



Berghaus Plaza Amsterdam

Vergunning ondersteunend bemalingsadvies | Amsterdam

1017-0173-001 | 26 maart 2021

Definitief

Boelens de Gruyter b.v.

Documentbeheer

Documentgegevens

Projectnaam	Berghaus Plaza Amsterdam
Documentnaam	Vergunning ondersteunend bemalingsadvies Berghaus Plaza Amsterdam
Fugro-projectnr.	1017-0173-001
Fugro-documentnr.	1017-0173-001-R04-v1.0-20210326
Versienummer	1.0
Versiestatus	Definitief
Fugro entiteit	Fugro NL Land B.V.
Adres Fugro-kantoor	Veurse Achterweg 10 Postbus 63 2260 AB Leidschendam T 070 31 11333

Klantgegevens

Klant	Boelens de Gruyter b.v.
Adres klant	Modemstraat 1, 1033 RW Amsterdam
Contactpersoon klant	D. Masselink
Documentnr. klant	-

Versiebeheer

Versie	Datum	Status	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door	Goedgekeurd door
1.0	26-03-2021	Definitief	Vergunning ondersteunend bemalingsadvies	MRD/LKD	HBR	RRZ

Projectteam

Initialen	Naam	Rol
RRZ	Rob Rozing	Project Manager
MRD	Mick Rood	Adviseur Hydrologie
LKD	Laurens Kaland	Adviseur Hydrologie
HBR	Herman Brink	Adviseur Hydrologie

Inhoudsopgave

1. Inleiding	4
1.1 Algemeen	4
2. Projectomschrijving	6
2.1 Projectlocatie	6
2.2 Huidige situatie	6
2.3 Toekomstige situatie	7
2.4 Funderings- en uitvoeringswijze	8
2.5 Afmetingen en aanlegniveau's	8
2.6 Planning	9
3. Geohydrologische inventarisatie	10
3.1 Grondonderzoek	10
3.2 Geohydrologische schematisering bodemopbouw	10
3.3 Grondwater- en oppervlaktewaterpeil	11
3.3.1 Oppervlaktewaterpeil	11
3.3.2 Grondwaterpeil	11
3.3.3 Uitgangsgrondwaterstand en -stijghoogtes	12
3.4 Grond(water)kwaliteit	13
3.4.1 Milieukundig bodemonderzoek op locatie	13
3.4.2 Lozingsparameters grondwater op locatie	13
4. Bemalingsberekening en effecten	15
4.1 Benodigde verlagingen en te bemalen lagen	15
4.1.1 Benodigde verlaging van grondwaterstand (laag 1)	15
4.1.2 Benodigde verlaging van stijghoogte (laag 3 en 5)	15
4.1.3 Overzicht verlagingen	17
4.2 Berekende waterbezwaren	18
4.3 Vergunningsplicht/meldingsplicht onttrekking in kader Waterwet	19
4.4 Lozing van het bemalingswater	20
4.5 Effecten bemaling op omgeving	21
4.5.1 Beperkte zettingen direct buiten de bouwkuip	21
4.5.2 Verontreiniging van grond/grondwater op de projectlocatie	22
5. Conceptueel bemalings- en monitoringsplan	23
5.1 Conceptueel bemalingsplan	23
5.2 Conceptueel monitoringsplan	24
6. Advies en aandachtspunten bemaling	26
7. Bronnenlijst	28

Bijlage A	Constructietekeningen nieuwbouw	0
Bijlage B	Grondonderzoek Fugro	0
B.1	Grondonderzoek 1017-0173-000 Berghaus Plaza	1
B.2	Grondonderzoek 1018-0442-000 Fashion House	2
Bijlage C	Grondwatermeetreeksen Waternet	3
Bijlage D	Certificaat lozingsparameters	4
Bijlage E	BRL-checklist	5

Samenvatting

Tabel 1.1: Algemene gegevens

ALGEMENE GEGEVENS	
Opdrachtnummer Fugro	1017-0173-001
Kenmerk klant	-
Locatie	Berghaus Plaza aan Koningin Wilhelminaplein 2-4 te Amsterdam
Betreft	Vergunning ondersteunende bemalingsadvies voor de nieuwbouw met kelder
RD-coördinaten	X = 117635 m; Y = 485420 m
Kadastrale aanduiding	STN02 - E - 3302/6795
Doel rapport	De Vergunningsaanvraag voor een Watervergunning bij Waternet Amsterdam te ondersteunen en het verkrijgen van de vergunning voor de bemaling.

Tabel 1.2: Gegevens ontgraving











GEGEVENS ONTGRAVING		Toets	Advies
Ontgravingswijze	Ontgraving binnen damwandkuip	●	Zie advies 1
Maaiveldniveau	NAP -0,5 à -0,9 m	●	-
Afmetingen	124 m x 68 m	●	-
Aanlegniveau	NAP -3,0 m à -4,4 m	●	-
GWS verlagen tot	≤ NAP -4,7 à -4,9 m	●	-
Bemalingsduur en start	01-02-2022 t/m 01-02-2023 (ca. 1 jaar)	●	-

Tabel 1.3: Gegevens ondergrond en grondwaterstand

GEGEVENS ONDERGROND EN GRONDWATERSTAND	
Beschikbaar onderzoek	Grondonderzoek 1017-0173-000 en 1018-0442-000
Globale bodemopbouw	Zand (watervoerend) Laagdikte: ca. 2 à 3 m
	Klei en veen (waterremmend) Laagdikte: ca. 7 à 9 m
	Zand (watervoerend) Laagdikte: ca. 4 à 5 m
	Zand, kleiig (waterremmend) Laagdikte: ca. 1 à 2 m
	Zand (watervoerend) Laagdikte: ca. 180 m
	Zand (watervoerend) Laagdikte: ca. 2 à 3 m
Grondwaterstand	GWS: NAP -1,6 m à -2,2 m
(GWS)/stijghoogte (H)	H: NAP -2,5 m à -2,8 m

Tabel 1.4: Bemaling/debiet/vergunning/lozing/invloed gebied/effecten

BEMALING / DEBIET / VERGUNNING / LOZING / INVLOEDSGEBIED / EFFECTEN	
Debiet, berekend	Max. 5 m ³ /uur, verwachting ca. 1 à 4 m ³ /uur ca. ≤ 2.800 m ³ per 4 weken. ●
Debiet, raming TOTAAL	ca. 53.300 m ³ in 12 maanden ●
Beheersgebied van:	Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (Waternet).
Vergunningplicht als:	> 50 m ³ /u, > 15.000 m ³ /4 weken of > 6 maanden wordt bemalen ●

Vergunning-/retour-, m.e.r.-beoordelingsplicht?	Ja, vergunningplicht en m.e.r.-beoordelingsplicht. Voorliggend advies is ter ondersteuning van de vergunningaanvraag		zie advies 3
Voorstel bemalingswijze	Combinatie verticale filters en open bemaling op putbodem		
Voorstel afvoer bemalingswater	Via het riool (omgevingsdienst) of na behandeling op het open water (waterschap)		zie advies 3
Enkele (belangrijke) lozingsparameters	Onopgeloste bestanddelen: 290 mg/l (laag 1), 240 mg/l (laag 5); Ijzer (totaal): 21 mg/l (laag 1), 6,8 mg/l (laag 5) ; Chloride: 66 mg/l (laag 1), 170 mg/l (laag 5).		
Max. invloedsgebied	ca. 10 à 15 m		
Omgevingseffecten	Er worden geen noemenswaardige omgevingseffecten verwacht. In alle gevallen wordt geadviseerd de effecten te monitoren.		zie advies 2 + 4
<div>  Geen informatie (info) / niet beschouwd  Voldoende info/ beperkt risico  Matige info/matig risico  Onvoldoende info/hoog risico </div>			

Advies en aandachtspunten

Advies 1: Uitvoeringswijze

Vanwege de verticale stabiliteit van de bouwputbodem voor het aanbrengen van het zandbed adviseren wij om in eerste instantie binnen de bouwkuip te ontgraven tot een niveau van ca. NAP -4,3 m (tot ca. 0,5 m boven het beoogde integrale ontgravingsniveau van NAP -4,7 m). Vervolgens dient in stroken van max. 3 m breed verder te worden ontgraven en direct na het ontgraven het zandbed aangebracht te worden (een schep grond eruit = een schep zand erin).

Om te controleren dat de stijghoogte niet hoger is/wordt dan NAP -2,5 m adviseren wij daarnaast deze in de diepe peilbuis ter plaatse van 1018-0442-000-B1-PB1 (diep) te monitoren, voorafgaand en tijdens de werkzaamheden.

Advies 2: Uitvoeren milieukundig onderzoek op projectlocatie

Op basis van de informatie van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied zijn er geen grond- en grondwaterverontreinigingen op de projectlocatie aanwezig. Doorgaans dient voorafgaand aan het realiseren van een kelder (graafwerkzaamheden) een (nieuw) milieukundig onderzoek te worden uitgevoerd. Aan de hand van de onderzoeksresultaten kan worden vastgesteld of aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn, zoals bijvoorbeeld het toepassen van PBM's.

Advies 3: Aanvragen Watervergunning voor onttrekking en melding lozing

Op basis van de bemalingsduur is de bemaling op de projectlocatie vergunningplichtig op grond van het Waterbesluit. Ook dient de lozing van het bemalingswater te worden gemeld bij het bevoegd gezag.

Gezien het beperkte waterbezwaar adviseren wij in eerste instantie een lozing op het oppervlaktewater na te gaan bij Waternet. Mogelijk moet het bemalingswater worden voorbehandeld voordat het op het oppervlaktewater kan worden geloosd, bijvoorbeeld door het toepassen van een bezinkbak en het ontijzeren van het water.

Fugro verzorgt de vergunningsaanvraag en de melding voor de lozing.

Advies 4: Opstellen bemalings- en monitoringsplan

Om de effecten op de omgeving in de tijd te volgen en te registreren wordt geadviseerd altijd een definitief bemalings- en monitoringsplan, met toetsingscriteria en een actieplan, op te laten stellen. Voorgesteld wordt om in ieder geval de volgende onderdelen in het monitoringsplan op te nemen:

- Het plaatsen en monitoren van enkele (freatische) peilbuizen naast de bouwkuip om te controleren op lekkage van de bouwkuip;
- Het monitoren van de stijghoogte (laag 5) in peilbuis 1018-0442-000-B1-PB1 (diep).

1. Inleiding

1.1 Algemeen

Fugro ontving op 4 juli 2018 van Van Rossum BV te Amsterdam namens Kroonenberg Groep te Schiphol opdracht voor het uitvoeren van geotechnisch onderzoek, alsmede het uitvoeren van diverse advieswerkzaamheden ten behoeve van het project Berghaus Plaza te Amsterdam. Het project betreft de uitbreiding van de bestaande kelder onder het pand Berghaus Plaza. Het project werd in 2018 gepauzeerd en op 11 januari 2021 ontving Fugro van Boelens de Gruyter B.V., namens DD invest, de opdracht voor het uitvoeren van een aanvullend geotechnisch onderzoek en het voortzetten van de advieswerkzaamheden voor het project. De betrokken constructeur is Van Rossum B.V.

Voorliggend advies betreft het bemalingsadvies ten behoeve van het aanvragen van een watervergunning.

Grondonderzoek en adviezen

Voor dit project zijn in een eerder stadium door Fugro onder de opdrachtnummer 1017-0173-000 en -001 diverse werkzaamheden uitgevoerd, waaronder:

Tabel 1.1: Opgestelde rapportages door Fugro voor project 1017-0173-000/-001

Titel	Referentie	Datum
Geotechnisch grondonderzoek	1017-0173-000_21.KR01v2	01-10-20218
Concept funderingsadvies	1017-0173-001.B01	29-01-2021
Advies damwandconstructie	1017-0173-001-31-R01-v1.0	24-02-2021
Rapportage advies barrièrewerking	1017-0173-001-33-R03-v2.0	19-03-2021

De voor dit project gebruikte bronnen zijn weergegeven in de bronnenlijst (tabel 7.1) in hoofdstuk 7. In het voorliggend rapport wordt naar de gebruikte bronnen in de tabel verwezen met '[bronnummer]'.

Vergunning ondersteunend bemalingsadvies

Om de werkzaamheden in den droge aan te kunnen leggen, dient de grondwaterstand door een bemaling te worden verlaagd. Het doel van voorliggend bemalingsrapport is inzicht verkrijgen in:

- De te onttrekken en lozen hoeveelheid grondwater;
- Het ondersteunen van de aanvraag van de vergunning in het kader van de Waterwet voor de bemalingswerkzaamheden;
- Voorstel bemalingswijze;
- Mogelijke effecten van deze onttrekking op de omgeving;
- Eventuele knelpunten en het aangeven van mogelijk noodzakelijke vervolgstappen.

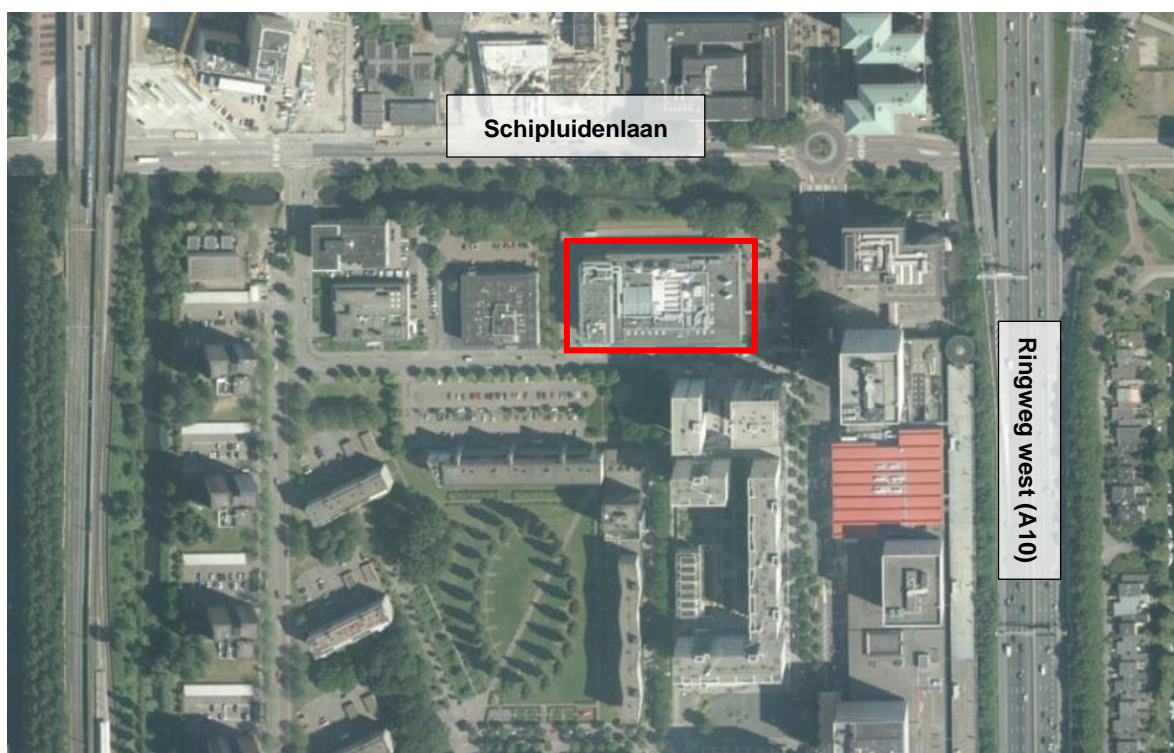
Het bemalingsadvies is opgesteld conform de beoordelingsrichtlijn BRL SIKB 12000 "Tijdelijke grondwater-bemaling", protocol 12010 – Voorbereiden melding of vergunningaanvraag. Fugro is voor dit protocol 12010 gecertificeerd door 'Alfa Bureau voor certificering' onder nummer 2019-1009. Het certificaat is geldig tot 12-11-2022.

De resultaten van dit onderzoek zijn gebaseerd op de in het rapport beschreven uitgangspunten.

2. Projectomschrijving

2.1 Projectlocatie

Het project betreft de uitbreiding van de bestaande kelder onder het pand Berghaus Plaza aan het Koningin Wilhelminaplein 2-4 te Amsterdam. Binnen het Rijksdriehoeksnet heeft de projectlocatie globaal de coördinaten $X = 117.700$ m en $Y = 485.400$ m. Het complex grenst aan twee straatzijden en aan de achterzijde bevindt zich een brede watergang, zie figuur 2.1. De projectlocatie heeft de afmetingen van ca. 134 m x 86 m en betreft volledige nieuwbouw met woontorens, inclusief kelderverdieping onder het gehele complex.

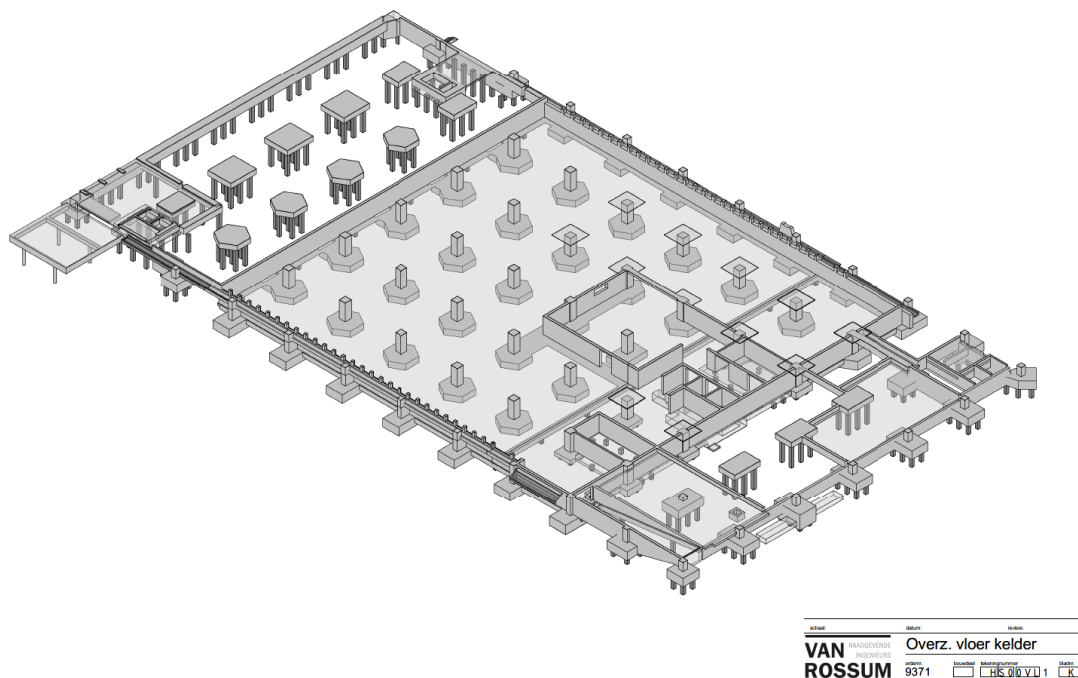


Figuur 2.1: Projectlocatie (ondergrond: Google Maps)

2.2 Huidige situatie

Op basis van de archieftekeningen en de in 2018 door de constructeur verstrekte gegevens is in de huidige situatie een half verdiepte kelder onder het middengedeelte van het pand. Het oppervlak van de begane grondvloer heeft ongeveer een afmeting van 94 m x 52 m, de bestaande kelder heeft een afmeting van ca. 72 m x 48 m. Uitgaande van het aangegeven bouwpeil op de archieftekeningen van NAP +0,6 m bevindt de onderkant van de keldervloer zich op ca. NAP -2,5 m. Er zijn tijdens het geotechnisch onderzoek in 2018 twee sonderingen inpandig uitgevoerd (DKM49 en DKM56). Ter plaatse was het niveau van de onderzijde van de begane grondvloer ingemeten op ca. NAP +0,2 m. Onder de bestaande vloerdelen zijn poeren aanwezig, die tot een maximale diepte van NAP -3,1 m reiken. De bestaande

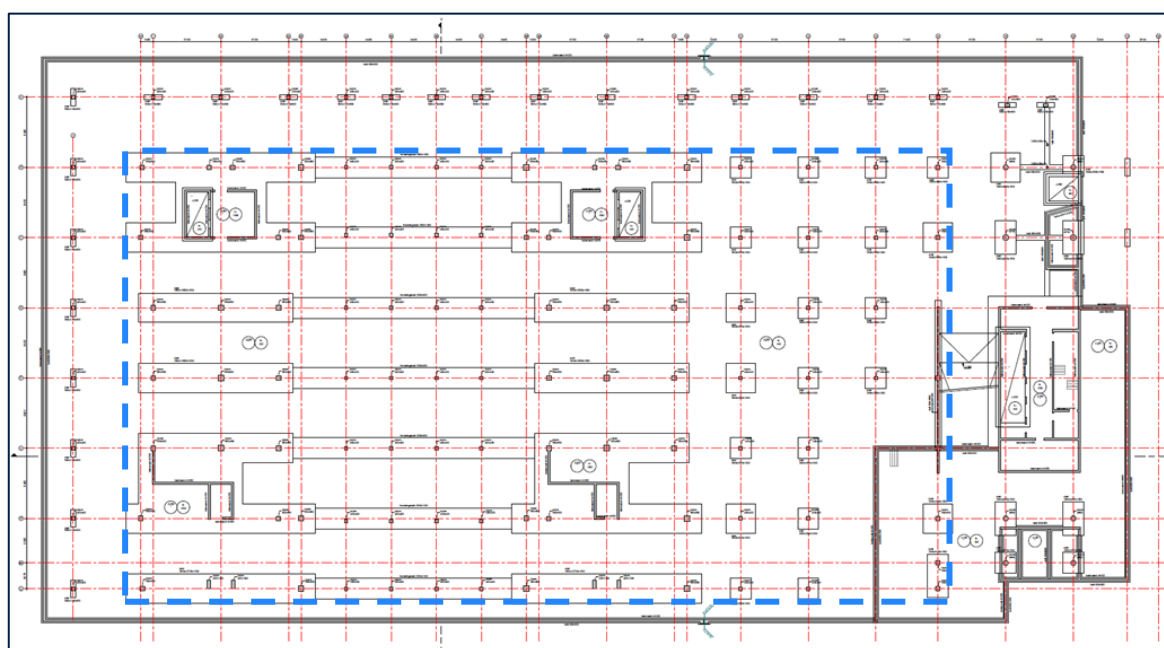
bebouwing inclusief kelder zal volledig worden gesloopt alvorens de nieuwbouw wordt gerealiseerd.



Figuur 2.2: Bestaande situatie o.b.v. tekening Van Rossum

2.3 Toekomstige situatie

Ter plaatse van de bestaande bebouwing zal nieuwbouw worden gerealiseerd met kelders, zie figuur 2.3. In Bijlage A zijn de constructietekeningen van de nieuwbouw vergroot opgenomen. Het nieuwbouwproject heeft afmetingen van ca. 134 m x 86 m.



Figuur 2.3: Bovenaanzicht met de kelderverdieping met locatie funderingspoeren. Aangegeven is de globale situering van het bestaande constructie (in blauw).

Het aanlegniveau van de nieuwbouw bedraagt een diepte van maximaal ca. NAP -4,4 m (ten behoeve van het aanleggen van de liftput).

2.4 Funderings- en uitvoeringswijze

Het voorgestelde funderingsontwerp voor de nieuwbouw betreft een geschroefde paalfundering met prefab kern met een paalpuntniveau van ca. NAP -25,0 m, zie voor meer details met betrekking tot de fundering het door Fugro opgestelde concept funderingsadvies met kenmerk 1017-0173-001.B01, d.d. 29-01-2021. Zoals in het door Fugro opgestelde damwandadvies met kenmerk d.d. 19-02-2021 [4] wordt voorgesteld zal de sloop en nieuwbouw gerealiseerd worden binnen een tijdelijke bouwkuip van grond- en waterkerende damwanden. De onderzijde van de damwanden worden aangebracht tot een diepte van ca. NAP -12,5 m. Voor meer details over de damwandconstructie wordt verwezen naar het door Fugro opgestelde damwandadvies (zie uitgebracht damwandadvies onder ditzelfde opdrachtnummer).

Binnen de damwandkuip zal integraal (strooksgewijs) worden gegraven tot een ontgravingsniveau van ca. NAP -4,7 m ten behoeve van de keldervloer. Vervolgens zal vanaf dat niveau de bouwputbodem worden aangevuld met goed doorlatend zand, waarop de funderingsdelen en vloerdelen van de nieuwbouw aangelegd zullen worden. De damwanden zullen na de werkzaamheden weer worden verwijderd.

2.5 Afmetingen en aanlegniveaus

Op basis van de beschikbaar gestelde informatie zijn de in tabel 2.1 gepresenteerde relevante afmetingen en niveaus afgeleid. Hierbij is uitgegaan van een bouwpeil voor bestaande bouw van ca. NAP +0,6 m (op basis van de archieftekeningen) en een bouwpeil voor de nieuwbouw van ca. NAP +0,48 m.

Tabel 2.1: Afmetingen en aanlegniveau

Onderdeel	Afmetingen l x b [ca. m]	(maatgevend) Aanlegniveau		(Maatgevend) ontgravingsniveau ^{1) 2)} [ca. m t.o.v. NAP]
		[ca. m t.o.v. peil]	[ca. m t.o.v. NAP] ¹⁾	
<u>Bouwkuip</u>	124 x 68	-	-	-4,7
<u>Te slopen (Bestaand)</u>				
Bestaande begane grondvloer	94 x 52	-0,4	+0,2	+0,2
Bestaande keldervloer	72 x 48	-3,0	-2,5	-2,5
Bestaande poeren	Diverse afmetingen	-3,6	-3,1	-3,1
<u>Te realiseren (Nieuwbouw)</u>				
Keldervloer	124 x 68	-3,5	-3,02	-4,7
Diepe Kelder (techniekruimte)	30 x 24	-4,7	-4,22	-4,7
Poeren en balken (max. 1,5 m hoog)	Diverse afmetingen (max. 22 x 12 m)	-4,0 à -4,7	-3,52 à -4,22	-4,7
Liftput (3x)	6,0 x 4,0	-4,9 à -5,1	-4,42 à -4,62	-4,9 à -5,1
<p>1) Bouwpeil bestaande bouw = ca. NAP +0,6 m o.b.v. de archieftekeningen. Bouwpeil nieuwbouw = ca. NAP +0,48 m;</p> <p>2) Beoogd is om binnen de bouwkuip integraal te ontgraven tot een niveau van ca. NAP -4,7 m. Vervolgens wordt de grond met goed doorlatend zand aangevuld als maatregel voor grondverbetering en mitigerende maatregel tegen barrièrewerking van de kelder, waarbij wordt uitgegaan van een waterdoorlatend zandbed van circa 0,5 m dik onder het aanlegniveau van de keldervloer en de lokaal diepere delen (funderingspoeren, randbalken, etc., zie ook rapportage barrièrewerkingsanalyse [5]). Voor het aanbrengen van het zandbed ter plaatse van de liftputten dient plaatselijk dieper te worden ontgraven tot maximaal ca. NAP -5,1 m.</p>				

2.6 Planning

De constructeur heeft aangegeven van een bemaling met een duur van 1 jaar van 1 februari 2022 tot en met 1 februari 2023. Op basis van de voornoemde bemalingsduur is in ieder geval een vergunning nodig voor de bemalingswerkzaamheden (max. 6 maanden zonder vergunning, mits het onttrekkingsdebiet wordt overschreden. Zie ook hoofdstuk 4.3).

3. Geohydrologische inventarisatie

3.1 Grondonderzoek

Voor dit project is door Fugro een geotechnisch onderzoek uitgevoerd bestaande uit 51 sonderingen tot een diepte van ca. NAP -31 m. Dit onderzoek is gerapporteerd onder het documentnummer 1017-0173-000_21.KR01, d.d. 01-10-2018 [2].

Naast het uitgevoerde grondonderzoek is tevens gebruik gemaakt van door Fugro uitgevoerde grondonderzoek voor Boelens de Gruyter bv onder projectnummer 1018-0442-000 op het naastgelegen terrein (OKU Fashion House aan Koningin Wilhelminaplein 8) ten oosten van de projectlocatie, met documentnr. 1018-0442-000-21-R02-v1.0-20200814 [3].

Voor de resultaten van de onderzoeken wordt verwezen naar het betreffende rapporten. Volledigheidshalve zijn deze toegevoegd in Bijlage B.

3.2 Geohydrologische schematisering bodemopbouw

De maaiveldniveaus ter plaatse van de sondeerlocaties varieerden ten tijde van het onderzoek van ca. NAP -0,5 m tot -0,9 m. Op basis van de grondonderzoeksgegevens ter plaatse en literatuur is de bodemopbouw geohydrologisch geschematiseerd zoals is weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1: geohydrologische schematisatie bodemopbouw

Laag	Niveau laag [m NAP]	Bodembeschrijving	Typering
0	-0,5 à -0,9	Maaiveld	Infiltratieoppervlak
1	-0,5 à -0,9 tot -2,7 à -3,0	Zandtoplaag, lokaal puinhoudend	Watervoerend
2	-2,7 à -3,0 tot -5,5 à -6,0	Klei en veen, lokaal zandig	Waterremmend
3	-5,5 à -6,0 tot -9,2 à -10,5	Zand/Klei (Wadzandlaag, opvolgende dunne klei- en zandlaagjes)	Watervoerend
4	-9,2 à -10,5 tot -11,1 à -12,1	Klei (Lokaal een dunne veenlaag aanwezig)	Waterremmend
5	-11,1 à -12,1 tot ca. -200 ¹⁾	Zandpakket (1 ^e , 2 ^e , 3 ^e zandlaag)	Watervoerend
1) De maximaal verkende diepte bedraagt ca. NAP -31 m. Vanaf ca. NAP -200 m wordt op basis van REGIS II v2.2. een kleilaag verwacht. Deze laag wordt in onderhavige rapportage als geohydrologische basis beschouwd.			

Op basis van de resultaten van het grondonderzoek op en rond de projectlocatie bevindt zich ter plaatse lokaal tussen ca. NAP -5,5 m à -6,0 m tot ca. NAP -9,2 m à -10,5 m een wadzandlaag (laag 3). Gezien op basis van de diepe boring 1018-0442-000-B01 deze laag een hoge mate van kleideeltjes bevat is uitgegaan dat deze laag over het algemeen een lage waterdoorlatendheid heeft en niet watervoerend is. Deze laag is dan ook niet in de bemalingsberekeningen meegenomen als watervoerend. Daarnaast zullen op de rand van de

bouwkuip de damwanden deze laag doorsnijden. Echter, dient rekening te worden gehouden met een opbarstrisico vanuit deze laag (lokaal zandiger) tijdens het ontgraven (zie ook hoofdstuk 4.1).

3.3 Grondwater- en oppervlaktewaterpeil

3.3.1 Oppervlaktewaterpeil

De projectlocatie ligt in een wijk die aan vier zijden door oppervlaktewater is omsloten. De wijk is in een polder gelegen. Op ca. 260 m ten oosten van de projectlocatie is de Westlandgracht gelegen. Op basis van de legger van het waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV) wordt het waterpeil in de Westlandgracht beheerd op ca. NAP -0,4 m. Aan de overige drie zijden, waaronder direct ten noorden van de projectlocatie, zijn watergangen gelegen met een waterpeil op ca. NAP -2,1 m. De bodemhoogte van de watergangen zijn volgens legger ca. NAP -2,7 m. Tussen de Westlandgracht en de projectlocatie is een secundaire waterkering gelegen.

3.3.2 Grondwaterpeil

3.3.2.1 Peilbuizen Fugro in omgeving van projectlocatie

Fugro heeft eerder voor Boelens de Gruyter bv geadviseerd voor een nieuwbouwproject ter plaatse van OKU Fashion House aan Koningin Wilhelminaplein 8 (projectnr. Fugro: 1018-0442-000). Ter plaatse zijn voor het project door Fugro peilbuizen geplaatst en is in de peilbuizen de grondwaterstand ingemeten, zie ook rapportage 1018-0442-000-33-R01-v1.0-20200903. De gemeten waarden zijn overgenomen uit voornoemde rapportage en zijn weergegeven in tabel 3.2.

Tabel 3.2: Gemeten waterstanden in peilbuizen in omgeving van projectlocatie (overgenomen uit rapportage 1018-0442-000-33-R01-v1.0-20200903)

Peilbuis	Filterafstelling (in laag) [diepte in NAP m]	Waterstand [ca. m. t.o.v. NAP]				
		d.d. 27-07-2020 (direct na plaatsing)	d.d. 29-07-2020 (direct na plaatsing)	d.d. 06-08-2020	d.d. 18-08-2020	d.d. 01-09-2020
HB01PB1	Laag 1 [NAP -3,6 m]	-2,04	-	-2,02	-2,04	-2,03
HB02PB1	Laag 1 [NAP -3,7 m]	-2,17	-	-2,14	-2,14	-2,04
B01PB1	Laag 1 [NAP -2,7 m]	-	-2,10	-2,12	-2,10	-2,90
B01PB2	Laag 5 [NAP -12,7 m]	-	-2,10	-2,50	-2,46	-2,47

3.3.2.2 Peilbuizen Waternet in omgeving

Naast de handmetingen van de grondwaterstand zijn door Fugro bij Waternet langjarige gegevens opgevraagd van het grondwatermeetnet.

Freatische grondwaterstand (laag 1)

Op ca. 30 m afstand ten zuidwesten van de projectlocatie zijn twee freatische peilbuizen van Waternet aanwezig, namelijk E04088 (afgesloten) en E40877 (actief). Tevens is een peilbuis op ca. 40 m afstand ten zuidoosten van de projectlocatie aanwezig, namelijk E04103. Deze peilbuizen wordt als representatief gezien voor de freatische grondwaterstand op de projectlocatie. De locaties van de omliggende freatische peilbuizen en de tijd-grondwaterstandsgrafieken zijn weergegeven in Bijlage C. De gehanteerde grondwaterstand is weergegeven in tabel 3.3.

Wadzandlaag (laag 3)

Van de wadzandlaag (laag 3) zijn geen stijghoogtegegevens bekend. Over het algemeen geldt dat deze zich bevindt tussen de freatische grondwaterstand (laag 1) en de stijghoogte in de eerste zandlaag (laag 5). Er wordt ervan uitgegaan dat de stijghoogte in de wadzandlaag gelijk is aan de freatische grondwaterstand, dit is een conservatieve inschatting is.

Stijghoogtes eerste zandlaag en tweede zandlaag (laag 5)

Tevens zijn langjarige gegevens opgevraagd van peilbuizen met een filterstelling in de 1^e en 2^e zandlaag (laag 5, zie Tabel 3.1). Er zijn hiervan meerdere peilbuizen beschikbaar in het archief van Waternet, echter zijn de gegevens van een aantal peilbuizen in de directe omgeving gedateerd of niet beschikbaar. De relevante stijghoogtegegevens zijn gepresenteerd in Bijlage C. De in het rapport gehanteerde stijghoogtes zijn weergegeven in Tabel 3.3.

3.3.3 Uitgangsgrondwaterstand en -stijghoogtes

Op basis van de beschikbare informatie zijn de representatieve grondwaterstanden en stijghoogten afgeleid zoals zijn weergegeven in tabel 3.3.

Tabel 3.3: Grondwaterstand en stijghoogtes

Laag	Hoog [ca. NAP m]	Gemiddeld [ca. NAP m]	Laag [ca. NAP m]
1	-1,6	-1,9	-2,1
3	-1,6	-1,9	-2,1
5	-2,5	-2,7	-2,8 ¹⁾
1) Op basis van de beschikbare peilbuisgegevens in de omgeving van Waternet is de laagst voorgekomen stijghoogte in de 1 ^e , 2 ^e en 3 ^e zandlaag (laag 5) ca. NAP -3,5 m			

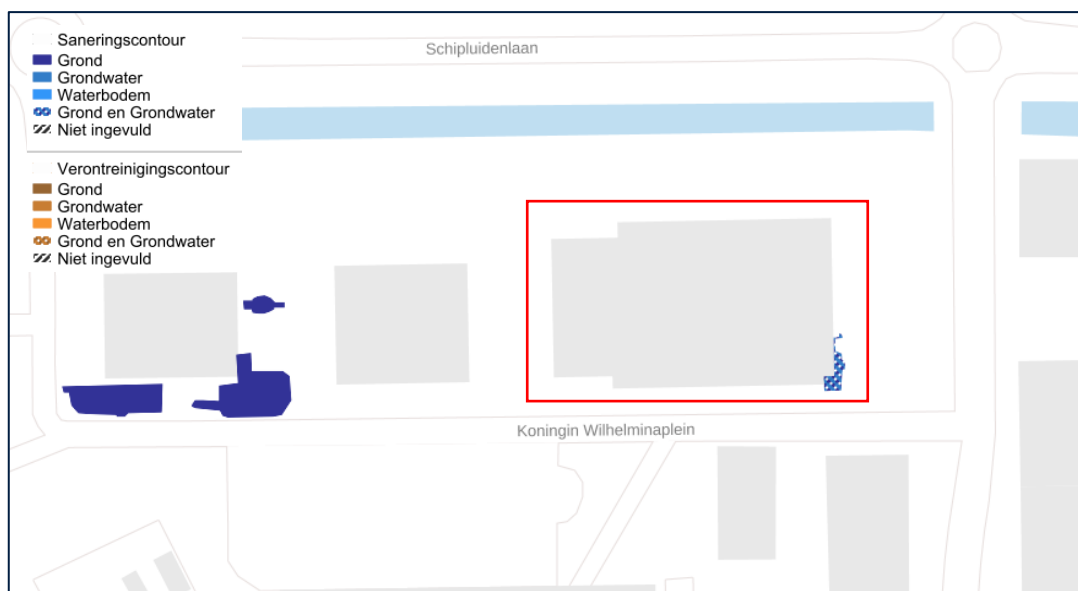
De in tabel 3.3 opgenomen waarden worden als uitgangsgrondwaterstand/-stijghoogte beschouwd voor de berekening van de bemaling, maar mogen niet zonder meer worden gebruikt voor andere (ontwerp)doeleinden. De aangenomen, maatgevende waarden zijn niet tot stand gekomen met behulp van een statistische analyse.

3.4 Grond(water)kwaliteit

3.4.1 Milieukundig bodemonderzoek op locatie

Op basis van de informatie van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied is er ter plaatse van de projectlocatie in het verleden milieukundig onderzoek uitgevoerd. Op een deel van de projectlocatie, aan de zuidoostzijde van het bestaande pand, is in het verleden verontreiniging van de grond en het grondwater aangetroffen, zie ook figuur 3-1. Dit betrof een verontreiniging van minerale olie in de grond en minerale olie en VROM in het grondwater. Op basis van de archiefgegevens zijn de verontreinigingen volledig gesaneerd.

Doorgaans dient er voorafgaand aan het realiseren van een kelder (graafwerkzaamheden) een (nieuw) milieukundig onderzoek te worden uitgevoerd. Op basis van de onderzoeksresultaten kan worden vastgesteld of aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn, zoals bijvoorbeeld het toepassen van PBM's.



Figuur 3-1: Gesaneerde verontreinigingen op de projectlocatie. Met een rood kader is globaal de ligging van de projectlocatie weergegeven.

3.4.2 Lozingsparameters grondwater op locatie

Door Fugro zijn op 6 augustus 2020 grondwatermonsters genomen uit de twee peilbuizen ter plaatse van 1018-0442-000-B01, welke zich op ca. 20 à 30 m afstand ten noordwesten van de projectlocatie bevinden. De filters van de peilbuizen zijn in laag 1 en laag 5 afgesteld. De monsters zijn in een laboratorium op diverse lozingsparameters geanalyseerd. De analyseresultaten van enkele van belang zijnde lozingsparameters zijn in tabel 3.4 weergegeven. Het certificaat met alle analyseresultaten is in Bijlage D opgenomen.

Tabel 3.4: Belangrijkste lozingsparameters (monsternamen d.d. 06-08-2020)

Lozingsparameter	PB B01-ondiep (laag 1)	PB B01-diep (laag 5)
pH	6,9	7,2
Onopgeloste bestanddelen	290 mg/l	240 mg/l
IJzer (totaal)	21 mg/l	6,8 mg/l
Chloride	66 mg/l	170 mg/l

Gezien het hoge gehalte aan onopgeloste bestanddelen en het hoge ijzergehalte dat is aangetroffen in de ondiepe (freatische) peilbuis dient er rekening mee te worden gehouden dat het bemalingswater uit de bouwkuip moet worden voorbehandeld alvorens het op het open water kan worden geloosd. Hierbij moet worden gedacht aan bijvoorbeeld het toepassen van een bezinkbak, beluchting van het lozingswater en mogelijk ontijzering.

4. Bemalingsberekening en effecten

In dit hoofdstuk worden de uitkomst van de bemalingsberekeningen gepresenteerd. Tevens wordt op basis van de uitkomsten kort stilgestaan bij de effecten van de bemaling op de omgeving.

4.1 Benodigde verlagingen en te bemalen lagen

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

4.1.1 Benodigde verlaging van grondwaterstand (laag 1)

Voor een droge en goed begaanbare bouwputbodem dient de grondwaterstand te worden verlaagd tot 0,5 m onder de keldervloer en tot 0,3 m onder de onderzijde van eventuele andere verdiepte onderdelen (poeren, randbalken, liftput, etc).

Wanneer de bouwputbodem wordt voorzien van een zandbed ter verbetering van de draagkracht, bijvoorbeeld voor zwaar materieel, dan dient de grondwaterstand tijdelijk verder te worden verlaagd. Hierbij wordt opgemerkt dat het verlagen van de grondwaterstand in een klei- of veenlaag moeilijk realiseerbaar is. Mede gezien de korte periode waarin deze extra verlaging noodzakelijk is, wordt voor de bemalingsberekening uitgegaan van een verlaging van de grondwaterstand tot aan de onderzijde van het zandbed (NAP -4,7 m). Uitgaande van de hoge uitgangsgroundwaterstand (NAP -1,6 m) komt dit overeen met een grondwaterstandsverlaging van 3,1 m binnen de bouwkuip. Plaatselijk dient voor de realisatie van de liftputten de grondwaterstand verder te worden verlaagd tot ca. NAP -4,9 m.

Een overzicht van de benodigde grondwaterstandsverlagingen is opgenomen in tabel 4.2.

4.1.2 Benodigde verlaging van stijghoogte (laag 3 en 5)

Conform de NEN 9997-1, hoofdstuk 10, dient ten opzichte van elk niveau sprake te zijn van verticale stabiliteit van de ontgraving. Door het ontgraven van de (bouw)putbodem en het verlagen van de grondwaterstand neemt de neerwaartse belasting af. Dit kan (bij onvoldoende veiligheid) leiden tot het opbarsten van de bodem of tot welvorming. Op basis van de maatgevende aangetroffen bodemopbouw en de maatgevende stijghoogte is een stabiliteitsberekening uitgevoerd voor het maatgevende ontgravingsniveau (NAP -4,9 m voor de grondverbetering onder de liftput). De bodemopbouw zoals aangetroffen ter plaatse van sondering 1017-0173-000-DKM33 is hierbij als maatgevend beschouwd. De gehanteerde volumieke gewichten (zie o.a. tabel 4.1 voor de stabiliteitsberekening voor de liftput) betreffen een raming op basis van ervaring. Bij de stabiliteitsberekeningen dient de neerwaartse belasting van de grond te worden vermenigvuldigd met een (partiële materiaal)factor 0,9.

Verticale stabiliteit bouwputbodem ten opzichte van laag 3

Opgemerkt wordt dat de wadzandlaag, voorkomend tussen ca. NAP -5,5 m à -6,0 m tot ca. NAP -9,2 m à -10,5 m. Deze laag zal door de damwanden worden afgesloten. Derhalve wordt na het initieel verlagen van de waterdruk in deze laag vanuit deze laag geen welvorming/opbarsten verwacht. De verticale stabiliteit ten opzichte van deze laag is om deze reden niet beschouwd. Wel wordt geadviseerd zekerheidshalve de verticale bemalingsfilters langs de randen van de bouwkuip (voor het eenmalig leegmalen van de bouwkuip) met het filter tot in deze laag te plaatsen en in het midden van de bouwkuip ontlastfilters te plaatsen, zodat bij eventuele meer zandige delen de waterdruk gecontroleerd wordt verlaagd.

Verticale stabiliteit bouwputbodem ten opzichte van laag 5

De stabiliteitsberekening ten opzichte van laag 5 is weergegeven in Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Uitgangspunten stabiliteitsberekening t.b.v. maatgevende ontgravingsniveau liftput (NAP -5,1 m)

Bodemopbouw: Sondering 1017-0173-000-DKM33				
Niveau [ca. NAP m]	Typering	Dikte laag [ca. m]	Volumiek gewicht γ [ca. kN/m ³]	Neerwaartse grondbelasting [ca. kPa]
-4,6	Aanlegniveau			
-4,6 tot -5,1	(zandbed)	0,5	18,0	(9,0)
-5,1	Ontgravingsniveau			
-5,1 tot -5,7	Veen	0,8	11,0	6,6
-5,7 tot -9,0	Klei	3,3	15,0	49,5
-9,0 tot -9,2	Kleiig zand	0,2	17,0	3,4
-9,2 tot -10,5	Klei	1,3	15,0	19,5
-10,5 tot -11,2	Veen	0,7	11,0	7,7
-11,2 tot -11,6	Klei	0,4	15,0	6,0
-11,6	Opbarstniveau (laag 5)			
			TOTAAL	92,7 (101,7)
TOTAAL bij toepassing materiaalfactor 0,9:				83,4 (91,5)
Maximaal opwaartse grondwaterdruk bij hoge stijghoogte (NAP -2,5 m):				91,0
Verticaal stabiel bij hoge stijghoogte:				Nee (Ja)

Bij het ontgraven van het maatgevende ontgravingsniveau (NAP -5,1 m) is het risico op het opbarsten van de bouwputbodem ten opzichte van het diepere zandpakket (laag 5) een grensgeval, uitgaande van de hoge stijghoogte (NAP -2,6 m). Wanneer wordt uitgegaan van een ontgraving tot ca. NAP -5,1 m bedraagt de verhouding grond/grondwaterdruk, inclusief partiele materiaalfactor (exclusief effect taludwerking) circa 0,92. Zonder partiële materiaalfactor bedraagt deze verhouding ca. 1,02. Er is dus voor het aanbrengen van het zandbed sprake van meer dan een evenwichtssituatie, echter wordt niet voldaan aan de rekennorm en zit er geen enkele veiligheid in de berekening waardoor bij een beperkte afwijking van uitgangspunten een risico op welvorming kan ontstaan.

Nadat het zandbed (ca. 0,5 m dik) is aangebracht ter plaatse van de lokale diepere ontgravingen is de verticale bouwputstabiliteit ten opzichte van laag 5 voldoende en is spanningsbemaling in laag niet noodzakelijk.

Hetzelfde geldt voor de integrale ontgraving binnen de bouwkuip. Wanneer wordt uitgegaan van een integrale ontgraving tot ca. NAP -4,7 m bedraagt de verhouding tussen de neerwaartse gronddruk en de opwaartse grondwaterdruk, inclusief partiële materiaalfactor, circa 0,96. Zonder partiële materiaalfactor bedraagt deze verhouding ca. 1,07. Ook hiervoor geldt dat nadat het zandbed (ca. 0,5 m dik) is aangebracht op de bouwputbodem de verticale bouwputstabiliteit ten opzichte van laag 5 voldoende is en geen spanningsbemaling noodzakelijk is.

Gezien de stabiliteit tijdens het ontgraven voor het aanbrengen van het zandbed voor alle ontgravingen (tot NAP -4,7 m en plaatselijk tot NAP -4,9 m) een grensgeval betreft adviseren wij om in eerste instantie binnen de bouwkuip te ontgraven tot een niveau van ca. NAP -4,3 m (tot ca. 0,5 m boven het beoogde ontgravingsniveau van NAP -4,7 m). Vervolgens adviseren wij de resterende grond tot het beoogde niveau in stroken/sleuven van max. 3 meter breed verder te ontgraven en het zand voor het zandbed direct na het ontgraven aan te brengen. In dat geval is de verticale stabiliteit ook voor het aanbrengen van het zandbed gewaarborgd, uitgaande van een max. stijghoogte van NAP -2,5 m. Om te controleren dat de stijghoogte niet hoger is/wordt dan NAP -2,5 m adviseren wij daarnaast deze in de diepe peilbuis ter plaatse van 1018-0442-000-B01 te monitoren, voorafgaand en tijdens de werkzaamheden.

4.1.3 Overzicht verlagingen

Een overzicht van de benodigde grondwaterstands-/stijghoogteverlagingen ten opzichte van de hoge uitgangsgroundwaterstand en -stijghoogte is opgenomen in tabel 4.2. De benodigde verlaging van de grondwaterstand kan worden gerealiseerd met verticale filters afgesteld in de deklaag, in combinatie met een open bemaling op de bouwputbodem. Een voorstel voor de dimensionering van de bemaling is opgenomen in hoofdstuk 5.

Tabel 4.2: Benodigde verlagingen grondwaterstand en stijghoogte t.o.v. hoge waarden

Onderdeel	Grondwaterpeilverlaging						Bemalings -duur (maanden)
	laag 1		laag 3		Laag 5		
	t.o.v. NAP [m]	t.o.v. hoog peil (NAP -1,6 m) [m]	t.o.v. NAP [m]	t.o.v. hoog peil (NAP -1,6 m) [m]	t.o.v. NAP [m]	t.o.v. hoog peil (NAP -2,5 m) [m]	
Zandbed in bouwkuip	-4,7	3,1	-4,7	3,1	n.v.t.	n.v.t.	12
Zandbed liftputten ¹⁾	-4,9	3,3	-4,9	3,3	n.v.t.	n.v.t.	

1) Voor het aanbrengen van het zandbed ter plaatse van de dieper gelegen liftputten dient plaatselijk de grondwaterstand met max. ca. 0,2 m verder te worden verlaagd. Gezien de waterremmende lagen onder dit niveau kan het leegmalen van deze plaatselijke ontgravingen worden uitgevoerd met een kloppomp. Het onttrekkingsvolume voor het leegmalen van deze ontgravingen (enkele m³) is in de berekening van het totale waterbezwaar meegenomen (zie tabel 4.3).

4.2 Berekenende waterbezwaren

Om inzicht te krijgen in het waterbezwaar als gevolg van de bemaling zijn bemalingsberekeningen uitgevoerd. Bij toepassing van grond- en waterkerende damwanden tot NAP -12,5 m wordt de freatische zandtoplaag (laag 1) en de wadzandlaag (laag 3) afgesloten (gesloten bouwkuip) en worden de volgende waterbezwaren onderscheiden:

- Eenmalig 'leegmalen' damwandkuip;
- Lekkage door de damwandsloten en kwel;

Bij goed in het slot zittende damwandplanken zal het waterbezwaar bestaan uit het éénmalig leegpompen van de bouwput, de lekkage door de sloten van de damwandplanken en kwelwater vanuit de onderliggende grondlagen.

Het leegpompen van de bouwput bestaat uit het verlagen van het freatische grondwater in laag 1 en het grondwater in laag 3, waarvan aangenomen wordt dat deze lagen door de te plaatsen grond- en waterkerende damwanden volledig wordt afgesloten. De berekenende waterbezwaren zijn opgenomen in tabel 4.3.

Tabel 4.3: berekende waterbezwaren

Onderdeel	Eenheid	Berekend waterbezwaar	Maatgevend debiet/volume +20% t.b.v. vergunning
Eenmalig leegmalen bouwkuip ¹⁾	m ³	ca. 7.900	9.500
Lekkage door de damwandsloten ²⁾	m ³ /dag	5 à 10	12
Kwel ³⁾	m ³ /dag	25 à 90	108
Totaal lekkage en kwel	m ³ /dag	30 à 100 (ca. 1 à 4 m ³ /uur)	120 (ca. 5 m ³ /uur)
Totaal (maatgevend) onttrekkingsvolume in 1 jaar	m ³	44.400	53.300
1) Uitgaande van een grondwaterstandsverlaging tot ca. NAP -4,7 m in de gehele bouwkuip (incl. plaatselijke verlaging voor de ontgraving van de liftputten) en een porositeit van circa 0,3 van de grond. 2) Uitgaande van een inverse slotweerstand van $5 \cdot 10^{-8}$ m/s en een plankbreedte van 1 m. 3) Uitgaande van een weerstand van laag 4 van circa 200 à 400 dagen.			

Op basis van het maatgevende initiële onttrekkingsvolume (ca. 7.900 m³), het maatgevende waterbezwaar (ca. 100 m³/dag) en een totale bemalingsduur van ca. 1 jaar (365 dagen, incl. weekenden) voor het slopen van het bestaande pand en het realiseren van de nieuwbouw binnen de damwandkuip wordt voor de bemalingswerkzaamheden een totaal onttrekkingsvolume van ca. 44.400 m³ verwacht.

Afhankelijk van de grondwaterstand, 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. Als gevolg van neerslag kan het waterbezwaar bij maatgevende buien van ca. 10 mm/uur of ca. 30 mm/dag toenemen met respectievelijk 85 m³/uur of 250 m³/dag (~ 10 à 11 m³/uur). Bij de dimensionering van de bemalingsinstallatie dient met dit extra waterbezwaar rekening te worden gehouden.

4.3 Vergunningsplicht/meldingsplicht onttrekking in kader Waterwet

De projectlocatie is gelegen in het beheersgebied van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (Waternet) en is niet in een milieubeschermingsgebied gelegen. Hier geldt dat in het kader van de Waterwet een onttrekkingsvergunning voor een bronbemaling moet worden aangevraagd indien:

- er meer dan 50 m³ per uur wordt onttrokken;
- of er meer dan 15.000 m³ per vier weken wordt onttrokken;
- of als de bemalingsduur langer duurt dan 6 maanden.

Op basis van de bemalingsduur is de bemaling op de projectlocatie vergunningplichtig op grond van het Waterbesluit.

Voorgesteld wordt een vergunning aan te vragen voor:

- een debiet van 50 m³/uur;
- een debiet van 3.500 m³ per 4 weken;

- een totaal onttrekkingsvolume van 55.000 m³ in een periode van 12 maanden (1 jaar).

De vergunningsaanvraag dient samen met voorliggend vergunning-ondersteunend bemalingsadvies en met de melding van de lozing te worden ingediend. Dit kan via het omgevingsloket online, OLO (<https://www.omgevingsloket.nl>). Hierbij dient rekening te worden gehouden met dat voor al de vergunningplichtige bemalingen tevens de m.e.r.-beoordelingsprocedure doorlopen moet worden. In overleg met Waternet is vastgesteld dat voor het doorlopen van de m.e.r.-beoordelingsprocedure voorliggend rapport wordt gebruikt. Fugro zal de aanvraag van de vergunning verzorgen.

Voor het aanvragen van een onttrekkingsvergunning geldt doorgaans een (verkorte) proceduretermijn van 8 weken, plus het termijn van 6 weken voor indienen eventuele bezwaren (en aanleveren goed te keuren monitoringsplan). Hierbij wordt opgemerkt dat deze procedure bij complexe projecten mag worden verlengd (en mogelijk op kan lopen tot maximaal 6 maanden).

Het waterschap zal voorschriften verbinden aan de bemaling. Door deze voorschriften nauwkeurig op te volgen kunnen problemen tijdens en na de bemaling worden voorkomen. Tevens dient rekening te worden gehouden met een heffing, die per onttrokken m³ grondwater moet worden betaald. Voor zowel het onttrekken als het lozen van het grondwater is het in het kader van eventuele heffingen en belastingen noodzakelijk dat de hoeveelheden onttrokken grondwater worden gemeten met behulp van geijkte debietmeters en worden geregistreerd in een logboek.

4.4 Lozing van het bemalingswater

Vanuit het landelijk beleid dient in eerste instantie gekeken te worden naar de mogelijkheden van het terugbrengen van het water in de bodem, daarna naar de mogelijkheden voor lozing op open water en pas in laatste instantie naar lozing op het riool.

Gezien het beperkte waterbezwaar uit de zandtoplaag en wadzandlaag (resp. laag 1 en 3) binnen de damwandkuip adviseren wij in eerste instantie een lozing op het oppervlaktewater na te gaan bij het bevoegd gezag. Hierbij dient rekening te worden gehouden dat het bemalingswater mogelijk moet worden voorbehandeld, voordat het op het oppervlaktewater kan worden geloosd, vanwege de mindere kwaliteit van het (freatische) bemalingswater (het relatief hoge ijzergehalte en hoge gehalte aan onopgeloste bestanddelen). Hierbij moet worden gedacht aan bijvoorbeeld het toepassen van een bezinkbak en het ontijzeren van het lozingswater.

Voor een lozing op het oppervlaktewater is Waternet bevoegd gezag. Indien niet op het oppervlaktewater geloosd kan worden dient een lozing op het riool te worden nagegaan. Hiervoor is de omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied het bevoegde gezag. Fugro zal de melding voor de lozing bij het bevoegd gezag verzorgen.

4.5 Effecten bemaling op omgeving

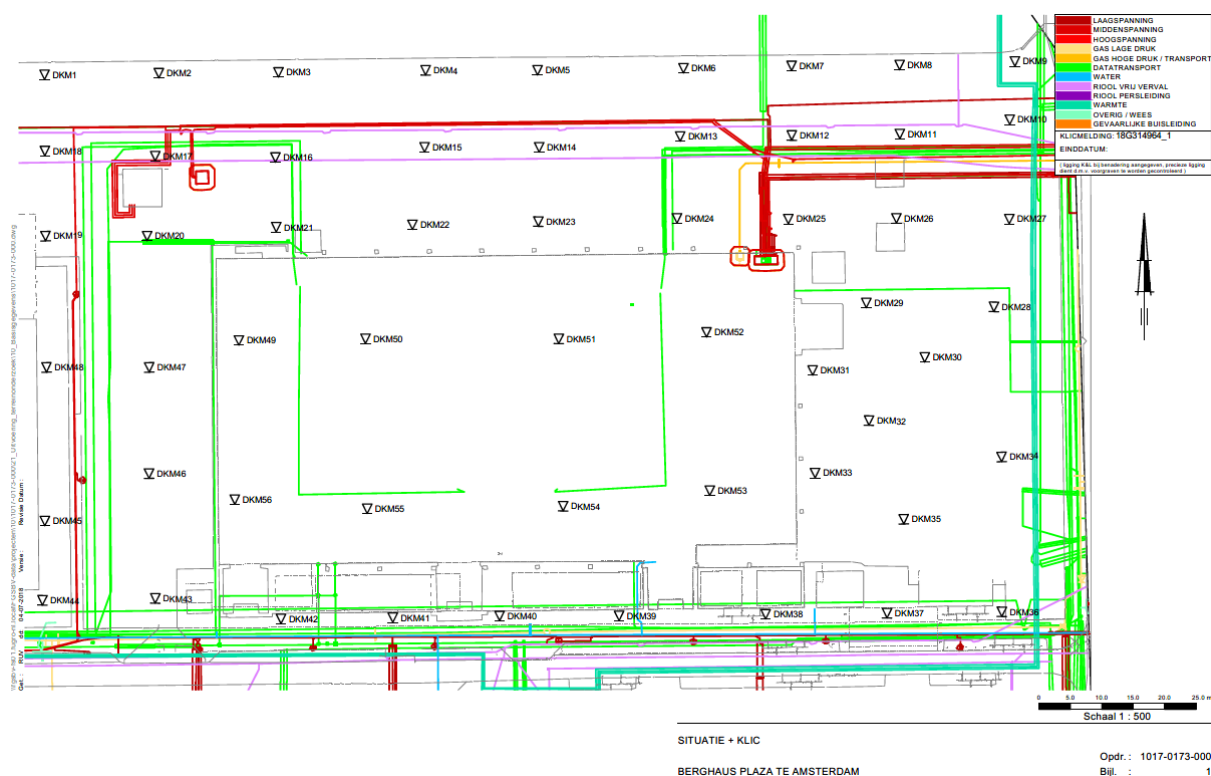
Door het toepassen van een grond- en waterkerende damwandconstructie zullen de verlagingen van de grondwaterstand en de stijghoogte buiten de bouwkuip beperkt zijn en worden er geen nadelige effecten verwacht op omgevingsaspecten. Bij goed in het slot zittende damwandplanken zijn ten gevolge van de bemaling binnen de bouwkuip er zeer beperkte verlagingen van het grondwater (0,05 à 0,1 m in een invloedsgebied van maximaal 10 à 15 m) in de omgeving te verwachten. Voor de damwandkuip dienen nieuwe damwandplanken te worden gebruikt en als de damwandplanken op één of meer plaatsen uit het slot zijn gelopen dienen eventueel ontstane lekkages te worden gedicht. Opgemerkt wordt dat door het aanbrengen of verwijderen van de damwandplanken mogelijk wel effecten in de omgeving kunnen optreden.

4.5.1 Beperkte zettingen direct buiten de bouwkuip

Door grondwaterstandverlagingen kunnen cohesieve grondsoorten zoals klei en veen worden samengedrukt met zakkingen tot gevolg. Dit is met name het geval wanneer de grondwaterstand en stijghoogte buiten de bouwkuip gedurende langere tijd wordt verlaagd tot beneden de in het verleden opgetreden lage grondwaterpeilen. Mogelijk kan hierdoor direct buiten de bouwkuip enige zetting van de grond plaatsvinden (enkele millimeters). Er worden echter geen nadelige effecten ten gevolge hiervan verwacht.

Kabels en leidingen

In de directe omgeving van de bouwputten zijn diverse kabels en leidingen aanwezig zoals wordt afgeleid uit de destijds opgevraagde KLIC-melding (d.d. 04-07-2018) voor het grondonderzoek ter plaatse. Opgemerkt wordt dat een KLIC-melding 21 dagen geldig is en dat er mogelijk veranderingen zijn opgetreden in de tussentijd. Mogelijk dient een deel van het ondergrondse kabel- en leidingwerk op de projectlocatie dat behouden te worden verplaatst voorafgaand aan het aanbrengen van de damwandconstructie.



Figuur 4.1: Ondergronds leiding- en kabelwerk in de directe omgeving van de projectlocatie, d.d. 04-07-2018.

4.5.2 Verontreiniging van grond/grondwater op de projectlocatie

Op basis van de informatie van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied was ter plaatse van de projectlocatie in het verleden verontreinigingen van minerale olie in de grond en minerale olie en VROM in het grondwater aanwezig, welke volgens de gegevens volledig zijn gesaneerd.

Doorgaans dient er voorafgaand aan het realiseren van een kelder (graafwerkzaamheden) een (nieuw) milieukundig onderzoek te worden uitgevoerd. Op basis van de onderzoeksresultaten kan worden vastgesteld of aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn, zoals bijvoorbeeld het toepassen van PBM's.

5. Conceptueel bemalings- en monitoringsplan

In dit hoofdstuk wordt aangegeven welke bemalingsinstallatie kan worden toegepast voor het bereiken van de benodigde verlaging en op welke wijze de bemalingswerkzaamheden kunnen worden gemonitord. Hierbij wordt opgemerkt dat het *conceptuele plannen* betreffen die moeten worden gezien als een *voorstel* voor de mogelijke wijze van bemalen of monitoren.

5.1 Conceptueel bemalingsplan

Nadat de damwandconstructie is aangebracht kan de benodigde verlaging van de grondwaterstand binnen de bouwkuip in eerste instantie worden gerealiseerd met behulp van een verticale filterbemaling, bestaande uit filters met inhangers. Het geperforeerde deel van de filters dient te worden afgesteld tussen ca. NAP -2 m en NAP -7 m, zodat zowel de freatische zandtoplaag als eventuele aanwezige zandige tussenlagen (wadzandlaag (laag 5) tussen een niveau van ca. -5,5 à -10,5 m) worden bemalen. De filters kunnen aan de binnenzijde van de damwand, in de damwandkassen worden geplaatst.

Nadat de bouwput is leeggemalen en het zandbed is aangebracht dient de verlaging in stand te worden gehouden met een open bemaling, die kan bestaan uit drains in de toe te passen grondverbetering en verzamelputten. De exacte locaties van de drains dienen te worden afgestemd op de inrichting van de bouwput. De verzamelputten kunnen worden bemalen met klokpompen. Ook kan de benodigde grondwaterstandsverlaging voor de lokaal verdiepte ontgravingen, zoals de ontgraving voor de liftputten, eenmalig verder worden verlaagd met behulp van klokpompen, gezien de aanwezigheid van de waterremmende laag onder de integrale bouwputbodem. Vervolgens kunnen de verlagingen in deze verdiepte ontgravingen ook in stand worden gehouden met een open bemaling (door het toepassen van grondverbetering, drains en een verzamelput).

Voorafgaande aan de graafwerkzaamheden dienen tevens binnen de damwandkuip op de bouwputbodem meerdere ontlastbronnen in de wadzandlaag (laag 3) te worden geplaatst. Opgemerkt wordt dat deze filters alleen dienen om de waterdruk in deze laag te verlagen. De bronnen worden op ontgravingniveau afgesteld zodat het spanningswater in de drainage van de open bemaling wordt geloosd. Het waterbezwaar van de ontlastbronnen is verwaarloosbaar. Deze filters worden in principe niet bemalen, maar gezien de toestroming naar de filters in de praktijk niet altijd optimaal is, kan het nodig zijn de filters tijdelijk op een pomp aan te sluiten, maar de filters mogen niet intensief worden bemalen. De filters mogen, in verband met de onderliggende waterremmende laag, niet dieper worden geplaatst dan ca. NAP -9,0 m. Voorafgaand aan het aanleggen van de vloer- en funderingsonderdelen dienen de ontlastbronnen te worden afgedicht.

Gezien de verticale stabiliteit van de ontgravingen voor het aanbrengen van het zandbed op de putbodems van de integrale ontgraving en de liftput grensgevallen betreffen (uitgaande

van een hoge stijghoogte van NAP -2,5 m), adviseren wij om in eerste instantie binnen de bouwkuip te ontgraven tot een niveau van ca. NAP -4,3 m (tot ca. 0,5 m boven het beoogde integrale ontgravingsniveau van NAP -4,7 m). Vervolgens dient in stroken van max. 3 m breed verder te worden ontgraven en direct na het ontgraven het zandbed aangebracht te worden (een schep grond eruit = een schep zand erin). Om te controleren dat de stijghoogte niet hoger is/wordt dan NAP -2,5 m adviseren wij daarnaast deze in de diepe peilbuis ter plaatse van 1018-0442-000-B1-PB1 (diep) te monitoren, voorafgaand en tijdens de werkzaamheden.

Een gerenommeerde bemaler kan naar eigen inzicht en ervaringen tot een andere bemalingsinstallatie besluiten. Het definitief ontwerp van de bemalingsinstallatie dient daarom in overleg met de bemaler te worden vastgesteld en bij voorkeur aan Fugro te worden voorgelegd ter controle. Het toepassen van een andere bemalingswijze dan in dit hoofdstuk is voorgesteld kan een ander waterbezwaar en een ander invloedsgebied van de bemaling tot gevolg hebben. De bemaling dient in elk geval zo te zijn ingeregeld dat niet meer wordt verlaagd dan strikt noodzakelijk is. Geadviseerd wordt om in het bestek een resultaatverplichting ten aanzien van de verlagingen op te nemen.

5.2 Conceptueel monitoringsplan

Het monitoren van de effecten van de (bemalings)werkzaamheden op de omgeving vormt een belangrijk onderdeel van de kwaliteitsborging en risicobeheersing van het werk. Door een goede monitoring kunnen vertragingen tijdens de aanleg worden voorkomen. Tevens kunnen 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.

De wijze en frequentie van monitoren hangt sterk af van de aanwezigheid van kwetsbare objecten in de omgeving en van eisen van het bevoegd gezag. De monitoring van de bemaling heeft over het algemeen betrekking op de volgende onderdelen:

- Het functioneren van de bemalingsinstallatie en het registreren van de hoeveelheid onttrokken grondwater (elke werkdag);
- Zekerheidshalve dient naast de bouwkuip enkele peilbuizen te worden geplaatst om hierin te monitoren of de grondwaterstand niet wordt verlaagd door lekkage van de bouwkuip. De eerder geplaatste peilbuizen voor de naastgelegen projectlocatie met projectnr. 1018-0442-000 kunnen opnieuw worden gebruikt voor de monitoring van de grondwaterstand;
- Het monitoren van de stijghoogte (laag 5) in peilbuis 1018-0442-000-B1-PB1 (diep)
- Visuele inspectie lozingspunt op visuele verkleuring (bij lozing op open water);

Voor de monitoring van de geotechnische aspecten wordt verwezen naar het eerder uitgebrachte damwandadvies 1017-0173-001-31-R01-v1.0, d.d. 24-02-2021. Naast Trilling en geluid monitoring kan vervorming van de damwand worden gemonitord indien noodzakelijk voor directe belending of ondergrondse infrastructuur.


Om de effecten op de omgeving in de tijd te volgen en te registreren wordt geadviseerd een definitief monitoringsplan, met toetsingscriteria en een actieplan, op te laten stellen.


6. Advies en aandachtspunten bemaling


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 (voor BRL-checklist zie Bijlage E).


Tabel 6.1: Beoordeling kwaliteit beschikbare informatie en geo-risicoscan

Geo-risicoscan		Advies
Realisatieplan (afmetingen, ontgravingsdiepte, etc.)		-
Uitvoeringswijze (open ontgraving, damwanden, sleufbekisting, etc.)		1
Start werkzaamheden / bemalingsduur		-
Bodemopbouw en schematisering ondergrond		-
Grondwaterstanden en stijghoogten (incl. grondwaterkwaliteit)		-
Aanwezige grond(water)verontreinigingen op locatie		2
Aanwezige grondwaterverontreinigingen in omgeving		-
Informatie over bebouwing in de omgeving		-
Maaiveldzakkingen / (ondergrondse) infrastructuur		-
Watertekort voor stedelijk groen: (monumentale) bomen, gras		-
Aanwezigheid overige (kwetsbare) bodemgebruiksfuncties		-
Aanvragen Watervergunning voor onttrekking		3
Lozingsmogelijkheden onderzoeken (incl. grondwaterkwaliteit)		3
Bemalings- en monitoringsplan opstellen en laten controleren		4

 geen informatie (info)/ niet beschouwd

 Voldoende info/ beperkt risico

 Matige info/matig risico

 Onvoldoende info/hoog risico

Advies 1: Uitvoeringswijze

Vanwege de verticale stabiliteit van de bouwputbodem voor het aanbrengen van het zandbed adviseren wij om in eerste instantie binnen de bouwkuip te ontgraven tot een niveau van ca. NAP -4,3 m (tot ca. 0,5 m boven het beoogde integrale ontgravingsniveau van NAP -4,7 m). Vervolgens dient in stroken van max. 3 m breed verder te worden ontgraven en direct na het ontgraven het zandbed aangebracht te worden (een schep grond eruit = een schep zand erin).

Om te controleren dat de stijghoogte niet hoger is/wordt dan NAP -2,5 m adviseren wij daarnaast deze in de diepe peilbuis ter plaatse van 1018-0442-000-B1-PB1 (diep) te monitoren, voorafgaand en tijdens de werkzaamheden.

Advies 2: Uitvoeren milieukundig onderzoek op projectlocatie

Op basis van de informatie van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied zijn er geen grond- en grondwaterverontreinigingen op de projectlocatie aanwezig. Doorgaans dient voorafgaand aan het realiseren van een kelder (graafwerkzaamheden) een (nieuw) milieukundig onderzoek te worden uitgevoerd. Aan de hand van de onderzoeksresultaten kan worden vastgesteld of aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn, zoals bijvoorbeeld het toepassen van PBM's.

Advies 3: Aanvragen Watervergunning voor onttrekking en melding lozing

Op basis van de bemalingsduur is de bemaling op de projectlocatie vergunningplichtig op grond van het Waterbesluit. Ook dient de lozing van het bemalingswater te worden gemeld bij het bevoegd gezag.

Gezien het beperkte waterbezwaar adviseren wij in eerste instantie een lozing op het oppervlaktewater na te gaan bij Waternet. Mogelijk moet het bemalingswater worden voorbehandeld voordat het op het oppervlaktewater kan worden geloosd, bijvoorbeeld door het toepassen van een bezinkbak en het ontijzeren van het water.

Fugro verzorgt de vergunningsaanvraag en de melding voor de lozing.

Advies 4: Opstellen bemalings- en monitoringsplan

Om de effecten op de omgeving in de tijd te volgen en te registreren wordt geadviseerd altijd een definitief bemalings- en monitoringsplan, met toetsingscriteria en een actieplan, op te laten stellen. Voorgesteld wordt om in ieder geval de volgende onderdelen in het monitoringsplan op te nemen:

- Het plaatsen en monitoren van enkele (freatische) peilbuizen naast de bouwkuip om te controleren op lekkage van de bouwkuip;
- Het monitoren van de stijghoogte (laag 5) in peilbuis 1018-0442-000-B1-PB1 (diep).

7. Bronnenlijst

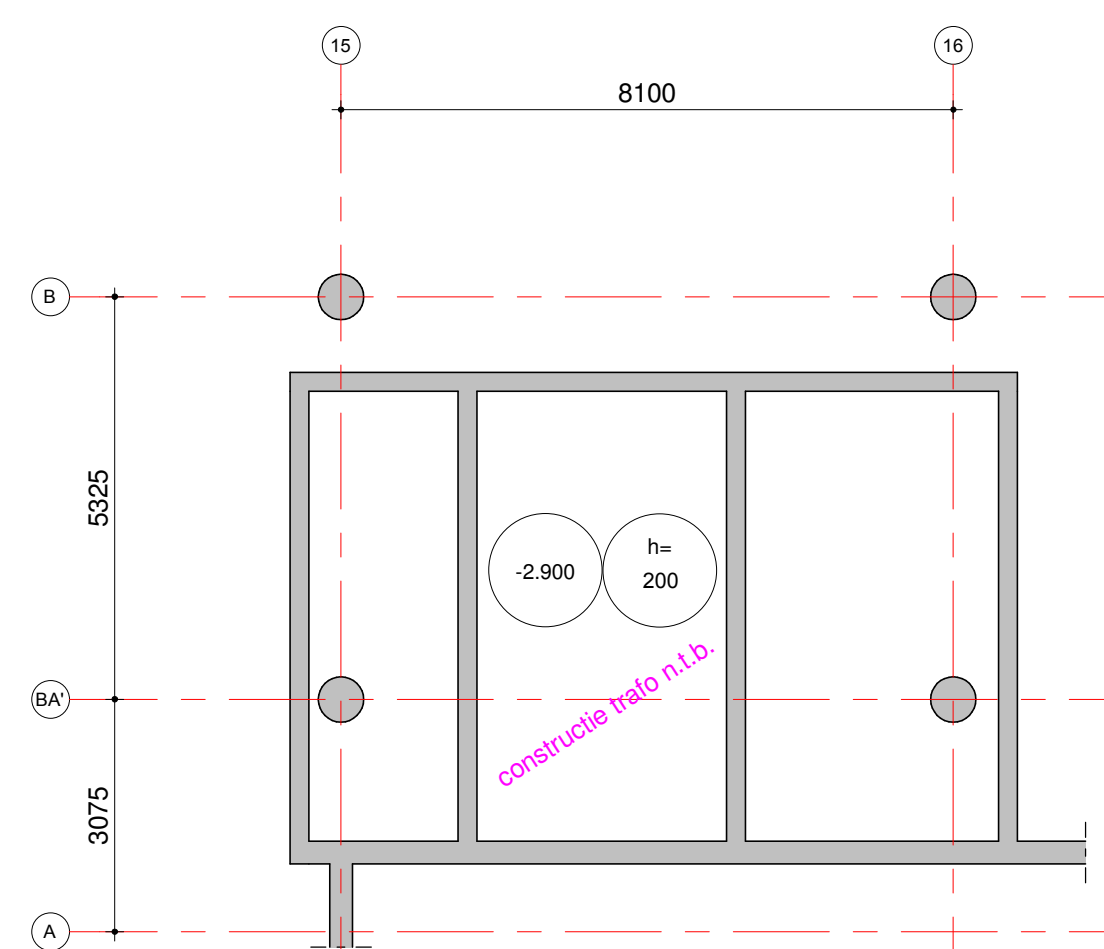
Voor het uitwerken van dit rapport zijn de gegevens gebruikt die zijn weergegeven in Tabel 7.1.

Tabel 7.1: Gebruikte gegevens











Title / referentie	Auteur	Datum	Verstrekt/ opgevraagd door
1. Tekeningen: Berghaus Plaza te Amsterdam, tek.nrs. OV-00-S03, OV-K1-001, ordernr. 9371	Van Rossum	11-02-2021	Van Rossum
2. Geotechnisch onderzoek Berghaus Plaza Amsterdam, 1017-0173-000_21.KR01, v.2.0	Fugro	01-10-2018	Fugro
3. Geotechnisch onderzoek en funderingsadvies – nieuwbouwontwikkeling OKU Fashion House, ref. 1018-0442-000.R01 V01	Fugro	18-08-2020	Fugro
4. Advies damwandconstructie, 1017-0173-001-31-R01-v1.0	Fugro	24-02-2021	Fugro
5. Rapportage advies barrièrewerking, 1017-0173-001-33-R03-v2.0	Fugro	19-03-2021	Fugro
6. Mail: informatie Drainage- en rioleringsystemen Koningin Wilhelminaplein Amsterdam	Waternet	04-09-2018/ 19-08-2020	Fugro
7. Peilbuizen Waternet, https://www.waternet.nl/ons-water/grondwater/	Waternet	15-03-2021*	Fugro
8. Leggerkaart Waterschap Amstel, Gooi en Vecht, www.agv.nl/onze-taken/legger	Waterschap AGV	15-03-2021*	Fugro
9. Nationaal Georegister, www.nationaalgeoregister.nl	PDOK	15-03-2021*	Fugro
10. Google Maps, www.google.nl/maps	Google	15-03-2021*	Fugro
11. REGIS/Dino loket, www.dinoloket.nl	TNO	15-03-2021*	Fugro
12. Actueel Hoogtebestand Nederland, www.ahn.nl	AHN	15-03-2021*	Fugro
13. Atlas leefomgeving, www.atlasleefomgeving.nl	Rijkswaterstaat Leefomgeving	15-03-2021*	Fugro
14. Basisregistratie Adressen en Gebouwen, Bagviewer.kadaster.nl	Kadaster	15-03-2021*	Fugro
15. Grondwaterzakboekje, www.grondwaterzakboekje.nl	Bot Raadgevend Ingenieur	2011	Fugro
*Datum van raadplegen			

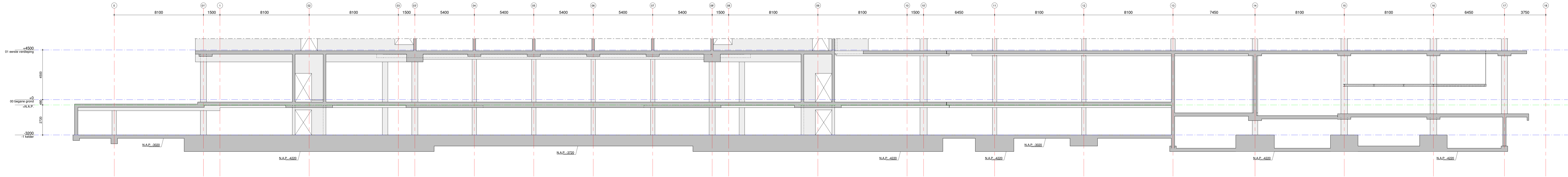
Bijlage A

Constructietekeningen
nieuwbouw

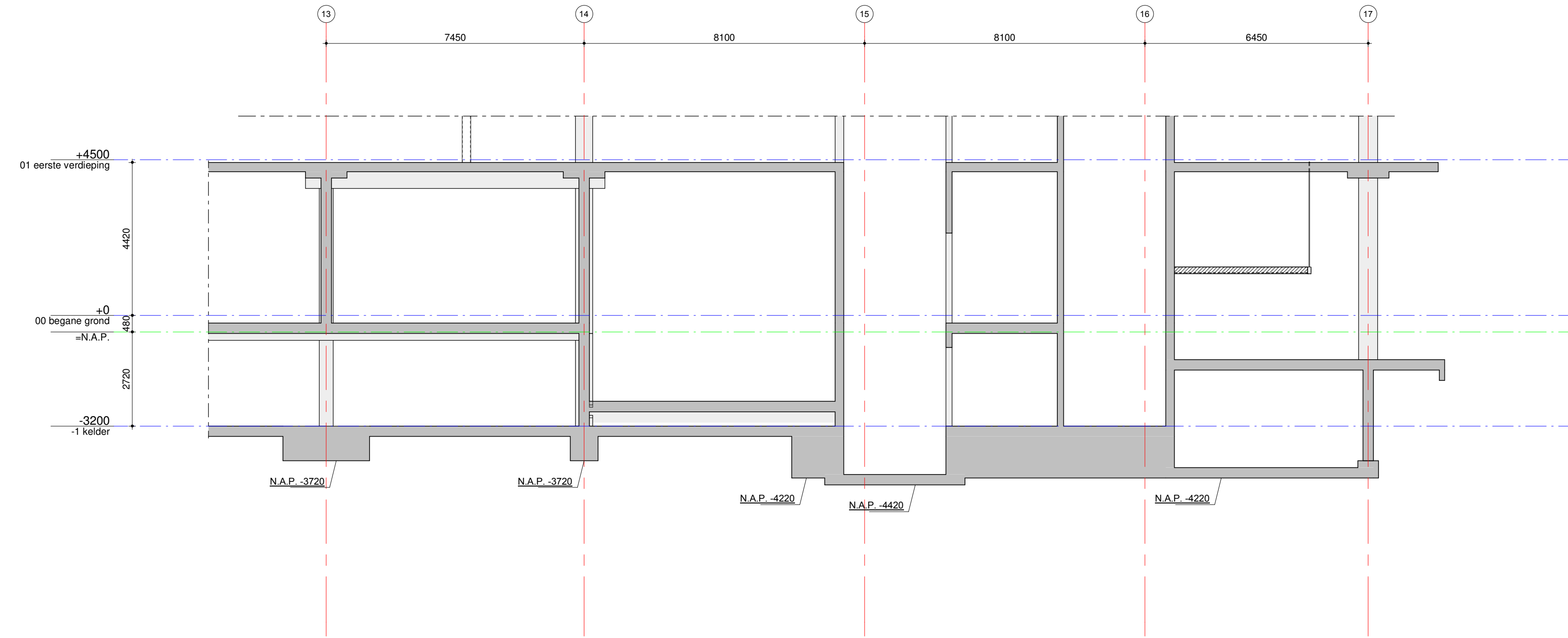


LEGENDA

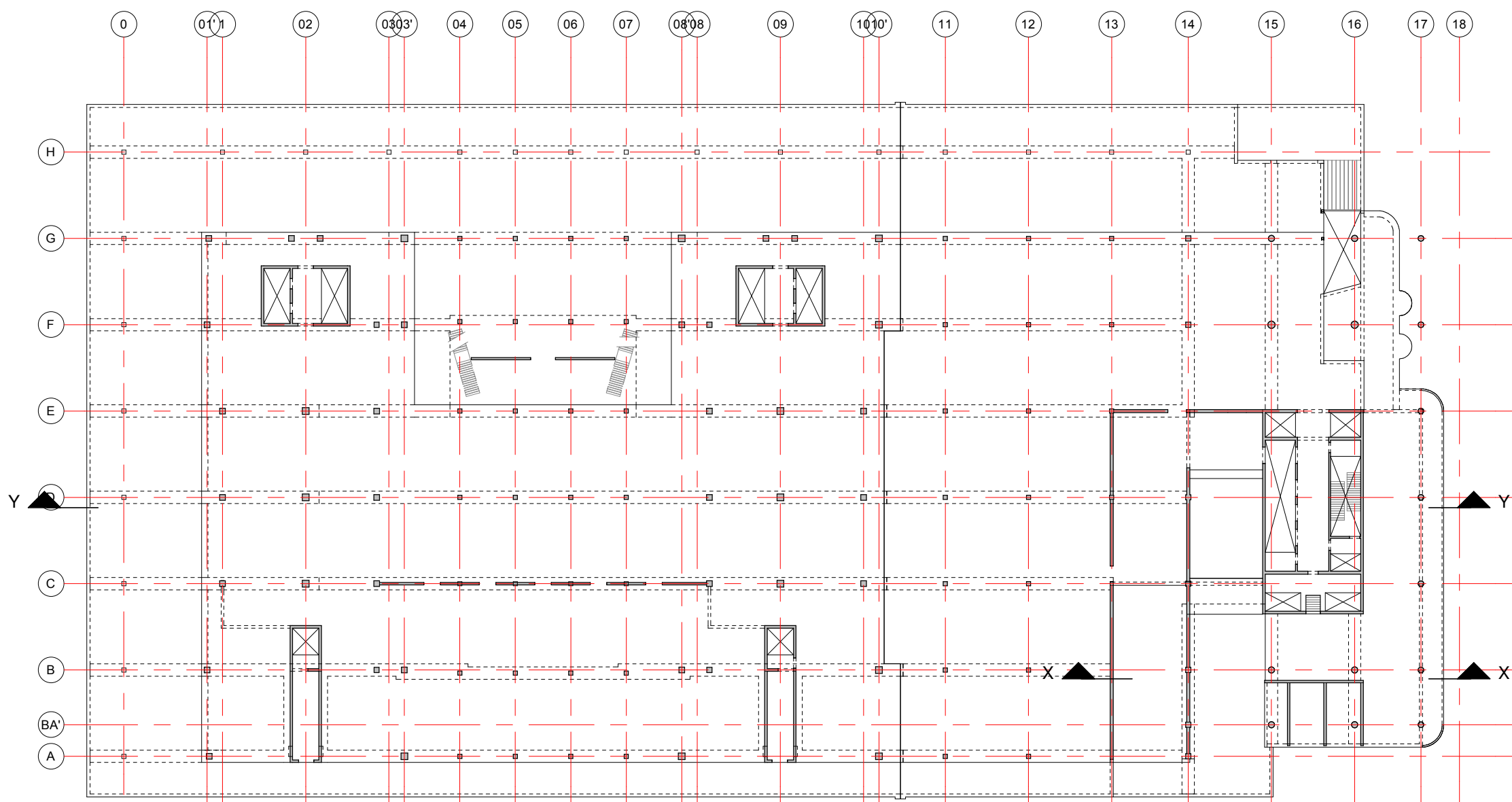
-  beton i.h.w.g. (nieuwbouw)
-  beton i.h.w.g. (bestaand)
-  kalkzandsteen
-  pretab
-  staal
-  overspanningsplaat vloer
-  lat in wand onder vloer
-  sporing
-  springscree
-  bestaande paal



doorsnede X



doorsnede Y



Peil = 0 = 0,48m + NAP

Bijlage B

Grondonderzoek Fugro

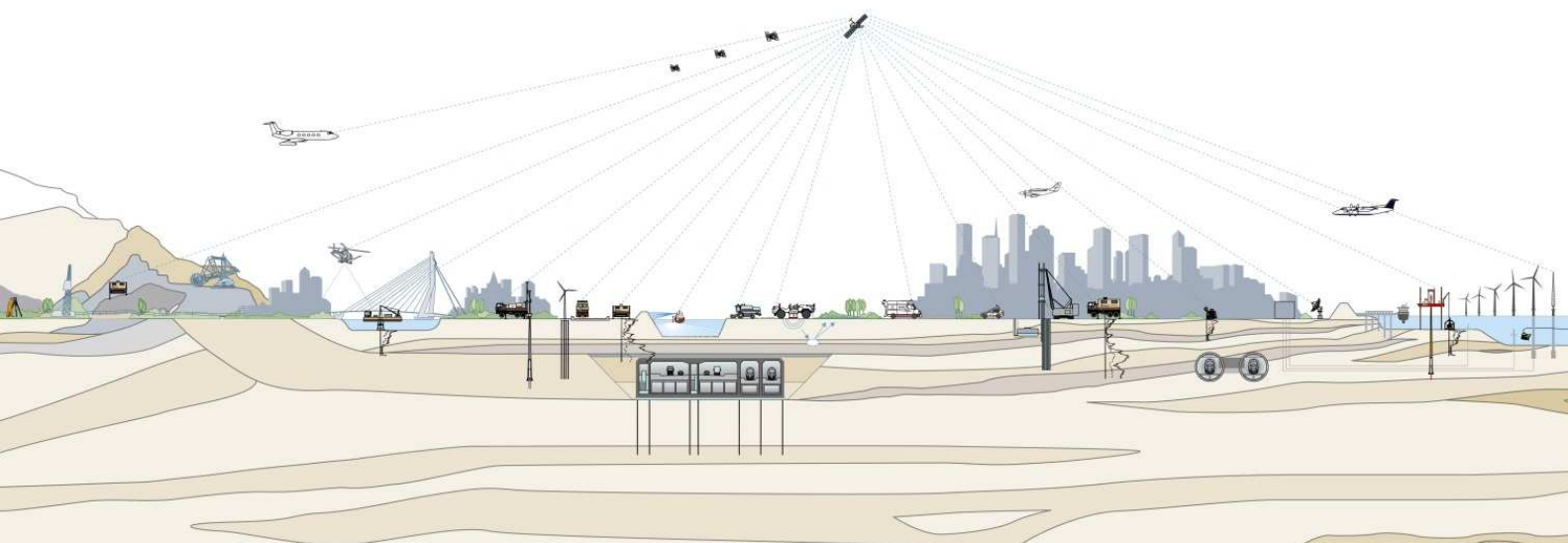
B.1 Grondonderzoek 1017-0173-000 Berghaus Plaza

**Geotechnisch onderzoek
Berghaus Plaza Amsterdam**

Document Nr.: 1017-0173-000

Versie: 2.0

Datum: 1 oktober 2018



Opdrachtgever Kroonenberg Groep
Postbus 7538
1118 ZG SCHIPHOL

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

Projectleider ir. M.J. Profittlich

Versiebeheer

1.0	Initiële versie	LMU	JKA	MJP	02-08-2018
2.0	DKM38 t/m DKM42	UGU	RUV	MJP	01-10-2018
Rev	Omschrijving	Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Datum

INHOUDSOPGAVE

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

RAPPORTAGE OVERZICHT

Projectomschrijving: Berghaus Plaza Amsterdam
Projectnummer: 1017-0173-000

Naam	RD Coördinaten (m)		Hoogte (m) t.o.v. NAP	Grondwater- stand (m) t.o.v. NAP	Opmerking
	X	Y			
DKM1					*
DKM2					*
DKM3					*
DKM4					*
DKM5					*
DKM6					*
DKM7					*
DKM8					*
DKM9					*
DKM10	117751.0	485480.7	-0.67		
DKM11	117733.5	485478.4	-0.50		
DKM12	117716.2	485478.2	-0.64		
DKM13	117698.6	485478.0	-0.65		
DKM14	117676.0	485476.3	-0.64		
DKM15	117657.9	485476.3	-0.58		
DKM16	117634.0	485474.7	-0.61		
DKM17	117614.9	485474.9	-0.61	-2.11	
DKM18	117597.4	485475.8	-0.53		
DKM19	117597.5	485462.2	-0.71		
DKM20	117613.7	485462.2	-0.91	-2.41	
DKM21	117634.2	485463.6	-0.74	-2.24	
DKM22	117655.9	485464.0	-0.72		
DKM23	117675.9	485464.5	-0.69		
DKM24	117698.0	485465.0	-0.72	-2.62	
DKM25	117715.7	485464.9	-0.74	-2.64	
DKM26	117732.9	485465.0	-0.58		
DKM27	117748.3	485465.0	-0.68		
DKM28	117748.6	485450.6	-0.68		
DKM29	117728.1	485451.5	-0.55		
DKM30	117737.5	485442.9	-0.63		
DKM31	117719.6	485440.8	-0.53		
DKM32	117728.6	485432.8	-0.64		
DKM33	117720.0	485424.5	-0.50		
DKM34	117748.8	485426.5	-0.68		
DKM35	117734.1	485417.2	-0.62		
DKM36	117749.8	485402.4	-0.87	-2.37	
DKM37	117731.4	485402.2	-0.74	-2.24	
DKM38	117712.1	485402.1	-0.84	-2.14	
DKM39	117688.8	485401.8	-0.81	-2.11	
DKM40	117669.8	485401.8	-0.91	-2.21	
DKM41	117652.8	485401.5	-0.89	-2.19	
DKM42	117634.9	485401.3	-0.77	-2.07	
DKM43	117614.9	485404.6	-0.76		

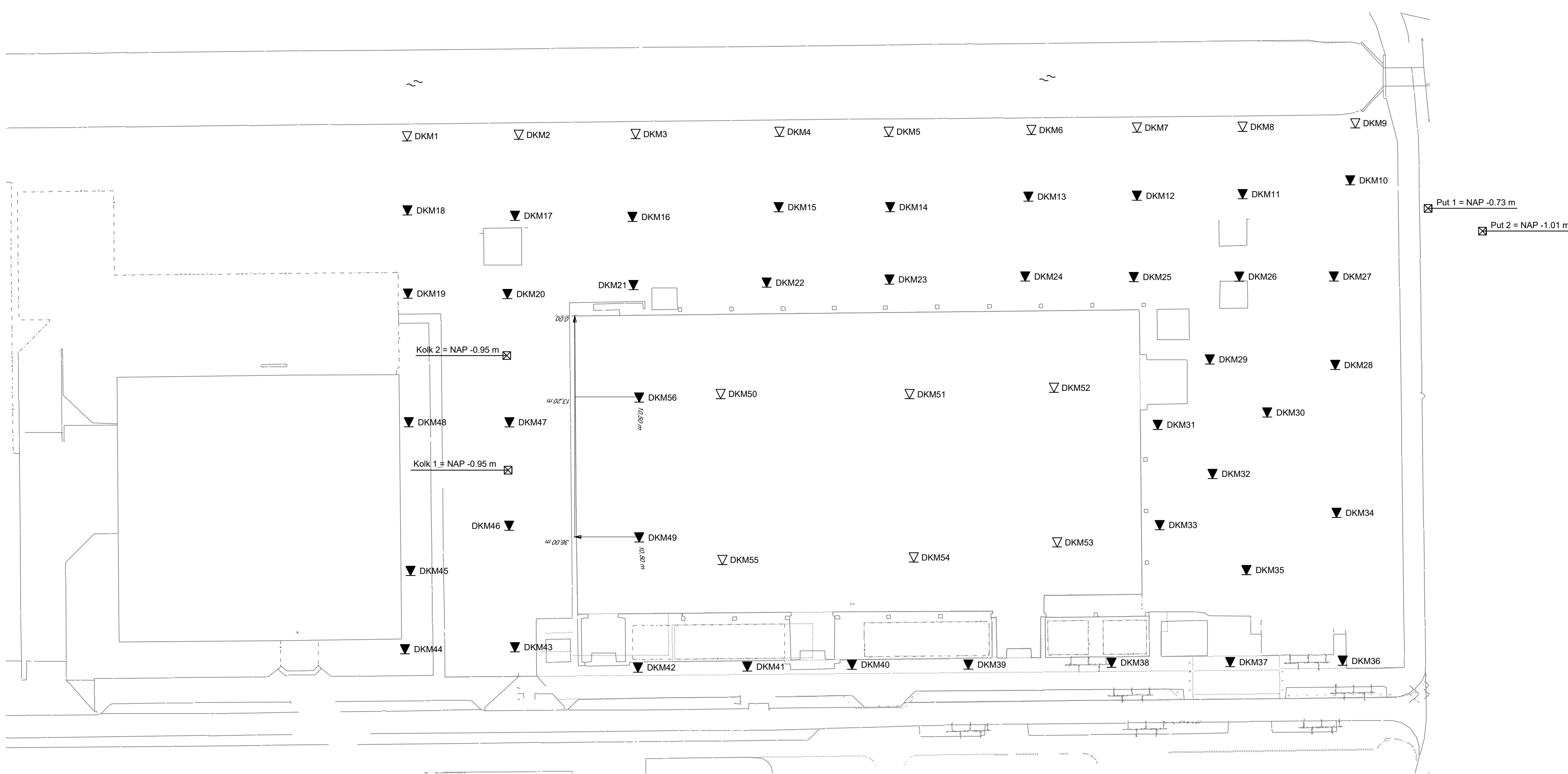
RAPPORTAGE OVERZICHT


Projectomschrijving: Berghaus Plaza Amsterdam
Projectnummer: 1017-0173-000

Naam	RD Coördinaten (m)		Hoogte (m)	Grondwater- stand (m)	Opmerking
	X	Y	t.o.v. NAP	t.o.v. NAP	
DKM44	117597.0	485404.3	-0.69		
DKM45	117597.9	485417.0	-0.68		
DKM46	117614.0	485424.4	-0.90		
DKM47	117614.0	485441.3	-0.87		
DKM48	117597.6	485441.3	-0.66		
DKM49	117635.1	485422.5	+0.60		
DKM50					**
DKM51					**
DKM52					**
DKM53					**
DKM54					**
DKM55					**
DKM56	117635.1	485445.3	+0.60		
Put 1	117763.7	485476.0	-0.73		
Put 2	117772.5	485472.3	-1.01		
Kolk 1	117613.8	485433.4	-0.95		
Kolk 2	117613.6	485452.0	-0.95		

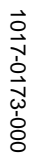
* Niet uitgevoerd, volgt in nieuwe fase

** Niet uitgevoerd, GWS te hoog

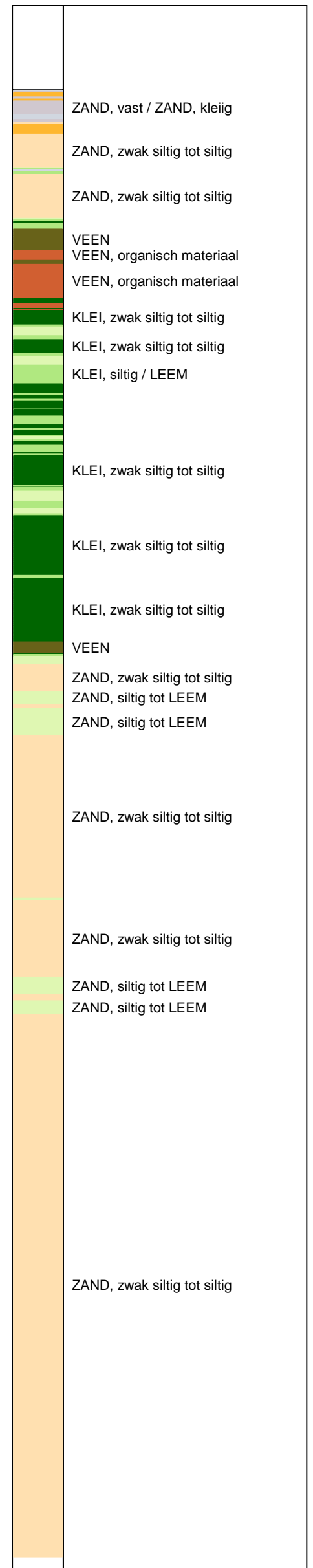


Wijziging	A	01-10-2018	DKM38 t/m DKM42	UGU
Fugro Kantoor Amsterdam Zekeringstraat 41a 1014 BV Amsterdam			Tel: 020 - 6 510 800 e-mail: info@fugro.nl www.fugro.nl	 Revisie 01-10-2018
				Schaal 1 : 500
SITUATIE				Formaat A2 594x420
BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM				Bijlage 1A
Getekend LMU	Datum 02-08-2018	Status DEFINITIEF	Projectnummer 1017-0173-000	

V:\gsbv-4501_fugro-nl\local\GSBV-data\Projecten\1017-0173-000\21_Uitvoering_terreinonderzoek\10_Basisgegevens\1017-0173-000.dwg

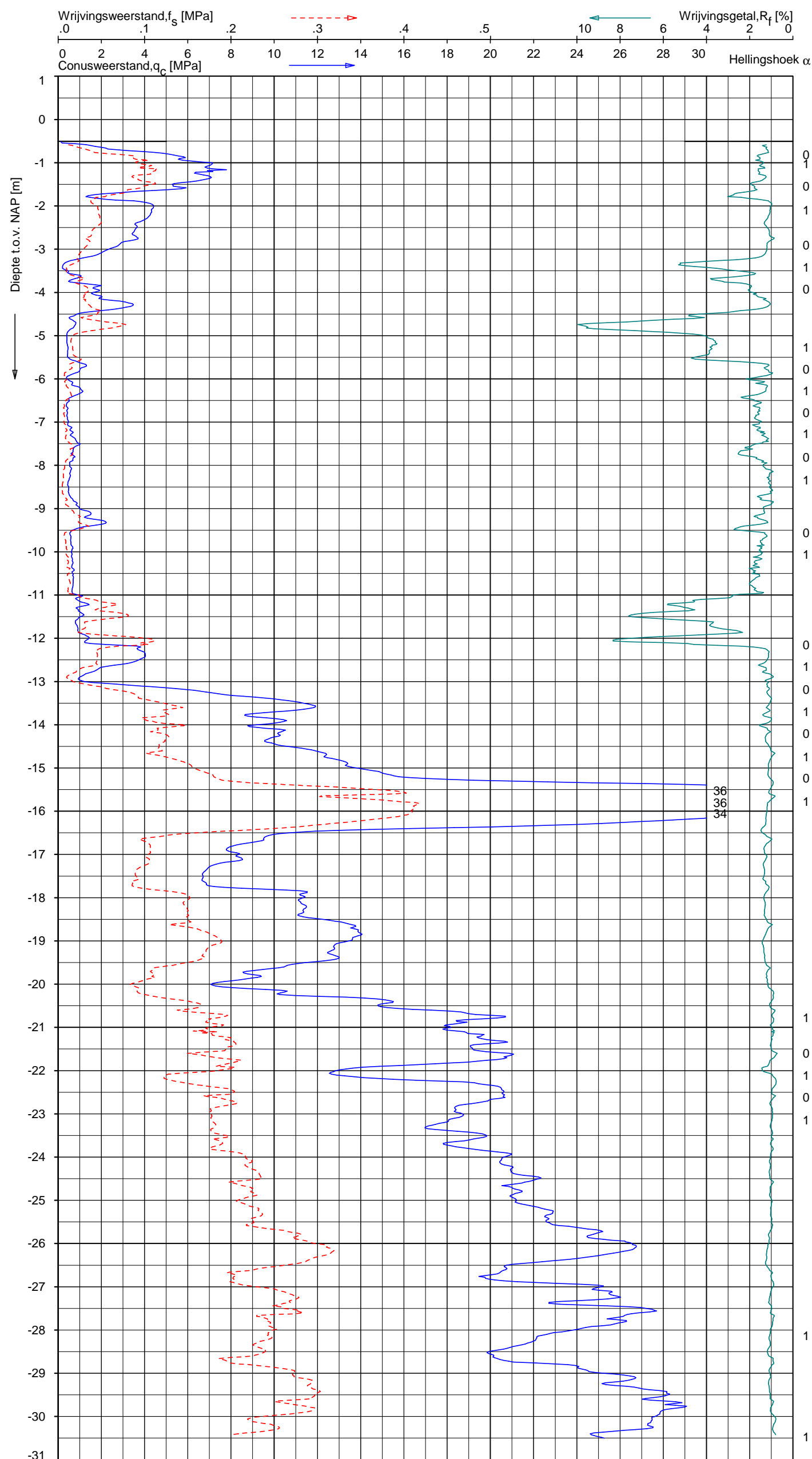


Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

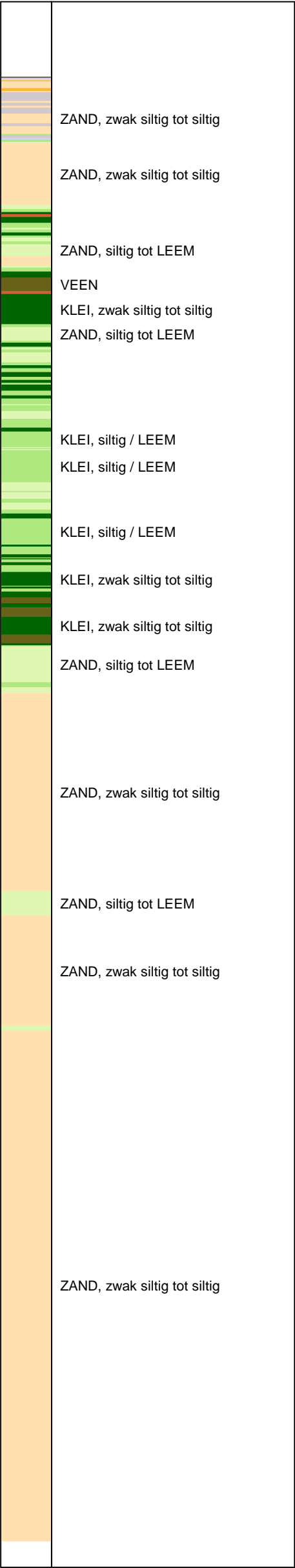


BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM10



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

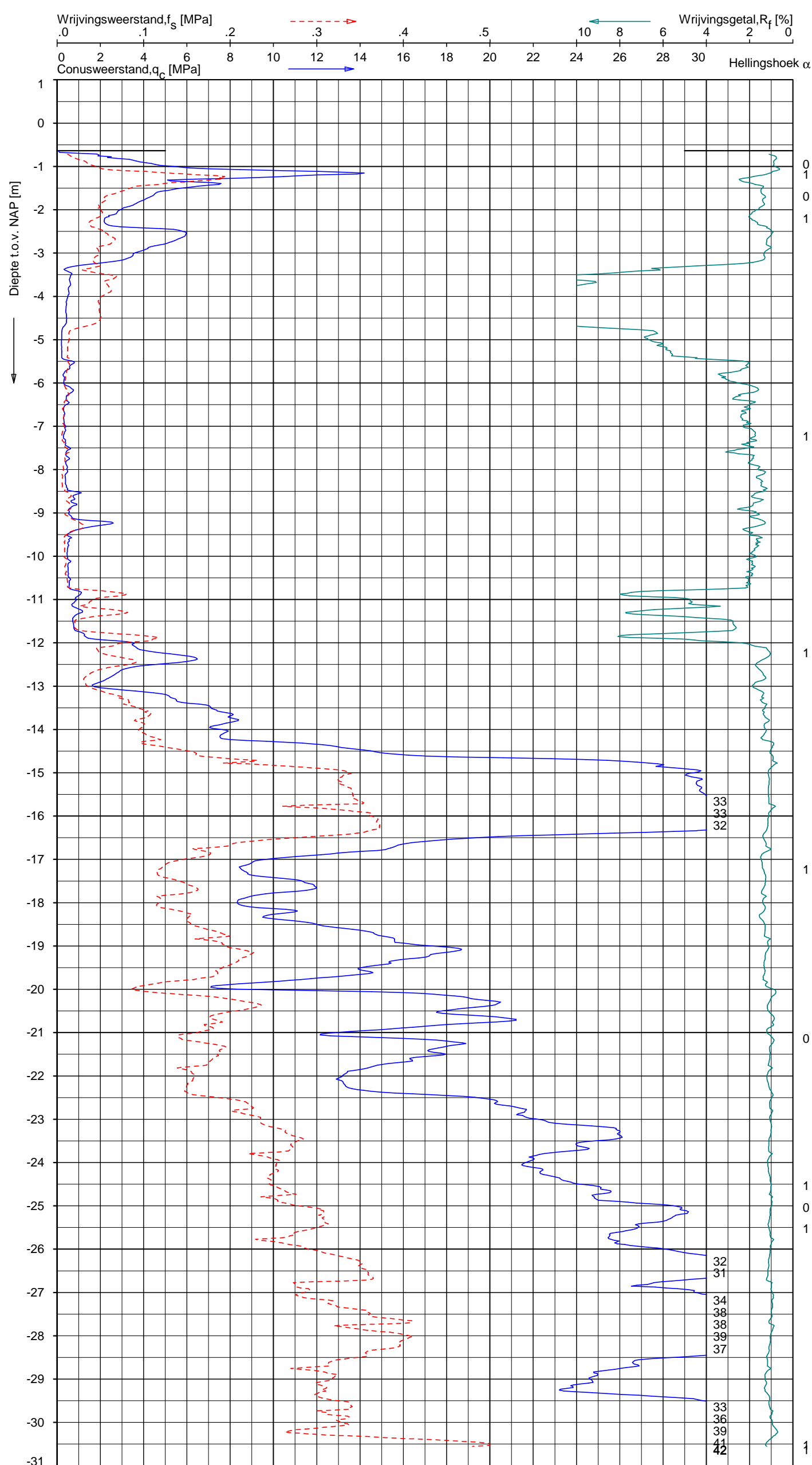


Opg.: AVS d.d. 23-jul-2018 Coord.: X=117733.5 m Y=485478.4 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: F.DEVALK d.d. 06-aug-2018 MV = NAP -0.50 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1524 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

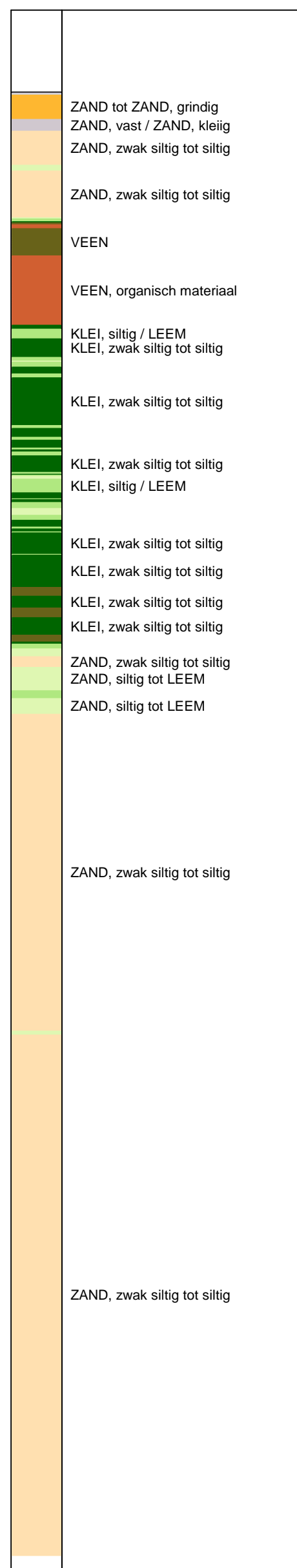
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM11



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

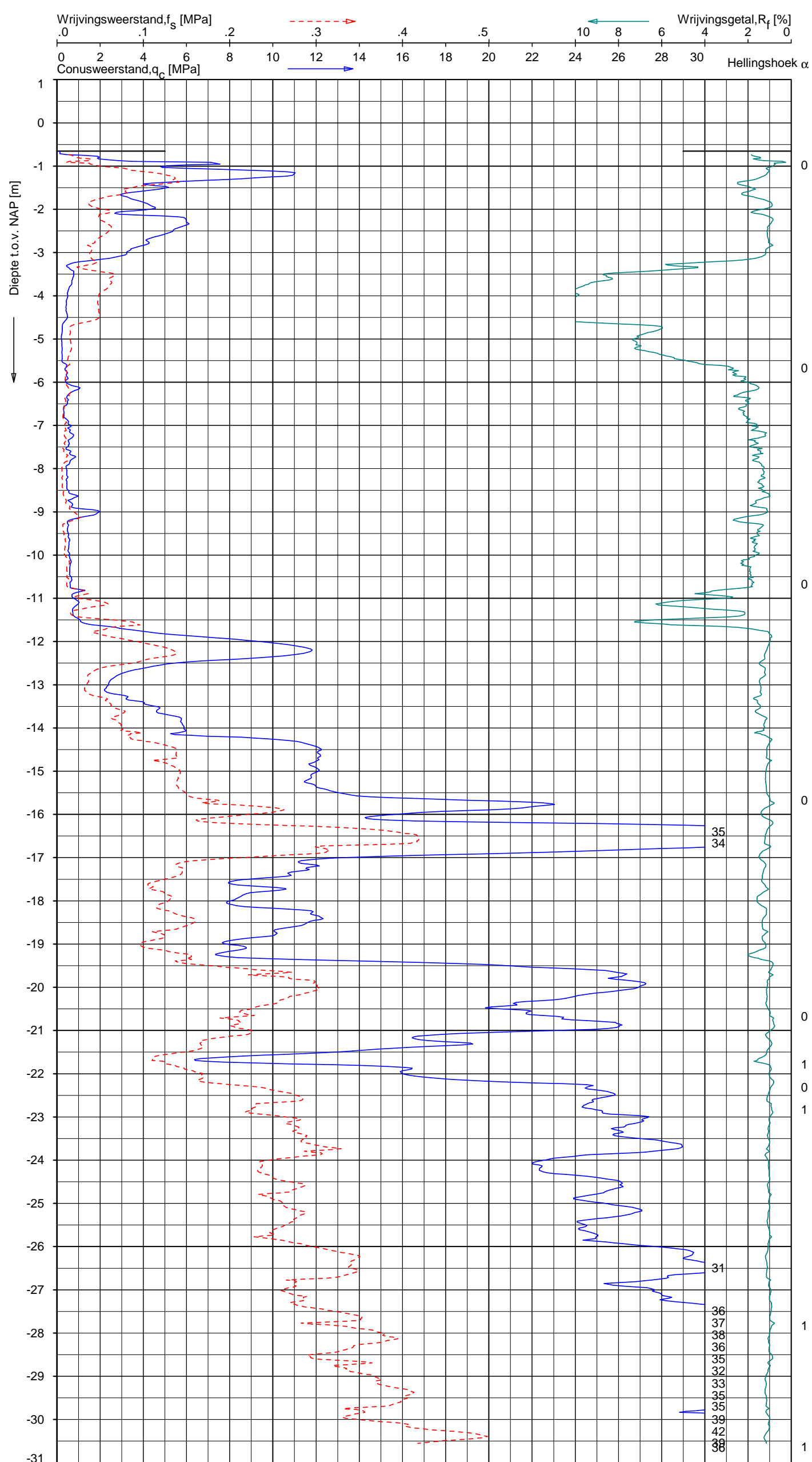


Opg. : AVS	d.d. 23-jul-2018	Coord.: X= 117716.2 m	Y= 485478.2 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE1 Constateype: A _c = 1510 mm ² ; A _{st} = 19895 mm ²
Get. : F.DEVALK	d.d. 06-aug-2018	MV = NAP	-0.64 m	Conus: CP15-CF75SN2	

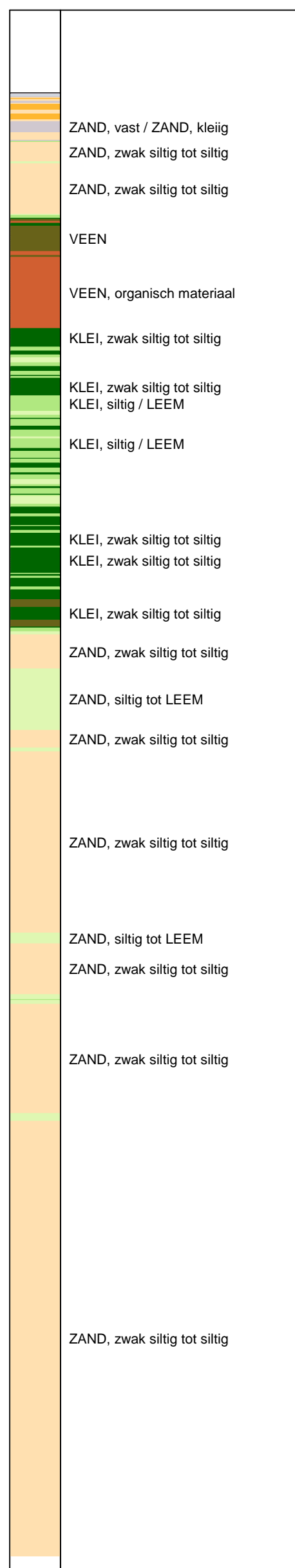
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM12



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

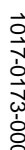


Opg. : AVS	d.d. 23-jul-2018	Coord.: X= 117698.6 m	Y= 485478.0 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE1 Constate: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_{cs} = 19895 \text{ mm}^2$
Get. : F.DEVALK	d.d. 06-aug-2018	MV = NAP	-0.65 m	Conus: CP15-CF75SN2	

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM13

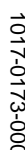


ZAND tot ZAND, grindig	
ZAND, vast / ZAND, kleilig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
VEEN	
VEEN, organisch materiaal	
VEEN, organisch materiaal	
KLEI, zwak siltig tot siltig	
KLEI, zwak siltig tot siltig	
KLEI, siltig / LEEM	
KLEI, siltig / LEEM	
ZAND, siltig tot LEEM	
KLEI, siltig / LEEM	
KLEI, zwak siltig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

DKM14 - 1

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM14



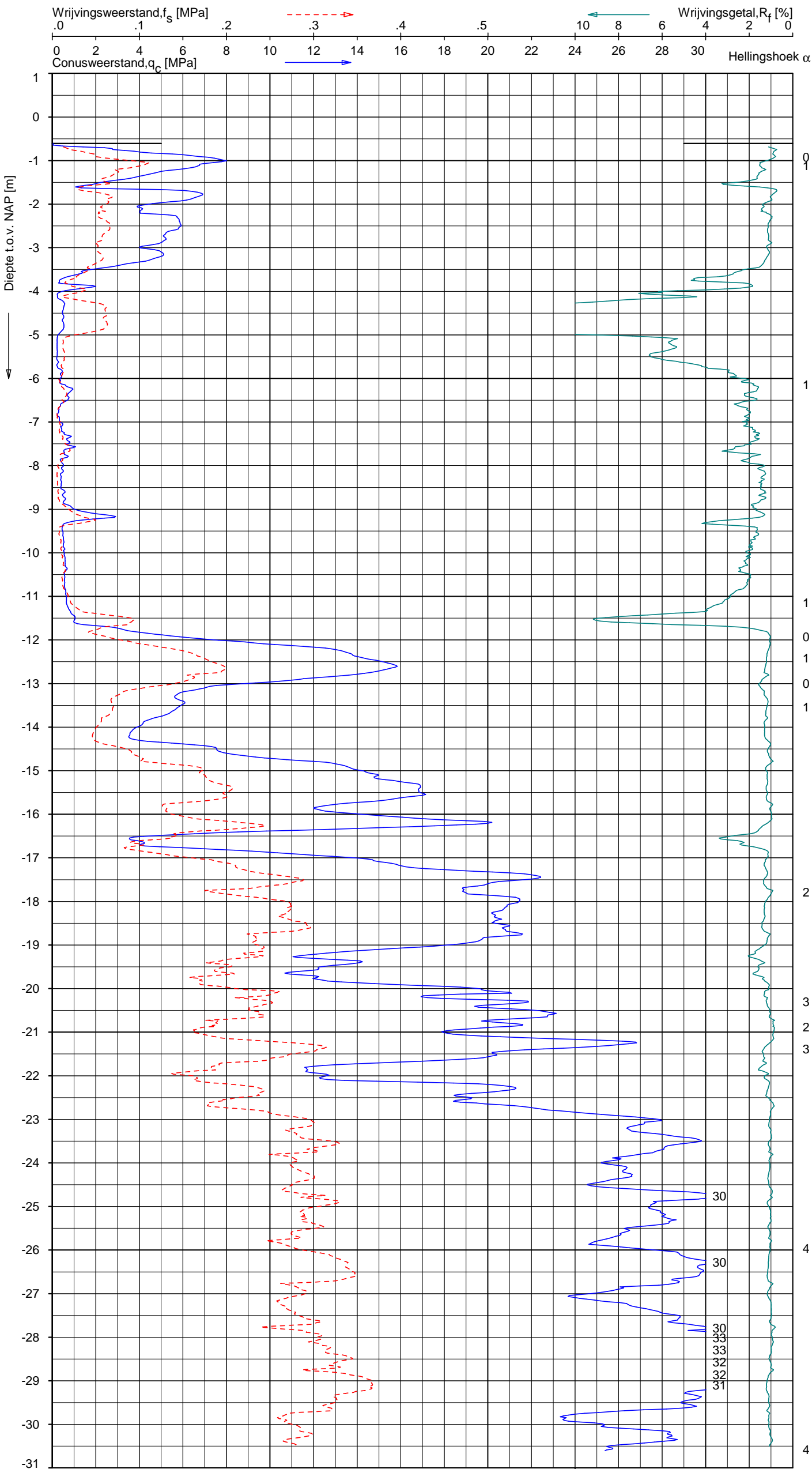
DKM15 - 1

[illegible]

Opg. : AVS	d.d. 23-jul-2018	Coord.: X= 117657.9 m	Y= 485476.3 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE1 Conustype: A _c = 1510 mm ² ; A _{tr} = 19895 mm ²
Get. : F.DEVALK	d.d. 06-aug-2018	MV = NAP	-0.58 m	Conus: CP15-CF75SN2	

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM15



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

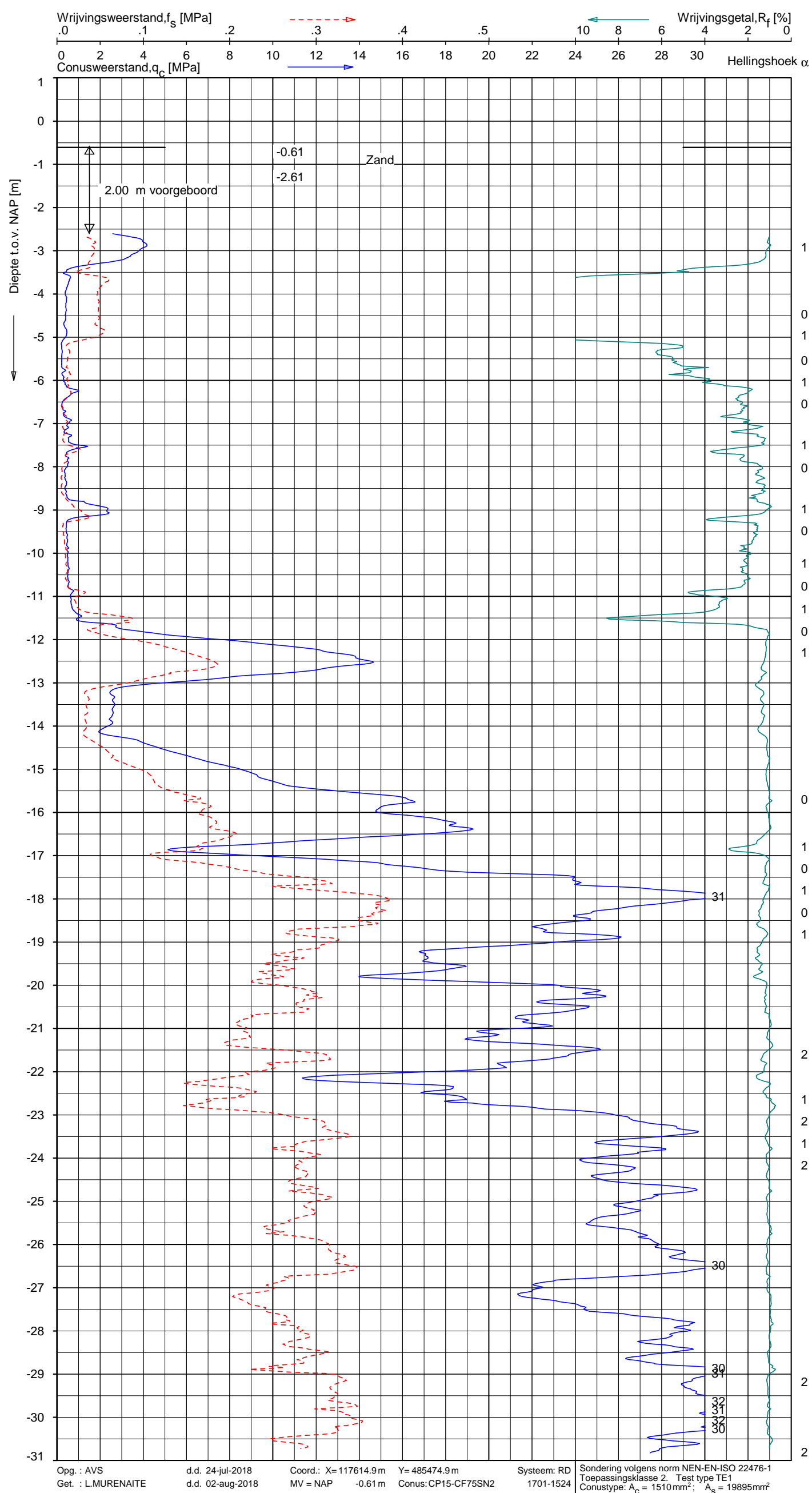


Opg. : AVS d.d. 24-jul-2018 Coord.: X=117634.0 m Y=485474.7 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : F.DEVALK d.d. 06-aug-2018 MV = NAP -0.61 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1524 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus type: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

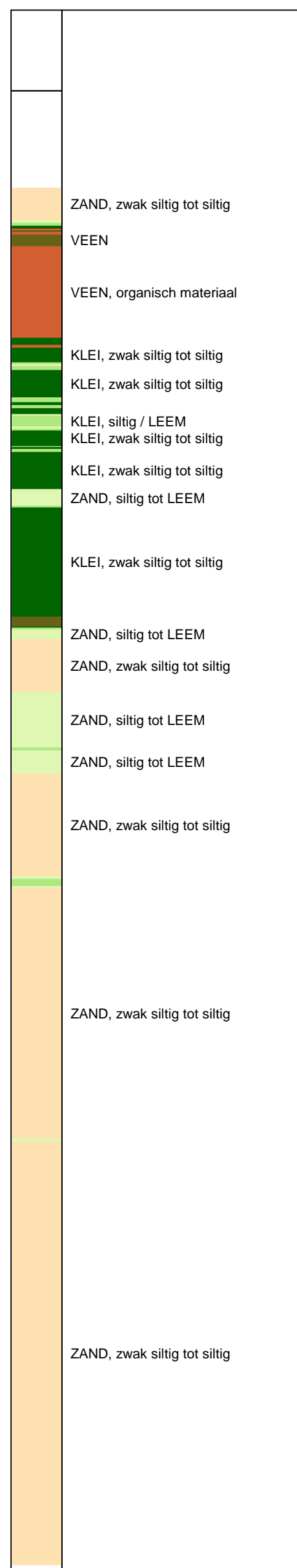
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

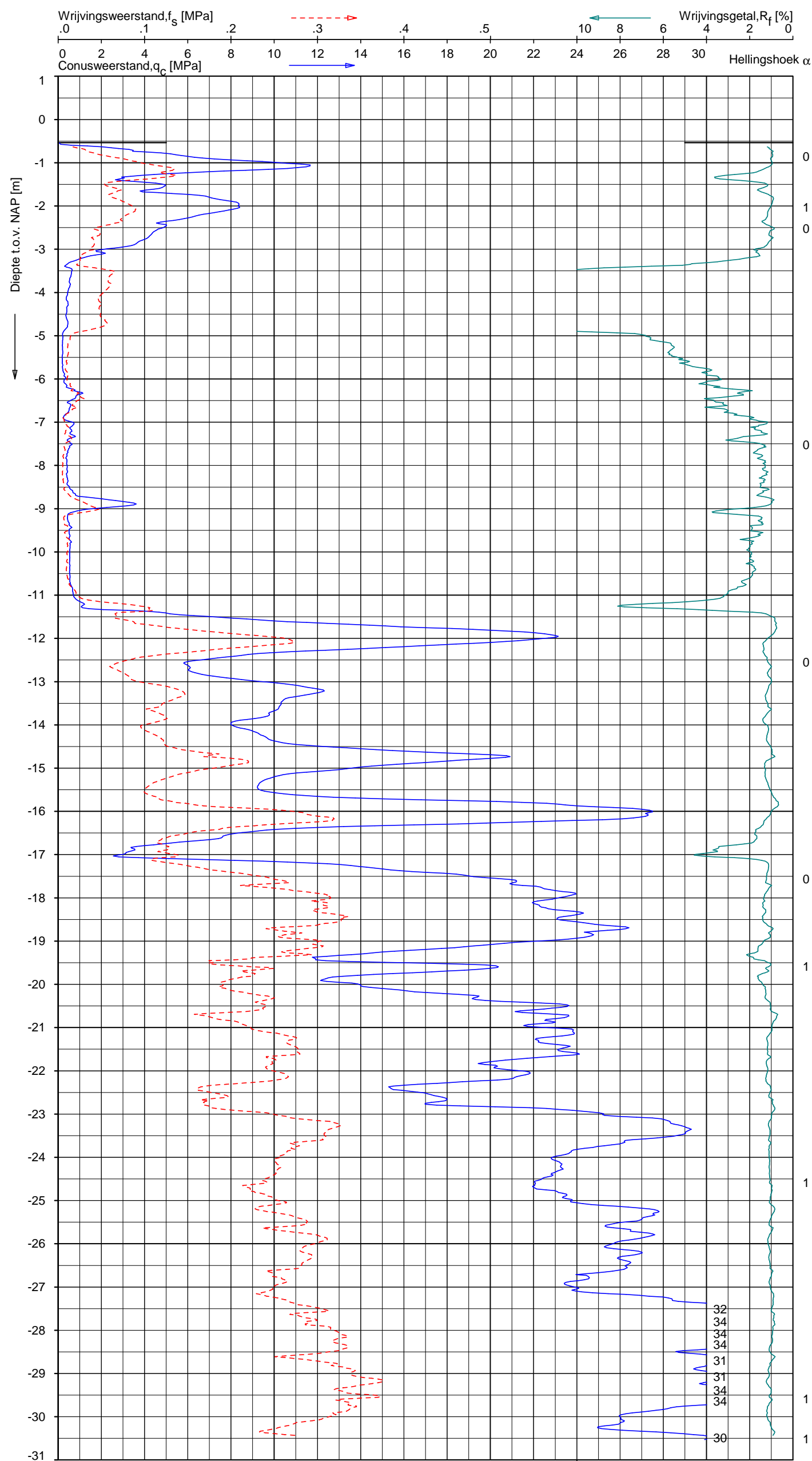
BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM16

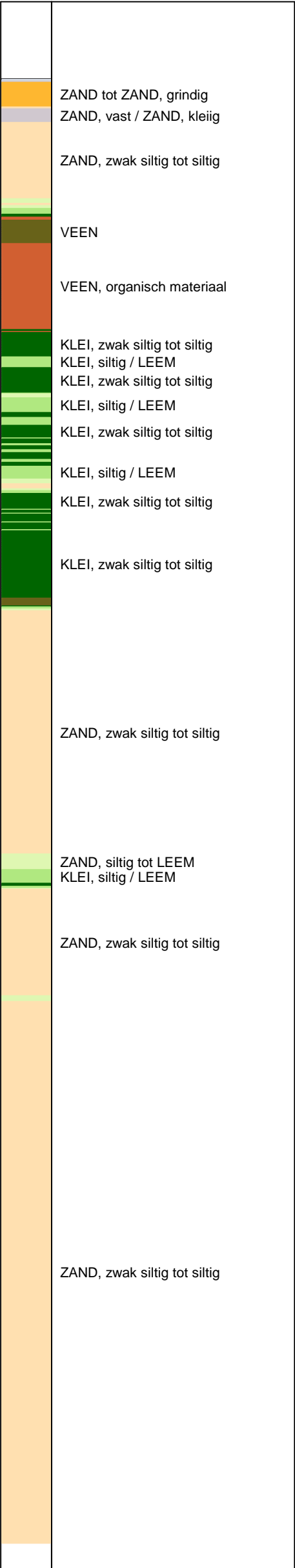


Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)





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

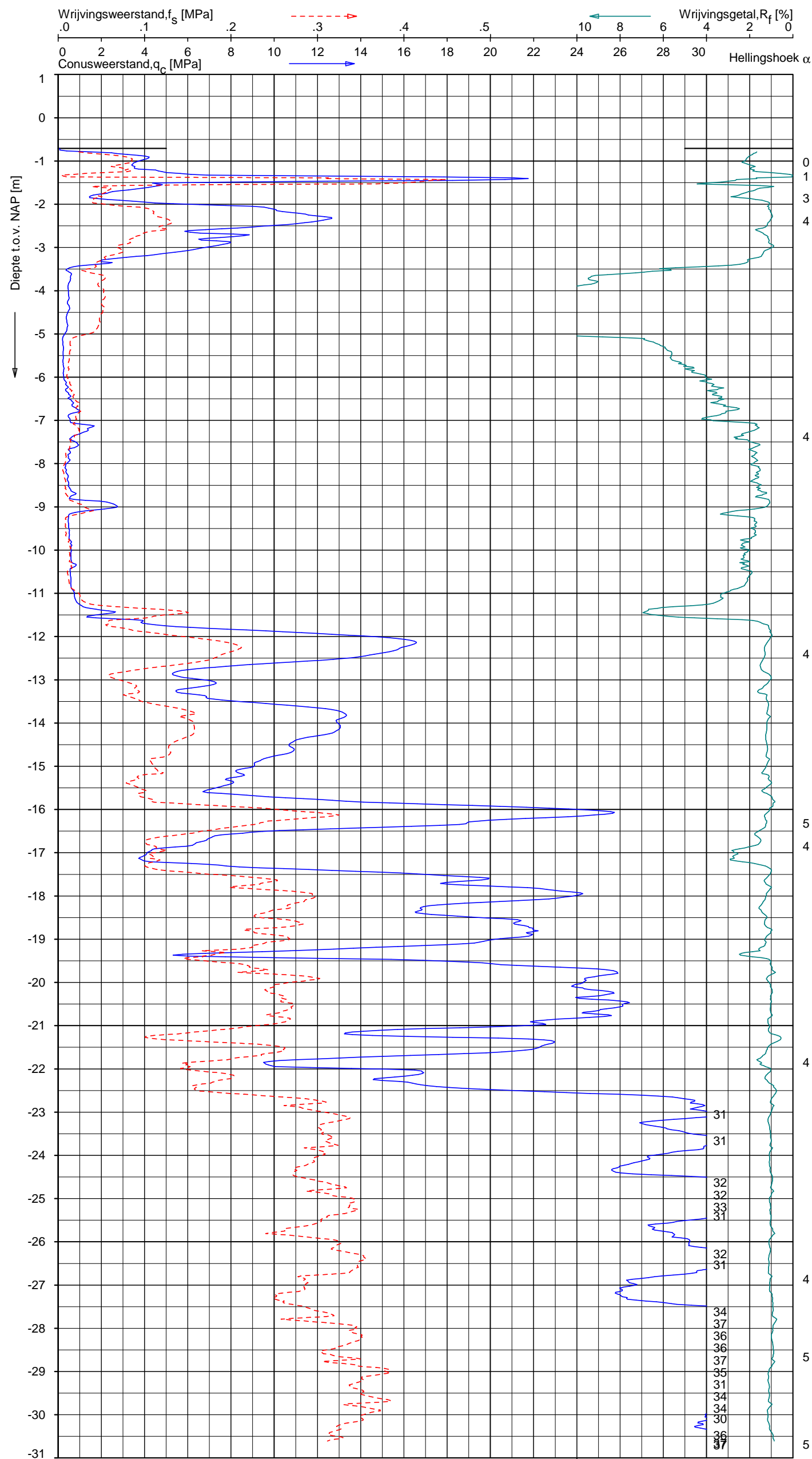


Opg. : AVS d.d. 24-jul-2018 Coord.: X=117597.4 m Y=485475.8 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : F.DEVALK d.d. 06-aug-2018 MV = NAP -0.53 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1524 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

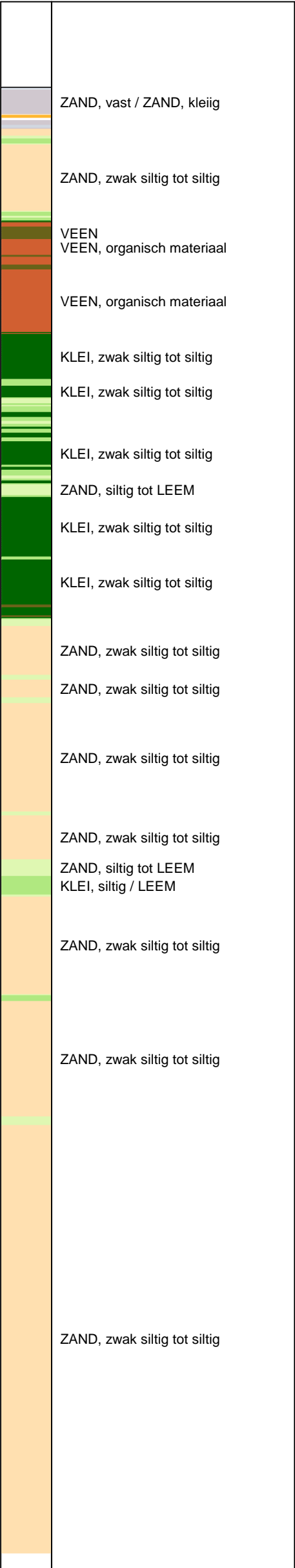
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM18



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

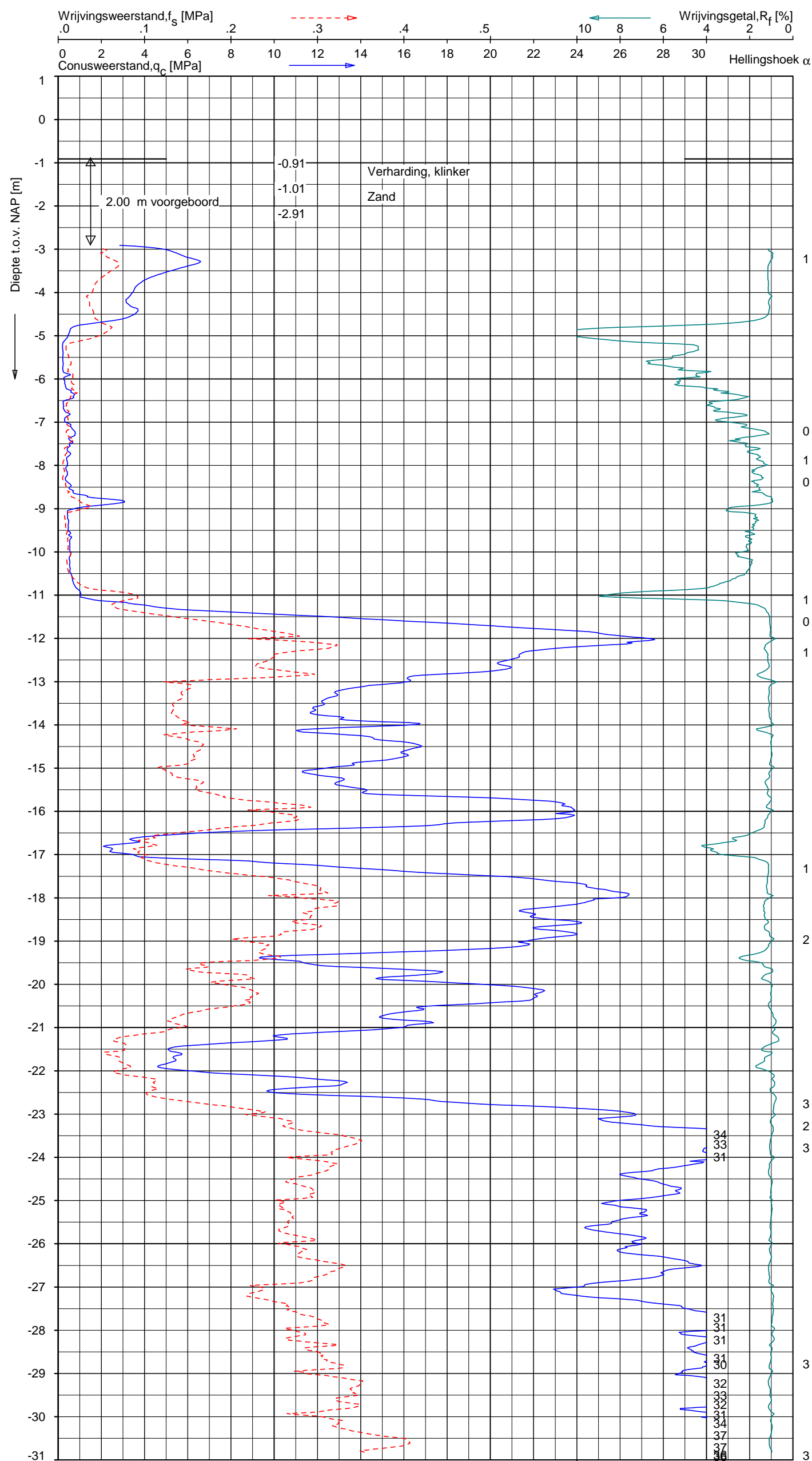


Opg.: AVS d.d. 25-jul-2018 Coord.: X=117597.5 m Y=485462.2 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: F.DEVALK d.d. 06-aug-2018 MV = NAP -0.71 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1524 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM19



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

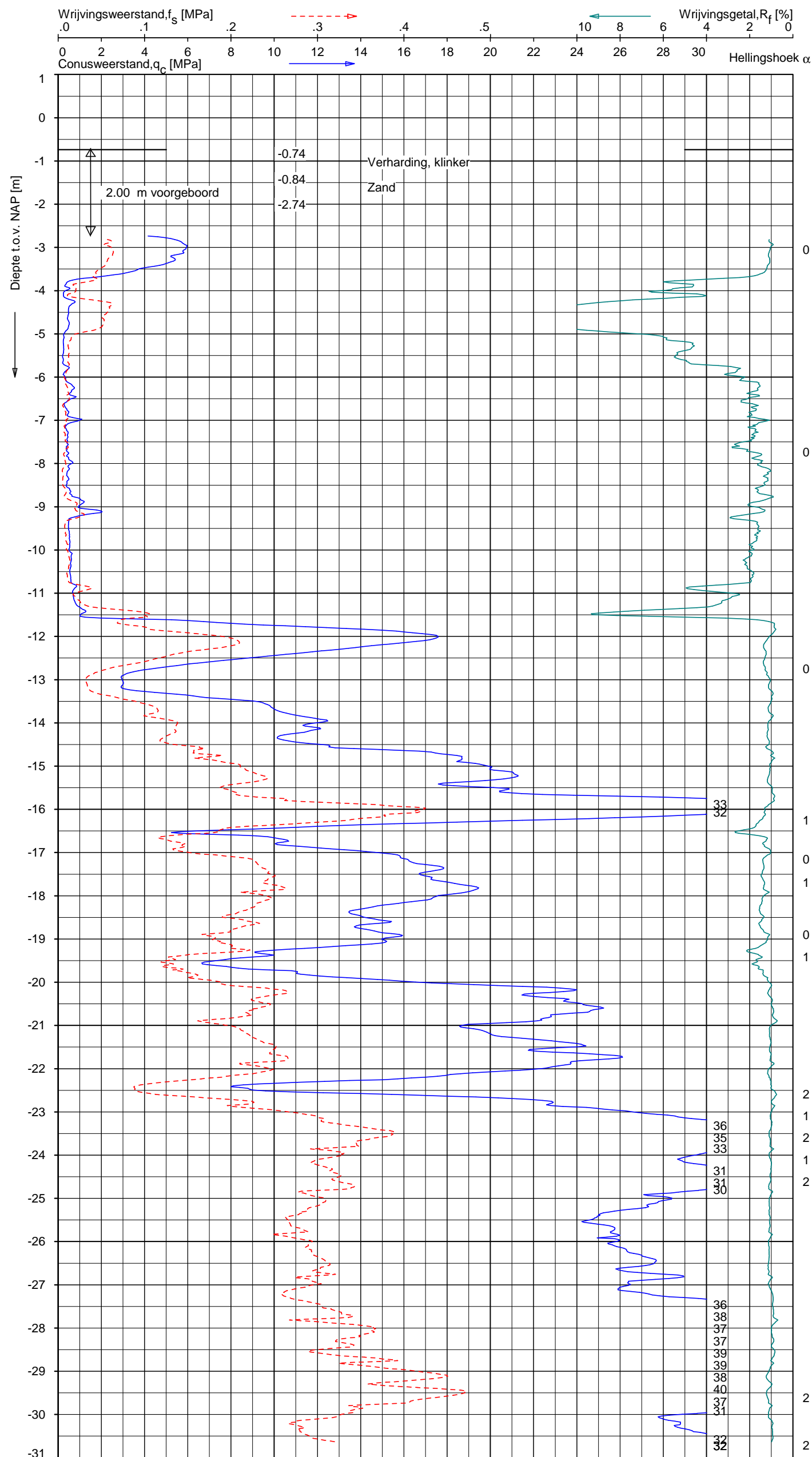


Opg.: AVS d.d. 24-jul-2018 Coord.: X=117613.7 m Y=485462.2 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: F.DEVALK d.d. 06-aug-2018 MV = NAP -0.91 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1524 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM20



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

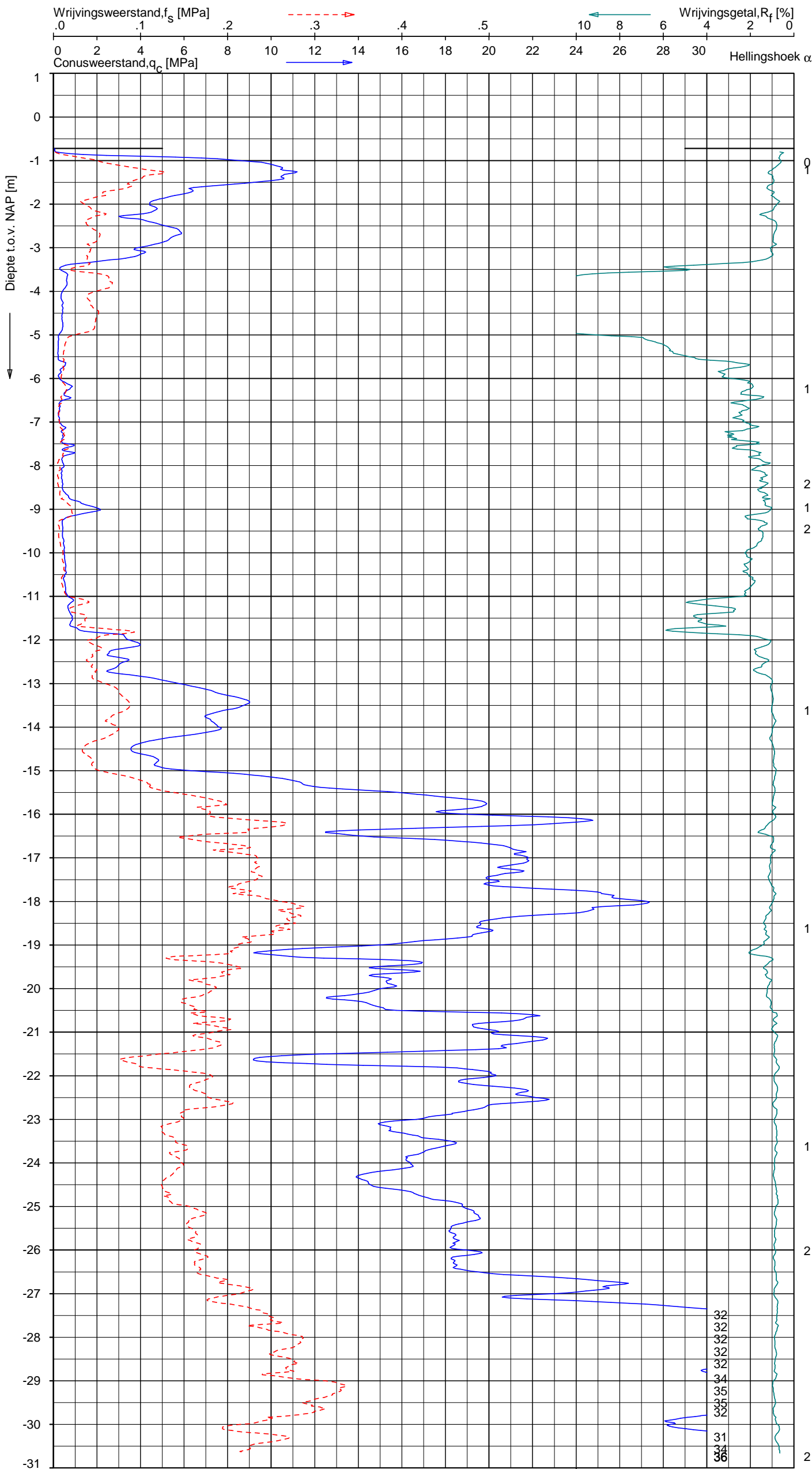


Opg. : AVS d.d. 24-jul-2018 Coord.: X=117634.2 m Y=485463.6 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : F.DEVALK d.d. 06-aug-2018 MV = NAP -0.74 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1524 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM21



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

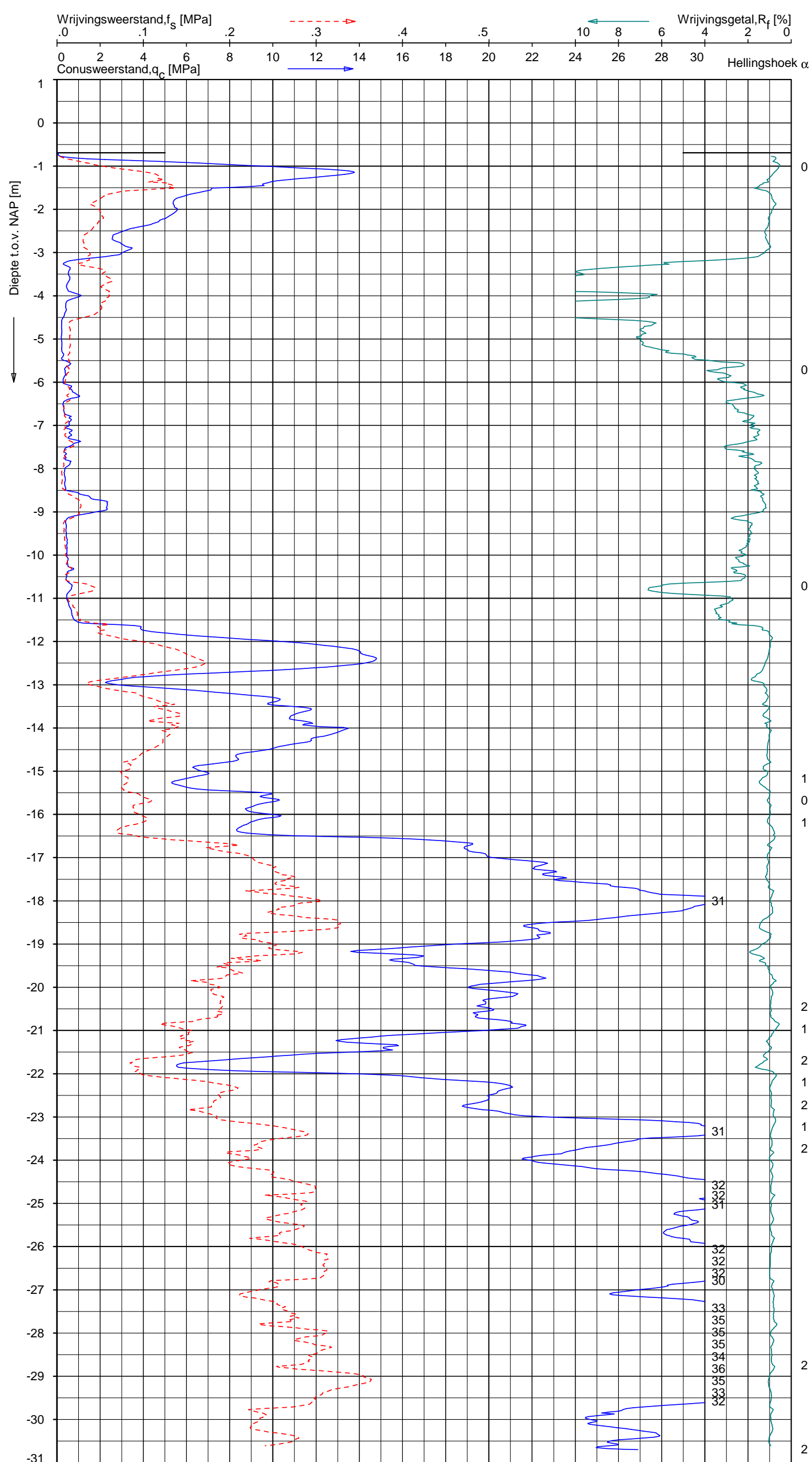


Opg.: AVS d.d. 30-jul-2018 Coord.: X=117655.9m Y=485464.0m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: F.DEVALK d.d. 06-aug-2018 MV = NAP -0.72m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1524 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

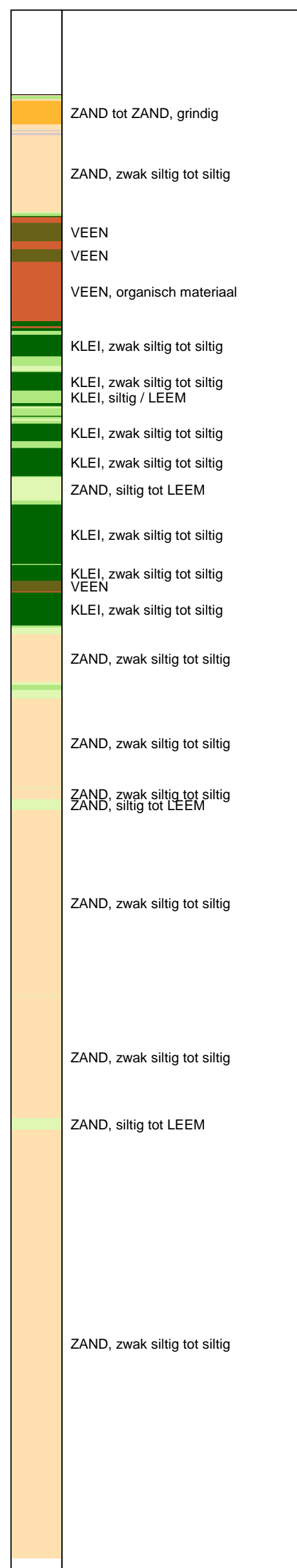
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM22



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

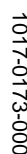


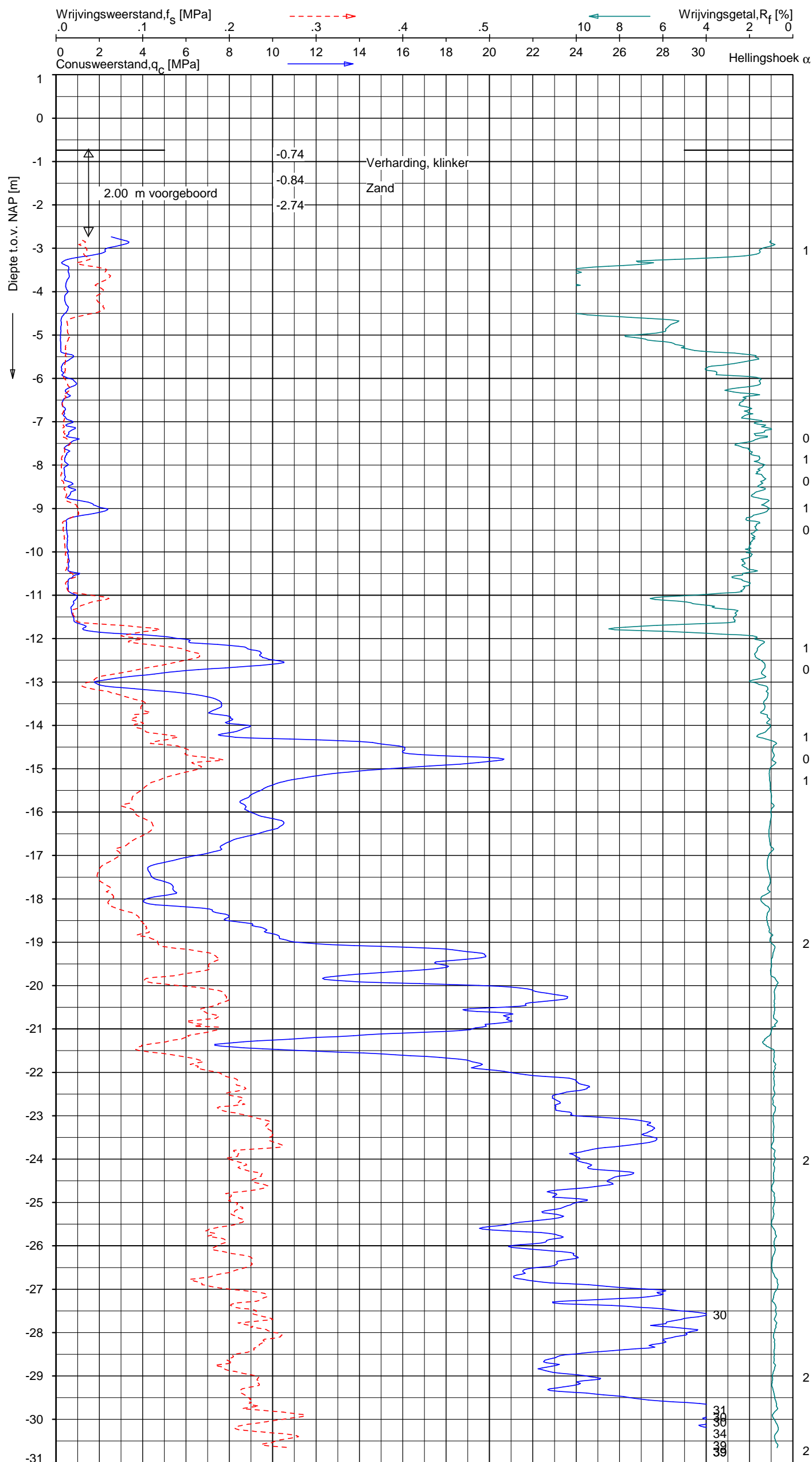
Opg. : AVS	d.d. 30-jul-2018	Coord.: X= 117675.9 m	Y= 485464.5 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE1 Constateype; A _c = 1510 mm ² ; A _{st} = 19895 mm ²
Get. : F.DEVALK	d.d. 06-aug-2018	MV = NAP	-0.69 m	Conus: CP15-CF75SN2	

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM23

[illegible]



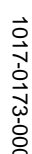
Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

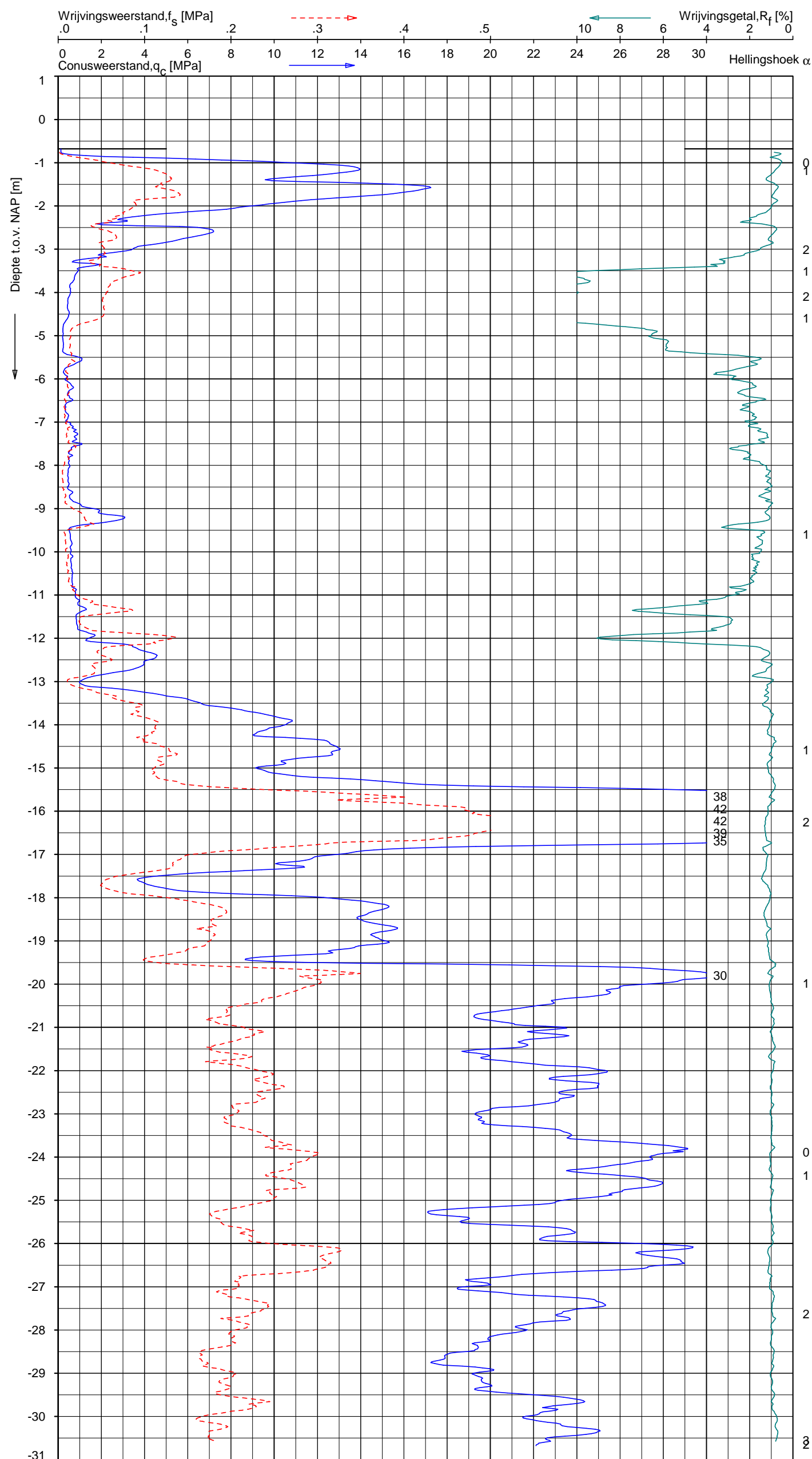
Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM25

[illegible]

DKM26 - 1

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM26



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

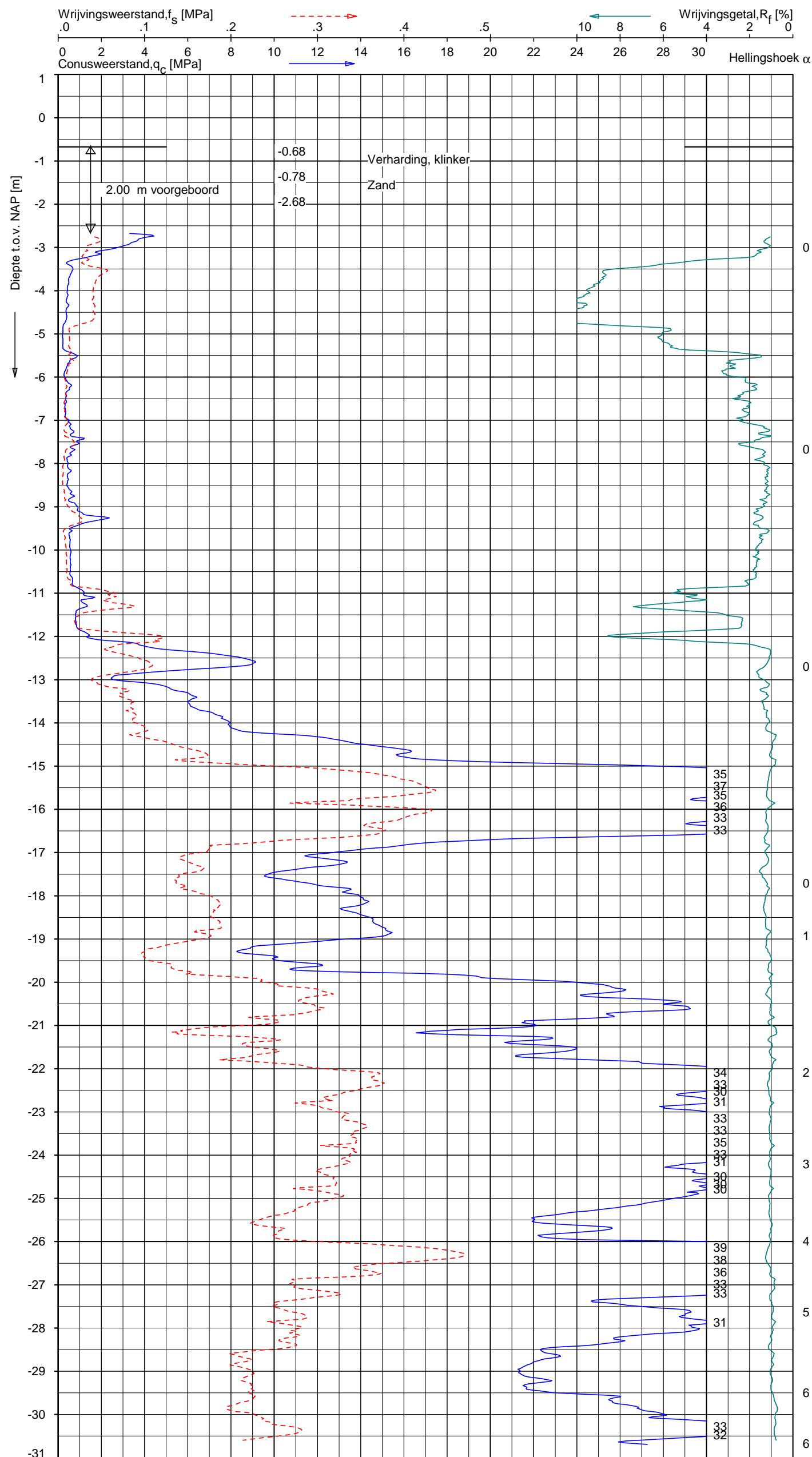


Opg.: AVS d.d. 26-jul-2018 Coord.: X=117748.3 m Y=485465.0 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: F.DEVALK d.d. 06-aug-2018 MV = NAP -0.68 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1524 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM27



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

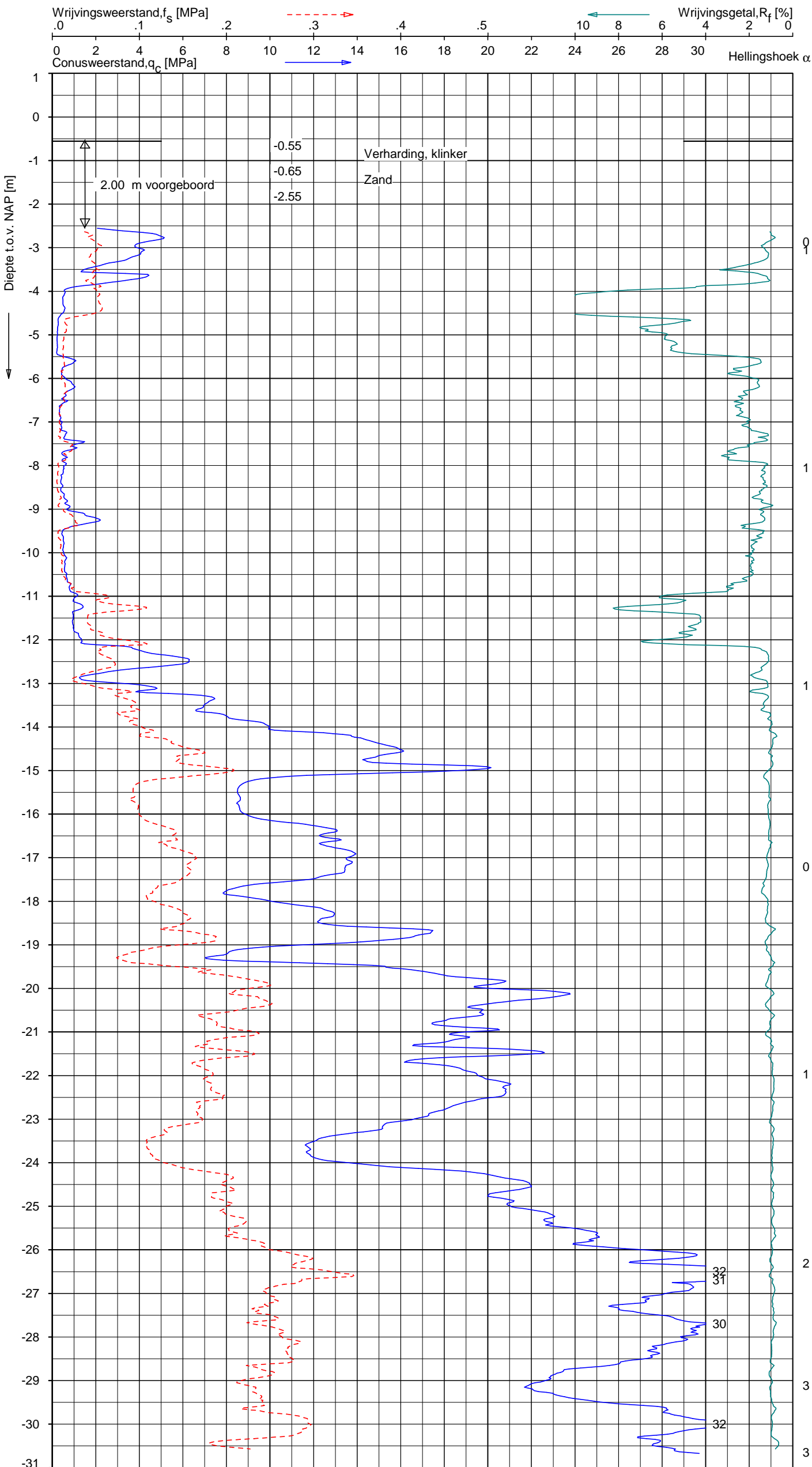


Opg. : AVS d.d. 26-jul-2018 Coord.: X=117748.6 m Y=485450.6 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : F.DEVALK d.d. 06-aug-2018 MV = NAP -0.68 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1524 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

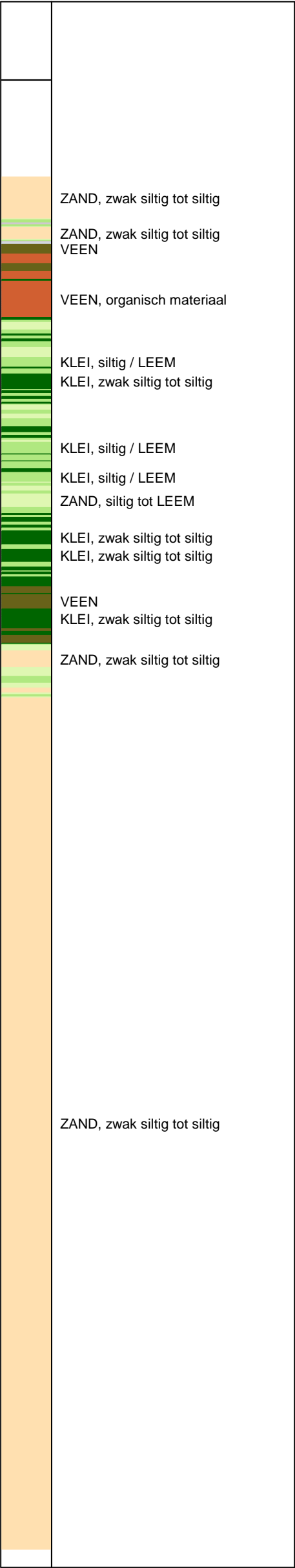
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM28



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

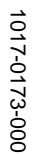


Opg. : AVS d.d. 26-jul-2018 Coord.: X=117728.1 m Y=485451.5 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : F.DEVALK d.d. 06-aug-2018 MV = NAP -0.55 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1524 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

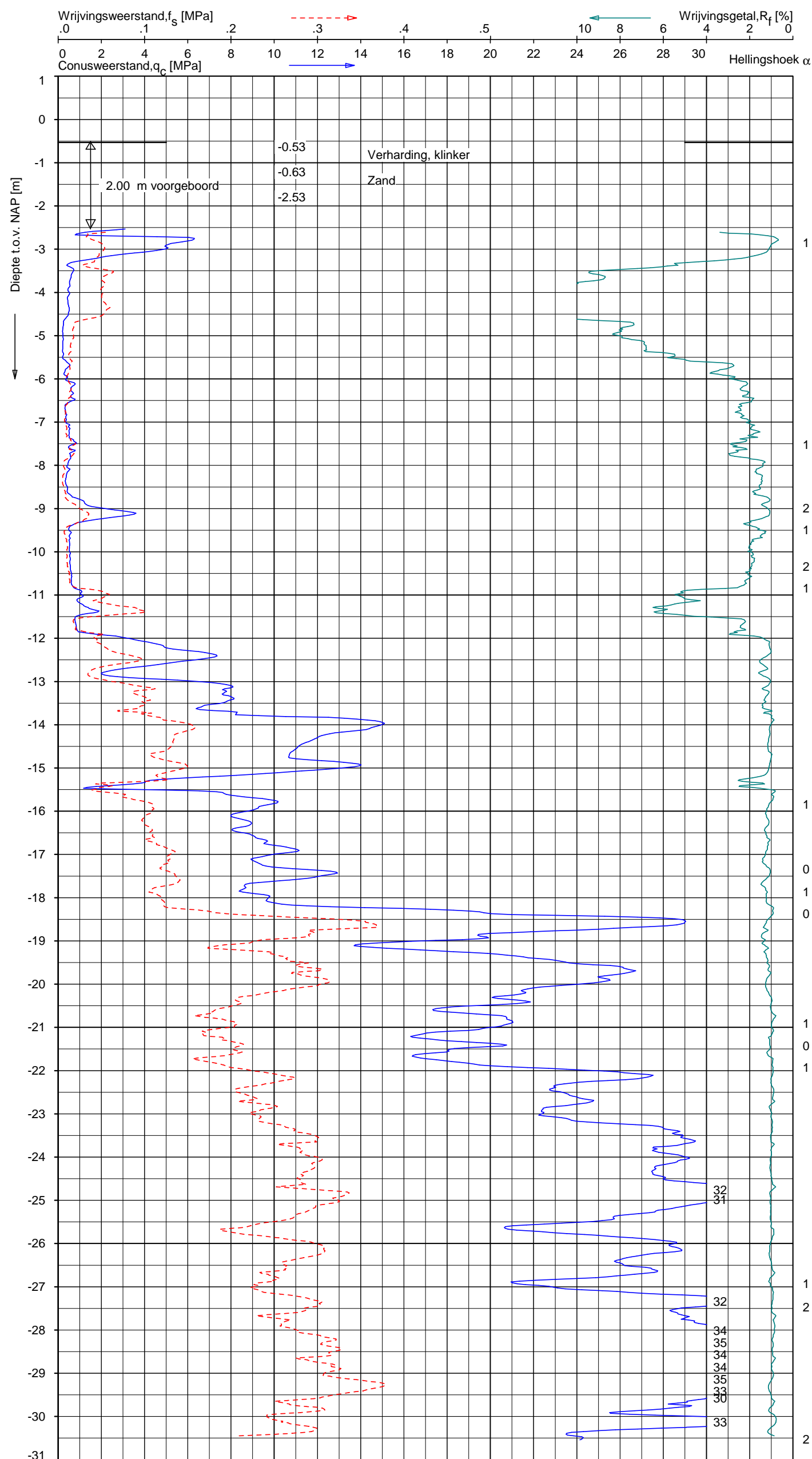
BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM29

[illegible]

DKM30 -1

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM30



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

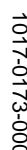


Opg.: AVS d.d. 26-jul-2018 Coord.: X=117719.6 m Y=485440.8 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: F.DEVALK d.d. 06-aug-2018 MV = NAP -0.53 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1524 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus type: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

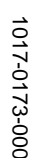
Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM31

[illegible]

DKM32 - 1

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM32



KLEI, siltig / LEEM

VEEN, organisch materiaal

KLEI, zwak siltig tot siltig

VEEN, organisch materiaal

KLEI, zwak siltig tot siltig

KLEI, zwak siltig tot siltig

KLEI, zwak siltig tot siltig

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

ZAND, siltig tot LEEM

ZAND, zwak siltig tot siltig

ZAND, siltig tot LEEM
KLEI, siltig / LEEM

ZAND, siltig tot LEEM

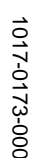
ZAND, zwak siltig tot siltig

ZAND, zwak siltig tot siltig

DKM33 - 1

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM33



ZAND, zwak siltig tot siltig

ZAND, zwak siltig tot siltig

VEEN

VEEN, organisch materiaal

VEEN, organisch materiaal

KLEI, zwak siltig tot siltig

KLEI, zwak siltig tot siltig

KLEI, zwak siltig tot siltig

KLEI, zwak siltig tot siltig

ZAND, siltig tot LEEM

KLEI, zwak siltig tot siltig

VEEN

VEEN

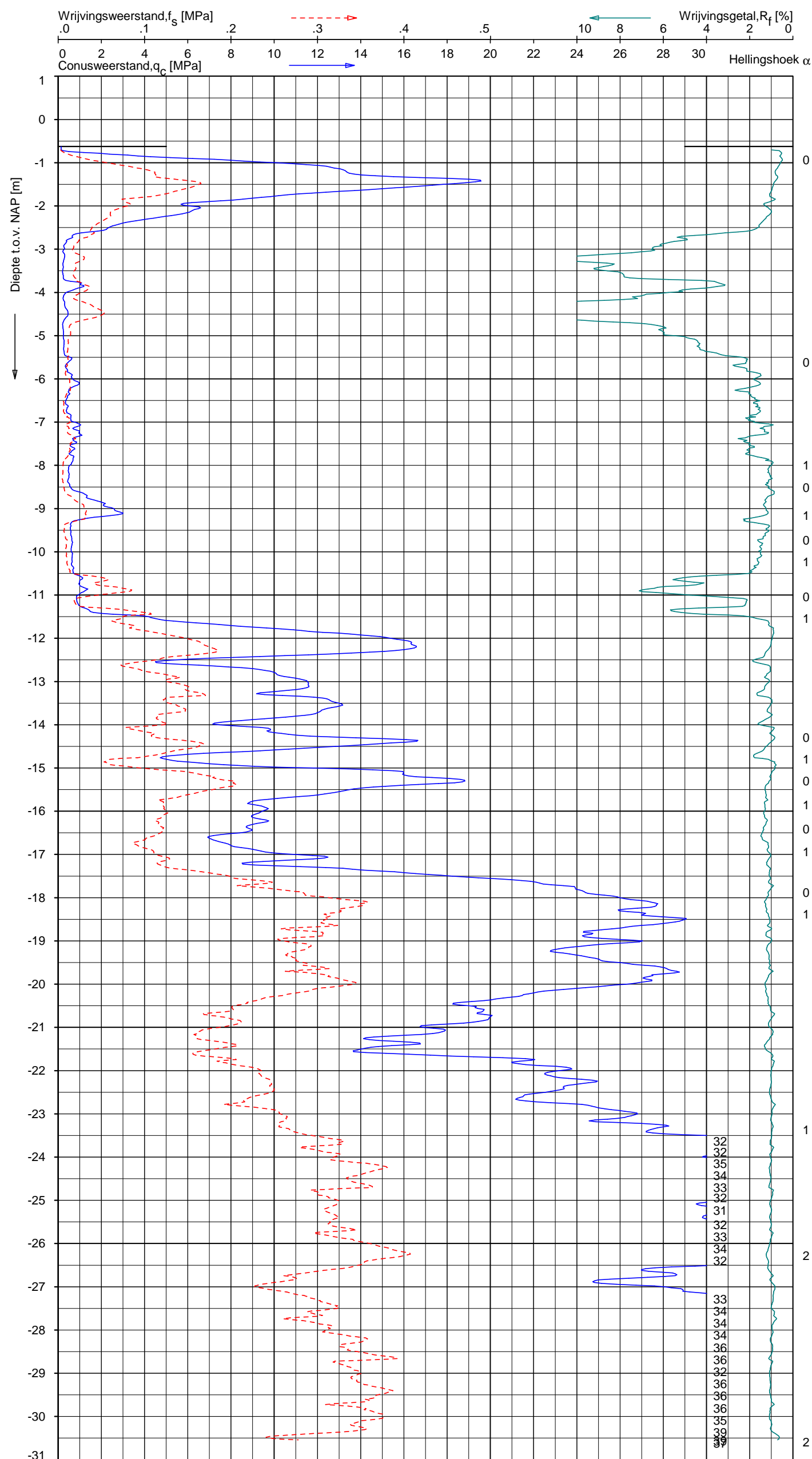
KLEI, zwak siltig tot siltig

ZAND, zwak siltig tot siltig

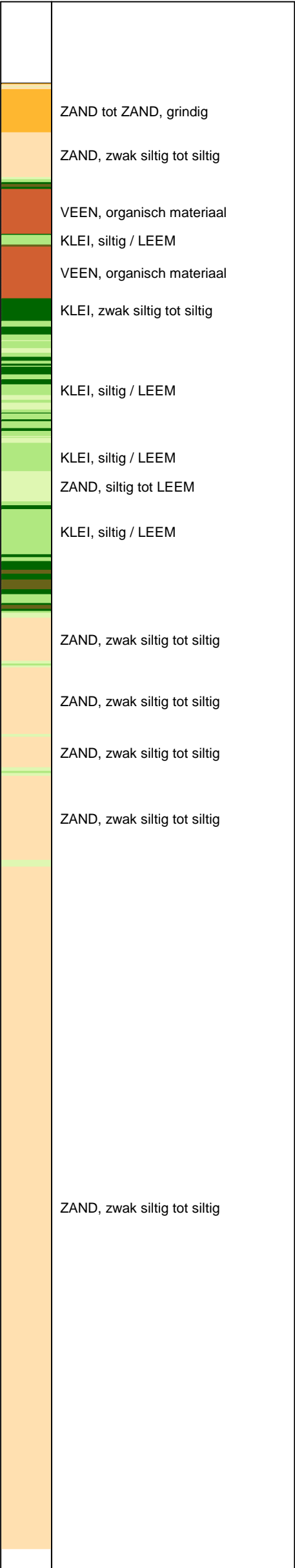
ZAND, siltig tot LEEM

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.)

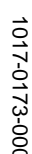


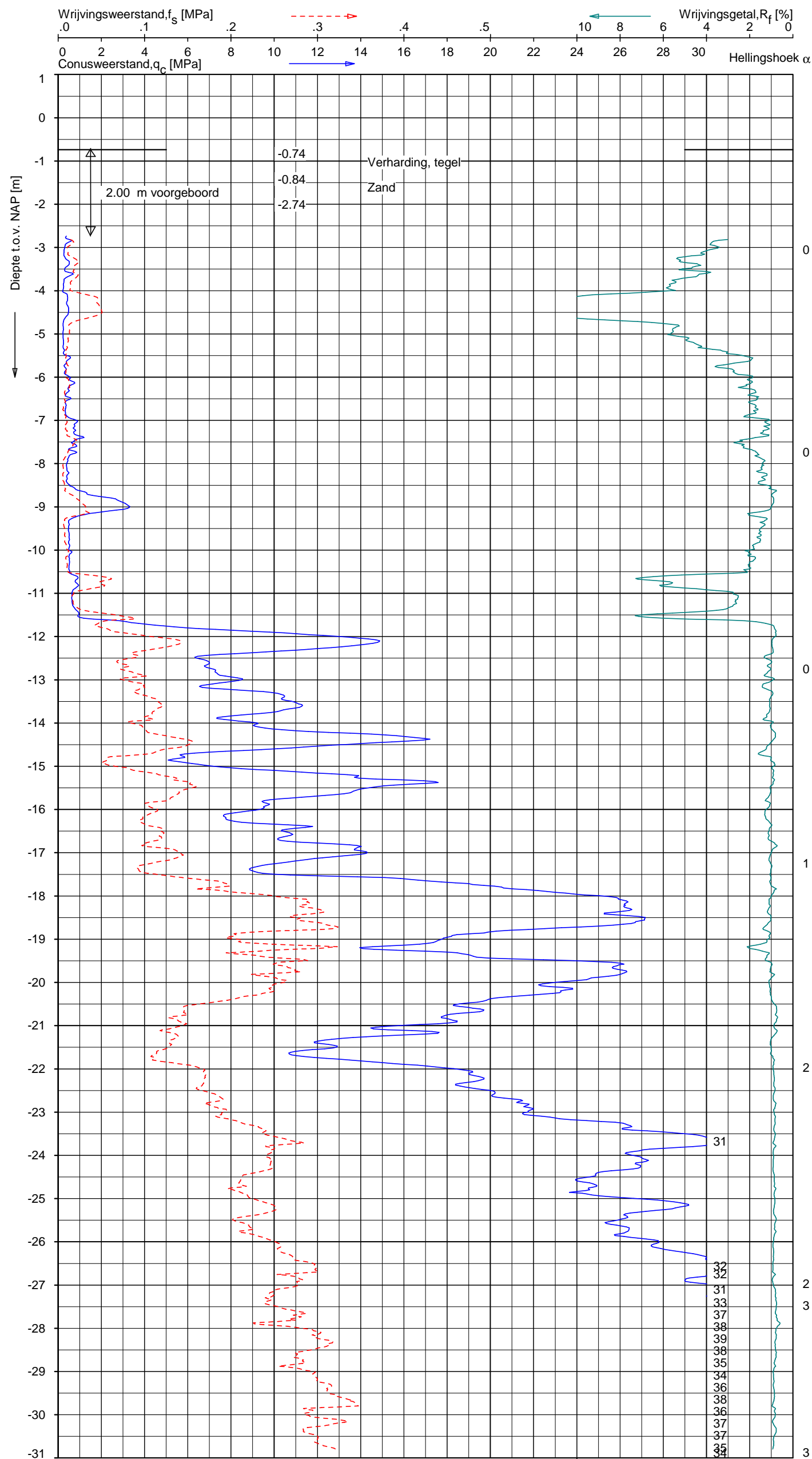
Opg.: AVS d.d. 26-jul-2018 Coord.: X=117734.1 m Y=485417.2 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: F.DEVALK d.d. 06-aug-2018 MV = NAP -0.62 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1524 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

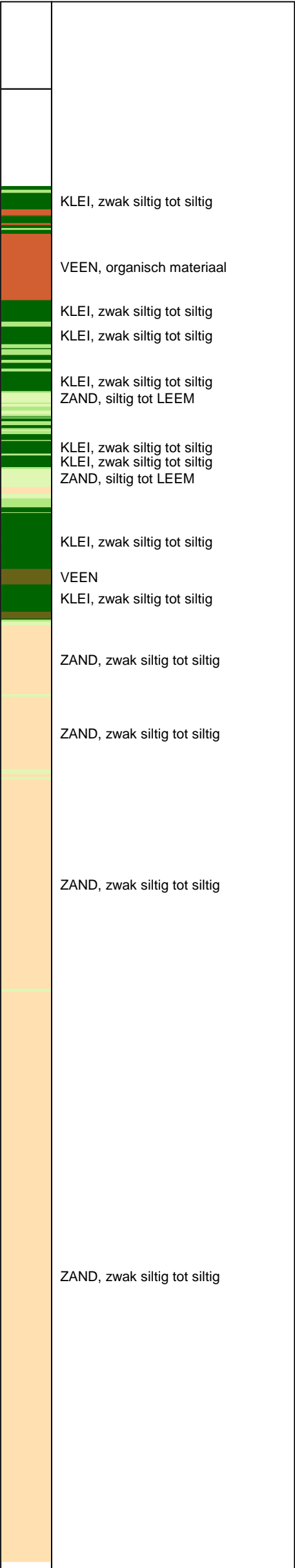
BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM35

[illegible]



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

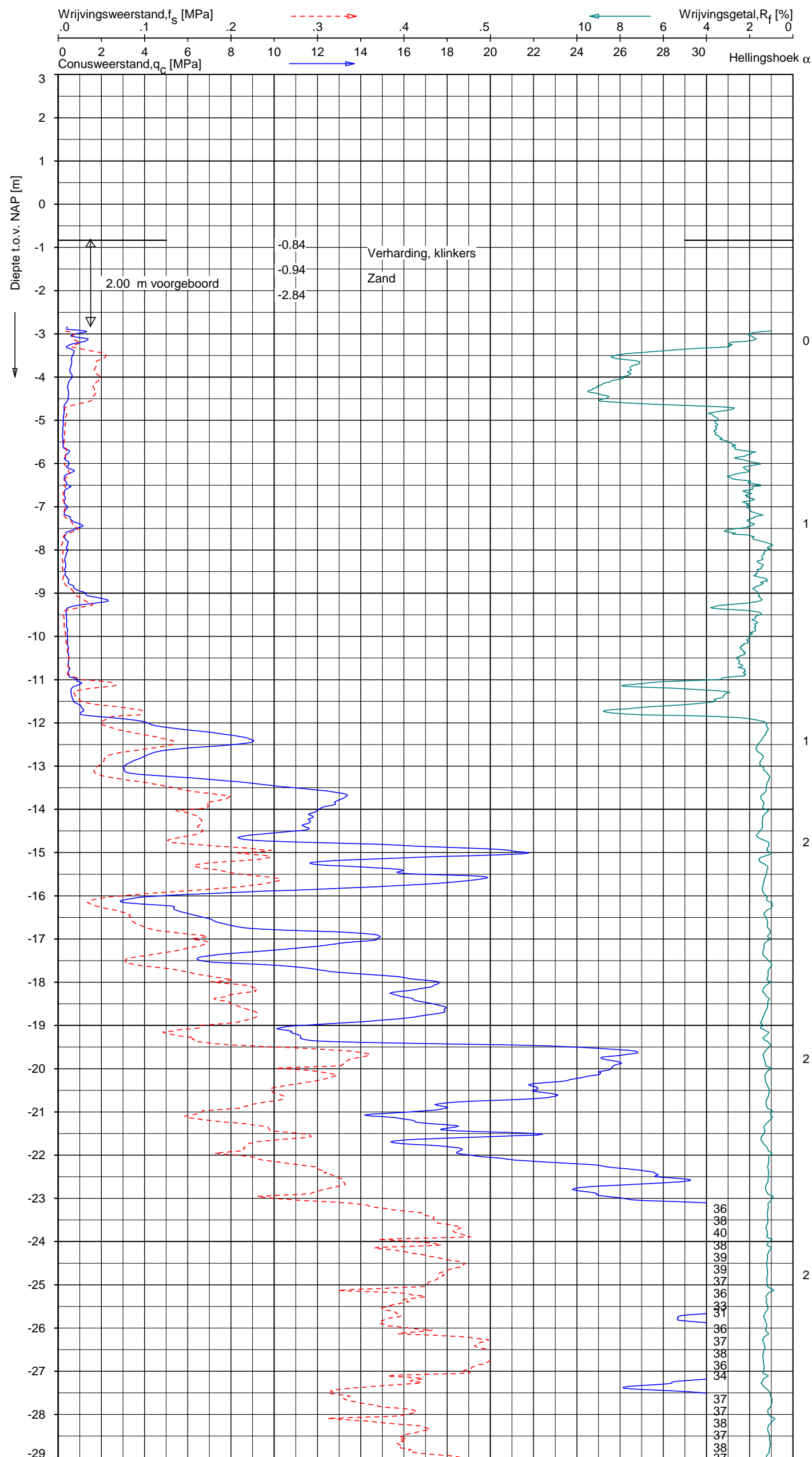


Opg.: AVS d.d. 30-jul-2018 Coord.: X=117731.4 m Y=485402.2 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: F.DEVALK d.d. 06-aug-2018 MV = NAP -0.74 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1524 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM37



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



Opg.: AVL d.d. 25-Sep-2018 Coord.: X=117712.1 m Y=485402.1 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: U.GUMULIAUSKAITE d.d. 01-Oct-2018 MV = NAP -0.84 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1817 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

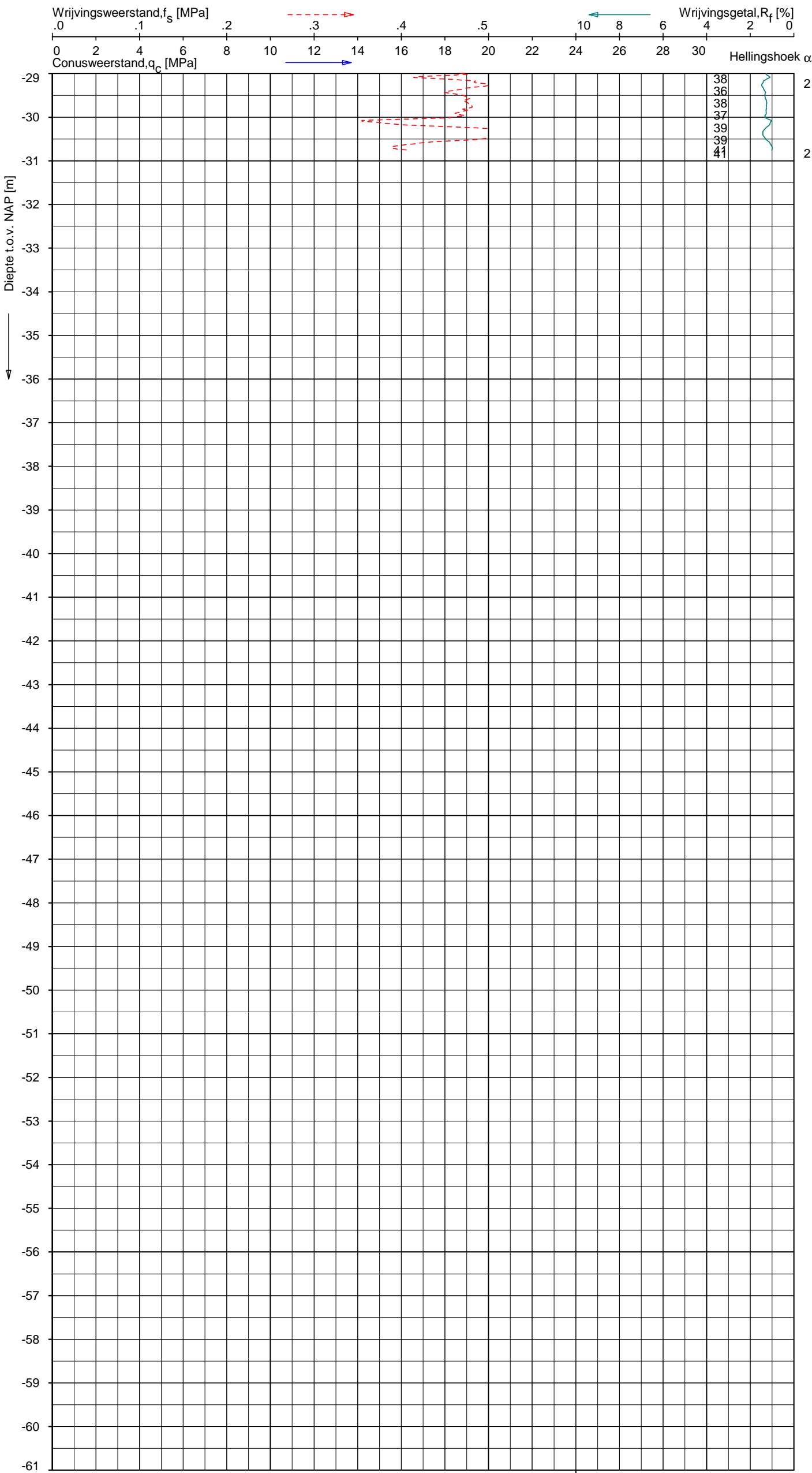
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM38

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

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

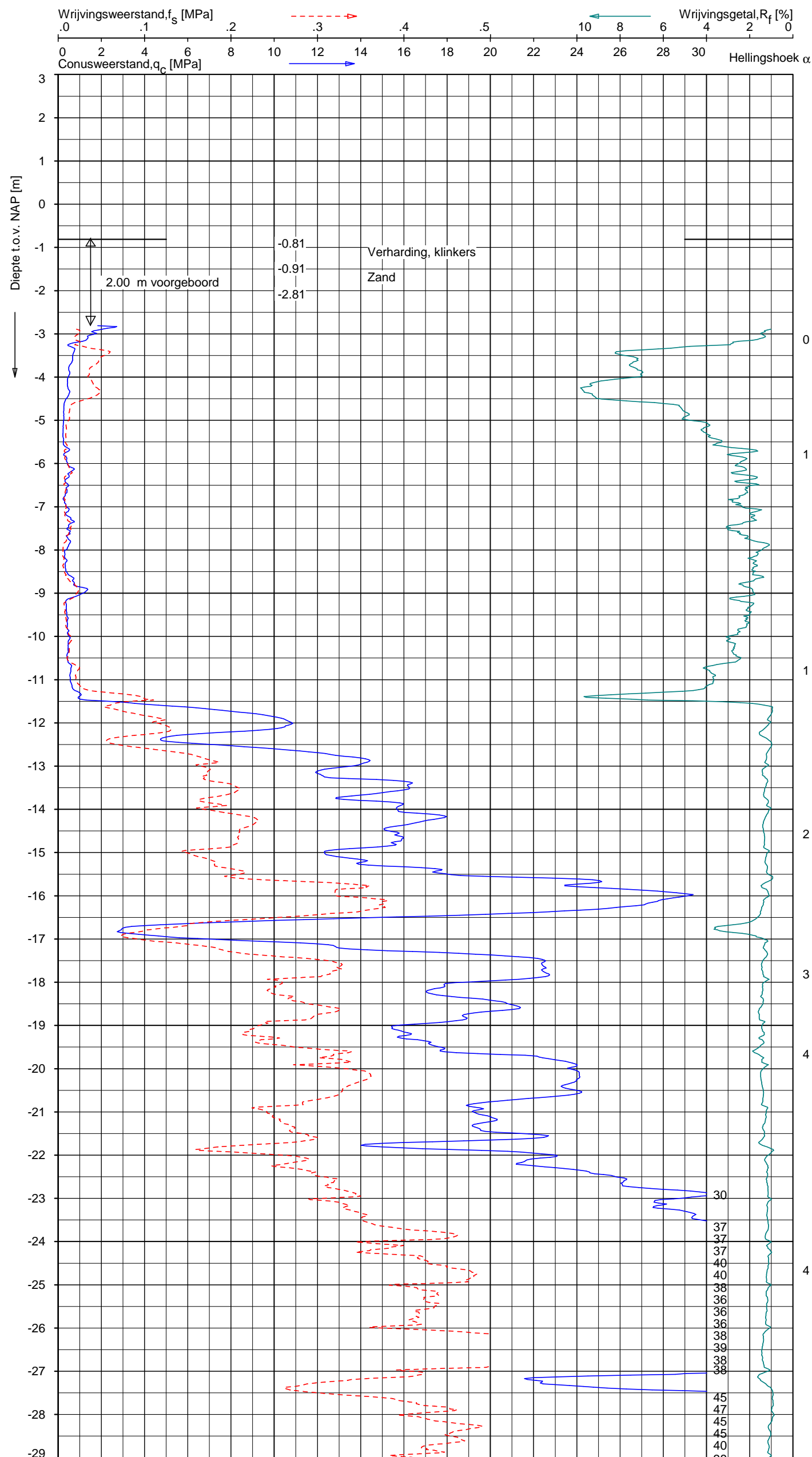


Opg. : AVL d.d. 25-Sep-2018 Coord.: X= 117712.1 m Y= 485402.1 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : U.GUMULIAUSKAITE d.d. 01-Oct-2018 MV = NAP -0.84 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1817 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM38



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



Opg.: AVL d.d. 25-Sep-2018 Coord.: X=117688.8 m Y=485401.8 m Systeem: RD
Get.: U.GUMULIAUSKAITE d.d. 01-Oct-2018 MV = NAP -0.81 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1817
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

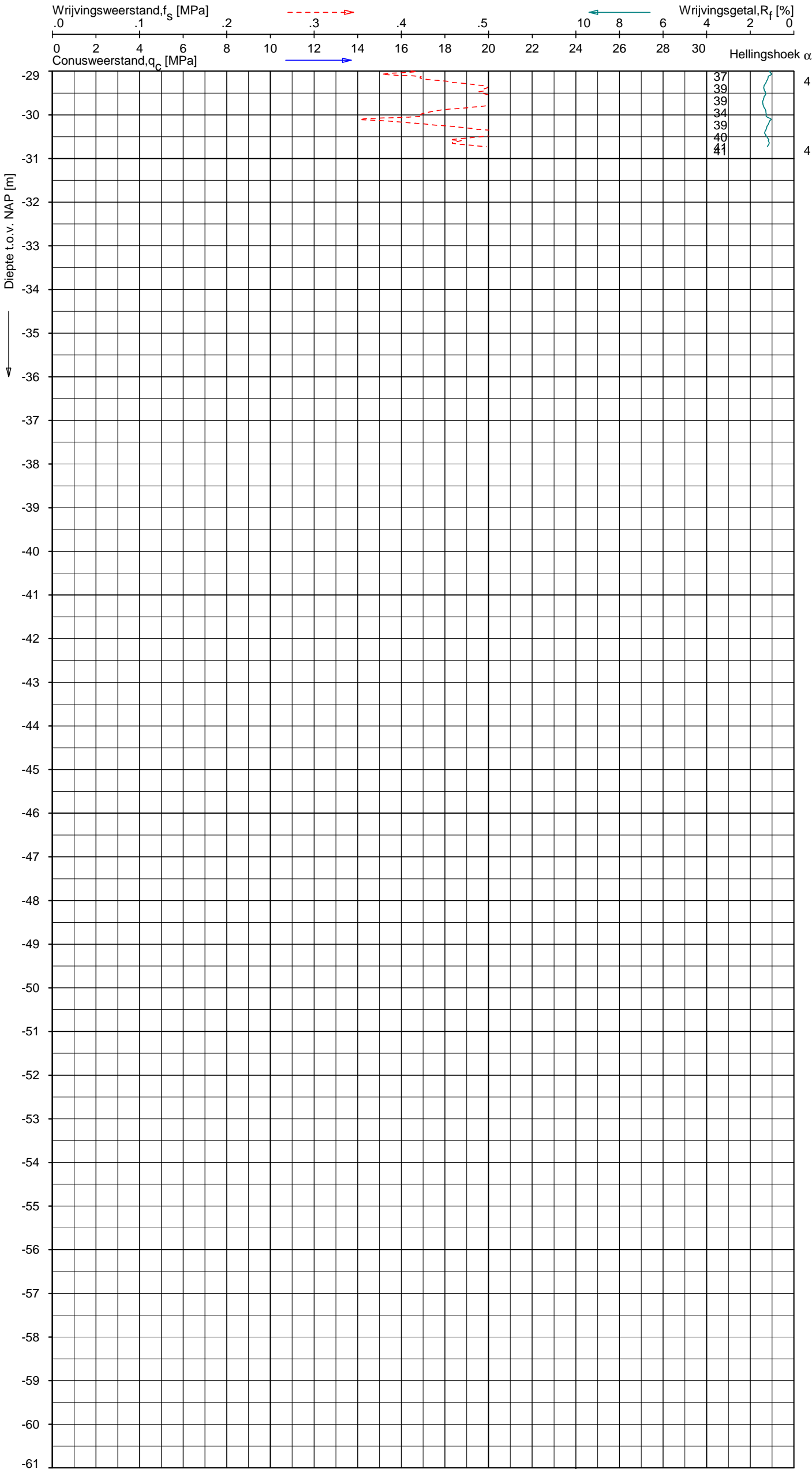
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM39

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

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

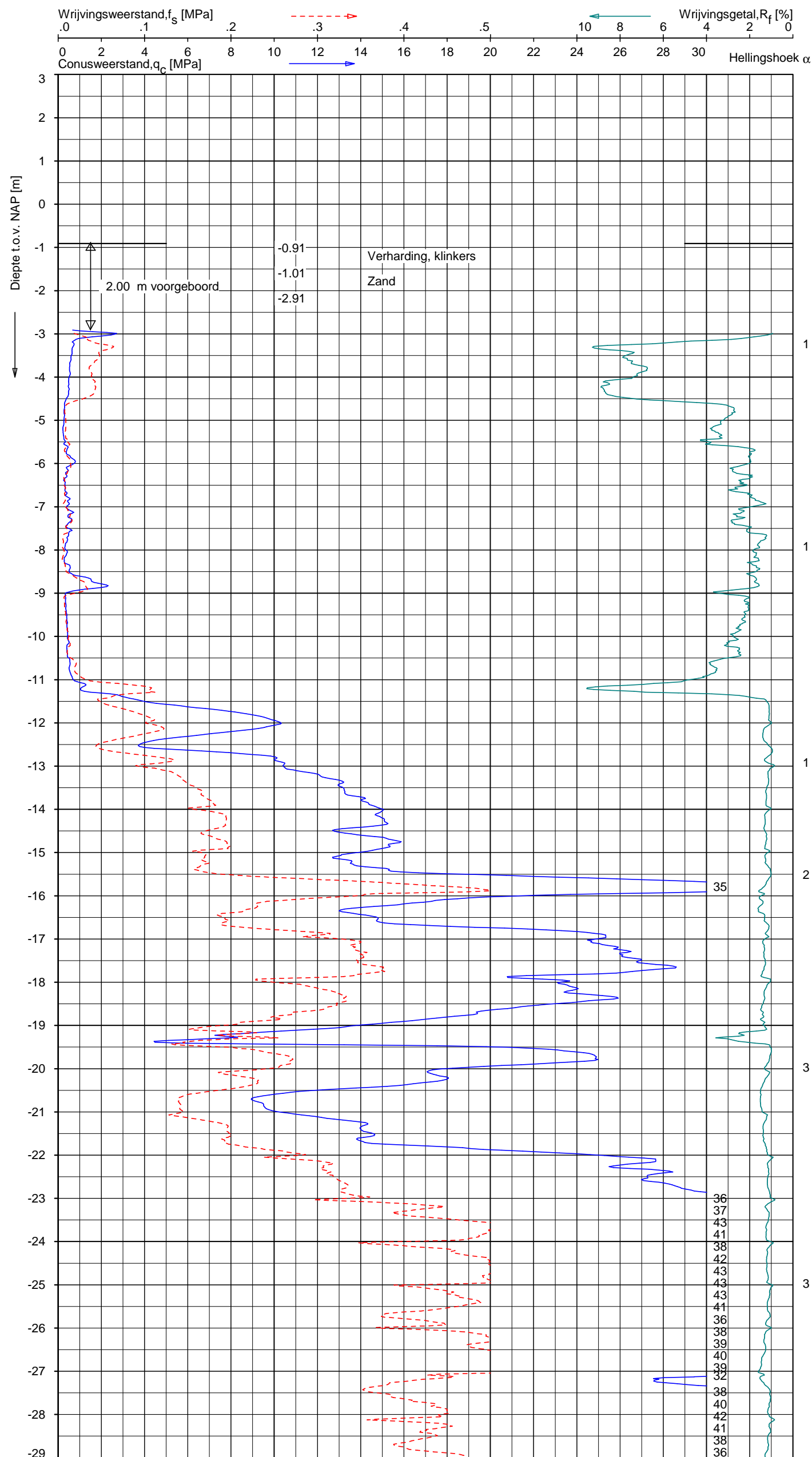


Opg. : AVL d.d. 25-Sep-2018 Coord.: X= 117688.8 m Y= 485401.8 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : U.GUMULIAUSKAITE d.d. 01-Oct-2018 MV = NAP -0.81 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1817 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM39



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

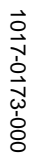


Opg.: AVL d.d. 25-Sep-2018 Coord.: X=117669.8 m Y=485401.8 m Systeem: RD
Get.: U.GUMULIAUSKAITE d.d. 01-Oct-2018 MV = NAP -0.91 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1817
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM40

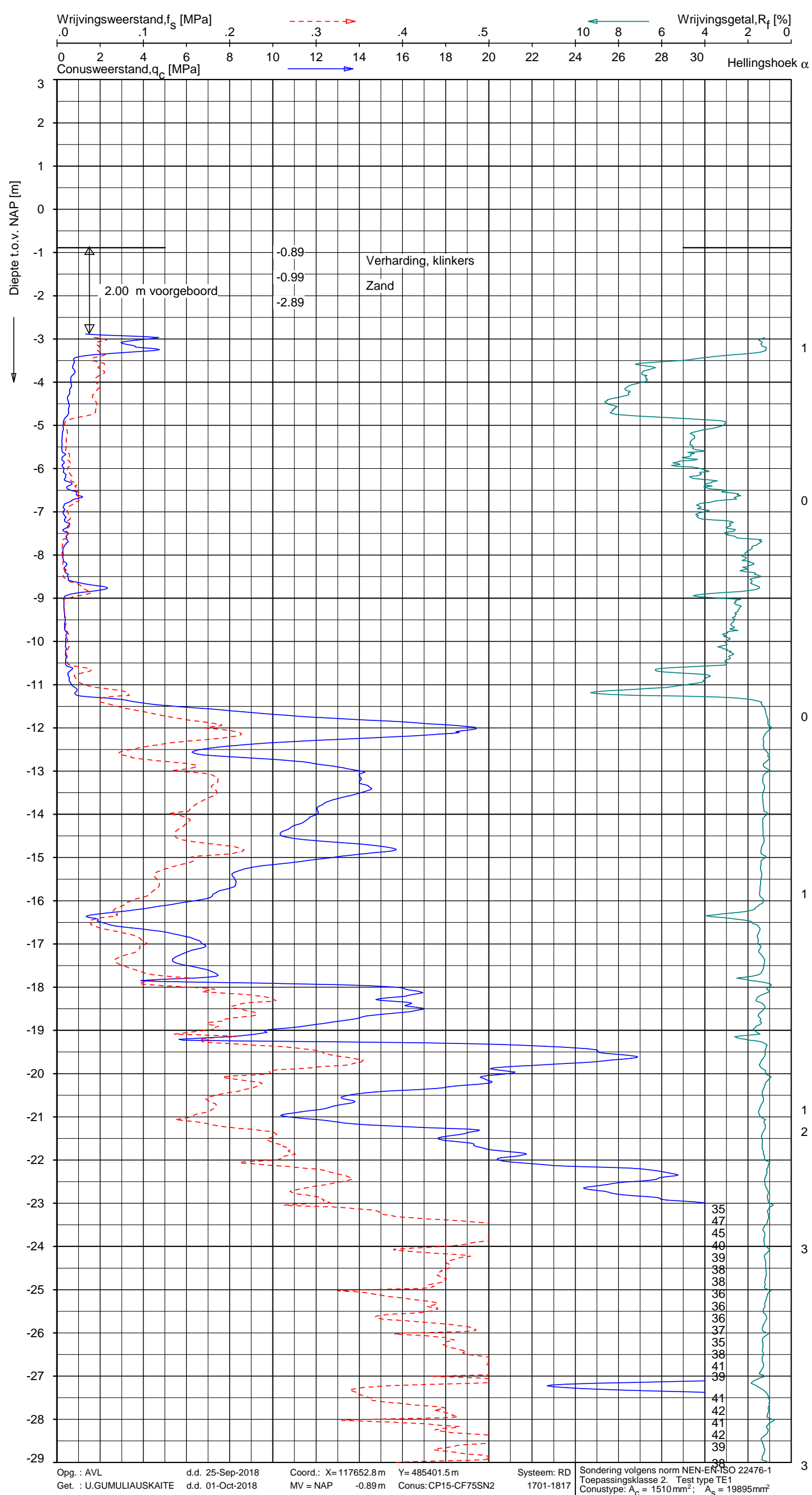


ZAND, zwak siltig tot siltig

DKM40 -2

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM40

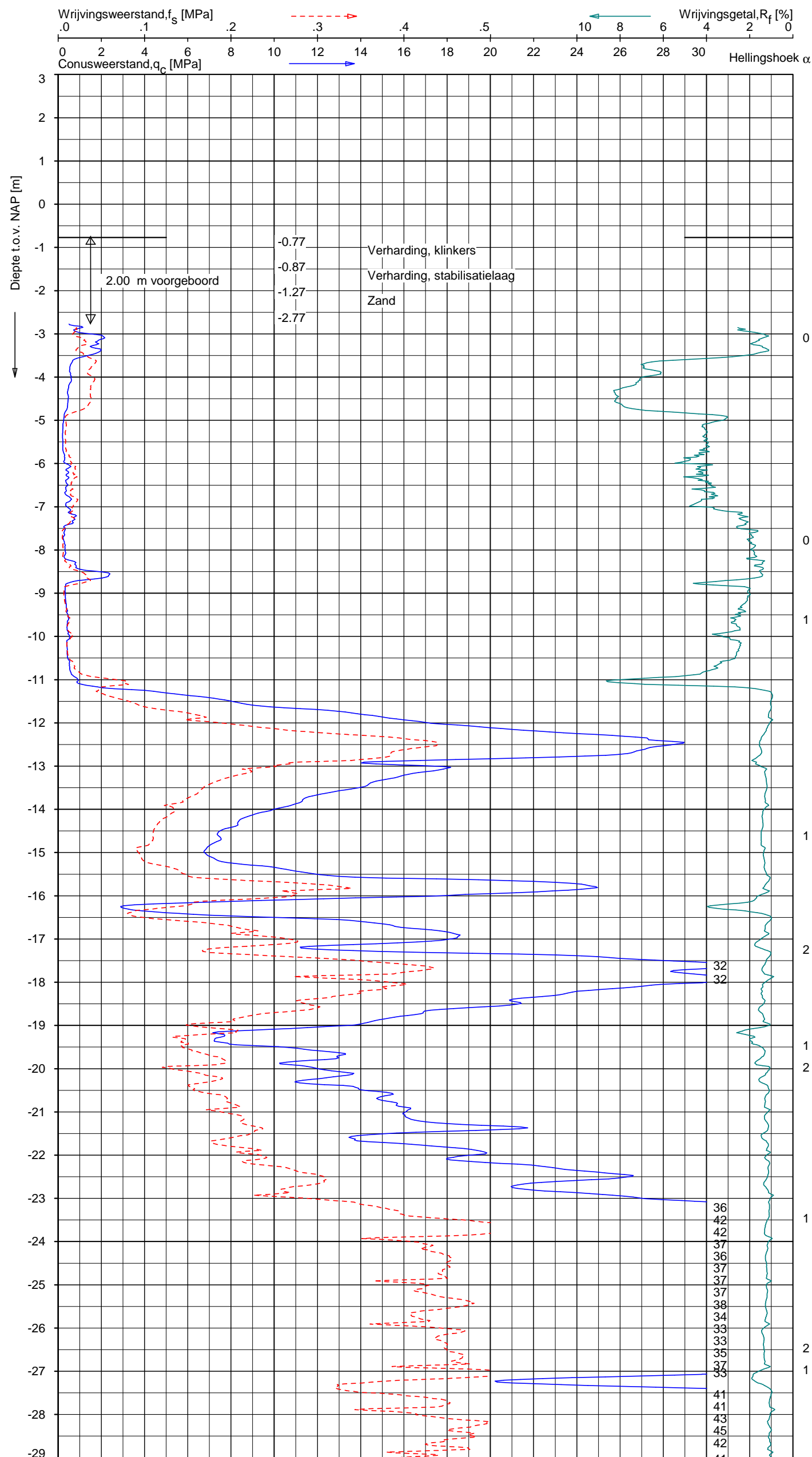


Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)





ZAND, zwak siltig tot siltig



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



Opg.: AVL d.d. 25-Sep-2018 Coord.: X=117634.9m Y=485401.3m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: U.GUMULIAUSKAITE d.d. 01-Oct-2018 MV = NAP -0.77 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1817 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

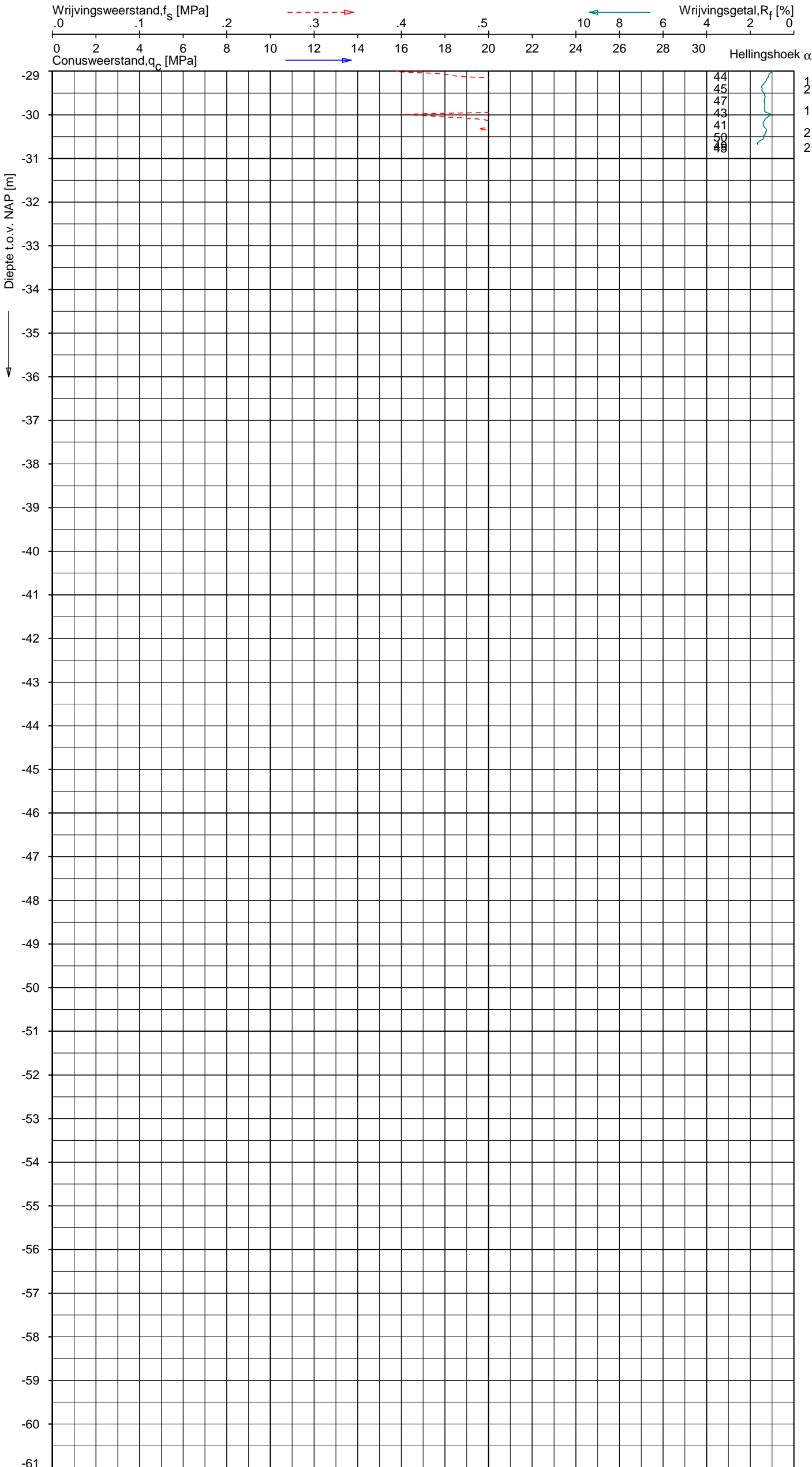
BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM42

UNIPLOT 05.35.nl / QcFClass-R3.cmd / 2018-10-01 08:36:26

1017-0173-000

DKM42 - 2



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

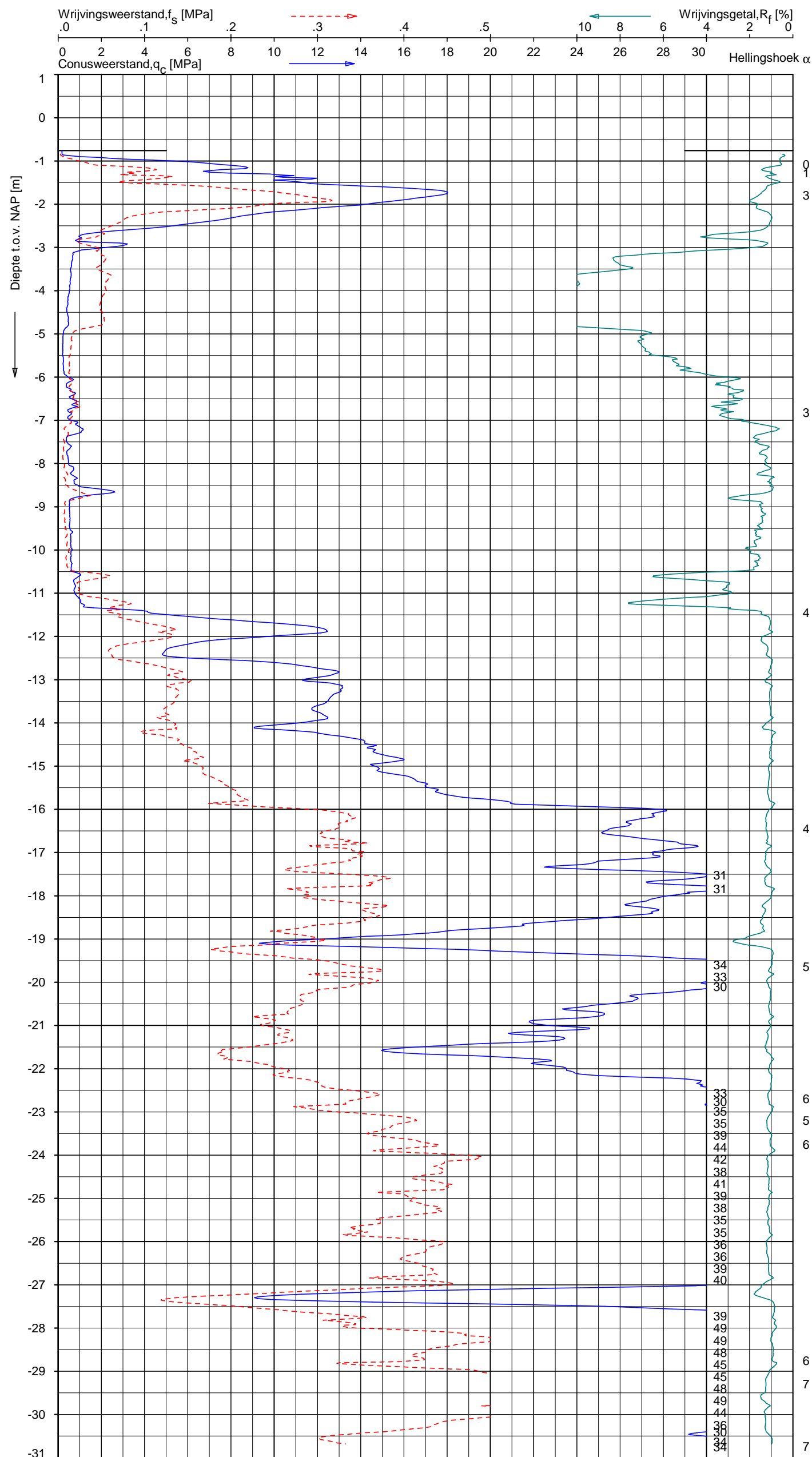
	ZAND, zwak siltig tot siltig
--	------------------------------

Opg. : AVL d.d. 25-Sep-2018 Coord.: X= 117634.9 m Y= 485401.3 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : U.GUMULIAUSKAITE d.d. 01-Oct-2018 MV = NAP -0.77 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1817 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

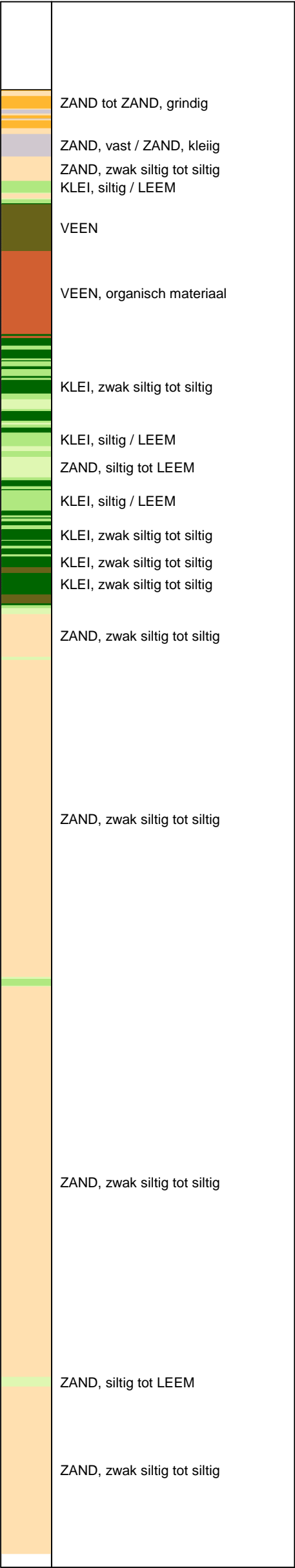
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM42



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

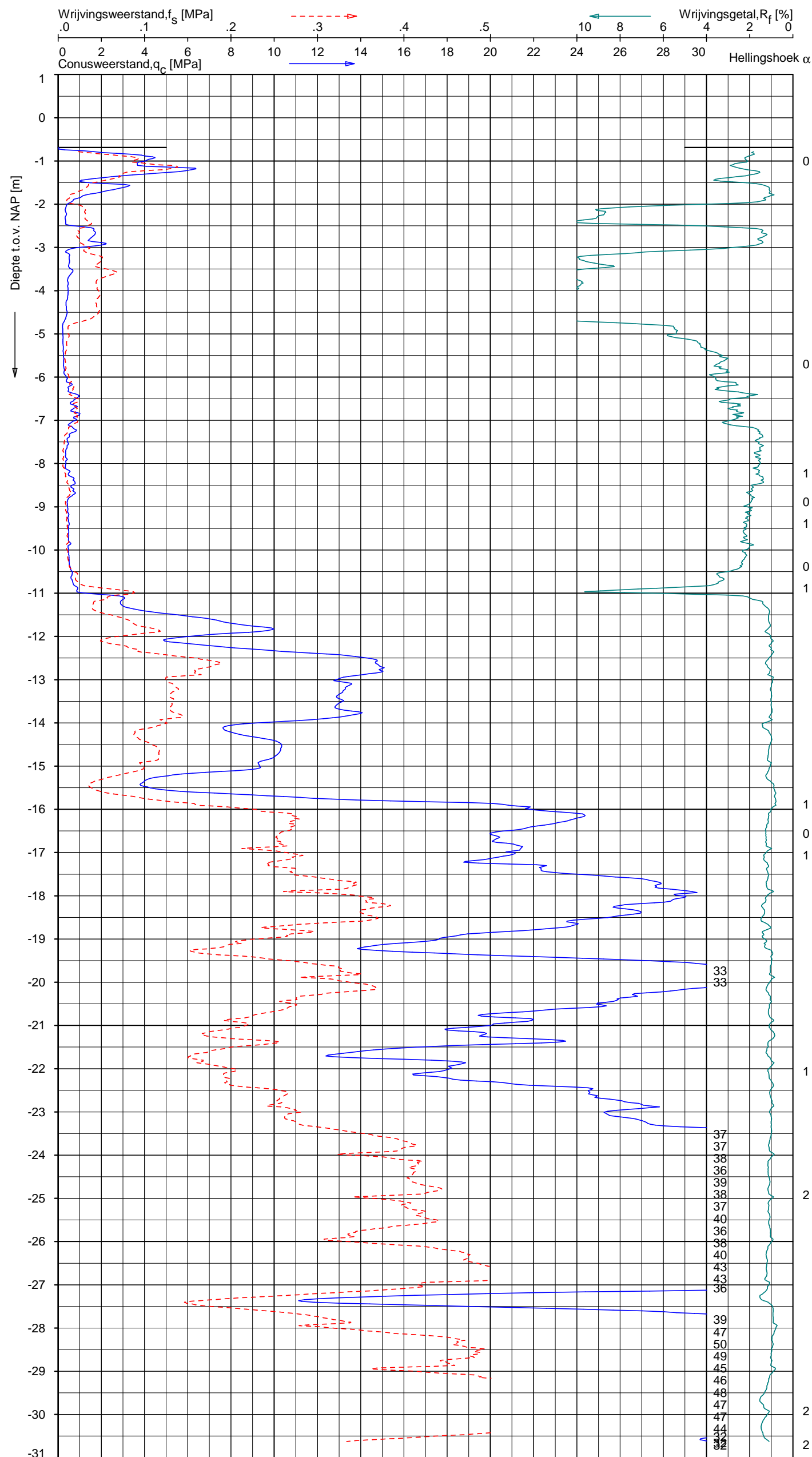


Opg.: AVS d.d. 25-jul-2018 Coord.: X=117614.9m Y=485404.6m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: F.DEVALK d.d. 06-aug-2018 MV = NAP -0.76 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1524 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus type: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM43



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

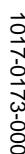


Opg. : AVS d.d. 25-jul-2018 Coord.: X=117597.0 m Y=485404.3 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : F.DEVALK d.d. 06-aug-2018 MV = NAP -0.69 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1524 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM44



ZAND, vast / ZAND, kleiig

ZAND, zwak siltig tot siltig

VEEN, organisch materiaal

ZAND, zwak siltig tot siltig

VEEN, organisch materiaal

VEEN

VEEN, organisch materiaal

KLEI, zwak siltig tot siltig

KLEI, siltig / LEEM

KLEI, zwak siltig tot siltig

KLEI, zwak siltig tot siltig

VEEN

ZAND, zwak siltig tot siltig

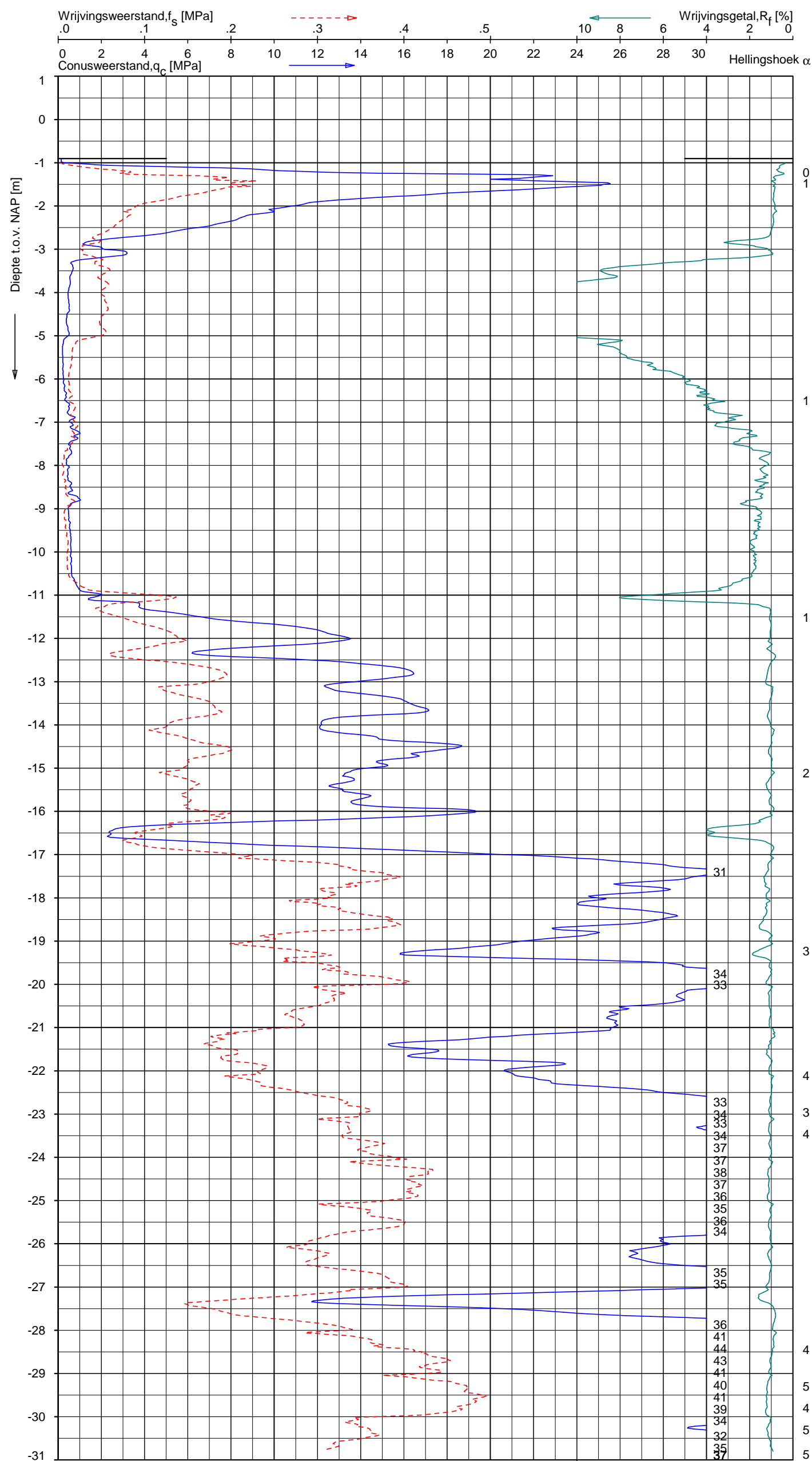
ZAND, siltig tot LEEM

ZAND, zwak siltig tot siltig

DKM45 - 1

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM45



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

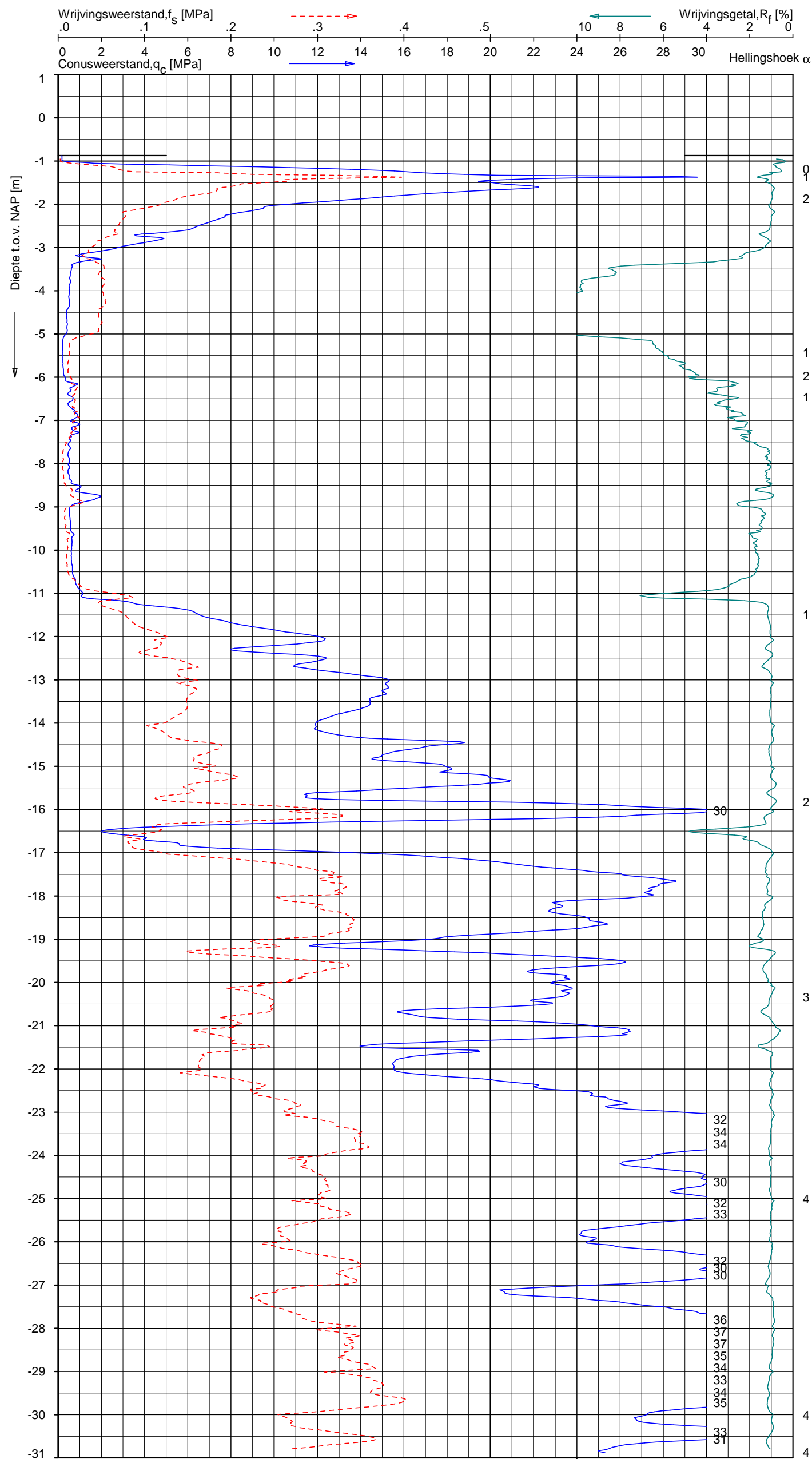


Opg. : AVS d.d. 25-jul-2018 Coord.: X=117614.0 m Y=485424.4 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : F.DEVALK d.d. 06-aug-2018 MV = NAP -0.90 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1524 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus type: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM46



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

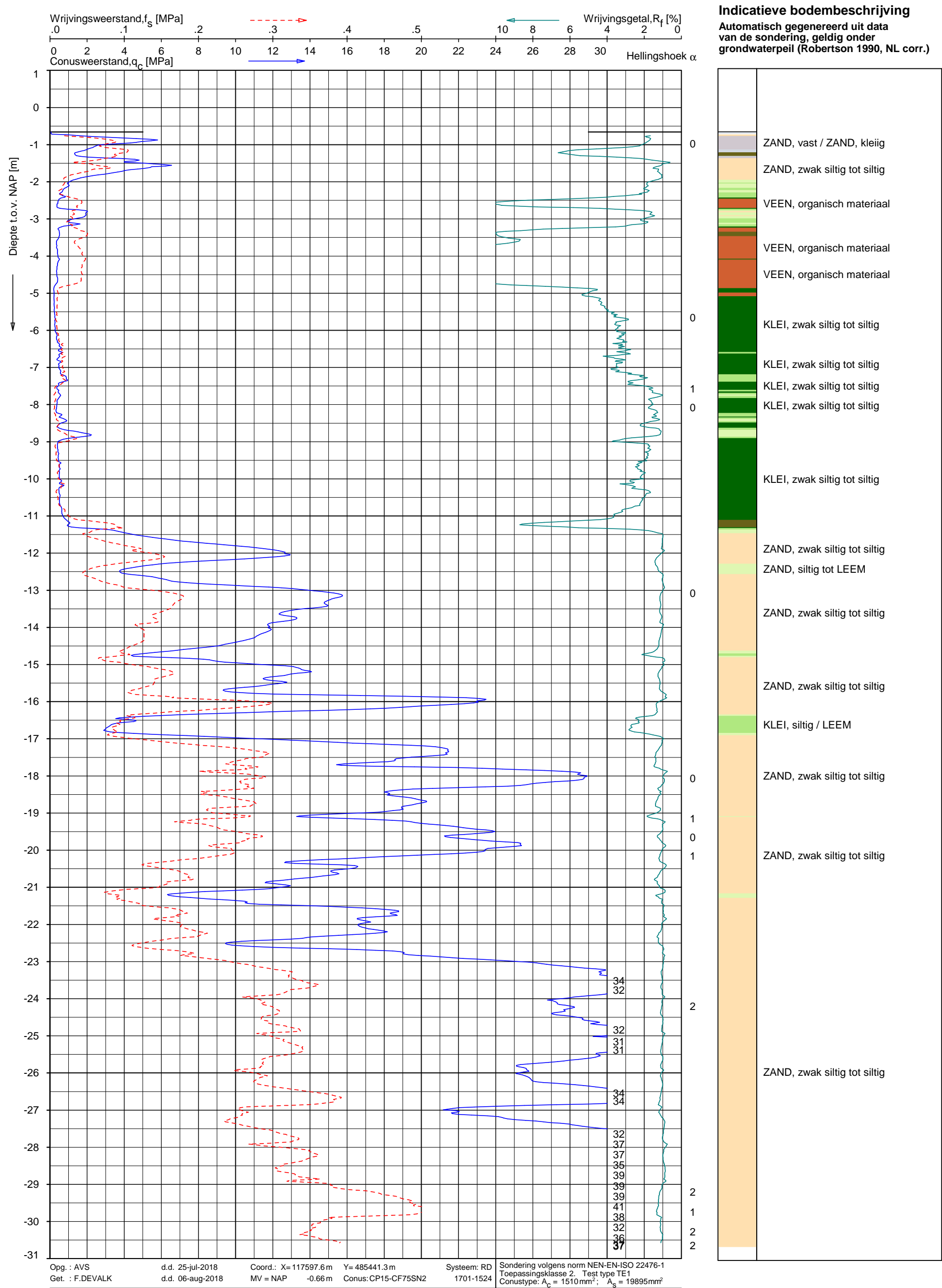


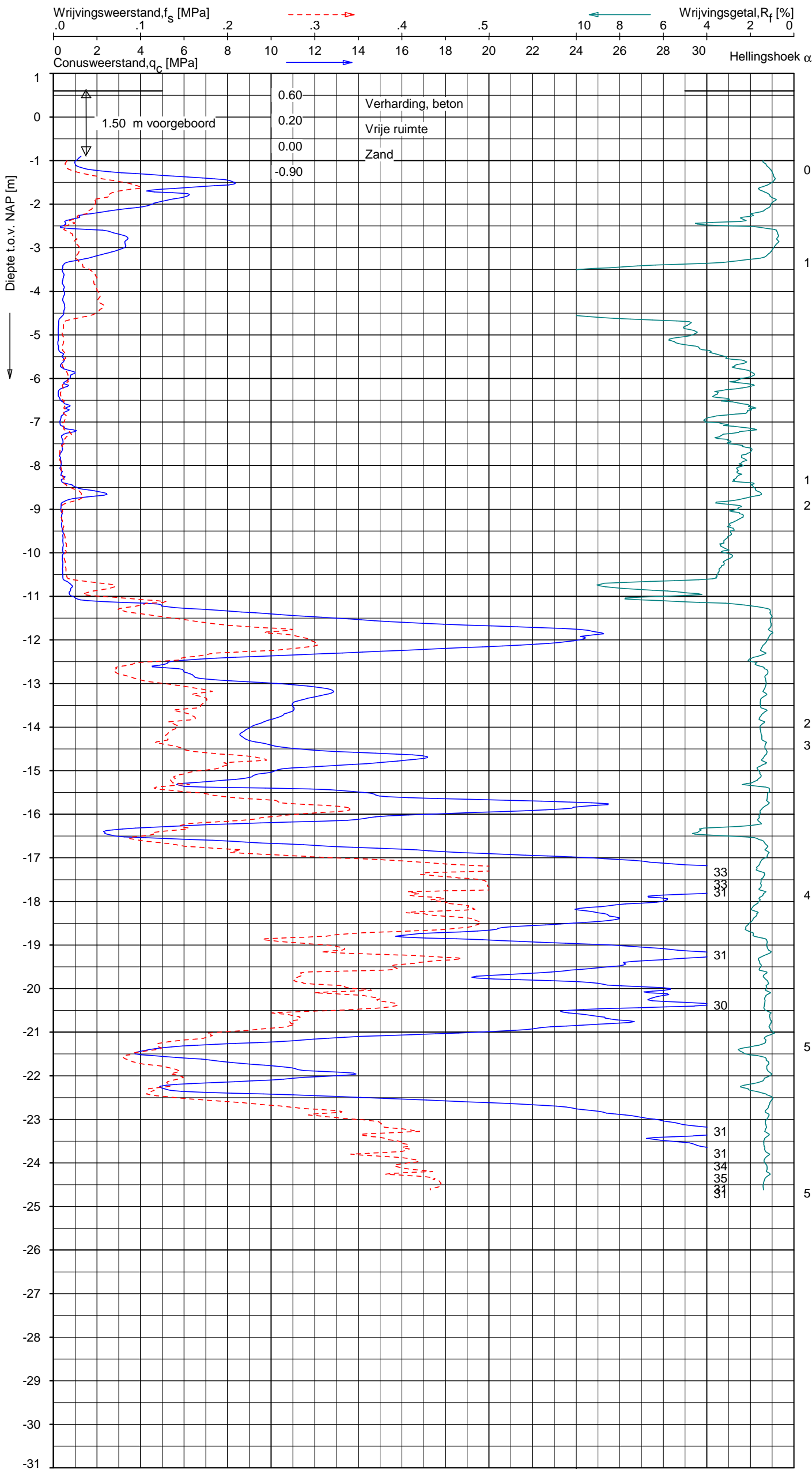
Opg.: AVS d.d. 25-jul-2018 Coord.: X=117614.0 m Y=485441.3 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: F.DEVALK d.d. 06-aug-2018 MV = NAP -0.87 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1524 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM47





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

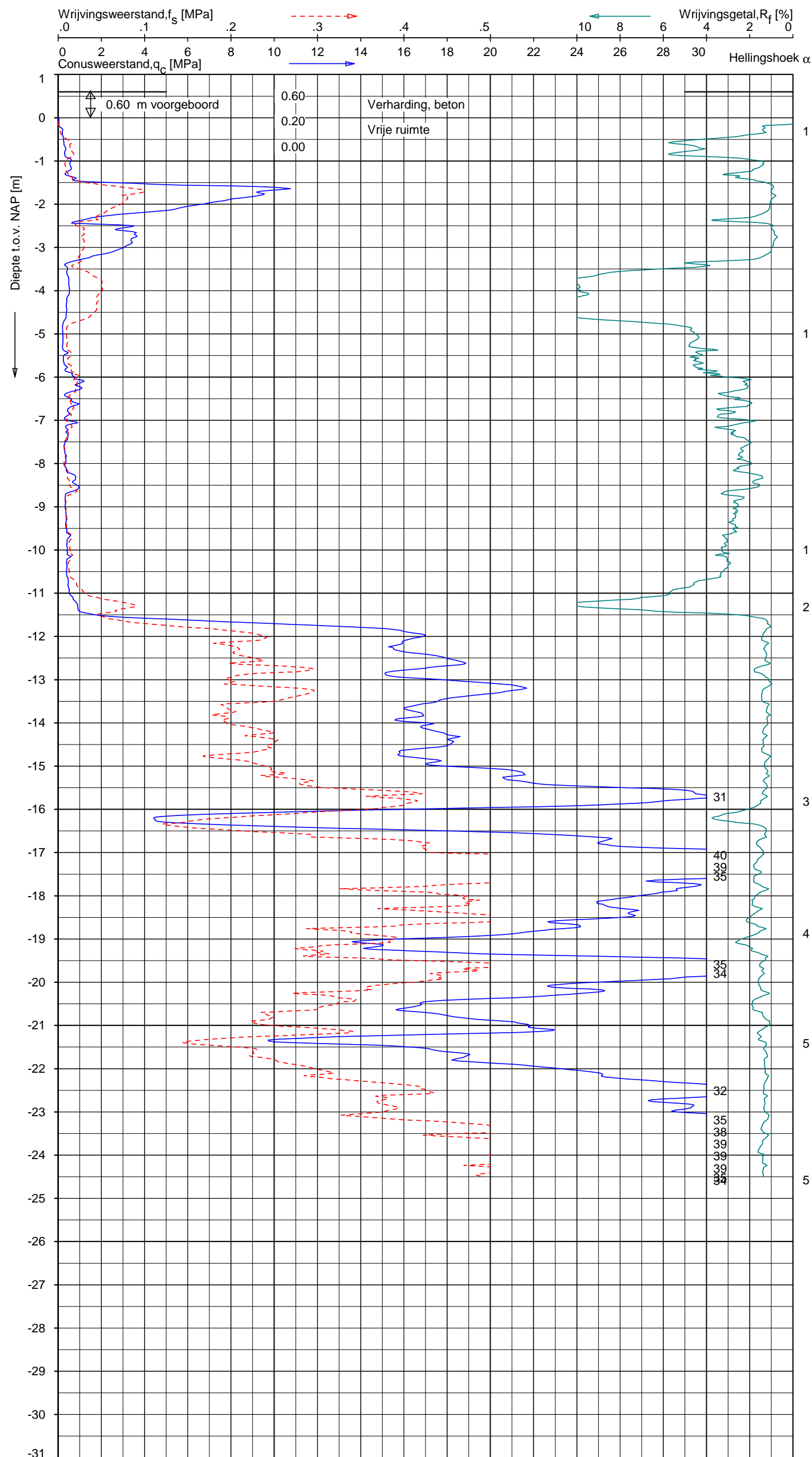


Opg.: VV/NDL d.d. 24-jul-2018 Coord.: X=117635.1 m Y=485422.5 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: L.MURENAITE d.d. 02-aug-2018 MV = NAP +0.60 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1970 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM49



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



Opg.: VV/NDL d.d. 24-jul-2018 Coord.: X=117635.1 m Y=485445.3 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: F.DEVALK d.d. 06-aug-2018 MV = NAP +0.60 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1970 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

BERGHAUS PLAZA AMSTERDAM

Opdr. 1017-0173-000
Sond. DKM56

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 NL Land 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.

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 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. Het basisoppervlak van de conus mag 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.

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

Het wrijvingsgetal R_f geeft samen met de conusweerstand q_c een goed beeld van de bodemopbouw *benen* 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 %
Grind, grof zand	0,2 – 0,6
Zand	0,6 – 1,2
Silt, leem, löss	1,2 – 4,0

Grondsoort	Wrijvingsgetal in %
Klei	3,0 – 5,0
Potklei	5,0 – 7,0
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]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:

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

Vergelijking 1

Genormaliseerd wrijvingsgetal:

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

Vergelijking 2

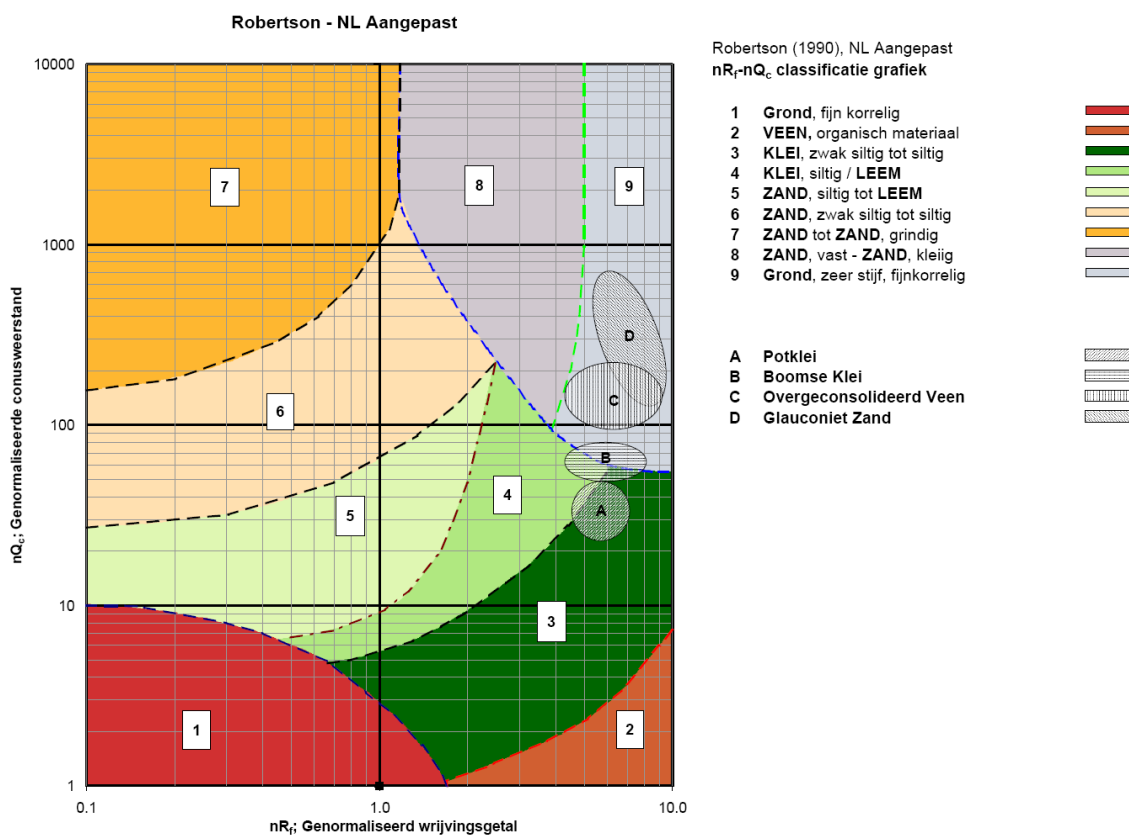
In geval er geen waterspanning is gemeten, wordt voor q_t de waarde van q_c gebruikt.

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;

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

- 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 geclassificeerd.



Figuur 1

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.

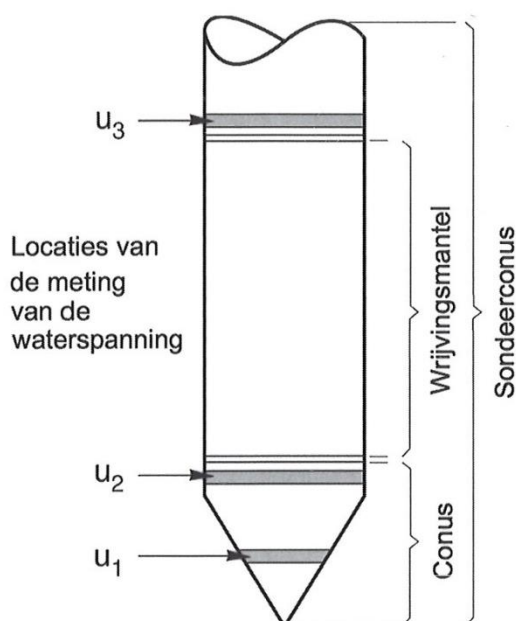
De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie. Uitgedroogde cohesieve top lagen geven een te hoge waarde worden voor het wrijvingsgetal, waardoor bijvoorbeeld uitgedroogde kleilagen 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	<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"> ■ blindganger onderzoek; ■ onderzoek ligging obstakels (stalen leidingen, grondankers); ■ onderzoek paalpunt niveau / 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"> ■ heitrillingen; ■ 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

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

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.

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 membraam 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.

WATEROVERSPANNINGINDEX 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, rekeninghoudend 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 = $q_c + (1-a) \{ \beta (u_1 - u_o) + u_o \}$ voor een filter in de conuspunt;
- = $q_c + (1-a) u_2$ 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 onderstaande tabel gegeven.

Grond gedrag	β -factor
Normaal geconsolideerde klei	0,6 – 0,8
Licht over geconsolideerde klei	0,5 – 0,7
Sterk over geconsolideerde klei	0,0 ¹ – 0,3
Leem samendrukbaar	0,5 – 0,6
Leem, vast en dillatant gedrag	0,0 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 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 volgende tabel.

Toepassing Klasse	Test type	Gemeten parameter	Toegestane minimum nauwkeurigheid ^a	Maximum lengte tussen metingen	Gebruik	
					Grondsoort ^b	Interpretatie ^c
1	TE2	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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:	
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 $5 \text{ MPa} \leq q_c < 10 \text{ MPa}$); 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 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 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

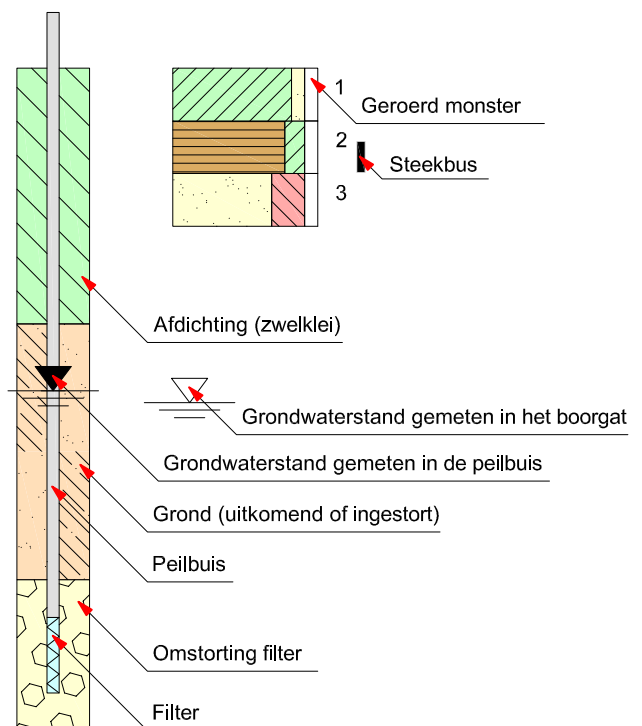
Sonderingen

	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



B.2 Grondonderzoek 1018-0442-000 Fashion House



Fashion House A'dam

Rapportage geotechnisch onderzoek | Amsterdam

1018-0442-000 | 28-09-2020

Definitief

Boelens de Gruyter b.v.

Documentbeheer

Documentgegevens

Projectnaam	Fashion House A'dam
Documentnaam	Rapportage geotechnisch onderzoek
Fugro-projectnr.	1018-0442-000
Fugro-documentnr.	1018-0442-000-21-R01-v1.0-20200814
Versienummer	2.0
Versiestatus	Definitief
Fugro Entiteit	Fugro NL Land B.V.
Adres Fugro-kantoor	Zekeringstraat 41a Postbus 20655 1001 NR Amsterdam T 020 65 10800

Klantgegevens

Klant	Boelens de Gruyter b.v.
Adres klant	Modemstraat 1, 1033 RW Amsterdam
Contactpersoon klant	B. Sanders

Versiebeheer

Versie	Datum	Status	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door	Goedgekeurd door
1.0	14-08-2020	Definitief	Initiële versie	LM	PVW	MJP
2.0	28-09-2020	Definitief	DKM24	UGU	KKN	MJP

Projectteam

Initialen	Naam	Rol
MJP	ir. M.J. Profitlich	Manager Foundation Assessments

Inhoudsopgave

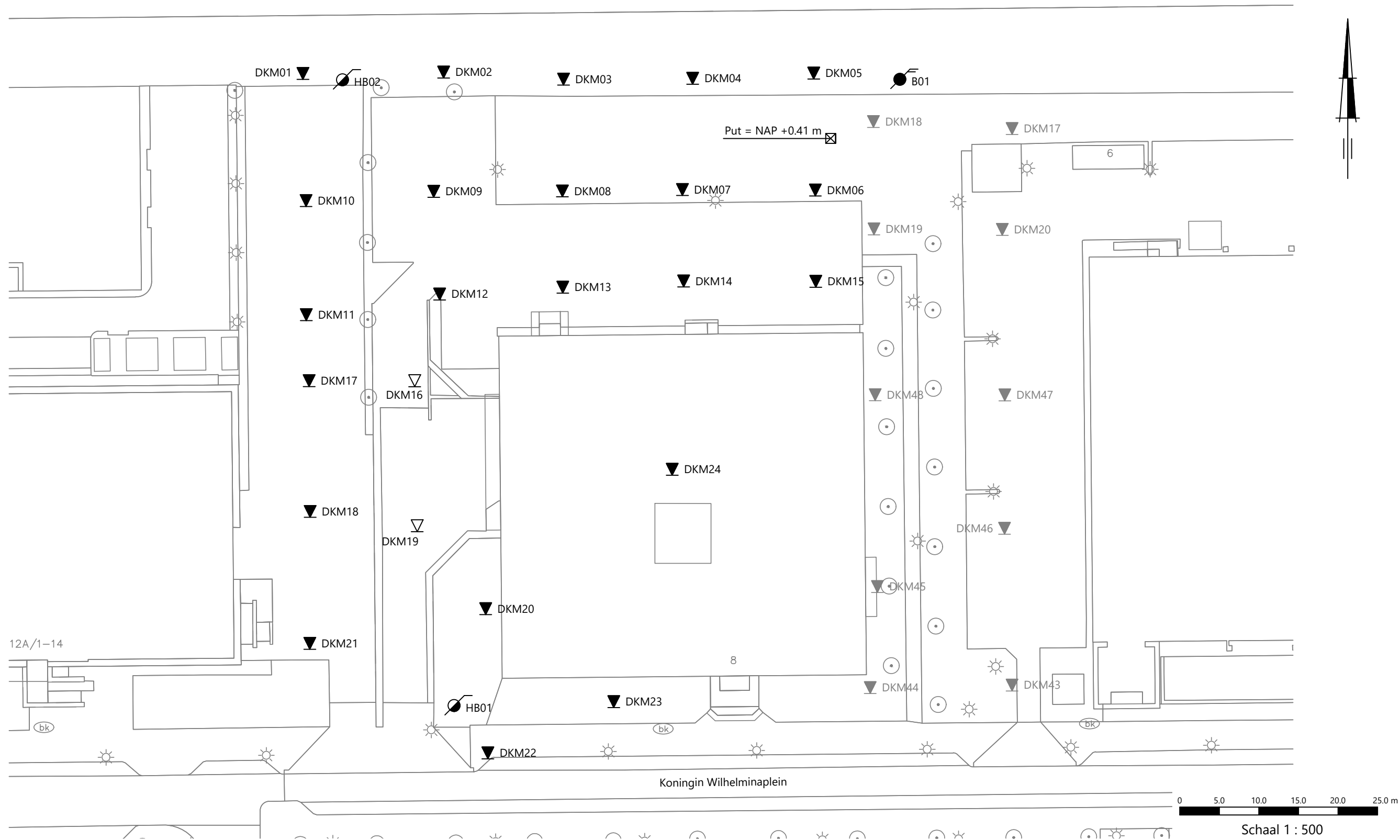
1. Rapportageoverzicht
2. Situatiekening(en)
3. Onderzoeksdata
4. Toelichting geotechnisch onderzoek
5. Continu elektrisch sonderen
6. Legenda terreinproeven

Rapportageoverzicht

Projectnaam: Fashion House A'dam
Fugro-projectnr.: 1018-0442-000

Naam	RD Coördinaten (m)		Hoogte (m) t.o.v. NAP	Grondwater- stand (m) t.o.v. NAP	Opmerking
	X	Y			
DKM01	117525.3	485481.9	-0.92		
DKM02	117543.1	485482.0	-1.01		
DKM03	117558.2	485481.2	-0.88		
DKM04	117574.5	485481.3	-1.01	-2.13	
DKM05	117589.8	485481.9	-1.05	-2.19	
DKM06	117590.0	485467.1	-0.62	-2.10	
DKM07	117573.2	485467.2	-0.69		
DKM08	117558.1	485467.0	-0.68		
DKM09	117541.8	485467.0	-0.78		
DKM10	117525.7	485465.8	-0.69		
DKM11	117525.7	485451.4	-0.82		
DKM12	117542.6	485454.0	-0.74		
DKM13	117558.1	485454.9	-0.80	-1.92	
DKM14	117573.4	485455.6	-0.86		
DKM15	117590.1	485455.6	-0.84		
DKM16	117539.0	485443.1	-2.11		Vervallen i.v.m. overspannen water
DKM17	117526.1	485443.1	-0.87		
DKM18	117526.2	485426.5	-0.73		
DKM19	117539.6	485424.8	-2.83		Vervallen i.v.m. overspannen water
DKM20	117548.4	485414.3	-0.87		
DKM21	117526.2	485409.9	-0.80		
DKM22	117548.7	485396.0	-0.87		
DKM23	117564.6	485402.5	-0.79	-2.19	
DKM24	117572.0	485431.9	-2.81		Gestaakt, Knikgevaar
B01	117600.7	485481.0	-0.70	-2.10	
B01BKPB1	117600.7	485481.0	-0.55		
B01BKPB2	117600.7	485481.0	-0.50		
HB01	117544.4	485401.9	-0.64	-2.04	
HB01BKPB1	117544.3	485401.9	-0.45		
HB02	117530.3	485481.0	-0.67	-2.17	
HB02BKPB1	117530.3	485481.0	-0.50		
Put	117592.0	485473.6	+0.41		

\\fsgbv-fs01.ad.fugro.com\FGSBV-data\Projecten\10\1018-0442-000\21_Uitvoering_terrainonderzoek\10_Basisgegevens\1018-0442-000_1.dwg
Get.: LM dd: 14-08-2020 Versie: 28-09-2020



Wijziging	A	28-09-2020	DKM24	UGU
-----------	---	------------	-------	-----

SITUATIE

FASHION HOUSE A'DAM

Opdr.: 1018-0442-000

Bijl. : 1A





Opdr. 1018-0442-000
Sond. DKM01

ZAND, zwak siltig tot siltig

VEEN

VEEN, organisch materiaal

KLEI, zwak siltig tot siltig

KLEI, zwak siltig tot siltig
KLEI, zwak siltig tot siltig

KLEI, zwak siltig tot siltig

KLEI, zwak siltig tot siltig

KLEI, zwak siltig tot siltig
VEEN

ZAND, zwak siltig tot siltig

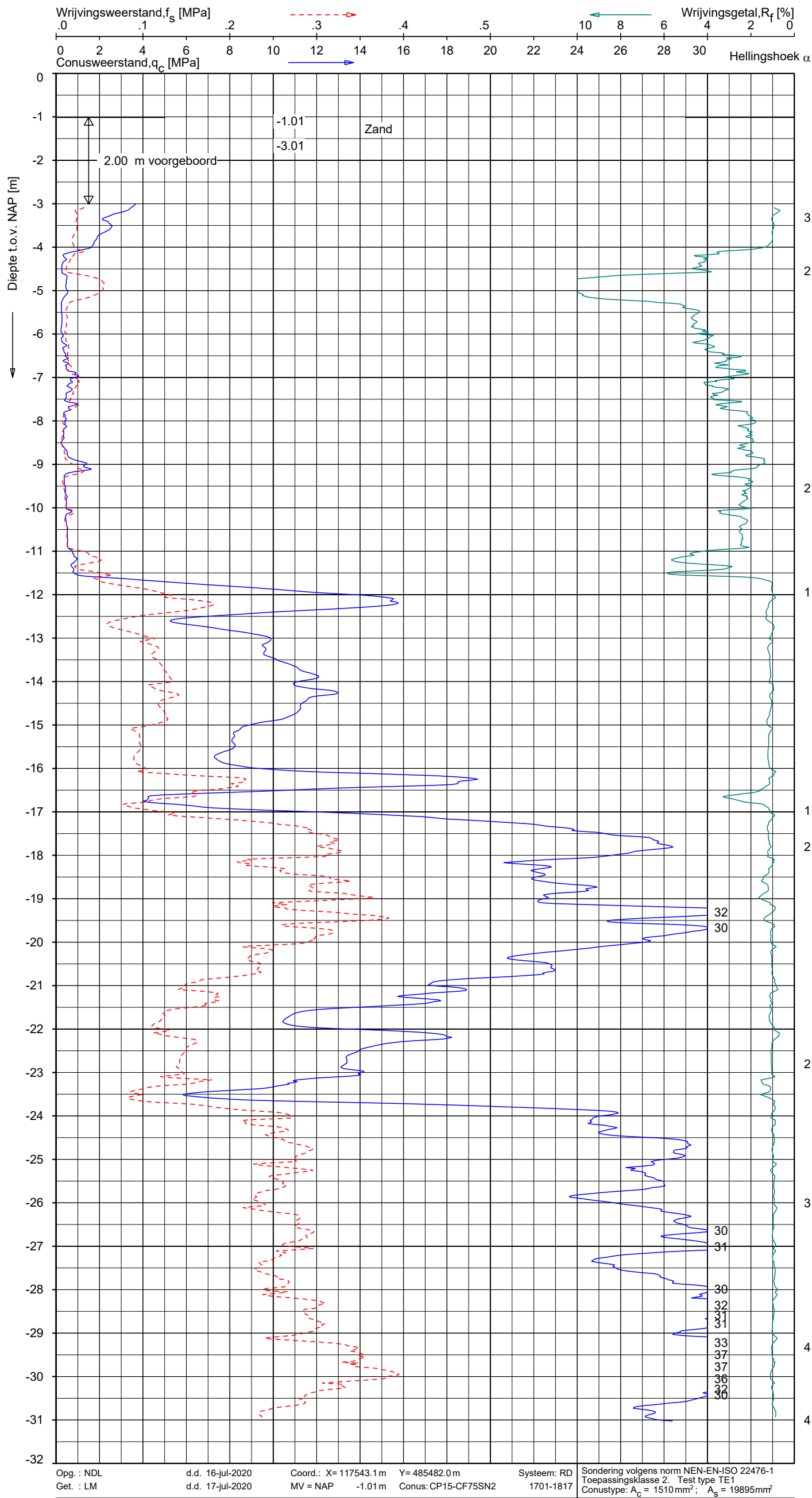
ZAND, siltig tot LEEM

ZAND, zwak siltig tot siltig

KLEI, zwak siltig tot siltig

ZAND, siltig tot LEEM

ZAND, zwak siltig tot siltig



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

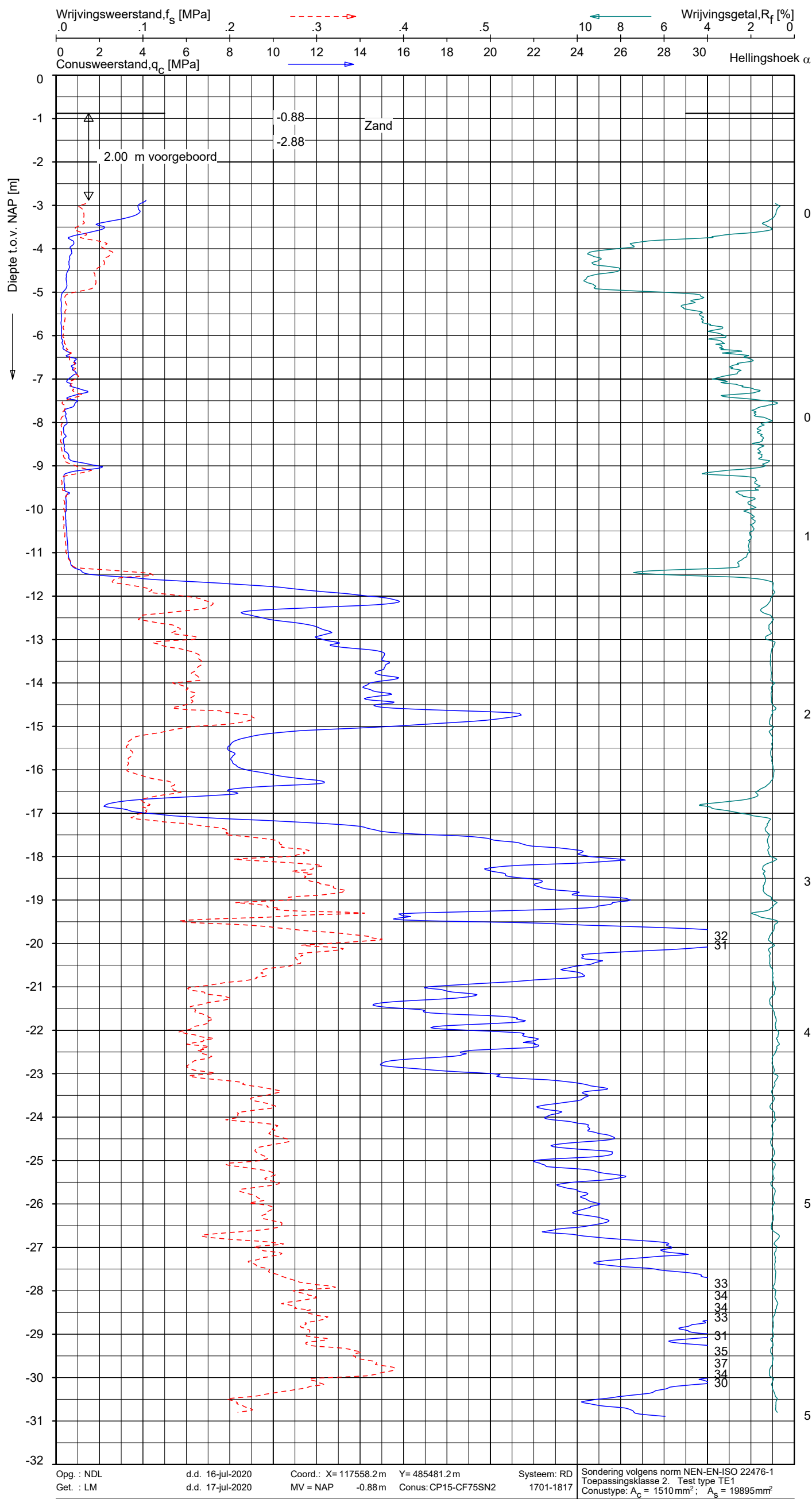


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

FASHION HOUSE A'DAM

Opdr. 1018-0442-000
Sond. DKM02





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

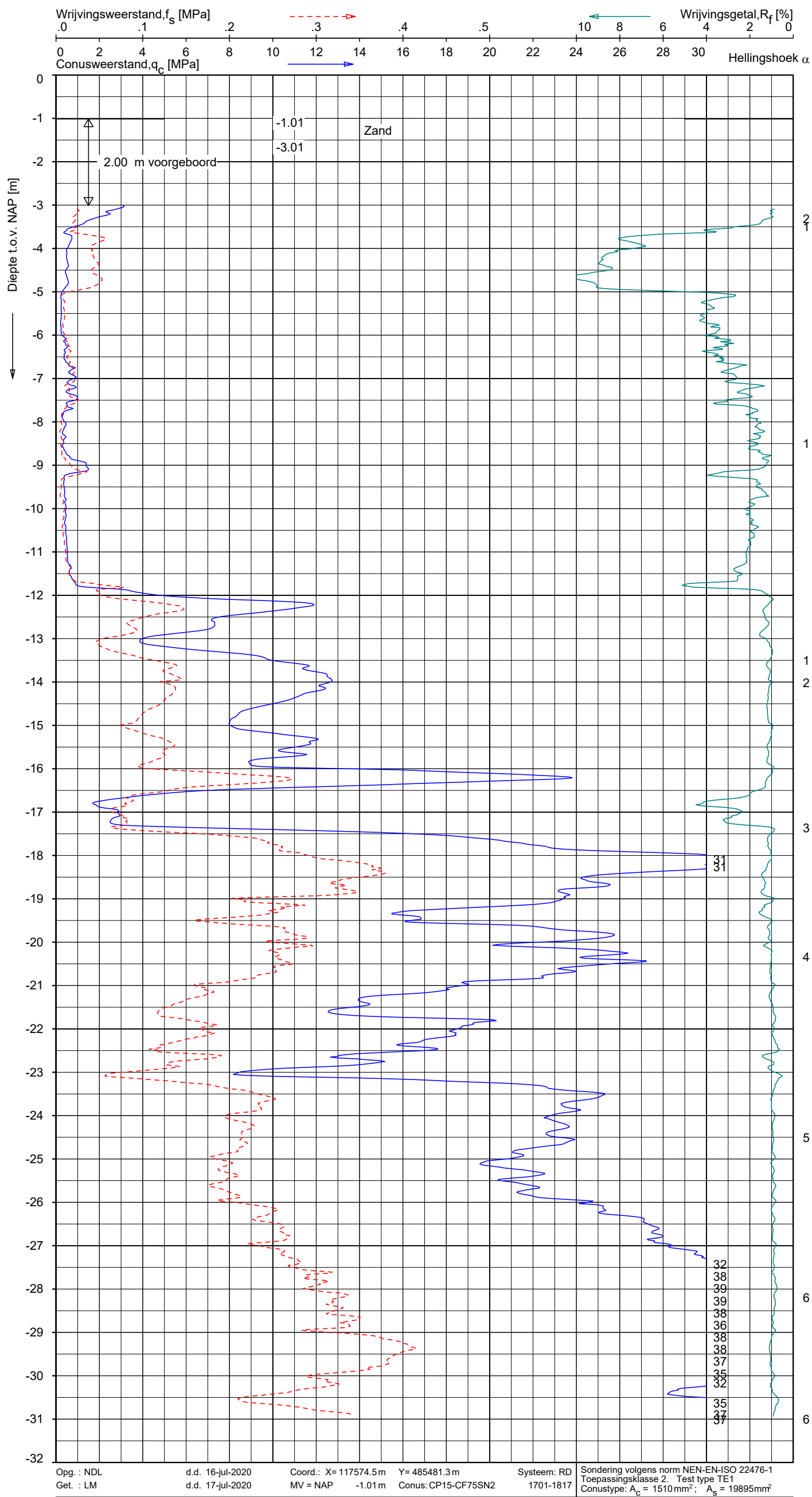


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

FASHION HOUSE A'DAM

Opdr. 1018-0442-000
Sond. DKM03





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

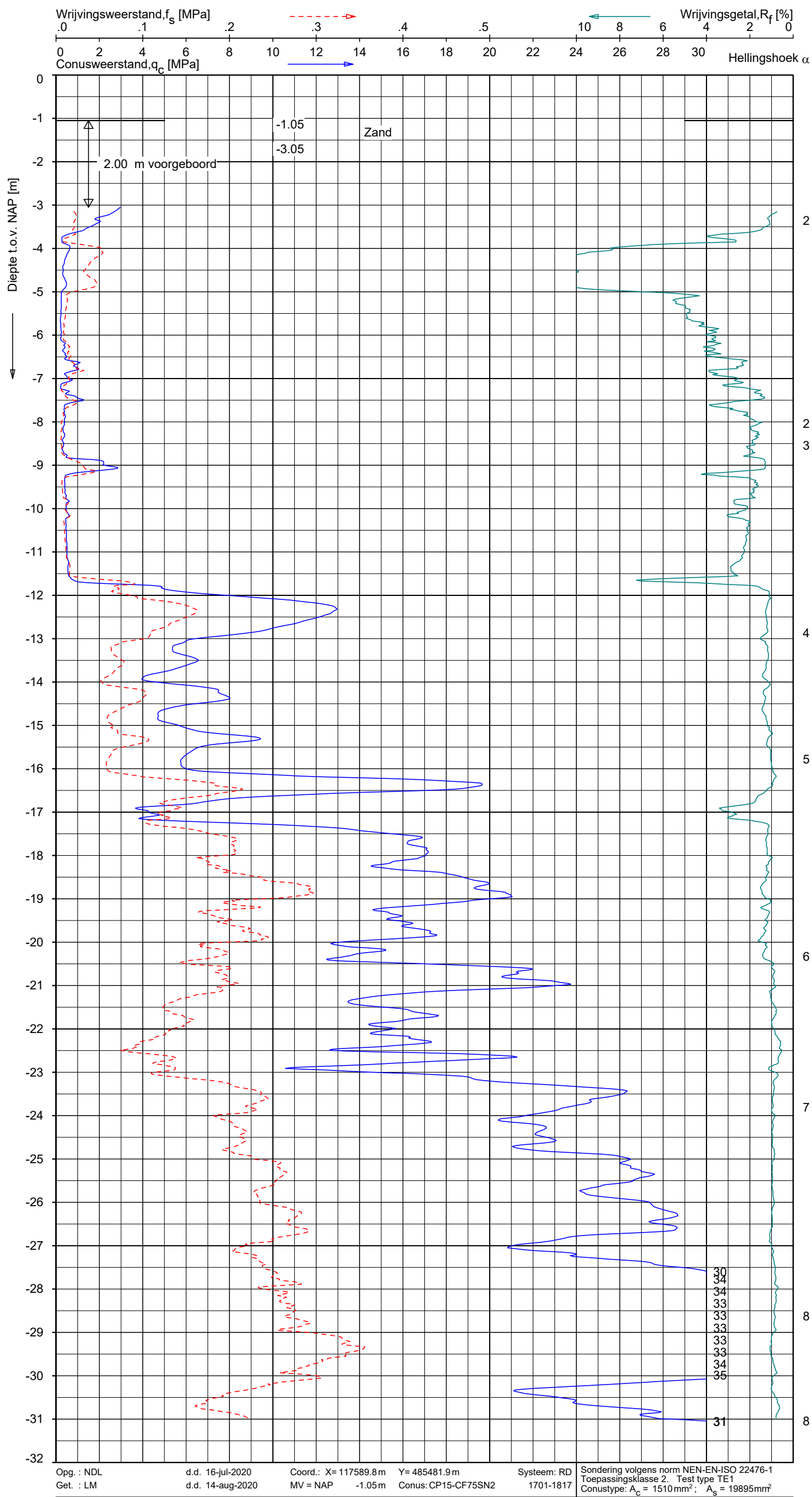


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

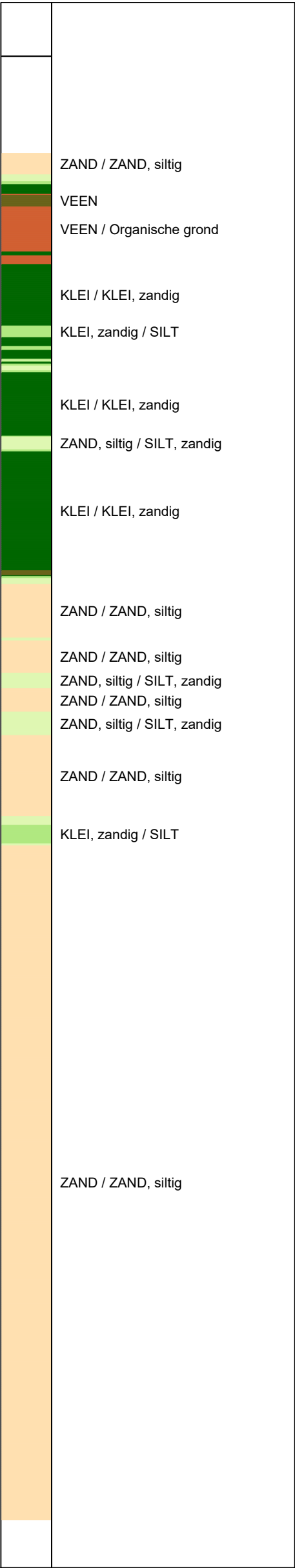
FASHION HOUSE A'DAM

Opdr. 1018-0442-000
Sond. DKM04





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

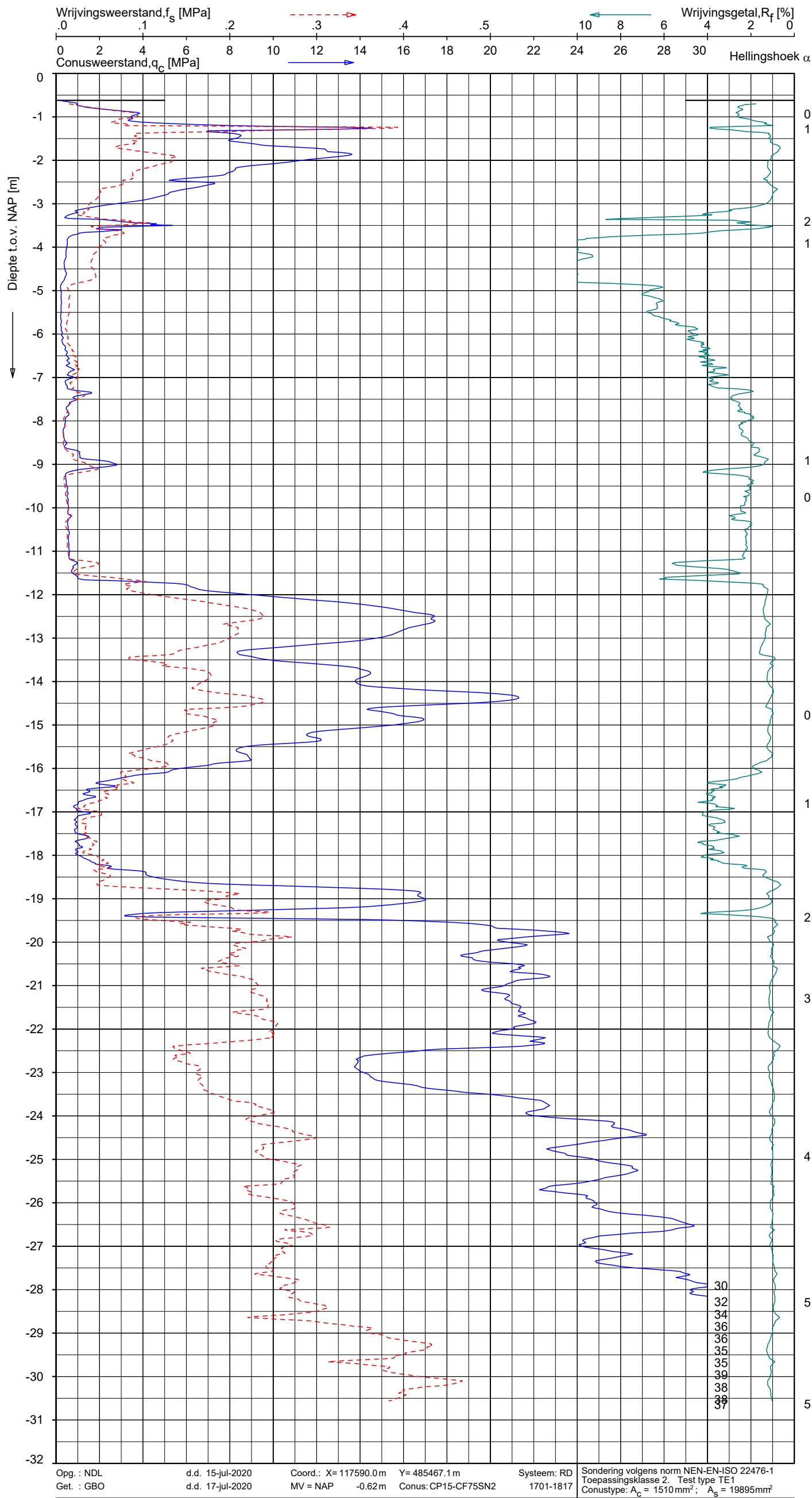


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

FASHION HOUSE A'DAM

Opdr. 1018-0442-000
Sond. DKM05





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



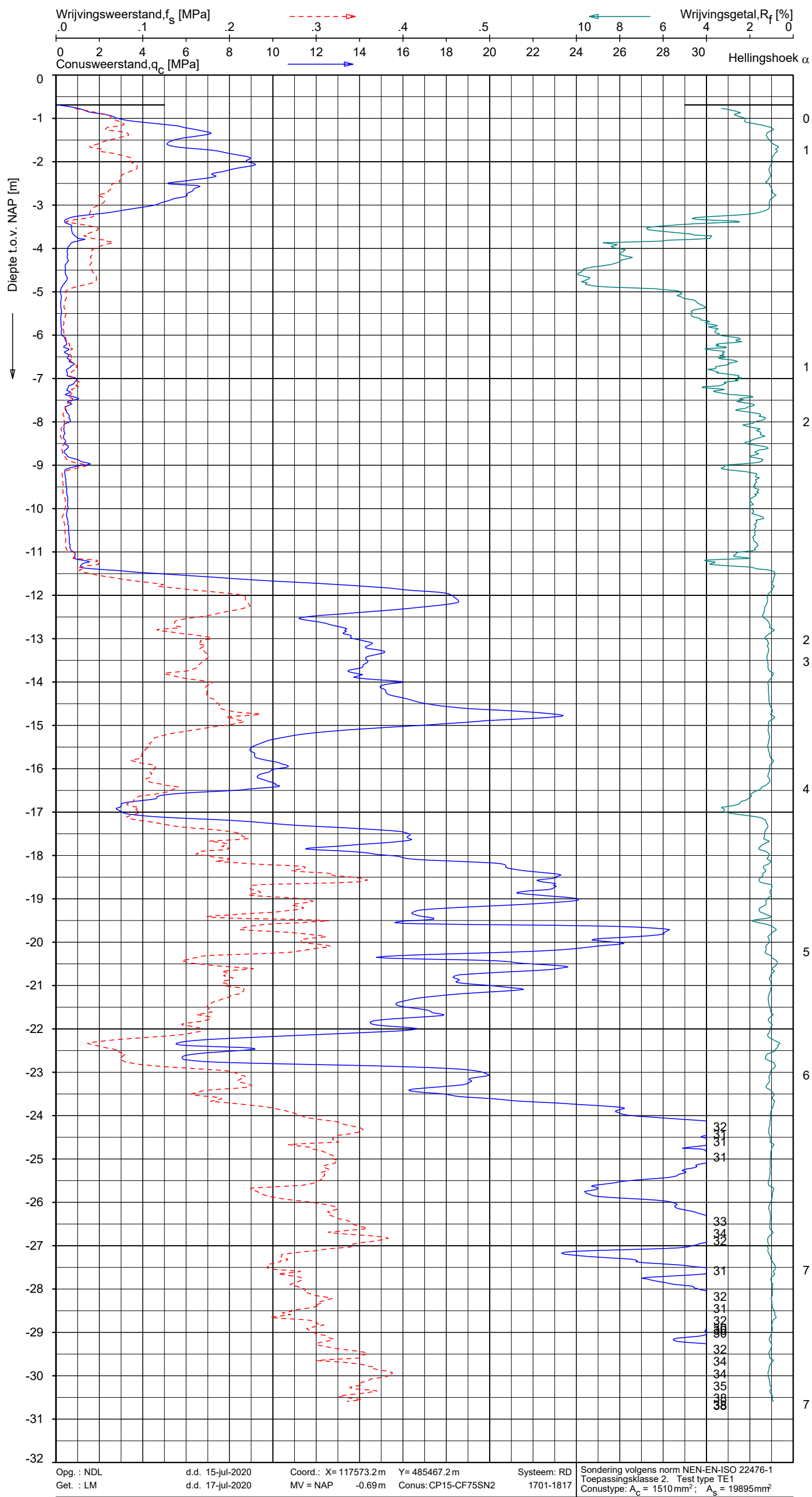
Opg.: NDL d.d. 15-jul-2020 Coord.: X= 117590.0 m Y= 485467.1 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: GBO d.d. 17-jul-2020 MV = NAP -0.62 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1817 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

FASHION HOUSE A'DAM

Opdr. 1018-0442-000
Sond. DKM06





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

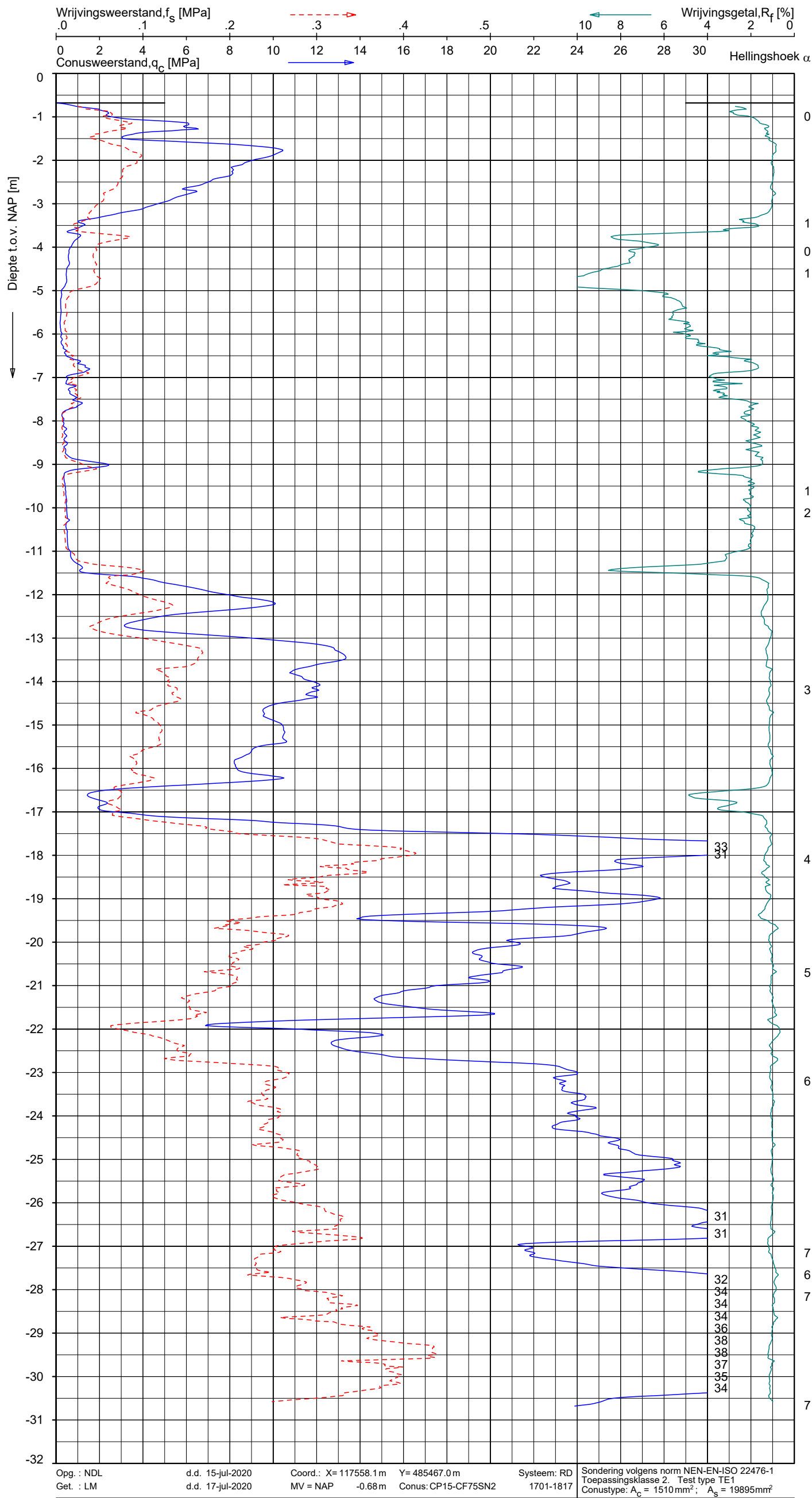


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

FASHION HOUSE A'DAM

Opdr. 1018-0442-000
Sond. DKM07





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

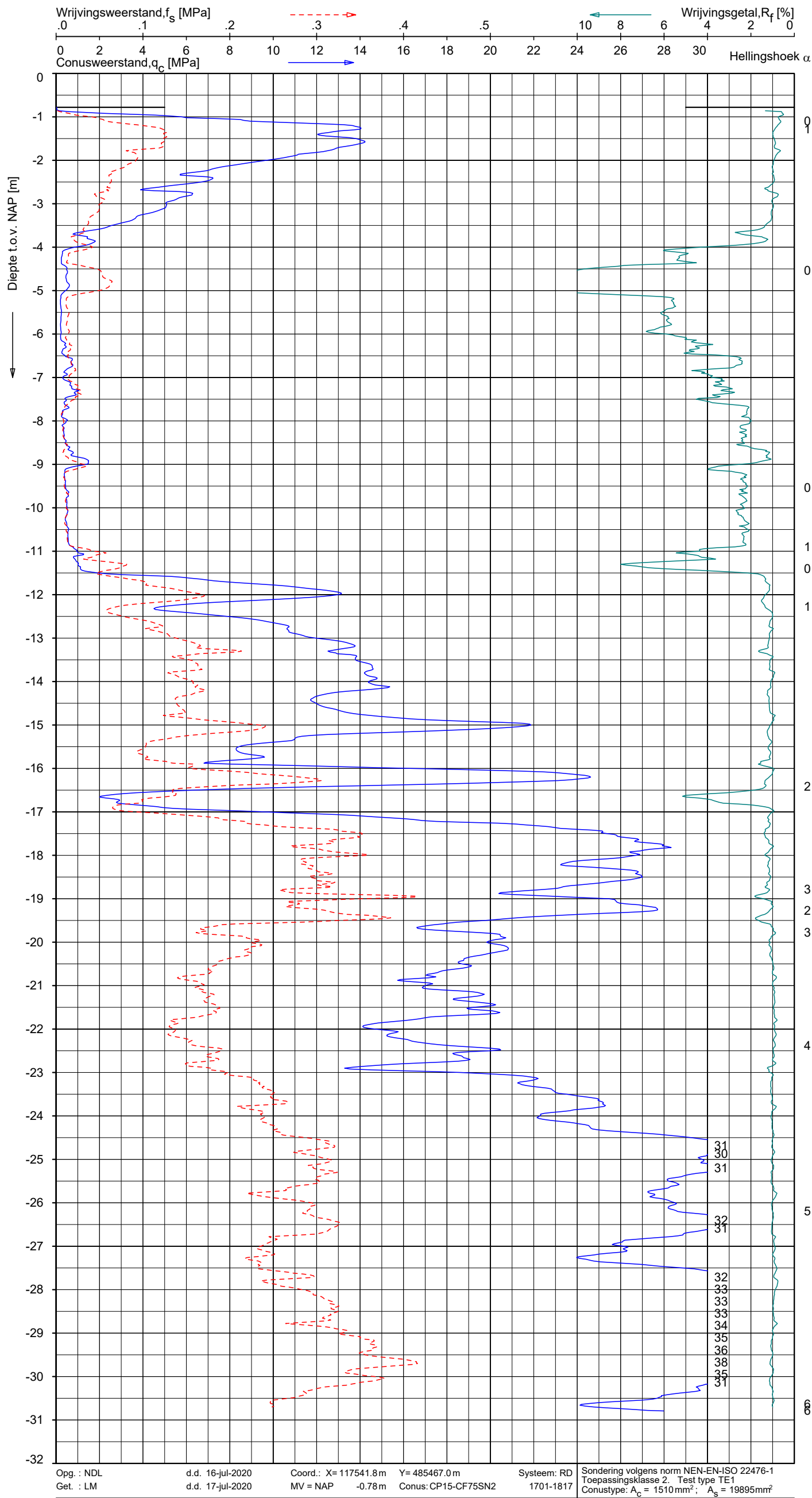


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

FASHION HOUSE A'DAM

Opdr. 1018-0442-000
Sond. DKM08





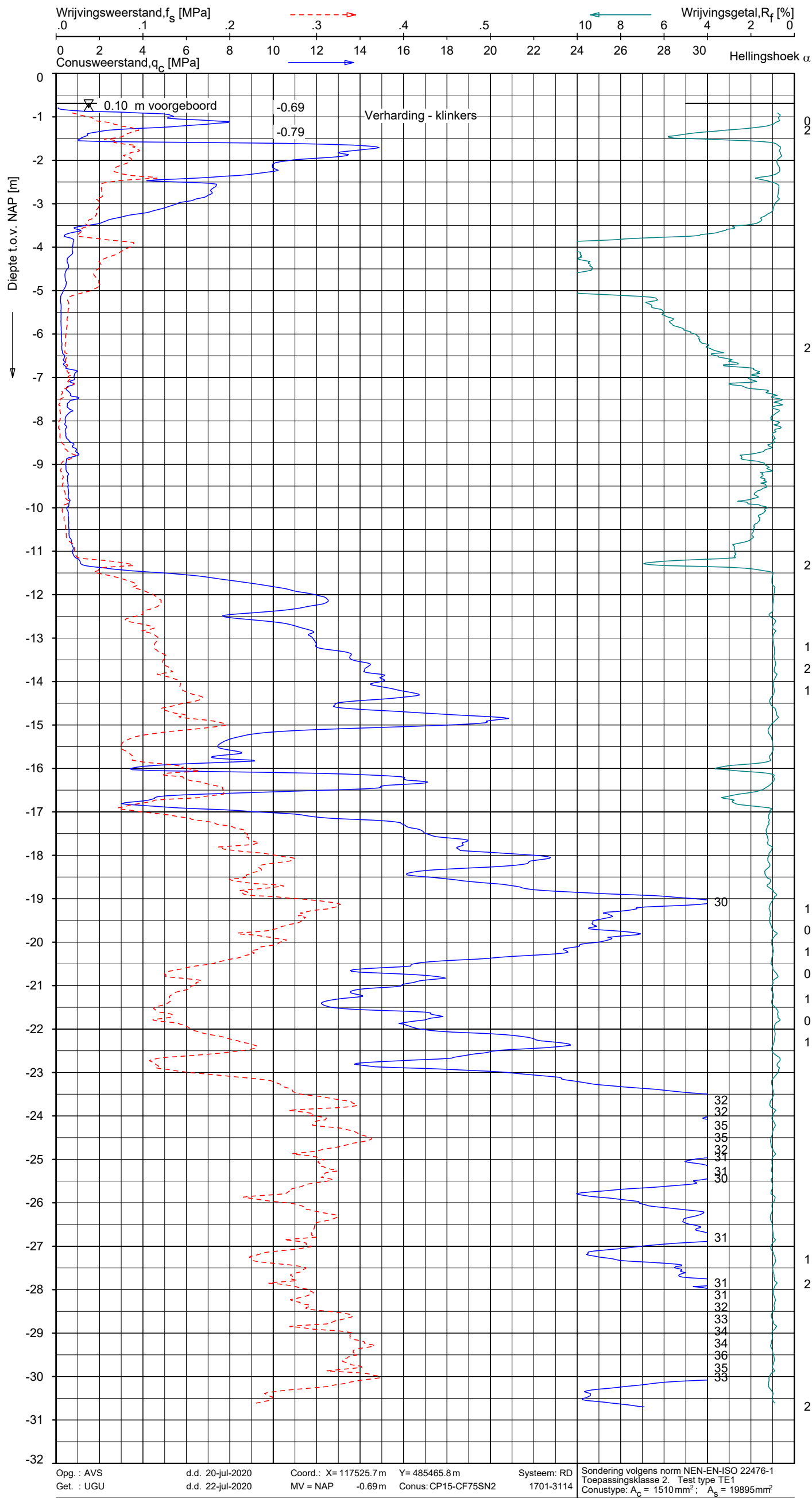
Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

FASHION HOUSE A'DAM

Opdr. 1018-0442-000
Sond. DKM09



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

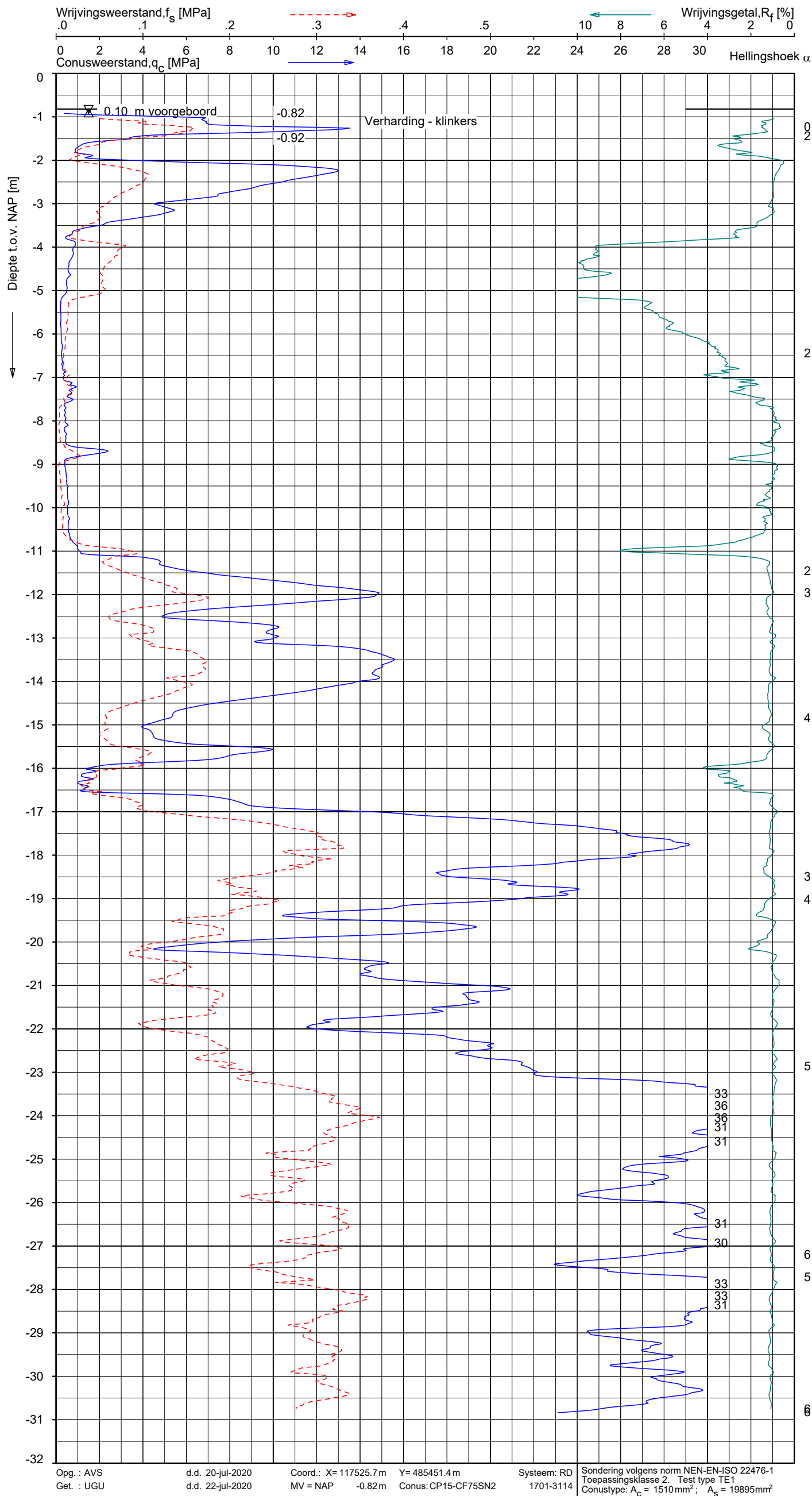


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

FASHION HOUSE A'DAM

Opdr. 1018-0442-000
Sond. DKM10





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



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

FASHION HOUSE A'DAM

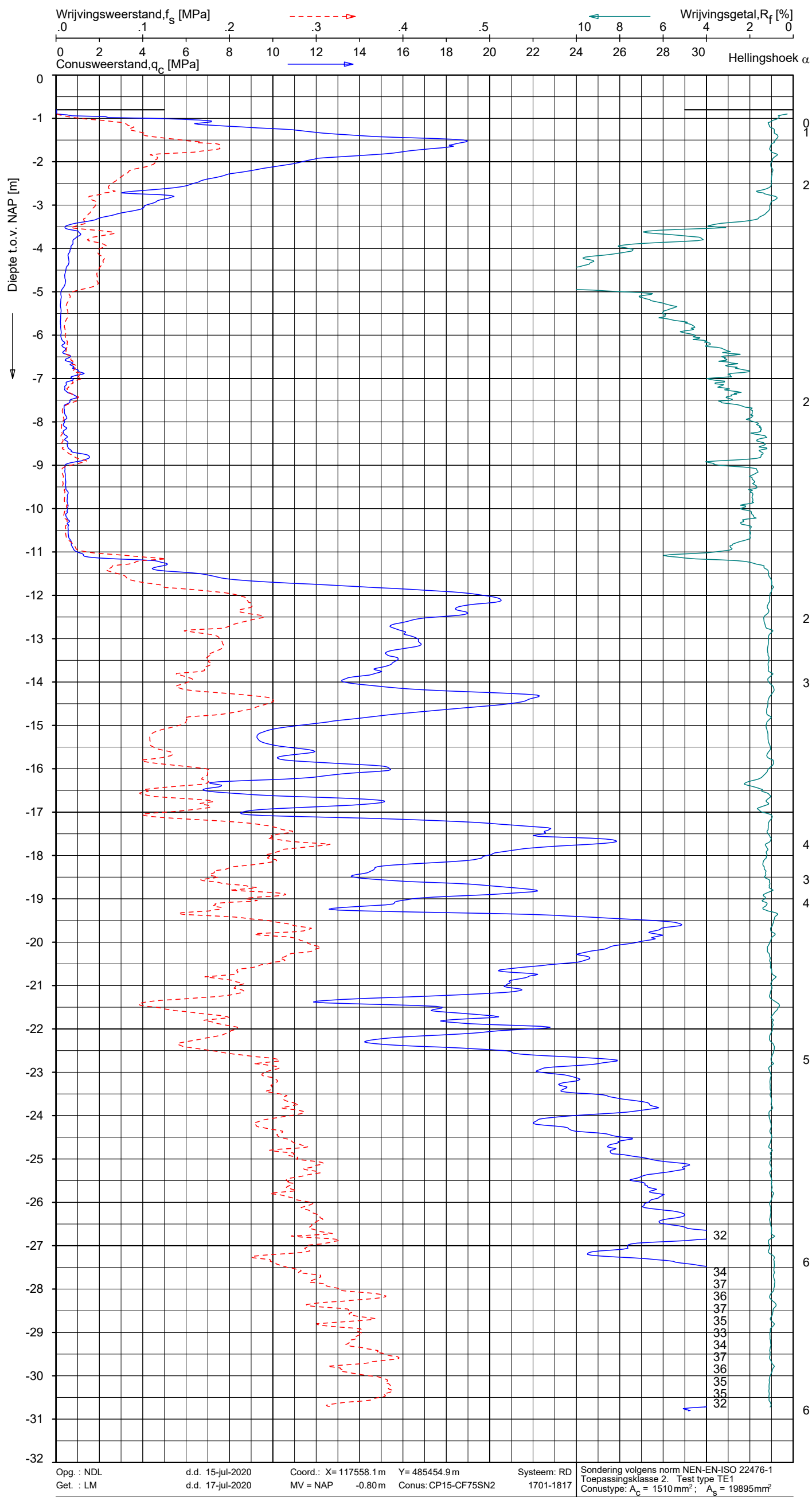
Opdr. 1018-0442-000
Sond. DKM11





Opdr. 1018-0442-000
Sond. DKM12

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



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

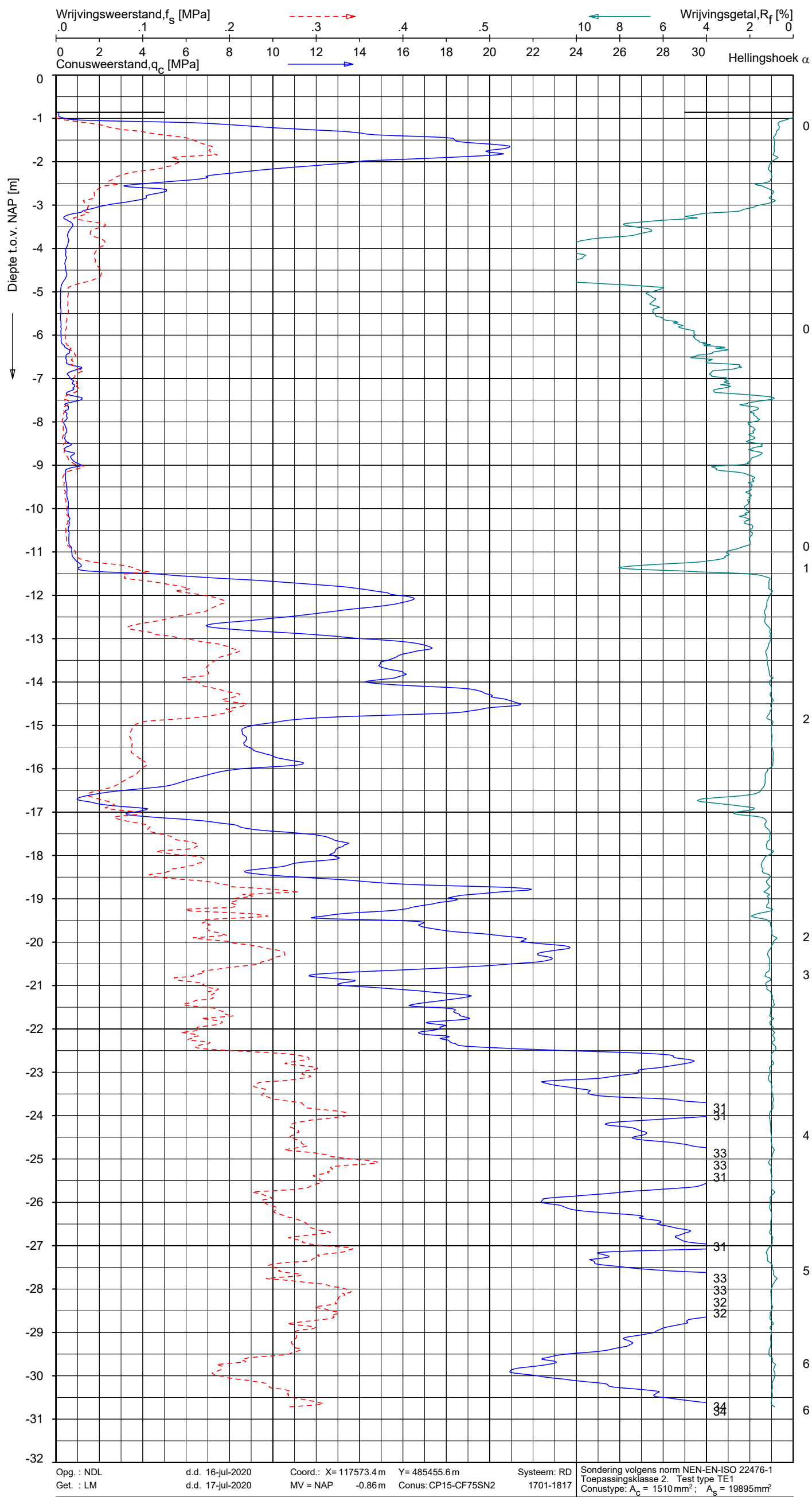


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

FASHION HOUSE A'DAM

Opdr. 1018-0442-000
Sond. DKM13





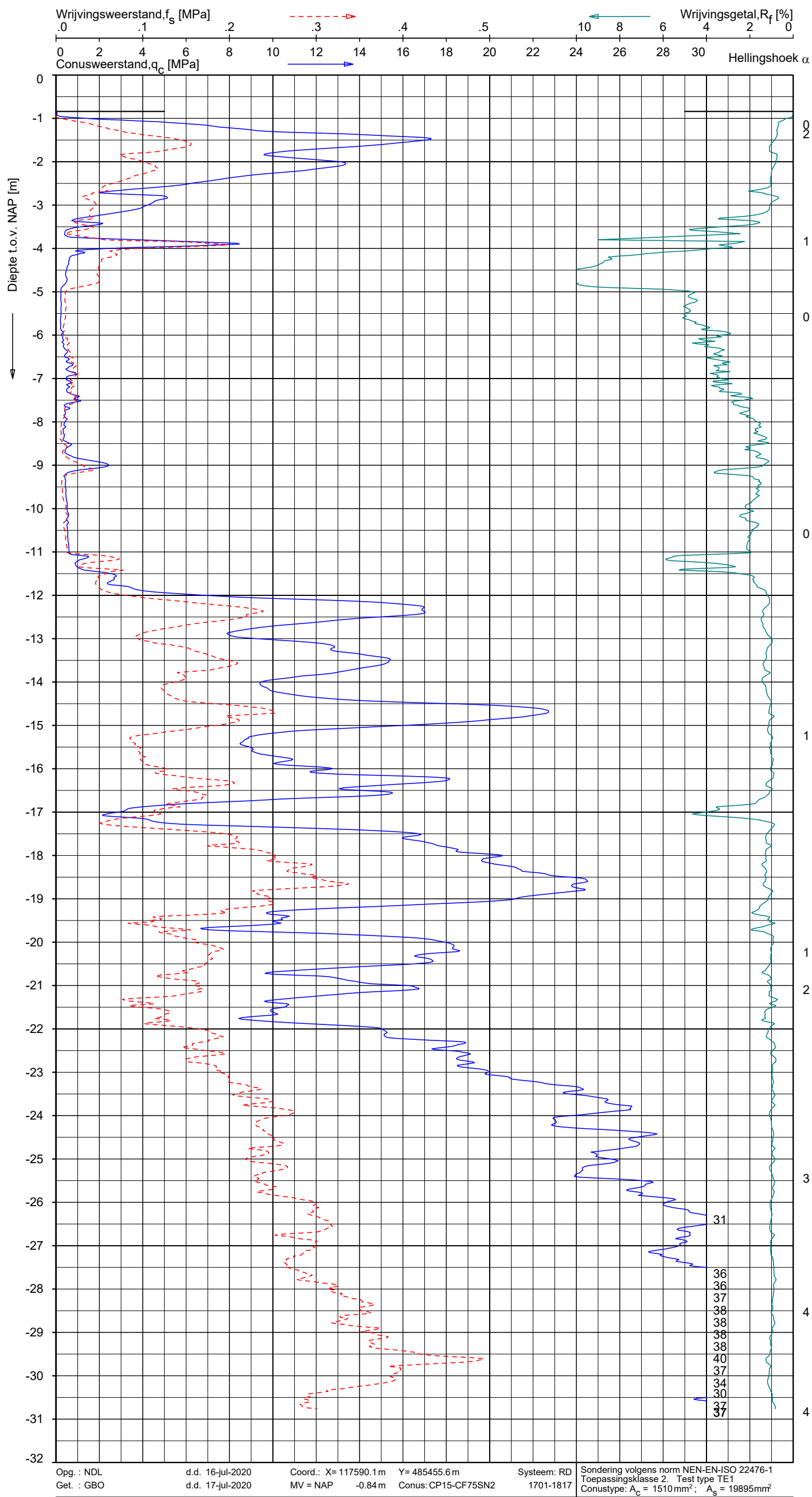
Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

FASHION HOUSE A'DAM

Opdr. 1018-0442-000
Sond. DKM14



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

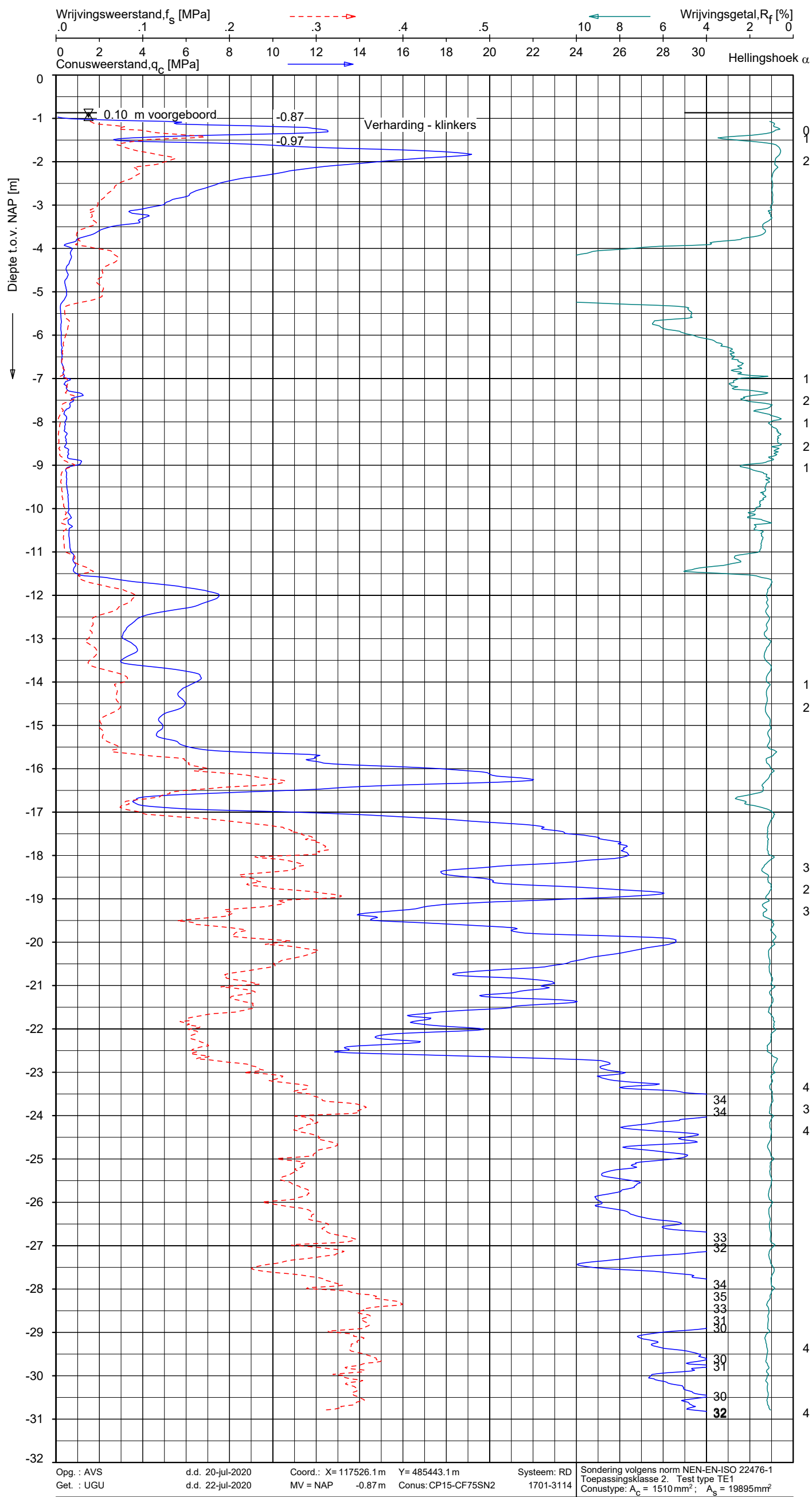


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

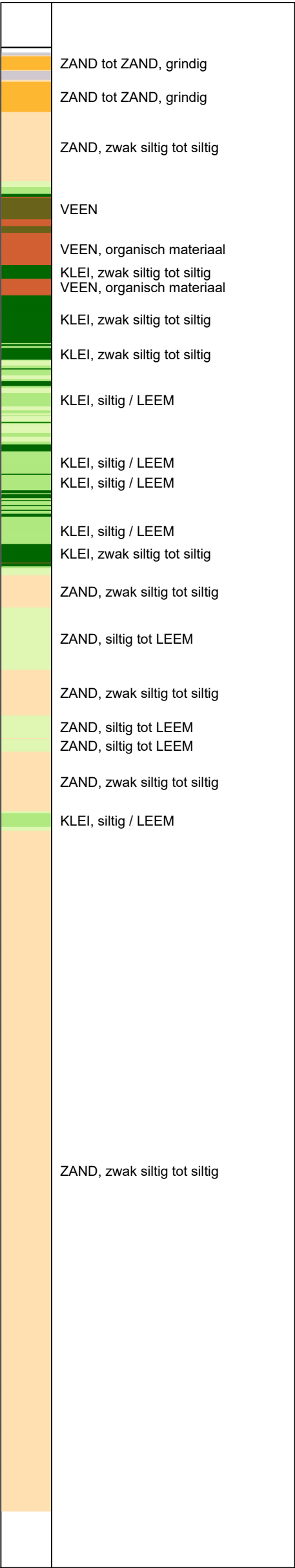
FASHION HOUSE A'DAM

Opdr. 1018-0442-000
Sond. DKM15





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

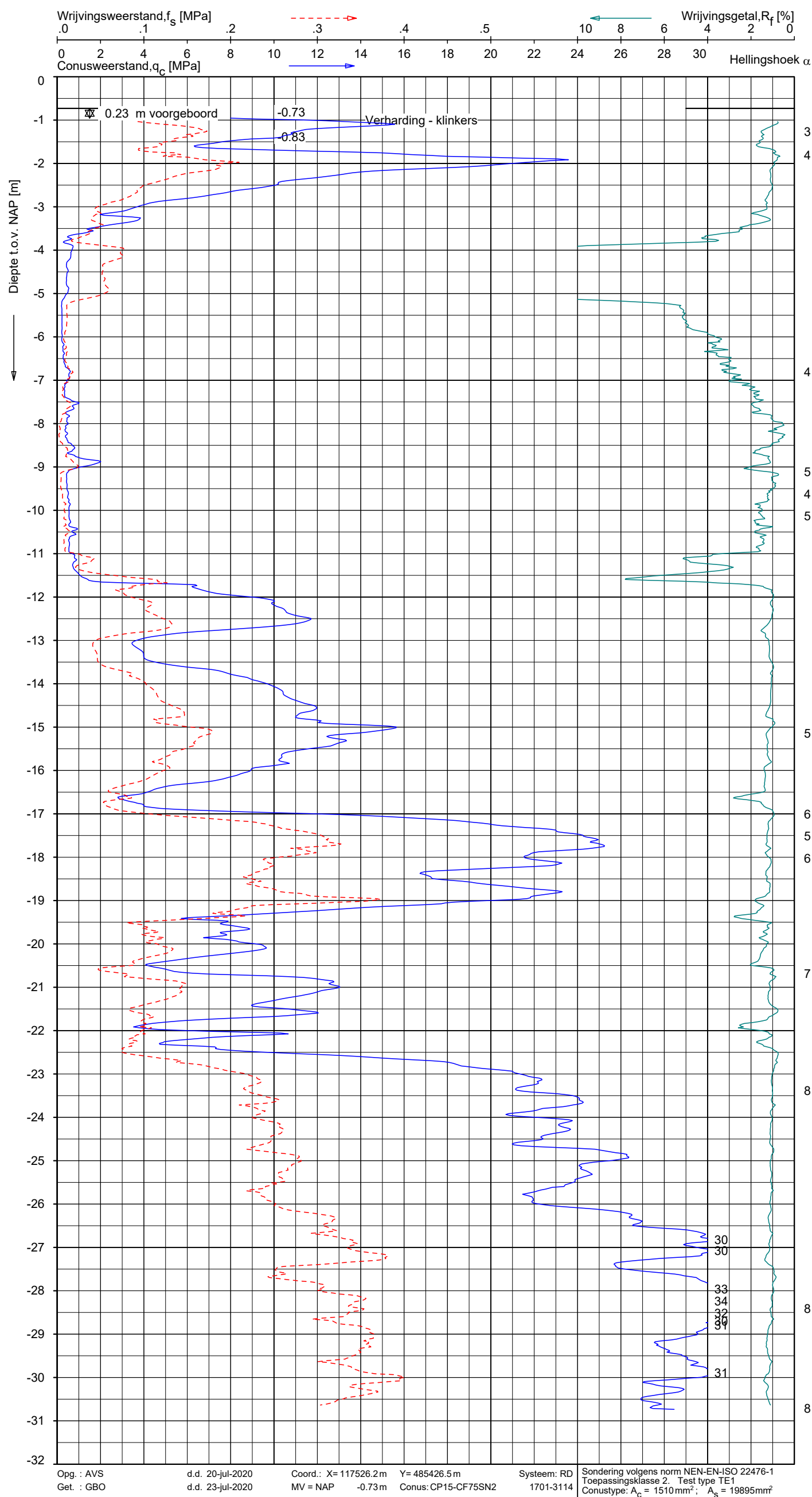


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

FASHION HOUSE A'DAM

Opdr. 1018-0442-000
Sond. DKM17





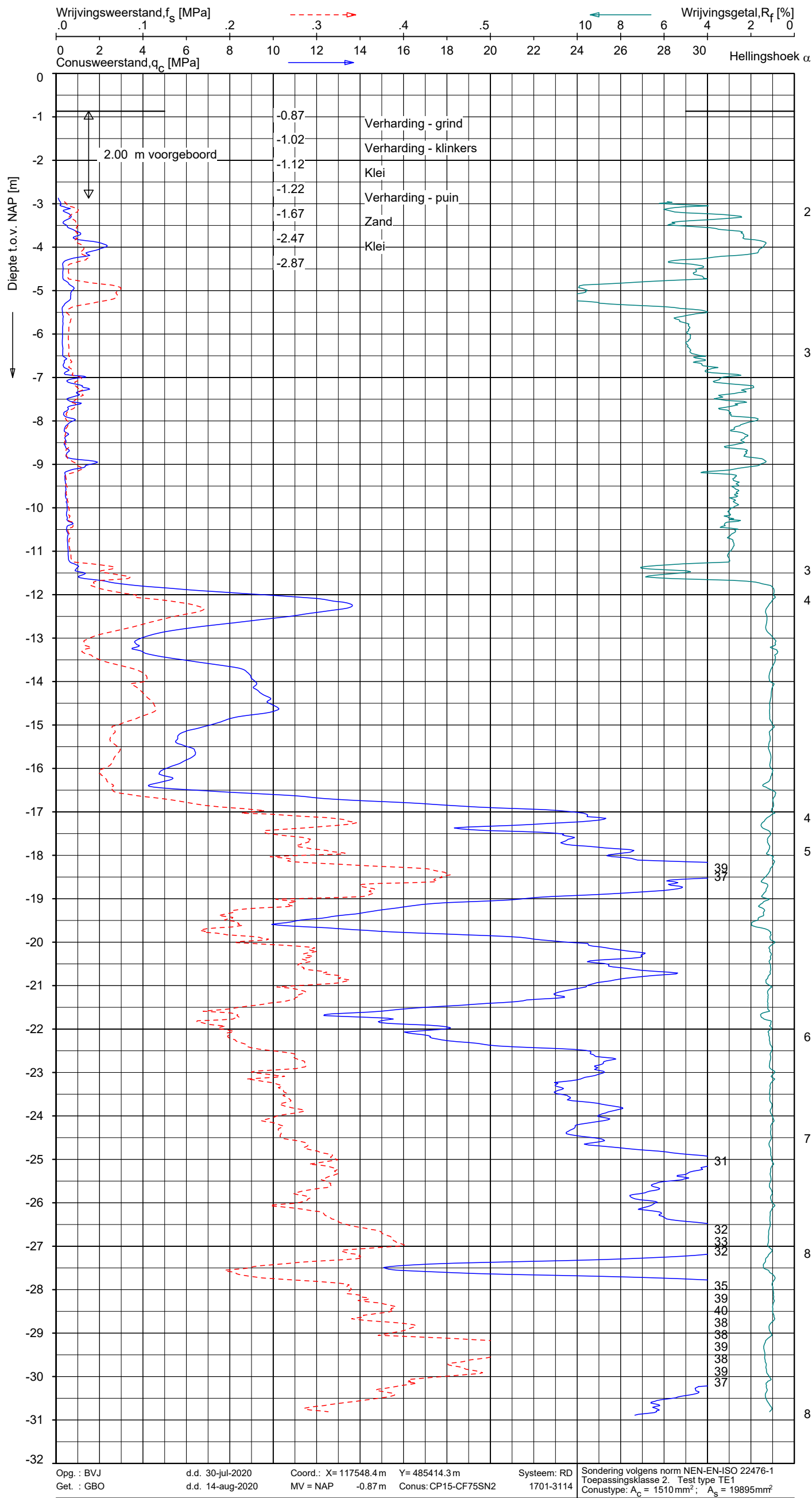
Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

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

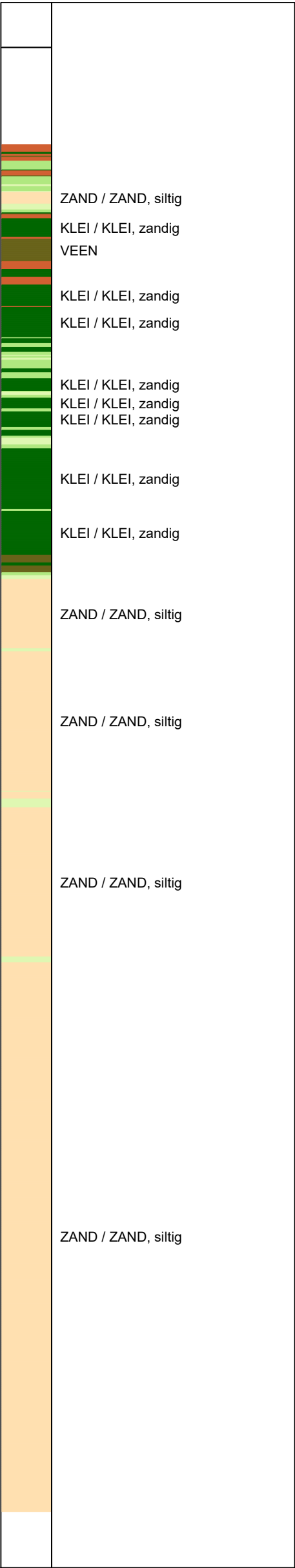
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

FASHION HOUSE A'DAM

Opdr. 1018-0442-000
Sond. DKM18



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

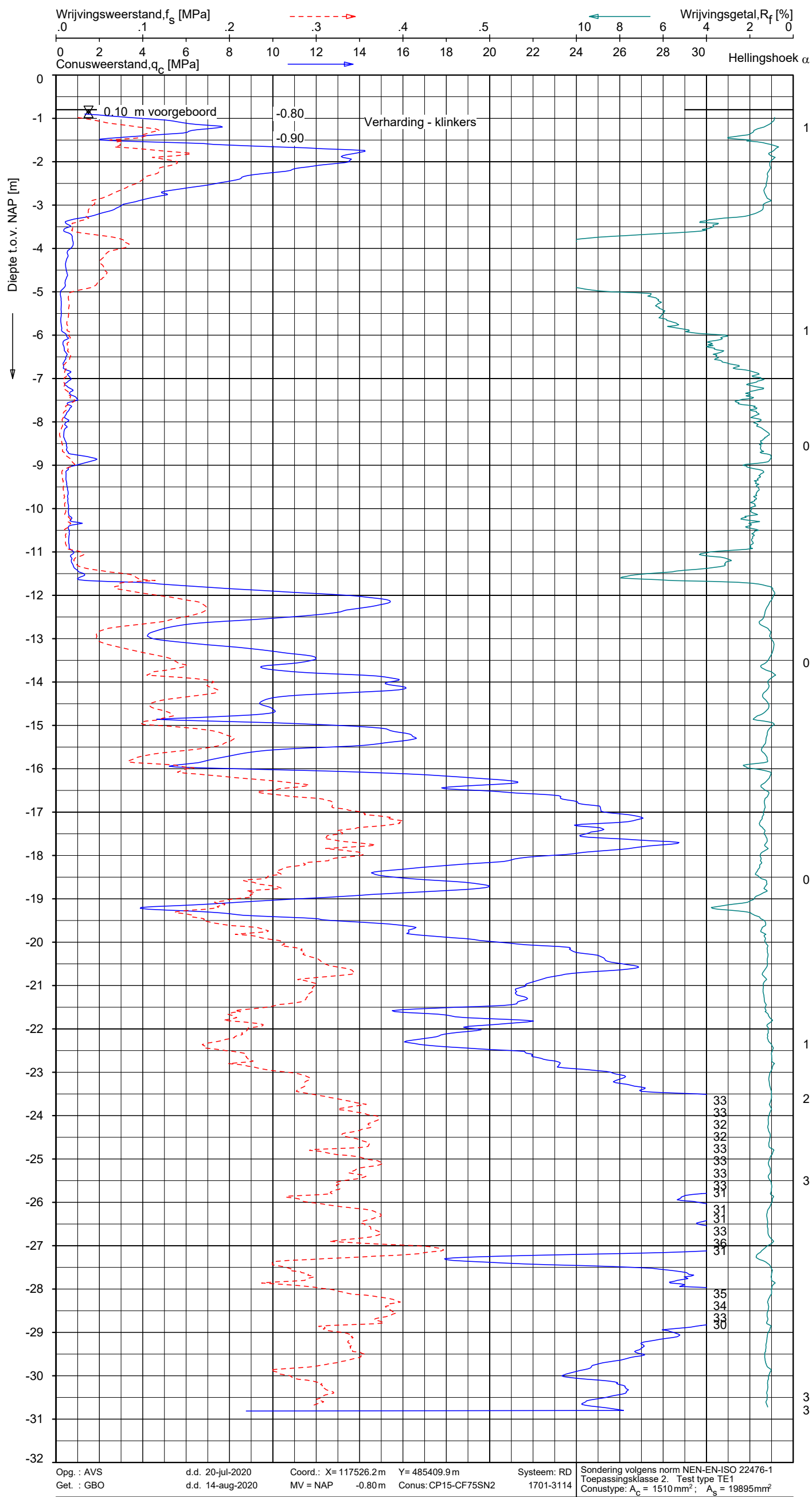


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

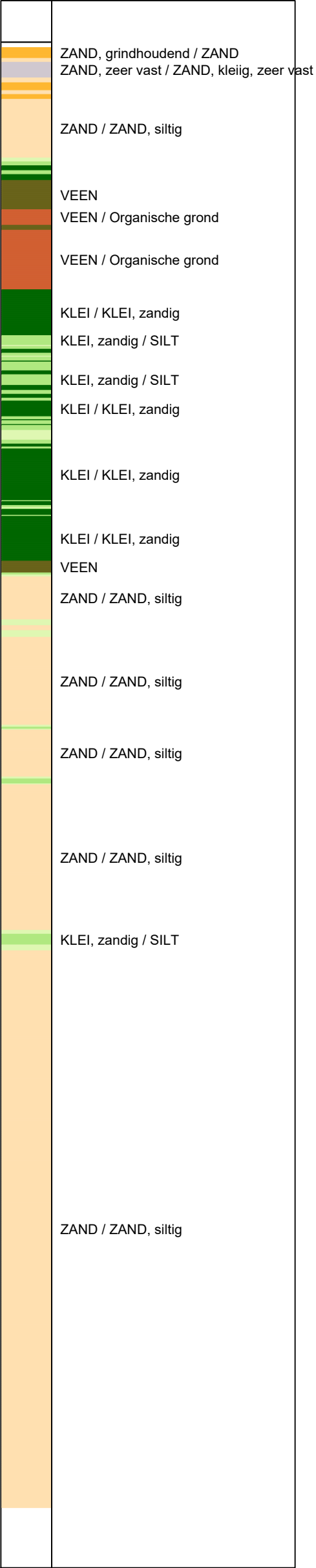
FASHION HOUSE A'DAM

Opdr. 1018-0442-000
Sond. DKM20





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

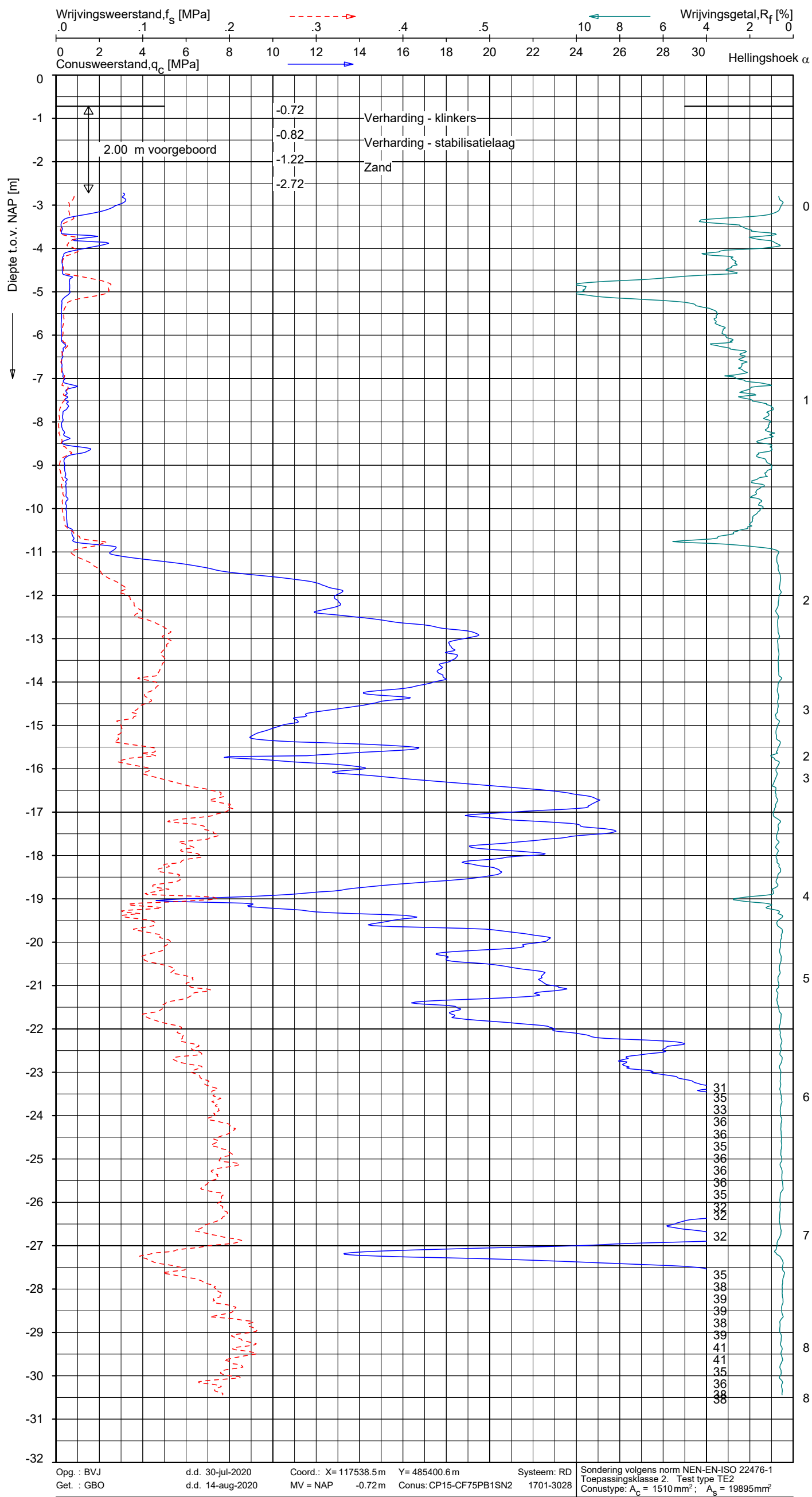


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

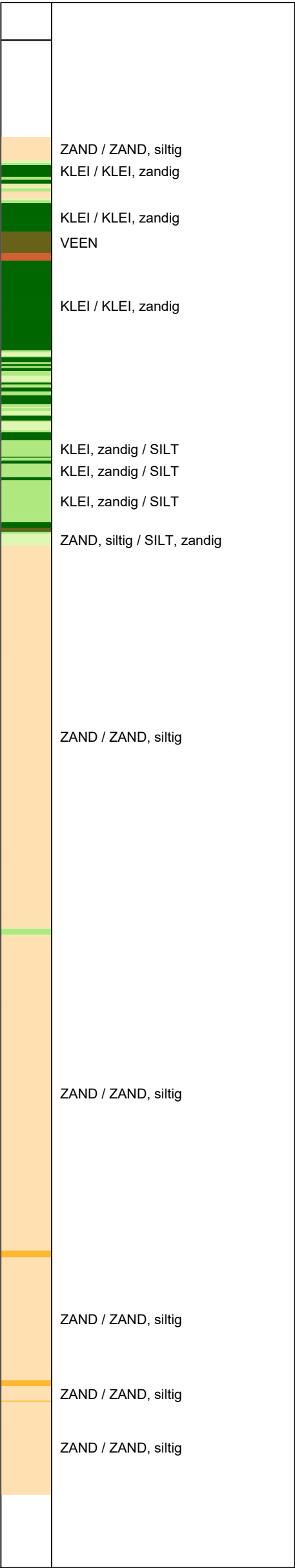
FASHION HOUSE A'DAM

Opdr. 1018-0442-000
Sond. DKM21





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

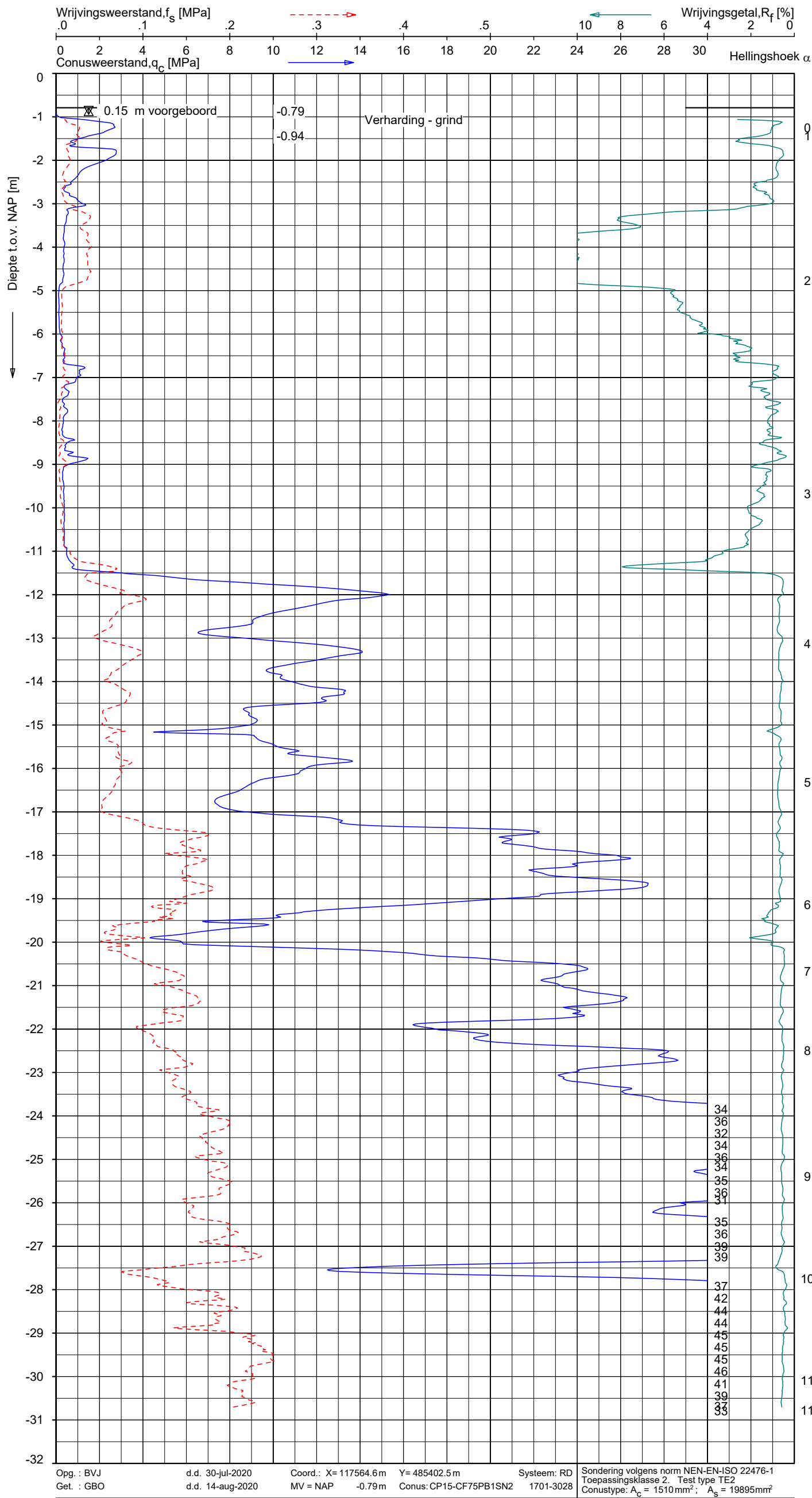


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

FASHION HOUSE A'DAM

Opdr. 1018-0442-000
Sond. DKM22





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

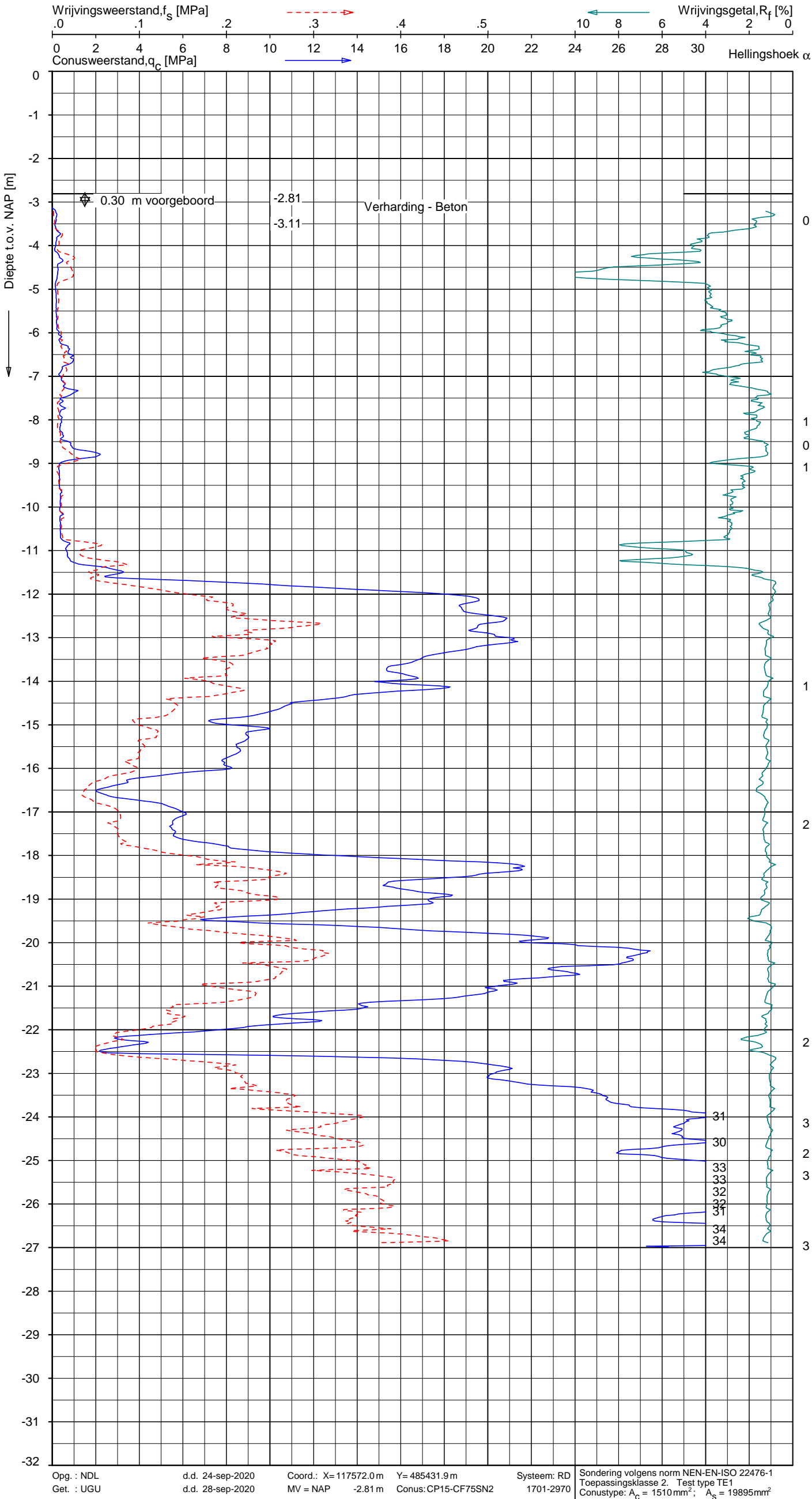
	ZAND, grindhoudend / ZAND
	ZAND, grindhoudend / ZAND
	ZAND / ZAND, siltig
	ZAND / ZAND, siltig
	VEEN / Organische grond
	KLEI / KLEI, zandig
	ZAND, siltig / SILT, zandig
	KLEI, zandig / SILT
	ZAND, siltig / SILT, zandig
	KLEI, zandig / SILT
	KLEI, zandig / SILT
	KLEI / KLEI, zandig
	KLEI / KLEI, zandig
	ZAND / ZAND, siltig
	ZAND / ZAND, siltig
	ZAND / ZAND, siltig
	ZAND / ZAND, siltig
	ZAND / ZAND, siltig
	ZAND / ZAND, siltig
	ZAND / ZAND, siltig
	ZAND / ZAND, siltig
	ZAND / ZAND, siltig
	ZAND / ZAND, siltig
	ZAND, grindhoudend / ZAND
	ZAND / ZAND, siltig
	ZAND, grindhoudend / ZAND
	ZAND / ZAND, siltig
	ZAND, grindhoudend / ZAND
	ZAND / ZAND, siltig

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

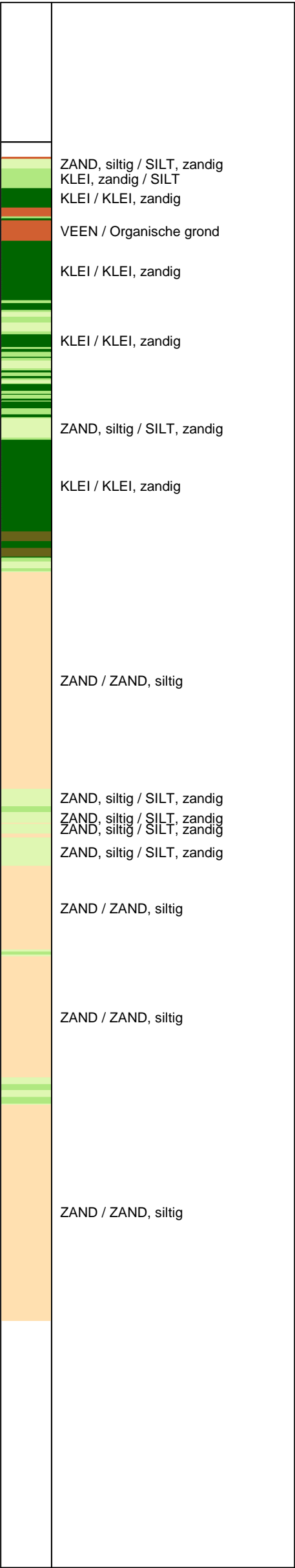
FASHION HOUSE A'DAM

Opdr. 1018-0442-000
Sond. DKM23





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



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

FASHION HOUSE A'DAM

Opdr. 1018-0442-000
Sond. DKM24



Boring: B01

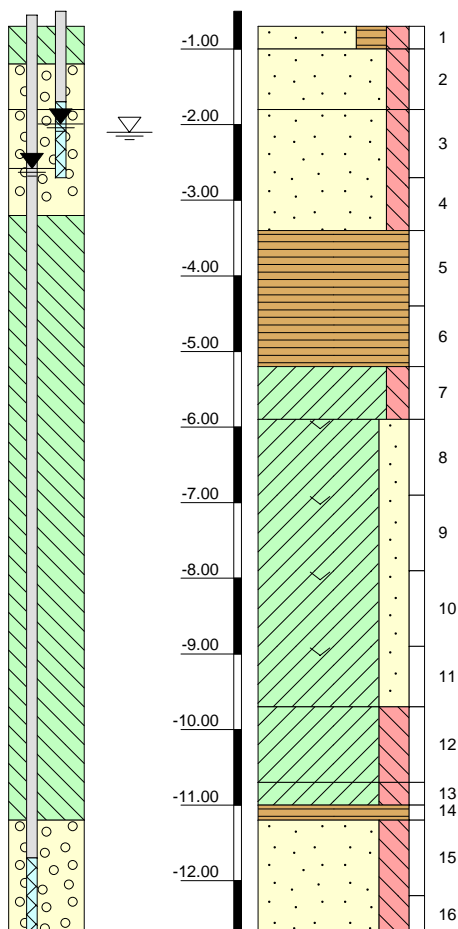
Veldidentificatie

Peilbuis
1 2

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104 (1989), C1(1990)



1	-0.70 tot -1.00	Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, donker grijs
2	-1.00 tot -1.80	Zand, matig fijn, matig siltig, licht bruin
3	-1.80 tot -3.40	Zand, matig grof, matig siltig, licht grijs
4		
5	-3.40 tot -5.20	Veen, mineraalarm, matig stevig, donker grijs
6		
7	-5.20 tot -5.90	Klei, matig siltig, zeer slap, sporen veen, licht grijs
8	-5.90 tot -9.70	Klei, sterk zandig, zeer slap, resten schelpen grijs
9		
10		
11		
12	-9.70 tot -10.70	Klei, sterk siltig, zeer slap grijs
13	-10.70 tot -11.00	Klei, sterk siltig, zeer slap, resten veen grijs
14	-11.00 tot -11.20	Veen, mineraalarm, matig stevig bruin
15	-11.20 tot -12.70	Zand, zeer fijn, sterk siltig grijs
16		

Versie 2020-01-30

Algemene opmerking:

X: 117600.7

Y: 485481.0

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP): -2.10

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

MV (m tov NAP): -0.70

bk PB1 (m tov NAP): -0.55

bk PB2 (m tov NAP): -0.50

bk PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP): -2.58

WS PB2 (m tov NAP): -1.99

WS PB3 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

Datum uitvoering: 29-07-2020

Boormeester: MBV

Geïdentificeerd door: MBV

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

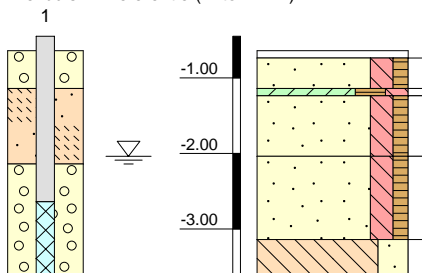
1018-0442-000

Fashion House A'dam



Boring: HB01

Peilbuis Referentie (m tov NAP)



Veldidentificatie

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104 (1989), C1(1990)

-0.64 tot -0.73	Verharding, volledig grind grijs
-0.73 tot -1.14	Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus bruin
-1.14 tot -1.23	Klei, matig siltig, sterk humeus, matig stevig, resten veen, donker bruin
-1.23 tot -2.04	Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus bruin
-2.04 tot -3.13	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus grijs
-3.13 tot -3.63	Leem, sterk zandig, stevig grijs

Versie 2020-01-30

Algemene opmerking:

X: 117544.4

GWS (m tov NAP): -2.04

Y: 485401.9

GHG (m tov NAP):

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

MV (m tov NAP): -0.64

bk PB1 (m tov NAP): -0.45

bk PB2 (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

Datum uitvoering: 27-07-2020

Boormeester: HWR

Geïdentificeerd door: HWR

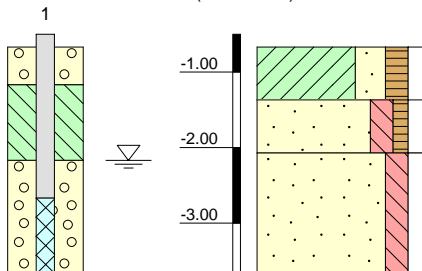
BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

1018-0442-000

Fashion House A'dam

Boring: HB02

Peilbuis 1 Referentie (m tov NAP)



Veldidentificatie

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104 (1989), C1(1990)

-0.67 tot -1.37 Klei, sterk zandig, matig humeus, stevig, resten wortels bruin

-1.37 tot -2.07 Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, resten wortels, licht bruin

-2.07 tot -3.67 Zand, matig fijn, matig siltig grijs

Versie 2020-01-30

Algemene opmerking:

X: 117530.3

GWS (m tov NAP): -2.17

Y: 485481.0

GHG (m tov NAP):

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

MV (m tov NAP): -0.67

bk PB1 (m tov NAP): -0.50

bk PB2 (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

Datum uitvoering: 27-07-2020

Boormeester: HWR

Geïdentificeerd door: HWR

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

1018-0442-000

Fashion House A'dam

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 teruggetrokken. 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 diepteaanduiding 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, 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

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

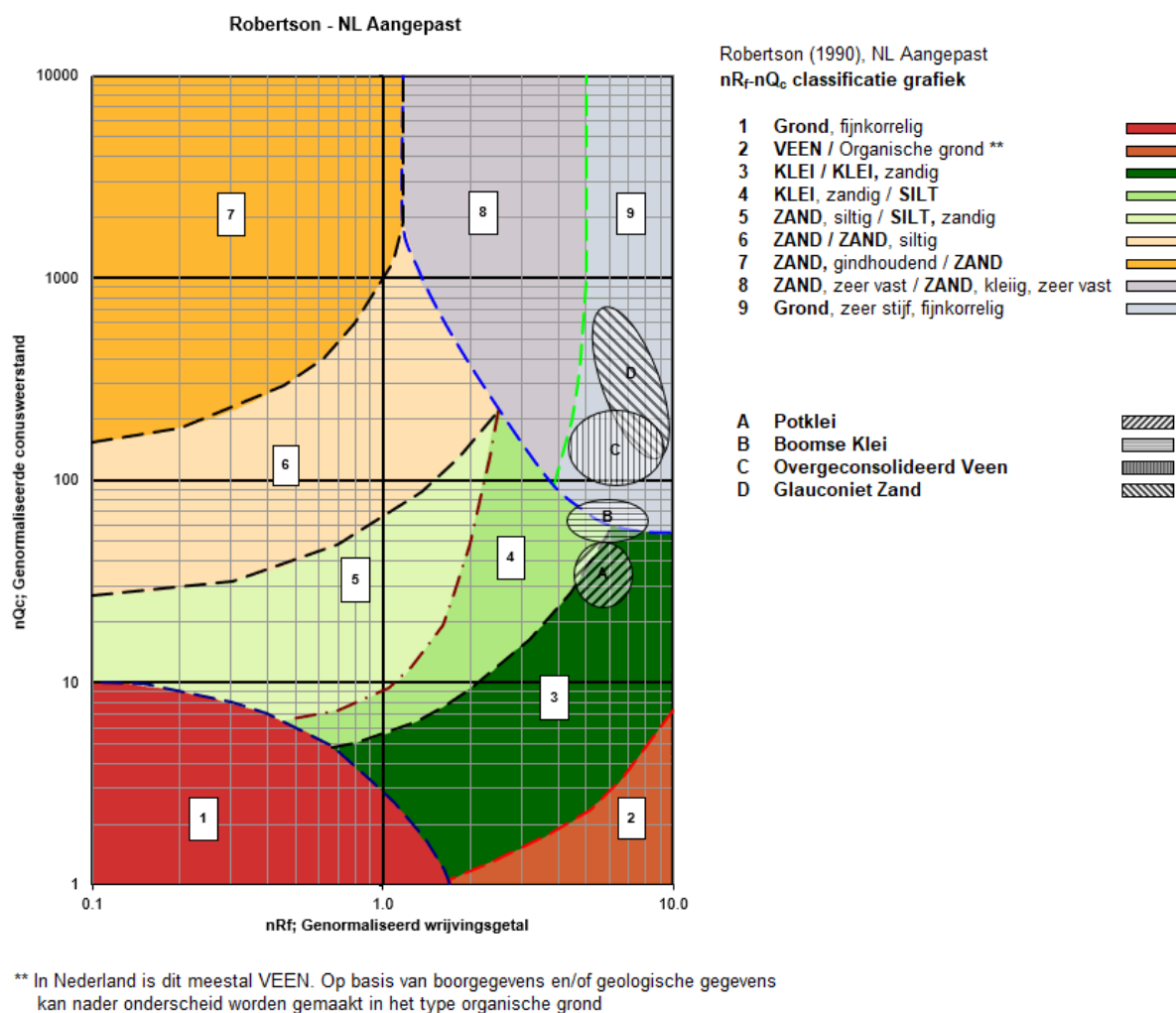
Vergelijking 2

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.

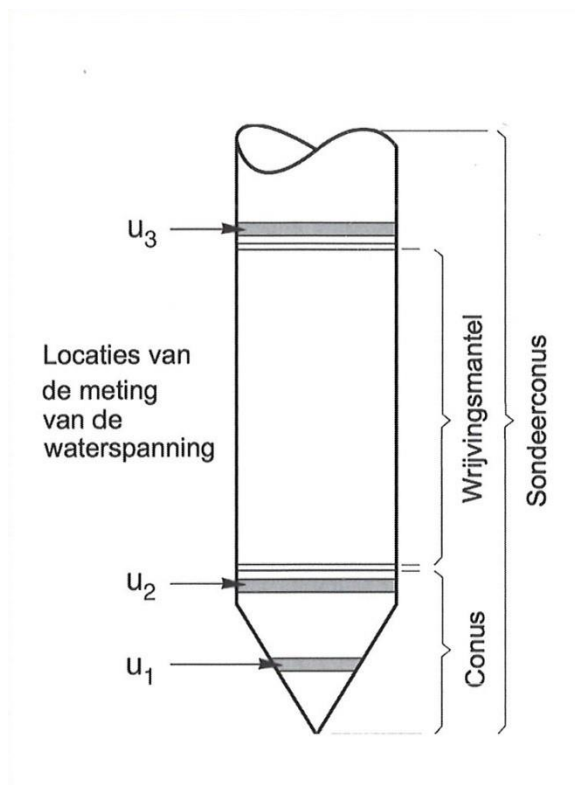
Tabel 2: Overzicht andere conustypen met toepassingsmogelijkheden

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 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: 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
Silt, samendrukbaar	0,5 – 0,6
Silt, 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 kalibraties. In de praktijk is gebleken dat standaard Fugro sonderingen in de nieuwe norm voor het overgrote deel (>95%) in toepassingsklasse 2 vallen.

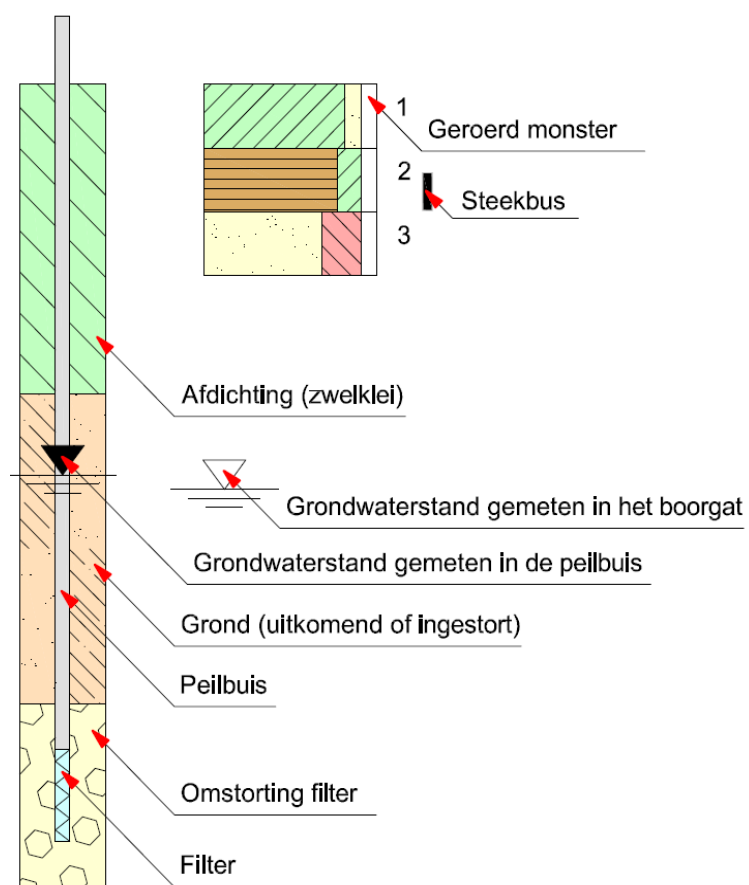
Voor sondering in toepassingklasse 1 worden speciale gevoelige conussen met een beperkt meetbereik toegepast. De enige praktische indicatie over de bereikte sondeerklasse is controle van recente kalibraties en 0-puntsverlopen tussen het begin en eind van de sondering.

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

Peilbuis



Bijlage C

Grondwatermeetreeksen
Waternet

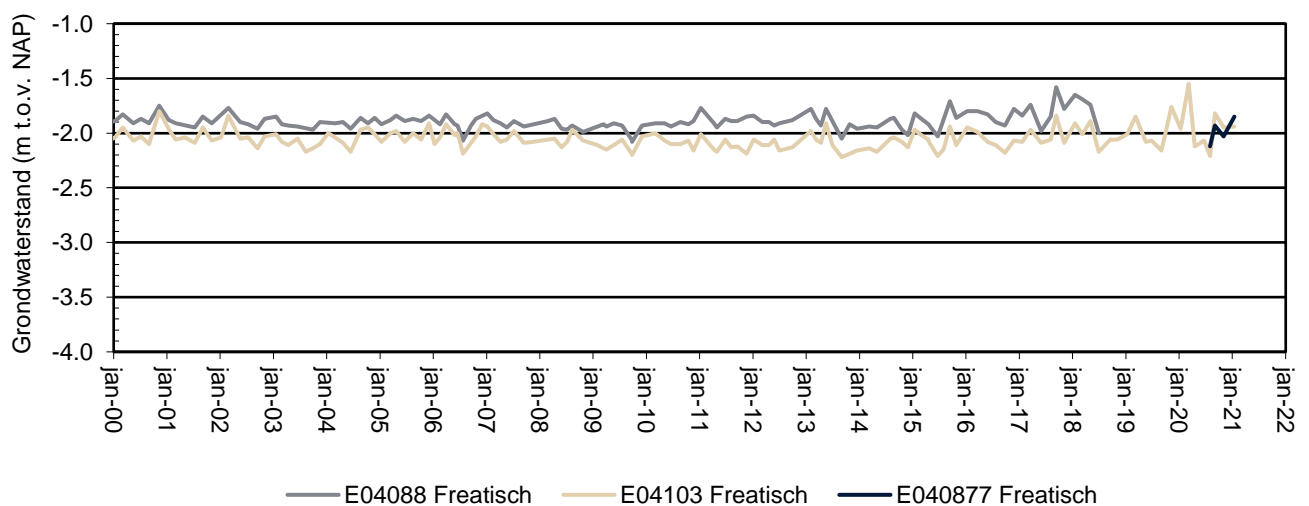
Grondwatermeetreeksen Waternet-peilbuizen

Freatische grondwaterstand (laag 1)

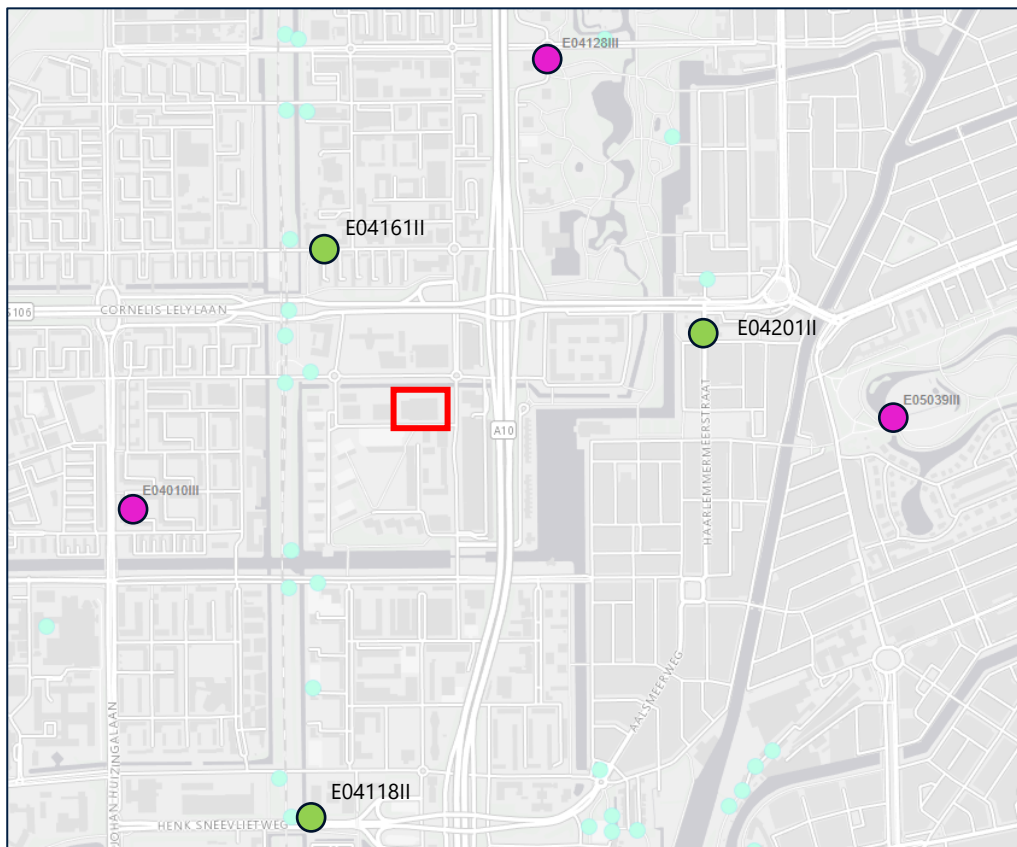


Figuur 1: locaties freatische peilbuizen Waternet (blauw/rood). Projectlocatie globaal aangegeven met rood kader.

Grondwaterstand (bodemlaag 1)

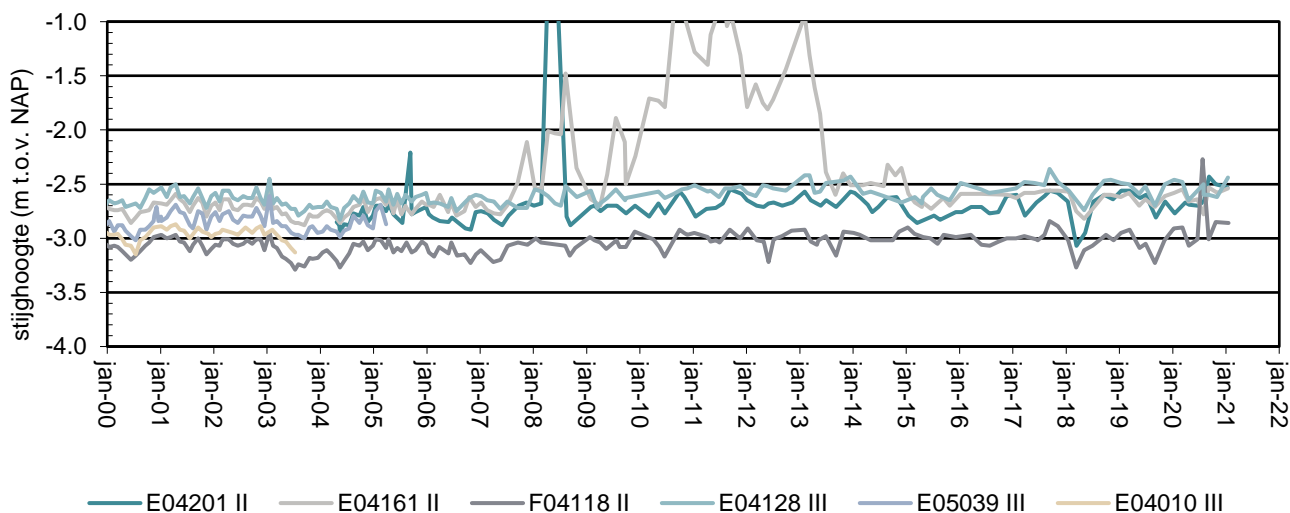


Stijghoogte 1^e en 2^e zandlaag (laag 5)



Figuur 2: locaties gebruikte peilbuizen 1^e zandlaag (groen) en 2^e zandlaag (paars) in laag 5, Waternet. Projectlocatie aangegeven met rood kader.

Stijghoogte 1e + 2e zandlaag (bodemiaag 5)



Bijlage D

Certificaat lozingsparameters

Fugro NL Land B.V.
Laurens Kaland
Postbus 63
2260 AB LEIDSCHENDAM

Blad 1 van 3

Uw projectnaam : OKU Fashion House te Amsterdam
Uw projectnummer : 1018-0442-000
SYNLAB rapportnummer : 13296709, versienummer: 1.

Rotterdam, 13-08-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 1018-0442-000. 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, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 3 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,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

Fugro NL Land B.V.
Laurens Kaland

Analysrapport

Blad 2 van 3

Projectnaam OKU Fashion House te Amsterdam
Projectnummer 1018-0442-000
Rapportnummer 13296709 - 1

Orderdatum 06-08-2020
Startdatum 06-08-2020
Rapportagedatum 13-08-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie		
001	Afvalwater	M1; PB B01-ondiep		
002	Afvalwater	M2; PB B01-diep		
Analyse	Eenheid	Q	001	002
pH		Q	6.9	7.2
geleidingsvermogen (25°C)(EC)	µS/cm	Q	1200	2200
temperatuur t.b.v. pH	°C		24.1	24.1
<i>METALEN</i>				
arseen	µg/l	Q	15	6.5
cadmium	µg/l	Q	<1	<1
chromium	µg/l	Q	22	13
koper	µg/l	Q	8.7	<5
kwik	µg/l	Q	<0.5	<0.5
lood	µg/l	Q	16	<8
nikkel	µg/l	Q	15	7.8
ijzer totaal	µg/l	Q	21000	6800
zink	µg/l	Q	54	28
<i>ANORGANISCHE VERBINDINGEN</i>				
fosfor (totaal)	mgP/l	Q	0.63	3.6
<i>DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN</i>				
chloride	mg/l	Q	66	170
CZV	mg/l	Q	69	92
kjeldahl-stikstof	mgN/l	Q	5.1	18
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	290	240
monstervolume tbv analyse	ml		500	400
zuurstof	mg/l		<0.5	<0.5
sulfaat	mg/l	Q	43	220
totaal stikstof	mgN/l	Q	5.1	18

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :



Projectnaam OKU Fashion House te Amsterdam
Projectnummer 1018-0442-000
Rapportnummer 13296709 - 1

Orderdatum 06-08-2020
Startdatum 06-08-2020
Rapportagedatum 13-08-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
pH	Afvalwater	conform NEN-EN-ISO 10523
geleidingsvermogen (25°C)(EC)	Afvalwater	Conform NEN-ISO 7888 en conform EN 27888
arseen	Afvalwater	Ontsluiting conform NEN-EN-ISO 15587-1, meting conform NEN 6966 en conform 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 conform NEN-EN-ISO 11885
nikkel	Afvalwater	Idem
ijzer totaal	Afvalwater	Idem
zink	Afvalwater	Idem
fosfor (totaal)	Afvalwater	Eigen methode (ontsluiting eigen methode, meting conform NEN-EN-ISO 15681-2)
chloride	Afvalwater	Conform NEN-ISO 15923-1
CZV	Afvalwater	Conform NEN 6633:2006/A1:2007
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-EN 872
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	Monsternummer	Verpakking
001	B5887992	06-08-2020	06-08-2020	ALC207
001	H7519244	06-08-2020	06-08-2020	ALC281
001	F5892829	06-08-2020	06-08-2020	ALC227
001	U3191935	06-08-2020	06-08-2020	ALC247
001	F5892828	06-08-2020	06-08-2020	ALC227
001	U3188242	06-08-2020	06-08-2020	ALC247
001	B6083672	06-08-2020	06-08-2020	ALC207
002	B5887955	06-08-2020	06-08-2020	ALC207
002	F5892826	06-08-2020	06-08-2020	ALC227
002	B5887951	06-08-2020	06-08-2020	ALC207
002	U3191924	06-08-2020	06-08-2020	ALC247
002	H7517461	06-08-2020	06-08-2020	ALC281
002	F5892827	06-08-2020	06-08-2020	ALC227
002	U3191927	06-08-2020	06-08-2020	ALC247

Paraaf :



Bijlage E

BRL-checklist

Projectnaam	Berghaus Plaza Amsterdam	Adviseur, d.d.	LKD	24-3-2021
Projecnummer	1017-0173-001	Controle, d.d.	HBR	25-3-2021
Datum	25-03-2021			

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 checked="" type="checkbox"/> Start bemaling <input checked="" type="checkbox"/> bemalingsduur <input checked="" type="checkbox"/> Fasering	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee		
Karakterisering / schematisering van de ondergrond	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 checked="" 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	Grondwatermonsters niet op locatie maar wel er gelijk naast genomen	
Aanwezigheid en ligging (kwetsbare) (bodem)gebruiksfuncties			Geschiktheid beschikbare gegevens	Aanvullende gegevens nodig	Eventuele toelichting
	Bodem- of grondwaterverontreiniging op locatie	<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	
	Bodem- of grondwaterverontreiniging in omgeving (binnen invloedsgebied)	<input type="checkbox"/> onbekend <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> acceptabel	<input checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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 (wegen, spoor, tunnels, kabels/leidingen, dijk, drainage e.d.)	<input type="checkbox"/> onbekend <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel	<input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Zettingsgevoelige (monumentale) bebouwing	<input type="checkbox"/> onbekend <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel	<input checked="" 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 checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Grondwaterbeschermd-/drinkwaterwin-/PMV-gebied, boringsvrije zone, kwetsbaar-/interferentiegebied (WKO)	<input type="checkbox"/> onbekend <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel	<input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Onttrekkingen (WKO, industrie, beregening, brandblusputten e.d.) / Tijdelijke bemalingen?	<input type="checkbox"/> onbekend <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel	<input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	(kans op) aanwezigheid explosieven	<input type="checkbox"/> onbekend <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel	<input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	zie VEO bommenkaart
	Strategisch zoet grondwatergebied / watervoorraad	<input type="checkbox"/> onbekend <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> acceptabel	<input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Waterkeringen binnen invloedsgebied	<input type="checkbox"/> onbekend <input checked="" 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/of aardkundige waarden	<input type="checkbox"/> onbekend <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel	<input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	

Projectnaam	Berghaus Plaza Amsterdam	Adviseur, d.d.	LKD, d.d. 24-03-2021
Projecnummer	1017-0173-001	Controle, d.d.	HBR, d.d. 25-03-2021

Checklist risico's		Aanwezig	Eventuele 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 type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Horizontale of verticale grondverplaatsingen	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
Effecten in de omgeving	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	
	Werken in verontreinigde grond op locatie?	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Overschrijden lozingsnormen onttrokken grondwater	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	Lozing melden bij bevoegd gezag en eventueel maatregelen nemen.
	Aantasting natuurwaarden en groenvoorzieningen (bv. kwetsbare, monumentale bomen)	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Schade aan landbouw	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Zettingen/zakkingen (maaiveld / infrastructuur / objecten / gebouwen)	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Droogstand en aantasting houten palen	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Aantasting archeologische en/of aardkundige waarden	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Beïnvloeding andere bemalingen / permanente onttrekkingen / KWOsystemen	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Effect op drinkwater- / beschermd gebied / interferentiegebied (ivm drukte WKO)	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Aantasting strategische zoetwatervoorraden	<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	
	Grondwaterstandsverlagingen in / effecten op waterkering	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	
	Grondwateroverlast (in het geval van retourbemaling)	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	niet van toepassing
Opbarsten (water)bodems (in het geval van retourbemaling / aanleg waterpartijen)	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	niet van toepassing	
Geaccumuleerde effecten	Combinatie met werken/bemalingen van derden in directe omgeving	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	Niet beschouwd
	Combinatie met heiwerkzaamheden	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	Niet beschouwd
	Combinatie met damwanden heien/trillen	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	Niet beschouwd
	Combinatie met sloopwerkzaamheden	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	Niet beschouwd
	Combinatie met (zwaar) transport materiaal / materieel	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	Niet beschouwd
	Andere mogelijke geaccumuleerde effecten. Zet signalerende tekst in rapport als het gaat om aspecten die relevant zijn voor de aannemer/bemaler.	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee	Niet beschouwd