

NEOO
J. van der Maat
A.J. Ernstraat 595H
1082LD Amsterdam

Rapport

Onderwerp

Bemalingsadvies Vlaardingenlaan 11 Amsterdam

Projectnummer
22467

Ons kenmerk
NT22467a1

Versie
1

Datum
8 maart 2024

Opgesteld
J. Havik MSc



Gecontroleerd
drs. G.W. Winters



Vrijgave
ing. A.T. Balder



Pagina's
21

Formulier
RA-001

© 2023 CRUX Engineering BV

Niets uit dit drukwerk mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar gemaakt, in enige vorm op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, microfilm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van CRUX Engineering BV, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Documentenlocatie

P:\221xx\22467 NEOO Vlaardingenlaan 11 A'dam\01 RAP\RA22467a1 Bemalingsadvies Vlaard
Amsterdam.docx

Inhoudsopgave

CRUX Engineering BV
cruxbv.nl

Inhoud

1 Inleiding	4
1.1 algemeen	4
1.2 Versiegeschiedenis	4
2 Uitgangspunten	5
2.1 Documenten	5
2.2 Bodemopbouw en maaiveld	6
2.3 Oppervlaktewater	7
2.4 Grondwaterstand en stijghoogte	8
2.5 Grondwaterkwaliteit	10
2.6 Realisatieplan	10
2.7 Verticale stabiliteit	11
3 Methodiek	11
3.1 Ingangscontrole gegevens	11
3.2 Rekenmethode	12
4 Rekenresultaat	12
4.1 Benodigde verlaging	12
4.2 Eenmalig leegpompen	12
4.3 Debiet en waterbezwaar	13
4.4 Invloedsgebied	13
5 Omgevingsrisico's	14
5.1 Beoordelingsmethode	14
6 Uitvoeringsaspecten	17
6.1 Onttrekking	17
6.2 Lozing	17
6.3 Monitoring	17
7 Vergunningen en meldingen	18
7.1 Grondwateronttrekking	18
7.2 Lozen van bemalingswater	19
8 Conclusie	19
8.1 Samenvatting resultaat	19
8.2 Eisen aan de uitvoering	20
8.3 Actielijst	20
Bijlage 1 Bodemgegevens	22
Bijlage 2 Ontwerptekeningen	23
Bijlage 3 Resultaat verticaal evenwicht	24
Bijlage 4 Risico analyse BRL12010	26

Ons kenmerk

NT22467a1

Pagina

2/21

Lijst van Figuren

–

Figuur 1 Projectlocatie	4
Figuur 2 Peilgebieden en waterkeringen Amstel Gooi en Vecht.....	7
Figuur 3 Beschikbare peilbuizen met de grondwaterstand	8
Figuur 4 Gemeten grondwaterstand	8
Figuur 5 Beschikbare peilbuizen met de stijghoogte in de Eerste Zandlaag.....	9
Figuur 6 Gemeten stijghoogte.....	9
Figuur 7 Invloedsgebied in het freatisch pakket.....	14

CRUX Engineering BV

cruxbv.nl

Ons kenmerk

NT22467a1

Pagina

3/21

Lijst van Tabellen

–

Tabel 1 Versiegeschiedenis.....	4
Tabel 2 Bodemopbouw ter plaatse van het project.....	7
Tabel 3 Overzicht grondwaterstanden en stijghoogte	10
Tabel 4 Overzicht gemeten lozingsparameters	10
Tabel 5 Kenwaarden en aanlegniveau's ontgraving	11
Tabel 6 Benodigde verlaging	12
Tabel 7 Waterbezwaar	13
Tabel 8 Maximaal debiet voor het doen van de melding in DSO	18

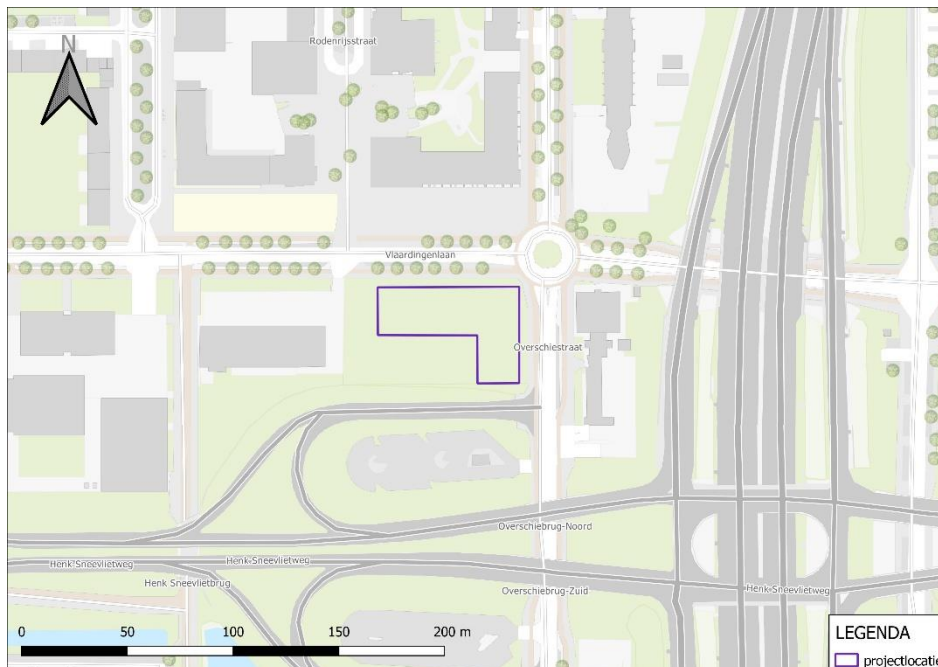
1 Inleiding

1.1 Algemeen

In opdracht van NEOO heeft CRUX een bemalingsadvies opgesteld voor het project Vlaardingenlaan 11.

Het project is gelegen aan de Overschiestraat 172A, te Amsterdam en bevat volgens het ontwerp een éénlaags parkeerkelder. Voor de realisatie van de éénlaags parkeerkelder dient de grondwaterstand verlaagd te worden middels een bemaling. Deze bemaling heeft (kortdurend) invloed op de grondwaterstand in de omgeving. De projectlocatie is weergegeven in Figuur 1.

Dit document is het bemalingsadvies ten behoeve van een melding in het kader van de Omgevingswet. Hierin zijn de te verwachten debieten, het waterbezwaar en eventuele invloed op de omgeving geïnventariseerd. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van conservatieve uitgangspunten en aannames om een worst-case scenario te beschrijven. Het debiet en waterbezwaar kunnen in de praktijk lager uitvallen.



Figuur 1 Projectlocatie

1.2 Versiegeschiedenis

In Tabel 1 is de versiegeschiedenis van deze notitie getoond.

Tabel 1 Versiegeschiedenis

Versie	Toelichting	Datum
1	1 ^e uitgave	08-03-2024

2 Uitgangspunten

2.1 Documenten

De volgende documenten zijn gehanteerd bij het opstellen van dit rapport:

- [1] CRUX Engineering; *Damwandberekening Vlaardingenlaan 11 Amsterdam*; ME22467a1; d.d. 15-05-2023
- [2] BAM Infraconsult BV; *Geotechnisch bodemonderzoek Vlaardingenlaan te Amsterdam, fase 1*; COP.02537.01.35; d.d. 06-12-2022
- [3] WRK Architecten; *Plattegrond Begane grond*; VLA-VO-100B; d.d. 18-10-2022
- [4] Tauw; *Verkennd- en nader bodemonderzoek (inclusief asbest) Overschiestraat 172A te Amsterdam*; R001-1290513XME-V01-lhl-NL; d.d. 28-11-2023
- [5] M. Bakker; *Semi-analytic modeling of transient multi-layer flow with TTim*. Hydrogeology Journal, 21: 935-943; 2013
- [6] M. Bakker; *Analytic modeling of transient multi-layer flow*. In: *Advances in Hydrogeology*, edited by P Mishra and K Kuhlman, Springer, Heidelberg, 95-114; 2013
- [7] ArcelorMittal Sheetpiling; *Impervious steel sheetpile walls – Designs & Practical approach*; kenmerk 2-1-14-1-GB; d.d. 2014
- [8] Stichting Bouwresearch; *Leidraad voor het onderzoek naar de invloed van een grondwaterstandsval op de bebouwing*; A273b; d.d. juli 1998.

Ons kenmerk
NT22467a1

Pagina
5/21

Naast bovenstaande documenten wordt tevens gebruik gemaakt van enkele informatiebronnen welke veelal digitaal worden geraadpleegd:

- [9] Dinoloket; Ondergrondmodellen; <https://dinoloket.nl/>
- [10] Waterschap Amstel, Gooi en Vecht; peilbuisdata; <https://maps.waternet.nl/kaarten/peilbuizen.html>
- [11] Waterschap Amstel, Gooi en Vecht; legger; URL: <https://www.agv.nl/onze-taken/legger/>
- [12] Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied; *bodemrapportage nazca4u*; <https://odnzkq.nl/>
- [13] Bodemloket; *Bodeminformatiekaart*; <https://www.bodemloket.nl/kaart>
- [14] PDOK; *Basisregistratie Grootchalige Topografie*; URL: <https://www.pdok.nl/>
- [15] PDOK; *basisregistratie gewaspercelen*; URL: <https://www.pdok.nl/>
- [16] Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat; *WKO Tool*; URL: <https://wkotool.nl/>
- [17] Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed; *Archeologische landschappenkaart*; URL: <https://cultureelerfgoed.nl>
- [18] Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit; *Natura 2000*; <https://synbiosys.alterra.nl>
- [19] Atlas leefomgeving; *Natura 2000- en Grondwaterbeschermingskaart*; URL: <https://www.atlasleefomgeving.nl/kaarten>
- [20] Rijksdienst voor het cultureel erfgoed; *Kaart met Rijksmonumenten in Nederland*; URL: <https://rijksmonumenten.nl/plaatsen/>
- [21] Gemeente Amsterdam; *gemeentelijke monumenten*; URL: <https://maps.amsterdam.nl/monumenten/>
- [22] Bomenstichting; *Monumentale bomen*; URL: <https://www.bomenstichting.nl/monumentale-bomen>

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

2.2 Bodemopbouw en maaiveld

De regionale bodemopbouw op de projectlocatie is bepaald op basis van het geohydrologisch ondergrondmodel REGIS II / GeoTOP v1.6 [9]. Een dwarsdoorsnede uit het ondergrondmodel REGIS II / GeoTOP is weergegeven in Bijlage 1. Op basis van de openbare data wordt de regionale bodemopbouw als volgt gekarakteriseerd:

- Tot een diepte van circa NAP -12 m wordt de Holocene deklaag gevonden.
- Vanaf NAP -12 m wordt vrijwel alleen een zandige grondslag gevonden. Het zand behoort bij de Formaties van Bostel (fijnzandig), Kreftenheye (grofzandig) en Sterksel (grofzandig). Dit betreft de Eerste Zandlaag
- Op een diepte van circa NAP -30 m worden gestuwde afzettingen gevonden. Geotop classificeert deze afzettingen tevens als zandig. Aangezien wordt verwacht dat deze laag niet wordt beïnvloed door de bemaling wordt deze als onderkant voor de schematisatie gekozen.

De lokale en ondiepe bodemopbouw is in meer detail in beeld gebracht op basis van project-specifiek grondonderzoek uitgevoerd door BAM infraconsult [1]. Het onderzoek bestaat uit 5 sonderingen waarbij tot een diepte van NAP 30 m is gesondeerd. Daarnaast zijn door TAUW in het milieukundig onderzoek [4] 22 handboringen tot maximaal MV – 5 m uitgevoerd. Van de uitgevoerde handboringen zijn er 3 afgewerkt tot projectpeilbuis. Het grondonderzoek is toegevoegd aan Bijlage 1. Uit het grondonderzoek is het volgende afgeleid:

- Het maaiveld ter plaatse van het project ligt gemiddeld op NAP -0,3 m.
- Tot een diepte van NAP -3,5 m à NAP -4,5 m wordt fijnzandig materiaal gevonden (ophoogzand).
- Op een diepte van circa NAP -8 m wordt een tussenzandlaag (Wadzand) gevonden.

Voor elke grondlaag is een conservatieve¹ doorlatendheid aangenomen op basis van het bodemtype, de ondergrondmodellen en de ervaring van CRUX. Een samenvatting van de bodemopbouw is weergegeven in Tabel 2.

¹ Een hoge doorlatendheid wordt gezien als een conservatief uitgangspunt voor een bemalingsanalyse

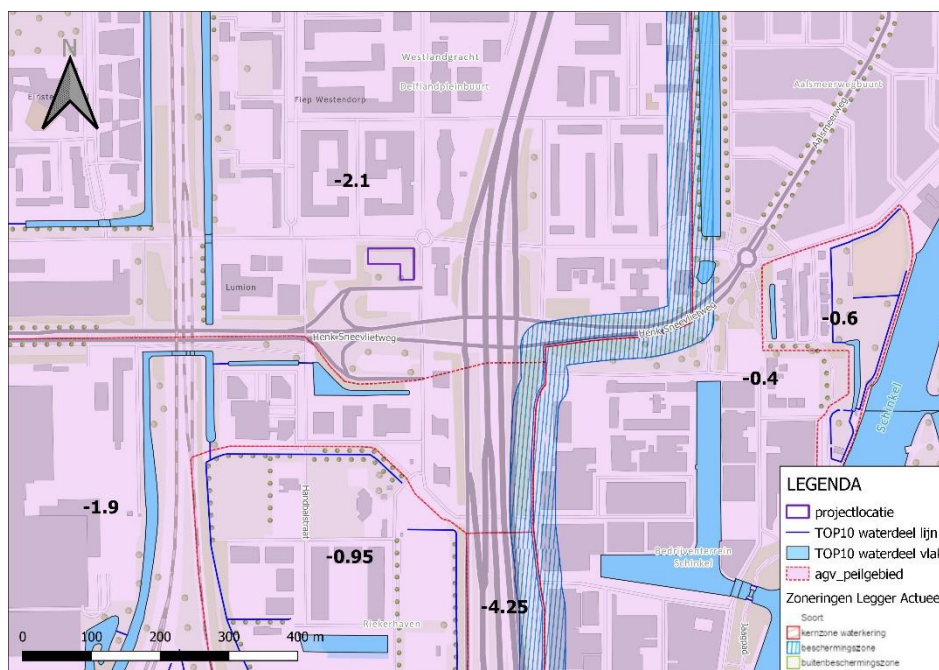
Tabel 2 Bodemopbouw ter plaatse van het project

Formatie	Grondlaag	Bovenkant grondlaag [m NAP]	Doorlatendheid [m/d]	
			Horizontaal	Verticaal
Ophoog laag* (freatisch pakket)	Zand	-0,3	3-10	2
Deklaag*	Hollandveen	-3,5 à -4,5	0,01	0,001
	Oude Zeeklei	-5,0	0,01	0,01
	Wadafzettingen	-8,1	1	1
	Hydrobiaklei	-8,8	0,01	0,01
	Basisveen	-11,3	0,01	0,001
Eerste watervoerende pakket	Formatie van Boxtel Eerste zandlaag (fijn tot matig grof zand)	-11,7	10	3
	Formatie van Kreftenheye (Grof tot zeer grof zand)	-17,0	50	10
	Formatie van Drente (Matig grof tot grof zand)	-20,0	35	10
Basis	Gestuwde afzettingen	-30,0	Onderkant schematisatie	

* Grondlaag bepaald op basis van project specifieke grondonderzoek

2.3 Oppervlaktewater

De projectlocatie is gelegen in het beheersgebied van waterschap Amstel, Gooi en Vecht. Het waterpeil in de watergangen rondom de projectlocatie wordt beheerst op NAP -2,1 m ter plaatse van het project, zoals terug te vinden in de Legger [11]. Volgens de legger van waterschap Amstel, Gooi en Vecht ligt de dichtstbijzijnde waterkering op een afstand van circa 220 m van het project (zie Figuur 2).



Figuur 2 Peilgebieden en waterkeringen Amstel Gooi en Vecht

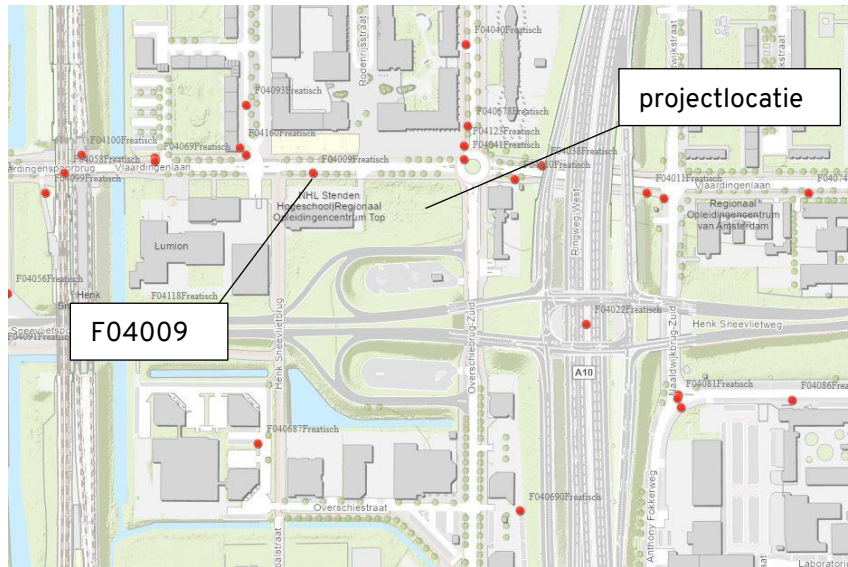
2.4 Grondwaterstand en stijghoogte

In deze paragraaf wordt de maatgevende grondwaterstand vastgesteld. Hierbij zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

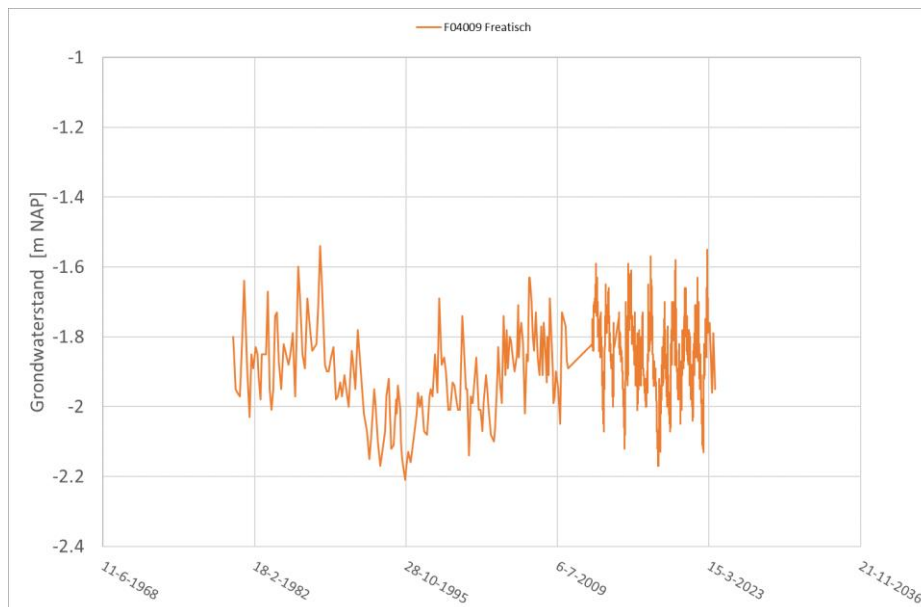
- Openbare gegevens uit het portaal van Waternet [10]

Grondwaterstand

De grondwaterstand in de omgeving is vastgesteld op basis van de beschikbare grondwater meetreeksen uit openbare bronnen [10]. In Figuur 3 zijn de locaties van de beschikbare peilbuizen weergegeven. Op basis van nabijheid bij de projectlocatie, de lengte van de meetreeks en hoeveelheid metingen wordt peilbuis F04009 als maatgevend aangemerkt. De meetreeks van peilbuis F04009 is weergegeven in Figuur 4.



Figuur 3 Beschikbare peilbuizen met de grondwaterstand



Figuur 4 Gemeten grondwaterstand

Stijghoogte Wadzandlaag

De stijghoogte in de zandige Wadzandlaag wordt op het moment van schrijven niet geregistreerd in een peilbuis. Zekerheidshalve wordt ervanuit gegaan dat

de hoge grondwaterstand ook in de Wadzandlaag heerst. De stijghoogte uit de Eerste Zandlaag is lager dan de grondwaterstand.

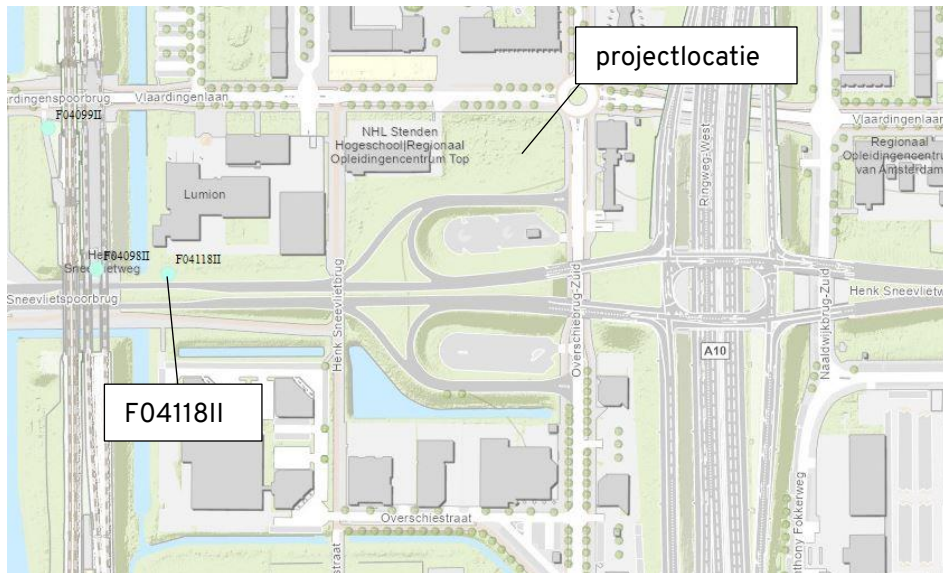
CRUX Engineering BV
cruxbv.nl

Stijghoogte Eerste Zandlaag

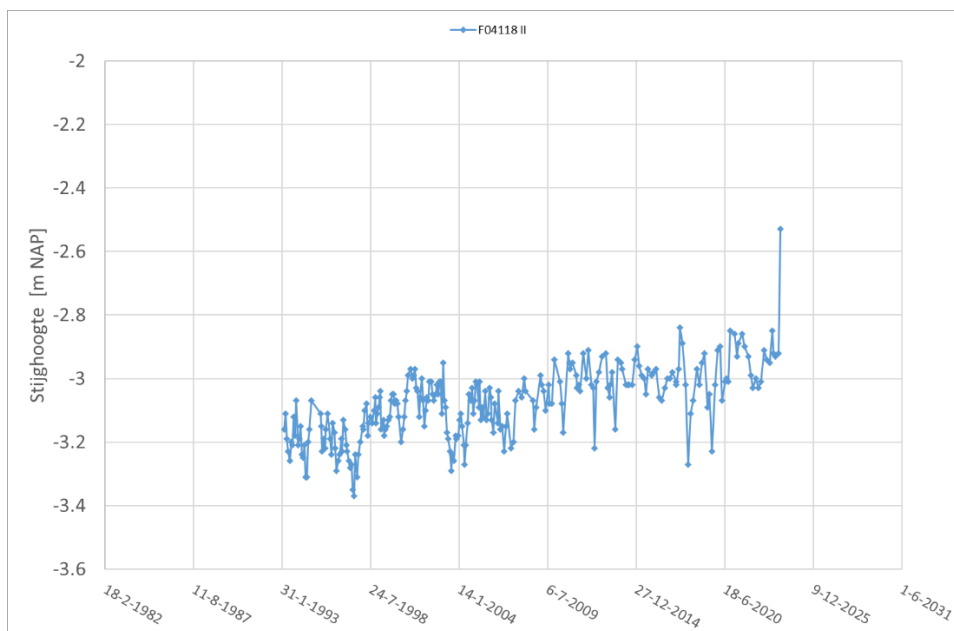
De stijghoogte in de omgeving van de projectlocatie wordt gemeten in verschillende peilbuizen van Waternet [10]. De locatie van de peilbuizen is weergegeven in Figuur 5. De meetreeks in peilbuis F04118II wordt als maatgevend beschouwd en is weergegeven in Figuur 4.

Ons kenmerk
NT22467a1

Pagina
9/21



Figuur 5 Beschikbare peilbuizen met de stijghoogte in de Eerste Zandlaag



Figuur 6 Gemeten stijghoogte

Samenvatting uitgangspunt

Na beschouwing van alle beschikbare gegevens zijn de maatgevende grondwaterstand en stijghoogte per watervoerende laag samengevat in Tabel 3.

Tabel 3 Overzicht grondwaterstanden en stijghoogte

Grondwaterstand/stijghoogte [m t.o.v. NAP]	Freatische pakket grondwater	Wadzandlaag stijghoogte	Eerste Zandlaag stijghoogte
Gemiddeld hoog (GHG/GHS)	-1,70	-1,70	-2,90
Gemiddeld (GG/GS)	-1,85	-1,85	-3,05
Gemiddeld laag (GLG/GLS)	-2,05	-2,05	-3,25

Het uitgangspunt voor de grondwaterstand en stijghoogte is geschikt voor het doen van berekeningen in de tijdelijke situatie. Voor de permanente situatie (ontwerp) moet dit uitgangspunt door CRUX worden getoetst.

2.5 Grondwaterkwaliteit

Op de projectlocatie zijn vanuit het milieukundig onderzoek [4] de lozingsparameters ijzer, chloride en totaal onopgeloste stof bepaald. De meetresultaten van een monster uit projectpeilbuis 02 (1 meting) zijn samengevat in Tabel 4. Het gehalte IJzer, Chloride en onopgeloste bestanddelen is relatief laag.

Tabel 4 Overzicht gemeten lozingsparameters

Parameter	Eenheid	Freatisch (1 meting)
ijzer	mg/l	3,8
Total onopgeloste stof	mg/l	7,3
chloride	mg/l	210

2.6 Realisatieplan

De éénlaags parkeerkelder wordt gerealiseerd middels een bouwkuip met rondom damwanden. De inbeddingsdiepte van de damwanden is (indicatief) bepaald in de VO damwandberekening [1] en bedraagt NAP -12 m. Voor de bouwputbodem wordt gebruik gemaakt van de natuurlijke waterremmende eigenschappen van de deklaag. Het betreft dus een gesloten bouwkuip.

De relevante afmetingen en aanlegniveaus van de éénlaags parkeerkelder zijn afgeleid uit de ontwerptekeningen [3] en samengevat in Tabel 5. De ontwerptekeningen zijn weergegeven in Bijlage 2. De ontgraving heeft een oppervlak van ongeveer 6000 m².

De ontgravingsdiepte bedraagt maximaal NAP -5,1 m voor het onderdeel liftput. Om voldoende droog te kunnen werken wordt een ontwateringsdiepte van 50 cm aangehouden waardoor de ontwateringsdiepte NAP -5,6 m bedraagt.

De bemalingsduur is door de opdrachtgever vastgesteld op maximaal 180 dagen. Op het moment van schrijven is nog geen fasering voor het werk beschikbaar.

Tabel 5 Kenwaarden en aanlegniveaus ontgraving

Parameter	Waarde
Oppervlak	ca. 6000 m ²
Lengte kuip	ca. 67 m
Breedte kuip	ca. 45 m
Maximale ontgraving t.b.v. aanleg poeren	NAP -5,1 m
Ontwateringsniveau	NAP -5,6 m
Bemalingsduur	180 dagen

2.7 Verticale stabiliteit

Volgens NEN9997-1+C2:2017 dient ten opzichte van elk niveau sprake te zijn van verticale stabiliteit van de ontgraving. Door het uitgraven van de grond en het verlagen van de grondwaterstand neemt de neerwaartse belasting af, wat kan leiden tot opbarsten van de bouwputbodem of tot welvorming. Om dit te controleren is een stabiliteitsberekening uitgevoerd, waarbij conform NEN9997-1+C2:2017 een partiële materiaalfactor van 0,9 wordt toegepast. Het volledige resultaat van deze berekening is opgenomen in Bijlage 3.

Opbarstrisico vanuit Wadzandlaag

In geval van een integrale ontgraving tot NAP -5,1 m en een stijghoogte van NAP -1,7 m in de Wadzandlaag is op basis van de maatgevende Sondering S09 een veiligheid berekend van 0,69, hetgeen niet voldoet aan de minimale veiligheidseis (SF) van 1,0. Dit houdt in dat de stijghoogte in het Wadzand moet worden verlaagd middels ontlastfilters. Het volledige resultaat van deze berekening is opgenomen in Bijlage 3. In de Wadzandlaag kan worden volstaan met een passieve ontlastbemaling aangezien deze laag rondom wordt afgesloten door damwanden. De ontlastfilters worden afgezaagd zodat het water vrij uittreedt op het berekende niveau waarbij SF=1,0. Dit niveau bedraagt NAP -3,7 m.

Opbarstrisico vanuit Eerste Zandlaag

In geval van een integrale ontgraving tot NAP -5,1 m en een stijghoogte van NAP -2,9 m in de Eerste Zandlaag is op basis van de maatgevende Sondering S09 een veiligheid berekend van 1,08, hetgeen voldoet aan de minimale veiligheidseis (SF) van 1,0. Dit houdt in dat de stijghoogte in de Eerste Zandlaag niet hoeft te worden verlaagd.

3 Methodiek

3.1 Ingangscontrole gegevens

Conform protocol 12010 van de BRL zijn de beschikbare gegevens op volledigheid beoordeeld. Voor het opstellen van het bemalingsadvies voor het project Vlaardingenlaan 11 wordt aangeraden de volgende metingen uit te voeren voor aanvang van de bemaling:

- Stijghoogtemeting in de Wadzandlaag middels een nog te installeren projectpeilbuis met filterstelling NAP -8 m tot NAP -9 m.

3.2 Rekenmethode

Het debiet en invloedsgebied worden berekend door gebruik te maken van één rekenscenario. Bij dit rekenscenario wordt gebruik gemaakt van de doorlatendheid zoals te zien in Tabel 2 en de GHG/GHS zoals vastgesteld in paragraaf 2.4.

Om het invloedsgebied en onttrekkingsdebiet in meer detail te berekenen is gebruik gemaakt van de semi-analytische rekentechniek TTIM ([5] / [6]). De modelcode is open-source en te gebruiken middels Python en/of een plugin in QGIS.

Bij de berekening is gebruik gemaakt van een inverse slotweerstand van de damwand van 10^{-7} m/s volgens [7]. Deze slotweerstand komt overeen met goed geplaatste damwanden. Dit wil zeggen: damwanden die op diepte zijn gekomen en niet uit het slot zijn gelopen bij installatie.

4 Rekenresultaat

4.1 Benodigde verlaging

De bemaling is nodig om de grondwaterstand binnen de ontgraving te verlagen tot NAP -5,6 m en vervolgens droog te houden door het afpompen van neerslag dat op de bouwkuip valt, een beperkte hoeveelheid slotlekkage en kwel van onderaf.

De benodigde verlagingen ten opzichte van een GHG/GHS scenario zijn samengevat in Tabel 6.

Tabel 6 Benodigde verlaging

	GRONDWATERSTAND		STIJGHOOGTE Wadzandlaag	
Onderdeel / fase	Verlagen tot [m NAP]	Verlaging [m]	Verlagen tot [m NAP]	Verlaging [m]
Liftputten	-5,6	3,9	-2,9	1,2

Hierbij wordt opgemerkt dat de debieten op basis van conservatieve uitgangspunten met oog op hoeveelheid en de invloed in de omgeving in het kader van een vergunningsproces (vergunning of melding) bepaald zijn. De daadwerkelijke debieten tijdens de exploitatie van de bemaling kunnen lager zijn.

4.2 Eenmalig leegpompen

Bij opstart van de bemaling moet het water dat aanwezig is in de poriën binnen de bouwkuip éénmalig worden afgepompt. De inhoud die moet worden afgepompt is als volgt:

Volume = oppervlak x (grondwaterstand – ontwateringsdiepte) x porositeit

Uitgaande van een porositeit van 0,4 wordt het volume:

$$6.000 \times (-1,7 - -5,6) \times 0,4 = 9.360 \text{ m}^3$$

Uitgaande van een opstart periode 14 dagen resulteert dit in een opstartdebit van 28 m³/uur. Het opstartdebit zal in de praktijk afhankelijk zijn van de door de bemaler gebruikte pompcapaciteit.

4.3 Debiet en waterbezwaar

Het stationair debiet (na 14 dagen opstart) is berekend op maximaal 4 m³/uur voor het onderdeel liftput. Debieten kleiner dan 5 m³/uur worden in deze rapportage op 5 m³/uur afgerond. Deze berekening is uitgevoerd met een hoge grondwaterstand/stijghoogte als uitgangspunt. Aangezien het een gesloten bouwkuip betreft is er een relatief kleine variatie in rekenresultaat als het resultaat van de minder diepe niveaus apart zou worden berekend. Zodoende wordt alleen het niveau van de liftput doorgerekend.

Het maximale debiet kan toenemen als gevolg van neerslag dat direct op de ontgraving valt en wordt afgepompt. Gezien de lange bemalingsduur wordt in de berekening van het waterbezwaar uitgegaan van de gemiddelde neerslag zoals gemeten door weerstation Schiphol. De gemiddelde neerslag bedraagt 2,4 mm/d. Voor het dimensioneren van de bemalingsinstallatie moet uit worden gegaan van een maatgevende bui van 13 mm/d. Aan de hand van het oppervlak van de bouwkuip van 6.000 m² wordt de gemiddelde neerslag / maatgevende bui omgerekend naar een neerslagdebit van 0,6 / 3,3 m³/uur.

Het totale waterbezwaar is berekend en gepresenteerd in Tabel 7 en bedraagt (naar boven afgerond) 36.000 m³. Hierbij is uitgegaan van het rekenscenario met een hoge grondwaterstand en stijghoogte (GHG/GHS) als uitgangspunt.

Tabel 7 Waterbezwaar

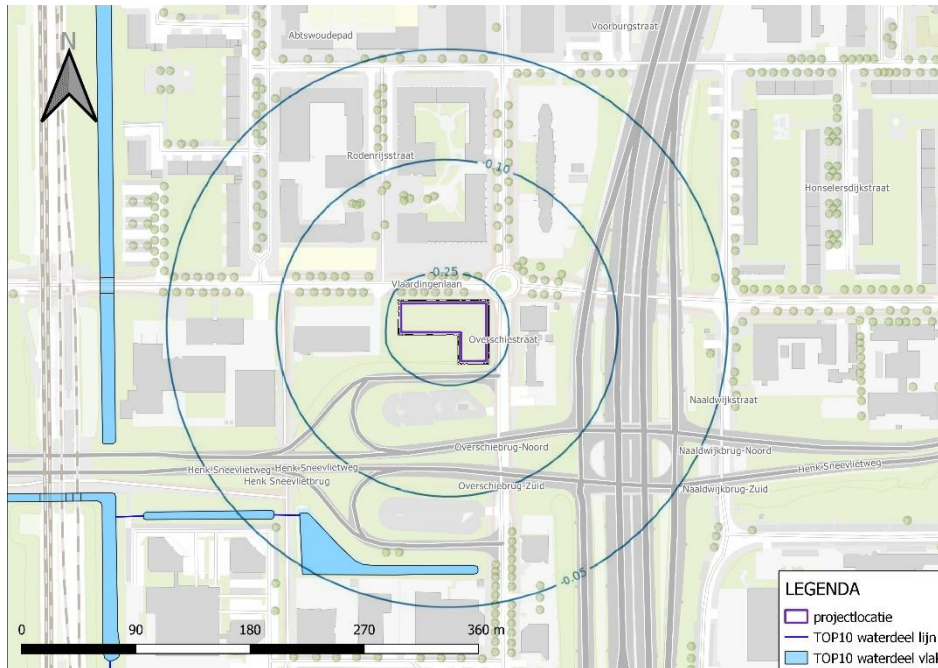
fase	grondlaag	debit [m ³ /u]	debit [m ³ /dag]	duur [dagen]	waterbezwaar [m ³]
leegpompen	Freatisch	Eenmalig			9.360
bouwkuip	Freatisch + Wadzand	< 5	120	180	21.600
neerslag	maaveld	< 1	24	180	4.320
Totaal (naar boven afgerond)					36.000

4.4 Invloedsgebied

Freatisch

De bemaling heeft verlagingen van de grondwaterstand buiten de bouwkuip tot gevolg. Het ontstaan van deze verlaging is tijdsafhankelijk en neemt toe in de tijd. In deze notitie wordt het invloedsgebied aan het eind van de bemalingsduur getoond (op dag 180), wanneer het invloedsgebied maximaal is.

Op basis van de gehanteerde uitgangspunten zijn de omgevingseffecten met een invloedsradius van maximaal 200 m beperkt (zie Figuur 7) bij een verlaging ten opzichte van de hoge grondwaterstand (GHG). Direct naast de bouwkuip bedraagt de verlaging circa 25 cm. In de praktijk wordt verwacht dat het invloedsgebied kleiner is dan berekend, omdat het mitigerende effect van neerslag en oppervlaktewater niet is meegenomen in de berekening.



Figuur 7 Invloedsgebied in het freatisch pakket, verlagingcontouren in meters

Wadzand

In de Wadzandlaag wordt als gevolg van de bemaling nagenoeg geen verlaging buiten de bouwkuip berekend.

5 Omgevingsrisico's

5.1 Beoordelingsmethode

In dit hoofdstuk worden de omgevingsrisico's van de grondwaterstandverlagingen in de omgeving geïnventariseerd en geanalyseerd. Risico's buiten de ontgraving kunnen als gevolg hebben dat de gebruiksfunctie van het land/percelen wordt aangetast.

Voor de toetsing van het behoudt van de gebruiksfuncties van het land binnen het invloedsgebied van de bemaling is gebruik gemaakt van de 'Checklist risico's zoals te vinden in Bijlage 2 van protocol 12010 van de BRL.

Deze checklist is ingevuld en toegevoegd aan deze notitie als Bijlage 4. Bij de invulling is gebruik gemaakt van 3 'klassen' te weten afwezig, aanvaardbaar en hoog. Voor de risico's die afwezig zijn, wordt in Bijlage 4 kort toegelicht op basis van welke informatie deze conclusie wordt getrokken.

Risico's die als 'aanvaardbaar' of 'hoog' worden geclassificeerd, worden in dit hoofdstuk nader toegelicht. Risico's die als 'hoog' worden geclassificeerd, moeten worden gemitigeerd.

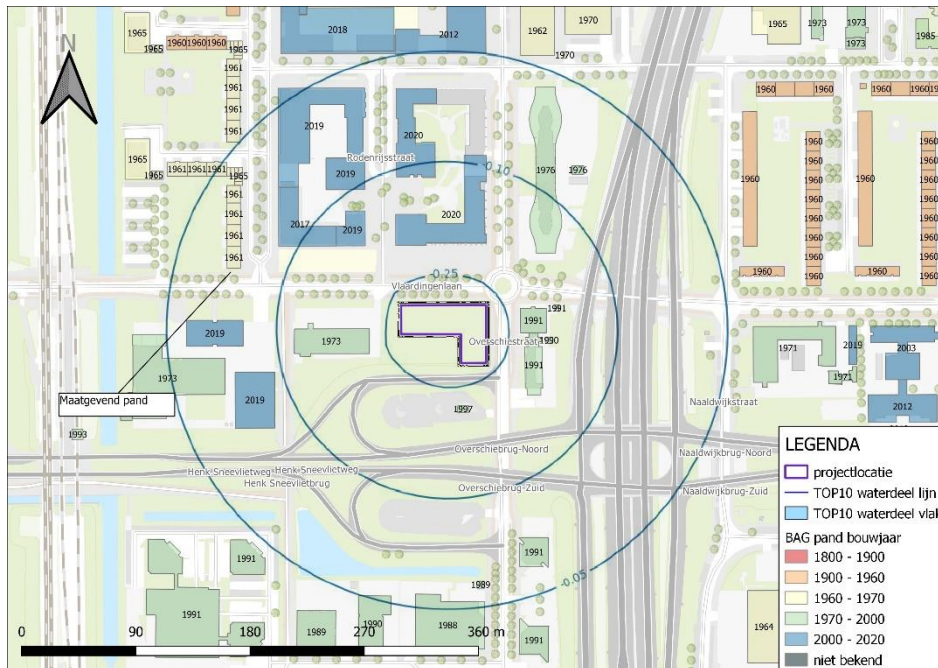
5.2 Zettingen

Een verlaging van de grondwaterstand kan een verhoging van de korrelspanning en daarmee zetting als gevolg hebben. Hierbij geldt dat zetting vooral wordt veroorzaakt in zettingsgevoelige grondlagen zoals klei, leem of veen. Verder geldt dat door de natuurlijke fluctuatie van de grondwaterstand tussen GHG/GHS en GLG/GLS situatie de zettingsgevoelige grondlagen reeds belastingen hebben ervaren die optreden tijdens een droge periode. Om vast te stellen of er een risico is op schade door zettingen is eerst een overzicht nodig van gevoelige objecten binnen het invloedsgebied.

Bestaande panden

De panden binnen het invloedsgebied betreffen hoofdzakelijk kantoorgebouwen en appartementencomplexen uit recente bouwjaren (na 1970). Deze panden hebben een hoge kans om gefundeerd te zijn op (beton)palen. Maaiveldzakking zal zich vrijwel niet vertalen in zakking van deze panden.

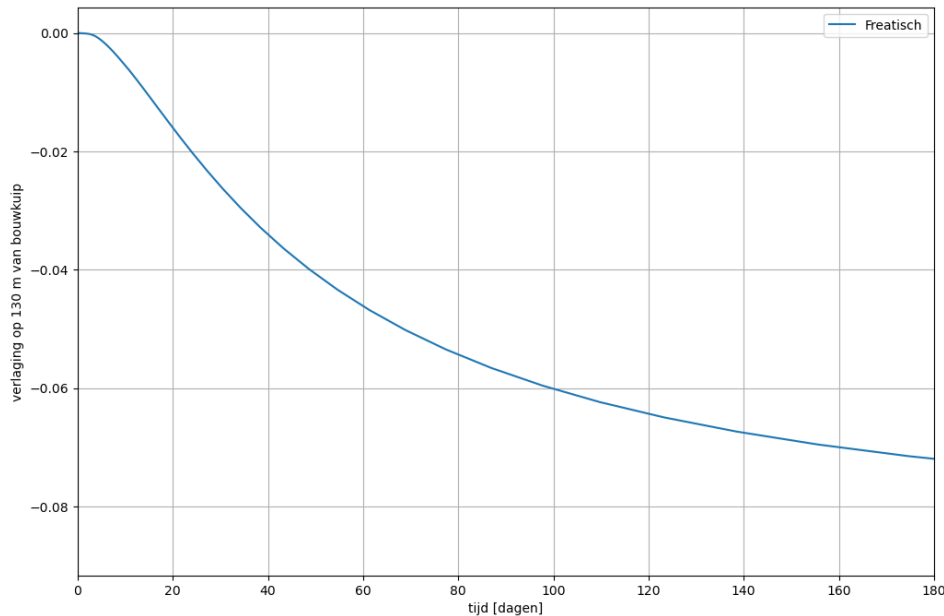
De appartementen aan de Maassluisstraat 634 worden aangemerkt als maatgevend pand gezien het bouwjaar van vóór 1970 (locatie in Figuur 8).



Figuur 8 Verlagingcontour (meters) en bouwjaar panden in de omgeving

Verwacht wordt dat geen noemenswaardige maaiveldzakking optreedt ter plaatse van het maatgevend pand binnen het invloedsgebied doordat:

- De maximale verlaging van de grondwaterstand ter plaatse de objecten is zeer beperkt en bedraagt circa 7 cm.
- De beperkte verlaging van de grondwaterstand doet zich niet gedurende de hele looptijd van de bemaling voor. Door de waterremmende werking van de damwand zet de verlaging zich vertraagd door in de omgeving. In Figuur 9 is de verlaging ter plaatse van het maatgevend pand als functie van de tijd weergegeven.



Figuur 9 Verlaging van de grondwaterstand ter plaatse van het maatgevend pand als functie van de tijd

Monumenten

Er zijn geen rijksmonumenten binnen het invloedsgebied aanwezig volgens Rijksdienst voor het cultureel erfgoed [20]. Op het moment van schrijven is het niet mogelijk om de kaart met gemeentelijke monumenten [21] te raadplegen.

Waterkeringen

De dichtstbijzijnde waterkering zoals te zien in Figuur 2 ligt buiten het berekende invloedsgebied en wordt zodoende niet beïnvloedt door de bemaling.

Conclusie

Het risico op schade in de omgeving als gevolg van maaiveldzakking als gevolg van de bemaling wordt als 'nihil' beoordeeld.

5.3 Droogstand en aantasting houten palen

Een verlaging van de grondwaterstand beneden de van nature aanwezige grondwaterstand kan droogstand en schade aan houten palen tot gevolg hebben. Het Kenniscentrum Aanpak Funderingsproblematiek hanteert bouwjaar 1970 als grens voor een verhoogd risico op de aanwezigheid van houten palen aangezien na 1970 de toepassing ervan minder werd. In Figuur 8 is te zien dat binnen de invloed van de bemaling een alleen de panden aan de Maassluisstraat een bouwjaar hebben van vóór 1970. Conform de SBR 273 [8] kan het risico als volgt worden samengevat:

- Bij een droogstand van 20 à 30 cm gedurende niet al te lange tijd (3 maanden), is er een geringe kans op schade.
- Bij een droogstand van 50 cm of meer (inclusief seizoensfluctuatie) gedurende langere tijd (4-6 maanden) bestaat er een duidelijk schaderisico.

Gezien de beperkte verlaging van 7 cm ter plaatse van de maatgevende panden wordt het risico als 'nihil' beoordeeld.

6 Uitvoeringsaspecten

6.1 Onttrekking

Voor de bemaling worden twee bemalingssystemen gebruikt. De freatische grondwaterstand wordt initieel verlaagd door middel van ondiepe verticale filters met een filterstelling tot NAP – 6 m. Zodra de benodigde verlaging is behaald wordt deze in stand gehouden middels horizontale drainage in de bodem van de ontgraving en/of een open bemaling. De verticale filters verliezen nu (deels) hun functie.

De ontlasting van het Wadzand vindt plaats onder zwaartekracht. Hierbij worden ontlastfilters aangebracht in het Wadzand welke worden afgezaagd op het benodigde evenwichtsniveau. Het ontlastwater, dat vrij uittreedt, wordt opgevangen en afgevoerd middels een klokpomp

Voor de uitvoering wordt voorliggend bemalingsadvies door een nog te kiezen bemaler uitgewerkt naar een technisch bemalingsplan conform protocol 12020 van de BRL. In het technisch bemalingsplan worden onder andere de gebruikte materialen, type pomp, locatie van pompen en filters/bronnen en diameter van de filters / bronnen nader gespecificeerd.

6.2 Lozing

Gezien het beperkte debiet en de lage concentraties ijzer en totaal onopgeloste stof wordt aanbevolen te lozen op riolering. De concentratie chloride is relatief laag maar net te hoog om een lozing op oppervlaktewater aan te vragen. Gezien het analyseresultaat grondwater (paragraaf 2.5) is zuivering voorafgaand aan lozen op riolering niet noodzakelijk. Wel wordt aanbevolen om het lozingswater te bemonsteren aangezien de werkzaamheden zelf voor een andere grondwaterkwaliteit kunnen zorgen dan gemeten.

6.3 Monitoring

Monitoring debiet

Monitoring van het effect van de bemaling wordt in zijn algemeenheid aanbevolen om de berekende prognose te toetsen. Het onttrekkingsdebiet wordt doorgaans geregistreerd door gebruik te maken van een gekalibreerde debietmeter (afwijking maximaal 5% conform Waterwet).

Monitoring grondwaterstand

Monitoring van de grondwaterstand wordt op de volgende punten aanbevolen:

- Algemene controle van de effecten van de grondwaterstand/stijghoogte verlaging binnen de bouwkuip. Hiervoor wordt aanbevolen twee projectpeilbuizen te installeren, één freatisch en één in de Wadzandlaag binnen de bouwkuip.
- Controle van de verlaging buiten de bouwkuip. Hiervoor wordt aanbevolen om een nieuwe projectpeilbuis te installeren direct buiten de bouwkuip in de freatische watervoerende laag.
- Er zijn geen omgevingsrisico's vastgesteld waarvoor aanvullende monitoring wordt aanbevolen.
- Indien reeds geïnstalleerde projectpeilbuizen uit het milieuhygiënisch onderzoek [4] nog beschikbaar zijn tijdens de uitvoering dan kunnen deze worden hergebruikt.

Aanbevolen wordt om een nulmeting uit te voeren vanaf 2 weken voorafgaand aan de bemaling, vervolgens gedurende de bemalingsduur te monitoren en na de bemaling totdat de natuurlijke grondwaterstand is hersteld. Gedurende de werkzaamheden wordt de frequentie van monitoring vastgesteld op één keer per werkdag in het geval van een handmeting en één keer per uur in het geval van automatische metingen (data-loggers). Indien gedurende de bemaling blijkt dat de bemaling stabiel draait, kan de handmatige meetfrequentie worden verlaagd.

Monitoring lozingswater

Geadviseerd wordt om de kwaliteit van het lozingswater te monitoren op ijzer, onopgeloste stoffen en chloride. Hierbij dient de eerste bemonstering 24 uur na opstarten van de bemaling uitgevoerd te worden.

7 Vergunningen en meldingen

7.1 Grondwateronttrekking

De projectlocatie ligt in het beheersgebied van waterschap Amstel, Gooi en Vecht. Voor dit waterschap geldt dat een melding volstaat voor een tijdelijke bemaling van grondwater als:

- De onttrekkingscapaciteit niet meer dan 50 m³/uur of 15.000 m³/maand bedraagt,
- De onttrekkingsduur niet meer dan 6 maanden bedraagt.

Op basis van de berekende debieten is een melding bij het waterschap Amstel, Gooi en Vecht voldoende. De melding wordt gedaan via het Omgevingsloket (DSO), gebruik makende van het maximale te verpompen debiet, waterbezwaar en bemalingsduur. Het maximale te verpompen debiet bedraagt 6 m³/uur en is het resultaat van het bemalingsdebiet en het neerslagdebiet bij gemiddelde neerslag.

Het maximale te verpompen debiet wordt in het Omgevingsloket ingevoerd in een uur-, dag-, maand-, kwartaal- en jaardebiet. De debieten voor het doen van de aanvraag zijn weergegeven in Tabel 8.

Tabel 8 Maximaal debiet voor het doen van de melding in DSO

	Maximaal debiet
Debiet [m ³ /uur]	6
Debiet [m ³ /dag]	144
Debiet [m ³ /maand]	4.320
Debiet [m ³ /kwartaal]	12.960
Debiet [m ³ /jaar]	35.280
Totaal waterbezwaar*	35.280

* Het debiet en waterbezwaar in deze tabel zijn niet direct in elkaar om te rekenen, omdat het debiet varieert in de tijd, zie paragraaf 4.3 voor een toelichting van het debiet per fase en de berekening van het juiste waterbezwaar.

Het doen van de melding bij het waterschap dient door de opdrachtgever verzorgd te worden. Aan het onttrekken van grondwater zijn mogelijk kosten verbonden, deze verschillen per waterschap.

7.2 Lozen van bemalingswater

Het lozen zal plaatsvinden op het riool. Bij het lozen dient rekening gehouden te worden met de kwaliteit van het te lozen water. De normaal gehanteerde limieten zijn opgenomen in de verordening van de omgevingsdienst en bedragen doorgaans < 300 mg/l onopgeloste stoffen. Het waterschap of de rioolbeheerder kan extra eisen stellen aan de waterkwaliteit. Voor het lozen op riolering moeten de meldingen lozen waterkwantiteit en lozen waterkwaliteit worden gedaan.

Aan het lozen van grondwater zijn mogelijk kosten verbonden. In het geval van open water brengt het waterschap deze in rekening. In het geval van het lozen op riolering brengt de gemeente mogelijk een rioleringsheffing in rekening.

8 Conclusie

8.1 Samenvatting resultaat

In opdracht van NEOO heeft CRUX Engineering een bemalingsadvies opgesteld voor het project Vlaardingenlaan 11. Voor het project wordt een éénlaags parkeerkelder gerealiseerd middels een gesloten bouwkuip met damwanden. Bij de realisatie wordt de grondwaterstand tijdelijk verlaagd. In dit bemalingsadvies zijn het debiet, waterbezwaar en invloedsgebied berekend. Naast de verlaging van de freatische grondwaterstand is een verlaging van de stijghoogte in de Wadzandlaag noodzakelijk om opbarsten van de natuurlijke aanwezig scheidende laag te voorkomen. Aangezien de Wadzandlaag tevens wordt ingesloten door de damwanden spreken we hier van een ontlastbemaling. Spanningsbemaling van de Eerste Zandlaag of dieper is niet noodzakelijk.

In de modelstudie is rekening gehouden met een opstartfase van 14 dagen waarin de grondwaterstand binnen de bouwkuip initieel wordt verlaagd (initieel leegpompen porienvolume). Gedurende de opstartfase wordt hier uitgegaan van een debiet van 28 m³/uur. Het debiet in de opstartfase is sterk afhankelijk van de gebruikte pomp.

De grondwaterstand wordt verlaagd tot NAP -5,6 m om voldoende drooglegging te behalen onder het ontgravingsniveau (NAP -5,1 m). Na de ontgraving van de bouwkuip wordt een stationair bemalingsdebiet berekend van maximaal 5 m³/uur.

Het waterbezwaar bedraagt (afgerond) 36.000 m³ in totaal op basis van een bemalingsduur van 180 dagen.

Het invloedsgebied van de grondwaterstandverlagingen heeft een straal van maximaal 200 m bij een berekening met hoge grondwaterstand als uitgangspunt. In de Wadzandlaag wordt nagenoeg geen verlaging buiten de bouwkuip berekend.

In dit advies is gebruik gemaakt van conservatieve uitgangspunten en aannames om een worst-case scenario ten aanzien van het debiet, waterbezwaar te beschrijven. Het debiet en waterbezwaar kunnen in de praktijk lager uitvallen.

Voor de bemaling worden geen negatieve gevolgen in relatie tot omgevingsrisico's verwacht.

Op basis van de waterschapsverordening van waterschap Amstel, Gooi en Vecht is de bemaling voor het project meldingsplichtig. Tevens is een melding lozen waterkwantiteit benodigd voor het lozen van bemalingswater op riolering.

8.2 Eisen aan de uitvoering

Voor het project Vlaardingenlaan 11 worden vanuit geohydrologisch oogpunt de volgende eisen gesteld aan de uitvoering van het project:

- De damwandplanken zijn op de beoogde diepte gekomen en niet uit het slot gelopen tijdens de installatie. Damwandplanken die niet op diepte staan en/of uit het slot zijn gelopen kunnen voor een aanvullend lekdebiet zorgen.

8.3 Actielijst

Voor de uitvoering van de bemaling voor het project Vlaardingenlaan 11 worden onderstaande actiepunten aanbevolen:

- Indien een melding onttrekking bij het Omgevingsloket. Bij de aanvraag moet het maximaal bemalingsdebiet en waterbezwaar worden opgegeven zoals weergegeven in Tabel 8.
- Indien een melding lozen waterkwantiteit en melding lozen waterkwaliteit via het Omgevingsloket. De meldingen worden gedaan door de opdrachtgever.
- Uitvraag bij de bemaler van de bemalingswerkzaamheden. De bemaler stelt een technisch bemalingsplan op conform protocol 12020 van de BRL.
- Uitvoeren van het monitoringsadvies zoals opgesteld in paragraaf 6.3.

Inhoudsopgave bijlagen

Bijlage 1	Bodemgegevens
Bijlage 2	Ontwerptekeningen
Bijlage 3	Resultaat verticaal evenwicht
Bijlage 4	Risico analyse BRL12010

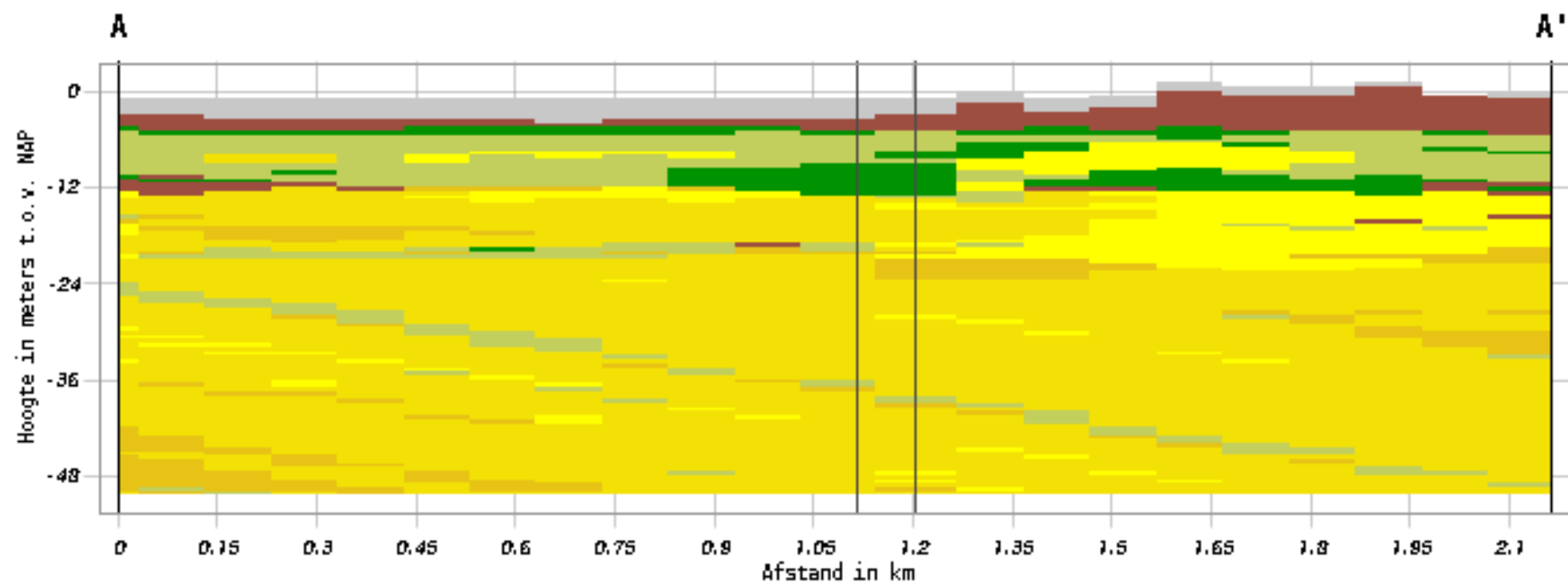
CRUX Engineering BV
cruxbv.nl

Ons kenmerk
NT22467a1

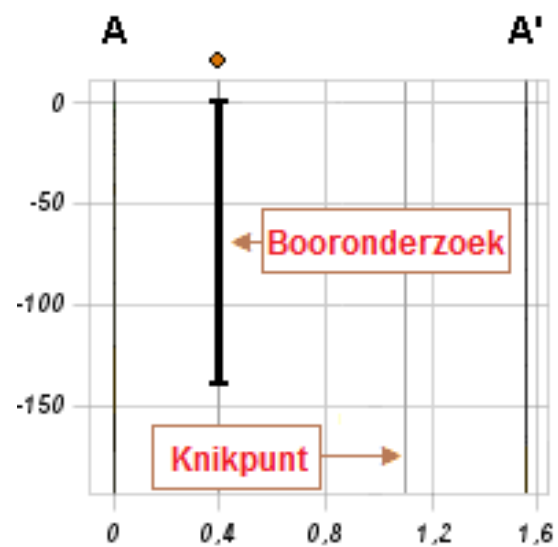
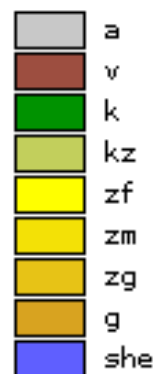
Pagina
21/21

Bijlage 1 Bodemgegevens

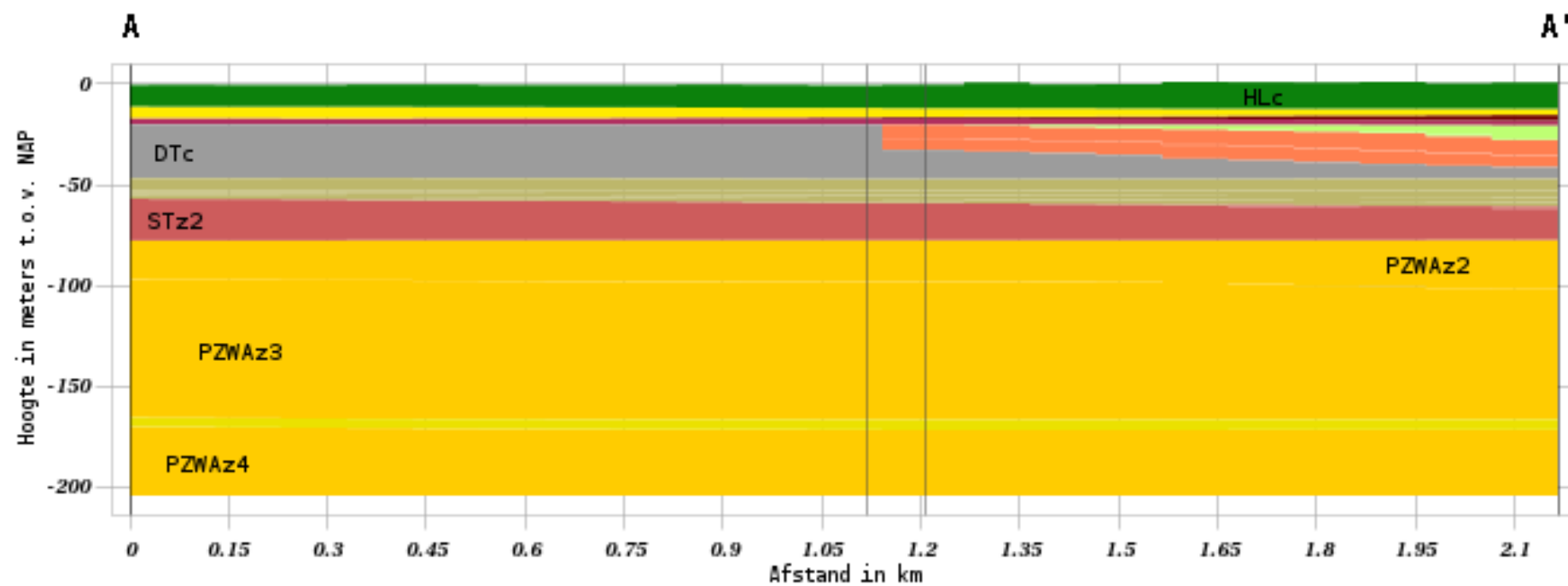
Verticale Doorsnede BRO GeoTOP v1.6



Lithoklasse

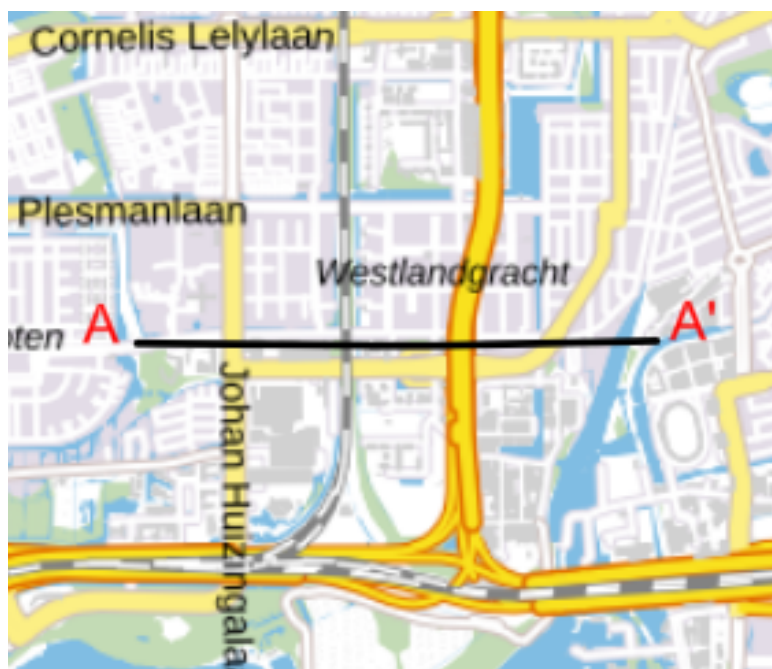
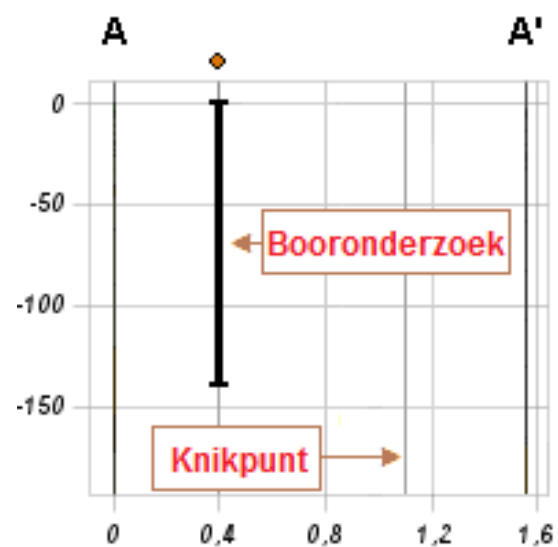


Verticale Doorsnede BRO REGIS II v2.2.1



Hydrogeologie

HLc	URz2
BXz4	URz3
KRk1	URz4
KRz3	URz5
EEz2	STz1
EEz3	STz2
DRz1	PZWAz2
DRz2	PZWAz3
DRz3	PZc
DTc	PZWAz4



Geotechnisch bodemonderzoek

Vlaardingenlaan te Amsterdam, fase 1

JS/BM220587/COP.02537.01.35

Auteur: J. Slaghuis

Opdrachtgever

 CRUX Engineering B.V.
 De heer ing. H.M. Dieteren
 Pedro de Medinalaan 3c
 1086 XK AMSTERDAM


01	Definitief	6 december 2022	JS		SVV		JS	
Versie	Status	Datum vrijgave	Auteur	Paraaf	Verificatie	Paraaf	Vrijgave	Paraaf

INHOUDSOPGAVE

- √ Tabel uitgevoerd werk met bijzonderheden/afwijkingen
- √ Locatietekening
- √ Sondeergrafieken (conform NEN-EN-ISO 22476-1)

Tabel uitgevoerd werk

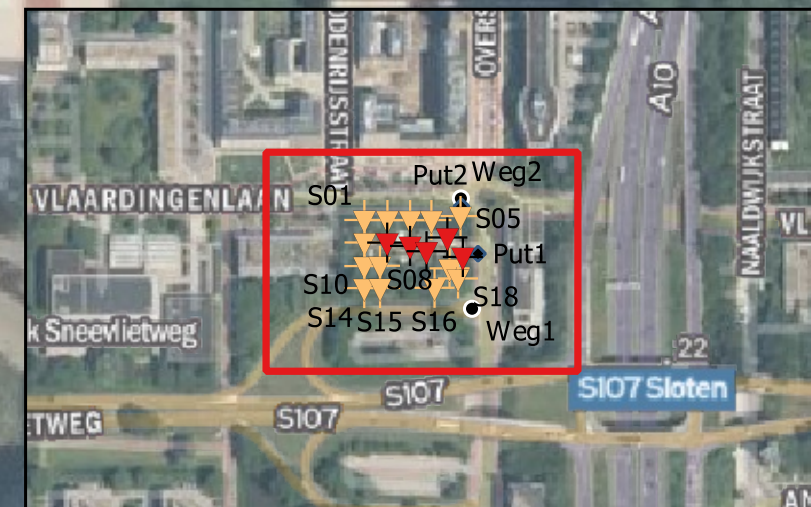
Overzicht sonderingen t.b.v. project "Green Tribe, Vlaardingenlaan te Amsterdam" (COP.02537.01.35)

Datum: 6 december 2022

[illegible]



Locatietekening

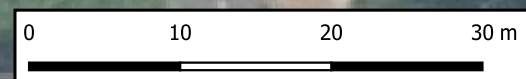


Regionaal
Opleidingencentrum
Top

Green
Tribe

OVERSCHIESTRAAT

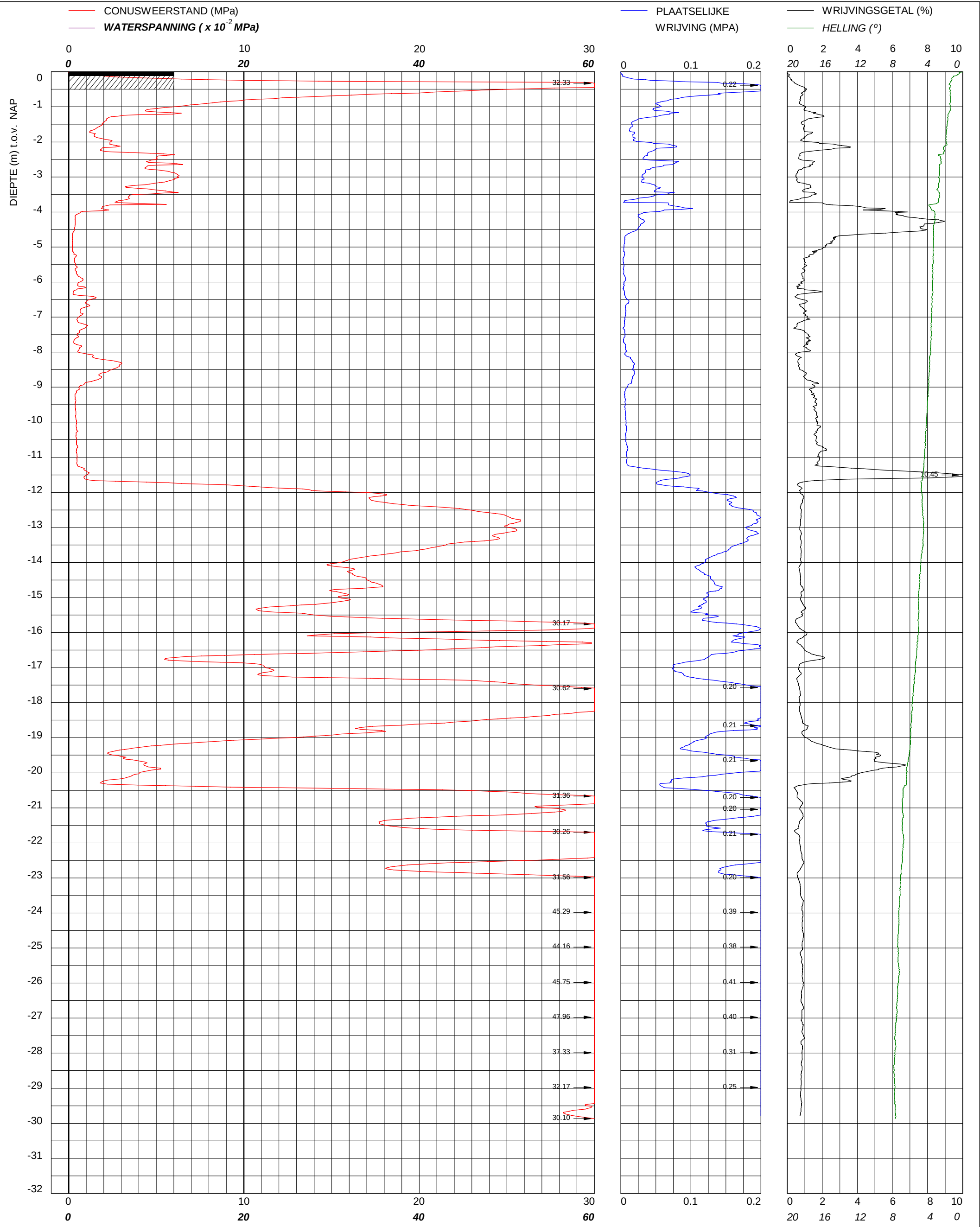
- ✚ Sondering fase 1
- ✚ Sondering fase 2
- ◆ Put
- Weg



Plaats: Amsterdam
Projectomschrijving: Vlaardingenlaan
Projectnummer: COP.02537.01.35
Datum: 06-12-2022
Versie: 01



Sondeergrafieken



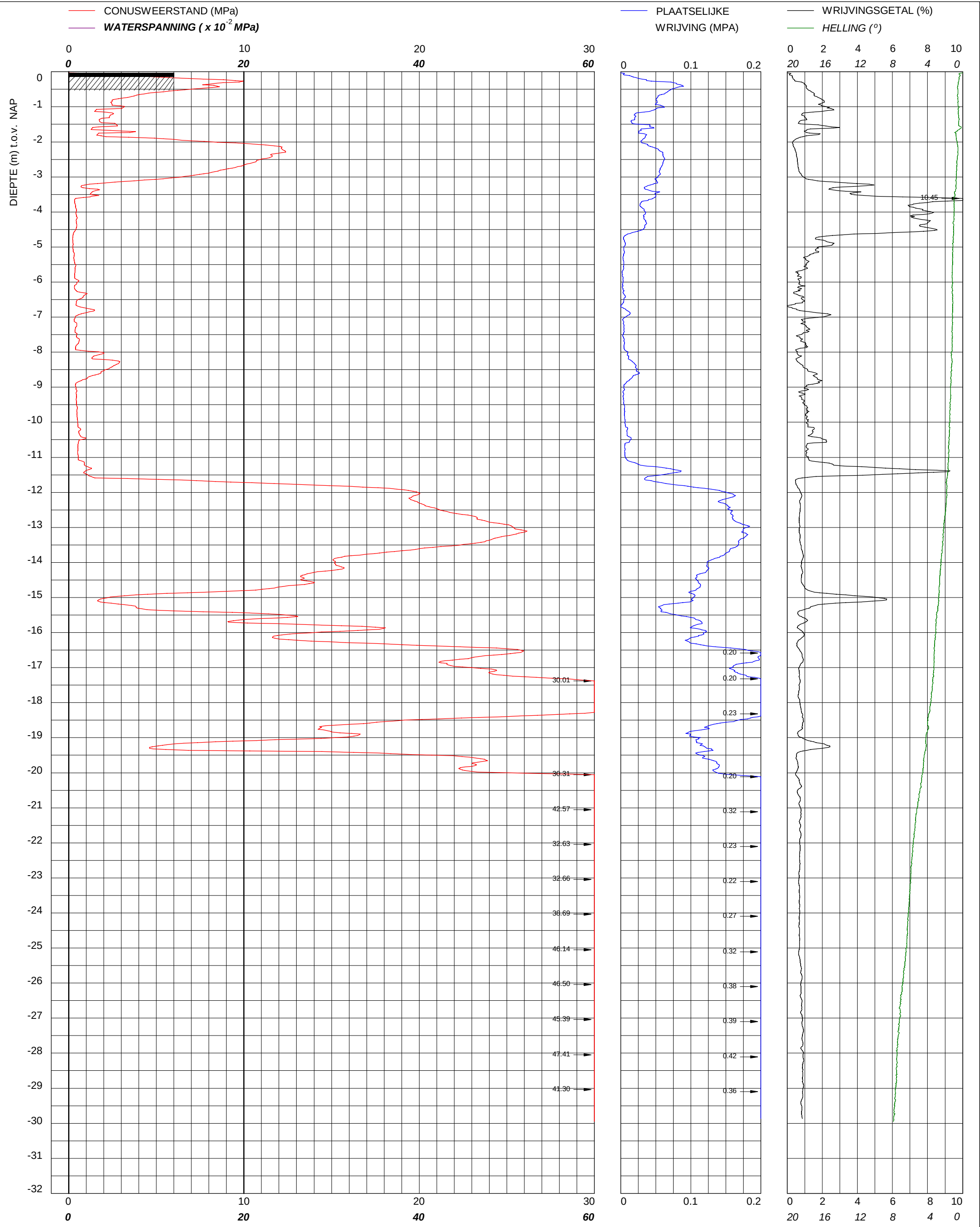

infra

BAM Infraconsult bv © copyright
Toetsenbordweg 11
1033 MZ AMSTERDAM
Telefoon (020) 410 85 43
Email info.infra@bam.com

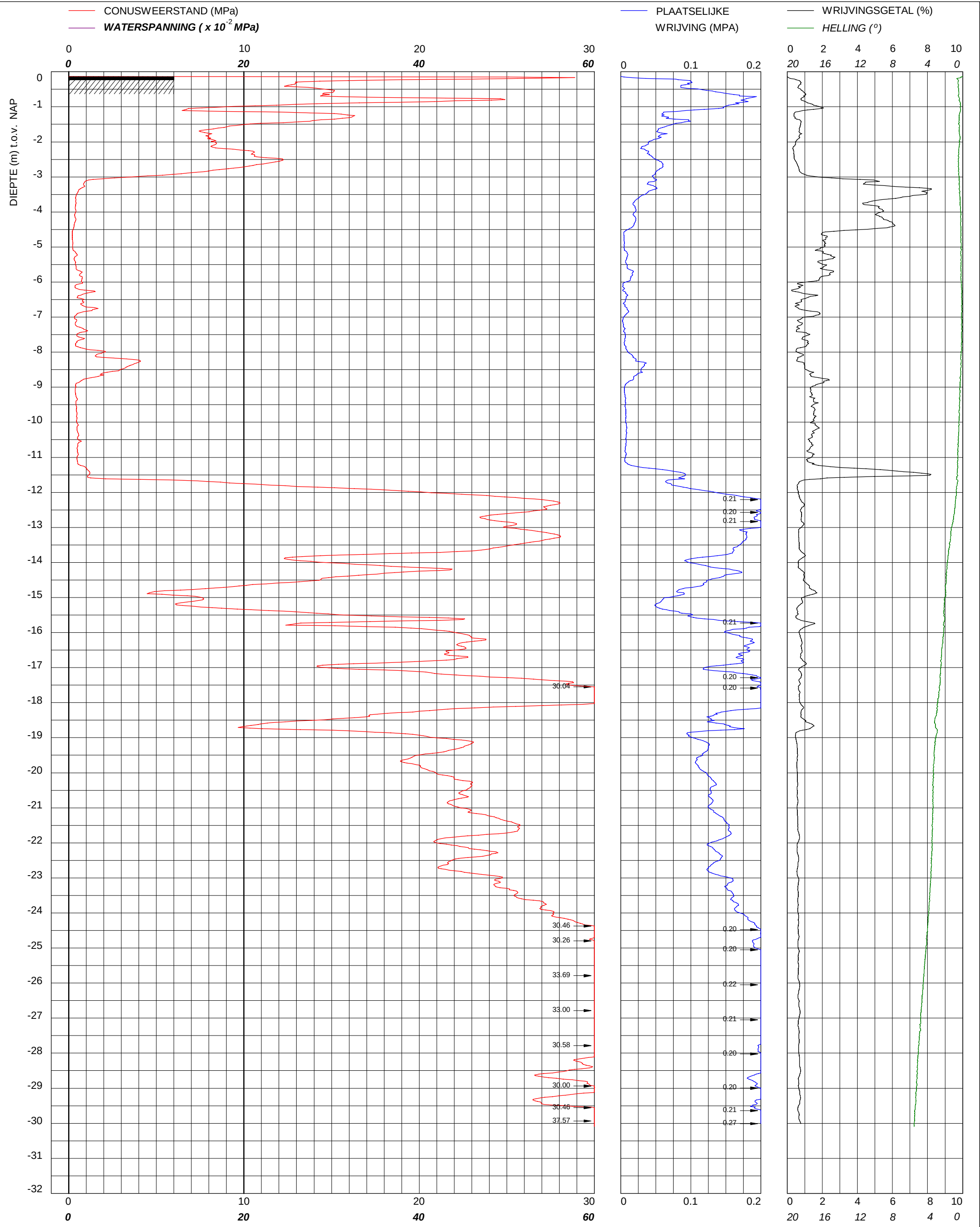
Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3
Conus: 201127, Ac: 1.500 mm2

CRUX Engineering BV
Vlaardingenlaan te Amsterdam

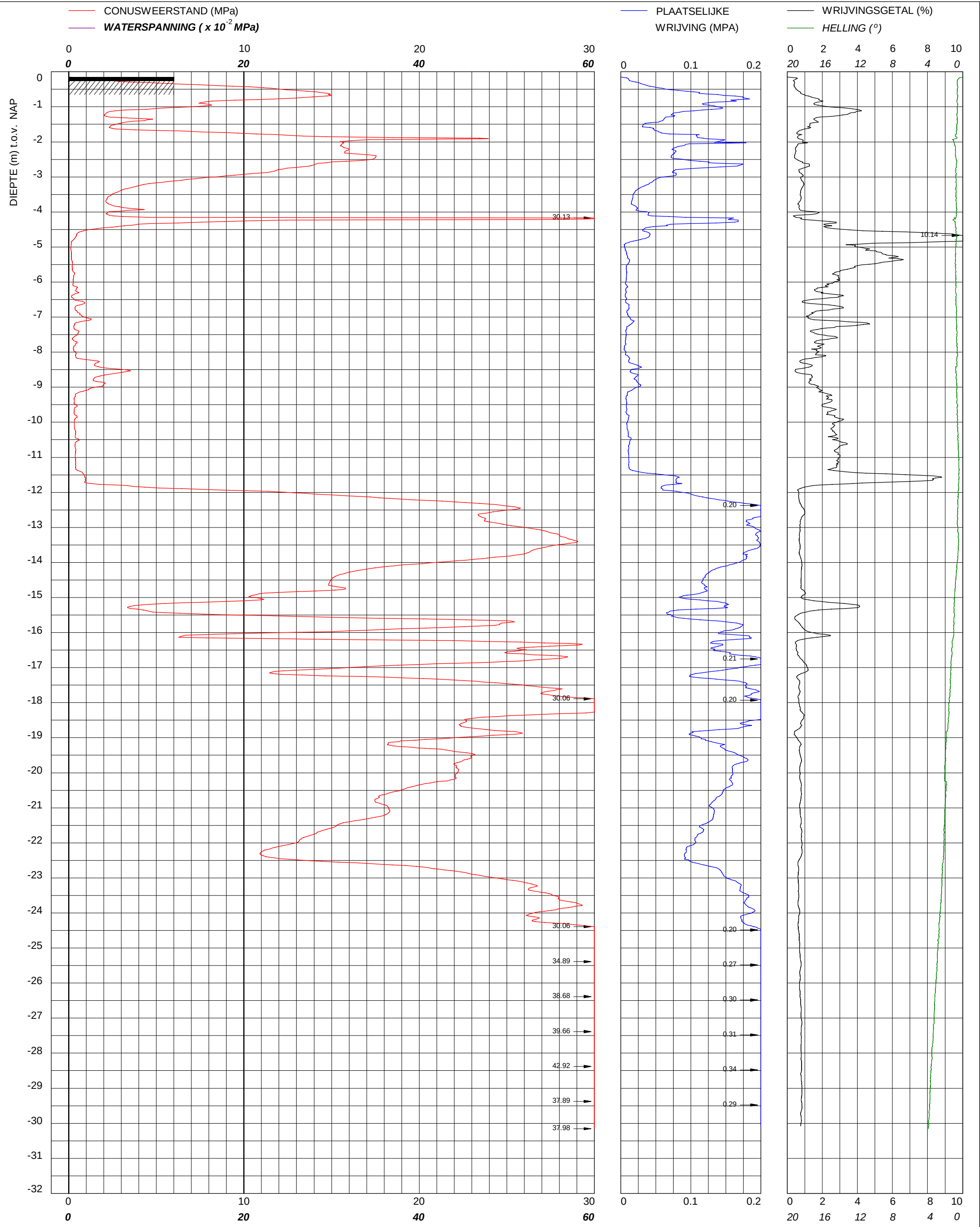
MV	-0.005 m NAP	X	117615	Opdrachtnummer : 02537.01.36
Km		Y	484453	
Uitvoeringsdatum		6-12-2022		Locatiecode : S07
Printdatum		6-12-2022		



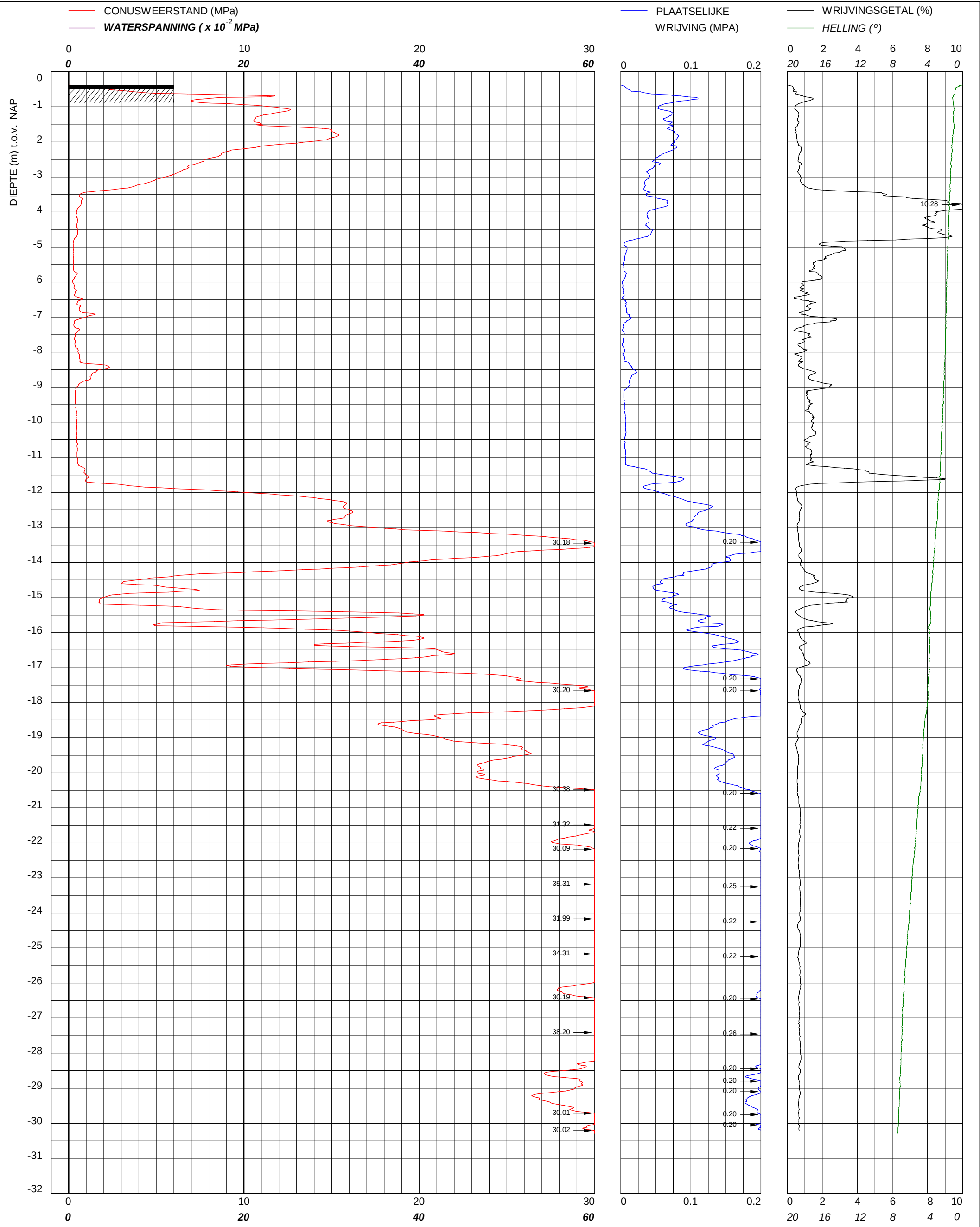
 bam infra BAM Infraconsult bv © copyright Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info.infra@bam.com	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 201127, Ac: 1.500 mm2	MV	-0.03 m NAP	X	117631	Opdrachtnummer :
	CRUX Engineering BV Vlaardingenlaan te Amsterdam	Km		Y	484450	02537.01.36
		Uitvoeringsdatum		6-12-2022		Locatiecode :
		Printdatum		6-12-2022		S08



 bam infra BAM Infraconsult bv © copyright Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info.infra@bam.com	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 201127, Ac: 1.500 mm2	MV	-0.13 m NAP	X	117655	Opdrachtnummer : 02537.01.36
	CRUX Engineering BV Vlaardingenlaan te Amsterdam	Km		Y	484456	
		Uitvoeringsdatum		6-12-2022		Locatiecode : S09
		Printdatum		6-12-2022		

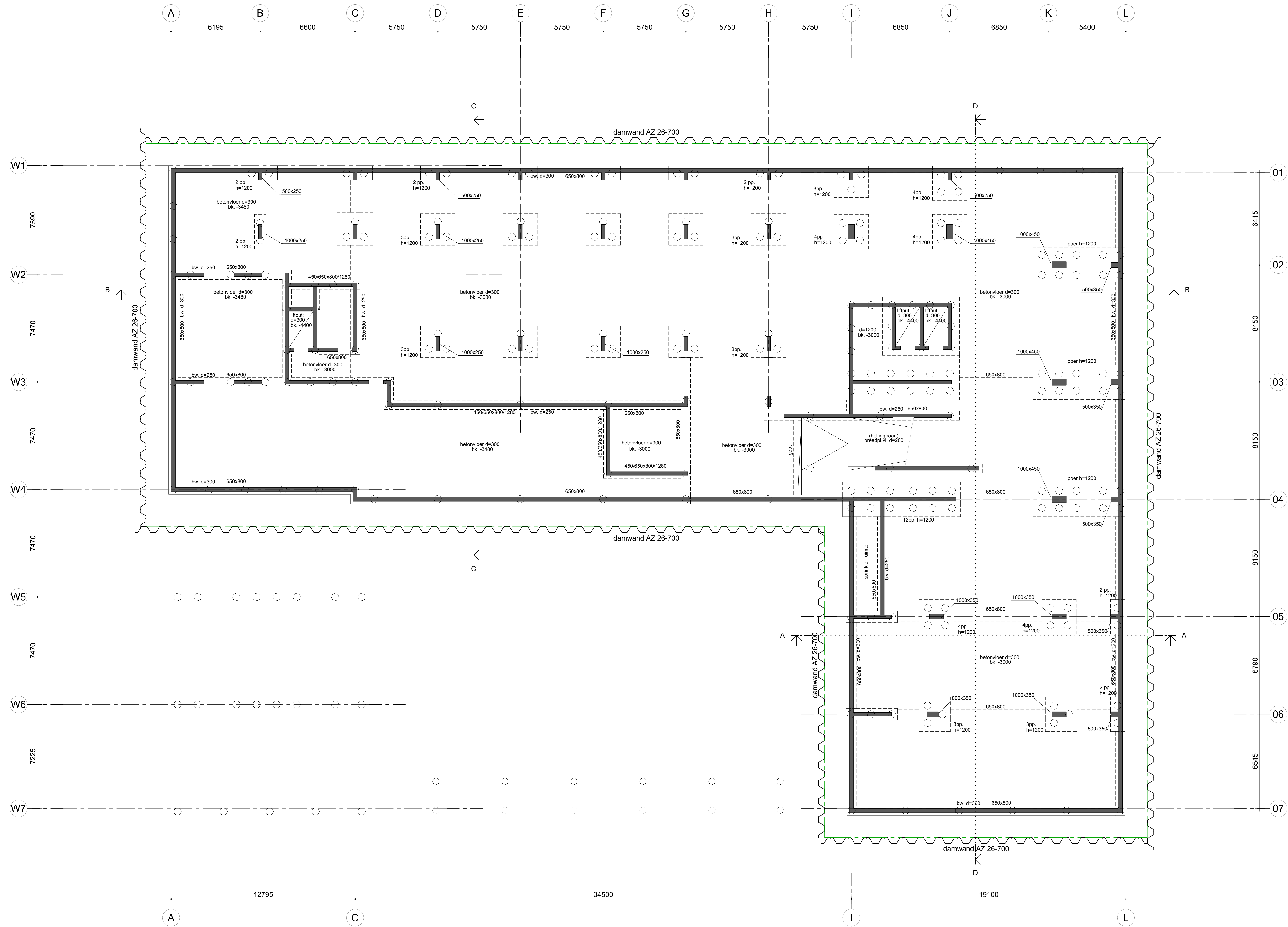


 infra BAM Infraconsult bv © copyright Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info.infra@bam.com	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 201127, Ac: 1.500 mm2	MV	-0.153 m NAP	X	117641	Opdrachtnummer :
	CRUX Engineering BV Vlaardingenlaan te Amsterdam	Km		Y	484447	02537.01.36
		Uitvoeringsdatum		6-12-2022		Locatiecode :
		Printdatum		6-12-2022		S12



 infra BAM Infraconsult bv © copyright Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info.infra@bam.com	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 201127, Ac: 1.500 mm2	MV	-0.375 m NAP	X	117665	Opdrachtnummer :
	CRUX Engineering BV Vlaardingenlaan te Amsterdam	Km		Y	484443	02537.01.36
		Uitvoeringsdatum		6-12-2022		Locatiecode :
		Printdatum		6-12-2022		S13

Bijlage 2 Ontwerptekeningen



g					
f					
e					
d					
c					
b					
a					
wijziging	gew.	omschrijving	gec.	gez.	
project	Vlaardingenlaan 11 te Amsterdam				
opdracht	NEOO ontwikkeling b.v.				
architect	WRK Architecten				
onderdeel	Plattegrond kelder				
getek.	Jeh				
gec.	JBr				
gez.	AR				

Bijlage 3 Resultaat verticaal evenwicht

Sheet	Toets opdrijven		CRUX
Project	Vlaardingenlaan		
Projectnummer	22467	Opmerking:	
Fase / onderdeel	VO - sondering S09	ok liftput opbarsten vanuit Wadzand	
Datum	9-1-2023		
Opsteller			
			versie v030
			versiedatum 15-5-2019

P:\221xx\22467 NEOO Vlaardingenlaan 11 A\dam\04 REK\Excel\QSH22467a1 Opdrijven VO_JH.xlsb]ok liftput-Wadzand

Invoergegevens

Ontgravingsniveau	-5.1	m tov NAP
Waterpeil in ontgraving (lage waarde)	-5.6	m tov NAP
Stijghoogte in w.v.p.	-1.7	m tov NAP
Waterspanning tegen onderkant laag	3. oude zeeklei	
Evenwichtsniveau	-8.1	m tov NAP
Belastingfactor $\gamma_{G_{3tb}}$	0.9	-

Zandlaagje op bodem m

☐ Taludinvloed in rekening brengen

☐ Wrijving in rekening brengen

Berekende veiligheid: gewicht d_2

Druk omlaag	43.2	kN/m ²
Druk omhoog	62.8	kN/m ²
Veiligheidsfactor SF	0.69	-/-
Unity check u.c.	1.45	-/-
Veiligheid tegen opdrijven:	Voldoet niet	

Berekening gewicht grond onder ontgraving (in d_2)

						neerwaarts	opwaarts
laag	b.k.laag m tov NAP	o.k.laag m tov NAP	γ_k kN/m ³	dikte m	G_k kN/m ²	G_{d2} kN/m ²	waterdruk kN/m ²
3 oude zeeklei	-5.1	-5.6	16.0	0.5	8.0	7.2	
3 oude zeeklei	-5.6	-8.1	16.0	2.5	40.0	36.0	

Sheet	Toets opdrijven		
Project	Vlaardingenlaan		
Projectnummer	22467	Opmerking:	
Fase / onderdeel	VO - sondering S09	ok liftput opbarsten vanuit Eerste Zandlaag	
Datum	9-1-2023	versie v030	
Opsteller		versiedatum 15-5-2019	

P:\221xx\22467 NEOO Vlaardingenlaan 11 A\dam\04 REK\Excel\QSH22467a1 Opdrijven VO_JH.xlsb]ok liftput-1ste Zandlaag

Invoergegevens

Ontgravingsniveau	-5.1	m tov NAP
Waterpeil in ontgraving (lage waarde)	-5.6	m tov NAP
Stijghoogte in w.v.p.	-2.9	m tov NAP
Waterspanning tegen onderkant laag	6. basisveen	
Evenwichtsniveau	-11.7	m tov NAP
Belastingfactor $\gamma_{G_{stb}}$	0.9	-

Zandlaagje op bodem m

- ☐ Taludinvloed in rekening brengen
- ☐ Wrijving in rekening brengen

Berekende veiligheid: gewicht d_2

Druk omlaag	93.4	kN/m ²
Druk omhoog	86.3	kN/m ²
Veiligheidsfactor SF	1.08	-/-
Unity check u.c.	0.92	-/-
Veiligheid tegen opdrijven:	Voldoet	

Berekening gewicht grond onder ontgraving (in d_2)

laag	b.k.laag m tov NAP	o.k.laag m tov NAP	γ_k kN/m ³	dikte m	G_k kN/m ²	neerwaarts $G_{d,j}$ kN/m ²	opwaarts waterdruk kN/m ²
3 oude zeeklei	-5.1	-5.6	16.0	0.5	8.0	7.2	
3 oude zeeklei	-5.6	-8.1	16.0	2.5	40.0	36.0	
4 wadzand	-8.1	-8.8	18.0	0.7	12.6	11.34	
5 hydrobia klei	-8.8	-11.3	15.5	2.5	38.75	34.88	
6 basisveen	-11.3	-11.7	11.0	0.4	4.4	3.96	

Bijlage 4 Risico analyse BRL12010

Potentieel gevaar	Aanwezig?	Toelichting
Effecten in bouwput of sleufbemaling		
Onvoldoende verlaging en/of neerslag overlast	☐ hoog / ☒ aanvaardbaar / ☐ afwezig	
Hogere debieten dan aangevraagd via melding/vergunningaanvraag	☐ hoog / ☒ aanvaardbaar / ☐ afwezig	Bovengrens bandbreedte doorlatendheid gehanteerd
Langere tijdsduur door uitloop bouwwerkzaamheden	☐ hoog / ☒ aanvaardbaar / ☐ afwezig	
Opbarsten putbodem	☐ hoog / ☐ aanvaardbaar / ☐ afwezig	Controle verticaal evenwicht
Instabiliteit damwanden en/of taluds	☐ hoog / ☐ aanvaardbaar / ☒ afwezig	Controle in geotechnisch advies
Horizontale of verticale grondverplaatsing	☐ hoog / ☐ aanvaardbaar / ☒ afwezig	Controle in geotechnisch advies
Effecten in de omgeving		
Zettingen en zakkingen	☐ hoog / ☒ aanvaardbaar / ☐ afwezig	Toelichting in paragraaf 5.2
Droogstand en aantasting houten palen	☐ hoog / ☒ aanvaardbaar / ☐ afwezig	Toelichting in paragraaf 5.3
Verplaatsen en/of onttrekken verontreinigd grondwater	☐ hoog / ☐ aanvaardbaar / ☒ afwezig	Controle middels portaal ODNZKG [12]
Beïnvloeding drinkwaterpompstations en milieubeschermingsgebieden	☐ hoog / ☐ aanvaardbaar / ☒ afwezig	Controle middels RIVM [19]
Beïnvloeding andere bemalingen/ permanente onttrekkingen/ WKO systemen	☐ hoog / ☐ aanvaardbaar / ☒ afwezig	Controle middels WKOtool [16] , alleen ondiepe bemaling
Schade aan landbouw	☐ hoog / ☐ aanvaardbaar / ☒ afwezig	Controle middels basisregistratie gewaspercelen [15]
Aantasting natuurwaarden en groenvoorzieningen (zoals kwetsbare, monumentale bomen)	☐ hoog / ☐ aanvaardbaar / ☒ afwezig	Controle middels Natura2000 en landelijk register monumentale bomen [19]/[22]
Aantasting archeologisch en aardkundige waarden	☐ hoog / ☐ aanvaardbaar / ☒ afwezig	Controle middels AMK IKAW [17]
Upconing van brak en/of zout grondwater	☐ hoog / ☐ aanvaardbaar / ☒ afwezig	Alleen ondiepe bouwkuipbemaling toegepast
Aantasting strategische zoet grondwatervoorraden	☐ hoog / ☐ aanvaardbaar / ☒ afwezig	Controle middels RIVM [19]
Grondwateroverlast (in het geval van retourbemaling)	☐ hoog / ☐ aanvaardbaar / ☒ afwezig	Geen retourbemaling toegepast
Opbarsten (water)bodems	☐ hoog / ☐ aanvaardbaar / ☒ afwezig	Geen retourbemaling toegepast
Overschrijden lozingsnormen onttrokken grondwater	☐ hoog / ☒ aanvaardbaar / ☐ afwezig	Monstername gedaan, concentratie chloride hoger dan norm AGV van 200 mg/L
Geaccumuleerde effecten		
Combinatie met heiwerkzaamheden	☐ hoog / ☐ aanvaardbaar / ☒ afwezig	
Combinatie met damwanden heien/trillen	☐ hoog / ☐ aanvaardbaar / ☒ afwezig	
Combinatie met sloopwerkzaamheden	☐ hoog / ☐ aanvaardbaar / ☒ afwezig	
Combinatie met (zwaar) transport materiaal/materieel	☐ hoog / ☐ aanvaardbaar / ☒ afwezig	
Combinatie met werken van derden in de directe omgeving	☐ hoog / ☒ aanvaardbaar / ☐ afwezig	Controle door waterschap Amstel, Gooi en Vecht
Andere mogelijke geaccumuleerde effecten	☐ hoog / ☐ aanvaardbaar / ☒ afwezig	