



HSBC Zeeburgereiland Amsterdam

Rapportage bemalingsadvies | Amsterdam

1119-158496 | 3 april 2020

Definitieve versie

Bouwbedrijf Nieuwenhuis bv



Documentbeheer

Documentgegevens

Projectnaam	HSBC Zeeburgereiland Amsterdam
Documentnaam	1119-158496_33.R01v01
Fugro-projectnr.	1119-158496
Versienummer	1.1
Versiestatus	Definitieve versie
Fugro entiteit	Fugro NL Land B.V.
Adres Fugro-kantoor	Pop Dijkemaweg 72a 9731 BG Groningen T 050 541 2432

Klantgegevens

Klant	Bouwbedrijf Nieuwenhuis bv
Adres klant	Postbus 290 , 7460 AG Rijssen
Contactpersoon klant	D. Wiltvank

Versiebeheer

Versie	Datum	Status	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door	Goedgekeurd door
1.0	17-01-2020	Definitief	Bemalingsadvies	MMR	RLM	RLM
1.1	03-04-2020	Aangepast	Aanpassingen opdrachtgever doorgevoerd	MMR	RLM	RLM

Projectteam

Initialen	Naam	Rol
RLM	ir. R. Lomulder	Senior consultant Hydrologie / projectleider en controleur
MMR	ir. M. Muller	Adviseur Hydrologie / opsteller

Inhoudsopgave

Samenvatting	1
Advies en aandachtspunten	2
1. Inleiding	3
1.1 Algemeen	3
1.2 Gebruikte gegevens	4
2. Projectomschrijving	5
2.1 Ligging locatie	5
2.2 Afmetingen en ontgravingsniveaus	5
2.3 Funderings- en uitvoeringswijze	6
2.4 Planning	7
3. Geohydrologische inventarisatie	8
3.1 Grondonderzoek	8
3.2 Bodemopbouw en geohydrologische schematisering	8
3.3 Open waterpeil	9
3.4 Grondwaterstand/stijghoogte	9
3.5 Grond(water)kwaliteit	11
4. Bemalingsberekening en effecten	12
4.1 Benodigde verlagingen en te bemalen lagen	12
4.2 Berekende waterbezwaren	14
4.3 Vergunningsplicht/meldingsplicht onttrekking in kader Waterwet	15
4.4 Lozing van het bemalingswater	15
4.5 Verlagingen in omgeving	16
4.6 Omgevingsaspecten	16
5. Conceptueel bemalings- en monitoringsplan	17
5.1 Conceptueel bemalingsplan	17
5.2 Conceptueel monitoringsplan	18
6. Advies en aandachtspunten bemaling	20

Bijlagen

- A.1 Rapportage geotechnisch veldwerk
- A.2 Grond(water)onderzoek derden
- B.1 Checklists bemalingen, BRL 12000:Gegevens en risico's

Samenvatting

Tabel 1.1: Algemene gegevens

ALGEMENE GEGEVENS	
Opdrachtnummer Fugro	1119-158496
Locatie	Zeeburgereiland te Amsterdam
Betreft	Bemalingsadvies voor nieuwbouw showroom HSBC
RD-coördinaten	X = 126.500 m; Y = 486.800 m
Doel rapport	■ Verkrijgen van inzicht in de te onttrekken/lozen hoeveelheid grondwater; ■ Toetsen noodzaak voor melding of vergunning voor bemalingswerkzaamheden; ■ Aandragen van een bemalingswijze; ■ Aangeven van de mogelijke effecten van deze onttrekking op de omgeving; ■ Signaleren van knelpunten en aangeven van mogelijk noodzakelijke vervolgstappen.

Tabel 1.2: Gegevens ontgraving

GEGEVENS ONTGRAVING		Toets	Advies
Ontgravingswijze	Binnen damwanden	●	--
Maaiveldniveau	NAP +2,2 m (toekomstig)	●	--
Afmetingen/oppervlak	50 m x 22 m	●	--
Aanlegniveau	NAP -3,2 m	●	--
GWS verlagen tot	NAP -3,7 m	●	--
Bemalingsduur en start	26 weken, start onbekend	●	Bij langere bemalingsduur vergunningsplichtig

Tabel 1.3: Gegevens ondergrond en grondwaterstand

GEGEVENS ONDERGROND EN GRONDWATERSTAND			
Beschikbaar onderzoek	Geotechnisch onderzoek Fugro 1319-154428, Verkennend bodemonderzoek Antea 411660.		● --
Globale bodemopbouw	1. Zand (watervoerend)	Laagdikte: ca. 5 à 6 m	● --
	2a. Klei en veen (waterremmend)	Laagdikte: ca. 3 à 5 m	
	2.b Wadzand (deels watervoerend)	Laagdikte: ca. 2 à 4 m	
	2.c Klei en veen (waterremmend)	Laagdikte: ca. 4 à 7 m	
	3. Zand (watervoerend)	Laagdikte: ca. 10 à 20 m	
Grondwaterstand (GWS)/stijghoogte (H)	Laag 1&2b: NAP +0,0 à NAP -0,4 m Laag 3: NAP -1,0 à NAP -1,4 m		● --

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

BEMALING / DEBIET / VERGUNNING / LOZING / INVLOEDSGEBIED / EFFECTEN			
Debiet, berekend	ca. 1 à @ 3 ³ /uur, verwachting ca. 2 m ³ /uur. Maximaal ca. 2.000 m ³ /maand		--
Debiet, raming TOTAAL	Maximaal ca. 12.000 m ³ in 6 maanden		--
Beheersgebied van: Vergunningplicht als:	Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht (Waternet) 50 @ m ³ /u, >15.000 m ³ /maand wordt onttrokken; > 6 maanden wordt bemalen.		--
Vergunning-/retour-, m.e.r.-beoordelingsplicht?	Nee, tenzij langer dan 6 maanden wordt bemalen (bij vergunningplicht, geldt ook m.e.r.-beoordelingsplicht)		Verwachte bemalingsduur 6 maanden. Bij uitloop vergunningsplichtig
Voorstel bemalingswijze	Horizontale drains i.c.m. ontlastfilters in wadzand		--
Voorstel afvoer bemalingswater	Op open water (Rijkswaterstaat)		Waterkwaliteit bepalen
Enkele (belangrijke) lozingsparameters	Geen grondwatermonsters op locatie		
Max. invloedsgebied	Verwaarloosbaar		--
Omgevingseffecten	Geen (gesloten bouwput)		--

Geen informatie (info)
/ niet beschouwdVoldoende info/
beperkt risicoMatige info/matig
risicoOnvoldoende
info/hoog risico

Advies en aandachtspunten

Advies 1: Aanvragen Watervergunning voor onttrekking

Op basis van het berekende waterbezwaar is de bemaling op de projectlocatie niet vergunningplichtig. Er geldt een meldplicht. Hierbij wordt opgemerkt dat de voorziene bemalingsduur 26 weken (6 maanden) bedraagt. Dit betekent dat iedere uitloop van de werkzaamheden ervoor zorgt dat de bemaling vergunningsplichtig wordt. Daarom is het mogelijk verstandig om zekerheidshalve toch een vergunning aan te vragen voor de bemaling. Indien hiervoor wordt gekozen dient tevens een m.e.r.-aanmeldnotitie te worden opgesteld.

Advies 2: Lozingsmogelijkheden onderzoeken (incl. grondwaterkwaliteit)

Aangezien de bouwput wordt omringd door open water (IJmeer) ligt het voor de hand het bemalingswater op dit open water te lozen. Voor lozen op open water dient contact te worden opgenomen met Rijkswaterstaat. Omdat de waterontvangende instantie graag voortijdig de kwaliteit van het te ontvangen water wil weten, wordt geadviseerd een grondwatermonster uit laag 1 te nemen en deze in een laboratorium te laten analyseren op diverse lozingsparameters.

1. Inleiding

1.1 Algemeen

Fugro ontving van Bouwbedrijf Nieuwenhuis de opdracht voor het uitbrengen van een bemalingsadvies. Het advies heeft betrekking op de nieuwbouw van een showroom van het Holland Boat Sport Center (HSBC), welke is voorzien van een souterrain en een hefkelder.

Het bemalingsadvies is opgesteld conform/volgens 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.

Grondonderzoek en adviezen

Voor dit project is in een eerder stadium door Fugro onder opdrachtnummer 1319-154428 d.d. 13 november 2019 een geotechnisch onderzoek uitgebracht bestaande uit 28 sonderingen waarvan 2 met meting van de waterspanning.

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;
- De noodzaak voor een melding of 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.

1.2 Gebruikte gegevens

Voor het uitwerken van onderhavige rapportage zijn de gegevens gebruikt zoals weergegeven in tabel 1.1.

Tabel 1.1: Gebruikte gegevens/bronnen

Nr.	Title	Auteur	Referentie	Datum	Verstrekt/ opgevraagd door
1.	Tekeningen / doorsneden	Nieuwenhuis	332512 1.10 332512 1.40 332515 3.10	19-12-2019	Nieuwenhuis
2.	Uitgangspunten bemaling	Nieuwenhuis	Uitgangspunten bemaling	07-01-2020	Nieuwenhuis
3.	Indicatief waterbodemonderzoek	Tauw	R001-1233265JBL-vvv- V02-NL	28-01-2016	Nieuwenhuis
4.	Verkennd (water)bodem- en verhardingsonderzoek	Antea	411660 def. Rev. 01	13-11-2016	Nieuwenhuis
5.	Toelichting op de watertoets	Antea	433164 def. Rev. 01	02-07-2018	Nieuwenhuis
6.	Geotechnisch onderzoek	Fugro	1319-154428_21.KR01	13-11-2019	Nieuwenhuis
7.	REGIS/Dino loket	TNO	dinoloket.nl	14-01-2020*	Fugro
8.	Actueel Hoogtebestand Nederland	AHN	ahn.arcgisonline.nl/ahnvie wer/	14-01-2020*	Fugro
9.	WebViewer Noord- Holland	Provincie Noord- Holland	https://maps.noord-holland.nl/WebViewer/index.html?viewer=Grondwaterbescherming	15-01-2020*	Fugro
10.	Atlas leefomgeving	Rijkswaterstaat Leefomgeving	atlasleefomgeving.nl	15-01-2020*	Fugro
11.	Basisregistratie Adressen en Gebouwen	Kadaster	Bagviewer.kadaster.nl	15-01-2020*	Fugro
12.	WKO-tool Nederland	Rijkswaterstaat Leefomgeving	wkool.nl	15-01-2020*	Fugro
13.	Geocalculator Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied	ODNZKG	odnzkz.nazca4u.n	15-01-2020*	Fugro
14.	Grondwatertools	TNO	Grondwatertools.nl	15-01-2020*	Fugro
15.	Grondwaterkaart van Nederland	TNO	gwk 24 24W-O Zandvoort, 25W-O Amsterdam	1979	Fugro

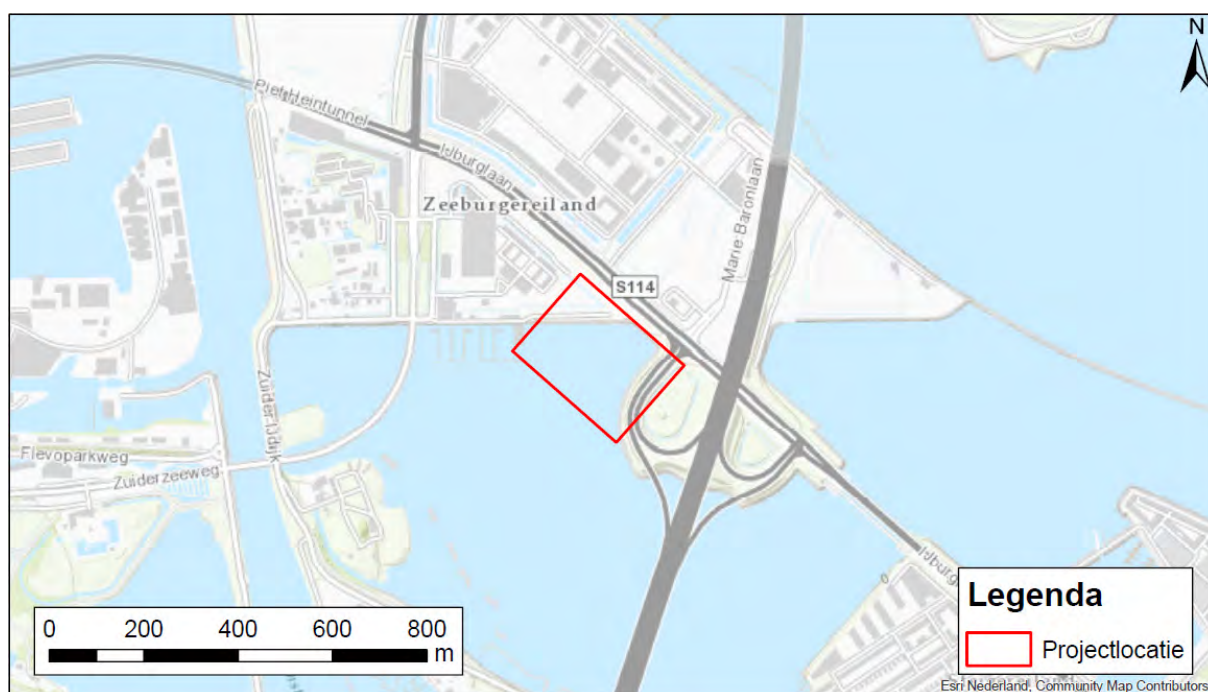
*Datum van raadplegen

De resultaten van dit onderzoek zijn gebaseerd op de in het rapport beschreven uitgangspunten. Fugro neemt geen verantwoordelijkheid voor de juistheid van andere dan door ons gerapporteerde conclusies en interpretaties.

2. Projectomschrijving

2.1 Ligging locatie

Het project betreft de nieuwbouw van een showroom van het Holland Boat Sport Centre (HSBC) voorzien van souterrain en hefkelder, op het Zeeburgereiland te Amsterdam, nabij de kruising IJburglaan/A10. Binnen het Rijksdriehoeksnet heeft de projectlocatie globaal de coördinaten $X = 126.500$ m en $Y = 486.800$ m. De projectlocatie is in figuur 2.1 op een topografische ondergrond weergegeven.



Figuur 2.1: Projectlocatie (ondergrond: ESRI NL)

2.2 Afmetingen en ontgravingsniveaus

Om de nieuwbouw van het HSBC mogelijk te maken zal door middel van het opspuiten van zand een nieuw stuk land worden gecreëerd, waarop botenloods en parkeerplekken worden gerealiseerd. Rondom dit nieuwe stuk land wordt een nieuwe kademuur gebouwd.

In figuur 2.2 is de locatie van de bouwkuip op een luchtfoto (d.d. 20-4-2019) weergegeven. Te zien is dat reeds is begonnen met het opspuiten van het zand.

Op basis van de beschikbaar gestelde informatie zijn de voor het bemalingsadvies relevante afmetingen en niveaus afgeleid en gepresenteerd in 2.1.



Figuur 2.2: Projectlocatie met locatie bouwkuip (ondergrond: Google Earth)

Tabel 2.1: Afmetingen en ontgravingsniveaus

Onderdeel	Afmetingen bodem: l x b [m x m]	Maaiveldniveau [NAP m]	Aanlegniveau/ontgravingsniveau [NAP m]
Souterrain vloer	40 x 22	Open water, waterpeil NAP-0,2	-2,5*
Souterrain poeren			-3,0
Hefput vloer	10 x 4,5	+2,2	-3,2*

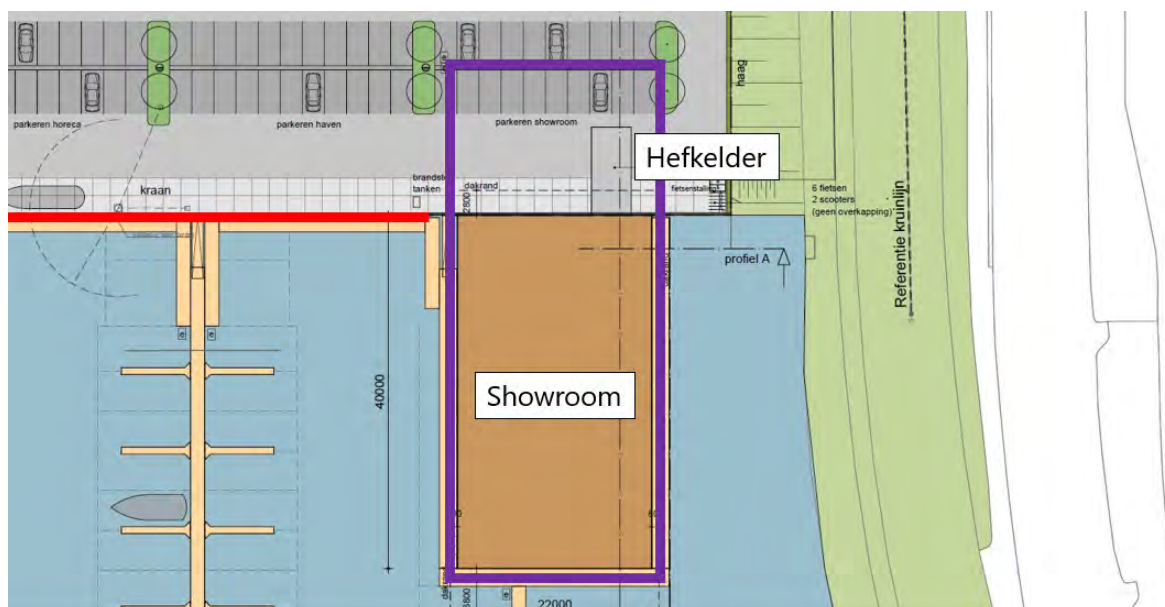
*Uitgaande van een vloerdikte van ca. 0,5 m. Voor de berekeningen wordt uitgegaan van een integraal ontgravingsniveau van NAP -3,2 m. Mogelijk dient lokaal een grondverbetering te worden toegepast (bv. t.p.v. DKM17).

2.3 Funderings- en uitvoeringswijze

De showroom zal op het open water worden gebouwd, terwijl de hefputkelder op het land wordt aangelegd. Voorafgaand aan de bouw van de showroom wordt de kademuur gebouwd tot ca. 2 m uit de noordwestgevel van de showroom. Nadat de constructie van de showroom is afgerond wordt de ontbrekende 2 m kademuur aangelegd en wordt het gedeelte van de kademuur aan de zuidoostzijde van de showroom gebouwd.

Rondom het gebouw zullen damwanden worden aangebracht. Vanuit deze bouwput zal de paalfundering worden aangebracht.

Wanneer de palen zijn geïnstalleerd wordt de put ontgraven tot een niveau van NAP -3,0 m voor het souterrain en tot NAP -3,2 t.b.v. de hefput. In figuur 2.1 is een bovenaanzicht van de showroom en de hefputkelder weergegeven, met daarop in paars de tijdelijke damwanden. De kadezijde van de bouwput wordt onder talud ontgraven. In rood is de kademuur ten tijde van de bouw van de showroom weergegeven.



Figuur 2.3: Showroom met daaronder het souterrain en ten noorden hiervan de hefput. Met paars zijn de tijdelijke damwanden rond de showroom aangegeven. De kademuur ten tijde van de bouw van de showroom is met rood aangegeven.

2.4 Planning

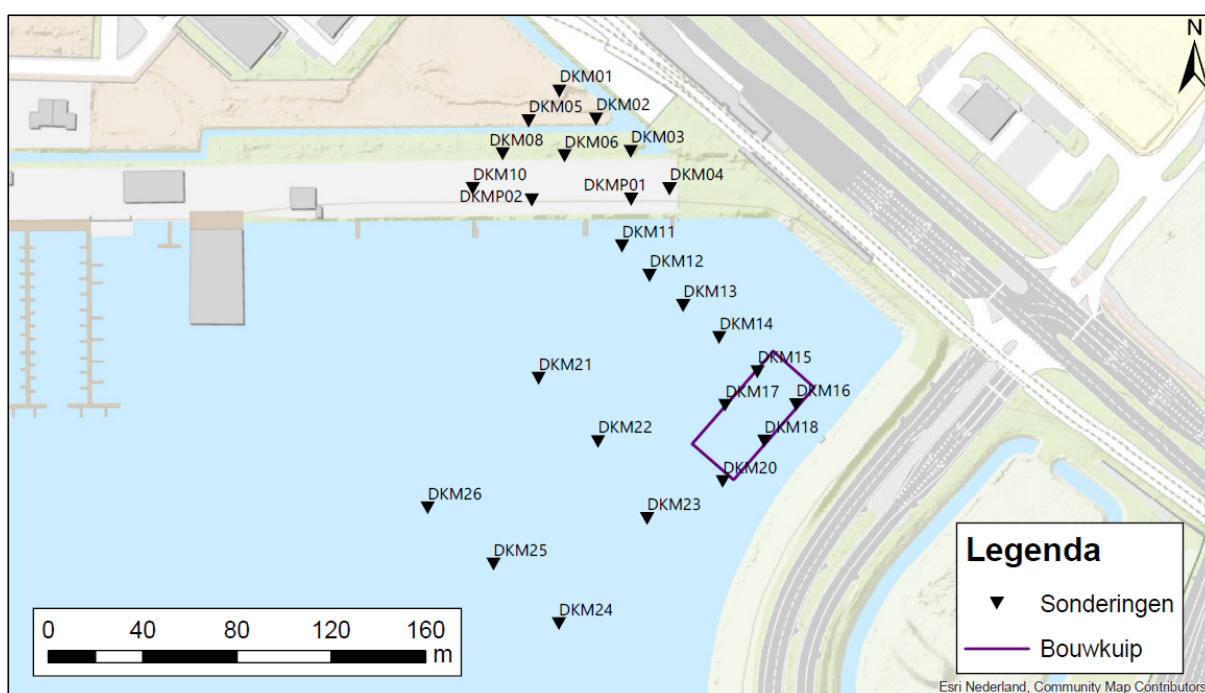
De geplande start van de werkzaamheden zijn (bij Fugro) onbekend. Door opdrachtgever is aangegeven dat de totale bouw- en bemalingstijd 26 weken bedraagt.

3. Geohydrologische inventarisatie

3.1 Grondonderzoek

Voor dit project heeft het grondonderzoek bestaan uit 28 sonderingen uitgevoerd met meting van de plaatselijke wrijvingsweerstand (code DKM) tot een diepte van maximaal NAP -30 m, waarvan 2 tevens met meting van de waterspanning (code DKMP).

De onderzoekslocaties en bouwputlocatie zijn weergegeven in figuur 3.1 De onderzoeksresultaten zijn opgenomen in bijlage A.1.



Figuur 3.1: Overzicht onderzoek locatie en bouwput

3.2 Bodemopbouw en geohydrologische schematisering

Op basis van het uitgevoerde grondonderzoek en gegevens uit het Fugro-archief en de literatuur (bronnen 3, 4, 6 en 7) is de bodemopbouw geschematiseerd zoals is weergegeven in tabel 3.1. De parameterwaarden die behoren bij de geohydrologische schematisering zijn eveneens in de tabel opgenomen. Hierbij is de weerstand tegen verticale grondwaterstroming door een waterremmende laag weergegeven met een c-waarde en is het horizontaal doorlaatvermogen van een watervoerende laag weergegeven met een kD-waarde. In de tabel is een worst-case, een best-case en de verwachtingswaarde van de betreffende parameterwaarden aangegeven. Deze waarden zijn geraamd op basis van ervaring aan de hand van de beschikbare bodemgegevens, en niet op basis van praktijkgegevens.

Tabel 3.1: Bodemopbouw en geohydrologische schematisering

Laag	Diepte [ca. m NAP]	Bodem- beschrijving	Typering	Parameterwaarden c [dagen] / kD [m ² /dag]			
				c/kD	Pos.	Verw.	Neg.
0	+2,2	Toekomstig maaiveld	Infiltratieoppervlak	c	500	400	300
1	+2,2 tot -3,0 à -4,0	Zand, opgespoten	Watervoerend	kD	5*	10*	20*
2a	-3,0 à -4,0 tot -6,5 à -8,0	Klei en Veen	Waterremmend	c	400	300	200
2b	-6,5 à -8,0 tot -9,0 à -10,0	Zand/Klei gelaagd (Wadzand)	Deels watervoerend	kD	1	3	5
2c	-9,0 à -10,0 tot -12,0 à -17,0	Klei en Veen	Waterremmend	c	400	300	200
3	-12,0 à -17,0 tot -25 à -30**	Zand, doorsneden met kleilaagjes	Watervoerend	kD	50	75	100

* T.p.v. de damwand is een doorlaatvermogen van 0,01 m²/dag aangehouden.

** Maximaal door Fugro verkende diepte: NAP -30 m

Vanaf ca. NAP -25 à -30 m wordt op basis van REGIS II v2.2. (bron 7) een kleilaag verwacht. Deze laag wordt in onderhavige rapportage als geohydrologische basis beschouwd.

3.3 Open waterpeil

De projectlocatie is gelegen in het IJmeer, wat onderdeel is van het peilgebied Markermeer. In dit gebied gelden het volgende peilbeheer:

- Zomer: Fluctuerend peil tussen NAP -0,1 m en NAP -0,3 m
- Winter: Gemiddeld peil op NAP -0,25 m.

Voor de bemalingsberekeningen wordt uitgegaan van een peil van NAP -0,1 m.

3.4 Grondwaterstand/stijghoogte

3.4.1 Peilbuizen locatie

Door Antea (bron 4) zijn 5 peilbuizen nabij de projectlocatie geplaatst waarin de freatische grondwaterstand is gemeten. De gemeten grondwaterstanden zijn weergegeven in tabel 3.2.

Tabel 3.2: Gemeten grondwaterstanden in Antea peilbuizen

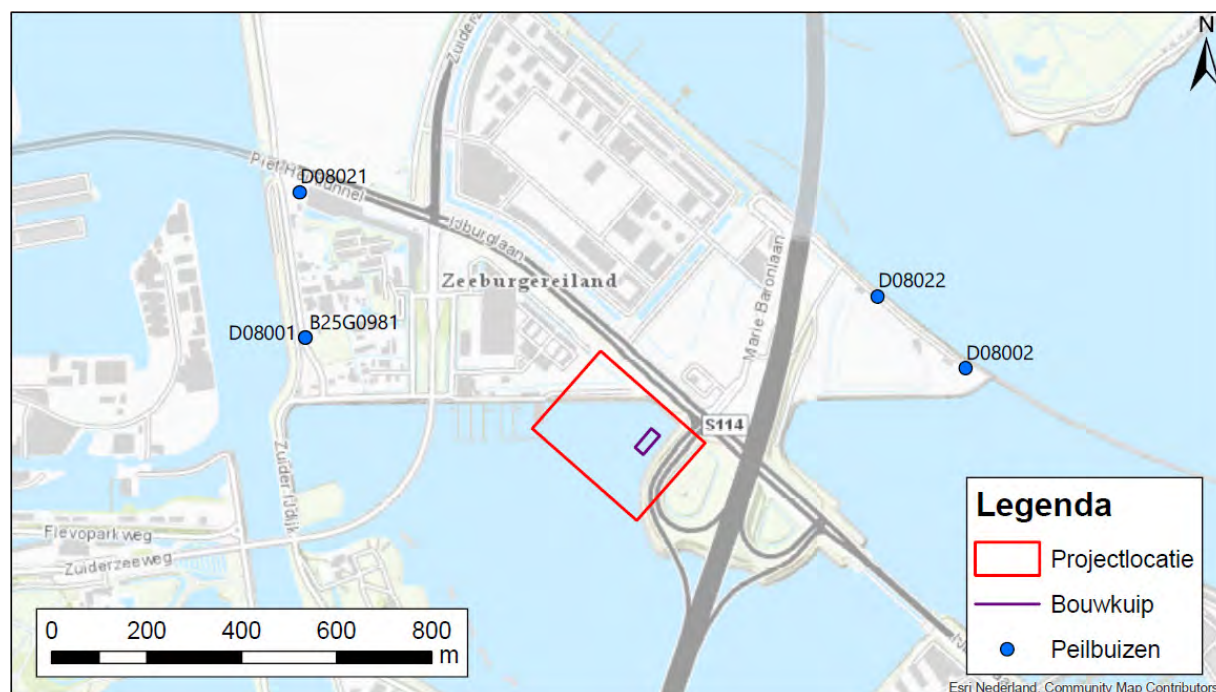
PB	Maaiveldhoogte (AHN3) [ca. NAP m]	Filterdiepte [m-mv]	Filterdiepte [ca. NAP m]	Grondwater- stand [m-mv]	Grondwater- stand [ca.NAP m]
003	+0,9	2 tot 3	-1,1 tot -2,1	1,32	-0,4
011	+0,3	1,3 tot 2,3	-1,0 tot -2,0	0,82	-0,4
017	+1,3	2,1 tot 3,1	-0,8 tot -1,8	1,73	-0,4
024*	+1,0	2,0 tot 3,0	-1,0 tot -2,0	1,11	-0,1*
031	+1,0	1,9 tot 2,9	-0,9 tot -1,9	1,26	-0,3

*Peilbuis afgesteld in de klei

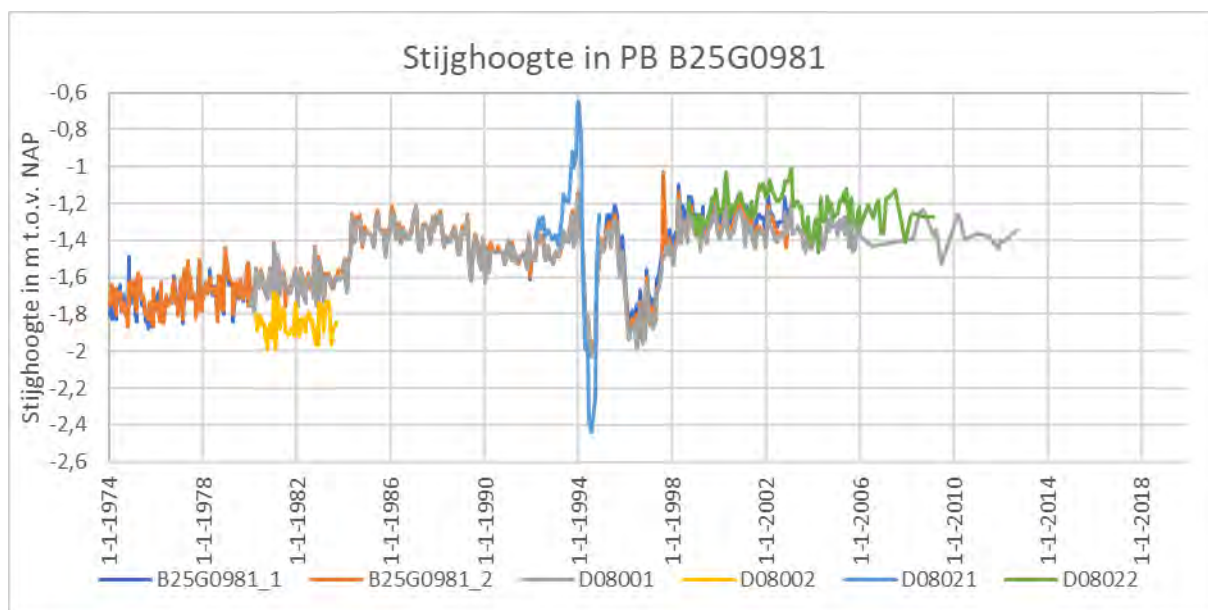
De peilbuismetingen zijn uitgevoerd op 1 september 2016.

3.4.2 Peilbuizen omgeving

Om inzicht te krijgen in de (fluctuatie van de) grondwaterstand en stijghoogte in de omgeving van de projectlocatie zijn de grondwaterstands- en stijghoogtegegevens van Waternet en TNO geraadpleegd. In de Waternet database zijn 4 bruikbare peilbuizen beschikbaar waarvan de filters zijn afgesteld in laag 3. In de TNO DINO database is 1 bruikbare peilbuis beschikbaar met filters afgesteld op 2 dieptes, beide in laag 3 (ca. NAP -13 m en NAP -18 m). Er zijn geen bruikbare peilbuizen waarvan het filter is afgesteld in laag 1. De locatie van de gebruikte peilbuizen en de tijd-stijghoogtegrafieken zijn respectievelijk in figuur 3.3 en figuur 3.4 gepresenteerd.



Figuur 3.2: Locatie peilbuizen stijghoogte laag 3



Figuur 3.3: Tijd-stijghoogtegrafieken van Waternet en DINO-peilbuizen in laag 3

3.4.3 Uitgangsgroundwaterstand/-stijghoogte

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

Tabel 3.3: Raming grondwaterstand en stijghoogte op projectlocatie

Laag	Hoog [ca. NAP m]	Gemiddeld [ca. NAP m]	Laag [ca. NAP m]
1 & 2b	+0,0	-0,2	-0,4
3	-1,0	-1,2	-1,4

De in tabel 3.3 opgenomen waarden worden als uitgangsgroundwaterstand/-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.

3.5 Grond(water)kwaliteit

3.5.1 Lozingsparameters grondwater locatie

Bij Fugro zijn geen gegevens bekend omtrent de kwaliteit van het grondwater. Omdat de waterontvangende instantie graag voortijdig de kwaliteit van het te ontvangen water wil weten, wordt geadviseerd een grondwatermonster uit laag 1 te nemen en deze in een laboratorium te laten analyseren op diverse lozingsparameters.

4. Bemalingsberekening en effecten

In dit hoofdstuk worden alle, binnen de opdracht vallende berekeningen, gepresenteerd. Tevens wordt op basis van de berekeningen 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 dieperliggende 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 het ontgravingsniveau. Voor de bemalingsberekeningen is een integraal ontgravingsniveau van NAP -3,2 m aangenomen, derhalve dient de grondwaterstand te worden verlaagd tot NAP -3,7 m.

4.1.2 Benodigde verlaging van stijghoogte (laag 3)

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. Bij de stabiliteitsberekeningen dient de neerwaartse belasting van de grond te worden vermenigvuldigd met een (partiële materiaal)factor 0,9. De volumieke gewichten zijn gebaseerd op ervaring. De stabiliteitsberekening voor opbarsten uit laag 2b is weergegeven in tabel 4.1, de berekening voor opbarsten uit laag 3 in tabel 4.2.

Tabel 4.1: Uitgangspunten stabiliteitsberekening opbarsten vanuit laag 2b (wadzandlaag)

Bodemopbouw / opbarstniveau: Sondering 1319-154428 DKM16				
Niveau [ca. NAP m]	Typering	Dikte laag [ca. m]	Volumiek gewicht γ [ca. kN/m ³]	Neerwaartse grondbelasting [ca. kN/m ²]
-3,2	Aanlegniveau			
-3,2 tot -4,0	Zand (incl. grondverbetering)	0,8	19,0	15,2
-4,0 tot -6,2	Klei	2,2	16,0	35,2
-6,2 tot -6,5	Veen	0,3	11,0	3,3
-6,5	Opbarstniveau (laag 2b)			
			TOTAAL	53,7
TOTAAL bij toepassing materiaalfactor 0,9:				48,3
Maximaal toelaatbare stijghoogte:				NAP -1,7 m
Verticaal stabiel bij hoge stijghoogte (NAP +0,0 m):				Nee

De stijghoogte in laag 2b is onbekend, deze zal ergens tussen de freatische grondwaterstand en de stijghoogte in laag 3 liggen. Als worst-case situatie wordt aangenomen dat de stijghoogte in laag 2b gelijk is aan de freatische grondwaterstand. Bij een stijghoogte van NAP +0,0 m bedraagt de opwaartse waterdruk 65 kN/m^2 . De neerwaartse belasting van de grond bedraagt $48,3 \text{ kN/m}^2$. Derhalve is een spanningsverlaging in laag 2b noodzakelijk. Gezien de geringe doorlatendheid van de laag kan deze spanningsverlaging waarschijnlijk worden gerealiseerd door middel van ontlastfilters en is geen actieve spanningsbemaling noodzakelijk.

Tabel 4.2: Uitgangspunten stabiliteitsberekening opbarsten vanuit laag 3

Bodemopbouw/ opbarstniveau: Sondering 1319-154428 DKM17				
Niveau [ca. NAP m]	Typering	Dikte laag [ca. m]	Volumiek gewicht γ [ca. kN/m^3]	Neerwaartse grondbelasting [ca. kN/m^2]
-3,7	Onderzijde eventuele grondverbetering (0,5 m)			
-3,7 tot -7,2	Klei	3,5	16,0	56,0
-7,2 tot -9,0	Zand, kleiig	1,8	17,0	30,6
-9,0 tot -11,5	Klei	2,5	16,0	40,0
-11,5 tot -11,8	Veen	0,3	11,0	3,3
-11,8	Opbarstniveau (laag 3)			
			TOTAAL	129,9
TOTAAL bij toepassing materiaalfactor 0,9:				116,9
Maximaal toelaatbare stijghoogte:				NAP -0,1 m
Verticaal stabiel bij hoge stijghoogte (NAP -1,0 m):				Ja

Bij de geraamde hoge stijghoogte van NAP -1,0 m bedraagt de opwaartse waterdruk 108 kN/m^2 . De neerwaartse belasting van de grond bedraagt $116,9 \text{ kN/m}^2$. Derhalve is geen spanningsverlaging in laag 3 noodzakelijk.

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 een open bemaling i.c.m. horizontale drains. De spanningsverlaging in laag 2b kan worden gerealiseerd middels ontlastfilters. Een voorstel voor de dimensionering van de bemaling is opgenomen in hoofdstuk 5.

Tabel 4.3: Benodigde verlagingen grondwaterstand en stijghoogte t.o.v. hoge waarden

Onderdeel	Grondwaterstand (laag 1)		Stijghoogte (laag 2b)	
	Verlagen tot [ca. NAP m]	Verlaging t.o.v. 'hoog' NAP +0,0 m [ca. m]	Verlagen tot [ca. NAP m]	Verlaging t.o.v. 'hoog' NAP +0,0 m [ca. m]
Integrale ontgraving bouwput	-3,7	3,7	-3,7	3,7

4.2 Berekende waterbezwaren

Om inzicht te krijgen in het waterbezwaar/debiet en de grondwaterstandsverlagingen in de omgeving als gevolg van de bemaling zijn met het softwarepakket MicroFEM bemalingsberekeningen uitgevoerd. De stationair berekende waterbezwaren bij de aangehouden hoge, gemiddelde en lage grondwaterstand (GWS) en stijghoogte (H) zijn opgenomen in tabel 4.3.

Onderdeel	Uitgangs- GWS en H (laag 1 & 2)	Debiet* [ca. m³/uur]			Maatgevend debiet [ca. m³/maand]	Duur [ca. maanden]	Maatgevend totaal debiet [ca. m³]
		Min.	Verw.	Max.			
Bouwput	+0,0	1	2	3	2.000	6	13.000
	-0,2						
	-0,4						

* Het minimale (min.), verwachte (verw.) en maximale (max.) debiet zijn berekend o.b.v. de verschillende grondparameters zoals geraamd in tabel 3.1. Het maand- en totale debiet is afgerond per 50 m³.

Uitgaande van de geraamde gemiddelde grondwaterstand en de verwachtingswaarden van de bodemparameters wordt een uurdebiet van ca. 2 m³/uur verwacht. Uitgaande van dit uurdebiet bedraagt het verwachte totale waterbezwaar na 26 weken bemalen ca. 8.500 m³.

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 10 m³/uur of 30 m³/dag. Bij de dimensionering van de bemalingsinstallatie dient met dit extra waterbezwaar rekening te worden gehouden.

Opgemerkt wordt dat bij de bemalingsberekeningen is uitgegaan van goed in het slot zittende damwanden voorzien van slotvulling (doorlaatvermogen 0,001 m²/dag).

4.3 Vergunningsplicht/meldingsplicht onttrekking in kader Waterwet

De projectlocatie is gelegen in het beheersgebied van Hoogheemraadschap van Amstel Gooi en Vecht (Waternet). Hier geldt dat in het kader van de Waterwet een onttrekkingsvergunning voor een bron-/sleufbemaling moet worden aangevraagd indien:

- Meer dan 50 m³ grondwater per uur of 15.000 m³ grondwater per maand wordt onttrokken;
- Of als langer dan 6 maanden wordt bemalen.

Op basis van het berekende waterbezwaar is de bemaling op de projectlocatie **niet vergunningplichtig**. Er geldt een meldplicht.

De bemaling moet minimaal 4 weken voor aanvang bij Waternet worden gemeld, en na afloop ook weer worden afgemeld. De melding kan via het omgevingsloket online, OLO (<https://www.omgevingsloket.nl>), samen met de melding van de lozing worden gedaan. De daadwerkelijke aanvang van de bemaling dient doorgaans enkele werkdagen van tevoren bij de toezichthouder te worden gemeld (startmelding).

Hierbij wordt opgemerkt dat de voorziene bemalingsduur 26 weken (6 maanden) bedraagt. Dit betekent dat iedere uitloop van de werkzaamheden ervoor zorgt dat de bemaling vergunningsplichtig is. Daarom is het mogelijk verstandig om zekerheidshalve een vergunning aan te vragen voor de bemaling. Indien hiervoor wordt gekozen dient tevens een m.e.r.-aanmeldnotitie te worden opgesteld.

Voorts wijzen wij u erop Waternet voorschriften zal 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

Aangezien de bouwput wordt omringd door open water (IJmeer) ligt het voor de hand het bemalingswater op dit open water te lozen. Voor lozen op open water dient contact te worden opgenomen met Rijkswaterstaat. Omdat de waterontvangende instantie graag voortijdig de kwaliteit van het te ontvangen water wil weten, wordt geadviseerd een grondwatermonster uit laag 1 te nemen en deze in een laboratorium te laten analyseren op diverse lozingsparameters.

Voor de lozing kunnen significante kosten verschuldigd zijn aan de waterontvangende instantie. Rekening dient te worden gehouden met een verontreinigings- of zuiveringsheffing, die per te lozen 1.000 m³ grondwater moet worden betaald. Bovendien kan de waterontvangende instantie waterzuiverende maatregelen eisen als de gehalten van lozingsparameters te hoog zijn.

4.5 Verlagen in omgeving & Omgevingsaspecten

Aangezien de bemaling wordt uitgevoerd binnen een gesloten damwandkuip zullen, bij goed in het slot zittende damwandplanken, niet of nauwelijks grondwaterstandsverlagen buiten de bouwkuip optreden. Derhalve worden geen negatieve effecten van de bemaling op de omgeving buiten de bouwkuip verwacht.

4.5.1 Upconing

Een mogelijk effect van het bemalen is het omhoog pompen van zouter grondwater van grotere diepte, zogenaamde "upconing".

Op basis van de literatuur (bronnen 14 en 15) ligt het zoet-brak grensvlak dicht aan de oppervlakte. Verwacht wordt dat het op te pompen grondwater al brak is en dat de bemaling geen noemenswaardige invloed zal hebben op het zoet-brak grensvlak.

Het brak-zout grensvlak van het grondwater bevindt zich op ca. NAP -80 m. Gezien deze diepte en de aanwezigheid van een dikke waterremmende laag tussen dit niveau en de bemaling, zullen de bemalingswerkzaamheden naar verwachting geen effect hebben op het brak-zout grensvlak.

4.5.2 Kwel of wegzijging

Uit de beschikbare peilbuisgegevens wordt afgeleid dat ter plaatse van de locatie van nature sprake is van wegzijging. Gezien de aanwezigheid van een dikke waterremmende laag onder het bemalingsniveau en het beperkte invloedsgebied wordt verwacht dat de bemaling geen noemenswaardige invloed op deze situatie zal hebben. Het grondwater zal na het beëindigen van de bemaling van nature weer terugstromen naar de beginsituatie vóór de start van de bemaling.

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

5.1.1 Horizontale bemaling

Voorgesteld wordt de verlaging te realiseren en in stand te houden met horizontale drains die in de lengterichting van de bouwput kunnen worden aangelegd. De drains dienen op een diepte van ca. NAP -3,7 m te worden gelegd met een hart op hart afstand van ca. 5 m. De drains, voorzien van een volumineus omhullingsmateriaal dienen in met goed doorlatend zand gevulde sleuven te worden gelegd en via een blind stuk leiding op pompen van voldoende capaciteit te worden aangesloten. De exacte locaties van de drains dienen te worden afgestemd op de inrichting van de bouwput en de aanwezigheid van bijvoorbeeld funderingselementen. Als alternatief kan tijdens het ontgraven een verticale filterbemaling worden ingezet zodat de horizontale drains vanaf een lager niveau kunnen worden aangebracht en geen draineermachine hoeft te worden ingezet.

5.1.2 Ontlastbronnen (in wadzandpakket)

Bij het rondom toepassen van grond- en waterkerende damwanden, dienen voorafgaande aan de graafwerkzaamheden binnen de damwandkuip ontlastbronnen in de wadzandlaag 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 op een pomp aan te sluiten, maar de filters mogen niet intensief worden bemalen. De filters dienen te worden geplaatst van ca. NAP -6,5 tot ca. NAP -8,5 m en ze dienen voor verwijdering van de damwandplanken te worden volgestort met bentoniet.

5.1.3 Algemeen

Doordat lokaal onder de ontgravingsniveaus nog veen of klei kan worden aangetroffen, dient rekening te worden gehouden met stagnerend regenwater dat boven deze laag kan blijven staan en tijdelijk wateroverlast kan veroorzaken in de bouwput. De aannemer of bemaler zal hiervoor, indien noodzakelijk, de juiste maatregelen moeten treffen.

Voordat met ontgraven wordt begonnen, wordt aanbevolen de doelmatigheid van de geïnstalleerde bemalingsinstallatie te toetsen. Het is in deze fase nog goed mogelijk de bemaling eventueel aan te passen.

Voordat de damwanden worden verwijderd, dienen de filters met bentoniet of cement te worden volgestort conform het mechanisch boorprotocol, zodat de werking van waterremmende lagen gewaarborgd blijft.

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 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);
- Het monitoren van de grondwaterstand in diverse peilbuizen in de (directe) omgeving, nabij aanwezig kwetsbare objecten (zoals o.a. op staal gefundeerde bebouwing / infrastructuur);
- Visuele inspectie lozingspunt op visuele verkleuring (bij lozing op open water);
- Controle van de waterdichtheid van de damwanden.

Aangezien de werkzaamheden worden uitgevoerd binnen een gesloten bouwkuip worden geen verlagingen in de omgeving verwacht.

Geadviseerd wordt om naast de ontgraving (landzijde) een peilbuizen te plaatsen om hierin te monitoren of de damwand niet lek is en de grondwaterstand buiten de put werkelijk niet wordt verlaagd. Tevens dient in de bouwput een peilbuis te worden geplaatst om te controleren of de grondwaterstand niet verder wordt verlaagd dan benodigd is.

In alle gevallen dienen de hoeveelheden onttrokken grondwater te worden gemeten met geijkte debietmeters en te worden geregistreerd in een logboek (elke werkdag). Dit dient, in verband met heffingen, voor het Hoogheemraadschap en mogelijk de gemeente dagelijks te worden gedaan. De debietmetingen dienen (in de beginfase van de bemaling) tevens om na te gaan of de damwanden goed in het slot zitten en niet lek zijn.

Het monitoren van bijvoorbeeld eventuele trillingen die kunnen ontstaan door de (overige) bouwactiviteiten vallen buiten het kader van dit rapport.

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 (zie ook bijlage B.1).

Tabel 6.1: Beoordeling kwaliteit beschikbare informatie en geo-risicoscan

Geo-risicoscan		Advies
Realisatieplan (afmetingen, ontgravingsdiepte, etc.)		
Uitvoeringswijze (open ontgraving, damwanden, sleufbekisting, etc.)		
Start werkzaamheden / bemalingsduur		
Bodemopbouw en schematisering ondergrond		
Grondwaterstanden en stijghoogten		
Aanwezige grond(water)verontreinigingen op locatie		
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		1
Lozingsmogelijkheden onderzoeken (incl. grondwaterkwaliteit)		2
Bemalings- en monitoringsplan opstellen en laten controleren		

 geen informatie (info)/ niet beschouwd

 Voldoende info/ beperkt risico

 Matige info/matig risico

 Onvoldoende info/hoog risico

Advies 1: Aanvragen Watervergunning voor onttrekking

Op basis van het berekende waterbezwaar is de bemaling op de projectlocatie niet vergunningplichtig. Er geldt een meldplicht. Hierbij wordt opgemerkt dat de voorziene bemalingsduur 26 weken (6 maanden) bedraagt. Dit betekent dat iedere uitloop van de werkzaamheden ervoor zorgt dat de bemaling vergunningsplichtig wordt. Daarom is het mogelijk verstandig om zekerheidshalve toch een vergunning aan te vragen voor de bemaling. Indien hiervoor wordt gekozen dient tevens een m.e.r.-aanmeldnotitie te worden opgesteld.

Advies 2: Lozingsmogelijkheden onderzoeken (incl. grondwaterkwaliteit)

Aangezien de bouwput wordt omringd door open water (IJmeer) ligt het voor de hand het bemalingswater op dit open water te lozen. Voor lozen op open water dient contact te worden opgenomen met Rijkswaterstaat. Omdat de waterontvangende instantie graag

voortijdig de kwaliteit van het te ontvangen water wil weten, wordt geadviseerd een grondwatermonster uit laag 1 te nemen en deze in een laboratorium te laten analyseren op diverse lozingsparameters.

Bijlage A

Grond(water)onderzoek

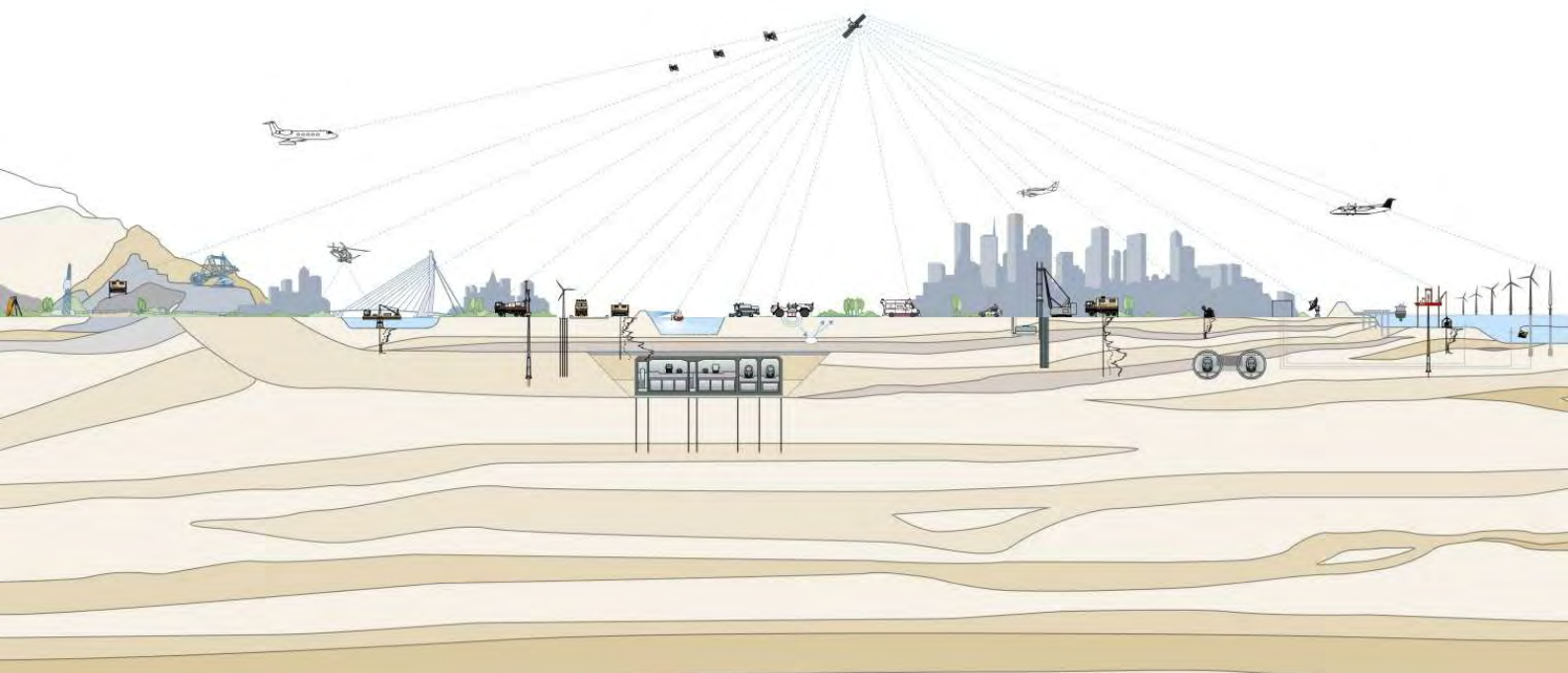
- A.1 Rapportage geotechnisch veldwerk
- A.2 Grond(water)onderzoek derden

**Geotechnisch onderzoek
HSBC NL Sonderingen Zeeburgereiland**

Document Nr.: 1319-154428

Versie: 1.0

Datum: 13 november 2019



Opdrachtgever Holland Sport Boat Centre
 Zuiderzeeweg 2
 1095 KG Amsterdam

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

Projectleider G. de Boer

Versiebeheer

1.0	Initiële versie	UGU	RUV	GDB	13-11-2019
Rev	Omschrijving	Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Datum

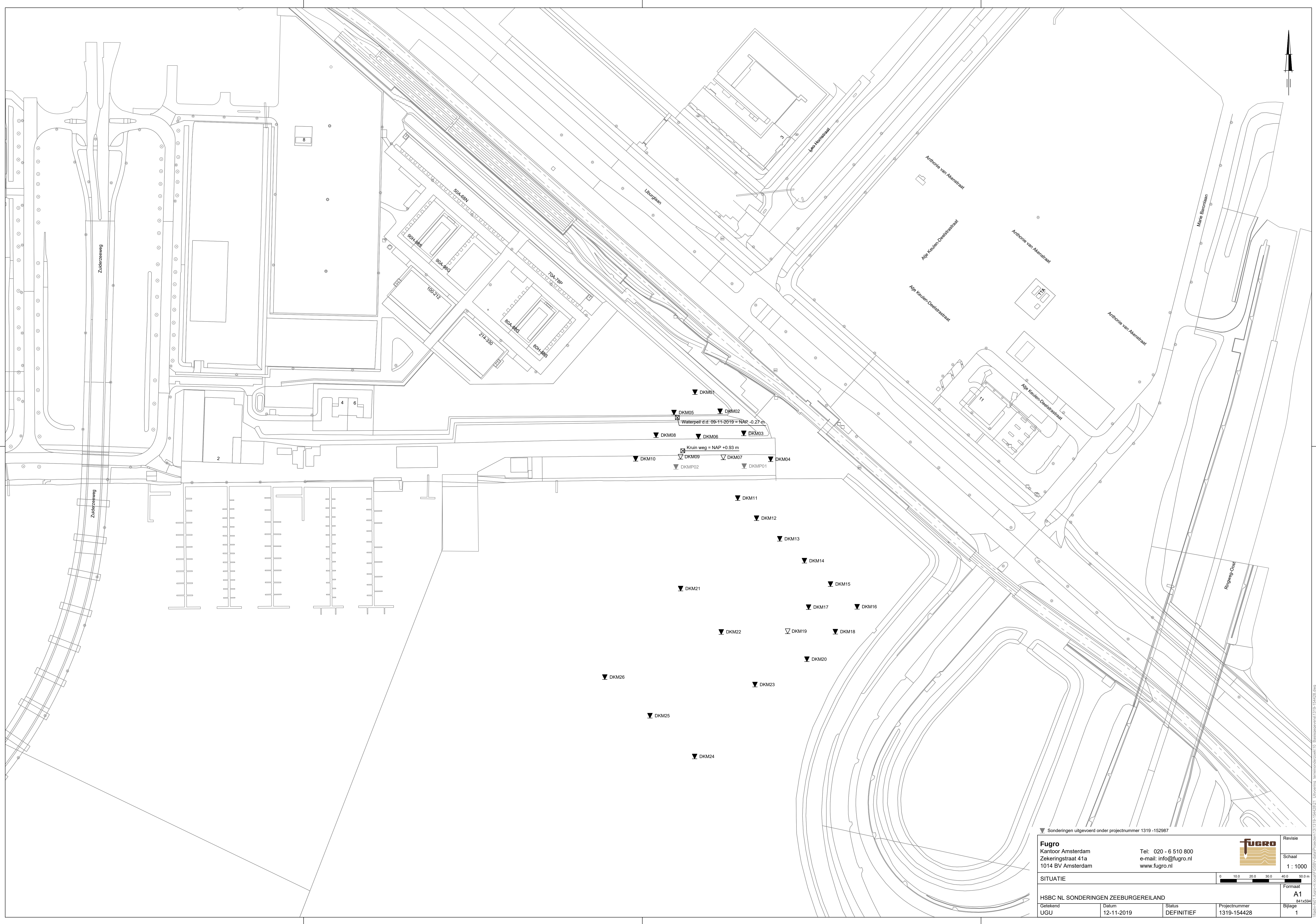
INHOUDSOPGAVE

- 1. RAPPORTAGE OVERZICHT**
- 2. SITUATIETEKENING**
- 3. ONDERZOEKSDATA 1319-154428**
ONDERZOEKSDATA 1319-152987: DKMP01 en DKMP02
- 4. TOELICHTING GEOTECHNISCH ONDERZOEK**
- 5. CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN**
- 6. LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN**

RAPPORTAGE OVERZICHT

Projectomschrijving: HSBC NL Sonderingen Zeeburgereiland
Projectnummer: 1319-154428

Naam	RD Coördinaten (m)		Hoogte (m) t.o.v. NAP	Grondwater- stand (m) t.o.v. NAP	Opmerking
	X	Y			
DKM01	126436.3	486885.5	+0.38	-0.02	
DKM02	126451.9	486873.6	+0.45		
DKM03	126466.6	486859.9	+1.26		
DKM04	126483.2	486843.9	+0.89		
DKM05	126423.3	486872.8	+0.34	-0.16	
DKM06	126438.4	486858.0	+1.04		
DKM07					Vervallen
DKM08	126412.2	486858.8	+1.24		
DKM09					Vervallen
DKM10	126399.5	486844.2	+1.00	+0.55	
DKM11	126462.8	486819.8	+1.23		
DKM12	126474.5	486807.3	+2.94		
DKM13	126488.9	486794.6	+2.73		
DKM14	126504.2	486781.0	+2.67		
DKM15	126520.3	486766.5	+2.84		
DKM16	126536.8	486752.4	+3.17		
DKM17	126506.7	486752.2	+0.50		
DKM18	126523.3	486737.0	+1.00		
DKM19					Niet uitgevoerd i.v.m. bereikbaarheid
DKM20	126505.7	486719.9	-1.15		
DKM21	126427.4	486763.7	-1.35		Gestaakt, max. totaaldruk
DKM22	126452.6	486736.8	-1.15		Gestaakt, max. totaaldruk
DKM23	126473.5	486704.2	-1.45		
DKM24	126436.1	486659.6	-1.40		
DKM25	126408.4	486684.9	-1.40		
DKM26	126380.4	486708.8	-1.50		
DKMP01	126466.8	486839.6	+0.97		Uitgevoerd onder projectnr. 1319-152987
DKMP02	126424.5	486839.2	+0.99		Uitgevoerd onder projectnr. 1319-152987
Kruin weg	126428.7	486848.9	+0.93		
Waterpeil d.d. 09-11-2019	126425.4	486869.6	-0.27		



▼ Sonderingen uitgevoerd onder projectnummer 1319 - 152987

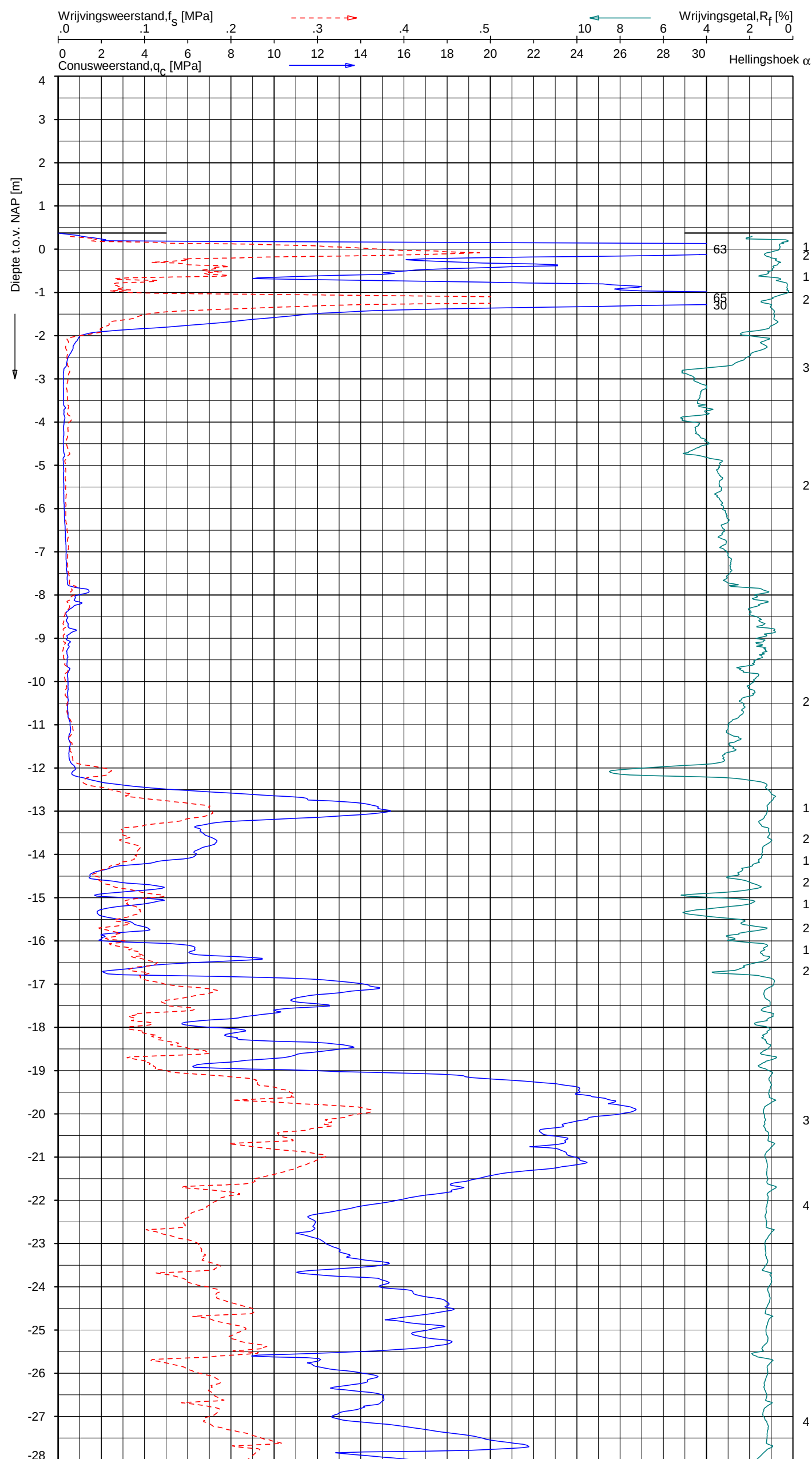
Fugro
Kantoor Amsterdam
Zekeringstraat 41a
1014 BV Amsterdam

Tel: 020 - 6 510 800
e-mail: info@fugro.nl
www.fugro.nl



SITUATIE		0 10.0 20.0 30.0 40.0 50.0 m		Revisie
HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND		Formaat		Schaal
Getekend		Datum		1 : 1000
UGU		12-11-2019		
Status		Projectnummer		Formaat
DEFINITIEF		1319-154428		A1
		Bijlage		841x594
		1		

1319-154428_Fugro-voor-UGU-41a-fugetek-1319-154428_Uitvoering_1319-154428.dwg



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



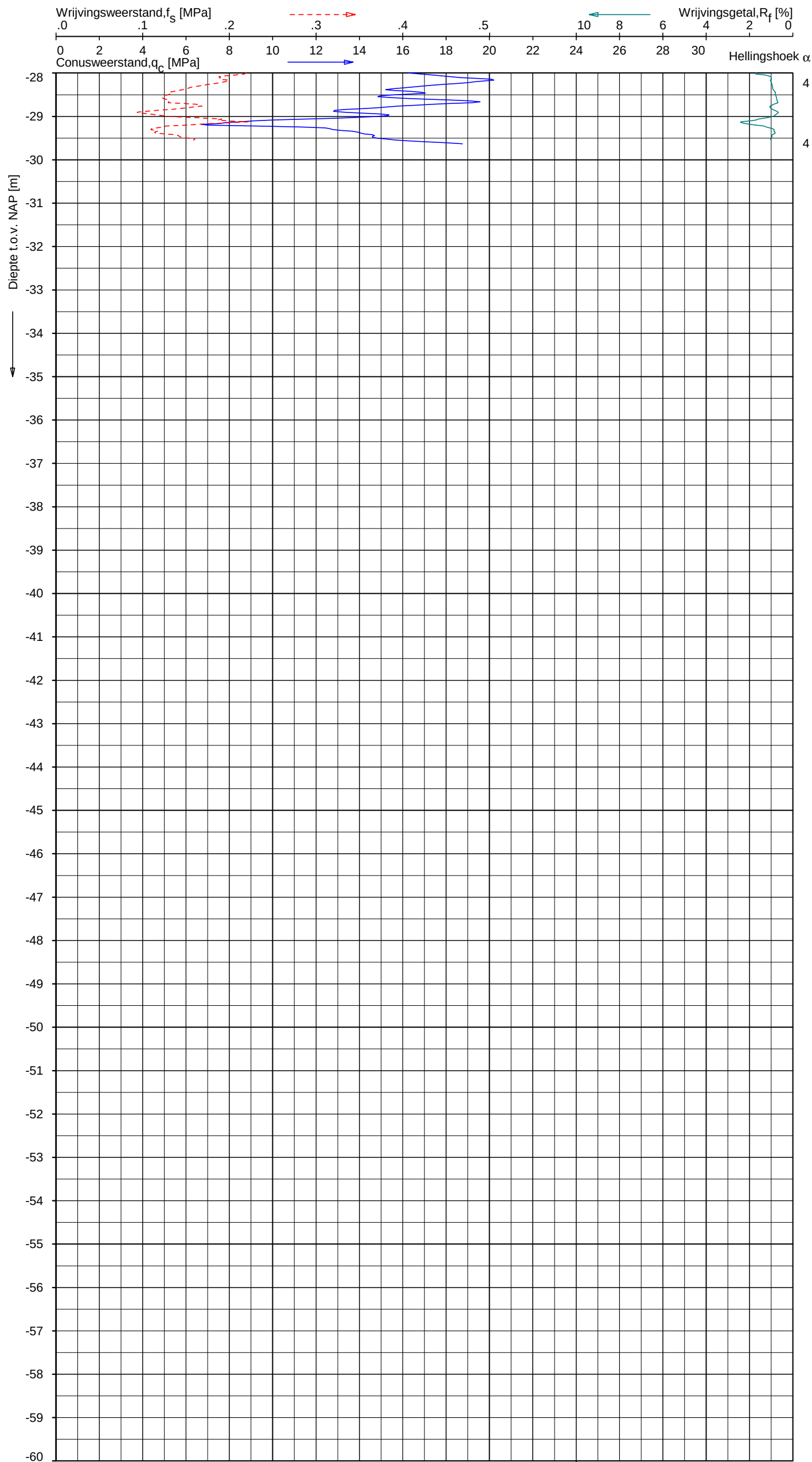
Opg. : JWV/SC d.d. 08-Nov-2019 Coord.: X= 126436.3 m Y= 486885.5 m Systeem: RD
Get. : U.Gumuliauskaite d.d. 13-Nov-2019 MV = NAP +0.38 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1390
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_C = 1510 mm²; A_S = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM01

UNIPLOT 05.36.nl / QcFClass-R3.ucf / 2019-11-13 09:08:29



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

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

Opg. : JWV/SC d.d. 08-Nov-2019 Coord.: X= 126436.3 m Y= 486885.5 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : U.Gumuliauskaite d.d. 13-Nov-2019 MV = NAP +0.38 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1390 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

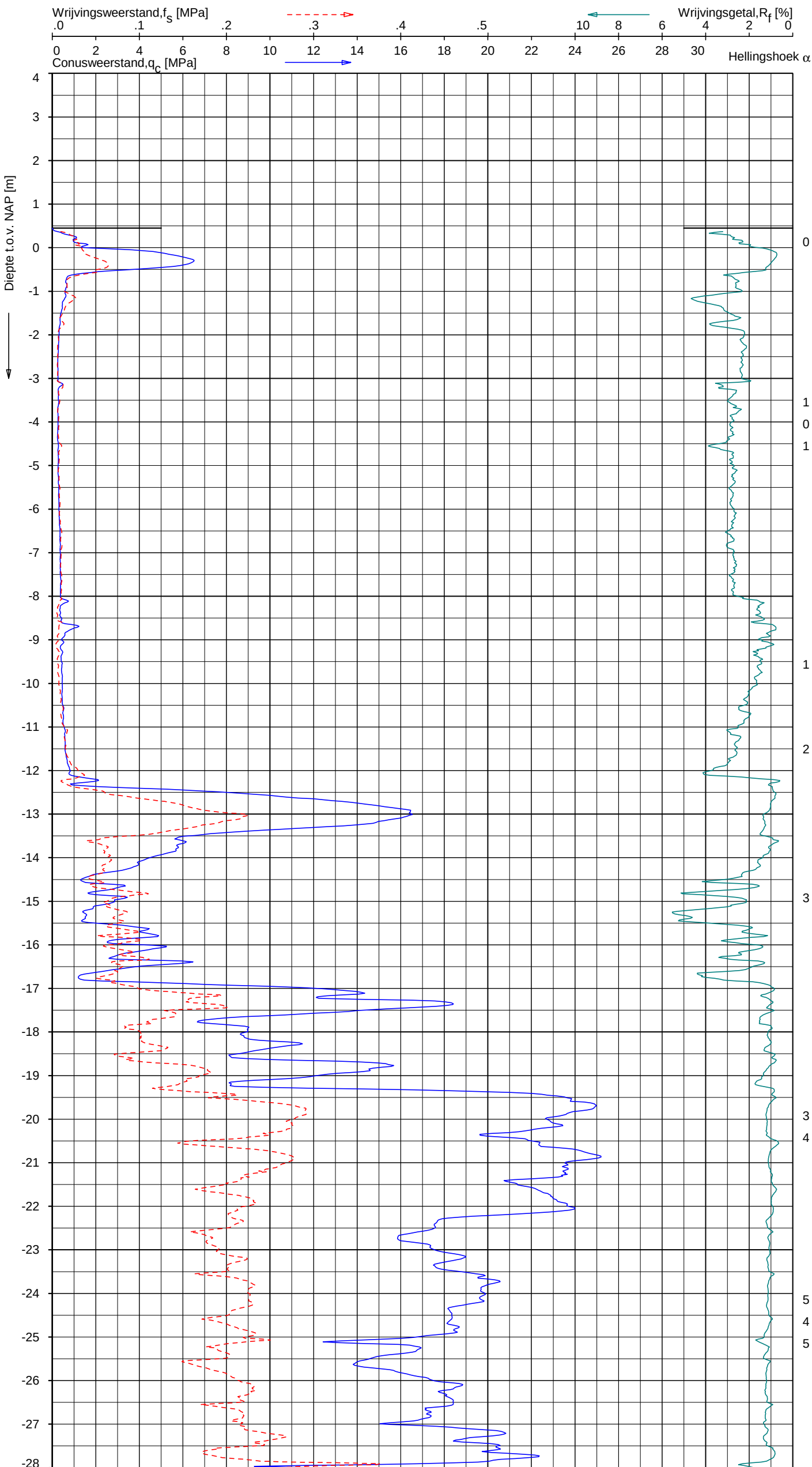
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM01

1319-154428

DKM01 - 2



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

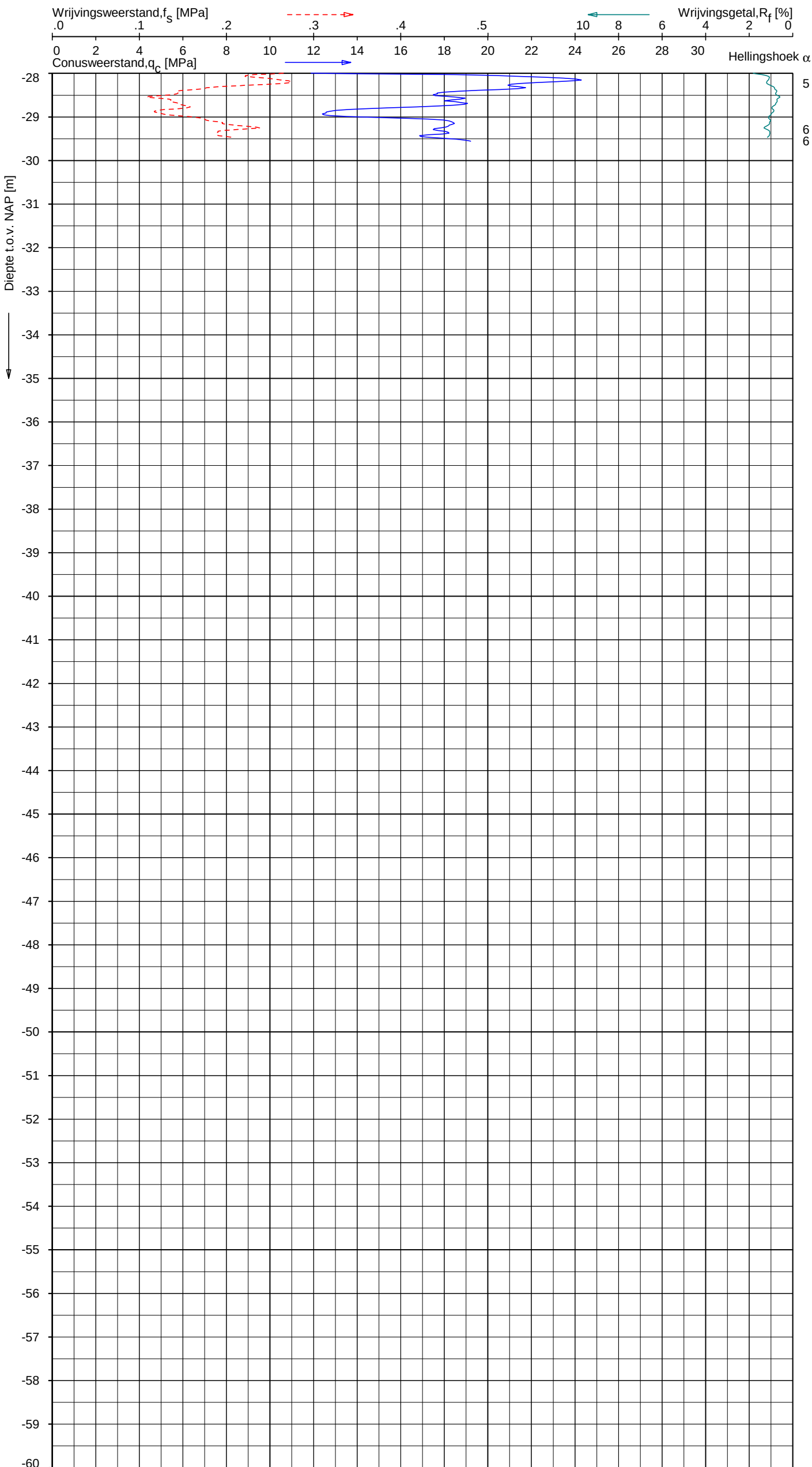


Opg.: JWV/SC d.d. 08-Nov-2019 Coord.: X=126451.9m Y=486873.6m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: U.Gumuliauskaite d.d. 13-Nov-2019 MV = NAP +0.45m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1390 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM02



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

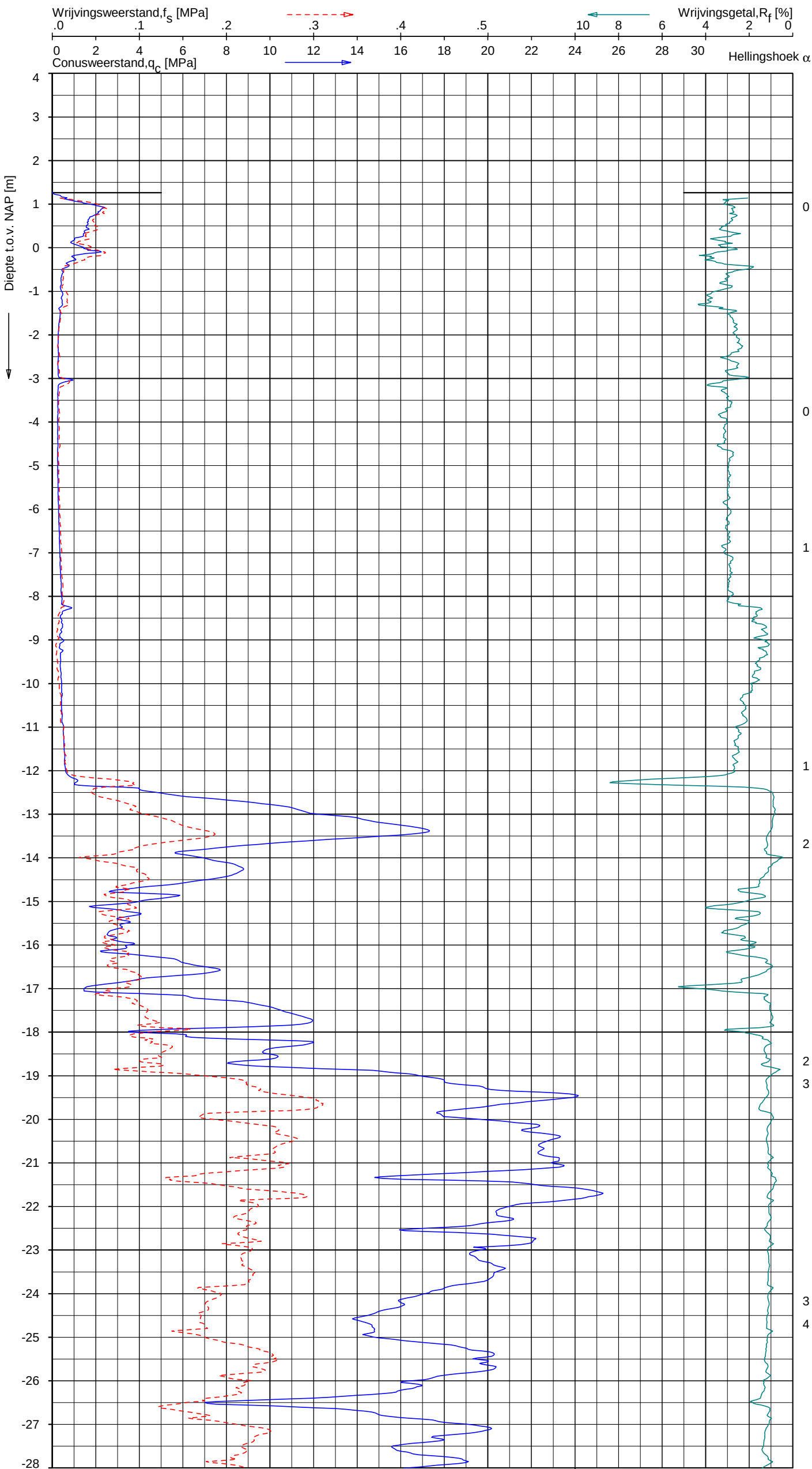
	ZAND, zwak siltig tot siltig
--	------------------------------

Opg. : JWV/SC	d.d. 08-Nov-2019	Coord.: X= 126451.9 m	Y= 486873.6 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : U.Gumuliauskaite	d.d. 13-Nov-2019	MV = NAP	+0.45 m	Conus: CP15-CF75SN2	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
				1701-1390	Conustype: A _C = 1510 mm ² ; A _S = 19895 mm ²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM02



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



Opg.: JVV/JBK d.d. 08-Nov-2019 Coord.: X=126466.6 m Y=486859.9 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: U.Gumuliauskaite d.d. 13-Nov-2019 MV = NAP +1.26 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1390 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

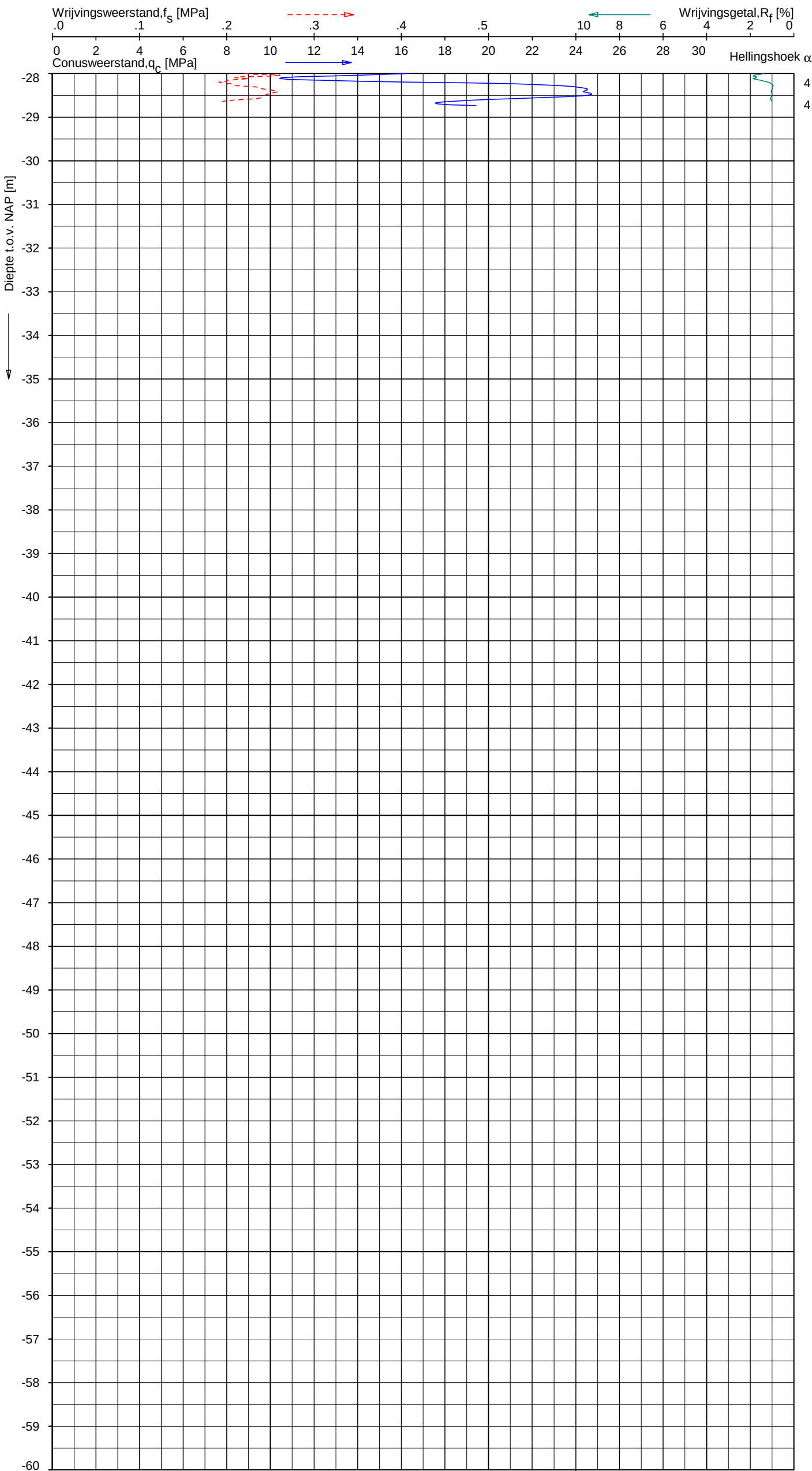
HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM03

UNIPLOT 05.36.nl / QcFClass-R3.ucf / 2019-11-13 09:08:44

1319-154428

DKM03 - 2



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

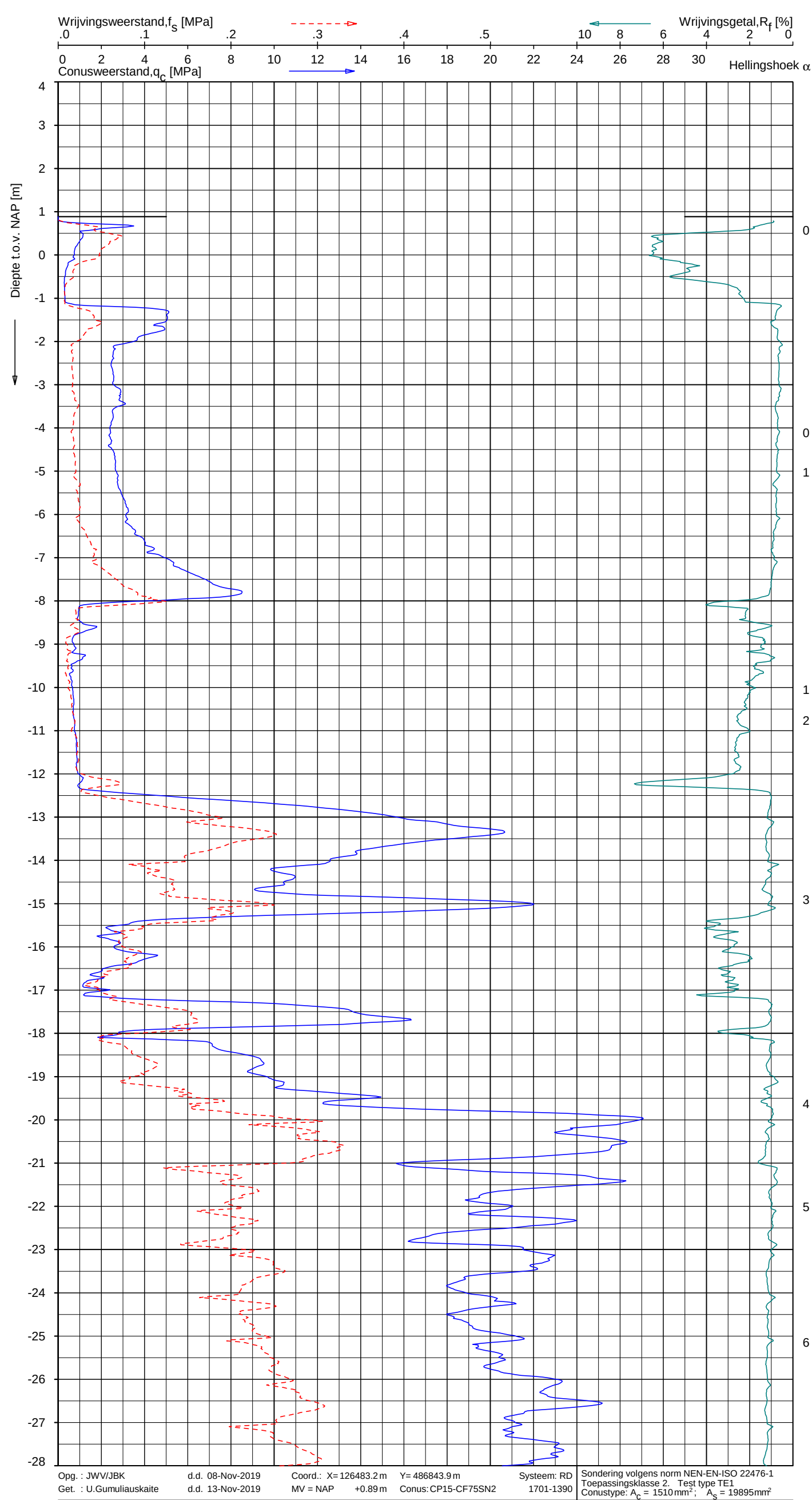
	ZAND, zwak siltig tot siltig
--	------------------------------

Opg. : JWV/JBK d.d. 08-Nov-2019 Coord.: X= 126466.6 m Y= 486859.9 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : U.Gumuliauskaite d.d. 13-Nov-2019 MV = NAP +1.26 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1390 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

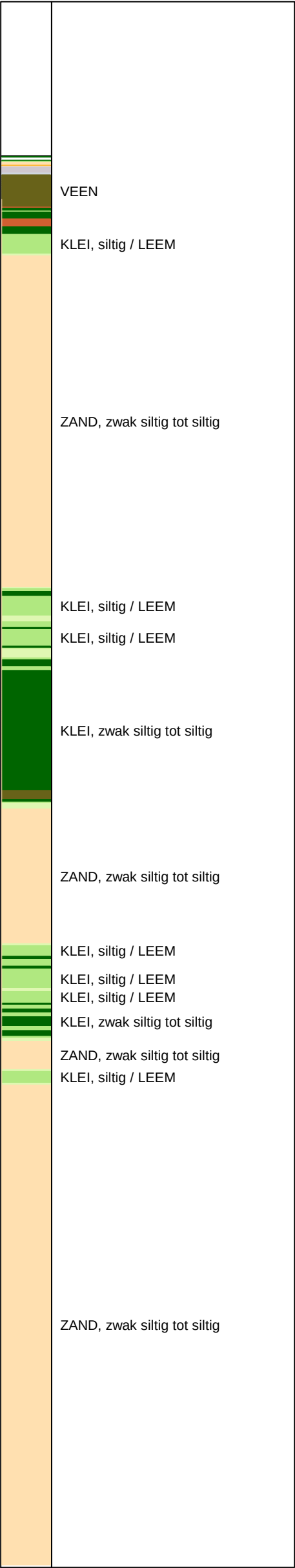
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM03



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



Opg.: JVV/JBK d.d. 08-Nov-2019 Coord.: X=126483.2 m Y=486843.9 m Systeem: RD
Get.: U.Gumuliauskaite d.d. 13-Nov-2019 MV = NAP +0.89 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1390
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

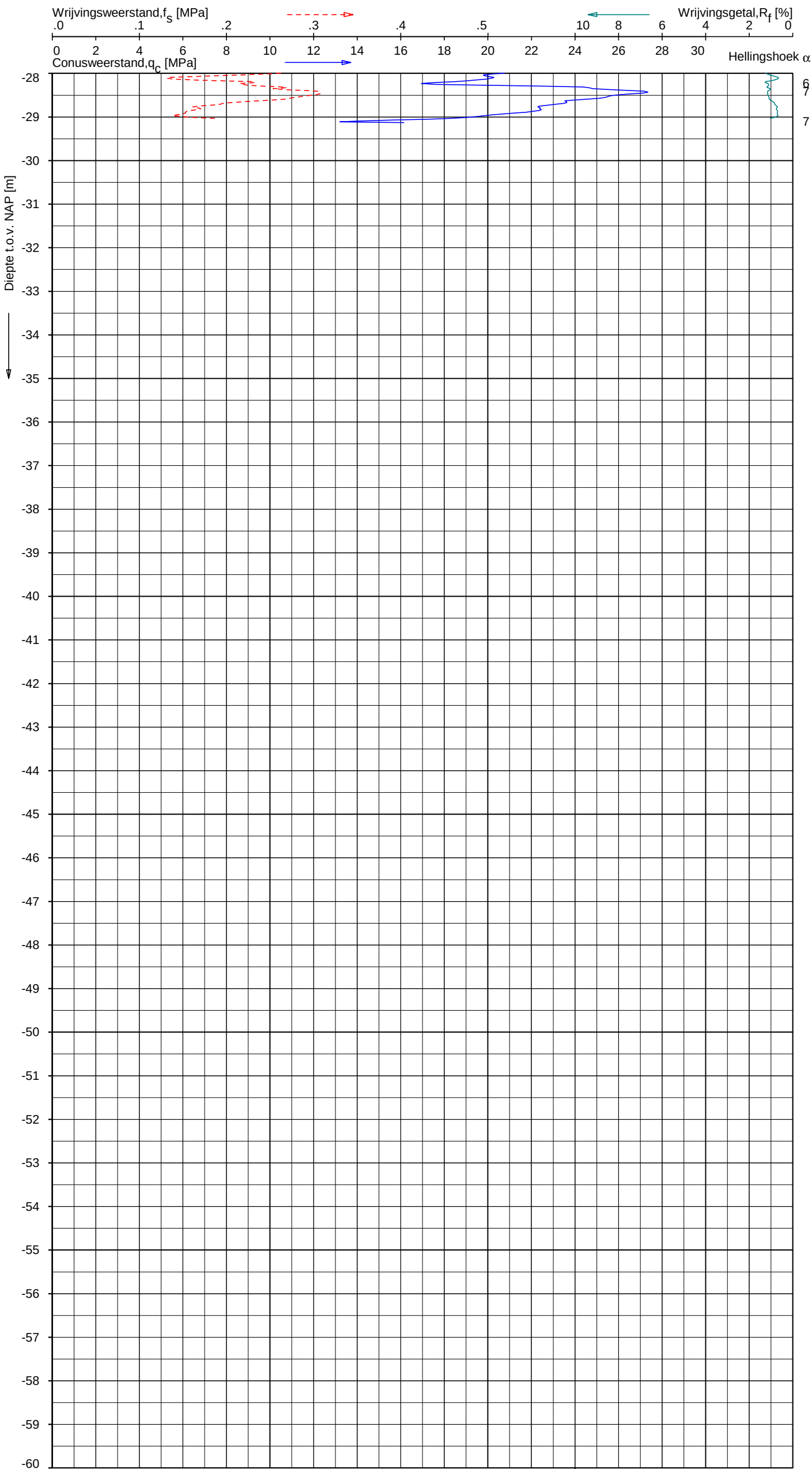
HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM04

UNIPLOT 05.36.nl / QcFClass-R3.ucf / 2019-11-13 09:09:02

1319-154428

DKM04 - 2



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

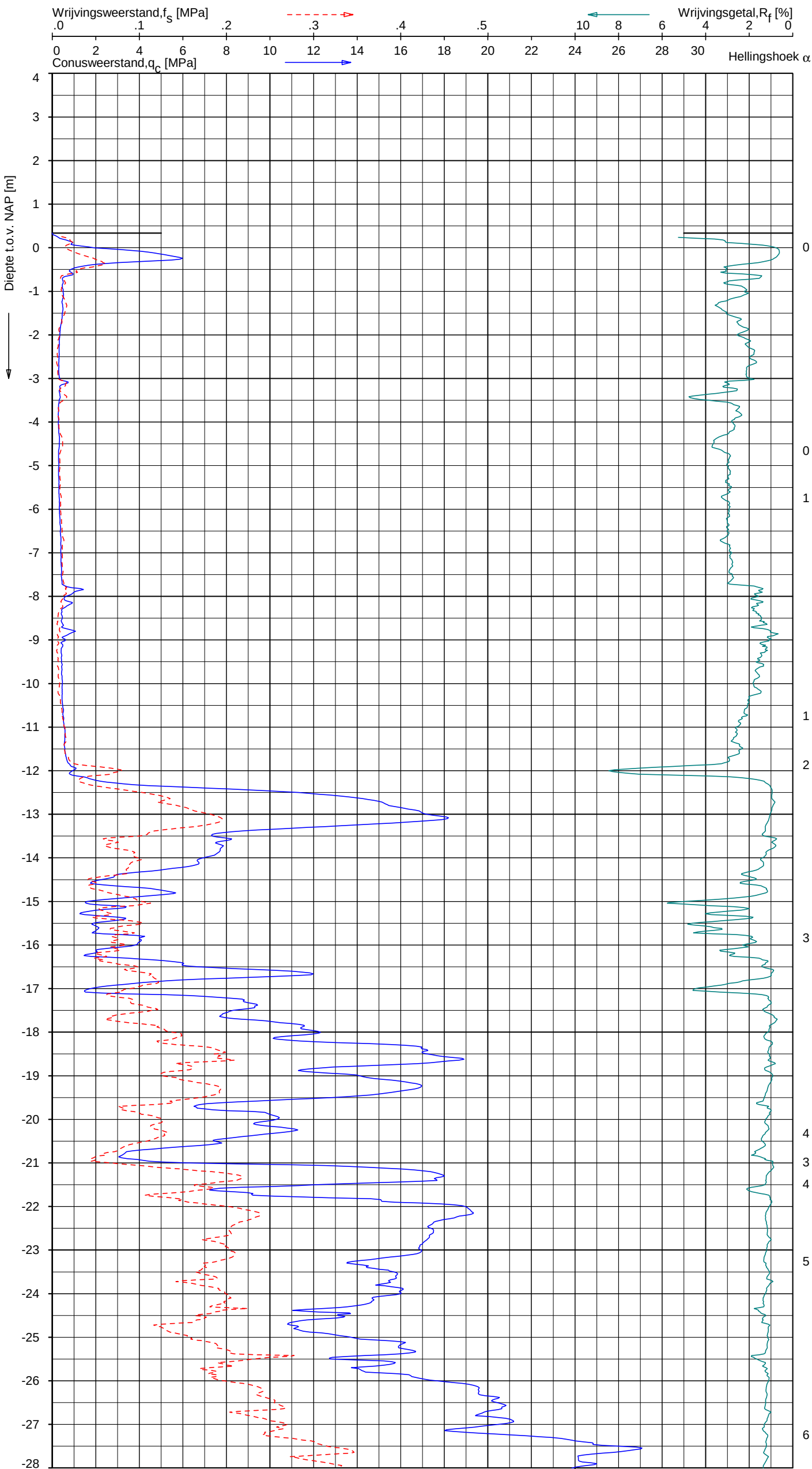
	ZAND, zwak siltig tot siltig
--	------------------------------

Opg. : JWV/JBK d.d. 08-Nov-2019 Coord.: X= 126483.2 m Y= 486843.9 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : U.Gumuliauskaite d.d. 13-Nov-2019 MV = NAP +0.89 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1390 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM04



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

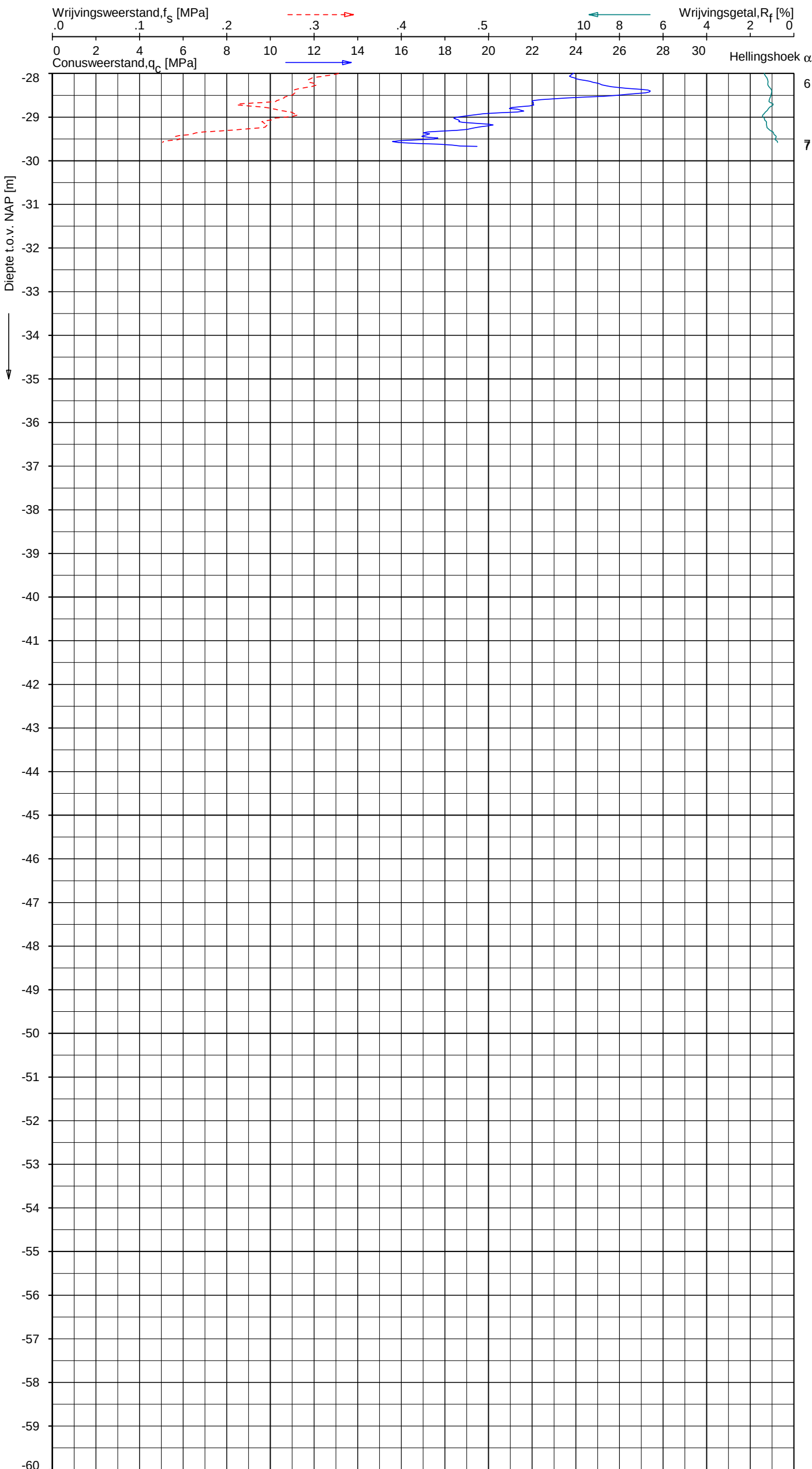


Opg.: JWV/SC d.d. 08-Nov-2019 Coord.: X=126423.3 m Y=486872.8 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: U.Gumuliauskaite d.d. 13-Nov-2019 MV = NAP +0.34 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1390 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM05



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

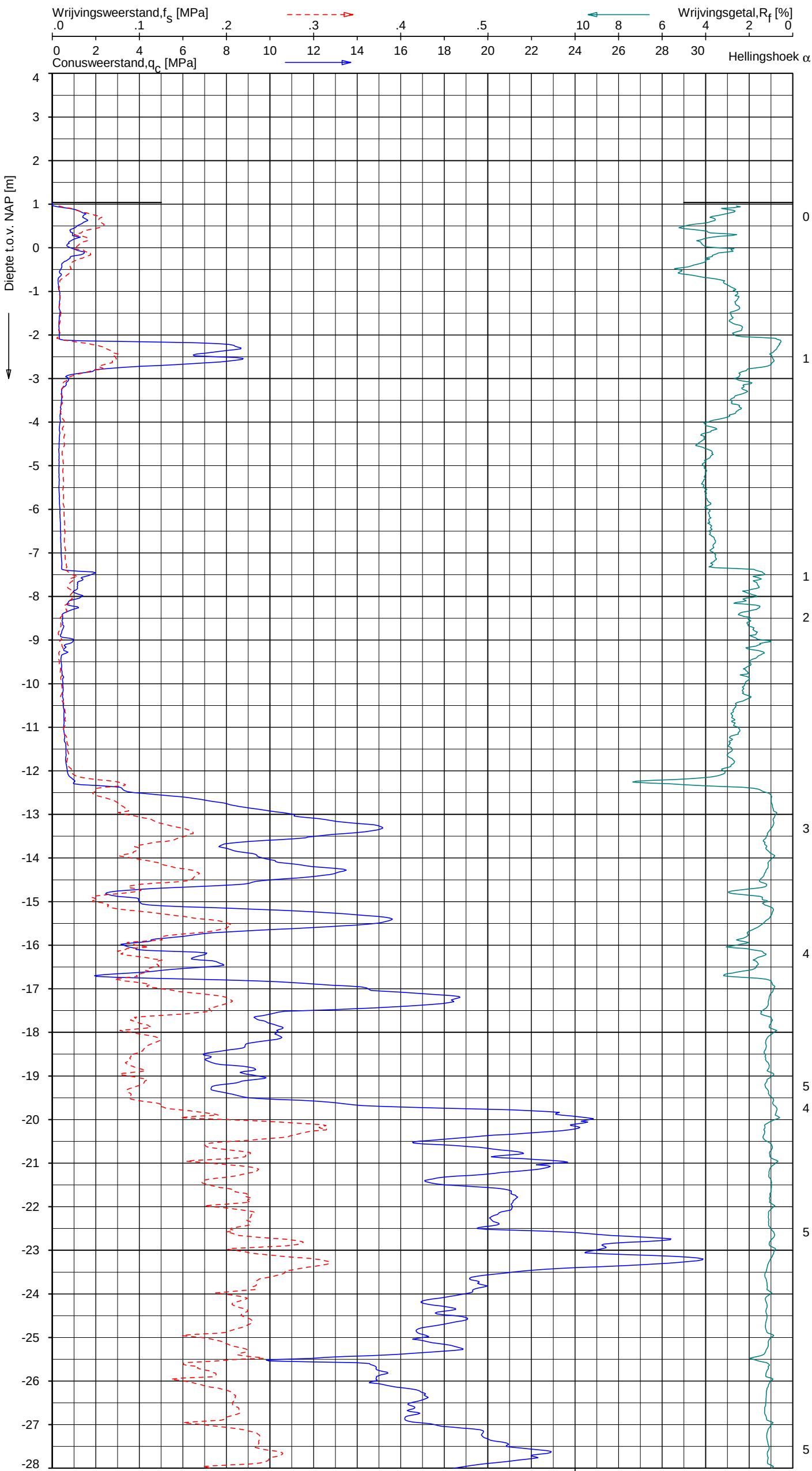
	ZAND, zwak siltig tot siltig
--	------------------------------

Opg. : JWV/SC	d.d. 08-Nov-2019	Coord.: X=126423.3 m	Y= 486872.8 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : U.Gumuliauskaite	d.d. 13-Nov-2019	MV = NAP +0.34 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-1390	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A _C = 1510 mm ² ; A _S = 19895 mm ²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM05



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



Opg.: JWV/SC d.d. 08-Nov-2019 Coord.: X=126438.4 m Y=486858.0 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: U.Gumuliauskaite d.d. 13-Nov-2019 MV = NAP +1.04 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1390 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_C = 1510 mm²; A_S = 19895 mm²

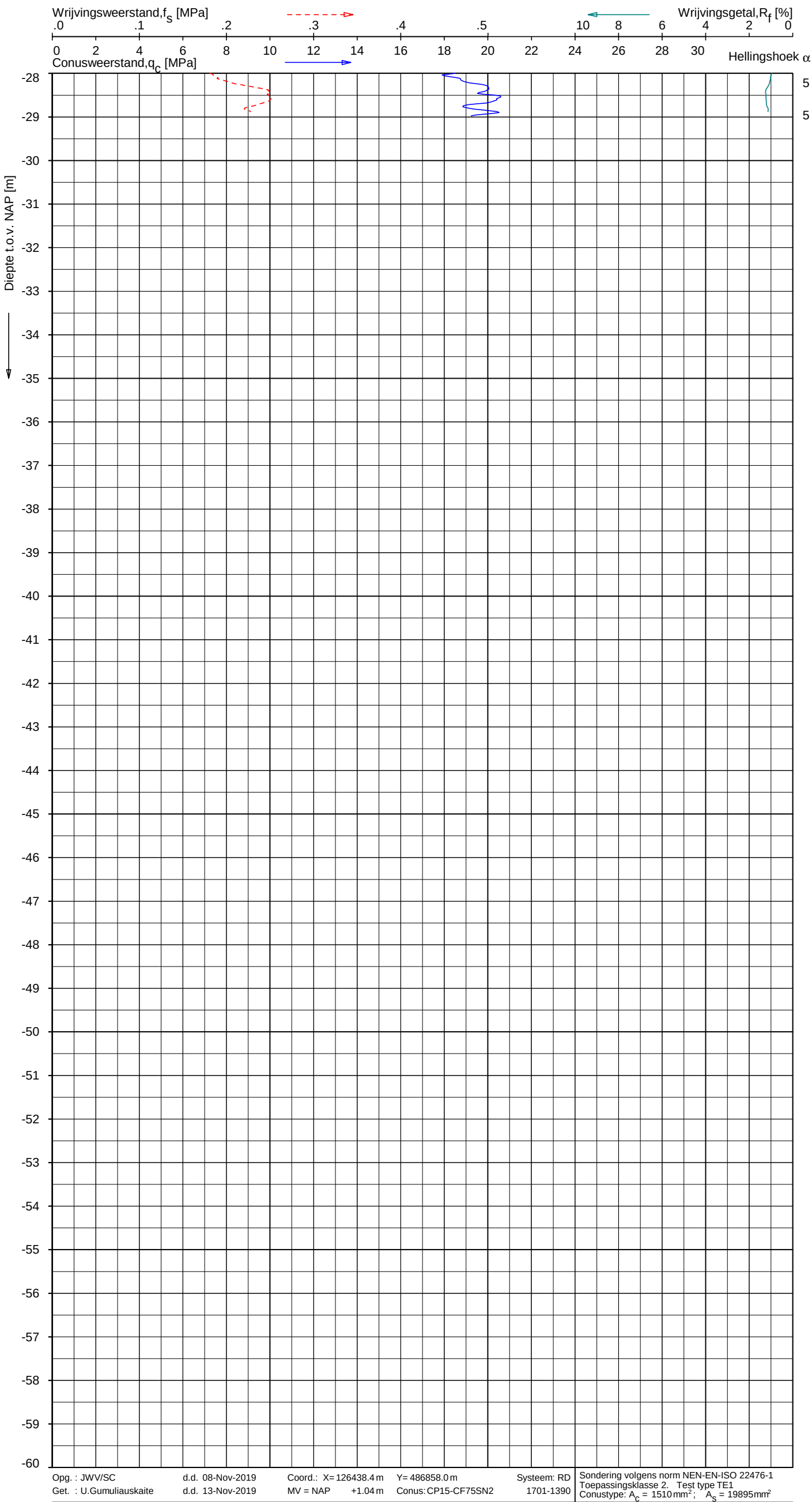
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM06

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

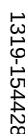
	ZAND, zwak siltig tot siltig
--	------------------------------



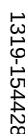
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND

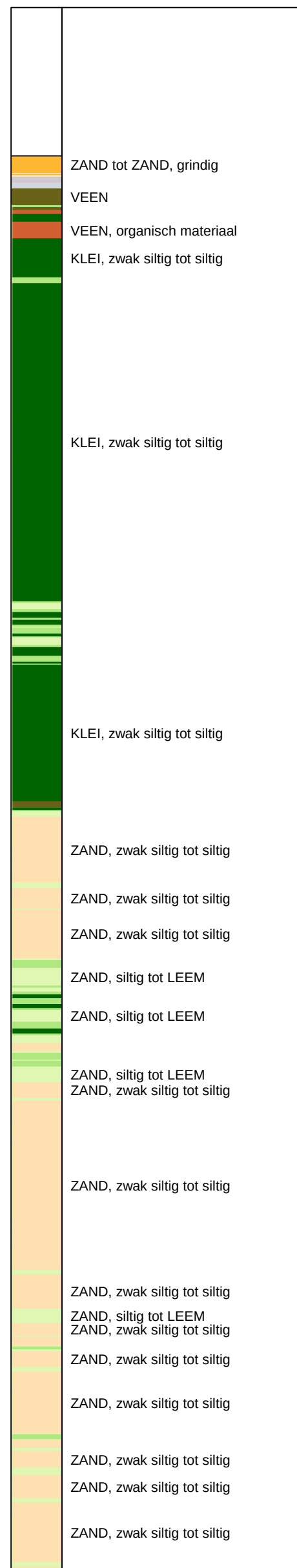
Opdr. 1319-154428
Sond. DKM06



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



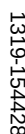
Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



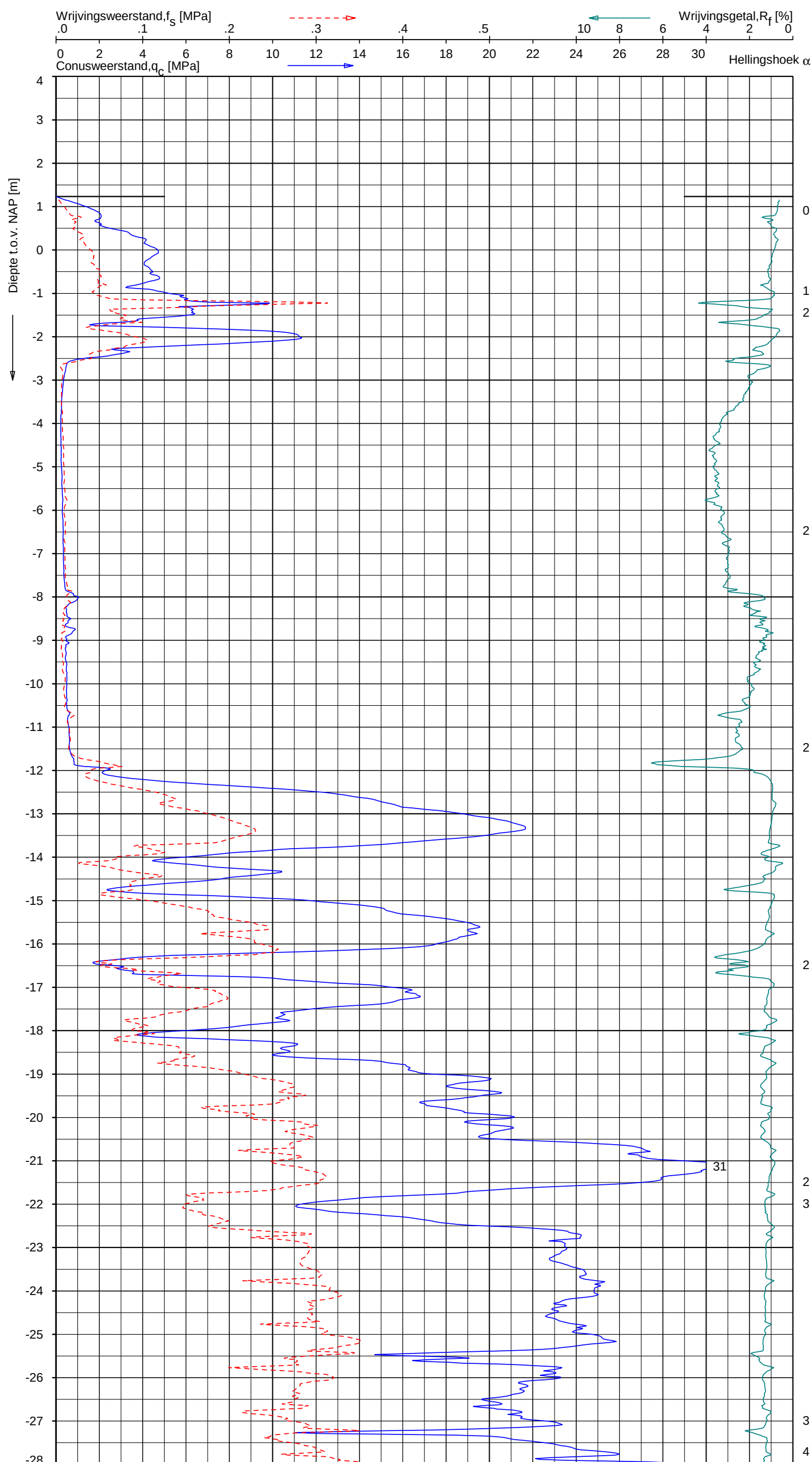
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND

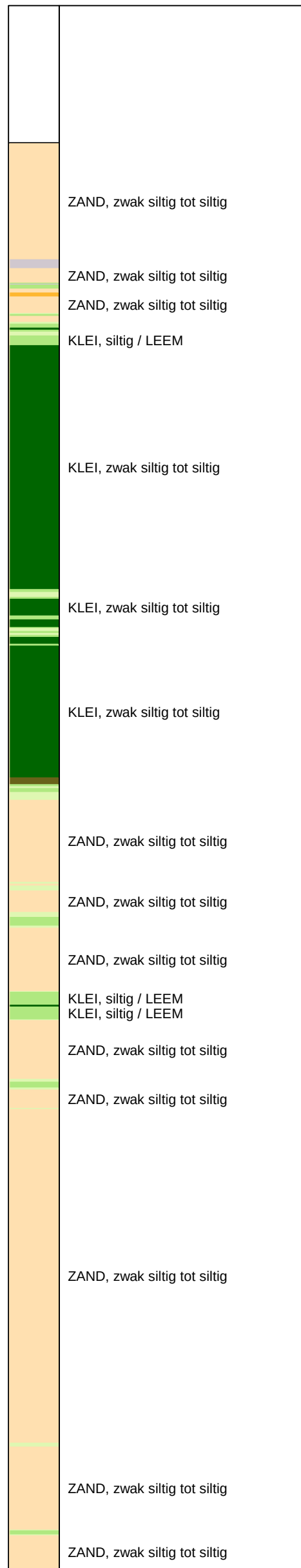
Opdr. 1319-154428
Sond. DKM10



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



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

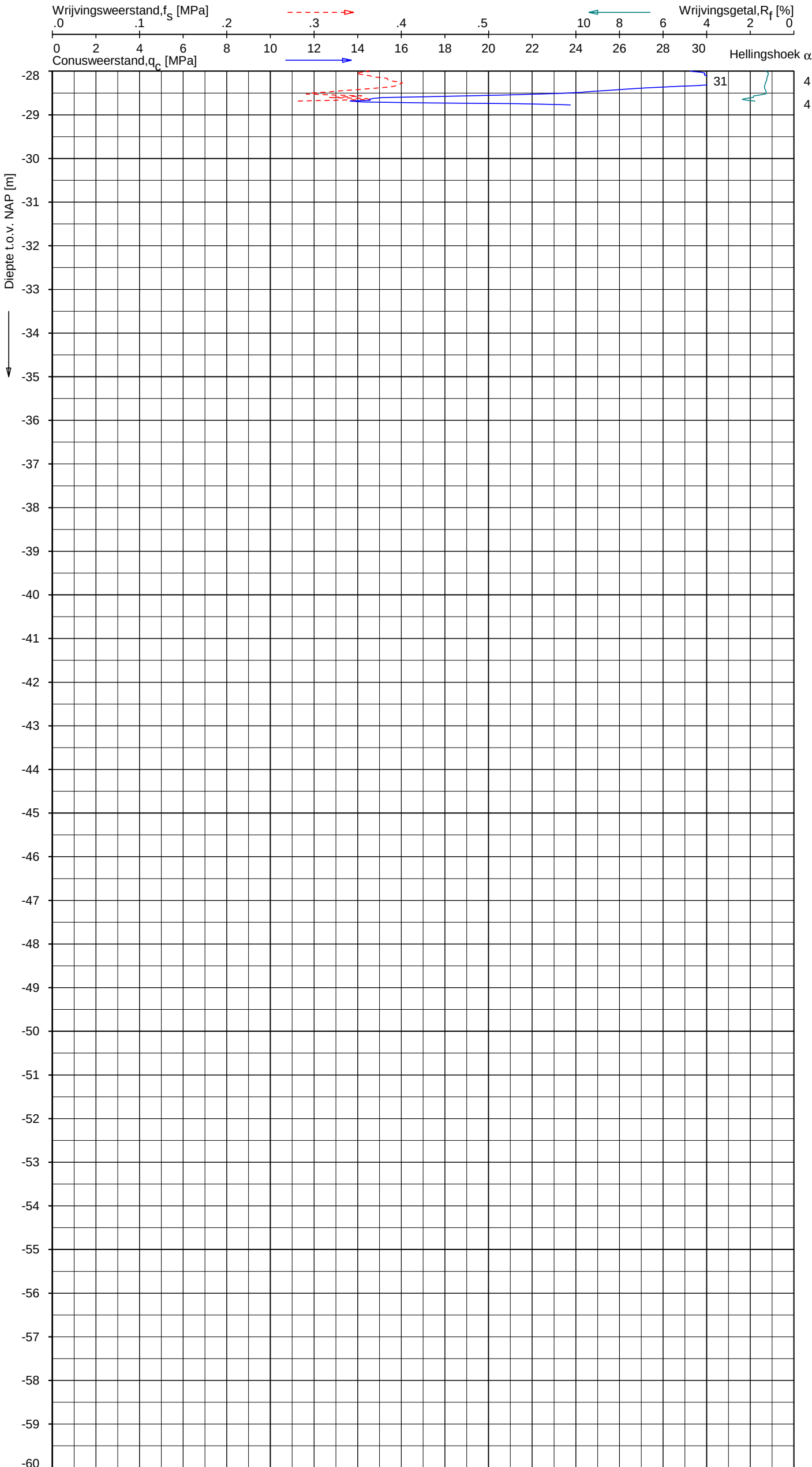


Opg. : JWV/JBK	d.d. 08-Nov-2019	Coord.: X= 126462.8 m	Y= 486819.8 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : U.Gumuliauskaite	d.d. 13-Nov-2019	MV = NAP +1.23 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-1390	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A _c = 1510 mm ² ; A _s = 19895 mm ²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM11



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

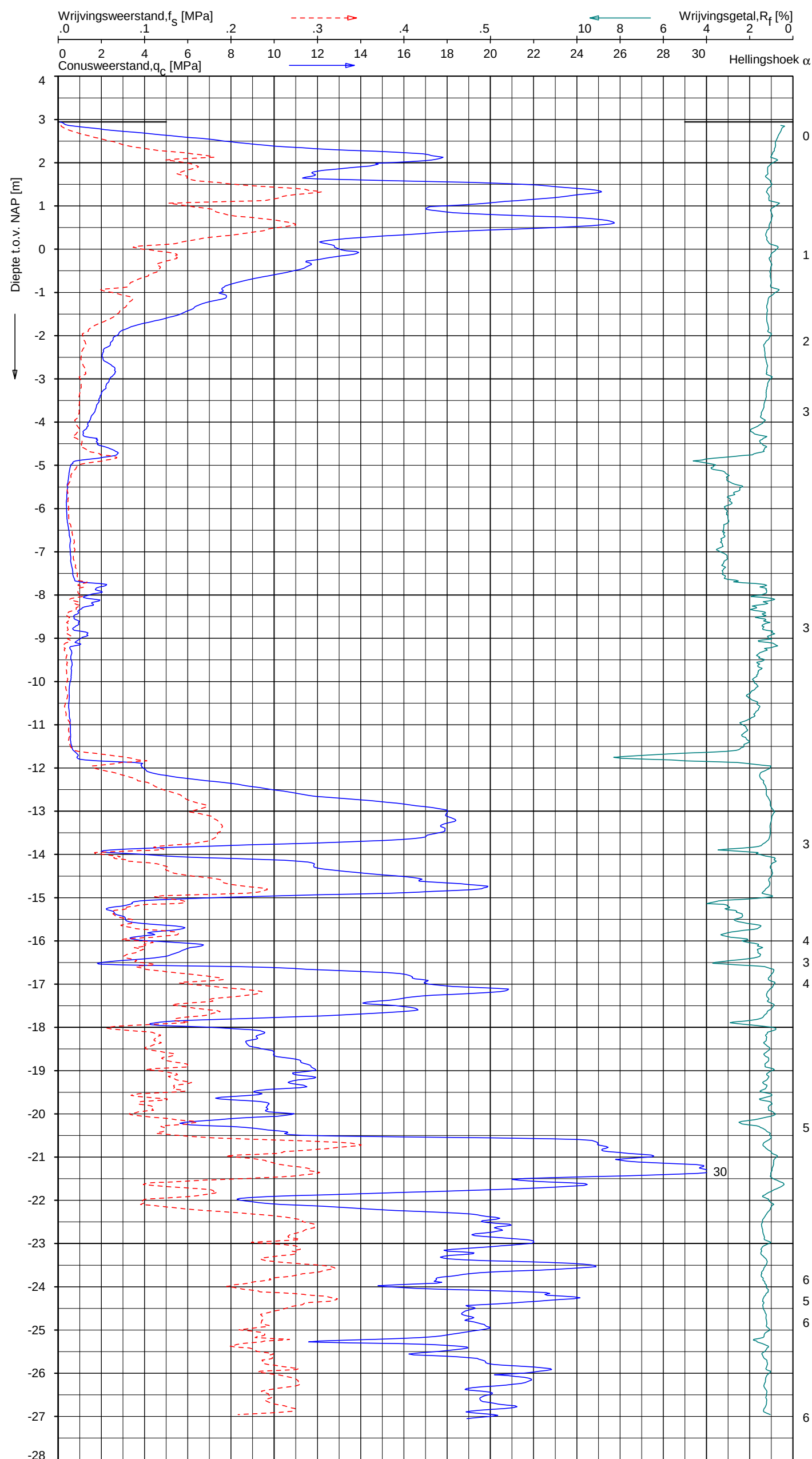
	ZAND, zwak siltig tot siltig
--	------------------------------

Opg. : JWV/JBK d.d. 08-Nov-2019 Coord.: X= 126462.8 m Y= 486819.8 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : U.Gumuliauskaite d.d. 13-Nov-2019 MV = NAP +1.23 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1390 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

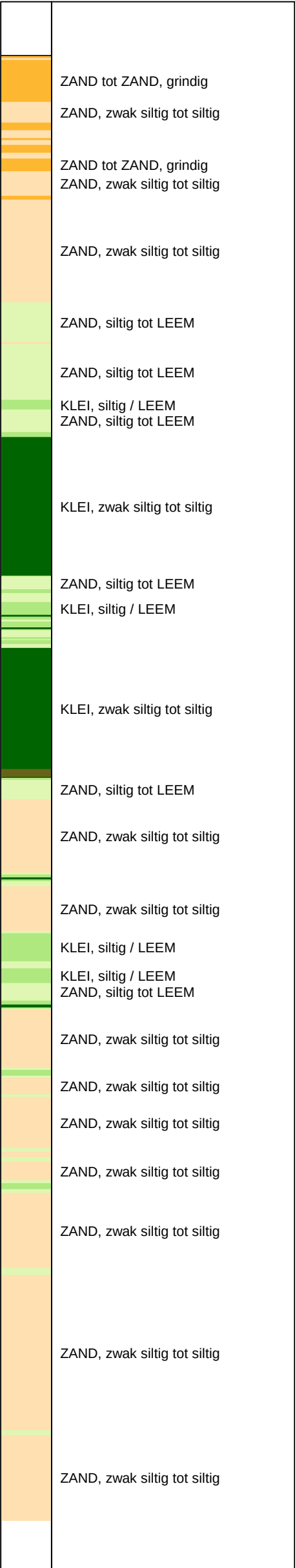
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM11



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

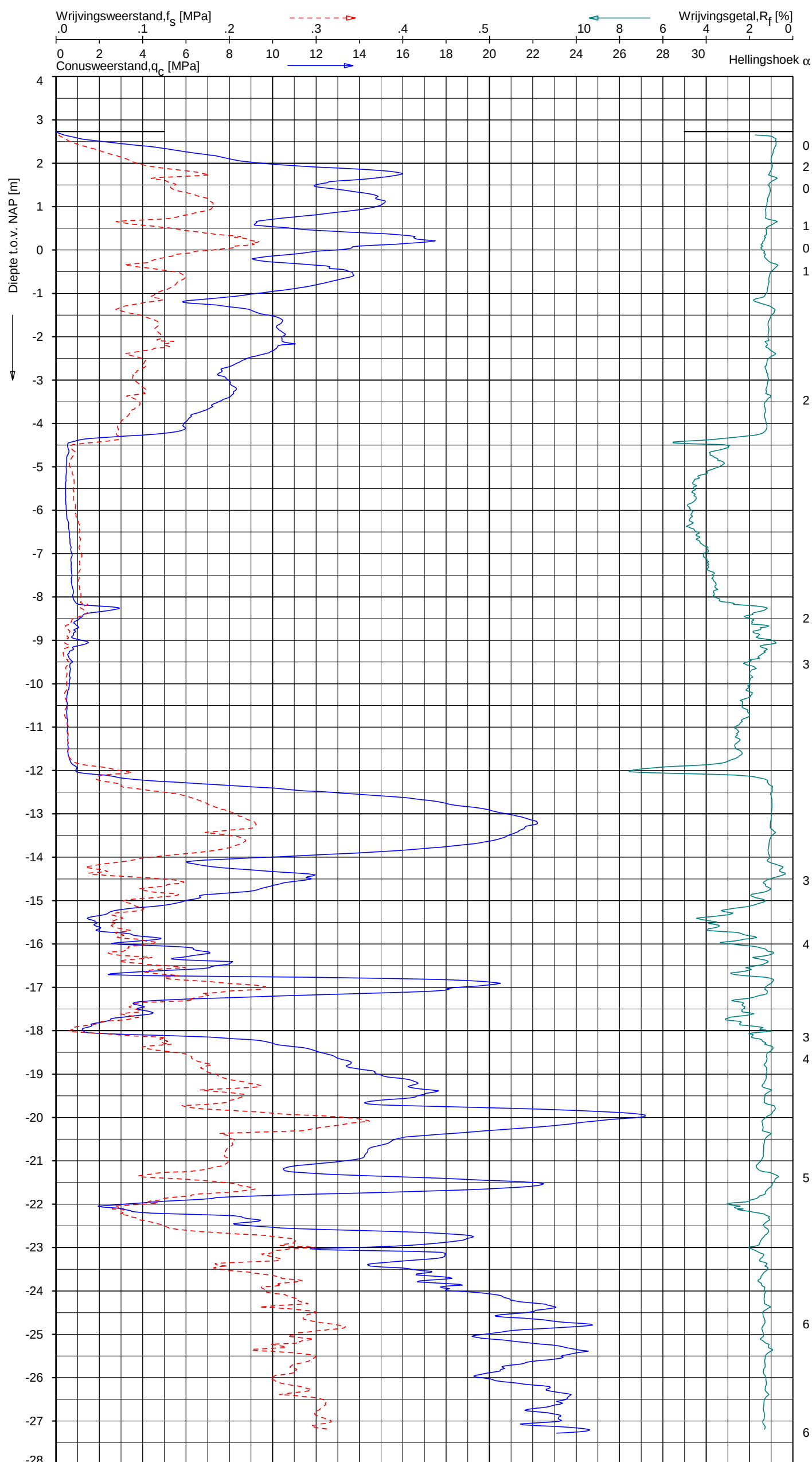


Opg. : JVV/JBK d.d. 09-Nov-2019 Coord.: X=126474.5 m Y=486807.3 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : U.Gumuliauskaite d.d. 13-Nov-2019 MV = NAP +2.94 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1390 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus type: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM12



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

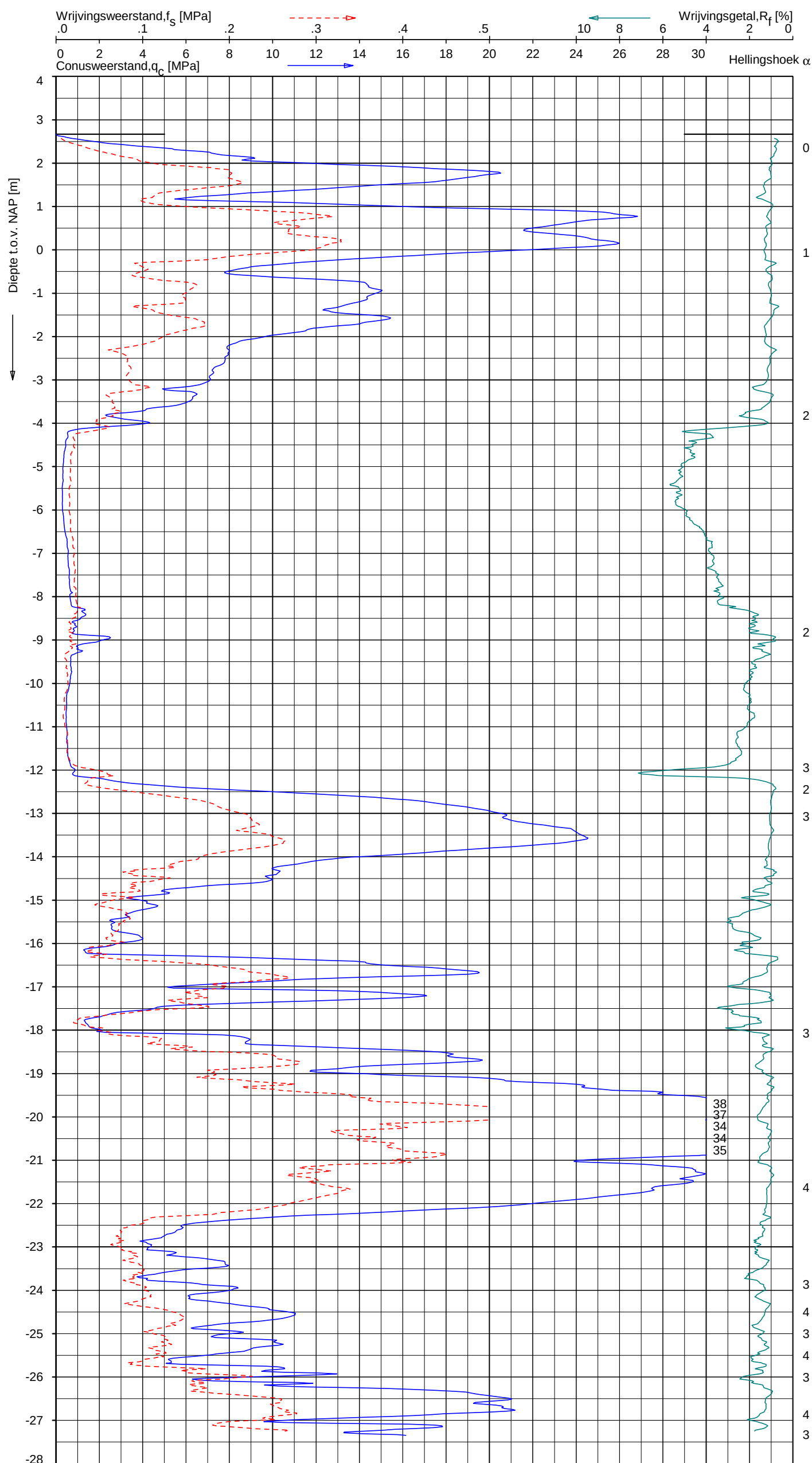


Opg. : JVV/JBK d.d. 09-Nov-2019 Coord.: X=126488.9m Y=486794.6m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : U.Gumuliauskaite d.d. 13-Nov-2019 MV = NAP +2.73m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1390 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM13



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

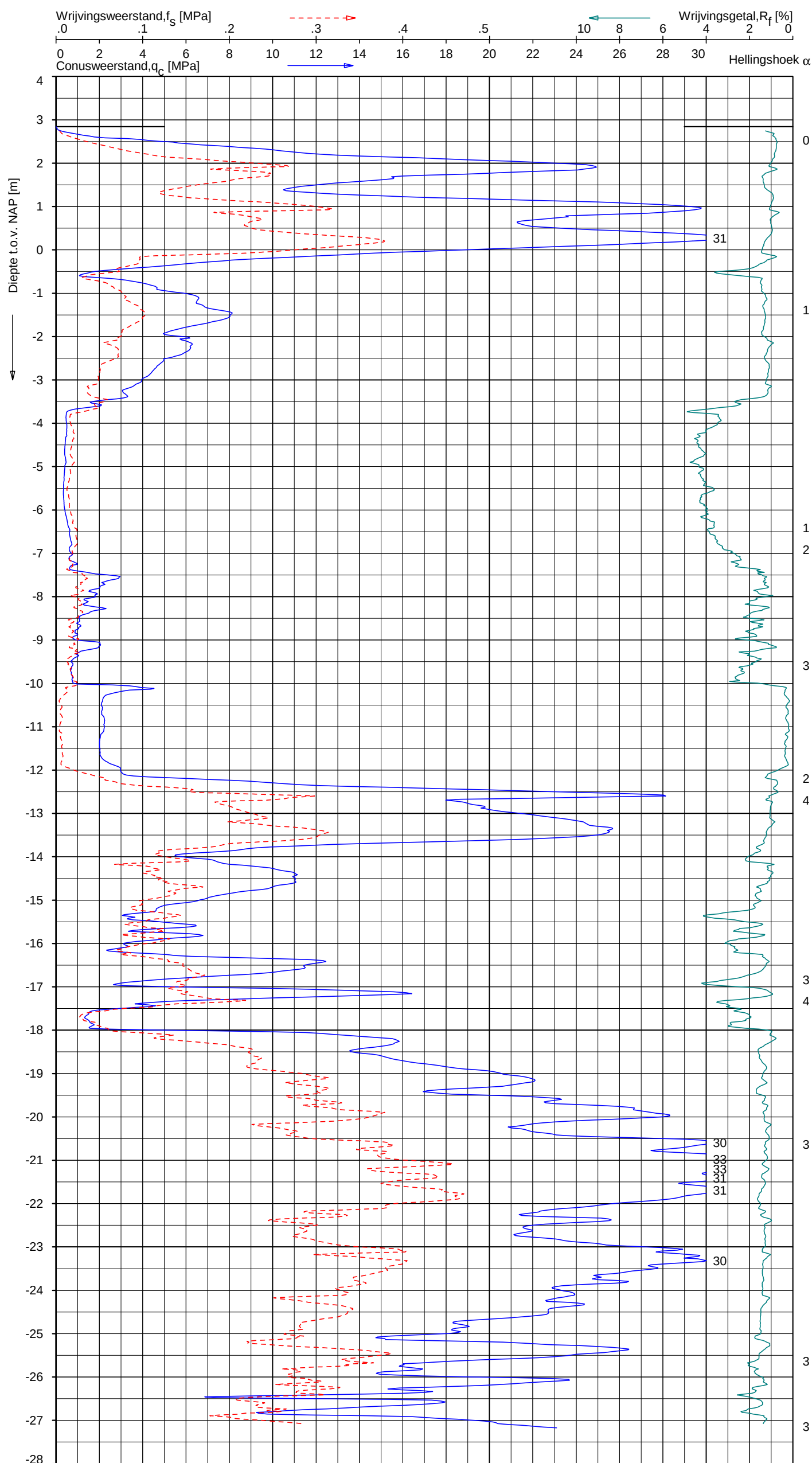
	ZAND tot ZAND, grindig
	ZAND tot ZAND, grindig
	ZAND, zwak siltig tot siltig
	ZAND tot ZAND, grindig
	ZAND, zwak siltig tot siltig
	ZAND, zwak siltig tot siltig
	ZAND, zwak siltig tot siltig
	ZAND, zwak siltig tot siltig
	ZAND, zwak siltig tot siltig
	KLEI, zwak siltig tot siltig
	KLEI, zwak siltig tot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

Opg.: JVV/JBK d.d. 09-Nov-2019 Coord.: X=126504.2 m Y=486781.0 m Systeem: RD
Get.: U.Gumuliauskaite d.d. 13-Nov-2019 MV = NAP +2.67 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1390
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

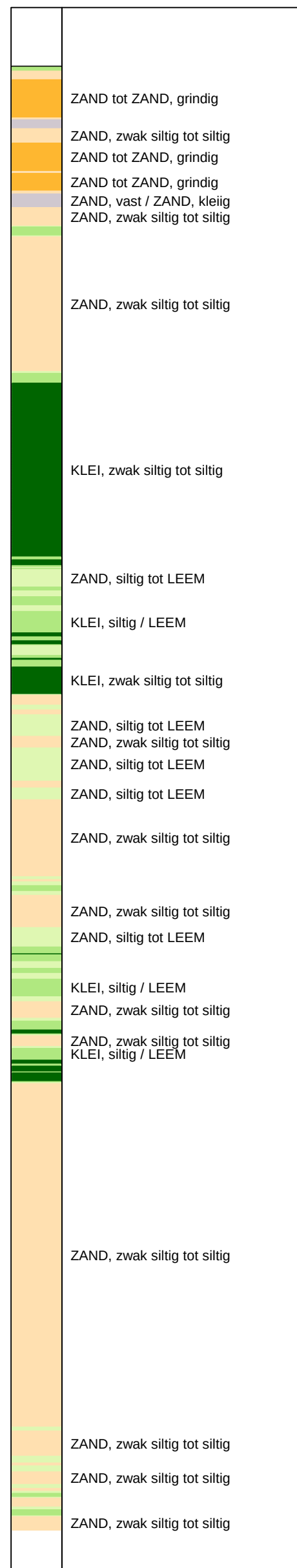
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM14



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

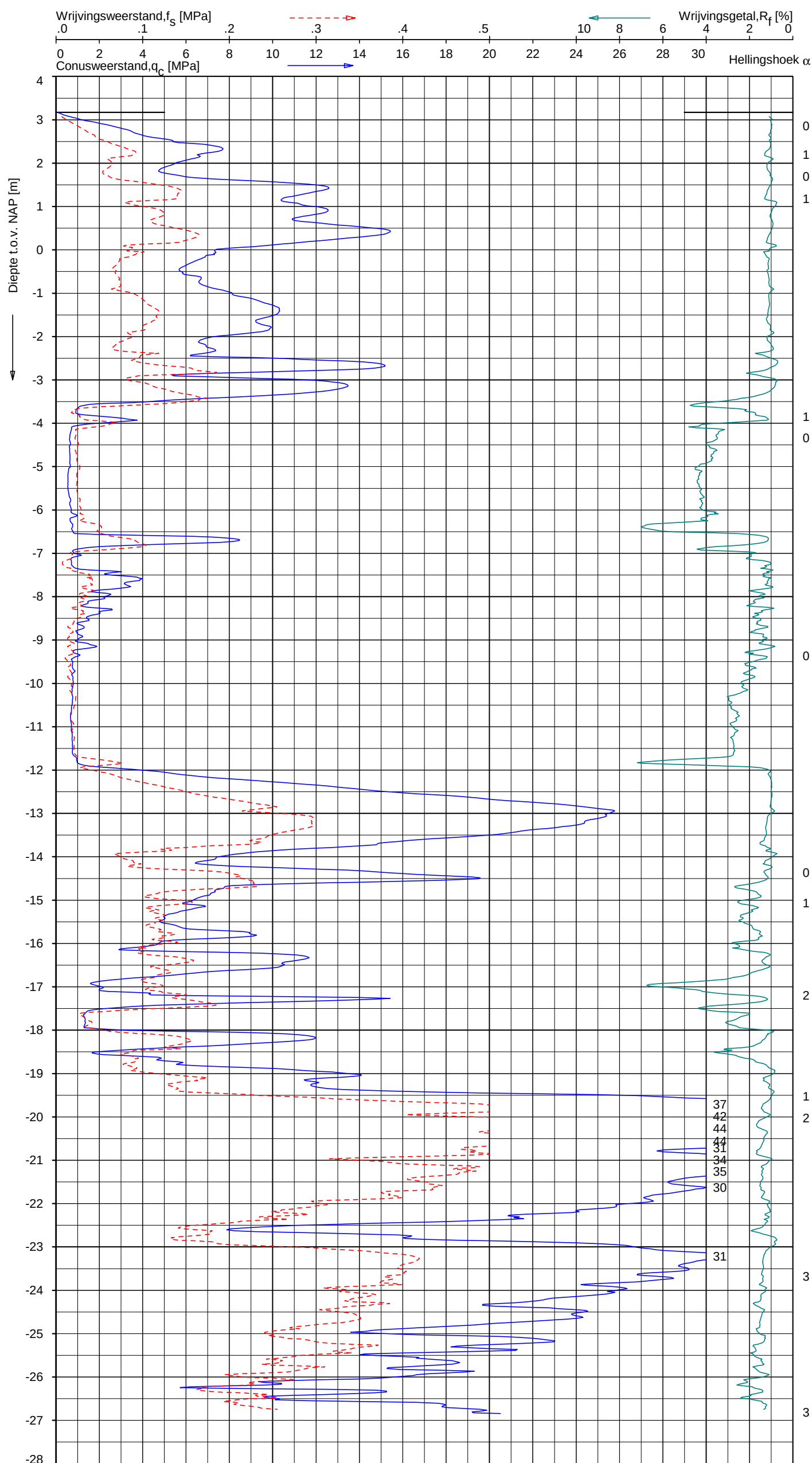


Opg.: JVV/JBK d.d. 09-Nov-2019 Coord.: X=126520.3 m Y=486766.5 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: U.Gumuliauskaite d.d. 13-Nov-2019 MV = NAP +2.84 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1390 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus type: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

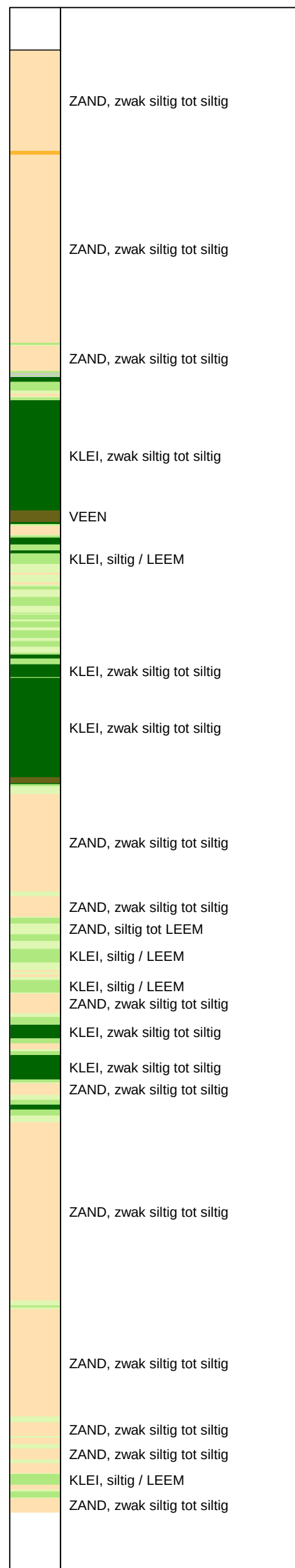
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM15



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

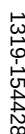


Opg.: JVV/JBK d.d. 09-Nov-2019 Coord.: X=126536.8 m Y=486752.4 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: U.Gumuliauskaite d.d. 13-Nov-2019 MV = NAP +3.17 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1390 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM16



DKM17 - 1

[illegible]

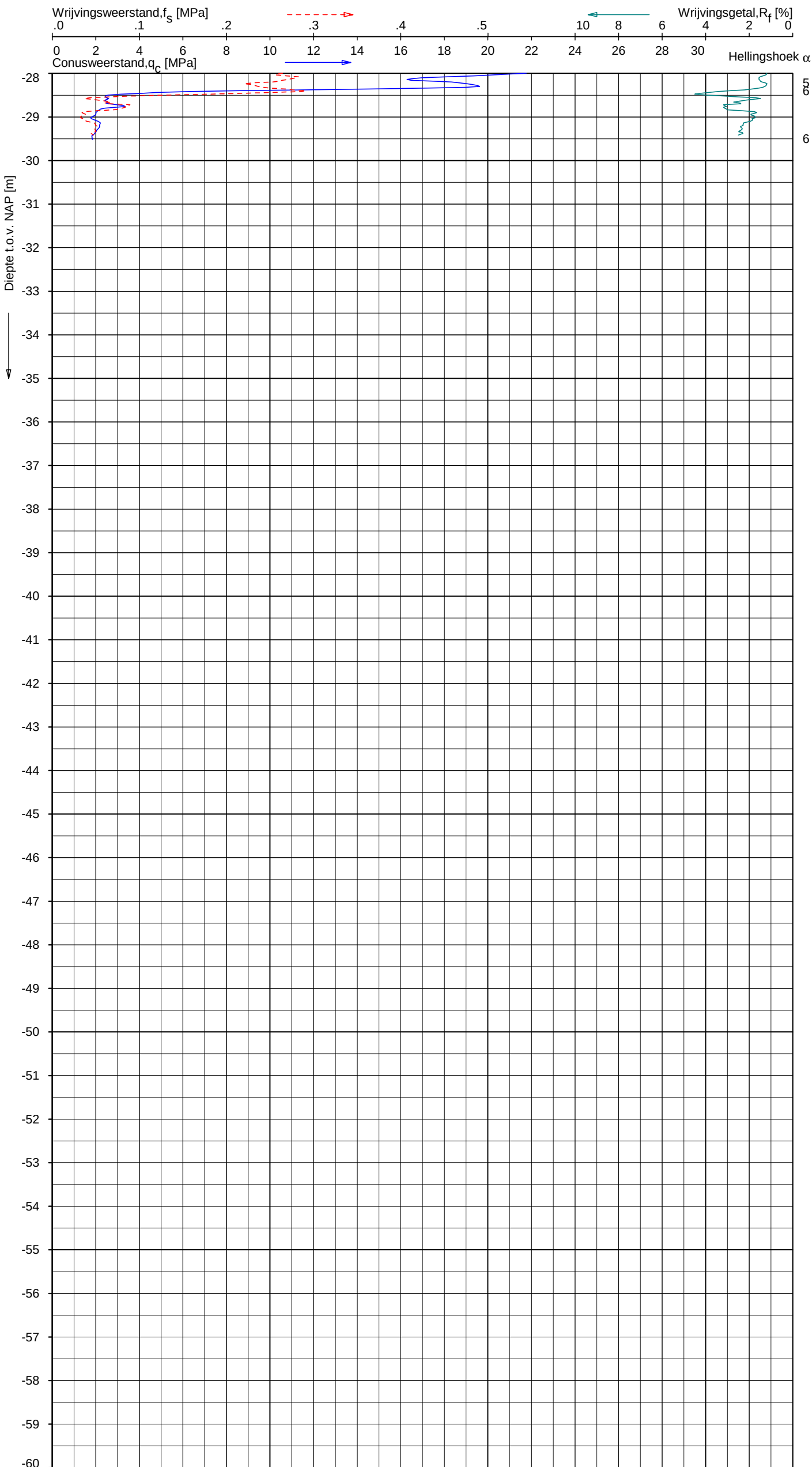
HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM17

UNIPLOT 05.36.nl / QcFClass-R3.ucf / 2019-11-13 09:08:32

1319-154428

DKM17 - 2



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

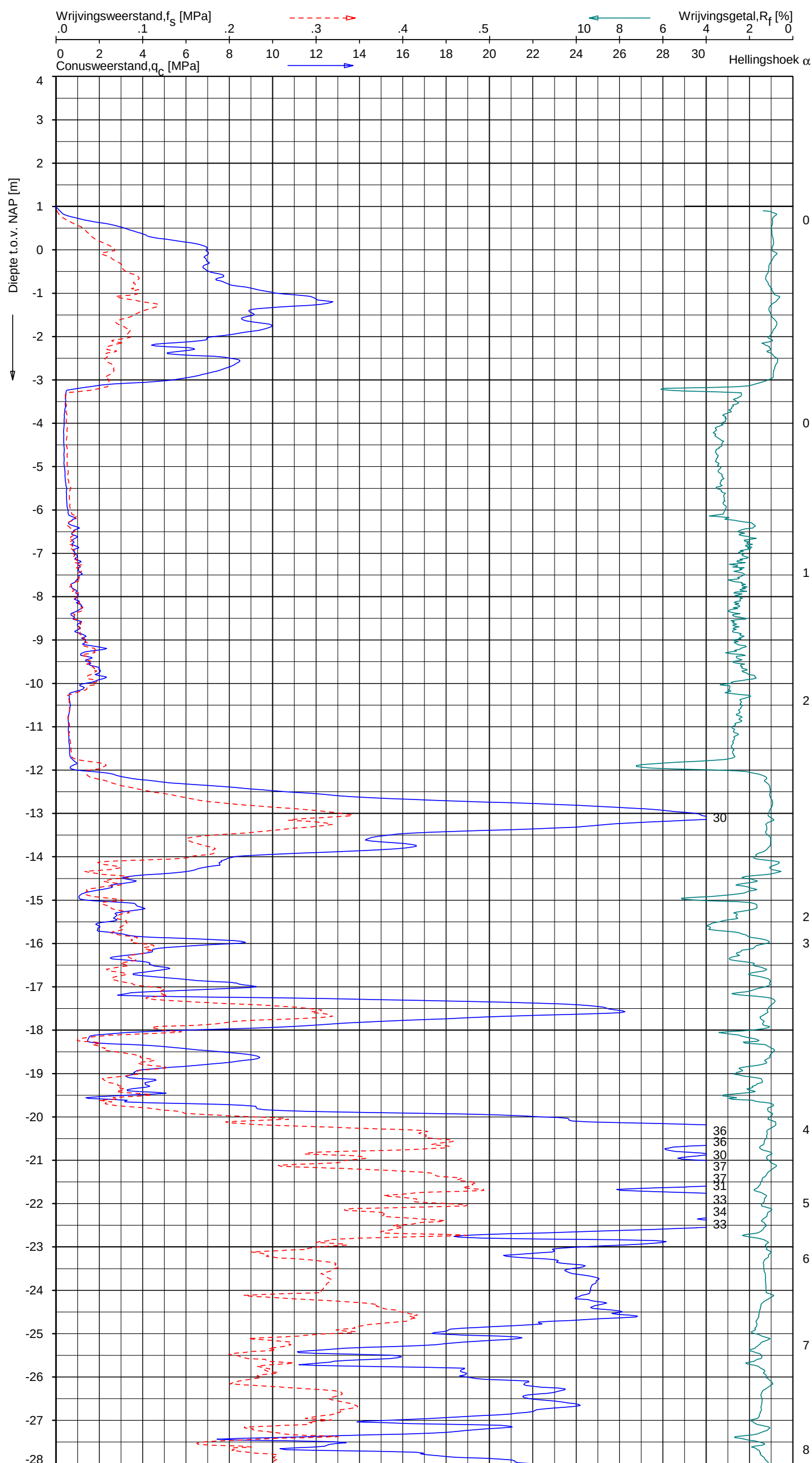
	ZAND, zwak siltig tot siltig
	KLEI, siltig / LEEM
	KLEI, zwak siltig tot siltig

Opg. : JVV/JBK d.d. 09-Nov-2019 Coord.: X= 126506.7 m Y= 486752.2 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : U.Gumuliauskaite d.d. 13-Nov-2019 MV = NAP +0.50 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1390 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM17



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



Opg. : JVV/JBK d.d. 09-Nov-2019 Coord.: X=126523.3 m Y=486737.0 m Systeem: RD
Get. : U.Gumuliauskaite d.d. 13-Nov-2019 MV = NAP +1.00 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1390
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus type: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

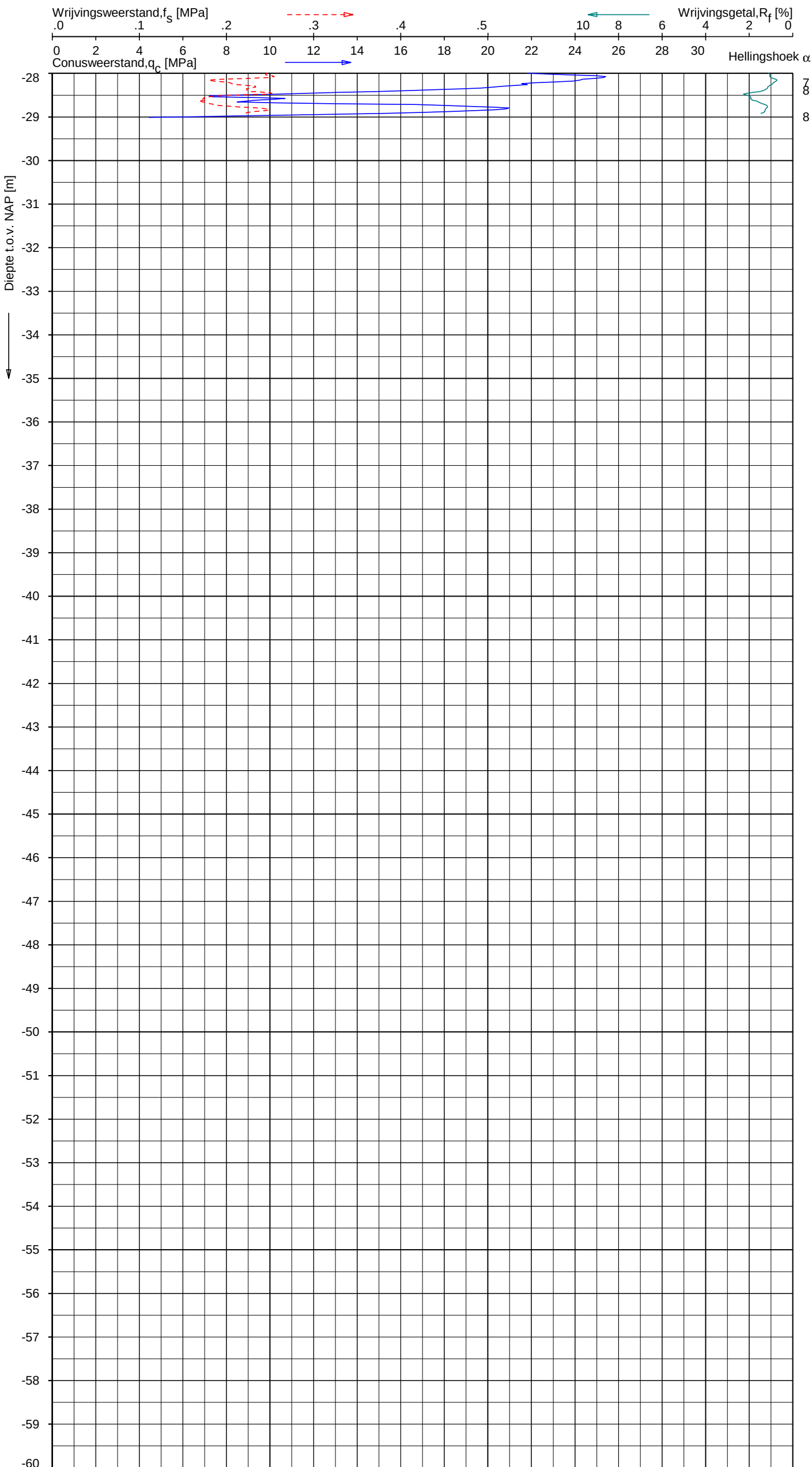
HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM18

UNIPLOT 05.36.nl / QcFClass-R3.ucf / 2019-11-13 09:08:40

1319-154428

DKM18 - 2



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

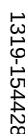
	ZAND, zwak siltig tot siltig
	ZAND, zwak siltig tot siltig

Opg. : JVV/JBK d.d. 09-Nov-2019 Coord.: X= 126523.3 m Y= 486737.0 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : U.Gumuliauskaite d.d. 13-Nov-2019 MV = NAP +1.00 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1390 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_C = 1510 mm²; A_S = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND

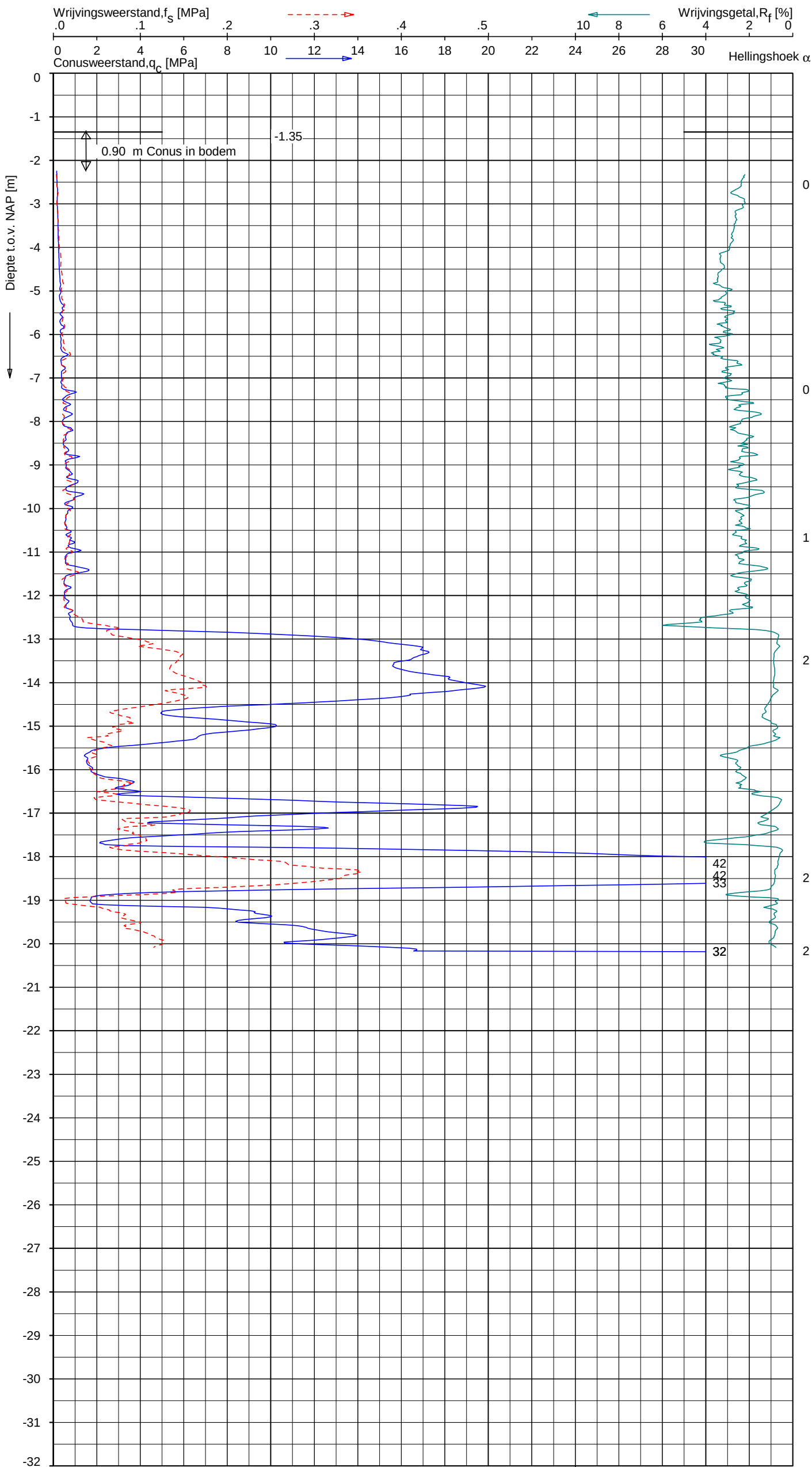
Opdr. 1319-154428
Sond. DKM18



DKM20 - 1

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

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM20



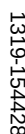
Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

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

Opg.: CHM d.d. 24-okt-2019 Coord.: X=126427.4 m Y=486763.7 m Systeem: RD
Get.: G.BOSCH d.d. 29-okt-2019 Bodem= NAP -1.35 m Conus: CP15-CF75PB1SN2 1701-3027
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING
HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND
WATERSTAND d.d. 24-10-2019 = NAP -0.25 m

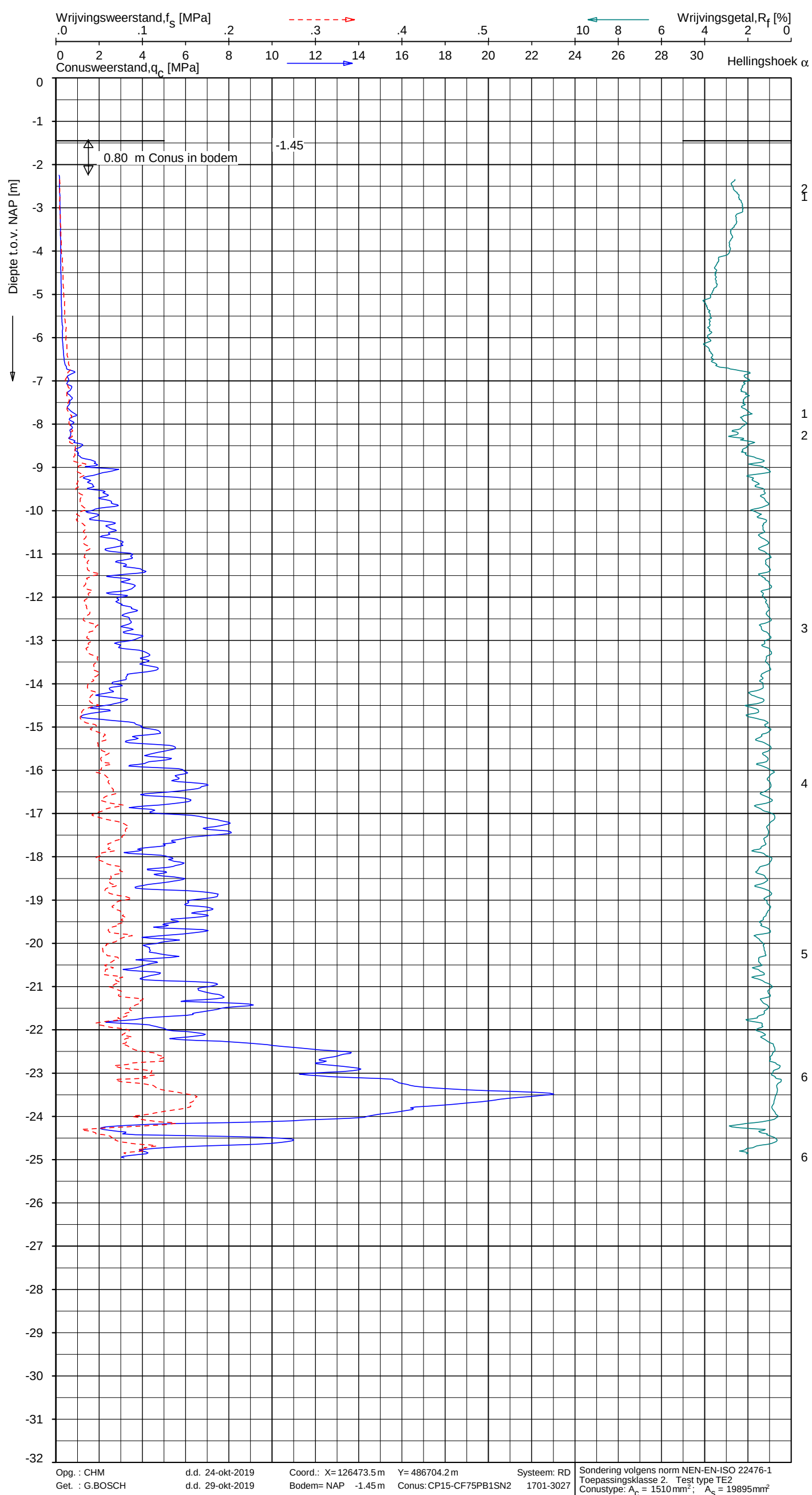
Opdr. 1319-154428
Sond. DKM21



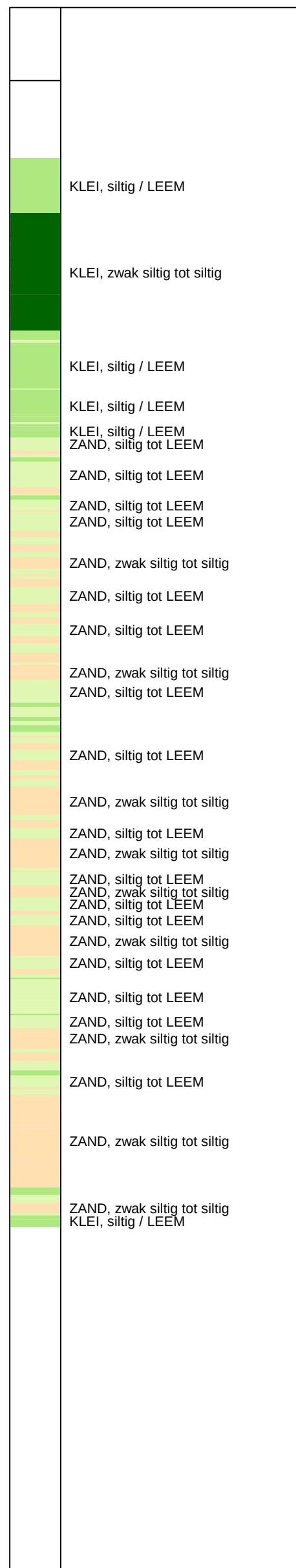
DKM22 - 1

[illegible]

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM22

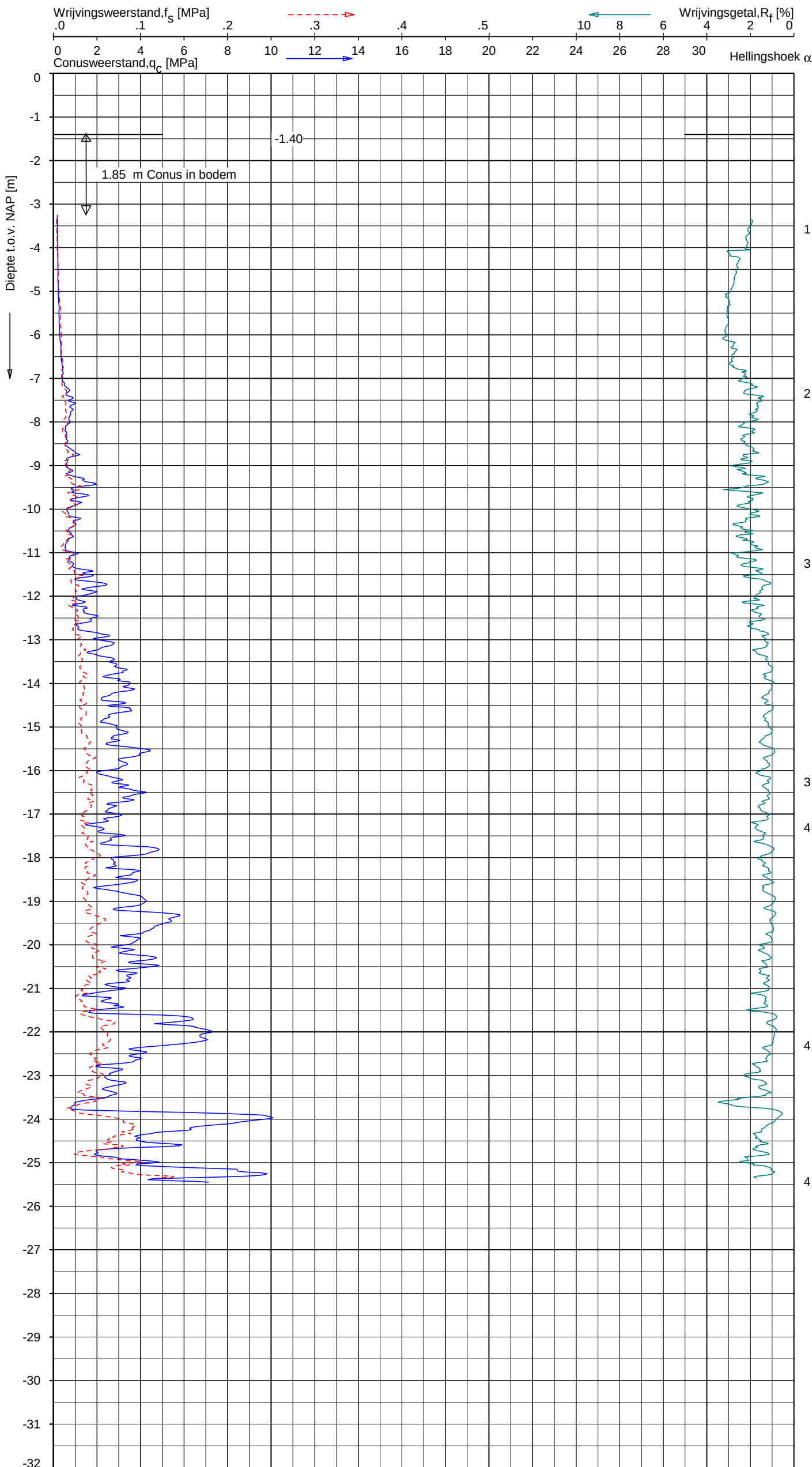


Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING
HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND
WATERSTAND d.d. 24-10-2019 = NAP -0.25 m

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM23



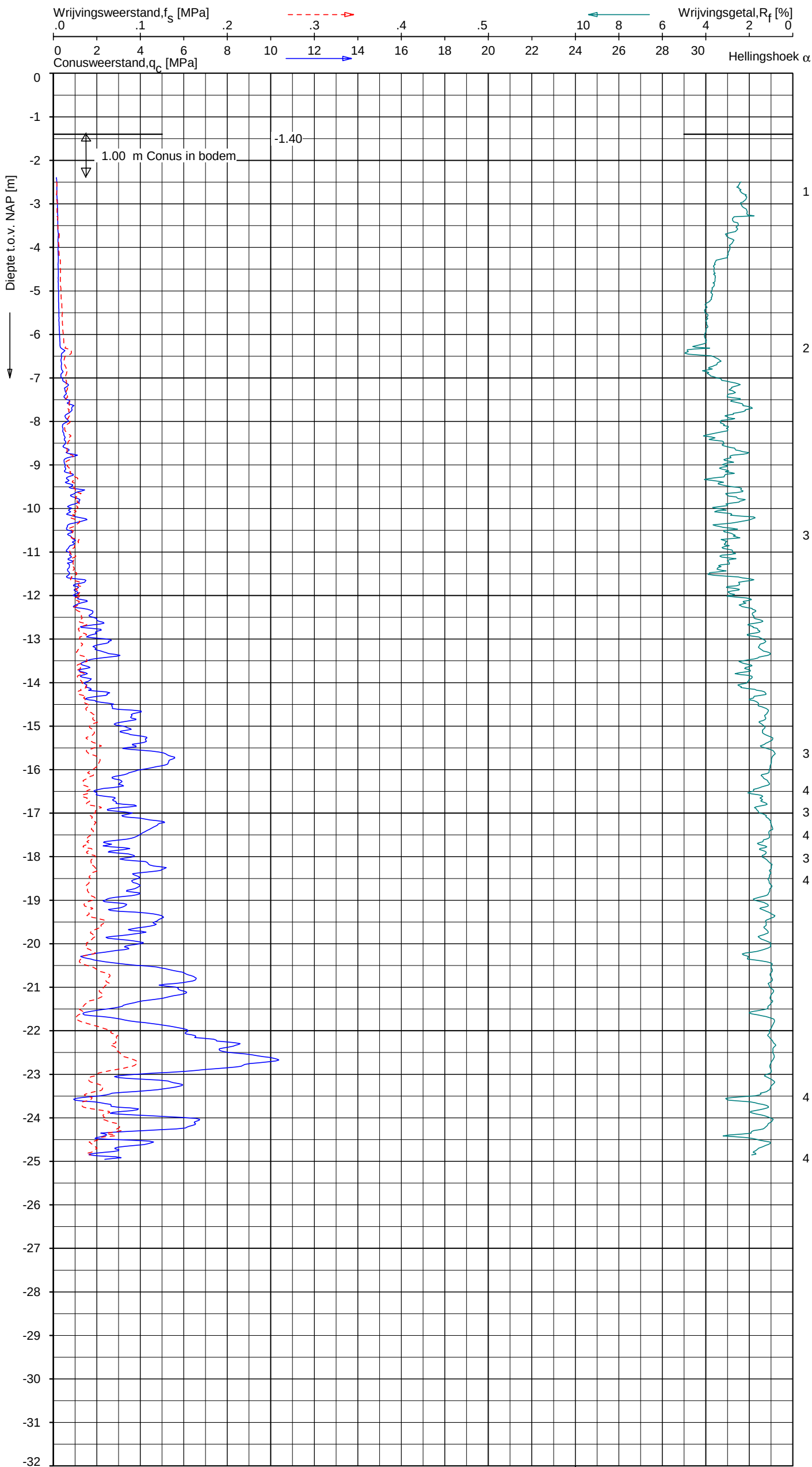
Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

1	KLEI, siltig / LEEM
2	KLEI, siltig / LEEM
3	KLEI, siltig / LEEM
4	KLEI, siltig / LEEM
5	KLEI, siltig / LEEM
6	KLEI, siltig / LEEM
7	KLEI, siltig / LEEM
8	KLEI, siltig / LEEM
9	KLEI, siltig / LEEM
10	KLEI, siltig / LEEM
11	KLEI, siltig / LEEM
12	KLEI, siltig / LEEM
13	KLEI, siltig / LEEM
14	KLEI, siltig / LEEM
15	KLEI, siltig / LEEM
16	KLEI, siltig / LEEM
17	KLEI, siltig / LEEM
18	KLEI, siltig / LEEM
19	KLEI, siltig / LEEM
20	KLEI, siltig / LEEM
21	KLEI, siltig / LEEM
22	KLEI, siltig / LEEM
23	KLEI, siltig / LEEM
24	KLEI, siltig / LEEM
25	KLEI, siltig / LEEM
26	KLEI, siltig / LEEM
27	KLEI, siltig / LEEM
28	KLEI, siltig / LEEM
29	KLEI, siltig / LEEM
30	KLEI, siltig / LEEM
31	KLEI, siltig / LEEM
32	KLEI, siltig / LEEM

Opg.: CHM d.d. 24-okt-2019 Coord.: X=126436.1 m Y=486659.6 m Systeem: RD
Get.: G.BOSCH d.d. 29-okt-2019 Bodem= NAP -1.40 m Conus: CP15-CF75PB1SN2 1701-3027
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
Conus type: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING
HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND
WATERSTAND d.d. 24-10-2019 = NAP -0.25 m

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM24



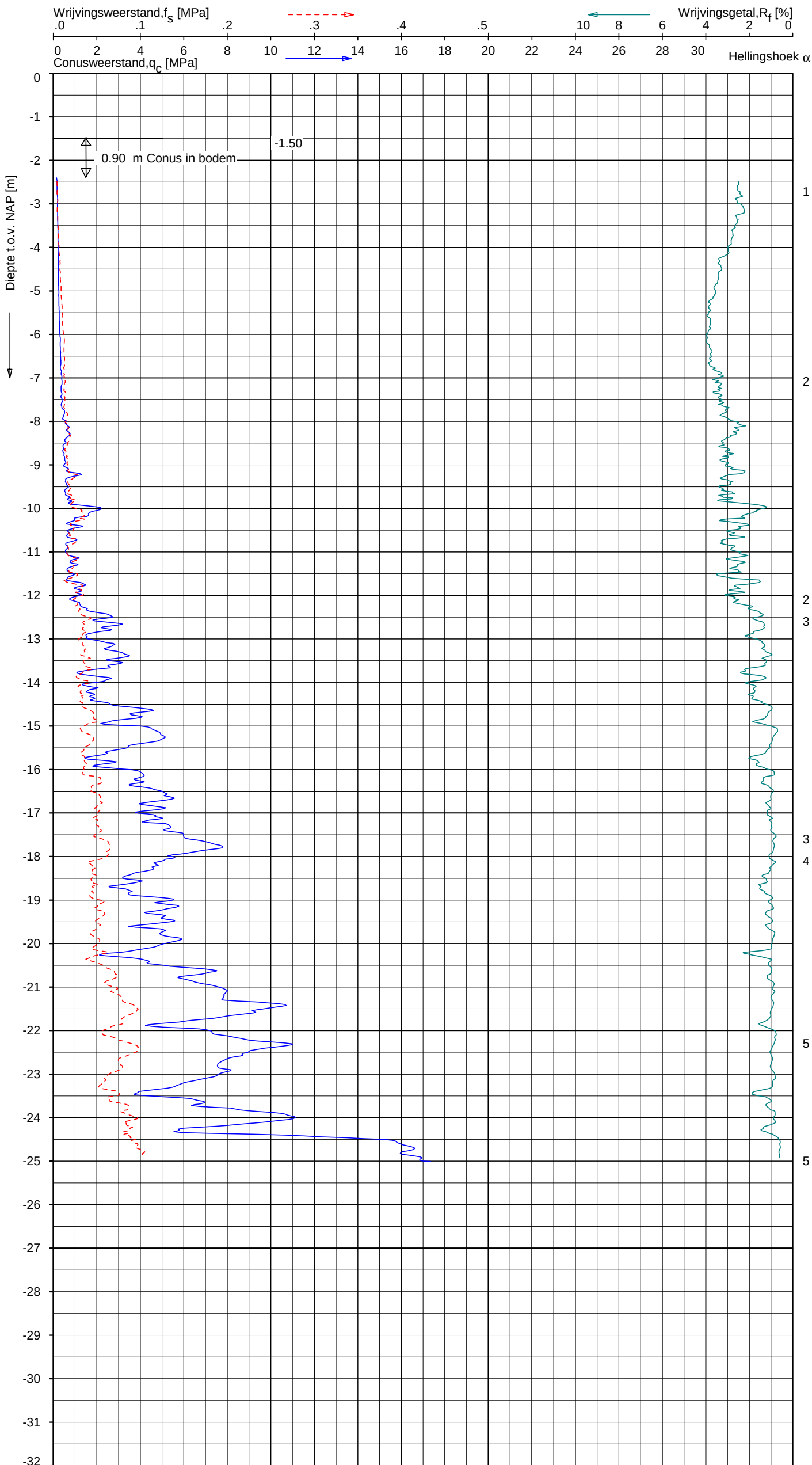
Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

	KLEI, siltig / LEEM
	KLEI, zwak siltig tot siltig
2	KLEI, zwak siltig tot siltig
	KLEI, siltig / LEEM
	KLEI, siltig / LEEM
	KLEI, zwak siltig tot siltig
	KLEI, siltig / LEEM
	KLEI, zwak siltig tot siltig
	KLEI, siltig / LEEM
3	KLEI, siltig / LEEM
	KLEI, zwak siltig tot siltig
	KLEI, siltig / LEEM
	ZAND, siltig tot LEEM
	KLEI, siltig / LEEM
	KLEI, siltig / LEEM
	ZAND, siltig tot LEEM
3	ZAND, zwak siltig tot siltig
4	ZAND, siltig tot LEEM
3	ZAND, siltig tot LEEM
3	ZAND, siltig tot LEEM
4	ZAND, zwak siltig tot siltig
4	ZAND, siltig tot LEEM
3	ZAND, siltig tot LEEM
4	ZAND, siltig tot LEEM
4	ZAND, siltig tot LEEM
4	ZAND, siltig tot LEEM
4	ZAND, zwak siltig tot siltig
	ZAND, siltig tot LEEM
	ZAND, siltig tot LEEM
	ZAND, zwak siltig tot siltig
	ZAND, siltig tot LEEM
4	ZAND, siltig tot LEEM
4	ZAND, siltig tot LEEM
	ZAND, siltig tot LEEM
	KLEI, siltig / LEEM

Opg.: CHM d.d. 25-okt-2019 Coord.: X=126408.4 m Y=486684.9 m Systeem: RD
Get.: G.BOSCH d.d. 29-okt-2019 Bodem= NAP -1.40 m Conus: CP15-CF75PB1SN2 1701-3027
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING
HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND
WATERSTAND d.d. 25-10-2019 = NAP -0.25 m

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM25



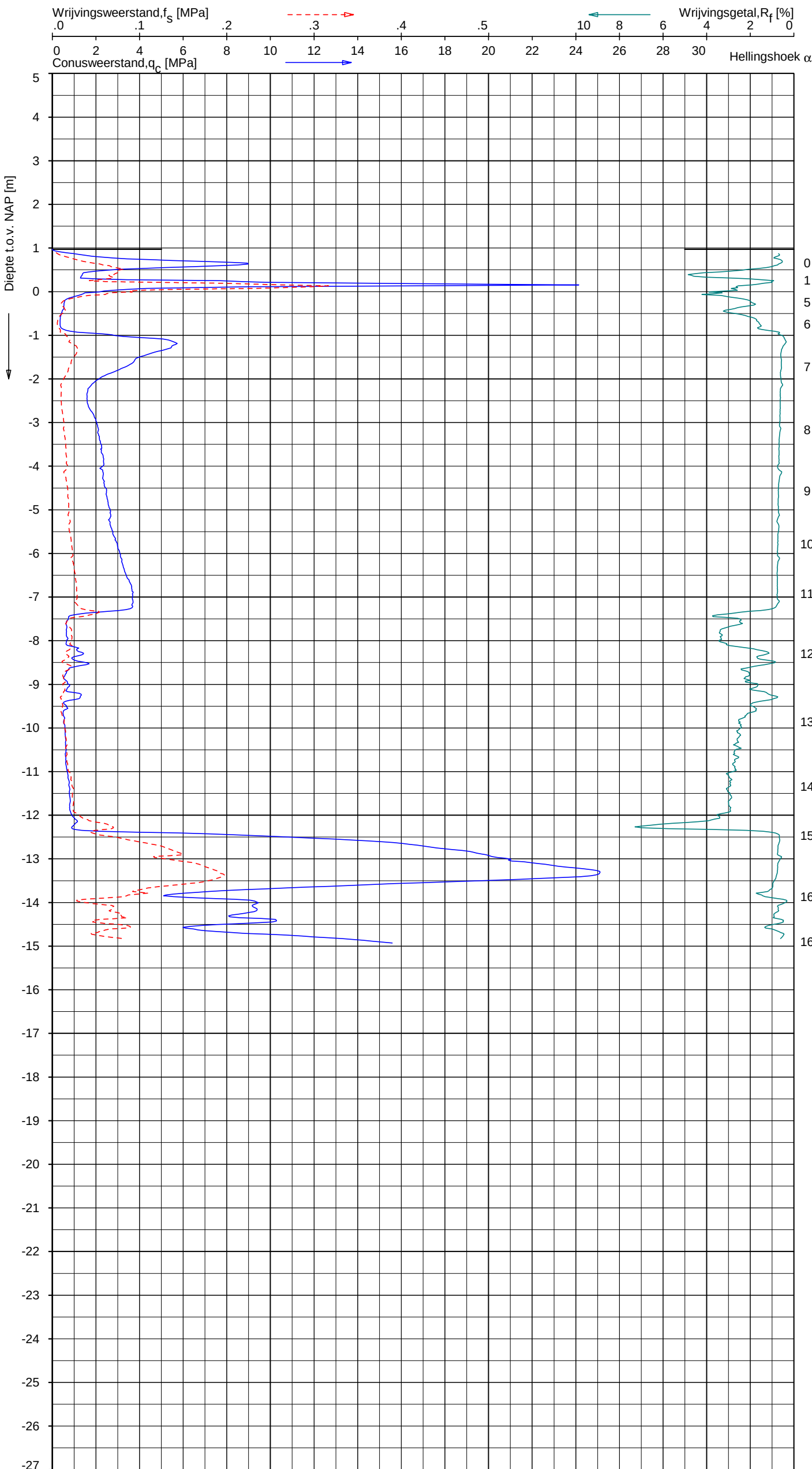
Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

	KLEI, siltig / LEEM
	KLEI, zwak siltig tot siltig
2	KLEI, zwak siltig tot siltig
	KLEI, siltig / LEEM
	KLEI, zwak siltig tot siltig
	KLEI, siltig / LEEM
	KLEI, siltig / LEEM
2	KLEI, siltig / LEEM
3	KLEI, siltig / LEEM
	ZAND, siltig tot LEEM
	ZAND, siltig tot LEEM
	ZAND, siltig tot LEEM
	KLEI, siltig / LEEM
	ZAND, zwak siltig tot siltig
	ZAND, siltig tot LEEM
	ZAND, siltig tot LEEM
3	ZAND, zwak siltig tot siltig
4	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
5	ZAND, zwak siltig tot siltig
	ZAND, zwak siltig tot siltig
	ZAND, zwak siltig tot siltig
5	ZAND, zwak siltig tot siltig

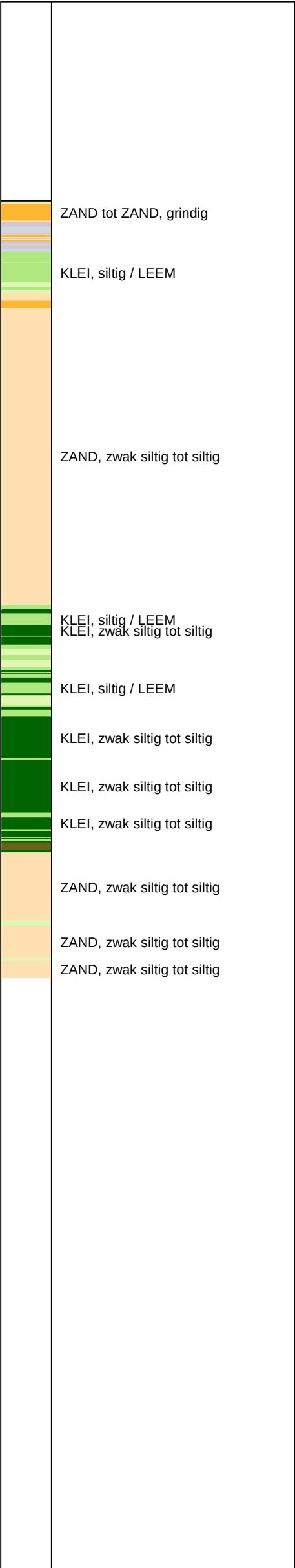
Opg.: CHM d.d. 25-okt-2019 Coord.: X=126380.4 m Y=486708.8 m Systeem: RD
Get.: G.BOSCH d.d. 29-okt-2019 Bodem= NAP -1.50 m Conus: CP15-CF75PB1SN2 1701-3027
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING
HSBC NL SONDERINGEN ZEEBURGEREILAND
WATERSTAND d.d. 25-10-2019 = NAP -0.25 m

Opdr. 1319-154428
Sond. DKM26



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



Opg. : AVS d.d. 30-okt-2019 Coord.: X= 126466.8 m Y= 486839.6 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : L.Murenaite d.d. 04-nov-2019 MV = NAP +0.97 m Conus: CP15-CF75PB1SN2 1701-2607 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
Conustype: A_C = 1510 mm²; A_S = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

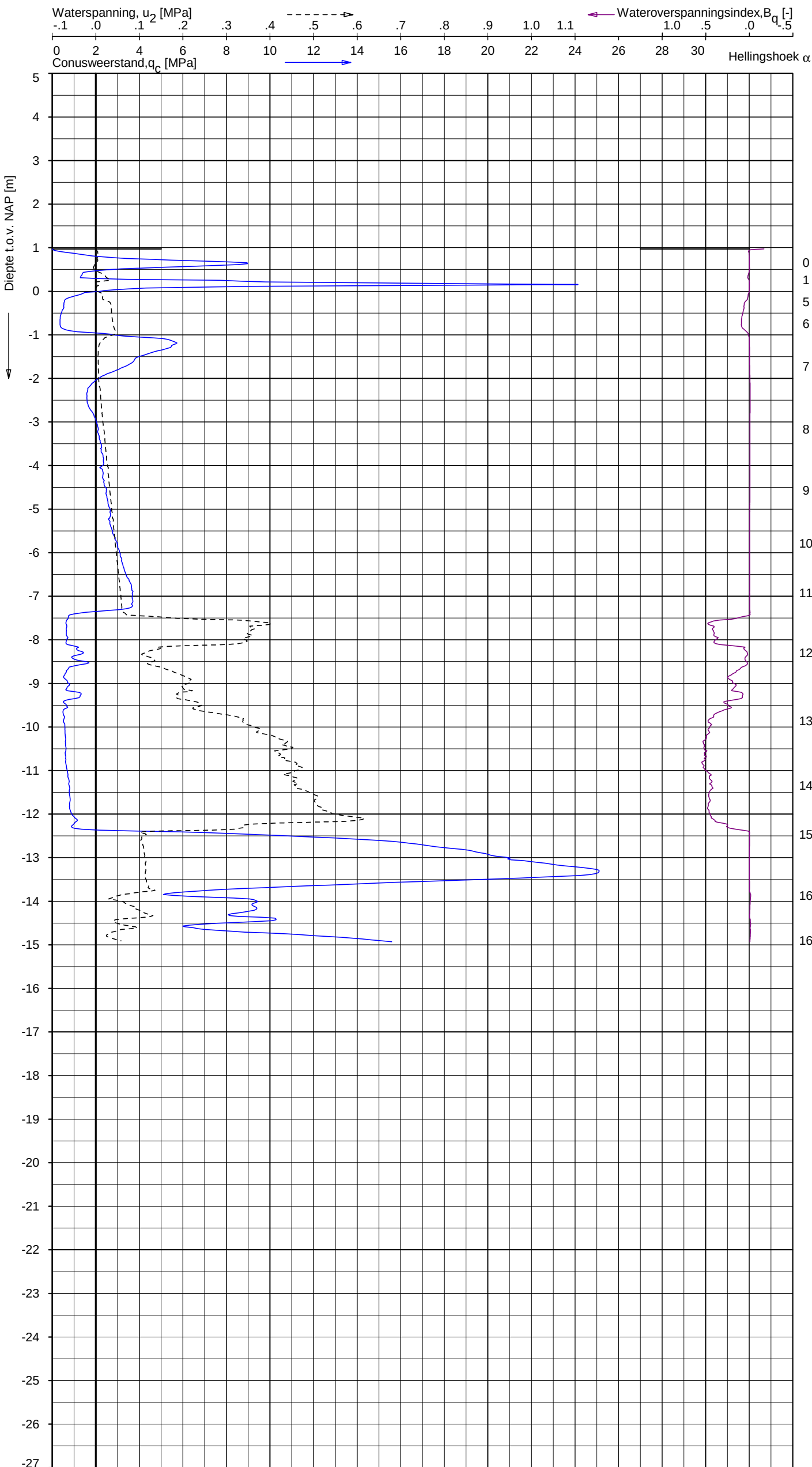
SWECO NL ZEEBURGERDIJK IJMEER

Opdr. 1319-152987
Sond. DKMP01

UNIPLOT 05.36.nl / QcU2Class-R3.ucf / 2019-11-04 08:56:11

1319-152987

DKMP01 - 1



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

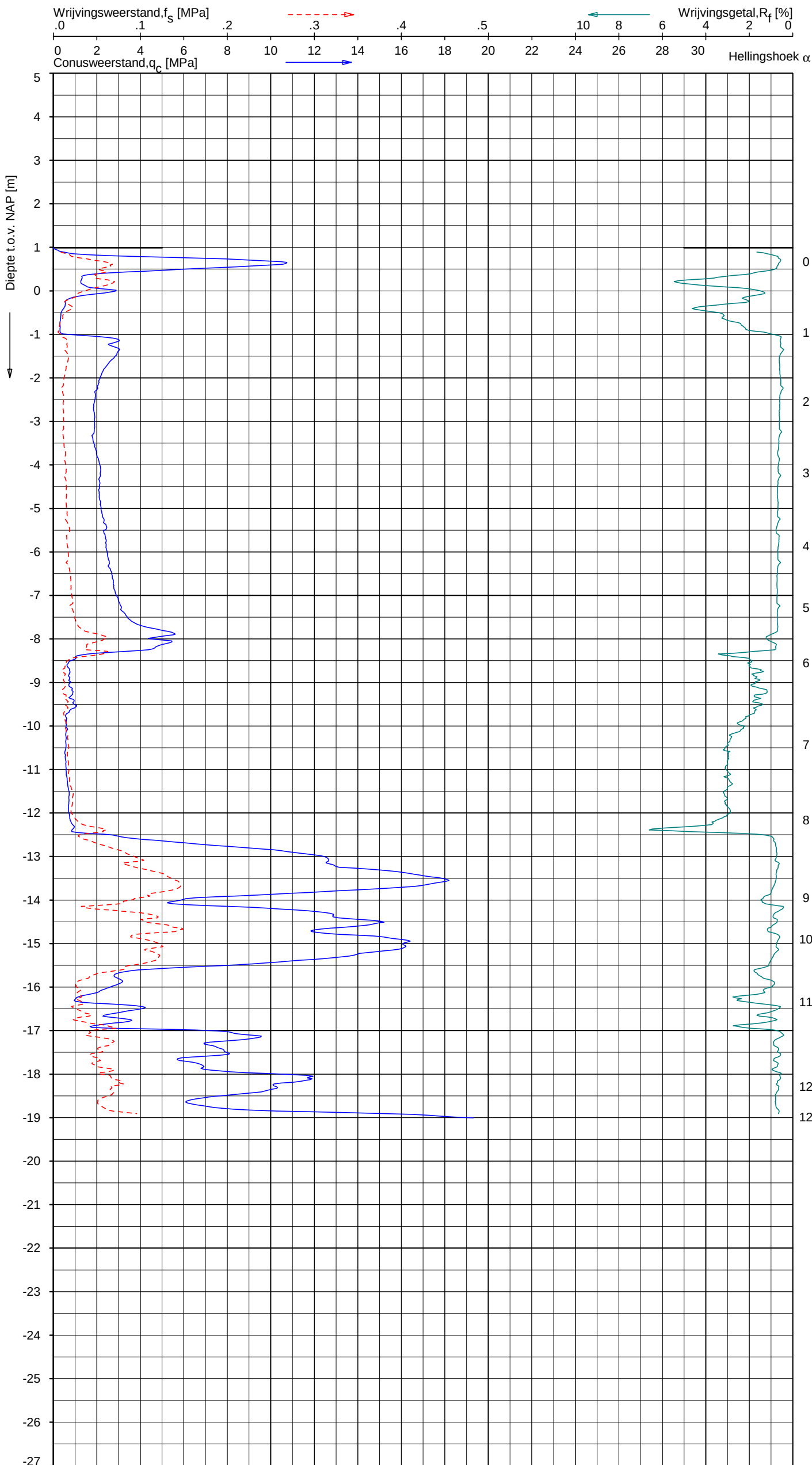
0	ZAND tot ZAND, grindig
1	
5	KLEI, siltig / LEEM
6	
7	
8	
9	ZAND, zwak siltig tot siltig
10	
11	
12	KLEI, siltig / LEEM KLEI, zwak siltig tot siltig
13	KLEI, siltig / LEEM
14	KLEI, zwak siltig tot siltig
15	KLEI, zwak siltig tot siltig
16	ZAND, zwak siltig tot siltig
16	ZAND, zwak siltig tot siltig
16	ZAND, zwak siltig tot siltig

Opg. : AVS d.d. 30-okt-2019 Coord.: X=126466.8 m Y=486839.6 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : L.Murenaite d.d. 04-nov-2019 MV = NAP +0.97 m Conus: CP15-CF75PB1SN2 1701-2607 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
Conustype: A_C = 1510 mm²; A_S = 19895 mm²

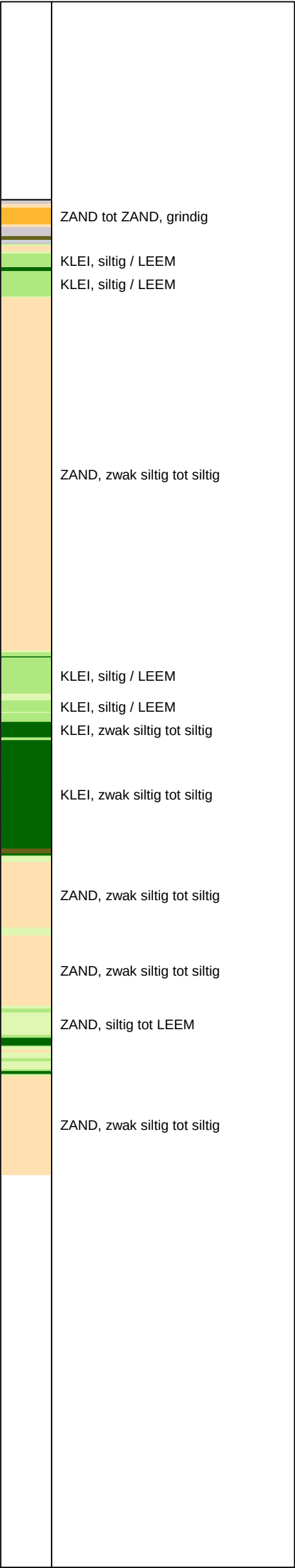
SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

SWECO NL ZEEBURGERDIJK IJMEER

Opdr. 1319-152987
Sond. DKMP01



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

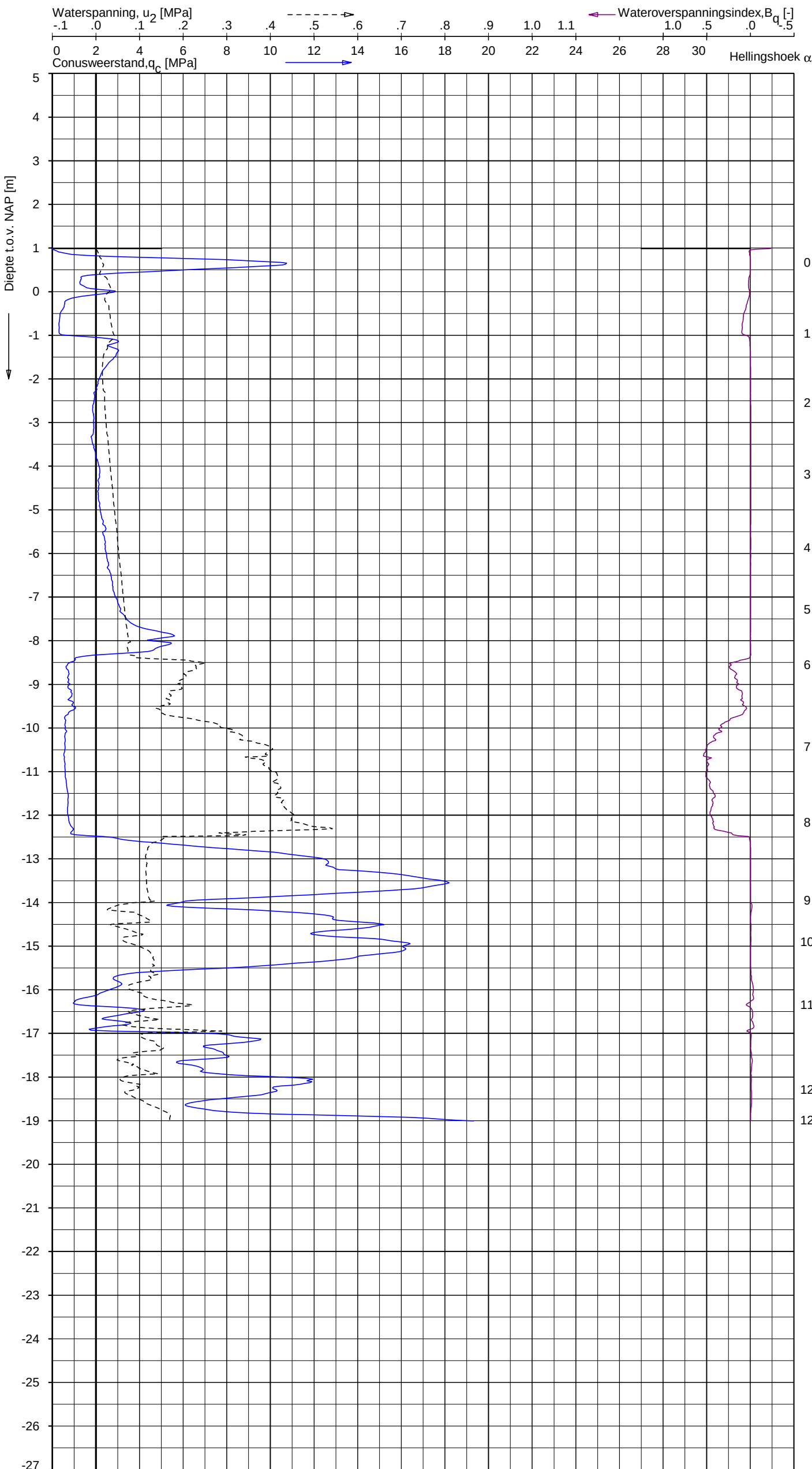


Opg.: AVS d.d. 30-okt-2019 Coord.: X=126424.5 m Y=486839.2 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: L.Murenaite d.d. 04-nov-2019 MV = NAP +0.99 m Conus: CP15-CF75PB1SN2 1701-2607 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

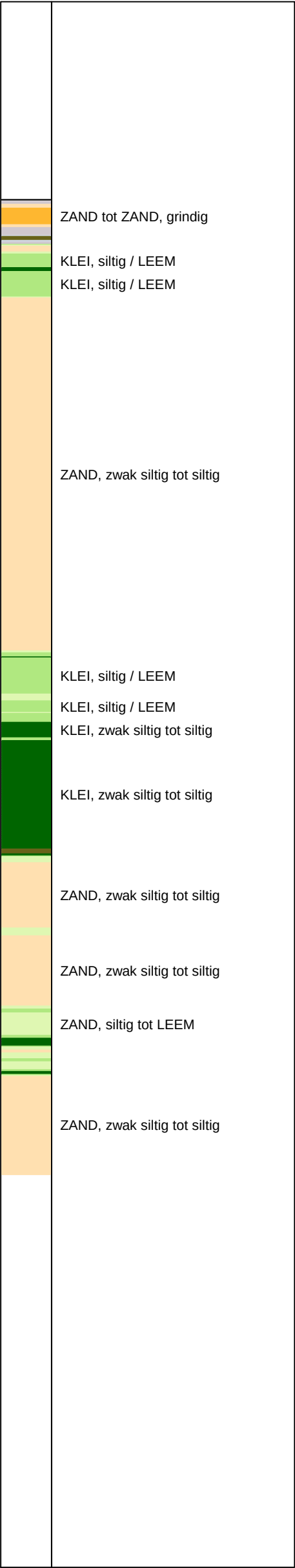
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

SWECO NL ZEEBURGERDIJK IJMEER

Opdr. 1319-152987
Sond. DKMP02



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



Opg. : AVS d.d. 30-okt-2019 Coord.: X=126424.5 m Y=486839.2 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : L.Murenaite d.d. 04-nov-2019 MV = NAP +0.99 m Conus: CP15-CF75PB1SN2 1701-2607 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
Conustype: A_C = 1510 mm²; A_S = 19895 mm²

SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

SWECO NL ZEEBURGERDIJK IJMEER

Opdr. 1319-152987
Sond. DKMP02

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 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. B.V. dat voldoet aan de NEN-ISO 9001:2015 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 %	Grondsoort	Wrijvingsgetal in %
Grind, grof zand	0,2 – 0,6	Klei	3,0 – 5,0
Zand	0,6 – 1,2	Potklei	5,0 – 7,0
Silt, leem, löss	1,2 – 4,0	Veen	5,0 – 10,0

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

PRESENTATIE SONDEERGEGEVENS

Sonderingen kunnen worden uitgewerkt met interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is dan uitgevoerd volgens Robertson [1990]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

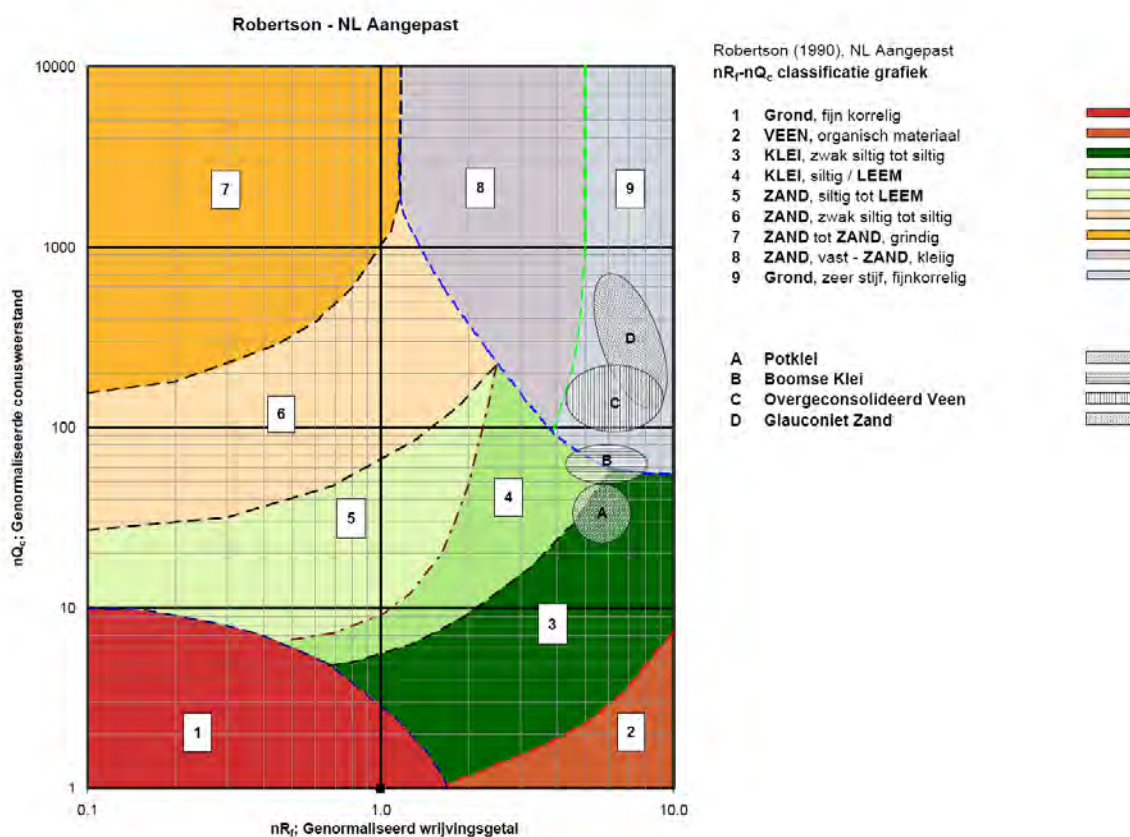
In geval er geen waterspanning is gemeten, wordt voor q_t de waarde van q_c gebruikt.

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.

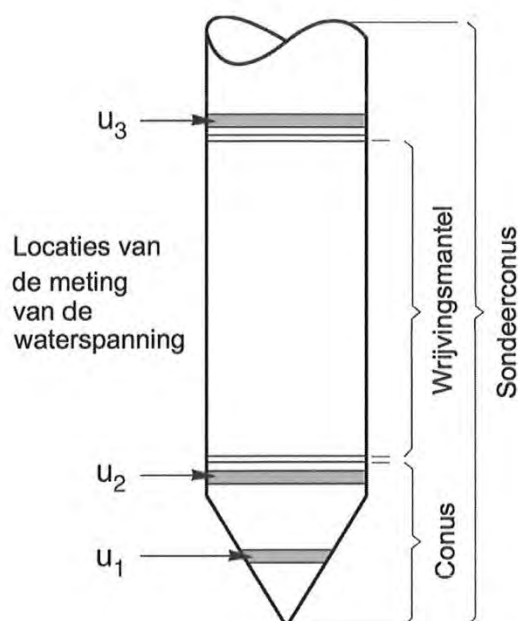
De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie. Uitgedroogde cohesieve top lagen geven een te hoge waarde worden voor het wrijvingsgetal, waardoor bijvoorbeeld uitgedroogde kleilagen 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	■ registreren waterremmende lagen; ■ indicatie stijghoogte grondwater; ■ classificatie / gelaagdheid bodem.
Magnetometer	Magnetische veldsterkte in 3 orthogonale richtingen (X,Y,Z)	■ blindganger onderzoek; ■ onderzoek ligging obstakels (stalen leidingen, grondankers); ■ onderzoek paalpunt niveau / schoorstand funderingspalen; ■ onderzoek ligging onderzijde stalen damwanden.
Geleidbaarheid	Elektrische geleiding grond en grondwater	■ indicatie waterkwaliteit / zoet - zout water grens; ■ onderzoek verspreiding verontreiniging.
Temperatuur	Temperatuurmeting op verschillende diepten	■ warmteoverdracht in de bodem; ■ bepaling temperatuurgradiënt.
Schuifgolfsnelheid (seismisch)	Dynamische bodemparameters op verschillende diepten	■ machinefunderingen; ■ windturbinefunderingen.
Versnelling	Versnellingen op verschillende diepten	■ heitrillingen; ■ verkeerstrillingen
MIP (Membrane Interface Probe)	Verticale verspreiding van vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen	■ bestudering zak/drijfslagen en/of verontreinigingen met (gechloreerde) koolwaterstoffen
ROST (Rapid Optical Screening Tool)	Verticale verspreiding van (aromatische) koolwaterstoffen	■ 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 wateroverspanningindex B_q kan een meer nauwkeurige classificatie van de grondsoort worden verkregen. Deze index is de verhouding van de wateroverspanning en de netto conusweerstand q_{net} , zijnde de gemeten conusweerstand q_c gecorrigeerd voor de waterspanning op het netto oppervlak van de sondeerconus, rekeninghoudend met de heersende effectieve verticale spanning op het betreffende niveau. De wateroverspanningindex B_q wordt als volgt berekend:

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

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 sondeerklassen worden de sondeerklassen 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	■ Conus weerstand ■ Mantel wrijving ■ Waterspanning ■ Helling ■ Sondeerlengte	35 kPa of 5 % 5 kPa of 10 % 10kPa of 2 % 2° 0,1 m of 1%	20 mm	A	G,H
2	TE1 TE2	■ Conus weerstand ■ Mantel wrijving ■ Waterspanning ■ Helling ■ Sondeerlengte	100 kPa of 5 % 15 kPa of 15 % 25 kPa of 3 % 2° 0,1 m of 1 %	20 mm	A B C D	G, H* G, H G, H G, H
3	TE1 TE2	■ Conus weerstand ■ Mantel wrijving ■ Waterspanning ^d ■ Helling ■ Sondeerlengte	200 kPa of 5 % 25 kPa of 15 % 50 kPa of 5 % 5° 0,2 m of 2 %	50 mm	A B C D	G G, H* G, H G, H
4	TE1	■ Conus weerstand ■ Mantel wrijving ■ Sondeerlengte	500 kPa of 5 % 50 kPa of 20 % 0,2 m of 1 %	50 mm	A B C D	G* G* G* G*

Noot 1:	
Richtlijnen voor gebruik van Tabel 2 zijn gegeven in bijlage F.	
Noot 2:	
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

Sonderingen

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

Type sonderingen

D	Diepsondering
HS	Handsondering
S	Slagsondering

Toegevoegde metingen

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

Legenda / Terminologie

Grind

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

Zand

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

Veen

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

Klei

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

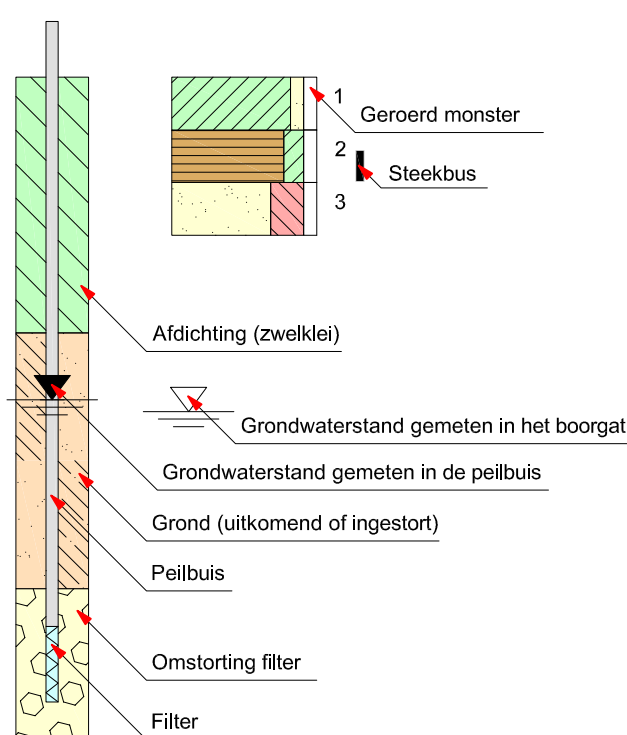
Leem

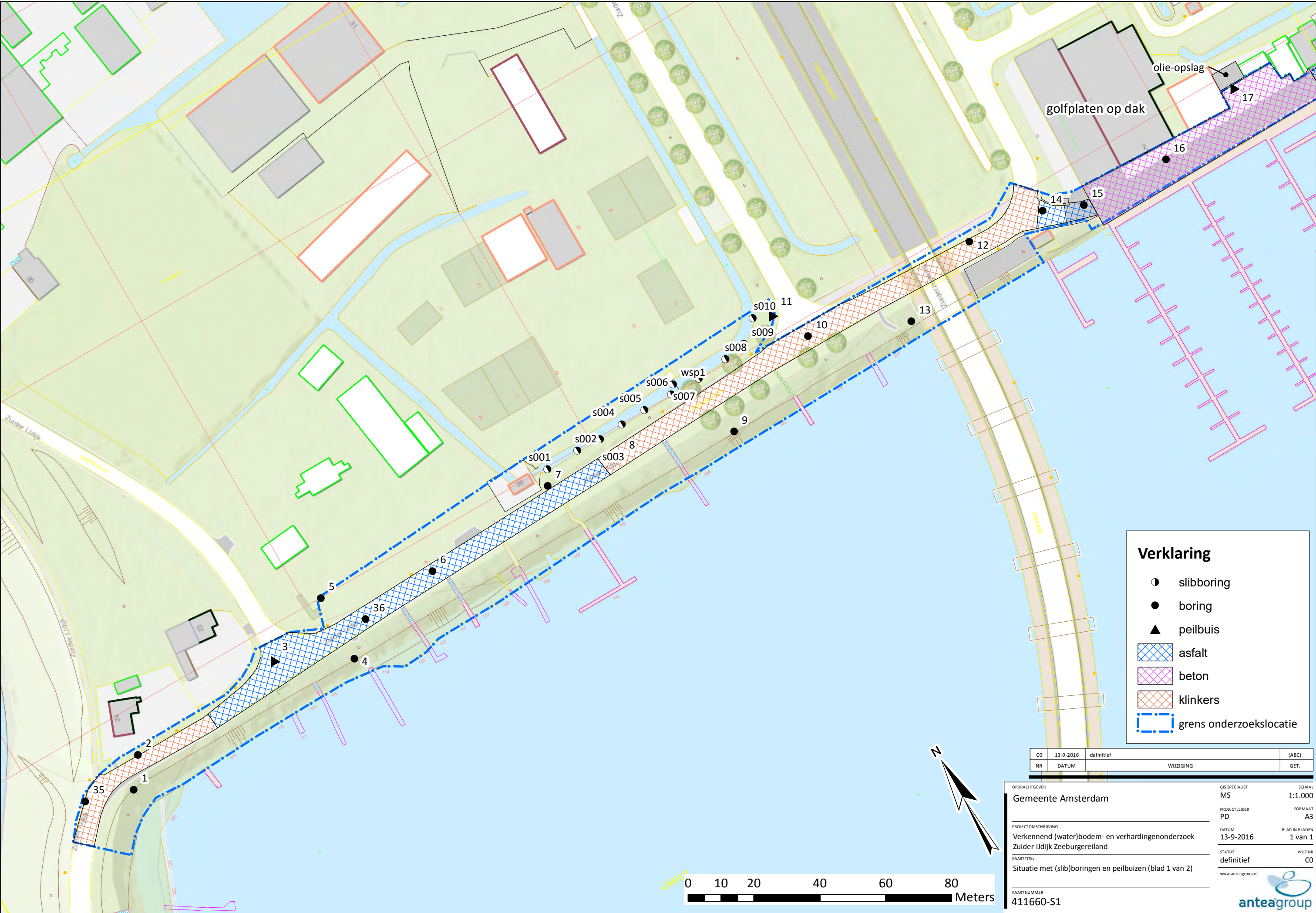
	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

Overige toevoegingen

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

Peilbuis



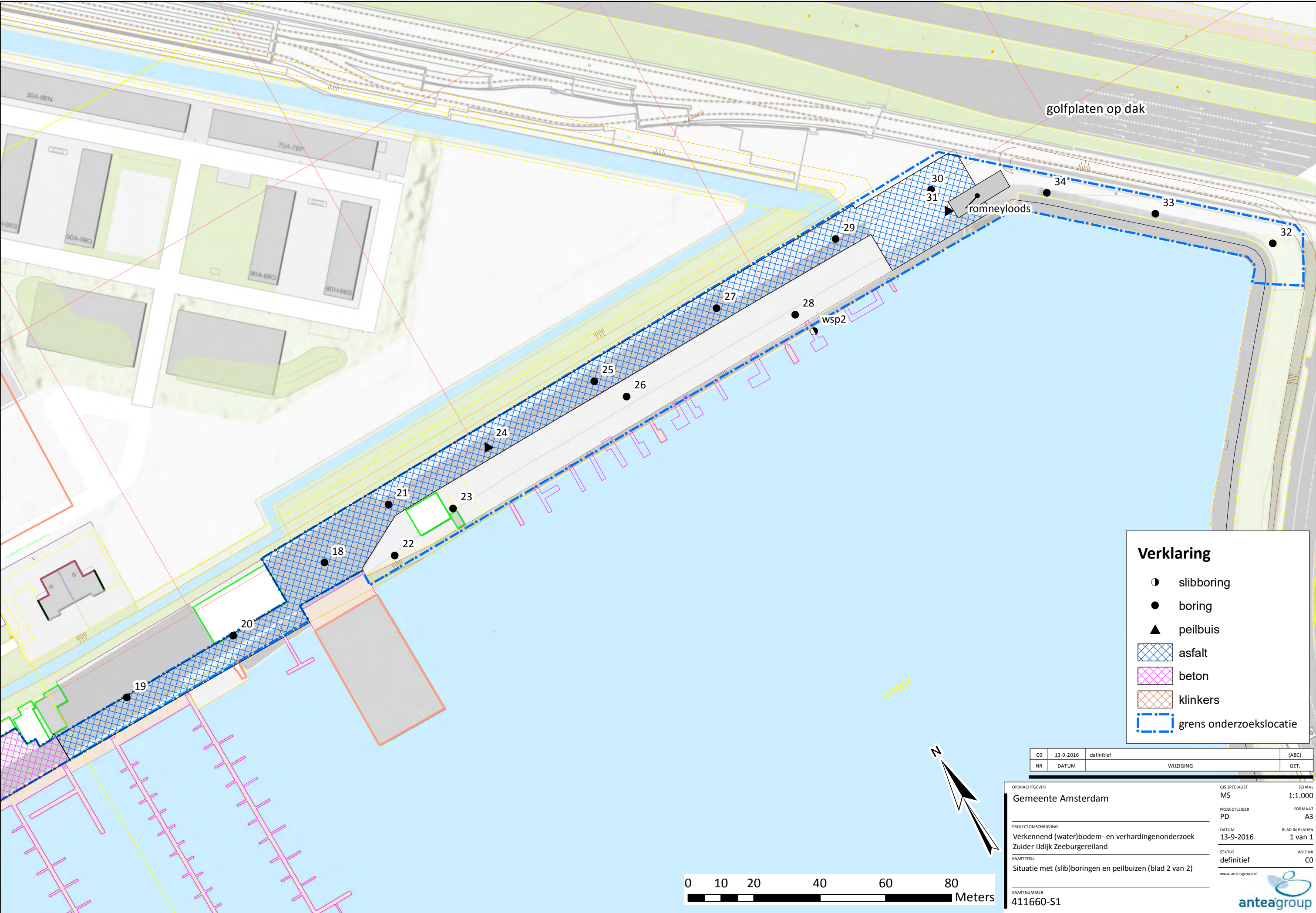


Verklaring

- slibboring
- boring
- peilbuis
- asfalt
- beton
- klinkers
- grens onderzoekslocatie

CO	13-9-2016	definitief	(ABC)
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER	GIS SPECIALIST	SCHAAL
Gemeente Amsterdam	MS	1:1.000
PROJECTOMSCHRIJVING	PROJECTLEIDER	FORMAAT
Verkennd (water)bodem- en verhardingenonderzoek	PD	A3
Zuider IJdiik Zeeburgereiland	DATUM	BLAD IN BLADEN
	13-9-2016	1 van 1
KAARTTITEL	STATUS	WIJZ.NR
Situatie met (slib)boringen en peilbuizen (blad 1 van 2)	definitief	C0
KAARTNUMMER	www.anteagroup.nl	
411660-S1		



Verklaring

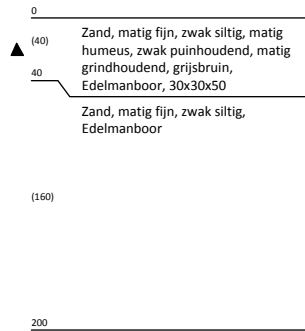
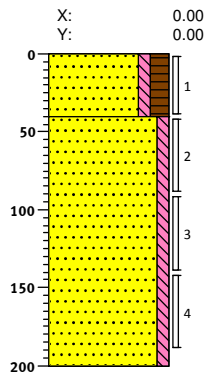
- slibboring
- boring
- ▲ peilbuis
- asfalt
- beton
- klinkers
- grens onderzoekslocatie

CO	13-9-2016	definitief	(ABC)
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

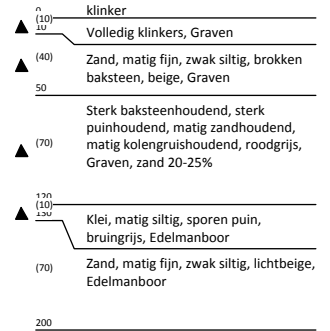
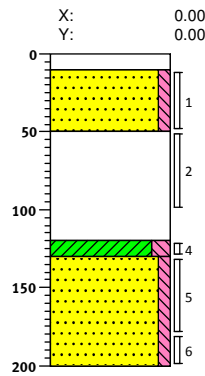
OPDRACHTGEVER	Gemeente Amsterdam	GIS SPECIALIST	MS	SCHAAL	1:1.000
PROJECTLEIDER	PD	FORMAAT	A3		
DATUM	13-9-2016	BLAD IN BLADEN	1 van 1		
STATUS	definitief	WIJZ.NR	C0		
KAARTTITEL	Situatie met (slib)boringen en peilbuizen (blad 2 van 2)				
KAARTNUMMER	411660-S1				

www.anteagroup.nl

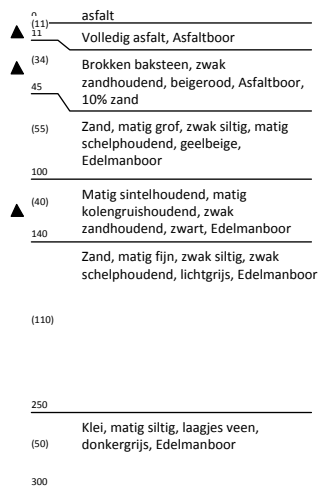
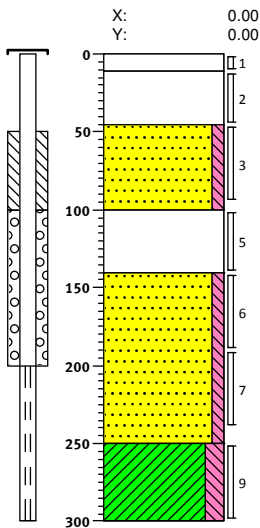
Boring: 001



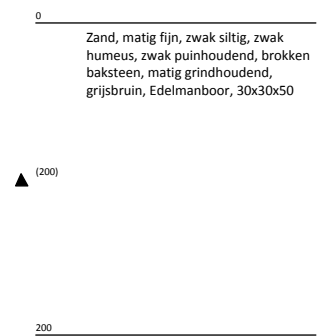
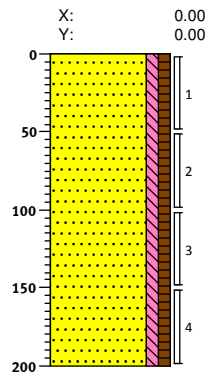
Boring: 002



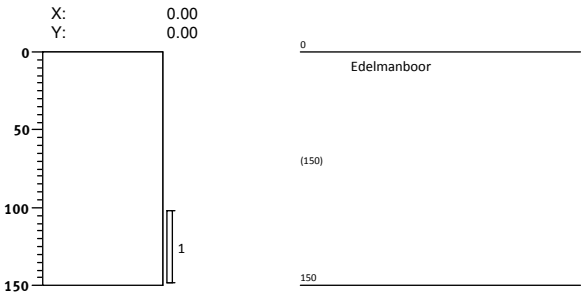
Boring: 003



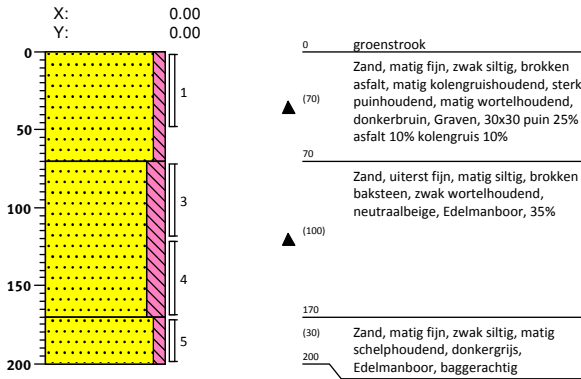
Boring: 004



Boring: 004a



Boring: 005



0 groenstrook

(70) Zand, matig fijn, zwak siltig, brokken
asfalt, matig kolengruishoudend, sterk
puinhoudend, matig wortelhoudend,
donkerbruin, Graven, 30x30 puin 25%
asfalt 10% kolengruis 10%

70

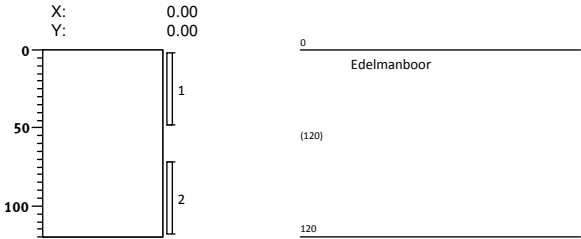
(100) Zand, uiterst fijn, matig siltig, brokken
baksteen, zwak wortelhoudend,
neutraalbeige, Edelmanboor, 35%

170

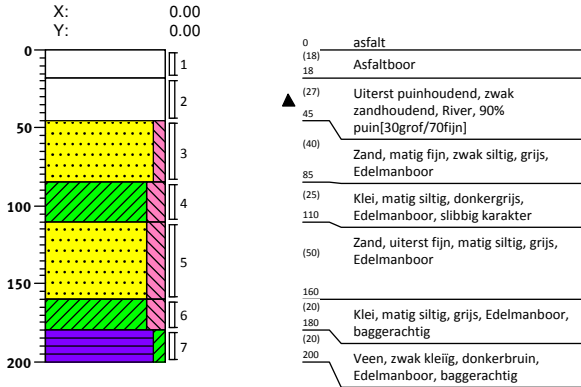
(30) Zand, matig fijn, zwak siltig, matig
schelphoudend, donkergrijs,
Edelmanboor, baggerachtig

200

Boring: 005a



Boring: 006



0 asfalt

(18) Asfaltboor

(27) Uiterst puinhoudend, zwak
zandhoudend, River, 90%
puin[30grof/70fijn]

(40) Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs,
Edelmanboor

(85) Klei, matig siltig, donkergrijs,
Edelmanboor, slibbig karakter

(25) Zand, uiterst fijn, matig siltig, grijs,
Edelmanboor

(110)

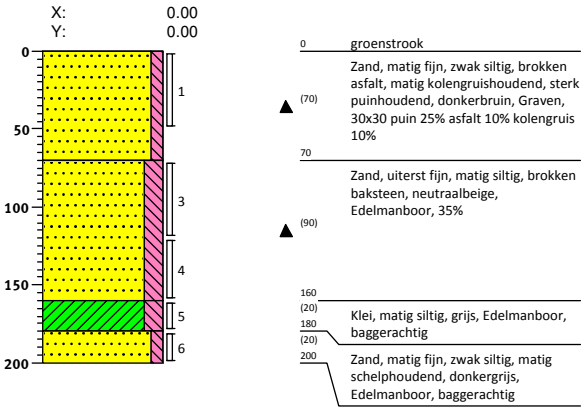
(50)

(160) Klei, matig siltig, grijs, Edelmanboor,
(20) baggerachtig

(180) Veen, zwak kleiig, donkerbruin,
(20) Edelmanboor, baggerachtig

200

Boring: 007



0 groenstrook

(70) Zand, matig fijn, zwak siltig, brokken
asfalt, matig kolengruishoudend, sterk
puinhoudend, donkerbruin, Graven,
30x30 puin 25% asfalt 10% kolengruis
10%

70

(90) Zand, uiterst fijn, matig siltig, brokken
baksteen, neutraalbeige,
Edelmanboor, 35%

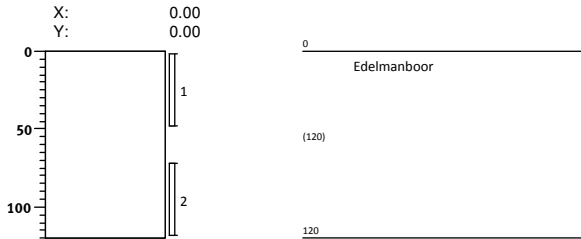
160

(20) Klei, matig siltig, grijs, Edelmanboor,
(180) baggerachtig

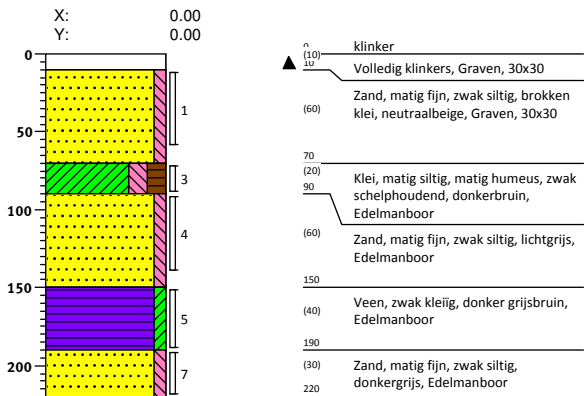
(20) Zand, matig fijn, zwak siltig, matig
schelphoudend, donkergrijs,
Edelmanboor, baggerachtig

200

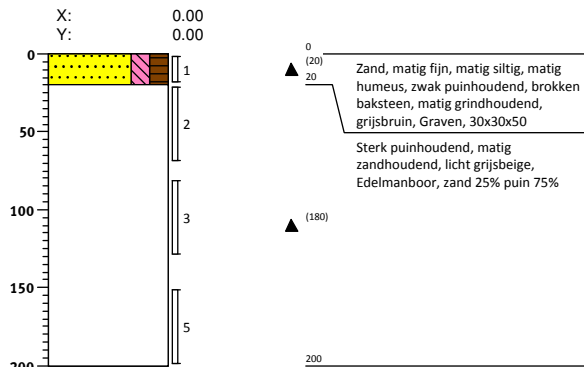
Boring: 007a



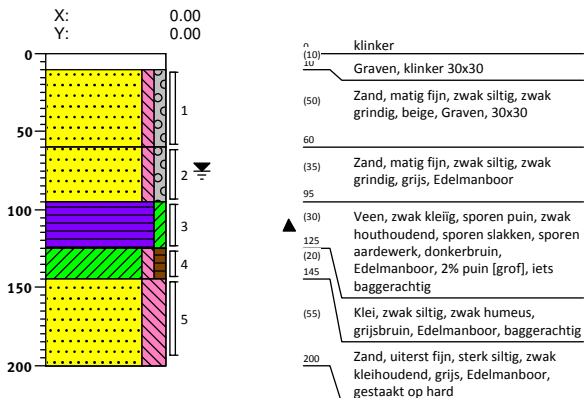
Boring: 008



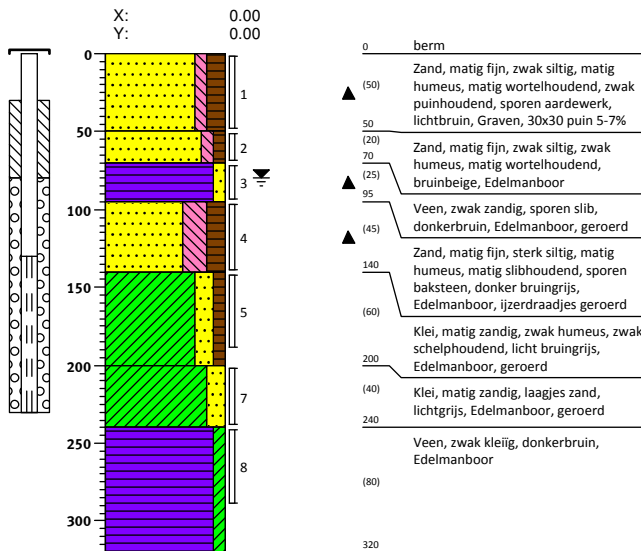
Boring: 009



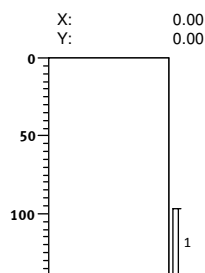
Boring: 010



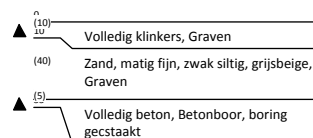
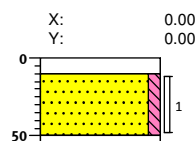
Boring: 011



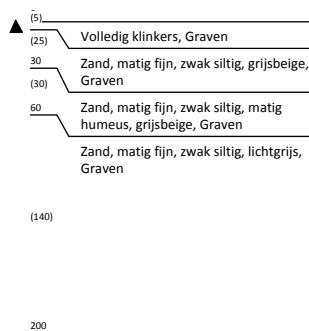
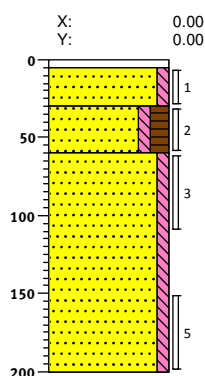
Boring: 011a



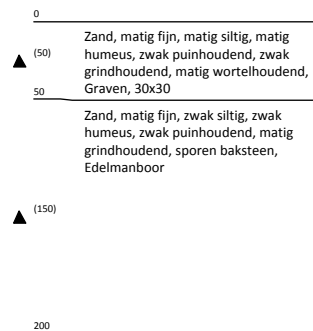
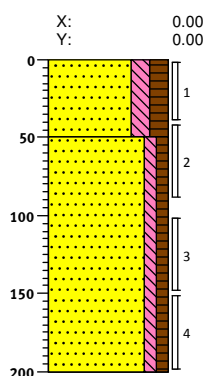
Boring: 012



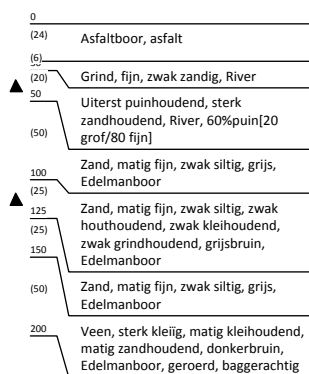
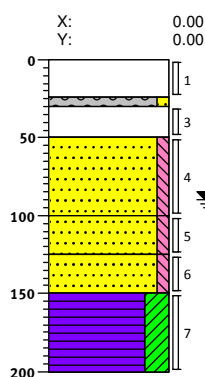
Boring: 012a



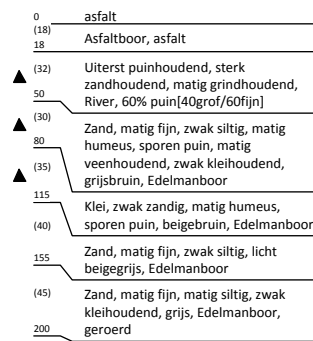
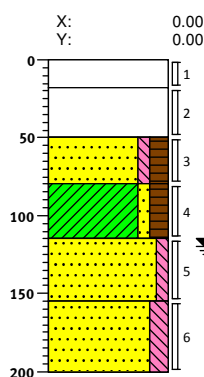
Boring: 013



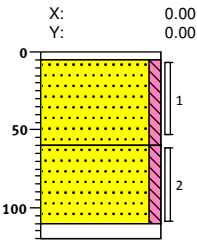
Boring: 014



Boring: 015

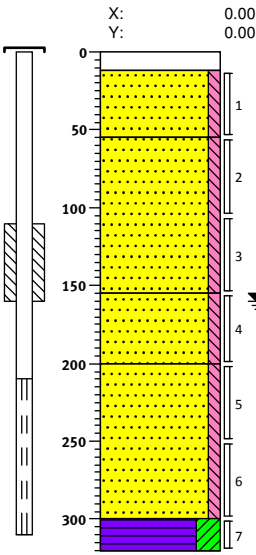


Boring: 016



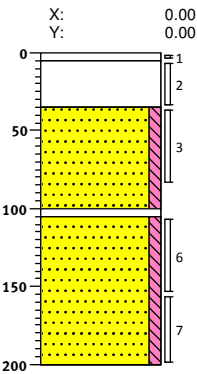
(5)	tegel
	Graven, 30x30
(55)	Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Graven, 30x30
60	
(50)	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk puinhoudend, zwak glashoudend, zwak aardewerkhoudend, zwak grindhoudend, donker, Edelmanboor, iets gruis, 30% puin, [60grof/40fijn], 4x asbestverdacht stukjes
(110) (150) 140	Edelmanboor, tussen grof puin door, gestaakt op puin

Boring: 017



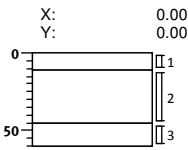
n (12)	beton
	Betonboor
(43)	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig kleihoudend, grijsbeige, Edelmanboor
55	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtbeige, Edelmanboor
(100)	
155	
(45)	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijsbeige, Edelmanboor
200	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs, Zuigerboor
(100)	
300	
(20) 320	Veen, sterk kleilig, matig kleihoudend, grijsbruin, Zuigerboor

Boring: 018



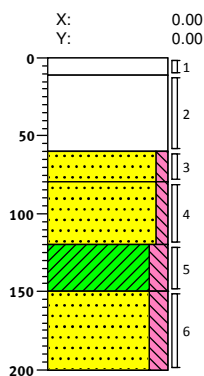
(5)	asfalt
	Volledig asfalt, Asfaltboor
(29)	
35	Brokken baksteen, matig puinhoudend, zwak zandhoudend, grijsrood, Asfaltboor, zand 10%
(65)	Zand, matig fijn, zwak siltig, bruinbeige, Edelmanboor
(50) (55)	Volledig hout, Edelmanboor
	Zand, uiterst fijn, zwak siltig, bruinbeige, Edelmanboor
(95)	
200	

Boring: 019



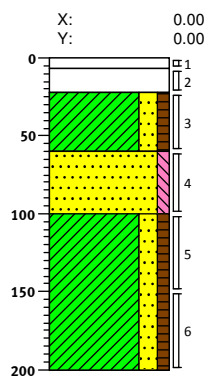
n (11) 11	Asfaltboor, asfalt
(34)	Uiterst puinhoudend, matig zandhoudend, zwak kleihoudend, zwak grindhoudend, River, 65% puin [45grof/55fijn], enkele metaalslakken
45 (15) 60	Volledig baksteen, Edelmanboor, gestaakt op baksteen

Boring: 020



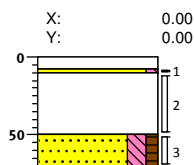
asfalt	1
Asfaltboor	1
Uiterst puinhoudend, matig AVIsakhoudend, zwak grindhoudend, zwak zandhoudend, River, 70% puin [35grof/65fijn]	2
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor, langs bakstenen	3
Zand, matig fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor	4
Klei, matig siltig, grijsbeige, Edelmanboor	5
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak kleihoudend, beige, Edelmanboor, geroerd, geen grondwater	6

Boring: 021



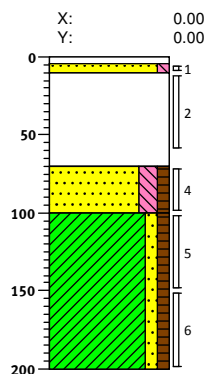
asfalt	1
Volledig asfalt, Asfaltboor	2
Sterk puinhoudend, matig zandhoudend, roodbruin, Asfaltboor, zand 15-20%	3
Klei, matig zandig, zwak humeus, matig puinhoudend, grijsbruin, Edelmanboor, 20% puin	4
Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtbeige, Edelmanboor	5
Klei, matig zandig, zwak humeus, brokken veen, brokken klei, grijsbruin, Edelmanboor, geroerd	6

Boring: 022



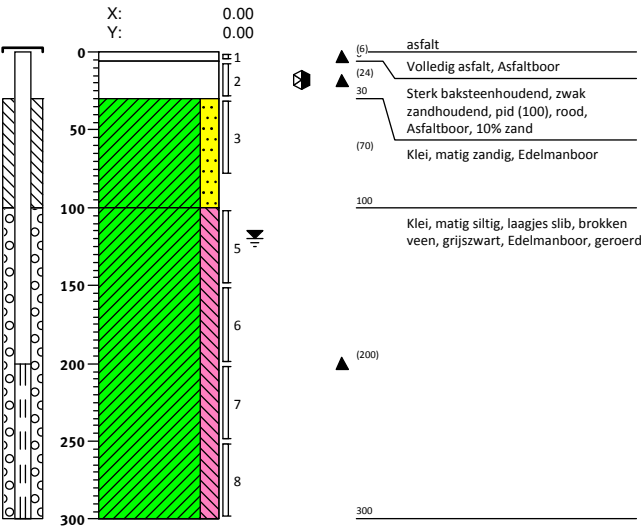
Volledig tegel, Graven, 30x30	1
Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalbeige, Graven	2
Matig puinhoudend, brokken asfalt, matig zandhoudend, roodbruin, Graven, 30x30 puin 45z% asfalt 30%	3
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak puinhoudend, donker grijsbruin, Edelmanboor, puin 15%	4
Edelmanboor, boribg gestaakt op iets hards mogelijk kabels en leidingen	5

Boring: 023

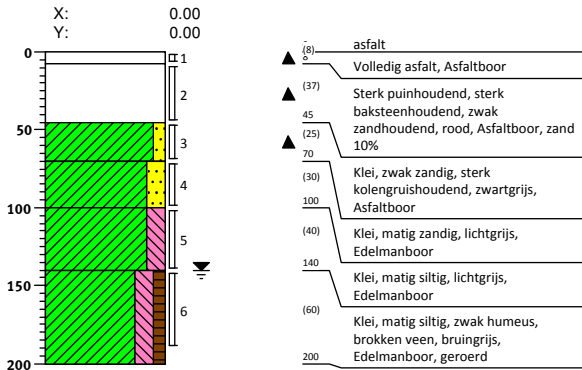


Volledig tegel, Graven, 30x30	1
Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalbeige, Graven, 30x30	2
Matig puinhoudend, brokken asfalt, matig zandhoudend, roodbruin, Graven, 30x30 puin 45z% asfalt 30%	3
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak puinhoudend, donker grijsbruin, Edelmanboor, puin 15%	4
Klei, zwak zandig, zwak humeus, laagjes zand, brokken veen, bruin, Edelmanboor	5
Klei, zwak zandig, zwak humeus, laagjes zand, brokken veen, bruin, Edelmanboor	6

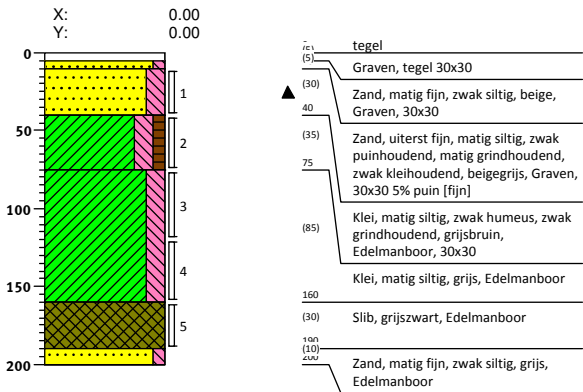
Boring: 024



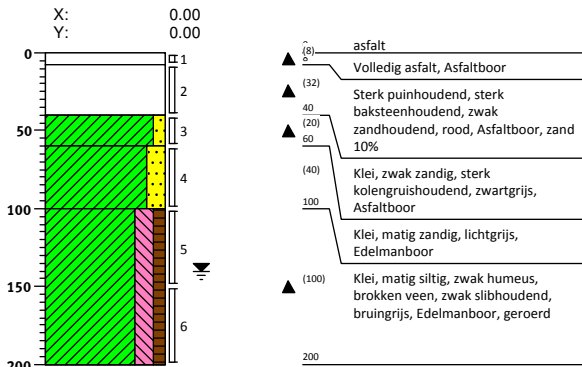
Boring: 025



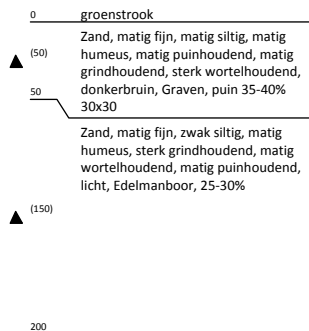
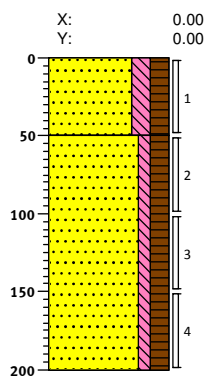
Boring: 026



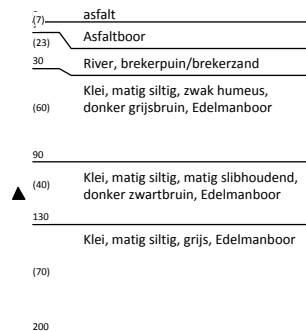
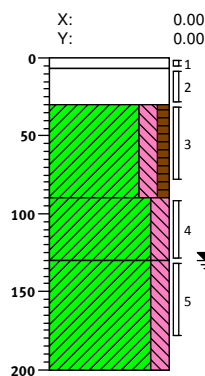
Boring: 027



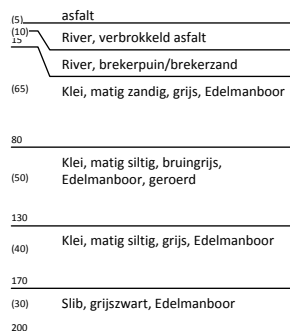
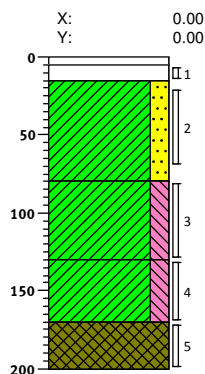
Boring: 028



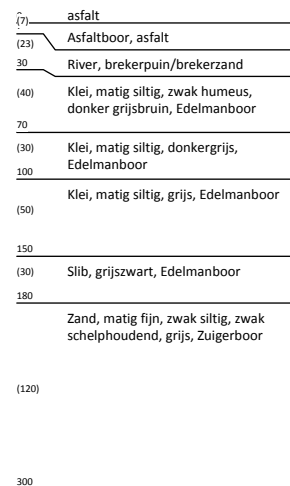
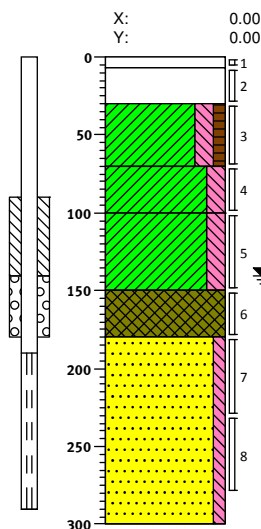
Boring: 029



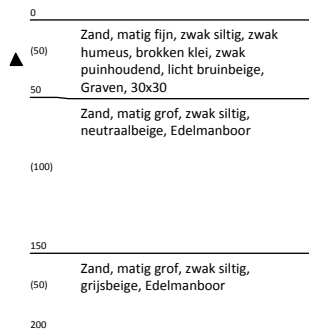
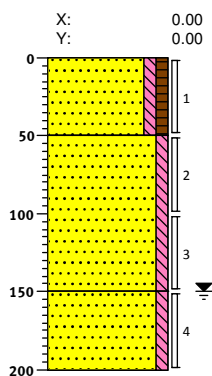
Boring: 030



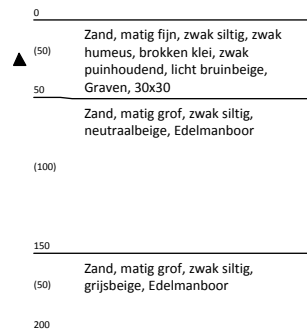
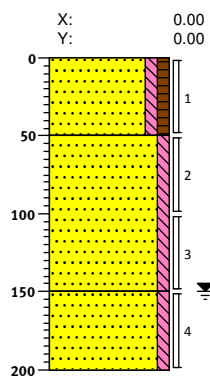
Boring: 031



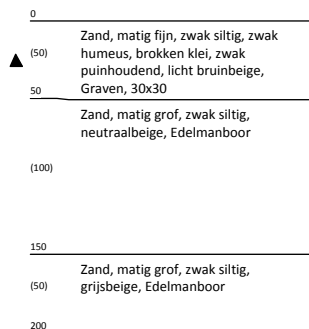
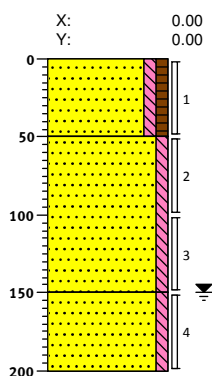
Boring: 032



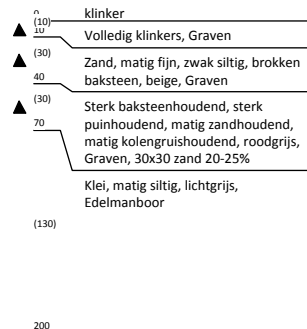
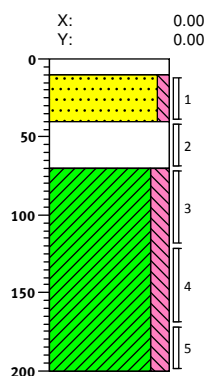
Boring: 033



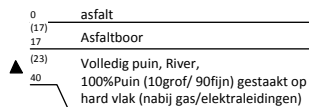
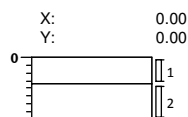
Boring: 034



Boring: 035

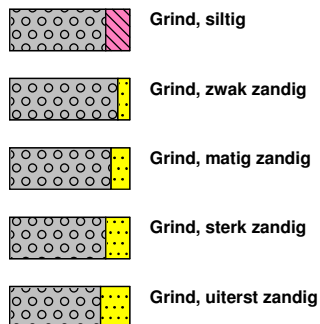


Boring: 036

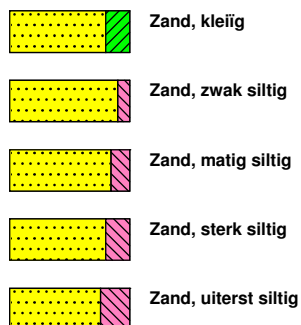


Legenda (conform NEN 5104)

grind



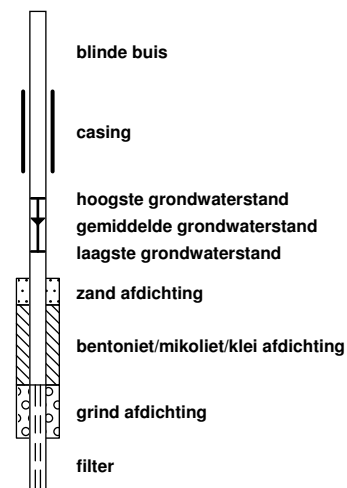
zand



veen



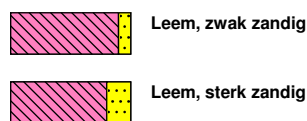
peilbuis



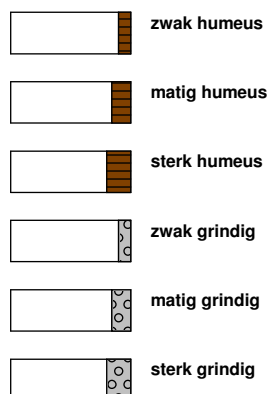
klei



leem



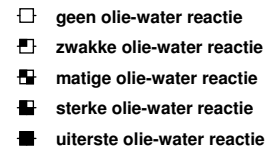
overige toevoegingen



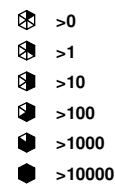
geur



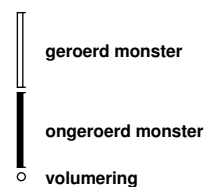
olie



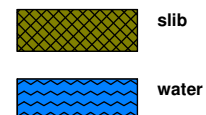
p.i.d.-waarde



monsters



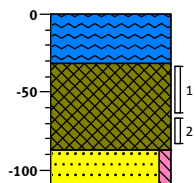
overig



Boring: s001

X: 0.00

Y: 0.00

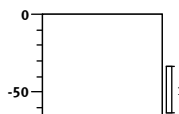


0	waterbodem
	Water, Zuigerboor handmatig
-32	
	Slib, matig vast, sporen zand, neutraalzwart, Zuigerboor handmatig, baksteen op zandaag
-87	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen schelpen, lichtgrijs, Zuigerboor handmatig, gestaakt op harde laag
-110	

Boring: s001a

X: 0.00

Y: 0.00

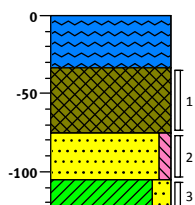


0	
	Zuigerboor
-65	

Boring: s002

X: 0.00

Y: 0.00

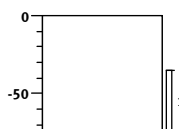


0	waterbodem
	Water, Zuigerboor handmatig
-33	
	Slib, matig vast, sporen zand, neutraalzwart, Zuigerboor handmatig
-75	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen schelpen, lichtgrijs, Zuigerboor handmatig, gestaakt op harde laag
-105	
	Klei, matig zandig, laagjes zand, bruinbeige, Zuigerboor handmatig
-125	

Boring: s002a

X: 0.00

Y: 0.00

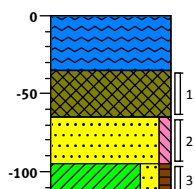


0	
	Zuigerboor
-75	

Boring: s003

X: 0.00

Y: 0.00

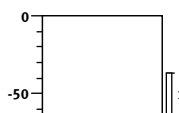


0	waterbodem
	Water, Zuigerboor handmatig
-35	
	Slib, matig vast, sporen zand, neutraalzwart, Zuigerboor handmatig
-65	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen schelpen, lichtgrijs, Zuigerboor handmatig, gestaakt op harde laag
-95	
	Klei, matig zandig, zwak humeus, laagjes zand, grijsbeige, Zuigerboor handmatig
-115	

Boring: s003a

X: 0.00

Y: 0.00

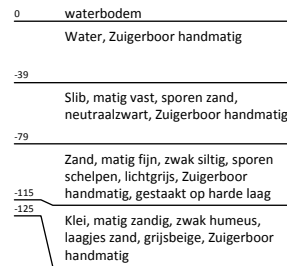
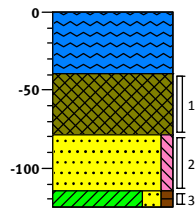


0	
	Zuigerboor
-65	

Boring: s004

X: 0.00

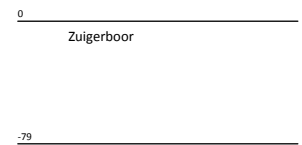
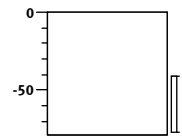
Y: 0.00



Boring: s004a

X: 0.00

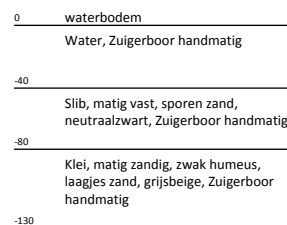
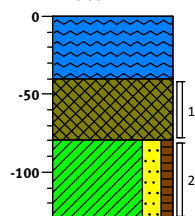
Y: 0.00



Boring: s005

X: 0.00

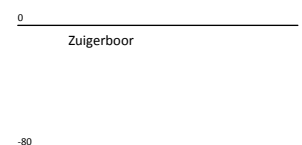
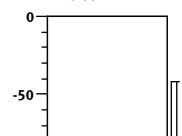
Y: 0.00



Boring: s005a

X: 0.00

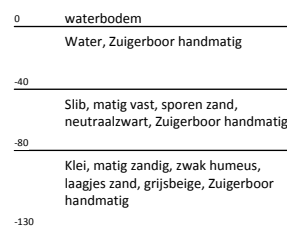
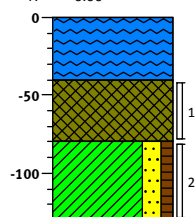
Y: 0.00



Boring: s006

X: 0.00

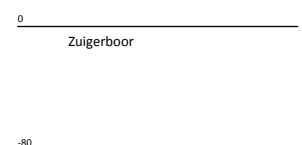
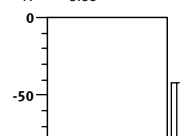
Y: 0.00



Boring: s006a

X: 0.00

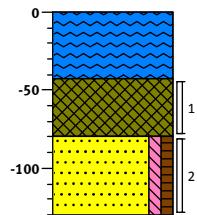
Y: 0.00



Boring: s007

X: 0.00

Y: 0.00

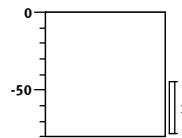


0	waterbodem
	Water, Zuigerboor handmatig
-43	
	Slib, matig vast, sporen zand, neutraalzwart, Zuigerboor handmatig
-80	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, laagjes zand, zwak schelphoudend, neutraal, Zuigerboor handmatig
-130	

Boring: s007a

X: 0.00

Y: 0.00

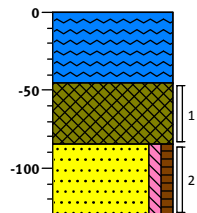


0	
	Zuigerboor
-80	

Boring: s008

X: 0.00

Y: 0.00

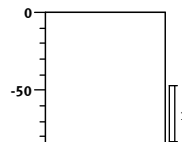


0	waterbodem
	Water, Zuigerboor handmatig
-45	
	Slib, matig vast, sporen zand, neutraalzwart, Zuigerboor handmatig
-85	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, laagjes zand, zwak schelphoudend, neutraal, Zuigerboor handmatig
-130	

Boring: s008a

X: 0.00

Y: 0.00

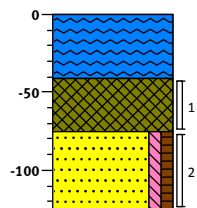


0	
	Zuigerboor
-85	

Boring: s009

X: 0.00

Y: 0.00

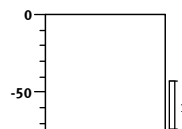


0	waterbodem
	Water, Zuigerboor handmatig
-41	
	Slib, matig vast, sporen zand, neutraalzwart, Zuigerboor handmatig
-75	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, laagjes zand, zwak schelphoudend, neutraal, Zuigerboor handmatig
-125	

Boring: s009a

X: 0.00

Y: 0.00

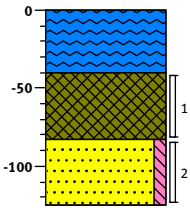


0	
	Zuigerboor
-75	

Boring: s010

X: 0.00

Y: 0.00

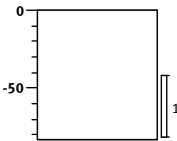


0	waterbodem
	Water, Zuigerboor handmatig
-40	
	Slib, matig vast, sporen zand, neutraalzwart, Zuigerboor handmatig
-83	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes zand, brokken klei, neutraal, Zuigerboor handmatig
-125	

Boring: s010a

X: 0.00

Y: 0.00



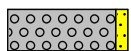
0	Zuigerboor
-83	

Legenda (conform NEN 5104)

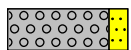
grind



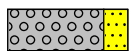
Grind, siltig



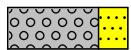
Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig



Grind, sterk zandig



Grind, uiterst zandig

zand



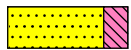
Zand, kleiig



Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig



Zand, sterk siltig



Zand, uiterst siltig

veen



Veen, mineraalarm



Veen, zwak kleiig



Veen, sterk kleiig



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

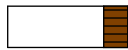
overige toevoegingen



zwak humeus



matig humeus



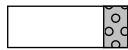
sterk humeus



zwak grindig



matig grindig



sterk grindig

geur

- geen geur
- ◐ zwakke geur
- ⊕ matige geur
- ⊗ sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- ▣ zwakke olie-water reactie
- ⊞ matige olie-water reactie
- ⊞ sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- ⊞ >0
- ⊞ >1
- ⊞ >10
- ⊞ >100
- ⊞ >1000
- ⊞ >10000

monsters

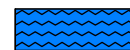
- ▬ geroerd monster
- ▬ ongeroerd monster
- volumering

overig

- ▲ bijzonder bestanddeel
- ◀ Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- ≡ grondwaterstand
- ◆ Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib



water

Bijlage B

Advies bemalingen

B.1 Checklists bemalingen, BRL 12000:Gegevens en risico's

BRL12000 - Checklist gegevens

Projectnaam	HSBC Zeeburgereiland Amsterdam	Adviseur	MMR
Projecnummer	1119-158496	Controle	RLM
Datum	2-4-2020		

Checklist gegevens		Beschikbare gegevens	Aanvullende gegevens nodig	Voorstel Fugro / Opmerkingen
Bouwput	Overzicht realisatieplan	☒ Recent ☐ Niet recent	☐ Ja ☒ Nee	
	Diepte en omvang benodigde grondwaterstandsverlaging	☒ Acceptabel ☐ Onvoldoende	☐ Ja ☒ Nee	
	De meest waarschijnlijke uitvoeringsmethode	☒ Acceptabel ☐ Onvoldoende	☐ Ja ☒ Nee	
	Start, fasering, bemalingsduur	☐ Start bemaling ☒ bemalingsduur ☐ Fasering	☐ Ja ☒ Nee	Bemalingsduur 6 maanden. Bij uitloop vergunningsplichtig
Karakterisering / schematisering van de ondergrond	Omgeving / diepe ondergrond	☒ Regis ☒ Boring omgeving ☒ Sondering omgeving	☐ Ja ☒ Nee	
	Grond onderzoek uitgevoerd op/nabij locatie	☒ Sondering ☐ Lab onderzoek ☒ Peilbuis ☐ In situ testen	☐ Ja ☒ Nee	
Waterhuishouding / kwaliteit bodem en/of grondwater	Grondwaterstanden / stijghoogte	☒ Meting op locatie ☒ Langjarig	☐ Ja ☒ Nee	
	Oppervlaktewater	☒ waterpeil ☒ Diepte	☐ Ja ☒ Nee	
	Kwaliteit grondwater	☐ Lozingspakket ☐ bodembesluit ☐ Infiltratie/retour	☒ Ja ☐ Nee	Geen analyse op lozingsparameters
Aanwezigheid en ligging (kwetsbare) (bodem)gebruiksfuncties			Geschiktheid beschikbare gegevens	Aanvullende gegevens nodig
	Bodem- of grondwaterverontreiniging op locatie en/of invloedsgebied	☐ onbekend ☐ acceptabel	☒ niet van toepassing ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ Nee
	Landbouw, natuur, groenvoorzieningen	☐ onbekend ☐ acceptabel	☒ niet van toepassing ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ Nee
	Kwetsbare begroeiing/beplanting	☐ onbekend ☐ acceptabel	☒ niet van toepassing ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ Nee
	Grondwaterbeschermingsgebieden	☐ onbekend ☐ acceptabel	☒ niet van toepassing ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ Nee
	Oppervlaktewater (KRW, Natura 2000, etc)	☐ onbekend ☐ acceptabel	☒ niet van toepassing ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ Nee
	Infrastructuur (bovengronds of ondergronds)	☐ onbekend ☐ acceptabel	☒ niet van toepassing ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ Nee
	Zettingsgevoelige bebouwing	☐ onbekend ☐ acceptabel	☒ niet van toepassing ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ Nee
	Houten paalfundering	☐ onbekend ☐ acceptabel	☒ niet van toepassing ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ Nee
	Kelders en overige verdiepte bebouwing	☐ onbekend ☐ acceptabel	☒ niet van toepassing ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ Nee
	Zoet/brak en brak/zout grensvlak	☐ onbekend ☒ acceptabel	☐ niet van toepassing ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ Nee
	Permanente onttrekkingen	☐ onbekend ☐ acceptabel	☒ niet van toepassing ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ Nee
	Archeologie en aardkundige waarden	☐ onbekend ☐ acceptabel	☒ niet van toepassing ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ Nee
	Strategisch zoet grondwatergebied	☐ onbekend ☐ acceptabel	☒ niet van toepassing ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ Nee

BRL12000 - Checklist Risico's

Projectnaam	HSBC Zeeburge	Adviseur	MMR
Projecnummer	1119-158496	Controle	RLM

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