

Planontwikkeling
Oostvaarderskwartier te
Hazerswoude-Dorp
Zettings- en opbarstadvies

Opdrachtgever GBS Architecten

Rapportnummer P51656-R002-V1-TGI

Status Definitief

Rapportdatum 28 november 2022

Autorisatie	Naam	Paraaf	
Auteur			
Controle			



INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	UITGANGSPUNTEN	2
2.1	Normen en richtlijnen	2
2.2	Verstreckte gegevens	2
2.3	Grondgesteldheid	2
2.3.1	Grondonderzoek	2
2.3.2	Maaiveld	3
2.3.3	Grondopbouw en parameters	3
2.3.4	Grondwaterstanden	4
3	ZETTINGSBEREKENINGEN	5
3.1	Uitgangspunten zettingen	5
3.2	Resultaten zetting ter plaatse van het voetbalveld	5
3.3	Resultaten dempen watergang (Kattocht)	6
4	OPBARSTBEREKENING	9
4.1	Realiseren watergangen	9
4.2	Realiseren ontgravingen funderingen, liftputten en riolering	10
5	CONCLUSIES EN AANBEVLINGEN.....	11
Bijlage 1	Grondonderzoek	
Bijlage 2	DALI	
Bijlage 3	Grafische in- en uitvoer D-Settlement	
Bijlage 4	Dwarsprofiel	
Bijlage 5	In- en uitvoer opbarstberekening	



1 INLEIDING

In opdracht van GBS Architecten is Geobest B.V. gevraagd geotechnische adviezen uit te brengen voor het project planontwikkeling Oostvaarderskwartier aan de Heerenlaan te Hazerswoude-Dorp.

Het plan betreft het bouwrijp maken van het terrein voor de bouw van woningen en het aanleggen van de benodigde infrastructuur ter ontsluiting van de locatie. Er dient een zorgvuldige afweging plaats te vinden ten aanzien van de keuze van het bouwpeil, in samenhang met de gewenste drooglegging, waterberging en restzetting van het in te richten nieuwe maaiveld. De waterberging zal worden gerealiseerd in de vorm van watergangen en/of wadi's, terwijl bij de eventueel toe te passen maaiveldverhogingen gestreefd wordt naar evenwicht of een beperkte belasting verhoging op de ondergrond. Toepassing van dit principe maakt het mogelijk om zonder een groot tijdsbeslag te voldoen aan de eisen van gemeente en waterschap op het gebied van restzettingen en opbarstcriteria.

Ten behoeve van de aanleg van een nieuwe ontsluitingsweg naar de Provincialeweg dient een nieuwe watergang te worden aangelegd, zodat de bestaande watergang (Kattocht) deels kan worden gedempt om ruimte te bieden aan de wegconstructie. Voor het dempen van de watergang wordt nu de volgende fasering voorgesteld:

- Verwijderen slib uit de bestaande watergang;
- Aanbrengen pijp in de bestaande watergang om de doorstroming te borgen;
- Gedeeltelijk dichtzetten van de bestaande watergang met zand om voor te belasten;
- Na verwijderen voorbelasting de definitieve nieuwe watergang graven.

In Figuur 1.1 is de projectlocatie inclusief eindsituatie weergegeven.



Figuur 1.1: Projectlocatie



2 UITGANGSPUNTEN

2.1 Normen en richtlijnen

Er is gebruikgemaakt van de volgende normen en richtlijnen:

- [1] NEN 9997-1+C2:2017 Geotechnisch ontwerp van constructies – Samenstelling van NEN-EN 1997-1, NEN-EN 1997-1/NB Nationale bijlage en NEN 9097-1 Aanvullingsnorm bij NEN-EN 1997-1, november 2017
- [2] CUR 162 Construeren met grond, juli 2002;
- [3] CUR 2003-7 Bepaling geotechnische parameters; 1^e druk, oktober 2003;
- [4] DALI Alphen aan den Rijn, versie 1, augustus 2021.

2.2 Verstreckte gegevens

Door de opdrachtgever zijn de volgende documenten aangeleverd:

- [5] Tekening definitief ontwerp eengezinswoningen Oostvaarderskwartier, d.d. onbekend, GBS architecten;
- [6] Referentienummer SWNL0278200, Verkennend bodemonderzoek veld 3 Hazerswoudse Boys Sportparklaan, d.d. 17 juni 2021, Sweco;
- [7] Tekening bovenaanzicht percentages plangebied, d.d. 19 januari 2022, GBS architecten;
- [8] Tekening verloop weg en waterweg, d.d. 31 januari 2022, GBS architecten;
- [9] Rapportnummer 2102562RG, Resultaten grondonderzoek nieuwbouw woningen Heerlenlaan Hazerswoudse-Dorp, d.d. 18 november 2021, Wiha Geo-en milieutechniek;
- [10] Rapportnummer 2102562.001-XF, Oriënterend funderingsadvies nieuwbouw woningen Heerlaan Hazerswoudse-Dorp, d.d. 27 januari 2022, Silt Adviesgroep;
- [11] Boorresultaten handboringen milieukundig bodemonderzoek Kattocht, opdrachtnummer 22403701A, d.d. 23 februari 2022, Waders milieu B.V.

Via het internet zijn diverse databanken te raadplegen met relevante informatie aangaande de bodemgesteldheid en de historie van de locatie. Voor het tot op heden uitgevoerde onderzoek is gebruikgemaakt van de volgende openbare bronnen:

- [12] Overzicht van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) (www.ahn.nl);
- [13] Legger Hoogheemraadschap van Rijnland (<https://rijnland.maps.arcgis.com/apps/MinimalGallery/index.html?appid=24180ed35ccf40a7829334b391816442#viewer=9c4e67ab7101452aa1c401bbd1d58eab>);
- [14] Historische kaarten (www.topotijdreis.nl).

2.3 Grondgesteldheid

2.3.1 Grondonderzoek

Door Wiha Geo- en milieutechniek is een grondonderzoek uitgevoerd onder kenmerk 2102562RG [9], bestaande uit 3 sonderingen met meting van de plaatselijke wrijvingsweerstand. Bij 1 van de sonderingen is tevens de waterspanning tijdens het sonderen gemeten. Naast sonderingen heeft het onderzoek ook bestaan uit het plaatsen van een 2-tal peilbuizen.

Door Waders milieu B.V. is een milieukundig booronderzoek uitgevoerd ter plaatse van de bestaande en toekomstige ligging van de Kattocht. Hierbij zijn 10 handboringen uitgevoerd in de watergang en 5 handboringen ter plaatse van de toekomstige ligging.

In bijlage 1 zijn de resultaten van de beschikbare onderzoeken opgenomen.

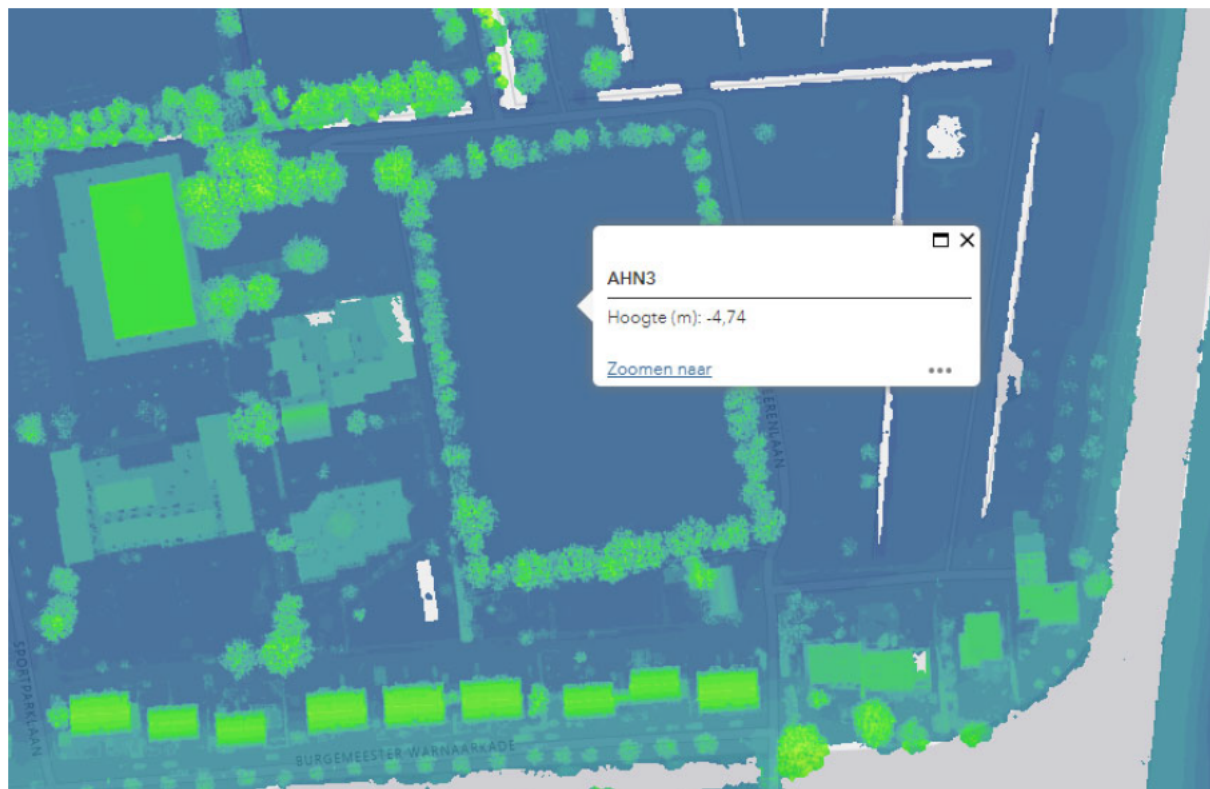
Geobest staat niet in voor de juistheid en/ of volledigheid van de door derden verstreckte informatie en gegevens.



2.3.2 Maaiveld

Het maaiveld ter plaatse van de sondering zoals aangetroffen ten tijde van het grondonderzoek varieert van NAP -5,02 m (sondering 2) tot NAP -4,90 m (sondering 6).

Uit het Actueel Hoogtebestand Nederland [12] is te concluderen dat het maaiveld zich gemiddeld op circa NAP -4,75 m bevindt, zie Figuur 2.1. Maaiveldniveaus in het projectgebied variëren verder tussen een niveau van NAP -4,4 m tot NAP -5,0 m.



Figuur 2.1: Maaiveldhoogtes conform AHN

2.3.3 Grondopbouw en parameters

Voor het bepalen van de karakteristieke waarden van de geotechnische parameters is gebruikgemaakt van tabel 2b uit NEN 9997-1, correlatie met de conusweerstand en onze ervaring in deze grondslag. De parameters zijn aangegeven in Tabel 2-1. Hierin is de globale grondopbouw gebaseerd op sondering 4.

Tabel 2-1: Zettingsparameters

Laag	BK	OK	γ_{unsat}	γ_{sat}	RR	CR	POP	c_v
	[m + NAP]	[m + NAP]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[-]	[-]	[kPa]	m ² /s
Zand, toplaag	-4,60	-5,50	17,0	19,0	0,0038	0,0115	10	drained
Veen	-5,50	-6,50	11,0	11,0	0,1022	0,3067	10	1E-8
Klei, humeus	-6,50	-7,00	14,0	14,0	0,1095	0,3286	10	1E-8
Veen	-7,00	-9,30	11,0	11,0	0,1022	0,3067	10	1E-8
Klei, zandig	-9,30	-10,50	16,0	16,0	0,0383	0,1150	10	1E-6
Klei, siltig	-10,50	-11,50	15,0	15,0	0,0767	0,2300	10	1E-7
Basisveen	-11,50	-11,80	12,0	12,0	0,1022	0,3067	10	5E-8
Zand, pleistoceen	-11,50	—	18,0	20,0	0,0013	0,0038	10	drained



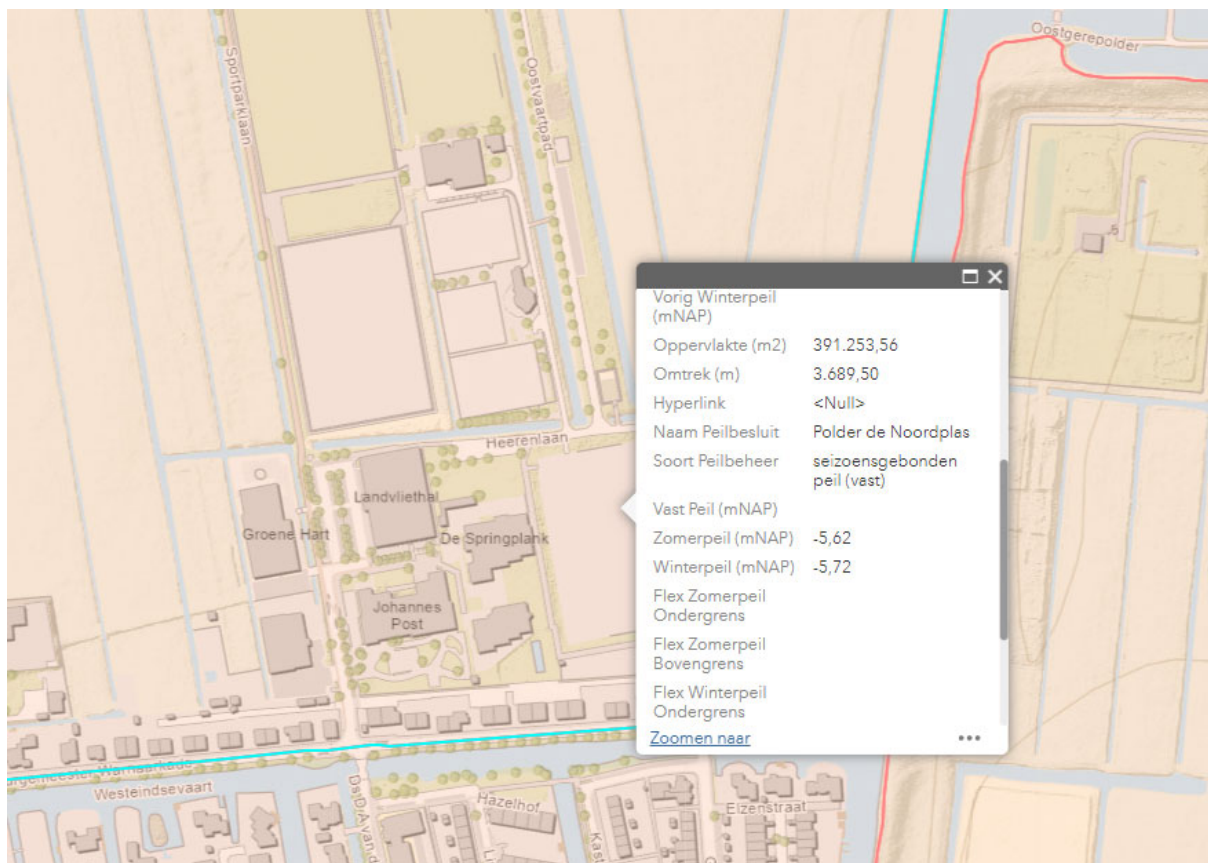
Legenda

γ_{unsat}	= aardvochtig volumegewicht
γ_{sat}	= verzadigd volumegewicht
RR	= recompressie ratio
CR	= compressie ratio
POP	= Pre Overburden Pressure
c_v	= verticale consolidatiecoëfficiënt

Op basis van de handboringen verricht in het kader van het milieukundig bodemonderzoek voor de verlegging van de Kattocht, is het waarschijnlijk dat de ondergrond tot een diepte van circa NAP -7,5 m mogelijk minder veen bevat dan weergegeven in Tabel 2-1. De aangehouden schematisatie van de ondergrond in de zetting- en opbarstberekeningen is daarmee mogelijk conservatief (de berekende zettingen betreffen mogelijk een overschatting en de berekende opbarstveiligheden betreffen mogelijk een onderschatting).

2.3.4 Grondwaterstanden

Het polderpeil is aangehouden op een niveau van NAP -5,62 m overeenkomstig met het zomerpeil, Figuur 2.2. De stijghoogte in het diepe zand wordt aangehouden op NAP -4,36 m. Dit is conform de eenmalige meting van de ter plaatse aanwezige peilbuis. Bij de indicatieve opbarstberekeningen is deze stijghoogte als uitgangspunt genomen.



Figuur 2.2: Peilgebied polder de Noordplas



3 ZETTINGSBEREKENINGEN

Ten gevolge van de permanent aanwezige belasting (vanuit de ophoging) zal in de samendrukbare lagen een zettingsproces in gang worden gezet. Deze zetting treedt op door een verandering van het poriënvolume en door het kruipgedrag van de samendrukbare lagen.

3.1 Uitgangspunten zettingen

De zettingen zijn berekend met behulp van het rekenprogramma D-Settlement versie 21.1 van Deltares, waarbij het volgende als input heeft gediend:

- de berekeningen zijn uitgevoerd volgens de methode NEN Bjerrum – Darcy;
- voor berekening van de zettingen zijn de geotechnische parameters gehanteerd zoals aangegeven in Tabel 2-1;
- het toekomstige maaiveldniveau wordt gerealiseerd op NAP -4,50 m de bijbehorende drooglegging bedraagt 1,10 m. De eis voor de drooglegging gesteld in de DALI [4] (Bijlage 2) bedraagt 0,90 m;
- de berekeningen voor de toekomstige verharding zijn uitgevoerd uitgaande van een bestaand maaiveldniveau van het voetbalveld van NAP -4,60 m, NAP -4,75 m en NAP -4,85. Er wordt uitgegaan van een toekomstig maaiveldniveau (wegas) op NAP -4,50 m. Daarnaast dient een deel van de wegconstructie gerealiseerd te worden ter plaatse van een bestaande watergang. Voor de bestaande watergang is een grondwaterspiegel aangehouden van NAP -5,62 m, een bodemniveau van NAP -6,62 m met een bodembreedte van 1,0 m en taluds van 1:2 tot het bestaande maaiveldniveau van NAP -4,60 m;
- de freatische grondwaterstand is aangehouden op NAP -5,62 m;
- voor de ophoging ter plaatse van het voetbalveld is voor de wegverharding een gemiddeld volumiek gewicht van 20 kN/m³ aangehouden boven de grondwaterstand en 20 kN/m³ beneden de grondwaterstand. Voor de ophoging ter plaatse van de Kattocht is een ophoging in zand aangehouden met een volumiek gewicht van 18 kN/m³ boven de grondwaterstand en 20 kN/m³ beneden de grondwaterstand;
- de ophoging zal niet excessief worden verdicht.

3.2 Resultaten zetting ter plaatse van het voetbalveld

De resultaten voor de eindzetting na 30 jaar zijn samengevat in Tabel 3-1. Rekening dient te worden gehouden met een nauwkeurigheid van +/- 30% voor de berekende zettingen.

Tabel 3-1: Resultaten zettingsberekeningen

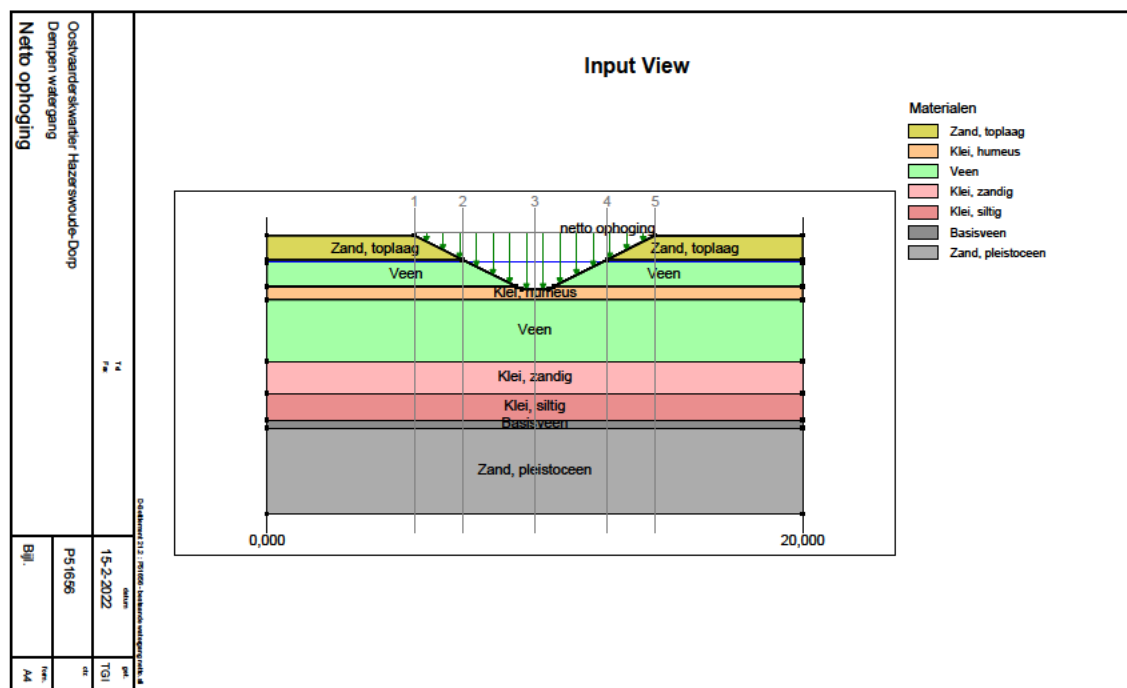
Huidig maaiveldniveau	Toekomstig niveau	Netto ophoging	Zetting na 30 jaar
[m NAP]	[m NAP]	[m]	[m]
-4,60	-4,50	0,10	0,04
-4,75	-4,50	0,25	0,07
-4,85	-4,50	0,35	0,09

In bijlage 3 is de grafische in- en uitvoer van de zettingsberekeningen opgenomen, waaronder de tijdzettinglijnen.



3.3 Resultaten dempen watergang (Kattocht)

In Figuur 3.1 is een dwarsdoorsnede van de zettingsberekening weergegeven.



Figuur 3.1: Doorsnede D-Settlement dempen watergang

De resultaten voor de eindzetting na 30 jaar zijn samengevat in Tabel 3-2. Rekening dient te worden gehouden met een nauwkeurigheid van +/- 30% voor de berekende zettingen.

Tabel 3-2: Resultaten zettingsberekening dempen watergang met zand

Verticaal	Huidig maaiveldniveau	Toekomstig niveau	Netto ophoging	Zetting na 30 jaar
[-]	[m NAP]	[m NAP]	[m]	[m]
1	-4,60	-4,50	0,10	0,04
2	-5,50	-4,50	1,00	0,38
3	-6,60	-4,50	2,10	0,61
4	-5,50	-4,50	1,00	0,37
5	-4,60	-4,50	0,10	0,04

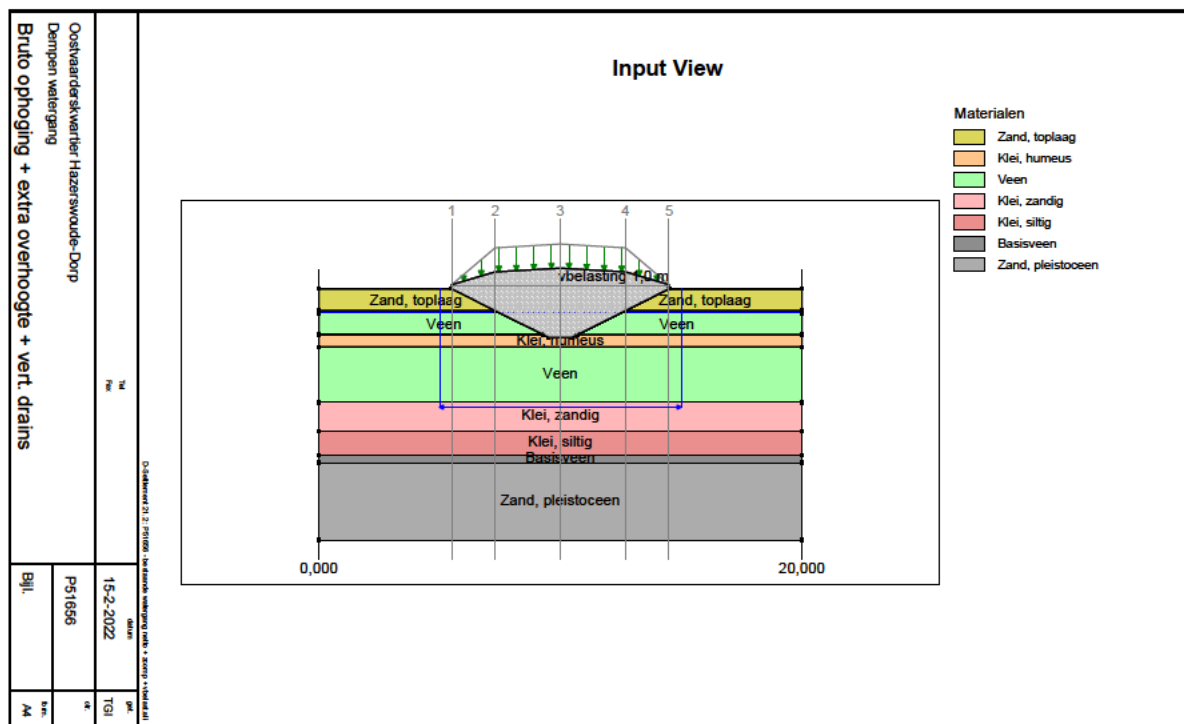
In bijlage 3 is de grafische in- en uitvoer van de zettingsberekeningen opgenomen, waaronder de tijdzettinglijnen.

Op basis van Tabel 3-2 kan worden geconcludeerd dat bij toepassing van een ophoging in zand niet aan de restzettingseis van de gemeente Alphen aan den Rijn kan worden voldaan. Het is derhalve noodzakelijk om de locatie voor te belasten met een tijdelijke extra zandophoging (voorbelaasting), eventueel in combinatie met de toepassing van verticale drainage om het optreden van consolidatiezettingen te versnellen. Als variant hierop kan worden overwogen de watergang (deels) met een licht ophoogmateriaal te dempen.

Voor de toepassing van verticale drainage is uitgegaan van verticale kunststofdrains, hart op hart 1,5 m in een driehoekstramien, met een installatiediepte van circa NAP -9,5 m. Opgemerkt wordt dat bij toepassing van verticale drainage ook een aanvullende horizontale drainage noodzakelijk is om de grondwaterstand in de ophoging tijdens de voorbelasting te kunnen handhaven op of net boven het niveau van het polderpeil.



In Figuur 3.2 is een dwarsdoorsnede van de zettingsberekening weergegeven waarin een voorbelasting van 1,0 m in combinatie met verticale drainage wordt toegepast.



Figuur 3.2: Doorsnede D-Settlement dempen watergang met zand inclusief tijdelijke overhoogte en verticale drainage

De resultaten voor de eindzetting na 30 jaar zijn samengevat in Tabel 3-3 voor de situatie waarbij verticale drainage wordt toegepast met een tijdelijke overhoogte van 1,0 m voor de periode van 9 maanden. In Tabel 3-4 zijn de resultaten van de eindzetting na 30 jaar samengevat waarbij een tijdelijke overhoogte van 1,5 m wordt toegepast exclusief verticale drainage voor een periode van 2 jaar. Rekening dient te worden gehouden met een nauwkeurigheid van +/- 30% voor de berekende zettingen.

Tabel 3-3: Resultaten dempen watergang met de toepassing van een tijdelijke overhoogte en verticale drainage

Verticaal	Netto ophoging	Zettingscompensatie	Tijdelijke overhoogte	Zetting na 9 maanden	Opleverniveau	Restzetting na 30 jaar
[-]	[m NAP]	[m NAP / m]	[m NAP / m]	[m]	[m NAP]	[m]
1	-4,50	-4,43 / 0,07	-4,43 / 0,0	0,09	-4,52	0,00
2	-4,50	-3,90 / 0,60	-2,90 / 1,0	0,62	-4,52	0,01
3	-4,50	-3,75 / 0,75	-2,75 / 1,0	0,70	-4,45	0,07
4	-4,50	-3,90 / 0,60	-2,90 / 1,0	0,62	-4,52	0,01
5	-4,50	-4,43 / 0,07	-4,43 / 0,0	0,09	-4,52	0,00

Tabel 3-4: Resultaten dempen watergang met de toepassing van een tijdelijke overhoogte van 1,5 m

Verticaal	Netto ophoging	Zettingscompensatie	Tijdelijke overhoogte	Zetting na 24 maanden	Opleverniveau	Restzetting na 30 jaar
[-]	[m NAP]	[m NAP / m]	[m NAP / m]	[m]	[m NAP]	[m]
1	-4,50	-4,43 / 0,07	-4,43 / 0,0	0,10	-4,53	0,00
2	-4,50	-3,90 / 0,60	-2,40 / 1,5	0,52	-4,42	0,12
3	-4,50	-3,75 / 0,75	-2,25 / 1,5	0,67	-4,42	0,11
4	-4,50	-3,90 / 0,60	-2,40 / 1,5	0,52	-4,42	0,12
5	-4,50	-4,43 / 0,07	-4,43 / 0,0	0,10	-4,53	0,00



In bijlage 3 is de grafische in- en uitvoer van de zettingsberekeningen opgenomen, waaronder de tijdzettinglijnen.

Op basis van Tabel 3-3 kan worden geconcludeerd dat bij de toepassing van een tijdelijke overhoogte in zand in combinatie met verticale drainage kan worden voldaan aan de restzettingseis. Op basis van Tabel 3-4 kan worden geconcludeerd dat bij de toepassing van een tijdelijke overhoogte van 1,5 m voor een periode van 24 maanden nog niet wordt voldaan aan de restzettingseis.

Om te kunnen voldoen aan de restzettingseis zonder toepassing van verticale drainage en binnen een termijn van 6 maanden is het noodzakelijk om (deels) gebruik te maken van een lichtophoogmateriaal. Tot circa 1 m onder de toekomstige weg-as zal de sloot moeten worden gedempt met bijvoorbeeld ar-gex-korrels of bims. Een oplossing met lichte ophoogmaterialen kan nader worden uitgewerkt zodra de beschikbare tijd voor de aanleg van de ontsluitingsweg bekend is.



4 OPBARSTBEREKENING

4.1 Realiseren watergangen

Voor het realiseren van nieuwe watergangen in het projectgebied zijn **indicatief** opbarstberekeningen uitgevoerd. Er zijn verschillende situaties beschouwd waarvan de veiligheid tegen opbarsten is getoetst:

- Berekening 1 (conform uitgangspunten DALI): Waterbodembodem op NAP -6,60 m, breedte waterbodembodem van 2,0 m en een talud van 1,0 : 2,0 (breedte watergang op niveau waterspiegel NAP -5,60 m: circa 6 m);
- Berekening 2 (mogelijkheid 1 uit Bijlage 4): Waterbodembodem op NAP -6,60 m, breedte waterbodembodem van 1,0 m en een gemiddeld talud van 1:2,0 (breedte watergang op niveau waterspiegel NAP -5,60 m: circa 4,6 m);
- Berekening 3 (mogelijkheid 2 uit Bijlage 4): Waterbodembodem op NAP -6,60 m, breedte waterbodembodem van 1,0 m en een gemiddeld talud van 1:3,0 (breedte watergang op niveau waterspiegel NAP -5,60 m: circa 4,6 m);
- Berekening 4 (mogelijkheid 3 uit Bijlage 4): Waterbodembodem op NAP -6,60 m, breedte waterbodembodem van 1,0 m en een gemiddeld talud van 1:2,25 (breedte watergang op niveau waterspiegel NAP -5,60 m: circa 4,6 m);

Voor berekening 2, 3 en 4 is rekening gehouden met een 'gemiddeld talud'. Het talud van de watergang is voor berekening 2, 3 en 4 hetzelfde waarbij er wordt gevarieerd in het talud boven de waterstand. Het gemiddelde talud is in rekening gebracht.

Alle berekeningen zijn uitgevoerd met de in 2.3.4 genoemde stijghoogte en representatieve waarden voor de volumegewichten van de te onderscheiden grondlagen. Conform tabel A.15 van referentie [1] is rekening gehouden met een partiële factor $\gamma_{G;stb}$ van 0,9.

De veiligheid tegen opbarsten is gepresenteerd in Tabel 4-1 en de in- en uitvoer van de berekeningen is opgenomen in bijlage 5. In berekeningen 1 is vanwege het indicatieve karakter de bijdrage van het openwater in de ontgraving verwaarloosd. De bijdrage hiervan is sterk afhankelijk van de diepte en breedte van de ontgraving, maar zeker ook de mogelijkheden om het openwaterpeil gedurende de realisatie te reguleren. In berekening 2, 3 en 4 is een bijdrage van het openwater meegenomen van 0,25 m.

Tabel 4-1: Opbarsten

Situatie	Aandrijvende belasting	Weerstandbiedende belasting	Opbarstveiligheid	Akkoord
[-]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[-]	[-]
Berekening 1	74,40	72,32	0,97	Niet akkoord ¹
Berekening 2	74,40	76,87	1,03 ²	Akkoord
Berekening 3	74,40	74,12	0,99 ²	Niet Akkoord
Berekening 4	74,40	76,08	1,02 ²	Akkoord

1 Indien de dikte van de humeuze kleilaag tussen circa NAP -6,5 m en -7,0 m groter is dan aangenomen en de veenlaag tussen circa NAP -7,0 m en -9,3 m navenant dunner is dan neemt de opbarstveiligheid toe. Bij een grensvlak (overgang) op een niveau van NAP -7,6 m wordt een veiligheid van 1,0 verkregen.

2 In deze berekeningen is een bijdrage van het openwater van 0,25 m meegenomen.

De watergang kan niet volledig droog worden ontgraven of worden drooggezet zonder risico van opbarsten. Voor berekening 2, 3 en 4 is rekening gehouden met een toestroom van 0,25 m water tijdens het realiseren van de watergang.

De DALI (referentie [4]) stelt dat taluds boven water onder een helling van 1:3 moeten worden gerealiseerd. Een dergelijke eis is echter niet in lijn met de bestaande taluds nabij de watergangen in Hazerswoude-Dorp, vraagt een aanzienlijk ruimtebeslag en beïnvloedt de opbarstveiligheid van de watergang in negatieve zin. In overleg met de gemeente Alphen aan den Rijn is vastgesteld dat voor deze project specifieke situatie de opbarstveiligheid voorgaat op het belang van Flora en Fauna.



4.2 Realiseren ontgravingen funderingen, liftputten en riolering

In het kader van het bouwrijp maken is de aanleg van rioleringen voorzien waarbij het aanlegniveau maximaal circa NAP -6,55 m zal bedragen. Bij de aanleg van een dergelijke riolering zijn sleuflengten (ontgravingslengten) van 20 tot 30 m gebruikelijk. Indien de sleufbreedte beperkt blijft tot maximaal 1,0 m dan is voor de aanleg geen verlaging van de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket noodzakelijk (spanningsbemaling), gebaseerd op de huidige gegevens van de ondergrond en de stijghoogte. Met behulp van een freatische bemaling kan de sleuf droog worden ontgraven. In bijlage 5 is ter indicatie een berekening van de opbarstveiligheid opgenomen.

Onderdeel van de bouwplannen is de aanleg van liftputten (ontgravingsniveau circa NAP -5,75 m) en de benodigde ontgravingen voor funderingsbalken (tot circa NAP -5,45 m). Deze ontgravingen zijn op basis van de huidige gegevens omtrent de bodemopbouw en de stijghoogte mogelijk zonder spanningsbemaling, waarbij geldt dat de omvang van de ontgravingen minimaal gehouden dient te worden.

Ter indicatie zijn ook voor deze ontgravingen berekeningen uitgevoerd ter bepaling van de opbarstveiligheid. De resultaten zijn opgenomen in bijlage 5.



5 CONCLUSIES EN AANBEVLINGEN

De optredende zettingen ter plaatse van het huidige voetbalveld zijn berekend voor een netto ophoging van 0,10 tot 0,35 m. De restzetting exclusief autonome bodemdaling bedraagt bij een netto ophoging van 0,10 m circa 0,04 m in 30 jaar en bij een netto ophoging van 0,35 m circa 0,09 m in 30 jaar. Er wordt bij een netto ophoging tot 0,35 m voldaan aan de restzettingseis van 0,10 m in 30 jaar.

Om de restzetting ter plaatse van de te dempen watergang te beperken dient een tijdelijke overhoogte van circa 1,0 m in combinatie met een verticale drainage tot een diepte van circa NAP -9,5 m met een h.o.h. afstand van 1,5 m te worden aangebracht. Met het verwijderen van de tijdelijke overhoogte na circa 9 maanden kan aan de restzettingseis worden voldaan. Een variant hierop betreft de toepassing van lichte ophoogmaterialen als argexkorrels of bims.

Voor het dempen van de huidige watergang en het ontgraven ten behoeve van de nieuwe watergang wordt de volgende uitvoeringsfasering voorgesteld:

- Verwijderen slib uit de bestaande watergang;
- Aanbrengen pijp in de bestaande watergang om de doorstroming te borgen;
- Gedeeltelijk dichtzetten van de bestaande watergang met zand om voor te belasten;
- Na verwijderen voorbelasting de definitieve nieuwe watergang graven.

De opbarstberekeningen zijn uitgevoerd met de in paragraaf 2.3.3 genoemde representatieve waarden voor de volumegewichten en de in paragraaf 2.3.4 genoemde waarden voor de grondwaterstand en stijghoogte. Voor diverse profielen kan een voldoende veiligheid tegen opbarsten worden bereikt, maar de DALI van de gemeente Alphen aan den Rijn vormt mogelijk een beperking ten aanzien van de aan te houden taluds.

Rapport: RESULTATEN GRONDONDERZOEK
Nieuwbouw Woningen, Heerenlaan
Hazerswoude-Dorp

Opdrachtgever: Habeko Wonen
Dorpsstraat 50
2391 BJ Hazerswoude-dorp

Contactbedrijf: GBS Architecten
Zijde 133
2771 EV Boskoop

Rapportnummer: 2102562RG

Versie: 1

Rapportdatum: 18 november 2021

Contactpersoon:

[REDACTED]

Dataverwerking:

Bedrijfsbureau

Controle:

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Inhoudsopgave

1	Projectbeschrijving	1
1.1	Inleiding	1
2	Veldonderzoek	2
2.1	Onderzoeksopzet	2
2.2	Sonderingen	2
2.3	Peilbuizen	2
2.4	Hoogtemeting	2

Bijlagen

Bijlage 1: Resultaten grondonderzoek

1 Projectbeschrijving

1.1 Inleiding

In opdracht van Habeko Wonen is door Wiha Geo- en milieutechniek een grondonderzoek uitgevoerd voor het project "Nieuwbouw Woningen, Heerenlaan te Hazerswoude-Dorp".
In onderhavig rapport worden de resultaten van het grondonderzoek weergegeven.

2 Veldonderzoek

2.1 Onderzoeksopzet

Het grondonderzoek heeft plaatsgevonden op 5 november 2021.

De onderzoeksopzet is bepaald door ons bureau. De onderzoekspunten zijn door ons bureau in het terrein uitgezet en ingemeten.

2.2 Sonderingen

Voor dit project zijn door ons bureau sonderingen gemaakt. Het betreft sondeernummer: D2, D4 en D6. De sonderingen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22476-1, met een sondeerunit met een elektrische kleefmantelconus klasse 2.

Bij sondering D4 is tevens de waterspanning gemeten.

In Bijlage 1 zijn de sondeergegevens in grafiekvorm weergegeven, evenals een situatieschets met de locaties van de sondeerpunten. Stopcriterium en eventuele opmerkingen ten aanzien van de uitvoering zijn per sondering weergegeven in de waterpasstaat (Bijlage 1).

2.3 Peilbuizen

Om inzicht te krijgen in de actuele grondwaterstand zijn 2 peilbuizen geplaatst. Het betreft peilbuis 1001 (14-15 meter – mv.) en peilbuis 1002 (4-5 meter –mv.).

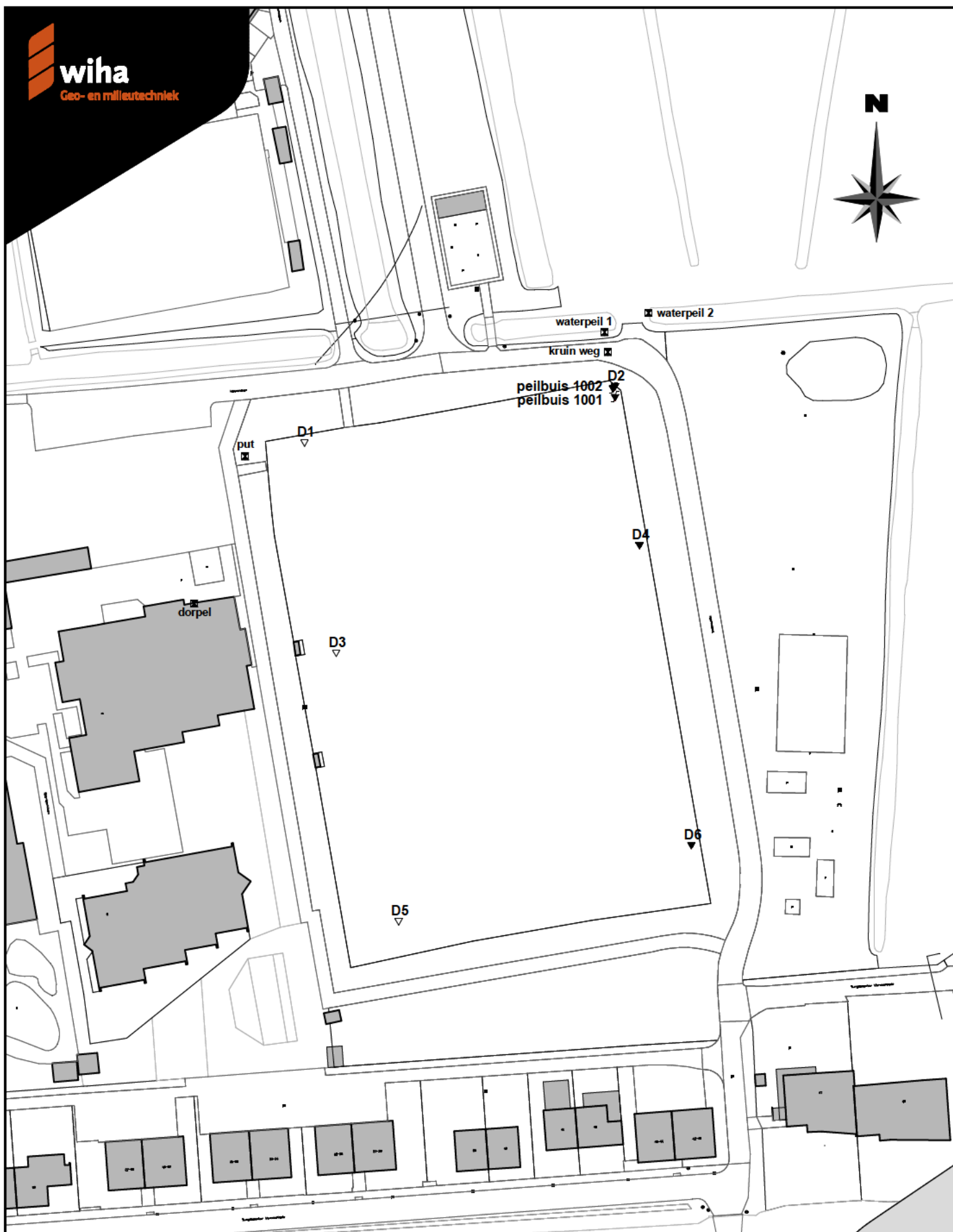
De situering van de peilbuizen is weergegeven op de situatietekening.

2.4 Hoogtemeting

De hoogte van de onderzoekspunten is ingemeten ten opzichte van NAP.

Voor de hoogteligging van de verschillende meetpunten wordt verwezen naar de waterpasstaat in Bijlage 1.

Bijlage 1 : Resultaten grondonderzoek



Projectnummer: 2102562

Project: Nieuwbouw woningen Heerenlaan te Hazerswoude-Dorp

Datum: 8 november 2021

0 m 10 m 50 m

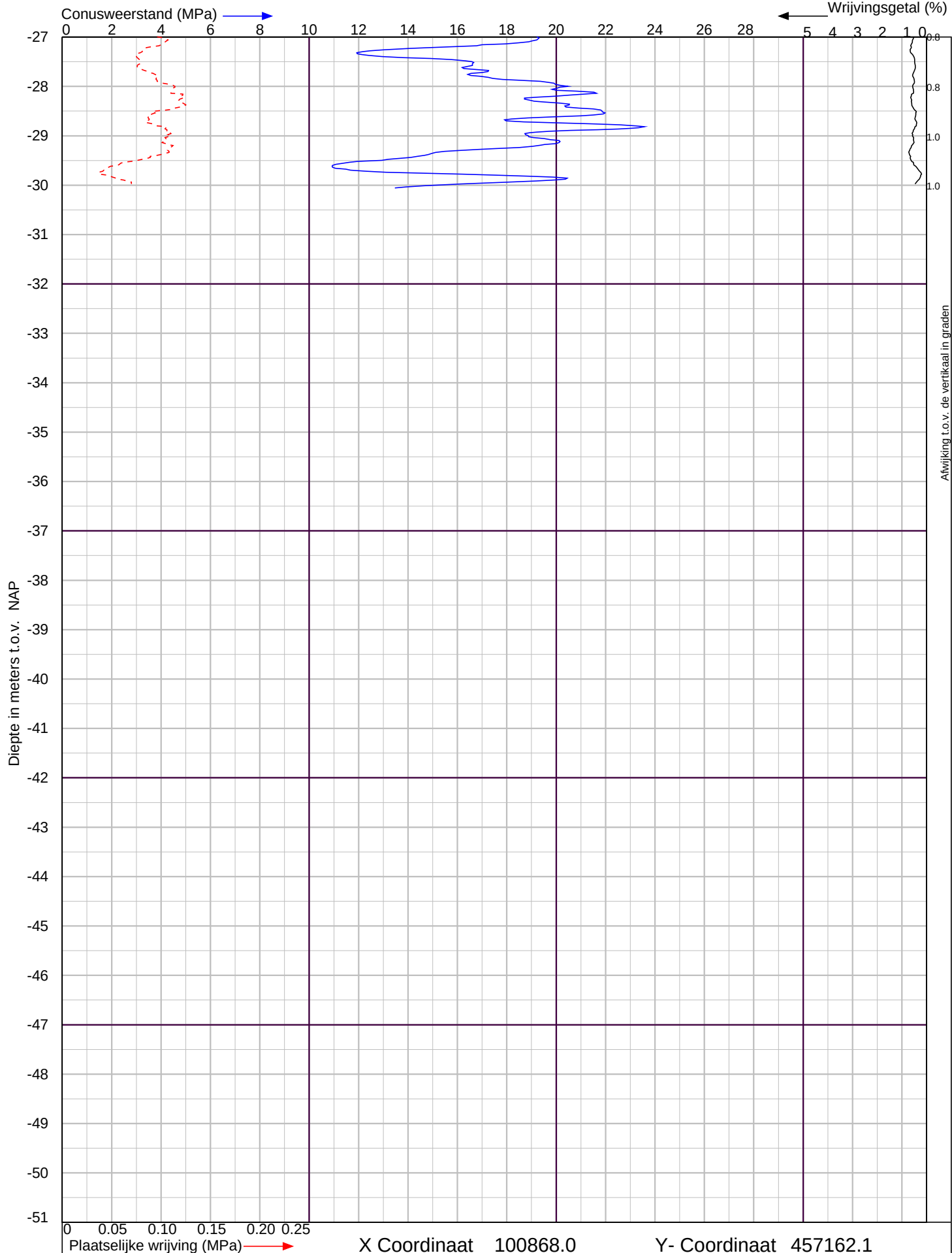
Situatietekening

Formaat: A4

Getekend:

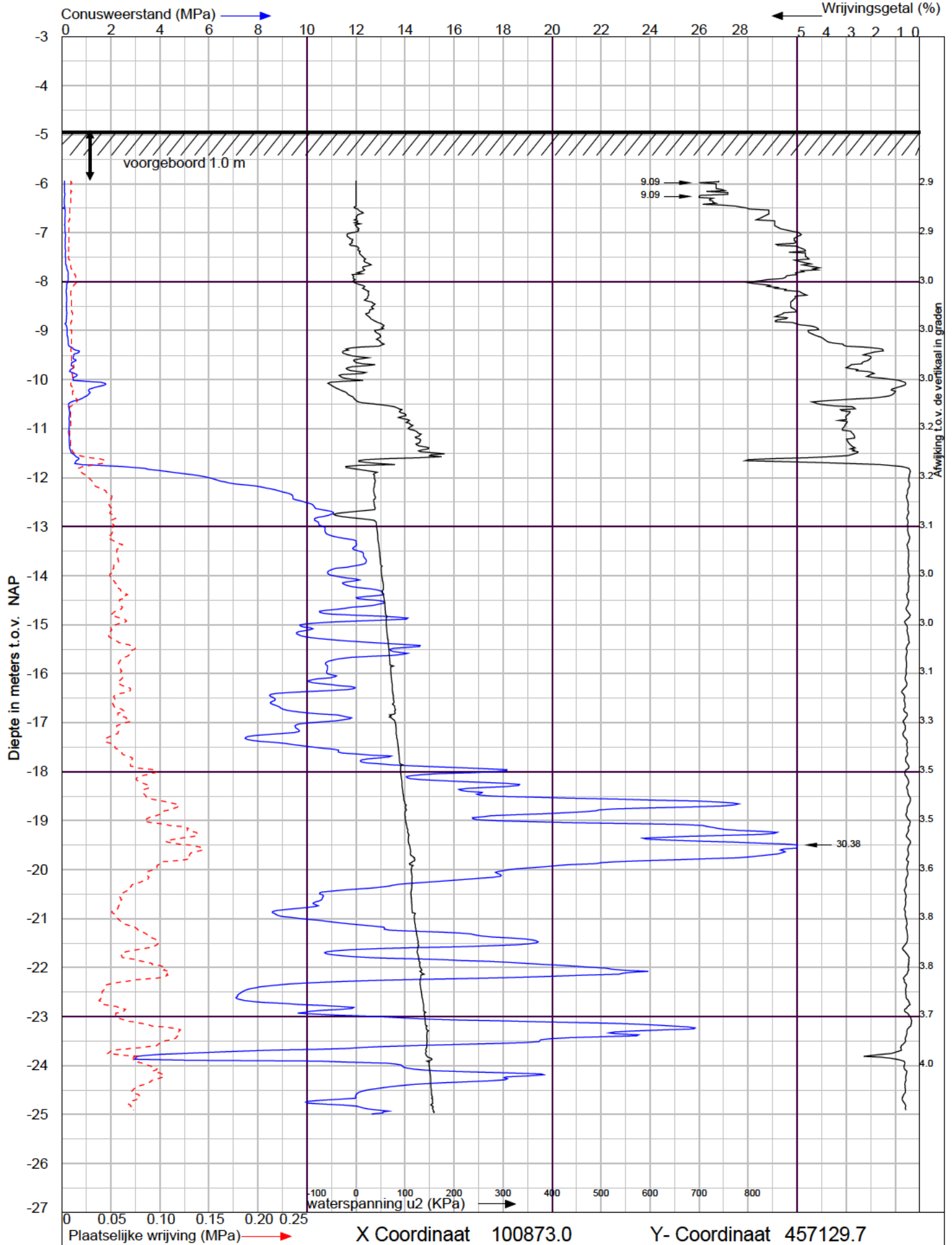
Maten in meters

Schaal 1:1000



Heerenlaan te Hazerswoude-Dorp		Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2	
 wiha Geo- en milieutechniek	Postbus 21 2800AA Gouda tel. : 0182 - 58 55 03 Postbus 2099 4460 MB Goes tel. 0113 - 82 02 23 info@wiha.nl - www.wiha.nl	Datum : 5-11-2021 Conusnr. : 070166 MV. is -5.02 m t.o.v. NAP	
		Project nummer : 2102562 Sondering : 2	





Heerenlaan te Hazerswoude-Dorp

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



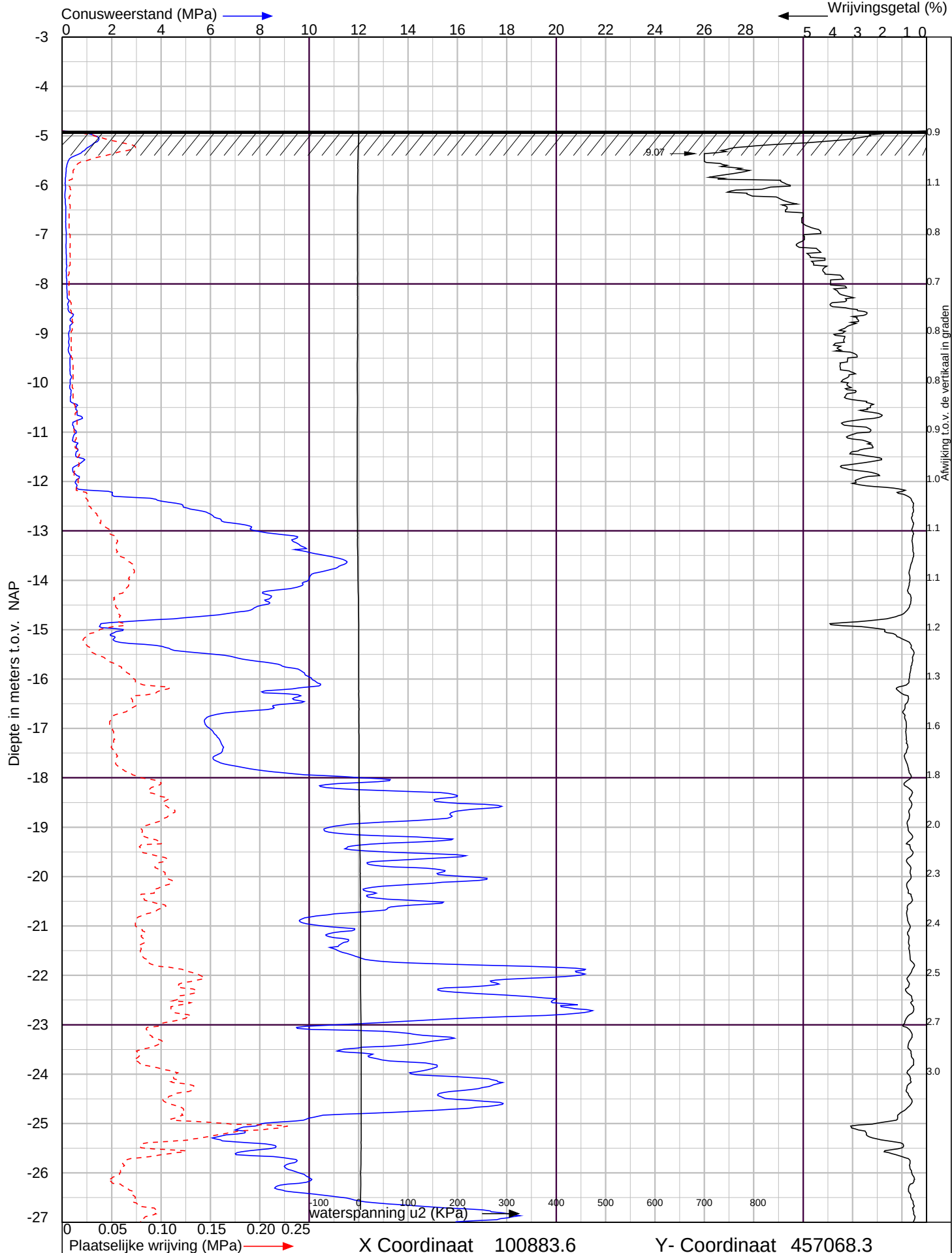
Postbus 21 2800AA Gouda
tel. : 0182 - 58 55 03
Postbus 2099 4460 MB Goes
tel. 0113 - 82 02 23
info@wiha.nl - www.wiha.nl

Datum : 5-11-2021
Conusnr. : 060182
MV. is -4.92 m t.o.v. NAP

Project nummer : 2102562

Sondering : 4





Heerenlaan te Hazerswoude-Dorp

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



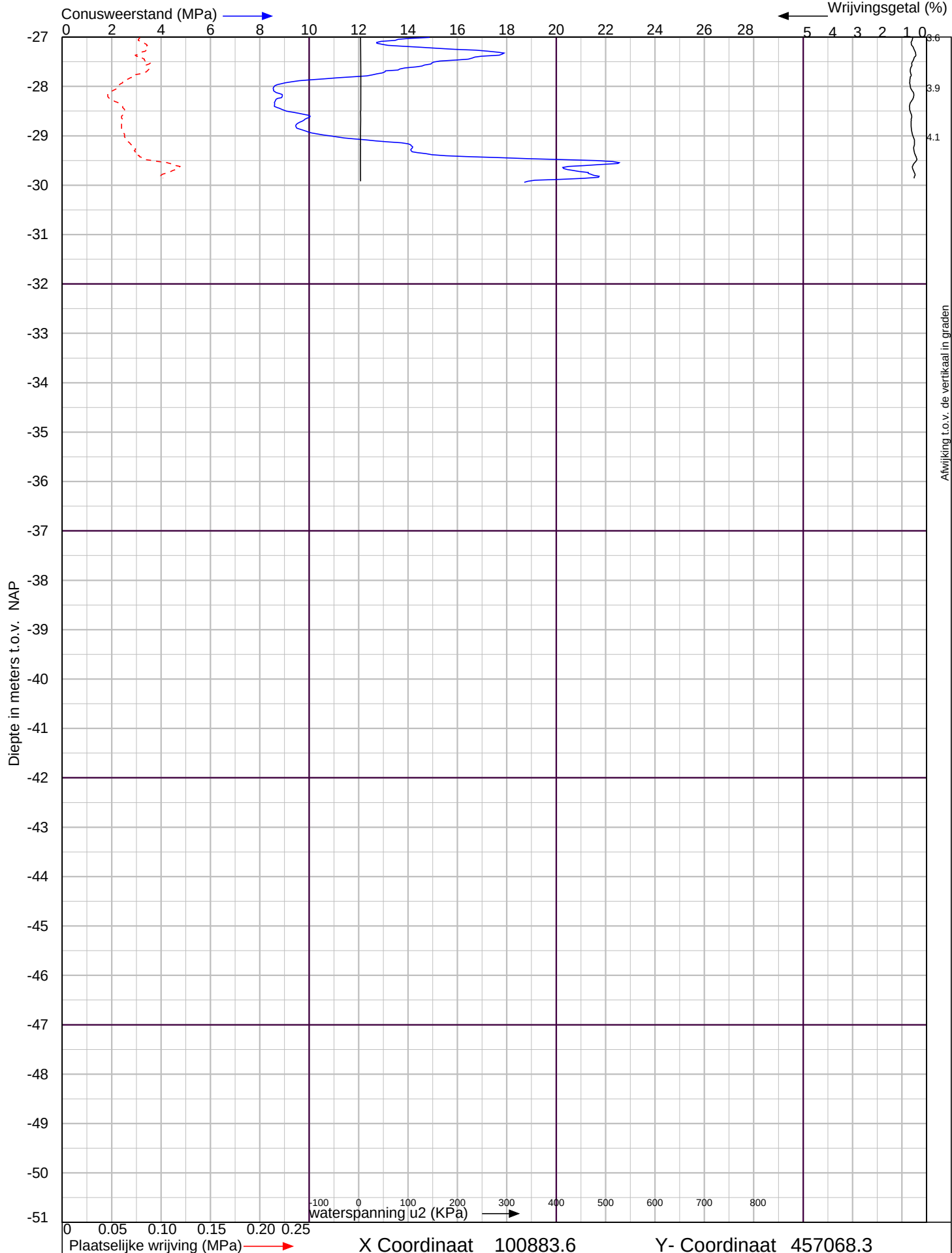
Postbus 21 2800AA Gouda
tel. : 0182 - 58 55 03
Postbus 2099 4460 MB Goes
tel. 0113 - 82 02 23
info@wiha.nl - www.wiha.nl

Datum : 5-11-2021
Conusnr. : 070166
MV. is -4.9 m t.o.v. NAP

Project nummer : **2102562**

Sondering : **6**





Heerenlaan te Hazerswoude-Dorp

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



Postbus 21 2800AA Gouda
tel. : 0182 - 58 55 03
Postbus 2099 4460 MB Goes
tel. 0113 - 82 02 23
info@wiha.nl - www.wiha.nl

Datum : 5-11-2021
Conusnr. : 070166
MV. is -4.9 m t.o.v. NAP

Project nummer : **2102562**

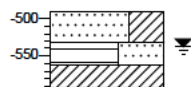
Sondering : **6**



Boring: vB4 / D4

Datum : 5-11-2021
GWS (in cm-mv) : 45
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP : -4,92

t.o.v. NAP



0 t.o.v. maaiveld

40 Zand, middelgrof 200-300, kleiig, sterk organisch, matig wortelhoudend, zwartbruin

▲ 70 Veen, stevig, sterk zandig, zwak puinhoudend, zwartbruin

100 Klei, slap, zwak organisch, bruin grijs

Waterpasstaat

(+ stopcriterium sonderingen)

Hoogten ingemeten met behulp van dGPS

Datum uitvoering : 5 november 2021

Meetpunt	Hoogte* [m t.o.v. N.A.P.]	Opmerking / stopcriterium1
sondering 1		N3
sondering 2	5,02 -	V
sondering 3		N3
sondering 4	4,92 -	V
sondering 5		N3
sondering 6	4,90 -	V
peilbuis 1001 maaiveld	4,94 -	
peilbuis 1001 kop peilbuis	4,31 -	
peilbuis 1002 maaiveld	4,97 -	
peilbuis 1002 kop peilbuis	5,04 -	
put	4,73 -	
kruin weg	4,55 -	
waterpeil 1	5,59 -	
waterpeil 2	5,59 -	
Dorpel	4,07 -	

* Hoogten in deze waterpasstaat zijn uitsluitend bedoeld om inzicht te verkrijgen in de maaiveldhoogten van de meetpunten. Zonder verificatie door de gebruiker mogen deze hoogten niet voor andere doeleinden worden gebruikt.

Grondwater

De tijdens het onderzoek geregistreerde stijghoogtes zijn weergegeven in navolgende tabel.

Meetpunt [nr.]	Stijghoogte*	
	[m - mv]	[m t.o.v. N.A.P.]
peilbuis 1001	0,58 +	4,36 -
peilbuis 1002	4,18 -	9,15 -

* Gemeten stijghoogtes zijn momentopnamen en dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd, omdat:

- o waterniveaus gemeten direct na plaatsing van een sondering, boring of peilbuis, significant kunnen afwijken van de heersende grondwaterstand of stijghoogte. Het kan namelijk enige tijd duren voordat een representatieve waterspiegel is ingesteld (enkele seconden in grof zand tot soms enkele uren in slecht doorlatende klei).
- o de stijghoogte onder invloed van seizoensafhankelijke factoren in de tijd zal fluctueren. Deze fluctuaties variëren per regio/gebied; in polders meestal ca. 0,5 m, nabij grote rivieren soms 4 à 5 m en elders vaak 1,5 à 2 m. Een representatief beeld hiervan kan slechts worden gekregen door monitoring van de grondwaterstand gedurende langere tijd en/of door tijdreeksanalyse van gedurende langere tijd gemonitorde peilbuizen uit de omgeving.

¹ Toelichting :

- V: streefdiepte bereikt
- D: streefdiepte overschreden i.v.m. minimaal benodigd geachte pakketdikte
- N1: beoogd sondeerpunt onbereikbaar voor sondeerunit i.v.m. (afmeting) doorgang
- N2: beoogd sondeerpunt onbereikbaar voor sondeerunit i.v.m. obstakels, begroeiing
- N3: beoogd sondeerpunt onbereikbaar voor sondeerunit i.v.m. berijdbaarheid terrein
- O1: totaalweerstand overschrijdt de maximaal toelaatbare druk sondeerequipement
- O2: uitbuiging sondeerstangen overschrijdt maximaal toelaatbare waarde
- O3: overschrijding toelaatbare puntdruk sondeerconus

Algemene toelichting onderzoeksmethoden

Toelichting sonderingen

Elektrische sonderingen worden uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22476-1, met een elektrische (kleefmantel)conus.

De sondeergegevens worden in een grafiek weergegeven waarbij, indien van toepassing, het wrijvingsgetal (verhouding plaatselijke wrijving / conusweerstand) is berekend en gepresenteerd. Het wrijvingsgetal geeft samen met de conusweerstand over het algemeen een indicatie van de bodemopbouw onder de grondwaterstand. In navolgende tabel zijn enige indicatieve waarden hiervoor aangegeven. Opgemerkt wordt dat boven het grondwater de waarden hiervan kunnen afwijken.

Grondsoort	Conusweerstand (q_c) [MPa]	Wrijvingsgetal (f_s/q_c) [%]
zand, grind	> 5	0,2 - 1,0
siltig zand,	> 4	0,8 - 1,4
kleiig zand	> 2	1,0 - 2,0
leem	1 - 3	2,0 - 4,0
klei	0 - 5	2,0 - 6,0
venige klei	0 - 6	5,0 - 8,0
veen	0 - 4	5,0 - 10,0

Handsonderingen

Sonderingen uitgevoerd met een handsondeerapparaat, waarbij tevens een boring wordt gemaakt. De sondeerwaarden worden handmatig geregistreerd.

Waterspanningsmeting

Bij deze sonderingen wordt met behulp van een piëzoconus naast de conusweerstand en de plaatselijke wrijving tevens de waterspanning geregistreerd. Meting van de waterspanning geeft meer inzicht in de stijghoogte(verschillen) van het grondwater, de gelaagdheid van de bodem en de aanwezigheid van waterremmende lagen. De geregistreeerde waterspanning is weergegeven op de betreffende sondeergrafiek. Opgemerkt dient te worden, dat uit de geregistreeerde waterspanning niet zonder meer de stijghoogte van de diverse lagen kan worden afgeleid, omdat de stijghoogte wordt beïnvloed door de beweging van de sondeerconus.

Dissipatieproef

Bij een dissipatietest wordt tijdens het sonderen de conus enige tijd gestopt, waarna wordt geregistreerd op welke wijze de door het wegdrukken geïnitieerde waterspanning reageert. Het waterspanningsverloop geeft een indicatie omtrent de waterdoorlatendheid in de desbetreffende laag. Indien de test wordt gecontinueerd totdat een quasistationaire waterspanning wordt bereikt kan tevens op betrouwbare wijze de stijghoogte van het grondwater van de betreffende laag worden bepaald.

Wegdrukpeilbuis

Wegdrukpeilbuizen worden geplaatst met behulp van een sondeertruck.

Mechanische boring

Machinaal uitgevoerde boring onder certificaat van de BRL SIKB 2100, conform protocol 2101.

Waterdoorlatendheidsmeting verrichting middels de Constant-flow-rate-methode (onverzadigde zone)

Waterdoorlatendheidsmeting, in de onverzadigde bodem (boven de grondwaterspiegel) verricht middels constant-flow-rate-methode cf. ISO/FDIS 22282-2:2008(E). Bij het uitvoeren van deze meting wordt, in onverzadigde grond, water met een constant debiet in een gesteund boorgat gepompt, totdat de bodem rondom verzadigd is en een constante waterspiegel ontstaat. Uit de verhouding van het pompdebiet en de waterspiegel kan de verzadigde waterdoorlatendheid worden berekend van het bodemtraject waarin de proef heeft plaatsgevonden.

Waterdoorlatendheidsmeting verrichting middels de Constant-flow-rate-methode (verzadigde zone)

Waterdoorlatendheidsmeting, onder de grondwaterspiegel, uitgevoerd middels de constant-flow-rate-methode cf. ISO/FDIS 22282-2:2008(E). Bij het uitvoeren van deze meting wordt de peilbuis met een constant debiet doorgepompt totdat een constante waterstandsverlaging ontstaat in de peilbuis. Uit de

verhouding tussen het pompdebiet en de waterstandsverlaging kan de doorlatendheid worden berekend van het bodemtraject waarin het filter is geplaatst.

Waterdoorlatendheidsmeting verricht middels de falling-head-methode.

Doorlatendheidsmeting ter bepaling van de horizontale waterdoorlatendheid van de verzadigde ondergrond (onder de grondwaterspiegel). Bij deze proef wordt een peilbuis geheel of gedeeltelijk gevuld met water, waarna de waterstandsval wordt gemeten. De dalingsnelheid van het water is een maat voor de horizontale waterdoorlatendheid (K_h -waarde) van het bodemtraject waarin de proef heeft plaatsgevonden.

Waterdoorlatendheidsmeting verricht middels de rising-head-methode.

Doorlatendheidsmeting ter bepaling van de horizontale waterdoorlatendheid van de verzadigde ondergrond (onder de grondwaterspiegel). Bij deze proef wordt peilbuis geheel of gedeeltelijk leeg getrokken, waarna de stijging van het grondwater in de peilbuis wordt geregistreerd. De stijgingsnelheid van het water is een maat voor de horizontale waterdoorlatendheid (K_h -waarde) van het bodemtraject waarin de proef heeft plaatsgevonden.

Onverzadigde zone (Ringinfiltratieproeven)

Doorlatendheidsmeting ter bepaling van de verticale waterdoorlatendheid van de onverzadigde grond. De proeven worden uitgevoerd op maaiveld of diepte, met de dubbele ringinfiltratiemeter bestaande uit een buitenring met een diameter van ca. 0,53 m en een binnenring met een diameter van ca. 0,28 m.

Beide ringen worden op het ontgravingsvlak aangebracht en vervolgens enige centimeters de grond ingeslagen. Na het aanbrengen van een meetbrug met een vlotter worden beide ringen gevuld met water waarna met een zekere frequentie in de binnenring, de dalingsnelheid van het water wordt vastgesteld. Door toepassing van een buitenring infiltreert grondwater in de binnenring zoveel mogelijk verticaal. Uit de infiltratiesnelheid kan vervolgens de verticale waterdoorlatendheid worden afgeleid.

Legenda boorstaat

zand

	zand, kleilig
	zand, zwak siltig
	zand, matig siltig
	zand, sterk siltig
	zand, uiterst siltig

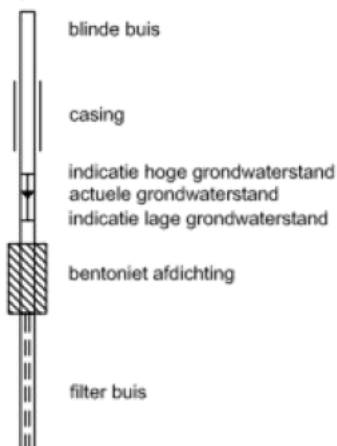
grind

	grind, siltig
	grind, zwak zandig
	grind, matig zandig
	grind, sterk zandig
	grind, uiterst zandig

veen

	veen, mineraalarm
	veen, zwak kleilig
	veen, sterk kleilig
	veen, zwak zandig
	veen, sterk zandig

peilbuis



klei

	klei, zwak siltig
	klei, matig siltig
	klei, sterk siltig
	klei, uiterst siltig
	klei, zwak zandig
	klei, matig siltig
	klei, sterk zandig

leem

	leem, zwak zandig
	leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig
	slib

monsternamen

	geroerd monster
	ongeroerd monster

overige tekens

	bijzonder bestanddeel
	gemiddelde hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	gemiddelde laagste grondwaterstand

Legenda situatietekening

sonderen

	sondering
	sondering niet uitgevoerd
	wegdrukpeilbuis
	handsondering

boren

	boring
	boring niet uitgevoerd
	boring met peilbuis
	boring met 2 peilbuizen
	boring met 3 peilbuizen

overig

	meetpunt
	fotopijl met richting
	sondering van derden
	boring van derden

faseringsonderzoek

	sondering fase 1
	sondering fase 2
	sondering fase 3
	sondering fase 4
	boring fase 1
	boring fase 2
	boring fase 3
	boring fase 4



wiha

Geo- en milieutechniek

Technisch bodemonderzoek

- Sonderen in Nederland, België en Frankrijk.
- Sonderen met (track)truck, minirups, demontabel en hand
- Sonderen op het water (met hefeiland)
- Dissipatieproeven
- Peilbuizen wegdrukken
- Mechanisch (puls)boren conform protocol 'Mechanisch boren' (2101).
- Handboren (tot circa 5 m)
- Geotechnische monitoring
- Doorlatendheidsmetingen verzadigde en onverzadigde zone
- Palen doormeten (akoestisch)
- Onderzoek naar niet gesprongen explosieven (NGE)
- dGPS-metingen

Milieukunde

- Verkennend onderzoek
- Onderzoek naar asbest in de (water)bodem
- Nulsituatie-onderzoek
- Nader onderzoek
- Waterbodemonderzoek (monsternameboot)
- BUS-melding
- Saneringsplan
- Milieukundige begeleiding
- Second opinion
- Partijkeuring
- Bouwstoffenkeuring
- Onderzoek PFAS

Geotechnisch en geohydrologisch advies

- Funderingsadvies bebouwing, leidingen, constructies
- Geohydrologische modellering (bemaling, drainage, wateroverlast, barrièrewerking, etc.)
- Bemalingsadvies, bemalingsplan, monitoringsplan, vergunningsaanvraag, MER aanmeldnotitie
- Bouwputadvies, damwandberekeningen en -advies
- Zettings- en ophoogadvies, inclusief voorbelasting, zettingsversnelling
- Zettingsrisico's bemaling t.b.v. CAR-verzekering
- Stabiliteitsberekeningen taluds
- Infiltratiegeschiktheidsadvies, watertoetsadvies
- Civieltechnisch hergebruik grond
- Analyse waterstanden, doorlatendheid, wateroverlast.
- GIS-toepassingen en geostatistiek: (hoogtemodellen, zanddiepte kaarten, etc)
- Algemene expertise, controle grondverbetering

Geotechnisch laboratorium

- Classificatieproeven, volumegewicht, watergehalte
- Atterbergse grenzen (fallcone en Casagrande)
- Samendrukkingsproeven, CRS
- Korrelverdeling, -vorm en afleiding k-waarden
- Triaxiaalproeven
- Directe afschuifproef (DS), Direct Simple Shear (DSS)
- Diverse RAW-proeven (oa. 2, 9, 10, 11, 13, 14, 28, 35)
- Fotoboring
- Advies omtrent uitvoering (wijze) en belastingtrappen
- Digitaal bestel- en informatieportaal: www.siltlab.nl

vofb
Vereniging
Ondernemers
Technisch
Bodemonderzoek



Bijlage 2 DALI

Hoofdstuk	17	TECHNISCH - Water	Controle		
Datum	26-8-2021		Uitgever		
Versie	1		Eigenaar		
Objecten en eisen			Hardheid	ronverwijzin	Bijlage
Stedenbouwkundig niveau					
Categorie	Onderwerp	Beleidseisen (en evt gebruikerseisen)	Hardheid	Bronverwijz	Bijlage
Alle kernen - Alle gebieden	Beleid - Algemeen	Het integrale beleid voor de openbare ruimte is vastgelegd in het Handboek Openbare Ruimte (HOR). Het HOR bestaat naast dit technisch programma van eisen uit de volgende documenten: • De Alphense Lijn - Visiedocument openbare ruimte • Beheerkwaliteitsplan - Kiezen voor beleving • Elementencatalogus • <u>Technisch Programma van Eisen (te raadplegen via deze applicatie)</u>	B		782, 789, 787
		Er dient altijd voldaan te worden aan het beleid uit het GRP.	B		783
	Duurzaamheid - Meer informatie	Voor vragen rondom duurzaamheid, zie hoofdstuk Duurzaamheid.	R		
	Grondwerk en Voorbelasting - Meer informatie	Voor vragen over grondwerk en voorbelasting, zie hoofdstuk Grondwerk en Voorbelasting.	R		

Inrichtingsniveau					
Categorie	Onderwerp	Ontwerp- en gebruikseisen (en evt prestatie-eisen)	Hardheid	Bronverwijz	Bijlage
Alle kernen - Alle gebieden	Ontwerp - Algemeen	Tijdens de uitvoering van werkzaamheden moet er voldoende bergend vermogen aanwezig zijn.	R		
		Afwatering mag nooit overlast veroorzaken op privaat terrein	R		
		Er dient altijd minimaal te worden voldaan aan de geldende Keur van het Hoogheemraadschap Rijnland. Tenzij de gemeente zwaardere eisen stelt, dan prevaleren de eisen van de gemeente Alphen aan den Rijn.	R	523	
		Streven naar vasthouden van hemel- en oppervlaktewater;	R		
		Geen doodlopende watergangen;	R		
		Geen sifons of zinkers;	R		
		Minimale hoogte vaarroutes (recreatievaart) 1,50 m.	R		
	Open watergang - Maatvoering	Aandachtspunt: Uitgeefbaarheid grond t.b.v het aanleggen van water in relatie tot onderhoud van watergang/open water;	R		
		Breedte van de watergangen is van belang voor het ruimtebeslag. Een brede sloot zorgt voor een betere onderhoudbaarheid en mooiere openbare ruimte; • Minimale bodembreedte is 1,00 m; • Minimale waterdiepte is 1,00 m; • Minimale breedte water primaire watergangen volgens KEUR van het Hoogheemraadschap Rijnland; • Minimale breedte water overige watergangen 4,00 meter en bij varend onderhoud minimaal 4,50 meter.	R	523	
		Minimale doorvaarthoogte bij varend onderhoud 1m en breedte van 2m.	R		
		Een watergang die grenst aan (toekomstig) openbaar gebied, dient zo mogelijk op de overgang van bovenwater- op onderwater talud te zijn voorzien van een onderwaterberm, met een waterdiepte van 0,20 m en een breedte van minimaal 0,75 m. Watergang moet minimaal 6 meter breed zijn.	R		
		Bovenwater taluds aanbrengen met een helling van minimaal 1:3 of flauwer. Bij steilere taluds, beschoeiing toepassen	R		753, 754, 755, 756
		• Natuurvriendelijke oevers bereikbaar voor materieel vanaf de openbare weg; • Natuurvriendelijke oevers niet toepassen op windlocaties	R		

		- Onderwatertaluds aanbrengen met een helling van 2:3 of flauwer; - Onderwaterberm in slappe bodem gebieden uitvoeren met onderwaterbeschoeiing. Gedimensioneerd op basis van een constructie-/stabilietsberekening.	R		
		- Met een aangrenzend voet/fietspad, een bermbreedte van minimaal 2,00 meter; - Met een aangrenzende rijbaan, een bermbreedte van minimaal 2,50 meter	R		
		Bomen op minimale onderlinge afstand van 5,00 meter bij overige watergangen en minimaal 2,00 meter uit de insteek van het talud.	R		
		Geen haakse hoeken in watergangen om vuilophoping te voorkomen;	R		
	Duikers - Ontwerp	- Duikers toepassen met een minimale diameter van 0,80 m en met minimaal 0,20 m lucht; - Duikers die uitmonden in een bovenwatertalud, afschuinen 1:3 of flauwer naar bovenwatertalud en voorzien van bescherming; Er dient een detailtekening overlegt te worden en gaat altijd in overleg en ter goedkeuring met de afdeling Beheer.	R		763, 764, 761, 762
		Zettingseisen duikers: minimaal conform eisen van de bovenliggende weg;	R		763, 764, 761, 762
		Wanneer een duiker is opgenomen in een constructie, de duiker dezelfde fundering geven als de constructie;	R		763, 764, 761, 762
		Als de ondergrond van een nieuwe of te vergraven watergangen bestaat uit een waterdoorlatende laag, de watergang 0,50 meter dieper maken en aanvullen met klei om een waterondoorlatende laag te creëren.	R		763, 764, 761, 762
	Beschoeiing - Algemeen	Waar mogelijk natuurvriendelijke oevers toepassen, minimaal conform tekening nr 753 en 755. Gedimensioneerd op basis van een constructie/stabilietsberekening.	R		753, 754, 755, 756, 763, 764, 761, 762
		Voor herstelwerkzaamheden en nieuw aan te leggen waterpartijen beschoeiing uitvoeren in duurzaam materiaal.	R		753, 754, 755, 756
	Beschoeiing - Materiaal	Hout met FSC-keurmerk(of gelijkwaardig) toepassen, duurzaamheidsklasse 1. Het gebruik van verduurzaamd hout is niet toegestaan	R		753, 754, 755, 756
		Ter voorkoming van uitspoeling aan de landzijde planken toepassen in combinatie met een grond dicht, waterdoorlatend weefsel doek.	R		753, 754, 755, 756
		Kunststof Prolock Sigma of gelijkwaardig.	R		753, 754, 755, 756
		Voor afmetingen en aantal palen voorschriften Prolock raadplegen.	R	552	753, 754, 755, 756
	Grondwater - Algemeen	Drooglegging algemeen: minimaal 0,90 m. Verder zie GRP.	B		783
		Drooglegging speelvelden: minimaal 0,80 m.	R		

Uitvoeringsniveau					
Categorie	Onderwerp	Prestatie-eisen, constructie-eisen, materiaaleisen, bouwstofeisen)	Hardheid	Bronverwijz	Bijlage
Alle kernen - Alle gebieden	Raakvlakken met andere disciplines - Algemeen	- Uitstroomvoorzieningen: zie hoofdstuk Riolering; - Grondwater: Zie GRP; zie hoofdstuk Verhardingen; - Afstand bomen: zie hoofdstuk Groen; - Kunstwerken zie hoofdstuk Civiele Kunstwerken.	R		783

TECHNISCH - Water

Bijlage

Numme Omschrijving

- 753 Betuining hout - 753 dgn
- 754 Betuining hout - 753 pdf
- 755 Betuining kunststof - 755 dgn
- 756 Betuining kunststof - 755 pdf
- 761 Uiteinde duiker zonder beschoeiing- 761 dgn
- 762 Uiteinde duiker zonder beschoeiing- 761 pdf
- 763 Uiteinde duiker met beschoeiing - 763 dgn
- 764 Uiteinde duiker met beschoeiing - 763 pdf
- 782 Beheerkwaliteitplan - 782 pdf
- 783 Gemeentelijk Rioleringsplan 2016-2020 (GRP) - 783 pdf
- 787 Elementencatalogus - 787 pdf
- 789 De Alphen Lijn - Visiedocument openbare ruimte - 789 pdf

Bronverwijzingen

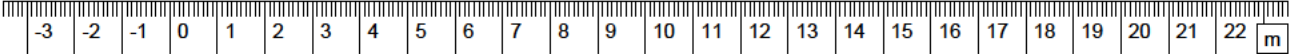
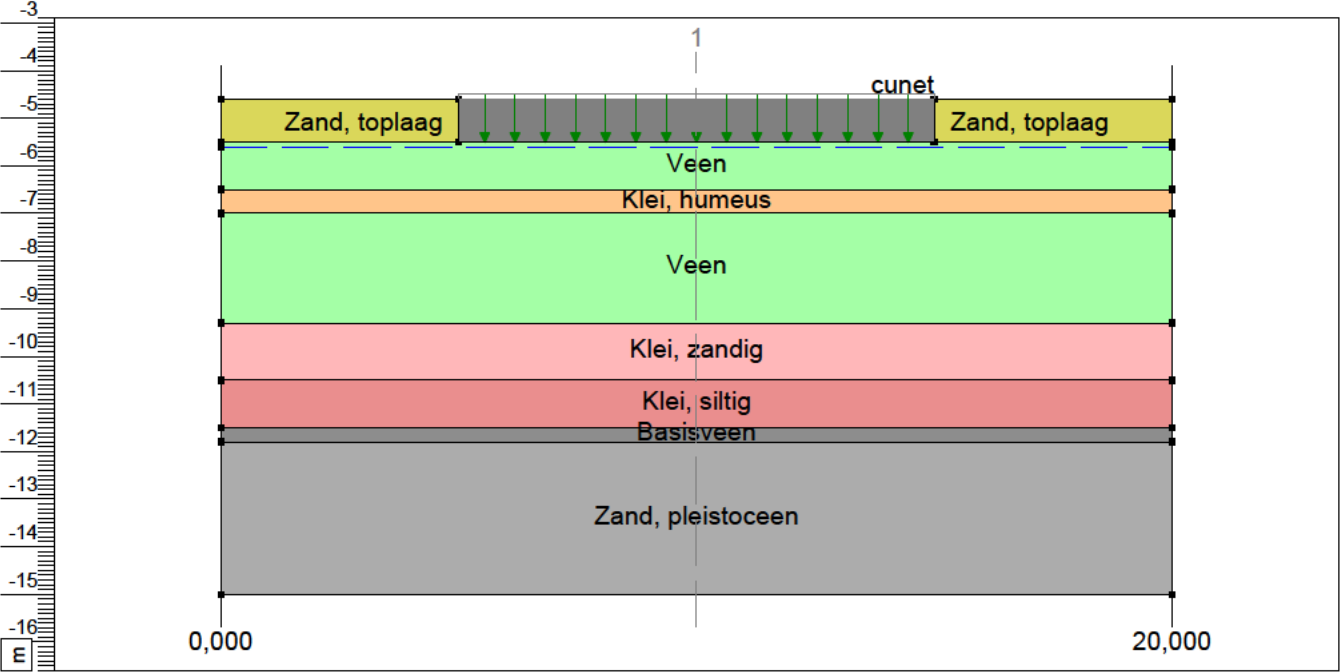
Numme Omschrijving

- 523 Keur Hoogheemraadschap Rijnland
- 552 Voorschriften Prolock

Bijlage 3 Grafische in- en uitvoer D-Settlement

Input View

- Materialen
- Zand, toplaag
 - Klei, humeus
 - Veen
 - Klei, zandig
 - Klei, siltig
 - Basisveen
 - Zand, pleistoceen



Oostvaarderskwartier Hazerswoude-Dorp
0,10 m netto ophoging

Tel
Fax

datum
28-2-2022

get.
TGI

D-Settlement 21.2 : P51656 - 0.1 m netto sll

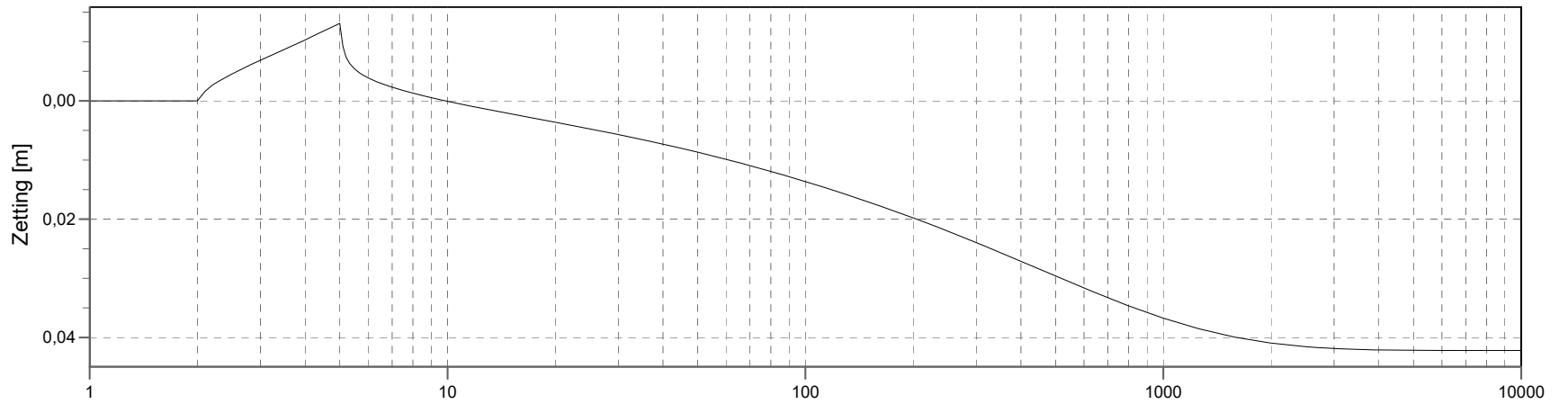
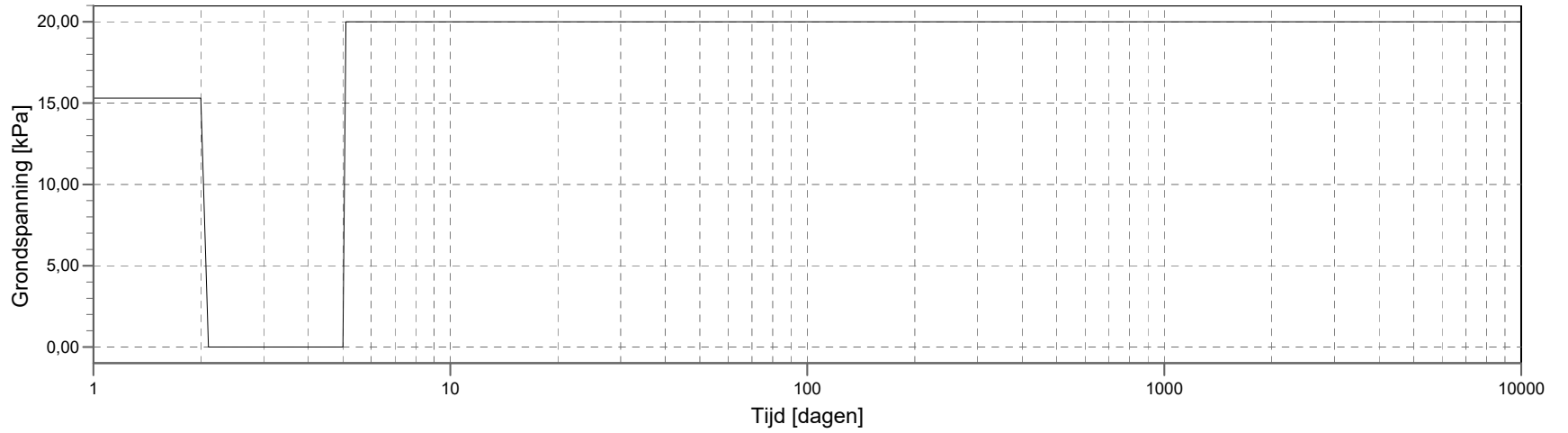
P51656

cf.

Bijl.

form.
A4

Tijdsverloop



Verticaal 1 (X = 10,000 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 5,500 (-) [m]
Zetting na 10000 dagen = 0,042 [m]

D:\Settlement 21.2 : P51656 - 0.1 m netto sfil

Tel
Fax

datum
28-2-2022

get.
TGI

Oostvaarderskwartier Hazerswoude-Dorp

0,10 m netto ophoging

P51656

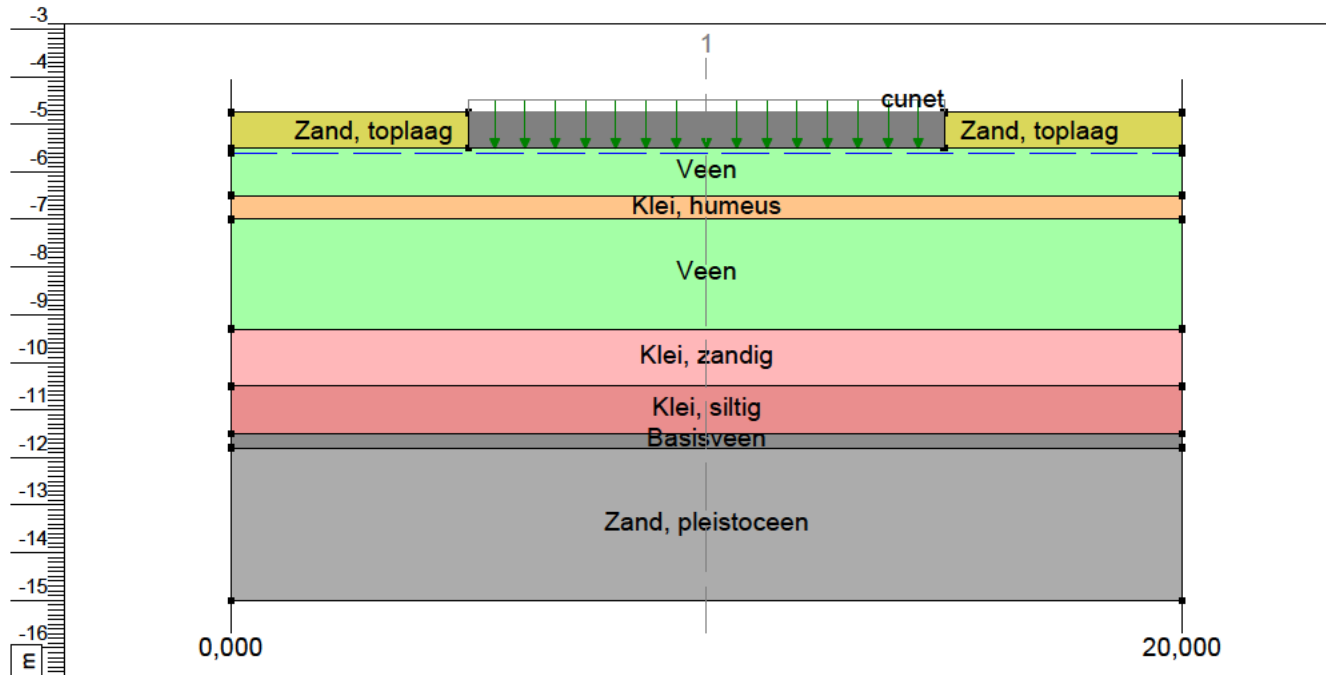
Bijl.

form.
A4

Input View

Materialen

- Zand, toplaag
- Klei, humeus
- Veen
- Klei, zandig
- Klei, siltig
- Basisveen
- Zand, pleistoceen



Tel
Fax

datum
28-2-2022

get.
TGI

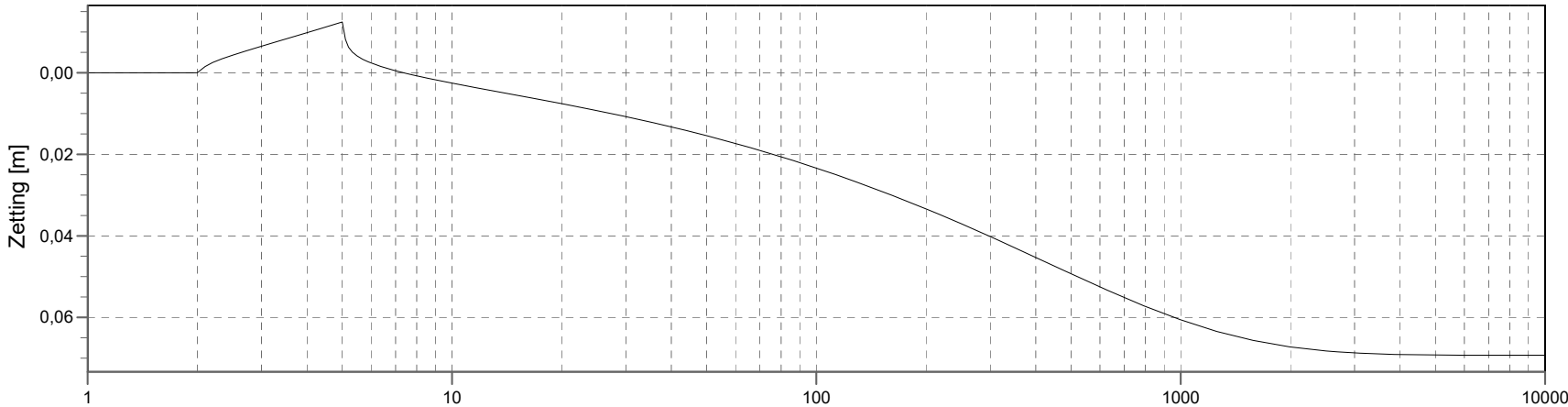
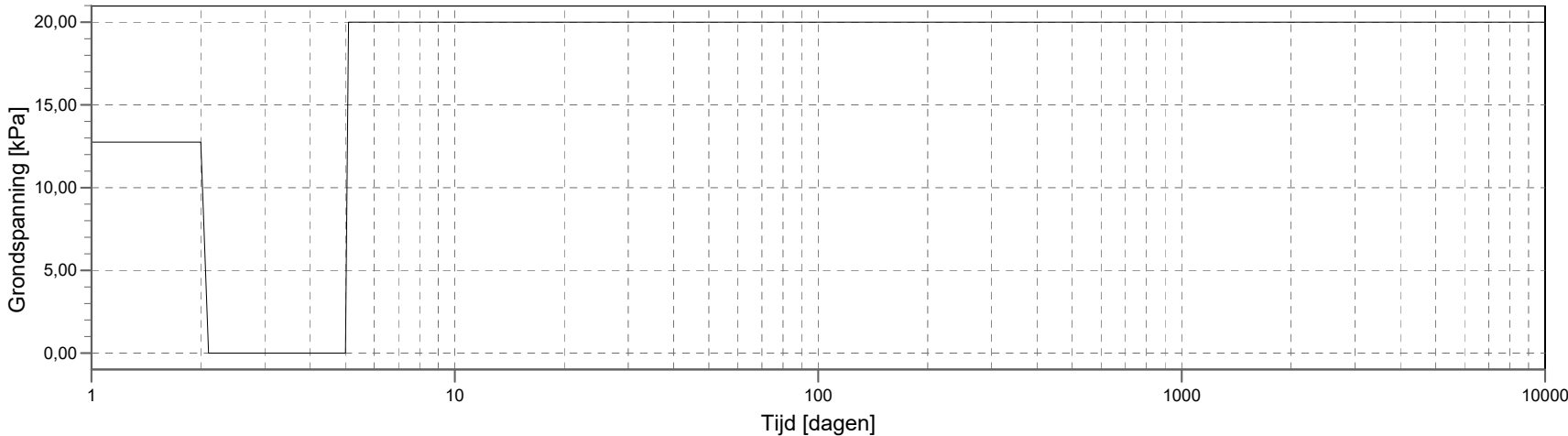
D:\Settlement 21.2 : P51656 - 0,25 m netto sll

Oostvaarderskwartier Hazerswoude-Dorp
0,25 m netto ophoging

P51656
Bijl.

cf.
A4

Tijdsverloop



Verticaal 1 (X = 10,000 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

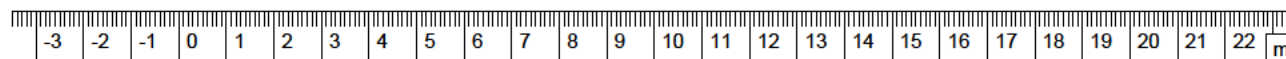
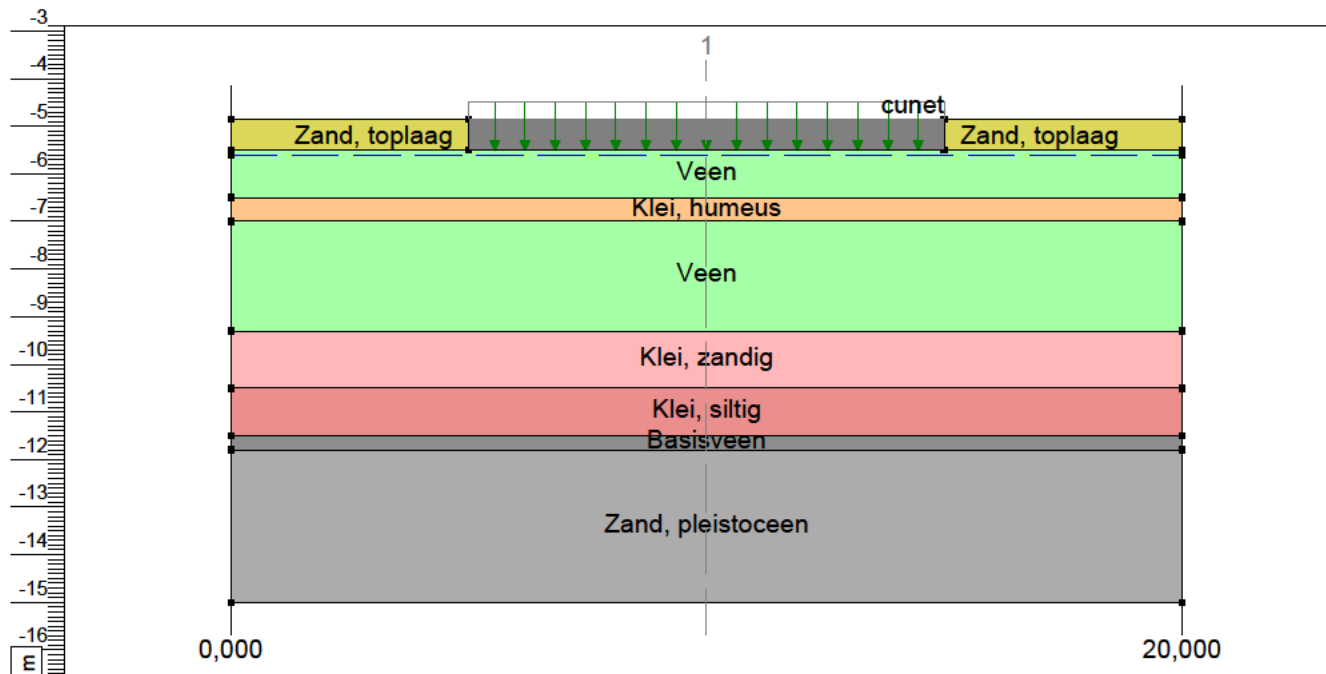
Diepte = 5,500 (-) [m]
Zetting na 10000 dagen = 0,069 [m]

Oostvaarderskwartier Hazerswoude-Dorp 0,25 m netto ophoging		Tel Fax	D-Settlement 21.2 : P51656 - 0,25 m netto sfil	
			datum 28-2-2022	get. TGI
Bijl.		P51656		cit. A4
				form. A4

Input View

Materialen

- Zand, toplaag
- Klei, humeus
- Veen
- Klei, zandig
- Klei, siltig
- Basisveen
- Zand, pleistoceen



Oostvaarderskwartier Hazerswoude-Dorp
0,35 m netto ophoging

Tel
Fax

datum
28-2-2022

get.
TGI

D:\Settlement 21.2 : P51656 - 0,35 m netto sll

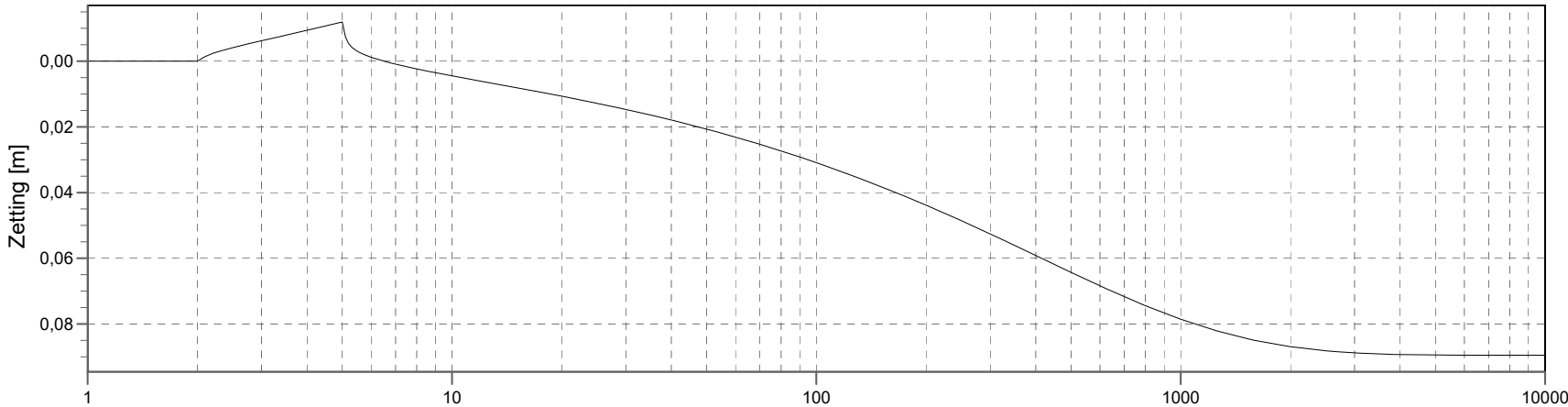
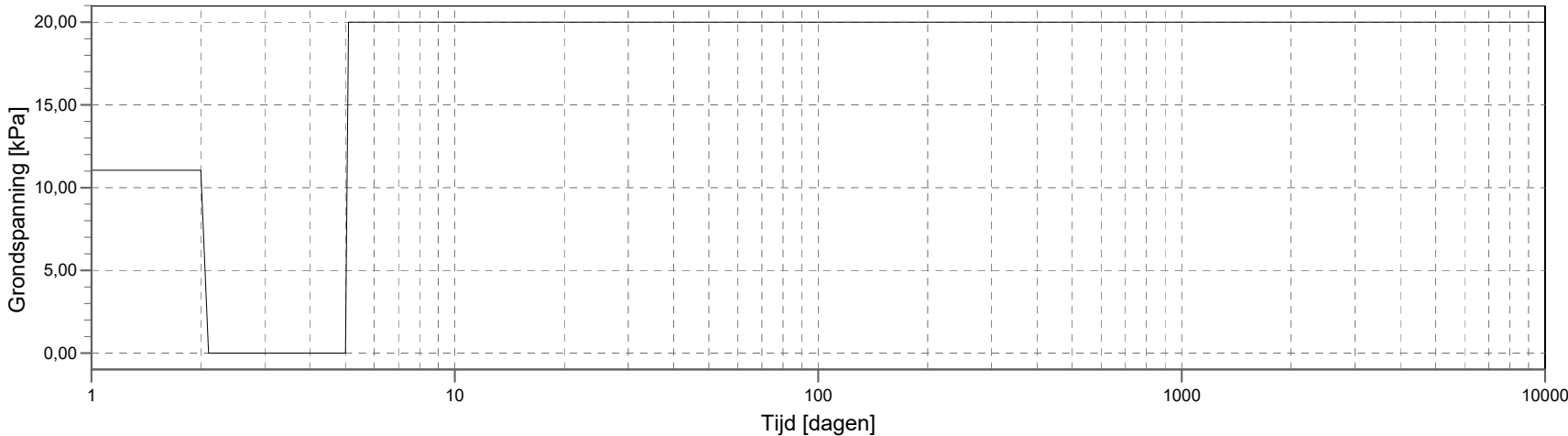
P51656

cf.

Bijl.

form.
A4

Tijdsverloop



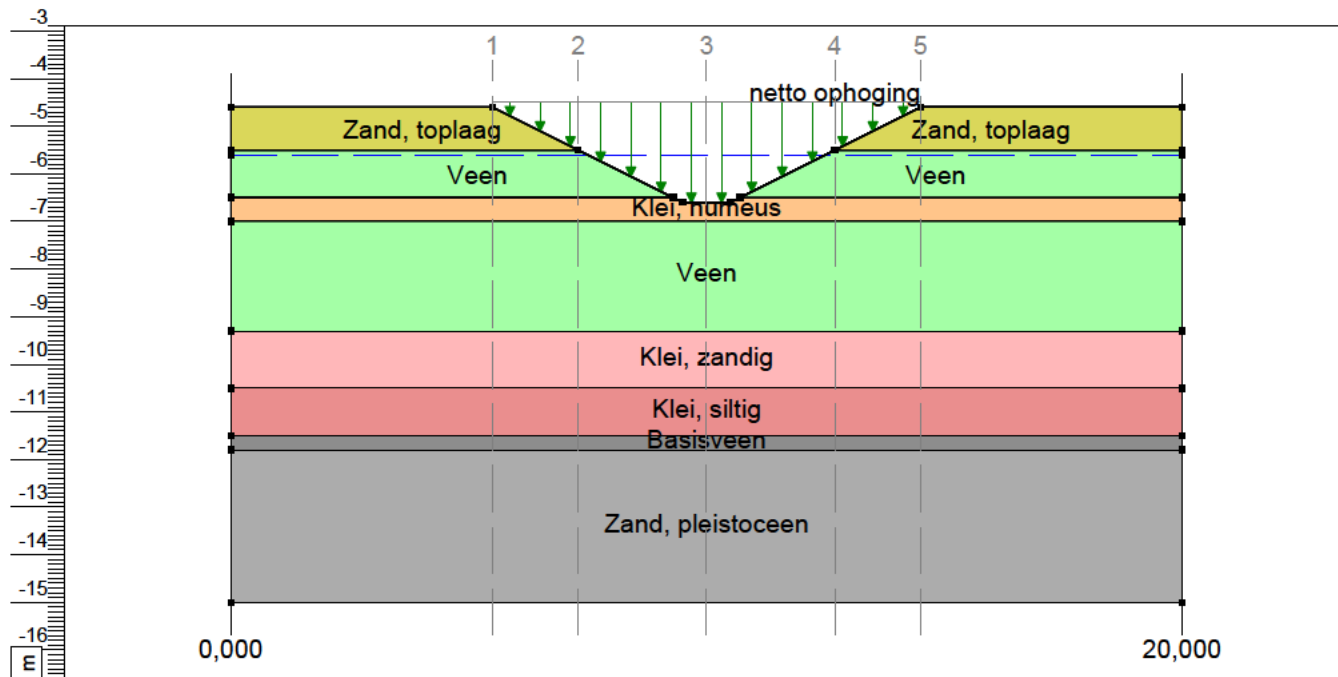
Verticaal 1 (X = 10,000 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 5,500 (-) [m]
Zetting na 10000 dagen = 0,090 [m]

Oostvaarderskwartier Hazerswoude-Dorp 0,35 m netto ophoging		Tel Fax
Bijl.	P51656	28-2-2022
A4	form.	TGI

D:\Settlement 21.2 : P51656 - 0,35 m netto sll

Input View



Materialen

-  Zand, toplaag
-  Klei, humeus
-  Veen
-  Klei, zandig
-  Klei, siltig
-  Basisveen
-  Zand, pleistoceen

Oostvaarderskwartier Hazerswoude-Dorp
Dempen watergang
Netto ophoging

Tel
Fax

D-Settlement 21.2 : P51656 - bestaande walergang netto, sll

datum	28-2-2022
-------	-----------

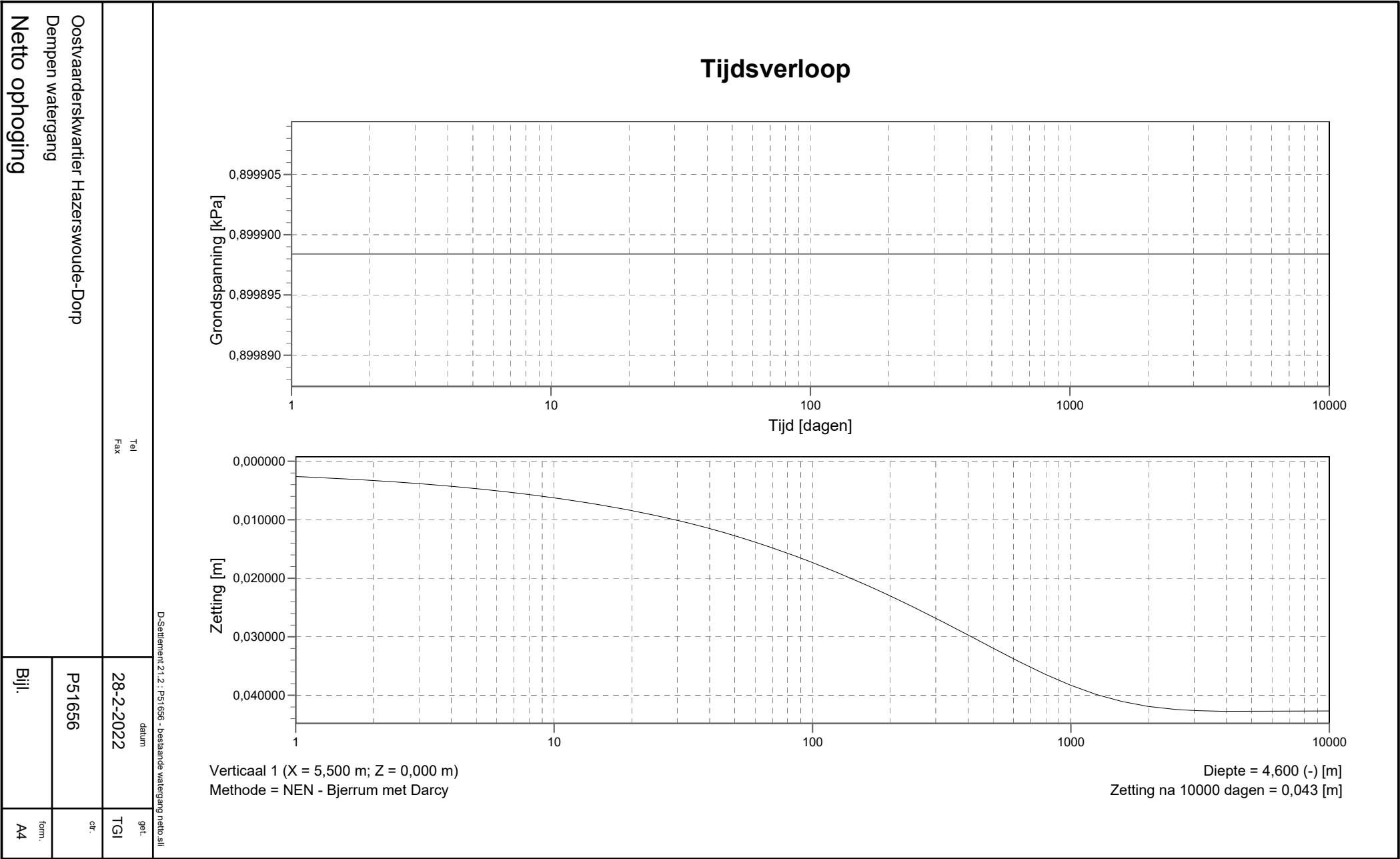
get.

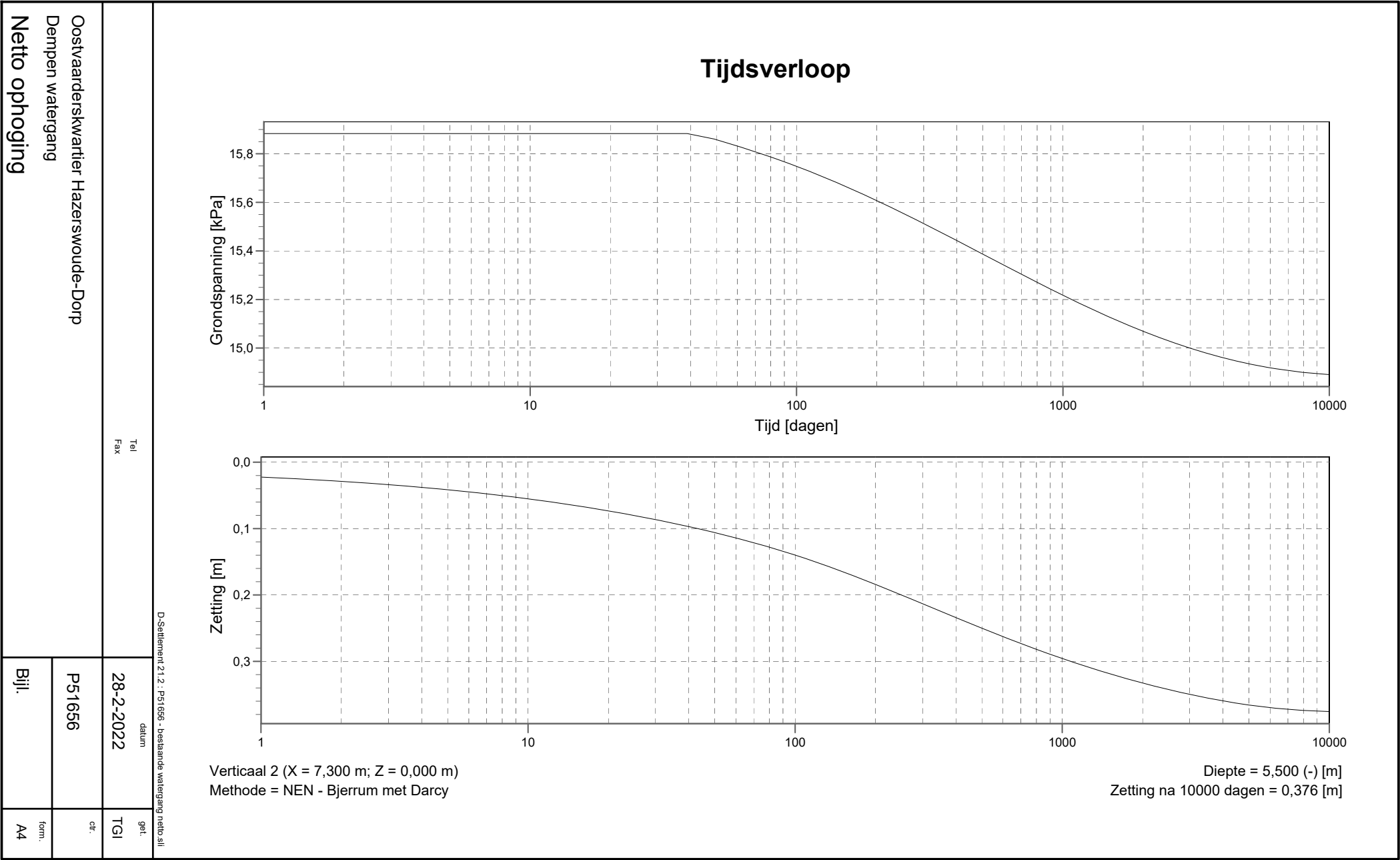
P51656

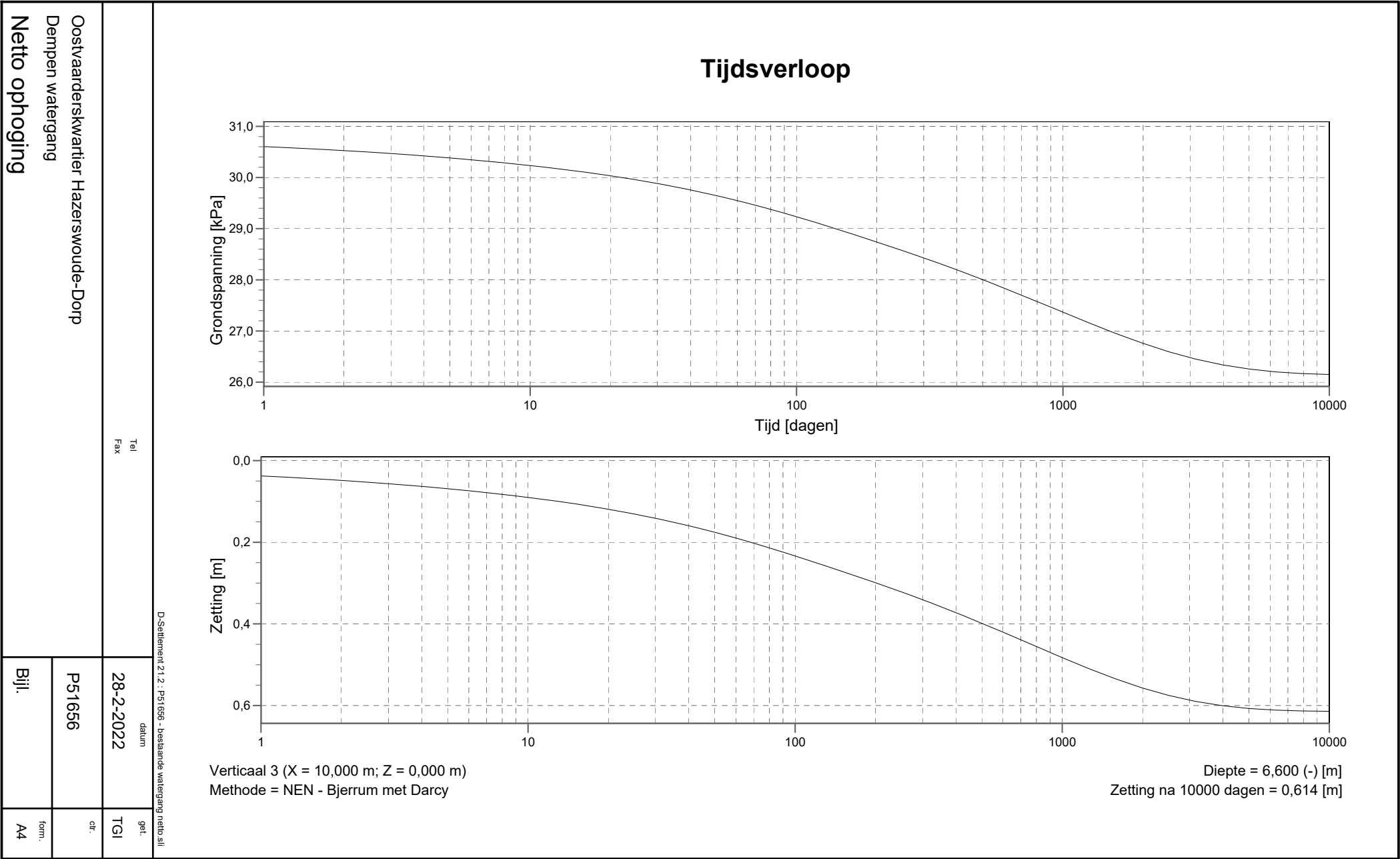
५.

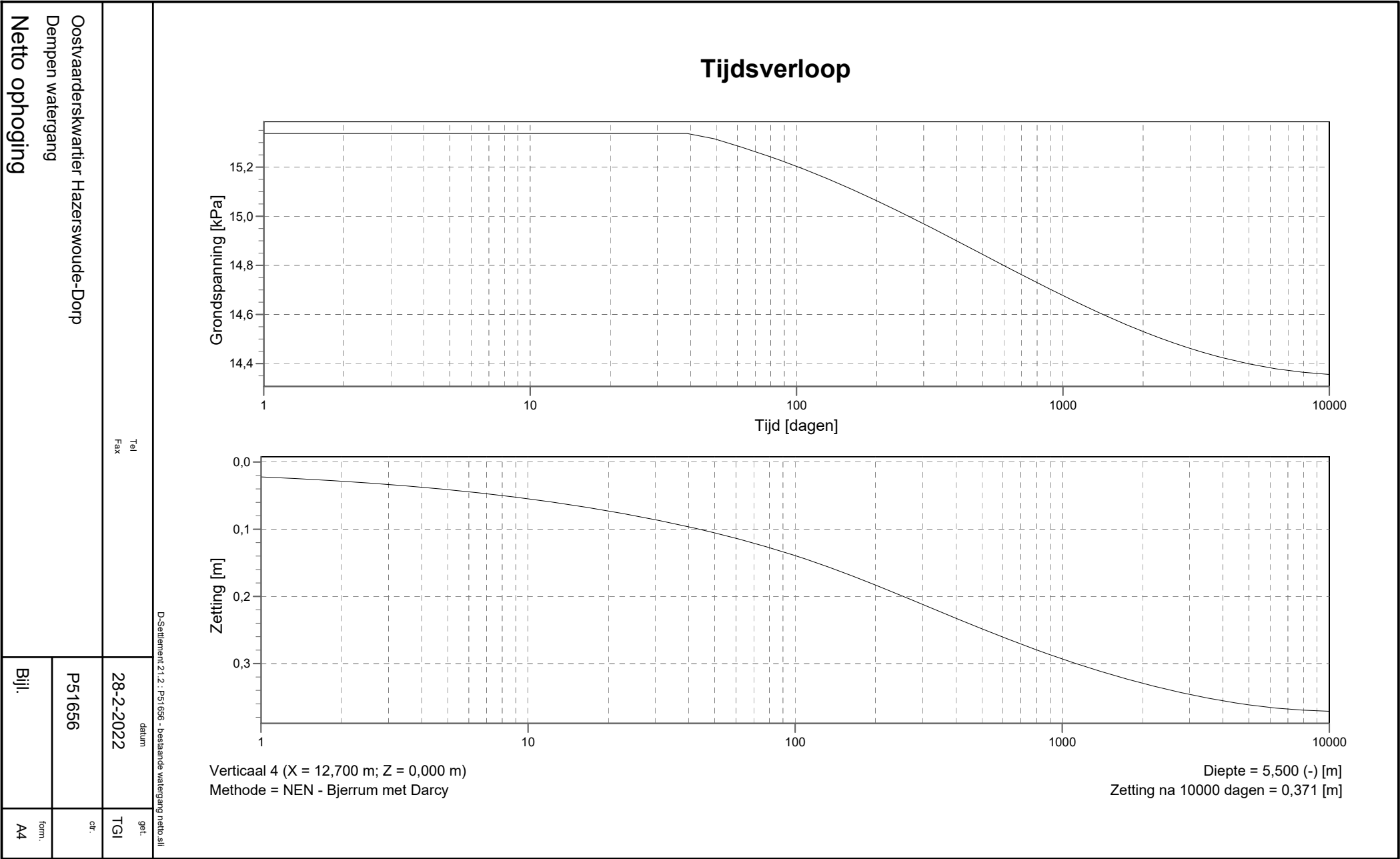
Bijl.

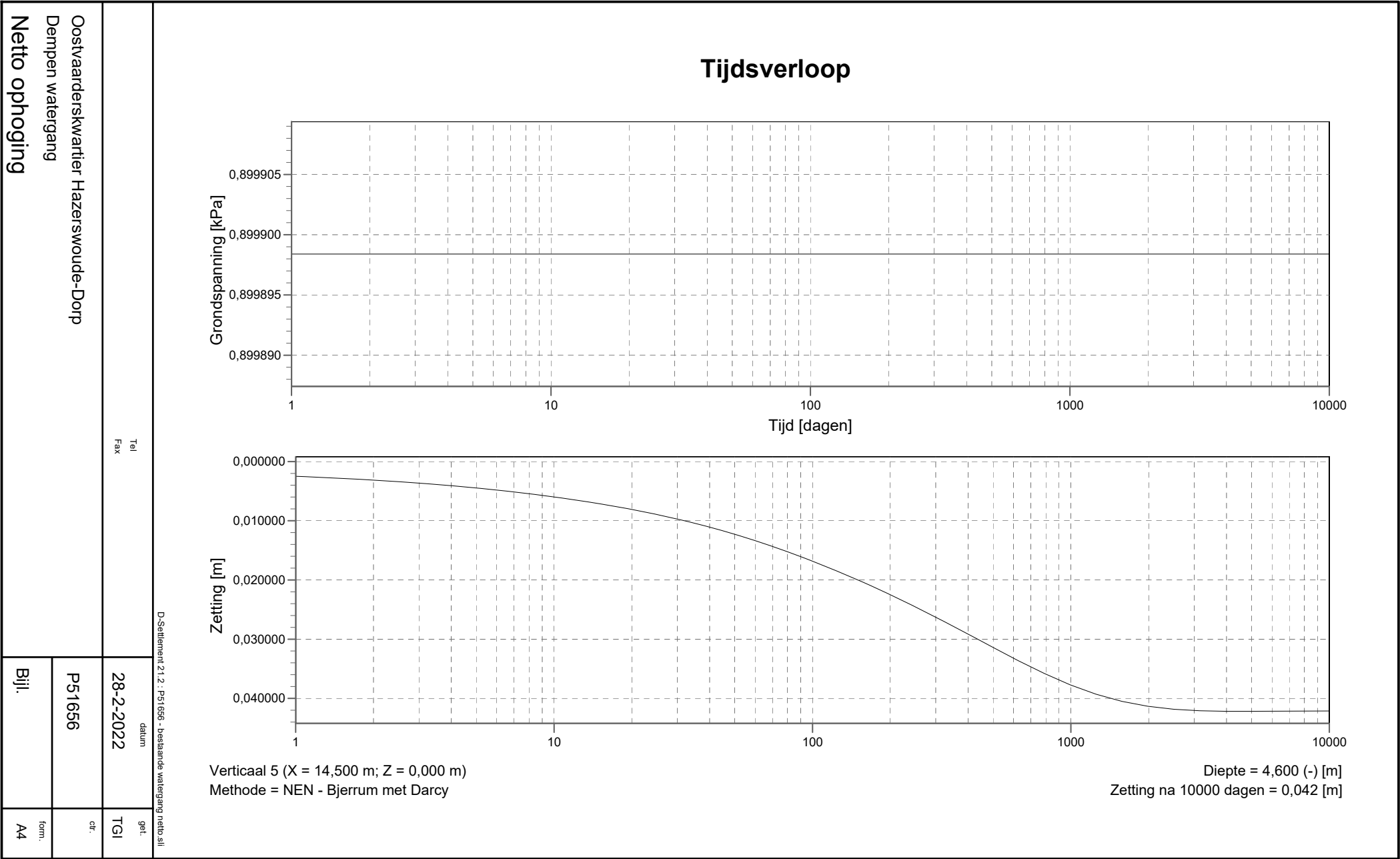
form.
A4



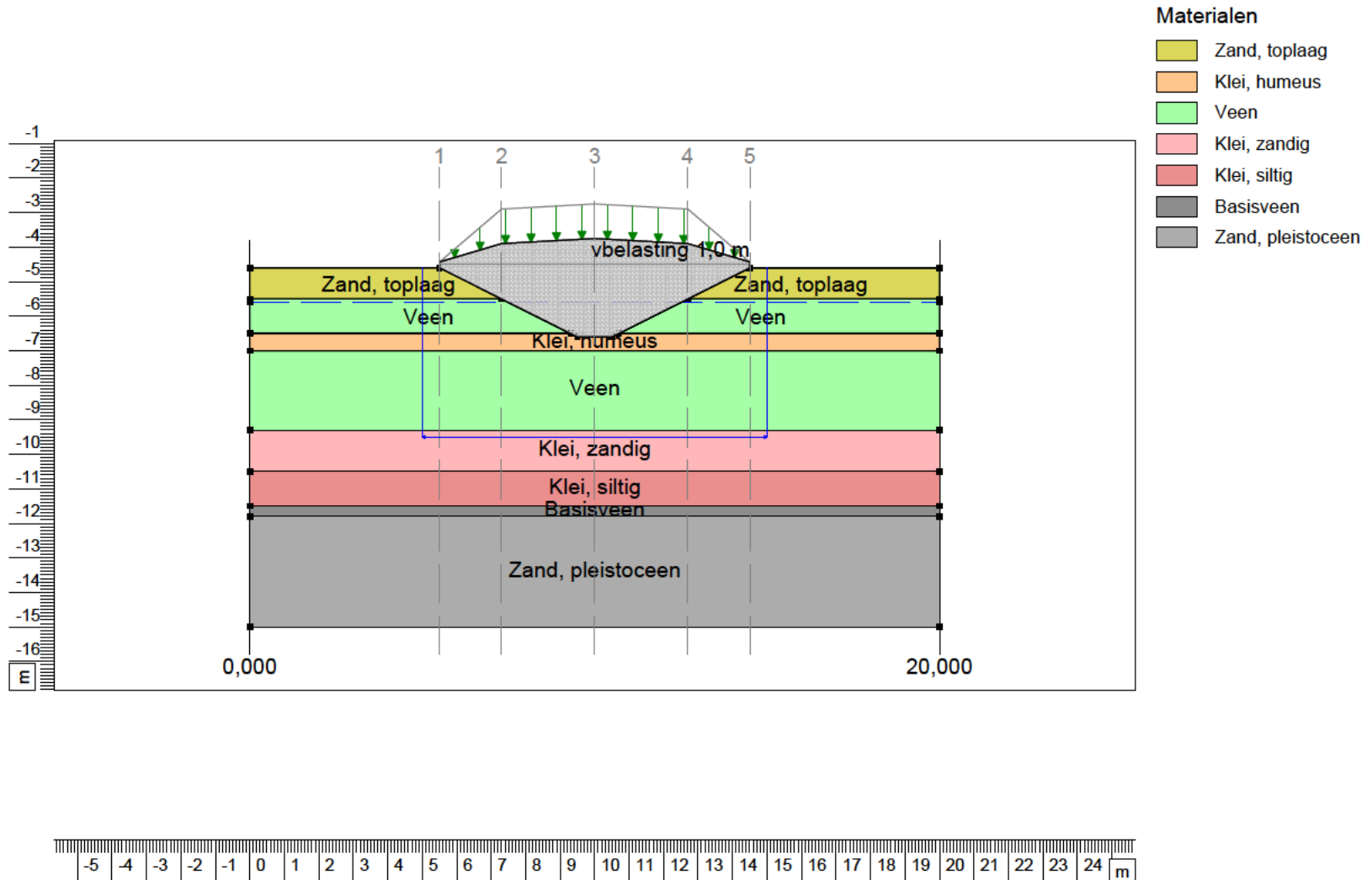








Input View



D-Settlement 21.2 : P51656 - bestande watergang netto + zoomp + vbelaast + drains, sli

Tel
Fax

datum
28-2-2022

get.
TGI

Oostvaarderskwartier Hazerswoude-Dorp

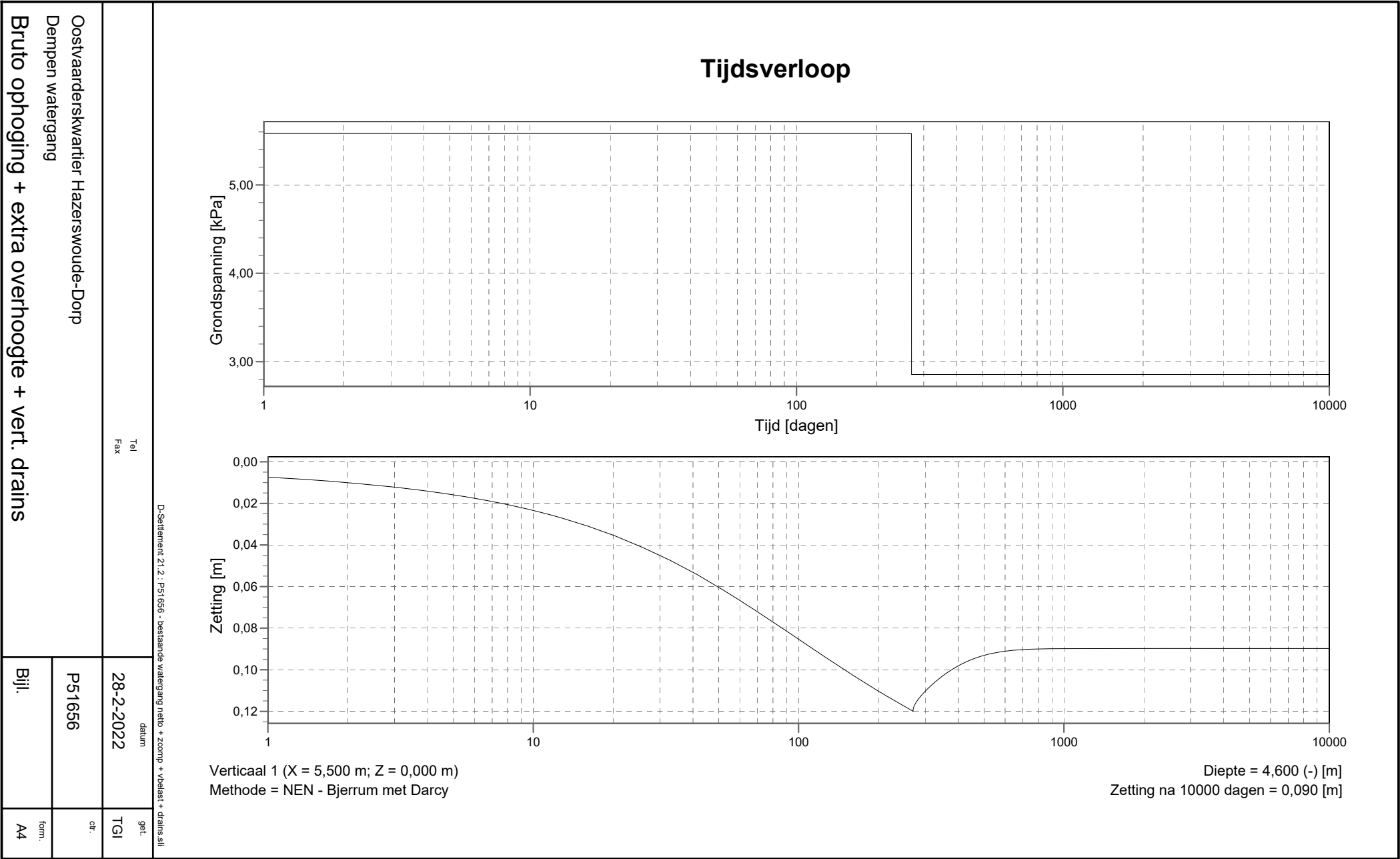
Dempen watergang

Bruto ophoging + extra overhoogte + vert. drains

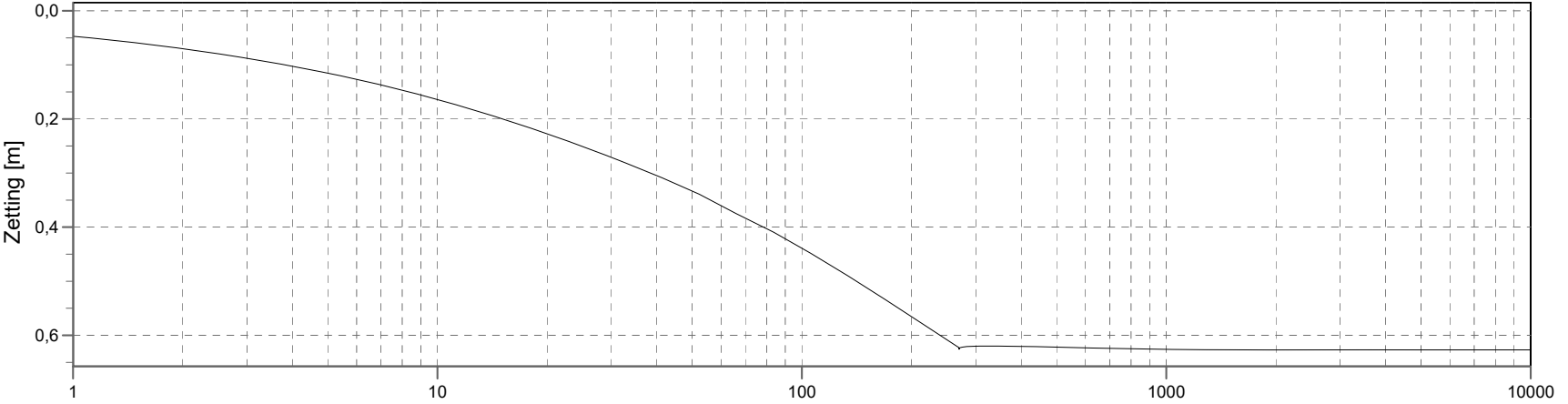
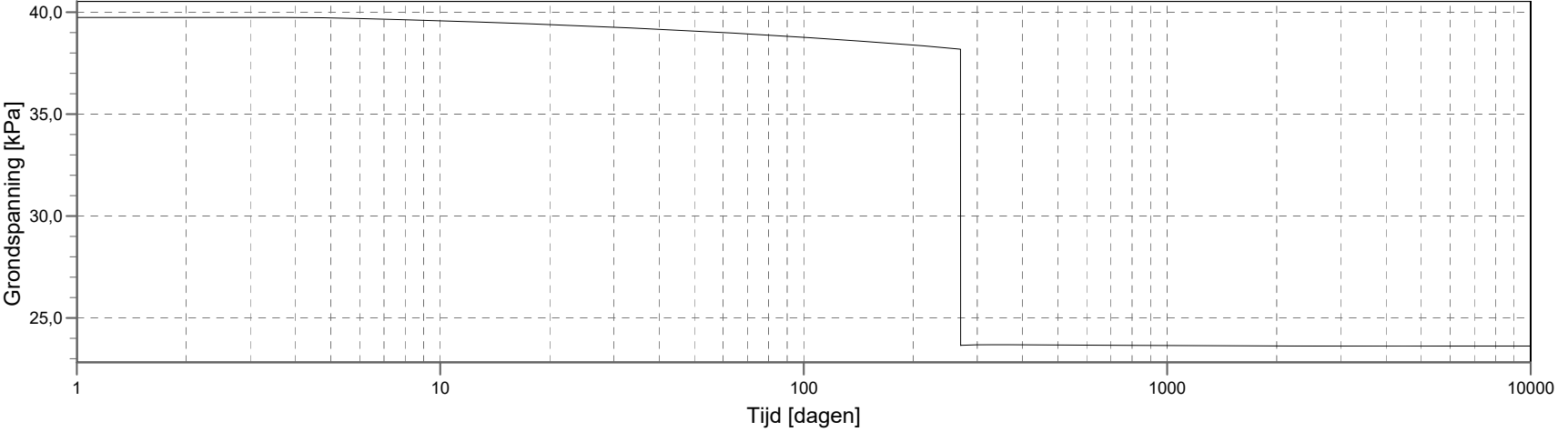
P51656

Bijl.

form.
A4



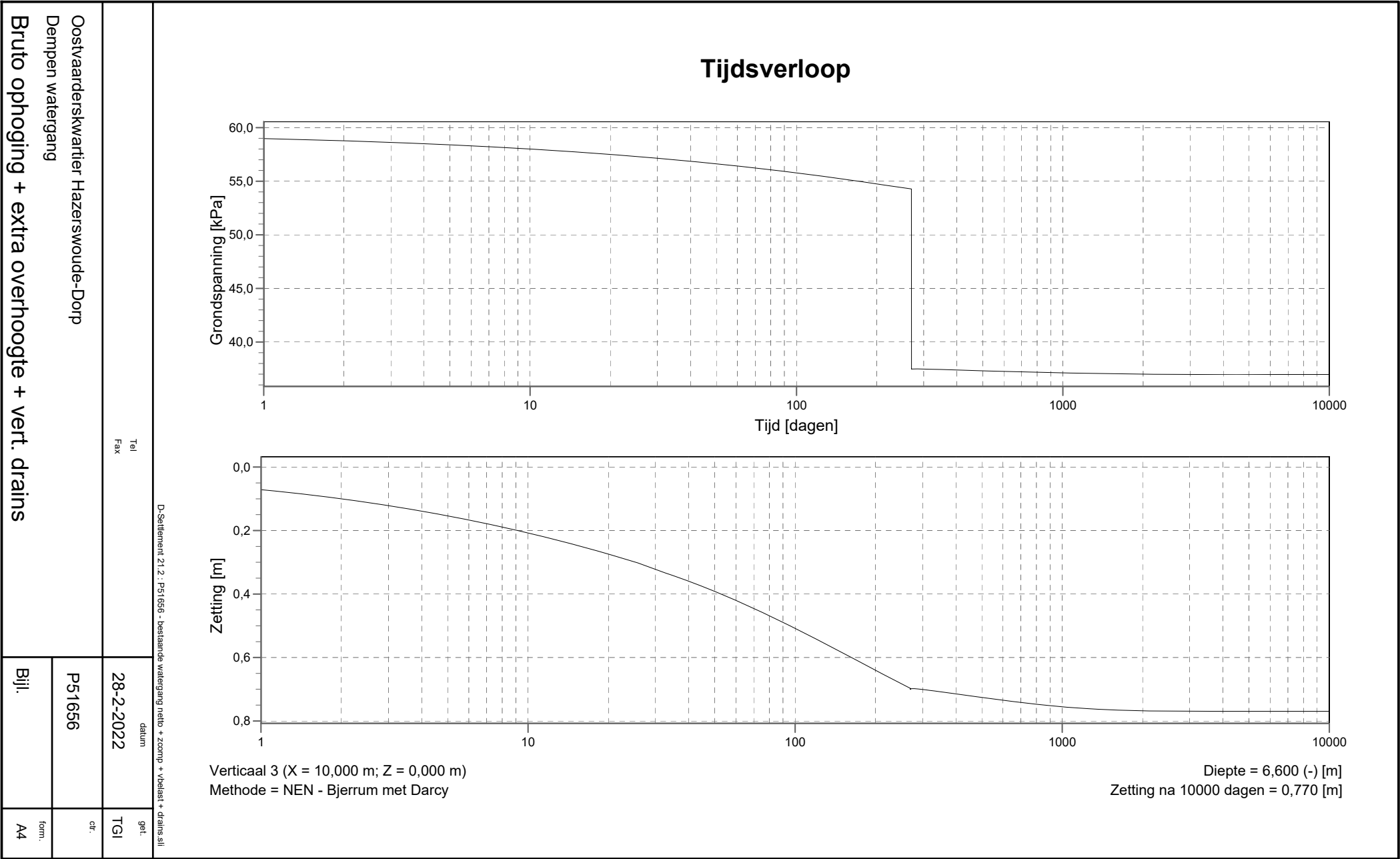
Tijdsverloop



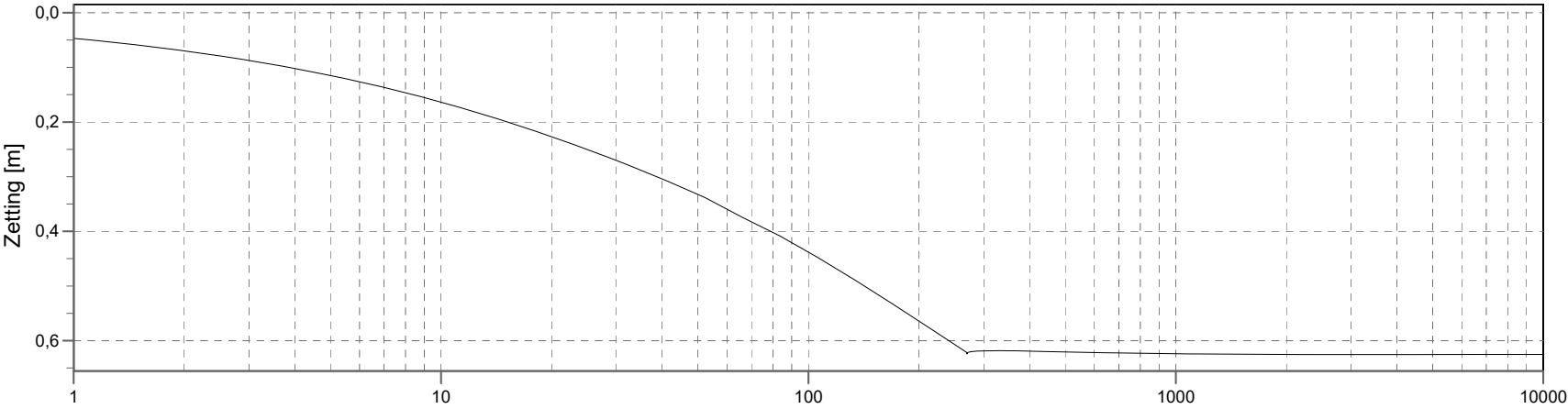
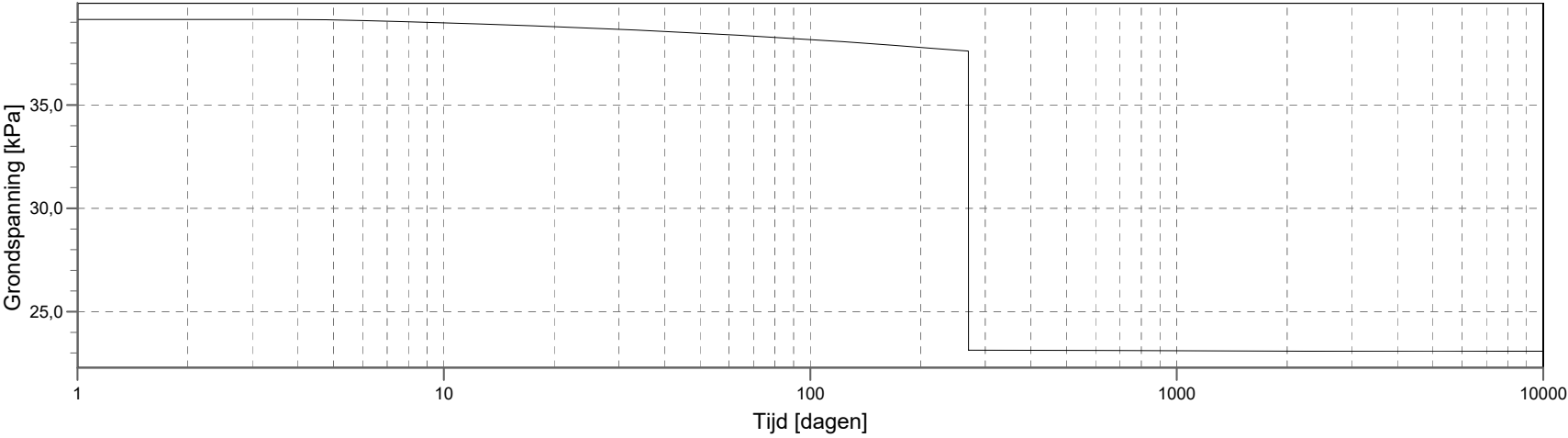
Verticaal 2 (X = 7,300 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 5,500 (-) [m]
Zetting na 10000 dagen = 0,627 [m]

D-Settlement 21.2 : P51656 - bestaande watergang netto + zcomp + vbelast + drains sil	
Tel Fax	getl. TGI
datum 28-2-2022	citr.
Oostvaarderskwartier Hazerswoude-Dorp Dempen watergang P51656	form.
Bruto ophoging + extra overhoogte + vert. drains Bijl.	A4



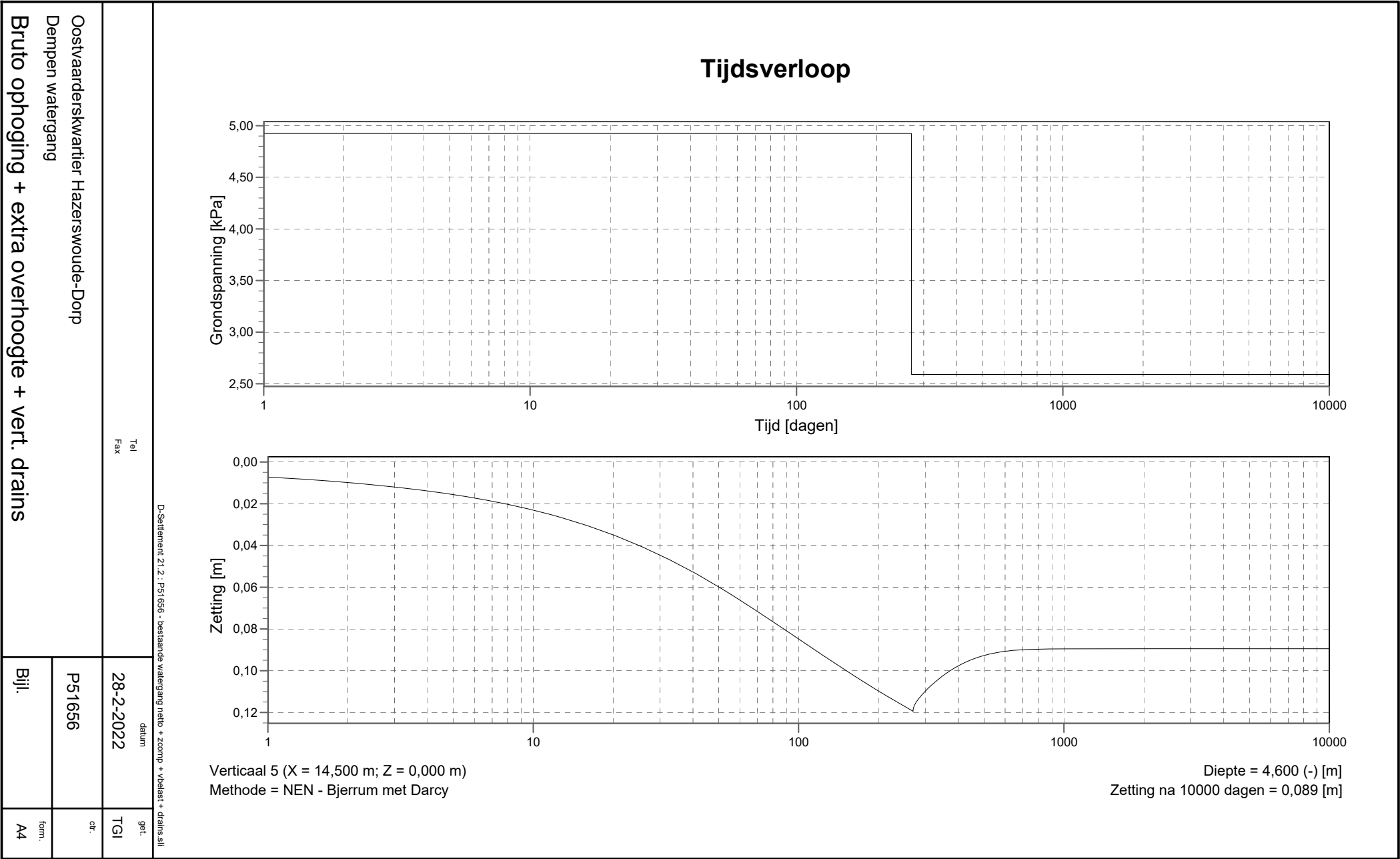
Tijdsverloop



Verticaal 4 (X = 12,700 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 5,500 (-) [m]
Zetting na 10000 dagen = 0,625 [m]

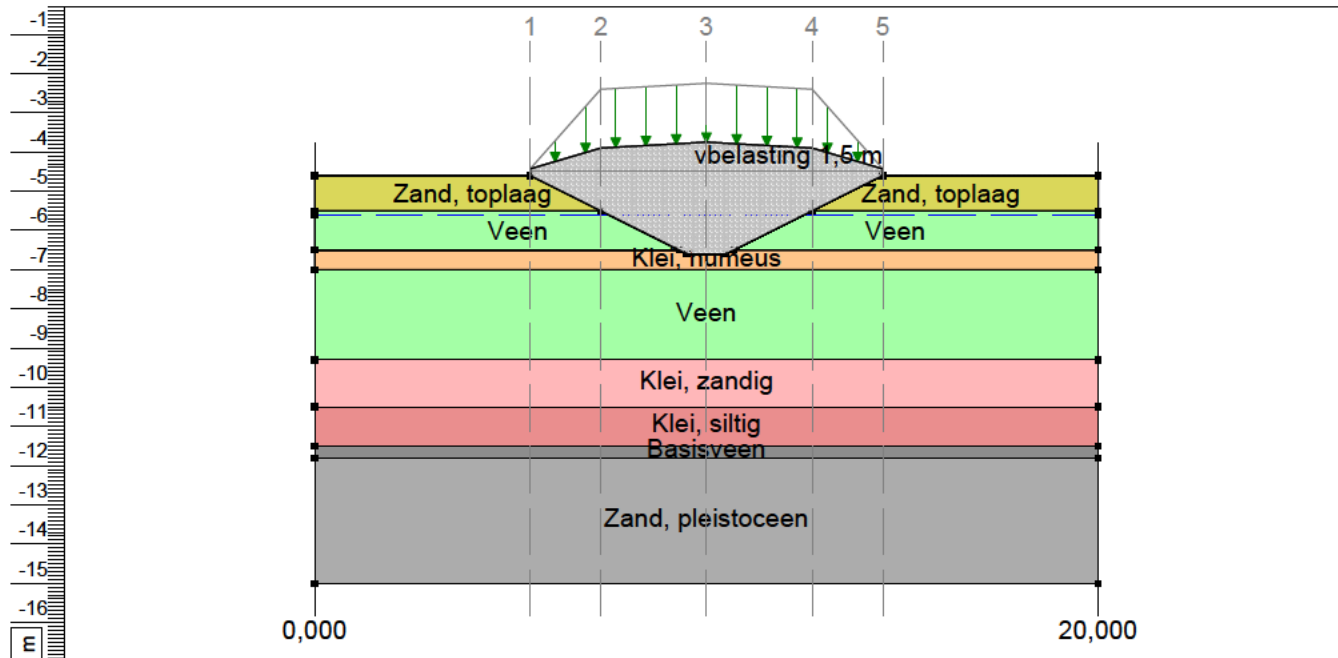
		D-Settlement 21.2 : P51656 - bestaande watergang netto + zcomp + vbelast + drains sil	
	Tel Fax	datum 28-2-2022	getl. TGI
Oostvaarderskwartier Hazerswoude-Dorp Dempen watergang	P51656	cfr.	
Bruto ophoging + extra overhoogte + vert. drains	Bijl.	A4	form.



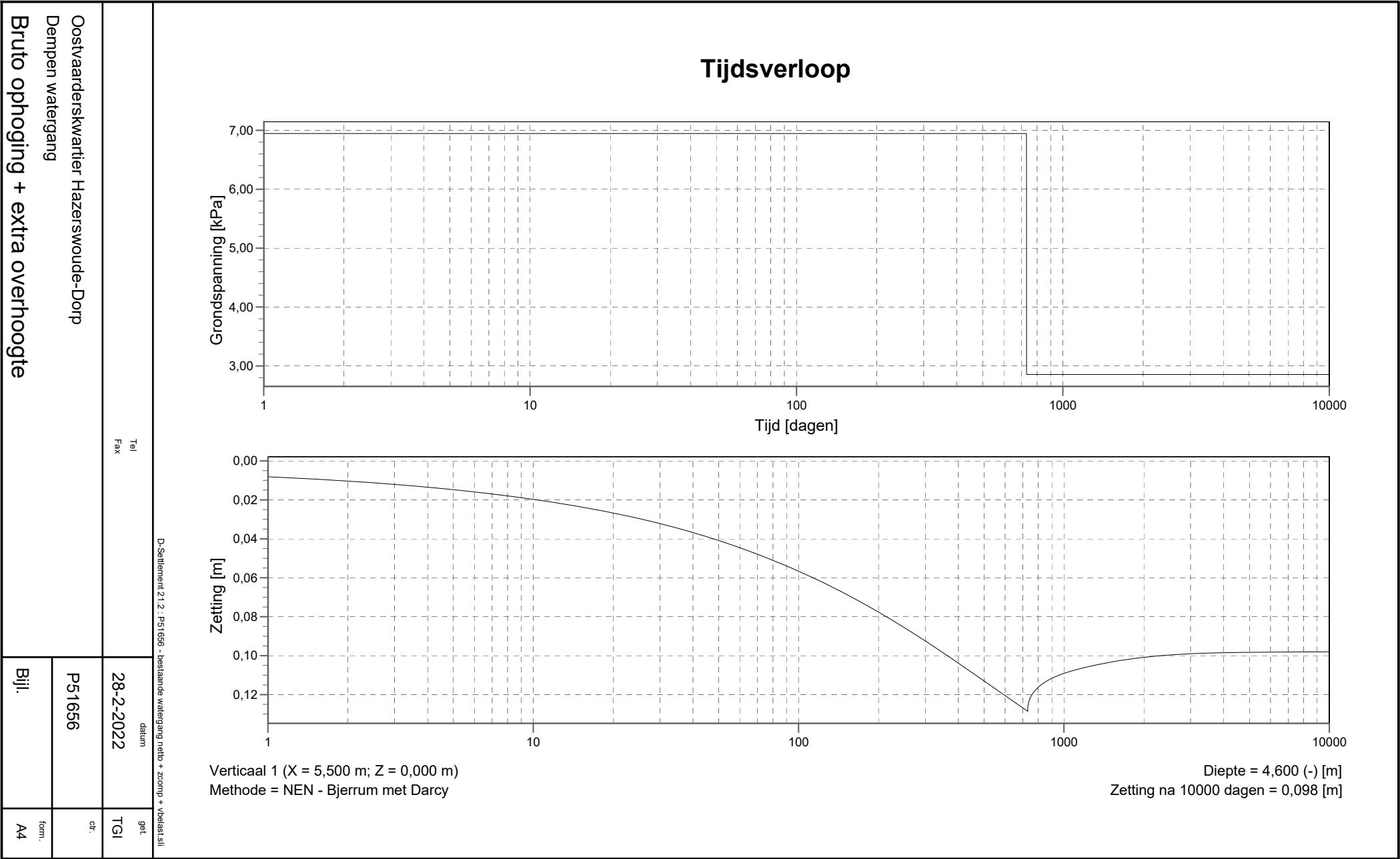
Input View

Materialen

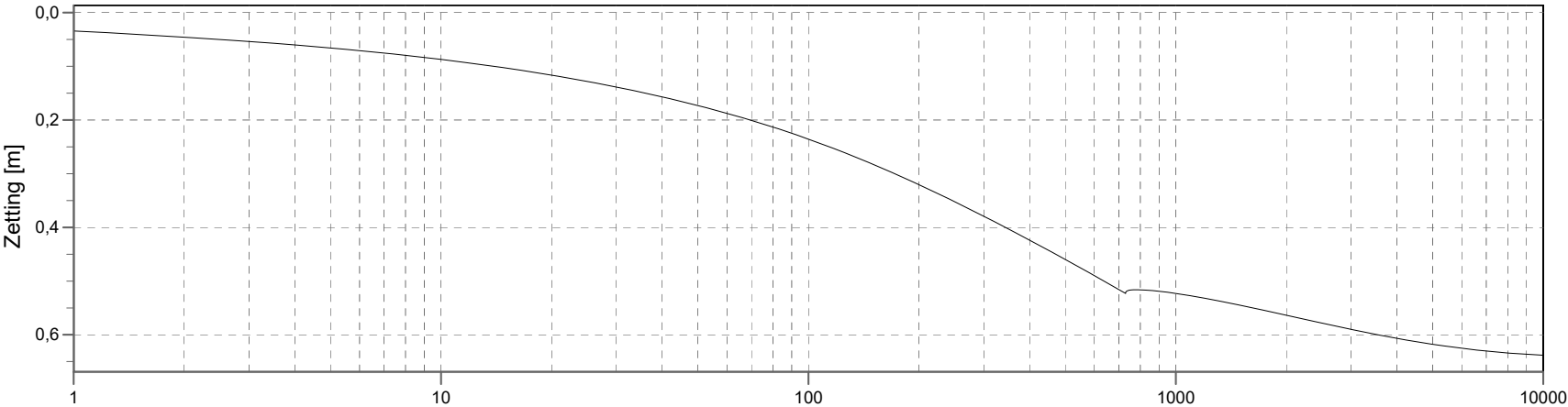
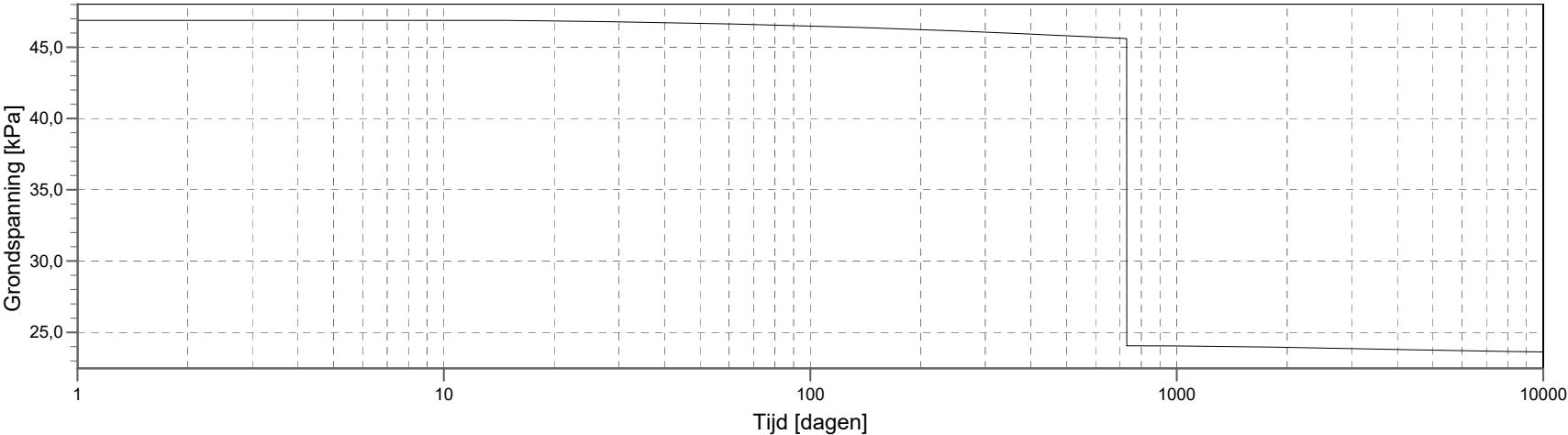
- Zand, toplaag
- Klei, humeus
- Veen
- Klei, zandig
- Klei, siltig
- Basisveen
- Zand, pleistoceen



Oostvaarderskwartier Hazerswoude-Dorp		Tel		D-Settlement 21.2 : P51656 - bestaande watergang netto + zcomp + vbelast. sll	
Dempen watergang		Fax			
Bruto ophoging + extra overhoogte		datum		get.	
		28-2-2022		TGI	
Bijl.		P51656		cf.	
				A4	



Tijdsverloop

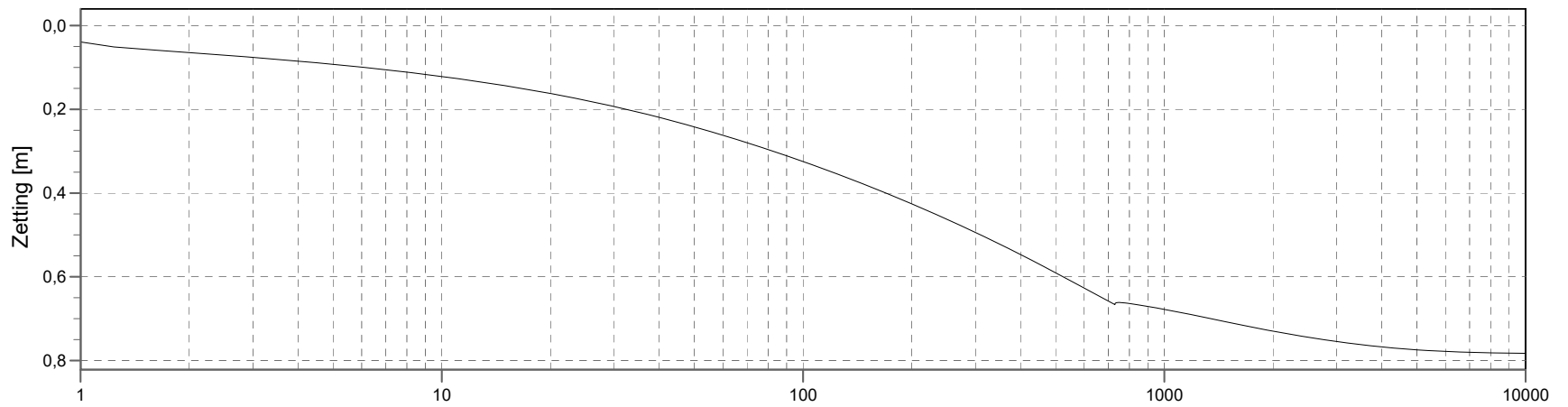
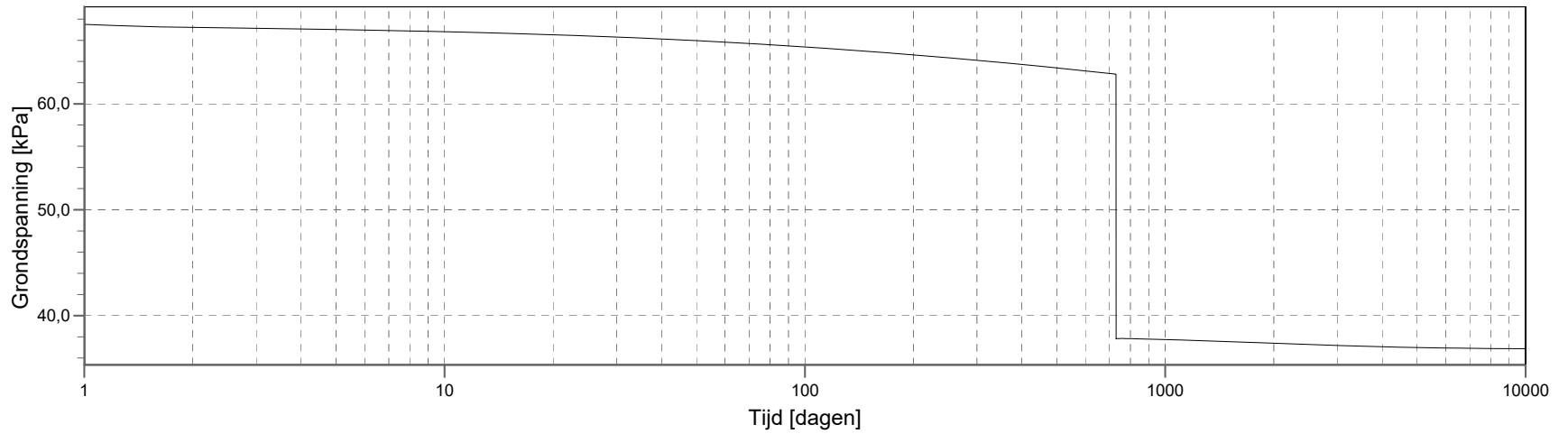


Verticaal 2 (X = 7,300 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 5,500 (-) [m]
Zetting na 10000 dagen = 0,638 [m]

D-Settlement 2.1.2 : P51656 - bestaande watergang netto + zcomp + vliebsluis		
Tel Fax	datum 28-2-2022	getl TGI
Oostvaarderskwartier Hazerswoude-Dorp Dempen watergang	P51656	citr.
	Bijl.	form. A4
Bruto ophoging + extra overhoogte		

Tijdsverloop



Verticaal 3 (X = 10,000 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 6,600 (-) [m]
Zetting na 10000 dagen = 0,783 [m]

D-Settlement 21.2 : P51656 - bestaande watergang netto + zcomp + vbelast.sli

Tel
Fax

datum
28-2-2022

get
TGI

Oostvaarderskwartier Hazerswoude-Dorp

Dempen watergang

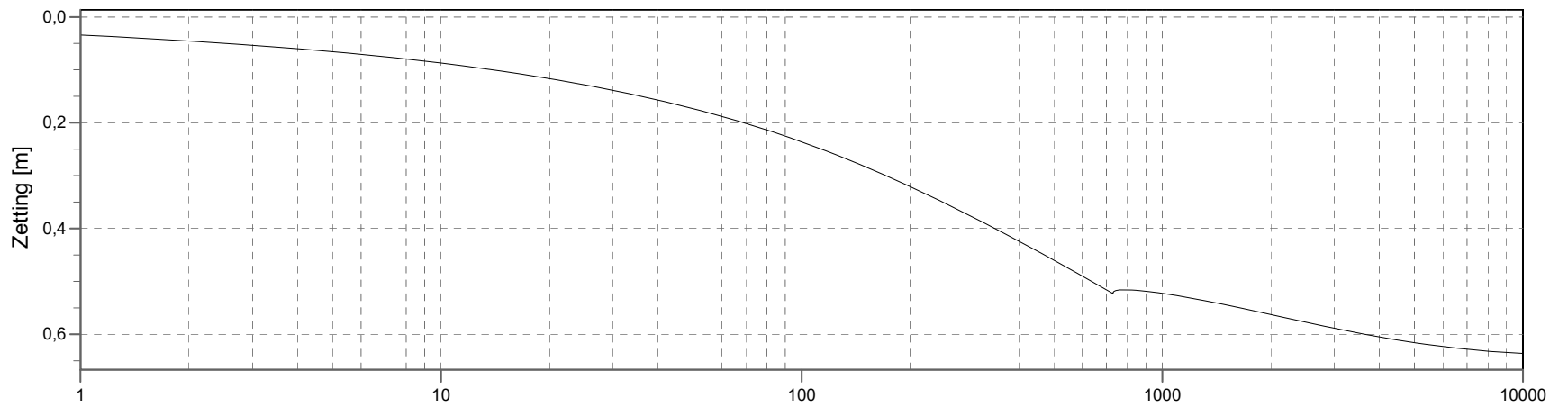
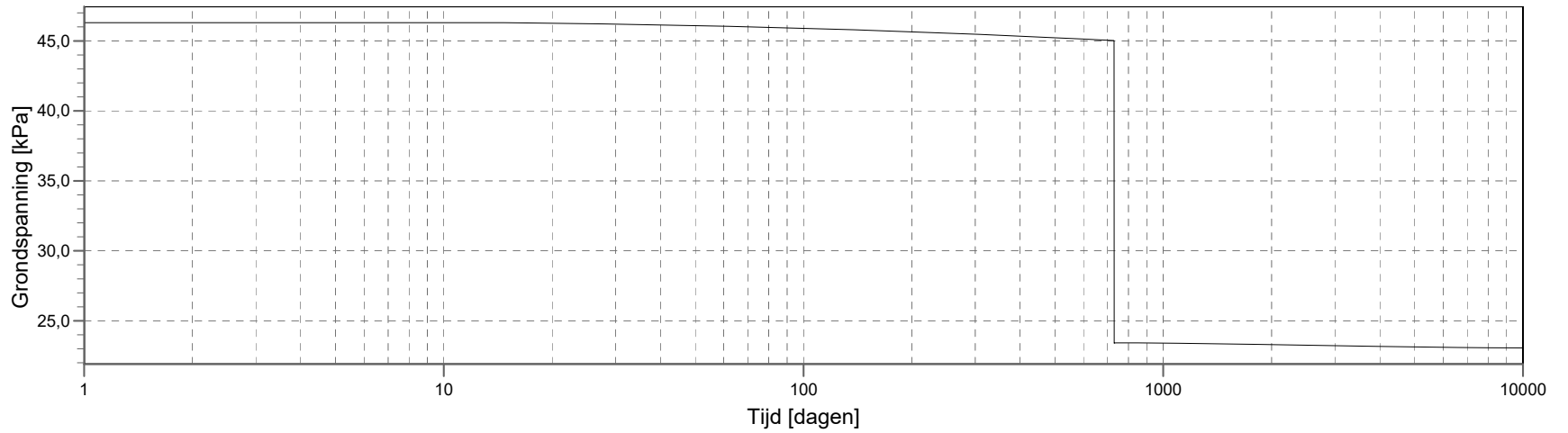
Bruto ophoging + extra overhoogte

P51656

Bijl.

form.
A4

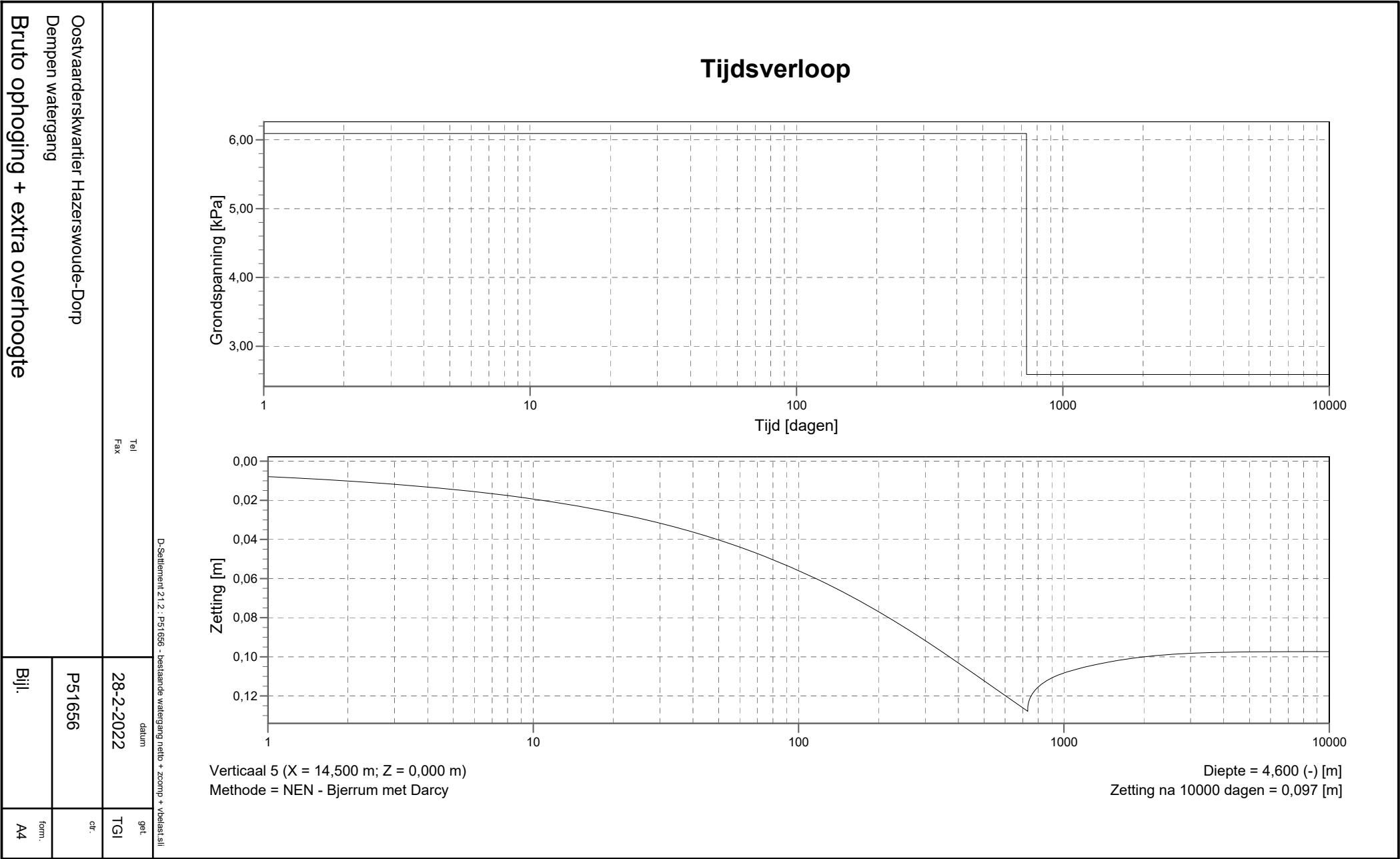
Tijdsverloop



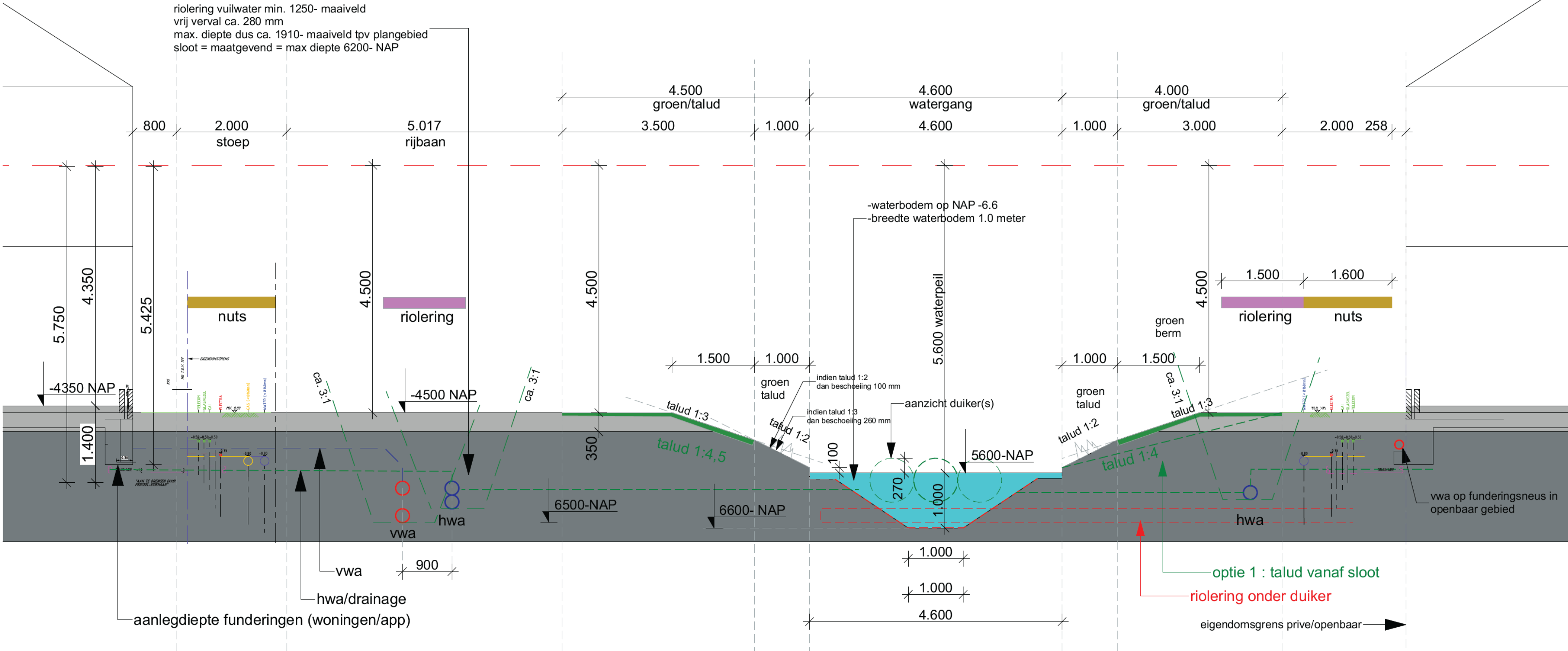
Verticaal 4 (X = 12,700 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 5,500 (-) [m]
Zetting na 10000 dagen = 0,636 [m]

D-Settlement 21.2 : P51656 - bestaande watergang netto + zcomp + vbeheersl		
Tel Fax	datum 28-2-2022	getl TGI
Oostvaarderskwartier Hazerswoude-Dorp Dempen watergang	P51656	ctf.
	Bijl.	form. A4
Bruto ophoging + extra overhoogte		



Bijlage 4 Dwarsprofiel



liftput appartementen

- Mogelijkheid 1 : talud 1:2 begroeid i.c.m. talud 1:3 ivm onderhoud (100 mm beschoeiing)
- Mogelijkheid 2: talud over gehele groenstrook (1:4,5)
- Mogelijkheid 3: talud 1:3 en beschoeiing 260 mm

project:	Oostvaarderskwartier	dossier:	fase:	blad:
				1775 DO 01.2
omschrijving:	Terrein	datum : 16-08-22	d :	
	Doorsnede detail	a : 25-11-22	e :	
		b :	f :	
opdrachtgever:	Habeko wonen	c :	g :	
		schaal : 1:50	get. :	

GBS | architecten |

Bijlage 5 In- en uitvoer opbarstberekening

Opbarsten putbodern met talud

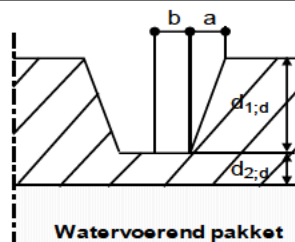
Projectomschrijving Oostvaarderskwartier Hazerswoude-Dorp
Onderdeel Berekening 1
Projectnummer P51656
Sondering nr. 4

GEOBEST

Versie 1,0
Versiedatum 07-sep-17
Printdatum 28-nov-22

Invoerparameters

Maaiveld	=	-4,60	m tov NAP
ontgravingsniveau	=	-6,60	m tov NAP
Helling talud	=	1 : 2	
Breedte OK ontgravingsniveau	=	2,00	m
b - halve breedte bodern	=	1,00	m
a - breedte helling	=	4,00	m
BK WVP	=	-11,80	m tov NAP
Rekenwaarde stijghoogte WVP	=	-4,36	m tov NAP
γ_{water}	=	10	kN/m ³



Algemene formule volgens de NEN9997-1

$$U_{z;d} \leq (\gamma_{2;d} * d_{2;d}) + (f * \gamma_{1;d} * d_{1;d})$$

factor f uitgedrukt in radialen

$$f = \frac{2}{\pi} * \left(\left(1 + \frac{b}{a} \right) * \arctan \left(\frac{d_2}{a+b} \right) - \frac{b}{a} * \arctan \left(\frac{d_2}{b} \right) \right)$$

rekenwaarde grondwaterdruk

$$U_{z;d} = H_d * \gamma_w$$

Laagopbouw d_{1;d}

Laag	$\gamma_{1;d}$ [kN/m ³]	$d_{1;d}$ [m]	$\gamma_{G;stb}$	$\gamma_{1;d} * d_{1;d} * \gamma_{G;stb}$ [kN/m ²]
1	17,0	0,9	0,9	13,77
2	11,0	0,1	0,9	0,99
3	11,0	0,9	0,9	8,91
4	14,0	0,1	0,9	1,26
5				0,00
6				0,00
Totaal		2,00		24,93

Laagopbouw d_{2;d}

Laag	$\gamma_{2;d}$ [kN/m ³]	$d_{2;d}$ [m]	$\gamma_{G;stb}$	$\gamma_{2;d} * d_{2;d} * \gamma_{G;stb}$ [kN/m ²]
1	14,0	0,40	0,9	5,0
2	11,0	2,30	0,9	22,8
3	16,0	1,20	0,9	17,3
4	15,0	1,00	0,9	13,5
5	12,0	0,30	0,9	3,2
6				0,0
Totaal		5,20		61,83

Resultaten

$f = 0,4208$	Opbarstveiligheid = $\frac{72,32}{74,40} = 0,97$
$U_{z;d} \leq \gamma_{2;d} * d_{2;d} + f * \gamma_{1;d} * d_{1;d}$	
74,40 > 72,32 kN/m ² → Niet Akkoord	
Maximale stijghoogte waarin gewenste opbarstveiligheid wordt bereikt = -4,57 m tov NAP	

Opbarsten putbodern met talud

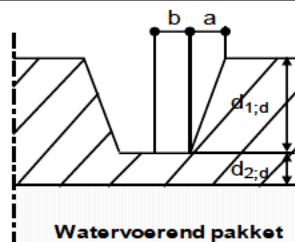
Projectomschrijving Oostvaarderskwartier Hazerswoude-Dorp
Onderdeel Berekening 2 - mogelijkheid 1 uit bijlage 3
Projectnummer P51656
Sondering nr. 4

GEOBEST

Versie 1,0
Versiedatum 07-sep-17
Printdatum 28-nov-22

Invoerparameters

Maaiveld	=	-4,60	m tov NAP
ontgravingsniveau	=	-6,60	m tov NAP
Helling talud	=	1 : 2	
Breedte OK ontgravingsniveau	=	1,00	m
b - halve breedte bodem	=	0,50	m
a - breedte helling	=	4,00	m
BK WVP	=	-11,80	m tov NAP
Rekenwaarde stijghoogte WVP	=	-4,36	m tov NAP
γ_{water}	=	10	kN/m ³



Algemene formule volgens de NEN9997-1

$$U_{z;d} \leq (\gamma_{2;d} * d_{2;d}) + (f * \gamma_{1;d} * d_{1;d})$$

factor f uitgedrukt in radialen

$$f = \frac{2}{\pi} * \left(\left(1 + \frac{b}{a} \right) * \arctan \left(\frac{d_2}{a+b} \right) - \frac{b}{a} * \arctan \left(\frac{d_2}{b} \right) \right)$$

rekenwaarde grondwaterdruk

$$U_{z;d} = H_d * \gamma_w$$

Laagopbouw d_{1;d}

Laag	$\gamma_{1;d}$ [kN/m ³]	$d_{1;d}$ [m]	$\gamma_{G;stb}$	$\gamma_{1;d} * d_{1;d} * \gamma_{G;stb}$ [kN/m ²]
1	17,0	0,9	0,9	13,77
2	11,0	0,1	0,9	0,99
3	11,0	0,9	0,9	8,91
4	14,0	0,1	0,9	1,26
5				0,00
6				0,00
Totaal		2,00		24,93

Laagopbouw d_{2;d}

Laag	$\gamma_{2;d}$ [kN/m ³]	$d_{2;d}$ [m]	$\gamma_{G;stb}$	$\gamma_{2;d} * d_{2;d} * \gamma_{G;stb}$ [kN/m ²]
1	10,0	0,25	0,9	2,3
2	14,0	0,40	0,9	5,0
3	11,0	2,30	0,9	22,8
4	16,0	1,20	0,9	17,3
5	15,0	1,00	0,9	13,5
6	12,0	0,30	0,9	3,2
Totaal		5,45		64,08

Resultaten

$f = 0,5130$	Opbarsteiligheid = $\frac{76,87}{74,40} = 1,03$
$U_{z;d} \leq \gamma_{2;d} * d_{2;d} + f * \gamma_{1;d} * d_{1;d}$	
74,40 ≤ 76,87 kN/m ² → Akkoord	

Opbarsten putbodern met talud

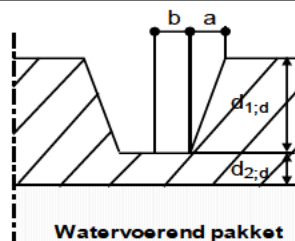
Projectomschrijving Oostvaarderskwartier Hazerswoude-Dorp
Onderdeel Berekening 3 - mogelijkheid 2 uit bijlage 3
Projectnummer P51656
Sondering nr. 4

IGEOBEST

Versie 1,0
Versiedatum 07-sep-17
Printdatum 28-nov-22

Invoerparameters

Maaiveld	=	-4,60	m tov NAP
ontgravingsniveau	=	-6,60	m tov NAP
Helling talud	=	1 : 3	
Breedte OK ontgravingsniveau	=	1,00	m
b - halve breedte bodern	=	0,50	m
a - breedte helling	=	6,00	m
BK WVP	=	-11,80	m tov NAP
Rekenwaarde stijghoogte WVP	=	-4,36	m tov NAP
γ_{water}	=	10	kN/m ³



Algemene formule volgens de NEN9997-1

$$U_{z;d} \leq (\gamma_{2;d} * d_{2;d}) + (f * \gamma_{1;d} * d_{1;d})$$

factor f uitgedrukt in radialen

$$f = \frac{2}{\pi} * \left(\left(1 + \frac{b}{a} \right) * \arctan\left(\frac{d_2}{a+b}\right) - \frac{b}{a} * \arctan\left(\frac{d_2}{b}\right) \right)$$

rekenwaarde grondwaterdruk

$$U_{z;d} = H_d * \gamma_w$$

Laagopbouw d_{1;d}

Laag	$\gamma_{1;d}$ [kN/m ³]	$d_{1;d}$ [m]	$\gamma_{G;stb}$	$\gamma_{1;d} * d_{1;d} * \gamma_{G;stb}$ [kN/m ²]
1	17,0	0,9	0,9	13,77
2	11,0	0,1	0,9	0,99
3	11,0	0,9	0,9	8,91
4	14,0	0,1	0,9	1,26
5				0,00
6				0,00
Totaal		2,00		24,93

Laagopbouw d_{2;d}

Laag	$\gamma_{2;d}$ [kN/m ³]	$d_{2;d}$ [m]	$\gamma_{G;stb}$	$\gamma_{2;d} * d_{2;d} * \gamma_{G;stb}$ [kN/m ²]
1	10,0	0,25	0,9	2,3
2	14,0	0,40	0,9	5,0
3	11,0	2,30	0,9	22,8
4	16,0	1,20	0,9	17,3
5	15,0	1,00	0,9	13,5
6	12,0	0,30	0,9	3,2
Totaal		5,45		64,08

Resultaten

$f = 0,4027$	Opbarstveiligheid = $\frac{74,12}{74,40} = 1,00$
$U_{z;d} \leq \gamma_{2;d} * d_{2;d} + f * \gamma_{1;d} * d_{1;d}$	
74,40 > 74,12 kN/m ² → Niet Akkoord	
Maximale stijghoogte waarin gewenste opbarstveiligheid wordt bereikt = -4,39 m tov NAP	

Opbarsten putbodern met talud

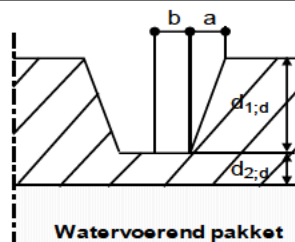
Projectomschrijving Oostvaarderskwartier Hazerswoude-Dorp
Onderdeel Berekening 4 - mogelijkheid 3 uit bijlage 3
Projectnummer P51656
Sondering nr. 4

GEOBEST

Versie 1,0
Versiedatum 07-sep-17
Printdatum 28-nov-22

Invoerparameters

Maaiveld	=	-4,60	m tov NAP
ontgravingsniveau	=	-6,60	m tov NAP
Helling talud	=	1 : 2,25	
Breedte OK ontgravingsniveau	=	1,00	m
b - halve breedte bodern	=	0,50	m
a - breedte helling	=	4,50	m
BK WVP	=	-11,80	m tov NAP
Rekenwaarde stijghoogte WVP	=	-4,36	m tov NAP
γ_{water}	=	10	kN/m ³



Algemene formule volgens de NEN9997-1

$$U_{z;d} \leq (\gamma_{2;d} * d_{2;d}) + (f * \gamma_{1;d} * d_{1;d})$$

factor f uitgedrukt in radialen

$$f = \frac{2}{\pi} * \left(\left(1 + \frac{b}{a} \right) * \arctan \left(\frac{d_2}{a+b} \right) - \frac{b}{a} * \arctan \left(\frac{d_2}{b} \right) \right)$$

rekenwaarde grondwaterdruk

$$U_{z;d} = H_d * \gamma_w$$

Laagopbouw d_{1;d}

Laag	$\gamma_{1;d}$ [kN/m ³]	$d_{1;d}$ [m]	$\gamma_{G;stb}$	$\gamma_{1;d} * d_{1;d} * \gamma_{G;stb}$ [kN/m ²]
1	17,0	0,9	0,9	13,77
2	11,0	0,1	0,9	0,99
3	11,0	0,9	0,9	8,91
4	14,0	0,1	0,9	1,26
5				0,00
6				0,00
Totaal		2,00		24,93

Laagopbouw d_{2;d}

Laag	$\gamma_{2;d}$ [kN/m ³]	$d_{2;d}$ [m]	$\gamma_{G;stb}$	$\gamma_{2;d} * d_{2;d} * \gamma_{G;stb}$ [kN/m ²]
1	10,0	0,25	0,9	2,3
2	14,0	0,40	0,9	5,0
3	11,0	2,30	0,9	22,8
4	16,0	1,20	0,9	17,3
5	15,0	1,00	0,9	13,5
6	12,0	0,30	0,9	3,2
Totaal		5,45		64,08

Resultaten

$f = 0,4814$	Opbarsteiligheid = $\frac{76,08}{74,40} = 1,02$
$U_{z;d} \leq \gamma_{2;d} * d_{2;d} + f * \gamma_{1;d} * d_{1;d}$	
74,40 ≤ 76,08 kN/m ² → Akkoord	

Opbarsten putbodem met talud

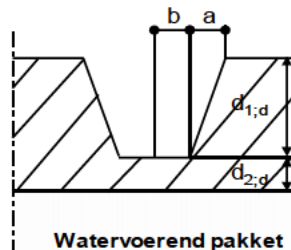
Projectomschrijving Oostvaarderskwartier Hazerswoude-Dorp
Onderdeel Funderingsstrook
Projectnummer P51656
Sondering nr. 4

GEOBEST

Versie 1,0
Versiedatum 07-sep-17
Printdatum 10-nov-22

Invoerparameters

Maaiveld	=	-4,60	m tov NAP
ontgravingsniveau	=	-5,425	m tov NAP
Helling talud	=	1 : 2	
Breedte OK ontgravingsniveau	=	1,00	m
b - halve breedte bodem	=	0,50	m
a - breedte helling	=	1,65	m
BK WVP	=	-11,80	m tov NAP
Rekenwaarde stijghoogte WVP	=	-4,36	m tov NAP
γ_{water}	=	10	kN/m ³



Algemene formule volgens de NEN9997-1

$$U_{z;d} \leq (\gamma_{2;d} * d_{2;d}) + (f * \gamma_{1;d} * d_{1;d})$$

factor f uitgedrukt in radialen

$$f = \frac{2}{\pi} * \left(\left(1 + \frac{b}{a} \right) * \arctan\left(\frac{d_2}{a+b}\right) - \frac{b}{a} * \arctan\left(\frac{d_2}{b}\right) \right)$$

rekenwaarde grondwaterdruk

$$U_{z;d} = H_d * \gamma_w$$

Laagopbouw d1,d

Laag	$\gamma_{1;d}$ [kN/m ³]	$d_{1;d}$ [m]	$\gamma_{G;stb}$	$\gamma_{1;d} \times d_{1;d} \times \gamma_{G;stb}$ [kN/m ²]
1	17,0	0,8	0,9	12,62
2				0,00
3				0,00
4				0,00
5				0,00
6				0,00
Totaal		0,83		12,62

Laagopbouw d2,d

Laag	$\gamma_{2;d}$ [kN/m ³]	$d_{2;d}$ [m]	$\gamma_{G;stb}$	$\gamma_{2;d} \times d_{2;d} \times \gamma_{G;stb}$ [kN/m ²]
1	11,0	1,00	0,9	9,9
2	14,0	0,50	0,9	6,3
3	11,0	2,30	0,9	22,8
4	16,0	1,20	0,9	17,3
5	15,0	1,00	0,9	13,5
6	12,0	0,30	0,9	3,2
Totaal		6,30		72,99

Resultaten

$f = 0,7425$	Opbarsteiligheid = $\frac{82,36}{74,40} = 1,11$
$U_{z;d} \leq \gamma_{2;d} * d_{2;d} + f * \gamma_{1;d} * d_{1;d}$	
74,40 ≤ 82,36 kN/m ² → Akkoord	

Opbarsten putbodem met talud

Projectomschrijving Oostvaarderskwartier Hazerswoude-Dorp

Onderdeel Liftput

Projectnummer P51656

Sondering nr. 4

GEOBEST

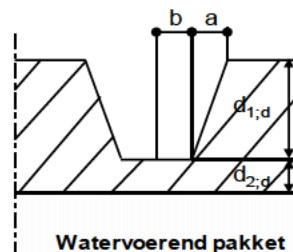
Versie 1,0

Versiedatum 07-sep-17

Printdatum 10-nov-22

Invoerparameters

Maaiveld	=	-4,60	m tov NAP
ontgravingsniveau	=	-5,75	m tov NAP
Helling talud	=	1 : 2	
Breedte OK ontgravingsniveau	=	5,00	m
b - halve breedte bodem	=	2,50	m
a - breedte helling	=	2,30	m
BK WVP	=	-11,80	m tov NAP
Rekenwaarde stijghoogte WVP	=	-4,36	m tov NAP
γ_{water}	=	10	kN/m ³



Algemene formule volgens de NEN9997-1

$$U_{z;d} \leq (\gamma_{2;d} * d_{2;d}) + (f * \gamma_{1;d} * d_{1;d})$$

factor f uitgedrukt in radialen

$$f = \frac{2}{\pi} * \left(\left(1 + \frac{b}{a} \right) * \arctan\left(\frac{d_2}{a+b}\right) - \frac{b}{a} * \arctan\left(\frac{d_2}{b}\right) \right)$$

rekenwaarde grondwaterdruk

$$U_{z;d} = H_d * \gamma_w$$

Laagopbouw d_{1;d}

Laag	$\gamma_{1;d}$ [kN/m ³]	d _{1;d} [m]	$\gamma_{G;stb}$	$\gamma_{1;d} \times d_{1;d} \times \gamma_{G;stb}$ [kN/m ²]
1	17,0	0,9	0,9	13,77
2	11,0	0,3	0,9	2,48
3			0,9	0,00
4			0,9	0,00
5				0,00
6				0,00
Totaal		1,15		16,25

Laagopbouw d_{2;d}

Laag	$\gamma_{2;d}$ [kN/m ³]	d _{2;d} [m]	$\gamma_{G;stb}$	$\gamma_{2;d} \times d_{2;d} \times \gamma_{G;stb}$ [kN/m ²]
1	11,0	0,75	0,9	7,4
2	14,0	0,50	0,9	6,3
3	11,0	2,30	0,9	22,8
4	16,0	1,20	0,9	17,3
5	15,0	1,00	0,9	13,5
6	12,0	0,30	0,9	3,2
Totaal		6,05		70,52

Resultaten

f = 0,3801	Opbarstveiligheid = $\frac{76,69}{74,40} = 1,03$
$U_{z;d} \leq \gamma_{2;d} * d_{2;d} + f * \gamma_{1;d} * d_{1;d}$	
74,40 ≤ 76,69 kN/m ² → Akkoord	

Opbarsten putbodem met talud

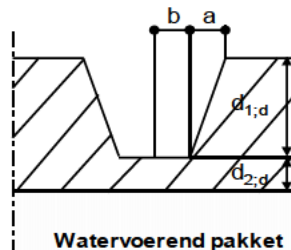
Projectomschrijving Oostvaarderskwartier Hazerswoude-Dorp
Onderdeel Riolsleuf
Projectnummer P51656
Sondering nr. 4

GEOBEST

Versie 1,0
Versiedatum 07-sep-17
Printdatum 10-nov-22

Invoerparameters

Maaiveld	=	-4,60	m tov NAP
ontgravingsniveau	=	-6,55	m tov NAP
Helling talud	=	1 : 2	
Breedte OK ontgravingsniveau	=	1,00	m
b - halve breedte bodem	=	0,50	m
a - breedte helling	=	3,90	m
BK WVP	=	-11,80	m tov NAP
Rekenwaarde stijghoogte WVP	=	-4,36	m tov NAP
γ_{water}	=	10	kN/m ³



Algemene formule volgens de NEN9997-1

$$U_{z;d} \leq (\gamma_{2;d} * d_{2;d}) + (f * \gamma_{1;d} * d_{1;d})$$

factor f uitgedrukt in radialen

$$f = \frac{2}{\pi} * \left(\left(1 + \frac{b}{a} \right) * \arctan\left(\frac{d_2}{a+b}\right) - \frac{b}{a} * \arctan\left(\frac{d_2}{b}\right) \right)$$

rekenwaarde grondwaterdruk

$$U_{z;d} = H_d * \gamma_w$$

Laagopbouw d1,d

Laag	$\gamma_{1;d}$ [kN/m ³]	$d_{1;d}$ [m]	$\gamma_{G;stb}$	$\gamma_{1;d} \times d_{1;d} \times \gamma_{G;stb}$ [kN/m ²]
1	17,0	0,90	0,9	13,77
2	11,0	1,00	0,9	9,90
3	14,0	0,05	0,9	0,63
4				0,00
5				0,00
6				0,00
Totaal		1,95		24,30

Laagopbouw d2,d

Laag	$\gamma_{2;d}$ [kN/m ³]	$d_{2;d}$ [m]	$\gamma_{G;stb}$	$\gamma_{2;d} \times d_{2;d} \times \gamma_{G;stb}$ [kN/m ²]
1	14,0	0,45	0,9	5,7
2	11,0	2,30	0,9	22,8
3	16,0	1,20	0,9	17,3
4	15,0	1,00	0,9	13,5
5	12,0	0,30	0,9	3,2
6				0,0
Totaal		5,25		62,46

Resultaten

$f = 0,5067$	Opbarstveiligheid = $\frac{74,77}{74,40} = 1,01$
$U_{z;d} \leq \gamma_{2;d} * d_{2;d} + f * \gamma_{1;d} * d_{1;d}$	
74,40 ≤ 74,77 kN/m ² → Akkoord	