locatie SCH-580
- Voor de installaties is het van belang dat er voldoende capaciteit is op elektriciteitsnet. Dit vergt een nieuwe kabel naar SCH-447 (die weer met OBI is verbonden) langs hetzelfde tracé als de nieuwe pijpleiding.

Putten

- Het vervangen van de huidige injectieput door een nieuw te boren put.
- Indien nodig worden maximaal twee nieuwe putten geboord.

Waterinjectieskids

- Voor de injectie van injectiewater komt per put een waterinjectieskid te staan.
- Voor de installaties is het van belang dat er voldoende capaciteit is op elektriciteitsnet. Dit vergt een nieuwe kabel naar SCH-447 (die weer met OBI is verbonden).

4.3 Boren van nieuwe putten

Elektrisch boren en vrachtverkeer
Nieuwe putten worden elektrisch geboord met een zogenaamde land light rig (LLR) zoals de Synergy-2 of vergelijkbaar. De duur van een boring per put is 60 dagen. De aan- en afvoer van benodigd materieel/materiaal zal plaatsvinden door middel van wegtransporten via een vooraf vastgestelde route. De aan- en afvoer van de mobiele onderhoudsinstallatie zal ongeveer 100 vrachtbewegingen bedragen. Met de aanvoer en het opbouwen van de installatie zijn ongeveer 10 dagen gemoeid. Tijdens het boren van de putten zijn er ongeveer 5 vrachten per dag nodig. Voor een gedoseerde aanvoer van het vrachtverkeer kan gebruik worden gemaakt van een tijdelijke afroepplek op het industrieterrein in Schoonbeek. Zodoende zullen er geen opstoppingen ontstaan van vrachtverkeer ter plekke van de locatie. Transportbewegingen zullen zoveel mogelijk plaatsvinden tijdens de dagperiode en beperkt in de avondperiode volgens de wettelijke vereisten rond geluid.

Uitvoering van de elektrische boring
De boring van een put vindt plaats met behulp van een mobiele en demontabele boorinstallatie.
Een elektrisch aangedreven motor boven in de boorinstallatie (topdrive) zorgt voor de aandrijving van de boorbeitel onder in het boorgat. In de topdrive is een meeneemstang bevestigd met daaronder de boorstang. De boorstang bestaat uit een serie aan elkaar geschroefde holle boorpijpen en is aan de onderkant voorzien van de boorbeitel. Door het gewicht van de pijpen boort de boorstang zichzelf de grond in. Is de lengte van de boorstang geboord, dan stopt het boren en wordt een nieuwe boorpijp aan de boorstang geschroefd. Zo groeit de lengte van de boorstang met de diepte van het geboorde gat.

Tijdens het boren wordt continu boorspoeling door de holle boorstang naar beneden gepompt. Deze vloeistof brengt het door de beitel vermalen gesteente (boorgruis) tussen de boorstang en boorwand door naar de oppervlakte. Het boorgruis wordt met behulp van schudzeven, hydrocyclonen en centrifuges uit de boorspoeling gehaald, in bakken opgevangen en voor verwerking afgevoerd naar een daartoe geëigende en bevoegde be-/verwerkingsinrichting.

De boorspoeling wordt hergebruikt en via een gesloten systeem weer in de boorpijpen gepompt. Op het boorgat zijn veiligheidsafsluiters (blow-out preventors) aangebracht die op elk moment, eventueel van afstand, gesloten kunnen worden. Om te voorkomen dat het boorgat instort, wordt het boren een aantal keren gestopt om het boorgat te verbuizen met stalen bekledingsbuizen (ook wel ‘casing’ genoemd). De ruimte tussen buizen en boorgat wordt met cement gevuld waardoor een hechte en ondoordringbare verbinding ontstaat. De diepte van het boorgat en de aard, de dikte en de samenstelling van de aardlagen bepalen de lengte waarover en het aantal malen dat er bekledingsbuizen wordt aangebracht. Iedere nieuwe serie bekledingsbuizen is smaller dan de voorgaande serie.

Moet van boorbeitel worden gewisseld, vanwege slijtage of het toepassen van een kleinere diameter, dan wordt ook de gehele boorstang naar boven gehaald en in delen van steeds drie boorstangen uit elkaar geschroefd alvorens met een nieuwe beitel verder geboord kan worden. Daarna wordt er een ‘productiebuis’ (tubing) in de put geplaatst en wordt de put afgesloten met een ‘X-mas tree’ welke bestaat uit een samenstelling van afsluiters. De put wordt achtergelaten met conserverende vloeistoffen en kan nog niet in gebruik worden genomen. Na afronding van de werkzaamheden en demontage van de boorinstallatie wordt het terrein gereinigd.

Ingebruikname van de put
Om de put in gebruik te kunnen nemen wordt de conserverende vloeistof verwijderd. De vloeistof wordt door middel van stikstof gelift en opgevangen in een aparte tank. Daarna wordt de conserverende vloeistof afgevoerd naar een daartoe geëigende en bevoegde be-/verwerkingsinrichting. Om verbinding te krijgen met het reservoir wordt de put geperforeerd met behulp van een mobiele installatie. Vervolgens

kan de put getest worden. Na het aansluiten van de benodigde leidingen op de injectie-installatie, kan de put in gebruik genomen worden.

Hulpstoffen tijdens boorwerkzaamheden
Bij het boren van putten en het cementeren van de verbuizing worden boorspoeling, boorchemicaliën en cement gebruikt. De samenstelling en hoeveelheid worden nauwkeurig afgestemd op de te doorboren aardlagen en het boorprogramma. Ten tijde van het opstellen van de vergunningaanvraag kan nog niet exact worden opgegeven welke en hoeveel chemicaliën zullen worden gebruikt. Dit zal worden opgegeven volgens Mijnbouwregeling artikel 8.2.1.1 onder b (werkprogramma voor boorgaten op land).

Uit milieuoverwegingen wordt de boring gestart met een boorvloeistof op waterbasis (‘water based mud’, WBM). Deze boorvloeistof bestaat voornamelijk uit water, zout, verdikkingsmiddelen en een verzwaringsmiddel (bariet). Voor de diepere boorsecties wordt indien noodzakelijk om technische redenen een boorvloeistof op oliebasis toegepast (’oil based mud’, OBM). Water of basisolie dienen als hoofdbestanddeel voor het aanmaken van de boorvloeistof. Om de boorvloeistof de eigenschappen te geven die het voor de boring nodig heeft worden diverse producten toegevoegd, afhankelijk van de eigenschappen die op dat moment nodig zijn. De benodigde eigenschappen zijn afhankelijk van de verwachte drukken en aard van de te doorboren aardlaag.

Hulpstoffen tijdens het boren
Tijdens de boring van een put worden de volgende boorvloeistoffen en -chemicaliën (of gelijkwaardig) verbruikt. De genoemde spoeling types en hoeveelheden zijn ingeschat op basis van standaard operaties en ervaringen met voorgaande boringen en zijn daarmee indicatief. In het werkprogramma zullen verdere details van de mijnbouwhulpstoffen worden opgenomen (als per Mijnbouwregeling artikel 8.2.1.1b):

- 500 m^3 KPM (Kalium Polymer Mud); een boorspoeling op waterbasis voor de eerste sectie;
- 850 m^3 VCM (Versa Clean Mud); een boorspoeling op oliebasis voor de middelste secties (overgebleven/gebruikte spoeling wordt teruggeleverd aan de leverancier);
- 280 m^3 Versapro Mud; een boorspoeling op oliebasis die is opgewogen met calciumcarbonaat in plaats van bariet, voor het boren van de reservoir sectie (deze spoeling wordt na gebruik weer terug geleverd aan de leverancier);
- 250 ton diverse boorchemicaliën om de boorspoeling binnen specificatie te houden en/of aan te passen naar de benodigde specificaties voor de te boren aardlaag;
- 180 ton cement om de stalen verbuizing vast te cementeren en de verschillende gesteentelagen gescheiden te houden;
- 50 m^3 kaliumchloride-brine; een zout water-oplossing die wordt achtergelaten als conserverende vloeistof totdat de put in gebruik genomen wordt.

Watergebruik
Per boring wordt 400 tot 1000 m^3 water gebruikt hoofdzakelijk als spoelwater voor het schoonspoelen of afspuiten van de apparatuur op de locatie of de verharding.

4.4 Samenstelling van het te injecteren water

Het injectiewater is samengesteld uit de volgende deelstromen:

- Formatiewater: het van nature aanwezige water in het oliereservoir, dat met de olie mee wordt opgepompt
- Condenswater: de geïnjecteerde en nadien gecondenseerde stoom die bij de winput terecht komt
- Mijnbouwhulpstoffen: toegevoegd in de put, voor transport van het oliewatermengsel naar de OBI, in de OBI voor het scheidingsproces en in het injectiewater om de afvoerleidingen en injectieputten te beschermen

- Overige waterstromen: zoals olie-waswater uit het scheidingsproces.

Bij de start van de oliewinning was er geen deelstroom condenswater. In de loop van de tijd neemt deze toe naarmate er meer stoominjectie heeft plaatsgevonden en het condenswater naar de productieput wordt gezogen. Onder andere door de toename van de deelstroom condenswater, verandert de samenstelling van het injectiewater over de loop van de jaren. Dit is bijvoorbeeld zichtbaar in de afname van het zoutgehalte en in de stijging van andere stoffen. Daarbij zal binnen de grenzen van de Eural classificatie voor "ongevaarlijk gevaarlijk" afval worden gebleven. Tabel 4-1 geeft een overzicht van de samenstelling van het injectiewater.

Tabel 4-1. Overzicht samenstelling injectiewater

Parameter	Eenheid	Verwachte maximale waarde (vergunning 2010)	Gemiddelde gemeten waarde	
			2015	2020
pH (eenheden)	-	4 – 9	6,5	5,9
Temperatuur	°C	50	33	34
Total Dissolved Solids	mg/l	200.000	44.000	28.300
Total Suspended Solids	mg/l	100	37	29
Natrium (Na+)	mg/l	40.000	12.000	8.100
Magnesium (Mg^{2+})	mg/l	2.500	420	280
Barium (Ba^{2+})	mg/l	250	19	12
Arseen (As)	mg/l	0,025	0,01	<0,01
Kwik (Hg)	mg/l	0,005	<0,0001	<0,001
Zwavelwaterstof (H_2S)[1]	mg/l	15	1,4	5
IJzer (totaal Fe^{2+} en Fe3+)	mg/l	50	7,9	10
Kalium (K+)	mg/l	1.000	120	120
Strontium (Sr2+)	mg/l	2500	250	180
Chloride (Cl-)	mg/l	90.000	23.000	16.000
Sulfaat (SO42-)	mg/l	50	<19	<10
Bicarbonaat (HCO3-)	mg/l	1000	710	210
Koolstofdioxide (CO2)	mg/l	500	595[3]	410
Zuurstof (O2)	mg/l	0,05	<0,01	<0,01
Olie en vetten	mg/l	100	13	22
Cadmium (Cd)	mg/l	0,25	<0,001	<0,001
Koper (Cu)	mg/l	1	<0,001	<0,01
Monoethylene Glycol (MEG)	mg/l	750	<200	<100
Diethylene Glycol (DEG)	mg/l	750	<200	<100
Triethylene Glycol (TEG)	mg/l	750	<200	<100
Ethylbenzeen (C8H10)	mg/l	0,5	0,2	0,2
Tolueen (C6H5CH3)	mg/l	1	1,2[3]	1,1[3]
Chroom (Cr)	mg/l	0,25	<0,005	<0,005

Parameter	Eenheid	Verwachte maximale waarde (vergunning 2010)	Gemiddelde gemeten waarde	
			2015	2020
Benzeen (C6H6)	mg/l	5	1,5	1,3
Lood (Pb)	mg/l	2	<0,01	<0,01
Nikkel (Ni)	mg/l	0,5	<0,01	<0,01
Zink (Zn)	mg/l	7,5	0,02	<0,02
Calcium (Ca2+)	mg/l	8.000	2.000	1.400
Xylenen (C6H4C2H6)	mg/l	1	0,5	0,56
Mijnbouwhulpstoffen:				
Zwavelwaterstofbinder[2]	mg/l	120	13,8	90
Emulsiebreker[2]	mg/l	21	0,050	1,08
Anti-corrosievloeistof[2]	mg/l	200	65,6	53
Biocide[2]	mg/l	2,4	1,9	2,2

[1] Gemeten sulfide gehalte omgerekend naar H_2S.
[2] Concentraties van mijnbouwhulpstoffen zijn berekend op basis van verdeling coëfficiënten tussen olie en water
[3] Gemeten concentratie overschrijdt de maximaal verwachte waarde

Mijnbouwhulpstoffen

Op verschillende momenten in het oliewinproces worden mijnbouwhulpstoffen toegevoegd. Het toevoegen van mijnbouwhulpstoffen is een wettelijke verplichting of een interpretatie van de toezichthouder waarop wordt toegezien dat dit zodanig wordt uitgevoerd.

Ter bescherming van de buisleidingen in het Schoonebeekveld wordt ter plaatse van de oliewinputten de mijnbouwhulpstof zwavelwaterstofbinder toegevoegd:

- Zwavelwaterstofbinder (H_2S-binder): het opgepompte mengsel van olie, water en gas bevat zwavelwaterstof (H_2S ook wel aangeduid als waterstofsulfide). Dit is een corrosief gas dat schade aan de pijpleidingen kan veroorzaken. De zwavelwaterstofbinder verwijdert het H_2S, om schade aan de pijpleidingen te voorkomen.

Ter ondersteuning van de oliewaterscheiding bij de OBI wordt de mijnbouwhulpstof emulsiebreker op de OBI toegevoegd:

- Emulsiebreker: een emulsie is een stabiel mengsel van olie en water. Emulsiebreker heeft als doel de olie van het water te scheiden. In vaten waar olie en water van elkaar worden gescheiden kan een emulsie het scheidingsproces verstoren. Met een emulsiebreker wordt het olie/water mengsel gedestabiliseerd om zo een goede scheiding te bewerkstelligen. Bij de oliewinlocaties SCH-1000 en SCH-3100 wordt emulsiebreker geïnjecteerd op de oliewaterleiding naar de hoofdleiding richting de OBI. De emulsiebreker komt vrijwel volledig in de afgescheiden olie terecht en niet in het injectiewater.

Ter bescherming van de injectiewaterleiding en de injectieputten worden de mijnbouwhulpstoffen anti-corrosievloeistof en biocide op de OBI continu toegevoegd:

- Anti-corrosievloeistof: verschillende onderdelen van de injectie putten moeten worden beschermd tegen corrosie. De anti-corrosievloeistof hecht aan deze onderdelen en brengt daarmee een beschermende laag aan.
- Biocide: de aanwezigheid van bacteriën geeft aanleiding tot biofilm aangroei en corrosie in de waterinjectie pijpleidingen. Biocide remt de bacteriegroei.

5 Milieueffecten

Milieuthema's
In dit hoofdstuk zijn de potentiële milieueffecten toegelicht. Op basis van de voorgenomen activiteiten en de kenmerken van het plangebied zijn de volgende milieuaspecten in het kader van de m.e.r.-beoordeling van belang:

- Bodem
- Water
- Natuur
- Archeologie (inclusief Ontplofbare Oorlogsresten)
- Landschap
- Geluid
- Lucht
- Verkeer
- Energie
- Afvalstoffen
- Externe veiligheid
- Cumulatie

Te toetsen activiteiten en situaties
Het milieuonderzoek richt zich op de volgende situaties:

- Voor iedere locatie is het boren en in gebruik nemen van twee nieuwe putten onderzocht. Dat is als maatgevende situatie aangehouden. Hiermee wordt per locatie beschreven wat de maximaal effecten zouden kunnen zijn.
- Daarbij is uitgegaan van één operationeel injectieskid per waterinjectieput.
- Hoewel er een gefaseerde aanpak zal worden gebruikt, zijn de cumulatieve milieueffecten beschreven. Daarmee zijn de maximaal mogelijke effecten inzichtelijk gemaakt.
- Op locaties SCH-313 en SCH-447 zijn de milieueffecten van twee situaties beschreven, de situatie met gaswinning en de situatie zonder gaswinning.
- De milieueffecten van de aanleg van nieuwe leidingensegmenten zijn beschreven.
- De milieueffecten zijn beschreven voor de aanlegfase en de operationele fase.

Aanleg elektriciteitskabels
Voor de energievoorziening op de locaties worden elektriciteitskabels aangelegd, zoals beschreven in Hoofdstuk 4. De aanleg vindt plaats langs bestaande wegen, zonder sloten te kruisen, en in vergraven grond. Hiervoor gelden standaard werkwijzen. Deze ingreep is dermate beperkt, dat de activiteit niet is meegenomen in de effectbeschrijving.

Detailstudies
In dit hoofdstuk zijn de bevindingen voor alle bovengenoemde milieuaspecten beschreven. Voor een deel van de milieuaspecten is een aparte detailstudie uitgevoerd en gerapporteerd. De Natuurtoets, het stikstofdepositieonderzoek en de archeologische onderzoeken zijn opgenomen als bijlagen bij deze m.e.r.-beoordeling. Het milieukundig bodemonderzoek, de hydrologische berekeningen van bemaling van de leidingen, de geluidsberekeningen en het vooronderzoek naar explosieven zijn opvraagbaar bij NAM. De detailstudies beschrijven de voorgenomen activiteiten van NAM. Ook wordt in de studies een mogelijke afvoerleiding vanaf de locatie SCH-313 naar SCH-1100 beschreven. Deze vormt echter geen onderdeel van het huidige voornemen van NAM en is daarom niet uitgewerkt in deze m.e.r.-beoordelingsnotitie.

Gebruik ondergrond en risico's
De milieuthema's hebben betrekking op de activiteiten in de biosfeer. Maar de waterinjectie vindt plaats op grotere diepte, zo'n 3 kilometer onder het maaiveld. Daar gelden geen milieunormen waaraan getoetst kan worden. Het is wel van belang om zicht te krijgen op veranderingen die in de diepe ondergrond optreden en welke risico's dat eventueel oplevert voor de biosfeer (het gedeelte van de bodem tot ongeveer 500 meter onder maaiveld). Dat is in Hoofdstuk 6 behandeld. In dit hoofdstuk zijn de effecten op de biosfeer getoetst.

5.1 Bodemkwaliteit

De voorgenomen activiteiten hebben mogelijk (tijdelijk) effect op de bodem op de tracés van de aan te leggen leidingen en ter plaatse van de aan te passen locaties. Het gaat om de mogelijke verstoring door vergraving en het risico van verontreiniging tijdens de aanlegfase en de operationele fase. Er is historisch vooronderzoek gedaan naar het voorkomen van bodemverontreinigingen op de nieuwe leidingtracés en de locaties (Milieukundig rapport, Antea Group, 2022). De onderstaande bevindingen zijn overgenomen uit het Milieukundig rapport.

5.1.1 Kenmerken huidige situatie

Uit het historisch vooronderzoek blijkt dat langs de nieuwe leidingtracés in het landelijk gebied geen tot licht verhoogde gehalten/concentraties van bodemverontreinigingen kunnen voorkomen. Verder zijn er geen concrete aanwijzingen dat er bodemverontreinigingen aanwezig zijn. Maar er zijn wel aanleidingen om de locaties te verdenken van de aanwezigheid van bodemverontreinigingen. Het gaat om de volgende punten:

- Op de NAM-locaties kan bodemverontreiniging met condensaatcomponenten en barium niet volledig worden uitgesloten als gevolg van historische activiteiten op deze locaties. Daarnaast kan onder het asfalt op de NAM-locaties een fundatielaag liggen bestaande uit puin of grond met bodemvreemde bijmengingen, waaronder puin. Afhankelijk van het type materiaal of bijmengingen zijn deze locaties potentiaal verdacht op een verontreiniging met asbest, zware metalen, minerale olie en PAK.
- De aard en milieu hygiënische kwaliteit van enkele waterbodems, een voormalige weg en het dempingsmateriaal van gedempte sloten zijn onbekend. Deze zijn daarom potentieel verdacht op verontreinigingen.
- Bekende (rest)verontreinigingen op de locaties SCH-313 en SCH-447 liggen buiten de nieuwe leidingtracés, maar zijn een aandachtspunt voor bemaling bij de aanleg van de leidingen.

Deze verdachte locaties zijn hieronder per tracé beschreven.

Leidingtracé (PL341) tussen locatie SCH-313 en een bestaande leiding

- Het aan te sluiten leidingtracé kruist 1 sloot. De milieu hygiënische kwaliteit van de waterbodem is onbekend;
- Binnen de bufferzone van 50 m rondom het tracé is een gedempte watergang aanwezig. De aard en milieu hygiënische kwaliteit van het dempingsmateriaal zijn onbekend;
- Op 70 m van het aan te sluiten leidingtracé bij locatie SCH-313 bevindt zich een beschikte verontreiniging (RUD/2015002368) met benzeen in de grond en benzeen en xylenen in het grondwater. De verontreiniging wordt door middel van natuurlijke afbraak gesaneerd. Als gevolg van bemaling in het kader van de leidingaanleg kan de verontreiniging verplaatst worden.

Leidingtracé (PL344) tussen locatie SCH-447 en een bestaande leiding

- Dit stukje tracé kruist de toegangsweg naar locatie SCH-447. Onder de wegverhardingen bevindt zich mogelijk een fundatielaag bestaande uit puin of grond met bodemvreemde bijmengingen, waaronder puin. Afhankelijk van het type materiaal of bijmengingen zijn deze locaties potentiaal verdacht op een verontreiniging met asbest, zware metalen, minerale olie en PAK. Daarnaast kan in de bermen depositie van uitlaatgassen hebben geleid tot verhoogde gehalten aan minerale olie, PAK en zware metalen.
- Op een afstand van ongeveer 115 m vanaf het leidingtracé bevindt zich een lichte restverontreiniging in het grondwater langs de noordelijke locatiegrens van SCH-447. Als gevolg van bemaling in het kader van de leidingaanleg kan deze lichte restverontreiniging verplaatst worden.

Leidingtracé van SCH-447 naar SCH-580

- Het leidingtracé kruist 9 kavelsloten en de Borgerbeek. De milieu hygiënische kwaliteit van de waterbodem is onbekend;
- Het leidingtracé kruist 6 gedempte watergangen. Binnen de bufferzone van 50 m rondom het tracé zijn een aantal meer slootdempingen aanwezig. De aard en milieu hygiënische kwaliteit van het dempingsmateriaal zijn onbekend;
- Het leidingtracé kruist een voormalige weg. Mogelijk zijn er restanten van de voormalige weg in de bodem aanwezig, welke verontreinigingen, onder andere met asbest, kunnen bevatten;
- Het tracé kruist de Oldenhuis Gratamaweg, Beekweg, Burgemeester Osselaan en de Valendisweg. Onder de wegverhardingen bevindt zich mogelijk een fundatielaag bestaande uit puin of grond met bodemvreemde bijmengingen, waaronder puin. Afhankelijk van het type materiaal of bijmengingen zijn deze locaties potentiaal verdacht op een verontreiniging met asbest, zware metalen, minerale olie en PAK. Daarnaast kan in de bermen depositie van uitlaatgassen hebben geleid tot verhoogde gehalten aan minerale olie, PAK en zware metalen.
- Op een afstand van ongeveer 95 m vanaf het leidingtracé tussen SCH-447 en SCH-580 bevindt zich een lichte restverontreiniging in het grondwater langs de noordelijke locatiegrens van SCH-447. Als gevolg van bemaling in het kader van de leidingaanleg kan deze lichte restverontreiniging verplaatst worden.

5.1.2 Mogelijke effecten op de bodemkwaliteit

Aanpassen van de locaties voor waterinjectie

Aanlegfase

Als uitgangspunt van de wetgeving geldt op basis van het Besluit bodemkwaliteit het behoud of de verbetering van de bodemkwaliteit. Dat betekent dat de aanleg of het gebruik van een project geen negatief effect mag hebben op de bodemkwaliteit. Wanneer een geval van ernstige bodemverontreiniging wordt aangetroffen met risico voor de omgeving, is sanering noodzakelijk.

Op de bestaande NAM-locaties SCH-313, SCH-447 en SCH-580 zijn al voorzieningen aanwezig om lekkage naar het grondwater te voorkomen. De voorziene werkzaamheden en aanpassingen zorgen niet voor vergroting van de kans op verontreiniging vanaf de locaties. Bij het boren van nieuwe putten worden de ondiepe lagen doorboord en wordt een casing (verbuizing, mantelpijp, mantelbuis zijn Nederlandse aanduidingen) geplaatst om te voorkomen dat boorvloeistof uit de put naar de omgeving weglekt.

Operationele fase

Tijdens de operationele fase zijn er geen effecten. Er is een risico van lekkage (zie Hoofdstuk 6), dat zo beperkt mogelijk wordt gehouden.

Nieuwe leidingen

Aanlegfase
Voor de aanleg van de nieuwe leidingen wordt grond vergraven. Het betreft relatief ondiepe grond, tot maximaal 2 m diepte. Zoals hiervoor beschreven geldt als uitgangspunt van de wetgeving dat de aanleg van de leidingen geen negatief effect mag hebben op bodemkwaliteit. En dat, als een bodemverontreiniging wordt aangetroffen met risico voor de omgeving, sanering noodzakelijk is. Dat betekent dat de bodemkwaliteit op de nieuwe leidingtracés gelijk blijft of verbeterd als gevolg van de aanleg van de nieuwe leidingen.

Wel moet er aanvullend onderzoek worden gedaan om te bepalen of de grond kan worden teruggebracht of dat sanering noodzakelijk is. Dat komt omdat er op basis van het historisch vooronderzoek aanwijzingen zijn voor de aanwezigheid van bodembedreigende activiteiten ter plaatse van de leidingentracés of aanleidingen de leidingentracés te verdenken op de aanwezigheid van bodemverontreinigingen. In het historisch vooronderzoek (Milieukundig rapport, Antea Group, 2022) wordt geadviseerd om, zodra de ligging van het tracé definitief is bepaald en duidelijk is welke tracédelen in open ontgraving worden uitgevoerd, een terreinbezoek uit te voeren en na te gaan of de bovengenoemde aandachtspunten inderdaad gelegen zijn op of direct nabij het tracé en als verdacht dienen te worden beschouwd. Als dit het geval is, wordt aanbevolen verkennende bodem- en/of asbestonderzoeken en waterbodemonderzoeken uit te voeren:

- Verkennend bodem/asbestonderzoek ter plaatse van verdachte slootdempingen, bestaande en voormalige wegen en bestaande wegbermen voor zover deze in open ontgraving worden gekruist.
- Verkennend bodemonderzoek ter plaatse van de NAM-locaties op trajecten waar de leidingen ondergronds aangelegd worden en graafwerkzaamheden plaatsvinden.
- Beoordelen van de mogelijke effecten van de bemaling op de verontreinigingen op locaties SCH-313 en SCH-447 en verifiëren dat de verontreiniging op locatie OBI/WKC buiten het invloed gebied van de bemaling ligt.
- Verkennend waterbodemonderzoek ter plaatse van bredere watergangen (welke afwatering van een groot gebied verzorgen) die in open ontgraving worden gekruist.
- Indien verwacht wordt dat grond wordt afgevoerd naar een erkende verwerker, dient deze grond aanvullend onderzocht te worden op PFAS en, omdat op de akkers in de omgeving bestrijdingsmiddelen zijn toegepast, eveneens op GenX.

Ter plaatse van de overige (onverdachte) locaties kunnen de werkzaamheden worden uitgevoerd op basis van de bodemkwaliteitskaarten. Hiervoor geldt, op basis van de bodemkwaliteitskaarten, dat de basishygiëne conform de CROW400 van toepassing is.

Operationele fase
Tijdens de operationele fase zijn er geen effecten. Er is een risico van lekkage (zie Hoofdstuk 6), dat zo beperkt mogelijk wordt gehouden.

5.1.3 Samenvatting effecten bodemkwaliteit

Tabel 5-1. Samenvatting effectbeschrijving bodemkwaliteit

Thema bodem	Locaties	Leidingsegmenten
Aanlegfase	Geen effecten op de bodemkwaliteit	* De bodemkwaliteit op de nieuwe leidingtracés blijft gelijk of verbetert als gevolg van de aanleg van de nieuwe leidingen. * Vervolgonderzoek nodig naar aanwijzingen voor de aanwezigheid van bodembedreigende activiteiten en bodemverontreinigingen op de leidingtracés. * Daarna eventueel vervolgonderzoek.
Operationele fase	Geen effecten op de bodemkwaliteit	Geen effecten op de bodemkwaliteit

5.2 Water

De voorgenomen activiteit heeft mogelijk effecten op het oppervlaktewatersysteem en op het grondwater. Dit betreft mogelijk de hoeveelheid water en de kwaliteit van het water. Er is onderzoek gedaan naar de invloed van bemaling voor de aanleg van de nieuwe leidingtracés (Geohydrologisch rapport, Antea Group, 2022). In dit onderzoek is een inschatting gemaakt van de geohydrologische situatie, het te verwachten waterbezwaar en de effecten en mogelijke risico's van de bemaling ten behoeve van de aanleg van de nieuwe leidingentracés. Het betreft een bureaustudie en geeft een eerste inzicht in de te verwachten bemalingen en effecten hiervan. De onderstaande bevindingen zijn overgenomen uit deze bureaustudie.

5.2.1 Kenmerken huidige situatie

De bodemopbouw ter plaatse van de tracés vanaf maaiveld (ongeveer +12,0 m NAP à +12,8 m NAP) tot ongeveer -18 m NAP bestaat uit ziltig, fijn tot matig fijn zand. Plaatselijk is mogelijk een laagje beekleem, keileem of veen aanwezig. Deze lagen zijn alleen zeer lokaal waargenomen in de beschikbare informatie. Onder dit fijne zand ligt tot onder -50 m NAP grof zand, waarna complexe en kleiige lagen beginnen. Vanwege de onzekerheid van de lokale bodemopbouw en grondwaterstanden op de tracés zal voor de aanleg van de leidingen aanvullend veldonderzoek uitgevoerd moeten worden.

5.2.2 Mogelijke effecten op water

Aanpassen van de locaties voor waterinjectie

Aanlegfase
Volgens de regels van het Waterschap Vechtstromen moet een toename van verhard oppervlak worden gecompenseerd. Maar door de werkzaamheden voor het aanpassen van de locaties voor waterinjectie vindt geen toename van verharding plaats. Er hoeft daarom geen verhard oppervlak gecompenseerd te worden.

Verontreinigd water mag niet direct op het oppervlakte- of grondwater worden geloosd. Tijdens de aanlegfase zullen werkzaamheden plaatsvinden op de al ingerichte locaties, waarbij voorzieningen aanwezig zijn om lekkage vanaf de locatie naar het grondwater te voorkomen. Op iedere locatie zijn hoekbakken aanwezig. Het water dat op de verharde oppervlakte van de locatie wordt opgevangen, loopt in afwateringsgoten, die verbonden zijn met de hoekbak. Hierin wordt het water verzameld. De hoekbak

wordt periodiek leeggezogen. De voorziene werkzaamheden en aanpassingen zorgen niet voor vergroting van de kans op verontreiniging vanaf de locatie.

Operationele fase
Tijdens de operationele fase zijn er geen effecten. Er is een risico van lekkage (zie Hoofdstuk 6), dat zo beperkt mogelijk wordt gehouden.

Nieuwe leidingen

Aanlegfase
In het hydrologisch onderzoek is ervan uitgegaan dat voor de aanleg van alle leidingen bemaling moet worden toegepast. De bemalingsduur is 10 dagen per 200 m voor veldstrekkingen en 14 dagen voor werkputten. Voor deze meest extreme situatie bedraagt het berekende waterbezwaar 180.000 m³ en het debiet is maximaal 100 m³/uur per onderdeel[9]. Als meerdere gleuven en werkputten gelijktijdig worden bemalen, kan het uurdebiet hoger uitvallen. Aangezien bij de berekening is uitgegaan van een meest extreme situatie betreft het berekende waterbezwaar naar verwachting een bovengrens.

Als gevolg van de bemaling zal de grondwaterstand in de omgeving van de veldstrekkingen en werkputten tijdelijk dalen. In het Geohydrologisch rapport zijn de tijdelijke verlagingen van de grondwaterstand berekend. Het invloedsgebied van een onttrekking wordt gedefinieerd als het gebied waarin de freatische grondwaterstand en de stijghoogte met 0,05 m of meer wordt verlaagd. De verlagingscontouren zijn berekend voor een gemiddeld natte periode (GHG) en voor een gemiddeld droge periode (GLG). Uit de berekeningen blijkt dat de 0,05 m verlagingscontour in een gemiddeld natte periode maximaal 700 m buiten de werkput ligt en maximaal 500 m in een gemiddeld droge periode.

- Hieronder is beschreven of de tijdelijke en lokale verlaging van de grondwaterstand gevolgen kan hebben voor zetting, landbouw, natuur, vegetatie, verontreinigingen, archeologie, aardkundige waarden, zoet/zout grensvlak, grondwaterbeschermingsgebieden en overige onttrekkingen: Zettingen: Het bodemprofiel wordt vooralsnog als hoogstens beperkt zettingsgevoelig aangemerkt. Het risico op zettingsschade wordt verwacht beperkt te zijn. Aanbevolen wordt om deze beoordeling te verifiëren zodra de bodemopbouw ter plaatse van de tracés beter inzichtelijk is na uitvoering van veldonderzoek.
- Landbouw: Gezien de korte bemalingsduur wordt geen droogteschade van gewassen in de landbouwgebieden binnen het invloedsgebied van de bemaling verwacht.
- Natuur: Er liggen geen Natura 2000-gebieden of NNN-gebieden binnen het invloedsgebied van de bemaling waardoor negatieve effecten op deze gebieden als gevolg van bemaling niet aan de orde zijn.
  Er zijn verscheidene gebieden aanwezig binnen de GLG-invloedsgebieden welke bij het Provinciale Natuurbeheerplan 2023 horen. Ter plaatse van tracé A is dit ‘Droog bos met productie’. Ter plaatse van Tracé C en D zijn dit gebieden geclassificeerd als ‘Droog bos met productie’, ‘Dennen-, eiken- en beukenbos’ of ‘Kruiden- en/of faunarijk grasland’. Vanwege de beperkte bemalingsduur en de aard van de natuurgebieden worden geen negatieve effecten verwacht.
- Monumentale bomen en groenvoorziening: Volgens de website www.monumentaltrees.com/nl/nld/drenthe/ zijn in de ruime omgeving van het plangebied geen monumentale bomen aanwezig. Gevolgen van de bemalingen voor monumentale bomen zijn daardoor uitgesloten.

[9] *In het Hydrologisch onderzoek is het waterbezwaar berekend van 330.000 m³ voor vier segmenten. Echter segment B wordt niet gerealiseerd waardoor het waterbezwaar 153.000 m³ kleiner is en de waarde 180.000 m³ wordt aangehouden.*

Binnen het invloedsgebied van de bemalingen liggen diverse gebieden met bomen, struiken en grasvelden welke niet zijn opgenomen in het Natuurbeheerplan (voornamelijk binnen Schoonebeek). Vanwege de beperkte bemalingsduren worden geen negatieve effecten verwacht.

- Verontreinigingen: zoals al beschreven in paragraaf 5.1.1 bevinden zich twee verontreinigingen binnen het invloedsgebied van bemaling. Om te bepalen in hoeverre deze verontreinigingen verplaatsen/verspreiden zijn verplaatsingsberekeningen uitgevoerd. Uit de verplaatsingsberekeningen is gebleken dat door de bemaling verplaatsingen van de grondwaterverontreinigingen van maximaal 0,12 m kunnen optreden. Deze verplaatsingen zijn verwaarloosbaar ten opzichte van de omvang van de verontreinigen. Nadere acties zijn daarom niet benodigd.
- Archeologie: Volgens de Archeologische Monumentenkaart (AMK) zijn er binnen het GLG-invloedsgebied van de tracés geen archeologische monumenten aanwezig of een hoge trefkans op archeologische waarden[10]. Daarom wordt geconcludeerd dat er geen negatieve effecten zullen optreden.
- Aardkundige waarden: Volgens de Atlasomgeving van de Rijksoverheid is er binnen het GLG-invloedsgebied van de bemaling één aardkundig waardevol gebied aanwezig. Deze ligt direct westelijke aansluitend aan locatie SCH-313. Dit betreft een landschappelijke waarde op basis van geomorfologie. De bemaling zal daar geen invloed op hebben. Daarom wordt geconcludeerd dat er geen negatieve effecten zullen optreden.
- Zoet/zout grensvlak: Gezien de diepe ligging van het grensvlak ten opzichte van de te bemalen laag is beïnvloeding van het zoet-brak grensvlak als gevolg van bemaling niet te verwachten.
- Grondwaterbeschermingsgebieden: Op basis van het kaartportaal van de Rijksoverheid en de IKN-grondwaterbeschermingskaart van de provincie Drenthe blijkt dat er geen grondwaterbeschermingsgebieden binnen het invloedsgebied van de bemaling aanwezig zijn. Negatieve effecten worden niet verwacht.
- Overige onttrekkingen: Op basis van data van de WKO-bodemenergietool van de Rijksoverheid blijkt dat alle grondwateronttrekkingen en het gesloten bodemenergiesysteem buiten de GHG 0,5 m verlagingscontour liggen. Daarom worden geen negatieve effecten verwacht.

In de omgeving van de tracés zijn diverse oppervlaktewateren gelegen. Naar verwachting kan het bemalingswater op deze oppervlaktewateren worden geloosd. Deze wateren liggen binnen het beheersgebied van waterschap Vechtstromen. Voor de lozing dient te worden voldaan aan het Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi).

Operationele fase
Tijdens de operationele fase zijn er geen effecten. Er is een risico van lekkage (zie Hoofdstuk 6), dat zo beperkt mogelijk wordt gehouden.

5.2.3 Samenvatting effecten water

Tabel 5-2. Samenvatting effectbeschrijving water

Thema water	Locaties	Leidingsegmenten
Aanlegfase	Geen effecten op het watersysteem	Bemaling voor graafwerkzaamheden, zonder negatieve gevolgen voor de omgeving
Operationele fase	Geen effecten op het watersysteem	Geen effecten op het watersysteem

[10] *In het Hydrologisch onderzoek zijn wel drie archeologische waarden op segment B beschreven. Echter segment B wordt niet gerealiseerd.*

5.3 Natuur

De belangrijkste aandachtspunten vanuit natuurwaarden zijn de verstoring van soorten, vergraving van habitats en stikstofdepositie in natuurgebieden. De bevindingen voor het aspect natuur zijn mede gebaseerd op twee onderliggende rapportages (Bijlage 2: Natuurtoets en Bijlage 3: Stikstofdepositieonderzoek), beide uitgevoerd door Antea. De onderstaande bevindingen zijn overgenomen uit deze studies.

5.3.1 Kenmerken huidige situatie

Beschermde gebieden
De beschermde natuurgebieden in de omgeving van de nieuwe leidingtracés zijn in kaart gebracht. Het gaat om Natura 2000-gebieden, het Natuurnetwerk Nederland, waardevolle bosgemeenschappen en bijzonder provinciaal natuurgebied of landschap.

Natura 2000-gebieden
De nieuwe leidingtracés en locaties liggen niet in een Natura 2000-gebied. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied 'Bargerveen' ligt op ongeveer 4,8 km ten oosten van de nieuwe leidingtracés en locatie SCH-580. Overige Natura 2000-gebieden liggen op meer dan 9 km afstand van de tracés en locaties.

Natuurnetwerk Nederland
De locaties en nieuwe leidingtracés liggen op minimaal 500 m afstand van een gebied behorende tot het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Dit NNN-gebied heeft het beheertype N16.03 Droog bos met productie.

Waardevolle bosgemeenschappen
Bij de aanplant van nieuw bos is het van belang om aan bepaalde voorwaarden te voldoen, met als doel het realiseren van ecologisch hoogwaardige of landschappelijk waardevolle bosgemeenschappen. Gezien er bij de voorgenomen werkzaamheden geen sprake is van de aanplant van een bos, is het niet relevant hieraan te toetsen. Regelgeving over waardevolle bosgemeenschappen vormt geen belemmering voor het uitvoeren van de werkzaamheden.

Bijzonder provinciaal natuurgebied of landschap
Op het moment van het opstellen van deze m.e.r.-beoordeling zijn er binnen een afstand van 10 km geen gebieden aangewezen als bijzonder provinciaal natuurgebied of landschap.

Houtopstanden
Er worden meerdere bosschages/bomenrijen gekruist met de leidingtracés. Echter, het uitganspunt is om niets te rooien door de leidingen er onderdoor te boren of te persen. Bij de aansluiting op locatie SCH-313 passeert de leiding het bosschage met een persing.

De bosschages waar de tracés langslopen zijn te klein of vallen onder categorieën die zijn uitgezonderd voor bescherming onder de Wet Natuurbescherming. Deze bosschages zijn daarom geen houtopstand die de bescherming genieten van de Wet Natuurbescherming.

Beschermde soorten
In de Natuurtoets (Bijlage 2) is onderzoek gedaan naar (waarschijnlijk) voorkomende beschermde soorten binnen de invloedssfeer van de voorgenomen activiteit. Er is gekeken naar soorten uit de Vogelrichtlijn (artikel 3.1 van de Wet natuurbescherming), soorten van de Habitatrichtlijn (artikel 3.5 van de Wet natuurbescherming) en 'andere' beschermde soorten (artikel 3.10 van de Wet natuurbescherming). Bij

vogels is speciale aandacht gegeven aan soorten die in het projectgebied een essentieel leefgebied kunnen hebben.

Deze soorten zijn in Nederland zeldzaam of hebben een Europese bescherming (Habitatrichtlijn bijlage IV-soorten, bijlage II Verdrag van Bern en bijlage I Verdrag van Bonn) en moeten worden getoetst op voorkomen en het projecteffect. Treden effecten op, of worden verbodsbepalingen overtreden, dan zijn er maatregelen nodig om deze effecten te voorkomen, verzachten of te compenseren om te voldoen aan de Wet natuurbescherming.

Daarnaast geldt de algemene zorgplicht. Door het uitvoeren van een aantal zorgplicht gerelateerde maatregelen, wordt voldaan aan de zorgplicht en kan de gunstige staat van instandhouding worden gegarandeerd. Hierbij kan worden gedacht aan het rekening houden met de kwetsbare seizoenen van soorten en de manier van werken (zoals het aanhouden van vaste rijroutes en het zorgen voor vluchtmogelijkheden voor de soorten).

Uit het bureauonderzoek in combinatie met het terreinbezoek van de Natuurtoets is gebleken dat (leefgebied van) de volgende in het kader van de Wet natuurbescherming beschermde soorten aanwezig zijn en/of kunnen worden verwacht:

- Algemene broedvogels: waarschijnlijk aanwezig. Geschikte broedplaatsen in bomen, struiken, huizen en velden;
- Vleermuizen: waarschijnlijk aanwezig. Vliegroutes langs bomen in de omgeving van de boorlocaties;
- Grote bosmuis: potentieel aanwezig. Mogelijk verblijfplaatsen aanwezig nabij de nieuwe leidingtracés;
- Steenmarter: potentieel aanwezig. Mogelijke verblijfplaatsen aanwezig nabij de nieuwe leidingtracés;
- Kleine marterachtigen (wezel, hermelijn en bunzing): potentieel aanwezig. Mogelijk verblijfplaatsen aanwezig nabij de nieuwe leidingtracés;
- Heikikker: potentieel aanwezig. Mogelijk leefgebied aanwezig op en nabij nieuwe leidingtracés;
- Poelkikker: potentieel aanwezig. Mogelijk leefgebied aanwezig op en nabij nieuwe leidingtracés.

5.3.2 Mogelijke effecten op natuur

Ontwikkelingen mogen niet zonder meer plaatsvinden als ze negatieve gevolgen hebben op beschermde natuurgebieden en/of flora en fauna.

Beschermde gebieden
Het projectgebied is niet gelegen in een Natura 2000-gebied of in een bijzonder provinciaal natuurgebied of landschap. Ook vallen de werkzaamheden niet onder de regelgeving voor de waardevolle bosgemeenschappen. De tracés lopen niet door Natuurnetwerk Nederland. Op basis van de Natuurtoets zijn effecten door storingsfactoren zoals verdroging, versnippering, of verstoring door geluid, licht en trillingen in beschermde gebieden op voorhand uitgesloten. Dat komt door de relatief kleine en kortdurende ingreep, de afstand en de aanwezigheid van tussenliggende afschermende elementen.

Het enige effect dat kan optreden op Natura 2000-gebieden is stikstofdepositie. Middels AERIUS-berekeningen is onderstaand aangeven welke mate van stikstofdepositie mogelijk kan optreden bij de aanleg werkzaamheden, bij het boren van nieuwe putten en tijdens de operationele fase.

Aanpassen van de locaties voor waterinjectie

Aanlegfase

Beschermde gebieden

Met behulp van het rekenprogramma AERIUS Calculator (versie 2021) is de mogelijke toename van stikstofdepositie door boringen in beeld gebracht (zie Bijlage 3). Het elektrisch boren van de putten leidt ertoe dat er tijdens de boring zelf geen stikstofemissie plaatsvindt. De emissie tijdens transport is dermate beperkt dat de AERIUS-berekeningen voor de aanlegfase uitkomst op 0,00 mol/ha/jaar.

Beschermde soorten

Tijdens het boren van de nieuwe putten is sprake van geluid- en lichtuitstraling op de locatie. Dit kan effect hebben op beschermde soorten die in de omgeving van de locaties voorkomen.

Algemene broedvogels

Alle inheemse broedvogels zijn tijdens het broeden wettelijk beschermd volgens de Vogelrichtlijn. Als er ten tijde van de beoogde start van de werkzaamheden vogels in, of binnen de verstoringszone van het projectgebied broeden, kunnen de werkzaamheden ter plaatse geen doorgang vinden totdat de jongen zijn uitgevlogen. Het is niet mogelijk om een ontheffing te verkrijgen voor het verstoren of verjagen van broedende vogels.

Gezien het noodzakelijk is om gedurende de schemer en nacht te werken, zal extra verstoring optreden. Om effecten te voorkomen verdient het in dit geval aanbeveling om de werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren. Een wettelijk vastgestelde periode voor het broedseizoen bestaat niet, bepalend is of broedgevallen aanwezig zijn. Indicatieve datumgrenzen zijn 15 maart tot 15 juli, maar er bestaan, afhankelijk van het weer en de vogelsoort, vele uitzonderingen op deze regel.

Als de werkzaamheden deels in het broedseizoen uitgevoerd worden, dienen broedgevallen binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden voorkomen te worden door de verstoringszone van de werkzaamheden ongeschikt te maken. Het ongeschikt maken van de verstoringszone kan bijvoorbeeld gedaan worden door het plaatsen van (fluit)linten in agrarisch gebied en het kortmaaien van de (oever)vegetatie voorafgaand aan het broedseizoen. Hiermee worden broedvogels buiten de verstoringszone van de werkzaamheden gehouden. Het functioneren van deze preventieve maatregelen dient gecontroleerd te worden door een ecoloog vanaf de plaatsing totdat de werkzaamheden zijn afgerond. De preventieve maatregelen mogen geen negatieve effecten veroorzaken op andere beschermde natuurwaarden.

Als de werkzaamheden starten in het broedseizoen, dient de verstoringszone van de werkzaamheden voorafgaande aan de werkzaamheden door een ter zake kundige ecoloog gecontroleerd te worden op aanwezigheid van broedvogels. Indien vastgesteld wordt dat sprake is van actuele broedgevallen binnen het plan- of verstoringsgebied, worden door de ter zake kundige ecoloog specifieke maatregelen voorgesteld en/of dienen de werkzaamheden uitgesteld te worden tot alle nesten, vanuit eigen beweging van de vogels, niet meer in gebruik zijn.

Vleermuizen

In de omgeving van de locaties SCH-313, SCH-447 en SCH-580 bevinden zich lijnvormige elementen in de vorm van bosschages. Deze elementen kunnen dienstdoen als vliegroute ondersteuning van vleermuizen. Tijdens de boorwerkzaamheden zal lichtuitstraling op deze bomenrijen onvermijdelijk zijn. Als ‘s avonds of ’s nachts wordt gewerkt, gedurende de actieve periode voor vleermuizen (ongeveer 15 april tot en met 15 oktober), zal lichtverstoring door het gebruik van bouwverlichting optreden. Hierdoor kunnen mogelijk aanwezige vleermuizen gedesoriënteerd raken. Ten gevolge daarvan kan het

functioneren van de mogelijk aanwezige verblijfplaatsen, vliegroutes en foerageergebied verminderen of geheel verdwijnen. Een dergelijk effect is in strijd met de Wet natuurbescherming.

Er moet in een ecologisch werkprotocol worden beschreven op welke manier lichtuitstraling wordt voorkomen. Daarnaast zal in het ecologisch werkprotocol staan vermeld dat de werkzaamheden worden uitgevoerd onder ecologische begeleiding. Deze begeleiding zal tijdens de werkzaamheden de effectiviteit van de maatregelen controleren, en bijsturen waar dit genoodzaakt is.

Als niet volgens het ecologisch werkprotocol gewerkt kan worden, is een nader onderzoek nodig naar het gebruik van de vliegroute. Als blijkt dat de omliggende elementen dienstdoen als vliegroute ondersteuning, dient een ontheffing aangevraagd te worden op de desbetreffende verbodsartikelen van de Wet natuurbescherming. Met amberkleurige verlichting kunnen effecten op vleermuizen door lichtuitstraling worden voorkomen.

Grote bosmuis
De grote bosmuis komt mogelijk voor nabij de boring locaties. Boringen zullen extra verstoring in de vorm van lichtuitstraling, trillingen en geluidsverstoring met zich meenemen. Daarnaast zal deze verstoring 24 uur per dag plaatsvinden voor een periode van minimaal 60 dagen. Als grote bosmuis aanwezig is in de bosschages rondom de NAM-locaties, zal deze verstoord worden door de werkzaamheden.

Er dient een nader onderzoek uitgevoerd te worden naar de aanwezigheid van grote bosmuis in de bosschages rondom de locaties SCH-313, SCH-447 en SCH-580 om te kunnen beoordelen of zich effecten kunnen voordoen voor deze soort. Als de soort aanwezig is, dient een ontheffing in het kader van de Wet natuurbescherming te worden aangevraagd en dienen maatregelen te worden getroffen om de verstoring zoveel mogelijk te beperken.

Steenmarter en kleine marterachtigen
Steenmarter en kleine marterachtigen komen mogelijk voor nabij de boorlocaties. Boringen zullen extra verstoring in de vorm van lichtuitstraling, trillingen en geluidsverstoring met zich meenemen. Daarnaast zal deze verstoring 24 uur per dag plaats vinden voor een periode van minimaal 60 dagen. Als de marters en marterachtigen aanwezig zijn in de bosschages rondom de NAM-locaties, zullen ze verstoord worden door de werkzaamheden.

Er dient een nader onderzoek uitgevoerd te worden naar de aanwezigheid van steenmarter en kleine marterachtigen in de bosschages rondom de locaties SCH-313, SCH-447 en SCH-580 om te kunnen beoordelen of zich effecten kunnen voordoen voor deze soorten. Als de soort aanwezig is, dient een ontheffing in het kader van de Wet natuurbescherming te worden aangevraagd en dienen maatregelen te worden getroffen om de verstoring zoveel mogelijk te beperken.

Operationele fase
In de operationele fase is geen sprake van verkeersaantrekkende werking. De toename van geluid als gevolg van de nieuwe installaties op de locaties (zie paragraaf 5.6.2) is zo beperkt dat deze niet tot verstoring leidt van de voorkomende beschermde soorten (algemene broedvogels, vleermuizen, grote bosmuis, steenmarter, kleine marterachtigen, heikikker, poelkikker).

Tijdens de operationele fase worden elektrische pompen ingezet, waardoor er geen stikstofdepositie in natuurgebieden en specifiek Natura 2000-gebieden kan optreden.

Het risico van lekkage (zie Hoofdstuk 6), zal niet leiden tot effecten in beschermde gebieden.

Nieuwe leidingen
Aanlegfase

Beschermde gebieden
Met behulp van het rekenprogramma AERIUS Calculator (versie 2021) is de mogelijke toename van stikstofdepositie in beeld gebracht. Uit de AERIUS-berekening blijkt dat de aanleg van de leidingsegmenten niet leiden tot een stikstofdepositie van meer dan 0,00 mol/ha/jaar op omliggende Natura 2000-gebied Bargerveen. Op andere Natura 2000-gebieden in Nederland en Duitsland wordt geen stikstofdepositie berekend.

De tracés lopen op meer dan 500 meter afstand langs een gebied behorende tot het NNN. Het beheertype nabij het perceel betreft N16.03 Droog bos met productie. Als gevolg van de werkzaamheden worden geen bomen gekapt, ook zijn effecten als verzuring en vernatting op basis van de afstand en tussenliggende elementen uitgesloten. Er worden daarom geen negatieve effecten op de overlevingskans van de bomen verwacht, er zijn geen vervolgstappen aan de orde.

Beschermde soorten
Bij het aanleggen van nieuwe leidingen is sprake van verstoring, vergraving, geluid en trillingen. Dit kan effect hebben op beschermde soorten die in de omgeving van de tracés voorkomen.

Algemene broedvogels
Alle inheemse broedvogels zijn tijdens het broeden wettelijk beschermd volgens de Vogelrichtlijn. Als er ten tijde van de beoogde start van de werkzaamheden vogels in, of binnen de verstoringszone van het projectgebied broeden, kunnen de werkzaamheden ter plaatse geen doorgang vinden totdat de jongen zijn uitgevlogen. Het is niet mogelijk om een ontheffing te verkrijgen voor het verstoren of verjagen van broedende vogels.

Voor het aanleggen van de pijpleidingen is het uitgangspunt dat alleen overdag wordt gewerkt (7.00-17.00). Als het noodzakelijk is om gedurende de schemer of nacht te werken, kan extra verstoring optreden. Om effecten te voorkomen verdient het in dit geval aanbeveling om de werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren. Een wettelijk vastgestelde periode voor het broedseizoen bestaat niet, bepalend is of broedgevallen aanwezig zijn. Indicatieve datumgrenzen zijn 15 maart tot 15 juli, maar er bestaan, afhankelijk van het weer en de vogelsoort, vele uitzonderingen op deze regel.

Als de werkzaamheden deels in het broedseizoen uitgevoerd worden, dienen broedgevallen binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden voorkomen te worden door het tracé en de verstoringszone van de werkzaamheden ongeschikt te maken. Het ongeschikt maken van het tracé en de verstoringszone kan bijvoorbeeld gedaan worden door het plaatsen van (fluit)linten in agrarisch gebied en het kortmaaien van de (oever)vegetatie voorafgaand aan het broedseizoen. Hiermee worden broedvogels buiten de verstoringszone van de werkzaamheden gehouden.

Het functioneren van de preventieve maatregelen moet gecontroleerd worden door een ecoloog vanaf de plaatsing totdat de werkzaamheden zijn afgerond. Ook mogen de preventieve maatregelen geen negatieve effecten veroorzaken op andere beschermde natuurwaarden als de werkzaamheden starten in het broedseizoen, dient het tracé en de verstoringszone van de werkzaamheden voorafgaande aan de werkzaamheden door een ter zake kundige ecoloog gecontroleerd te worden op aanwezigheid van broedvogels. Als wordt vastgesteld dat sprake is van actuele broedgevallen binnen het plan- of verstoringsgebied, worden door de ter zake kundige ecoloog specifieke maatregelen voorgesteld en/of wordt (een deel van) het tracé niet vrijgegeven en moeten de werkzaamheden worden uitgesteld tot alle nesten, vanuit eigen beweging van de vogels, niet meer in gebruik zijn.

Grote bosmuis
De grote bosmuis komt mogelijk voor bij de nieuwe leidingtracés. De aanwezigheid van muizenholen binnen de bosschages waarlangs de tracés loopt kan niet worden uitgesloten. Als de werkzaamheden zich beperken tot de agrarische percelen, en de bosschages niet worden doorkruist in open ontgraving, worden geen holen van de grote bosmuis aangetast.

Steenmarter en Kleine marterachtigen (wezel, hermelijn, bunzing)
De bosschages waarlangs de nieuwe leidingtracés lopen, bevatten mogelijk verblijfplaatsen van kleine marterachtigen. De aanwezigheid van verblijven binnen de bosschages waarlangs de tracés loopt kan niet worden uitgesloten. Als de werkzaamheden zich beperken tot de agrarische percelen, en de bosschages niet worden doorkruist in open ontgraving, worden geen verblijfplaatsen van kleine marterachtigen aangetast.

Als onder alle bosschages doorgeboord gaat worden, dan kunnen effecten op grote bosmuis, steenmarter en andere kleine marterachtigen kunnen worden uitgesloten. Er is dan geen nader onderzoek (+ontheffing) nodig naar de aanwezigheid van grote bosmuis, steenmarter en andere kleine marterachtigen in de bosschages langs de tracés. Er is nog wel nader onderzoek nodig naar de aanwezigheid van deze soorten in de bosschages rondom de locaties SCH-313, SCH-447 en SCH-580 in verband met verstoring door boringen.

Heikikker
Binnen de directe omgeving van de nieuwe leidingtracés zijn verscheidene watergangen aanwezig die geschikt habitat kunnen bieden voor heikikker. Als de werkzaamheden op intensief gebruikte agrarische percelen plaatsvinden, en de watergangen en bosschages worden gepasseerd met een sleuf loze techniek wordt geen essentieel leefgebied van heikikker aangetast.

Als het noodzakelijk is om direct naast (binnen het gebied met niet gemaaide, opgaande begroeiing, binnen 5 m van de oever) of in de watergangen te werken, kan mogelijk essentieel leefgebied worden vernield als gevolg van de werkzaamheden. In dit geval moet eerst nader onderzoek naar de heikikker plaatsvinden en is, afhankelijk van de uitkomsten van het nader onderzoek, mogelijk een ontheffing in het kader van de Wet natuurbescherming vereist.

Poelkikker
Binnen de directe omgeving van de nieuwe leidingtracés zijn verscheidene watergangen aanwezig die geschikt habitat kunnen bieden voor poelkikker. Als de werkzaamheden op intensief gebruikte agrarische percelen plaatsvinden, en de watergangen en bosschages worden gepasseerd met een sleufloze techniek wordt geen essentieel leefgebied van poelkikker aangetast.

Als het noodzakelijk is om direct naast (binnen het gebied met niet gemaaide, opgaande begroeiing, binnen 5 m van de oever) of in de watergangen te werken, kan mogelijk essentieel leefgebied vernield worden als gevolg van de werkzaamheden. In dit geval moet eerst nader onderzoek naar de heikikker plaatsvinden en is, afhankelijk van de uitkomsten van het nader onderzoek, mogelijk een ontheffing in het kader van de Wet natuurbescherming vereist.

Algemene zorgplicht flora en fauna
In de Wet natuurbescherming is een zorgplicht opgenomen. De zorgplicht houdt in dat planten en dieren niet onnodig vernield/gedood of verstoord mogen worden. De initiatiefnemer/uitvoerder is verantwoordelijk voor een adequate naleving van de algemene zorgplicht tijdens de uitvoering van de werkzaamheden.

Operationele fase
Tijdens de operationele fase zijn er geen effecten. Er is een risico van lekkage (zie Hoofdstuk 6), dat zo beperkt mogelijk wordt gehouden.

5.3.3 Samenvatting effecten natuur

Tabel 5-3. Samenvatting effectbeschrijving natuur

Thema natuurwaarden	Locaties	Leidingsegmenten
Aanlegfase	* Geen stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden als gevolg booractiviteiten, doordat met elektrische boor wordt gewerkt. * Algemene broedvogels: Er is geen sprake van overtreding als buiten broedseizoen wordt gewerkt. Alternatief is het ongeschikt maken van (delen) van het plangebied voorafgaand aan het broedseizoen of vrijgave door een ecoloog. * Vleermuizen: Door lichtverstoring kunnen aanwezige vleermuizen gedesoriënteerd raken. Werken volgends ecologisch werkprotocol. Als dit niet mogelijk is nader onderzoek en, indien de soort tijdens nader onderzoek wordt aangetroffen, aanvragen van een ontheffing en toepassen mitigerende maatregelen. * Grote bosmuis, steenmarter en kleine marterachtigen: Nader onderzoek en, als de soort tijdens nader onderzoek wordt aangetroffen, aanvragen van een ontheffing en toepassen mitigerende maatregelen.	* Geen stikstofdepositie als gevolg van aanlegactiviteiten. * Algemene broedvogels: Er is geen sprake van overtreding als buiten broedseizoen wordt gewerkt. Alternatief is het ongeschikt maken van (delen) van het plangebied voorafgaand aan het broedseizoen of vrijgave door een ecoloog. * Heikikker en Poelkikker: Werkzaamheden beperken tot landbodem (buiten de opgaande oeverbegroeiing/ minimaal 5 m vanaf de slootoevers) of nader onderzoek. Als de soort tijdens nader onderzoek wordt aangetroffen, aanvragen van een ontheffing en toepassen mitigerende maatregelen.
Operationele fase	Geen effecten op natuurwaarden	Geen effecten op natuurwaarden

5.4 Archeologie

Bij de toetsing van archeologische waarden, is bekeken in hoeverre huidige archeologische waarden in de boden kunnen worden aangetast door vergraving bij de aanleg van de nieuwe leidingen. Er is archeologisch bureauonderzoek gedaan naar het voorkomen archeologische waarden en de archeologische verwachtingswaarde op de nieuwe leidingtracés in de gemeente Coevorden[11] (Bijlage 4: Archeologisch bureauonderzoek gemeente Coevorden, Antea Group, 2022) en de gemeente Emmen[12] (Bijlage 5: Archeologisch bureauonderzoek gemeente Emmen, Antea Group, 2022). De onderstaande bevindingen zijn overgenomen uit deze studies.

[11] *De aansluiting van SCH-313 op de bestaande leiding en het tracé tussen SCH-313 en SCH-1100 liggen in Gemeente Coevorden.*
[12] *De aansluiting van SCH-447 op de bestaande leiding en het tracé tussen SCH-447 en SCH-580 liggen in Gemeente Emmen.*

5.4.1 Kenmerken huidige situatie

Bekende archeologische waarden

- Op het nieuwe leidingtracé van SCH-313 naar de bestaande injectiewaterleiding kunnen archeologische resten vanaf het Paleolithicum tot aan de IJzertijd worden aangetroffen. Archeologische resten kunnen variëren van puntvondsten tot wooncomplexen.
- Op de nieuwe leidingtracés van SCH-447 naar de bestaande injectiewaterleiding tussen SCH-447 en SCH-580 is de verwachting op archeologische resten zeer gering, maar dit heeft ook te maken met het gebrek aan onderzoek dat tot nu toe is gedaan.

Archeologische verwachtingswaarden

- Op de hoger gelegen delen van de nieuwe leidingtracés van SCH-313 naar de bestaande injectiewaterleiding (op de dekzandrug en dekzandwelvingen) geldt een middelhoge tot hoge verwachting op het aantreffen van archeologische resten vanaf het Laat Paleolithicum tot en met de IJzertijd. Dit in verband met de ligging van de tracés en eerdere archeologische waarnemingen binnen een straal van 100 m rondom het tracé. Voor de overige delen van de nieuwe leidingtracés geldt een lage verwachting op archeologische resten.
- Het plangebied rondom de tracés SCH-447 en tussen SCH-447 en SCH-580 in de gemeente Emmen bevat naar verwachting weinig tot geen archeologische resten. Grote delen lijken in het verleden te nat te zijn geweest voor bewoning, waardoor de verwachting op het aantreffen van archeologische resten laag is. De archeologische resten die mogelijk aanwezig zijn, bevinden zich in verstoorde grond waardoor de context verloren is. Alleen in het westen is sprake van een mogelijke drogere veldpodzol. Hier kan sprake zijn van eventuele archeologische niveaus. Ook is er door de gemeente een verwachting toegekend aan de aanwezige dalvormige vlakte.

5.4.2 Mogelijke effecten op archeologie

Aanpassen van de locaties voor waterinjectie

Aanlegfase
Op de locaties vinden geen activiteiten plaats die kunnen leiden tot aantasting van archeologische waarden op of in de bodem.

Operationele fase
Tijdens de operationele fase zijn er geen effecten.

Nieuwe leidingen
De stroomkabels worden in de bermen van wegen aangebracht, waar zich vergraven grond bevindt. en daarmee geen archeologische verstoring veroorzaken of extra ecologisch onderzoek nodig is.

Aanlegfase
Voor de aanleg van de nieuwe leidingen wordt grond vergraven. Het betreft relatief ondiepe grond, tot maximaal 2 m diepte. De wet op archeologische monumentenzorg (AMZ) schrijft voor dat archeologische waarden in principe ongeschonden in de bodem moeten blijven. Als dit niet mogelijk is, moet het archeologische onderzoeksproces doorlopen worden. Omdat er op een aantal nieuwe leidingtracés een verwachting op het aantreffen van archeologische resten is vastgesteld, kunnen bij de aanlegwerkzaamheden eventuele archeologische waarden worden verstoord. In de archeologisch onderzoeken wordt daarom geadviseerd om:

- Een inventariserend veldonderzoek door middel van boringen te doen op de nieuwe leidingtracés van SCH-313 naar de bestaande waterinjectieleiding (zie Figuur 11 in Bijlage 4). Het doel van het

inventariserend veldonderzoek is het opsporen van eventuele vindplaatsen. De dichtheid van de boorafstand en de te hanteren diameter van de boor hangen af van het verwachte type vindplaats.
- Een verkennend booronderzoek uit te voeren voor het westelijke deel van het tracé van SCH-447 naar de bestaande waterinjectieleiding en tussen SCH-447 en SCH-580 en het gedeelte dat ligt binnen de dalvormige vlakte (zie Figuur 10 in Bijlage 5). Een verkennend booronderzoek heeft als doel inzicht te krijgen in de vormeenheden van het landschap die van invloed zijn op de locatiekeuze voor terreingebruik of bewoning in het verleden.

Ontplofbare Oorlogsresten (OO)
Er is ook onderzoek gedaan naar mogelijke Ontplofbare Oorlogsresten (Vooronderzoek Ontplofbare Oorlogsresten, leidingtracés project waterinjectie omgeving Schoonebeek, Antea Group, 14 oktober 2022).
Op basis van de resultaten van het vooronderzoek worden geen van de onderzochte tracés als verdacht met betrekking tot de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten beschouwd.

Operationele fase
Tijdens de operationele fase zijn er geen effecten.

5.4.3 Samenvatting effecten archeologie

Tabel 5-4. Samenvatting effectbeschrijving archeologie

Thema archeologie	Locaties	Leidingsegmenten
Aanlegfase	Geen effecten op archeologie	Kans op aantasting van archeologische waarden. Vervolgonderzoek geadviseerd.
		Tracés niet verdacht met betrekking tot de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten
Operationele fase	Geen effecten op archeologie	Geen effecten op archeologie

5.5 Landschap

De voorgenomen activiteit kan mogelijk leiden tot aantasting van de landschappelijke waarden. Dit kan plaatsvinden doordat nieuwe elementen worden geplaatst op de locaties of kenmerken elementen worden verwijderd. Dit heeft betrekking op de tijdelijke situatie, zoals de aanwezigheid van bouwmaterieel of een boortoren, en op de permanente situatie, zoals de aanwezigheid van injectieskids op de locaties.

5.5.1 Kenmerken huidige situatie

De gebiedskenmerken zijn beschreven in paragraaf 3.3. De locaties SCH-313, SCH-447 en SCH-580 hebben een industrieel karakter. Het zijn geasfalteerde locaties van ongeveer 250 m bij 150 m of kleiner met daarop lage gebouwen, tanks, leidingen en installaties. De locaties zijn omringd met een houtwal. De locaties liggen in landelijk gebied, met akkerbouw en veeteelt. De nieuwe leidingen komen grotendeels in agrarisch gebied te liggen en deels parallel aan bestaande leidingen.

5.5.2 Mogelijke effecten op landschappelijke waarden

Aanpassen van de locaties voor waterinjectie

Aanlegfase
Het industriële karakter van de locaties zal niet veranderen als gevolg van de voorgenomen activiteit. De locaties zijn met houtwallen (gedeeltelijk) landschappelijk afgeschermd van de omgeving. Alleen bij het boren van extra putten is tijdelijk een boortoren zichtbaar. Dit zal een tijdelijke lichte verstoring kunnen geven, die echter wel past bij het industriële karakter van de verschillende NAM-locaties en installaties in het gebied.

Operationele fase
Tijdens de operationele fase zijn er geen effecten.

Nieuwe leidingen

Aanlegfase
De tracés van de leidingen worden zo ingepast dat er geen bomen, houtopstanden of andere objecten op het tracé voorkomen. Mocht dat wel zo zijn, dan zal een horizontale boring worden toegepast. De kenmerkende landschappelijke waarden worden niet aangetast door de ondergrondse leidingsegmenten. Wel zullen de graafmachines tijdelijk werkzaam zijn op het leidingtracé. Dit zal een tijdelijke lichte verstoring kunnen geven.

Operationele fase
Tijdens de operationele fase zijn er geen effecten.

5.5.3 Samenvatting effecten landschap

Tabel 5-5. Samenvatting effectbeschrijving landschappelijke waarden

Thema landschap	Locaties	Leidingsegmenten
Aanlegfase	Geen effecten op landschappelijke waarden	Boortoren is tijdelijke zichtbaar. Graafmachines zijn tijdelijk zichtbaar op het tracé van de nieuwe leidingen.
Operationele fase	Geen effecten op landschappelijke waarden	Geen effecten op landschappelijke waarden

5.6 Geluid

In de aanlegfase is er een tijdelijk geluidseffect als gevolg van het boren van de nieuwe putten. Voor de operationele fase is onderzocht of de waterinjectie-installaties voldoen aan de toegestane geluidsnormen (Geluidsonderzoeken, NAA, 2022). De effecten zijn berekend met een geluidsmodel. De onderstaande bevindingen zijn overgenomen uit deze studies.

5.6.1 Kenmerken huidige situatie

Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat heeft omgevingsvergunningen verleend voor de locaties SCH-313, SCH-447 en SCH-580. De inhoud van de geluidsvoorschriften kan als volgt worden samengevat:

- SCH-313 mag ter plaatse van de vergunde geluidscontour een geluidbelasting van 50 dB(A) veroorzaken. Ter plaatse van woningen mag de geluidbelasting maximaal 40 dB(A) bedragen.
- SCH-447 mag ter plaatse van de vergunde geluidscontour een geluidbelasting van 50 dB(A) veroorzaken.
- SCH-580 mag ter plaatse van de vergunde geluidscontour een geluidbelasting van 50 dB(A) veroorzaken.

De locaties voldoen in de huidige situatie aan de opgelegde geluidscontouren. Uit de berekeningen van de Geluidsonderzoeken blijkt dat in de huidige situatie op de locaties SCH-313 en SCH-447 de 50 dB(A) contour binnen de vergunde geluidscontour ligt. In de huidige situatie wordt de geluidsbelasting van SCH-313 ter plaatse van woningen eveneens niet overschreden. Locatie SCH-580 is in de huidige situatie niet in gebruik.

5.6.2 Mogelijke effecten op geluid

Aanpassen van de locaties voor waterinjectie

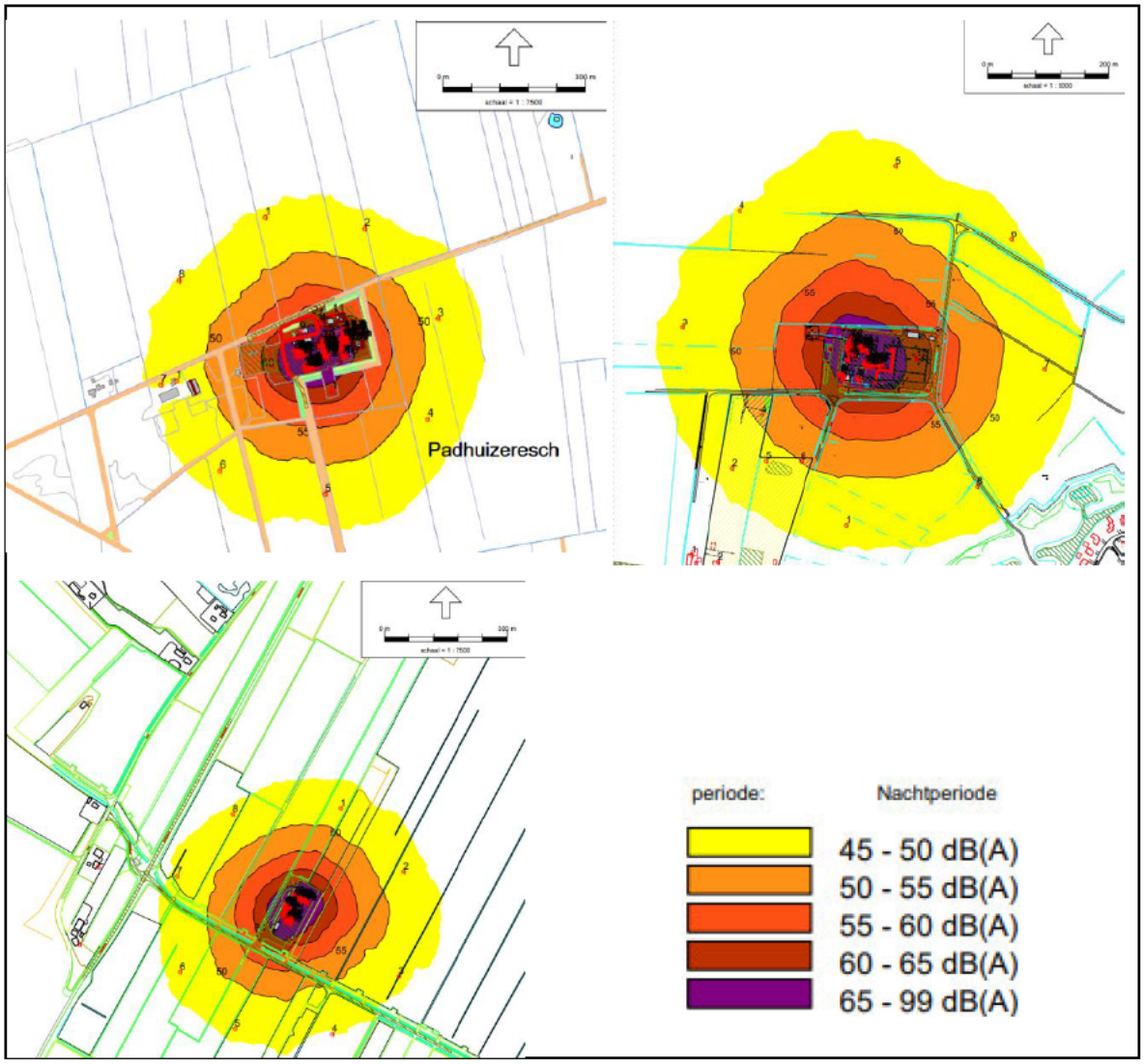
Aanlegfase
In de aanlegfase kan tijdelijk extra geluidsbelasting optreden als gevolg van de bouwwerkzaamheden en nieuwe boringen.

Boringen
Boorwerkzaamheden moeten voldoen aan de maximale geluidsruimte van de BARMM (Besluit algemene regels milieu mijnbouw). Conform de BARMM mag een boorinstallatie op 300 m (vanaf de te boren put) niet meer dan 60 dB(A) geluidsbelasting produceren (langtijdgemiddeld beoordelingsniveau LAr,LT van 60 dB(A) voor de dagperiode, 55 dB(A) voor de avondperiode en 50 dB(A) voor de nachtperiode). Normaal gesproken voldoet een boorinstallatie aan deze eis. Als er woningen binnen 300 m van de put voorkomen, gelden dezelfde grenswaarden ter plaatse van de woningen.

Bij de berekeningen van de booractiviteiten is het effect van de bestaande installaties op de geluidscontour meegenomen. Uit de berekeningen in de Geluidsonderzoeken blijkt het volgende:

- Bij locatie SCH-313 blijkt bij het boren van een nieuw put dat de berekende geluidsbelasting op de nabijgelegen woning Katshaarweg 2, in de dag-, avond- en nachtperiode 47 dB(A) bedraagt.
- Bij locatie SCH-447 zijn twee woningen en de nabijgelegen camping maatgevend. Bij de woningen Bultweg 7 en Duitslandlaan 35 is de berekende geluidsbelasting 43 dB(A). Bij de camping bedraagt deze 47 dB(A). Als mitigerende maatregel kan overwogen worden de boring uit te voeren in een minder drukke periode op de camping. Daarnaast is het nodig geluidsemissie richting de camping te beperken door middel van een geluidsschermen.
- Bij locatie SCH-580 zijn twee woningen maatgevend. Bij de woningen Beekweg 14 en Beekweg 16 is de berekende geluidsbelasting 40 dB(A) respectievelijk 41 dB(A).

Uit de berekeningen blijkt dat de geluidsbelasting binnen de gestelde normen blijven. De geluidsemissie van de boorinstallatie is iets minder dan toegestaan in de BARMM. Er zijn daarom geen geluid reducerende maatregelen voor de boorinstallatie nodig.



Figuur 5-1. Berekende geluidscontouren bij booractiviteiten op locatie SCH-313, SCH-447 en SCH-580.

Overige werkzaamheden

Overige werkzaamheden op de locaties (niet boren van de putten) zullen worden uitgevoerd tijdens daguren en niet in de avond- en nachturen. Bouwlawaai als gevolg van deze werkzaamheden kan bestaan uit bijvoorbeeld heien en machinegeluid. De werkzaamheden moeten voldoen aan de geluidsnormen van de Circulaire Bouwlawaai (Tabel 5-6). Wanneer de geluidsbelasting tijdens bouwactiviteiten rondom woningen of andere geluidsgevoelige objecten boven de waardes komt die gedefinieerd zijn in de Circulaire Bouwlawaai 2010/Bouwbesluit, is een ontheffing nodig om de werkzaamheden uit te mogen voeren. Uitgangspunt van deze Circulaire is om de geluidhinder tijdens bouw- en sloopwerkzaamheden zoveel mogelijk te beperken.

Tabel 5-6. Geluidsnormen volgens Circulaire Bouwlawaai

Dagwaarde	Tot 60 dB(A)	Boven de 60 dB(A)	Boven de 65 dB(A)	Boven de 70 dB(A)	Boven de 80 dB(A)
Max. blootstellingsduur in dagen	Geen beperkingen in dagen	Ten hoogste 50 dagen	Ten hoogste 30 dagen	Ten hoogte 15 dagen	0 dagen

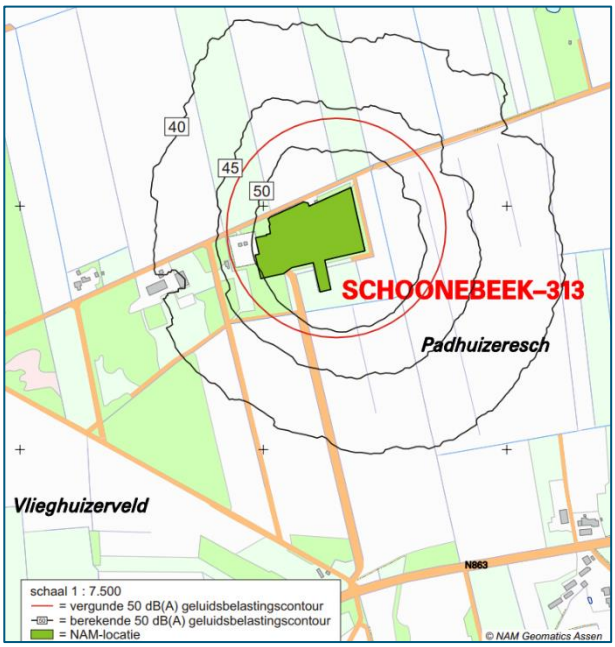
De dagwaarde is de waarde van het geluidniveau bepaald over de periode lopend van 7.00 tot 19.00 uur. Als er sprake is van geluid met een impulsachtig karakter, wordt dit niveau vermeerderd met een straftoeslag. De dagwaarde wordt bepaald op de gevel van woningen en andere geluidsgevoelige objecten. Voor verkeer op de openbare weg (vrachtwagens) wordt aangesloten bij de eisen uit de Wet geluidhinder. Hierbij geldt voor de dagwaarde een voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A) wordt aangehouden, met een maximale ontheffingswaarde van 65 dB(A).

Operationele fase
In de operationele fase is sprake van extra geluidbelasting op de locaties als gevolg van de waterinjectieskid en het leidingwerk tussen pomp en put. Uitgangspunt is dat de pompen geen geluidshinder mogen geven voor de omgeving. Dit kan door het toepassen van omkastingen. In de Geluidsonderzoeken zijn de geluidscontouren berekend en getoetst op basis van de ligging van de vastgestelde 50dB(A) contour. De voorkeursgrenswaarde ter plaatse van woningen is 40 dB(A) etmaalwaarde.

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd bij de geluidsberekeningen:
- Op de locatie worden twee waterinjectie-installaties geplaatst (één injectie-installatie per injectieput)
- De benodigde installaties voor waterinjectie zijn op skids (frame) opgesteld. De onderdelen van deze waterinjectie-installaties staan opgesteld binnen een aantal geluidsreducerende kasten.
- Aan dergelijke waterinjectie-installaties zijn geluidsmetingen verricht op verschillende NAM-locaties in Twente. Op basis van deze geluidsmetingen zijn de geluidsbronnen in het rekenmodel opgenomen.

Locatie SCH-313
Op locatie SCH-313 moet rekening worden gehouden met het geluid bij de waterinjectieskids en het geluid dat optreedt bij gaswinning. Er zijn berekeningen uitgevoerd voor de situatie met en zonder gaswinning. Bij de berekening zijn de contouren weergegeven voor de locatie met twee actieve injectieputten en waterinjectieskids (zie Figuur 5-2). Uit de berekeningen blijkt dat bij de nabijgelegen woning, Katshaarweg 2, de berekende etmaalwaarde 40 dB(A) bedraagt.

Als er geen gas meer wordt geproduceerd op SCH-313 vallen een aantal geluidsbronnen weg. Hierdoor zullen de kleppen en aangesloten leidingwerk waarschijnlijk geen geluid meer afstralen. Door het wegvallen van de plaatselijk aardgasproductie is het waarschijnlijk dat een koeler minder vaak/hard hoeft te draaien. Mogelijk geldt dat ook voor de waterkoelers. Met de koelers, het aanpassen van de bedrijfsduur of maximale toerental, is mogelijk nog enige winst te boeken zodat aan de grenswaarde voor geluidsbelasting nabij woningen kan worden voldaan. Uit de akoestische berekeningen blijkt dat de 50 dB(A) contour in de maximale situatie binnen de vergunde 50 dB(A) blijft.

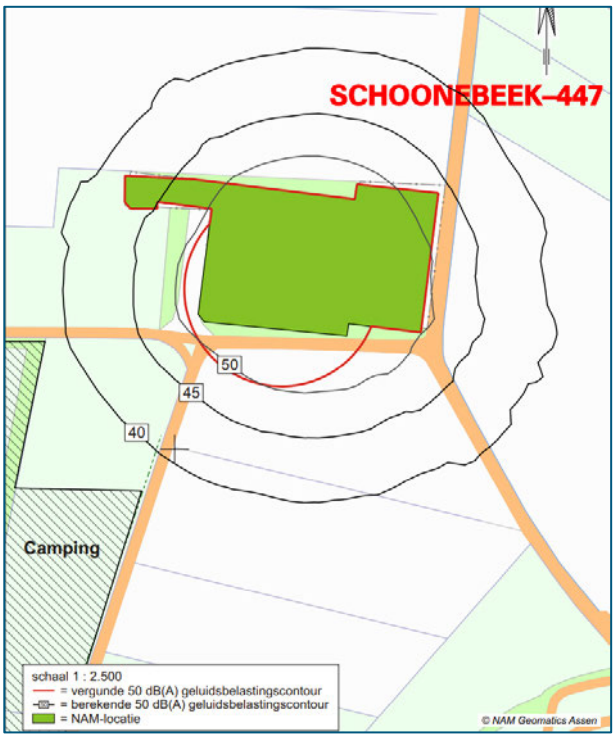


Figuur 5-2. Berekende geluidscontouren rondom SCH-313 in de operationele fase voor waterinjectie met 2 putten en gaswinning met 2 putten. De rode cirkel geeft de berekende 50 dB(A) en de grijze cirkels de berekende 45 en 40 dB(A). De rode cirkel geeft de vergunde 50 dB(A) contour aan.

Locatie SCH-447

Op locatie SCH-447 dient rekening gehouden te worden met geluid ten gevolge van transportbewegingen (vrachtwagens). Tijdens de normale operationele bedrijfsconditie kan de locatie incidenteel, maximaal éénmaal per dag, worden bezocht door transporten met zware vrachtwagens of tankwagens voor de aan en afvoer van hulp- en afvalstoffen. Deze transporten vinden plaats tussen 07:00 en 19:00 uur. Voor het rijden, optrekken en manoeuvreren van een vrachtwagen op de locatie zijn standaard geluidsvermogen aangehouden.

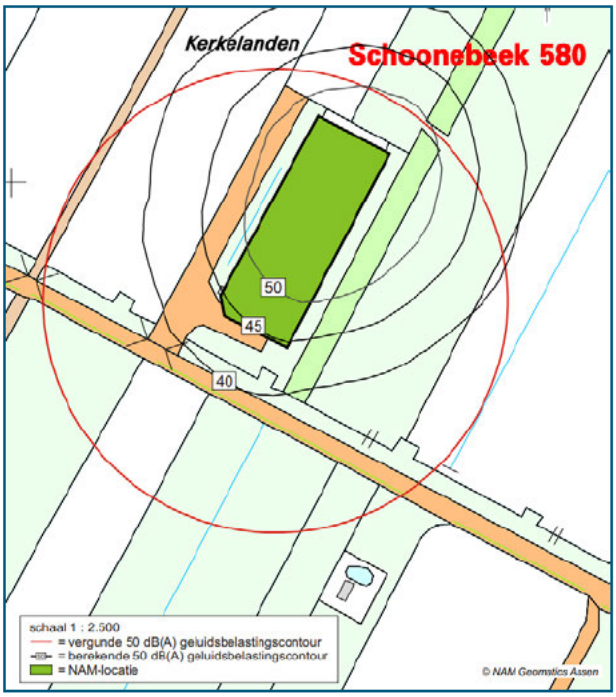
De berekende contouren zijn weergegeven in Figuur 5-3. De voorkeursgrenswaarde ter plaatse van woningen is 40 dB(A) etmaalwaarde. Deze is specifiek gerapporteerd voor de woningen Bultweg 5, Bultweg 7 en Duitslandlaan 35 met berekende waarde van 27 dB(A) en twee keer 28 dB(A). Ter plaatse van de camping is op drie beoordelingspunten de maximaal berekende geluidsbelasting 34 dB(A). Hieruit blijkt dat binnen de 40 dB(A) geluidbelastingcontouren zich geen woningen bevinden. Ook de camping met huidige gebruik ligt buiten de 40 dB(A) geluidscontour.



Figuur 5-3. Berekende geluidscontouren rondom SCH-447 in de operationele fase van waterinjectie. De rode cirkel geeft de berekende 50 dB(A) en de grijze cirkels de berekende 45 en 40 dB(A). De rode cirkel geeft de vergunde 50 dB(A) contour aan.

Locatie SCH-580

De locatie SCH-580 is momenteel niet in gebruik. Figuur 5-4 laat de geldende 50 dB(A) geluidscontour en de berekende contouren zien. De voorkeursgrenswaarde ter plaatse van woningen is 40 dB(A) etmaalwaarde. Deze is specifiek gerapporteerd voor de woningen Beekweg 14 en Beekweg 16 met berekende waarde van 24 dB(A) respectievelijk 25 dB(A). Hieruit blijkt dat binnen de 40 dB(A) geluidbelastingcontouren zich geen woningen bevinden. In Figuur 5-4 is de aan te vragen 50 dB(A) geluidscontour weergegeven. De vergunde contour zal iets naar het noorden verschuiven (verder van de woningbouw af), omdat waterinjectieskids naar het noorden zijn verplaatst. Minder geluid met een kleine verschuiving. Indien NAM gebruik gaat maken van deze locatie, zal deze contour in een vergunningsaanvraag moeten worden opgenomen.



Figuur 5-4. Berekende geluidscontouren rondom SCH-580 in de operationele fase voor waterinjectie met 2 waterinjectieskids. De grijze cirkels geven de berekende 50, 45 en 40 dB(A). De rode cirkel geeft de vergunde 50 dB(A) contour aan.

Nieuwe leidingen

Aanlegfase

De werkzaamheden voor het aanleggen van de leidingen verplaatsen zich langs het tracé en zijn tijdelijk van aard. De geluidsbelasting van de werkzaamheden moet voldoen aan de Circulaire Bouwlawaai geluidsnormen.

Operationele fase

Geen effecten.

5.6.3 Samenvatting effecten geluid

Tabel 5-7. Samenvatting effectbeschrijving geluid

Thema geluid	Locaties	Leidingsegmenten
Aanlegfase	Lawaai bij bouwwerkzaamheden	Lawaai bij graafwerk en plaatsing leidingsegmenten
Operationele fase	Geluid van waterinjectieskids en leidingwerk	Geen effecten op geluid

5.7 Lucht

Luchtemissies kunnen optreden ten gevolge van het gebruik van motoren. Er is getoetst aan luchtkwaliteitsnormen.

5.7.1 Kenmerken huidige situatie

Het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) rapporteert jaarlijks over de luchtkwaliteit in Nederland. Op basis van de monitoringstool van het NSL, versie 2021, blijkt dat de achtergrondwaarden in het plangebied de huidige situatie (2020) en de referentiesituatie (2030) laag zijn. Er vindt geen overschrijding plaats van de grenswaarden.

5.7.2 Mogelijke effecten op luchtkwaliteit

Aanpassen van de locaties voor waterinjectie en aanleggen leidingen

Aanlegfase
Voor de operationele fase geldt de Nederlandse wet- en regelgeving voor luchtkwaliteit in de buitenlucht van 'Titel 5.2. Luchtkwaliteitseisen' van de Wet milieubeheer (Wm) (StB. 2007, 434). Deze wet is de Nederlandse implementatie van de Europese richtlijn voor luchtkwaliteit. Wat betreft luchtkwaliteit geeft de Wm de volgende grondslagen voor bestuursorganen om hun bevoegdheden uit te oefenen:

a) Er is geen sprake van overschrijding van grenswaarden (art. 5.16, eerste lid, sub a);
b) Er is sprake van een niet in betekenende mate bijdrage aan een verslechtering van de luchtkwaliteit (art. 5.16 eerste lid, sub c);
c) Er is sprake van overschrijding van grenswaarden, maar als gevolg van de uitoefening is er per saldo sprake van een verbetering van de concentratie van de betreffende stof of blijft de concentratie gelijk (art. 5.16 eerste lid, sub b onder 1);
d) Er is sprake van overschrijding van grenswaarden, maar ten gevolge van een door de uitoefening optredend effect of een samenhangende maatregel is er per saldo sprake van een verbetering van de concentratie van de betreffende stof of blijft de concentratie gelijk (art. 5.16 eerste lid, sub b onder 2);
e) De uitoefening is genoemd of beschreven in, dan wel past binnen of is in elk geval niet strijdig met het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (art. 5.16 eerste lid, sub d).

Wanneer een plan of project voldoet aan één van bovenstaande grondslagen, kan het wat luchtkwaliteit betreft doorgang vinden. In dit project wordt getoetst aan de eerste grondslag, het voldoen aan wettelijke grenswaarden. In bijlage 2 van de Wm zijn de grenswaarden opgenomen voor concentraties van luchtverontreinigende stoffen in de buitenlucht (zie Tabel 5-8). Van de stoffen waarvoor in de Wm grenswaarden zijn opgenomen zijn de concentraties van stikstofdioxide (NO_2) en fijn stof (PM_{10} en $PM_{2,5}$) maatgevend. Van de overige stoffen zijn in het laatste decennium nergens in Nederland normoverschrijdingen opgetreden ten gevolge van wegverkeer[13].

Tabel 5-8. Grenswaarden voor NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$

Stof	Criterium	Grenswaarde (µg/m³)
NO_2	Jaargemiddelde concentratie	40 µg/m³
	Uurgemiddelde concentratie van 200 µg/m³	18 uren per jaar
PM_{10}	Jaargemiddelde concentratie	40 µg/m³
	Etmaalgemiddelde concentratie van 50 µg/m³	35 etmalen per jaar
$PM_{2,5}$	Jaargemiddelde concentratie	25 µg/m³

Als gevolg van transport bij de boorwerkzaamheden en de aanlegwerkzaamheden van de nieuwe leidingen zal de luchtkwaliteit lokaal tijdelijk minder worden en kan er lokaal stof optreden. Maar de

[13] *Het landelijk meetnet luchtkwaliteit (LML) van het RIVM monitort op landelijke schaal de concentraties van deze stoffen*

achtergrondwaarden in het gebied zijn laag en er vindt geen overschrijding van de grenswaarden plaats. Het materieel dat wordt ingezet voor de aanlegwerkzaamheden zal niet leiden tot een overschrijding van de grenswaarden.

Operationele fase
Er zijn geen effecten op de luchtkwaliteit in de operationele fase.

5.7.3 Samenvatting effecten luchtkwaliteit

Tabel 5-9. Samenvatting effectbeschrijving luchtkwaliteit

Thema lucht	Locaties	Leidingsegmenten
Aanlegfase	Luchtkwaliteit lokaal en tijdelijk iets minder met mogelijk enige stofhinder, geen overschrijding van de grenswaarden voor luchtkwaliteit	Luchtkwaliteit lokaal en tijdelijk iets minder met mogelijk enige stofhinder, geen overschrijding van de grenswaarden voor luchtkwaliteit
Operationele fase	Geen effecten op de luchtkwaliteit	Geen effecten op de luchtkwaliteit

5.8 Verkeer

Bij het aspect verkeer zijn de aanvullende transportbewegingen tijdens de aanlegfase in beeld gebracht, inclusief mogelijke aanrijroutes.

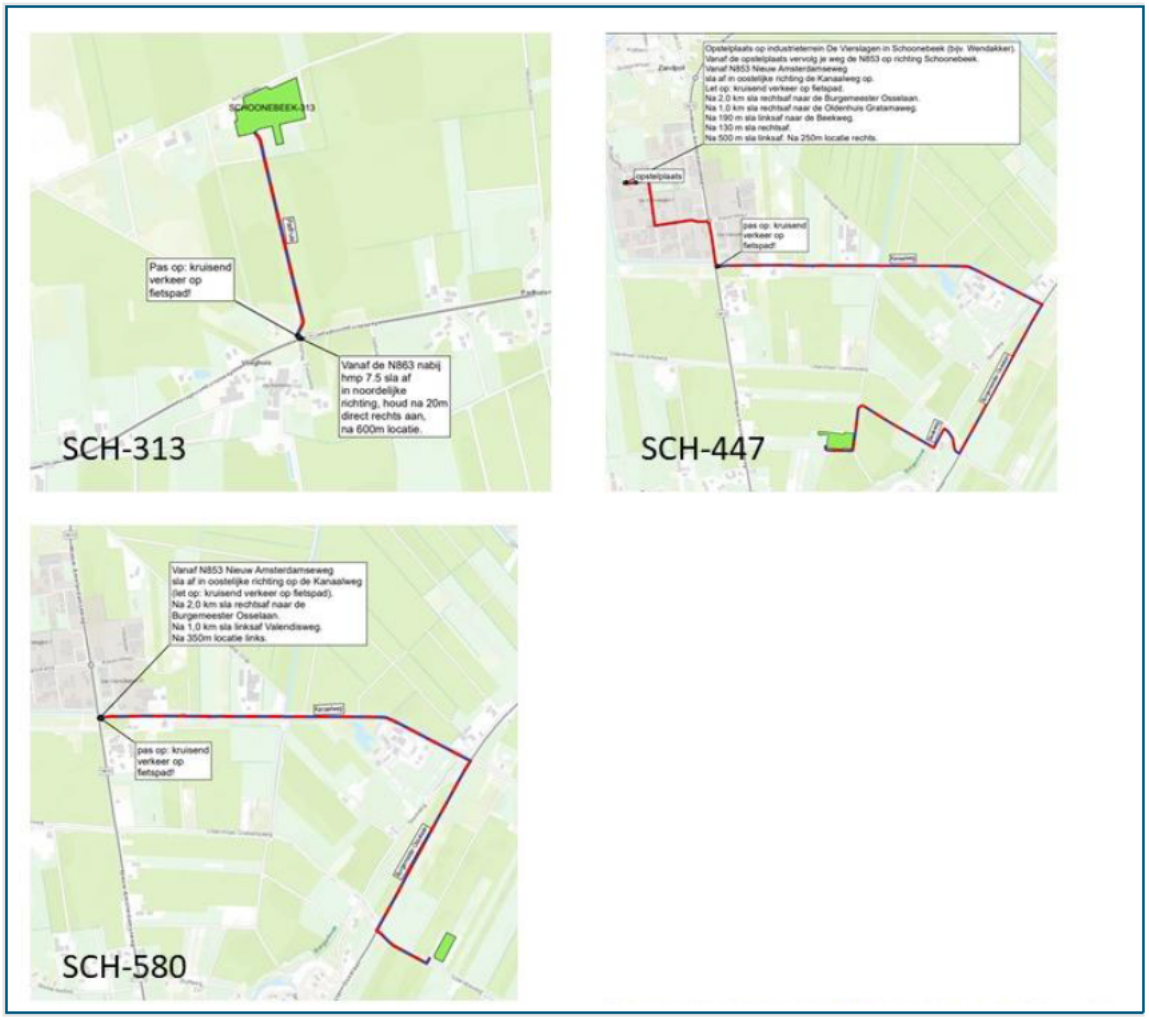
5.8.1 Kenmerken huidige situatie

NAM heeft vastgestelde aanrijroutes voor de NAM-locaties, deze zijn weergegeven in Figuur 5-5. Deze routes zijn eerder gebruikt voor transport van materieel en materiaal. De rijroutes zijn geschikt voor vrachtverkeer tot 18,75 meter bij 3,00 meter bij 4,00 meter en 50 ton totaalgewicht en worden jaarlijks bekeken op geschiktheid. Vrachtverkeer met grotere afmetingen of gewicht, dient zich te houden aan de route zoals die door de ontheffingsverlener wordt voorgeschreven.

De rijroutes zijn vastgelegd om de veiligheid te maximaliseren en overlast voor de omgeving te reduceren door bijvoorbeeld zoveel mogelijk dorpskernen, scholen en gevaarlijke kruisingen te vermijden. Om deze redenen zijn deze rijroutes dan ook verplicht voor voertuigen met een gewicht van meer dan 3500 kg van en naar NAM-locaties. Voor voertuigen met een gewicht onder de 3500 kg is het niet verplicht, maar wel geadviseerd om deze rijroute te volgen. Voor specifieke werkzaamheden kunnen deze rijroutes ook verplicht worden voor verkeer onder de 3.500 kg.

De blauwe borden op de rijroutekaarten zijn de standaard ANWB-borden langs de route, de gele borden op de rijroutekaarten worden specifiek voor grote NAM-projecten geplaatst (deze zijn dus niet aanwezig tijdens reguliere operaties).

Als er opstelplaatsen op de rijroutes zijn genoemd, dan moeten de bestuurders van voertuigen van meer dan 3500 kg daar parkeren en zich telefonisch melden bij hun contactpersoon op de NAM-locatie om toestemming te vragen om vanaf de opstelplaats door te rijden naar de NAM-locatie. Dit is om te voorkomen dat NAM-vrachtverkeer elkaar op een smalle aanrijroute tegenkomt en niet kan passeren.



Figuur 5-5. Aanrijroutes naar de verschillende locaties

5.8.2 Mogelijke effecten op verkeer

Aanpassen van de locaties voor waterinjectie

Aanlegfase
Tijdens de aanleg zal werkverkeer met regelmaat van en naar de locaties reizen. Het werkverkeer zal gebruik maken van de vastgestelde aanrijroutes.

In de aanlegfase zullen er extra voertuigbewegingen van personeel zijn naar de locaties, naar verwachting zo'n 6 tot 8 extra voertuigbewegingen per locatie per etmaal; dat zijn 2920 voertuigen per jaar. Voor de aanpassingen op de locaties zijn enkele zwaardere machines nodig (ongeveer 8 voertuigen per jaar). Het aantal extra voertuigbewegingen van personen en machines voor de aanpassingen op de locaties zijn beperkt en zullen opgaan in het heersende verkeersbeeld.

Voor het boren van nieuwe putten zijn meer vrachtwagens nodig voor de mobilisatie (ongeveer 90), uitvoering (ongeveer 70 per boring) en demobilisatie (ongeveer 90) per locatie. De extra voertuigbewegingen voor de boringen zullen wel tot merkbaar drukkere situaties op de wegen in het

gebied leiden. Door gebruik te maken van de aanrijroutes en de daarbij geldende aandachtspunten kan de verkeersveiligheid worden gegarandeerd.

Operationele fase
In de operationele fase wordt geen extra transport verwacht.

Nieuwe leidingen

Aanlegfase
Voor de aanleg van nieuwe leidingen verplaatsen enkele mobiele werktuigen zich langs de tracés. Deze extra vervoersbewegingen zijn beperkt en zullen opgaan in het heersende verkeersbeeld. Afhankelijk van de werkplek op het tracé zijn mogelijk tijdelijke wegafzettingen en/of wegversmallingen nodig op de Katshaarweg en de Oldenhuis Gratamaweg. Gezien het huidige verkeersbeeld op deze wegen en de omrijdmogelijkheden zal dit geen effect hebben op de verkeersdoorstroming.

Operationele fase
In de operationele fase wordt geen extra transport verwacht.

5.8.3 Samenvatting verkeerseffecten

Tabel 5-10. Samenvatting effectbeschrijving verkeer

Thema verkeer	Locaties	Leidingsegmenten
Aanlegfase	Merkbare extra verkeerswegingen voor de boringen. Verkeersveiligheid wordt gegarandeerd door de aanrijroutes en de daarbij geldende aandachtspunten. Verkeershinder kan eventueel worden voorkomen door buiten spits- en schooltijden aan te rijden	Geen effecten op verkeer
Operationele fase	Geen effecten op verkeer	Geen effecten op verkeer

5.9 Energie

Voor waterinjectie is energie nodig voor de waterinjectieskids. Op de locaties is elektriciteitsvoorziening aanwezig. Voor het boren is tijdelijk extra energie nodig. Tijdens de gebruiksfase wordt gebruik gemaakt van injectiepompen in de injectieskids. De pompen hebben energie nodig.

5.9.1 Kenmerken huidige situatie

De drie locaties hebben in de huidige situatie aansluitingen op externe elektriciteitsvoorzieningen.

5.9.2 Mogelijke effecten op energie

Aanpassen van de locaties voor waterinjectie

Aanlegfase
Voor de installaties is het van belang dat er voldoende capaciteit is op het elektriciteitsnet. Hiervoor worden nieuwe kabels naar een nabijgelegen Enexis station of naar de OBI aangelegd. De bouwwerkzaamheden en het elektrisch boren van nieuwe putten vergen tijdelijk energie. Volgens Synergy is ongeveer 1750 kW nodig voor het elektrisch boren.

Operationele fase
Elektriciteit wordt gebruikt voor de aandrijving van de opgestelde waterinjectiepompen, de hydraulische oliepompen en de airco's voor de instrumentatie-omkastingen evenals voor de verlichting, verwarming en procesbesturing en -beveiliging. Het energieverbruik is door het gebruik van een frequentie gestuurde motoren geoptimaliseerd. Het binnen de inrichting totaal geïnstalleerde elektromotorisch vermogen bedraagt per waterinjectieskid ongeveer 750 kW.

Nieuwe leidingen en elektriciteitskabels

Aanlegfase
De kabels en leidingen worden aangelegd met mobiele werktuigen en vragen geen energie van het net.

Operationele fase
Er is geen energieverbruik van de leidingsegmenten in de operationele fase.

5.9.3 Samenvatting effecten energie

Tabel 5-11. Samenvatting effectbeschrijving energie

Thema energie	Locaties	Leidingsegmenten
Aanlegfase	Elektrisch boren van nieuwe putten	Geen energieverbruik
Operationele fase	Injectiepompen	Geen energieverbruik

5.10 Afvalstoffen

Het milieuthema afvalstoffen heeft betrekking het ontstaan en verwerken van afvalstoffen. Ook is beschreven welke chemicaliën nodig zijn en lokaal worden opgeslagen.

5.10.1 Mogelijke effecten op afvalstoffen

Aanpassen van de locaties voor waterinjectie

Aanlegfase
Bij het boren moeten de boorvloeistoffen worden verwerkt volgens de geldende wet- en regelgeving en Staatstoezicht op de Mijnen houdt hier toezicht op.

Operationele fase
De samenstelling van het injectiewater staat in paragraaf 4.4. Het injectiewater is een vorm van afvalwater. Uit toetsing aan internationale normen blijkt dat de samenstelling zodanig is dat het formeel als niet-gevaarlijk wordt geclassificeerd: op basis van de zogenaamde Eural-toetsing wordt het injectiewater

(met daarin de gemelde concentraties mijnbouwhulpstoffen) geclassificeerd als een 'niet gevaarlijke afvalstof'.

Er is mogelijk sprake van afval als de putten en waterinjectieskids (hydrauliek olie, uitwassen van filters) periodiek worden onderhouden.

Nieuwe leidingen
Aanlegfase
Geen afvalstoffen.

Operationele fase
Er komen geen afvalstoffen vrij bij het transport van injectiewater door de nieuwe leidingen.

Chemicaliën
Additionele Biocide skids worden geïnstalleerd op de locatie SCH-313, SCH-447 en mogelijk SCH-580. Hier bevinden zich een opslagtank bij (4 m^3) met biocide. Er is dus een toename van opgeslagen chemicaliën op de locaties. De biocide opslagtanks zijn dubbelwandig uitgevoerd en hebben een lekdetectie afsluiter. De vulslang wordt in een bak gelegd na vulling. De gehele pomp zit in een lekbak. Het risico op lekkages naar de omgeving is daarmee zeer klein.

5.10.2 Samenvatting effecten afvalstoffen

Tabel 5-12. Samenvatting effectbeschrijving afvalstoffen

Thema afvalstoffen / chemicaliën	Locaties	Leidingsegmenten
Aanlegfase	Eventueel verwerken boorvloeistoffen	Geen afvalstoffen
Operationele fase	Injectiewater	Geen afvalstoffen
	Opslagtank met chemicaliën	

5.11 Externe veiligheid

Het milieuaspect externe veiligheid beschouwd de risico's voor de omgeving en de kans op dodelijke slachtoffers ten gevolge van een ongeval bij de productie de opslag en het transport van gevaarlijke stoffen. Het risico wordt uitgedrukt in het plaatsgebonden risico[14] en het groepsrisico[15]. Het externe risico wordt alleen bepaald voor de operationele fase, in de aanlegfase is het beperkt houden van risico's van groot belang, maar dit wordt niet uitgedrukt in een berekende waarde voor het externe risico. Voor het transport en de injectie van water geldt geen externe veiligheidsnorm. Er is zodoende ook geen externe veiligheidscontour te bepalen voor de situatie waarbij op de locaties uitsluitend watertransport en waterinjectie plaatsvindt.

[14] *Het plaatsgebonden risico (PR) is het risico (uitgedrukt in kans per jaar) dat één persoon die zich onafgebroken en onbeschermd op die plaats bevindt, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een calamiteit met een gevaarlijke stof.*
[15] *Het groepsrisico is het risico (uitgedrukt in kans per jaar) dat een groep personen van een bepaalde grootte (bijvoorbeeld 10, 100 of 1000 personen) tegelijk slachtoffer wordt van een ongeval met gevaarlijke stoffen.*

5.11.1 Kenmerken huidige situatie

Op locaties SCH-313 en SCH-447 wordt aardgas gewonnen en behandeld. De productie ligt momenteel stil, maar als uitgangssituatie voor deze m.e.r.-beoordelingsnotitie wordt er uitgegaan van twee situaties:

- Alleen waterinjectie
- Waterinjectie in combinatie met gaswinning

De externe risico's op de installatie SCH-313 zijn berekend in een kwantitatieve risicoanalyse (QRA, Arcadis, 2015). De berekende plaatsgebonden risicocontour (PR-contour) is weergeven in Figuur 5-6. Uit het onderzoek blijkt dat de 10^{-6} PR-contour maximaal 80 m buiten de inrichtingsgrens reikt. Het dichtstbijzijnde kwetsbare object ligt op 200 m van de inrichting buiten de 10^{-6} PR-contour. Het groepsrisico veroorzaakt door de inrichting SCH-313 is verwaarloosbaar klein, omdat er binnen de effectafstanden geen personen verblijven.



Figuur 5-6. Plaatsgebonden risicocontouren rondom locatie SCH-313.

5.11.2 Mogelijke effecten op externe veiligheid

Aanpassen van de locaties voor waterinjectie

Aanlegfase
Geen effecten van de aanlegfase.

Operationele fase
De berekening van externe veiligheidsrisico's gebeurt met behulp van Safeti-NL. Transport en injectie van water leidt niet tot berekenbare veiligheidsrisico's. De veiligheidscontour bij de locatie wordt zodoende bepaald door resterende aardgasactiviteiten.

Waterinjectie in de diepe ondergrond is geen activiteit die leidt tot aanvullende externe veiligheidsrisico's. Dit betekent dat bij voortgaande gaswinning op locatie SCH-313 en locatie SCH-447 er geen verandering zal optreden in de externe veiligheidscontour. Als de gaswinning wordt beperkt of geheel gestopt, zal de risicocontour kleiner worden.

Voor de situatie waarbij de transportleidingen en de locaties worden gebruikt voor waterinjectie, is er geen externe veiligheidscontour. Daarmee is het milieueffect dus nihil.

Nieuwe leidingen

Aanlegfase
Geen effecten van de aanlegfase.

Operationele fase
De nieuwe leidingen transporteren injectiewater, waarvoor geen externe veiligheidscontour geldt.

5.11.3 Samenvatting effecten externe veiligheid

Tabel 5-13. Samenvatting effectbeschrijving externe veiligheid

Thema externe veiligheid	Locaties	Leidingsegmenten
Aanlegfase	Geen effect op externe veiligheid	Geen op externe veiligheid
Operationele fase	Afname door vermindering gasproductie en -behandeling	Geen op externe veiligheid

5.12 Cumulatie met andere projecten

In de directe omgeving van de voorgenomen activiteiten zijn geen projectontwikkelingen bekend waarmee cumulatieve effecten kunnen ontstaan.

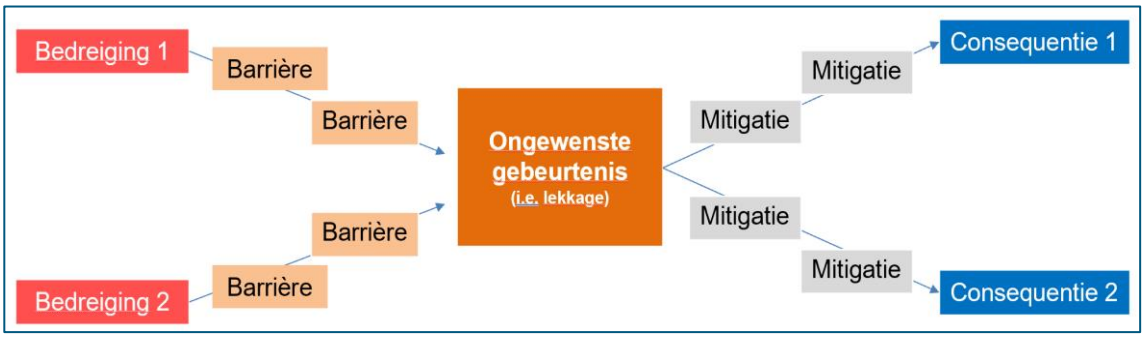
6 Risico’s en maatregelen bij onvoorziene gebeurtenissen

Veel zorgpunten uit de regio hebben betrekking op risico’s; gebeurtenissen die onder normale omstandigheden niet zullen optreden, maar waarvan de kans dat ze onverhoopt plaatsvinden mogelijk niet kan worden uitgesloten.
In dit hoofdstuk is ingegaan op de belangrijkste risico’s en de maatregelen om de risico’s te beperken. Het gaat om de risico’s op:

- Lekkage van injectiewater uit leidingen, putten of het reservoir in de biosfeer
- Bodemdaling
- Ontstaan van aardbevingen ten gevolge van waterinjectie
- Oplossing van zoutlagen in de ondergrond door contact met injectiewater.

Bij de beschrijving van risico’s zijn de opgedane ervaringen met waterinjectie in de Twentevelden meegenomen, evenals de ervaringen uit waterinjectie elders in het land.

Methodiek voor het benoemen en beheersen van risico’s
Met de “bow-tie” methodiek (Figuur 6-1) wordt de risicoanalyse op een overzichtelijke wijze gepresenteerd. Hierbij is een ongewenste gebeurtenis geïdentificeerd (midden), met de mogelijke bedreigingen die de gebeurtenissen kunnen veroorzaken (links) en de mogelijke consequenties van de gebeurtenissen (rechts). De barrières moeten voorkomen dat een bedreiging leidt tot een ongewenste gebeurtenis door middel van preventieve maatregelen (links), en dat de gevolgen van een gebeurtenis zoveel mogelijk beperkt worden door middel van reactieve mitigatiemaatregelen (rechts).



Figuur 6-1. Bow-tie methodiek voor risicoanalyse

6.1 Risico op lekkage

De ongewenste gebeurtenis
Lekkage kan optreden in de leidingen of in de injectieputten. De leidingen liggen ongeveer 1,5 m onder maaiveld. Lekkage kan ontstaan doordat een leiding of put wordt aangetast door de samenstelling van het injectiewater (zout water). Daarnaast kan een leiding gaan lekken door externe factoren, bijvoorbeeld door landbouwwerkzaamheden of graafwerkzaamheden door derden.

Preventie: ontwerp- en materiaalkeuzes van putten en leidingen
De kans dat er lekkages optreden wordt beperkt door ontwerp- en materiaalkeuzes van leidingen en putten. De gevolgen van een lekkage worden beperkt door tijdige signalering dat er mogelijk iets aan de hand is door het monitoringsysteem en inspecties. Daarbij kan ook preventief worden vastgesteld of er aantasting is van de putwand of leidingwand, zodat kan worden ingegrepen voordat er een lekkage ontstaat. De belangrijkste maatregelen zijn:

Ontwerp:
- Ter bescherming van de injectiewaterleidingen en de injectieputten worden de mijnbouwhulpstoffen anti-corrosievloeistof en biocide op de OBI continu toegevoegd.
- Nieuwe leidingen worden gemaakt van corrosiebestendig materiaal.
- Bij de injectieputten is het ontwerp zodanig dat er altijd meerdere barrières bestaan (bijvoorbeeld dubbele afdichtingen) zodat het falen van één afdichting niet kan leiden tot een externe lekkage.
- Ondergrondse putlekkage wordt voorkomen door het minimaliseren van de kans op corrosie (bijvoorbeeld door het beperken van het binnendringen van zuurstof) of gebruik van corrosiebestendige materialen.
- Een bovengrondse lekkage bij de put wordt door meerdere barrières voorkomen. Mocht er onverhoopt toch een lekkage ontstaan, dan wordt deze in eerste instantie opgevangen door de putkelder, en vervolgens in een gesloten systeem van afwateringsgoten die uitkomen op een verzamel reservoir (de hoekbak) op locatie. De locatie vloer is vloeistofkerend wat lekkage door de vloer heen voorkomt.

Inspecties:
- Bovengrondse lekkages van de put of installaties op de locaties worden voorkomen door regelmatige inspecties en onderhoud.
- Door regelmatige inspecties van de injectiebuis wordt de kans op een ondergrondse lekkage geminimaliseerd (frequentie en monitoring zijn onderdeel van het Winningsplan). Als er onverhoopt toch een lekkage van de injectiebuis optreedt, dan wordt een lekkage van injectiewater naar de ondergrond voorkomen door de meerwandige constructie van de put. Pas als er meerdere barrières tegelijkertijd falen kan dit leiden tot een externe putlekkage. Die kans is zeer gering.

Operationeel:
- Lekkage door scheurvorming in het afsluitende gesteente van het injectiereservoir wordt voorkomen door met een gecontroleerde dynamische injectiedruk rond de put in het reservoir te werken. De druk waarbij mogelijke scheurvorming in de afsluitende laag boven het reservoir kan optreden wordt berekend aan de hand van geomechanische eigenschappen van het gesteente (onderdeel van het Winningsplan). Op basis daarvan wordt de maximale dynamische injectiedruk berekend. Om veilige operaties te garanderen wordt een lagere maximaal toegestane druk bepaald door een ruime veiligheidsmarge aan te nemen. Deze maximale ondergrondse injectiedruk wordt vervolgens vertaald naar een maximale bovengrondse injectiedruk. Een beveiliging in het pompsysteem zal ervoor zorgen dat de pomp automatisch afslaat, mocht deze maximale injectiedruk overschreden worden.

Monitoring en bijsturen
Rondom de leidingen vindt periodieke monitoring plaats om vast te stellen of mogelijke lekkage is opgetreden. Hiervoor wordt regelmatig een inspectieronde gehouden. Looprondes met visuele inspectie vinden ieder jaar plaats. Daarnaast zijn de grondgebruikers op de hoogte van de ligging van de leidingen en worden gevraagd eventuele onregelmatigheden te melden. Verder bestaat er in Nederland een landelijk kabels en leidingen informatiecentrum (KLIC) waar derden navraag moeten doen over de juiste ligging van kabels en leidingen in het gebied waar zij gaan gegraven.

Bij een lekkage zal de druk van de leiding afnemen. Dit wordt opgemerkt aan de perszijde van de waterexport-pomp op de OBI. De pomp kan dan worden gestopt. Een lage leidingdruk wordt ook gedetecteerd op de waterinjectie locaties; hier zal lage druk resulteren in het stoppen van de injectiepomp en het sluiten van de pomp inlaat en uitlaat afsluiters.

In de omgeving van iedere putlocatie bevinden zich peilbuizen waar het grondwater wordt gemonitord. Grondwaterstroming is relatief traag, in de regel een paar meter per jaar. Lokaal zijn hogere snelheden wel mogelijk. De verspreiding zal zodoende pas na enige tijd wat grotere afmetingen hebben. Hoe sneller de verontreiniging wordt ontdekt, des te effectiever kan de verontreiniging worden gesaneerd.

Voor de putten geldt dat lekkages vroegtijdig kunnen worden opgemerkt doordat de druk tussen de verschillende verbuizingen van de dubbelwandige constructie van de put wordt gemonitord. Alle annulaire drukken worden gemonitord. Als een interne lekkage wordt opgemerkt, zal de waterinjectie van de betreffende put tijdelijk of permanent worden gestopt. Theoretisch is het mogelijk dat er een externe lekkage boven de packer ontstaat, waarbij het injectiewater uiteindelijk in de biosfeer zou kunnen komen. Hiervoor zouden echter meerdere barrières tegelijkertijd moeten falen, of het falen van barrières zou niet opgemerkt moeten worden door bovenvermelde monitoring

De monitoring activiteiten worden opgenomen in het Water Injectie Management Plan en ingediend bij toezichthouder SodM. Hiermee is er, naast de interne controle binnen NAM, ook toezicht van een externe, onafhankelijke partij dat de integriteit van de injectieputten goed gecontroleerd wordt.

Maatregelen als er toch een calamiteit (lekkage) optreedt
Als er toch een lekkage van de leidingen of de putten optreedt, kan het injectiewater in de bodem terecht komen. Afhankelijk van het gebruik van de bodem en functies in de omgeving zal dit als een groter of minder groot effect gezien worden. Eenmaal in de bodem zal de vloeistof worden beïnvloed door de grondwaterstroming.

Als het injectiewater in de bodem aanwezig is, zal de grond gesaneerd moeten worden. Als verontreiniging van grondwater of oppervlaktewater optreedt, zal een uitgebreidere sanering nodig zijn. In beide gevallen is het van belang dat een eventuele lekkage tijdig wordt ontdekt, zodat de sanering en overlast voor de omgeving zo beperkt mogelijk blijft.

6.2 Risico op bodemdaling

Bij het injecteren van water in het gasveld Schoonebeek zal naar verwachting geen bodemdaling optreden. Mogelijk wordt de reeds optredende bodemdaling door gaswinning beperkt of tot stilstand gebracht.

Bij het winnen van aardgas is de druk in het gasreservoir gedaald. Onder het gewicht van de bovenliggende aardlagen kan het gasreservoir door de drukdaling een beetje inzakken. Bodemdaling door gaswinning manifesteert zich aan de oppervlakte in de vorm van een platte, zeer gelijkmatige schotel. Deze veroorzaakt een hellend vlak in het maaiveld met een zeer geringe gradiënt. Boven het Schoonebeek gasveld heeft in het verleden een geringe bodemdaling plaatsgevonden in de orde van grootte van enkele centimeters. Een dergelijke bodemdaling over lange tijd is nauwelijks meetbaar.

Bodemdaling kan ook optreden als gevolg van veenoxidatie en zetting van de bovenste lagen, zeker in veengebieden. Daardoor is het meten van de effecten van bodemdaling als gevolg van gaswinning moeilijk eenduidig te bepalen.

Het injecteren van water in lege gasvelden kan een omgekeerd effect op de optredende bodemdaling door gaswinning hebben, omdat de druk in het gasveld weer wordt hersteld tot maximaal de oorspronkelijke reservoirdruk. Het effect van waterinjectie op omkering van bodemdaling wordt als nihil beschouwd, vanwege de beperkte opgetreden bodemdaling in het gebied en het beperkte injectievolume. De mate waarin bodemdaling wordt beperkt of tot stilstand gebracht door waterinjectie zal niet goed meetbaar zijn.

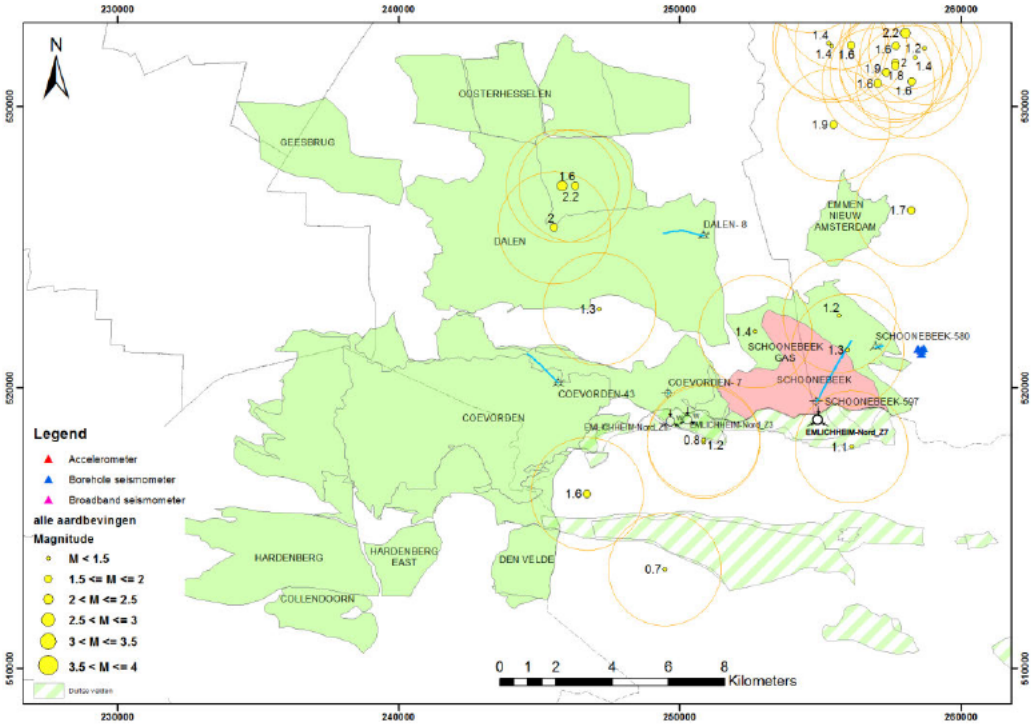
6.3 Risico op aardbevingen

De ongewenste gebeurtenis

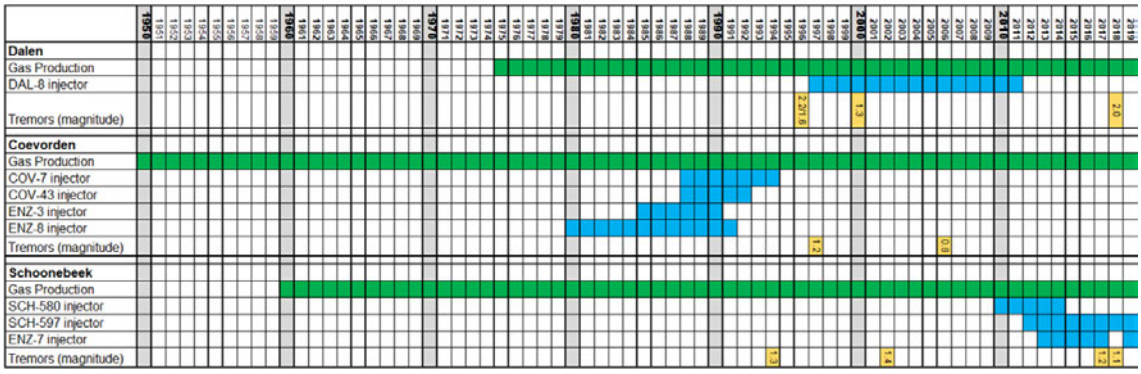
Het optreden van aardbevingen is een ongewenste gebeurtenis, omdat het kan leiden tot schade aan gebouwen en infrastructuur en effect kan hebben op de gezondheid van de bevolking (ongelukken, angst en stress).

Aardbevingen of trillingen kunnen ontstaan door drukverschillen in de ondergrond. Vooral nabij bestaande breukzones kunnen drukverschillen ertoe leiden, dat gesteentelagen ten opzichte van elkaar bewegen, wat wordt aangeduid als re-activatie van de breukzone. De bewegende bodemlagen veroorzaken aardbevingen. De meeste beweging is kleinschalig waardoor niet of nauwelijks meetbare aardbevingen ontstaan. Door de sterk verbeterde meetmethoden kunnen ook heel kleine trillingen gemeten worden. Niet iedere waargenomen trilling leidt tot schade of verhoogde risico's, maar veelvuldige trillingen of zwaardere aardbevingen moeten worden voorkomen.

Bij het winnen van aardgas is er in de reservoirs een onderdruk ontstaan ten opzichte van de omgeving. In sommige reservoirs heeft dit geleid tot aardbevingen. Het injecteren van water leidt tot een druktoename in de reservoirs. Mogelijk kan dit ook tot aardbevingen leiden. Figuur 6-2 en Figuur 6-3 geven een overzicht van de geregistreerde aardbevingen tijdens gaswinning en waterinjectie in de Drenthevelden.



Figuur 6-2. Waargenomen aardbevingen boven de gasvelden in zuidoost Drenthe. De historische waterinjectieputten zijn gemarkeerd. De gearceerde gasvelden liggen in Duitsland.



Figuur 6-3. Geregistreerde aardbevingen uitgezet in de tijd bij de potentiële injectievelden. De groene balk geeft de periode van gaswinning aan en de blauwe balk geeft de periode van waterinjectie aan. In geel zijn aardbevingen aangegeven.

Analyse van velden en aardbevingen

Uit Figuur 6-2 en Figuur 6-3 blijkt dat de velden in drie categorieën te verdelen zijn:

1. Velden met aardbevingen tot een kracht van 2,0 op de schaal van Richter:
    - Bij het gasveld Coevorden zijn twee aardbevingen waargenomen met magnitude van 1,2 in 1998 en van 0,8 in 2006).
    - Bij Schoonebeek gasveld zijn vier aardbevingen opgetreden met magnitude 1,3 in 1994, 1,4 in 2002, 1,2 in 2017 en 1,1 in 2018.
    - Bij het gasveld Oosterhesselen zijn geen aardbevingen waargenomen.
2. Velden met enkele aardbevingen boven een kracht van 2,0 op de schaal van Richter:
    - Bij het gasveld Dalen zijn in 1996 twee aardbevingen geregistreerd, met magnitude van 1,6 en 2,2. Nabij het gasveld is in 2000 een aardbeving met magnitude van 1,3 opgetreden. In 2018 was er een aardbeving met magnitude 2.
    - Bij het gasveld Emmen zijn 10 aardbevingen opgetreden waarvan twee met magnitude 2,0 of hoger.
3. Velden met aardbevingen boven een kracht van 3,0 op de schaal van Richter:
    - Het gasveld Roswinkel heeft meerdere bevingen met een kracht boven 3,0 gehad, waardoor dit gasveld in het MER 2006 buiten beschouwing is gelaten.

In de velden Schoonebeek Gas, Dalen en Coevorden zijn de eventueel geregistreerde bevingen gerelateerd aan de gaswinning, en niet aan waterinjectie:

- Dalen: Er zijn vier kleine aardbevingen in het Dalen veld geregistreerd. Deze vonden plaats op grote afstand van de waterinjectie in put DAL-8 (Figuur 6-2). Daarom worden deze aardbevingen gerelateerd aan gaswinning.
- Coevorden: De twee kleine aardbevingen in het Coevorden gasveld vonden plaats ten tijde van gasproductie en niet van waterinjectie (Figuur 6-2).
- Schoonebeek: De eerste twee kleine aardbevingen in het Schoonebeek gasveld vonden plaats ten tijde van gasproductie en niet van waterinjectie. De twee latere kleine aardbevingen vonden plaats op grote afstand van de waterinjectie in putten SCH-597 en ENZ-7. Daarom worden ook deze aardbevingen gerelateerd aan gaswinning.
- Oosterhesselen: in dit veld zijn geen aardbevingen waargenomen.

Preventie: selectie velden en putten
De NAM heeft een eerste selectie gemaakt, om een indruk te krijgen hoeveel gasvelden en putten mogelijk in aanmerking komen. Selectiecriteria voor reservoirs en putten zijn:

- Geen historie met aardbevingen van magnitude van 2,5 of hoger;
- Putten niet nabij een breukzone (want als een put zich nabij een breukzone bevindt is er eveneens een vergrote kans dat er een aardbeving kan optreden.

Op basis van de historische aardbevingsgegevens is het gasveld Schoonebeek geschikt voor waterinjectie. Tevens is gekozen voor de aanleg en het gebruik van nieuwe putten.

Monitoring en bijsturen
Mocht zich onverhoopt toch een aardbeving voordoen, dan wordt deze gedetecteerd door het seismische monitoring netwerk. Het seismische risicobeheersplan beschrijft de acties die dan worden genomen om effecten te minimaliseren:

- Seismische monitoringstations (versnellingsmeters en boorgatstations) zijn geïnstalleerd boven en in de nabijheid van gasvelden en staan met een onlineverbinding in contact met het KNMI. Een boorgatstation bestaat uit een aantal geofoons die op verschillende dieptes onder het aardoppervlak worden aangebracht. Geregistreerde aardbevingen worden automatisch vermeld op de website van KNMI. Na interpretatie van de gegevens door de specialisten van het KNMI kan een kleine aanpassing van de sterkte en/of locatie plaatsvinden.
- De locatiedrempel is een maat voor de gevoeligheid van het netwerk. Deze drempel geeft de laagste aardbevingsmagnitude waarbij de locatie van de beving nog bepaald kan worden, de beving is dan door ten minste 3 monitoringstations waargenomen.
- Het seismisch risicobeheersplan voor kleine velden is te vinden op de NAM-website en is van toepassing op het Schoonebeek gasveld. Hierin wordt uitgelegd welke acties er worden genomen als bevingen worden geobserveerd, waarbij gebruik wordt gemaakt van een “verkeerslichtsysteem”. De meest concrete actie die genoemd wordt is dat het veld wordt ingesloten op het moment er een beving plaatsvindt met een magnitude die groter is dan M=3.

Maatregelen als er toch een calamiteit (aardbeving) optreedt
Particulieren en ondernemers die denken dat zij schade hebben door mijnbouw kunnen zich bij de Commissie Mijnbouwschade melden. De Commissie Mijnbouwschade helpt de juiste route te volgen bij het melden van deze schades. De Commissie Mijnbouwschade is benoemd door de minister van Economische Zaken en Klimaat, en werkt volgens het instellingsbesluit en het schadeprotocol. Hierin staat dat de commissieleden volledig onafhankelijk zijn en beoordelen op basis van hun deskundigheid. De website van de Commissie Mijnbouwschade (www.commissiemijnbouwschade.nl) geeft verdere informatie. Het uitgangspunt van de Commissie Mijnbouwschade bij het behandelen van een schademelding is dat dit laagdrempelig, transparant en snel is. Om de schadeafhandeling eenvoudig te maken, nemen ze in de praktijk de bewijslast van de schademelder over. De Commissie Mijnbouwschade doet onderzoek en geeft onafhankelijk en deskundig advies. De mijnbouwonderneming zal dit advies volgen en de toegekende schade door mijnbouwactiviteiten vergoeden.

6.4 Risico op oplossen zoutlagen

De ongewenste gebeurtenis
Er liggen zoutlagen boven de formatie waarin waterinjectie plaatsvindt. Deze zoutlagen bestaan uit haliet (dat kan oplossen in niet zout-verzadigd water) en anhydriet (dat nagenoeg niet oplosbaar is). Het is niet wenselijk dat het onverzadigde injectiewater zodanig in contact komt met de haliet-lagen dat deze in sterke mate oplossen. Dit zou eventueel kunnen leiden tot lekpaden in de afdekkende laag.

Het zoutgehalte van het Schoonebeek injectiewater neemt door de menging met gecondenseerd water (stoom) gestaag af en is nu zo'n 30.000 mg/l zout. Het zoutgehalte in het injectiewater zal geleidelijk afnemen tot ongeveer 10.000 mg/l. Hiermee wordt het water weliswaar als zoutwater aangeduid, maar het is nog lang niet verzadigd. Verzadigd water kan wel zo'n 360.000 mg/l zout bevatten.

Het injectiereservoir bevindt zich in een kalksteenformatie binnen het Zechstein pakket gesteentelagen. Boven deze kalkformatie komen Zechstein zoutlagen voor. Tussen het injectiereservoir en de bovenliggende zoutlaag bevindt zich een ondoordringbare anhydriet laag die ervoor zorgt dat het injectiewater niet in contact komt met het zout. Als het niet-verzadigde injectiewater toch in direct contact zou komen met deze zoutlaag (of bovenliggende zoutlagen), kan zout uit de zoutlagen in oplossing gaan. Bij stroming langs de zoutlagen kan geleidelijk aan steeds meer zout in oplossing gaan. Als veel zout uit de zoutlagen in oplossing gaat, kan er een met zoutwater gevulde ruimte ontstaan in de zoutlagen. De druk in de directe omgeving van een dergelijke met zoutwater gevulde ruimte, kan ertoe leiden dat deze wordt samengedrukt. De reservoirs en zoutlagen bevinden zich bij het gasveld Schoonebeek op ongeveer 3 km diepte. Doordat het zout zich onder hoge druk gedraagt als een dikke vloeistof, stroomt dit zeer langzaam in de richting van deze holtes. Deze 'zoutkruip' kan aan de oppervlakte leiden tot zeer lichte bodemdaling, maar bevindt zich op te grote diepte om tot lokale verzakkingen en zinkgaten te leiden.

Preventie voor het zoutoplossingsmechanisme langs breukvlakken

Het risico van zoutoplossing kan worden beperkt door de reservoir locaties voor nieuwe putten te selecteren met een homogene laag anhydriet aan de bovenzijde, zodat het injectiewater niet in contact komt met de bovenliggende zoutlagen.

Anhydriet blijkt op grotere diepte een goede afschermende laag te vormen tussen het kalkgesteente en de Zechstein zoutlagen (Herafweging 2016[1]). Bij de drukken die heersen op de diepte van de reservoirs is anhydriet stabiel en is het zeer slecht oplosbaar in water. Op geringere diepte (enkele honderden meters) kunnen anhydriet lagen wel water opnemen, waarbij gips ontstaat. Bij gipsvorming zet het gesteente uit. Het uitzetten is alleen mogelijk als de omgevingsdruk niet te groot is. Dit is op grote diepte wel het geval, zodat hier geen gipsvorming ontstaat en anhydriet stabiel is.

Bij een breukzone kan er contact zijn tussen het injectiereservoir en de zoutlagen. Hier geldt dat zoutoplossing bij stilstaand water beperkt is, doordat het zout alleen in oplossing gaat in het water in de directe omgeving van het zout. Er vormt zich een zone met verzadigd zoutwater, wat zich slechts via een zeer traag diffusieproces verder uitspreidt als er geen waterstroming is. Modelberekeningen geven aan dat een diffusieproces geleidelijk aan optreedt over een periode van zo'n 10.000 jaar (Herafweging 2016[1]). Bij verticale waterstroming in het reservoir, kan verzadigd zoutwater door de grotere dichtheid naar beneden bewegen, waardoor niet verzadigd zoutwater via convectie omhoog beweegt naar de zoutlaag. Hierdoor kan verdere zoutoplossing plaatsvinden. In de injectiereservoirs bevinden zich van nature verticale scheuren, waardoor verticale stroming in principe mogelijk is; deze scheuren zijn echter van beperkte verticale lengte. In aanvulling op de berekeningen van de Herafweging 2016 heeft NAM berekeningen laten uitvoeren door het Shell onderzoekslaboratorium voor de Zechstein reservoirs in Drenthe, waaronder het Schoonebeek gasveld. Hieruit blijkt dat zelfs bij een veel hogere verticale doorlatendheid de maximale hoeveelheid zout die op de lange termijn kan oplossen (20.000+ jaar) niet substantieel afwijkt van de berekeningen uit de Herafweging 2016.

Nabij de injectieput vindt de snelste waterstroming plaats, en hoe verder weg van de put hoe langzamer het water stroomt. Door de reservoir locaties van de nieuwe putten te kiezen op geruime afstand van de breukzones blijft dit proces beheersbaar.

Preventie voor het zoutoplossingsmechanisme langs de put
Afgezien van het hierboven beschreven haliet oplos mechanisme langs breukvlakken, is er ook een mechanisme mogelijk waarbij water zich direct achter de putwand langs omhoog begeeft richting de halietlaag.

Om het risico van zoutoplossing langs de put te beperken gelden de volgende uitgangspunten:

- De putten zodanig boren en afwerken dat de kans op zoutoplossing langs de put zo klein mogelijk is.
- De putten op voldoende afstand tot breukvlakken situeren zodat het risico van zoutoplossing langs een breukvlak nabij de put zo klein mogelijk is, waarbij wordt nagegaan in hoeverre er een anhydrietlaag aanwezig is tussen het reservoir en de zoutlagen, welke richting de waterstroming uitgaat vanaf de injectieput en in hoeverre daar direct contact met een zoutlaag kan optreden.
- De putten op voldoende afstand van breukzones situeren om het risico op seismische activiteiten door reactivatie van breukzones door waterinjectie, thermische veranderingen in het gesteente zo klein mogelijk te maken. Daar wordt rekening gehouden met eerder opgetreden aardbevingen gedurende de gaswinning.

Bij de put zelf is de integriteit van groot belang, om te voorkomen dat het water buiten het injectiereservoir achter de putwand langs bij de halietlaag komt. Bij de nieuwe putten wordt de casing shoe in de afsluitende anhydrietlaag direct boven het injectiereservoir gezet. De casing shoe is het best gecementeerde stuk van de verbuizing, waardoor het risico op een lekpad naar de bovenliggende halietlaag wordt geminimaliseerd. Monitoring in de putten kan mogelijke integriteitsissues vroegtijdig detecteren zodat risico's beheersbaar zijn.

Bij de geselecteerde reservoirs bevindt zich een homogene en lateraal continue anhydrietlaag, maar er zijn ook breuken aanwezig, waarbij op de breukzone zout in contact staat met het reservoir. De reservoirs zijn geschikt mits de putten op voldoende afstand van de breukzones worden gekozen.

Monitoring en bijsturen
In het MER 2006[3] is een risicoanalyse uitgevoerd, waarin aandacht werd besteed aan het mogelijk oplossen van de afdekkende steenzoutlaag als deze laag in aanraking zou komen met het injectiewater wat zou kunnen leiden tot het vrijkomen van injectiewater en/of bodemdaling. Het MER concludeerde destijds dat deze zoutlagen nauwelijks zullen oplossen in het injectiewater en dat er geen bodemdaling of trillingen als gevolg van waterinjectie worden verwacht, zolang de gemiddelde reservoirdruk beneden de oorspronkelijke reservoirdruk blijft.

Om hierover aanvullend inzicht te verkrijgen, is op verzoek van SodM in 2015 een uitgebreidere set onderzoeken gedaan. SodM heeft vervolgens de onderzoeksrapporten laten beoordelen door internationale experts van de US Geological Survey en de universiteiten van Clausthal en Parijs (ParisTech). Deze hebben de conclusies van NAM bevestigd. SodM stelt dat er een groot aantal aanwijzingen is dat waterinjectie in gasvelden veilig en verantwoord kan gebeuren. Daarnaast heeft TNO in 2016 op verzoek van het Ministerie van Economische Zaken een additionele verificatie uitgevoerd met betrekking tot het risico op zoutoplossing en aardbevingen. TNO kan zich vinden in de onderzoeksresultaten van NAM.

Latere gebeurtenissen bij put ROW-2 (gebroken buitenbuis) en ROW-4 (meetonregelmatigheid die mogelijk wijst op beperkte aantasting van Haliet) in het Twenteveld Rossum Weerselo hebben niet geleid tot verspreiding van stoffen in de biosfeer of tot enig gevaar voor mens en milieu.

SodM heeft in haar brief van 26 september 2022 (Betreft Beoordeling aanvullend onderzoek ROW-4 en overkoepelende risicoanalyse waterinjectie Twente) laten weten dat:

- *SodM onderschrijft de conclusie van de NAM dat de pekel achter de buitenbuis veroorzaakt is door zoutoplossing. Er zijn twee mogelijke scenario's die dergelijke beperkte zoutoplossing hebben kunnen veroorzaken.*
- *Het risico van beperkte zoutoplossing is reeds beschreven en acceptabel geacht in de risico-inschatting uit 2018. Met de kennis uit het ROW-4 onderzoek kan de NAM zoutoplossing langs de put eerder opmerken en beheersen door de betreffende put uit gebruik te nemen.*
- *Nadat duidelijk werd dat er sprake was van pekel achter de buitenbuis, heeft de NAM de waterinjectie injectie in de put stilgelegd. De vastgestelde zoutoplossing langs de put heeft dan ook niet geleid tot gevolgen voor mens en milieu.*
- *Bij de overige putten heeft de NAM geen pekel achter de buitenbuis gemeten. De NAM heeft haar monitoringsprogramma aangescherpt zodat dergelijke zoutoplossing eerder gedetecteerd wordt.*

SodM oordeelt dat de waterinjectie in de putten ROW-5 en ROW-7 veilig plaats kan vinden. Wanneer de NAM van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) een instemmingsbesluit op het aangescherpte WMP ontvangt, is aan alle door SodM gestelde voorwaarden voldaan voor eventuele heropstart van de waterinjectie in Twente. Put ROW-4 zal niet meer worden gebruikt door de NAM voor waterinjectie. De huidige zoutoplossing vormt geen risico voor mens en milieu. SodM draagt de NAM op een herhaalmeting te doen naar de zoutoplossing bij ROW-4, om het verloop ervan beter te begrijpen. Pas na goedkeuring van SodM mag ROW-4 definitief gesloten worden.

Maatregelen als er toch een calamiteit (oplossen zoutlagen) optreedt

Er zijn verschillende beheersmaatregelen geïmplementeerd die vroegtijdige detectie van eventuele problemen ten doel hebben en de mogelijkheid van verdere escalatie minimaliseren. Die beheersmaatregelen zullen ook bij waterinjectie in gasveld Schoonebeek worden geïmplementeerd (onderdeel van het Winningsplan).

6.5 Mogelijke milieueffecten van risico's

De milieueffecten ten gevolge van de activiteiten in de diepe ondergrond zijn als volgt samen te vatten:

- Bij lekkage van de leidingen of putten kan injectiewater in de biosfeer komen. Door een goed monitoringsprogramma, kan dit snel worden gesignaleerd. De directe omgeving kan worden gesaneerd, zodat het effect beperkt en tijdelijk is.
- Er is geen risico op bodemdaling door waterinjectie.
- Het risico op aardbevingen is beperkt. Er is bebouwing in het gebied boven het gasreservoir, waarvoor geldt dat bij aardbevingen schade kan optreden. De Commissie Mijnbouwschade beoordeelt onafhankelijk de schade en de eventuele hoogte van de schadevergoeding.
- Mogelijke zoutoplossing die beperkt kan optreden in de diepe ondergrond, zal naar verwachting geen effect van bodemdaling hebben. Met een goede positionering van nieuw te boren putten en monitoring rond de injectieputten kan dit tijdig worden gedetecteerd.

7 Samenvatting en conclusies m.e.r.-beoordeling

7.1 Samenvatting

In de voorgaande hoofdstukken zijn de kenmerken van het project en de omgeving van het project en de mogelijke gevolgen van het project op het milieu en de in de omgeving aanwezige waarden beschreven. Deze beschouwing geeft het bevoegde gezag de benodigde informatie waarmee zij een afweging kan maken of zij het opstellen van een milieueffectrapport (MER) noodzakelijk acht. Binnen zes weken na indiening van de m.e.r.-beoordelingsnotitie neemt het bevoegd gezag een besluit of de hier gepresenteerde conclusies gerechtvaardigd zijn. Als geen MER opgesteld hoeft te worden, zal het m.e.r.-beoordelingsbesluit ter inzage worden gelegd bij de ontwerp-beschikkingen van de nog in te dienen aanvragen voor omgevingsvergunningen. Eenieder kan dan ook zijn/haar zienswijze kenbaar maken over de inhoud van deze m.e.r.-beoordelingsnotitie.

In de beoordeling van de milieugevolgen is aangesloten bij Bijlage III van de Europese Richtlijn milieueffectbeoordeling. In Hoofdstuk 3 en Hoofdstuk 4 zijn de kenmerken van het project (criterium 1) en de locatie en omgeving van het project (criterium 2) beschouwd. Daaruit volgt dat de voorgenomen activiteit beperkt is tot het plangebied en er geen invloeden zijn op de omgeving.

In Hoofdstuk 5 zijn de potentiële milieueffecten beschreven (criterium 3). Deze zijn voor de aanlegfase samengevat in Tabel 7-1 en voor de operationele fase in Tabel 7-2 op de volgende bladzijden.

Gebleken is dat er in de aanlegfase, mede door het gebruik van een elektrische boormachine, geen sprake is van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden. In de aanlegfase kan mogelijk verstoring van beschermde soorten optreden, maar die effecten zijn met maatregelen te voorkomen. Er is een kans op aantasting van archeologische waarden op delen van de leidingtracés, maar daarvoor is vervolgonderzoek voorgesteld om aantasting te voorkomen. Er kan tijdelijk sprake zijn van geluidhinder en afname van de luchtkwaliteit, maar de belasting blijft binnen de wettelijk voorgeschreven grenswaarden. Er zullen extra verkeerswegingen optreden, maar zonder effect op de verkeersveiligheid. De geadviseerde vervolgonderzoeken ten aanzien van bodemkwaliteit, het voorkomen van de grote bosmuis, steenmarter en kleine marterachtigen en archeologische waarden langs de leidingtracés zullen meer inzicht geven over de uitvoeringsmethodiek of benodigde mitigerende maatregelen, maar niet leiden tot een andere beoordeling van de gevolgen voor het milieu.

Voor de operationele fase is er alleen sprake van een toename van de geluidsbelasting op de locaties door de waterinjectieskids. Het voornemen kan worden uitgevoerd binnen de huidige geluidscontouren van de locaties SCH-313 en SCH-447. Binnen de voorkeursgrenswaarde (40 dB(A) etmaalwaarde) bevinden zich geen woningen.

De milieueffecten ten gevolge van de activiteiten in de diepe ondergrond zijn als volgt samen te vatten:

- Bij lekkage kan mogelijk injectiewater in de biosfeer komen. Dit risico wordt beperkt door het gebruik van meerdere barrières in de putverbuizing en het gebruik van corrosiebestendige materialen voor leidingen en putten. Op de injectielocaties zijn voorzieningen om milieuschade bij lekkages te voorkomen. Mocht er onverhoopt toch een lekkage ontstaan, dan kan deze snel worden gesignaleerd met een goed monitoringsprogramma. De omgeving zal direct worden schoongemaakt (gesaneerd), zodat het effect beperkt en tijdelijk is.
- Er is geen risico op bodemdaling door waterinjectie.
- Er is een beperkt risico op aardbevingen door waterinjectie. Er is bebouwing in het gebied boven het gasreservoir, waarvoor geldt dat bij aardbevingen schade kan optreden.

- Mogelijke zoutoplossing die beperkt kan optreden in de diepe ondergrond, zal naar verwachting geen effect van bodemdaling hebben. Met een goede monitoring rond de injectieputten kan dit tijdig worden gedetecteerd.

Er zijn ter plaatse geen andere ontwikkelingen waarmee de effecten tot grote gevolgen zouden kunnen cumuleren.

Tabel 7-1. Samenvatting effecten aanlegfase

Thema	Effect ten opzichte van huidige situatie (kansen en risico's)	Sprake van onaanvaardbare gevolgen voor het milieu?
Bodemkwaliteit	* De bodemkwaliteit op de locaties blijft gelijk. * De bodemkwaliteit op de nieuwe leidingtracés blijft gelijk of verbetert als gevolg van de aanleg van de nieuwe leidingen.	* Geen, mits maatregelen worden genomen om bodemverontreinigingen op de tracés te omzeilen of saneren. * Er is vervolgonderzoek nodig naar de aanwezigheid van bodembedreigende activiteiten en bodemverontreinigingen op de leidingtracés.
Water	* Geen effect op de locaties. * Bemaling voor aanleg leidingen zonder negatieve effecten op zetting, landbouw, natuur, vegetatie, verontreinigingen, archeologie, aardkundige waarden, zoet/zout grensvlak, grondwaterbeschermingsgebieden en overige onttrekkingen.	* Geen, mits maatregelen worden genomen om de doorstroming van het watersysteem te behouden. * Op basis van de berekende waterbezwaren voor bemaling dient voor de onttrekking en voor de lozing een vergunning te worden aangevraagd.
Natuur	* Er is geen sprake van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden als gevolg booractiviteiten en/of aanlegwerkzaamheden. * Geen effect op beschermde natuurgebieden. * Mogelijke effecten op beschermde soorten.	Geen, mits: * Algemene broedvogels: Er is geen sprake van overtreding als buiten broedseizoen wordt gewerkt. Alternatief is het ongeschikt maken van (delen) van het plangebied voorafgaand aan het broedseizoen of vrijgave door een ecoloog. * Vleermuizen: Er is geen sprake van overtreding als wordt gewerkt volgens ecologisch werkprotocol. Als dit niet mogelijk is, nader onderzoek naar het voorkomen van vleermuizen nodig en, indien de soort dan wordt aangetroffen, aanvragen van een ontheffing en toepassen mitigerende maatregelen. * Grote bosmuis, steenmarter en kleine marterachtigen: Er is nader onderzoek nodig naar het voorkomen van de soorten en, als de soorten worden aangetroffen, aanvragen van een ontheffing en toepassen mitigerende maatregelen. * Heikikker en Poelkikker: Er is geen sprake van overtreding als de werkzaamheden beperkt blijven tot de landbodem (buiten de opgaande oeverbegroeiing/ minimaal 5 m vanaf de slootoevers). Als dit niet mogelijk is, nader onderzoek naar het voorkomen van de soorten nodig, en als de soorten worden aangetroffen, aanvragen van een ontheffing en toepassen mitigerende maatregelen.
Archeologie	* Geen effect op de locaties. * Kans op aantasting van archeologische waarden op delen van de leidingtracés.	Geen, mits maatregelen worden genomen om aantasting van archeologische waarden te voorkomen. Vervolgonderzoek geadviseerd.
Landschap	Geen effecten	Geen
Geluid	Tijdelijke extra geluidsbelasting door bouwwerkzaamheden, boringen en aanleg leidingen. De geluidsbelasting voldoet aan de geldende normen.	Geen, mits: Voor de boringen geluid reducerende maatregelen worden getroffen. Bij de camping kan worden overwogen om de boring uit te voeren in een minder drukke periode op de camping.
Lucht	Luchtkwaliteit lokaal en tijdelijk iets minder met mogelijk enige stofhinder, geen	Geen

Thema	Effect ten opzichte van huidige situatie (kansen en risico's)	Sprake van onaanvaardbare gevolgen voor het milieu?
	overschrijding van de grenswaarden voor luchtkwaliteit	
Verkeer	Geen effect op de verkeersveiligheid. Verkeershinder kan eventueel worden voorkomen door buiten spits- en schooltijden aan te rijden	Geen
Energie	Elektrisch boren nieuwe putten	Geen
Afvalstoffen	Afvalstoffen tijdens de boring	Geen, verwerking volgens de NAM protocollen
Externe veiligheid	Niet van toepassing	Geen

Tabel 7-2. Samenvatting effecten operationele fase

Thema	Effect ten opzichte van huidige situatie (kansen en risico's)	Sprake van onaanvaardbare gevolgen voor het milieu?
Bodemkwaliteit	Geen effecten	Geen
Water	Geen effecten	Geen
Natuur	Geen effecten	Geen
Archeologie	Geen effecten	Geen
Landschap	Geen effecten	Geen
Geluid	Toename van geluid, maar de grenswaarde nabij woningen worden niet overschreden	Geen, de nabijgelegen woningen en camping komen niet binnen de 40 dB(A) contour
Lucht	Geen effecten	Geen
Verkeer	Geen effecten	Geen
Energie	Energieverbruik injectiepompen	Geen
Afvalstoffen	Beperkt tijdens onderzoek	Geen, verwerking volgens de NAM-protocollen
Externe veiligheid	* Geen effecten tijdens gasproductie SCH-313 en SCH-447. * Afname van de risicocontour bij stopzetting van de gaswinning SCH-313 en SCH-447	Geen

7.2 Conclusie

De conclusie is dat, mits de detailuitwerking in de nog aan te vragen vergunningen het beeld bevestigen en mitigerende maatregelen goed worden uitgevoerd, er geen sprake is van belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu. Daarom is de conclusie gerechtvaardigd dat er geen volledige milieueffectrapportage-procedure doorlopen hoeft te worden en dat er geen milieueffectrapport nodig is. De volgende stap is nu aan de minister van Economische Zaken en Klimaat, die gaat bepalen of hiermee ingestemd kan worden, of dat toch een m.e.r.-procedure doorlopen moet worden.

7.3 Vervolgonderzoek

Uit het onderzoek komt naar voren dat NAM op onderdelen aanvullend onderzoek moet uitvoeren om te zorgen dat bij de uitvoering van werkzaamheden milieueffecten daadwerkelijk voorkomen worden of zeer beperkt zijn. De volgende vervolgonderzoeken met proefboringen zijn inmiddels gestart:

- Geohydrologisch onderzoek:
  - Plaatsing handboringen met peilbuis en optekenen boorprofielen.
  - Bemonsteren grondwater (ook grondwater uit peilbuizen grondmechanisch onderzoek).
  - Geohydrologische schematisatie onderzoek.
  - Bemalingsberekeningen en beoordeling effecten van de bemaling
- Grondmechanisch onderzoek:
  - Uitvoeren sonderingen.
  - Uitvoeren mechanische pulsboringen en plaatsen peilfilters in boorgate
  - Geotechnisch laboratoriumonderzoek
  - Opstellen grondmechanische rapporten met betrekking tot HDD en avegaarboringen met risicobeoordeling.
- Milieukundig onderzoek op terreindelen waar op basis van de resultaten van het vooronderzoek de aanwezigheid van verontreiniging niet kan worden uitgesloten.
  - Uitvoeren van handboringen, optekenen boorprofielen en bemonstering grond.
  - Chemisch-analytisch onderzoek
  - Toetsing onderzoeksresultaten.
  - Rapportage van het milieukundige onderzoek
- Archeologisch booronderzoek volgens de adviezen in de rapportages van de bureauonderzoeken
  - Uitvoeren booronderzoek verkennende fase.
  - Rapportage van het archeologische, verkennende booronderzoek.
- Cultuurtechnisch onderzoek verricht ter plaatse van percelen met een agrarisch gebruik, waarop de leiding door middel van open ontgraving wordt aangelegd.
  - Handmatig booronderzoek, beschrijving van de grond en schatting grondwaterstanden.
  - Inventarisatie landbouwkundige besmettingen.
  - Opstellen cultuurtechnische kaarten.
  - Rapportage met werkplan.

Referenties

Onderstaande achtergronddocumenten zijn opvraagbaar bij NAM:

Milieukundig rapport, Historisch vooronderzoek leidingtracés project waterinjectie omgeving Schoonebeek, Antea Group, 24 augustus 2022

Geohydrologisch rapport, bemaling leidingtracés project waterinjectie omgeving Schoonebeek, Antea Group, 23 september 2022

AERIUS-berekeningsheets boringen 313, 447 en 580, Antea Group, 2022

AERIUS-berekeningsheet cumulatief boringen 313 en 580, 2023

Akoestisch onderzoek NAM-locatie Schoonebeek-313, Notitie knelpunten en mogelijke oplossingen, Noordelijk Akoestisch Adviesbureau, 15 augustus 2022

Akoestisch onderzoek NAM-locatie Schoonebeek-447, Notitie inventarisatie mogelijke knelpunten en mogelijke oplossingen, Noordelijk Akoestisch Adviesbureau, 16 augustus 2022

Akoestisch onderzoek NAM-locatie Schoonebeek-580, na plaatsen waterinjectiepomp(en), Noordelijk Akoestisch Adviesbureau, 11 oktober 2022

Akoestisch onderzoek booractiviteiten NAM-locaties Schoonebeek-313, Schoonebeek-580, Schoonebeek-447, november 2022

Akoestisch onderzoek NAM-locatie Schoonebeek-580, na plaatsen waterinjectiepomp(en), Noordelijk Akoestisch Adviesbureau, 11 oktober 2022

Kwantitatieve risicoanalyse (QRA) SCHOONEBEEK-313, ARCADIS, 30 maart 2015

Vooronderzoek Ontplofbare Oorlogsresten, leidingtracés project waterinjectie omgeving Schoonebeek, Antea Group, 14 oktober 2022

Integrale risicoanalyse Drenthevelden, NAM, 2022

Date : 16-2-2023 11:07:53
From : [redacted]@shell.com
To : [redacted]" [redacted]@drenthe.nl
Subject : Volgende Bestuurlijk Overleg

Geachte heer [redacted], Beste [redacted]

In het ambtelijk overleg afgelopen dinsdag bespraken we de pijler Bijdragen, de interviews die Gemeynt recent gestart is en de gezamenlijk wens tot voortgang. Begreep dat de heer [redacted] verzocht heeft een volgend Bestuurlijk overleg te convoceren waarbij dit een agenda onderwerp is. De NAM zou een Bestuurlijk Overleg op korte termijn toejuichen, waarbij we begrip hebben voor de provinciale en waterschapverkiezingen die aanstaande zijn. Wij zouden het onderwerp Bijdragen en hoe tractie op deze pijler te krijgen graag bespreken. Zoals besproken in het ambtelijk overleg in dialoog met omwonenden en belanghebbenden bestaat er veel interesse naar de inhoud en vormgeving van bijdragen en volstaat het antwoord de regionale overheden laten een verkenning uitvoeren beperkt.

De heer [redacted] is komende week afwezig en zelf ben ik de week erna afwezig. Dit hoeft echter geen beletsen te vormen om het Bestuurlijk overleg te plannen. We horen graag.

Fijne dag!

Met vriendelijke groet,
[redacted]



vrijdag 17 februari 2023

Nieuwsbrief inwoners Schoonebeek

NAM heeft naar aanleiding van de drukbezochte informatieavond op 8 februari besloten om in en rondom Schoonebeek huis aan huis een brief te verspreiden. In deze brief leggen we kort uit wat onze plannen zijn en hoe we hiertoe zijn gekomen.

Aangezien er nog veel vragen waren gedurende de informatieavond en misschien niet iedereen aanwezig kon zijn of in de gelegenheid is geweest zijn of haar vraag te stellen hebben we besloten een aantal extra vragenuurtjes te organiseren in 't Aole Gemientehoes. Hier zullen een aantal NAM-medewerkers voor u aanwezig zijn om uw vragen te beantwoorden.

In de bijgevoegde nieuwsbrief leest u op welke dagen en tijdstippen onze medewerkers aanwezig zijn.

(druk op paperclipje in rechter bovenhoek om nieuwsbrief te downloaden)

Date : 17-2-2023 10:21:57
From : "[redacted]" [redacted]@drenthe.nl
To : "Tjisse Stelpstra" [redacted]@drenthe.nl, "[redacted]" [redacted]@drenthe.nl
Subject : FW: NAM/EZK aanvullende info

Voor jullie informatie, notities ambtenaar Emmen over de ontzorgingstafel gisteravond

---

Van: [redacted] <[redacted]@emmen.nl>
Verzonden: vrijdag 17 februari 2023 10:13
Aan: René van der Weide <[redacted]@emmen.nl>
CC: [redacted]@drenthe.nl>; [redacted] <[redacted]@vechtstromen.nl>; [redacted]@gmail.com>; [redacted] <[redacted]@coevorden.nl>; [redacted] <[redacted]@coevorden.nl>
Onderwerp: NAM/EZK aanvullende info

Dag René,

Voor je vanmiddag in het bestuurlijk overleg zit over Schoonebeek, wil ik in staccato nog wat laatste info doorgeven.

- Gisteravond was een goed verlopen ontzorgingstafel in Schoonebeek (helaas EZK afwezig)

- Terugblik op 8 februari:
  - Allen verrast door hoge opkomst
  - Gaat het nu eindelijk leven?
  - Gebreken in uitnodiging niet alleen buurtschappen Coevorden ook in directe omgeving Schoonebeek
  - Beantwoording vragen kwam knel, veel mensen hebben nog onbeantwoorde vragen.
  - Zeer kritische mensen kregen geen podium, mede daardoor scherpe toon op sommige momenten
  - NAM en EZK zoeken vorm voor een vervolg om vragen te beantwoorden.

- Terugkoppeling vergadering dorpsbelang 14 feb
  - Openbare vergadering, opkomst 30 mensen
  - Verdeeldheid in bestuur en verdeeldheid bij de overige mensen over de plannen van NAM, men voelt zich in spagaat.
  - Dorpsbelang laat met externe hulp een enquête houden in het dorp over de plannen van NAM (niet over inhoud afsprakenkader)
  - De raadsbrief en de review door TNO waren nog niet bekend.

- Hoe verder met ontzorgingstafel?
  - Nieuwe leden zijn welkom, maar men wil geen oude discussies opnieuw gaan voeren. Er waren nu geen nieuwe mensen.
  - *Je merkt dat door de series van gesprekken samen er echt een groep is ontstaan, hoe verschillend ze er ook in mogen staan.*
  - Opgemerkt is dat de rol van de ontzorgingstafel goed neergezet moet worden. (*er is een soort ongemak om door streekgenoten aangesproken te kunnen worden)*
  - Het is pas klaar als het klaar is! (in reactie op toon Vijlbrief in zijn brief aan de kamer.)
  - [redacted] komt met tekstuele voorstellen om een volgend keer te bespreken. Thematiek is gisteravond benoemd. Leidt tot “versie 6”
  - Volgende keer meer tijd nemen voor inhoud afsprakenkader.

- Toelichting raadsbrief en TNO review
  - Voor de meesten nieuwe informatie. Werd als informatief en duidelijk ervaren.
  - Mensen werden hierdoor aan het denken gezet over eigen opvattingen.
  - Over het bijdragenspoor snapt men dat het een delicaat proces is. Er sluimert een bredere vraag: wat worden wij er beter van?
  - *Ik voorzie een verschuiving in de discussie. Nu gaat die vooral over voorkeuren voor verwerkingsopties. Straks gaat die meer over: moet je de winning van olie wel willen in je gebied.*
  - *Mijn gevoel: raadsbrief en review zijn goed gevallen.*

- Nader informeren raads- en commissieleden?
  - Wellicht zijn er ook bij raad- en commissieleden veel inhoudelijke vragen.
  - Het is praktisch niet planbaar om voor 7 maart daar nog een avond aan te wijden.
    Veel mensen hebben de week ervoor vakantie.
    Het valt te overwegen dit na de commissiebehandelingen te doen en te koppelen aan het proces van advisering over vergunningen.

Met vriendelijke groet,

[redacted]

Date : 20-2-2023 15:17:21
From : "[redacted]" [redacted]@emmen.nl
To : "[redacted]" [redacted]@coevorden.nl, "[redacted]" [redacted]@drenthe.nl, "[redacted]" [redacted]@vechtstromen.nl
Cc : "[redacted]" [redacted]@gmail.com
Subject : TNO review Schoonebeek
Attachment : Review_Schoonebeek-rapportage-RHDHV-Expertise-Confidential.pdf;_$Z_c67a7508-43e4-43dc-bd72-c59724dde244.docx;Algemene_voorwaarden TNO 01-07-2022.pdf;100347953 - 1014267 - 060.55924 cover letter offerte Gemeente Emmen.pdf;100347953 - 1014267 - 060.55924 TNO_Offerte_AVT_NL_Emmen_Schoonebeek_review.pdf;

Hoi Allemaal,

N.a.v. van de vraag van [redacted] voor alle andere overheden bijgaande info.
Als ik het goed heb is de offerte van TNO al eerder verspreid.
Hierbij nogmaals, nu met de opdrachtbrief erbij.

TNO heeft op mijn verzoek de zaak nog niet afgesloten.
Naar de inhoud beschouw ik het wel als afgesloten, maar nog niet qua communicatie.
Het kan zijn dat de behandeling in de raadscommissies leidt tot vragen die we ze nog willen laten behandelen.
TNO kiest ervoor om niet zelf contact te hebben met pers of publiek, maar communicatie te laten verlopen via de opdrachtgevers.

Met vriendelijke groet,

[redacted]

Korte beschrijvingen en/of CV's van betrokken experts bij project *Kwalitatieve evaluatie van RHDHV rapport "Onderzoek Oliewinning Schoonebeek"*
Uitvoerende organisatie: TNO Energy & Materials Transition unit, in samenwerking met en bijdrages van het KWR, team Water Treatment & Resource Recovery
Projectnummer 060.55924

5.1.2e

5.1.2e

Raadhuisplein 1
7811 AP Emmen
t. 14 0591
f. 0591 377602

Postbus 30001
7800 RA Emmen
e. gemeente@emmen.nl
i. gemeente.emmen.nl

TNO
t.a.v. dhr. [redacted]
Anna van Buerenplein 1
2595 JE Den Haag

team
Beleid leefomgeving

ons kenmerk	zaaknummer	bijlage	behandeld door
9054-2023:163148	9054-2023		[redacted]

datum	telefoon	fax	e-mail
20 januari 2023	14 0591		gemeente@emmen.nl

onderwerp
Opdrachtbevestiging

Geachte heer [redacted]

Middels deze brief reageren wij op uw offerte, zoals wij die hebben ontvangen bij uw mails van 20 januari en 21 januari 2023. Deze laatste zending is een nadere uitwerking van uw eerste mail.
Het betreft uw offertenr. 060.55924

Uw offerte heeft betrekking op de review die TNO uitvoert in opdracht van de provincie Drenthe, de gemeenten Emmen en Coevorden en waterschap Vechtstromen. De gemeente Emmen is “penvoerder” voor deze opdracht. De review van TNO c.s. betreft het onderzoek door RHDHV naar de oliewinning Schoonebeek. Dit rapport en de bijbehorende bijlagen zijn al in uw bezit.

Naar uw raming is met uw onderzoek een bedrag gemoeid van €[redacted] excl. BTW. We gaan ervan uit dat de kosten hier daadwerkelijk mee gedekt zijn. Declaratie en verrekening vindt plaats op basis van nacalculatie volgens de tarieven die u in uw offerte noemt. Indien er afwijking voorzien wordt in de feitelijke kosten, verzoeken we u onmiddellijk contact op te nemen met onze contactpersoon. De declaraties mogen een bedrag van €[redacted] excl. BTW niet overschrijden.

Wij stemmen in met uw offerte voor wat betreft de door u te verrichten prestatie de daaraan verbonden prijs en uw voorwaarden. We hebben afgesproken dat we het definitieve rapport vrij kunnen gebruiken in de bestuurlijke processen van de vier overheden. Daarbij zal het rapport ook openbaar worden.

Wij verzoeken u om per omgaande schriftelijk, waaronder ook e-mail, aan ons mede te delen of u met het bovenstaande in kunt stemmen.

Wanneer u nog vragen heeft kunt u contact opnemen met [redacted], bereikbaar op 06[redacted]

Wij verzoeken u eventuele nota's naar aanleiding van deze opdracht in PDF-formaat te sturen aan facturen@emmen.nl en op naam te stellen van:

Gemeente Emmen
Team DIS
Postbus 30001
7800 RA EMMEN

Daarnaast dient u naast de wettelijk verplichte gegevens het volgende op de factuur te vermelden;
Routenummer E817BLE

Wanneer u bovenstaande gegevens niet vermeld kan dit tot gevolg hebben de afhandeling van de factuur meer tijd in beslag zal nemen.

In het vertrouwen u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Hoogachtend,
burgemeester en wethouders van Emmen,
namens dezen,
teamleider Beleid leefomgeving,

de heer [redacted]

Deze brief is elektronisch gemaakt en daarom staat er geen handtekening onder.

ALGEMENE VOORWAARDEN VOOR OPDRACHTEN AAN TNO

1. DEFINITIES

In deze Algemene Voorwaarden wordt verstaan onder:

Achtergrond:
voor zover deze relevant zijn voor de Opdracht, alle IE-rechten, alsmede kennis (waaronder niet openbaar gemaakte know how en Bedrijfsgeheimen), ervaring en andere informatie waartoe een Partij gerechtigd is en die niet binnen het kader van de Opdracht is ontstaan. Hieronder vallen tevens door de Partijen binnen het kader van de Opdracht aan elkaar ter beschikking gestelde objecten zoals, maar niet beperkt tot hulp- en/of testmaterialen, samples, prototypes, informatiedragers en/of computerprogrammatuur;

Algemene Voorwaarden:
deze voorwaarden voor opdrachten aan TNO;

Bedrijfsgeheimen:
informatie die voldoet aan de voorwaarden zoals omschreven in artikel 1 van de 'Wet bescherming bedrijfsgeheimen';

Eindrapport:
de uitkomst(en) van de Opdracht zoals door TNO aan de Opdrachtgever definitief gerapporteerd;

Export wet- en regelgeving:
de toepasselijke wet- en regelgeving ten aanzien van sancties en export en importcontrole, waaronder maar niet beperkt tot export en import van militaire goederen en goederen voor tweeërlei gebruik ofwel dual-use goederen met inbegrip van diensten en technologie (samen ook wel aangeduid als 'strategische goederen') en chemische stoffen;

IE-rechten:
alle intellectuele en industriële eigendomsrechten, waaronder, maar niet beperkt tot, auteurs-, databank-, handelsnaam-, kwekers-, model-, merk- en octrooirechten en rechten ten aanzien van topografieën van halfgeleiders en domeinnamen;

Offerte:
een aanbod van TNO, in welke vorm dan ook, voor de (beoogde) uitvoering van (onderzoeks)werkzaamheden, inclusief eventuele aanpassingen voordat de Offerte conform art. 3.1 is aanvaard;

Opdracht:
de door TNO te verrichten (onderzoeks)werkzaamheden zoals gespecificeerd in de Overeenkomst;

Opdrachtgever:
de verstrekker van de (onderzoeks)opdracht aan TNO. Voor art. 4.4, art. 13.2 en art. 13.5 van de Algemene Voorwaarden worden hieronder tevens verstaan hulppersonen van de Opdrachtgever;

Overeenkomst:
de overeenkomst tussen de Partijen om (onderzoeks)werkzaamheden te verrichten als bedoeld in art. 3.1;

Partij:
de Opdrachtgever of TNO;

Partijen:
de Opdrachtgever en TNO;

TNO:
de publiekrechtelijke rechtspersoon krachtens wet van 19 december 1985 houdende regeling van de Nederlandse organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek TNO, gevestigd te Delft, kantoorhoudende te Den Haag en ingeschreven bij de Kamer van Koophandel onder nummer 27376655. Voor art. 12.2 en art. 13.1 (tweede zin), art. 13.2 (m.u.v. sub a), art. 13.4 en art. 13.5 van de Algemene Voorwaarden worden hieronder tevens verstaan hulppersonen van TNO;

Voorgrond:
alle IE-rechten, alsmede kennis (waaronder niet openbaar gemaakte know how en Bedrijfsgeheimen), ervaring en andere informatie ontstaan binnen het kader van de Opdracht. Hieronder vallen tevens objecten zoals, maar niet beperkt tot hulp- en/of testmaterialen, samples, prototypes, informatiedragers en/of computerprogrammatuur.

2. TOEPASSELIJKHEID

2.1 - Deze Algemene Voorwaarden zijn van toepassing op alle Offertes en Overeenkomsten.

2.2 - Algemene inkoop- of andere algemene voorwaarden van de Opdrachtgever zijn niet van toepassing op de rechtsverhouding tussen de Partijen en worden hierbij van de hand gewezen.

2.3 - TNO heeft deze Algemene Voorwaarden vastgesteld en gedeponeerd bij de Griffie van de Rechtbank Den Haag en bij de Kamer van Koophandel. Tevens zijn de Algemene Voorwaarden te vinden op de website www.tno.nl. Op verzoek van de Opdrachtgever kan kosteloos een fysieke kopie worden toegestuurd.

3. OFFERTE EN OVEREENKOMST

3.1 - Een Offerte is gedurende één maand geldig, tenzij TNO in de Offerte uitdrukkelijk een andere termijn bepaalt. Bij aanvaarding van de Offerte, komt de Overeenkomst tot stand. Bij een verzoek tot uitvoering van (enig gedeelte van) de Opdracht door de Opdrachtgever aanvaardt de Opdrachtgever de Offerte.

3.2 - Het beoogde toepassingsgebied van de Opdracht is gespecificeerd in de Overeenkomst. Zodra de Overeenkomst (inclusief alle bijlagen) tot stand is gekomen, bevat deze alle afspraken die TNO

met de Opdrachtgever omtrent de Opdracht heeft gemaakt. Wijzigingen, aanvullingen of afwijkingen van de Overeenkomst zijn slechts bindend indien schriftelijk overeengekomen.

3.3 - De Opdrachtgever zal de Offerte (met inbegrip van wijzigingen, aanvullingen of afwijkingen daarvan) uitsluitend gebruiken om te bepalen of aan TNO de Opdracht wordt verleend. Indien geen Overeenkomst tot stand komt, behoudt TNO alle rechten ten aanzien van de inhoud van de Offerte, uitgezonderd de daarin verwerkte, van de Opdrachtgever afkomstige informatie.

4. DE OPDRACHT

4.1 - TNO voert de Opdracht uit binnen de overeengekomen (geschatte) termijn. Als overschrijding van deze termijn dreigt, treden de Partijen in overleg voor vaststelling van een nieuwe termijn. TNO is pas in verzuim nadat de Opdrachtgever TNO schriftelijk heeft aangemaand om binnen een redelijke termijn aan één of meer van haar verplichtingen onder de Overeenkomst te voldoen en die termijn ongebruikt is verstreken.

4.2 - TNO verbindt zich tot niet meer dan een inspanningsverbintenis bij het uitvoeren van de Opdracht. TNO zal een Eindrapport opstellen en leveren aan de Opdrachtgever.

4.3 - Indien TNO de Opdrachtgever een zaak levert, verleent TNO daarop geen garantie. Bij levering van een zaak, levert TNO Ex Works 'plaats van de toepasselijke TNO vestiging'. 'Ex Works' dient te worden opgevat overeenkomstig de ICC (International Chamber of Commerce) Incoterms 2020.

4.4 - De Opdrachtgever zal enige uitkomst van de Opdracht niet gebruiken op een wijze waarbij Export wet- en regelgeving wordt overtreden. De Opdrachtgever vrijwaart TNO voor aanspraken van derden gegrond op de niet-naleving van Export wet- en regelgeving. TNO kan overgaan tot opschorting van haar verplichtingen en tot opschorting van de rechten van de Opdrachtgever totdat een door Export wet- en regelgeving vereiste vergunning is verleend. TNO kan de Overeenkomst beëindigen zonder enige verplichting jegens de Opdrachtgever indien deze vergunning niet wordt verleend of dit niet binnen afzienbare tijd te verwachten is. TNO kan de Overeenkomst voorts tussentijds en met onmiddellijke ingang beëindigen, zonder tot enige schadevergoeding te zijn gehouden jegens Opdrachtgever, indien voortzetting van de Opdracht niet is toegestaan op basis van Export wet- en regelgeving.

4.5 - De Opdrachtgever zal op eerste verzoek daartoe een verklaring omtrent het eindgebruik en de eindgebruiker van de uitkomst(en) van de Opdracht (end-user statement) aan TNO doen toekomen.

4.6 - Bij de uitvoering van (delen van) de Opdracht mag TNO hulppersonen inschakelen.

4.7 - Indien de Opdracht betrekking heeft op goederen die beschikbaar zijn gesteld door de Opdrachtgever, geldt dat de Opdrachtgever de verantwoordelijkheid draagt voor de selectie, representativiteit, aanduidingen van codes en merk- of productnamen, identificatie, datum van monstername en andere relevante (wettelijke) informatie van de te onderzoeken goederen, waaronder het aanbrengen van een zichtbare exportcontrole classificatie markering, en zo nodig te voorzien van toegangs-, bewaar- en gebruiksinstructies.

4.8 - TNO is niet verplicht met de uitvoering van de Opdracht te beginnen voordat TNO alle noodzakelijke door de Opdrachtgever op te leveren benodigdheden en informatie heeft ontvangen. Als TNO deze benodigdheden en informatie later ontvangt dan overeengekomen, zal de in de Overeenkomst vermelde (geschatte) termijn voor de uitvoering van de Opdracht worden verlengd met in elk geval de duur van deze vertraging.

4.9 - Indien de Opdrachtgever twee weken na de levering van het Eindrapport de goederen die de Opdrachtgever aan TNO ter beschikking heeft gesteld (voor zover nog aanwezig) niet heeft opgehaald, staat het TNO vrij om passende maatregelen te nemen, waaronder vernietiging hiervan. De kosten van opslag, afvoer of vernietiging komen voor rekening van de Opdrachtgever.

5. GEHEIMHOUDING

5.1 - Gedurende twee jaar na de datum van de levering van het Eindrapport zal TNO de inhoud van het Eindrapport geheimhouden, uitgezonderd:

a. TNO Achtergrond;
b. door TNO ontwikkelde Voorgrond die een niet-beoogde uitkomst van de Opdracht betreft;
c. voor enige uitkomst van de Opdracht door TNO gebruikte en/of ontwikkelde methoden en technieken;
d. gebruik van de bevindingen van TNO in een niet tot de Opdrachtgever of de Opdracht te herleiden vorm.

5.2 - De (i) als geheim aangemerkte gegevens van de Partijen en (ii) de Bedrijfsgeheimen waarvan de Partijen bij de uitvoering van de Overeenkomst kennisnemen, zullen de Partijen geheimhouden, uitgezonderd:

a. gegevens reeds in het bezit van de Partijen voordat de Partijen daarvan bij de uitvoering van de Overeenkomst kennisnemen;
b. gegevens in het publieke domein, of gegevens die in het publieke domein worden opgenomen zonder dat dat de Partijen kan worden verweten;
c. gegevens die de Partijen rechtmatig hebben verkregen van een derde of door eigen onderzoek zonder enig gebruik van geheime gegevens van de Partijen.

TNO is niet langer verplicht tot geheimhouding indien:

a. dat nodig is om misverstanden te corrigeren die zijn ontstaan doordat de Opdrachtgever enige uitkomst van de Opdracht bekend maakt;
b. TNO ernstig gevaar voor personen, het milieu of objecten constateert;
c. TNO krachtens een uitspraak van een rechter of publiekrechtelijk toezichtorgaan wordt verplicht informatie te verstrekken. Indien redelijkerwijs mogelijk zal TNO in overleg met de Opdrachtgever treden voordat TNO in dat geval informatie verstrekt.

5.3 - De geheimhoudingsverplichting (conform art. 5.2) ten aanzien van de als geheim aangemerkte gegevens geldt, tenzij anders overeengekomen in de Overeenkomst, tot vier (4) jaar na afloop van de Overeenkomst. De geheimhoudingsverplichting (conform art. 5.2) ten aanzien van Bedrijfsgeheimen geldt, tenzij anders overeengekomen in de Overeenkomst, onverkort na afloop van de Overeenkomst en is dus niet in duur beperkt.

6. ACHTERGROND

6.1 - Alle rechten die de Opdrachtgever bezit of verkrijgt ten aanzien van Achtergrond van de Opdrachtgever blijven bij de Opdrachtgever berusten. Alle rechten die TNO bezit of verkrijgt ten aanzien van Achtergrond van TNO blijven bij TNO berusten. TNO mag te allen tijde haar Achtergrond zelf of door derden of ten behoeve van derden blijven gebruiken.

6.2 - TNO verkrijgt het recht om Achtergrond van de Opdrachtgever te gebruiken voor zover nodig voor de uitvoering van de Opdracht.

6.3 - Voor commercieel gebruik van Achtergrond van TNO (ook als deze deel uitmaakt van enige uitkomst van de Opdracht) is TNO's voorafgaande, uitdrukkelijke, schriftelijke toestemming nodig. Hieraan kunnen nadere voorwaarden worden verbonden.

7. VOORGROND

7.1 - Indien de Opdrachtgever zelf in het kader van de Opdracht met TNO (delen van) Voorgrond tot stand heeft gebracht, dan komen de IE-rechten daarop aan de Opdrachtgever toe. Bepalend voor de omvang van de IE-rechten van de Opdrachtgever (of het exclusieve recht om deze te vestigen), is de schriftelijke documentatie met betrekking tot de Opdracht. Voorgrond die is gecreëerd door of namens TNO (ongeacht of deze een beoogde of niet-beoogde uitkomst van de Opdracht betreft of voor enige uitkomst van de Opdracht gebruikte en/of ontwikkelde methoden en technieken) komt toe aan TNO.

7.2 - De auteursrechten ten aanzien van een voorlopig, tussentijds en Eindrapport komen altijd onverkort toe aan TNO.

8. BESCHERMING VAN VOORGROND

8.1 - De Partij die het recht heeft (een deel van) Voorgrond te beschermen middels één of meer IE-rechten, zal de andere Partij informeren over de uitoefening van dat recht en de specifieke inhoud daarvan. TNO en de Opdrachtgever zullen elkaar de voor de vestiging van één of meer IE-rechten redelijkerwijs vereiste medewerking verlenen. TNO zal geen onderzoek verrichten naar de mogelijkheid om Voorgrond met IE-rechten te beschermen.

8.2 - Indien de Opdrachtgever het recht heeft (een deel van) Voorgrond te beschermen en van (verdere) bescherming daarvan afziet, informeert de Opdrachtgever TNO en stelt TNO in de gelegenheid (dat deel van) Voorgrond te beschermen of de bescherming voort te zetten, waarbij alle andere rechten uit de Overeenkomst over en weer (waaronder gebruiksrechten), onveranderd blijven.

8.3 - In geval de Opdrachtgever kennis neemt van een inbreuk op IE-rechten ten aanzien van Voorgrond van TNO en/of Achtergrond van TNO, zal de Opdrachtgever TNO hierover zo spoedig mogelijk informeren.

9. GEBRUIK VAN VOORGROND

9.1 - Vanaf de datum van levering door TNO van het Eindrapport aan de Opdrachtgever verkrijgt de Opdrachtgever het recht het TNO toekomende deel van Voorgrond binnen het toepassingsgebied van de Opdracht te gebruiken, behoudens de in art. 9 opgenomen beperkingen. Gedurende twee jaren vanaf de datum van levering van het Eindrapport, is dit gebruiksrecht exclusief, uitgezonderd eventueel hierin verwerkte en/of benodigde Achtergrond van TNO waarvoor Partijen een afzonderlijke gebruikslicentie overeen zullen komen.

9.2 - TNO mag te allen tijde door TNO ontwikkelde Voorgrond die een niet-beoogde uitkomst van de Opdracht betreft, of voor enige uitkomst van de Opdracht gebruikte en/of ontwikkelde methoden en technieken steeds zelf gebruiken of laten gebruiken door derden of ten behoeve van derden.

9.3 - TNO mag Voorgrond te allen tijde zelf gebruiken (als achtergrondkennis in ander onderzoek) en, na het verloop van de exclusiviteitsperiode als bedoeld in art. 9.1, deze Voorgrond tevens laten gebruiken door derden of ten behoeve van derden.

9.4 - TNO onderzoekt niet het bestaan van IE-rechten van derden op Voorgrond.

10. GEBRUIK VAN EEN EINDRAPPORT

10.1 - Een Eindrapport, alsmede een (eventuele) voorlopige of tussentijdse rapportage of latere toelichting hierop, is uitsluitend voor eigen gebruik door de Opdrachtgever. Voor ieder ander gebruik is de voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO vereist, waaronder:

a. verveelvoudiging of openbaarmaking door middel van druk, fotokopie, in elektronische vorm of op welke ander wijze dan ook, dan wel opslag in een informatiebestand;
b. ter inzage geven aan anderen dan rechtstreeks belanghebbenden daaronder begrepen gebruik door of ten behoeve van derden;
c. geheel of gedeeltelijk (laten) gebruiken ten behoeve van het instellen van claims of het voeren van gerechtelijke procedures;
d. geheel of gedeeltelijk (laten) gebruiken voor reclame of antireclame doeleinden, inclusief maar niet beperkt tot publicatie in of gebruik ten behoeve van media, of ten behoeve van werving in meer algemene zin.

Aan toestemming kan TNO nadere voorwaarden verbinden. In elk geval moet een ieder aan wie op basis van art. 10 het Eindrapport ter beschikking mag worden gesteld, het Eindrapport integraal kunnen beoordelen.

11. PRIJS EN BETALING

11.1 - Een in de Offerte genoemde of in de Overeenkomst overeengekomen 'richtprijs' geldt als een niet-bindende indicatie van de prijs voor de Opdracht, exclusief de door TNO (in overleg met de Opdrachtgever) gemaakte onkosten. De definitieve prijs voor de Opdracht (ook bij het ontbreken van een 'richtprijs') zal op basis van nacalculatie worden vastgesteld en in rekening worden gebracht. TNO is gerechtigd het nog niet gefactureerde deel van de prijs van de Opdracht telkens per 1 januari te indexeren overeenkomstig de jaarlijkse aanpassing van de bij TNO geldende tarieven.

11.2 - Als uitdrukkelijk in de Overeenkomst een 'vaste prijs' is overeengekomen, dan geldt deze prijs voor de Opdracht, exclusief de door TNO (in overleg met de Opdrachtgever) gemaakte onkosten. Indien de Opdracht - met instemming van de Opdrachtgever - wordt gewijzigd of uitgebreid, of TNO extra werkzaamheden heeft moeten verrichten omdat de Opdrachtgever bij het aangaan van de Overeenkomst TNO niet, of onvoldoende duidelijk heeft geïnformeerd omtrent zijn of haar wensen, eisen of randvoorwaarden, zal TNO de hiermee gepaard gaande extra kosten op basis van nacalculatie in rekening brengen en is de Opdrachtgever deze extra kosten verschuldigd.

11.3 - TNO heeft altijd het recht van de Opdrachtgever vooruitbetaling of tussentijdse betaling te verlangen.

11.4 - Alle in de Offerte en/of de Overeenkomst vermelde bedragen zijn exclusief BTW, tenzij anders is vermeld.

11.5 - De Opdrachtgever dient een TNO-factuur binnen dertig (30) dagen na de verzenddatum van de factuur te betalen. Verrekening door de Opdrachtgever is niet toegestaan. Indien de Opdrachtgever deze termijn overschrijdt, is de Opdrachtgever eveneens de wettelijke rente voor handelstransacties en alle redelijke kosten die TNO moet maken om betaling van haar factuur te verkrijgen, verschuldigd. TNO behoudt het eigendom voor op roerende en onroerende zaken, danwel andersoortige goederen die TNO de Opdrachtgever heeft geleverd of zal leveren totdat de betreffende TNO-factuur (en eventuele wettelijke handelsrente en incassokosten) volledig is betaald. Verkrijging van IE-rechten op (delen van) de uitkomst van de Opdracht geschiedt pas nadat de prijs als bedoeld in art. 11 volledig is betaald door de Opdrachtgever.

12. NIET-NAKOMING

12.1 - Als een tekortschietende Partij onder de Overeenkomst ook na verloop van een gestelde redelijke termijn haar verplichtingen niet nakomt, dan is de andere Partij, met inachtneming van het bepaalde in art. 14.1, niet meer verplicht haar (resterende) verplichtingen uit de Overeenkomst na te komen en mag zij de Overeenkomst beëindigen.

12.2 - De Opdrachtgever dient eventuele aanspraken jegens TNO zo spoedig mogelijk, doch uiterlijk binnen één jaar na de datum van de levering van het Eindrapport, onderbouwd en schriftelijk aan TNO kenbaar te maken. Aanspraken die nadien worden ingesteld, komen automatisch te vervallen.

13. AANSPRAKELIJKHEID

13.1 - TNO is slechts aansprakelijk voor directe schade die het rechtstreekse gevolg is van een aan TNO toerekenbare tekortkoming in de uitvoering van haar verplichtingen onder de Overeenkomst. De totale aansprakelijkheid van TNO in verband met welke rechtsgrond dan ook, is (cumulatief) beperkt tot het bedrag dat TNO krachtens art. 11 van deze Algemene Voorwaarden heeft ontvangen van de Opdrachtgever.

13.2 - TNO is voorts niet aansprakelijk voor schade die de Opdrachtgever lijdt:

a. als gevolg van toepassing of gebruik van enige uitkomst van de Opdracht;
b. als gevolg van het feit dat enige uitkomst van de Opdracht niet voor bescherming via één of meer IE-rechten in aanmerking komt of doordat bij toepassing of gebruik van enige uitkomst van de Opdracht inbreuk wordt gemaakt op rechten van derden;
c. die het gevolg is van gebreken van goederen die aan TNO zijn geleverd, waaronder begrepen programmatuur, die door TNO is of zijn (door)geleverd aan de Opdrachtgever, tenzij, en voor zover, de leverancier van TNO de schade aan TNO integraal heeft vergoed.

13.3 - De aansprakelijkheidsbeperkingen zoals opgenomen in art. 13.1 en art. 13.2 gelden niet, indien en voor zover de aansprakelijkheid het gevolg is van opzet of bewuste roekeloosheid van TNO.

13.4 - De Opdrachtgever zal TNO volledig vrijwaren van aanspraken van derden voor schade die voortvloeit uit toepassing of het gebruik van enige uitkomst van de Opdracht door de Opdrachtgever of door een derde aan wie de Opdrachtgever deze uitkomst ter beschikking heeft gesteld, tenzij de betrokken uitkomst het gevolg is van opzet of grove schuld van TNO.

13.5 - TNO is niet gebonden aan bedingen van de Opdrachtgever (uit de Overeenkomst of anderszins) met als oogmerk de aansprakelijkheid van de Opdrachtgever geheel of gedeeltelijk te beperken.

14. DUUR EN BEËINDIGING

14.1 - Een Overeenkomst wordt aangegaan voor onbepaalde tijd en eindigt met het opleveren van het Eindrapport en de volledige betaling van de prijs als bedoeld in art. 11. De Overeenkomst eindigt van rechtswege met onmiddellijke ingang en zonder enige verplichting tot schadevergoeding van TNO indien:

a. de Opdrachtgever in staat van faillissement wordt verklaard dan wel een verzoek daartoe wordt ingediend;
b. de Opdrachtgever (voorlopige) surseance van betaling wordt verleend dan wel een verzoek daartoe wordt ingediend;
c. de onderneming van de Opdrachtgever wordt geliquideerd, of;
d. conservatoir of executoriaal beslag wordt gelegd op een substantieel gedeelte van de roerende of onroerende zaken dan wel andersoortige goederen van de Opdrachtgever.

Indien het Eindrapport niet is opgeleverd, wordt bij beëindiging van de Overeenkomst krachtens dit art. 14.1 of krachtens art. 12.1 de datum van beëindiging van de Overeenkomst gelijkgesteld met de datum van de levering van het Eindrapport.

14.2 - De Opdrachtgever heeft in geval van tussentijdse beëindiging geen recht een voorlopige of tussentijdse uitkomst van de Opdracht te gebruiken, noch voor zichzelf, noch door derden of ten behoeve van derden. Indien de Partijen niettemin schriftelijk overeenkomen dat de Opdrachtgever IE-rechten verkrijgt op een voorlopige of tussentijdse uitkomst van de Opdracht, gaan deze IE-rechten pas over na volledige betaling door de Opdrachtgever van het door TNO naar redelijkheid vast te stellen deel van de prijs als bedoeld in art. 11.

15. OVERMACHT

15.1 - TNO is niet aansprakelijk voor enig verzuim of enige vertraging in de uitvoering van de Overeenkomst indien het verzuim of de vertraging te wijten is aan overmacht zoals gedefinieerd in (i) art. 15.2 en/of (ii) de wet of jurisprudentie. Indien zich een verzuim of vertraging voordoet zoals hiervoor bedoeld, wordt de uitvoering van het relevante deel of de relevante delen van de Overeenkomst opgeschort zolang het betreffende verzuim voortduurt, waarbij er evenwel voor TNO geen aansprakelijkheid jegens de Opdrachtgever ontstaat voor eventuele daaruit voortvloeiende schade.

15.2 - Onder overmacht wordt verstaan omstandigheden buiten de wil en het toedoen van TNO die van dien aard zijn dat naleving of verdere naleving van de Overeenkomst redelijkerwijze niet van haar kan worden verlangd. Onder overmacht wordt in ieder geval, doch niet uitsluitend, verstaan: (i) zodanig ziekteverzuim van personeel van TNO dat de uitvoering van de Overeenkomst ernstig wordt belemmerd (ii) overmacht bij een door TNO ingeschakelde derde (iii) technische storingen (iv) in-, uit- en/of doorvoerverboden (v) bedrijfs-, verkeers- en/of transportstoringen (vi) gewijzigde overheidsmaatregelen (vii) epidemie en pandemie (viii) extreme weersomstandigheden en (ix) brand.

15.3 - Indien de situatie van overmacht blijft bestaan gedurende een periode van drie (3) achtereenvolgende maanden, heeft TNO het recht om de Overeenkomst geheel of gedeeltelijk te ontbinden, zonder dat daardoor enige aansprakelijkheid jegens de Opdrachtgever ontstaat.

16. PERSOONSGEGEVENS

16.1 - Begrippen die in de Algemene Verordening Gegevensbescherming (EU) 2016/679 ("AVG") zijn gedefinieerd, hebben in dit artikel dezelfde betekenis als in de AVG.

16.2 - Indien TNO in het kader van de Overeenkomst persoonsgegevens verwerkt en daarvoor de doeleinden en middelen bepaalt, is TNO verwerkingsverantwoordelijke in de zin van de AVG.

16.3 - Wanneer een inbreuk in verband met persoonsgegevens - die worden verwerkt in het kader van de Overeenkomst - heeft plaatsgevonden, stellen de Partijen elkaar daarvan zonder onredelijke vertraging op de hoogte. De Partijen overleggen voor zover mogelijk met elkaar voorafgaand aan het doen van eventuele meldingen hiervan aan een toezichthoudende autoriteit en betrokkenen.

16.4 - De Partijen stellen elkaar zonder onredelijke vertraging op de hoogte van een onderzoek van een toezichthoudende autoriteit in verband met persoonsgegevens die worden verwerkt in het kader van de Overeenkomst.

17. FORUM- EN RECHTSKEUZE

17.1 - Op alle Offertes en Overeenkomsten en deze Algemene Voorwaarden is Nederlands recht van toepassing.

17.2 - Bij een geschil tussen de Partijen over de Offerte of de Overeenkomst (of daarmee samenhangende overeenkomsten) die de Partijen niet in der minne kunnen oplossen, wordt dit geschil exclusief voorgelegd aan de bevoegde rechter te Den Haag.

18. DIVERSEN

18.1 - Als de Overeenkomst op enigerlei wijze eindigt, blijven de bepalingen gelden die de strekking hebben ook na het einde van de Overeenkomst van kracht te blijven, zoals de bepalingen betreffende aansprakelijkheid, gebruiksrechten, geheimhouding en rechts- en forumkeuze.

18.2 - Indien enige bepaling van de Algemene Voorwaarden ongeldig wordt bevonden, tast dit niet de geldigheid van de gehele Algemene Voorwaarden aan.

Offerte

Anna van Buerenplein 1
2595 DA Den Haag
Postbus 96800
2509 JE Den Haag

www.tno.nl

T +31 88 866 00 00

Retouradres: Postbus 96800, 2509 JE Den Haag

Provincie Drenthe, gemeente Emmen, gemeente Coevorden, en waterschap Vechtstromen

Gemeente Emmen (penvoerder)
t.a.v.
Raadhuisplein 1
7811 AP Emmen

Datum
20 januari 2023

Onze referentie
100347953

E-mail
@tno.nl

Doorkiesnummer
+316

Projectnummer
060.55924

Bijlage(n)
Offerte

Onderwerp
TNO Offerte "Review van RHDHV rapport “Onderzoek Oliewinning Schoonebeek”"

Geachte heer

Namens TNO dank ik u voor uw offerteaanvraag om een offerte in te dienen voor het uitvoeren van een review van de onderbouwing van de Schoonebeek waterverwerkingsvarianten zoals is geëvalueerd met de CE afwegingsmethodiek in het onderzoek van RHDHV en beschreven in rapport “Onderzoek Oliewinning Schoonebeek”.

Bijgesloten vindt u TNO’s offerte met referentienummer 1014267 / 060.55924 voor een volledige beschrijving van de geoffreerde activiteiten.

Voor nadere informatie kunt u contact opnemen , T: 316 , E: @tno.nl).

Wij vertrouwen erop dat deze offerte aan uw verwachtingen voldoet en zien uw reactie met belangstelling tegemoet.

Hoogachtend,

Op opdrachten aan TNO zijn de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, zoals gedeponeerd bij de Griffie van de Rechtbank Den Haag en de Kamer van Koophandel Den Haag van toepassing. Deze algemene voorwaarden kunt u tevens vinden op www.tno.nl.
Op verzoek zenden wij u deze toe.



Offerte voor	**Provincie Drenthe, gemeente Emmen, gemeente Coevorden, en waterschap Vechtstromen** Gemeente Emmen (penvoerder) t.a.v. [redacted] Raadhuisplein 1 7811 AP Emmen
Titel	**Review van RHDHV rapport "Onderzoek Oliewinning Schoonebeek"**
Referentie	Aanbiedingsbrief: 100347953 Offertenummer: 1014267 / 060.55924
Datum	20 januari 2023
Contact TNO	[redacted] T: 06-[redacted] M: f[redacted]@tno.nl

Copyright © 2023 TNO, The Hague

INHOUDSOPGAVE

1 INTRODUCTIE

2 DE AANBIEDING

2.1 UITKOMST
2.2 AANPAK
2.3 PLANNING
2.4 RANDVOORWAARDEN
2.5 ONDERAANNEMERS / LEVERANCIERS

3 PRIJS

4 PRIJSCONDITIES

4.1 PLANNING
4.2 FACTURERING

5 OPDRACHTVOORWAARDEN

6 COVID-19

7 WIJZIGINGEN

8 GELDIGHEIDSTERMIJN

BIJLAGE 1 ALGEMENE VOORWAARDEN VOOR OPDRACHTEN AAN TNO

Copyright © 2023 TNO, The Hague

1 Introductie

Bij de oliewinning uit het Schoonebeek veld door de NAM komt productiewater vrij dat wordt verwerkt en vervolgens wordt gere-injecteerd. Deze methode is geselecteerd na afweging van alternatieven in de MER van 2005 en her-afwegingen in 2016 en 2022.

NAM heeft nu het voornemen om de waterinjectie te verplaatsen van de Twente gasvelden naar het Schoonebeek gasveld in Drenthe. Bestuurders uit deze regio op niveau van gemeenten, waterschap en provincie hebben gevraagd hiervoor een onderbouwing te geven waaronder de vergelijking van alternatieven die specifiek gericht zijn op de situatie in Drenthe. Hiervoor is door RHDHV voor enkele voorkeursalternatieven een aanvullend onderzoek uitgevoerd met het accent op vermindering netto watergebruik en mijnbouwhulpstoffen evenals op verhoging veilige en verantwoorde winning en injectie. Het te reviewen rapport staat los van het formele vergunningstraject; voor de benodigde vergunningen zullen naderhand aanvullende aanvragen worden opgesteld.

Voor de vergelijking van de verschillende verwerkingsalternatieven van het productiewater is de CE-afwegingsmethodiek gebruikt die in lijn is met de voorschriften in LAP3. Voor de toetsing van milieuaspecten staat de LCA (Life Cycle Assessment) centraal in de CE-afweging.

TNO is een onafhankelijke onderzoeksorganisatie. Wij verbinden mensen en kennis om innovaties te creëren die de concurrentiekracht van bedrijven en het welzijn van de samenleving duurzaam versterken. Hiertoe zijn wij bij wet opgericht als publiekrechtelijke rechtspersoon. Deze TNO-wet geeft ons een aantal bijzondere taken en kaders en verbindt daaraan specifieke voorwaarden waaronder wij ons werk moeten uitvoeren. Het doel daarvan is dat wij onafhankelijk en betrouwbaar oplossingen kunnen blijven creëren voor de uitdagingen die de samenleving ons stelt.

2 De Aanbieding

2.1 Uitkomst

Voor de provincie Drenthe, gemeente Emmen, gemeente Coevorden en waterschap Vechtstromen zal TNO een review uitvoeren van de onderbouwing van de Schoonebeek waterverwerkingsvarianten zoals is geëvalueerd met de CE afwegingsmethodiek in het onderzoek van RHDHV en beschreven in de volgende rapportage.

De rapportage bestaat uit een hoofdrapport met bovengenoemde titel en een aantal bijlagen:

1 Onderzoek Oliewinning Schoonebeek: het overkoepelende rapport;
2a CE toetsing verwerkingsalternatieven nabij Schoonebeek: dit is bijlage 1 van het overkoepelende rapport en beschrijft de selectie van alternatieven en de toetsing op basis van de CE afwegingsmethodiek;
2b MKBA: dit is bijlage 2 van het overkoepelende rapport, uitgevoerd door CE Delft en status definitief;
3a LCA verwerkingsalternatieven nabij Schoonebeek: een bijlage bij de CE toetsing en beschrijft de uitvoering van de LCA;
3b Overkoepelende risicoanalyse Schoonebeek reservoirs: een bijlage bij de CE toetsing uitgevoerd door NAM.

De review zal kwalitatief van aard zijn en zal zich vooral richten op de compleetheid van de rapportage zoals verwoord is in het overkoepelende rapport. De bijlagen zullen op onderdelen worden geëvalueerd, waar aanvullende detaillering van de conclusies in het overkoepelende rapport gewenst is. De toegepaste methode zelf staat hier niet ter discussie. De conclusies die TNO zal trekken kunnen voorwaardelijk van aard zijn en zullen in een notitie worden vastgelegd. De uiteindelijk te beantwoorden vraag is of met het gepresenteerde

Copyright © 2023 TNO, The Hague

onderzoek de uitkomst voldoende onderbouwd is en compleet is, of dat er nog aspecten zijn die beter onderzocht moeten worden om tot een uitkomst te komen.
Review van Bijlage 2b met de MKBA zal zich beperken tot de conclusies in deze bijlage en de presentatie van deze conclusies in het overkoepelende rapport.
De werkzaamheden zullen resulteren in en notitie met een kwalitatieve evaluatie van het RHDHV concept-rapport “Onderzoek Oliewinning Schoonebeek”.

Het beoogde toepassingsgebied van de uitkomst van deze opdracht is de oliewinning bij Schoonebeek en de her-afweging voor Drenthe.

2.2 Aanpak

Activiteit 1 – Verdeling van werkzaamheden

Na ontvangst van de rapportage inclusief alle bijlagen (ontvangen op 16 januari 2023) wordt het hoofdrapport geëvalueerd naar inhoud en expertisegebieden en verdeeld over de verschillende experts.

Activiteit 2 – Review van het hoofdrapport

2.1 De expert reviewers evalueren de aan hen toegewezen onderdelen en beoordelen of de inzichten en conclusies van RHDHV in kwalitatieve zin gerechtvaardigd worden door hun onderbouwingen. Steekproefsgewijs zullen verwijzingen naar onderliggende bijlagen en overige referenties worden nagetrokken. Indien nadere informatie is gewenst zal met RHDHV contact worden opgenomen. Op 20 januari 2023 zal de voortgang van de review op beknopte wijze aan de opdrachtgever worden gerapporteerd.
2.2 In een interne bijeenkomst (gepland op 25 januari 2023) zullen de bevindingen worden besproken en waar nodig aanvullende acties worden vastgelegd. Eventuele vragen voor nadere toelichting zullen direct met RHDHV worden gecommuniceerd.
2.3 De resultaten van de reviewers worden verwerkt ten e van een conceptnotitie.

Activiteit 3 – Voorbereiding en oplevering notitie

3.1 De uiteindelijke resultaten zullen in een conceptnotitie worden vastgelegd en aan de Gemeente Emmen als penvoerder digitaal worden toegezonden (27 januari 2023).
3.2 Een ronde van intern (en extern) commentaar is voorzien met als deadline 1 februari 2023. TNO zal de voorlopige uitkomsten van de review in sub-activiteit 2.3 tijdens een informerend overleg van het College van B&W van Emmen op 2 februari 2023 presenteren. Daarvoor zal een ppt presentatie worden voorbereid die op 31 januari 2023 aan de opdrachtgever zal worden toegestuurd. Mogelijk dient er ook een toelichting te worden gegeven in de andere Colleges (GS van Drenthe, B&W van Coevorden, DB van Vechtstromen).
3.3 Na ontvangst van het interne (en externe) commentaar wordt de definitieve versie van de notitie op 6 februari aan de opdrachtgever verzonden.

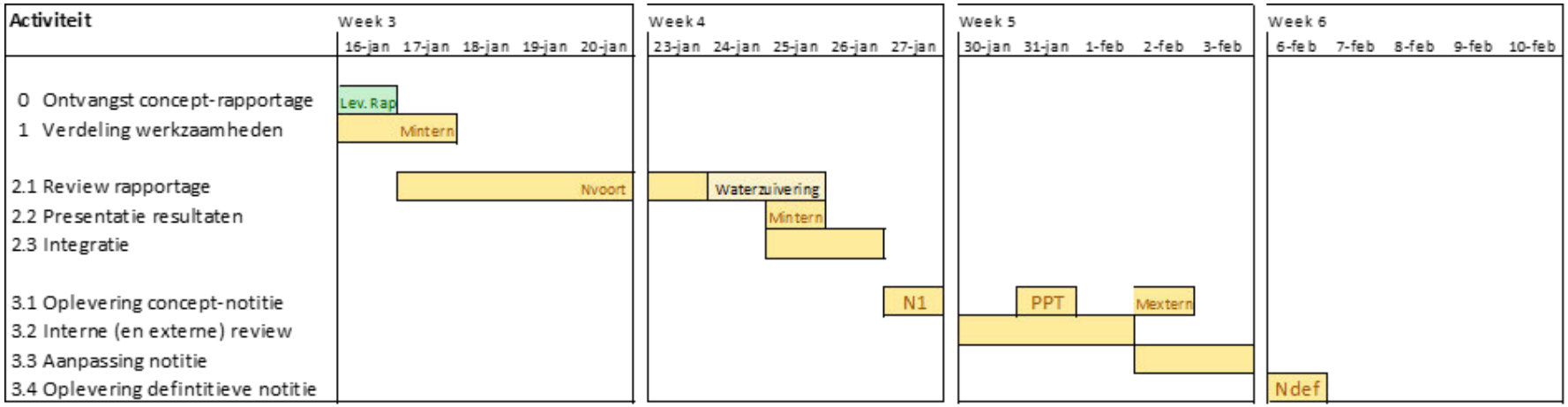
Copyright © 2023 TNO, The Hague

Voorgesteld review team en koppeling aan inhoudelijke thema's

Onderwerp in hoofdrapport	Research Groep	Expert	Tarief (EUR)
Nut en noodzaak oliewinning (alleen op hoofdlijnen)	TNO CAS & AGS		5.1.2f
Energieverbruik en emissies oliewinning	TNO CAS & AGS		5.1.2f
Effect watergebruik op waterhuishouding	TNO GM		5.1.2f
Gebruik mijnbouwhulpstoffen	TNO AGS	(te bevestigen)	5.1.2f
Waterinjectie in diepe ondergrond	TNO AGS		5.1.2f
Zuivering productiewater	KWR		5.1.2f vast + evt meerwerk
Risicoanalyse	TNO AGS		5.1.2f
LCA	TNO CAS		5.1.2f
Synthese	TNO AGS	et al.	5.1.2f

Copyright © 2023 TNO, The Hague

2.3 Planning



Mijlpalen	
Lev. Rap	Levering concept-raportage door RHDHV
Mintern	Intern overleg
Nvoort	Beknopt verslag voortgang
N1	Concept-notitie
PPT	PPT met belangrijkste voorlopige bevindingen
Mextern	Presentatie voor bestuursorganen
Ndef	Defintitieve notitie

	Afgerond
	In uitvoering
Waterzuivering	In uitvoering: Aanvullende review waterzuivering

Copyright © 2023 TNO, The Hague

2.4 Randvoorwaarden

De review vindt plaats onder de randvoorwaarde dat tijdens de review geen ingrijpende veranderingen plaatsvinden in de concept-rapportage van RHDHV.

2.5 Onderaannemers / Leveranciers

Bij de uitvoering van de hierbij geoffreerde werkzaamheden zal een deel van de werkzaamheden worden uitbesteed bij KWR in Nieuwegein.

De werkzaamheden die door KWR zullen worden uitgevoerd, betreffen de review van de component waterzuivering alsmede de samenstelling van het productiewater in de verschillende onderdelen van de rapportage.

3 Prijs

De prijs van de werkzaamheden bedraagt naar schatting **EUR** 5.1.2f **,=** exclusief btw, prijspeil 2023 met een plafond van EUR 5.1.2f ,=. Dit maximum zal niet zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever worden overschreden.

De voornoemde prijs is inclusief de door TNO gemaakte reis- en verblijfkosten, materiële en outillage kosten.

De definitieve prijs zal worden bepaald op basis van nacalculatie. De bestede uren alsmede de overige voor dit project gemaakte onkosten, zoals reis- en verblijfkosten en dergelijke, zullen daarbij in rekening worden gebracht.

4 Prijscondities

4.1 Planning

De prijs is gebaseerd op projectplanning zoals genoemd in paragraaf 2.3.

Indien ten gevolge van niet aan TNO verwijtbare oorzaken moet worden afgeweken van het geplande schema, zullen de daaraan verbonden extra kosten aan de opdrachtgever worden doorberekend.

In gevallen waarin voor de uitvoering van de werkzaamheden door TNO de opdrachtgever activiteiten dient te verrichten, zoals het doen van verificaties, evaluaties en dergelijke, zal dit plaatsvinden in overeenstemming met de planning zoals genoemd in paragraaf 2.3.

De prijs is gebaseerd op beschikbaarheid van de door opdrachtgever toe te leveren gegevens conform de planning zoals genoemd in paragraaf 2.3.

TNO met onderaannemer zet alles in het werk om de toegezegde deadlines te halen. Er is een reële kans dat ondanks deze inzet een of meerdere deadlines genoemd in deze offerte niet worden gehaald. Mocht zich dit dreigen voor te doen dan zal TNO de opdrachtgever hierover zo snel mogelijk informeren en een aangepaste planning van de deadlines leveren

Copyright © 2023 TNO, The Hague

4.2 Facturering

De werkzaamheden worden als volgt in rekening gebracht:

EUR 5.1.2f ,= exclusief btw voor aanvang project.

De definitieve kosten zullen worden bepaald op basis van nacalculatie en na afronding van het project gefactureerd.

5 Opdrachtvoorwaarden

Op deze offerte zijn de 'Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO', van 1 juli 2022, zoals gedeponeerd bij de Rechtbank te Den Haag en de Kamer van Koophandel van toepassing (zie bijlage 1).

In afwijking van artikel 10.1 is het Opdrachtgever toegestaan om het Eindrapport te publiceren onder de volgende voorwaarden:

1. Het finale en geautoriseerde TNO-rapport dient onverkort en in zijn geheel te worden gepubliceerd;
2. Conceptversies en samenvattingen van het TNO-rapport mogen niet worden gepubliceerd;
3. TNO is niet aansprakelijk voor schade van welke aard dan ook, door wie dan ook geleden, voortvloeiende uit de publicatie van het TNO-rapport. Daarnaast vrijwaart Opdrachtgever TNO voor alle aanspraken van derden ter zake van schade welke uit de publicatie(s) moge voortvloeien;
4. De auteursrechten ten aanzien van het TNO-rapport blijven onveranderd en behoren dus toe aan TNO;
5. Als Opdrachtgever het TNO-rapport publiceert is TNO niet meer gehouden aan de geheimhoudings-verplichting zoals bedoelt in artikel 5.

Een kopie van de 'Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO' is tevens te vinden op de website www.tno.nl.

6 COVID-19

TNO is gerechtigd, onverminderd enige rechten van TNO op grond van overeenkomst of wettelijke bepaling en zonder verplichting tot het betalen van enige schadevergoeding, verplichtingen van TNO op te schorten of te beëindigen indien, bijvoorbeeld in verband met het Coronavirus (COVID-19), overheidsmaatregelen of het gevaar voor de gezondheid van personen de nakoming van deze verplichtingen belemmeren dan wel te bezwaarlijk maken. Enige tekortkoming van TNO vanwege overheidsmaatregelen of het gevaar voor de gezondheid van personen is in de zin van artikel 6:75 BW niet aan TNO toe te rekenen.

7 Wijzigingen

TNO behoudt zich het recht voor om in geval van door de opdrachtgever gewenste wijzigingen in de inhoud van de offerte, een aanpassing van de planning en/of de prijs te offreren.

8 Geldigheidstermijn

Deze offerte is geldig tot 23 januari 2023.

Copyright © 2023 TNO, The Hague

Aldus overeengekomen en in tweevoud ondertekend,

Namens TNO

_____

Naam: [redacted]
Functie: [redacted]
Datum: 20 januari 2023
BTW-nummer: NL002875718B01

Namens Gemeente Emmen (als Penvoerder voor provincie Drenthe, gemeente Emmen, gemeente Coevorden en waterschap Vechtstromen)

_____

Naam:
Functie:
Datum:
BTW-nummer:

_____

Naam:
Functie:
Datum:
BTW-nummer:
Bestelordernummer:
Factuuradres:

Copyright © 2023 TNO, The Hague

Bijlage 1 Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO

Bijgevoegd document bevat de ‘Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, versie 1 juli 2022’ en vormt hiermee een integraal deel van deze offerte.

Copyright © 2023 TNO, The Hague

Date : 22-2-2023 14:05:57
From : [redacted] " [redacted] @gemeynt.nl
To : "Tjisse Stelpstra" [redacted] @drenthe.nl, " [redacted] " [redacted] @drenthe.nl
Subject : gespreksnotitie bijdragespoor
Attachment : Gespreksnotitie provincie Drenthe.docx;

Beste Tjisse en [redacted] bijgevoegd ons gespreksverslag, willen dat aanvullen waar nodig?

Bvd.

Met vriendelijke groeten,

[redacted]

De Gemeynt
postadres: Polstraat 14i 7411KB Deventer
06[redacted]
www.gemeynt.nl I twitter: [redacted]

Betreft : Gespreksnotitie bijdragespoor Schoonebeek – **VERTROUWELIJK**
Gesproken met : Tjisse Stelpstra en [redacted] – provincie Drenthe
Datum : 20 februari 2023

[redacted]

Date : 27-2-2023 14:23:23
From : "[redacted]" [redacted]@drenthe.nl
To : "Tjisse Stelpstra" [redacted]@drenthe.nl, "[redacted]" [redacted]@drenthe.nl, '[redacted]' [redacted]@emmen.nl, '[redacted]' [redacted]@gmail.com, '[redacted]@vechtstromen.nl)" [redacted]@vechtstromen.nl, '[redacted]' [redacted]@coevorden.nl, [redacted]@emmen.nl" [redacted]@emmen.nl, [redacted]@coevorden.nl" [redacted]@coevorden.nl, '[redacted]@vechtstromen.nl" [redacted]@vechtstromen.nl
Subject : tekenen afsprakenkader Schoonebeek - akkoord?
Attachment : Afsprakenkader Gebiedsproces Schoonebeek_concept_ondertekening_(23-02-2023)_splitted.docx;image001.png;image002.png;image003.png;image004.png;image005.png;

Geachte bestuurders,

Ter opvolging van een actiepunt uit het bestuurlijk vooroverleg Schoonebeek dd. 17 februari stuurde ik jullie afgelopen donderdag een mail met daarin de vraag over de ondertekening van het afsprakenkader uit de ontzorgtafel.

Hartelijk bedankt voor jullie snelle reacties.

Het ondertekenen van het afsprakenkader document is een krachtig signaal dat de decentrale bestuurders en ambtenaren hun inbreng gebracht in en ondersteuning verleend hebben aan het gebiedsproces Schoonebeek. In het licht van de contourennota wijziging mijnbouwwet en de daarin voorgestelde maatregelen om draagkracht onder de bevolking te houden, is het een goed precedent voor EZK en commerciële initiatiefnemers als decentrale bestuurders aantoonbaar actief betrokken blijken. Het uitspreken van haar waardering voor het afsprakenkader bestendigt dit. Het is een signaal aan EZK om ook in de toekomst de inbreng van de decentrale overheden “aan de voorkant” te vragen.

Vanmorgen hebben [redacted], [redacted] en ik jullie reacties naast elkaar gelegd en als wij het goed begrepen hebben is de volgende optie een uitkomst waar iedereen hopelijk akkoord mee zou kunnen gaan. **Willen jullie hiernaar kijken en svp je akkoord geven**? Morgenmiddag om twee uur is er weer ambtelijk overleg en NAM en Voorzitter [redacted] hebben aangegeven dat ze dit agendapunt graag willen finaliseren.

Provincie Drenthe (Tjisse), gemeente Emmen (René) en gemeente Coevorden (Jeroen) willen het afsprakenkader wel mede-ondertekenen. Het Waterschap Vechtstromen (Nettie) heeft aangegeven dat het waterschap om procesmatige redenen niet zal tekenen.

De ondertekening heeft het volgende format:

Op de handtekeningenpagina staat het volgende tekstblok ONDER de door de ontzorgingstafel voorgestelde eindtekst en handtekeningen van dhr. [redacted] (Voorzitter), [redacted] (Dir. NAM) en Vijlbrief (Staatssecretaris):

Vanuit een toehorende rol door de decentrale overheden: gemeente Emmen, gemeente Coevorden en Provincie Drenthe bij de totstandkoming van het Afsprakenkader, spreken genoemde organisaties hun waardering uit voor het Ontzorgingsspoor in het Gebiedsproces Schoonebeek en de daaruit voortgekomen afspraken.

Ik heb inmiddels een concept pagina gekregen die de NAM en [redacted] in overleg opgesteld hebben. Deze heb ik aangehecht met als opmerking mijnerzijds dat daar nog Waterschap en de namen van de burgemeesters (??) instaan. Uiteraard wordt dit in de definitieve versie gewijzigd. Ook is dit een concept waarin de handtekeningen op twee pagina’s separaat staan, maar die voorwaarde kan ik als jullie daarmee akkoord zijn laten vallen.

Met vriendelijke groet,

[redacted]
Team Water, Bodem en Milieu
[redacted]

provincie Drenthe

+31 592[redacted]
werkdagen: ma, di, do, vr

Westerbrink 1 | Postbus 122, 9400 AC Assen
+31 592 365555 | post@drenthe.nl
www.provincie.drenthe.nl

Volg ons op

Dit bericht en de bijgevoegde bestanden zijn vertrouwelijk en alleen bestemd voor de geadresseerde(n).
Indien u dit bericht niet in goede staat ontvangt, waarschuw dan de afzender.

Dit afsprakenkader is tot stand gekomen met medewerking van:

Dorpsbelangen Schoonebeek, Industriekring Schoonebeek, Natuurvereniging Stroomdal, LTO afdeling Schoonebeek, een aantal individuele inwoners uit Schoonebeek en omliggende buurtschappen, het ministerie van Economische Zaken en Klimaat en NAM bv, onder leiding van de onafhankelijk voorzitter.

Getekend op ..... te .....

Dhr. [redacted] *
Voorzitter Gebiedsproces Schoonebeek

Dhr. [redacted]
Directeur NAM bv

De Staat der Nederlanden ** vertegenwoordigd door de Staatssecretaris Mijnbouw van Economische Zaken en Klimaat, Dr. J.A. Vijlbrief

* Tekent voor alle niet-overheid gerelateerde deelnemers voor instemming van het 'levend document' "Afsprakenkader – Ontzorging" als onderdeel van het Gebiedssproces Schoonebeek.

** De Staat der Nederlanden ("Staat") is (in juridische zin) geen partij bij dit afsprakenkader. Uit het afsprakenkader vloeien geen rechten en verplichtingen voor de Staat voort. Dit afsprakenkader wordt door de Staat, vertegenwoordigd door de staatssecretaris Mijnbouw van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat, uitsluitend ondertekend als blijk van waardering van het proces en van de daaruit tussen de partijen bij dit afsprakenkader voortgekomen afspraken.

CONCEPT

Vanuit een toehorende rol door de decentrale overheden: gemeente Emmen, gemeente Coevorden, Provincie Drenthe, en Waterschap Vechtstromen bij de tot standkoming van het Afsprakenkader, spreken genoemde organisaties hun waardering uit voor het Ontzorgingsspoor in het Gebiedsproces Schoonebeek en de daaruit voortgekomen afspraken.

5

Dhr. T. Stelpstra
Gedeputeerde Provincie Drenthe

Dhr. H.F. van Oosterhout
Burgemeester gemeente Emmen

Dhr. R. Bergsma
Burgemeester gemeente Coevorden

Mevr. N. Aarnink
Dagelijks bestuur – Waterschap Vechtstromen

CONCEPT

Agendavoorstel Ambtelijk Overleg Verwerking olieproductiewater Schoonebeek

Versie: 28 februari 2023

Vergadering: dinsdag 28 februari 2023, 14.00 – 15.00

Genodigden:

[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwbeleid – Voorzitter
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwbeleid – Vice Voorzitter
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwvergunningen
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwvergunningen
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwvergunningen
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwvergunningen
[redacted]	Gemeente Emmen
[redacted]	Gemeente Coevorden
[redacted]	Gemeente Emmen & Coevorden
[redacted]	Provincie Drenthe
[redacted]	Waterschap Vechtstromen
[redacted]	NAM - Projectleider
[redacted]	NAM - Vergunningen
[redacted]	NAM - Omgevingsmanager

Voorgestelde Agendapunten:

1. Opening & opmerkingen verslag vorig overleg

2. Stavaza vergunningentraject
- Onder andere toelichting mbt procedures (reikwijdte vvgb).

3. Raadscommissie vergaderingen 7 en 13 maart
- Hoe hangt de vlag er bij? Heeft gemeente nog info nodig?

4. Bestuurlijk overleg: datum, agenda en voorbereiding

5. Afsprakenkader
- Onderdeel vergunning (zie actie)? oprichten stichting, uitwerken monitoringsprogramma, financiering stichting, financiering [redacted]

6. W.v.t.t.k.
- Website update

Intern gebruik

Kort verslag Ambtelijk Overleg Verwerking olieproductiewater Schoonebeek

Versie: 28 februari 2023

Vergadering: dinsdag 28 februari 2023, 14.00 – 15.00

Aanwezig/afwezig:

[redacted]	Aanwezig
[redacted]	afwezig
[redacted]	Afwezig
[redacted]	afwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	aanwezig
[redacted]	afwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	aanwezig
[redacted]	afwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	afwezig

Kort verslag en actiepunten:

1. Opening: Afwezig ivm vakantie: [redacted] en [redacted] Geen aanvullingen op agenda en geen opmerkingen bij verslag vorig overleg.

2. Stavaza vergunningentraject ([redacted]
- Eind volgende week besluit mbt mer aanmeldnotitie. Eventuele vragen of opmerkingen over aanmeldnotitie mogen per mail naar [redacted]

- wens NAM om aanvraag 313 Wabo en wijziging bestemmingplan tegelijk aan te vragen. Daarmee is duidelijk waar de vvgb voor is bestemd.

- waterinjectie (managementplan) is onderdeel van de Wabo (bijlage).

- huidige winningsplan gas wordt nu geactualiseerd (verlenging), maar daarin nog niet de benodigde aanpassingen tbv waterinjectie. Dat volgt later.

3. Raadscommissie vergaderingen 7 en 13 maart
- Overzicht welke vergunningen en wie welke rol heeft zou handig zijn. **Actie** [redacted] **(voor 7 maart)**: obv voorzet [redacted] en presentatie [redacted] een overzicht maken, voor zover nu duidelijk is.

- [redacted] is beschikbaar om toelichting te geven over ontzorgspoor.

- op dit moment geen vragen vanuit de gemeente.

- link [Bestuurlijke reflectie gebiedsproces Schoonebeek Emmen - iBabs RIS (bestuurlijkeinformatie.nl)]

- [redacted] licht de extra inloopavonden toe. Deze worden goed bezocht en er is ruimte om zaken goed uit te leggen. Ook kritische vragen. NAM denkt nog na over voortzetting van dergelijke inloopavonden en met welke frequentie.

4. Bestuurlijk overleg: datum, agenda en voorbereiding

- [redacted] geeft aan dat deze nog moet worden gepland.

- [redacted] geeft aan dat na de raadscommissie vergaderingen bekeken moet worden hoe en in welke samenstelling het ambtelijk overleg verder gaat.

5. Afsprakenkader
- ondertekening afsprakenkader: pas na 7 en 13 maart meer duidelijkheid vanuit gemeenten. Waarschijnlijk tekenen met tussenkop (dus niet op aparte pagina en dus wel met foto moment).
Actie: exacte namen en titels wethouders naar [redacted] mailen.

- let op tbv logistiek/tijd: wethouders moeten eerst machtiging van college krijgen om te tekenen.

- ws ondertekent helemaal niet om procesmatige redenen

Link bijdragespoor: wens van ontzorgtafel herkenbaar. Prima om dit zo op te nemen in afsprakenkader. Er kunnen nu nog geen concrete toezeggingen over gedaan worden vanuit bijdragespoor.

Rechtsvorm: [redacted] kan via [redacted] sparren met gemeente Emmen over mogelijke rechtsvormen. **Actie** [redacted] geeft door aan [redacted]

Onderdeel van vergunning: Na een eerste check komt naar voren dat de meeste aanvullende monitoring onderdeel kan worden van vergunning, dan wel instemmingsbesluit winningsplan. Niet alle afspraken lenen zich voor opname in vergunning. Eea moet nog verder uitgewerkt worden in het monitoringsprogramma (afspraak uit afsprakenkader). [redacted] vraagt hoe dit monitoringsprogramma zich verhoudt tot de vergunningaanvraag procedure. Aangegeven wordt dat ook lopende de aanvraag procedure er momenten zijn om de vergunning aanvraag aan te vullen. Aandacht wordt gevraagd voor eventuele wijzigingen van de vergunning in de toekomst en het afsprakenkader.

6. W.v.t.t.k.
- Reflectie vanuit ws is binnen. Verzoek deze ook binnen de ontzorgtafel te verspreiden.

- tijdens ws vergadering is er door 50+ een motie ingediend om levering puur water te stoppen, maar dat is verworpen.

- Verzoek om de TNO review (met name de verbeterpunten) op een of andere manier mee te nemen in vergunning aanvraag dan wel vergunningaanvraag beoordeling.

- 6 maart wordt SMB geïnterviewd over SBK door de Hofbar > dit interview is niet doorgegaan

- [redacted] is op persoonlijke titel actief op Twitter. Deelt met name video's van SAT.

- Vanuit dorpsbelangen zijn ze bezig met de uitrol van de enquête.

Onderwerp:	EZK brief concept reactie - update
Datum:	28-02-2023
Behandeld door:	
Opsteller memo:	
Gericht aan:	Tjisse Stelpstra
Datum Poho:	6 maart 2023
Ter informatie/adviesvraag/discussie?	adviesvraag

Inleiding/context
Op 31 januari ontvingen we een brief van het Ministerie van EZK met daarin de vraag om een bestuurlijke reflectie hoe de decentrale overheden het gebiedsproces Schoonebeek, en dan in het bijzonder de pijler ontzorging, ervaren heeft.

In dit portefeuillehoudersoverleg ligt ter bespreking voor: de stand van zaken en een concept beantwoording (op hoofdpunten).

Stand van zaken
Het gebiedsproces gaat wat betreft de pijler ontzorgen richting afronding. Daarnaast zijn inmiddels alle relevante onderzoeken, inclusief de review van de rapporten van RHDHV door TNO, beschikbaar. In de colleges van B&W van de gemeenten Emmen en Coevorden zijn de rapporten besproken en zijn, in reactie op de vraag om bestuurlijke reflectie door EZK, de gemeenteraden geïnformeerd. Op 7 maart (Coevorden) en 13 maart (Emmen) zullen de raadscommissies de brief van hun college en de onderliggende documenten evalueren. Dit is een goed proces om de discussie over de grote lijnen van het project Schoonebeek te voeren en de politieke meningen hierover op te halen, voordat er een aantal (deel-)vergunningaanvragen en adviesvragen bij de gemeenten ingediend worden.
Het waterschap Vechtstromen heeft inmiddels gereageerd op de brief van EZK. Vechtstromen reageerde alleen procesmatig.

Ter bespreking
Hoofdpunten GS Brief “beantwoording vraag om bestuurlijke reflectie”
- Wij hechten er veel waarde aan dat dit gebiedsproces is opgezet. Op deze manier worden burgers ‘aan de voorkant’ meegenomen in een proces. In een tijd waarin het draagvlak voor de winning van fossiele brandstoffen afneemt (…) belangrijk.
- Binnen de gemeenten hebben de colleges van B&W het project aan hun gemeenteraden, de volksvertegenwoordigers, voorgelegd. Daar hechten we veel waarde aan. (voeg in: reactie op terugkoppeling raadscommissies gemeenten)
- Ontzorging
In het kader van het gebiedsproces zijn er diverse informatieavonden voor omwonenden en andere belangstellenden geweest en is er een ontzorgingstafel ingericht. Aan de ontzorgingstafel zijn de NAM en uw ministerie onder leiding van een onafhankelijk voorzitter in gesprek met inwoners en belanghebbenden uit Schoonebeek. De regionale overheden, waaronder provincie Drenthe, zijn ambtelijk als toehoorder aanwezig bij de gesprekken aan deze tafel.
De deelnemers van de ontzorgingstafel zijn in de gelegenheid gesteld om hun vragen en zorgen naar voren te brengen. Ook is de mogelijkheid geboden om nadere afspraken te maken met NAM over de wensen en zorgen van de inwoners. Wij vinden het van belang dat de direct betrokkenen rondom de locaties goed geïnformeerd worden, de mogelijkheid hebben om hun vragen te stellen, hun zorgen te uiten en dat er goede afspraken over onverhoopte schadeafhandeling gemaakt worden. Met de ontzorgingstafel en het daaruit voortvloeiende afsprakenkader wordt dit wat ons betreft goed geborgd.

- Wij zijn tevreden over het drie-sporen-proces dat wij met uw ministerie en de NAM hebben kunnen afspreken en hebben waardering voor het feit dat uw ministerie de regie in dit proces heeft genomen.
-Wij zouden conform uw voornemen in de contourennota wijziging mijnbouwwet graag in wetgeving vastgelegd zien dat ontzorging en participatie bij het vergunningentraject zoals toegepast in het gebiedsproces Schoonebeek in mijnbouw- en energieprojecten een standaard wordt.

Adviesvraag

1. Akkoord geschetste hoofdpunten en eventuele aanvulling/correcties
2. De brief is verzonden door dhr. [redacted] (directeur transitie diepe ondergrond). Beantwoording aan dhr. [redacted] of de staatssecretaris van EZK (Mijnbouw)?
3. Tijdspad reactie provincie: op 13 maart is de commissievergadering van Emmen en de terugkoppeling daarvan zal via het ambtelijke overleg redelijk snel gaan. Willen we wachten op een officiële reactie van de colleges van B&W voordat onze brief door GS behandeld wordt of kunnen we met de terugkoppeling al verder?

Vervolgstappen

Als de raadscommissies van Emmen en Coevorden bijeen geweest zijn hebben we een idee hoe de volksvertegenwoordigers van de gemeenten tegen het project en tegen het gebiedsproces aankijken. Deze reactie willen we nog verwerken in onze brief aan EZK.
Daarna wordt de brief na akkoord in poho behandeld en verzonden door GS.

Bijlagen

Brief EZK
Brief Waterschap
Brieven College van B&W Coevorden en Emmen

Onderwerp:	m.e.r. beoordelingsnotitie Schoonebeek
Datum:	28-02-2023
Behandeld door:	
Opsteller memo:	
Gericht aan:	Tjisse Stelpstra
Datum Poho:	6 maart 2023
Ter informatie/adviesvraag/discussie?	Ter informatie

Inleiding/context

De NAM heeft in het kader van de voorgenomen hervatting van olieproductie in Schoonebeek en haar voorkeur om het daarbij vrij te komen productiewater te injecteren in het onderliggende gasveld aan RHDHV gevraagd om een m.e.r. beoordelingsnotitie op te stellen en aan te leveren bij het ministerie van EZK. De conclusie in het RHDHV rapport is dat er geen volledige m.e.r. noodzakelijk is. EZK beoordeelt op dit moment of er een volledige m.e.r. nodig is en heeft hiervoor advies gevraagd aan SodM, dat afgelopen vrijdag binnengekomen is. Er is geen adviesverplichting voor decentrale overheden voor m.e.r. aanmeldnotities, maar we hebben de notitie ter informatie gekregen. Voorliggend rapport is dan ook ter informatie.

Vervolgstappen

De beoordelingstermijn van de aanmeldnotitie bedraagt zes weken. Het ministerie van EZK zal na de beoordeling een m.e.r.-beoordelingsbesluit nemen. Hiervan zal te zijner tijd kennis worden gegeven. Het m.e.r.-beoordelingsbesluit zal samen met de aanmeldnotitie en het (ontwerp)besluit van de aan te vragen omgevingsvergunning(en) worden gepubliceerd.

Agendavoorstel Ambtelijk Overleg Verwerking olieproductiewater Schoonebeek

Vergadering: dinsdag 14 maart 2023, 14.00 – 15.00

Genodigden:

[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwbeleid – [redacted]
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwbeleid – [redacted]
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwbeleid – [redacted]
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwvergunningen
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwvergunningen
[redacted]	Gemeente Emmen
[redacted]	Gemeente Coevorden
[redacted]	[redacted] Gemeente Emmen & Coevorden
[redacted]	Provincie Drenthe
[redacted]	Waterschap Vechtstromen
[redacted]	NAM - [redacted]
[redacted]	NAM - [redacted]
[redacted]	NAM - [redacted]

Voorgestelde Agendapunten:

1. Opening; verslag vorig overleg; actualiteit (korte terugkoppeling raadscommissievergadering)

2. MER aanmeldnotitie (vergunningen)

3. Voorbereiden Bestuurlijk Overleg 20 maart
   - Raadscommissievergaderingen
   - Ondertekening afsprakenkader
   - Bijdragespoor

4. Voorbereiden Ontzorgingstafel # 12:
   - Uitwerking (rechts)vorm uitvoeringsfase afsprakenkader
   - Reactie op reactieformulieren (zie bijlage) en beantwoording brieven [redacted]

5. W.v.t.t.k.
   - Radio programma Evenblij

Intern gebruik

Kort verslag Ambtelijk Overleg Verwerking olieproductiewater Schoonebeek

Versie: 20 maart 2023

Vergadering: dinsdag 14 maart 2023, 14.00 – 15.00

Aanwezig/afwezig:

[redacted]	Aanwezig
[redacted]	aanwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	afwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	Afwezig
[redacted]	aanwezig
[redacted]	afwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	aanwezig
[redacted]	aanwezig
[redacted]	Aanwezig
[redacted]	aanwezig

Kort verslag en actiepunten:

1. Opening: Geen aanvullingen op agenda en geen opmerkingen bij verslag vorig overleg.

Actualiteit: terugkoppeling raadscommissievergadering: Raad is niet beslissend aan zet, maar raadgevend. Gemeenten merken verdeeldheid in de samenleving. Schaduw van Groningen. Er volgt nog intern college beraad. Nu nog te vroeg om conclusies te trekken.

Het lijkt op een georganiseerde actie van de insprekers. Men is bezig met een burgerinitiatief 'Schoonebeek boven olie'.

Er wordt geschermd met vermeende uitspraken van de SMB over draagvlak. Zin uit contourennota over draagvlak moet worden geduid. EZK: We nemen dit mee terug naar woordvoering van de Staatssecretaris.

[redacted] kreeg er wederom flink van langs. Onduidelijk was of de raadsleden nu scherp hebben wat de scope is van de ontzorgtafel/afsprakenkader en wat deze nu wel/niet doet.

Hierbij de link als je de vergadering wil nazien: Commissie Wonen en Ruimte (royalcast.com)

2. MER aanmeldnotitie (vergunningen): laatste hand wordt gelegd aan beoordelingsbesluit. Daarna publicatie. [redacted] geeft NAM mee dat de aanvraag (vergunning) wel dieper moet worden uitgewerkt dan de mer- aanmeldnotitie (hoofdlijnen).

NAM: Is advisering sequentieel Waterschap na SodM? Kan Waterschap ook parallel? Waterschap: We hechten sterk aan het oordeel van TNO en SodM of het veilig is. Provincie: We hebben niet de advisering van SodM nodig. Gelet op de volgende fase van het proces, namelijk vergunningen aanvragen, verzoekt NAM om een regulier afstemmingsoverleg met afdeling vergunningen. **Actie EZK (**[redacted] Op basis van huidige kennis van zaken een overzicht maken van alle te verwachten vergunningen en hun termijnen. Intern overleg plannen en nieuw regulier vergunningenoverleg starten.

Actie EZK ([redacted] komend overleg voorstel doen voor nieuwe overleg structuur ambtelijk overleg. Zie ook reactie [redacted] vorige overleg.

3. Voorbereiden Bestuurlijk Overleg 20 maart: heeft agenda voorstel naar aanwezigen gestuurd. Niet bij allen bekend. Verzoek om bijdrage spoor te agenderen.

verzoekt de gemeenten bij het BO wel terugkoppeling te geven hoe zij nav raadscommissievergaderingen om willen gaan met de brief van EZK (reflectie verzoek).

4. Voorbereiden Ontzorgingstafel # 12: niet aan toegekomen, maar deelt mede dat ze voornemens is een overleg te plannen met Gemeente Emmen en om te brainstormen over rechtsvorm/structuur uitvoering afsprakenkader. Mede gelet op signalen raadscommissies dat behoefte is aan borging van afspraken.

5. W.v.t.t.k.

- EZK heeft Dorpsbelangen gefaciliteerd door het geven van de adressenbestanden tbv enquête.

- heeft tijdens raadcommissie vergadering aangegeven dat hij de verslagen van ambtelijk overleg wil zien.

Date : 14-3-2023 16:05:06
From : [redacted] @drenthe.nl
To : [redacted] @drenthe.nl, [redacted] @shell.com" [redacted] @shell.com, [redacted] @emmen.nl, "'Jeroen Huizing'" [redacted] @coevorden.nl, [redacted] @vechtstromen.nl" [redacted] @vechtstromen.nl, "'René van der Weide'" [redacted] @emmen.nl, [redacted] @shell.com" [redacted] @shell.com, [redacted] @vechtstromen.nl, [redacted] @coevorden.nl" [redacted] @coevorden.nl, [redacted] @minezk.nl, [redacted])" [redacted] @minezk.nl, [redacted] @gmail.com" [redacted] @gmail.com
Cc : [redacted] @drenthe.nl
Subject : RE: Agenda voor BO Schoonebeek 20 maart a.s. - 16.00 uur - via MS Teams
Attachment : image001.png;image002.png;image003.png;image004.png;image005.png;image006.png;

Beste allemaal,

Naar aanleiding van het zojuist gehouden ambtelijk overleg het verzoek om op het komende BO de volgende onderwerpen te agenderen:

2d. Vervolgstappen nu de raadscommissieveraderingen geweest zijn
5. bijdragenspoor: vervolg van het proces

Met vriendelijke groet,

[redacted]
Team Water, Bodem en Milieu
[redacted]

provincie Drenthe

+31 592 [redacted]
werkdagen: ma, di, do, vr

Westerbrink 1 | Postbus 122, 9400 AC Assen
+31 592 365555 | post@drenthe.nl
www.provincie.drenthe.nl

Volg ons op

Dit bericht en de bijgevoegde bestanden zijn vertrouwelijk en alleen bestemd voor de geadresseerde(n).
Indien u dit bericht niet in goede staat ontvangt, waarschuw dan de afzender.

Provinciale verkiezingen
Daaromsternikop15maart.nl

Van: [redacted] @drenthe.nl>
Verzonden: dinsdag 14 maart 2023 11:39
Aan: [redacted] @shell.com; [redacted] < [redacted] @emmen.nl>; 'Jeroen Huizing' < [redacted] @coevorden.nl>; [redacted] @vechtstromen.nl; 'René van der Weide' < [redacted] @emmen.nl>; [redacted] @shell.com; [redacted] < [redacted] @vechtstromen.nl>; [redacted] @coevorden.nl; [redacted]) [redacted] @minezk.nl>; [redacted] < [redacted] @minezk.nl>; [redacted] @gmail.com
CC: [redacted] @drenthe.nl>; [redacted] @drenthe.nl>
Onderwerp: Agenda voor BO Schoonebeek 20 maart a.s. - 16.00 uur - via MS Teams

Goedemorgen,

Bijgevoegd de agenda voor het overleg a.s. maandag.

Met vriendelijke groet,

[redacted]
[redacted]

provincie Drenthe

+31 592 [redacted]
werkdagen: ma, di, woe en do

Westerbrink 1 | Postbus 122, 9400 AC Assen
+31 592 365555 | post@drenthe.nl
www.provincie.drenthe.nl

Volg ons op

Dit bericht en de bijgevoegde bestanden zijn vertrouwelijk en alleen bestemd voor de geadresseerde(n).
Indien u dit bericht niet in goede staat ontvangt, waarschuw dan de afzender.

Provinciale verkiezingen
Daaromsternikop15maart.nl

Date : 15-3-2023 15:52:19
From : "@drenthe.nl
To : "Tjisse Stelpstra"@drenthe.nl
Subject : FW: Agendapunt 5 Bijdragen - Agenda voor BO Schoonebeek 20 maart a.s. - 16.00 uur - via MS Teams
Attachment : Digitaal Bestuurlijk Overleg Schoonebeek.docx;image001.png;image002.png;image003.png;image004.png;image005.png;image006.png;

Dag Tjisse, zie onderstaand. Agenda en reactie van op Ibabs gezet. Groet,

---

Van: @shell.com <@shell.com>
Verzonden: woensdag 15 maart 2023 15:18
Aan: @shell.com @coevorden.nl; @vechtstromen.nl @emmen.nl @minezk.nl
CC: @drenthe.nl>; @drenthe.nl>; @drenthe.nl>; <@emmen.nl>; @vechtstromen.nl; @coevorden.nl; @minezk.nl; r@gmail.com
Onderwerp: Agendapunt 5 Bijdragen - Agenda voor BO Schoonebeek 20 maart a.s. - 16.00 uur - via MS Teams

Geachte Voorzitter, Geachte Bestuurders, Geachte heer

In response op de concept agenda Bestuurlijk Overleg Schoonebeek heeft de NAM verzocht agendapunt Bijdragenspoor toe te voegen. Hierbij enige context en een voorstel bij dit agendapunt:

In het Gebiedsproces begint “delen met de regio” aan de ontzorgingstafel als in de raadscommisievergaderingen bij het ontbreken van publieke duidelijkheid en perspectief over de de pijler Bijdragen een eigen dynamiek te krijgen. In gesprekken met bewoners, belangorganisaties en regionale politici is deze dynamiek veelal niet behulpzaam. De NAM constateert dat enige urgentie in de Bijdragen pijler nodig is om een evenwichtige dialoog over hetgeen voorligt te faciliteren.

In opdracht van betrokken regionale overheden voert de Gemeynt een verkenning uit. Onderling afgesproken, hangende deze verkenning, enkel publieke uitingen van een gedeelde intentie om te “delen met de regio” over de pijler Bijdragen te doen. De Gemeynt heeft de rondgang uitgevoerd en is deze week aangevangen met het 1-op-1 testen van haar observaties met geinterviewden. Zoals verwacht komt de Gemeynt met verstandige observaties en een contour voor een vervolg. In grote lijnen kan de NAM zich hierin vinden.

Voorstel: Met enige urgentie een overleg tussen betrokken Bestuurders van Provincie en Gemeenten, Directeur Diepe Ondergrond EZK en NAM te convoceren *). Doel gefaciliteerd door De Gemeynt de bevindingen te bespreken, een besluit over het vervolgproces te nemen en daarbij de eerste concrete stappen in werking te stellen. De Gemeynt adviseert hiervoor een f2f overleg van 2 uur.

Met vriendelijke groet,

*) Deelname op basis van de eerdere mededeling van het Waterschap dat zij geen rol voor zich ziet in de Bijdragen Pijler

---

From: @drenthe.nl>
Sent: 14 March 2023 16:05
To: <@drenthe.nl>; <@shell.com>; @emmen.nl>; 'Jeroen Huizing' <@coevorden.nl> @vechtstromen.nl; 'René van der Weide' @emmen.nl>; <@shell.com>; @vechtstromen.nl>; @coevorden.nl;) <@minezk.nl>;) @minezk.nl>; @gmail.com
Cc: @drenthe.nl>
Subject: RE: Agenda voor BO Schoonebeek 20 maart a.s. - 16.00 uur - via MS Teams

Think Secure. This email is from an external source.
Beste allemaal,

Naar aanleiding van het zojuist gehouden ambtelijk overleg het verzoek om op het komende BO de volgende onderwerpen te agenderen:

2d. Vervolgstappen nu de raadscommissieveraderingen geweest zijn
5. bijdragenspoor: vervolg van het proces

Met vriendelijke groet,

Team Water, Bodem en Milieu

provincie Drenthe

+31 592
werkdagen: ma, di, do, vr

Westerbrink 1 | Postbus 122, 9400 AC Assen
+31 592 365555 | post@drenthe.nl
www.provincie.drenthe.nl

Volg ons op

Dit bericht en de bijgevoegde bestanden zijn vertrouwelijk en alleen bestemd voor de geadresseerde(n).
Indien u dit bericht niet in goede staat ontvangt, waarschuw dan de afzender.

15 maart Provinciale verkiezingen
Daaromstemikop15maart.nl

Van: @drenthe.nl>
Verzonden: dinsdag 14 maart 2023 11:39
Aan: @shell.com; <@emmen.nl>; 'Jeroen Huizing' <@coevorden.nl>; @vechtstromen.nl; 'René van der Weide' @emmen.nl>; @shell.com @vechtstromen.nl>; @coevorden.nl;) @minezk.nl>;) @minezk.nl>; @gmail.com
CC: @drenthe.nl>; <@drenthe.nl>
Onderwerp: Agenda voor BO Schoonebeek 20 maart a.s. - 16.00 uur - via MS Teams

Goedemorgen,

Bijgevoegd de agenda voor het overleg a.s. maandag.

Met vriendelijke groet,

[redacted]

provincie Drenthe

+31 592[redacted]
werkdagen: ma, di, woe en do

Westerbrink 1 | Postbus 122, 9400 AC Assen
+31 592 365555 | post@drenthe.nl
www.provincie.drenthe.nl

Volg ons op

Dit bericht en de bijgevoegde bestanden zijn vertrouwelijk en alleen bestemd voor de geadresseerde(n).
Indien u dit bericht niet in goede staat ontvangt, waarschuw dan de afzender.

15 maart Provinciale verkiezingen
Daaromstemikop15maart.nl

Digitaal Bestuurlijk Overleg Schoonebeek - 20 maart a.s. – tijd 16.00 uur

AGENDA

1. Opening

2. Update reactie op brief appreciatie EZK:
    a. Terugblik/update raadscommissievergaderingen Coevorden en Emmen
    b. Brief Waterschap (verzonden)
    c. Brief Provincie (in voorbereiding)
    d. Vervolgstappen na Raadscommissie vergaderingen

3. Stand van zaken Afsprakenkader Ontzorgtafel

4. Tekenen Afsprakenkader Ontzorgtafel (datum)

5. Bijdragen Spoor – vervolg proces

6. Wvttk

buiten reikwijdte

Date : 21-3-2023 14:33:20
From : "[redacted]" [redacted]@drenthe.nl
To : "Tjisse Stelpstra"[redacted]@drenthe.nl
Subject : documenten Schoonebeek
Attachment : Afsprakenkader Gebiedsproces Schoonebeek_concept_07 (10-03-23).pdf;reflectiebrief aan ministerie (embargo).docx;brief aan raad (embargo).docx;image001.png;image002.png;image003.png;image004.png;image005.png;

Hoi Tjisse,

Bij deze de brieven van Emmen, onder embargo zoals besproken.

Daarnaast ook het laatste concept van het afsprakenkader van de ontzorgtafel.

Met vriendelijke groet,

[redacted]
Team Water, Bodem en Milieu
[redacted]

provincie Drenthe

+31 592[redacted]
werkdagen: ma, di, do, vr

Westerbrink 1 | Postbus 122, 9400 AC Assen
+31 592 365555 | post@drenthe.nl
www.provincie.drenthe.nl

Volg ons op

Dit bericht en de bijgevoegde bestanden zijn vertrouwelijk en alleen bestemd voor de geadresseerde(n).
Indien u dit bericht niet in goede staat ontvangt, waarschuw dan de afzender.

AFSPRAKENKADER – ONTZORGING

“GEBIEDSPROCES

Productiewaterverwerking Schoonebeek "

maart 2023

CONCEPT

Afsprakenkader Gebiedsproces Productiewaterverwerking Schoonebeek

Versie: Concept_07
Datum : 10 maart 2023

---

1. Doel en tot stand komen van het Afsprakenkader

Deze paragraaf gaat in op het doel en de totstandkoming van het afsprakenkader. Het schetst de aanleiding en achtergrond, de betrokken partijen en partners en het doorlopen proces. Ook wordt duidelijk gemaakt wat de status is en hoe partijen hier mee zullen omgaan.

- Bij de oliewinning in Schoonebeek komt productiewater vrij. Dit productiewater wordt geïnjecteerd in lege gasvelden in Twente. De NAM is voornemens de verwerking van het productiewater te verplaatsen naar de omgeving van Schoonebeek. Doel van dit Afsprakenkader is om voorafgaand aan de verplaatsing van de productiewaterverwerking naar de omgeving van Schoonebeek, eerst tussen de NAM en een brede vertegenwoordiging van lokale en regionale belanghebbenden aanvullende afspraken te maken, die tegemoetkomen aan de zorgen en wensen vanuit de omgeving.
- De brede vertegenwoordiging van belanghebbenden bestaat uit: dorpsbelangen Schoonebeek, Industriekring Schoonebeek, Natuurvereniging Stroomdal, LTO-afdeling Schoonebeek, een aantal individuele inwoners uit Schoonebeek en omliggende buurtschappen.
- De gemeente Emmen, gemeente Coevorden, provincie Drenthe en waterschap Vechtstromen hebben de rol van toehoorder in het proces van het uitwerken van dit Afsprakenkader.
- Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat heeft het initiatief genomen tot het gebiedsproces waarin (naast het Ontzorgspoor waar dit Afsprakenkader het eerste product is) ook het Vergunningenspoor en het Bijdragenspoor hun plek hebben.
- De brede vertegenwoordiging van belanghebbenden aan de Ontzorgingstafel die deel uitmaken van het Gebiedsproces Schoonebeek hebben aangegeven dat zij met hun deelname niet bedoelen de herstart van oliewinning en productiewaterverwerking goed te keuren.
- Dit afsprakenkader staat los van de formele (bestuursrechtelijke) stappen die de NAM dient te zetten om haar voornemen vergund te krijgen. De deelnemende bewoners zijn representanten van de omgeving en geen formele vertegenwoordiging van de omwonenden. Het bepaalde in dit afsprakenkader laat onverlet dat inwoners, bedrijven, organisaties uit Schoonebeek e.o., zich overeenkomstig hun wettelijke mogelijkheden en rechten, het recht op bezwaar kunnen en mogen uitoefenen tegen de realisatie van de plannen van de NAM betreffende herstart oliewinning en verwerking productiewater, bijvoorbeeld door:
    - een zienswijze in te dienen op het ontwerp van de omgevingsvergunning of anderszins contact te zoeken met de betrokkenen van de gemeente Emmen-Coevorden (ambtenaren, wethouders, raadsleden, etc.) over de vergunningsaanvraag van NAM;
    - rechtsmaatregelen te treffen tegen evt. vergunningen die aan de NAM wordt verleend;
    - anderszins te ageren tegen (de realisatie van) start oliewinning en verwerking productiewater.

CONCEPT

- Het Afsprakenkader is ook van toepassing op eventuele tussenfasen van het project, alvorens de definitieve variant voor de verwerking van het productiewater wordt uitgevoerd.
- Kernwoorden in het gebiedsproces en de opvolging daarvan zijn: duidelijkheid (voor één uitleg vatbaar), een transparant proces, open communicatie en waarborging van de gemaakte afspraken.
- Gestart onder regie van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat en vanaf december 2022 voorgezet door een onafhankelijk voorzitter, zijn een aantal bijeenkomsten georganiseerd onder de noemer Ontzorgtafel Productiewaterverwerking Schoonebeek. Daarbij hebben de betrokken instanties en personen van gedachten gewisseld over de vragen en zorgen die er leven en zijn presentaties gegeven door experts met betrekking tot een aantal specifieke onderwerpen, zoals handhaving, waterverwerking, schade en monitoring. Deze onderwerpen komen daarom terug in dit Afsprakenkader.
- Het Afsprakenkader is een zogenaamd 'levend document'; wat inhoudt dat op basis van voortschrijdend inzicht het Afsprakenkader kan worden aangepast en het document als zodanig – met instemming van de voorzitter van de Ontzorgingstafel, Stichting (in oprichting) en NAM - kan veranderen. Gedane toezeggingen en afspraken kunnen alleen worden gewijzigd met unanieme instemming van deze deelnemende partijen aan het Afsprakenkader.
- De NAM danwel diens rechtsopvolger verplicht zich bij een eventuele verkoop van het Schoonebeek olieveld de verplichtingen uit dit Afsprakenkader integraal over te dragen naar de verkrijger.
- NAM gaat in samenspraak met het ministerie van EZK na op welke onderdelen de gemaakte afspraken in het Afsprakenkader Schoonebeek onderdeel kunnen worden van de benodigde vergunningen en besluiten.
- Parallel aan het Afsprakenkader Ontzorging wordt een Bijdragenspoor opgesteld onder regie van de decentrale overheden. Met dit Bijdragenspoor wordt een positieve bijdrage geleverd aan de publieke ontwikkelingen in Schoonebeek en omgeving, in het geval de oliewinning weer opgestart kan worden.
- De onafhankelijk voorzitter van het Ontzorgingsspoor zal zich adviserend opstellen richting de regie-voerders van het Bijdragenspoor.
- Door de deelnemers van de Ontzorgingtafel - en onderschreven door de NAM - wordt aangegeven dat het essentiëel is dat een significant deel van de bijdrage zichtbaar landt in de directe omgeving van Schoonebeek ten behoeve van haar inwoners. De Stichting i.o. dan wel de Ontzorgingstafel wenst betrokken te worden.bij de uitwerking tot een uitvoeringssplan waarin zowel de governance-structuur als de beoogde projectthema's worden vastgelegd. Op een zodanige wijze dat invulling kan worden gegeven aan blijvende betrokkenheid van de bewoners van Schoonebeek en omliggende buurtschappen.

CONCEPT

2. Wettelijke afspraken – via de vergunningen - en de ELEMENT NL-gedragscode

Deze paragraaf gaat in op wettelijke afspraken en vergunningen die nodig en relevant zijn en welke bevoegde gezagen daarbij betrokken zijn.

- Bij het aanvragen van een omgevingsvergunning door de NAM voor waterverwerking worden diverse onderdelen beschreven. Het betreft hier de milieuaspecten van de bovengrondse inrichting zoals geluid, emissies, energie, licht en maatregelen ter voorkoming van verontreinigingen. Naast deze bovengrondse milieueffecten worden in de aanvraag ook extra gegevens opgenomen in het geval van injectie in de diepe ondergrond. Naast gegevens over de bovengrond en ondergrond wordt in de aanvraag van de omgevingsvergunning ook beschreven hoe een mogelijke injectieput wordt geboord. Deze informatie wordt ingediend bij het ministerie van Economische Zaken en Klimaat. EZK zal de aanvraag voor advies uitzetten bij het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) en betrokken decentrale overheden. Op basis van de ontvangen adviezen van al deze partijen stelt EZK een ontwerp-vergunning op die voor iedereen ter inzage wordt gelegd voor het geven van zienswijzen. Met behulp van deze zienswijzen kan EZK besluiten om de ontwerpvergunning op onderdelen aan te passen zodat daarna de definitieve omgevingsvergunning verleend kan worden. Hierop kunnen belanghebbenden bezwaar indienen.
- Het SodM is als onafhankelijk toezichthouder op de delfstoffen- en energiewinning in Nederland, belast met het toezicht en handhaving op activiteiten van de NAM die betrekking hebben op de oliewinning rond Schoonebeek en daarbij behorende waterverwerking.
- Naast monitoring en inspecties van de putten, locaties en leidingen worden ook continue en of periodieke metingen in de wijdere omgeving verricht met betrekking tot bodemdaling en bodemtrillingen. Om de bodemdaling in kaart te brengen worden metingen verricht volgens het geactualiseerde meetplan van de NAM – als onderdeel van het Winningsplan - dat jaarlijks gecontroleerd wordt door het SodM. De resultaten van deze metingen worden aan SodM gerapporteerd en tevens via SodM gepubliceerd op de website www.nlog.nl. Voor het meten van bodemtrillingen wordt gebruik gemaakt van een bestaand seismisch meetnetwerk van het KNMI. Het KNMI heeft verspreid in de regio diverse seismische meetstations staan die 24 uur per dag trillingen in de aardkorst meten. Op de website van het KNMI is alle informatie over deze meetstations te vinden. Meetresultaten worden direct getoond op de website van het KNMI (KNMI - Live seismogrammen).
- De NAM zal de projectuitvoering minimaal conform de ELEMENT NL-gedragscode Kleine Velden uitvoeren. De NAM heeft op 7 september 2017 mede de “Gedragscode – gaswinning kleine velden” getekend. https://www.elementnl.nl/actueel/gasproducenten-presenteren-gezamenlijke-afspraken-gedragscode-gaswinning-kleine-velden. De gedragscode is opgesteld in nauw overleg met betrokkenen bij mijnbouwactiviteiten en geeft algemene richtlijnen voor het zorgvuldig betrekken van de omgeving bij olie en gasprojecten uit kleine velden op land. De sector geeft met deze gedragscode invulling aan de wens als betrokken, betrouwbare en benaderbare speler aanwezig te zijn in de omgeving. Dat willen ze onder andere bereiken door zoveel als mogelijk in samenspraak met de direct belanghebbenden hun projecten vorm te geven.

- In juli 2020 is de Commissie Mijnbouwschade ingesteld. Deze Commissie Mijnbouwschade behandelt meldingen van schade aan woningen en gebouwen als gevolg van bodembeweging door aanleg of exploitatie van een mijnbouwwerk ten behoeve van olie- en gaswinning uit of olie- en gasopslag in een klein veld https://www.commissiemijnbouwschade.nl/ . De Commissie Mijnbouwschade is een onafhankelijk instituut onder de vlag van het ministerie van EZK. De eventueel uit te keren schadevergoedingen komen voor rekening van de uitvoerende partij, in dit geval de NAM.
- Op verzoek van de Ontzorgingstafel is de NAM bereid op haar kosten de mogelijkheid in te voeren om in het geval van schadeherstel gebruik te maken van de zogenaamde 'Limburgse methode' . Hierbij worden schades als gevolg van aardtrillingen door mijnbouwactiviteiten aan woningen en gebouwen direct gerepareerd door een – nog aan te stellen - uitvoeringsdienst.

CONCEPT

AANVULLENDE AFSPRAKEN

Aan de Ontzorgingstafel komt een aantal thema's naar voren waarover partijen het wenselijk vinden om nadere afspraken te maken. Deze afspraken zullen per thema worden uitgewerkt. Volgorde en thema-keuze zijn nog nader te bespreken en vast te stellen.

3. Onafhankelijke Stichting

- In dit Afsprakenkader wordt vooralsnog de term stichting gebruikt. De wenselijke juridische vorm van dit orgaan zal nog nader worden verkend.
- Indien de oliewinning wordt hervat, wordt een onafhankelijke Stichting opgericht.
- Tot aan de oprichting van de stichting wordt de Ontzorgingstafel in stand gehouden.
- De stichting vormt een afspiegeling van deelnemende partijen en organisaties aan de Ontzorgingstafel in het Gebiedsproces Schoonebeek.
- De stichting heeft als doelen:
  - Opkomen voor de belangen van de bewoners van Schoonebeek en omliggende buurtschappen in relatie tot de oliewinning en de daarbij horende waterverwerking.
  - Fungeren als klankbordgroep ten tijde van de voorbereidende projectuitvoering, als tijdens de olieproductie en de daarbij horende waterverwerking, richting de betrokken overheden en de NAM.
  - Toezien op de naleving van het Afsprakenkader.
- Half-jaarlijks vindt een evaluatie van het Afsprakenkader plaats tussen de NAM (initiatiefnemer), Stichting, gemeenten Emmen en Coevorden; eventueel aangevuld met andere overheden.
- Aanvullend onderzoek / ondersteuning expertise:
  - Als blijkt dat aanvullend onderzoek en/of expertise nodig en of gewenst is, voor een effectieve dialoog tussen de Stichting en NAM, dan zal de NAM naar redelijkheid en billikheid daarvoor budget ter beschikking stellen binnen de daartoe te maken nadere afspraken.
    - In samenspraak tussen de partijen worden erkende instituten en/of experts geselecteerd.
    - Onderzoeken worden transparant uitgevoerd: belanghebbenden worden bij de opzet en de uitvoering van het onderzoek betrokken en tussentijds geïnformeerd. Ook worden de eventuele vervolgstappen gezamenlijk afgestemd.
    - Er is een mogelijkheid om verificaties te laten uitvoeren door een extern expert; bijvoorbeeld in relatie tot integriteitsonderzoeken aan installaties en pijpleidingen.
- De stichting zal werken conform een nog nader op te stellen statuut; hierin zal o.a. het aantal bestuursleden en de vertegenwoordigde belanghebbende organisaties worden vastgelegd, de bevoegdheden, overlegstructuren, etc.
- De stichting wordt voorgezeten door een onafhankelijk voorzitter.

CONCEPT

- Om de Stichting 'positie te geven', zullen middelen (facilitair, financieel, etc.) door de gemeenten Emmen en Coevorden [1]) beschikbaar worden gesteld, onder andere om de stichting op te richten, in stand te houden, voor communicatie-uitingen en externe onderzoeken.

[1]) Toegezegd door betrokken wethouders; dient nog geformaliseerd te worden middels collegebesluiten.

4. Monitoring

- Ten behoeve van het onderwerp Monitoring wordt tussen de NAM en de Stichting i.o., dan wel de Ontzorgingstafel een 'Monitoring en Evaluatieprogramma' opgesteld, dat met de achterban van de Stichting i.o. danwel de Ontzorgingstafel wordt afgestemd.
- Deelnemers aan de Ontzorgingstafel hebben, als er bij de waterverwerking geïnjecteerd wordt, aangegeven dat zij inzicht moeten hebben in de onderstaande (mogelijke) effecten en meetgegevens. Hierbij speelt dat uit het vergunningenproces ook nieuwe – nu nog niet bekende - aanvullende monitoringseisen kunnen worden gesteld; deze zullen uiteraard worden meegenomen.
    - Monitoringsparameters als opgenomen in Waterinjectie Management Plan (WMP) en het vergunningsplichtige Jaarrapport Waterinjectie:
        - Samenstelling van het injectiewater (bemonsteringrapportages)
        - Volumes injecties
        - Druk-ontwikkelingen in de diepe ondergrond in het gasveld.
        - Reguliere integriteits-monitoring van de injectie-putten; o.a.
            - Wanddiktemetingen
    - De beweging van de bodem volgens het meetplan.
    - De beweging van de gebouwen en bouwwerken.
    - De eventuele schade aan gebouwen ten gevolge van oliewinning/(water)injectie/gaswinning in het gebied.
    - Extra verzoek: status van afgesloten putten en cementkwaliteit in het huidige oliewingebied

- Als er bij de waterverwerking geïnjecteerd wordt, worden monitoringsaspecten zoveel als mogelijk door NAM opgenomen in het Waterinjectie Management Plan. Dit stelt de toezichthouder in staat om toe te zien op de afspraken in het plan. Ook wordt dan het Jaarrapport Waterinjectie als vergunningsverplichting via het ministerie van EZK voorgelegd aan de toezichthouder SodM.
- Jaarlijks inzicht in de uitkomsten van de peilbuizenbemonstering – uitgevoerd in opdracht van de NAM - rondom de NAM-locaties om eventuele effecten het grond- en oppervlaktewater te kunnen volgen.

CONCEPT

4.1. Bodemdaling - monitoring

- Als er bij de waterverwerking geïnjecteerd wordt, wordt monitoring van bodembeweging in het surveillance activiteitenplan van het Waterinjectie Management Plan opgenomen.
- Voor de gas- en oliewinning in het gebied wordt de bodembeweging gemonitord zoals beschreven in het meetplan, dat jaarlijks geactualiseerd wordt door de NAM en daarmee SodM in staat te stellen dit te beoordelen. Volgens het actuele meetplan Zuidoost Drenthe wordt de bodembeweging gemonitord met behulp van de InSAR techniek (satelliet-metingen) en eens per 5 jaar gerapporteerd. Op verzoek van de Ontzorgingstafel wordt deze frequentie verhoogd en zal er jaarlijks een rapportage opgesteld worden. Na een periode van vijf jaar zal de gewenste danwel benodigde frequentie worden geëvalueerd.

4.2. Aardbevingen - monitoring

- Het huidige monitoringsnetwerk in Zuidoost-Drenthe en Twente bestaat uit geofoons en versnellingsmeters. Direct boven het Schoonebeek Zechstein-veld staat een versnellingsmeter. Aan de oostelijke grens van het veld is een boorgatstation gerealiseerd waar, op verschillende dieptes, trillingen worden gemeten door geofoons. In de wijdere omgeving zijn meerdere boorgatstations en versnellingsmeters geplaatst die ervoor zorgen dat de minimumgrens voor het lokaliseren van aardbevingen tussen de Magnitude 0,5 en 1,0 is. Dit is beneden de minimum vereiste gevoeligheid van Magnitude 1,5.
- NAM zal in het geval van een aardbeving met betrekking tot het voortzetten van de oliewinning handelen conform het Seismisch Risico Beheersplan Schoonebeek, welke wordt afgestemd met SodM.
- Als er bij de waterverwerking geïnjecteerd wordt, zal de NAM in het Seismisch Risico Beheersplan Schoonebeek opnemen dat bij een aardbeving met een magnitude van groter dan 3,0 op de schaal van Richter de waterinjectie wordt beëindigd in het betreffende veld.

4.3. Gebouwopnamen – monitoring

- Gebouwopnamen zijn ook onderdeel van de afspraken. In het verleden werd dit gezien als een mogelijkheid om de schade door aardbevingen duidelijk vast te stellen. Deze functie is met name door het gebruik van de versnellingsmeters minder noodzakelijk geworden, zoals ook door de Technische Commissie Bodembeweging (Tcbb) wordt geadviseerd. Als er bij de waterverwerking injectie plaats zal vinden, zullen de gebouwopnamen toch gedaan worden voor een select aantal nog nader te bepalen panden (bijvoorbeeld monumentale panden). De lijst met te onderzoeken panden wordt in overleg met de deelnemers aan de Ontzorgingstafel samengesteld, eventueel in samenspraak met een nog nader te bepalen onafhankelijk bedrijf; ruim voorafgaand voor aanvang van de productiewaterverwerking in Schoonebeek.

CONCEPT

5. Mens en Milieu, Flora en Fauna

- Vanuit de Ontzorgingstafel is de wens geuit om specifiek aandacht te geven aan de aspecten mens en milieu, flora en fauna bij het uitvoering van het project en operationele fase daarna. Vaak blijven deze – ook sociale - aspecten onderbelicht bij de uitvoering van (industriële) projecten en komen deze ook niet direct terug in vergunningsvoorwaarden. Om deze aspecten wel een serieuze plek te geven in het gebiedsproces Schoonebeek, zal een gezamenlijke werkgroep worden opgericht om een activiteiten- en uitvoeringsplan rondom deze onderwerpen op te stellen. Voorbeelden van onderwerpen zijn: mogelijkheden voor ecologische inrichting en beheer rondom NAM-locaties en installaties, reguliere monitoring van flora en fauna soorten als ook de ervaren beleving van de doorgevoerde ecologische inpassingen.
- In het kader van zoetwaterbeheer en droogte-management wordt een voorverkenning uitgevoerd door NAM met externe experts, met als doel de 'blauwe voetafdruk'van het watergebruik door de NAM te compenseren.

6. Voorkomen van overlast

- Effecten van oliewinning en productiewaterverwerking en hierbij behorende mitigerende maatregelen - naast eerdergenoemde onderwerpen als aardbevingen en bodemdaling - worden beschreven in de MER Beoordelingsnotitie (ook wel aanmeldnotitie), welke onderdeel uitmaakt van de vergunningsprocedures.
- Tijdens de werkzaamheden door de NAM en hun aannemers worden er in overleg met de omgeving vooraf overlast beperkende maatregelen afgesproken. Hier gaat het dan vaak om de rijroutes van het vrachtverkeer, licht en geluidsoverlast.

7. Communicatie en Overleg

- De Stichting – of een werkgroep-vorm hieruit - zal ook fungeren als klankbordgroep in relatie tot de oliewinningsactiviteiten.
- De Stichting heeft regulier overleg met de gemeenten.
- NAM houdt de Stichting op de hoogte van de laatste en juiste informatie; bijvoorbeeld:
    - Als er veranderingen in de voortgang of uitvoering optreden dan wordt dit actief gecommuniceerd met de Klankbordgroep.
    - Regulier communiceren over de meetresultaten.
    - In het geval van onregelmatigheden of calamiteiten wordt de Stichting direct ingelicht.
    - "Een seintje krijgen wanneer er nieuwe SodM publicaties zijn"; (daarnaast kan men zich abonneren op https://www.sodm.nl/abonneren/abonnementen?context=inschrijven-nieuws)
- Voor vragen of het delen van zorgen kan men tijdens kantooruren naar het NAM kantoor De Boô - gelegen aan Burgemeester Osselaan 12 te Schoonebeek.
- Er komt vanuit de NAM een hotline voor klachten, melding van incidenten en/of onregelmatigheden. Daarnaast kunnen klachten te allen tijde (ook buiten kantooruren) bij NAM worden gemeld via de website www.nam.nl; danwel telefonisch via de NAM-meldkamer: 0592- 369111.

CONCEPT

- Meldingen en klachten kunnen ook worden ingediend bij het SodM via info@sodm.nl.
- NAM maakt gebruik van de Omgevingsapp waarin ook de omgeving Schoonebeek is opgenomen. Gebiedsbrede communicatie tijdens zowel de project- als de uitvoeringsfase zal plaatsen via deze Omgevingsapp. De app "*NAM Omgevingsapp*" is te downloaden voor iOS en android.
- In afstemming en nauwe samenwerking met de Stichting wordt een Communicatieprotocol opgesteld door NAM; belangrijkste onderwerpen/afspraken in dit protocol omvatten in ieder geval:
    - Voor uitvoering van het project wordt een publieks-informatieboekje en/of website opgesteld over de oliewinning en de daarbij behorende waterverwerking. Bij de opstelling wordt een vertegenwoordiging van de belanghebbenden betrokken.
    - Welke (meet)gegevens omtrent de oliewinning en waterverwerking worden hoe en wanneer gedeeld met belanghebbenden.
    - Wijze van evaluatie van (meet)gegevens; door wie / hoe frequent / wat te doen bij onduidelijkheden / afwijkingen?

CONCEPT

Dit afsprakenkader is tot stand gekomen met medewerking van:

Dorpsbelangen Schoonebeek, Industriekring Schoonebeek, Natuurvereniging Stroomdal, LTO afdeling Schoonebeek, een aantal individuele inwoners uit Schoonebeek en omliggende buurtschappen, het ministerie van Economische Zaken en Klimaat en NAM bv, onder leiding van de onafhankelijk voorzitter.

Getekend op ..... te .....

Dhr. [redacted] *
Voorzitter Gebiedsproces Schoonebeek

Dhr. [redacted]
Directeur NAM bv

De Staat der Nederlanden ** vertegenwoordigd door de staatssecretaris Mijnbouw van Economische Zaken en Klimaat, Dr. J.A. Vijlbrief

Vanuit een toehorende rol door de decentrale overheden: gemeente Emmen, gemeente Coevorden en Provincie Drenthe bij de totstandkoming van het Afsprakenkader, spreken genoemde organisaties hun waardering uit voor het Ontzorgingsspoor in het Gebiedsproces Schoonebeek en de daaruit voortgekomen afspraken.

Dhr. R van der Weide
Wethouder gemeente Emmen

Dhr. J. Huizing
Wethouder gemeente Coevorden

Dhr. T. Stelpstra
Gedeputeerde Provincie Drenthe

* Tekent voor alle niet-overheid gerelateerde deelnemers voor instemming van het 'levend document" 'Afsprakenkader – Ontzorging" als onderdeel van het Gebiedssproces Schoonebeek.

** De Staat der Nederlanden ("Staat") is (in juridische zin) geen partij bij dit afsprakenkader. Uit het afsprakenkader vloeien geen rechten en verplichtingen voor de Staat voort. Dit afsprakenkader wordt door de Staat, vertegenwoordigd door de staatssecretaris Mijnbouw van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat, uitsluitend ondertekend als blijk van waardering van het proces en van de daaruit tussen de partijen bij dit afsprakenkader voortgekomen afspraken.

CONCEPT

Raadhuisplein 1
7811 AP Emmen
t. 14 0591
f. 0591 377602

Postbus 30001
7800 RA Emmen
e. gemeente@emmen.nl
i. gemeente.emmen.nl

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Programma DG Groningen en Ondergrond
Directie Transitie Diepe Ondergrond
t.a.v. dir.
Postbus 20401
2500EK Den Haag

team
Beleid leefomgeving

ons kenmerk	zaaknummer	bijlage	behandeld door
39295-2023:535676	39295-2023		
datum	**telefoon**	**fax**	**e-mail**
21 maart 2023	14 0591		gemeente@emmen.nl

onderwerp

Geachte heer

Op 31 januari vroeg u ons per brief om een bestuurlijke reflectie te geven op het gebiedsproces in het algemeen en het ontzorgingsspoor in het bijzonder. Nu de plannen van NAM concreter zijn geworden, achten we het een goed moment onze eerste reflectie met u te delen. Samen met de gemeente Coevorden, provincie Drenthe en Waterschap Vechtstromen hebben we er bij uw ministerie en bij NAM op aan gedrongen om, vóór de start van de officiële vergunningsprocedures, belanghebbenden en omwonenden goed te betrekken bij het proces. Onder regie van uw ministerie is daarop een gebiedsproces gestart met bewoners, andere belanghebbenden en decentrale overheden. In dit proces wordt gewerkt met drie sporen: het ontzorgingsspoor, het vergunningsspoor en het bijdragenspoor. Als onderdeel van het gebiedsproces lieten uw ministerie en de NAM verschillende onderzoeken uitvoeren.

Gebiedsproces
We voelen als college de zorg voor onze omgeving en inwoners en onze politieke verantwoordelijkheid. Daarom dringen wij al vanaf het bekend worden van de plannen aan op een zorgvuldig proces, met aandacht voor betrokkenen en het milieu en dat de toekomstige verwerking van het afvalwater veilig en verantwoord dient te gebeuren. Ook al hebben we in het vergunningsproces meest een adviesrol en berust het bevoegd gezag voor de belangrijkste vergunningen bij Staatssecretaris Vijlbrief.

We realiseren ons dat het werken met een gebiedsproces bij mijnbouwontwikkelingen een nieuwe ontwikkeling is. Pionierend de juiste weg proberen te vinden. Het gebiedsproces is gestart voordat de plannen van NAM vaste vorm hadden. We hebben gemerkt dat die plannen gaandeweg zijn bijgesteld, mede onder de invloed van dit gebiedsproces.

Het werken met een gebiedsproces vinden we een goede ontwikkeling. De drie pijlers van dit proces vinden we een goede hoofdopzet. Wel constateren we dat het gebiedsproces niet automatisch leidt of heeft geleid tot bekendheid, het wegnemen van zorgen en het creëren van draagvlak onder alle betrokkenen. Dit signaal is heel duidelijk afgegeven door verschillende inwoners tijdens de commissievergaderingen van de gemeenteraden Emmen en Coevorden. De gemeenteraden hebben hier ook hun zorgen over uitgesproken. Zorgen die we in deze voorlopige reflectie daarom graag met u delen, omdat deze in het verdere proces (nog) meer aandacht vereisen.

Ontzorgingsspoor
Het doel van het ontzorgingsspoor is om informatie te delen, vragen en zorgen van inwoners en belanghebbenden te vernemen en daarover afspraken te maken. Aan de “ontzorgingstafel” spreekt de NAM met inwoners en belanghebbenden uit Schoonebeek en omgeving, onder leiding van een onafhankelijk voorzitter. De ontzorgingstafel is geen instrument om de oliewinning op zichzelf ter discussie te stellen. Op basis van de uitwisseling aan de ontzorgingstafel zijn afspraken gemaakt over monitoring in aanvulling op wettelijke verplichtingen, 0-metingen, meldingen, enzovoort. Deze afspraken en maatregelen worden vastgelegd in een Afsprakenkader, dat wordt ondertekend door de NAM, EZK en de voorzitter. Dit proces is bijna een jaar gaande en wij steunen de opzet van het ontzorgingsspoor. Het ontzorgingsspoor dient een continu proces te zijn en eindigt niet met het opleveren van het afsprakenkader. Bovendien constateren we dat de acties in dit proces verbreding behoeven.

Informatieavond 8 februari
De informatieavond van 8 februari in Schoonebeek kende een veel grotere toeloop dan bij de vorige bijeenkomsten van het ontzorgingsspoor. Op die avond bleken bij veel bezoekers vragen te leven over de oliewinning, de opties voor verwerking van productiewater, milieutechnische en geotechnische aspecten. Door de toeloop was er onvoldoende gelegenheid op alle vragen in te gaan. Ruimte voor discussie was er onvoldoende. NAM heeft daarna in kleinere vervolgsessies antwoord gegeven op de vragen van veel inwoners. We zien de bijeenkomst van 8 februari als een belangrijke ontwikkeling in het ontzorgingsspoor.

Verbreding
Naar onze mening is een bezinning en verbreding nodig in het ontzorgingsspoor. We constateren dat de ontzorgingstafel veelal bestaat uit een relatief kleine groep inwoners en stakeholders (15 á 20 mensen). Het proces van informatie-uitwisseling en het maken van het afspraken aan de ontzorgingstafel is ondanks de communicatie acties aan een aantal inwoners voorbij gegaan. De vervolgacties van NAM na 8 februari zijn een goede stap. Wij vragen u om meer te investeren in de bekendheid van de ontzorgingstafel en het vast te stellen afsprakenkader. Bovendien vragen wij u ook, breder dan alleen via de ontzorgingstafel, het afsprakenkader breed onder de inwoners van Schoonebeek en omgeving te bespreken, om zodoende het draagvlak hiervoor beter te toetsen. Een goed afsprakenkader leidt overigens niet automatisch tot draagvlak, zo is gebleken. Bij een deel van de inwoners heerst wantrouwen, mede door de ervaringen in Groningen.

Enquête Dorpsbelang Schoonebeek
Dorpsbelang Schoonebeek gaat een enquête houden om de mening van de inwoners van Schoonebeek te peilen. Hiermee ontwikkelt zich een proces vanuit de lokale samenleving om te onderzoeken hoe de inwoners aankijken tegen de plannen van de NAM. De uitkomsten kunnen mogelijk aanleiding zijn tot een aanvullend oordeel van ons college. Ook kunnen deze uitkomsten input zijn voor uw verdere acties in het gebiedsproces. Wij willen u in dit stadium wijzen op deze ontwikkelingen en vragen om hier in het proces rekening mee te houden. Deze ontwikkeling vormt voor ons ook een belangrijke reden om in deze brief te spreken over een voorlopige reflectie.

Borging van de afspraken
Wij hechten er aan dat inwoners en belanghebbenden blijvend goed betrokken worden en dat hun belangen goed behartigd worden, door een goede borging van de afspraken uit het afsprakenkader. Een deel van de inwoners vreest dat instemming met het afsprakenkader betekent dat daarmee het

ontzorgingsspoor ten einde is. Wij vragen u dan ook om nog duidelijker te maken dat dit een continu proces blijft. In het afsprakenkader is aangegeven dat er sprake is van een 'levend document', waarbij dus nog plaats is voor aanvullende afspraken. Wij hechten er aan dat deze ruimte er is en blijft.
Wij vragen u de afspraken zo veel mogelijk onderdeel te maken van de diverse vergunningen. Een groot deel van de afspraken leent zich hier ook voor. Hiermee worden de afspraken onderdeel van het toezicht door SodM**,** zijn de afspraken geborgd bij een eventuele verkoop van het Schoonebeker olieveld en is er een rechtsgrond om op terug te vallen als nakoming van de afspraken onverhoopt te wensen overlaat. Wij hechten veel waarde aan het borgen van het Afsprakenkader. Een middel hiervoor zou een stichting of ander rechtsvorm kunnen zijn. Wij zijn uiteraard bereid om hierin onze rol in te zetten.

Vergunningenspoor en onderzoeken
Het voorkeuralternatief van de NAM voor de verwerking van het productiewater is het injecteren van het productiewater in lege gasvelden onder het olieveld Schoonebeek. Op 25 januari heeft de NAM dit voorkeursalternatief gepresenteerd tijdens een informatieavond voor statenleden van de provincie Drenthe, raadsleden van Emmen en Coevorden en AB-leden van waterschap Vechtstromen. Voor dat voorkeursalternatief wil de NAM straks diverse vergunningen aanvragen.

In de loop van het gebiedsproces zijn twee belangrijke onderzoeken uitgevoerd die het voorkeursalternatief onderbouwen. In het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek wordt het trechterproces naar het voorkeursalternatief van de NAM geschetst. Het onderzoek is uitgevoerd door RHDHV. Het rapport laat zien hoe vanuit een veelheid van alternatieven (van stoppen met oliewinning tot maximale zuivering van het productiewater) drie qua techniek en milieu mogelijk haalbare alternatieven overbleven. Uit die drie heeft de NAM haar voorkeur bepaald.

Daarnaast liet EZK op verzoek van de Tweede Kamer een Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse (MKBA) uitvoeren door CE Delft en TNO. Hierin zijn de kosten en baten van de oliewinning, inclusief de alternatieven voor de waterverwerking, op een rij gezet. De invalshoek is landelijk, met een kleine doorkijk naar de kosten en baten op regionaal niveau. In deze MKBA komt naar voren dat er (op landelijk niveau) grote baten zijn. Ook is een belangrijke bevinding dat de CO_2 footprint van de Schoonebeker olie kleiner is dan die van geïmporteerde olie. Maar dan moet wel gebruik worden gemaakt van zogenaamde E-boilers, die draaien op groene stroom. Wij vragen u aan te geven hoe de benutting van E-boilers op groene energie wordt geborgd.

Op verzoek van de provincie Drenthe, gemeenten Emmen en Coevorden en waterschap Vechtstromen heeft TNO (samen met KWR) het rapport Onderzoek Oliewinning Schoonebeek van RHDHV bekeken, met de vraag of de juiste conclusies uit de beschikbare informatie getrokken worden

Op basis van deze review is onze slotsom dat RHDHV de juiste set van mogelijke verwerkingsopties voor het productiewater in het vizier heeft en dat RHDHV haar conclusies goed onderbouwt, al zijn daar kanttekeningen bij. Van de drie oplossingen die RHDHV nader heeft onderzocht, menen de reviewers "de optimistische toon over de haalbaarheid van de waterkwaliteit en hoge verwachtingen voor waterzuiveringstechnologiën en vermarkten van residuen is niet realistisch". Deze zuiveringstechnieken zijn nog niet beschikbaar op industriële schaal. TNO en KWR zijn aanzienlijk behoedzamer over het tempo en de doorontwikkeling van de zuivering op de benodigde schaal. Verder vindt TNO enkele leemten in de informatie over injectie in het rapport Onderzoek Oliewinning Schoonebeek. Deze leemten dienen ingevuld worden in de nu volgende detailonderzoeken voor de vergunningaanvragen. In de vergunningsprocedures kunnen de wettelijk adviseurs, zoals SodM er dan aan toetsen.

Wij vinden de afweging van alternatieven en de trechtering naar het uiteindelijke voornemen van de NAM, navolgbaar en logisch. Een belangrijk uitgangspunt was en is dat de injectie veilig en verantwoord voor mens, milieu en ondergrond moet zijn.
Onderdeel van de vergunningprocedures is de beoordeling van de vergunningsaanvragen door de technisch adviseurs, onder andere Staatstoezicht op de Mijnen (SodM). Dan blijkt pas definitief of het inderdaad veilig en verantwoord is om productiewater in de ondergrond van Schoonebeek te injecteren. Wij zullen dit kritisch blijven volgen. Een belangrijk aspect voor de veiligheid is het gebruik van nieuwe

materialen in de leidingen voor productiewater en injectieputten. Dit heeft de NAM inmiddels toegezegd. Dit is een belangrijk verschil met de operatie in Twente. Ook de afspraken over extra monitoring en controles uit het Afsprakenkader geven vertrouwen dat de veiligheid goed geborgd kan worden.

Wij dringen er op aan, dat de bevindingen van TNO en KWR worden verwerkt in de vergunningaanvragen door NAM en door u worden betrokken in de beoordeling en vergunningverlening. In de vergunningprocedures heeft de gemeente Emmen adviesrecht. We willen graag beschikken over de adviezen van SodM en andere technisch adviseurs, alvorens ons advies uit te brengen.

Bijdragenspoor
Vanaf het begin van het gebiedsproces hebben wij uitgesproken dat de regio meerwaarde moet ondervinden van de oliewinning. De NAM en EZK onderschrijven dit. Dit sluit ook aan bij de Contourennota voor de voorgenomen herziening van de Mijnbouwwet. Uit de MKBA blijkt dat de baten van de oliewinning vooral bij de rijksoverheid landen. We vinden het terecht dat het gebiedsproces de pijler bijdragen kent. Wij vinden de huidige verdeling van de opbrengsten van de oliewinning onevenwichtig.

Proces bijdragenspoor
Wij hebben de start van het bijdragenspoor getemporiseerd. De reden hiervoor is, dat wij voorop vinden staan, dat de oliewinning en verwerking veilig en vertrouwd plaats vindt voor mens en milieu en diepe ondergrond. Pas daarna kan er gesproken worden over bijdragen.
Nu achten we het moment aangebroken om dit bijdragespoor voortvarend te ontwikkelen.
De regionale overheden, provincie Drenthe, gemeente Emmen en gemeente Coevorden, nemen de regie op zich. Een verkenner onderzoekt momenteel wat het beste proces is om het bijdragenspoor te doorlopen. We gaan uit van substantiële bijdragen van NAM en de rijksoverheid.
Hoewel er geen samenhang is tussen de vergunningverlening en de uitkomst van het bijdragenspoor, verwachten wij dat de bijdrage voor de regio duidelijk is voordat de vergunningaanvragen zijn afgewikkeld.

Hoe verder
U vroeg om een reflectie te geven op het gebiedsproces. Met deze antwoordbrief ontvangt u van ons een eerste voorlopige reflectie, waarbij wij u verzoeken om in het vervolgproces meer te investeren in de genoemde aandachtspunten en zorgen in met name het ontzorgingsspoor. Naar onze mening is deze verbreding in en verbetering van dit proces noodzakelijk. Dit vraagt om een meer passende balans en afstemming tussen het tempo van het huidige proces en de tempo van de Schoonebeker samenleving. Zoals gezegd kan de uitkomst van de enquête voor ons aanleiding zijn voor een aanvullend oordeel op deze voorlopige reflectie.

Hoogachtend,
burgemeester en wethouders van Emmen

de gemeentesecretaris	de burgemeester
M. Plantinga-Leenders	H.F. van Oosterhout

Raadhuisplein 1
7811 AP Emmen
t. 14 0591
f. 0591 377602

Postbus 30001
7800 RA Emmen
e. gemeente@emmen.nl
i. gemeente.emmen.nl

team
Beleid leefomgeving

Aan de gemeenteraad van Emmen,

ons kenmerk	zaaknummer	bijlage	behandeld door
39295-2023:135697	39295-2023		
datum	**telefoon**	**fax**	**e-mail**
21 maart 2023	14 0591		gemeente@emmen.nl

onderwerp

Geachte leden van de raad ,

Op 13 maart jl. hebben we in de commissievergadering een intensief gesprek gehad over het gebiedsproces betreffende de voorgenomen hervatting van de oliewinning en verwerking van het productiewater nabij Schoonebeek. Het is een onderwerp wat uw raad en ons college ervaren als een gevoelig thema. We waarderen dat uw raad zich daar zo intensief over heeft gebogen en met ons college daarover heeft gesproken. Na de commissievergadering hebben we ons opnieuw beraden over de vraag die het ministerie ons stelt om een reflectie te geven op het gebiedsproces Schoonebeek en de pijler ontzorging in het bijzonder. Het college hecht er aan om het ministerie te wijzen op de duidelijke signalen vanuit de raad en de inwoners van Schoonebeek en omgeving. Dit wil het college doen door een eerste voorlopige reflectie te geven richting het ministerie. Wij zullen de brief omstreeks 1 april a.s. verzenden.

Het nu versturen van een voorlopige reflectie geeft het college de mogelijkheid om toe te blijven zien op de ontwikkelingen in dit proces. Dorpsbelang Schoonebeek gaat een enquête houden om de mening van de inwoners van Schoonebeek te peilen. De uitkomsten kunnen mogelijk aanleiding zijn tot een aanvullend oordeel van ons college. Wij gaan met Dorpsbelang Schoonebeek in gesprek over de wijze waarop wij hen mogelijk kunnen ondersteunen bij het uitvoeren van hun enquête.

Nogmaals willen we hier opmerken dat voor ons voorop staat dat oliewinning en verwerking van productiewater dient te geschieden op een manier die veilig en verantwoord is voor mens en milieu. We houden de vinger goed aan de pols bij de verdere ontwikkelingen. Onze reactie op het gebiedsproces is een tussenstap, geen finaal oordeel over de voornemens. En we willen ons advies in vergunningprocedures afgeven nadat we de deskundigenadviezen als TNO en SodM hebben ontvangen.

We blijven uw raad van de verdere ontwikkelingen op de hoogte houden.

Hoogachtend,
burgemeester en wethouders van Emmen

de gemeentesecretaris	de burgemeester
M. Plantinga-Leenders	H.F. van Oosterhout

Date : 22-3-2023 15:20:27
From : [redacted] **@drenthe.nl**
To : "Tjisse Stelpstra" [redacted] **@drenthe.nl, "** [redacted] **"** [redacted] **@drenthe.nl**
Subject : Fwd: reflectiegebiedsproces c.a.
Hoi Tjisse,

Onderstaand een update uit Emmen over Schoonebeek.

Aanvullend: er is gisteren een raadsvergadering geweest in Coevorden met daarin ingebracht een motie van de voltallige raad over Schoonebeek. Goed opgepakt door [redacted] e.e.a. wordt verwerkt in de brief van het college aan EZK, maar geen uitslaande brand. Ik zal de motie nog apart opzoeken en bij de poho stukken invoegen ter info. Ik zal de laatste stavaza daarover ook verwerken in het concept van onze brief aan EZK voor poho maandag.

Je wilde [redacted] nog bellen, kan jij punt 2 (onderstaand) met hem bespreken? Het zou fijn zijn als de regie over het afspraken kader weer bij de (voorzitter van) de ontzorgtafel terecht komt en niet door de tegenstanders of lokale politici gekaapt wordt.

Groetjes
[redacted]

Verstuurd vanaf mijn iPhone

Begin doorgestuurd bericht:

Van: [redacted] <[redacted] @emmen.nl>
Datum: 22 maart 2023 om 15:05:14 CET
Aan: [redacted] @drenthe.nl>
Kopie: [redacted] @gmail.com>, [redacted] @coevorden.nl>
Onderwerp: FW: reflectiegebiedsproces c.a.

Dag [redacted]

Vanmiddag hadden [redacted] en ik een afstemgesprek met 5.1.2e René vd Weide (digitaal vanuit huis) en zijn vervanger [redacted].

Uit 2 gesprek onderstaande 2 conclusies/ afspraken.
Die zijn ook al afgestemd met Jeroen Huizing.
Jeroen is het eens met punt 1, maar stelt voor dat Tjisse daar ook aan deel neemt, mits dat geen tijdsproblemen oplevert. Voortgang is geboden.
Jeroen is het ook eens met punt 2.

Kan je hier mee verder in jouw contact met Tjisse?

Met vriendelijke groet,

[redacted]

1. *Het is gewenst dat er op korte termijn bestuurlijk contact komt met de directie van de NAM*
   Eventueel eenzijdig verder gaan (toezeggingenkader ipv afsprakenkader) of indienen van aanvragen voor verzending van de reflectiebrieven kan het gebiedsproces ernstig schaden.
   Jeroen Huizing en René worden gezien als beoogde bestuurders voor dit signaal.

2. *Het is gewenst dat de "verbredingsacties" voor het afsprakenkader nu voortvarend worden aangepakt.*
   Hier wordt een initiatief- en regierol gezien voor [redacted] *als onafhankelijk voorzitter van de ontzorgingstafel.*
   Verbreding richting inwoners Schoonebeek en omgeving en richting raden Coevorden en Emmen.
   Gevraagd wordt of Tjisse Stelpstra dit wil communiceren met [redacted].

Agendavoorstel Ambtelijk Overleg Verwerking olieproductiewater Schoonebeek

Vergadering: dinsdag 28 maart 2023, 14.00 – 15.00

Genodigden:

[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwbeleid – [redacted]
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwbeleid – [redacted]
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwbeleid – [redacted]
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwvergunningen
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwvergunningen
[redacted]	Gemeente Emmen
[redacted]	Gemeente Coevorden
[redacted]	[redacted] Gemeente Emmen & Coevorden
[redacted]	Provincie Drenthe
[redacted]	Waterschap Vechtstromen
[redacted]	NAM - [redacted]
[redacted]	NAM - [redacted]
[redacted]	NAM - [redacted]

Voorgestelde Agendapunten:

1. Opening; verslag vorig overleg;

2. Terugkoppeling Bestuurlijk overleg: stavaza reflectiebrieven gemeente, ondersteuning enquête Dorpsbelangen.

3. Terugkoppeling Commissiedebat en toezeggingen mbt Schoonebeek

4. Vergunningen SBK: laatste stavaza en overlegstructuur

5. Voorbereiden Ontzorgingstafel # 12:
   - Uitwerking (rechts)vorm uitvoeringsfase afsprakenkader
   - Reactie op reactieformulieren (zie bijlage) en beantwoording brieven [redacted]
   - Extra tafel met alleen de deelnemers (1ste ring)

6. W.v.t.t.k.
   - Talkshow De Staat van Drenthe van RTV Drenthe (30 maart)

Intern gebruik

Date : 28-3-2023 14:59:27
From : [redacted] **"** [redacted] **@gemeynt.nl**
To : "Tjisse Stelpstra" [redacted] **@drenthe.nl**
Cc : [redacted] **"** [redacted] **@drenthe.nl,** [redacted] **@gemeynt.nl**
Subject : contact voorafgaande aan donderdag?

Beste Tjisse,

We zijn donderdag bij je te gast om de verder stappen rond Schoonebeek door te spreken.
Omdat jij die bijeenkomst voor zit lijkt het me goed als we je voorafgaand bijpraten over onze bevindingen. Die zullen we ook tijdens de bijeenkomst toelichten, en [redacted] heeft ons verhaal ook al gezien, maar iets meer voorkennis om je rol als voorzitter te vergemakkelijken kan nuttig zijn.

5.1.2e [redacted] maar hoop je morgen toch te kunnen bellen.

Of je kunt een van ons bellen, hier mijn mobiele nummer: 06[redacted], en dat van [redacted]: 06[redacted]

Met hartelijke groet,

De Gemeynt

[redacted]
+31 (0)6[redacted]
Polstraat 14i
7411 KB Deventer
Twitter[redacted]
www.gemeynt.nl

PA/agendabeheer:
[redacted]@gemeynt.nl,
06-[redacted]

Lees m'n recente column op Energiepodium.nl: http://www.energiepodium.nl/artikel/klimaat-tussen-hoop-en-vrees

Agendavoorstel Ambtelijk Overleg Verwerking olieproductiewater Schoonebeek

Vergadering: dinsdag 28 maart 2023, 14.00 – 15.00

Genodigden:

[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwbeleid – [redacted]
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwbeleid – [redacted]
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwbeleid – [redacted]
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwvergunningen
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwvergunningen
[redacted]	Gemeente Emmen
[redacted]	Gemeente Coevorden
[redacted]	[redacted] Gemeente Emmen & Coevorden
[redacted]	Provincie Drenthe
[redacted]	Waterschap Vechtstromen
[redacted]	NAM - [redacted]
[redacted]	NAM - [redacted]
[redacted]	NAM - [redacted]

Voorgestelde Agendapunten:

1. Opening; verslag vorig overleg (onder punt 1: betreft raadscommissie van Emmen; onder punt 2: Ook de gemeente Emmen geeft haar advies na die van Sodm en TNO)

2. **Terugkoppeling Bestuurlijk overleg: stavaza reflectiebrieven gemeente, ondersteuning enquête Dorpsbelangen.**
   Wanneer kan EZ de reflectie verwachten? Deze reflectie wil EZK meenemen in de kamerbrief die is toegezegd tijdens commissiedebat.
   Er wordt gewacht tot de komende raadvergadering met een brief naar het ministerie vanuit Emmen. Rond 1 april zal dit zijn. De brief is openbaar momenteel omdat het naar de raad gegaan is, maar mogelijkheid is dat deze nog aangepast wordt. Een journalist heeft al vragen gesteld, maar er is geen artikel verschenen nog.
   Vorige week heeft Coevorden raadsvergadering gehad. Hier is een motie ingediend. Op basis daarvan zijn nog aanpassingen gedaan en het is vanmorgen vastgesteld in college dus volgende week bij het ministerie. Als het naar de raad gestuurd is, is de brief ook openbaar. In zowel de brief van Emmen als Coevorden het verzoek om afsprakenkader/ontzorgtafel breder toe te lichten (bijvoorbeeld delen met raadsleden en in JaKnikker).

   Enquête Dorpsbelangen
   Gemeente wil mogelijk faciliteren (financieel ondersteunen en manier van verspreiden bijvoorbeeld) in uitzetten enquête. Er moet uitgezocht worden hoe en dit wordt volgende week besproken. Momenteel is niet duidelijk wie initiatiefnemer is en wat het doel is. Gemeente wordt geen mede initiatiefnemer.

   Actie EZK: Contact met woordvoering SMB opnemen mbt beeldvorming omtrent draagvlak uitleg, omdat nu bij sommige bewoners beeld bestaat dat het niet doorgaat als er geen draagvlak is.

3. **Terugkoppeling Commissiedebat en toezeggingen mbt Schoonebeek**

   Genoemd dat de bestaande vergunningen voor oliewinning niet ter discussie staan en dat de omgeving vroegtijdig geïnformeerd wordt. Er moet duidelijker gecommuniceerd worden

Intern gebruik

wat waar vastgelegd wordt en wat deelnemers van klankbordgroep ondertekenen en met welk idee (nu zorgen dat men niet heel Schoonebeek vertegenwoordigt). Ook nog andere vragen die momenteel spelen: Hoe wordt omgegaan met afspraken met individuele inwoners. Hoe kunnen we het afsprakenkader borgen.

Actie EZK: link delen debatgemist
Commissiedebat Contourennota aanpassing Mijnbouwwet | Debat Gemist (tweedekamer.nl)

Stukken Commissiedebat Contourennota aanpassing Mijnbouwwet | Tweede Kamer der Staten-Generaal

4. Vergunningen SBK: laatste stavaza en overlegstructuur

Mer beoordelingsbeslissing wordt binnenkort genomen. Er wordt gewerkt aan tekst en uitleg voor op de website.

5. Voorbereiden Ontzorgingstafel # 12 (20 april)

[redacted] gaat een overleg plannen mbt uitwerking (rechts)vorm uitvoeringsfase afsprakenkader et de gemeenten, [redacted] en [redacted] zodat dat besproken kan worden met de ontzorgtafel.
[redacted] heeft na ingekomen reacties op eindconcept extra tafel met alleen de deelnemers (1ste ring) > 4 april

6. W.v.t.t.k.

- **Talkshow De Staat van Drenthe van RTV Drenthe (30 maart)** [redacted] wordt hier geïnterviewd over het afsprakenkader.
- Vergaderreeks van dit overleg loopt vandaag af. **Actie:** [redacted] zal een nieuwe reeks inplannen.
- NAM gaat extra informatiemomenten vervolg geven. Iedere eerste dinsdag van de maand.
- EZK heeft van [redacted] het verzoek gekregen voor meer informatiebijeenkomsten, omdat de informatie naar zijn idee te eenzijdig geweest is >> omdat we alle onderwerpen belicht hebben en verschillende partijen uitgenodigd hebben om hun verhaal te doen zien we momenteel de meerwaarde hier niet van. Als we bij volgende stap in vergunningsproces komen is het misschien wel een goed moment (dat is een standaard stap in een procedure).

Date : 29-3-2023 15:19:40
From : "[redacted]" [redacted]@gemeynt.nl
To : "Tjisse Stelpstra" [redacted]@drenthe.nl
Cc : "[redacted]" [redacted]@drenthe.nl, "[redacted]" [redacted]@gemeynt.nl
Subject : Re: contact voorafgaande aan donderdag?
Attachment : Bijdragespoor Schoonebeek VERTROUWELIJK CONCEPT tbv T Stelpstra (4.2).pdf;

Beste Tjisse,

In aansluiting op mijn eerdere mail probeerde ik nog even contact te zoeken, ik heb bij [redacted] gemeld dat je wat mij betreft ook vanavond kunt bellen. Laat ik eraan toevoegen dat als het uitkomt [redacted] en ik ook een half uurtje eerder bij je kunnen zijn ter voorbespreking, we horen wel of we daarop moeten mikken. Verder zoals net besproken vertrouwelijk de (PDF) van onze presentatie morgen (korte versie) waarin de essentie van onze bevindingen staat.

Tot morgen.

Met hartelijke groet,

De Gemeynt

[redacted]
+31 (0)6[redacted]
Polstraat 14i
7411 KB Deventer
Twitter:[redacted]
www.gemeynt.nl

PA/agendabeheer:
[redacted]@gemeynt.nl,
06-[redacted]

Lees m'n recente column op Energiepodium.nl: http://www.energiepodium.nl/artikel/klimaat-tussen-hoop-en-vrees

Op di 28 mrt 2023 om 14:59 schreef [redacted] <[redacted]@gemeynt.nl>:

> Beste Tjisse,
>
> We zijn donderdag bij je te gast om de verder stappen rond Schoonebeek door te spreken.
> Omdat jij die bijeenkomst voor zit lijkt het me goed als we je voorafgaand bijpraten over onze bevindingen. Die zullen we ook tijdens de bijeenkomst toelichten, en [redacted] heeft ons verhaal ook al gezien, maar iets meer voorkennis om je rol als voorzitter te vergemakkelijken kan nuttig zijn.
>
> 5.1.2e [redacted] maar hoop je morgen toch te kunnen bellen.
>
> Of je kunt een van ons bellen, hier mijn mobiele nummer: 06[redacted], en dat van [redacted]: 06[redacted]
>
> Met hartelijke groet,
>
> De Gemeynt
>
> [redacted]
> +31 (0)6-[redacted]
> Polstraat 14i
> 7411 KB Deventer
> Twitter:[redacted]
> www.gemeynt.nl
>
> PA/agendabeheer:
> [redacted]@gemeynt.nl,
> 06-[redacted]
>
> Lees m'n recente column op Energiepodium.nl: http://www.energiepodium.nl/artikel/klimaat-tussen-hoop-en-vrees

Bijdragespoor Schoonebeek

Bevindingen verkenningsfase, voor verdere ideevorming

Vertrouwelijk CONCEPT (v4.2)



30 maart 2023

De Gemeynt

De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i

5.1.2b, 5.1.2i

De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i

De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i

De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i

De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i

De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i

De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i

De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i

De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i

De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i

De Gemeynt

gemeynt.nl

De Gemeynt

Date : 30-3-2023 16:31:30
From : [redacted] " [redacted] @gemeynt.nl
To : "Tjisse Stelpstra" [redacted] @drenthe.nl, " [redacted] " [redacted] @gemeynt.nl, " [redacted] " [redacted] @drenthe.nl, [redacted] @coevorden.nl" [redacted] @coevorden.nl, [redacted] @shell.com" [redacted] @shell.com, " [redacted] @minezk.nl" [redacted] @minezk.nl, " [redacted] @emmen.nl" [redacted] @emmen.nl, [redacted] @shell.com" [redacted] @shell.com, " [redacted] @emmen.nl
Subject : Presentatie van vanmorgen
Attachment : Bijdragespoor Schoonebeek VERTROUWELIJK (4.2).pdf;

Beste mensen,

Met dank voor de goede bijeenkomst vanmorgen stuur ik hierbij, vertrouwelijk en niet voor verdere verspreiding, de (pdf van de) presentatie van vanmorgen.

We werken de zaken verder uit in de vorm van een (sheet)rapportage aan onze opdrachtgevers van deze fase (Emmen, Coevorden, Drenthe), achter elk van ideeën/stappen zitten meer achtergronden en overwegingen dan in deze presentatie pasten.

Ik maak snel een vervolgafspraak met de voorzitter, Tjisse Stelpstra, om de verdere stappen zoals vanmorgen besproken verder te doordenken en in gang te zetten. Wordt vervolgd, dus.

Met hartelijke groet,

De Gemeynt

[redacted]
+31 (0)6 [redacted]
Polstraat 14i
7411 KB Deventer
Twitter: [redacted]
www.gemeynt.nl

PA/agendabeheer:
[redacted] @gemeynt.nl,
06-1 [redacted]

Lees m'n recente column op Energiepodium.nl: http://www.energiepodium.nl/artikel/klimaat-tussen-hoop-en-vrees

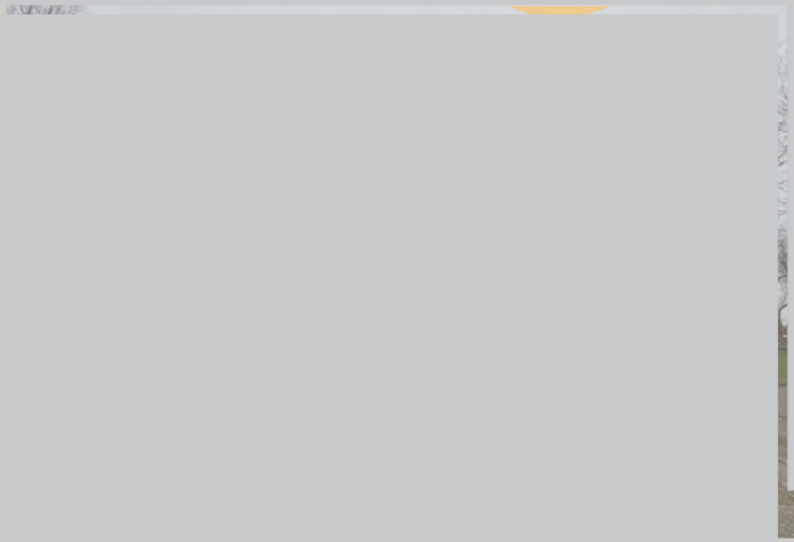
Bijdragespoor S

5.1.2b, 5.1.2i

Bevindingen verkenningsfase, voo

Vertrouwelijk CONCEPT (v4.2)

5.1.2b, 5.1.2i



De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i

5.1.2b, 5.1.2i

5.1.2b, 5.1.2i

5.1.2b, 5.1.2i

5.1.2b, 5.1.2i

5.1.2b, 5.1.2i

De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i

De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i

De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i

De Gemeynt

gemeynt.nl

De Gemeynt

Date : 30-3-2023 17:14:40
From : [redacted]**@shell.com**
To : "Tjisse Stelpstra" [redacted]**@drenthe.nl,** [redacted]**@coevorden.nl"** [redacted]**@coevorden.nl,** [redacted]**@emmen.nl"** [redacted]**@emmen.nl,** [redacted]**@minezk.nl"** [redacted]**@minezk.nl,** [redacted]**@vechtstromen.nl"** [redacted]**@vechtstromen.nl**
Cc : [redacted]**"** [redacted]**@drenthe.nl, '** [redacted]**@coevorden.nl"** [redacted]**@coevorden.nl, "** [redacted]**"** [redacted]**@emmen.nl,** [redacted]**'** [redacted]**@vechtstromen.nl"** [redacted]**@vechtstromen.nl, '** [redacted]**@minezk.nl"** [redacted]**@minezk.nl, '** [redacted]**@minezk.nl"** [redacted]**@minezk.nl,** [redacted]**@shell.com"** [redacted]**@shell.com**
Subject : NAM brief Schoonebeek aan Bewoners
Attachment : NAM brief_Schoonebeek 30-03-2023 .pdf;

Geachte leden van het Bestuurlijk Overleg Schoonebeek,

Vandaag post NAM bijgevoegde brief aan bewoners van Schoonebeek en relevante omliggende buurtschappen.

Met vriendelijke groet,
[redacted]

NAM Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.

Available on the App Store GET IT ON Google Play

Aan de bewoner(s) van

maart 2023

Betreft: Extra inloopsessies over voorgenomen waterinjectie in Schoonebeek

Beste Schoonebeekers, beste buren,

In de media, in de politiek en uiteraard ook in Schoonebeek en omgeving is er toegenomen aandacht voor onze plannen om de waterverwerking in Schoonebeek uit te voeren. Dit kan heel begrijpelijk tot vragen leiden. Om voor iedereen beschikbaar te zijn, zullen de komende tijd elke eerste dinsdag van de maand een aantal van mijn collega's in 't Aole Gemientehoes aanwezig zijn; te beginnen op dinsdag 4 april van 15:00 – 20:00 uur. Wij kunnen dan ook nader toelichten hoe wij gekomen zijn tot de keuze van injectie in het lege gasveld als best beschikbare techniek, op basis van adviezen van gerenommeerde partijen als TNO, KWR en RHDHV. Ook zullen we informatie delen via de NAM-omgevingsapp. Deze kunt u downloaden via de Appstore en Google Play; hiervoor scant u de QR code bovenaan deze brief.

Wij hebben naar uw inbreng geluisterd tijdens de inloopavonden en ook aan de ontzorgingstafel. Hieruit kwamen, als de waterinjectie verplaatst wordt, drie hoofdthema's naar voren; het moet veilig zijn, het moet groener en de directe omgeving moet ruimschoots meedelen in de opbrengsten. Wij zijn hiermee aan de slag gegaan.

Veiligheid

De methode van waterinjectie wordt al vele decennia toegepast in en rond Schoonebeek. Eerst in het olieveld en later in het gasveld waar het injectiewater afkomstig van de regionale gaswinning teruggevoerd werd op een diepte van ruim 3 kilometer. Door een aantal incidenten in Twente is echter de waterinjectie gerelateerd aan de oliewinning op een negatieve manier in het nieuws gekomen. Het is dan ook begrijpelijk dat het verplaatsen van de waterinjectie van Twente naar Schoonebeek tot zorgen kan leiden bij bewoners. Om deze zo goed mogelijk te adresseren, heeft de NAM diverse toezeggingen gedaan die vastgelegd zullen worden in een afsprakenkader. Het doel is dat deze toezeggingen ook een duidelijke plek krijgen in de nog te verlenen vergunningen, zodat deze goed geborgd worden en de verantwoordelijke overheden hierop kunnen toezien en handhaven.

Schepersmaat 2 | Postbus 28000 | T +31 (0)592 36 91 11
9405 TA Assen | 9400 HH Assen | BTW NL-801315670.B01
www.nam.nl
Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. is statutair gevestigd te 's-Gravenhage - Handelsregister no. 04008869

De NAM heeft al besloten om in Schoonebeek geen gebruik meer te maken van bestaande putten. Er worden nieuwe waterinjectieputten geboord, met meervoudige verbuizing, waarbij gebruik wordt gemaakt van corrosiebestendige materialen. Dat geldt ook voor de nieuw aan te leggen watertransportleidingen. Hiermee wordt de kans op lekkages nog verder verkleind.

Vergroenen
Omdat het injectiewater ook door reeds bestaande faciliteiten stroomt, is het toevoegen van chemicaliën om bijvoorbeeld corrosie of bacteriegroei te voorkomen nog wel noodzakelijk. Echter door het gebruik van nieuwe materialen zullen wij in staat zijn om het toevoegen van chemicaliën aan het injectiewater verder terug te dringen. Overigens bestaat het injectiewater voor 99,98% uit zout water en is het gehalte aan chemicaliën sowieso erg laag. Om te zorgen dat Schoonebeek olie een lagere CO_2 uitstoot zal hebben dan geïmporteerde olie, is de NAM van plan elektrische boilers te installeren waar stoom mee gemaakt wordt voor de oliewinning.

Profijt
De NAM, het kabinet en veel politieke partijen vinden het belangrijk dat de directe omgeving ook nadrukkelijk profiteert van de opbrengsten uit nieuwe mijnbouwactiviteiten. Dit is een uitstekende manier om het dorp Schoonebeek en omgeving een flinke impuls te geven op thema's die voor u belangrijk zijn. Wij verwachten dat een significante bijdrage echt een verschil gaat maken voor het dorp en zouden u graag willen aanmoedigen om alvast na te denken waar de behoeftes liggen.

Vergunningaanvragen
Binnenkort gaan wij de benodigde vergunningaanvragen voor het project indienen. Het gaat hierbij onder meer om de omgevingsvergunningen die nodig zijn om het injectiewater uit het olieveld te mogen injecteren in het gasveld vanaf de bestaande NAM-locaties SCH447 (aan de Beekweg, Schoonebeek) en SCH313 (aan de Katshaarweg, Coevorden). Op de website www.mijnbouwvergunningen.nl/schoonebeek van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat kunt u de procedure volgen, alsook andere informatie over het project terugvinden.

We zien u graag op een eerste dinsdag van de maand. De koffie en thee staan voor u klaar!

Met vriendelijke groet, namens de NAM-directie,



Date : 31-3-2023 14:35:51
From : [redacted] "[redacted] @drenthe.nl
To : "Tjisse Stelpstra" [redacted] @drenthe.nl, [redacted])" [redacted] @minezk.nl, ' [redacted] " [redacted] @gemeynt.nl, [redacted] @shell.com" [redacted] @shell.com, " [redacted] @shell.com" [redacted] @shell.com, " [redacted] " [redacted] @gemeynt.nl, [redacted] @emmen.nl" [redacted] @emmen.nl, [redacted] @coevorden.nl" [redacted] @coevorden.nl, " [redacted] " [redacted] @emmen.nl, [redacted] " [redacted] @gmail.com, " [redacted] " [redacted] @coevorden.nl
Subject : notities BO Bijdragespoor (de Gemeynt)
Attachment : image001.png;image002.png;image003.png;image004.png;image005.png;

Beste mensen,

Zoals gisteren aangegeven bij deze mijn aantekeningen van het BO Bijdragespoor. Notities gemaakt door [redacted], noot: deze notities zijn niet officieel als notulen vastgesteld.

BO
Aanwezig:
[redacted], Tjisse Stelpstra, René vd Weide, Jeroen Huizing [redacted],

-Presentatie resultaten verkenners de Gemeynt: bijdragenspoor oliewinning Schoonebeek
-Inrichten vervolgproces onderhandelingen

Maatschappelijke onderhandeling

Missie: kunnen we een proces bedenken waarmee je een redelijk idee hebt dat je er samen uitkomt?
Proberen te voelen of partijen ver uit elkaar liggen of dat ze al dan niet op proces bij elkaar kunnen komen

[redacted] presenteert ppt en licht toe:
-grote bereidheid om mee te denken
-openbare dynamiek situatie meer middelpuntvliedende dan -zoekende krachten (buiten deze groep)
-kan weerspiegelen in de groep
-binnen de groep is er wel bereidheid, maar sterk groeiende druk, dus snel kortsluiting nodig
-3 sporen worden als zuiver ervaren
-risico: kans op teleurstelling, ideeën over reële mogelijkheden kunnen uiteen lopen *
-nog geen nationaal kader, iedereen moet eigen weg zien te vinden (handjeklap, achterban)
-kans: kan basis zijn voor landelijke regeling
-kan niet wachten op wettelijke borging (contourennota neemt nog enige jaren in beslag)
-terminologie; moet helder, anders kans op verwarring en misverstanden

-in beginfase: kaarten tegen de borst, eerste bod.
-lastig als onderdelen buiten context naar buiten komen
-eerst vertrouwen kweken, in vertrouwelijke setting

[redacted] geeft aan eerst met procesvoorstel te komen

zie vijfhoek ppt*
-systematisch onderdelen (agenda) doorlopen en over beslissen
-Welke partijen zijn de kern van het maatschappelijke onderhandelingsproces: die moeten zelf dan met hun achterban/mandaat kortsluiten
-voorstel: bestuurlijk startberaad: met elkaar proces uitstippelen hoe je gezamenlijk agenda af kan lopen.
-voorstel: deze tafel kan deze rol vervullen
-inschatting: MinFin komt niet aan tafel, EZK zou MinFin als aandeelhouder kunnen zien, afstemming begroting
-gemeenten B&W: eigen overleg met raad en bewoners
-provincie: provincie geeft aan geen ontvanger gebiedsbijdrage te willen zijn
-voorzitter: buiten gezelschap, onafhankelijk. Nodig, en zo ja: wie gaat in toekomst rol vervullen? Nu: Tjisse heeft draagvlak in huidige rol. Provincie zit op de achtergrond.
Toekomst: TBD
-aandeelhouders NAM gehoord via NAM
-ontzorgtafel: eigen dynamiek, geen democratisch orgaan, wel horen en uitnodigen.

[redacted]
-EBN kan niet namens samenwerking eigenstandig naar buiten treden.
-mag niet volgens samenwerkingsovereenkomst
-ze willen het ook niet
-zouden ook aansprakelijk kunnen worden
-NAM gehoord de aandeelhouders + EBN
-NAM heeft zorg voor EBN in deze

[redacted]
Spelregels: kan in daarin aangeven wie er gehoord wordt dan wel meepraat
Er kunnen vragen of onderwerpen zijn, maar EBN komt niet aan tafel

Mate discussie en denken waar je heen wil verschilt per partij
Onderschat niet: complex onderwerp

- Precedentwerking
- Andere landen/projecten/provincies
- Goed nadenken over proces en communicatie

Nut en noodzaak bijeenkomst kan naar buitenwereld duidelijk maken waarom

René: moet nut en noodzaak onderdeel zijn van dit spoor?
[redacted] discussie wordt vervuild door interferenties buitenwereld.
René: vergunningsaanvraag komt, je wil bijdragenspoor afronden voor vergunning verleend is.
Dit gaat tijd aan de voorkant kosten
Actie: beslissing nemen of dit in dit spoor past of dat het via de ontzorgtafel blijft lopen

[redacted]
Voorstel: ontzorgtafel op korte pauze na overeenstemming afsprakenkader. Eigen dynamiek kan in de weg komen in bijdragenspoor. Wel weer activeren in later stadium

Voorstel 3*
Gezamenlijke grond definiëren voor bijdrage

Waarom van belang: nationale regelgeving
Effect op uitkomst: eenmalig bedrag, tijdens looptijd… moet in lijn zijn met grondslag

Voorstel 4*
Welk bedrag, maar ook door wie?
-moet het rijk betrokken zijn of alleen de NAM?
-geeft legitimiteit aan uitkomst
-rijks betrokkenheid nodig omdat de revenuen naar de staat gaan, zichtbaar maken dat staat meebetaalt

Voorstel 5*
-besteden aan investeringen ipv uitgaven
-energietransitie
-terughoudendheid financiers voor invloed op besteding
-besteding-discussie staat minder onder tijdsdruk

Voorstel 6*
Verder proces
Looptijd
Planning
Budget/financiering
Alle partijen moeten in gehele proces (tijdens de hele rit) aan tafel blijven zitten
-parallel meedenken over vertaling naar landelijke regelgeving

TS:
Rondje doen:

Jeroen:
Helder
Herken elementen uit gesprekken
Proces zoals voorgesteld geeft gevoel dat er een kans is op een uitkomst waar iedereen blij van wordt
Nut en noodzaak bijeenkomst: ervaring met andere processen: wel goed, maar je haalt ontzorgspoor binnen bij bijdragenspoor
Prima idee om te houden maar niet als onderdeel bijdragenspoor

René:
Zorgen: voorkomen dat het een duikboot wordt (onder gaan en ergens weer boven komen met eindresultaat), geheimzinnigheid
Stappen in proces: hoe leg je aan achterban uit wat je aan het doen bent
Svp harde deadline stellen
Hoogte bedrag duidelijkheid voor vergunningverlening
Besteding kan evt na vergunningverlening
Lever dus goede planning met op volgorde: "hoogte bedrag-vergunning-besteding"
Vermengen sporen is risico.

Sporen moeten separaat zijn

René:
Continu proces informeren-betrekken moet door blijven gaan

Jeroen:
Nut en noodzaak info buiten sporen trekken

René:
Mandaat van mensen aan tafel moet aanwezig zijn
Bezetting moet dus van niveau zijn
Niet steeds huiswerk moeten maken, terug moeten gaan naar achterban/autoriteit
Unanieme instemming

Low on proces high on action
-geen ellenlange marathon maken, snelle beslissingen maken
-spel is op de wagen, er worden bedragen genoemd
-Hoogte bedrag moet in principe al snel beslist worden,
-Kan buitenwereld alvast orde van grootte krijgen?

dan moet de tafel een indicatie afspreken

Mandaat moet inderdaad verkregen worden in het Haagse
Deadline is wel nodig
Langere sessie is effectief

Tjisse:
Gevoel houden: we zijn met een proces gestart. Zorgvuldig mee omgaan,
Gescheiden sporen heel helder. Geeft ook aan deze tafel helderheid
Dynamiek relativeren. Er zullen opmerkingen en meningen blijven komen
Borgen: alle sporen zorgvuldig uitlopen
Deelt noodzaak tempo
Sessies inplannen om forse slagen te maken
Kaarten voor de borst weg
Goed inzicht krijgen in elkaars belangen: het helpt als je vertrouwelijk met elkaar dit gesprek kan voeren
Vertrouwelijkheid binnen groep is belangrijk. Vraagt van iedereen wel wat.
Nut en noodzaak discussie: Tjisse heeft ook twijfels

BOS Bestuurlijk overleg Schoonebeek. Verwarrend. Misschien Bijdragen Overleg Schoonebeek?

Gremium vaststellen waar je onderhandelingen voert
Plek hebben waar je overzicht hebt over wat er in de verschillende sporen plaatsvindt
Overkoepelende regie

De stuurgroep heeft die regie (noot: stuurgroep is incl. waterschap)

Tjisse:
Vooruitgeschoven posten bijdragespoor: gemeenten, EZK, NAM. Zitten in stuurgroep aan tafel
Functioneel: provincie wil wel meedenken en -helpen maar wil er geen profits van
(onder voorbehoud nieuw college)
Gewetensvraag: gaan we dit doen.
René:
kleur is al aardig bekend.
Tjisse:
dan kunnen we de agenda gaan bepalen

René:
Waardevol als Tjisse voorzitter wil zijn. Overzicht.
Tjisse:
Wel nadenken over wat er bestuurlijk in de provincie zou kunnen wijzigen
Nu kan Tjisse nog terugkoppelen naar GS. Let ook op wat oud-bestuurders "mogen" doen.
Mocht rol Tjisse veranderen kan hij (als het mag) ook een echt onafhankelijk voorzitter worden

Is provincie bemiddelend of partij?
Rol Tjisse wordt gegund
Moeten wel uitspreken of provincie bemiddelend of partij wordt?

Tjisse:
Plat gezegd: provincie heeft geen belang

Voorstel:
Agenda
Deepdive

Dynamica:
8 feb avond. Ander publiek, hoge opkomst, activistischer geluid
Hoe stem je vervolg af

Voorzitter tafel wordt proces lead
Tijdpad
Is andere stap dan fase die we gehad hebben
Tjisse:
Dit proces, agenda bepalen

Jeroen/René:
zaterdag worden brieven verstuurd. Concepten liggen vast
Provincie:
brief in voorbereiding

Tjisse:
Net ophalen, waar staan we
Wat gaan we doen
proces
René:
In volgende stuurgroep: op agenda zetten 8 feb, vervolgstappen vergunningspoor, vervolg afsprakenspoor
Communicatie is belangrijk: vergunningsaanvraag is begin en niet eindpunt
Tjisse:
Met rond de tafel
Hoe is hij gevaren
Welke stappen moeten er nog genomen worden in ontzorgingsspoor, moeten de overheden stappen nemen?
Hoe zit NAM met planning vergunningen?

4 april volgende ontzorgingstafel, BB voor die tijd bijpraten
Tjisse zal hem voor die tijd bellen

Vandaag gaat NAM 2500 brieven uitstaren: communiceren dat plan is in april vergunningen aan te vragen
Afsprakenkader wordt benoemd, is initiatief NAM
Buurtschappen worden meegenomen
Gebruikelijk: informatieavond als er vergunningen aangevraagd wordt (wat staat er in etc)
4 april feedback ontzorgtafel wordt meegenomen

Tjisse heeft met gebeld:
Gevraagd of hij hulp nodig heeft
Zijn positie.. Overheden geven hem ruggensteun. Mag beroep doen op overheden
Zou zonde zijn als proces van 9 maanden die teniet gedaan wordt door last minute erupties, doet geen recht aan inspanning door veel mensen in tafel.
BB uitnodigen volgende stuurgroep
René:
er is zorg aan de ontzorgtafel dat mensen aan tafel de NAM moeten houden aan afspraken. Dat is niet aan de orde, duidelijk maken dat geen hoofdelijke inspanning vereist wordt
Tjisse:
zoals in vorige BO besproken: kan ondervangen worden door oprichting gebiedscommissie.

Deepdive in de agenda's plannen svp?
Actie: gaat datumprikker sturen: 1 dag met uitloop avond + eten

Er is wat materiaal nog in de maak (
Behulpzaam

Tjisse: doel: voor de zomer afronden.
Goed voorbereiden

Inventariseren welke vragen partijen hebben

Stuurgroep: voorkant afspraken. Regie over de sporen heen

*zie ppt

Met vriendelijke groet,

Team Water, Bodem en Milieu

provincie Drenthe

+31 592
werkdagen: ma, di, do, vr

Westerbrink 1 | Postbus 122, 9400 AC Assen
+31 592 365555 | post@drenthe.nl
www.provincie.drenthe.nl

Volg ons op

Dit bericht en de bijgevoegde bestanden zijn vertrouwelijk en alleen bestemd voor de geadresseerde(n).
Indien u dit bericht niet in goede staat ontvangt, waarschuw dan de afzender.

Date : 31-3-2023 14:52:45
From : " @gemeynt.nl
To : " @drenthe.nl
Cc : "Tjisse Stelpstra" @drenthe.nl, " @minezk.nl, ' @shell.com" @shell.com, @shell.com" @shell.com, @gemeynt.nl, @emmen.nl" @emmen.nl, @coevorden.nl" @coevorden.nl, " @emmen.nl, " " @gmail.com, " @coevorden.nl
Subject : Re: notities BO Bijdragespoor (de Gemeynt)
Attachment : image001.png;image002.png;image003.png;image004.png;image005.png;

Dank.

Maandag heb ik met Tjisse Stelpstra een vervolggesprek over de vormgeving van de volgende stappen, zoals gisteren besproken. Mijn suggestie is dat dit soort aantekeningen fijn zijn als 'reminder' van wat er is uitgewisseld, dat lijkt me voldoende, ik zou ze niet omzetten in officiële notulen. Ook voor de werkwijze tijdens het BOS-traject voorzie ik liever aantekeningen van *wat* gezegd is en niet eens door wie (Chatham House rule), zodat vrijuit ideeën kunnen worden geopperd. In die werkwijze is er pas een (package) deal als deze door allen is vastgesteld.
Dat soort zaken kunnen we vooraf in een beknopt 'spelregeldocument' vastleggen dat dan de leidraad voor het BOS-traject kan zijn.
Daar komen we snel na maandag op terug.

Met hartelijke groet,

De Gemeynt

+31 (0)6
Polstraat 14i
7411 KB Deventer
Twitter:
www.gemeynt.nl

PA/agendabeheer:
gemeynt.nl,
06-

Lees m'n recente column op Energiepodium.nl: http://www.energiepodium.nl/artikel/klimaat-tussen-hoop-en-vrees

Op vr 31 mrt 2023 om 14:35 schreef @drenthe.nl>:

> Beste mensen,
>
> Zoals gisteren aangegeven bij deze mijn aantekeningen van het BO Bijdragespoor. Notities gemaakt door , noot: deze notities zijn niet officieel als notulen vastgesteld.
>
> BO
>
> Aanwezig:
>
> , , Tjisse Stelpstra, René vd Weide, Jeroen Huizing, ,
>
> -Presentatie resultaten verkenners de Gemeynt: bijdragenspoor oliewinning Schoonebeek
>
> -Inrichten vervolgproces onderhandelingen
>
> Maatschappelijke onderhandeling
>
> Missie: kunnen we een proces bedenken waarmee je een redelijk idee hebt dat je er samen uitkomt?
>
> Proberen te voelen of partijen ver uit elkaar liggen of dat ze al dan niet op proces bij elkaar kunnen komen
>
> presenteert ppt en licht toe:
>
> -grote bereidheid om mee te denken
>
> -openbare dynamiek situatie meer middelpuntvliedende dan -zoekende krachten (buiten deze groep)
>
> -kan weerspiegelen in de groep
>
> -binnen de groep is er wel bereidheid, maar sterk groeiende druk, dus snel kortsluiting nodig

-3 sporen worden als zuiver ervaren

-risico: kans op teleurstelling, ideeën over reële mogelijkheden kunnen uiteen lopen *

-nog geen nationaal kader, iedereen moet eigen weg zien te vinden (handjeklap, achterban)

-kans: kan basis zijn voor landelijke regeling

-kan niet wachten op wettelijke borging (contourennota neemt nog enige jaren in beslag)

-terminologie; moet helder, anders kans op verwarring en misverstanden

-in beginfase: kaarten tegen de borst, eerste bod.

-lastig als onderdelen buiten context naar buiten komen

-eerst vertrouwen kweken, in vertrouwelijke setting

geeft aan eerst met procesvoorstel te komen

zie vijfhoek ppt*

-systematisch onderdelen (agenda) doorlopen en over beslissen

-Welke partijen zijn de kern van het maatschappelijke onderhandelingsproces: die moeten zelf dan met hun achterban/mandaat kortsluiten

-voorstel: bestuurlijk startberaad: met elkaar proces uitstippelen hoe je gezamenlijk agenda af kan lopen.

-voorstel: deze tafel kan deze rol vervullen

-inschatting: MinFin komt niet aan tafel, EZK zou MinFin als aandeelhouder kunnen zien, afstemming begroting

-gemeenten B&W: eigen overleg met raad en bewoners

-provincie: provincie geeft aan geen ontvanger gebiedsbijdrage te willen zijn

-voorzitter: buiten gezelschap, onafhankelijk. Nodig, en zo ja: wie gaat in toekomst rol vervullen? Nu: Tjisse heeft draagvlak in huidige rol. Provincie zit op de achtergrond. Toekomst: TBD

-aandeelhouders NAM gehoord via NAM

-ontzorgtafel: eigen dynamiek, geen democratisch orgaan, wel horen en uitnodigen.

-EBN kan niet namens samenwerking eigenstandig naar buiten treden.

-mag niet volgens samenwerkingsovereenkomst

-ze willen het ook niet

-zouden ook aansprakelijk kunnen worden

-NAM gehoord de aandeelhouders + EBN

-NAM heeft zorg voor EBN in deze

Spelregels: kan in daarin aangeven wie er gehoord wordt dan wel meepraat

Er kunnen vragen of onderwerpen zijn, maar EBN komt niet aan tafel

Mate discussie en denken waar je heen wil verschilt per partij

Onderschat niet: complex onderwerp

- Precedentwerking
- Andere landen/projecten/provincies
- Goed nadenken over proces en communicatie

Nut en noodzaak bijeenkomst kan naar buitenwereld duidelijk maken waarom

René: moet nut en noodzaak onderdeel zijn van dit spoor?

discussie wordt vervuild door interferenties buitenwereld.

René: vergunningsaanvraag komt, je wil bijdragenspoor afronden voor vergunning verleend is.

Dit gaat tijd aan de voorkant kosten

Actie: beslissing nemen of dit in dit spoor past of dat het via de ontzorgtafel blijft lopen

Voorstel: ontzorgtafel op korte pauze na overeenstemming afsprakenkader. Eigen dynamiek kan in de weg komen in bijdragenspoor. Wel weer activeren in later stadium

Voorstel 3*

Gezamenlijke grond definiëren voor bijdrage

Waarom van belang: nationale regelgeving

Effect op uitkomst: eenmalig bedrag, tijdens looptijd… moet in lijn zijn met grondslag

Voorstel 4*

Welk bedrag, maar ook door wie?

-moet het rijk betrokken zijn of alleen de NAM?

-geeft legitimiteit aan uitkomst

-rijks betrokkenheid nodig omdat de revenuen naar de staat gaan, zichtbaar maken dat staat meebetaalt

Voorstel 5*

-besteden aan investeringen ipv uitgaven

-energietransitie

-terughoudendheid financiers voor invloed op besteding

-besteding-discussie staat minder onder tijdsdruk

Voorstel 6*

Verder proces

Looptijd

Planning

Budget/financiering

Alle partijen moeten in gehele proces (tijdens de hele rit) aan tafel blijven zitten

-parallel meedenken over vertaling naar landelijke regelgeving

TS:

Rondje doen:

Jeroen:

Helder

Herken elementen uit gesprekken

Proces zoals voorgesteld geeft gevoel dat er een kans is op een uitkomst waar iedereen blij van wordt

Nut en noodzaak bijeenkomst: ervaring met andere processen: wel goed, maar je haalt ontzorgspoor binnen bij bijdragenspoor

Prima idee om te houden maar niet als onderdeel bijdragenspoor

René:

Zorgen: voorkomen dat het een duikboot wordt (onder gaan en ergens weer boven komen met eindresultaat), geheimzinnigheid

Stappen in proces: hoe leg je aan achterban uit wat je aan het doen bent

Svp harde deadline stellen

Hoogte bedrag duidelijkheid voor vergunningverlening

Besteding kan evt na vergunningverlening

Lever dus goede planning met op volgorde: "hoogte bedrag-vergunning-besteding"

Vermengen sporen is risico.

Sporen moeten separaat zijn

René:

Continu proces informeren-betrekken moet door blijven gaan

Jeroen:

Nut en noodzaak info buiten sporen trekken

René:

Mandaat van mensen aan tafel moet aanwezig zijn

Bezetting moet dus van niveau zijn

Niet steeds huiswerk moeten maken, terug moeten gaan naar achterban/autoriteit

Unanieme instemming

Low on proces high on action

-geen ellenlange marathon maken, snelle beslissingen maken

-spel is op de wagen, er worden bedragen genoemd

-Hoogte bedrag moet in principe al snel beslist worden,

-Kan buitenwereld alvast orde van grootte krijgen?

dan moet de tafel een indicatie afspreken

Mandaat moet inderdaad verkregen worden in het Haagse

Deadline is wel nodig

Langere sessie is effectief

Tjisse:

Gevoel houden: we zijn met een proces gestart. Zorgvuldig mee omgaan,

Gescheiden sporen heel helder. Geeft ook aan deze tafel helderheid

Dynamiek relativeren. Er zullen opmerkingen en meningen blijven komen

Borgen: alle sporen zorgvuldig uitlopen

Deelt noodzaak tempo

Sessies inplannen om forse slagen te maken

Kaarten voor de borst weg

Goed inzicht krijgen in elkaars belangen: het helpt als je vertrouwelijk met elkaar dit gesprek kan voeren

Vertrouwelijkheid binnen groep is belangrijk. Vraagt van iedereen wel wat.

Nut en noodzaak discussie: Tjisse heeft ook twijfels

BOS Bestuurlijk overleg Schoonebeek. Verwarrend. Misschien Bijdragen Overleg Schoonebeek?

Gremium vaststellen waar je onderhandelingen voert

Plek hebben waar je overzicht hebt over wat er in de verschillende sporen plaatsvindt

Overkoepelende regie

De stuurgroep heeft die regie (noot: stuurgroep is incl. waterschap)

Tjisse:

Vooruitgeschoven posten bijdragespoor: gemeenten, EZK, NAM. Zitten in stuurgroep aan tafel

Functioneel: provincie wil wel meedenken en -helpen maar wil er geen profits van

(onder voorbehoud nieuw college)

Gewetensvraag: gaan we dit doen.

René:

kleur is al aardig bekend.

Tjisse:

dan kunnen we de agenda gaan bepalen

René:

Waardevol als Tjisse voorzitter wil zijn. Overzicht.

Tjisse:

Wel nadenken over wat er bestuurlijk in de provincie zou kunnen wijzigen

Nu kan Tjisse nog terugkoppelen naar GS. Let ook op wat oud-bestuurders "mogen" doen.

Mocht rol Tjisse veranderen kan hij (als het mag) ook een echt onafhankelijk voorzitter worden

Is provincie bemiddelend of partij?

Rol Tjisse wordt gegund

Moeten wel uitspreken of provincie bemiddelend of partij wordt?

Tjisse:

Plat gezegd: provincie heeft geen belang

Voorstel:

Agenda

Deepdive

Dynamica:

8 feb avond. Ander publiek, hoge opkomst, activistischer geluid

Hoe stem je vervolg af

[redacted]

Voorzitter tafel wordt proces lead

Tijdpad

Is andere stap dan fase die we gehad hebben

Tjisse:

Dit proces, agenda bepalen

Jeroen/René:

zaterdag worden brieven verstuurd. Concepten liggen vast

Provincie:

brief in voorbereiding

Tjisse:

Net ophalen, waar staan we

Wat gaan we doen

proces

René:

In volgende stuurgroep: op agenda zetten 8 feb, vervolgstappen vergunningspoor, vervolg afsprakenspoor

Communicatie is belangrijk: vergunningsaanvraag is begin en niet eindpunt

Tjisse:

Met [redacted] rond de tafel

Hoe is hij gevaren

Welke stappen moeten er nog genomen worden in ontzorgingsspoor, moeten de overheden stappen nemen?

Hoe zit NAM met planning vergunningen?

[redacted]

4 april volgende ontzorgingstafel, BB voor die tijd bijpraten

Tjisse zal hem voor die tijd bellen

[redacted]

Vandaag gaat NAM 2500 brieven uitstaren: communiceren dat plan is in april vergunningen aan te vragen

Afsprakenkader wordt benoemd, is initiatief NAM

Buurtschappen worden meegenomen

Gebruikelijk: informatieavond als er vergunningen aangevraagd wordt (wat staat er in etc)

4 april feedback ontzorgtafel wordt meegenomen

Tjisse heeft met [redacted] gebeld:

Gevraagd of hij hulp nodig heeft

Zijn positie.. Overheden geven hem ruggensteun. Mag beroep doen op overheden

Zou zonde zijn als proces van 9 maanden die teniet gedaan wordt door last minute erupties, doet geen recht aan inspanning door veel mensen in tafel.

BB uitnodigen volgende stuurgroep

René:

er is zorg aan de ontzorgtafel dat mensen aan tafel de NAM moeten houden aan afspraken. Dat is niet aan de orde, duidelijk maken dat geen hoofdelijke inspanning vereist wordt

Tjisse:

zoals in vorige BO besproken: kan ondervangen worden door oprichting gebiedscommissie.

Deepdive in de agenda's plannen svp?

Actie: gaat datumprikker sturen: 1 dag met uitloop avond + eten

Er is wat materiaal nog in de maak (

Behulpzaam

Tjisse: doel: voor de zomer afronden.

Goed voorbereiden

Inventariseren welke vragen partijen hebben

Stuurgroep: voorkant afspraken. Regie over de sporen heen

*zie ppt

Met vriendelijke groet,

Team Water, Bodem en Milieu

provincie Drenthe

+31 592
werkdagen: ma, di, do, vr

Westerbrink 1 | Postbus 122, 9400 AC Assen
+31 592 365555 | post@drenthe.nl
www.provincie.drenthe.nl

Volg ons op

Dit bericht en de bijgevoegde bestanden zijn vertrouwelijk en alleen bestemd voor de geadresseerde(n).
Indien u dit bericht niet in goede staat ontvangt, waarschuw dan de afzender.

Date : 2-4-2023 13:27:46
From : " [redacted] **" ** [redacted] **@gemeynt.nl**
To : "Tjisse Stelpstra" [redacted] **@drenthe.nl**
Cc : " [redacted] **" ** [redacted] **@gemeynt.nl**
Subject : bespreking maandag
Attachment : Bijdragespoor Schoonebeek BOS aanpak.pptx;

Beste Tjisse,

5.1.2b, 5.1.2i [redacted]

Met hartelijke groet,

De Gemeynt

[redacted]
+31 (0)6 [redacted]
Polstraat 14i
7411 KB Deventer
Twitter: [redacted]
www.gemeynt.nl

PA/agendabeheer:
[redacted]@gemeynt.nl,
06- [redacted]

Lees m'n recente column op Energiepodium.nl: http://www.energiepodium.nl/artikel/klimaat-tussen-hoop-en-vrees

Bijdragespoor Schoonebeek

Ideeën voor volgende stappen

Vertrouwelijk CONCEPT



[redacted], [redacted]

2 april 2023

De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i



De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i



De Gemeynt

5.1.2b



De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i



De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i



De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i



De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i



De Gemeynt

Date : 3-4-2023 17:41:58
From : [redacted]@gemeynt.nl
To : "Tjisse Stelpstra"[redacted]@drenthe.nl,[redacted]"[redacted]@drenthe.nl
Cc : "[redacted]"[redacted]@gemeynt.nl
Subject : bijgestelde vervolgsheets
Attachment : Bijdragespoor Schoonebeek BOS aanpak.pptx;

Beste Tjisse en [redacted]

5.1.2b, 5.1.2i

Met hartelijke groet,

De Gemeynt

[redacted]
+31 (0)6[redacted]
Polstraat 14i
7411 KB Deventer
Twitter:[redacted]
www.gemeynt.nl

PA/agendabeheer:
[redacted]@gemeynt.nl,
06-[redacted]

Lees m'n recente column op Energiepodium.nl: http://www.energiepodium.nl/artikel/klimaat-tussen-hoop-en-vrees

Bijdragespoor Schoonebeek

Ideeën voor volgende stappen

Vertrouwelijk CONCEPT



[redacted], [redacted]

3 april 2023

De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i



De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i



De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i



De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i



De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i



De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i



De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i



De Gemeynt

5.1.2b, 5.1.2i



De Gemeynt

Date : 3-4-2023 12:20:19
From : "Martien Haasjes" @drenthe.nl
To : " @drenthe.nl, " " @drenthe.nl, " " @drenthe.nl
Subject : RE: offerteverzoek
Attachment : image001.png;image002.png;image003.png;image004.png;image005.png;image006.jpg;

Prima.

Met vriendelijke groet,

Martien Haasjes
Water, Bodem en Milieu
Teammanager

provincie Drenthe

+31 592
werkdagen: maandag t/m woensdag

Westerbrink 1 | Postbus 122, 9400 AC Assen
+31 592 365555 | post@drenthe.nl
www.provincie.drenthe.nl

Volg ons op

Dit bericht en de bijgevoegde bestanden zijn vertrouwelijk en alleen bestemd voor de geadresseerde(n).
Indien u dit bericht niet in goede staat ontvangt, waarschuw dan de afzender.

Van: < @drenthe.nl>
Verzonden: vrijdag 31 maart 2023 10:16
Aan: Martien Haasjes @drenthe.nl>; < @drenthe.nl>; < @drenthe.nl>
Onderwerp: FW: offerteverzoek

Hoi Martien,

In aanvulling op het kostenoverzicht was deze offerte nog blijven hangen. Kosten worden opnieuw gedeeld door de drie decentrale overheden. Penvoerder is gemeente Emmen.
Is deze offerte akkoord?

Met vriendelijke groet,

Team Water, Bodem en Milieu

provincie Drenthe

+31 592
werkdagen: ma, di, do, vr

Westerbrink 1 | Postbus 122, 9400 AC Assen
+31 592 365555 | post@drenthe.nl
www.provincie.drenthe.nl

Volg ons op

Dit bericht en de bijgevoegde bestanden zijn vertrouwelijk en alleen bestemd voor de geadresseerde(n).
Indien u dit bericht niet in goede staat ontvangt, waarschuw dan de afzender.

Van: < @ .nl>
Verzonden: woensdag 29 maart 2023 21:06
Aan: < @emmen.nl>
CC: @drenthe.nl>; @coevorden.nl>; @gmail.com>
Onderwerp: Re: offerteverzoek

Beste

Excuus voor de late reactie. Door drukte was dit ondergesneeuwd.

Zie bijlage met mijn offerte.

Met vriendelijke groet / kind regards,

5.1.2i

T 06
E @ .nl

On Fri, Mar 10, 2023 at 4:34 PM @emmen.nl> wrote:

> Geachte heer , Beste ,
>
> *Onderstaand bericht was door een mij onbekende oorzaak niet aan jou verzonden.*
> *Ik verkeerde in de veronderstelling dat dit bericht 8 februari aan je verzonden was.*
> *Mijn excuses voor de maand vertraging en de onduidelijkheid! Hierbij ontvang je onze vraag alsnog.*

In vervolg op het telefoongesprek met jou, [redacted] en mij , op 17 januari, schrijf ik dit bericht.
Ik hoop dat het voldoende aanknopingspunten voor je biedt om een offerte uit te brengen.

Context:
NAM is bezig plannen te ontwikkelen voor de hervatting de oliewinning in Schoonebeek en daarbij het vrijkomende productiewater te verwerken in de regio.
De twee meest kansrijke opties voor verwerking van het productiewater zijn: a) indikking van de vrijkomende stroom in een zoetwaterstroom (herbenutten voor stoomopwekking?) en een residu, een "brijn", die wordt geïnjecteerd in het gasveld Schoonebeek.
Of b) rechtstreekse injectie van het productiewater in het gasveld Schoonebeek.
Inmiddels is duidelijk dat de NAM een voorkeur heeft voor rechtstreekse injectie in het gasveld Schoonebeek.

EZK is de trekker van een gebiedsproces i.v.m. deze herontwikkeling.
Het gebiedsproces omvat 3 pijlers: vergunningen, ontzorgen en bijdragen.

Na een periode van voorbereidingen is het nu zover dat e.e.a. meer in de openbaarheid komt.
25 januari is een voorlichtingsavond geweest voor leden van PS Drenthe, raden van Emmen en Coevorden, AB van Vechtstromen.
Op 8 februari is een druk bezochte informatiebijeenkomst geweest voor belangstellenden.
Hierna volgt het vormen van een principe-oordeel door de regionale overheden. De Colleges van Emmen en Coevorden gaan "het gevoelen van de raad" peilen in de raadscommissies van 7 en 13 maart.
NAM prepareert zich om daarna vergunningaanvragen in te dienen.

In het ontzorgingsspoor is er overleg tussen NAM en inwoners en stakeholders uit Schoonebeek en omgeving.
Daarin wordt veel informatie gedeeld door NAM, EZK, SodM etc. , worden de zorgen en vragen de omgeving opgehaald.

5.1.2b, 5.1.2i

[redacted]

Met vriendelijke groet,

[redacted]
Gemeente Emmen
06[redacted]

„Ik was nog maar een kind en ik kwam in een volwassen wereld terecht." Dat vond ze heel spannend, maar het had voordelen, ziet ze nu. Ze vloog de hele wereld over en woonde al op haar 18de samen met haar vriend in New York. „We regelden alles zelf, belangrijke papieren, creditcards, ons appartement. We hadden al jong heel veel levenservaring."

Maar het was ook een harde wereld, Stiekema moest gaandeweg leren wat normaal was en hoe ze voor zichzelf op kon komen. „Ik zat bij modellenbureau Elite en ik was daar erg ongelukkig. Ze behandelden mij slecht, luisterden niet naar mijn wensen en wilden dat ik altijd aan gewerkt, maar ben inmiddels steeds heel erg bezig met wat mensen van mij vinden. Je kan heel trots zijn om jezelf terug te zien in een etalage of bushokje, maar ik vind dat ongemakkelijk. Ik ben bang dat mensen me arrogant vinden als ik daar trots op ben. Ik wil dat iedereen mij leuk vindt."

Stiekema is nog steeds actief als model, maar vaak wat dichter bij huis (Duitsland, Tenerife, Ibiza, Nederland zelf). „Ik merk dat ik nu veel meer met leeftijdsgenoten werk en daardoor vind ik mijn werk steeds leuker."

Zijn er ook klussen waar ze met een extra trots gevoel op terugkijkt? „Ik stond op de cover van de eerste Nederlandse *Vogue*, dat was geweldig. Sowieso vind ik het een grote eer om op covers van tijdschriften te staan. Er heeft ook een indrukwekkende foto van mij in het Rijksmuseum gehangen. Die had kunstfotograaf Erwin Olaf gemaakt. Het is een foto in een jurk van honderden jaren oud. Die mocht ik niet aan, ze hebben hem achteraf op mijn lichaam gefotoshopt. Ik vind het een heel gaaf beeld, maar als ik ernaar kijk denk ik ook: dat ben ik niet." Dat komt doordat Stiekema het fijn vindt haar werkpersoonlijkheid en privépersoonlijkheid strikt gescheiden naar een bepaald gebied [illegible] het merk past. Nu is het heel belangrijk dat je actief bent op sociale media. Klanten willen dat je veel volgers hebt zodat ze meer mensen kunnen bereiken en ze goed kunnen zien wat voor persoon je bent. Als ze alleen werkfoto's zien op mijn Instagram is de kans groter dat ze iemand kiezen die meer deelt. Eigenlijk zijn ze op zoek naar influencers. Maar een influencer is geen model."

Toch vertelt ze open over haar leven. Over haar dochter van 10 jaar die twee weken geleden nog een spreekbeurt gaf over New York ('Ze kan zeggen dat ze daar twee jaar gewoond heeft, al herinnert ze zich er moeilijk het was om zo'n twee, drie jaar geleden een tweede keer zwanger te worden.

En over haar leven in Leek, waar haar kinderen 'een stabiele basis hebben'. Waarom ging ze terug? „Onze familie woont hier en dat is fijn en handig. Toen we op andere plekken woonden, zoals New York en Haarlem, bleven we heel vaak teruggaan. Dit is onze basis en vanuit hier kan ik de reuring opzoeken. Als ik hier iets opvallends draag word ik meer nagekeken dan in steden. Soms ben ik met anderen die zeggen: 'Heb je wel door dat je wordt bekeken?'"

Emmen helpt bij Schoonebeker enquête over NAM-plannen

PIM SIEGERS

SCHOONEBEEK De gemeente Emmen gaat financieel bijdragen aan een enquête in Schoonebeek naar draagvlak voor injectie van afvalwater door de NAM.

Dat is de uitkomst van een overleg tussen initiatiefnemer Dorpsbelangen Schoonebeek en wethouder René van der Weide (Wakker Emmen). Die leken recent nog tegenover elkaar te staan tijdens een vergadering van de gemeenteraad, maar maandag zijn de plooien gladgestreken.

De omwonenden zijn verdeeld over de plannen van de NAM om productiewater van de oliewinning in lege gasputten onder de grond te stoppen. Ook binnen het bestuur van Dorpsbelangen lopen de meningen uiteen. Tegenstanders hebben zich vorige week verenigd in een actiegroep: Stop Afvalwater Schoonebeek (SAS).

Om een beter beeld te krijgen van het draagvlak in het oliedorp kondigde Dorpsbelangen recent aan een enquête te willen houden onder de bijna 4500 inwoners. Daarbij vroeg het facilitaire en financiële steun van de gemeente. Die komt er nu.

„Ze gaan de helft van de kosten van het onderzoeksbureau en de portokosten voor de brieven betalen", zegt voorzitter Jos van Hees van Dorpsbelangen Schoonebeek. Om hoeveel geld dat precies gaat kunnen of willen betrokkenen nog niet zeggen. Opinieonderzoeker Enigma Research uit Groningen voert het onderzoek uit.

Dat bestaat niet uit een simpel voor of tegen de plannen van de NAM, maar een langere lijst met vragen. Die variëren van 'of inwoners voldoende betrokken zijn' tot 'of ze bang zijn voor stankoverlast, geluidshinder of bevingen'.

Ook staat er een vraag in waar, indien de injectie toch doorgaat, het eventuele smartengeld van oliewinners en overheid aan moet worden besteed.

Inwoners van Schoonebeek en buitendorpen ontvangen naar verwachting eind april of begin mei een uitlegbrief met unieke inlogcode om de vragenlijst online in te vullen. De antwoorden worden anoniem verwerkt door het onderzoeksbureau.

Door nog een paar weken te wachten met de uitvoering, geven de initiatiefnemers actiegroep SAS de kans om twee informatieavonden te organiseren over de potentiële bezwaren en gevaren.

Emmen stuurt zeer binnenkort een brief naar Den Haag met de gemeentelijke visie op het proces tot nog toe. Daarin noemt ze de plannen van de NAM 'navolgbaar' en 'logisch'. Na een debat in de gemeenteraad, met veel insprekers uit het gebied, schrijft het gemeentebestuur nu dat de 'uitkomst van de enquête aanleiding kan zijn voor een aanvullend oordeel'.

Agendavoorstel Ambtelijk Overleg Verwerking olieproductiewater Schoonebeek

Vergadering: dinsdag 11 april 2023, 14.00 – 15.00

Genodigden:

[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwbeleid – [redacted]
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwbeleid – [redacted]
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwbeleid – [redacted]
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwvergunningen
[redacted]	Ministerie EZK mijnbouwvergunningen
[redacted]	Gemeente Emmen
[redacted]	Gemeente Coevorden
[redacted]	[redacted] Gemeente Emmen & Coevorden
[redacted]	Provincie Drenthe
[redacted]	Waterschap Vechtstromen
[redacted]	NAM - [redacted]
[redacted]	NAM - [redacted]
[redacted]	NAM - [redacted]

Voorgestelde Agendapunten:

1. Opening, verslag vorig overleg
2. Terugkoppeling extra tafel 4 april + vooruit kijken
3. Vervolg ambtelijk overleg: indien verschuiving naar vergunningen, welke ambtenaren schuiven dan aan? Hoe bereiden we bestuurlijk overleg dan voor? Wellicht om en om, dus wel elke twee weken maar ene keer vergunningen andere keer algemeen. Andere ideeën zijn welkom.
4. Bijdragespoor: toelichting vanuit gemeente/provincie
5. Agenda bestuurlijk overleg
6. Wvttk

Intern gebruik

Date : 11-4-2023 14:40:25
From : [redacted] **"** [redacted] **@gemeynt.nl**
To : "Tjisse Stelpstra" [redacted] **@drenthe.nl**
Cc : " [redacted] **"** [redacted] **@gemeynt.nl**
Subject : presentatie aan ontzorgingsspoor

Beste Tjisse, in ons gesprek met [redacted] hebben we de principe afspraak gemaakt dat wij in het volgende overleg van de ontzorgingstafel (op 20/4) onze bevindingen zouden presenteren. Gezien de afspraken over de vervolgstappen lijkt dat ons niet meer opportuun. Van [redacted] begreep ik dat jij die mening deelt.

Gezien jouw rol als voorzitter van het BOS bijdragespoor willen we jou vragen om dat aar [redacted] te melden. Wil jij dat doen?

Met vriendelijke groeten,

[redacted]

De Gemeynt
postadres: Polstraat 14i 7411KB Deventer
061[redacted]
www.gemeynt.nl I twitter: [redacted]

Date : 12-4-2023 12:02:57
From : [redacted]@shell.com
To : "Tjisse Stelpstra" [redacted]@drenthe.nl, [redacted]@emmen.nl" [redacted]@emmen.nl, [redacted]@coevorden.nl" [redacted]@coevorden.nl, [redacted]@minezk.nl" [redacted]@minezk.nl, ' [redacted]@shell.com" [redacted]@shell.com
Cc : [redacted]@drenthe.nl, ' [redacted]" [redacted]@emmen.nl, ' [redacted]@coevorden.nl" [redacted]@coevorden.nl, [redacted]@minezk.nl" [redacted]@minezk.nl, ' [redacted]@hotmail.com" [redacted]@hotmail.com
Subject : Aanvang Vergunningen Pijler
Attachment : 230411 Nieuwsbericht - Start vergunningsaanvragen Schoonebeek.pdf;

Geachte deelnemers aan het Bestuurlijk Overleg Schoonebeek,

18 maart 2022 hadden we het eerste overleg in de Raadzaal van Emmen onder leiding van Burgemeester Van Oosterhout. Onder regie van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat is in dit overleg vormgegeven aan een Gebiedsproces Waterverwerking Schoonebeek Oliewinning met drie pijlers: ontzorgen, vergunnen en bijdragen. In uw overleg is sindsdien de eerste pijler ontzorgen gecoordineerd o.a. middels een tiental open informatiesessies en 13 ontzorgingstafels waarmee vorm gegeven is aan de dialoog met Schoonebeek en de omliggende buurtschappen. Luisterend naar de dialoog heeft NAM haar plannen fundamenteel aangepast en toegezegd nieuwe putten te boren, electrisch te boren, kunststof watertransportleidingen aan te leggen en kunststof binnenbuizen in de putten toe te passen, een aanvullende investering van tientallen miljoenen euro. Tevens heeft NAM op terreinen die opgebracht zijn door de deelnemers van de tafel toezeggingen gedaan om zorgen te adresseren of wensen in te vullen. De deelnemers van de ontzorgtafel hebben in overleg van 4 april met de onafhankelijk voorzittter besloten om op 20 april aan te vangen met het vormgeving van de dialoog in de vervolgfase en het operationaliseren van de toezeggingen of te wel met de implementatie.

Gezien de voortgang heeft NAM in lijn met de afstemming in het vorige Bestuurlijke overleg de eerste vergunning ingediend in het omgevingsloket online. U hebt verzocht de omgeving pro-actief mee te nemen en te communiceren over de 1e vergunningsaanvraag, bijgevoegde nieuwsbrief zal NAM vanmiddag uit doen gaan. Gespreid over de komende periode zullen ongeveer een tiental aanvragen ingediend worden bij de verschillende bevoegde gezagen. Wij hebben de heer [redacted] verzocht net zoals bij de pijler ontzorgen de regie te voeren over de pijler vergunnen en de voorgang regelmatig in uw Bestuurlijk Overleg te agenderen. U hebt ons verzocht te investeren in het Gebiedsproces en de dialoog aan te gaan alvorens vergunningen in te dienen. Wij hopen dit terug te mogen zien in besluiten op vergunningaanvragen binnen de reguliere termijn.

Met vriendelijke groet,
[redacted]

Start vergunningsaanvragen Schoonebeek

De NAM gaat de komende periode, zoals eerder aangegeven, verschillende vergunningsaanvragen indienen bij de overheid die nodig zijn voor de hernieuwde opstart van het olieveld Schoonebeek. Deze week hebben wij de eerste vergunningsaanvraag ingediend voor de verdere vergroening van het productieproces. Hierbij gaat het om een vergunningsaanvraag voor elektrische stoomboilers. Stoom is nodig voor de oliewinning en met extra hulp van elektrische stoomboilers – die draaien op momenten dat er een overschot aan duurzame elektriciteit is – kan dat op een manier die beter past bij deze tijd.

Het feit dat vergunningen worden aangevraagd, betekent niet dat alle keuzes definitief gemaakt zijn. Er zal met de directe omgeving en door de overheden worden gekeken naar de verschillende mogelijkheden. Dit betekent dat zaken nog kunnen veranderen of dat extra voorwaarden opgelegd kunnen worden. Vergunningsaanvragen zijn een procedurele, maar noodzakelijke, stap in de herstart van de oliewinning.

In het kader van eerder gemaakte afspraken met de directe omgeving berichten wij over deze eerste stap in het vergunningenproces. Wij willen niet dat omwonenden worden verrast door berichten in media of via andere kanalen.

De NAM blijft met Schoonebekers en de overheden in gesprek om ervoor te zorgen dat iedereen meeprofiteert van de oliewinning in Schoonebeek. De lokale gemeenschap moet substantieel meeprofiteren. Hoe die bijdragen het best tot hun recht komen horen wij graag. Dat kan op allerlei manieren zijn. In het lokale verenigingsleven, het aangezicht of de faciliteiten van het dorp of mogelijk zelfs via verduurzaming waarmee bijvoorbeeld de energierekening van alle inwoners lager kan worden. De NAM staat open voor al deze ideeën.

De vergunningsaanvragen zullen worden gepubliceerd op de website van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat www.mijnbouwvergunningen.nl/schoonebeek. Naast informatie over vergunningenprocessen is op deze website ook andere informatie over het project en het gebiedsproces te vinden.

Sinds 1947 zijn wij onderdeel van de lokale gemeenschap. Wij willen een goede buur zijn en blijven en doen er alles aan om te zorgen dat de oliewinning in Schoonebeek veilig en verantwoord is en dat iedereen in de toekomst meedeelt in de bijbehorende opbrengsten.

Date : 12-4-2023 12:12:17
From : [redacted]**@shell.com**
To : "Tjisse Stelpstra"[redacted]**@drenthe.nl,** [redacted]**@emmen.nl"** [redacted]**@emmen.nl,** [redacted]**@coevorden.nl"** [redacted]**@coevorden.nl,** [redacted]**@minezk.nl"** [redacted]**@minezk.nl,** [redacted]**@vechtstromen.nl"** [redacted]**@vechtstromen.nl,** [redacted]**@shell.com"** [redacted]**@shell.com**
Cc : [redacted]**"** [redacted]**@drenthe.nl,** [redacted]**"** [redacted]**@emmen.nl, "** [redacted]**@coevorden.nl"** [redacted]**@coevorden.nl, "** [redacted]**@minezk.nl"** [redacted]**@minezk.nl,** [redacted]**@hotmail.com"** [redacted]**@hotmail.com, "** [redacted]**@vechtstromen.nl"** [redacted]**@vechtstromen.nl**
Subject : RE: Aanvang Vergunningen Pijler
Attachment : 230411 Nieuwsbericht - Start vergunningsaanvragen Schoonebeek.pdf;

Geachte deelnemers aan het Bestuurlijk Overleg Schoonebeek,

18 maart 2022 hadden we het eerste overleg in de Raadzaal van Emmen onder leiding van Burgemeester Van Oosterhout. Onder regie van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat is in dit overleg vormgegeven aan een Gebiedsproces Waterverwerking Schoonebeek Oliewinning met drie pijlers: ontzorgen, vergunnen en bijdragen. In uw overleg is sindsdien de eerste pijler ontzorgen gecoordineerd o.a. middels een tiental open informatiesessies en 13 ontzorgingstafels waarmee vorm gegeven is aan de dialoog met Schoonebeek en de omliggende buurtschappen. Luisterend naar de dialoog heeft NAM haar plannen fundamenteel aangepast en toegezegd nieuwe putten te boren, electrisch te boren, kunststof watertransportleidingen aan te leggen en kunststof binnenbuizen in de putten toe te passen, een aanvullende investering van tientallen miljoenen euro. Tevens heeft NAM op terreinen die opgebracht zijn door de deelnemers van de tafel toezeggingen gedaan om zorgen te adresseren of wensen in te vullen. De deelnemers van de ontzorgtafel hebben in overleg van 4 april met de onafhankelijk voorzittter besloten om op 20 april aan te vangen met het vormgeving van de dialoog in de vervolgfase en het operationaliseren van de toezeggingen of te wel met de implementatie.

Gezien de voortgang heeft NAM in lijn met de afstemming in het vorige Bestuurlijke overleg de eerste vergunning ingediend in het omgevingsloket online. U hebt verzocht de omgeving pro-actief mee te nemen en te communiceren over de 1e vergunningsaanvraag, bijgevoegde nieuwsbrief zal NAM vanmiddag uit doen gaan. Gespreid over de komende periode zullen ongeveer een tiental aanvragen ingediend worden bij de verschillende bevoegde gezagen. Wij hebben de heer [redacted] verzocht net zoals bij de pijler ontzorgen de regie te voeren over de pijler vergunnen en de voorgang regelmatig in uw Bestuurlijk Overleg te agenderen. U hebt ons verzocht te investeren in het Gebiedsproces en de dialoog aan te gaan alvorens vergunningen in te dienen. Wij hopen dit terug te mogen zien in besluiten op vergunningaanvragen binnen de reguliere termijn.

Met vriendelijke groet,
[redacted]

Start vergunningsaanvragen Schoonebeek

De NAM gaat de komende periode, zoals eerder aangegeven, verschillende vergunningsaanvragen indienen bij de overheid die nodig zijn voor de hernieuwde opstart van het olieveld Schoonebeek. Deze week hebben wij de eerste vergunningsaanvraag ingediend voor de verdere vergroening van het productieproces. Hierbij gaat het om een vergunningsaanvraag voor elektrische stoomboilers. Stoom is nodig voor de oliewinning en met extra hulp van elektrische stoomboilers – die draaien op momenten dat er een overschot aan duurzame elektriciteit is – kan dat op een manier die beter past bij deze tijd.

Het feit dat vergunningen worden aangevraagd, betekent niet dat alle keuzes definitief gemaakt zijn. Er zal met de directe omgeving en door de overheden worden gekeken naar de verschillende mogelijkheden. Dit betekent dat zaken nog kunnen veranderen of dat extra voorwaarden opgelegd kunnen worden. Vergunningsaanvragen zijn een procedurele, maar noodzakelijke, stap in de herstart van de oliewinning.

In het kader van eerder gemaakte afspraken met de directe omgeving berichten wij over deze eerste stap in het vergunningenproces. Wij willen niet dat omwonenden worden verrast door berichten in media of via andere kanalen.

De NAM blijft met Schoonebekers en de overheden in gesprek om ervoor te zorgen dat iedereen meeprofiteert van de oliewinning in Schoonebeek. De lokale gemeenschap moet substantieel meeprofiteren. Hoe die bijdragen het best tot hun recht komen horen wij graag. Dat kan op allerlei manieren zijn. In het lokale verenigingsleven, het aangezicht of de faciliteiten van het dorp of mogelijk zelfs via verduurzaming waarmee bijvoorbeeld de energierekening van alle inwoners lager kan worden. De NAM staat open voor al deze ideeën.

De vergunningsaanvragen zullen worden gepubliceerd op de website van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat www.mijnbouwvergunningen.nl/schoonebeek. Naast informatie over vergunningenprocessen is op deze website ook andere informatie over het project en het gebiedsproces te vinden.

Sinds 1947 zijn wij onderdeel van de lokale gemeenschap. Wij willen een goede buur zijn en blijven en doen er alles aan om te zorgen dat de oliewinning in Schoonebeek veilig en verantwoord is en dat iedereen in de toekomst meedeelt in de bijbehorende opbrengsten.

methanol, voor onze fabriek in Delfzijl en deze techniek. We produceren daar straks biomethanol op een ongeëvenaarde schaal."

OME in Delfzijl gaat dus een belangrijke rol spelen in de toekomstplannen van moeder OCI. De chemiereus, die de fabriek in de Groninger havenstad in 2015 overnam, wil de vestiging moderniseren, aanpassen en uitbreiden. Goed nieuws voor

derhoud van de installaties van de twee productielijnen. Ze gaan zich nu vooral op het nieuwe project richten.

Dat OCI de vestiging in Delfzijl belangrijk vindt, blijkt ook uit de enorme investeringen sinds de overname van meer dan 300 miljoen euro. Wanneer OME weer volledig operationeel is, moet er jaarlijks een half miljoen ton groene methanol wor-

Rusland is dan niet meer nodig

den geproduceerd. Zodra de techniek in Delfzijl probleemloos werkt, kan die volgens Lebada ook elders worden gebruikt. OCI heeft ook twee grote methanolfabrieken in Texas. Daar is aardgas echter veel goedkoper dan in Europa.

het leven van deze industrie te verlengen", zegt Lebada. „In dat licht bezien is ons project in Delfzijl perfect. In Europa is een enorme vraag naar groene methanol, zowel voor de chemie als voor het transport op zee. Maar er is nu nauwelijks aanbod."

OCI, dat van oorsprong een Egyptisch bedrijf is, heeft het hoofdkan-

chemicaliën. OCI boekte afgelopen jaar een omzet van meer dan 9 miljard euro en maakte 1,2 miljard euro winst. Recent ligt het bestuur onder vuur van de Amerikaanse activistische belegger Jeff Ubben, die vindt dat OCI is ondergewaardeerd en moet worden opgesplitst. Volgens hem beschikt het bedrijf over veel waardevolle technologie.

NAM krijgt tot 1 mei voor onderzoek afvalwaterlozingen

DEN HAAG De Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) moet uiterlijk 1 mei alsnog met een volledig en goed uitgewerkt onderzoek komen naar alternatieven voor de ondergrondse lozingen van verontreinigd afvalwater in Twente.

Dat heeft het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) per brief aan het bedrijf laten weten.

Dat de zogeheten injectie momenteel al meer dan een jaar stilligt, doet volgens de toezichthouder aan deze verplichting niets af.

Het gaat om afvalwater dat vrijkomt bij de oliewinning in Schoonebeek. De NAM pompte dit met chemicaliën verontreinigde water via

kilometers lange pijpleidingen naar Twente om het daar in lege gasvelden op te slaan. De inwoners van Twente maken zich al jaren zorgen over de gevolgen hiervan voor hun veiligheid en gezondheid. Ook het kabinet riep de NAM al op voorgoed een einde te maken aan de omstreden waterinjecties, maar kon niet goed ingrijpen omdat het bedrijf een vergunning heeft.

De NAM is in juni vorig jaar al met een studie gekomen waarin alternatieven worden besproken. Een van de alternatieven is om het water dan maar in Drenthe in lege gasvelden te spuiten in plaats van in Twente. Ook zuivering zou tot de opties behoren. Maar SodM heeft dat onderzoek be-

SodM eist studie ondanks dat lozingen in Twente al zijn gestopt

oordeeld en aangegeven dat het onvoldoende onderbouwd en uitgewerkt is om de alternatieven te kunnen wegen. Het bedrijf kreeg daarop tot 1 maart dit jaar om het onderzoek aan te vullen.

Vervolgens is er op 9 maart een studie ingediend waarin weliswaar

alternatieven zijn uitgewerkt, maar waarin alleen het alternatief van lozingen in Drenthe maar niet die in Twente worden meegewogen. Dat is niet in lijn met het vergunningsvoorschrift, benadrukt de toezichthouder. Als de NAM geen gehoor geeft aan de laatste oproep van SodM met 1 mei als deadline dan zal de waakhond overgaan tot handhaving. Wat die stap precies inhoudt wordt in de brief aan de NAM niet aangegeven.

De NAM stelt in een reactie dat de activiteiten in Twente al sinds 1 januari vorig jaar stilliggen en dat het bedrijf zich nu volledig richt op het verplaatsen van de waterinjectie naar Schoonebeek en omgeving.

Wel belooft de onderneming de door SodM gevraagde aanvullingen op het onderzoek voor 1 mei aan te leveren.

Volgens de zegsman van de NAM is de essentie van de zogenoemde Herevaluatie Twente om vast te stellen wat de beste verwerkingsmethode is voor het water dat bij de oliewinning vrijkomt.

Hij geeft aan dat de NAM hierbij net als in eerder onderzoek tot de conclusie komt dat het nog steeds het slimste is om het water in een gasveld te pompen. Binnenkort wil de NAM daarom, zoals het bedrijf al eerder heeft aangegeven, vergunningen voor deze praktijk in Schoonebeek aanvragen.

Date : 17-4-2023 13:55:42
From : "[redacted]" [redacted]@gemeynt.nl
To : "Tjisse Stelpstra"[redacted]@drenthe.nl
Cc : "[redacted]" [redacted]@drenthe.nl, "[redacted]" [redacted]@gemeynt.nl
Subject : concept-offerte BOS
Attachment : Offerte begeleiding BOS Schoonebeek (v0.2).pdf;

Beste Tjisse,

Bijgaand als uitwerking van onze eerdere gesprekken onze concept-offerte voor ondersteuning van het BOS-project: Bijdrage-Overleg Schoonebeek. Mogelijk zijn er nog opmerkingen over dit concept, die kunnen we dan verwerken in een definitieve en getekende versie. We horen graag.

Met hartelijke groet,

De Gemeynt

[redacted]
+31 (0)6[redacted]
Polstraat 14i
7411 KB Deventer
Twitter:[redacted]
www.gemeynt.nl

PA/agendabeheer:
[redacted]@gemeynt.nl,
06-[redacted]

Lees m'n recente column op Energiepodium.nl
De Klimaatschade van een Illusie: http://www.energiepodium.nl/artikel/de-klimaatschade-van-een-illusie

Bijdragespoor voor de oliewinning Schoonebeek

Offerte voor de begeleiding van het Bijdrage Overleg Schoonebeek (BOS) dat moet resulteren in afspraken over de invulling van het bijdragespoor

CONCEPT

[redacted], [redacted]
April 2023

Colofon

Deze offerte is opgesteld met de grootst mogelijke zorgvuldigheid door De Gemeynt BV (‘De Gemeynt’) waar de leveringsvoorwaarden van De Gemeynt op van toepassing zijn.

April 2023

De Gemeynt BV
Postadres: Polstraat 14i
7411 KB Deventer
www.gemeynt.nl

Inhoudsopgave

1. Inleiding 4

2. Bijdrage overleg Schoonebeek - BOS 5

3. Organisatie, kosten en planning 7

Bijlage: Beknopte CV's [redacted] en [redacted] 9

1. Inleiding

In het overleg op 30 maart 2023 op het provinciehuis Drenthe heeft De Gemeynt de resultaten van de verkenning naar de opzet en invulling van het bijdragespoor oliewinning Schoonebeek gepresenteerd aan de vertegenwoordigers van de gemeenten Coevorden en Emmen, het ministerie van EZK, de NAM en de provincie Drenthe. In dat overleg zijn de aanwezigen akkoord gegaan met de voorstellen zoals gedaan door De Gemeynt om te starten met een gestructureerd onderhandelingstraject onder de naam Bijdrage Overleg Schoonebeek, verder te noemen BOS. Deelnemers aan het BOS zijn vertegenwoordiger op bestuurlijk en directieniveau van de NAM, EZK, Provincie, Coevorden en Emmen. De voorzitter van het BOS zal gedeputeerde Tjisse Stelpstra zijn, tenzij politieke veranderingen in Drenthe dat lastig maakt. De ondersteuning van de organisatie en uitvoering van het BOS zal worden gedaan door De Gemeynt in samenwerking met stafleden c.q. beleidsmedewerkers van de verschillende deelnemers. Om invulling te geven aan de wens om meer regie te hebben over drie sporen van het gebiedsproces in hun samenhang zal de voorzitter van het BOS daarvoor zorgdragen. Tevens is door aanwezigen besloten om dit proces zo mogelijk al in de zomer 2023 af te ronden, omdat de samenleving en het ontzorgingsspoor duidelijkheid willen hebben over het bijdragespoor. Naarmate die duidelijkheid langer op zich laat wachten is het risico aanwezig dat maatschappelijke zorgen en onrust toenemen.

In de verkenning is een aantal sleutelvragen gedefinieerd: Wat is de grondslag voor het bijdragespoor? Wie besluiten over de invulling van het bijdragespoor, welke afspraken worden gemaakt over de verdeling van de bijdrage en de besteding van het bijdragespoor en welke rol spelen private en publieke partijen. Deze en andere vragen zullen in het BOS worden beantwoord.

Deze offerte omschrijft de wijze waarop De Gemeynt inhoudelijk en adviserend bijdraagt aan het BOS. De werkzaamheden zullen worden uitgevoerd door [redacted] eindverantwoordelijke, en [redacted], waarbij de provincie Drenthe financieel penvoerder en aanspreekpunt is voor De Gemeynt. Van belang is dat *alle* partijen in BOS zich aan de werkwijze en inzet van De Gemeynt committeren.

In deze offerte worden de stappen verder uitgewerkt.

2. Bijdrage overleg Schoonebeek - BOS

Het BOS omvat de volgende stappen:

1. Bij de start van de uitvoering van het BOS wordt definitief vastgesteld wie de deelnemers zijn en wie, alleen bij uitzondering, hun vervangers zijn. Belangrijk is dat de vervangers hetzelfde mandaat hebben als de deelnemers om de voortgang te kunnen borgen. Tevens wordt vastgesteld wie deel gaan uitmaken van de staf-support-groep, ons voorstel is 1 persoon per BOS-deelnemer, wie het secretariaat voert en wie de projectleiding zal gaan doen. Ons voorstel is dat een van de BOS-leden de rol van projectleider zal vervullen (bijvoorbeeld de Provincie omdat de gedeputeerde de beoogd voorzitter is van het BOS), waarbij De Gemeynt verantwoordelijk is voor de inhoudelijke kant van de voorbereidingen.

2. Ter voorbereiding van de eerste werkbijeenkomst worden een aantal 'spelregels' afgesproken. De Gemeynt zal hiervoor een voorstel doen dat in de eerste bijeenkomst worden besproken.

3. De gesprekken worden in beginsel in vier werkbijeenkomsten gevoerd met een nader af te spreken aantal weken (we denken daarbij aan 3 à 4 weken) als tussenperiode voor het uitwerken van de resultaten en het voorbereiden van de volgende werksessie:

    a. *Startbijeenkomst* (0,5 dag met afsluitend diner). Deze bijeenkomst gaat over motieven en achterliggende belangen. In het overleg komen onder andere de volgende onderwerpen aan de orde:
        i. De spelregelnotitie,
        ii. De planning van het BOS en het verdere proces
        iii. Het waarom van een bijdrage mede in het licht van gelijksoortige situaties in het buitenland, mede aan de hand van een rapport van [redacted] ([redacted]) dat in de maak is.
        iv. Achterliggende belangen en zorgen en dilemma's van de deelnemers
        v. Ingrediënten voor de verhaallijn (narratief) van het bijdragespoor
        vi. Tussenbalans: voldoende animo om volgende ronde in te gaan?
        vii. Huiswerk voor volgende keer

    Indien mogelijk wordt de startbijeenkomst afgesloten met een borrel en een maaltijd die belangrijk zijn voor het vergroten van het onderlinge vertrouwen en openheid.

    b. *Dieptebijeenkomst* (1 dag). In deze bijeenkomst staan de volgende onderwerpen op de agenda:
        i. We starten die dag met de 'buitenwereld' en staan stil bij de stand van zaken rondom de maatschappelijke dynamiek, voortgang qua vergunningen, initiatieven van de Stuurgroep, onderwerpen in de media en andere zaken die relevant zijn voor de BOS.
        ii. De businesscase voor de oliewinning wordt op hoofdlijnen behandeld. Mogelijk is het wenselijk hierbij derden-expertise in te schakelen.
        iii. [redacted] werkt aan een rapport, dat in deze sessie als derden-expertise kan worden meegenomen.
        iv. Bespreking hoe ieder de bijdrage zien, financiële bijdrage plus andere mogelijke 'bijdrage-elementen' die bijvoorbeeld in natura, lokaal

aanbesteden, energietransitie, hefboomeffecten (via bijdrage andere geldstromen genereren), etc. kunnen worden bijgedragen. Aanbod, wensen en verwachtingen.

v. Nadat deze onderwerpen zijn toegelicht is het tijd voor het bespreken van de verschillen en overeenkomsten.

c. *Voortgangsbijeenkomst* (0,5 dag). In deze bijeenkomst wordt, aan de hand van een korte notitie, teruggekomen op de uitkomsten van de vorige sessie waarbij ruimte is voor verdere uitdieping en vaststelling van de issues die aan de orde zijn gekomen in de twee eerdere sessies. Vervolgens wordt huiswerk afgesproken voor de laatste afsluitende sessie.

   In het overleg stellen we gezamenlijk vast over welke onderdelen overeenstemming is en over welke niet. Daarbij gaan we in op onderwerpen m.b.t. besluitvorming over de inzet van de middelen (hierover besluiten niet de financiers) waarbij de voorkeur is deze in te zetten voor sociaaleconomische ontwikkeling en niet voor consumptieve inzet. En we spreken over de verdeling van de middelen over de lokale gemeenschappen. Aan de orde komen wat de ideeën van Emmen en Coevorden zijn over de verdeling en toepassing van de middelen.

d. *Afrondingsbijeenkomst* (1 dag). Gedurende deze dag ronden we het proces af en bespreken we alle ingrediënten van de (mogelijke) overeenkomst. Zoals eerder aangegeven vragen we pas in deze bijeenkomst aan de partijen om akkoord te gaan met het gehele pakket. In eerdere sessies kan overeenstemming zijn over bepaalde onderdelen, maar is een akkoord over het totaalpakket nog niet aan de orde. Tevens accorderen we de verhaallijn waarin het bijdragespoor vanuit breder perspectief wordt bekeken. Waarom doen we dit?

   We maken afspraken over het afronden van dit proces, hoe de overeenkomst formeel wordt vastgelegd, hoe deze juridisch wordt getoetst, hoe de gemaakte afspraken worden gefiatteerd en hoe de uitvoering wordt geborgd. En op welke wijze de gemaakte afspraken worden gecommuniceerd en hoe hierover door en met de achterbannen wordt besloten.

Ter voorbereiding van elk overleg maakt De Gemeynt, mede op basis van de input van de deelnemers, een beknopte startnotitie die vooraf aan de deelnemers wordt opgestuurd. In elke notitie worden de resultaten en afspraken van de vorige bijeenkomst verwerkt alsmede het ‘huiswerk’ dat is afgesproken.

3. Organisatie, kosten en planning

Qua organisatie is het voorstel dat één van de deelnemers aan het BOS de operationele projectleiding uitvoert en daarmee verantwoordelijk is voor alle organisatorische zaken. De Gemeynt is verantwoordelijk voor de inhoudelijke voorbereiding van de werkbijeenkomsten en zal de voorbereidingsbijeenkomsten leiden. Als onderdeel hiervan zal De Gemeynt ter voorbereiding van elke bijeenkomst een startnotitie opstellen. Het verslag van elke bijeenkomst wordt gemaakt door de projectleiding (voorzitter en secretaris).

De beoogde afronding van het BOS is rond de zomer 2023, uitgaande van opdrachtverlening uiterlijk per eind april en afhankelijk van het inplannen van de werkbijeenkomsten. De projectleiding is verantwoordelijk voor de planning. Bij latere opdrachtverlening en indien het lastig blijkt de bijeenkomsten te plannen, verschuift de opleverdatum in redelijk overleg met de opdrachtgever. Er kunnen ook andere ontwikkelingen optreden die de planning kunnen beïnvloeden (bijvoorbeeld politieke ontwikkelingen rond de formatie van het college in Drenthe); ook dan geldt dat opdrachtgever en opdrachtnemer in goed overleg naar bevind van zaken de planning bespreken en zo nodig herzien.

Op basis van voorgaande komt de begroting uit op een totaalbedrag van €5.1.2b ex. BTW, €5.1.2b incl. BTW conform onderstaande specificatie.

Activiteiten			Tot. Dagen	Tot. Kosten
Definitief vaststellen 1) deelnemers BOS, 2) staf-support groep en 3) secretariaat/projectleiding	0,25	0,25	0,5	
Spelregelnotitie	0,5	0,5	1,0	
Werkbijeenkomsten			0,0	
Startbijeenkomst - 1/2 dag	0,5	0,5	1,0	
Dieptebijeenkomst - 1 dag	1,0	1,0	2,0	
Voortgangsbijeenkomst - 1/2 dag	0,5	0,5	1,0	
Afrondende bijeenkomst - 1 dag	1,0	1,0	2,0	
Opstellen voorbereidende notitie voor elke bijeenkoms	4,0	4,0	8,0	
opstellen afsprakendocument	1,0	1,0	2,0	
projectoverleggen	0,75	1,25	2,0	
Totaal dagen	9,5	10,0	19,5	
Tarief	5.1.2f	5.1.2f		
Subtotaal ex BTW				€ 5.1.2f
21% BTW				€ 5.1.2f
Totaal				€ 5.1.2f

Indien de offerte akkoord is wordt 50% bij opdrachtverlening gefactureerd en 50% na afronding.

De gegevens van De Gemeynt BV zijn vermeld op het titelblad, en staan voor het overzicht ook hier op een rij:

De Gemeynt BV
[redacted]
Polstraat 14i
7411 KB Deventer
Tel. 06[redacted]
[redacted]@gemeynt.nl
KvK-nummer 27271806
BTW-nummer NL814071363B01
Bank: [redacted]

We vertrouwen erop u hiermee een passende aanbieding te hebben gedaan.

[redacted], De Gemeynt

Bijlage: Beknopte CV's [redacted] en [redacted]

(uitgebreidere CV's op verzoek beschikbaar)

5.1.2e

5.1.2e

5.1.2e

Date : 17-4-2023 12:26:22
From : [redacted] " [redacted] @gemeynt.nl
To : [redacted] " [redacted] @drenthe.nl, "Tjisse Stelpstra" [redacted] @drenthe.nl
Cc : " [redacted] " [redacted] @gemeynt.nl
Subject : Fwd: Bijdragespoor

Beste [redacted] en Tjisse, omdat ik niet weet of het Tjisse gelukt is om contact op te nemen met [redacted] hebben wij bijgevoegde mail aan hem gestuurd. Dit ter info.

We hebben nog geen bericht gekregen over het organiseren van de werkbijeenkomsten. Is dat al in gang gezet?

Met vriendelijke groeten,

[redacted]

De Gemeynt
postadres: Polstraat 14i 7411KB Deventer
0616 [redacted]
www.gemeynt.nl I twitter: [redacted]

---------- Forwarded message ---------
Van: [redacted] < [redacted] @gemeynt.nl>
Date: ma 17 apr 2023 om 11:10
Subject: Bijdragespoor
To: [redacted] < [redacted] >
Cc: [redacted] [redacted] @gemeynt.nl>

Beste [redacted] Op 30 maart jl hebben we onze bevindingen gepresenteerd aan de provincie, gemeenten, NAM en EZK. In dat overleg is besloten om op een gestructureerde wijze invulling te geven aan het bijdragespoor. Een van onze adviezen is om meerdere partijen zoals bewonersvertegenwoordigers in dat proces te betrekken. In ons gesprek over jouw visie op het bijdragespoor hebben we de mogelijkheid geopperd om onze bevindingen een keer in een bijeenkomst van de ontzorgingstafel te presenteren. Als ik mij goed herinner heb je donderdag 20 april weer een bijeenkomst. Hoe de invulling van het bijdragespoor wordt georganiseerd, wie hierbij worden betrokken en welke rol wij daarin krijgen, wordt de komende weken uitgewerkt. Om die reden vinden wij het te vroeg om donderdag a.s. ons onderzoek te presenteren aan de ontzorgingstafel (als dat al je bedoeling was geweest).

Met vriendelijke groeten,

[redacted]

De Gemeynt
postadres: Polstraat 14i 7411KB Deventer
0616 [redacted]
www.gemeynt.nl I twitter [redacted]

Onderwerp:	EZK brief concept reactie - update
Datum:	23-03-2023
Behandeld door:	
Opsteller memo:	
Gericht aan:	Tjisse Stelpstra
Datum Poho:	27 maart 2023
Ter informatie/adviesvraag/discussie?	adviesvraag

Inleiding/context
Op 31 januari ontvingen we een brief van het Ministerie van EZK met daarin de vraag om een bestuurlijke reflectie hoe de decentrale overheden het gebiedsproces Schoonebeek, en dan in het bijzonder de pijler ontzorging, ervaren heeft.

In dit portefeuillehoudersoverleg ligt ter bespreking voor: de stand van zaken en een concept beantwoording (op hoofdpunten).

Stand van zaken
Het gebiedsproces gaat wat betreft de pijler ontzorgen richting afronding. Daarnaast zijn inmiddels alle relevante onderzoeken, inclusief de review van de rapporten van RHDHV door TNO, beschikbaar. In de colleges van B&W van de gemeenten Emmen en Coevorden zijn de rapporten besproken en zijn, in reactie op de vraag om bestuurlijke reflectie door EZK, de gemeenteraden geïnformeerd. Op 7 maart (Coevorden) en 13 maart (Emmen) hebben de raden de brief van hun college besproken. Daarnaast hebben in beide vergaderingen diverse mensen ingesproken. In de raadsvergadering van Coevorden van 21 maart is daarnaast een raadsbrede motie aangenomen, waarvan de hoofdpunten door de wethouder meegenomen worden in de reactiebrief aan EZK. Daarmee is de discussie over de grote lijnen van het project Schoonebeek in de gemeenten gevoerd en de politieke meningen hierover opgehaald, voordat er een aantal (deel-)vergunningaanvragen en adviesvragen bij de gemeenten ingediend worden.

Hoofdpunten
Hoofdpunten GS Brief “beantwoording vraag om bestuurlijke reflectie”
- Wij hechten er veel waarde aan dat dit gebiedsproces is opgezet. Op deze manier worden burgers ‘aan de voorkant’ meegenomen in een proces. In een tijd waarin het draagvlak voor de winning van fossiele brandstoffen afneemt (…) belangrijk.
-Het nu versturen van een voorlopige reflectie geeft het college de mogelijkheid om toe te blijven zien op de ontwikkelingen in dit proces.
-We realiseren ons dat het werken met een gebiedsproces bij mijnbouwontwikkelingen een nieuwe ontwikkeling is. Pionierend de juiste weg proberen te vinden. Het gebiedsproces is gestart voordat de plannen van NAM vaste vorm hadden. We hebben gemerkt dat die plannen gaandeweg zijn bijgesteld, mede onder de invloed van dit gebiedsproces.

- Binnen de gemeenten hebben de colleges van B&W het project aan hun gemeenteraden, de volksvertegenwoordigers, voorgelegd. Daar hechten we veel waarde aan.
-Thema ligt gevoelig in college en raad gemeenten
-reactie op terugkoppeling gemeenteraden is dat men kritisch is en het draagvlak voor het project wil peilen. Praten met, ipv over bewoners.
- Het werken met een gebiedsproces vinden we een goede ontwikkeling. De drie pijlers van dit proces vinden we een goede hoofdopzet. Wel constateren we dat het gebiedsproces niet automatisch leidt of heeft geleid tot bekendheid, het wegnemen van zorgen en het creëren van draagvlak onder alle

betrokkenen. Dit signaal is heel duidelijk afgegeven door verschillende inwoners tijdens de commissievergaderingen van de gemeenteraden Emmen en Coevorden. De gemeenteraden hebben hier ook hun zorgen over uitgesproken. Zorgen die we in deze voorlopige reflectie daarom graag met u delen, omdat deze in het verdere proces (nog) meer aandacht vereisen.

-Expliciet benoemen dat de brief geen goedkeuring van het project behelst maar een appreciatie van het proces.
-Dorpsbelang Schoonebeek gaat een enquête houden om de mening van de inwoners van Schoonebeek te peilen. [BENOEMEN?]
-Nogmaals willen we hier opmerken dat voor ons voorop staat dat oliewinning en verwerking van productiewater dient te geschieden op een manier die veilig en verantwoord is voor mens en milieu. We houden de vinger goed aan de pols bij de verdere ontwikkelingen. Onze reactie op het gebiedsproces is een tussenstap, geen finaal oordeel over de voornemens
- Ontzorging
In het kader van het gebiedsproces zijn er diverse informatieavonden voor omwonenden en andere belangstellenden geweest en is er een ontzorgingstafel ingericht. Aan de ontzorgingstafel zijn de NAM en uw ministerie onder leiding van een onafhankelijk voorzitter in gesprek met inwoners en belanghebbenden uit Schoonebeek. De regionale overheden, waaronder provincie Drenthe, zijn ambtelijk als toehoorder aanwezig bij de gesprekken aan deze tafel.
De deelnemers van de ontzorgingstafel zijn in de gelegenheid gesteld om hun vragen en zorgen naar voren te brengen. Ook is de mogelijkheid geboden om nadere afspraken te maken met NAM over de wensen en zorgen van de inwoners. Wij vinden het van belang dat de direct betrokkenen rondom de locaties goed geïnformeerd worden, de mogelijkheid hebben om hun vragen te stellen, hun zorgen te uiten en dat er goede afspraken over onverhoopte schadeafhandeling gemaakt worden. Met de ontzorgingstafel en het daaruit voortvloeiende afsprakenkader wordt dit wat ons betreft goed geborgd.
- Het ontzorgingsspoor dient een continu proces te zijn en eindigt niet met het opleveren van het afsprakenkader
-Een goed afsprakenkader leidt overigens niet automatisch tot draagvlak, zo is gebleken. Bij een deel van de inwoners heerst wantrouwen, mede door de ervaringen in Groningen.
- We constateren dat de ontzorgingstafel veelal bestaat uit een relatief kleine groep inwoners en stakeholders (15 á 20 mensen). Het proces van informatie-uitwisseling en het maken van het afspraken aan de ontzorgingstafel is ondanks de communicatie acties aan een aantal inwoners voorbij gegaan. Dit vraagt aandacht

- Wij zijn tevreden over het drie-sporen-proces dat wij met uw ministerie en de NAM hebben kunnen afspreken en hebben waardering voor het feit dat uw ministerie de regie in dit proces heeft genomen.
-Wij zouden conform uw voornemen in de contourennota wijziging mijnbouwwet graag in wetgeving vastgelegd zien dat ontzorging en participatie bij het vergunningentraject zoals toegepast in het gebiedsproces Schoonebeek in mijnbouw- en energieprojecten een standaard wordt.
-Veilig voor mens en milieu

Adviesvraag
1. Akkoord geschetste hoofdpunten en eventuele aanvulling/correcties
2.Trechtering naar voorkeursalternatief NAM nog noemen of wegen? Evt onder vermelding van TNO rapport? Dit zou vooruitlopen op de vergunningsaanvraag, maar geeft wel ruimte aan te geven dat alle relevante rapporten nu publiek beschikbaar zijn en dat GS daar kennis van genomen heeft.
3. Bijdragenspoor noemen?

Vervolgstappen

Nu de raadscommissies van Emmen en Coevorden bijeen geweest zijn hebben we een idee hoe de volksvertegenwoordigers van de gemeenten tegen het project en tegen het gebiedsproces aankijken. Deze reactie willen we nog verwerken in onze brief aan EZK.
Daarna wordt de brief na akkoord in poho behandeld en verzonden door GS.

Onderwerp:	EZK brief definitief concept reactie
Datum:	12-04-2023
Behandeld door:	
Opsteller memo:	
Gericht aan:	Tjisse Stelpstra
Datum Poho:	17 april 2023
Ter informatie/adviesvraag/discussie?	Ter goedkeuring

Geachte heer Vijlbrief,

In 2022 bent u op verzoek van de decentrale overheden een gebiedsproces gestart om omwonenden te betrekken bij de door de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) voorgenomen hervatting van de oliewinning uit het Schoonebeek veld. Wij hechten er veel waarde aan dat dit gebiedsproces is opgezet. Op deze manier worden burgers ‘aan de voorkant’ meegenomen in het proces. In een tijd waarin het draagvlak voor de winning van fossiele brandstoffen afneemt is dit erg belangrijk. Het gebiedsproces kent drie pijlers: ontzorgen, vergunnen en bijdragen. Op 31 januari 2023 vroeg uw ministerie ons per brief om een bestuurlijke reflectie te geven op het gebiedsproces in het algemeen en op het ontzorgspoor in het bijzonder. Wij geven daar graag gehoor aan.

Ontzorgen

In het kader van het gebiedsproces zijn er diverse informatieavonden voor omwonenden, volksvertegenwoordigers en andere belangstellenden geweest en is er een ontzorgingstafel ingericht. Aan de ontzorgingstafel zijn de NAM en uw ministerie onder leiding van een onafhankelijk voorzitter in gesprek met inwoners en belanghebbenden uit Schoonebeek. De regionale overheden, waaronder de provincie Drenthe, zijn ambtelijk als toehoorder aanwezig bij de gesprekken aan deze tafel. De deelnemers van de ontzorgingstafel zijn in de gelegenheid gesteld om hun vragen en zorgen naar voren te brengen. Ook is de mogelijkheid geboden om nadere afspraken te maken met NAM over de wensen en zorgen van de inwoners. Wij vinden het van belang dat de direct betrokkenen rondom de locaties goed geïnformeerd worden. Zij moeten ook de mogelijkheid hebben om hun vragen te stellen, hun zorgen te uiten en er moeten goede afspraken over onverhoopte schadeafhandeling gemaakt worden. Met de ontzorgingstafel en het daaruit voortvloeiende afsprakenkader wordt dit wat ons betreft in beginsel goed geborgd. Echter, het afsprakenkader vraagt wel om een zeer zorgvuldige afronding. De juridische status van deze afspraken is vooralsnog nog niet geheel uitgekristalliseerd en het blijkt dat deelnemers aan de ontzorgingstafel er zich zorgen over maken dat ze met de deelname aan de tafel de indruk wekken hiermee automatisch hun goedkeuring aan de oliewinning te geven. Daarnaast heersen er ook zorgen over persoonlijke juridische aansprakelijkheid. De ontzorgingstafel bestaat verder uit een relatief kleine groep inwoners en stakeholders (15 á 20 mensen). Zij maken zich ook zorgen of de tafel wel een goede vertegenwoordiging van de omgeving is: het dorp Schoonebeek bestaat uit zo’n 4500 mensen. Het is nu aan de voorzitter, het ministerie en de initiatiefnemer (in dit geval de NAM) om deze zorgen stuk voor stuk weg te nemen en de taken van de ontzorgtafel (ook in toekomstige gebiedsprocessen) nogmaals duidelijk te maken. Daarnaast dient het ontzorgingsspoor een continu proces te zijn: het eindigt niet met het opleveren van het afsprakenkader. Bij uitvoering van het project moet er o.a. op toegezien worden dat de partijen zich aan de afspraken houden en moet er ook op langere termijn een communicatievorm hiervoor aanwezig blijven.
Een goed afsprakenkader leidt overigens niet automatisch tot draagvlak, zo is gebleken. Bij een deel van de inwoners heerst wantrouwen, mede door de ervaringen in Groningen. Het proces van informatievoorziening en het maken van afspraken aan de ontzorgingstafel is ondanks communicatie acties en informatieavonden aan een aantal inwoners voorbij gegaan. Dit vraagt extra aandacht van de initiatiefnemer NAM en het ministerie.

Stand van zaken
Het gebiedsproces gaat wat betreft de pijler ontzorgen richting haar voorlopige afronding. Daarnaast zijn inmiddels alle relevante onderzoeken, waaronder een Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse (MKBA), het RHDHV rapport “Onderzoek Oliewinning Schoonebeek” en de op verzoek van provincie Drenthe, gemeenten Emmen en Coevorden en waterschap Vechtstromen opgeleverde review door TNO (samen met KWR) van die laatste, publiek beschikbaar. Binnen de gemeenten Emmen en Coevorden hebben de colleges van B&W het project aan hun gemeenteraden, de volksvertegenwoordigers, voorgelegd. Ook Provinciale Staten van de Provincie Drenthe is geïnformeerd. Daar hechten we veel waarde aan.

In de colleges van B&W van de gemeenten Emmen en Coevorden zijn de rapporten besproken en zijn, met het oog op de vraag om bestuurlijke reflectie door EZK, de gemeenteraden geïnformeerd. De colleges van B&W concluderen op basis van de informatie uit de rapporten dat de voorkeur van de NAM om het productiewater te injecteren in het lege gasveld Schoonebeek, onder het olieveld, navolgbaar en logisch is. Wel hebben ze kanttekeningen, die ze in hun bestuurlijke reflectie brieven ook aan u meegeven. **Gedeputeerde Staten van de provincie Drenthe komen tot dezelfde slotsom**. In de commissievergaderingen van de gemeenten hebben raadsleden en insprekers wel hun zorgen over de oliewinning uitgesproken. Men is kritisch en er wordt aangedrongen het draagvlak voor het project breder te peilen en gemaakte afspraken aan de ontzorgtafel zeer goed te borgen, waar mogelijk in de vergunningverlening. Ook maakt men zich nog steeds zorgen over de veiligheid en dringt men er op aan in de vergunningverlening op te nemen dat de CO2 footprint van de oliewinning in Schoonebeek geminimaliseerd moet worden middels het gebruik van e-boilers voor de stoomgeneratie.
Daarmee is de discussie over de grote lijnen van het project Schoonebeek in de gemeenten gevoerd en zijn de politieke meningen hierover opgehaald, voordat er een aantal (deel-) vergunningaanvragen en adviesvragen bij de gemeenten ingediend worden. U heeft inmiddels de reflecties en aanbevelingen van beide gemeenten en het Waterschap Vechtstromen ontvangen.

Gebiedsproces goede ontwikkeling
Het werken met een gebiedsproces bij mijnbouwprojecten is een nieuwe ontwikkeling. U geeft in uw contourennota aanpassing mijnbouwwet aan dat u dit instrument in de toekomst vaker wil gaan gebruiken om burgers te ontzorgen. Dit juichen wij toe. Het is een goed initiatief om burgers en andere belanghebbenden in een vroeg stadium actief te betrekken bij mijnbouwprojecten en het heeft een zichtbaar positief effect. Het gebiedsproces werd gestart voordat de plannen van NAM vaste vorm hadden en we hebben gemerkt dat die plannen gaandeweg zijn bijgesteld, mede onder de invloed van discussie en inbreng tijdens het gebiedsproces.
Het werken met een gebiedsproces vinden we daarom een goede ontwikkeling. De drie pijlers van dit proces vinden we een goede hoofdopzet. Wel constateren we dat het gebiedsproces niet automatisch leidt of heeft geleid tot bekendheid, het wegnemen van zorgen en het creëren van draagvlak onder alle betrokkenen. Dit signaal is heel duidelijk afgegeven door verschillende inwoners tijdens de commissievergaderingen van de gemeenteraden Emmen en Coevorden. De gemeenteraden hebben hier ook hun zorgen over uitgesproken. Zorgen die we in deze voorlopige reflectie daarom graag met u delen, omdat deze in het verdere proces (nog) meer aandacht vereisen.

Wij willen hier opmerken dat voor ons voorop staat dat oliewinning en verwerking van productiewater dient te geschieden op een manier die veilig en verantwoord is voor mens en milieu. Als provincie houden we de vinger goed aan de pols bij de verdere ontwikkelingen. Onze reactie op het gebiedsproces is een tussenstap, geen finaal oordeel over de voornemens van de NAM. De Provincie heeft later in het gebiedsproces haar wettelijke taak als uw adviseur bij de vergunningverlening en zal dan ook opnieuw kritisch kijken naar de gedetailleerde plannen.

conclusie

Wij zijn tevreden over het drie-sporen-proces dat wij met uw ministerie en de NAM hebben kunnen afspreken en hebben waardering voor het feit dat uw ministerie de regie in dit proces heeft genomen. Wij zouden conform uw voornemen in de contourennota wijziging mijnbouwwet daarom graag in wetgeving vastgelegd zien dat ontzorgen en participatie bij het vergunningentraject zoals toegepast in het gebiedsproces Schoonebeek in mijnbouw- en energieprojecten een standaard wordt.
Het gebiedsproces is nog niet afgerond. De pijler ontzorgen moet nog resulteren in definitieve afspraken, die ook nog geborgd en gecommuniceerd moeten worden. De pijlers vergunnen en bijdragen gaan nu ook van start. Wij zullen opnieuw nauw betrokken zijn bij deze onderdelen van het gebiedsproces, gedeeltelijk vanuit onze wettelijke taak als adviseur. Deze reflectie is dan ook een stap in een groter proces. Nu de plannen van de NAM concreet geworden zijn dringen we aan op het zorgvuldig voortzetten van het gebiedsproces, met aandacht voor omwonenden, veiligheid en milieu.

Opmerkingen [redacted] nav behandeling in poho van de eerdere versies:
-Bijdragenspoor niet genoemd
-Enquete niet met name genoemd
-Niet te diep ingegaan op technische inhoud rapporten (dit is afgedekt in gemeentebrieven, wordt naar verwezen)

Agendapunt voor de vergadering van Gedeputeerde Staten van Drenthe

Statenbrief

Algemene gegevens	
Opsteller	[redacted]st
Team	Water, Bodem en Milieu
Datum	18 april 2023
Uiterste behandeldatum in GS: 25 april 2023 *Toelichting: in GS na akkoord portefeuillehouder*	

Teammanager
Martien Haasjes
Paraaf *Bespreken:*

Verwijzing naar speerpunt coalitieakkoord/programma begroting
n.v.t. n.v.t. n.v.t. n.v.t. 5. Klimaat en energie: samen doorpakken n.v.t. n.v.t. n.v.t. n.v.t.

Akkoord portefeuillehouder
Tjisse Stelpstra

Intern voorbereid met
1. .

Click or tap here to enter text.

Akkoord provinciesecretaris
Wim Brenkman

Archivering	
Soort overeenkomst:	Niet van toepassing tot
Datum:	*Registratienummer:*
	nr.
	nr.

Communicatie
Openbaar: Ja Openbaar vanaf
Persbericht: Nee
Bekendmaking: Niet van toepassing

Onderwerp

Brief aan de Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat (Mijnbouw) inzake de bestuurlijke reflectie op het gebiedsproces Schoonebeek.

Advies

1. In te stemmen met de brief aan de Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat (Mijnbouw).
2. Een afschrift van de brief te sturen aan Provinciale Staten.

Beslissing GS

[redacted]
Dit graag aanpassen via Templafy
Beantwoorden

[redacted]
Dit staat al in het onderwerp
Beantwoorden

Inleiding

a. Algemeen
Op 31 januari 2023 zond het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) een brief aan uw college met daarin de vraag een bestuurlijke reflectie te geven op het gebiedsproces voor de oliewinning en productiewaterverwerking uit het Schoonebeek veld.

b. Europese aspecten
Niet van toepassing

c. Economie/werkgelegenheid
Niet van toepassing

d. Participatie
Niet van toepassing

Advies

1. in te stemmen met de brief aan de Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat (Mijnbouw) inzake de bestuurlijke reflectie op het gebiedsproces voor de oliewinning en productiewaterverwerking uit het Schoonebeek veld.
2. Een afschrift van de brief te sturen aan Provinciale Staten.

Doelstelling uit de begroting

n.v.t.
Click or tap here to enter text.

n.v.t.
Click or tap here to enter text.

n.v.t.
Click or tap here to enter text.

n.v.t.
Click or tap here to enter text.

5. Klimaat en energie: samen doorpakken

20.5.1.01	Het aandeel hernieuwbare energiebronnen bedraagt 14% in 2020 en 16% in 2023
20.5.1.05	We geven een Drentse invulling aan de waterstofregio Noord-Nederland
21.5.1.02	In de periode 2020-2023 gebruiken de Drentse bedrijven 7% minder energie ten opzichte van 2015
21.5.1.04	Drenthe heeft in 2030 een duurzaam, betrouwbaar en veelzijdig energiesysteem dat ruimte biedt aan onze ambities en innovatieve technieken

[redacted]
Zie mijn wijzigingen op het voorblad
19 april 2023, 08:00
Beantwoorden

Risico's

Niet van toepassing

Kanttekeningen vanuit de organisatie

Niet van toepassing

Provinciehuis Westerbrink 1, Assen
Postadres Postbus 122, 9400 AC Assen

www.provincie.drenthe.nl

+31 592 365555
post@drenthe.nl

Volg ons op

provincie Drenthe

Aan:
Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat (Mijnbouw)
Postbus 20401
2500 EK
Den Haag

Assen ,
Ons kenmerk
Behandeld door team Water, Bodem en Milieu
Onderwerp: Reflectie op het gebiedsproces Schoonebeek

Geachte heer Vijlbrief,

In 2022 bent u op verzoek van de decentrale overheden een gebiedsproces gestart om omwonenden te betrekken bij de door de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) voorgenomen hervatting van de oliewinning uit het Schoonebeek veld. Wij hechten er veel waarde aan dat dit gebiedsproces is opgezet. Op deze manier worden burgers 'aan de voorkant' meegenomen in het proces. In een tijd waarin het draagvlak voor de winning van fossiele brandstoffen afneemt is dit erg belangrijk. Het gebiedsproces kent drie pijlers: ontzorgen, vergunnen en bijdragen. Op 31 januari 2023 vroeg uw ministerie ons per brief (uw kenmerk: PDGGO-DTDO / 26195257) om een bestuurlijke reflectie te geven op het gebiedsproces in het algemeen en op het ontzorgspoor in het bijzonder. Wij geven daar graag gehoor aan.

Ontzorgen
In het kader van het gebiedsproces zijn er diverse informatieavonden voor omwonenden, volksvertegenwoordigers en andere belangstellenden geweest en is er een ontzorgingstafel ingericht. Aan de ontzorgingstafel zijn de NAM en uw ministerie onder leiding van een onafhankelijk voorzitter in gesprek met inwoners en belanghebbenden uit Schoonebeek. De regionale overheden, waaronder de provincie Drenthe, zijn ambtelijk als toehoorder aanwezig bij de gesprekken aan deze tafel. De deelnemers van de ontzorgingstafel zijn in de gelegenheid gesteld om hun vragen en zorgen naar voren te brengen. Ook is de mogelijkheid geboden om nadere afspraken te maken met NAM over de wensen en zorgen van de inwoners. Wij vinden het van belang dat de direct betrokkenen rondom de locaties goed geïnformeerd worden. Zij moeten ook de mogelijkheid hebben om hun vragen te stellen, hun zorgen te uiten en er moeten goede afspraken over onverhoopte schadeafhandeling gemaakt worden. Met de ontzorgingstafel en het daaruit voortvloeiende afsprakenkader wordt dit wat ons betreft in beginsel goed geborgd. Echter, het afsprakenkader vraagt wel om een zeer zorgvuldige afronding. De juridische status van deze afspraken is vooralsnog nog niet geheel uitgekristalliseerd en het blijkt dat deelnemers aan de ontzorgingstafel er zich zorgen over maken dat ze met de deelname aan de tafel de indruk wekken hiermee automatisch hun goedkeuring aan de oliewinning te geven. Daarnaast heersen er ook zorgen over persoonlijke juridische aansprakelijkheid. De ontzorgingstafel bestaat verder uit een relatief kleine groep inwoners en stakeholders (15 á 20 mensen). Zij maken zich ook zorgen

of de tafel wel een goede vertegenwoordiging van de omgeving is: het dorp Schoonebeek bestaat uit zo'n 4500 mensen. Het is nu aan de voorzitter, het ministerie en de initiatiefnemer (in dit geval de NAM) om deze zorgen stuk voor stuk weg te nemen en de taken van de ontzorgtafel (ook in toekomstige gebiedsprocessen) nogmaals duidelijk te maken. Daarnaast dient het ontzorgingsspoor een continu proces te zijn: het eindigt niet met het opleveren van het afsprakenkader. Bij uitvoering van het project moet er o.a. op toegezien worden dat de partijen zich aan de afspraken houden en moet er ook op langere termijn een communicatievorm hiervoor aanwezig blijven.
Een goed afsprakenkader leidt overigens niet automatisch tot draagvlak, zo is gebleken. Bij een deel van de inwoners heerst wantrouwen, mede door de ervaringen in Groningen. Het proces van informatievoorziening en het maken van afspraken aan de ontzorgingstafel is ondanks communicatie acties en informatieavonden aan een aantal inwoners voorbij gegaan. Dit vraagt extra aandacht van de initiatiefnemer NAM en het ministerie.

Stand van zaken
Het gebiedsproces gaat wat betreft de pijler ontzorgen richting haar voorlopige afronding. Daarnaast zijn inmiddels alle relevante onderzoeken, waaronder een Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse (MKBA), het RHDHV rapport "Onderzoek Oliewinning Schoonebeek" en de op verzoek van de provincie Drenthe, gemeenten Emmen en Coevorden en waterschap Vechtstromen opgeleverde review door TNO (samen met KWR) van die laatste, publiek beschikbaar. Binnen de gemeenten Emmen en Coevorden hebben de colleges van B&W het project aan hun gemeenteraden, de volksvertegenwoordigers, voorgelegd. Ook Provinciale Staten van de provincie Drenthe is geïnformeerd. Daar hechten we veel waarde aan.

In de colleges van B&W van de gemeenten Emmen en Coevorden zijn de rapporten besproken en zijn, met het oog op de vraag om bestuurlijke reflectie door EZK, de gemeenteraden geïnformeerd. De colleges van B&W concluderen op basis van de informatie uit de rapporten dat de voorkeur van de NAM om het productiewater te injecteren in het lege gasveld Schoonebeek, onder het olieveld, navolgbaar en logisch is. Wel hebben ze kanttekeningen, die ze in hun bestuurlijke reflectie brieven ook aan u meegeven. In de commissievergaderingen van de gemeenten hebben raadsleden en insprekers wel hun zorgen over de oliewinning uitgesproken. Men is kritisch en er wordt aangedrongen het draagvlak voor het project breder te peilen en gemaakte afspraken aan de ontzorgtafel zeer goed te borgen, waar mogelijk in de vergunningverlening. Ook maakt men zich nog steeds zorgen over de veiligheid en dringt men er op aan in de vergunningverlening op te nemen dat de CO2 footprint van de oliewinning in Schoonebeek geminimaliseerd moet worden middels het gebruik van e-boilers voor de stoomgeneratie.
Daarmee is de discussie over de grote lijnen van het project Schoonebeek in de gemeenten gevoerd en zijn de politieke meningen hierover opgehaald, voordat er een aantal (deel-) vergunningaanvragen en adviesvragen bij de gemeenten ingediend worden. U heeft inmiddels de reflecties en aanbevelingen van beide gemeenten en het waterschap Vechtstromen ontvangen. Wij hechten veel waarde aan hun oordeel. Het is heel fijn dat de lokale democratie betrokken is bij dit proces.

Gebiedsproces goede ontwikkeling
Het werken met een gebiedsproces bij mijnbouwprojecten is een nieuwe ontwikkeling. U geeft in uw contourennota aanpassing mijnbouwwet aan dat u dit instrument in de toekomst vaker wil gaan gebruiken om burgers te ontzorgen. Dit juichen wij toe. Het is een goed initiatief om burgers

en andere belanghebbenden in een vroeg stadium actief te betrekken bij mijnbouwprojecten en het heeft een zichtbaar positief effect. Het gebiedsproces werd gestart voordat de plannen van NAM vaste vorm hadden en we hebben gemerkt dat die plannen gaandeweg zijn bijgesteld, mede onder de invloed van discussie en inbreng tijdens het gebiedsproces. Wel constateren we dat deze tastbare resultaten niet bij iedereen helder overkomen. Tijdens het proces wordt er een goede discussie gevoerd tussen initiatiefnemer en belanghebbenden, maar als het proces dan richting afronding loopt distantiëren sommigen zich van het resultaat. Dit beschadigt ongewild het imago van het proces. Wij bevelen dan ook toekomstige organisatoren van ontzorgtafels aan om duidelijk te markeren wanneer als gevolg van overleg plannen aangepast worden en dit ook te communiceren met de bredere bevolking. Dit maakt het nut en de effectiviteit van een ontzorgtafel helder, voor deelnemers en omwonenden.

Het werken met een gebiedsproces vinden we daarom een goede ontwikkeling. De drie pijlers van dit proces vinden we een goede hoofdopzet. Wel constateren we dat het gebiedsproces niet automatisch leidt of heeft geleid tot bekendheid, het wegnemen van zorgen en het creëren van draagvlak onder alle betrokkenen. Dit signaal is heel duidelijk afgegeven door verschillende inwoners tijdens de commissievergaderingen van de gemeenteraden Emmen en Coevorden. De gemeenteraden hebben hier ook hun zorgen over uitgesproken. Zorgen die we in deze voorlopige reflectie daarom graag met u delen, omdat deze in het verdere proces (nog) meer aandacht vereisen.

Wij willen hier opmerken dat voor ons voorop staat dat oliewinning en verwerking van productiewater dient te geschieden op een manier die veilig en verantwoord is voor mens en milieu. Als provincie houden we de vinger goed aan de pols bij de verdere ontwikkelingen. Onze reactie op het gebiedsproces is een tussenstap, geen finaal oordeel over de voornemens van de NAM. De provincie heeft later in het gebiedsproces haar wettelijke taak als uw adviseur bij de vergunningverlening en zal dan ook opnieuw kritisch kijken naar de gedetailleerde plannen.

Conclusie
Wij zijn tevreden over het drie-sporen-proces dat wij met uw ministerie en de NAM hebben kunnen afspreken en hebben waardering voor het feit dat uw ministerie de regie in dit proces heeft genomen.
Wij zouden conform uw voornemen in de contourennota wijziging mijnbouwwet daarom graag in wetgeving vastgelegd zien dat ontzorgen en participatie bij het vergunningentraject zoals toegepast in het gebiedsproces Schoonebeek in mijnbouw- en energieprojecten een standaard wordt.
Het gebiedsproces is nog niet afgerond. De pijler ontzorgen moet nog resulteren in definitieve afspraken, die ook nog geborgd en gecommuniceerd moeten worden. De pijlers vergunnen en bijdragen gaan nu ook van start. Wij zullen opnieuw nauw betrokken zijn bij deze onderdelen van het gebiedsproces, gedeeltelijk vanuit onze wettelijke taak als adviseur. Deze reflectie is dan ook een stap in een groter proces. Nu de plannen van de NAM concreet geworden zijn dringen we aan op het zorgvuldig voortzetten van het gebiedsproces, met aandacht voor omwonenden, veiligheid en milieu.

Hoogachtend,

Gedeputeerde Staten van Drenthe,

, voorzitter , secretaris

Afschrift aan Provinciale Staten van Drenthe

Agendapunt voor de vergadering van Gedeputeerde Staten van Drenthe

Statenbrief

Algemene gegevens	
Opsteller	meneer [redacted] tst. [redacted]
Team	Water, Bodem en Milieu
Datum	18 april 2023
Uiterste behandeldatum in GS: 25 april 2023 *Toelichting: in GS na akkoord portefeuilehouder*	

Teammanager
Martien Haasjes
Paraaf *Bespreken:*

Verwijzing naar speerpunt coalitieakkoord/programma begroting
5. Klimaat en energie: samen doorpakken

Akkoord portefeuillehouder
Tjisse Stelpstra

Intern voorbereid met
1. .

Akkoord provinciesecretaris
Wim Brenkman

Archivering	
Soort overeenkomst:	Niet van toepassing
Datum:	*Registratienummer:*
	nr.
	nr.

Communicatie
Openbaar: Ja
Persbericht: Nee
Bekendmaking: Niet van toepassing

Onderwerp

Brief van Gedeputeerde Staten aan de Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat (Mijnbouw) inzake de bestuurlijke reflectie op het gebiedsproces Schoonebeek.

Advies

1. in te stemmen met de brief aan de Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat (Mijnbouw) inzake de bestuurlijke reflectie op het gebiedsproces Schoonebeek
2. Een afschrift van de brief te sturen aan Provinciale Staten

Beslissing GS

Inleiding

a. Algemeen
Op 31 januari 2023 zond het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) een brief aan GS met daarin de vraag een bestuurlijke reflectie te geven op het gebiedsproces voor de oliewinning en productiewaterverwerking uit het Schoonebeek veld. Gedeputeerde Staten geeft middels deze brief een reactie op dit verzoek.

b. Europese aspecten
Niet van toepassing

c. Economie/werkgelegenheid
Niet van toepassing

d. Participatie
Niet van toepassing

Advies

1. in te stemmen met de brief aan de Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat (Mijnbouw) inzake de bestuurlijke reflectie op het gebiedsproces voor de oliewinning en productiewaterverwerking uit het Schoonebeek veld.
2. Een afschrift van de brief te sturen aan Provinciale Staten.

Doelstelling uit de begroting

5. Klimaat en energie: samen doorpakken

21.5.1.04 Drenthe heeft in 2030 een duurzaam, betrouwbaar en veelzijdig energiesysteem dat ruimte biedt aan onze ambities en innovatieve technieken

20.5.2.01 Mijnbouw in Drenthe met een groter draagvlak onder de lokale bevolking

Argumenten

1. Gedeputeerde Staten reageert op het verzoek van het ministerie van EZK om haar bestuurlijke reflectie te geven op het gebiedsproces voor de oliewinning en productiewaterverwerking uit het Schoonebeek veld. Middels deze brief geeft GS aan er veel waarde aan te hechten dat het gebiedsproces opgezet is en doet ze aanbevelingen voor de voortzetting van de drie pijlers uit dit gebiedsproces: ontzorgen, vergunnen en bijdragen.

Tijdsplanning

Niet van toepassing

Financiën

Niet van toepassing

Bijlagen

1. Brief PDGGO-DTDO 26195257 reflectie op gebiedsproces Schoonebeek

Risico's

Niet van toepassing

Kanttekeningen vanuit de organisatie

Niet van toepassing

Provinciehuis Westerbrink 1, Assen
Postadres Postbus 122, 9400 AC Assen

www.provincie.drenthe.nl

+31 592 365555
post@drenthe.nl

Volg ons op

provincie Drenthe

Aan:
Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat (Mijnbouw)
Postbus 20401
2500 EK
Den Haag

Assen ,
Ons kenmerk
Behandeld door team Water, Bodem en Milieu
Onderwerp: Reflectie op het gebiedsproces Schoonebeek

Geachte heer Vijlbrief,

In 2022 bent u op verzoek van de decentrale overheden een gebiedsproces gestart om omwonenden te betrekken bij de door de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) voorgenomen hervatting van de oliewinning uit het Schoonebeek veld. Wij hechten er veel waarde aan dat dit gebiedsproces is opgezet. Op deze manier worden burgers ‘aan de voorkant’ meegenomen in het proces. In een tijd waarin het draagvlak voor de winning van fossiele brandstoffen afneemt is dit erg belangrijk. Het gebiedsproces kent drie pijlers: ontzorgen, vergunnen en bijdragen. Op 31 januari 2023 vroeg uw ministerie ons per brief om een bestuurlijke reflectie te geven op het gebiedsproces in het algemeen en op het ontzorgspoor in het bijzonder. Wij geven daar graag gehoor aan.

Ontzorgen
In het kader van het gebiedsproces zijn er diverse informatieavonden voor omwonenden, volksvertegenwoordigers en andere belangstellenden geweest en is er een ontzorgingstafel ingericht. Aan de ontzorgingstafel zijn de NAM en uw ministerie onder leiding van een onafhankelijk voorzitter in gesprek met inwoners en belanghebbenden uit Schoonebeek. De regionale overheden, waaronder de provincie Drenthe, zijn ambtelijk als toehoorder aanwezig bij de gesprekken aan deze tafel. De deelnemers van de ontzorgingstafel zijn in de gelegenheid gesteld om hun vragen en zorgen naar voren te brengen. Ook is de mogelijkheid geboden om nadere afspraken te maken met NAM over de wensen en zorgen van de inwoners. Wij vinden het van belang dat de direct betrokkenen rondom de locaties goed geïnformeerd worden. Zij moeten ook de mogelijkheid hebben om hun vragen te stellen, hun zorgen te uiten en er moeten goede afspraken over onverhoopte schadeafhandeling gemaakt worden. Met de ontzorgingstafel en het daaruit voortvloeiende afsprakenkader wordt dit wat ons betreft in beginsel goed geborgd. Echter, het afsprakenkader vraagt wel om een zeer zorgvuldige afronding. De juridische status van deze afspraken is vooralsnog nog niet geheel uitgekristalliseerd en het blijkt dat deelnemers aan de ontzorgingstafel er zich zorgen over maken dat ze met de deelname aan de tafel de indruk wekken hiermee automatisch hun goedkeuring aan de oliewinning te geven. Daarnaast

heersen er ook zorgen over persoonlijke juridische aansprakelijkheid. De ontzorgingstafel bestaat verder uit een relatief kleine groep inwoners en stakeholders (15 á 20 mensen). Zij maken zich ook zorgen of de tafel wel een goede vertegenwoordiging van de omgeving is: het dorp Schoonebeek bestaat uit zo'n 4500 mensen. Het is nu aan de voorzitter, het ministerie en de initiatiefnemer (in dit geval de NAM) om deze zorgen stuk voor stuk weg te nemen en de taken van de ontzorgtafel (ook in toekomstige gebiedsprocessen) nogmaals duidelijk te maken. Daarnaast dient het ontzorgingsspoor een continu proces te zijn: het eindigt niet met het opleveren van het afsprakenkader. Bij uitvoering van het project moet er o.a. op toegezien worden dat de partijen zich aan de afspraken houden en moet er ook op langere termijn een communicatievorm hiervoor aanwezig blijven.
Een goed afsprakenkader leidt overigens niet automatisch tot draagvlak, zo is gebleken. Bij een deel van de inwoners heerst wantrouwen, mede door de ervaringen in Groningen. Het proces van informatievoorziening en het maken van afspraken aan de ontzorgingstafel is ondanks communicatie acties en informatieavonden aan een aantal inwoners voorbij gegaan. Dit vraagt extra aandacht van de initiatiefnemer NAM en het ministerie.

Stand van zaken
Het gebiedsproces gaat wat betreft de pijler ontzorgen richting haar voorlopige afronding. Daarnaast zijn inmiddels alle relevante onderzoeken, waaronder een Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse (MKBA), het RHDHV rapport "Onderzoek Oliewinning Schoonebeek" en de op verzoek van provincie Drenthe, gemeenten Emmen en Coevorden en waterschap Vechtstromen opgeleverde review door TNO (samen met KWR) van die laatste, publiek beschikbaar. Binnen de gemeenten Emmen en Coevorden hebben de colleges van B&W het project aan hun gemeenteraden, de volksvertegenwoordigers, voorgelegd. Ook Provinciale Staten van de Provincie Drenthe is geïnformeerd. Daar hechten we veel waarde aan.

In de colleges van B&W van de gemeenten Emmen en Coevorden zijn de rapporten besproken en zijn, met het oog op de vraag om bestuurlijke reflectie door EZK, de gemeenteraden geïnformeerd. De colleges van B&W concluderen op basis van de informatie uit de rapporten dat de voorkeur van de NAM om het productiewater te injecteren in het lege gasveld Schoonebeek, onder het olieveld, navolgbaar en logisch is. Wel hebben ze kanttekeningen, die ze in hun bestuurlijke reflectie brieven ook aan u meegeven. In de commissievergaderingen van de gemeenten hebben raadsleden en insprekers wel hun zorgen over de oliewinning uitgesproken. Men is kritisch en er wordt aangedrongen het draagvlak voor het project breder te peilen en gemaakte afspraken aan de ontzorgtafel zeer goed te borgen, waar mogelijk in de vergunningverlening. Ook maakt men zich nog steeds zorgen over de veiligheid en dringt men er op aan in de vergunningverlening op te nemen dat de CO2 footprint van de oliewinning in Schoonebeek geminimaliseerd moet worden middels het gebruik van e-boilers voor de stoomgeneratie.
Daarmee is de discussie over de grote lijnen van het project Schoonebeek in de gemeenten gevoerd en zijn de politieke meningen hierover opgehaald, voordat er een aantal (deel-) vergunningaanvragen en adviesvragen bij de gemeenten ingediend worden. U heeft inmiddels de reflecties en aanbevelingen van beide gemeenten en het waterschap Vechtstromen ontvangen. Wij hechten veel waarde aan hun oordeel. Het is heel fijn dat de lokale democratie betrokken is bij dit proces.

Gebiedsproces goede ontwikkeling

Het werken met een gebiedsproces bij mijnbouwprojecten is een nieuwe ontwikkeling. U geeft in uw contourennota aanpassing mijnbouwwet aan dat u dit instrument in de toekomst vaker wil gaan gebruiken om burgers te ontzorgen. Dit juichen wij toe. Het is een goed initiatief om burgers en andere belanghebbenden in een vroeg stadium actief te betrekken bij mijnbouwprojecten en het heeft een zichtbaar positief effect. Het gebiedsproces werd gestart voordat de plannen van NAM vaste vorm hadden en we hebben gemerkt dat die plannen gaandeweg zijn bijgesteld, mede onder de invloed van discussie en inbreng tijdens het gebiedsproces. Wel constateren we dat deze tastbare resultaten niet bij iedereen helder overkomen. Tijdens het proces wordt er een goede discussie gevoerd tussen initiatiefnemer en belanghebbenden, maar als het proces dan richting afronding loopt distantiëren sommigen zich van het resultaat. Dit beschadigt ongewild het imago van het proces. Wij bevelen dan ook toekomstige organisatoren van ontzorgtafels aan om duidelijk te markeren wanneer als gevolg van overleg plannen aangepast worden en dit ook te communiceren met de bredere bevolking. Dit maakt het nut en de effectiviteit van een ontzorgtafel helder, voor deelnemers en omwonenden.

Het werken met een gebiedsproces vinden we daarom een goede ontwikkeling. De drie pijlers van dit proces vinden we een goede hoofdopzet. Wel constateren we dat het gebiedsproces niet automatisch leidt of heeft geleid tot bekendheid, het wegnemen van zorgen en het creëren van draagvlak onder alle betrokkenen. Dit signaal is heel duidelijk afgegeven door verschillende inwoners tijdens de commissievergaderingen van de gemeenteraden Emmen en Coevorden. De gemeenteraden hebben hier ook hun zorgen over uitgesproken. Zorgen die we in deze voorlopige reflectie daarom graag met u delen, omdat deze in het verdere proces (nog) meer aandacht vereisen.

Wij willen hier opmerken dat voor ons voorop staat dat oliewinning en verwerking van productiewater dient te geschieden op een manier die veilig en verantwoord is voor mens en milieu. Als provincie houden we de vinger goed aan de pols bij de verdere ontwikkelingen. Onze reactie op het gebiedsproces is een tussenstap, geen finaal oordeel over de voornemens van de NAM. De Provincie heeft later in het gebiedsproces haar wettelijke taak als uw adviseur bij de vergunningverlening en zal dan ook opnieuw kritisch kijken naar de gedetailleerde plannen.

conclusie

Wij zijn tevreden over het drie-sporen-proces dat wij met uw ministerie en de NAM hebben kunnen afspreken en hebben waardering voor het feit dat uw ministerie de regie in dit proces heeft genomen. Wij zouden conform uw voornemen in de contourennota wijziging mijnbouwwet daarom graag in wetgeving vastgelegd zien dat ontzorgen en participatie bij het vergunningentraject zoals toegepast in het gebiedsproces Schoonebeek in mijnbouw- en energieprojecten een standaard wordt.

Het gebiedsproces is nog niet afgerond. De pijler ontzorgen moet nog resulteren in definitieve afspraken, die ook nog geborgd en gecommuniceerd moeten worden. De pijlers vergunnen en bijdragen gaan nu ook van start. Wij zullen opnieuw nauw betrokken zijn bij deze onderdelen van het gebiedsproces, gedeeltelijk vanuit onze wettelijke taak als adviseur. Deze reflectie is dan ook een stap in een groter proces. Nu de plannen van de NAM concreet geworden zijn dringen we aan op het

zorgvuldig voortzetten van het gebiedsproces, met aandacht voor omwonenden, veiligheid en milieu.

Hoogachtend,

Gedeputeerde Staten van Drenthe,

, voorzitter , secretaris

Raadhuisplein 1
7811 AP Emmen
t. 14 0591
f. 0591 377602

Postbus 30001
7800 RA Emmen
e. gemeente@emmen.nl
i. gemeente.emmen.nl

Gemeente Emmen

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Programma DG Groningen en Ondergrond
Directie Transitie Diepe Ondergrond
t.a.v. dir. [redacted]
Postbus 20401
2500EK Den Haag

team
Beleid leefomgeving

ons kenmerk	zaaknummer	bijlage	behandeld door
39295-2023:535676	39295-2023		[redacted]

datum	telefoon	fax	e-mail
5 april 2023	[redacted]		gemeente@emmen.nl

onderwerp
Bestuurlijke reflectie gebiedsproces Schoonebeek

Geachte heer [redacted]

Op 31 januari vroeg u ons per brief om een bestuurlijke reflectie te geven op het gebiedsproces in het algemeen en het ontzorgingsspoor in het bijzonder. Nu de plannen van NAM concreter zijn geworden, achten we het een goed moment onze eerste reflectie met u te delen. Samen met de gemeente Coevorden, provincie Drenthe en Waterschap Vechtstromen hebben we er bij uw ministerie en bij NAM op aan gedrongen om, vóór de start van de officiële vergunningsprocedures, belanghebbenden en omwonenden goed te betrekken bij het proces. Onder regie van uw ministerie is daarop een gebiedsproces gestart met bewoners, andere belanghebbenden en decentrale overheden. In dit proces wordt gewerkt met drie sporen: het ontzorgingsspoor, het vergunningsspoor en het bijdragenspoor. Als onderdeel van het gebiedsproces lieten uw ministerie en de NAM verschillende onderzoeken uitvoeren.

Gebiedsproces

We voelen als college de zorg voor onze omgeving en inwoners en onze politieke verantwoordelijkheid. Daarom dringen wij al vanaf het bekend worden van de plannen aan op een zorgvuldig proces, met aandacht voor betrokkenen en het milieu en dat de toekomstige verwerking van het afvalwater veilig en verantwoord dient te gebeuren. Ook al hebben we in het vergunningsproces meest een adviesrol en berust het bevoegd gezag voor de belangrijkste vergunningen bij Staatssecretaris Vijlbrief.

We realiseren ons dat het werken met een gebiedsproces bij mijnbouwontwikkelingen een nieuwe ontwikkeling is. Pionierend de juiste weg proberen te vinden. Het gebiedsproces is gestart voordat de plannen van NAM vaste vorm hadden. We hebben gemerkt dat die plannen gaandeweg zijn bijgesteld, mede onder de invloed van dit gebiedsproces.

Het werken met een gebiedsproces vinden we een goede ontwikkeling. De drie pijlers van dit proces vinden we een goede hoofdopzet. Wel constateren we dat het gebiedsproces niet automatisch leidt of heeft geleid tot bekendheid, het wegnemen van zorgen en het creëren van draagvlak onder alle betrokkenen. Dit signaal is heel duidelijk afgegeven door verschillende inwoners tijdens de

commissievergaderingen van de gemeenteraden Emmen en Coevorden. De gemeenteraden hebben hier ook hun zorgen over uitgesproken. Zorgen die we in deze voorlopige reflectie daarom graag met u delen, omdat deze in het verdere proces (nog) meer aandacht vereisen.

Ontzorgingsspoor
Het doel van het ontzorgingsspoor is om informatie te delen, vragen en zorgen van inwoners en belanghebbenden te vernemen en daarover afspraken te maken. Aan de "ontzorgingstafel" spreekt de NAM met inwoners en belanghebbenden uit Schoonebeek en omgeving, onder leiding van een onafhankelijk voorzitter. De ontzorgingstafel is geen instrument om de oliewinning op zichzelf ter discussie te stellen. Op basis van de uitwisseling aan de ontzorgingstafel zijn afspraken gemaakt over monitoring in aanvulling op wettelijke verplichtingen, 0-metingen, meldingen, enzovoort. Deze afspraken en maatregelen worden vastgelegd in een Afsprakenkader, dat wordt ondertekend door de NAM, EZK en de voorzitter. Dit proces is bijna een jaar gaande en wij steunen de opzet van het ontzorgingsspoor. Het ontzorgingsspoor dient een continu proces te zijn en eindigt niet met het opleveren van het afsprakenkader. Bovendien constateren we dat de acties in dit proces verbreding behoeven.

Informatieavond 8 februari
De informatieavond van 8 februari in Schoonebeek kende een veel grotere toeloop dan bij de vorige bijeenkomsten van het ontzorgingsspoor. Op die avond bleken bij veel bezoekers vragen te leven over de oliewinning, de opties voor verwerking van productiewater, milieutechnische en geotechnische aspecten. Door de toeloop was er onvoldoende gelegenheid op alle vragen in te gaan. Ruimte voor discussie was er onvoldoende. NAM heeft daarna in kleinere vervolgsessies antwoord gegeven op de vragen van veel inwoners. We zien de bijeenkomst van 8 februari als een belangrijke ontwikkeling in het ontzorgingsspoor.

Verbreding
Naar onze mening is een bezinning en verbreding nodig in het ontzorgingsspoor. We constateren dat de ontzorgingstafel veelal bestaat uit een relatief kleine groep inwoners en stakeholders (15 á 20 mensen). Het proces van informatie-uitwisseling en het maken van het afspraken aan de ontzorgingstafel is ondanks de communicatie acties aan een groep inwoners voorbij gegaan. De vervolgacties van NAM na 8 februari zijn een goede stap. Wij vragen u om meer te investeren in de bekendheid van de ontzorgingstafel en het vast te stellen afsprakenkader. Bovendien vragen wij u ook, breder dan alleen via de ontzorgingstafel, het afsprakenkader breed onder de inwoners van Schoonebeek en omgeving te bespreken, om zodoende het draagvlak hiervoor beter te toetsen. Een goed afsprakenkader leidt overigens niet automatisch tot draagvlak, zo is gebleken. Bij een deel van de inwoners heerst wantrouwen, mede door de ervaringen in Groningen.

Enquête Dorpsbelang Schoonebeek
Dorpsbelang Schoonebeek gaat een enquête houden om de mening van de inwoners van Schoonebeek te peilen. Hiermee ontwikkelt zich een proces vanuit de lokale samenleving om te onderzoeken hoe de inwoners aankijken tegen de plannen van de NAM. De uitkomsten kunnen mogelijk aanleiding zijn tot een aanvullend oordeel van ons college. Ook kunnen deze uitkomsten input zijn voor uw verdere acties in het gebiedsproces. Wij willen u in dit stadium wijzen op deze ontwikkelingen en vragen om hier in het proces rekening mee te houden. Deze ontwikkeling vormt voor ons ook een belangrijke reden om in deze brief te spreken over een voorlopige reflectie.

Borging van de afspraken
Wij hechten er aan dat inwoners en belanghebbenden blijvend goed betrokken worden en dat hun belangen goed behartigd worden, door een goede borging van de afspraken uit het afsprakenkader.
Een deel van de inwoners vreest dat instemming met het afsprakenkader betekent dat daarmee het ontzorgingsspoor ten einde is. Wij vragen u dan ook om nog duidelijker te maken dat dit een continu proces blijft. In het afsprakenkader is aangegeven dat er sprake is van een 'levend document', waarbij dus nog plaats is voor aanvullende afspraken. Wij hechten er aan dat deze ruimte er is en blijft.
Wij vragen u de afspraken zo veel mogelijk onderdeel te maken van de diverse vergunningen. Een groot

deel van de afspraken leent zich hier ook voor. Hiermee worden de afspraken onderdeel van het toezicht door SodM, zijn de afspraken geborgd bij een eventuele verkoop van het Schoonebeker olieveld en is er een rechtsgrond om op terug te vallen als nakoming van de afspraken onverhoopt te wensen overlaat. Wij hechten veel waarde aan het borgen van het Afsprakenkader. Een middel hiervoor zou een stichting of ander rechtsvorm kunnen zijn. Wij zijn uiteraard bereid om hierin onze rol in te zetten.

Vergunningenspoor en onderzoeken
Het voorkeuralternatief van de NAM voor de verwerking van het productiewater is het injecteren van het productiewater in lege gasvelden onder het olieveld Schoonebeek. Op 25 januari heeft de NAM dit voorkeursalternatief gepresenteerd tijdens een informatieavond voor statenleden van de provincie Drenthe, raadsleden van Emmen en Coevorden en AB-leden van waterschap Vechtstromen. Voor dat voorkeursalternatief wil de NAM straks diverse vergunningen aanvragen.

In de loop van het gebiedsproces zijn twee belangrijke onderzoeken uitgevoerd die het voorkeursalternatief onderbouwen. In het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek wordt het trechterproces naar het voorkeursalternatief van de NAM geschetst. Het onderzoek is uitgevoerd door RHDHV. Het rapport laat zien hoe vanuit een veelheid van alternatieven (van stoppen met oliewinning tot maximale zuivering van het productiewater) drie qua techniek en milieu mogelijk haalbare alternatieven overbleven. Uit die drie heeft de NAM haar voorkeur bepaald.

Daarnaast liet EZK op verzoek van de Tweede Kamer een Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse (MKBA) uitvoeren door CE Delft en TNO. Hierin zijn de kosten en baten van de oliewinning, inclusief de alternatieven voor de waterverwerking, op een rij gezet. De invalshoek is landelijk, met een kleine doorkijk naar de kosten en baten op regionaal niveau. In deze MKBA komt naar voren dat er (op landelijk niveau) grote baten zijn. Ook is een belangrijke bevinding dat de CO_2 footprint van de Schoonebeker olie kleiner is dan die van geïmporteerde olie. Maar dan moet wel gebruik worden gemaakt van zogenaamde E-boilers, die draaien op groene stroom. Wij vragen u aan te geven hoe de benutting van E-boilers op groene energie wordt geborgd.

Op verzoek van de provincie Drenthe, gemeenten Emmen en Coevorden en waterschap Vechtstromen heeft TNO (samen met KWR) het rapport Onderzoek Oliewinning Schoonebeek van RHDHV bekeken, met de vraag of de juiste conclusies uit de beschikbare informatie getrokken worden

Op basis van deze review is onze slotsom dat RHDHV de juiste set van mogelijke verwerkingsopties voor het productiewater in het vizier heeft en dat RHDHV haar conclusies goed onderbouwt, al zijn daar kanttekeningen bij. Van de drie oplossingen die RHDHV nader heeft onderzocht, menen de reviewers "de optimistische toon over de haalbaarheid van de waterkwaliteit en hoge verwachtingen voor waterzuiveringstechnologiën en vermarkten van residuen is niet realistisch". Deze zuiveringstechnieken zijn nog niet beschikbaar op industriële schaal. TNO en KWR zijn aanzienlijk behoedzamer over het tempo en de doorontwikkeling van de zuivering op de benodigde schaal. Verder vindt TNO enkele leemten in de informatie over injectie in het rapport Onderzoek Oliewinning Schoonebeek. Deze leemten dienen ingevuld te worden in de nu volgende detailonderzoeken voor de vergunningaanvragen. In de vergunningsprocedures kunnen de wettelijk adviseurs, zoals SodM er dan aan toetsen.

Wij vinden de afweging van alternatieven en de trechtering naar het uiteindelijke voornemen van de NAM, navolgbaar en logisch. Een belangrijk uitgangspunt was en is dat de injectie veilig en verantwoord voor mens, milieu en ondergrond moet zijn.
Onderdeel van de vergunningprocedures is de beoordeling van de vergunningsaanvragen door de technisch adviseurs, onder andere Staatstoezicht op de Mijnen (SodM). Dan blijkt pas definitief of het inderdaad veilig en verantwoord is om productiewater in de ondergrond van Schoonebeek te injecteren. Wij zullen dit kritisch blijven volgen. Een belangrijk aspect voor de veiligheid is het gebruik van nieuwe materialen in de leidingen voor productiewater en injectieputten. Dit heeft de NAM inmiddels toegezegd. Dit is een belangrijk verschil met de operatie in Twente. Ook de afspraken over extra monitoring en controles uit het Afsprakenkader geven vertrouwen dat de veiligheid goed geborgd kan worden.

Wij dringen er op aan, dat de bevindingen van TNO en KWR worden verwerkt in de vergunningaanvragen door NAM en door u worden betrokken in de beoordeling en vergunningverlening. In de vergunningprocedures heeft de gemeente Emmen adviesrecht. We willen graag beschikken over de adviezen van SodM en andere technisch adviseurs, alvorens ons advies uit te brengen.

Bijdragenspoor
Vanaf het begin van het gebiedsproces hebben wij uitgesproken dat de regio meerwaarde moet ondervinden van de oliewinning. De NAM en EZK onderschrijven dit. Dit sluit ook aan bij de Contourennota voor de voorgenomen herziening van de Mijnbouwwet. Uit de MKBA blijkt dat de baten van de oliewinning vooral bij de rijksoverheid landen. We vinden het terecht dat het gebiedsproces de pijler bijdragen kent. Wij vinden de huidige verdeling van de opbrengsten van de oliewinning onevenwichtig.

Proces bijdragenspoor
Wij hebben de start van het bijdragenspoor getemporiseerd. De reden hiervoor is, dat wij voorop vinden staan, dat de oliewinning en verwerking veilig en vertrouwd plaats vindt voor mens en milieu en diepe ondergrond. Pas daarna kan er gesproken worden over bijdragen.
Nu achten we het moment aangebroken om dit bijdragespoor voortvarend te ontwikkelen.
De regionale overheden, provincie Drenthe, gemeente Emmen en gemeente Coevorden, nemen de regie op zich. Een verkenner onderzoekt momenteel wat het beste proces is om het bijdragenspoor te doorlopen. We gaan uit van substantiële bijdragen van NAM en de rijksoverheid.
Hoewel er geen samenhang is tussen de vergunningverlening en de uitkomst van het bijdragenspoor, verwachten wij dat de bijdrage voor de regio duidelijk is voordat de vergunningaanvragen zijn afgewikkeld.

Hoe verder
U vroeg om een reflectie te geven op het gebiedsproces. Met deze antwoordbrief ontvangt u van ons een eerste voorlopige reflectie, waarbij wij u verzoeken om in het vervolgproces meer te investeren in de genoemde aandachtspunten en zorgen in met name het ontzorgingsspoor. Naar onze mening is deze verbreding in en verbetering van dit proces noodzakelijk. Dit vraagt om een meer passende balans en afstemming tussen het tempo van het huidige proces en de tempo van de Schoonebeker samenleving. Zoals gezegd kan de uitkomst van de enquête voor ons aanleiding zijn voor een aanvullend oordeel op deze voorlopige reflectie.

Hoogachtend,
burgemeester en wethouders van Emmen

de gemeentesecretaris	de burgemeester
M. Plantinga-Leenders	H.F. van Oosterhout

Date : 18-4-2023 12:03:04
From : [redacted] "[redacted] @drenthe.nl
To : [redacted] "[redacted] @drenthe.nl
Cc : "Tjisse Stelpstra" [redacted] @drenthe.nl, "[redacted] " [redacted] @drenthe.nl
Subject : deepdive gebiedsbijdrage Schoonebeek
Attachment : image001.png;image002.png;image003.png;image004.png;image005.png;

Hoi [redacted]

Voor de oliewinning Schoonebeek zijn de onderhandelingen over de gebiedsbijdrage in voorbereiding. Tijdens het laatste BO over dit onderwerp is er afgesproken een “deepdive” middag te organiseren om te overleggen over de start van het proces. Die middag moet gevolgd worden door een diner voor de deelnemers. Tjisse vroeg me om je te vragen een locatie (voor vergadering en diner) en datum te prikken, wil je dat doen?

De deelnemers zijn: De Gemeynt (verkenners), EZK, NAM, Emmen, Coevorden, Provincie. Het waterschap heeft aangegeven NIET aan te schuiven bij dit onderdeel van het gebiedsproces.

De vraag is om een datumprikker rond te sturen aan de volgende mensen, met expliciet daarbij het verzoek om mensen te delegeren met een mandaat tot onderhandelen, minimale ambtelijke ondersteuning is welkom. Mandaat is besproken in het BO, dus de ontvangers weten wat ze met zo’n opmerking moeten doen.

Contactpersonen:
Voor de Gemeynt: [redacted] , [redacted]
Voor EZK: [redacted]
Voor NAM: [redacted] , [redacted]
Voor de Provincie: Tjisse Stelpstra
Voor Emmen: René van de Weide
Voor Coevorden: Jeroen Huizing

Dank je wel!

Met vriendelijke groet,

[redacted]
Team Water, Bodem en Milieu
[redacted]

provincie Drenthe

+31 592 [redacted]
werkdagen: ma, di, do, vr

Westerbrink 1 | Postbus 122, 9400 AC Assen
+31 592 365555 | post@drenthe.nl
www.provincie.drenthe.nl

Volg ons op

Dit bericht en de bijgevoegde bestanden zijn vertrouwelijk en alleen bestemd voor de geadresseerde(n).
Indien u dit bericht niet in goede staat ontvangt, waarschuw dan de afzender.

GS Brief reflectie op gebiedsproces Schoonebeek
aan EZK
van GS
datum
opgesteld door
afgestemd met
portefeuillehouder Stelpstra

Met deze brief verzoek ik u om uw bestuurlijke reflectie te geven op het gebiedsproces in het algemeen en op het ontzorgspoor in het bijzonder.
Met deze brief verzoek ik u dan ook uw bestuurlijke reflectie te geven op het gebiedsproces in het algemeen en op het ontzorgspoor in het bijzonder

Reactie: gemeenten voorgelegd, hechten we veel waarde aan.
Serieus opgepakt, wens gebiedsproces vorm te geven door EZK gewaardeerd,
Resultaten proces meenemen….

Procesmatig beantwoorden dus

Verwijzen naar contourennota en TK brief 31-1 (kenmerk PDGGO-DTDO / 26150448)
In GS stuk ook memo met inhoud?

Geachte heer Vijlbrief,

Op 31 januari 2023 ontvingen wij een brief van uw ministerie, waarin ons verzocht werd onze bestuurlijke reflectie te geven op het gebiedsproces dat uw ministerie gestart is om omwonenden en decentrale overheden te betrekken bij de verwerking van het productiewater dat vrijkomt bij de oliewinning door de Nederlandse Aardoliemaatschappij (NAM) in Schoonebeek. Het gebiedsproces bestaat uit drie peilers: ‘ontzorgen’, een ‘vergunnen’ en een ‘bijdragen’.

Wij hechten er veel waarde aan dat dit gebiedsproces is opgezet. Op deze manier worden burgers ‘aan de voorkant’ meegenomen in een proces. In een tijd waarin het draagvlak voor de winning van fossiele brandstoffen afneemt

Ontzorging
In het kader van het gebiedsproces zijn er diverse informatieavonden voor omwonenden en andere belangstellenden geweest en is er een ontzorgingstafel ingericht. Aan de ontzorgingstafel zijn de NAM en uw ministerie onder leiding van een onafhankelijk voorzitter in gesprek met inwoners en belanghebbenden uit Schoonebeek. De regionale overheden, waaronder provincie Drenthe, zijn ambtelijk als toehoorder aanwezig bij de gesprekken aan deze tafel.
De deelnemers van de ontzorgingstafel zijn in de gelegenheid gesteld om hun vragen en zorgen naar voren te brengen. Ook is de mogelijkheid geboden om nadere afspraken te maken met NAM over de wensen en zorgen van de inwoners. Wij vinden het van belang dat de direct betrokkenen rondom de locaties goed geïnformeerd worden, de mogelijkheid hebben om hun vragen te stellen, hun zorgen te uiten en dat er goede afspraken over onverhoopte schadeafhandeling gemaakt worden. Met de ontzorgingstafel en het daaruit voortvloeiende afsprakenkader wordt dit wat ons betreft goed geborgd.

Vergunningen
Binnenkort zal de NAM vergunningen gaan aanvragen bij uw ministerie en de betrokken gemeenten.

In de afgelen maanden hebben de gemeenten Coevorden en Emmen, Waterschap Vechtstromen en de provincie Drenthe bestuurlijk en ambtelijk diverse malen overleg gehad met uw ministerie en de NAM.

Wij zijn tevreden over het drie-sporen-proces dat wij met uw ministerie en de NAM hebben kunnen afspreken en hebben waardering voor het feit dat uw ministerie de regie in dit proces heeft genomen.

Date : 18-4-2023 10:59:07
From : "[redacted]" [redacted]@drenthe.nl
To : "Tjisse Stelpstra" [redacted]@drenthe.nl
Subject : brief EZK final concept
Attachment : 2023-04-18 memo brief EZK appreciatie Schoonebeek v5 (final).docx;image001.png;image002.png;image003.png;image004.png;image005.png;

Hoi Tjisse,

Naar aanleiding van het poho gisteren bij deze het nieuwste concept met in rood de wijzigingen.

Bij akkoord giet ik deze in een GS stuk voor agendering door [redacted].

Dank je wel!

Met vriendelijke groet,

[redacted]
Team Water, Bodem en Milieu
[redacted]

provincie Drenthe

+31 592 [redacted]
werkdagen: ma, di, do, vr

Westerbrink 1 | Postbus 122, 9400 AC Assen
+31 592 365555 | post@drenthe.nl
www.provincie.drenthe.nl

Volg ons op

Dit bericht en de bijgevoegde bestanden zijn vertrouwelijk en alleen bestemd voor de geadresseerde(n).
Indien u dit bericht niet in goede staat ontvangt, waarschuw dan de afzender.

Onderwerp:	EZK brief definitief concept reactie
Datum:	18-04-2023
Behandeld door:	
Opsteller:	
Gericht aan:	Tjisse Stelpstra
Ter informatie/adviesvraag/discussie?	Ter goedkeuring

Geachte heer Vijlbrief,

In 2022 bent u op verzoek van de decentrale overheden een gebiedsproces gestart om omwonenden te betrekken bij de door de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) voorgenomen hervatting van de oliewinning uit het Schoonebeek veld. Wij hechten er veel waarde aan dat dit gebiedsproces is opgezet. Op deze manier worden burgers 'aan de voorkant' meegenomen in het proces. In een tijd waarin het draagvlak voor de winning van fossiele brandstoffen afneemt is dit erg belangrijk. Het gebiedsproces kent drie pijlers: ontzorgen, vergunnen en bijdragen. Op 31 januari 2023 vroeg uw ministerie ons per brief om een bestuurlijke reflectie te geven op het gebiedsproces in het algemeen en op het ontzorgspoor in het bijzonder. Wij geven daar graag gehoor aan.

Ontzorgen
In het kader van het gebiedsproces zijn er diverse informatieavonden voor omwonenden, volksvertegenwoordigers en andere belangstellenden geweest en is er een ontzorgingstafel ingericht. Aan de ontzorgingstafel zijn de NAM en uw ministerie onder leiding van een onafhankelijk voorzitter in gesprek met inwoners en belanghebbenden uit Schoonebeek. De regionale overheden, waaronder de provincie Drenthe, zijn ambtelijk als toehoorder aanwezig bij de gesprekken aan deze tafel. De deelnemers van de ontzorgingstafel zijn in de gelegenheid gesteld om hun vragen en zorgen naar voren te brengen. Ook is de mogelijkheid geboden om nadere afspraken te maken met NAM over de wensen en zorgen van de inwoners. Wij vinden het van belang dat de direct betrokkenen rondom de locaties goed geïnformeerd worden. Zij moeten ook de mogelijkheid hebben om hun vragen te stellen, hun zorgen te uiten en er moeten goede afspraken over onverhoopte schadeafhandeling gemaakt worden. Met de ontzorgingstafel en het daaruit voortvloeiende afsprakenkader wordt dit wat ons betreft in beginsel goed geborgd. Echter, het afsprakenkader vraagt wel om een zeer zorgvuldige afronding. De juridische status van deze afspraken is vooralsnog nog niet geheel uitgekristalliseerd en het blijkt dat deelnemers aan de ontzorgingstafel er zich zorgen over maken dat ze met de deelname aan de tafel de indruk wekken hiermee automatisch hun goedkeuring aan de oliewinning te geven. Daarnaast heersen er ook zorgen over persoonlijke juridische aansprakelijkheid. De ontzorgingstafel bestaat verder uit een relatief kleine groep inwoners en stakeholders (15 á 20 mensen). Zij maken zich ook zorgen of de tafel wel een goede vertegenwoordiging van de omgeving is: het dorp Schoonebeek bestaat uit zo'n 4500 mensen. Het is nu aan de voorzitter, het ministerie en de initiatiefnemer (in dit geval de NAM) om deze zorgen stuk voor stuk weg te nemen en de taken van de ontzorgtafel (ook in toekomstige gebiedsprocessen) nogmaals duidelijk te maken. Daarnaast dient het ontzorgingsspoor een continu proces te zijn: het eindigt niet met het opleveren van het afsprakenkader. Bij uitvoering van het project moet er o.a. op toegezien worden dat de partijen zich aan de afspraken houden en moet er ook op langere termijn een communicatievorm hiervoor aanwezig blijven.
Een goed afsprakenkader leidt overigens niet automatisch tot draagvlak, zo is gebleken. Bij een deel van de inwoners heerst wantrouwen, mede door de ervaringen in Groningen. Het proces van informatievoorziening en het maken van afspraken aan de ontzorgingstafel is ondanks communicatie acties en informatieavonden aan een aantal inwoners voorbij gegaan. Dit vraagt extra aandacht van de initiatiefnemer NAM en het ministerie.

Stand van zaken
Het gebiedsproces gaat wat betreft de pijler ontzorgen richting haar voorlopige afronding. Daarnaast zijn inmiddels alle relevante onderzoeken, waaronder een Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse (MKBA), het RHDHV rapport “Onderzoek Oliewinning Schoonebeek” en de op verzoek van provincie Drenthe, gemeenten Emmen en Coevorden en waterschap Vechtstromen opgeleverde review door TNO (samen met KWR) van die laatste, publiek beschikbaar. Binnen de gemeenten Emmen en Coevorden hebben de colleges van B&W het project aan hun gemeenteraden, de volksvertegenwoordigers, voorgelegd. Ook Provinciale Staten van de Provincie Drenthe is geïnformeerd. Daar hechten we veel waarde aan.

In de colleges van B&W van de gemeenten Emmen en Coevorden zijn de rapporten besproken en zijn, met het oog op de vraag om bestuurlijke reflectie door EZK, de gemeenteraden geïnformeerd. De colleges van B&W concluderen op basis van de informatie uit de rapporten dat de voorkeur van de NAM om het productiewater te injecteren in het lege gasveld Schoonebeek, onder het olieveld, navolgbaar en logisch is. Wel hebben ze kanttekeningen, die ze in hun bestuurlijke reflectie brieven ook aan u meegeven. In de commissievergaderingen van de gemeenten hebben raadsleden en insprekers wel hun zorgen over de oliewinning uitgesproken. Men is kritisch en er wordt aangedrongen het draagvlak voor het project breder te peilen en gemaakte afspraken aan de ontzorgtafel zeer goed te borgen, waar mogelijk in de vergunningverlening. Ook maakt men zich nog steeds zorgen over de veiligheid en dringt men er op aan in de vergunningverlening op te nemen dat de CO2 footprint van de oliewinning in Schoonebeek geminimaliseerd moet worden middels het gebruik van e-boilers voor de stoomgeneratie.
Daarmee is de discussie over de grote lijnen van het project Schoonebeek in de gemeenten gevoerd en zijn de politieke meningen hierover opgehaald, voordat er een aantal (deel-) vergunningaanvragen en adviesvragen bij de gemeenten ingediend worden. U heeft inmiddels de reflecties en aanbevelingen van beide gemeenten en het waterschap Vechtstromen ontvangen. Wij hechten veel waarde aan hun oordeel. Het is heel fijn dat de lokale democratie betrokken is bij dit proces.

Gebiedsproces goede ontwikkeling
Het werken met een gebiedsproces bij mijnbouwprojecten is een nieuwe ontwikkeling. U geeft in uw contourennota aanpassing mijnbouwwet aan dat u dit instrument in de toekomst vaker wil gaan gebruiken om burgers te ontzorgen. Dit juichen wij toe. Het is een goed initiatief om burgers en andere belanghebbenden in een vroeg stadium actief te betrekken bij mijnbouwprojecten en het heeft een zichtbaar positief effect. Het gebiedsproces werd gestart voordat de plannen van NAM vaste vorm hadden en we hebben gemerkt dat die plannen gaandeweg zijn bijgesteld, mede onder de invloed van discussie en inbreng tijdens het gebiedsproces. Wel constateren we dat deze tastbare resultaten niet bij iedereen helder overkomen. Tijdens het proces wordt er een goede discussie gevoerd tussen initiatiefnemer en belanghebbenden, maar als het proces dan richting afronding loopt distantiëren sommigen zich van het resultaat. Dit beschadigt ongewild het imago van het proces. Wij bevelen dan ook toekomstige organisatoren van ontzorgtafels aan om duidelijk te markeren wanneer als gevolg van overleg plannen aangepast worden en dit ook te communiceren met de bredere bevolking. Dit maakt het nut en de effectiviteit van een ontzorgtafel helder, voor deelnemers en omwonenden.

Het werken met een gebiedsproces vinden we daarom een goede ontwikkeling. De drie pijlers van dit proces vinden we een goede hoofdopzet. Wel constateren we dat het gebiedsproces niet automatisch leidt of heeft geleid tot bekendheid, het wegnemen van zorgen en het creëren van draagvlak onder alle betrokkenen. Dit signaal is heel duidelijk afgegeven door verschillende inwoners tijdens de commissievergaderingen van de gemeenteraden Emmen en Coevorden. De gemeenteraden hebben

hier ook hun zorgen over uitgesproken. Zorgen die we in deze voorlopige reflectie daarom graag met u delen, omdat deze in het verdere proces (nog) meer aandacht vereisen.

Wij willen hier opmerken dat voor ons voorop staat dat oliewinning en verwerking van productiewater dient te geschieden op een manier die veilig en verantwoord is voor mens en milieu. Als provincie houden we de vinger goed aan de pols bij de verdere ontwikkelingen. Onze reactie op het gebiedsproces is een tussenstap, geen finaal oordeel over de voornemens van de NAM. De Provincie heeft later in het gebiedsproces haar wettelijke taak als uw adviseur bij de vergunningverlening en zal dan ook opnieuw kritisch kijken naar de gedetailleerde plannen.

conclusie
Wij zijn tevreden over het drie-sporen-proces dat wij met uw ministerie en de NAM hebben kunnen afspreken en hebben waardering voor het feit dat uw ministerie de regie in dit proces heeft genomen. Wij zouden conform uw voornemen in de contourennota wijziging mijnbouwwet daarom graag in wetgeving vastgelegd zien dat ontzorgen en participatie bij het vergunningentraject zoals toegepast in het gebiedsproces Schoonebeek in mijnbouw- en energieprojecten een standaard wordt.
Het gebiedsproces is nog niet afgerond. De pijler ontzorgen moet nog resulteren in definitieve afspraken, die ook nog geborgd en gecommuniceerd moeten worden. De pijlers vergunnen en bijdragen gaan nu ook van start. Wij zullen opnieuw nauw betrokken zijn bij deze onderdelen van het gebiedsproces, gedeeltelijk vanuit onze wettelijke taak als adviseur. Deze reflectie is dan ook een stap in een groter proces. Nu de plannen van de NAM concreet geworden zijn dringen we aan op het zorgvuldig voortzetten van het gebiedsproces, met aandacht voor omwonenden, veiligheid en milieu.

Date : 19-4-2023 18:09:33
From : [redacted] "[redacted]@drenthe.nl
To : "Tjisse Stelpstra"[redacted]@drenthe.nl
Subject : EZK brief
Attachment : 2023-04-18 memo brief EZK appreciatie Schoonebeek v5 (final).docx;image001.png;image002.png;image003.png;image004.png;image005.png;

Hoi Tjisse,

Heb je nog tijd gehad om naar de laatste wijzigingen van de EZK brief te kijken? Bij definitief akkoord kan het stuk naar GS.
Voor je gemak heb ik het eindconcept weer bijgevoegd.

Hartelijk bedankt!

Met vriendelijke groet,

[redacted]
Team Water, Bodem en Milieu
[redacted]

provincie Drenthe

+31 592[redacted]
werkdagen: ma, di, do, vr

Westerbrink 1 | Postbus 122, 9400 AC Assen
+31 592 365555 | post@drenthe.nl
www.provincie.drenthe.nl

Volg ons op

Dit bericht en de bijgevoegde bestanden zijn vertrouwelijk en alleen bestemd voor de geadresseerde(n).
Indien u dit bericht niet in goede staat ontvangt, waarschuw dan de afzender.

Onderwerp:	EZK brief definitief concept reactie
Datum:	18-04-2023
Behandeld door:	
Opsteller:	
Gericht aan:	Tjisse Stelpstra
Ter informatie/adviesvraag/discussie?	Ter goedkeuring

Geachte heer Vijlbrief,

In 2022 bent u op verzoek van de decentrale overheden een gebiedsproces gestart om omwonenden te betrekken bij de door de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) voorgenomen hervatting van de oliewinning uit het Schoonebeek veld. Wij hechten er veel waarde aan dat dit gebiedsproces is opgezet. Op deze manier worden burgers 'aan de voorkant' meegenomen in het proces. In een tijd waarin het draagvlak voor de winning van fossiele brandstoffen afneemt is dit erg belangrijk. Het gebiedsproces kent drie pijlers: ontzorgen, vergunnen en bijdragen. Op 31 januari 2023 vroeg uw ministerie ons per brief om een bestuurlijke reflectie te geven op het gebiedsproces in het algemeen en op het ontzorgspoor in het bijzonder. Wij geven daar graag gehoor aan.

Ontzorgen
In het kader van het gebiedsproces zijn er diverse informatieavonden voor omwonenden, volksvertegenwoordigers en andere belangstellenden geweest en is er een ontzorgingstafel ingericht. Aan de ontzorgingstafel zijn de NAM en uw ministerie onder leiding van een onafhankelijk voorzitter in gesprek met inwoners en belanghebbenden uit Schoonebeek. De regionale overheden, waaronder de provincie Drenthe, zijn ambtelijk als toehoorder aanwezig bij de gesprekken aan deze tafel. De deelnemers van de ontzorgingstafel zijn in de gelegenheid gesteld om hun vragen en zorgen naar voren te brengen. Ook is de mogelijkheid geboden om nadere afspraken te maken met NAM over de wensen en zorgen van de inwoners. Wij vinden het van belang dat de direct betrokkenen rondom de locaties goed geïnformeerd worden. Zij moeten ook de mogelijkheid hebben om hun vragen te stellen, hun zorgen te uiten en er moeten goede afspraken over onverhoopte schadeafhandeling gemaakt worden. Met de ontzorgingstafel en het daaruit voortvloeiende afsprakenkader wordt dit wat ons betreft in beginsel goed geborgd. Echter, het afsprakenkader vraagt wel om een zeer zorgvuldige afronding. De juridische status van deze afspraken is vooralsnog nog niet geheel uitgekristalliseerd en het blijkt dat deelnemers aan de ontzorgingstafel er zich zorgen over maken dat ze met de deelname aan de tafel de indruk wekken hiermee automatisch hun goedkeuring aan de oliewinning te geven. Daarnaast heersen er ook zorgen over persoonlijke juridische aansprakelijkheid. De ontzorgingstafel bestaat verder uit een relatief kleine groep inwoners en stakeholders (15 á 20 mensen). Zij maken zich ook zorgen of de tafel wel een goede vertegenwoordiging van de omgeving is: het dorp Schoonebeek bestaat uit zo'n 4500 mensen. Het is nu aan de voorzitter, het ministerie en de initiatiefnemer (in dit geval de NAM) om deze zorgen stuk voor stuk weg te nemen en de taken van de ontzorgtafel (ook in toekomstige gebiedsprocessen) nogmaals duidelijk te maken. Daarnaast dient het ontzorgingsspoor een continu proces te zijn: het eindigt niet met het opleveren van het afsprakenkader. Bij uitvoering van het project moet er o.a. op toegezien worden dat de partijen zich aan de afspraken houden en moet er ook op langere termijn een communicatievorm hiervoor aanwezig blijven.
Een goed afsprakenkader leidt overigens niet automatisch tot draagvlak, zo is gebleken. Bij een deel van de inwoners heerst wantrouwen, mede door de ervaringen in Groningen. Het proces van informatievoorziening en het maken van afspraken aan de ontzorgingstafel is ondanks communicatie acties en informatieavonden aan een aantal inwoners voorbij gegaan. Dit vraagt extra aandacht van de initiatiefnemer NAM en het ministerie.

Stand van zaken
Het gebiedsproces gaat wat betreft de pijler ontzorgen richting haar voorlopige afronding. Daarnaast zijn inmiddels alle relevante onderzoeken, waaronder een Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse (MKBA), het RHDHV rapport “Onderzoek Oliewinning Schoonebeek” en de op verzoek van provincie Drenthe, gemeenten Emmen en Coevorden en waterschap Vechtstromen opgeleverde review door TNO (samen met KWR) van die laatste, publiek beschikbaar. Binnen de gemeenten Emmen en Coevorden hebben de colleges van B&W het project aan hun gemeenteraden, de volksvertegenwoordigers, voorgelegd. Ook Provinciale Staten van de Provincie Drenthe is geïnformeerd. Daar hechten we veel waarde aan.

In de colleges van B&W van de gemeenten Emmen en Coevorden zijn de rapporten besproken en zijn, met het oog op de vraag om bestuurlijke reflectie door EZK, de gemeenteraden geïnformeerd. De colleges van B&W concluderen op basis van de informatie uit de rapporten dat de voorkeur van de NAM om het productiewater te injecteren in het lege gasveld Schoonebeek, onder het olieveld, navolgbaar en logisch is. Wel hebben ze kanttekeningen, die ze in hun bestuurlijke reflectie brieven ook aan u meegeven. In de commissievergaderingen van de gemeenten hebben raadsleden en insprekers wel hun zorgen over de oliewinning uitgesproken. Men is kritisch en er wordt aangedrongen het draagvlak voor het project breder te peilen en gemaakte afspraken aan de ontzorgtafel zeer goed te borgen, waar mogelijk in de vergunningverlening. Ook maakt men zich nog steeds zorgen over de veiligheid en dringt men er op aan in de vergunningverlening op te nemen dat de CO2 footprint van de oliewinning in Schoonebeek geminimaliseerd moet worden middels het gebruik van e-boilers voor de stoomgeneratie.
Daarmee is de discussie over de grote lijnen van het project Schoonebeek in de gemeenten gevoerd en zijn de politieke meningen hierover opgehaald, voordat er een aantal (deel-) vergunningaanvragen en adviesvragen bij de gemeenten ingediend worden. U heeft inmiddels de reflecties en aanbevelingen van beide gemeenten en het waterschap Vechtstromen ontvangen. Wij hechten veel waarde aan hun oordeel. Het is heel fijn dat de lokale democratie betrokken is bij dit proces.

Gebiedsproces goede ontwikkeling
Het werken met een gebiedsproces bij mijnbouwprojecten is een nieuwe ontwikkeling. U geeft in uw contourennota aanpassing mijnbouwwet aan dat u dit instrument in de toekomst vaker wil gaan gebruiken om burgers te ontzorgen. Dit juichen wij toe. Het is een goed initiatief om burgers en andere belanghebbenden in een vroeg stadium actief te betrekken bij mijnbouwprojecten en het heeft een zichtbaar positief effect. Het gebiedsproces werd gestart voordat de plannen van NAM vaste vorm hadden en we hebben gemerkt dat die plannen gaandeweg zijn bijgesteld, mede onder de invloed van discussie en inbreng tijdens het gebiedsproces. Wel constateren we dat deze tastbare resultaten niet bij iedereen helder overkomen. Tijdens het proces wordt er een goede discussie gevoerd tussen initiatiefnemer en belanghebbenden, maar als het proces dan richting afronding loopt distantiëren sommigen zich van het resultaat. Dit beschadigt ongewild het imago van het proces. Wij bevelen dan ook toekomstige organisatoren van ontzorgtafels aan om duidelijk te markeren wanneer als gevolg van overleg plannen aangepast worden en dit ook te communiceren met de bredere bevolking. Dit maakt het nut en de effectiviteit van een ontzorgtafel helder, voor deelnemers en omwonenden.

Het werken met een gebiedsproces vinden we daarom een goede ontwikkeling. De drie pijlers van dit proces vinden we een goede hoofdopzet. Wel constateren we dat het gebiedsproces niet automatisch leidt of heeft geleid tot bekendheid, het wegnemen van zorgen en het creëren van draagvlak onder alle betrokkenen. Dit signaal is heel duidelijk afgegeven door verschillende inwoners tijdens de commissievergaderingen van de gemeenteraden Emmen en Coevorden. De gemeenteraden hebben

hier ook hun zorgen over uitgesproken. Zorgen die we in deze voorlopige reflectie daarom graag met u delen, omdat deze in het verdere proces (nog) meer aandacht vereisen.

Wij willen hier opmerken dat voor ons voorop staat dat oliewinning en verwerking van productiewater dient te geschieden op een manier die veilig en verantwoord is voor mens en milieu. Als provincie houden we de vinger goed aan de pols bij de verdere ontwikkelingen. Onze reactie op het gebiedsproces is een tussenstap, geen finaal oordeel over de voornemens van de NAM. De Provincie heeft later in het gebiedsproces haar wettelijke taak als uw adviseur bij de vergunningverlening en zal dan ook opnieuw kritisch kijken naar de gedetailleerde plannen.

conclusie
Wij zijn tevreden over het drie-sporen-proces dat wij met uw ministerie en de NAM hebben kunnen afspreken en hebben waardering voor het feit dat uw ministerie de regie in dit proces heeft genomen. Wij zouden conform uw voornemen in de contourennota wijziging mijnbouwwet daarom graag in wetgeving vastgelegd zien dat ontzorgen en participatie bij het vergunningentraject zoals toegepast in het gebiedsproces Schoonebeek in mijnbouw- en energieprojecten een standaard wordt.
Het gebiedsproces is nog niet afgerond. De pijler ontzorgen moet nog resulteren in definitieve afspraken, die ook nog geborgd en gecommuniceerd moeten worden. De pijlers vergunnen en bijdragen gaan nu ook van start. Wij zullen opnieuw nauw betrokken zijn bij deze onderdelen van het gebiedsproces, gedeeltelijk vanuit onze wettelijke taak als adviseur. Deze reflectie is dan ook een stap in een groter proces. Nu de plannen van de NAM concreet geworden zijn dringen we aan op het zorgvuldig voortzetten van het gebiedsproces, met aandacht voor omwonenden, veiligheid en milieu.

Date : 21-4-2023 15:23:14
From : "[redacted])"[redacted]@minezk.nl
To : "Tjisse Stelpstra"[redacted]@drenthe.nl
Cc : "[redacted]@minezk.nl,[redacted]"[redacted]@drenthe.nl
Subject : FW: Brief van staatssecretaris Vijlbrief
Attachment : 27025011.pdf;

Geachte heer Stelpstra, beste Tjisse,

Ook voor jou de bijgevoegde brief, ik begreep dat je reeds op de hoogte bent van het versturen daarvan.

Goed weekend gewenst en we treffen elkaar later weer aan de bestuurlijke tafel.

HG
[redacted]

[redacted]

[redacted]@minezk.nl
+31 (0)6[redacted]

Directie Diepe Ondergrond | Directoraat-Generaal Groningen en Ondergrond
Ministerie van Economische Zaken

Secretariaat:
[redacted]@minezk.nl
+31 (0)6[redacted]

Van:[redacted])
Verzonden: vrijdag 21 april 2023 15:19
Aan:[redacted]@dbschoonebeek.nl'<[redacted]@dbschoonebeek.nl>;[redacted]@concepts.nl'[redacted]@concepts.nl>;[redacted]u'<[redacted]>
CC:[redacted])<[redacted]@minezk.nl>
Onderwerp: Brief van staatssecretaris Vijlbrief

Geachte heren[redacted]en Bouwmeester

Gegeven de verschillende berichten in de media, waarin zorgen rondom het gebiedsproces in Schoonebeek zijn geuit. Heeft de staatssecretaris besloten u bijgevoegd brief te sturen om te reageren op die verschillende berichten.
Een afschrift van deze brief wordt tevens naar gedeputeerde Stelpstra verzonden aangezien hij voorzitter is van de bestuurlijke tafel Schoonebeek.

Mocht u naar aanleiding van deze brief nog vragen hebben dan kunt mij of[redacted]benaderen.

Met vriendelijke groet en een goed weekend gewenst,

[redacted]

[redacted]

[redacted]@minezk.nl

Directie Diepe Ondergrond | Directoraat-Generaal Groningen en Ondergrond
Ministerie van Economische Zaken

Dit bericht kan informatie bevatten die niet voor u is bestemd. Indien u niet de geadresseerde bent of dit bericht abusievelijk aan u is gezonden, wordt u verzocht dat aan de afzender te melden en het bericht te verwijderen.
De Staat aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade, van welke aard ook, die verband houdt met risico's verbonden aan het elektronisch verzenden van berichten.

This message may contain information that is not intended for you. If you are not the addressee or if this message was sent to you by mistake, you are requested to inform the sender and delete the message.
The State accepts no liability for damage of any kind resulting from the risks inherent in the electronic transmission of messages.

Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

> Retouradres Postbus 20401 2500 EK Den Haag

Stop Afvalwater Schoonebeek en Dorpsbelangen Schoonebeek
Cc Voorzitter van de ontzorgtafel
Cc Provincie Drenthe

Programma DG Groningen en Ondergrond
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Bezoekadres
Bezuidenhoutseweg 73
2594 AC Den Haag

Postadres
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Overheidsidentificatienr
00000001003214369000

T 070 379 8911 (algemeen)
F 070 378 6100 (algemeen)
www.rijksoverheid.nl/ezk

Ons kenmerk
PDGGO-DTDO / 27025011

Datum 21 april 2023
Betreft Gebiedsproces Schoonebeek

Beste leden van Stop Afvalwater Schoonebeek en Dorpsbelangen Schoonebeek,

De afgelopen dagen verschenen er in de media verschillende berichten waarin u uw zorgen rondom het gebiedsproces in Schoonebeek heeft geuit. Deze zorgen gaan met name over de rol van de bewoners aan de ontzorgtafel die door het ministerie van EZK en de NAM is georganiseerd en over de zeggenschap van de omgeving bij de herstart van de oliewinning in Schoonebeek. Door middel van deze brief wil ik daar op reageren.

De ontzorgtafel is bedoeld om de bewoners al vroeg in het traject, nog voordat er sprake is van een vergunningaanvraag, te betrekken bij het proces. Het gaat daarbij om aan alle belanghebbenden informatie te geven over het voorgenomen project en te luisteren naar de verschillende zorgen die er leven en om gebruik te maken van de lokale kennis van de omwonenden. Daarnaast is het doel om een aantal concrete afspraken te maken met de NAM. Ik vind het vervelend om te horen dat bij een deel van de deelnemers een ander beeld leeft over het doel van de ontzorgtafel.

Ik heb ervoor gekozen om zelf het afsprakenkader te tekenen, zodat u en de andere bewoners weten dat het mij ernst is. Het ministerie van EZK zal de NAM houden aan de toezeggingen in het afsprakenkader. Hiermee hoop ik een deel van uw zorgen weg te nemen.

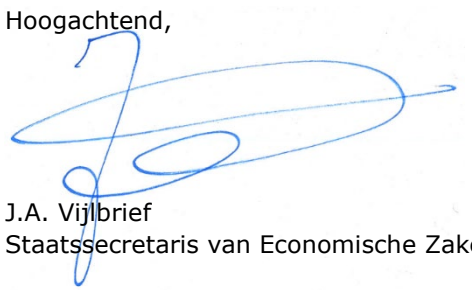
Binnenkort zal de NAM de eerste vergunning aanvragen. Bij de eerste bijeenkomst in Schoonebeek heb ik gezegd dat het project niet doorgaat als er geen draagvlak is. Aan die uitspraak is niets veranderd. Daarom zal ik, zoals ook in de Tweede Kamer toegezegd, heel goed luisteren naar de inwoners in Drenthe en alle verschillende geluiden. Als staatssecretaris moet ik alle belangen van de verschillende partijen afwegen. Ik geef alleen een vergunning af als het veilig en verantwoord kan plaatsvinden. Ik vraag daarom aan TNO, het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) en de regionale overheden om advies. Naast de inhoud van die adviezen kijk ik ook naar andere belangen, zoals die van bewoners. Daarbij betrek ik uiteraard ook de uitkomsten van de enquête, die door Dorpsbelangen Schoonebeek wordt georganiseerd, bij mijn beslissing. Uiteindelijk ben ik verantwoordelijk voor de afweging en het besluit.

Programma DG Groningen en Ondergrond
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Ons kenmerk
PDGGO-DTDO / 27025011

Om mij nog beter op de hoogte te stellen van de situatie ter plaatse, wil ik in mei samen met gedeputeerde Tjisse Stelpstra in gesprek gaan met u en andere bewoners uit Schoonebeek.

Hoogachtend,



J.A. Vijlbrief
Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat

Provinciehuis Westerbrink 1, Assen
Postadres Postbus 122, 9400 AC Assen

www.provincie.drenthe.nl

+31 592 365555
post@drenthe.nl

Volg ons op

provincie Drenthe

Aan:
de staatssecretaris van Economische Zaken
en Klimaat (Mijnbouw)
Postbus 20401
2500 EK 's-GRAVENHAGE

Assen, 25 april 2023
Ons kenmerk 17/5.1/2023000612
Behandeld door team Water, Bodem en Milieu
Onderwerp: Reflectie op het gebiedsproces Schoonebeek

Geachte heer Vijlbrief,

In 2022 bent u, op verzoek van de decentrale overheden, een gebiedsproces gestart om omwonenden te betrekken bij de door de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) voorgenomen hervatting van de oliewinning uit het Schoonebeek veld. Wij hechten er veel waarde aan dat dit gebiedsproces is opgezet. Op deze manier worden burgers 'aan de voorkant' meegenomen in het proces. In een tijd waarin het draagvlak voor de winning van fossiele brandstoffen afneemt is dit erg belangrijk. Het gebieds-proces kent drie pijlers: ontzorgen, vergunnen en bijdragen. Op 31 januari 2023 vroeg uw ministerie ons per brief (uw kenmerk: PDGGO-DTDO / 26195257) om een bestuurlijke reflectie te geven op het gebiedsproces in het algemeen en op het ontzorgspoor in het bijzonder. Wij geven daar graag gehoor aan.

Ontzorgen

In het kader van het gebiedsproces zijn er diverse informatieavonden voor omwonenden, volksvertegenwoordigers en andere belangstellenden geweest en is er een ontzorgingstafel ingericht. Aan de ontzorgingstafel zijn de NAM en uw ministerie onder leiding van een onafhankelijk voorzitter in gesprek met inwoners en belanghebbenden uit Schoonebeek. De regionale overheden, waaronder de provincie Drenthe, zijn ambtelijk als toehoorder aanwezig bij de gesprekken aan deze tafel. De deelnemers van de ontzorgingstafel zijn in de gelegenheid gesteld om hun vragen en zorgen naar voren te brengen. Ook is de mogelijkheid geboden om nadere afspraken te maken met NAM over de wensen en zorgen van de inwoners. Wij vinden het van belang dat de direct betrokkenen rondom de locaties goed geïnformeerd worden. Zij moeten ook de mogelijkheid hebben om hun vragen te stellen, hun zorgen te uiten en er moeten goede afspraken over onverhoopte schadeafhandeling gemaakt worden. Met de ont-

zorgingstafel en het daaruit voortvloeiende afsprakenkader wordt dit wat ons betreft in beginsel goed geborgd.
Echter, het afsprakenkader vraagt wel om een zeer zorgvuldige afronding. De juridische status van deze afspraken is vooralsnog nog niet geheel uitgekristalliseerd en het blijkt dat deelnemers aan de ontzorgingstafel er zich zorgen over maken dat zij met de deelname aan de tafel de indruk wekken hiermee automatisch hun goedkeuring aan de oliewinning te geven. Daarnaast heersen er ook zorgen over persoonlijke juridische aansprakelijkheid. De ontzorgingstafel bestaat verder uit een relatief kleine groep inwoners en stakeholders (15 á 20 mensen). Zij maken zich ook zorgen of de tafel wel een goede vertegenwoordiging van de omgeving is: het dorp Schoonebeek bestaat uit zo'n 4.500 mensen. Het is nu aan de voorzitter, het ministerie en de initiatiefnemer (in dit geval de NAM) om deze zorgen stuk voor stuk weg te nemen en de taken van de ontzorgtafel (ook in toekomstige gebiedsprocessen) nogmaals duidelijk te maken. Daarnaast dient het ontzorgingsspoor een continu proces te zijn: het eindigt niet met het opleveren van het afsprakenkader. Bij uitvoering van het project moet er onder andere op toegezien worden dat de partijen zich aan de afspraken houden en moet er ook op langere termijn een communicatievorm hiervoor aanwezig blijven.
Een goed afsprakenkader leidt overigens niet automatisch tot draagvlak, zo is gebleken. Bij een deel van de inwoners heerst wantrouwen, mede door de ervaringen in Groningen. Het proces van informatievoorziening en het maken van afspraken aan de ontzorgingstafel is ondanks communicatie acties en informatieavonden aan een aantal inwoners voorbij gegaan. Dit vraagt extra aandacht van de initiatiefnemer NAM en het ministerie.

Stand van zaken

Het gebiedsproces gaat wat betreft de pijler ontzorgen richting haar voorlopige afronding. Daarnaast zijn inmiddels alle relevante onderzoeken, waaronder een Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse (MKBA), het RHDHV rapport "Onderzoek Oliewinning Schoonebeek" en de op verzoek van de provincie Drenthe, gemeenten Emmen en Coevorden en waterschap Vechtstromen opgeleverde review door TNO (samen met KWR) van die laatste, publiek beschikbaar. Binnen de gemeenten Emmen en Coevorden hebben de colleges van B&W het project aan hun gemeenteraden, de volksvertegenwoordigers, voorgelegd. Ook Provinciale Staten van de provincie Drenthe is geïnformeerd. Daar hechten wij veel waarde aan.

In de colleges van Burgemeester en Wethouders (B&W) van Emmen en Coevorden zijn de rapporten besproken en zijn, met het oog op de vraag om bestuurlijke reflectie door EZK, de gemeenteraden geïnformeerd. De colleges van B&W concluderen op basis van de informatie uit de rapporten dat de voorkeur van de NAM om het productiewater te injecteren in het lege gasveld Schoonebeek, onder het olieveld, navolgbaar en logisch is. Wel hebben zij kanttekeningen, die zij in hun bestuurlijke reflectie brieven ook aan u meegeven. In de commissievergaderingen van de gemeenten hebben raadsleden en insprekers wel hun zorgen over de oliewinning uitgesproken. Men is kritisch en er wordt aangedrongen het draagvlak voor het project breder te peilen en gemaakte afspraken aan de ontzorgtafel zeer goed te borgen, waar mogelijk in de ver-gunningverlening. Ook maakt men zich nog steeds zorgen over de veiligheid en

dringt men er op aan in de vergunningverlening op te nemen dat de CO2 footprint van de oliewinning in Schoonebeek geminimaliseerd moet worden door middel van het gebruik van e-boilers voor de stoomgeneratie.

Daarmee is de discussie over de grote lijnen van het project Schoonebeek in de gemeenten gevoerd en zijn de politieke meningen hierover opgehaald, voordat er een aantal (deel)vergunningaanvragen en adviesvragen bij de gemeenten ingediend worden. U hebt inmiddels de reflecties en aanbevelingen van beide gemeenten en het waterschap Vechtstromen ontvangen. Wij hechten veel waarde aan hun oordeel. Het is heel fijn dat de lokale democratie betrokken is bij dit proces.

Gebiedsproces goede ontwikkeling

Het werken met een gebiedsproces bij mijnbouwprojecten is een nieuwe ontwikkeling. U geeft in uw contourennota aanpassing mijnbouwwet aan dat u dit instrument in de toekomst vaker wil gaan gebruiken om burgers te ontzorgen. Dit juichen wij toe. Het is een goed initiatief om burgers en andere belanghebbenden in een vroeg stadium actief te betrekken bij mijnbouwprojecten en het heeft een zichtbaar positief effect. Het gebiedsproces werd gestart voordat de plannen van NAM vaste vorm hadden en wij hebben gemerkt dat die plannen gaandeweg zijn bijgesteld, mede onder de invloed van discussie en inbreng tijdens het gebiedsproces. Wel constateren wij dat deze tastbare resultaten niet bij iedereen helder overkomen. Tijdens het proces wordt er een goede discussie gevoerd tussen initiatiefnemer en belanghebbenden, maar als het proces dan richting afronding loopt distantiëren sommigen zich van het resultaat. Dit beschadigt ongewild het imago van het proces. Wij bevelen dan ook toekomstige organisatoren van ontzorgtafels aan om duidelijk te markeren wanneer als gevolg van overleg plannen aangepast worden en dit ook te communiceren met de bredere bevolking. Dit maakt het nut en de effectiviteit van een ontzorgtafel helder, voor deelnemers en omwonenden.

Het werken met een gebiedsproces vinden wij daarom een goede ontwikkeling. De drie pijlers van dit proces vinden wij een goede hoofdopzet. Wel constateren wij dat het gebiedsproces niet automatisch leidt of heeft geleid tot bekendheid, het wegnemen van zorgen en het creëren van draagvlak onder alle betrokkenen. Dit signaal is heel duidelijk afgegeven door verschillende inwoners tijdens de commissievergaderingen van de gemeenteraden Emmen en Coevorden. De gemeenteraden hebben hier ook hun zorgen over uitgesproken. Zorgen die wij in deze voorlopige reflectie daarom graag met u delen, omdat deze in het verdere proces (nog) meer aandacht vereisen.

Wij willen hier opmerken dat voor ons voorop staat dat oliewinning en verwerking van productiewater dient te geschieden op een manier die veilig en verantwoord is voor mens en milieu. Als provincie houden wij de vinger goed aan de pols bij de verdere ontwikkelingen. Onze reactie op het gebiedsproces is een tussenstap, geen finaal oordeel over de voornemens van de NAM. De provincie heeft later in het gebiedsproces haar wettelijke taak als uw adviseur bij de vergunningverlening en zal dan ook opnieuw kritisch kijken naar de gedetailleerde plannen.

Conclusie
Wij zijn tevreden over het drie-sporen-proces dat wij met uw ministerie en de NAM hebben kunnen afspreken en hebben waardering voor het feit dat uw ministerie de regie in dit proces heeft genomen.

Wij zouden conform uw voornemen in de contourennota wijziging mijnbouwwet daarom graag in wetgeving vastgelegd zien dat ontzorgen en participatie bij het vergunningentraject zoals toegepast in het gebiedsproces Schoonebeek in mijnbouw- en energieprojecten een standaard wordt.
Het gebiedsproces is nog niet afgerond. De pijler ontzorgen moet nog resulteren in definitieve afspraken, die ook nog geborgd en gecommuniceerd moeten worden. De pijlers vergunnen en bijdragen gaan nu ook van start. Wij zullen opnieuw nauw betrokken zijn bij deze onderdelen van het gebiedsproces, gedeeltelijk vanuit onze wettelijke taak als adviseur. Deze reflectie is dan ook een stap in een groter proces. Nu de plannen van de NAM concreet geworden zijn dringen wij aan op het zorgvuldig voortzetten van het gebiedsproces, met aandacht voor omwonenden, veiligheid en milieu.

Hoogachtend,

Gedeputeerde Staten van Drenthe,



, voorzitter  , secretaris

md/coll.

Afschrift aan Provinciale Staten van Drenthe

Date : 27-4-2023 14:00:32
From : [redacted] **"** [redacted] **@gemeynt.nl**
To : " [redacted] **"** [redacted] **@drenthe.nl, "Tjisse Stelpstra"** [redacted] **@drenthe.nl**
Cc : " [redacted] **"** [redacted] **@gemeynt.nl**
Subject : werksessie

Beste [redacted] en Tjisse, [redacted] en ik hebben de voorbereiding van de werksessie gepland op 31/5 besproken. In onze offerte hebben we het volgende genoemd:

- Opstellen van een spelregelnotitie,
- De planning van het BOS en het verdere proces,
- Het waarom van een bijdrage mede in het licht van gelijksoortige situaties in het buitenland, mede aan de hand van een rapport van [redacted] ([redacted]) dat in de maak is,
- Achterliggende belangen en zorgen en dilemma's van de deelnemers.

Deze onderwerpen willen wij voorbereiden en uitwerken in een korte notitie ter voorbereiding van de werkbijeenkomst.
Dat bespreken we in de bijeenkomst en deze vormen de ingrediënten voor de verhaallijn (narratief) van het bijdragespoor.

Dit vraagt tijd van ons, van jullie en van de anderen tijd en wij zouden hiermee graag zsm starten.

Om die reden willen we graag begin volgende week weten of onze offerte en deze aanpak akkoord is dan wel aangepast moet worden.

In de offerte hebben we voorgesteld dat wij de inhoud en jullie het proces managen. Als jullie je handen vrij willen houden voor het inhoudelijk meedenken en het procesmanagement liever aan ons overlaat, is dat zeker mogelijk.

We horen graag van jullie.

Met vriendelijke groeten,

[redacted]

De Gemeynt
postadres: Polstraat 14i 7411KB Deventer
[redacted]
www.gemeynt.nl I twitter: [redacted]

Date : 1-5-2023 10:33:06
From : 5.1.2e " @gemeynt.nl
To : "Tjisse Stelpstra" @drenthe.nl
Cc : " @drenthe.nl, " " @gemeynt.nl
Subject : Re: werksessie
Attachment : image916417.png;image158844.png;image290241.png;image863524.png;image781981.png;

Beste Tjisse, 5.1.2e nog tijd hebt om naar je mails te kijken en goed te lezen dat je hiermee akkoord bent.

I.o.m. starten wij de voorbereidingen.

Met vriendelijke groeten,

De Gemeynt
postadres: Polstraat 14i 7411KB Deventer
www.gemeynt.nl I twitter:

Op ma 1 mei 2023 om 10:15 schreef Tjisse Stelpstra @drenthe.nl>:
Prima wat mij betreft. En wanneer jij hem door de ambtelijke mallemolen wilt halen is dat geweldig. Neem aan dat je daarbij ook even de kostenverdeling meeneemt.
Ik heb inderdaad meireces, 5.1.2e .5.1.2e .
Vriendelijke groet
Tjisse

Verstuurd vanaf mijn iPad

Met vriendelijke groet,

Tjisse Stelpstra
Gedeputeerde

provincie Drenthe

Westerbrink 1 | Postbus 122, 9400 AC Assen
+31 592 365555 | post@drenthe.nl
www.provincie.drenthe.nl

Volg ons op

Dit bericht en de bijgevoegde bestanden zijn vertrouwelijk en alleen bestemd voor de geadresseerde(n).
Indien u dit bericht niet in goede staat ontvangt, waarschuw dan de afzender.

Op 28 apr. 2023 om 16:21 heeft < @drenthe.nl> het volgende geschreven:

Hoi

Bedankt voor je bericht. Het is reces en ik weet niet of Tjisse deze mail leest voor 8 mei.

Ik kan geen beslissing nemen over de offerte. Inhoudelijk vind ik hem uitstekend! Tjisse, kan jij indien akkoord toestemming geven? Dan stuur ik hem door de ambtelijke keten.

Met vriendelijke groet,

Team Water, Bodem en Milieu
<image001.png>

+31 592
werkdagen: ma, di, do, vr

Westerbrink 1 | Postbus 122, 9400 AC Assen
+31 592 365555 | post@drenthe.nl
www.provincie.drenthe.nl

Volg ons op <image002.png> <image003.png> <image004.png> <image005.png>

Dit bericht en de bijgevoegde bestanden zijn vertrouwelijk en alleen bestemd voor de geadresseerde(n).
Indien u dit bericht niet in goede staat ontvangt, waarschuw dan de afzender.

Van: < @gemeynt.nl>
Verzonden: donderdag 27 april 2023 14:00
Aan: < @drenthe.nl>; Tjisse Stelpstra @drenthe.nl>

CC: [redacted] <[redacted]@gemeynt.nl>
Onderwerp: werksessie

Beste [redacted] en Tjisse, [redacted] en ik hebben de voorbereiding van de werksessie gepland op 31/5 besproken. In onze offerte hebben we het volgende genoemd:

- Opstellen van een spelregelnotitie,
- De planning van het BOS en het verdere proces,
- Het waarom van een bijdrage mede in het licht van gelijksoortige situaties in het buitenland, mede aan de hand van een rapport van [redacted] ([redacted]) dat in de maak is,
- Achterliggende belangen en zorgen en dilemma's van de deelnemers.

Deze onderwerpen willen wij voorbereiden en uitwerken in een korte notitie ter voorbereiding van de werkbijeenkomst. Dat bespreken we in de bijeenkomst en deze vormen de ingrediënten voor de verhaallijn (narratief) van het bijdragespoor.

Dit vraagt tijd van ons, van jullie en van de anderen tijd en wij zouden hiermee graag zsm starten.

Om die reden willen we graag begin volgende week weten of onze offerte en deze aanpak akkoord is dan wel aangepast moet worden.

In de offerte hebben we voorgesteld dat wij de inhoud en jullie het proces managen. Als jullie je handen vrij willen houden voor het inhoudelijk meedenken en het procesmanagement liever aan ons overlaat, is dat zeker mogelijk.

We horen graag van jullie.

Met vriendelijke groeten,

[redacted]

<image007.png>

postadres: Polstraat 14i 7411KB Deventer

06[redacted]
www.gemeynt.nl I twitter: [redacted]

Voorstel agenda 27/6:

- Reflectie bestuurlijke informatiebijeenkomst 22/6
    - Opkomst, afdronk

- Zorgpunten m.b.t. proces en planning
    - Kennis nemen van de geconstateerde zorgpunten
    - Besluit nemen over eventuele interventie

- Vooruitblik bijeenkomsten 22/6 en 6/7
    - Wordt aandacht besteed aan uitkomst herevaluatie?
    - Komt [redacted] op 6/7 wel door zijn sheets heen?
    - Meer aandacht voor tussenoplossing vragen?

- Mededeling reactie decentrale overheden op PvA MKBA
    - Rondje

- Ontwikkelingen tijdens het zomerreces
    - Weten we elkaar te vinden indien nodig

- Rondvraag en sluiting

Annotatie voor bestuurlijk overleg maandag 27 juni 2022 mbt. verwerking productiewater NAM.

Aan:
Gedeputeerde Tjisse Stelpstra, Wethouders René van der Weide en Jeroen Huizing, DB-lid Nettie Aarnink.

Van:
[redacted], [redacted], [redacted] en [redacted].

Dd: 23 juni 2022

Bijlage: politieke planning en sheet gebiedsproces

Geachte bestuurders,

Aanleiding
In dit beknopte bericht willen we onze zorgen delen over de voortgang van het gebiedsproces inzake de voorgenomen verwerking van productiewater uit het Schoonebeek olieveld in Drenthe.
De situatie vraagt ons inziens om bestuurlijke afstemming en beraad óf en welk bestuurlijk signaal wenselijk is vanuit onze regio naar staatssecretaris Vijlbrief. Ons bericht eindigt met een paar suggesties voor bestuurlijke keuzes.

Context
Bij de oliewinning in Schoonebeek komt veel water vrij. Dat productiewater werd tot voor kort geïnjecteerd in uitgenutte Twentse gasvelden. Om technische redenen ligt de oliewinning en waterinjectie nu stil.
Staatssecretaris Vijlbrief heeft uitgesproken om de waterinjectie in Twente uiterlijk eind van het jaar te willen stoppen. Hij wil niet afzien van oliewinning. Verwerking van productiewater wil hij laten plaatsvinden in de omgeving van Schoonebeek, vooraleerst in een voorlopige oplossing per januari 2023, daarna in een “schonere circulaire“ oplossing (vanaf voorjaar 2024). De invulling van de voorlopige en definitieve oplossing is onderwerp van een evaluatie die nog bezig is.

Planning
De planning die de staatssecretaris heeft gedeeld met de tweede kamer lijkt “heilig”. Toch is er alle aanleiding om daar een open gesprek over te hebben omdat we voorzien dat 1 januari 2023 te ambitieus is. In zijn bericht aan de kamer heeft hij overigens vermeld dat het gebiedsproces tot aanpassingen in de planning kan leiden.

Komende week komt het rapport over de herevaluatie van de waterinjectie in Twente beschikbaar. Dit rapport bevat een overzicht van alle opties voor het verwerken van productiewater. Daarnaast worden in opdracht van NAM onderzoeken uitgevoerd in voorbereiding op vergunningaanvragen om verwerking van productiewater bij Schoonebeek mogelijk te maken. EZK laat daarnaast een een Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse (MKBA) uitvoeren. Voor de vergunningaanvragen wordt ook een MER rapportage voorbereid (geen volledige MER procedure). Deze rapportage wordt in opdracht van NAM gemaakt en getoetst door EZK. Wat in juli verwacht mag worden is overigens geen MER, eerder een soort reikwijdte en detail notitie. Het MER rapport zelf zal omstreeks september verschijnen?

In de ambtelijke overleggen met EZK lijkt sprake van haast. Echter, onze dringende vraag naar een concrete planning i.p.v. de globale planning die naar de Tweede Kamer is gestuurd wordt tot op heden niet beantwoord. EZK heeft een maand geleden een sheet gedeeld met hun voorstel voor 3 pijlers in het gebiedsproces: Vergunningen, Ontzorging, Bijdragen. Hoe dit ingevuld wordt is onduidelijk. De hoofdopzet van de MKBA is deze week gedeeld. Onze reactie termijn was 3 dagen,

maar is nu verlengd tot 6 dagen. Dit draagt niet bij aan ons vertrouwen in een goede invulling van het proces.

Bestuurders hebben aangeven een zorgvuldig omgevingsproces/gebiedsproces zeer belangrijk te vinden voor inwoners, stakeholders en (regionale) politiek. De Tweede Kamer heeft ook aangedrongen op maximale zeggenschap voor het gebied. EZK en NAM hebben in aanvang een aantal keren verwezen naar het gebiedsproces van Ternaard. Bij de uitwerking van hun voorkeur wil NAM zich ook rekenschap geven van de wensen vanuit omwonenden. Daarover wil men op korte termijn in gesprek. Wij vinden het zaak om deze wensen te benadrukken bij de staatssecretaris en het ministerie.

Zorgpunten

- De tijdsplanning van de staatssecretaris is krap(!) en het is de vraag of opstarten van de injectie in Drenthe per januari 2023 haalbaar is met inachtneming van de wettelijke termijnen rond vergunningverlening.
- Het ambtelijk overleg tussen EZK, NAM en de decentrale overheden loopt stroef. Een gevraagde gedetailleerde planning van de stappen en termijnen van de vergunningsverlening blijft vooralsnog uit en er is geen vordering in de verdere invulling van het gebiedsproces behoudens de aankondiging van informatiesessies.
- Het gebiedsproces lijkt zich te richten op de eindoplossing; de tussenoplossing hangt er een beetje bij. Draagvlakrisico!
- Komende tijd komen diverse onderzoeksrapporten beschikbaar. Wanneer precies is niet bekend. Ons zal gevraagd worden om een (bestuurlijke) reactie. Daarnaast kunnen wij te maken krijgen met zowel formele als informele verzoeken op grond van onze taken rond vergunningverlening (o.a. Wabo, WN, WW). Het is echter onduidelijk wanneer e.e.a. komt en hoe e.e.a. qua proceduretermijnen uitlijnt met de planning van EZK
- Het ministerie lijkt wat te worstelen met de manier waarop ze met de Duitse stakeholders om moet gaan. Procesrisico.

Tijdelijke oplossing: de olifant door de porceleinkast?
Het beeld wat geschetst wordt voor de ontwikkeling van de eindoplossing is een proces wat we in grote lijnen kunnen billijken, met een belangrijke kanttekening. Wat daarin mist is de oordeelsvorming bij de regionale overheden en de interactie tussen de regionale overheden en NAM en EZK over de eindoplossing. Een procesplan met duidelijke (advies)termijnen is gewenst.

Echt knellend is de tijdelijke oplossing! Daarvoor moeten dezelfde vergunningsprocedures doorlopen worden als bij de eindoplossing. Het aantal denkbare scenario's wijkt alleen af. Bijvoorbeeld: De bouw van een zuiveringsfabriek kan niet op zeer korte termijn. Verregaande scheidingsvarianten vallen dus af. Maar de vergunningen en toetsingscriteria wijken niet af, dus ook niet hun doorlooptermijnen.
Als de staatssecretaris vasthoudt aan zijn planning, komt de vergunningaanvraag voor de tijdelijke oplossing tijdens de periode van oordeelvorming binnen de regio en doorkruist deze het zorgvuldige proces van de eindoplossing. Het is wat ons betreft onwenselijk dat de decentrale overheden "het bal openen" door vergunningen te verlenen voor onderdelen van de waterinjectie terwijl de oordeelsvorming over de waterinjectie an sich binnen de regio nog gaande is.

De tijdelijke oplossing lijkt buiten het regionale proces te staan, maar moet naar onze mening daar deel van uit maken. Ook daar moeten regionale overheden, stakeholders en inwoners zich een mening over kunnen vormen en op reageren. Per slot van rekening hebben de overheden een adviesrol in formele vergunningprocedures.

Bestuurlijk signaal
Het lijkt ons wenselijk dat u zich beraadt óf en welk signaal u wil uitbrengen aan staatssecretaris Vijlbrief;

We zien daarvoor de volgende varianten:

1. Nog even wachten met reageren
    a. We voorzien dat er vragen en reacties gaan komen vanuit de inwoners, media en volksvertegenwoordigers die u uitnodigen om publiekelijk kleur te bekennen.

2. Discreet opkomen voor de regio
    a. Tjisse Stelpstra zou namens de regionale bestuurders de staatssecretaris kunnen uitnodigen voor een gesprek om de zorgen in Drenthe te bespreken.

3. In openheid opkomen voor de regio
    a. In een brief aan de staatsecretaris kunnen de regionale bestuurders hun zorgen kenbaar maken. Hiermee wordt het een openbaar conflict.

Los van deze drie varianten kan overwogen worden wanneer Tweede Kamerleden worden geïnformeerd vanuit Drenthe.

Taken en functie voorzitter ontzorgingspoor in omgevingsproces Schoonebeek

Taken en functie

De voorzitter heeft als taak ervoor te zorgen dat er een afgewogen en zorgvuldig afsprakenkader NAM met omwonenden en andere belanghebbenden tot stand komt en dat dit afsprakenkader wordt uitgevoerd. Hij stimuleert verschillende gezichtspunten, maar brengt zo nodig ook standpunten bij elkaar en heeft oog voor achterliggende belangen die aan de orde zijn.

De voorzitter heeft geen stemrecht. Door te kiezen voor een voorzitter zonder stemrecht kan worden geaccentueerd dat de voorzitter 'boven alle partijen' staat. De onafhankelijk voorzitter is wel bevoegd om namens de omwonenden en andere belanghebbenden het product van het gebiedsproces, het afsprakenkader, mede te ondertekenen.

De rolinvulling als voorzitter van het ontzorgingsspoor heeft de volgende aandachtsgebieden:

- Voorzitter van de ronde tafel gesprekken met omwonenden en andere belanghebbenden;
- Stimuleren van de participatie van alle deelnemers aan de discussie;
- Discussie samenvatten en ordenen, acties/afspraken goed formuleren;
- Zorgdragen voor een getrapt ontzorgingsspoor: informeren, raadplegen, ophalen en convergeren en controleren (afsprakenkader);
- Voorzitter structureel overleg naar aanleiding van afsprakenkader;
- Bewaken van de zorgvuldigheid en volledigheid in bijeenkomsten en afsprakenkader;
- Periodiek overleg met de NAM en EZK over de voorbereiding van bijeenkomsten en afsprakenkader;
- Zorgdragen voor een evaluatie van het gebiedsproces;
- De voorzitter kan het bestuurlijk overleg met raad terzijde staan (adviseren);
- De voorzitter kan het bijdragenspoor met raad terzijde staan (adviseren).

Datum ingang, duur en beëindiging

Ntb

Deze opdracht start vanaf xxx. De uit te voeren werkzaamheden lopen in ieder geval door tot 31 december 2023.

Beschikbaarheid

De voorzitter is gehouden de beschreven taak persoonlijk uit te voeren.

De voorzitter is in variabele tijden voor ten minste xx uren per maand beschikbaar voor het Ontzorgingsspoor. De voorzitter is in ieder geval verplicht alle vergaderingen van het gebiedsproces Schoonebeek bij te wonen, alsmede de nog te plannen info avonden.

Aansprakelijkheid

De voorzitter is gevrijwaard van enige vorm van persoonlijke aansprakelijkheid welke (indirect) verband houdt met de uitoefening van de aan de voorzitter opgedragen taak.

Conceptprojectplan TNO MKBA oliewinning Schoonebeek

Inleiding
De Tweede Kamer heeft de regering via de motie Bromet c.s. (Kamerstuk 33529-936) opgeroepen om een maatschappelijke kosten- en batenanalyse (MKBA) uit te voeren naar de oliewinning in Schoonebeek. Het dictum van de motie luidt als volgt:

"verzoekt de regering om een breed opgezette maatschappelijke kosten- en batenanalyse op basis van het bredewelvaartsbegrip in opdracht te geven naar de beste lange termijn opties voor de oliewinning in Schoonebeek, met daarin nadrukkelijk de lokale belangen van Drenthe en Twente en die van toekomstige generaties,".

Via de motie Kröger (Kamerstuk 36072-5) wordt de regering ook gevraagd om in de MKBA rekening te houden met de recente ontwikkelingen rondom gas en de situatie in Oekraïne. Het dictum van deze motie luidt als volgt:

"verzoekt de regering de oliewinning in Schoonebeek mee te nemen in de energiebesparingsplannen van het kabinet;

verzoekt de regering ervoor zorg te dragen dat in de op te stellen MKBA over de oliewinning in Schoonebeek en de beleidsuitgangspunten in het afwegingskader de recente ontwikkelingen rondom gas en de situatie in Oekraïne mee worden genomen,"

Tijdens interpellatiedebat van 12 april jl. is door het lid Kröger specifiek aandacht gevraagd voor de hoeveelheden aardgas die gebruikt worden om de olie te winnen en dat de geactualiseerde prijzen van aardgas meegenomen dienen te worden in de MKBA.

Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) vraagt TNO om de MKBA opstellen in samenwerking met een extern adviesbureau. In dit projectplan wordt een omschrijving gegeven van de op te stellen MKBA.

Nulalternatief en beleidsalternatieven
In een MKBA wordt voor een beleidsvoorstel in beeld gebracht wat de positieve en negatieve effecten zijn voor de hele samenleving. In de Algemene leidraad voor MKBA's[1] wordt aangegeven welke eisen aan de verschillende onderdelen van een MKBA worden gesteld. Aan TNO wordt daarom ook gevraagd om rekening te houden met de voorschriften en richtlijnen uit de algemene MKBA-leidraad.

Een MKBA begint met de probleemanalyse, een nulalternatief (de meest waarschijnlijke ontwikkeling zonder beleid), en beleidsalternatieven (de te onderzoeken maatregelen). Het geconstateerde probleem en de aanleiding van de motie zijn de zorgen over de injectie van productiewater in oude gasvelden in Twente. In de motie Mulder (Kamerstuk 33529-922) wordt de regering verzocht om een besluit te nemen over een alternatieve wijze van verwerking van het productiewater uit Schoonebeek. Daarnaast wordt de regering in de motie verzocht om de waterinjectie in Twente per direct op te schorten, in afwachting van een besluit naar aanleiding van de herevaluatie van NAM over de verwerking van het productiewater. In reactie op deze motie heeft de staatssecretaris van EZK aangegeven gemotiveerd te zijn om een alternatief voor de waterinjectie in Twente te vinden, maar ook dat NAM een vergunning heeft voor het injecteren van productiewater in Twente. Zolang iemand een vergunning heeft en aan de voorwaarden voldoet is er geen rechtsgrond om de activiteiten die onder vergunning vallen stop te zetten (Kamerstuk 33529-949).

Beleidsmaatregelen zijn nodig om tot een alternatief te komen voor de verwerking van het productiewater. Het **nulalternatief** in deze MKBA is daarom het verwerken van productiewater van de oliewinning uit Schoonebeek door het te injecteren in oude gasvelden in Twente. Aan TNO wordt gevraagd om de effecten van de volgende **beleidsalternatieven** in beeld te brengen:

1. Het stoppen van de oliewinning in Schoonebeek

[1] https://www.cpb.nl/sites/default/files/publicaties/download/cpb-pbl-boek-10-algemene-leidraad-voor-maatschappelijke-kosten-batenanalyse.pdf

2. Het injecteren van productiewater in de diepe ondergrond in Schoonebeek, hierbinnen zijn verschillende varianten:
    a. Het injecteren op 3000 meter diepte in oude gasvelden in Schoonebeek (PM check)
    b. Het injecteren op 900 meter diepte in het olieveld Schoonbeek (PM check)
    c. Exporteren van productiewater naar Duitsland ten behoeve van de Duitse olieproductie
3. Het zuiveren of scheiden van het productiewater aan de oppervlakte, waarbij het productiewater wordt gezuiverd tot een stroom die op het oppervlaktewater kan worden geloosd.
4. Een hybride variant tussen (2) en (3) waarbij het productiewater wordt ingedikt tot een zoetwater stroom en een 'zoutere' waterstroom die retour geïnjecteerd wordt in de diepe ondergrond.

Effecten, kosten en baten
Het is aan TNO om te bepalen welke effecten, kosten en baten onderdeel zijn van de MKBA. Elementen die in ieder meegenomen moeten worden zijn:

- Veiligheid: de risico's van de oliewinning en de waterinjectie
- Het gevoel van veiligheid
- De economische impact, o.a. de werkgelegenheid
- De leefbaarheid van de omgeving Schoonebeek en de omgeving Twente
- De impact op natuur en landschap
- Milieueffecten
- De energievoorzienings- en leveringszekerheid
- Emissies/klimaat
- Geluid en luchtkwaliteit
- Kosten van de oliewinning, o.a. het gebruik van aardgas met geactualiseerde prijzen

In de motie wordt daarnaast specifiek aandacht gevraagd voor de lokale belangen van Twente en Drenthe en de belangen van toekomstige generaties. Aan TNO wordt daarom gevraagd om de lange termijn effecten en de effecten op de regio's Twente en Drenthe duidelijk in beeld te brengen.

Bovenstaande sluit ook bij het begrip brede welvaart. In een eerdere motie van de Tweede Kamer is de regering verzocht om de Algemene MKBA-leidraad vanuit het concept brede welvaart te evalueren. In reactie op deze motie hebben de ministeries van Financiën en van EZK een rapport opgesteld, waarin de MKBA leidraad vanuit het concept brede welvaart is geëvalueerd en waarin enkele aandachtspunten zijn geïdentificeerd.[2] Genoemde aandachtspunten zijn onder andere het vermelden van grensoverschrijdende effecten, het duidelijker in beeld brengen van de lange termijn effecten en het meenemen van (her)verdelingseffecten.

Op basis van het onderzoeksplan (zie hieronder) zal duidelijk worden in hoeverre effecten zo precies mogelijk bepaald kunnen worden of dat effecten grover bepaald moeten worden op basis van vuistregels en kengetallen (integrale MKBA versus een kengetallen-KBA).

Proces en betrokkenheid stakeholders
Betrokken stakeholders bij de MKBA zijn de gemeenten Coevorden en Emmen, de provincie Drenthe, de NAM, en het ministerie van EZK. Aan TNO wordt gevraagd om deze partijen te betrekken bij de totstandkoming van de MKBA in verschillende fases van het traject. Waar nodig kan EZK faciliteren in het contact leggen met deze verschillende stakeholders.

Specifiek zijn er twee fases waarin aan TNO wordt gevraagd om de hierboven beschreven stakeholders te betrekken:

- Aan TNO wordt gevraagd om een onderzoeksplan op te stellen met daarin een beschrijving van het nulalternatief, de beleidsalternatieven en de te onderzoeken effecten, kosten en baten. Met daarin ook een beschrijving van de wijze waarop de effecten, kosten en baten worden vastgesteld en gekwantificeerd. TNO wordt verzocht om de stakeholders feedback

[2] Kamerbrief invulling motie Sneller c.s. over Maatschappelijke Kosten Baten Analyse | Kamerstuk | Rijksoverheid.nl

te vragen op het onderzoeksplan. Het doel hiervan is om een zo compleet mogelijk beeld te hebben van de effecten die meegenomen dienen te worden en of de gedane aannames realistisch zijn.
- Aan TNO wordt daarnaast gevraagd om een conceptversie van de MKBA op te leveren en deze voor te leggen aan de stakeholders voor een controle op feitelijke onjuistheden en voor vragen over onduidelijkheden.

Tijdpad
De totale doorlooptijd is naar verwachting ongeveer 5 maanden. Het doel is om eind september een afgeronde MKBA te kunnen presenteren. In ieder geval moet zicht zijn op de belangrijkste effecten van de beleidsalternatieven. Planning van de verwachte producten:

- Eind juni onderzoeksplan gereed voor bespreking met stakeholders
- Uiterlijk eind augustus is de conceptversie gereed, in september bespreking met stakeholders
- Eind september oplevering eindversie MKBA

Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

> Retouradres Postbus 20401 2500 EK Den Haag

[redacted]
Afschrift aan J. Huizing en R. van der Weide

Programma DG Groningen en Ondergrond
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Bezoekadres
Bezuidenhoutseweg 73
2594 AC Den Haag

Postadres
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Overheidsidentificatienr
00000001003214369000

T 070 379 8911 (algemeen)
F 070 378 6100 (algemeen)
www.rijksoverheid.nl/ezk

Behandeld door
mr. [redacted]
T 070 [redacted]
[redacted]@minezk.nl

Ons kenmerk
PDGGO-DTDO / 22556113

Uw kenmerk

Bijlage(n)

Datum
Betreft rolinvulling voorzitter ontzorgtafel gebiedsproces SBK

Geachte heer [redacted], beste [redacted]

In aanloop naar ons gesprek op 30 november as doen wij u nadere informatie met betrekking tot de rol van onafhankelijk voorzitter van de ontzorgtafel Schoonebeek toekomen.

Aanleiding
Een groot deel van de olie in Nederland bevindt zich in het Schoonebeek-veld in Drenthe. In 1947 werd de eerste olie uit dit veld gewonnen. In 1996 stopte de olieproductie om economische redenen. Met de toenmalige technieken kon de NAM de stroperige olie niet meer rendabel winnen. Maar door de komst van innovatieve technieken kon in 2011 de oliewinning in Schoonebeek worden hervat. Vroeger gebeurde dat met de bekende jaknikkers. Tegenwoordig gebruikt de NAM zogenaamde hoogrendementspompen. Door stoom in de ondergrond te brengen wordt de olie meer vloeibaar en kan de olie makkelijker worden opgepompt.
Bij deze techniek komt veel productiewater vrij. De waterinjectie in Twente zal worden verplaatst naar Drenthe, mits het veilig en verantwoord kan. Op verzoek van de bestuurders in Drenthe is EZK hiertoe een uitgebreid gebiedsproces gestart.

Gebiedsproces Schoonebeek
Dit gebiedsproces kent naast een bestuurlijke overlegstructuur drie sporen: (1) Ontzorgen, (2) Bijdragen en (3) Vergunnen, met elk hun eigen tijdspad.
Vanuit het spoor ontzorgen werken de NAM samen met omwonenden en andere belanghebbenden aan een afsprakenkader. Penvoerder van dit afsprakenkader is de NAM.
De afspraken die daarin kunnen worden opgenomen bestaan uit; de aard en omvang van voorgenomen activiteiten en daarmee mogelijk samenhangende effecten, monitoring milieu- en veiligheidsaspecten, omgang met mijnbouwschade, communicatie en de inrichting van een structureel overleg voor project- en uitvoeringsfase.
De bewoners en andere belanghebbenden worden hierbij vertegenwoordigd door een onafhankelijk voorzitter.

Onafhankelijk voorzitter ontzorgtafel

Programma DG Groningen en Ondergrond
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Ons kenmerk
PDGGO-DTDO / 22556113

Er hebben reeds een zevental ontzorgtafels plaatsgevonden, waar verschillende externe partijen aspecten van waterinjectie hebben toegelicht. Deze ontzorgtafels werden tot nu toe voorgezeten door het ministerie van EZK. De deelnemers van de ontzorgtafel hebben aangegeven behoefte te hebben aan een onafhankelijke voorzitter, omdat…. Zeker nu de ontzorgtafel richting het formuleren van de concrete afspraken gaat en het inrichten van een structurele overlegstructuur, is het wenselijk dat hier een onafhankelijk voorzitter wordt aangesteld.

Rolinvulling
Als onafhankelijk voorzitter draagt u zorg voor het tot stand komen van een afgewogen en zorgvuldig afsprakenkader van de NAM en de bewoners en andere belanghebbenden. In het afsprakenkader moet in ieder geval overeenstemming zijn over de te nemen preventieve maatregelen en afspraken met betrekking tot de afwikkeling van eventuele schade. De voorzitter draagt zorg voor het convergeren van de afspraken, zonder de achterliggende belangen daarbij ui t het oog te verliezen. Naast de coördinatie van de ontzorgtafel, vragen wij de voorzitter ook de coördinatie voor een effectieve overgang naar een structurele overlegvorm op zich te nemen. De voorzitter heeft daarbij de ruimte om invulling te geven aan deze overlegstructuur, alsmede de selectieprocedure voor de deelnemers en zorgdragen voor een goede equipering van deze deelnemers.
Tot slot zal de voorzitter worden gevraagd de ontzorgtafel te evalueren. Deze evaluatie heeft tot doel meer inzicht te krijgen in een effectief gebiedsproces.

De voorzitter heeft geen stemrecht. Door te kiezen voor een voorzitter zonder stemrecht kan worden geaccentueerd dat de voorzitter ‘boven alle partijen’ staat. De onafhankelijk voorzitter is wel bevoegd om namens de omwonenden en andere belanghebbenden het product van het gebiedsproces, het afsprakenkader, mede te ondertekenen. De voorzitter kan het bestuurlijk overleg met raad terzijde staan (adviseren). De voorzitter kan ook desgevraagd het bijdragenspoor met raad terzijde staan (adviseren).Verder is de voorzitter gevrijwaard van enige vorm van persoonlijke aansprakelijkheid welke (indirect) verband houdt met de uitoefening van de aan de voorzitter opgedragen taak.

Duur opdracht
Uitgaande dat het tot een afsprakenkader komt, zullen de uit te voeren werkzaamheden in ieder geval doorlopen totdat het structurele overleg is ingericht. Geschat wordt dat dit begin zomer 2023 gereed moet zijn.
Over uw vergoeding zullen afspraken worden gemaakt in het bestuurlijk overleg.

Ministerie van Economische Zaken

Plan van aanpak

Uitvoeringsprogramma mitigatiemaatregelen omgevingsproces Schoonebeek

Wat ?

Het uitvoeren van mitigerende maatregelen als onderdeel van het Omgevingsproces Schoonebeek. Het programma bestaat het maken van concrete afspraken met belanghebbenden over onder andere de volgende onderwerpen:

- Monitoring milieu- en veiligheidsaspecten
- Mijnbouwschade
- Communicatie
- Oprichten / formaliseren ‘klankbordgroep’ voor project en uitvoeringsfase
- ‘Lusten en Lasten’ – krijgt separate proces-aanpak, via de Bijdragenlijn

Dit programma heeft een eigen tijdslijn, loopt wel in parallel met het Vergunningenproces.

Waarom ?

In het licht van het Gebiedssproces wordt voor de omgeving geborgd dat voordat de waterbehandeling in de regio Schoonebeek plaatsvindt, de impacts en risico's zijn geminimaliseerd, en er overeenstemming is over de afwikkeling indien die impacts en risico's zich toch voordoen.

Hieraan verbonden is de continue aandacht aan de zorgen van betrokkenen; gestreefd wordt om deze zoveel mogelijk weg te nemen.

Hoe ?

Door middel van bijeenkomsten met de relevante belanghebbende partijen uit het impactgebied zullen de hoofdthema’s met experts worden besproken; uit te nodigen zijn, bijvoorbeeld:

- TNO: Geologie / gedrag van de ondergrond
- SodM: Hoe vindt toezicht plaats van mijnbouwactiviteiten
- NAM: Toelichting opties voor waterbehandeling
- Deltares: Effecten van waterbehandeling in de diep ondergrond en bovengrond
- Commissie Mijnbouwschade: regelingen in NL voor mijnbouw-schade

Deze bijeenkomsten worden georganiseerd als een “Ronde tafel” proces, welke initieel wordt voorgezeten door het ministerie van EZK; op termijn over te dragen aan een onafhankelijk technisch voorzitter aangedragen vanuit de deelnemers van het Gebiedsproces; secretariaat door NAM

Concrete stappen:

29 juni	Presentatie EZK tijdens de informatie- en vragenmarkt Schoonebeek
Juli - Sept	Rondetafel bijeenkomsten
Oktober	Vastlegging afspraken in ‘Afsprakenkader’
November	Ondertekenen en opsturen naar de Staatssecretaris

Eindproducten

Afsprakenkader met concrete afspraken over:

- Monitoring milieu- en veiligheidsaspecten
- Communicatie
- Oprichten / formaliseren ‘klankbordgroep’ voor project en uitvoeringsfase
- ‘Lusten en Lasten’ – krijgt separate proces-aanpak

Wie ?

- Hoofdaansturing door EZK; in samenwerking met NAM
  - Op termijn: onafhankelijk voorzitter
- Afvaardiging – impact gebied (afbakening MER rapportage)
  - Dorpsbelangen Schoonbeek
  - Geïnteresseerde omwonenden, aantal hebben zich reeds aangemeld
  - LTO Noord – afdeling Schoonebeek
  - Woningbouwcoöperatie
  - Natuur- en Milieuvereniging “het Stroomdal”

  - Gemeente Emmen
  - Gemeente Coevorden
  - Waterschap
  - Provincie Drenthe

  (samenstelling kan nog veranderen op basis van suggesties en inzichten, waarbij de omvang wel behapbaar moet blijven)

Wanneer ?

(Looptijd: juli t/m november 2022

Suggestie: week 11 of 18 Juli, week 29 Augustus, week 19 September en week 10 Oktober, ? November.

NAM OBI WKC-Schoonebeek
Contactpersoon van NAM / SHELL
[redacted]@shell.com
06 [redacted]

Installatie staat nu uit. Gaat straks weer aan als alle vergunningen verkregen zijn. Dan draait de installatie zeker door tot na 2030.
NOx verwijderen uit de afgassen is volgens de projectleider een mogelijkheid, maar is technisch complex.

---

buiten reikwijdte

[redacted]

[redacted]

[redacted]

Korte beschrijvingen en/of CV's van betrokken experts bij project *Kwalitatieve evaluatie van RHDHV rapport "Onderzoek Oliewinning Schoonebeek"*
Uitvoerende organisatie: TNO Energy & Materials Transition unit, in samenwerking met en bijdrages van het KWR, team Water Treatment & Resource Recovery
Projectnummer 060.55924

5.1.2e

5.1.2e

Zitten wij er bij het BO tussen Tjisse en NAM eigenlijk bij? 5.2.1

Geen idee, maar ik denk het niet

Uitnodiging : moeten we een communicatie collega uitnodigen voor vanmiddag? En is dat dan ?

Zullen we even afwachten wat Tjisse zegt? En ook even net overleggen.

Oké!

We moeten en Tjisse eigenlijk nog wel even laten weten datcwe injectie ook kort willen bespreken. Zal ik even een mail sturen?

Kun je doen. Op zich weet hij dat we dat overleg zouden hebben.

👍

Kom net uit poho. We gaan een zienswijze indienen voor Nam motie is nogmaals: geen ambtelijke reactie. Details straks in mail.

Je mailde dat er maandag op ambtelijk niveau overleg is met NAM. Regulier voortgang overleg waterinjectie. Had ik nog niet van gehoord?

O, ik stuur m je direct door.

Thanks!

Ah, ik zie dat die maandelijks is, vandaar

Ja, ik had m zelf ook niet op m'n netvlies, zei het.

Wie vd provincie zat daar dan eerst bij?

? Ik heb m maar 1x meegemaakt, wordt altijd afgezegd omdat 'er niets te melden is'.

Ah, vandaar

Ik ben er, in overleg met Emmen, vanmiddag niet bij. Het is nog niet helemaal rond allemaal, dus het wordt me te ingewikkeld namens wie ik daar dan zit.

Wat Martien betreft kan je ook al namens Emmen aanzitten straks

Ik sla het voortgangsoverleg zo even over. Ik pak wel de NAM bijeenkomst vanmiddag

Oké

5.1.2e Betekent dat ik vanmiddag alleen digitaal aanschuif bij het poho. Kijk ik even hoe eea past rond NAM overleg .

Prima, zie je mogelijk dan. 5.1.2e

5.1.2e

5.1.2e

buiten reikwijdte

buiten reikwijdte

buiten reikwijdte

buiten reikwijdte

Ik viel er uit toen aan het woord was. Nog iets gemist?

Nam wil overleg verplaatsen naar dinsdag of donderdag, stuurt datumorikker
wil ivm wob verzoeken dat het overleg anders genoemd wordt

Okidoki

Voor zover ik nu weet zullen Tjisse en donderdag maar Emmen komen voor het bezoek van de staatssecretaris. Ik schuif niet aan, wat de delegatie van onze zijde kleiner houdt.

Oké dank. Dan zijn er van onze zijde en ik. Dat valt nog wel mee, toch?

[27-01-2022 13:58:29] (provincie): Berichten en gesprekken worden end-to-end versleuteld. Niemand buiten deze chat kan ze lezen of beluisteren, zelfs WhatsApp niet.

[08-02-2022 17:39:49] : Vrijdag in Emmen was jij er niet toch? Tjisse ging toch wel? buiten reikwijdte

[08-02-2022 17:51:41] (provincie): Ik heb er idd niet bij. Weet niet hoe Tjisse heen gaat ***buiten reikwijdte***. Dat weet wel

[08-02-2022 17:57:11] : Bedankt! Ik zal haar vragen!

[08-02-2022 18:24:01] (provincie): Zou jij ook na willen denken wat een goede motie zou zijn voor Vijlbrief om straks uit te komen bij het circulaire systeem vab winning en procductiewater?

[15-03-2022 21:00:06] : Vijlbrief wil een gesprek onder vier ogen maar stuurt daarna wel een persbericht de wereld in? Of begrijp ik dat nu verkeerd?

[15-03-2022 21:16:59] (provincie): Ja, dat klopt, maar daar stond inhoudelijk niks in over het gesprek, alleen zijn eigen boodschap.

[15-03-2022 21:19:51] : Zal, maar ik krijg nu al van waterschap en coevorden de vraag of het BO van vrijdag nog wel doorgaat/nut heeft, 5.2.1

[15-03-2022 22:33:28] (provincie): Ja, daar twijfelen wij ook aan maar zal morgen wel duidelijk worden, denk ik

[15-03-2022 22:36:07] : Ik bel je morgen wel even 😊

[16-03-2022 12:41:11] : Ik zag dat je gebeld hebt, ik ben er weer!

[16-03-2022 15:58:20] (provincie): BO NAM wil Tjisse wel door laten gaan, maar misschien in iets afgeslankte vorm. Hij overlegt daar morgen over met René vd weide.

[16-03-2022 15:58:58] : 👍

[17-03-2022 15:58:32] (provincie): NAM gaat morgen wel door! Dus ik zie je in Emmen!

[17-03-2022 16:10:45] : Prima! 👍

[22-03-2022 15:40:36] : Ik begrijp van (Emmen) dat NAM morgen de injectie in twente weer opstart. Hij wil graag een overeenkomstige lijn van beantwoording van eventuele vragen afspreken voor ee Drentse bestuurders. Kunnen we daar zsm even over sparren?

[22-03-2022 15:50:31] (provincie): Tjisse heeft al aangegeven wat hij kwijt wil. Kennisnemen van het besluit van NAM en verwijzen naar het gesprek met Vijlbrief binnenkort. Meer dus niet. Dit heb ik ook kortgesloten met de woordvoerders van emmen en Voevorden.

[22-03-2022 15:50:46] (provincie): buiten reikwijdte
buiten reikwijdte

[22-03-2022 15:53:04] : Prima! Mooi afgekaart dus al 😊

[31-03-2022 17:28:07] : Maandag 5 uur bezoek vijlbrief in Emmen: ik weet dat de ambtenaren van Emmen en Coevorden daar bij zijn maar heb zelf nog geen uitnodiging gehad. Ik ga er van uit dat ik aanschuif, kan jij dat bevestigen?

[07-04-2022 10:41:19] : Er kwam vanmorgen een nieuwe concept brief van . Wat is je voorstel mbt de statenbrief?

[27-06-2022 17:56:41] : Terugkomend op je vraag zojuist: het tijdsschema dat we hebben is te summier.

[27-06-2022 17:57:02] : Geen overzicht vergunningen, inzage periodes etc.

[27-06-2022 18:24:49] (provincie): Oké

[05-09-2022 14:39:29] (provincie): https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail

[24-10-2022 11:47:57] (provincie): Hoi ik ben vanmiddag niet bij het poho, maar Tjisse voelt er weinig voor dat de NAM zelf presenteert aan PS. Hij informeert ze zelf actief. Op verzoek van PS kan de NAM in later stadium eventueel wat toelichten als daaraan behoefte is.

[24-10-2022 12:01:51] : Prima! Ik weet ook nog niet wat voor format er in gedachten was trouwens

[02-11-2022 15:16:06] : Zou Tjisse er mee akkoord zijn als de uitnodiging voor de info avond op 12 dec voor de volksvertegenwoordigers namens alle bestuurders uitgaat?

[02-11-2022 15:19:14] (provincie): Ja, ik denk dat dat een goede lijn is. Maar we sturen toch ook eerst een PS brief? Daarin kan het dan ook komen te staan.

[02-11-2022 15:22:12] : 5.2.1 sturen we die wél? Ik had in mijn aantekeningen staan dat wij dat niet deden maar de gemeenten wel naar hun raden…

[02-11-2022 15:26:33] (provincie): We zouden toch de uitkomsten van november ter info naar PS sturen?

[02-11-2022 15:26:44] (provincie): Of ben ik abuis?

[02-11-2022 15:28:29] : Uitkomsten vd onderzoeken toch?

[02-11-2022 15:28:38] (provincie): Ja

[02-11-2022 15:30:46] : Ik ga even bellen met Emmen, nu haal ik misschien zaken door elkaar. Dacht die de raden gingen informeren over het overleg van de 26ste. Ik kom er op terug!

[02-11-2022 15:50:02] : Ik ben er uit: in Emmen en Coevorden sturen ze een brief met een verslagje vh BO van 27 oktober met daarin de aankondiging van de 12e. Dat gingen wij niet doen geloof ik.

[02-11-2022 15:53:54] : Maar Tjisse is dus akkoord met een gezamenlijke uitnodiging? Ik heb het niet duidelijk in mijn aantekeningen staan

[03-11-2022 07:59:24] (provincie): Ja, dat lijkt me prima

[09-11-2022 18:54:32] (provincie): Hoi als het goed is heeft ook al bij je aangeklopt, maar zou jij Marjan nog even wat info kunnen sturen, zodat ze weet wat er speelt rondom de oliewinning? Dan weet ze waar ze het over kan hebben met de nieuwe directeur transitie ondergrond 😊

[09-11-2022 22:22:13] : Ga ik doen!

[14-11-2022 12:23:31] : Hoi! Had jij al een dienstauto (nexo) besteld voor het bezoek van de DG?

[14-11-2022 13:49:25] (provincie): Nee nog niet, wil jij dat doen?

[14-11-2022 13:49:50] : Okidoki

[14-11-2022 14:26:31] : Nexo is geboekt. Heb je net een mail geforward van de NAM brengt hoge gastheren mee

[14-11-2022 14:44:49] (provincie): Ja, gezien! Dank!

[14-11-2022 16:47:12] : Ik krijg net telefoon van van de gemeente Emmen: als hij het goed vd secretaresse van Rene van der Weide begrepen had wist die niet of hij nou wel of niet uitgenodigd was voor het werkbezoek woensdag. Is daar in de communicatie iets misgegaan? Rene 5.1.2e en zelf niet bereikbaar.

[14-11-2022 17:00:58] (provincie): Nee, we hebben ze niet uitgenodigd omdat het geen bestuurlijk overleg en ook geen werkbezoek is. Informeel bezoek met bezoek aan de oliewinning Schoonebeek

[16-11-2022 07:36:26] (provincie): buiten reikwijdte

[16-11-2022 09:27:34] buiten reikwijdte

[16-11-2022 09:36:39] buiten reikwijdte n reikwijdte

[16-11-2022 11:30:13] <bijgevoegd: 00000129-PHOTO-2022-11-16-11-30-14.jpg>

[22-11-2022 11:34:44] (provincie): De uitnodiging voor 12 december staat niet in de laatste brief. Wie heeft een uitnodiging opgesteld? Komt die uit Emmen?

[22-11-2022 11:38:27] Welke brief?

[22-11-2022 11:38:44]: Ik had de griffie de uitnodiging gestuurd

[22-11-2022 11:39:14]: was afwezig tot donderdag dus na contact via de algemene mail gedaan

[22-11-2022 11:41:12] (provincie): Oké, wil je me voortaan even meenemen in de CC in de contacten met de Griffie? neemt waar.

[22-11-2022 11:42:03] (provincie): Ik bedoelde de GS brief aan PS van 11 oktober. Daar hadden we het gister even over. Ik dacht dat het daar in gestaan had.

[22-11-2022 11:43:56]: Ah, vandaar. De gemeenten hebben in de tussentijd nog een extra brief naar hun raden gestuurd, daar staat de datum wel in, maar Tjisse vond het niet nodig om zoiets te sturen omdat er verder niets nieuws in staat.

[22-11-2022 11:44:48]: Waar kan ik controleren of de staten de datum in hun afenda hebben? heeft me verder niet geantwoord en ik heb geen rechtstreeks email adres van hem

[22-11-2022 12:41:21] (provincie): Misschien even bellen?

[22-11-2022 14:25:53]: Ik ben om 3 u weer uit overleg

[22-11-2022 14:46:09] (provincie): Ik bedoel met 😉

[22-11-2022 14:46:46]: 😂 heb je zijn telefoonnummer?

[22-11-2022 14:48:54] (provincie):

[22-11-2022 14:49:13]: Bedankt!

[23-11-2022 13:36:54] (provincie): Kunnen wij nog iets meegeven voor het tweede kamer debat volgende week? Ze belde mij en zou het graag vrijdag horen. Met name Langelo is dan relevant

[24-11-2022 09:21:15]: Ik ga even brainstormen

[06-12-2022 08:49:48] (provincie): 'Meerderheid Kamer wil Drenten compenseren voor schade gasopslag'
https://nos.nl/r/335688

[16-01-2023 12:01: Prima wijzigingen hoor! Wil je er al inzetten dat de stas ons om feedback vraagt?

[16-01-2023 12:06:20] (provincie): Ja, die brief komt dan toch ook?

[16-01-2023 12:06:47] (provincie): Het is een woordvoeringslijn en geen actieve boodschap. Meer om vragen te beantwoorden

[16-01-2023 12:58:37] : 😊 prima!

[22-01-2023 19:43:44] (provincie): Hoi kun je me morgenochtend nog even de uitnodiging sturen voor 25/1? Ik kan hem in mijn mail niet (meer) vinden.

[26-01-2023 07:56:16] (provincie): 5.2.1 5.2.1
DVHN: NAM negeert duurzaam alternatief en gaat vol voor injecteren afvalwater in bodem Schoonebeek
https://www.dvhn.nl/drenthe/NAM-kiest-voor-volledige-waterinjectie-in-Schoonebeek-28201943.html

[26-01-2023 12:39:04] : Heb jij de hele tekst hiervan? Zit achter de betaalmuur 😔

[26-01-2023 21:14:37] : https://www.volkskrant.nl/nieuws-achtergrond/stikstoffabriek-in-zuidbroek-loopt-opnieuw-flinke-vertraging-op-pas-gebruiksklaar-in-het-najaar~b84bba04/

[28-01-2023 09:15:24] (provincie): <bijgevoegd: 00000155-PHOTO-2023-01-28-09-15-26.jpg>

[28-01-2023 09:15:25] (provincie): <bijgevoegd: 00000156-PHOTO-2023-01-28-09-15-27.jpg>

[28-01-2023 09:15:25] (provincie): <bijgevoegd: 00000157-PHOTO-2023-01-28-09-15-27.jpg>

[28-01-2023 09:15:26] (provincie): <bijgevoegd: 00000158-PHOTO-2023-01-28-09-15-28.jpg>

[28-01-2023 09:15:26] (provincie): <bijgevoegd: 00000159-PHOTO-2023-01-28-09-15-28.jpg>

[30-01-2023 08:58:45] <bijgevoegd: 00000160-PHOTO-2023-01-30-08-58-47.jpg>

[30-01-2023 08:59:29] : 5.2.1 5.2.1

[30-01-2023 09:00:30] (provincie): Tja, dat moet de gemeente Emmen maar uitleggen 😉

[31-01-2023 15:35:09] : https://www.rtvdrenthe.nl/nieuws/15315956/instituut-mijnbouwschade-kan-geen-voorzitter-vinden

[31-01-2023 15:43:12] (provincie): 5.2.1 5.2.1

[31-01-2023 16:03:33] : 5.2.1

[31-01-2023 16:04:08] (provincie): 5.2.1

[02-02-2023 16:34:27] : Weet jij of Tjisse naar de info avond schoonebeek op 8 feb gaat? (Ik verwacht van niet?)

[02-02-2023 16:34:55] (provincie): Staat niks in z'n agenda

[02-02-2023 16:35:02] Okidoki

[02-02-2023 16:35:07] (provincie): Is voor inwoners toch?

[02-02-2023 16:35:35] : Jup. Rene komt misschien, vamdaar

[02-02-2023 16:36:06] (provincie): Ik weet niet of hij het überhaupt heeft overwogen. Misschien is hij zich er niet heel erg van bewust, maar ik denk dat hij niet heen zou gaan.

[02-02-2023 16:36:29] : Was ook mijn idee

[09-02-2023 08:35:34] : Mooi stuk in rtv Drenthe over de info avond. Dvhn heeft hem achter de betaalmuur zitten. Ik moet maar eens een abonnement nemen

[09-02-2023 08:52:17] (provincie): Misschien is er via jullie secretariaat wel een abonnement? Je kunt eens vragen… 😉

[09-02-2023 08:53:11] : buiten reikwijdte
buiten reikwijdte

[09-02-2023 08:53:56] : buiten reikwijdte
buiten reikwijdte

[09-02-2023 08:54:10] (provincie buiten reikwijdte
buiten reikwijdte

[09-02-2023 08:55:09] buiten reikwijdte
buiten reikwijdte

[10-02-2023 11:40:21] : Ik heb je de nieuwe versie gestuurd. Als die akkoord is kan ie naar

[13-02-2023 15:34:41] (provincie): Hey, jouw bijdrage over mijnbouw is (pardoes) uit het overdracht je dossier verdwenen. Zou je me dat kunnen mailen.

[13-02-2023 18:09:38] : buiten reikwijdte. Ik kijk morgen even . Vervelend!

[13-02-2023 22:08:17] (provincie): Sorry, nog een dingetje. Ik krijg net een bericht van . Wil morgenochtend vroeg met mij bellen. Wij konden toch niet eerder dan 9 maart besluiten op de brief van EZK?

[13-02-2023 22:28:53] : is de vervanger van tijdens diens vakantie. heeft mij het concept van de reactie van het waterschap laten lezen: zij reageren alleen procesmatig, net zoals wij, al zit er bij hun een motie van vorig jaar in de weg waarin toen al de wens werd uitgesproken om het productiewater geheel te zuiveren totdat er een vaste fractie zout overblijft. Dit is inmiddels ingehaald door de realiteit, iets wat Nettie zich realiseert en volgens mij in de reactie genoemd wordt.
Het was oorspronkelijk het idee dat de behandeling van de brief van EZK parallel in bestuur waterschap, gemeenten en provincie kwam, maar Tjisse heeft daarin vorige week zijn eigen plan getrokken. Ik heb dat de andere ambtenaren laten weten. Die waren niet heel blij, maar hadden mijn uitleg daarover volgens mij wel geaccepteerd (voorkomt dat we PS iets geven om op te reageren, nu moeten ze het zelf agenderen.).
Ik weet niet precies waar je over wil spreken, wil je dat ik als tweede lijn aanzit?

[14-02-2023 07:17:23] (provincie): Gaat hier wel over, maar ik zit in de auto straks als hij belt. Ik red me wel, snap Tjisse ook en verwijs wel naar de uitleg die jij hebt gegeven. Dank!

[14-02-2023 13:23:34] (provincie): 13 maart komt de appreciatie van emmen in de Raad. Afgesproken dat wij daarna onze reactie in GS brengen. 😉

[14-02-2023 13:24:14]: Okidoki!

[15-02-2023 11:41:26] (provincie): Hoi ben jij morgenavond ook weer bij de ontzorgingstafel? is bij Tjisse geweest met wat ideeën voor het afsprakenkader omtrent duurzame economische inzet. Hij komt misschien bij jou met een voorzet daarover.

[15-02-2023 12:41:01]: Ja, ik ben er weer bij 😊

[27-03-2023 12:14:36]: Donderdag komt er een talkshow bij rtv; de staat van Drenthe. Heb jij daar info over? EZK heeft hem op de agenda van het ambtelijk overleg Schoonebeek gezet dus ik neem aan dat het daar over zal gaan…

[27-03-2023 13:37:39] (provincie): Ja, Tjisse heeft er al eens aanmerking gedaan. buiten reikwijdte Misschien kun je even direct met hem schakelen.

[19-01-2023 16:40:07] [redacted] (EZK): Berichten en gesprekken worden end-to-end versleuteld. Niemand buiten deze chat kan ze lezen of beluisteren, zelfs WhatsApp niet.

[19-01-2023 16:40:07] [redacted]: Hoi [redacted] hier [redacted]. Ik heb een concept voor de appreciatie brief bijna klaar. Is het voor jullie oke als je die morgen voor het middaguur krijgt? Ik heb nog wat input van [redacted] gekregen en heb nog wat tijd nodig om die te verwerken.

[19-01-2023 17:43:21] [redacted] (EZK): Hay [redacted] krijgen is geen probleem ;).

We moeten wel kijken hoe snel wij een versie uit kunnen sturen.

Ik werk morgen niet en [redacted] beperkt.
We moeten de inhoud ook intern afstemmen.

De wens is voor de gemeentes volgens mij om het rond de 25e te hebben toch?

Even kijken hoe haalbaar dat is. [redacted] buiten reikwijdte
buiten reikwij

[19-01-2023 18:18:45] [redacted]: Zou fijn zijn als je het concept dan kan bewerken (of overnemen 😀) op maandag/dinsdag. Steekt niet op een dagje. Verzenden kan toch niet vóór woensdagavond, maar als [redacted] daarna weg is moet het wel voor die tijd klaar zijn. Geniet van je vrije vrijdag!

[19-01-2023 18:23:03] [redacted] (EZK): Yes, we gaan ons best doen :)!

Jij ook alvast fijn weekend.

Begin volgende week hebben we weer contact.

Whatsapp verkeer [redacted] en [redacted]

[30-06-2022 00:33:41] [redacted] (waterschap): Berichten en gesprekken worden end-to-end versleuteld. Niemand buiten deze chat kan ze lezen of beluisteren, zelfs WhatsApp niet.

[30-06-2022 00:33:41] [redacted] (waterschap): https://dvhn.nl/drenthe/Schoonebeek-sceptisch-over-injectie-afvalwater-27789502.html

[30-06-2022 08:47:55] [redacted]: https://www.rtvdrenthe.nl/nieuws/14775470/kan-afvalwater-schoonebeek-miljoenen-opleveren-het-zou-zo-maar-kunnen 😄 vol onjuistheden, maar andere insteek dan dvhn

[30-06-2022 08:51:36] [redacted] (waterschap): https://www.rtvdrenthe.nl/nieuws/14775470/kan-afvalwater-schoonebeek-miljoenen-opleveren-het-zou-zo-maar-kunnen

[30-06-2022 08:52:05] [redacted] (waterschap): Haha, we zaten hetzelfde artikel te lezen 😁

[30-06-2022 08:52:19] [redacted]: 😄

[30-06-2022 13:16:25] [redacted] (waterschap): Schoonebeek is sceptisch over injectie afvalwater. 'Waarom is Drenthe anders dan Twente?'
De innige band tussen oliedorp Schoonebeek en de NAM wordt op de proef gesteld met mogelijk afvalwaterinjectie in het dorp. Op de inloopavond overheerste woensdag wantrouwen.

[redacted] • Gisteren, 21:03 • Drenthe

‘Wat maakt de situatie in Drenthe zo anders dan die in Twente?’ ‘Waarom is het hier wél veilig om vervuilde water de grond in te pompen?’
Haagse ambtenaren, vertegenwoordigers van de NAM en andere organisaties hadden woensdagavond een zware dobber om kritische vragen van bezorgde Schoonebeekers te beantwoorden. In ’t Aole Gemientehoes werd voor het eerst iedereen die dat wilde bijgepraat over de plannen. Tientallen inwoners kwamen daadwerkelijk opdagen.

Het moet beter en schoner
Tot nog toe ging het afvalwater van de lokale oliewinning per leiding naar lege gasvelden in Noordoost Twente. Daar bleken lekken in injectiebuizen te zitten, werd de toegestane hoeveelheid van sommige stoffen overschreden en kwamen bewoners in verzet. Exit Twente dus.
Als gevolg daarvan ligt de oliewinning in Schoonebeek al een half jaar stil. Dat loopt in de papieren en dus wil de NAM het afvalwater, ze noemen het zelf ongevaarlijk zout productiewater, terugstoppen in de buurt van de winning zelf. Volgens hen kan dat veilig en verantwoord. Maar daar is nog niet iedereen van overtuigd. De betrokken overheden eisen in ieder geval dat het beter en schoner moet dan bij de zuiderburen.

Lange band tussen Schoonebeek en NAM
Bezoeker van de inloopavond Gea Ubels zit al 45 jaar met haar neus op de oliewinning. ,,De NAM is altijd een goede buur geweest, maar dat is geen vrijbrief om hier alles maar te doen. Door de situatie in Twente en Groningen ben ook ik kritischer geworden. Ik wil eerst echt weten hoe schadelijk dit is.’’

Het charmeoffensief van de aardolie maatschappij is op stoom. Minder chemicaliën, schonere buizen en een fors deel van de winst in de samenleving. Ze rekenen daarbij op de goede band met het dorp waar ze sinds 1947 een goede gastheer troffen. Het bedrijf zelf bleek een belangrijke werkgever en pompte de nodige centen in de lokale economie en het verenigingsleven.

Mooi aantal bezoekers
Maar directeur erkent dat er niet eeuwig te teren is op die relatie. ,,Vooral de oude generatie in deze regio kent ons als dat geweldige bedrijf van zestig jaar geleden. Maar wij hebben ook klappen gekregen en uitglijders gemaakt. Onze reputatie is nu verre van vlekkeloos.''
kijkt tevreden de zaal rond: ,,Als er helemaal geen mensen komen is het een slecht teken, een boze massa is dat ook. Dit is een mooi aantal. Er zijn mensen met zorgen, die gaan we weg proberen te nemen.''

Bij de uitgang is een klein plukje mensen minder tevreden. ,,Ze hebben inderdaad allemaal mooie praatjes, maar ik heb echt het gevoel dat we in een rookgordijn zitten'', stelt een man die niet met naam in de krant wil. Zijn buurvrouw vult hem aan: ,,Mijn vader werkte vroeger voor de NAM. In die tijd was iedereen kritiekloos. Nu ik Groningen op tv zie en Herman Finkers zich als uithangbord tegen waterinjectie opwerpt slaat de twijfel wel toe.''

Miljoenen naar het dorp?
,,Dit is wel een andere NAM dan eerst'', stelt ook die namens dorpsbelangen Schoonebeek in de lokale klankbordgroep zit rondom het project. ,,Als we het als gemeenschap niet willen of kunnen tegenhouden dan gaan we het onderste uit de kan halen wat betreft maatschappelijke compensatie. Geen spiegeltjes en kraaltjes.''

[06-07-2022 17:49:09] (waterschap): Hoi kom jij ook naar schoonebeek vanavond? Zo ja, wat doe je met eten?

[06-07-2022 17:50:39]: Hoi! Ik kom ook ja, buiten reikwijdte . Jij bent vast niet in de buurt van Assen, buiten reikwijdte

[06-07-2022 17:51:31] (waterschap): Haha, nee ik rijd met mee. Zijn nu in de buurt van Hardenberg.
buiten reikwijdte

[06-07-2022 17:52:02]: Jullie ook!

[16-08-2022 09:20:34] (waterschap): <bijgevoegd: 00000012-PHOTO-2022-08-16-09-20-34.jpg>

[13-09-2022 18:34:49] (waterschap): https://www.tubantia.nl/dinkelland/definitief-einde-aan-afvalwaterinjecties-nam-in-twente~aed743bf/

[21-09-2022 17:43:05] (waterschap): https://www.vechtstromen.nl/@43786/vechtstromen-doet-dringende-oproep/

[23-09-2022 14:05:24] (waterschap): https://www.rtvdrenthe.nl/nieuws/14983244/waterschap-vechtstromen-injecteer-afvalwater-schoonebeek-zo-dichtbij-mogelijk-in-de-grond

[23-09-2022 14:09:19] [redacted]: Bedankt voor de link!

[26-09-2022 19:31:59] [redacted] (waterschap): https://www.sodm.nl/actueel/nieuws/2022/09/26/risicobeheersing-waterinjectie-twente-op-orde

[27-09-2022 16:37:39] [redacted]: In artikel Wordt link gelegd met toepassingen voor de Nam. https://www.rtvdrenthe.nl/nieuws/14982824/opnieuw-belangrijke-prijs-voor-uitvinders-in-meppel-nu-amerika-veroveren

[11-10-2022 20:01:02] [redacted] (waterschap): Heb je vanavond 18:15 op NPO2 het NOS regiojournaal gezien? Item over de waterinjecties.

[12-10-2022 08:49:17] [redacted] (waterschap): Goedemorgen!
De berichtgeving rond NAM is wat verwarrend en roept vragen op. Diverse media melden dat de vergunning per 1 januari verloopt.
Voor zover ik begrepen heb geldt dit alleen voor de vergunning van de tolueenfilters, niet voor de vergunning die NAM reeds heeft voor de waterinjectie in Twente.
Of ben ik abuis?
Hoor het graag. Vanavond AB vergadering en Nettie wil graag goed beslagen ten ijs komen bij eventuele vragen.
Fijne dag!

[12-10-2022 10:10:52] [redacted]: Ik mail je even

[12-10-2022 10:30:02] [redacted] (waterschap): 👍 thnx

[12-10-2022 10:54:52] [redacted]: He hebt mail

[12-10-2022 17:02:21] [redacted] (waterschap): NAM vervolgd voor injecteren afvalwater in Groningse bodem
https://nos.nl/l/2448061

[20-10-2022 15:41:36] [redacted] (waterschap): Dank voor jouw bijval daarnet vwb elkaar onderling op de hoogte blijven houden 👍

[20-10-2022 15:59:46] [redacted]: Ja ik denk ben ik nou gek of hoe zit dat? … 5.2.1 [redacted] etc…

[27-11-2022 18:00:16] [redacted]: Ik heb bevestiging dat de 4 bestuurders (zonder ambtelijke ondersteuning) om 15.00 in Tjisse ‘s werkkamer afgesproken hebben

[27-11-2022 18:40:50] [redacted] (waterschap): Ok, bedankt. Zal het doorgeven aan Nettie.

[21-12-2022 19:20:29] [redacted] (waterschap): Iwan kun je nog even laten weten welke aanvangstijd voor jou acceptabel is? Zie ook reactie van [redacted]

[21-12-2022 20:41:34] [redacted]: Ik kan op zijn vroegst om half acht aanschuiven, maar reserveer maar gewoon!

[04-01-2023 18:45:01] [redacted]: Ben er om 8 uur, ik ga nu rijden

[04-01-2023 19:52:25] [redacted] (waterschap): 👍 tot straks!

[16-01-2023 10:24:24] [redacted]: Heb jij morgenochtend even tijd om de geest van de beoogde brief voor raden/bestuur voor de appreciatie voor te bespreken? Dan kunnen we dat voor de 25ste al meegeven aan ezk.

[16-01-2023 10:41:08] [redacted]: Kan evt ook straks om 12 uur

[16-01-2023 10:42:54] [redacted] (waterschap): Moet even bespreken wat het best uitkomt. buiten reikwijdte, 5.1.2e [redacted] stemmen onderling af wie aan welk overleg deelneemt. 12u kan ik in ieder geval niet. Morgenochtend laat ik zsm weten nadat zij uit overleg is

[16-01-2023 10:43:58] [redacted]: Prima! Ik hou je op de hoogte. buiten reikwijdte, 5.1.2e

[16-01-2023 11:35:04] [redacted] (waterschap): Ik had me vergist, om 12u hadden wij al een overleg staan. Daar zal ik aan deelnemen tot 12.30u

[17-01-2023 14:16:38] [redacted] (waterschap): ??? Eerst moeten we weken wachten op de mer notitie en nu moeten we ineens 5.2.1 [redacted]

[17-01-2023 15:51:49] [redacted]: Dat was ook mijn realisatie…

[18-01-2023 11:36:39] [redacted]: Heb jij nog extra agenda punten voor het BO op de 25ste?

[18-01-2023 11:50:30] [redacted] (waterschap): Weet niet welke andere punten beoogd zijn, maar ik ga er van uit dat in ieder geval het volgende aan bod komt (in willekeurige volgorde)
- eerste afdronk rapport Schoonebeek
- ontzorgingstafel: terugblik laatste bijeenkomst ([redacted] vooruitblik komende bijeenkomsten. Planning afronding afsprakenkader en doorkijk follow up (actie gemeenten --> zij moeten tijdig in de startblokken om het stokje over te nemen!)
- vooruitblik avondbijeenkomst 25-1. Stilstaan bij eventuele laatste ontwikkelingen, met name wat betreft verwachte media aandacht, eventuele last minute uitval sprekers, demonstranten o.i.d. plus puntjes op de i vwb communicatie/woordvoering.
- bestuursovereenkomst (voorstel: niet mee verder gaan)
- BELANGRIJK: appreciatieverzoek (wie verstuurt en hoe luidt de vraag).
Tevens bespreken hoe de procesgang per organisatie is (bijv gemeenten zowel college als raad, provincie GS en informeren PS/commissie, enz).
Ik denk dat we dat ambtelijk moeten voorbereiden door e.e.a. even in de tijd weg te zetten (balkenplanning per organisatie).
Daarnaast liefst ook ruimte inbouwen om als bestuurders onderling, dus zonder NAM erbij, uit te wisselen hoe een ieder denkt te gaan reageren op het appreciatieverzoek.
-last but not least: planning NAM komende periode.

[18-01-2023 12:30:57] [redacted]: Hoeveel uur hadden we? 😂

[18-01-2023 12:31:09] [redacted]: Ik ga knutselen, bedankt!

[19-01-2023 09:09:36] [redacted]: De vraag om appreciatie: waar moet EZK die bij jullie naartoe sturen? Bij ons GS en bij de gemeenten naar de griffie

[19-01-2023 09:10:28] (waterschap): Primaire reactie: dagelijks bestuur.
Ik check straks nog even bij nettie/

[20-01-2023 16:16:11] : Over ca. 10 minuten is mijn concept klaar. Ben jij er dan nog?

[20-01-2023 16:21:25] (waterschap): 👍 buiten reikwijdte, 5.1.2e

[20-01-2023 16:21:43] (waterschap): Dus stuur maar op! Ik reageer vanavond.

[25-01-2023 14:40:46] : <bijgevoegd: 00000049-PHOTO-2023-01-25-14-40-46.jpg>

[25-01-2023 15:33:43] (waterschap): Heb met nettie overlegd. Wij schuiven gewoon aan
□

[25-01-2023 16:45:35] : buiten reikwijdte

[26-01-2023 10:18:14] (waterschap): Ha buiten reikwijdte
Heb jij al stukken tekst voor gs voorstel of reactiebrief die je evt kunt delen (op basis van wat we nu weten, uiteraard in afwachting vh definitieve verzoek)?

[26-01-2023 19:59:28] : Ik ben in het oale gemientehoes

[28-01-2023 09:25:50] (waterschap): <bijgevoegd: 00000054-PHOTO-2023-01-28-09-25-50.jpg>

[29-01-2023 17:41:26] (waterschap): Hoi en morgenochtend staat een afstemmingsoverleg NAM gepland. Begreep van buiten reikwijdte, 5.1.2e en alleen aansluit als het echt moet.
Zelf heb ik 's ochtends een dubbele afspraak.
Is het wat jullie betreft akkoord om het overleg te verplaatsen naar de middag? Ik heb de hele middag ruimte, behalve tussen 15 en 16 uur.
Hoor graag of/wat jullie het best uitkomt.
Lukt het niet om te verplaatsen dan zeg ik mijn andere afspraak af. Vind het namelijk wel belangrijk om morgen even bij te praten. Wil graag samen even brainstormen over een bulletlist met elementen die we in onze reactiebrief aan EZK willen noemen (steekwoorden).
Daarnaast: stavaza review TNO en voorbereiding ambtelijk overleg dinsdag.
Genoeg te bespreken dus.

Graag jullie reactie.

Groeten,

[29-01-2023 18:55:46] (waterschap): kan eind vd middag. Dus vanaf 16u.
Jij ook?

[29-01-2023 19:08:46] (waterschap): 14u kan ook.

[29-01-2023 22:42:59] : Ik kan om 14.00 en ben de rest van de dag beschikbaar

[29-01-2023 22:44:19] [redacted] (waterschap): Ok, bedankt, dan zien we elkaar om 14 uur!

[02-02-2023 10:28:21] [redacted]: Is bij jullie de brief van ezk al binnen?

[02-02-2023 14:46:18] [redacted] (waterschap): Ja, gisteren al (per mail)

[02-02-2023 14:53:02] [redacted]: Dan is die bij ons waarschijnlijk via het algemene postadres binnen. Duurt het weer eeuwen voor ‘ie bij mij ligt. Ik ga even bellen.

[02-02-2023 14:53:10] [redacted]: Dank!

[02-02-2023 15:00:52] [redacted] (waterschap): ?? Jij hebt die mail toch ook gehad? In CC, gistermiddag om 14.10 uur

[02-02-2023 16:02:00] [redacted]: Oh flip. Ja, ik heb hem □

[22-02-2023 17:04:39] [redacted] (waterschap): Verkiezingstijd...
vanavond AB vergadering, dan komt het ongetwijfeld ook voorbij.

https://www.rtvdrenthe.nl/nieuws/15375880/geheim-contract-zorgt-voor-tweespalt-in-bestuur-waterschap-vechtstromen

[22-02-2023 21:11:36] [redacted] (waterschap): Momenteel zeer interessante behandeling in AB van motie 50plus/ouderenpartij waarin men probeert af te dwingen dat waterschap, via directie nieuwater, aan NAM op te leggen dat ze voor de zuiveringsvariant moeten kiezen.
In reactieronde was de rest van het AB unaniem tegen de motie, op dit moment is de vergadering (geheel onverwacht) geschorst.

[22-02-2023 21:14:57] [redacted] (waterschap): Motie unaniem weggestemd door de rest van het bestuur.

[22-02-2023 21:30:03] [redacted]: Lees net het artikel (😉)… 5.2.1 [redacted]

[22-02-2023 21:30:48] [redacted] (waterschap): Tja... verkiezingstijd hè?!

[22-02-2023 21:32:36] [redacted]: Wel spannend zeg

[22-02-2023 21:55:12] [redacted]: In de krant staat dat ze overwegen naar de rechter te stappen als de motie weggestemd wordt… krijgt dit nog een staartje?

[22-02-2023 22:00:17] [redacted] (waterschap): Lijkt me sterk. Ze hebben er aardig van langs gekregen net.

[23-02-2023 08:10:39] [redacted] (waterschap): Motie over geheime contract met NAM leidt tot teleurstelling https://www.rtvoost.nl/nieuws/2199754/motie-over-geheime-contract-met-nam-leidt-tot-teleurstelling #rtvoost

[23-02-2023 08:43:10] [redacted]: Grote woorden in het filmpje…

[23-02-2023 09:07:26] : Ik begrijp van dat je druk bent. Mocht je later vandaag nog even tijd hebben bel me dan maar even om bij te praten .

[16-03-2023 11:53:40] (waterschap): Ik heb jouw mail ontvangen, dank!

[16-03-2023 11:54:52] : Fijn!

[16-03-2023 18:14:06] (waterschap): <bijgevoegd: 00000079-PHOTO-2023-03-16-18-14-06.jpg>

[16-03-2023 18:40:56] : buiten reikwijdte

[16-03-2023 18:45:14] (waterschap): buiten reikwijdte

[16-03-2023 18:47:34] : buiten reikwijdte

[16-03-2023 18:48:40] buiten reikwijdte

[16-03-2023 18:58:45] buiten reikwijdte

[19-03-2023 20:10:36] (waterschap): buiten reikwijdte

[20-03-2023 07:48:00] Mooi artikel! Overigens staat in de contouren nota mijnbouwwet óók dat de beslisbevoegdheid misschien maar weer terug moet naar de provincie en dat her “nee tenzij “ principe gaat gelden en aangezien nobian in haaksbergen NaCl gaat winnen, steenzout, zal het er wel loslopen qua nationaal belang. En het duurt nog jaren voor de wet veranderd is. Maar goed dat ze vinger aan de pols houden.

[20-03-2023 16:25:41] (waterschap): 5.2.1

[20-03-2023 16:26:44] : Probeert terecht impasse te voorkomen. 5.2.1

[31-03-2023 09:14:33] : https://dvhn.nl/drenthe/Toch-Twentse-toestanden-in-Schoonebeek-28336029.html?utm_source=selligent&utm_medium=email&utm_campaign&utm_content&utm_term=Uitgelicht&harvest_he=85627340f6105da408b42026226cc0416a280150a170aa8f4be15ed616a2fbc2
Wat een clickbait artikel… 5.2.1

[05-04-2023 09:07:03] [redacted] (waterschap): <bijgevoegd: 00000090-PHOTO-2023-04-05-09-07-03.jpg>

[05-04-2023 09:11:42] [redacted]: 5.2.1 [redacted]

[05-04-2023 09:12:02] [redacted]: “Smartengeld” toe maar…

[05-04-2023 17:14:12] [redacted]: Heb de brief van SAS nog niet gezien, zal even navraag doen of die bij ons ook binnen is

[11-04-2023 11:59:08] [redacted]: De provincie heeft voor zover ik kan nagaan geen brief va SAS gekregen. Mag je een afschrift delen?

[11-04-2023 13:37:23] [redacted] (waterschap): Vast wel, in de brief stond immers dat jullie een kopie zouden krijgen... ik stuur m door!

[13-04-2023 10:23:38] [redacted] (waterschap): <bijgevoegd: 00000096-PHOTO-2023-04-13-10-23-38.jpg>

[13-04-2023 10:24:13] [redacted]: Tsja, spierballen

[20-04-2023 07:16:55] [redacted] (waterschap): Bom onder Ontzorgtafel afvalwater en aardoliewinning Schoonebeek https://www.rtvdrenthe.nl/nieuws/15522496/bom-onder-ontzorgtafel-afvalwater-en-aardoliewinning-schoonebeek #rtvdrenthe

[20-04-2023 07:23:12] [redacted]: https://www.volkskrant.nl/nieuws-achtergrond/stikstoffonds-nog-lang-geen-uitgemaakte-zaak-die-24-3-miljard-euro-is-een-misdaad-tegenover-de-belastingbetaler~bc835f6a/
buiten reikwijdte [redacted] 😊

[20-04-2023 07:24:55 [redacted]: Wordt vanavond nog een opgave voor me 5.2.1 [redacted]. Het is mijn taak niet aan die tafel te reageren , 5.2.1 [redacted] aan de uitspraken die gedaan worden…

[20-04-2023 07:33:37] [redacted] (waterschap): Eens!

[20-04-2023 07:34:39] [redacted] (waterschap): Je hebt wel leuke dossiers onder je hoede... 😇

[20-04-2023 07:35:52] [redacted]: Ik ben in buiten reikwijdte [redacted] 🥹

[21-04-2023 11:24:09] [redacted] waterschap): https://eenvandaag.avrotros.nl/item/in-strijd-tegen-afvalwaterinjecties-door-nam-schiet-twente-nu-drenthe-te-hulp-daar-gebeurt-hetzelfde/

[21-04-2023 11:24:39] [redacted] (waterschap): Vanavond in 1 vandaag

[21-04-2023 14:36:30] [redacted]: Dank! Fijn weekend alvast 😊

[01-02-2022 13:38:40] [redacted] (gem. Emmen): Berichten en gesprekken worden end-to-end versleuteld. Niemand buiten deze chat kan ze lezen of beluisteren, zelfs WhatsApp niet.

[01-02-2022 13:38:40] [redacted] (gem. Emmen): Dag [redacted] bel je me svp, ivm de voorbereidingen voor a.s. Vrijdag?

[16-02-2022 22:53:51] [redacted] (gem. Emmen): Hoi [redacted] kunnen we morgen aan het begin vd dag ff bellen ivm een motie uit onze raad?

[21-02-2022 14:31:01] [redacted] (gem. Emmen): Dag [redacted] bel je me svp vandaag terug? Er is veel om over bij te praten

[11-03-2022 16:58:26] [redacted]: Initiatienotitie mail NAM is net binnengekomen. Ik ga lezen

[16-03-2022 08:01:34] [redacted]: Ik bel je straks even op, oke?

[16-03-2022 08:22:29] [redacted] (gem. Emmen): Prima! Vanaf 09:00 heb ik een afspraak

[16-03-2022 08:44:51] [redacted] (gem. Emmen): Tussen 09:30 en 10:00 ben ik ook bereikbaar. Daarna de hele ochtend in overleg.

[16-03-2022 10:52:16] [redacted] (gem. Emmen): Hoi [redacted] kunnen we nog even bellen? Na 11:00 uur?

[16-03-2022 12:24:47] [redacted]: Ja, ik ben er weer.

[21-03-2022 09:35:58] [redacted] (gem. Emmen): Hoi [redacted] ik dank dat we er verstandig aan doen om een “scenarioplanning” te maken. Hoe kijk jij er tegenaan?

[21-03-2022 09:36:56] [redacted]: Altijd handig, zet de verschillende mogelijkheden goed naast elkaar

[21-03-2022 09:37:30] [redacted] (gem. Emmen): Dan zien we ook waar het knelt 😶

[21-03-2022 09:38:02] [redacted]: 😁👍

[22-03-2022 15:53:20] [redacted]: Tjisse heeft al aangegeven wat hij kwijt wil. Kennisnemen van het besluit van NAM en verwijzen naar het gesprek met Vijlbrief binnenkort. Meer dus niet. Dit heb ik ook kortgesloten met de woordvoerders van emmen en Voevorden.

[22-03-2022 15:53:50] [redacted]: Bericht van [redacted] ☝

[23-03-2022 18:57:32] [redacted] (gem. Emmen): [redacted], heb je misschien ook al vooroverleg gehad met je natuurcollega’s. Ik denk bv aan stikstofwetgeving en nabijheid van Bargerveen.
Dat kan van invloed zijn op de opties van NAM..

[23-03-2022 19:04:58] [redacted]: Nee, nog niet. Goed idee!

[04-04-2022 11:20:14] (gem. Emmen): Hoi kan je al iets meer vertellen van jullie stikstofspecialisten en de plannen van NAM? En weet Tjisse dat dit een invloedsfactor kan zijn in de plannen van NAM?

[04-04-2022 11:57:22]: Stikstof valt onder Henk Jumelet. Zijn Portefeuilles zijn o.a. Natuur & landschap, landbouw & agribusiness

[04-04-2022 11:58:50] (gem. Emmen): 👍

[08-04-2022 09:58:06]: Hoi , ik heb je gisteren niet meer kunnen spreken, buiten reikwijdte . Een goed georganiseerde middag, ik heb kennis kunnen maken met een aantal interessante mensen. Bedankt! Heb nog een kleine opmerking over onze statenbrief, zie mail. Alvast een fijn weekend!

[12-04-2022 09:54:47] : , de assistent van dhr Vijlbrief, neemt zsm contact met je op. De stas wil op 25 april het omgevingsproces starten met een bezoek aan Schoonebeek.

[12-04-2022 10:05:48] (gem. Emmen): Dank!
Die 25e was als optie als eens genoemd door en heb ik snel doorgespeeld intern. Eerste reactie hier: niet overdag als werkenden met druk zijn met hun baan

[12-04-2022 10:06:38] (gem. Emmen): buiten reikwijdte

[12-04-2022 14:28:07] (gem. Emmen): Bel je me svp? Ik heb nog een vraagje

[14-04-2022 14:52:25] (gem. Emmen): Vanochtend hebben en ik een goed gesprek gehad met EZK over gebiedsproces. Verslagje volgt nog. Ze zijn beetje geschrokken en doordrongen van de complexiteit en de risico's. We hebben hun beeld gecompleteerd, daar werden ze niet vrolijker van. Ze hebben zelf op dit moment ook nog geen goed beeld van de vereiste vergunningen.

[14-04-2022 14:53:44]: Verbaast me niet. Ik neem aan dat zij net zo verbaasd zijn over de snelheid en stelligheid vd berichten…

[14-04-2022 14:54:22] (gem. Emmen): 🙂

[19-04-2022 10:09:36] (gem. Emmen): Dank voor doorzending van de antwoorden aan BBB. Weet jij welke mensen hier achter zitten? 5.2.1

[19-04-2022 11:03:05]: Hahaha, nee dat weet ik niet. 😃

[19-04-2022 12:02:24] (gem. Emmen): Pijlman meteen bereikt, hij belt me terug

[19-04-2022 12:02:49]: Top! Toch vreemd…

[19-04-2022 13:36:52]: Tjisse laat net weten dat hij de stas niet noodzakelijkerwijs hoeft te spreken voor de bijeenkomst

[19-04-2022 13:37:55] [redacted] (gem. Emmen): Helder. Ik wacht ook even de reacties af van Jeroen en René

[02-05-2022 12:58:25] [redacted] (gem. Emmen): De vergaderlink voor het bestuurlijke overleg a.s. donderdag is door [redacted] alleen aan de bestuurders gestuurd. Heb jij inmiddels ook een linkje?

[02-05-2022 13:05:11] [redacted]: Nog niet. Maar was toch woensdag?

[02-05-2022 13:05:39] [redacted] (gem. Emmen): Je hebt gelijk!

[02-05-2022 13:06:14] [redacted] (gem. Emmen): De link is ook voor woensdag

[02-05-2022 13:06:20] [redacted]: Fijn, donderdag ben ik er nl niet 😅

[02-06-2022 09:06:15] [redacted]: Ik snap waar mijn verwarring vandaan kwam: [redacted] heeft het over de statenleden. We hebben provinciale staten en gedeputeerde staten 🤪

[02-06-2022 09:06:39] [redacted]: Ik was in staat van verwarring 😂

[02-06-2022 20:51:22] [redacted] (gem. Emmen): Hoi [redacted] ik hoor nu pas je voicemail bericht. Is het nog actueel?
Evt kan je me nu nog bellen. Nu nog even aan het werk en vanavond thuis
Eventueel kan je me morgenochtend ook bereiken. Wel via tel en whatsapp, Outlook hapert op mijn telefoon

[02-06-2022 21:04:43] [redacted]: Nee, was gisteren 😊. Ik heb de PS beschikbaarheid inmiddels al doorgegeven.

[08-06-2022 14:32:25] [redacted] (gem. Emmen): Dank voor terugbellen, sorry daarbij niet kon antwoorden. Ik zat bij een wethouder.
Tot 3 uur ben ik nog bereikbaar. Zullen we morgen aan het begin vd dag even bellen?

[16-06-2022 07:37:03] [redacted] (gem. Emmen): Graag met spoed contact!

[16-06-2022 08:42:45] [redacted] (gem. Emmen): Gemist spraakgesprek

[16-06-2022 13:06:56] [redacted]: Ik ben weer beschikbaar

[17-06-2022 10:29:42] [redacted] (gem. Emmen): [redacted] berichtte me dat we vanmiddag de uitnodiging mogen verwachten voor de sessies met PS/raden/AB.
De zaal in Schoonebeek heeft hij gereserveerd.
Verslag + agenda komen ook vanmiddag

[17-06-2022 11:38:09] [redacted]: Mooi! Geen dag te vroeg

[22-06-2022 09:48:18] [redacted] (gem. Emmen): Hoi [redacted] graag even telefonisch overleg ivm overleg gister.
Daarnaast: heb je inmiddels meer info van je natuurcollega's? Heeft de NAM een natuurvergunning? Zo nee:Hebben ze die nodig?

Ze zijn een energie-grootverbruiker >> denkend aan CO2 uitstoot en NOx uitstoot: hebben ze reductie verplichtingen?

[22-06-2022 12:30:39] (gem. Emmen): Morgenochtend svp ook even bellen over ontwikkelen maatschappelijke meerwaarde oliewinning.
Maar vandaag mag natuurlijk ook 😊

[23-06-2022 08:41:43] (gem. Emmen): Goedemorgen 5.1.2e
Bel je me svp aan het begin van je werkdag?

[23-06-2022 12:30:24]: Oh, enne…. Bedankt natuurlijk!

[23-06-2022 15:45:15]: Net versie binnen gekregen. Ik leg beide even naast elkaar en verwerk mijn opmerkingen daar wel even in.

[23-06-2022 15:52:53] (gem. Emmen): 👍

[23-06-2022 18:10:18] (gem. Emmen): Zie de mail: slotversie annotatie?

[27-06-2022 16:02:35]: MKBA advies is akkoord door Tjisse, ga ik doorsturen

[27-06-2022 16:05:52] (gem. Emmen): 👍

[27-06-2022 16:06:39] (gem. Emmen): , wil je svp de anderen ook informeren?buiten reikwijdte inloggen voor het bestuurlijk overleg

[27-06-2022 16:08:09]: Doe ik. Ben nog even op zoek naar de adressen waar de mail naartoe moet

[27-06-2022 16:43:42]: Heb jij het email adres van van CE?

[27-06-2022 17:09:52] (gem. Emmen): Yep, @ce.nl
In de mail van vond ik zijn mailadres

[27-06-2022 17:10:50]: Ah mooi! Ik kwam m niet tegen…

[27-06-2022 17:28:09]: buiten reikwijdte

[27-06-2022 17:28:26] (gem. Emmen): 5.2.1

[27-06-2022 17:29:18] (gem. Emmen): Lijkt me correct om EZK en TNO - CE Delft daarover te informeren

[27-06-2022 17:29:34]: Leve de adres suggesties van outlook. Hij had van wel de mkba presentatie gekregen

[27-06-2022 17:29:41] (gem. Emmen): Nu eerst maar inloggen?

[27-06-2022 17:29:48]: Kom er aan

[29-06-2022 22:55:32] (gem. Emmen): Hoi zullen we morgen even bijpraten? En hou je svp dinsdagochtend vrij? Er is sterke behoefte aan vooroverleg voor we met EZK en NAM aan tafel zitten.
Ik kom met een uitnodig voor een digitaal overleg

[29-06-2022 23:08:29] : Hoi, is goed! Alles goed gegaan? buiten reikwijdte , zou je daar omheen kunnen plannen?

[30-06-2022 08:54:19] (gem. Emmen): Bel je wanneer het jou past?

[03-07-2022 17:43:55] (gem. Emmen): Hoi ivm de boerenacties werk ik morgen thuis. gaat de bijdrage sessie begeleiden. Ik heb haar gevraagd of we het voorbereidingsgesprek digitaal kunnen doen of anders kunnen verzetten. Voor de goede orde maak ik alvast een teamslink aan.

[04-07-2022 07:39:16] : Prima!

[05-07-2022 08:28:41] : Ik ben een paar minuten vertraagd

[05-07-2022 08:28:52] (gem. Emmen): Tot zo

[11-07-2022 13:47:46] (gem. Emmen): Hoi Is al bekend hoe de provincie wil reageren op de vraag naar de herevaluatie Twente? Ivm de vakanties hebben we maar weinig afstemtijd, alleen deze week..

[12-07-2022 09:46:45] : Ik ben op de parkeerplaats

[01-08-2022 09:52:12] (gem. Emmen): Hoi buiten reikwijdte
Kunnen we na elven even bijpraten? Hartelijke groet,

[01-08-2022 09:53:30] : buiten reikwijdte Ja, is goed!

[01-08-2022 11:31:18] : Meteen weer druk? 😳Wil je nog bellen?

[01-08-2022 11:37:49] (gem. Emmen): Sorry heb net de eerder geweigerde telefoontjes afgewikkeld

[01-08-2022 14:42:59] (gem. Emmen): heeft de concept MER beoordelingsnotitie doorgezonden, daarin vind je het “verhaal” wat NAM concreet van plan is.
Van verneem ik dat het “Aanvullend onderzoek Drenthe” niet klaar is. Het wordt over de zomer heen getild. Wanneer te verwachten?? Midden september??

[06-08-2022 12:52:16] (gem. Emmen): Ik zag je laatste mail. We redden ons er wel mee 😊
buiten reikwijdte

[25-08-2022 09:18:12] (gem. Emmen): Hoi fijne vakantie gehad?
Geef je svp een seintje als je er weer bent?
Mag zelfs op vrijdag of evt in het weekend.

Ondertussen krijg je al vast iets in je mailbox.
Hartelijke groet,

[29-08-2022 09:23:01] : Hoi! Ik zag dat je gebeld had. Mijn laptop is nog aan het updaten en dan scroll ik snel even door de koppen in mijn mailbox zodat ik weer een beetje bij ben en dan bel ik je.

[31-08-2022 10:51:56] (gem. Emmen): Dag buiten reikwijdte Of eentje waarop we kunnen bij praten?
Liever morgen? Dan graag tussen 1 en 2….

[31-08-2022 16:44:38]: Morgen tussen 1 en 2 kan ik wel 😊

[31-08-2022 17:43:17] (gem. Emmen): 👍

[06-09-2022 13:32:36]: Ik zag de afspraak morgen 13 uur. Goed dat het op korte termijn kan, ik zie jullie verslag wel komen

[06-09-2022 13:35:53] (gem. Emmen): Je krijgt terugkoppeling, daarna volgt nog afstemming over reactie naar EZK en TNO&CE delft

[06-09-2022 14:20:37]: Prima! Morgen ben ik behoudens een boodschapje gewoon bereikbaar

[14-09-2022 09:41:50] (gem. Emmen): Bel je me svp?

[14-09-2022 16:09:40] (gem. Emmen): Kunnen we morgen (donderdag) aan het begin van de dag even bellen?

[26-09-2022 12:43:22] (gem. Emmen): Bel je me svp? Het is redelijk dringend

[26-09-2022 13:37:28]: Ik kom straks uit een overleg, dan bel ik je meteen

[27-09-2022 15:39:41] (gem. Emmen): Heeft Tjisse al gereageerd op de suggestie om te vragen als verkenner/onderhandelaar voor het bijdrage spoor?

[27-09-2022 16:02:05]: Nope.

[27-09-2022 16:09:14] (gem. Emmen): Wil je nog eens navragen svp?

[27-09-2022 16:09:26]: Ok

[27-09-2022 16:37:26]: In artikel Wordt link gelegd met toepassingen voor de Nam.
https://www.rtvdrenthe.nl/nieuws/14982824/opnieuw-belangrijke-prijs-voor-uitvinders-in-meppel-nu-amerika-veroveren

[04-10-2022 17:10:13] (gem. Emmen): Bel je svp even? Graag even contact over meerdere aspecten van NAM / EZK dossier

[06-10-2022 08:23:31] : Ik zit in de trein dus even per app: aardwarmte ggn was even van mijn radar afgevallen in afwachting van een reactie van tjisse. Gisteren een reminder gestuurd en hij is akkoord met een ambtelijke mail naar om de brief dan maar direct als verzoek tot overdracht te zien. Ook akkoord bij jouw bestuurder?

[06-10-2022 09:15:29] (gem. Emmen): Is oké

[06-10-2022 09:19:37] : Bedankt!

[11-10-2022 16:51:31] (gem. Emmen): In een nagesprekje met bleek dat we verschillend interpreteerden wat zei. Dat gaan we morgen checken, we komen er op terug!

[11-10-2022 16:52:01] : 5.2.1

[11-10-2022 16:52:55] (gem. Emmen): 😊

[11-10-2022 16:54:02] (gem. Emmen): 5.2.1 van EZK en NAM. 5.2.1

[11-10-2022 16:55:05] : Ze vertrouwen elkaar niet…. 5.2.1 .

[11-10-2022 16:55:54] (gem. Emmen): Helaas maar waar

[13-10-2022 11:52:36] (gem. Emmen): Ik vind het opvallend dat Tjisse al zolang geen reactie geeft op de naam van als verkenner / onderhandelaar in het bijdragespoor. Zal ik René vragen of hij een appje stuurt?

[13-10-2022 11:53:13] (gem. Emmen): Graag nog even contact ivm onafhankelijke voorzitter voor gebiedstafel

[13-10-2022 11:56:58] : Oké. Ik zit in overleg tot na de lunch, bel je daarna wel even

[13-10-2022 11:57:20] (gem. Emmen): 👍

[14-10-2022 11:47:20] (gem. Emmen): Door werd o.a. genoemd als alternatief voor een adviseur. Bij jou bekend?

[14-10-2022 12:39:24] : Nee

[20-10-2022 09:46:23] (gem. Emmen): Is er al een uitnodiging verstuurd door de provincie voor het bestuurlijk overleg met EZK en NAM op 27 oktober 15:00uur in het provinciehuis?

[20-10-2022 09:47:24] : Nee! Bedankt voor de herinnering, ik ga er meteen achteraan

[25-10-2022 08:57:10] (gem. Emmen): Svp even contact over de bijlage en de verzending van de stukken naar regionale bestuurders

[25-10-2022 09:32:22] : Ik probeer je om tien uur even te bellen

[25-10-2022 13:37:37] [redacted] (gem. Emmen): Heb je al kans gezien te kijken naar de bijlage?

[25-10-2022 13:47:49] [redacted]: Ja, zojuist klaar. Ziet er goed uit! Kan ik deze naar Tjisse sturen?

[25-10-2022 13:47:55] [redacted] (gem. Emmen): Zie jij een teamslink van [redacted] Ik niet

[25-10-2022 13:48:33] [redacted] (gem. Emmen): Wacht nog heel even. Nog één opmerking van [redacted] te verwerken

[25-10-2022 13:49:02] [redacted]: Nope 😕

[25-10-2022 13:50:43] [redacted] (gem. Emmen): Heb een mailtje verzonden aan [redacted]

[25-10-2022 13:51:02] [redacted]: Ha, ben je me net voor

[25-10-2022 14:00:13] [redacted]: En zoef, de link is weer weg…

[25-10-2022 14:01:06] [redacted] (gem. Emmen): ? Ik zit in de call

[25-10-2022 14:03:29] [redacted] (gem. Emmen): Welke lobby?

[25-10-2022 14:03:46] [redacted] (gem. Emmen): Je moet de link van [redacted] hebben

[27-10-2022 10:32:57] [redacted] (buiten reikwijdte [redacted]

[27-10-2022 13:16:41] [redacted] (gem. Emmen): Hoi [redacted] doe je ons svp nog je adres ivm het aanschuiven aan tafel? 😊

[28-10-2022 09:33:58] [redacted] (gem. Emmen): Sorry, nu met wethouder in overleg over bodemdaling

[28-10-2022 09:34:56] [redacted]: No problem, ik wil even een mail sturen aan nam om die namen onder dat concept te verwijderen. Oke?

[28-10-2022 09:35:33] [redacted] (gem. Emmen): Niet alleen de namen, ook de functies

[28-10-2022 09:35:44] [redacted]: Exact

[02-11-2022 09:23:45] [redacted] (gem. Emmen): Hoi [redacted] laat jij nog weten wat jouw agenda mogelijkheden zijn voor morgen voor bijdragen spoor?

[02-11-2022 15:33:11] [redacted]: De brief die jij en [redacted] voorbereiden voor de gemeenteraden, dat is toch een update nav het BO van de 26ste en aankondig 12 dec?

[02-11-2022 15:43:35] [redacted] (gem. Emmen): Klopt. Zodra die z'n definitieve tekst heeft kunnen we die delen met jou en [redacted]

[03-11-2022 08:51:40] (buiten reikwijdte

[03-11-2022 12:17:22] Ik kan maandag middag alleen tussen 2 en 3, of na 4 uur

[07-11-2022 18:43:14] (gem. Emmen): Hoi van hoorde ik dat je verhinderd bent bij het volgende gesprek met . Zullen we het wel door laten gaan?

[07-11-2022 18:48:53] : Ja, is prima hoor!

[08-11-2022 15:02:44] (gem. Emmen): Informeer je me svp zsm over de naam die genoemd is?

[08-11-2022 15:06:56] : Als ik hem hoor stuur ik je het toe

[08-11-2022 19:03:45] (gem. Emmen): 5.1.2e

[09-11-2022 08:26:42] : Beetje veel ballen in de lucht de afgelopen weken 😉… 5.1.2e

[09-11-2022 08:28:07] (gem. Emmen): Oké,
Zeg het svp als we te veel vragen of als je prio's moet stellen.
Succes met al die ballen

[09-11-2022 08:29:14] : Dank je wel! Schoonebeek is belangrijk, dus daar zit ik graag vol in. Komt goed!

[09-11-2022 08:29:56] (gem. Emmen): Fijn, 5.1.2e

[09-11-2022 08:30:49] : Doe ik!

[09-11-2022 09:01:48] : Ik kom er aan hoor, laptop doet moeilijk

[09-11-2022 14:10:55] (gem. Emmen): Bel je svp vanmiddag nog even? Dan kan ik je bijpraten over de voorzittersdiscussie.

[14-11-2022 08:41:20] : Goedemorgen, ik hoop dat je bij het overlegje met kan zijn vanmiddag?

[14-11-2022 09:15:16] (gem. Emmen): Jazeker.
Heb je ook de reactie van gezien? heeft een rechtstreeks lijntje naar

[14-11-2022 09:16:46] : heeft me geappt dat hij kan

[14-11-2022 09:17:19] (gem. Emmen): Het zit in een van mailtjes

[14-11-2022 16:40:31] (gem. Emmen): Bel je svp nog even over het locatiebezoek van a.s. Woensdag? Ze zouden toch ook naar Schoonebeek komen?

[15-11-2022 08:48:07] : Ik heb gisteren nog even contact gehad met maar er is verder niemand uitgenodigd omdat het geen formeel werkbezoek is: informele kennismaking DG met CdK

[15-11-2022 08:50:00] (gem. Emmen): Ik kan dat niet helemaal rijmen, omdat er wel een uitvraag is gedaan.

[15-11-2022 09:46:11] Dat deel vh bezoek heb ik me niet mee bezig gehouden, dus dan zou je even contact moeten opnemen met

[15-11-2022 09:50:32] : Even iets anders: heb jij ook een adviesvraag over de anbandonnering van put SCH-109 gekregen?

[15-11-2022 09:54:22] (gem. Emmen): Dat laatste zegt me (nog) niets!

[15-11-2022 12:30:45] : 5.1.2e …. Iets anders: Heb jij de definitieve MER notitie eigenlijk? Ik kan hem in mijn stukken niet direct vinden

[15-11-2022 12:31:10] (gem. Emmen): Nee… die hebben we nog niet

[15-11-2022 12:32:13] : Oké dan wachten we af. Neem ik aan dat ezk die ter advies (of de beslissing ter info) tzt wel rondstuurt

[15-11-2022 12:32:33] (gem. Emmen): Iets om dinsdag te bespreken?!

[15-11-2022 12:32:40] : Yes

[15-11-2022 14:32:57] : Hoe laat is de sessie voor volksvertegenwoordigers op 12 dec? Blokkeer ik Tjisse ‘s agenda

[15-11-2022 14:36:44] (gem. Emmen): Inloop vanaf 19:00 uur, einde 22:00 uur. Je hebt het echt te druk. Mijn voorzet voor de 12e zit in je mailbox 😊

[15-11-2022 14:37:41] : Of lui 😂

[15-11-2022 14:37:56] : Bedankt!

[15-11-2022 14:41:03] (gem. Emmen): Graag jouw feedback op het programma. duikt me teveel in de details. Je kan ook niet te veel proppen in zo’n avond. Zijn constatering dat niet alles aan bod kan komen deel ik, maar vraagt m.i. andere acties. Ik bel daar ook nog over.

[15-11-2022 15:30:25] (gem. Emmen): De uitnodiging is uit.
Maar met een misverstand.
In de aanhef 15:00 uur
In de mailtekst 16:00 uur.
Komt er een separate uitnodiging voor bestuurlijk vooroverleg van een half uur?

[15-11-2022 15:32:26] (gem. Emmen): Met afstemming gehad over programma van de 12e 😊
Leidt tot correcties en aanvullingen. Niet tot opplussen ambities

[15-11-2022 15:41:12] : Ja, de uitnodiging voor het vooroverleg (15.30) stuur ik

[15-11-2022 15:42:00] : Wbt 12e, ik mail je straks 😊

[15-11-2022 15:42:19] (gem. Emmen): 👍

[23-11-2022 08:34:55] (gem. Emmen): Weet je of Tjisse de 12e het openingswoord wil doen?

[23-11-2022 08:35:24] : Ja, dat wil hij wel

[23-11-2022 08:35:39] (gem. Emmen): 👍

[23-11-2022 08:38:11] : Ik ben vandaag trouwens druk met andere dingen: gisteren in een aanrijding de auto total loss gereden en dus moet ik van alles regelen. Gelukkig alleen blikschade

[24-11-2022 13:32:41] (gem. Emmen): Kan je strak ff een concept mailtje meelezen? I

[24-11-2022 17:37:55] (gem. Emmen): Kijk je svp nog even naar mijn conceptmail aan en

[25-11-2022 15:37:49] : Kon rene maandag ook evt al om 3 uur?

[27-11-2022 18:00:36] : Ik heb bevestiging dat de bestuurders (zonder ambtelijke ondersteuning) om 15.00 in Tjisse ‘s werkkamer afgesproken hebben

[27-11-2022 18:02:16] (gem. Emmen): Goed om te weten.
Was er een bijzondere aanleiding om dat zonder ambtelijke ondersteuning te doen?

[27-11-2022 18:02:43] : Geloof het niet

[27-11-2022 18:03:21] : buiten reikwijdte

[27-11-2022 18:03:46] (gem. Emmen): en ik hebben morgenochtend een afstemmingsmoment met René . Zijn er nog extra punten om mee te nemen?

[27-11-2022 18:04:26] : Je notitie is geloof ik wel compleet

[27-11-2022 18:04:29] (gem. Emmen): Hetbuiten reikwijdte

[27-11-2022 18:04:47] (gem. Emmen): buiten reikwijdte

[27-11-2022 18:05:21] [redacted]: Ik las de kamerbrief water en bodem sturend, en kreeg mailtje van het secretariaat binnen, vandaar. Fijne avond!

[27-11-2022 18:05:44] [redacted] (gem. Emmen): Tot Morgen

[30-11-2022 10:04:18] [redacted] (gem. Emmen): Provinciale verkiezingen: Blijft Tjisse ?

[30-11-2022 10:15:59] [redacted]: Weet ik nog niet

[30-11-2022 10:16:27] [redacted] (gem. Emmen): 5.2.1 [redacted]

[30-11-2022 11:17:11] [redacted]: Ik ook!

[01-12-2022 11:22:00] [redacted]: buiten reikwijdte [redacted]

[01-12-2022 11:22:59] [redacted] (gem. Emmen): Prima, maar [redacted] kan dan niet, hij is er kort voor aanvang

[01-12-2022 11:23:28] [redacted]: Dat zei hij al. Hoe laat kan jij er zijn?

[01-12-2022 11:23:43] [redacted] (gem. Emmen): 12 uur

[01-12-2022 11:24:07] [redacted]: Dan ga ik nu rijden, ik ben er om 12.15

[01-12-2022 11:24:36] [redacted] (gem. Emmen): buiten reikwijdte [redacted]

[01-12-2022 11:25:00] [redacted] (gem. Emmen): buiten reikwijdte [redacted]

[01-12-2022 11:25:22] [redacted]: buiten reikwijdte [redacted]

[01-12-2022 11:25:28] [redacted] (gem. Emmen): 👍

[01-12-2022 11:25:34] [redacted]: *hier

[01-12-2022 11:25:41] [redacted] (gem. Emmen): 😊

[05-12-2022 10:57:46] [redacted]: Even teruggebladerd: pag 7 wordt zuivering of indikken als onderzoeksvraag genoemd. Dat wordt uitgewerkt vanaf pag 42. In paragraaf 8.1 wordt een oordeel gegeven over volledig zuiveren maar niet over indikken. In het doc worden geen keuzes gemaakt, dat is niet aan rhdhv maar aan nam natuurlijk.

[05-12-2022 11:03:03] [redacted]: Mijn teams wil niet opstarten. Ga even herstarten

[05-12-2022 11:03:24] [redacted] (gem. Emmen): Kom maar gauw

[06-12-2022 09:32:57] [redacted] (gem. Emmen): Hoi [redacted] straks met EZK en NAM komen we te spreken of het de 11e januari wordt of niet. Als we moeten schuiven is dominant hoe eea ligt bij de provincie. Wees daar svp op voorbereid. Groeten, [redacted]

[06-12-2022 15:03:05] [redacted] (gem. Emmen): Kan je met Tjisse afstemmen of 1 maand uitstel een no-go is?

[06-12-2022 17:32:58] [redacted] (gem. Emmen): Bel je me svp?

[06-12-2022 18:29:39] [redacted] (gem. Emmen): Bel je me svp?
Ik wil een alternatief checken: info sessie omstreeks 23 januari, review gereed 14 feb, B&W 21 feb, raadscie 13 maart

[07-12-2022 09:40:11] [redacted]: Ik heb gisteren Tjisse gemaild. Ik zal hem de nieuwe datum ook voorstellen

[07-12-2022 11:49:34] [redacted]: Tjisse neemt even contact op met de wethouders

[08-12-2022 14:12:48] [redacted] (gem. Emmen): Check svp je mail en reageer svp per omgaande

[08-12-2022 14:17:11] [redacted]: On it, one minute

[12-12-2022 19:56:14] [redacted] (gem. Emmen): Donderdag heb ik ook ruimte in mijn agenda. Maar niet van 11 tot 12

[14-12-2022 16:16:57] [redacted] (gem. Emmen): Hoi [redacted] kunnen we morgen ,na ons gesprek met [redacted] , doorpraten over onze vraag aan [redacted]

[14-12-2022 17:07:00] [redacted]: Ja, prima

[15-12-2022 17:55:34] [redacted] (gem. Emmen): Kijk ook even naar de brief van SodM svp over heroverweging.

[16-12-2022 08:46:47] [redacted]: Ik had het rtv oost artikel gezien 🧐

[19-12-2022 10:55:25] [redacted] (gem. Emmen): Gelet op de reacties van de anderen heb ik ons regionale overleg verplaatst naar vanmiddag 15:30.
Kan jij dan ook?

[19-12-2022 11:18:30] [redacted]: Ja! Sorry dat ik niet opnam, buiten reikwijdte [redacted]

[19-12-2022 11:18:59] [redacted] (gem. Emmen): buiten reil [redacted]

[19-12-2022 11:19:48] [redacted] (gem. Emmen): buiten reikwijdte [redacted]

[19-12-2022 11:20:17] [redacted] (gem. Emmen): Enneh… past het voor jou ook vanmiddag?

[19-12-2022 11:26:35] [redacted]: Ja past!

[19-12-2022 11:27:04] [redacted]: Ja, maar nog geen idee wat….

[19-12-2022 11:27:51] (gem. Emmen): buiten reikwijdte

[19-12-2022 12:59:23] : buiten reikwijdte

[21-12-2022 11:54:48] (gem. Emmen): In de overdracht van naar hun contractmanager was niet vlekkeloos. Ik heb toch wat opmerkingen bij hun offerte. Kan jij er vandaag of morgen nog op reageren?

[21-12-2022 11:55:48] (gem. Emmen): Grrr mijn taalgebruik is ook niet vlekkeloos… maar de vraag is vast duidelijk

[21-12-2022 12:37:17] : Ik kijk wel even, net uit 2 uur overleg met de commissie Mijnbouwschade… zeer nuttig! EN ze willen wel langskomen voor de ontzorgingstafel, maar niet op uitnodiging van EZK of NAM. Maar als de onafhankelijke voorzitter ze uitnodigt komen ze graag 😀

[21-12-2022 12:39:42] gem. Emmen): Een ander moment spreek ik je graag over de commissie. Ze komen begin volgend jaar ook in Emmen

[22-12-2022 14:06:02] (gem. Emmen): Lukt het vanmiddag nog om te reageren op cq te bellen over de offerte van

[22-12-2022 14:11:55] : Nope. Wordt morgen

[22-12-2022 14:12:22] (gem. Emmen): buiten reikwijdte

[22-12-2022 14:12:38] : Wil jij het anders even overnemen?

[22-12-2022 14:13:08] (gem. Emmen): Ik wil het wel overnemen, maar niet zonder afstemming met jou

[22-12-2022 14:13:36] : Dan moet ik er snel nog doorheen

[22-12-2022 14:13:50] : Geef me een uurtje

[22-12-2022 14:13:59] (gem. Emmen): 👍

[09-01-2023 12:51:34] (gem. Emmen): Hoi bel je me svp? Groeten,

[09-01-2023 13:00:04] : Ik bel je na een vergadering

[09-01-2023 13:23:51] (gem. Emmen): 👍

[10-01-2023 07:12:51] (gem. Emmen): https://www1.wdr.de/nachrichten/landespolitik/salz-fluesse-lagerstaettenwasser-gasfoerderung-entsorgung-100.html

[10-01-2023 09:39:12] : Oh wow… zo kan het dus ook. Wintershall voert nog maar 30% terug in de ondergrond en de rest komt in het oppervlaktewater. En dat omdat injectie politiek gevoelig lag. 5.2.1 .

[10-01-2023 09:51:22] (gem. Emmen): Reken maar dat dit politiek wat groter wordt. De Emscher wordt niet voor niets genoemd. Raakt een gevoelige snaar.

[10-01-2023 09:52:11] (gem. Emmen): Zal ik en even tippen?

[10-01-2023 10:09:46] : Is goed. Misschien even in drie zinnen aangeven wat het probleem is buiten reikwijdte

[10-01-2023 12:54:09] (gem. Emmen): Waar moeten we straks zijn? Ik zit eerst in een overleg over de RUD in het provinciehuis

[10-01-2023 12:55:20] : Ik denk gs kamer maar je zal wel opgehaald worden

[11-01-2023 16:34:55] (gem. Emmen): Kan je me svp terugbellen? Ivm penvoerderschap opdracht TNO groeten

[13-01-2023 18:26:58] (gem. Emmen): 'Geen Twentse toestanden in Schoonebeek alstublieft' https://www.rtvdrenthe.nl/nieuws/15260585/geen-twentse-toestanden-in-schoonebeek-alstublieft #rtvdrenthe

[16-01-2023 10:24:01] : Heb jij morgenochtend even tijd om de geest van de beoogde brief voor raden/bestuur voor de appreciatie voor te bespreken? Dan kunnen we dat voor de 25ste al meegeven aan ezk.

[16-01-2023 10:41:20] : Kan evt ook straks om 12 uur

[18-01-2023 11:36:54] : Heb jij nog extra agenda punten voor het BO op de 25ste?

[18-01-2023 11:52:37] (gem. Emmen): Kom ik straks op terug. Nu paar spoeddingen. Tot zo

[19-01-2023 08:33:57] (gem. Emmen): Zie mijn mail svp. Graag heeeel snel afstemming over offerte TNO

[19-01-2023 09:53:59] : De brief met verzoek appreciatie; moet die bij jullie naar het college EN de raad gestuurd worden? En is dat dan alleen een brief naar de griffie of via een ander adres?

[19-01-2023 10:10:49] (gem. Emmen): Nee, alleen naar college.

Het is de trigger voor hun principeoordeel. En krijgt een plek in de brief van het college aan de raad.

[20-01-2023 16:16:21] : Over ca. 10 minuten is mijn concept klaar. Ben jij er dan nog?

[20-01-2023 16:35:49] (gem. Emmen): Ik ben er nog, was de hele dag aan het werk

[20-01-2023 16:36:50] : 😋 wie niet… deze week mijn uren wel weer gehaald

[20-01-2023 16:37:55] (gem. Emmen): Laatste nieuwtje: wordt contactpersoon voor Coevorden

[20-01-2023 16:39:27] (gem. Emmen): Ik log weer in

[20-01-2023 16:39:52] : Oké. Je hebt mail 😂

[20-01-2023 16:53:42] (gem. Emmen): Ff broeden op dat bijdragedeel. Ik kom nog met een reactie. Zal mogelijk in het weekend komen. buiten reikwijdte

[20-01-2023 17:47:20] : No hurry

[20-01-2023 19:32:15] (gem. Emmen): Zit in je mail 😀

[23-01-2023 21:13:35] (gem. Emmen): Vanavond een bijzondere ervaring met , morgen even bijpraten

[24-01-2023 09:56:49] : Ik zit tot 11 uur in overleg, daarna ben ik beschikbaar

[24-01-2023 16:15:05] (gem. Emmen): Lukt het om nog even te bellen vóór 5 uur?

[25-01-2023 10:24:50] : 5.1.2e

[25-01-2023 10:32:26] (gem. Emmen): 5.1.2e

[25-01-2023 10:35:40] : 5.1.2e

[25-01-2023 10:40:52] (gem. Emmen): 5.1.2e

[02-02-2023 10:28:03] : Is bij jullie de brief van ezk al binnen?

[14-02-2023 10:43:30] : Ik werd zojuist gebeld door Tjisse ‘s secretaresse. Vrijdag is er weer BO. Is er iets wat je op de agenda die ik aan het maken ben mist?
1 Opening
2 terugblik 8 feb
3 TNO review
4 update behandeling brief EZK in raden/bestuur/GS

[14-02-2023 10:47:42] (gem. Emmen): Ik ben verrast, worden wij daar wel/niet bij verwacht?
Weet je hoe laat?
Bij de agenda zou ik het ontzorgingsspoor een breder accent geven dan 8 feb.
ook een keer uitnodigen voor het BO?
En alvast vervolgafspraken plannen?

Bijdragenspoor ook opnemen? Procesdoorkijkje?

[14-02-2023 10:48:23] (gem. Emmen): En dan.. moeten we nog met een gezamenlijke annotatie komen??

[14-02-2023 10:51:17] : is bezig de uitnodiging samen te stellen. Die is dus nog niet verstuurd. We hadden na het vorige BO nog geen nieuwe data. Ontzorging zet ik er dikker bij op, bijdragenspoor ook en ik zal Tjisse suggereren eens uit te nodigen .
Annotatie: zou hem kort houden -ezk brief updates en stavaza verkenner

[14-02-2023 10:52:55] (gem. Emmen): Voor een volgend bestuurlijk overleg, dus na de raadscommissies van NAM vragen met een gedetailleerdere aanvraagplanning te komen? En EZK duidelijkheid over MER?

[14-02-2023 10:53:36] : Dat kunnen we vanmiddag denk ik in AO wel vragen

[14-02-2023 10:54:11] (gem. Emmen): Moeten we in bestuurlijk overleg aan EZK de vraag stellen hoe ze de relatie zijn tussen voortgang contourennota en afspraken in Drenthe?

[14-02-2023 10:54:23] (gem. Emmen): Zijn = zien

[14-02-2023 10:56:01] : Niet te hard op vastpinnen, nu kan je nog naar de nota verwijzen als je iets vd stas wil (zoals u ook in de contournota aangeeft…) 😂

[14-02-2023 10:57:12] (gem. Emmen): Als jij de “haakjes” regelt in de agenda, kom ik wel met een eerste aanzet voor een annotatie. Nu eerst naar de werkgroep bodem van de VNG. Tot later

[14-02-2023 10:57:33] : Succes!

[15-02-2023 08:02:01] (gem. Emmen): Goedemorgen kan je al iets vertellen over tijd en plaats van het BO a.s. vrijdag? (buiten reikwijdte

[15-02-2023 08:03:29] : Online, 12.30- 13.00, even bij Rene navragen of er ambtelijke ondersteuning nodig is

[15-02-2023 08:04:06] (gem. Emmen): Dank, die tijd botst niet met buiten reikwijdte

[15-02-2023 10:35:12] (gem. Emmen): Kan je al een concertagenda delen? Ik kan nu even aan de slag met een korte annotatie

[15-02-2023 10:36:09] (gem. Emmen): Concert = concept (helaas 😕)

[15-02-2023 10:42:35] : Je hebt mail! Helaas niet muzikaal 😂

[15-02-2023 10:43:14] (gem. Emmen): Dank!

[16-02-2023 11:02:56] (gem. Emmen): Ben je er vanavond bij?

[16-02-2023 11:05:56] : Jazeker

[16-02-2023 11:07:16] (gem. Emmen): 👍 overigens… er is nog geen agenda voor het digitale BO van morgen

[16-02-2023 11:09:30] : Die heeft dinsdag al verstuurd: rene en moeten die ontvangen hebben?

[16-02-2023 11:22:44] (gem. Emmen): Jawel, het is wel binnengekomen.

[16-02-2023 11:23:44] : Oké, fijn 😅

[16-02-2023 11:47:36] : Over de annotatie: bijdragen spoor: 5.1.2b, 5.1.2i

[16-02-2023 11:52:59] (gem. Emmen): De contourennota ademt een andere sfeer dan de kamerbrief
Eerder werd EBN gesuggereerd door .
Ik ben er simpel in 1/4 opbrengsten bij NAM en NAM toont zich bereidwillig. Het rijk hult zich in stilzwijgen maar toucheert het leeuwendeel

[16-02-2023 11:54:44] : Eens, maar gezien de korte tijd voor het overleg hou ik dit deel graag kort. Ik stuur straks wel even mijn versie rond

[16-02-2023 11:54:56] (gem. Emmen): 👍

[16-02-2023 11:58:53] : Oh, terug koppeling ontzorgtafel vanavond: bestuurders zijn daar niet bij, zal ik er even van maken “indien gewenst terugkoppeling door ambtelijke ondersteuning die aanwezig was”? Ik zit morgen in de vergadering dus dan kunnen we evt prangende zaken doornemen maar anders schuiven we het door.

[16-02-2023 12:02:33] : Is er al nieuws trouwens over de raadsvergaderingen? Pers of publiek al aangehaakt bij de brief? Ik zag je concept raadsbrief en ben benieuwd of er al feedback op gekomen is.

[17-02-2023 12:26:23] (gem. Emmen): <bijgevoegd: 00000317-PHOTO-2023-02-17-12-26-24.jpg>

[17-02-2023 12:43:18] (gem. Emmen): Maak jij een overzichtje met beslissingen?

[17-02-2023 12:59:11] : Doe ik wel.

[17-02-2023 12:59:27] (gem. Emmen): Dank!

[17-02-2023 12:59:32] : 30 minuten moeten we vaker doen: efficiënt 😂

[17-02-2023 12:59:39] (gem. Emmen): 😊

[17-02-2023 12:59:52] : Ik werk ook wel ff de steunverklaring uit.

[17-02-2023 13:00:03] (gem. Emmen): Top!

[17-02-2023 13:00:15] (gem. Emmen): 5.2.1

[17-02-2023 13:12:07] : Terecht!

[17-02-2023 13:12:16] : Enjoy!

[28-02-2023 12:20:22] (gem. Emmen): Check svp je mail..

[28-02-2023 12:28:55] : Snel overleg dan maar. Zit vandaag aardig klem maar later deze week heb ik ruimte

[28-02-2023 12:31:02] (gem. Emmen): Dan later deze week? 5.2.1

[28-02-2023 12:33:02] : Ja, donderdag en vrijdag heb ik ruimte, maar na het weekend is terug dus dat is beter

[07-03-2023 08:43:36] (gem. Emmen): Dank dat jij die bestuurlijke adhesiebetuiging oppakt voor het afsprakenkader!

[07-03-2023 08:44:32] : Geen probleem 😊

[07-03-2023 08:47:38] : Hadden het al voor het reces in de steigers staan, moeten wel snel laatste akkoord krijgen. Komt goed!

[08-03-2023 13:58:12] (gem. Emmen): Hoi heb jij ook de raadscie van Coevorden gezien? Één van de insprekers veronderstelde een aanzienlijk probleem met de naturawetgeving en stikstofuitstoot. De huidige OBI zou ook niet voldoen.
Kan jij hier meer over vertellen?

[09-03-2023 09:03:24] : Nee, heb ik niet gezien, het is de laatste dagen te druk geweest. Ik heb geen info over de natura wetgeving maar NAM is bekend met de stiksof regelgeving. Ik verwacht daar dan geen problemen mee. Als de OBI niet voldoet zien we se handhavingsverzoeken wel komen toch? (***buiten reikwijdte***).

[13-03-2023 13:24:39] : Vijlbrief komt donderdag middag naar Drenthe dus als de tno afspraak verplaatst wordt vind ik dat niet erg

[13-03-2023 14:35:00] : gaat naar Vijlbrief, dus ik heb mijn handen weer vrij 😊

[13-03-2023 15:55:04] (gem. Emmen): buiten reikw

[13-03-2023 15:55:36] (gem. Emmen): Hij is een van de argumenten

[13-03-2023 16:00:59] : 😇

[17-03-2023 16:28:42] : buiten reikwijdte

[17-03-2023 16:33:47] (gem. Emmen): buiten reikwijdte

[17-03-2023 16:34:43] : Ik heb het besluit naar je gemaild. 😉 buiten reikwijdte

[17-03-2023 16:48:55] (gem. Emmen): <bijgevoegd: 00000345-Mol.vcf>

[17-03-2023 16:54:22] : buiten reikwijdte , buiten reikwijdte

[17-03-2023 16:55:11] (gem. Emmen): buiten reikwijdte

[20-03-2023 15:31:50] (gem. Emmen): René is in de loop van de ochtend 5.1.2e

[20-03-2023 16:18:16] : Coevorden is natuurlijk niet mijn zaak, maar 5.2.1

[21-03-2023 16:54:10] : Heb jij aantekeningen van het overleg van zojuist? Enne, heeft vanmiddag een datumprikker rondgestuurd voor een “BO vervolgafspraak de Gemeynt bijdragen voorlichting en vervolg afstemming”. Ik zie nu dat de ambtenaren niet in de verzendlijst staan. Voorgestelde data 30, 31 maart of 3 april

[21-03-2023 16:54:58] (gem. Emmen): Ik heb slechts een paar krabbels en geen schermafdrukken

[21-03-2023 16:57:27] : Ah, okee. Ik dus ook 😂

[21-03-2023 16:58:54] Nog even over een overleg om het proces op de rit te krijgen: eerst bovenstaande BO maar doen of zal ik alvast een proces BO proberen te laten maken?

[21-03-2023 18:20:28] (gem. Emmen): Bovenstaand BO wordt al een eerste kennisname met de verkenning van de Gemeynt en hun procesvoordeel. Althans dat is mijn indruk. En als ze daarmee instemmen kan die weg verder gevolgd worden. Is dat ook jouw beeld?

[21-03-2023 18:21:10] (gem. Emmen): Grrr Google wist het weer beter.. Procesvoordeel = procesvoorstel

[21-03-2023 19:32:37] : Ik kijk online mee

[21-03-2023 20:58:41] (gem. Emmen): Motie is nu in de raad

[22-03-2023 09:21:30] : Ik heb gisteren meegekeken. Volgens mij heeft het goed afgehandeld: motie onderwerpen worden meegenomen in de brief, enquête wordt niet afgewacht maar wel meegenomen in toekomst

[22-03-2023 09:24:28] [redacted] (gem. Emmen): Mee eens!
Gisteravond had ik nog even contact met [redacted] De brief die er al lag hoeft weinig aangepast te worden in Coevorden.
De soep werd niet zo heet gegeten als die werd opgediend.
Duiding hoe college Coevorden omgaat met deze motie lijkt me wenselijk.

[22-03-2023 09:25:16] [redacted]: Zeker! Maar even overleggen

[23-03-2023 08:36:18] [redacted]: buiten reikwijdte [redacted]

[23-03-2023 08:40:36] [redacted] (gem. Emmen): buiten reikwijdte [redacted] 😊

[23-03-2023 08:41:04] [redacted]: buiten reikwijdte, ik zal haar ff mailen

[23-03-2023 08:41:12] [redacted] (gem. Emmen): 👍

[27-03-2023 09:57:12] [redacted]: Zie net dat [redacted] niet in ons overleg van 11 uitgenodigd is

[30-03-2023 09:38:33] [redacted] (gem. Emmen): Hoi [redacted] ik ben er straks bij. [redacted] niet

[30-03-2023 10:39:21] [redacted] (gem. Emmen): Hoi [redacted] ik ben er al… veel te vroeg.
Als je wil kunnen we nog wat doorspreken

[30-03-2023 10:40:04] [redacted]: Ik zit nog heel evennin overleg, ik kom je zo ophalen

[31-03-2023 09:14:06] [redacted]: https://dvhn.nl/drenthe/Toch-Twentse-toestanden-in-Schoonebeek-28336029.html?utm_source=selligent&utm_medium=email&utm_campaign&utm_content&utm_term=Uitgelicht&harvest_he=85627340f6105da408b42026226cc0416a280150a170aa8f4be15ed616a2fbc2
Wat een clickbait artikel… sensationele kop, nul inhoud

[31-03-2023 09:55:20] [redacted] (gem. Emmen): Akkoord met offerte [redacted]

[31-03-2023 10:01:13] [redacted] (gem. Emmen): Ben tevreden over het verloop van het raadsdebat gisteravond. Als je de stream volgt: het zit helemaal op het eind van de avond

[31-03-2023 10:12:53] [redacted]: Offerte ziet er volgens mij goed uit. Moet hem voor definitief akkoord aan mijn teamleider voorleggen

[05-04-2023 14:09:55] [redacted] (gem. Emmen): Weet je al iets meer over deze offerte?
NB het gaat over een klein bedrag.
Ik wil de opdrachtbrief graag op korte termijn verzenden.
En hem mee laten kijken naar de concept rapportages van [redacted] en [redacted]
(moet ik nog iets wat lijkt op een NDA opnemen in de opdrachtbrief?)

[05-04-2023 14:10:49] [redacted]: Goed dat je het zegt; maandag akkoord gekregen

[05-04-2023 14:11:02] [redacted] (gem. Emmen): 👍

[05-04-2023 14:11:11] [redacted]: NDA is misschien wel een goed idee

[05-04-2023 14:18:11] [redacted] (gem. Emmen): Dank, ik zorg voor een opdrachtbrief

[11-04-2023 10:19:44] [redacted] (gem. Emmen): Hoi [redacted] bel je me svp?

[11-04-2023 11:07:24] [redacted] (gem. Emmen): Nabrander.. hebben jullie ook een brief gehad van SAS?

[11-04-2023 11:57:02] [redacted]: Nee

[11-04-2023 11:57:23] [redacted] (gem. Emmen): Helder

[11-04-2023 13:12:59] [redacted]: Jullie wel?

[11-04-2023 13:13:36] [redacted] (gem. Emmen): Jazeker, staat ook online bij de stukken van de raad

[11-04-2023 13:14:45] [redacted] (gem. Emmen): En vandaag een brief van de industriekring Schoonebeek: de discussie verhardt. Bestuur industriekring worstelt ermee. Stelt zich als bestuur neutraal op

[11-04-2023 13:16:57] [redacted]: Even voor mijn beeld: Zit NAM in de industriekring? Of iemand aan als formele vertegenwoordiger van de kring bij de ontzorgingstafel?

[11-04-2023 13:17:36] [redacted] (gem. Emmen): [redacted] zit aan de ontzorgingstafel

[11-04-2023 13:19:47] [redacted]: Op persoonlijke titel? Of formeel? Los daarvan is de tafel geen orgaan dat om een stemming voor of tegen vraagt.

[11-04-2023 13:20:22] [redacted] (gem. Emmen): Hij zit er als lid van de industriekring

[11-04-2023 13:20:40] [redacted]: Oké, duidelijk! Thanks

[11-04-2023 13:21:38] [redacted] (gem. Emmen): Vermoedelijk komt de brief voort uit een interne discussie binnen de kring na de ontzorgingstafel van 4 april

[11-04-2023 13:22:20] [redacted] Heb je trouwens al feedback gekregen van die avond? Ik heb nog niets gehoord

[11-04-2023 13:33:12] [redacted] (gem. Emmen): Jazeker, straks [redacted] expliciet laten terugkoppelen. Dan hebben we het uit eerste hand

[11-04-2023 13:55:10] [redacted]: SAS brief blijkt bij ons bij PS binnengekomen te zijn. Niet bij GS. Ik wacht even af wat die er mee doen.

[11-04-2023 14:46:13] (gem. Emmen): Kan provincie voortouw houden bij bestuurlijke overleggen?

[11-04-2023 16:16:14] (gem. Emmen): buiten reikwijdte

[11-04-2023 17:15:14] : buiten reikwijdte

[13-04-2023 09:09:11] (gem. Emmen): NAM moet voor 1 mei met alternatief voor waterinjectie Twente komen https://www.rtvdrenthe.nl/nieuws/15504148/nam-moet-voor-1-mei-met-alternatief-voor-waterinjectie-twente-komen #rtvdrenthe

[13-04-2023 09:16:56] : Spierballen …

[13-04-2023 10:02:49] (gem. Emmen): Doe je me nog een berichtje ivm je agenda volgende week woensdagmiddag?

[13-04-2023 10:14:02] : buiten reikwijdte maar ik kan wel inbellen of even fysiek op het provinciehuis aanschuiven

[13-04-2023 10:14:35] buiten reikwijdte

[13-04-2023 10:17:25] (gem. Emmen): Gemist spraakgesprek

[13-04-2023 10:17:40] (gem. Emmen): 😁

[13-04-2023 10:17:41] : Zit in workshop

[13-04-2023 10:17:48] : 😳

[13-04-2023 16:49:07] (gem. Emmen): was de enige die niet op woensdag kon, maar wel essentieel voor het gesprek. Daarom naar de dinsdagmiddag. Ik hoop dat jij je ook kan vrijmaken.

[13-04-2023 17:00:01] : Ik kan vanaf 14.30…. Past dat?

[13-04-2023 17:01:21] (gem. Emmen): Dan mis je het voorstelrondje en eerste reacties. Op tijd voor je eigen inbreng en conclusies.

[13-04-2023 17:02:25] (gem. Emmen): Na dit gesprek gaan en hun rapportages afmaken/corrigeren

[13-04-2023 17:37:22] : Okidoki!

[18-04-2023 13:45:46] : Begin straks maar gewoon zonder mij, ik zit nog wel even vast

[18-04-2023 13:52:40] (gem. Emmen): Ok

[18-04-2023 16:12:21] [redacted]: Gesprek goed gegaan? Ik zal vast

[18-04-2023 16:12:26] [redacted]: Zat

[20-04-2023 16:10:23] [redacted] (gem. Emmen): Ben je vanavond ook in Schoonebeek?

[20-04-2023 16:30:27] [redacted]: Jazeker

[19-09-2022 18:47:58] [redacted]: Berichten en gesprekken worden end-to-end versleuteld. Niemand buiten deze chat kan ze lezen of beluisteren, zelfs WhatsApp niet.

[19-09-2022 18:47:58] [redacted]: Hoi [redacted] is het nog gelukt om [redacted] en mij aan de overleggen toe te voegen?
Ik heb nog niets langs zien komen maar ben waarschijnlijk te snel.

Groet en bedankt alvast! En fijne avond. Of ochtend als je het dan leest ;-)

[redacted]

[20-09-2022 08:55:56] [redacted]: Ja, als het goed is worden jullie toegevoegd

[20-09-2022 10:19:28] [redacted]: Hoi [redacted] wil je er nog een keer navraag over doen? Ik heb nog geen uitnodiging met MS Teamslink ontvangen voor de 21e

[20-09-2022 16:55:27] [redacted]: Is de uitnodiging inmiddels binnen?

[20-09-2022 18:06:51] [redacted]: Ja hoor dwz die vd 26e

[20-09-2022 18:07:23] [redacted]: Vd 21e ook maar dan via secretaresse van [redacted]

[20-09-2022 18:07:52] [redacted]: Hmmm

[20-09-2022 22:42:44] [redacted]: <bijgevoegd: 00000009-PHOTO-2022-09-20-22-42-45.jpg>

[21-09-2022 10:07:01] [redacted]: Ligt wat ingewikkelder

[21-09-2022 12:20:21] [redacted] Dat is ook mijn beeld. 5.2.1 [redacted]

[21-09-2022 13:00:49] [redacted]: 5.2.1 [redacted]

[10-10-2022 17:23:06] [redacted]: Hoi [redacted] kun jij maandag 17/10 tussen 10 en 11 of half 10 en half 11 kennismaking digitaal met [redacted]?
Optie 2 is diezelfde dag 's middags na 13 uur bijv van 13 tot 14 of van 14 tot 15 uur. Ik hoor t graag dan kan ik het vastleggen.

[10-10-2022 19:36:17] [redacted]: Ja, dan kan ik wel

[10-10-2022 19:39:02] [redacted]: Fijn [redacted] Ik heb al uitnodigingen verstuurd.

[11-10-2022 14:04:20] [redacted]: Kom jij in het ambtelijk overleg?

[11-10-2022 16:07:46] [redacted] Had gedoe door een softwareconflict door eerdere Skype sessie vanochtend 😖 maar gelukkig via het mobieltje alsnog

[11-10-2022 16:32:55] [redacted] 😁 je had gelukkig nog niets gemist

[11-10-2022 17:32:48] [redacted]: 👍

[11-10-2022 23:11:40] [redacted]: Hallo [redacted]

[11-10-2022 23:12:00] [redacted]: [redacted] kan op geen van de genoemde opties op maandag.
Hij kan waarschijnlijk wel woe 19 okt 's avonds (voor mij geen probleem) en waarschijnlijk wel een keer 's middags tijdens lunchtijd volgende week. Voor mij meestal ook geen probleem.

[11-10-2022 23:12:00] [redacted]: buiten reikwijdte [redacted]

[11-10-2022 23:12:00] [redacted]: buiten reikwijdte [redacted]

[11-10-2022 23:12:00] [redacted]: Hij las mn mail en vindt de zaak interessant en herkenbaar. Was betrokken bij Waddenfonds en gebiedsfonds Ternaard

[11-10-2022 23:12:00] [redacted]: En ook bij de Cie Meijer voor Groningen

[11-10-2022 23:13:14] [redacted]: Ik heb dit ook [redacted] gestuurd. Wil je morgen als t kan aangeven of die woe av kan en ook genoemde "lunchtijden"?

[12-10-2022 10:12:13] [redacted]: Woe kan ik vanaf 19.30, maar de lunhtijden heb ik liever

[12-10-2022 10:15:31] [redacted]: Dank je ik ga t proberen. Kun je qua "lunchtijden" (vanaf 13.45) wel alle dagen?

[12-10-2022 19:48:27] [redacted]: Hoi [redacted]

Afspraak met [redacted] in principe gemaakt voor maandag 17 van 13.45 tot 14.30.
Ik heb [redacted] gevraagd een vergaderverzoek aan te maken met Teamslink.

Ik ben mogelijk iets verlaat vandaar en moet ook deelnemen vanuit de auto.

NB er is een kleine kans dat het [redacted] niet lukt en dat hij buiten reikwijdte [redacted]

[13-10-2022 08:26:50] [redacted]: Oké

[21-10-2022 09:33:53] [redacted]: Goedemorgen [redacted] ik krijg net de email van Tjisse binnen voor het b.o
Er zit geen agendavoorstel bij.
Is het geen optie om een agendavoorstel na te zenden, de agenda zoals [redacted] voorstelde? We kunnen t ook nog even samen doorlopen vandaag.

[21-10-2022 09:37:02] [redacted]: Prima

[21-10-2022 09:48:50] [redacted] Stel jij dit dan voor aan [redacted] Alles zoals voorgesteld door [redacted] maar dan zonder de toelichtingen tussen de haakjes

[21-10-2022 10:59:41] : Ja, zal ik doen. Net gebeld door met hetzelfde verzoek 😊

[21-10-2022 11:57:55] : 👍

[25-10-2022 12:04:49] : en schuiven tussen het BO en de rondetafel donderdag buiten reikwijdte

[25-10-2022 13:36:51] : buiten reikwijdte

[27-10-2022 14:02:53] : Hoi is t mogelijk dat jij 2 dingetjes voor me uitprint? Even bellen?

[01-11-2022 17:57:11] : Hoi kun jij nog reageren op het aangepaste schema van en eventueel op de reeds gegeven comments? Wij (en ik) hebben enige haast omdat morgen de brief op route moet voor in het college.
Dank alvast!
NB ook graag reactie op de vraag van of het correct is dat jullie geen brief sturen nu.

[02-11-2022 09:38:24] : Oei, mijn reactie was in de outbox blijven hangen zie ik nu. Ik dubbel check even of die opmerkingen verwerkt zijn

[02-11-2022 09:53:49] : Ah vervelend zulke dingen maar herkenbaar.

[02-11-2022 11:01:00] : https://www.nrc.nl/nieuws/2022/11/02/stikstofuitspraak-raad-van-state-vertraagt-veel-bouwprojecten-a4146990?utm_source=push&utm_medium=breaking_news&utm_term=20221102

[02-11-2022 14:32:22] : Hoi wil je vraag van nog beantwoorden over de afzenders van de uitnodiging vd bijeenkomst op 12 dec? Is het okay voor Tjisse als die uitnodiging zou worden verstuurd namens de bestuurders vd regionale overheden?
Hoor gráág zsm...
(als alle regiobestuurders akkoord checken we of / EZK daar ook akkoord mee is)

[02-11-2022 14:43:00] buiten reikwijdte Morgen even in het overleg ook graag even aandacht voor de optie van eventuele informele opdrachtverlening voorafgaand aan formele traject...

[02-11-2022 15:14:20] : EZK is overigens akkoord

[02-11-2022 15:14:28] : Ik heb nog geen antwoord van Tjisse, zal een appje sturen

[02-11-2022 15:33:35] : De brief die jij en voorbereiden voor de gemeenteraden, dat is toch een update nav het BO van de 26ste en aankondig 12 dec?

[02-11-2022 15:34:24] : Klopt dwz BO van de 27e

[02-11-2022 16:24:21] : Ik heb nog geen reactie maar dacht ook dat het akkoord was

[10-11-2022 16:59:44] : Zie mailtje over 28/11. Klopt toch dat we bestuurlijk vooroverleg wilden organiseren? En dat 28/11 daarvoor als optie is voorgesteld? Er is nog geen actie op ondernomen door geen vd bestuurssecretariaten... Is enige haast bij dunkt me.
Bij valt nog te schuiven in zijn agenda zodat hij om 15 uur in Assen kan zijn.

[10-11-2022 23:36:27] : Helaas. is de 28e niet beschikbaar.

[11-11-2022 15:30:09] : Dag wil jij nog je eventuele commentaar geven op de notitie van ? Dan kan ons commentaar verzonden!
Er ligt een redelijk strakke planning teneinde dit te kunnen bespreken/vaststellen in bestuurlijk overleg.

[11-11-2022 15:31:15] : Komt er aan

[11-11-2022 15:31:33] : 🙏👍

[11-11-2022 16:28:16] : Ben bijna klaar met de stukken v v soest, sorry voor de vertraging

[11-11-2022 18:45:40] : Hoi ben je nog bezig met de notitie van Of was je ook akkoord met mijn comments en de toevoeging van daarbij?
Hoor dat als t kan nog graag.
En fijn weekend !

[11-11-2022 18:46:36] : Haha, net verzonden! 😅

[11-11-2022 18:47:32] : buiten reikwijdte

[11-11-2022 19:50:42] : Dank ik pak t nog weer over straks. buiten reikwijdte

[11-11-2022 19:52:21] : Dank je wel! Heb jij trouwens maandagmiddag tijd om een babbeltje te maken met

[11-11-2022 21:10:06] : Ja hoor, overleg geaccepteerd

[25-11-2022 15:38:41] : Kon maandag ook al evt vanaf 3 uur bij de bestuurders onderling?

[25-11-2022 15:39:34] : Geen idee. Ik dacht dat Tjisses secretariaat dat regelde?

[25-11-2022 15:40:33] : Ik ook, maar nog niets gezien. Voordat ik hun vraag (ze zijn er vandaag niet trouwens) dacht ik ik vraag het eerst even na bij jou. Nettie kan.

[25-11-2022 15:46:41] : Ik heb dat eerder wel gevraagd omdat het mijn eigen inschatting was dat een half uur niet genoeg zou zijn.
Maar later werd door Tjisse een half uur aangegeven...

[25-11-2022 15:47:40] [redacted]: Ach ja, zo loopt het. Tjisse denkt nu meer tijd nodig te hebben ivm het bestuursakkoord

[25-11-2022 15:48:18] [redacted]: Ik kan het niet met 100% zekerheid zeggen. Afgaand op zijn digitale agenda kan hij er bij zijn.

[25-11-2022 15:48:39] [redacted]: Oké, dan geef ik dat door aan het secretariaat van Tjisse

[25-11-2022 15:50:24] [redacted]: Hij heeft het vooroverleg er 3dubbel in staan. 1 x vanaf 15.00 uur. En ook 1x staat extra tijd (mijn claim). Gaat dus goed 😀

[25-11-2022 15:50:38] [redacted]: Fijn!

[25-11-2022 15:51:08] [redacted]: René dus nog onzeker?

[25-11-2022 15:51:54] [redacted]: Tjisse zou ze gebeld kunnen hebben… maar beter een keer te veel gecheckt

[25-11-2022 15:54:23] [redacted]: Ik zie in Rene vd W's agenda alleen dat er ook 2 boekingen zijn, 1 van 15.30 tot 16.00 en 1 van 15.00 tot 16.00.
Dus vermoedelijk al wel doorgegeven aan hem.
Er staat ook iets van 14.00 tot 15.00. Zou reistijd kunnen zijn maar evengoed iets anders.😉

[27-11-2022 17:59:45] [redacted]: Ik heb bevestiging dat de bestuurders (zonder ambtelijke ondersteuning) om 15.00 in Tjisse ‘s werkkamer afgesproken hebben

[27-11-2022 19:33:38] [redacted]: De hele tijd geen ambtelijke ondersteuning? Lijkt me als het kan wel handig dat ze ons eerst nog kort bijpraten voor we met zn allen in het bredere overleg belanden?

[01-12-2022 10:40:28] [redacted]: Is er straks ergens de mogelijkheid een broodje te pikken, of moet ik in Assen gauw wat halen?

[01-12-2022 11:17:21] [redacted]: <bijgevoegd: 00000077-AUDIO-2022-12-01-11-17-22.opus>

[04-01-2023 23:35:44] [redacted]: buiten reikwijdte
[redacted]

a

[06-04-2022 10:59:45] Tjisse Stelpstra: Berichten en gesprekken worden end-to-end versleuteld. Niemand buiten deze chat kan ze lezen of beluisteren, zelfs WhatsApp niet.

[06-04-2022 10:59:45] Tjisse Stelpstra: buiten reikwijdte

[06-04-2022 10:59:57] Tjisse Stelpstra: buiten reikwijdte

[06-04-2022 11:00:36]: buiten reikwijdte

[06-04-2022 11:03:18]: buiten reikwijdte
buiten reikwijdte

[06-04-2022 11:32:15] Tjisse Stelpstra: buiten reikwijdte

[11-04-2022 14:07:51] Tjisse Stelpstra: Beste hier de korte update. 1. Hoe harder de datum van sluiting Twente, hoe lastiger voor Drenthe. We willen nl een zorgvuldig proces met oog voor draagvlak. Een harde datum zet dat bij voorbaat onder druk, ook al snappen we de snelheid die Vijlbrief graag wil. Zoals nu in zijn brief staat kan het net.
2. Voor de definitieve injectie moet klip en klaar zijn dat dit met een zo schoon en circulair proces moet. Hier moet dan weer wel een harde datum voor gelden: bijvoorbeeld binnen 1 a 1,5 jaar na overgang naar Drenthe.
3. In de overgangsfase zal injectie in Drenthe ook al duidelijk schoner moeten dan nu in Twente. Anders hoef je het niet te doen. Dan gelden voor Drenthe toch dezelfde regels mag ik hopen.
In het algemeen blijft het natuurlijk wrang dat omdat Twente veel stampij maakt de boel zo onder druk komt te staan. Hier wonen net zo goed mensen als daar.

[12-04-2022 15:50:48] Tjisse Stelpstra: Mail je me de brief nog even?

[12-04-2022 15:56:43]: Verstuurd!

[12-05-2022 10:48:57]: Succes straks met het interview met rtv. van erfgoed, vroeg me zojuist of er ook afstemming geweest was met Ik weet niet of die apart benaderd wordt. Fijn om met 1 lijn naar buiten te komen.

[25-05-2022 11:32:02]: buiten reikwijdte
buiten reikwijdte

[26-09-2022 15:53:48]: Het scherpe advies van het waterschap over de herafweging Schoonebeek is bij Emmen en Coevorden niet heel goed gevallen. Waterschap had ook zelf een persbericht opgesteld. Ik verwacht dat de bestuurders van Emmen en C'n dit nog willen bespreken. Niet voor vanavond op de agenda, natuurlijk.
https://eur01.safelinks.protection.outlook.com/?url=https%3A%2F%2Fwww.rtvdrenthe.nl%2Fnieuws%2F14983244%2Fwaterschap-vechtstromen-injecteer-afvalwater-schoonebeek-zo-dichtbij-mogelijk-in-de-grond&data=05%7C01%7Ci.delugt%40drenthe.nl%7Cdfdeee4d27b44075107e08da9fc67971%7Cc79a514efddd4604a413d82f1aa74b13%7C0%7C0%7C637997972029120106%7CUnknown%7CTWFpbGZsb3d8eyJWIjoiMC4wLjAwMDAiLCJQIjoiV2luMzIiLCJBTiI6Ik1haWwiLCJXVCI6Mn0%3D%7C3000%7C%7C%7C&sdata=EHhUp%2BEVxUKrZRNaOwXJCvRZtFMP9fs7J6od8celp3Y%3D&reserved=0

[07-11-2022 13:06:01] [redacted]: BREAKING NEWS: de peer review naar de contour vh bewijsvermoeden UGS Norg binnen. TNO Onderzoek is niet afdoende gedetailleerd om gebouwschade agv diepe bodemdaling uit te kunnen sluiten. Rapport gaat vandaag naar TK. Mag ik inbreken in poho? Ik verwacht nl dat je telefoon krijgt van de media

[07-11-2022 13:08:09] Tjisse Stelpstra: Ik zit nu bij cdk, geef je zo bericht om even bij te praten

[07-11-2022 13:33:20] Tjisse Stelpstra: Heb je nu?

[07-11-2022 13:33:43] [redacted]: Ja

[07-11-2022 13:34:04] Tjisse Stelpstra: Ben op mijn kamer

[07-11-2022 13:40:20] [redacted]: Visitekaartje weggelaten

[15-12-2022 19:10:05] Tjisse Stelpstra: Staatstoezicht keurt NAM-rapport over injectie van afvalwater in Twente af
https://www.rtvoost.nl/nieuws/2173475/staatstoezicht-keurt-nam-rapport-over-injectie-van-afvalwater-in-twente-af

[14-03-2023 08:50:00] Tjisse Stelpstra: [redacted] brief over contourennota moet volgende week in college. Kamer vergadert er nl op de 23e over. En ik hoor ook net dat de vragen voor de enquête eerder binnen moeten zijn. Ik ga daar zelf ook naar kijken. Ik hoop dat het lukt een GS stuk aan te leveren, anders vissen we mogelijk achter het net. Ik ga vandaag in GS grote lijn schetsen zodat we alvast fracties kunnen beïnvloeden. Groet, Tjisse

[14-03-2023 09:05:40] [redacted]: Contouren nota brief gaat vandaag naar [redacted] en [redacted] dus dat gaat wel lukken. Enquête brief wordt spannend dan, wanneer moet die in college?

[14-03-2023 09:15:06] Tjisse Stelpstra: Dat hoeft niet in college. Gaat erom of we feitelijke vragen hebben die we door willen geven. Mooi dat contourenbrirf lukt. Top [redacted]

[14-03-2023 09:15:35] [redacted]: Prima, dat moet lukken!

[20-03-2023 16:59:44] [redacted]: SVP even zam snel overleg over de nieuwste ontwikkelingen?

[20-03-2023 17:03:23] Tjisse Stelpstra: Lijkt me handig. Deze week even momentje zoeken? Ik denk dat ik morgen einde GS wel even ruimte heb

[20-03-2023 17:12:04] [redacted]: Graag! Ik zit in principe in vergadering van 10.15 tot 10.45 en van 15.00-16.30 maar kijk maar wat jou past dan pas ik me aan.

[30-03-2023 09:32:53] [redacted]: [redacted] buiten reikwijdte. buiten reikwijdte
buiten reikwijdte

[03-04-2023 13:00:02] Tjisse Stelpstra: Kun jij direct om twee uur aanschuiven?

[03-04-2023 13:14:53] [redacted]: Ja

[03-04-2023 13:18:36] Tjisse Stelpstra: 👍

[03-04-2023 17:36:07] [redacted]: Morgen komt de nieuwe unesco ambassadeur voor Nederland op werkbezoek. Het is een kennismaking en ze gaan alle unesco erfgoed locaties van Nederland langs. Verder geen formele agenda.

[03-04-2023 17:48:23] Tjisse Stelpstra: 👍

[05-04-2023 16:40:35] Tjisse Stelpstra: Wist jij dat Emmen die enquête gaat sponsoren? Ik was onaangenaam verrast

[05-04-2023 16:56:23] [redacted]: Is in de raadsvergadering toen wel ter sprake gekomen, maar het definitieve nieuws las ik vanmorgen ook in de krant. Is een uitvloeisel van de redenatie vd raad en insprekers dat de ontzorgingstafel nog niet equivalent is aan draagvlak.

[05-04-2023 17:02:28] Tjisse Stelpstra: Ik ga René hier wel een app over sturen. Hier overvalt hij ons mee en dat vind ik niet prettig. Maar dat is een bestuurlijk dingetje.

[05-04-2023 17:03:58] Tjisse Stelpstra: Volgende week komt Vijlbrief bij me langs. Weet nog niet of het 1op1 is. Wanneer hij support heeft is het mooi wanneer je er bij kunt zijn. Nog maar even onder de pet houden dat hij komt. Weet nog niet waarvoor nl.

[05-04-2023 17:06:04] [redacted]: Ik moet even in mijn aantekeningen duiken of er ambtelijk/bestuurlijk/in de raad al eerder definitief over gesproken was maar ik ben nu niet thuis. Het was in ieder geval on de raadsvergadering aan de orde gekomen, een raadslid vond het van de gekke dat dorpsbelangen dit zelf op poten moest zetten.

[05-04-2023 17:06:31] [redacted]: Als ik weer thuis ben duik ik wel even mijn laptop in om te checken

[05-04-2023 17:07:10] [redacted]: Is goed, ik ben beschikbaar en hou het tot die tijd wel even stil

[05-04-2023 17:08:05] Tjisse Stelpstra: Heb m'n verrassing met René gedeeld. Ben benieuwd.

[05-04-2023 17:09:03] Tjisse Stelpstra: Dank overigens voor je inzet: het is best veel op dit moment. Maar natuurlijk ook boeiend! Mast nogmaals: dank!

[05-04-2023 17:10:59] [redacted]: Bedankt voor het compliment! En ook terug, het is fijn om korte lijntjes te hebben en snel te kunnen schakelen. Ik hou trouwens wel van wat spanning dus dat er wat snelheid bij gebaat is vind ik wel fijn. En een mooi resultaat voor zo ver ik kan beoordelen 😁

[05-04-2023 17:15:57] [redacted]: Ik hoor van [redacted] dat het waterschap een brief van Stop Afvalwater Schoonebeek heeft gekregen. Ben vandaag niet op kantoor geweest dus ik weet niet of die in mijn postvak zou kunnen liggen, maar de kans is dat wij ook een exemplaar gekregen hebben. Ik hou je op de hoogte zodra ik meer weet.

[05-04-2023 17:43:31] Tjisse Stelpstra: Stuur je berichtjes René even door. Maakt het begrijpelijk gelukkig

[05-04-2023 17:43:51] Tjisse Stelpstra: Rene, erg verrast dat jullie enquête gaan supporten. Kreeg sterk de indruk dat de gemeenten dit z'n eigen gang zouden laten gaan. Was wel verrast dat ik het uit de krant moest lezen.

[05-04-2023 17:43:51] Tjisse Stelpstra: Dvhn zet het zwaarder aan. We laten de enquête ook z'n eigen gang gaan maar vanuit de raad was sterk de behoefte om faciliterend hulp te bieden. We blijven helemaal weg bij de inhoud, maar logistiek bieden we hulp

[05-04-2023 17:43:51] Tjisse Stelpstra: Er lag een motie van de vvd die nog veel verder zou gaan met de gemeentelijk bemoeienis van de enquête en die is hiermee van tafel

[05-04-2023 17:43:51] Tjisse Stelpstra: Dank voor je toelichting. Ik dacht al…😢. We laveren maar gewoon door.

[05-04-2023 17:45:04] [redacted]: Oh dat is mooi! Goed om elkaar op de hoogte te houden, want de krantenberichten gaan nogal eens kort door de bocht

[05-04-2023 17:46:46] [redacted]: De definitieve brief is trouwens net binnen. Zal ik die maar meteen doorsturen naar [redacted] et al.?

[05-04-2023 17:47:03] Tjisse Stelpstra: 👍

[05-04-2023 17:47:26] Tjisse Stelpstra: Stuur je hem ook naar mij? Kan ik [redacted] informeren.

[05-04-2023 17:48:02] [redacted]: Als het goed is zit ie al in je mailbox, nieuwste berichtje van [redacted]

[11-04-2023 13:14:01] [redacted]: Morgen overleg met de stas: heb je er een voorkeur voor dat ik in jouw kamer aanzit of bel ik apart in?

[11-04-2023 14:13:07] [redacted]: Ik doe het vanuit huis. Dus apart inbellen is handiger. Ik denk dat het voor jou vooral luisteren wordt. Hij is niet zo van in de rede vallen😁

[11-04-2023 14:13:48] [redacted]: 😁 prima! Tot morgen!

[12-04-2023 09:35:15] [redacted]: Wil jij een informeel verslagje van het gesprek van zojuist?

[12-04-2023 09:37:09] Tjisse Stelpstra: Dat kan wel handig zijn.

[20-04-2023 12:34:25] [redacted]: Nuttig overleg geweest denk ik. Ik heb weer notities gemaakt maar zit vandaag en morgen de hele dag in de Hackaton PPLG en morgenmiddag met jou in Heerenveen. Die werk ik dus later uit.

[20-04-2023 12:59:02] Tjisse Stelpstra: 👍