



Uitvoeringsadvies K&L- bundeling Ravellaan te Amsterdam

V2

BODEM WATER FUNDERINGEN



Wareco is een gespecialiseerd ingenieursbureau op het gebied van water, bodem en funderingen. Onze kracht is onze kennis van de ondergrond te integreren met de bovengrondse opgaven. We verbinden onderzoeken en adviezen aan concrete ontwerpen en uitvoering. Enthousiast, persoonlijk en innovatief. Al 40 jaar leveren we maatwerk, met als resultaat hoge kwaliteit en duurzame, kostenbesparende oplossingen.

Vanuit meerdere vestigingen verspreid over Nederland bedienen we met circa 80 professionals overheden, bedrijfsleven en particulieren.

We hechten grote waarde aan kwaliteit en duurzaamheid. Het managementsysteem is ISO 9001 (kwaliteitsmanagement) en ISO 14001 (milieumanagement) gecertificeerd. Voor u als opdrachtgever komt dit tot uiting in de vorm van duidelijke afspraken, het afhandelen van klachten volgens vaststaande procedures en het, waar mogelijk en wenselijk, aandragen van duurzame oplossingen.

Daarnaast staat duurzaamheid ook bij onze bedrijfsvoering hoog op de agenda. Dit komt tot uiting in aandacht voor besparing op en hergebruik van grondstoffen en het beperken van milieubelasting.

Amsterdamseweg 71
1182 GP Amstelveen
020 750 46 00

Burg. van der Borchstraat 2
7451 CH Holten
0570 66 09 10

Uitvoeringsadvies K&L- bundeling Ravellaan te Amsterdam

V2

Auteur	Rick Oosterhoff	Kenmerk	204109 RAP20200915
Vrijgave	Roel Bruijn	Datum	04-11-2020
		Status	V2

Inhoudsopgave

pagina

1.	Inleiding	1
1.1.	Aanleiding en doel	1
1.2.	BRL12010.....	1
1.3.	Beschikbare gegevens	1
2.	Projectomschrijving.....	2
2.1.	Inleiding.....	2
2.2.	Locatie/project kenmerken	3
2.2.1.	Kabels en leidingen bundeling	3
2.2.2.	Kade- en brugconstructie	5
2.3.	Planning	5
2.4.	Omgeving projectlocatie	5
3.	Geohydrologie	6
3.1.	Bodemopbouw	6
3.2.	Oppervlaktewater	6
3.3.	Grondwaterstand en stijghoogte	7
3.4.	Grond- en grondwaterverontreinigingen.....	7
4.	VO bouwkuip ontwerp	7
4.1.	Beschikbare gegevens	7
4.2.	Maatgevende grondopbouw en sterkteparameters	8
4.2.1.	Materiaalfactoren stabiliteit.....	9
4.2.2.	Schematisatie	10
4.2.3.	Stabiliteitsberekening	11
4.2.4.	Zijde Beethovenstraat	12
5.	Bemalingsadvies.....	12
5.1.	Uitgangspunten uitvoering.....	12
5.2.	Verticale stabiliteit sleufbodem.....	13
5.3.	Voorstel bemalingswijze.....	13
5.4.	Berekening waterbezwaar en invloedsgebied	15

5.4.1. Waterbezwaar	15
5.4.2. Invloedsfeer.....	16
5.5. Uitvoeringsrisico's en onzekerheden.....	18
5.6. Effecten op de omgeving.....	18
5.7. Monitoringsadvies	20
5.8. Wet en regelgeving	20
5.8.1. Graafmelding	21
5.8.2. Leges.....	21

Bijlagen

1. Aanlegtekening Bundeling inclusief bestaande situatie en nieuwe kabels en leidingen volgens wenstracé Ravellaan, kenmerk 8113-08_ORRL-Bundeling Blad 1, d.d. 24-02-2020, gemeente Amsterdam Ingenieursbureau
2. Checklist geschiktheid beschikbare gegevens
3. Checklist risico's
4. Opbarstberekningen
5. Monitoringsinspanning
6. Stabiliteitsberekningen
7. Geotechnisch bodemonderzoek project "Ravel en Vivaldi", Zuidas te Amsterdam, kenmerk JS/BM 180239/CEP.01266, d.d. 09-04-2018, Multiconsult.

1. Inleiding

1.1. Aanleiding en doel

In opdracht van Ingenieursbureau Gemeente Amsterdam hebben wij een uitvoeringsadvies opgesteld voor de aanleg van de bundeling van K&L en de onderheide riolering.

Het uitvoeringsadvies richt zich op de uitvoeringswijze van de ontgraving en bemaling van de benodigde sleuven. Hiervoor zijn diverse scenario's beschouwd voor de (deels gecombineerde) aanleg van de K&L-bundeling en onderheide riolering.

Om de uitvoeringsduur en uitvoeringskosten voor de opdrachtgever te optimaliseren, wordt is gekeken naar een eenvoudige uitvoeringswijze zonder actieve spanningsbemaling in het wadzand- of eerste watervoerende pakket en zo min mogelijk hulpconstructies (bijvoorbeeld damwanden). Hierbij zijn diverse varianten van de open ontgraving beschouwd, waarbij de gepresenteerde variant met big bags door ons als voorkeursvariant wordt geadviseerd.

1.2. BRL12010

Dit bemalingsadvies is opgesteld conform het SIKB-protocol voor tijdelijke bemalingen "BRL12010, Voorbereiding melding of vergunning" [1]. Hierbij zijn wij niet afgeweken van het protocol.

1.3. Beschikbare gegevens

Bij de opdrachtgever en andere instanties zijn gegevens met betrekking tot de bodemopbouw, grondwaterstanden, kabels en leidingen (hierna: K&L), riolering, uitvoeringswijze, fasering en planning opgevraagd en geanalyseerd.

De gegevens hebben wij aan de hand van een ingangscontrolle (checklist) beoordeeld op volledigheid. De ingevulde checklist is opgenomen in bijlage 2.

Overzicht geraadpleegde bronnen en gegevens:

1. Aanlegtekening Bundeling inclusief bestaande situatie en nieuwe kabels en leidingen volgens wenstracé Ravellaan, kenmerk 8113-08_ORRL-Bundeling Blad 1, d.d. 24-02-2020, gemeente Amsterdam Ingenieursbureau (zie ook bijlage 1).
2. Geotechnisch bodemonderzoek project "Ravel en Vivaldi", Zuidas te Amsterdam, kenmerk JS/BM 180239/CEP.01266, d.d. 09-04-2018, Multiconsult (zie ook bijlage 7).
3. Bemalingsadvies Ravellaan ten behoeve van de aanleg van kabels en leidingen, kenmerk 2020-1000026, d.d. 17-03-2020, gemeente Amsterdam Ingenieursbureau.
4. Kade Ravellaan Amsterdam – DO berekening fundering kade en landhoofd, kenmerk 100017036, d.d. 29 mei 2020, gemeente Rotterdam Ingenieursbureau.

5. Geotechnisch bodemonderzoek Project “Zuidas”, Ravellaan te Amsterdam, kenmerk JS/BM200145/COP.02428.04.01, d.d. 24-06-2020, Multiconsult.
6. DO Ravellaan openbare ruimte – Zuidas Amsterdam, kenmerk: 090612, d.d. juni 2019, gemeente Amsterdam .

De in de tekst vermelde cijfers tussen [] verwijzen naar bovenstaande gegevens.

2. Projectomschrijving

2.1. Inleiding

Onderdeel van de ontwikkeling van de Zuidas is de aanleg van de Maurice Ravellaan. Deze komt te liggen in het verlengde van de Gustav Mahlerlaan tot de Antonio Vivaldistraat. Onder de Ravellaan wordt een bundeling van K&L aangelegd vanaf een koppelveld bij de Hector Berliozlaan tot de Beethovenstraat (zie ook figuur 1). De onderheide riolering en de WKO-leidingen worden aangelegd vanaf de Vivaldistraat tot de Beethovenstraat (lengte circa 400 m). In beide gevallen wordt maximaal tot circa 4 m -mv ontgraven. Afhankelijk van de verschillende startmomenten, fasering en voortgangssnelheden worden de K&L-bundeling en de riolering wel/niet in dezelfde sleuf aangelegd. Uitgangspunt is dat de WKO-leidingen worden aangelegd nadat de werkzaamheden aan de K&L-bundeling en riolering zijn afgerond, zodat er voldoende ruimte is voor het benodigde talud van de sleuf.



Figuur 1: Globale ligging kabels en leidingen bundeling (zwart), damwandconstructie (oranje) en tracé riolering en WKO leidingen (blauw)

De werkzaamheden hebben een grote samenhang met bestaande en toekomstige (ondergrondse) infrastructuur. Bijvoorbeeld de kade- en brugconstructie met damwanden langs de toekomstige gracht die voorafgaand aan de K&L-bundeling worden aangebracht [4]. Ten tijde van de werkzaamheden aan de bundeling zal de sleuf aan de grachtzijde worden begrenst door verankerde damwanden en zal aan de andere zijde de ontgraving onder talud worden uitgevoerd. De gracht wordt op een later moment gegraven en in gebruik genomen. Deze krijgt een bodemhoogte van NAP -3,25 m en een waterpeil van NAP -2,0 m. De damwandconstructie zal al wel worden ontlast ter plaatse van de gracht.

2.2. Locatie/project kenmerken

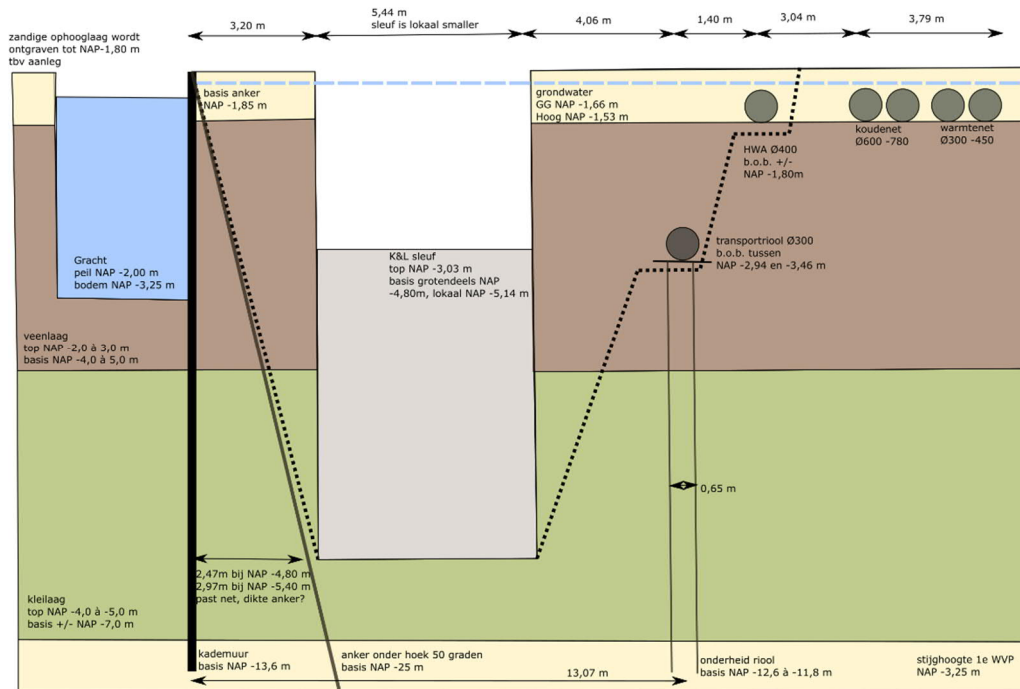
2.2.1. Kabels en leidingen bundeling

Ten zuiden van de K&L-bundeling wordt de riolering (onderheid VWA en DWA) aangebracht. In latere fasen zal het warmte- en koudenet van Vattenfall worden aangelegd. Ter plaatse van doorsnedes 1 t/m 5, en tussen 7 en 10, liggen de overige leidingen niet parallel aan de sleuf, maar kruist de sleuf er onderdoor, zie figuur 3. Ter plaatse van tracé 7-10 kruist de K&L-bundeling ook onder een bestaande 50kV hoogspanningskabel door (zie ook paragraaf 2.4).

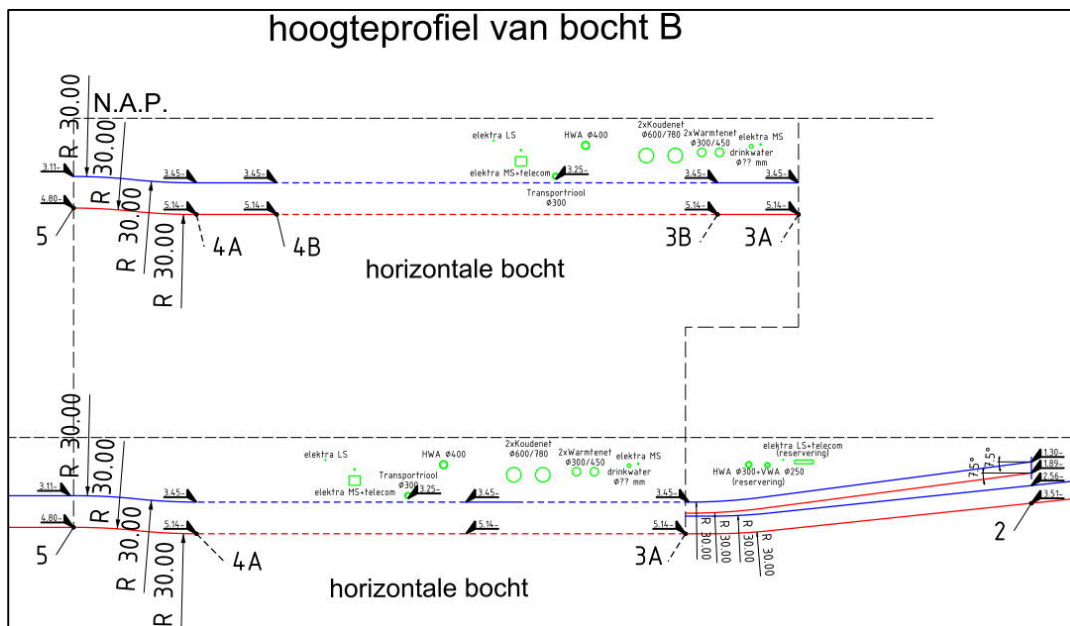
Op basis van de ontwerptekening ([bijlage 1](#)) hebben wij de maatgevende afmetingen en niveaus van de bundeling en ontgraving weergegeven in tabel 1. De nummers verwijzen naar de doorsnedes uit de ontwerptekening en zijn ook weergegeven in figuur 1.

Tabel 1: Afmeting en diepte K&L-bundeling en riolering

Onderdeel	Hoogte x breedte (m) *	Aanlegniveau (NAP in m)	Ontgravingsniveau (NAP in m)
Doorsnede 1	0,95 x 5,44	-2,25	-2,55
Doorsnede 2	2,13 x 5,44	-3,43	-3,73
Doorsnede 3 (vóór opsplitsing)	1,69 x 5,44	-4,80	-5,10
Doorsnede 3a	1,69 x 2,16	-5,14	-5,44
Doorsnede 3b	1,69 x 3,12	-5,14	-5,44
Doorsnede 4a	1,69 x 2,16	-5,14	-5,44
Doorsnede 4b	1,69 x 3,12	-5,14	-5,44
Doorsnede 5	1,69 x 5,44	-4,80	-5,10
Doorsnede 6	1,69 x 5,44	-4,80	-5,10
Doorsnede 7	1,69 x 5,44	-4,80	-5,10
Doorsnede 8	3,50 x 5,44	-4,80	-5,10
Doorsnede 9	0,30 x 1,48	-4,80	-5,10
Doorsnede 10	0,94 x 4,44	-4,80	-5,10
Doorsnede 11	0,96 x 3,00	-2,13	-2,43
Doorsnede 12	0,82 x 0,90	-4,80	-5,10
Doorsnede 13	0,83 x 0,90	-2,13	-2,43
Onderheid VWA riool	Ø300 mm	Tussen -2,94 en -3,46	Tussen -3,24 en -3,76
HWA riool	Ø400 mm	Circa -1,80	Circa -2,10
* Hier wordt verwezen naar de afmeting van de uiteindelijke K&L-bundeling, zonder de grond daarboven.			



Figuur 2: schematische weergave (lengte en breedte niet in verhouding) van bodemopbouw en werkzaamheden voor doorsneden 4 t/m 13, v.l.n.r. gracht met geankerde kadeconstructie, K&L-bundeling, onderheide vuilwaterafvoer, hemelwaterafvoer, warmte- en koudenet van Vattenfall



Figuur 3: schematische weergave van werkzaamheden voor doorsneden 2 t/m 5. De sleuf (bovenzijde blauw en onderzijde rood) bevindt zich onder de leidingen van elektra, telecom, VWA+HWA, warmte- en koudenet, drinkwater.

2.2.2. Kade- en brugconstructie

Aan de noordzijde van de projectlocatie wordt voor de start van de werkzaamheden een damwand geplaatst van NAP -0,52 m tot NAP -13,6 m [4]. Deze wordt in de toekomstige watergang onderdeel van de kadeconstructie [3]. De nieuwe kade- en brugconstructie worden tevens de toegang/entree tot het heringerichte sportpark [4].

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd en reeds door het IB Rotterdam getoetst in [4]:

- De stalen damwand (stalen AZ-profiel) wordt verankerd met zelfborende ankers met grout injectie.
- De gordingen worden aan de achterzijde van de damwandconstructie gemonteerd, met ankerniveau NAP -1,85 m, met hart op hart afstand van 2,8 m en een lengte ankerlichaam van minimaal 6,5 m.
- Voor horizontale vervormingen is de richtlijn 1/100 van de kerende hoogte, met een maximum van 50 mm.
- Voor de bovenbelasting naast de brug en op de kade wordt 20 kN/m² in rekening gebracht.
- Het grondwaterpeil aan de landzijde is NAP -1,8 m en aan de waterzijde NAP -2,0 m.
- Het toekomstig bodempeil aan de waterzijde is NAP -3,5 m.

2.3. Planning

Voor de planning van de bemalingswerkzaamheden wordt uitgegaan van:

- Aanlegduur riool circa 3 maanden (aanlegssnelheid circa 9 m per dag), bundeling K&L 6 maanden (aanlegssnelheid circa 25 m per week).
- Totale duur bemalingswerkzaamheden circa zes maanden bij gelijktijdige aanleg riool en K&L-bundeling.
- Aanleg van riolering en K&L-bundeling vindt (deels) gelijktijdig plaats vanwege de verschillende tracés en aanlegssnelheden.
- Met Vattenfall is overeengekomen dat aanleg wordt gestart nádat de riolering en bundeling zijn aangebracht.
- Start aanleg (op minimaal twee locaties) K&L-bundeling bij koppelveld Hector Berliozlaan, einde bij Beethovenstraat.

2.4. Omgeving projectlocatie

Het projectgebied is nu in gebruik als sportterrein van de Amsterdamsche Football Club. De voetbalvelden krijgen een andere locatie ten noorden van het projectgebied, waarna het terrein bouwrijp kan worden gemaakt voor de nieuwbouw. Reeds aanwezige (met name telecom en elektra) kabels en leidingen worden verwijderd. In de omgeving van de geplande sleuf zijn ten tijde van de werkzaamheden geen oude en kwetsbare objecten zoals bebouwing aanwezig. Ook is er geen sprake van kwetsbare natuur of landbouw, strategisch grondwatergebieden of bodemverontreinigingen. Wel is sprake van diverse kabels en leidingen ter plaatse van de start- en eindlocatie van de K&L-bundeling.

Er blijven aan de westzijde van het projectgebied twee leidingen behouden die gevoelig zijn voor vervormingen. Het gaat hier om hoogspanningskabels (fuchsia in [bijlage 1](#)), met

diepteligging van 0,8 tot 1,0 m beneden maaiveld [1]. Circa 250 m ten noorden van de projectlocatie ligt een secundaire waterkering, die deels samenvalt met de A10 snelweg [3].

3. Geohydrologie

3.1. Bodemopbouw

Door de opdrachtgever zijn diverse sonderingen beschikbaar gesteld [2] en een bemalingsadvies [3] inclusief beschrijving van de bodemopbouw en grondwaterstanden.

Op basis van bovengenoemde gegevens is de geohydrologische bodemopbouw geschematiseerd en weergegeven in tabel 2. In paragraaf 4.2. is de maatgevende geotechnische bodemopbouw aangegeven.

Tabel 2: Bodemschematisatie met lokale benaming

Laag	Bovenzijde (m NAP)	Dikte	Beschrijving bodem	Kenmerk	Doorlatendheid (kD) / weerstand (c)
0	-1,0	1,0 à 2,0	Antropogene ophooglaag, zand, matig fijn, zwak siltig	Freatisch pakket	kD = 2 à 5 m ² /d
1	-2,0 à -3,0	2,0	Hollandveen	Holoceen pakket (Waterremmende deklaag)	kD = 2 à 5 m ² /dag
2	-4,0 à -5,0	2,0 à 3,0	Oude zeeklei		C = 750 à 1500 d
3	-7,0	2,0	Wadafzetting; zand		
4	-9,0	2,0	Wadafzetting; zandig klei		
5	-11,0	1,0	Basisveen		
6	-12,0	4,0	1 ^e zandlaag	1 ^e wvp	kD = 25 – 50 m ² /dag
7	-16,0	5,0	Zandige klei	Waterremmende laag	C = 200 à 400 d
8	-21,0	12,0	2 ^e zandlaag	1 ^e wvp	kD = 500 à 1000 m ² /dag
wvp: watervoerend pakket d : verticale hydraulische weerstand in dagen					

3.2. Oppervlaktewater

Aan de westzijde van de projectlocatie ligt een primaire watergang (code BIBUI017), deze is gedempt voor start van de werkzaamheden. Aan de oostzijde van de projectlocatie ligt in de legger nog een zijafakking van de primaire watergang 'Spoorslagsloot' (code BIBUI098), deze is in 2016 al gedempt. De primaire watergang 'Spoorslagsloot' ligt ten noorden van de damwand. Ten zuiden van de projectlocatie, op circa 150 m afstand, ligt een primaire watergang 'De Boelegracht' (code BIBUI4390). Alle watergangen in de omgeving in de Binnendijkse Buitenveldertse polder van de projectlocatie hebben een streefpeil van NAP -2,0 m [3].

3.3. Grondwaterstand en stijghoogte

Beschikbare grondwaterstands- en stijghoogtedata

Waternet monitort de grondwaterstand in drie freatische peilbuizen in het projectgebied [3]. De GHG (gemiddelde hoogste grondwaterstand) varieert tussen NAP -1,14 m en NAP -1,53 m en de GG (gemiddelde grondwaterstand) varieert tussen NAP -1,52 m en NAP -1,70 m.

De grondwaterstand in het eerste watervoerend pakket wordt ook bemeten. De GHG is circa NAP -3,10 m en de GG circa NAP -3,25 m. In het projectgebied is sprake van wegzijging (1 à 2 mm/m²/dag).

In tabel 3 staan de maatgevende grondwaterstanden die zijn gebruikt voor het bemalingsadvies [3].

Tabel 3: Maatgevende grondwaterstanden en stijghoogten

Laag	Gemiddeld (m NAP)	Hoog (m NAP)	Opmerkingen
Freatisch	-1,66	-1,53	Op basis van peilbuis F05287, midden in projectgebied
Wadzand	-1,76	-1,63	Aanname 10 cm lager dan freatisch o.b.v. ervaring
1 ^e WVP	-3,25	-3,10	Op basis van peilbuizen F05175 en F05241, aan weerszijden van projectgebied

Drainage

Onder de bestaande sportvelden is drainage aanwezig, deze wordt voor aanvang van de werkzaamheden verwijderd.

3.4. Grond- en grondwaterverontreinigingen

De grond ter plaatste van het projectgebied is hoogstens licht verontreinigd [3]. Het grondwater in één bemonsterde peilbuis is matig verontreinigd met barium, vermoedelijk gaat het om natuurlijk voorkomend barium. Er gelden geen beperkingen voor de bemaling.

4. VO bouwkuip ontwerp

4.1. Beschikbare gegevens

Voor de uitwerking van de stabiliteitsanalyse is gebruikt van onderstaande documenten:

- Voor de bepaling van de grondopbouw en eigenschappen is gebruik gemaakt van document "Geotechnisch bodemonderzoek project 'Ravel en Vivaldi' ", referentie [2], zie ook bijlage 7;
- Damwandgegevens zijn afkomstig uit het document "Damwandberekening - DO Berekening kadeconstructie " en reeds getoetst door het IB Rotterdam, referentie [4];
- Voor dwarsprofielen en beeldvorming is document "DO Ravellaan openbare ruimte - Zuidas Amsterdam" gebruikt, referentie [6];

- Voor aanvullende grondparameters en rekenfactoren is gebruik gemaakt van NEN 9997-1+C2_2017 [7] en de proevenverzameling van de Noord-Zuidlijn;

Uit de beschouwing van de achtergrondgegevens komen een aantal aandachtspunten:

- De invloed van de ontgraving en bemaling op de damwandconstructie bij de gracht (onder andere de ankerstangen) is in voorliggend advies niet beschouwd. De door ons voorgestelde uitgangspunten dienen nog te worden getoetst door de desbetreffende opsteller (IB Rotterdam).
- De matig vaste zandlaag tussen circa NAP -8,0 m en circa NAP -9,0 m zoals in de damwandberekening is aangehouden wordt niet opgemerkt in de sonderingen. In de stabiliteitsanalyse is, als conservatief uitgangspunt, uitgegaan van de sonderingen.
- Uit de schetsen volgt een ontgraving ter plaatse van de gerealiseerde damwand. Er wordt vanuit gegaan dat de damwand de belasting aan de waterzijde na ontgraving kan keren en dat de damwand qua sterkte en vervorming voldoet. Deze aanname dient te worden getoetst door IB Rotterdam.

4.2. Maatgevende grondopbouw en sterkteparameters

Uit referentie [2, 5] zijn 5 maatgevende sonderingen nader beschouwd, hieruit volgt onderstaande variatie in de bodemopbouw (van boven naar beneden):

- Maaiveldhoogte: circa NAP -1,0m;
- Deklaag zand: dikte 1 à 3 meter, ok NAP -2,0 m;
- Dikte veenlaag: bijna overal circa 2,0 m;
- kleilaag onder veen: Variatie in samenstelling. De slappe kleilaag is al dan niet zandig: onderkant op circa NAP -6,0 à -6,5 m;
- Wadzand (zeer los / siltig materiaal) vanaf circa NAP -6,0 m tot circa NAP -9,5 m;
- Klei, sterk siltig. Onderkant laag tussen circa NAP -9,5 m en NAP -10,25 m (niet overal aanwezig, in dat geval van Wadzand tot basisveen);
- Basisveen: dikte 0,75 m tot NAP -11,0 m;
- Zand matig vast gepakt tot minimaal NAP -15,0 m.

De schematisatie van de grondopbouw is tot de eerste watervoerende laag uitgevoerd. Hoewel op grotere diepte meer gevoelige lagen worden aangetroffen is dit niet van belang voor de stabiliteitsberekening.

Uit de sondering S01 volgt het maatgevende grondprofiel met representatieve grondparameters die in de stabiliteitsanalyse gebruikt zijn.

REPRESENTATIEF Grondsoort	[m] tov NAP					
	boven	onder	γ_{natural} kN/m ³	$\gamma_{\text{saturated}}$ kN/m ³	Φ' [°]	c' kN/m ²
	mv:	-1.0				
Zand, schoon, los	-1,0	-3,5	17,0	19,0	30,0	0,0
#_Veen, hollandveen	-3,5	-5,0	11,4	11,4	15,0	3,5
#_Klei, schoon, slap	-5,0	-6,2	15,0	15,0	19,0	5,0
#_Klei, sterk zandig	-6,2	-7,7	18,0	18,0	27,5	2,0
Zand, st si, kleiig	-7,7	-9,4	18,0	20,0	25,0	0,0
Klei, zw zand, ma	-9,4	-10,7	18,0	18,0	22,5	5,0
Veen, schoon, matig	-10,7	-11,3	12,0	12,0	15,0	2,5
Zand, schoon, ma	-11,3	-15,0	18,0	20,0	32,5	0,0

De sterkteparameters van de lagen met een # zijn afwijkend gekozen ten opzichte van tabel 2.b. in NEN 9997-1. De tabel 2.b waarden betreffen conservatieve representatieve parameters die voor heel Nederland gelden. De gehanteerde parameter is vergeleken met de ondergrenswaarde uit laboratoriumonderzoeken voor de bouw van de Noord-Zuidlijn, grenzend aan dit project.

De gehanteerde waarde is vervolgens op basis van ervaring ingeschat tussen de tabel 2.b-waarde en de ondergrenswaarde uit het Noord-Zuidlijn onderzoek. Daarbij is de bovengrenswaarde uit tabel 2.b als maximum gehanteerd.

4.2.1. Materiaalfactoren stabiliteit

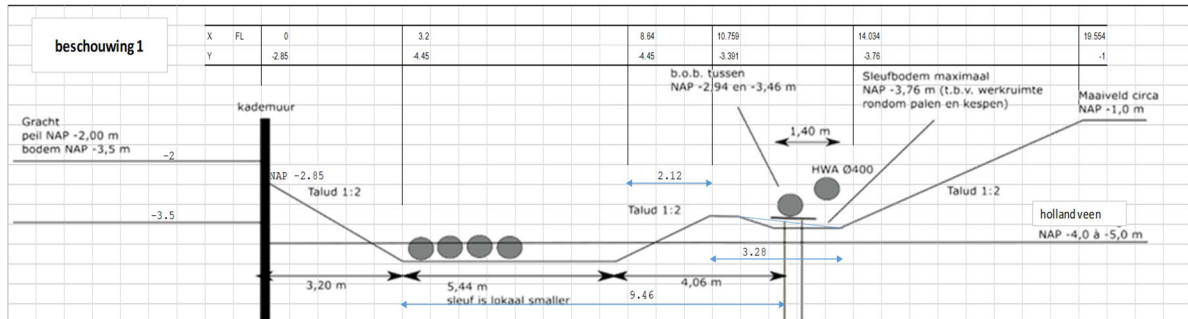
Het project ingedeeld in categorie RC2. Hiervoor gelden de volgende materiaalfactoren ten aanzien van stabiliteit:

Tabel 4: materiaalfactoren ten aanzien van stabiliteit

EC7 9997, tabel			A.4a: γ_m
$\gamma_{\phi'}$	Hoek van inwendige wrijving ($\tan(\phi)$)	A.4a+b	1,25
$\gamma_{c'}$	Effectieve cohesie	A.4a+b	1,45
γ_{cu}	Ongedraineerde schuifsterkte	A.4a+b	1,75
$\gamma_{\gamma'}$	Volumiek gewicht	A.4a+b	1,00

4.2.2. Schematisatie

Op basis van de gegevens is uitgegaan van het maatgevende dwarsprofiel in figuur 5.



Figuur 5: schematisatie maatgevend dwarsprofiel (niet op schaal)

De ankerstang aansluiting op de damwand (NAP -1,85 m) komt boven de ontgraving. De ontgraving veroorzaakt een ontlasting in het ankerstang. In de bouwfaserings van de damwandberekening is rekening gehouden met de aanleg van de sleuf kabelbundeling. De fasering van de damwand realisatie is in paragraaf 2.13 van referentie [4] verwoord:

- Fase 1: weerszijde ontgraven tot NAP -1,80 m;
- Fase 2: aanbrengen anker onder een hoek circa 50°. Niet afspannen
- Fase 3: talud 45° aan de sleuf zijde met bodempeil NAP -4,80 m;
- Fase 4: grondwater verlagen tot circa NAP -5,10 m aan de sleufzijde;
- Fase 5: grond terugplaatsen Landzijde;
- Eindfase 6: anker aanspannen tot ca 50% van werkspanning vervolgens waterzijde ontgraven tot NAP -3,25 m.

Uit bovenstaand volgt dat door de opdrachtgever gecontroleerd moet worden of het afspannen van de ankers al is uitgevoerd en wat de eventuele consequenties zijn van het realiseren van de sleuf na het afspannen.

Stijghoogte grondwater

Conform paragraaf 3.3 worden de aanwezige hoge stijghoogtes aangehouden. Dit is een conservatief uitgangspunt.

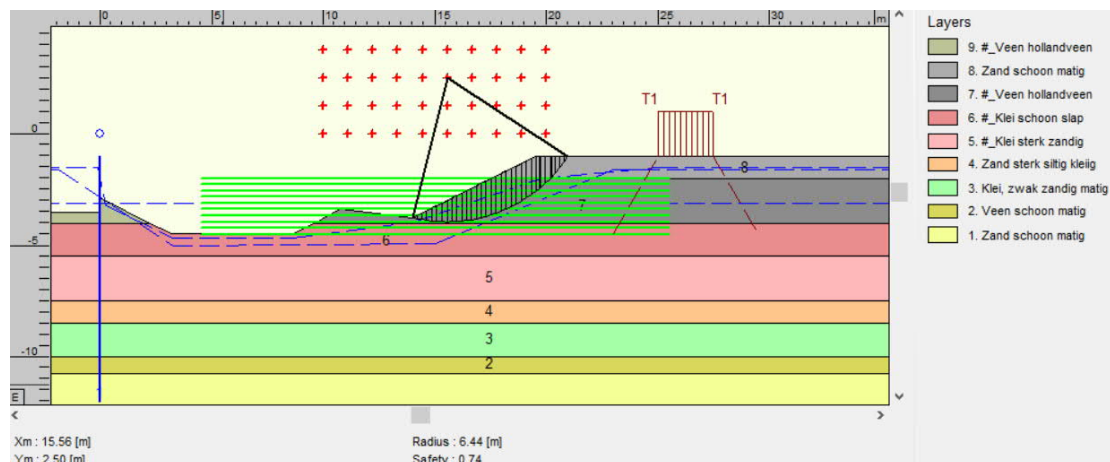
Tijdens de uitvoering wordt met een open bemaling de sleuf droog gehouden. In de schematisatie is dit verwerkt tot een grondwaterstand van 0,3 m onder maaiveld. Conform paragraaf 5.2 wordt de ontlastbemaling in het Wadzandpakket aangehouden tot NAP -4,1 m.

Belastingen

Er is rekening gehouden met een incidentele belasting ter hoogte van het toekomstige koude-warmtenet ten behoeve van bouwverkeer van 15 kN/m² over een breedte van 2,5 m. Voor stabiliteit geldt een partiele belastingfactor van 1,5. De rekenwaarde van de verkeersbelasting is dan 22,5 kN/m². De spreiding in de ondergrond is 30 graden en in zettingsgevoelige lagen is de consolidatie op 10% aangehouden.

4.2.3. Stabiliteitsberekening

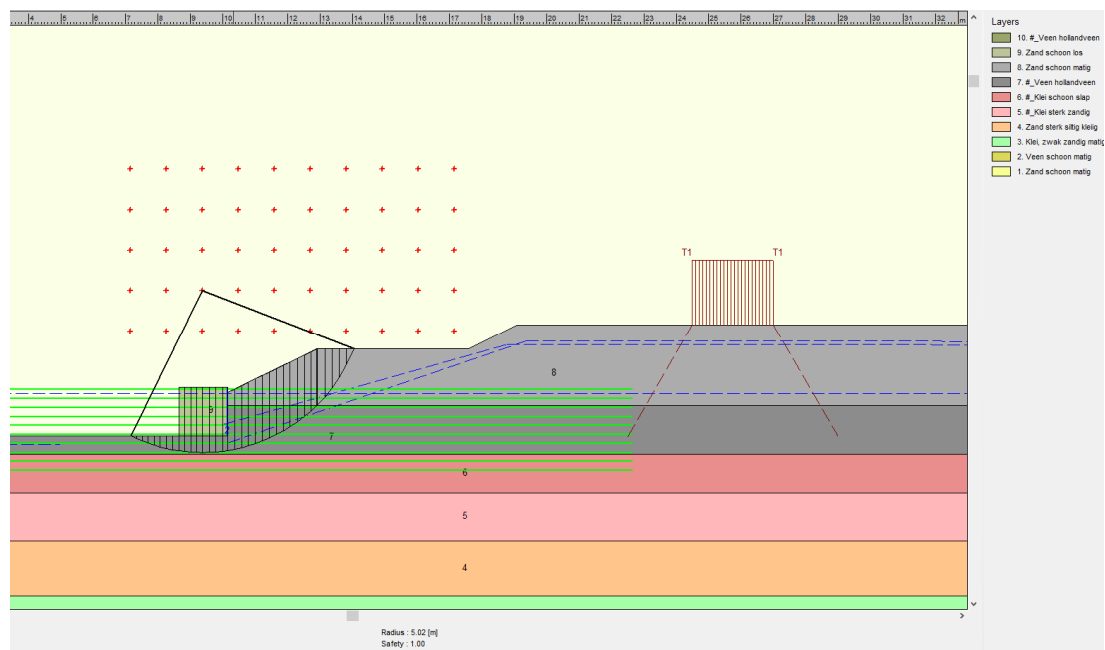
Uit de beschouwing van de algehele stabiliteitsberekening volgt dat de taludhelling 1:2 zonder aanvullende maatregelen niet mogelijk is. De zandhoudende deklaag veroorzaakt instabiliteit in de hollandveenlaag, zie onderstaande afbeelding. Het realiseren van de benodigde freatische grondwaterstandverlaging is opgenomen in paragraaf 5.3.



Figuur 6: resultaat algehele stabiliteitsberekening met veiligheidsfactor < 1,0

De deklaag van zand maakt de veenlaag instabiel. Om voldoende stabiliteit te genereren zijn twee aanvullende maatregelen nodig, namelijk:

- het verlagen van de deklaag door deze tijdelijk te ontgraven in combinatie met;
- big bags onder aan het talud van de sleuf. Onderstaand is de situatie weergegeven waarbij voldoende stabiliteit wordt gevonden.



Figuur 7: resultaat stabiliteitsberekening met big bags en ontlasting van de deklaag

De big bags worden geplaatst op een 0,30 m grondverbetering van zand met een horizontale drainage onder de big bags. Onder deze grondverbetering bevindt zich een zettingsgevoelige ondergrond van veen en klei. Doordat de huidige korrelspanning op deze diepte meer dan 30 kPa is, zullen de big bags geen pons of squeezing veroorzaken. Wel kan mogelijk enige zetting en oxidatie optreden in de veenlaag. De duur van deze situatie beperkt de hoeveelheid zetting.

De gronddruk uit het talud op de big bags, betreffen grotendeels veen- en slappe kleilagen en hebben een laag volumegewicht. Samen met de bemaling in de drainerende ondergrond wordt voorkomen dat horizontaal schuiven of kantelen zal optreden.

In de uitvoering dient met het volgende rekening te worden gehouden:

- Rij big bags aanbrengen in de teen van de sleuf. Eventueel achter de te plaatsen big bags deels een steiler talud aanbrengen, en binnen een paar uur de big bags plaatsen en aanvullen met zand.
- De big bags moeten worden aangebracht op een gedraineerde zandlaag met een dikte van minimaal 0,30 m dik.
- Vanaf 0,10 à 0,20 m onder de bovenkant big bags een taludhelling van 1:2 in naar boven aanbrengen.
- De deklaag dient over een lengte van 5,0 m ontgraven te worden over een hoogte van minimaal 0,75 m.

4.2.4. Zijde Beethovenstraat

Aan de zijde van de Beethovenstraat komt de K&L-bundeling omhoog en splitst deze in meerdere delen. Bij doorsnede 8 en 9 is het, vanwege de nabijheid van de Beethovenstraat, niet mogelijk om de ontgraving onder talud uit te voeren. Geadviseerd wordt hier een sleufbekisting in te zetten. De dimensies hiervan zijn afhankelijk van de benodigde werkruimte en fasering van de aannemer en dient door de aannemer nader te worden uitgewerkt.

5. Bemalingsadvies

5.1. Uitgangspunten uitvoering

Ten aanzien van de werkzaamheden worden de volgende uitgangspunten aangehouden:

- Uitvoeringswijze van de ontgraving conform hoofdstuk 4.
- De ontgraving en bemaling wordt gefaseerd als rijdende trein uitgevoerd in secties van circa 25 m. De totaal bemalen lengte is dan circa 30 m.
- De bemalingsduur per sectie bedraagt één week.
- Het ontgravingsniveau bedraagt 0,3 m beneden het aanlegniveau, waarbij na ontgraving werkzand op de sleufbodem wordt gelegd.
- Vanwege de stabiliteit van het talud wordt een freatische bemaling in de topzandlaag en een ontlastbemaling in het Wadzandpakket uitgevoerd.
- De freatische bemaling wordt uitgevoerd middels een open bemaling onder in de sleuf in combinatie met onttrekkingsfilters aan bovenzijde talud.

- De freatische grondwaterstand dient te worden verlaagd tot 0,3 m beneden het aanlegniveau (onderzijde werkzand).
- De stijghoogte in het Wadzandpakket dient te worden verlaagd tot NAP -4,1 m, zie paragrafen 4.2.2. en 5.3.

Bovenstaande uitgangspunten zijn gehanteerd ten behoeve van de dimensionering van de bemaling.

5.2. Verticale stabiliteit sleufbodem

Als gevolg van de opwaartse waterdruk onder de veen- en kleilagen bestaat een risico op opbarsten van de bodem van de rioolsleuf. Om het risico op opbarsten te bepalen hebben wij opbarstberekeringen uitgevoerd conform de NEN 9997-1, zie [bijlage 4](#).

Bij de berekeningen zijn, aanvullend op paragraaf 5.1. en 5.2., de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Bodemopbouw zoals aangetroffen in maatgevende sonderingen S01 en S07 [5].
- Volumieke gewichten op basis van NEN 9997-1, tabel 2b, representatieve waarden van grondeigenschappen.
- Een partiële materiaalfactor van 0,9 (reductie van de neerwaartse grondbelasting).
- Ontgravingsniveau: 0,1 m beneden aanlegniveau (b.o.b.) leidingen / K&L sleuf.
- Bodembreedte sleuf bij aanleg K&L sleuf: 6,0 m.
- Bodembreedte sleuf bij aanleg riolering: 3,0 m.
- Een stijghoogte van NAP -1,6 m in het Wadzandpakket.
- Een stijghoogte van NAP -3,15 m in het eerste watervoerende pakket.

Uit de resultaten van de stabiliteitsberekeningen blijkt dat er niet voldoende veiligheid is tegen opbarsten van de sleufbodem. Er is stijghoogteverlaging nodig in het Wadzandpakket om opbarsten van de sleufbodem te voorkomen. De benodigde stijghoogteverlaging voor het Wadzandpakket is circa 2,5 m (maximaal toelaatbare stijghoogte van NAP -4,10 m). Uit oogpunt van stabiliteit van het talud geldt deze verlaging voor het gehele tracé.

De aanlegdiepte van tracés 3a-3b en 4a-4b is dieper (NAP -5,14 m). Hier is de benodigde stijghoogteverlaging in het Wadzandpakket circa 3,2 m (maximaal toelaatbare stijghoogte -4,8 m).

Voor de rioolsleuf (oostelijk deel onderzoeksgebied) is er net voldoende veiligheid tegen opbarsten, ondanks de soms grote aanlegdiepte. Dit vanwege de aanvullende neerwaartse grondruk bij de smallere sleuf.

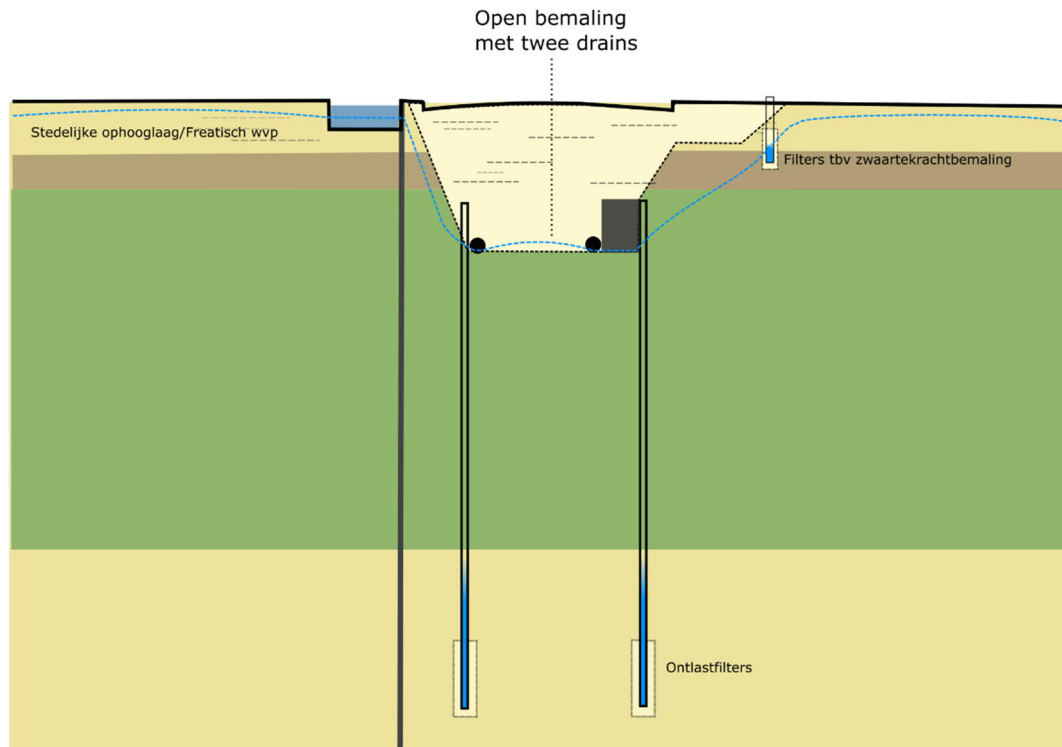
5.3. Voorstel bemalingswijze

Bemaling freatische pakket

We adviseren de bemaling te laten plaatsvinden middels een open bemaling (pomp + drainage) onderin de sleuf. Geadviseerd wordt om twee drainagestrengen onderin de sleuf op te nemen. Vanwege de taludstabiliteit is alleen een open bemaling onvoldoende.

Daarom wordt filterbemaling toegepast aan de bovenzijde van het talud. Een schematische weergave hiervan is opgenomen in figuur 9.

Bij de aanleg van de K&L-bundeling en de riolering in aparte sleuven kan bij elk type sleuf de bovenstaande bemalingswijze worden aangehouden voor het freatisch pakket. Bij de rioolsleuf kan worden gekozen voor een enkele drainagestreng.



Figuur 9: schematische weergave bemalingswijze freatisch

De filterbemaling aan bovenzijde talud bestaat uit:

- Type bemaling: zwaartekrachtbemaling aan beide zijden van de sleuf. In het filter wordt een haalbuis aangebracht die op diepte kan worden ingeregeld;
- Lengte bemalingstracé: circa 30 m per sectie;
- Hart op hart afstand filters: circa 2 m;
- Filterlengte: 2 m, filters omhuld met grind;
- Filterdiepte (onderzijde filter): onderzijde zandige toplaag (tussen NAP -2,0 en -3,0 m);
- Met een open bemaling (horizontale drain) in de sleuf kan neerslag worden afgevoerd en de sleufbodem droog worden gehouden.

Eventueel kunnen de bemalingsfilters aanvankelijk over een grotere lengte worden geïnstalleerd, waarbij wekelijks door de aannemer de bemaling ter hoogte van de reeds aangelegde riolering / kabels en leidingen (één sectielengte) wordt afgekoppeld van de pomp en het volgende deel wordt aangekoppeld.

Bemaling wadzandpakket

Geadviseerd wordt rekening te houden met de volgende bemaling in het wadzandpakket:

- plaatsing ontlastfilters binnen sleuf in damwandkassen aan zijde gracht + talud aan buitenzijde big bags voorafgaand aan ontgraving;
- diameter filters >40 mm;
- filterstelling van NAP -8,0 m tot NAP -9,0 m;
- h.o.h. afstand: circa 3 à 4 m;
- bovenzijde filters gelijktijdig met ontgraving afzagen tot niveau paragraaf 5.3.
- geen actieve bemaling van de filters. Het grondwater uit het Wadzandpakket stroomt op natuurlijke wijze uit de filters en wordt middels de open bemaling in de ontgraving afgevoerd.

Bemalingsconfiguratie aannemer

De definitieve bemalingsconfiguratie dient te worden bepaald door de aannemer. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de randvoorwaarden uit het voorliggende advies. Hiervoor dient een technisch bemalingsplan (conform BRL12020) te worden opgesteld.

Zetting en oxidatie veenlaag

Als gevolg van de bemaling zal in de sleuf en het talud bij de veenlaag enige oxidatie en zetting optreden. Omdat er een grondverbetering van zand wordt toegepast en de zijanten van het veen deels worden afgesloten door de big bags zal de mate van oxidatie en zetting naar verwachting beperkt zijn. Daarnaast wordt dit beperkt door de korte duur van de ontgraving. Omdat er geen zettingsgevoelige objecten ter plaatse van de sleuf aanwezig zijn worden er geen nadere maatregelen noodzakelijk geacht.

5.4. Berekening waterbezwaar en invloedsgebied

5.4.1. Waterbezwaar

Voor het berekenen van het onttrekkingsdebiet en bepaling van de invloed van de bemalingswerkzaamheden op grondwaterstanden in de omgeving is een versimpeld grondwatermodel opgesteld met het computerprogramma MicroFEM (versie 4.10.77). De berekeningen zijn worstcase uitgevoerd, waarbij wordt uitgegaan van een hoge grondwaterstand van NAP -1,50 m. De resultaten zijn in tabel 6 weergegeven.

Het onttrekkingsdebiet bestaat uit vier onderdelen, namelijk:

- Toestromend grondwater. Aan de taludzijde van het werk zal via de zandige toplaag grondwater toestromen. Bij de damwand zal enige damwandlekkage optreden.
- Neerslag. Voor de verwijdering van extreme neerslag wordt geadviseerd rekening te houden met een maximaal af te voeren hoeveelheid neerslag van 28,4 mm in vier uur. Dit betreft een bui met een herhalingstijd van eens per twee jaar (Bron: Basisstatistiek voor extreme neerslag in Nederland, STOWA 2019-19).
- Hangwater. In het te ontgraven bodemprofiel tot aan het ontgravingsniveau is grondwater aanwezig. De hoeveelheid water is evenredig met de oppervlakte van de sleuf. Een deel van dit hangwater wordt bij de ontgraving reeds verwijderd, het overige deel dient (eenmalig) middels de bemaling te worden afgevoerd.
- Kwelwater. Omdat de stijghoogten in het Wadzandpakket en het eerste watervoerende hoger zijn dan de benodigde verlagingen zal kwel optreden.

Tabel 6: Berekende onttrekkingsdebiet

	Debiet freatisch* (m3/dag) instationair	Debiet wadzand (m3/dag) instationair	Debiet freatisch (m3/dag) stationair	Debiet wadzand (m3/dag) stationair
Per bemalen sectie K&L + riool van 30m	104	43	60	40
Alleen rioolsleuf (oostelijk tracé), per sectie van 30m	104	-	60	-
*Omdat de toestroom van grondwater via de zandige toplaag wordt beperkt door de dikte van dit pakket zijn de onttrekkingsdebieten uit dit pakket in beide situaties ongeveer gelijk.				

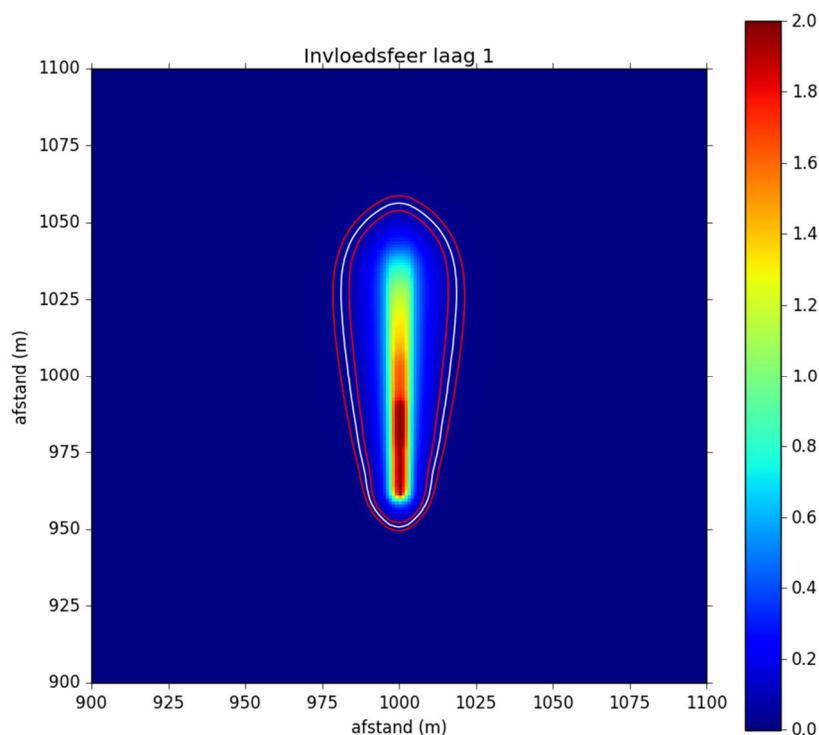
Pompcapaciteit

Op basis van de modelberekeningen bedraagt het te verwachten startdebiet per sectie circa 7 m³/uur (naar boven afgerond).

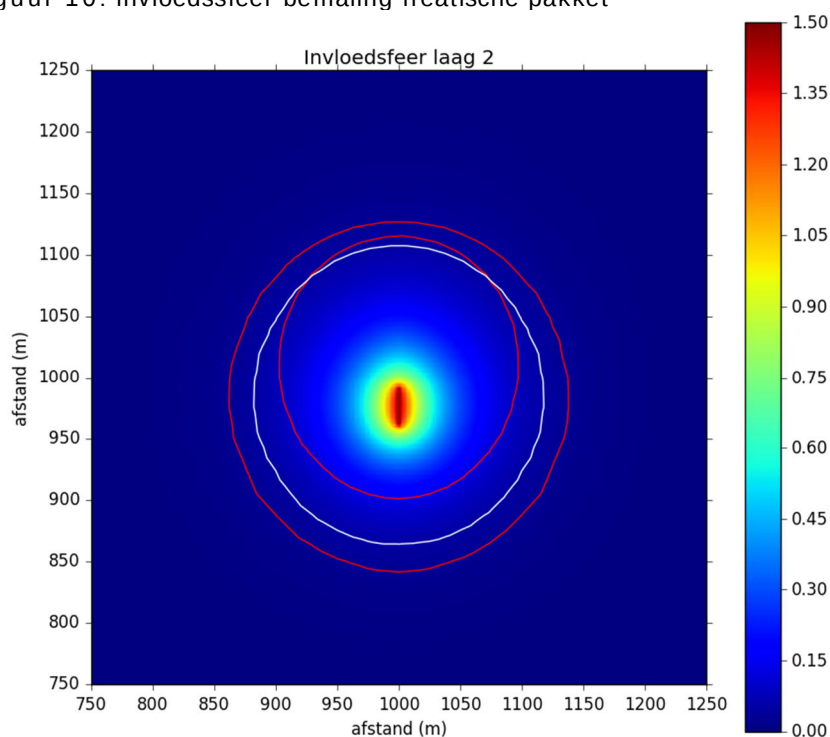
Uitgaande van breedte van circa 20 m waarin neerslag in de sleuf valt of direct naar de sleuf toestroom kan bij een bui met een herhalingsdij van eens per twee jaar circa 17 m³ aan neerslag worden verwacht. De (extreme) neerslag kan uit de sleuf worden verwijderd door middel van de drainage/onttrekkingsfilters. Om de neerslag binnen 4 uur te verwijderen is een aanvullende pompcapaciteit van circa 4 m³/uur benodigd.

5.4.2. Invloedsfeer

De invloedsfeer (zie ook figuur 10 en 11) is een worst-case benadering, er is namelijk nog geen rekening gehouden met de aanwezigheid van damwanden aan de zijkant(en) van de sleuf. Aan weerszijden van de sleuf is de invloedsfeer in het freatische pakket (afstand tot 0,05 m grondwaterstandsverlaging) circa 25 m. In het wadzandpakket is de invloedsfeer groter, circa 100 m.



Figuur 10: invloedsfeer bemaling freatische pakket



Figuur 11: invloedsfeer bemaling wadzandpakket

5.5. Uitvoeringsrisico's en onzekerheden

Uitvoeringsrisico's

In de praktijk kunnen de geohydrologische parameterwaarden afwijken van de in deze rapportage gehanteerde waarden. Hierdoor kan het werkelijke waterbezwaar afwijken van het berekende waterbezwaar. Tevens kunnen de werkelijk optredende verlagingen anders zijn door de invloed van grondwaterfluctuaties en neerslag.

Indien de uitgangspunten en/of uitvoeringswijze worden gewijzigd kan dit belangrijke consequenties hebben voor het bemalingsadvies, de berekende bemalingsinspanning en de berekende invloedsfeer. Door de aannemer dient een technisch bemalingsplan te worden opgesteld (conform BRL12020). Geadviseerd wordt om de uitgangspunten van het definitieve ontwerp en het technische bemalingsplan te laten controleren met de uitgangspunten in het bemalingsadvies. Indien nodig kan het bemalingsadvies worden aangepast. Geadviseerd wordt ook tijdens de uitvoering periodiek te controleren of de huidige bemalingswijze, -lengte en duur overeenkomen met het bemalingsadvies.

5.6. Effecten op de omgeving

Het ontgraven en verlagen van de grondwaterstand kan effecten hebben op de omgeving. De risico's voor de omgeving hebben wij in tabel 7 weergegeven. In de laatste kolom hebben wij de risico's toegelicht.

Tabel 7: Beoordeling omgevingsrisico's

Effect	Risicoprofiel en onderbouwing	
Omgeving		
Zetting ter plaatse van bebouwing	Klein	Niet van toepassing, er is geen bebouwing aanwezig binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden.
Zetting/verplaatsing van kabels en leidingen	Middel	De berekende grondwaterstandsverlaging bedraagt circa 0,05 m op 25 m afstand. Binnen deze invloedssfeer zijn gevoelige kabels aanwezig (hoogspanning). De aannemer dient tijdens uitvoering de werking van deze leidingen te garanderen.
Invloed op groenvoorzieningen	Klein	De berekende grondwaterstandsverlaging bedraagt circa 0,05 m op 25 m afstand. Binnen die afstand zijn enkele bomen aanwezig. Als gevolg worden geen negatieve effecten op eventueel groen verwacht.
Verplaatsing grondwaterverontreiniging	Klein	n.v.t.
Beïnvloeding permanente/overige onttrekkingen	Klein	Wegens de beperkte invloedssfeer is er geen beïnvloeding van overige onttrekkingen.
Aantasting archeologische waarden	Klein	Er zijn geen archeologische waarden in het gebied bekend (bron: maps.amsterdam.nl/archeologie/).
Aantreffen niet gesprongen explosieven	Klein	Er zijn geen NGE in het gebied bekend (bron: https://data.amsterdam.nl/data/?modus=kaart&center=52.3363143%2C4.8836912&lagen=explsvn-exuo%3A1%7Cexplsvn-exin%3A1%7Cexplsvn-exvg%3A1%7Cexplsvn-exgg%3A1&legenda=true).
Uitvoering		
Instabiliteit bouwkuip	n.v.t.	Verantwoordelijkheid aannemer
Ontgraving verontreinigde grond	Klein	n.v.t.
Hoog waterbezwaar bij bemaling	Klein	Geen spanningsbemaling benodigd in eerste wvp.
Niet kunnen lozen van bemalingswater	Klein	Bemalingswater dient te worden geïnfiltreerd in de ondergrond d.m.v. zaksloten ten noorden van de damwand.
Klein – werkzaamheden kunnen zonder compenserende maatregelen worden uitgevoerd. Aandachtspunten bij de uitvoering zijn toegelicht. Middel – bij de werkzaamheden dient rekening gehouden te worden met een kans op negatieve omgevingseffecten en eventuele compenserende maatregelen. Aandachtspunten bij de uitvoering zijn toegelicht. Groot – Door de werkzaamheden bestaat een reële kans op negatieve omgevingseffecten. Werkzaamheden kunnen niet zonder compenserende maatregelen worden uitgevoerd.		

5.7. Monitoringsadvies

Als gevolg van de bemalingswerkzaamheden worden geen negatieve effecten op de omgeving verwacht (paragraaf 5.6). Om deze reden kan worden volstaan met beperkte monitoringswerkzaamheden ter controle van de werkzaamheden en ter vastlegging van de omgevingsbeïnvloeding. Een overzicht van de monitoringsinspanning staat in bijlage 5.

In dit kader adviseren wij om:

- Bij de onttrekkingsfilters ($\varnothing > 40$ mm) om 20 m een filter niet aan te sluiten en hierin de grondwaterstand te bemeten om de freatische verlaging bij het talud te controleren.
- Ter plaatse van de Beethovenstraat en Hector Berliozlaan ter hoogte van de bestaande kabels en leidingen in totaal vier freatische peilbuizen ($\varnothing 40$ mm, onderzijde filter: NAP -3,0 m) te plaatsen en deze met telemetrische dataloggers met een meetfrequentie van 1x/kwartier te bemeten. Dit om eventuele onverwachte grondwaterstands dalingen te signaleren.
- Ter plaatse van de Beethovenstraat ter hoogte van de bestaande kabels en leidingen een peilbuis in het Wadzandpakket ($\varnothing 40$ mm, filterstelling: NAP -8,0 m tot NAP -9,0 m) te plaatsen en deze met telemetrische dataloggers met een meetfrequentie van 1x/kwartier te bemeten. Dit om eventuele onverwachte grondwaterstands dalingen te signaleren.
- Ter plaatse van de Beethovenstraat ter hoogte van de bestaande gevoelige kabels en leidingen maaiveldmeetpunten (fenomarkers of meetspijkers op asfalt) aan te brengen om zettingen periodiek te bemeten.

Geadviseerd deze metingen te laten uitwerken in een beknopt monitoringsplan conform de CUR-223 "Richtlijn Meten en monitoren van sleuften".

5.8. Wet en regelgeving

Grondwateronttrekking

De projectlocatie bevindt zich in het beheersgebied van waterschap Amstel, Gooi en Vecht.

Hier geldt voor bemalingen dat een watervergunning nodig is wanneer:

- meer dan 50 m³/uur of 15.000 m³/maand wordt onttrokken en/of;
- of langer dan zes maanden wordt onttrokken.

Indien de totale bemalingsduur kan worden beperkt tot minder dan 6 maanden kan worden volstaan met een melding. Bij een langere duur is een vergunning benodigd. Een vergunningsaanvraag dient uiterlijk 13 weken voor aanvang van de onttrekking te worden gedaan [3].

Bij de melding/vergunningsaanvraag kunnen de volgende debieten worden opgegeven:

- Startdebiet: circa 7 m³/uur (exclusief neerslag). Als uitgangspunt is hiervoor het afgeronde instationaire debiet uit tabel 6 gebruikt.
- In de eerste 3 maanden: Onttrekkingsdebiet gelijktijdig aanleggen riool en K&L-bundeling: circa 800 m³/week. Als uitgangspunt is tweemaal het instationaire debiet + 5 dagen het stationaire debiet uit tabel 6 gebruikt.

- In de eerste 3 maanden: Onttrekkingsdebiet gelijktijdig aanleggen riool en K&L-bundeling: circa 3.600 m³/maand (4,5 x het onttrekkingsdebiet per week).
- In de tweede 3 maanden: Onttrekkingsdebiet riool: circa 2.250 m³/maand
- Totaal onttrekkingsdebiet aanleg K&L-bundeling en riolering, uitgaande van een totale duur van 6 maanden* : circa 17.600 m³.
(*op basis van de aanlegsnelheden kan het werk sneller worden uitgevoerd).

Lozing

Conform het Besluit Lozen Buiten Inrichtingen geldt dat geloosd water maximaal 50mg/l aan opgeloste stoffen mag bevatten en niet visueel verontreinigd mag zijn bij lozing op oppervlaktewater [3]. Hiertoe dient het grondwater uit het freatische en wadzandpakket nog bemonsterd te worden. Geadviseerd wordt, wegens gebrek aan oppervlaktewater, te lozen op (nog te graven) zaksloten ten noorden van de damwand.

5.8.1. Graafmelding

De aannemer dient de kabel- en leidingbeheerders voor aanvang van de werkzaamheden door middel van een graafmelding (voorheen KLIC-melding) in te lichten in het kader van de WION.

Daarnaast wordt geadviseerd de exacte ligging van de nabijgelegen kabels en leidingen, met name de achtergebleven elektrakabels, middels proefsleuven in kaart te brengen.

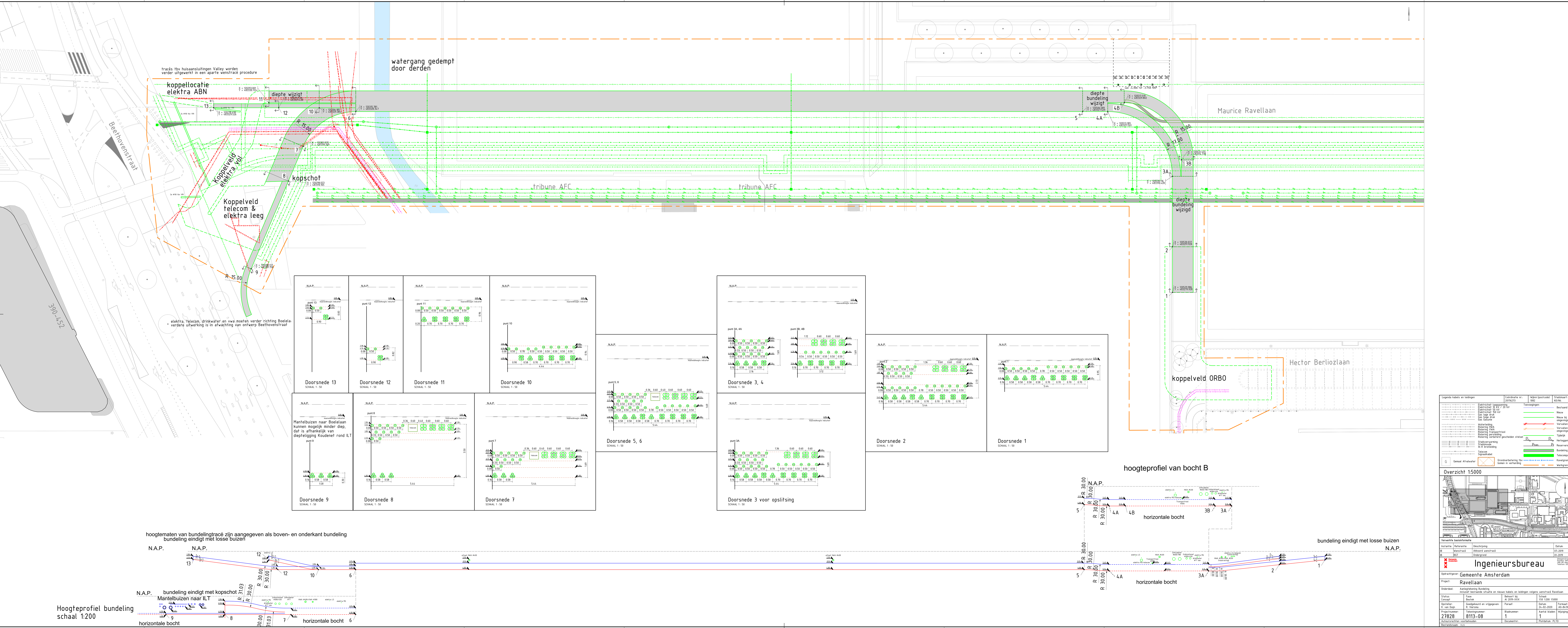
5.8.2. Leges

Provinciale grondwaterheffing

Op basis van de Waterwet gelden provinciale heffingen op de onttrekking van grondwater. De hoogte van de provinciale heffing is afhankelijk van de daadwerkelijke hoeveelheid grondwater die wordt onttrokken. Omdat de totale hoeveelheid onttrokken grondwater minder bedraagt dan 25.000 m³ per heffingsjaar geldt voor de Ravellaan vrijstelling.

BIJLAGE 1

Aanlegtekening Bundeling inclusief bestaande situatie en nieuwe kabels en leidingen
volgen wenstracé Ravellaan, kenmerk 8113-08_ORRL-Bundeling Blad 1, d.d. 24-02-2020,
gemeente Amsterdam Ingenieursbureau.



Legende kabels en leidingen

Coördinatie nr.	Wijk (protestoel)	Stadskaart
2018273	182	182/14

Overzicht 1:5000

Verwerkte basisinformatie

Instaat	Referentie	omschrijving	Datum
B	B	Westtraac	07-2019
B	B	B	07-2019

Ingenieursbureau

Project: Gemeente Amsterdam
Ravellaan

Overdeel: Aanleg leiding bundeling inclusief bestaande situatie en nieuwe kabels en leidingen volgens westtraac Ravellaan

Status	Taxi	Bereikt	Bereikt bij	Schaal
Concept	Concept	Concept	A. 2019-2020	1:500 1:200 1:5000

Opsteller	Gepland/uitvoerd en vrijgegeven	Paraaf	Opzet	Formaat
K. van der Sloot	P. Vervaeke		21-10-2020	A4-R-1000

Projectnummer	Tekeningnummer	Blaadnummer	Aantal bladen	Meting
27828	8113-08	1	1	

Auteursrechten	Verrekeningen	Document	Postdatum	Rechts
Bestandsnaam	111	Document	Postdatum	Rechts

BIJLAGE 2

Checklist geschiktheid beschikbare gegevens

9-10-2020

BIJLAGE 3
Checklist risico's

PROJECTNAAM		PROJECTCODE	
Ravellaan		204109	
		Opmerkingen	
Vragenlijst checklist risico's		Aan- wezig?	Risico- grootte
		Aandachtsp unt?	
1. Effecten in de bouwput of sleufbemaling		ja/nee	
Onvoldoende verlaging en/of neerslagoverlast	☒	Klein/mvt	Er is gerekend met gemiddelde neerslag vanwege de lange bemalingsduur. Het waterbezwaar van een hevige neerslaggebeurtenis is verwaarloosbaar tov het waterbezwaar van de bemaling.
Hogere debieten dan aangevraagd via melding/vergunning	☒	Klein/mvt	Er is een vergunningsplicht voor dit debiet en tijdsduur, maar ik weet niet of de aanvraag al is gedaan
Langere tijdsduur door uitloop bouwwerkzaamheden	☒	Middel	Verantwoordelijkheid aannemer
Opbarsten putbodern	☒	Middel	De wadzandlaag is gevoelig voor opbarsten, maar daar nemen we passende maatregelen tegen
Instabiliteit damwanden en/of taluds	☒	Klein/mvt	Moet blijken uit advies van Nico
	☒	Middel	Bij intrtillen damwanden tbv kadeconstructie plus uitbuiging damwanden. Mogelijk ook zettingen a.g.v. grondwaterstandsverlaging aangezien het veen/klei bodern is
Horizontale of verticale grondverplaatsingen		Klein/mvt	...
Onvoldoende verlaging/groot waterbezwaar i.v.m. korte afstand tot watergang		Klein/mvt	...
Perforatie/ontgraving van waterscheidende laag		Klein/mvt	...
2. Effecten in de omgeving			
Zettingen en zakkingen	☒	Middel	Als gevolg van damwandwerkzaamheden en/of grondwaterstandverlagingen in veen/klei bodern
Droogstand en aantasting houten palen		Klein/mvt	...
Verplaatsen en/of onttrekken verontreinigd grondwater		Klein/mvt	...
Beinvloeding grond- of grondwatersanering en nazorg		Klein/mvt	...
Beinvloeding drinkwaterpompstations en milieubeschermingsgebieden		Klein/mvt	...
Beinvloeding andere bemalingen/permanente onttrekkingen/KWO systemen	☒	Klein/mvt	Er wordt alleen ondiepe bemaling toegepast in het freatische pakket en de wadzandlaag
Schade aan landbouw		Klein/mvt	...
Aantasting natuurwaarden en groenvoorzieningen (zoals kwetsbare, monumentale bomen)		Klein/mvt	...
Aantasting archeologisch en aardkundige waarden		Klein/mvt	...
Upconing van brak en/of zout grondwater		Klein/mvt	...
Aantasting strategische zoet grondwatervoorraden		Klein/mvt	...
Grondwateroverlast (in het geval van retourbemaling)		Klein/mvt	...
Opbarsten (water)boderns	☒	Middel	De wadzandlaag is gevoelig voor opbarsten, maar daar nemen we passende maatregelen tegen
Overschrijden lozingsnormen onttrokken grondwater		Klein/mvt	...
...		Klein/mvt	...
...		Klein/mvt	...
...		Klein/mvt	...
3. Geaccumuleerde effecten			
Combinatie met heiwerkzaamheden	☒	Klein/mvt	De damwand wordt voor aanvang werkzaamheden K&L sleuf en de riolering geplaatst. Het riool moet nog wel (mogelijk gelijktijdig met aanleg K&L sleuf) onderheid worden
Combinatie met damwanden heien/trillen	☒	Klein/mvt	De damwand wordt voor aanvang werkzaamheden K&L sleuf en de riolering geplaatst.
Combinatie met sloopwerkzaamheden		Klein/mvt	...
Combinatie met (zwaar)transport materiaal/materieel		Klein/mvt	...
Combinatie met werken van derden in de directe omgeving		Klein/mvt	...
Andere mogelijke geaccumuleerde effecten		Klein/mvt	...
...		Klein/mvt	...
...		Klein/mvt	...
...		Klein/mvt	...
Vooraf beschouwde risico's		Opmerkingen	
Langere tijdsduur door uitloop bouwwerkzaamheden			Verantwoordelijkheid aannemer
Opbarsten putbodern			De wadzandlaag is gevoelig voor opbarsten, maar daar nemen we passende maatregelen tegen
Horizontale of verticale grondverplaatsingen			Bij intrtillen damwanden tbv kadeconstructie plus uitbuiging damwanden. Mogelijk ook zettingen a.g.v. grondwaterstandsverlaging aangezien het veen/klei bodern is
Zettingen en zakkingen			Als gevolg van damwandwerkzaamheden en/of grondwaterstandverlagingen in veen/klei bodern
Opbarsten (water)boderns			De wadzandlaag is gevoelig voor opbarsten, maar daar nemen we passende maatregelen tegen
#N/B			...
#N/B			...
#N/B			...
#N/B			...
#N/B			...
#N/B			...
#N/B			...
#N/B			...
#N/B			...
#N/B			...
#N/B			...
#N/B			...
#N/B			...
Collegiale toets		Naam	Paraaf
Opgesteld door:	MKI	22-9-2020	(op printversie)
Collegiale toets door:			(op printversie)
Voer macro uit in printversie om celgrootte kolom A goed te maken			

Projectcode: 204109

Projectnaam: Ravellaan

Onderdeel	Aan- wezig?	Risico- grootte	Opmerkingen
1. Effecten in de bouwput of sleufbemaling			
Onvoldoende verlaging en/of neerslagoverlast	ja	Klein/nvt	Er is gerekend met gemiddelde neerslag vanwege de lange bemalingsduur. Het waterbezwaar van een hevige neerslaggebeurtenis is verwaarloosbaar tov het waterbezwaar van de bemaling.
Hogere debieten dan aangevraagd via melding/vergunning	ja	Klein/nvt	Er is een vergunningsplicht voor dit debiet en tijdsduur, maar ik weet niet of de aanvraag al is gedaan
Langere tijdsduur door uitloop bouwwerkzaamheden	ja	Middel	Verantwoordelijkheid aannemer
Opbarsten putbodern	ja	Middel	De wadzandlaag is gevoelig voor opbarsten, maar daar nemen we passende maatregelen tegen
Instabiliteit damwanden en/of taluds	ja	Klein/nvt	Moet blijken uit advies van Nico
Horizontale of verticale grondverplaatsingen	ja	Middel	Bij intrillen damwanden tbv kadeconstructie plus uitbuiging damwanden. Mogelijk ook zettingen a.g.v. grondwaterstandsverlaging aangezien het veen/klei bodem is
Onvoldoende verlaging/groot waterbezwaar i.v.m. korte afstand tot watergang	nee	...	...
Perforatie/ontgraving van waterscheidende laag	nee	...	...
	0	...	...
2. Effecten in de omgeving			
Zettingen en zakkingen	ja	Middel	Als gevolg van damwandwerkzaamheden en/of grondwaterstandsverlagingen in veen/klei bodem
Droogstand en aantasting houten palen	nee	...	...
Verplaatsen en/of onttrekken verontreinigd grondwater	nee	...	...
Beïnvloeding grond- of grondwatersanering en nazorg	nee	...	...
Beïnvloeding drinkwaterpompstations en milieubeschermingsgebieden	nee	...	...
Beïnvloeding andere bemalingen/permanente onttrekkingen/KWO systemen	ja	Klein/nvt	Er wordt alleen ondiepe bemaling toegepast in het freatische pakket en de wadzandlaag
Schade aan landbouw	nee	...	...
Aantasting natuurwaarden en groenvoorzieningen (zoals kwetsbare, monumentale bomen)	nee	...	...
Aantasting archeologisch en aardkundige waarden	nee	...	...
Upconing van brak en/of zout grondwater	nee	...	...
Aantasting strategische zoet grondwatervoorraden	nee	...	...
Grondwateroverlast (in het geval van retourbemaling)	nee	...	...
Opbarsten (water)boderns	ja	Middel	...
Overschrijden lozingsnormen onttrokken grondwater	nee	...	...
...	...	...	...
...	...	...	...
...	...	...	...
3. Geaccumuleerde effecten			
Combinatie met heiwerkzaamheden	ja	Klein/nvt	De damwand wordt voor aanvang werkzaamheden K&L sleuf en de riolering geplaatst. Het riool moet nog wel (mogelijk gelijktijdig met aanleg K&L sleuf) onderheid worden
Combinatie met damwanden heien/trillen	ja	Klein/nvt	De damwand wordt voor aanvang werkzaamheden K&L sleuf en de riolering geplaatst.
Combinatie met sloopwerkzaamheden	nee	...	...
Combinatie met (zwaar)transport materiaal/materieel	nee	...	...
Combinatie met werken van derden in de directe omgeving	nee	...	...
...	...	...	...
...	...	...	...
...	...	...	...
Vooraf beschouwde risico's			
			Opmerkingen
Langere tijdsduur door uitloop bouwwerkzaamheden			Verantwoordelijkheid aannemer
Opbarsten putbodern			De wadzandlaag is gevoelig voor opbarsten, maar daar nemen we passende maatregelen tegen
Horizontale of verticale grondverplaatsingen			Bij intrillen damwanden tbv kadeconstructie plus uitbuiging damwanden. Mogelijk ook zettingen a.g.v. grondwaterstandsverlaging aangezien het veen/klei bodem is
Zettingen en zakkingen			Als gevolg van damwandwerkzaamheden en/of grondwaterstandsverlagingen in veen/klei bodem
Opbarsten (water)boderns			De wadzandlaag is gevoelig voor opbarsten, maar daar nemen we passende maatregelen tegen
			...
			...
			...
			...
Collegiale toets			
	Naam	Datum	Paraaf
Opgesteld door:	MKI	22-9-2020	...
Collegiale toets door:	0	0-1-1900	...

BIJLAGE 4
Opbarstberekningen

Bijlage 4A: Opbarstberekening eerste watervoerend pakket



Project: Ravellaan te Amsterdam
 Projectcode: 204109
 Locatie: S01

Details bodemopbouw		
Integraal ontgravingsniveau	-1	[m tov NAP]
onderzijde deklaag	-11.00	[m tov NAP]
stijghoogte 1e Wadzandpakket	-3.15	[m tov NAP]
ontgravingsdiepte poeren	-5.00	[m tov NAP]
gem. vol. gewicht boven bodem	16.40	[kN/m3]
gem. vol. gewicht onder bodem	16.62	[kN/m3]

Details ontgraving		
breedte bouwput	6	[m]
ontgravingsdiepte	4.00	[m]
dikte deklaag onder putbodem	6.00	[m]
taludhelling (1:x)	0.5	[-]
partiële materiaalfactor	0.9	[-]

Opbarstberekening									
f	Gronddruk via zijbelasting	Neerwaartse gronddruk	Totale druk neerwaarts	Representatieve neerwaartse gronddruk	Opwaartse waterdruk	Veiligheids-factor	Verticale stabiliteit?	Benodigde stijghoogte verlaging	Maximaal toelaatbare stijghoogte
	[kN/m2]	[kN/m2]	[kN/m2]	[kN/m2]	[kN/m2]	[-]		[m]	[m tov NAP]
0.34	22.11	99.70	121.81	109.63	78.50	1.40	VOLDOET	NVT	-0.04

Gehanteerde bodemopbouw	Onderzijde [m tov NAP]	Vol. gewicht [kN/m3]
maaiveldhoogte	0	-
zand	-2.80	18
veen	-3.50	11
Klei, licht zandig	-7.70	17
Wadzandpakket	-9.20	18
klei	-10.50	16
veen	-11.00	12

Bijlage 4B: Opbarstberekening wadzandlaag tpv rioolsleuf



Project: Ravellaan te Amsterdam
 Projectcode: 204109
 Locatie: S07

Details bodemopbouw		
Integraal ontgravingsniveau	-1	[m tov NAP]
onderzijde deklaag	-6.50	[m tov NAP]
stijghoogte 1e Wadzandpakket	-1.60	[m tov NAP]
ontgravingsdiepte poeren	-3.80	[m tov NAP]
gem. vol. gewicht boven bodem	13.50	[kN/m3]
gem. vol. gewicht onder bodem	16.56	[kN/m3]

Details ontgraving		
breedte bouwput	3	[m]
ontgravingsdiepte	2.80	[m]
dikte deklaag onder putbodem	2.70	[m]
taludhelling (1:x)	0.5	[-]
partiële materiaalfactor	0.9	[-]

Opbarstberekening									
f	Gronddruk via zijbelasting	Neerwaartse gronddruk	Totale druk neerwaarts	Representatieve neerwaartse gronddruk	Opwaartse waterdruk	Veiligheids-factor	Verticale stabiliteit?	Benodigde stijghoogte verlaging	Maximaal toelaatbare stijghoogte
	[kN/m2]	[kN/m2]	[kN/m2]	[kN/m2]	[kN/m2]	[-]		[m]	[m tov NAP]
0.26	9.95	44.70	54.65	49.18	49.00	1.00	VOLDOET	NVT	-1.58

Gehanteerde bodemopbouw	Onderzijde [m tov NAP]	Vol. gewicht [kN/m3]
maaiveldhoogte	0	-
zand	-2.00	18
veen	-4.00	11
Klei, licht zandig	-6.50	17

Bijlage 4C: Opbarstberekening wadzandpakket tpv K&L tracé 1 t/m 3 en 5 t/m 13



Project: Ravellaan te Amsterdam
 Projectcode: 204109
 Locatie: S07

Details bodemopbouw		
Integraal ontgravingsniveau	-1	[m tov NAP]
onderzijde deklaag	-6.50	[m tov NAP]
stijghoogte 1e Wadzandpakket	-1.30	[m tov NAP]
ontgravingsdiepte poeren	-5.00	[m tov NAP]
gem. vol. gewicht boven bodem	14.00	[kN/m3]
gem. vol. gewicht onder bodem	17.00	[kN/m3]

Details ontgraving	
breedte bouwput	6 [m]
ontgravingsdiepte	4.00 [m]
dikte deklaag onder putbodem	1.50 [m]
taludhelling (1:x)	0.5 [-]
partiële materiaalfactor	0.9 [-]

Opbarstberekening									
f	Gronddruk via zijbelasting	Neerwaartse gronddruk	Totale druk neerwaarts	Representatieve neerwaartse gronddruk	Opwaartse waterdruk	Veiligheids-factor	Verticale stabiliteit?	Benodigde stijghoogte verlaging	Maximaal toelaatbare stijghoogte
	[kN/m2]	[kN/m2]	[kN/m2]	[kN/m2]	[kN/m2]	[-]		[m]	[m tov NAP]
0.02	1.18	25.50	26.68	24.01	52.00	0.46	VOLDOET NIET	2.80	-4.10

Gehanteerde bodemopbouw	Onderzijde [m tov NAP]	Vol. gewicht [kN/m3]
maaiveldhoogte	0	-
zand	-2.00	17
veen	-4.00	11
Klei, licht zandig	-6.50	17

Bijlage 4D: Opbarstberekening wadzandpakket kabels en leidingen sleuf tracés 3a, 3b, 4a, 4b



Project: Ravellaan te Amsterdam
 Projectcode: 204109
 Locatie: S07

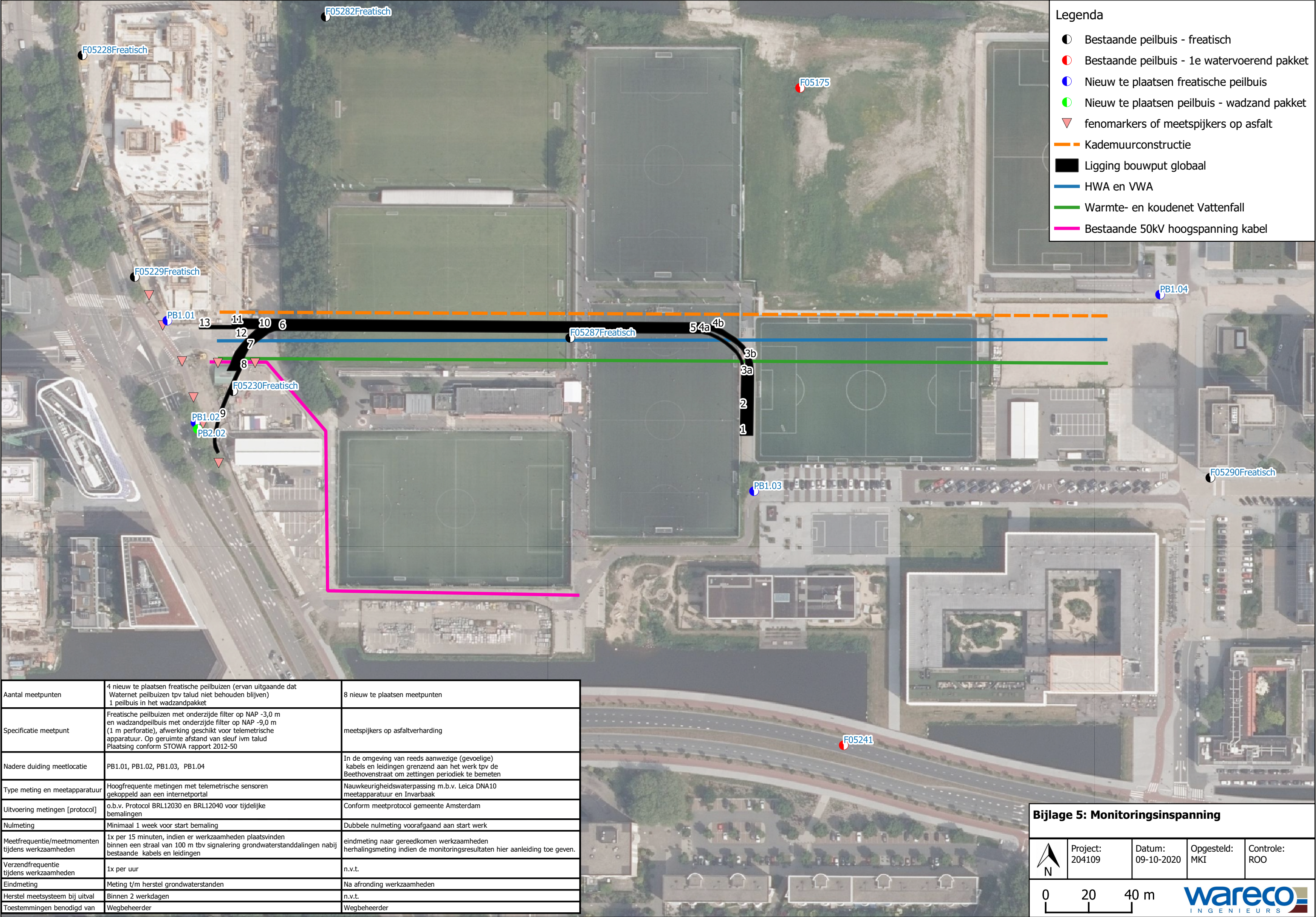
Details bodemopbouw		
Integraal ontgravingsniveau	-1	[m tov NAP]
onderzijde deklaag	-6.50	[m tov NAP]
stijghoogte 1e Wadzandpakket	-1.60	[m tov NAP]
ontgravingsdiepte poeren	-5.45	[m tov NAP]
gem. vol. gewicht boven bodem	14.30	[kN/m3]
gem. vol. gewicht onder bodem	17.00	[kN/m3]

Details ontgraving		
breedte bouwput	3.5	[m]
ontgravingsdiepte	4.45	[m]
dikte deklaag onder putbodem	1.05	[m]
taludhelling (1:x)	0.5	[-]
partiële materiaalfactor	0.9	[-]

Opbarstberekening									
f	Gronddruk via zijbelasting	Neerwaartse gronddruk	Totale druk neerwaarts	Representatieve neerwaartse gronddruk	Opwaartse waterdruk	Veiligheids-factor	Verticale stabiliteit?	Benodigde stijghoogte verlaging	Maximaal toelaatbare stijghoogte
	[kN/m2]	[kN/m2]	[kN/m2]	[kN/m2]	[kN/m2]	[-]		[m]	[m tov NAP]
0.02	1.47	17.85	19.32	17.39	49.00	0.35	VOLDOET NIET	3.16	-4.76

Gehanteerde bodemopbouw	Onderzijde [m tov NAP]	Vol. gewicht [kN/m3]
maaiveldhoogte	0	-
zand	-2.00	17
veen	-4.00	11
Klei, licht zandig	-6.50	17

BIJLAGE 5
Monitoringsinspanning



- Legenda
- Bestaande peilbuis - freatisch
 - Bestaande peilbuis - 1e watervoerend pakket
 - Nieuw te plaatsen freatische peilbuis
 - Nieuw te plaatsen peilbuis - wadzand pakket
 - fenomarkers of meetspijkers op asfalt
 - Kademuurconstructie
 - Ligging bouwput globaal
 - HWA en VWA
 - Warmte- en koudenet Vattenfall
 - Bestaande 50kV hoogspanning kabel

Aantal meetpunten	4 nieuw te plaatsen freatische peilbuizen (ervan uitgaande dat Waternet peilbuizen tpv talud niet behouden blijven) 1 peilbuis in het wadzandpakket	8 nieuw te plaatsen meetpunten
Specificatie meetpunt	Freatische peilbuizen met onderzijde filter op NAP -3,0 m en wadzandpeilbuis met onderzijde filter op NAP -9,0 m (1 m perforatie), afwerking geschikt voor telemetrische apparatuur. Op geruimte afstand van sleuf ivm talud Plaatsing conform STOWA rapport 2012-50	meetspijkers op asfaltverharding
Nadere duiding meetlocatie	PB1.01, PB1.02, PB1.03, PB1.04	In de omgeving van reeds aanwezige (gevoelige) kabels en leidingen grenzend aan het werk tpv de Beethovenstraat om zettingen periodiek te bemeten
Type meting en meetapparatuur	Hoogfrequente metingen met telemetrische sensoren gekoppeld aan een internetportal	Nauwkeurigheidswaterpassing m.b.v. Leica DNA10 meetapparatuur en Invarbaak
Uitvoering metingen [protocol]	o.b.v. Protocol BRL12030 en BRL12040 voor tijdelijke bemalingen	Conform meetprotocol gemeente Amsterdam
Nulmeting	Minimaal 1 week voor start bemaling	Dubbele nulmeting voorafgaand aan start werk
Meetfrequentie/meetmomenten tijdens werkzaamheden	1x per 15 minuten, indien er werkzaamheden plaatsvinden binnen een straal van 100 m tbv signalering grondwaterstanddalingen nabij bestaande kabels en leidingen	eindmeting naar gereedkomen werkzaamheden herhalingsmeting indien de monitoringsresultaten hier aanleiding toe geven.
Verzendfrequentie tijdens werkzaamheden	1x per uur	n.v.t.
Eindmeting	Meting t/m herstel grondwaterstanden	Na afronding werkzaamheden
Herstel meetsysteem bij uitval	Binnen 2 werkdagen	n.v.t.
Toestemmingen benodigd van	Wegbeheerder	Wegbeheerder

Bijlage 5: Monitoringsinspanning

Project:
204109

Datum:
09-10-2020

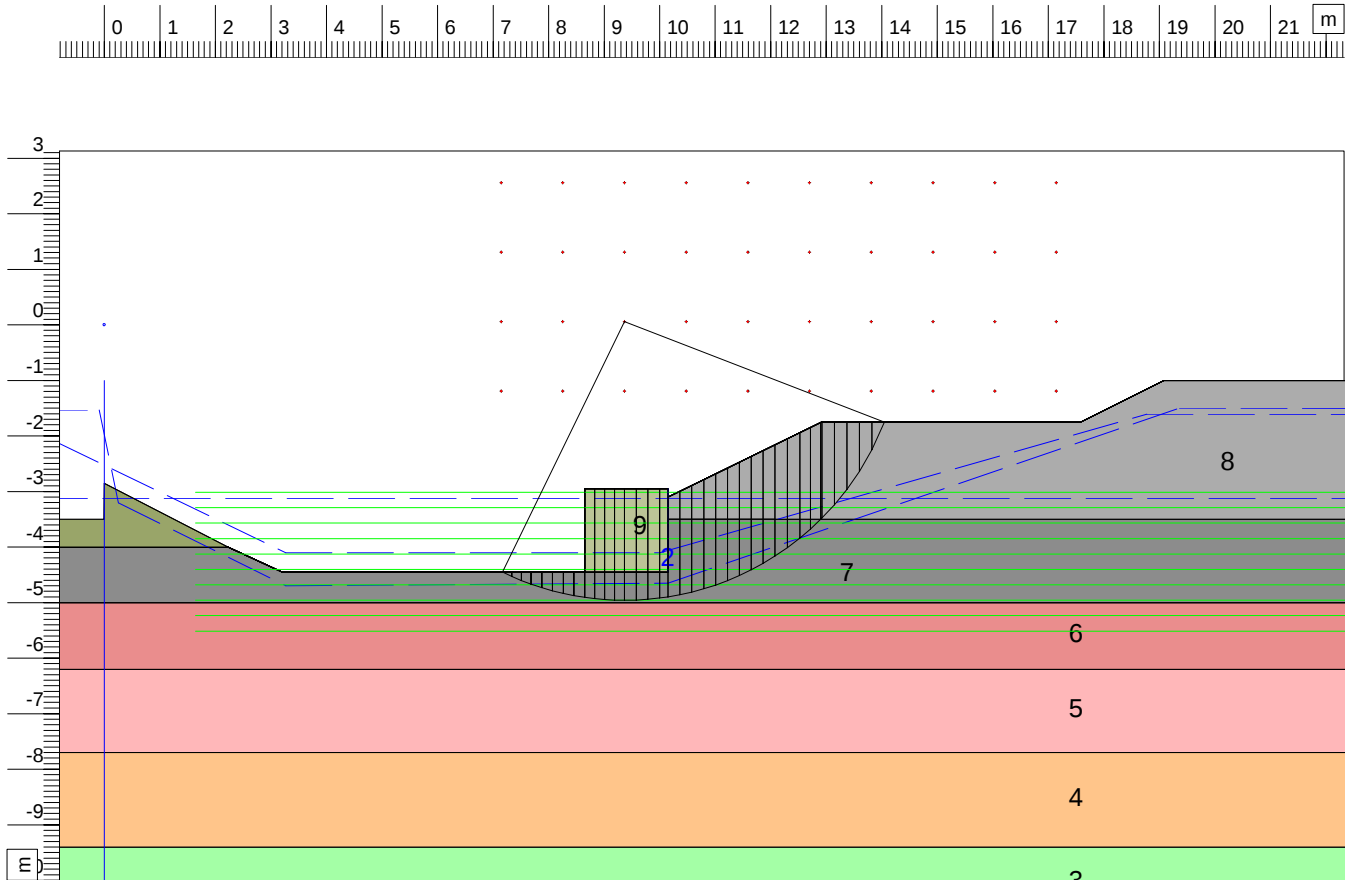
Opgesteld:
MKI

Controle:
ROO

02040 m

BIJLAGE 6
Stabiliteitsberekeningen

Critical Circle Bishop



Xm : 9.37 [m]
Ym : 0.06 [m]

Radius : 5.02 [m]
Safety : 1.00

Layers

- 
- Legend for soil types:
- 10. #_Veen hollandveen
 - 9. Zand schoon los
 - 8. Zand schoon matig
 - 7. #_Veen hollandveen
 - 6. #_Klei schoon slap
 - 5. #_Klei sterk zandig
 - 4. Zand sterk siltig kleiig
 - 3. Klei, zwak zandig matig
 - 2. Veen schoon matig
 - 1. Zand schoon matig

 Avoco de Bondi
Inspirare nuovi spazi

Podium 9
3826 PA Amersfoort

Phone +31881866010
Fax

D-Geo Stability 18.1 : 204109_2a_belasting- BigBags_ D-Geo Stab_ M2-alg slab-RC2_aangepast.sti

date
8-10-2020

drw.

204109

Ravellaan Amsterdam

Bigbag icm deklaagontgraving

drw.

ctr.

form.

A4

Program : D-Geo Stability
 Version : 18.1.1.3
 Company : Aveco de Bondt
 Date : 8-10-2020
 Time : 16:41:36

Output file : C:\Users\nvzw\OneDrive - Aveco De Bondt\PROJECTEN\LOKAAL\204109_stabiliteit Rick
 Input file : C:\Users\nvzw\OneDrive - Aveco De Bondt\PROJECTEN\LOKAAL\204109_stabiliteit Rick
 ===== BEGINNING OF DATA =====

ECHO OF THE INPUT
=====

Problem identification : 204109
 : Ravellaaan Amsterdam

Calculation model : Bishop
 Default shear strength : C phi

LAYER BOUNDARIES
=====

Boundary no.	Co-ordinates [m]						
10 - X -	-10.00	-0.01	0.00	2.22	3.20	8.65	
10 - Y -	-3.50	-3.50	-2.85	-4.00	-4.45	-4.45	
10 - X -	8.65	10.15	10.15	12.93	17.58	19.08	
10 - Y -	-2.95	-2.95	-3.10	-1.75	-1.75	-1.00	
10 - X -	45.00						
10 - Y -	-1.00						
9 - X -	-10.00	2.22	3.20	8.65	8.65	10.15	
9 - Y -	-4.00	-4.00	-4.45	-4.45	-2.95	-2.95	
9 - X -	10.15	12.93	17.58	19.08	45.00		
9 - Y -	-3.10	-1.75	-1.75	-1.00	-1.00		
8 - X -	-10.00	2.22	3.20	8.65	10.15	10.15	
8 - Y -	-4.00	-4.00	-4.45	-4.45	-4.45	-4.00	
8 - X -	10.15	10.15	12.93	17.58	19.08	45.00	
8 - Y -	-3.50	-3.10	-1.75	-1.75	-1.00	-1.00	
7 - X -	-10.00	2.22	3.20	8.65	10.15	10.15	
7 - Y -	-4.00	-4.00	-4.45	-4.45	-4.45	-4.00	
7 - X -	10.15	12.08	45.00				
7 - Y -	-3.50	-3.50	-3.50				
6 - X -	-10.00	45.00					
6 - Y -	-5.00	-5.00					
5 - X -	-10.00	45.00					
5 - Y -	-6.20	-6.20					
4 - X -	-10.00	45.00					
4 - Y -	-7.70	-7.70					
3 - X -	-10.00	45.00					
3 - Y -	-9.40	-9.40					
2 - X -	-10.00	45.00					
2 - Y -	-10.70	-10.70					
1 - X -	-10.00	45.00					
1 - Y -	-11.30	-11.30					
0 - X -	-10.00	45.00					
0 - Y -	-15.00	-15.00					

PL-LINES

=====						
Pl-line no.	Co-ordinates [m]					
1 - X -	-10.00	-0.09	0.26	3.27	10.15	19.36
1 - Y -	-1.53	-1.53	-3.20	-4.70	-4.65	-1.50
1 - X -	45.00					
1 - Y -	-1.53					
2 - X -	-10.00	-1.86	3.27	10.00	18.77	45.00
2 - Y -	-1.63	-1.63	-4.10	-4.10	-1.61	-1.63
3 - X -	-10.00	45.00				
3 - Y -	-3.13	-3.13				

Unit weight of water used for calculation: 9.81 [kN/m3]
 The groundwater level is determined by Pl-line number 1

FORBIDDEN LINES

=====				
Line number	X-start [m]	Y-start [m]	X-end [m]	Y-end [m]
1	0.00	-1.00	0.00	-12.00
2	10.15	-2.95	10.15	-4.45

SOIL PROPERTIES

=====

Layer no.	Material name
10	#_Veen hollandveen
9	Zand schoon los
8	Zand schoon matig
7	#_Veen hollandveen
6	#_Klei schoon slap
5	#_Klei sterk zandig
4	Zand sterk siltig kleiig
3	Klei, zwak zandig matig
2	Veen schoon matig
1	Zand schoon matig

Layer number	Gam usat [kN/m3]	Gam sat [kN/m3]	Pl-line top	Pl-line bottom
10	11.40	11.40	1	1
9	17.00	19.00	1	1
8	18.00	20.00	1	1
7	11.40	11.40	1	1
6	15.00	15.00	1	99
5	18.00	18.00	99	99
4	18.00	20.00	2	2
3	18.00	18.00	2	99
2	12.00	12.00	99	3
1	18.00	20.00	3	-

Layer number	Cohesion [kN/m2]	Phi [degrees]	Dilatancy [degrees]	S [-]	POP [kN/m2]	m [-]
10	2.40	12.10	12.10	-	-	-
9	0.00	24.80	24.80	-	-	-
8	0.00	27.00	27.00	-	-	-
7	2.40	12.10	12.10	-	-	-
6	3.40	15.40	15.40	-	-	-
5	1.40	22.60	22.60	-	-	-
4	0.70	20.50	20.50	-	-	-
3	3.40	18.30	18.30	-	-	-
2	1.70	12.10	12.10	-	-	-

1	0.00	27.00	27.00	-	-	-
Layer number	Su top [kN/m2]	Su bot. [kN/m2]	Su grad. [kN/m2/m]	POP top [kN/m2]	POP bot. [kN/m2]	Gamma LEM [-]
10	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-

No degree of consolidation <> 100% input.

CENTER POINT GRID AND TANGENT LINES

=====

X co-ordinate grid left : 7.14 [m]
 X co-ordinate grid right : 17.14 [m]
 Number of grid points in X - direction : 10

 Y co-ordinate grid bottom : -1.19 [m]
 Y co-ordinate grid top : 3.81 [m]
 Number of grid points in Y - direction : 5

 Y co-ordinate tangent smallest circle : -3.01 [m]
 Y co-ordinate tangent biggest circle : -5.51 [m]
 Number of circles per grid point : 10

No fixed points input.

Total number of center points in the grid: 50
 Total number of slip circles in the grid : 500

MEASURED YIELD STRESS

=====

No measured yield stress input.

LINE LOADS

=====

No line loads were input.

UNIFORM LOAD

=====

Uniform load number	Magnitude [kN/m]	X start [m]	X end [m]	Distrib. degrees	Load Type

1	22.50	24.50	27.00	30.00	Temporary

TREE ON SLOPE

=====

No tree on slope was input.

DEGREE OF CONSOLIDATION : TEMPORARY LOADS

=====

Layer number | Degree of consolidation

10	10
9	100
8	100
7	10
6	10
5	10
4	100
3	10
2	10
1	100

EARTHQUAKE =====

No earth quake factors were input.

***** The input has been tested, and is correct. *****

RESULTS OF THE SLOPE STABILITY ANALYSIS =====

Information on the critical circle : Fmin = 1.001
Calculation method used : Bishop - C phi

=====

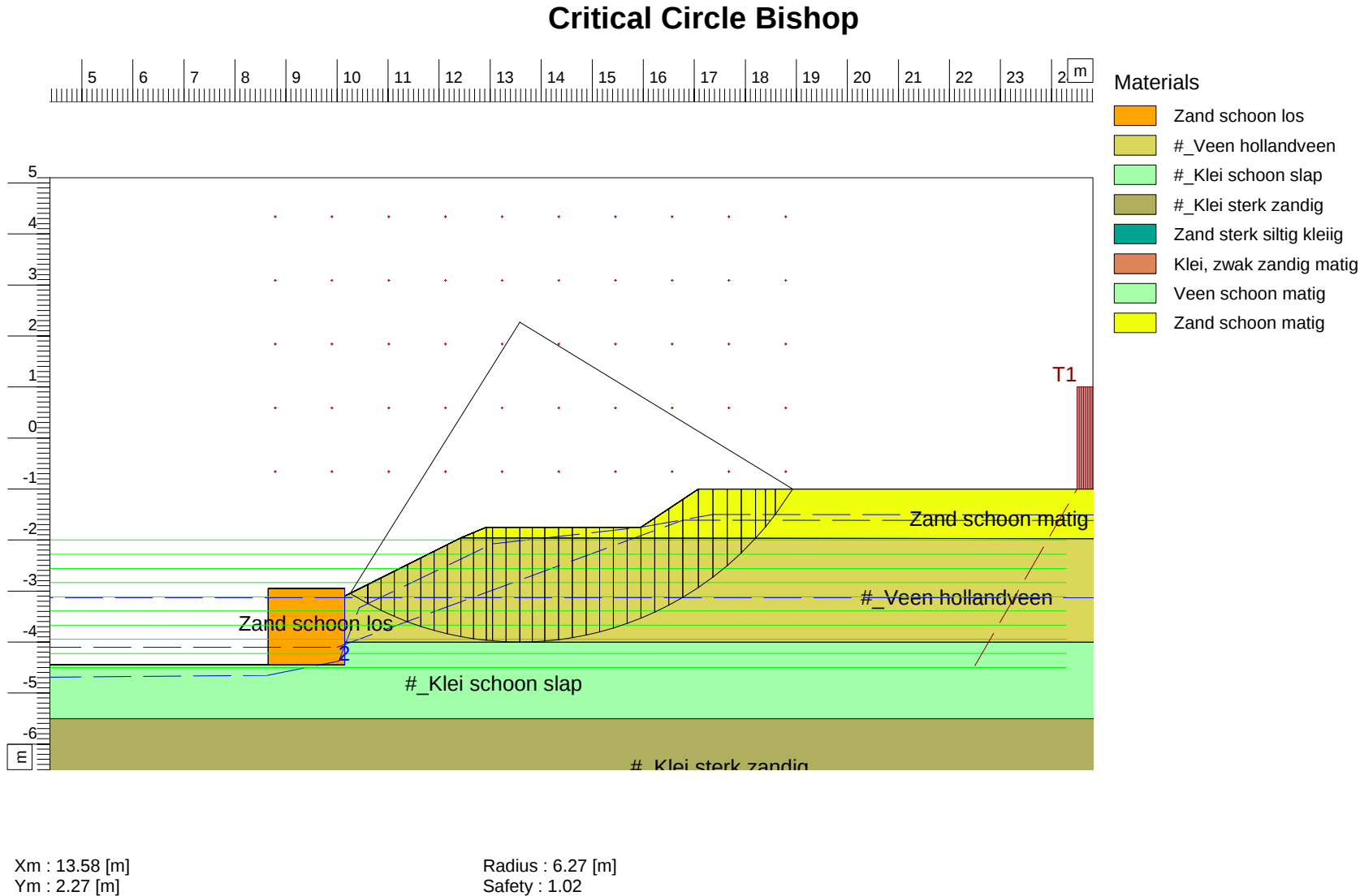
X co-ordinate center point	:	9.37 [m]
Y co-ordinate center point	:	0.06 [m]
Radius of critical circle	:	5.02 [m]

The center point of the critical circle is enclosed

Total driving moment	:	-257.37 [kNm/m]
Driving moment free water	:	0.00 [kNm/m]
Driving moment external loads	:	0.00 [kNm/m]
Iterated resisting moment	:	257.55 [kNm/m]
Non-iterated resisting moment	:	257.55 [kNm/m]

END OF D-Geo Stability OUTPUT
=====

204109 Ravellaan Amsterdam grondprofiel S07 Bigbag icm deklaagontgraving			Podium 9 3826 PA Amersfoort Phone +31881866010 Fax	D-Geo Stability 18.1 : 204109_2a_beleiding- BigBags- D-Geo Stab_ WZ-aig stab-RC2.stl
Annex	-	8-10-2020	date	drv.
A4	form.	ct.	NZ	



Program : D-Geo Stability
 Version : 18.1.1.3
 Company : Aveco de Bondt
 Date : 8-10-2020
 Time : 17:22:37

Output file : C:\Users\nvzw\OneDrive - Aveco De Bondt\PROJECTEN\LOKAAL\204109_stabiliteit Rick

Input file : C:\Users\nvzw\OneDrive - Aveco De Bondt\PROJECTEN\LOKAAL\204109_stabiliteit Rick

===== BEGINNING OF DATA =====

ECHO OF THE INPUT

=====

Problem identification : 204109
 : Ravellaan Amsterdam grondprofiel S07

Calculation model : Bishop
 Default shear strength : C phi

LAYER BOUNDARIES

=====

Boundary no.	Co-ordinates [m]						
10 - X -	-10.00	-0.01	0.00	2.22	3.20	8.65	
10 - Y -	-3.50	-3.50	-2.85	-4.00	-4.45	-4.45	
10 - X -	8.65	10.15	10.15	12.42	12.93	15.95	
10 - Y -	-2.95	-2.95	-3.10	-1.96	-1.75	-1.75	
10 - X -	17.08	45.00					
10 - Y -	-1.00	-1.00					
9 - X -	-10.00	2.22	3.20	8.65	8.65	10.15	
9 - Y -	-4.00	-4.00	-4.45	-4.45	-2.95	-2.95	
9 - X -	10.15	12.42	12.93	15.95	17.08	45.00	
9 - Y -	-3.10	-1.96	-1.75	-1.75	-1.00	-1.00	
8 - X -	-10.00	2.22	3.20	8.65	10.15	10.15	
8 - Y -	-4.00	-4.00	-4.45	-4.45	-4.45	-4.00	
8 - X -	10.15	12.42	12.93	15.95	17.08	45.00	
8 - Y -	-3.10	-1.96	-1.75	-1.75	-1.00	-1.00	
7 - X -	-10.00	2.22	3.20	8.65	10.15	10.15	
7 - Y -	-4.00	-4.00	-4.45	-4.45	-4.45	-4.00	
7 - X -	10.15	12.42	45.00				
7 - Y -	-3.10	-1.96	-2.00				
6 - X -	-10.00	2.22	3.20	8.65	10.15	10.15	
6 - Y -	-4.00	-4.00	-4.45	-4.45	-4.45	-4.00	
6 - X -	45.00						
6 - Y -	-4.00						
5 - X -	-10.00	45.00					
5 - Y -	-5.50	-5.50					
4 - X -	-10.00	45.00					
4 - Y -	-7.50	-7.50					
3 - X -	-10.00	45.00					
3 - Y -	-8.50	-8.50					
2 - X -	-10.00	45.00					
2 - Y -	-10.00	-10.00					
1 - X -	-10.00	45.00					
1 - Y -	-10.75	-10.75					
0 - X -	-10.00	45.00					
0 - Y -	-15.00	-15.00					

PL-LINES
=====

Pl-line no.	Co-ordinates [m]						
1 - X -	-10.00	-0.09	0.26	3.27	8.64	10.04	
1 - Y -	-1.53	-1.53	-3.20	-4.70	-4.65	-4.37	
1 - X -	10.43	13.04	15.95	17.36	45.00		
1 - Y -	-3.33	-2.07	-1.75	-1.50	-1.53		
2 - X -	-10.00	-1.86	3.27	10.00	16.77	45.00	
2 - Y -	-1.63	-1.63	-4.10	-4.10	-1.61	-1.63	
3 - X -	-10.00	45.00					
3 - Y -	-3.13	-3.13					

Unit weight of water used for calculation: 9.81 [kN/m3]
The groundwater level is determined by Pl-line number 1

FORBIDDEN LINES
=====

Line number	X-start [m]	Y-start [m]	X-end [m]	Y-end [m]
1	0.00	-1.00	0.00	-12.00
2	10.15	-2.95	10.15	-4.45

SOIL PROPERTIES
=====

Layer no.	Material name
10	#_Veen hollandveen
9	Zand schoon los
8	Zand schoon matig
7	#_Veen hollandveen
6	#_Klei schoon slap
5	#_Klei sterk zandig
4	Zand sterk siltig kleiig
3	Klei, zwak zandig matig
2	Veen schoon matig
1	Zand schoon matig

Layer number	Gam usat [kN/m3]	Gam sat [kN/m3]	Pl-line top	Pl-line bottom
10	11.40	11.40	1	1
9	17.00	19.00	1	1
8	18.00	20.00	1	1
7	11.40	11.40	1	1
6	15.00	15.00	1	99
5	18.00	18.00	99	99
4	18.00	20.00	2	2
3	18.00	18.00	2	99
2	12.00	12.00	99	3
1	18.00	20.00	3	-

Layer number	Cohesion [kN/m2]	Phi [degrees]	Dilatancy [degrees]	S [-]	POP [kN/m2]	m [-]
10	2.40	12.10	12.10	-	-	-
9	0.00	24.80	24.80	-	-	-
8	0.00	27.00	27.00	-	-	-
7	2.40	12.10	12.10	-	-	-
6	3.40	15.40	15.40	-	-	-
5	1.40	22.60	22.60	-	-	-

4	0.70	20.50	20.50	-	-	-
3	3.40	18.30	18.30	-	-	-
2	1.70	12.10	12.10	-	-	-
1	0.00	27.00	27.00	-	-	-

Layer number	Su top [kN/m2]	Su bot. [kN/m2]	Su grad. [kN/m2/m]	POP top [kN/m2]	POP bot. [kN/m2]	Gamma LEM [-]
10	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-

No degree of consolidation <> 100% input.

CENTER POINT GRID AND TANGENT LINES =====

X co-ordinate grid left : 8.79 [m]
 X co-ordinate grid right : 18.79 [m]
 Number of grid points in X - direction : 10

 Y co-ordinate grid bottom : -0.66 [m]
 Y co-ordinate grid top : 4.34 [m]
 Number of grid points in Y - direction : 5

 Y co-ordinate tangent smallest circle : -2.00 [m]
 Y co-ordinate tangent biggest circle : -4.50 [m]
 Number of circles per grid point : 10

No fixed points input.

Total number of center points in the grid: 50
 Total number of slip circles in the grid : 500

MEASURED YIELD STRESS =====

No measured yield stress input.

LINE LOADS =====

No line loads were input.

UNIFORM LOAD =====

Uniform load number	Magnitude [kN/m]	X start [m]	X end [m]	Distrib. degrees	Load Type
1	22.50	24.50	27.00	30.00	Temporary

TREE ON SLOPE =====

No tree on slope was input.

DEGREE OF CONSOLIDATION : TEMPORARY LOADS

```

=====
Layer number| Degree of consolidation
-----|-----
10          |          10
9           |         100
8           |         100
7           |          10
6           |          10
5           |          10
4           |         100
3           |          10
2           |          10
1           |         100

```

EARTHQUAKE

```
=====
```

No earth quake factors were input.

```

***** The input has been tested, and is correct. *****
*****

```

RESULTS OF THE SLOPE STABILITY ANALYSIS

```
=====
```

```

Information on the critical circle : Fmin =      1.016
Calculation method used          : Bishop - C phi
=====

```

```

X co-ordinate center point      :      13.58 [m]
Y co-ordinate center point      :       2.27 [m]
Radius of critical circle       :       6.27 [m]

```

The center point of the critical circle is enclosed

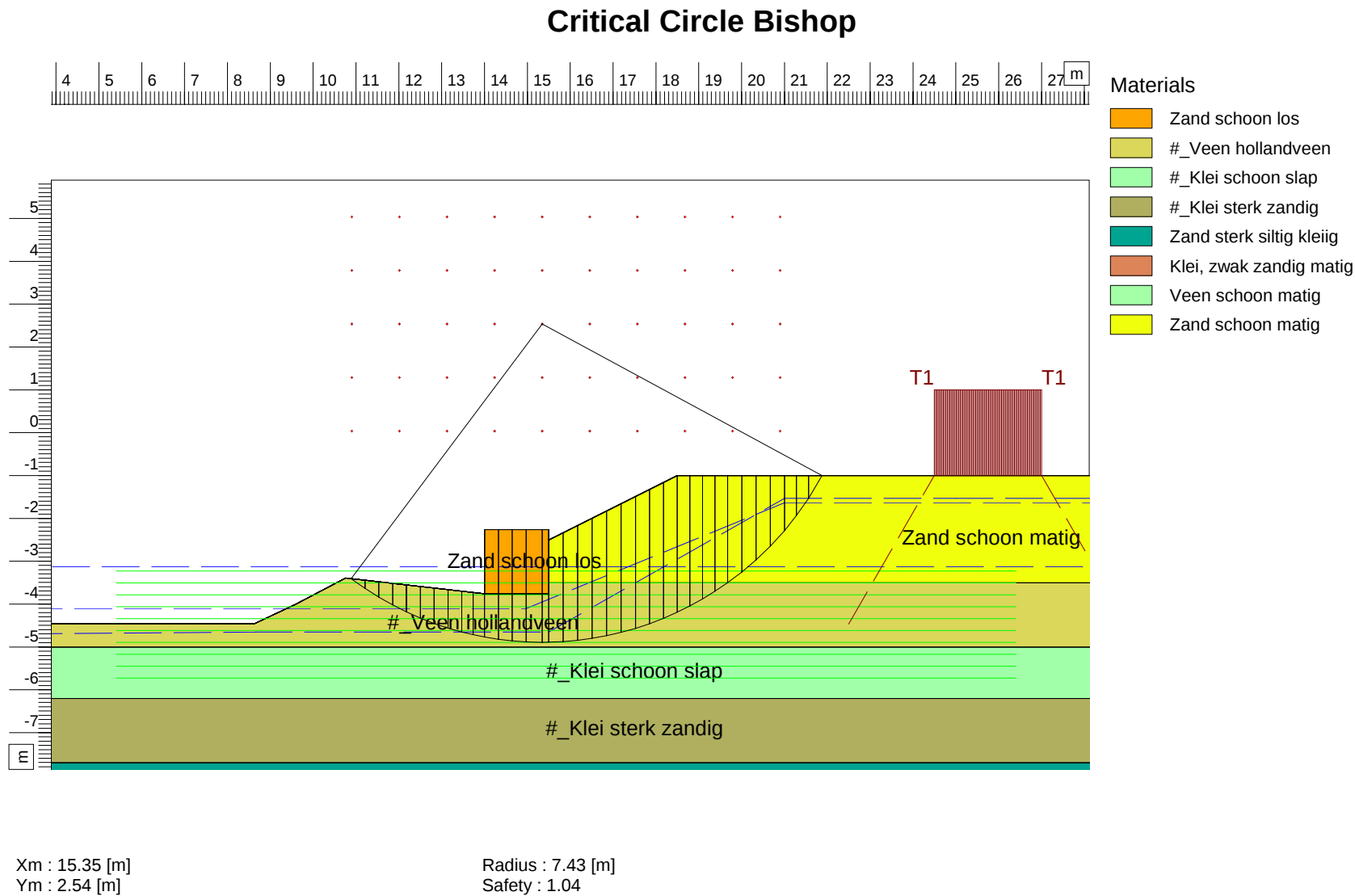
```

Total driving moment            :      -232.51 [kNm/m]
Driving moment free water       :       0.00 [kNm/m]
Driving moment external loads   :       0.00 [kNm/m]
Iterated resisting moment       :      236.29 [kNm/m]
Non-iterated resisting moment   :      236.08 [kNm/m]

```

END OF D-Geo Stability OUTPUT

```
=====
```



Program : D-Geo Stability
 Version : 18.1.1.3
 Company : Aveco de Bont
 Date : 10/6/2020
 Time : 12:40:17 PM

Output file : \\adb-s0008\Projecten\$\204109\06B Werkdoc-veldwerk en onderaannemers\Uitwerking g
 Input file : \\adb-s0008\Projecten\$\204109\06B Werkdoc-veldwerk en onderaannemers\Uitwerking g

===== BEGINNING OF DATA =====

ECHO OF THE INPUT

=====

Problem identification : 204109
 : Ravellaaan Amsterdam

Calculation model : Bishop
 Default shear strength : C phi

LAYER BOUNDARIES

=====

Boundary no.	Co-ordinates [m]						
10 - X -	-10.00	-0.01	0.00	2.22	3.20	7.64	
10 - Y -	-3.50	-3.50	-2.85	-4.00	-4.45	-4.45	
10 - X -	8.64	9.60	10.76	14.00	14.00	15.50	
10 - Y -	-4.45	-4.00	-3.39	-3.76	-2.26	-2.26	
10 - X -	15.50	18.50	45.00				
10 - Y -	-2.50	-1.00	-1.00				
9 - X -	-10.00	2.22	3.20	7.64	8.64	9.60	
9 - Y -	-4.00	-4.00	-4.45	-4.45	-4.45	-4.00	
9 - X -	10.76	14.00	14.00	15.50	15.50	18.50	
9 - Y -	-3.39	-3.76	-2.26	-2.26	-2.50	-1.00	
9 - X -	45.00						
9 - Y -	-1.00						
8 - X -	-10.00	2.22	3.20	7.64	8.64	9.60	
8 - Y -	-4.00	-4.00	-4.45	-4.45	-4.45	-4.00	
8 - X -	10.76	14.00	15.50	15.50	15.50	18.50	
8 - Y -	-3.39	-3.76	-3.76	-3.50	-2.50	-1.00	
8 - X -	45.00						
8 - Y -	-1.00						
7 - X -	-10.00	2.22	3.20	7.64	8.64	9.60	
7 - Y -	-4.00	-4.00	-4.45	-4.45	-4.45	-4.00	
7 - X -	10.76	14.00	15.50	15.50	45.00		
7 - Y -	-3.39	-3.76	-3.76	-3.50	-3.50		
6 - X -	-10.00	45.00					
6 - Y -	-5.00	-5.00					
5 - X -	-10.00	45.00					
5 - Y -	-6.20	-6.20					
4 - X -	-10.00	45.00					
4 - Y -	-7.70	-7.70					
3 - X -	-10.00	45.00					
3 - Y -	-9.40	-9.40					
2 - X -	-10.00	45.00					
2 - Y -	-10.70	-10.70					
1 - X -	-10.00	45.00					
1 - Y -	-11.30	-11.30					

```

0 - X - | -10.00  45.00
0 - Y - | -15.00 -15.00

```

PL-LINES

=====

Pl-line no.	Co-ordinates [m]
1 - X -	-10.00 -0.09 0.26 3.27 8.64 15.50
1 - Y -	-1.53 -1.53 -3.20 -4.70 -4.65 -4.65
1 - X -	21.00 25.00 45.00
1 - Y -	-1.53 -1.53 -1.53
2 - X -	-10.00 -1.86 3.27 14.97 21.00 45.00
2 - Y -	-1.63 -1.63 -4.10 -4.10 -1.63 -1.63
3 - X -	-10.00 45.00
3 - Y -	-3.13 -3.13

Unit weight of water used for calculation: 9.81 [kN/m3]
The groundwater level is determined by Pl-line number 1

FORBIDDEN LINES

=====

Line number	X-start [m]	Y-start [m]	X-end [m]	Y-end [m]
1	0.00	-1.00	0.00	-12.00

SOIL PROPERTIES

=====

Layer no.	Material name
10	#_Veen hollandveen
9	Zand schoon los
8	Zand schoon matig
7	#_Veen hollandveen
6	#_Klei schoon slap
5	#_Klei sterk zandig
4	Zand sterk siltig kleiig
3	Klei, zwak zandig matig
2	Veen schoon matig
1	Zand schoon matig

Layer number	Gam usat [kN/m3]	Gam sat [kN/m3]	Pl-line top	Pl-line bottom
10	11.40	11.40	1	1
9	17.00	19.00	1	1
8	18.00	20.00	1	1
7	11.40	11.40	1	1
6	15.00	15.00	1	99
5	18.00	18.00	99	99
4	18.00	20.00	2	2
3	18.00	18.00	2	99
2	12.00	12.00	99	3
1	18.00	20.00	3	-

Layer number	Cohesion [kN/m2]	Phi [degrees]	Dilatancy [degrees]	S [-]	POP [kN/m2]	m [-]
10	2.40	12.10	12.10	-	-	-
9	0.00	24.80	24.80	-	-	-
8	0.00	27.00	27.00	-	-	-
7	2.40	12.10	12.10	-	-	-

6	3.40	15.40	15.40	-	-	-
5	1.40	22.60	22.60	-	-	-
4	0.70	20.50	20.50	-	-	-
3	3.40	18.30	18.30	-	-	-
2	1.70	12.10	12.10	-	-	-
1	0.00	27.00	27.00	-	-	-

Layer number	Su top [kN/m2]	Su bot. [kN/m2]	Su grad. [kN/m2/m]	POP top [kN/m2]	POP bot. [kN/m2]	Gamma LEM [-]
10	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-

No degree of consolidation <> 100% input.

CENTER POINT GRID AND TANGENT LINES

=====

X co-ordinate grid left : 10.90 [m]
 X co-ordinate grid right : 20.90 [m]
 Number of grid points in X - direction : 10

 Y co-ordinate grid bottom : 0.04 [m]
 Y co-ordinate grid top : 5.04 [m]
 Number of grid points in Y - direction : 5

 Y co-ordinate tangent smallest circle : -3.22 [m]
 Y co-ordinate tangent biggest circle : -5.72 [m]
 Number of circles per grid point : 10

No fixed points input.

Total number of center points in the grid: 50
 Total number of slip circles in the grid : 500

MEASURED YIELD STRESS

=====

No measured yield stress input.

LINE LOADS

=====

No line loads were input.

UNIFORM LOAD

=====

Uniform load number	Magnitude [kN/m]	X start [m]	X end [m]	Distrib. degrees	Load Type
1	22.50	24.50	27.00	30.00	Temporary

TREE ON SLOPE

=====

No tree on slope was input.

DEGREE OF CONSOLIDATION : TEMPORARY LOADS

=====

Layer number	Degree of consolidation
10	10
9	100
8	10
7	10
6	10
5	10
4	100
3	10
2	10
1	100

EARTHQUAKE

=====

No earth quake factors were input.

***** The input has been tested, and is correct. *****

RESULTS OF THE SLOPE STABILITY ANALYSIS

=====

Information on the critical circle : Fmin = 1.044
 Calculation method used : Bishop - C phi

=====

X co-ordinate center point : 15.35 [m]
 Y co-ordinate center point : 2.54 [m]
 Radius of critical circle : 7.43 [m]

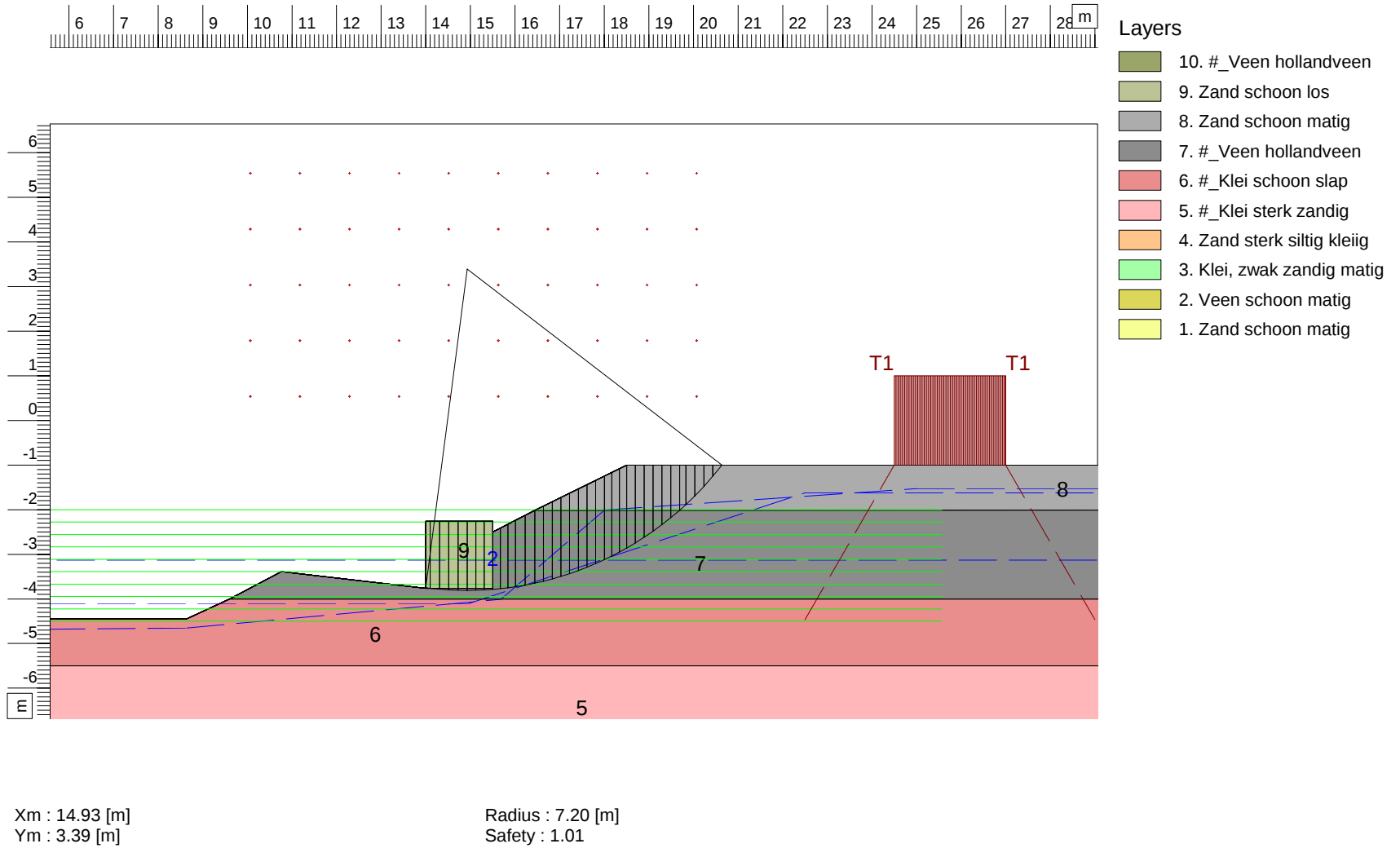
The center point of the critical circle is enclosed

Total driving moment : -677.22 [kNm/m]
 Driving moment free water : 0.00 [kNm/m]
 Driving moment external loads : 0.00 [kNm/m]
 Iterated resisting moment : 706.69 [kNm/m]
 Non-iterated resisting moment : 704.11 [kNm/m]

END OF D-Geo Stability OUTPUT

=====

Critical Circle Bishop



D-Geo Stability 18.1 : 204109_2_wegbelasting 5m-been-damwand_D-Geo Stab_M2-alg stab-RC2.sti

 Avoco de Bondt
Ingenieursbureau

Podium 9	Phone	+31881866010
3826 PA Amersfoort	Fax	

Phone +31881866010
Fax

date
8-10-2020

drw.
NZ

204109

Ravellaan Amsterdam

dimensionering talud met eventuele BigBag

- Annex

form.
A4

Program : D-Geo Stability
 Version : 18.1.1.3
 Company : Aveco de Bondt
 Date : 8-10-2020
 Time : 17:36:20

Output file : C:\Users\nvzw\OneDrive - Aveco De Bondt\PROJECTEN\LOKAAL\204109_stabiliteit Rick

Input file : C:\Users\nvzw\OneDrive - Aveco De Bondt\PROJECTEN\LOKAAL\204109_stabiliteit Rick

===== BEGINNING OF DATA =====

ECHO OF THE INPUT

=====

Problem identification : 204109
 : Ravellaan Amsterdam

Calculation model : Bishop
 Default shear strength : C phi

LAYER BOUNDARIES

=====

Boundary no.	Co-ordinates [m]						
10 - X -	-10.00	-0.01	0.00	2.22	3.20	8.64	
10 - Y -	-3.50	-3.50	-2.85	-4.00	-4.45	-4.45	
10 - X -	9.60	10.76	14.00	14.00	15.50	15.50	
10 - Y -	-4.00	-3.39	-3.76	-2.26	-2.26	-2.50	
10 - X -	16.44	18.50	45.00				
10 - Y -	-2.01	-1.00	-1.00				
9 - X -	-10.00	2.22	3.20	8.64	9.60	10.76	
9 - Y -	-4.00	-4.00	-4.45	-4.45	-4.00	-3.39	
9 - X -	14.00	14.00	15.50	15.50	16.44	18.50	
9 - Y -	-3.76	-2.26	-2.26	-2.50	-2.01	-1.00	
9 - X -	45.00						
9 - Y -	-1.00						
8 - X -	-10.00	2.22	3.20	8.64	9.60	10.76	
8 - Y -	-4.00	-4.00	-4.45	-4.45	-4.00	-3.39	
8 - X -	14.00	15.50	15.50	16.44	18.50	45.00	
8 - Y -	-3.76	-3.76	-2.50	-2.01	-1.00	-1.00	
7 - X -	-10.00	2.22	3.20	8.64	9.60	10.76	
7 - Y -	-4.00	-4.00	-4.45	-4.45	-4.00	-3.39	
7 - X -	14.00	15.50	15.50	16.44	45.00		
7 - Y -	-3.76	-3.76	-2.50	-2.01	-2.00		
6 - X -	-10.00	2.22	3.20	8.64	9.60	45.00	
6 - Y -	-4.00	-4.00	-4.45	-4.45	-4.00	-4.00	
5 - X -	-10.00	45.00					
5 - Y -	-5.50	-5.50					
4 - X -	-10.00	45.00					
4 - Y -	-7.50	-7.50					
3 - X -	-10.00	45.00					
3 - Y -	-8.50	-8.50					
2 - X -	-10.00	45.00					
2 - Y -	-10.00	-10.00					
1 - X -	-10.00	45.00					
1 - Y -	-10.75	-10.75					
0 - X -	-10.00	45.00					
0 - Y -	-15.00	-15.00					

PL-LINES
=====

Pl-line no.	Co-ordinates [m]						
1 - X -	-10.00	-0.09	0.26	3.27	8.64	15.68	
1 - Y -	-1.53	-1.53	-3.20	-4.70	-4.65	-4.01	
1 - X -	18.01	25.00	45.00				
1 - Y -	-2.01	-1.53	-1.53				
2 - X -	-10.00	-1.86	3.27	14.97	22.51	45.00	
2 - Y -	-1.63	-1.63	-4.10	-4.10	-1.62	-1.63	
3 - X -	-10.00	45.00					
3 - Y -	-3.13	-3.13					

Unit weight of water used for calculation: 9.81 [kN/m3]
The groundwater level is determined by Pl-line number 1

FORBIDDEN LINES
=====

Line number	X-start [m]	Y-start [m]	X-end [m]	Y-end [m]
1	0.00	-1.00	0.00	-12.00
2	15.50	-2.26	15.50	-3.36

SOIL PROPERTIES
=====

Layer no.	Material name
10	#_Veen hollandveen
9	Zand schoon los
8	Zand schoon matig
7	#_Veen hollandveen
6	#_Klei schoon slap
5	#_Klei sterk zandig
4	Zand sterk siltig kleiig
3	Klei, zwak zandig matig
2	Veen schoon matig
1	Zand schoon matig

Layer number	Gam usat [kN/m3]	Gam sat [kN/m3]	Pl-line top	Pl-line bottom
10	11.40	11.40	1	1
9	17.00	19.00	1	1
8	18.00	20.00	1	1
7	11.40	11.40	1	1
6	15.00	15.00	1	99
5	18.00	18.00	99	99
4	18.00	20.00	2	2
3	18.00	18.00	2	99
2	12.00	12.00	99	3
1	18.00	20.00	3	-

Layer number	Cohesion [kN/m2]	Phi [degrees]	Dilatancy [degrees]	S [-]	POP [kN/m2]	m [-]
10	2.40	12.10	12.10	-	-	-
9	0.00	24.80	24.80	-	-	-
8	0.00	27.00	27.00	-	-	-
7	2.40	12.10	12.10	-	-	-
6	3.40	15.40	15.40	-	-	-
5	1.40	22.60	22.60	-	-	-

4	0.70	20.50	20.50	-	-	-
3	3.40	18.30	18.30	-	-	-
2	1.70	12.10	12.10	-	-	-
1	0.00	27.00	27.00	-	-	-

Layer number	Su top [kN/m2]	Su bot. [kN/m2]	Su grad. [kN/m2/m]	POP top [kN/m2]	POP bot. [kN/m2]	Gamma LEM [-]
10	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-

No degree of consolidation <> 100% input.

CENTER POINT GRID AND TANGENT LINES =====

X co-ordinate grid left : 10.07 [m]
 X co-ordinate grid right : 20.07 [m]
 Number of grid points in X - direction : 10

 Y co-ordinate grid bottom : 0.54 [m]
 Y co-ordinate grid top : 5.54 [m]
 Number of grid points in Y - direction : 5

 Y co-ordinate tangent smallest circle : -2.00 [m]
 Y co-ordinate tangent biggest circle : -4.50 [m]
 Number of circles per grid point : 10

No fixed points input.

Total number of center points in the grid: 50
 Total number of slip circles in the grid : 500

MEASURED YIELD STRESS =====

No measured yield stress input.

LINE LOADS =====

No line loads were input.

UNIFORM LOAD =====

Uniform load number	Magnitude [kN/m]	X start [m]	X end [m]	Distrib. degrees	Load Type
1	22.50	24.50	27.00	30.00	Temporary

TREE ON SLOPE =====

No tree on slope was input.

DEGREE OF CONSOLIDATION : TEMPORARY LOADS

```

=====
Layer number| Degree of consolidation
-----|-----
10          |          10
9           |         100
8           |         100
7           |          10
6           |          10
5           |          10
4           |         100
3           |          10
2           |          10
1           |         100

```

EARTHQUAKE

```
=====
```

No earth quake factors were input.

```

***** The input has been tested, and is correct. *****
*****

```

RESULTS OF THE SLOPE STABILITY ANALYSIS

```
=====
```

```

Information on the critical circle : Fmin =      1.012
Calculation method used          : Bishop - C phi
=====

```

```

X co-ordinate center point      :      14.93 [m]
Y co-ordinate center point      :       3.39 [m]
Radius of critical circle       :       7.20 [m]

```

The center point of the critical circle is enclosed

```

Total driving moment            :    -300.53 [kNm/m]
Driving moment free water       :       0.00 [kNm/m]
Driving moment external loads   :       0.00 [kNm/m]
Iterated resisting moment       :     304.25 [kNm/m]
Non-iterated resisting moment   :     303.97 [kNm/m]

```

```

END OF D-Geo Stability OUTPUT
=====

```

BIJLAGE 7

Geotechnisch bodemonderzoek project "Ravel en Vivaldi", Zuidas te Amsterdam, kenmerk
JS/BM 180239/CEP.01266, d.d. 09-04-2018, Multiconsult



Geotechnisch bodemonderzoek

Project “Ravel & Vivaldi”, Zuidas te Amsterdam

JS/BM180239/CEP.01266

Auteur: J. Slaghuis

Opdrachtgever

Gemeente Amsterdam
De heer ir. R.L. Heesbeen
Postbus 12693
1100 AR AMSTERDAM



01	Definitief	9 april 2018	JS		MBO		JS	
Versie	Status	Datum vrijgave	Auteur	Paraaf	Verificatie	Paraaf	Vrijgave	Paraaf

INHOUDSOPGAVE

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

Tabel uitgevoerd werk

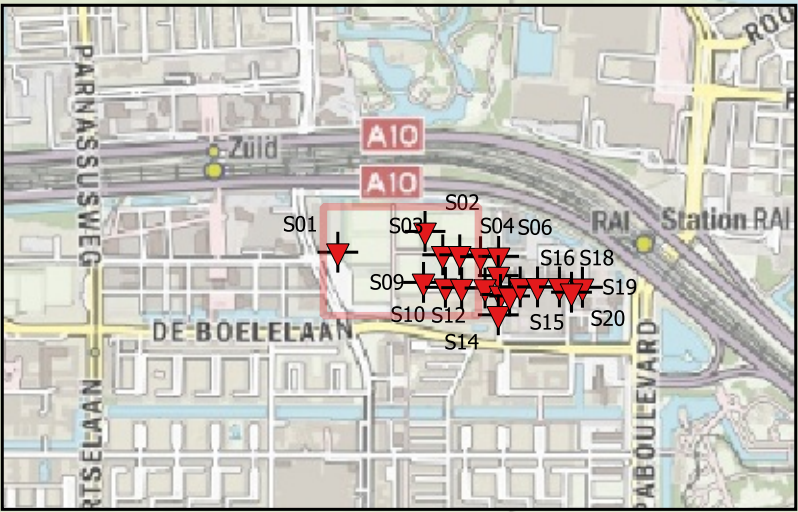
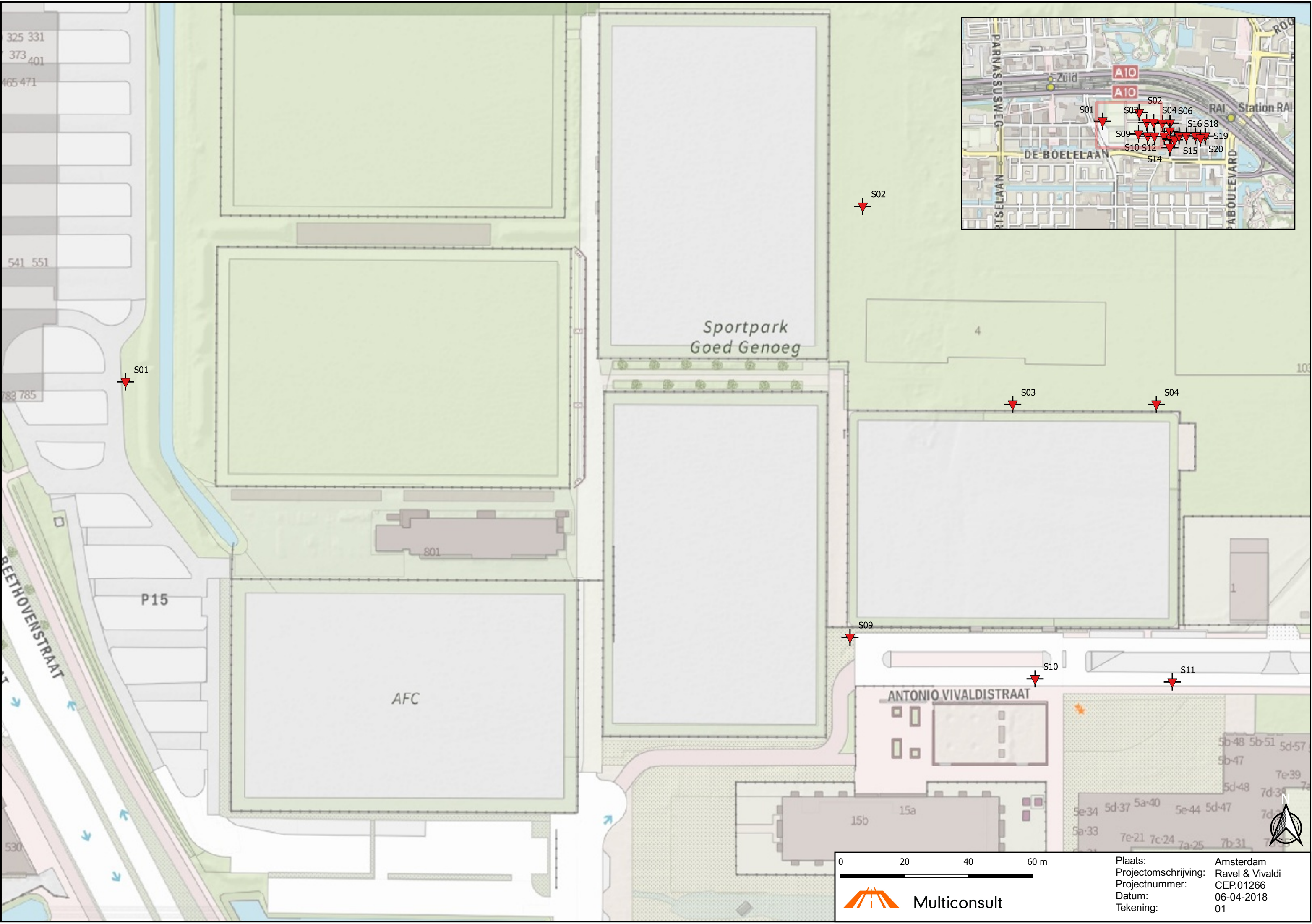
Overzicht uit te voeren sonderingen "project Ravel & Vivaldi" te Amsterdam (CEP.01266)

Datum: 6 april 2018

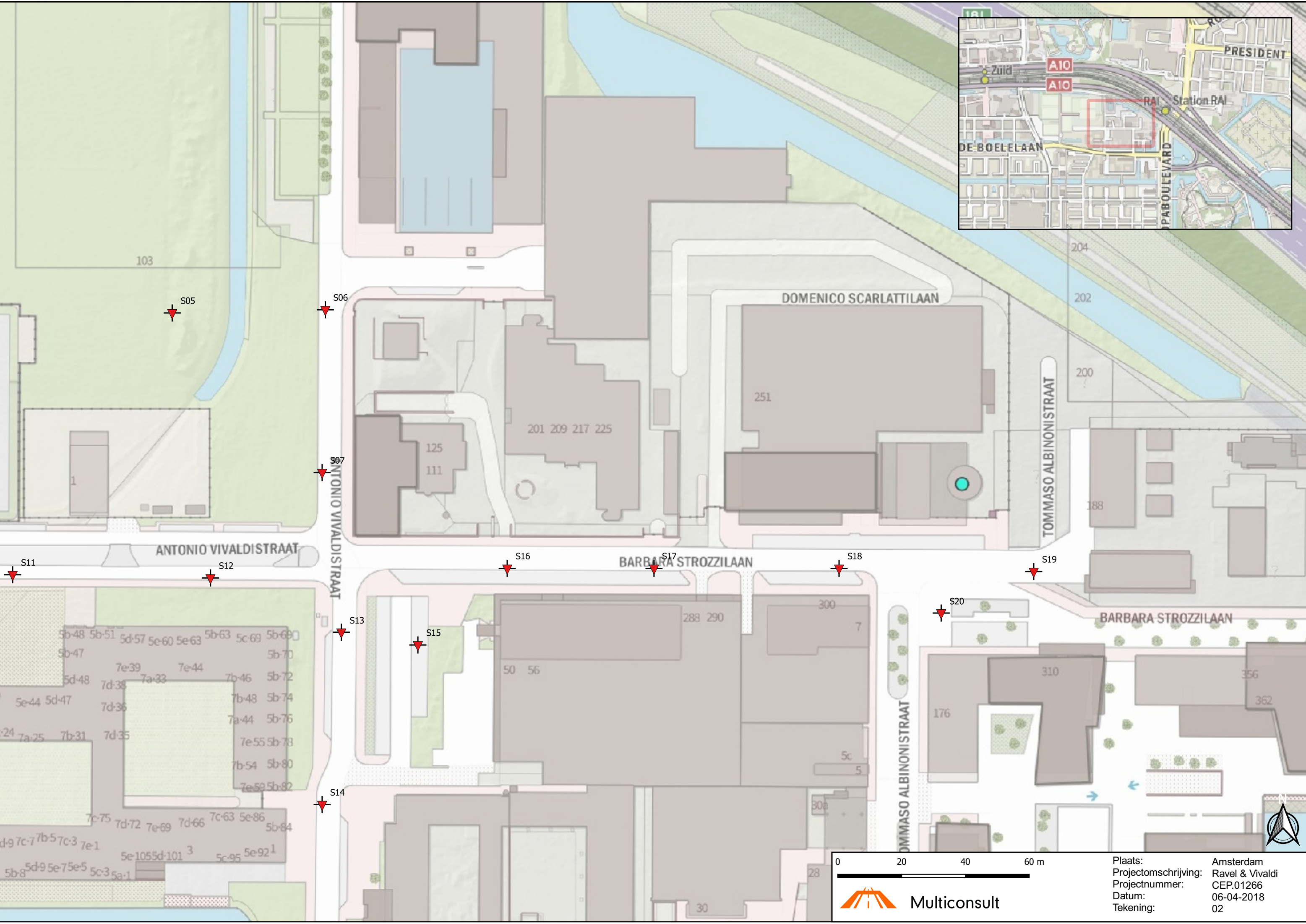
Object	Materieel	Activiteit	Datum uitvoering	Diepte m-/ mv	Maaiveldhoogte t.o.v. N.A.P.	X-coördinaat	Y-coördinaat	Opmerking
S01	Sondeerwagen	Sondering TE1	4 april 2018	30.00	-0.845	120310	483344	-
S02	Sondeerwagen	Sondering TE1	4 april 2018	30.00	-0.847	120541	483399	-
S03	Sondeerwagen	Sondering TE1	4 april 2018	30.00	-0.629	120588	483337	-
S04	Sondeerwagen	Sondering TE1	4 april 2018	30.00	-0.737	120633	483337	-
S05	Sondeerwagen	Sondering TE1	4 april 2018	30.22	-0.473	120688	483332	-
S06	Sondeerwagen	Sondering TE1	6 april 2018	25.62	-0.573	120736	483333	gestaakt i.v.m. totaaldruk 13 ton
S07	Sondeerwagen	Sondering TE1	6 april 2018	30.00	-0.548	120735	483282	-
S08	-	-	-	-	-	-	-	Niet bereikbaar met de sondeerwagen
S09	Sondeerwagen	Sondering TE1	4 april 2018	30.00	-0.829	120537	483264	-
S10	Sondeerwagen	Sondering TE1	4 april 2018	30.00	-0.741	120595	483251	-
S11	Sondeerwagen	Sondering TE1	5 april 2018	30.00	-0.600	120638	483250	-
S12	Sondeerwagen	Sondering TE1	5 april 2018	30.00	-0.596	120700	483249	-
S13	Sondeerwagen	Sondering TE1	5 april 2018	30.00	-0.768	120741	483232	-
S14	Sondeerwagen	Sondering TE1	5 april 2018	30.02	-0.850	120735	483178	-
S15	Sondeerwagen	Sondering TE1	5 april 2018	30.00	-0.778	120765	483228	-
S16	Sondeerwagen	Sondering TE1	6 april 2018	30.00	-0.797	120793	483252	-
S17	Sondeerwagen	Sondering TE1	6 april 2018	30.02	-0.741	120839	483252	-
S18	Sondeerwagen	Sondering TE1	6 april 2018	30.00	-0.863	120897	483252	-
S19	Sondeerwagen	Sondering TE1	5 april 2018	30.00	-0.965	120958	483251	-
S20	Sondeerwagen	Sondering TE1	5 april 2018	30.00	-0.693	120929	483238	-

Multiconsult

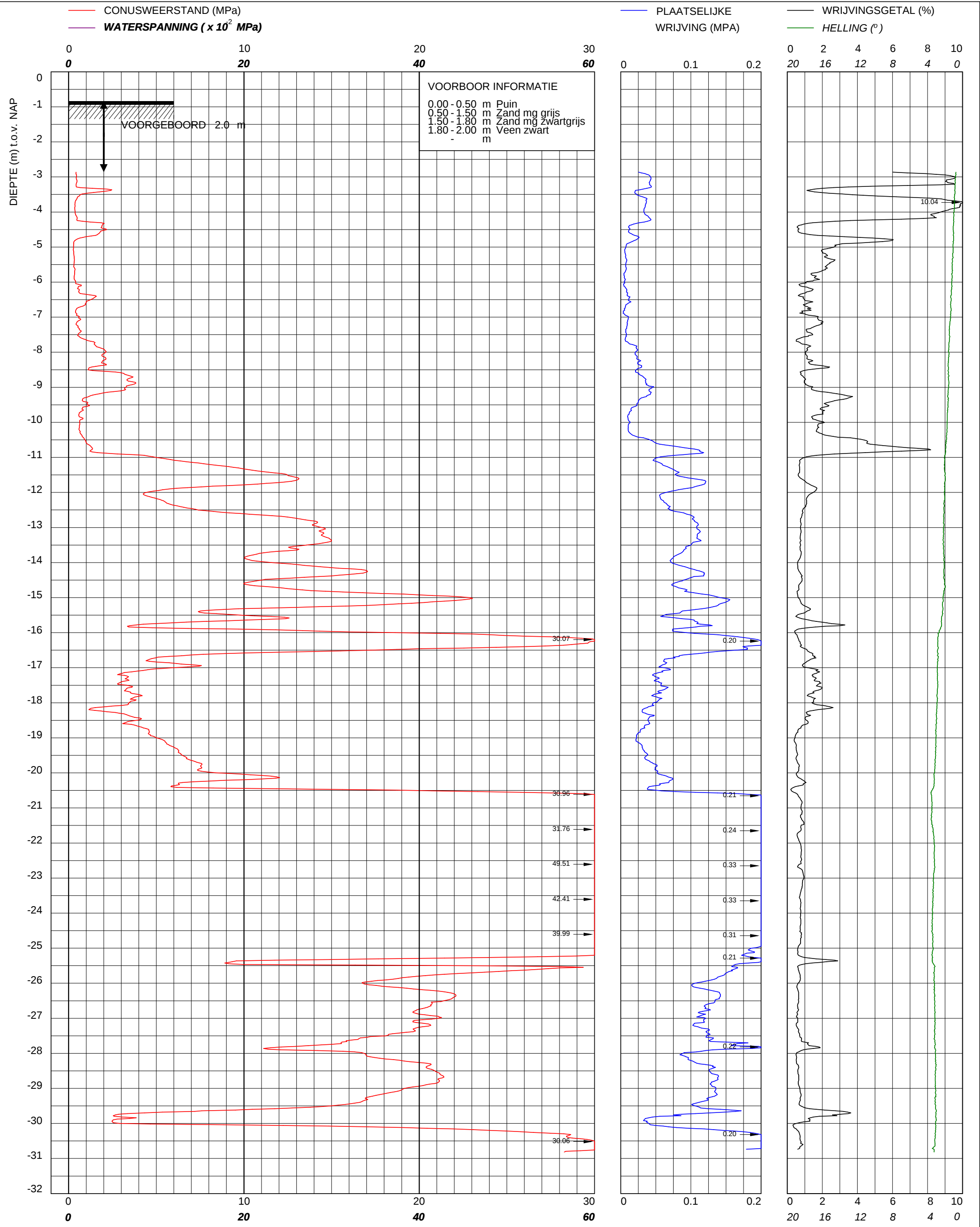
Locatietekeningen



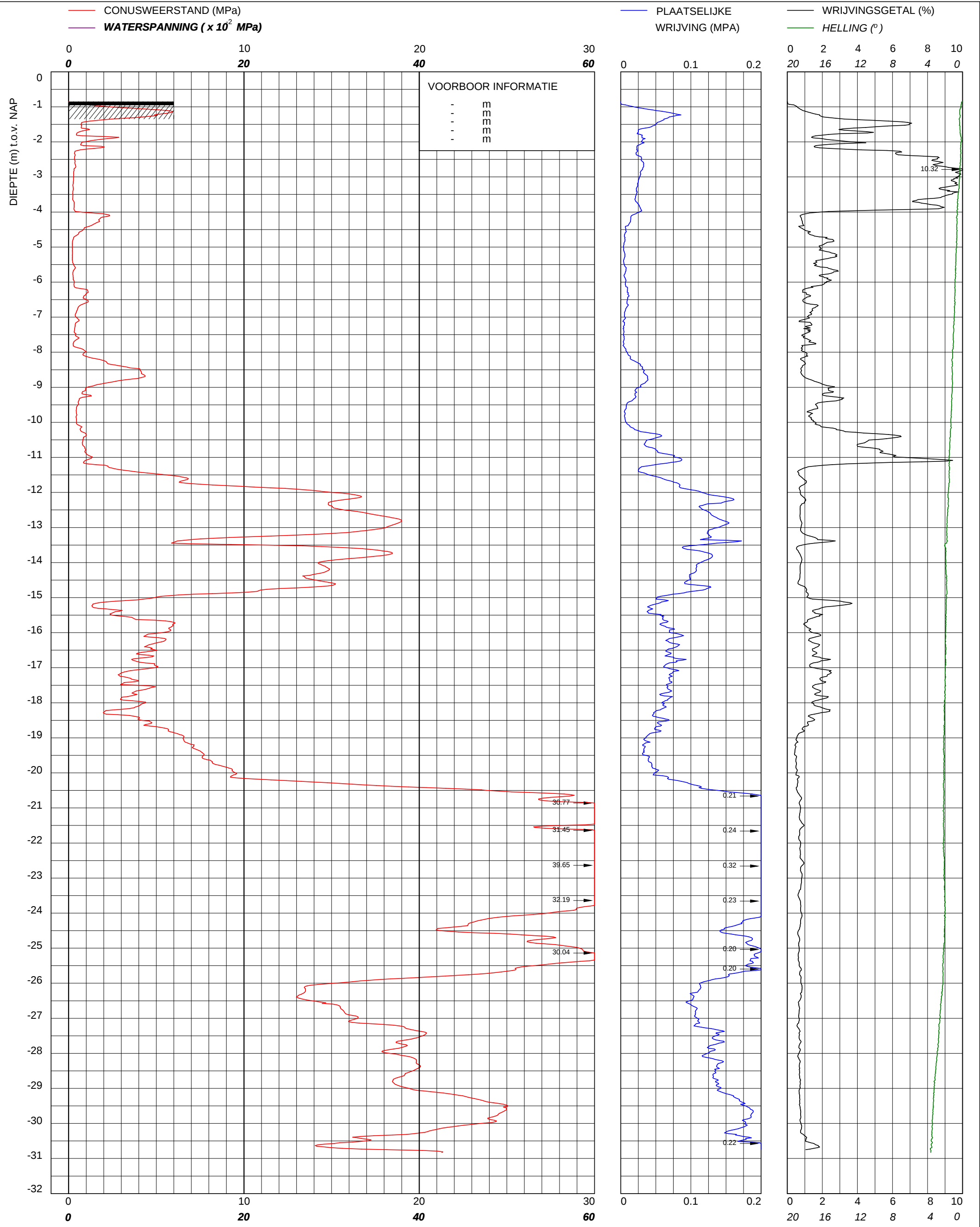
Plaats: Amsterdam
Projectomschrijving: Ravel & Vivaldi
Projectnummer: CEP.01266
Datum: 06-04-2018
Tekening: 01



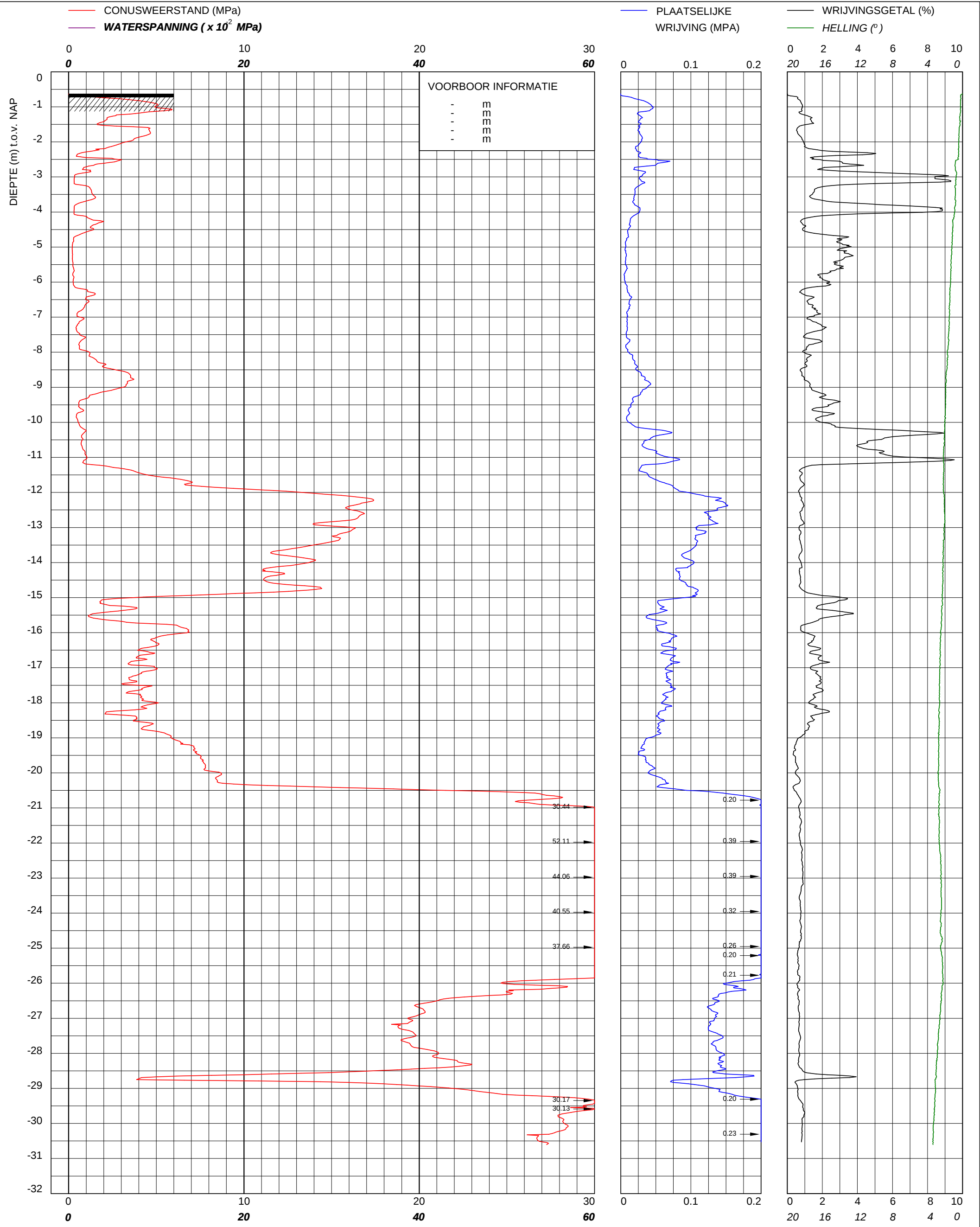
Sondeergrafieken



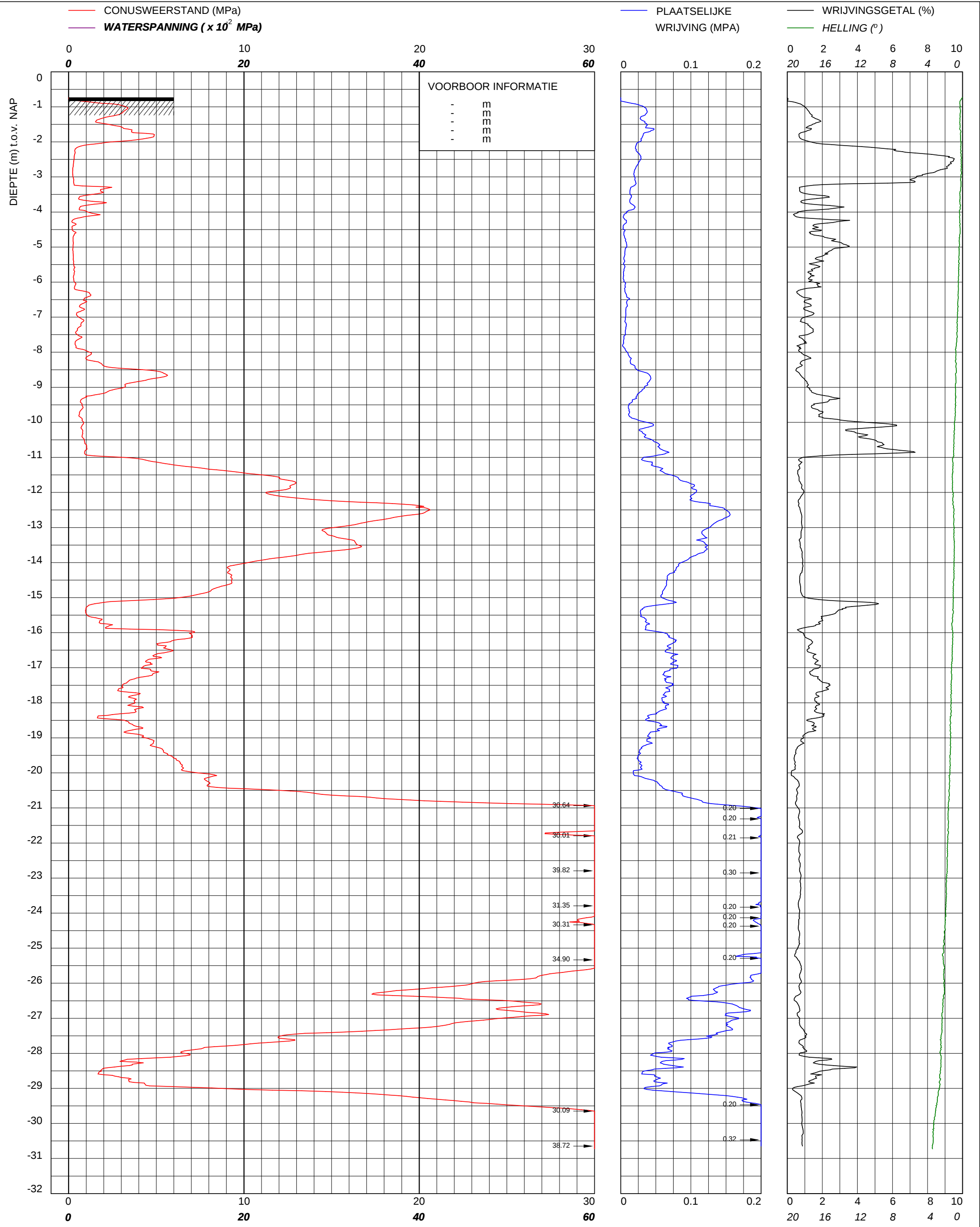
 © copyright	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 171105, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2	MV	-0.845 m NAP	X	120310	Opdrachtnummer :
	Gemeente Amsterdam Project "Ravel & Vivaldi"	Km		Y	483344	01266
Uitvoeringsdatum		4-4-2018		Locatiecode : S01		
Printdatum		5-4-2018				
Multiconsult Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl						



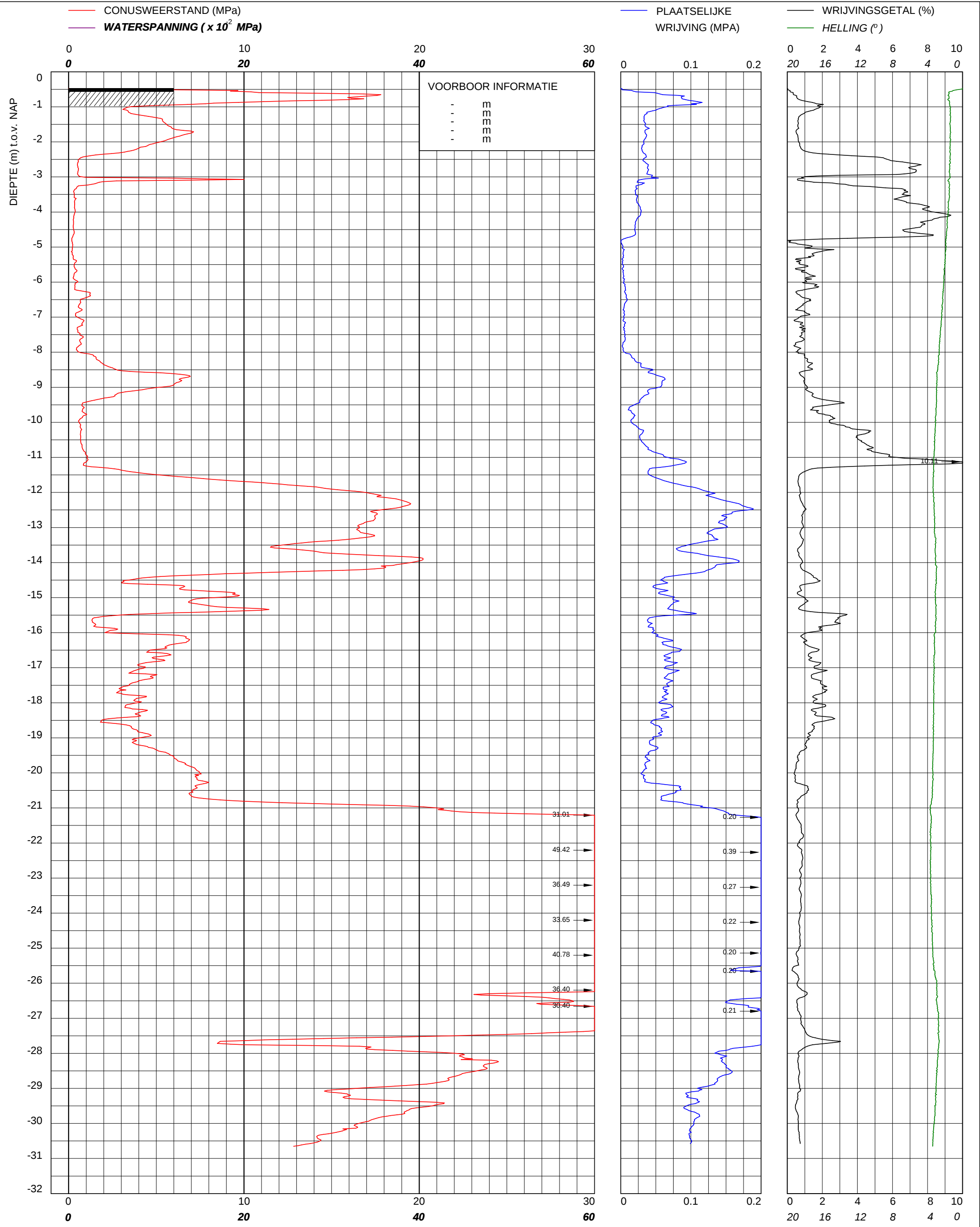
 © copyright Multiconsult	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 171105, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2	MV	-0.847 m NAP	X	120541	Opdrachtnummer :
	Gemeente Amsterdam Project "Ravel & Vivaldi"	Km		Y	483339	01266
Uitvoeringsdatum		4-4-2018		Locatiecode : S02		
Printdatum		5-4-2018				
Multiconsult Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl						



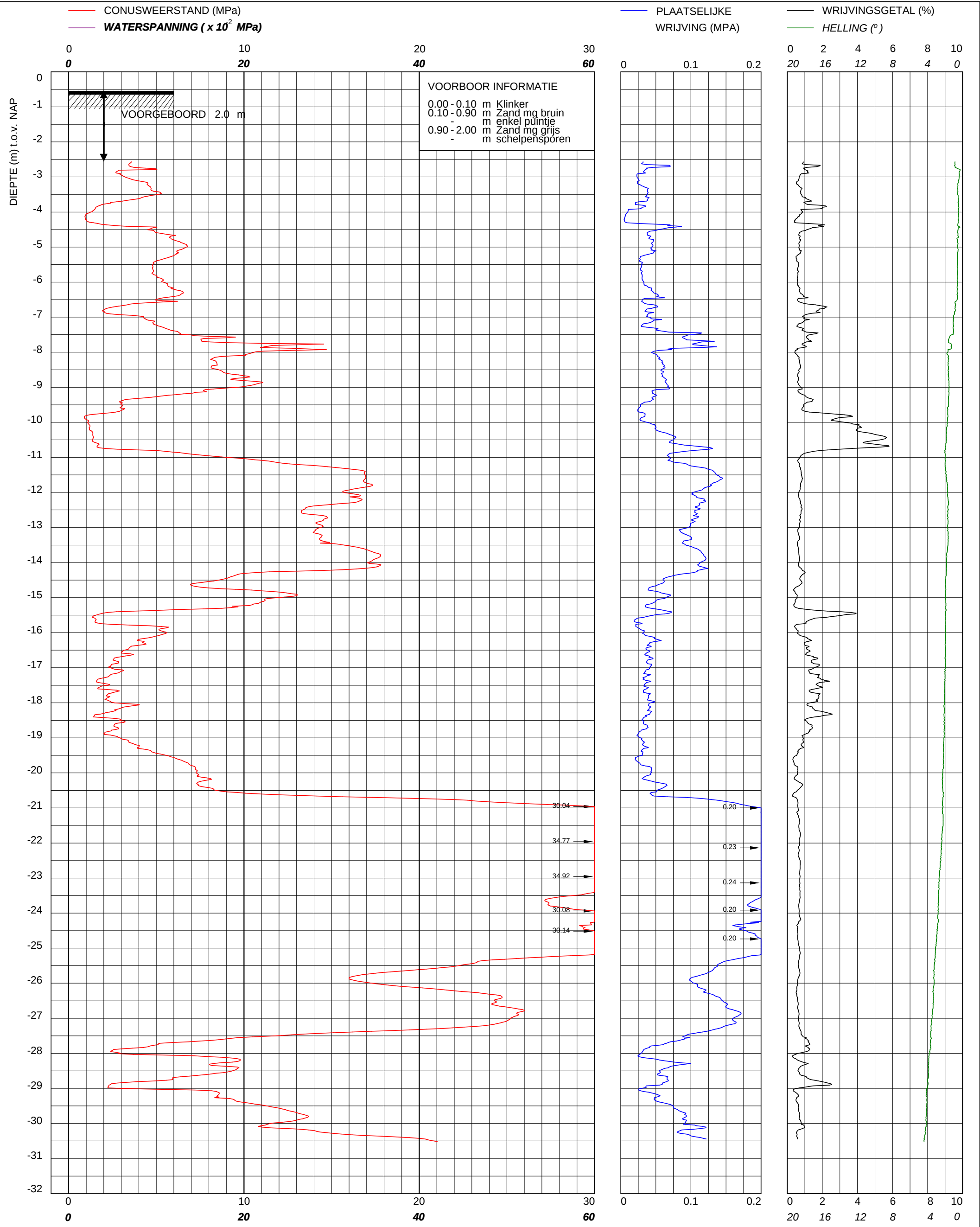
 © copyright Multiconsult	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 171105, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2	MV	-0.629 m NAP	X	120588	Opdrachtnummer :
	Gemeente Amsterdam Project "Ravel & Vivaldi"	Km		Y	483337	01266
Uitvoeringsdatum		4-4-2018		Locatiecode :		
Printdatum		5-4-2018				
Multiconsult Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl						S03



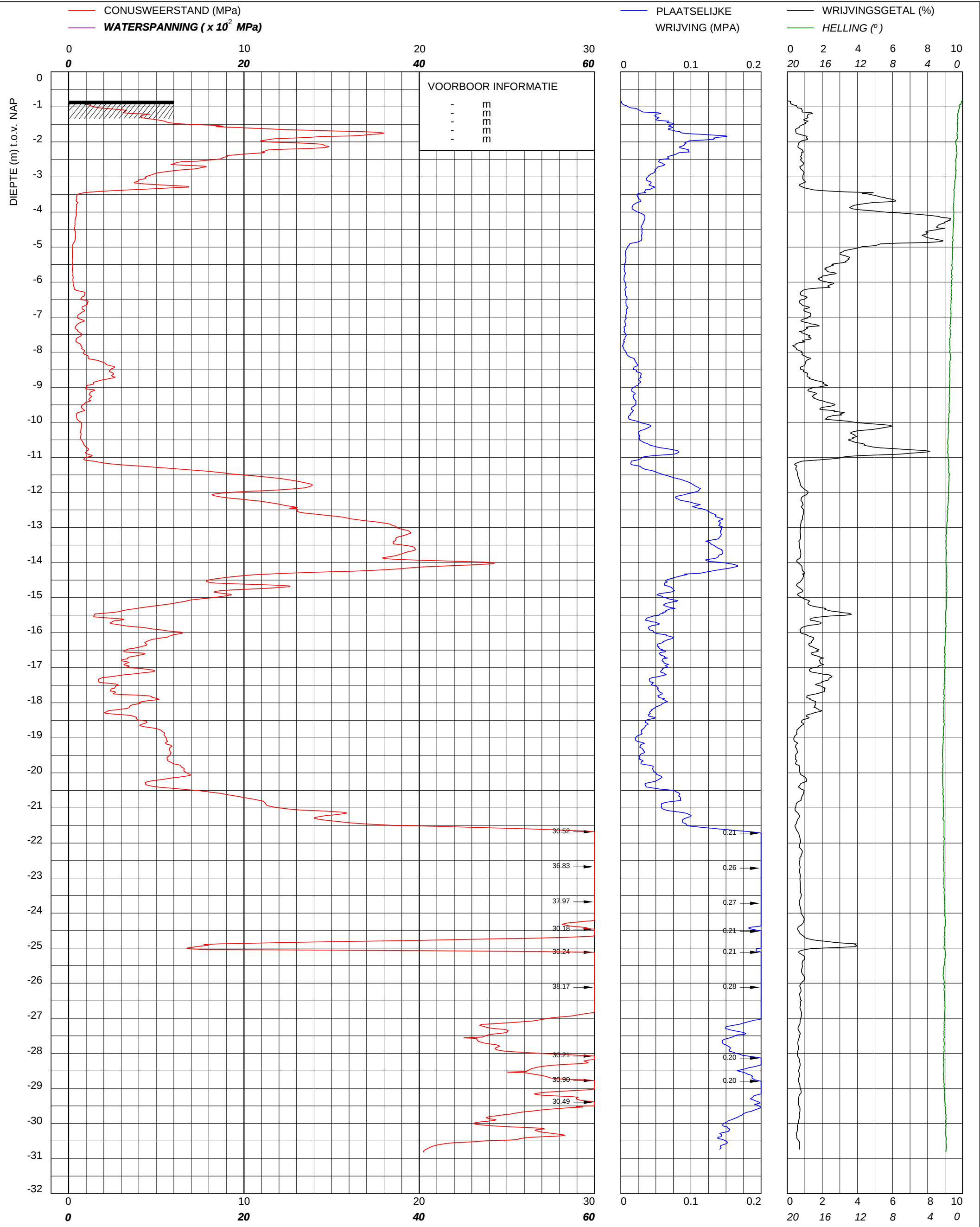
 © copyright Multiconsult	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 171105, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2	MV	-0.737 m NAP	X	120633	Opdrachtnummer :
	Gemeente Amsterdam Project "Ravel & Vivaldi"	Km		Y	483337	01266
Uitvoeringsdatum		4-4-2018		Locatiecode :		
Printdatum		5-4-2018				
Multiconsult Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl						S04



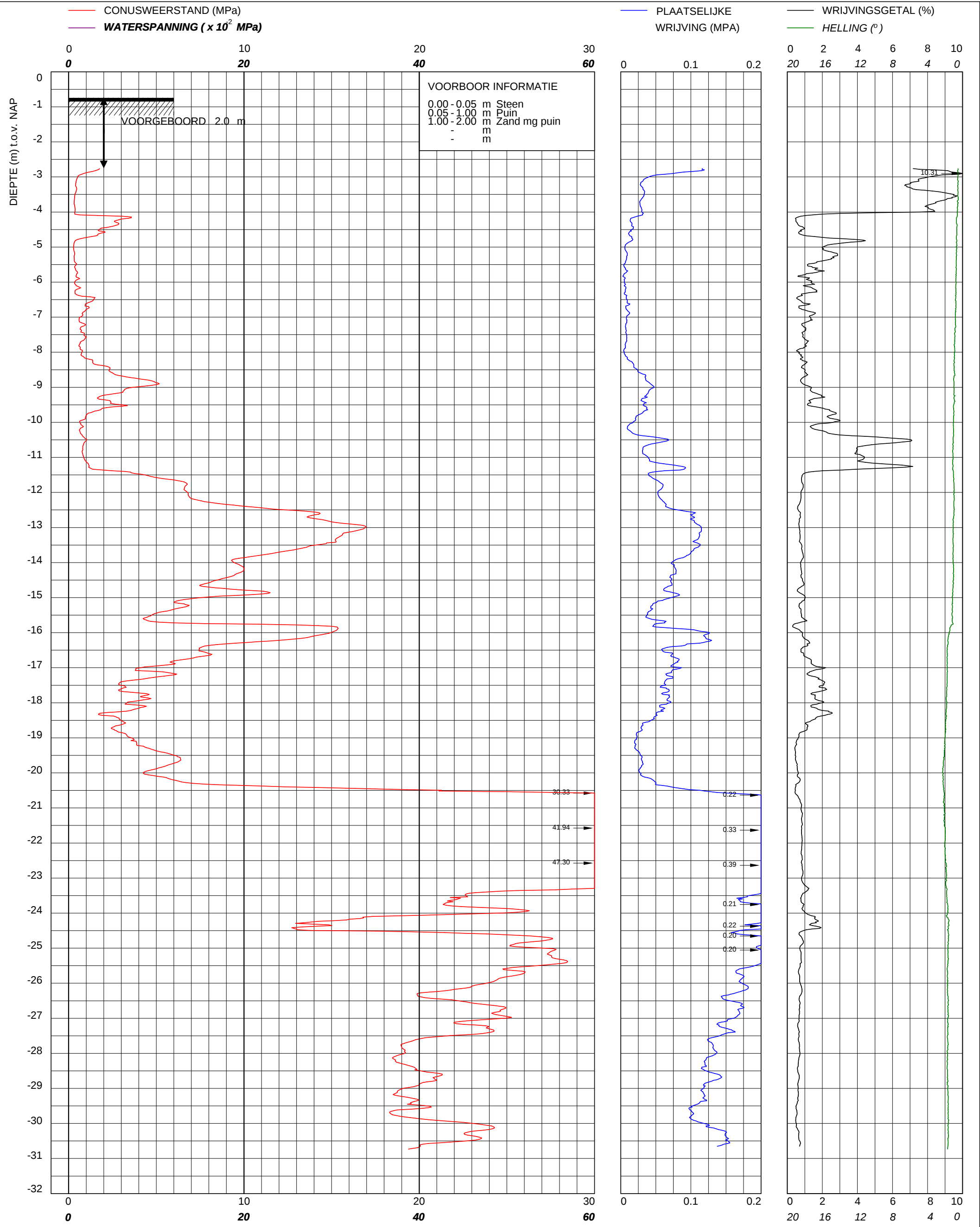
 © copyright Multiconsult	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 171105, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2	MV	-0.473 m NAP	X	120688	Opdrachtnummer :
	Gemeente Amsterdam Project "Ravel & Vivaldi"	Km		Y	483332	01266
Uitvoeringsdatum		4-4-2018		Locatiecode :		
Printdatum		5-4-2018				
Multiconsult Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl						S05

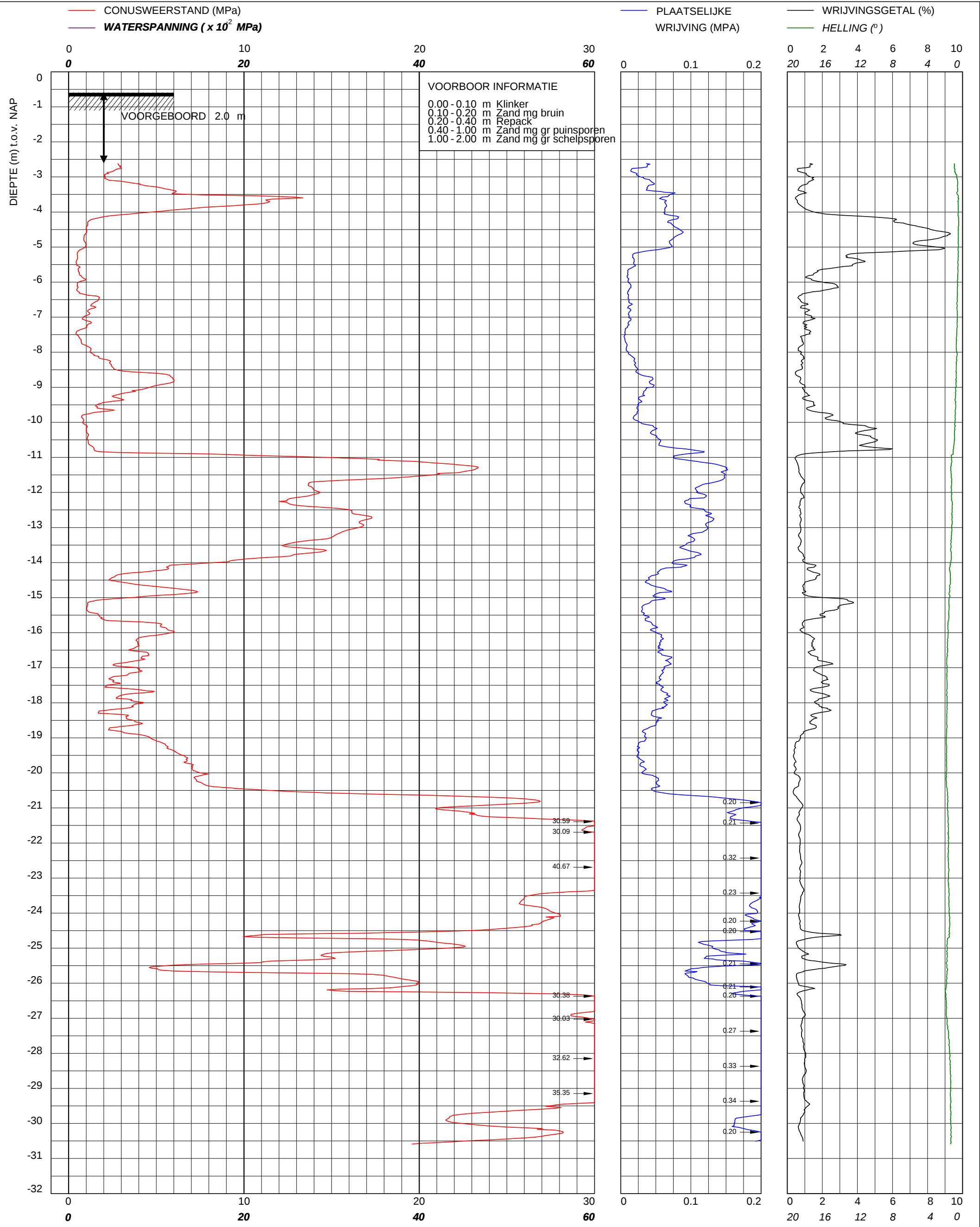


© copyright Multiconsult Multiconsult Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 171105, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2	MV	-0.548 m NAP	X	120735	Opdrachtnummer :
	Gemeente Amsterdam Project "Ravel & Vivaldi"	Km		Y	483282	01266
Uitvoeringsdatum		6-4-2018		Locatiecode :		
Printdatum		6-4-2018		S07		

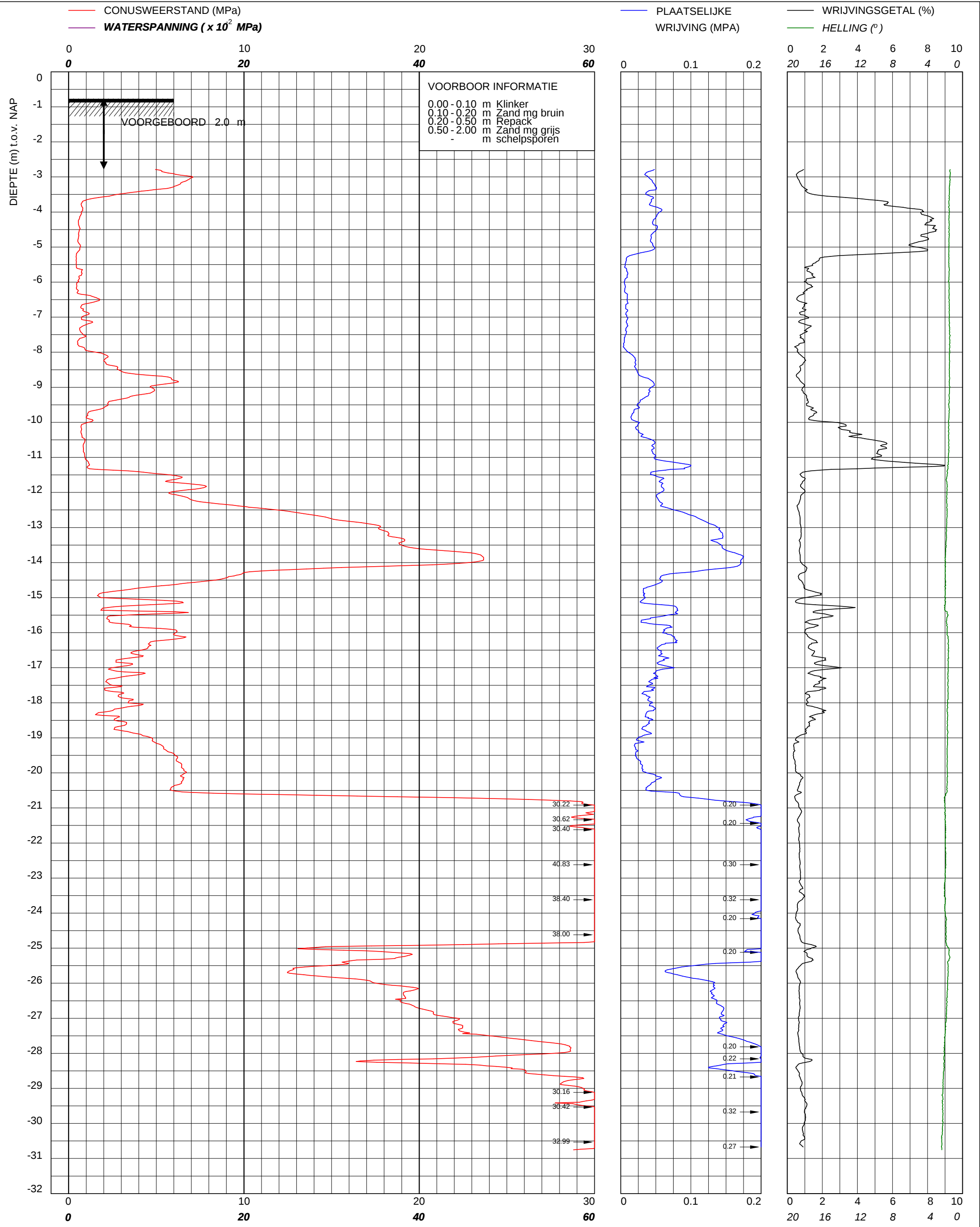


 © copyright Multiconsult	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 171105, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2	MV	-0.829 m NAP	X	120537	Opdrachtnummer :
	Gemeente Amsterdam Project "Ravel & Vivaldi"	Km		Y	483264	01266
Uitvoeringsdatum		4-4-2018		Locatiecode :		
Printdatum		5-4-2018				
Multiconsult Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl						S09

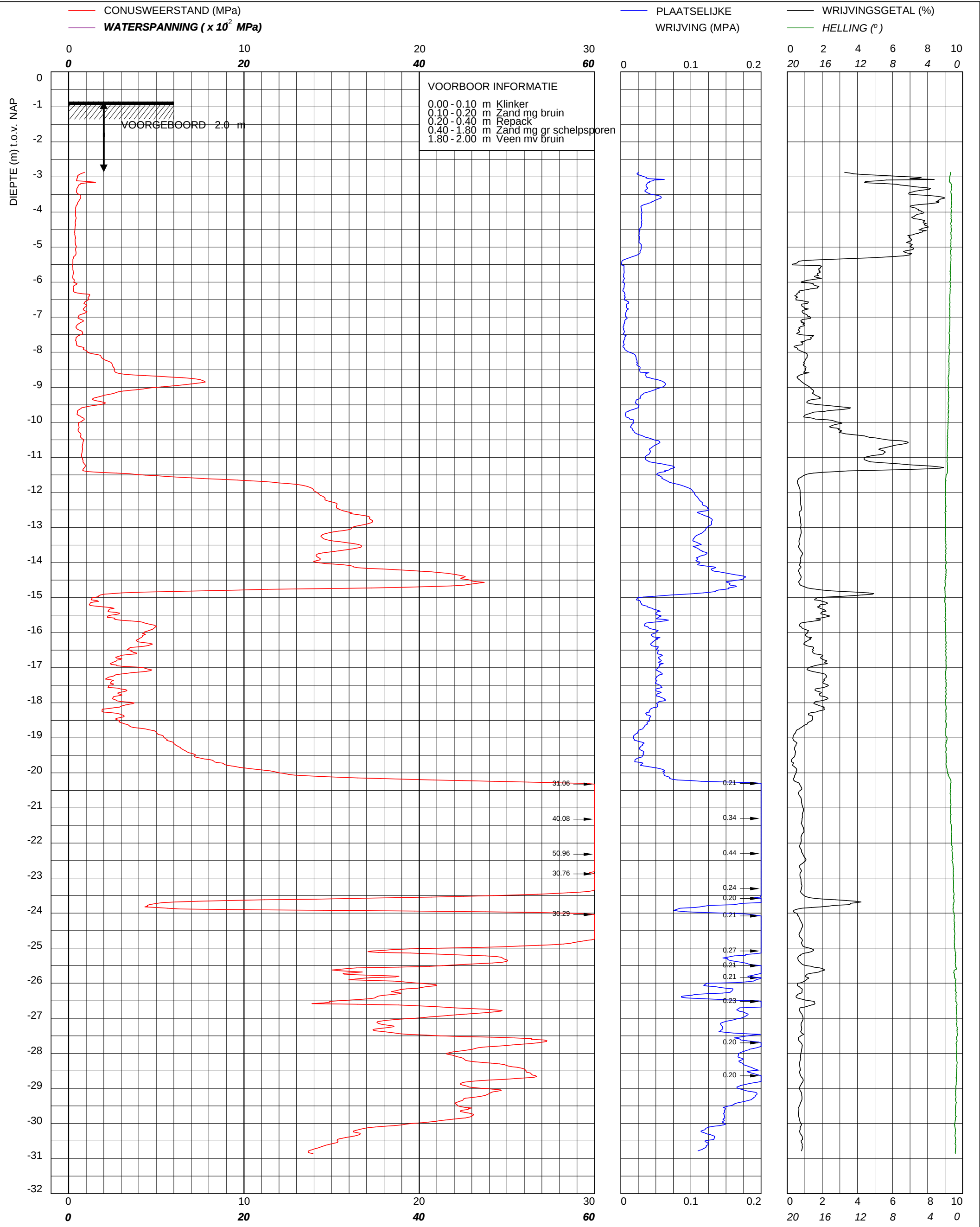


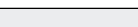


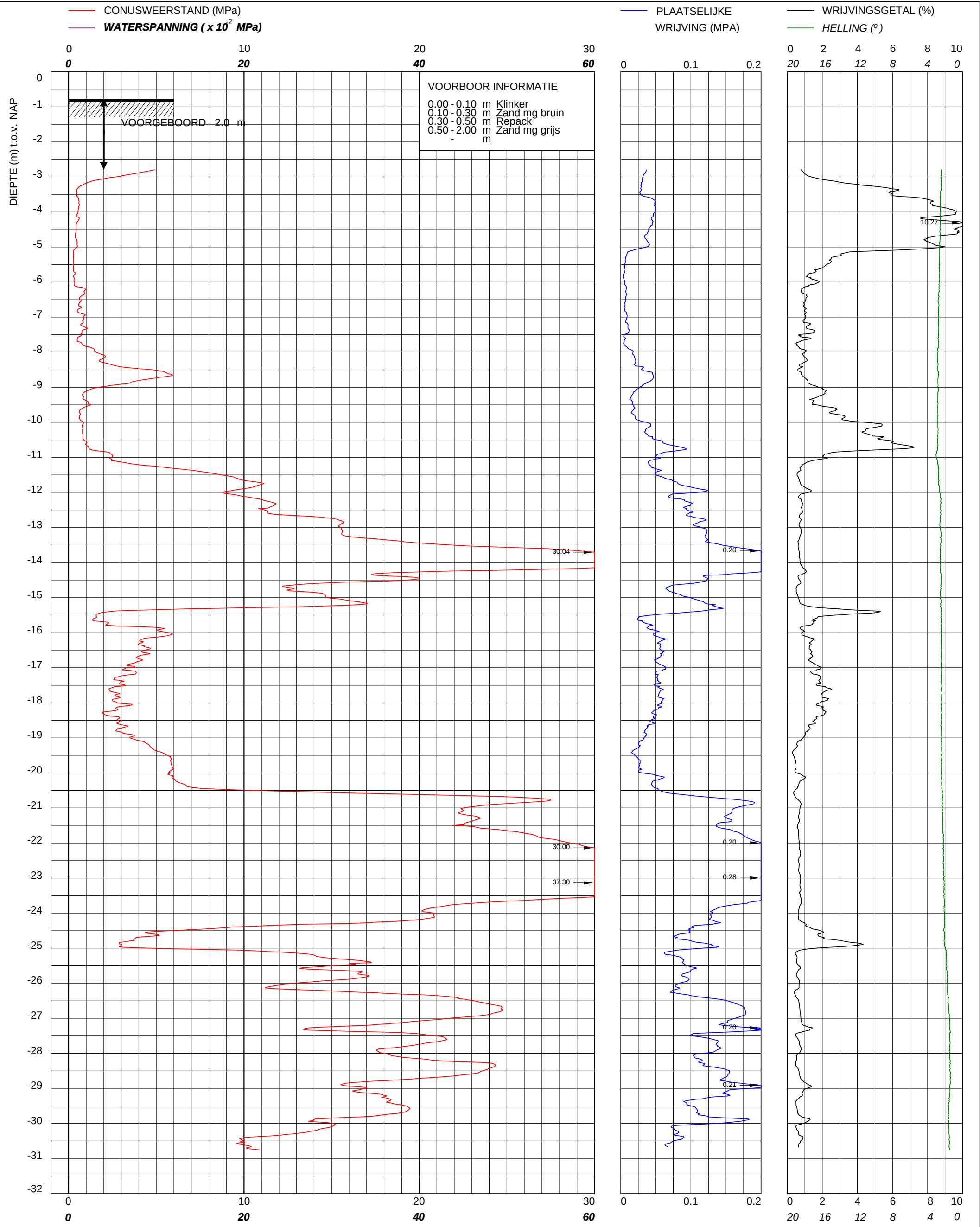
 © copyright Multiconsult	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 171105, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2	MV	-0.596 m NAP	X	120700	Opdrachtnummer :
	Gemeente Amsterdam Project "Ravel & Vivaldi"	Km		Y	483249	01266
Uitvoeringsdatum		5-4-2018		Locatiecode :		
Printdatum		6-4-2018				
Multiconsult Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl						S12

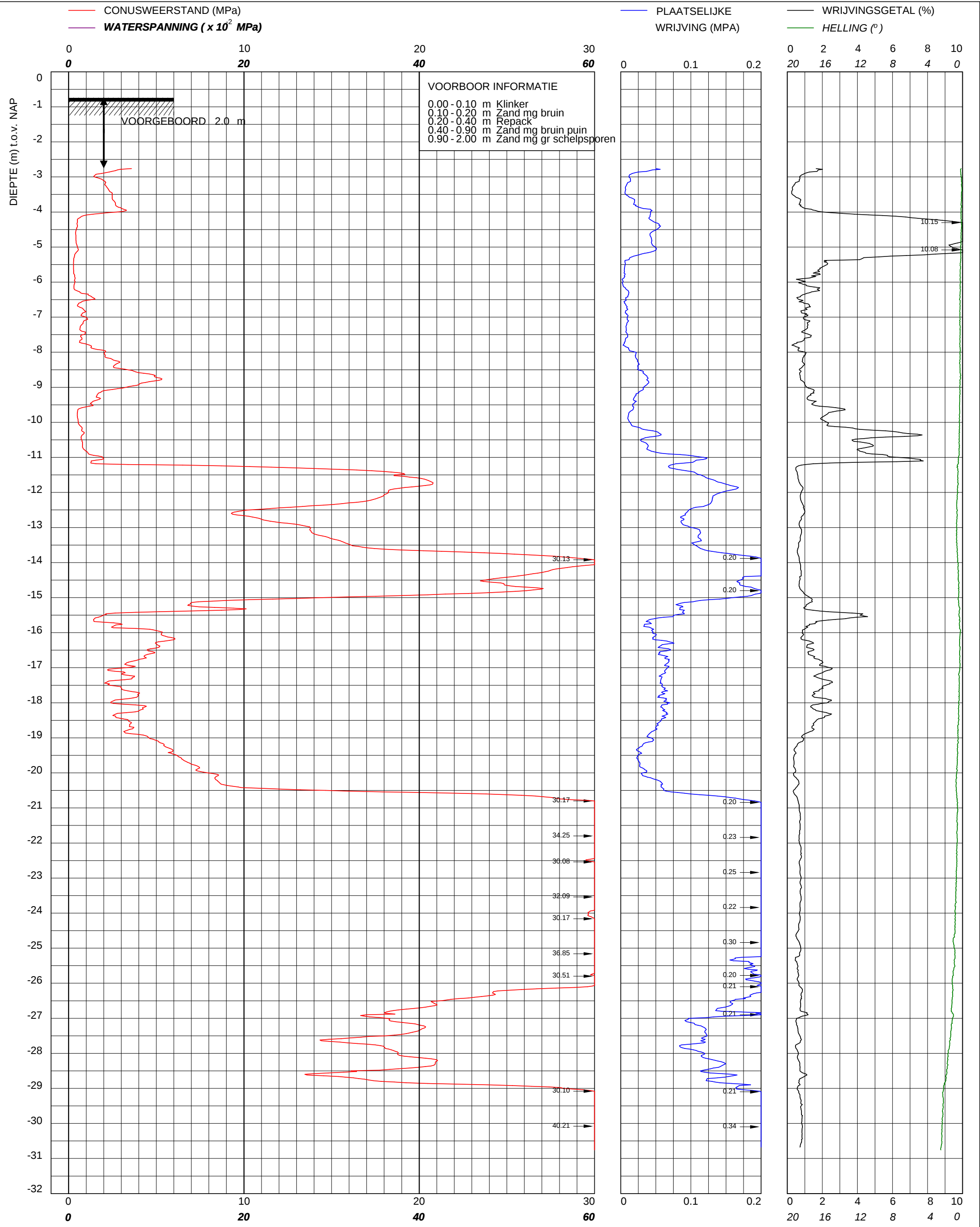


 © copyright Multiconsult	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 171105, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2	MV	-0.768 m NAP	X	120741	Opdrachtnummer :
	Gemeente Amsterdam Project "Ravel & Vivaldi"	Km		Y	483232	01266
Uitvoeringsdatum		5-4-2018		Locatiecode :		
Printdatum		6-4-2018				
Multiconsult Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl						S13

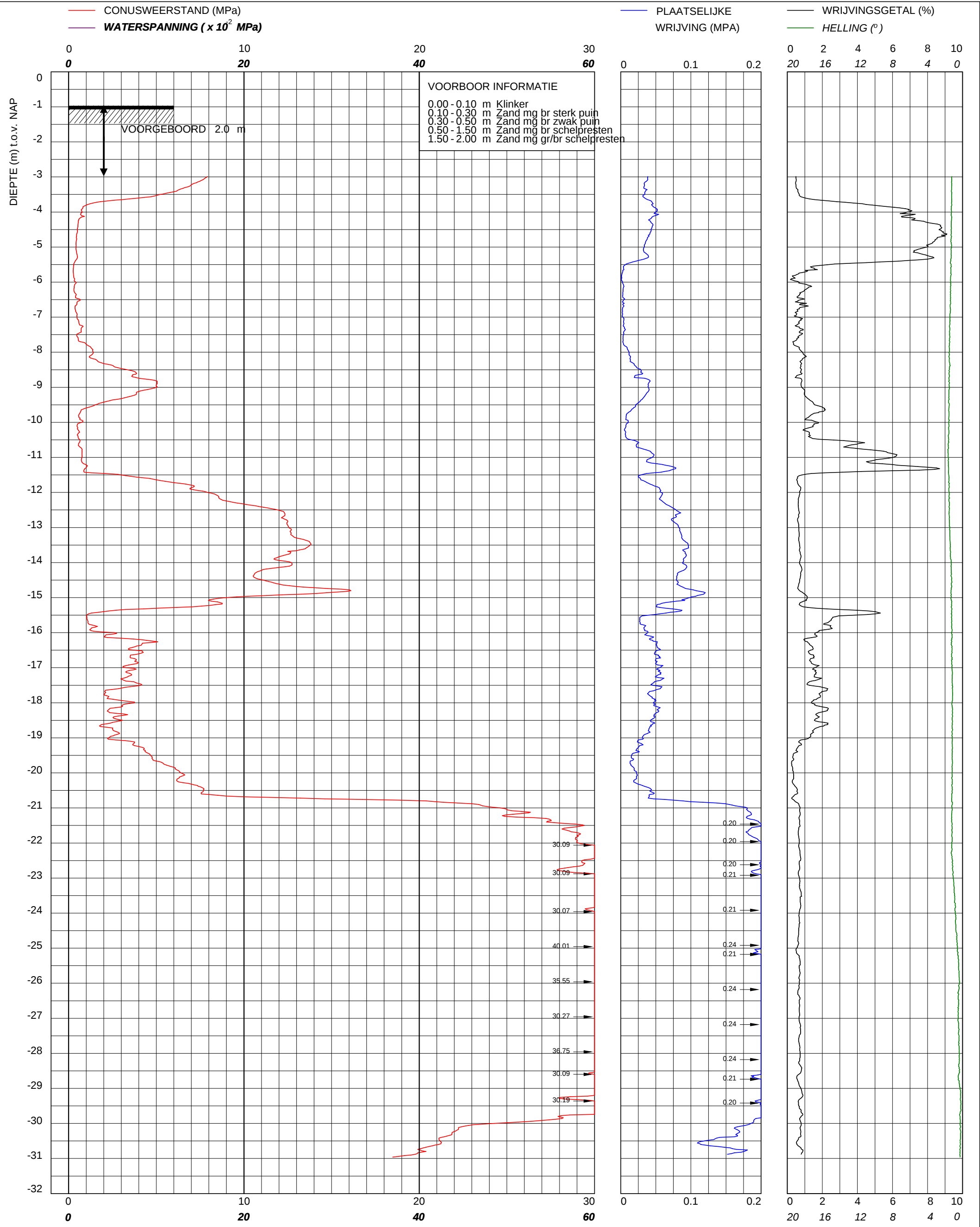


 © copyright Multiconsult	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 171105, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2	MV	-0.85 m NAP	X	120735	Opdrachtnummer :
	Gemeente Amsterdam Project "Ravel & Vivaldi"	Km		Y	483178	01266
Uitvoeringsdatum		5-4-2018		Locatiecode : S14		
Printdatum		6-4-2018				
Multiconsult Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl						



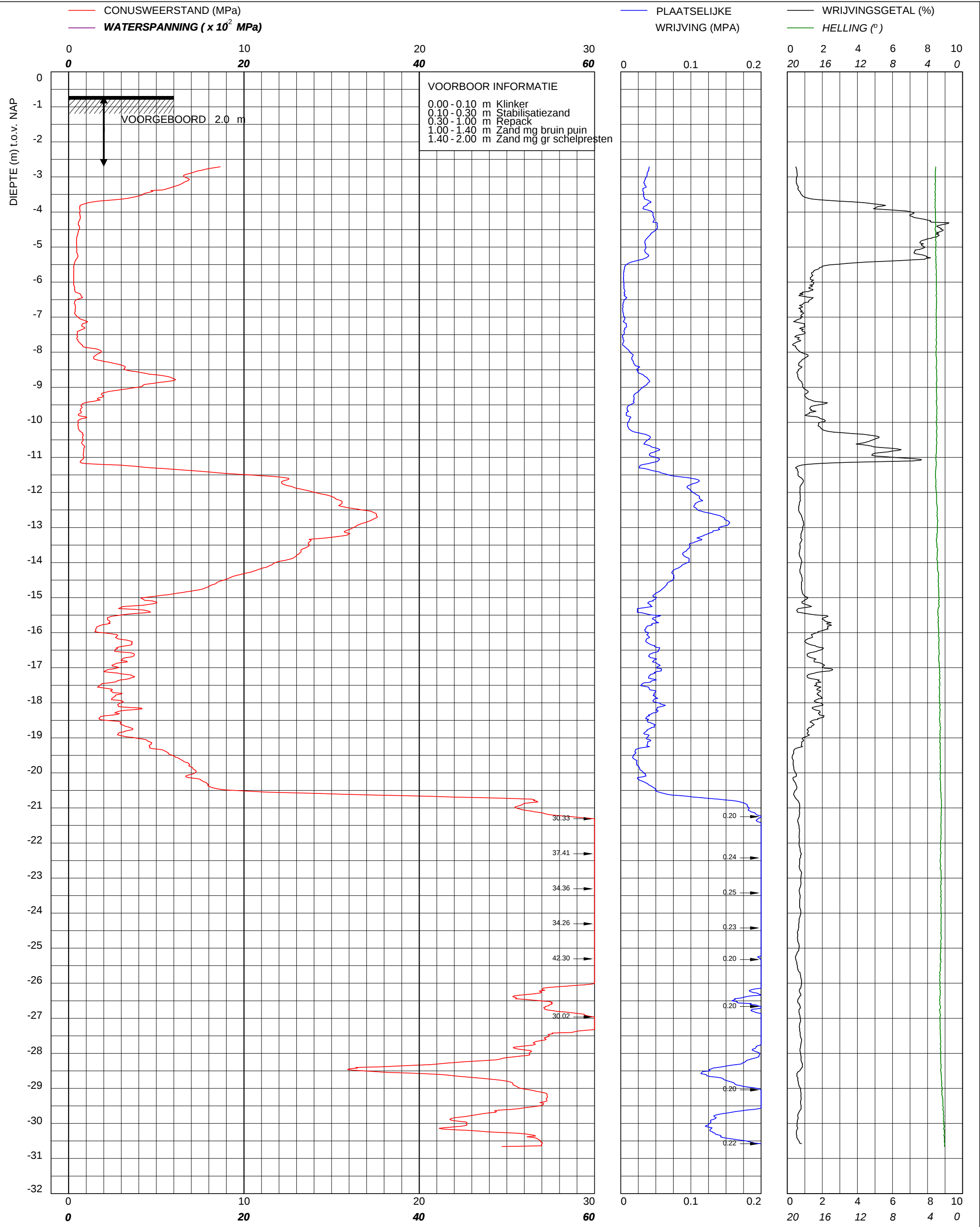


 © copyright Multiconsult	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 171105, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2	MV	-0.741 m NAP	X	120839	Opdrachtnummer :
	Gemeente Amsterdam Project "Ravel & Vivaldi"	Km		Y	483252	01266
Uitvoeringsdatum		6-4-2018		Locatiecode :		
Printdatum		6-4-2018				
Multiconsult Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl						S17



 © copyright Multiconsult	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 171105, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2	MV	-0.965 m NAP	X	120958	Opdrachtnummer :
	Gemeente Amsterdam Project "Ravel & Vivaldi"	Km		Y	483251	01266
Uitvoeringsdatum		5-4-2018		Locatiecode : S19		
Printdatum		6-4-2018				

Gemeente Amsterdam
Project "Ravel & Vivaldi"



WRIJVINGSGETAL (%)

HELLING (°)

0246810

201612840

DIEPTE (m) t.o.v. NAP

0

-1

-2

-3

-4

-5

-6

-7

-8

-9

-10

-11

-12

-13

-14

-15

-16

-17

-18

-19

-20

-21

-22

-23

-24

-25

-26

-27

-28

-29

-30

-31

-32

VOORBOOR INFORMATIE

0.00 - 0.10 m Klinker

0.10 - 0.30 m Stabilisatiezand

0.30 - 1.00 m Repack

1.00 - 1.40 m Zand mg bruin puin

1.40 - 2.00 m Zand mg gr schelpresten

VOORGEBOORD 2.0 m

30.33

37.41

34.36

34.26

42.30

30.02

0.20

0.24

0.25

0.23

0.20

0.20

0.20

0.22

0246810

201612840

© copyright Multiconsult Multiconsult Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 171105, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2	MV	-0.693 m NAP	X	120929	Opdrachtnummer :
	Gemeente Amsterdam Project "Ravel & Vivaldi"	Km		Y	483238	01266
		Uitvoeringsdatum		5-4-2018		Locatiecode :
		Printdatum		6-4-2018		S20