

Notitie

Waterhuishouding Mantingerveld

Auteur
 Projectnummer 51008925
 Onderwerp IP Mantingerzand
 Klant Provincie Drenthe
 Projectleider
 Gecontroleerd door
 Vrijgegeven door
 NTB

Inhoudsopgave

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Inleiding | 2 |
| 1.1 | Aanleiding | 2 |
| 1.2 | Doel | 3 |
| 1.3 | Leeswijzer | 3 |
| 2 | Huidig watersysteem | 3 |
| 2.1 | Inleiding | 3 |
| 2.2 | Ontwikkeling waterhuishoudkundig systeem | 3 |
| 2.3 | Bodem en grondwater | 5 |
| 2.3.1 | Bodemopbouw | 5 |
| 2.3.2 | Grondwaterregime | 8 |
| 2.4 | Huidig oppervlaktewatersysteem | 12 |
| 2.4.1 | Oppervlaktewatersysteem LAW-gebied (MV221) | 13 |
| 2.4.2 | Oppervlaktewatersysteem ten zuiden van Haarweg | 14 |
| 2.4.3 | Oppervlaktewatersysteem ten westen van N374 naar Hullenraai | 16 |
| 2.4.4 | Huidige drooglegging | 17 |
| 2.5 | Situatie bij woningen, erven en wegen | 19 |
| 3 | Toekomstig oppervlaktewatersysteem | 20 |
| 3.1 | Herstel natuurlijk hydrologisch systeem - zo nat mogelijke natuur | 20 |
| 3.2 | Randvoorwaarden overige functies | 21 |
| 3.3 | Toelichting ontwerp watersysteem | 22 |
| 3.4 | Peilen | 25 |
| 3.5 | Stuwen | 25 |
| 4 | Toetsingscriteria en -methodiek | 27 |
| 4.1 | Effecten in de natuurterreinen | 27 |
| 4.2 | Controle drooglegging | 28 |
| 4.3 | Controle piekafvoeren en maximale waterstanden | 28 |
| 5 | Toetsing | 28 |
| 5.1 | Controle drooglegging | 28 |
| 5.2 | Piekafvoeren uit het Mantingerveld | 29 |
| 5.3 | Maximale waterstanden en inundatieduur | 30 |
| 6 | Doorkijk naar de watervergunning | 33 |
| 6.1 | Onderdelen vergunningaanvraag | 33 |
| 6.2 | Indeling leggerwatergangen | 33 |
| 6.3 | Uitgangspunten categorie A watergangen | 35 |
| | Bijlage 1 Huidige oppervlaktewatersysteem | 36 |
| | Bijlage 2 Overzicht gegevens woningen | 37 |
| | Bijlage 3 Ontwerp oppervlaktewatersysteem | 38 |
| | Bijlage 4 Modellerings toetsing extremen | 39 |
| | Bijlage 5 Drooglegging bij T10 en T100 | 47 |

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Projectnummer 51008925
Onderwerp IP Mantingerzand

Het Mantingerzand ligt tussen de dorpen Mantinge en Nieuw-Balinge en is voor het grootste gedeelte in eigendom van Natuurmonumenten. Voor het Mantingerzand geldt een inrichtingsopgave voor gebieden binnen het Nationaal Natuurnetwerk Nederland (NNN) en een realisatieopgave van doelstellingen in het kader van Natura 2000 (N2000). Deze laatste zijn afkomstig uit het Natura 2000-beheerplan (Prolander, 2016). Om deze opgaves voor een deel in te vullen is een traject opgestart waarbij een inrichtingsplan voor het Mantingerveld (zie figuur 1.1) is opgesteld.



Figuur 1.1 Plangebied inrichtingsplan Mantingerveld

De herinrichting van het Mantingerveld heeft meerdere doelen:

- Het **uitbreiden van diverse habitattypen** binnen het Natura2000-gebied Mantingerzand door:
 - **Gebiedseigen water vasthouden** om verdroging van het Mantingerzand tegen te gaan;
 - **Verlagen van de voedselrijkdom** van de bodem;
- Het **versterken** van bestaande veentjes/vennetjes in het Mantingerzand;
- **Verbinden van natuurgebieden**. Door het realiseren van verbindingen onder andere onder de N374 kunnen de dieren zich gemakkelijker verspreiden en verplaatsen. Hiermee verbeter je in het gehele gebied de biodiversiteit en de genetische diversiteit;
- Het **behouden en versterken** van de zichtbaarheid en beleefbaarheid van het landarbeiderswetgebied;
- **Vergroten** van de recreatieve beleefbaarheid en toegankelijkheid van het gebied.

In het plangebied worden maatregelen voorzien die gericht zijn op de uitbreidingsdoelstellingen van Vochtige heiden (H4010A) en Heischrale graslanden (H6230).

Om deze natuuropgaven te realiseren wordt de waterhuishouding in het plangebied aangepast en worden bodemingrepen gedaan. Er wordt getracht de natuurlijke hydrologie zoveel mogelijk te herstellen door het dempen en verondiepen van sloten. Hierdoor wordt zoveel mogelijk gebiedseigen water vastgehouden in de natuurterreinen. Om de voedselrijkdom in de terreinen waar schrale vegetaties zijn beoogd te verlagen wordt de voedselrijke bouwvoor afgegraven.

De waterhuishouding in het plangebied wijzigt door deze ingrepen. Dit heeft waterhuishoudkundige impact binnen het plangebied, maar mogelijk ook in de omgeving op zowel de natuur als particuliere percelen. De particuliere percelen in en nabij het plangebied mogen echter geen natschade ondervinden of optredende schade moet worden gecompenseerd.

1.2 Doel

Doel van deze notitie is het beschrijven van het huidige en toekomstige oppervlaktewatersysteem waarbij de toekomstige situatie wordt getoetst op hydrologische effecten op de natuur en de omgeving.

Deze notitie vormt de onderbouwing voor de benodigde watervergunning die bij waterschap Drents Overijsselse Delta wordt aangevraagd.

1.3 Leeswijzer

De opbouw van de notitie is als volgt:

In hoofdstuk 2 wordt de huidige waterhuishoudkundige situatie beschreven, vervolgens in hoofdstuk 3 het ontwerp. Daarna volgen in hoofdstuk 4 de toetsingscriteria en de gehanteerde toetsmethode. In hoofdstuk 5 zijn de toetsresultaten beschreven en tot slot in hoofdstuk 6 is een doorkijk naar de vergunningprocedure beschreven.

2 Huidig watersysteem

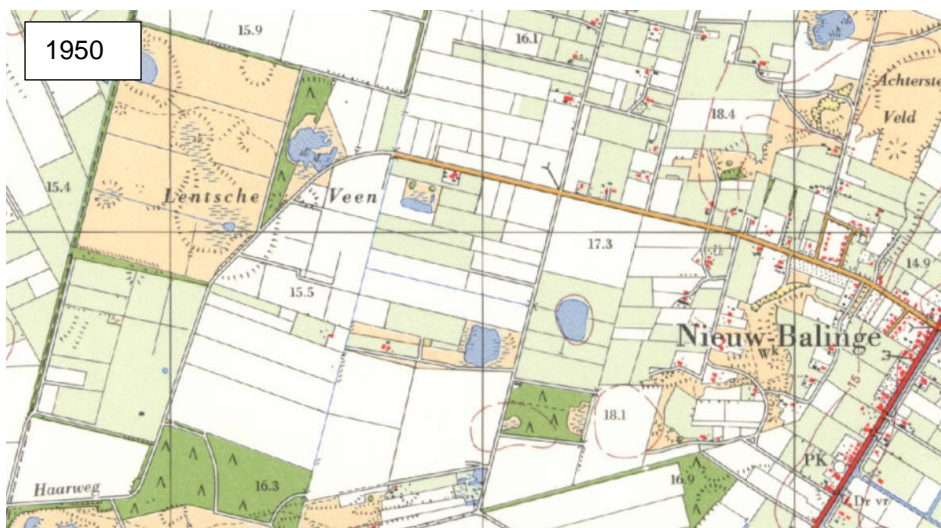
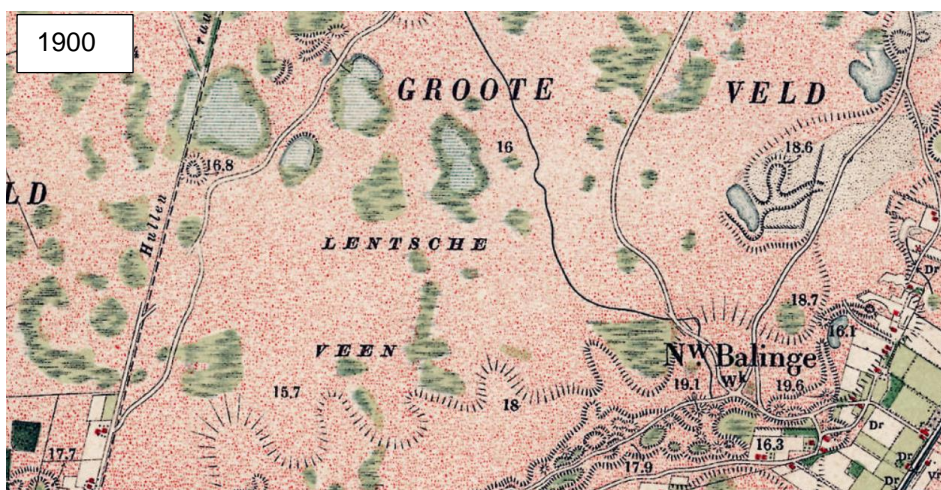
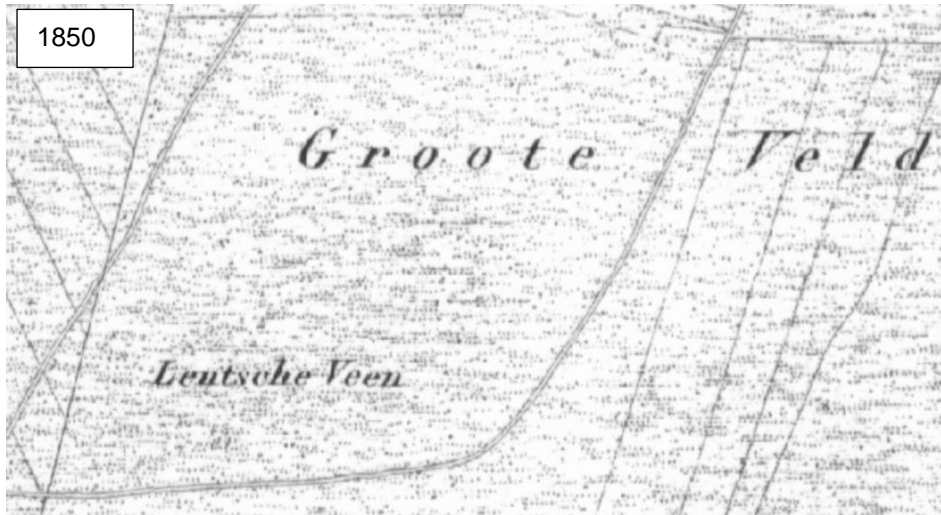
2.1 Inleiding

Circa honderd jaar geleden was het plangebied een groot heideveld met enkel een natuurlijk watersysteem. In de periode hierna is het gebied ontgonnen en is een kunstmatig watersysteem gerealiseerd. In dit hoofdstuk is de ontwikkeling en het huidige watersysteem beschreven. Het huidige watersysteem is vervolgens voor drie deelgebieden beschreven. Het huidige resulterende grondwaterregime is tot slot beschreven.

2.2 Ontwikkeling waterhuishoudkundig systeem

In het verleden was geen waterhuishoudkundig systeem aanwezig in het Mantingerzand en was het plangebied een (vochtig) heideveld met heren en derennen en veentjes. Deze zijn in de loop der tijd ontgonnen, vergraven en verveend. Wegen, huizen en landbouw zijn nieuwe functies in het gebied waarop de waterhuishouding is aangepast (zie figuur 2.1).

De afgelopen jaren zijn in het kader van de ontwikkeling en het versterken van het Natura2000-gebied voormalige landbouwgronden weer omgevormd naar natuur met heide en bos. Hier is het landbouwkundige watersysteem verwijderd en is in delen de voedselrijke bouwvoor afgegraven. Hierdoor is het gebied weer vernat en staan delen van het natuurgebied (een deel van het jaar) onder water.



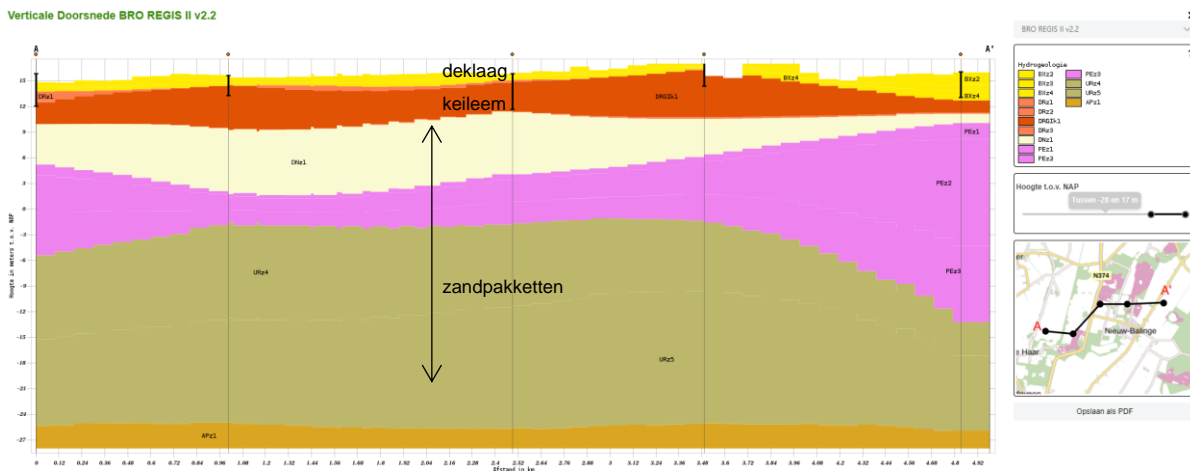


Figuur 2.1 Veranderend landschap in het plangebied en de omgeving waarbij steeds meer functies in het gebied een plek krijgen en de waterhuishouding hierop is aangepast

2.3 Bodem en grondwater

2.3.1 Bodemopbouw

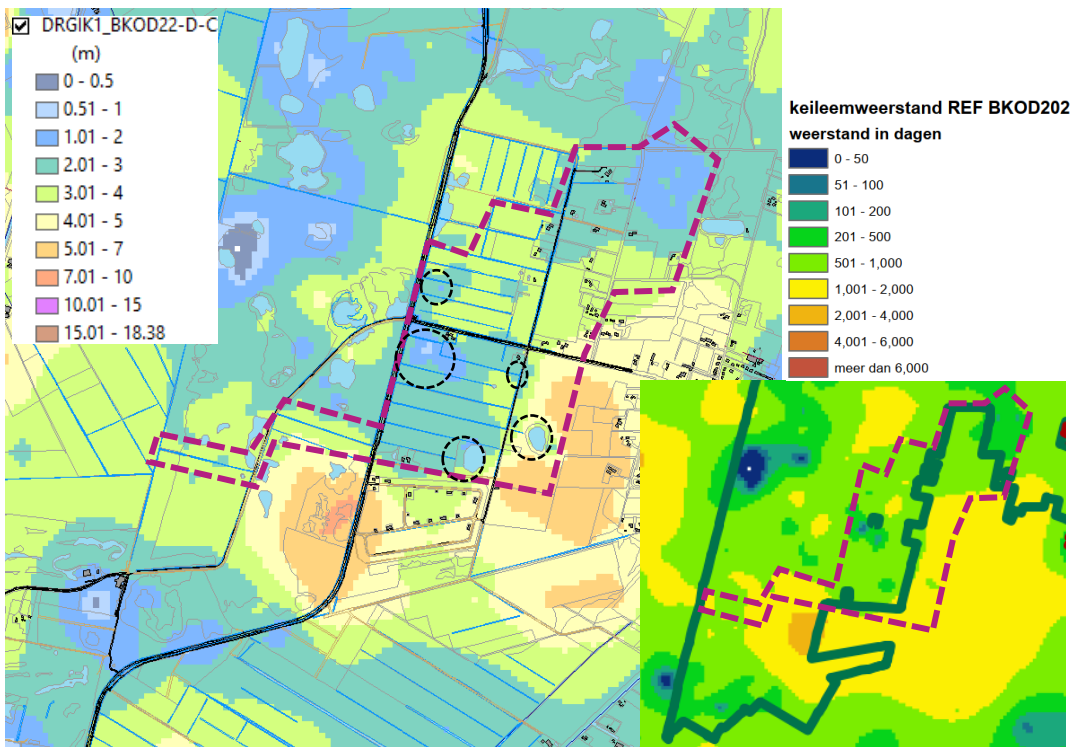
De diepere bodemopbouw onder het Mantingerzand is weergegeven in figuur 2.2. Dit betreft een raai van west naar oost. De geohydrologische basis ligt op circa NAP -140 m. Hierboven liggen diverse zandpakketten van verschillende formaties (oorsprong, samenstelling en doorlatendheid) met een totale dikte van circa 150 m. Boven dit dikke zandpakket ligt keileem.



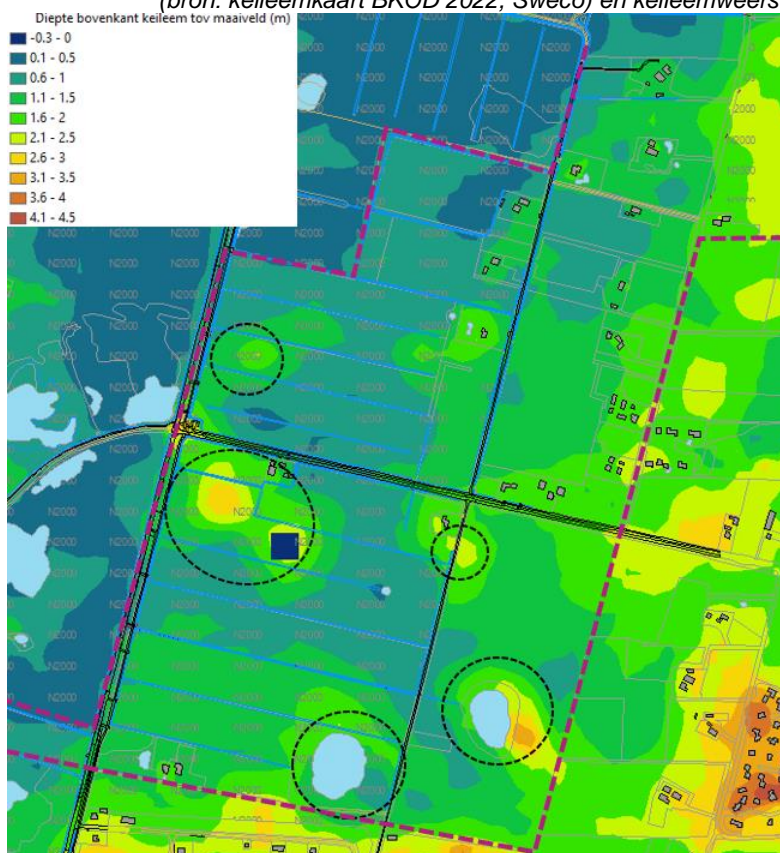
Figuur 2.2 Profiel ondergrondmodel REGIS II v2.2 van west naar oost over het Mantingerzand

In het plangebied komen terreindelen met een dikke (>4 m) tot dunne (circa 1-2 m) keileemlaag voor (zie figuur 2.3). De locaties waar de keileem dun lijkt zijn echter (voormalige) pingo ruïnes of veentjes. Deze laagtes zijn opgevuld met tot enkele meters dikke weerstandbiedende veenpakketten. De aangetroffen leem is matig tot sterk zandig. De bovenzijde van de keileem ligt in het LAW-gebied circa op NAP +15 tot 15,5 m. Ten zuiden van de Haarweg ligt de bovenzijde net iets onder de NAP +15 m. Richting de Hullenraai loopt het globaal met circa 0,50 m af naar NAP +14,5 m.

Het maaiveld is variabel qua hoogte boven de keileem met in delen een vrij dikke zandige deklaag met stuifduinen. In figuur 2.4 is de diepte van de keileem ten opzichte van maaiveld (en daarmee de dikte van de deklaag) weergegeven. De deklaag van 50-200 cm dik bestaat overwegend uit fijnzandig materiaal (veldpodzolgronden). De bovenste decimeters zijn als gevolg van het agrarische grondgebruik met bemesting en bewerking te typeren als bouwvoor. Ter plaatse van de pingo ruïnes en veentjes lijkt de deklaag dikker maar betreft dit veenopvullingen.



Figuur 2.3 Keileemvoorkomen en -dikte en locatie (mogelijke) vennen/veentjes (cirkels) (bron: keileemkaart BKOD 2022, Sweco) en keileemweerstand (inzet)



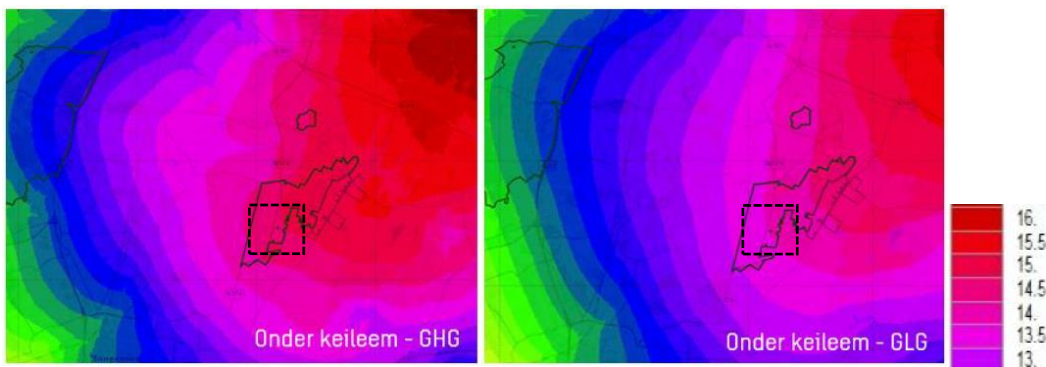
Figuur 2.4 Diepte keileem ten opzichte van maaiveld (is dikte deklaag / veen boven de keileem) met locatie (mogelijke) vennen/veentjes (cirkels) (bron: keileemkaart BKOD 2022, Sweco)

2.3.2 Grondwaterregime

In het Mantingerveld is sprake van een groot regionaal grondwatersysteem onder de keileem en een lokaal systeem boven de keileem. Waar de keileem relatief dik is (enkele meters), aaneengesloten en/of niet zanderig, is er weinig interactie tussen beide systemen. Daar waar de keileem relatief dun of vrij zanderig is, is er meer interactie tussen het freatisch systeem en het eerste watervoerende pakket.

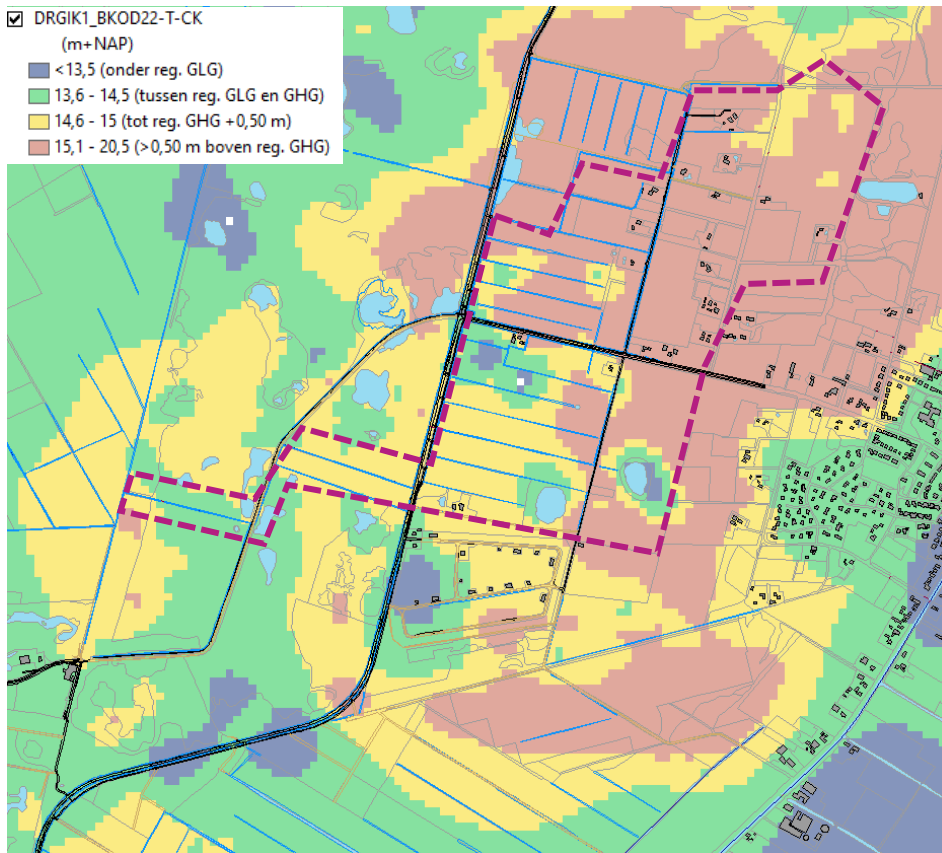
Regionale grondwaterregime

Op basis van meerdere peilbuizen onder de keileem is het regionale grondwaterregime bepaald. Tevens is het ruimtelijke (berekende) beeld weergegeven in figuur 2.5. De regionale grondwaterstand fluctueert globaal tussen NAP +13,50 m (GLG) en NAP +14,50 m (GHG) met uitschieters van circa 50 cm lager en hoger in extreem droge en natte perioden.



Figuur 2.5 Berekende GHG en GLG in m+NAP huidige situatie (bron: Huidig Def BKOD 2023, Sweco)

Ten opzichte van de bovenzijde van de keileemlaag in het plangebied reikt de GHG overwegend niet tot de bovenkant van de keileem zoals in figuur 2.6 is weergegeven. In het LAW-gebied en het oostelijke deel ten zuiden van de Haarweg ligt de bovenzijde keileem meer dan 0,50 m hoger dan de regionale GHG. In het overige deel van het gebied ten zuiden van de Haarweg ligt de bovenkant keileem op of net boven de regionale GHG. Dit geldt ook voor het grootste deel van het westelijk van de N374 gelegen deel van het plangebied met uitzondering van het meest westelijke deel waar de bovenzijde keileem binnen de regionale GLG en GHG ligt.



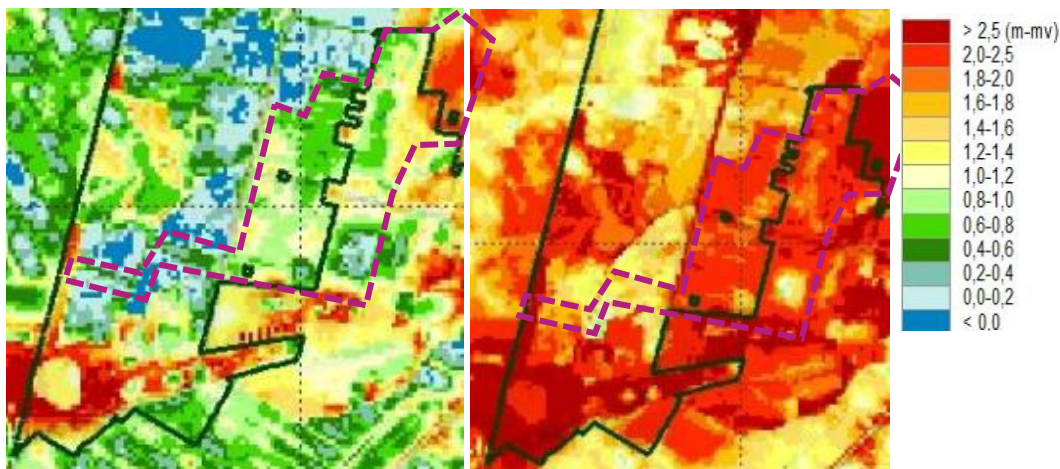
Figuur 2.6 Bovenkant keileem in m+NAP in relatie tot de regionale grondwaterstand

Freatisch grondwaterregime

Omdat de stijghoogten in het regionale systeem vrijwel altijd onder de bovenzijde van de keileem liggen is altijd sprake van een infiltratiesituatie vanuit het freatisch pakket (de deklaag) door de keileemlaag. De freatische grondwaterstanden binnen het plangebied worden derhalve met name bepaald door:

- De dikte en weerstand (mate van zanderigheid) van de keileem, die bepalen hoe snel het infiltrerende regenwater verticaal door de keileem naar het regionaal systeem stroomt;
- De dikte en doorlatendheid van de zandlaag boven de keileem, die bepalen hoe snel het infiltrerende regenwater horizontaal over de keileem kan afstromen;
- De aanwezige ontwateringsmiddelen (sloten, greppels en buisdrainage) die de zandlaag boven de keileem draineren en het water afvoeren. Deze bepalen hoe snel en hoeveel van het infiltrerende regenwater naar buiten het plangebied wordt afgevoerd.

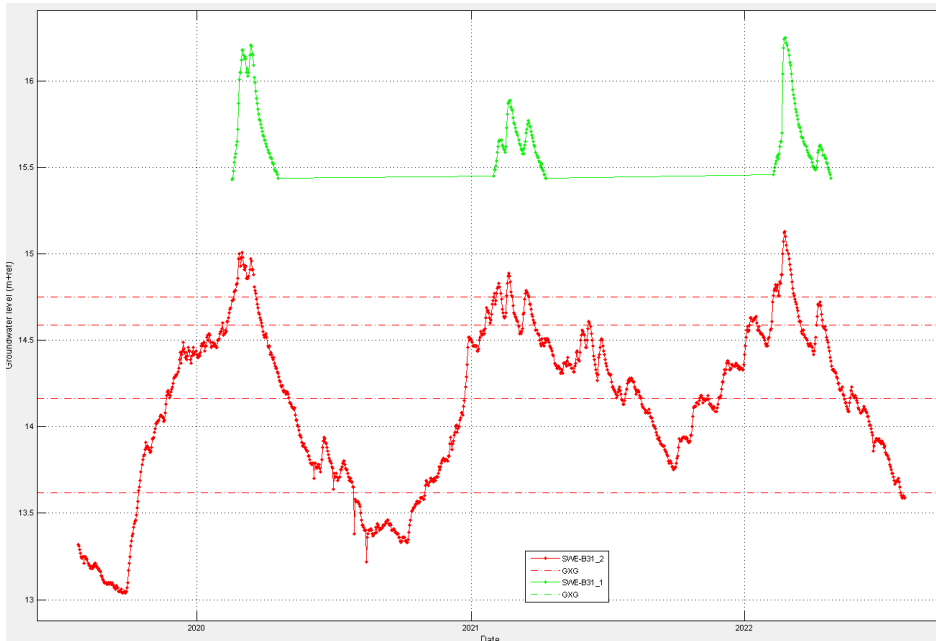
In figuur 2.7 zijn de berekende GHG en GLG ten opzichte van maaiveld weergegeven. De drainerende werking in de GHG-situatie door het aanwezige oppervlaktewatersysteem in het plangebied is goed zichtbaar.



Figuur 2.7 Berekende GHG (links) en GLG in meters t.o.v. maaiveld huidige situatie (bron: Huidig Def BKOD 2023, Sweco)

Het oppervlaktewatersysteem watert de fijnzandige deklaag boven de keileem af. De slootintensiteit hangt nauw samen met de dikte van de deklaag (figuur 2.4). Het effect van de sloten reikt niet erg ver vanwege de dunne deklaag – daarom liggen er relatief veel sloten in de terreindelen met een dunne deklaag om sneller de freatische grondwaterstanden te laten dalen. Het slotenpatroon is in de direct ten oosten van de N374 gelegen zone redelijk intensief. In het gebied tussen de Hullenzandweg en het Koolveen al veel minder intensief en nog verder oostelijk is vrijwel geen sloot aanwezig met uitzondering van een bermsloot langs een deel van de Koolveen.

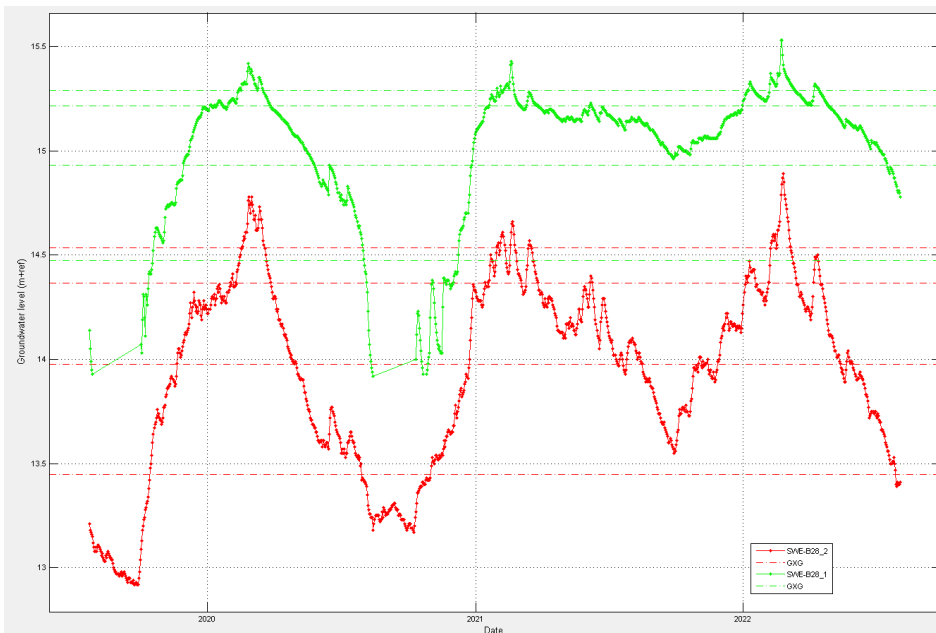
Aan de hand van enkele peilbuizen is de huidige verloop van de freatische grondwaterstand inzichtelijk gemaakt. In figuur 2.8 is een voorbeeld weergegeven van een peilbuislocatie in het plangebied met een filter boven en onder de keileem (regionale grondwaterstand). In het deklaag (dikte circa 2 m) boven de keileem is maar een beperkte periode een grondwaterstand te meten. In natte perioden stijgt de grondwaterstand met circa 50-100 cm boven op de keileem. Deze zakt vervolgens ook weer relatief snel weg tot in de keileem waardoor de freatische peilbuisfilter droogvalt.



Figuur 2.8 Stijghoogteverloop peilbuis in het plangebied met (droogvallend) filter boven (groen) en onder de keileem (rood), maaiveldhoogte NAP+17,10 m

Op een aantal plekken in het plangebied zijn pingo ruïnes of veentjes aangetroffen. Deze bevatten veelal veen met (niet-)verstoorde gyttjalagen. Ter plaatse van intacte gliede-/gyttjalagen en/of dikkere veenpakketten komen ook vochtige plekken voor. Hier zien we hoog in het landschap vennen met stabiele waterpeilen door het jaar heen. Deze vennen liggen geïsoleerd van het grondwatersysteem. Op de oevers van de vennen komen diverse vochtige habitattypen voor. Bij de meer verstoorde locaties zakken de grondwaterstanden langzaam uit.

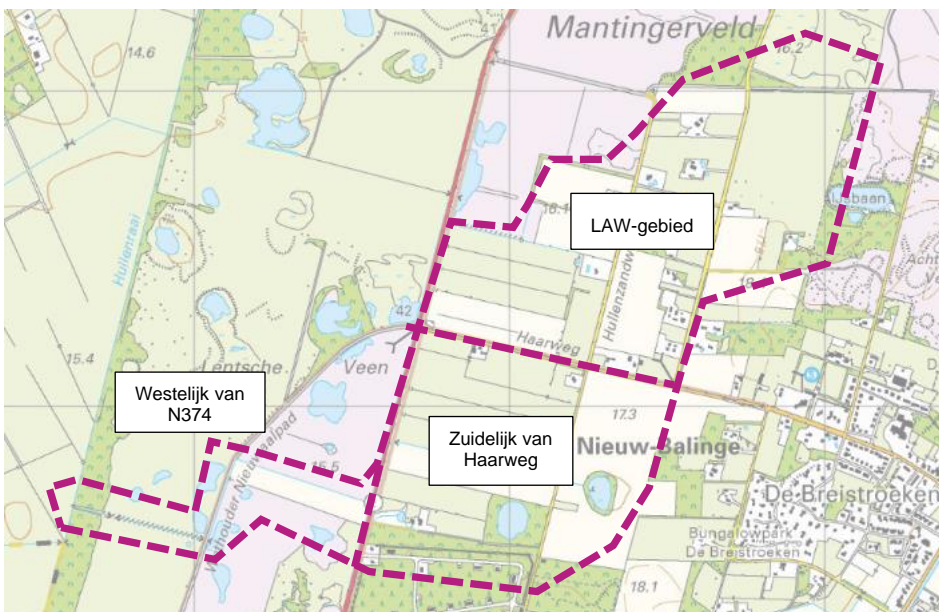
In figuur 2.9 is een voorbeeld weergegeven van het stijghoogteverloop bij het ven in het plangebied met een (redelijk) intacte weerstandbiedende laag die wordt beïnvloed door een sloot waardoor pieken in natte perioden worden afgetopt en het peil sneller uitzakt. Het stijghoogteverloop onder de keileem is vrijwel gelijk aan figuur 2.8 maar boven de weerstandbiedende laag is een veel stabielere hogere (grond)waterstand door het jaar heen zichtbaar. In droge perioden zakt de (grond)waterstand echter ook hier uit door de sloot. De waterstand in het ven zakte uit tot onder het filter in de droge zomers van 2019 en 2020.



Figuur 2.9 Stijghoogteverloop peilbuis in het plangebied ter plaatse van een ven met filter boven (groen) en onder de keileem (rood), maaiveldhoogte NAP +15,84 m die wordt beïnvloed door een direct aangrenzende sloot

2.4 Huidig oppervlaktewatersysteem

Het huidige watersysteem wordt aan de hand van een gebiedsindeling die in figuur 2.10 is weergegeven beschreven.



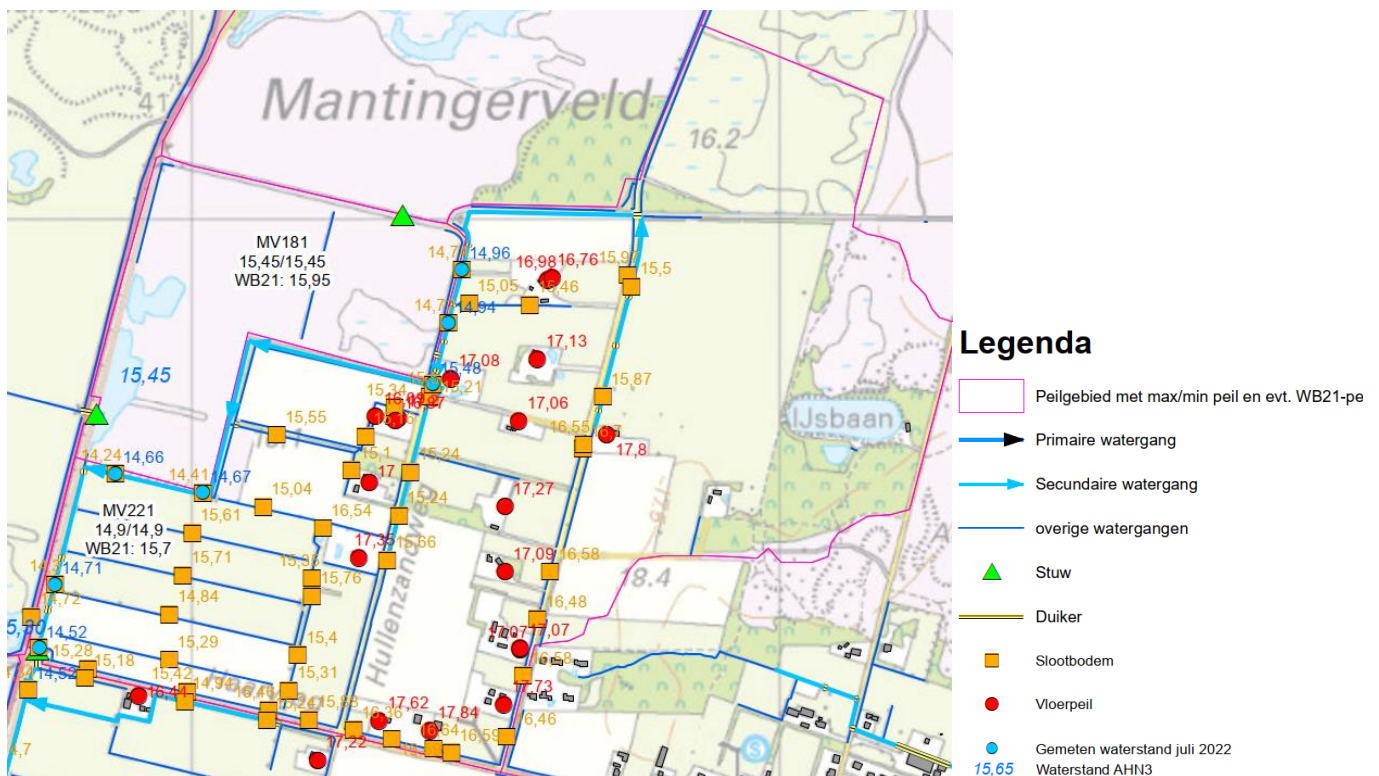
Figuur 2.10 Indeling deelwatersystemen plangebied

Op de kaart in bijlage 1 is het huidige oppervlaktewatersysteem in detail weergegeven met primaire, secundaire en overige watergangen, stuwen en stuwpeilen en bodemhoogtes van watergangen.

Projectnummer 51008925
Onderwerp IP Mantingerzand

2.4.1 Oppervlaktewatersysteem LAW-gebied (MV221)

Dit deel van het plangebied ligt in peilgebied MV221. Het huidige peil bedraagt NAP +14,90 m. In dit gebied is een watersysteem aanwezig dat is gericht op de landbouw en bebouwing.



Figuur 2.11 Peilgebied MV221

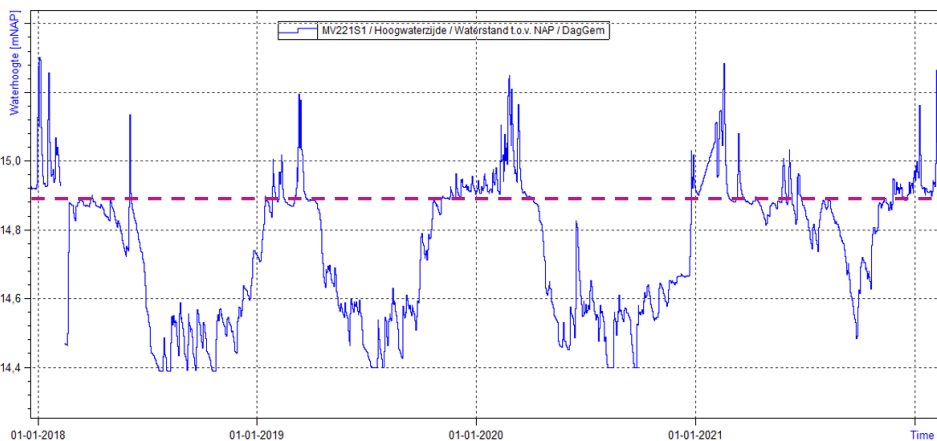
In de huidige situatie liggen in het LAW-gebied watergangen langs wegen en percelen die de ont- en afwatering van het gebied verzorgen. In enkele percelen is drainage aangebracht die afvoert naar de dichtstbijzijnde perceelsloot. Een groot deel van de slootbodemhoogtes ligt boven het streefpeil. De slootbodems in het LAW-gebied liggen rond de NAP +15,20 m en hoger aflopend naar de bermsloot langs de N374 die een bodemhoogte rond NAP +14,30 m heeft. De slootbodems liggen net boven of onder de bovenkant van de keileemlaag. Alle aanwezige sloten snijden niet door de keileemlaag heen en liggen ten opzichte van het regionale grondwaterregime hoger. Het ontwaterend effect van de sloten treedt derhalve op in de deklaag boven de keileem.

Vanaf de Hullenzandweg is langs de grens met de huidige ingerichte natuur een secundaire watergang (schouwsloot) aanwezig. De afwatering is in zuidwestelijke richting naar de kruising Hoogeveenseweg – Haarweg. De slootbodemhoogte bij deze kruising is circa NAP +14,40 m. Hier is in 2012 een knijpstuw (MV221S1) geplaatst met een kruinhoogte van NAP +14,90 m en een stuwbreedte van 15 cm.



Figuur 2.12 Bermsloot langs N374 met knijpstuw MV221S1 bij de carpoolplaats

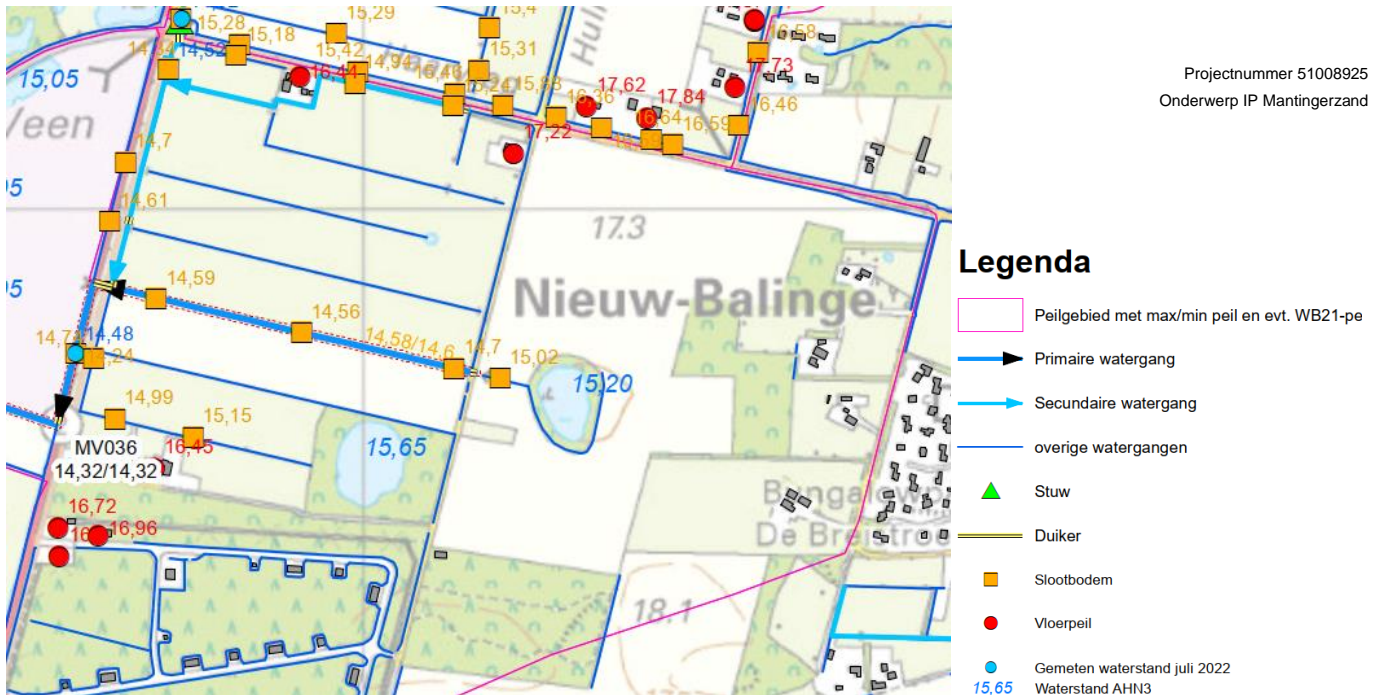
In extreem natte situaties wordt de afvoer door deze stuw geknepen. De maximaal toelaatbare waterstand (T100) is door het waterschap vastgesteld op NAP +15,70 m. De waterstand bij deze stuw wordt gemeten. In figuur 2.13 is de gemeten waterstand voor de periode 2018-2022 weergegeven. De waterstand stijgt in natte perioden tot circa NAP +15,30 m en zakt uit tot de bodem van de watergang.



Figuur 2.13 Gemeten oppervlaktewaterstand bij knijpstuw MV221S1 met drempel stuw (paars gestippeld)

2.4.2 Oppervlaktewatersysteem ten zuiden van Haarweg

De knijpstuw MV221S1 lost op een duiker onder de Haarweg die naar de zuidzijde afvoert in de bermsloot van de N374. Deze ligt in peilgebied MV036 met een streefpeil van NAP +14,32 m.



Figuur 2.14 Deel peilgebied MV036 oostelijk van N374

Ook in dit deel van het plangebied is de waterhuishouding op de landbouw en bebouwing ingericht. Iets verder zuidelijk ligt een hoofdwatgang vanaf het veen dat ten oosten van de Hullenzandweg is gesitueerd naar de N374.



Figuur 2.15 Hoofdwatgang vanaf het veen ten oosten van de Hullenzandweg gezien vanaf de N374

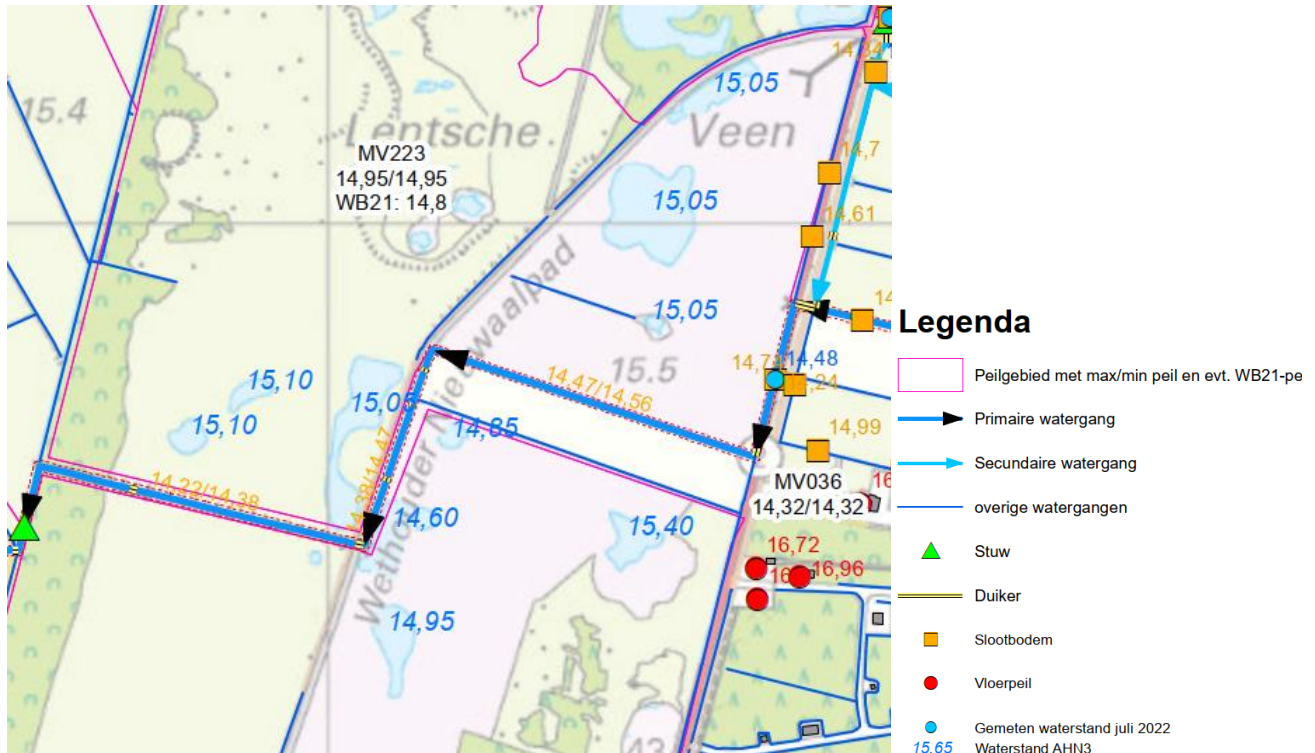
Vanaf het punt waar de bermsloot en de hoofdwatgang samen komen stroomt de hoofdwatgang verder in zuidelijke richting door een duiker onder de N374. De duiker onder de Hoogeveense Weg heeft een b.o.b. van NAP +14,58 m, de ingemeten slootbodem is NAP +14,33 m. Dit deel van het watersysteem begint dus af te voeren richting de westzijde van de N374 bij een waterstand hoger dan NAP +14,58 m (dus hoger dan streefpeil). Hier liggen de slootbodems weliswaar iets dieper dan ten noorden van de Haarweg maar dat is ook weer ongeveer gelijk aan de bovenzijde van de keileemlaag.



Figuur 2.16 Hoofdwaterringang ten westen van N374 ter plaatse van de duiker

2.4.3 Oppervlaktewatersysteem ten westen van N374 naar Hullenraai

Aan de westzijde van de N374 ligt de hoofdwaterringang die dwars door het N2000-gebied de afwatering van de voorgaande beschreven gebieden verzorgt richting de Hullenraai. De Hullenraai ligt langs de volledige westgrens van het N2000-gebied. De hoofdwaterringang ligt als strook geïsoleerd in de natuur en is onderdeel van peilgebied MV036. Dit traject ligt volledig in peilgebied MV036 met een streefpeil van NAP +14,32 m. De hoofdwaterringang vanaf de N374 tot aan de Hullenraai loopt af van NAP +14,56 tot NAP +14,22 m. Deze waterringang ligt met de bodem circa 0,40 m in de keileemlaag maar doorsnijdt deze niet vanwege de keileemlaagdikte.



Figuur 2.17 Deel peilgebied MV036 westelijk van N374

De hoofdwaterringang ontwaterd naast de hiervoor beschreven gebieden één agrarisch perceel ten westen van de N374. De overige gronden aan

weerszijden van deze watergang zijn in het verleden weer omgevormd naar natuur.



Figuur 2.18 Hoofdwaterring gezien vanaf N374 richting zandweg Haarweg met aan de linkerzijde het huidige agrarische perceel

Voor het overige deel grenst het natuurgebied aan de hoofdwaterring en is een verhoogd schouwpad aanwezig tussen de sloot en de natuurterreinen. In de natuurterreinen is in het verleden de bouwvoor verwijderd met uitzondering van het schouwpad waardoor deze hoger is komen te liggen. Deze verhoogde schouwpaden houden oppervlaktewater vast in de natuur en beperken oppervlakkige afvoer vanuit de natuur. Deze verhoogde onderhoudspaden overstromen (vrijwel) nooit.

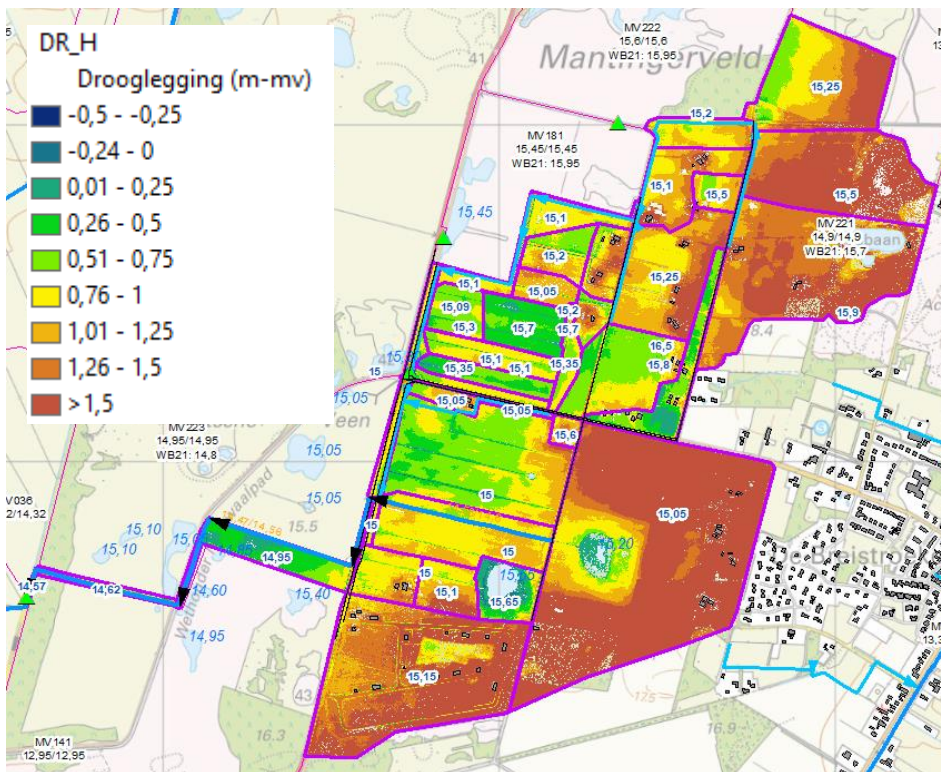


Figuur 2.19 Hoofdwaterring gezien vanaf de zandweg Haarweg met fietspad in de richting van de Hullenraai met aan weerszijden een verhoogd onderhoudspad

De natuur aan de noordzijde van de hoofdwaterring ligt in peilgebied MV223 met een streefpeil van NAP +14,95 m. De natuur aan de zuidzijde van de hoofdwaterring ligt in peilgebied MV141 met een streefpeil van NAP +12,95 m. Aan beide zijden van de hoofdwaterring zijn binnen de natuur geen watergangen aanwezig die onderdeel uitmaken van de legger. De waterstanden in de aanwezige waterpartijen en sloten worden beheerst door natuurlijke omstandigheden (neerslag, verdamping, wegzijging, afvoer over maaiveld). De waterstanden liggen hoger dan de streefpeilen van de peilgebieden.

2.4.4 Huidige drooglegging

Op basis van de legger, ingemeten slootbodemhoogten, waterstanden en AHN3 is het plangebied opgedeeld in afwaterende eenheden. De waterstand in een situatie met beperkte afvoer is met behulp van de informatie ingeschat. Hiervan is een droogleggingskaart gemaakt die in figuur 2.20 is weergegeven.



Figuur 2.20 Huidige drooglegging in een gemiddelde winterafvoersituatie (blauwe labels geven geschatte/berekende waterstand (20%mg) weer)

De drooglegging is in een groot deel van het gebied meer dan 1,50 m-mv. De terreindelen met een geringere drooglegging zijn vooral de om te vormen percelen direct ten oosten van de N374 die ontwateren via ondiepe perceelsslotsen. Direct langs de N374 is de drooglegging door de hoofdwatgang/schouwsloot (waterstand NAP +14,60 tot +14,90 m) groter. Langs de Haarweg-Koolveen ligt een greppel met een beperkte bodemhoogte (NAP +16,50 m) ten opzichte van maaiveld. Op basis hiervan lijkt de drooglegging / ontwateringsdiepte beperkt maar dit leidt, voor zover bekend, niet tot overlastsituaties. De keileem ligt hier relatief dieper ten opzichte van maaiveld (zie paragraaf 2.3).



Figuur 2.21 Ondiepe bermsloten langs de Haarweg-Koolveen

2.5 Situatie bij woningen, erven en wegen

Woningen en erven

Projectnummer 51008925
Onderwerp IP Mantingerzand

De vloerpeilen van de in het plangebied gesitueerde woningen zijn ingemeten. In bijlage 2 is een overzicht opgenomen met de ingemeten vloerpeilen, slootbodemoogten en bovenkant keileem en ingeschatte minimale hoogten van de erven (5% laagste maaiveldhoogte). De laagste drempelhoogten zijn gemeten bij Haarweg 50 (NAP +16,43 m) en Hoogeveensche weg 20 (NAP +16,45 m). De woningen langs de Hullenzandweg hebben een gemiddelde drempelhoogte van circa NAP +17,15 m, langs de Koolveen NAP +17,32 m.

De bovenkant van de keileemlaag ligt, met uitzondering van Haarweg 50, minimaal circa 1,8 m onder vloerpeil. Bij Haarweg 50 is dit 1,03 m-vloerpeil.

De slootbodems, voor zo ver nabij een woning aanwezig, liggen minimaal 1,20 m onder vloerpeil met uitzondering van Koolveen 4/4a waar slechts een 0,60 m diepe greppel langs de weg ligt. De keileem ligt hier op circa 1,90 m-mv diepte dus grondwateroverlast wordt hier niet verwacht. De slootbodems liggen ten opzichte van het 5% laagste deel van het erf bij een aantal erven zeer ondiep (0,25-0,45 m), maar hier ligt de keileem dieper dan 1,50 m-mv. Hier wordt geen grondwateroverlast verwacht.

Bij de woningen wordt geen grondwaterstand gemeten. Op basis van een beschikbare meetreeks van een peilbuis langs de Koolveen is in de tabel met behulp van een maximaal geschatte GHG van 1 m ten opzichte van de bovenzijde keileem en een minimale ontwateringsdiepte van 90 cm-vloerpeil een indicatie van aandachtslocaties opgesteld.

Uit de beschikbare informatie over de woningen en erven volgt dat Haarweg 50, Hoogeveensche weg 20 maatgevend zijn qua hoogteligging voor het peilbeheer. De laagste delen van de erven langs de Hullenzandweg kennen in de huidige situatie een ontwateringsbasis die beperkt is in combinatie met de ondiepe keileemlaag. Ook de woningen op deze erven vormen een aandachtslocatie. De ontwateringsbasis van enkele erven en woningen langs de Koolveen is ook beperkt maar hier ligt de keileem 60-70 cm dieper ten opzichte van maaiveld behalve bij Koolveen 14 (zie figuur 2.22).

Wegen

De wegashoogte van de Hoogeveense weg (N374) op het traject tussen de inrit voormalig munitiedepot en de kruising Haarweg is minimaal NAP +16,05 m. Het wegdek is onder dakprofiel aangebracht met circa 10 cm afloop naar beide weggangskanten. De ashoogte van het naastliggende fietspad is minimaal NAP +15,60 m.

Ten noorden van de kruising Haarweg is de minimale ashoogte NAP +16,40 m ter hoogte van het plangebied. De ashoogte van het naastliggende fietspad is minimaal NAP +15,70 m (gelijk aan max WB21-waterstand).

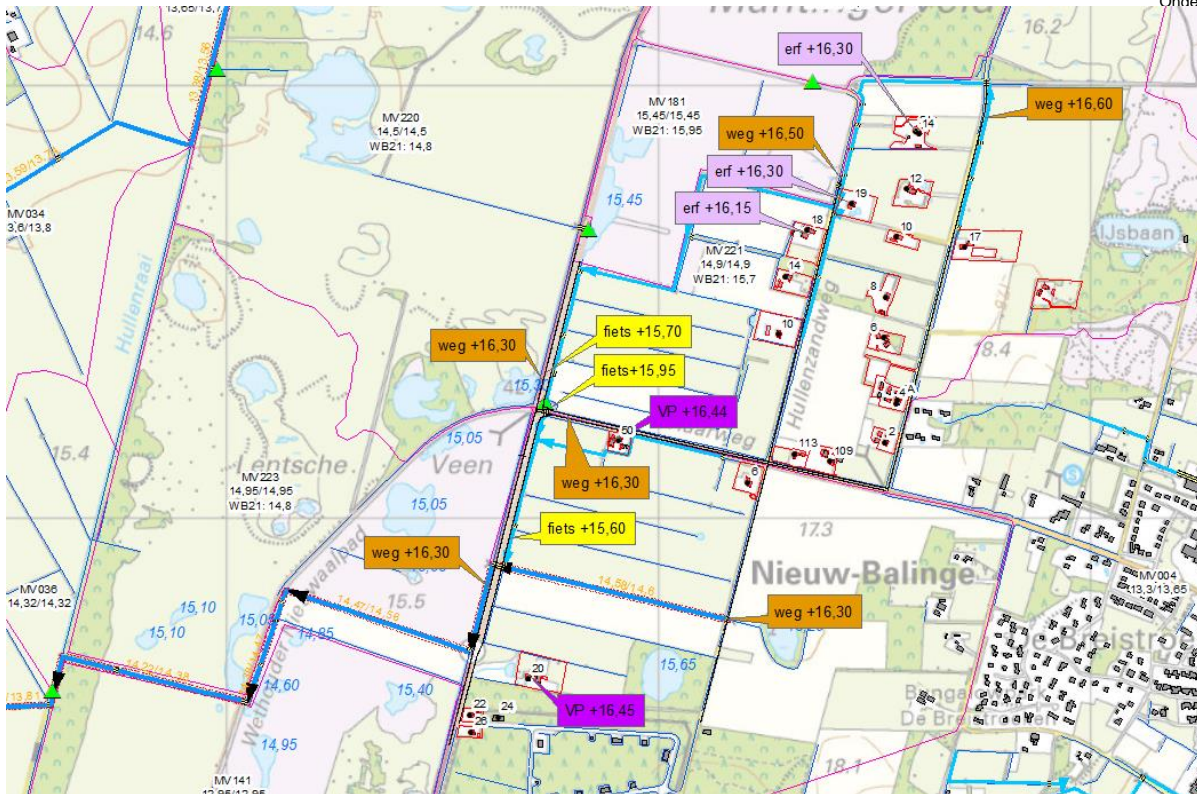
De ashoogte van de Haarweg op het traject tussen kruising N374 en de Koolveen is minimaal NAP +16,30 m. De ashoogte van het naastliggende fietspad is minimaal NAP +15,95 m.

De ashoogte van de Hullenzandweg noordelijk van de Haarweg is minimaal NAP +16,50 m. Ten zuiden van de Haarweg NAP minimaal +16,30 m en van de Koolveen minimaal NAP +16,60 m.

Het traject N374 inclusief fietspad tussen het munitiedepot en de kruising Haarweg is maatgevend (zie figuur 2.22).

27-02-2023

Projectnummer 51008925
Onderwerp IP Mantingerzand



Figuur 2.22 Aandachtslocaties hoogteligging woningen, erven, wegen en fietspaden

3 Toekomstig oppervlaktewatersysteem

3.1 Herstel natuurlijk hydrologisch systeem - zo nat mogelijke natuur

Voor het Mantingerzand is een beheerplan opgesteld (Provincie Drenthe, november 2016) waarin de instandhoudingsdoelstellingen, knelpunten en maatregelen zijn beschreven. In het plangebied worden maatregelen voorzien die gericht zijn op de uitbreidingsdoelstellingen van Vochtige heiden (H4010A) en Heischrale graslanden (H6230). Deze grondwaterafhankelijke habitattypen stellen eisen aan het grondwaterregime, zuurgraad en voedselrijkdom van de bodem. In tabel 3.1 zijn deze eisen voor een optimale situatie samengevat.

Tabel 3.1 Standplaatsen grondwaterafhankelijke habitattypen Mantingerzand

27-02-2023

| Habitattype | GVG | GLG | Zuurgraad | Voedselrijkdom bodem |
|-------------|---|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| H4010A | 5 cm boven mv tot 40 cm onder mv | Tot 90 cm onder mv, maar bij subass. Veenmos < 30 cm onder mv | Matig zuur tot zuur (pH < 5,5) | Zeer voedselarm tot matig voedselarm |
| H6230 | Natte variant (Klokjesgentiaan): 10 tot 60 cm onder mv Droge variant (Schapengras): > 60 cm onder maaiveld | 90 tot 120 cm onder mv | Zwak zuur tot matig zuur (pH 6,5-4,5) | Zeer voedselarm tot licht voedselrijk |

Projectnummer 51008925
Onderwerp IP Mantingerzand

Om de ontwikkeling van deze habitattypen mogelijk te maken dienen zowel de waterhuishouding als voedselrijkdom van de bodem te worden aangepakt. Het plangebied is namelijk nu te droog en te voedselrijk. De beoogde natuurdoelen verlangen een zo nat mogelijk gebied waarin zoveel mogelijk het gebiedseigen water wordt vastgehouden boven de keileem wat vervolgens langzaam afstroomt naar de randen van het natuurgebied. De bovenkant van de keileemlaag en de maaiveldhoogte bepaalt hierbij voor een deel de afvoerrichting van het grondwater. Omdat de zichtbaarheid en beleefbaarheid van het landarbeiderswetgebied moet worden versterkt, is het ten noorden van de Haarweg niet mogelijk om vochtige heiden te realiseren. Het huidige agrarische landschap wordt beschouwd als een cultuurhistorisch waardevolle laag in het huidige landschap. Daarom is er voor gekozen om dit deel van het plangebied in stand te houden als extensief agrarisch landschap met daarin de verspreid liggende erven, woningen en wegen. De natuurakkers en graslandpercelen worden zo minimaal mogelijk ontwaterd. De watergangen in de eigendommen van Natuurmonumenten worden daarom zoveel mogelijk gedempt of verondiept tot een greppel van circa 0,30 m-mv om zo weinig mogelijk freatisch grondwater af te voeren.

Ten zuiden van de Haarweg wordt ingezet op het zoveel mogelijk verwijderen van het af- en ontwateringssysteem, het herstel van een aantal vennen / pingo ruïnes en het verwijderen van voedselrijke bouwvoor in een groot deel van dit deelgebied. Door het dempen van sloten en de beoogde maaiveldverlagingen wordt het natuurlijke oppervlakkige slenksysteem voor een deel weer hersteld. Het gebiedseigen water wordt hier vastgehouden. Dit wordt gerealiseerd door maaiveldrandjes tussen de natuurpercelen en de benodigde afwatering van de particuliere gronden (zie volgende paragraaf). De maaiveldrandjes hebben een tweeledige functie:

- vasthouden van gebiedseigen water
- beperken / voorkomen van instroom van water uit het LAW-gebied in de voedselarme natuurpercelen

Met behulp van een knijpstuw wordt een eventueel overschot aan gebiedseigen water langzaam afgevoerd om de inundatieduur te beperken.

3.2 Randvoorwaarden overige functies

Bij het herinrichten van de natuurpercelen dient rekening te worden gehouden met de randvoorwaarden die de overige functies stellen. De woon- en infrastructuur stellen eisen aan de waterhuishouding in dit gebied. Het extensieve agrarische beheer lift hier deels op mee. Dit betekent dat peilen in

dit gebied moeten worden beheerst en afvoeren gegarandeerd. Ook aan de zuidzijde van het plangebied staan woningen waar rekening mee moet worden gehouden. Ook de Hooogeveense weg met naastliggend fietspad stelt eisen aan de drooglegging.

Voor deze functies zijn de volgende ontwerpuitgangspunten gehanteerd:

Particuliere eigendommen

- De hydrologische situatie ter plaatse van particuliere eigendommen (woningen, erven en percelen) mag niet zodanig verslechteren dat wateroverlast ontstaat;
- Bij de maatgevende aandachtslocaties langs de Hullenzandweg dient de slootbodemp op de keileemlaag te liggen om een toename van grondwateroverlast te voorkomen;
- Ter plaatse van de maatgevende aandachtslocaties langs de Haarweg en Hooogeveense Weg (zie figuur 2.22) dient de huidige gemiddelde winterwaterstand van circa NAP +15,00 m (zie figuur 2.20) te worden behouden.

Wegen en fietspaden

- De minimale droogleggingseis voor de N374 is 1 m-bovenkant wegdek in de gemiddelde wintersituatie om een minimale ontwateringsdiepte van 0,60 m-bovenkant wegdek te behouden i.v.m. de vorstgrens. Op het laagste deel van de N374 is de maximaal toelaatbare gemiddelde winterwaterstand NAP+15,05 m;
- De minimale droogleggingseis voor het provinciale beton fietspad is 0,40 m-bovenkant fietspad (gelijk aan noordelijke traject met reeds ingerichte natuur). De maximaal toelaatbare winterwaterstand bedraagt NAP +15,20 m ten zuiden van de kruising Haarweg en NAP +15,30 m ten noorden van de kruising Haarweg. Het zuidelijke deel van de provinciale weg is maatgevend. Het fietspad mag overstromen in extreme situaties net als bij de noordelijke knijpstuw;
- Voor de Haarweg wordt een minimale droogleggingseis van 1 m-bovenkant wegdek in de gemiddelde wintersituatie om een minimale ontwateringsdiepte van 0,60 m-bovenkant wegdek te behouden i.v.m. de vorstgrens. Op het laagste deel is de maximaal toelaatbare gemiddelde winterwaterstand NAP+15,30 m;
- Overige gemeentelijke wegen verlangen een drooglegging van minimaal 0,80 m-bovenkant wegdek. Bij te verondiepen bermsloten wordt de slootbodemp aangepast tot 0,90 m-bovenkant wegdek.

3.3 Toelichting ontwerp watersysteem

In deze paragraaf worden de hierin gemaakte keuzes toegelicht. In bijlage 3 is een kaart met het ontwerp (inclusief dimensionering) weergegeven met nummers die verwijzen naar de onderstaande toelichting. Tevens zijn enkele principeprofielen in deze bijlage opgenomen – de locatie is weergegeven op de ontwerp-tekening.

- Bestaande watergangen die volledig in natuurterrein liggen worden gedempt of verondiept (zie paragraaf 3.1). Drainagemiddelen in deze percelen worden verstoord.

- Bestaande watergangen die volledig zijn gesitueerd in particulier eigendom blijven ongewijzigd.
- Middels enkele nieuw te graven of te verbeteren watergangen op de grens tussen natuurgebied en particuliere eigendommen wordt de afvoer van dit gebied richting de Hullenraai gewaarborgd. De huidige sloten in het gebied met particuliere eigendommen worden aangesloten op deze (deels nieuw te graven) afvoerrote. Alle particuliere percelen kunnen op deze wijze blijven afwateren. De diepteligging van de nieuw te graven watergangen is afgestemd de gewenste peilen (slootbodern = peil). Omdat in het gebied ondiep keileem voorkorn heeft het dieper graven van de watergangen dan de bovenkant van de keileem voor de ontwatering geen zin en heeft enkel een functie voor het realiseren van de gewenste peilen. De volgende aanpassingen zijn voorzien:
 1. De oostelijke bermsloot langs de Koolveen wordt verondiept tot 0,90 m-weghoogte (zie principeprofiel 9) om voldoende drooglegging voor de weg te waarborgen, de afvoerrichting wordt gewijzigd in noordelijke richting i.p.v. westelijke richting naar peilgebied MV180.
 2. De bermsloot langs de zandweg langs het noordelijkste perceel van het LAW-gebied wordt verondiept. Middels een nieuwe duiker op hoogte onder de zandweg vindt eventuele oppervlakkige afvoer plaats richting peilgebied MV222. Aan de zuidzijde van het perceel wordt op de grens met de erven Hullenzandweg 21 en Koolveen 14 een nieuwe sloot gegraven. Hierop kan de bestaande drainage van de particuliere percelen worden aangesloten die nu afwatert op de te dempen bermsloot langs de zandweg. Om oppervlakkige afvoer vanuit het noordelijke natuurperceel te voorkomen wordt een grondlichaam aangebracht van 0,30 m+mv (zie principeprofiel 10).
 3. Achter de erven van de Hullenzandweg nr 10,14 en 18 worden de bestaande sloten opgeschoond en aan elkaar verbonden op de grens met het natuurgebied. De afvoerrichting is in zuidelijke richting. De slootbodernhoogten zijn afgestemd op de benodigde ontwateringsdiepte van deze erven en sluiten aan op de keileemlaag (zie principeprofiel 6 en 8).
 4. Het gebied tussen de Hullenzandweg en de Koolveen krijgt een nieuwe aansluiting op het afvoertracé richting de carpoolplaats. Een bestaande watergang langs een particulier perceel wordt hiervoor verdiept (zie principeprofiel 7).
 5. Gekozen is voor een afvoertracé richting de Haarweg die niet langs de Hullenzandweg op de grens met het natuurgebied loopt maar op een bestaande perceelgrens iets westelijker vanwege de hoogteligging van het perceel en de weg. Hier ligt de watergang meer in de laagte en is de afstand benodigde slootbodernhoogte – insteekhoogte het geringst (zie principeprofiel 5).
 6. Aan de noordzijde van de Haarweg wordt de bermsloot qua dimensionering waar nodig aangepast om voldoende afvoercapaciteit te verkrijgen (zie principeprofiel 4).
 7. De bermsloot aan de oostzijde van de N374 ten noorden van de carpoolplaats wordt verondiept, de ondiepe greppels in het natuurculturandschap van het LAW-gebied voeren hier naar af. De bodernhoogte wordt afgestemd op de minimaal benodigde drooglegging van de N374.
 8. De bestaande knijpstuw bij de carpoolplaats blijft gehandhaafd om gebiedseigen water vasthouden en vertraagd af te voeren. Bovenstrooms wordt een deel van het perceel afgegraven ter compensatie van verloren gegane berging door het verondiepen van de overige watergangen (zie principeprofiel 11).

9. De bermsloot aan de zuidzijde van de Haarweg wordt zo ondiep mogelijk gemaakt waarbij rekening wordt gehouden met de benodigde ontwatering van de twee erven.
10. De oostelijke bermsloot van de N374 ten zuiden van de Haarweg wordt verondiept en verbreed, rekening houdend met de benodigde drooglegging van de weg en het fietspad (principeprofielen 2 en 3). Tussen de bermsloot en het te ontwikkelen natuurterrein wordt een maaiveldrand op hoogte in stand gehouden en/of aangebracht om gebiedseigen water uit het natuurterrein vast te houden en instroom van water uit het LAW-gebied te beperken/voorkomen. De hoogte van deze wal is minimaal de waterstand in de bermsloot bij T100+0,10 m. Een afvoerpunt middels een knijpstuw met duiker naar de bermsloot verzorgt eventuele geknepen afvoer in natte perioden.
11. De bestaande duiker onder de N374 ligt te laag en het is wenselijk om de bermsloot meer in zuidelijke richting naar het erf Hoogeveense weg 20 door te trekken. Daarom wordt de duiker verplaatst en op een hoger niveau onder de weg gelegd. De afmeting (van rond 500 mm naar rechthoek b1000xh500 mm) wordt tevens gewijzigd om de opstuwung te beperken en voldoende dekking ter plaatse van het fietspad te behouden.

Onderzocht is of na het kruisen van de N374 de afvoer via de bestaande laagtes in het natuurterrein kan plaatsvinden. De maaiveldhoogten in het natuurterrein zijn te variabel en deels te hoog om het peil en de afvoer van de particuliere percelen te garanderen. Ook de gewenste vegetatieontwikkeling in de natuurterreinen leidt tot een verdere verruwing en obstakels in een vrije afvoermogelijkheid. Het verder verlagen van een bredere zone in de natuurpercelen is vanwege de reeds aanwezige natuurwaarden geen wenselijke optie. Regelmatig beheer in de natuurpercelen gericht op het garanderen van de afvoer is tevens onwenselijk vanwege de gewenste vegetaties. Derhalve is in overleg met de ambtelijke werkgroep gekozen voor het in stand houden van de huidige afvoerroute middels een hoofdwatgang met onderhoudspaden richting de Hullenraai.

12. In het nog in te richten landbouwperceel ten westen van de N374, waarlangs de afvoerroute stroomt, wordt de watgang gehandhaafd. Tussen het af te pluggen perceel en de watgang blijft een onderhoudspad op de huidige maaiveldhoogte aanwezig (principeprofiel 1) om gebiedseigen water in het natuurperceel vast te houden en instroom van water uit het LAW-gebied te beperken/voorkomen. Aan de noordzijde wordt om dezelfde redenen de bestaande oever verhoogd om een scheiding tussen de sloot en het aangrenzende natuurterrein te verbeteren. In het traject wordt een brede dam aangebracht om de watgang passeerbaar te maken voor begrazing.
13. De watgang parallel aan de zandweg Haarweg blijft ongewijzigd.
14. Het traject na de kruising met de zandweg tot aan de Hullenraai blijft tevens ongewijzigd omdat anders teveel opstuwung in dit deel optreedt voor de bovenstrooms gelegen gebieden.
15. Op de rand van het natuurgebied bij het uitstroompunt in de Hullenraai wordt een tweede regelbare knijpstuw geplaatst waarmee zowel het peil als de afvoer kan worden bijgesteld indien dit gewenst / mogelijk is. Op deze wijze wordt een robuuste aanpasbaar watersysteem gerealiseerd.

16. Voor de afwatering van het te herstellen ven ten oosten van de Hullenzandweg wordt een nieuwe duiker onder de weg aangebracht, ter vervanging van de huidige te diep liggende duiker. De exacte locatie van deze duiker dient na verwijdering van de bouwvoor aan weerszijden van de weg te worden bepaald.

3.4 Peilen

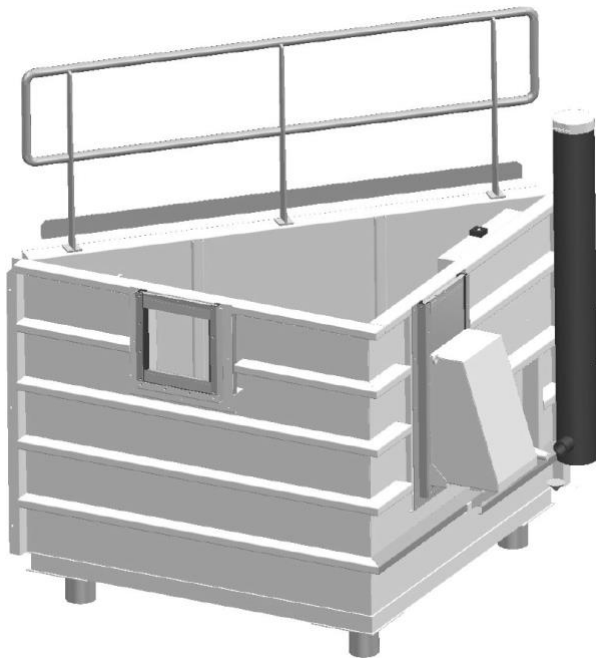
Het plan voorziet in het behouden van voldoende af- en ontwatering met peilen die zijn afgestemd op de gewenste drooglegging van particuliere eigendommen en infrastructuur. Het huidige stuwpeil in het LAW-gebied wordt met 10 cm verhoogd naar NAP +15,00 m. De woningen ten zuiden van de Haarweg verlangen ook een peil van NAP +15,00 m. Dit peil is ook voor de infrastructuur gewenst. Om enig verhang in de richting van de Hullenraai te behouden is dit peil op NAP +14,90 m ingesteld.

De beoogde natuurdoelen verlangen een zo nat mogelijk gebied. In principe is hier geen vastgesteld peil en worden de waterstanden bepaald door de ontwateringsdiepte van de eventuele greppels of de maaiveldhoogte.

3.5 Stuwen

In het project is de realisatie van 2 extra stuwen voorzien zoals voorgaand beschreven. Daarnaast blijft een bestaande stuw bij de carpoolplaats gehandhaafd. Doel van deze stuwen is het realiseren van het gewenste peil en het (tijdelijk) vasthouden van gebiedseigen water. Waterschap Drents Overijsselse Delta past sinds 2006 zogenaamde WB21-knijpstuwen op diverse plekken toe waaronder in het Dwingelderveld als de Verlengde Middenraai. De stuwconstructie bestaat uit een driekantige stuwbak waarop aan 1 zijde een duiker is aangesloten. In de andere twee wanden is ruimte voor een doorstroombgat (tbv regulier peilbeheer en afvoerbeperving) en een spindelafsluiter om handmatig meer afvoer te realiseren indien gewenst.

De bovenrand van de stuwbak fungeert als WB21-overloop. In onderstaande figuren is een voorbeeld gegeven. De zwarte buis is de monitoringsbuis van de stuwbak. Hierin hangt registratieapparatuur waarmee de waterstanden continu worden geregistreerd. Bij de detaillering van de stuwbak dient rekening te worden gehouden met de mogelijkheid van fauna-uittrekking.



Figuur 3.1 Driedimensionaal beeld van WB21-stuwbak



Figuur 3.2 Geplaatste WB21-stuwbak met doorstroomgat (voorzijde), spindelafsluiter (achterzijde) en WB21-overstortrand (bovenzijde driehoek)

In tabel 3.2 zijn de gewenste afmetingen van de drie stuwen weergegeven.

27-02-2023

Projectnummer 51008925
Onderwerp IP Mantingerzand

Tabel 3.2 Dimensionering stuwen

| Technische gegevens | Stuw carpool (bestaand) | Stuw Haarweg zuid | Stuw rand Mantingerzand |
|---|---|--|---|
| Overstortbreedte doorstroombgat (in HDPE) | 0,15 [m1] | 0,20 [m1] | 1,70 [m1] |
| Hoogte doorstroombgat (in HDPE) | 0,8 [m1] | 0,15 [m1] | 1,00 [m1] |
| Drempelhoogte regulier = instelhoogte | 15,00 [m+NAP] | 15,00 [m+NAP] | 14,35 [m+NAP] |
| Overstortbreedte WB21 | 3 [m1] | 3 [m1] | 6 [m1] |
| Drempelhoogte overstortrand WB21 | 15,70 [m+NAP] | 15,35 [m+NAP] | 15,35 [m+NAP] |
| Minimale klepstand | 14,90 [m+NAP] | 14,90 [m+NAP] | 14,30 [m+NAP] |
| Maximale klepstand | nvt [m+NAP] | 15,20 [m+NAP] | 15,20 [m+NAP] |
| Afmeting spindelschuiw linkerwand (ho*br) | NB | nvt [m+NAP] | 0,60x1,00 m |
| Regelbereik spindel WB21 (min naar max) | nvt [m+NAP] | nvt [m+NAP] | 14,40 tot 15,00 [m+NAP] |
| Hoogte grondlichaam (rand) | 15,80 [m+NAP] | 15,60 [m+NAP] | nvt |
| Duikerafmeting | NB [mm] | 400 [mm] | 800 [mm] |
| Materiaal | NB | PVC | beton |
| Binnenonderkant buis | NB [m+NAP] | 14,90 [m+NAP] | 14,30 [m+NAP] |
| Waterstandmeetpunt | ja | ja | ja |
| Peilschalen | in meetbuizen registratie apparatuur 2 stuks | in meetbuizen registratie apparatuur 2 stuks | in meetbuizen registratie apparatuur 2 stuks |
| Bereik peilschaal bovenstrooms | NB [m+NAP] | +14,90/+15,70 [m+NAP] | +14,30/+15,50 [m+NAP] |
| Bereik peilschaal benedenstrooms | NB [m+NAP] | +14,90/+15,70 [m+NAP] | +14,30/+15,20 [m+NAP] |
| Peilen | | | |
| Rustpeil | 15,00 [m+NAP] | 15,00 [m+NAP] | 14,32 [m+NAP] |
| Waterstand T25 | 15,74 [m+NAP] | 15,46 [m+NAP] | 14,57 [m+NAP] |
| Waterstand T100 | 15,76 [m+NAP] | 15,46 [m+NAP] | 14,59 [m+NAP] |
| Debiet | | | |
| 1x per jaar | 0,06 [m3/s] | 0,05 [m3/s] | 0,22 [m3/s] |
| T25 | 0,23 [m3/s] | 0,08 [m3/s] | 0,23 [m3/s] |
| T100 | 0,28 [m3/s] | 0,08 [m3/s] | 0,24 [m3/s] |

4 Toetsingscriteria en -methodiek

4.1 Effecten in de natuurterreinen

Het beoogde effect van het dempen en verondiepen van watergangen is het verhogen van de freatische grondwaterstand en het vertragen van het uitzakverloop van deze grondwaterstand. De freatische grondwaterstand wordt sterk beïnvloed door de aanwezige keileemlaag, het bergend vermogen in het zandpakket hierboven en de ontwateringsmiddelen in het terrein. Ingrepen worden gepleegd in de deklaag (bouwvoor afgraven) en de ontwateringsmiddelen.

Het effect van deze maatregelen op de freatische grondwaterstand is niet gekwantificeerd – binnen de voorwaarden die de overige functies in het gebied bieden, is het maximaal haalbare gedaan met interne maatregelen om de natuurpercelen te vernatten. De verwachting is dat de voorgestelde maatregelen leiden tot vochtige en natte omstandigheden in de terreindelen waar de keileem ondiep onder maaiveld ligt in natte perioden. De grondwaterstand zakt in de droge perioden uit tot in de keileemlaag gelijk aan de huidige situatie.

Ten aanzien van de gevoeligheid voor inundatie in hoogte en duur van de beoogde habitattypen kan op basis van het uitgevoerde deelonderzoek waterbeheer Dwingelderveld (Grontmij, 2009) worden geconcludeerd dat de te ontwikkelen vegetaties (zie tabel 3.1) zeer gevoelig zijn voor langdurige inundatie met een diepte groter dan 10 cm en kortdurende inundatie tot 20 cm in de winter. Een maximale kortdurende inundatieduur van 1 week is in dit onderzoek gehanteerd.

4.2 Controle drooglegging

Het voorgestelde ontwerp wordt gecontroleerd aan de hand van een droogleggingskaart en de uitgangspunten uit paragraaf 3.2.

4.3 Controle piekafvoeren en maximale waterstanden

Door het dempen en aanpassen van de ont- en afwatering in het plangebied kan mogelijk de grondwaterstand of waterstand in afvoersloten hoger worden op particuliere eigendommen. De particuliere percelen in en nabij het plangebied mogen echter geen natschade ondervinden of optredende schade moet worden gecompenseerd. Getoetst is of hierdoor door de maatregelen een toename van wateroverlast ontstaat.

Met het vernatten van het plangebied Mantingerveld neemt de bergingscapaciteit van de bodem af (de grondwaterstanden in het natuurgebied worden hoger). In extreme natte situaties met neerslagpieken kan hierdoor mogelijk een versnelde afvoer van neerslag ontstaan naar de randen van het natuurgebied. Een toename van afvoerpieken naar het aangrenzende landbouwgebied wordt door het waterschap niet toegestaan. Het gebied moet in deze extreme situaties het overschot aan gebiedseigen water vasthouden en vertraagd afvoeren. Dit is tevens getoetst.

Toetsing van de extreem natte situaties vindt plaats voor situaties die 1x per 10 (resterende agrarische functie, T10) tot 100 jaar (woningen en infrastructuur, T100) voorkomen. Het plan mag in deze situaties niet leiden tot:

- Een toename van afvoerpieken vanuit het natuurgebied naar de omgeving.
- Een toename van wateroverlast op particuliere percelen en doorgaande wegen (T10 overstrooming maximaal 5% van agrarische percelen, T100 geen overstrooming van woningen en doorgaande wegen).

Om de effecten van de herinrichting op het oppervlaktewatersysteem in kaart te brengen is een modelschematisatie opgebouwd van de hydrologische situatie in het projectgebied in Sobek 2 is daarbij gebruik gemaakt van een parallelle koppeling tussen de Rainfall-Runoff module (RR) en de Channel Flow module (CF). In de bijlage wordt beschreven hoe het model is opgebouwd. Om de effecten van het nieuwe ontwerp in kaart te brengen zijn de afvoer, waterstand en berging in natuurgebieden op verschillende locaties in kaart gebracht.

5 Toetsing

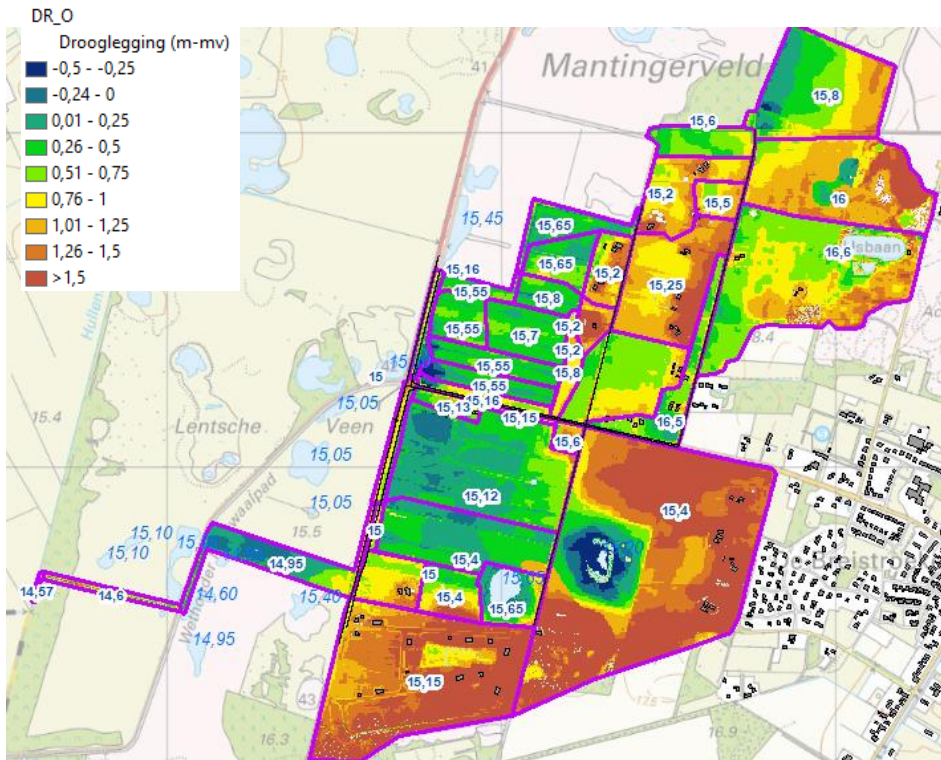
5.1 Controle drooglegging

In figuur 5.1 is een droogleggingskaart van het ontwerp weergegeven voor een gemiddelde wintersituatie (20% maatgevende afvoer). Voor de natuurterreinen is een inschatting gemaakt op basis van de greppeldiepte of maaiveldhoogte. Daar waar een maaiveldverlaging is voorzien is deze ook meegenomen in de droogleggingskaart.

Op basis van de droogleggingskaart is gecontroleerd of wordt voldaan aan de gehanteerde uitgangspunten. Dit is het geval.

27-02-2023

Projectnummer 51008925
Onderwerp IP Mantingerveld



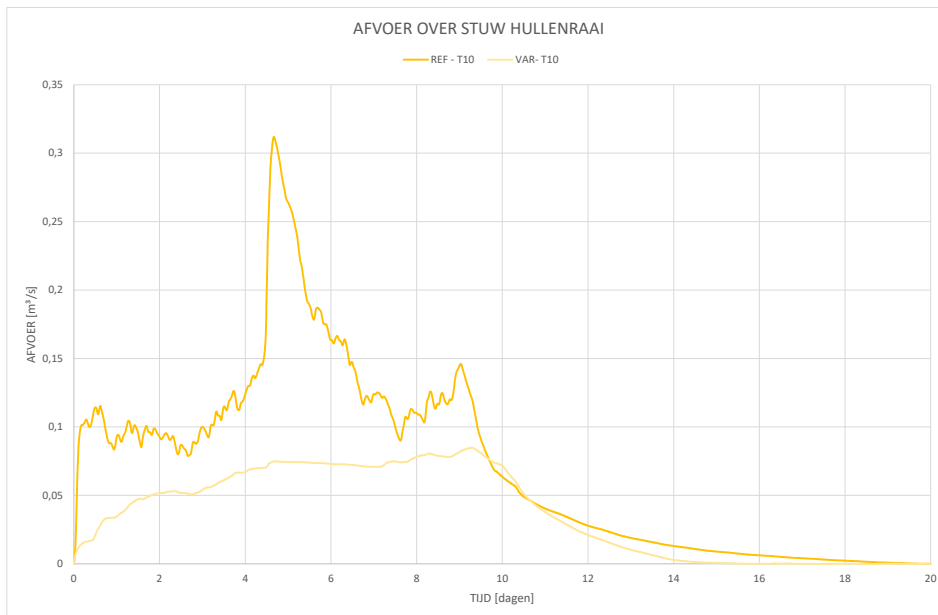
Figuur 5.1 Toekomstige drooglegging in een gemiddelde winterafvoersituatie (blauwe labels geven geschatte/berekende (20%mg) waterstand weer)

5.2 Piekafvoeren uit het Mantingerveld

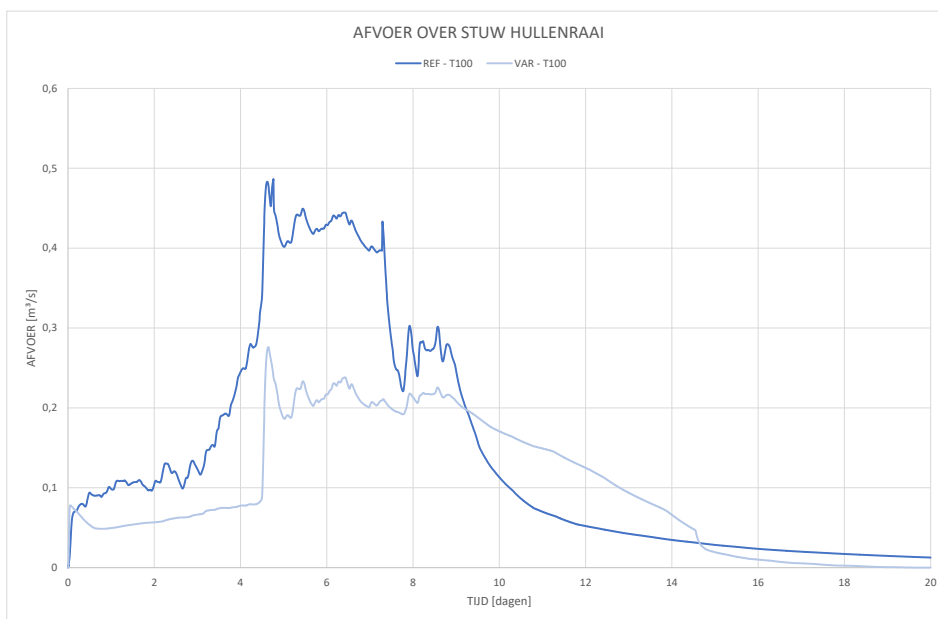
Het uitgangspunt voor het ontwerp van de nieuwe inrichting van het Mantingerveld is dat de afvoerpieken tijdens hevige regenval niet op het watersysteem benedenstrooms van het Mantingerveld bij de Hullenraai mag worden afgewenteld.

In figuur 5.2 en figuur 5.3 is de berekende afvoer over de stuw over de Hullenraai weergegeven. In de situatie met een T100 neerslag liggen de afvoeren hoger dan bij het T10 scenario. Te zien is dat het nieuwe inrichtingsplan de maximale afvoer uit het gebied niet toeneemt maar juist meer vertraagd wordt afgevoerd. Er wordt circa 30.000 m³ meer gebiedseigen water vastgehouden door:

- het realiseren van een compenserende buffer bovenstrooms van de knijpstuw Haarweg waarin meer gebiedseigen water wordt vastgehouden;
- Het verlagen van het maaiveld rondom het ven ten oosten van de Hullenzandweg;
- Het verlagen van het maaiveld ten zuiden van de Haarweg met een maaiveldrand waarin meer gebiedseigen water wordt vastgehouden;
- Het verlagen van het maaiveld op het perceel ten westen van de N374 met een maaiveldrand waarin meer gebiedseigen water wordt vastgehouden.



Figuur 5.2 Berekende afvoer over de stuw bij de Hullenraai voor de referentie- en de ontwerpsituatie voor een T10 bui.



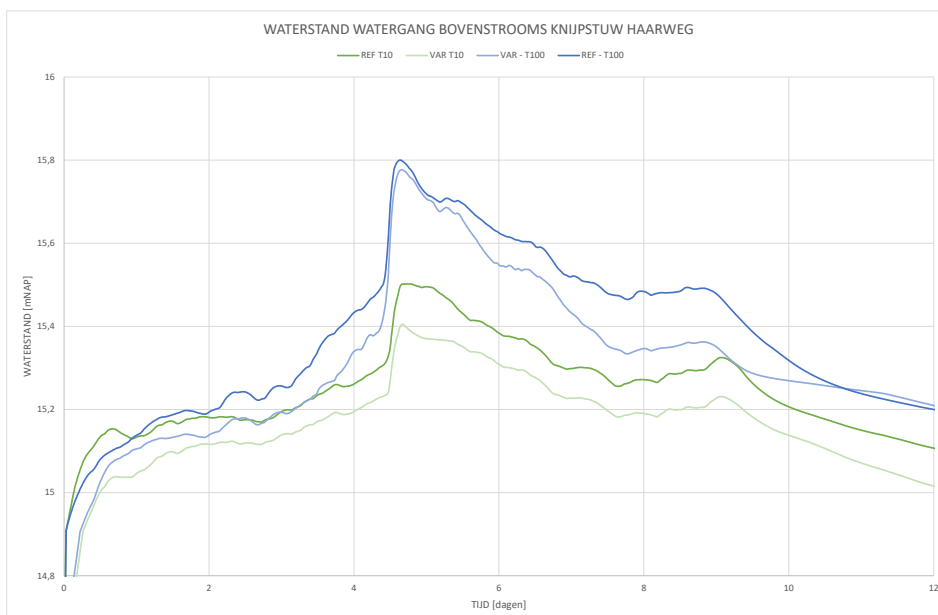
Figuur 5.3 Berekende afvoer over de stuw bij de Hullenraai voor de referentie- en de ontwerpsituatie voor een T100 bui.

5.3 Maximale waterstanden en inundatieduur

Naast de afvoer op de Hullenraai is het ook relevant om de effecten op de waterstanden binnen het Mantingerveld in kaart te brengen. In figuur 5.4 en figuur 5.5 is het waterstandsverloop bij een T10 en T100 neerslagsituatie weergegeven. In bijlage 5 zijn droogleggingskaarten van de huidige en ontwerpsituatie opgenomen.

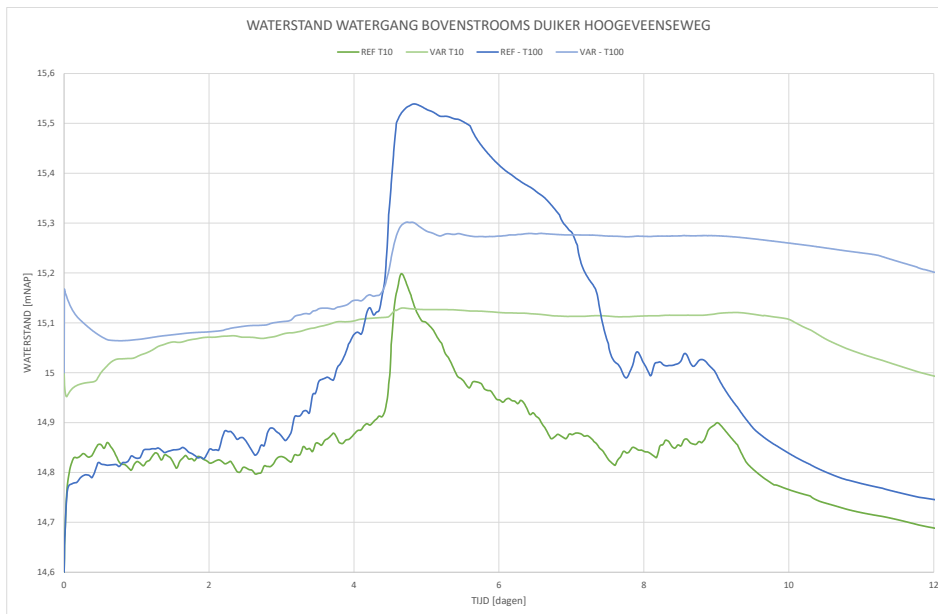
In de watergang bovenstrooms van de knijpstuw bij de Haarweg loopt de waterstand snel op tot circa NAP 15,50 m bij de piekneerslag voor het T10 en tot NAP 15,80 m voor het T100 neerslagscenario in de referentiesituatie.

Dezelfde reactie zien we in de ontwerpsituatie, waarbij bij T100 dezelfde maximale waterstanden worden behaald als in de referentiesituatie. Bij T10 is de maximale waterstand circa 10 cm lager. In de nieuwe situatie zakt de waterstand echter sneller uit naar een lager peil. Het verschil tussen referentie en ontwerpscenario loopt daarbij op tot 18 cm bij een T10 scenario en 23 cm bij een T100 scenario. Dit verschil wordt verklaard door a) een verminderde afvoer vanuit de bovenstrooms gelegen afwaterende eenheden en; b) lagere waterstanden benedenstrooms van de knijpstuw in de ontwerpsituatie, waardoor opstuwung minder beperkend is in de afvoer. Zoals in hoofdstuk 2 is toegelicht wordt de waterstand bovenstrooms van de stuw in de huidige situatie gestuwd door de benedenloop. Door in de nieuwe situatie benedenstrooms van de stuw de waterstanden te verlagen, werkt dit ook minder stuwend voor de bovenstroomse waterstanden.



Figuur 5.4 Berekende waterstanden bovenstrooms van de knijpstuw aan de Haarweg in de referentie- en ontwerpsituatie voor een T10 en T100 neerslagreeks.

In de watergang bovenstrooms van de nieuwe onderdoorgang onder de Hoogeveenseweg door (in het zuidwesten van afwaterende eenheid MV036_5) zorgt het ontwerp voor een grote uitdemping van de piekwaterstanden (Figuur 5.5). De piekwaterstand neemt ongeveer 10-30 cm af. De hoge waterstand in het referentiescenario wordt voornamelijk veroorzaakt door de huidige duiker onder de Hoogeveenseweg (BR-06-18_G_22). Deze is in het ontwerpscenario verruimd. Tijdens de neerslagpiek loopt de waterstand in de watergang minder snel op, maar de waterstand blijft wel over een langere periode op een verhoogd niveau door de verhoogde slootbodem en de vertraagde afvoer.

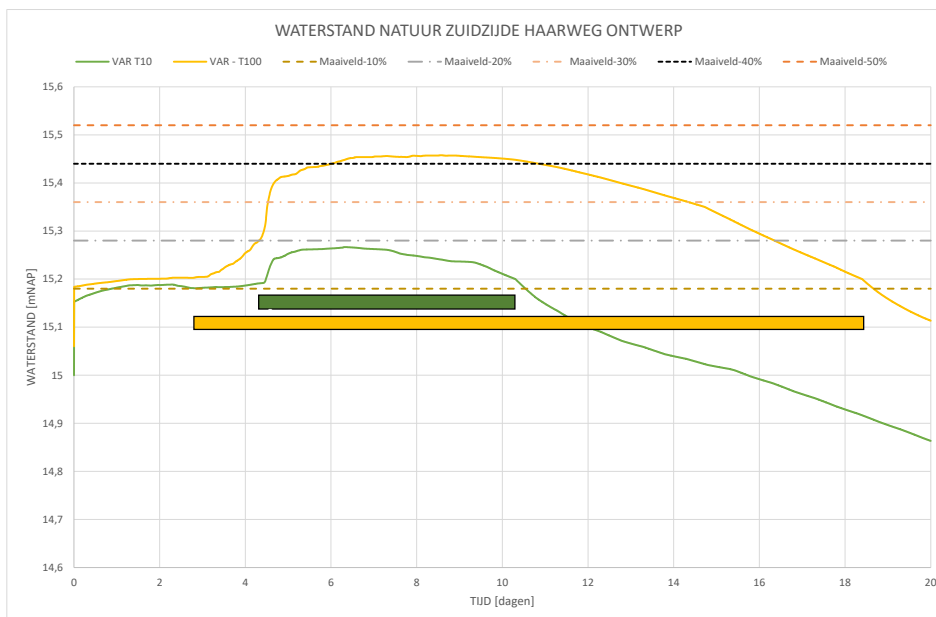


Figuur 5.5 Berekende waterstanden in de watergang direct bovenstrooms van de duiker onder de Hoogeveenseweg in de referentie- en ontwerpsituatie voor een T10 en T100 neerslagreeks.

Op verschillende locaties in het systeem is de maximale waterstand in kaart gebracht. In bijlage 5 zijn droogleggingskaarten van de huidige en ontwerpsituatie opgenomen bij T10 en T100.

Tot slot is gecontroleerd of de inundatieduur van de natuurpercelen ten zuiden van de Haarweg binnen de gestelde eisen valt. Uit figuur 5.6 valt af te lezen dat de inundatieduur van 10% van het areaal circa 6 dagen duurt na een T10-gebeurtenis. De inundatieduur is na een T100-gebeurtenis langer. Circa 40% van het terrein inundeert voor de duur van circa 5 dagen en de inundatieduur van de laagste 10% van het terrein is circa 16 dagen. Deze inundatieduur tijdens deze zeer extreme situatie kan met behulp van de regelbare knijpstuw (zie paragraaf 3.5) indien nodig worden verkort.

De toelaatbare inundatieduur wordt bij T10 niet overschreden in de natuurpercelen. Bij T100 is de inundatieduur langer dan 1 week voor een deel (circa 37%) van het areaal.



Figuur 5.6 Berekende waterstanden in de natuurpercelen zuidzijde Haarweg in de ontwerpsituatie voor een T10 en T100 neerslagreeks en de maaiveldverdeling na maatregelen.

6 Doorkijk naar de watervergunning

6.1 Onderdelen vergunningaanvraag

Er worden ingrepen gedaan in het bestaande leggersysteem. Hiervoor dient een watervergunning te worden aangevraagd.

De volgende wijzigingen zijn van toepassing:

- Peilwijziging en peilvakbegrenzing
- Binnen de beschermingszone:
 - Aanpassen bestaande knijpstuw
 - Aanbrengen nieuwe stuw
 - Verandering van afvoerrichting
 - Dempen hoofdwatergang (en daarmee afvoeren van de legger)
 - Verondiepen hoofdwatergang
 - Vervangen duikers in hoofdwatergang
 - Aanbrengen van een lange duiker (ter vervanging van een andere lange duiker)

In dit document zijn de hydrologische effecten op de inliggende functies beschreven van bovenstaande maatregelen en getoetst aan de toetsingscriteria.

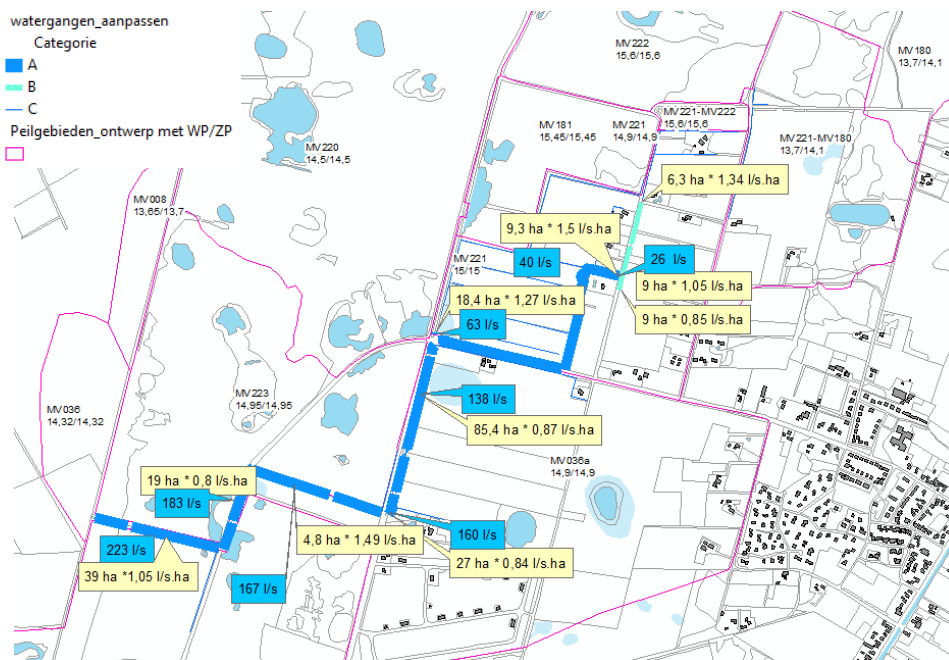
6.2 Indeling leggerwatergangen

De voorgenomen wijzigingen hebben invloed op de eigendom, beheer- en onderhoudssituatie. Hiervoor wordt een separaat ebo-document opgesteld. Hiervoor is het noodzakelijk om het toekomstige oppervlaktewatersysteem vast

te leggen in de legger van het waterschap. De watergangen in de legger worden ingedeeld in categorie A, B of C op basis van criteria. De A-watergangen zijn in beheer en onderhoud bij het waterschap. De B-watergangen worden voornamelijk beheert en onderhouden door de gemeente en de C-watergangen door de eigenaar.

- Categorie A wordt toegekend aan watergangen die per seconde 25 liter water afvoeren gedurende gemiddeld 1 tot 2 dagen per jaar. Deze worden onderhouden door het waterschap.
- Categorie B wordt toegekend aan watergangen die per seconde tussen 10 en 25 liter water afvoeren gedurende gemiddeld 1 tot 2 dagen per jaar en van belang voor de afwatering ten behoeve van bebouwing in het landelijke gebied buiten de bebouwde kom. Hier geldt een schouwplicht voor de aangrenzende eigenaren.
- Categorie C wordt toegekend aan alle overige watergangen. De eigenaar is zelf verantwoordelijk voor onderhoud.
- Langs een A-watergang dient een onderhoudspad aanwezig te zijn met een minimale drooglegging van 0,50 m-mv.

De resterende en nieuwe watergangen worden ingedeeld in de categorie A, B of C. Dit gebeurt op basis van de maatgevende afvoer. De maatgevende afvoer is bepaald met de afvoer coëfficiënten kaart van het waterschap (2019) en de afwaterende eenheden. Hiermee is de maatgevende afvoer bepaald. Dit leidt tot de volgende indeling:



Figuur 6.1 Maatgevende afvoer (blauwe labels) en indeling type watergang

Vanaf de nieuwe duiker onder de Hullenzandweg door wordt de watergang op basis van de afvoer ingedeeld in categorie A.

Een stukje van de oostelijke berm-sloot van de Hullenzandweg is categorie B.

6.3 Uitgangspunten categorie A watergangen

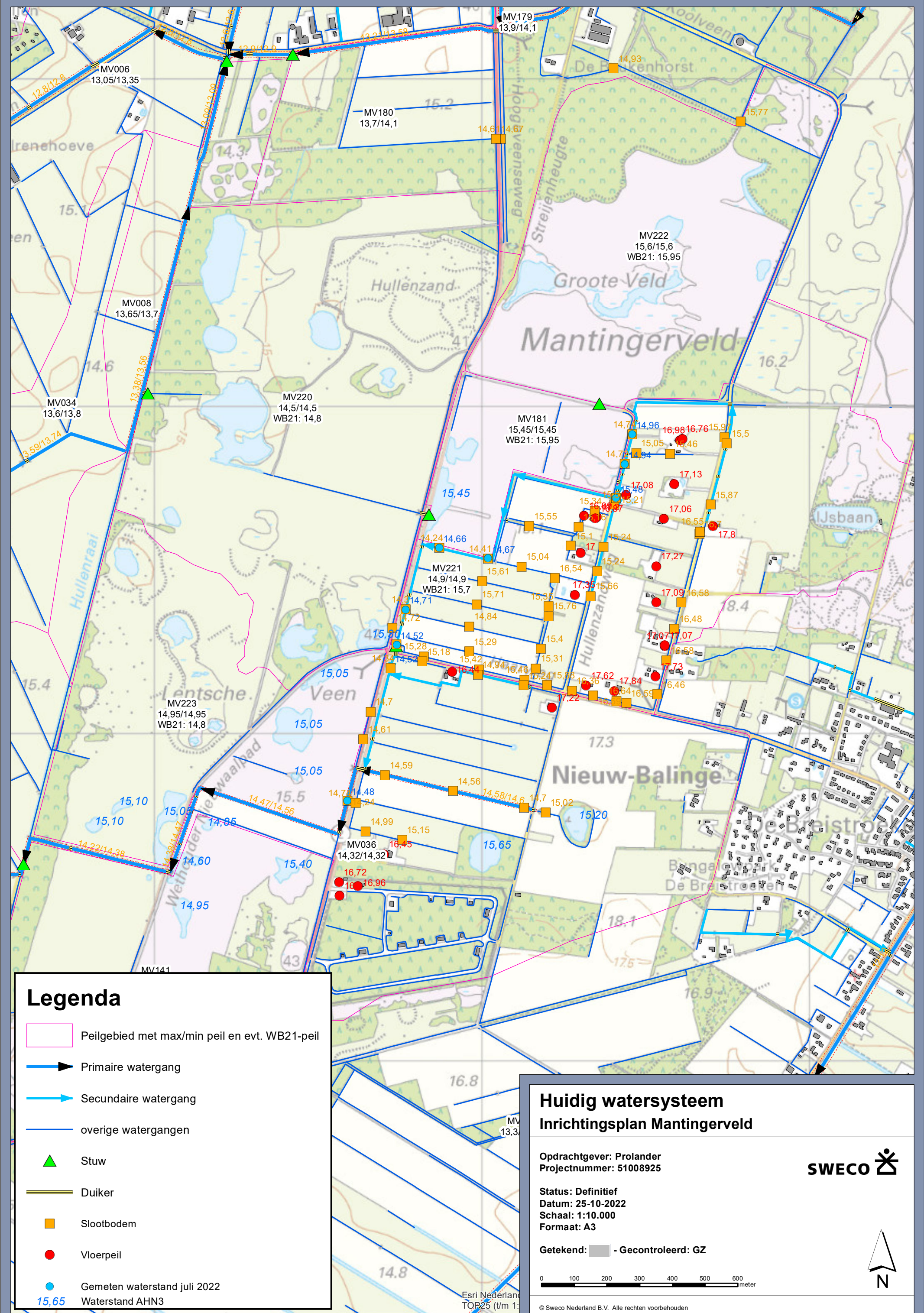
De watergangen die worden ingedeeld in categorie A dienen te voldoen aan bepaalde ontwerpuitgangspunten. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

Projectnummer 51008925
Onderwerp IP Mantingerzand

- Minimale bodembreedte 0,50 m
- Minimale waterdiepte in het kader van verdrogingsbestrijding niet van toepassing, de slootbodem is afgestemd op de bovenzijde keileem en de gewenste rustpeilen
- Talud 1:2
- Eenzijdig obstakelvrij onderhoudspad 4 m, minimale drooglegging 0,60 m-mv

Het ontwerp is getoetst met behulp van een hydraulisch rekenmodel (zie voorgaande hoofdstukken).

Bijlage 1 Huidige oppervlaktewatersysteem



Legenda

- Peilgebied met max/min peil en evt. WB21-peil
- ▶ Primaire watergang
- ▶ Secundaire watergang
- overige watergangen
- ▲ Stuw
- Duiker
- Slootbodem
- Vloerpeil
- Gemeten waterstand juli 2022
- Waterstand AHN3

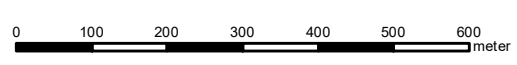
Huidig watersysteem Inrichtingsplan Mantingerveld

Opdrachtgever: Prolander
Projectnummer: 51008925



Status: Definitief
Datum: 25-10-2022
Schaal: 1:10.000
Formaat: A3

Getekend: - Gecontroleerd: GZ



Bijlage 2 Overzicht gegevens woningen

Projectnummer 51008925
 Onderwerp IP Mantingerzand

| Adres | Diempelhoogte in m+NAP* | Min.Maaiveldhoogte erf in m+NAP** | Opmerking maaiveldhoogte erf | Huidige slootbodemhoogte in m+NAP* | Opmerking slootbodemhoogte | Waterstand afwaterende eenheid in m+NAP*** | Bovenkant keileem in m+NAP**** | afstand dh_sloothb in m | Afstand erf_sloothb in m | Afstand dh_wz in m | Afstand erf_wz in m | Afstand drempel_keil_tuin_keil in m | Afstand keil_sloothb in m |
|-------|-------------------------|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------------|----------------------------|--|--------------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| | 16,43 | 16,05 | | 14,84 | | 15,00 | 15,40 | 1,59 | 1,21 | 1,43 | 1,05 | 1,03 | 0,65 |
| | 17,84 | 16,90 | | 16,64 | | 16,50 | 15,25 | 1,20 | 0,76 | 1,34 | 0,40 | 2,59 | 1,65 |
| | 17,62 | 16,75 | | 16,35 | | 16,50 | 15,25 | 1,27 | 0,40 | 1,12 | 0,25 | 2,37 | 1,50 |
| | 16,45 | 15,85 | | 14,94 | | 15,10 | 14,60 | 1,51 | 0,91 | 1,35 | 0,75 | 1,85 | 1,25 |
| | 16,72 | 16,30 | | | geensloot | 15,15 | 14,50 | | | 1,57 | 1,15 | 2,22 | 1,80 |
| | 16,95 | 16,70 | | | geensloot | 14,50 | 14,50 | | | 1,80 | 1,55 | 2,45 | 2,20 |
| | 16,90 | 16,35 | | | geensloot | 15,15 | 14,50 | | | 1,75 | 1,20 | 2,40 | 1,85 |
| | 17,21 | 16,70 | | 15,60 | | 15,60 | 14,85 | 1,61 | 1,10 | 1,61 | 1,10 | 2,36 | 1,85 |
| | 17,35 | 16,75 | | 15,54 | | 15,70 | 15,44 | 1,81 | 1,21 | 1,65 | 1,05 | 1,91 | 1,31 |
| | 17,00 | 16,15 | | 15,10 | | 15,20 | 14,93 | 1,90 | 1,05 | 1,80 | 0,95 | 2,07 | 1,22 |
| | 17,20 | 16,15 | | 15,16 | | 15,20 | 15,30 | 2,04 | 0,99 | 2,00 | 0,95 | 1,90 | 0,85 |
| | 17,08 | 16,30 | | 15,20 | | 15,10 | 15,30 | 1,88 | 1,10 | 1,98 | 1,20 | 1,78 | 1,00 |
| | 16,97 | 16,30 | weide 15,90 | 15,00 oost 14,75, zuid 15,05-15,45 | | 15,10 | 15,20 | 1,97 | 1,30 | 1,87 | 1,20 | 1,77 | 1,10 |
| | 17,73 | 16,90 | | 16,46 | | 16,50 | 15,15 | 1,27 | 0,44 | 1,23 | 0,40 | 2,58 | 1,75 |
| | 17,07 | 16,75 | | 16,48 | | 16,50 | 15,15 | 0,89 | 0,27 | 0,57 | 0,25 | 1,92 | 1,60 |
| | 17,09 | 16,80 | | | geensloot | 15,25 | 15,15 | | | 1,84 | 1,55 | 1,94 | 1,65 |
| | 17,26 | 16,25 | | | geensloot | 15,25 | 14,56 | | | 2,01 | 1,00 | 2,70 | 1,69 |
| | 17,06 | 16,60 | | 15,25 | | 15,25 | 15,01 | 1,81 | 1,35 | 1,81 | 1,35 | 2,05 | 1,59 |
| | 17,12 | 16,50 | | | geensloot | 15,50 | 14,88 | | | 1,62 | 1,00 | 2,24 | 1,62 |
| | 16,97 | 16,30 | schapenwei 15,95 | 15,20 | geensloot | 15,10 | 15,20 | 1,77 | 1,10 | 1,87 | 1,20 | 1,77 | 1,10 |
| | 17,80 | 17,45 | | 16,55 | | 15,90 | 15,80 | | | 1,90 | 1,55 | 2,00 | 1,65 |
| | 17,80 | 17,30 | | 16,55 | | 15,90 | 15,59 | 1,25 | 0,75 | 1,90 | 1,40 | 2,21 | 1,71 |
| Bron: | *ingemeten | ** AHN3 5x5, BGT, 5% laagste mv | | schatting | | ***berekend, 20% maatgevende afvoer, 2022 | *** boonderzoek | | | | | | |
| | schatting | | | | | cursorief geschat obv bodemhoogte sloot | schatting obv overige boringen | | | | | | |

Bijlage 3 Ontwerp oppervlaktewatersysteem

Legenda

7 Locatie toelichtende tekst

- Peilgebieden_ontwerp met WP/ZP
- Afwaterende eenheid met huidige en toekomstige winterwaterstand
- Te dempen sloot/watergang
- Ontgraven watergang
- Herprofilen tbv hoofdwaterring
- Verdiepen watergang
- Verdiepen tot greppel 30cm-mv
- Handhaven hoofdwaterring
- Knijpstuw aanbrengen
- Bebouwing verwijderen
- Wegduiker aanbrengen
- Wegduiker fauna aanbrengen
- Duiker aanbrengen
- duiker vervangen
- duiker verwijderen
- duiker dichtschuimen
- duiker handhaven

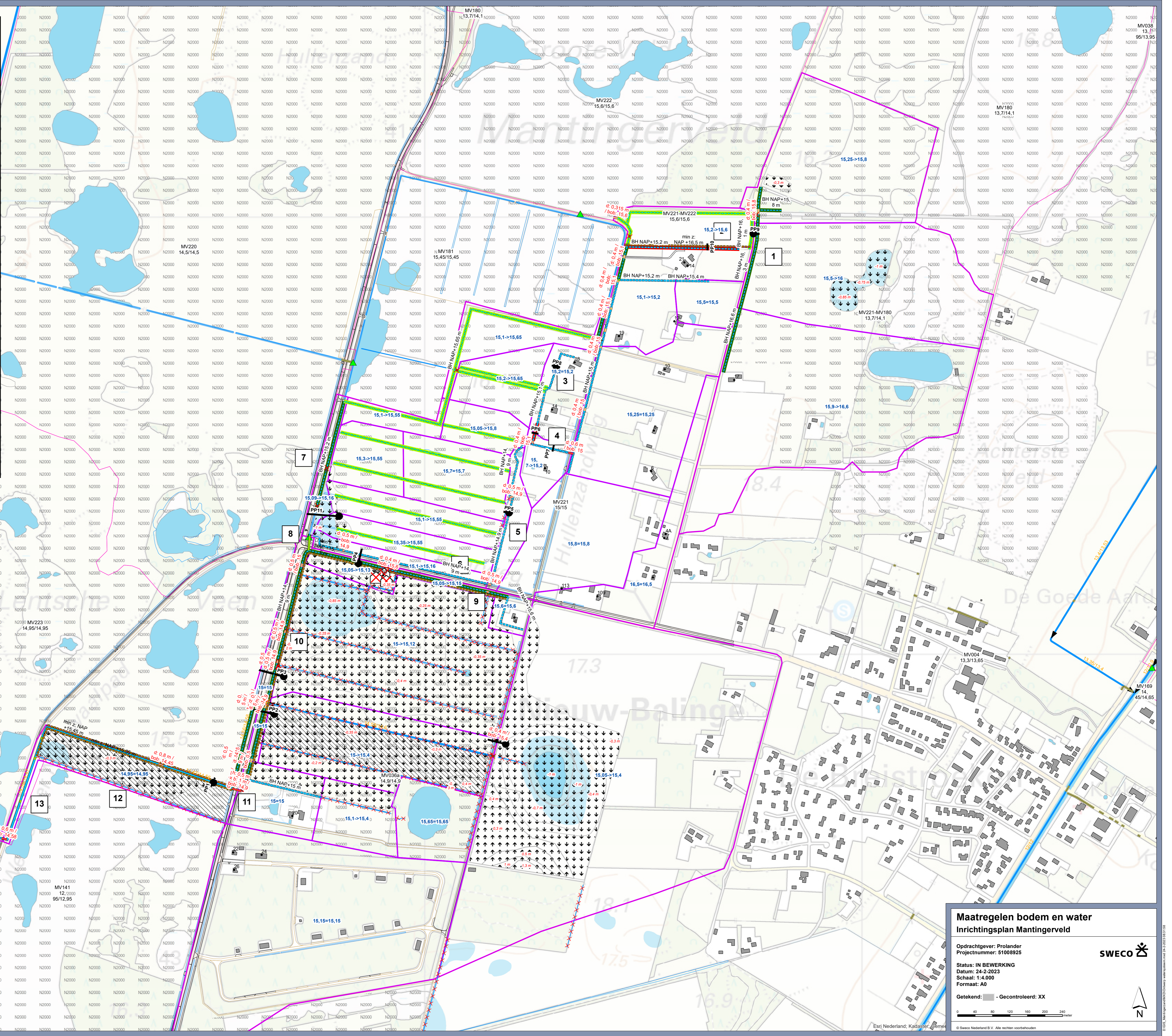
grondwerk

Gemiddelde ontgravingsdiepte of ophoging (m)

- verlagen
- verhogen

Type

- Grondlichaam aanbrengen / behouden
- drainage verwijderen
- Principeprofiel
- Bestaande primaire watergang
- Bestaande stuw
- Bestaande duiker



Maatregelen bodem en water
Inrichtingsplan Mantingerveld

Opdrachtgever: Prolander
 Projectnummer: 51008925

Status: IN BEWERKING
 Datum: 24-2-2023
 Schaal: 1:4.000
 Formaat: A0

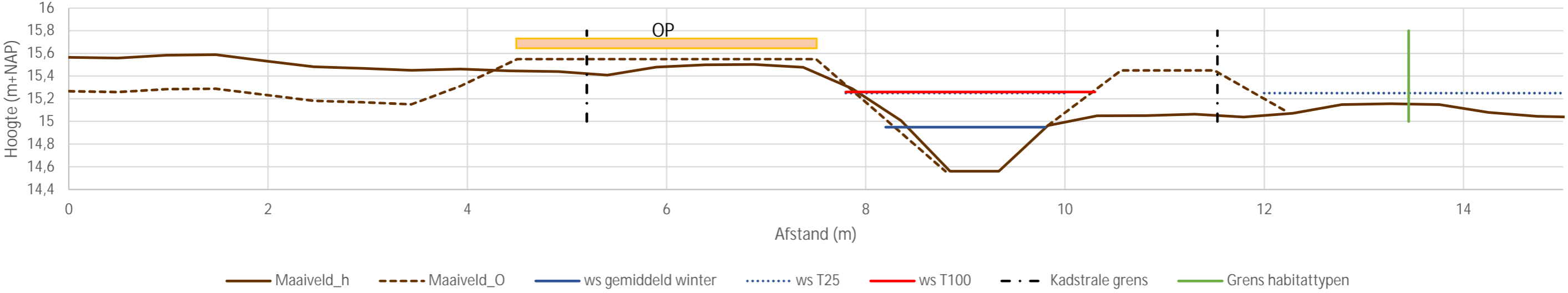
Getekend: - Gecontroleerd: XX

SWECO

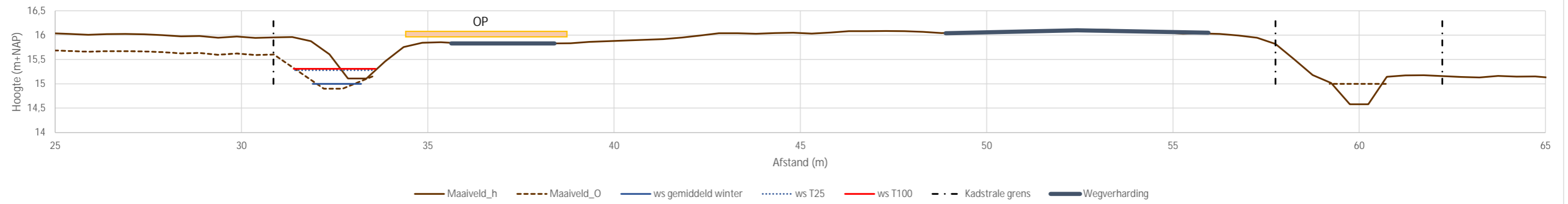
0 40 80 120 160 200 240 meter

Esri Nederland, Kadaster, Gemeente

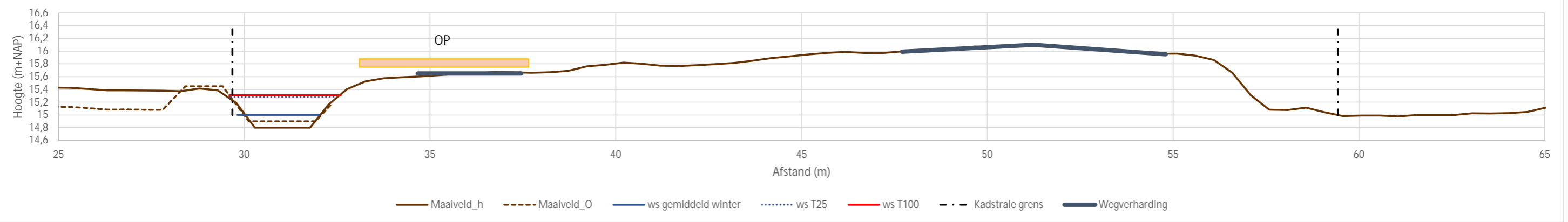
Principeprofiel 1



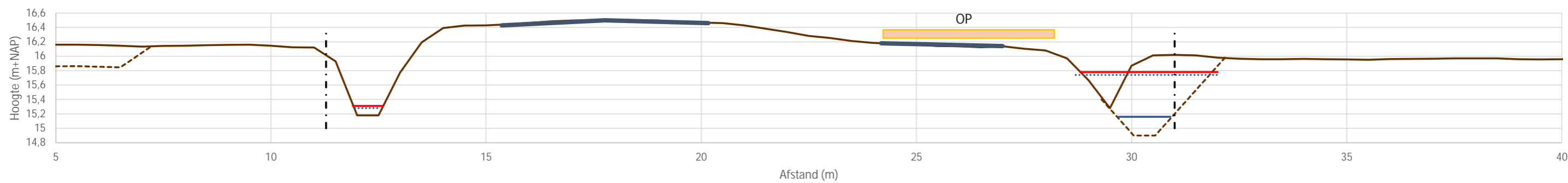
Principeprofiel 2



Principeprofiel 3



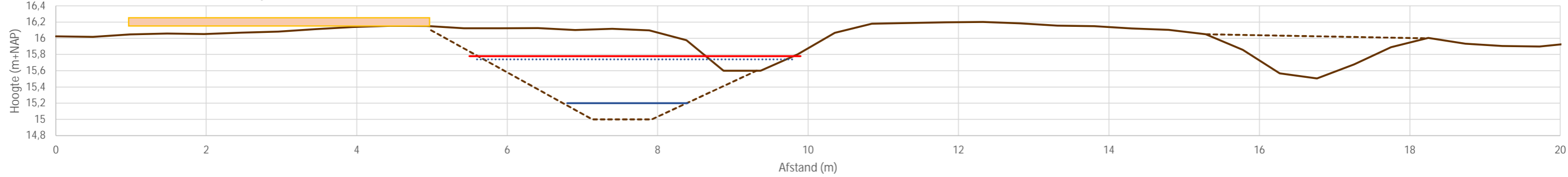
Principeprofiel 4



— Maaiaveld_h - - - Maaiaveld_O — ws gemiddeld winter ····· ws T25 — ws T100 - · - Kadastrale grens — Wegverharding

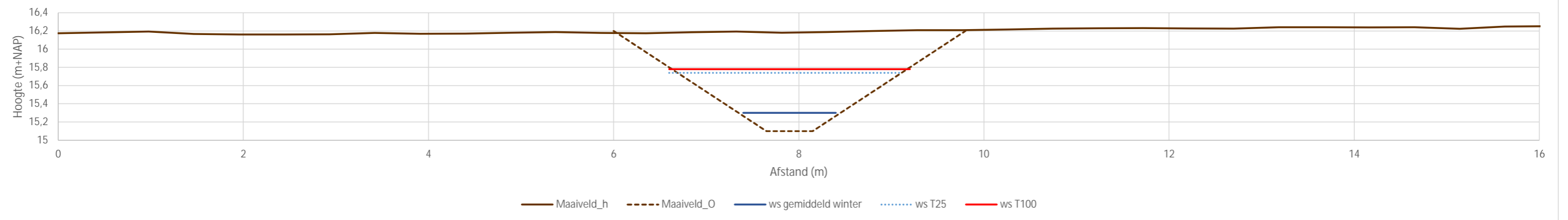
Principeprofiel 5

OP

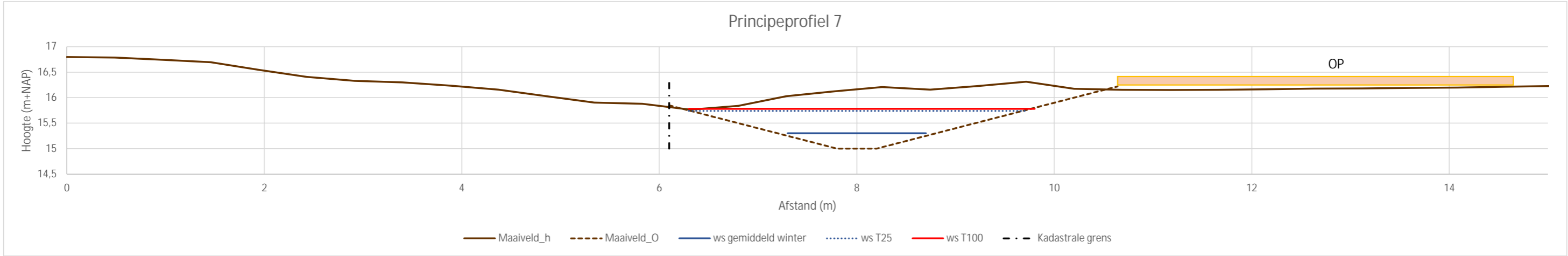


Maaiveld_h Maaiveld_O ws gemiddeld winter ws T25 ws T100

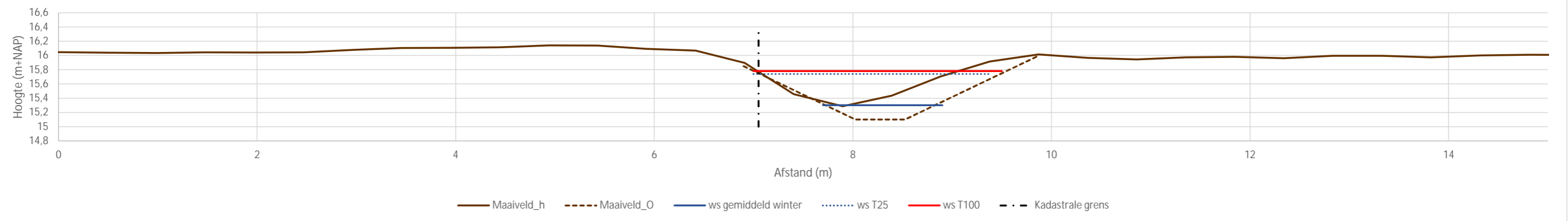
Principeprofiel 6



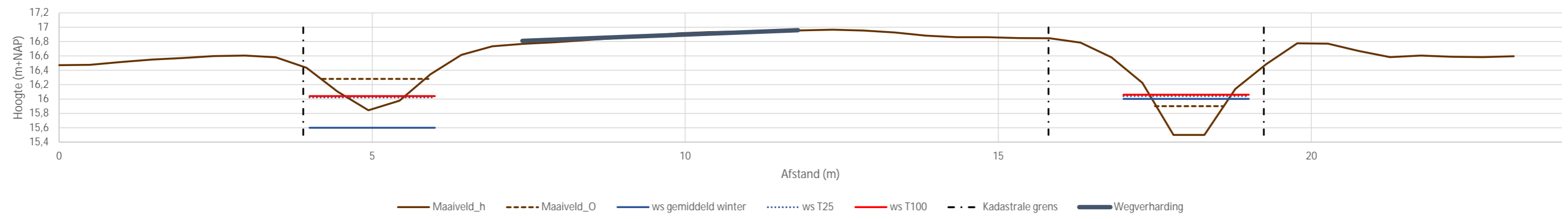
Principeprofiel 7



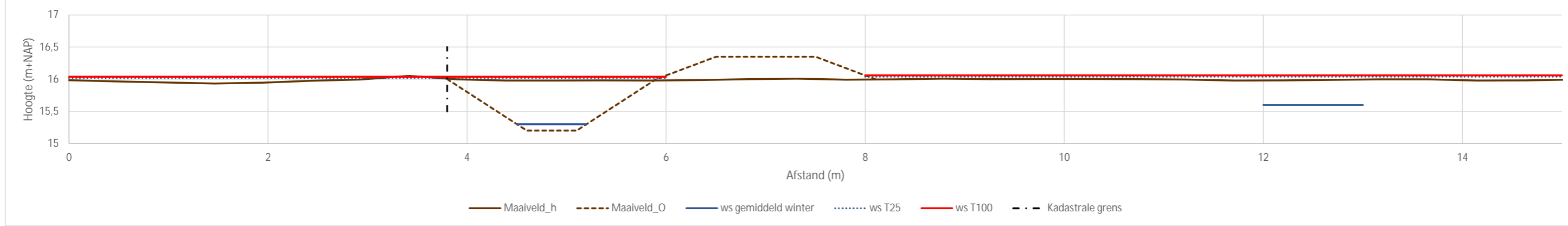
Principeprofiel 8



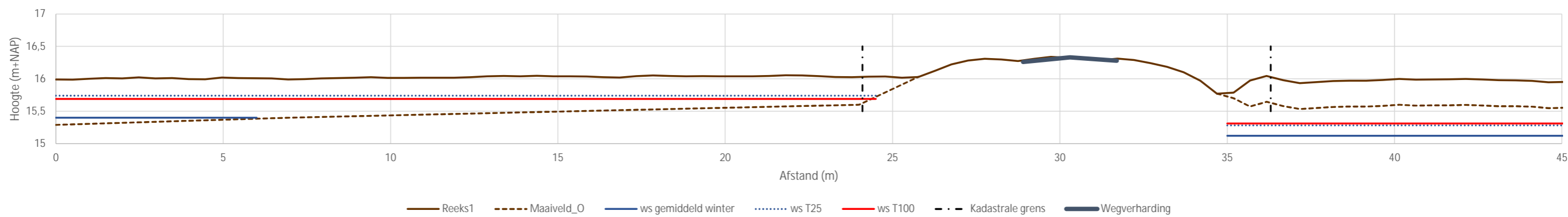
Principeprofiel 9



Principeprofiel 10



Principeprofiel 12



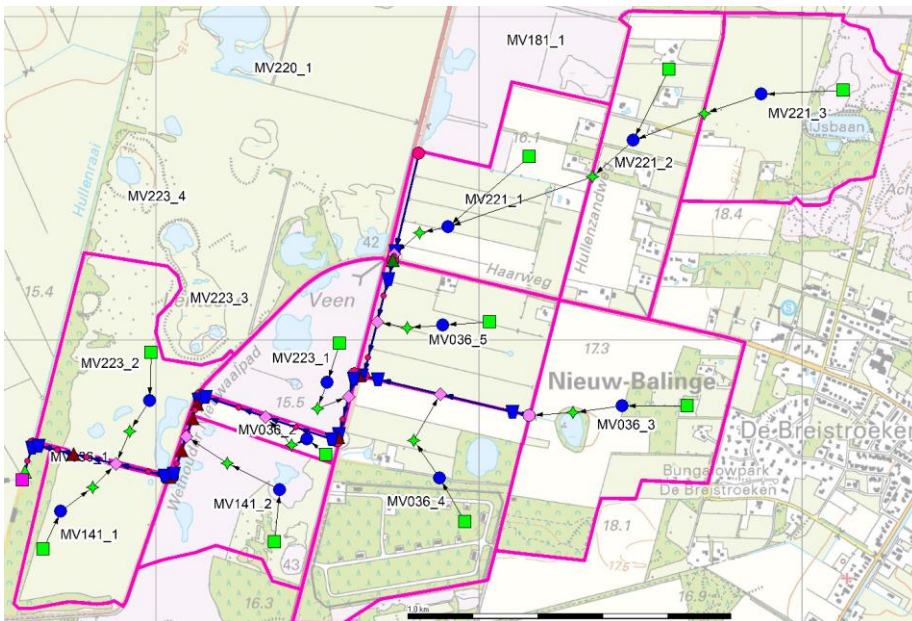
Bijlage 4 Modelling toetsing extremen

Modelopzet

Om de effecten van de herinrichting op het oppervlaktewatersysteem in kaart te brengen is een modelschematisatie opgebouwd van de hydrologische situatie in het projectgebied in Sobek 2, zie Figuur 1. Er is daarbij gebruik gemaakt van een parallelle koppeling tussen de Rainfall-Runoff module (RR) en de Channel Flow module (CF). In deze bijlage wordt beschreven hoe het model is opgebouwd. Het model bestaat uit zes modelcomponenten: onverhard gebied, open water, stuwen/drempels, watergangen, kunstwerken en buitengrenzen.

Rainfall Runoff

Om de neerslag-afvoer situatie in het Mantingerveld te modelleren is het projectgebied onderverdeeld in elf afwaterende eenheden. De grenzen van deze eenheden zijn gekozen op basis de huidige situatie, waarbij rekening is gehouden met het maaiveldverloop (natuurlijke barrières) en eventuele kunstwerken in de watergangen. In het model is voor iedere afwaterende eenheid een zogenoemde onverhard gebied en open water aangemaakt. De gevallen neerslag komt vervolgens via de unpaved node (na berging in de bodem) tot afstroom naar de open water node. Via de open water node stroomt het water over een 'RR'-stuw naar de watergang in de CF component. Deze RR-stuw voorkomt dat het water direct uit de watergang bij waterstanden onder het maaiveld naar de open water node kan stromen. Alle modelinstellingen in het RR gedeelte zullen kort worden toegelicht.



Figuur 1. Overzichtswegave van het Sobek2-model. De roze lijnen vormen de grenzen van de afwaterende eenheden die in de modellering zijn meegenomen.

Onverhard gebied

De unpaved nodes in het model vertalen de neerslag op onverhard areaal naar een afvoer. Hierbij wordt rekening gehouden met bergingsruimte in de bodem en in beperkte mate op het maaiveld.

Oppervlak

Het oppervlak van de unpaved node is gebaseerd op het oppervlak van de afwaterende eenheid. Voor enkele gebieden (MV221_3, MV221_2, MV036_3, MV036_4) is dit oppervlak verminderd met het oppervlak van gebouwen of hoger gelegen gronden. De oppervlakte van het open water is hierin om modelmatige redenen wel meegenomen – de neerslag in het model wordt per rekentijdstap berekend aan de hand van het oppervlak onverhard en open water. Omdat het oppervlak open water toeneemt in het model om de juiste waterstandstijgingen te berekenen, terwijl het oppervlak onverhard niet afneemt, wordt teveel neerslaginput berekenend. Dit wordt gecorrigeerd door de neerslag op open water op 0 mm te stellen. Er is hierbij geen onderscheid gemaakt tussen verschillende types oppervlak: in het model is alles grasland. Dit heeft geen invloed op de modeluitkomsten.

Voor de grondwaterberekeningen is aangenomen dat de bodem onder het oppervlak open water al volledig verzadigd is. Daarom is het oppervlak voor grondwaterberekeningen gelijk aan het oppervlak van het onverharde gebied minus het minimale oppervlak aan open water. De maaiveldhoogte van ieder gebied is gelijk aan de gemiddelde maaiveldhoogte van het gebied op basis van AHN3.

Berging in de bodem

De berging in de bodem is afhankelijk van het bodemtype en beschikbare onverzadigde zone (maaiveld minus grondwaterstand). De bodem in het gebied zich kenmerkt als een zandpakket met daaronder een ondoorlatende keileemlaag. Er is daarom ervoor gekozen om de maximale onverzadigde zone gelijk te stellen aan de gemiddelde dikte van het zandpakket in de afwaterende eenheid. De beschikbare onverzadigde zone bij aanvang van de berekening is generiek bepaald op 25% van de maximale onverzadigde zone. Met andere woorden: de initiële grondwaterstand bevindt zich op 25% van de dikte van het zandpakket onder het maaiveld. Deze aanname is gevalideerd voor twee gebieden:

- Gebied 036_5 aan de hand van peilbuis SWE-B27_1
- Gebied 221_2 aan de hand van peilbuis SWE-B31_1

Voor het bodemtype is op basis van boringen in het gebied en expert judgement van de (geo)hydrologen gekozen voor een porositeit van 6%. De initiële grondwaterstand is afgeleid uit het grondwatermodel.

Berging op het oppervlak

Als de berging in de onverzadigde vol is treedt in eerste instantie berging op maaiveld op in de ingesloten laagtes, plassen e.d.. Gezien de beperkte hoogteverschillen in de afwaterende eenheden bedraagt de berging in depressies op maaiveld voor alle afwaterende eenheden 2 mm.

Voor de infiltratiecapaciteit van de bovengrond is een hoge waarde (99 mm/uur) aangenomen om te voorkomen dat surface runoff optreedt door slechte doorlatendheid van de toplaag. Hierdoor wordt eerst de berging in de bodem volledig benut, waarna de berging op maaiveld volloopt om daarna tot surface runoff te leiden.

Drainage

Voor de drainagecomponent is gebruik gemaakt van de formule van Ernst. De toegepaste drainageweerstand voor surface runoff is gesteld op 0,05 (dagen): als de berging in de bodem en in de maaivelddepressies is gevuld, voert het onverhard gebied snel af naar open water. De bodemdrainage is afhankelijk van de eigenschappen van de afwaterende eenheid. Eenheden die veel watergangen bevatten zijn beter gedraineerd (25 dagen) dan gebieden waar geen watergangen liggen (150 dagen). De weerstand van open water naar de bodem is gesteld op 2000 (dagen) om te voorkomen dat vanuit het open water de berging in de bodem wordt gevuld.

De kwel of wegzijging in het onverhard gebied is gedurende extreme buien een verwaarloosbare post. In het model is deze post daarom niet opgenomen.

Open water

Het oppervlak aan open water neemt bij een stijging van de waterstand toe. Om dit goed te schematiseren is met behulp van een maaiveldcurve per gebied bepaald hoe groot het oppervlak is bij een bepaalde waterstand. Deze curve is afgeleid uit het Digital Terrain Model van (DTM) AHN3. Oppervlakken die tijdens de inmeting van het AHN3 water waren, zijn uit deze dataset gefilterd. Dit oppervlak is verdisconteerd met het oppervlak open water in de laagste waterstand in de maaiveldcurve. Het laagste punt uit de AHN3 meting per afwaterende eenheid is vervolgens gebruikt om het streefpeil te bepalen. Kwel en wegzijging is niet meegenomen in de modellering. Om modelmatige redenen is de neerslag op het open water op 0 mm gesteld – de neerslag op open water is meegenomen in het onverhard gebied.

Stuwen

In de praktijk zijn de afwaterende eenheden deels met elkaar verbonden via stroming over maaiveld. Deze stroming over maaiveld is in het model gesimuleerd middels stuwen. De kruinbreedte en hoogte van deze stuwen is met behulp van AHN3 geschat. In de meeste gevallen is de kruinhoogte gelijk aan het streefpeil dat in het betreffende open water is opgegeven. Er is hiervan afgeweken indien er in het veld een kunstwerk aanwezig is dat twee afwaterende eenheden van elkaar scheidt. In dat geval is de beperkende hoogte van het kunstwerk als kruinhoogte opgenomen.

Channel Flow

De doelstelling van de modellering is onder andere om de effecten van het nieuwe inrichtingsplan op de afvoer uit het gebied in kaart te brengen. Om de afvoer in de watergangen van het waterschap goed in beeld te krijgen, is een gedeelte van de watergangen opgenomen in het model. Het betreft alle primaire (A)-watergangen. Deze zijn aangevuld met twee secundaire watergangen: ten noorden van de Haarweg en tussen MV036_5 en MV036_4. De eigenschappen van deze watergangen zijn overgenomen uit de legger van het Waterschap. Kunstwerken die aanwezig zijn in de watergangen zijn ook meegenomen in de modellering. Het gaat om twee stuwen (Haarweg en Hullenraai) en zeven duikers. De karakteristieken van de kunstwerken zijn ook overgenomen uit de legger.

Modelgrens

De grens aan de benedenstroomse zijde van het model wordt gevormd door een vast peil benedenstrooms van de stuw bij de Hullenraai. Het peil dat hier is opgelegd is 14,34 mNAP.

Projectnummer 51008925
Onderwerp IP Mantingerzand

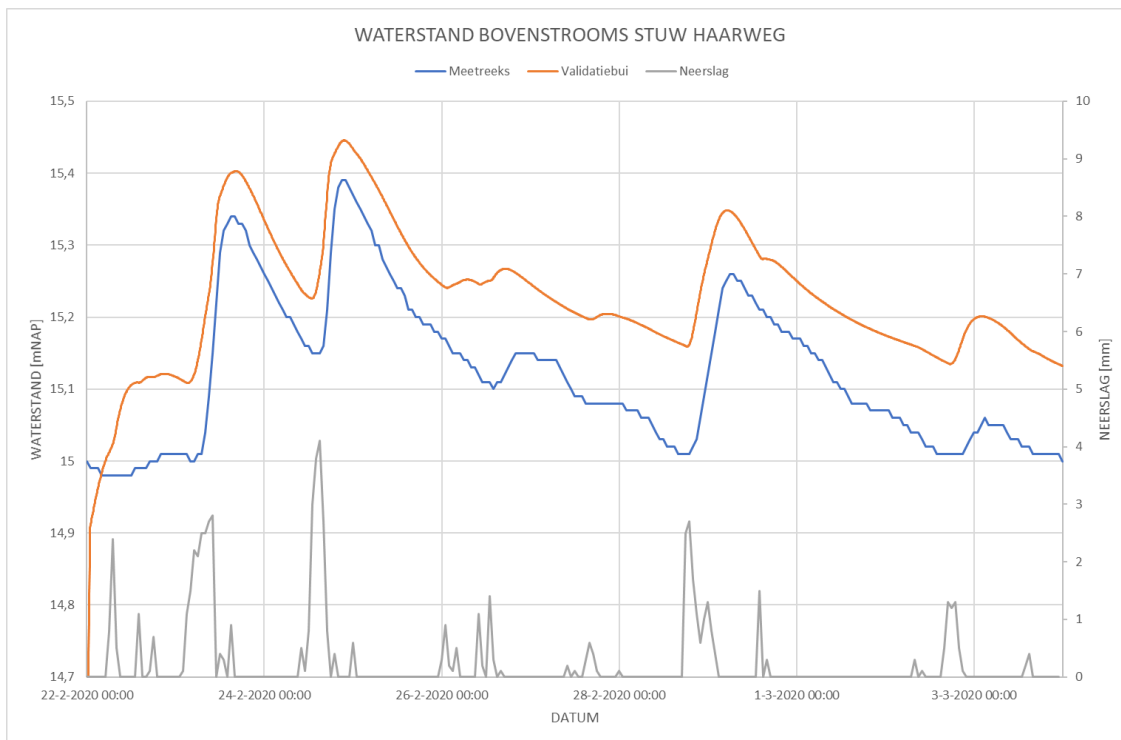
Neerslaghoeveelheden

Het systeem is doorgerekend met drie verschillende neerslagscenario's. Voor de validatie van het model (zie 0 **Validatie**) is een periode met veel neerslag en hoge waterstanden in de watergangen gekozen. In deze periode (22-02-2020 t/m 03-03-2020) is 68,2 mm neerslag gevallen in 11 dagen. Voor beoordeling van de herinrichting is gerekend met twee neerslagbuien uit het KNMI klimaatscenario '2050_upper (WI)': één met een herhalingstijd van T=10 en één met een herhalingstijd van T=100.

De timing van de neerslagpieken is bij beide buien gelijk, alleen de intensiteit is hoger. Hierdoor is met name een hogere cumulatieve neerslag van invloed op de modelresultaten.

Validatie

Om vertrouwen in de modeluitkomsten te verkrijgen is het model gevalideerd. Vanwege beperkte beschikbaarheid van geschikte meetpunten is ervoor gekozen om te valideren op uurlijkse waterstanden aan de bovenstroomse zijde van de knijpstuw bij de Haarweg. Aangezien dit meetpunt niet op de benedenstroomse modelgrens ligt, wordt een deel van de afvoer niet meegenomen in de validatie. De karakteristieken van de afwaterende eenheden boven het meetpunt hebben echter representatieve karakteristieken voor de andere afwaterende eenheden in het gebied. De instellingen van de gevalideerde gebieden kunnen daarmee -na validatie- met enige zekerheid worden toegepast op de afwaterende eenheden benedenstrooms van het meetpunt. De resultaten van de validatie zijn weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2. Waterstanden bovenstrooms van de stuw bij de Haarweg voor de validatiebui. De neerslag is gebaseerd op het KNMI weerstation 'Hoogeveen'.

In het figuur is te zien dat de uitkomsten van de validatiesom hetzelfde patroon volgen als de meetreeks in dezelfde periode. De pieken in waterstand liggen op nagenoeg hetzelfde moment in de tijd en de waterstand zakt met ongeveer hetzelfde tempo weg. Wel moet opgemerkt worden dat de berekende waterstand over de gehele periode hoger ligt dan uit de metingen blijkt. Dit zou verklaarbaar kunnen zijn door een verschil in neerslag tussen werkelijkheid en model – het dichtstbijzijnde KNMI meetpunt ligt niet in het projectgebied. Ondanks de overschatting benadert het model de reactie van het systeem op gevallen neerslag voldoende om de effecten van de herinrichting van het Mantingerveld in kaart te brengen.

Herinrichting

Na het opstellen van het referentiemodel wordt de nieuw te ontwikkelen situatie in het model opgenomen. In dit hoofdstuk wordt toegelicht welke veranderingen in de praktijk leiden tot aanpassingen van het referentiemodel. De veranderingen zijn opgesplitst in veranderingen in de neerslag-afvoer component (Tabel 1) en de watergangen (Tabel 2).

Tabel 1. Overzicht van de aanpassingen in de neerslag-afvoer component van het model.

| Afwaterende eenheid | Aanpassingen praktijk | Aanpassingen modelschematisatie |
|---------------------|---|--|
| MV221_3 | Afwatering wordt verlegd en zal richting het noorden het modelgebied verlaten | Geen afstroming van open water naar naastgelegen afwaterende eenheid |
| MV221_1 | Sloten in het gebied worden gedempt | Uit de grondwaterberekeningen blijkt dat het grondwaterpeil zal stijgen. De afstand tussen initiële grondwaterstand en maaiveld wordt gehalveerd t.o.v. referentie |

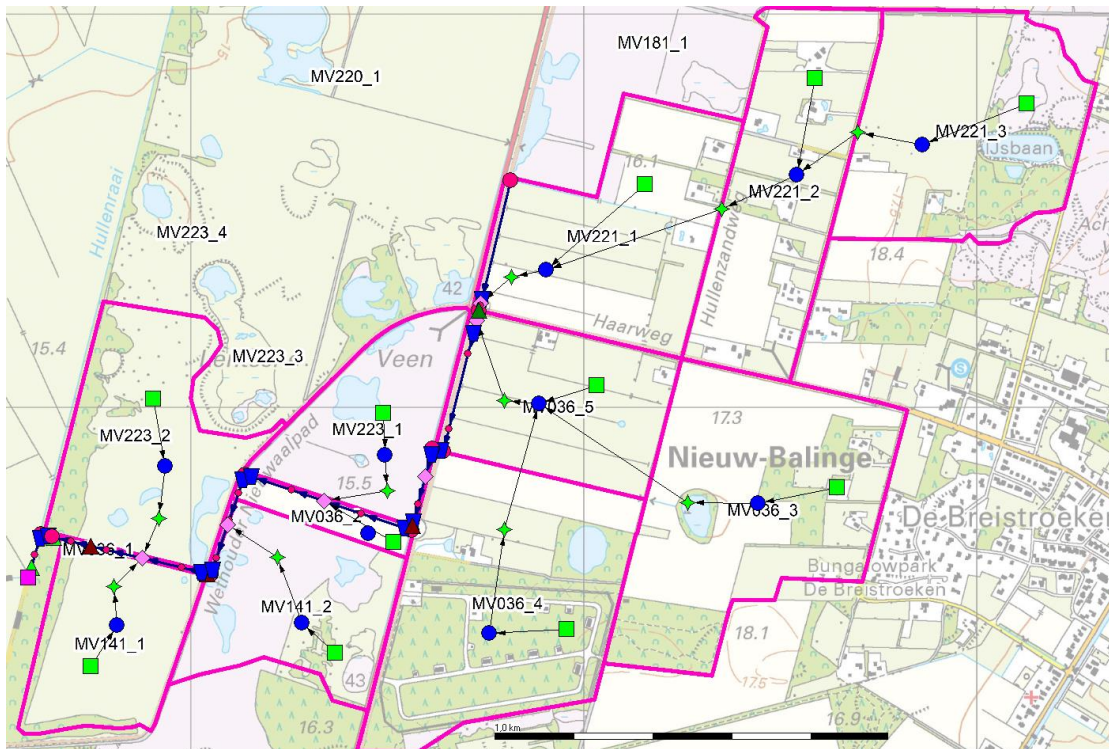
| Afwaterende eenheid | Aanpassingen praktijk | Aanpassingen modelschematisatie |
|---------------------|---|---|
| | | Door het dempen van sloten neemt de drainageweerstand toe. Deze wordt verdubbeld t.o.v. de referentie. |
| | Net bovenstrooms van de stuw op de haarweg wordt een waterberging aangelegd | De berging in de watergangen zal in de praktijk ten minste 1 op 1 verplaatsen naar de nieuw aan te leggen laagte. In het model wordt de berging in de watergang aangehouden. |
| MV036_5 | De toplaag van het maaiveld wordt met 30 cm afgegraven. Daarnaast wordt ter plaatse van een voormalig ven een deel van het maaiveld lokaal met 55 cm afgegraven | De maaiveldverlaging is niet uniform in het gebied. Daarom wordt maximale dikte van de onverzadigde zone met 40 cm verminderd. De afgravingen leiden tot een verandering in de bergingscurve van het oppervlaktewater. Daarom treden dezelfde oppervlaktetes open water op bij 30 cm lagere waterstanden. |
| | Er wordt reliëf in het maaiveld aangebracht | Er vindt meer berging in ingesloten laagtes op het maaiveld plaats. De berging op maaiveld wordt 5 mm. |
| | De aanwezige sloten worden gedempt | Uit de grondwaterberekeningen blijkt dat het grondwaterpeil zal stijgen. De afstand tussen initiële grondwaterstand en maaiveld wordt gehalveerd t.o.v. de referentie. Het dempen van sloten leidt tot een hogere drainageweerstand. De weerstand neemt toe tot 75 dagen. |
| MV036_2 | Het maaiveld wordt met 30 cm afgegraven | Uit de grondwaterberekeningen blijkt dat het grondwaterpeil zal stijgen. De afstand tussen initiële grondwaterstand en maaiveld wordt gehalveerd t.o.v. de referentie. De dikte van het zandpakket bovenop de keileemlaag wordt met 30 cm verminderd De bergingscurve van het oppervlaktewater zal veranderen. Vanwege de uniforme verlaging van het maaiveld, wordt de bergingscurve met 30 cm verlaagd. |
| MV036_3 | Het maaiveld wordt in een deel van het gebied met 30 cm verlaagd | De dikte van het zandpakket bovenop de keileemlaag wordt verminderd. Omdat het maaiveld niet over het hele gebied wordt afgegraven, wordt hiervoor gecorrigeerd. De maximale dikte van de onverzadigde zone neemt af met 10 cm. De waterstanden in de bergingscurve van het oppervlaktewater wordt voor de laagste vijf treden met 30 cm verlaagd. De zesde trede in de bergingscurve ligt boven de bodemhoogte waar het maaiveld wordt verlaagd. Hierdoor ontstaat een groter oppervlak open water op bij lagere waterstanden. Het initiële peil in het gebied wordt 15.30 mNAP De stuw, die een duiker onder de weg representeert, wordt ingesteld op 15.60 mNAP |
| MV036_4 | Het maaiveld wordt in een deel van het gebied met 30 cm verlaagd. | Conform de aanpak in gebied MV036_4 neemt de maximale dikte van de onverzadigde zone af met 10 cm De waterstanden in de bergingscurve van het open water worden voor de laagste vier treden verlaagd |

| Afwaterende eenheid | Aanpassingen praktijk | Aanpassingen modelschematisatie |
|---------------------|-----------------------|---|
| | | <p>met 30 cm. Hierdoor ontstaat een groter oppervlak open water op bij lagere waterstanden.</p> <p>De initiële grondwaterstand in dit gebied blijft gelijk.</p> |

Tabel 2. Overzicht van de aanpassingen in de watergangen en kunstwerken die in het model zijn opgenomen.

| Aanpassing ontwerp | Aanpassing modelschematisatie |
|--|---|
| De watergang bovenstrooms van de stuw bij de Haarweg wordt gedempt tot 15.00 mNAP. | <p>De bodemhoogte en -breedte van de watergang worden aangepast zodat deze overeenkomen met het ontwerp.</p> <p>De kruinhoogte van de stuw bij de Haarweg wordt opgehoogt naar 15.00 mNAP om ten minste even hoog te zijn als de nieuwe bodemhoogte.</p> |
| De watergang parallel aan de Hoogeveenseweg wordt verlegd naar de oostzijde van de weg | <p>De duiker onder de Hoogeveenseweg wordt verlegd naar zuidzijde van de watergang langs de Hoogeveenseweg. Om opstuwing en hoge stroomsnelheden te beperken krijgt deze duiker een rechthoekige vorm met afmetingen 1 m (breedte) bij 0,5 m (hoogte).</p> <p>Door het verleggen van de watergang naar de oostzijde van de Hoogeveense weg zal de afvoer van afwaterende eenheid MV223_1 naar het zuiden afstromen.</p> |
| De watergang tussen de stuw bij de Haarweg en de duiker onder de Hoogeveenseweg wordt gedempt tot 14,90 mNAP | De dwarsprofielen in de betreffende watergang worden opgehoogd en aangepast zodat de nieuwe bodembreedte en -hoogte overeenkomen met het ontwerp |
| De watergang tussen de Hoogeveense- en Haarweg wordt gedempt en wordt een slenk | Het profiel van deze watergang wordt aangepast in een brede slenk. Het profiel van de watergang krijgt dezelfde breedte als de afwaterende eenheid MV036_2. De bodemhoogte komt op 14.90 mNAP te liggen. Om geen dubbelingen in bergingsvolume te krijgen wordt het open water in deze afwaterende eenheid op 0 gesteld. De ruwheid van dit profiel wordt Bos & Bijkerk 15. |
| De watergang tussen afwaterende eenheid MV036_3 wordt in de toekomst gedempt en wordt een slenk | De betreffende watergang wordt uit het model verwijderd. De afvoer uit de aanliggende afwaterende eenheden zal via het oppervlak als surface runoff naar afwaterende eenheid MV036_5 stromen. |
| Vlak bovenstrooms van de stuw bij de Hullenraai wordt een knijpstuw geplaatst | Vlak bovenstrooms van de benedenrand wordt een knijpstuw met kruinhoogte 14,90 mNAP geplaatst. |
| De watergang tussen de Hoogeveenseweg en de nieuwe te plaatsen knijpstuw wordt verondiept met 20 cm. | |

Alle doorgevoerde wijzigingen leiden uiteindelijk tot de schematisatie die in Figuur 3 is weergegeven.



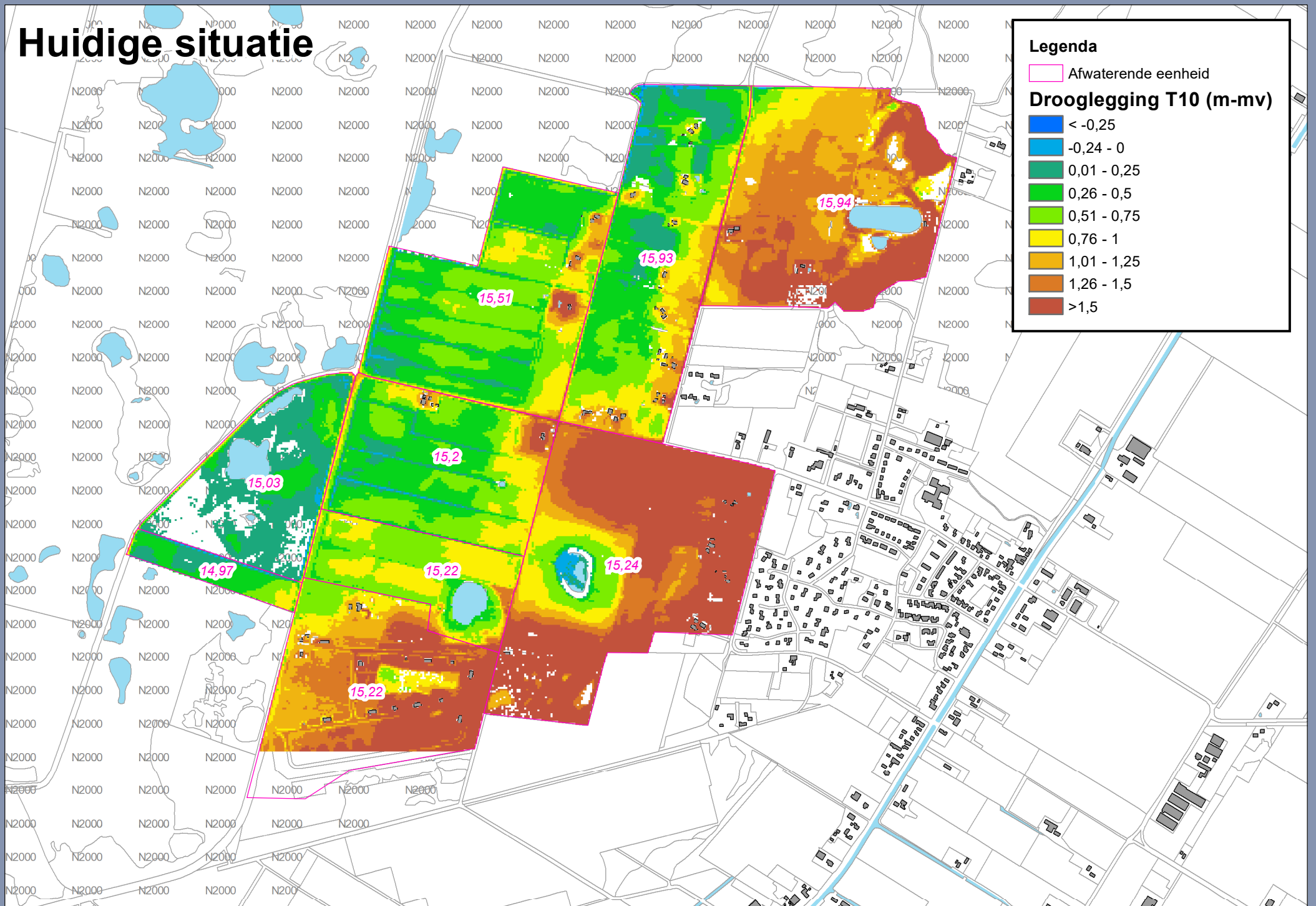
Figuur 3. Overzichtsweggeve van het Sobek2-model van het beschouwde ontwerp.

Bijlage 5 Drooglegging bij T10 en T100

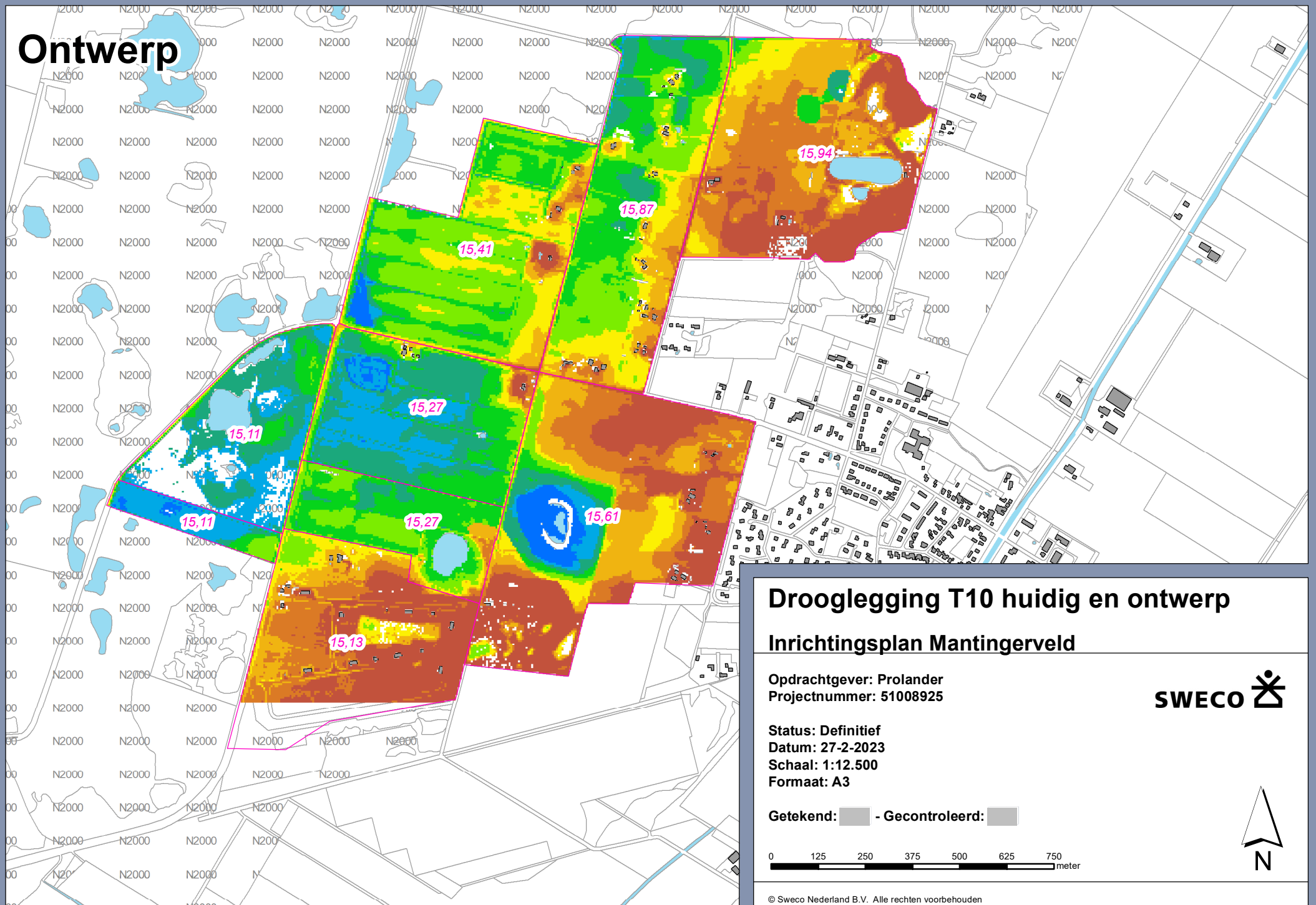
27-02-2023

Projectnummer 51008925
Onderwerp IP Mantingerzand

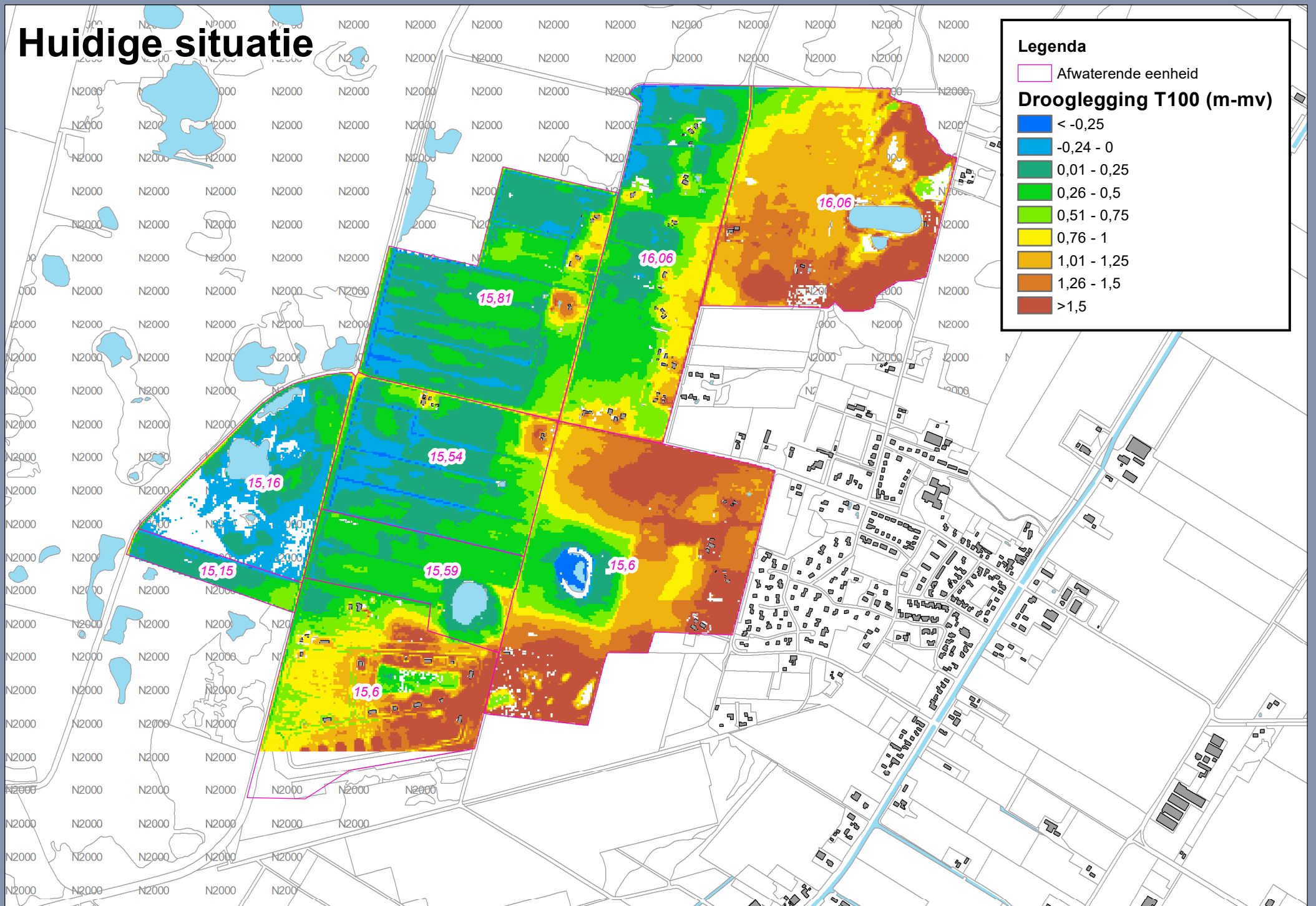
Huidige situatie



Ontwerp



Huidige situatie



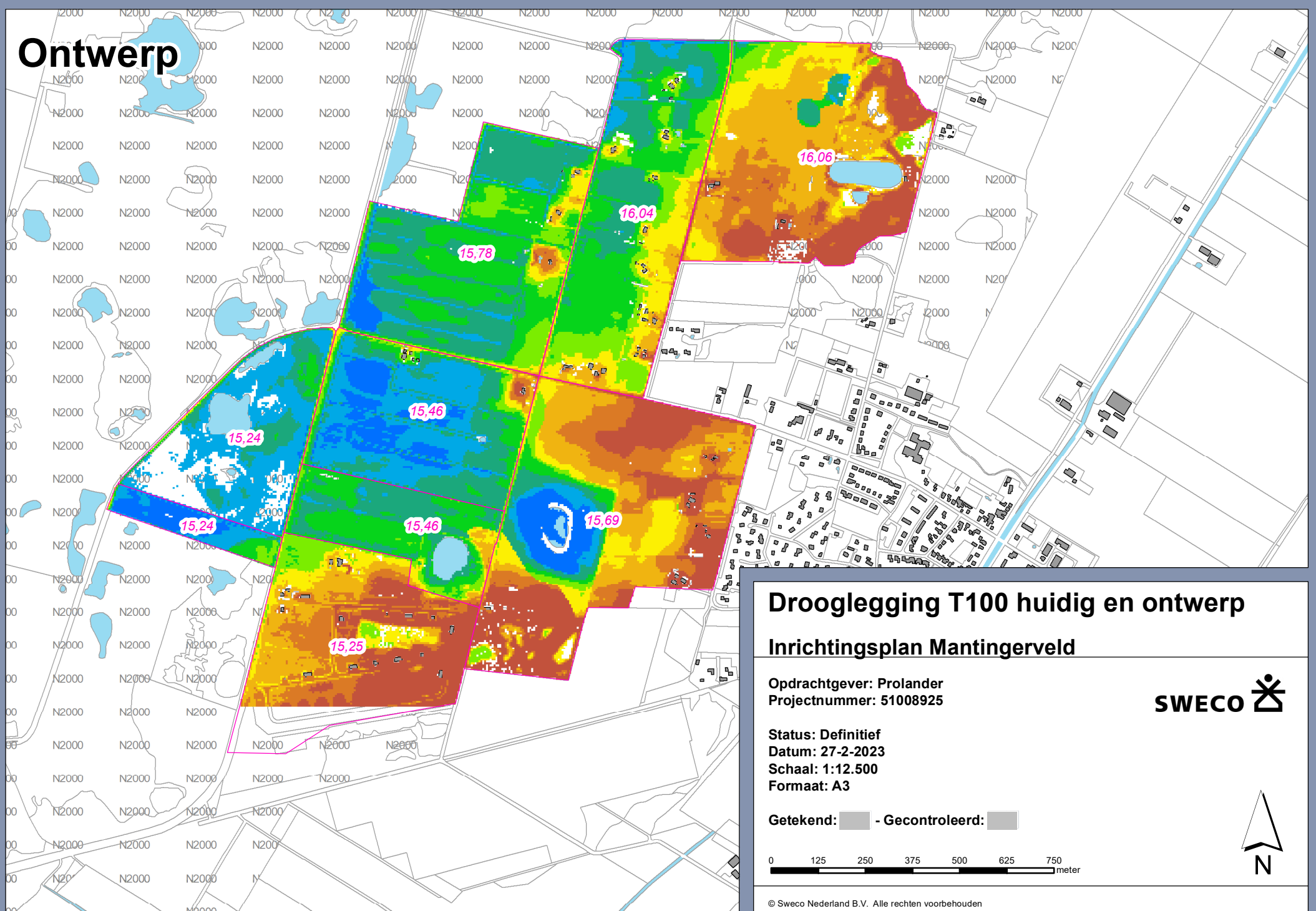
Legenda

Afwaterende eenheid

Drooglegging T100 (m-mv)

- < -0,25
- 0,24 - 0
- 0,01 - 0,25
- 0,26 - 0,5
- 0,51 - 0,75
- 0,76 - 1
- 1,01 - 1,25
- 1,26 - 1,5
- >1,5

Ontwerp



Drooglegging T100 huidig en ontwerp

Inrichtingsplan Mantingerveld

Oprachtgever: Prolander
Projectnummer: 51008925

Status: Definitief
Datum: 27-2-2023
Schaal: 1:12.500
Formaat: A3

Getekend: - Gecontroleerd:

0 125 250 375 500 625 750 meter

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

