
Bemalingsadvies

Klimopweg 2



Bloom BV
Dhr. B. J. L. Lyppens
Koningslaan 52
1075 AE Amsterdam

© 2020 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:\201xx\20133 BLOOOM Klimopweg 2 te Amsterdam\01 RAP\RA20133c1 Bemaalingsadvies Klimopweg 2.docm

CRUX Engineering BV
Pedro de Medinalaan 3c
NL-1086 XK Amsterdam

Amsterdam
Delft
Eindhoven

+31(0)20 494 30 70
info@cruxbv.nl

cruxbv.nl

Rapport

Onderwerp
Bemaalingsadvies

Projectnummer
20133

Documentnummer
RA20133c1

Versie
1

Datum
22 april 2020

Status
Definitief

Opgesteld
R. Brugman MSc

Gecontroleerd
Drs. G. W. Winters

Vrijgave
Ir. G. Meinhardt

Versies
1.

Formulier
RA-01-v19.1204

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Algemeen	5
1.2	Projectlocatie	5
1.3	Doel van dit document	5
1.4	Leeswijzer	6
2	Uitgangspunten	7
2.1	Referenties	7
2.2	Toetsingskader	7
2.2.1	Algemene regels onttrekking	8
2.2.2	Lozing van het bemalingswater	8
2.3	Realisatieplan project	8
2.3.1	Uitvoeringsmethode	8
2.3.2	Ontwateringsniveau(s)	8
2.3.3	Fasering	9
2.4	Schematisatie ondergrond	9
2.4.1	Bodemopbouw regionaal	9
2.4.2	Bodemopbouw lokaal	10
2.4.3	Geohydrologie	10
2.5	Oppervlaktewatersysteem	11
2.6	Grondwatersysteem	11
2.7	Grondwaterstand / stijghoogte	11
2.8	Verticale stabiliteit	11
2.9	Gebruiksfuncties en objecten omgeving	13
3	Methodiek	14
3.1	Ingangscontrole gegevens	14
3.2	Rekenmethode	14
3.2.1	Basismodel	14
3.2.2	Schematisatie bouwkuip	14
3.2.3	Scenario's	15

4	Resultaat	16
4.1	Prognose debiet en waterbezwaar	16
4.1.1	Onttrekkingsdebiet	16
4.1.2	Neerslag	16
4.1.3	Totaal	16
4.2	Effectgebied van de bemaling	16
4.2.1	Freatisch	16
4.2.2	Wadzand	17
4.2.3	1 ^e WVP	18
4.3	Uitvoeringsaspecten	18
4.3.1	Onttrekking	18
4.3.2	Lozing	18
5	Omgevingseffecten	19
5.1	Algemeen	19
5.2	Risico in bouwput of sleuf	19
5.3	Risico op een geaccumuleerd effect	19
5.4	Verontreinigingen	19
5.5	WKO-installaties	20
5.6	Zettingen	20
5.7	Archeologie en rijksmonumenten	21
5.8	Grondwaterbeschermingsgebieden en Natuurgebieden	22
5.9	Monitoringsplan	22
6	Vergunningen en meldingen	24
6.1	Grondwateronttrekking	24
6.2	Lozing van het bemalingswater	24
7	Conclusie	24
7.1	Algemeen	24
7.2	Vergunning voor de Waterwet	24
7.3	Omgevingseffecten	25
7.4	Raakvlakeisen	25

Lijst van Figuren

-	
Figuur 1 Nieuwbouw klimopweg 2, bron: http://www.blvg.nl/portfolio/klimopweg/	5
Figuur 2 Projectlocatie	5
Figuur 3 Onderzijde constructie, conform [1][2][3]	9
Figuur 4 Effect bemaling in de freatische watervoerende laag bij hoge grondwaterstand	17
Figuur 5 Effect bemaling in de freatische watervoerende laag bij lage grondwaterstand	17
Figuur 6 Effect bemaling in de wadzandlaag bij hoge stijghoogte	18
Figuur 7 Effect bemaling in de wadzandlaag bij lage stijghoogte	18
Figuur 8: Grondwaterverontreinigingen in relatie tot invloedsgebied (HG situatie)	20
Figuur 9: Ouderdom panden in relatie tot het invloedsgebied	21
Figuur 10: Locatie warmtetransport in relatie tot het invloedsgebied	21
Figuur 11: Archeologische vindplaatsen en monumenten	22
Figuur 12: Ecologische hoofdstructuur.	22
Figuur 13 Monitoringslocaties in relatie tot verlagingscontouren in een LG situatie	23

Lijst van Tabellen

-	
Tabel 1 Ontgravingsniveaus	8
Tabel 2 Bouwfasering	9
Tabel 3 Bodemopbouw onder de projectlocatie, geschematiseerd	10
Tabel 4 Maatgevende peilbuizen nabij projectlocatie	11
Tabel 5 Statistiek op het voorkomen van de grondwaterstand/stijghoogte in de peilbuizen uit Tabel 4	11
Tabel 6 Inventarisatie gebruiksfuncties/objecten in de omgeving van de bemaling	13
Tabel 7 Perioden waarop in het model resultaten worden verkregen	14

Tabel 8 Onttrekkingsdebiet bij bemalingsfase	16
Tabel 9 Waterbezwaar ten behoeve van Klimopweg 2	16
Tabel 10 Overzicht peilbuizen in monitoringsplan	23

Lijst van Bijlagen

-	
Bijlage 1 Gegevens bodemopbouw	
Bijlage 2 Beschikbare sonderingen	
Bijlage 3 Overzicht regionale peilbuizen	
Bijlage 4 Controle op benodigde gegevens	
Bijlage 5 Rekenresultaten verticale stabiliteit	
Bijlage 6 Checklist risicoanalyse	

CRUX Engineering BV
cruxbv.nl

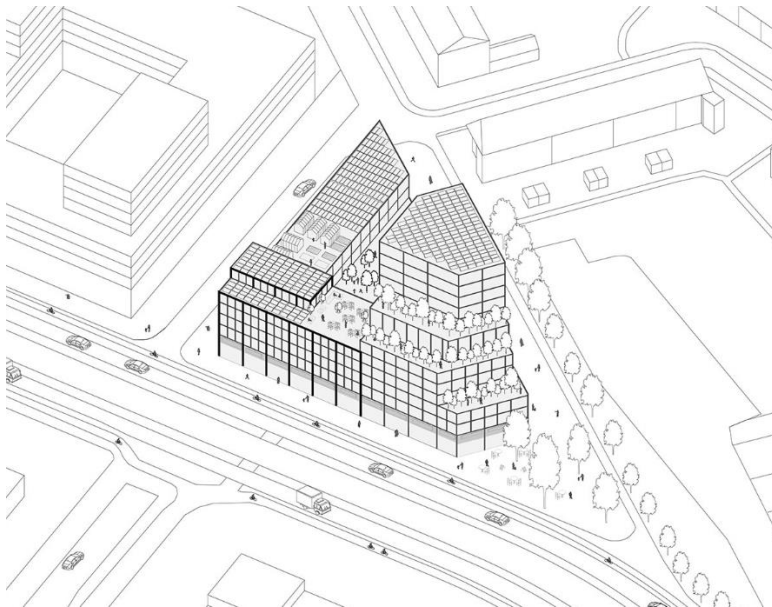
Ons kenmerk
RA20133c1

Pagina
4/25

1 Inleiding

1.1 Algemeen

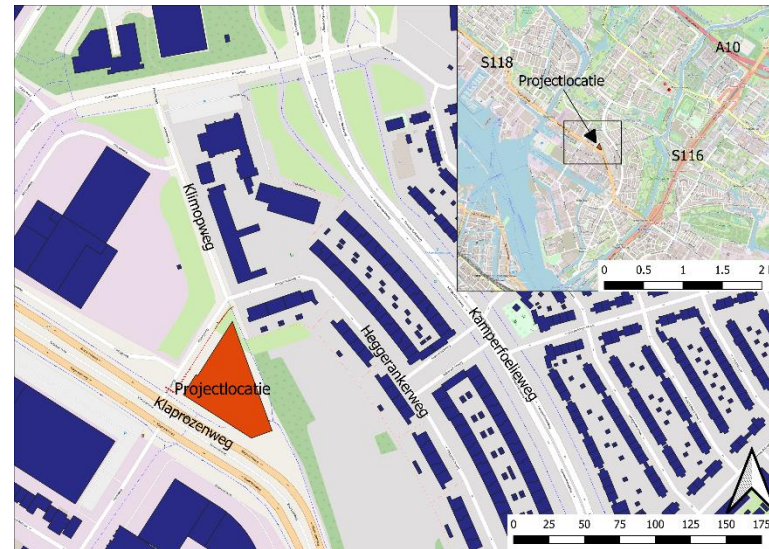
In opdracht van Blooom BV is door CRUX een bemalingsadvies opgesteld ten behoeve van de realisatie van Klimopweg 2 te Amsterdam. Op de projectlocatie, zoals te zien in Figuur 1, wordt een nieuwbouw met éénlaags parkeerkelder gerealiseerd.



Figuur 1 Nieuwbouw klimopweg 2, bron:
<http://www.blvg.nl/portfolio/klimopweg/>

1.2 Projectlocatie

Klimopweg 2 bevindt zich in Amsterdam noord in de punt van de wegen Klaprozenweg en Klimopweg. De projectlocatie is weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2 Projectlocatie

1.3 Doel van dit document

Doel en gebruikstoepassing

Het doel van dit document is om te beoordelen of een droge ontgraving van de bouwkuip met behulp van bemaling haalbaar is en om inzicht te verschaffen in de hiermee gepaard gaande risico's. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een geohydrologisch stromingsmodel om het debiet, waterbezwaar en effect op de omgeving te kwantificeren. Dit advies is geschreven conform de richtlijnen van het SIKB, protocol 12010: „Voorbereiden melding of vergunningaanvraag”. Voorliggend verslag kan zodoende worden gebruikt als onderbouwing bij de aanvraag van een watervergunning of melding zoals bedoeld in de Waterwet.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de belangrijkste uitgangspunten zoals de bodemopbouw, (grond)waterstanden en projectinformatie beschreven. In hoofdstuk 3 wordt allereerst beoordeeld of alle benodigde informatie aanwezig is. Vervolgens wordt de methode van behandelen/berekenen beschreven welke zal worden gekozen op basis van de in Bijlage 4 weergegeven risicocheck. De resultaten van de geohydrologische beschouwing van de berekeningen en het effect van de onttrekking in de omgeving wordt in hoofdstuk 4 en hoofdstuk 5 inzichtelijk gemaakt. Tevens wordt in dit hoofdstuk de wijze van monitoren van de bemaling beschreven. Hoofdstuk 6 en 7 geven de conclusies ten aanzien van de uitvoerbaarheid van de bemaling, de aanvraag bij bevoegd gezag en aanbevelingen voor de uitvoering.

2 Uitgangspunten

2.1 Referenties

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

- [1] Burtonhamfelt; tekening *Blok D Klimopwegdriehoek Concept*; Tekeningnummer VO-202; d.d. 30 maart 2020;
- [2] Van Rossum; e-mail *RE: Klimopweg VO Concept plattegronden*; van Anne van der Sluis; verzonden op 30 maart 2020;
- [3] Van Rossum e-mail *RE: 20133 Klimopweg 2*; van Anne van der Sluis; verzonden op 2 april 2020;
- [4] Multiconsult; Geotechnisch bodemonderzoek *Klimopweg te Amsterdam*; Documentnummer JS/BM200133/COP.02424.04.09; d.d. 25 februari 2020;
- [5] Crux; Rapport; *RA20133b1 Bouwkuipadvies Klimopweg*; 22 d.d. april 2020.
- [6] Crux; Rapport; *RA20133a Funderingsadvies Fase 1 Klimopweg*; d.d. 22 april 2020.

Het bodemonderzoek is uitgevoerd met het geotechnisch ontwerp als doeleinde. Het bemalingseffect wordt bepaald door de bodemeigenschappen van een groter gebied dan het geotechnisch waardoor het uitgevoerde grondonderzoek voor het bemalingsadvies als indicatief moet worden beschouwd.

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

- [7] Dinoloket; Hydrogeologisch model REGISII; versie 2.2; URL: <https://dinoloket.nl/>.

- [8] Waterschap Amstel, Gooi en Vecht; peilbuisdata; URL: https://maps.waternet.nl/kaarten/peilbuizen.html?_ga=1.67320529.1557047828.1485769328
- [9] Waterschap Amstel, Gooi en Vecht; legger; URL: <https://www.agv.nl/onze-taken/legger/>
- [10] Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied; <https://odnzkq.nl/>; 14-04-2020.
- [11] PDOK; *Basisregistratie Grootchalige Topografie*; URL: <https://www.pdok.nl/>; 14-04-2020
- [12] Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat; *WKO Tool*; URL: <https://wkotool.nl/>; 15-04-2020
- [13] AHN; *Algemeen hoogtebestand van Nederland 2*; URL: <https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/>; 14-04-2020
- [14] Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed; *Archeologische landschappenkaart*; URL: <https://cultureelerfgoed.nl/>; 15-4-2020.
- [15] Gemeente Amsterdam; https://maps.amsterdam.nl/open_geodata/; 15-04-2020.
- [16] Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit; *Natura 2000*; URL: <https://synbiosys.alterra.nl/>; 15-04-2020

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

2.2 Toetsingskader

De projectlocatie zoals te zien in Figuur 1 is gelegen in het beheergebied van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht. Om te kunnen voldoen aan de Nederlandse Waterwet heeft het waterschap regels opgesteld voor het onttrekken en lozen van grondwater. De lozing van grondwater dient minimaal te voldoen aan het besluit lozen buiten inrichtingen. Het waterschap kan extra eisen verbinden aan de lozing. De benodigde bemaling voor Klimopweg 2 wordt zodoende getoetst aan onderstaande regels.

2.2.1 Algemene regels onttrekking

Het is in principe verboden om zonder watervergunning grondwater te onttrekken in beheergebied Amstel, Gooien Vecht. Een bemaling is vergunningsplichtig indien wordt voldaan aan de volgende voorwaarden:

- Looptijd langer dan 6 maanden
- Debieten: 50 m³/uur, 15.000 m³/maand.

Indien minder grondwater wordt onttrokken of een kortere duur, dient een melding gedaan te worden.

2.2.2 Lozing van het bemalingswater

De eventuele lozing van (grond)water op oppervlaktewater dient te voldoen aan het besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi). In dit besluit is vastgelegd dat:

- de concentratie onopgeloste stoffen < 50 mg/l;
- er mag geen verkleuring optreden van het water waarop wordt geloosd.

De meest voorkomende oorzaak van verkleuring is de aanwezigheid van opgelost ijzer in het onttrokken grondwater dat oxideert zodra het in contact komt met lucht. De snelheid van verkleuren is sterk afhankelijk van de concentratie ijzer in verhouding tot de grootte en de doorstroom van het te ontvangen waterlichaam. In de praktijk wordt meestal een concentratie van meer dan ca. 5 mg/l aangehouden als risico op verkleuring. Wanneer niet kan worden geloosd op oppervlaktewater zijn retourbemaling en lozen op het vuilwaterriool de meest voorkomende opties.

2.3 Realisatieplan project

2.3.1 Uitvoeringsmethode

De bouwkuip heeft een oppervlak van circa 2400 m² en wordt bij benadering begrensd door Klimopweg en Klaprozenweg te Amsterdam. Op deze locatie wordt de bouwkuip gerealiseerd

door de toepassing van damwanden tot een diepte van NAP -13,5m. Daarnaast wordt gebruikt gemaakt van de natuurlijke slechte doorlatende karakter van het basisveen.

2.3.2 Ontwateringsniveau(s)

Het vereiste ontwateringsniveau wordt bepaald door gebruik te maken van de ontwerp-tekening volgens [1]. In deze tekening worden de niveaus voor verschillende onderdelen van de bouwkuip gegeven. De ontgravingsdiepte is 50 cm dieper dan de constructiediepte door de grondverbetering. De ontwateringsdiepte is 50 cm onder de grondverbetering waardoor de maximale bemalingsdiepte 100 cm lager is dan de constructiediepte. De uiteindelijke ontwateringsniveaus zijn per onderdeel weergegeven in Tabel 1 en Figuur 3.

Tabel 1 Ontgravingsniveaus

	Onderkant constructie [m NAP]	Onderkant ontgraving	Ontwatering [m NAP]
Rood	-2,8	-3,3	-3,8
Blauw	-3,0	-3,5	-4,0
Roze	-3,6	-4,1	-4,6
Groen	-3,0	-3,5	-4,0
Geel	-4,1	-4,6	-5,1
wit	-2,5	-3,0	-3,5

Door de grote diversiteit in ontgravingsdieptes is het niet praktisch om de bemaling af te stellen op de dieptes. Gezien het gegeven dat bemaling veelal wordt geplaatst in de damwandkassen en de grootste dieptes niet aan de rand bevinden wordt in dit advies uitgegaan van een uniform ontgravingsdiepte van NAP 4,60 m (ontwateringsdiepte NAP 5,10 m).



Figuur 3 Onderzijde constructie, conform [1][2][3]

2.3.3 Fasering

Op het moment van schrijven is de exacte fasering en tijdsad niet bekend. Door de opdrachtgever is een bemalingsduur van 9 tot 12 maanden aangegeven. In dit bemalingsadvies is daarom een bemalingsduur van 12 maanden aangehouden. De globale bouwfaserung voor de kelder is in Tabel 2 weergegeven.

Tabel 2 Bouwfaserung

Fase	Omschrijving
0	Initieël; maaiveld NAP+1,0m
1	Realisatie stempelraam op NAP+1,75m en ontgraven tot NAP-2,6m en bemalen tot NAP-3,1m
2	Toepassen ontlastfilters in Wadzandlaag en ontgraven tot maximaal ontgravingsniveau (NAP-4,6m) en bemalen tot maximaal NAP-5,1m. Stijghoogte in de Wadzandlaag mee verlagen met het ontgravingsniveau tot NAP-3,5m
3	Realisatie kelder
4	Verwijderen stempelraam na realisatie kelderdek / begane grondvloer en na aanvullen en verdichten tussen damwand en kelderwand. Hierna is het mogelijk om de damwanden te trekken.

2.4 Schematisatie ondergrond

2.4.1 Bodemopbouw regionaal

Voor de regionale bodemopbouw is het hydrogeologisch model REGISII (v2.2) geraadpleegd [7]. Het resultaat van een exemplarische snede is weergegeven in Bijlage 1. Uit de snede volgt dat ter plaatse van het project een Holocene deklaag aanwezig is welke gevonden wordt tot een diepte van ca. NAP - 12 m. Beneden de Holocene laag bevindt zich het Pleistoceen dat bestaat uit zandig materiaal van de formatie van Boxtel en Kreftenheije. Als geohydrologische basis voor de berekeningen wordt de klei van de Eemklei genomen.

2.4.2 Bodemopbouw lokaal

Het gemiddelde maaiveld rondom de projectlocatie is bepaald met behulp van de AHN [13] en ligt op NAP+1,0 m. Om de bodemopbouw in meer detail in kaart te brengen zijn ter plaatse van de projectlocatie 12 sonderingen uitgevoerd door Multiconsult. De sonderingen zijn opgenomen in Bijlage 2. De Holocene deklaag bestaat uit een antropogene ophooglaag, gevolgd door Hollandveen, Oude zeeklei, Hydrobia klei Wadzand, en Basisveen. Tezamen met de gegevens uit het Dlnoloket [7] wordt het resultaat van het uitgevoerde bodemonderzoek geschematiseerd weergegeven in Tabel 3.

2.4.3 Geohydrologie

De belangrijkste geohydrologische parameters zijn de horizontale doorlatendheid voor een watervoerende laag en de verticale doorlatendheid voor een waterremmende laag. De doorlatendheid van het 1^e Watervoerend pakket (1^e WVP) zoals te

zien in Tabel 3 kan worden afgeleid uit REGISII en is maximaal 25 m/d. De doorlatendheid van de freatische laag en de wadzandlaag zijn minder goed gedocumenteerd. Om deze onzekerheid op te vangen wordt op basis van ervaring met eerder uitgevoerde projecten een bandbreedte voor de horizontale doorlatendheid opgesteld:

- Freatisch varieert tussen 3 en 10 m/d
- Wadzand varieert tussen 3 en 5 m/d

Voor het aandeel porie-volume per volume-eenheid van de bodem (porositeit) wordt een waarde van 0,4 aangehouden.

Tabel 3 Bodemopbouw onder de projectlocatie, geschematiseerd

Tijdvak	Beschrijving grondsoort [m NAP]	Bovenszijde laag [m NAP]	(Geo)hydrologie Doorlatendheid [m/d]**	
Holoceen (deklaag)	Zand	+1,0	Watervoerend (freatisch)	4
	Klei zandig	-0,75		1
	Hollandveen	-3,2	Waterremmend	0,01
	Oude Zeeklei	-4,6		0,05
	Hydrobiaklei	-6,8		0,05
	Wadzand	-10,5	Watervoerend	3-5
	Basisveen	-12,4	Waterremmend	0,005
Pleistocene	Formatie van Bortel, 4 ^e zandige eenheid	-12,5	1 ^e Watervoerend Pakket	20
	Formatie van Bortel, 4 ^e stoorlaag	-16,0		0,5
	Formatie van Kreftenheye, 2 ^{de} en 3 ^{de} zandige eenheid	-18,0*		20
	Formatie van Eem, 2 ^e kleiige eenheid	-31	Geohydrologische basis	

2.5 Oppervlaktewatersysteem

De projectlocatie valt binnen het beheergebied van waterschap Amstel, Gooi en Vecht. Het open water worden beheerst op een vast peil van NAP -0,4 m.

2.6 Grondwatersysteem

Onder het grondwatersysteem wordt hier verstaan: de aanwezigheid en de kwaliteit van grondwater in verschillende watervoerende lagen ter plaatse van het project. Voor metingen van zowel kwantiteit als kwaliteit wordt doorgaans gebruik gemaakt van peilbuizen. In Bijlage 3 wordt een totaaloverzicht gegeven van de peilbuizen die openbaar beschikbaar zijn via de site van waternet. Tabel 4 geeft de maatgevende peilbuizen uit het regionale overzicht per watervoerende laag.

Tabel 4 Maatgevende peilbuizen nabij projectlocatie

Peilbuis nr.	Watervoerende laag	Filterinstelling [m NAP]	Afstand tot bouwkuip [m]
C06195Freatisch	Freatisch	-1,5 - -2,5	140
C06165I	Wadzand	-10,8 - -11,8	420
C06165II	1 ^e WVP	-23,5 - -24,5	420

Op basis van de beschikbare peilbuisgegevens wordt in deze paragraaf de fluctuatie van de grondwaterstand bepaald. Deze fluctuatie is geschikt voor geohydrologische berekeningen ten behoeve van de tijdelijke situatie (bij realisatie). Voor ontwerpdoeleinden wordt de grondwaterstand doorgaans met een andere kans van voorkomen bepaald.

2.7 Grondwaterstand / stijghoogte

De grondwaterstand en stijghoogtes zijn berekend door gebruik te maken van de 5% en 95% waarden. De maatgevende peilbuizen zijn relatief dichtbij de projectlocatie en hebben allen een meetreeks waarbij de laatste metingen uit 2020 zijn. Het resultaat van deze bepaling is toegevoegd aan Tabel 5.

2.8 Verticale stabiliteit

Volgens NEN9997-1 dient ten opzichte van elk niveau sprake te zijn van verticale stabiliteit van de ontgraving. Door het ontgraven van de bouwkuip en het verlagen van de grondwaterstand binnen de bouwkuip neemt de neerwaartse belasting af, hetgeen kan leiden tot opbarsten van de bouwputbodem of tot welvorming. Om dit te controleren dient een stabiliteitsberekening uitgevoerd te worden, waarbij

Tabel 5 Statistiek op het voorkomen van de grondwaterstand/stijghoogte in de peilbuizen uit Tabel 4

	C06195Freatisch [m NAP]	C06165IWadzand [m NAP]	C06165IIWVP [m NAP]	Beschrijving
Laag (5%) – LG	0,24	-1,87	-2,14	5% v/d metingen zijn lager dan dit niveau
Mediaan (50%) – GG	0,41	-1,64	-1,98	50% v/d metingen zijn lager dan dit niveau
Hoog (95%) – HG	0,56	-1,31	-1,83	95% v/d metingen zijn lager dan dit niveau

conform NEN9997-1 een partiële materiaalfactor van 1,1 wordt toegepast

De stabiliteitsberekening is beschreven in het bouwkuipadvies [5] en weergegeven in Bijlage 5. In geval van een integrale ontgraving tot NAP -4,6 m en een stijghoogte van NAP -1,31 m in de wadzandlaag is de verticale stabiliteit niet in evenwicht. De stijghoogte in de Wadzandlaag moet verlaagd worden tot een niveau van NAP -3,5 m. De veiligheidsfactor voor het watervoerend pakket bij de ontgraving is 1,1. Er is daarom geen spanningsbemaling in het watervoerend pakket nodig.

2.9 Gebruiksfuncties en objecten omgeving

Om op voorhand een indicatie te verkrijgen van belangrijke objecten of gebruiksfuncties van het land in de omgeving wordt een inventarisatie gedaan op basis van openbaar beschikbare bronnen. Uit de inventarisatie welke in Tabel 6 is te zien volgt dat:

- Een reële kans aanwezig is op verplaatsen van grondwaterverontreinigingen
- Het risico bestaat op het zetten van de naastgelegen panden door de houten paalfundatie (aanneمة op basis van ouderdom).

De in Tabel 6 genoemde risicovolle objecten worden in hoofdstuk 5 nader beoordeeld in relatie tot de bemaling.

Tabel 6 Inventarisatie gebruiksfuncties/objecten in de omgeving van de bemaling

Object	Gecontroleerd middels	Afstand vanaf onttrekking [m]	Beschrijving
Verontreinigd grondwater	[10]	Zeer divers	Groot aantal grondwaterverontreinigingen aanwezig
Archeologische objecten / monumenten	[14], [15]	1500 m	Buiksloterbreek
Landbouw en waardevolle natuur	[15]. [16]	Circa 10 m	Schoolwerktuinen
Beschermde (strategische) grondwatergebieden	[12]	n.v.t.	n.v.t.
Zettingsgevoelige bebouwing / aanwezigheid houten palen	[10]	Circa 10 m	Veel panden in de omgeving zijn ouder dan 1960. Verwachting op houten palen gefundeerd.
Waardevolle infrastructuur	[10]	180-200 m	Leiding warmte transport
Overige relevante belendingen		n.v.t.	n.v.t.
Overige onttrekkingen	[12]	430	Open WKO bron

3 Methodiek

3.1 Ingangscontrole gegevens

Conform BRL12000 wordt allereerst een beoordeling gemaakt van de aanwezigheid en kwaliteit van de gegevens die benodigd zijn om een bemalingsadvies te kunnen opstellen. Deze beoordeling is gedaan aan de hand van Bijlage 4. Uit deze inventarisatie volgt dat voor de volgende onderwerpen aanvullende informatie benodigd is:

- Er is onvoldoende informatie beschikbaar over houten palen, kelders en zettingsgevoelige bebouwing in de aangeleverde rapportages en openbare data.

In dit bemalingsadvies worden de risico's beschreven op basis van realistische aannames voor de fundatie en classificatie van de bebouwing.

In paragraaf 5 zijn de gebruiksfuncties en objecten in de omgeving van de bemaling inzichtelijk gemaakt. Hieruit volgt dat er meerdere gebruiksfuncties/objecten in de nabijheid van de bemaling zijn. Zodoende kan de verkorte behandeling van de bemaling niet plaatsvinden.

3.2 Rekenmethode

Om het invloedsgebied en onttrekkingsdebiet in meer detail te berekenen is een geohydrologisch model opgesteld door gebruik te maken van de eindige differentiemethode MODFLOW, 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 (versie 7.24, build 67).

3.2.1 Basismodel

Een basismodel is opgesteld om een goede benadering te krijgen van het natuurlijke (ongestoorde) grondwatersysteem. Het effect van de bemaling wordt getoetst ten opzichte van de gemodelleerde ongestoorde situatie. Kalibratie van het model wordt gedaan met behulp van de in Bijlage 3 weergegeven niveaus van de grondwaterstand en de stijghoogte in de omgeving.

Het basismodel is opgebouwd door de waarden voor de dieptes van de verschillende grondlagen en bijbehorende doorlatendheden van REGIS2.2 toe te passen. Op deze manier wordt in de modellering rekening gehouden met eventueel aanwezige anisotropie van de bodem met bijbehorende gradiënt in de grondwaterstand. Vervolgens wordt de doorlatendheid van de freatische laag en de deklaag, die niet van een waarde zijn voorzien in Regis, aangepast naar de waarden zoals omschreven in paragraaf 2.4.3. De in de omgeving aanwezige watergangen zijn in het model als randvoorwaarde meegenomen.

3.2.2 Schematisatie bouwkuip

De onttrekking is gemodelleerd voor de maximale ontgraving gedurende een periode van 12 maanden omdat de planning nog niet bekend is. Damwanden worden als beperkt doorlatend gemodelleerd (slotlekkage). Het invloedsgebied is bepaald voor een stationaire situatie waardoor de omgevingseffecten onafhankelijk is van de bemalingsduur.

Tabel 7 Perioden waarop in het model resultaten worden verkregen

Periode nr.	Rekentijd [d]	Onderdelen actief
1	stationair	Ontgraving tot onderzijde poeren

3.2.3 Scenario's

De bemaling wordt berekend bij zowel een situatie met hoge als lage grondwaterstand. De situatie met een hoge grondwaterstand/stijghoogte wordt gebruikt als conservatief uitgangspunt ten aanzien van debiet, waterbezwaar beïnvloeding WKO en grondwaterverontreinigingen. De situatie met een lage grondwaterstand/stijghoogte wordt gebruikt om de maatgevende verlaging te berekenen ten aanzien van eventuele zettingseffecten en om signaal- en interventiewaardes te bepalen voor het monitoringsplan.

4 Resultaat

4.1 Prognose debiet en waterbezwaar

4.1.1 Onttrekkingsdebiet

De grondwaterstand en de stijghoogte (Wadzandlaag) op locatie zijn NAP 0,56 m en NAP -1,31 m respectievelijk. Deze waarde zijn bepaald middels de peilbuizen en het geohydrologisch model welke de beschikbare peilbuisdata interpoleert.

In onderstaande Tabel 8 is het maximale onttrekkingsdebiet per watervoerende laag weergegeven. Dit is de worst-case prognose welke is gebaseerd op een hoge grondwaterstand/stijghoogte.

Tabel 8 Onttrekkingsdebiet bij bemalingsfase

Watervoerende laag	Verlaging [m]	Debiet [m^3/dag]	Waterbezwaar [m^3]
Leegpompen bouwkuip	n.v.t.	n.v.t.	5.460
Freatisch	5,76	20-45	43.800*
Wadzand	2,09	30-40	43.800*
1 ^e WVP	Niet van toepassing		

*Waterbezwaar berekend op een debiet van 5 m^3 /uur.

Door gebruik te maken van de damwanden en de aanwezigheid van een dunne deklaag is het berekende debiet zeer laag. In het kader van dit vergunning onderbouwend bemalingsadvies is daarom rekening gehouden met een (minimaal)debiet van 5 m^3 /uur voor zowel de freatische bemaling als de ontlastfilters.

4.1.2 Neerslag

Neerslag dat direct op de bouwkuip valt dient afgevoerd te worden. Om een schatting van het bijbehorende debiet te maken, wordt uitgegaan van een gemiddelde neerslag is 2,0 mm/dag, waar droge dagen niet zijn meegenomen.

De oppervlakte van de bouwlocatie is circa 2400 m^2 . Dit betekent dat regen kan zorgen voor een debiet van 4,8 m^3 /dag (gemiddelde neerslag) en een totale neerslag van 1785 m^3 .

4.1.3 Totaal

Het totale waterbezwaar als gevolg van de stationaire onttrekking voor 1 jaar, neerslag en de opstartfase van de bemaling (droogpompen bouwlocatie) is 95.433 m^3 .

De snelheid van leegpompen is afhankelijk van het bemalingssysteem en het volume van de bouwkuip. Uitgaand van een watervolume van 5460 m^3 (op basis van GHG en porositeit van 0,4) en een opstarttijd van 7 dagen is een opstartdebiet van 36 m^3 /uur bepaald, waarvan 4 m^3 /uur het stationaire debiet is (zie Tabel 8).

Tabel 9 Waterbezwaar ten behoeve van Klimopweg 2

Fase	Debiet [m^3/uur]	Duur [d]	Waterbezwaar [m^3]
Opstartfase	36	7	6.048
Freatisch	<5	364	43.800
Wadzand	<5	364	43.800
Neerslag	<1	371	1.785
Totaal			95.433

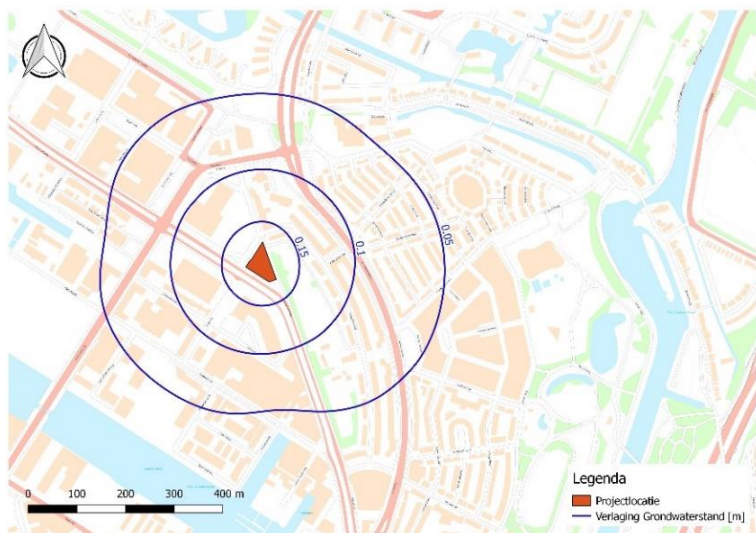
Hierbij wordt opgemerkt dat de debieten op basis van conservatieve uitgangspunten met oog op hoeveelheid en de invloed in de omgeving in het kader van een vergunningsproces (vergunning of melding) bepaald zijn. De daadwerkelijke debieten tijdens de exploitatie van de bemaling kunnen lager zijn.

4.2 Effectgebied van de bemaling

4.2.1 Freatisch

Het effectgebied in de freatische laag is het grootst bij een scenario met hoge grondwaterstand en doorlatendheid van de

freatische laag. Het invloedsgebied heeft een straal van maximaal 370 m en wordt hoofdzakelijk beperkt door de toestroom van water vanuit omliggende watergangen en door neerslag.



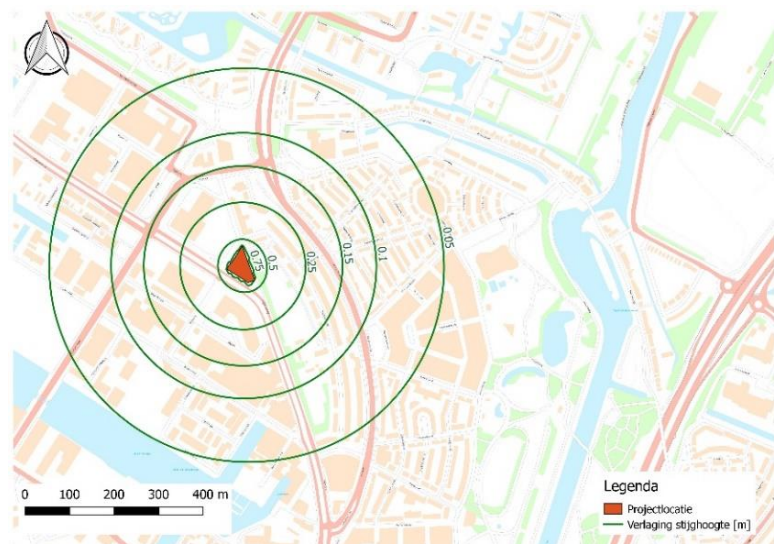
Figuur 4 Effect bemaling in de freatische watervoerende laag bij hoge grondwaterstand



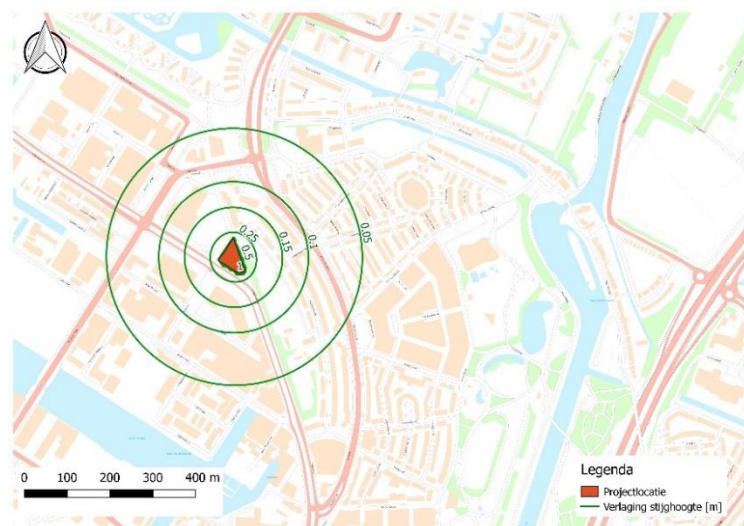
Figuur 5 Effect bemaling in de freatische watervoerende laag bij lage grondwaterstand

4.2.2 Wadzand

Het invloedsgebied in het de Wadzandlaag is het grootst bij een scenario met hoge stijghoogte en heeft een straal van maximaal 450 m.



Figuur 6 Effect bemaling in de wadzandlaag bij hoge stijghoogte



Figuur 7 Effect bemaling in de wadzandlaag bij lage stijghoogte

Het invloedsgebied in de Wadzandlaag is groot door een kleinere toestroom van grondwater. Dit in tegenstelling door het freatisch pakket waar een relatief hoge toestroom van grondwater aanwezig is door watergangen en neerslag.

4.2.3 1^e WVP

Er worden geen significant verlagingen (< 5 cm) in het watervoerend pakket berekend.

4.3 Uitvoeringsaspecten

4.3.1 Onttrekking

Het project wordt gerealiseerd door gebruik te maken van een bouwkuip welke wordt begrensd door damwanden. Het uitgevoerde grondonderzoek laat zien dat de bemaling in de freatische laag kan worden gerealiseerd door gebruik te maken van verticale filters in combinatie met een open bemaling. Na de initiële ontwatering van de kuip zal middels deze voorziening voornamelijk een combinatie van lekwater, neerslag en eventueel kwel worden afgevoerd.

De waterspanning in de Wadzandlaag kan worden verlaagd door gebruik te maken van verticale ontspanningsfilters met een diepte van NAP -11 m tot NAP -12 m.

Opgemerkt wordt dat het berekende onttrekkingsdebiet en invloedsgebied ten behoeve van een vergunning onderbouwend bemalingsadvies een bovengrens vormen. Bij het uitvoeren van de bemaling kan op basis van de daadwerkelijke randvoorwaarden en het te gebruiken materieel het debiet en invloedsgebied lager zijn.

4.3.2 Lozing

De lozing kan plaats vinden op het open water of riool. Door de afwezigheid van watergangen in de directe omgeving van de projectlocatie wordt geadviseerd een lozing op het riool aan te vragen.

5 Omgevingseffecten

5.1 Algemeen

In paragraaf 2.8 zijn de gebruiksfuncties/objecten geïnventariseerd die mogelijk binnen het invloedsgebied van de bemaling liggen. Naar aanleiding hiervan heeft een gedetailleerde effectberekening plaatsgevonden waarvan de resultaten in hoofdstuk 4 zijn te zien. In dit hoofdstuk wordt de inventarisatie van gebruiksfuncties in de omgeving uitgebreid tot een risicoclassificatie.

In paragraaf 5.9 wordt het voorgestelde monitoringsplan in meer detail beschreven.

5.2 Risico in bouwput of sleuf

Binnen de bouwput is een risico op een bodemverontreiniging aanwezig. De verontreiniging bestaat uit zware metalen (lood, kwik Cadmium, zink), PAK en PCB's boven de interventiewaarde. Deze stoffen zijn niet aangetroffen in het grondwater.

5.3 Risico op een geaccumuleerd effect

Er worden geen geaccumuleerde effecten voorzien met uitzondering van de eventuele gelijktijdigheid projecten van derden. Deze gelijktijdigheid wordt bewaakt door het waterschap Amstel, Gooi en Vecht en is op het moment van schrijven niet inzichtelijk. Het waterschap zal bij de aanvraag van de bemaling beoordelen of deze gelijktijdigheid plaats vindt.

5.4 Verontreinigingen

De grondwaterverontreinigingen in de omgeving van de projectlocatie zijn opgevraagd bij Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied [10]. Uit analyse blijkt dat in het grondwater op meerdere locaties verontreinigingen zijn aangetroffen.

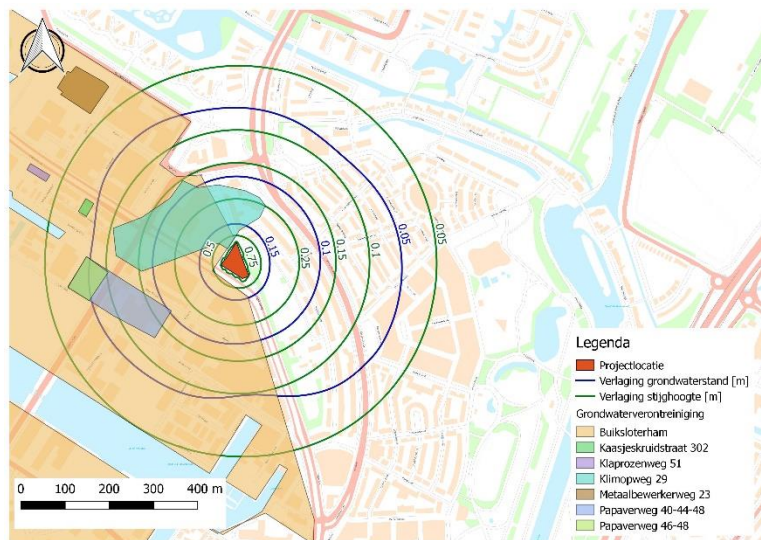
Onderstaand overzicht toont de grondwaterverontreinigingen (concentratie boven de interventiewaarde) uit de directe omgeving van de projectlocatie:

- Klimopweg 29: Arseen aangetroffen boven interventiewaarde. Mogelijk verhoogde achtergrondwaarde of ernstige verontreiniging in grondwater.
- Papaverweg 40-44-48: Naftaleen en minerale olie aangetroffen in het grondwater boven de interventiewaarde.
- Klaprozenweg 51: Diverse stoffen aangetroffen boven streef- en tussenwaarde. De concentratie minerale olie is hoger dan de interventiewaarde.
- Papaverweg 46-48: Minerale olie en Vinylchloride aangetroffen boven de interventiewaarde
- Klaprozenweg / Kaasjeskruidstraat 302: licht verontreinigd met zware metalen en concentratie Arseen boven interventiewaarde. Verhoogde Arseenconcentratie is mogelijk een natuurlijke verhoogde achtergrondwaarde.
- Buiksloterham: in het gebied is een grondwaterverontreiniging van VOCL in het verleden aangetroffen. Volgens de rapportages is deze gesaneerd, maar geen bevestiging dat de sanering volledig succesvol is geweest.
- Metaalbewerkerweg 23 (GVB Garage): Dieselolie en minerale olie boven de interventiewaarde aangetroffen.

De grondwaterverontreinigingen van de Buiksloterham, Klimopweg 29, Papaverweg 40-44-48 en Papaverweg 46-48 bevinden zich binnen het invloedsgebied van de bemaling.

Op basis van de grondwaterstandverlaging wordt een verplaatsing van het grondwater berekend van circa 0,5 cm per dag. Dit resulteert in een grondwaterverplaatsing van 1,95 m voor een duur van 1 jaar. De verplaatsing van de verontreiniging is kleiner dan de verplaatsing van het grondwater. De mate van verplaatsing van de verontreiniging is afhankelijk van de eigenschappen (retardatie) van de verontreiniging en bodem. Dit betekent dat de verplaatsing van een VOCL verontreiniging met circa 1,5 m verplaatst, terwijl de verplaatsing van minerale olie enkele decimeters is.

Hierbij wordt opgemerkt dat alle grondwaterverontreinigingen ten zuiden en oosten van de projectlocatie gelegen zijn (zie Figuur 8).



Figuur 8: Grondwaterverontreinigingen in relatie tot invloedsgebied (HG situatie)

Omdat mitigerende maatregelen door de type bemaling en de hoeveelheid grondwaterverontreiniging niet voor de hand ligt is gekeken naar de natuurlijke grondwaterstroming. Op basis van de grondwaterstanden kan er gesteld worden dat een overwegende zuidwestelijke grondwaterstroming op en rondom de projectlocatie aanwezig is. Dit houdt in dat de verplaatsing van de verontreinigingen door de bemaling in tegenovergestelde richting is als de natuurlijke verplaatsing. De natuurlijke stroming en de bemaling heft elkaar gedeeltelijk op.

Op basis van de kleine berekende verplaatsing van de verontreinigingen in een worst-case scenario en een tegenovergestelde verplaatsingsrichting ten opzichte van de natuurlijke grondwaterstroming wordt gesteld dat de gevolgen op de verontreinigingen zeer beperkt zijn. Om de berekende verplaatsing te verifiëren wordt een monitoring voorgesteld.

5.5 WKO-installaties

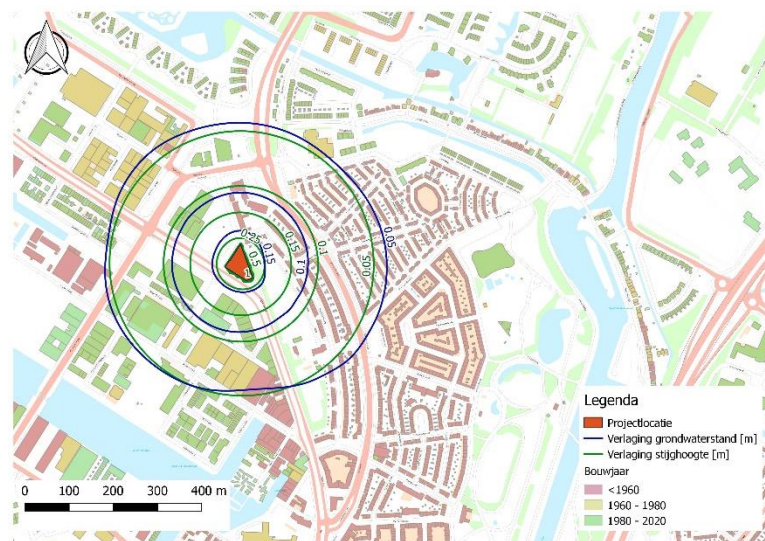
De bemaling heeft geen invloed op het watervoerend pakket waardoor invloed op WKO systemen kan worden uitgesloten.

5.6 Zettingen

De grondwaterstandverlagingen in de omgeving zijn door de “gesloten” bouwkuip beperkt. Gezien de grote natuurlijke fluctuatie en een historie van diverse bemalingen in de omgeving van de projectlocatie worden geen significante maaiveldzakkingen verwacht. Echter zijn maaiveldzakkingen niet geheel uit te sluiten.

Bestaande panden

De beleningen binnen het invloedsgebied zijn veelal gebouwd voor 1960, zie Figuur 9. Op basis van de combinatie uit bouwjaar en aantal verdiepingen wordt uitgegaan van een houten paalfundatie onder alle gebouwen. Op de locatie van het meest dichtbij zijnde pand wordt de freatische grondwaterstand verlaagd met 17 cm en de stijghoogte in de Wadzandlaag met circa 25 cm.



Figuur 9: Ouderdom panden in relatie tot het invloedsgebied

Ter plaatse van het belendende pand op ca. 10 meter wordt een zetting verwacht van maximaal 1 mm excl. overdracht naar het gebouw. Hiermee is de te verwachten pandzakking nihil en daarmee verwaarloosbaar gering. Geadviseerd wordt om de verlaging van de grondwaterstand en stijghoogte te monitoren.

Droogstand houten palen

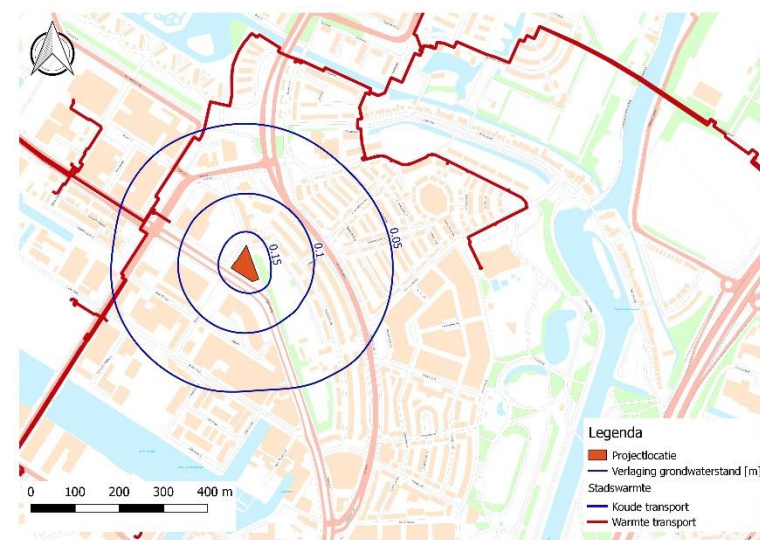
De bovenkant van de houten paalfundatie is niet bekend. Aangenomen wordt dat de bovenkant van de paalfundatie onder het open waterpeil bevindt (NAP -0,4 m)

Door de bemaling wordt de grondwaterstand verlaagd tot circa NAP 0,07 m. Gezien het open waterpeil op NAP -0,4 m en de geringe verlaging wordt droogstand van de houten palen niet waarschijnlijk geacht.

Kabels en leidingen

In het invloedsgebied zijn diverse kabels en leidingen aanwezig, waaronder een warmtetransport voor de stadsverwarming.

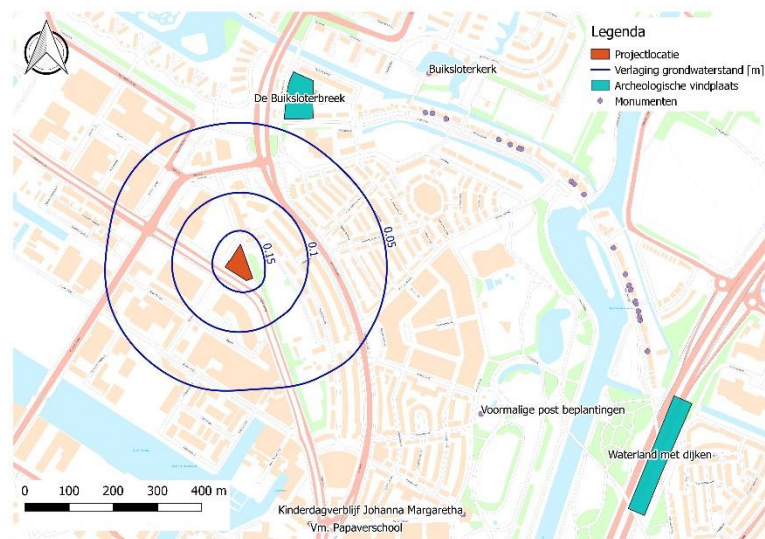
De verlaging van de grondwaterstand op locatie van de leidingen van het warmtetransport is echter zeer beperkt (5-10 cm), waardoor geen gevolgen worden verwacht.



Figuur 10: Locatie warmtetransport in relatie tot het invloedsgebied

5.7 Archeologie en rijksmonumenten

Het dichtstbijzijnde monument is de Buiksloterkerk op circa 600 meter afstand. Het dichtstbijzijnde archeologische vindplaats is de Buiksloterbreek op circa 400 meter (zie Figuur 11). De Buiksloterkerk en de Buiksloterbreek ondervinden een verlaging kleiner dan 5 cm. Deze beperkte invloeden hebben geen gevolgen voor de archeologie en Rijksmonumenten.



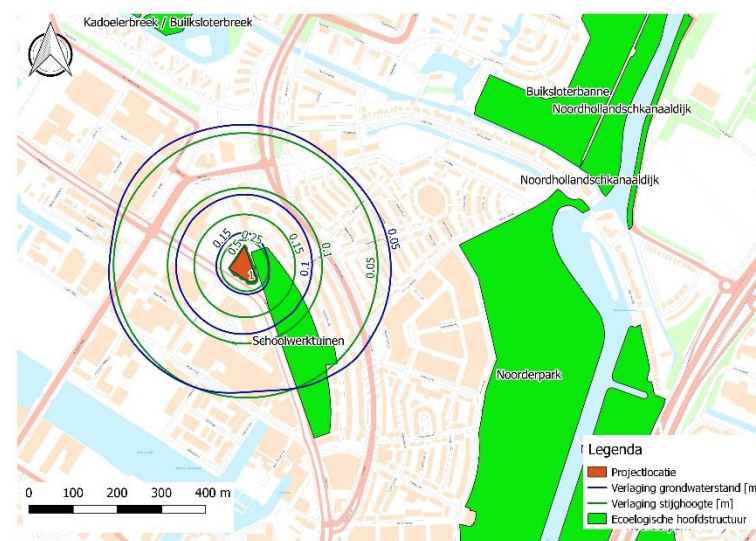
Figuur 11: Archeologische vindplaatsen en monumenten

5.8 Grondwaterbeschermingsgebieden en Natuurgebieden

De projectlocatie en de grondwaterstandverlagingen vallen niet in een grondwaterbeschermingsgebied of in een Natura 2000 gebied. Er is daarentegen wel ecologische hoofdstructuur aanwezig, namelijk de schoolwerktuinen.

Op de Schoolwerktuinen zijn een groot aantal tuintjes aanwezig en worden biologielessen gegeven. Op de locatie van de Schoolwerktuinen wordt een maximale verlaging van 0,15 m berekend.

Op de locatie van de Schoolwerktuinen is het maaiveld circa NAP 1,0 m en de gemiddelde lage grondwaterstand NAP 0,24 m. Door het grote verschil in grondwaterstand en maaiveld wordt de toevoer van water aan de tuintjes kunstmatig op peil gehouden. Een verlaging van 0,15 m heeft daarom maar een beperkte invloed op de Schoolwerktuinen.



Figuur 12: Ecologische hoofdstructuur.

5.9 Monitoringsplan

Monitoring van het effect van de bemaling wordt in zijn algemeenheid aanbevolen om de berekende prognose te toetsen. De monitoring voor de Klimopweg 2 richt zich op de grondwaterverontreiniging in het zuiden en westen en de gevoelige panden in het noordoosten. Het onttrekkingsdebiet wordt doorgaans geregistreerd door gebruik te maken van een gekalibreerde debietmeter.

Voor de monitoring worden zes peilbuizen voorgesteld (zie Figuur 13). Peilbuis 1 tot en met 3 worden in het freatisch pakket geplaatst. Peilbuis 4 tot en met 6 worden in de wadzandlaag en het freatisch pakket geplaatst.

Opgemerkt wordt dat de locatie van de peilbuizen wegens praktische redenen kunnen afwijken van het voorstel in Figuur 13. Daardoor veranderen ook de signaal en actiewaardes.



Figuur 13 Monitoringslocaties in relatie tot verlagingscontouren in een LG situatie

Tabel 10 Overzicht peilbuizen in monitoringsplan

Peilbuis nr.	Laag	Afstand vanaf onttrekking [m]	Functie	Signalering [m NAP]	Interventie [m NAP]
1	Freatisch	1-5	Verplaatsing van de grondwaterverontreinigingen	-0,26	-0,36
2	Freatisch	135		0,12	0,02
3	Freatisch	180		0,16	0,06
4a	Freatisch	10	Monitoring van de zettingen en verlaging in de Schoolwerktuinen	0,07	-0,03
4b	Wadzand			-2,17	-2,27
5a	Freatisch	70		0,12	0,02
5b	Wadzand			-2,07	-2,17
6a	Freatisch	135	Monitoring van de zettingen	0,14	0,04
6b	Wadzand			-1,99	-2,09

6 Vergunningen en meldingen

6.1 Grondwateronttrekking

Waterschap Amstel, Gooi en Vecht heeft regels opgesteld voor grondwateronttrekking. Een bemaling is vergunningsplichtig indien wordt voldaan aan de volgende voorwaarden:

- Looptijd langer dan 6 maanden
- Debieten: $>50 \text{ m}^3/\text{uur}$, $>15.000 \text{ m}^3/\text{maand}$.

Het berekende onttrekkingsdebiet is lager dan de vergunningseis. Gezien de bemalingsduur langer is dan 6 maanden is een vergunning benodigd van het Waterschap.

6.2 Lozing van het bemalingswater

De lozingslocatie is voornamelijk nog onbekend. Ongeacht de locatie dient het te lozen grondwater te voldoen aan het Besluit lozen buiteninrichtingen (Blbi). Tevens dient een melding gemaakt te worden bij de beheerder van de lozingslocatie.

Daarnaast dient de grondwaterkwaliteit gemonitord te worden. Deze monitoring dient genomen te worden van het lozingswater. Het eerste monster dient 24 uur na aanvang van de bemaling genomen te worden. Om te kunnen voldoen aan de lozingseisen zoals omschreven in het Blbi dient het grondwatermonster te worden geanalyseerd op concentratie onopgeloste bestanddelen, ijzer en chloride. Normaliter is deze kwaliteitscontrole opgenomen in het bemalingsplan van de bemaler.

Tevens dient rekening gehouden te worden aan de zorgplicht. Dit houdt in dat bij het oppompen van een onvoorziene grondwaterverontreiniging voorzieningen getroffen dienen te worden om het grondwater te reinigen.

7 Conclusie

7.1 Algemeen

Voor de werkzaamheden aan de Klimopweg 2 te Amsterdam wordt een parkeerkelder gerealiseerd. Voor de werkzaamheden is een bouwkuipbemaling nodig om restwater af te vangen, zoals kwelwater, neerslag en lekwater door damwandsloten. Tevens dient het grondwater in de Wadzandlaag ontlast te worden; de exacte uitvoering hiervan dient overlegd te worden met de bemalende partij en worden bepaald in een technisch bemalingsplan.

De maximale debieten en het waterbezwaar bedraagt (inclusief één week opstartfase) circa:

- Uurdebiet: $35 \text{ m}^3/\text{uur}$ (opstartdebiet)
- Dagdebiet: $860 \text{ m}^3/\text{dag}$ (opstartdebiet)
- Weekdebiet $6.000 \text{ m}^3/\text{week}$
- Maanddebiet: $12.000 \text{ m}^3/\text{maand}$
- Waterbezwaar $95.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$ (12 maanden).

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.

7.2 Vergunning voor de Waterwet

De bemalingsduur (9-12 maanden) is groter dan de vereisten waardoor de bemaling we/ vergunningsplichting is bij het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht..

Het aanvragen van de vergunning bij de Waterschap wordt door de opdrachtgever verzorgd. In de aanvraag dienen de maximale debieten genoemd te worden.

7.3 Omgevingseffecten

De omgevingseffecten zijn geanalyseerd, waarbij het volgende wordt geconcludeerd

- In het invloedsgebied van de bemaling zijn diverse grondwaterverontreinigingen aanwezig. Een kleine verplaatsing tot maximaal 1,5 meter wordt berekend. De verplaatsing is een worst-case scenario en tegen de natuurlijke stroming in. De verwachting is dat de kleine verplaatsing op natuurlijke wijze hersteld wordt. Geadviseerd wordt om een grondwatermonitoring te plaatsen.
- De invloed van zettingen op de omliggende infrastructuur en gebouwen is beschouwd. In de directe omgeving zijn oude panden aanwezig met een gevoelige fundering. De verwachte pandzakking ten gevolge van de bemaling is nihil. Om het risico alsnog te bewaken, wordt een grondwatermonitoring in de omgeving voorgesteld.
- De grondwaterstand wordt verlaagd in het ecologisch gebied Schoolwerktuinen. De verwachting is dat de toevoer van water sterk wordt bepaald door menselijk handelen. De berekende verlagingen hebben daardoor maar een beperkt effect op de plantengroei.

Overige omgevingseffecten zoals schade aan archeologie of WKO installaties worden niet verwacht.

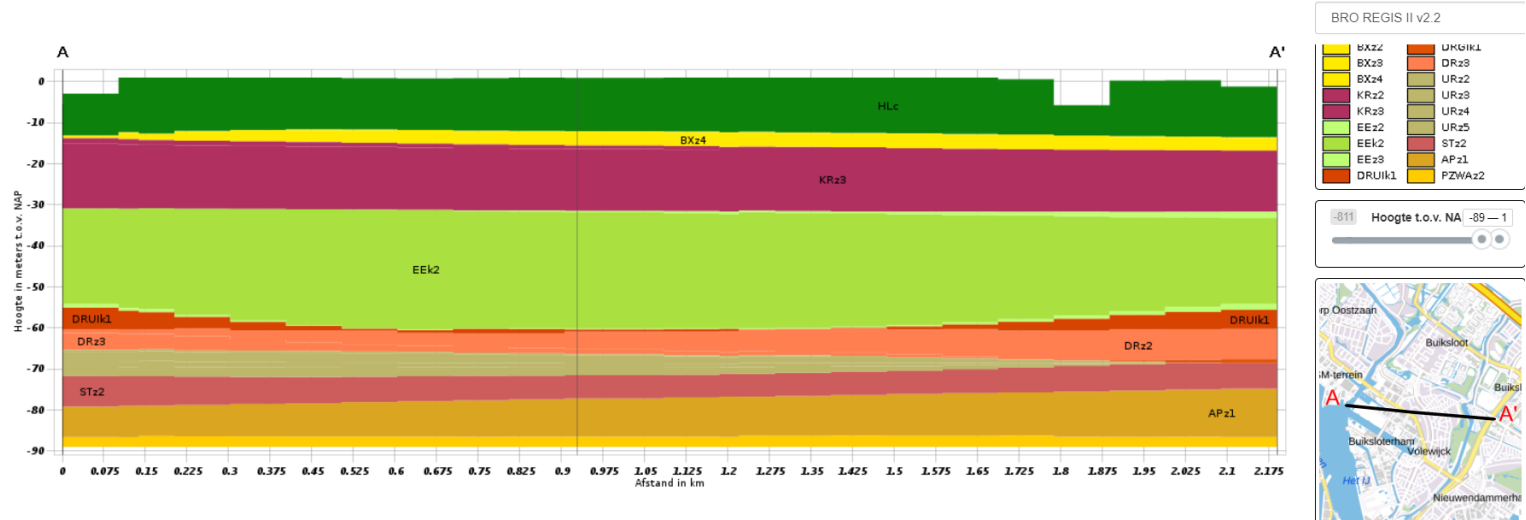
Om de omgevingseffecten gedurende de bemaling te controleren, wordt aangeraden om de grondwaterstanden te monitoren, zodat geen onverwachte effecten optreden en eventuele schademeldingen of bezwaren kunnen worden beoordeeld.

7.4 Raakvlakeisen

In het bemalingsadvies zijn ontwerpeisen voor de bouwkuip opgesteld vanuit de geohydrologische analyse. Het uitgangspunt is dat alleen “normale” slotlekkage mag optreden. Lekkage als gevolg van uit het slot geraakte damwanden of damwanden die niet op diepte zijn gekomen is niet in het bemalingsadvies beschouwd. In de uitvoering dient gewaarborgd te worden dat aan dit uitgangspunt wordt voldaan.

Opgemerkt wordt dat de maximale verlaging tot NAP-5,1m lokaal en tijdelijk is. Op het moment dat deze lokaal diepe onderdelen gereed zijn en op locaties grondverbetering is aangebracht dient de grondwaterstand in de bouwkuip zo hoog mogelijk gehouden te worden om de zwelbelasting op de al gerealiseerde paalfundering zo laag mogelijk te houden, voor de zwelbelastingen op de palen is uitgegaan van een waterstand in de kuip van NAP-4,1m.

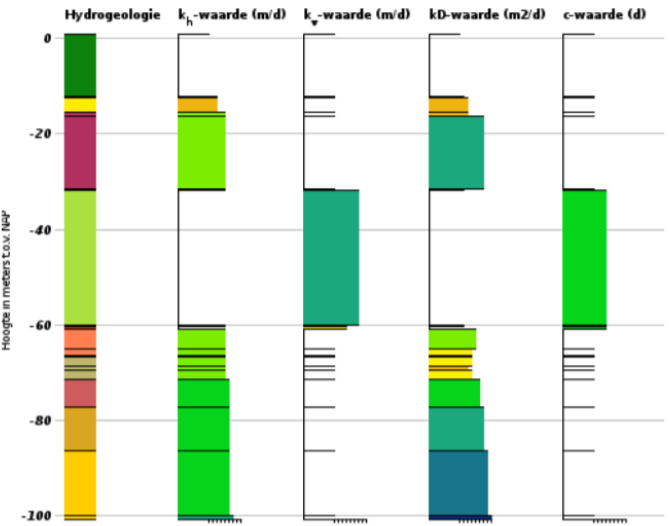
Verticale Doorsnede BRO REGIS II v2.2



Snedes regionale bodemopbouw met stratigrafische eenheden in de omgeving van het project zoals te zien in [7]

Appelboor BRO REGIS II v2.2

Coördinaten: 122521, 490110 (RD)
Maaiveld: 0.94 m t.o.v. NAP
Hoogte t.o.v. NAP: -802.81 m - 0.94 m
Geselecteerde hoogte: -100.90 m - 0.94 m



Indicatie van de horizontale doorlatendheid op de projectlocatie zoals te zien in [7]

Geotechnisch bodemonderzoek

Klimopweg te Amsterdam




JS/BM200133/COP.02424.04.09

Auteur: J. Slaghuis

Opdrachtgever

CRUX Engineering B.V.
De heer ing. R. Honing
Pedro de Medinalaan 3c
1086 XK AMSTERDAM



01	Definitief	25 februari 2020	JS		FVV		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

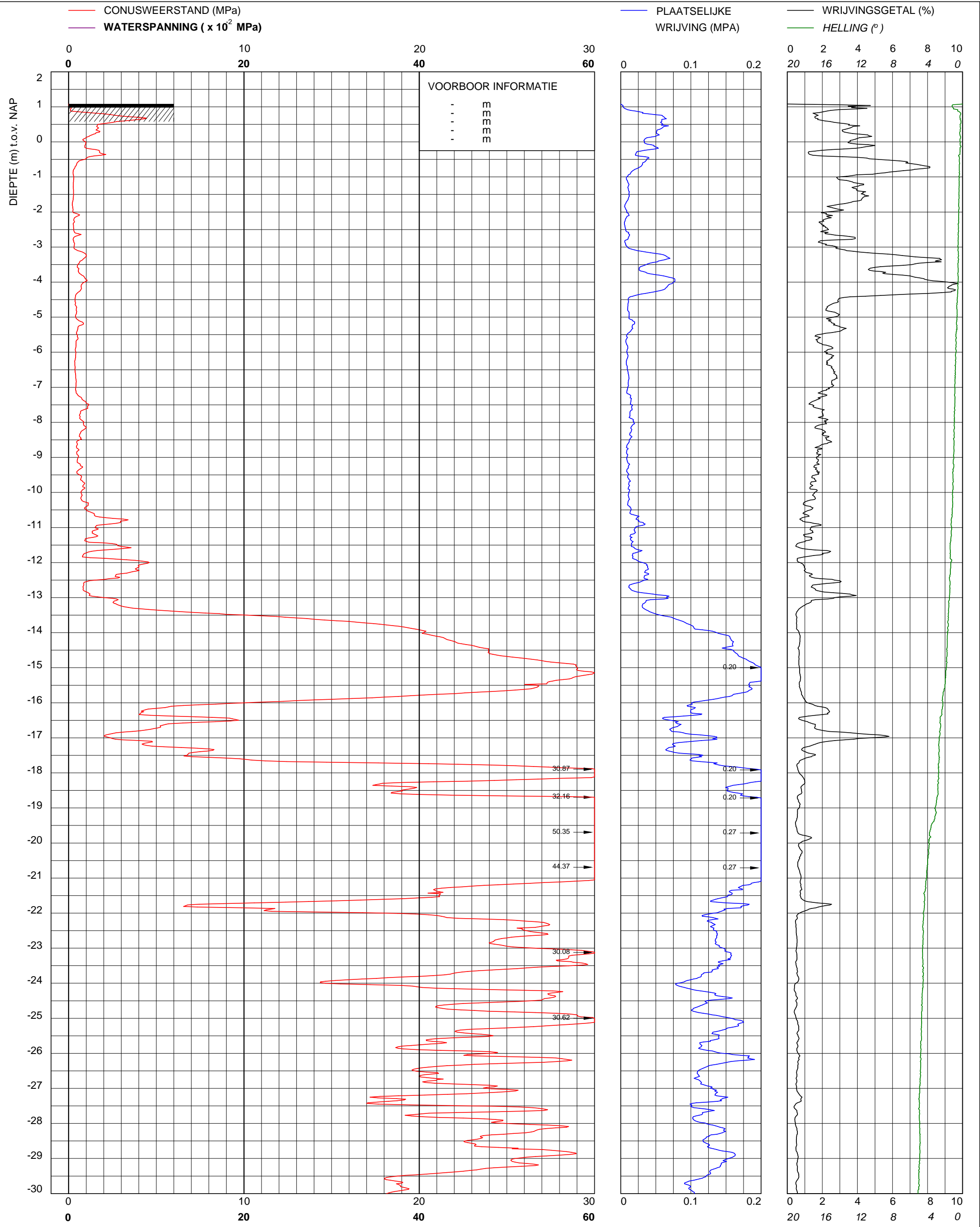
Overzicht sonderingen t.b.v. project "Klimopweg 2 te Amsterdam" (COP.02424.04.09)

Datum: 20 februari 2020

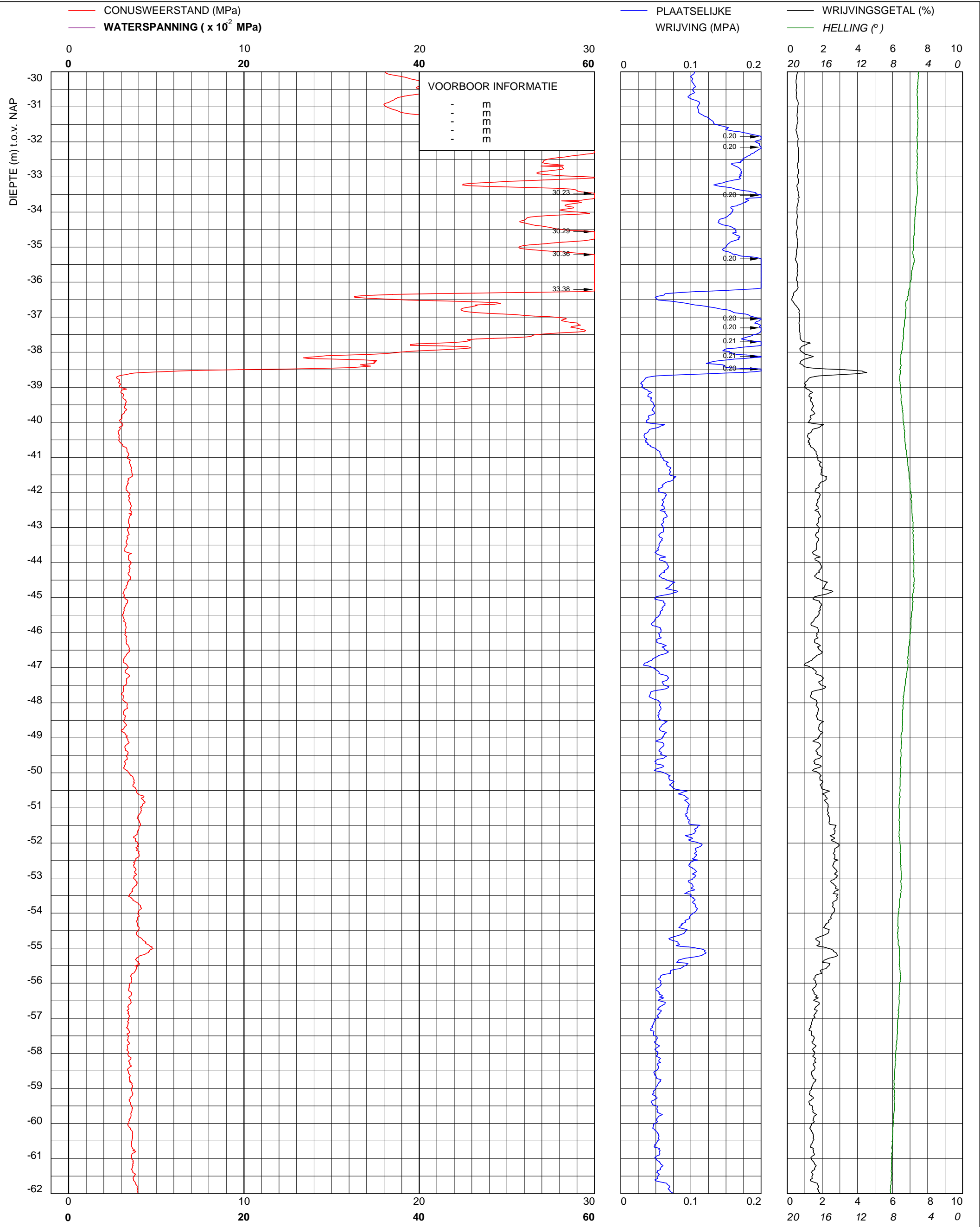
[illegible]

Locatietekening

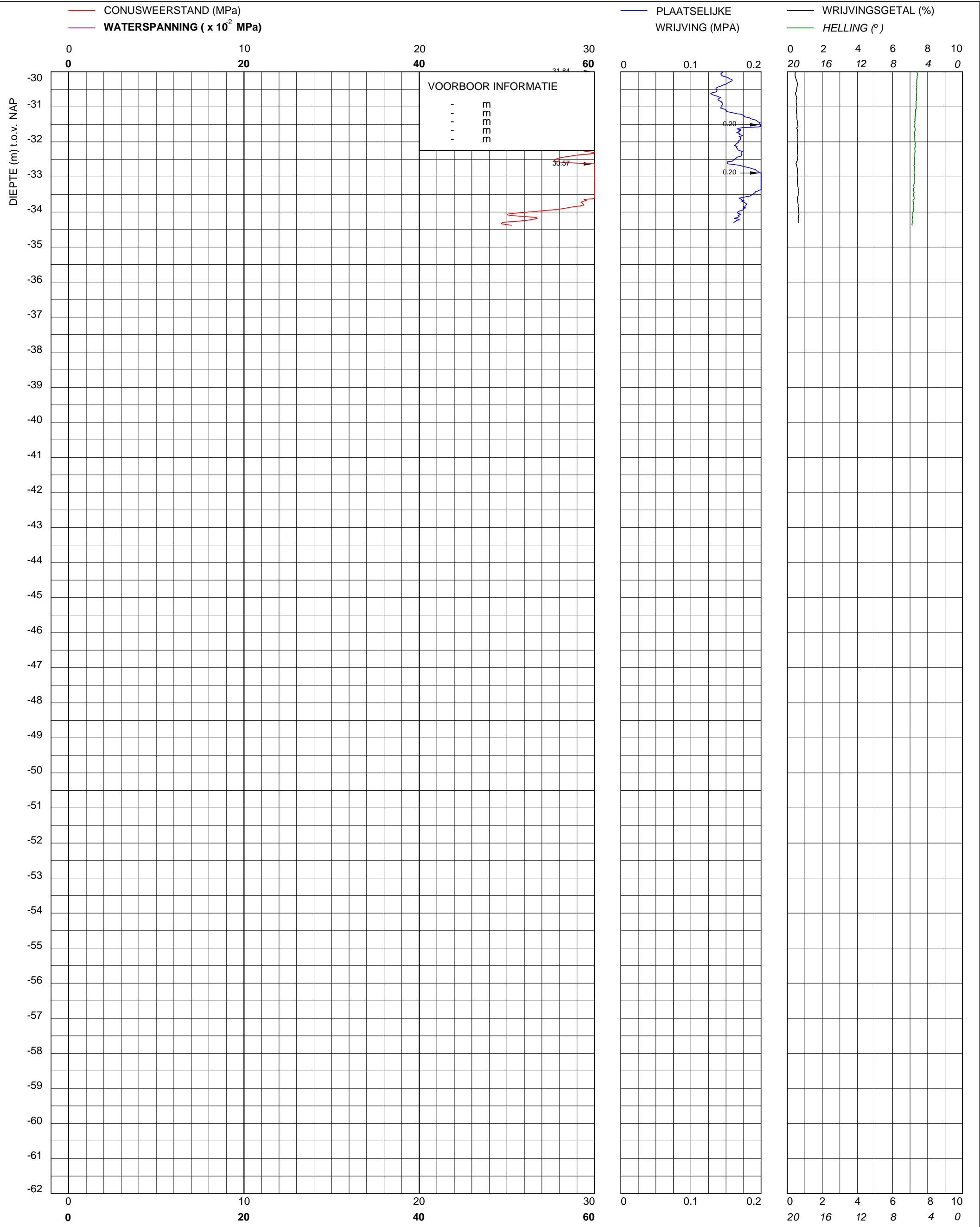
Sondeergrafieken




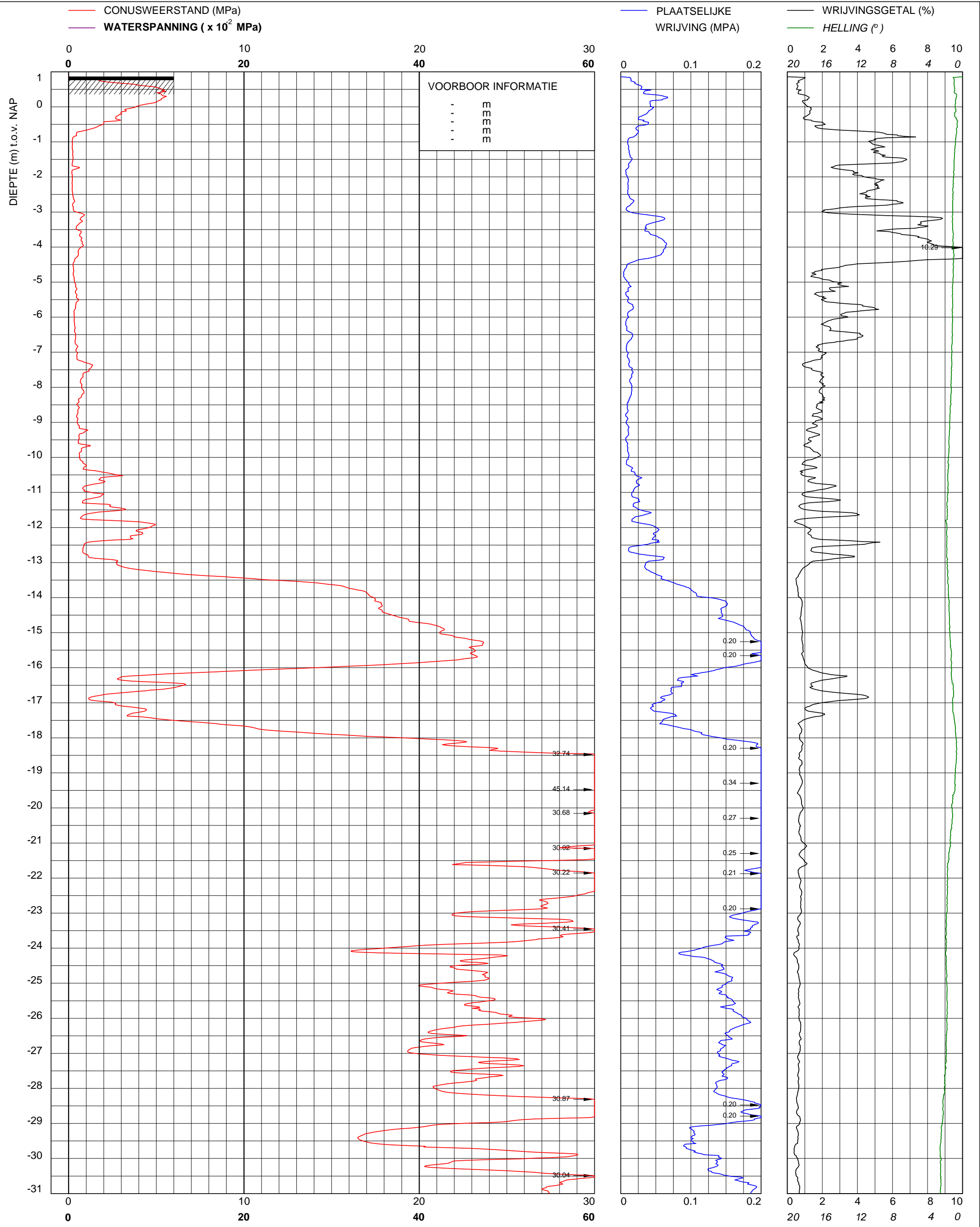
<div><div><div></div><div>Multiconsult</div></div><div><div>Multiconsult</div><div>Toetsenbordweg 11</div><div>1033 MZ AMSTERDAM</div><div>Telefoon (020) 410 85 43</div><div>Email info@multiconsult.nl</div></div></div> <div>© copyright</div> <div>Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3</div> <div>Conus: 161116, Ac: 1.500 mm2</div> <div>CRUX Engineering BV</div> <div>Klimopweg te Amsterdam</div>	MV	1.079 m NAP	X	122548	Opdrachtnummer :
	Km		Y	490084	02424.04.09
	Uitvoeringsdatum		17-2-2020		Locatiecode :
	Printdatum		18-2-2020		S01




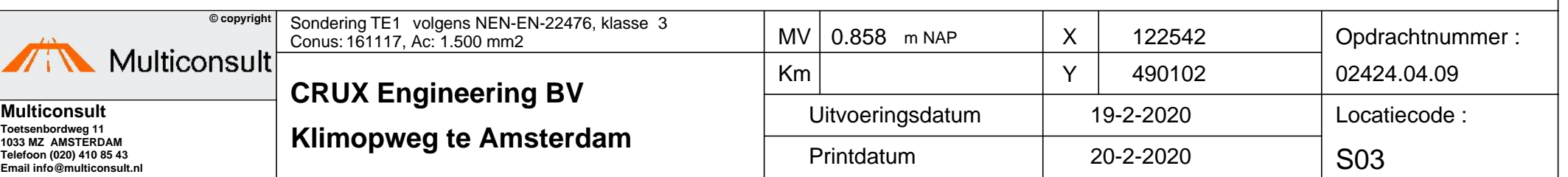
 © copyright Multiconsult	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 161116, Ac: 1.500 mm2		MV	1.079 m NAP	X	122548	Opdrachtnummer :
	CRUX Engineering BV Klimopweg te Amsterdam		Km		Y	490084	02424.04.09
Uitvoeringsdatum			17-2-2020		Locatiecode : S01		
Printdatum			18-2-2020				
Multiconsult Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl							

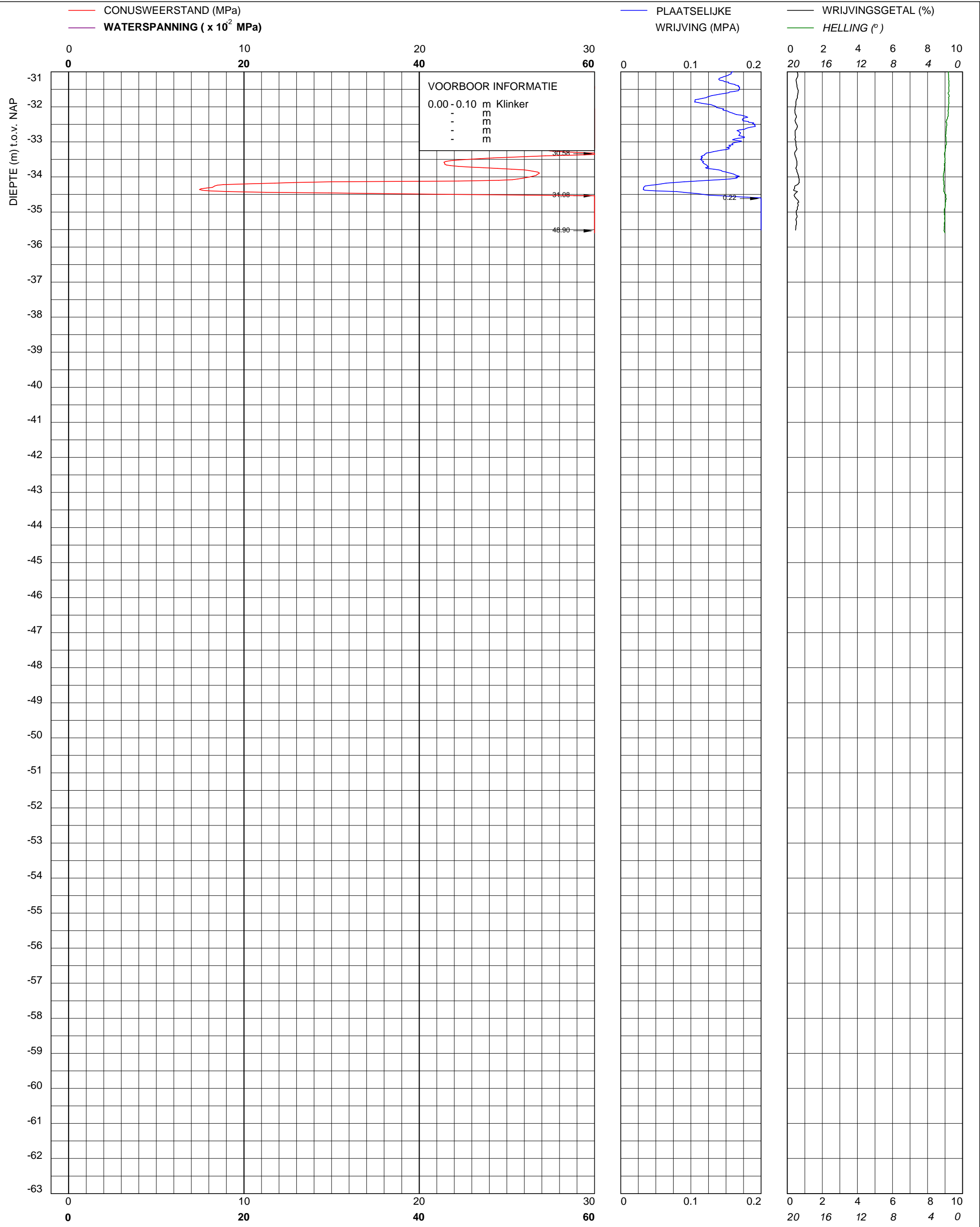


<div><div>© copyright</div><div> Multiconsult</div><div>Multiconsult Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl</div></div>	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 161116, Ac: 1.500 mm2	MV	1.062 m NAP	X	122536	Opdrachtnummer :
	CRUX Engineering BV Klimopweg te Amsterdam	Km		Y	490079	02424.04.09
		Uitvoeringsdatum		17-2-2020		Locatiecode :
		Printdatum		18-2-2020		S02

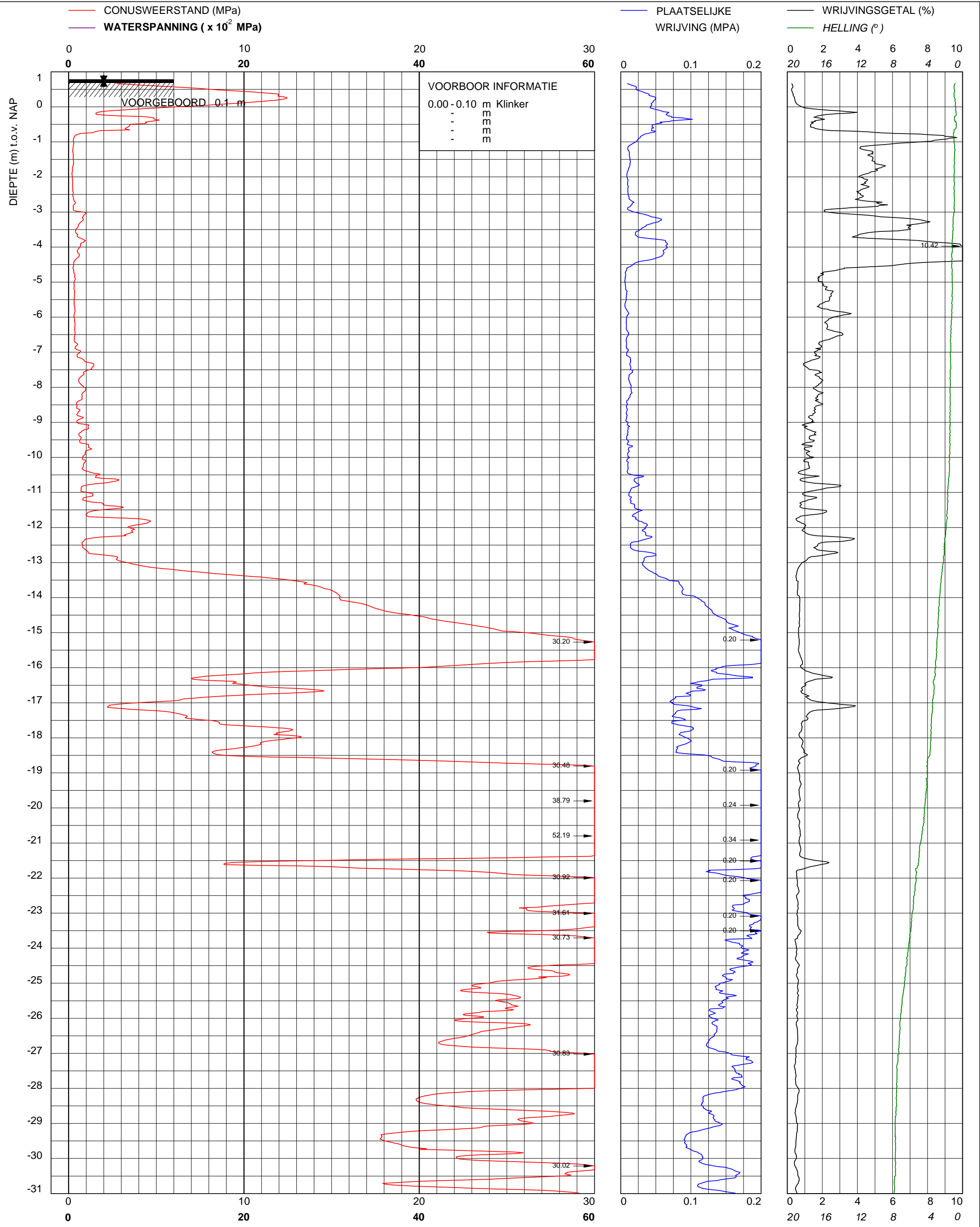



 © copyright Multiconsult	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 161117, Ac: 1.500 mm2	MV	0.858 m NAP	X	122542	Opdrachtnummer :
		Km		Y	490102	02424.04.09
Multiconsult Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl	CRUX Engineering BV Klimopweg te Amsterdam	Uitvoeringsdatum		19-2-2020		Locatiecode :
		Printdatum		20-2-2020		S03



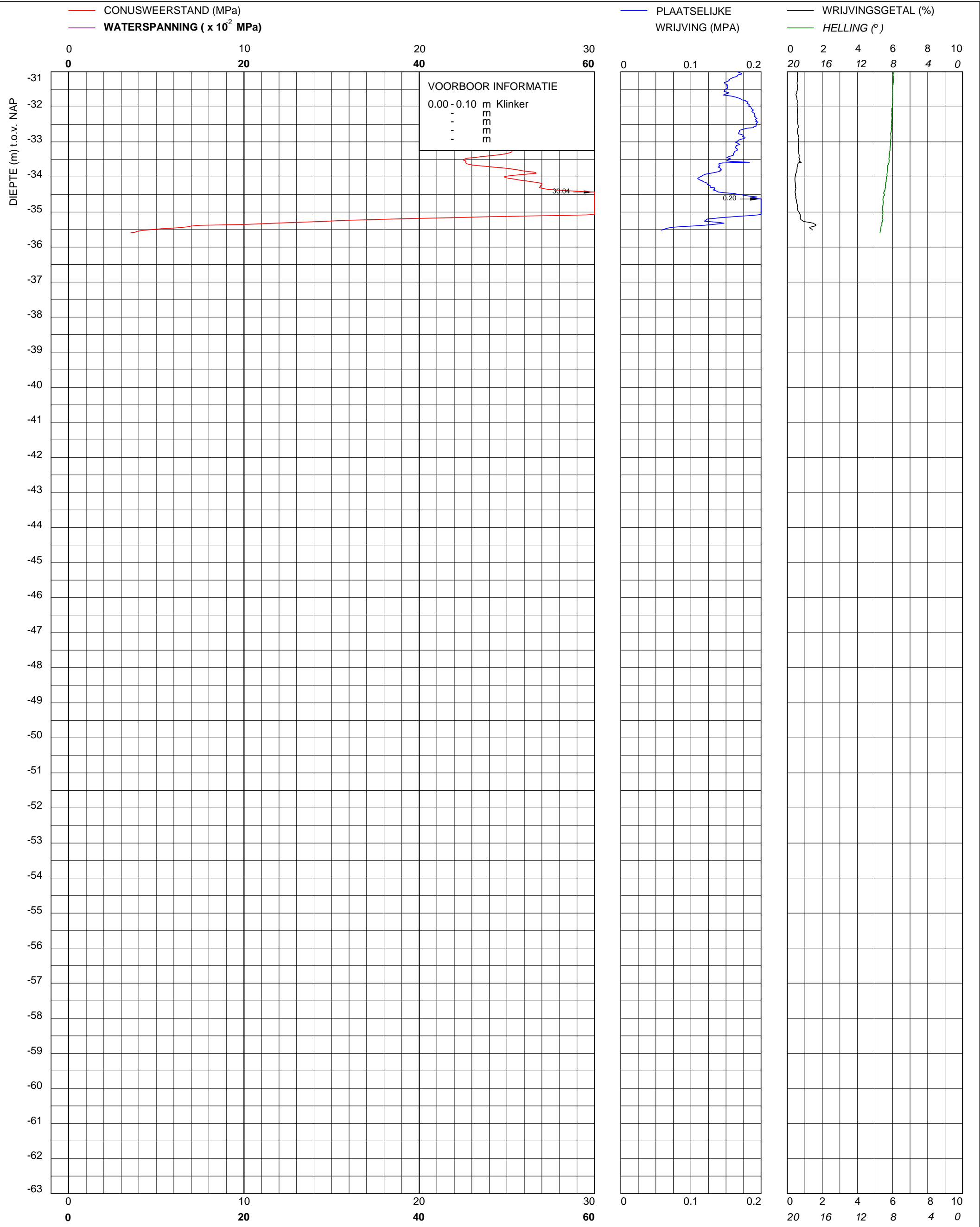


<div><div><div>© copyright</div><div>Multiconsult</div></div><div><div>Multiconsult</div><div>Toetsenbordweg 11</div><div>1033 MZ AMSTERDAM</div><div>Telefoon (020) 410 85 43</div><div>Email info@multiconsult.nl</div></div></div>	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 161116, Ac: 1.500 mm2	MV	0.895 m NAP	X	122518	Opdrachtnummer :
	CRUX Engineering BV Klimopweg te Amsterdam	Km		Y	490091	02424.04.09
		Uitvoeringsdatum		17-2-2020		Locatiecode :
		Printdatum		18-2-2020		S04

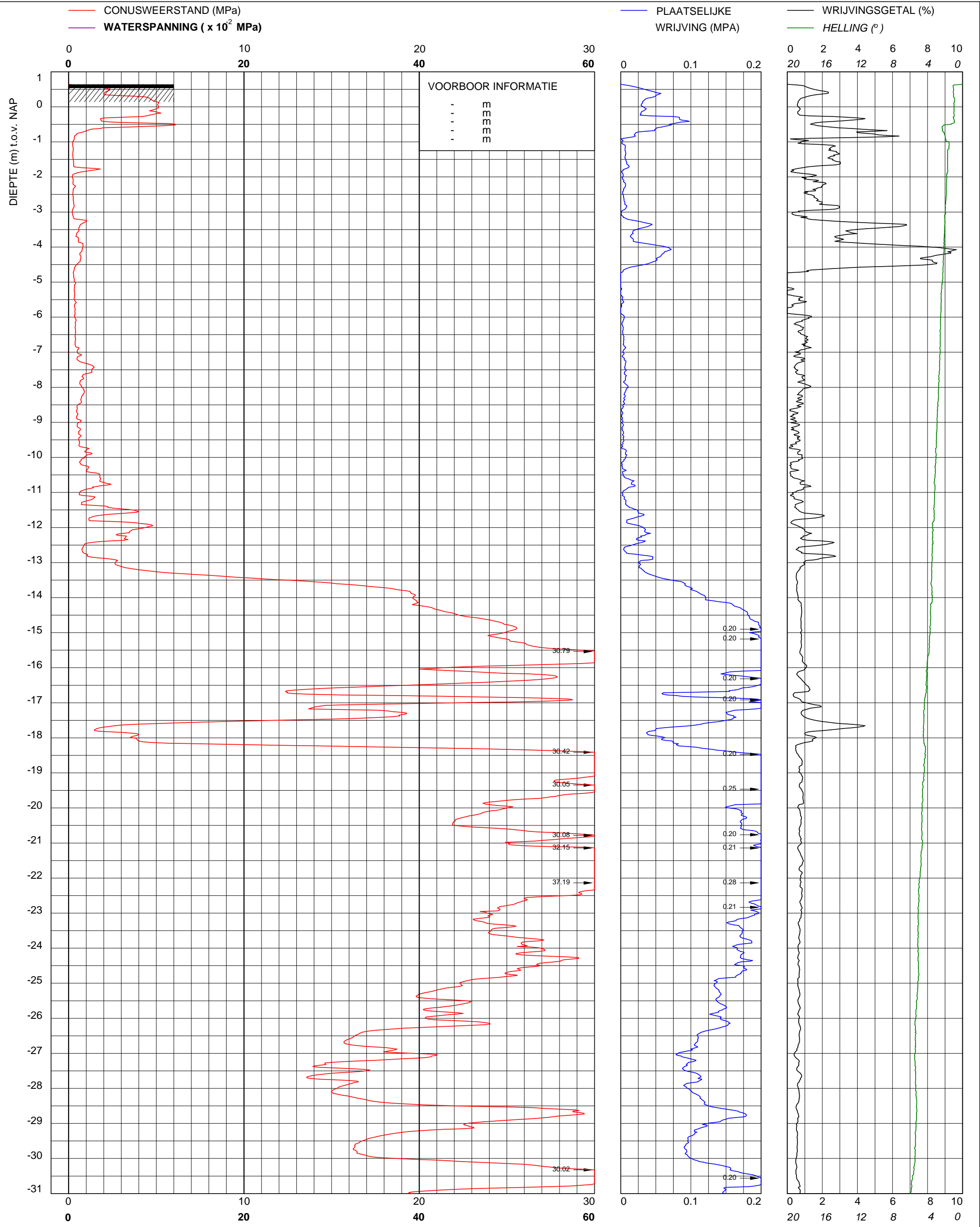



 © copyright Multiconsult	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 161116, Ac: 1.500 mm2	MV	0.783 m NAP	X	122525	Opdrachtnummer :
	CRUX Engineering BV Klimopweg te Amsterdam	Km		Y	490101	02424.04.09
Uitvoeringsdatum		18-2-2020		Locatiecode :		
Printdatum		20-2-2020		S05		

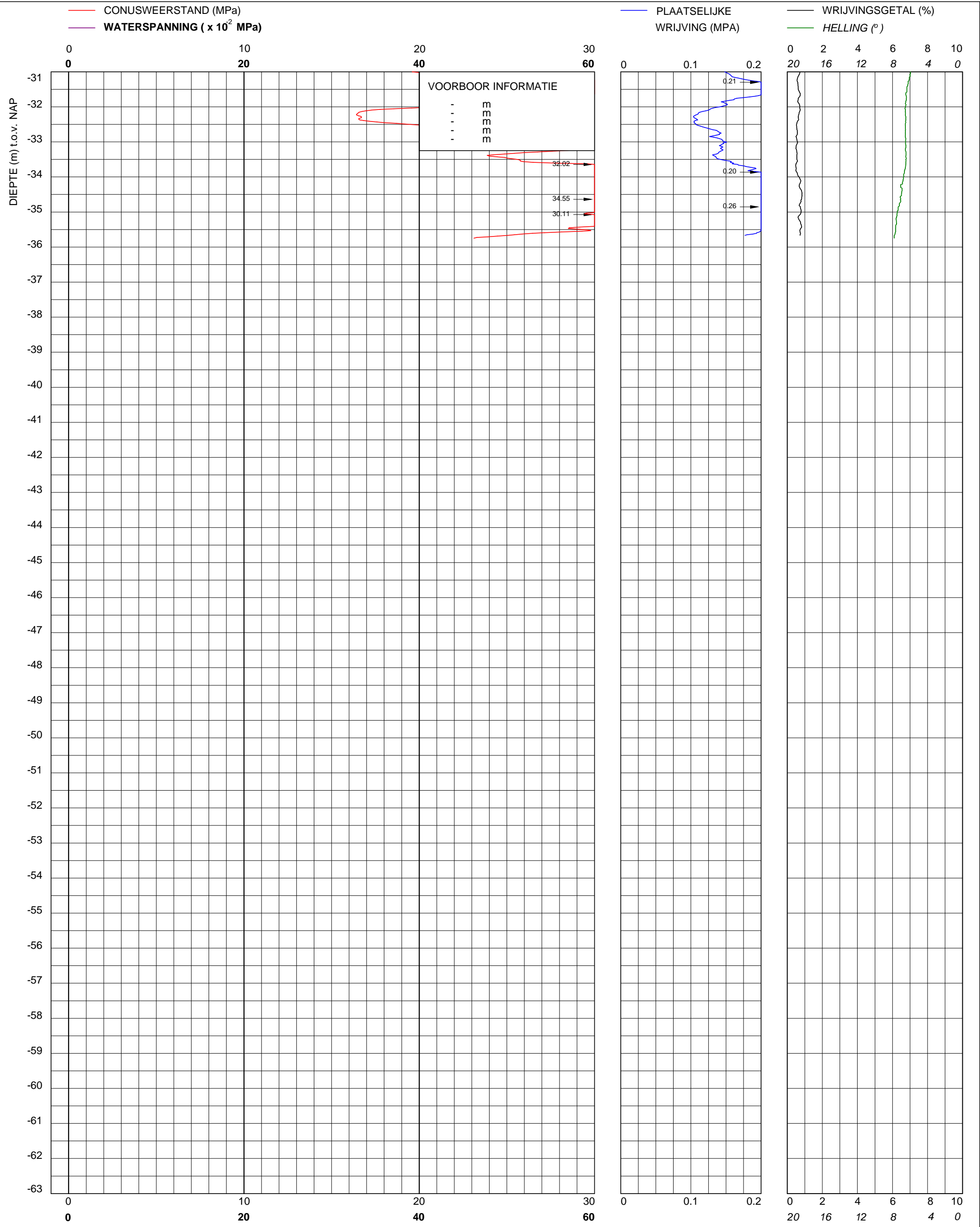
Multiconsult Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl




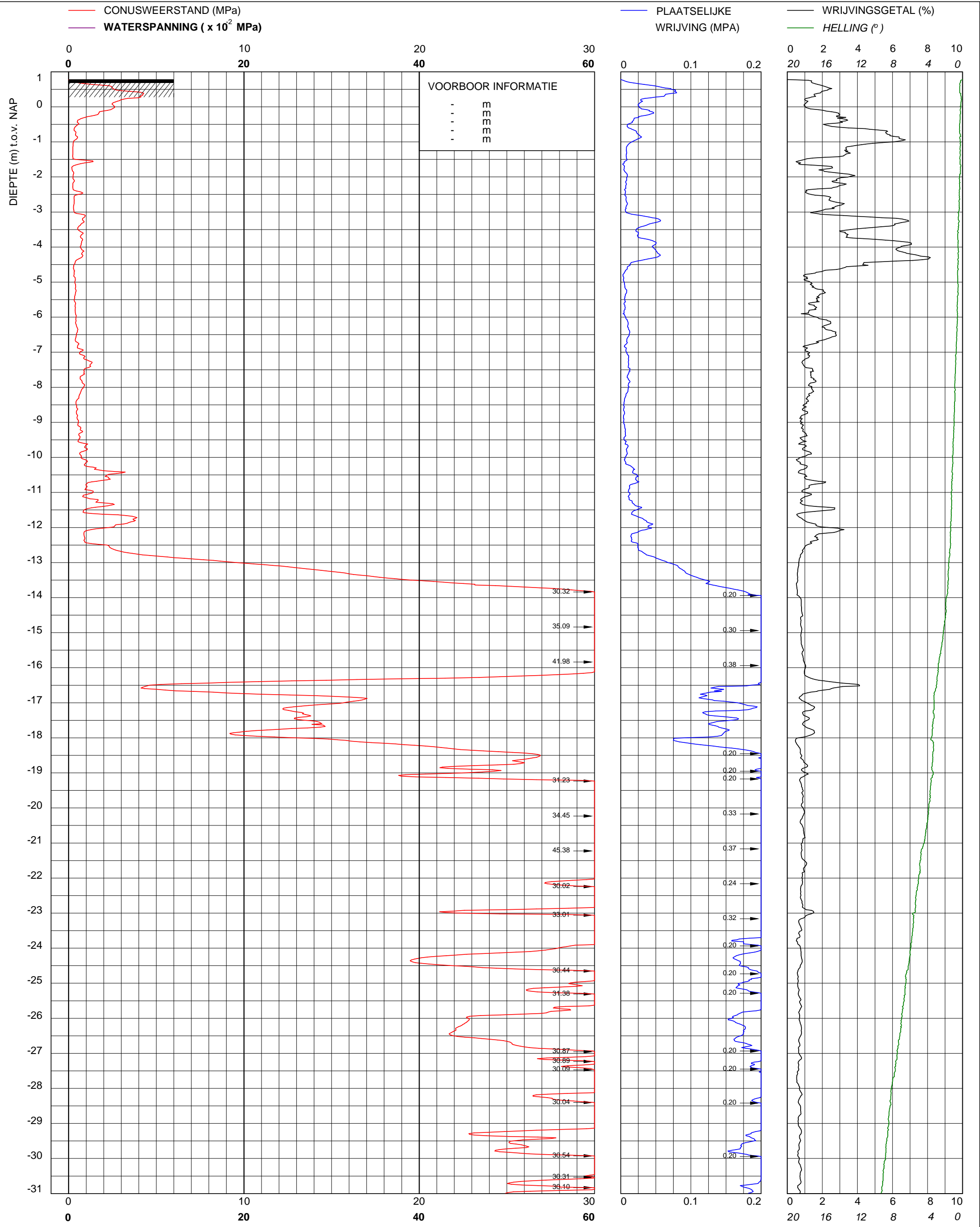
<div><div><div>© copyright</div><div>Multiconsult</div></div><div>Multiconsult Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl</div></div>	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 161116, Ac: 1.500 mm2		MV	0.783 m NAP	X	122525	Opdrachtnummer :
	CRUX Engineering BV Klimopweg te Amsterdam		Km		Y	490101	02424.04.09
			Uitvoeringsdatum		18-2-2020		Locatiecode :
			Printdatum		20-2-2020		S05



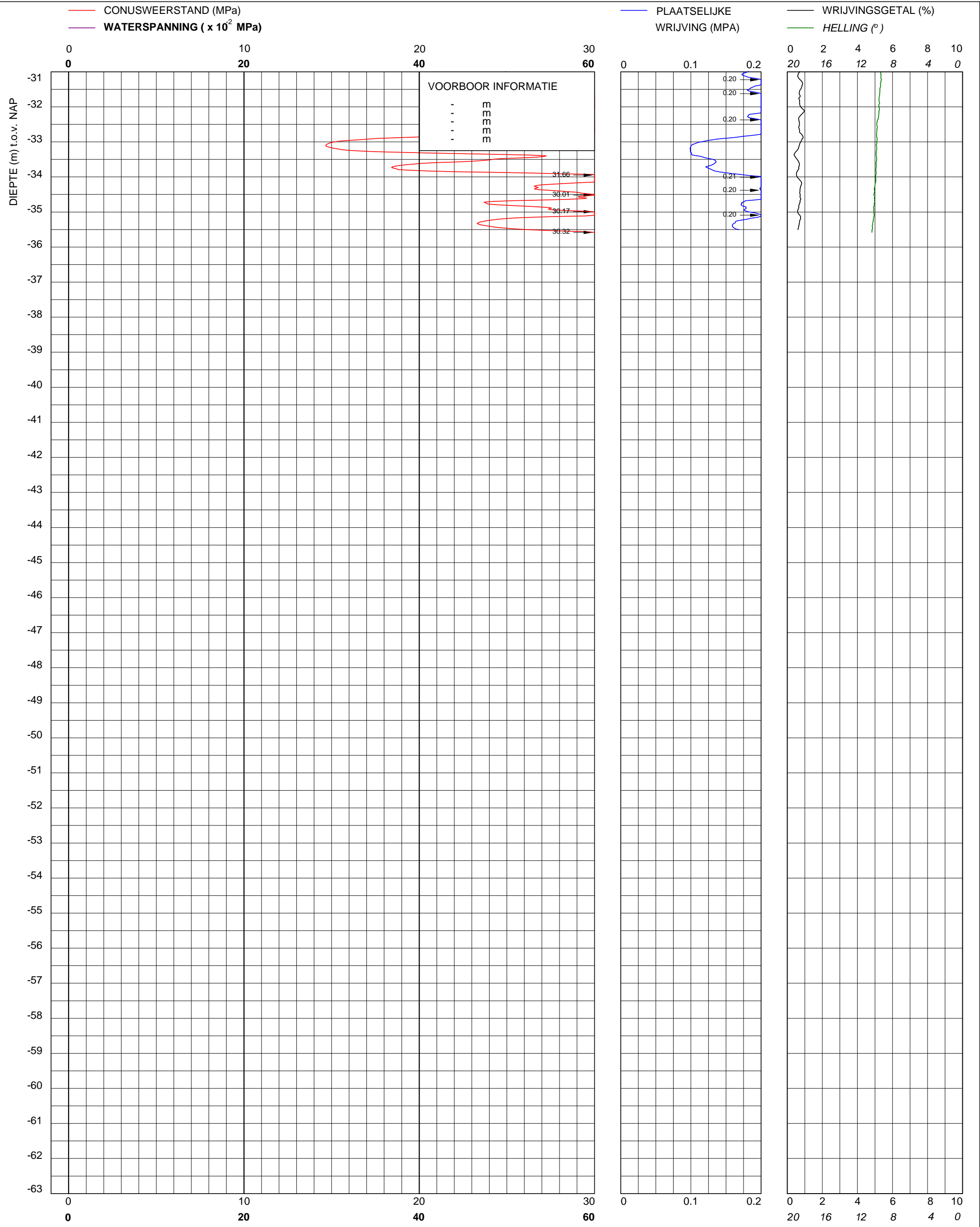
 © copyright Multiconsult	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 161117, Ac: 1.500 mm2		MV	0.643 m NAP	X	122535	Opdrachtnummer :
	CRUX Engineering BV Klimopweg te Amsterdam	Km		Y	490120	02424.04.09	
		Uitvoeringsdatum		19-2-2020		Locatiecode :	
		Printdatum		20-2-2020		S07	




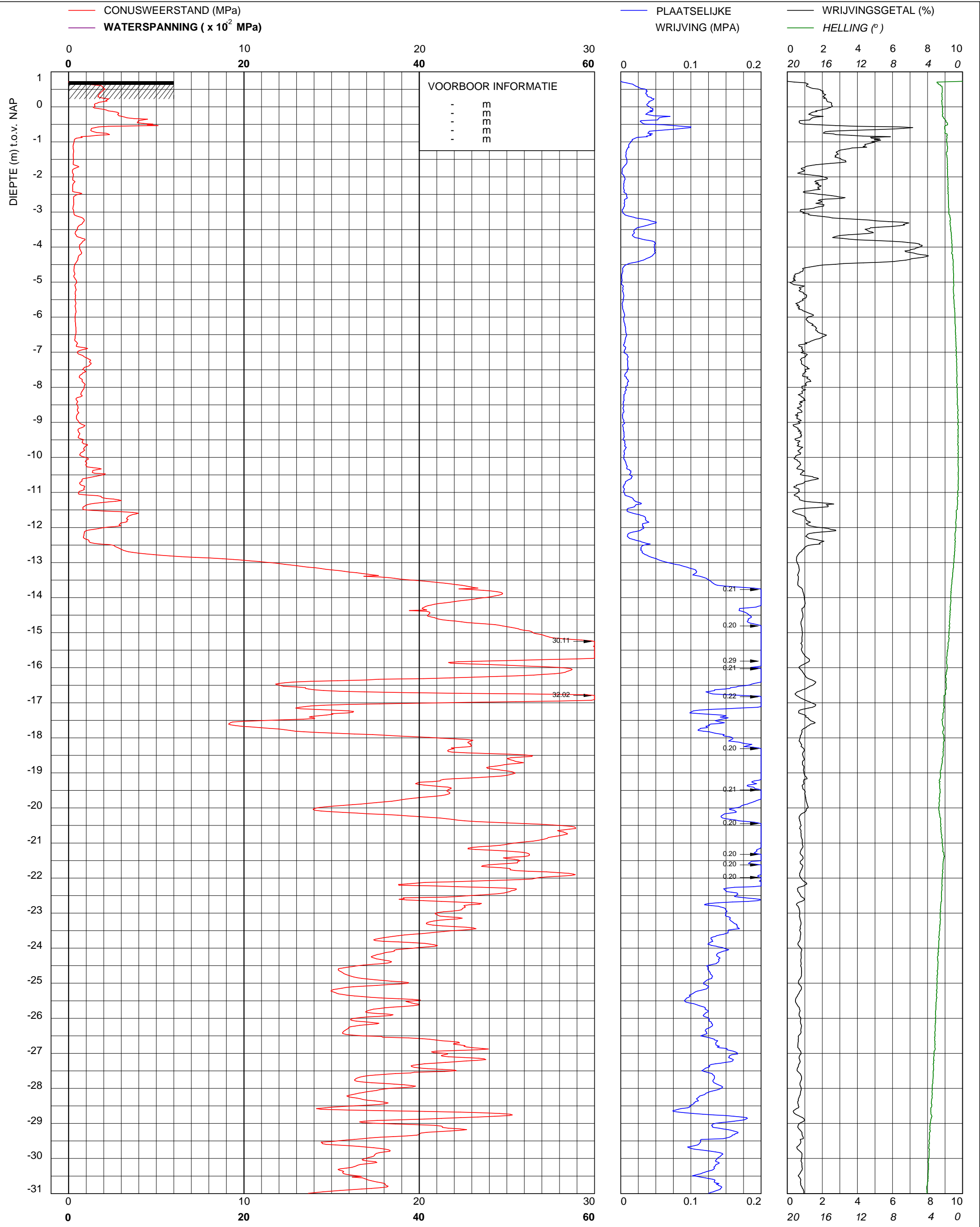
 <div>© copyright Multiconsult</div>	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 161117, Ac: 1.500 mm2	MV	0.643 m NAP	X	122535	Opdrachtnummer :
		Km		Y	490120	02424.04.09
<div>Multiconsult Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl</div>	<div>CRUX Engineering BV Klimopweg te Amsterdam</div>	Uitvoeringsdatum		19-2-2020		Locatiecode :
		Printdatum		20-2-2020		S07



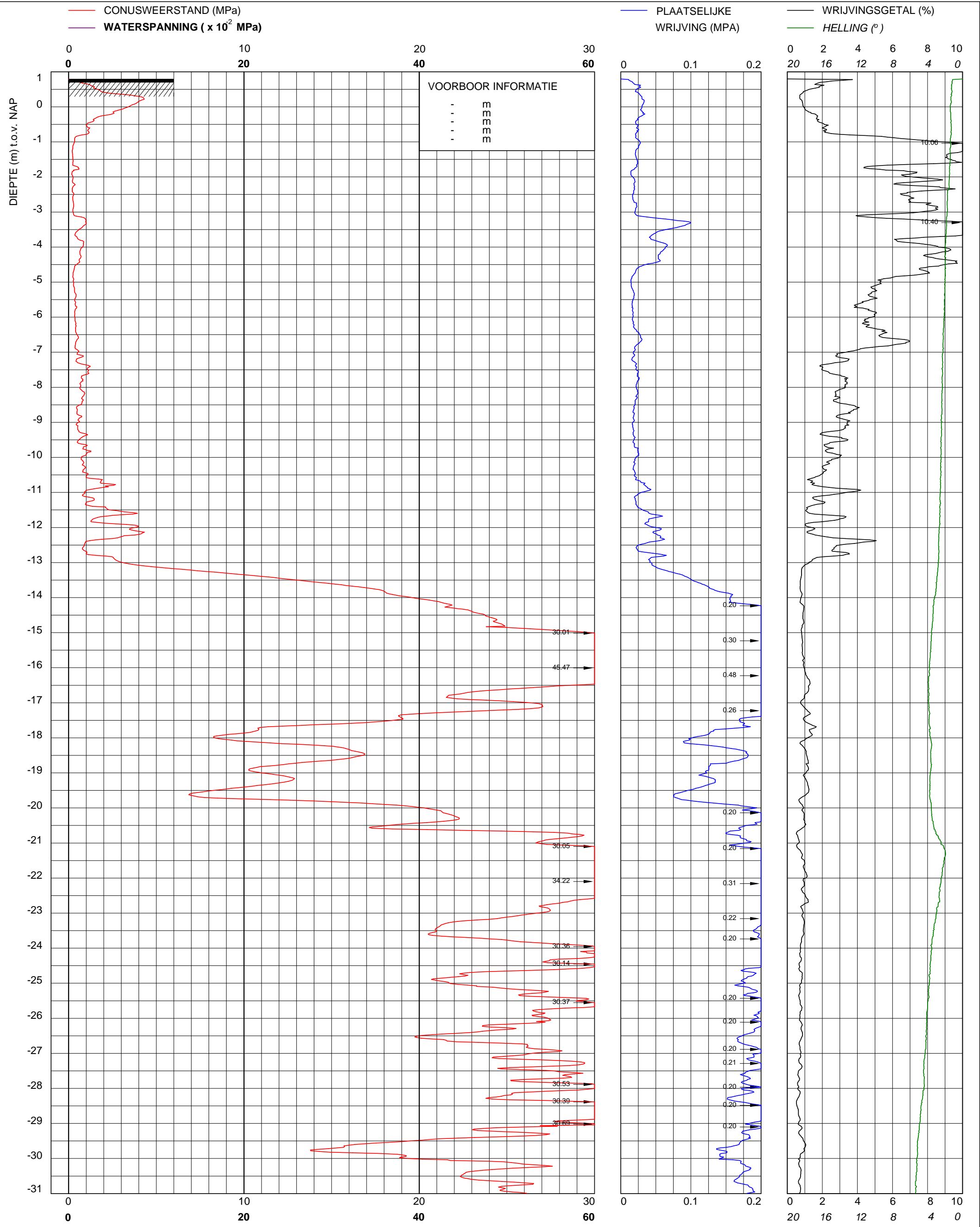
 © copyright Multiconsult	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 161116, Ac: 1.500 mm2	MV	0.779 m NAP	X	122518	Opdrachtnummer :
		Km		Y	490160	02424.04.09
		Uitvoeringsdatum		18-2-2020		Locatiecode :
		Printdatum		20-2-2020		S08
Multiconsult Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl	CRUX Engineering BV Klimopweg te Amsterdam					



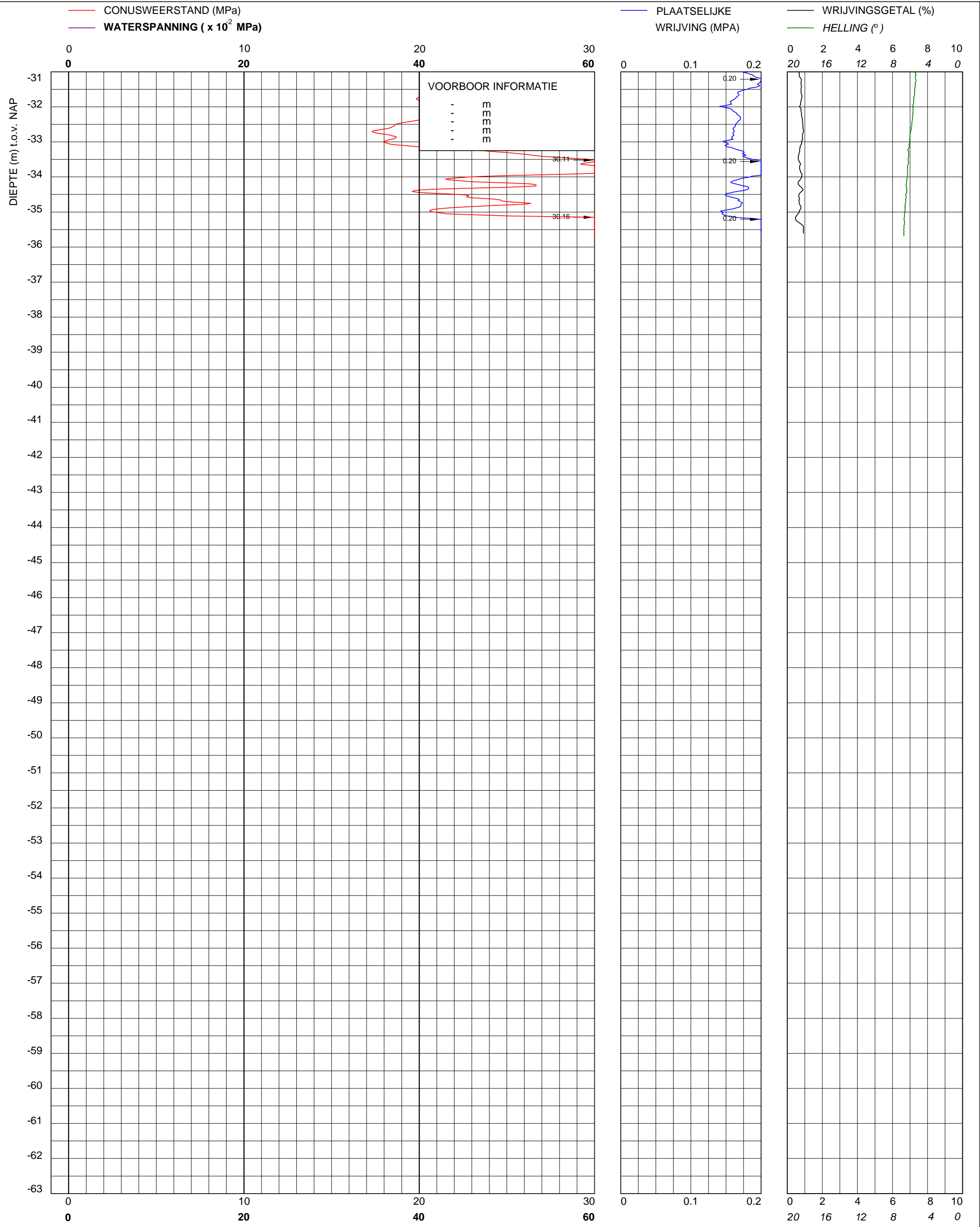
<div><div>© copyright</div><div><div>Multiconsult</div><div>Multiconsult Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl</div></div></div> <td>Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 161116, Ac: 1.500 mm2</td> <td>MV</td> <td>0.779 m NAP</td> <td>X</td> <td>122518</td> <td>Opdrachtnummer :</td>	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 161116, Ac: 1.500 mm2	MV	0.779 m NAP	X	122518	Opdrachtnummer :
	CRUX Engineering BV Klimopweg te Amsterdam	Km		Y	490160	02424.04.09
		Uitvoeringsdatum		18-2-2020		Locatiecode :
		Printdatum		20-2-2020		S08

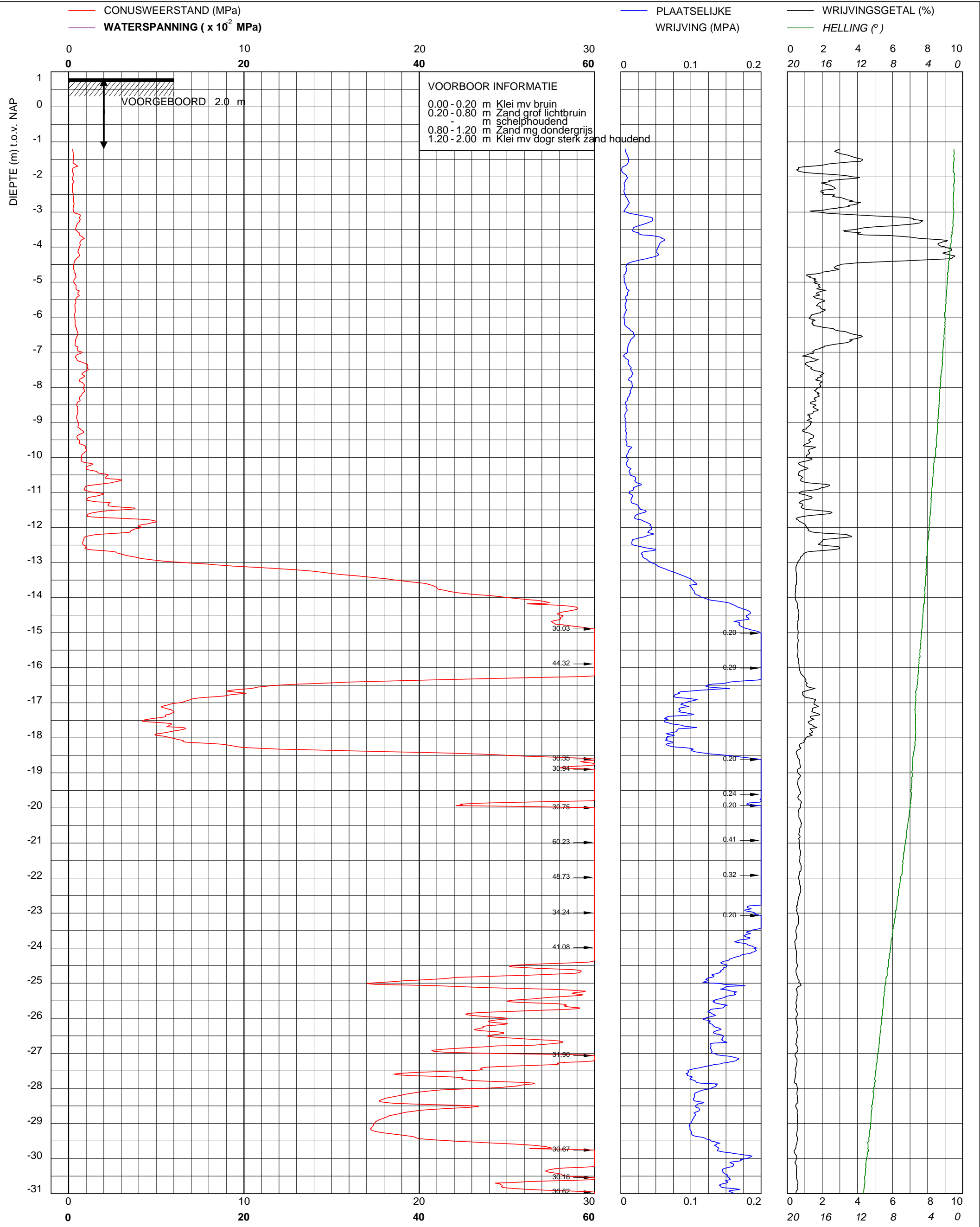



<div><div><div>© copyright</div><div><div><div></div></div><div>Multiconsult</div></div><div><div>Multiconsult</div><div>Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl</div></div></div></div> <td>Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 161116, Ac: 1.500 mm2</td> <td>MV</td> <td>0.726 m NAP</td> <td>X</td> <td>122525</td> <td>Opdrachtnummer :</td>	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 161116, Ac: 1.500 mm2	MV	0.726 m NAP	X	122525	Opdrachtnummer :
	CRUX Engineering BV Klimopweg te Amsterdam	Km		Y	490138	02424.04.09
		Uitvoeringsdatum		18-2-2020		Locatiecode :
		Printdatum		20-2-0020		S09

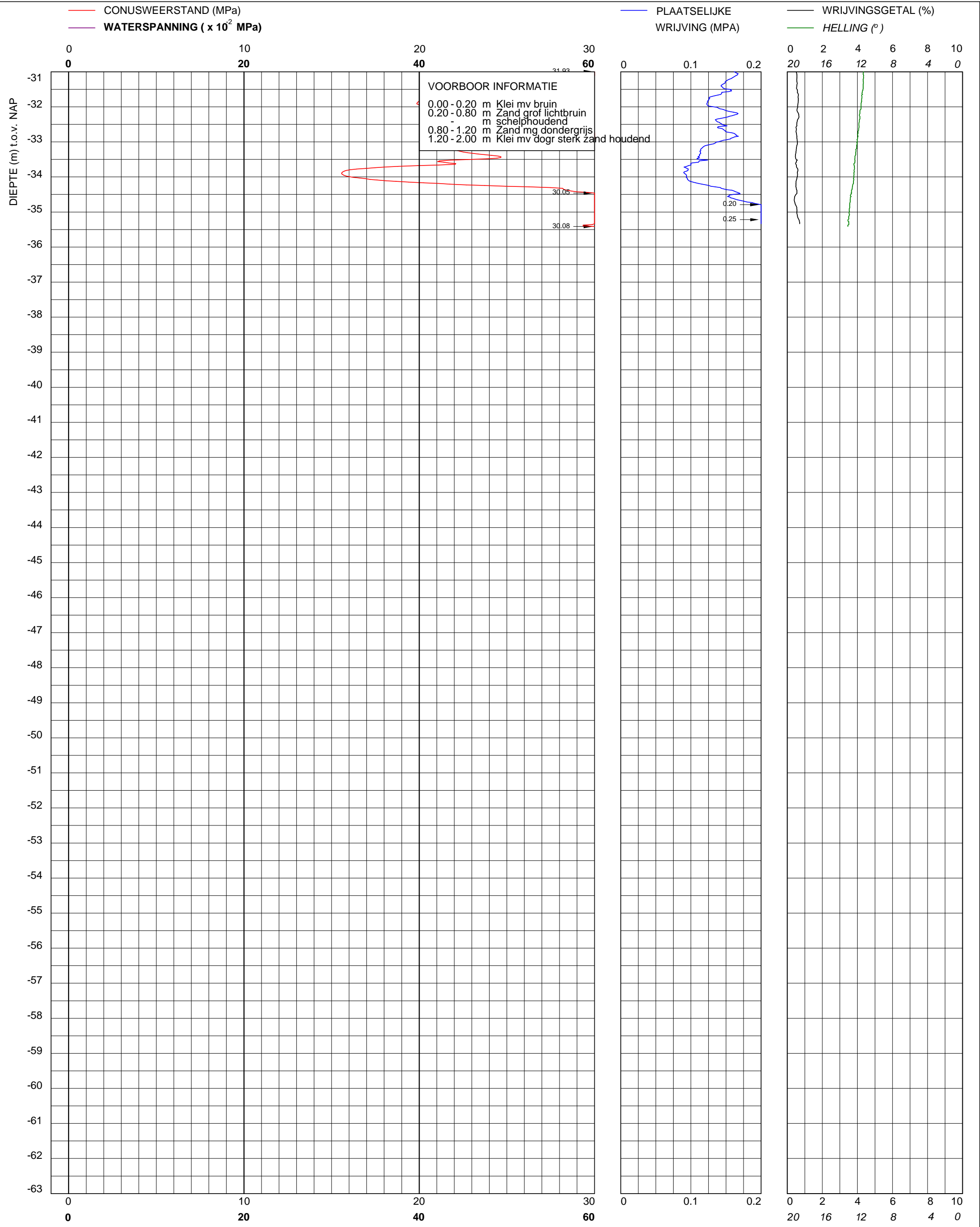



<div><div><div>© copyright</div><div><div><div></div></div><div>Multiconsult</div></div><div><div>Multiconsult</div><div>Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl</div></div></div></div> <td>Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 161116, Ac: 1.500 mm2</td> <td>MV</td> <td>0.797 m NAP</td> <td>X</td> <td>122508</td> <td>Opdrachtnummer :</td>	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 161116, Ac: 1.500 mm2	MV	0.797 m NAP	X	122508	Opdrachtnummer :
	CRUX Engineering BV Klimopweg te Amsterdam	Km		Y	490142	02424.04.09
		Uitvoeringsdatum		18-2-2020		Locatiecode :
		Printdatum		20-2-2020		S10

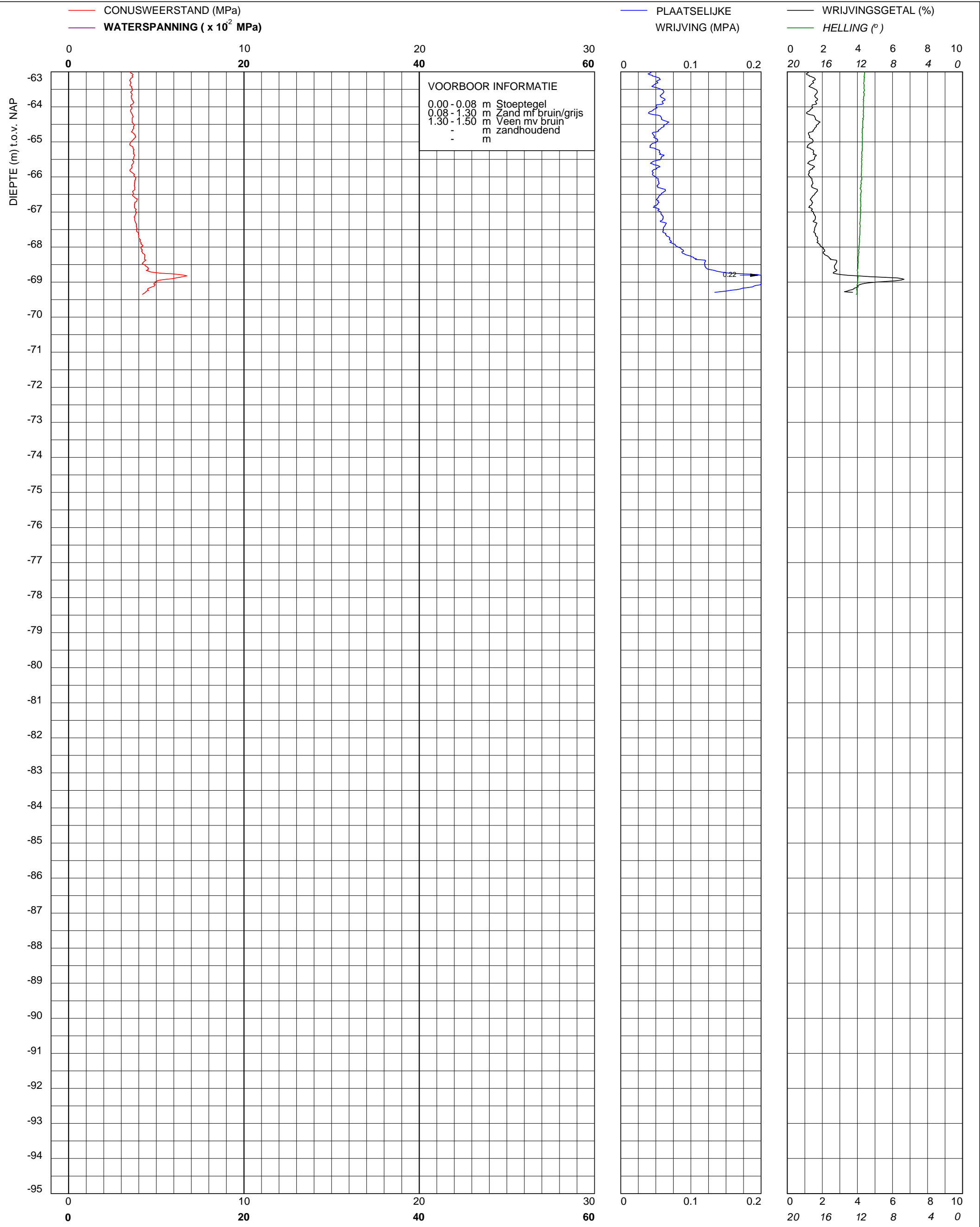





 © copyright Multiconsult	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 161116, Ac: 1.500 mm2	MV	0.807 m NAP	X	122501	Opdrachtnummer :
		Km		Y	490134	02424.04.09
Multiconsult Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl	CRUX Engineering BV Klimopweg te Amsterdam	Uitvoeringsdatum		18-2-2020		Locatiecode :
		Printdatum		20-2-2020		S11



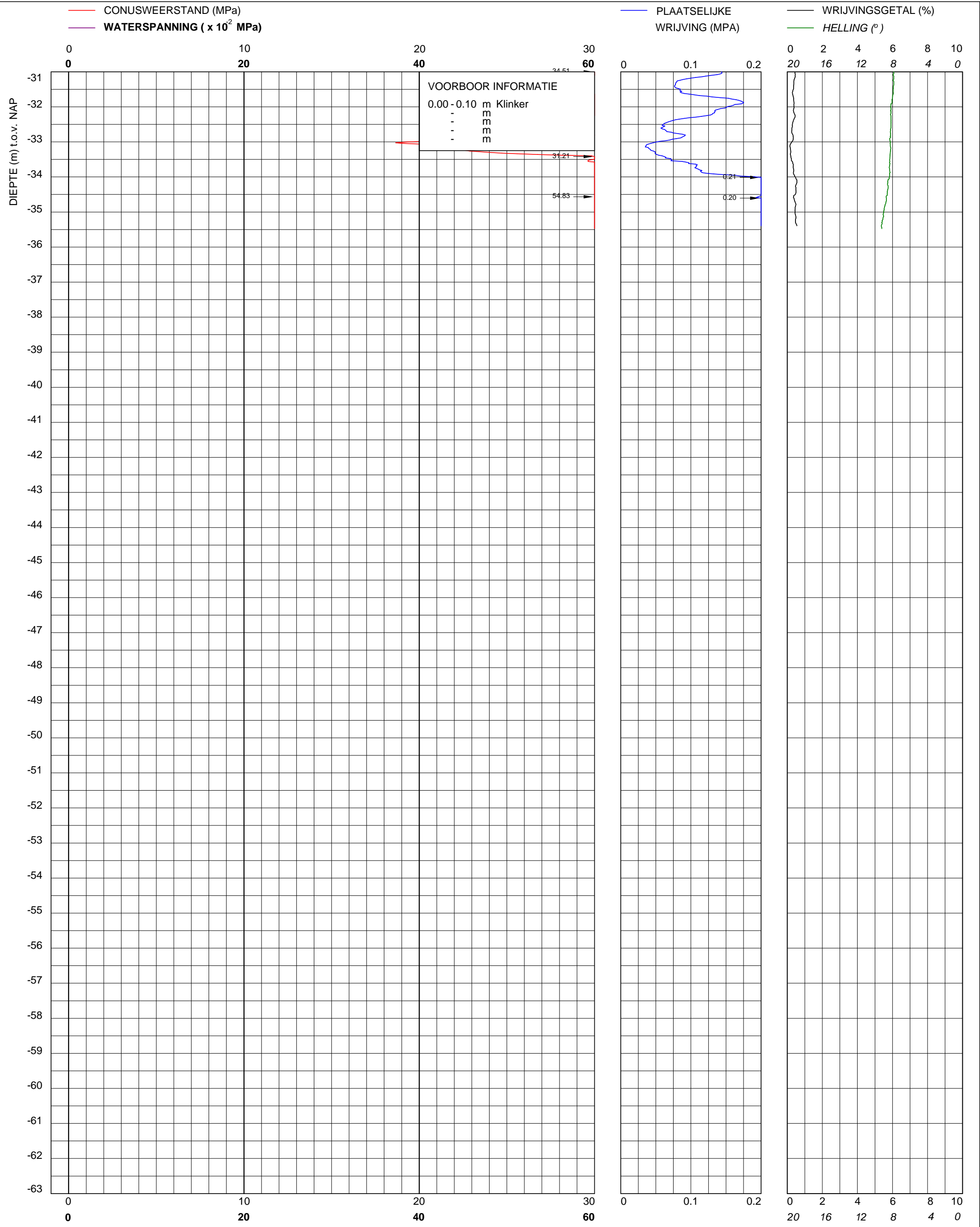
<div><div>© copyright</div><div> Multiconsult</div><div>Multiconsult Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl</div></div>	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 161116, Ac: 1.500 mm2	MV	0.807 m NAP	X	122501	Opdrachtnummer :
	CRUX Engineering BV Klimopweg te Amsterdam	Km		Y	490134	02424.04.09
		Uitvoeringsdatum		18-2-2020		Locatiecode :
		Printdatum		20-2-2020		S11

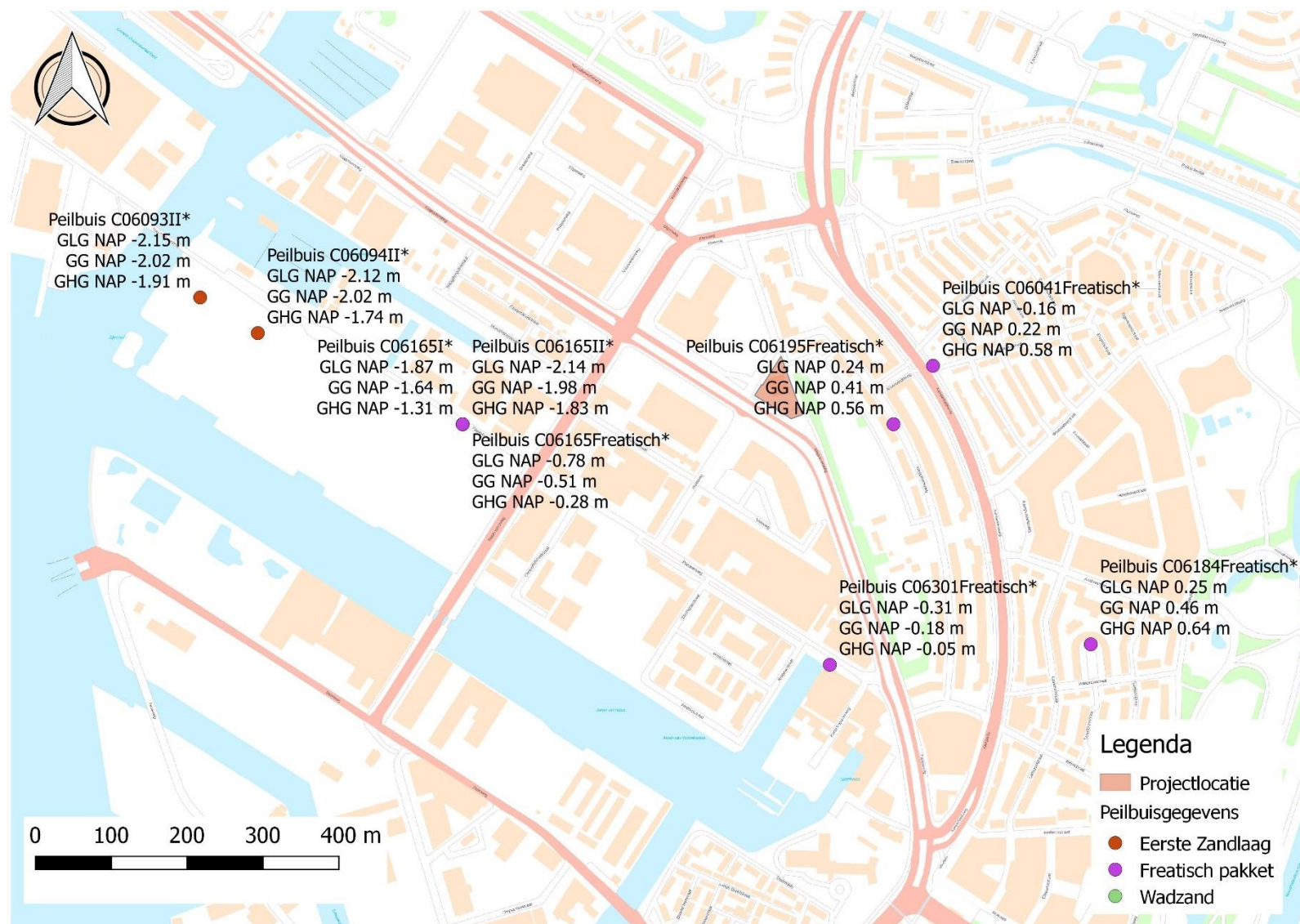


 <div>© copyright</div> <div>Multiconsult</div>	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 161116, Ac: 1.500 mm2	MV	0.995 m NAP	X	122485	Opdrachtnummer :
	<div>CRUX Engineering BV</div> <div>Klimopweg te Amsterdam</div>	Km		Y	490109	02424.04.09
Uitvoeringsdatum		17-2-2020		Locatiecode :		
Printdatum		18-2-2020		S13		

Multiconsult

Toetsenbordweg 11
1033 MZ AMSTERDAM
Telefoon (020) 410 85 43
Email info@multiconsult.nl






Peilbuizen beschikbaar via waternet [8] met voldoende gegevens om de variatie van de grondwaterstand te kunnen bepalen

Onderdeel	Van toepassing?	Geschiktheid beschikbare gegevens	Eventuele toelichting
Overzicht realisatieplan			
Meest recente realisatieplan, inclusief bouwputbegrenzing en funderingsplan	<input checked="" type="checkbox"/> ja / <input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel / <input type="checkbox"/> onvoldoende	
Diepte en omvang benodigde grondwaterstandsverlaging	<input checked="" type="checkbox"/> ja / <input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel / <input type="checkbox"/> onvoldoende	
De meest waarschijnlijke uitvoeringsmethode(n), incl. planning	<input checked="" type="checkbox"/> ja / <input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel / <input type="checkbox"/> onvoldoende	Bemalingsduur 9 – 12 maanden
De meest kritische uitvoeringsmethode(n), incl. planning	<input checked="" type="checkbox"/> ja / <input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel / <input type="checkbox"/> onvoldoende	Maximale verlaging
Karakterisering/schematisering van de ondergrond			
Geologie	<input checked="" type="checkbox"/> ja / <input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel / <input type="checkbox"/> onvoldoende	
Geohydrologie	<input checked="" type="checkbox"/> ja / <input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel / <input type="checkbox"/> onvoldoende	
Grondmechanische aspecten	<input checked="" type="checkbox"/> ja / <input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel / <input type="checkbox"/> onvoldoende	
Bodemkundige aspecten	<input checked="" type="checkbox"/> ja / <input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel / <input type="checkbox"/> onvoldoende	
Freatische grondwaterstanden en stijghoogten			
Grondwaterstanden	<input checked="" type="checkbox"/> ja / <input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel / <input type="checkbox"/> onvoldoende	Gegevens Waternet
Stijghoogten	<input checked="" type="checkbox"/> ja / <input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel / <input type="checkbox"/> onvoldoende	Gegevens Waternet
Oppervlaktewatersysteem			
Ligging, diepte en peil oppervlaktewater	<input checked="" type="checkbox"/> ja / <input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel / <input type="checkbox"/> onvoldoende	Gegevens Waternet
Kwaliteit opgepompt, te lozen en/of te infiltreren water			
Parameters irt Milieu verontreinigingen (PAK's, min. olie, metalen, enz.)	<input checked="" type="checkbox"/> ja / <input type="checkbox"/> nee	<input type="checkbox"/> acceptabel / <input checked="" type="checkbox"/> onvoldoende	Analyse lozingswater wordt geadviseerd
Parameters irt lozingseisen waterschap (Fe-totaal, onopgeloste best. delen, BZV, CZV, temperatuur	<input type="checkbox"/> ja / <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input type="checkbox"/> acceptabel / <input checked="" type="checkbox"/> onvoldoende	Analyse lozingswater wordt geadviseerd
Parameters irt problemenstoffen bij infiltratie (Fe-totaal, ammonium, kalk. pH)	<input type="checkbox"/> ja / <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel / <input type="checkbox"/> onvoldoende	Niet van toepassing

Lozingsmogelijkheden opgepompt water			
Lozingseisen (kwaliteit, kwantiteit, temperatuur)	<input checked="" type="checkbox"/> ja / <input type="checkbox"/> nee	<input type="checkbox"/> acceptabel / <input checked="" type="checkbox"/> onvoldoende	Analyse lozingswater wordt geadviseerd
Lozingsmogelijkheden, inclusief wenselijkheid, verplichting of noodzaak toepassen retourbemaling	<input type="checkbox"/> ja / <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel / <input type="checkbox"/> onvoldoende	Debieten laag, lozing mogelijk
Aanwezige verontreinigingen en explosieven			
Aanwezigheid, ligging en aard bodem- en grondwaterverontreinigingen	<input checked="" type="checkbox"/> ja / <input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel / <input type="checkbox"/> onvoldoende	Gegevens ODNZKG
Aanwezigheid explosieven	<input type="checkbox"/> ja / <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel / <input type="checkbox"/> onvoldoende	Locatie bebouwd voor projectontwikkeling
Aanwezigheid en ligging (kwetsbare) (bodem)gebruiksfuncties			
Landbouw, natuur, groenvoorzieningen, kwetsbare bomen, kwetsbare beplantingen, e.d.	<input checked="" type="checkbox"/> ja / <input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel / <input type="checkbox"/> onvoldoende	Zie gegevens Gemeente Amsterdam
Grondwaterbeschermingsgebieden	<input checked="" type="checkbox"/> ja / <input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel / <input type="checkbox"/> onvoldoende	Zie gegevens Gemeente Amsterdam
Oppervlaktewater (KRW-, Natura 2000 doelen, etc)	<input checked="" type="checkbox"/> ja / <input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel / <input type="checkbox"/> onvoldoende	Zie gegevens Gemeente Amsterdam
Wegen, spoor, tunnels, kabels en leidingen, drainage, waterkeringen, e.d.	<input checked="" type="checkbox"/> ja / <input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel / <input type="checkbox"/> onvoldoende	Warmteleiding, zie gegevens Gemeente Amsterdam
Zettingsgevoelige bebouwing en fundering	<input checked="" type="checkbox"/> ja / <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input type="checkbox"/> acceptabel / <input checked="" type="checkbox"/> onvoldoende	Onbekend
Houten palen	<input checked="" type="checkbox"/> ja / <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input type="checkbox"/> acceptabel / <input checked="" type="checkbox"/> onvoldoende	Onbekend
Kelders en overige verdiepte bebouwing	<input checked="" type="checkbox"/> ja / <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input type="checkbox"/> acceptabel / <input checked="" type="checkbox"/> onvoldoende	Onbekend
Zoet/brak en brak/zout grensvlak	<input type="checkbox"/> ja / <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel / <input type="checkbox"/> onvoldoende	Geen diepe onttrekking
Andere onttrekkingen / retourneringen	<input checked="" type="checkbox"/> ja / <input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel / <input type="checkbox"/> onvoldoende	Zie gegevens Gemeente Amsterdam
Archeologie en aardkundige waarden	<input checked="" type="checkbox"/> ja / <input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel / <input type="checkbox"/> onvoldoende	Zie gegevens Gemeente Amsterdam
Strategisch zoet grondwatergebied	<input type="checkbox"/> ja / <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel / <input type="checkbox"/> onvoldoende	Geen diepe onttrekking

Sheet	Toets opdrijven			
Project	Klimopweg 2			
Projectnummer	20133		Opmerking:	
Fase / onderdeel	fase 1		Toetsing stijghoogte Eerste Zandlaag	
Datum	6-4-2020		versie v030	
Opsteller	hon		versiedatum 15-5-2019	

P:\201xx\20133 BLOOM Klimopweg 2 te Amsterdam\04 REK\Excel\RA20133b1 bouwkuipadvies\QSH20133a1 Opdrijven v030.xlsb Eerste Zandlaag fase 1

Invoergegevens

Ontgravingsniveau	-2,6	m tov NAP
Waterpeil in ontgraving (lage waarde)	-3,1	m tov NAP
Stijghoogte in w.v.p.	-1,8	m tov NAP
Waterspanning tegen onderkant laag	6. Basisveen	
Evenwichtsniveau	-12,4	m tov NAP
Belastingfactor $\gamma_{G,stab}$	0,9	-

Zandlaagje op bodem m


- ☐ Taludinvoer in rekening brengen
☐ Wrijving in rekening brengen

Berekende veiligheid: gewicht d_z

Druk omlaag	136,3	kN/m ²
Druk omhoog	104,0	kN/m ²
Veiligheidsfactor SF	1,31	-/-
Unity check u.c.	0,76	-/-
Veiligheid tegen opdrijven:	Voldoet	

Berekening gewicht grond onder ontgraving (in d_z)

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 $G_{d,i}$ kN/m ²	opwaarts waterdruk kN/m ²
2 Klei zandig	-2,6	-3,1	16,9	0,5	8,45	7,61	
2 Klei zandig	-3,1	-3,2	16,9	0,1	1,69	1,52	
3 Hollandveen	-3,2	-4,6	10,5	1,4	14,7	13,23	
4 Oude Zeeklei	-4,6	-6,8	16,5	2,2	36,3	32,67	
5 Wadzand	-6,8	-10,2	19,0	3,4	64,6	58,14	
6 Basisveen	-10,2	-12,4	11,7	2,2	25,74	23,17	
					9,8	151,5	
						totaal: 136,3	104,0

Sheet	Toets opdrijven			
Project	Klimopweg 2			
Projectnummer	20133	Opmerking:		
Fase / onderdeel	fase 1	Toetsing stijghoogte Wadzand		
Datum	6-4-2020		versie	v030
Opsteller	hon		versiedatum	15-5-2019

P:\201xx\20133 BLOOOM Klimopweg 2 te Amsterdam\04 REK\Excel\RA20133b1 bouwkuipadvies\[QSH20133a1 Opdrijven v030.xlsb]Wadzand fase 1

Invoergegevens

Ontgravingsniveau	-2,6	m tov NAP
Waterpeil in ontgraving (lage waarde)	-3,1	m tov NAP
Stijghoogte in w.v.p.	-1,3	m tov NAP
Waterspanning tegen onderkant laag	4. Oude Zeeklei	
Evenwichtsniveau	-6,8	m tov NAP
Belastingfactor $\gamma_{G,stab}$	0,9	-

Zandlaagje op bodem		m
---------------------	--	---

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


Berekende veiligheid: gewicht d_2

Druk omlaag	55,0	kN/m ²
Druk omhoog	54,0	kN/m ²

Veiligheidsfactor	SF	1,02	-/-
Unity check	u.c.	0,98	-/-
Veiligheid tegen opdrijven:		Voldoet	

Berekening gewicht grond onder ontgraving (in d₂)

Berekening gewicht grond onder ontgraving (in d _z)						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	$G_{d,i}$ kN/m ²	waterdruk kN/m ²
2 Klei zandig	-2,6	-3,1	16,9	0,5	8,45	7,61	
2 Klei zandig	-3,1	-3,2	16,9	0,1	1,69	1,52	
3 Hollandveen	-3,2	-4,6	10,5	1,4	14,7	13,23	
4 Oude Zeeklei	-4,6	-6,8	16,5	2,2	36,3	32,67	
				4,2	61,1	totaal: 55,0	54,0

Sheet	Toets opdrijven			
Project	Klimopweg 2			
Projectnummer	20133	Opmerking:		
Fase / onderdeel	fase 2	Toetsing stijghoogte Wadzand		
Datum	6-4-2020		versie	v030
Opsteller	hon		versiedatum	15-5-2019

P:\201xx\20133 BLOOOM Klimopweg 2 te Amsterdam\04 REK\Excel\RA20133b1 bouwkuipadvies\[QSH20133a1 Opdrijven v030.xlsb]Wadzand fase 2

Invoergegevens

Ontgravingsniveau	-4,6	m tov NAP
Waterpeil in ontgraving (lage waarde)	-5,1	m tov NAP
Stijghoogte in w.v.p.	-3,5	m tov NAP
Waterspanning tegen onderkant laag	4. Oude Zeeklei	
Evenwichtsniveau	-6,8	m tov NAP
Belastingfactor $\gamma_{G,stab}$	0,9	-

Zandlaagje op bodem		m
---------------------	--	---

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


Berekende veiligheid: gewicht d_2

Druk omlaag	32,7	kN/m ²
Druk omhoog	32,4	kN/m ²

Veiligheidsfactor	SF	1,01	-/-
Unity check	u.c.	0,99	-/-
Veiligheid tegen opdrijven:		Voldoet	

Berekening gewicht grond onder ontgraving (in d₂)

Berekening gewicht grond onder ontgraving (in d _z)						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	$G_{d,i}$ kN/m^2	waterdruk kN/m^2
4 Oude Zeeklei	-4,6	-5,1	16,5	0,5	8,25	7,43	
4 Oude Zeeklei	-5,1	-6,8	16,5	1,7	28,05	25,25	
						totaal:	32,7
							32,4

Sheet	Toets opdrijven			
Project	Klimopweg 2			
Projectnummer	20133	Opmerking:		
Fase / onderdeel	fase 2	Toetsing stijghoogte Eerste Zandlaag		
Datum	6-4-2020		versie	v030
Opsteller	hon		versiedatum	15-5-2019

P:\201xx\20133 BLOOM Klimopweg 2 te Amsterdam\04 REK\Excel\RA20133b1 bouwkuipadvies\[QSH20133a1 Opdrijven v030.xlsb]Eerste Zandlaag fase 2

Invoergegevens

Ontgravingsniveau	-4,6	m tov NAP
Waterpeil in ontgraving (lage waarde)	-5,1	m tov NAP
Stijghoogte in w.v.p.	-1,8	m tov NAP
Waterspanning tegen onderkant laag	6. Basisveen	
Evenwichtsniveau	-12,4	m tov NAP
Belastingfactor $\gamma_{G,stab}$	0,9	-

Zandlaagje op bodem m

- ☐ Taludinvoer in rekening brengen
☐ Wrijving in rekening brengen

Berekende veiligheid: gewicht d_z

Druk omlaag	114,0	kN/m ²
Druk omhoog	104,0	kN/m ²

Veiligheidsfactor	SF	1,1	-/-
Unity check	u.c.	0,91	-/-
Veiligheid tegen opdrijven:	Voldoet		

Berekening gewicht grond onder ontgraving (in d_z)

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 $G_{d,i}$ kN/m ²	opwaarts waterdruk kN/m ²
4 Oude Zeeklei	-4,6	-5,1	16,5	0,5	8,25	7,43	
4 Oude Zeeklei	-5,1	-6,8	16,5	1,7	28,05	25,25	
5 Wadzand	-6,8	-10,2	19,0	3,4	64,6	58,14	
6 Basisveen	-10,2	-12,4	11,7	2,2	25,74	23,17	
						totaal:	
						7,8	104,0
						126,6	
						114,0	

Potentieel gevaar	Aanwezig?	Toelichting
Effecten in bouwput of sleufbemaling		
Onvoldoende verlaging en/of neerslag overlast	<input type="checkbox"/> hoog / <input checked="" type="checkbox"/> aanvaardbaar / <input type="checkbox"/> afwezig	
Hogere debieten dan aangevraagd via melding/vergunningaanvraag	<input type="checkbox"/> hoog / <input checked="" type="checkbox"/> aanvaardbaar / <input type="checkbox"/> afwezig	
Langere tijdsduur door uitloop bouwwerkzaamheden	<input type="checkbox"/> hoog / <input checked="" type="checkbox"/> aanvaardbaar / <input type="checkbox"/> afwezig	Met voldoende uitloop gerekend
Opbarsten putbodem	<input type="checkbox"/> hoog / <input checked="" type="checkbox"/> aanvaardbaar / <input type="checkbox"/> afwezig	Ontlastfilters worden geplaatst
Instabiliteit damwanden en/of taluds	<input type="checkbox"/> hoog / <input checked="" type="checkbox"/> aanvaardbaar / <input type="checkbox"/> afwezig	
Horizontale of verticale grondverplaatsing	<input type="checkbox"/> hoog / <input type="checkbox"/> aanvaardbaar / <input checked="" type="checkbox"/> afwezig	
Effecten in de omgeving		
Zettingen en zakkingen	<input checked="" type="checkbox"/> hoog / <input type="checkbox"/> aanvaardbaar / <input type="checkbox"/> afwezig	Zettingen zijn berekend, monitoring is voorgesteld
Droogstand en aantasting houten palen	<input type="checkbox"/> hoog / <input checked="" type="checkbox"/> aanvaardbaar / <input type="checkbox"/> afwezig	Op basis van waterpeil niet aanneemelijk
Verplaatsen en/of onttrekken verontreinigd grondwater	<input type="checkbox"/> hoog / <input checked="" type="checkbox"/> aanvaardbaar / <input type="checkbox"/> afwezig	Tot 1,5 m berekend in tegenovergestel
Beïnvloeding drinkwaterpompstations en milieubeschermingsgebieden	<input type="checkbox"/> hoog / <input type="checkbox"/> aanvaardbaar / <input checked="" type="checkbox"/> afwezig	
Beïnvloeding andere bemalingen/ permanente onttrekkingen/ WKO systemen	<input type="checkbox"/> hoog / <input type="checkbox"/> aanvaardbaar / <input checked="" type="checkbox"/> afwezig	
Schade aan landbouw	<input type="checkbox"/> hoog / <input type="checkbox"/> aanvaardbaar / <input checked="" type="checkbox"/> afwezig	
Aantasting natuurwaarden en groenvoorzieningen (zoals kwetsbare, monumentale bomen)	<input type="checkbox"/> hoog / <input checked="" type="checkbox"/> aanvaardbaar / <input type="checkbox"/> afwezig	
Aantasting archeologisch en aardkundige waarden	<input type="checkbox"/> hoog / <input type="checkbox"/> aanvaardbaar / <input checked="" type="checkbox"/> afwezig	
Upconing van brak en/of zout grondwater	<input type="checkbox"/> hoog / <input type="checkbox"/> aanvaardbaar / <input checked="" type="checkbox"/> afwezig	
Aantasting strategische zoet grondwatervoorraden	<input type="checkbox"/> hoog / <input type="checkbox"/> aanvaardbaar / <input checked="" type="checkbox"/> afwezig	
Grondwateroverlast (in het geval van retourbemaling)	<input type="checkbox"/> hoog / <input type="checkbox"/> aanvaardbaar / <input checked="" type="checkbox"/> afwezig	

Opbarsten (water)bodems	<input type="checkbox"/> hoog / <input type="checkbox"/> aanvaardbaar / <input checked="" type="checkbox"/> afwezig	
Overschrijden lozingsnormen onttrokken grondwater	<input type="checkbox"/> hoog / <input checked="" type="checkbox"/> aanvaardbaar / <input type="checkbox"/> afwezig	
Geaccumuleerde effecten		
Combinatie met heiwerkzaamheden	<input type="checkbox"/> hoog / <input type="checkbox"/> aanvaardbaar / <input checked="" type="checkbox"/> afwezig	
Combinatie met damwanden heien/trillen	<input type="checkbox"/> hoog / <input type="checkbox"/> aanvaardbaar / <input checked="" type="checkbox"/> afwezig	
Combinatie met sloopwerkzaamheden	<input type="checkbox"/> hoog / <input type="checkbox"/> aanvaardbaar / <input checked="" type="checkbox"/> afwezig	
Combinatie met (zwaar) transport materiaal/materieel	<input type="checkbox"/> hoog / <input type="checkbox"/> aanvaardbaar / <input checked="" type="checkbox"/> afwezig	
Combinatie met werken van derden in de directe omgeving	<input type="checkbox"/> hoog / <input type="checkbox"/> aanvaardbaar / <input checked="" type="checkbox"/> afwezig	
Andere mogelijke geaccumuleerde effecten	<input type="checkbox"/> hoog / <input type="checkbox"/> aanvaardbaar / <input checked="" type="checkbox"/> afwezig	

