



# Herstelplan bres zandwinning Echten

VN-85236-1 | 31 mei 2024



Grondonderzoek



Geotechnisch  
Laboratorium



Geomonitoring



GeolCT



Advies



Onderwerp:               Herstelplan bres zandwinning Echten  
Projectnummer:        VN-85236-1  
Opdrachtgever:        V.O.F. Zandexploitatie maatschappij Echten

Versie	Datum	Omschrijving wijziging
1	7 maart 2024	Concept
2	31 mei 2024	Optie uitbreiding zandwinning t.p.v. bres verwijderd

Opgesteld door:	[Redacted] J
Handtekening:	[Redacted] J
Documentnummer:	R96404
Status:	Definitief
Vrijgegeven door:	ing. [Redacted] J

## Inhoudsopgave

blad

<b>1</b>	<b>Inleiding.....</b>	<b>4</b>
1.1	Aanleiding en doel .....	4
1.2	Kwaliteitswaarborging .....	4
1.3	Leeswijzer.....	4
<b>2</b>	<b>Inventarisatie bres .....</b>	<b>5</b>
2.1	Oorzaak bresvorming .....	5
2.2	Omvang bres .....	5
2.3	Gevolgen .....	6
<b>3</b>	<b>Mogelijkheden voor herstel.....</b>	<b>8</b>
3.1	Tijdelijke verlegging van de veilige randstrook.....	8
3.2	Aanvulling en winning ter plaatse van de bres .....	8
3.3	Technische beschrijving zandaanvulling .....	9
3.4	Voorgestelde planning.....	10
<b>4</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen.....</b>	<b>11</b>

### Bijlagen:

- 1 Ondergrondmodel met dwarsprofielen direct na bresvorming
- 2 Voorstel omlegging kade en veilige randstrook

## 1 Inleiding

In opdracht van V.O.F. Zandexploitatie­maatschappij Echten heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V. een herstelplan opgesteld voor de in november 2023 opgetreden bres aan de westzijde van de zandwinning Echten.

De werkzaamheden zijn verricht in aanvulling op het door ons bureau uitgevoerde oorzaak­analyse van de bresvorming, zoals beschreven in het 'Stabiliteits­onderzoek – Bres­analyse zandwinning Echten,' met projectnummer VN-85236-1 en rapportnummer R93069, de dato 7 december 2023.

### 1.1 Aanleiding en doel

Het onderzoek is uitgevoerd in verband met de vereiste aanvulling van het talud, dat is ingebrest tot onder de maximaal vergunde ontgrondingslijn. Door de provincie is vereist dat het talud binnen 24 maanden na de bresvorming minimaal wordt hersteld tot aan de vergunde ontgrondingslijn.

In het voorliggende advies worden de mogelijkheden voor herstel van het talud alsmede voor een veilige continuering van de zandwinning beschreven.

### 1.2 Kwaliteits­waarborging

De werkzaamheden zijn verricht onder ons kwaliteitssysteem NEN-EN-ISO-9001 en ons milieu­managementsysteem NEN-EN-ISO-14001. Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V. is in het bezit van een V&G-beheersysteem VCA\*\* en Veiligheids­ladder trede 3.

### 1.3 Leeswijzer

Na de inleiding in dit eerste hoofdstuk volgt in het tweede hoofdstuk een beschrijving van de bres en de consequenties daarvan. In hoofdstuk 3 worden mogelijkheden voor herstel beschouwd. Tenslotte worden in hoofdstuk 4 conclusies en aanbevelingen beschreven.

## 2 Inventarisatie bres

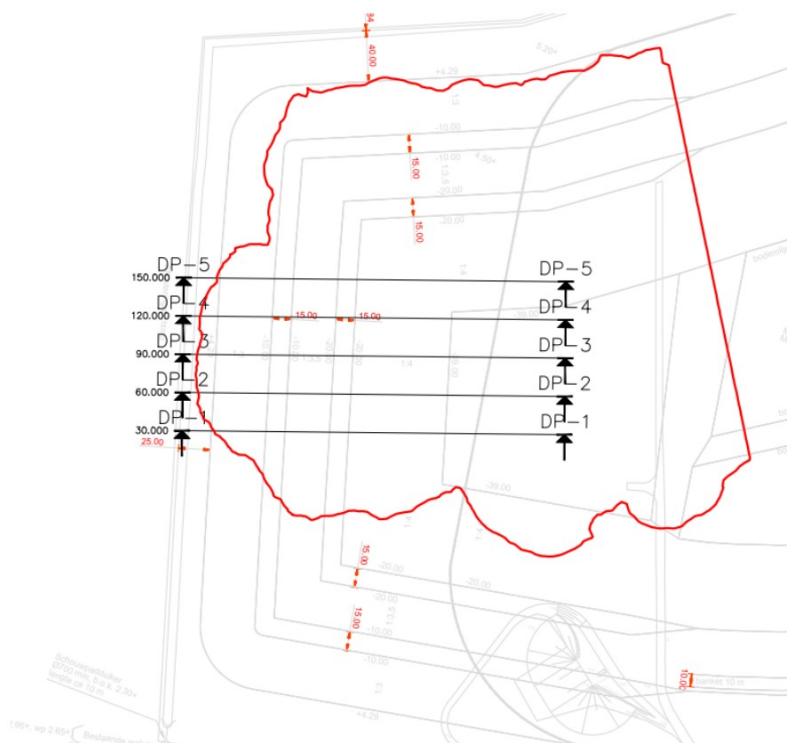
### 2.1 Oorzaak bresvorming

Voor de oorzaakanalyse van de bres wordt verwezen naar het rapport 'Stabiliteitsonderzoek – Bresanalyse zandwinning Echten.' Hierin wordt geconcludeerd dat de bres is ontstaan door een menselijke fout; er is niet conform het zuigplan gehandeld. Er is geen aanleiding voor een herziening van het zuigplan. Noch is er sprake van lokale (slechtere) bodemcondities; dit is aangetoond door middel van aanvullend grondonderzoek direct naast de opgetreden bres.

Resumerend kan de zandwinning worden gecontinueerd volgens de oorspronkelijke opzet en werkwijze, maar moet rekening worden gehouden met de aanwezigheid van de bres en de daaruit weggevoerde zandafzettingen. De consequenties hiervan worden onderstaand behandeld.

### 2.2 Omvang bres

De omvang van de bres is weergegeven in bijlage 1 en figuur 2.1. Hieruit valt af te leiden dat midden in de westelijke kade van de zandwinning een bres is ontstaan, waarbij over een breedte van circa 120 m het talud is geërodeerd tot buiten de vergunde ontgrondingslijn. De rode lijn (=waterlijn) ligt tussen DP-1 en DP-5 tot 15 m ten westen van de vergunde waterlijn (in grijs). De beoogde veilige randstrookbreedte van 25 m (=afstand tussen de kadastrale grens en de waterlijn) is daardoor lokaal gereduceerd tot circa 10 m.



Figuur 2.1: situatie na bresvorming (rood=waterlijn), geprojecteerd op het ontgrondingsmodel (grijs)



de waterbodem er uit enkele meters recent afgezet, losgepakt zand. Aanzuigen van het talud conform de ontwerptaludlijn, vanaf een diepte van NAP -10 m (zijnde de eerste steunberm) is daarom op dit moment niet verantwoord. Alvorens dit wordt uitgevoerd, dient eerst de veilige randstrookbreedte van 25 m te zijn gewaarborgd. Ook voor de verdere continuering van de zandwinning is herstel van de veilige randstrookbreedte van 25 m, of eventueel een tijdelijke randstrook van 25 m breedte, noodzakelijk.

Naast de benodigde randstrookbreedte voor een veilige continuering van de zandwinning, is ruimte nodig voor het herstellen van de kade rond de zandwinning. Deze kade dient om de zandwinning in te kunnen zetten als noodwaterberging tijdens perioden van wateroverlast. De inzet als noodwaterberging momenteel niet mogelijk doordat de kade rond de zandwinning ter hoogte van de bres grotendeels is geërodeerd (deze kade ligt in de veilige randstrook omdat deze geen permanente kerende functie heeft). Het is niet mogelijk om een veilige kade binnen de resterende randstrookbreedte ( $\leq 10$  m) te realiseren. Dit vereist tenminste het dempen van de achterliggende sloot.

### 3 Mogelijkheden voor herstel

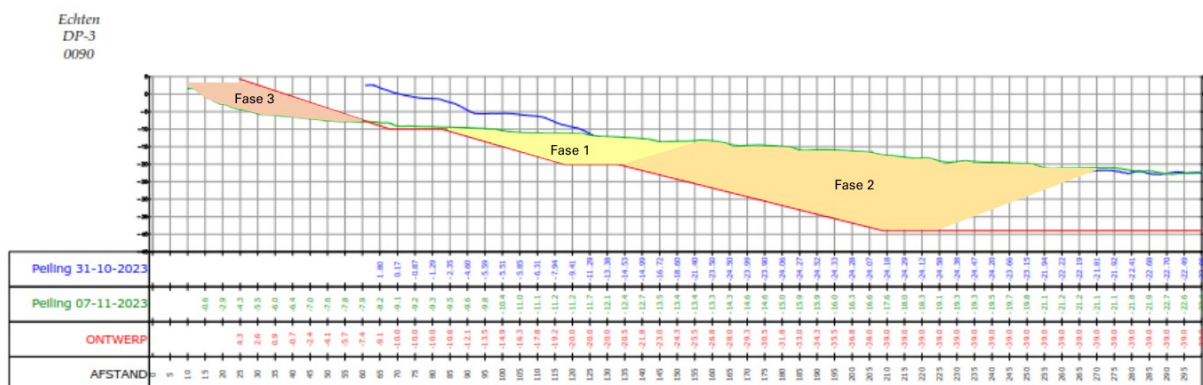
#### 3.1 Tijdelijke verlegging van de veilige randstrook

De grondeigenaar van de direct aangrenzende percelen bereid is om mee te werken aan een tijdelijke omlegging van de kade rond de bres. De inzet van de zandwinlocatie als tijdelijke noodwaterberging zou daardoor weer mogelijk worden en ook is er dan weer voldoende randstrookbreedte (>25 m) om de verdere afwerking van het onderwatertalud ter hoogte van de bres veilig te kunnen uitvoeren. Een voorstel voor de tijdelijke omlegging van de kade is weergegeven op de situatietekening in bijlage 2. Dit voorstel komt er op neer dat een nieuwe kade en randstrook op ruime afstand van de bres wordt gerealiseerd, inclusief een omleiding van de sloot. De bestaande sloot wordt ter hoogte van de bres gedempt. Via deze sloot zou in geval van een eventuele doorbraak van de nog resterende kade het achterland op grotere afstand van de zandwinput kunnen inunderen. Het direct aangrenzende perceel ligt hoger dan het waterpeil in de zandwinplas en zal daardoor nooit kunnen inunderen.

#### 3.2 Aanvulling en winning ter plaatse van de bres

Het is mogelijk om de bres te herstellen, waarbij het weggebreeste zand onder de vergunde taludlijn (circa 16.000 m<sup>3</sup>) wordt aangevuld. Door aanvulling van het talud tot de ontwerptaludlijn zal de standzekerheid, ofwel de macro-stabiliteit van het talud kunnen afnemen en het is dan ook zeker af te raden om deze aanvulling op dit moment uit te voeren. Uit oogpunt van de verdere continuering van de zandwinning is het vereist om eerst te zorgen dat een veilige randstrookbreedte van 25 m aanwezig is. Dit wordt gerealiseerd door de tijdelijke omlegging van de kade zoals weergegeven in bijlage 2. Nadat deze tijdelijke omlegging gereed is, dient ter hoogte van de bres het onderwatertalud te worden gerealiseerd. De daarbij te hanteren werkwijze is schematisch weergegeven in figuur 3.1, gebaseerd op DP-3 in het hart van de bres. Voordat met de aanvulling van het talud (fase 3) kan worden begonnen, dient minimaal het talud tussen de eerste en de tweede tussenberm te zijn gerealiseerd (fase 1). De winning van fase 1 dient zorgvuldig te geschieden, in dunne lagen die in banen parallel aan het talud worden gezogen, in verband met de mogelijke aanwezigheid van losgepakte zandlagen. Geadviseerd wordt om eerst een baan/geul aan te zuigen op ruime afstand van het toekomstige talud (rond 135 m afstand in DP-3) om te beoordelen op een taludhelling van 1:3 is te realiseren. Daaropvolgend dient een tweede en derde baan te worden gezogen rond 125 m en 115 m. Per baan dient te worden gecontroleerd of de taludhelling van 1:3 maakbaar is. Mogelijk zal zich in het bovenste deel van het talud, bij aanwezigheid van losgepakt zand, een taludhelling flauwer dan 1:3 ontwikkelen. Indien dit het geval is, dient het onderwatertalud daarop te worden aangepast (en zal eventueel een zone met een flauwere helling moeten worden geaccepteerd).

Pas nadat fase 1 is voltooid, kan de aanvulling van de bres (fase 3) worden uitgevoerd. Echter, bij voorkeur wordt eerst ook nog een deel van het talud onder de tweede steunberm (> NAP -20 m) gerealiseerd, waarmee een extra veiligheid wordt geïntroduceerd.



Figuur 3.1: fasering winning en aanvulling talud (o.b.v. DP-3)

### 3.3 Technische beschrijving zandaanvulling

Voorgesteld wordt om de aanvulling van de bres (fase 3) te realiseren door zorgvuldig, laagsgewijs opspuiten van relatief grof zand met behulp van een kleine cutterzuiger en een zanddiffuser. De zanddiffuser bestaat uit een frame voorzien van een valpijp, waarmee de zandaanvulling onder de waterspiegel en met een geringe valhoogte op het talud kan worden aangebracht. De zanddiffuser wordt gepositioneerd met een afzonderlijk sproeiponton dat met behulp van drie ankers/lieren en een RTK-GPS-plaatsbepalingssysteem parallel aan het op te spuiten talud wordt voortbewogen. Een indruk hiervan is gegeven in figuur 3.2.

De aanvoer van zand naar de diffuser vindt plaats met een drijvende zuigleiding die is verbonden met een kleine cutterzuiger (niet de standaard winzuiger Hetty). Het talud zal van onderaf, beginnende op het eerste banket op NAP -10 m, worden opgebouwd in lagen van telkens circa 2 m dikte. Na elke laag wordt het sproeiponton telkens 6 m opgeschoven. Aldus wordt een talud opgespoten onder een helling van circa 1:3 tot aan of net onder de waterlijn. Een dergelijk steile helling is uitsluitend te realiseren met relatief grof materiaal. Voorgesteld wordt om hiervoor het overmaats materiaal (grover dan 8 mm) te gebruiken dat vrijkomt uit de zeefinstallatie.



Figuur 3.2: zanddiffuser (links), met ponton voor opspuiten van het talud (rechts)

De voorgestelde werkwijze is door Smals veelvuldig toegepast voor het opbouwen van onderwatertaluds.

### 3.4 Voorgestelde planning

Door V.O.F. Zandexploitatie maatschappij Echten, wordt voorgestaan om de tijdelijk omlegging van de kade, benodigd voor het herstel van de veilige randstrookbreedte en daarmee de continuïteit van de zandwinning zo snel als mogelijk te realiseren. Wanneer deze gereed is, zal eerst het onderwatertalud tussen de eerste en de tweede steunberm (fase 1, volgens figuur 3.1) volledig worden gerealiseerd en zo mogelijk wordt nog een deel van fase 2 uitgevoerd.

Uitgaande dat de aanvulling van het talud (fase 3) uiterlijk eind oktober 2025 gereed dient te zijn, wordt voorgesteld om rond 1 april 2025 te beginnen met het aanvullen/opspuiten van het talud. De periode tot 1 april 2025 is vereist om voldoende overmaats materiaal te verzamelen dat geschikt is voor het opbouw van het talud.

Voor het rustig, laagsgewijs opspuiten van het onderwatertalud (tot aan de waterlijn) is naar verwachting een periode van 2 à 3 maanden vereist (april tot en met juni). Daarna zal het talud twee maanden moeten consolideren, alvorens kan worden begonnen met de aanvulling boven de waterspiegel. Vanaf de waterlijn zal een flauw strandtalud worden gerealiseerd, onder een helling van 1:10 of flauwer, om de druk op het onderwatertalud zo veel als mogelijk te reduceren. De kade van de noodwaterberging zal in de oorspronkelijk staat (en op de oorspronkelijk positie) worden hersteld. Het grondwerk boven de waterspiegel zal maximaal enkele weken in beslag nemen en in de periode september-oktober 2025 worden uitgevoerd.

## 4 Conclusies en aanbevelingen

Door de opgetreden bres in de westelijke kade van de zandwinning Echten is er thans onvoldoende veilige randstrookbreedte om de zandwinning verder te continueren. Ter plaatse van de bres is tot een diepte van maximaal NAP -10 m (net boven de eerste steunberm) te veel materiaal ingebrest en ligt de huidige taludlijn tot maximaal 10 m onder de vergunde taludlijn. In totaal is een volume van circa 16.000 m<sup>3</sup> onder de vergunningslijn geërodeerd. De insteek van de bres ligt thans tot 15 m voorbij de vergunde insteeklijn, waarbij de vereiste randstrookbreedte (25 m) tot circa 10 m is gereduceerd.

Geconcludeerd wordt dat de vastgestelde randstrookbreedte (25 m) voldoet; de onverhoopte ontstane bres is binnen de vastgesteld randstrookbreedte gebleven. Het onderwatertalud ter plaatse van de bres is relatief flauw, met uitzondering van het bovenwatertalud rond de insteek.

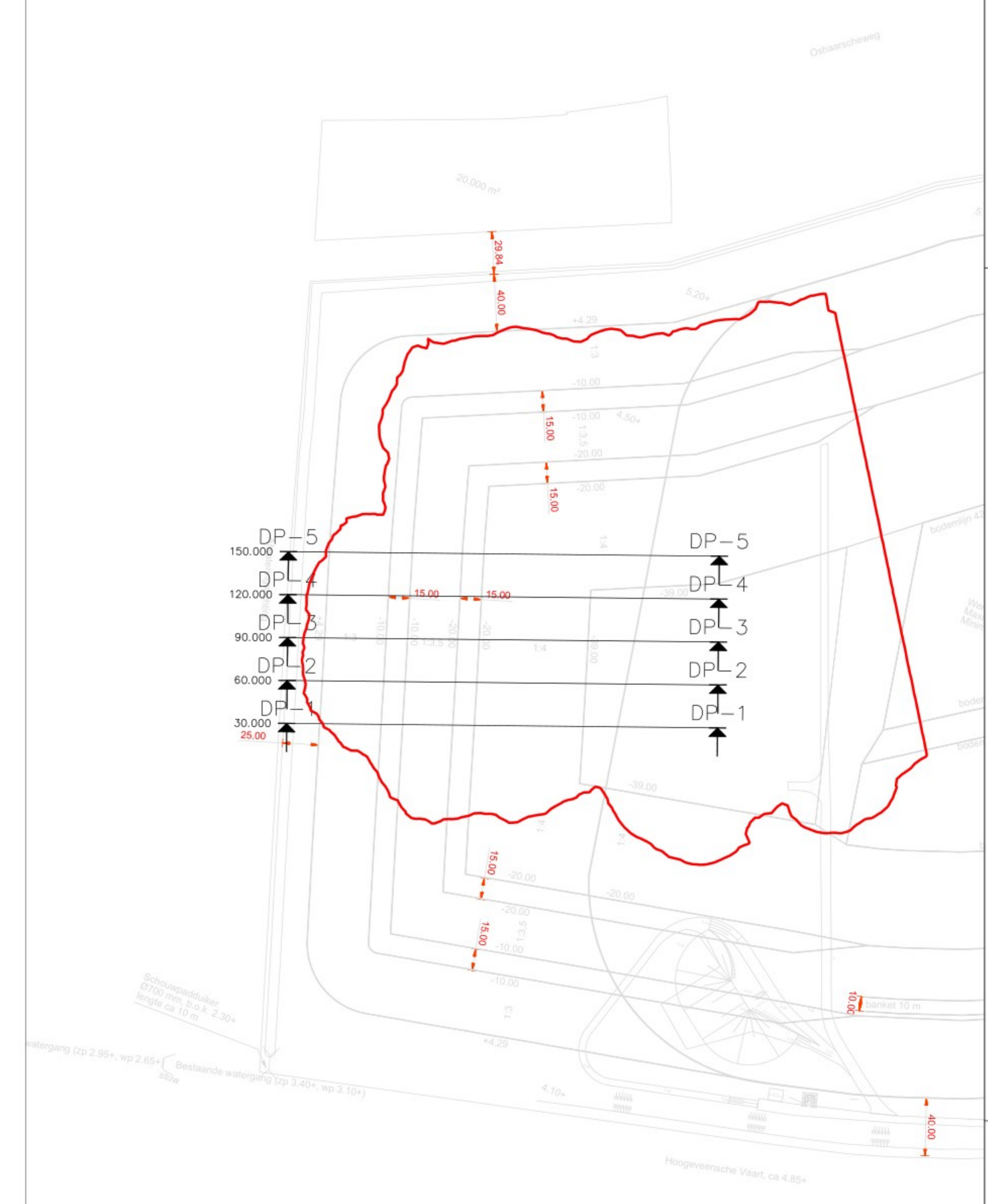
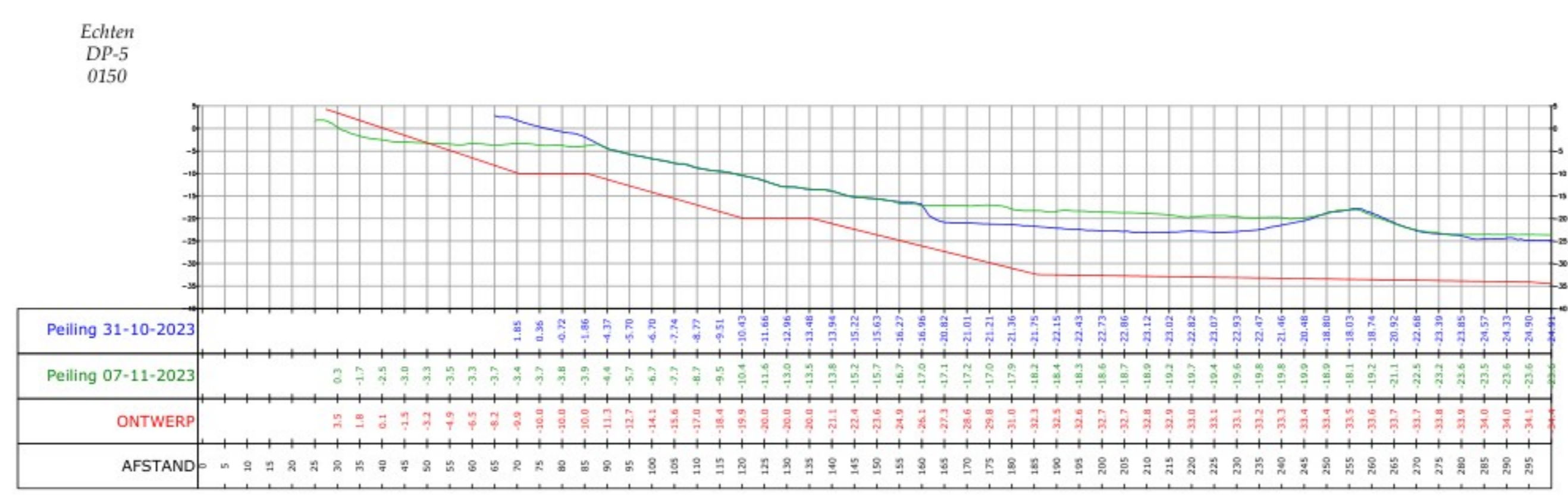
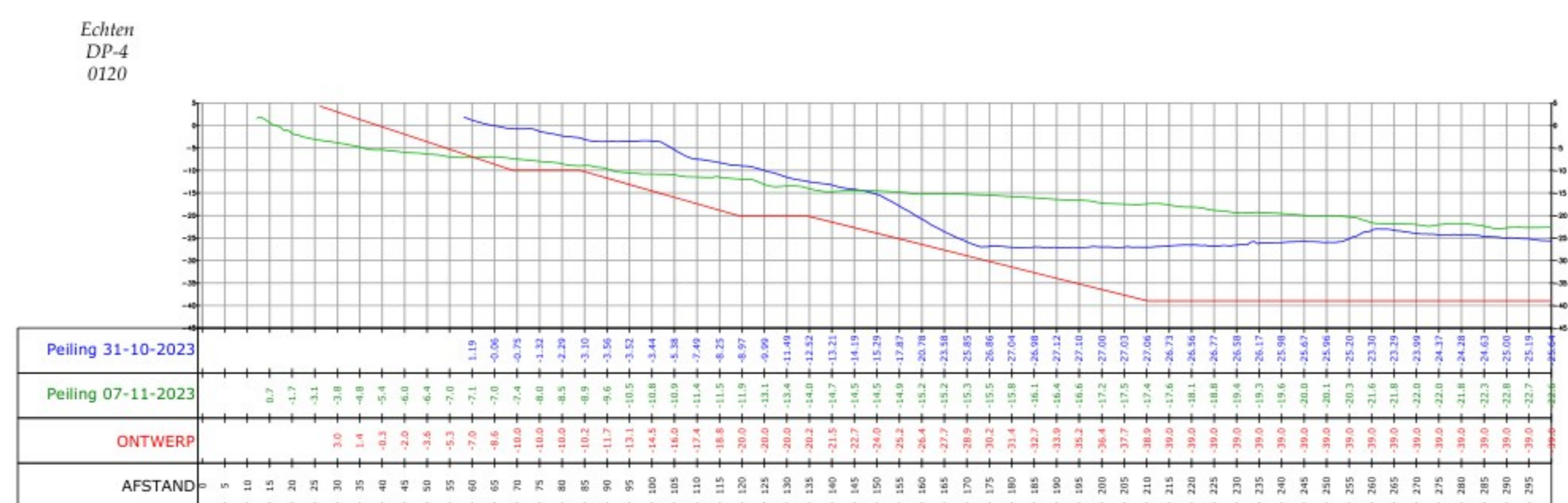
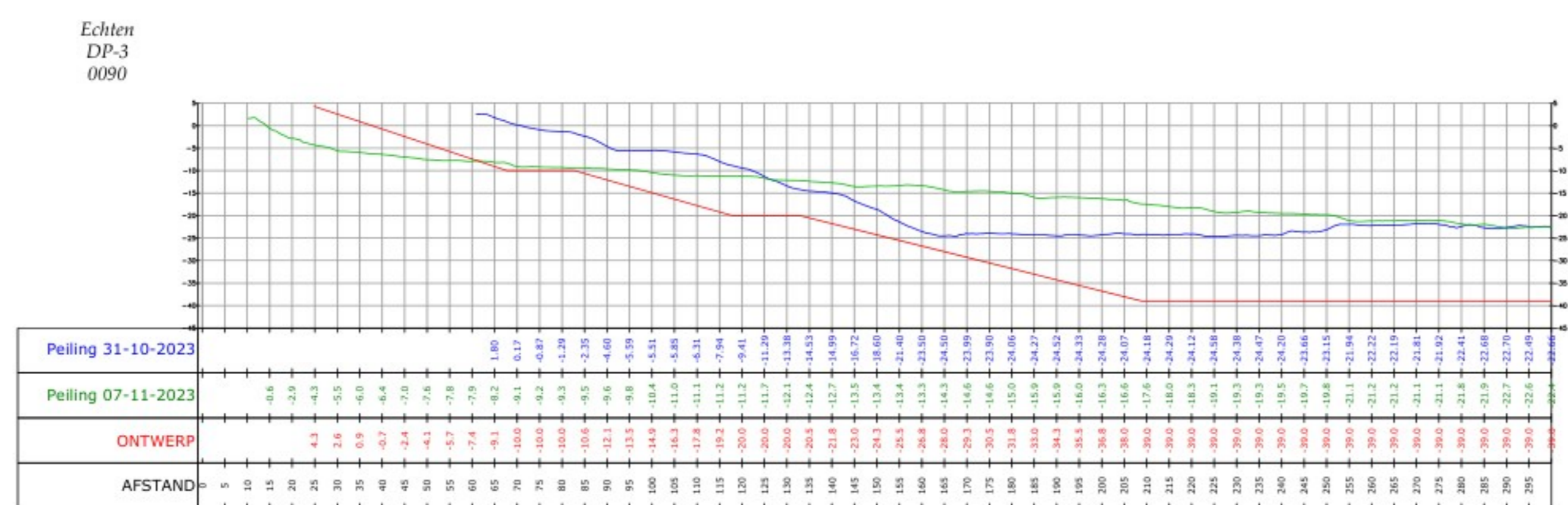
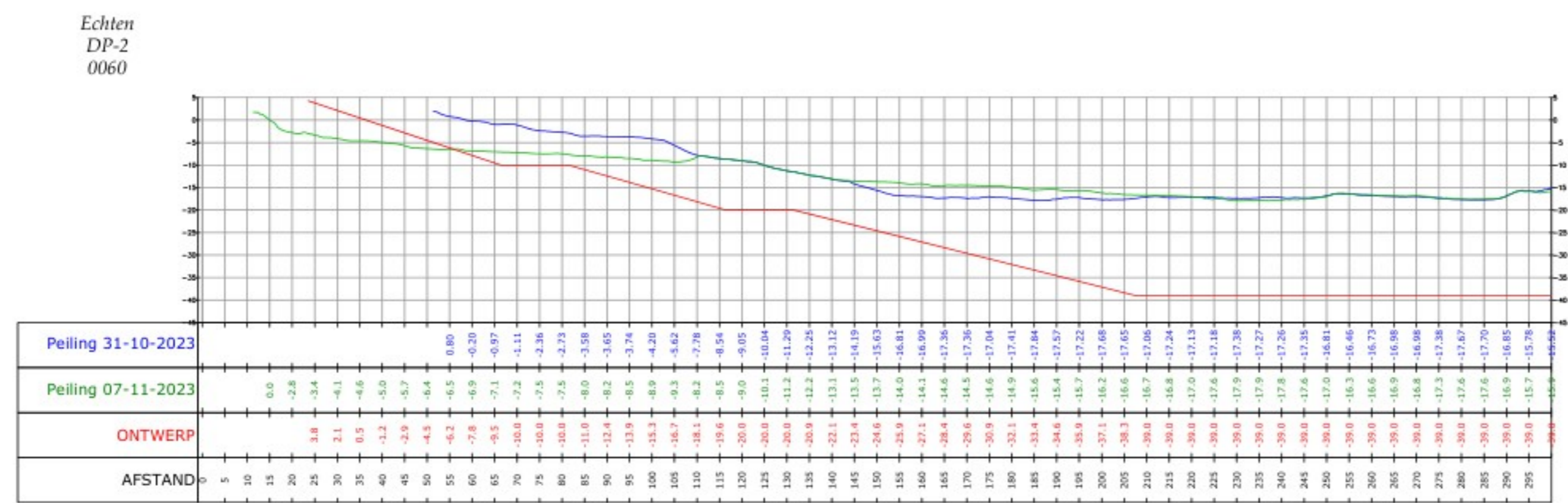
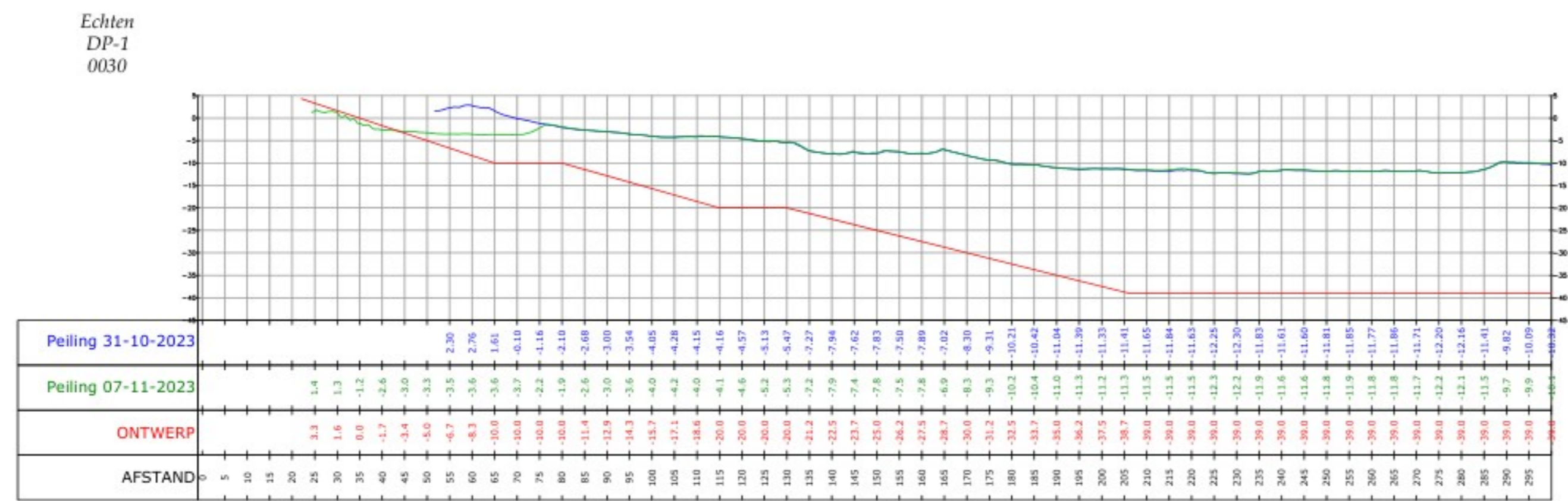
Voor het herstel van de kade (voor de noodwaterberging) en om de zandwinning veilig te kunnen continueren, dient de veilige randstrookbreedte te worden hersteld. Hiervoor wordt een tijdelijke omlegging van de kade (volgens het ontwerp in bijlage 2) geadviseerd. Nadat deze tijdelijke omlegging is uitgevoerd kan het onderwatertalud ter plaatse van de bres, te beginnen vanaf de eerste steunberm, veilig worden gerealiseerd volgens het oorspronkelijke ontwerp.

De provincie vereist dat binnen 24 maanden na bresvorming, de teveel ingebreste grond wordt aangevuld en aldus de benodigde randstrookbreedte binnen de huidige vergunningsgrenzen wordt hersteld. Dit is technisch mogelijk door een tijdelijke verlegging van de kade en randstrook, waarna eerst het onderwatertalud tot minimaal NAP -20 m (tot de tweede steunberm) volgens het huidige ontwerp wordt gerealiseerd en aansluitend het teveel weggebreste zand boven de eerste steunberm weer wordt aangevuld.

Voorgesteld wordt de aanvulling van de bres uit te voeren door langzaam en laagsgewijs overmaats materiaal afkomstig uit de zeefinstallatie op te spuiten. Deze aanvulling zou kunnen plaatsvinden in de periode april-juni 2025. De randstrook en kade (aanvulling boven de waterspiegel) kunnen dan in het najaar van 2025 worden aangebracht en voor november 2025 zijn gerealiseerd.

# Bijlage 1





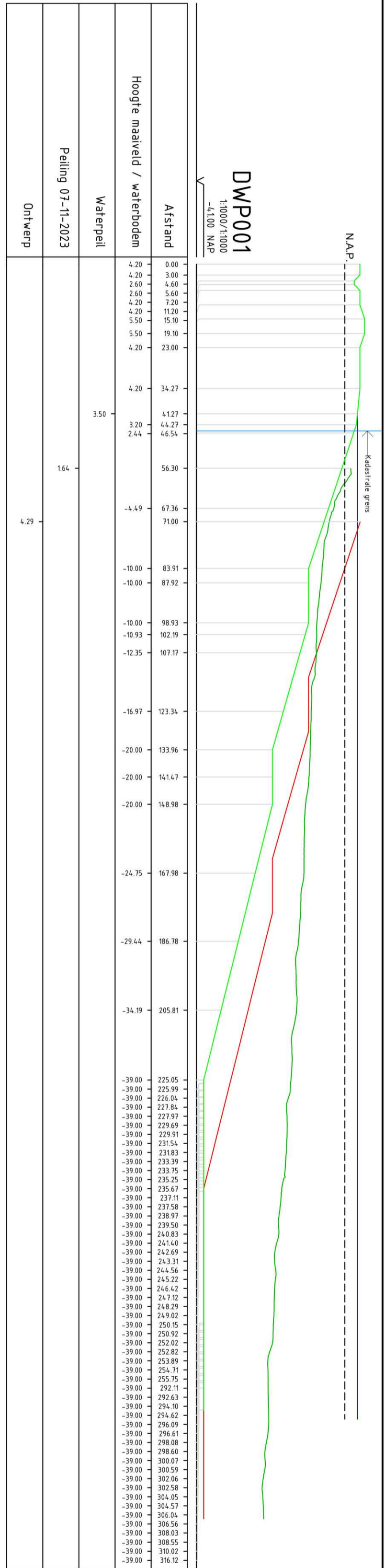
LEGENDA  
 — Grens pelling 07-11-2023

Genees door WAV	Beoordeld door Adm	Schaal 1:1000	Blad 6	Reeks 6	Titel NL	Documentatie CONCEPT
Projectnummer 4011-001	Tekeningnummer 1	Beeldnummer	Formaat A0	Doelgroep Profiel	Datum van uitgave 09-11-2023	Gebruik MULTIBEAM
Naam <b>Zandwinning Echten</b> Onderneming <b>Zandexploitatie Maatschappij vof Echten</b> Oude naam Profiel Documentnummer 4011-001_HK_20231107_vof Echten						



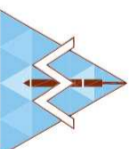
# Bijlage 2





Voorstel tijdelijke kade

Bresanalyse zandwinning Echten



**Wierssema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURSBUREAU

Datum: 15.02.24 Gew.:

Geleidend: TKRO Gew.:

Schaal: Div. Gew.:

Formaat: A2 Gew.:

Blad: 1-1

Opdracht: VN-85236-1

## Toelichting grondslagen

In dit document kunt u secties vinden die onleesbaar zijn gemaakt. Deze informatie is achterwege gelaten op basis van de Wet open overheid (Woo). De letter die hierbij is vermeld correspondeert met de bijbehorende grondslag in onderstaand overzicht.

### **J** Art. 5.1 lid 2 sub e

Het belang van de openbaarmaking van deze informatie weegt niet op tegen het belang van de eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer van betrokkenen