

VERGUNNINGSONDERBOUWEND
BEMALINGSRAPPORT
betreffende

**KAVEL 1B EN 2A
HAARLEMMERWEG 510
TE AMSTERDAM**

Opdrachtnummer Fugro: 1015-0536-010/020/023/34

Opdrachtgever : HLW 506 B.V.
Muiderstraat 1
1011 PZ Amsterdam

Projectleider : ir. R. Lomulder
Senior Adviseur Hydrologie

Opgesteld door : ir. M. Muller
Adviseur Hydrologie

Gecontroleerd door : ir. R. Lomulder
Senior Adviseur Hydrologie

VERSIE	DATUM	OMSCHRIJVING WIJZIGING	PARAAF PROJECTLEIDER
1	4 juli 2017	Concept vergunningonderbouwend bemalingsadvies	
2	13 juli 2017	Analyseresultaten grondwatermonsters toegevoegd	
3	7 augustus 2017	Dikte poeren gewijzigd	
4	11 april 2019	2-laags kelder onder beide kavels	
5	3 juni 2020	Aanvullend grondonderzoek toegevoegd	
6	23 september 2020	Retourbemaling toegevoegd	

FILE: 1015-0536-010_33.R01v6_Bemalingsadvies

SAMENVATTING

ALGEMENE GEGEVENS		
Opdrachtnummer Fugro	1015-0536-010/020/023/034	
Locatie	Haarlemmerweg 510 te Amsterdam	●
Betreft	Nieuwbouw appartementencomplex met parkeerkelder	●
RD-coördinaten (globaal)	X = 118.680 m en Y = 488.790 m	●
Doel rapport	Het verkrijgen van een onttrekkingsvergunning	●

GEGEVENS ONTGRAVING

Ontgravingswijze	Binnen damwanden. Liftputten en poeren onder talud.	●
Maaiveldniveau (gemiddeld)	NAP +0,5 m à NAP -0,7 m	●
Lengte x breedte x diepte	ca. 140 x 35 à 58 m, ca. 6570 m²	●
Verlagen tot	NAP -6,8 m (vloer) à NAP -8,2 m (liftput en diepste poeren)	●
Bemalingsduur	40 weken	●

GEGEVENS ONDERGROND EN GRONDWATER

Beschikbaar onderzoek	Fugro: 1015-0536-000_21.KRV01, 1015-0536-010_21.KR01 & 1015-0536-121_21.KR01. Tauw: R001-1232223SWI-nda-V01-NL		●
Globale bodemopbouw en laagdikte	Zand (laag 1)	Laagdikte: ca. 3 à 4 m	●
	Veen (laag 2a)	Laagdikte: ca. 1 à 2 m	
	Zand/Klei (laag2b)	Laagdikte: ca. 7 à 8 m	
	Basisveen (laag 2c)	Laagdikte: ca. 0,5 à 1 m	
	Zand (laag 3)	Laagdikte: ca. 2 à 5 m	
	Klei/Zand (laag 4)	Laagdikte: ca. 0 à 3 m	
	Zand	Laagdikte: ca. 25 m	
Grondwaterstand / Stijghoogte t.o.v. NAP	Laag 1	Hoog: NAP -0,7 m Gemiddeld: NAP -1,0 m Laag: NAP -1,3 m	●
	Laag 2	Hoog: NAP -1,8 m Gemiddeld: NAP -2,0 m Laag: NAP -2,2 m	
	Laag 3	Hoog: NAP -2,0 m Gemiddeld: NAP -2,2 m Laag: NAP -2,4 m	

BEMALING

Type bemaling	Horizontale drains i.c.m. deepwells. Retourbemaling voor lozing.	●
Werkwijze	Horizontale drains worden aangelegd in grondverbetering. De stijghoogte in laag 3 wordt verlaagd middels deepwells welke in de damwandkassen worden aangebracht. Om de verlaging in het midden van de bouwput te garanderen worden tevens enkele deepwells in het midden van de put aangebracht. Retourbemaling middels 3 retourbronnen met filters in laag 5.	●

DEBIET/VERGUNNING/LOZING/INVLOEDSGEBIED

Beheersgebied	Hoogheemraadschap Amstel Gooi en Vecht (Waternet)	●		
Verwachtingswaarde debiet	Afhankelijk van de bouwfase: ca. 30 tot 55 m³/uur, eenmalig leegpompen bouwput 50 m³/u extra.	●		
Maatgevend debiet voor vergunning	110 m3/uur tijdens leegpompen bouwput, daarna max 55 m³/u	●		
Totaal te onttrekken/lozen hoeveelheid grondwater	Zonder retourbemaling: 179.000 à 369.000 m³ in 40 weken Met retourbemaling: 188.000 à 384.500 m³ in 40 weken	●		
Vergunningsplicht	Ja	●		
Lozing	Deels retourbemaling, deels op het naastgelegen open water (Haarlemmertrekvaart).	●		
Grondwaterkwaliteit	Lozingsparameter	Laag 1	Laag 3	●
	pH	7,2	6,7	
	Onopgeloste bestanddelen	56 mg/l	44 mg/l	
	IJzer (Fe)	14 mg/l	22 mg/l	
	Chloride	87 mg/l	610 mg/l	
Max. invloedsgebied	Ca. 40 m (in noordelijke richting, de overige richtingen enkele meters)			●
Omgevingseffecten	Verwaarloosbaar			●



niet beschouwd



goed



matig



onvoldoende

INHOUDSOPGAVE

Blz.

SAMENVATTING	1
1 INLEIDING	1
2 PROJECTOMSCHRIJVING	2
2.1 Locatie	2
2.2 Dijklichaam en kadeconstructie langs Haarlemmervaart	3
2.3 Beschikbare gegevens	6
2.4 Afmetingen, ontgravings- en ontwateringsniveaus	7
2.5 Uitvoeringswijze en planning	7
3 GEOHYDROLOGISCHE INVENTARISATIE	8
3.1 Grondonderzoek en bodemopbouw	8
3.2 Grondwaterstand/stijghoogte en open water	9
3.3 Grondwaterkwaliteit	12
4 BEREKENINGEN EN EFFECTEN	13
4.1 Benodigde verlagingen	13
4.2 Resultaten bemalingsberekening	15
4.3 Omgevingsaspecten projectlocatie	19
5 CONCEPTUEEL BEMALINGSPLAN	20
6 MONITORING	21
6.1 Meten en registreren debieten	21
6.2 Peilbuizen omgeving	21
6.3 Algemeen	22
7 ADVIES EN AANDACHTSPUNTEN	23

BIJLAGEN

- Checklist BRL12010 1015-0536-010_33.R01	1
- Relevant uitgevoerd grondonderzoek	2
- Analyseresultaten grondwatermonsters	3
- Bemalingsplan MOS	4

1 INLEIDING

Fugro heeft van opdracht gekregen voor het opstellen van vergunningsonderbouwend bemalingsadvies, alsmede het daartoe benodigde grondonderzoek, voor de herinrichting en herbestemming van het voormalige ING-complex aan de Haarlemmerweg (kavels 1B en 2A) te Amsterdam.

Onderhavig rapport is opgesteld conform de beoordelingsrichtlijn BRL SIKB 12000, protocol 12010 - Voorbereiding melding of vergunning. Fugro is voor de tot de opdracht en beoordelingsrichtlijn BRL SIKB 12000 protocol 12010 gecertificeerd door Alfa Bureau voor certificering B.V. onder nummer 2016-556 43.12. Het certificaat is geldig tot 12-11-2022.

De bemalingsduur bedraagt 40 weken, dit is langer dan 6 maanden, waardoor een onttrekkingsvergunning in het kader van de Waterwet moet worden aangevraagd. De aanvraag van een onttrekkingvergunning wordt ondersteund met het voorliggende vergunningonderbouwend bemalingsrapport.

Het rapport is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2: Projectomschrijving;
- Hoofdstuk 3: Geohydrologische inventarisatie;
- Hoofdstuk 4: Berekeningen en effecten;
- Hoofdstuk 5: Conceptueel bemalingsplan;
- Hoofdstuk 6: Advies en aandachtspunten.

Het doel van deze rapportage is:

- het verkrijgen van inzicht in de uitvoeringswijze van de bemaling (noodzaak en eventuele omvang spanningsbemaling);
- het verkrijgen van inzicht in de te onttrekken hoeveelheden grondwater;
- het verkrijgen van inzicht in de effecten van de voorgenomen bemaling op de omgeving.
- het verkrijgen van een onttrekkings- en lozingsvergunning.



Figuur 2.3: Impressie van de bestaande bebouwing, links kavel 2A, rechts kavel 1B (bron 12 tabel 2-1).

Ten westen van de projectlocatie bevindt zich kavel 2B. De bebouwing van dit kavel wordt gesloopt, maar de kelder blijft behouden voor hergebruik bij de nieuwbouw. Ten oosten van de projectlocatie bevindt zich kavel 1A. De toren op deze kavel blijft behouden en zal worden verbouwd tot een appartementencomplex.

2.2 Dijklichaam en kadeconstructie langs Haarlemmervaart

Ten noorden van de projectlocatie bevindt zich een dijklichaam met hierop een fietspad (zie figuur 2.4).



Figuur 2.4: Het dijklichaam aan de noordzijde van de projectlocatie, links ter plaatse van kavel 1B, rechts ter plaatse van kavel 2A (bron 12 tabel 2-1).

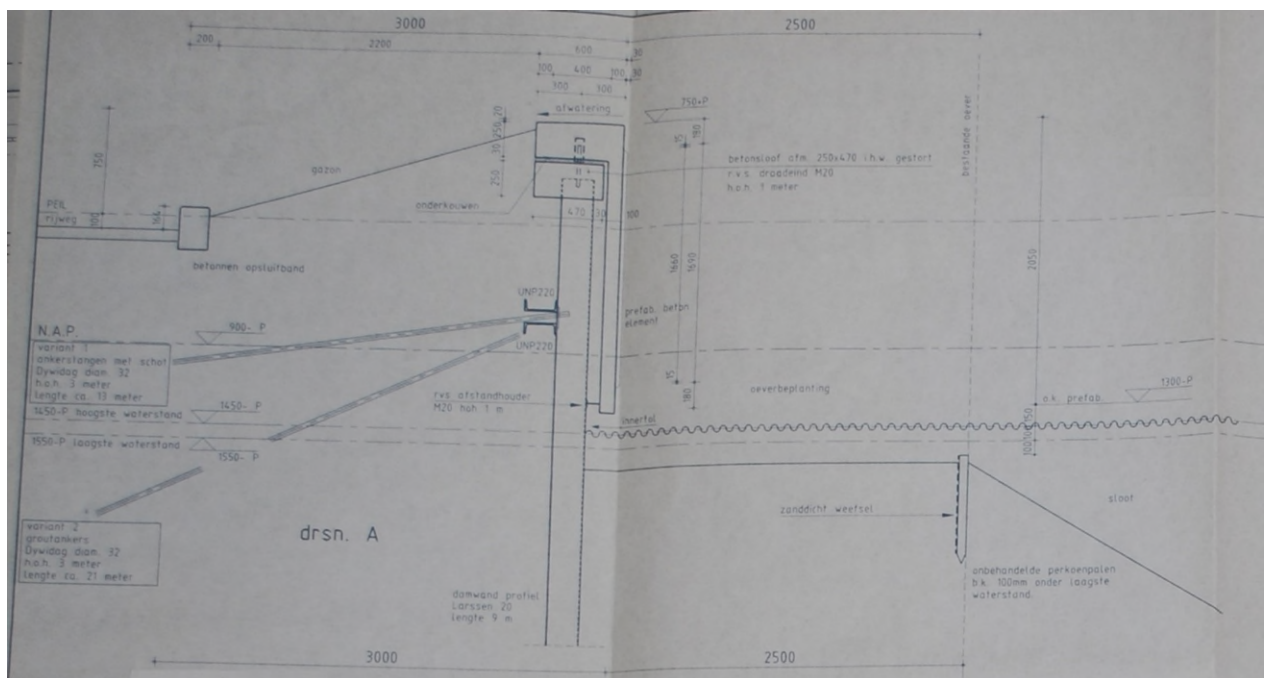
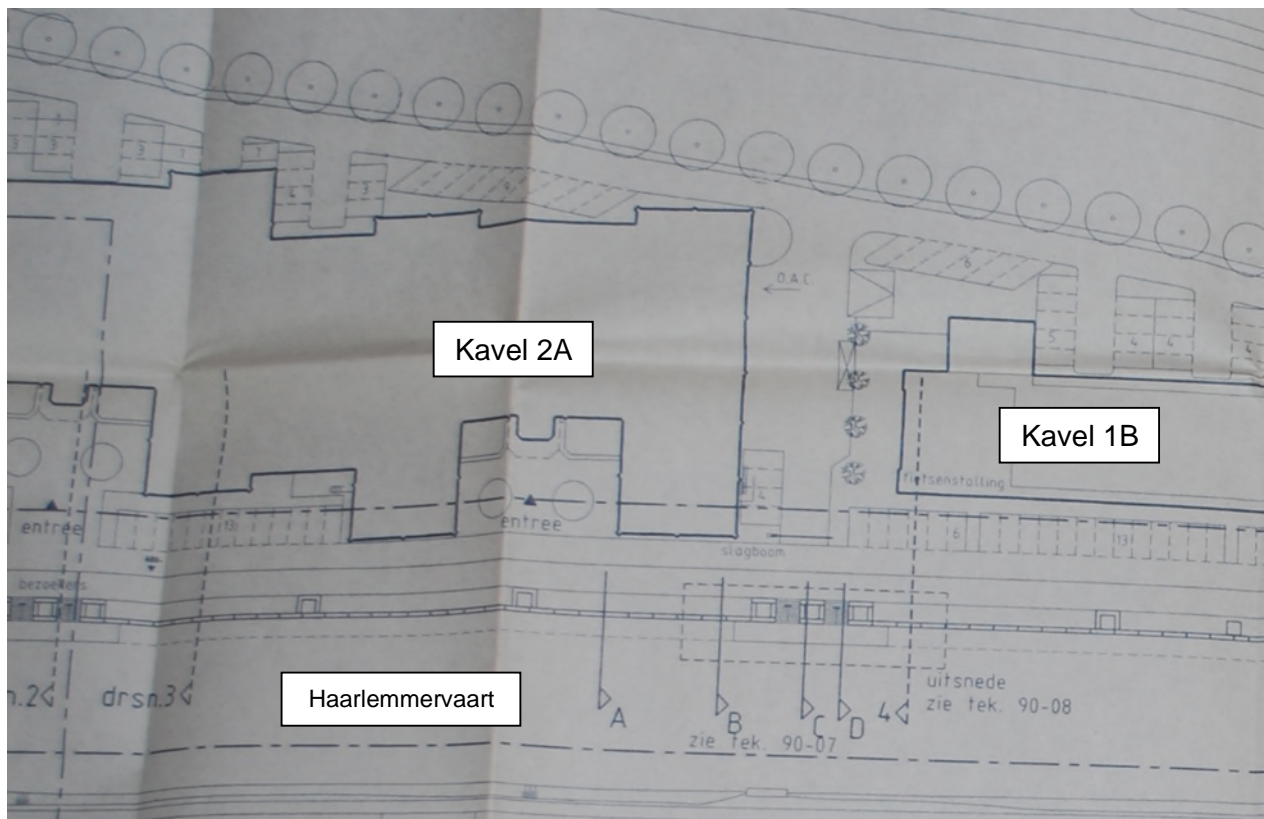
Ten zuiden van de projectlocatie bevindt zich de Haarlemmervaart, een oost-west georiënteerd kanaal. Langs dit kanaal bevindt zich een kadeconstructie, bestaand uit een damwand, die aan de bovenkant is afgewerkt met betonnen elementen (zie figuur 2.5). Tussen het pad langs de haarlemmervaart en de bovenkant van de kadeconstructie bevindt zich een talud met begroeiing.



Figuur 2.5: De kadeconstructie langs de Haarlemmervaart (bron 12 tabel 2-1).

Op een beschikbare archieftekening (zie figuur 2.6), is de constructie te zien in dwarsdoorsnede.

Aandachtspunt bij de bouw van de kelder is de mogelijkheid van aanwezigheid van ankers in de ondergrond, die behoren bij de kadeconstructie. Op de dwarsdoorsnede uit figuur 2.6 zijn twee mogelijke uitvoeringsvarianten weergegeven, namelijk ankerstangen met schot of groutankers. Hoe de verankering van de kadeconstructie daadwerkelijk is uitgevoerd, is niet bekend bij Fugro.



Figuur 2.6: Dwarsdoorsnede bestaande kadeconstructie langs Haarlemmervaart. Het betreft doorsnede A in de bovenste afbeelding (bron 13 tabel 2-1).

2.3 Beschikbare gegevens

Voor het uitwerken van onderhavige rapportage zijn de gegevens gebruikt zoals weergegeven in tabel 2-1.

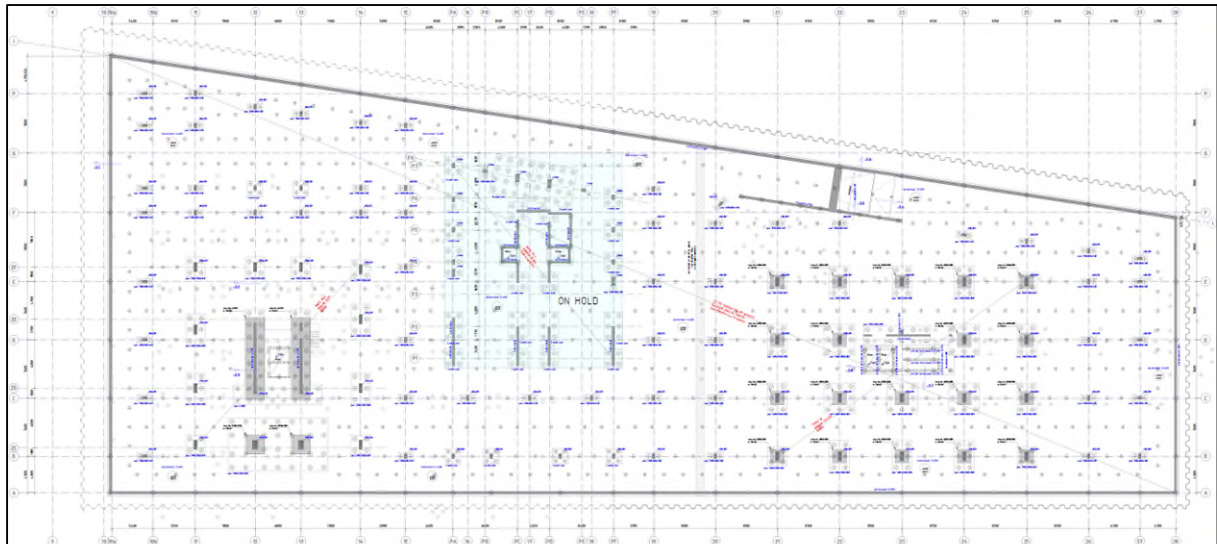
Tabel 2-1: Gebruikte gegevens

Nr.	Titel	Auteur	Referentie	Datum	Verstrekt / opgevraagd door
1	Geohydrologisch onderzoek Haarlemmerweg 506-520 te Amsterdam	Tauw	R001-1232223SWI-nda-V01-NL	11-09-2015	Opdrachtgever
2	Geotechnisch vooronderzoek Haarlemmerweg 506-520 te Amsterdam	Fugro	1015-0536-000_21.KRV01	22-01-2016	Fugro
3	Rapportage resultaten peilbuizen - Geotechnisch vooronderzoek Haarlemmerweg 506-520 te Amsterdam	Fugro	1015-0536-000.R01 Resultaten peilbuismetingen	02-03-2016	Fugro
4	Geotechnisch onderzoek Kavel 1B – Haarlemmerweg 510 te Amsterdam	Fugro	1015-0536-010_21.KR01	19-04-2017	Fugro
5	Memorandum kavel 3 – Haarlemmerweg 506-520 te Amsterdam	Fugro	1015-0536-000.M01.doc/SA/FCS	27-10-2016	Fugro
6	Masterplan Westerpark-West	MVRDV	TP633H – VO – ST - 000	13-03-2019	Opdrachtgever
7	Haarlemmerweg kavel 1B Parkeergarage, Amsterdam	Pieters Bouwtechniek	T-214104-DO-0000 T-214104-DO-0010 T-214104-DO-K100 T-214104-DO-K200 T-214104-DO-P001 T-214104-DO-TL01	21-12-2018	Opdrachtgever
8	BAG viewer	Kadaster	Bagviewer.kadaster.nl	29-05-2020*	Fugro
9	Dinoloket – Regis2.2	TNO	www.dinoloket.nl	29-05-2020*	Fugro
10	Grondwaterstanden	Waternet	maps.waternet.nl/kaarten/peilbuizen	29-05-2020*	Fugro
11	Westerpark-West Beeldwaliteitsplan	MVRDV	Westerpark-West Beeldwaliteitsplan conceptversie	10-06-2015	Opdrachtgever
12	Terreininspectie	Fugro	1015-0536-010	17-05-2017	Fugro
13	Project terrein-inrichting kantoren Haarlemmerweg	ZZ+P Architecten	Projectnummer 1332, bladnummers 90-1.n en 90-7	3-5-1993 en 14-1-1994	Opdrachtgever
14	Geotechnisch onderzoek Kavel 1B en 2A – Haarlemmerweg te Amsterdam – Pepper, Salt en Blend	Fugro	1015-0536-121_21.KR01	25-05-2020	Fugro
15	Bemalingsplan Aanleg 2 laagse parkeergarage appartementencomplex Salt and Pepper	MOS	A2774 700	17-04-2020	Opdrachtgever

* Datum van raadplegen

2.4 Afmetingen, ontgravings- en ontwateringsniveaus

Er zijn door de constructeur diverse tekeningen van de nieuwbouw ter beschikking gesteld. In figuur 2.7 is het bovenaanzicht van kelderniveau -2 weergegeven.



Figuur 2.7: Bovenaanzicht van kelderniveau -2, bovenkant vloer ligt op NAP -6,1 m. De dikte van de vloer is 0,4 m. (bron 6 tabel 2-1).

Op de constructietekening van de constructeur (projectnummer 214104, tekeningnummer DO-K200, d.d. 21 december 2018) zijn de aanlegniveaus (onderkant vloer en diverse diepere gedeeltes) af te leiden. Op basis van deze tekening en van de overige beschikbaar gestelde informatie zijn de afmetingen en niveaus van de benodigde ontgraving afgeleid en gepresenteerd in tabel 2-2.

Tabel 2-2: Afmetingen, ontgravingsniveaus en gewenste ontwateringsniveaus

Werkzaamheden	Afmetingen L x B [ca. m x m]	Aanlegniveau [ca. m NAP]	Ontgravingsniveau [ca. m NAP]
Onderkant vloer	140 x 35 à 58	-6,5	-6,8**
Onderkant diepste poeren	13 x 7*	-7,9	-8,2**
Onderkant liftput	5 x 3,5	-7,9	-8,2**

* = afmetingen grootste poer

** = inclusief een grondverbetering van 0,3 m.

De ontgraving wordt als 1 grote bouwput uitgevoerd met een damwand tot NAP -19,0 m. Aangenomen wordt dat de liftputten en poeren onder talud worden ontgraven.

2.5 Uitvoeringswijze en planning

Aangenomen wordt dat de gehele kuip in 1 fase wordt ontgraven. De totale bemalingsduur bedraagt 40 weken.

3 GEOHYDROLOGISCHE INVENTARISATIE

3.1 Grondonderzoek en bodemopbouw

Op basis van de bronnen 3 t/m 6, 9 en 14 van tabel 2-1 zijn de maatgevende bodemprofielen en geohydrologische parameterwaarden van de bodem op de projectlocatie afgeleid. Op basis van bovenstaande informatie is de bodem geohydrologische geschematiseerd zoals weergegeven in tabel 3-1. Hierbij is de weerstand tegen verticale grondwaterstroming door een waterremmende laag weergegeven met een c-waarde en is het horizontaal doorlaatvermogen van een watervoerende laag weergegeven met een kD-waarde.

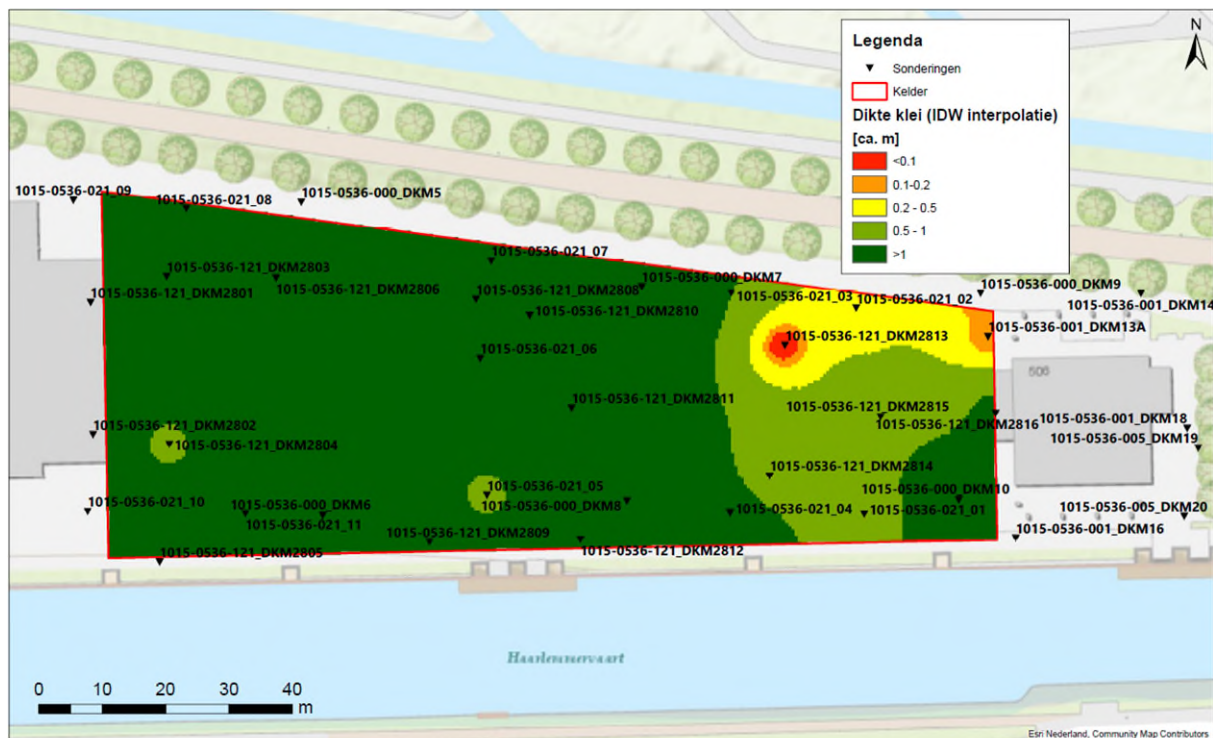
Om inzicht te krijgen in de bandbreedte van de debieten en effecten zijn in de tabel waarden opgenomen voor een "positief" en een "negatief" scenario alsmede voor de verwachtingswaarde van de parameters. De uitkomsten van de kolom "positief" genereren de laagste debieten en de kolom "negatief" resulteert in de hoogste debieten.

Tabel 3-1: Bodemopbouw en geohydrologische schematisering

Laag	Diepte [ca. m NAP]	Bodembeschrijving	Typering	Parameterwaarden c [dagen] / kD [m ² /dag]			
				c /kD	positief	verwachting	negatief
0	+0,5 à -0,7	Maaiveld, verharding	Infiltratieoppervlak	c	650	600	550
1	+0,5 à -0,7 tot -2,5 à -3,8	Zand	Watervoerend	kD	10	20	30
2a	-2,5 à -3,8 tot -4,5 à -5,2	Veen	Waterremmend	c	150	100	50
2b	-4,5 à -5,2 tot -11,9 à -12,4	Zand en klei (afwisselend)	(deels) watervoerend	kD	1	5	10
			Waterremmend	c	350	270	210
2c	-11,9 à -12,4 tot -12,3 à -12,7	Basisveen	Waterremmend				
3	-12,3 à -12,7 tot -15,0 à -18,0	Zand	Watervoerend	kD	6	28	55
4	-15,0 à -18,0 tot -18,0 à -19,2	Zand en klei (afwisselend)**	(deels) watervoerend				
			Waterremmend	c	200**	150**	100*
5	-18,0 à -19,2 tot -45,0*	Zand	Watervoerend	kD	50	150	250

* Op basis van REGIS II, maximaal door Fugro verkende diepte: ca. NAP -35,0 m.

** Bij sonderingen DKM9 en DKM13A is deze laag matig ontwikkeld. T.p.v. sondering DKM2813 is geen kleilaag aangetroffen. Als worst-case scenario is voor de noordoosthoek van de bouwkuip gerekend met een lagere weerstand voor laag 4 (c=5 rondom DKM2813 en c=20 rondom DKM9/DKM13A).



Figuur 3.1: Globale dikte van de kleilaag (laag 4) welke onderafsluiting van de bouwkuip vormt.

Aan de oostelijke zijde van de bouwput zijn enkele sonderingen (DKM9 en DKM13A) waarbij de aangetroffen waterremmende laag 4 matig is ontwikkeld, ter plaatse van sondering DKM2813 is zelfs helemaal geen kleilaag aangetroffen (zie figuur 3.1).

Ter plaatse van de noordoostelijke hoek van de bouwput is gerekend met een weerstand van laag 4 van 20 dagen rondom sonderingen DKM9 en DKM13A. Omdat ook in zand een mate van anisotropie aanwezig is (de verticale doorlatendheid is lager dan de horizontale doorlatendheid) is rondom sondering DKM2813 een c waarde van 5 dagen gehanteerd.

3.2 Grondwaterstand/stijghoogte en open water

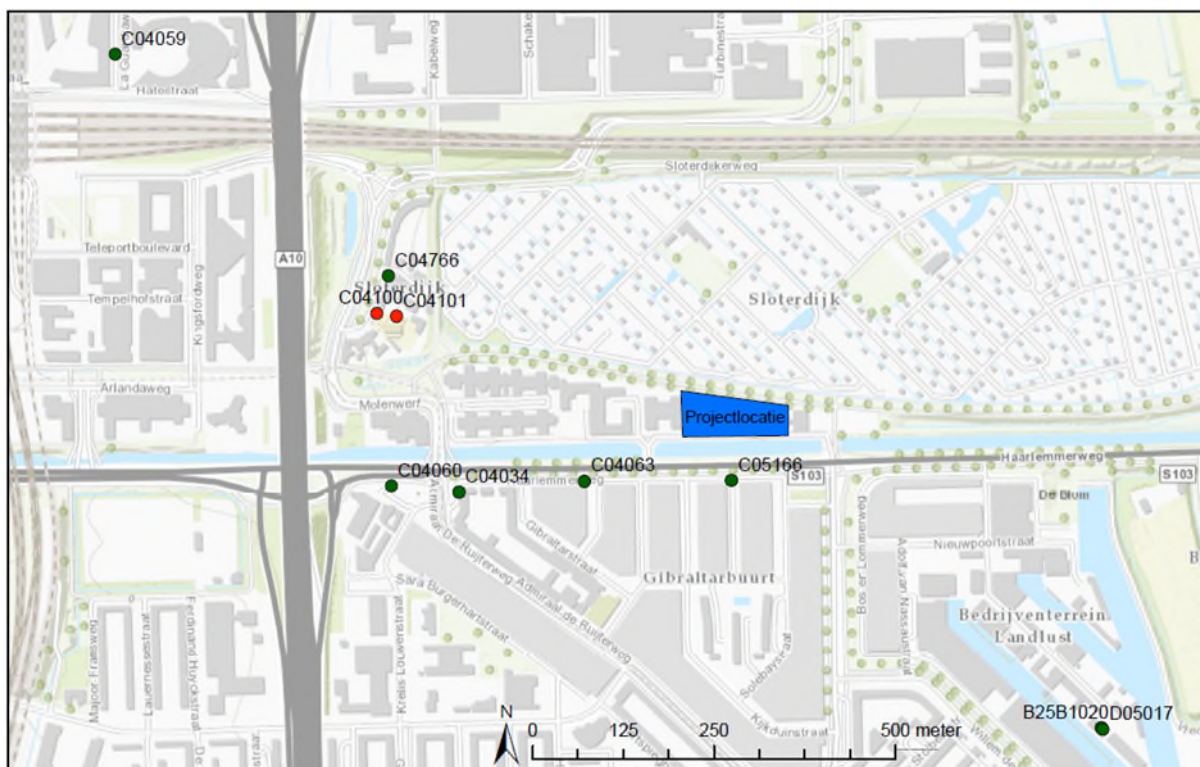
Grondwaterstand/stijghoogte

Op de projectlocatie zijn door Fugro in de watervoerende lagen in totaal 9 peilbuizen geplaatst. Onder projectnummer 1015-0536-000 is 1 peilbuis geplaatst in het 1^e zandpakket (laag 3) en 1 peilbuis geplaatst in de laag met wadafzettingen (laag 2b).

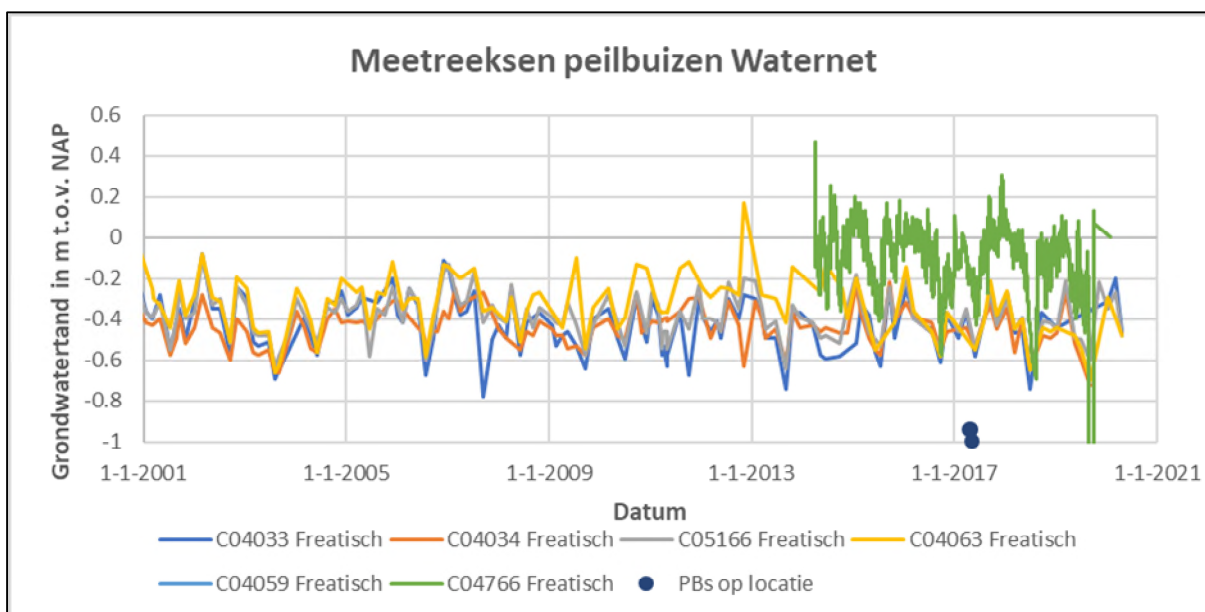
De stijghoogte in laag 3 is gemeten op ca. NAP -2,3 m. De stijghoogte in laag 2b is gemeten op ca. NAP -2,0 m. Onder projectnummer 1015-0536-010 zijn 7 peilbuizen in de ophoogzandlaag geplaatst. De gemeten freatische grondwaterstand in deze peilbuizen varieerde van ca. NAP -0,9 tot NAP -1,1

Voor het meetrapport van de peilbuizen wordt verwezen naar bijlage 2.

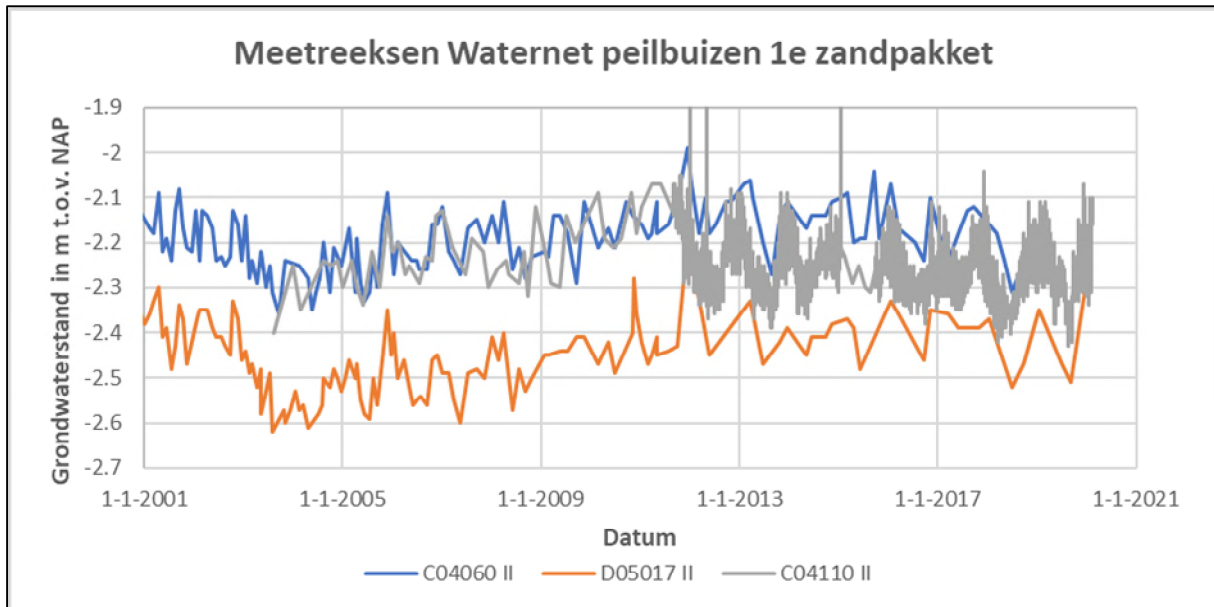
Daarnaast zijn in de omgeving van de locatie grondwaterstandsgegevens opgevraagd uit de databases van het Waternet en DINO. De locaties van deze peilbuizen zijn in figuur 3-2 op een topografische ondergrond gepresenteerd, de meetreeksen zijn weergegeven in figuur 3.3 t/m figuur 3.5



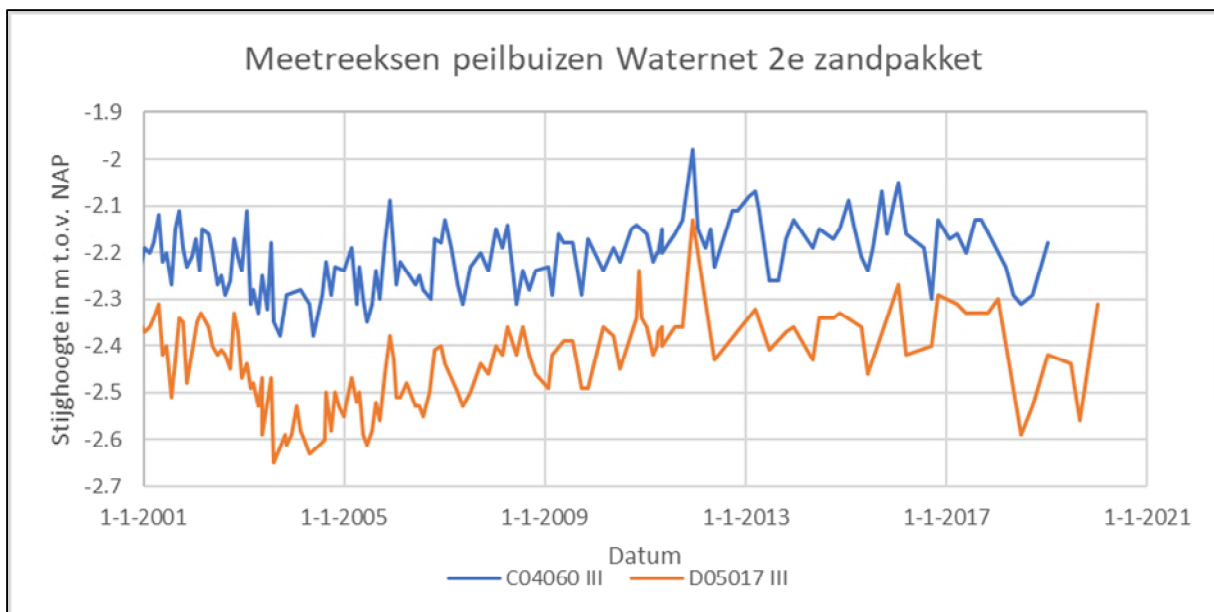
Figuur 3.2: locaties peilbuizen waternet en TNO. De grondwaterstanden/stijghoogtes gemeten in de met groen weergegeven peilbuizen zijn weergegeven in figuur 3-2 t/m 3-4.



Figuur 3.3: freatische grondwaterstanden (laag 1)



Figuur 3.4: stijghoogten in 1e zandpakket (laag 3)



Figuur 3.5: stijghoogten in diepe zandpakket (laag 5)

Uitgangsgrondwaterstand en -stijghoogte

Op basis van de bronnen 1 t/m 8 van tabel 2-1 zijn de voor de bemaling representatieve grondwaterstanden en stijghoogten afgeleid zoals is weergegeven in tabel 3-2. Aangenomen is dat de stijghoogte in laag 2 gelijk is aan de stijghoogte in lagen 3 en 5.

Tabel 3-2: Raming grondwaterstand en stijghoogte op de projectlocatie

Laag	Hoog [NAP m]	Gemiddeld [NAP m]	Laag [NAP m]
1	-0,7	-1,0	-1,3
2b	-1,8	-2,0	-2,2
3 en 5	-2,0	-2,2	-2,4

De in tabel 3-2 weergegeven waarden worden als uitgangsgrondwaterstand en -stijghoogte beschouwd voor de berekening van de bemaling, maar mogen niet zonder meer worden gebruikt voor andere (ontwerp)doeleinden. De aangenomen, maatgevende waarden zijn niet tot stand gekomen met behulp van een statistische analyse.

Open water

Aan de zuidzijde grenst de projectlocatie aan de Haarlemmervaart. Het waterpeil is hier d.d. 14-04-2017 gemeten op NAP -0,70 m. Het peil in deze vaart wordt gehandhaafd op ca. NAP -0,6 m (Waternet). Het polderpeil in het ten noorden van de projectlocatie gelegen volkstuintencomplex wordt gehandhaafd op ca NAP -2,2 m (Waternet).

3.3 Grondwaterkwaliteit

Door Fugro zijn grondwatermonsters genomen welke in een laboratorium zijn geanalyseerd. De resultaten hiervan zijn weergegeven in tabel 3-3 en de volledige analyseresultaten zijn bijgevoegd in bijlage 3.

Tabel 3-3: Analyseresultaten belangrijke lozingsparameters

Lozingsparameter	Waarde	
	Laag 1	Laag 3
pH	7,2	6,7
Onopgeloste bestanddelen	56 mg/l	44 mg/l
IJzer (Fe)	14 mg/l	22 mg/l
Chloride	87 mg/l	610 mg/l

Het grondwater in de bovenste zandlaag (laag 1) is zoet en in de diepere zandlaag (laag 3) brak. Op basis van de gemeten ijzergehalten dient voor de lozing (op open water) mogelijkserwijs een ontijzeringsinstallatie te worden toegepast. Geadviseerd wordt om in een zo vroeg mogelijk stadium contact op te nemen met het bevoegd gezag omtrent de toestemmingen voor het lozen.

4 BEREKENINGEN EN EFFECTEN

4.1 Benodigde verlagingen

In hoofdlijnen wordt onderscheid gemaakt in het verlagen van de grondwaterstand en het eventueel moeten verlagen van de stijghoogte in dieperliggende watervoerende lagen.

4.1.1 *Benodigde verlagingen in de bovenste zandpakketten (laag 1, 2b en 3)*

De ontgravingsniveaus van de vloer, poeren en liftputten zijn voorzien in afwisselende zand- en kleilagen (laag 2b). Voor een droge en goed begaanbare bouwputbodem dient normaliter de grondwaterstand te worden verlaagd tot ca. 0,5 m beneden het ontgravingsniveau. Omdat het verlagen van de grondwaterstand in klei echter moeilijk te realiseren is, wordt voorgesteld om de grondwaterstand tot de onderzijde van de grondverbetering van 0,5 m te verlagen.

Door de damwand, die tot NAP -19,0 m wordt doorgezet, worden de bovenste zandpakketten (laag 1, 2 en 3) afgesloten. Teneinde wellen vanuit deze opgesloten zandlagen te voorkomen, wordt voorgesteld om de druk in deze lagen eveneens te verlagen tot de onderzijde van de grondverbetering.

Een overzicht van de benodigde grondwaterstandsverlagingen is opgenomen in tabel 4-2. De benodigde verlaging van de grondwaterstand kan worden gerealiseerd met behulp van horizontale drains in laag 1 en deepwells in laag 3. Een voorstel voor de dimensionering van de bemaling is opgenomen in hoofdstuk 5.

4.1.2 *Benodigde verlagingen in het diepe zandpakket (laag 5)*

Volgens NEN 9997-1, hoofdstuk 10, dient ten opzichte van elk niveau sprake te zijn van verticale stabiliteit van de ontgraving (bouwputbodem). Door het ontgraven van de bouwput en het verlagen van de grondwaterstand ter plaatse neemt de neerwaartse belasting af. Dit kan (bij onvoldoende veiligheid) leiden tot het opbarsten van de bouwputbodem of tot welvorming.

Door de damwand, die tot NAP -19,0 m is doorgezet, wordt het risico op welvorming/opbarsten gevormd door de waterdruk in het diepe zandpakket (laag 5).

De resultaten van de stabiliteitsberekeningen zijn weergegeven in tabel 4-1. Hierbij is sondering 1015-0536-000-DKM4 als maatgevend beschouwd. Bij deze sondering komt in laag 2b in verhouding veel klei voor en is de tussenzandlaag (laag 3) het dunst. Ook ligt het opbarstniveau van NAP -18,5 m in verhouding tot de andere sonderingen hoog.

De volumieke gewichten zijn een raming op basis van ervaring.

Conform de NEN 9997-1, hoofdstuk 10, is de neerwaartse belasting van de grond vermenigvuldigd met een (partiële materiaal)factor van 0,9.

Tabel 4-1: Verticale stabiliteitsberekening grootste poer

Niveau [ca. NAP m]	Bodemsoort	Dikte laag [ca. m]	Volumiek gewicht γ [ca. kN/m ³]	Neerwaartse belasting [ca. kN/m ²]
-8,2	Ontgravingsniveau liftput			
-8,2 tot -9,7	Klei	1,5	16,0	24,0
-9,7 tot -10,4	Zand	0,7	19,0	13,3
-10,4 tot -12,5	Klei	2,1	16,0	33,6
-12,5 tot -15,0	Zand	2,5	20,0	50,0
-15,0 tot -18,5	Zand en klei	3,5	17,0	59,5
-18,5	Opbarstniveau (laag 5)			
			TOTAAL:	180,4
		Extra neerwaartse druk t.g.v. taludwerking*:		10,8
		Bij toepassing materiaalfactor 0,9:		172,1
		Opwaartse waterdruk**:		165,0
		Verticaal stabiel:		ja

* Aangenomen is dat de liftputten onder talud worden ontgraven waardoor taludwerking mag worden meegenomen.

** Bij de maatgevende stijghoogte in het diepe zandpakket (laag 5) van NAP -2,0 m.

Uit de berekening in tabel 4-1 blijkt dat de bodem op het diepste ontgravingsniveau niet zal opbarsten. Dit betekent dat de bodem ook op de hogere ontgravingsniveaus verticaal stabiel zal zijn.

4.1.3 Overzicht benodigde verlagingen

In tabel 4-2 is de benodigde verlaging in zandpakketten (laag 1 en 2b en 3) weergegeven.

Tabel 4-2: Benodigde verlagingen van de grondwaterstand en stijghoogte ten opzichte van een hoge uitgangsgroundwaterstand (NAP -0,7 m) en stijghoogte (NAP -1,8 m voor laag 2b en NAP -2,0 voor laag 3)

Werkzaamheden	Verlagen tot [m NAP]	Verlaging [ca. m]		
		grondwaterstand 1 ^e zandpakket (laag 1)	stijghoogte wadzandlaag (laag 2b)	stijghoogte 2 ^e zandpakket (laag 3)
Onderkant vloer kavel	-6,8	6,1	5,0	4,8
Onderkant diepste poeren kavel	-8,2	7,5	6,4	6,2
Onderkant liftput kavel	-8,2	7,5	6,4	6,2

4.2 Resultaten bemalingsberekening

4.2.2 Waterbezwaar

Om inzicht te krijgen in het waterbezwaar/debiet en de grondwaterstandsverlagingen in de omgeving als gevolg van de bemaling zijn met het softwarepakket MicroFEM bemalingsberekeningen uitgevoerd.

De berekende stationaire waterbezwaren zijn bij de aangehouden hoge grondwaterstand/stijghoogte opgenomen tabel 4-3. Bij deze berekeningen is uitgegaan van goed in het slot zittende damwandplanken. Wanneer de damwanden op een of meerdere plaatsen uit het slot lopen kan het waterbezwaar hoger zijn.

Tabel 4-3: Berekende stationaire waterbezwaren

Onderdeel	Bemalingsduur	Debiet (ca. m ³ /uur)**			Debiet ca. m ³ totaal
		Best case	Verwachting	Worst case	
Eenmalig leegmalen bouwkuip	12 à 15 dagen*	50			14.000 à 18.000
Lekkage+kwel aanleg poeren/vloer	40 weken	25	45	55	165.000 à 351.000
Totaal:					179.000 à 369.000

* O.b.v. een leegmaaldebiet van ca. 50 m³/uur. Dit wordt medebepaald door de lozingsmogelijkheden i.v.m. de capaciteit van het riool/open water.

** De debieten zijn naar boven afgerond op veelvouden van 5 m³/u.

Als gevolg van neerslag kan het waterbezwaar bij maatgevende buien van 10 mm/uur of 30 mm/dag toenemen met respectievelijk 62 m³/uur of 187 m³/dag. Bij de dimensionering van de bemalingsinstallatie dient met dit extra waterbezwaar rekening te worden gehouden.

Afhankelijk van de wijze van bemalen en de snelheid waarmee de benodigde verlaging wordt gerealiseerd kan het waterbezwaar in de instationaire beginfase van de bemaling hoger zijn.

Het berekende waterbezwaar kan afwijken als ten tijde van de uitvoering de grondwaterstand en stijghoogte anders zijn dan aangenomen in de berekening.

4.2.3 Vergunningsplicht/meldingsplicht

De projectlocatie bevindt zich in het beheersgebied van Hoogheemraadschap Amstel Gooi en Vecht (Waternet). Hier geldt dat in het kader van de Waterwet een onttrekkingsvergunning moet worden aangevraagd als:

- meer dan 50 m³ grondwater per uur wordt onttrokken;
- meer dan 15.000 m³ grondwater per 4 weken (ca. 22 m³/uur) wordt onttrokken;
- of als langer dan 6 maanden wordt bemalen.

Op basis van het berekende waterbezwaar en de bemalingsduur van meer dan 6 maanden is de bemaling **vergunningplichtig**.

Voorgesteld wordt voor de voorgenomen bemaling een onttrekking- en lozingsvergunning aan te vragen voor **110 m³/uur** (voor de eerste weken, daarna lager debiet van max. ca. 55 m³/u). Het totale debiet dient te worden geraamd wanneer de bemalingsduur bekend is. Hierbij wordt opgemerkt dat de aan te vragen waterbezwaren zijn bepaald ten opzichte van een hoge grondwaterstand/stijghoogte, die vermoedelijk niet gedurende de gehele

bemalingsduur zullen optreden. Derhalve zal het totale debiet over het gehele project lager zijn dan het in de tabel weergegeven totale debiet.

Met de aanvraag van de onttrekkingsvergunning kunnen legeskosten gepaard gaan. Tevens dient rekening te worden gehouden met een heffing, die mogelijk per onttrokken m³ grondwater moet worden betaald.

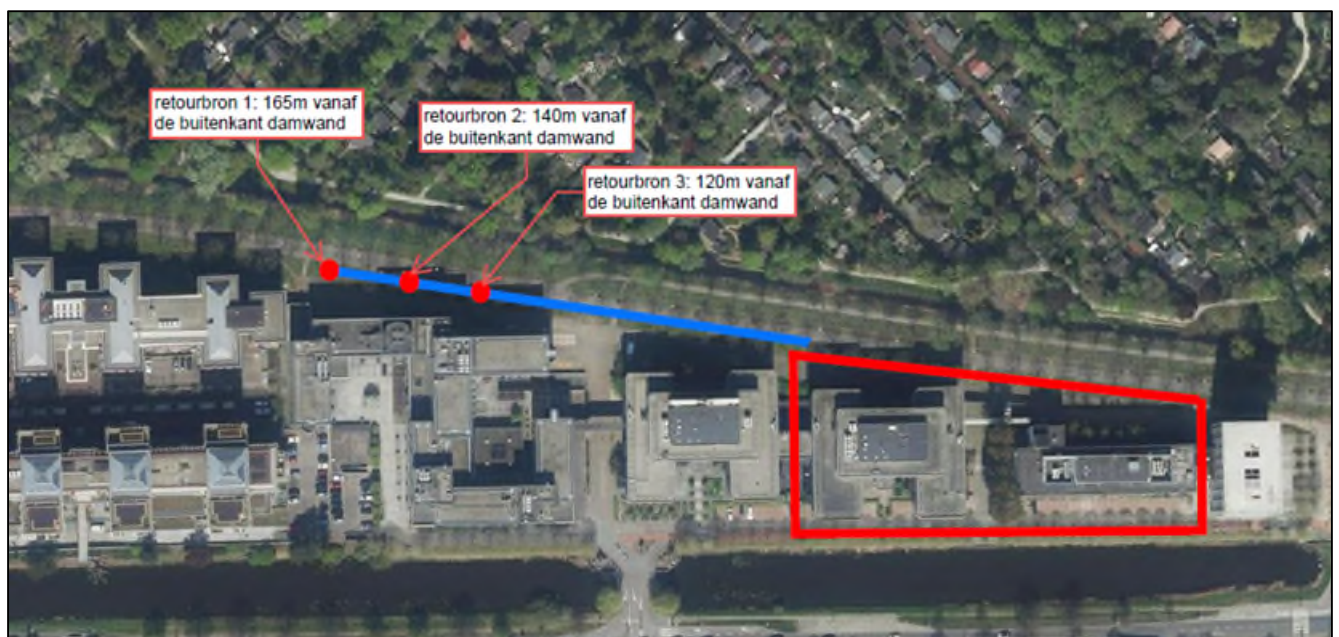
4.2.4 Lozing van het bemalingswater

Gezien het feit dat de projectlocatie aan de zuidzijde grenst aan Haarlemmertrekvaart, ligt het voor de hand om hierop te lozen. Het grondwater in de bovenste zandlaag (laag 1) is zoet en in de diepere zandlaag (laag 3) brak. Door Waternet is aangegeven dat vanwege de brakheid van het water in laag 3 het onttrokken grondwater niet volledig mag worden geloosd op de Haarlemmertrekvaart maar voor 50% moet worden geretourneerd in de ondergrond. Deze retourbemaling is in paragraaf 4.2.5 uitgewerkt.

Op basis van de gemeten ijzergehalten dient voor de lozing mogelijkwerwijs een ontijzeringsinstallatie te worden toegepast. Voor de lozing kunnen significante kosten verschuldigd zijn aan de waterontvangende instantie.

4.2.5 Retourbemaling

Door opdrachtgever zijn de gewenste locaties van de retourbronnen aangegeven (zie figuur 4.1). Het betreft 3 bronnen op ca. 120 m, 140 m en 165 m ten westen van de bouwput. Het grondwater zal worden geretourneerd in laag 5, waarbij het geperforeerde gedeelte van de retourfilters worden afgesteld van ca. NAP -20,0 m tot NAP -40,0 m. Deze locatie is gekozen omdat de retourbronnen op deze manier het verst van de aan de oostzijde van de bouwput gelegen slecht ontwikkelde onderafsluiting zijn gelegen. Op deze manier wordt het rondpompeffect geminimaliseerd.



Figuur 4.1: Locaties retourbronnen

Om inzicht te krijgen in het waterbezwaar/debiet en de grondwaterstandsverlagingen in de omgeving als gevolg van de retourbemaling zijn met het softwarepakket MicroFEM bemalingsberekeningen uitgevoerd.

Uit deze bemalingsberekeningen blijkt dat door het romppompeffect het debiet van de bemaling met ca. 5% toeneemt. De berekende stationaire waterbezwaren bij een retourbemaling zijn weergegeven in tabel 4-4. Opgemerkt wordt dat door de uitgevoerde afronding de weergegeven verwachte en worst-case uurdebieten gelijk zijn voor de situatie met- en zonder retourbemaling.

Tabel 4-4: Berekende stationaire waterbezwaren bij retourbemaling

Onderdeel	Bemalingsduur	Debiet (ca. m ³ /uur)**			Debiet ca. m ³ totaal
		Best case	Verwachting	Worst case	
Eenmalig leegmalen bouwkuip	12 à 15 dagen*	50			14.000 à 18.000
Lekkage+kwel aanleg poeren/vloer	40 weken	30	45	55	174.000 à 366.500
Totaal:					188.000 à 384.500

* O.b.v. een leegmaaldebiet van ca. 50 m³/uur. Dit wordt medebepaald door de lozingsmogelijkheden i.v.m. de capaciteit van het riool/open water.

** De debieten zijn naar boven afgerond op veelvouden van 5 m³/u.

Uit de berekeningen blijkt verder dat de stijghoogte in laag 5 als gevolg van de retourbemaling ter plaatse van de retourbronnen kan toenemen met 1,3 à 3,1 m. De stijghoogte in laag 5 kan hierdoor toenemen tot maximaal NAP +1,1 m.

Door het verhogen van de stijghoogte neemt de opwaartse waterdruk toe. Dit kan (bij onvoldoende veiligheid) leiden tot het opbarsten van de bodem of tot welvorming. In tabel 4-5 is de stabiliteitsberekening ter plaatse van de retourbronnen weergegeven. De retourbronnen zijn gelegen tussen sonderingen 1015-0536-000-DKM1 en DKM3. Vanwege het hogere opbarstniveau is als maatgevende sondering DKM3 gehanteerd.

Tabel 4-5: Verticale stabiliteitsberekening retourbronnen (maatgevende sondering 1015-0536-000 DKM3)

Niveau [ca. NAP m]	Bodemsoort	Dikte laag [ca. m]	Volumiek gewicht γ [ca. kN/m ³]	Neerwaartse belasting [ca. kN/m ²]
-0,5	Maaiveldniveau t.p.v retourbronnen			
-0,5 tot -3,3	Zand	2,8	18,0	50,4
-3,3 tot -4,5	Veen	1,2	11,0	13,2
-4,5 tot -9,0	Klei	4,5	16,0	72,0
-9,0 tot -10,0	Zand	1,0	19,0	19,0
-10,0 tot -12,0	Klei	2,0	16,0	32,0
-12,0 tot -12,3	Veen	0,3	11,0	3,3
-12,4 tot -15,5	Zand	3,2	20,0	64,0
-15,5 tot -16,4	Klei	0,9	16,0	14,4
-16,4 tot -17,7	Zand	1,3	20,0	26,0

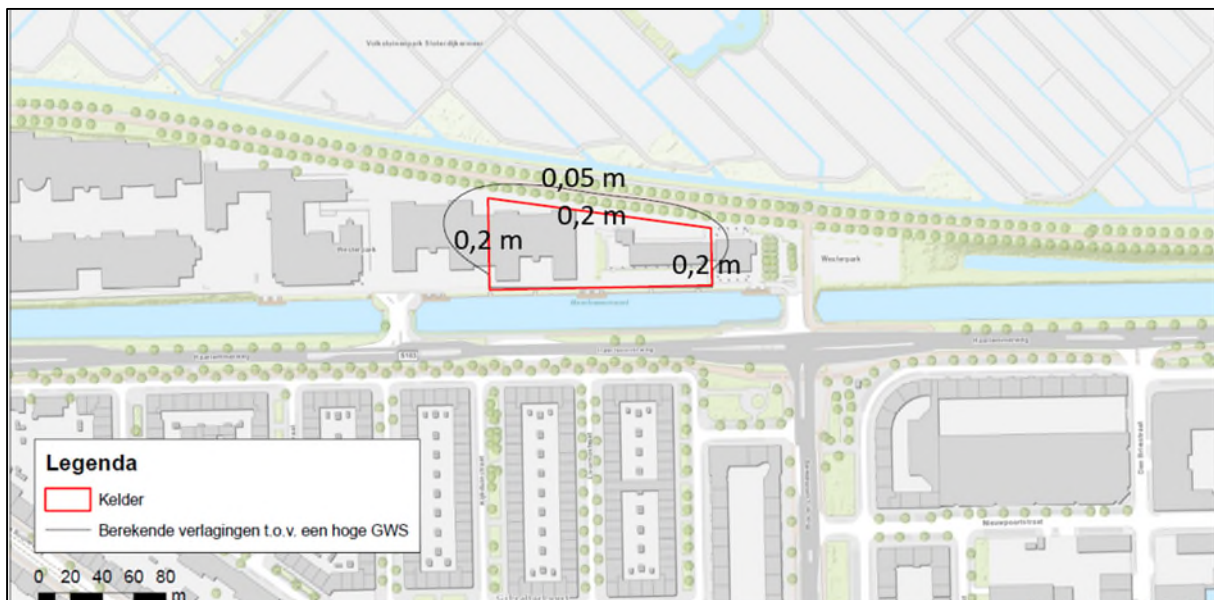
-17,7 tot -18,3	Klei	0,6	16,0	9,6
-18,3	Opbarstniveau (laag 5)			
			TOTAAL:	303,9
Bij toepassing materiaalfactor 0,9:				273,5
Opwaartse waterdruk bij stijghoogte tot NAP +1,1 m:				194,0
Verticaal stabiel:				ja

Uit de stabiliteitsberekening blijkt dat de veiligheid tegen opbarsten ter plaatse van de retourbronnen voldoende is. Ter plaatse van de meest nabijgelegen watergang (sloot rondom volkstuinencomplex) is de bedraagt de verhoging van de stijghoogte in laag 5 maximaal ca. 1,4 m, tot NAP -0,6 m. Bij deze stijghoogte is er geen risico op het opbarsten van de waterbodem van de omliggende watergangen.

4.2.6 *Verlagingen van de grondwaterstand en stijghoogte in de omgeving*

Bij goed in het slot zittende damwandplanken leidt de bemaling hooguit tot minimale verlagingen van de grondwaterstand/stijghoogte buiten de bouwkuip. De stationair berekende verlagingen (ten opzichte van een hoge uitgangsgroundwaterstand/-stijghoogte) bedraagt vlak buiten de kuip maximaal 0,2 m. Op ca. 40 meter van de bouwkuip bedraagt de verlaging nog slechts 0,05 m. De invloed van de toepassing van een retourbemaling op de freatische grondwaterstand is nihil.

Vanwege de dempende werking van het zuidelijk en noordelijk gelegen oppervlaktewater zijn de verlagingen niet symmetrisch. In figuur 4.2 zijn de berekende stationaire verlagingen van de grondwaterstand/ stijghoogte bij een hoge uitgangswaarde weergegeven.



Figuur 4.2: Stationair berekende verlagingen bovenste zandpakket (laag 1) ten opzichte van een hoge grondwaterstand.

4.3 Omgevingsaspecten projectlocatie

De relevante omgevingsaspecten zijn op basis van diverse bronnen vastgesteld zoals weergegeven in tabel 4-4.

Tabel 4-4: Relevante omgevingsaspecten

Aspect	Bron	Aanwezig	Afstand en richting
Bebouwing			
- Gefundeerd op staal	BAG viewer kadaster	Nee	-
- Gefundeerd op houten palen	BAG viewer kadaster	Nee	-
- Monumentale bebouwing	Atlas leefomgeving	Nee	-
Infrastructuur:			
- Spoorwegen	Google Earth	Nee	-
- Wegen / fietspaden	Terreininspectie	Ja	Direct ten noorden
- Dijklichaam	Terreininspectie	Ja	Direct ten noorden
Grond(water)verontreiniging	Atlas leefomgeving	Ja	Direct ten noorden
WKO	Waternet en WKO-tool	Nee	
Overige grondwater onttrekkingen	WKO-tool	Nee	-
Specifieke gebieden:			
- Natuurnetwerk Nederland	Atlas leefomgeving	Nee	-
- Grondwaterbeschermingsgebieden	Atlas leefomgeving	Nee	-
- Waterwingebied	Atlas leefomgeving	Nee	-
- Boringsvrije zone	Atlas leefomgeving	Nee	-
- Archeologisch waardevol terrein	Atlas leefomgeving	Nee	-

Aangezien binnen een gesloten damwand wordt bemalen is het invloedsgebied van de bemaling verwaarloosbaar (zie figuur 4-1). Binnen dit invloedsgebied bevindt zich, direct ten noorden van de projectlocatie, een dijklichaam met daarop een fietspad, waaronder ook een mogelijke grond(water)verontreiniging is geconstateerd (Brettenpad). Gezien ter plaatse van het Brettenpad een zeer geringe verlaging van ca. 0,1 m is berekend zal de invloed van de bemaling hierop verwaarloosbaar zijn.

5 CONCEPTUEEL BEMALINGSPLAN

De bemaling bestaat uit het eenmalig verlagen en het daarna in stand houden van de grondwaterstand/stijghoogte in de bovenste zandlagen (laag 1, 2b en 3).

Tijdens het ontgraven kan de bouwkuip zo veel mogelijk worden drooggehouden middels een open bemaling. Doordat op het ontgravingsniveau een bodemlaag met slecht doorlatende klei en veen aanwezig is, zal een grondverbetering worden toegepast. In deze grondverbetering zullen horizontale drains worden aangebracht op een niveau van ca. NAP - 6,8 m. Ter plaatse van de dieper gelegen funderingsdelen (poeren en liftputten) zullen aanvullend hierop diepere drains worden aangelegd.

Voor de verlaging van de stijghoogte in de het 1^e watervoerend pakket (laag 3) worden deepwells toegepast. De bemaler is voornemens om 19 deepwells in de damwandkassen te plaatsen. Om te garanderen dat de benodigde verlaging ook in het midden van de bouwkuip wordt gehaald worden ook 5 deepwells binnen de bouwkuip geplaatst. Het geperforeerde deel van de deepwells zal worden afgesteld van ca. NAP -11,0 m tot NAP -16,0 m. Opgemerkt wordt dat er hierbij zorg voor dient te worden gedragen dat de onderliggende afsluitende kleilaag (laag 4) niet wordt doorbroken.

Gezien het ontbreken van de afsluitende kleilaag nabij sondering DKM2813 dient voor de configuratie van de deepwells rekening te worden gehouden met een hoger onttrekkingsdebiet nabij deze sondering.

Voor de retourbemaling worden 3 bronnen op ca. 120 m, 140 m en 165 m ten westen van de bouwput geplaatst, waarbij het geperforeerde gedeelte van de retourfilters wordt afgesteld van ca. NAP -20,0 m tot NAP -40,0 m.

Door de bemaler is een bemalingsplan opgesteld waarin de configuratie van de bemalingen in meer detail is uitgewerkt (bijlage 4).

Algemeen

De bemaling dient zo te worden ingeregeld dat niet meer wordt verlaagd dan strikt noodzakelijk is. De uitvoering van de bemaling dient te worden overgelaten aan de bemaler, die voldoende lokale ervaring moet hebben. Wij adviseren een resultaatverplichting voor de bemaler op te nemen voor het realiseren van de verlagingen.

Opgemerkt wordt dat de aannemer verantwoordelijk is voor de bemalingsinstallatie, ook wanneer adviezen van het Waternet met betrekking tot de bemalingsinstallatie worden opgevolgd.

6 MONITORING

Het monitoren van de effecten van de bemaling op de omgeving vormt een belangrijk onderdeel van de kwaliteitsborging en risicobeheersing van het werk. Door een goede monitoring kunnen vertragingen tijdens de bouw worden voorkomen. Daarnaast werkt monitoring geruststellend voor de bewoners/belanghebbenden in de directe omgeving. Tevens kunnen aan de hand van de monitoring onvolkomenheden of het risico van overschrijding van de vergunde hoeveelheden worden gesignaleerd. Voorts kan achteraf worden beoordeeld of eventueel gemelde schades door de bemaling kunnen zijn veroorzaakt.

In dit hoofdstuk wordt aangegeven op welke wijze de bemalingswerkzaamheden kunnen worden gemonitord. Hierbij wordt opgemerkt dat het een *conceptueel plan* betreft dat moet worden gezien als een voorstel voor de mogelijke wijze van monitoren van de bemaling. Op basis van de berekende verlagingen in de omgeving zijn de risico's op schade als gevolg van de bemaling zeer gering. Voor onderhavige bemaling wordt een monitoring geadviseerd die betrekking heeft op de volgende onderdelen:

- Het functioneren van de bemalingsinstallatie en het registreren van de hoeveelheid onttrokken/te lozen grondwater.
- Het monitoren van de grondwaterstand en stijghoogte in diverse peilbuizen in de (directe) omgeving. Dit ten behoeve van controle op lekkage van de damwanden.

6.1 Meten en registreren debieten

De onttrokken/geloosde hoeveelheden grondwater dienen elke werkdag te worden gemeten met behulp van geijkte debietmeters en te worden geregistreerd in een logboek. Dit in verband met het functioneren van de bemalingsinstallatie, het toetsen aan de regelgeving/watervergunning en in het kader van eventuele heffingen.

6.2 Peilbuizen omgeving

Locaties peilbuizen en meetpunten verharding

De primaire effecten van de bemaling zijn de verlagingen van de grondwaterstand/stijghoogte. Daarom wordt geadviseerd deze met behulp van diverse peilbuizen regelmatig te monitoren.

Peilbuislocaties

Aangezien de bemaling binnen een gesloten bouwkuip zal worden uitgevoerd, zal het invloedsgebied van de bemaling beperkt zijn. Derhalve wordt voorgesteld om op korte afstand (< 10m) rondom de bouwkuip 6 peilbuizen te plaatsen met een ondiep/freatisch filter en een middeldiep filter in de wadzandlaag om de waterdichtheid van de damwand te verifiëren. Een diepe peilbuis (laag 3) is op/nabij de locatie reeds aanwezig. Ter plaatse van de retourbronnen dient een peilbuis in laag 5 te worden afgesteld om de verhoging van de stijghoogte in deze laag te monitoren.

Meetfrequentie grondwaterstanden/stijghoogten

In de peilbuizen dient voor, tijdens en na de bemaling, het grondwaterstand/stijghoogteverloop te worden gemonitord.

6.3 Algemeen

Het monitoren van bijvoorbeeld eventuele trillingen die kunnen ontstaan door de aanleg/bouwactiviteiten (bijvoorbeeld door het gebruik van eventuele graafmachines, kranen en/of trilwalsen e.d.) vallen buiten het kader van dit rapport.

7 ADVIES EN AANDACHTSPUNTEN

Op basis van de voorgestelde uitvoeringswijze zijn de risico's beschouwd. De resultaten hiervan zijn weergegeven in tabel 6-1 en onder de tabel is per aandachtspunt een advies gegeven. De tabel betreft tevens een kwaliteits- en volledigheidsbeoordeling van de beschikbare informatie, verplicht volgens protocol 12010.

Tabel 7-1: Beoordeling kwaliteit beschikbare informatie en geo-risicoscan

Geo-risicoscan geadviseerde uitvoeringswijze		Advies
- Realisatieplan (afmetingen, ontgravingsdiepte, etc.)	●	
- Uitvoeringswijze (open ontgraving, damwanden, sleufbekisting, etc.)	●	
- Start werkzaamheden / planning	●	
- Bodemopbouw en schematisering ondergrond	●	
- Grondwaterstanden en stijghoogten (incl. grondwaterkwaliteit)	●	
- Aanwezige grondwaterverontreinigingen	●	
- Aanwezigheid (kwetsbare) bodemgebruiksfuncties	●	
- Informatie over bebouwing in de omgeving	●	
- Aanwezige infrastructuur	●	
- Lozingsmogelijkheden onderzoeken	●	
- Bemaalings- en monitoringsplan opstellen en laten controleren	●	

●	niet beschouwd	●	goed	●	matig	●	onvoldoende
---	----------------	---	------	---	-------	---	-------------

Projectnaam	Haarlemmerweg 510 kavel 1B en 2A	Adviseur	MMR
Projecnummer	1015-0536-010/020/023/34	Controle	RLM
Datum	2-6-2020		

Checklist gegevens		Beschikbare gegevens	Aanvullende gegevens nodig	Voorstel Fugro / Opmerkingen
Bouwput	Overzicht realisatieplan	<input checked="" type="checkbox"/> Recent <input type="checkbox"/> Niet recent	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Diepte en omvang benodigde grondwaterstandsverlaging	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptabel <input type="checkbox"/> Onvoldoende	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	De meest waarschijnlijke uitvoeringsmethode	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptabel <input type="checkbox"/> Onvoldoende	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Start, fasering, bemalingsduur	<input type="checkbox"/> Start bemaling <input type="checkbox"/> bemalingsduur <input type="checkbox"/> Fasering	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee	Er zijn geen gegevens bij Fugro bekend omtrent de planning e.d.
Karakterisering / schematisering van de	Omgeving / diepe ondergrond	<input checked="" type="checkbox"/> Regis <input checked="" type="checkbox"/> Boring omgeving <input checked="" type="checkbox"/> Sondering omgeving	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Grond onderzoek uitgevoerd op/nabij locatie	<input checked="" type="checkbox"/> Sondering <input type="checkbox"/> Lab onderzoek <input checked="" type="checkbox"/> Peilbuis <input type="checkbox"/> In situ testen	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
Waterhuishouding / kwaliteit bodem en/of grondwater	Grondwaterstanden / stijghoogte	<input checked="" type="checkbox"/> Meting op locatie <input checked="" type="checkbox"/> Langjarig	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Oppervlaktewater	<input checked="" type="checkbox"/> waterpeil <input type="checkbox"/> Diepte	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Kwaliteit grondwater	<input checked="" type="checkbox"/> Lozingspakket <input type="checkbox"/> bodembesluit <input type="checkbox"/> Infiltratie/retour	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
Aanwezigheid en ligging (kwetsbare) (bodem)gebruiksfuncties		Geschiktheid beschikbare gegevens		Aanvullende gegevens nodig
	Bodem- of grondwaterverontreiniging op locatie en/of invloedsgebied	<input type="checkbox"/> onbekend <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel	<input type="checkbox"/> niet van toepassing <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee
	Landbouw, natuur, groenvoorzieningen	<input type="checkbox"/> onbekend <input type="checkbox"/> acceptabel	<input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee
	Kwetsbare begroeiing/beplanting	<input type="checkbox"/> onbekend <input type="checkbox"/> acceptabel	<input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee
	Grondwaterbeschermingsgebieden	<input type="checkbox"/> onbekend <input type="checkbox"/> acceptabel	<input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee
	Oppervlaktewater (KRW, Natura 2000, etc)	<input type="checkbox"/> onbekend <input type="checkbox"/> acceptabel	<input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee
	Infrastructuur (bovengronds of ondergronds)	<input type="checkbox"/> onbekend <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel	<input type="checkbox"/> niet van toepassing <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee
	Zettingsgevoelige bebouwing	<input type="checkbox"/> onbekend <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel	<input type="checkbox"/> niet van toepassing <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee
	Houten paalfundering	<input type="checkbox"/> onbekend <input type="checkbox"/> acceptabel	<input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee
	Kelders en overige verdiepte bebouwing	<input type="checkbox"/> onbekend <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel	<input type="checkbox"/> niet van toepassing <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee
	Zoet/brak en brak/zout grensvlak	<input type="checkbox"/> onbekend <input type="checkbox"/> acceptabel	<input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee
	Permanente onttrekkingen	<input type="checkbox"/> onbekend <input type="checkbox"/> acceptabel	<input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee
	Archeologie en aardkundige waarden	<input type="checkbox"/> onbekend <input type="checkbox"/> acceptabel	<input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee
	Strategisch zoet grondwatergebied	<input type="checkbox"/> onbekend <input type="checkbox"/> acceptabel	<input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee

BRL12000 - Checklist Risico's

Projectnaam	Haarlemmerweg	Adviseur	MMR
Projecnummer	1015-0536-010	Controle	RLM

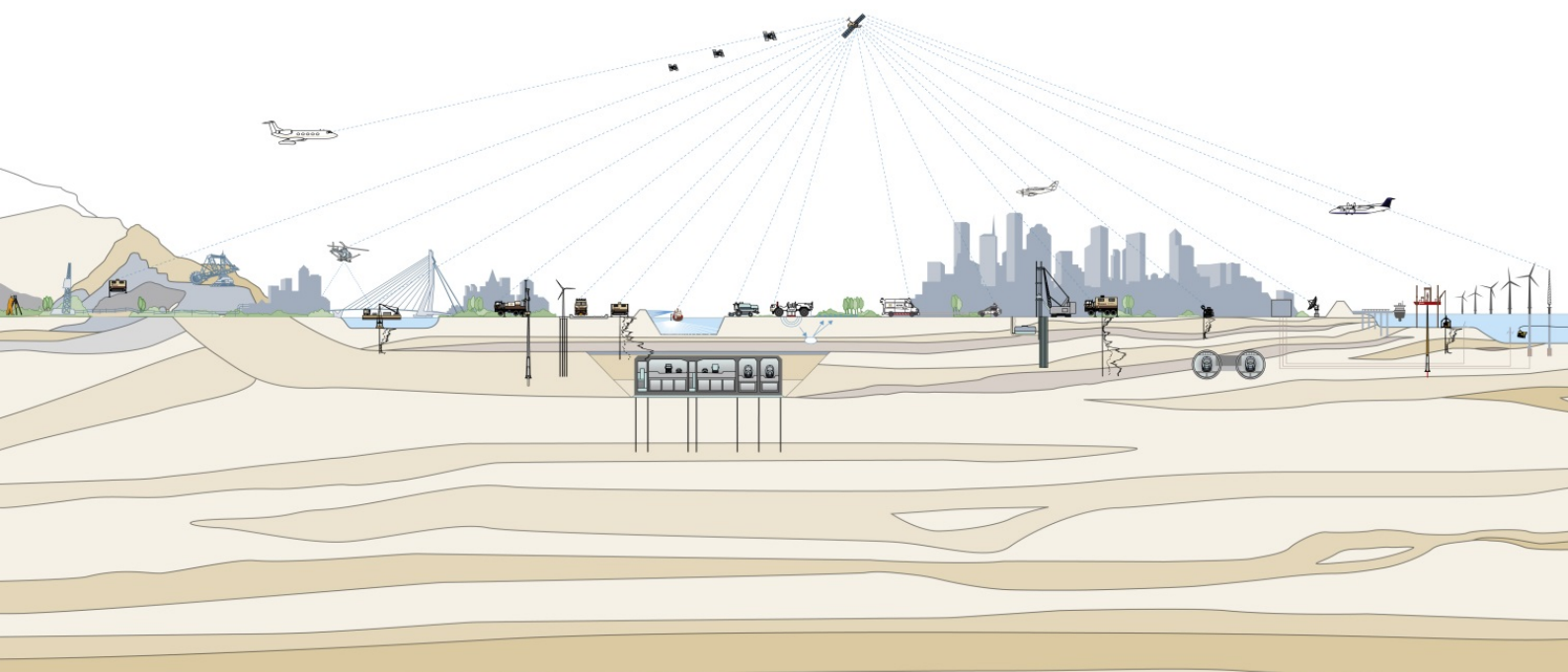
Checklist risico's		Aanwezig	Toelichting
Effecten in bouwput of sleufbemaling	Onvoldoende verlaging en/of neerslagoverschot	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Hogere debieten dan aangevraagd via melding/vergunning	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Langere tijdsduur door uitloop bouwwerkzaamheden	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Opbarsten putbodern	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Instabiliteit damwanden en of taluds	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee	Niet beschouwd
	Horizontale of verticale grondverplaatsingen	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee	Niet beschouwd
Effecten in de omgeving	Zettingen en zakkingen	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Droogstand en aantasting houten palen	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Verplaatsen en/of aantrekken verontreinigd grondwater	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Beïnvloeding grond- of grondwatersaneringen en nazorg	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Beïnvloeding drinkwaterpompstations en milieubeschermingsgebieden	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Beïnvloeding andere bemalingen / permanente onttrekkingen / KWOsystemen	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Schade aan landbouw	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Aantasting natuurwaarden en groenvoorzieningen (zoals kwetsbare, monumentale bomen)	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Aantasting archeologische en aardkundige waarden	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Upconing van brak en/of zout grondwater	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Aantasting strategische zoet grondwatervoorraden	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Grondwateroverlast (in het geval van retourbemaling)	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Opbarsten (water)bodems	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Overschrijden lozingsnormen onttrokken grondwater	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee	
Geaccumuleerde effecten	Combinatie met heiwerkzaamheden	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee	Niet beschouwd
	Combinatie met damwanden heien/trillen	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee	Niet beschouwd
	Combinatie met sloopwerkzaamheden	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee	Niet beschouwd
	Combinatie met (zwaar) transport materiaal / materieel	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee	Niet beschouwd
	Combinatie met werken van derden in directe omgeving	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee	Niet beschouwd
	Andere mogelijke geaccumuleerde effecten	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee	Niet beschouwd

Geotechnisch onderzoek
Kavel 1A - Haarlemmerweg 506 te Amsterdam

Document Nr.: 1015-0536-021

Versie: 1.0

Datum: 02 januari 2019



Opdrachtgever Pieters Bouwtechniek Utrecht B.V.
Postbus 3283
3502 GG UTRECHT

Opdrachtnemer Fugro NL Land B.V.
Zekeringstraat 41a
1014 BV Amsterdam
T 020 65 10800

Projectleider ir. F.C.M. Seignette

Versiebeheer

1.0	Initiële versie	GBO	RFE	FCS	02-01-2019
Rev	Omschrijving	Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Datum

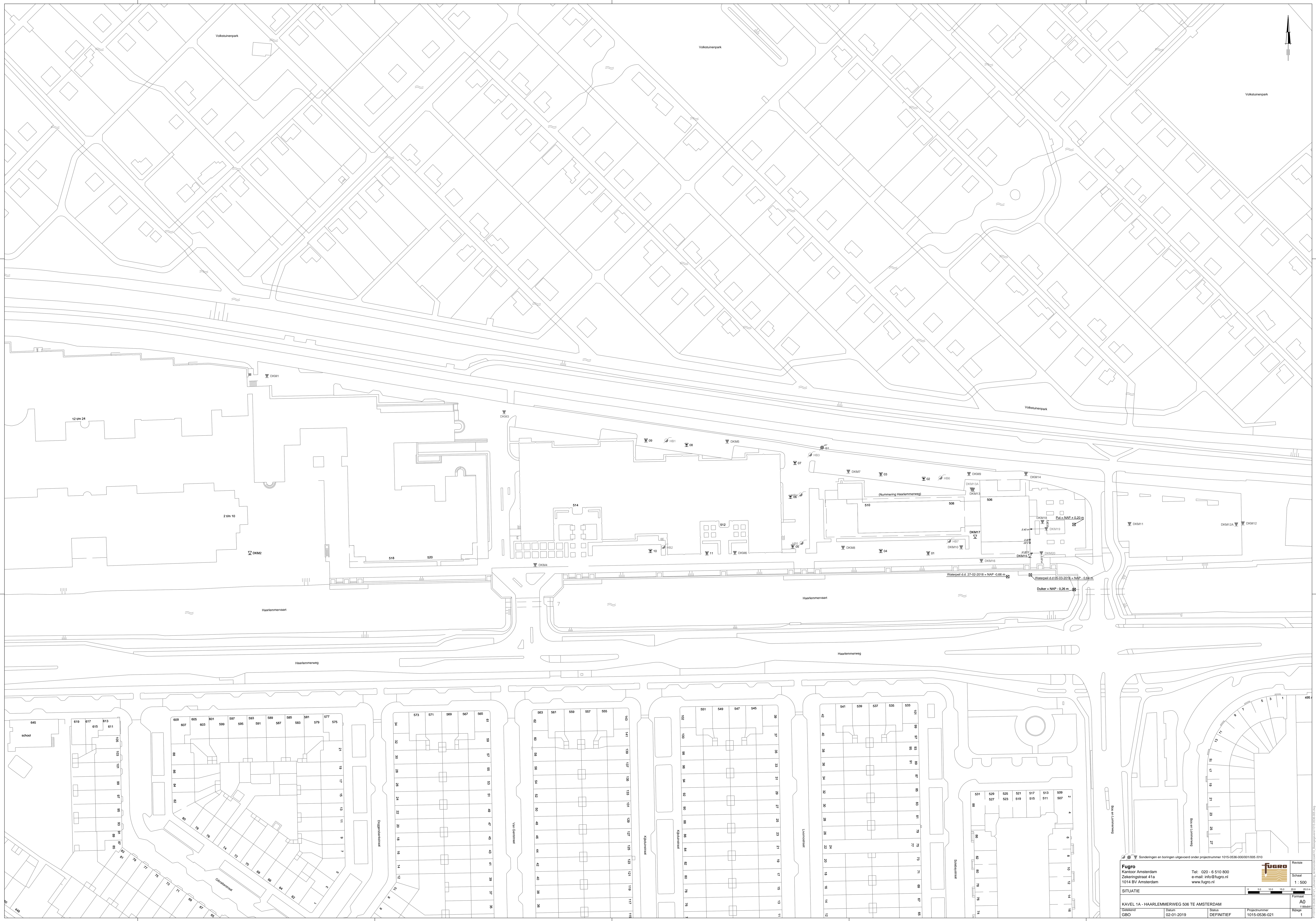
INHOUDSOPGAVE

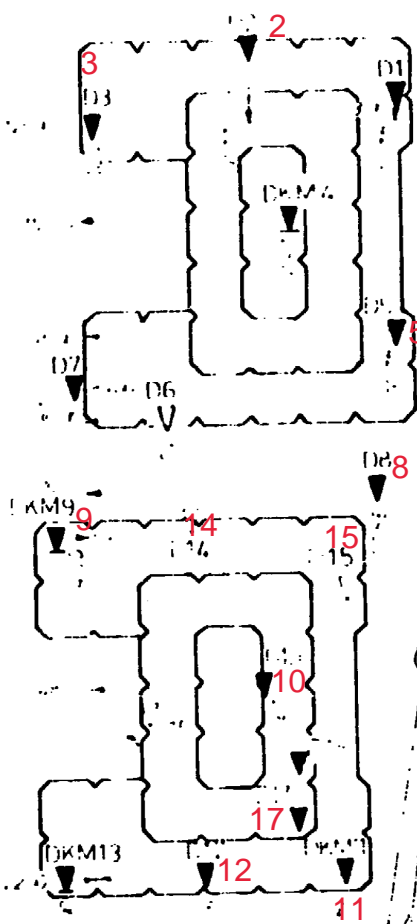
- 1. RAPPORTAGE OVERZICHT**
- 2. SITUATIETEKENING**
- 3. ONDERZOEKSDATA (1015-0536-000/001/005/010/021)**
- 4. TOELICHTING GEOTECHNISCH ONDERZOEK**
- 5. CONTINUE ELEKTRISCH SONDEREN**
- 6. LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN**

RAPPORTAGE OVERZICHT

Projectomschrijving: Kavel 1B - Haarlemmerweg 510 te Amsterdam
Projectnummer: 1015-0536-021

Naam	RD Coördinaten (m)		Hoogte m tov	Grondwater- stand m tov NAP	Opmerking
	X	Y	NAP	NAP	
01	118718.7	488755.3	0.29		
02	118717.4	488787.7	0.38		
03	118697.7	488790.1	0.31		
04	118697.6	488755.5	0.38		
05	118659.3	488758.3	0.25		
06	118658.2	488779.8	-0.21		
07	118659.9	488795.2	-0.30		
08	118611.9	488803.4	-0.35		
09	118594.1	488804.7	-0.53		
10	118596.4	488755.7	0.44		
11	118621.2	488755.4	0.41		
Put 1	118660.3	488800.7	-0.57		
Put 2	118687.5	488755.6	0.43		
Put 3	118636.5	488749.1	0.22		
Waterpeil 28-11-2018	118661.9	488743.0	-0.57		
Kolk 1	118598.4	488806.3	-0.67		





Situatie overgenomen van
Architectenbureau
Nefkens te Rotterdam

Wijziging	
datum	omschrijving

VERKLARING DER TEKENEN	
▼ D	DIEPSONDERING
▼ D ₁	SONDERING MET GESCH. KLEEF
▼ D ₂ M	DIEPSONDERING MET P. WRIJVING
▼ M	MIDDELZWARE SONDERING
▼ D ₂ M	MIDDELZWARE SONDERING MET P. WRIJVING
● B	BORING
▼	NIET UITGEVOERDE SONDERING

SCHAAL 1:1000

fugro

Kantoorgebouw ald. Haarlemmerweg te Amsterdam

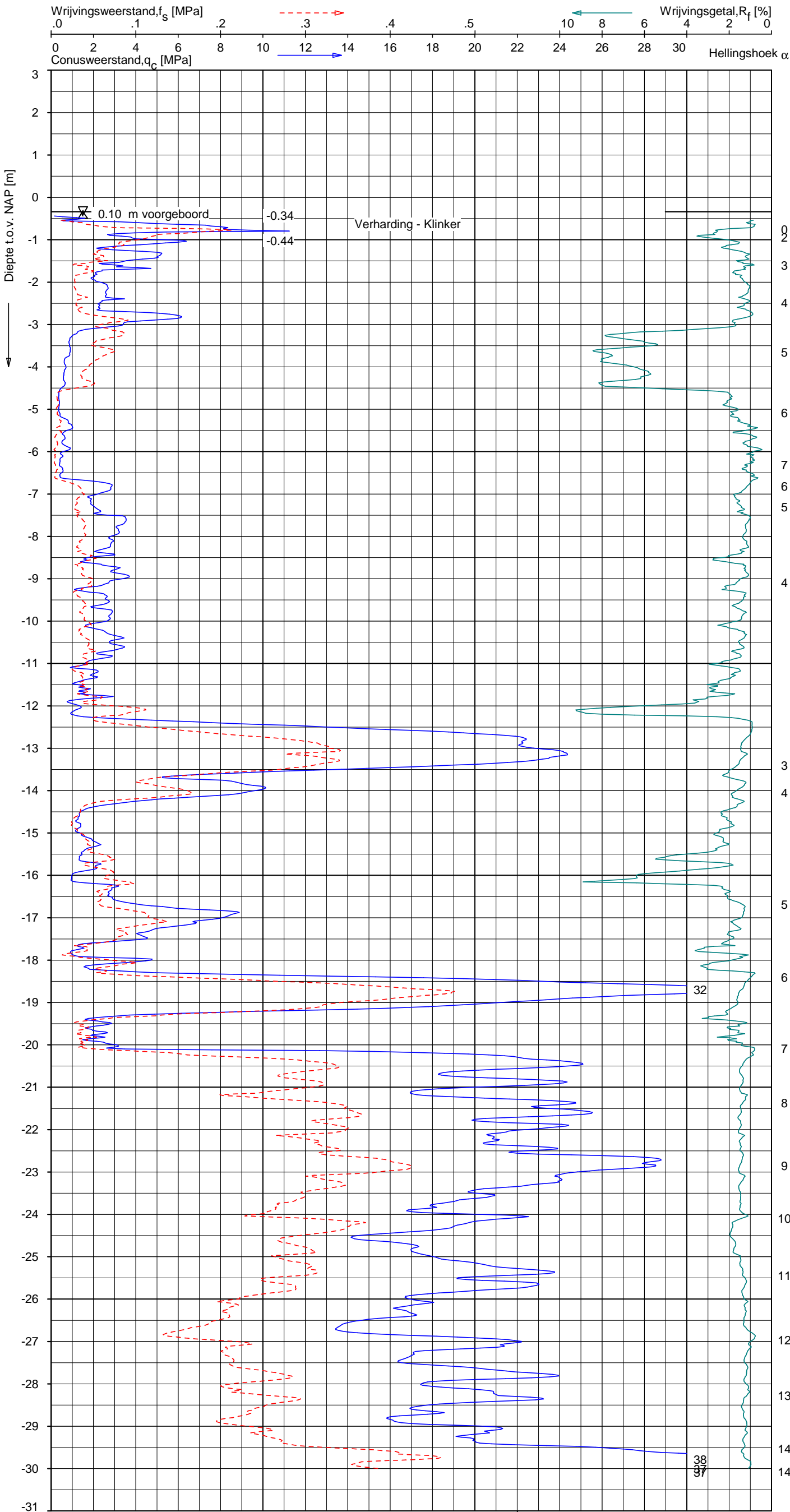
SITUATIE

Gel	9-5-'79	5.7	Opdracht nr
Gel	9-5-'79	5.7	C-1242-1A
Gel			

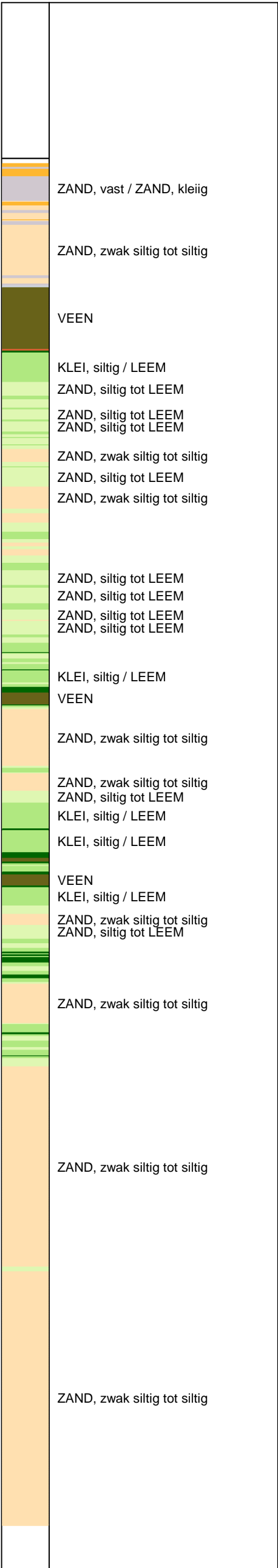
UNIPLLOT 05.30.nl / QofSClass-R3.udf / 2016-01-26 12:28:39

1015-0536-000

DKM1 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : VV/DRD d.d. 09-jan-2016 Coord.: X=118426.2 m Y= 488833.5 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : BOSCHG d.d. 26-jan-2016 MV = NAP -0.34 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

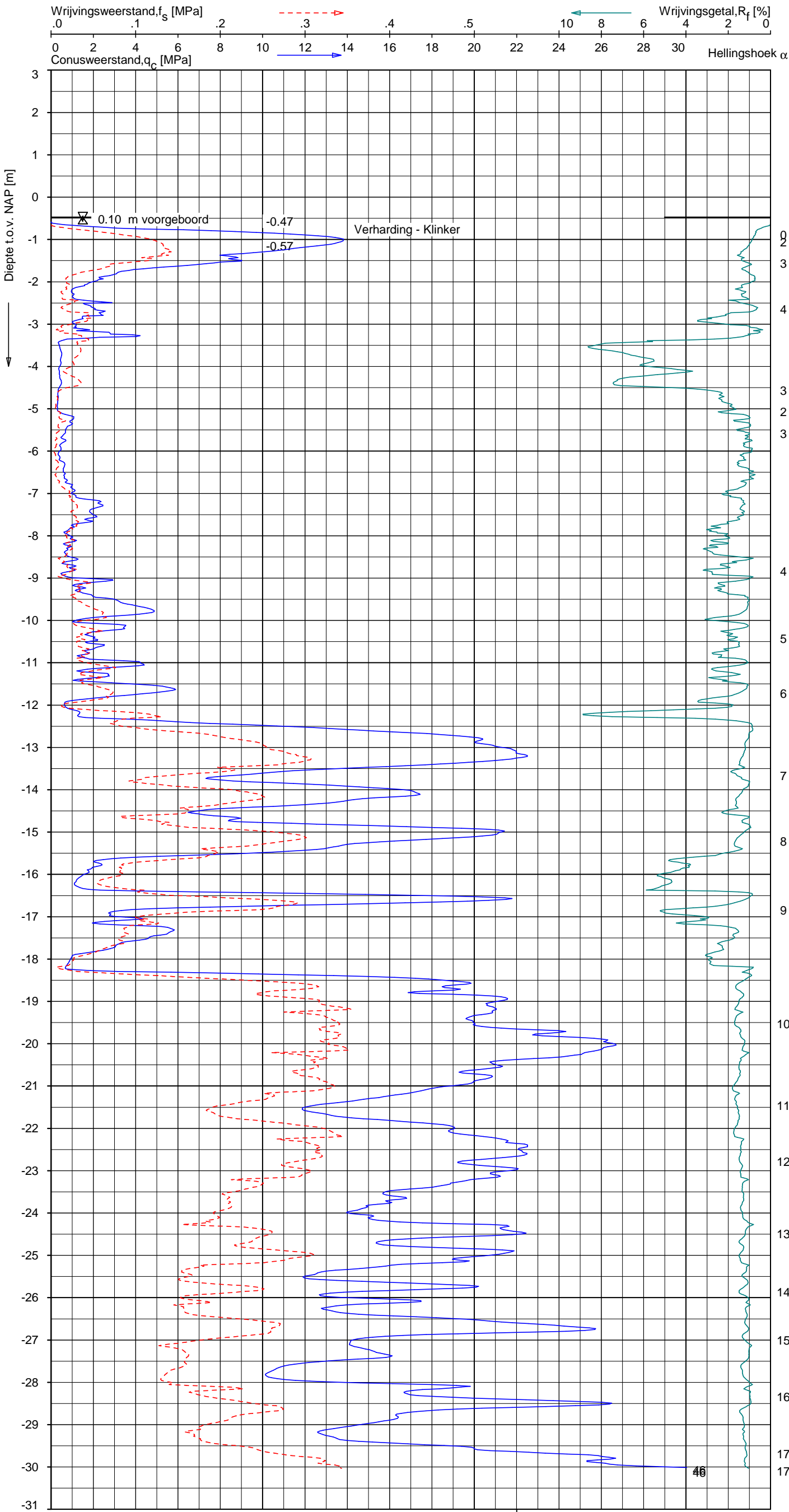
GEOTECHNISCH VOORONDERZOEK HAARLEMMEWEG 506-520 TE AMSTERDAM

Opdr. 1015-0536-000
Sond. DKM1

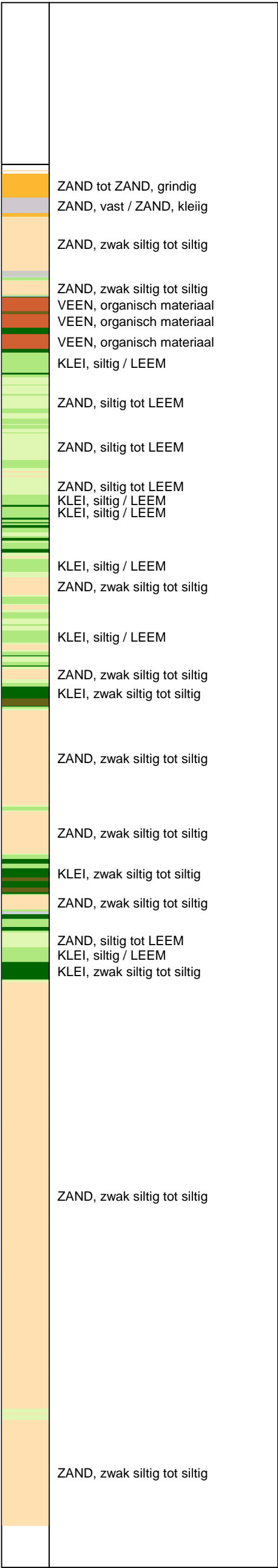
UNIPILOT 05.30.nl / QofClass-R3.udf / 2016-01-26 12:28:42

1015-0536-000

DKM3 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : VV/DRD d.d. 09-jan-2016 Coord.: X=118531.2m Y= 488817.4m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : BOSCHG d.d. 26-jan-2016 MV = NAP -0.47m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

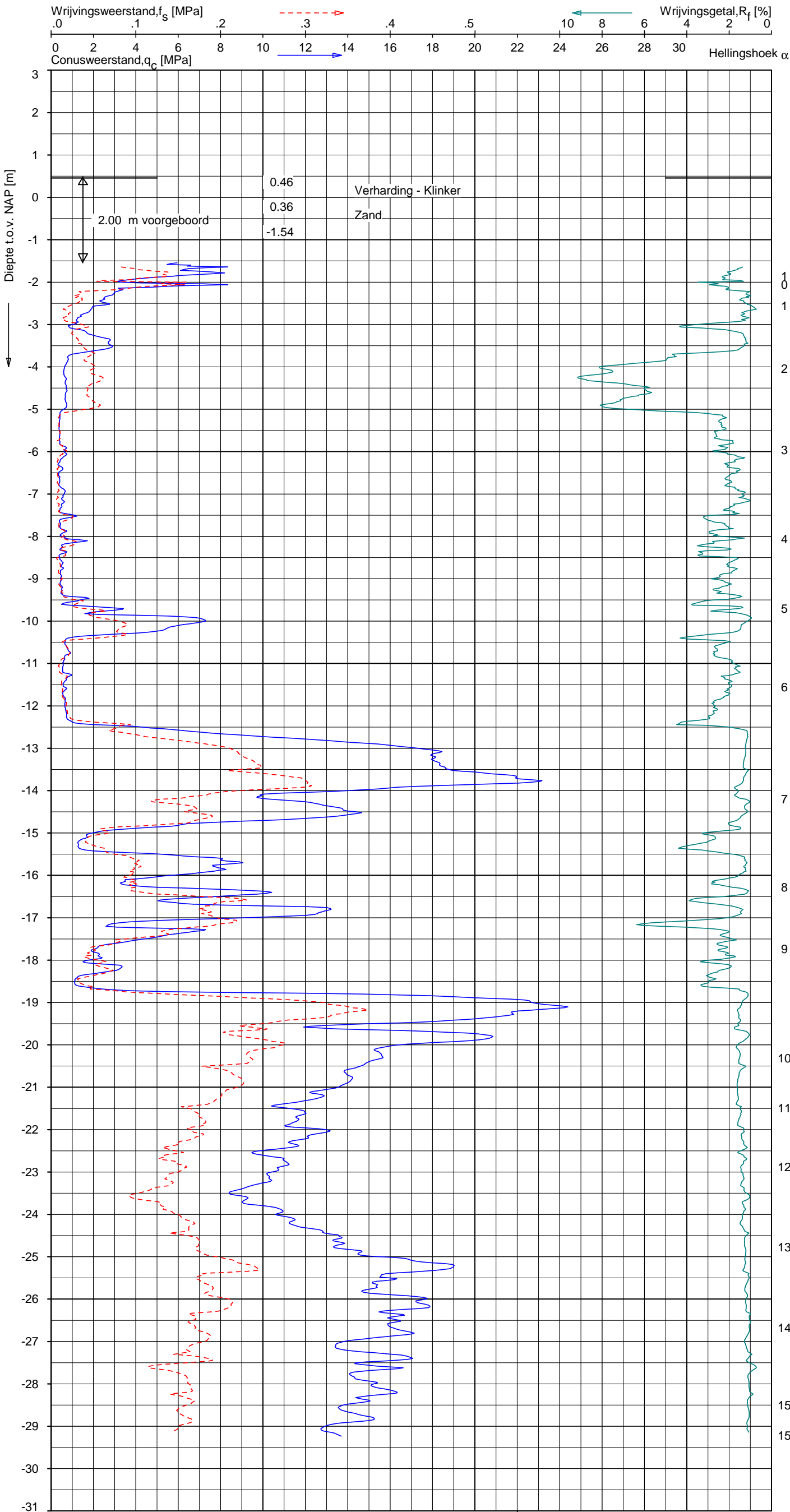
GEOTECHNISCH VOORONDERZOEK HAARLEMMERWEG 506-520 TE AMSTERDAM

Opdr. 1015-0536-000
Sond. DKM3

UNIPLOT 05.30.nl / QofClass-R3.udf / 2016-01-26 12:28:44

1015-0536-000

DKM4 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : VV/DRD d.d. 10-jan-2016 Coord.: X=118545.0 m Y= 488749.7 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : BOSCHG d.d. 26-jan-2016 MV = NAP +0.46 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2757 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

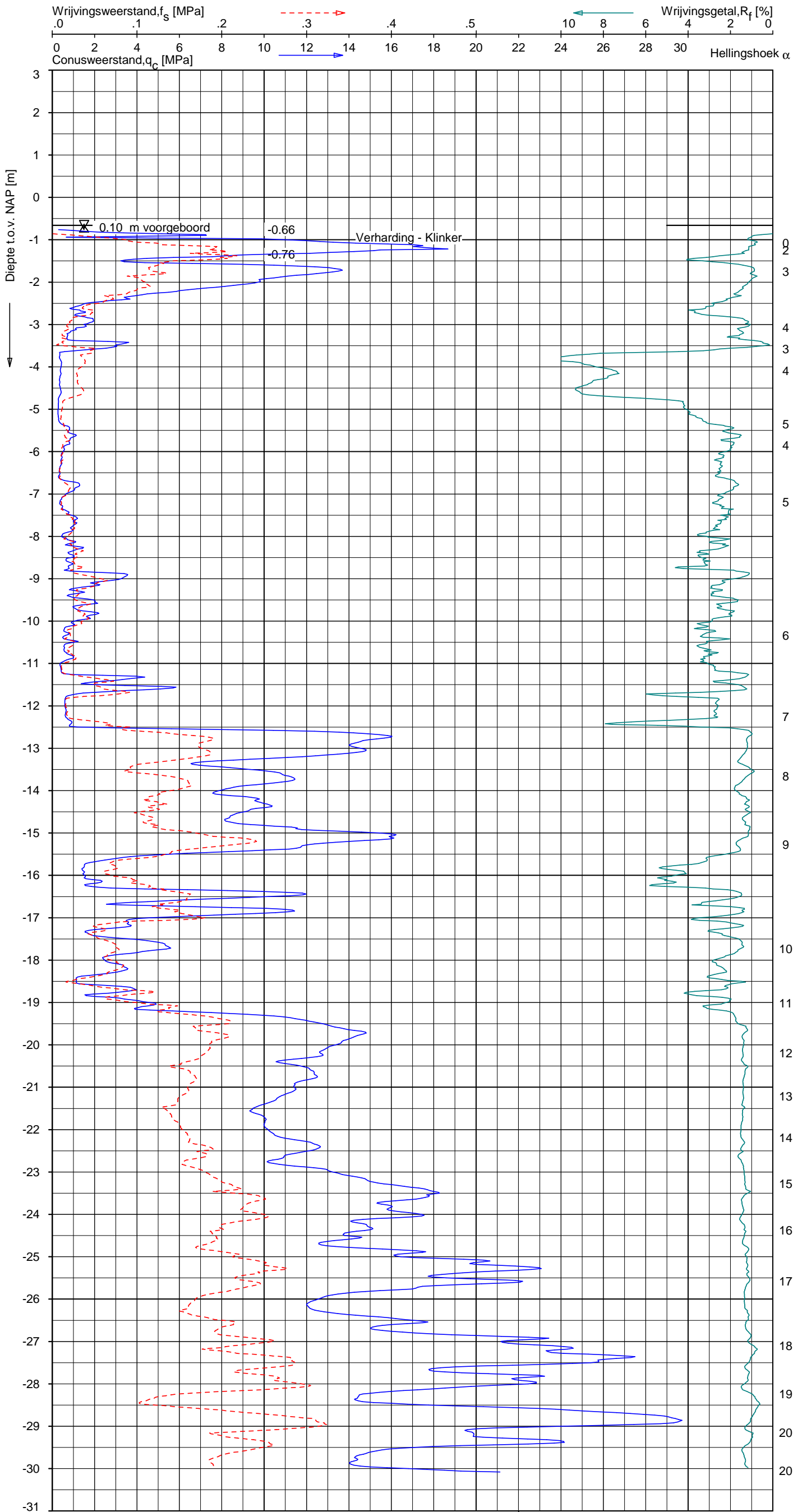
GEOTECHNISCH VOORONDERZOEK HAARLEMMERWEG 506-520 TE AMSTERDAM

Opdr. 1015-0536-000
Sond. DKM4

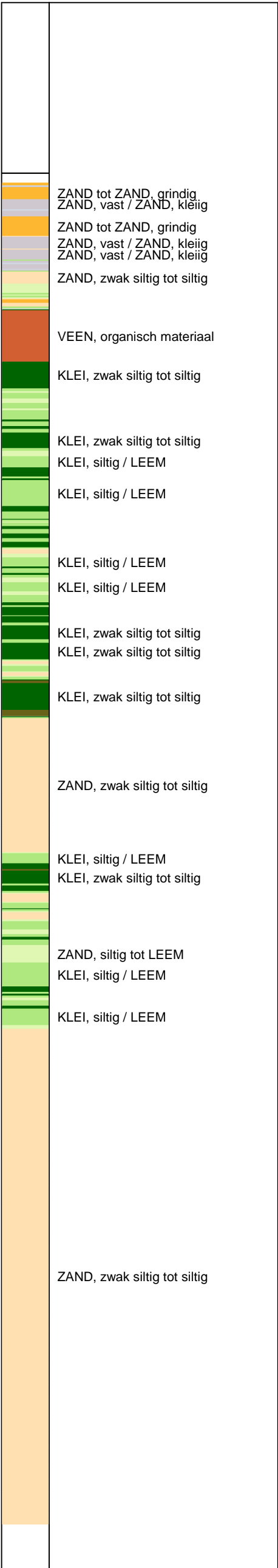
UNIPLOT 05.30.nl / QcfClass-R3.udf / 2016-01-26 12:28:47

1015-0536-000

DKM5 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : VV/DRD d.d. 09-jan-2016 Coord.: X=118630.0 m Y= 488804.4 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : BOSCHG d.d. 26-jan-2016 MV = NAP -0.66 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

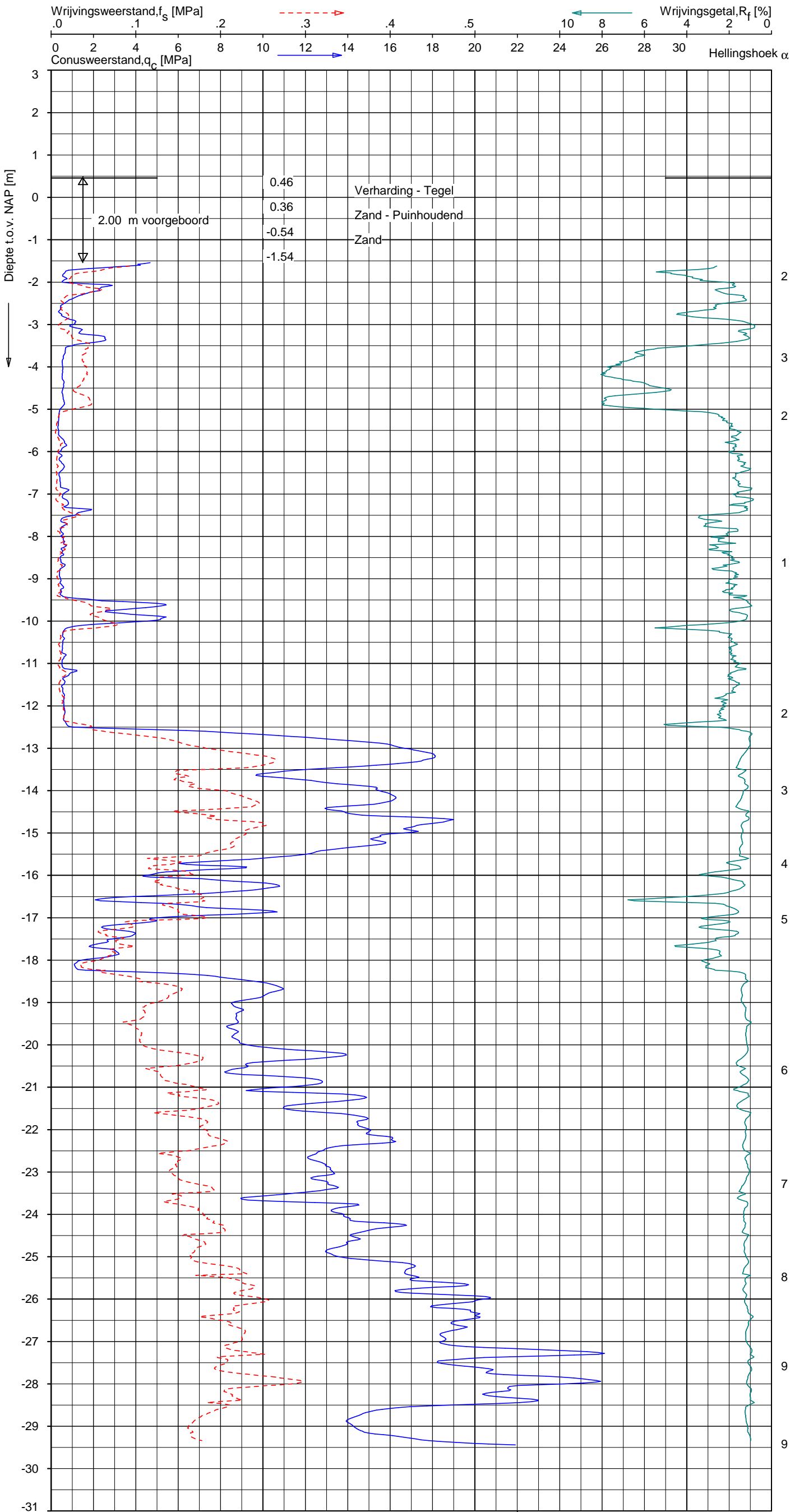
GEOTECHNISCH VOORONDERZOEK HAARLEMMERWEG 506-520 TE AMSTERDAM

Opdr. 1015-0536-000
Sond. DKM5

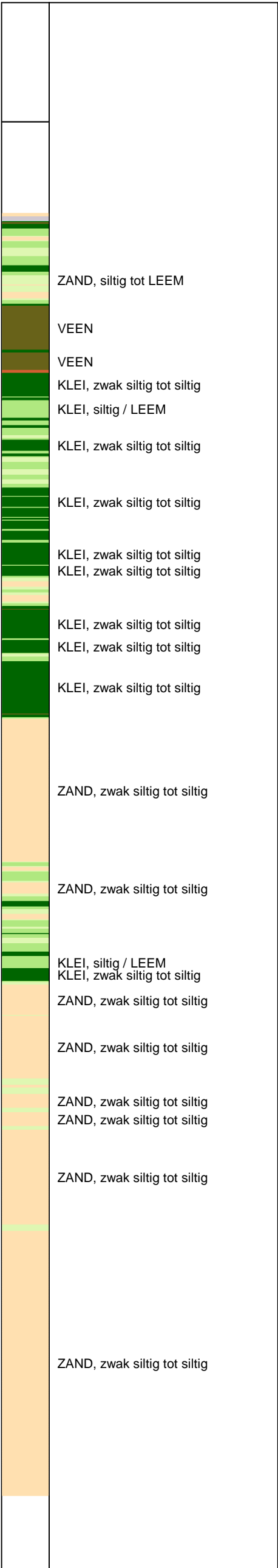
UNIPLOT 05.30.nl / QcfClass-R3.udf / 2016-01-26 12:28:49

1015-0536-000

DKM6 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : VV/DRD d.d. 10-jan-2016 Coord.: X=118633.4 m Y= 488755.1 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : BOSCHG d.d. 26-jan-2016 MV = NAP +0.46 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2757 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

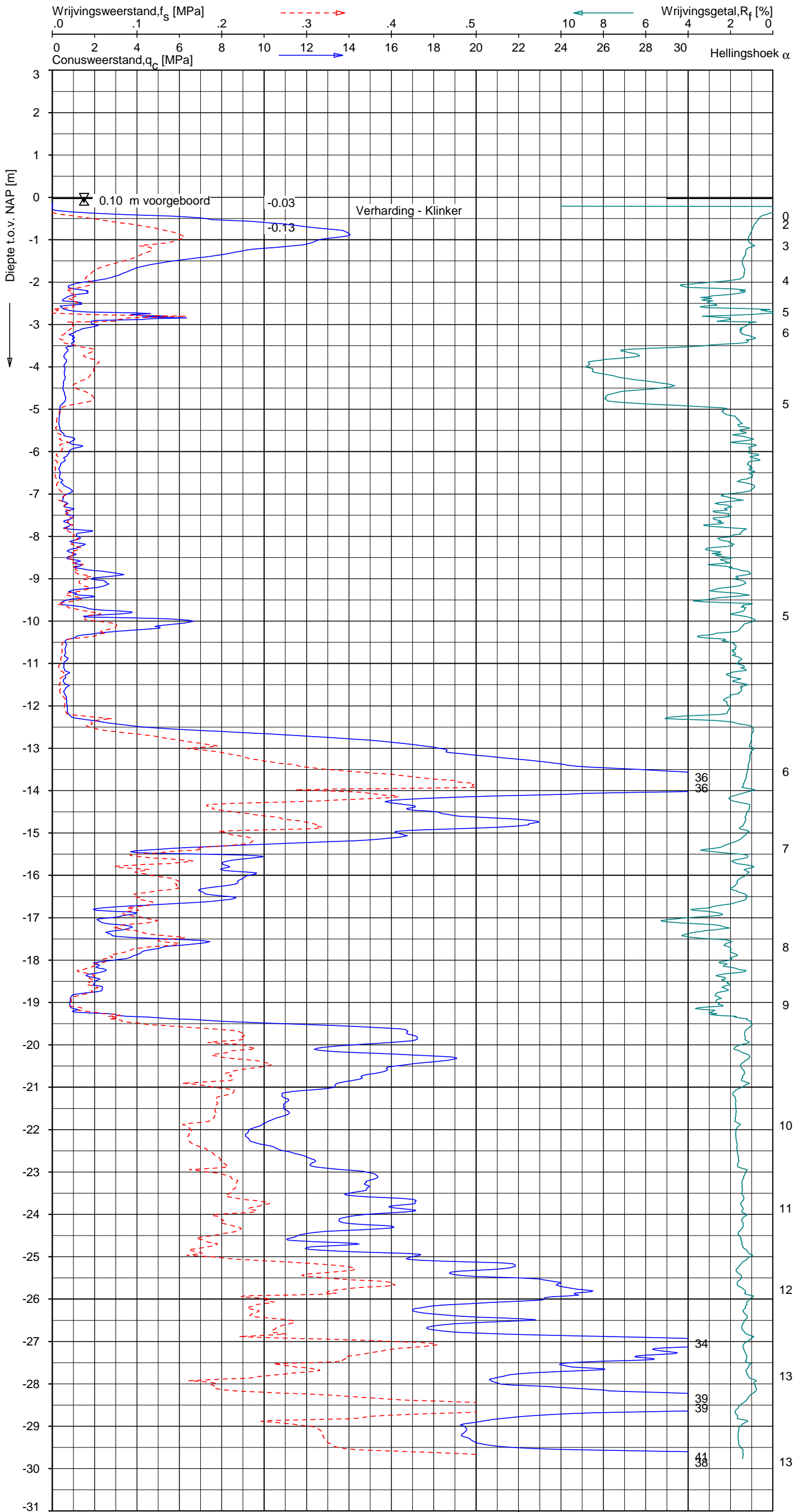
GEOTECHNISCH VOORONDERZOEK HAARLEMMERWEG 506-520 TE AMSTERDAM

Opdr. 1015-0536-000
Sond. DKM6

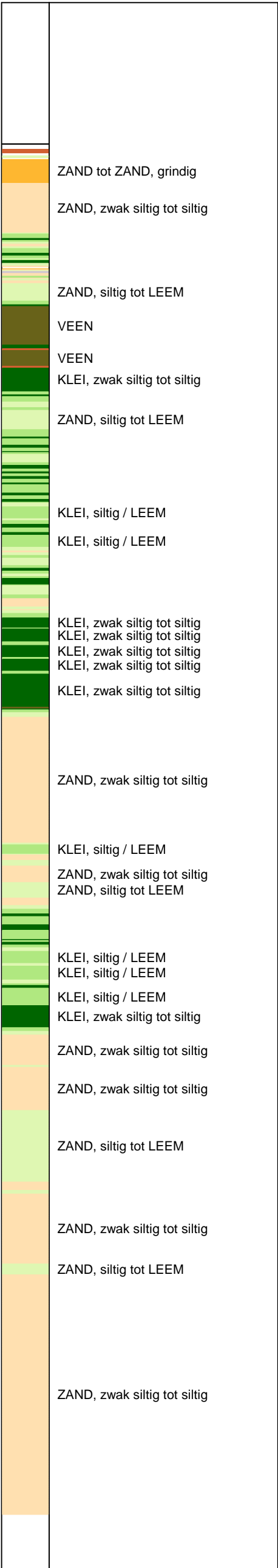
UNIPLOT 05.30.nl / QcfClass-R3.udf / 2016-01-26 12:28:52

1015-0536-000

DKM7 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : VV/DRD d.d. 09-jan-2016 Coord.: X=118683.7 m Y= 488791.1 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : BOSCHG d.d. 26-jan-2016 MV = NAP -0.03 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

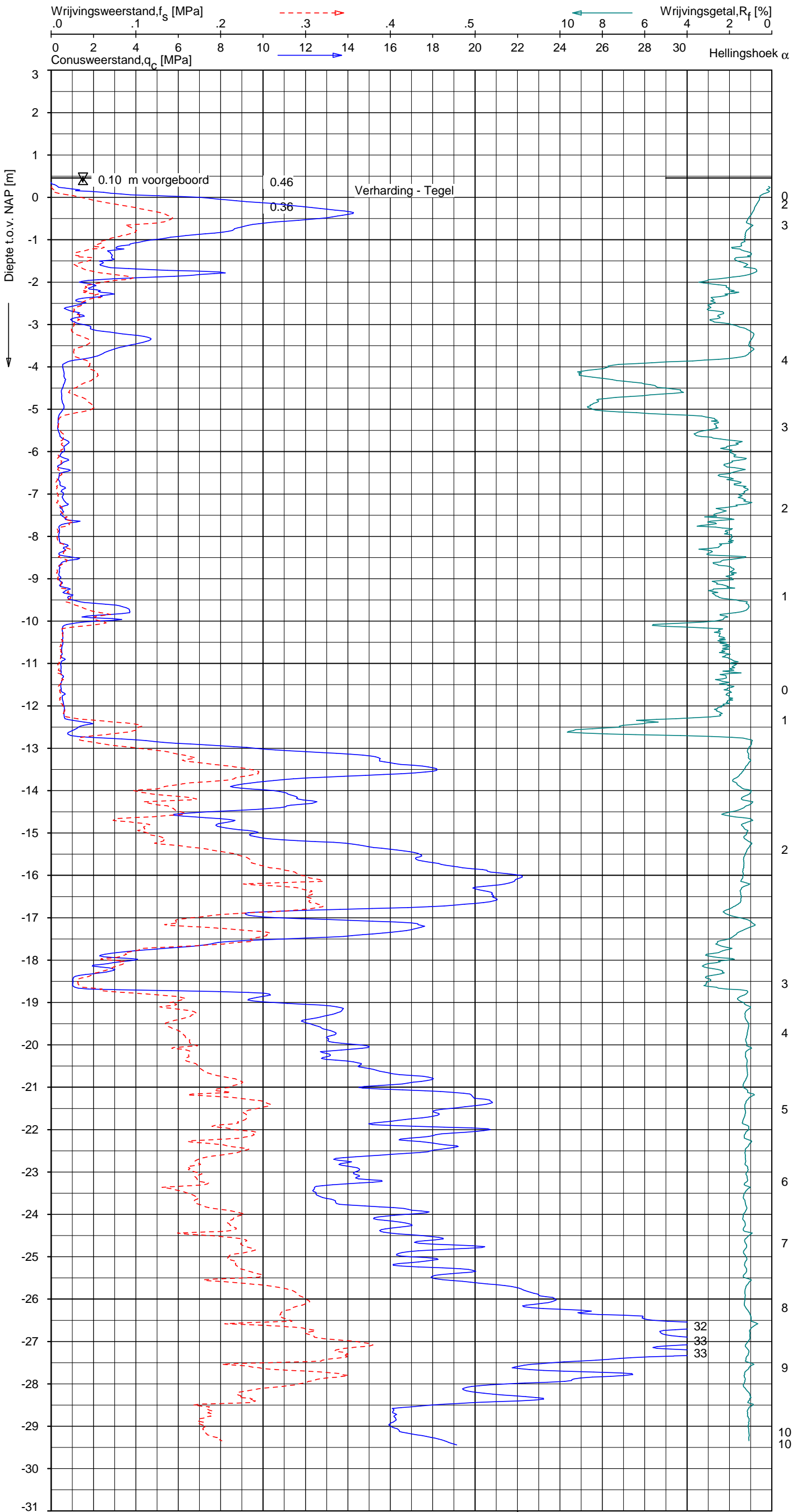
GEOTECHNISCH VOORONDERZOEK HAARLEMMERWEG 506-520 TE AMSTERDAM

Opdr. 1015-0536-000
Sond. DKM7

UNIPLOT 05.30.nl / QcfClass-R3.udf / 2016-01-26 12:28:54

1015-0536-000

DKM8 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : VV/DRD d.d. 10-jan-2016 Coord.: X=118681.3m Y=488757.4m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : BOSCHG d.d. 26-jan-2016 MV = NAP +0.46m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2757 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

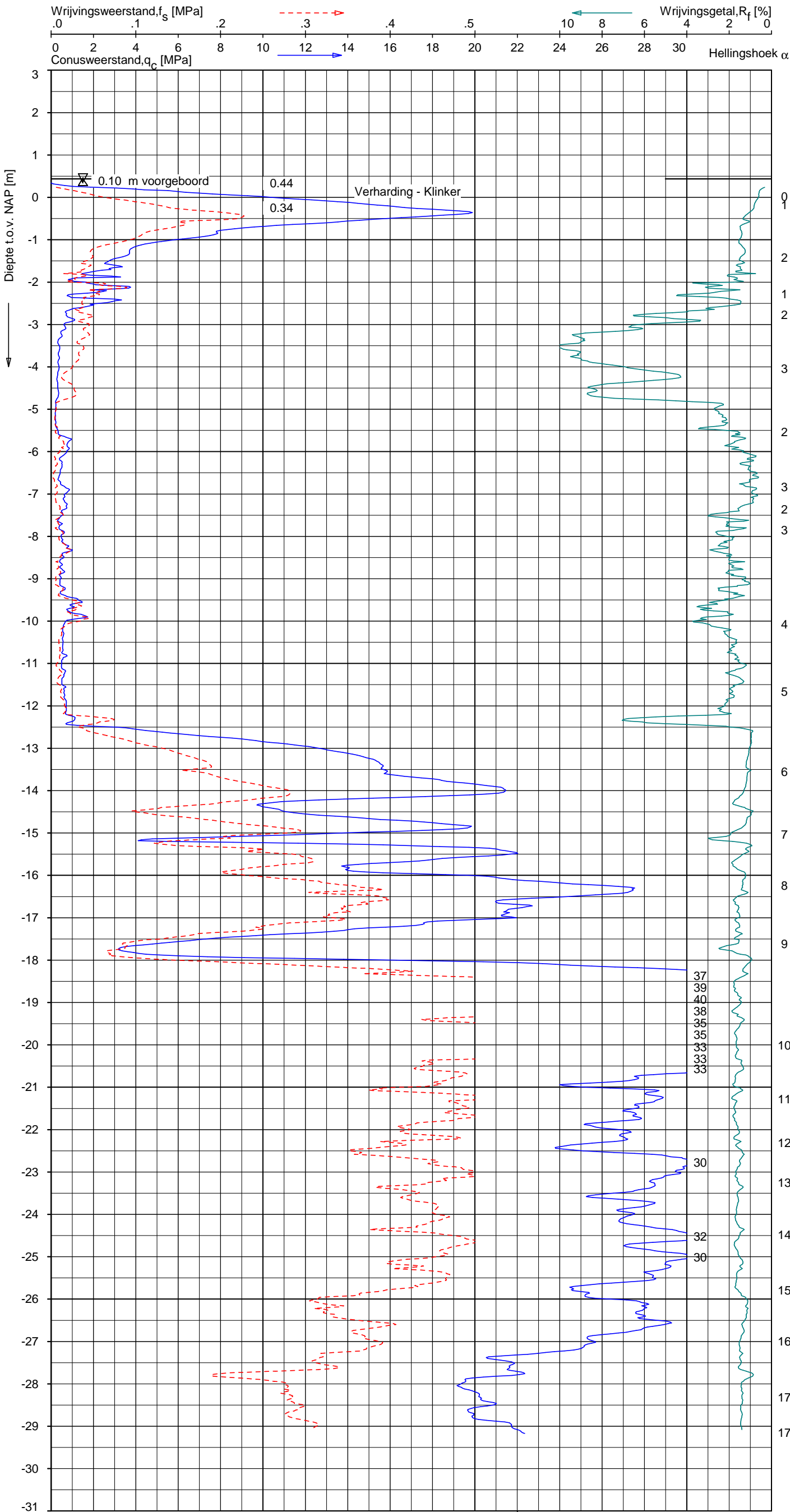
GEOTECHNISCH VOORONDERZOEK HAARLEMMERWEG 506-520 TE AMSTERDAM

Opdr. 1015-0536-000
Sond. DKM8

UNIPLOT 05.30.nl / QcfClass-R3.udf / 2016-01-26 12:28:57

1015-0536-000

DKM9 - 1



Opg. : VV/DRD d.d. 09-jan-2016 Coord.: X=118737.0 m Y= 488790.0 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : BOSCHG d.d. 26-jan-2016 MV = NAP +0.44 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

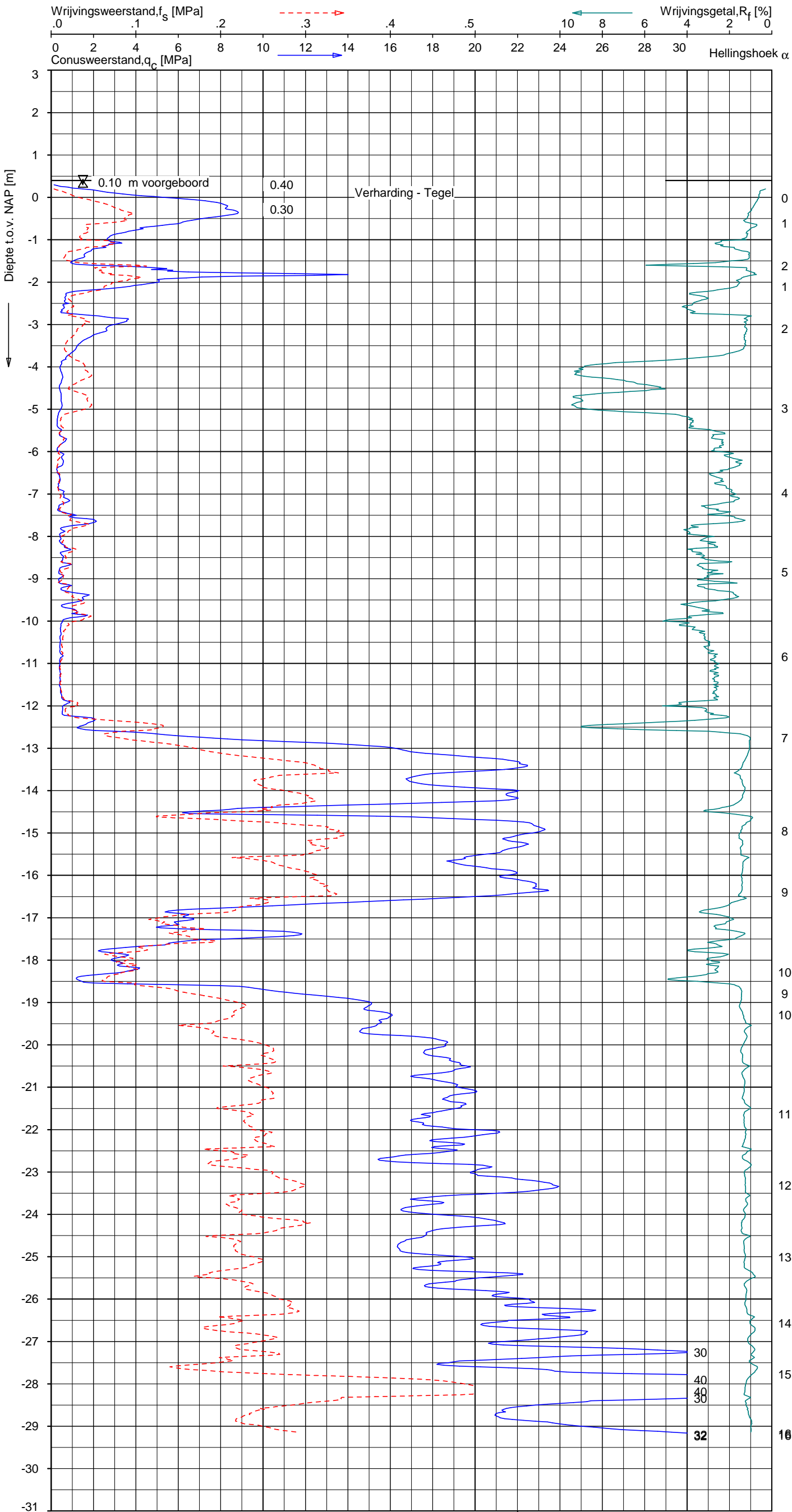
GEOTECHNISCH VOORONDERZOEK HAARLEMMERWEG 506-520 TE AMSTERDAM

Opdr. 1015-0536-000
Sond. DKM9

UNIPLOT 05.30.nl / QcfClass-R3.udf / 2016-01-26 12:28:59

1015-0536-000

DKM10 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : VV/DRD d.d. 10-jan-2016 Coord.: X=118733.6m Y=488757.6m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : BOSCHG d.d. 26-jan-2016 MV = NAP +0.40m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2757 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

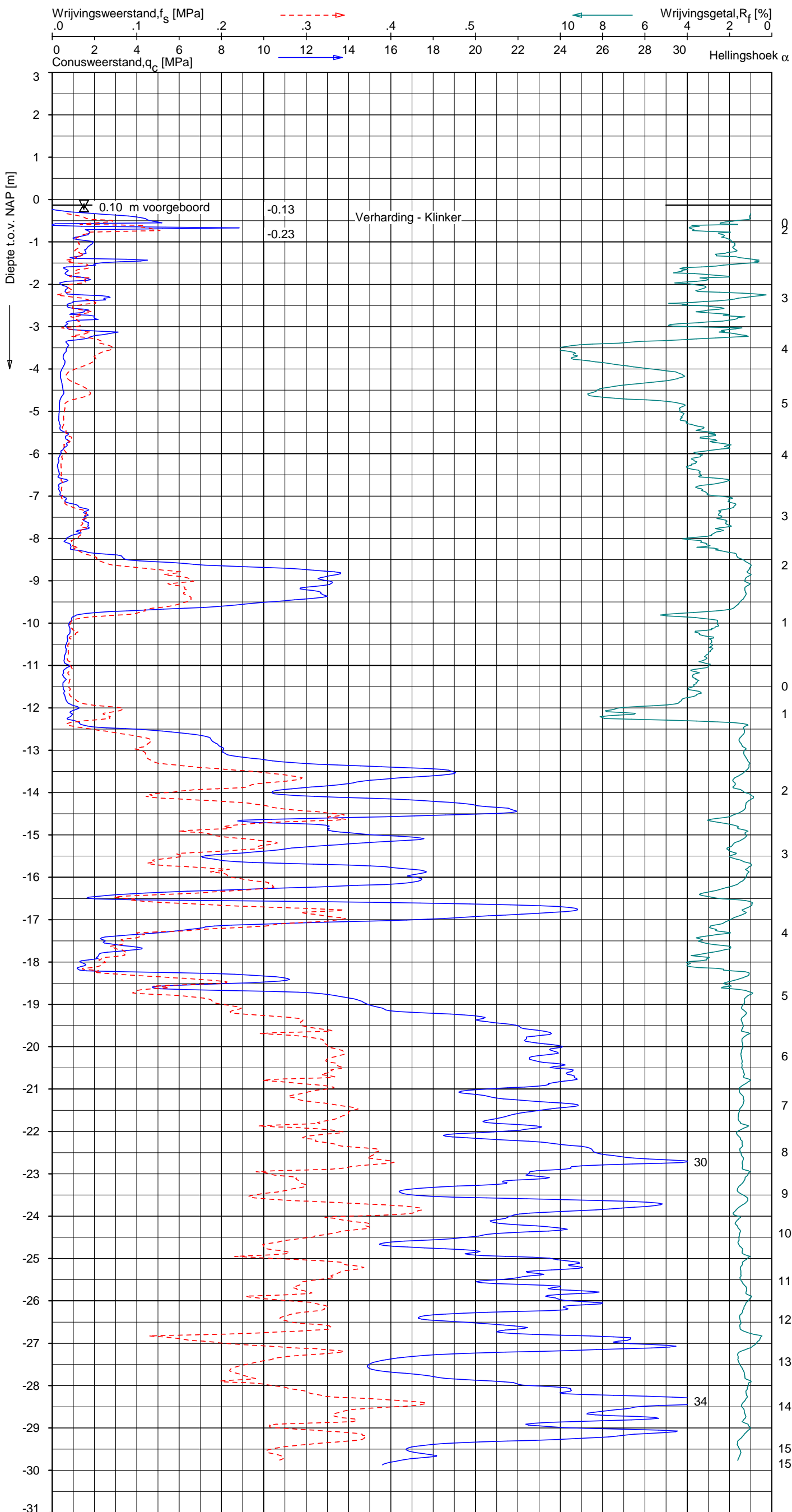
GEOTECHNISCH VOORONDERZOEK HAARLEMMEWEG 506-520 TE AMSTERDAM

Opdr. 1015-0536-000
Sond. DKM10

UNIPLOT 05.30.nl / QcfClass-R3.udf / 2016-01-26 12:29:02

1015-0536-000

DKM11 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : VV/DRD d.d. 09-jan-2016 Coord.: X=118808.1 m Y=488767.9 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : BOSCHG d.d. 26-jan-2016 MV = NAP -0.13 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

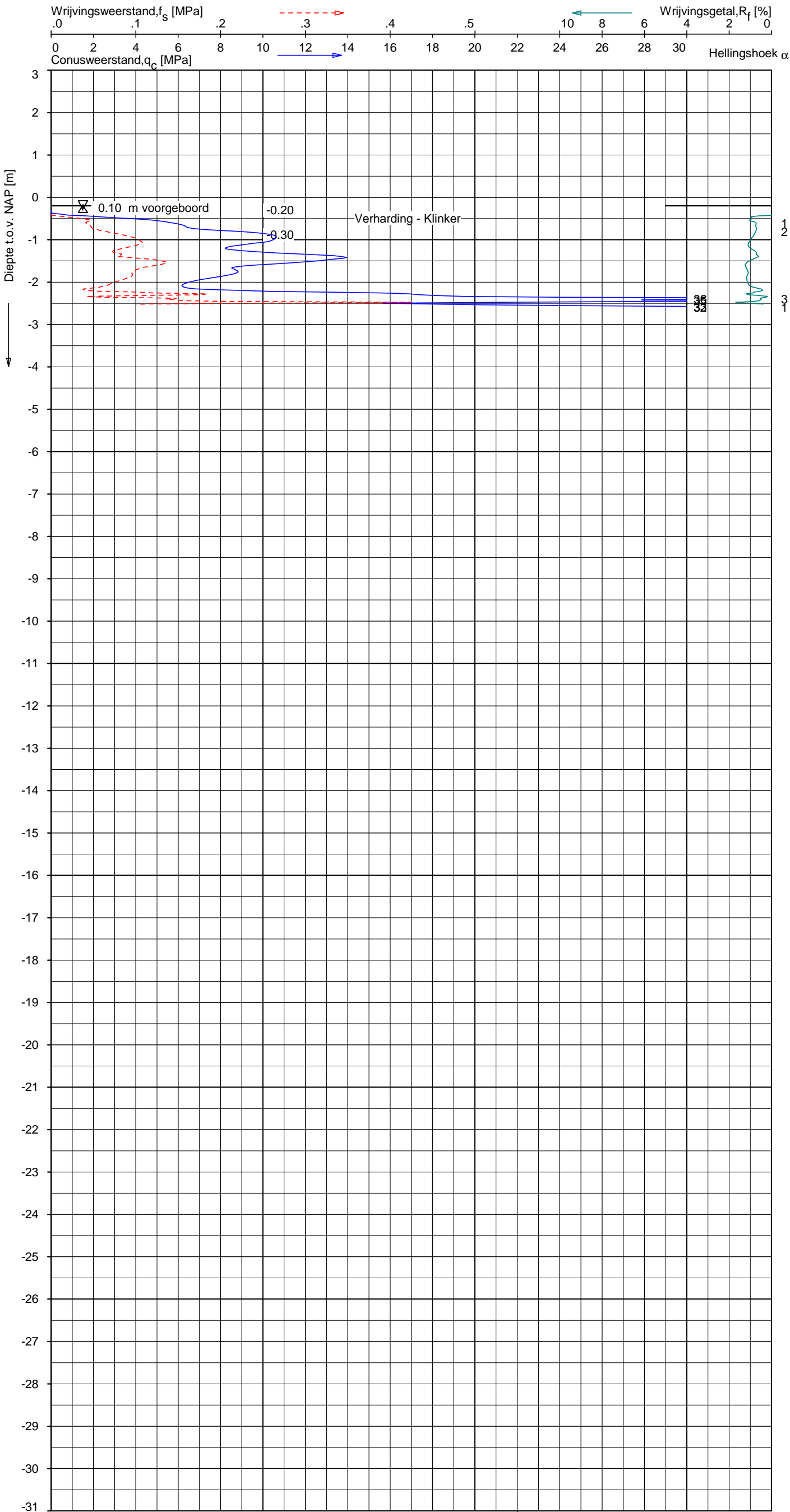
GEOTECHNISCH VOORONDERZOEK HAARLEMMERWEG 506-520 TE AMSTERDAM

Opdr. 1015-0536-000
Sond. DKM11

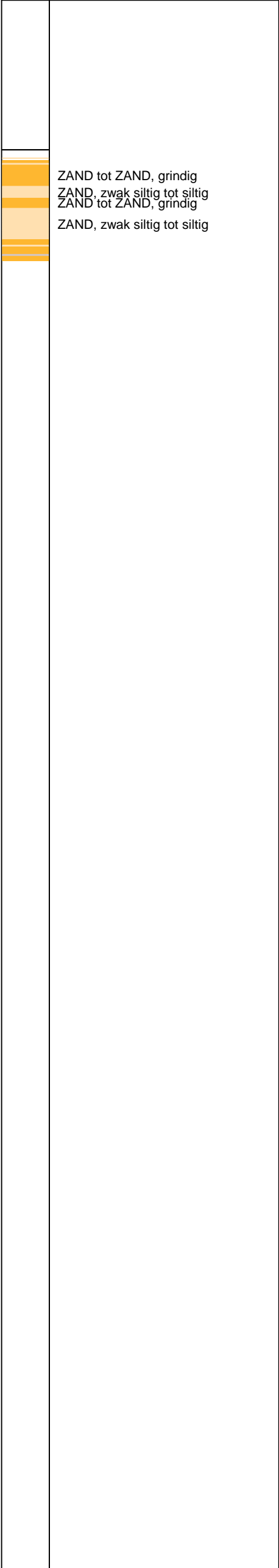
UNIPLOT 05.30.nl / QcFClass-R3.ucf / 2016-01-26 12:29:04

1015-0536-000

DKM12 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : VV/DRD	d.d. 10-jan-2016	Coord.: X=118858.3 m	Y= 488768.2 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : BOSCHG	d.d. 26-jan-2016	MV = NAP	-0.20 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2663
					Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A _C = 1510 mm ² ; A _S = 19895 mm ²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

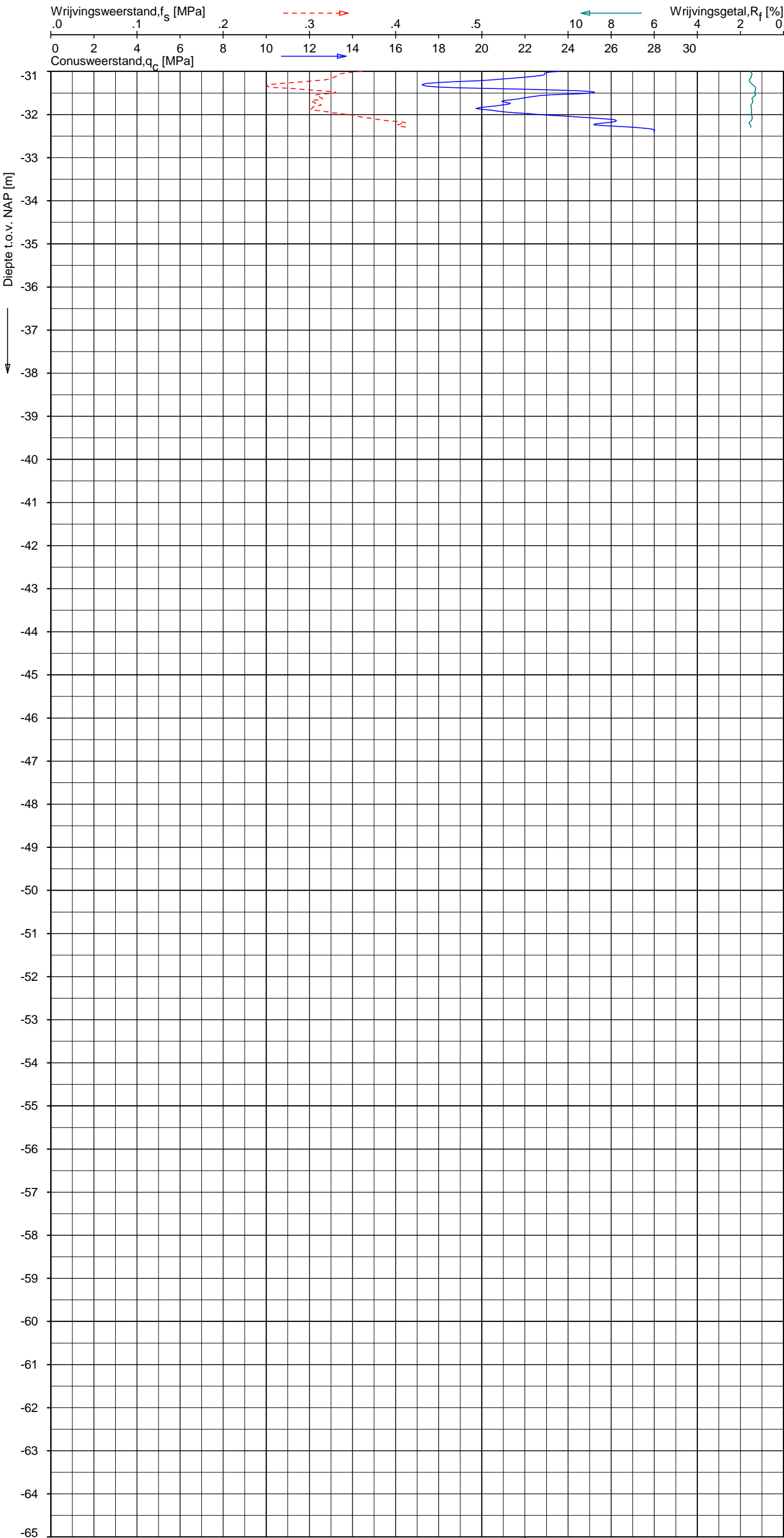
GEOTECHNISCH VOORONDERZOEK HAARLEMMERWEG 506-520 TE AMSTERDAM

Opdr. 1015-0536-000
Sond. DKM12

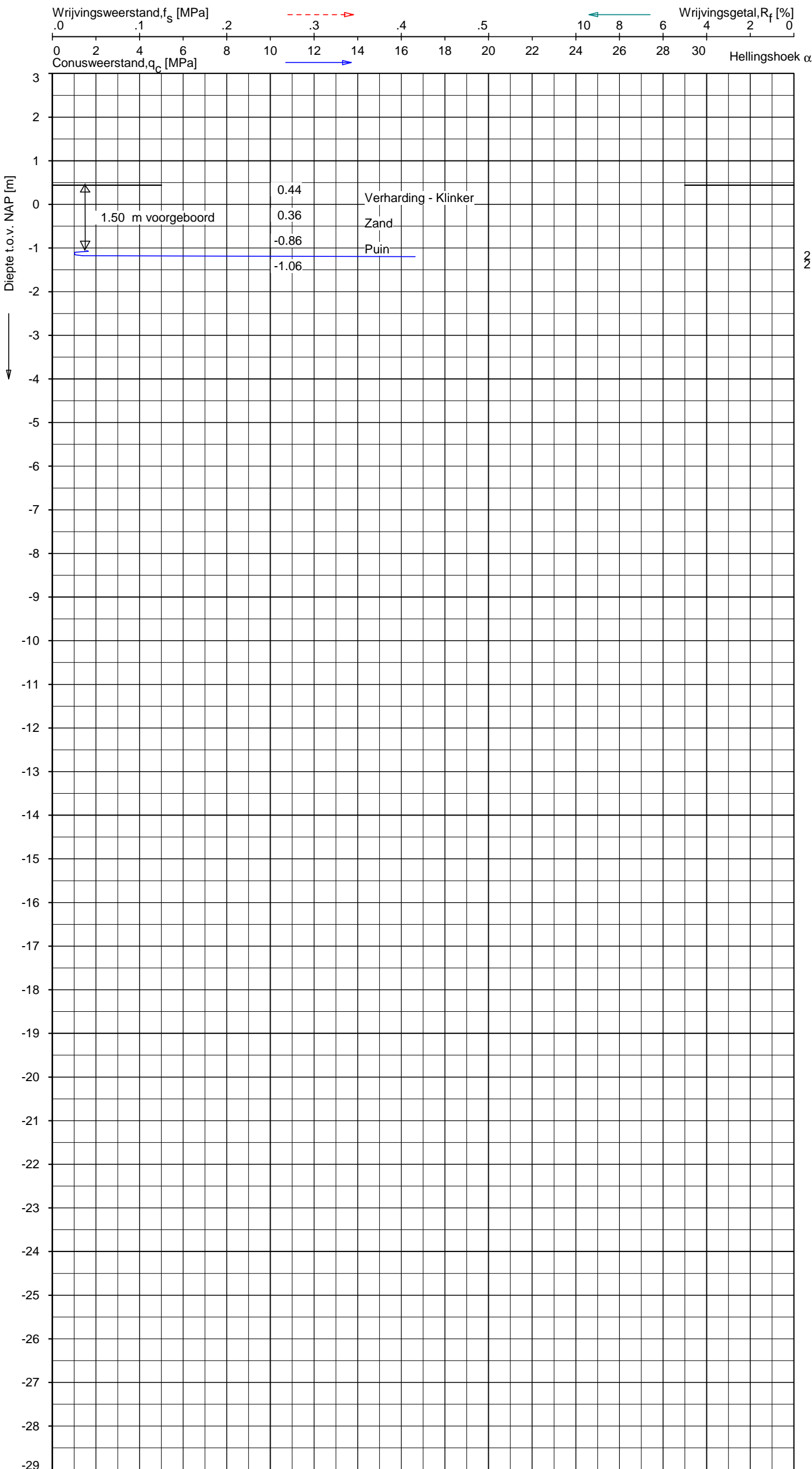
UNIPLOT 05.30.nl / QcFClass-R3_NS.ucf / 2016-01-26 12:29:50

1015-0536-000

DKM12A - 2



Indicatieve bodembeschrijving	
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)	
ZAND, zwak siltig tot siltig	



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

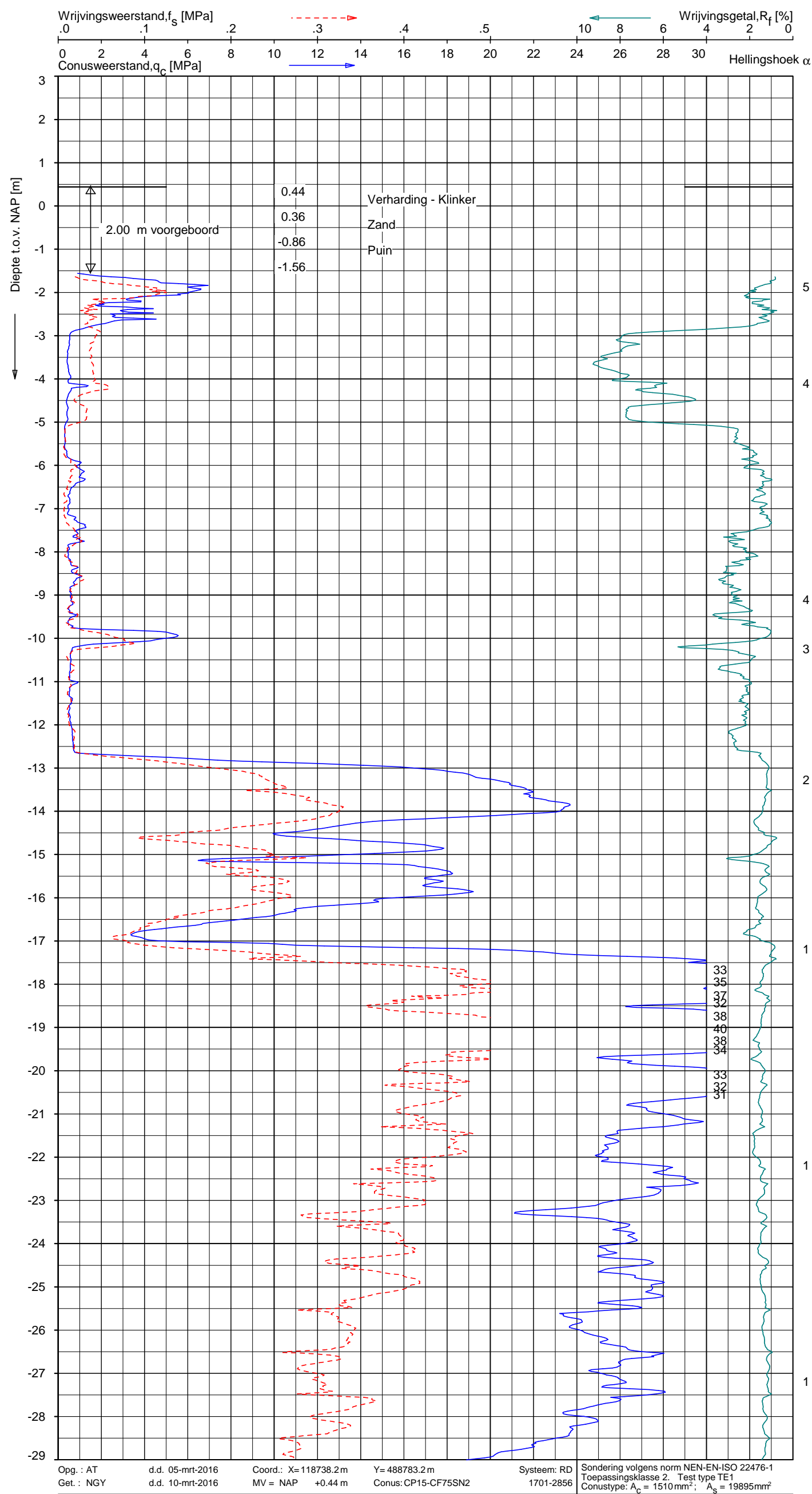
Blank area for additional notes or data.

Opg. : AT d.d. 05-mrt-2016 Coord.: X=118738.2m Y=488783.2m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : UNISTART d.d. 10-mrt-2016 MV = NAP +0.44 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2856 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HAARLEMMERWEG 506-520 TE AMSTERDAM - KAVEL 1A

Opdr. 1015-0536-001
Sond. DKM13



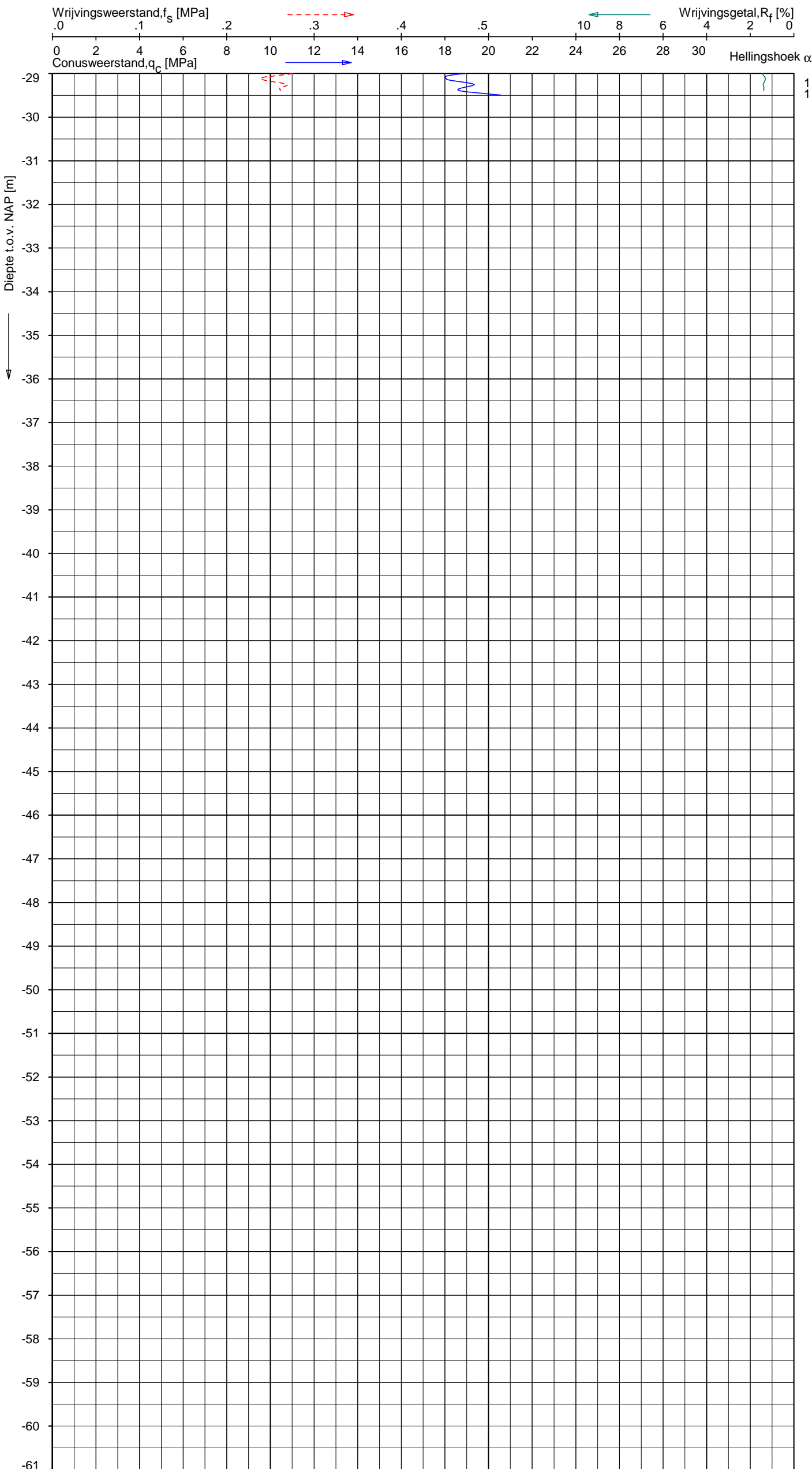
Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



UNIPLOT 05.31.nl / QcFClass-R3.cmd / 2016-03-10 15:17:35

1015-0536-001

DKM13A - 2



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

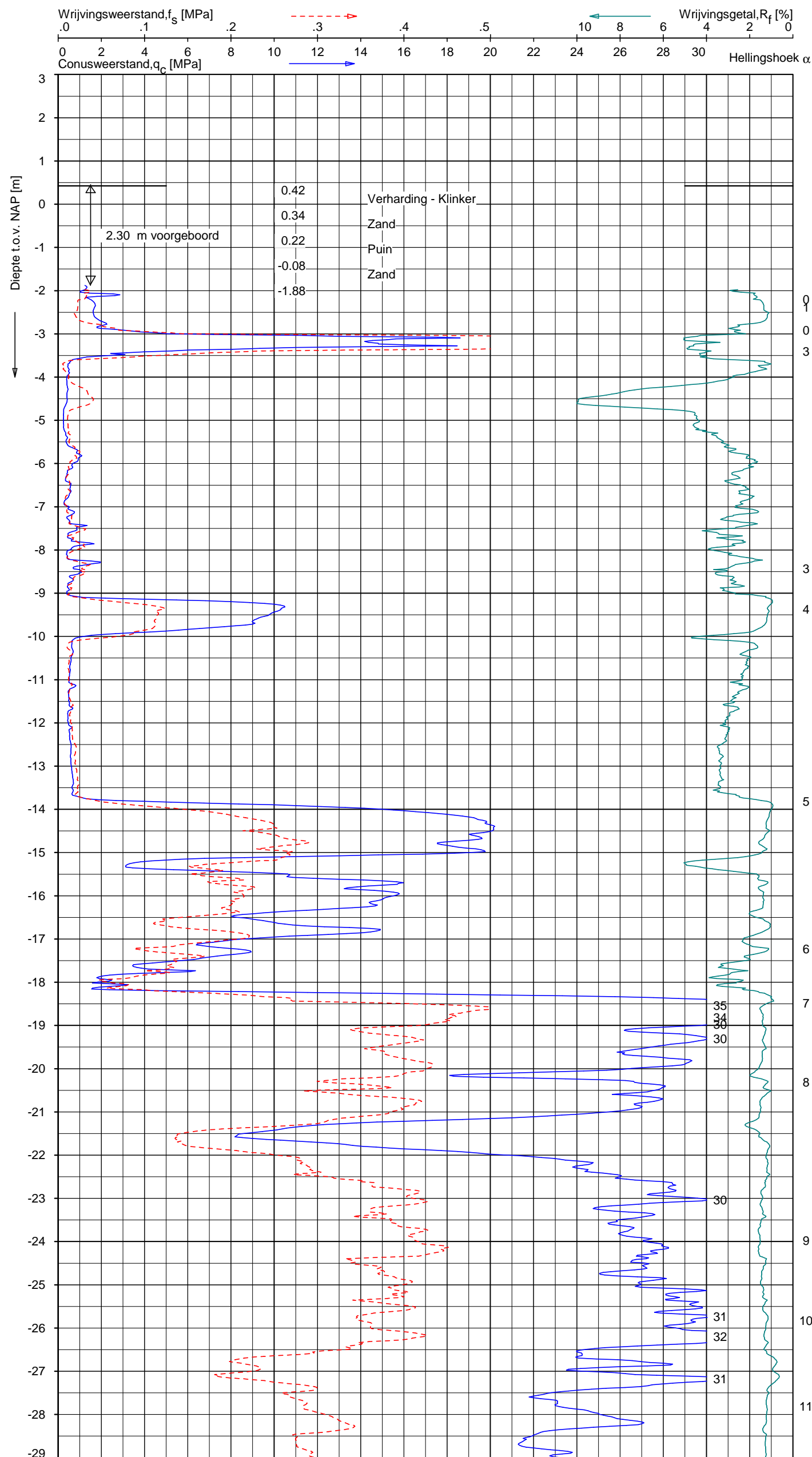
	ZAND, zwak siltig tot siltig
--	------------------------------

Opg. : AT	d.d. 05-mrt-2016	Coord.: X= 118738.2m	Y= 488783.2m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : NGY	d.d. 10-mrt-2016	MV = NAP +0.44 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2856	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HAARLEMMEWEG 506-520 TE AMSTERDAM - KAVEL 1A

Opdr. 1015-0536-001
Sond. DKM13A



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: AT d.d. 05-mrt-2016 Coord.: X=118762.3m Y=488790.0m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: GOMMERP d.d. 10-mrt-2016 MV = NAP +0.42 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2856 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

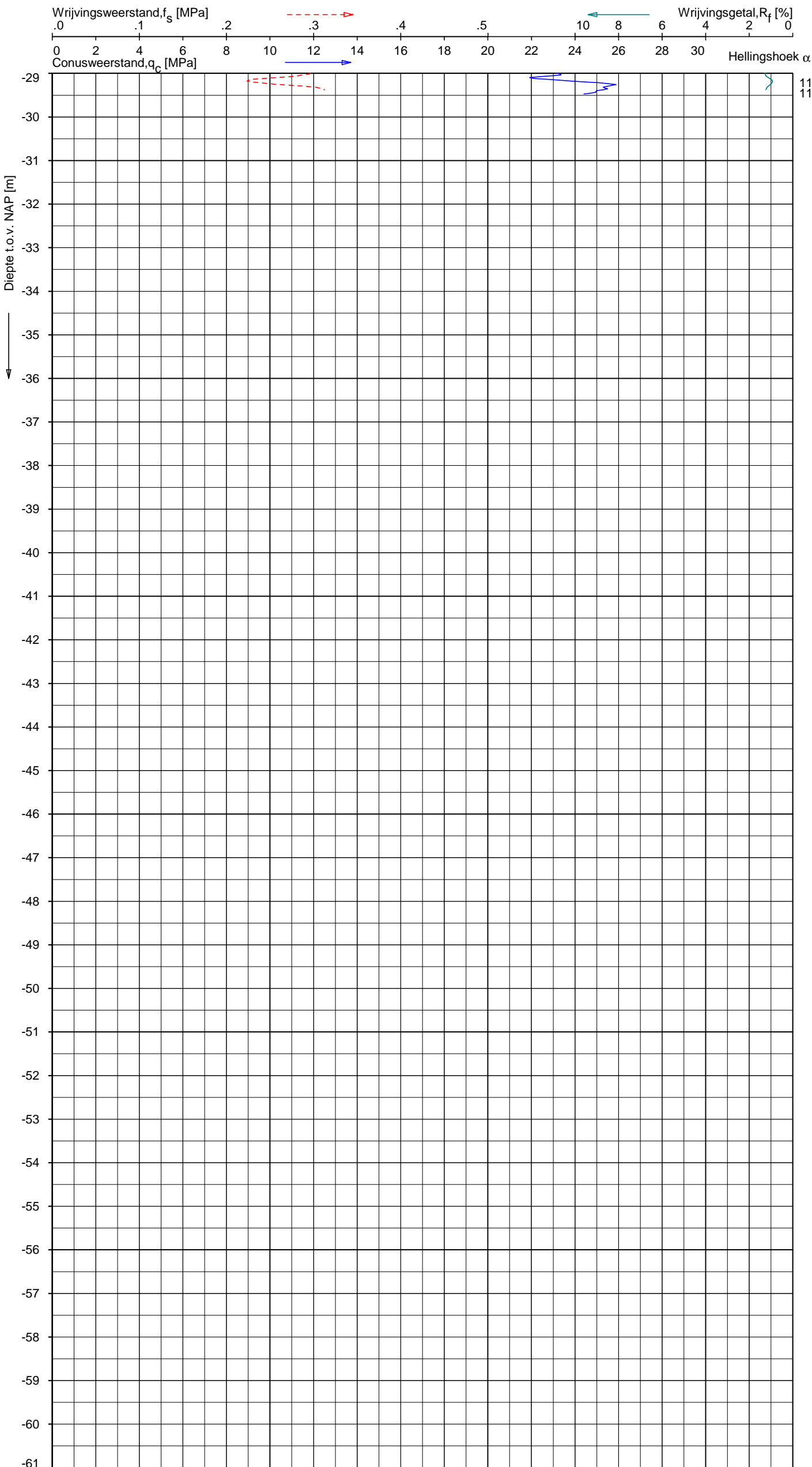
HAARLEMMEWEG 506-520 TE AMSTERDAM - KAVEL 1A

Opdr. 1015-0536-001
Sond. DKM14

UNIPLOT 05.31.nl / QcFClass-R3.cmd / 2016-03-10 15:17:38

1015-0536-001

DKM14 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

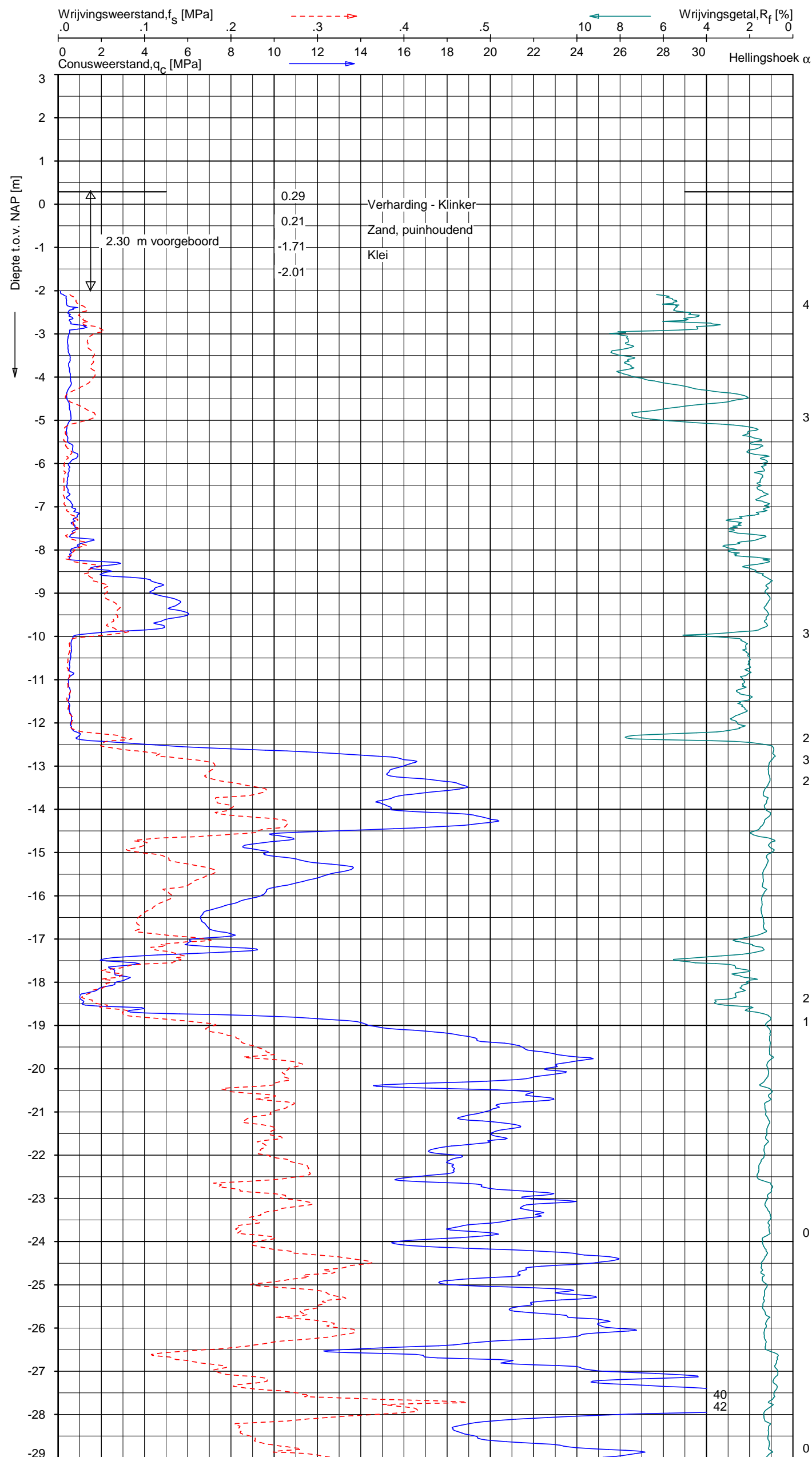
	ZAND, zwak siltig tot siltig
--	------------------------------

Opg. : AT	d.d. 05-mrt-2016	Coord.: X=118762.3m	Y=488790.0m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : GOMMERP	d.d. 10-mrt-2016	MV = NAP +0.42 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2856	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

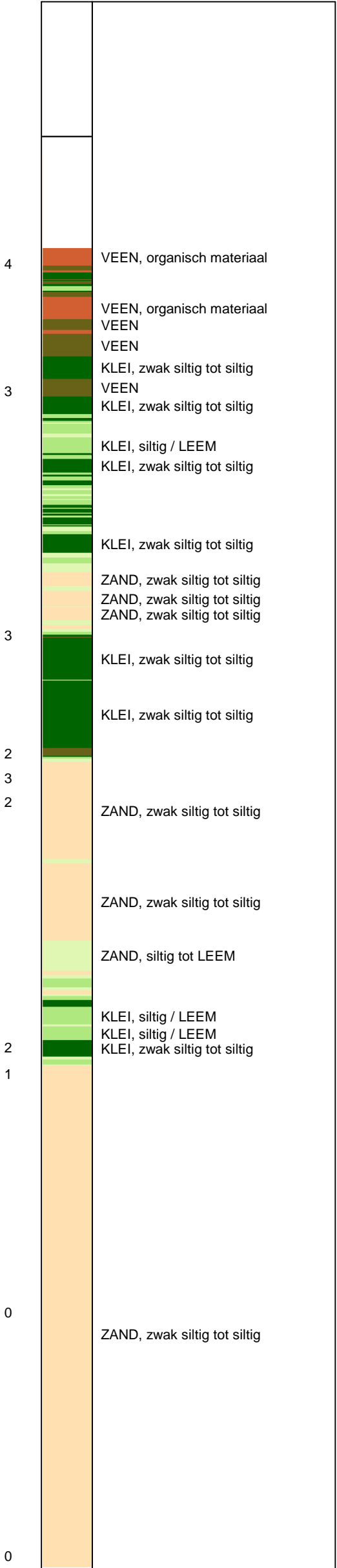
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HAARLEMMEWEG 506-520 TE AMSTERDAM - KAVEL 1A

Opdr. 1015-0536-001
Sond. DKM14



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

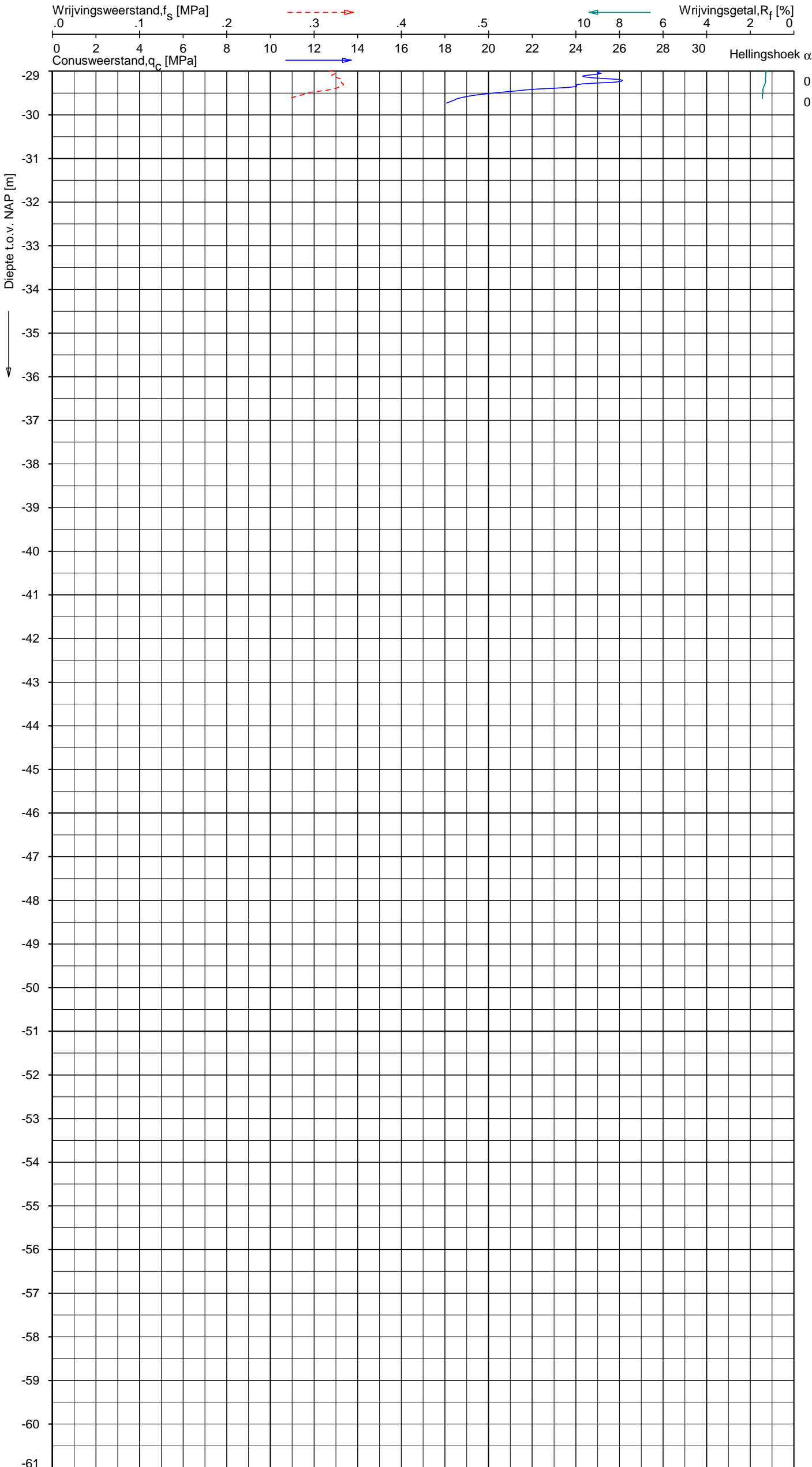
HAARLEMMEWEG 506-520 TE AMSTERDAM - KAVEL 1A

Opdr. 1015-0536-001
Sond. DKM16

UNIPLOT 05.31.nl / QcFClass-R3.cmd / 2016-03-10 15:17:41

1015-0536-001

DKM16 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

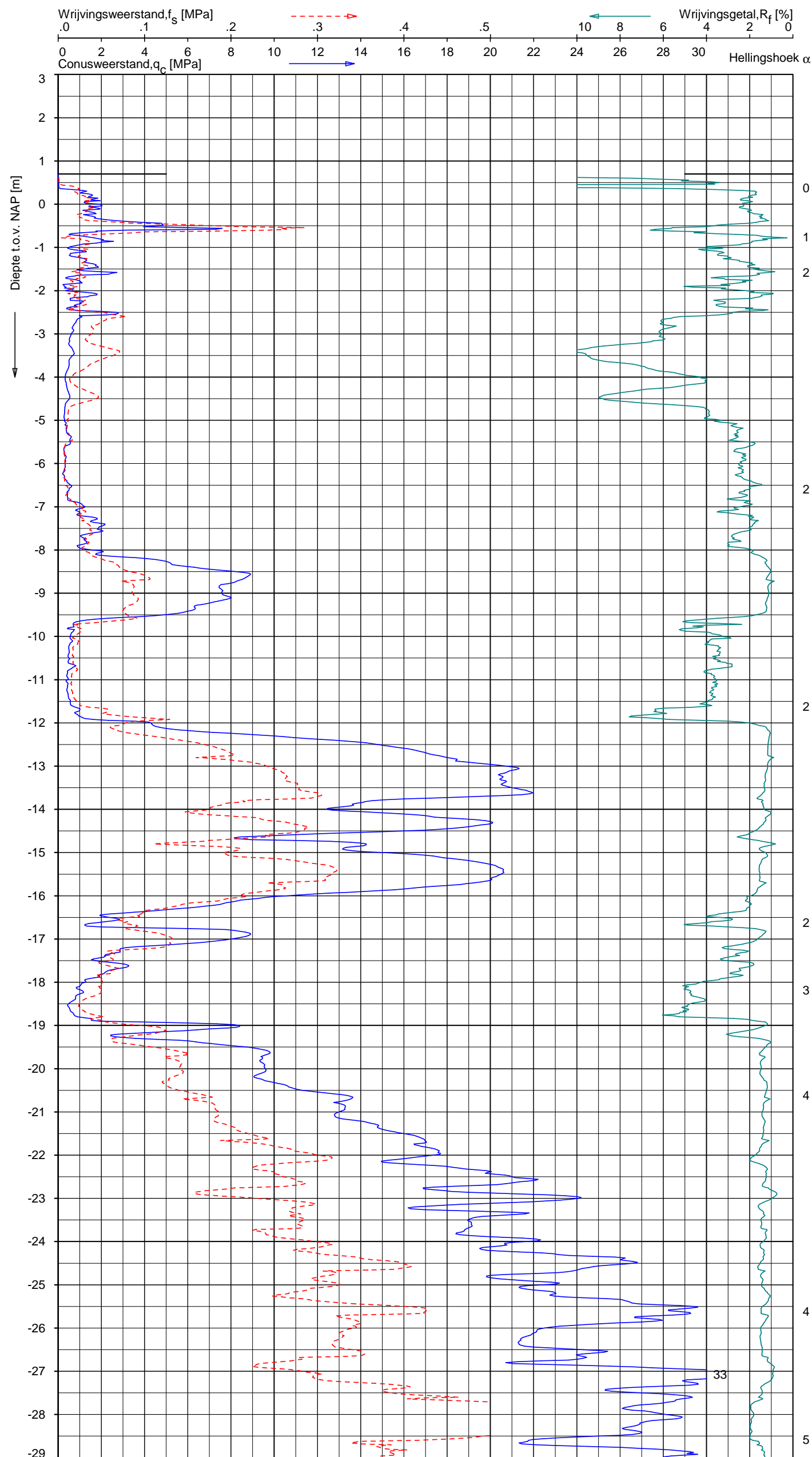
ZAND, zwak siltig tot siltig

Opg. : AT	d.d. 05-mrt-2016	Coord.: X= 118742.6 m	Y= 488751.5 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : NGY	d.d. 10-mrt-2016	MV = NAP +0.29 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2856	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HAARLEMMEWEG 506-520 TE AMSTERDAM - KAVEL 1A

Opdr. 1015-0536-001
Sond. DKM16



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: YDL / MBV d.d. 05-mrt-2016 Coord.: X=118769.6m Y=488768.8m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: GOMMERP d.d. 10-mrt-2016 MV = NAP +0.70 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2614 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

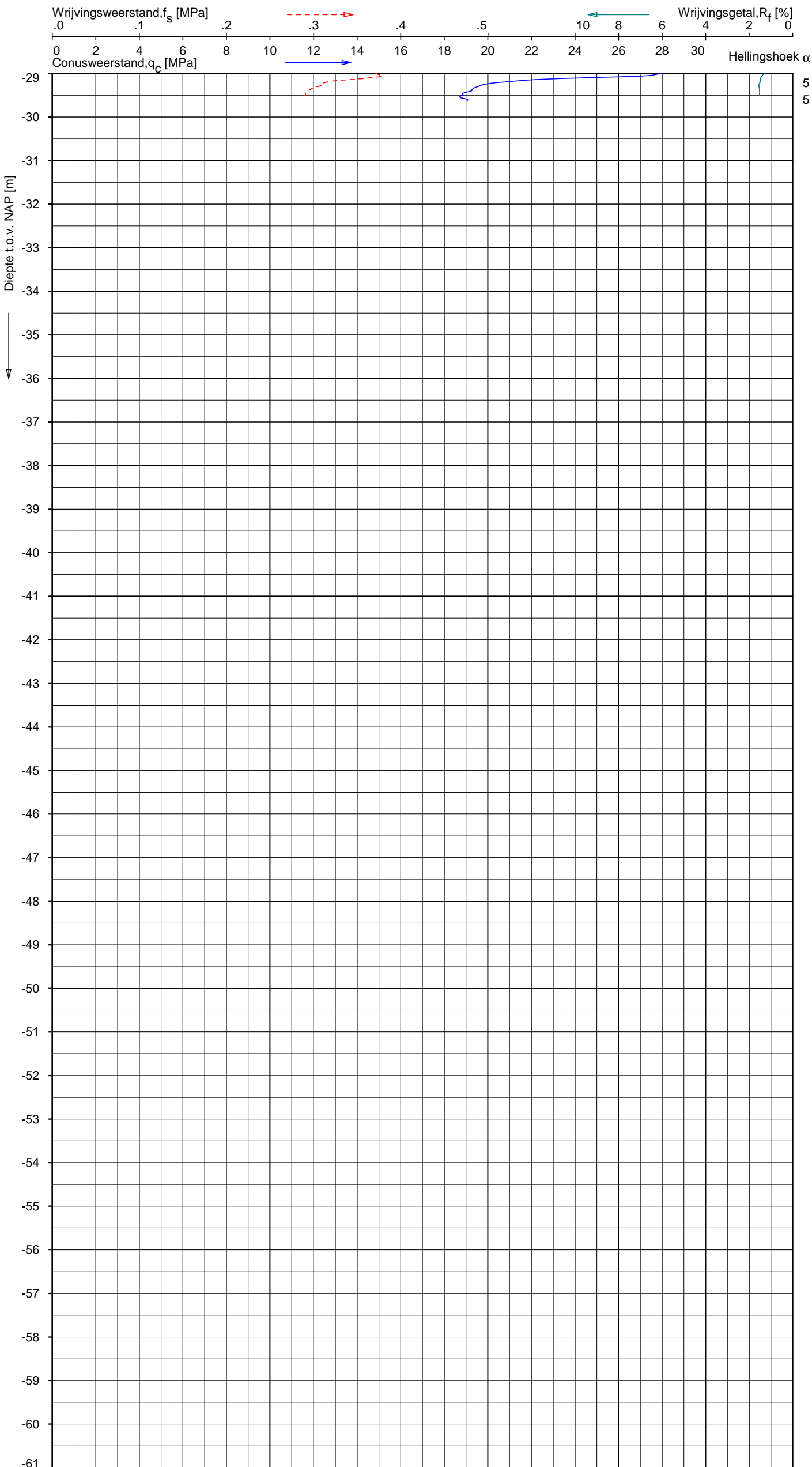
HAARLEMMEWEG 506-520 TE AMSTERDAM - KAVEL 1A

Opdr. 1015-0536-001
Sond. DKM18

UNIPLOT 05.31.nl / QcFClass-R3.cmd / 2016-03-10 15:17:45

1015-0536-001

DKM18 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

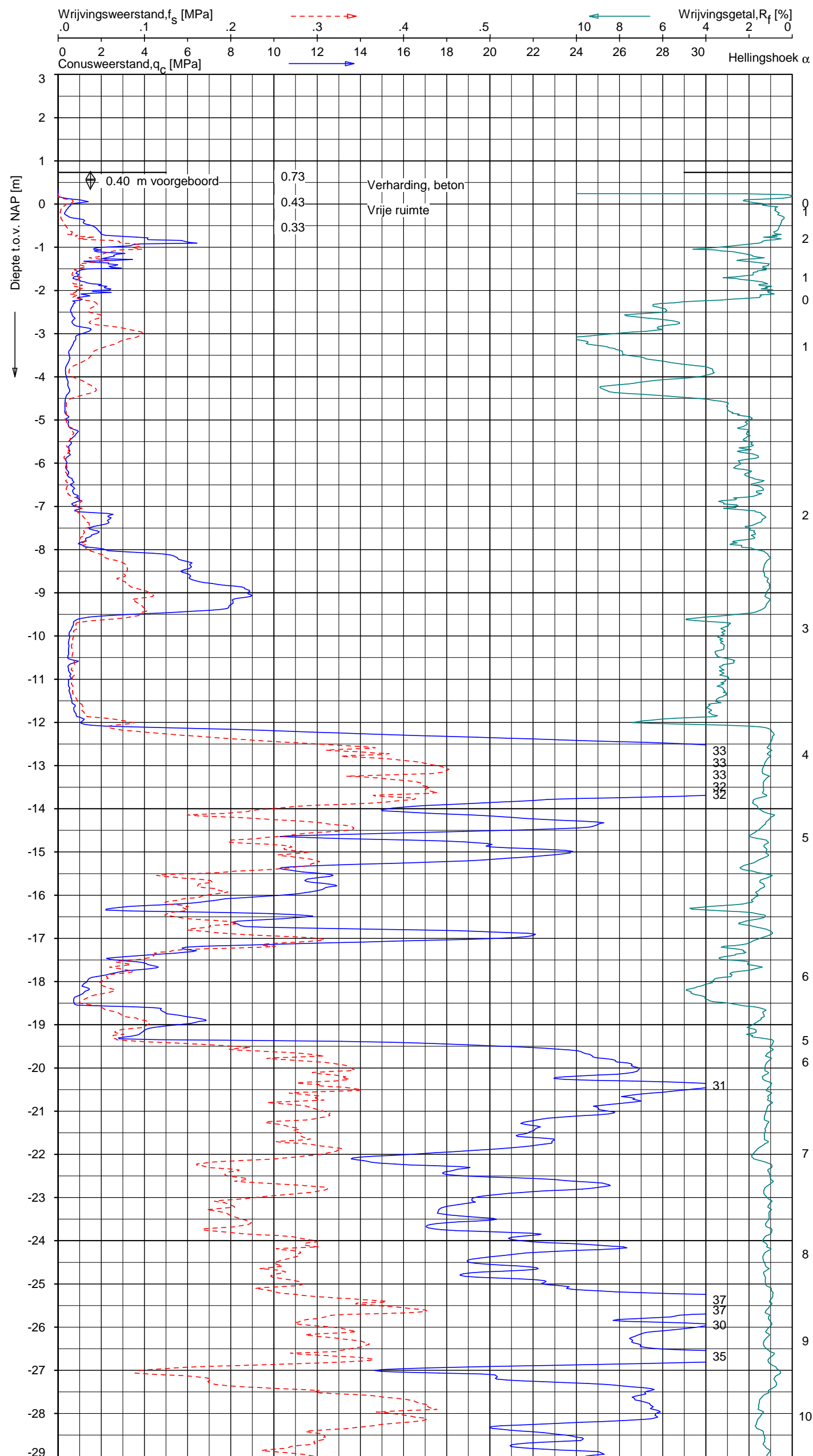
	ZAND, zwak siltig tot siltig
--	------------------------------

Opg.: YDL / MBV d.d. 05-mrt-2016 Coord.: X=118769.6m Y=488768.8m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: GOMMERP d.d. 10-mrt-2016 MV = NAP +0.70 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2614 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HAARLEMMEWEG 506-520 TE AMSTERDAM - KAVEL 1A

Opdr. 1015-0536-001
Sond. DKM18



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

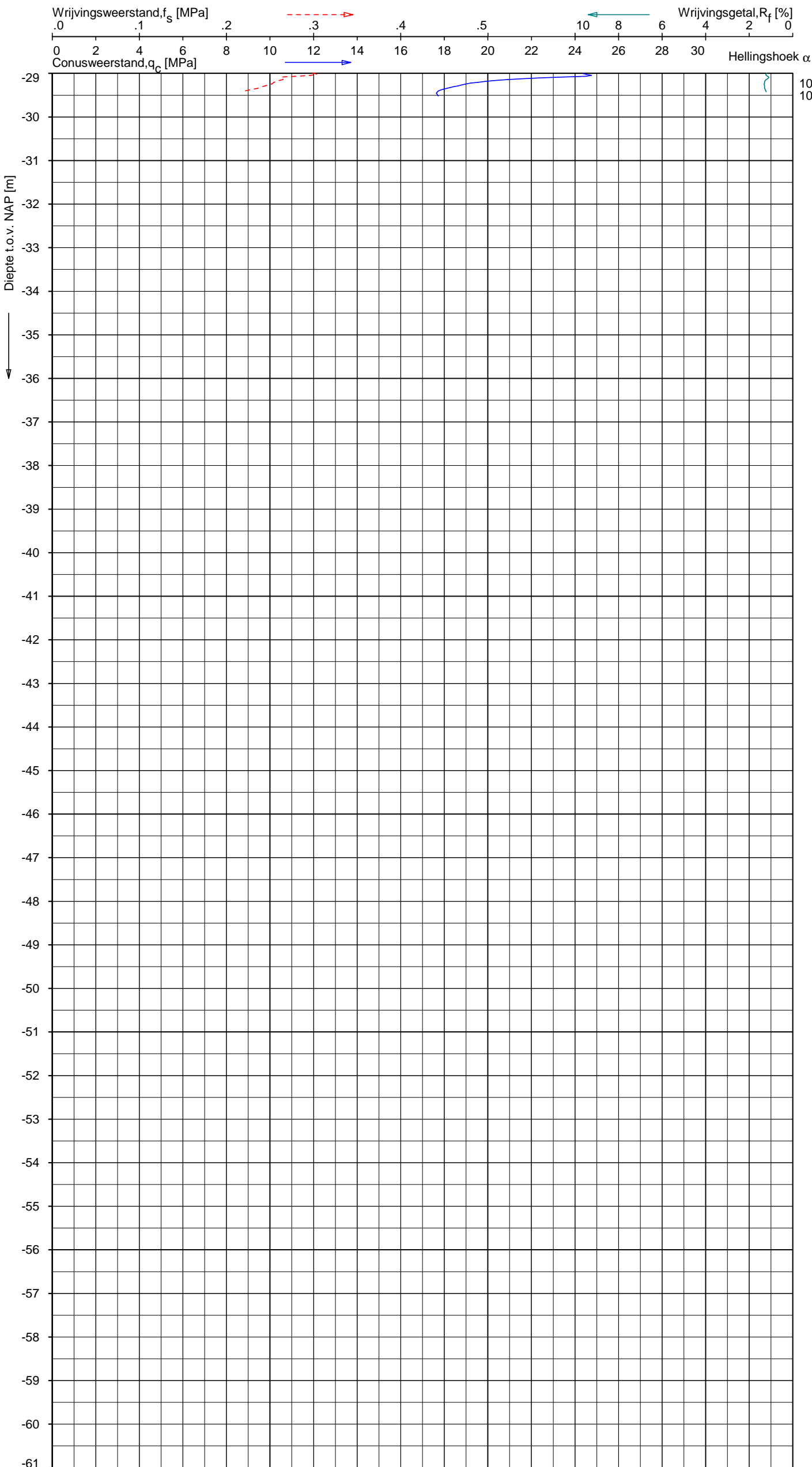


Opg. : VV/NDL d.d. 27-Feb-2018 Coord.: X=118771.3m Y=488765.7m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : U.GUMULIAUSKAITE d.d. 28-Feb-2018 MV = NAP +0.73m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2970 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

KAVEL 1A - HAARLEMMERWEG 506 TE AMSTERDAM

Opdr. 1015-0536-005
Sond. DKM19



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

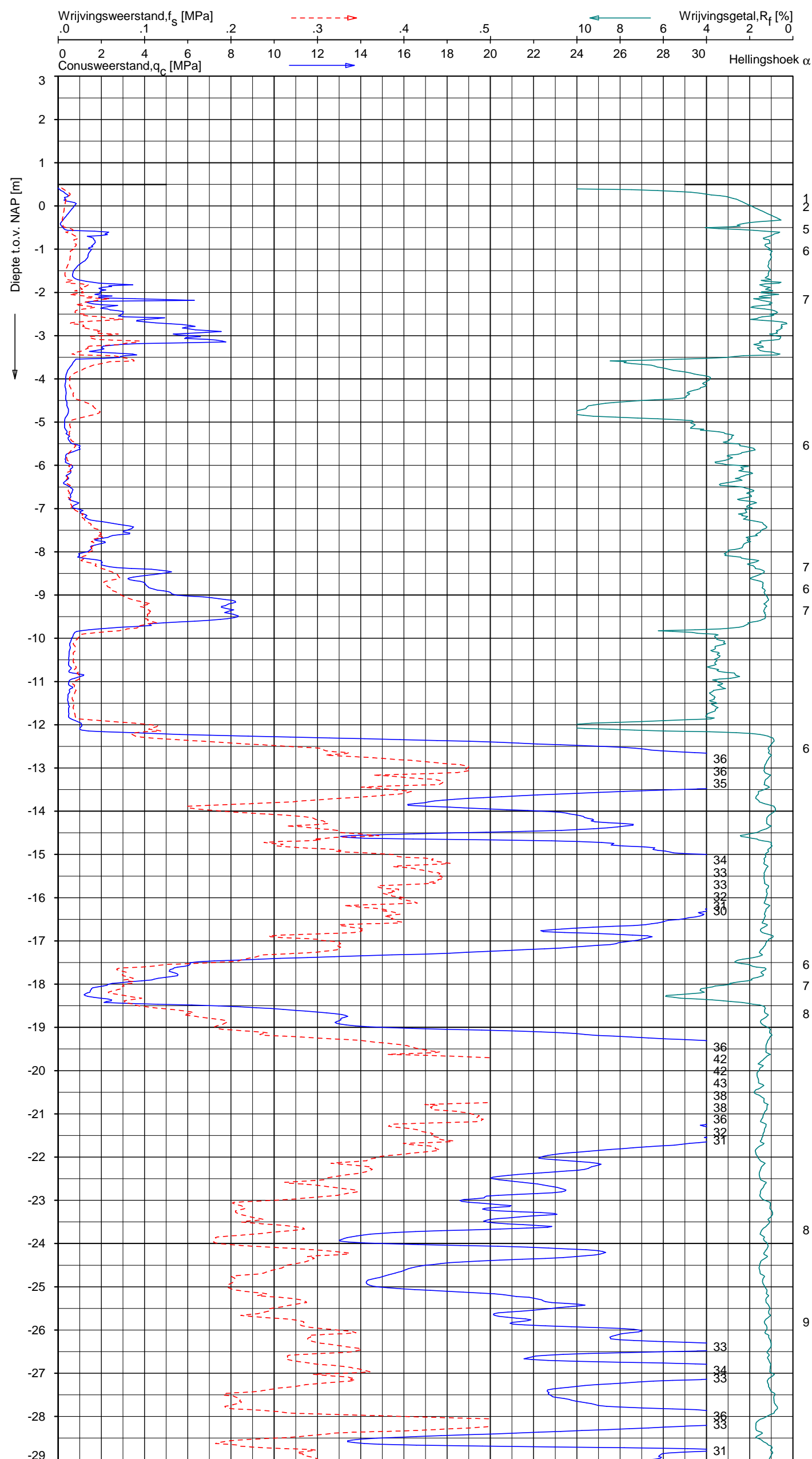
	ZAND, zwak siltig tot siltig
--	------------------------------

Opg. : VV/NDL d.d. 27-Feb-2018 Coord.: X=118771.3m Y=488765.7m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : U.GUMULIAUSKAITE d.d. 28-Feb-2018 MV = NAP +0.73m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2970 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

KAVEL 1A - HAARLEMMERWEG 506 TE AMSTERDAM

Opdr. 1015-0536-005
Sond. DKM19



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: VV/NDL d.d. 27-Feb-2018 Coord.: X=118769.1 m Y=488754.9 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: U.GUMULIAUSKAITE d.d. 28-Feb-2018 MV = NAP +0.49 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2970 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

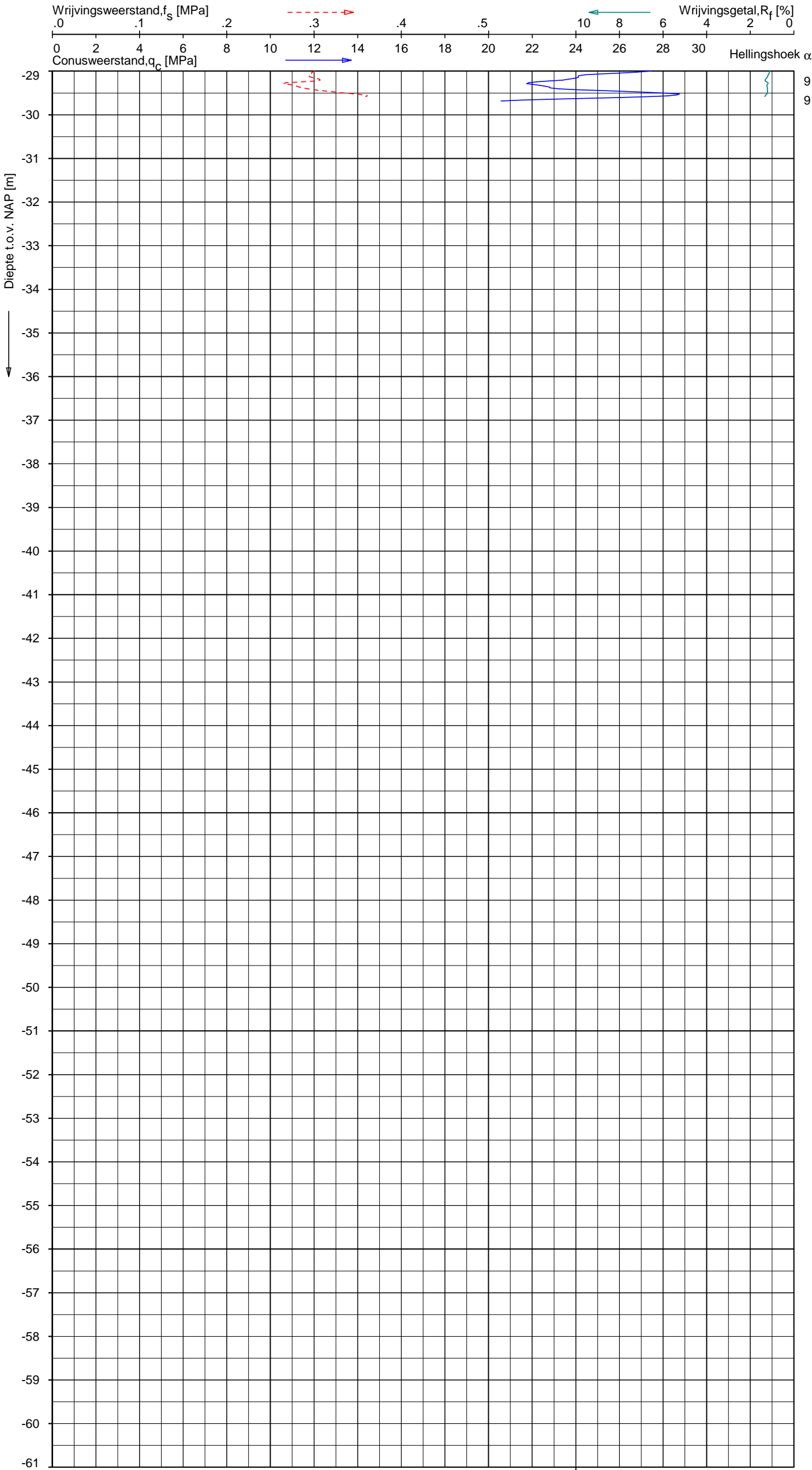
KAVEL 1A - HAARLEMMERWEG 506 TE AMSTERDAM

Opdr. 1015-0536-005
Sond. DKM20

UNIPLOT 05.35.nl / QcClass-R3.cmd / 2018-02-28 15:49:42

Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

	ZAND, zwak siltig tot siltig
--	------------------------------



Opg. : VV/NDL d.d. 27-Feb-2018 Coord.: X= 118769.1 m Y= 488754.9 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : U.GUMULIAUSKAITE d.d. 28-Feb-2018 MV = NAP +0.49 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2970 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

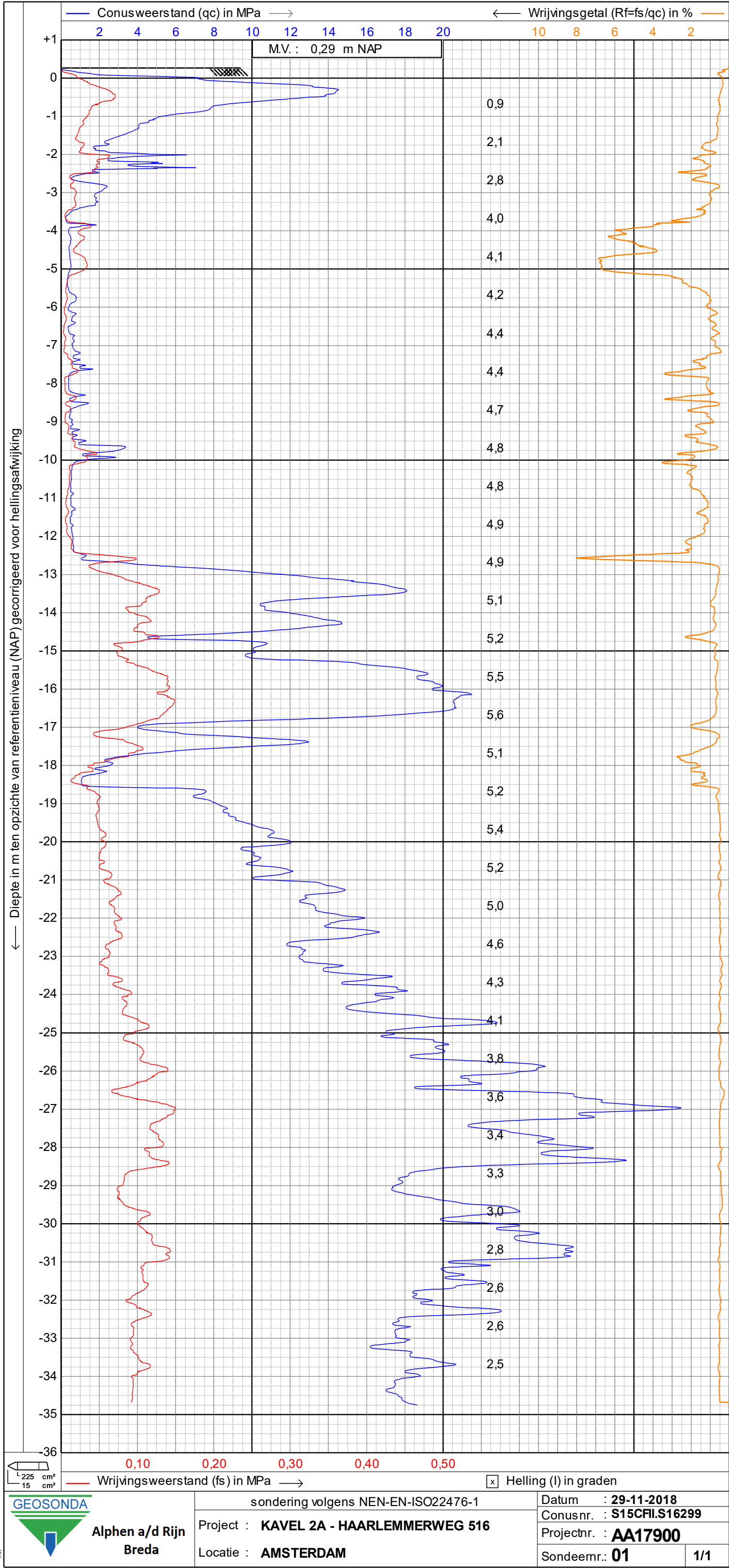
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

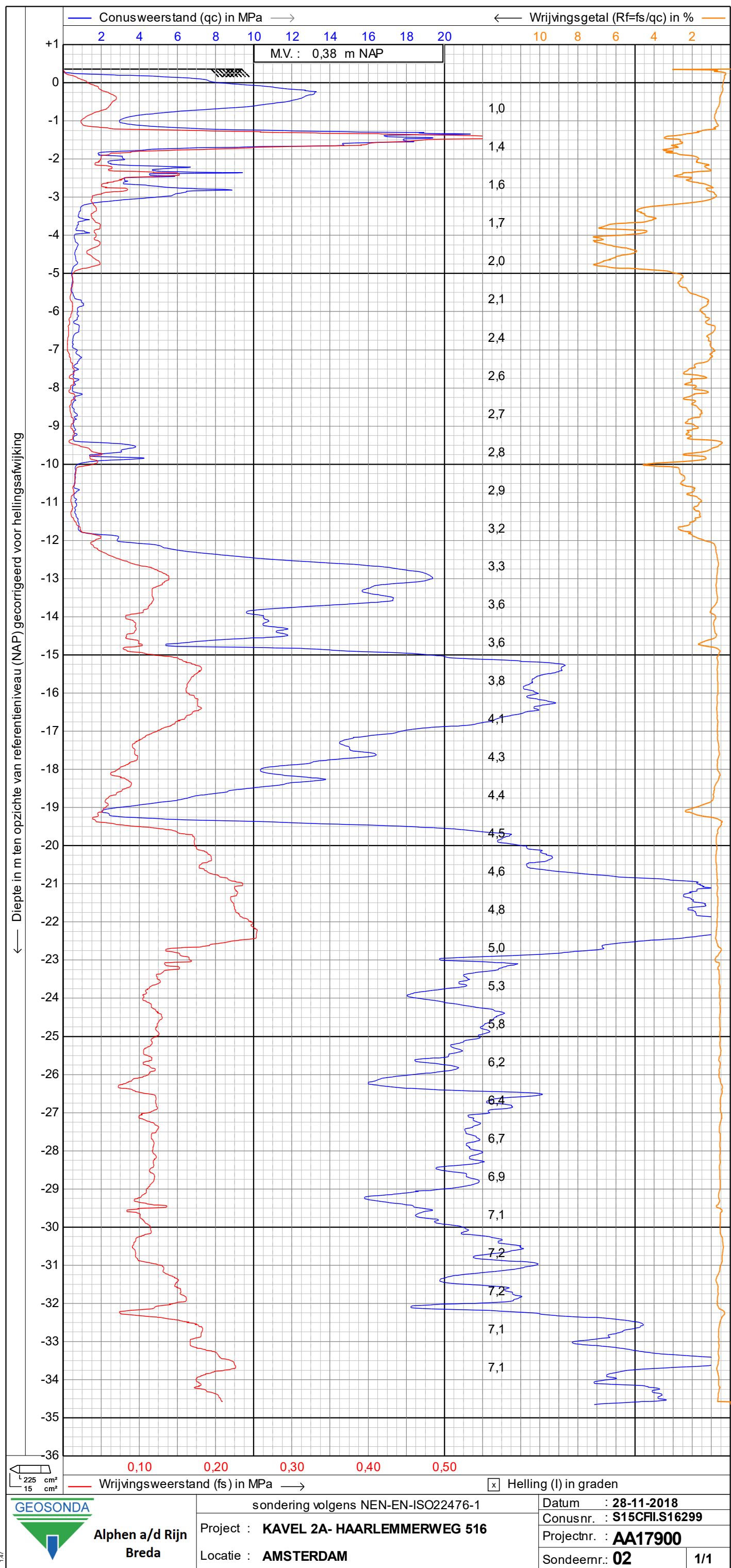
KAVEL 1A - HAARLEMMERWEG 506 TE AMSTERDAM

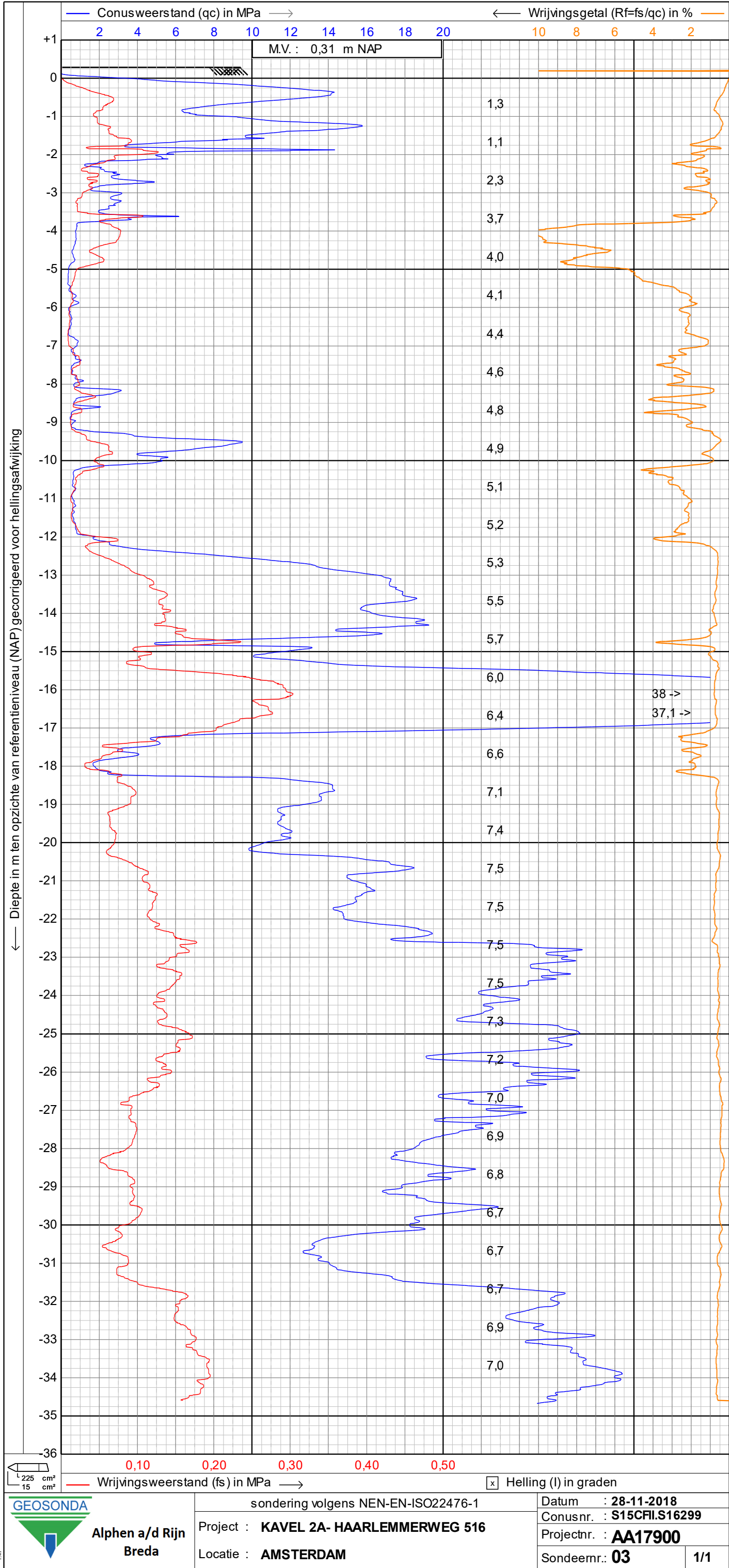
Opdr. 1015-0536-005
Sond. DKM20

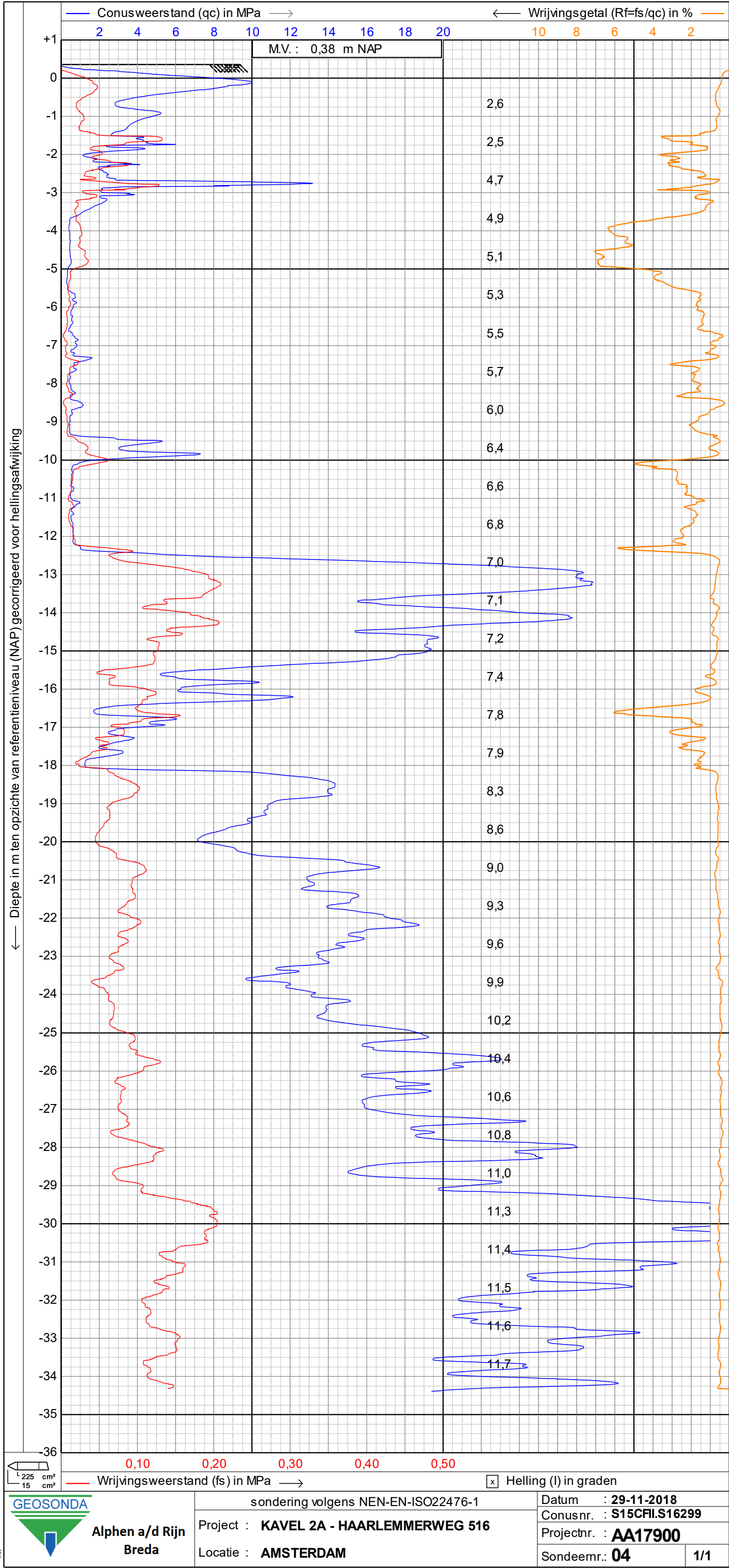
1015-0536-005

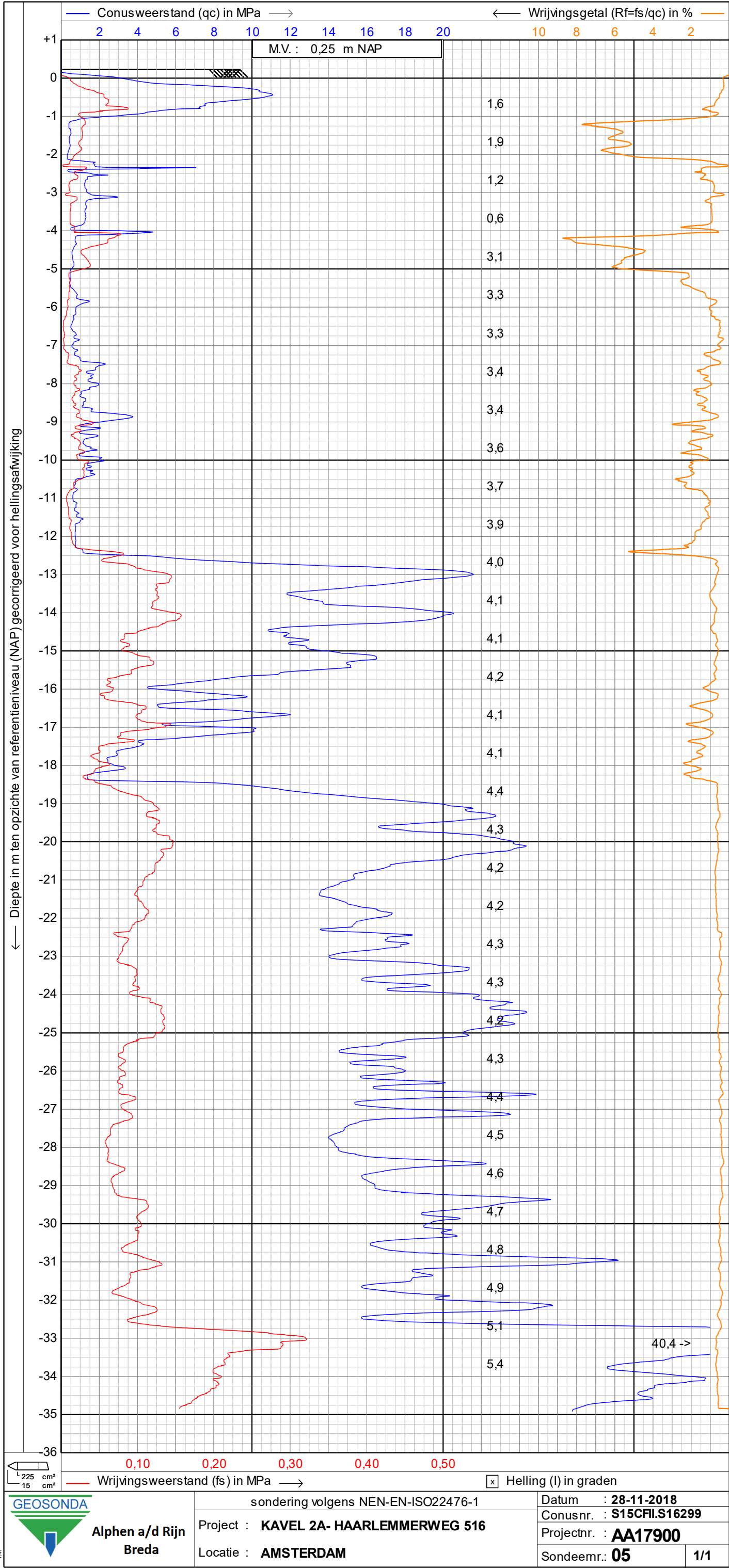
DKM20 - 2

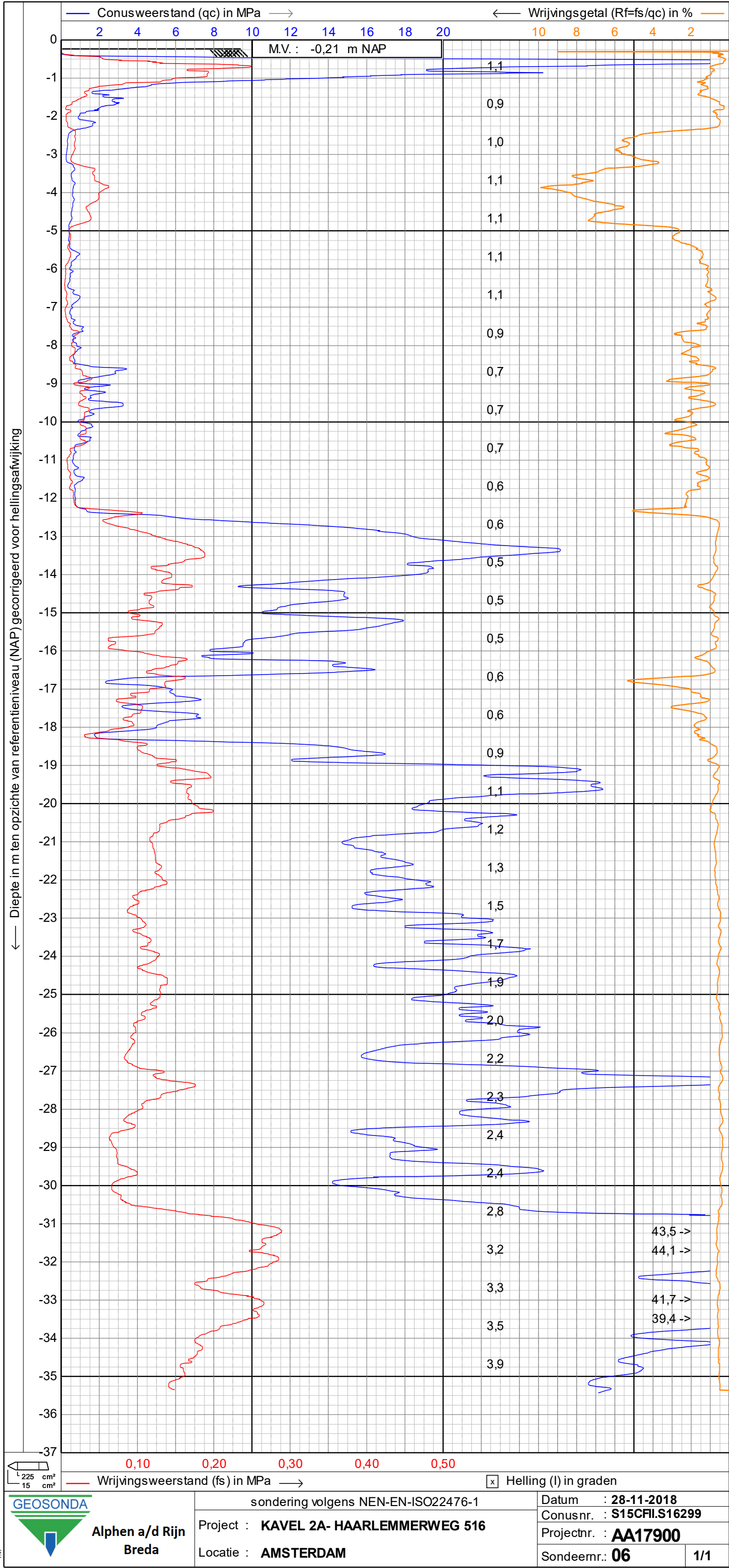


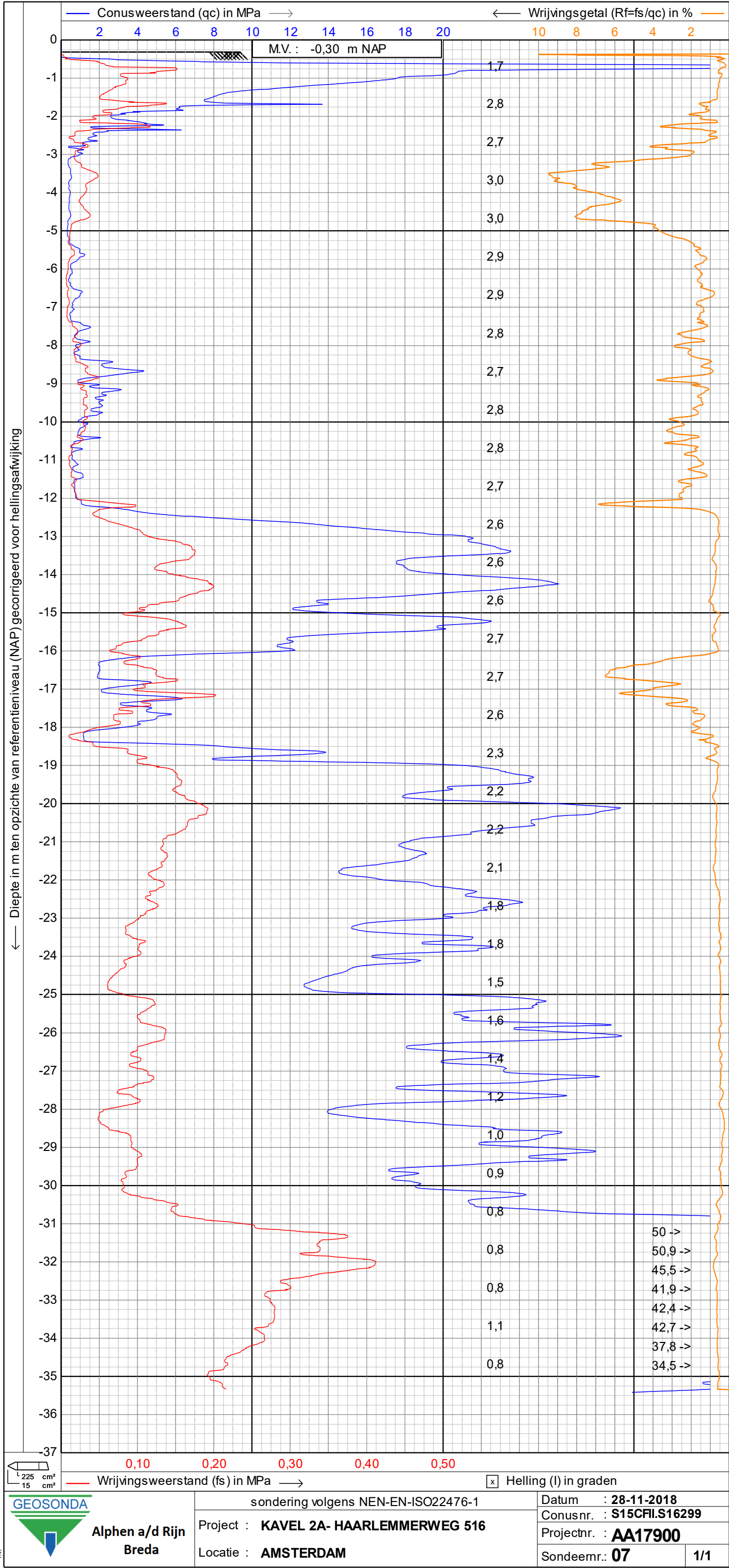


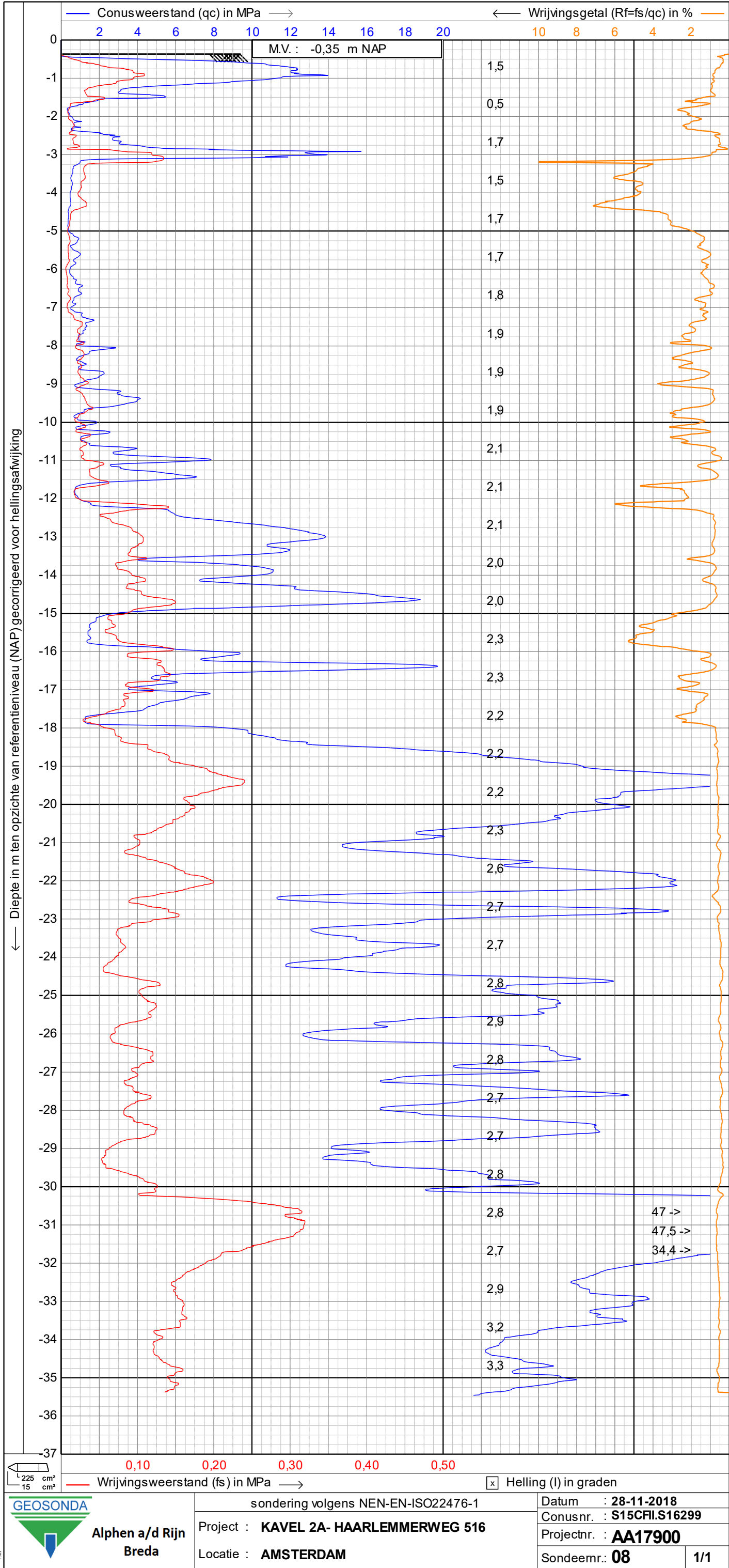


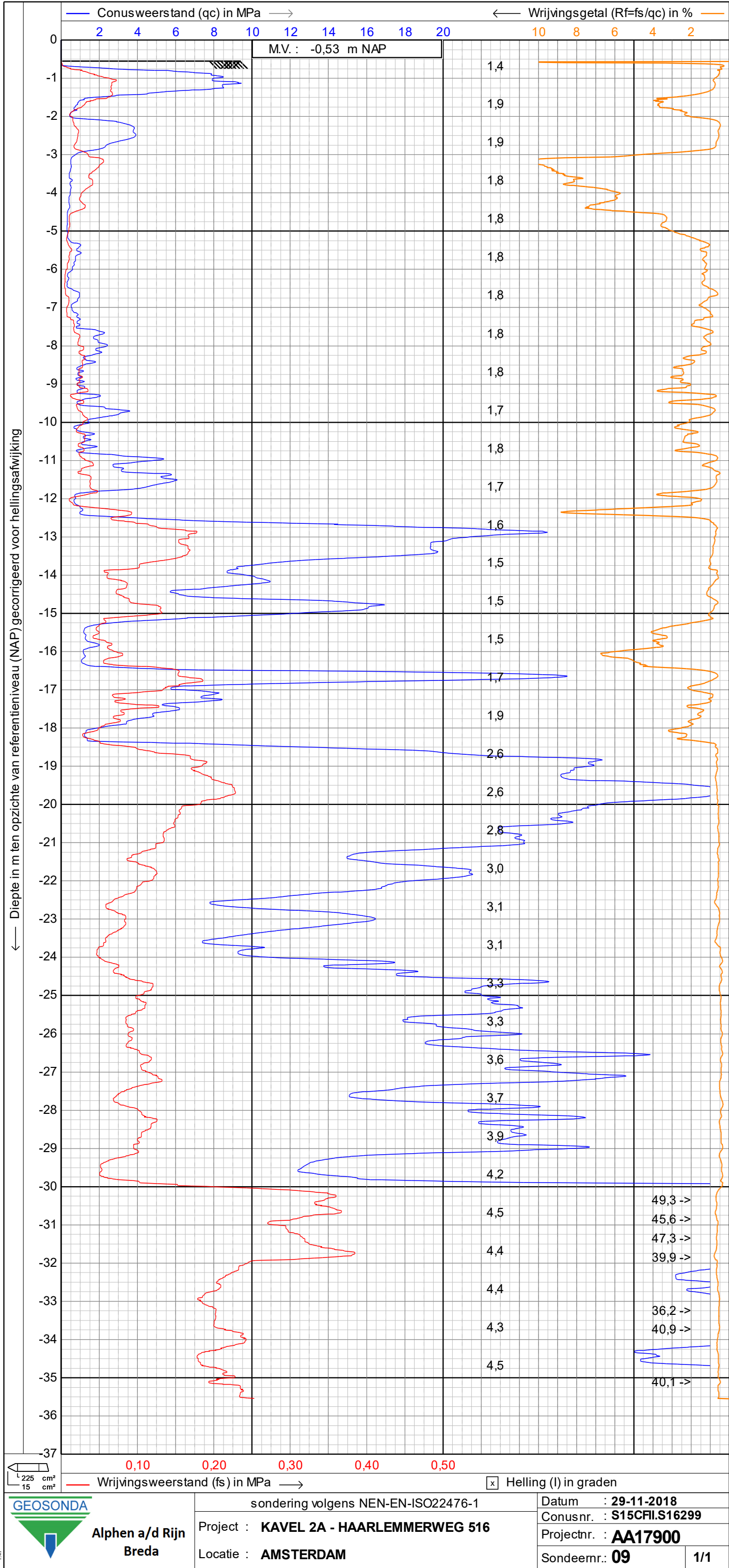


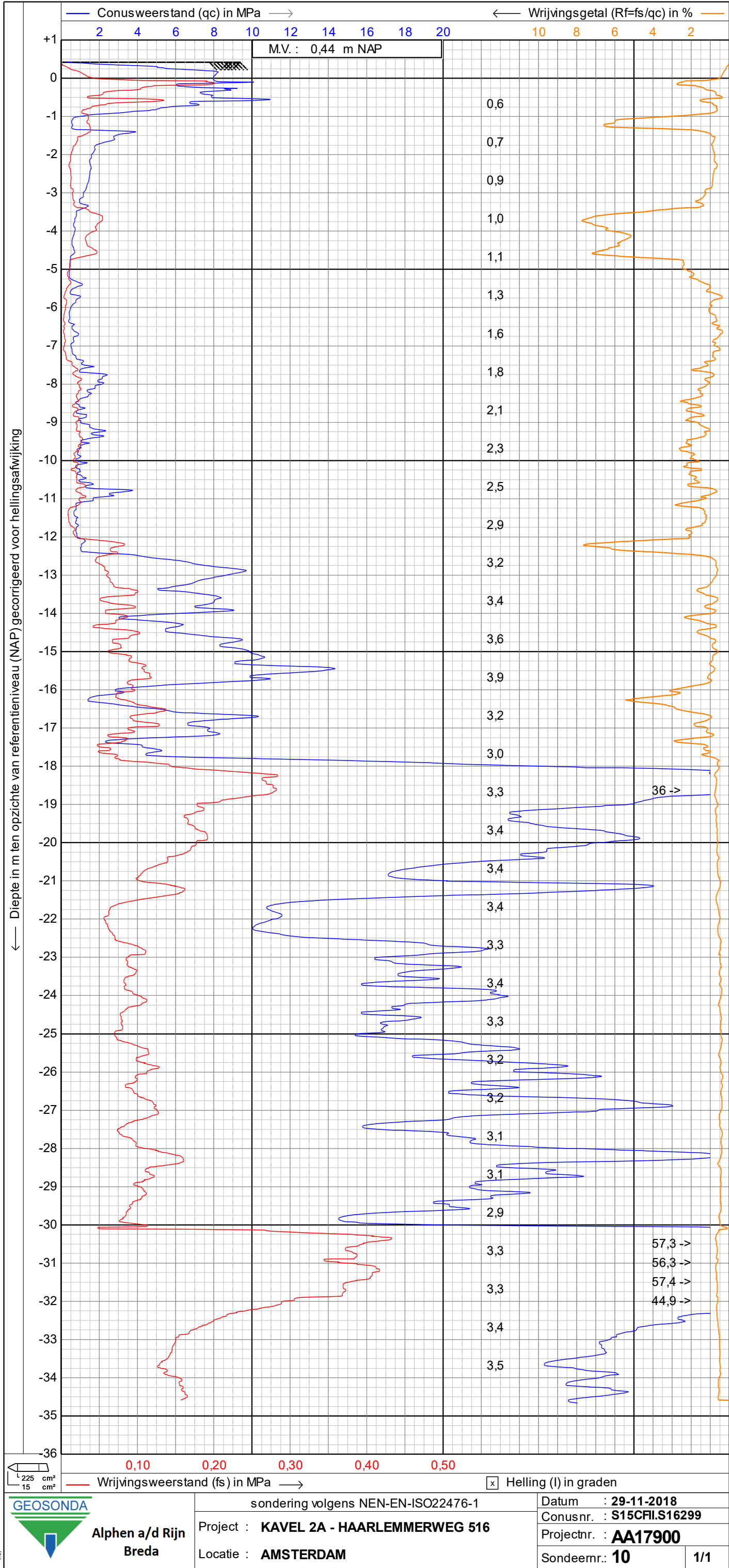


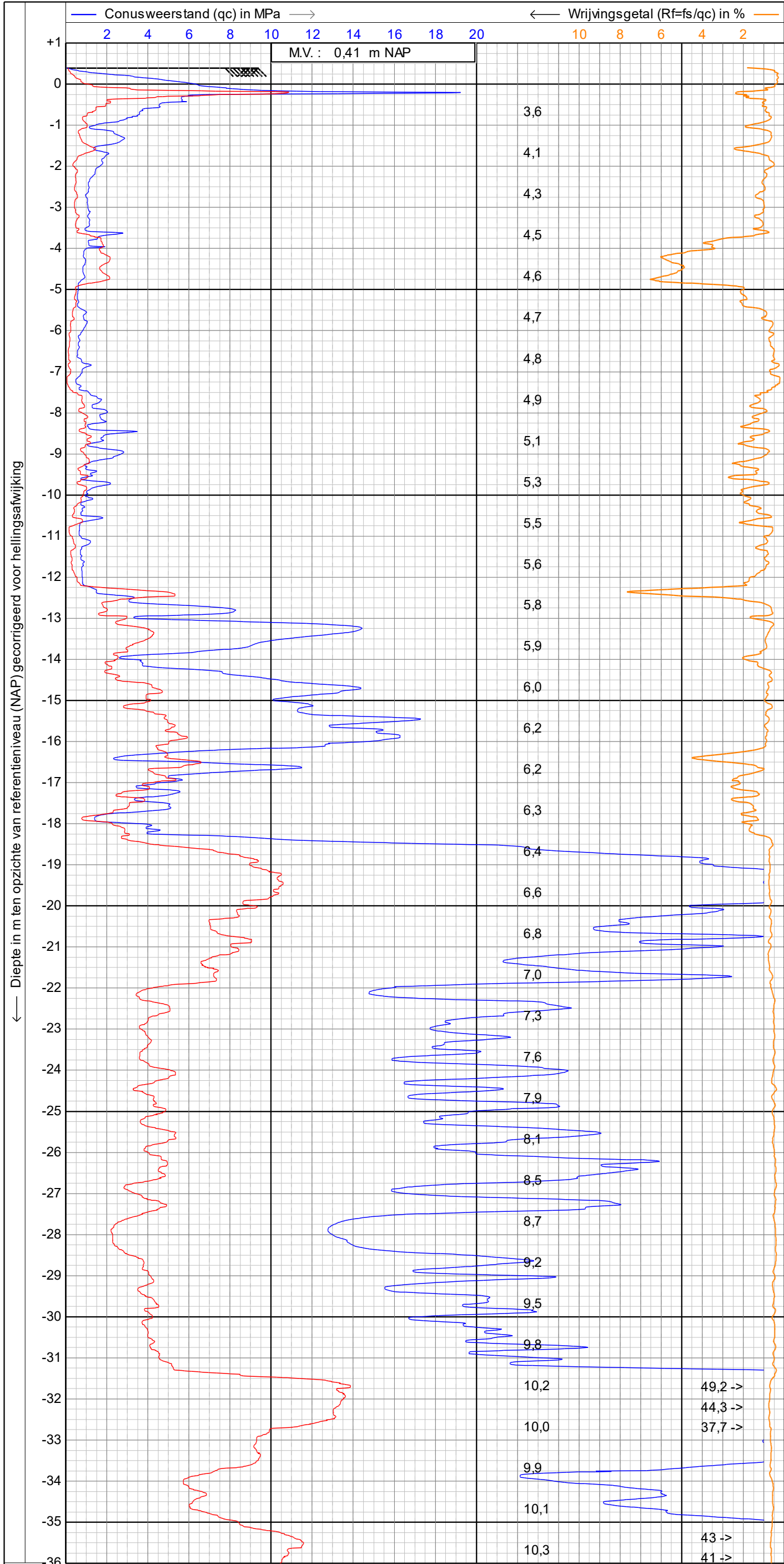












Boring: B1**Veldclassificatie**

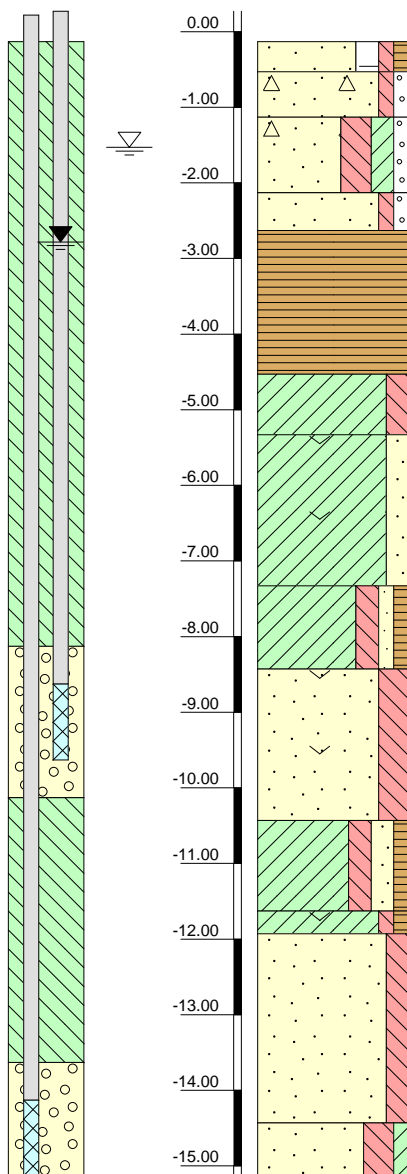
Pagina 1 van 1

Peilbuis
1 2

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104



-0.13 tot -0.53 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, resten wortels bruin

-0.53 tot -1.13 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, sporen puin bruin

-1.13 tot -2.13 Zand, matig fijn, sterk siltig, matig kleiig, zwak grindig, sporen puin, donker grijs

-2.13 tot -2.63 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig grijs

-2.63 tot -4.53 Veen, slap, sporen riet bruin

-4.53 tot -5.33 Klei, matig siltig, slap, sporen riet, sporen veen bruin-grijs

-5.33 tot -7.33 Klei, matig zandig, slap, sporen schelpen, laagjes zand grijs

-7.33 tot -8.43 Klei, matig siltig, zwak zandig, zwak humeus, slap grijs

-8.43 tot -10.43 Zand, zeer fijn, sterk siltig, met kleilagen, sporen schelpen, laagjes klinker grijs

-10.43 tot -11.63 Klei, matig siltig, matig zandig, zwak humeus, slap grijs

-11.63 tot -11.93 Klei, zwak siltig, zwak humeus, matig stevig, sporen veen, sporen schelpen grijs-bruin

-11.93 tot -14.43 Zand, zeer fijn, matig siltig grijs-bruin

-14.43 tot -15.13 Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak kleiig grijs-bruin

Algemene opmerking:

X: 118672.0

GWS (m tov NAP): -1.53

MV (m tov NAP): -0.13

bk PB1 (m tov NAP): 0.22

Boorloeistof:

WS PB1 (m tov NAP):

Datum uitvoering: 09-01-2016

Y: 488801.6

GHG (m tov NAP):

bk PB2 (m tov NAP): 0.27

WS PB2 (m tov NAP): -2.78

Boormeester: jvk

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

Geclassificeerd door: jvk

bk PB4 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

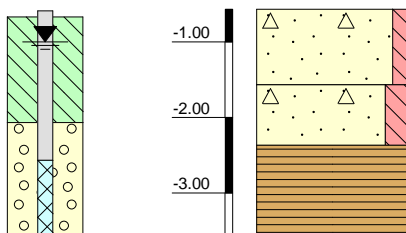
Fugro GeoServices B.V.

Geotechnisch vooronderzoek Haarlemmerweg 506-520 te Amsterdam

1015-0536-000

Boring: HB1

Peilbuis 1 Referentie (m tov NAP)



Veldclassificatie

Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104

Pagina 1 van 1

-0.57 tot -1.57 Zand, matig grof, zwak siltig, laagjes puin grijs

-1.57 tot -2.37 Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes puin, laagjes klei grijs

-2.37 tot -3.57 Veen, mineraalarm, matig stevig bruin

Algemene opmerking:

X: 118603.0

GWS (m tov NAP):

Y: 488804.8

GHG (m tov NAP):

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

MV (m tov NAP): -0.57

bk PB1 (m tov NAP): -0.59

bk PB2 (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP): -1.00

WS PB2 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

Datum uitvoering: 14-04-2017

Boormeester: bnl

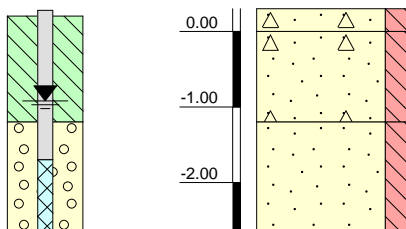
Geclassificeerd door: bnl

Boring: HB2

Peilbuis 1 Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104



0.30 tot 0.00 Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes puin, roest, licht bruin

0.00 tot -1.20 Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes puin, laagjes klei bruin

-1.20 tot -2.70 Zand, matig fijn, matig siltig grijs

Algemene opmerking:

X: 118601.8

GWS (m tov NAP):

Y: 488757.6

GHG (m tov NAP):

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 0.30

bk PB1 (m tov NAP): 0.28

bk PB2 (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP): -0.92

WS PB2 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

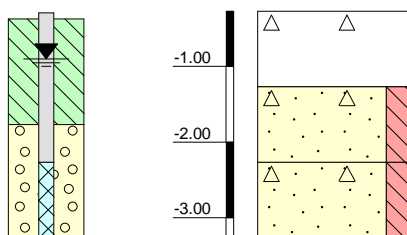
Datum uitvoering: 13-04-2017

Boormeester: bnl

Geclassificeerd door: bnl

Boring: HB3

Peilbuis 1 Referentie (m tov NAP)



Veldclassificatie

Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104

Pagina 1 van 1

-0.27 tot -1.27	Verharding, volledig puin
-1.27 tot -2.27	Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes puin grijs
-2.27 tot -3.27	Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes puin, laagjes klei grijs

Algemene opmerking:

X: 118666.8

GWS (m tov NAP):

Y: 488798.5

GHG (m tov NAP):

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

MV (m tov NAP): -0.27

bk PB1 (m tov NAP): -0.29

bk PB2 (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP): -0.90

WS PB2 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

Datum uitvoering: 13-04-2017

Boormeester: bnl

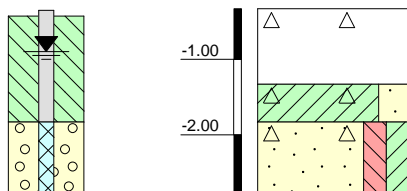
Geclassificeerd door: bnl

Boring: HB4

Peilbuis 1 Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104



-0.33 tot -1.33	Verharding, volledig puin
-1.33 tot -1.83	Klei, sterk zandig, matig stevig, laagjes puin grijs
-1.83 tot -2.83	Zand, matig fijn, matig siltig, kleilig, laagjes puin grijs

Algemene opmerking:

X: 118662.5

GWS (m tov NAP):

Y: 488780.8

GHG (m tov NAP):

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

MV (m tov NAP): -0.33

bk PB1 (m tov NAP): -0.35

bk PB2 (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP): -0.90

WS PB2 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

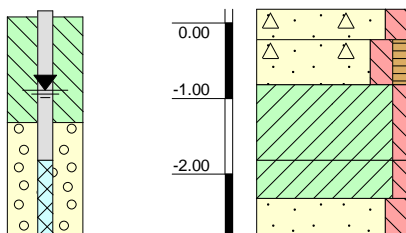
Datum uitvoering: 13-04-2017

Boormeester: bnl

Geclassificeerd door: bnl

Boring: HB5

Peilbuis 1 Referentie (m tov NAP)



Veldclassificatie

Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104

Pagina 1 van 1

0.18 tot -0.22	Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes puin bruin
-0.22 tot -0.82	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, laagjes puin, donker bruin
-0.82 tot -1.82	Klei, zwak siltig, matig slap, licht grijs
-1.82 tot -2.32	Klei, zwak siltig, matig slap, donker grijs
-2.32 tot -2.82	Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes klei grijs

Algemene opmerking:

X: 118662.9

GWS (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 0.18

bk PB1 (m tov NAP): 0.16

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP): -0.89

Datum uitvoering: 13-04-2017

Y: 488759.4

GHG (m tov NAP):

bk PB2 (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

Boormeester: bnl

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

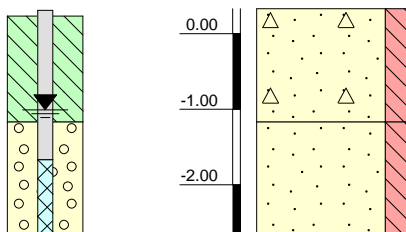
Geclassificeerd door: bnl

Boring: HB6

Peilbuis 1 Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104



0.33 tot -1.17	Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes puin bruin
-1.17 tot -2.67	Zand, matig fijn, matig siltig, sporen klei grijs

Algemene opmerking:

X: 118724.5

GWS (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 0.33

bk PB1 (m tov NAP): 0.31

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP): -1.01

Datum uitvoering: 14-04-2017

Y: 488788.3

GHG (m tov NAP):

bk PB2 (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

Boormeester: bnl

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

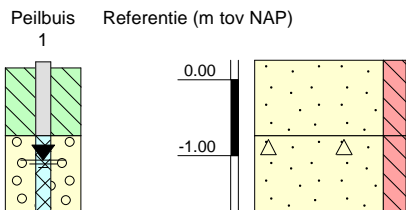
WS PB4 (m tov NAP):

Geclassificeerd door: bnl

Boring: HB7

Veldclassificatie

Pagina 1 van 1



Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

0.26 tot -0.74 Zand, matig fijn, matig siltig bruin

-0.74 tot -1.74 Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes puin grijs

Algemene opmerking:

X: 118728.3

GWS (m tov NAP):

Y: 488760.3

GHG (m tov NAP):

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 0.26

bk PB1 (m tov NAP): 0.24

bk PB2 (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

Boorloeistof:

WS PB1 (m tov NAP): -1.06

WS PB2 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

Datum uitvoering: 14-04-2017

Boormeester: bnl

Geclassificeerd door: bnl

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Kavel 1B - Haarlemmerweg 510 te Amsterdam

Fugro GeoServices B.V.

1015-0536-010

Coördinaten en hoogte van de onderzoekspunten

Indien de hoogte en coördinaten van de onderzoekslocaties zijn bepaald in NAP en RD bedragen de maximale afwijking van de meting van de coördinaten ca. 10 cm en de maximale afwijking van de meting van de hoogte ca. 5 cm. Bij projecten waarbij de sonderingen zijn gerefereerd aan een lokaal vast punt bedraagt de maximale afwijking in de hoogte ca 5 cm. De maximale afwijking in de maatvoering doormiddel van traditioneel uitzetten met een meetband bedraagt ca. 25 cm.

Indien de onderzoekslocaties niet zijn gerefereerd aan een vaste referentiehoogte wijkt het onderzoek af van de gestelde eisen in de NEN-EN-ISO 22476-1.

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. Deze gegevens zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

Sonderen

Een beschrijving van de gevolgde meet- en registratiemethode is gegeven in de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen".

Boren

Mechanisch boorwerk wordt verbuisd uitgevoerd, waarbij de grond uit de buis wordt verwijderd met behulp van een puls (niet-cohesieve gronden) en/of een avegaarboor (cohesieve gronden).

Bij handboren wordt gebruik gemaakt van een edelmanboor (cohesieve gronden) en een handpuls (niet-cohesieve gronden).

De werkzaamheden worden uitgevoerd conform de NEN-EN-ISO 22475-1.

Peilbuizen worden gepresenteerd op de betreffende boorstaten. De boringen met peilbuis zijn met bijbehorend symbool aangegeven op de situatietekening.

Ongeroerde monsternamen bij het mechanisch boren kan plaatsvinden door:

- een Ackermann steekbus te slaan of te drukken
- een Pistonbus te drukken
- een Gelpush monster te drukken

Bij handboren worden ongeroerde monsters genomen met een Van der Horst steekapparaat.

De tijdens het boren genomen geroerde monsters worden in het veld globaal geclassificeerd. Als er laboratoriumonderzoek volgt na het veldwerk, worden in het laboratorium de monsters gedetailleerd geclassificeerd. Bij eventuele verschillen tussen de veld- en laboratorium-classificatie, is de laboratoriumclassificatie bepalend.

Op de classificatie van grond is de NEN 5104 van toepassing.

(Grond)waterstand

De gemeten (grond)waterstand(en) betreffen een eenmalige opname en zijn bedoeld als een oriënterend gegeven. De grondwaterstand kan in de tijd fluctueren onder invloed van de weersgesteldheid en de seizoenen.

Kwaliteitsborging

Alle werkzaamheden zijn verricht in overeenstemming met het managementsysteem van Fugro GeoServices B.V. dat voldoet aan de NEN-ISO 9001:2008 en VCA ** 2008/05.

De kalibratiesheet(s) van de gebruikte conus(sen) kunnen op verzoek worden toegestuurd.

Meettechniek

De standaard bij Fugro toegepaste conus is de “elektrische kleefmantelconus”, waarmee de conusweerstand, de plaatselijke wrijvingsweerstand en de helling gelijktijdig worden gemeten. Sinds februari 2013 is de nieuwe norm *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013 Geotechnisch onderzoek en beproeving - Veldproeven - Deel 1: Elektrische sondering met en zonder waterspanningsmeting* van toepassing als vervanging van NEN 5140, die is terug getrokken. In NEN 9997-1 wordt echter nog wel verwezen naar NEN 5140.

Bij het uitvoeren van een sondering conform *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013* wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60° en een basisoppervlak van 1000 mm^2 met een constante snelheid van ca 20 mm/s in de bodem te drukken. Voor de meting van de wrijvingsweerstand is een mantel met een oppervlak van 15000 mm^2 boven de punt aangebracht. De druk op de conuspunt (conusweerstand in MPa) en de wrijving langs de kleefmantel (plaatselijke wrijvingsweerstand in MPa) worden door rekstroken in de conus continu digitaal gemeten. Volgens *NEN-EN-ISO 22476-1* mag het basisoppervlak van de conus tussen 500 en 2000 mm^2 variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten moeten worden toegepast. Fugro sonderingen worden standaard uitgevoerd met een sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm^2 en een manteloppervlak van 20000 mm^2 .

Veelal wordt gebruik gemaakt van een conus met een korter cilindrisch deel boven de conuspunt dan in *NEN-EN-ISO 22476-1* vermelde 400 mm voor een standaard conus. Het cilindrische deel vanaf de conuspunt van de standaard door Fugro gebruikte conussen heeft een lengte van 230 mm in plaats van de genormeerde lengte. Onderzoek¹⁾ heeft aangetoond, dat de invloed van de lengte van deze conus op het sondeerresultaat verwaarloosbaar is, terwijl met een kortere conus met minder risico een grotere sondeerdiepte kan worden bereikt.

De meetsignalen worden digitaal naar een elektrische meeteenheid gestuurd en samen met de diepte en de tijd opgeslagen. Definitieve verwerking vindt daarna op kantoor plaats, waarbij de gemeten parameters tegen de diepte in grafiekvorm worden uitgewerkt. Door continue registratie van de gemeten conus- en wrijvingsweerstand wordt een nauwkeurig beeld van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem verkregen.

Afwijking van de conus met de verticaal worden continu geregistreerd, waarmee bij de uitwerking de diepte wordt gecorrigeerd en zo een onjuiste diepte-aanduiding als gevolg van “scheef sonderen” wordt voorkomen.

Interpretatie van de sonderingen met plaatselijke wrijvingsweerstand

Meting van zowel de conusweerstand q_c als de plaatselijke wrijvingsweerstand f_s maakt het mogelijk het wrijvingsgetal R_f te berekenen. Het wrijvingsgetal wordt gedefinieerd als het quotiënt van de plaatselijke wrijving en de op gelijke diepte gemeten conusweerstand in procenten. Hierbij wordt rekening gehouden met laagscheidingen ter hoogte van de mantel.

Het wrijvingsgetal R_f geeft samen met de conusweerstand q_c een goed beeld van de bodemopbouw *beneden* de grondwaterspiegel. In de onderstaande tabel zijn enige kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal aangegeven. *Met nadruk dient te worden gesteld dat deze waarden slechts indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan boringen of lokale ervaring en uitsluitend gelden voor de cilindrische elektrische conus.*

grondsoort	wrijvingsgetal in %	grondsoort	Wrijvingsgetal in %
Grind, grof zand	0,2 – 0,6	Klei	3,0 – 5,0
Zand	0,6 – 1,2	Potklei	5,0 – 7,0
Silt, leem, löss	1,2 – 4,0	Veen	5,0 – 10,0

In geroerde grond en in grond boven de grondwaterspiegel kunnen grote afwijkingen ten opzichte van de genoemde waarden voorkomen en gelden deze waarden niet.

¹⁾ Lunne en Powell, A comparison of different sized piezocones in UK clays.

Presentatie sondeergegevens

Sonderingen kunnen worden uitgewerkt met interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is dan uitgevoerd volgens Robertson [1990]², die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Bij deze interpretatie wordt uitgegaan van de genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f als ingangsparameters.

De genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f worden berekend, uit de gemeten wrijvingsweerstand f_s en conusweerstand q_c , indien mogelijk gecorrigeerd voor de waterspanning en de verticale effectieve - en totale grondspanning volgens de onderstaande formules.

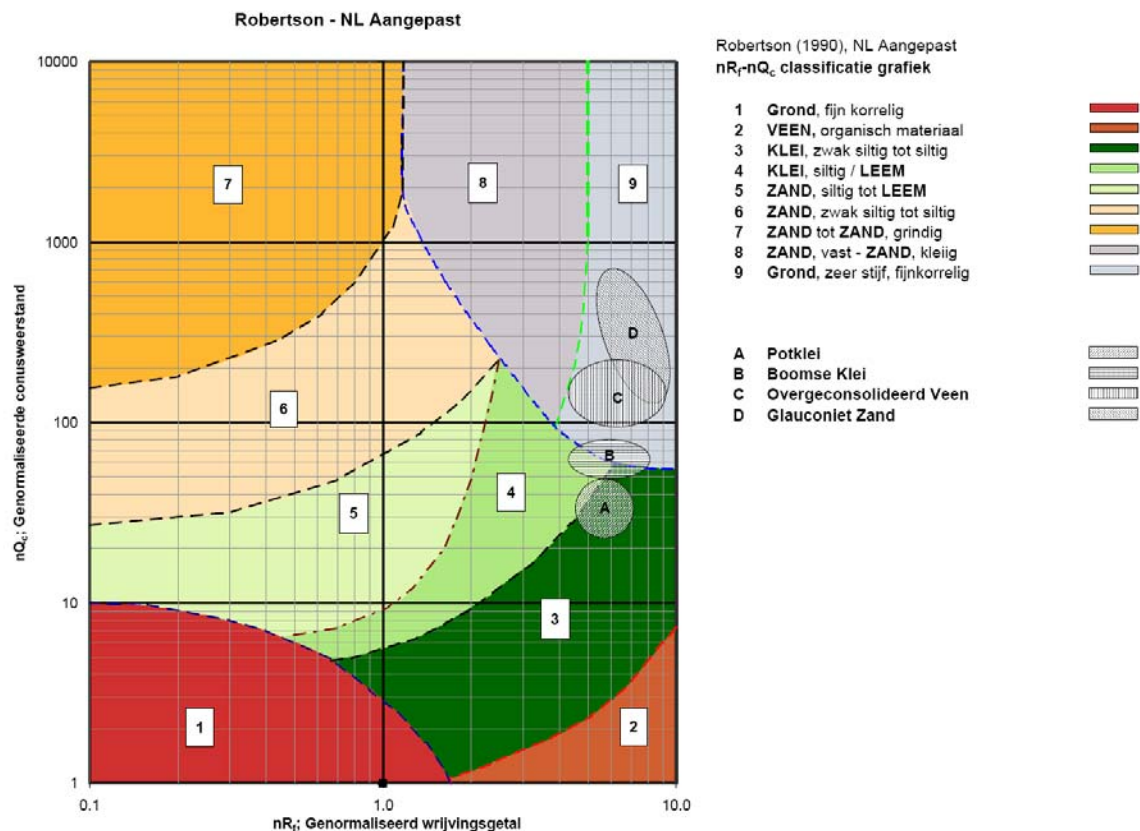
Genormaliseerde conusweerstand:
$$nQ_c = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}}$$

Genormaliseerd wrijvingsgetal:
$$nR_f = \frac{100 \cdot f_s}{q_t - \sigma_{v0}}$$

In geval er geen waterspanning is gemeten, wordt voor q_t de waarde van q_c gebruikt.

Voor de grondsoorten, die specifiek zijn voor de Nederlandse ondergrond condities, zijn in de Bodem Classificatiegrafiek van Robertson [1990] twee aanpassingen gedaan om de Nederlandse situatie beter te beschrijven:

- Gebieden 4 en 5 zijn anders ingedeeld, zodat losgepakte zanden en ondiepe kleilagen beter worden geïnterpreteerd. Deze aanpassingen zijn in onderstaande figuur weergegeven.
- Bovendien is een extra voorwaarde ingebracht om Holocene veenlagen goed te kunnen classificeren. Voor $q_c < 1,5$ MPa en $R_f > 5$ % wordt de grond als veen geclassificeerd.



Voor een aantal specifieke grondtypen, zoals bijvoorbeeld Potklei, Boomse klei, overgeconsolideerd veen en glauconiethoudend zand is tevens het classificatie gebied aangegeven. Deze stemmen niet direct overeen met de benamingen van gebieden 1 tot en met 9.

² Robertson, P.K. [1990] "Soil Classification using the cone penetration test". Canadian Geotechnical Journal, 27(1), 151-8²

De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie. Uitgedroogde cohesieve top lagen geven een te hoge waarde worden voor het wrijvingsgetal, waardoor bijvoorbeeld uitgedroogde kleilagen mogelijk onterecht worden geïnterpreteerd als veenlagen. Ook is de correlatie voor de top lagen minder betrouwbaar vanwege het lage effectieve spanningsniveau in deze lagen.

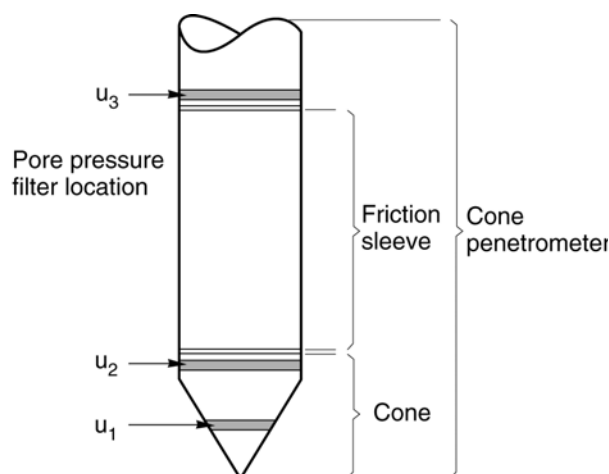
Andere conustypen

Naast de meting van conusweerstand en plaatselijke wrijving is het mogelijk extra (combinaties van) metingen uit te voeren. In onderstaand schema zijn enkele mogelijkheden aangegeven. Indien gewenst kan nadere informatie over metingen en toepassingsmogelijkheden worden verschaft.

type meting	Meetresultaten	toepassingsmogelijkheden
waterspanning	waterspanning ter plaatse van de punt	registreren waterremmende lagen indicatie stijghoogte grondwater classificatie / gelaagdheid bodem
magnetometer	Magnetische veldsterkte in 3 orthogonale richtingen (X,Y,Z)	Blindganger onderzoek, onderzoek ligging obstakels (stalen leidingen, grondankers), onderzoek paalpunt niveau / schoorstand funderingspalen, onderzoek ligging onderzijde stalen damwanden
geleidbaarheid	elektrische geleiding grond en grondwater	indicatie waterkwaliteit / zoet - zout water grens onderzoek verspreiding verontreiniging
temperatuur	temperatuurmeting op verschillende diepten	warmteoverdracht in de bodem bepaling temperatuurgradiënt
schuifgolfsnelheid (seismisch)	dynamische bodemparameters op verschillende diepten	machinefunderingen, windturbinefunderingen
versnelling	versnellingen op verschillende diepten	heitrillingen / verkeerstrillingen
MIP (membrane interface probe)	verticale verspreiding van vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen	bestudering zak/drijflagen en/of verontreinigingen met vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen
ROST (rapid optical screening tool)	verticale verspreiding van (aromatische) koolwaterstoffen	bestudering zak/drijflagen en/of verontreinigingen met (aromatische) koolwaterstoffen

Waterspanningssonderingen

Naast registratie van conusweerstand en plaatselijke wrijvingsweerstand wordt bij een groot deel van de sonderingen waterspanning geregistreerd. Een waterspanningsconus (*piëzo-conus*) is voorzien van een ingebouwde druksensor, waarmee de waterdruk tijdens het sonderen wordt gemeten. Een filter voorkomt het contact van grond met de druksensor. De waterdruk kan op drie locaties in de conus worden gemeten waarbij de posities u_1 en u_2 veelvuldig voorkomen (zie figuur 1). Positie u_3 wordt zelden toegepast. Slechts een kleine hoeveelheid water ($0,2 \text{ mm}^3$) is nodig om een nauwkeurige waterdruk te meten. Het meetbereik kan worden gekozen afhankelijk van de te verwachten wateroverspanning. In stijve kleien kan deze oplopen tot meer dan 3 MPa.



Figuur 1 Principe piëzo-conus

Uitvoeringswijze

Om een juiste meting van de waterspanning te verkrijgen, dient het gehele meetsysteem volledig ontluicht en gevuld te zijn met een weinig samendrukbare vloeistof. Om te voorkomen dat de vloeistof tijdens het sonderen in de onverzadigde lagen boven de grondwaterstand wegvloeit zijn een juiste keuze van vloeistof, het gebruik van een rubber membraam, een goede uitvoering en de poriëngrootte van het filter belangrijk.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Indien het grondwater relatief ondiep aanwezig is, wordt bij voorkeur voorgeboord tot het niveau van de grondwaterspiegel teneinde luchttoetreding te voorkomen. Hiermee wordt ook de kans op beschadiging en in de grond achterblijven van het rubber membraan verkleind.

Interpretatie

De resultaten van de piëzo-sonderingen bestaan uit de gemeten conusweerstand (q_c), de plaatselijke wrijvingsweerstand (f_s), het wrijvingsgetal (R_f), de gemeten waterspanning (u_1 of u_2 respectievelijk in de punt en achter de punt) en de wateroverspanningindex B_q .

De resultaten van de waterspanningsmeting tijdens het sonderen vormen uit grondmechanisch en geohydrologisch oogpunt een belangrijke extra informatiebron voor de interpretatie van de bodemopbouw. Door combinatie van de meting van de conusweerstand en de waterspanning, bij voorkeur samen met de plaatselijke wrijvingsweerstand, wordt optimaal gebruik gemaakt van de sondeertechniek en kan het benodigde aanvullend grondonderzoek efficiënter worden gepland.

Bij de interpretatie speelt met name de wateroverspanning een rol, dat wil zeggen de verhoging van de waterspanning die door het indrukken van de conus ontstaan is. Dunne cohesieve laagjes in een zandpakket en dunne zandlaagjes in een kleipakket, die in de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand door uitmiddeling niet of slecht zichtbaar zijn, kunnen goed worden gedetecteerd aan de hand van de water(over)spanningen, die door het sonderen ontstaan. Deze laagjes kunnen van groot belang zijn voor het zettingsgedrag van funderingen en voor de verticale (on)doorlatendheid van de grond.

Verder kunnen met de piëzo-conus, met name via de u_1 -meting, sterk gelaagde structuren van zand en klei onderscheiden worden van homogene lagen hetgeen op basis van conusweerstand en plaatselijke wrijving in de meeste gevallen niet lukt. Aangetoond is dat het detectievermogen van de u_1 -meting veel hoger is dan van de u_2 -meting.

Wateroverspanningindex B_q

Met de wateroverspanningindex B_q kan een meer nauwkeurige classificatie van de grondsoort worden verkregen. Deze index is de verhouding van de wateroverspanning en de netto conusweerstand q_{net} , zijnde de gemeten conusweerstand q_c gecorrigeerd voor de waterspanning op het netto oppervlak van de sondeerconus, rekeninghoudend met de heersende effectieve verticale spanning op het betreffende niveau. De wateroverspanningindex B_q wordt als volgt berekend:

$$B_q = \beta \cdot (u_1 - u_0) / q_{net} \quad \text{of} \quad B_q = (u_2 - u_0) / q_{net}$$

waarin:

- β = factor voor de verschillende grondsoorten voor omrekening van u_1 naar u_2 ; standaard wordt hiervoor aangehouden 0,8, zijnde normaal geconsolideerde kleien (zie hierna volgende tabel);
- q_{net} = $q_t - \sigma_{v0}$ = netto conusweerstand;
- q_t = $q_c + (1-a) \cdot \{\beta \cdot (u_1 - u_0) + u_0\}$ voor een filter in de conuspunt;
- q_t = $q_c + (1-a) \cdot u_2$ voor een filter direct achter de conuspunt;
- σ_{v0} = de verticale grondspanning; standaard wordt hierbij uitgegaan van een gemiddeld volumiek gewicht van de bodemlagen van 14 kN/m^3 en een grondwaterstand op 1 m beneden maaiveld;
- a = netto oppervlakteverhoudingscoëfficiënt van de conus i.v.m. de spleet achter de conuspunt;
- u_1 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *in* de punt;
- u_2 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *achter* de punt;
- u_0 = de hydrostatische stijghoogte; standaard wordt hiervoor in de berekening een niveau uitgegaan van 1 m beneden maaiveld.

Voor andere grondsoorten zijn de β -factoren in onderstaande tabel gegeven.

Grond gedrag	β -factor
Normaal geconsolideerde klei	0,6 - 0,8
Licht overgeconsolideerde klei	0,5 - 0,7
Sterk overgeconsolideerde klei	0 ¹⁾ - 0,3
Leem samendrukbaar	0,5 - 0,6
Leem, vast en dilatant gedrag	0 ¹⁾ - 0,2
Zand siltig, los gepakt	0,2 - 0,4

¹⁾ Bij meting van de waterspanning achter de conuspunt worden in bepaalde gevallen negatieve waterspanningen gemeten. Deze waarden geven nauwelijks een indicatie van de doorlatendheid, doch alleen over het materiaalgedrag.

Dissipatietest

Het is ook mogelijk het sondeerproces op een bepaalde diepte tijdelijk te stoppen en de afname van de wateroverspanning (dissipatie) als functie van de tijd te registreren. Daarna kan het sondeerproces worden voortgezet.

In doorlatende gronden geeft de dissipatietest een goed beeld van de heersende hydrostatische waterspanning en daarmee van de stijghoogte. Het betreft slechts een indicatie aangezien de meetnauwkeurigheid beperkt is. Door het uitvoeren van meerdere metingen in een grondlaag en de gemiddelde waarde van de stijghoogte te bepalen kan een beduidend hogere nauwkeurigheid worden behaald. Ervaring leert dat de onnauwkeurigheid circa 0,5 m bedraagt. Voor een meer nauwkeurige bepaling en de optredende fluctuaties zijn peilbuismetingen over een langere waarnemingsperiode nodig, afhankelijk van het doel.

In slecht doorlatende, cohesieve lagen kan met behulp van de dissipatietest een indicatie van de consolidatiecoëfficiënt en daarmee van de verticale (on)doorlatendheid worden verkregen. Hierbij dient de dissipatietest te worden voortgezet totdat de wateroverspanning tenminste met 50 % is afgenomen. In de praktijk komt dat in zand overeen met circa 1/2 uur à 3/4 uur. Uit berekeningen en kwalitatieve vergelijking van de metingen wordt inzicht verkregen in het consolidatiegedrag van de grond. Voor het vaststellen van de heersende hydrostatische waterspanning in kleilagen is de dissipatietest in de meeste gevallen weinig geschikt, vanwege de benodigde lange aanpassingstijd en de onnauwkeurigheid.

Klassenindeling EN-ISO 22476-1

Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten parameters.

Door invoering van de Eurocode is op Europees niveau de internationale sondeernorm EN-ISO 22476-1 "Electrical cone and piezocone testing" ontwikkeld, welke de oorspronkelijke NEN 5140 heeft vervangen. De nieuwe elektrische sondeernorm **EN-ISO 22476-1** is in opzet vergelijkbaar met de oude Nederlandse norm NEN 5140 voor elektrische sonderingen. Een verschil tussen norm **EN-ISO 22476-1** met NEN 5140 is dat in de nieuwe norm de nauwkeurigheid van de meetresultaten wordt gekoppeld aan het toepassingsgebied met bijbehorend bodemkenmerken / geschiktheid voor interpretatie en afleiding van bodemparameters. Verder is de meting van de waterspanning genormeerd.

In de Europese tabel van sondeerclassen worden de sondeerclassen ingedeeld naar de toepassing van de sondering, zie onderstaande tabel.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Toepassing Klasse	Test type	Gemeten parameter	Toegestane minimum nauwkeurigheid ^a	Maximum lengte tussen metingen	Gebruik	
					Grondsoort ^b	Interpretatie ^c
1	TE 2	Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning Helling Sondeerlengte	35 kPa of 5 % 5 kPa of 10 % 10kPa of 2 % 2° 0,1 m of 1%	20 mm	A	G, H
2	TE1 TE2	Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning Helling Sondeerlengte	100 kPa of 5 % 15 kPa of 15 % 25 kPa of 3 % 2° 0,1 m of 1 %	20 mm	A B C D	G, H* G, H G, H G, H
3	TE1 TE2	Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning ^d Helling Sondeerlengte	200 kPa of 5 % 25 kPa of 15 % 50 kPa of 5 % 5° 0,2 m of 2 %	50 mm	A B C D	G G, H* G, H G, H
4	TE1	Conus weerstand Mantel wrijving Sondeerlengte	500 kPa of 5 % 50 kPa of 20 % 0,2 m of 1 %	50 mm	A B C D	G* G* G* G*
NOOT 1 Richtlijnen voor gebruik van Tabel 2 zijn gegeven in bijlage F.						
NOOT 2 Voor uiterst slappe gronden maken soms nog hogere nauwkeurigheden noodzakelijk.						
^a De toegestane minimum nauwkeurigheid van de gemeten parameters is de grootste van de twee genoemde. De relatieve nauwkeurigheid geldt voor de gemeten waarde en niet voor het meetbereik. ^b Volgens ISO 14688-2: A Homogene gronden bestaande uit zeer slappe tot stijve kleien (en silt) ($q_c < 3$ MPa) B Gemengde bodemprofielen met slappe tot stijve kleien ($q_c \leq 3$ MPa) en matig vaste tot vaste zanden (conusweerstand $5 \text{ MPa} \leq q_c < 10 \text{ MPa}$) C Gemengde bodemprofielen met stijve kleien (conusweerstand $1,5 \text{ MPa} \leq q_c < 3 \text{ MPa}$) en zeer dichte zanden ($q_c > 20 \text{ MPa}$) D Zeer stijve tot harde kleien ($q_c \geq 3 \text{ MPa}$) en zeer vaste grove gronden ($q_c \geq 20 \text{ MPa}$) ^c G vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een laag niveau van onzekerheid G* indicatieve vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een hoog niveau van onzekerheid H interpretatie met betrekking tot ontwerp met een laag niveau van onzekerheid H* interpretatie met betrekking tot ontwerp met een hoog niveau van onzekerheid ^d Waterspanning kan alleen worden gemeten als TE2 wordt toegepast.						

Voor projecten, waarbij parameters op basis van Tabel 2.b NEN 9997-1 worden afgeleid, is een hoge nauwkeurigheidsklasse gewenst. Het is echter in een bodemgesteldheid met zowel zeer slappe grondlagen als zeer vaste zandlagen met hoge conusweerstand onmogelijk om aan de eisen van toepassing klasse 1 voldoen zoals ook blijkt uit de bovenstaande tabel. Het bij Fugro gehanteerde meetsysteem voor sonderen is bijzonder nauwkeurig door toepassing van digitale conussen, strikte kwaliteitscontroles en calibraties. In de praktijk is gebleken dat standaard Fugro sonderingen in de nieuwe norm voor het overgrote deel (>95%) in toepassingsklasse 2 vallen. Sonderingen volgens toepassingsklasse 3 in de nieuwe norm zijn vergelijkbaar met sonderingen volgens klasse 2 van de oude NEN 5140.

Toepassingklasse 1 sonderingen kunnen alleen met speciale gevoelige conussen met een beperkt meetbereik en een kleibodemprofiel met $q_c < 3$ MPa worden bereikt. In bodemprofielen waarin zowel zeer slappe lagen als zeer vaste lagen voorkomen kan de hoogste meetnauwkeurigheid van klasse 1 enigszins worden benaderd door aanvullende maatregelen en procedures. Toepassingklasse 2 sonderingen kunnen in bodemprofielen, waarin zowel zeer slappe lagen als zeer vaste lagen voorkomen, alleen worden verkregen door toepassing van digitale conussen met regelmatige calibraties, aanvullende uitvoeringsmaatregelen en kwaliteitscontroles. Toepassingsklasse 1 is in deze bodem niet haalbaar. De enige praktische indicatie over de bereikte sondeerklasse is controle van calibraties en 0-puntsverlopen tussen het begin en eind van de sondering.

In de praktijk komt het af en toe voor dat sonderingen worden uitgevoerd, waarbij door de opdrachtgever is aangegeven dat de maaiveldhoogte niet ten opzichte van een vast referentiepeil (NAP) hoeft te worden vastgelegd. Deze sonderingen voldoen derhalve op dit punt niet aan **EN-ISO 22476-1**.

Klassenindeling NEN 5140













De norm NEN 5140 ging uit van vier kwaliteitsklassen. Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten conusweerstand, plaatselijke wrijvingsweerstand en diepte, zoals blijkt uit de onderstaande tabel.

klasse	Meetgrootheid	toelaatbare meetonzekerheid	meetinterval
1	Conusweerstand	0,05 MPa of 3%	20 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,01 MPa of 10%	
	Helling	2°	
	Sondeerdiepte	0,2 m of 1 %	
2	Conusweerstand	0,25 MPa of 5%	50 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,05 MPa of 15%	
	Helling	2°	
	Sondeerdiepte	0,2 m of 2 %	
3	Conusweerstand	0,5 MPa of 5%	100 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,05 MPa of 20%	
	Helling	5°	
	Sondeerdiepte	0,2 m of 2 %	
4	Conusweerstand	0,5 MPa of 5%	100 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,05 MPa of 20%	
	Sondeerlengte	0,1 m of 1%	
Opmerking: De toelaatbare meetonzekerheid is de grotere waarde van de absolute meetonzekerheid en de relatieve meetonzekerheid. De relatieve meetonzekerheid geldt voor de meetwaarde en niet voor het meetbereik.			



Vergelijking van de gespecificeerde nauwkeurigheden van de NEN 5140 en NEN-EN-ISO 22476-1 laat zien dat de nauwkeurigheid van de meest in NL gehanteerde sondeerklasse 2 volgens NEN 5140 iets hoger ligt dan die van de toepassingklasse 3 volgens de ISO norm.

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

















Boringen / Peilbuizen

	Handboring nog niet uitgevoerd
	Handboring uitgevoerd
	Handboring uitgevoerd met 1 peilbuis
	Handboring uitgevoerd met 2 peilbuizen
	Mechanische boring nog niet uitgevoerd
	Mechanische boring uitgevoerd
	Mechanische boring uitgevoerd met 1 peilbuis
	Mechanische boring uitgevoerd met 2 peilbuizen
	Mechanische boring uitgevoerd met 3 peilbuizen
	Boring uitgevoerd door derden
	Boring uitgevoerd met peilbuis door derden
	Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) nog niet uitgevoerd
	Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) uitgevoerd

Overige symbolen

	Meetpunt
	Hoogtemaat

Sonderingen

	Sondering met plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd
	Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd
	Sondering zonder plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd
	Sondering zonder plaatselijke kleefmeting uitgevoerd
	Slagsondering uitgevoerd
	Handsondering uitgevoerd
	Multigrondwatersondering nog niet uitgevoerd
	Multigrondwatersondering uitgevoerd
	Sondering met bolconus nog niet uitgevoerd
	Sondering met bolconus uitgevoerd
	Waterspanningsmeter nog niet uitgevoerd
	Waterspanningsmeter uitgevoerd
	Sondering uitgevoerd door derden
	Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd door derden
	Hellingmeterbuis nog niet uitgevoerd
	Hellingmeterbuis uitgevoerd

Type sonderingen

D	Diepsondering
HS	Handsondering
S	Slagsondering

Toegevoegde metingen

KM	Meting van de plaatselijke kleef
P	Meting van de waterspanning
M	Meting van de magnetische veldsterkte
G	Meting van de geleidbaarheid
S	Meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting)
T	Meting van de temperatuur

Legenda / Terminologie

Grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

Zand

	Zand, kleilig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig



Veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleilig
	Veen, sterk kleilig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig


Klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

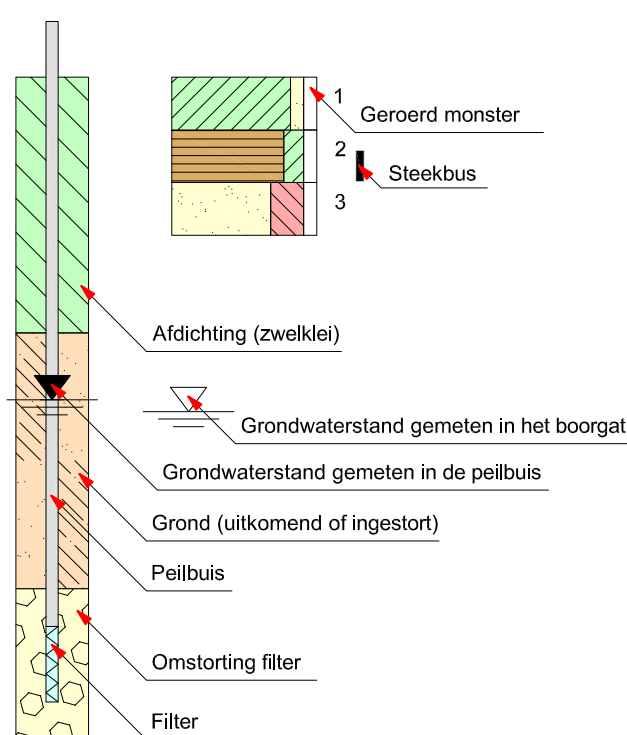
Leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

Overige toevoegingen

	Zwak humeus
	Matig humeus
	Sterk humeus
	Zwak grindig
	Matig grindig
	Sterk grindig
	Puin

Peilbuis



FUGRO

Geotechnisch onderzoek Kavel 1B - Haarlemmerweg 510 te Amsterdam

Project Nr.: 1015-0536-010

Datum: 19 april 2017



Opdrachtgever HLW 506 b.v.
 Muiderstraat 1
 1011 PZ Amsterdam

Opdrachtnemer Fugro GeoServices B.V.
 Zekeringstraat 41a
 1014 BV Amsterdam
 Tel.: 020-6510800

Projectleider ir. F.C.M. Seignette

Versiebeheer

1.0	Initiële versie	BVI	GDB	FCS	19-4-2017
Rev	Omschrijving	Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Datum

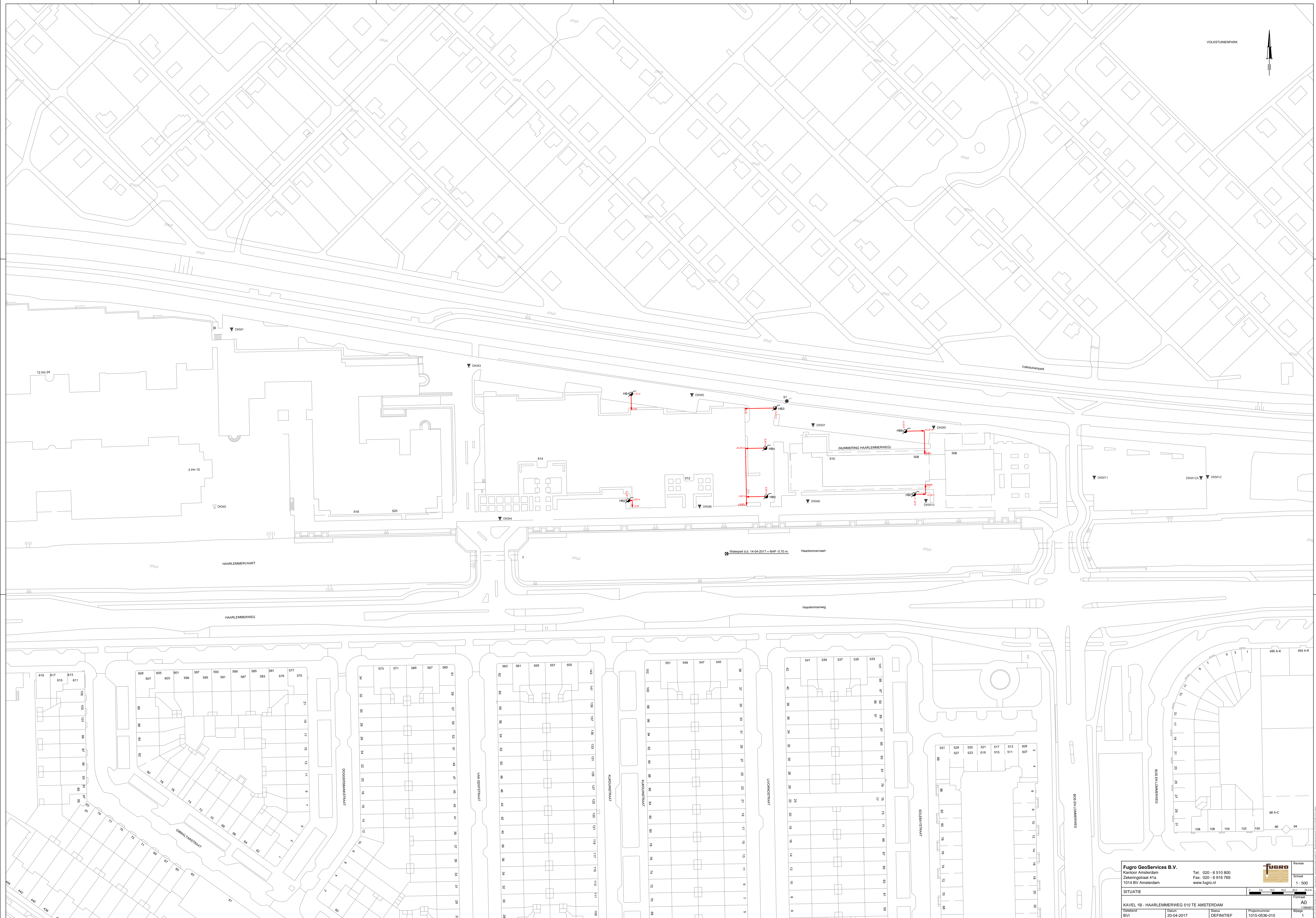
INHOUDSOPGAVE

- 1. RAPPORTAGE OVERZICHT**
- 2. SITUATIETEKENING**
- 3. ONDERZOEKSDATA**
- 4. TOELICHTING GEOTECHNISCH ONDERZOEK**
- 5. LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN**

RAPPORTAGE OVERZICHT

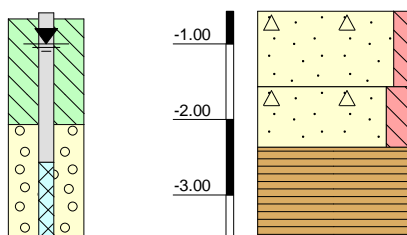
Projectomschrijving: Kavel 1B - Haarlemmerweg 510 te Amsterdam
Projectnummer: 1015-0536-010

Naam	RD Coördinaten (m)		Hoogte m tov	Grondwater- stand m tov NAP	Opmerking
	X	Y	NAP	NAP	
HB1	118603.0	488804.8	-0.57		2x boorpoging gestaakt op 1,5-2 m
HB1_PB1			-0.59	-1.00	
HB2	118601.8	488757.6	0.30		2x boorpoging gestaakt op 2 m
HB2_PB1			0.28	-0.92	
HB3	118666.8	488798.5	-0.27		2x boorpoging gestaakt op 2 m
HB3_PB1			-0.29	-0.90	
HB4	118662.5	488780.8	-0.33		
HB4_PB1			-0.35	-0.90	
HB5	118662.9	488759.4	0.18		
HB5_PB1			0.16	-0.89	
HB6	118724.5	488788.3	0.33		3x boorpoging gestaakt op 2 m
HB6_PB1			0.31	-1.01	
HB7	118728.3	488760.3	0.26		3x boorpoging gestaakt op 1,5 m
HB7_PB1			0.24	-1.06	
Waterpeil d.d. 14-04-2017			-0.70		



Boring: HB1

Peilbuis 1 Referentie (m tov NAP)



Veldclassificatie

Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104

Pagina 1 van 1

-0.57 tot -1.57 Zand, matig grof, zwak siltig, laagjes puin grijs

-1.57 tot -2.37 Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes puin, laagjes klei grijs

-2.37 tot -3.57 Veen, mineraalarm, matig stevig bruin

Algemene opmerking:

X: 118603.0

GWS (m tov NAP):

Y: 488804.8

GHG (m tov NAP):

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

MV (m tov NAP): -0.57

bk PB1 (m tov NAP): -0.59

bk PB2 (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP): -1.00

WS PB2 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

Datum uitvoering: 14-04-2017

Boormeester: bnl

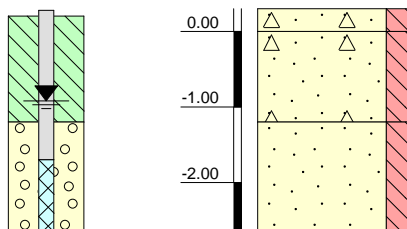
Geclassificeerd door: bnl

Boring: HB2

Peilbuis 1 Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104



0.30 tot 0.00 Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes puin, roest, licht bruin

0.00 tot -1.20 Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes puin, laagjes klei bruin

-1.20 tot -2.70 Zand, matig fijn, matig siltig grijs

Algemene opmerking:

X: 118601.8

GWS (m tov NAP):

Y: 488757.6

GHG (m tov NAP):

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 0.30

bk PB1 (m tov NAP): 0.28

bk PB2 (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP): -0.92

WS PB2 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

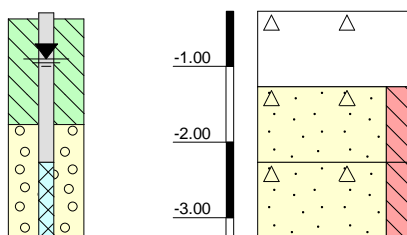
Datum uitvoering: 13-04-2017

Boormeester: bnl

Geclassificeerd door: bnl

Boring: HB3

Peilbuis 1 Referentie (m tov NAP)



Veldclassificatie

Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104

Pagina 1 van 1

-0.27 tot -1.27	Verharding, volledig puin
-1.27 tot -2.27	Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes puin grijs
-2.27 tot -3.27	Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes puin, laagjes klei grijs

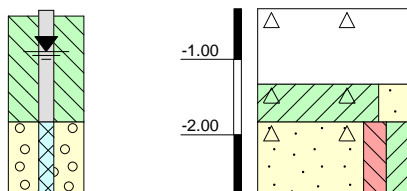
Algemene opmerking:

X: 118666.8	GWS (m tov NAP):	MV (m tov NAP): -0.27	Boorvloeistof:	Datum uitvoering: 13-04-2017
Y: 488798.5	GHG (m tov NAP):	bk PB1 (m tov NAP): -0.29	WS PB1 (m tov NAP): -0.90	Boormeester: bnl
Coördinatenstelsel: RD	GLG (m tov NAP):	bk PB2 (m tov NAP):	WS PB2 (m tov NAP):	Geclassificeerd door: bnl
		bk PB3 (m tov NAP):	WS PB3 (m tov NAP):	
		bk PB4 (m tov NAP):	WS PB4 (m tov NAP):	

Boring: HB4

Peilbuis 1 Referentie (m tov NAP)

Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



-0.33 tot -1.33	Verharding, volledig puin
-1.33 tot -1.83	Klei, sterk zandig, matig stevig, laagjes puin grijs
-1.83 tot -2.83	Zand, matig fijn, matig siltig, kleilig, laagjes puin grijs

Algemene opmerking:

X: 118662.5	GWS (m tov NAP):	MV (m tov NAP): -0.33	Boorvloeistof:	Datum uitvoering: 13-04-2017
Y: 488780.8	GHG (m tov NAP):	bk PB1 (m tov NAP): -0.35	WS PB1 (m tov NAP): -0.90	Boormeester: bnl
Coördinatenstelsel: RD	GLG (m tov NAP):	bk PB2 (m tov NAP):	WS PB2 (m tov NAP):	Geclassificeerd door: bnl
		bk PB3 (m tov NAP):	WS PB3 (m tov NAP):	
		bk PB4 (m tov NAP):	WS PB4 (m tov NAP):	

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

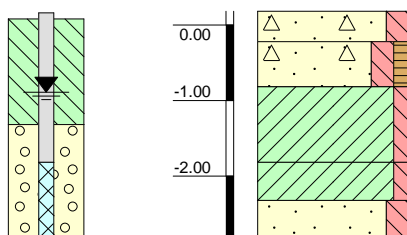
Fugro GeoServices B.V.

Kavel 1B - Haarlemmerweg 510 te Amsterdam

1015-0536-010

Boring: HB5

Peilbuis 1 Referentie (m tov NAP)



Veldclassificatie

Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104

Pagina 1 van 1

0.18 tot -0.22	Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes puin bruin
-0.22 tot -0.82	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, laagjes puin, donker bruin
-0.82 tot -1.82	Klei, zwak siltig, matig slap, licht grijs
-1.82 tot -2.32	Klei, zwak siltig, matig slap, donker grijs
-2.32 tot -2.82	Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes klei grijs

Algemene opmerking:

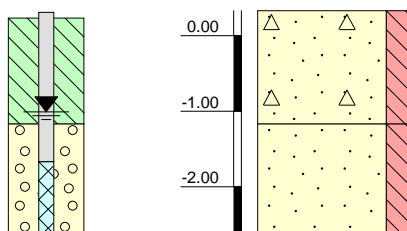
X: 118662.9	GWS (m tov NAP):	MV (m tov NAP): 0.18	Boorvloeistof:	
Y: 488759.4	GHG (m tov NAP):	bK PB1 (m tov NAP): 0.16	WS PB1 (m tov NAP): -0.89	Datum uitvoering: 13-04-2017
Coördinatenstelsel: RD	GLG (m tov NAP):	bK PB2 (m tov NAP):	WS PB2 (m tov NAP):	Boormeester: bnl
		bK PB3 (m tov NAP):	WS PB3 (m tov NAP):	Geclassificeerd door: bnl
		bK PB4 (m tov NAP):	WS PB4 (m tov NAP):	

Boring: HB6

Peilbuis 1 Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104



0.33 tot -1.17	Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes puin bruin
-1.17 tot -2.67	Zand, matig fijn, matig siltig, sporen klei grijs

Algemene opmerking:

X: 118724.5	GWS (m tov NAP):	MV (m tov NAP): 0.33	Boorvloeistof:	
Y: 488788.3	GHG (m tov NAP):	bK PB1 (m tov NAP): 0.31	WS PB1 (m tov NAP): -1.01	Datum uitvoering: 14-04-2017
Coördinatenstelsel: RD	GLG (m tov NAP):	bK PB2 (m tov NAP):	WS PB2 (m tov NAP):	Boormeester: bnl
		bK PB3 (m tov NAP):	WS PB3 (m tov NAP):	Geclassificeerd door: bnl
		bK PB4 (m tov NAP):	WS PB4 (m tov NAP):	

Versie 2016-01-29

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Fugro GeoServices B.V.

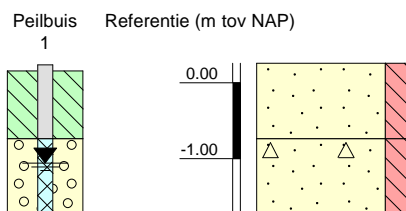
Kavel 1B - Haarlemmerweg 510 te Amsterdam

1015-0536-010

Boring: HB7

Veldclassificatie

Pagina 1 van 1



Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

0.26 tot -0.74 Zand, matig fijn, matig siltig bruin

-0.74 tot -1.74 Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes puin grijs

Algemene opmerking:

X: 118728.3

GWS (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 0.26

bk PB1 (m tov NAP): 0.24

Boorloeistof:

WS PB1 (m tov NAP): -1.06

Datum uitvoering: 14-04-2017

Y: 488760.3

GHG (m tov NAP):

bk PB2 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

Boormeester: bnl

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

Geclassificeerd door: bnl

bk PB4 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Fugro GeoServices B.V.

Kavel 1B - Haarlemmerweg 510 te Amsterdam

1015-0536-010

Coördinaten en hoogte van de onderzoekspunten

Indien de hoogte en coördinaten van de onderzoekslocaties zijn bepaald in NAP en RD bedragen de maximale afwijking van de meting van de coördinaten ca. 10 cm en de maximale afwijking van de meting van de hoogte ca. 5 cm. Bij projecten waarbij de sonderingen zijn gerefereerd aan een lokaal vast punt bedraagt de maximale afwijking in de hoogte ca 5 cm. De maximale afwijking in de maatvoering doormiddel van traditioneel uitzetten met een meetband bedraagt ca. 25 cm.

Indien de onderzoekslocaties niet zijn gerefereerd aan een vaste referentiehoogte wijkt het onderzoek af van de gestelde eisen in de NEN-EN-ISO 22476-1.

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. Deze gegevens zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

Sonderen

Een beschrijving van de gevolgde meet- en registratiemethode is gegeven in de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen".

Boren

Mechanisch boorwerk wordt verbuisd uitgevoerd, waarbij de grond uit de buis wordt verwijderd met behulp van een puls (niet-cohesieve gronden) en/of een avegaarboor (cohesieve gronden).

Bij handboren wordt gebruik gemaakt van een edelmanboor (cohesieve gronden) en een handpuls (niet-cohesieve gronden).

De werkzaamheden worden uitgevoerd conform de NEN-EN-ISO 22475-1.

Peilbuizen worden gepresenteerd op de betreffende boorstaten. De boringen met peilbuis zijn met bijbehorend symbool aangegeven op de situatietekening.

Ongeroerde monsternamen bij het mechanisch boren kan plaatsvinden door:

- een Ackermann steekbus te slaan of te drukken
- een Pistonbus te drukken
- een Gelpush monster te drukken

Bij handboren worden ongeroerde monsters genomen met een Van der Horst steekapparaat.

De tijdens het boren genomen geroerde monsters worden in het veld globaal geclassificeerd. Als er laboratoriumonderzoek volgt na het veldwerk, worden in het laboratorium de monsters gedetailleerd geclassificeerd. Bij eventuele verschillen tussen de veld- en laboratorium-classificatie, is de laboratoriumclassificatie bepalend.

Op de classificatie van grond is de NEN 5104 van toepassing.

(Grond)waterstand

De gemeten (grond)waterstand(en) betreffen een eenmalige opname en zijn bedoeld als een oriënterend gegeven. De grondwaterstand kan in de tijd fluctueren onder invloed van de weersgesteldheid en de seizoenen.














Kwaliteitsborging

Alle werkzaamheden zijn verricht in overeenstemming met het managementsysteem van Fugro GeoServices B.V. dat voldoet aan de NEN-ISO 9001:2008 en VCA ** 2008/05.



De kalibratiesheet(s) van de gebruikte conus(sen) kunnen op verzoek worden toegestuurd.

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

Boringen / Peilbuizen

	Handboring nog niet uitgevoerd
	Handboring uitgevoerd
	Handboring uitgevoerd met 1 peilbuis
	Handboring uitgevoerd met 2 peilbuizen
	Mechanische boring nog niet uitgevoerd
	Mechanische boring uitgevoerd
	Mechanische boring uitgevoerd met 1 peilbuis
	Mechanische boring uitgevoerd met 2 peilbuizen
	Mechanische boring uitgevoerd met 3 peilbuizen
	Boring uitgevoerd door derden
	Boring uitgevoerd met peilbuis door derden
	Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) nog niet uitgevoerd
	Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) uitgevoerd

Overige symbolen

	Meetpunt
	Hoogtemaat

Type sonderingen

D	Diepsondering
HS	Handsondering
S	Slagsondering

Legenda / Terminologie

Grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

Zand

	Zand, kleilig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig



Veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleilig
	Veen, sterk kleilig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig



Klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

















Leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

Overige toevoegingen

	Zwak humeus
	Matig humeus
	Sterk humeus
	Zwak grindig
	Matig grindig
	Sterk grindig
	Puin

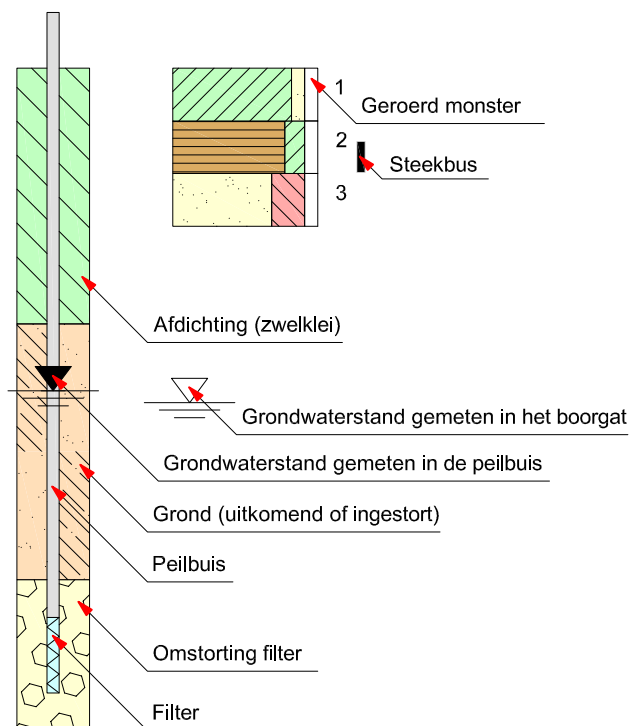
Sonderingen

	Sondering met plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd
	Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd
	Sondering zonder plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd
	Sondering zonder plaatselijke kleefmeting uitgevoerd
	Slagsondering uitgevoerd
	Handsondering uitgevoerd
	Multigrondwatersondering nog niet uitgevoerd
	Multigrondwatersondering uitgevoerd
	Sondering met bolconus nog niet uitgevoerd
	Sondering met bolconus uitgevoerd
	Waterspanningsmeter nog niet uitgevoerd
	Waterspanningsmeter uitgevoerd
	Sondering uitgevoerd door derden
	Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd door derden
	Hellingmeterbuis nog niet uitgevoerd
	Hellingmeterbuis uitgevoerd

Toegevoegde metingen

KM	Meting van de plaatselijke kleef
P	Meting van de waterspanning
M	Meting van de magnetische veldsterkte
G	Meting van de geleidbaarheid
S	Meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting)
T	Meting van de temperatuur

Peilbuis



	Peilbuis 1		Peilbuis 2		Peilbuis 3		Peilbuis 4		Peilbuis 5		Peilbuis 6		Peilbuis 7	
<i>Maaiveld [m NAP]</i>	-0.57		+0.30		-0.27		-0.33		+0.18		+0.33		+0.26	
<i>Hoogte b.k.buis [m NAP]</i>	-0.59		+0.28		-0.29		-0.35		+0.16		+0.31		+0.24	
<i>Diepte o.k. filter [m NAP]</i>	-3.59		-2.72		-3.29		-3.35		-2.84		-2.69		-1.76	
<i>Afgelezen grondwaterstand in m t.o.v.:</i>	b.k. buis	N.A.P.	b.k. buis	N.A.P.	b.k. buis	N.A.P.	b.k. buis	N.A.P.	b.k. buis	N.A.P.	b.k. buis	N.A.P.	b.k. buis	N.A.P.
Datum														
18-4-2017	0.40	-0.99	1.23	-0.95	0.63	-0.92	0.54	-0.89	1.03	-0.87	1.35	-1.04	1.15	-0.91
26-4-2017	0.40	-0.99	1.24	-0.96	0.63	-0.92	0.58	-0.93	1.06	-0.90	1.36	-1.05	1.16	-0.92
3-5-2017	0.45	-1.04	1.29	-1.01	0.65	-0.94	0.60	-0.95	1.12	-0.96	1.40	-1.09	1.20	-0.96

PEILBUISWAARNEMINGEN

Kavel 1B - Haarlemmerweg 510 te Amsterdam

Opdrachtnr.:

1015-0536-010



Kavel 1B en 2A - Haarlemmerweg te Amsterdam – Pepper, Salt en Blend

Rapportage geotechnisch onderzoek | Amsterdam

1015-0536-121 | 25-05-2020

Definitief

JP van Eesteren | TBI

Documentbeheer

Documentgegevens

Projectnaam	Kavel 1B en 2A - Haarlemmerweg te Amsterdam – Pepper, Salt en Blend
Documentnaam	Rapportage geotechnisch onderzoek
Fugro-projectnr.	1015-0536-121
Fugro-documentnr.	1015-0536-121-21-R01
Versienummer	1.0
Versiestatus	Definitief
Fugro Entiteit	Fugro NL Land B.V.
Adres Fugro-kantoor	Dillenburgsingel 69 Postbus 63 2260 AB Leidschendam T 070 31 70700

Klantgegevens

Klant	JP van Eesteren TBI
Adres klant	Postbus 8, 2800 AA Gouda
Contactpersoon klant	R. van 't Zelfde

Versiebeheer

Versie	Datum	Status	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door	Goedgekeurd door
1.0	25-05-2020	Definitief	Initiële versie	LM	BB	WMW

Projectteam

Initialen	Naam	Rol
WMW	ing. W.M.L. van der Weijst	Manager Lab Testing Netherlands

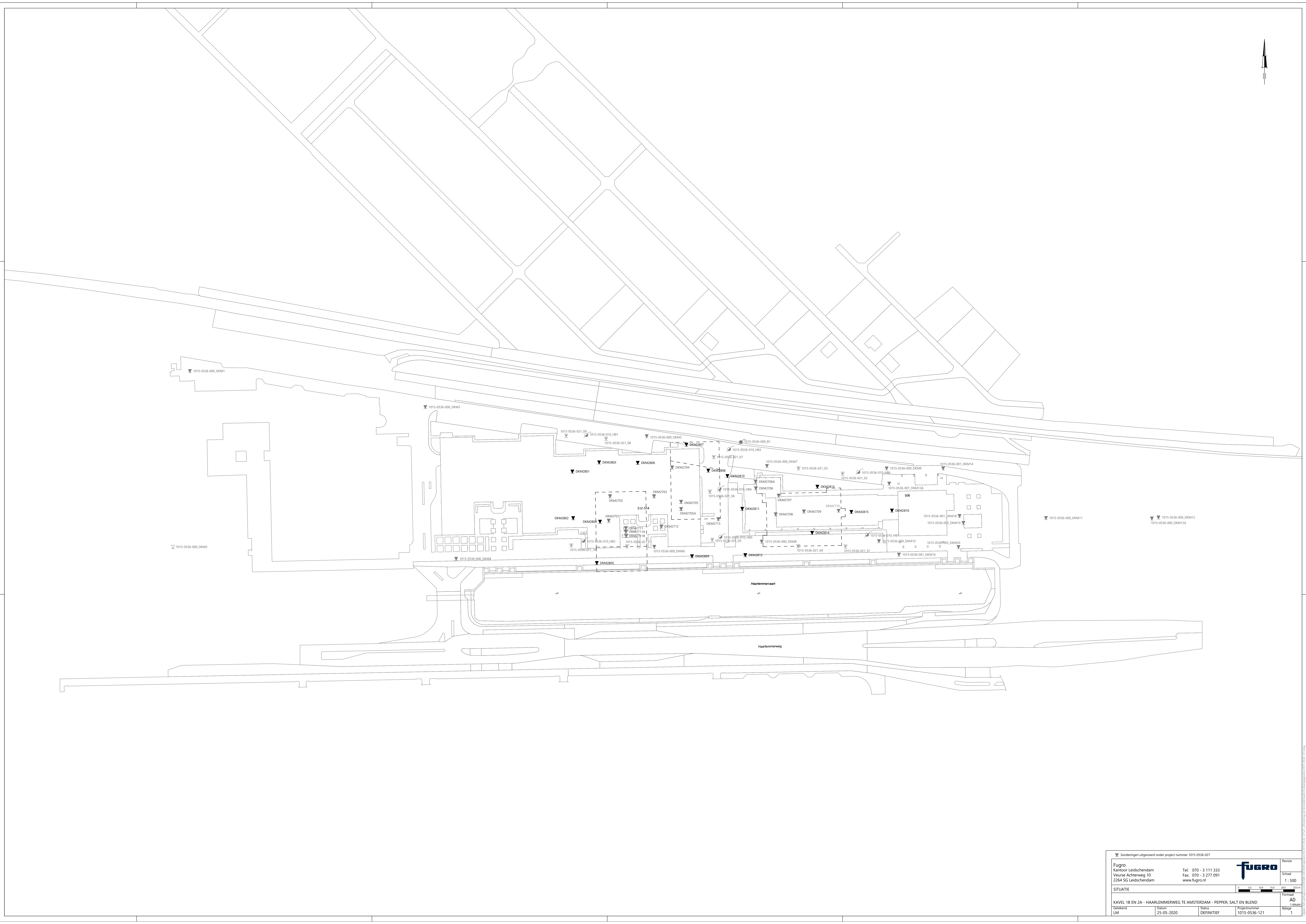
Inhoudsopgave

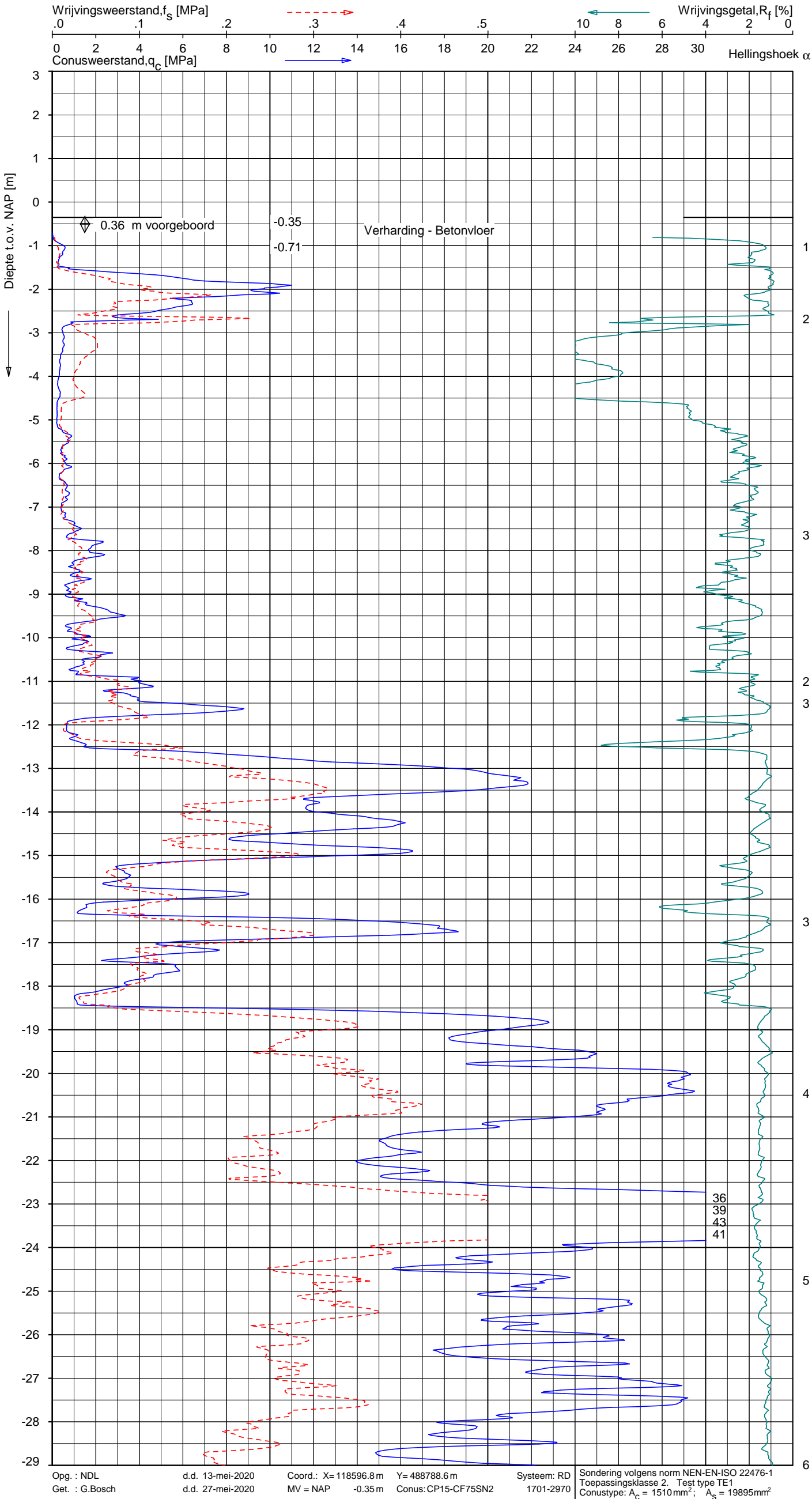
1. Rapportageoverzicht
2. Situatiekening(en)
3. Onderzoeksdata
4. Toelichting geotechnisch onderzoek
5. Continu elektrisch sonderen
6. Legenda terreinproeven

Rapportageoverzicht

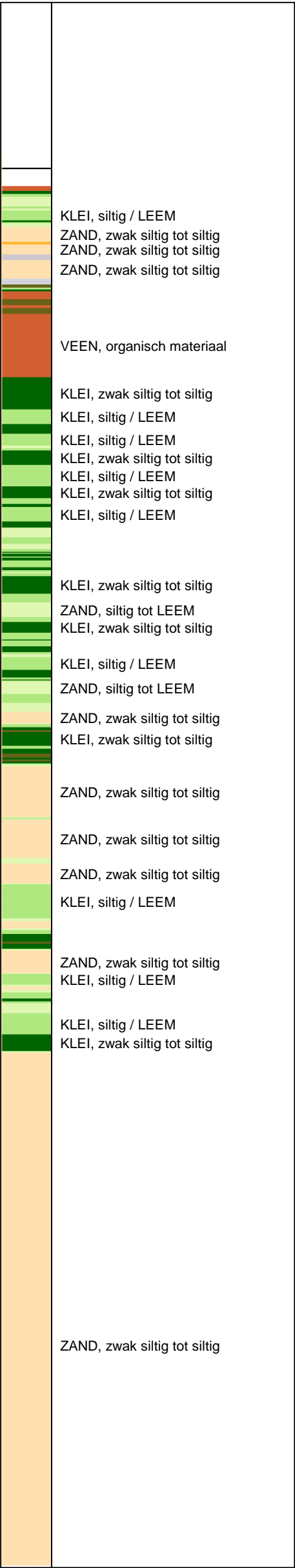
Projectnaam: Kavel 1B en 2A - Haarlemmerweg te Amsterdam - Pepper, Salt en Blend
Fugro-projectnr.: 1015-0536-121

Naam	RD Coördinaten (m)		Hoogte (m) t.o.v. NAP	Grondwater- stand (m) t.o.v. NAP	Opmerking
	X	Y			
DKM2801	118596.8	488788.6	-0.35	-0.85	Gestaakt, max. totaaldruk
DKM2802	118597.2	488767.8	-0.34	-0.84	Gestaakt, max. totaaldruk
DKM2803	118608.8	488792.7	-0.36	-0.71	
DKM2804	118609.2	488766.3	-0.36	-0.81	
DKM2805	118607.7	488747.8	+0.22		
DKM2806	118626.0	488792.5	-0.35	-0.66	Gestaakt, max. totaaldruk
DKM2807	118647.7	488800.6	-0.56	-0.86	
DKM2808	118657.5	488789.1	-0.41	-0.61	
DKM2809	118650.2	488750.9	+0.20		
DKM2810	118666.0	488786.6	-0.46	-0.66	
DKM2811	118672.6	488772.0	+0.55		
DKM2812	118674.0	488751.3	+0.23		
DKM2813	118706.2	488781.9	+0.50		
DKM2814	118703.8	488761.3	+0.35		
DKM2815	118721.3	488770.6	+0.02		
DKM2816	118739.4	488771.2	+0.83		





Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

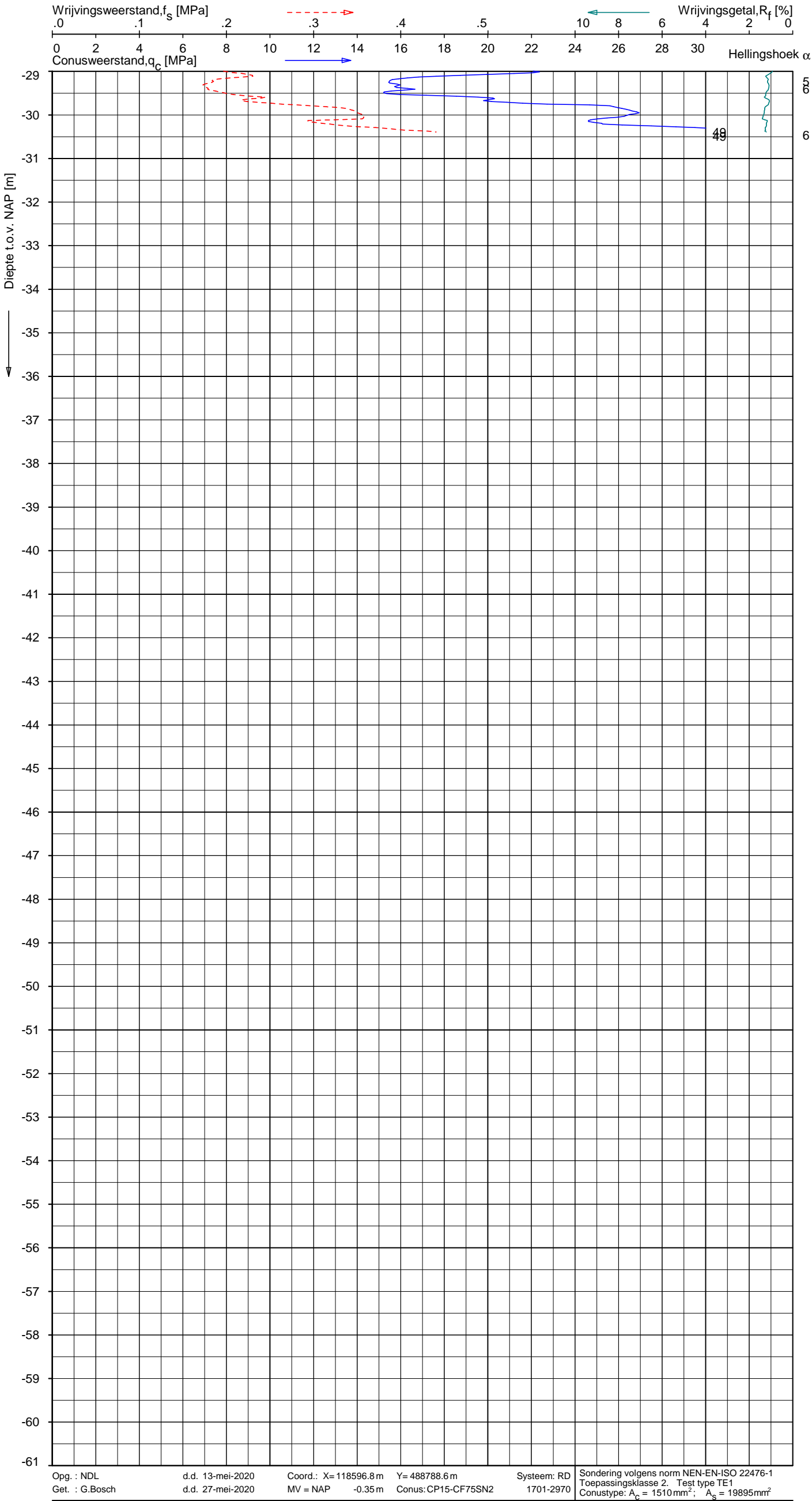


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

KAVEL 1B EN 2A - HAARLEMMERWEG TE AMSTERDAM – PEPPER, SALT EN BLEND

Opdr. 1015-0536-121
Sond. DKM2801





Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

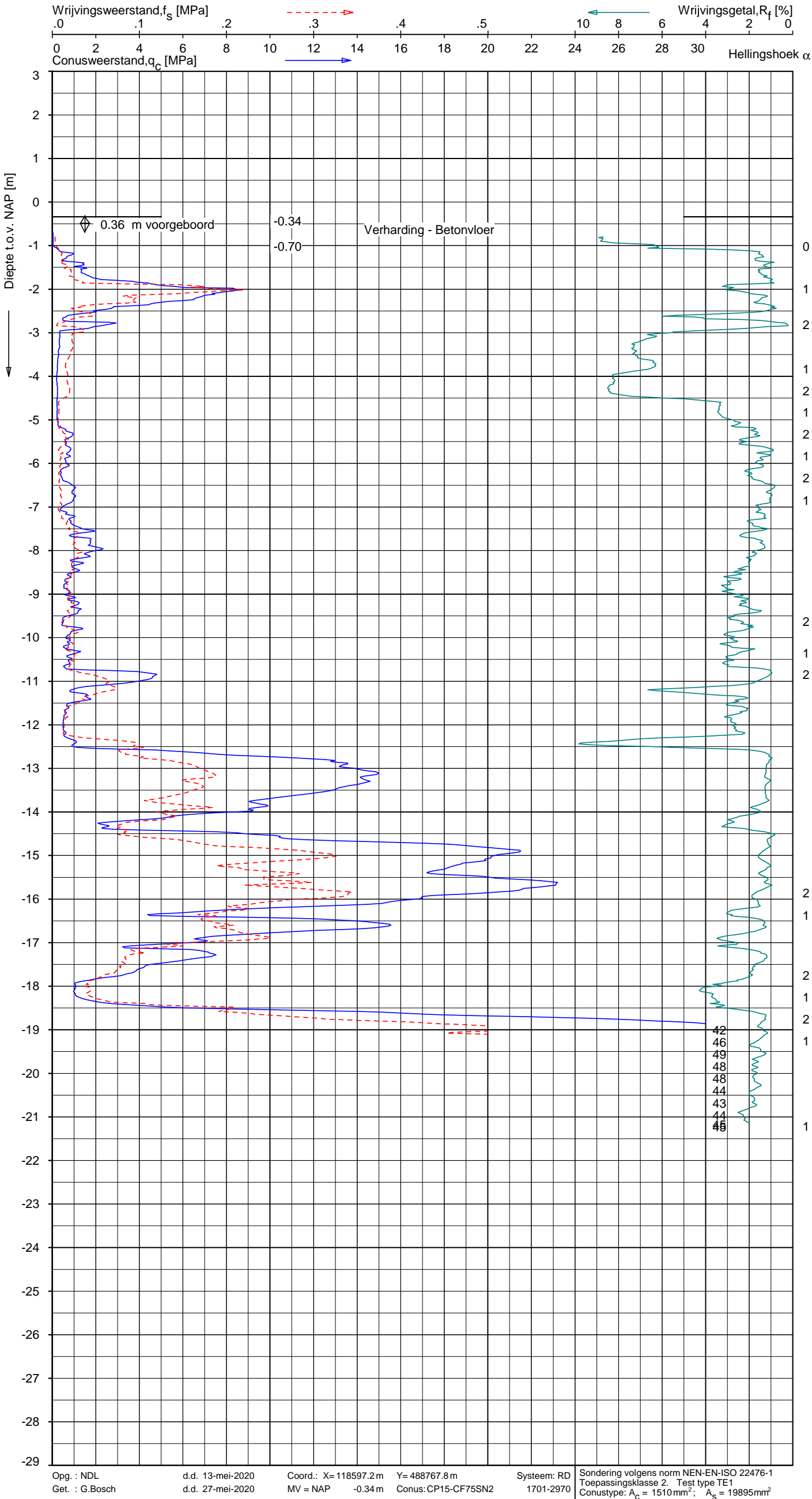
	ZAND, zwak siltig tot siltig
--	------------------------------

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

KAVEL 1B EN 2A - HAARLEMMERWEG TE AMSTERDAM – PEPPER, SALT EN BLEND

Opdr. 1015-0536-121
Sond. DKM2801





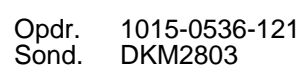
Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



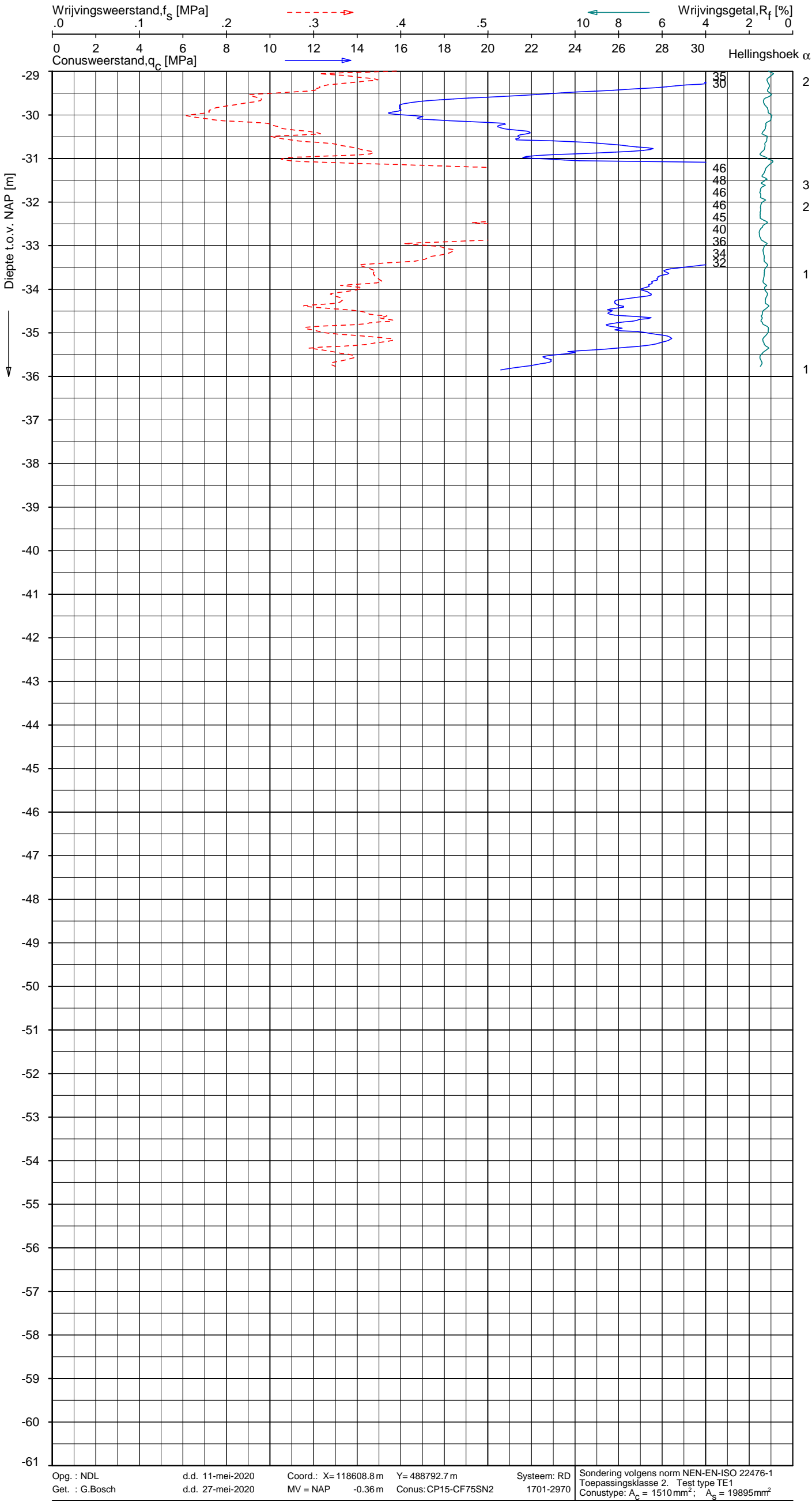
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

KAVEL 1B EN 2A - HAARLEMMERWEG TE AMSTERDAM – PEPPER, SALT EN BLEND

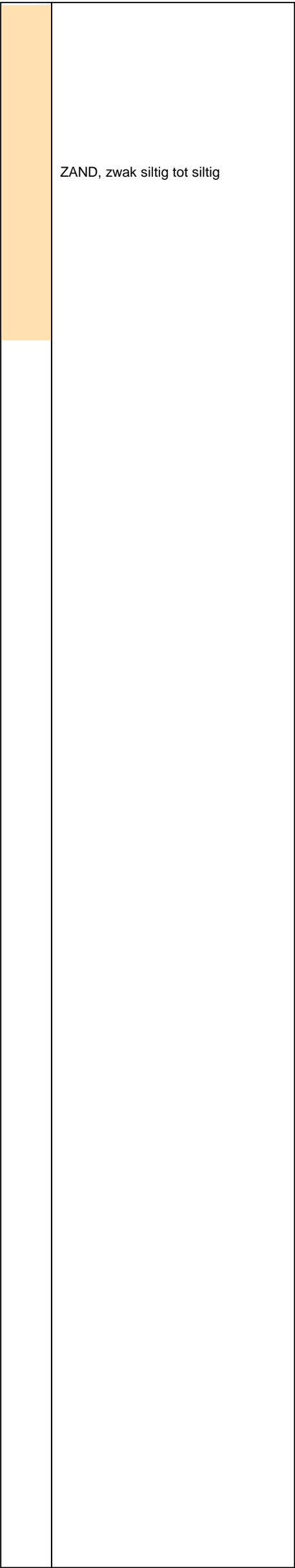
Opdr. 1015-0536-121
Sond. DKM2802



ZAND, zwak siltig tot siltig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
VEEN, organisch materiaal	
KLEI, zwak siltig tot siltig	
KLEI, siltig / LEEM	
KLEI, siltig / LEEM	
KLEI, siltig / LEEM	
KLEI, zwak siltig tot siltig	
KLEI, zwak siltig tot siltig	
KLEI, zwak siltig tot siltig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
ZAND, siltig tot LEEM	
KLEI, siltig / LEEM	
KLEI, zwak siltig tot siltig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

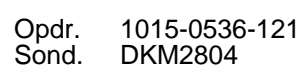


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

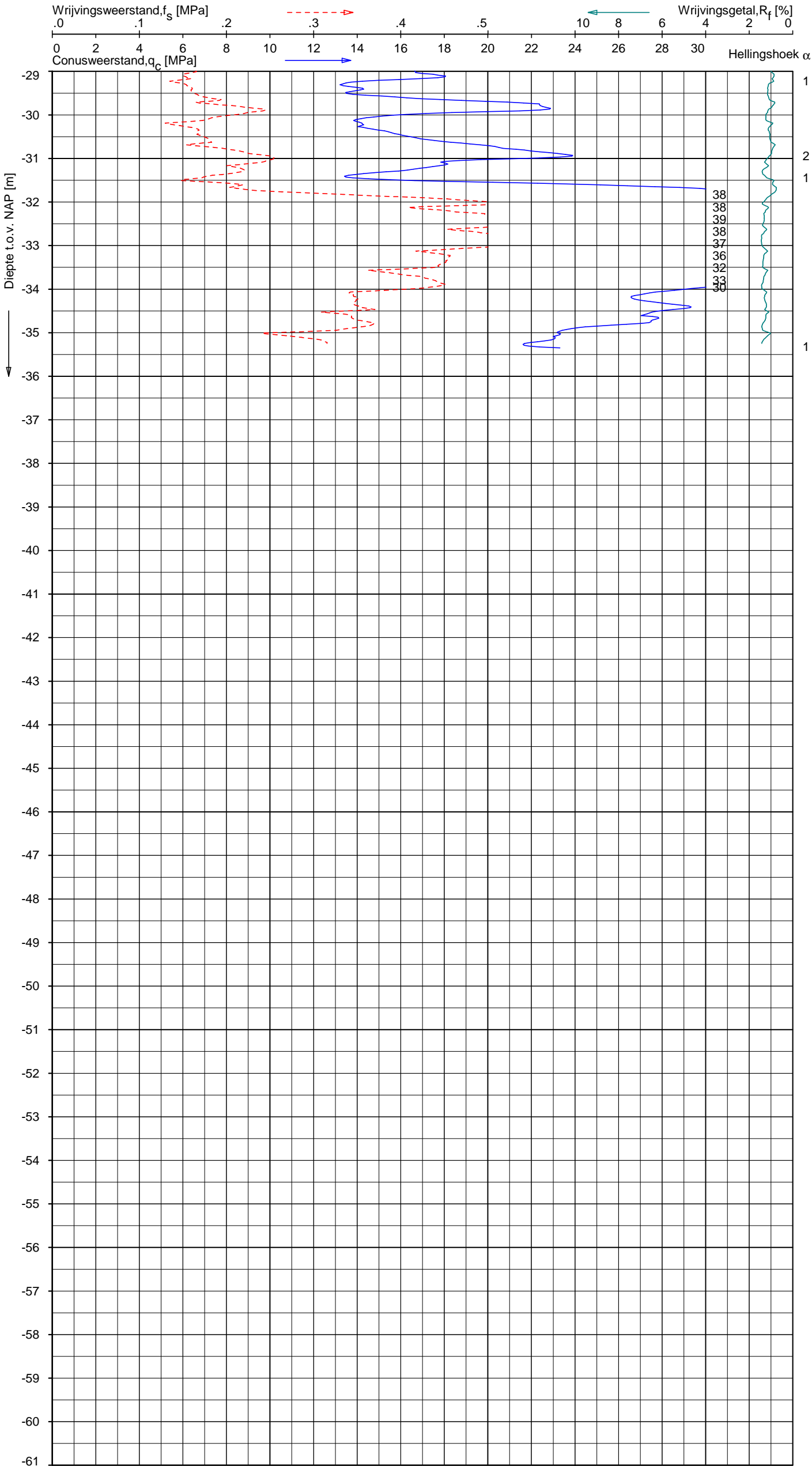
KAVEL 1B EN 2A - HAARLEMMERWEG TE AMSTERDAM – PEPPER, SALT EN BLEND

Opdr. 1015-0536-121
Sond. DKM2803





	ZAND, zwak siltig tot siltig
	VEEN, organisch materiaal
	VEEN, organisch materiaal
	KLEI, zwak siltig tot siltig
	KLEI, siltig / LEEM ZAND, siltig tot LEEM
	ZAND, siltig tot LEEM
	ZAND, siltig tot LEEM KLEI, zwak siltig tot siltig
	KLEI, zwak siltig tot siltig
	KLEI, zwak siltig tot siltig ZAND, siltig tot LEEM
	KLEI, zwak siltig tot siltig
	ZAND, zwak siltig tot siltig
	ZAND, zwak siltig tot siltig
	ZAND, zwak siltig tot siltig
	ZAND, zwak siltig tot siltig
	KLEI, zwak siltig tot siltig
	ZAND, zwak siltig tot siltig



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

	ZAND, zwak siltig tot siltig
--	------------------------------

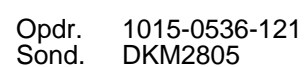
Opg. : NDL	d.d. 13-mei-2020	Coord.: X= 118609.2 m	Y= 488766.3 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : G.Bosch	d.d. 27-mei-2020	MV = NAP	-0.36 m	Conus: CP15-CF75SN2	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

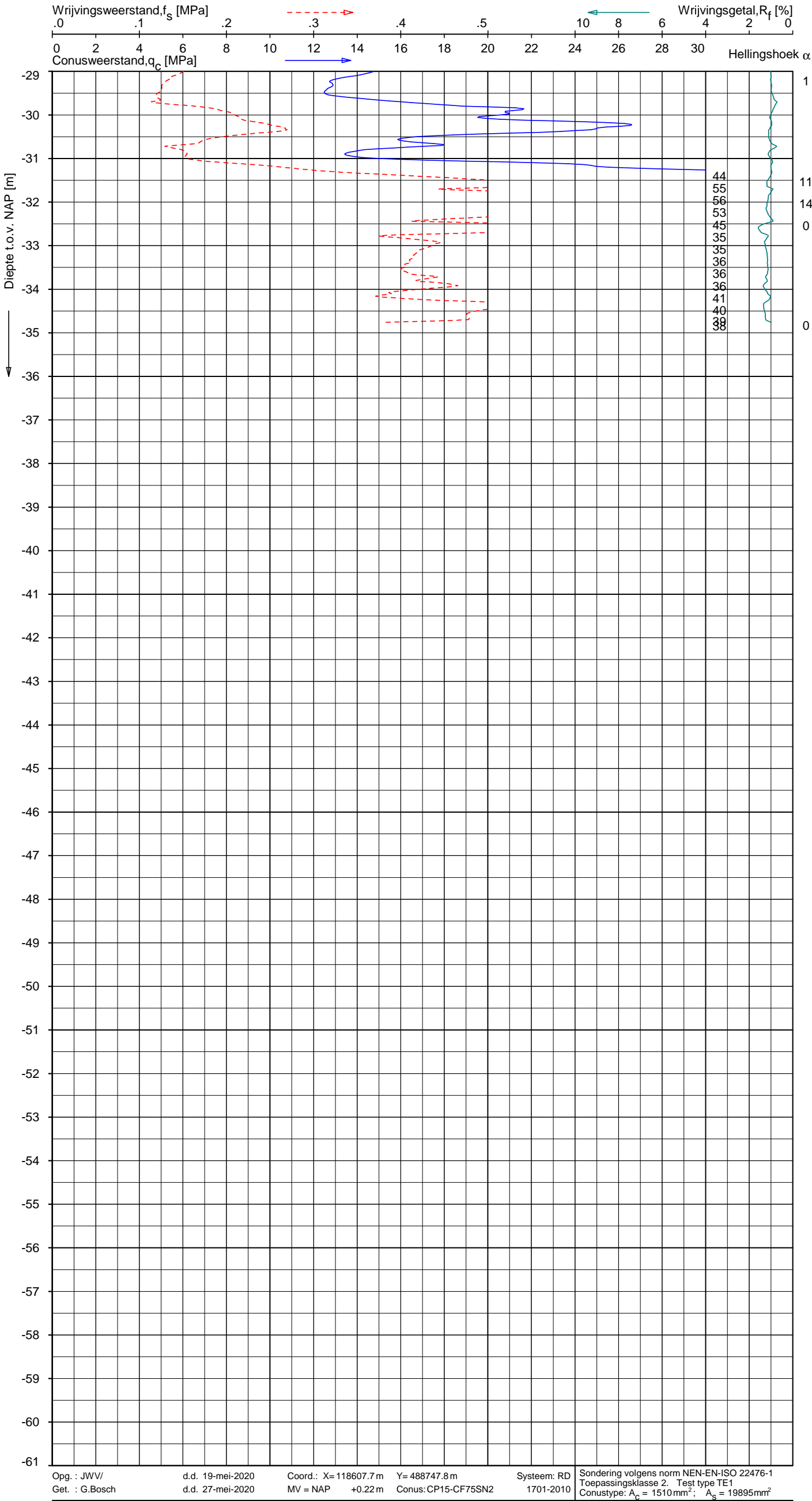
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

KAVEL 1B EN 2A - HAARLEMMERWEG TE AMSTERDAM – PEPPER, SALT EN BLEND

Opdr. 1015-0536-121
Sond. DKM2804







Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

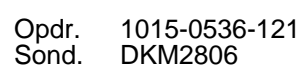
	ZAND, zwak siltig tot siltig
--	------------------------------

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

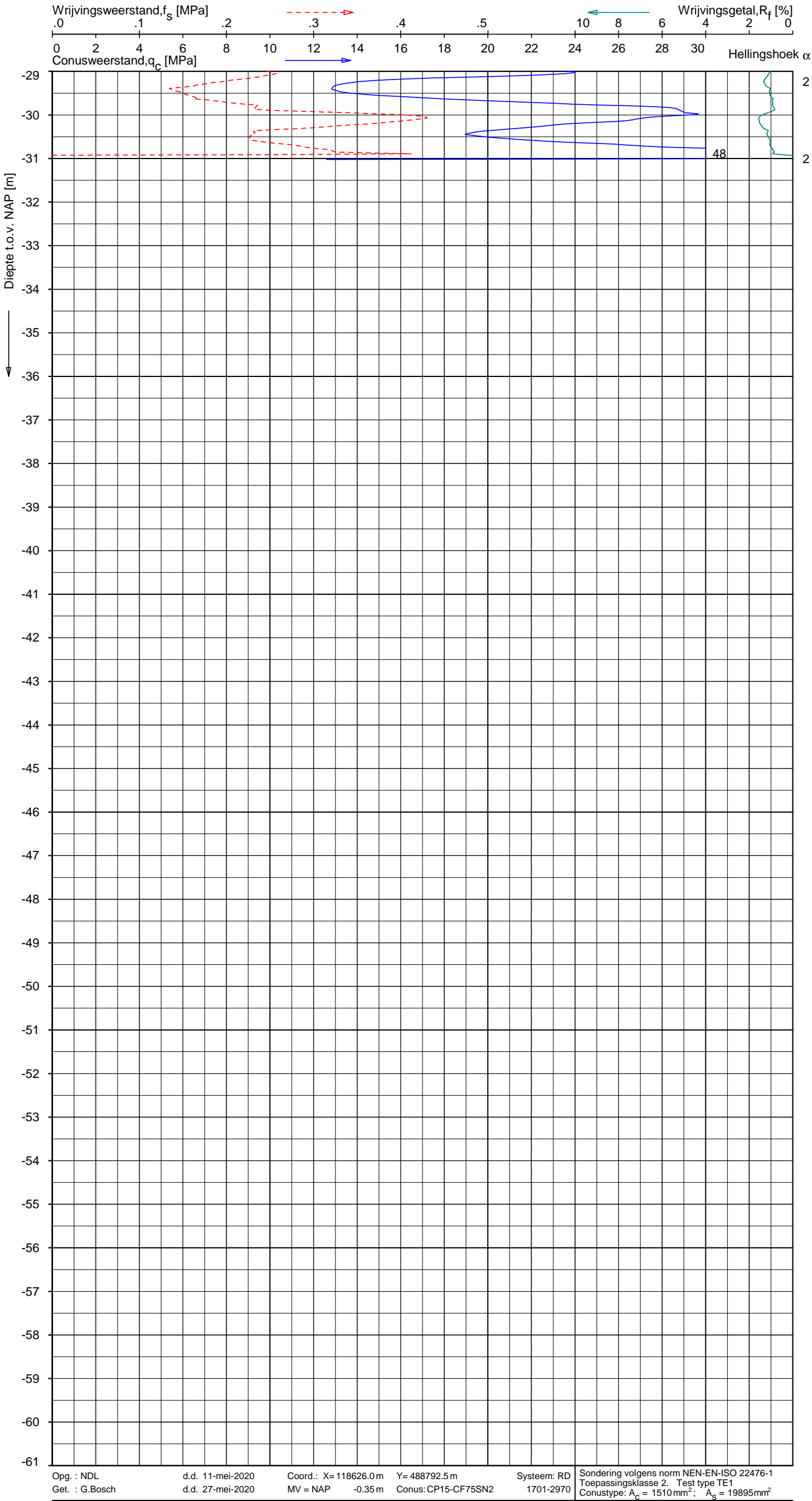
KAVEL 1B EN 2A - HAARLEMMERWEG TE AMSTERDAM – PEPPER, SALT EN BLEND

Opdr. 1015-0536-121
Sond. DKM2805





ZAND, zwak siltig tot siltig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
VEEN	
KLEI, zwak siltig tot siltig	
ZAND, siltig tot LEEM	
ZAND, siltig tot LEEM	
KLEI, siltig / LEEM	
KLEI, siltig / LEEM	
KLEI, zwak siltig tot siltig	
KLEI, zwak siltig tot siltig	
KLEI, zwak siltig tot siltig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
KLEI, zwak siltig tot siltig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
KLEI, zwak siltig tot siltig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
KLEI, siltig / LEEM	
KLEI, siltig / LEEM	
KLEI, zwak siltig tot siltig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

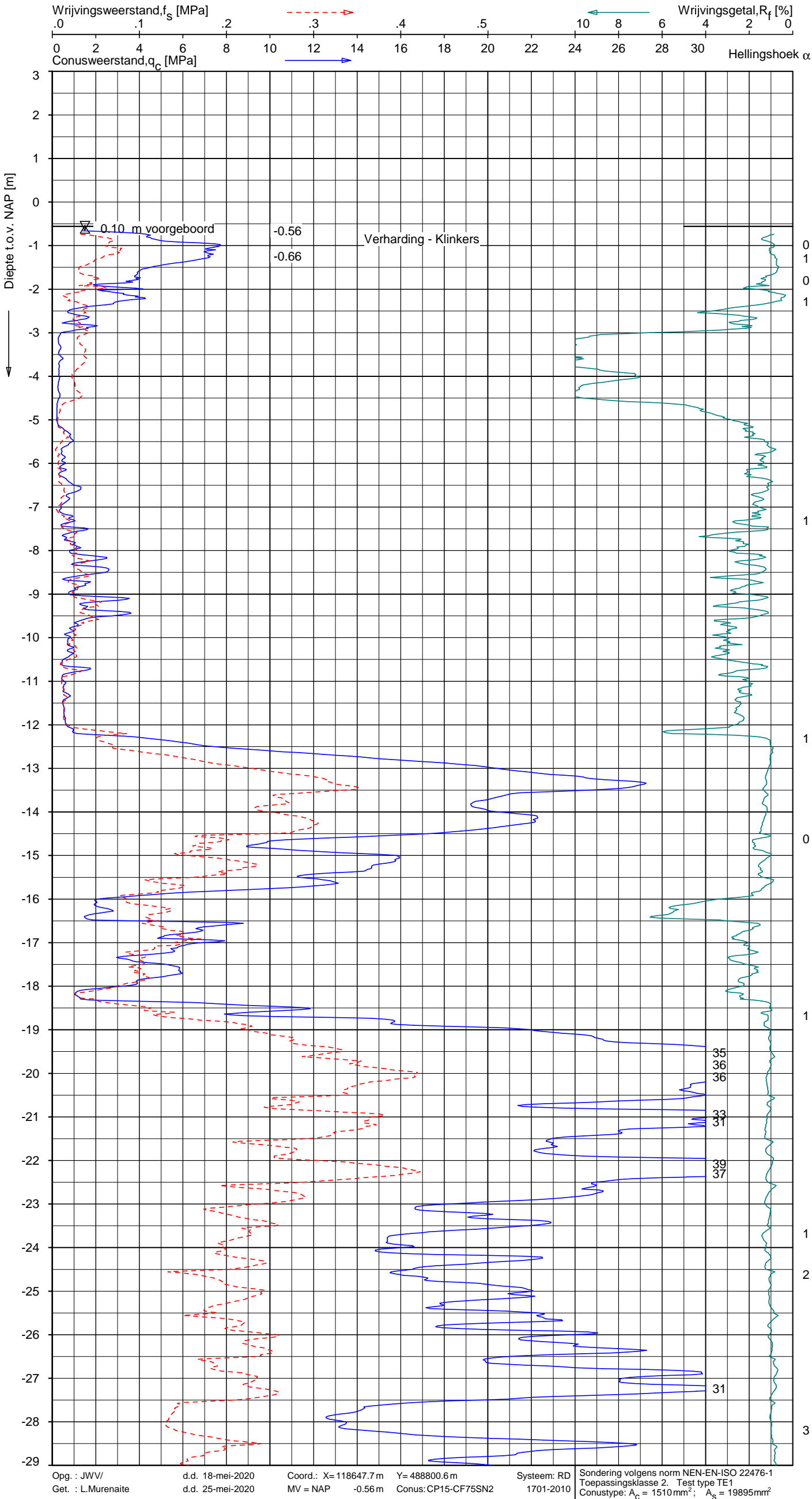
	ZAND, zwak siltig tot siltig
--	------------------------------

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

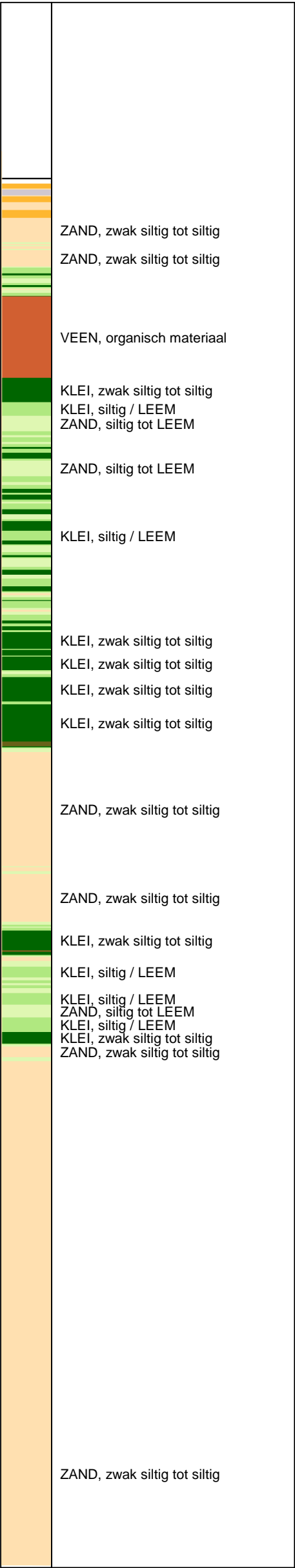
KAVEL 1B EN 2A - HAARLEMMERWEG TE AMSTERDAM – PEPPER, SALT EN BLEND

Opdr. 1015-0536-121
Sond. DKM2806





Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

KAVEL 1B EN 2A - HAARLEMMERWEG TE AMSTERDAM – PEPPER, SALT EN BLEND

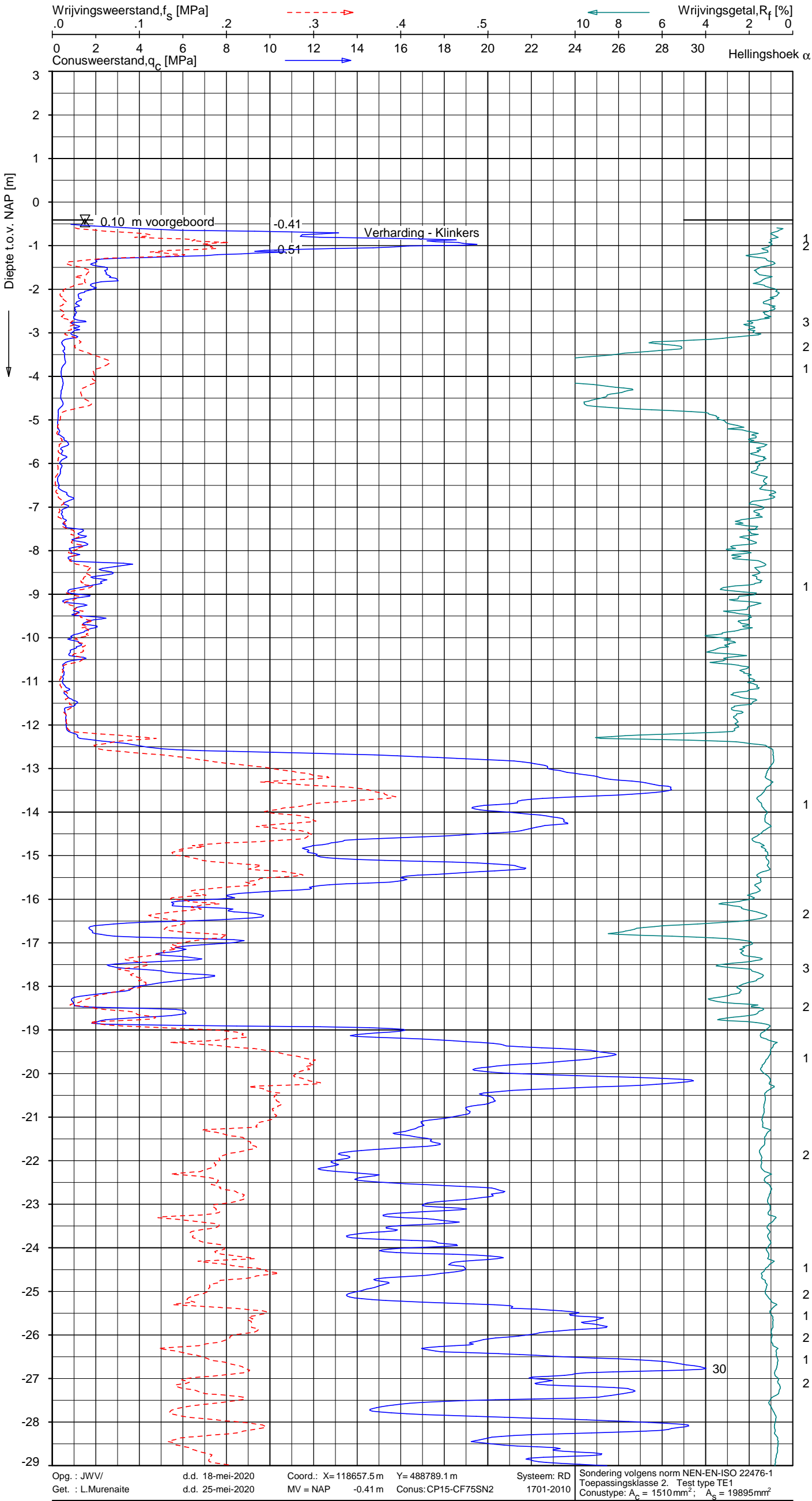
Opdr. 1015-0536-121
Sond. DKM2807



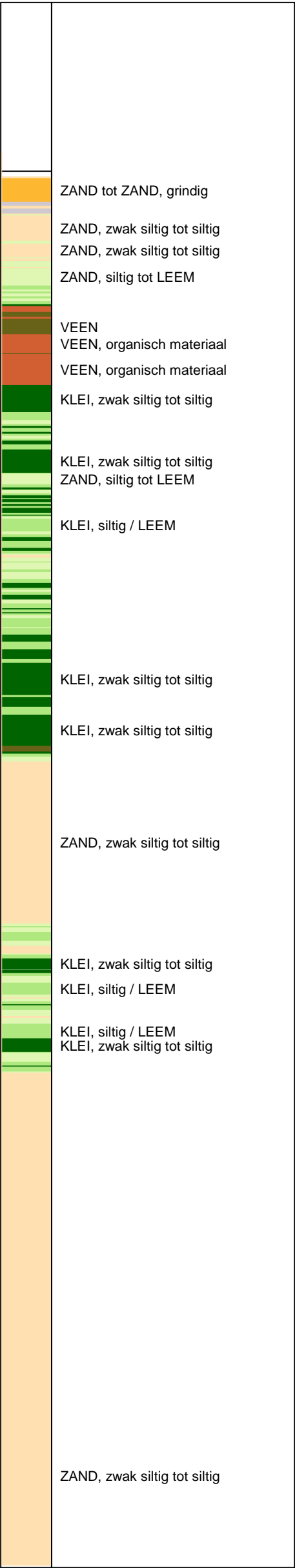
KAVEL 1B EN 2A - HAARLEMMERWEG TE AMSTERDAM – PEPPER, SALT EN BLEND

Opdr. 1015-0536-121
Sond. DKM2807

ZAND, zwak siltig tot siltig



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

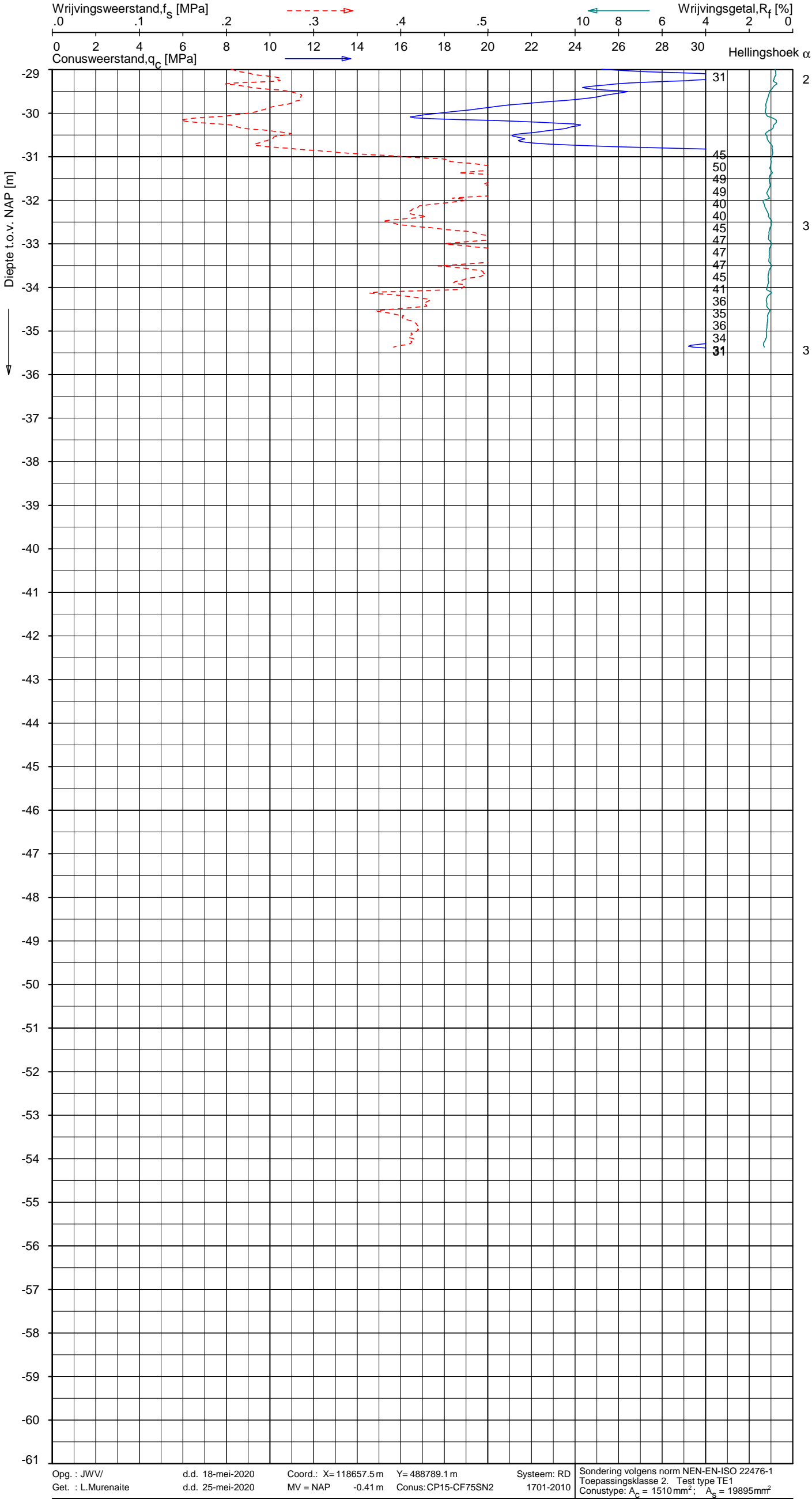


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

KAVEL 1B EN 2A - HAARLEMMERWEG TE AMSTERDAM – PEPPER, SALT EN BLEND

Opdr. 1015-0536-121
Sond. DKM2808





Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

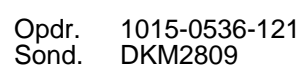
	ZAND, zwak siltig tot siltig
--	------------------------------

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

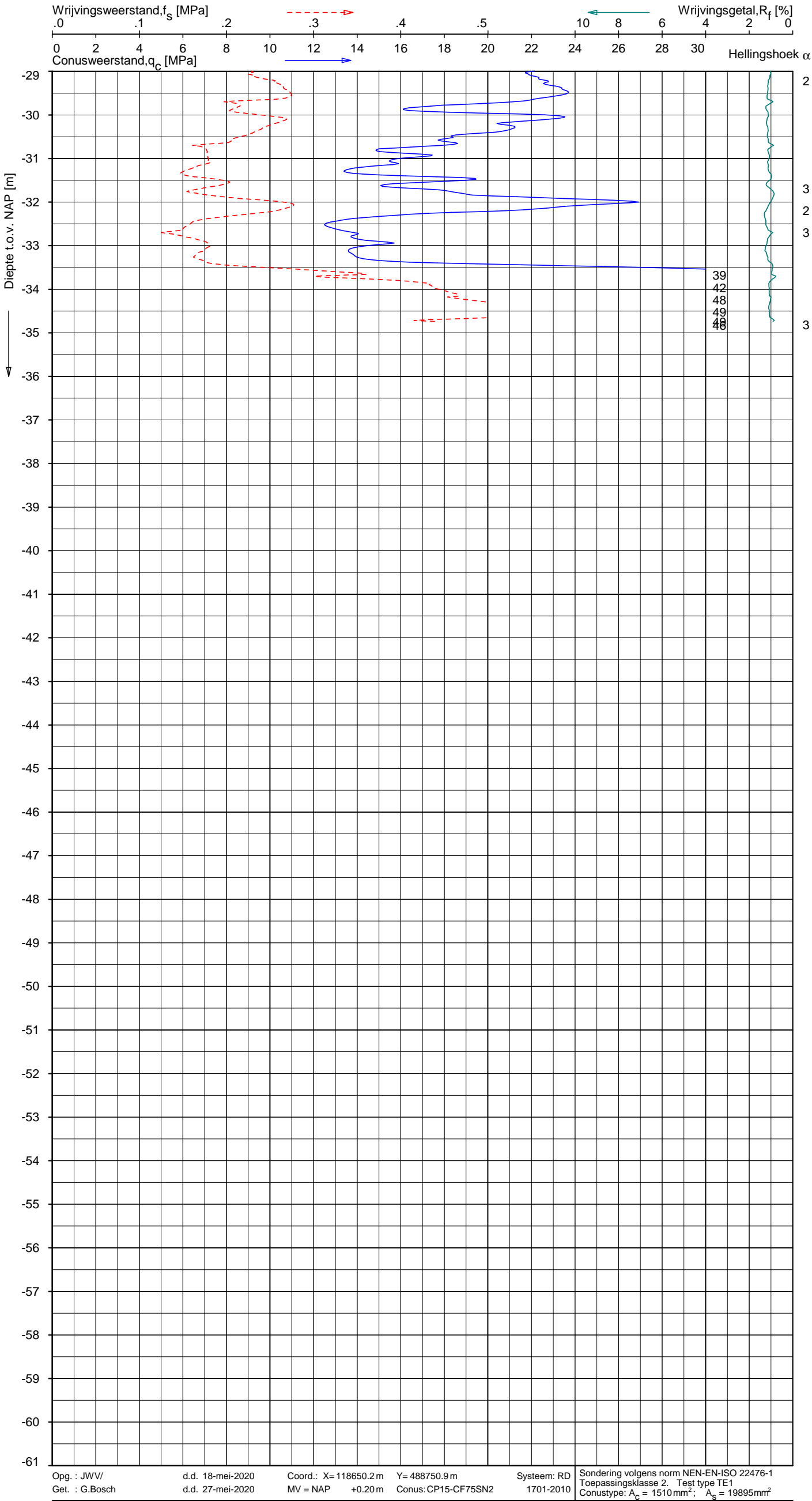
KAVEL 1B EN 2A - HAARLEMMERWEG TE AMSTERDAM – PEPPER, SALT EN BLEND

Opdr. 1015-0536-121
Sond. DKM2808





ZAND tot ZAND, grindig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
VEEN, organisch materiaal	
VEEN, organisch materiaal	
VEEN, organisch materiaal	
VEEN	
VEEN, organisch materiaal	
KLEI, zwak siltig tot siltig	
KLEI, zwak siltig tot siltig	
KLEI, zwak siltig tot siltig KLEI, siltig / LEEM	
KLEI, zwak siltig tot siltig KLEI, zwak siltig tot siltig	
KLEI, zwak siltig tot siltig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
KLEI, siltig / LEEM KLEI, siltig / LEEM KLEI, zwak siltig tot siltig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

	ZAND, zwak siltig tot siltig
	ZAND, zwak siltig tot siltig

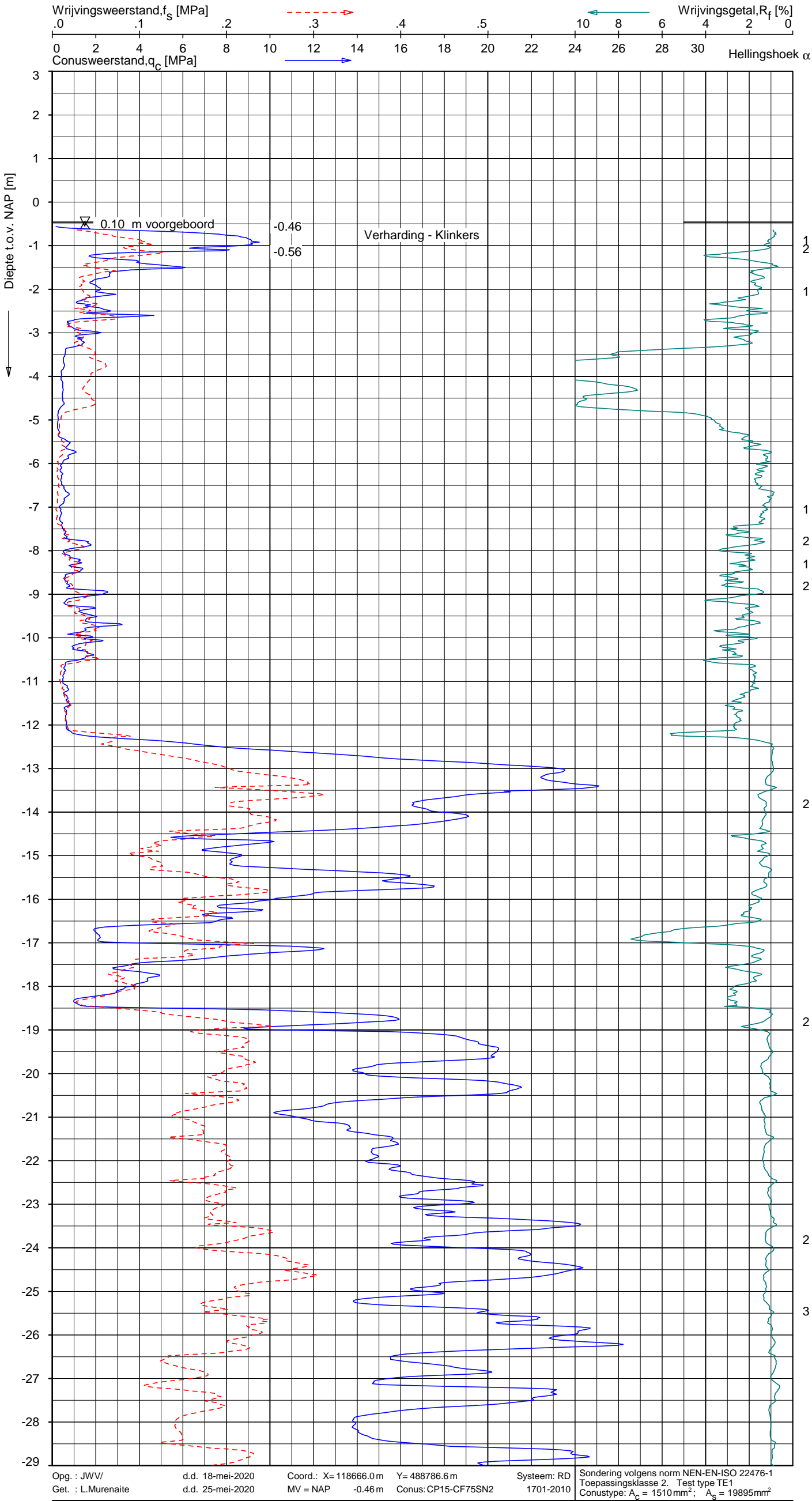
Opg. : JVV/ d.d. 18-mei-2020 Coord.: X= 118650.2 m Y= 488750.9 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : G.Bosch d.d. 27-mei-2020 MV = NAP +0.20 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2010 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus type: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

KAVEL 1B EN 2A - HAARLEMMERWEG TE AMSTERDAM – PEPPER, SALT EN BLEND

Opdr. 1015-0536-121
Sond. DKM2809





Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

KAVEL 1B EN 2A - HAARLEMMERWEG TE AMSTERDAM – PEPPER, SALT EN BLEND

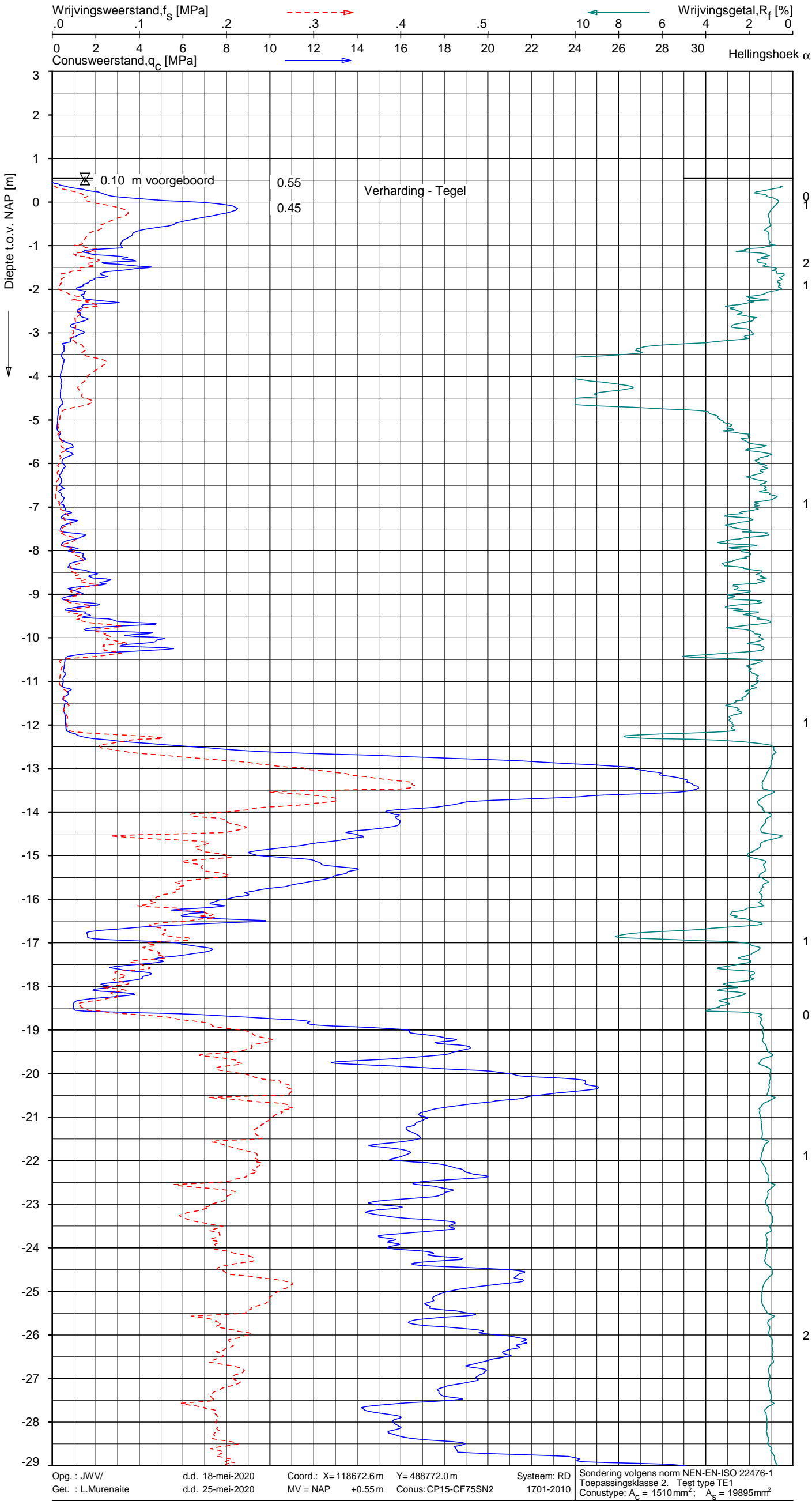
Opdr. 1015-0536-121
Sond. DKM2810



KAVEL 1B EN 2A - HAARLEMMERWEG TE AMSTERDAM – PEPPER, SALT EN BLEND

Opdr. 1015-0536-121
Sond. DKM2810

ZAND, zwak siltig tot siltig



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

KAVEL 1B EN 2A - HAARLEMMERWEG TE AMSTERDAM – PEPPER, SALT EN BLEND

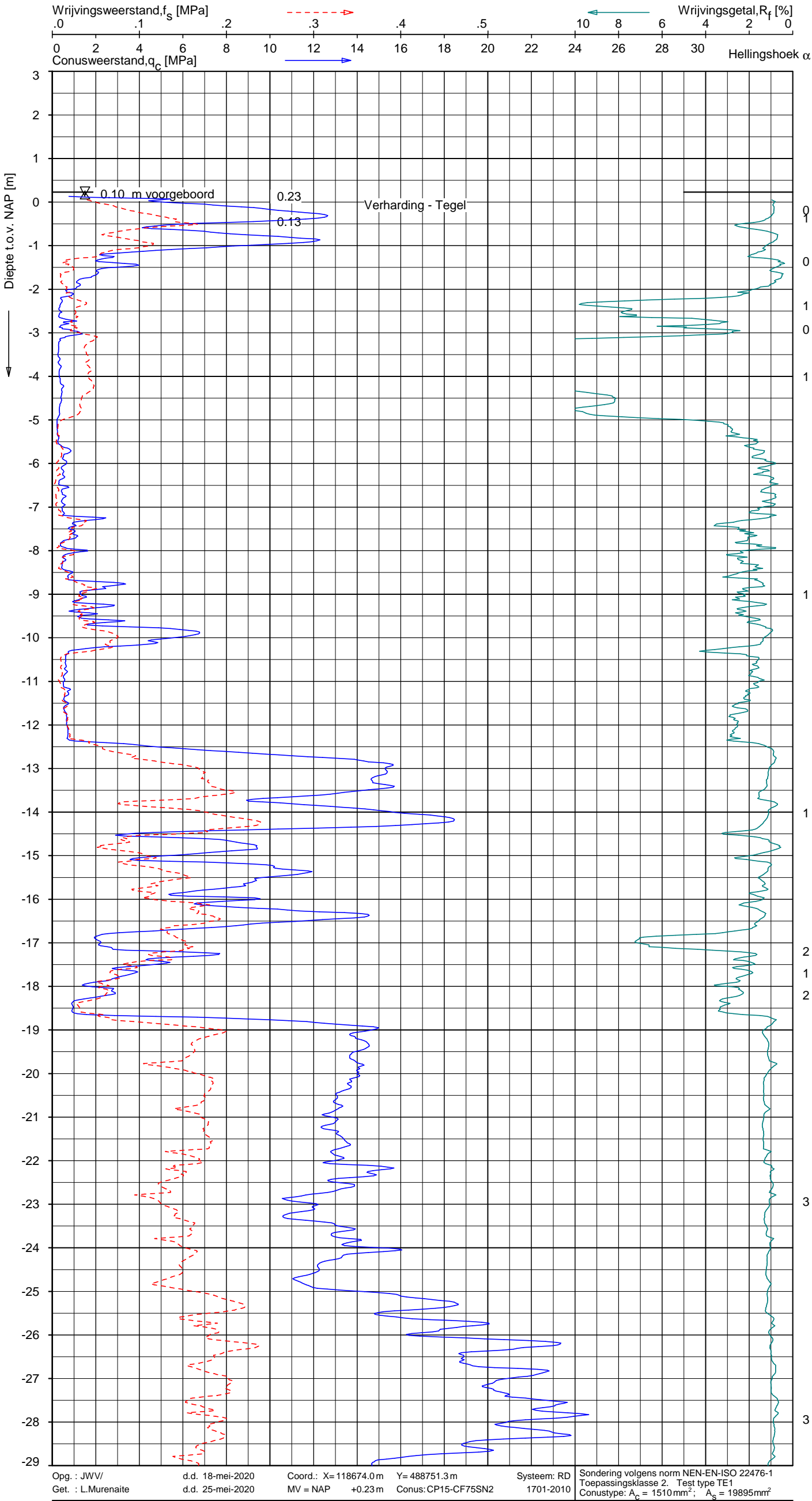
Opdr. 1015-0536-121
Sond. DKM2811



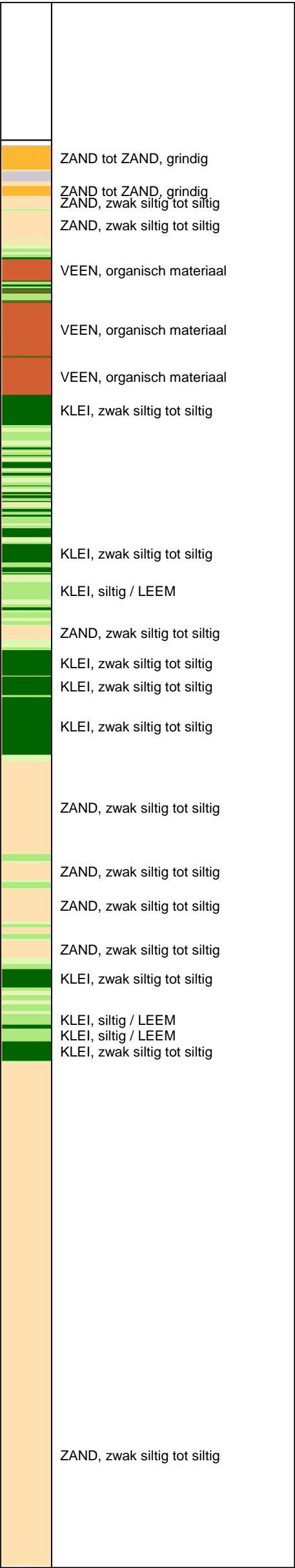
KAVEL 1B EN 2A - HAARLEMMERWEG TE AMSTERDAM – PEPPER, SALT EN BLEND

Opdr. 1015-0536-121
Sond. DKM2811

ZAND, zwak siltig tot siltig



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

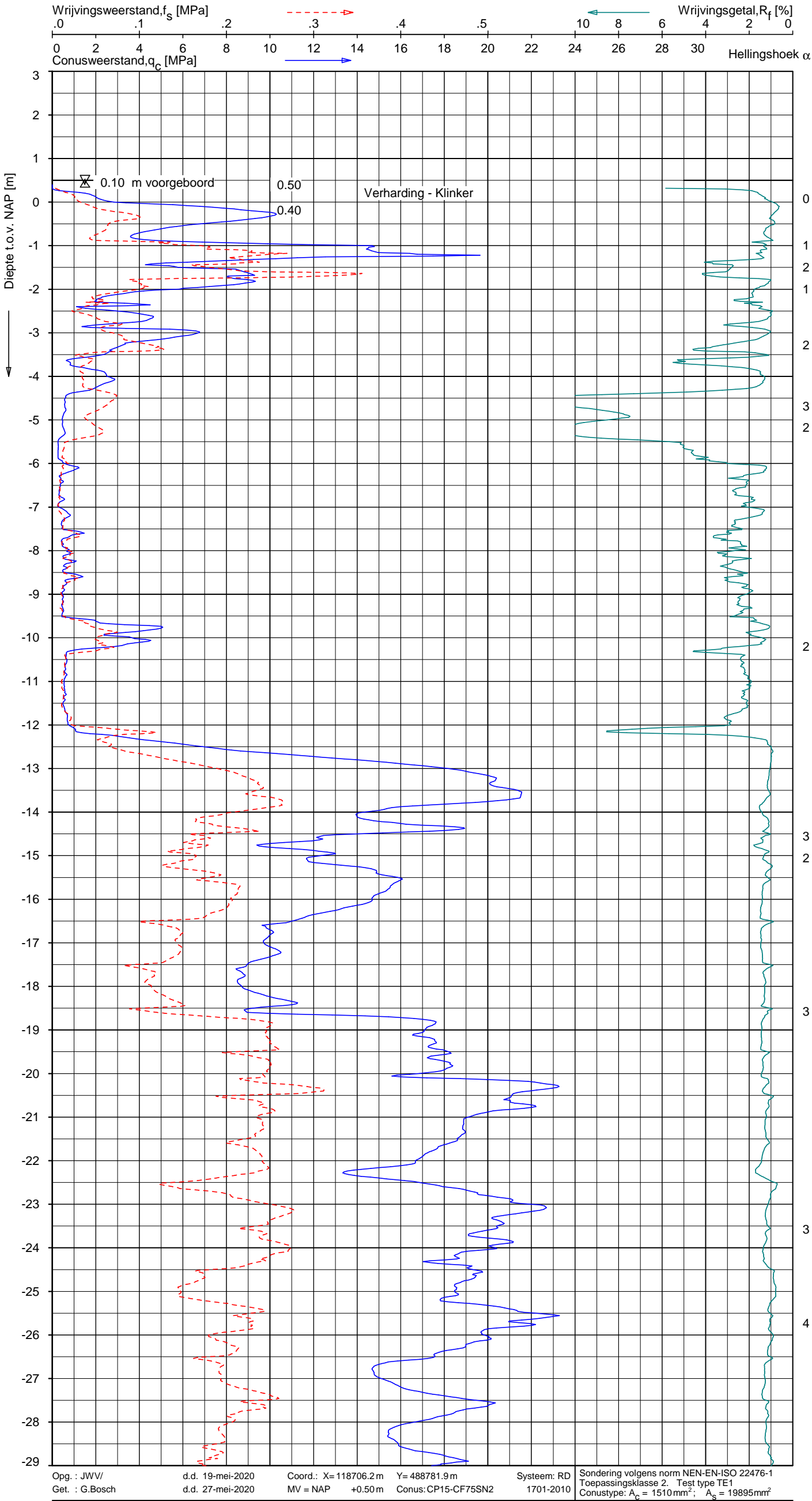
KAVEL 1B EN 2A - HAARLEMMERWEG TE AMSTERDAM – PEPPER, SALT EN BLEND

Opdr. 1015-0536-121
Sond. DKM2812

KAVEL 1B EN 2A - HAARLEMMERWEG TE AMSTERDAM – PEPPER, SALT EN BLEND

Opdr. 1015-0536-121
Sond. DKM2812

ZAND, zwak siltig tot siltig



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

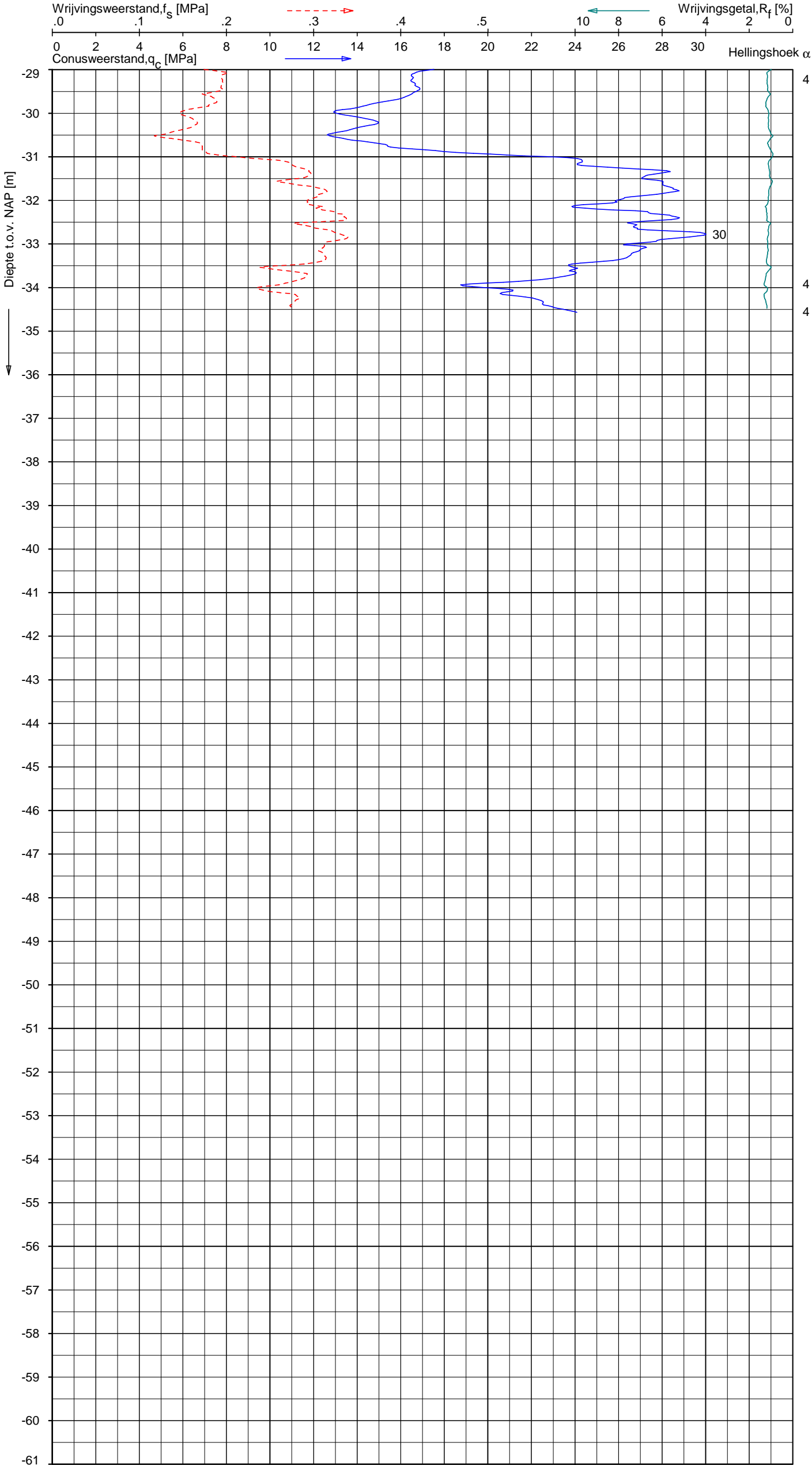


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

KAVEL 1B EN 2A - HAARLEMMERWEG TE AMSTERDAM – PEPPER, SALT EN BLEND

Opdr. 1015-0536-121
Sond. DKM2813





Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

ZAND, zwak siltig tot siltig

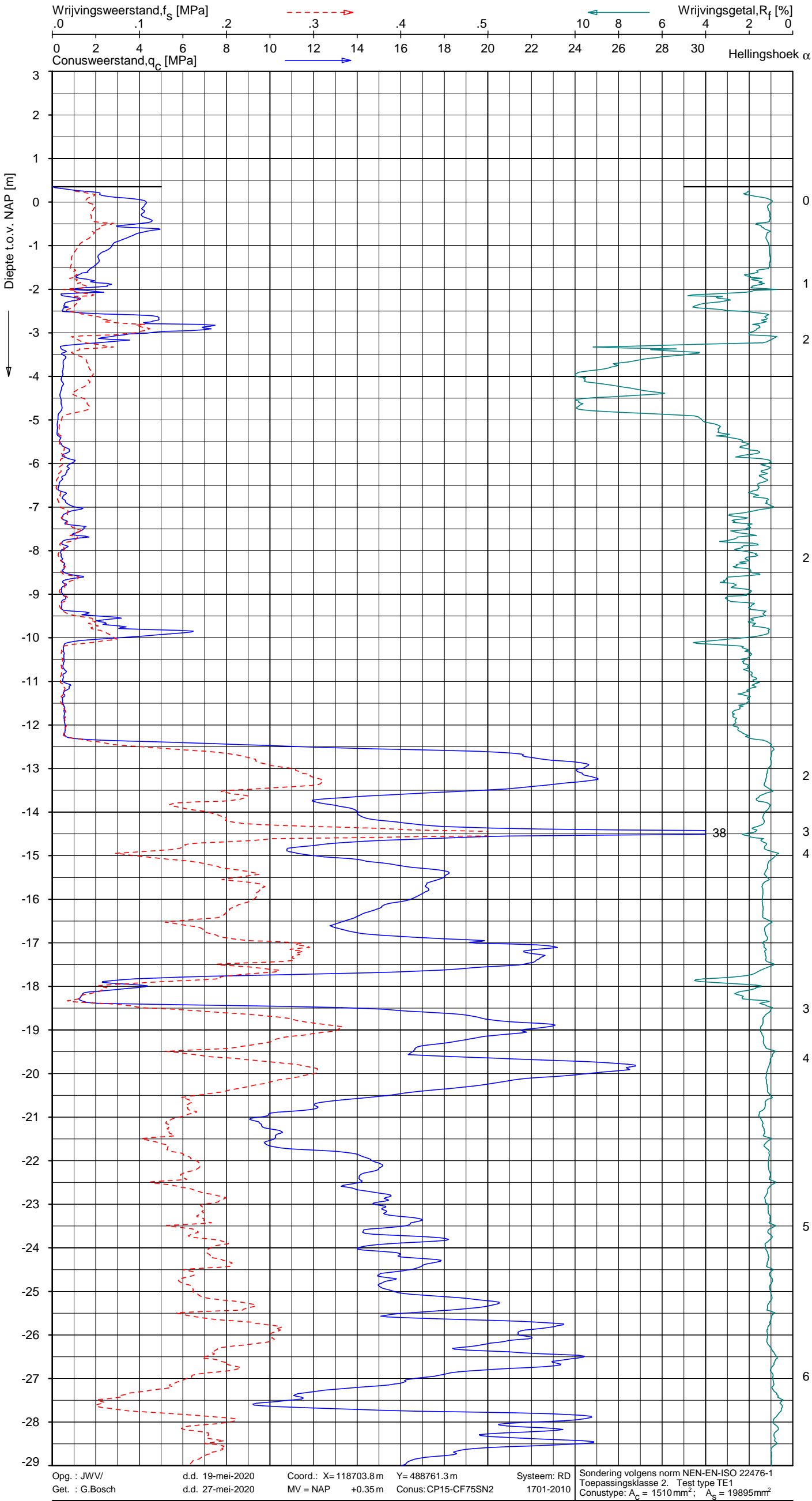
Opg. : JVV/ Get. : G.Bosch	d.d. 19-mei-2020 d.d. 27-mei-2020	Coord.: X= 118706.2 m MV = NAP +0.50 m	Y= 488781.9 m Conus: CP15-CF75SN2	Systeem: RD 1701-2010	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE1 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$
-------------------------------	--------------------------------------	---	--------------------------------------	--------------------------	--

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

KAVEL 1B EN 2A - HAARLEMMERWEG TE AMSTERDAM – PEPPER, SALT EN BLEND

Opdr. 1015-0536-121
Sond. DKM2813





Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

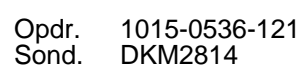


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

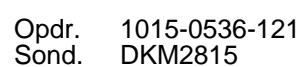
KAVEL 1B EN 2A - HAARLEMMERWEG TE AMSTERDAM – PEPPER, SALT EN BLEND

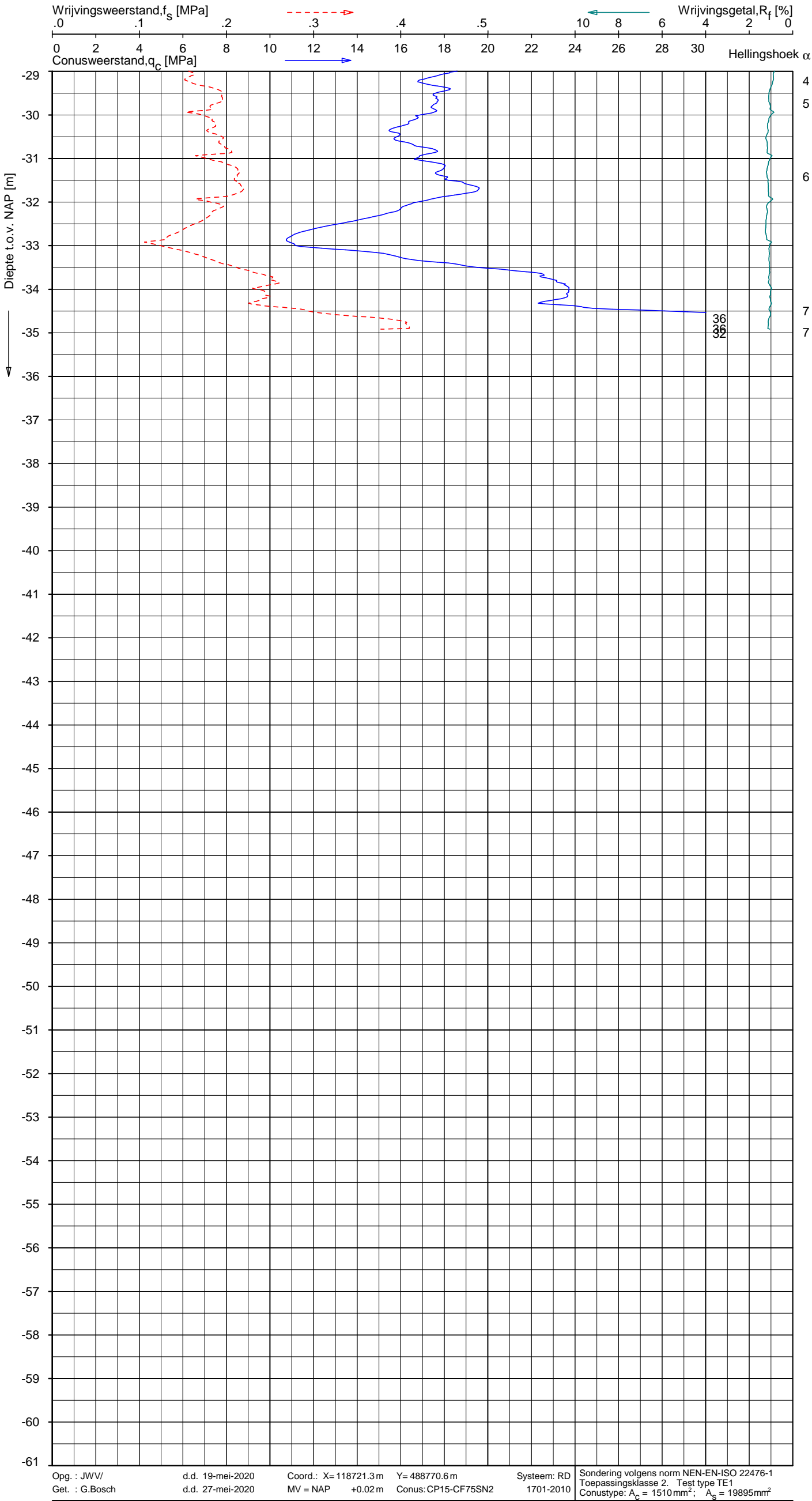
Opdr. 1015-0536-121
Sond. DKM2814





ZAND, zwak siltig tot siltig





Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

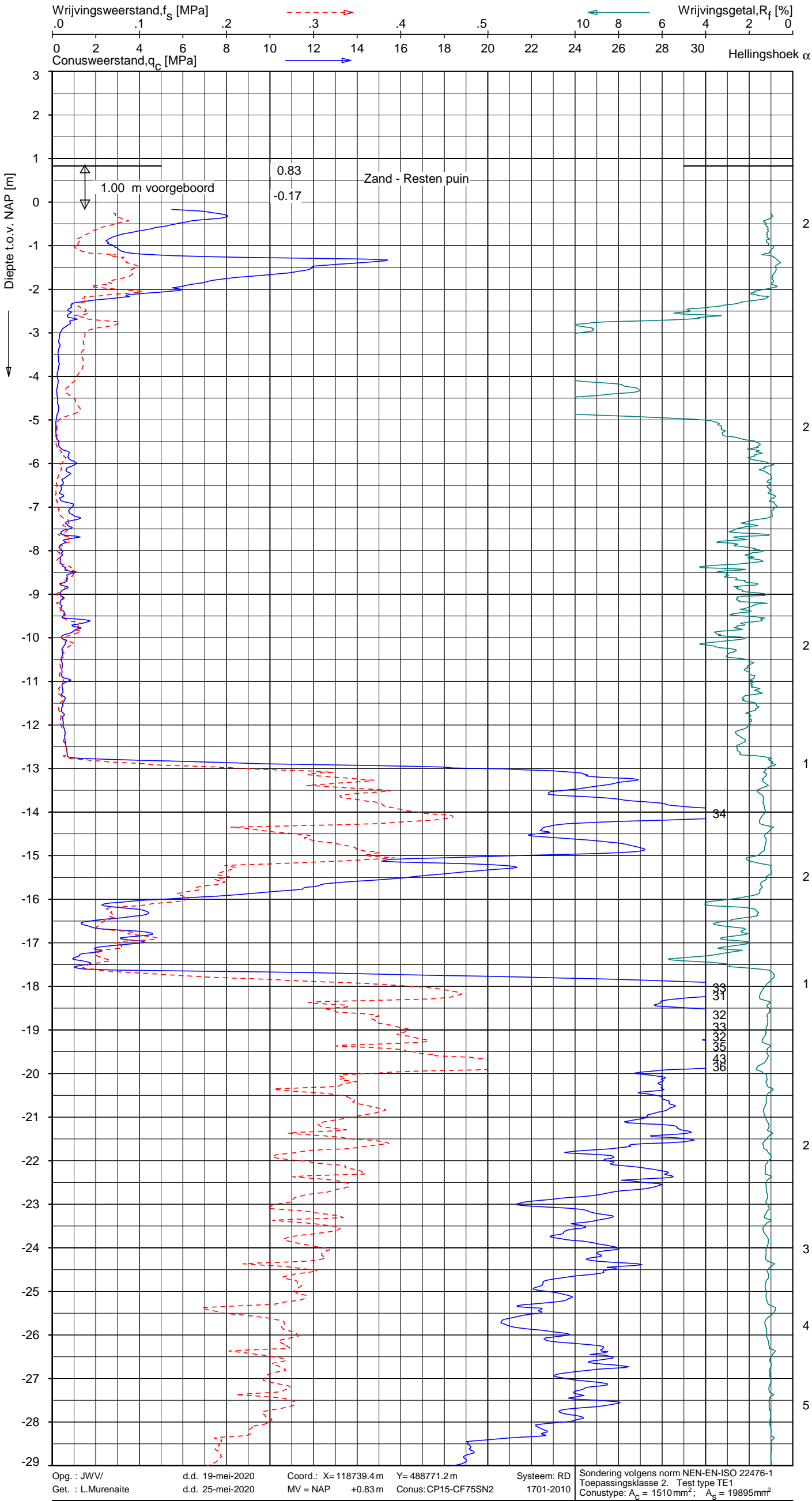
	ZAND, zwak siltig tot siltig
	ZAND, siltig tot LEEM
	ZAND, zwak siltig tot siltig

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

KAVEL 1B EN 2A - HAARLEMMERWEG TE AMSTERDAM – PEPPER, SALT EN BLEND

Opdr. 1015-0536-121
Sond. DKM2815





Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

KAVEL 1B EN 2A - HAARLEMMERWEG TE AMSTERDAM – PEPPER, SALT EN BLEND

Opdr. 1015-0536-121
Sond. DKM2816



ZAND, zwak siltig tot siltig

Toelichting geotechnisch onderzoek

Coördinaten en hoogte van de onderzoekspunten

Indien de hoogte en coördinaten van de onderzoekslocaties zijn bepaald in NAP en RD bedragen de maximale afwijking van de meting van de coördinaten ca. 10 cm en de maximale afwijking van de meting van de hoogte ca. 5 cm. Bij projecten waarbij de sonderingen zijn gerefereerd aan een lokaal vast punt bedraagt de maximale afwijking in de hoogte ca 5 cm. De maximale afwijking in de maatvoering door middel van traditioneel uitzetten met een meetband bedraagt ca. 25 cm.

Indien de onderzoekslocaties niet zijn gerefereerd aan een vaste referentiehoogte wijkt het onderzoek af van de gestelde eisen in de NEN-EN-ISO 22476-1.

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. Deze gegevens zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

Sonderen

Een beschrijving van de gevolgde meet- en registratiemethode is gegeven in de bijlage 'Continu Elektrisch Sonderen'.

Boren

Mechanisch boorwerk wordt verbuisd uitgevoerd, waarbij de grond uit de buis wordt verwijderd met behulp van een puls (niet-cohesieve gronden) en/of een avegaarboor (cohesieve gronden).

Bij handboren wordt gebruik gemaakt van een edelmanboor (cohesieve gronden) en een handpuls (niet-cohesieve gronden).

De werkzaamheden worden uitgevoerd conform de NEN-EN-ISO 22475-1.

Peilbuizen worden gepresenteerd op de betreffende boorstaten. De boringen met peilbuis zijn met bijbehorend symbool aangegeven op de situatietekening.

Ongeroerde monsternamen bij het mechanisch boren kan plaatsvinden door:

- Een Ackermann steekbus te slaan of te drukken;
- Een Pistonbus te drukken;
- Een Gelpush monster te drukken.

Bij handboren worden ongeroerde monsters genomen met een Van der Horst-steekapparaat.

De tijdens het boren genomen geroerde monsters worden in het veld globaal geïdentificeerd. Als er laboratoriumonderzoek volgt na het veldwerk, worden in het laboratorium de monsters gedetailleerd geclassificeerd en/of geïdentificeerd. Bij eventuele verschillen tussen de veld- en laboratorium-identificatie is de laboratoriumidentificatie bepalend.

Op het beschrijven van grond is de NEN-EN-ISO 14688-1 of NEN 5104 van toepassing. Op de boorstaat staat aangegeven welke NEN Norm gehanteerd is.

(Grond)waterstand

De gemeten (grond)waterstand(en) betreffen een eenmalige opname en zijn bedoeld als een oriënterend gegeven. De grondwaterstand kan in de tijd fluctueren onder invloed van de weersgesteldheid en de seizoenen.

Kwaliteitsborging

Alle werkzaamheden zijn verricht in overeenstemming met het managementsysteem van Fugro NL Land B.V. dat voldoet aan de NEN-ISO 9001:2015 en VCA ** 2008/5.1.

De kalibratiesheet(s) van de gebruikte conus(sen) kunnen op verzoek worden toegestuurd.

Continu elektrisch sonderen

Meettechniek

De standaard bij Fugro toegepaste conus is de 'elektrische kleefmantelconus', waarmee de conusweerstand, de plaatselijke wrijvingsweerstand en de helling gelijktijdig worden gemeten. Sinds februari 2013 is de norm *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013 Geotechnisch onderzoek en beproeving – Veldproeven – Deel 1: Elektrische sondering met en zonder waterspanningsmeting* van toepassing als vervanging van NEN 5140, die is terug getrokken. In NEN 9997-1 wordt echter nog wel verwezen naar NEN 5140.

Bij het uitvoeren van een sondering conform *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013* wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60° en een basisoppervlak van 1000 mm² met een constante snelheid van ca 20 mm/s in de bodem te drukken. Voor de meting van de wrijvingsweerstand is een mantel met een oppervlak van 15000 mm² boven de punt aangebracht. De druk op de conuspunt (conusweerstand in MPa) en de wrijving langs de kleefmantel (plaatselijke wrijvingsweerstand in MPa) worden door rekstroken in de conus continu digitaal gemeten. Het basisoppervlak van de conus mag tussen 500 en 2000 mm² variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten moeten worden toegepast. Fugro sonderingen worden standaard uitgevoerd met een sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm² en een manteloppervlak van 20000 mm².

Veelal wordt gebruik gemaakt van een conus met een korter cilindrisch deel boven de conuspunt dan in NEN-EN-ISO 22476-1 vermelde 400 mm voor een standaard conus. Het cilindrische deel vanaf de conuspunt van de standaard door Fugro gebruikte conussen heeft een lengte van 230 mm in plaats van de genormeerde lengte. Onderzoek* heeft aangetoond, dat de invloed van de lengte van deze conus op het sondeerresultaat verwaarloosbaar is, terwijl met een kortere conus met minder risico een grotere sondeerdiepte kan worden bereikt.

De meetsignalen worden digitaal naar een elektrische meeteenheid gestuurd en samen met de diepte en de tijd opgeslagen. Definitieve verwerking vindt daarna op kantoor plaats, waarbij de gemeten parameters tegen de diepte in grafiekvorm worden uitgewerkt. Door continue registratie van de gemeten conus- en wrijvingsweerstand wordt een nauwkeurig beeld van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem verkregen.

Afwijking van de conus met de verticaal worden continu geregistreerd, waarmee bij de uitwerking de diepte wordt gecorrigeerd en zo een onjuiste diepte-aanduiding als gevolg van 'scheef sonderen' wordt voorkomen.

Interpretatie van de sonderingen met plaatselijke wrijvingsweerstand

Meting van zowel de conusweerstand q_c als de plaatselijke wrijvingsweerstand f_s maakt het mogelijk het wrijvingsgetal R_f te berekenen. Het wrijvingsgetal wordt gedefinieerd als het quotiënt van de

* Lunne and Powell, A comparison of different sized piezocones in UK clays.

plaatselijke wrijving en de op gelijke diepte gemeten conusweerstand in procenten. Hierbij wordt rekening gehouden met laagscheidingen ter hoogte van de mantel.

Het wrijvingsgetal R_f geeft samen met de conusweerstand q_c een goed beeld van de bodemopbouw *beneden* de grondwaterspiegel. In de onderstaande tabel zijn enige kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal aangegeven. *Met nadruk dient te worden gesteld dat deze waarden slechts indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan boringen of lokale ervaring en uitsluitend gelden voor de cilindrische elektrische conus.*

Tabel 1: Wrijvingsgetal per grondsoort

Grondsoort	Wrijvingsgetal in %	Grondsoort	Wrijvingsgetal in %
Grind, grof zand	0,2 – 0,6	Klei	3,0 – 5,0
Zand	0,6 – 1,2	Potklei	5,0 – 7,0
Silt, leem, löss	1,2 – 4,0	Veen	5,0 – 10,0

In geroerde grond en in grond boven de grondwaterspiegel kunnen grote afwijkingen ten opzichte van de genoemde waarden voorkomen en gelden deze waarden niet.

Presentatie sondeergegevens

Sonderingen kunnen worden uitgewerkt met interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is dan uitgevoerd volgens Robertson [1990][†], die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Bij deze interpretatie wordt uitgegaan van de genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f als ingangsparameters.

De genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f worden berekend, uit de gemeten wrijvingsweerstand f_s en conusweerstand q_c , indien mogelijk gecorrigeerd voor de waterspanning en de verticale effectieve - en totale grondspanning volgens de onderstaande formules.

Genormaliseerde conusweerstand:

$$nQ_c = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}}$$

Vergelijking 1

Genormaliseerd wrijvingsgetal

$$nR_f = \frac{100 \cdot f_s}{q_t - \sigma_{v0}}$$

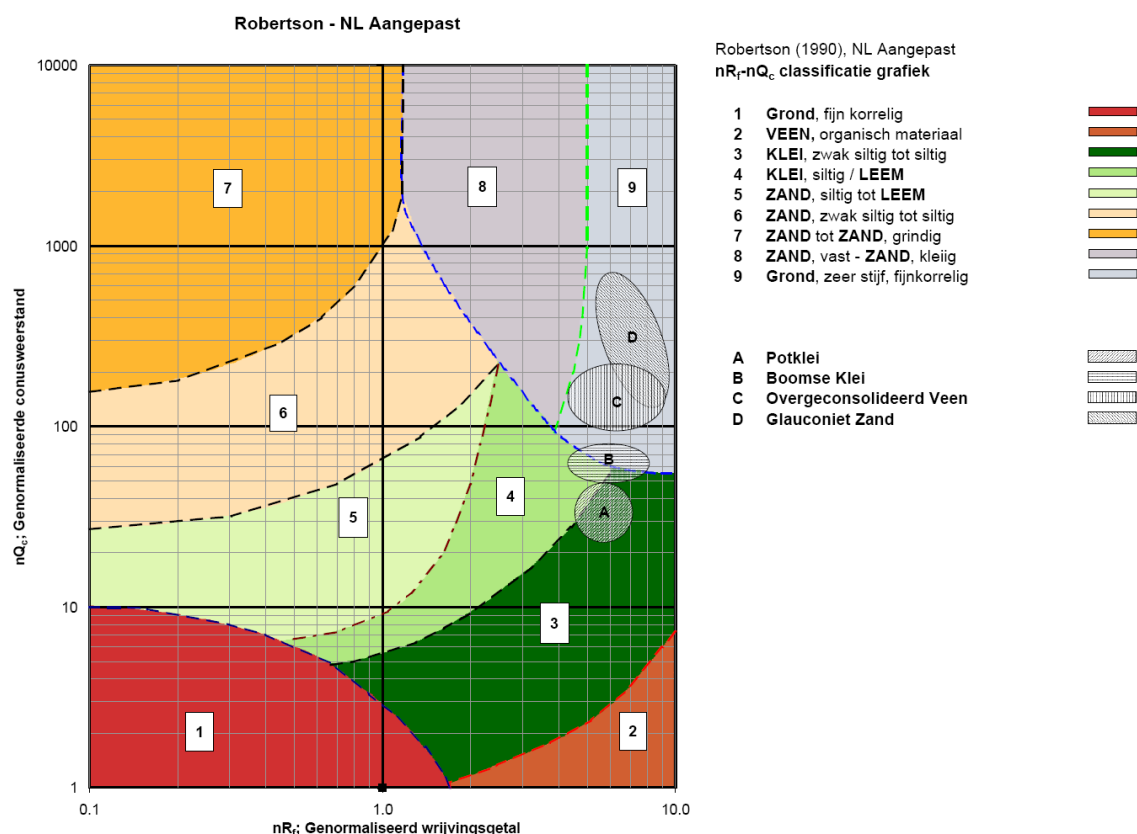
Vergelijking 2

In geval er geen waterspanning is gemeten, wordt voor q_t de waarde van q_c gebruikt.

[†] Robertson, P.K. [1990] "Soil Classification using the cone penetration test". Canadian Geotechnical Journal, 27(1), 151-158

Voor de grondsoorten, die specifiek zijn voor de Nederlandse ondergrond condities, zijn in de Bodem Classificatiegrafiek van Robertson [1990] twee aanpassingen gedaan om de Nederlandse situatie beter te beschrijven:

- gebieden 4 en 5 zijn anders ingedeeld, zodat losgepakte zanden en ondiepe kleilagen beter worden geïnterpreteerd. Deze aanpassingen zijn in onderstaande figuur weergegeven;
- er is een extra voorwaarde ingebracht om Holocene veenlagen goed te kunnen classificeren. Voor $q_c < 1,5 \text{ MPa}$ en $R_f > 5 \%$ wordt de grond als veen geïnterpreteerd.



Figuur 1: Classificatiegrafiek Robertson (1990), aangepast voor Nederlandse grondsoorten

Voor een aantal specifieke grondtypen, zoals bijvoorbeeld Potklei, Boomse klei, overgeconsolideerd veen en glauconiethoudend zand is tevens het classificatie gebied aangegeven. Deze stemmen niet direct overeen met de benamingen van gebieden 1 tot en met 9.

De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie. Uitgedroogde cohesieve toplagen geven een te hoge waarde worden voor het wrijvingsgetal, waardoor bijvoorbeeld uitgedroogde kleilagen mogelijk onterecht worden geïnterpreteerd als veenlagen. Ook is de correlatie voor de toplagen minder betrouwbaar vanwege het lage effectieve spanningsniveau in deze lagen.

Andere conustypen

Naast de meting van conusweerstand en plaatselijke wrijving is het mogelijk extra (combinaties van) metingen uit te voeren. In onderstaand schema zijn enkele mogelijkheden aangegeven. Indien gewenst kan nadere informatie over metingen en toepassingsmogelijkheden worden verschaft.

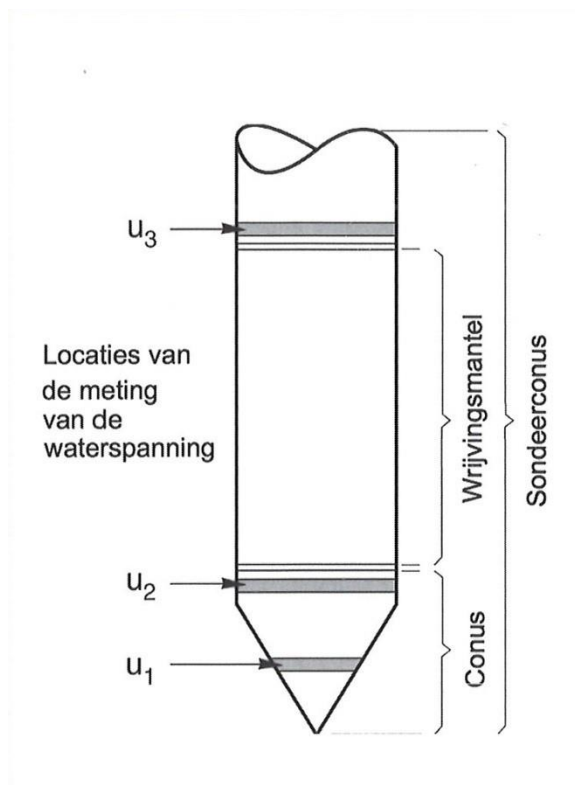
Tabel 2: Overzicht andere conustypen met toepassingsmogelijkheden

Type meting	Meetresultaten	Toepassingsmogelijkheden
Waterspanning	Waterspanning ter plaatse van de punt	<ul style="list-style-type: none"> ■ registreren waterremmende lagen; ■ indicatie stijghoogte grondwater; ■ classificatie / gelaagdheid bodem.
Magnetometer	Magnetische veldsterkte in 3 orthogonale richtingen (X,Y,Z)	<ul style="list-style-type: none"> ■ blindgangeronderzoek; ■ onderzoek ligging obstakels (stalen leidingen, grondankers); ■ onderzoek paalpuntniveau / schoorstand funderingspalen; ■ onderzoek ligging onderzijde stalen damwanden.
Geleidbaarheid	Elektrische geleiding grond en grondwater	<ul style="list-style-type: none"> ■ indicatie waterkwaliteit / zoet - zout water grens; ■ onderzoek verspreiding verontreiniging.
Temperatuur	Temperatuurmeting op verschillende diepten	<ul style="list-style-type: none"> ■ warmteoverdracht in de bodem; ■ bepaling temperatuurgradiënt.
Schuifgolfsnelheid (seismisch)	Dynamische bodemparameters op verschillende diepten	<ul style="list-style-type: none"> ■ machinefunderingen; ■ windturbinefunderingen.
Versnelling	Versnellingen op verschillende diepten	<ul style="list-style-type: none"> ■ heittrillingen; ■ verkeerstrillingen
MIP (Membrane Interface Probe)	Verticale verspreiding van vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen	<ul style="list-style-type: none"> ■ bestudering zak/drijfslagen en/of verontreinigingen met (gechloreerde) koolwaterstoffen
ROST (Rapid Optical Screening Tool)	Verticale verspreiding van (aromatische) koolwaterstoffen	<ul style="list-style-type: none"> ■ bestudering zak/drijfslagen en/of verontreinigingen met (aromatische) koolwaterstoffen
HPT (Hydraulic Profiling Tool)	Doorlatendheid	<ul style="list-style-type: none"> ■ niet-stationaire grondwatermodellen ■ ontwerp bemalingen; ■ onderzoek infiltratiecapaciteit (DSI); ■ beoordeling pipinggevoeligheid dijken.

Waterspanningssonderingen

Naast registratie van conusweerstand en plaatselijke wrijvingsweerstand wordt bij een groot deel van de sonderingen waterspanning geregistreerd. Een waterspanningsconus (piëzo-conus) is voorzien van een ingebouwde druksensor, waarmee de waterdruk tijdens het sonderen wordt gemeten.

Een filter voorkomt het contact van grond met de druksensor. De waterdruk kan op drie locaties in de conus worden gemeten waarbij de posities u_1 en u_2 veelvuldig voorkomen (zie figuur 2). Positie u_3 wordt zelden toegepast. Slechts een kleine hoeveelheid water ($0,2 \text{ mm}^3$) is nodig om een nauwkeurige waterdruk te meten. Het meetbereik kan worden gekozen afhankelijk van de te verwachten wateroverspanning. In stijve kleien kan deze oplopen tot meer dan 3 MPa.



Figuur 2: Schematische weergave sondeerconus met meting van waterspanning

Uitvoeringswijze

Om een juiste meting van de waterspanning te verkrijgen, dient het gehele meetsysteem volledig ontvlucht en gevuld te zijn met een weinig samendrukbare vloeistof. Om te voorkomen dat de vloeistof tijdens het sonderen in de onverzadigde lagen boven de grondwaterstand wegvloeit zijn een juiste keuze van vloeistof, het gebruik van een rubber membraam, een goede uitvoering en de poriëngrootte van het filter belangrijk.

Indien het grondwater relatief ondiep aanwezig is, wordt bij voorkeur voorgeboord tot het niveau van de grondwaterspiegel teneinde luchttoetreding te voorkomen. Hiermee wordt ook de kans op beschadiging en in de grond achterblijven van het rubber membraan verkleind.

Interpretatie

De resultaten van de piëzo-sonderingen bestaan uit de gemeten conusweerstand (q_c), de plaatselijke wrijvingsweerstand (f^s), het wrijvingsgetal (R_f), de gemeten waterspanning (u_1 of u_2 respectievelijk in de punt en achter de punt) en de wateroverspanningsindex B_q .

De resultaten van de waterspanningsmeting tijdens het sonderen vormen uit grondmechanisch en geohydrologisch oogpunt een belangrijke extra informatiebron voor de interpretatie van de bodemopbouw. Door combinatie van de meting van de conusweerstand en de waterspanning, bij voorkeur samen met de plaatselijke wrijvingsweerstand, wordt optimaal gebruik gemaakt van de sondeertechniek en kan het benodigde aanvullend grondonderzoek efficiënter worden gepland.

Bij de interpretatie speelt met name de wateroverspanning een rol, dat wil zeggen de verhoging van de waterspanning die door het indrukken van de conus ontstaan is. Dunne cohesieve laagjes in een zandpakket en dunne zandlaagjes in een kleipakket, die in de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand door uitmiddeling niet of slecht zichtbaar zijn, kunnen goed worden gedetecteerd aan de hand van de water(over)spanningen, die door het sonderen ontstaan. Deze laagjes kunnen van groot belang zijn voor het zettingsgedrag van funderingen en voor de verticale (on)doorlatendheid van de grond.

Verder kunnen met de piëzo-conus, met name via de u_1 -meting, sterk gelaagde structuren van zand en klei onderscheiden worden van homogene lagen hetgeen op basis van conusweerstand en plaatselijke wrijving in de meeste gevallen niet lukt. Aangetoond is dat het detectievermogen van de u_1 -meting veel hoger is dan van de u_2 -meting.

Wateroverspanningsindex B_q

Met de wateroverspanningsindex B_q kan een meer nauwkeurige classificatie van de grondsoort worden verkregen. Deze index is de verhouding van de wateroverspanning en de netto conusweerstand q_{net} , zijnde de gemeten conusweerstand q_c gecorrigeerd voor de waterspanning op het netto oppervlak van de sondeerconus, rekening houdend met de heersende effectieve verticale spanning op het betreffende niveau. De wateroverspanningsindex B_q wordt als volgt berekend:

$$B_q = \frac{\beta \cdot (u_1 - u_o)}{q_{net}}$$

Vergelijking 3

$$Bq = \frac{(u_2 - u_o)}{q_{net}}$$

Vergelijking 4

Waarin:

- β = factor voor de verschillende grondsoorten voor omrekening van u_1 naar u_2 . Standaard wordt hiervoor aangehouden 0,8, zijnde normaal geconsolideerde kleien (zie hierna volgende tabel);
- q_{net} = $q_t - \sigma_{v0}$ = netto conusweerstand
- q_t = $q_c + (1 - a) \cdot \{\beta(u_1 - u_o) + u_o\}$ voor een filter in de conuspunt
- = $q_c + (1 - a) \cdot u_2$ voor een filter direct achter de conuspunt
- σ_{v0} = de verticale grondspanning; standaard wordt hierbij uitgegaan van een gemiddeld volumiek gewicht van de bodemlagen van 14 kN/m³ en een grondwaterstand op 1 m beneden maaiveld;
- a = netto oppervlakteverhoudingscoëfficiënt van de conus i.v.m. de spleet achter de conuspunt;
- u_1 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing in de punt;
- u_2 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing achter de punt;
- u_o = de hydrostatische stijghoogte; standaard wordt hiervoor in de berekening een niveau uitgegaan van 1 m beneden maaiveld.

Voor andere grondsoorten zijn de β -factoren in tabel 3 gegeven.

Tabel 3: β -factor per grondsoort

Grondgedrag	β -factor
Normaal geconsolideerde klei	0,6 – 0,8
Licht overgeconsolideerde klei	0,5 – 0,7
Sterk overgeconsolideerde klei	0,0* – 0,3
Leem, samendrukbaar	0,5 – 0,6
Leem, vast en dilatant gedrag	0,0* – 0,2
Zand, siltig, los gepakt	0,2 – 0,4
Opmerking: * = Bij meting van de waterspanning achter de conuspunt worden in bepaalde gevallen negatieve waterspanningen gemeten. Deze waarden geven nauwelijks een indicatie van de doorlatendheid, doch alleen over het materiaalgedrag.	

Dissipatietest

Het is ook mogelijk het sondeerproces op een bepaalde diepte tijdelijk te stoppen en de afname van de wateroverspanning (dissipatie) als functie van de tijd te registreren. Daarna kan het sondeerproces worden voortgezet.

In doorlatende gronden geeft de dissipatietest een goed beeld van de heersende hydrostatische waterspanning en daarmee van de stijghoogte. Het betreft slechts een indicatie aangezien de meetnauwkeurigheid beperkt is. Door het uitvoeren van meerdere metingen in een grondlaag en de gemiddelde waarde van de stijghoogte te bepalen kan een beduidend hogere nauwkeurigheid worden behaald. Ervaring leert dat de onnauwkeurigheid circa 0,5 m bedraagt. Voor een meer nauwkeurige bepaling en de optredende fluctuaties zijn peilbuismetingen over een langere waarnemingsperiode nodig, afhankelijk van het doel.

In slecht doorlatende, cohesieve lagen kan met behulp van de dissipatietest een indicatie van de consolidatiecoëfficiënt en daarmee van de verticale (on)doorlatendheid worden verkregen. Hierbij dient de dissipatietest te worden voortgezet totdat de wateroverspanning tenminste met 50 % is afgenomen. In de praktijk komt dat in klei overeen met circa 1/2 uur. Uit berekeningen en kwalitatieve vergelijking van de metingen wordt inzicht verkregen in het consolidatiegedrag van de grond. Voor het vaststellen van de heersende hydrostatische waterspanning in kleilagen is de dissipatietest in de meeste gevallen weinig geschikt, vanwege de benodigde lange aanpassingstijd en de onnauwkeurigheid.

Klassenindeling EN-ISO 22476-1

Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten parameters.

Door invoering van de Eurocode is op Europees niveau de internationale sondeernorm *EN-ISO 22476-1 'Electrical cone and piezocone testing'* ontwikkeld. In de norm *EN-ISO 22476-1* is de nauwkeurigheid van de meetresultaten gekoppeld aan het toepassingsgebied met bijbehorend bodemkenmerken / geschiktheid voor interpretatie en afleiding van bodemparameters. Verder is de meting van de waterspanning genormeerd. In de Europese tabel van sondeerclassen worden de sondeerclassen ingedeeld naar de toepassing van de sondering, zie tabel 4.

Tabel 4: Overzicht toepassingsklassen *EN-ISO 22476-1*

Toepassing-klasse	Test type	Gemeten parameter	Toegestane minimum nauwkeurigheid ^a	Maximum lengte tussen metingen	Gebruik	
					Grondsoort	Interpretatie
1	TE2	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conusweerstand ■ Mantelwrijving ■ Waterspanning ■ Helling ■ Sondeerlengte 	35 kPa of 5 % 5 kPa of 10 % 10kPa of 2 % 2° 0,1 m of 1%	20 mm	A	G,H
2	TE1 TE2	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conusweerstand ■ Mantelwrijving ■ Waterspanning ■ Helling ■ Sondeerlengte 	100 kPa of 5 % 15 kPa of 15 % 25 kPa of 3 % 2° 0,1 m of 1 %	20 mm	A B C D	G, H* G, H G, H G, H
3	TE1 TE2	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conusweerstand ■ Mantelwrijving ■ Waterspanning ^d ■ Helling ■ Sondeerlengte 	200 kPa of 5 % 25 kPa of 15 % 50 kPa of 5 % 5° 0,2 m of 2 %	50 mm	A B C D	G G, H* G, H G, H
4	TE1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conusweerstand ■ Mantelwrijving ■ Sondeerlengte 	500 kPa of 5 % 50 kPa of 20 % 0,2 m of 1 %	50 mm	A B C D	G* G* G* G*

Opmerking:

Uiterst slappe gronden maken soms nog hogere nauwkeurigheden noodzakelijk.

- a De toegestane minimum nauwkeurigheid van de gemeten parameters is de grootste van de twee genoemde. De relatieve nauwkeurigheid geldt voor de gemeten waarde en niet voor het meetbereik.
- b Volgens ISO 14688-2:
- A homogene gronden bestaande uit zeer slappe tot stijve kleien (en silt) (typische gronden met $q_c < 3$ MPa);
 - B gemengde bodemprofielen met slappe tot stijve kleien ($q_c \leq 3$ MPa) en matig vaste tot vaste zanden (conusweerstand 5 MPa • $q_c < 10$ MPa);
 - C gemengde bodemprofielen met stijve kleien (conusweerstand 1,5 MPa • $q_c < 3$ MPa) en zeer dichte zanden ($q_c > 20$ MPa);
 - D zeer stijve tot harde kleien ($q_c \geq 3$ MPa) en zeer vaste grove gronden ($q_c \geq 20$ MPa).
- c G Vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een laag niveau van onzekerheid.
 G* Indicatieve vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een hoog niveau van onzekerheid.
 H Interpretatie met betrekking tot ontwerp met een laag niveau van onzekerheid.
 H* Interpretatie met betrekking tot ontwerp met een hoog niveau van onzekerheid.
- d Waterspanning kan alleen worden gemeten als TE2 wordt toegepast.

Voor projecten, waarbij parameters op basis van Tabel 2.b uit *NEN 9997-1* worden afgeleid, is een hoge nauwkeurigheidsklasse gewenst. Het is echter in een bodemgesteldheid met zowel zeer slappe grondlagen als zeer vaste zandlagen met hoge conusweerstand niet realistisch om aan de eisen van toepassing klasse 1 voldoen zoals ook blijkt uit de bovenstaande tabel. Het bij Fugro gehanteerde meetsysteem voor sonderen is bijzonder nauwkeurig door toepassing van digitale conussen, strikte kwaliteitscontroles en calibraties. In de praktijk is gebleken dat standaard Fugro sonderingen in de nieuwe norm voor het overgrote deel (>95%) in toepassingsklasse 2 vallen.

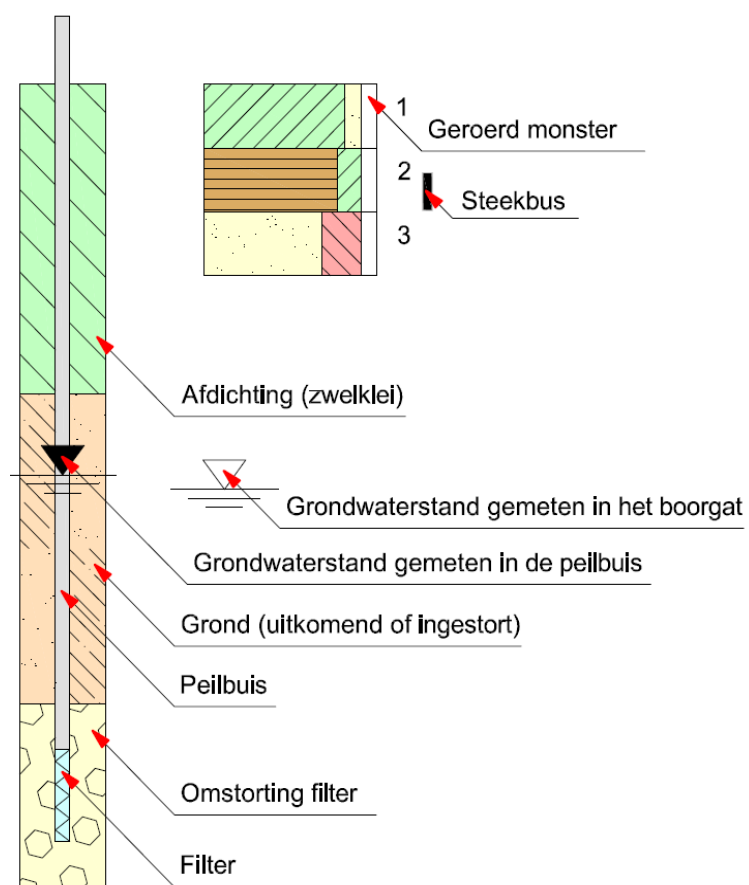
Voor sondering in toepassingklasse 1 worden speciale gevoelige conussen met een beperkt meetbereik toegepast. De enige praktische indicatie over de bereikte sondeerklasse is controle van recente kalibraties en 0-puntsverlopen tussen het begin en eind van de sondering.

In de praktijk komt het af en toe voor dat sonderingen worden uitgevoerd, waarbij door de opdrachtgever is aangegeven dat de maaiveldhoogte niet ten opzichte van een vast referentiepeil (NAP) hoeft te worden vastgelegd. Deze sonderingen voldoen derhalve op dit punt niet aan *EN-ISO 22476-1*.

Legenda terreinproeven

Boringen / Peilbuizen	Sonderingen
 Handboring nog niet uitgevoerd	 Sondering met plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd
 Handboring uitgevoerd	 Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd
 Handboring uitgevoerd met 1 peilbuis	 Sondering zonder plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd
 Handboring uitgevoerd met 2 peilbuizen	 Sondering zonder plaatselijke kleefmeting uitgevoerd
 Mechanische boring nog niet uitgevoerd	 Slagsondering uitgevoerd
 Mechanische boring uitgevoerd	 Handsondering uitgevoerd
 Mechanische boring uitgevoerd met 1 peilbuis	 Multigrondwatersondering nog niet uitgevoerd
 Mechanische boring uitgevoerd met 2 peilbuizen	 Multigrondwatersondering uitgevoerd
 Mechanische boring uitgevoerd met 3 peilbuizen	 Sondering met bolconus nog niet uitgevoerd
 Boring uitgevoerd door derden	 Sondering met bolconus uitgevoerd
 Boring uitgevoerd met peilbuis door derden	 Waterspanningsmeter nog niet uitgevoerd
 Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) nog niet uitgevoerd	 Waterspanningsmeter uitgevoerd
 Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) uitgevoerd	 Sondering uitgevoerd door derden
	 Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd door derden
	 Hellingmeterbuis nog niet uitgevoerd
	 Hellingmeterbuis uitgevoerd
Overige symbolen	Toegevoegde metingen
 Meetpunt	KM Meting van de plaatselijke kleef
 Hoogtemaat	P Meting van de waterspanning
	M Meting van de magnetische veldsterkte
	G Meting van de geleidbaarheid
	S Meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting)
	T Meting van de temperatuur
Type sonderingen	
D Diepsondering	
HS Handsondering	
S Slagsondering	

Peilbuis





Analyserapport

Fugro Geoservices B.V.
Mevr. I. Berger
Postbus 63
2260 AB LEIDSCHENDAM

Blad 1 van 4

Uw projectnaam : Kavel 1B - Haarlemmerweg 510 te Amsterdam
Uw projectnummer : 1015-0536-010
ALcontrol rapportnummer : 12570012, versienummer: 1

Rotterdam, 07-07-2017

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 1015-0536-010. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

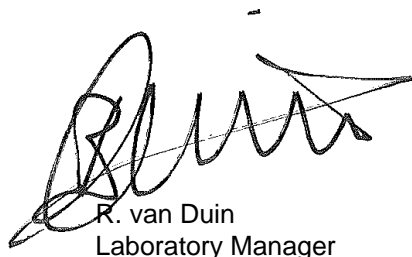
Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel door derden uitgevoerd onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL).

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 4 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



R. van Duin
Laboratory Manager



Fugro NL Land B.V.

Mevr. I. Berger

Blad 2 van 4

Analyserapport

Projectnaam Kavel 1B - Haarlemmerweg 510 te Amsterdam
 Projectnummer 1015-0536-010
 Rapportnummer 12570012 - 1

Orderdatum 29-06-2017
 Startdatum 29-06-2017
 Rapportagedatum 07-07-2017

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie		
001	Afvalwater	HB3: 1015-0536-000-HB3 - PB1; d.d. 29-6-2017; GWS= bk pb -0.83m		
002	Afvalwater	B1: 1015-0536-010-B1 - PB1; d.d. 29-6-2017; GWS= bk pb -2.48m		

Analyse	Eenheid	Q	001	002
pH		Q	7.2	6.7
geleidingsvermogen (25°C)(EC)	µS/cm	Q	1200	3800
temperatuur t.b.v. pH	°C		21.4	21.5
<i>METALEN</i>				
arseen	µg/l	Q	34	18
cadmium	µg/l	Q	<1	<1
chromium	µg/l	Q	<2.5	<2.5
koper	µg/l	Q	15	<5
kwik	µg/l	Q	<0.5	<0.5
lood	µg/l	Q	28	<8
nikkel	µg/l	Q	<2	7.4
ijzer Totaal	µg/l	Q	14000	22000
zink	µg/l	Q	59	150
<i>ANORGANISCHE VERBINDINGEN</i>				
fosfaat (tot.)	mgP/l	Q	1.1	2.7
<i>DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN</i>				
chloride	mg/l	Q	87	610
CZV	mg/l	Q	71	230
kjeldahl-stikstof	mgN/l	Q	3.4	37
nitriet	mg/l	Q	<0.3	<0.3
nitriet	mgN/l	Q	<0.1	<0.1
nitraat	mg/l	Q	<0.75	<0.75
nitraat	mgN/l	Q	<0.17	<0.17
onopgel.best./zweev.stof	mg/l	Q	56	44
monstervolume tbv analyse	ml		500	500
zuurstof	mg/l		<0.5	<0.5
sulfaat	mg/l	Q	13	<50 ¹⁾
totaal stikstof	mgN/l	Q	3.4	37

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :



Fugro NL Land B.V.
Mevr. I. Berger

Analysrapport

Blad 3 van 4

Projectnaam Kavel 1B - Haarlemmerweg 510 te Amsterdam
Projectnummer 1015-0536-010
Rapportnummer 12570012 - 1

Orderdatum 29-06-2017
Startdatum 29-06-2017
Rapportagedatum 07-07-2017

Voetnoten

1 De rapportagegrens is verhoogd i.v.m. noodzakelijke verdunning.

Paraaf :



Fugro NL Land B.V.

Mevr. I. Berger

Analyserapport

Blad 4 van 4

Projectnaam Kavel 1B - Haarlemmerweg 510 te Amsterdam
 Projectnummer 1015-0536-010
 Rapportnummer 12570012 - 1

Orderdatum 29-06-2017
 Startdatum 29-06-2017
 Rapportagedatum 07-07-2017

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
pH	Afvalwater	NEN-EN-ISO 10523
geleidingsvermogen (25°C)(EC)	Afvalwater	Conform NEN-ISO 7888 en conform NEN-EN 27888
arseen	Afvalwater	Ontsluiting conform NEN-EN-ISO 15587-1, meting conform NEN 6966 en NEN-EN-ISO 11885
cadmium	Afvalwater	Idem
chromium	Afvalwater	Idem
koper	Afvalwater	Idem
kwik	Afvalwater	Eigen methode (ontsluiting conform NEN-EN-ISO 15587-1, meting conform NEN-ISO 16772)
lood	Afvalwater	Ontsluiting conform NEN-EN-ISO 15587-1, meting conform NEN 6966 en NEN-EN-ISO 11885
nikkel	Afvalwater	Idem
ijzer Totaal	Afvalwater	Idem
zink	Afvalwater	Idem
fosfaat (tot.)	Afvalwater	Eigen methode (destructie eigen methode, analyse destruaat conform NEN-EN-ISO 15681-2)
chloride	Afvalwater	Conform NEN-ISO 15923-1
CZV	Afvalwater	Conform NEN 6633
kjeldahl-stikstof	Afvalwater	Eigen methode (voorbehandeling conform NEN 6646 meting conform NEN-EN-ISO 11732)
nitriet	Afvalwater	Conform NEN-ISO 15923-1
nitraat	Afvalwater	Idem
nitraat	Afvalwater	Idem
onopgel.best./zwev.stof	Afvalwater	Conform NEN 6621
zuurstof	Afvalwater	conform NEN ISO 5814
sulfaat	Afvalwater	Conform NEN-ISO 15923-1
totaal stikstof	Afvalwater	Eigen methode (Sommatie van NKJ, NO2 en NO3)

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	B5807001	29-06-2017	29-06-2017	ALC207
001	U3105636	29-06-2017	29-06-2017	ALC247
001	H7433819	29-06-2017	29-06-2017	ALC281
001	B1630762	29-06-2017	29-06-2017	ALC204
001	F5809830	29-06-2017	29-06-2017	ALC227
001	F5807151	29-06-2017	29-06-2017	ALC227
001	B5807014	29-06-2017	29-06-2017	ALC207
002	B5807006	29-06-2017	29-06-2017	ALC207
002	F5807165	29-06-2017	29-06-2017	ALC227
002	U3105637	29-06-2017	29-06-2017	ALC247
002	H7433818	29-06-2017	29-06-2017	ALC281
002	B5806995	29-06-2017	29-06-2017	ALC207
002	F5807155	29-06-2017	29-06-2017	ALC227
002	B1630797	29-06-2017	29-06-2017	ALC204

Paraaf :