

5.1.1.d

1 Inleiding

1.1 Versiegeschiedenis

In Tabel 1 is de versiegeschiedenis van deze notitie getoond.

Tabel 1 Versiegeschiedenis

Versie	Toelichting	Datum
1	1 ^e uitgave	22-01-24
2	Tekstuele aanpassingen	26-01-24

1.2 algemeen

In opdracht van Duivendrechtsekade C.V. heeft CRUX Engineering een bemalingsadvies opgesteld voor de ontwikkeling van de kavel aan Duivendrechtsekade 50.

Het project is gelegen aan de Duivendrechtsekade te Amsterdam en betreft de realisatie van een appartementencomplex. Voor de realisatie van de fundering dient het grondwater verlaagd te worden middels een bemaling. Deze bemaling heeft (kortdurend) invloed op de grondwaterstand in de omgeving. De projectlocatie is weergegeven in Figuur 1.

In dit document is het bemalingsadvies ten behoeve van een Watervergunning in het kader van de Waterwet uitgewerkt. 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.

Notitie

Bemalingsadvies
Duivendrechtsekade 50 te
Amsterdam

23378

NT23378d2

2

26 January 2024

18

5.1.1.d

5.1.1

5.1.1.d

5.1.1

5.1.1.d

Aantal bijlagen: 4

NT-006



Figuur 1 Projectlocatie in grijs

2 Uitgangspunten

2.1 Documenten

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

- [1] BAM Infraconsult BV; rapport *Geotechnisch bodemonderzoek Duivendrechtsekade 50 te Amsterdam*, 5.1.1.d COP.02537.01.77 d.d. 3-11-2023
- [2] Van Rossum Raadgevende Ingenieurs; bouwaanvraag tekeningen *Duivendrechtsekade 50 Amsterdam – begane grond* (11308 BA-00-001 concept) en *wandaanzichten* (11308 BA-00-W01 t/m W05 concept); geen datum
- [3] Email van 5.1.1.d @hfb-groep (onderwerp: *RE: offerte geohydrologie/bodemkwaliteit Duivendrechtsekade 50*) d.d. 24-10-2023 met opgave Peil t.o.v. NAP
- [4] Email van 5.1.1.d @vanrossumbv.nl (onderwerp *RE: Bemalingsduur Duivendrechtsekade 50*) d.d. 16-01-2024 met geschatte bemalingsduur
- [5] CRUX Engineering; notitie; *Duivendrechtsekade 50 – Bouwputadvies*; NT223378c1; d.d. 19-12-2023

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

- [6] Dinoloket; Ondergrondmodellen; <https://dinoloket.nl/>
- [7] Waterschap Amstel, Gooi en Vecht; peilbuisdata; <https://maps.waternet.nl/kaarten/peilbuizen.html>
- [8] waterschap Amstel, Gooi en Vecht; legger; URL: <https://www.agv.nl/onze-taken/legger/>
- [9] BROloket; Grondwatermonitoring; URL: <https://www.broloket.nl/ondergrondgegevens>
- [10] Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied; <https://odnzkg.nl/>
- [11] Geologische dienst Nederland; grondwatertools; URL: <https://www.grondwatertools.nl/gwsinbeeld/>
- [12] <https://www.bodemloket.nl/kaart>

- [13] PDOK; *Basisregistratie Grootchalige Topografie*; URL: <https://www.pdok.nl/> CRUX Engineering BV
cruxbv.nl
- [14] PDOK; *basisregistratie gewaspercelen*; URL: <https://www.pdok.nl/>
- [15] Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat; *WKO Tool*; URL: <https://wkotool.nl/> NT23378d2
- [16] Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed; *Archeologische landschappenkaart*; URL: <https://cultureelerfgoed.nl>
- [17] Gemeente Amsterdam; *Monumenten*; https://maps.amsterdam.nl/open_geodata/ 3/18
- [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] Rijksmonumenten; *Kaart met Rijksmonumenten in Nederland*; URL: <https://rijksmonumenten.nl/plaatsen/>
- [21] Bomenstichting; *Monumentale bomen*; URL: <https://www.bomenstichting.nl/monumentale-bomen>
- [22] SBR; rapport; *Leidraad voor het onderzoek naar de invloed van een grondwaterstandsaling op de bebouwing*; SBR273; 1998

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 v1.4 [6]. Een dwarsdoorsnede uit het ondergrondmodel REGIS II/ GeoTop is weergegeven in Bijlage 1. 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 7 sonderingen waarbij tot een diepte van maximaal NAP – 36,0 m is gesondeerd. Het grondonderzoek is toegevoegd aan Bijlage 1. Uit het grondonderzoek en REGIS II is het volgende afgeleid:

- Het maaiveld ter plaatse van het project ligt op circa NAP +0,1m;
- In sondering S1 en S7 wordt klei aangetroffen van NAP -0,7 tot NAP -4,0. In de overige sonderingen wordt zand aangetroffen tussen deze niveaus;
- De holocene deklaag bestaat voornamelijk uit veen en klei reikt tot een diepte van NAP -11,7 m. De deklaag bevat op deze locatie een tussenzandlaag tussen NAP -7,0 m en NAP -10,3 m;
- De Eemklei wordt aangetroffen vanaf circa NAP -21,0 m tot NAP -23,0 m;
- Op een diepte van NAP -46,0 m wordt een dikke kleilaag aangetroffen die in dit advies als geohydrologische basis wordt aangenomen.

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	+0,1	3-8	2
Deklaag*	Hollandveen	-4,0	0,01	0,001
	Oude Zeeklei	-6,5	0,01	0,01
	Wadafzettingen	-7,0	1	1
	Hydrobiaklei	-10,3	0,01	0,01
	Basisveen	-10,6	0,01	0,001
Eerste watervoerende pakket	Formatie van Boxtel Eerste zandlaag (fijn tot matig grof zand)	-11,7	15	5
	Formatie van Boxtel Tweede zandlaag (fijn tot matig grof zand)	-13,5	15	5
Scheidende laag	Eemklei	-21,0	0,001	0,001
Tweede watervoerend pakket	Eemzanden. Derde zandlaag (matig grof)	-24,0	25	5
	Formatie van Drente (Matig grof tot grof zand)	-28,0	35	10
Scheidende laag	Formatie van Drente (Klei)	-46,0	Geohydrologische bodem	

* 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 -0,4 m, zoals terug te vinden in de legger [8].

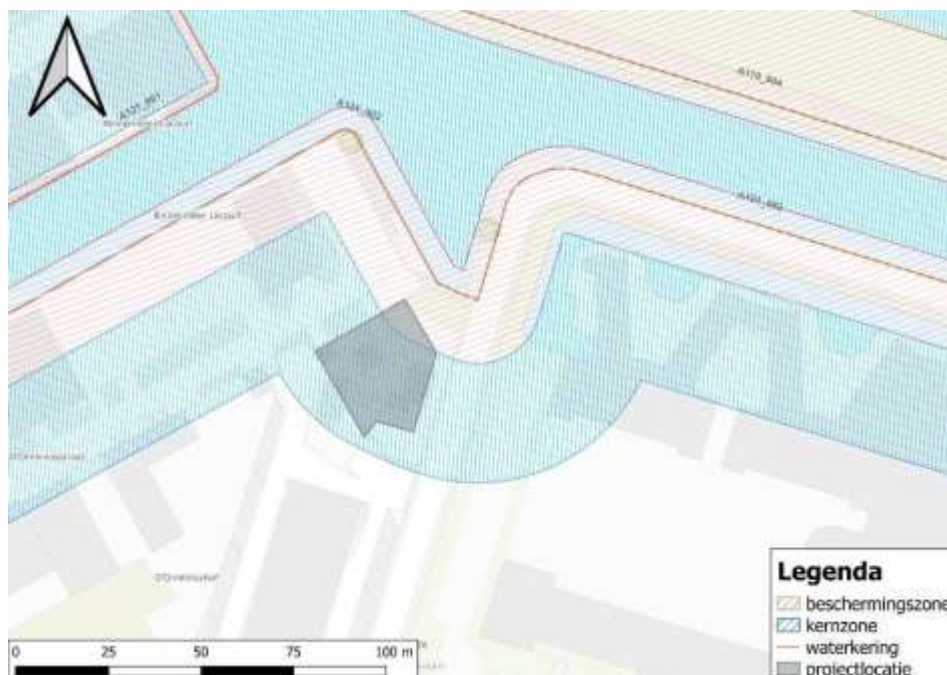
2.4 Waterkering

Volgens de legger van waterschap Amstel, Gooi en Vecht ligt de projectlocatie in de kern- en beschermingszone van waterkering A121-001 [8], zie Figuur 2. Voor grondwateronttrekkingen binnen de kern of beschermingszone is volgens de waterschapverordening een vergunning noodzakelijk wanneer:

- De bemalingsduur meer dan 4 weken bedraagt;
- Het debiet hoger is dan 3 m³/uur.

NT23378d2

4/18



Figuur 2 locatie waterkering t.o.v. projectlocatie

2.5 Grondwaterstand en stijghoogte

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

- Openbare peilbuizen in het beheer van Waternet [7]
- Stijghoogte kaart Amsterdam van 2020

Freatische pakket

De uit openbare bronnen beschikbare meetreeksen van de grondwaterstand in het freatisch pakket zijn beperkt en gedateerd. Tevens zijn geen vlakdekkende kaarten beschikbaar voor het freatisch pakket rondom de projectlocatie. Zodoende zijn de statistische grondwaterstanden bepaald middels de model kalibratie. Het model is gekalibreerd op basis van de uitgangspunten zoals beschreven in 3.3 en is getoetst aan de beschikbare gegevens, zoals weergegeven in Figuur 3. De modelopbouw is beschreven in paragraaf 3.3. Aanbevolen wordt om middels vlak voor start van de bemaling nog de stijghoogte op locatie te meten ter verificatie van het hier gehanteerde uitgangspunt.



Figuur 3 statistische peilbuizen; GHG: groen; GG: blauw; GLG: bruin

Stijghoogte Wadzandlaag

In de openbare bronnen zijn geen gegevens beschikbaar van de stijghoogte in het Wadzand. Uit conservatief oogpunt wordt aangenomen dat de stijghoogte in het Wadzand gelijk is aan de freatische grondwaterstand.

Stijghoogte 1^e zandlaag

De uit openbare bronnen beschikbare meetreeksen van de stijghoogte beneden de deklaag zijn zeer beperkt en grotendeels gedateerd. Zodoende is gekeken naar de stijghoogtekaart van 2020 van Amsterdam [11] om een indicatieve stijghoogte op locatie te bepalen. Hieruit volgt een stijghoogte van NAP –2,9 m. Uit conservatief oogpunt en gezien het ontbreken van actuele metingen wordt hier 0,5 m bij opgeteld voor een maatgevende hoge stijghoogte van NAP –2,4 m. Voor de lage stijghoogte wordt uitgegaan van NAP -2,9 m. Aanbevolen wordt om vlak voor start van de bemaling nog de stijghoogte op locatie te meten ter verificatie van het hier gehanteerde uitgangspunt.

Samenvatting uitgangspunt

Na beschouwing van alle beschikbare gegevens zijn de maatgevende grondwaterstand en stijghoogte per watervoerende laag samengevat in Tabel 3. De freatische grondwaterstanden zijn weergegeven voor het midden van de bouwput, aan de noordzijde is de grondwaterstand circa 20 cm hoger.

Tabel 3 Overzicht grondwaterstanden en stijghoogte

Grondwaterstand/stijghoogte [m t.o.v. NAP]	Freatische pakket Grondwater (modelinterpolatie)	Wadzand Stijghoogte	Watervoerend pakket stijghoogte
Gemiddeld hoog (GHG/GHS)	-1,0	-1,0	-2,4
Gemiddeld (GG/GS)	-1,1	-1,1	-2,9
Gemiddeld laag (GLG/GLS)	-1,2	-1,2	-3,4

Opgemerkt wordt dat de grondwaterstand en stijghoogte op de projectlocatie in het geohydrologisch model geïnterpoleerde waardes zijn. Er wordt op deze manier rekening gehouden met een lokaal variërende grondwaterstand als gevolg van de afstand tot het naastgelegen open water.

Het uitgangspunt voor de grondwaterstand en stijghoogte is geschikt voor het doen van berekeningen in de tijdelijke situatie. Voor de permanente situatie (ontwerp) mag dit uitgangspunt niet zonder overleg worden toegepast.

2.6 Grondwaterkwaliteit

Bij toepassing van retourbemaling stelt de Nederlandse Waterwet dat het van nature aanwezige grondwater niet mag worden verontreinigd met het infiltratiewater. Wanneer het onttrokken grondwater wordt geloosd beoordeelt het waterschap of dit op nabij gelegen oppervlaktewater kan. De gemeente beoordeelt of bemalingswater mag worden geloosd op het riool. Om deze redenen is het nodig om inzicht te hebben in de kwaliteit van het grondwater.

Op het moment van schrijven is geen analyseresultaat grondwater beschikbaar. Het grondwater uit de freatische laag en watervoerend pakket moet ten minste worden geanalyseerd op ijzer, totaal onopgeloste stof en chloride. Gezien de aanwezigheid van veen in de ondergrond is het aannemelijk dat er een verhoogde concentratie IJzer in het water aanwezig is.

2.7 Realisatieplan

De fundering van het te realiseren gebouw wordt aangelegd in een in open ontgraving. De relevante afmetingen en aanlegniveau's zijn afgeleid uit [2] en [3] en zijn samengevat in Tabel 4 en Figuur 4. De ontwerptekeningen zijn weergegeven in Bijlage 3. De ontgraving heeft een oppervlak van ongeveer 720 m².

De ontgravingsdiepte bedraagt maximaal NAP -2,0 m exclusief grondverbetering. De grondverbetering is maximaal 50 cm [5]. Om voldoende droog te kunnen werken wordt een ontwateringsdiepte van 30 cm aangehouden onder het ontgravingsniveau waardoor de ontwateringsdiepte NAP -2,30 m bedraagt.

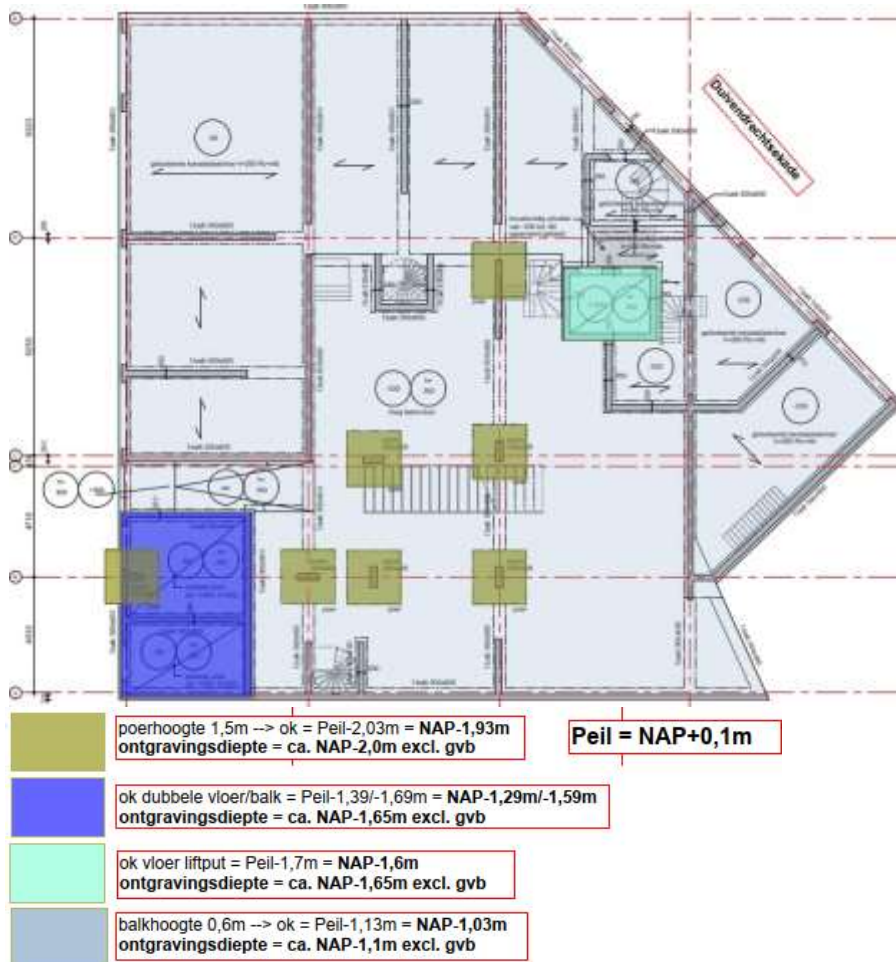
De bemalingsduur is door de opdrachtgever vastgesteld op maximaal circa 2 maanden [4]. Gezien de relatief ondiepe ontgravingsniveau's en korte bemalingsduur wordt uitgegaan van gelijktijdige uitvoering van de verschillende onderdelen.

Opgemerkt wordt dat de beoordeling van de taludstabiliteit van de open ontgraving behandeld is in het bouwputadvies [5]. De verticale stabiliteit (opbarsten) wordt wel in de volgende paragraaf gecontroleerd.

Tabel 4 Kenwaarden en aanlegniveau's ontgraving

Parameter	Waarde
Oppervlakte	ca. 720 m ²
Lengte kuip	ca. 28 m
Breedte kuip	ca. 24 m
Maximale ontgraving t.b.v. aanleg poeren*	NAP -2,0 m
Ontwateringsniveau	NAP -2,3 m
Bemalingsduur	2 maanden

*plaatselijk toepassen in grondverbetering ter plaatse van klei (sondering S1 en S7)



Figuur 4 situatie / bovenaanzicht

2.8 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.

In geval van een integrale ontgraving tot NAP -2,0 m en een stijghoogte van NAP -1,0 m in de Wadzandlaag is op basis van de maatgevende sondering S06 een veiligheid berekend van 1,1, hetgeen voldoet aan de minimale veiligheidseis (SF) van 1,0. Dit houdt in dat de stijghoogte in het Wadzand niet hoeft te worden verlaagd middels ontlastfilters of spanningsbemaling. Het volledige resultaat van deze berekening is opgenomen in Bijlage 4.

Het aanbrengen van eventuele grondverbetering dient in stroken te worden gedaan zoals beschreven in het bouwputadvies [5].

3 Methodiek

3.1 Ingangscontrole gegevens

Conform protocol 12010 van de BRL zijn de beschikbare gegevens op volledigheid beoordeeld. Hieruit volgt dat de hier onder genoemde uitgangspunten gecontroleerd dienen te worden. Aangeraden wordt de volgende metingen uit te voeren:

- Freatische grondwaterstand op de projectlocatie;
- Stijghoogte op de projectlocatie;
- Grondwaterkwaliteit op de projectlocatie.

NT23378d2

9/18

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 2.5.

Om het invloedsgebied en onttrekkingsdebiet in meer detail te berekenen is een geohydrologisch model opgesteld door gebruik te maken van de eindige differentiemethode MODFLOW (2005), welke in 1987 voor het eerst door de U.S. Geological Survey openbaar is gemaakt. De broncode is goed gedocumenteerd, geaccepteerd en vrij beschikbaar. Als visuele interface voor de broncode wordt gebruik gemaakt van Groundwater Vistas.

3.3 Geohydrologische parameters freatisch pakket

De peilbuizen in de omgeving van de projectlocatie zijn niet geschikt voor het kalibreren van het model. De meetreeksen zijn namelijk vaak oud, zijn gelegen in een ander peilgebied of hebben antropogene invloed. Het model is daarom opgesteld op basis van de kenmerken die in de volgende alinea beschreven worden. De peilbuizen zijn wel gebruikt om de model resultaten te toetsen.

De belangrijkste geohydrologische parameters zijn hieronder samengevat voor een situatie van Gemiddeld Hoge Grondwaterstand (GHG) en zijn bepaald middels kalibratie van het geohydrologisch model op de beschikbare (al dan niet verouderde) gemeten grondwaterstanden:

- Doorlatendheid freatisch pakket: 5 m/d;
- Grondwateraanvulling door neerslag, zie ook Tabel 5:
 - Grasvelden en parken: 3 mm/d
 - Bestrating: 0,6 mm/d (20% van de infiltratiewaarde van grasvelden en parken)
 - Bebouwing: 0 mm/d, waarbij aangenomen dat neerslag via het HWA afgevoerd wordt naar het openwater en dus niet het grondwater aanvult.
 - Verdeling van de oppervlaktetypes zoals weergegeven in Figuur 5. De verdeling is gemaakt op basis van PDOK welke waar nodig handmatig is uitgebreid.

Tabel 5 Grondwateraanvulling per oppervlakte type

Oppervlakte type	Grondwateraanvulling [mm]	
	GHG	GLG
Grasvelden en parken	3,0	0
Bestrating	0,6	0
Panden	0	

CRUX Engineering BV

cruxbv.nl

NT23378d2

10/18



Figuur 5 verdeling oppervlaktentypes rondom de projectlocatie.

4 Rekenresultaat

4.1 Resultaten kalibratie

Het model opgesteld op basis van randvoorwaarden zoals beschreven in paragraaf 3.3 heeft een afwijking van maximaal 4 cm met de dichtstbijzijnde peilbuizen (F07178 en F07179). Hiermee is het model voldoende gekalibreerd.

4.2 Benodigde verlaging

De bemaling is nodig om de grondwaterstand binnen de ontgraving te verlagen tot maximaal NAP -2,3 m en vervolgens droog te houden door het afpompen van neerslag dat op de ontgraving valt, grondwater dat door de taluds heen stroomt en kwelwater door de bodem van de ontgraving komt. De benodigde verlagingen ten opzichte van een GHG/GHS scenario zijn samengevat in Tabel 6.

Tabel 6 Benodigde verlaging

Onderdeel / fase	Grondwaterstand	
	Verlagen tot [m NAP]	Verlaging [m]
Balken	-1,4	0,4
Poeren	-2	1,0
Liftputten	-2,3	1,3

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.

4.3 Debiet en waterbezwaar

Het stationair debiet (na 3 dagen bemalen) is berekend op maximaal 5 m³/uur. Deze berekening is uitgevoerd met een hoge grondwaterstand als uitgangspunt. Het debiet is tijdelijk hoger bij opstart van de bemaling aangezien de grondwaterstand dan initieel moet worden verlaagd en het porienvolume van de freatische laag wordt leeg gepompt. Het debiet tijdens de opstartfase van de bemaling is berekend op maximaal 10 m³/uur. Het opstart debiet doet zich bij benadering 3 dagen voor.

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 Schellingwoude. De gemiddelde neerslag bedraagt 3 mm/d. Voor het dimensioneren van de bemalingsinstallatie moet uit worden gegaan van een maatgevende bui van 12 mm/d. Aan de hand van het oppervlak van de bouwput van 720 m² wordt de gemiddelde neerslag omgerekend naar een neerslagdebiet van 2 m³/dag en de maximale neerslag naar een neerslagdebiet van 8 m³/dag.

Het totale waterbezwaar is berekend en gepresenteerd in Tabel 7 en bedraagt (naar boven afgerond) 8.000 m³. Hierbij is uitgegaan van het rekenscenario met een hoge grondwaterstand en stijghoogte (GHG/GHS) als uitgangspunt.

Tabel 7 Waterbezwaar

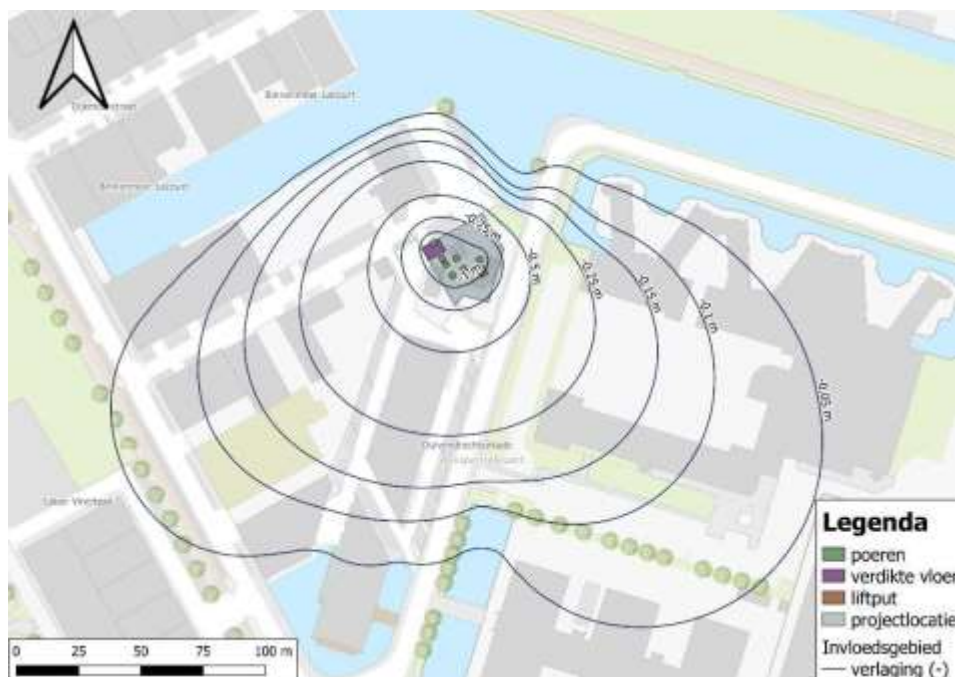
Fase	Grondlaag	Debiet [m ³ /u]	Debiet [m ³ /dag]	Duur [dagen]	Waterbezwaar [m ³]
Opstartfase	freatisch	10	240	3	720
Bouwput	freatisch	5	120	58	6.960
Neerslag	maaiveld	<1	2	61	122
Totaal (naar boven afgerond)					8.000

4.4 Invloedsgebied

Freatisch

De bemaling heeft verlagingen van de grondwaterstand buiten de ontgraving 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 61), wanneer het invloedsgebied maximaal is.

Op basis van de gehanteerde uitgangspunten zijn de omgevingseffecten met een invloedsradius van maximaal 150 m beperkt (zie Figuur 6) bij een verlaging ten opzichte van de hoge grondwaterstand (GHG).



5.3 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.

NT23378d2

13/18

Bestaande panden

Alle panden binnen het invloedsgebied van de bemaling zijn gebouwd na 1960 en zijn hiermee waarschijnlijk op palen gefundeerd.

Waterkeringen

De waterkering A121-001 bevindt zich binnen het invloedsgebied.

Verwacht wordt dat geen noemenswaardige maaiveldzakking ontstaat ter plaatse van de objecten binnen het invloedsgebied doordat het bodemprofiel grotendeels uit zand bestaat dat slechts beperkt samendrukbaar is. Verlagingen zijn nu tevens bepaald ten opzichte van de GHG, ten opzichte van de GLG zullen deze lager uitvallen. Een verlaging van de korrelspanning in de veenlaag zal zeer langzaam tot stand komen. De relatief korte bemalingsduur van 61 dagen zorgt ervoor dat de spanningsverlaging niet zal doorzetten.

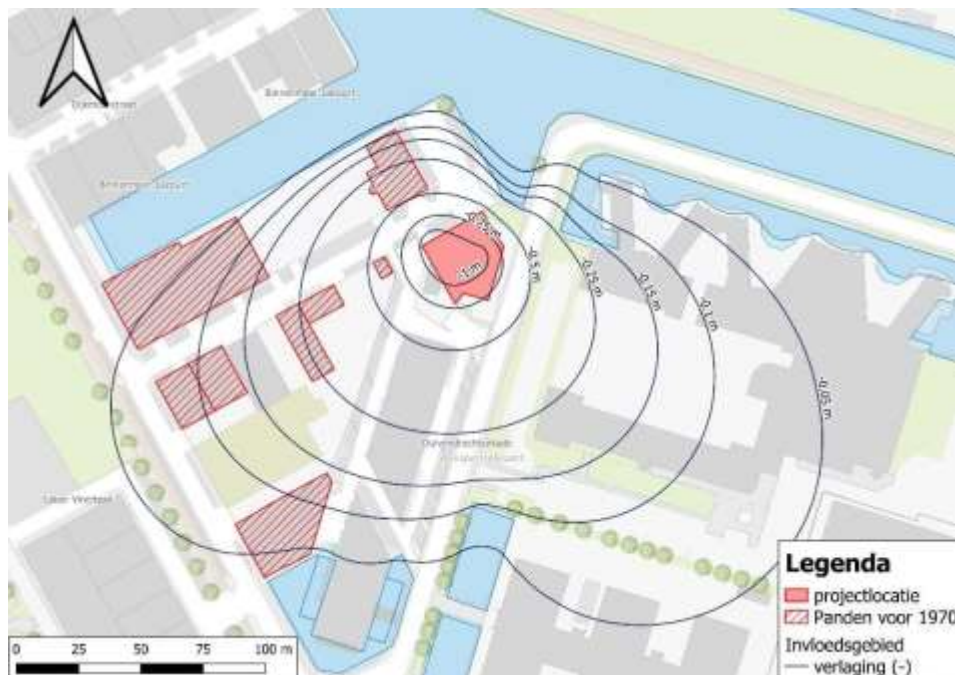
Het risico op schade in de omgeving als gevolg van maaiveldzakking als gevolg van de bemaling wordt als 'aanvaardbaar' beoordeeld.

5.4 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 7 is te zien dat binnen de invloed van de bemaling een groot aantal panden met bouwjaar ouder dan 1970 worden gevonden. Conform de SBR 273 [22] 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 0,25 m in combinatie met een beperkte bemalingsduur van 61 dagen wordt het risico als 'aanvaardbaar' beoordeeld.



Figuur 7 panden met bouwjaar voor 1970

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 -3,0 m. Zodra de benodigde verlaging is behaald wordt deze in stand gehouden middels horizontale drainage in de grondverbetering. De verticale filters verliezen nu (deels) hun functie.

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 de nabijheid van oppervlaktewater ligt het voor de hand om het bemalingswater te lozen op het oppervlaktewater. Op het moment van opstellen zijn geen gegevens beschikbaar over de grondwaterkwaliteit. Aangeraden wordt het grondwater te bemonsteren en te toetsen op IJzer, Cyanide en Molybdenum. Op basis van analyseresultaten van het grondwater wordt bepaald of zuivering noodzakelijk is.

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 grondwaterstandsverlaging ter verificatie van de in dit advies berekende effecten hiervoor wordt aanbevolen een projectpeilbuis te installeren in het freatisch pakket.
- Om tijdens de werkzaamheden onderscheid te kunnen maken tussen een effect veroorzaakt door de bemaling en een effect veroorzaakt door klimatologische omstandigheden wordt een peilbuis buiten het invloedsgebied van de bemaling in het freatisch pakket aanbevolen. Hiervoor kan in overleg met Waternet gebruik worden gemaakt van peilbuis F070725.

CRUX Engineering BV

cruxbv.nl

NT23378d2

15/18

Aanbevolen wordt om een nulmeting uit te voeren vanaf 2 weken voorafgaand aan de bemaling, vervolgens gedurende de bemalingsduur te monitoren (2 maanden) 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.

De meetresultaten worden wekelijks getoetst aan de hand van de signaal- en interventiewaarden zoals te zien in Tabel 8. Een voorstel voor de locaties is gegeven in Figuur 8.

Tabel 8 Signaal- en interventiewaarden monitoring

Peilbuis nr.	Laag	Functie	Signaalwaarde [m NAP]	Interventiewaarde [m NAP]
Pb1a	Freatisch	Behalen verlaging	-2,3	-2,7
F070725	freatisch	Onderscheid klimaat	-0,50	-0,80



Bij het bereiken van de signaleringswaarde wordt aanbevolen om het bemalingssysteem te laten controleren door de uitvoerende bemaler. Bij het bereiken van de interventiewaarde moet het bemalingssysteem worden gecontroleerd door de geohydrologisch adviseur middels de tot op dat moment verkregen meetresultaten.

Belangrijk om op te merken is dat de signaal- en interventiewaarden voor de grondwaterstand zijn gekozen op basis van het bemalingsadvies. De signaal- en interventiewaarden hebben dus als doel om het effect van de bemaling in de praktijk te beperken tot hetgeen is beschouwd in dit advies. Bij het overschrijden van de signaal- en/of interventiewaarde treedt dus niet automatisch schade op in de praktijk.

Monitoring lozingswater

Geadviseerd wordt om de kwaliteit van het lozingswater te monitoren op IJzer, Cyanide en Molybdenum. 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 en binnen het beschermingsgebied van een waterkering. Voor dit waterschap geldt dat een vergunning nodig is voor een tijdelijke bemaling binnen de beschermingszone van een waterkering van grondwater als:

- De onttrekkingscapaciteit meer dan 3 m³/uur bedraagt;
- De onttrekkingsduur meer dan 4 weken bedraagt.

Op basis van de berekende debieten en bemalingsduur is een vergunning bij het waterschap Amstel, Gooi en Vecht benodigd. De vergunning wordt aangevraagd via het (vernieuwde) Omgevingsloket, gebruik makende van het maximale te verpompen debiet, waterbezwaar en bemalingsduur. Het maximale te verpompen debiet bedraagt 10 m³/uur en is het resultaat van het bemalingsdebiet in de opstartfase en het neerslagdebiet bij gemiddelde neerslag.

Het maximale te verpompen debiet wordt in het omgevingsloket ingevoerd in een uur-, dag-, week- en maanddebiet. De debieten voor het doen van de aanvraag zijn weergegeven in Tabel 9.

Tabel 9 Maximaal debiet voor het doen van de vergunningaanvraag in het omgevingsloket

	Maximaal debiet
Debiet [m ³ /uur]	10
Debiet [m ³ /dag]	250
Debiet [m ³ /maand]	4.000
Debiet [m ³ /kwartaal]	8.000
Debiet [m ³ /jaar]	8.000
Totaal waterbezwaar*	8.000

* 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 aanvragen van de vergunning 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 Overige vergunningsplicht

NT23378d2

Naast de vergunning ten behoeve van het ontwateren in een waterkering is ook een vergunning noodzakelijk voor de graafwerkzaamheden in en nabij een waterkerend dijklichaam. Dit is verder toegelicht in het bouwputadvies [5].

17/18

7.3 Lozen van bemalingswater

Het lozen zal plaatsvinden op het de omliggende watergangen. Bij het lozen dient rekening gehouden te worden met de kwaliteit van het te lozen water. De normaal gehanteerde limieten zijn opgenomen in de waterschapsverordening van het waterschap en bedragen < 50 mg/l onopgeloste stoffen. Tevens mag geen verkleuring van het ontvangende waterlichaam optreden. Het waterschap kan extra eisen stellen aan de waterkwaliteit.

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 Duivendrechtsekade C.V. heeft CRUX Engineering B.V. een bemalingsadvies opgesteld voor de ontwikkeling van de kavel aan Duivendrechtsekade 50. De fundering voor het project wordt gerealiseerd middels een open ontgraving. Bij de realisatie wordt de grondwaterstand tijdelijk verlaagd. In dit bemalingsadvies zijn het debiet, waterbezwaar en invloedsgebied berekend.

In de modelstudie is rekening gehouden met een opstartfase van 3 dagen met een debiet van maximaal $10 \text{ m}^3/\text{uur}$ om de grondwaterstand te verlagen tot maximaal NAP -2,3 m om voldoende drooglegging te behalen onder het ontgravingsniveau (NAP -2,0 m). Na de ontgraving van de bouwput wordt een stationair debiet behaald van $5 \text{ m}^3/\text{uur}$. Het waterbezwaar bedraagt 8.000 m^3 in totaal op basis van een bemalingsduur van 2 maanden. 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.

De bemaling heeft een beperkt invloedsgebied van maximaal 150 m buiten de ontgraving in de freatische laag. De risico-check voor dit invloedsgebied is uitgevoerd conform protocol 12010 van de BRL. De volgende risico's zijn geïdentificeerd en worden als aanvaardbaar beoordeeld:

- Zettingen;
- Verontreinigingen;
- Houten palen,

Voor de bemaling worden geen negatieve gevolgen in relatie tot grondwaterbescherming, ecologie, WKO en archeologie verwacht.

Op basis van de waterschapsverordening van Amstel, Gooi en Vecht is de bemaling voor het project vergunningsplichtig. Tevens is een melding lozingsactiviteit benodigd voor het lozen van bemalingswater op het oppervlaktewater.

8.2 Actielijst

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

- Aanvragen van een vergunning onttrekking bij het omgevingsloket. Bij de aanvraag moet het maximaal bemalingsdebiet en waterbezwaar worden opgegeven zoals weergegeven in Tabel 9;
- Indien melding lozingsactiviteit en melding lozen waterkwantiteit via het Digitaal stelsel Omgevingswet. 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.
- Het uitvoeren van de volgende metingen ter plaatse van de projectlocatie:
 - o Freatische grondwaterstand;
 - o Stijghoogte in de 1^e zandlaag;
 - o Stijghoogte in het Wadzand;
 - o Grondwater bemonsteren en op kwaliteit toetsen.

Inhoudsopgave bijlagen

- Bijlage 1** Bodemgegevens
- Bijlage 2** Statistische grondwaterstanden
- Bijlage 3** Ontwerptekeningen
- Bijlage 4** Resultaat verticaal evenwicht
- Bijlage 5** Risico-analyse BRL12010

Bijlage 1 Bodemgegevens

Geotechnisch bodemonderzoek

Duivendrechtsekade 50 te Amsterdam

5.1.1.d /COP.02537.01.77

5.1.1.d

Opdrachtgever

CRUX Engineering B.V.

5.1.1.d

Pedro de Medinalaan 3c
1086 XK AMSTERDAM



01	Definitief	3 november 2023	5.1.1.d	5.1.1.d	5.1.1.d	5.1.1.d	5.1.1.d	5.1.1.d
Versie	Status	Datum vrijgave	Auteur	Paraaf	Verificatie	Paraaf	Vrijgave	Paraaf

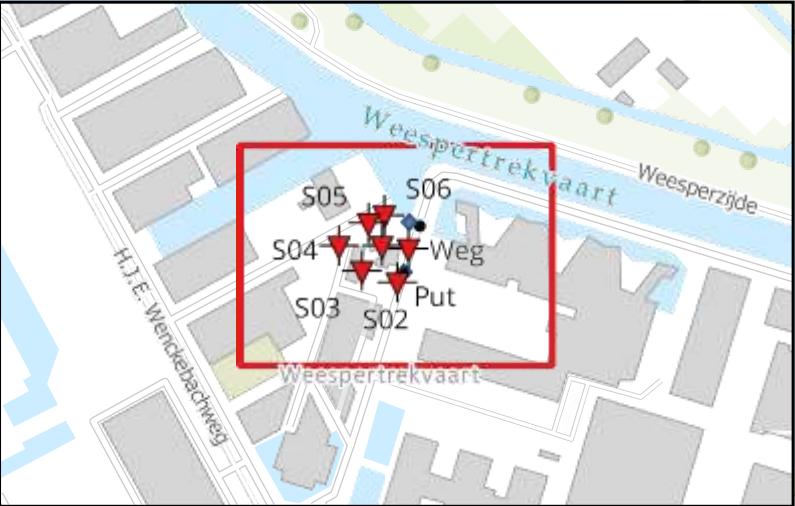
INHOUDSOPGAVE

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

Tabel uitgevoerd werk

Overzicht sonderingen t.b.v. project "Duivendrechtsekade 50 te Amsterdam" (COP.02537.01.77)

Locatietekening



Legenda

- + Sondering
- Water
- Weg
- Put

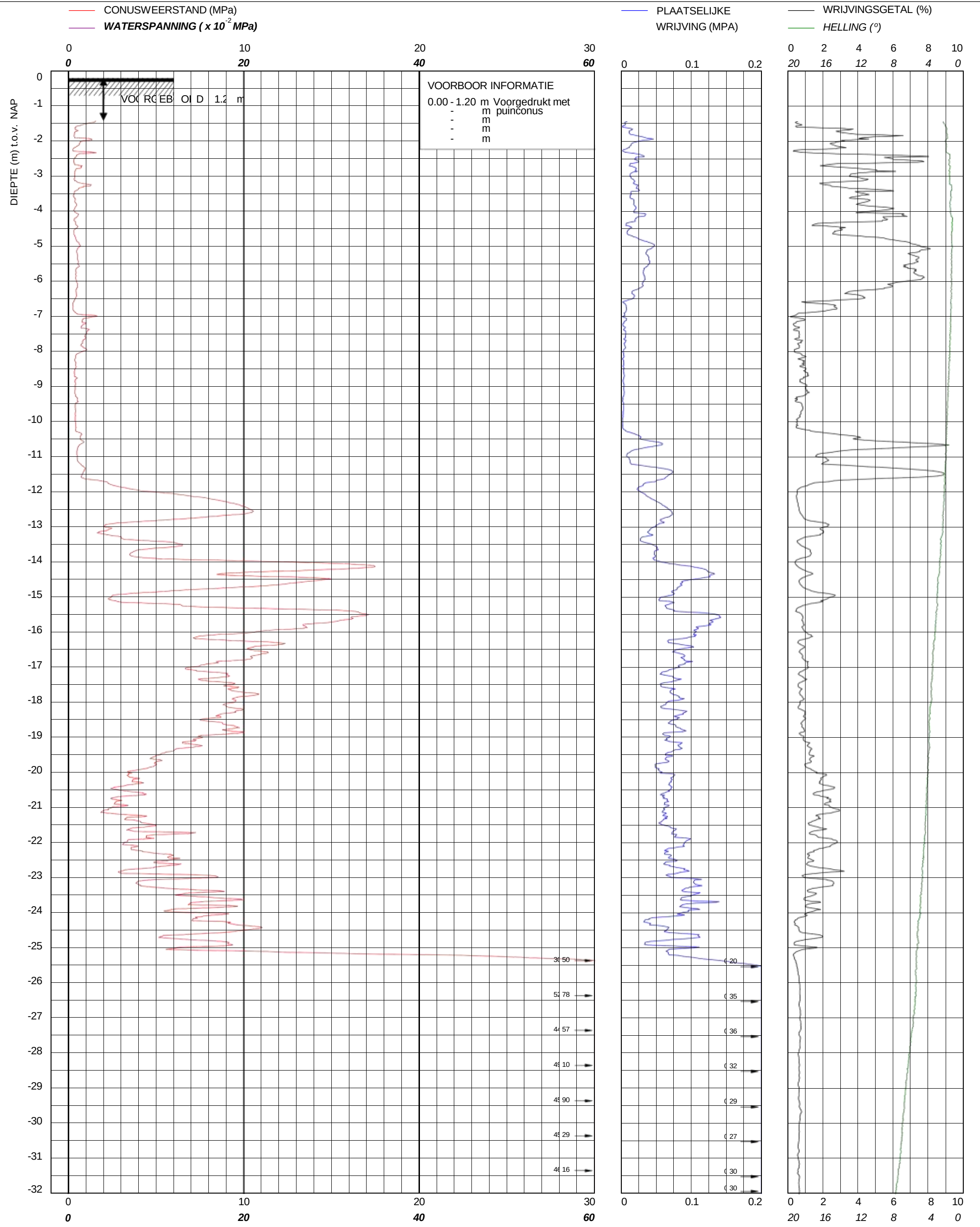
0 10 20 30 m

bam

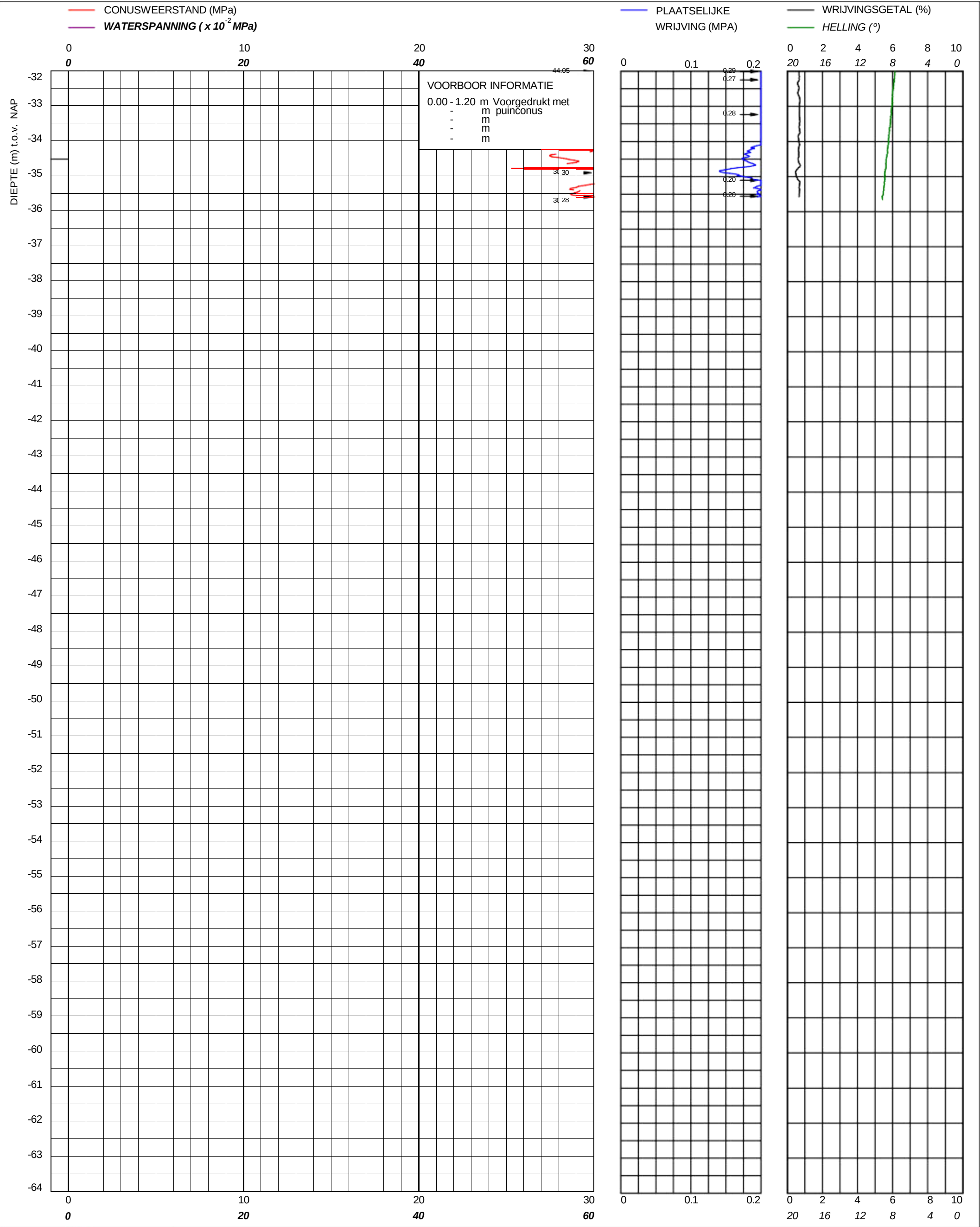
Plaats:	Amsterdam
Projectomschrijving:	Duivendrechtsekade
Projectnummer:	COP.02537.01.77
Datum:	02-11-2023
Versie:	01



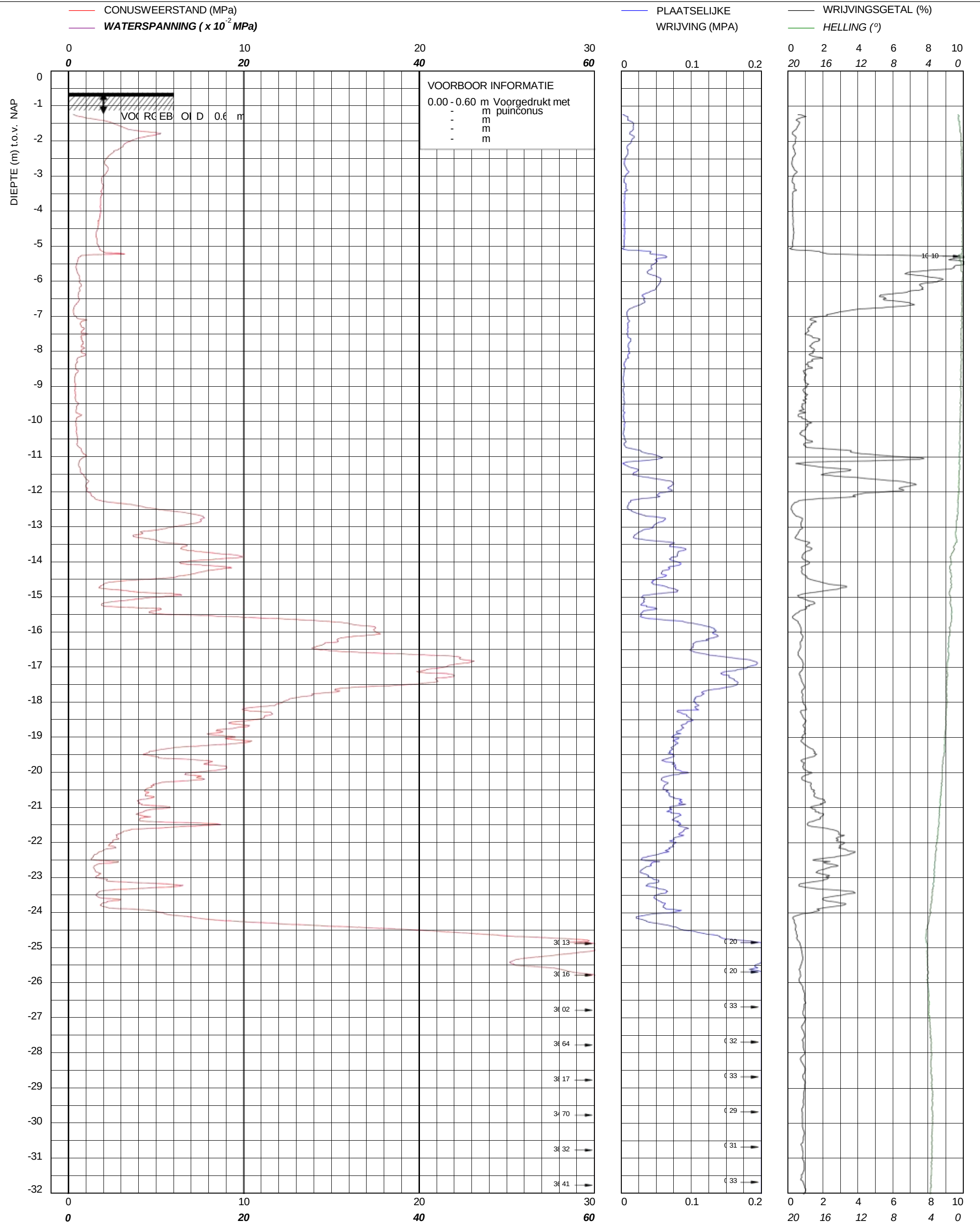
Sondeergrafieken



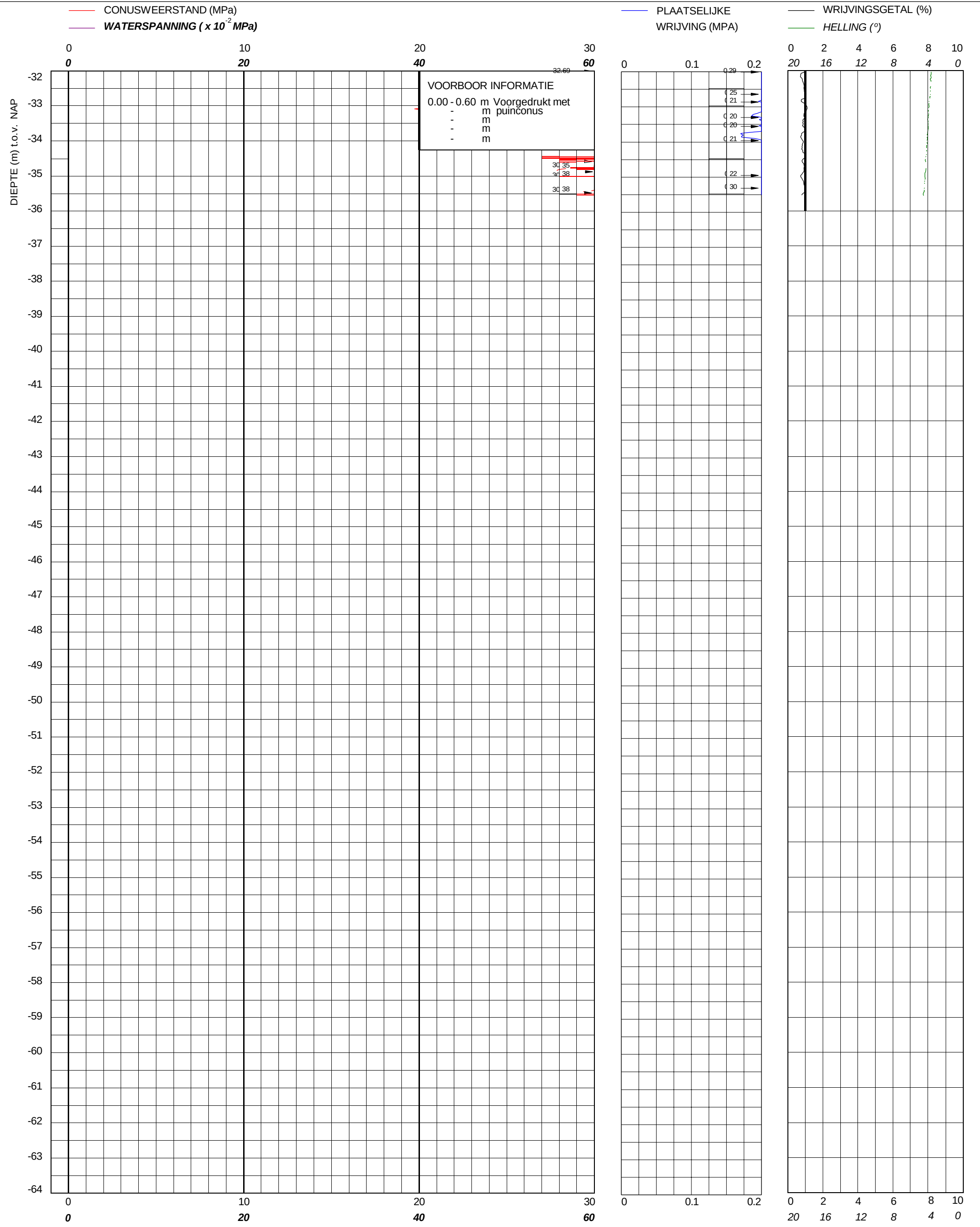
bam infra BAM Infraconsult bv © copyright Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info.infra@bam.com	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 2 Conus: 171017, Ac: 1.500 mm2 CRUX Engineering BV Duivendrechtsskade te Amsterdam	5.1.1.d -0.22 m NAP	X	123805	Opdrachtnummer : 02537.01.77
		5.1.1.d	Y	483464	
		Uitvoeringsdatum		2-11-2023	Locatiecode : S01
		Printdatum		2-11-2023	



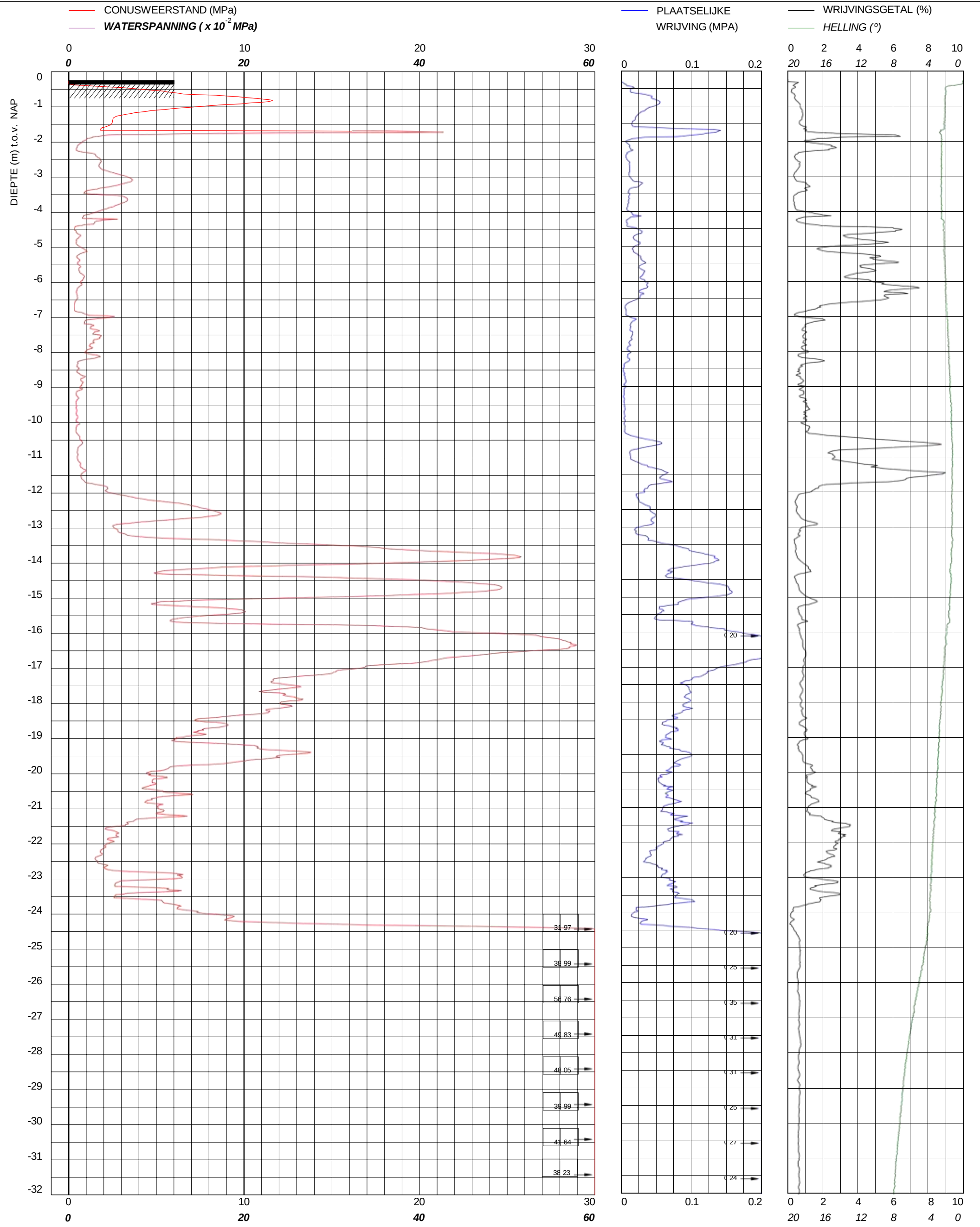
bam infra BAM Infraconsult bv © copyright Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info.infra@bam.com	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 2 Conus: 171017, Ac: 1.500 mm2		5.1.1.d	-0.22 m NAP	X	123805	Opdrachtnummer :
	CRUX Engineering BV Duivendrechtshkade te Amsterdam		5.1.1.d		Y	483464	02537.01.77
			Uitvoeringsdatum		2-11-2023		Locatiecode :
			Printdatum		2-11-2023		



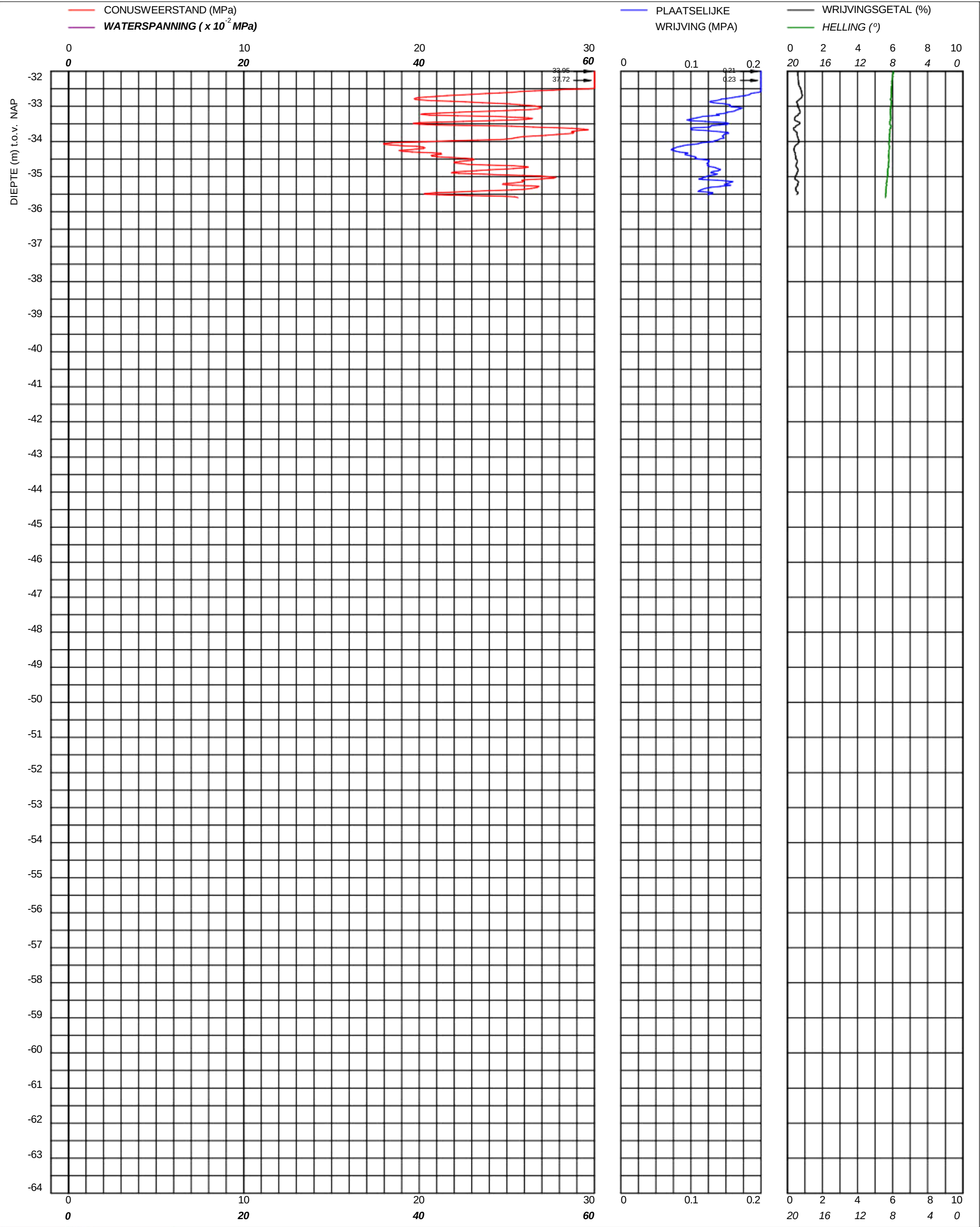
 BAM Infraconsult bv © copyright Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info.infra@bam.com	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 2 Conus: 221202, Ac: 1.500 mm2	5.1.1.d-0.63 m NAP	X	123797	Opdrachtnummer : 02537.01.77	
	CRUX Engineering BV Duivendrechtsskade te Amsterdam	5.1.1.d		Y	483441	
		Uitvoeringsdatum		2-11-2023		Locatiecode : S02
		Printdatum		3-11-2023		



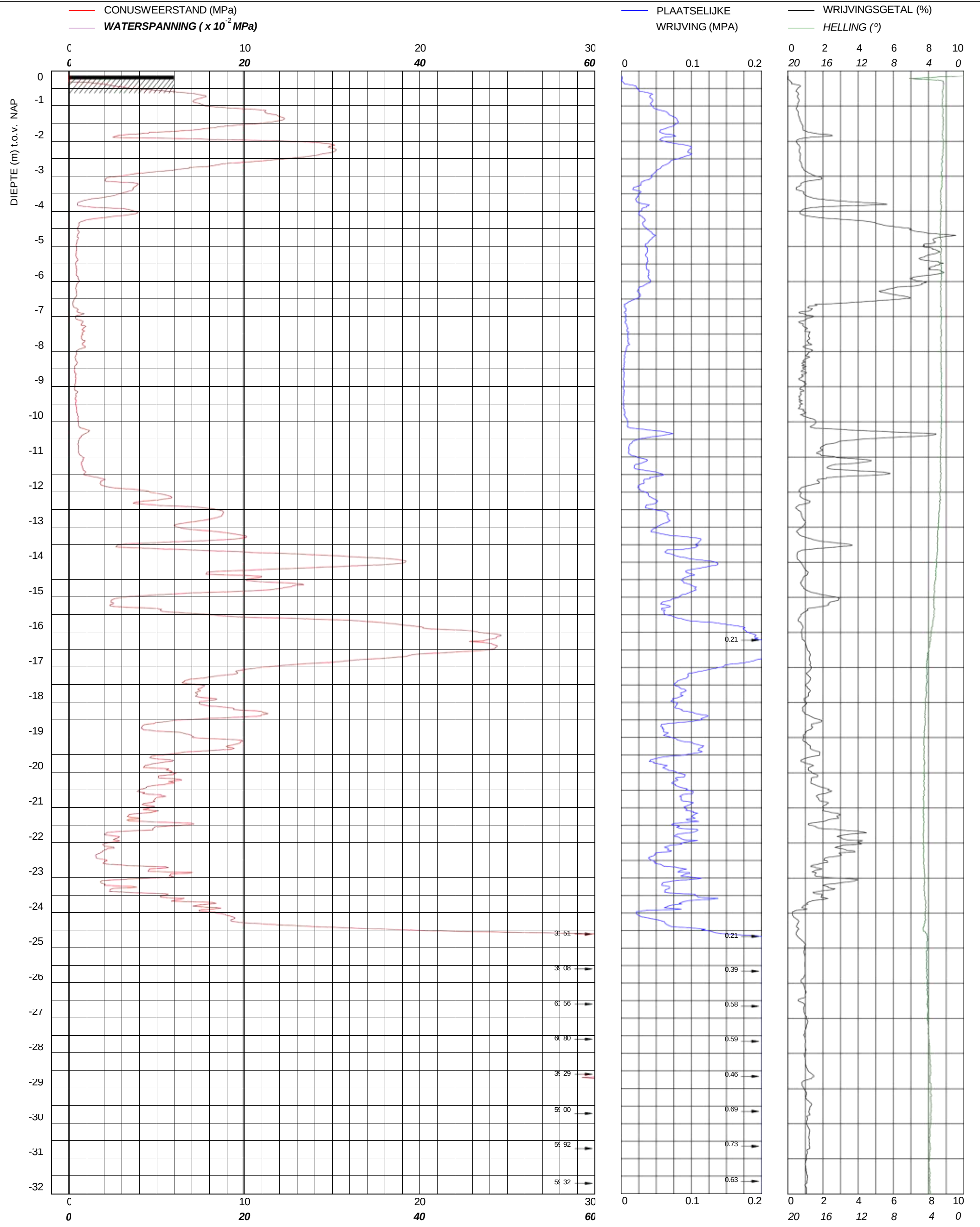
bam infra BAM Infraconsult bv © copyright Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info.infra@bam.com	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 2 Conus: 221202, Ac: 1.500 mm2	5.1.1.d-0.63 m NAP		X	123797	Opdrachtnummer : 02537.01.77
		5.1.1.d		Y	483441	
		Uitvoeringsdatum			2-11-2023	Locatiecode : S02
		Printdatum			3-11-2023	



 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 2 Conus: 171017, Ac: 1.500 mm2	5.1.1.d	-0.25 m NAP	X	123774	Opdrachtnummer : 02537.01.77
	CRUX Engineering BV Duivendrechtsskade te Amsterdam	5.1.1.d		Y	483449	Locatiecode : S03
		Uitvoeringsdatum		2-11-2023		
		Printdatum		2-11-2023		



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 2 Conus: 171017, Ac: 1.500 mm2	5.1.1.d	-0.25 m NAP	X	123774	Opdrachtnummer :
	CRUX Engineering BV Duivendrecht skade te Amsterdam	5.1.1.d		Y	483449	02537.01.77
		Uitvoeringsdatum		2-11-2023		Locatiecode :
		Printdatum		2-11-2023		S03





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

© copyright

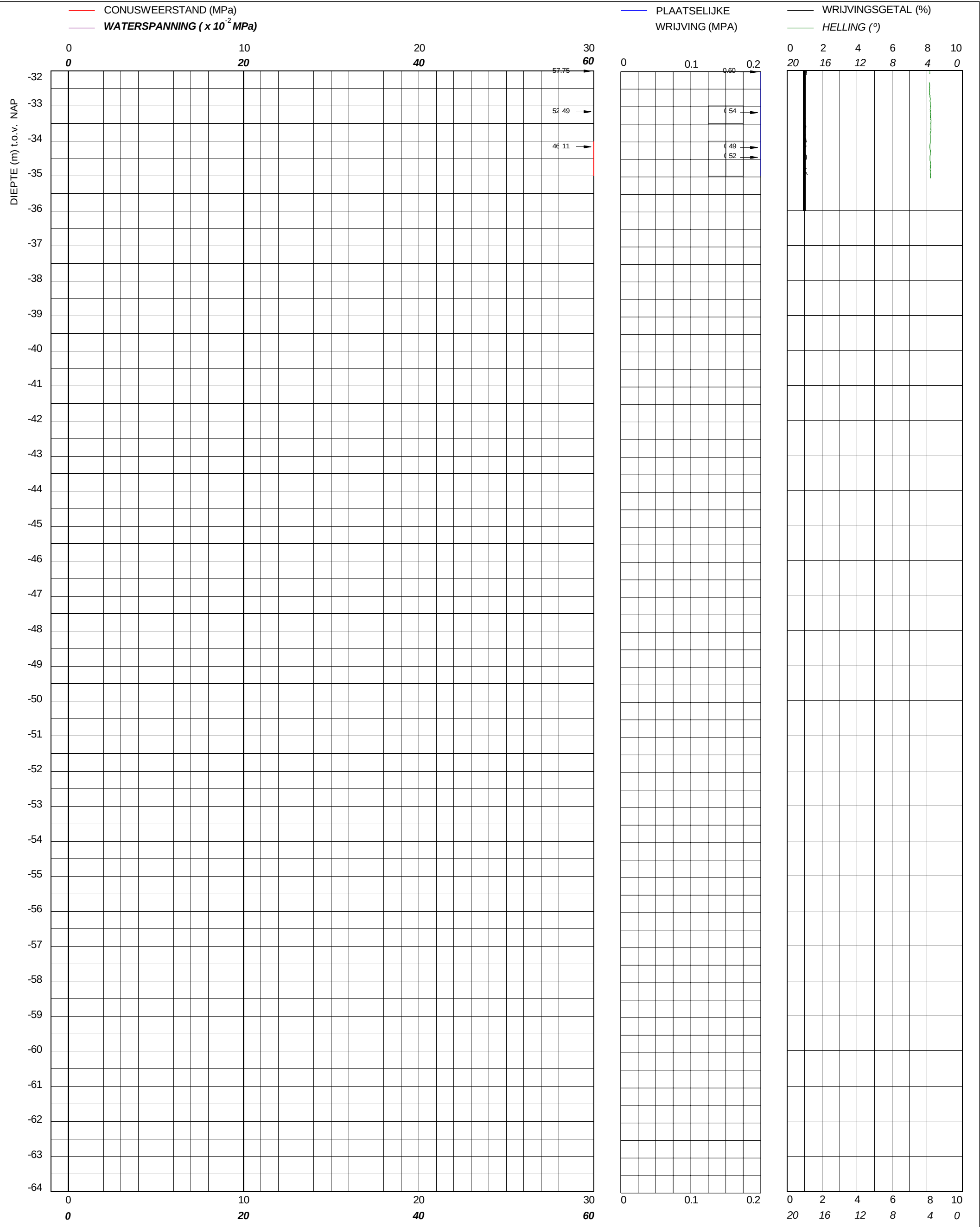
Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 2
Conus: 221202, Ac: 1.500 mm2

CRUX Engineering BV
Duivendrechtsskade te Amsterdam

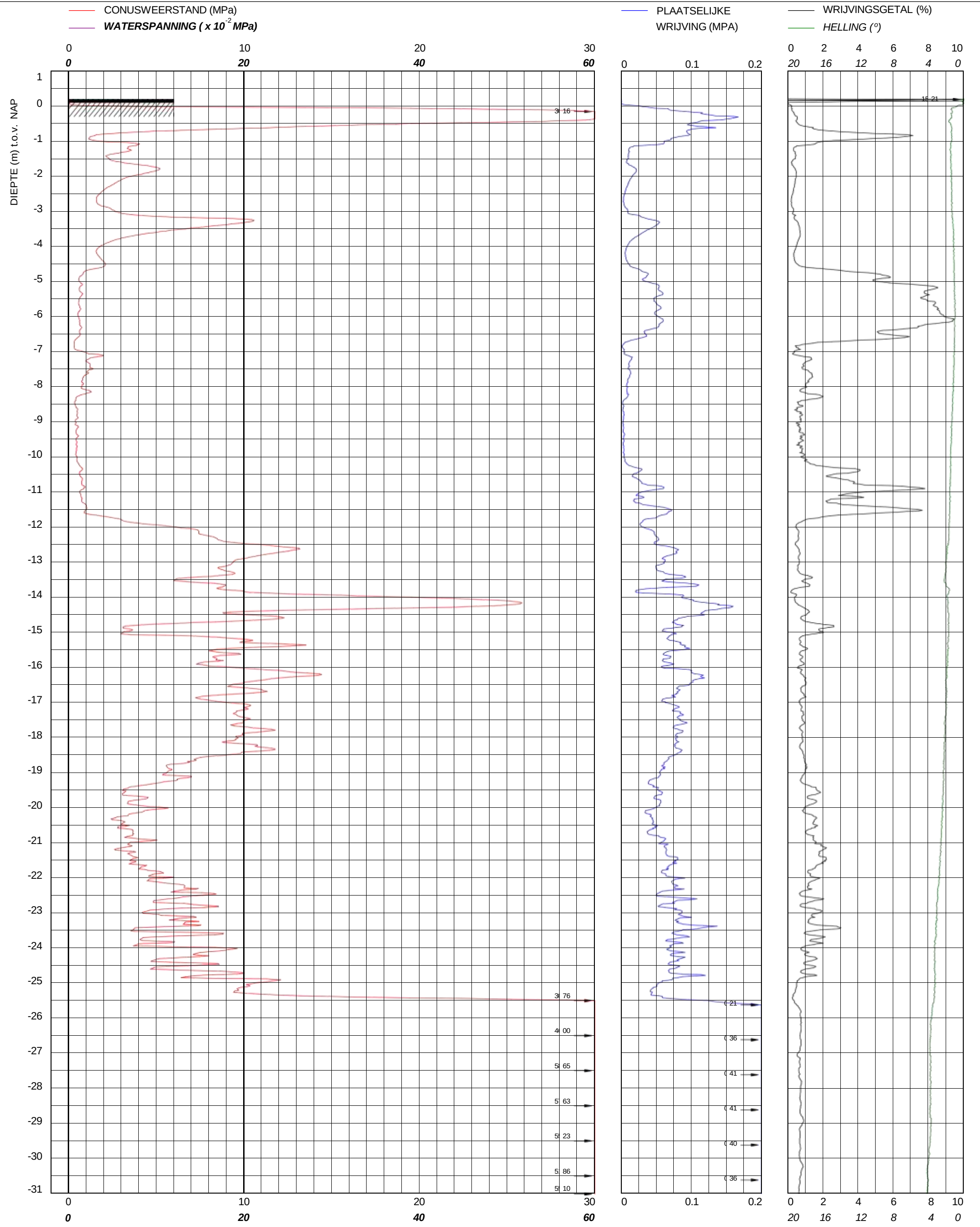
5.1.1.d	-0.15	m NAP	X	123759
5.1.1.d			Y	483465
Uitvoeringsdatum			2-11-2023	
Printdatum			3-11-2023	

Opdrachtnummer :
02537.01.77

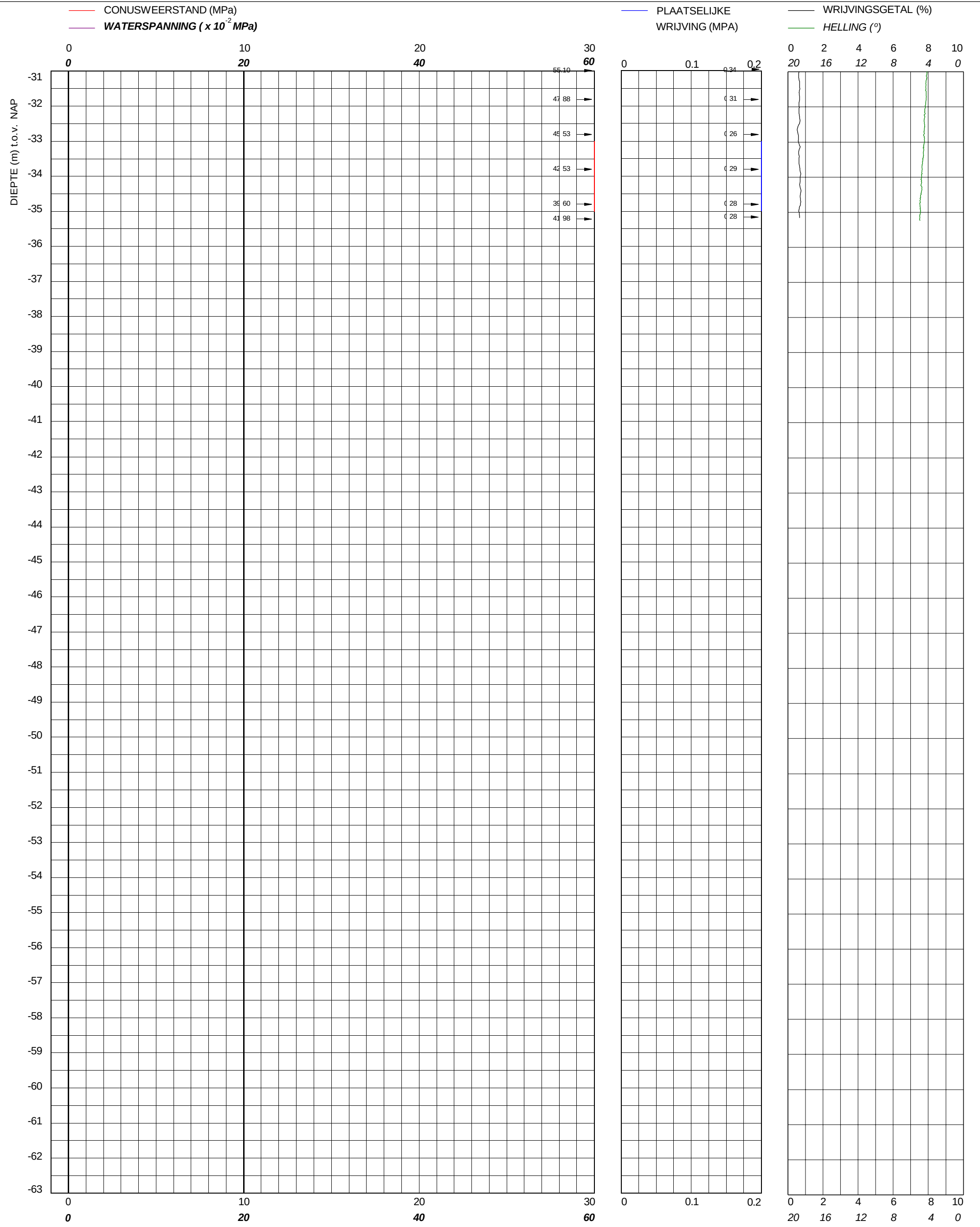
Locatiecode :
S04



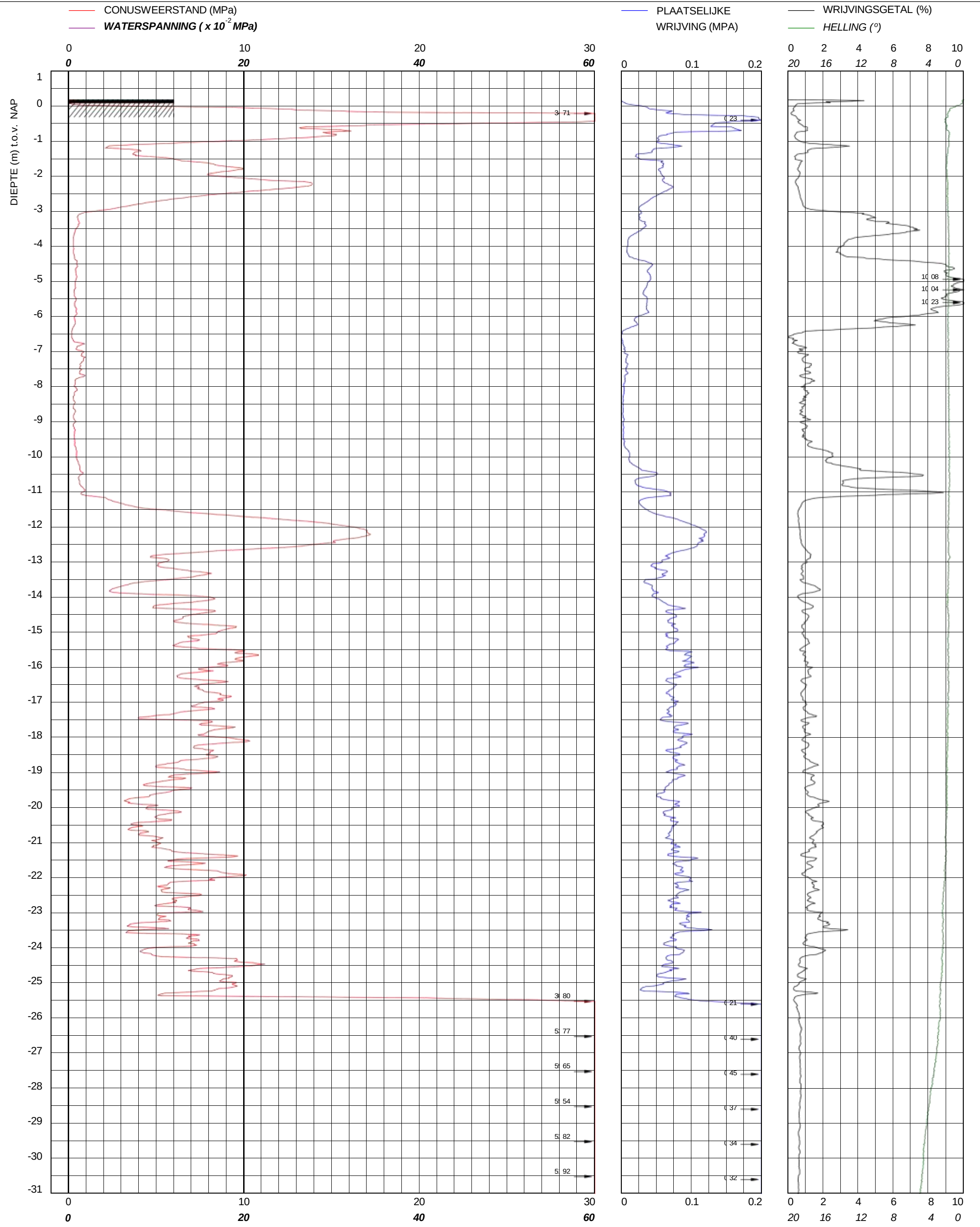
bam infra BAM Infraconsult bv © copyright Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info.infra@bam.com	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 2 Conus: 221202, Ac: 1.500 mm2	5.1.1.d	-0.15 m NAP	X	123759	Opdrachtnummer :
	CRUX Engineering BV Duivendrechtskade te Amsterdam	5.1.1.d		Y	483465	02537.01.77
		Uitvoeringsdatum		2-11-2023		Locatiecode :
		Printdatum		3-11-2023		S04



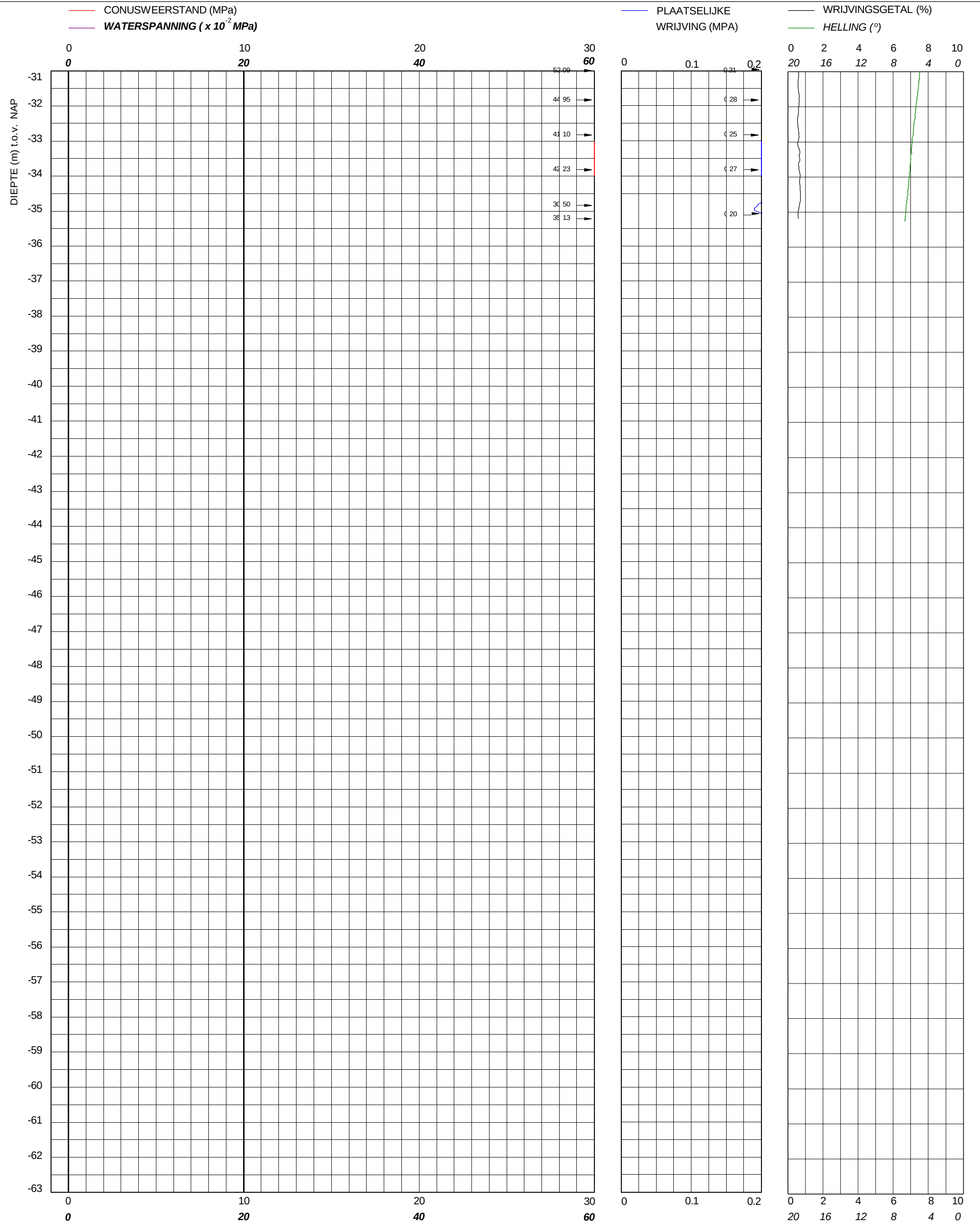
bam infra BAM Infraconsult bv © copyright Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info.infra@bam.com	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 2 Conus: 171017, Ac: 1.500 mm2 CRUX Engineering BV Duivendrechtsskade te Amsterdam	5.1.1.d 0.2 m NAP	X 123778	Opdrachtnummer : 02537.01.77
		5.1.1.d	Y 483481	
		Uitvoeringsdatum	2-11-2023	Locatiecode : S05
		Printdatum	2-11-2023	



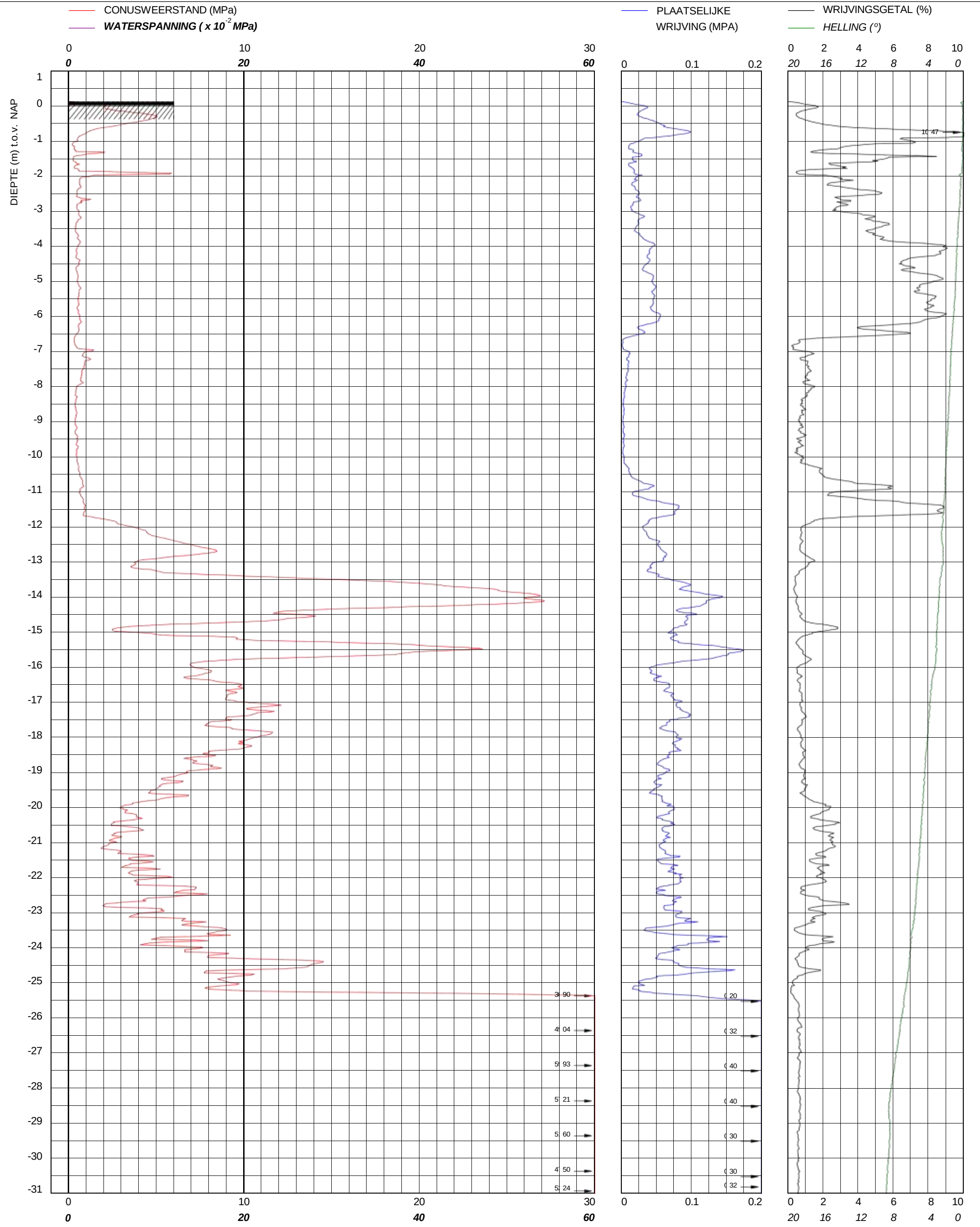
bam infra BAM Infraconsult bv © copyright Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info.infra@bam.com	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 2 Conus: 171017, Ac: 1.500 mm2 CRUX Engineering BV Duivendrecht skade te Amsterdam	5.1.1.d0.2 m NAP	X	123778	Opdrachtnummer : 02537.01.77
		5.1.1.d	Y	483481	
		Uitvoeringsdatum		2-11-2023	Locatiecode : S05
		Printdatum		2-11-2023	



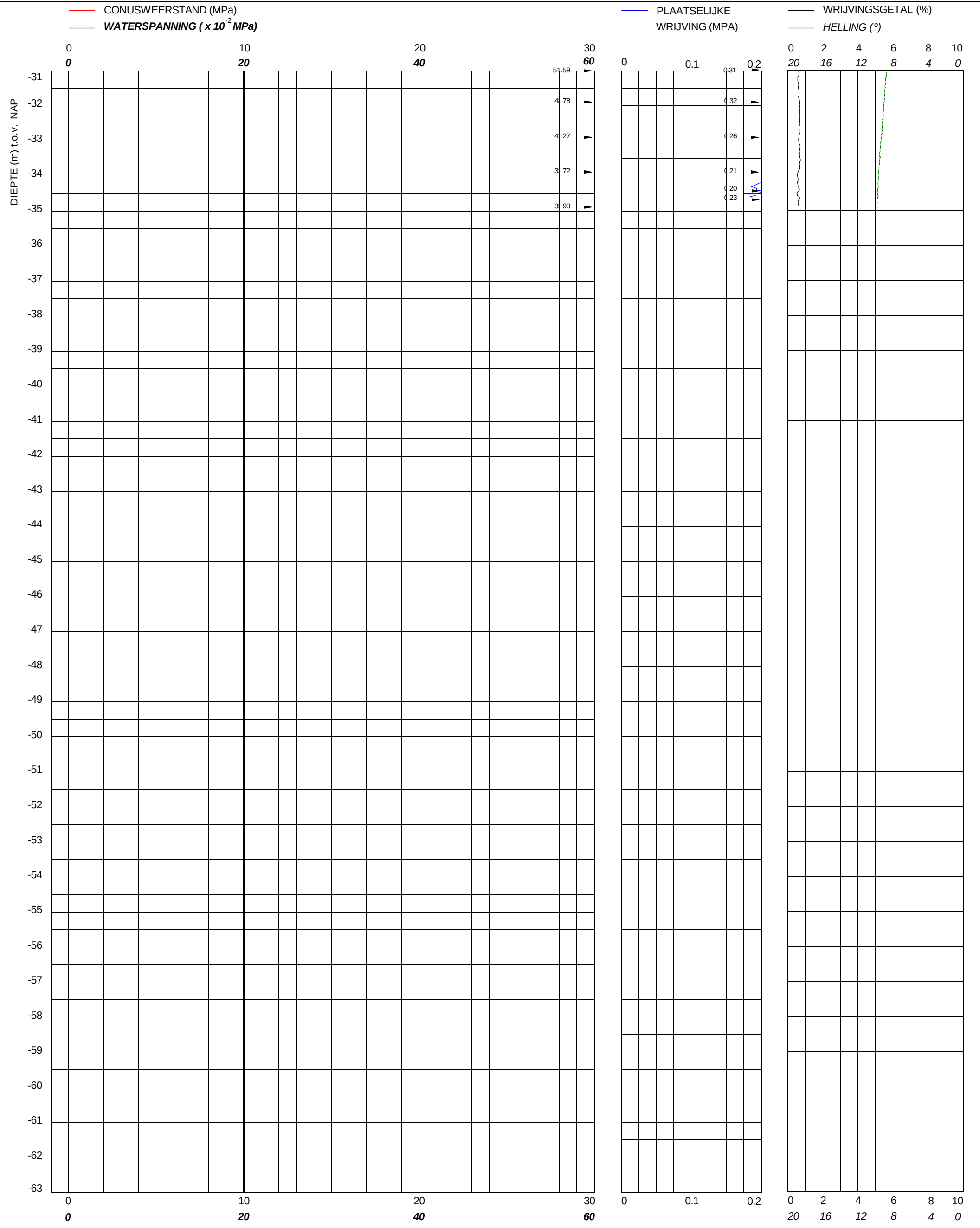
 infra BAM Infraconsult bv © copyright Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info.infra@bam.com	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 2 Conus: 171017, Ac: 1.500 mm2	5.1.1.d	0.18 m NAP	X	123789	Opdrachtnummer : 02537.01.77
	CRUX Engineering BV Duivendrechtsskade te Amsterdam	5.1.1.d		Y	483485	Locatiecode : S06
		Uitvoeringsdatum		2-11-2023		
		Printdatum		2-11-2023		



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 2 Conus: 171017, Ac: 1.500 mm2 CRUX Engineering BV Duivendrechtsskade te Amsterdam	5.1.1.d0.18 m NAP	X	123789	Opdrachtnummer : 02537.01.77
		5.1.1.d	Y	483485	
		Uitvoeringsdatum		2-11-2023	Locatiecode : S06
		Printdatum		2-11-2023	



 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 2 Conus: 171017, Ac: 1.500 mm2	5.1.1.d0.12 m NAP	X	123787	Opdrachtnummer :	
	CRUX Engineering BV Duivendrechtsskade te Amsterdam	5.1.1.d		Y	483465	02537.01.77
			Uitvoeringsdatum	2-11-2023		Locatiecode :
			Printdatum	2-11-2023		S07



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 2 Conus: 171017, Ac: 1.500 mm2	5.1.1.d	0.12	m NAP	X	123787	Opdrachtnummer :
	CRUX Engineering BV Duivendrecht skade te Amsterdam	5.1.1.d			Y	483465	02537.01.77
		Uitvoeringsdatum			2-11-2023		Locatiecode :
		Printdatum			2-11-2023		S07

Bijlage 2 Statistische grondwaterstanden

In (geo)hydrologische rapportages wordt vaak gebruik gemaakt van de statistische waarden gemiddeld hoogste grondwaterstand / stijghoogte (GHG / GHS), gemiddelde grondwaterstand / stijghoogte (GG / GS), gemiddeld laagste grondwaterstand / stijghoogte (GLG / GLS). Dit zijn statistische termen die een specifieke definitie hebben volgens het cultuurtechnisch vademecum. Zo wordt bijvoorbeeld de GHG door het cultuurtechnisch vademecum als volgt gedefinieerd:

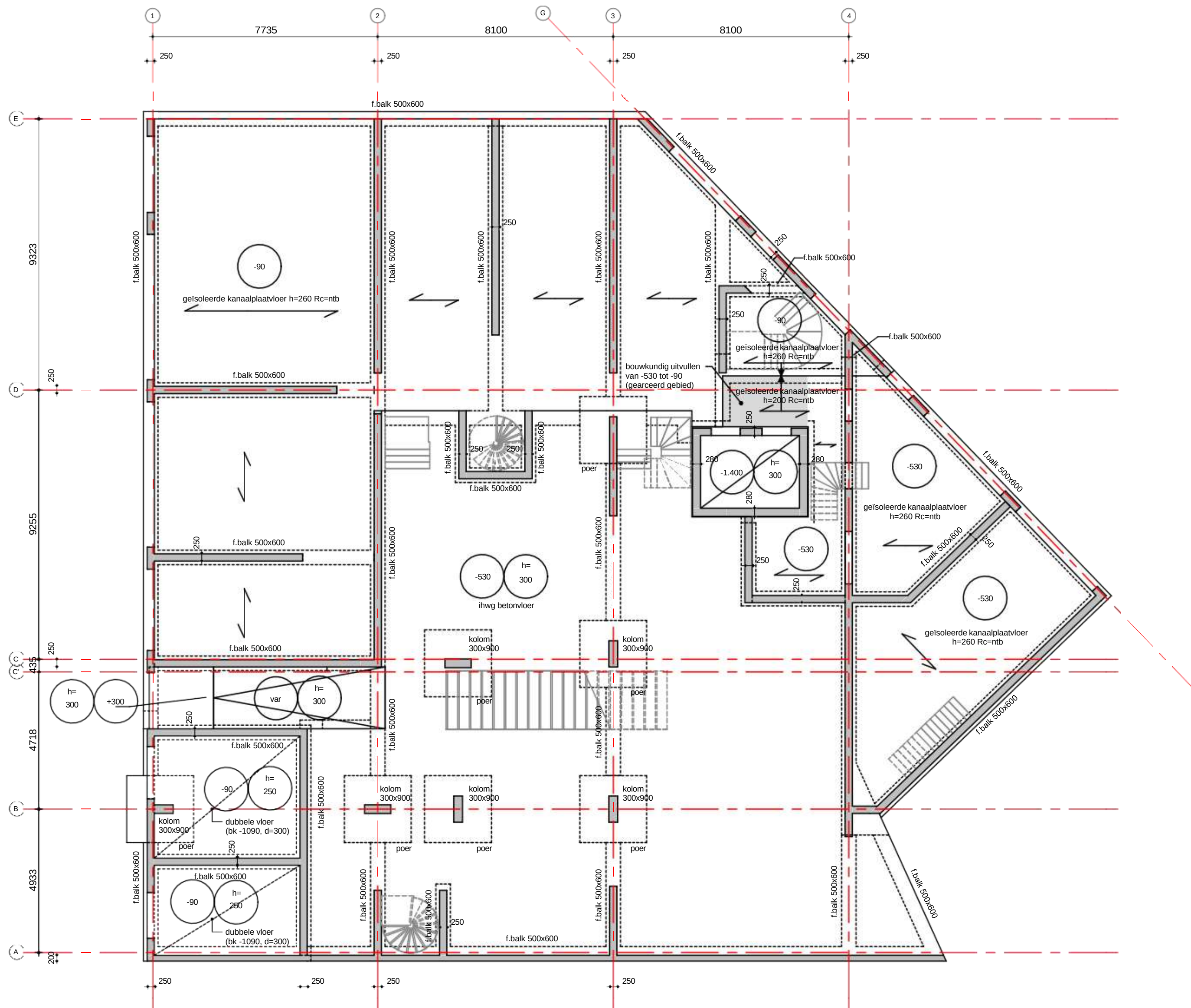
“Gemiddelde van de HG3 over een periode van 8 jaar. De HG3 is het gemiddelde van de drie hoogste grondwaterstanden in een hydrologisch jaar (1 april t/m 31 maart) bij een meetfrequentie van tweemaal per maand (rond de 14e en 28e).”

Er zijn zeer weinig peilbuizen op specifieke locaties in Nederland beschikbaar met een meetreeks van 8 jaar en de juiste meetfrequentie. Voor bouwprojecten op specifieke locaties is het dus vrijwel onmogelijk om de definitie uit het cultuurtechnisch vademecum aan te houden. Zodoende wordt in dit advies gebruik gemaakt van de 95% / 50% / 5% percentielwaarden als synoniem voor de GHG/GHS, GG/GS en GLG/GLS indien gebruik wordt gemaakt van peilbuizen om de grondwaterstand te bepalen. De meetreeks heeft bij voorkeur een minimale lengte van 1 jaar (om alle seizoenen minimaal één keer mee te nemen in de metingen) en er wordt bij voorkeur hoogfrequent gemeten.

Berekende percentielwaarden grondwaterstand per peilbuis

Peilbuis nr.	Formatie	Laagst gemeten	GLG / GLS (5%-waarde)	GG / GS (50%-waarde)	GHG / GHS (95%-waarde)	Hoogst gemeten
		<i>[m t.o.v. NAP]</i>				
F07038	freatisch	-3.39	-1.61	-1.39	-1.0536	-0.76
F07178	freatisch	-1.81	-1.7806	-1.46	-1.277	-1.13
F07179	freatisch	-2.2	-2.0908	-1.89	-1.7288	-1.46
F07213	freatisch	-1.47	-1.35	-1.18	-0.855	-0.27
F07216	freatisch	-1.37	-1.2328	-0.895	-0.58	-0.46
F070725	freatisch	-0.52	-0.48	-0.34	-0.18	-0.12

Bijlage 3 Ontwerptekeningen



gekopieerd van ander werk; graag aanpassen / updaten voor project

Renvooi:

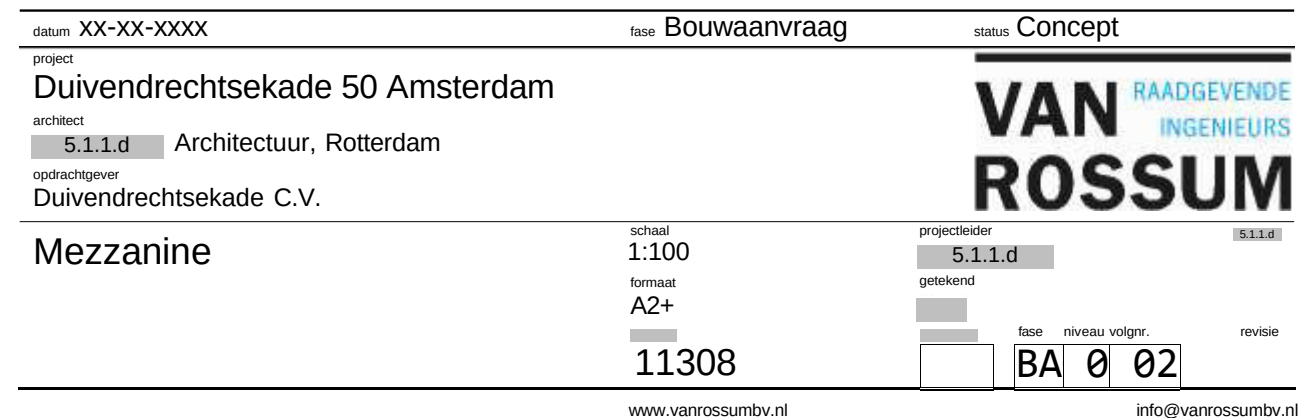
- Peil=0 is +?,?? m1 N.A.P.
- Brandwerendheid hoofddraagconstructie 120 min.
- Betonkwaliteit

- Fietsenstalling: C30/37 milieuklasse XD3
- Poeren: C45/55 milieuklasse XD3
- Fundering: C30/37 milieuklasse XD3
- Kolommen (binnen): C45/55 milieuklasse XC1
- Kolommen (fietsenstalling): C45/55 milieuklasse XC3
- Wanden: C30/37 (op overgang naar kolommen C45/55) milieuklasse XC1
- Vloeren / balken: C30/37 (op overgang tussen/bij kolommen plaatselijk kwaliteit kolommen aanhouden) milieuklasse XC1

- Betonkwaliteit prefab elementen: Min. kwaliteit C45/55 milieuklasse buiten XF4

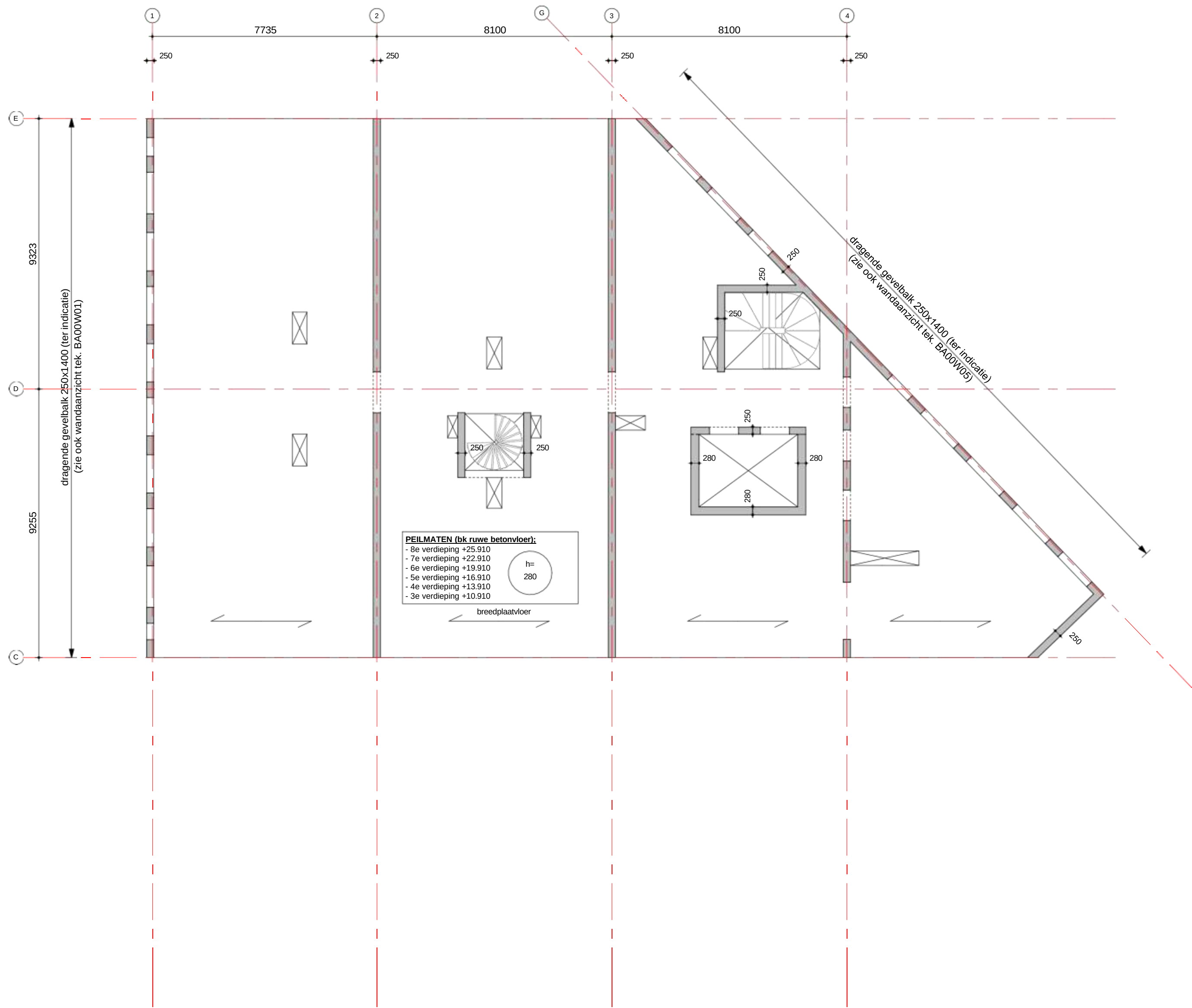
- Staalkwaliteit: S355, tenzij anders aangegeven
- Ankerkwaliteit: 4.6 tenzij anders aangegeven
- Boutkwaliteit: 8.8 tenzij anders aangegeven

datum	XX-XX-XXXX	fase	Bouwaanvraag	status	Concept
project	Duivendrechtsekade 50 Amsterdam				
architect	5.1.1.d Architectuur, Rotterdam				
opdrachtgever	Duivendrechtsekade C.V.				
projectleider	5.1.1.d	schaal	1:100	getekend	BA 0 01
format	A2+	revisie			
11308					
www.vanrossumbv.nl		info@vanrossumbv.nl			

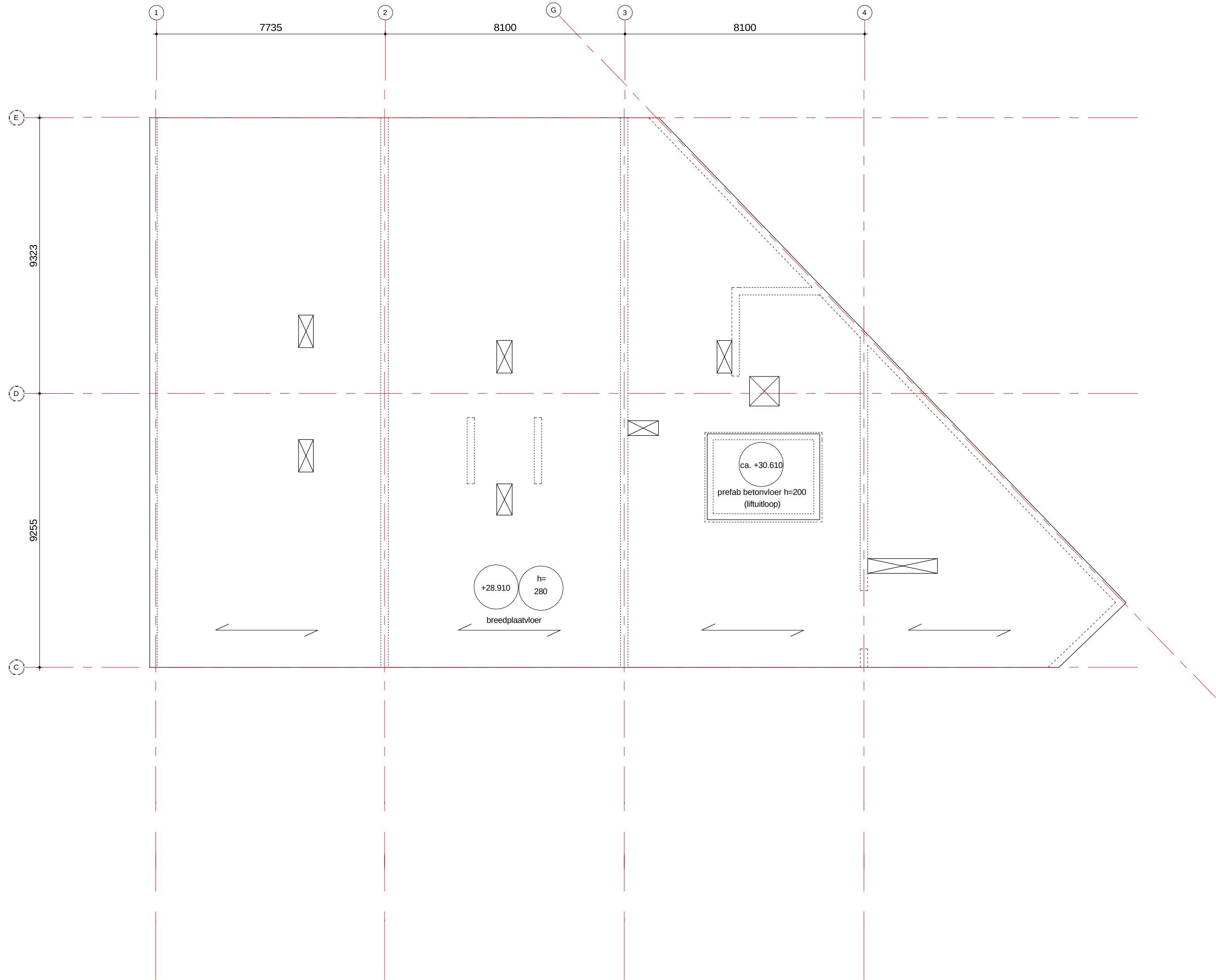


www.vanrossumbv.nl info@vanrossumbv.nl

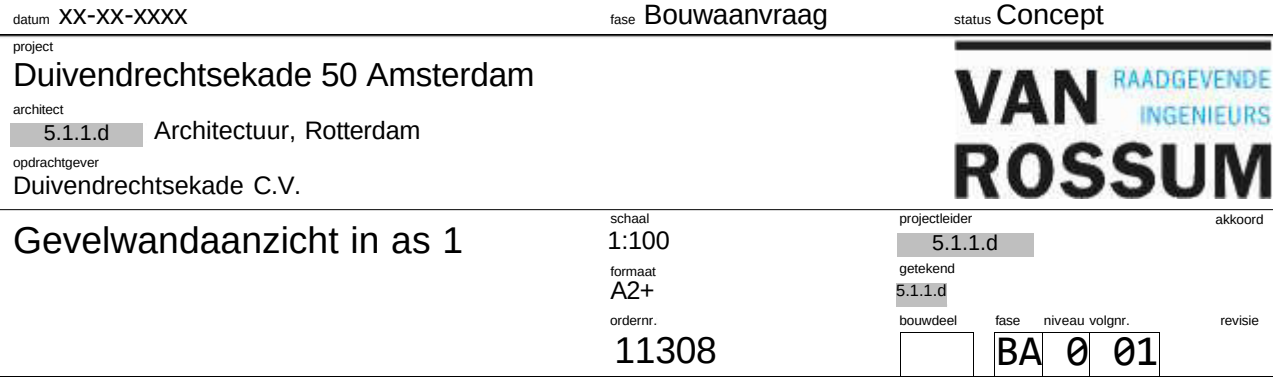
www.vanrossumbv.nl info@vanrossumbv.nl

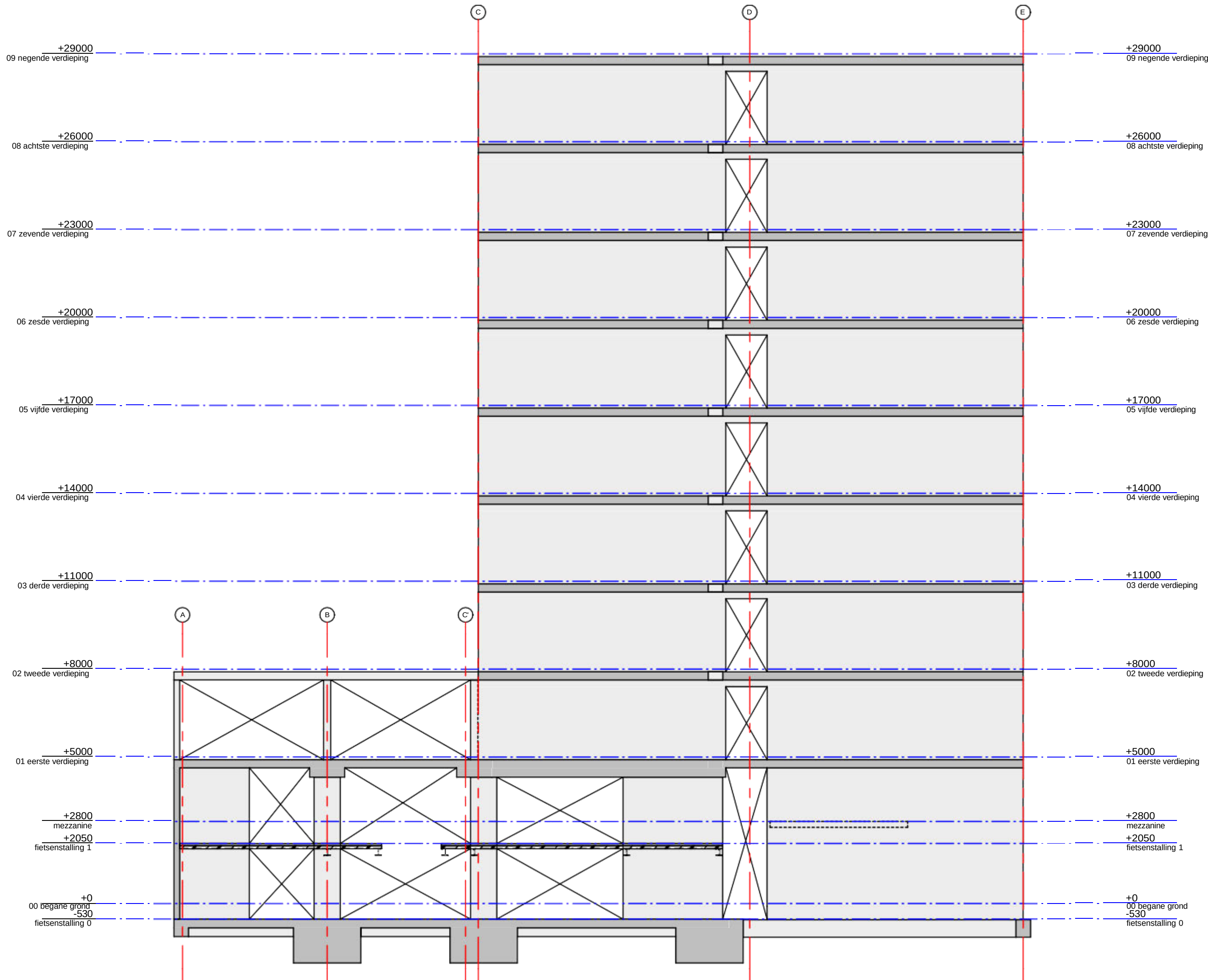


datum	XX-XX-XXXX	fase	Bouwaanvraag	status	Concept
project	Duivendrechtsekade 50 Amsterdam				
architect	5.1.1.d Architectuur, Rotterdam				
opdrachtgever	Duivendrechtsekade C.V.				
schaal	1:100	projectleider	5.1.1.d	akkoord	
formaat	A2+	getekend	5.1.1.d		
ordernr.	11308	bouwdeel	BA	fase	niveau volgnr.
		3		01	revisie

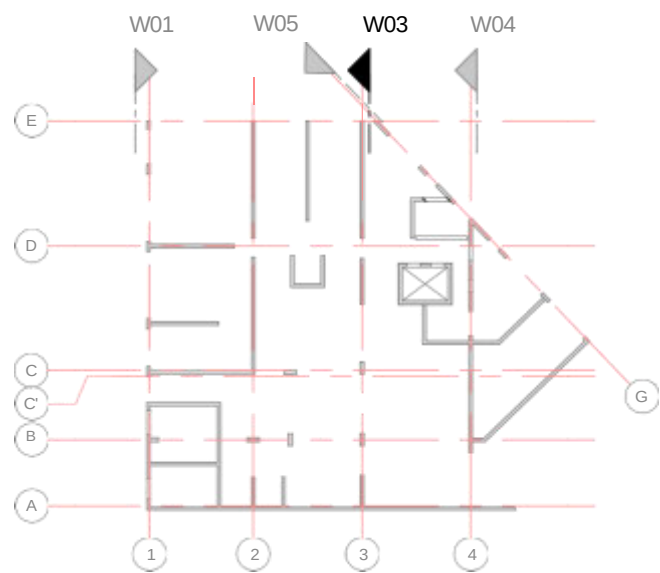


datum	XX-XX-XXXX	fase	Bouwaanvraag	status	Concept
project	Duivendrechtsekade 50 Amsterdam				
architect	5.1.1.d Architectuur, Rotterdam				
opdrachtgever	Duivendrechtsekade C.V.				
Dakvloer	schaal 1:100	projectleider	5.1.1.d	akkoord	
	formaat A2+	getekend	5.1.1.d		
	ordernr. 11308	bouwdeel	BA	fase 9	niveau volgnummer 01

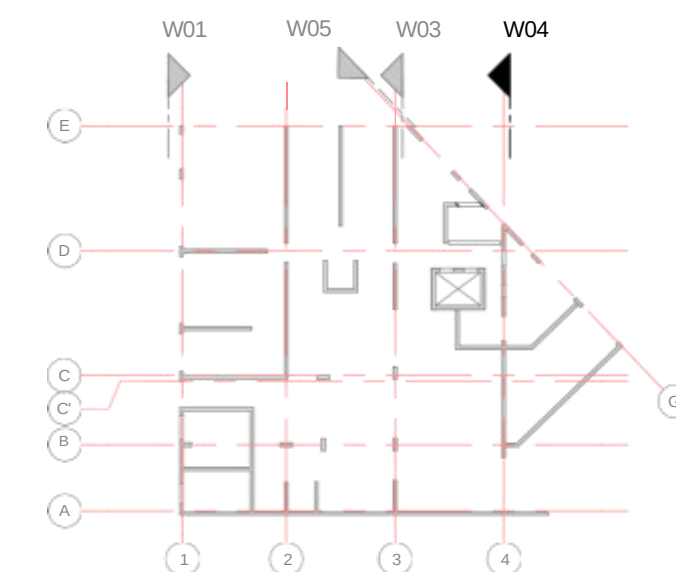


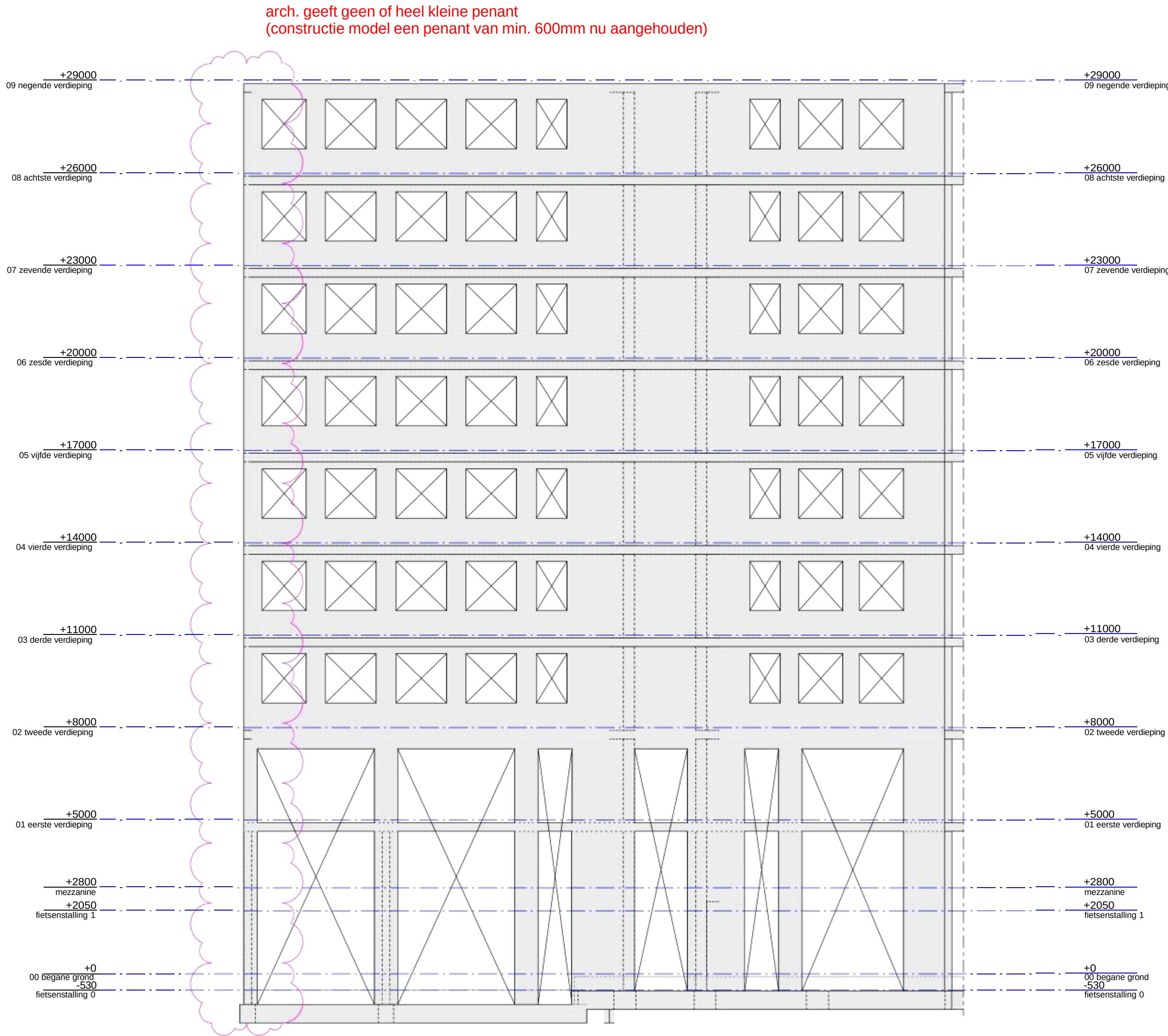


Wandaanzicht W03 (d=250mm)

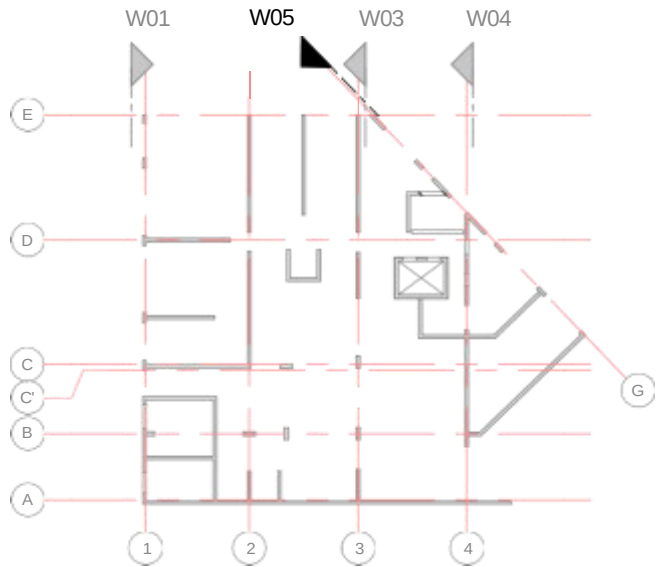


datum	XX-XX-XXXX	fase	Bouwaanvraag	status	Concept
project	Duivendrechtsekade 50 Amsterdam				
architect	5.1.1.d Architectuur, Rotterdam				
opdrachtgever	Duivendrechtsekade C.V.				
schaa	1:100	projectleider	5.1.1.d	akkoord	
formaat	A2+	getekend	5.1.1.d		
ordernr.	11308	bouwdeel		fase	niveau volgnr.
		BA		0	03
				revisie	





Gevelwandaanzicht W05 (d=250mm)



datum XX-XX-XXXX	fase Bouwaanvraag	status Concept
project		
architect	5.1.1.d Architectuur, Rotterdam	
opdrachtgever	Duivendrechtsekade C.V.	
projectleider	5.1.1.d	akkoord
getekend	5.1.1.d	
ordernr.	11308	
schaaal	1:100	
formaat	A2+	
bouwdeel	BA	
fase	0	
niveau volgnr.	05	
revisie		

www.vanrossumbv.nl info@vanrossumbv.nl

Bijlage 5 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	
Horizontale of verticale grondverplaatsing	☐ hoog / ☐ aanvaardbaar / ☒ afwezig	
Effecten in de omgeving		
Zettingen en zakkingen	☐ hoog / ☒ aanvaardbaar / ☐ afwezig	Toelichting in paragraaf 5.3
Droogstand en aantasting houten palen	☐ hoog / ☒ aanvaardbaar / ☐ afwezig	Toelichting in paragraaf 5.4
Verplaatsen en/of onttrekken verontreinigd grondwater	☐ hoog / ☒ aanvaardbaar / ☐ afwezig	Toelichting in paragraaf 5.2
Beïnvloeding drinkwaterpompstations en milieubeschermingsgebieden	☐ hoog / ☐ aanvaardbaar / ☒ afwezig	Controle middels RIVM [19]
Beïnvloeding andere bemalingen/ permanente onttrekkingen/ WKO systemen	☐ hoog / ☐ aanvaardbaar / ☒ afwezig	Controle middels WKOtool [15]
Schade aan landbouw	☐ hoog / ☐ aanvaardbaar / ☒ afwezig	Controle middels basisregistratie gewaspercelen [14]
Aantasting natuurwaarden en groenvoorzieningen (zoals kwetsbare, monumentale bomen)	☐ hoog / ☐ aanvaardbaar / ☒ afwezig	Controle middels Natura2000 en landelijk register monumentale bomen [19]/[21]
Aantasting archeologisch en aardkundige waarden	☐ hoog / ☐ aanvaardbaar / ☐ afwezig	
Upconing van brak en/of zout grondwater	☐ hoog / ☐ aanvaardbaar / ☐ afwezig	
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	
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	