



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Herstelplan bres zandwinning Echten

VN-85236-1 | 7 maart 2024



Grondonderzoek



Geotechnisch
Laboratorium



Geomonitoring



GeolCT




Advies

Wilt u meer informatie over één van onze diensten, kijk dan op wiertsema.nl



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

Versie	Datum	Omschrijving wijziging
1	7 maart 2024	

Opgesteld door:	
Handtekening:	
Documentnummer:	R94754
Status:	Definitief
Vrijgegeven door:	ing. 

Inhoudsopgave

blad

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

Bijlagen:

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



1 Inleiding

In opdracht van V.O.F. Zandexploitatie maatschappij 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 milieu-managementsysteem 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

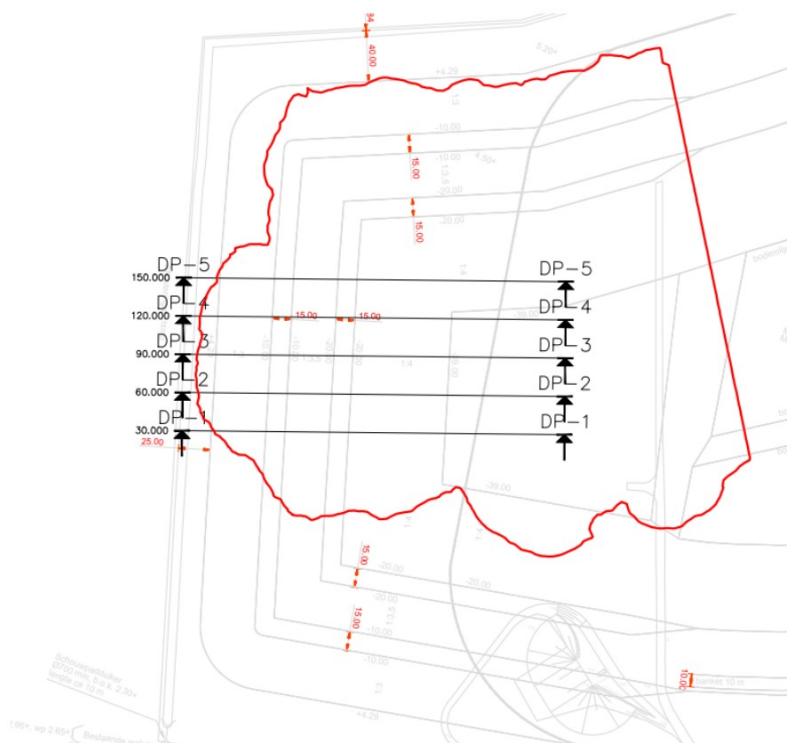
2.1 Oorzaak bresvorming

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.

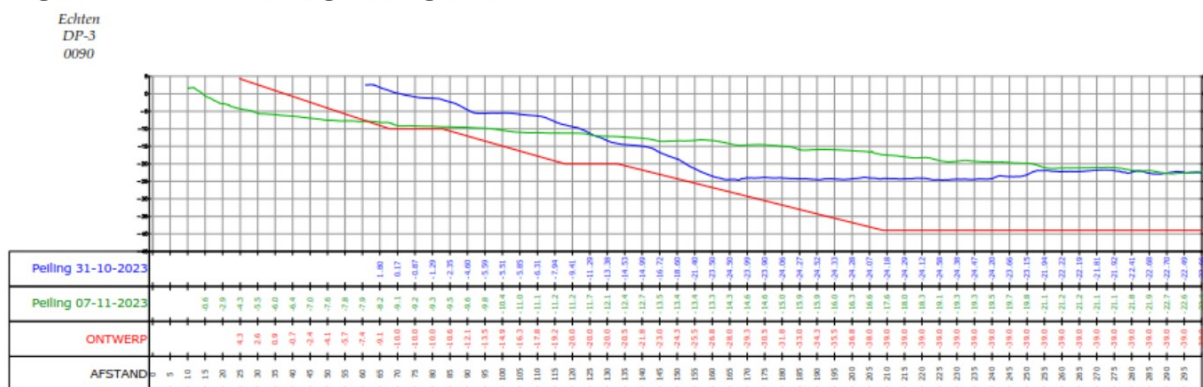
2.2 Omvang bres

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)

In de diepte reikt de bres tot maximaal 10 m onder de vergunde ontgrondingslijn, zie hiervoor figuur 2.2, met het dwarsprofiel door het hart van de bres (DP-3). De groene lijn geeft het actuele talud aan en deze onderschrijdt het ontwerptalud (rode lijn) tot een maximale diepte van circa NAP -8 m. De eerste steunberm in het ontwerptalud (op een diepte van NAP -10 m) is ter hoogte van de bres volledig intact gebleven.



Figuur 2.2: dwarsprofiel DP-3 door het hart van de bres (rood=ontwerpmodel, groen= huidige bodemhoogte en blauw= bodemhoogte voor bresvorming)

Het totale volume van de geërodeerde grond, tot onder de maximaal vergunde ontgrondingslijn, bedraagt circa 16.000 m³. Het totale volume ingebreste grond (gerekend ten opzichte van de bodemhoogte voor bresvorming) bedraagt circa 65.000 m³. Deze grond is afgezet in de diepste delen van de zandwinput en is relatief los gepakt. Het aanzuigen van de losgepakte, recente afzettingen vereist een zorgvuldige uitvoering, met name in de nabijheid van de taluds.

2.3 Gevolgen

Ter plaatse van de opgetreden bresvorming wordt thans niet voldaan aan de minimaal vereiste randstrookbreedte van 25 m tussen de (kadastrale) grens en de insteek (waterlijn) van de zandwinning. Feitelijk kan worden geconcludeerd dat de randstrook van 25 m breedte effectief heeft gefunctioneerd; de recent opgetreden bres heeft geleid tot een inbressing van circa 15 m op de waterlijn en is binnen de eigendomsgrens van de zandwinning gebleven. Dit is exact het beoogde doel van de veiligheidsstrook.

Herstel van de bres, in casu: van de vastgestelde 25 m randstrookbreedte is niet per definitie noodzakelijk. Als er geen verdere zandwinning meer plaatsvindt op het aangrenzende onderwatertalud, kan de huidige situatie worden gehandhaafd. De veilige randstrookbreedte is uitsluitend noodzakelijk tijdens de periode van zandwinning en dient als buffer voor de situatie waarin ongecontroleerde bresvorming ontstaat. Ongecontroleerde bresvorming kan uitsluitend ontstaan door het proces van zandwinning. Statisch beschouwd is het huidige talud voldoende stabiel, los van de steilrand die door de inbressing op de insteek/rond de waterlijn is ontstaan. Door afgraven/afvlakken van deze steilrand, kan binnen de huidige kadastrale begrenzing van de zandwinning een voldoende stabiel talud worden gecreëerd (statisch beschouwd). Los van de steilrand ter plaatse van de huidige insteek is de taludhelling van het onderwatertalud voldoende flauw (flauwer dan de ontwerptaludhelling) zodat de macro-stabiliteit daarvan kan worden gegarandeerd.

Afgaande op het huidige dwarsprofiel in het hart van de bres (DP-03), is de steunberm die is voorzien op een diepte van NAP -10 m intact gebleven. Echter, er kan niet worden uitgesloten dat de bres in deze zone aanvankelijk dieper is geweest en nadien weer is opgevuld. Mogelijk bestaat 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. Voor de verdere continuering van de zandwinning is herstel van de veilige randstrookbreedte van 25 m, of eventueel een tijdelijke randstrook 25 m breedte noodzakelijk. Nadat het onderwatertalud ter hoogte van de bres is afgewerkt tot het niveau van de tweede steunberm (NAP -20 m) is de veilige randstrook van 25 m in principe niet meer noodzakelijk (onder voorwaarde dat de eerste steunberm stabiel kan worden gerealiseerd).

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 (≤ 10 m) te realiseren. Dit vereist tenminste het dempen van de achterliggende sloot.

3 Mogelijkheden voor herstel

3.1 Verleggen vergunningsgrens

Praktisch beschouwd is de meest eenvoudig oplossing voor het herstel van de benodigde randstrookbreedte om de vergunningsgrens op te schuiven. Dit is echter niet zondermeer mogelijk: de aangrenzende grond is geen eigendom van V.O.F. Zandexploitatie maatschappij Echten en zal moeten worden aangekocht. Daarnaast dient een uitbreiding van de bestaande ontgrondingsvergunning te worden aangevraagd.

Het verleggen van de vergunningsgrens om de opgetreden bres binnen de vergunningsgrenzen te brengen heeft de voorkeur van V.O.F. Zandexploitatie maatschappij Echten. De mogelijkheden hiervan worden thans verkend.

Duidelijk is inmiddels dat de grondeigenaar van de 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.

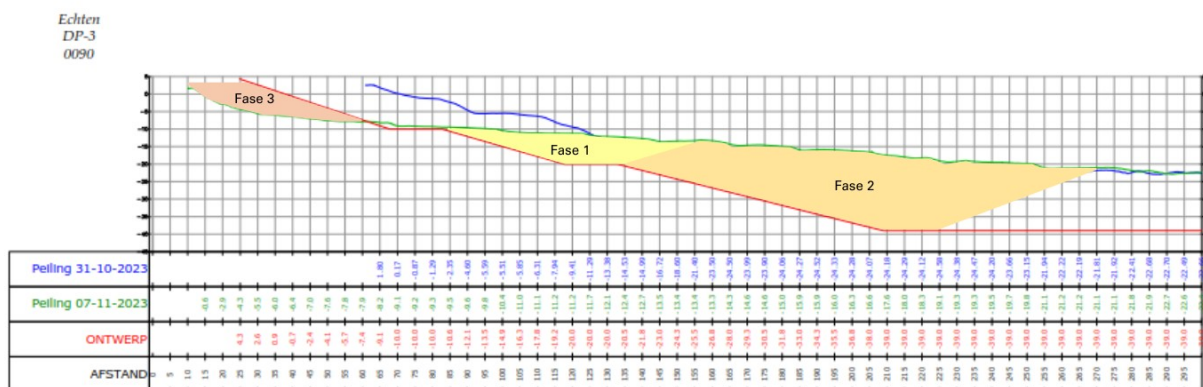
De voorgestelde verlegging van de kade kan eventueel als permanente situatie worden gehandhaafd of worden uitgebreid naar een situatie waarin de westelijke kade integraal in westelijke richting wordt verplaatst, mits daarvoor een ontgrondingsvergunning en overeenstemming met de grondeigenaar kan worden verkregen. Een andere variant is om de tijdelijke situatie op te heffen nadat het onderwatertalud ter hoogte van de bres is hersteld en/of nadat de zandwinning op het onderwatertalud ter hoogte van de bres is afgerond. Als de zandwinning is voltooid is de 25 m brede veilige randstrook niet langer vereist en volstaat de benodigde breedte voor het realiseren van een kade voor de noodwaterberging.

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 m³) wordt aangevuld. Zoals reeds gesteld is deze aanvulling strikt genomen niet noodzakelijk om de stabiliteit van het talud te kunnen garanderen. Sterker nog: door aanvulling van het talud tot de ontwerptaludlijn zal de standzekerheid, ofwel de macro-stabiliteit van het talud 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 dient 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.

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. Indien het onderwatertalud tot een diepte van minimaal NAP -30 m is gerealiseerd, is er in onze optiek geen noodzaak tot de aanvulling van het bovenste talud (fase 3). Deze aanvulling draagt niet bij aan de macro-stabiliteit van het talud, en levert alleen maar een risico op stabiliteitsverlies op. Er is dan bovendien geen noodzaak meer om de veilige randstrook bovenaan het talud te herstellen, omdat voldoende veiligheid aanwezig is in de vorm van de twee steunbermen.



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

3.3 Technische beschrijving zandaanvulling

Indien de aanvulling van fase 3 per se wordt vereist, dan wordt voorgesteld deze aanvulling uit te voeren door zorgvuldig, laagsgewijs opspuiten van 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 ponton dat langs een staalkabel 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 de staalkabel, waarlangs het diffuserponton wordt geleid, telkens 6 m opgeschoven. Aldus wordt een talud opgespoten onder een helling van circa 1:3 tot aan of net onder de waterlijn.



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. 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 m³ 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. Indien dit talud zou worden afgevlakt, is de statische stabiliteit van het talud voldoende gewaarborgd en zouden in beginsel geen verdere maatregelen noodzakelijk zijn.

Echter, 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.

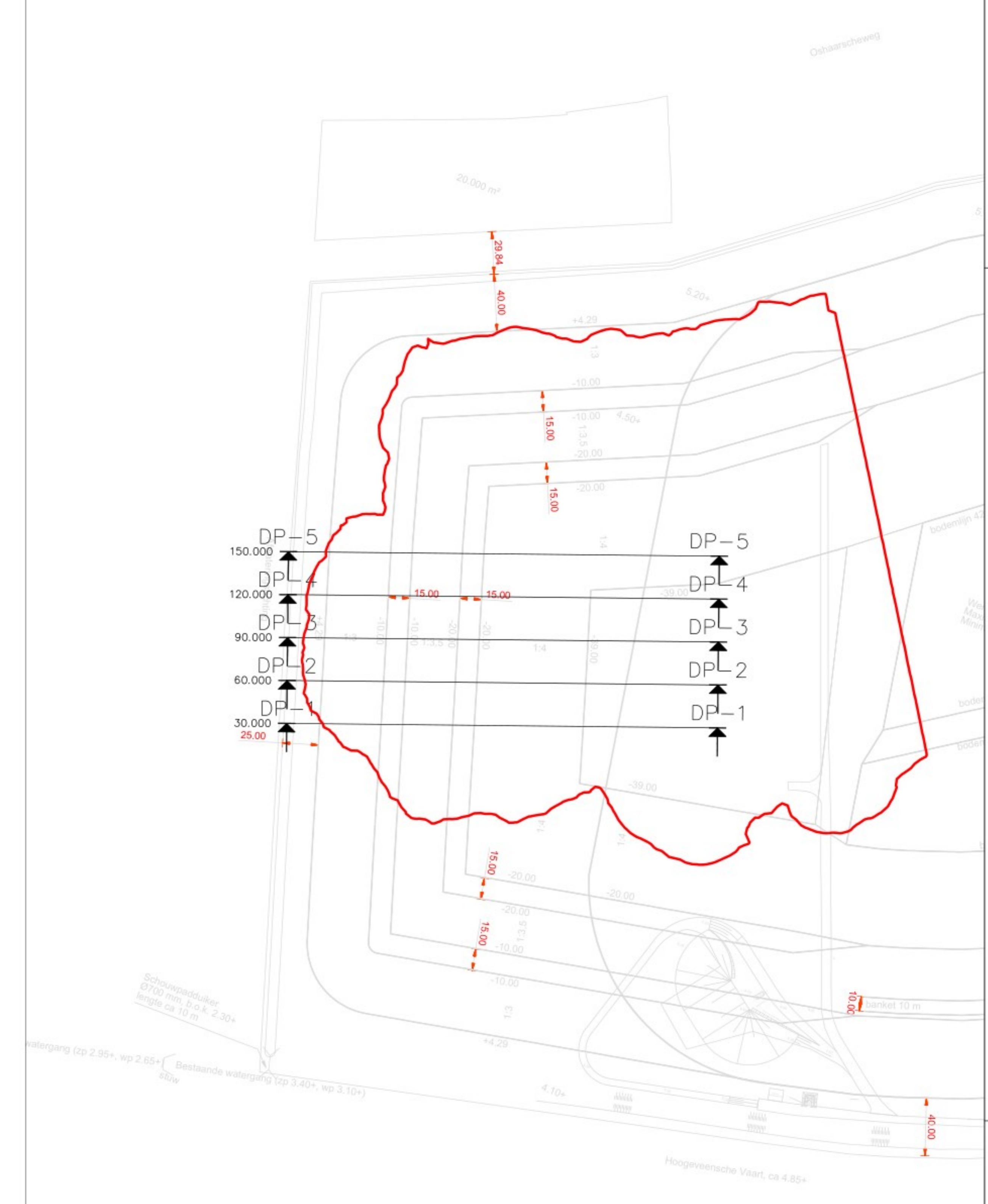
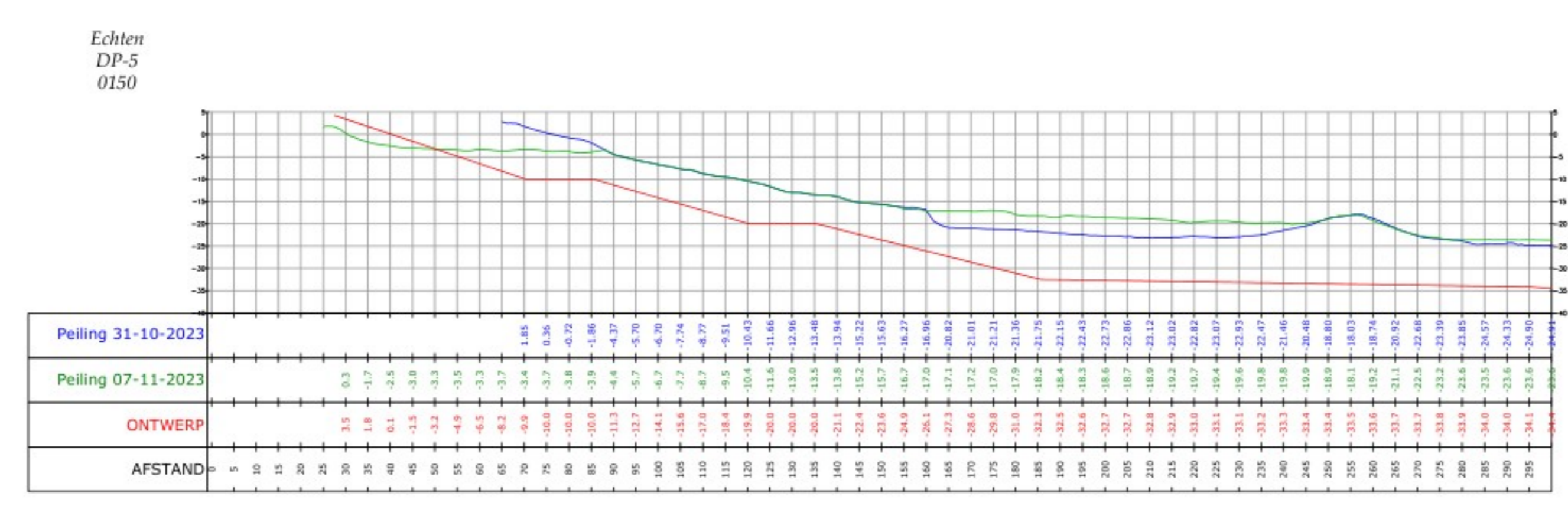
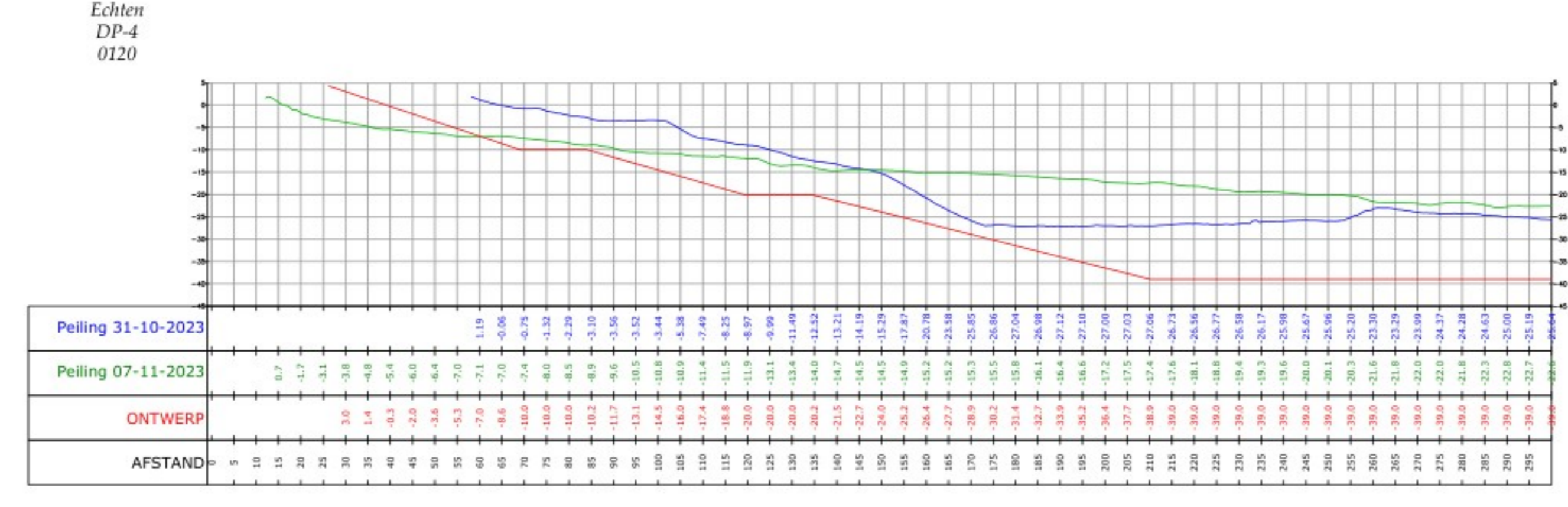
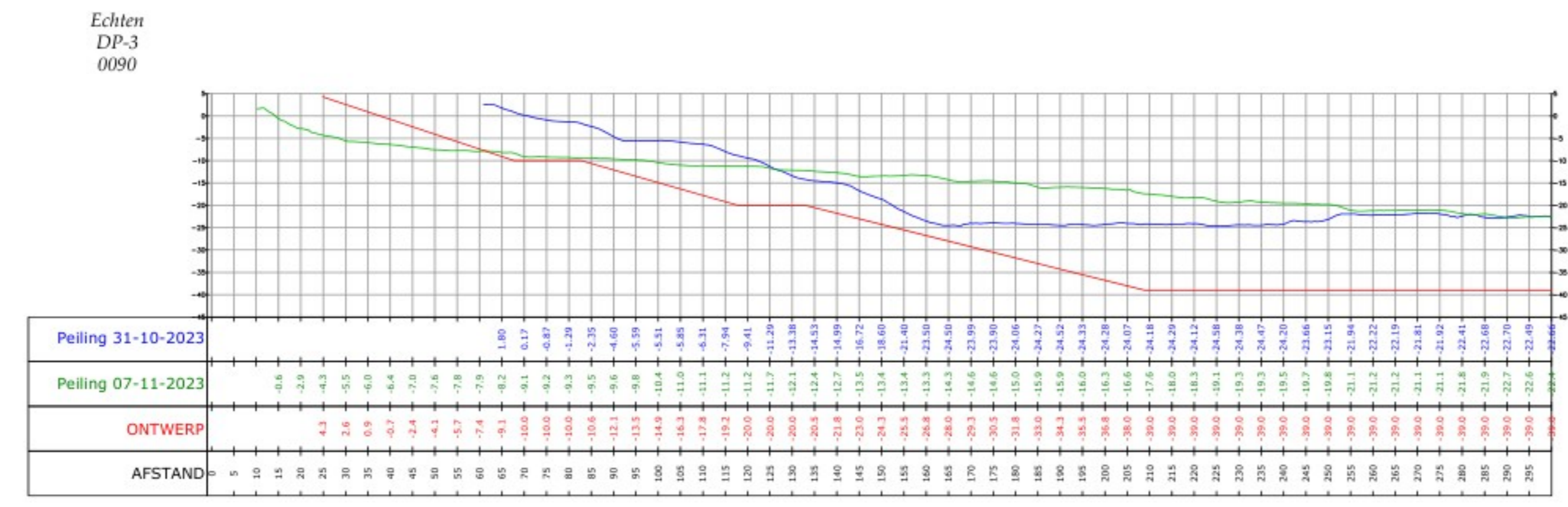
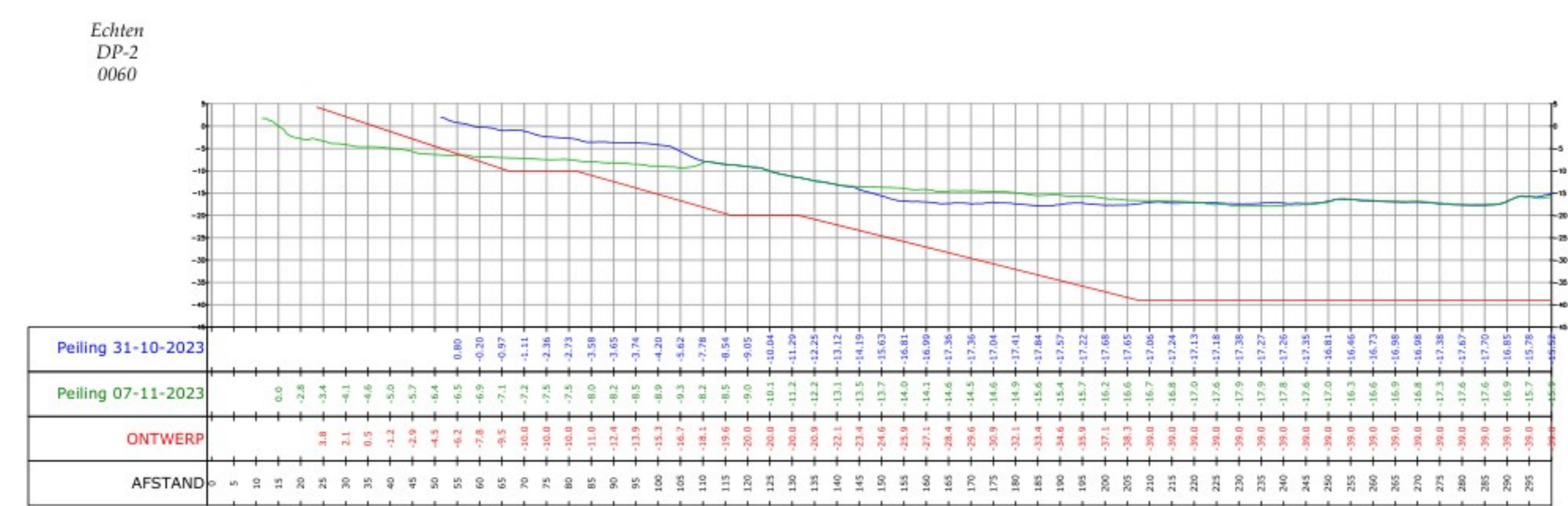
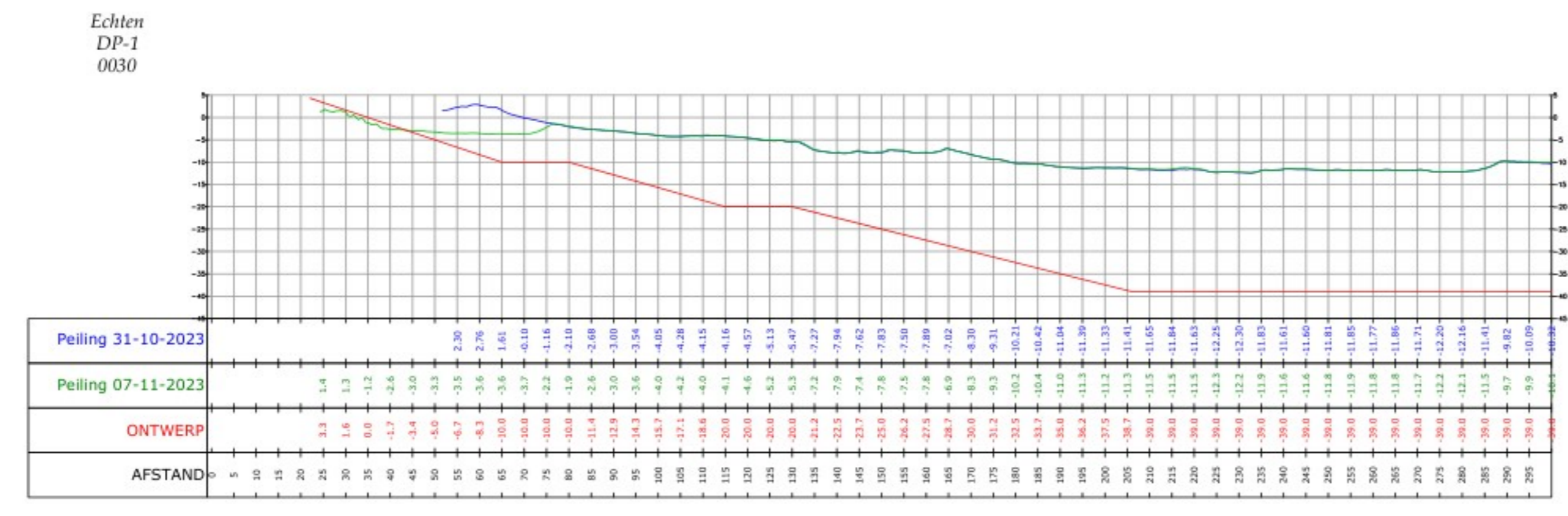
Theoretisch beschouwd is, nadat het volledige onderwatertalud ter plaatse van de bres is voltooid, de noodzaak van 25 m veilige randstrookbreedte vervallen. Deze is slechts nodig tijdens de periode van zandwinning om het risico van ongecontroleerde bresvorming te kunnen beheersen. Voor de statische stabiliteit is de randstrookbreedte niet nodig. Noch is het noodzakelijk om het te veel ingebreste zand aan te vullen. Feitelijk brengt deze aanvulling alleen maar extra risico's met zich mee kan beter het thans aanwezige flauwe talud ter plaatse van de bres worden gehandhaafd. Bij voorkeur vindt daarom geen aanvulling van het talud plaats en wordt de minimale randstrookbreedte, benodigd tijdens de periode van zandwinning, gerealiseerd door een tijdelijke of permanente omlegging van de kade en randstrook.

Praktisch gezien vereist de provincie 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 weggebreeste zand boven de eerste steunberm weer wordt aangevuld.



Bijlage 1





LEGENDA

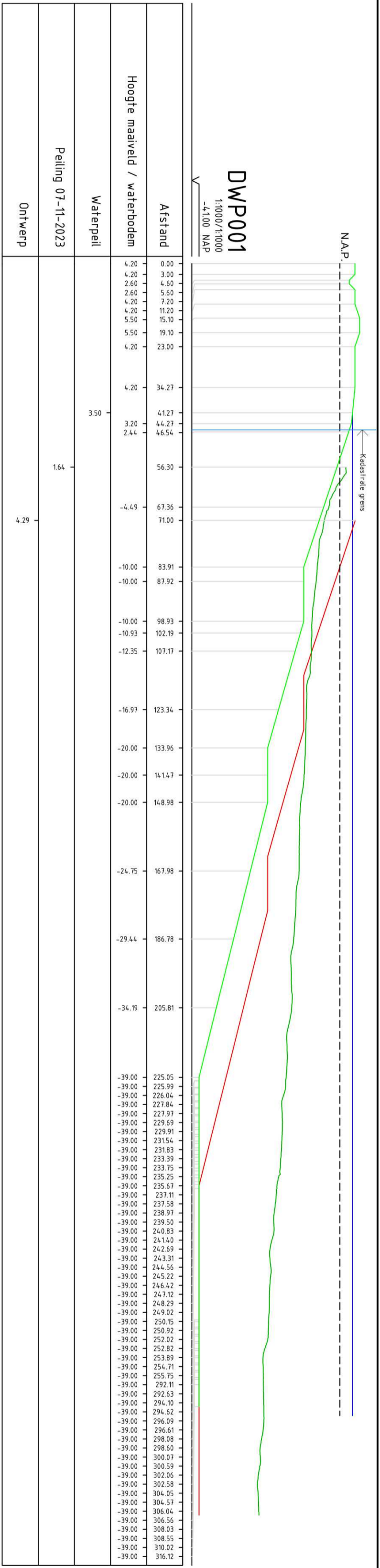
— Grens pelling 07-11-2023

Geslacht door WAV	Beleidsniveau Adm	Schaal 1:1000	Beleidsniveau Adm	Beleidsniveau 6	Beleidsniveau 6	Beleidsniveau NL	Beleidsniveau CONCEPT
Projectnummer 4011-001	Tekeningnummer 1	Besteknummer	Formaat A0	Doelgroep Profiel	Datum van uitgave 09-11-2023	Doelgroep MULTIBEAM	
<p>Project Zandwinning Echten</p> <p>Uitvoerder Zandexploitatie Maatschappij vof Echten</p> <p>Doelgroep Profiel</p> <p>Documentnummer 4011-001_HK_20231107_vof Echten</p>							



Bijlage 2





Voorstel tijdelijke kade		Datum : 15.02.24	Gew.:
Bresanalyse zandwinning Echten		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