

VERGUNNINGONDERBOUWEND BEMALINGSRAPPORT

betreffende

**KELDER HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1,
SPAKLERWEG TE AMSTERDAM**

Document: 1016-0640-006_33.R02v4_VO-bemalingsrapport

Opdrachtgever : J.P. van Eesteren B.V.
Postbus 8
2800 AA Gouda

Constructeur : ARUP
Postbus 57145
1040 BA Amsterdam

Opdrachtnemer : Fugro NL Land B.V.

Projectleider : ir. M.J. Profitlich
Manager Geo-Consultancy

Opgesteld door : ir. A.D. Pool, Adviseur Waterbouw
drs. I.V. Berger, Adviseur Hydrologie

Gecontroleerd door : ing. V. Lubbers
Teammanager Hydrology / Manager Geophysics

VERSIE	DATUM	OMSCHRIJVING WIJZIGING	GOED GEKEURD
4	23-11-2018	4 ^e versie: aanpassing kraanpoer en toevoeging beoordeling grondwaterverontreinigingen ODNZKG	VL
3	2-10-2018	Derde versie: tekstuele aanpassing	VL
2	28-9-2018	Tweede versie: tekstuele aanpassing	VL
1	25-9-2018	Eerste versie	VL

FILE: 1016-0640-006_33.R02v4_VO-bemalingsrapport

<u>INHOUDSOPGAVE</u>	<u>Blz.</u>
1. INLEIDING	4
2. PROJECTOMSCHRIJVING	5
2.1. Algemeen en ligging projectlocatie	5
2.2. Bouwputbegrenzing en uitvoeringswijze	6
2.3. Afmetingen, ontgravingsniveaus en planning	7
2.4. Omgevingsaspecten	8
2.4.1. <i>Bebouwing omgeving</i>	8
2.4.2. <i>Infrastructuur omgeving</i>	11
2.4.3. <i>Verholen secundaire waterkering</i>	13
3. GEOTECHNISCH ONDERZOEK EN BODEMGESTELDHEID	15
3.1. Grond- en laboratoriumonderzoek	15
3.2. Bodemgesteldheid en geohydrologische schematisatie	16
3.3. Oppervlaktewater	17
3.4. Grondwaterstand en stijghoogte	17
3.5. Grondwaterverontreinigingen omgeving	21
3.6. Grond(water)kwaliteit locatie	22
4. BEMALINGSBEREKENINGEN	24
4.1. Verlaging grondwaterstand (laag 1)	24
4.2. Bouwputstabiliteit (opbarsten vanuit laag 3 en laag 5)	24
4.3. Benodigde verlagingen	25
4.4. Indicatie bemalingswijze	26
4.5. Indicatie berekende waterbezwaren	26
4.6. Vergunningplicht en M.E.R.-beoordelingsplicht	27
4.7. Lozing bemalingswater	28
4.8. Verlagingen	29
4.8.1. <i><u>Freatische verlagingen (laag 1) ontgraving binnen bouwkuip</u></i>	29
4.8.2. <i><u>Stijghoogteverlagingen (laag 3)</u></i>	29
4.8.3. <i><u>Freatische verlagingen (laag 1) door ontgraving buiten bouwkuip</u></i>	31
5. OMGEVINGSEFFECTEN DOOR BEMALING	32
5.1. Zettingen	32
5.1.1. <i><u>Bij bemaling binnen gesloten bouwkuip</u></i>	32
5.1.2. <i><u>Bij bemaling buiten bouwkuip (open ontgraving)</u></i>	33
5.1.3. <i><u>Cumulatieve maaiveldzakkingen</u></i>	33
5.1.4. <i><u>Algemeen</u></i>	34
5.2. Effecten op dijklichaam	34
5.3. Grondwaterverontreinigingen	35
5.4. Grondwateronttrekkingen	36
5.5. Grondwaterbeschermings-/waterwingebieden	38
5.6. Natuurwaarden / stedelijk groen	38
5.7. Archeologie / aardkundige waarden	38
5.8. Upconing	38
5.9. Voorstel monitoringspunten	39
6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	40

BIJLAGEN**Nr.**Geotechnisch onderzoek

- Situatiekening met sondeerplan en verwerkte KLIC-melding
- Rapportage geotechnisch veldwerk incl. laboratoriumonderzoek boring B1
- Analyseresultaten grondwatermonsters

1
2
3

Advies

- Besluit Mer-aanmeldnotitie, Waternet, d.d. 27-8-2018
- Bevestiging melding tijdelijke lozing op HWA, ODNZKG, d.d. 3-10-2018
- Beoordelingsbrief grondwaterverontreinigingen, ODNZKG, d.d. 24-10-2018

4
5
6

1. INLEIDING

In juli 2018 ontving Fugro van J.P. van Eesteren B.V. voor het project "Haut" de opdracht voor het uitvoeren van aanvullend grond(water)onderzoek, het aanpassen van het funderingsadvies en het opstellen van een m.e.r.-beoordelingsnotitie en vergunning-onderbouwend bemalingsrapport. De werkzaamheden hebben betrekking op de bouw van een 73 meter hoog appartementengebouw, met een 2-laags ondergrondse parkeerkelder. De toren is gepland op kavel 1, gelegen aan de Spaklerweg te Amsterdam-Oost.

In een eerder stadium is voor dit project een bouwputrapport (1016-0640-002.R01v1, d.d. 22-12-2017) uitgebracht waarin 2 varianten zijn beschouwd (ondiepere en diepere damwand). Om het waterbezwaar en de verlagingen/effekten te reduceren is gekozen voor de variant met de diepere damwanden. Deze zullen tot in/beneden de Eemklei(laagjes) worden doorgezet, zodat de 1e zandlaag (laag 3) wordt afgesloten.

M.e.r.- en vergunningsprocedure

De bemaling binnen de bouwkuip is vergunningplichtig omdat de bemalingswerkzaamheden langer dan 6 maanden (6 à 6,5 maand; voor de vergunningaanvraag wordt uitgegaan van maximaal ca. 8 maanden) duren en omdat de bouwlocatie deels in een beschermingszone van een (verholen) waterkering ligt. Alle grondwateronttrekkingen die onder de vergunningplicht vallen zijn sinds 16 mei 2017 m.e.r.-beoordelingsplichtig door een wijziging van het Besluit MER inzake de m.e.r.-beoordeling. Dit houdt in dat voor al de vergunningplichtige bemalingen de m.e.r.-beoordelings-procedure doorlopen moet worden, voorafgaand aan het starten van de vergunningprocedure.

Voor dit project is een m.e.r.-aankomstnotitie opgesteld, waarop Watenet heeft besloten dat geen m.e.r.-beoordeling nodig is (besluit WN2018-006278, d.d. 27-8-'18, zie bijlage 4).

Voorliggend rapport betreft het vergunningonderbouwend bemalingsadvies 1016-0640-006.R02 voor de aanleg van de 2-laags ondergrondse parkeergarage. Wijzigingen ten opzichte van de eerder uitgebrachte versie betreffen: 5 cm ondiepere niveaus en de toevoegingen van een kraanpoer en de beoordeling van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied betreffende de grondwaterverontreinigingen in § 5.3 (zie bijlage 6).

Dit bemalingsrapport bevat de volgende hoofdstukken:

- projectomschrijving (hoofdstuk 2);
- grondonderzoek en bodemgesteldheid (hoofdstuk 3);
- bemalingsberekeningen (hoofdstuk 4);
- omgevingseffekten door bemaling (hoofdstuk 5);
- Conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 6).

Uitgevoerd onderzoek en uitgebrachte rapporten

Fugro heeft in verschillende fasen grondonderzoek op de locatie uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn als bijlage aan dit rapport toegevoegd. Tevens is gebruik gemaakt van grondonderzoekgegevens uit het Fugro-archief. Voor dit project zijn in een eerder stadium door Fugro o.a. de volgende adviesrapporten uitgebracht:

- 1016-0640-000.R02v4 d.d. 12-6-2017: Funderingsadvies en zettingsanalyse → -006, versie 5, d.d. 28-9-2018
- 1016-0640-000.R03v2, d.d. 1-6-2017: Aanvullend funderingsadvies diepwand
- 1016-0640-000.R04v1, d.d. 12-6-2017: Risicoanalyse en Monitoringsplan (concept)
- 1016-0640-001.R01, d.d. 22-11-2017: Geotechnische analyse staalfundatie vloer-2 mogelijk tijdens uitvoering
- 1016-0640-002.R01, d.d. 22-12-2017: Bouwputrapport, variantenstudie
- 1016-0640-006.R01, d.d. 14-8-2018: M.e.r.-aankomstnotitie bemaling
- 1016-0640-006.R03v1, d.d. 5-11-2018: Funderingsadvies (op palen)

Verstreckte gegevens

Voor het vervullen van de opdracht zijn door de opdrachtgever/constructeur gegevens en tekeningen ter beschikking gesteld. Fugro staat niet in voor de juistheid en/of volledigheid van de door derden verstreckte informatie en gegevens.

2. PROJECTOMSCHRIJVING

2.1. Algemeen en ligging projectlocatie

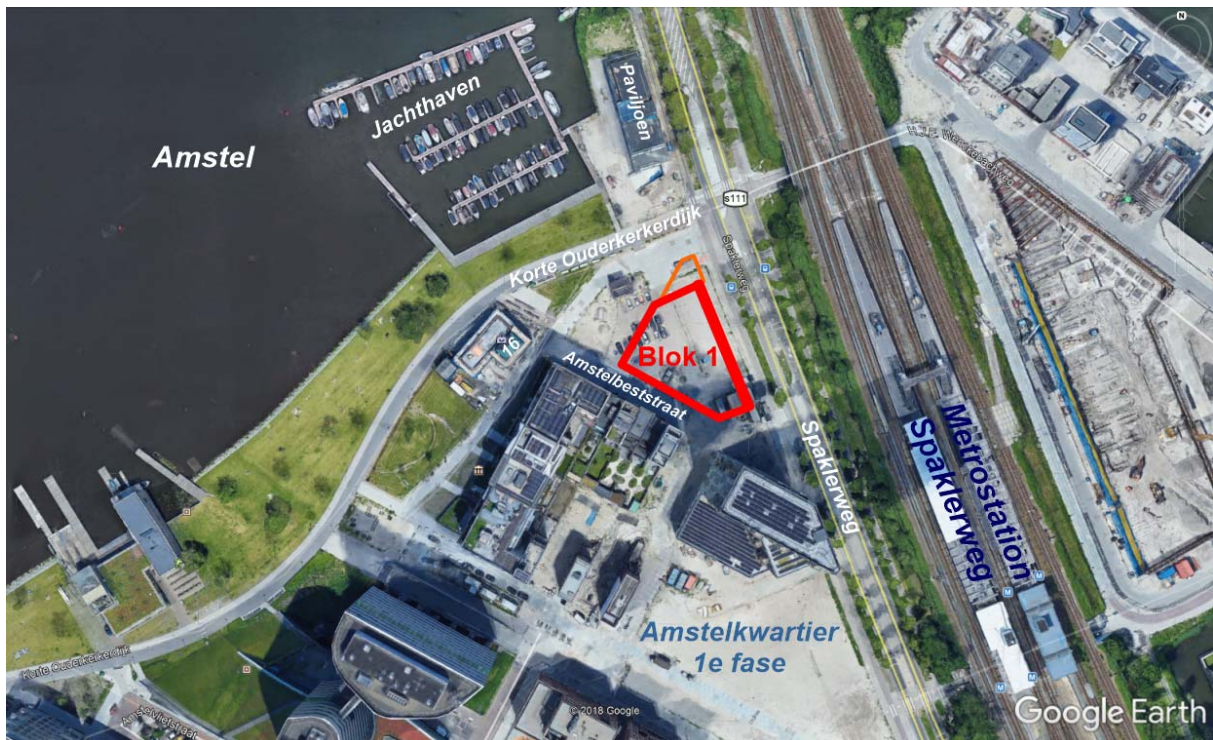
Het project “Haut” betreft de bouw van een 73 meter hoog appartementengebouw, bestaande uit 22 bovengrondse bouwlagen en een 2-laags ondergrondse parkeerkelder. De toren is gepland op kavel 1 gelegen aan de Korte Ouderkerkerdijk en de Spaklerweg te Amsterdam-Oost. Binnen het Rijksdriehoeksnet heeft de locatie de coördinaten $X = 123.100$ m en $Y = 483.770$ m. Voor de ligging van de projectlocatie “Haut, blok 1” (= vml. Blok BE1) en een sfeerimpressie wordt verwezen naar figuren 2-1 t/m 2-3.



Figuur 2-1: sfeerimpressie project 'Haut'



Figuur 2-2: projectlocatie blok 1 aan de Amstel



Figuur 2-3: Globale ligging kelder in rood en fundering toren buiten bouwkuip (noordzijde) in oranje (ondergrond: luchtfoto Google Earth)

2.2. Bouwputbegrenzing en uitvoeringswijze

Funderingspalen

De nieuwbouw wordt gefundeerd op betonpalen tot ca. NAP -30 à -34 m, die trillingsvrij worden aangebracht (zie uitgebracht funderingsadvies).

Bouwputbegrenzing en aanbrengen zandbed en poeren

De aanleg van de 2-laags kelder wordt binnen een grond- en waterkerende constructie uitgevoerd, te weten (zie ook figuur 2-5):

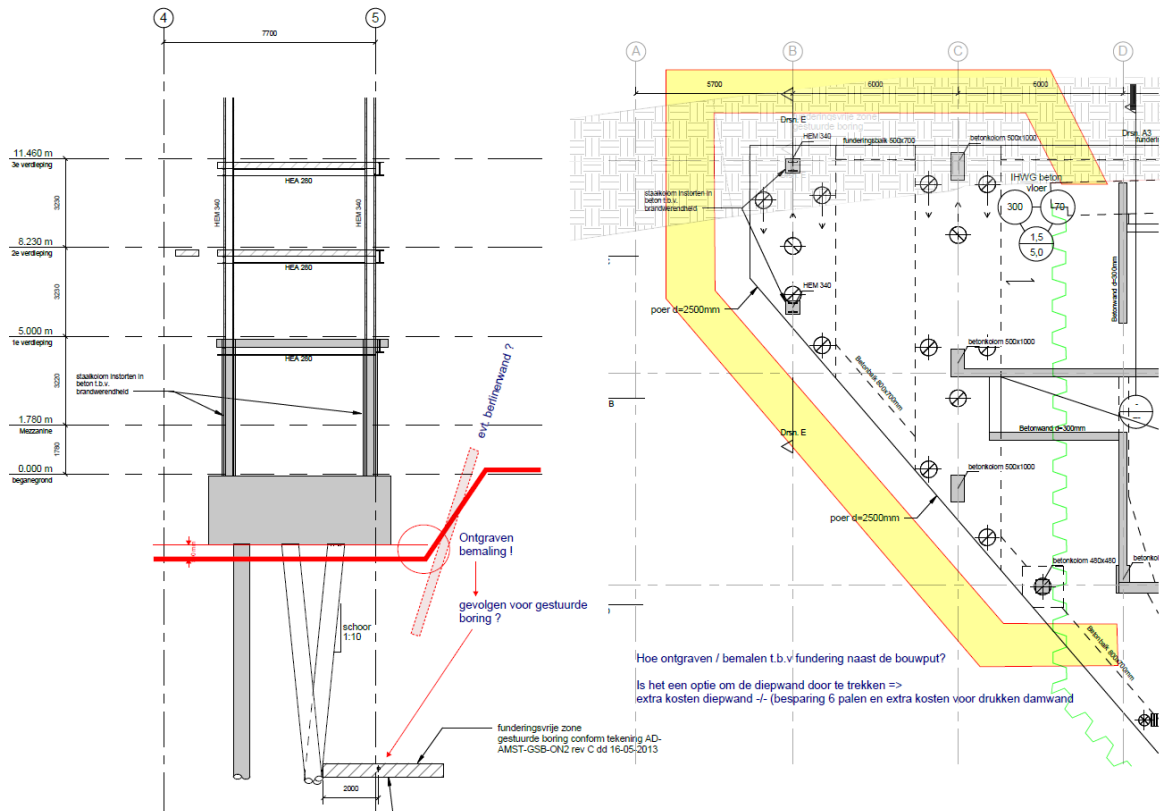
- Oostzijde: diepwand (0,8 à 1,1 m dik) tot NAP -31,0 m diep (trillingsvrij aanbrengen);
- Overige zijden: tijdelijke damwanden tot NAP -21 m, en lokaal dieper tot NAP -28 m, zuid(west)zijde.

Na het aanbrengen van de diep-/damwanden wordt de bouwkuip volledig voorzien van een zandbed van 0,5 m dik van NAP -6,42 m (= P -7,45 m) tot NAP -6,92 (= P -7,95 m), zie tabel 2-1. Dit zandbed wordt gefaseerd aangebracht. Vervolgens worden alle poeren lokaal ontgraven binnen een paneelbekisting, waarbij rekening moet worden gehouden dat rondom iedere poer een werkruimte van ca. 1,2 m nodig is. Het aanbrengen van de poeren wordt ook gefaseerd uitgevoerd waarbij wordt gestart met de poeren aan de zuidzijde (vanaf as M).

Bemaling binnen en buiten bouwkuip

Om de kelder binnen de bouwkuip in den droge aan te leggen, is een bemaling nodig.

Nadat de kelder binnen de bouwkuip is gerealiseerd en de damwanden zijn getrokken, worden aan de noordzijde nog enkele poeren aangebracht (zie figuur 2-5) in een open ontgraving of mogelijk deels binnen een grondkering (hier is door Fugro niet aan gerekend). Mogelijk dat door een optimalisatie van de planning de poeren gelijktijdig met de bemaling voor de bouwkuip kunnen worden uitgevoerd, maar hier wordt niet vanuit gegaan. In figuur 2-4 is een doorsnede van de ontgraving voor de poeren buiten de bouwkuip weergegeven.



Figuur 2-4: Integrale ontgraving buiten bouwkuip (in geel; damwandcontour in groen), ten noorden van bouwkuip voor fundering niet onderkelderde deel gebouw

2.3. Afmetingen, ontgravingsniveaus en planning

Op basis van de verstrekte tekeningen en gegevens zijn de afmetingen en niveaus van de kelder afgeleid zoals zijn weergegeven in tabel 2-1. Het bouwpeil is NAP +1,03 m (bron: constructeur Arup), ongeveer overeenkomstig met het toekomstig maaiveldniveau van NAP +1,0 m (maaiveld sonderingen: NAP +0,8 à +0,2 m) is.

Tabel 2-1: Afmetingen en ontgravingsniveaus bij bouwpeil van NAP +1,03 m

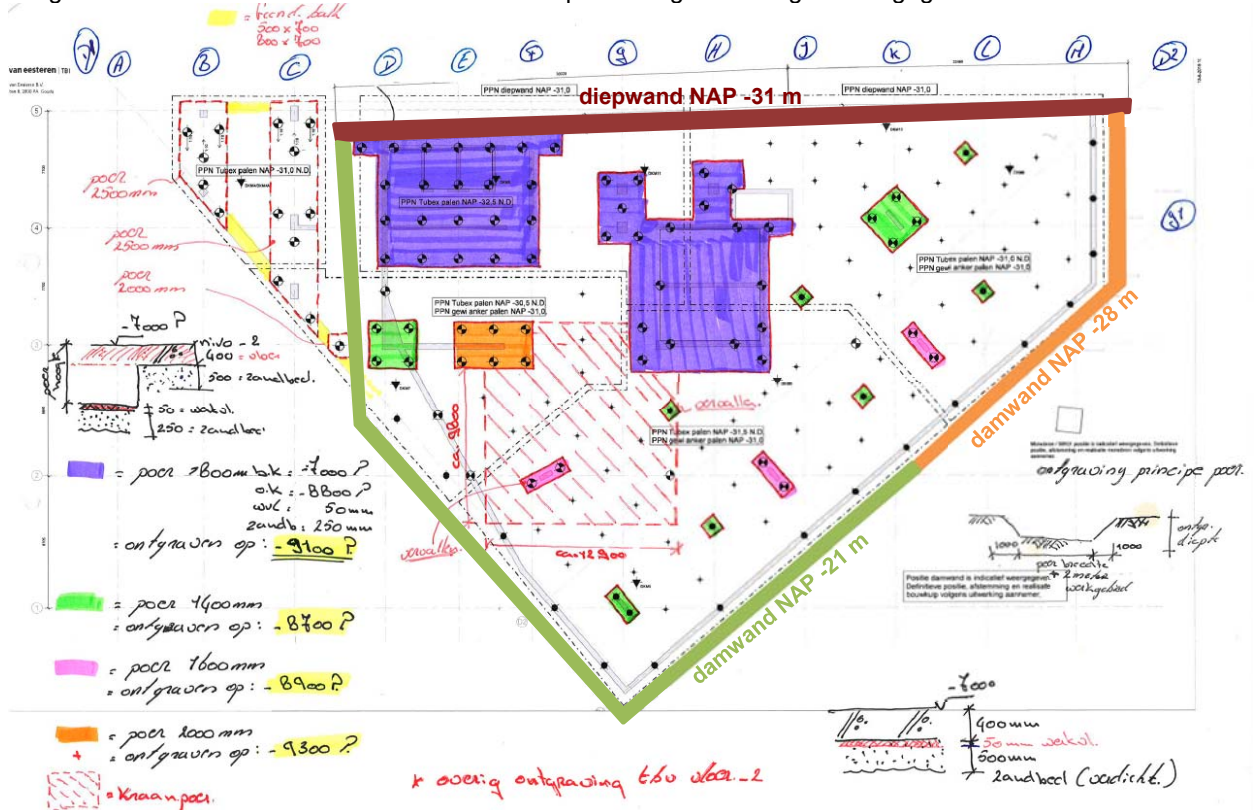
Onderdeel bouwkuip	Afmetingen [ca. m x m]	Aanlegniveau* [Peil m]	Aanlegniveau* [ca. NAP m]	Ontgravingsniveau (i.v.m. zandbed)** [ca. NAP m]
<u>Keldervloer</u> (bovenzijde vloer = P -7,0 m)	50 x 37 (48 x 39): Oppervlak ≈ 1.300	-7,45	-6,42	-6,92 (= P -7,95)
<u>Poeren:</u>				
Aanleg kleine poeren, waarvan 2 iets dieper	3,2x3,2; 1x1; 2,4x1; 3,2 x 1,0	-8,45 -8,65	-7,42 -7,62	-7,67 (= P -8,70) -7,87 (= P -8,90)
2 grote poeren/putten: (auto)liftput + (kern)poer	14,5 x 9,0 14,5 x 14,0	-8,85	-7,82	-8,07 (= P -9,10)
1 grote diepste kraanpoer	13,5 x 12,9	-9,05	-8,02	-8,27 (= P -9,30)
<u>Poeren: ontgraving buiten kuip aan noordzijde</u> (zie	18 x 10 (Oppervlak ≈ 150	-2,62	-1,59	-1,84*** (= P -2,87)

* Het aanlegniveau betreft de onderzijde van het betreffende onderdeel incl. werkvloer van ca. 50 mm.

** Doorgaans wordt voor een droge en goed begaanbare bouwputbodem (voor evt. zwaar materieel) uitgegaan van een zandbed van ca. 0,5 m dik onder de vloer of relatief grote ontgravingen en ca. 0,25 m dik onder lokaal verdiepte delen.

*** Uit het grondonderzoek volgt dat op de locatie tot ca. NAP -3 à -5 m zand aanwezig is, zie tabel 3-1.

In figuur 2-5 is een bovenaanzicht van de bouwkuip met de grondkeringen weergegeven.



Figuur 2-5: Overzicht 2-laags kelder met ontgravingsdieptes poeren binnen+buiten bouwkuip en dieptes wanden,

J.P. van Eesteren B.V., d.d. 12-11-2018 (niet noord georiënteerd)

1016-0640-006_33.R02v4_VO-bemalingsrapport

De in tabel 2-1 genoemde ontgravingsniveaus bevinden zich beneden de grondwaterstand. Om de werkzaamheden in den droge te kunnen uitvoeren, dient de grondwaterstand in de bouwkuip door een bemaling te worden verlaagd. Tevens is een spanningsbemaling nodig om de verticale stabiliteit van de bouwputbodembodem te waarborgen. Voor nadere gegevens omtrent de constructie verwijzen wij u naar de berekeningen en tekeningen van de constructeur.

Globale start, planning en fasering

De bemalingswerkzaamheden **starten** naar verwachting in het **1^e kwartaal 2019** (ca. maart).

Voor de aanleg van de kelder is de volgende globale planning en fasering aangegeven:

	duur (ca):
Aanleg zandbed vloer -2: gefaseerde uitvoering:	2 weken
Storten kleine poeren: gefaseerde uitvoering:	2 weken
Storten grote poeren/putten: : gefaseerde uitvoering:	6 weken: 2 weken per grote (kraan)poer
Storten vloer -2:	4 weken
Storten vloer -1:	4 weken
Storten bg grondvloer:	9 weken
Aanleg poeren buiten kuip:	2 à 3 weken +

Totale duur: 29-30 weken (~ 6,5 à 7,0 maand)

Om ruimte in de uitvoering te houden, wordt voor de vergunningaanvraag zekerheidshalve uitgegaan van 5 à 6 weken extra (totaal ≤ 35 weken); voor de totale bemalingsduur wordt uitgegaan van (maximaal) **8 maanden**.

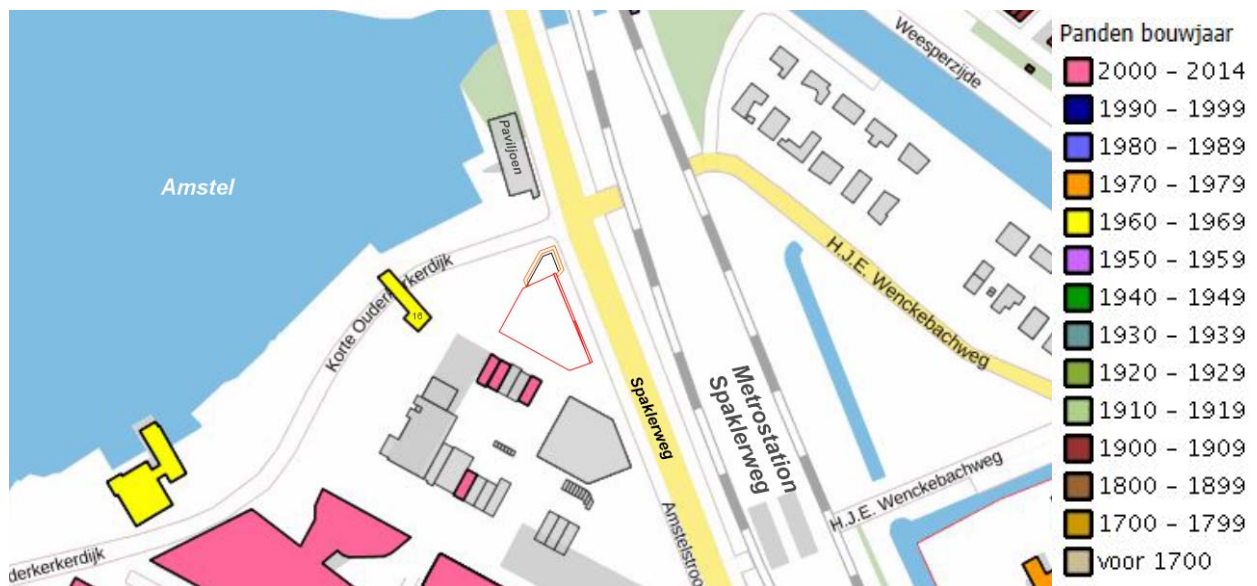
2.4. Omgevingsaspecten

2.4.1. Bebouwing omgeving

Nieuwbouw

In de omgeving van de bouwlocatie is overwegend nieuwbouw aanwezig en wordt nieuwbouw gerealiseerd (uit 2000 t/m 2018; roze en grijs in figuur 2-6). Funderingswijze nieuwbouw:

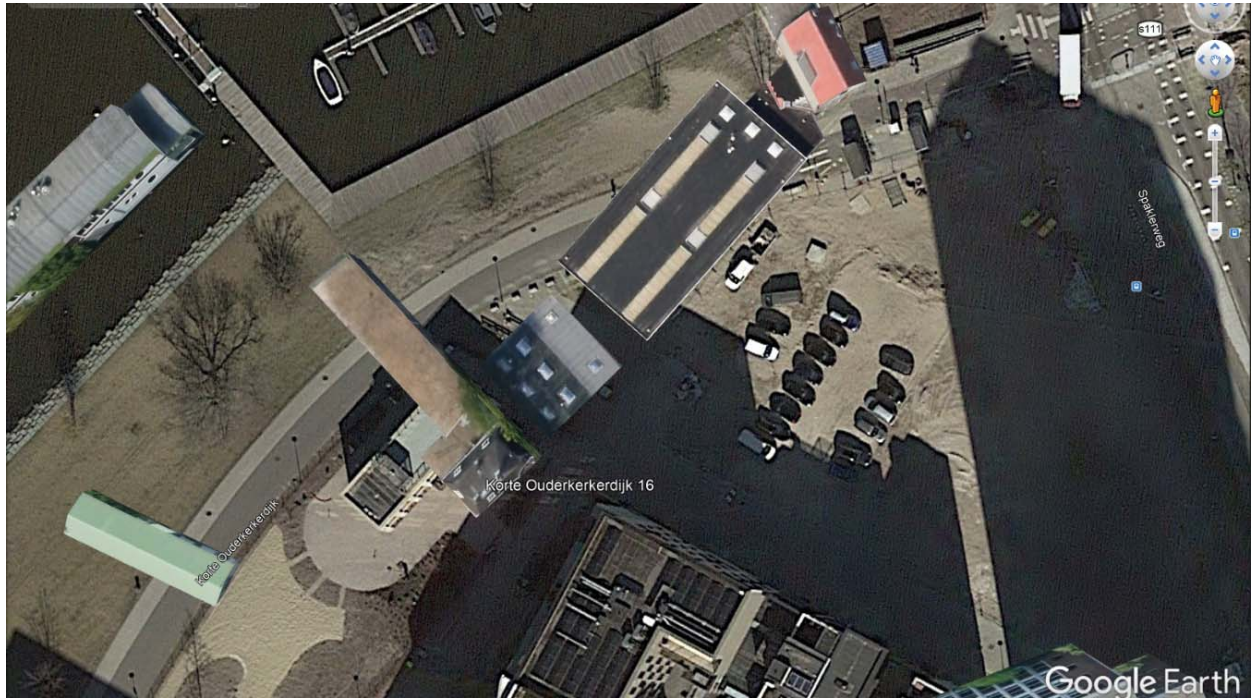
- Toren 'De Spakler' ten zuiden: op **betonpalen** van 24 m (bron: opdrachtgever);
- Paviljoen op 50 m noord: op **betonpalen** tot NAP -15 à -17 m (bron: funderingsadvies Fugro 2015);
- Overige nieuwbouw: ons onbekend maar gezien bouwjaar en bodemopbouw ook op **betonpalen**.



Figuur 2-6: Projectlocatie (in rood) geprojecteerd in de kaart van BAG-viewer met bouwjaren gebouwen

Gereneveerd oud pand Korte Ouderkerkerkerdijk 16

In de omgeving is 1 gerenoveerd (oud) gebouw aanwezig aan de Korte Ouderkerkerkerdijk 16, op ca. 35 m ten westen van de bouwkuip ('geel' in figuur 2-6; dit betreft echter de contour van de oude loods). Uit de recente bouwvergunning (OLO-2190683, verleend in 2016 door gemeente Amsterdam) voor de uitbreiding/aanbouw van dit pand met tekeningen en funderingsadviezen volgt dat zowel het bestaande oude pand als de nieuwe aanbouw is **gefundeerd op nieuwe (beton)palen**.



Figuur 2-7: Bovenaanzicht uit GoogleEarth met oude panden (beeldmateriaal 2004) en huidige bebouwing (2018) met pand aan Korte Ouderkerkerkerdijk 16: gehandhaafde/gerenoveerde gebouw (vml. woning) en nieuwe aanbouw deels t.p.v. voormalige gesloopte werkplaats/loods



Figuur 2-8: Foto d.d. 1-12-2017 vanuit gebouw Watermet naar het noordoosten toe met zicht op het (gerenoveerde) gebouw + aanbouw aan de Korte Ouderkerkerkerdijk 16



Figuur 2-9: Foto d.d. 1-12-2017 vanuit gebouw Waternet naar het westen toe met zicht op de toren 'De Spakler' en de naastliggende bouwkuip aan de Spaklerweg / Welnastraat



Figuur 2-10: Foto d.d. 1-12-2017 vanaf de Spaklerweg naar de projectlocatie (braakliggend terrein) met de nieuwbouw (o.a. toren 'De Spakler' links in de hoek) langs de projectlocatie op de achtergrond

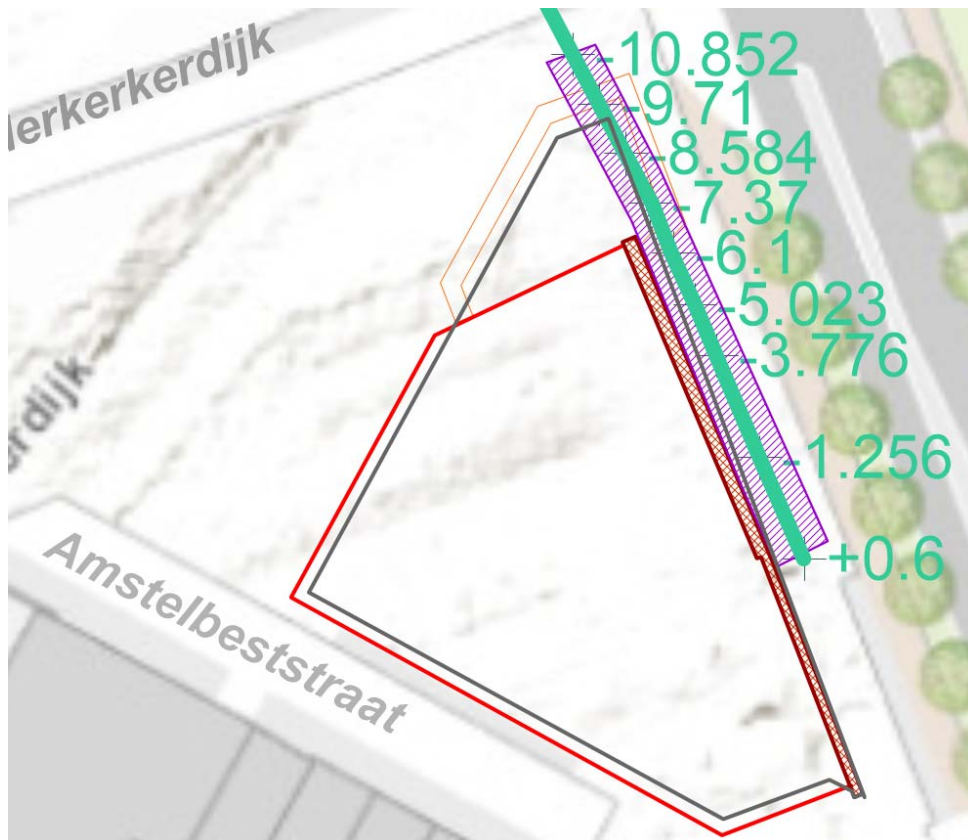
2.4.2. Infrastructuur omgeving

Gestuurde boring (HDD) naast bouwkuip

Direct ten oosten van de diepwand ligt een gestuurde boring (HDD) met kabels van telecom-municatiebedrijven (zie figuur 2-11). Uit door de aannemer J.P. van Eesteren B.V. verstrekte informatie van Adinf BV te Amsterdam, beheerder infrastructuur (o.a. rapport RCO/OPB/cd/11-164 d.d. 30-8-2011 van Reduct met "Opmeting DN50 GV Oranje" en brief 11176-adinfbv d.d. 9-9-2011 met resultaten opmeting en conclusies; zie figuur 2-12), volgende de onderstaande kenmerken van deze HDD:

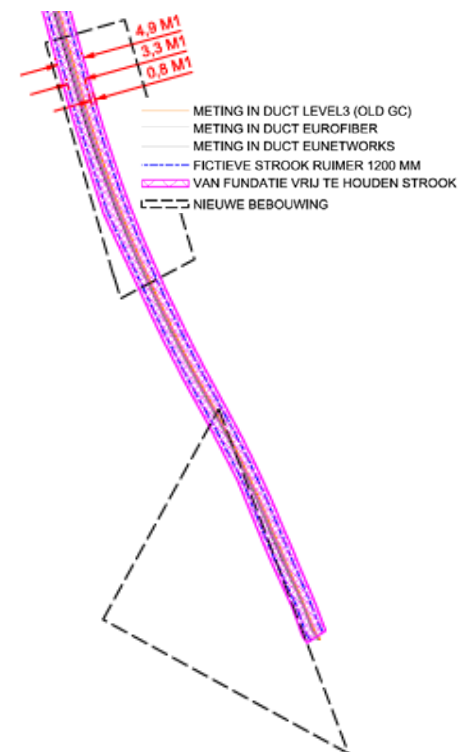
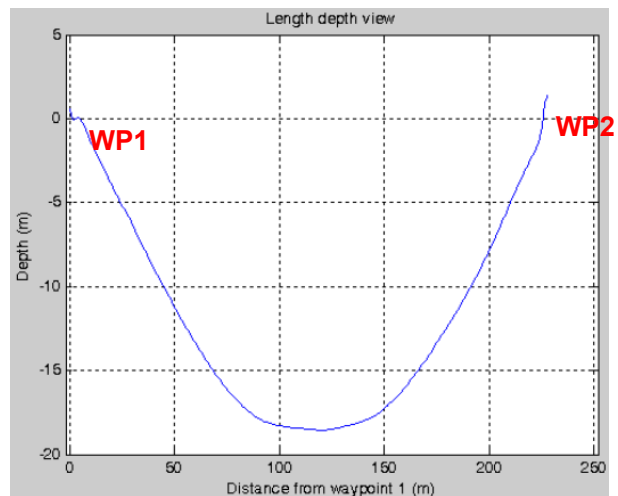
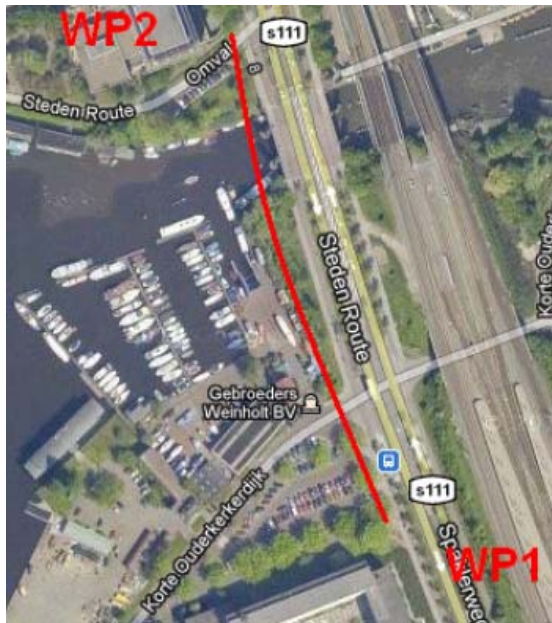
- Bij de opmeting waren de in- en uitredepunten vrij toegankelijk.
- Netwerk eigenaar: Eurofibre
- Buismateriaal: Hogedichtheidpolyetheen, HDPE (Polyetheen, PE = kunststof). PE is een matig flexibel en taai materiaal. HDPE is kunststof met een hogere dichtheid (grotere stijfheid, hardheid).
- Lengte HDD: ca. 235 meter
- Diepte HDD:

hele tracé (235 m):	+1,4 à +0,6 tot -18,6 meter (t.o.v. NAP)
langs nieuwbouw (45 m):	+0,6 tot ca. -10,0 meter (t.o.v. NAP)
- Doorsnede HDD: Ø 1,2 m (buitendiameter), met hierin meerdere mantelbuizen (6x hpe Ø 0,16 m +5x hpe Ø0,25 m; vermoedelijk kloppen deze getallen niet gezien totale Ø1,2 m)
- Er geldt een veiligheidsstrook van 2,5 m rondom de HDD waarin "geen funderingspalen of anderszins ondergrondse obstakels toegepast kunnen worden." Deze (van fundering) vrij te houden strook heeft Adinf verwerkt op tekening "AD-AMST-GSB-ON", versie d.d. 16-5-2013.
- De gestuurde boring met diverse leidingen wordt niet verplaatst. Bij de nieuwbouw moet rekening worden gehouden met de ligging en veiligheidsstrook rondom de HDD.
- Nadere gegevens zoals eventuele eisen ten aanzien van zettingen zijn bij Fugro onbekend.



Figuur 2-11: Bovenaanzicht met bouwkuip (rood: damwanden; donkerrood oostzijde: diepwand), ontgraving poer buiten bouwkuip (oranje), contour nieuwbouw (grijs), HDD met diepteniveaus (groen) en vrij te houden strook (paars) uit de laatste versie verstrekte tekeningen van de nieuwbouw door de aannemer d.d. 1-8-2018

In figuur 2-11 is de informatie van de verstrekte tekening van de bouwkuip en nieuwbouw geprojecteerd op een topografische ondergrond met de HDD XYZ-gegevens van Reduct. Hieruit volgt dat de bouwkuip incl. diepwand (net) buiten de voor de HDD vrij te houden strook liggen. De contour van de nieuwbouw ligt wel boven de vrije strook en voor een klein deel boven de HDD; de funderingspalen bevinden zich wel buiten de vrije strook. Voor de poeren wordt deels boven de HDD ontgraven. Voor de aanleg van de poeren (NAP -1,6 m) wordt tot maximaal NAP -2,1 m ontgraven, hetgeen (ruim) boven de 2,5 m vrije strook rondom de HDD op ca. NAP -6,5 à -10,0 m ligt.



Figuur 2-12: Figuren uit rapport "opmeting" HDD, Reduct, d.d. 30-8-2011, met: ligging, diepte, in- en uittredepunt HDD, en 1016-0640-006_33.R02v4_VO-bemalingsrapport

tekening vrije strook, C, d.d. 16-5-'13.

Waternet heeft aan Team V Architectuur per mail op 29 september 2017 aangegeven dat voor het bouwen voor een klein deel in het dijklichaam de vergunning kan worden aangevraagd via het omgevingsloket online, (<https://www.omgevingsloket.nl/>; "Bouwen of Werkzaamheden in de beschermingszone van een waterkering").

Waternet heeft voor het aanvragen van de vergunning "werken in de waterkering" nog een aantal opmerkingen:

- deze watervergunningaanvraag is besproken, en wordt separaat van de omgevingsvergunning afgegeven.
- als er sprake is van een bemaling kan deze bij de vergunningaanvraag worden genoemd.
- voor de lozing (op open water) is een aparte melding nodig; dit kan ook via het OLO ("*stoffen brengen in het oppervlaktewater*"). Bij lozing op het riool of in de bodem, moet dat worden aangegeven.
- de doorsnedetekening (zie figuur 2-14) met overzichtstekeningen bij de vergunningaanvraag bijvoegen.
- omdat de overlap van het dijklichaam en gebouw(fundatie) klein is, is een stabiliteitsrapport van de waterkering niet nodig.

In aanvulling op de mail van Waternet van 29-9-2017 is op 30-8-2018 door Waternet het volgende aangegeven:

Voor nieuwbouw, in de beschermingszone van de verholten waterkering, geldt op grond van het Keurbesluit

Vrijstellingen een vrijstelling op de vergunningplicht. De **nieuwbouw voor het werken in deze**

beschermingszone is meldingsplichtig. Bij de melding moeten tekeningen worden meegestuurd. Gezien de onttrekking op locatie wel vergunningsplichtig is, wordt deze melding bij voorkeur gelijktijdig meegenomen in de vergunningaanvraag voor het onttrekken van grondwater. In dit geval wordt 1 watervergunning afgegeven waarin zowel de bouw als de grondwateronttrekking zijn meegenomen.

Voldaan moet worden aan de volgende vrijstelling voorschriften (artikel 2.25 Keurbesluit Vrijstellingen AGV):

- het werk en de fundering is bestand tegen horizontale gronddruk en mogelijke toekomstige dijkophogingen
- ankers die nodig zijn voor het werk rijken niet tot in de kernzone (Klopt, rijken niet tot de kernzone)
- het werk reikt niet geheel/gedeeltelijk boven de kernzone tot een hoogte van 7 meter boven de kruin (klopt)

3. GEOTECHNISCH ONDERZOEK EN BODEMGESTELDHEID

3.1. Grond- en laboratoriumonderzoek

Door Fugro is op de locatie in verschillende fasen grondonderzoek uitgevoerd bestaande uit:

- KLIC-melding en verwerking
- Uitzetten en waterpassen van onderzoekslocaties ten opzichte van NAP/RD

1016-0343-000 (mei 2016):

- 3 diepsonderingen DKM1 t/m DKM3 tot ca. NAP -39,5 à -59,5 m

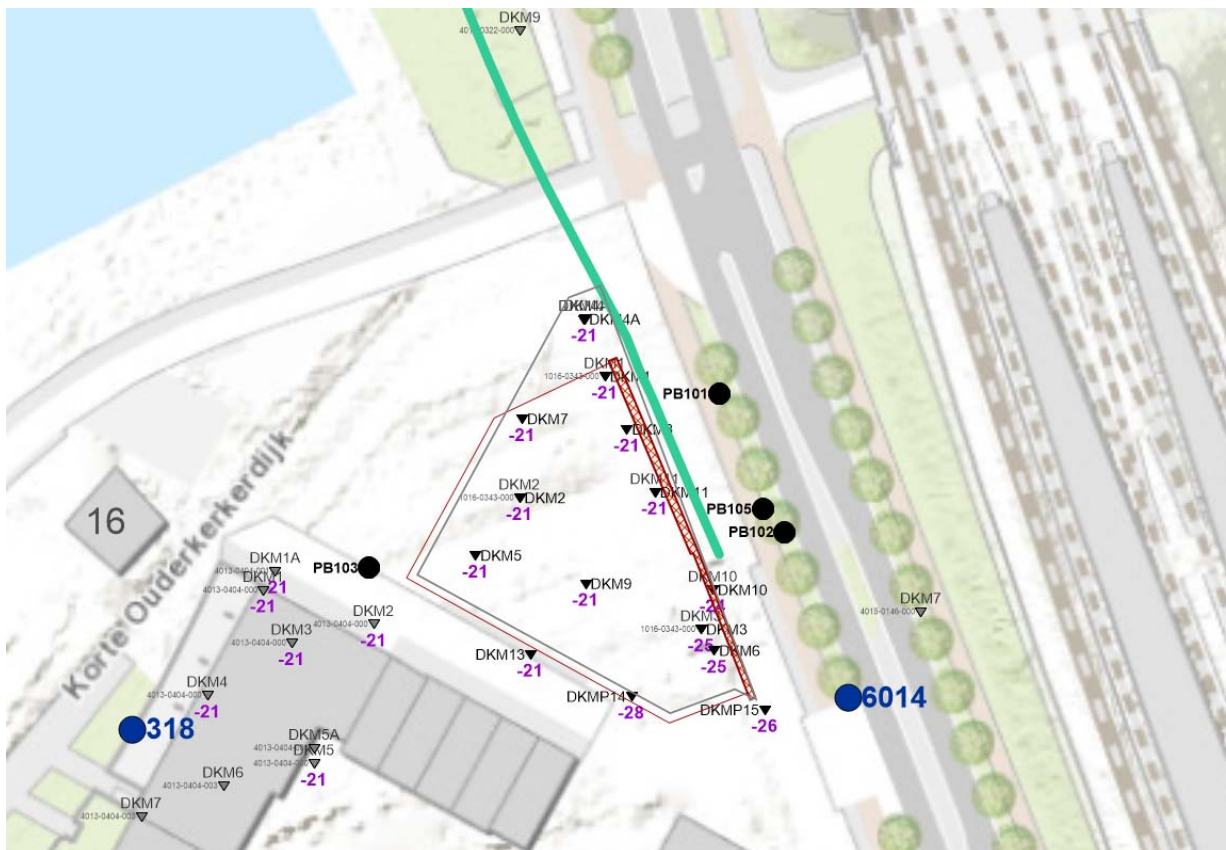
1016-0640-000 (november 2016 en januari 2017):

- 8 diepsonderingen DKM4(A) t/m DKM11 ca. NAP -34,5 à -49,5 m
- 2 handboringen met in elk 1 peilbuis, HB1 en HB2, tot NAP -2,3 à -2,9 m (*peilbuizen niet meer aanwezig*)
- 1 mechanische boring met ondiepe en diepe peilbuis B1, PB1+PB2, tot NAP -12,6 m (*niet meer aanwezig*)
- 8 ongeroerde grondmonsters die in een laboratoriumonderzoek zijn geïdentificeerd, en waarvan het volumiek gewicht en watergehalte is bepaald.

1016-0640-000 (augustus 2018):

- 3 diepsonderingen (waarvan 2 met waterspanning) DKM13, DKMP14, DKMP15 tot ca. NAP -34,0 à -39,5 m
- 3 ondiepe peilbuizen: PB101 t/m PB103 tot NAP -2,4 à -2,6 m
- 1 diepe peilbuis: PB105 tot NAP -13,5 m

De sondeer- en peilbuislocaties zijn weergegeven in figuur 3-1, evenals de gemeentepcilbuizen in de omgeving. Voor de onderzoeksresultaten wordt verwezen naar bijlagen 2 en 3. Tevens is gebruik gemaakt van sondeergegevens uit het Fugro-archief (zie figuur 3-1), waarvan 1 sondering (DKM 2) tot NAP -59,5 m is uitgevoerd. In deze figuur staan tevens de gewenste damwanddieptes aangegeven.



Figuur 3-1: Onderzoekslocaties Fugro op locatie en in omgeving, en peilbuizen gemeente (blauwe stippen), met globale (minimaal) gewenste damwanddieptes (in paars)

Op de locatie en in omgeving is door derden een milieukundig verkennend bodemonderzoek (Blok BE1, AnteaGroup, nr. 0405940.00, d.d. 19-1-2016) uitgevoerd, waarvoor handboringen tot ca. maaiveld (MV) -2,0 à -6,5 m zijn uitgevoerd met enkele peilbuizen.

3.2. Bodemgesteldheid en geohydrologische schematisatie

De maaiveldniveaus ter plaatse van de onderzoekslocaties varieerden ten tijde van het onderzoek van ca. NAP +0,8 à +0,2 m. De bodemopbouw is, op basis van het uitgevoerde grondonderzoek en gegevens uit de literatuur, (geohydrologisch) geschematiseerd en weergegeven in tabel 3-1.

Tabel 3-1: Globale schematisatie bodemopbouw

Bovenkant laag [ca. NAP m]	Bodembeschrijving	Geohydrologische schematisatie		Geologische indeling
		Typering	Laag	
+0,8 à +0,2	Maaiveld	Infiltratieoppervlak	0	
+0,8 à +0,2	ZAND (top-/ophoogzandlaag)	Watervoerende toplaag	1	Antropogeen
-3,0 à -5,0	VEEN en KLEI (lokaal leem)	Waterremmend	2	Holocene afzettingen
ca. -7,5	KLEI, uiterst siltig ("Wadzandlaag")			
ca. -8,0	KLEI / (basis)VEEN			
-11,5 à -12,5	ZAND, los tot lokaal matig vast gepakt	1 ^e zandlaag	3	Boxtelformatie
-17,0 à -28,0	(Eem)KLEI ¹⁾ - en ZAND-laagjes (klei, siltig en zand, siltig tot leem), sterk afgewisseld	(beperkt) waterremmend	4	Eemformatie
-19,5 à -29,5	tot -28 à -30: ZAND, los gepakt ²⁾ (of Eemklei) vanaf -28 à -30: ZAND, vast gepakt	2 ^e zandlaag (= 1 ^e wvp volgens de Grondwaterkaart van NL)	5	Eemformatie / Formatie van Drenthe
-37,5 à -39,5 ³⁾	KLEI, zandig	Waterremmend	6	
-45,0 à -45,5 ³⁾	ZAND, vast gepakt	3 ^e zandlaag	7	
ca. -59,5 ³⁾	Maximaal verkende diepte			

Opmerkingen bij de tabel:

- 1) Ter plaatse van DKM4A zijn tussen NAP -17 en -21 m kleilaagjes van beperkte dikte aangetroffen. Deze sondering bevindt zich echter op ca. 10 m ten noorden van de bouwkuip en valt buiten de contour van de bouwkuip. T.p.v. sondering DKM1 zijn deze kleilagen beter waterremmend ontwikkeld.
- 2) Tot ca. NAP -28 à -30 m wordt (Eem)klei en/of een losgepakte / leem zandlaag aangetroffen.
- 3) Maximaal op locatie verkende sondeerdiepte: ca. NAP -34,5 à -39,5 m, en 3 sonderingen tot ca. NAP -47,5 à -59,5 m.

Op basis van de resultaten van het beschikbare grondonderzoek en informatie uit de literatuur is de bodemopbouw op de projectlocatie geohydrologisch geschematiseerd en in tabel 3-2 gepresenteerd. De kleilaag vanaf NAP -37,5 à -39,5 m (laag 6) is in dit rapport als geohydrologische basis beschouwd.

Tabel 3-2: Geohydrologische schematisering

Laag	Typering	Eenheid	Parameterwaarden (ca.)		
			Best case	Verwachtingswaarde	Worst case
0	Infiltratieoppervlak	c [dagen]	250 dagen (10 à 30 dagen t.p.v. open water)		
1	Watervoerende toplaag	kD [m ² /dag]	10 ¹⁾²⁾	20 ¹⁾²⁾	30 ¹⁾²⁾
2	Waterremmende laag	c [dagen]	5.000	3.000	2.000
3	1 ^e zandlaag	kD [m ² /dag]	40 ¹⁾²⁾	65 ¹⁾²⁾	85 ¹⁾²⁾
4	Waterremmende laag	c [dagen]	Sterk variabel; bij damwanden tot ca. -21 à -28: ca. ≥20 (à 50)		
5	2 ^e zandlaag (= 1 ^e wvp)	kD [m ² /dag]	150	250	500

1) T.p.v. de damwanden is een doorlaatvermogen van 0,01 m²/dag aangehouden.

2) T.p.v. de diepwand (oostzijde) is een doorlaatvermogen van 0,001 m²/dag aangehouden.

In tabel 3-2 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. Deze parameterwaarden zijn geraamd op basis van ervaring en de beschikbare gegevens. Met de

gepresenteerde best case waarden wordt de verwachte ondergrens van het waterbezwaar berekend, en met de gepresenteerde worst case waarden de verwachte bovengrens.

3.3. Oppervlaktewater

De projectlocatie bevindt zich op ca. 50 m ten zuiden van de **Amstel**, met een waterpeil dat fluctueert rond stadsboezempeil van **NAP -0,4 m**.

Op ca. 185 m ten zuidoosten van de locatie ligt de watergang rondom de Bijlmerbajes, met een waterpeil van ca. NAP -2,5 m.

3.4. Grondwaterstand en stijghoogte

Projectlocatie (peilbuizen Fugro)

Tijdens het veldwerk is in de sondeer- en boorgaten de grondwaterstand vastgesteld op ca. MV -1,1 à -1,3 m, overeenkomend met **ca. NAP -0,6 à -0,8 m**. Deze grondwaterstanden betreffen *éénmalige opnamen* en zijn slechts bedoeld als een *oriënterend* gegeven. De grondwaterstand fluctueert in de tijd onder invloed van het weer en seizoen.

In de Fugro-peilbuizen HB1, HB2 en B1 (*niet meer aanwezig*) en in de in de Fugro-peilbuizen PB101 t/m PB103 en PB 105 is 3 keer de grondwaterstand / stijghoogte gemeten . De gemeten waarden zijn weergegeven in tabel 3-3 en 3-4.

Tabel 3-3: In peilbuizen geregistreerde grondwaterstanden/stijghoogten – 2016 - 2017

Peilbuis	Grondwaterstand [ca. m. t.o.v. NAP]			
	17-11-2016	30-11-2016	15-12-2016	1-12-2017*
Laag 1				
HB1 (freatisch)	-0,37	-0,64	-0,63	--
HB2 (freatisch)	-0,29	-0,49	-0,48	--
B1 Peilbuis 2 (freatisch)	-0,32	-0,53	-0,53	ca. -0,5
Laag 3 (Stijghoogte) [ca. m. t.o.v. NAP]				
B1 Peilbuis 1 (diep, 1 ^e zandlaag)	-2,79	-2,93	-2,89	--

* In december 2017 zijn de peilbuizen niet teruggevonden of zaten deze vol met gruis/stenen (minimaal tot ca. 1 m diep), behoudens 1 ondiepe peilbuis (B1).

Tabel 3-4: In peilbuizen geregistreerde grondwaterstanden/stijghoogten – 2018

Peilbuis	Grondwaterstand [ca. m. t.o.v. NAP]		
	7-8-2018	21-8-2018	5-9-2018
Laag 1			
PB101 (freatisch)	-0,46	-0,48	-0,44
PB102 (freatisch)	-0,48	-0,50	-0,46
PB103 (freatisch)	-0,44	-0,48	-0,40
Laag 3 (Stijghoogte) [ca. m. t.o.v. NAP]			
PB105 (diep, 1 ^e zandlaag, laag 3)	-3,22	-3,12	Niet te meten, in waterplas

Projectlocatie (peilbuizen derden)

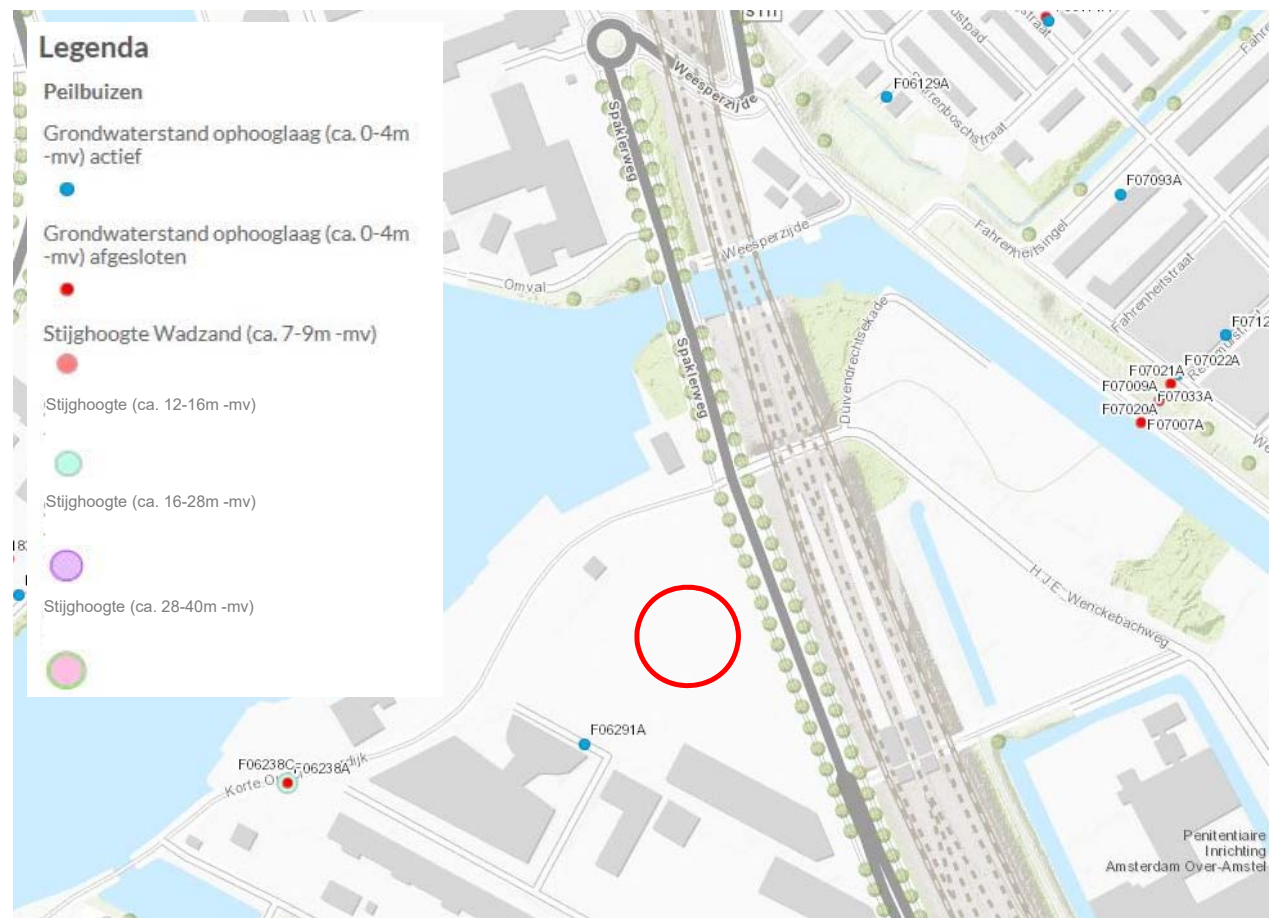
Op de projectlocatie is door derden een milieukundig verkennend bodemonderzoek (rapport voor Blok BE1, Antea Group, projectnr. 0405940.00, d.d. 19-1-2016) uitgevoerd, waarvoor onder andere 3 ondiepe peilbuizen zijn geplaatst. In de 3 peilbuizen is een week na plaatsing op **8 december 2015** een grondwaterstand gemeten van ca. MV -1,2 à -1,5 m. Dit komt bij een ter plaatse aangehouden maaiveldniveau van ca. NAP +0,75 à +0,5 m overeen met **ca. NAP -0,5 à -1,0 m**. Dit betreft een éénmalige opname en een *oriënterend* gegeven.

Waternetpeilbuizen omgeving

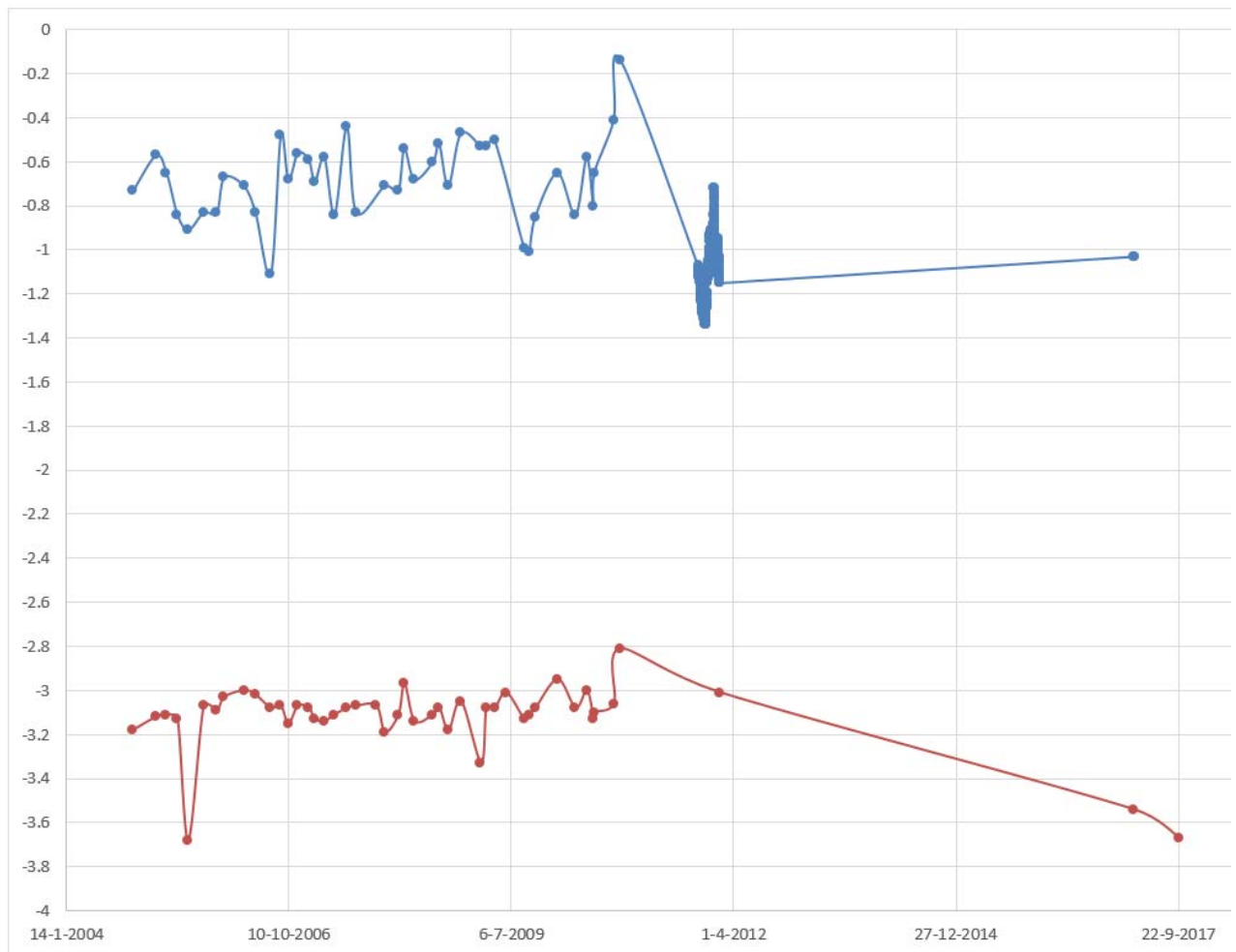
Om inzicht te krijgen in de (fluctuatie van de) grondwaterstand en stijghoogte in de omgeving van de projectlocatie zijn de grondwaterstands- en stijghoogtegegevens van Waternet geraadpleegd.

Van de meest nabij staande (ondiepe) peilbuis F06291A op ca. 120 m ten zuidwesten van de bouwkuip zijn geen metingen (beschikbaar).

De meest nabij staande peilbuizen met metingen betreffen F06238A en C (in de toplaag en in de 1^e zandlaag) op ca. 280 m ten zuidwesten van de bouwkuip. De grondwaterstandsgrafieken zijn gepresenteerd in figuur 3-3.



Figuur 3-2: Globale ligging projectlocatie (in rode citkel) en locaties peilbuizen Waternet (zie legenda)



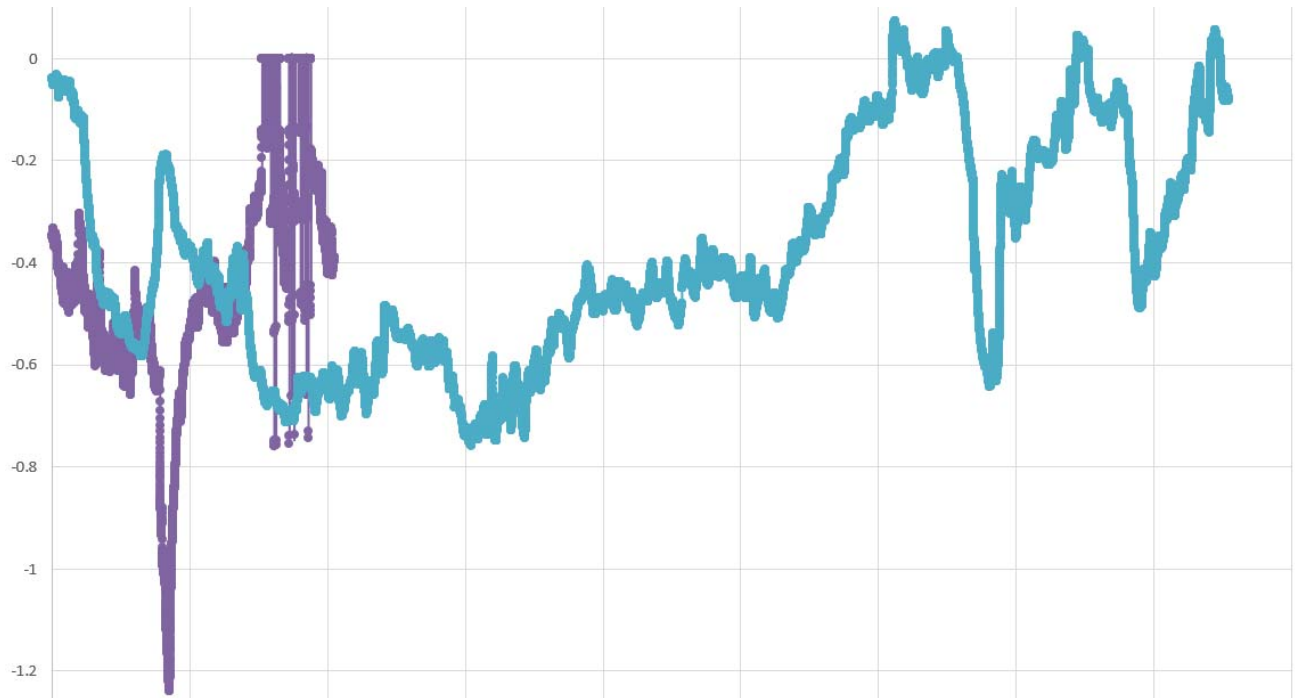
Figuur 3-3: Tijd-stijghoogte- en grondwaterstandsgrafiek [m NAP], Waternet peilbuis F06238A (toplaag; in blauw), en F06238C (1^e zandlaag; in rood).

Gemeentepeilbuizen omgeving

Tevens heeft de gemeente grondwaterstandsgegevens verstrekt van peilbuizen in de omgeving in de meetperiode van 9 september 2016 tot 12 april 2017. De peilbuislocaties staan in figuur 3-1 en 3-5. Dit betreffen peilbuizen met filters afgesteld in de freatische toplaag, alsmede 1 dieper filter (op NAP -13 à -14 m?).

Freatische grondwaterstand

De grondwaterstandsgrafieken van de freatische grondwaterstand in de peilbuis 6014 op ca. 15 m ten zuidoosten van de bouwkuip en in peilbuis 318 op ca. 45 m ten westen zijn in onderstaande figuur gepresenteerd.



Figuur 3-4: Grondwaterstandsgrafiek [m NAP], lichtblauwe lijn= pb318 en paarse lijn= pb6014 (sept. '16 - april '17)

Stijghoogte

Tevens is een meetreeks van een peilbuis (6017) in een diepere laag verstrekt gelegen op ca. 140 m ten zuidoosten van de projectlocatie. Het is ons onduidelijk of deze peilbuis in de 1^e zandlaag staat afgesteld, zoals de informatie aangeeft, gezien de meetwaarden van ca. NAP -1,2 à -2,3 m.

De Waternet peilbuis in de 1^e zandlaag (ca. 12-16 m -mv), gelegen op ca. 260 m ten zuidwesten van de bouwkuip en in de diepe peilbuis van Fugro op de locatie, eveneens afgesteld in de 1^e zandlaag, geven lagere waarden; namelijk NAP -2,8 à -3,7 m.

In deze rapportage wordt er van uitgegaan dat de waarden van de peilbuis van de gemeente niet representatief zijn voor de stijghoogte in de 1^e zandlaag.

Dit wordt bevestigd door het isohypsenpatroon van TNO (d.d. 28-4-1995) waarin een stijghoogte wordt aangegeven tussen de isohypse van NAP -2,5 m (noordelijke blauwe lijn) en NAP -3,0 m (zuidelijke blauwe lijn).

Uitgangsgroundwaterstand- en stijghoogte

Op basis van de beschikbare informatie zijn maatgevende grondwaterstanden en stijghoogten afgeleid zoals zijn gepresenteerd in tabel 3-5.

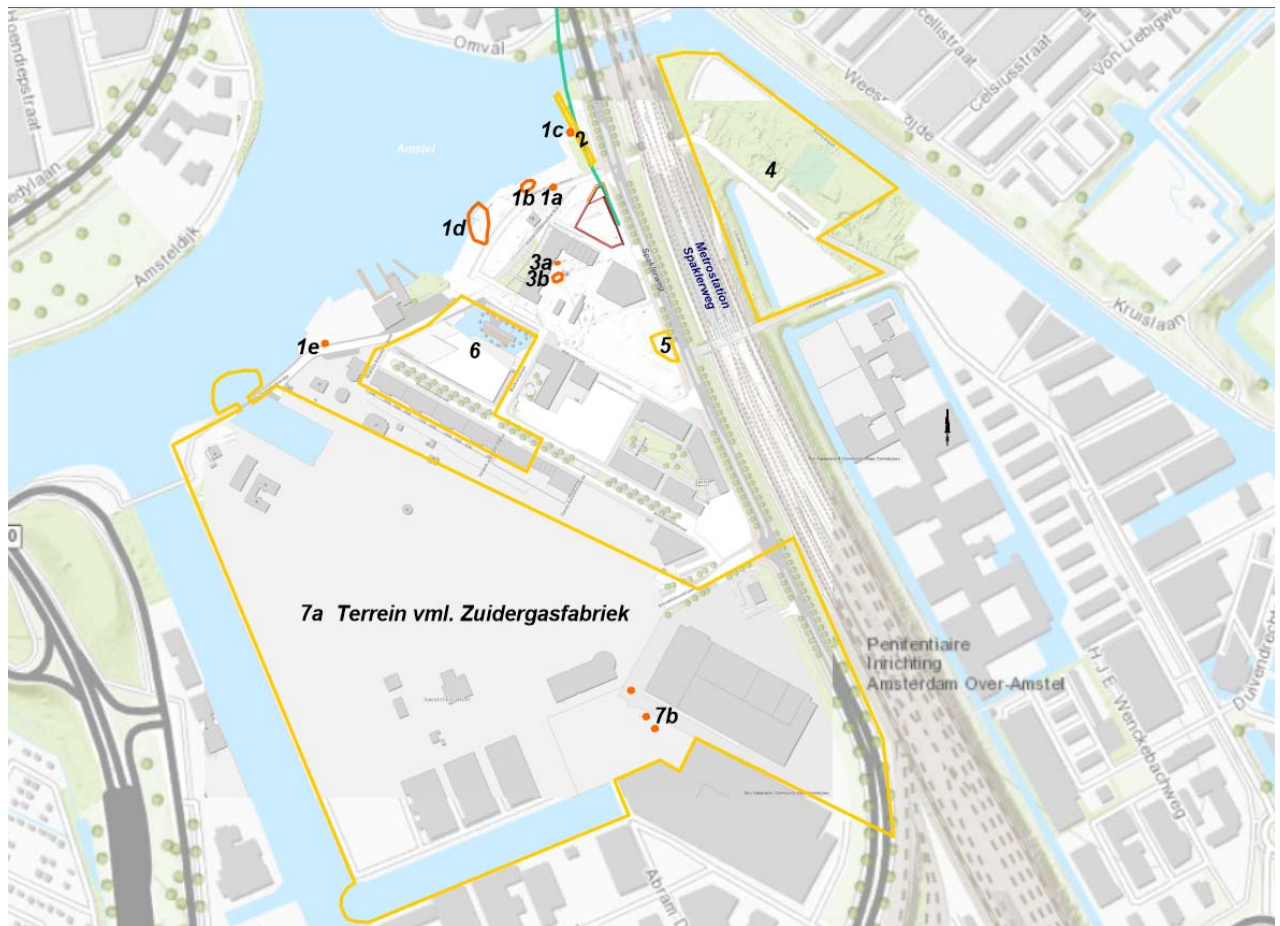
Tabel 3-5: Maatgevende grondwaterstanden en stijghoogten

Laag	Hoog [ca. NAP m]	Gemiddeld [ca. NAP m]	Laag [ca. NAP m]
1) Ophooglaag	+0,05	-0,35	-0,75 (à -1,0*)
3) 1 ^e zandlaag	-2,6 à -2,7	-3,0	-3,2 (à -3,5)
5) 2 ^e zandlaag (= 1 ^e wvp)	-3,0	-3,2	-3,6

* In waternetpeilbuis F06238A zijn lagere grondwaterstanden geregistreerd tot ca. NAP -1,3 m, waarvan de oorzaak onbekend is (mogelijk door bemalingen).

3.5. Grondwaterverontreinigingen omgeving

De omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied heeft in november-december 2016 en augustus 2018 informatie verstrekt van de grondwaterverontreinigingen binnen een straal van ca. 500 m. Hieruit volgt dat binnen dit gebied 7 grondwaterverontreinigingslocaties bekend zijn met overwegend olieverontreinigingen in de top-/Deklaag tot ca. maaiveld (MV) -4,5 m. Op het terrein van de voormalige Zuidergasfabriek op ca. 275 à 475 m ten zuiden van de bouwkuip reikt een aantal verontreinigingen dieper, tot onder de waterremmende Deklaag. De verontreinigingslocaties en gegevens staan samengevat weergegeven in figuur 3-5 en tabel 3-6. Bij 5 locaties staat alleen de contour van de onderzoekslocatie in het systeem en is de contour van de verontreiniging niet ingetekend (geel in figuur).



Figuur 3-5: Projectlocatie met contouren grondwaterverontreinigingen (olie/PAK: in oranje) en contouren onderzoeken (in geel), waarbinnen een olieverontreiniging (of arseen+lood) aanwezig is.

Tabel 3-6: Verstreckte verontreinigingsgegevens grondwater samengevat

Nr.	Code locatie	Afstand (ca.), richting tot nieuwbouw	Soort, diepte, omvang en status <u>grondwaterverontreiniging</u>
1a	AM0363/10844	35 m NW	Minerale olie; 1,5-2,5 m-mv; ca. 127 m ³
1b		55 m NW	Minerale olie + PAK 10; 1,0-2,0 m-mv, ca. 93 m ³
1c		60 m N	Minerale olie; 1,3-2,3 m-mv, ca. 67 m ³
1d	Buitendijkspark	90 m W	Minerale olie + PAK 10; 1,0-3,0 m-mv, ca. 887 m ³
1e		275 m ZW	Methyl e.d. (MTBE); 2,0-3,0 m-mv, ca. 14 m ³

Nr.	Code locatie	Afstand (ca.), richting tot nieuwbouw	Soort, diepte, omvang en status grondwaterverontreiniging
2	AM0363/05902 Korte Ouderkerkerdijk naast hs. Nr. 10	25 m N	Minerale olie (geen contour / diepte / volume). Maart 2018: evaluatie BUS-melding ingediend voor immobiele verontreinigingen. Nog niets veranderd.
3a	AM0363/04126	40 m ZW	Minerale olie; 1,5-2,0 m-mv; ca. 17 m ³
3b	Korte Ouderkerkerdijk 5	50 m ZW	Minerale olie; 1,2-1,7 m-mv; ca. 40 m ³
4	AM0363/05082 Duivendrechtsekade 2-16	100 m O	Arseen + lood; 2,0-3,0 m-mv (geen contour /volume).
(5)	AM0363/03143 Spaklerweg 14	100 m Z	Aanvullend onderzoek 1 februari 2017: Grond: restverontreiniging minerale olie (ca. 15 m ³) is in ca. mei 2017 verwijderd. Grondwater (1,0-4,5 m-mv): <i>maximaal licht verontreinigd met minerale olie.</i> Deze verontreiniging is dus <u>niet meer</u> aan de orde.
6	AM0363/01859 Spaklerweg 16	115 m ZW	Minerale olie; 1,3-4,0 m-mv; ca. 1.700 m ² ; ca. 4.600 m ³ (geen contour).
7a	AM0363/08178 Korte Ouderkerkerdijk	270 m ZW	PAK10, BTEXN, Nebzo(a)pyreen, Anthraceen, Fluorantheen, pyreen e.d. (contouren niet ingetekend). Beschikking: d.d. 28-7-2009: De meeste verontreinigingen zitten in ophooglaag, en een aantal kernen ook onder ophooglaag tot een diepte van ca. 11 meter* (~ NAP -10,5 m, in wadzand en mogelijk 1 ^e zandlaag). Binnen 4 jaar moet sanering zijn begonnen (uiterlijk in 2013). Nadere info ons onbekend.
7b	(vml. Zuidergasfabriek*)	475 m Z	Peilbuis P204; 2,1-3,1 m-mv: tot max. 220 ug/L individuele PFAS (perfluorooctaansulfonaat (PFOS) lineair); PFAS- totaal gemeten max: 226,23 ug/L. Peilbuis Z-P-103; 2,0-3,0 m-mv: 49 ug/L individuele PFAS; PFAS-totaal: max: 53,65 ug/L.

* In het rapport van de KWO-bron op locatie ("ESconceptHAUT_RAPPORT_KWO-bron", If, d.d. 6-6-2017) staat dat t.p.v. de vml. gasfabriek een sanering plaatsvindt van een verontreiniging tot ca. MV -25 m.

3.6. Grond(water)kwaliteit locatie

Milieukundig bodemonderzoek

Uit het door derden uitgevoerde milieukundig verkennend bodemonderzoek (rapport voor Blok BE1, AnteaGroup, projectnr. 0405940.00, d.d. 19-1-2016) volgt o.a. dat:

- **Grond: ten hoogste lokaal licht verhoogde gehalten** aan zware metalen. Op basis van een indicatieve toetsing aan het Bbk volgt: voldoet overwegend aan achtergrondwaarde en lokaal aan klasse 'wonen'.
- **Grondwater: lokaal licht verhoogde gehalten** aan barium, xylenen en tetrachlooretheen.
- Resultaten geven geen aanleiding tot nader onderzoek.
- De milieuhygiënische kwaliteit van de bodem vormt geen belemmering voor de werkzaamheden en het toekomstig gebruik.

Voor de onderzoeksresultaten wordt verwezen naar het genoemde rapport.

Lozingparameters, zoet-brak en brak-zout grensvlak

Op de locatie is uit een ondiepe en een diepe peilbuis (PB) een watermonster genomen, te weten:

- Ondiepe PB, d.d. 21-11-2017, analyse op diverse lozingsparameters ('lozing'); chloridegehalte: 230 mg/l;
- Diepe PB105, d.d. 21-8-2018, analyse op standaard pakket grondwater + 'lozing'; chloridegehalte: 310 mg/l.

Voor de analyseresultaten wordt verwezen naar bijlage 3.

In het rapport van de KWO-bron op locatie ("ESconceptHAUT_RAPPORT_KWO-bron", lf, d.d. 6-6-2017) staat dat het zoet-brak grensvlak (300 mg/l) zich bevindt op een diepte van ca. MV -25 m, in de waterremmende laag 4 of net in de 2^e zandlaag. Op basis van het gemeten chloridegehalte in de peilbuis PB105 (filter op NAP -13,5 m, in 1^e zandlaag, laag 3) ligt het het zoet-brak grensvlak (300 mg/l) dan hoger (in laag 3).

Het brak-zout grensvlak (1.000 mg/l chloride) wordt o.b.v. de literatuur verwacht op een diepte van ca. NAP -39 m, in de waterremmende kleilaag 6 onder de 2^e zandlaag.

4. BEMALINGSBEREKENINGEN

4.1. Verlaging grondwaterstand (laag 1)

Voor een droge en goed begaanbare bouwputbodem dient de grondwaterstand te worden verlaagd tot 0,5 m onder het ontgravingsniveau van de keldervloer. Omdat de verlaging in een klei-/veenpakket lastig is te realiseren, wordt uitgegaan van een benodigde verlaging tot aan de onderzijde van het zandbed van ca. 0,5 m dik. Een overzicht van de benodigde verlagingen is opgenomen in tabel 4-2.

4.2. Bouwputstabiliteit (opbarsten vanuit laag 3 en laag 5)

Volgens NEN 9997-1, hoofdstuk 10, dient ten opzichte van elk niveau sprake te zijn van verticale stabiliteit van de ontgraving (bouwputbodem). Door het ontgraven van de bouwput en het verlagen van de grondwaterstand ter plaatse neemt de neerwaartse belasting af. Dit kan (bij onvoldoende veiligheid) leiden tot het opbarsten van de bouwputbodem of tot welvorming. Voor de ontgravingsniveaus van de keldervloer, poeren en liftputten zijn stabiliteitsberekeningen uitgevoerd. De stabiliteitsberekeningen voor de integrale ontgraving voor de keldervloer is in tabel 4-1 gepresenteerd voor laag 3 en laag 5. De volumieke gewichten zijn mede gebaseerd op de resultaten van het laboratoriumonderzoek.

Tabel 4-1: Uitgangspunten stabiliteitsberekening - Ontgravingsniveau keldervloer

Niveau [ca. NAP m]	Bodemsoort	Dikte laag [ca. m]	Volumiek gewicht γ [ca. kN/m ³]	Neerwaartse belasting [ca. kN/m ²]
-6,42 tot -6,92	(ZANDBED)	0,5	18,0	(9,0)
-6,92	<u>Ontgravingsniveau zandbed keldervloer</u>			
-6,92 tot -7,3	Klei (humeus)	0,38	14,5	5,5
-7,3 tot -7,8	Klei (uiterst siltig, "wadzand")	0,5	16,5	8,3
-7,8 tot -9,0	Klei, siltig	1,2	16,0	19,2
-9,0 tot -10,0	Klei (humeus)	1,0	14,5	14,5
-10,0 tot -10,8	Veen	0,8	11,8	9,4
-10,8 tot -11,2	Klei	0,4	14,4	5,8
-11,2 tot -11,5	(basis)veen	0,3	12,0	3,6
-11,5	<u>Opbarstniveau - laag 3</u>	TOTAAL:		66,3 (75,3)
		Bij toepassing materiaalfactor 0,9:		59,6 (67,7)
-11,5 tot -17,0	Zand	5,5	19,6	107,5
-17,0 tot -19,5	(Eem)klei	2,5	15,0	37,5
-19,5	<u>Opbarstniveau - laag 5</u>	TOTAAL:		211,2
		Bij toepassing materiaalfactor 0,9:		190,1

Opbarsten vanuit 1^e zandlaag (laag 3)

Keldervloer (ontgravingsniveau ca. NAP -6,9 m)

Uit de berekening volgt dat voor een integrale ontgraving tot ca. NAP -6,9 m de neerwaartse druk ca. 59,6 kN/m² bedraagt, en de maximaal toelaatbare stijghoogte in laag 3 bedraagt ca. NAP -5,55 m. Bij de aangehouden hoge uitgangsstijghoogte van NAP -2,6 m is een spanningsverlaging in laag 3 (1^e zandlaag) van ca. 2,95 m nodig.

Nadat het zandbed van 0,5 m is aangebracht neemt de neerwaartse gronddruk toe, en bedraagt de maximaal toelaatbare stijghoogte ca. NAP -4,7 m. Bij de aangehouden hoge stijghoogte van NAP -2,6 m is een spanningsverlaging in laag 3 van ca. 2,1 m nodig.

Opbarsten vanuit 2^e zandlaag (laag 5 = 1^e wvp)

Diepste kraanpoer: **integraal** ontgravingsniveau ca. NAP -8,3 m

Uit de sonderingen die op de projectlocatie zijn uitgevoerd blijkt dat het niveau, de dikte en samenstelling van de Eemkleilaag sterk varieert. De bovenzijde van de 2^e zandlaag (1^e wvp) wordt wisselend aangetroffen op ca. NAP (-19,5 à) -21,0 m, ca. NAP -25 m, ca. NAP -27 m of ca. NAP -29 m. In tabel 4-1 is een stabiliteitsberekening uitgevoerd waarin is uitgegaan van een worst-case opbarstniveau en de minst gunstige bodemopbouw (archieffsondering DKM1).

Uit de berekening volgt dat voor een integraal ontgraving tot ca. NAP -8,3 m (diepset kraanpoer) de neerwaartse druk ca. 170,6 kN/m² bedraagt, en de maximaal toelaatbare stijghoogte in laag 5 ca. NAP -2,4 m. Bij de aangehouden hoge uitgangsstijghoogte van NAP -3,0 m is geen spanningsverlaging nodig in laag 5 (2^e zandlaag).

4.3. Benodigde verlagingen

Een overzicht van de benodigde verlagingen, bij toepassing van de partiele materiaal-/veiligheidsfactor, ten opzichte van de aangehouden hoge grondwaterstand (NAP +0,05 m) en stijghoogte in de 1^e zandlaag, laag 3 (NAP -2,6 m) is opgenomen in tabel 4-2.

Tabel 4-2: Benodigde verlagingen

Onderdeel / ontgraving (integrale ontgraving)	Aanlegniveau (Ontgravingsniveau) [ca. m NAP]	Grondwaterstand (laag 1)		Stijghoogte 1 ^e zandlaag (laag 3)	
		Verlagen tot [ca. m NAP]	Verlaging t.o.v. 'hoog' [ca. m]	Verlagen tot [ca. m NAP]	verlaging t.o.v. 'hoog' [ca. m]
Aanleg zandbed keldervloer	(-6,92)	-6,92	7,0	-5,6	3,0
Aanleg kleine poeren, waarvan 2 diepere	-7,42 (-7,67) -7,62 (-7,87)	-7,7 -7,9	7,75, 7,95	-5,6à -5,8*(-5,9à -6,2) -5,8*(-6,15)	3,0à 3,2* (zandbed: 3,3à 3,6) (3,2* (aanleg zandbed: 3,55)
Aanleg 2 grote poeren en 1 diepste kraanpoer	-7,82 (-8,07) -8,02 (-8,27)	-8,1 -8,3	8,15 8,35	-6,75 (-7,15) -7,05 (-7,45)	4,15 (aanleg zandbed: 4,55) 4,45 (aanleg zandbed: 4,85)
Aanleg keldervloer -2 (vloerdikte: 0,4 m)	-6,42 (zandbed aanwezig)	-6,92	7,0	-4,7	2,1
Aanleg keldervloer -1 (vloerdikte: 0,3 m)	-3,42	-6,92**	7,0	-3,85	1,3
Aanleg begane grondvloer (dikte 0,3 m)	+0,71	+0,2	--	-3,2	0,6
Na storting begane grondvloer	+1,01	+0,5	--	-2,57 (zonder positief effect palen)	0,0
Poeren: integrale ontgraving buiten kuip aan noordzijde	-1,6 (-1,6 à -2,1)	-2,1	2,15	--	--

* **Alleen voor de aanleg van de kleine poeren is uitgegaan van een lokale ontgraving vanaf bovenzijde zandbed keldervloer, en rekeninghoudend met een werkruimte van 1,2 m rondom de poer.**

Bij een integrale ontgraving van de gehele bouwput moet rekening worden gehouden met een verlaging tot NAP -6,6 à -6,9 m (zonder materiaalfactor: ≤-6,4) (≤4,0 à 4,3 m verlaging t.o.v. 'hoog') voor aanleg zandbed (≤1 dag) en een verlaging tot NAP -6,2 à -6,5 m (3,6 à 3,9 m verlaging t.o.v. 'hoog') voor aanleg poer.

** In het funderingsadvies is tijdens de uitvoeringsfase 1016-0640-001.R01 ervan uitgegaan dat de grondwaterstand tot onderzijde zandbed keldervloer-2 wordt verlaagd totdat de vloer -1 is gestort en uitgehard.

4.4. Indicatie bemalingswijze

Laag 1 (en laag 2)

Geadviseerd wordt de bouwkuip tijdens het ontgraven leeg te malen met verticale filters in laag 1/laag2, aan de binnenzijde van de damwand (in de damwandkassen), mogelijk in combinatie met een open bemaling. Voor de verticale filterbemaling wordt gezien de grote verlagingen (≥ 7 meter) opgemerkt dat de pompen mogelijk verlaagd moeten worden geplaatst. Dit moet worden overgelaten aan de bronbemaler.

Nadat de bouwput is leeggemalen en het zandbed is aangebracht, kan de verlaging in stand worden gehouden met een open bemaling bestaande uit drains (met klokpompen). Ter plaatse van de putten/poeren kan de grondwaterstand tijdelijk verder worden verlaagd met een lokale aanvullende open bemaling bestaande uit klokpompen.

Laag 3

De stijghoogteverlaging in laag 3 kan worden uitgevoerd met verticale filters aan de binnenzijde van de damwand, in de damwandkassen. Ook hier dient voor het realiseren van de verlagingen (mede afhankelijk van werkelijke stijghoogte) rekening te worden gehouden met de opvoerhoogte en het mogelijk verlaagd plaatsen van pompen. Dit ter beoordeling aan de bemaler.

Het gebruik van deepwells wordt niet geadviseerd omdat dan een groter waterbezwaar, grotere verlagingen en groter onvloedsgebied wordt verwacht.

Algemeen

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. 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. Wij adviseren in het bestek een resultaatverplichting voor de bemaler op te nemen voor het realiseren van de verlagingen.

4.5. Indicatie berekende waterbezwaren

Om inzicht te krijgen in het waterbezwaar en de verlagingen in de omgeving als gevolg van de bemaling zijn met het softwarepakket MicroFEM bemalingsberekeningen uitgevoerd. Bij deze berekeningen is uitgegaan van goed in het slot zittende damwandplanken/goed waterdichte diepwand. Voor de bouwkuip bestaat het waterbezwaar uit:

- éénmalig leegmalen van damwandkuip (en neerslag),
- lekkage door damwandsloten;
- spanningsbemaling in laag 3 en kwel door onderliggende lagen.
- Tevens zal voor de ontgraving en aanleg van de poeren buiten de bouwkuip worden bemalen (in laag 1).

De berekende waterbezwaren voor de verlaging van de grondwaterstand (GWS) en stijghoogte (H) zijn opgenomen in tabel 4-3. In de tabel is tevens een raming voor het maatgevende totaal weergegeven. Opgemerkt wordt dat dit maatgevende waarden betreffen omdat uit is gegaan van het maatgevend uurdebiet en een hoge grondwaterstand (NAP +0,05 m)/ stijghoogte (NAP -2,6 m). Gedurende de totale bemaling (ca. 30 weken) zal namelijk niet continu een hoge grondwaterstan/stijghoogte aanwezig zijn. Voor de vergunningaanvraag wordt zekerheidshalve uitgegaan van een totale bemalingsduur van maximaal 8 maanden.

Door neerslag kan het waterbezwaar bij maatgevende buien van ca. 10 mm/uur of 30 mm/dag toenemen met ca. 13 m³/uur of 39 m³/dag (ca. 1,6 m³/uur). Bij de dimensionering van de bemalingsinstallatie dient met dit extra waterbezwaar rekening te worden gehouden.

Tabel 4-3: Berekende waterbezwaren t.o.v. hoge waarden (GWS/H) +raming (maatgevend) totaal

Onderdeel	Grondwaterstand (laag 1)		Stijghoogte (laag 3)		Duur (ca.)	Totaal (maatgevend) waterbezwaar laag 1+3	
	Verlaging t.o.v. 'hoog' [ca. m]	Water-bezwaar (ca.)	Verlaging t.o.v. 'hoog' [ca. m]	Water-bezwaar (ca. m ³ /uur)		ca. m ³ /uur	ca. m ³ per fase
Aanleg zandbed keldervloer	7,0	Eenmalig: 1.800 à 2.800 m ³ *	3,0	5 à 10	2 weken	8 à 15	5.040 +2.800
Aanleg kleine poeren, 2 dieper	7,75, 7,95		3,2 (zandbed: 3,6)	5 à 10	2 weken	8 à 15	5.040
2 grote poeren 1 diepste poer	8,15 8,35		4,15(zandbed:4,55) 4,45(zandbed:4,85)	7 à 12	4 weken 2 weken	10 à 15 10 à 15	10.080 5.040
Aanleg vloer -2 (vloer 0,4 m dik)	7,0	Lekkage damwand: ≤3 m ³ /uur**	2,1	≤ 5	4 weken	≤ 8	6.000
Aanleg vloer -1 (vloer 0,3 m dik)	7,0***		1,3	≤ 3	4 weken	≤ 6	5.000
Aanleg b.g.-vloer (0,3 m dik)	--		0,6	≤ 2	9 weken	≤ 5	8.000
Na storting b.g.-vloer	--	--	0,0	--	--	--	--
Totaal					27 weken	5 à 15	47.000
Aanleg poeren buiten kuip	2,15	5 à 10	--	--	(2 à) 3 weken	5 à 10	5.040
TOTAAL					30 weken	5 à 15	53.000
Maatgevend TOTAAL + ca. 30%					8 maanden	20 (tot 40*)	70.000
						20 (tot 40*)	100.000

* O.b.v. het éénmalig leegmalen van de bouwkuip in ca. 3 à 4 dagen, moet rekening worden gehouden met een tijdelijk waterbezwaar van ca. 15 à 40 m³/uur.

** Bij minder goed in het slot zittende damwandplanken (kD-waarde: 0,1 m²/dag) mogelijk waterbezwaar tot ca. 7 m³/uur.

*** In het funderingsadvies tijdens de uitvoeringsfase 1016-0640-001.R01 is ervan uitgegaan dat de grondwaterstand tot onderzijde zandbed keldervloer-2 wordt verlaagd totdat de vloer -1 is gestort en uitgehard.

Voor de vergunningaanvraag wordt voor de maatgevend aan te vragen debieten (+ ca. 30 %) uitgegaan van ca.:

- ≤ 20 m³/uur (tot kortdurend: ca. 40 m³/u voor éénmalig leegmalen; ca. 25 à 30 m³/u bij maatgevende buien),
- ≤ 480 m³/dag (tot kortdurend: ca. 960 m³/d voor éénmalig leegmalen; ca. 520 m³/d bij maatgevende buien),
- ≤ 15.000 m³/maand,
- ≤ 70.000 m³ in ca. 6 à 7 maanden en maximaal ca. 100.000 m³ in 8 maanden.

4.6. Vergunningplicht en M.E.R.-beoordelingsplicht

De projectlocatie bevindt zich in het beheersgebied van Hoogheemraadschap Amstel Gooi en Vecht (Waternet), en ligt deels in een beschermingszone van een waterkering. Derhalve gelden in het kader van de Waterwet strengere grenzen ten aanzien van het onttrekken van grondwater (conform artikel 2.42 van nieuwe Keur, d.d. november 2017). Er moet in dit geval een onttrekkingsvergunning worden aangevraagd als:

- meer dan 3 m³ grondwater per uur wordt onttrokken;
- en/of als de onttrekking langer dan 1 maand per jaar duurt.

Daarnaast geldt dat wanneer meer dan 15.000 m³ grondwater per maand (~ gemiddeld ca. 21 m³/uur) wordt onttrokken, het onttrokken water binnen een straal van 500 m in hetzelfde watervoerende pakket terug dient te worden gebracht (retourbemaling).

Op basis van de berekende debieten en duur is de bemaling **vergunningplichtig, en niet retourplichtig**.

Voor het werken in de (beschermingszone) van de verholen waterkering geldt een meldplicht. Deze melding zal tegelijk met de aanvraag van een **Watervergunning voor de onttrekking worden ingediend**, via het omgevingsloket online (OLO).

Voor het aanvragen van een onttrekkingsvergunning geldt op basis van Keur van november 2017 in principe een (verkorte) **proceduretermijn van 8 weken, nadat** de aanvraag (voorzien van een op te stellen effectenrapport) ontvankelijk is verklaard. Hierbij wordt opgemerkt dat deze procedure bij bijvoorbeeld complexe projecten mag worden verlengd (en mogelijk op kan lopen tot (maximaal) ca. 6 maanden).

M.E.R.-beoordelingsplicht

Door een wijziging van het Besluit MER inzake de m.e.r.-beoordeling geldt vanaf 16 mei 2017 voor alle vergunningplichtige grondwateronttrekkingen tevens een m.e.r.-beoordelingsplicht. Voor dit project is een m.e.r.-aankomstnotitie opgesteld. Hierop heeft Waternet besloten dat voor de bemaling van maximaal 40 m³/uur en 135.000 m³ totaal geen m.e.r.-beoordeling nodig is en geen m.e.r. hoeft te worden opgesteld (besluit WN2018-006278, d.d. 27 augustus 2018, zie bijlage 4).

4.7. Lozing bemalingswater

Waternet heeft aangegeven dat het bemalingswater op de Amstel kan worden geloosd. Gezien de afstand tot dit open water, gaat de voorkeur vanuit de aannemer uit naar het indirect lozen op het open water en wel op het gemeentelijk hemelwater riool (HWA). Om ruimte in de uitvoeringsmogelijkheden te houden en een back-up te hebben, wordt voor de lozing van het bemalingswater zowel een melding gedaan voor zowel het direct lozen op open water, de Amstel, als voor het indirect lozen op open water via de HWA.

Lozing op Amstel

Waternet heeft naar aanleiding van de aankomstnotitie bericht (d.d. 30-8-2018) dat het bemalingswater kan worden geloosd op de Amstel. Hierbij moet rekening worden gehouden met de volgende voorwaarden: Op grond van het Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi) artikel 3.2 lid 3 mag het te lozen grondwater:

- maximaal 50 mg/l onopgeloste bestanddelen bevatten;
- geen visuele verontreiniging tot gevolg hebben.

Op grond van het Blbi artikel 3.2 lid 9 en 10 moet het te lozen grondwater op doelmatige wijze kunnen worden bemonsterd en moet de per tijdseenheid geloosde hoeveelheid grondwater op doelmatige wijze kunnen worden bepaald. De lozing kan via het OLO worden gemeld onder het kopje 'Stoffen brengen in een oppervlaktewaterlichaam (in beheer bij een waterschap)', en vervolgens 'overige lozingen uitvoeren'.

Lozing op riool (HWA)

Op aangeven van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied (ODNZKG) is de lozing van het te onttrekken grondwater via hun eigen digitale webformulier gemeld (proceduretermijn: 5 werkdagen). Hierop heeft de ODNZKG aangegeven dat debieten van 10 à 15 m³/uur (tot kortdurend 40 m³/uur voor éénmalig leegmalen en ca. 20 m³/uur in eerste 3 maanden) gedurende 8 maanden geloosd kunnen worden op het gemeentelijk hemelwaterriool (HWA). Deze brief van ODNZKG met de ontvangsbevestiging van deze melding is opgenomen in bijlage 5. Er mag worden geloosd van 1 januari 2019 t/m 1 april 2020 onder de gestelde voorwaarden. De (specifieke) voorschriften zijn te vinden via www.wetten.nl. Bij alle situaties geldt (zie brief in bijlage 5):

- Er zal verplicht minimaal een bezinkinstallatie/zandvanger (afgestemd op het lozingsdebiet) en hoogstwaarschijnlijk tevens een ontijzeringsmethode (emissiewaarde < 5 mg/l) worden opgelegd.
- Het éénmalig leegpompen met een groter debiet kan alleen bij droog weer worden toegestaan, omdat bij *heftige regenbuien de goede werking van het hemelwaterriool niet mag worden belemmerd*. In die situaties moet het debiet van het te lozen grondwater tijdelijk verlaagd worden.

In principe geldt dit ook voor de resterende periode, dus ook als er spanningsbemaling wordt toegepast zal bovenstaande regel gelden. De lozer dient dus dan zelf maatregelen te treffen om dit te bewerkstelligen.

Het debiet van de normale onttrekking met 15 m³/u zal waarschijnlijk geen probleem opleveren bij deze locatie.

Algemeen

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. Op basis van analyseresultaten van (grond)watermonsters kan worden beoordeeld of voor de lozing beperkingen kunnen worden verwacht en of het water voor lozing moet worden behandeld (zie analysecertificaten van grondwatermonsters uit peilbuizen in bijlage 3).

4.8. Verlagen

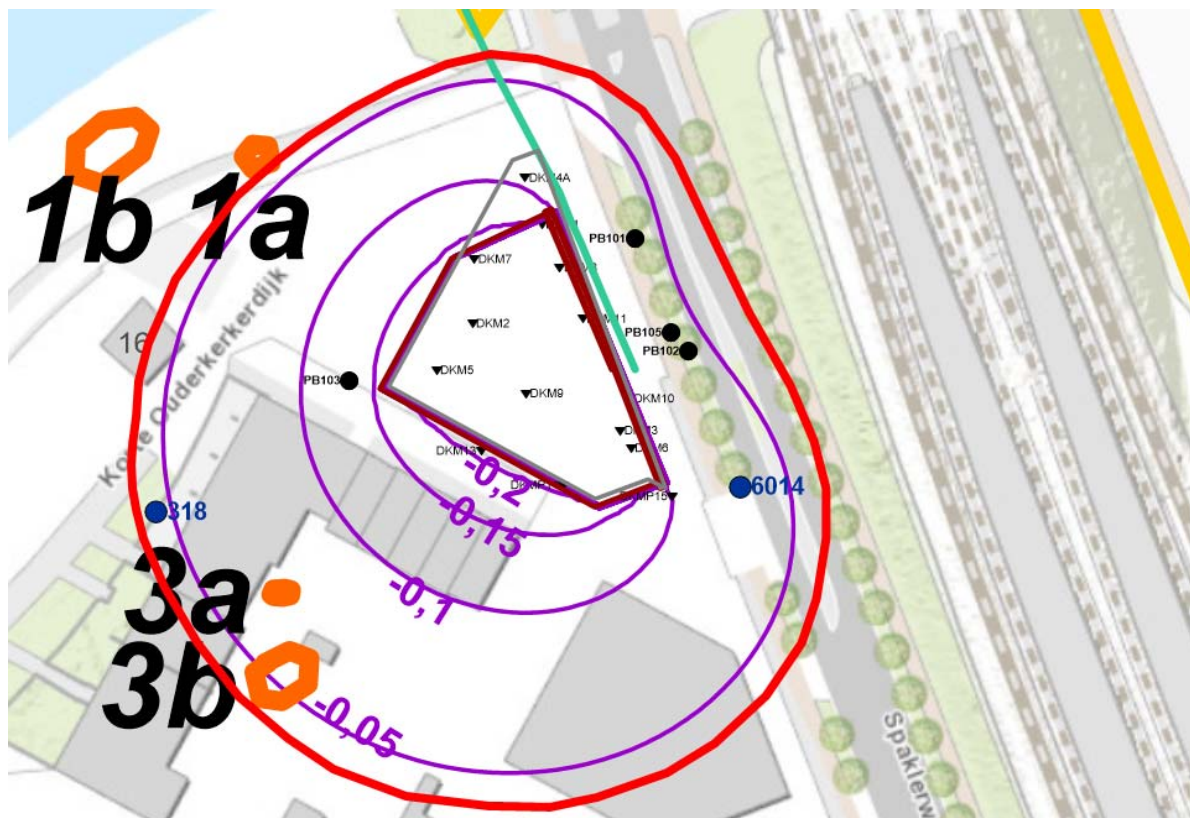
De bemaling op de projectlocatie leidt tot (grondwaterstands)verlagen in de omgeving.

4.8.1. *Freatische verlagen (laag 1) ontgraving binnen bouwkuip*

De (stationair) berekende verlagen in laag 1 voor de maatgevende fase zijn weergegeven in tabel 4-4 en in figuur 4-1. Hierbij zijn in het grondwatermodel de verwachtingswaarden uit tabel 3-2 aangehouden.

Tabel 4-4: Berekende verlagen [ca. m] in laag 1 – door bemaling binnen bouwkuip

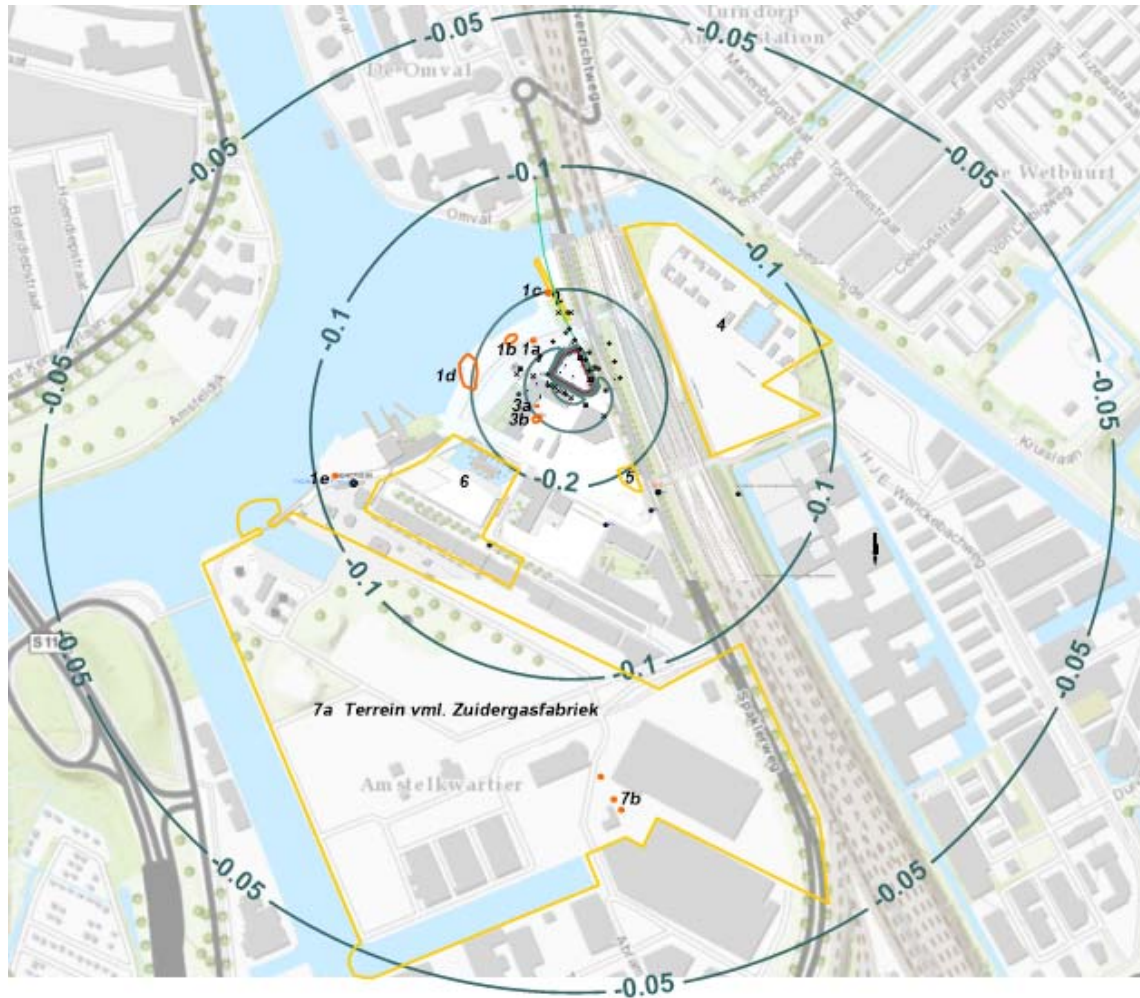
Afstand tot bemaling [ca. m]	Direct buiten wanden	5	15	25	50	75
Zuidwestzijde (damwanden)	≤ 0,1 à 0,3	≤ 0,1 à 0,2	≤ 0,1(5)	≤ 0,1	≤ 0,05	< 0,05
Oostzijde (diepwandzijde)	≤ 0,05 à 0,1	≤ 0,05	≤ 0,05	<0,05	--	--



Figuur 4-1: Situatie met verontreinigingscontouren en berekende freatische verlagen (laag 1) t.o.v. lage grondwaterstand (in paars) en 0,05 m verlagingsslijn t.o.v. hoge grondwatersand (in rood) = invloedsgebied

4.8.2. *Stijghoogteverlagen (laag 3)*

Door het rondom toepassen van waterkerende wanden tot (ruim) in/beneden waterremmende laagjes blijven de verlagen direct buiten de bouwkuip beperkt tot maximaal enkele decimeters ca. ≤ 0,2 à 0,5 m. Het



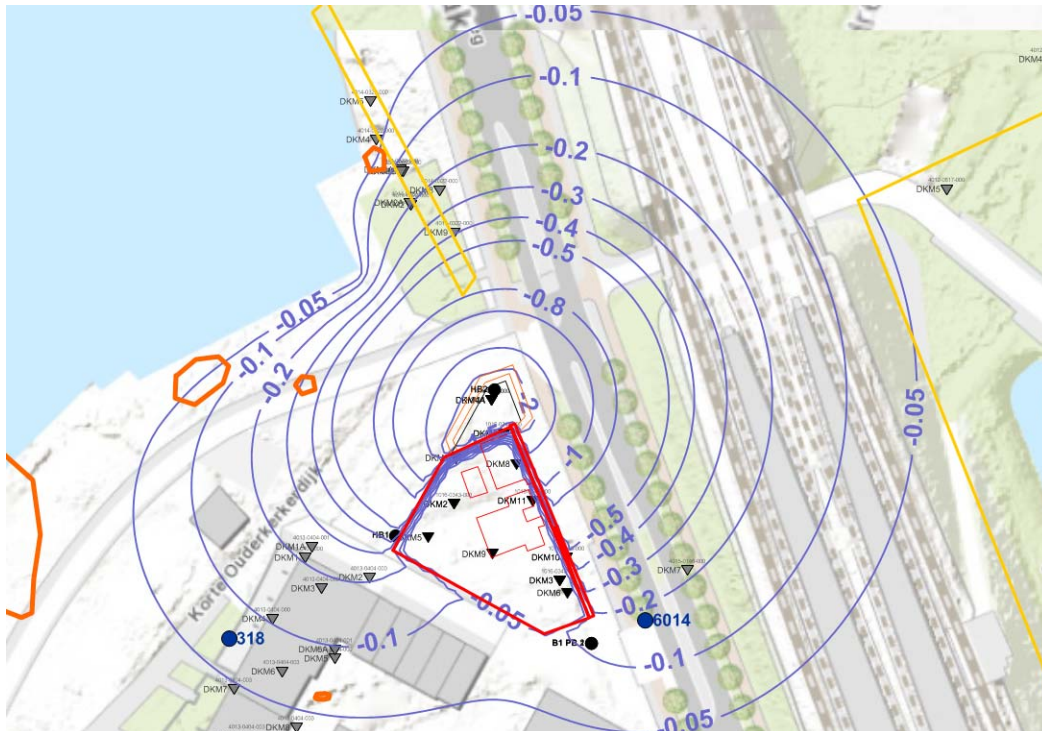
1016-0640-006_33.R02v4_VO-bemalingsrapport

4.8.3. Freatische verlagingen (laag 1) door ontgraving **buiten** bouwkuip

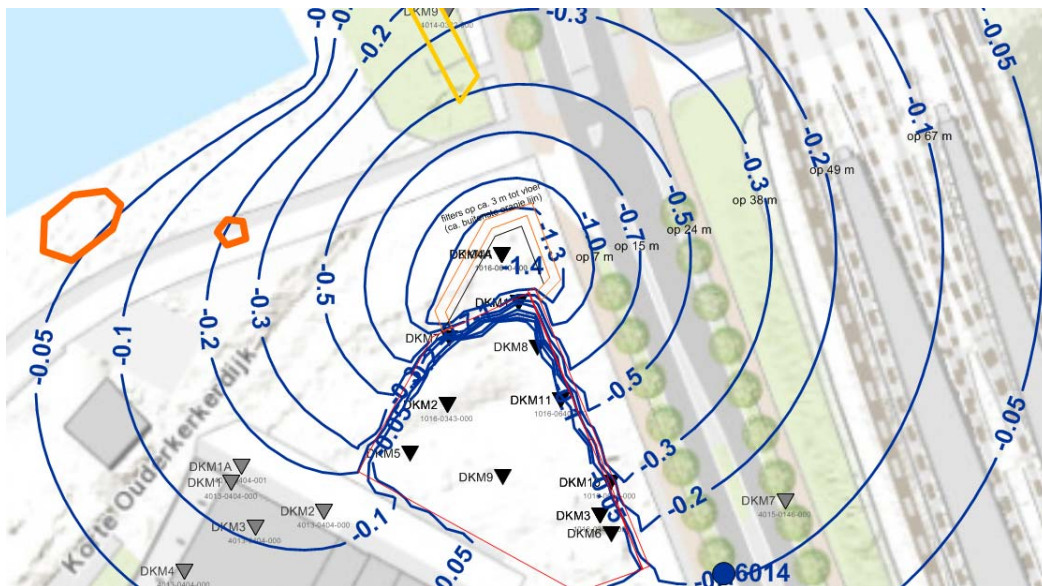
Voor de ontgravingen buiten de bouwkuip (noordzijde) zijn maatgevende verlagingen berekend in laag 1, bij een aangehouden kD-waarde van 20 m²/dag en 3 weken bemalen, t.o.v. een aangehouden hoge en lage grondwaterstand. In tabel 4-5 en figuren 4-4 en 4-5 zijn de verlagingen weergegeven.

Tabel 4-5: Berekende verlagingen [ca. m] in laag 1 – ontgraving **buiten** kuip – 3 weken

Afstand tot bemaling, naar oosten [ca. m]	5	15	25	50	75	100
Laag 1, t.o.v. 'hoog'	1,7	1,1	0,8	0,3	0,1	≤0,05
Laag 1, t.o.v. 'laag'	1,1	0,7	0,5	0,2	0,05	<0,05



Figuur 4-4: Freatische verlagingen (laag 1) door ontgraving **buiten** bouwkuip, na 3 weken bemalen t.o.v. 'hoog'.



Figuur 4-5: Freatische verlagingen (laag 1) door ontgraving **buiten** bouwkuip, na 3 weken bemalen t.o.v. 'laag'.

5. OMGEVINGSEFFECTEN DOOR BEMALING

Het verlagen van de grondwaterstand en stijghoogte kan ongewenste gevolgen hebben voor o.a. zakkingsgevoelige objecten, houten (paal)funderingen, grondwaterverontreinigingen, archeologie en/of kwetsbare begroeiing binnen het invloedsgebied van de bemaling. De opdrachtgever van de bemaling is in principe altijd aansprakelijk voor schade, in welke vorm dan ook, die optreedt als gevolg van een bemaling.

5.1. Zettingen

Om inzicht te krijgen in de ordegrootte van de zettingen zijn met programma DSettlement zettingsberekeningen uitgevoerd. De toegepaste parameters zijn gepresenteerd in tabel 5-1. Er is in de berekening gebruik gemaakt van de aangehouden (gemiddeld) lage grondwaterstand en stijghoogte.

Tabel 5-1: Globale bodemgesteldheid.

Nr	Bovenkant laag [m t.o.v. NAP]	Grondlaag	$\gamma / \gamma_{\text{sat}}$ [kN/m ³]	Stijfheidsparameters				
				OCR [-]	$C_c / (1 + e_0)$ [-]	$C_{\text{sw}} / (1 + e_0)$ [-]	C_{α} [-]	C_v [m ² /s]
1	Ca. +0,5	Zand (toplaag)	18,0 / 20,0	1,75	0,0115	0,0019	0,0006	n.v.t.
2	Ca. -1,5	Zand, siltig	- / 20,0	1,75	0,0051	0,0009	0,0003	$1 \cdot 10^{-6}$ à $1 \cdot 10^{-7}$
3	Ca. -3,5	Veen	- / 11,0	1,75	0,4600	0,0767	0,023	$1 \cdot 10^{-6}$ à $1 \cdot 10^{-7}$
4	Ca. -6,0	Klei, siltig	- / 14,0	1,75	0,2300	0,0383	0,0115	$1 \cdot 10^{-6}$ à $1 \cdot 10^{-7}$
5	Ca. -7,0	Klei, siltig, zandig	- / 16,0	1,75	0,0115	0,0019	0,0006	n.v.t.
6	Ca. -8,3	Klei, siltig	- / 14,0	1,75	0,2300	0,0383	0,0115	$1 \cdot 10^{-6}$ à $1 \cdot 10^{-7}$
7	Ca. -10,0	Veen	- / 11,0	1,75	0,4600	0,0767	0,0230	$1 \cdot 10^{-6}$ à $1 \cdot 10^{-7}$
8	Ca. -10,5	Klei, humeus	- / 15,0	1,75	0,2300	0,0383	0,0115	$1 \cdot 10^{-6}$ à $1 \cdot 10^{-7}$
9	Ca. -11,0	Basisveen	- / 12,0	1,75	0,3067	0,0511	0,0153	$1 \cdot 10^{-6}$ à $1 \cdot 10^{-7}$
10	Ca. -11,5	Zand	- / 20,0	1,75	0,0038	0,0006	0,0002	n.v.t.

Waarin:

- $\gamma / \gamma_{\text{sat}}$ = volumegewicht veldvochtig/verzadigd
- OCR = overconsolidation ratio
- C_c = primaire samendrukkingsindex NEN/Bjerrum
- C_{sw} = samendrukkingsindex bij herbelasten
- e_0 = initieel poriëngetal
- C_{α} = secundaire samendrukkingsindex
- C_v = verticale consolidatiecoëfficiënt

Voor de bepaling van de bandbreedte zijn per situatie 2 berekeningen uitgevoerd, voor de 2 vermelde C_v -waarden in de tabel. De onnauwkeurigheid in de berekende zettingen bedraagt circa 30%. Afhankelijk van de periode waarin wordt bemalen, de bemalingsduur en de mate waarin de bodem in het verleden is voorbelast kunnen de zakkings variëren.

5.1.1. Bij bemaling binnen gesloten bouwkuip

Op basis van de berekende verlagingen van de grondwaterstand en stijghoogte buiten de bouwkuip worden de volgende maaiveldzakkings berekend bij de maatgevende verlagingen aan de zuidwestzijde:

- Laag 1: verlaging: $\leq 0,3$ m beneden lage waarde NAP -0,75 m: zettingen van ca. ≤ 5 mm na ca. 29 à 30 weken
- Laag 3: verlaging: $\leq 0,4$ à $0,5$ m beneden lage waarde NAP -3,2 m: zettingen van ca. 5 mm.

Dit resulteert door de bemaling in de bouwkuip gedurende ca. 7 maanden in totaal te verwachten maaiveldzakkings (laag 1 + laag 3) aan de:

- o zuidwestzijde van damwanden: **ca. ≤ 10 mm**
- o oostzijde van diepwand: **ca. 5 mm**

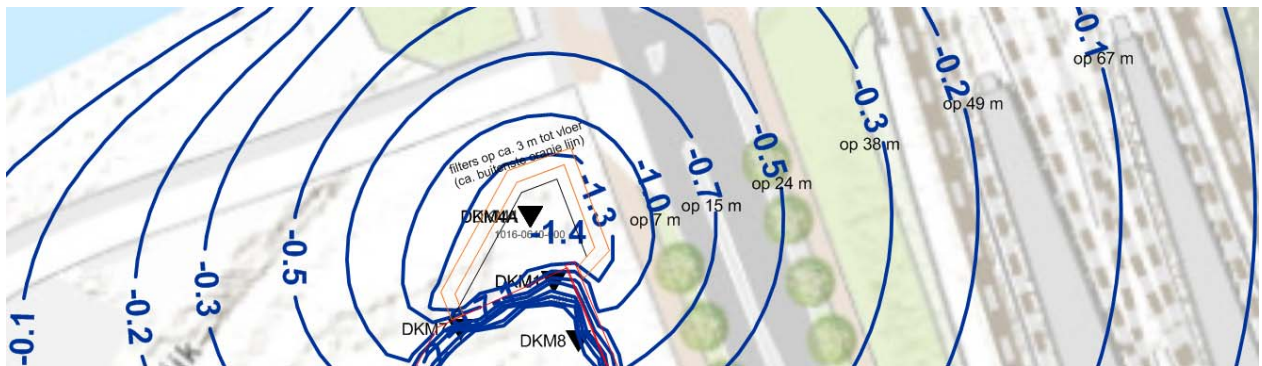
5.1.2. Bij bemaling buiten bouwkuip (open ontgraving)

In tabel 5-2 is een overzicht gepresenteerd van de verwachte maaiveldzettingen op afstand van de open ontgraving, op basis van de berekende freatische verlagingen t.o.v. lage waarde NAP -0,75 m (zie figuur 5-1).

Tabel 5-2: Maaiveldzakkingen op afstand tot open ontgraving.

Afstand tot ontgraving naar oosten toe [m]	0	7	15	24	38	49	67	85
Berekende verlaging [m]	-1,4	-1,0	-0,7	-0,5	-0,3	-0,2	-0,1	-0,05
Zetting na 30 dagen [mm]	5 à 15	5 à 10	≤ 5	< 5	--	--	--	--

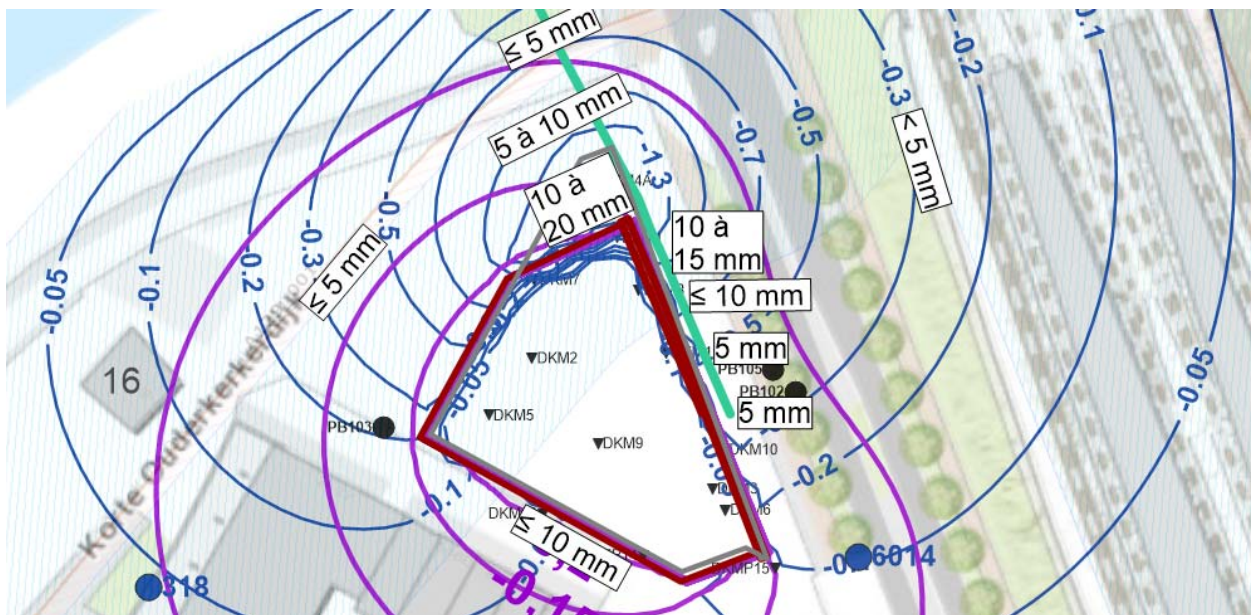
Bij het berekenen van de maaiveldzettingen in bovenstaande tabel is geen rekening gehouden met de berekende maaiveldzakkingen door de verlagingen buiten de bouwkuip (zie vorige paragraaf).



Figuur 5-1: Verlagen t.o.v. lage grondwaterstand door open ontgraving buiten bouwkuip gedurende 3 weken bemaling (= figuur 4-5)

5.1.3. Cumulatieve maaiveldzakkingen

Uit de vorige paragrafen volgt dat **na ca. 8 maanden bemalen** rekening moet worden gehouden met cumulatieve maaiveldzakkingen direct buiten de bouwkuip/ontgraving van ca. ≤ 5 à 20 mm zoals is gepresenteerd in onderstaande figuur.



Figuur 5-2: Verlagen t.o.v. lage grondwaterstand en cumulatieve maaiveldzakkingen

HDD naast bouwkuip

Uit de aangeleverde informatie volgt dat de de gestuurde boring ter plaatse van de open ontgraving zich bevindt op een diepte van ca. NAP -7 à -10 m. De zettingen op het niveau van de gestuurde boring zullen lager zijn dan de aan het maaiveld berekende zettingen. Bovendien is uitgegaan van een lage freatische grondwaterstand (laag 1) van NAP -0,75 m. In het verleden zijn in de omgeving wel lagere waterstanden (tot NAP -1,0 à -1,3 m) geregistreerd; ook voor de stijghoogte in de 1^e zandlaag (laag 3) zijn lagere stijghoogten dan NAP -3,2 m (tot ca. NAP -3,5 m) geregistreerd. Gezien bovenstaande zijn de zakkingen vermoedelijk worst-case berekend. Op basis van de berekende maatgevende maaiveldzakkingen worden ter plaatse van de HDD nabij de open ontgraving maatgevende rotatieverschillen / hoekverdraaiingen verwacht van maximaal 1 : 530 à 1 : 800.

De vervormingseisen zijn niet bij Fugro bekend. Op basis van bovenstaande worden op HDD niveau kleinere zakkingen verwacht dan aan maaiveld berekend en er worden *geen noemenswaardige verschilzakkingen/hoekverdraaiingen verwacht*.

Kruin dijk op ca. 10 à 20 meter afstand

Door de bemaling worden ter plaatse van de kruin van de verholen waterkering *zeer beperkte maaiveldzakkingen (≤ 5 mm)* verwacht. In overleg met de beheerder van Waternet wordt deze zetting ter hoogte van de waterkering als verwaarloosbaar gezien. Mede gezien de waterkering verholen is en een overhoogte heeft, en het gebied nog volop wordt ontwikkeld.

Metrobaan

Ter plaatse van de 5 meter hoger gelegen metrobaan op ca. 40 meter ten oosten van de bouwkuip worden *geen (noemenswaardige) maaiveldzakkingen verwacht*.

Belendingen

Binnen het invloedsgebied zijn alleen panden op (beton)palen aanwezig.

5.1.4. Algemeen

Om grondwaterstandverlagingen, en daarmee maaiveldzakkingen, direct buiten de damwand tot een minimum te beperken, verdient het de voorkeur nieuwe damwandplanken te gebruiken en voor de damwandsloten slotverklikkers toe te passen. In dit geval wordt bij een goede uitvoering ervan uitgegaan dat de verlagingen buiten de bouwkuip worden geminimaliseerd.

Tevens wordt geadviseerd de debieten en grondwaterstanden buiten de bouwkuip met de peilbuizen op locatie te monitoren. Als de damwandplanken op één of meer plaatsen uit het slot zijn gelopen kunnen lekkages ontstaan die moeten worden gedicht. Afhankelijk van de monitoringsresultaten kan worden overwogen bijvoorbeeld de damwandsloten over de hoogte van de topzandlaag dicht te smeren met bitumen of dicht te lassen of iets dergelijks.

5.2. Effecten op dijklichaam

De noordzijde van de bouwkuip ligt tegen een (verholen) secundaire waterkering. Voor de aanleg van de kelder in de binnenbeschermingszone moet rekening worden gehouden met de volgende aspecten:

- **Stabiliteit:** Tijdens de aanleg van de kelder en de ontgraving van de bouwkuip dient de stabiliteit van de waterkering gewaarborgd te zijn. De bouwkuip is ontworpen volgens veiligheidsklasse RC2, zie ook hoofdstuk 4. Omdat de waterkering genormeerd is volgens IPO-klasse V, is de gehanteerde veiligheid vergelijkbaar (zie bijvoorbeeld tabel 4.5 van de Leidraad Waterkerende kunstwerken in regionale waterkeringen) en daarmee voldoende. In de eindsituatie doorsnijdt een deel van de parkeergarage het profiel van vrije ruimte van de waterkering (zie figuur 2-14). Waternet heeft in de e-mail van 29-9-2017 aangegeven dat gezien de overlap van het dijklichaam en gebouw(fundatie) klein is, een stabiliteitsrapport van de waterkering niet nodig is (zie hoofdstuk 2).

- *Piping*: Bij de ontgraving van de bouwkuip is er risico op opbarsten van de bodem van de bouwkuip. Hierbij kan piping ontstaan door watervoerende zandlagen. Bij de uitvoering wordt er rekening gehouden met een benodigde stijghoogteverlaging in laag 3. Hierdoor kan piping niet optreden, omdat geen grondwater uitstroomt. Om het risico op piping langs de fundering in de eindsituatie te beperken wordt vanuit Waternet de eis gesteld dat geen heipalen met verzwaarde of vergrote voet worden toegepast. Dit is niet het geval als schroefpalen of vibropalen worden toegepast.
- *Kruindaling*: Zakkingen van de kruin van de waterkering kunnen niet geheel worden uitgesloten, maar door de (bemalings)werkzaamheden worden slechts zeer beperkte maaiveldzakkingen verwacht (≤ 5 mm; zie paragraaf 5.1). Geadviseerd wordt de zakkingen tijdens de uitvoering te monitoren op de kruin van de waterkering naast de bouwkuip (3 meetpunten). Voor de kruin dijk wordt bij meting van een zakking van 5 mm geadviseerd i.o.m. Waternet eventueel aanvullende maatregelen te nemen zoals het toepassen van een retourdrain of een waterkerend scherm.

5.3. Grondwaterverontreinigingen

In freatische topzandlaag, laag 1

Grondwaterverontreinigingen kunnen binnen het gehele invloedsgebied worden verplaatst. Uit informatie van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied blijkt dat binnen het invloedsgebied van de bemaling in de toplaag 1 diverse grondwaterverontreinigingen met minerale olie (lokaal ook PAK) aanwezig zijn (zie figuur 4-1 t/m 4-5). Ter plaatse van de meest nabij gelegen oliecontouren (dichtst bijzijnde punt op contour) zijn onderstaande verplaatsingen van de oliecontouren (retardatie 10 à 15) berekend door een bemaling van ca. 8 maanden.

Tabel 5-3: Verplaatsingsberekeningen grondwaterverontreinigingen na ca. 8 maanden bemalen in toplaag 1

Nr.	Code locatie	Afstand+ richting tot nieuwbouw	Soort, diepte, omvang en status verontreiniging	Berekende verlagingen door bemaling binnen en buiten kuip t.p.v. meest nabije punt op contour	Verplaatsing verontreiniging in 32 en in 3 weken	Verplaatsing totaal in 8 maanden (35 weken)
1a	AM0363/10844, Buitendijkspark	35 m NW	Minerale olie; 1,5-2,5 m-mv; ca. 127 m ³	Bemaling binnen kuip: 0,05 m Bemaling buiten kuip: 0,37 m	0,5 à 0,75 m 0,6 à 0,95 m	$\leq 1,1$ à $1,7$ m
2	AM0363/05902, K. Ouderkerkerdijk (10)	25 m N	Min. olie (geen m ³ / diepte/contour in onderzoeksgebied)	Bemaling binnen kuip: 0,04 m Bemaling buiten kuip: 0,78 m	0,4 à 0,6 m 0,9 à 1,4 m	$\leq 1,3$ à $2,0$ m
3a	AM0363/04126, K. Ouderkerkerdijk 5	40 m ZW	Minerale olie; 1,5-2,0 m-mv; ca. 17 m ³	Bemaling binnen kuip: 0,07 m Bemaling buiten kuip: 0,06 m	0,55 à 0,80 m 0,06 à 0,09 m	$\leq 0,6$ à $0,9$ m

Op basis van de berekeningen worden door de bemaling binnen de bouwkuip (≤ 32 weken) en de bemaling buiten de kuip (≤ 3 weken) maatgevende verplaatsing van de oliecontouren van $\leq 0,6$ à $2,0$ m in ca. 8 maanden berekend. De maatgevende verplaatsing van $2,0$ m is vermoedelijk worst-case omdat de oliecontour mogelijk verder in het onderzoeksgebied ligt. Derhalve worden door de bemaling geen noemenswaardige effecten/verplaatsingen van grondwaterverontreinigingen in de (directe) omgeving verwacht.

In 1^e zandlaag, laag 3

Op ca. 270 m ten zuiden van de projectlocatie is het terrein van de vml. Zuidergasfabriek gelegen, waarbinnen mogelijk grondwaterverontreinigingen (zoals PAK, aromaten, VOCI = retardatie 1 à 2) in de 1^e zandlaag (tot ca. MV -25 m) aanwezig zijn. De contouren en dieptes van de verontreinigingen op dit terrein staan echter niet in het systeem van de omgevingsdienst.

Op ca. 270 m wordt in laag 3 een maatgevende verlaging van ca. $\leq 0,13$ m berekend voor de aanleg van de diepe poeren gedurende 6 weken (maatgevende situatie t.o.v. hoge stijghoogte). Op basis van de berekende maatgevende verlaging per bemalingsfase wordt een eventuele (extra) verplaatsing van een waterdeeltje (=retardatie 1) van ca. 0,7 à 1,6 meter berekend door de spanningsbemaling van ca. 27 weken in de bouwkuip. De natuurlijke stroming van het grondwater (in het 1^e wvp) is echter zuidelijk gericht. Door deze tegengestelde stromingsrichting (ca. 0,8 m in ca. 6 maanden) wordt een **verplaatsing van een waterdeeltje van maximaal ca. $\leq 0,8$ meter** berekend. Bovendien **verplaatst een verontreiniging zich doorgaans langzamer dan een waterdeeltje** als gevolg van retardatie, en is de verplaatsing om het meest nabije punt op de contour van het onderzoeksgebied berekend.

Gezien deze beperkt te verwachte verplaatsing wordt door de bemaling wordt geen noemenswaardige verplaatsing verwacht van deze verontreiniging.

Beoordeling Omgevingsdienst (doet uitvoerende taken van provincie)

De Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied (ODNZKG) heeft, namens de provincie, de verplaatsingen van de grondwaterverontreinigingen in deze paragraaf 5.3 beoordeeld. Hieruit volgt dat zij zich kunnen vinden in de conclusies dat er door de bemaling geen noemenswaardige effecten/verplaatsingen van grondwaterverontreinigingen in de omgeving worden verwacht (zie bijlage 6: beoordelingsbrief, d.d. 24-10-2018).

5.4. Grondwateronttrekkingen

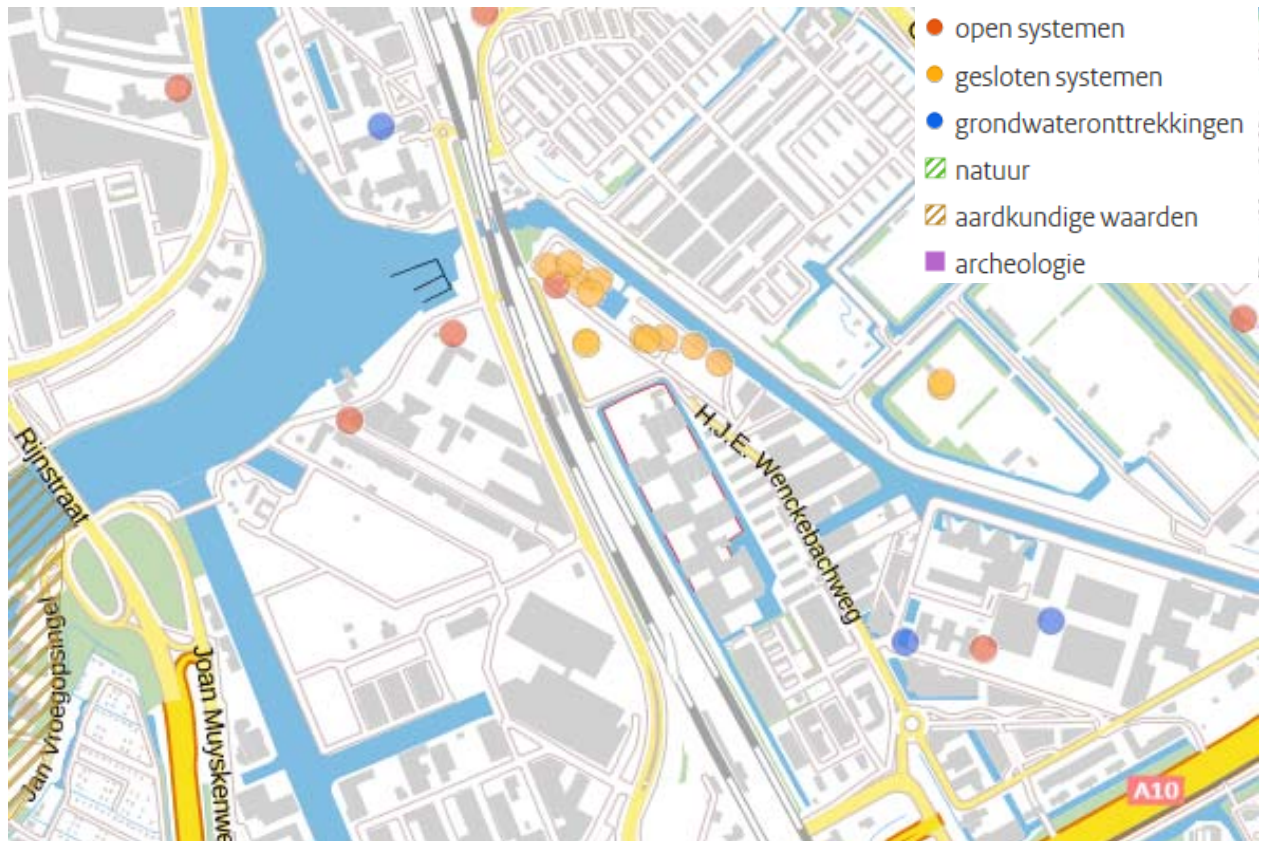
WKO-systeem projectlocatie

Uit de WKO Tool Nederland volgt dat op ook op de locatie een WKO-systeem aanwezig is. Dit betreft een nog te plaatsen monobron (open systeem) in het 2^e/3^e watervoerende pakket (75-200 m-mv).

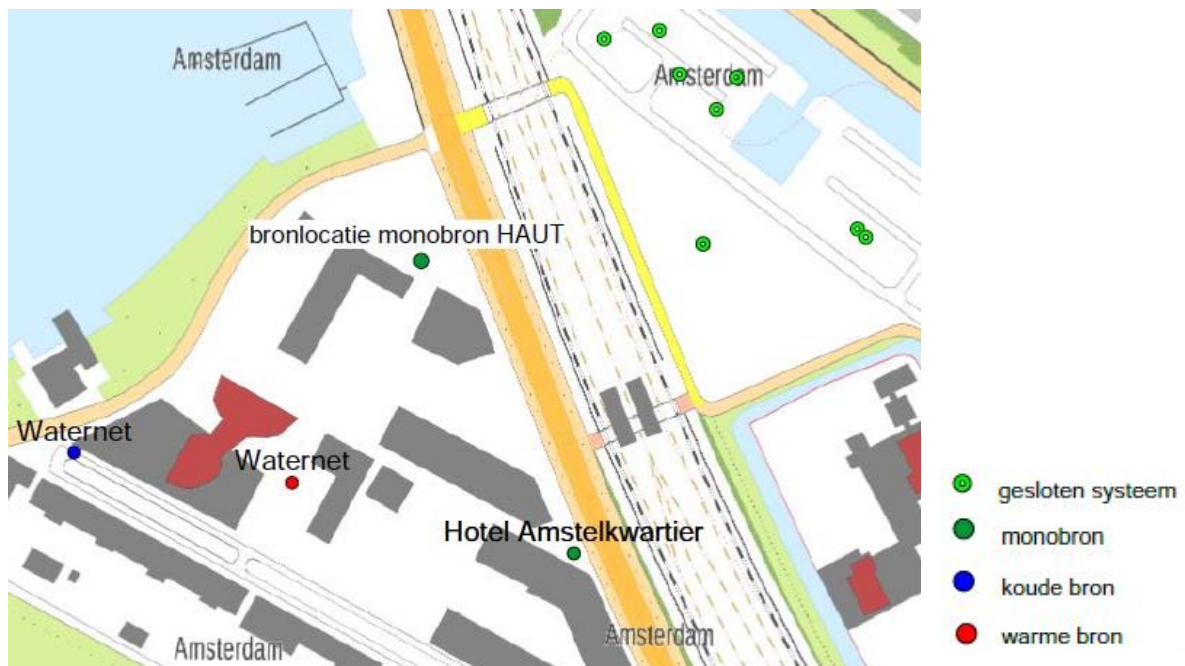
WKO-systemen omgeving

Uit de WKO-tool volgt dat binnen 400 à 800 m diverse WKO-systemen aanwezig zijn (zie figuur 5-3). De Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied heeft in augustus 2018 informatie verstrekt van (permanente) grondwateronttrekkingen in de omgeving, o.a. Warmte-Koude-Opslagsystemen (WKO-systemen). WKO-systemen bevinden zich in Amsterdam doorgaans op grote diepte in het 2^e en 3^e watervoerende pakket. Naast WKO-systemen zijn van andere grondwaterinstallaties binnen dit gebied eveneens de filterdieptes onbekend.

Uit informatie van de omgevingsdienst en het rapport van de KWO-bron op locatie ("ESconceptHAUT_RAPPORT_KWO-bron", If, d.d. 6-6-2017) volgt dat binnen 500 m de 2 aanwezige open energiesystemen, op ca. 155 à 225 m ten zuiden, zich in het 2^e/3^e wvp bevinden (Hotel Amstelkwartier en Waternet: 80-160 m-mv; zie figuur 5-4). De overige WKO-locaties betreffen gesloten bodemenergiesystemen; hier is geen sprake van het verplaatsen van grondwater.



Figuur 5-3: Informatie uit de WKO-tool met WKO-systemen, natuur en archeologische gebieden



Figuur 5-4: Bijlage uit rapport KWO-bron projectlocatie, If, d.d. 6-6-2017 met KWO-systemen omgeving



Overige grondwateronttrekkingen/bemalingen omgeving

Uit informatie van Waternet (d.d. 13-8-2018) volgt dat binnen een straal van 2 km rondom de bouwkuip geen grondwateronttrekkingen/bemalingen bekend zijn, en uit informatie van de omgevingsdienst volgt dat binnen 1 km geen overige onttrekkingen bekend zijn.

Conclusie

Uit de beschikbare gegevens volgt dat er geen grondwateronttrekkingen in de (directe) omgeving aanwezig zijn. De 2 aanwezige open energiesystemen op ca. 155 à 225 m ten zuiden bevinden zich in het 2^e/3^e wvp onder een 5 à 15 meter waterremmende kleilaag rond ca. NAP -50 à -65 m. Derhalve heeft de bemaling hierop geen nadelig effect en worden de effecten van de bemaling op de locatie niet versterkt door onttrekkingen in de omgeving.

5.5. Grondwaterbeschermings-/waterwingebieden

Binnen het invloedsgebied zijn geen boringsvrije zones, grondwaterbeschermings-/waterwingebieden aanwezig.

5.6. Natuurwaarden / stedelijk groen

Binnen het invloedsgebied in de toplaag zijn geen natuurgebieden aanwezig (zie figuur 5-3).

Op ca. 12 m ten oosten van de bouwkuip staat een bomenrij in de berm tussen het fietspad en de weg. De gemeente heeft aan de aannemer ten aanzien van het groen in de omgeving, bomen op en nabij locatie, geen bijzonderheden aangegeven; er worden geen speciale/monumentale bomen of iets dergelijks verwacht. Door de bemaling binnen de bouwkuip worden bij de bomen geen tot nauwelijks grondwaterstandsverlagingen verwacht. De bemaling buiten de bouwkuip duurt maximaal 2 à 3 weken, en staat gepland voor een periode later in het groeiseizoen, waardoor geen noemenswaardig nadelig effect wordt verwacht.

5.7. Archeologie / aardkundige waarden

Binnen het invloedsgebied in de toplaag zijn geen archeologisch waardevolle gebieden of gebieden van aardkundige waarden aanwezig (zie figuur 5-3).

5.8. Upconing

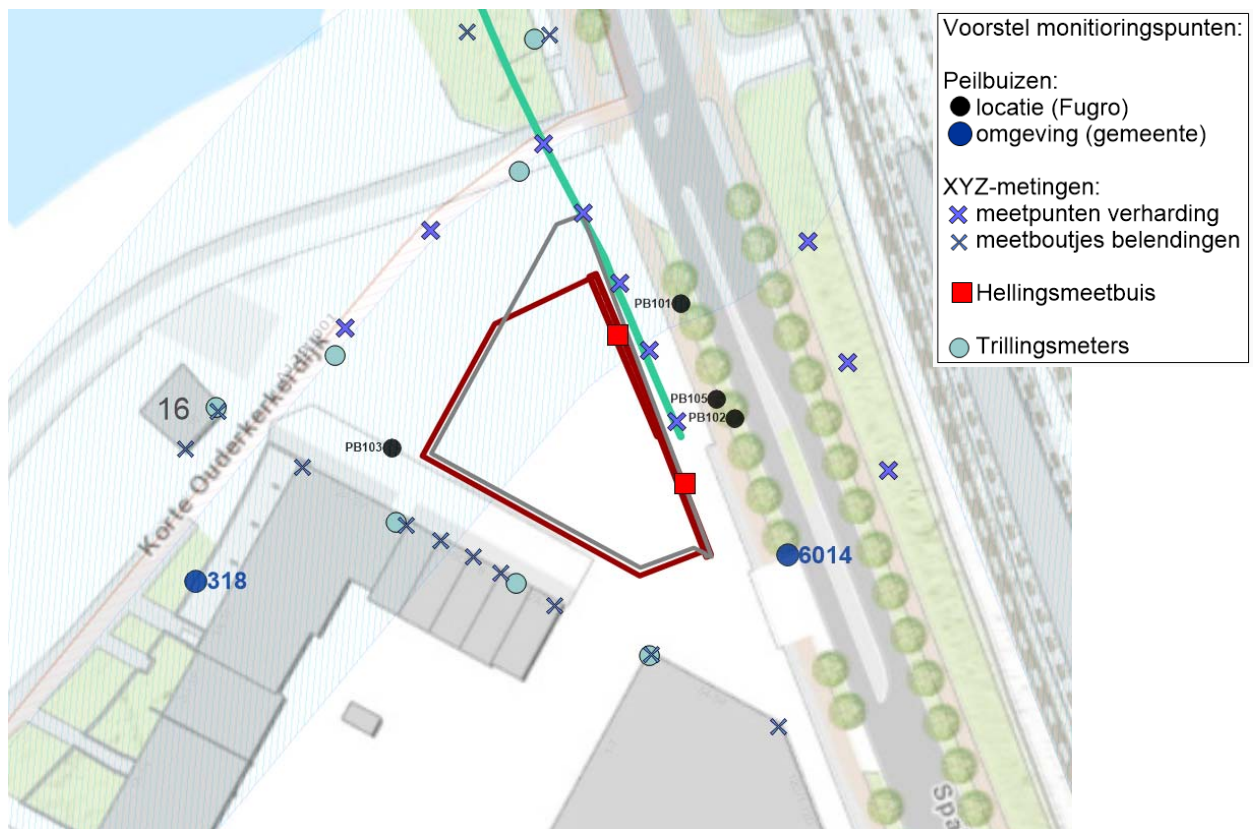
Een mogelijk effect van het bemalen is het omhoog pompen van zouter grondwater van grotere diepte, zogenaamde "upconing". Uit analyseresultaten volgt dat het grondwater in de toplaag zoet (<300 mg/l chloride) is en in de 1^e zanlaag net brak (310 mg/l chloride) is (zie bijlage 3). Het brak-zout grensvlak wordt op basis van de literatuur verwacht op een diepte van ca. NAP -39 m in de waterremmende kleilaag 6 onder de 2^e zandlaag. Mogelijk kan iets brakker grondwater worden onttrokken, maar er wordt geen noemenswaardig nadelig effect verwacht op de ligging van het brak-zout grensvlak.

5.9. Voorstel monitoringspunten

Om de invloed van de werkzaamheden tijdig op te merken en zoveel mogelijk te beperken wordt aanbevolen de invloed van de bouwput op de omgeving te monitoren. Tevens kunnen de resultaten van deze monitoring in geval van conflicten uitkomst bieden doordat tijdens de werkzaamheden gegevens zijn verzameld omtrent de invloed op de omgeving. Door een goede monitoring kunnen vertragingen tijdens de bouw worden voorkomen. Daarnaast werkt een goede monitoring geruiststellend voor bewoners in de directe omgeving.

Er is voor dit project reeds een concept rapport "Risicoanalyse en Monitoringsplan" (1016-0640-000.R04v1, d.d. 12-6-2017) opgesteld, voorzien van actie- en communicatieplan. Dit plan is echter opgesteld voordat de definitieve keuze van de uitvoeringsvariant bekend was. Derhalve moet het plan hierop en op de eventuele eisen uit de Watervergunning worden aangepast. Het definitieve monitoringsplan dient in overleg met de betrokken partijen te worden besproken, en vooraf ter goedkeuring aan bevoegd gezag te worden voorgelegd.

In onderstaande figuur staan de voorgestelde globale meetlocaties, inclusief reeds aanwezige meetbouten, uit het monitoringsplan aangevuld met enkele meetpunten op verhardingen en gewijzigde peilbuislocaties.



Figuur 5-5: Voorstel monitoringspunten uit plan d.d. 12-6-2017, met extra XYZ-meetlocaties en gewijzigde peilbuislocaties



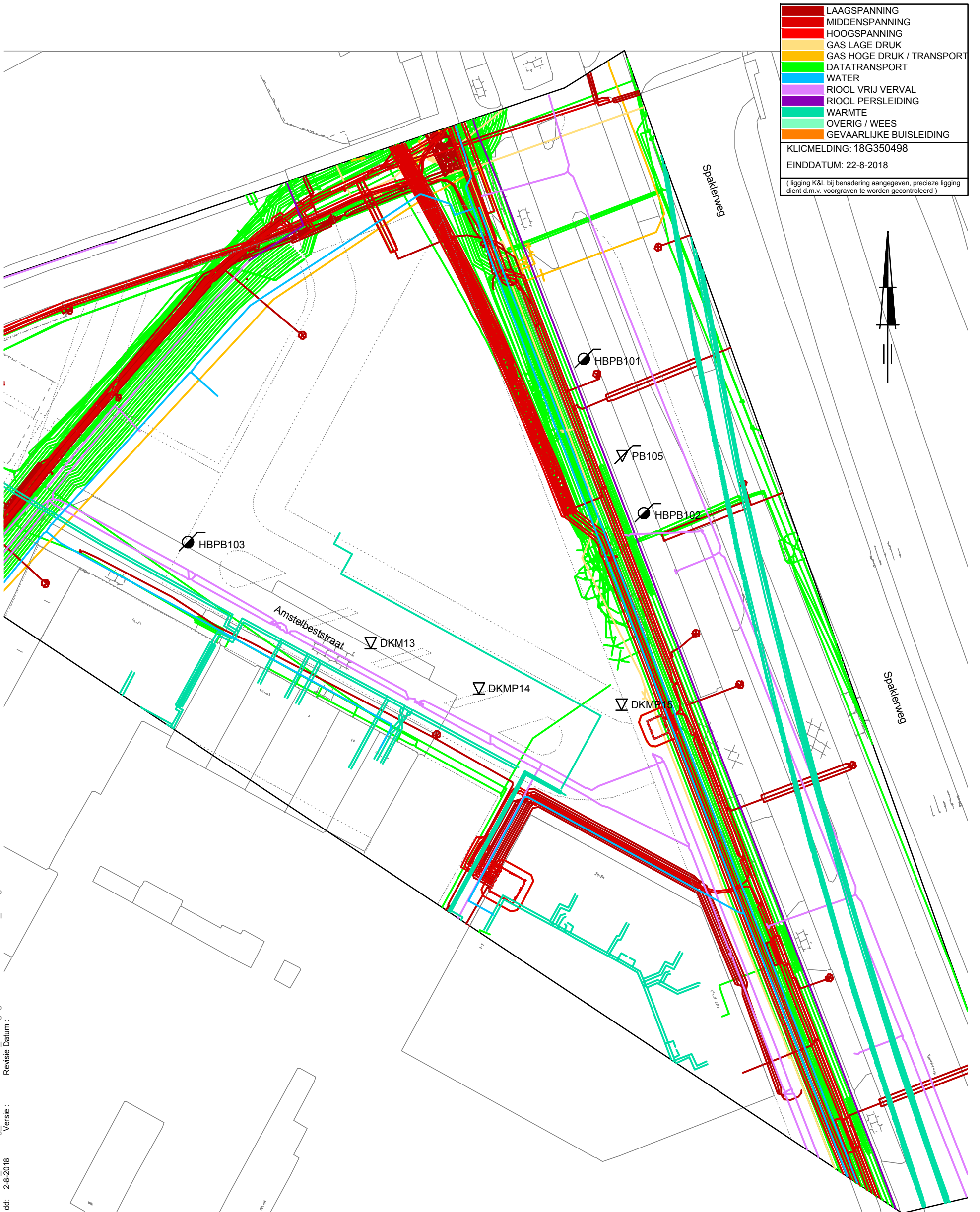
6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In dit hoofdstuk worden in het kort de belangrijkste conclusies, risico's en aanbevelingen vermeld. Voor een nadere toelichting wordt verwezen naar de betreffende hoofdstukken.

- Voor het werken in de beschermingszone van de waterkering geldt een meldplicht. Voor de grondwateronttrekking moet een Watervergunning (procedure doorgaans 8 weken) worden aangevraagd, via het omgevingsloket (OLO), waarbij gelijktijdig de melding voor het werk in de waterkering wordt gedaan.
- Waternet heeft aangegeven dat het bemalingswater op de Amstel kan worden geloosd. Gezien de afstand tot dit open water, gaat de voorkeur vanuit de aannemer uit naar het indirect lozen op het open water en wel op het gemeentelijk hemelwater riool (HWA). Om ruimte in de uitvoeringsmogelijkheden te houden en een back-up te hebben, wordt voor de lozing van het bemalingswater zowel een melding gedaan voor zowel het direct lozen op open water, de Amstel, als voor het indirect lozen op open water via de HWA.
- O.b.v. de m.e.r.-aanmeldnotitie heeft Waternet besloten dat voor de voorgenomen bemaling geen m.e.r.-beoordeling nodig is en dat er geen m.e.r. hoeft te worden opgesteld (zie bijlage 4).
- Door het rondom toepassen van waterkerende wanden tot (ruim) in/beneden waterremmende laagjes blijven de verlagingen direct buiten de bouwkuip beperkt tot maximaal enkele decimeters. Het maatgevend invloedsgebied wordt berekend op ca. 50 m tot maximaal ca. 100 m voor de bemaling buiten de bouwkuip (laag 1) en ca. 400 à 800 m (laag 3).
- Ten gevolge van grondwaterstandsverlagingen door de bemaling worden voor de naastliggende HDD geen noemenswaardige verschilzakkingen verwacht. Ter plaatse van de kruin van de (verholten) waterkering worden zeer beperkte maaiveldzakkingen (≤ 5 mm) verwacht. Ter plaatse van de 5 meter hoger gelegen metrobaan op ca. 40 meter ten oosten van de bouwkuip worden geen (noemenswaardige) maaiveldzakkingen verwacht.
- Om grondwaterstandverlagingen, en daarmee maaiveldzakkingen, direct buiten de damwand tot een minimum te beperken, verdient het de voorkeur nieuwe damwandplanken te gebruiken en voor de damwandsloten slotverklikkers toe te passen. In dit geval wordt bij een goede uitvoering ervan uitgegaan dat de verlagingen buiten de bouwkuip worden geminimaliseerd.
- Tevens wordt geadviseerd de debieten en grondwaterstanden buiten de bouwkuip met de peilbuizen op locatie te monitoren. Als de damwandplanken op één of meer plaatsen uit het slot zijn gelopen kunnen lekkages ontstaan die moeten worden gedicht. Afhankelijk van de monitoringsresultaten kan worden overwogen bijvoorbeeld de damwandsloten over de hoogte van de topzandlaag dicht te smeren met bitumen of dicht te lassen of iets dergelijks.
- Ook al worden geen noemenswaardige effecten door de bemaling op de omgeving verwacht, in alle gevallen wordt geadviseerd te monitoren (zie paragraaf 5.9).

BIJLAGE 1

**Situatietekening
met geplande onderzoekslocaties en
verwerkte KLIC-melding**



P:\1016-0640-006\21 Uitvoering_terrainonderzoek\10_Basisgegevens\1016-0640-006_1.dwg
Get.: NB
Versie: 2-8-2018
Revisie Datum:



BIJLAGE 2

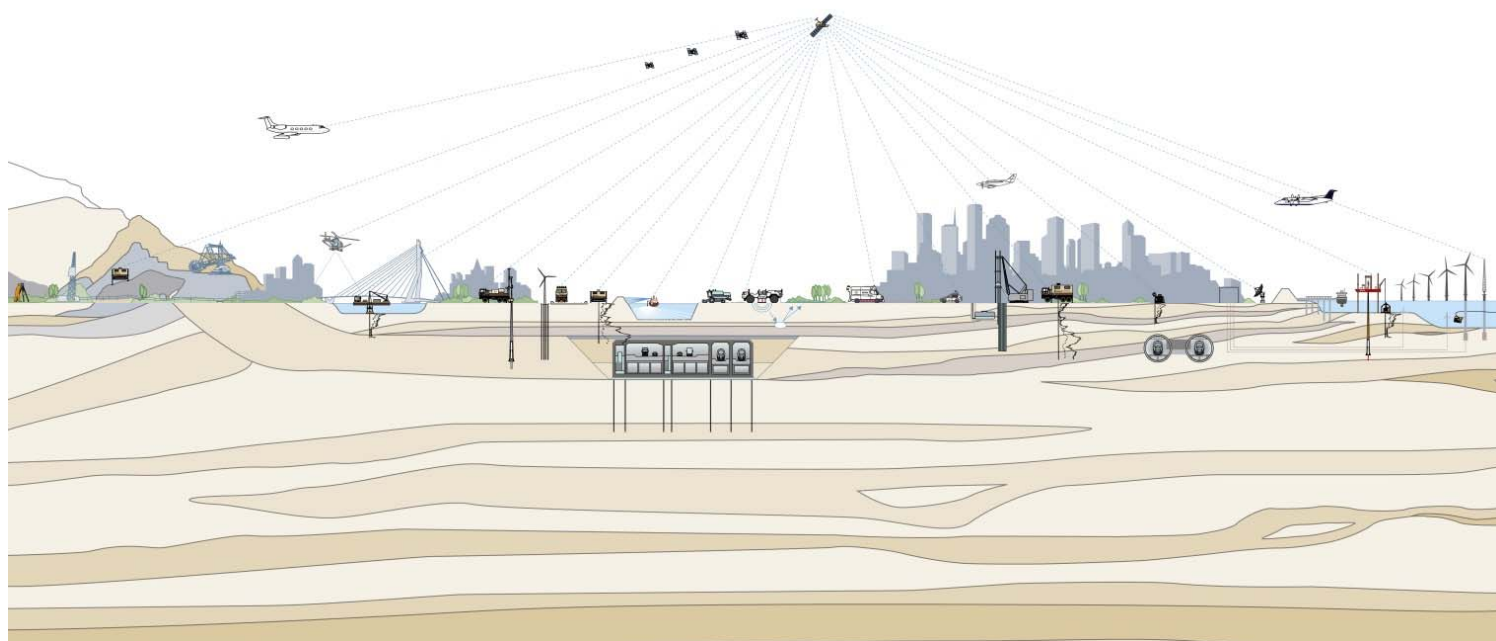
**Rapportage geotechnisch veldwerk
incl. laboratoriumonderzoek boring B1**

**Geotechnisch onderzoek
Hout Amstelkwartier blok 1 Amsterdam - Aanvullend
grondonderzoek en advies**

Document Nr.: 1016-0640-006

Versie: 1.3

Datum: 9 augustus 2018



Opdrachtgever HAUT C.V.
Postbus 93081
1090 BB Amsterdam

Opdrachtnemer Fugro NL Land B.V.
Veurse Achterweg 10
2264 SG Leidschendam
T 070 31 11333

Projectleider ir. M.J. Profittlich

Versiebeheer

1.0	Initiële versie	JNI		MJP	10-11-2016
1.2	DKM5 t/m DKM9	JNI	GDB	MJP	03-02-2017
1.3	DKM12, DKMP14, DKMP15, PB101, PB102, PB103, PB105	GBO	BB	MJP	09-08-2018
Rev	Omschrijving	Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Datum

INHOUDSOPGAVE

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

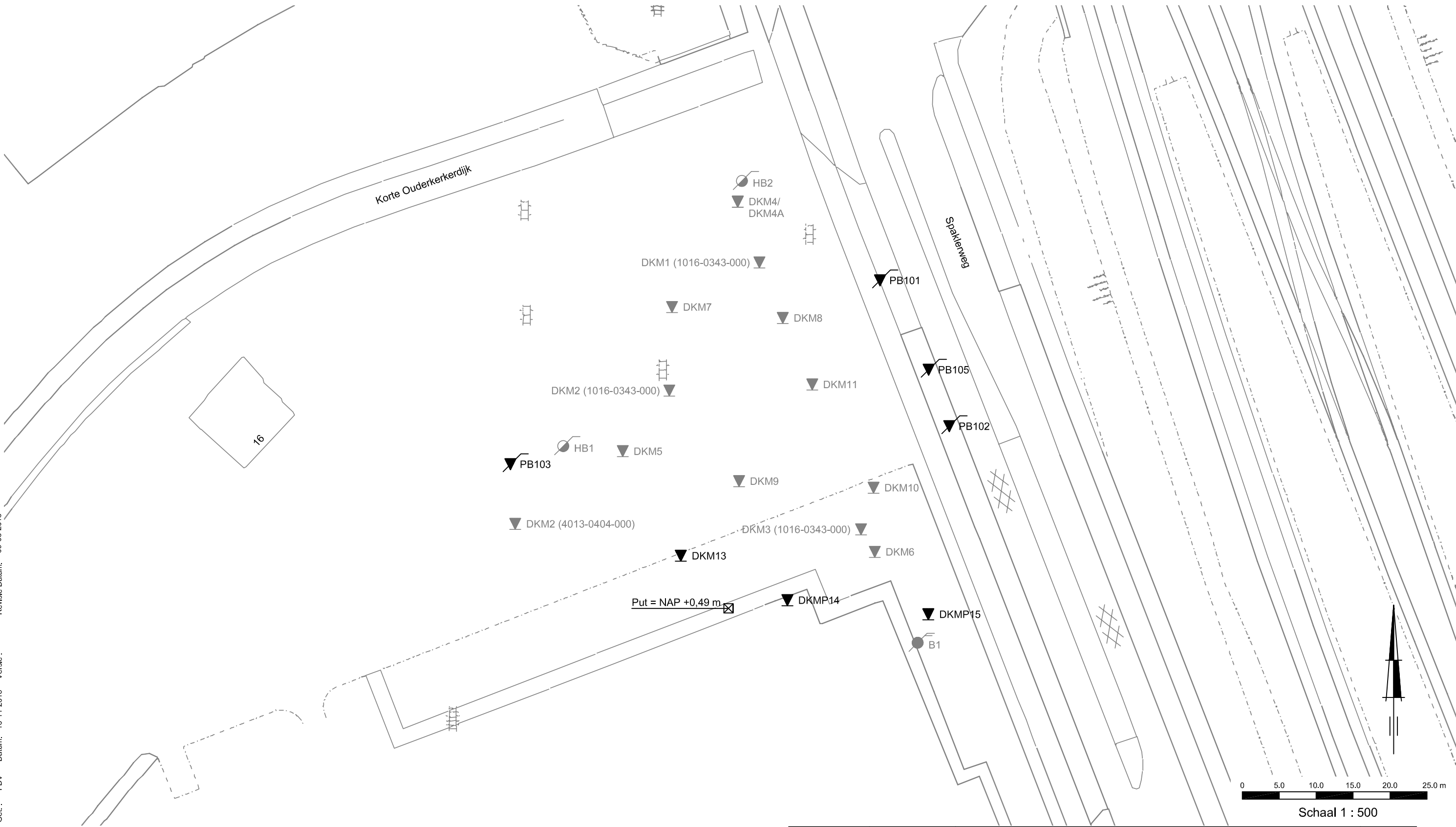
RAPPORTAGE OVERZICHT

Projectomschrijving: HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM - AANVULLEND
GRONDONDERZOEK EN ADVIES

Projectnummer: 1016-0640-006

Naam	RD Coördinaten (m)		Hoogte (m)	Grondwater- stand (m)	Opmerking
	X	Y	t.o.v. NAP	t.o.v. NAP	
DKM13	123091.2	483762.9	+0.41		
DKMP14	123105.6	483756.9	+0.58		Gestaakt, max. totaaldruk
DKMP15	123124.7	483755.0	+0.57		Gestaakt, max. totaaldruk
PB101	123118.1	483800.2	+0.60		
BKPB101	123118.1	483800.2	+0.59	-0.46	
PB102	123127.5	483780.5	+0.52		
BKPB102	123127.5	483780.5	+0.49	-0.48	
PB103	123068.1	483775.3	+0.38		
BKPB103	123068.1	483775.3	+0.40	-0.44	
PB105	123124.4	483783.7	+0.48		
BKPB105	123124.4	483783.7	+0.50	-3.22	

P:\10\1016-0640-000\21_Uitvoering_terrainonderzoek\10_Basisgegevens\1016-0640-000.dwg
Get. : FDV Datum: 10-11-2016 Versie :
Revisie Datum: 09-08-2018

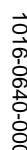


Wijziging	B	09-08-2018	DKM13, DKMP14, DKMP15, PB101, PB102, PB103, PB105	GBO
Wijziging	A	03-02-2017	DKM5 t/m DKM9	BVI

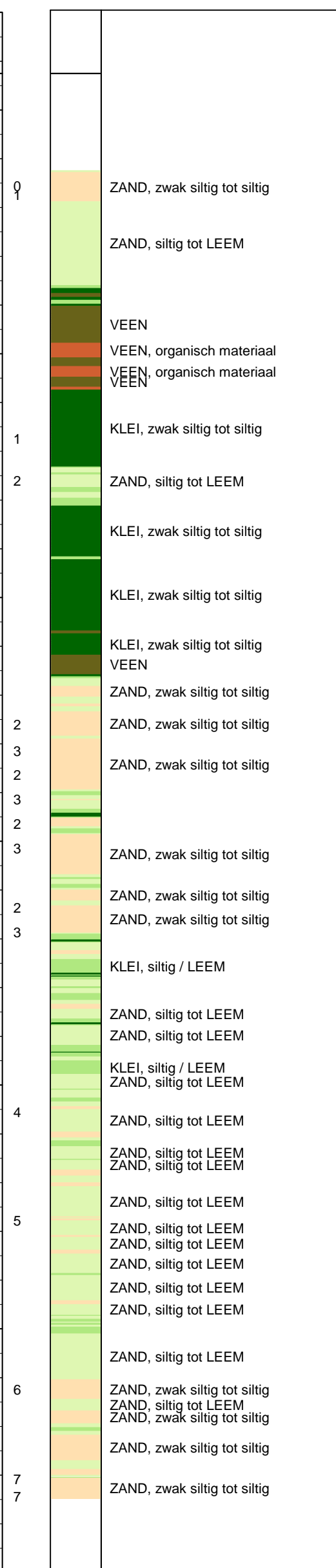
SITUATIE

HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM

Opdr. : 1016-0640-000
Bijl. : 1B

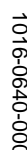


DKM4 - 1



HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM

Opdr. 1016-0640-000
Sond. DKM4

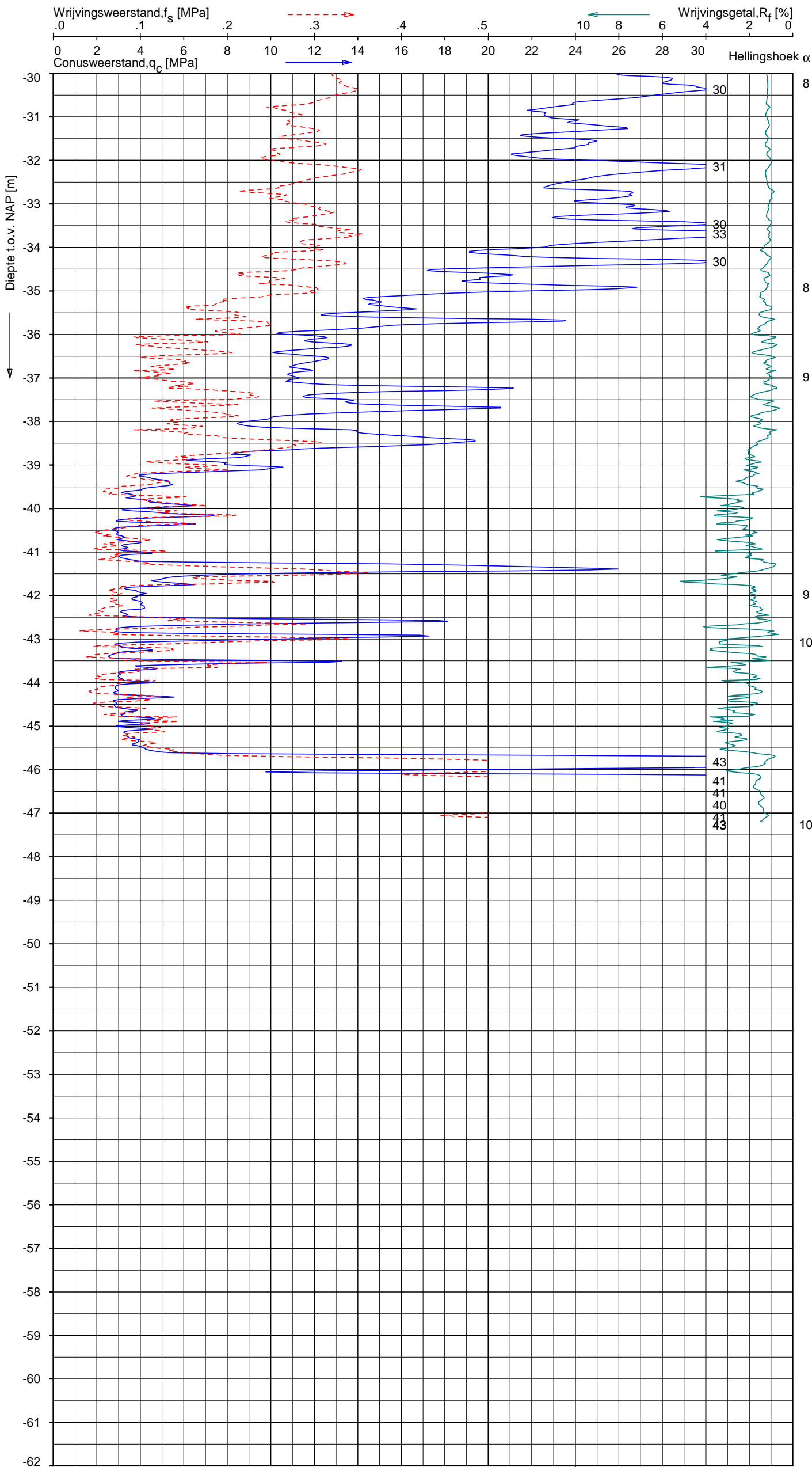


DKM4A - 1

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

HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM

Opdr. 1016-0640-000
Sond. DKM4A



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

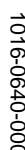


Opg.: AVS/WD d.d. 04-nov-2016 Coord.: X=123098.9m Y=483810.8m Systeem: RD
Get.: F.DEVALK d.d. 10-nov-2016 MV = NAP +0.75 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1817
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM

Opdr. 1016-0640-000
Sond. DKM4A

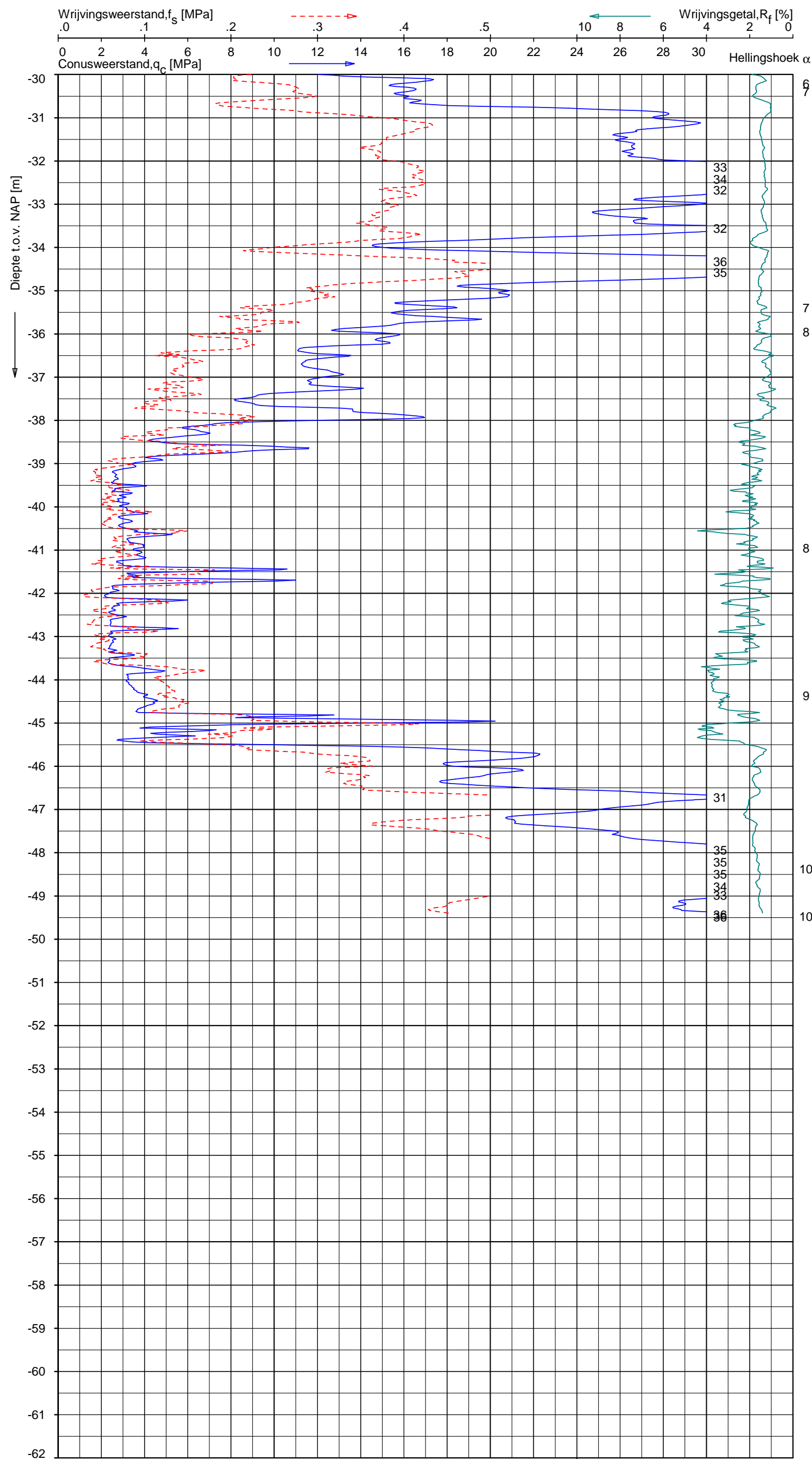


DKM5 - 1

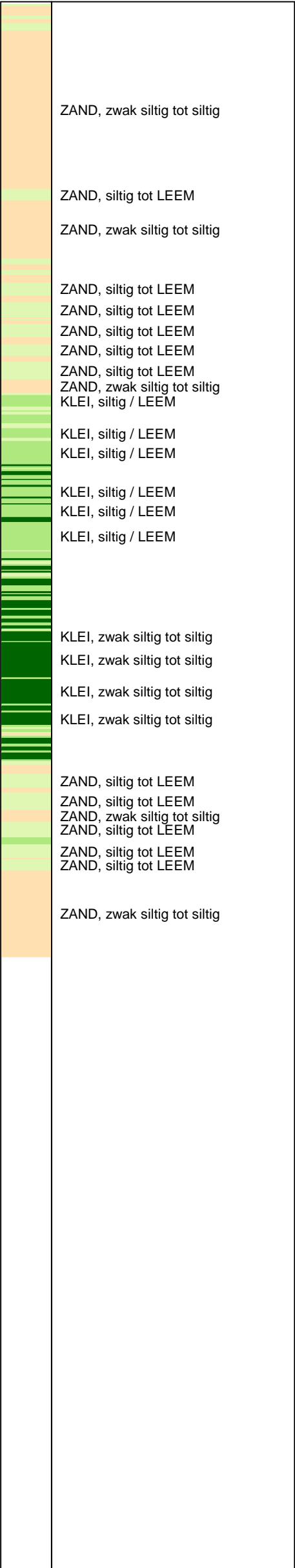
ZAND tot ZAND, grindig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
ZAND, siltig tot LEEM	
ZAND, siltig tot LEEM ZAND, zwak siltig tot siltig	
VEEN	
KLEI, zwak siltig tot siltig	
KLEI, siltig / LEEM	
KLEI, zwak siltig tot siltig	
KLEI, zwak siltig tot siltig VEEN	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
ZAND, siltig tot LEEM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

HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM

Opdr. 1016-0640-000
Sond. DKM5



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

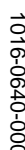


Opg.: DMB- d.d. 30-jan-2017 Coord.: X=123083.3m Y=483777.1m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: J.NIKKELS d.d. 03-feb-2017 MV = NAP +0.20 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2616 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM

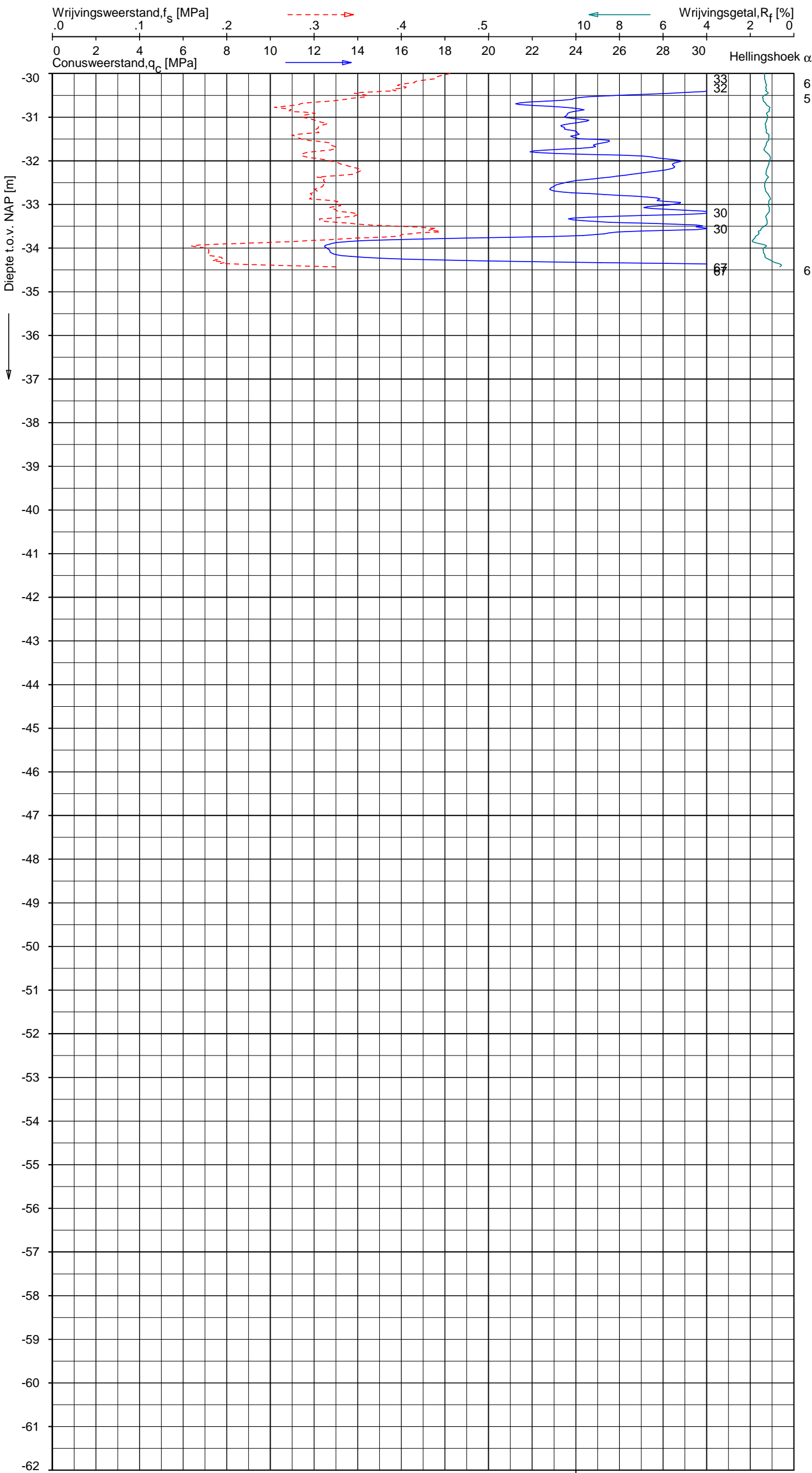
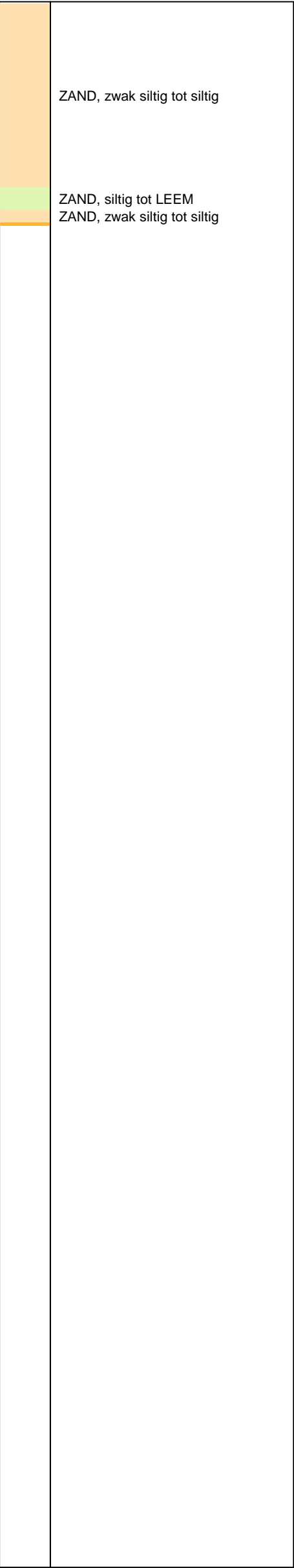
Opdr. 1016-0640-000
Sond. DKM5

[illegible]

HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM

Opdr. 1016-0640-000
Sond. DKM6

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

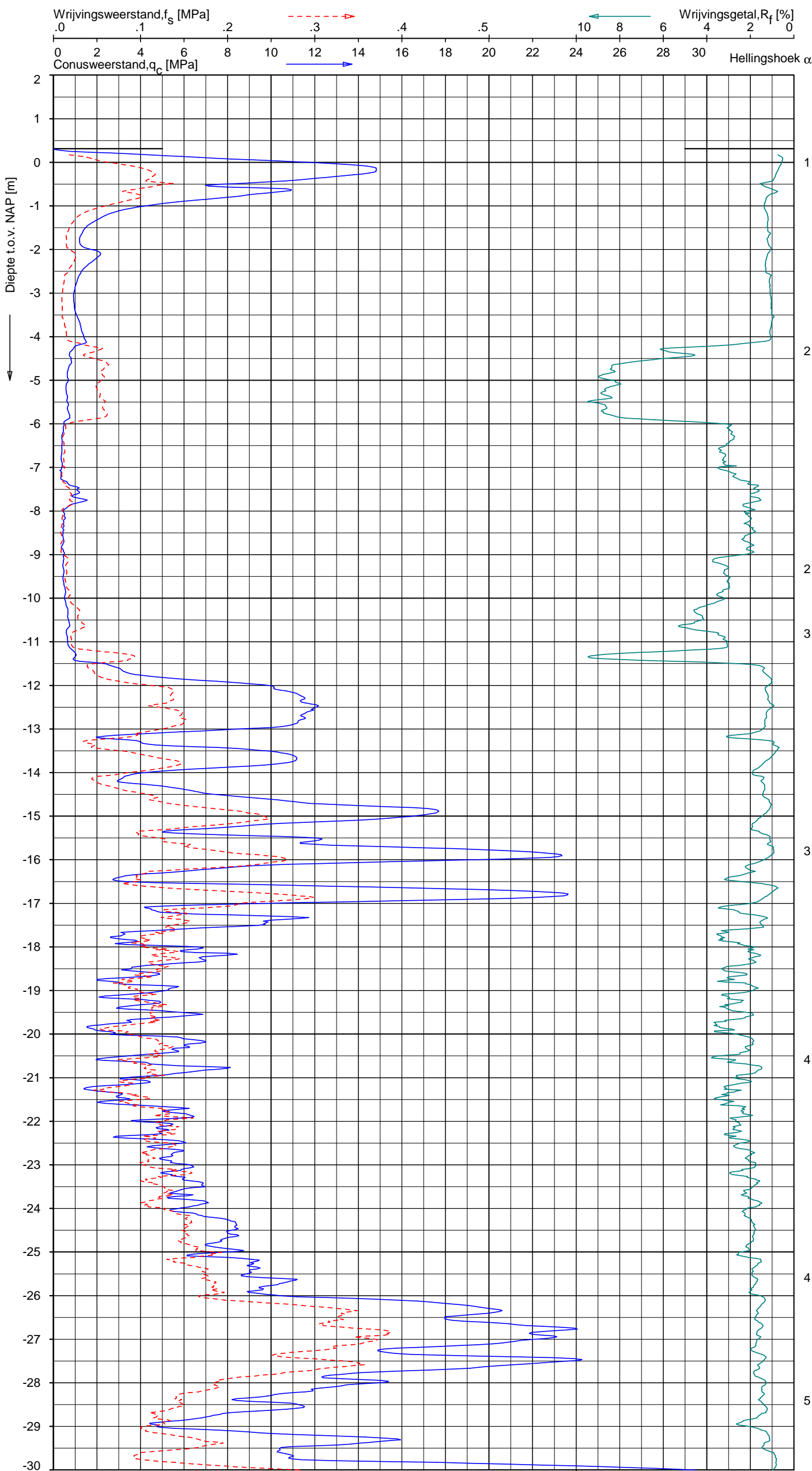


Opg.: DMB- d.d. 30-jan-2017 Coord.: X= 123117.4 m Y= 483763.4 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: J.NIKKELS d.d. 03-feb-2017 MV = NAP +0.49 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2616 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM

Opdr. 1016-0640-000
Sond. DKM6



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

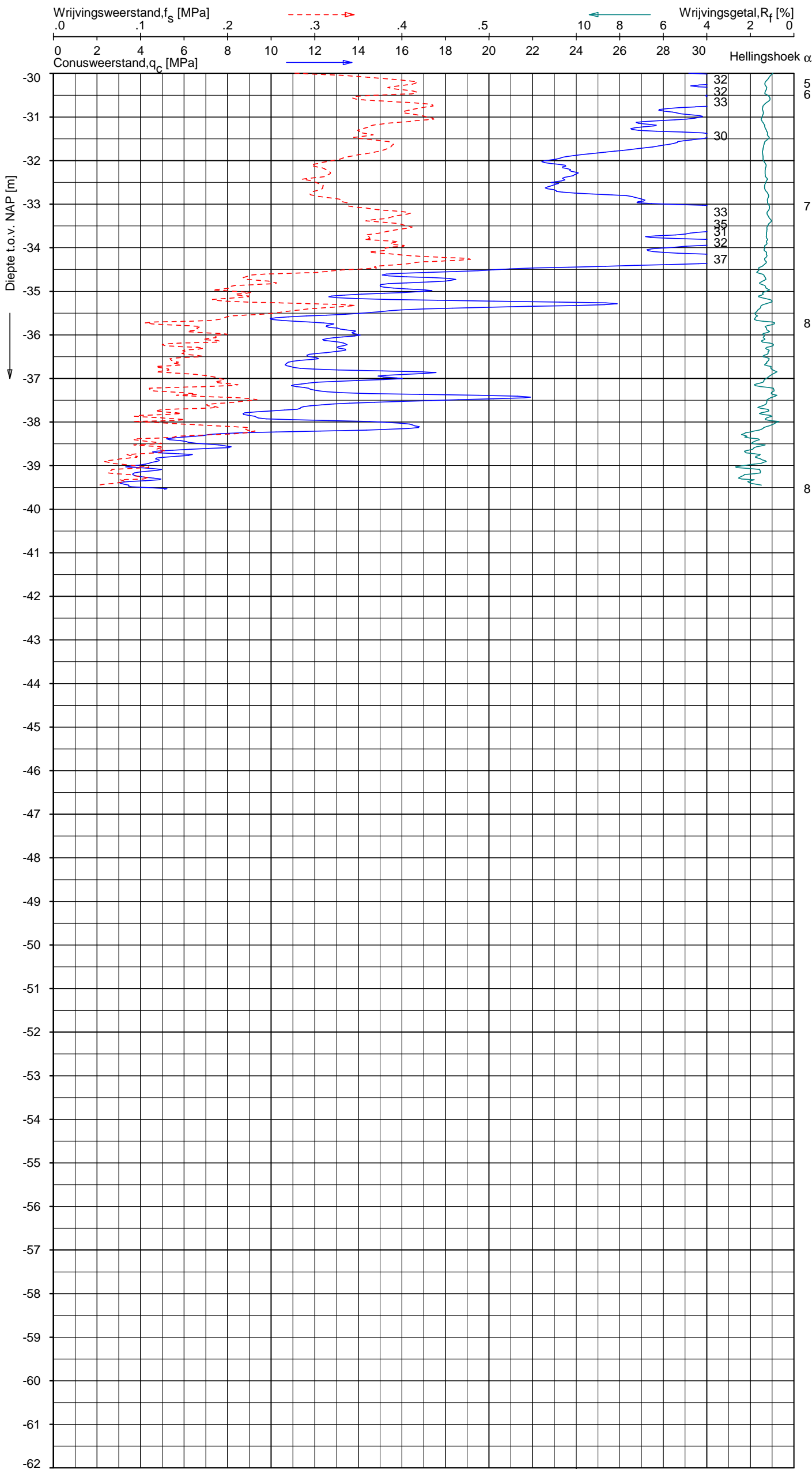


Opg.: DMB- d.d. 30-jan-2017 Coord.: X=123090.0m Y=483796.6m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: B.VILKAITYTE d.d. 03-feb-2017 MV = NAP +0.31 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2616 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

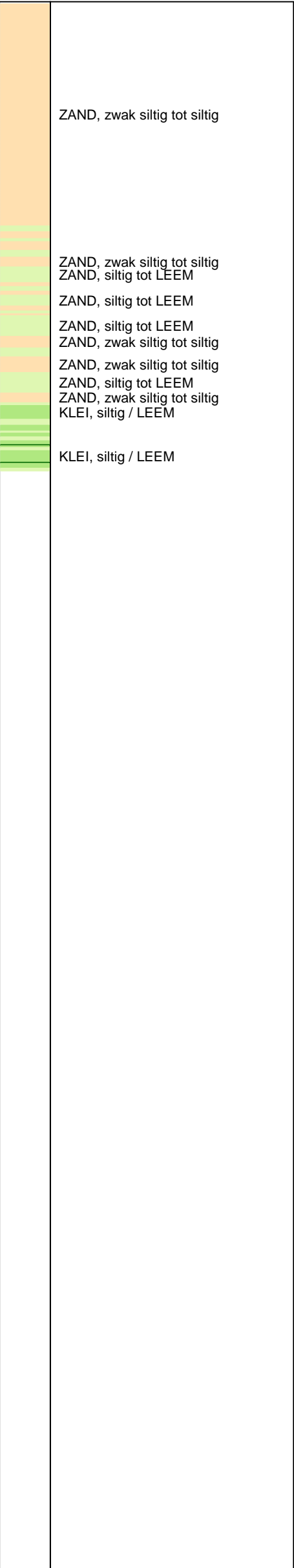
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM

Opdr. 1016-0640-000
Sond. DKM7



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

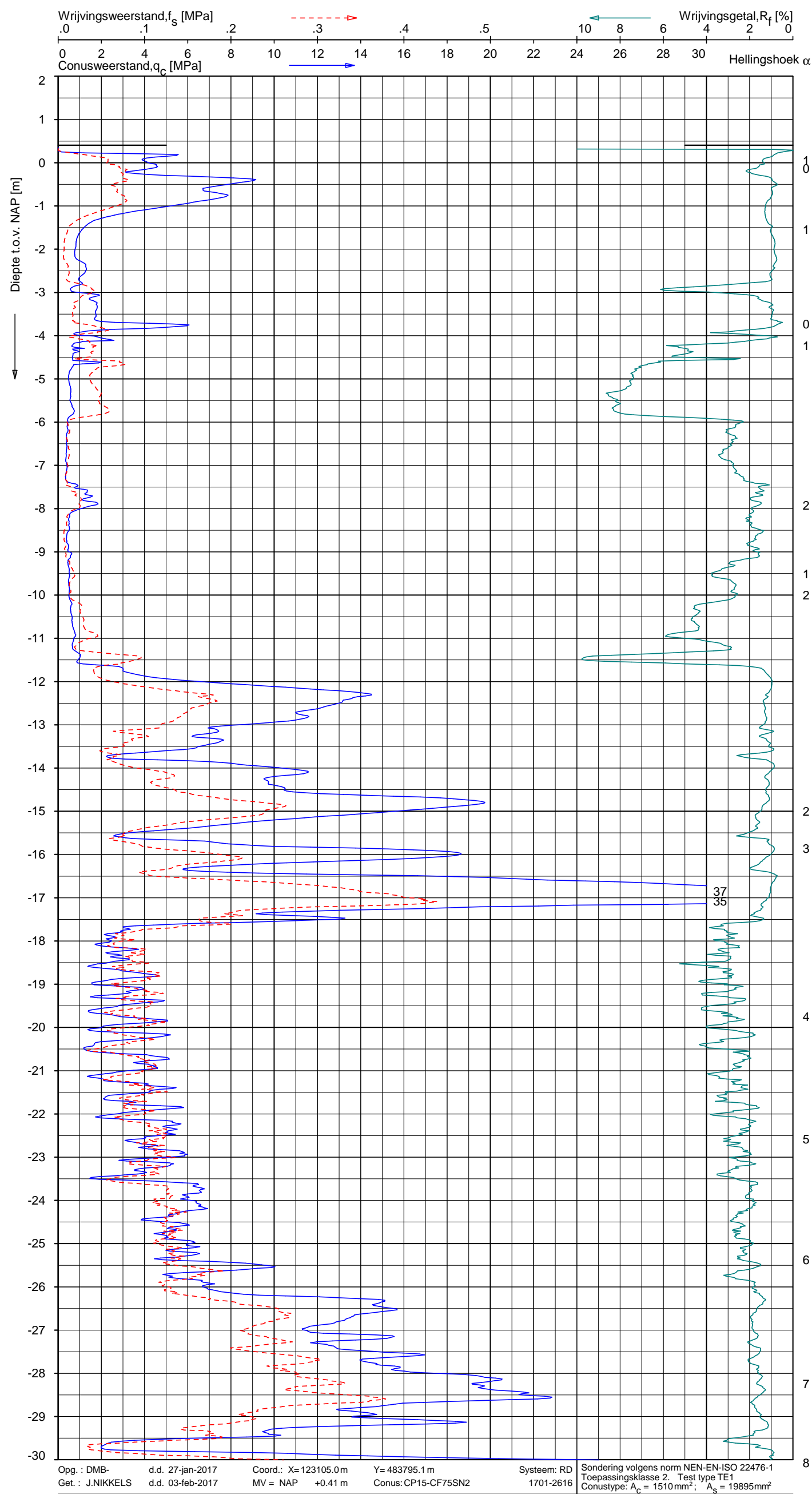


Opg.: DMB- d.d. 30-jan-2017 Coord.: X=123090.0 m Y=483796.6 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: B.VILKAITYTE d.d. 03-feb-2017 MV = NAP +0.31 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2616 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

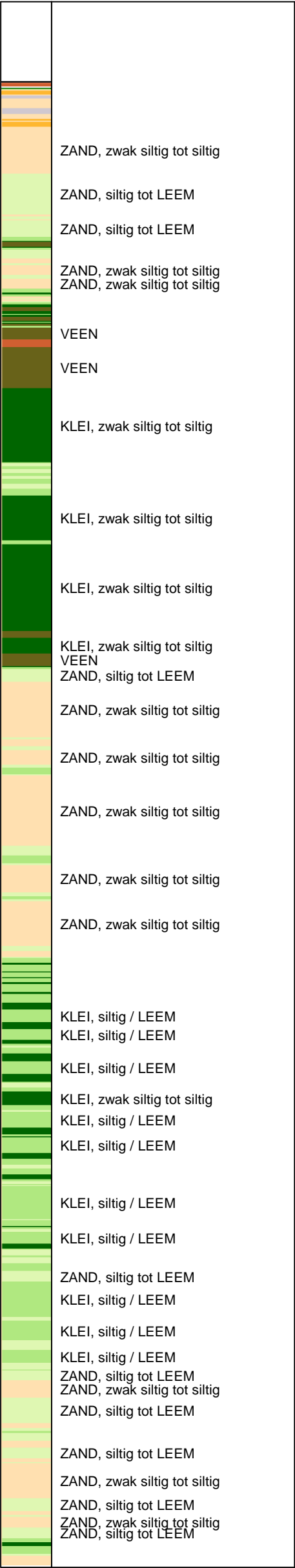
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM

Opdr. 1016-0640-000
Sond. DKM7



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

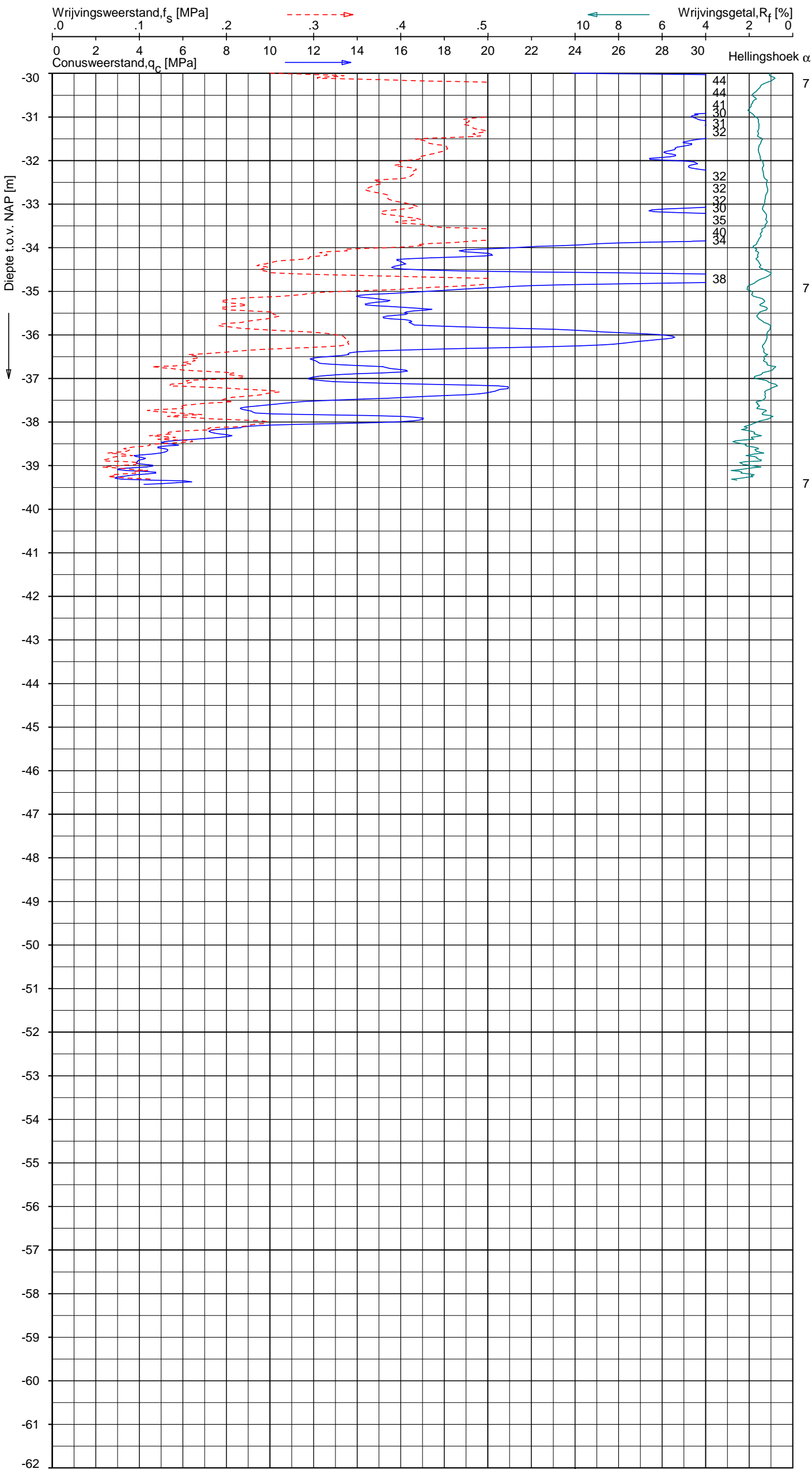


Opg.: DMB- d.d. 27-jan-2017 Coord.: X=123105.0 m Y= 483795.1 m Systeem: RD
Get.: J.NIKKELS d.d. 03-feb-2017 MV = NAP +0.41 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2616
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

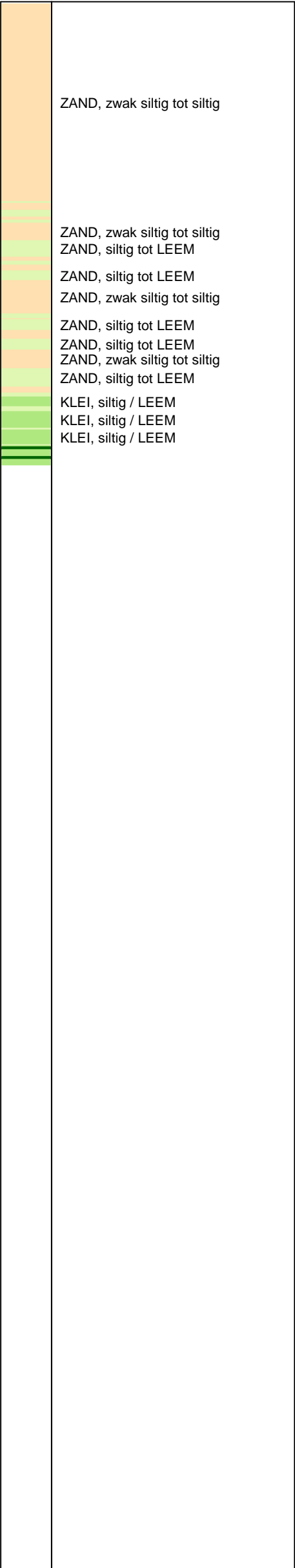
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM

Opdr. 1016-0640-000
Sond. DKM8



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

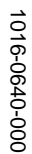


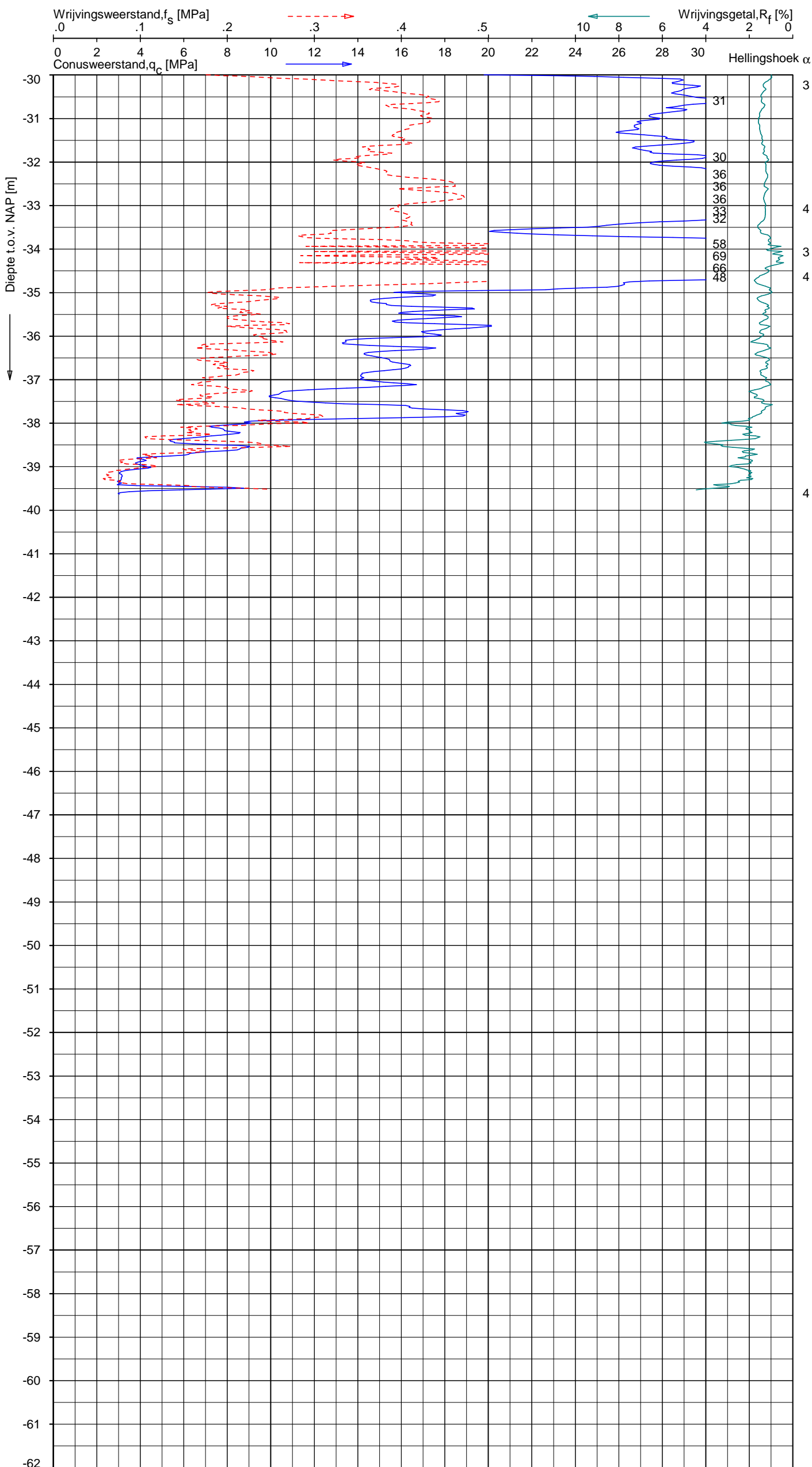
Opg.: DMB- d.d. 27-jan-2017 Coord.: X= 123105.0 m Y= 483795.1 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: J.NIKKELS d.d. 03-feb-2017 MV = NAP +0.41 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2616 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

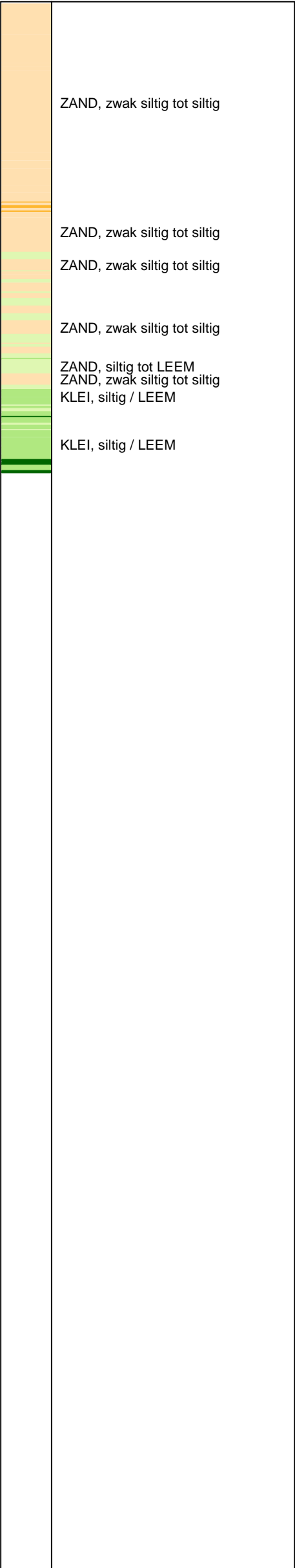
HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM

Opdr. 1016-0640-000
Sond. DKM8

[illegible]



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

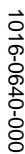


Opg.: DMB- d.d. 30-jan-2017 Coord.: X=123099.0m Y=483773.0m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: B.VILKAITYTE d.d. 03-feb-2017 MV = NAP +0.33 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2616 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM

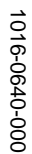
Opdr. 1016-0640-000
Sond. DKM9



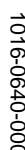
DKM10 -1

[illegible]

Opdr. 1016-0640-000
Sond. DKM10

[illegible]

Opdr. 1016-0640-000
Sond. DKM10

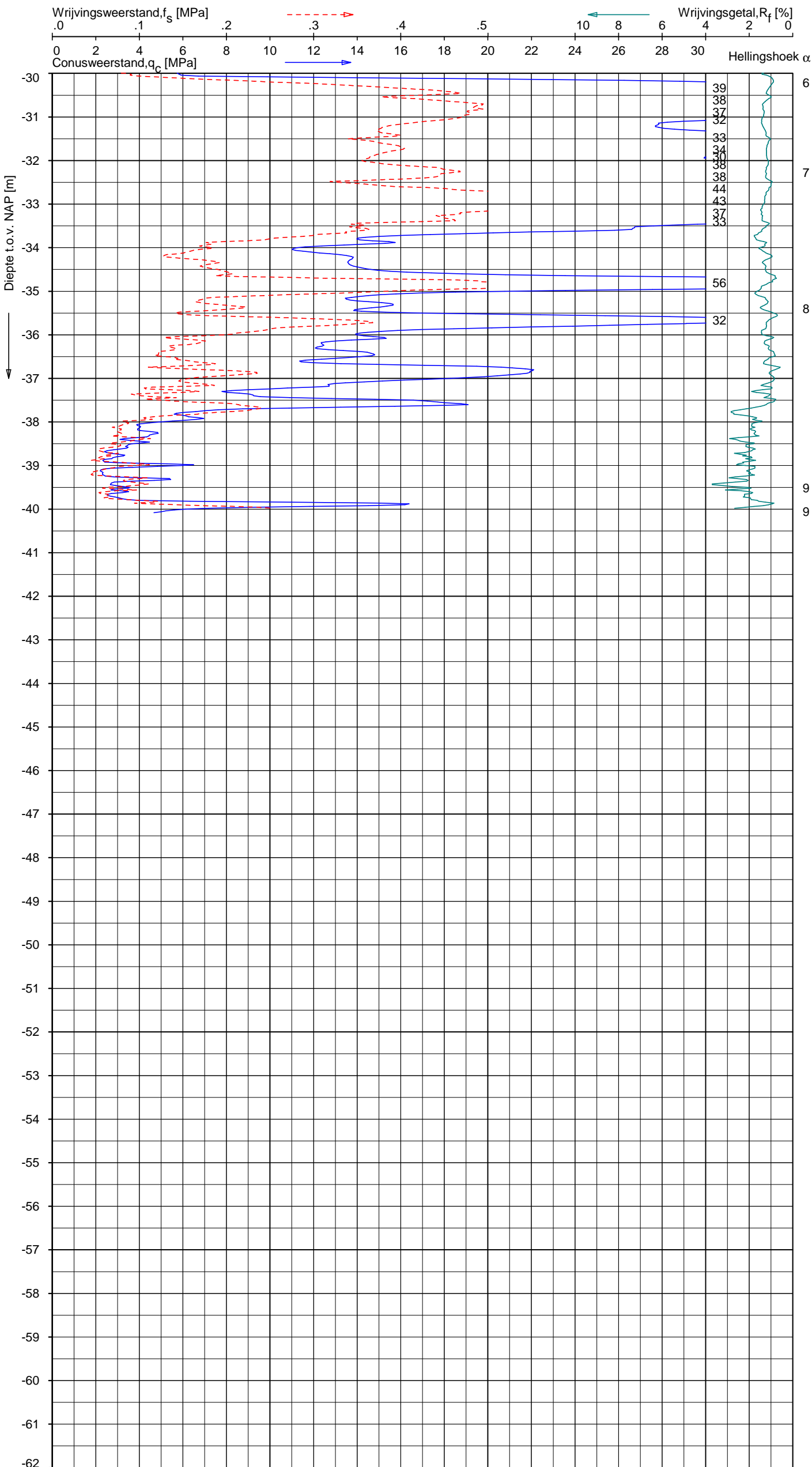


DKM11 - 1

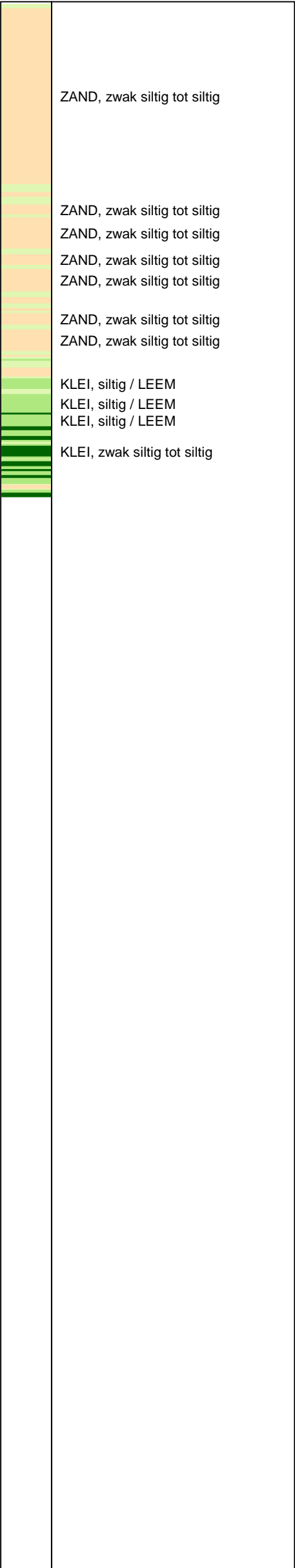
ZAND, zwak siltig tot siltig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
KLEI, siltig / LEEM	
VEEN, organisch materiaal	
KLEI, zwak siltig tot siltig	
KLEI, siltig / LEEM	
KLEI, zwak siltig tot siltig	
KLEI, zwak siltig tot siltig VEEN	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
ZAND, zwak siltig tot siltig	
KLEI, siltig / LEEM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

HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM

Opdr. 1016-0640-000
Sond. DKM11



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

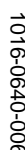


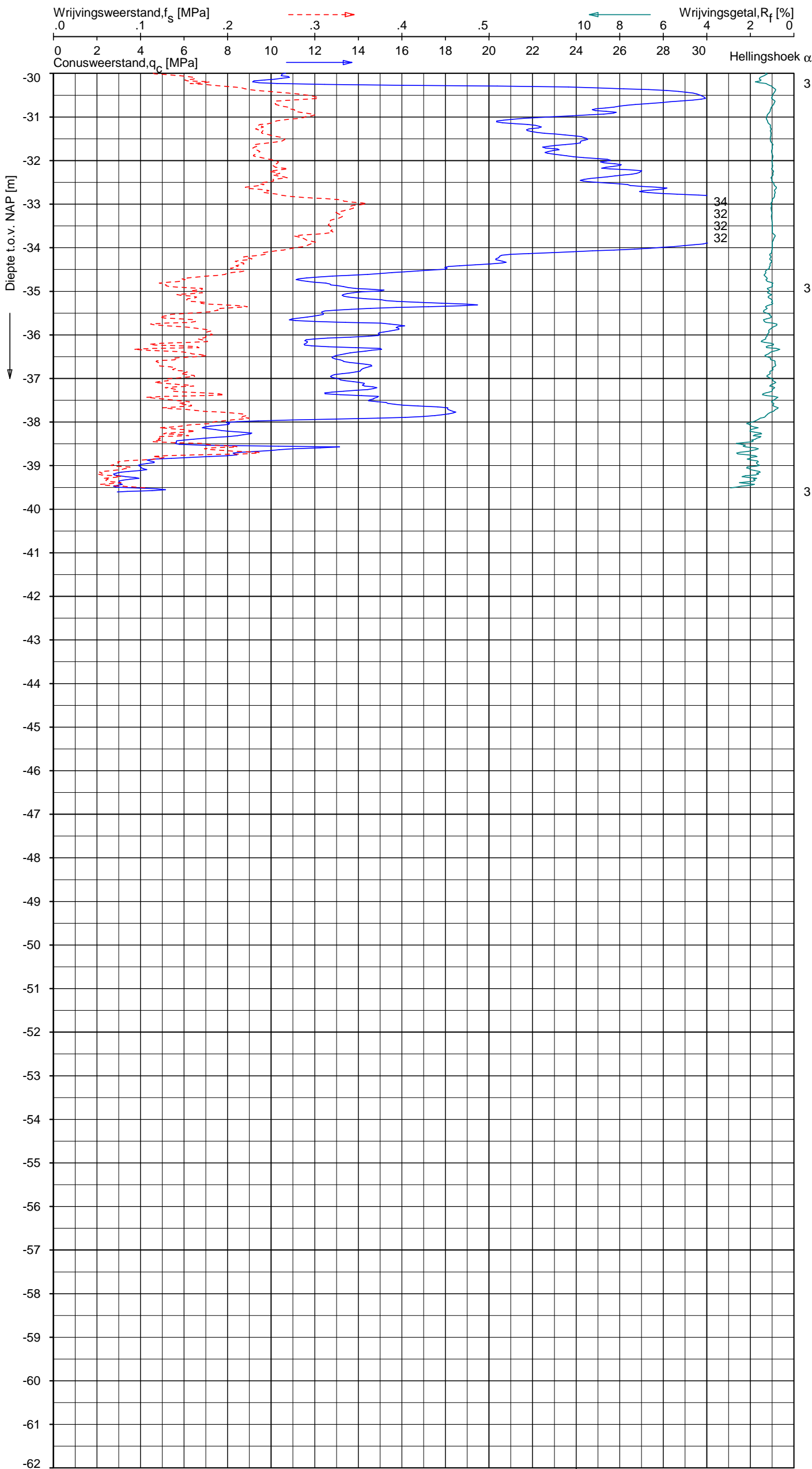
Opg.: AVS/WD d.d. 03-nov-2016 Coord.: X=123109.0m Y=483786.1m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: F.DEVALK d.d. 10-nov-2016 MV = NAP +0.28 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1817 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

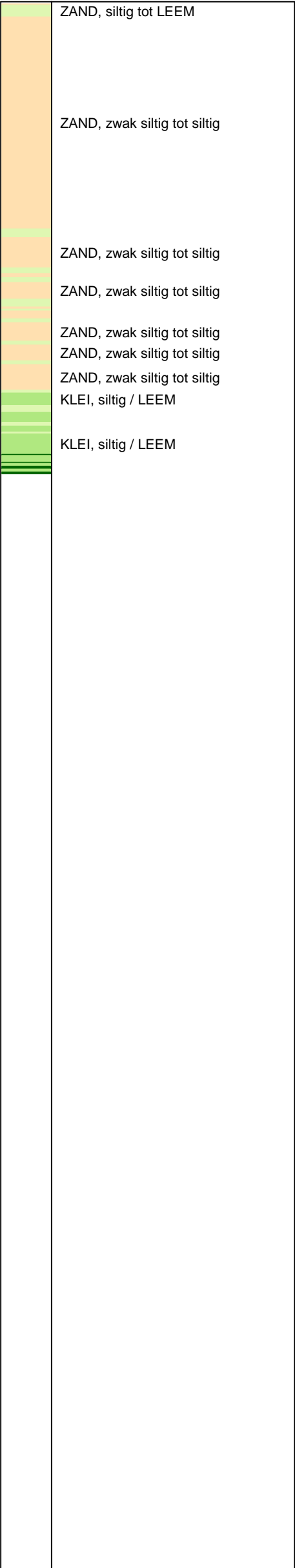
HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM

Opdr. 1016-0640-000
Sond. DKM11

[illegible]



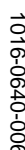
Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AVS d.d. 06-aug-2018 Coord.: X= 123091.2 m Y= 483762.9 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : G.BOSCH d.d. 09-aug-2018 MV = NAP +0.41 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1524 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING
HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM -
AANVULLEND GRONDONDERZOEK EN ADVIES

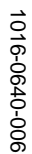
Opdr. 1016-0640-006
Sond. DKM13



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

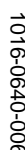
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING
HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM -
AANVULLEND GRONDONDERZOEK EN ADVIES

Opdr. 1016-0640-006
Sond. DKMP14



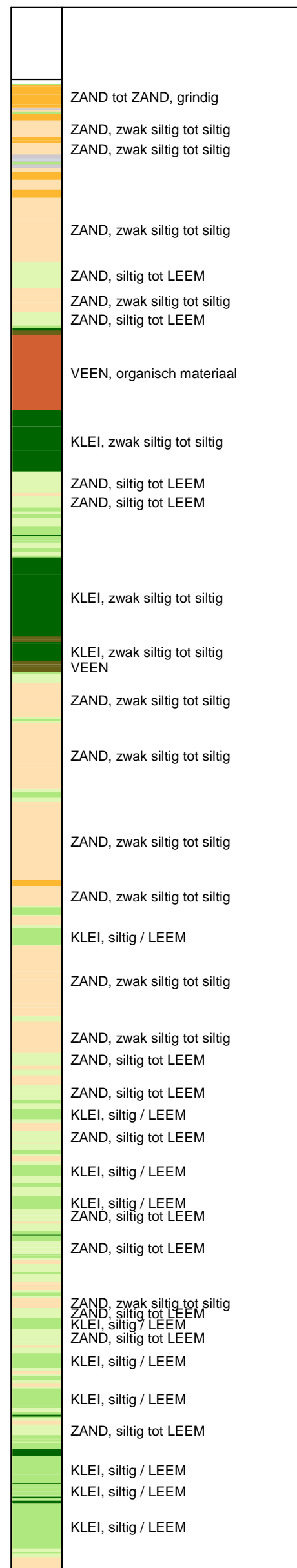
ZAND, zwak siltig tot siltig

Opdr. 1016-0640-006
Sond. DKMP14



DKMP14 - 1

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



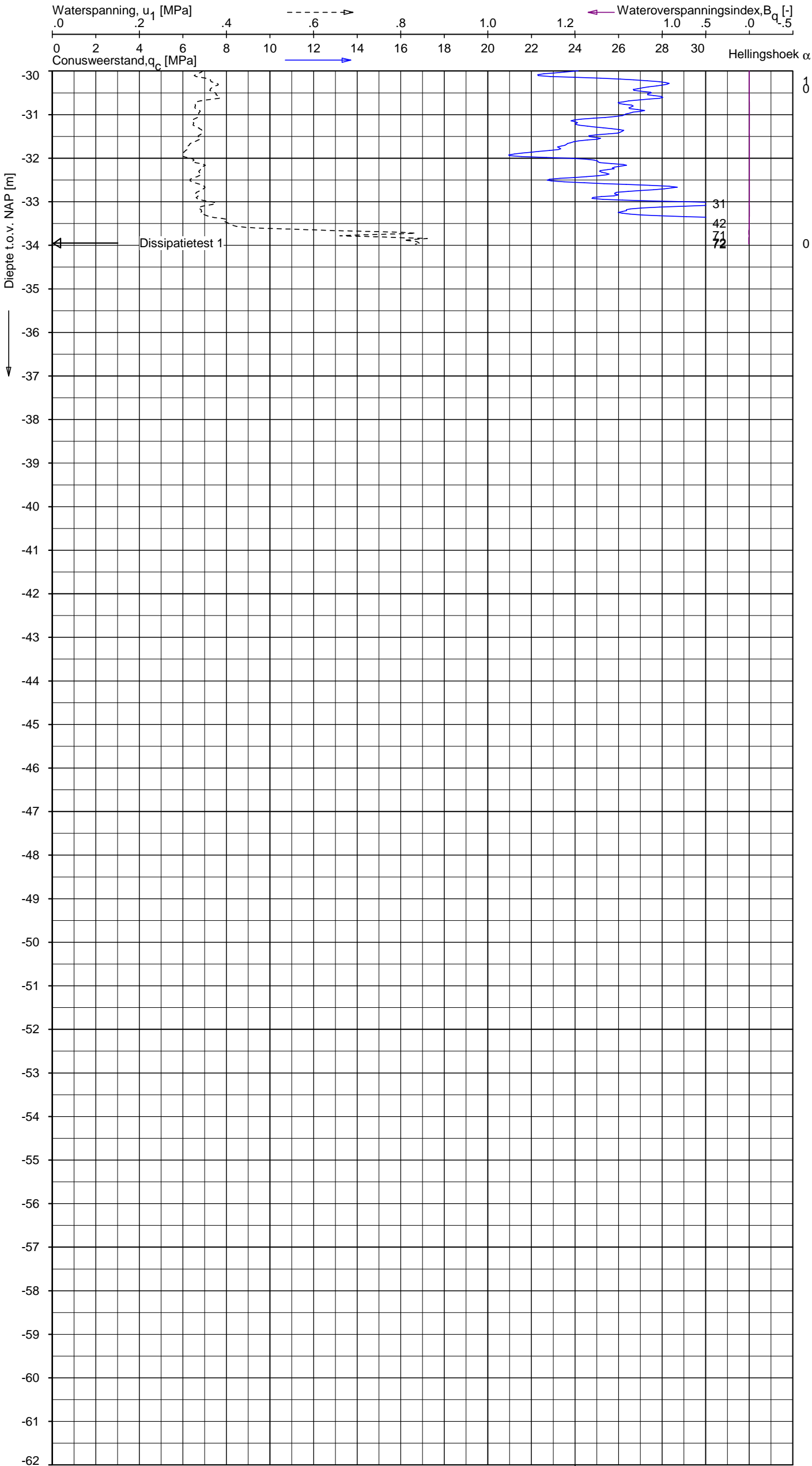
**SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING
HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM -
AANVULLEND GRONDONDERZOEK EN ADVIES**

Opdr. 1016-0640-006
Sond. DKMP14

UNIPLOT 05.35.nl / QeU1Class-R3.cmd / 2018-08-13 11:52:35

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

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



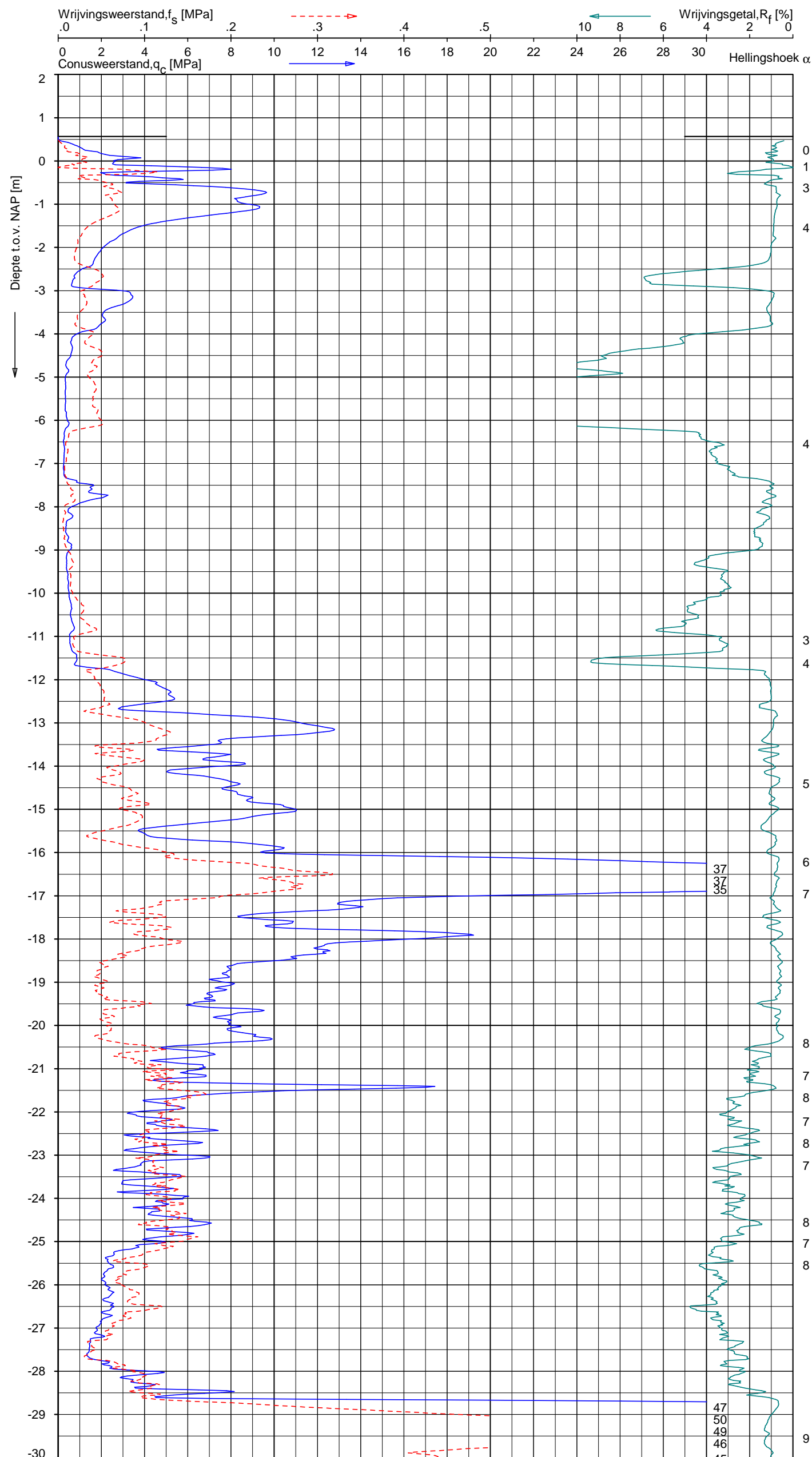
Opg. : AVS d.d. 06-aug-2018 Coord.: X= 123105.6 m Y= 483756.9 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : G.BOSCH d.d. 13-aug-2018 MV = NAP +0.58 m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2356 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING
HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM -
AANVULLEND GRONDONDERZOEK EN ADVIES

Opdr. 1016-0640-006
Sond. DKMP14

1016-0640-006

DKMP14 - 2



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



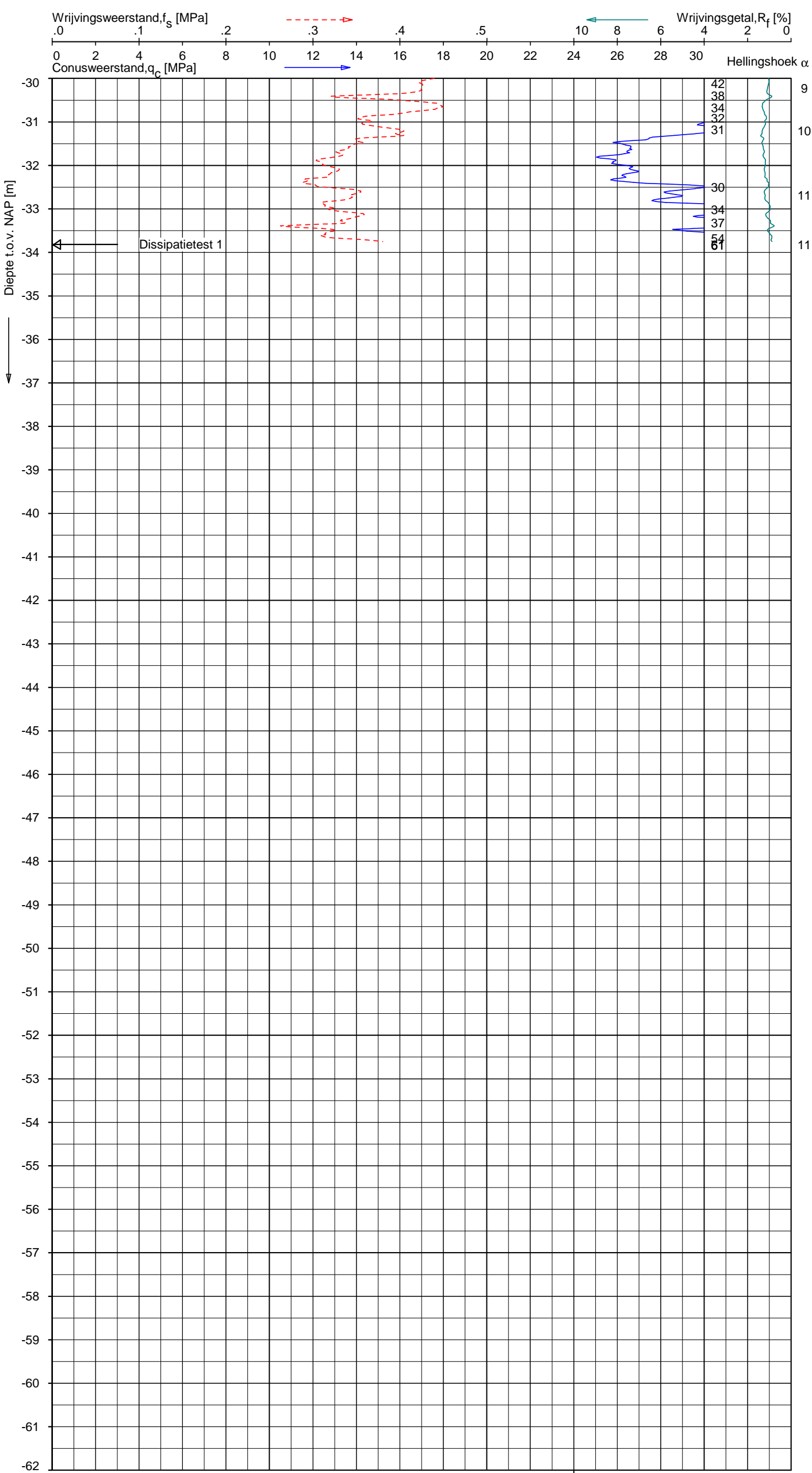
Opg. : AVS d.d. 06-aug-2018 Coord.: X=123124.7 m Y=483755.0 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : G.BOSCH d.d. 09-aug-2018 MV = NAP +0.57 m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2356 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING
HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM -
AANVULLEND GRONDONDERZOEK EN ADVIES

Opdr. 1016-0640-006
Sond. DKMP15

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

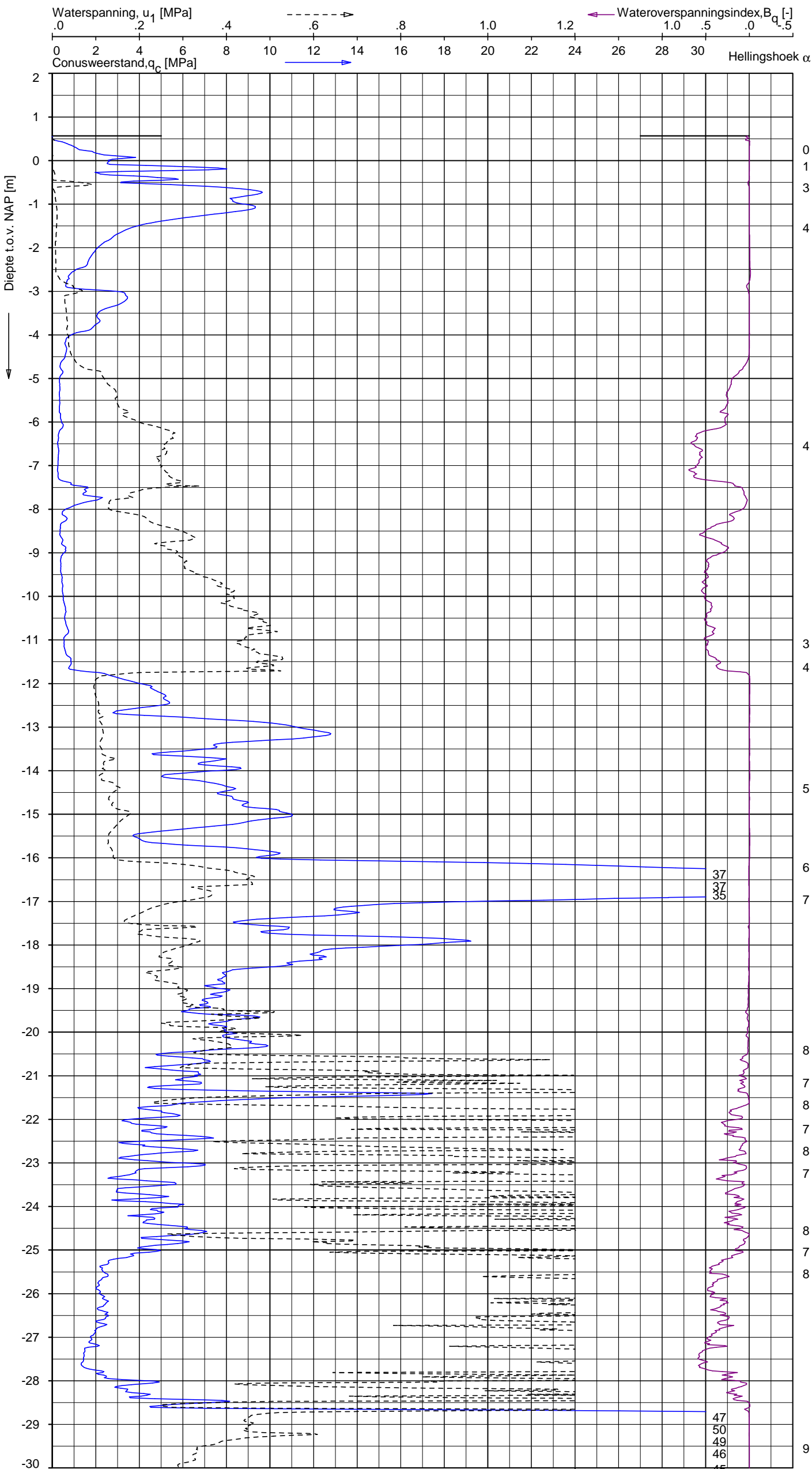
	ZAND, zwak siltig tot siltig
--	------------------------------



Opg. : AVS d.d. 06-aug-2018 Coord.: X= 123124.7 m Y= 483755.0 m Systeem: RD
Get. : G.BOSCH d.d. 09-aug-2018 MV = NAP +0.57 m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2356
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
HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM -
AANVULLEND GRONDONDERZOEK EN ADVIES

Opdr. 1016-0640-006
Sond. DKMP15



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



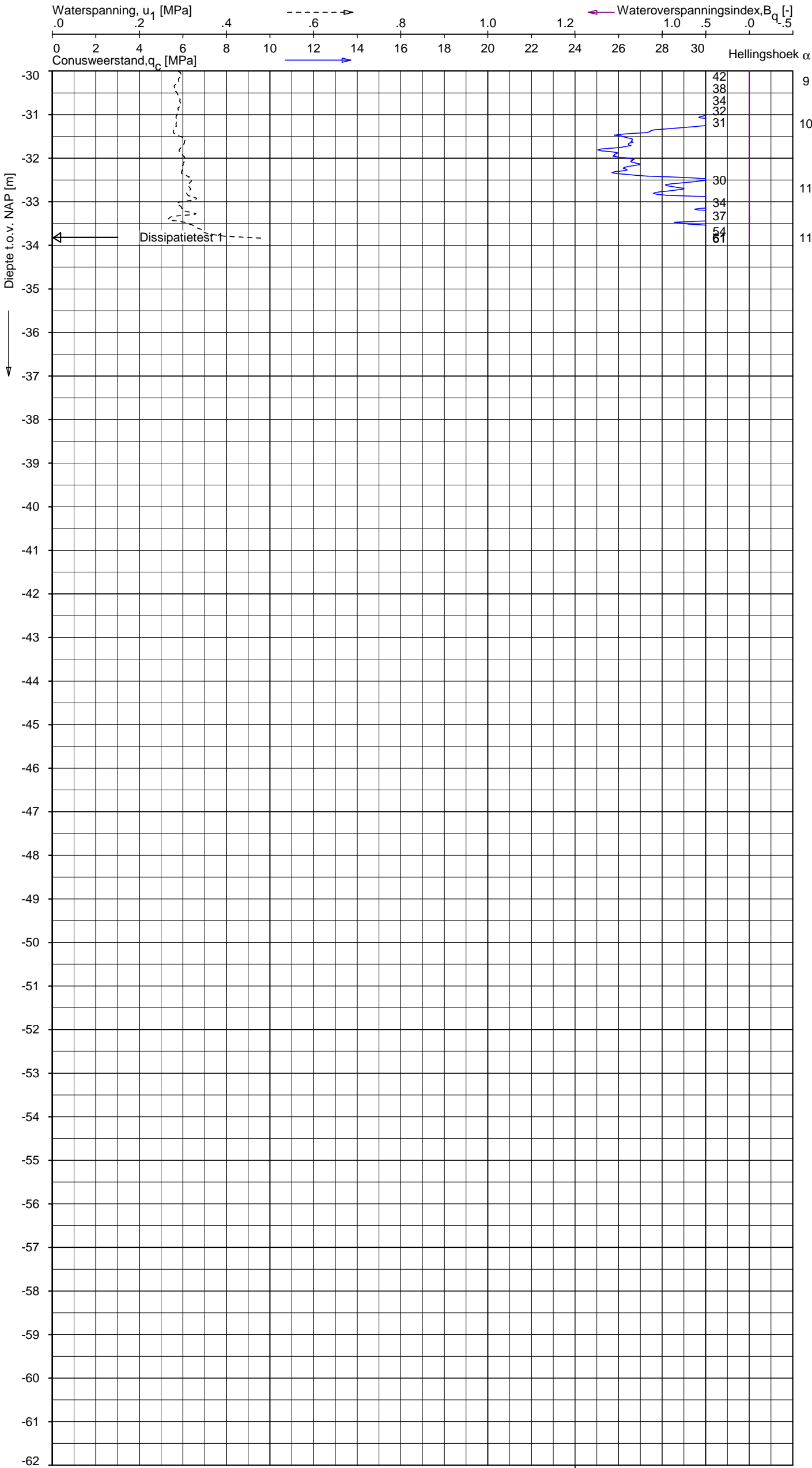
Opg. : AVS d.d. 06-aug-2018 Coord.: X=123124.7 m Y=483755.0 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : G.BOSCH d.d. 09-aug-2018 MV = NAP +0.57 m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2356 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING
HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM -
AANVULLEND GRONDONDERZOEK EN ADVIES

Opdr. 1016-0640-006
Sond. DKMP15

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

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



Opg. : AVS d.d. 06-aug-2018 Coord.: X= 123124.7 m Y= 483755.0 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : G.BOSCH d.d. 09-aug-2018 MV = NAP +0.57 m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2356 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

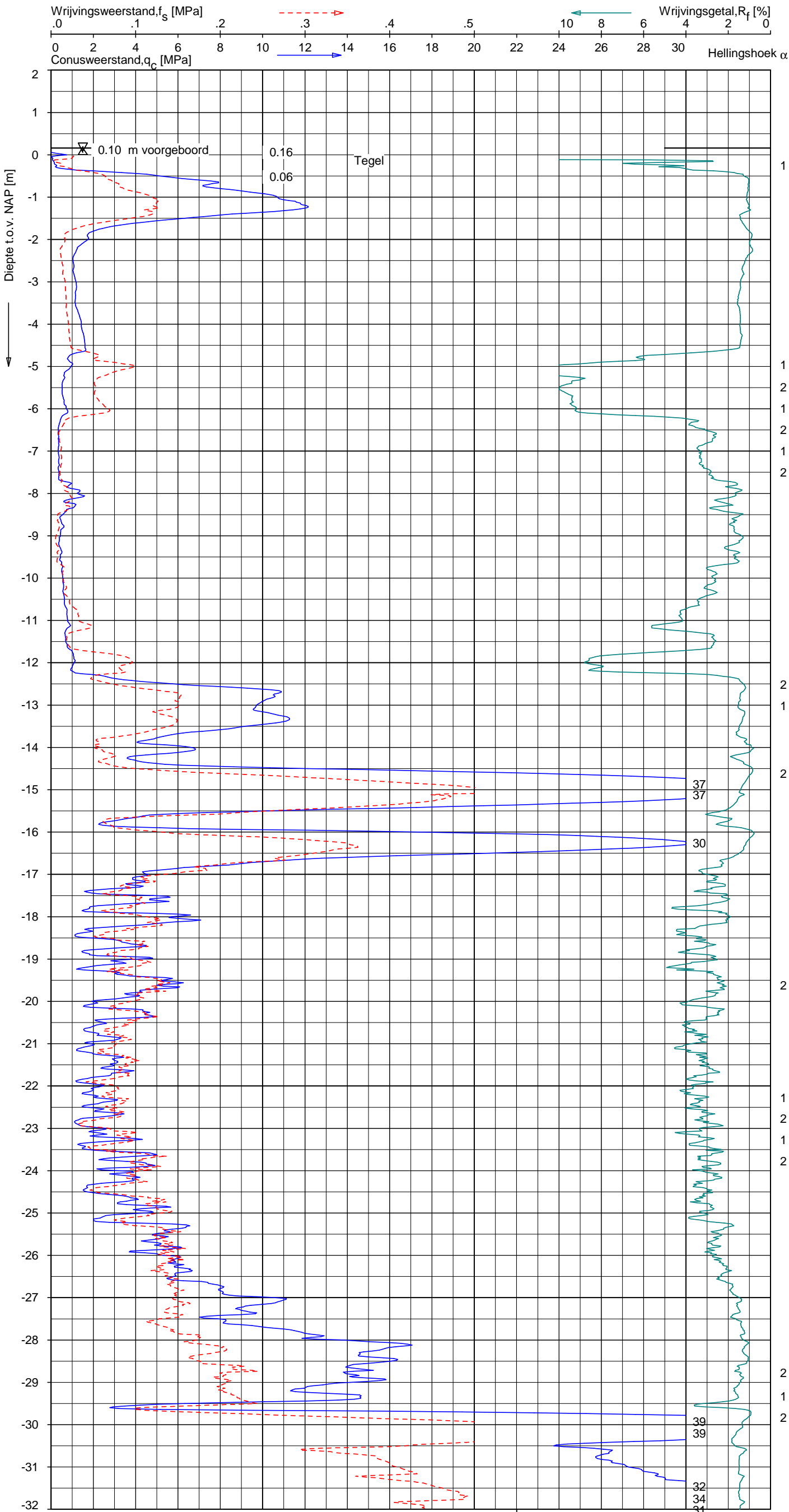
SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING
HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM -
AANVULLEND GRONDONDERZOEK EN ADVIES

Opdr. 1016-0640-006
Sond. DKMP15

UNIPLOT 05.22.nl / QcfSClass-N3.cmd / 2013-09-20 15:54:44

4013-0404-000

DKM2 - 1



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



Opg. : VV/RAV d.d. 17-sep-2013 Coord.: X=123068.7 m Y= 483767.2 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : UNISTART d.d. 20-sep-2013 MV = NAP +0.16 m Conus: F7.5CKE2HA/B 1701-1970 Toepassingsklasse 3. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1500 \text{ mm}^2$; $A_s = 19956 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

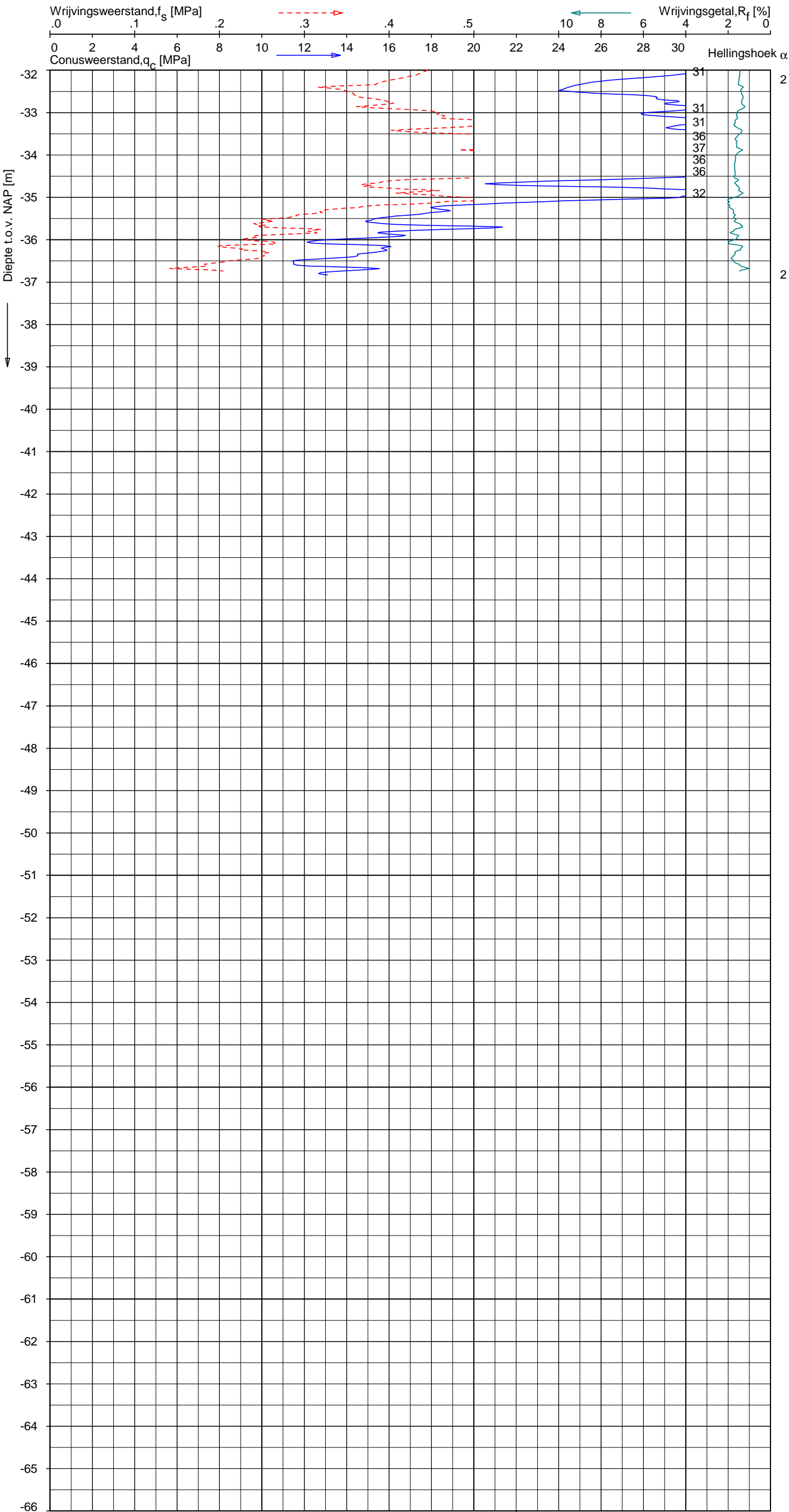
7-LAAGS APPARTEMENTENGEBOUW - AMSTELKWARTIER

Opdr. 4013-0404-000
Sond. DKM2

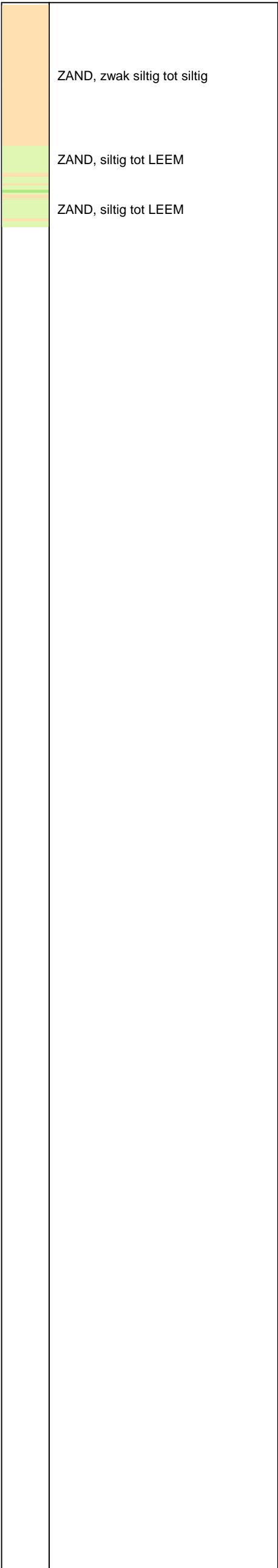
UNIPLOT 05.22.nl / QcFClass-N3.cmd / 2013-09-20 15:54:45

4013-0404-000

DKM2 - 2



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



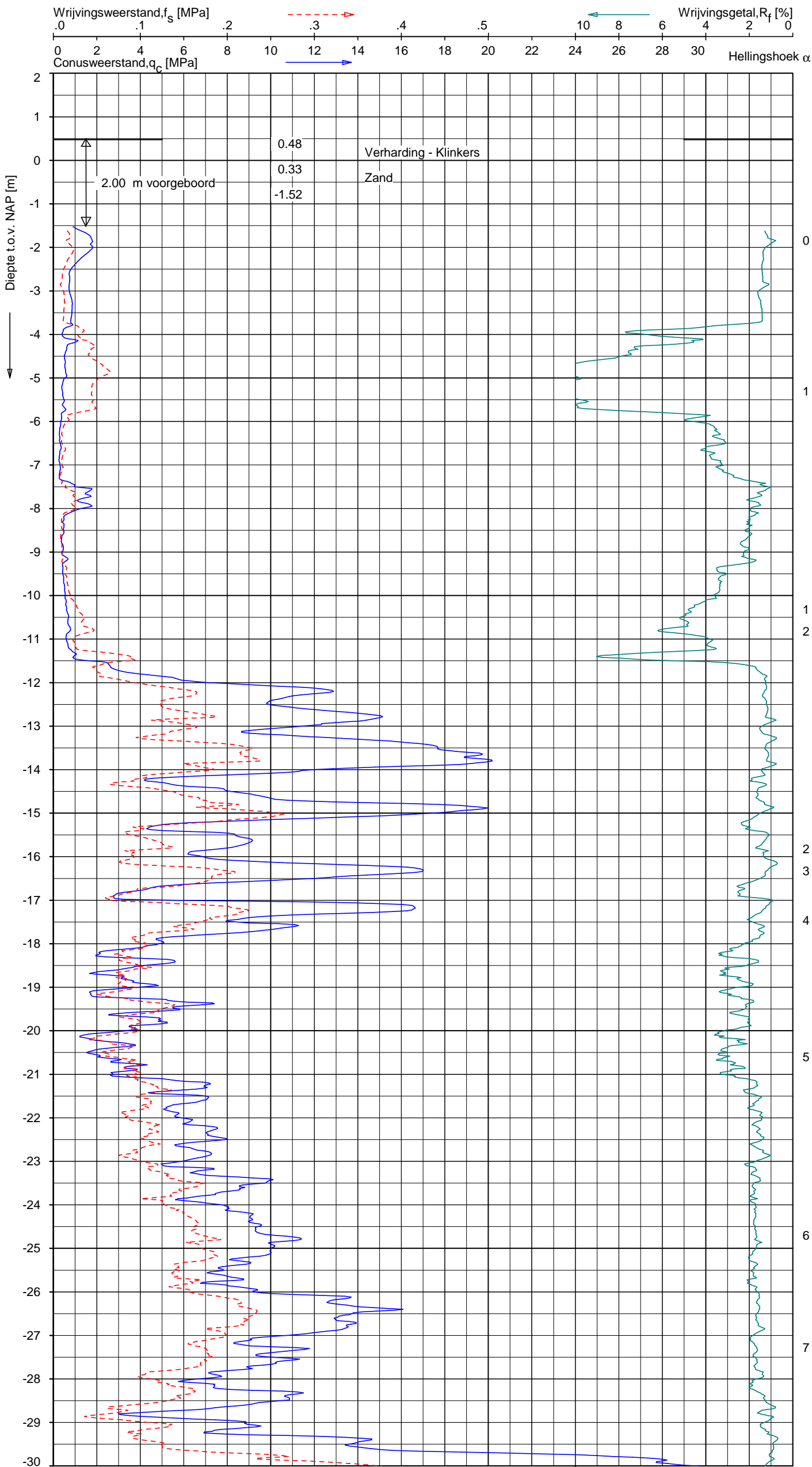
Opg. : VV/RAV d.d. 17-sep-2013 Coord.: X=123068.7 m Y= 483767.2 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : UNISTART d.d. 20-sep-2013 MV = NAP +0.16 m Conus: F7.5CKE2HA/B 1701-1970 Toepassingsklasse 3. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1500 \text{ mm}^2$; $A_s = 19956 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

7-LAAGS APPARTEMENTENGEBOUW - AMSTELKWARTIER

Opdr. 4013-0404-000
Sond. DKM2



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

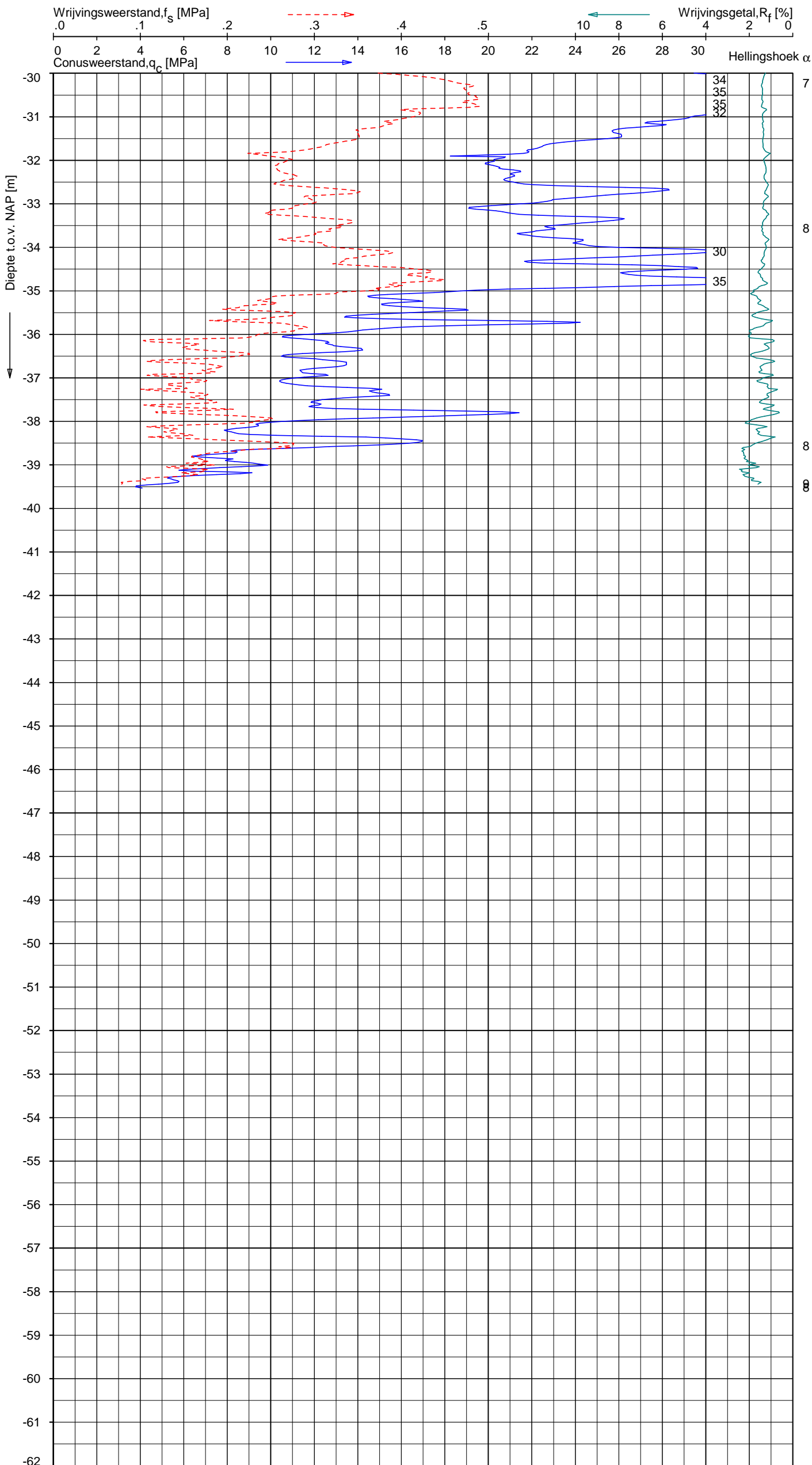


Opg.: JSL d.d. 04-mei-2016 Coord.: X=123101.8m Y= 483802.6m Systeem: RD
Get.: NGY d.d. 09-mei-2016 MV = NAP +0.48 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2674
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

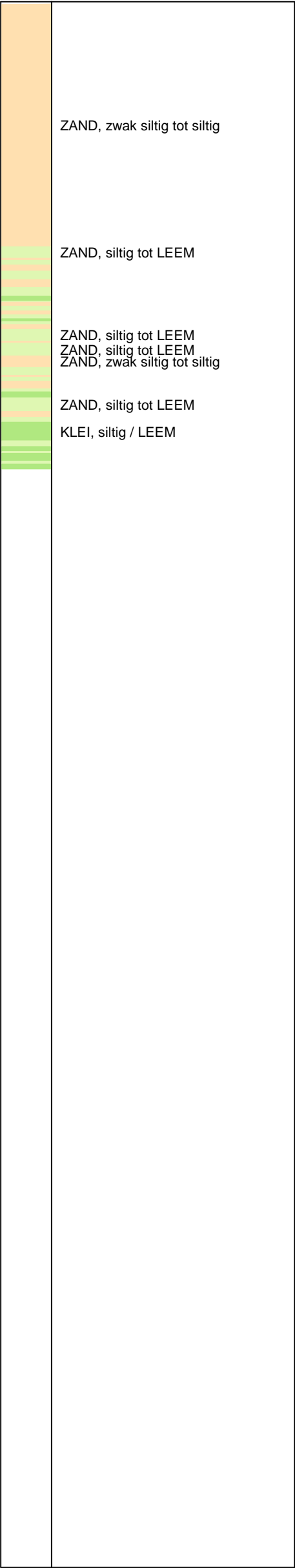
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTELKWARTIER FASE 1 BLOK BE1 AMSTERDAM

Opdr. 1016-0343-000
Sond. DKM1



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

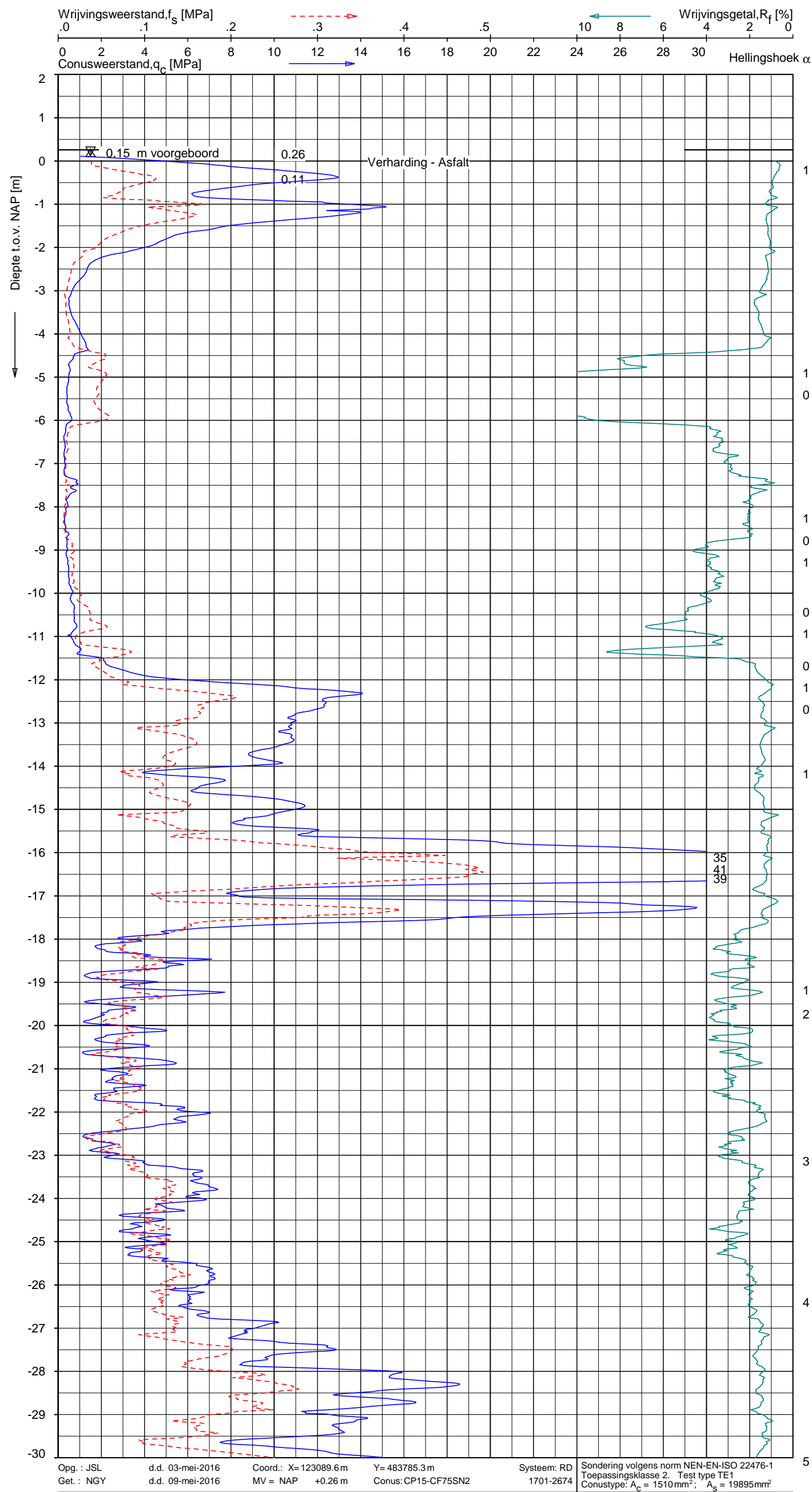


Opg.: JSL d.d. 04-mei-2016 Coord.: X=123101.8m Y=483802.6m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: NGY d.d. 09-mei-2016 MV = NAP +0.48 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2674 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTELKWARTIER FASE 1 BLOK BE1 AMSTERDAM

Opdr. 1016-0343-000
Sond. DKM1



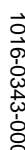
Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

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

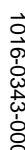
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTELKWARTIER FASE 1 BLOK BE1 AMSTERDAM

Opdr. 1016-0343-000
Sond. DKM2



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

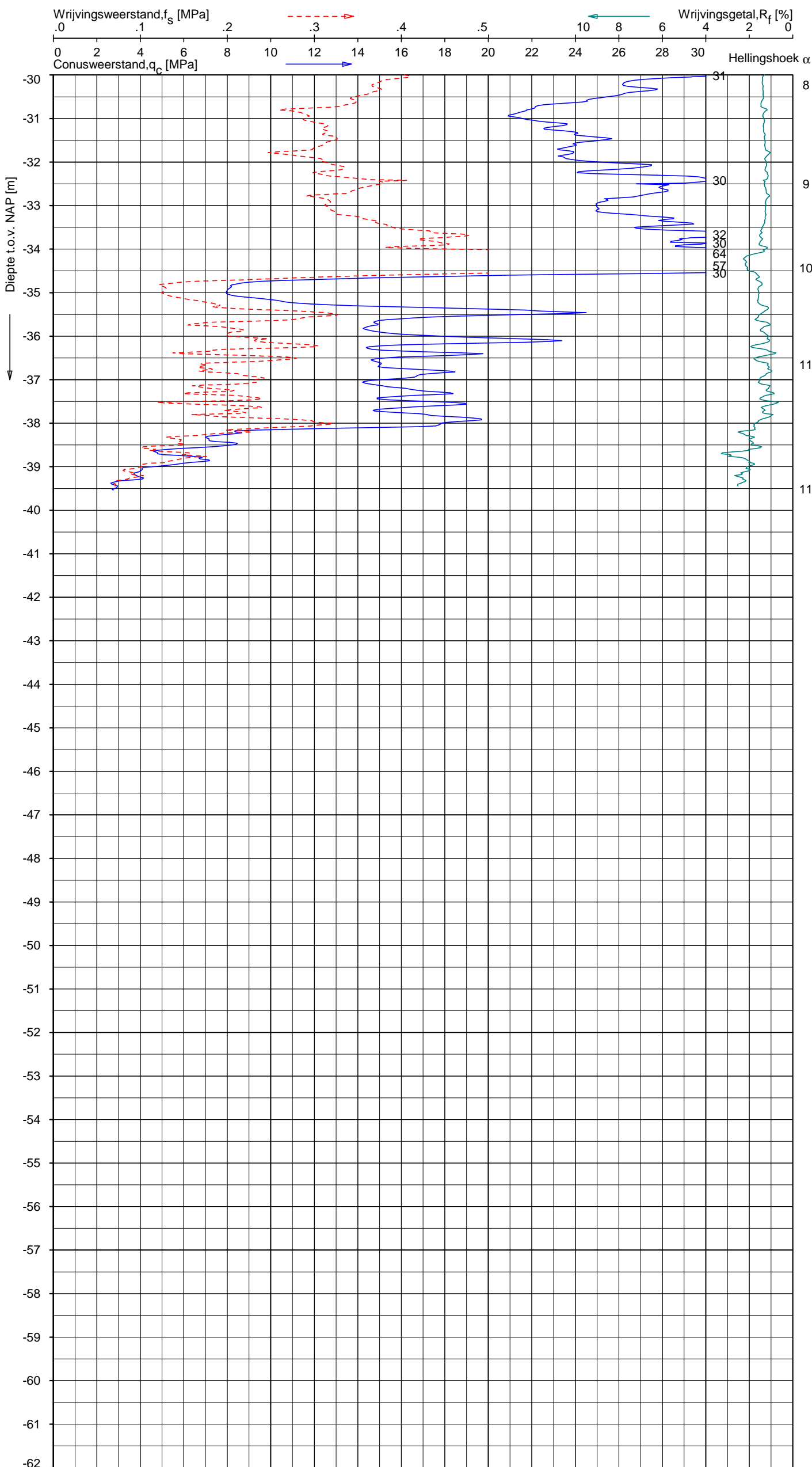


	ZAND, vast / ZAND, kleilig
	KLEI, siltig / LEEM
	ZAND, zwak siltig tot siltig
	ZAND, siltig tot LEEM
	VEEN
	VEEN, organisch materiaal
	VEEN
	KLEI, zwak siltig tot siltig
	ZAND, siltig tot LEEM
	KLEI, zwak siltig tot siltig
	KLEI, zwak siltig tot siltig KLEI, zwak siltig tot siltig
	KLEI, zwak siltig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

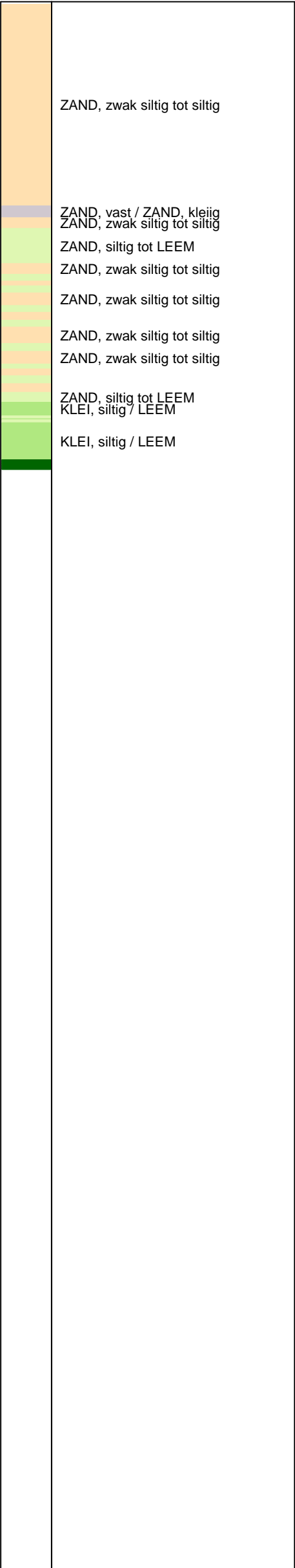
DKM3 - 1

AMSTELKWARTIER FASE 1 BLOK BE1 AMSTERDAM

Opdr. 1016-0343-000
Sond. DKM3



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

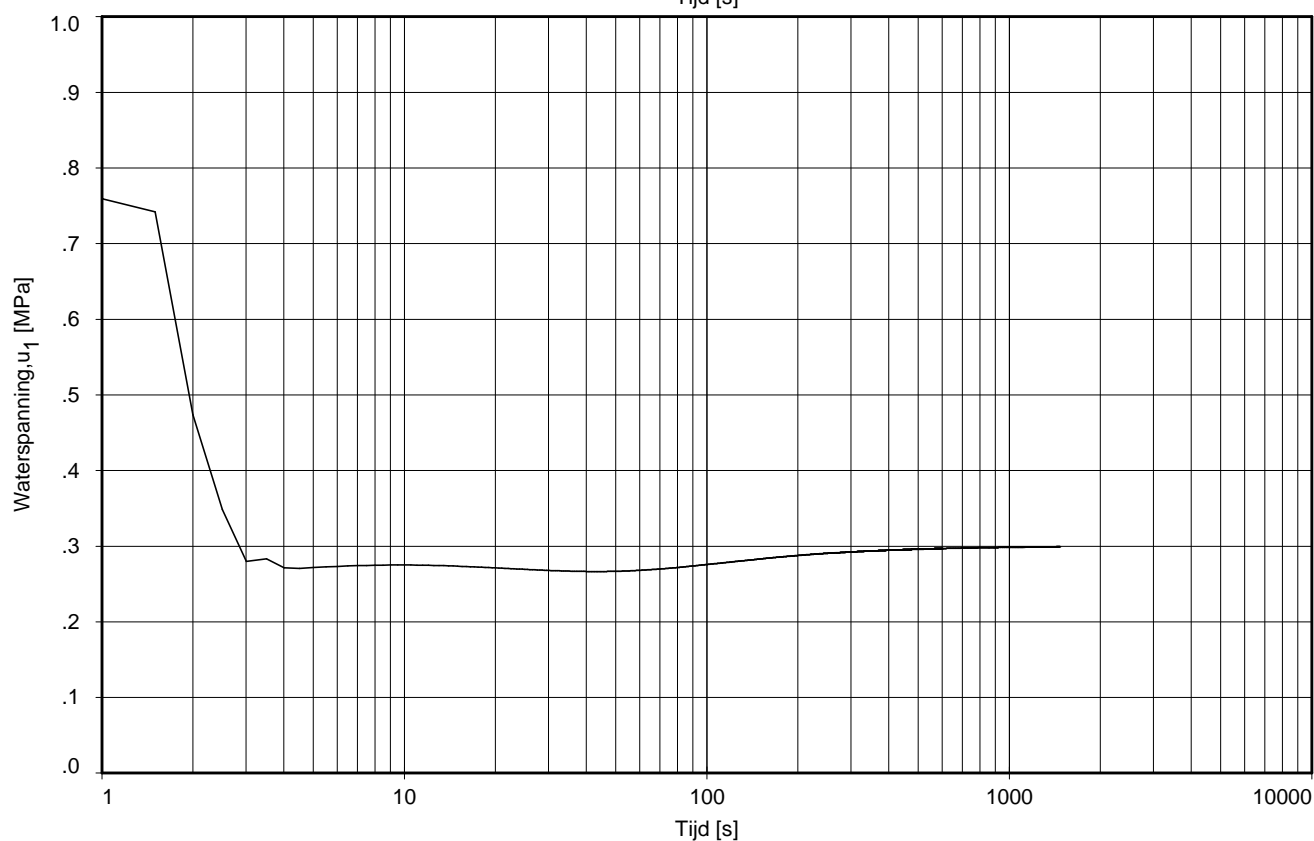
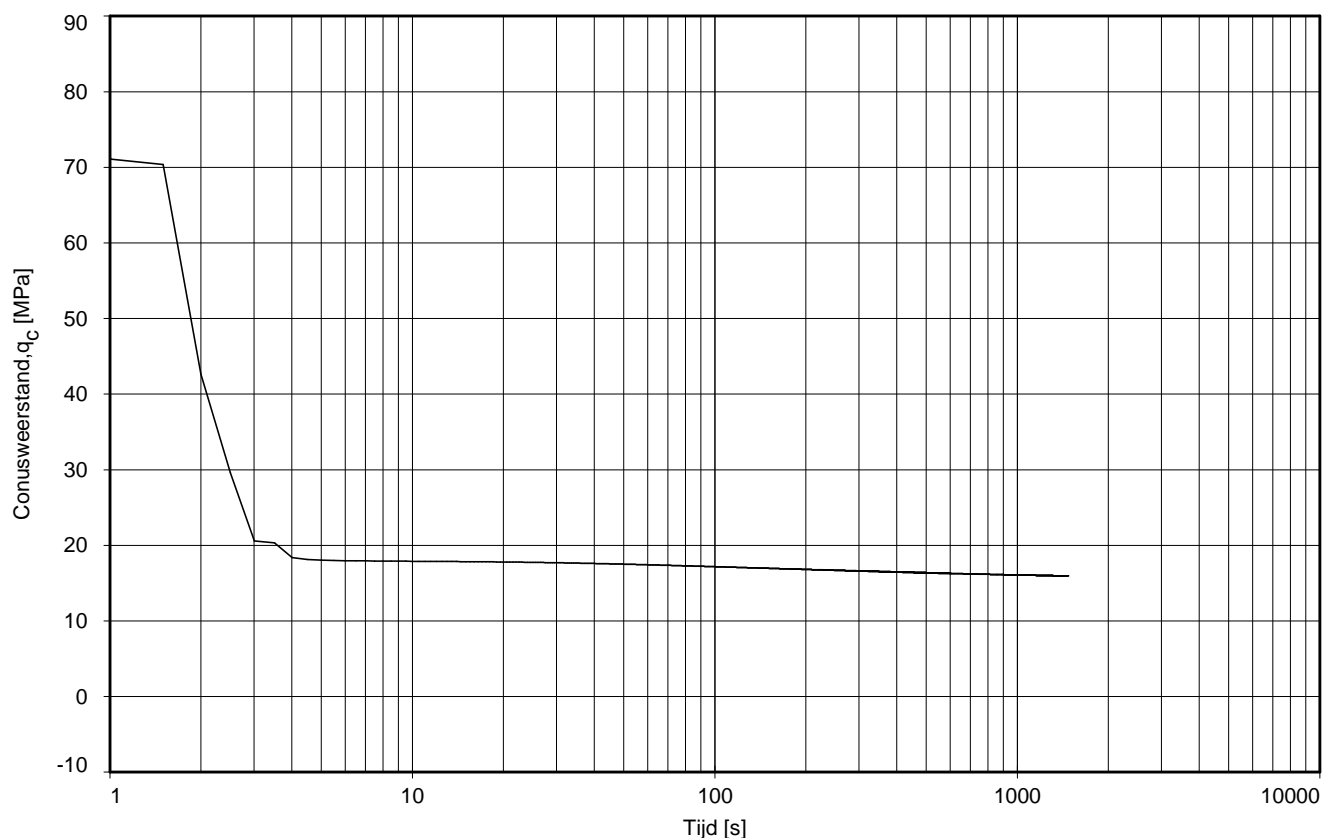


Opg.: JSL d.d. 04-mei-2016 Coord.: X=123115.6m Y=483766.5m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: NGY d.d. 09-mei-2016 MV = NAP +0.48 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2674 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTELKWARTIER FASE 1 BLOK BE1 AMSTERDAM

Opdr. 1016-0343-000
Sond. DKM3

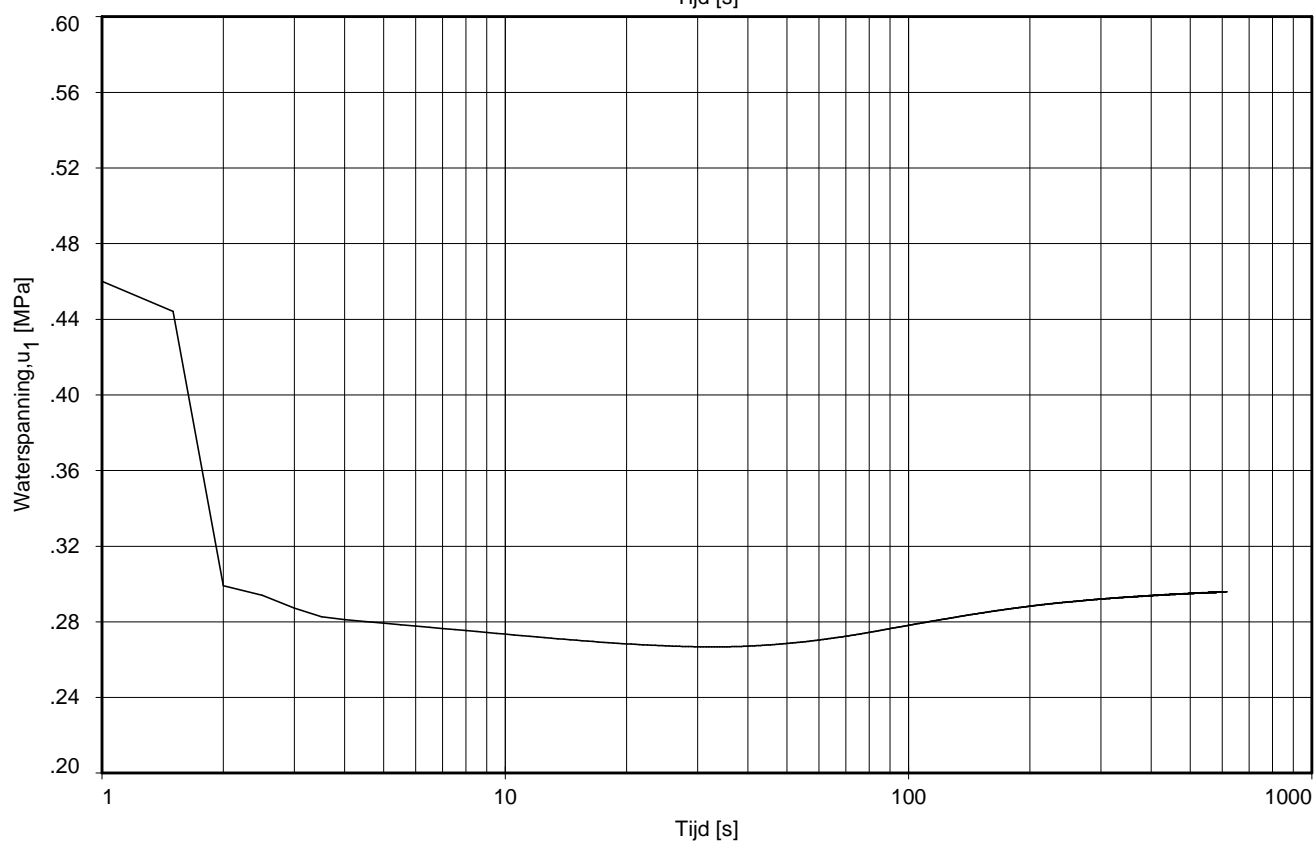
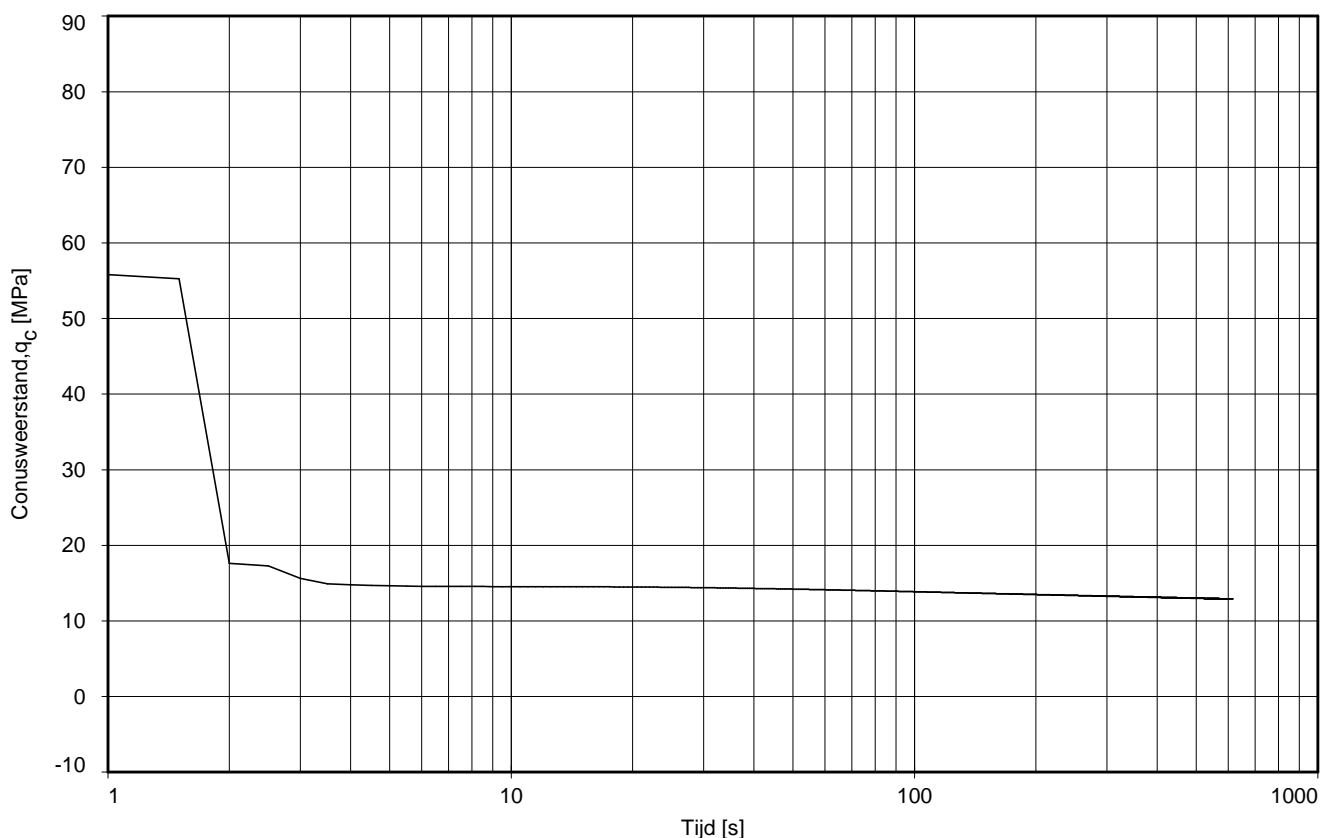


Dissipatietest nummer	: 1				
Dissipatietest diepte	: NAP	-33.98	m	MV = NAP	+0.58 m
Waterspanning begin dissipatietest	: 0.815	MPa		Opg. : AVS	d.d. 06-aug-2018
Waterspanning einde dissipatietest	: 0.299	MPa		Get. : G.BOSCH	d.d. 13-aug-2018

DISSIPATIETEST

HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM -
AANVULLEND GRONDONDERZOEK EN ADVIES

Opdr. 1016-0640-006
Sond. DKMP14



Dissipatietest nummer	:	1			
Dissipatietest diepte	:	NAP	-33.84	m	MV = NAP +0.57 m
Waterspanning begin dissipatietest	:		0.492	MPa	Opg. : AVS d.d. 06-aug-2018
Waterspanning einde dissipatietest	:		0.296	MPa	Get. : G.BOSCH d.d. 09-aug-2018

DISSIPATIETEST

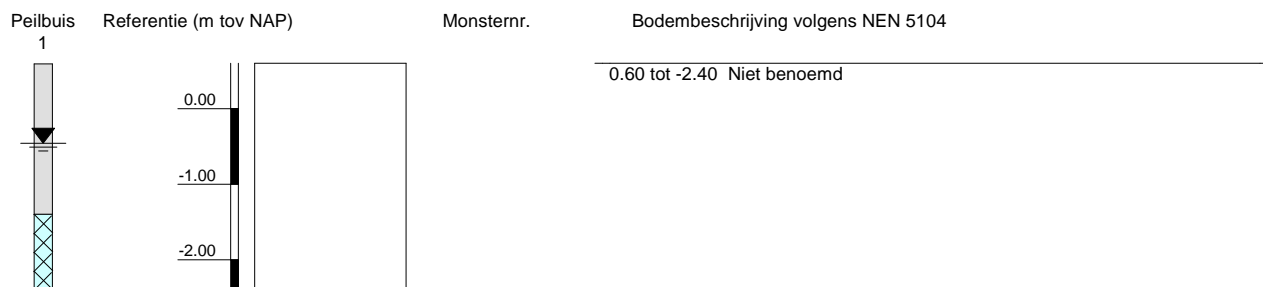
HAUT AMSTELKWARTIER BLOK 1 AMSTERDAM -
AANVULLEND GRONDONDERZOEK EN ADVIES

Opdr. 1016-0640-006
Sond. DKMP15

Boring: PB101

Veldclassificatie

Pagina 1 van 1



Algemene opmerking: Weggedrukte peilbuis

X: 123118.1

GWS (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 0.60

bk PB1 (m tov NAP): 0.59

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP): -0.46

Datum uitvoering: 06-08-2018

Y: 483800.2

GHG (m tov NAP):

bk PB2 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

Boormeester: ats

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

Geclassificeerd door:

bk PB4 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

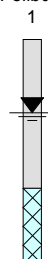
Haut Amstelkwartier blok 1 Amsterdam -
Aanvullend grondonderzoek en advies

1016-0640-006

Boring: PB102

Veldclassificatie

Pagina 1 van 1

Peilbuis	Referentie (m tov NAP)	Monsternr.	Bodembeschrijving volgens NEN 5104
1			<div>0.52 tot -2.48 Niet benoemd</div>

Algemene opmerking: Weggedrukte peilbuis

X: 123127.5

GWS (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 0.52

bk PB1 (m tov NAP): 0.49

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP): -0.48

Datum uitvoering: 06-08-2018

Y: 483780.5

GHG (m tov NAP):

bk PB2 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

Boormeester: ats

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

Geclassificeerd door:

bk PB4 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1


Haut Amstelkwartier blok 1 Amsterdam -
Aanvullend grondonderzoek en advies

1016-0640-006

Boring: PB103

Veldclassificatie

Pagina 1 van 1

Peilbuis	Referentie (m tov NAP)	Monsternr.	Bodembeschrijving volgens NEN 5104
1			<div>0.38 tot -2.62 Niet benoemd</div>

Algemene opmerking: Weggedrukte peilbuis

X: 123068.1

Y: 483775.3

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP):

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 0.38

bk PB1 (m tov NAP): 0.40

bk PB2 (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP): -0.44

WS PB2 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

Datum uitvoering: 06-08-2018

Boormeester: ats

Geclassificeerd door:

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Haut Amstelkwartier blok 1 Amsterdam -
Aanvullend grondonderzoek en advies

1016-0640-006

Boring: PB105

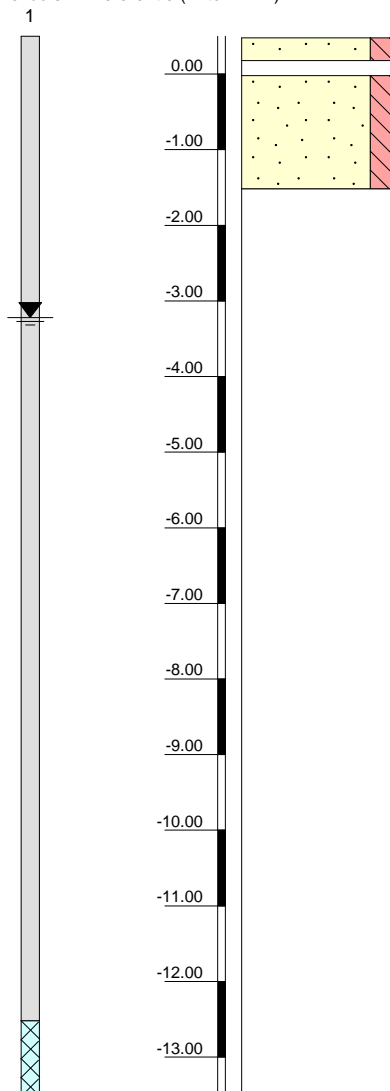
Veldclassificatie

Pagina 1 van 1

Peilbuis 1 Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104



0.48 tot 0.18 Zand, matig fijn, matig siltig bruin

0.18 tot -0.02 Verharding

-0.02 tot -1.52 Zand, matig fijn, matig siltig grijs

-1.52 tot -13.52 Niet benoemd

Algemene opmerking: Weggedrukte peilbuis

X: 123124.4

GWS (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 0.48

bk PB1 (m tov NAP): 0.50

bk PB2 (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP): -3.22

WS PB2 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

Datum uitvoering: 06-08-2018

Boormeester: ats

Geclassificeerd door:

Versie 2017-07-01

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Haut Amstelkwartier blok 1 Amsterdam -
Aanvullend grondonderzoek en advies

1016-0640-006

Coördinaten en hoogte van de onderzoekspunten

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

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

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

Sonderen

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

Boren

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

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

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

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

Ongeroerde monsternamen bij het mechanisch boren kan plaatsvinden door:

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

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

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

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

(Grond)waterstand

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

Kwaliteitsborging

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

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

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

MEETTECHNIEK

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

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

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

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

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

INTERPRETATIE VAN DE SONDERINGEN MET PLAATSELIJKE WRIJVINGSWEERSTAND

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

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

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

Grondsoort	Wrijvingsgetal in %	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

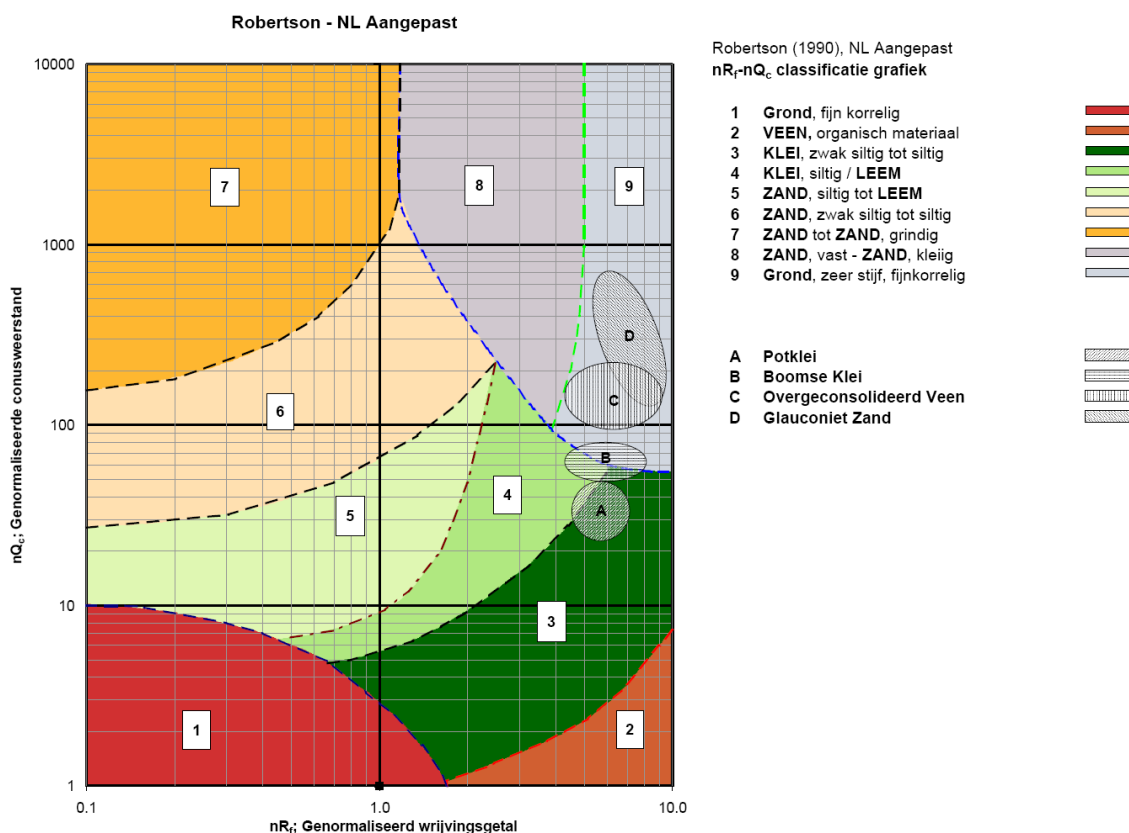
In geval er geen waterspanning is gemeten, wordt voor q_t de waarde van q_c gebruikt.

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 geïdentificeerd.



Figuur 1

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

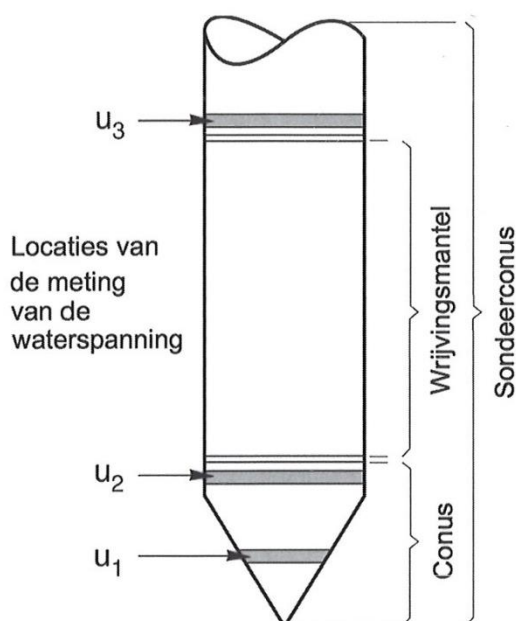
De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie. Uitgedroogde cohesieve top lagen geven een te hoge waarde worden voor het wrijvingsgetal, waardoor bijvoorbeeld uitgedroogde kleilagen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

ANDERE CONUSTYPEN

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

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

WATERSPANNINGSSONDERINGEN



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

Figuur 2

UITVOERINGSWIJZE

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

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

INTERPRETATIE

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

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

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

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

WATEROVERSPANNINGINDEX B_q

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

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

Vergelijking 3

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

Vergelijking 4

waarin:

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

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

Grond gedrag	β -factor
Normaal geconsolideerde klei	0,6 – 0,8
Licht over geconsolideerde klei	0,5 – 0,7
Sterk over geconsolideerde klei	0,0 ¹ – 0,3
Leem samendrukbaar	0,5 – 0,6
Leem, vast en dillatant gedrag	0,0 ¹ – 0,2
Zand, siltig, los gepakt	0,2 – 0,4
¹ Bij meting van de waterspanning achter de conuspunt worden in bepaalde gevallen negatieve waterspanningen gemeten. Deze waarden geven nauwelijks een indicatie van de doorlatendheid, doch alleen over het materiaalgedrag.	

DISSIPATIETEST

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

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

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

KLASSENINDELING EN-ISO 22476-1

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

Door invoering van de Eurocode is op Europees niveau de internationale sondeernorm EN-ISO 22476-1 "Electrical cone and piezocone testing" ontwikkeld. In de norm EN-ISO 22476-1 is de nauwkeurigheid van de meetresultaten gekoppeld aan het toepassingsgebied met bijbehorend bodemkenmerken / geschiktheid voor interpretatie en afleiding van bodemparameters. Verder is de meting van de waterspanning genormeerd. In de Europese tabel van 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conus weerstand ■ Mantel wrijving ■ Waterspanning ■ Helling ■ Sondeerlengte 	35 kPa of 5 % 5 kPa of 10 % 10kPa of 2 % 2° 0,1 m of 1%	20 mm	A	G,H
2	TE1 TE2	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conus weerstand ■ Mantel wrijving ■ Waterspanning ■ Helling ■ Sondeerlengte 	100 kPa of 5 % 15 kPa of 15 % 25 kPa of 3 % 2° 0,1 m of 1 %	20 mm	A B C D	G, H* G, H G, H G, H
3	TE1 TE2	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conus weerstand ■ Mantel wrijving ■ Waterspanning ^d ■ Helling ■ Sondeerlengte 	200 kPa of 5 % 25 kPa of 15 % 50 kPa of 5 % 5° 0,2 m of 2 %	50 mm	A B C D	G G, H* G, H G, H
4	TE1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conus weerstand ■ Mantel wrijving ■ Sondeerlengte 	500 kPa of 5 % 50 kPa of 20 % 0,2 m of 1 %	50 mm	A B C D	G* G* G* G*

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











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

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



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

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

















Boringen / Peilbuizen

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

Overige symbolen

	Meetpunt
	Hoogtemaat

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

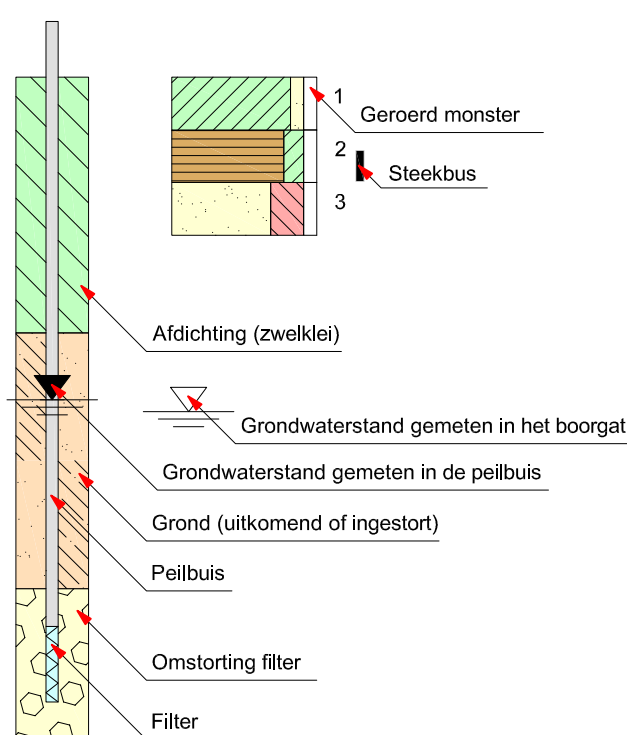
Leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

Overige toevoegingen

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

Peilbuis



Boring: B1

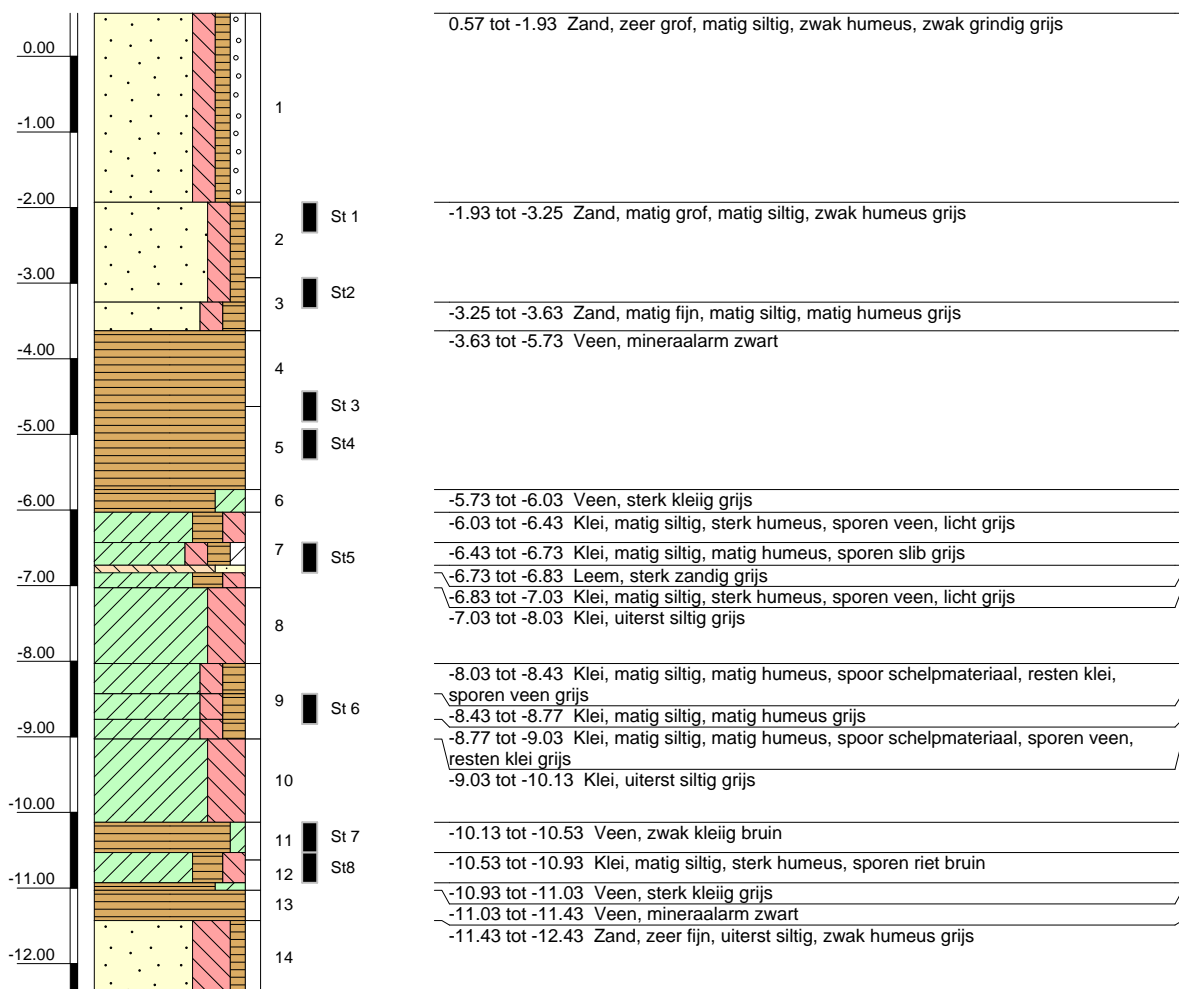
Laboratorium classificatie

Pagina 1 van 1

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104 [Q]



Algemene opmerking:

X: 123123.2

Y: 483751.1

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 0.57

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

Boorvloeistof:

Datum boring: 02-11-2016

Boormeester:

Datum laboratorium classificatie: 02-11-2016

Geclassificeerd door: ekn

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Haut Amstelkwartier blok 1 Amsterdam

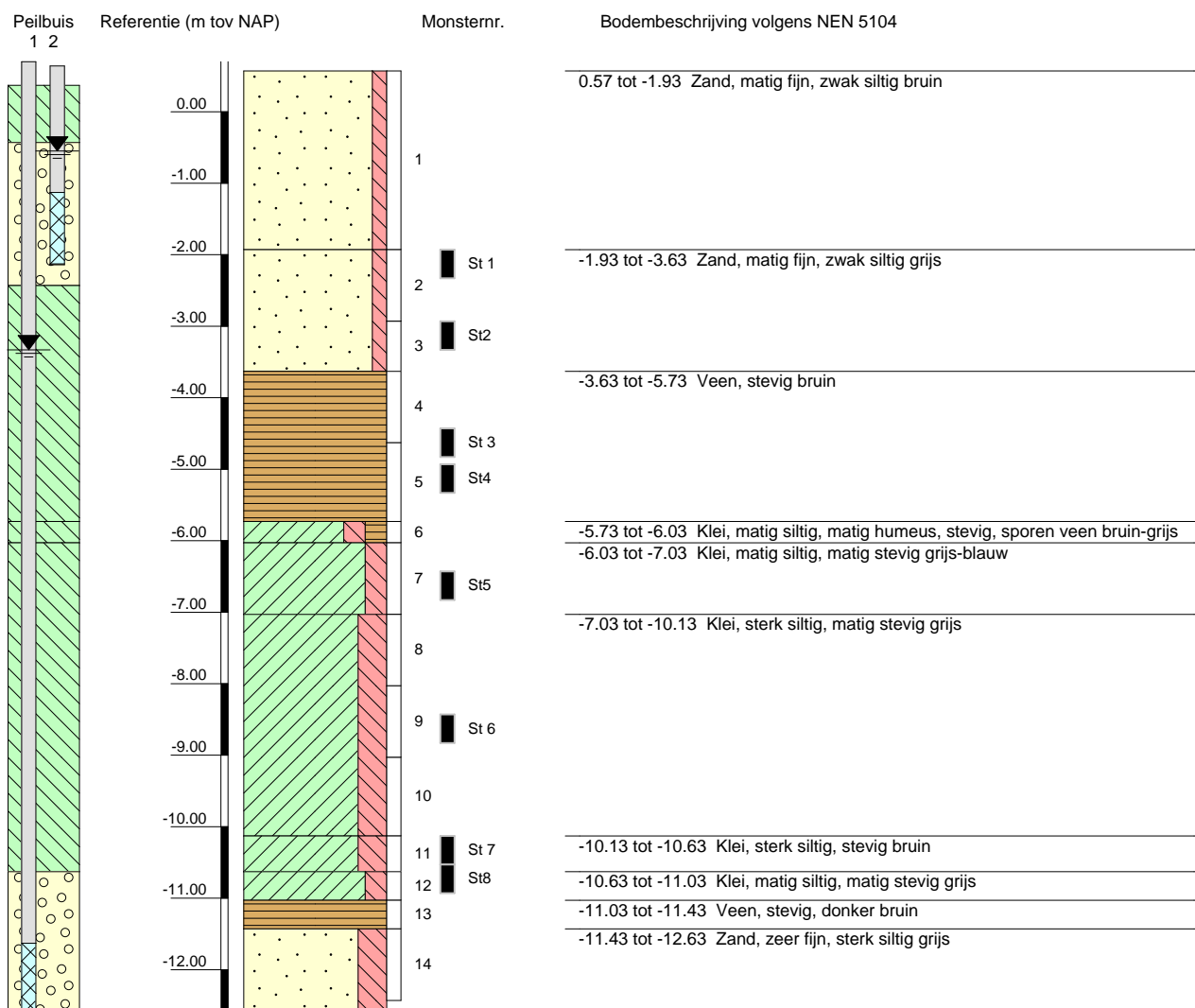
Fugro GeoServices B.V.

1016-0640-000

Boring: B1

Veldclassificatie

Pagina 1 van 1



Algemene opmerking:

X: 123123.2

Y: 483751.1

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP):

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 0.57

bk PB1 (m tov NAP): 0.70

bk PB2 (m tov NAP): 0.64

bk PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP): -3.33

WS PB2 (m tov NAP): -0.55

WS PB3 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

Datum uitvoering: 02-11-2016

Boormeester: ahd

Geclassificeerd door: ahd

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Haut Amstelkwartier blok 1 Amsterdam

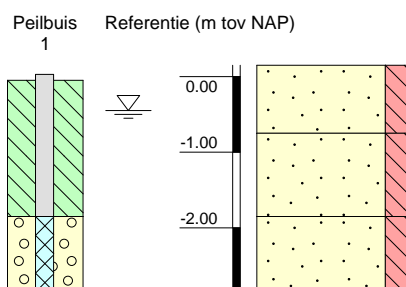
Fugro GeoServices B.V.

1016-0640-000

Boring: HB1

Veldclassificatie

Pagina 1 van 1



Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

0.15 tot -0.75 Zand, matig fijn, matig siltig geel-grijs

-0.75 tot -1.85 Zand, matig fijn, matig siltig geel

-1.85 tot -2.85 Zand, matig fijn, matig siltig grijs

Algemene opmerking:

X: 123075.2

Y: 483777.7

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP): -0.45

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 0.15

bk PB1 (m tov NAP): 0.03

bk PB2 (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

Datum uitvoering: 02-11-2016

Boormeester: ahd

Geclassificeerd door: ahd

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Haut Amstelkwartier blok 1 Amsterdam

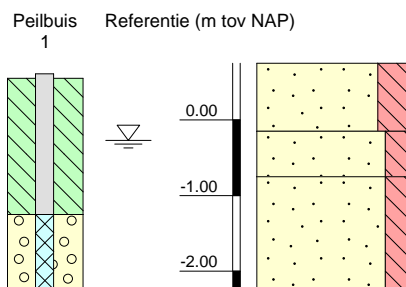
Fugro GeoServices B.V.

1016-0640-000

Boring: HB2

Veldclassificatie

Pagina 1 van 1



Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

0.75 tot -0.15 Zand, matig fijn, sterk siltig, resten baksteen grijs-geel

-0.15 tot -0.75 Zand, matig fijn, matig siltig grijs

-0.75 tot -2.25 Zand, matig fijn, matig siltig grijs

Algemene opmerking:

X: 123099.4

Y: 483813.5

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP): -0.27

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 0.75

bk PB1 (m tov NAP): 0.61

bk PB2 (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

Datum uitvoering: 02-11-2016

Boormeester: ahd

Geclassificeerd door: ahd

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Haut Amstelkwartier blok 1 Amsterdam

Fugro GeoServices B.V.

1016-0640-000



BIJLAGE 3

Analyseresultaten grondwatermonsters



Analysrapport

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

Blad 1 van 4

Uw projectnaam : Haut Amstelkwartier blok 1, Spaklerweg Amsterdam
Uw projectnummer : 1016-0640-002
ALcontrol rapportnummer : 12666675, versienummer: 1

Rotterdam, 28-11-2017

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 1016-0640-002. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analysrapport.

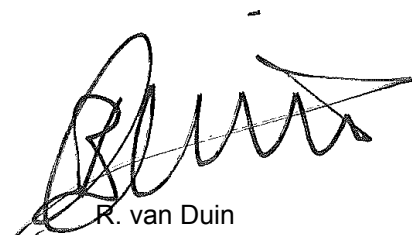
Het onderzoek is uitgevoerd door ALcontrol B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het ALcontrol laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers), of Spanje (Cerdanya 44, El Prat de Llobregat) is dit in het rapport aangegeven.

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

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

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

Hoogachtend,



R. van Duin
Laboratory Manager



Fugro NL Land B.V.

Mevr. I. Berger

Analysrapport

Blad 2 van 4

Projectnaam Haut Amstelkwartier blok 1, Spaklerweg Amsterdam
Projectnummer 1016-0640-002
Rapportnummer 12666675 - 1

Orderdatum 21-11-2017
Startdatum 21-11-2017
Rapportagedatum 28-11-2017

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie	
001	Afvalwater	ondiepe peilbuis derden (2.1 m diep, locatie: tussen B1 en DKM6); d.d. 20-11-2017; GWS= bk PB-0.81m	
Analyse	Eenheid	Q	001
pH		Q	6.9 ¹⁾
geleidingsvermogen (25°C)(EC)	µS/cm	Q	1600 ¹⁾
temperatuur t.b.v. pH	°C		20.3
<i>METALEN</i>			
arseen	µg/l	Q	<5
cadmium	µg/l	Q	<1
chromium	µg/l	Q	<2.5
koper	µg/l	Q	<5
kwik	µg/l	Q	<0.5
lood	µg/l	Q	<8
nikkel	µg/l	Q	2.0
ijzer Totaal	µg/l	Q	8700
zink	µg/l	Q	<20
<i>ANORGANISCHE VERBINDINGEN</i>			
fosfaat (tot.)	mgP/l	Q	1.2
<i>DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN</i>			
chloride	mg/l	Q	230
CZV	mg/l	Q	39
kjeldahl-stikstof	mgN/l	Q	3.2
nitriet	mg/l	Q	<0.3 ¹⁾
nitriet	mgN/l	Q	<0.1 ¹⁾
nitraat	mg/l	Q	<0.75 ¹⁾
nitraat	mgN/l	Q	<0.17 ¹⁾
onopgel.best./zweev.stof	mg/l	Q	41
monstervolume tbv analyse	ml		500
zuurstof	mg/l		<0.5
sulfaat	mg/l	Q	16
totaal stikstof	mgN/l	Q	3.2

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :



ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING
HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286



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

Analysrapport

Blad 3 van 4

Projectnaam Haut Amstelkwartier blok 1, Spaklerweg Amsterdam
Projectnummer 1016-0640-002
Rapportnummer 12666675 - 1

Orderdatum 21-11-2017
Startdatum 21-11-2017
Rapportagedatum 28-11-2017

Voetnoten

- 1 De betrouwbaarheid van het resultaat is mogelijk beïnvloed door overschrijding van de toegestane conserveertermijn.

Paraaf :



Fugro NL Land B.V.

Mevr. I. Berger

Blad 4 van 4

Analyserapport

Projectnaam Haut Amstelkwartier blok 1, Spaklerweg Amsterdam
 Projectnummer 1016-0640-002
 Rapportnummer 12666675 - 1

Orderdatum 21-11-2017
 Startdatum 21-11-2017
 Rapportagedatum 28-11-2017

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

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	B5820193	20-11-2017	20-11-2017	ALC207
001	H7440050	20-11-2017	20-11-2017	ALC281
001	U3129405	20-11-2017	20-11-2017	ALC247
001	F5817070	20-11-2017	20-11-2017	ALC227
001	F5817059	20-11-2017	20-11-2017	ALC227
001	B5820213	20-11-2017	20-11-2017	ALC207

Paraaf :

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

Blad 1 van 6

Uw projectnaam : Haut Amstelkwartier blok 1, Spaklerweg te Amsterdam
Uw projectnummer : 1016-0640-006
SYNLAB rapportnummer : 12855499, versienummer: 1

Rotterdam, 27-08-2018

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 1016-0640-006. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

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

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 6 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

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

Per 30 maart 2018 is ALcontrol B.V. overgegaan naar de nieuwe naam SYNLAB Analytics & Services B.V. Alle erkenningen van ALcontrol B.V./ALcontrol Laboratories blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SYNLAB Analytics & Services B.V.

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

Hoogachtend,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

Projectnaam Haut Amstelkwartier blok 1, Spaklerweg te Amsterdam
 Projectnummer 1016-0640-006
 Rapportnummer 12855499 - 1

Orderdatum 21-08-2018
 Startdatum 21-08-2018
 Rapportagedatum 27-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie	
001	Afvalwater	Peilbuis PB105 (diep); d.d. 21-8-2018; GWS= bk PB -3,62 m	
Analyse	Eenheid	Q	001
pH		Q	6.7
geleidingsvermogen (25°C)(EC)	µS/cm	Q	2700
temperatuur t.b.v. pH	°C		22.6
<i>METALEN</i>			
arseen	µg/l	Q	<5
barium	µg/l	Q	220
cadmium	µg/l	Q	<1
calcium	µg/l	Q	180000
chromium	µg/l	Q	<2.5
kobalt	µg/l	Q	<10
koper	µg/l	Q	<5
kwik	µg/l	Q	<0.5
lood	µg/l	Q	<8
magnesium	µg/l	Q	92000
Mangaan	µg/l	Q	1700
molybdeen	µg/l	Q	<3
nikkel	µg/l	Q	<2
ijzer Totaal	µg/l	Q	8900
zink	µg/l	Q	<20
<i>ANORGANISCHE VERBINDINGEN</i>			
fosfaat (tot.)	mgP/l	Q	3.8
<i>VLUCHTIGE AROMATEN</i>			
benzeen	µg/l	Q	<0.2
tolueen	µg/l	Q	<0.2
ethylbenzeen	µg/l	Q	<0.2
o-xyleen	µg/l	Q	<0.1
p- en m-xyleen	µg/l	Q	<0.2
xylenen	µg/l	Q	<0.30
styreen	µg/l	Q	<0.2
naftaleen	µg/l	Q	<0.8
<i>GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN</i>			
1,1-dichloorethaan	µg/l	Q	<0.1
1,2-dichloorethaan	µg/l	Q	<0.1
1,1-dichlooretheen	µg/l	Q	<0.1
cis-1,2-dichlooretheen	µg/l	Q	<0.1
som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen	µg/l	Q	<0.20
trans-1,2-dichlooretheen	µg/l	Q	<0.1
dichloormethaan	µg/l	Q	<0.5
1,1-dichloorpropaan	µg/l	Q	<0.3
1,2-dichloorpropaan	µg/l	Q	<0.2
1,3-dichloorpropaan	µg/l	Q	<0.25

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :



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

Analysrapport

Blad 3 van 6

Projectnaam Haut Amstelkwartier blok 1, Spaklerweg te Amsterdam
Projectnummer 1016-0640-006
Rapportnummer 12855499 - 1

Orderdatum 21-08-2018
Startdatum 21-08-2018
Rapportagedatum 27-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie	
001	Afvalwater	Peilbuis PB105 (diep); d.d. 21-8-2018; GWS= bk PB -3,62 m	
Analyse	Eenheid	Q	001
som dichloorpropanen	µg/l		<0.9
tetrachlooretheen	µg/l	Q	<0.1
tetrachloormethaan	µg/l	Q	<0.1
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	Q	<0.1
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	Q	<0.1
trichlooretheen	µg/l	Q	<0.1
chloroform	µg/l	Q	<0.1
vinylchloride	µg/l	Q	<0.2
tribroommethaan	µg/l	Q	<0.2
<i>MINERALE OLIE</i>			
fractie C10-C12	µg/l		<10
fractie C12-C22	µg/l		<10
fractie C22-C30	µg/l		<10
fractie C30-C40	µg/l		<10
totaal olie C10 - C40	µg/l	Q	<50
<i>DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN</i>			
chloride	mg/l	Q	310
CZV	mg/l	Q	171
kjeldahl-stikstof	mgN/l	Q	43
nitriet	mg/l	Q	<0.3
nitriet	mgN/l	Q	<0.1
nitraat	mg/l	Q	<0.75
nitraat	mgN/l	Q	<0.17
onopgel.best./zweev.stof	mg/l	Q	5400
monstervolume tbv analyse	ml		100
zuurstof	mg/l		<0.5
sulfaat	mg/l	Q	<50 ¹⁾
Redox potentiaal	mV		204
totaal stikstof	mgN/l	Q	43

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :



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

Analysrapport

Blad 4 van 6

Projectnaam Haut Amstelkwartier blok 1, Spaklerweg te Amsterdam
Projectnummer 1016-0640-006
Rapportnummer 12855499 - 1

Orderdatum 21-08-2018
Startdatum 21-08-2018
Rapportagedatum 27-08-2018

Voetnoten

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

Paraaf :



Projectnaam Haut Amstelkwartier blok 1, Spaklerweg te Amsterdam
Projectnummer 1016-0640-006
Rapportnummer 12855499 - 1

Orderdatum 21-08-2018
Startdatum 21-08-2018
Rapportagedatum 27-08-2018

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
pH	Afvalwater	NEN-EN-ISO 10523
geleidingsvermogen (25°C)(EC)	Afvalwater	Conform NEN-ISO 7888 en conform NEN-EN 27888
arseen	Afvalwater	Ontsluiting conform NEN-EN-ISO 15587-1, meting conform NEN 6966 en NEN-EN-ISO 11885
barium	Afvalwater	Idem
cadmium	Afvalwater	Idem
calcium	Afvalwater	Idem
chromium	Afvalwater	Idem
kobalt	Afvalwater	Idem
koper	Afvalwater	Idem
kwik	Afvalwater	Eigen methode (ontsluiting conform NEN-EN-ISO 15587-1, meting conform NEN-ISO 16772)
lood	Afvalwater	Ontsluiting conform NEN-EN-ISO 15587-1, meting conform NEN 6966 en NEN-EN-ISO 11885
magnesium	Afvalwater	Idem
Mangaan	Afvalwater	Idem
molybdeen	Afvalwater	Idem
nikkel	Afvalwater	Idem
ijzer Totaal	Afvalwater	Idem
zink	Afvalwater	Idem
fosfaat (tot.)	Afvalwater	Eigen methode (voorbehandeling eigen methode, meting conform NEN-EN-ISO 15681-2)
benzeen	Afvalwater	Eigen methode, headspace GCMS
tolueen	Afvalwater	Idem
ethylbenzeen	Afvalwater	Idem
o-xyleen	Afvalwater	Idem
p- en m-xyleen	Afvalwater	Idem
xylenen	Afvalwater	Eigen methode, analyse headspace GCMS.
styreen	Afvalwater	Eigen methode, headspace GCMS
naftaleen	Afvalwater	Idem
1,1-dichloorethaan	Afvalwater	Idem
1,2-dichloorethaan	Afvalwater	Idem
1,1-dichlooretheen	Afvalwater	Idem
cis-1,2-dichlooretheen	Afvalwater	Idem
som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen	Afvalwater	Idem
trans-1,2-dichlooretheen	Afvalwater	Idem
dichloormethaan	Afvalwater	Idem
1,1-dichloorpropaan	Afvalwater	Idem
1,2-dichloorpropaan	Afvalwater	Idem
1,3-dichloorpropaan	Afvalwater	Idem
som dichloorpropanen	Afvalwater	Idem
tetrachlooretheen	Afvalwater	Idem
tetrachloormethaan	Afvalwater	Idem
1,1,1-trichloorethaan	Afvalwater	Idem
1,1,2-trichloorethaan	Afvalwater	Idem
trichlooretheen	Afvalwater	Idem

Paraaf :



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

Analyserapport

Blad 6 van 6

Projectnaam Haut Amstelkwartier blok 1, Spaklerweg te Amsterdam
Projectnummer 1016-0640-006
Rapportnummer 12855499 - 1

Orderdatum 21-08-2018
Startdatum 21-08-2018
Rapportagedatum 27-08-2018

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
chloroform	Afvalwater	Idem
vinylchloride	Afvalwater	Idem
tribroommethaan	Afvalwater	Idem
totaal olie C10 - C40	Afvalwater	Eigen methode, hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GC-FID
chloride	Afvalwater	Conform NEN-ISO 15923-1
CZV	Afvalwater	Conform NEN 6633
kjeldahl-stikstof	Afvalwater	Eigen methode (voorbehandeling conform NEN 6646, meting conform NEN-EN-ISO 11732)
nitriet	Afvalwater	Conform NEN-ISO 15923-1
nitraat	Afvalwater	Idem
nitraat	Afvalwater	Idem
onopgel.best./zwev.stof	Afvalwater	Conform NEN 6621
zuurstof	Afvalwater	conform NEN ISO 5814
sulfaat	Afvalwater	Conform NEN-ISO 15923-1
Redox potentiaal	Afvalwater	Eigen methode
totaal stikstof	Afvalwater	Eigen methode (Sommatie van NKJ, NO2 en NO3)

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	G6409649	21-08-2018	21-08-2018	ALC236
001	U3129372	21-08-2018	21-08-2018	ALC247
001	G6409650	21-08-2018	21-08-2018	ALC236
001	B5887170	21-08-2018	21-08-2018	ALC207
001	H7445683	21-08-2018	21-08-2018	ALC281
001	F5810295	21-08-2018	21-08-2018	ALC227
001	F5810294	21-08-2018	21-08-2018	ALC227
001	B5887171	21-08-2018	21-08-2018	ALC207
001	B5887169	21-08-2018	21-08-2018	ALC207

Paraaf :





BIJLAGE 4

Besluit M.E.R. aanmeldnotitie, Waternet, d.d. 27-8-2018



Ontvangen

28 AUG. 2018

Fugro NL Land B.V.
t.a.v. mevrouw I. Berger
Postbus 63
2260 AB Leidschendam

Fugro NL Land B.V.

Datum

27 augustus 2018

Behandelaar

H.T.J. Wester
hugo.wester@waternet.nl

Doorkiesnummer

06-12356067

Uw kenmerk

Ons kenmerk/zaaknummer

WN2018-006278

Onderwerp

Afschrift van besluit vormvrij
mer-beoordeling

Geachte mevrouw Berger,

Op 14-08-2018 ontvingen wij een m.e.r.-aanmeldingsnotitie voor een eventuele m.e.r.-beoordelingsplicht voor het onttrekken van grondwater tijdens de bouw van appartementencomplex Haut aan de Korte Ouderkerkerdijk in Amsterdam. De behandeling van deze notitie is vastgelegd in ons vergunningensysteem met zaaknummer WN2018-006278.

U ontvangt een afschrift van ons besluit aan uw opdrachtgever, omdat u gemachtigde bent voor deze meldingsnotitie. Ook van eventuele toekomstige correspondentie uw opdrachtgever zult u afschriften ontvangen.

Meer informatie

Hebt u vragen naar aanleiding van deze brief? Neem dan contact op met mij, telefoon 06-12356067 en vermeld daarbij het zaaknummer WN2018-006278.

Met vriendelijke groet,
namens het Dagelijks bestuur van AGV,

H.T.J. Wester, vergunningverlener

Bijlage: kopie besluit



Haut C.V.
Postbus 93081
1090 BB Amsterdam

→ JP van Eesteren!

Datum
27 augustus 2018

Behandelaar
H.T.J. Wester
hugo.wester@waternet.nl

Doorkiesnummer
06-12356067

Uw kenmerk

Zaaknummer
WN2018-006278

Onderwerp
Besluit op vormvrije mer-beoordeling

Geachte heer/mevrouw,

Op 24-08-2018 ontvingen wij van uw gemachtigde Fugro NL land B.V., namens u een m.e.r.-aanmeldingsnotitie voor een eventuele m.e.r.-beoordelingsplicht. Die notitie is opgesteld naar aanleiding van het voornemen om een watervergunning aan te vragen voor het onttrekken van grondwater tijdens de bouw van appartementencomplex Haut aan de Korte Ouderkerkerdijk in Amsterdam. De behandeling van de notitie is vastgelegd in ons vergunningensysteem met zaaknummer WN2018-006278.

Besluit

Op grond van artikel 7.2, vierde lid van de Wet milieubeheer besluiten wij dat voor het onttrekken van grondwater met een debiet van maximaal 40 m³ per uur en 135.000 m³ per jaar voor een watervergunning, zoals bedoeld in artikel 6.5 lid b de Waterwet, voor project Haut aan de Korte Ouderkerkerdijk in Amsterdam, **geen m.e.r.-beoordeling en daarmee geen MER hoeft te worden opgesteld**. Gezien de te verwachten effecten en mitigerende maatregelen zijn er geen belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu te verwachten.

Juridische achtergrond

Het onttrekken en aanvullen van grondwater valt onder de activiteit in categorie D 15.2 "De aanleg, wijziging of uitbreiding van werken voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van grondwater" van bijlage D van het Besluit milieueffectrapportage (Besluit m.e.r.). In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een hoeveelheid water van meer dan 1,5 miljoen m³ per jaar is een m.e.r.-beoordeling nodig. De jaarlijks opgepompte hoeveelheid grondwater voor deze activiteit is lager dan die grenswaarde, namelijk maximaal 135.000 m³ per jaar. Voor activiteiten die onder de grenswaarde vallen is een vormvrije m.e.r.-beoordeling noodzakelijk.

Als uit deze vormvrije m.e.r.-beoordeling blijkt dat er belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu te verwachten zijn moet er een reguliere m.e.r.-beoordeling worden uitgevoerd. Het resultaat van deze beoordeling kan leiden tot het opstellen van een MER (Milieueffectrapportage). Het bevoegd gezag neemt hier op grond van artikel 7.2 en 7.17 van de Wet milieubeheer (Wm) en artikel 2 van het Besluit-m.e.r. een beslissing over, ter voorbereiding van het besluit op de vergunningaanvraag. Bij deze beslissing houdt het bevoegd gezag rekening met:

- Besluit milieueffectrapportage;
- Wet milieubeheer;

Richtlijn 2011/92/EU (EU M.E.R.-richtlijn) (geïmplementeerd in nationale wet- en regelgeving).

Datum
27 augustus 2018

Zaaknummer
WN2018-006278

Pagina
2 van 2

Het bevoegde gezag is in dit geval waterschap AGV met als uitvoerenden instantie Stichting Waternet. Bij het beoordelen van de vormvrije m.e.r.-beoordeling (aanmeldnotitie) houdt AGV alleen rekening met de gevolgen die voortkomen uit de activiteiten waarvoor het bevoegd gezag is, namelijk het onttrekken en retourbemalen van grondwater.

Overwegingen

De beoordeling heeft plaatsgevonden op basis de aangeleverde aanmeldnotitie (kenmerk DMS2018-0036060) en bijbehorende effectenstudie (kenmerk DMS2018-0036061). Hierbij is getoetst aan de hiervoor genoemde wet- en regelgeving. Op basis van de plaats, de kenmerken en potentiële effecten van de voorgenomen activiteiten zijn wij van oordeel dat de voorgenomen activiteit niet leidt tot belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu, die een m.e.r.-procedure rechtvaardigt. De effecten van de activiteit zijn naar verwachting beperkt, omdat er mitigerende maatregelen worden uitgevoerd en een monitoringsplan wordt opgevolgd. De effecten worden voldoende beschreven om een beslissing te nemen op de aanvraag voor de watervergunning.

Bekendmaking

Dit besluit wordt bekendgemaakt door toezending aan de aanvrager van de vergunning. Afschriften worden verzonden aan:
- gemachtigde

Rechtsbescherming

Tegen dit besluit is geen bezwaar mogelijk, tenzij deze beslissing de belanghebbende los van het voor te bereiden besluit rechtstreeks in zijn belang treft, omdat dit een voorbereidingsbeslissing als bedoeld in artikel 6:3 Algemene wet bestuursrecht betreft. Eventuele zienswijzen tegen deze m.e.r.-beoordeling kunnen in het kader van de vergunningsprocedure worden ingebracht bij de terinzagelegging van de beschikking op de aanvraag.

Meer informatie

Hebt u vragen naar aanleiding van dit besluit? Neem dan contact op met H.T.J. Wester, telefoon 06-12356067. Als u daarbij ons zaaknummer WN2018-006278 vermeldt, kunnen wij u sneller helpen.

Met vriendelijke groet,
namens het Dagelijks bestuur van AGV,

K. van Hees, senior medewerker Vergunningen



BIJLAGE 5

Bevestiging melding tijdelijke lozing op HWA, ODNZKG, d.d. 3-10-2018

Ebbehout 31
1507 EA Zaandam
088-5670200

www.odnzkq.nl

J.P. van Eesteren B.V.
Postbus 8
2800 AA Gouda

Betreft: Ontvangstbevestiging melding Besluit lozen buiten inrichtingen voor het tijdelijk lozen van grondwater op het gemeentelijk hemelwaterriool, project Haut Korte Ouderkerkerdijk kavel 1 blok 1 te Amsterdam

Zaaknummer
8586106

Documentnummer
12501616

Datum
3 oktober 2018

Geachte directie,

Hierbij bevestig ik de ontvangst, d.d. 1 oktober 2018, van uw melding ingevolge het Besluit lozen buiten inrichtingen (hierna: het besluit) voor het tijdelijk lozen van grondwater op het gemeentelijke riool, vrijkomend op bovengenoemde locatie. Wij hebben uw melding beoordeeld en getoetst op geldigheid en volledigheid en in orde bevonden.

U mag op basis van de hieronder genoemde beoordeling en de gestelde voorwaarden grondwater lozen op het gemeentelijk hemelwaterriool gedurende acht maanden in de periode 1 januari 2019 tot en met 1 april 2020.

Het besluit bevat specifieke voorschriften die op uw werkzaamheden van toepassing zijn. De voorschriften kunt u vinden via de link: www.wetten.nl. Ik wil u er op wijzen dat medewerkers van de directie Toezicht en Handhaving bedrijven en instellingen binnen het werkgebied van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied regelmatig bezoeken. Tijdens een dergelijk bezoek zal gecontroleerd worden of de aan het besluit verbonden voorschriften worden nageleefd. Eventueel zal handhavend opgetreden worden.

Beoordeling en voorwaarden

Op basis van de gegevens in het bij de melding gevoegde bodemrapport wordt geconcludeerd dat het te lozen grondwater geloosd moet worden op het gemeentelijke hemelwaterriool. De lozing moet dus plaatsvinden, via een hemelwaterkolk, op het gemeentelijke hemelwaterriool.

NB.

Er wordt uitgegaan van een debiet van 40 m³/h (enkele dagen leegpompen damwandkuip), 20 m³/h (eerste 3 maanden) en daarna voor het drooghouden van de damwandkuip een lager debiet. Bij alle situaties geldt:

Bij heftige regenbuien mag de goede werking van het hemelwaterriool niet belemmerd worden. In die situaties moet het debiet van het te lozen grondwater tijdelijk verlaagd worden. Dus zeker bij het leegpompen van de kuip mag alleen met 40 m³/h geloosd worden als er geen neerslag is. In dat geval moet een met een lager debiet over een langere periode worden geloosd.

Let op: de verplicht toe te passen bezinkinstallaties moeten afgestemd zijn op het te lozen debiet, dus mogen niet onder gedimensioneerd zijn.

Bij bruinkleuring van het te lozen water overschrijdt het ijzergehalte de grenswaarde van > 5 mg/l, geldend voor lozing op het hemelwaterriool. Bij deze constatering dient door middel van een daartoe geëigende zuiveringsmogelijkheid het ijzergehalte van het te lozen water tot onder de gestelde eis van 5 mg/l te worden gebracht. De verplichting tot lozing op hemelwaterriool blijft gelden, er mag niet geloosd worden op het vuilwaterriool.

De lozing moet plaatsvinden via een, op het te lozen debiet afgestemde en gedimensioneerde, zandvanger/bezinkinstallatie. De bezinkinstallatie moet goed toegankelijk zijn om de installatie te kunnen onderhouden en inspecteren.

De bezinkinstallatie moet iedere dag worden gecontroleerd en zo vaak als dit voor een goede werking van de daarop aangesloten werken noodzakelijk is, worden ontdaan van de afgescheiden stoffen. In de bezinkruimte van de bezinkinstallatie mag niet meer dan 40 procent van de beschikbare ruimte worden ingenomen door zand en/of ander bezinkend materiaal.

Voor het lozen op het riool is (verontreinigings) zuiveringsheffing verschuldigd. Wij stellen de afdeling Belastingen van Waternet van alle lozingen op de hoogte. Zij zullen u nader informeren.

Overige informatie

Ons oordeel is gebaseerd op de door u ingediende gegevens. Als blijkt dat deze onjuist of onvolledig zijn, is de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied niet aansprakelijk voor eventuele schade als gevolg hiervan.

Met vriendelijke groet,

Het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Amsterdam,
namens deze,
de directeur van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied,

voor deze,

de vergunningverlener

Dit document is digitaal vastgesteld. Een fysieke of ingescande handtekening is daarom niet nodig. Meer informatie: <https://www.odnzkg.nl/mozard/toon/digitalewerkwijze>



BIJLAGE 6

Beoordelingsbrief grondwaterverontreinigingen, ODNZKG, d.d. 24-10-2018

Ebbehout 31
1507 EA Zaandam
088-5670200

www.odnzkq.nl

Fugro NL Land B.V.
Zekeringstraat 41a
1014 BV Amsterdam

Betreft: Beoordeling onderzoeksrapport 'Haut' Amstelkwartier Blok 1 Spaklerweg te Amsterdam

Geachte mevrouw,

Op 4 oktober 2018 ontvingen wij in het kader van Artikel 28 van *de Wet Bodembescherming* het volgende rapport ter beoordeling:
'Vergunningonderbouwend bemalingsrapport betreffende kelder Haut Amstelkwartier Blok 1 Spaklerweg Amsterdam', van Fugro NL Land B.V., kenmerk 1016-0640-006_33.R02v3_VO-bemalingsrapport, van 2 oktober 2018.

Het rapport is opgesteld naar aanleiding van project 'Haut'. Het betreft een 73 meter hoog appartementengebouw, bestaande uit 22 bovengrondse bouwlagen en een 2-laagse ondergrondse parkeerkelder.

Beoordeling

De Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied is namens de Provincie Noord-Holland als bevoegd gezag *Wbb* verzocht paragraaf 5.3 'Grondwaterverontreinigingen', te beoordelen waarin wordt ingegaan op de berekende verwachte verspreiding van grondwaterverontreinigingen naar als gevolg van de geplande bemaling.

Voor het realiseren van de kelder zal circa 8 maanden bemalen worden. In totaal zal naar schatting maximaal 100.000 m³ grondwater worden opgepompt en worden geloosd op de Amstel.

Binnen een straal van circa 150 meter zijn de volgende bodemlocaties met grondwaterverontreinigingen bij de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied bekend:

Zaaknummer
8600654

Documentnummer
12554875

Bodemlocatiecode
AM0363/18341

Datum
24 oktober 2018

Nr.	Bodemlocatiecode	Afstand (ca), richting tot nieuwbouw	Soort, diepte, omvang en status grondwaterverontreiniging
1a	AM0363/10844 Buitendijkspark	35 m N	Minerale olie; 1,5-2,5 m-mv; ca 127 m ³
1b		55 m N	Minerale olie + PAK; 1,0 – 2,0 m-mv; ca 93 m ³
1c		60 m N	Minerale olie; 1,3- 2,3 m-mv, ca 67 m ³
1d		90 m N	Minerale olie + PAK; 1,0-3,0 m-mv, ca 887 m ³
1e		275 m ZW	MBTE; 2,0-3,0 m-mv, ca 14 m ³
2	AM0363/05902 Korte Ouderkerkerdijk naast hs. Nr. 10	25 m N	Minerale olie (geen contour/diepte/volume gegeven)
3a	AM0363/04126	40 m ZW	Minerale olie; 1,5-2,0 m-mv; ca 17 m ³
3b	Korte Ouderkerkerdijk 5	50 m ZW	Minerale olie; 1,2 – 1,7 m-mv; ca 40 m ³
4	AM0363/05082 Duivendrechtsekade 2-16	100 m O	Arseen + lood 2,0-3,0 m-mv (geen contour/ volume)
5	AM0363/03143 Spaklerweg 14	100m Z	Gesaneerd. Niet meer aan de orde
6	AM0363/01859 Spaklerweg 16	115m ZW	Minerale olie; 1,3-4.0 m-mv; ca 1700 m ² ; ca 4600 m ³ (geen contour ingetekend)

Daarnaast ligt de voormalige Zuidergasfabriek nabij:

7a	AM0363/08178 Korte Ouderkerkerdijk (Zuidergasfabriek)	270 m ZW	PAK en BTEX (geen contouren ingetekend) Beschikking 28-7-2009. De sanering is in uitvoering. Diverse grondwaterverontreinigingen, niet ingetekend in Nazca In zowel freatische topzandlaag als ook in de diepere eerste zandlaag.
7b		475 m Z	PFAS (geen contouren ingetekend) Peilbuis P204; 2,1-3,1 m-mv: maximaal gemeten gehalte 226,23 ug/L ('Nader onderzoek PFAS verontreiniging Zuidergasfabriek', van Witteveen + Bos, kenmerk ASD1620-1, van 18 augustus 2017 Peilbuis Z-P-103; 2,0-3,0 m-mv: maximaal gemeten gehalte 53,65 ug/L ('Bodemonderzoek PFAS gemeente Amsterdam locatie Zuidergasfabriek', van Witteveen + Bos, kenmerk ASD1620-1, van 31 juli 2017)

Overwegende:

- dat de verspreidingen volgens de uitgevoerde berekeningen maximaal 2 meter zullen bedragen in de freatische topzandlaag.
- dat de verspreidingen van eventuele migrerende verontreinigingen van de voormalige Zuidergasfabriek volgens de uitgevoerde berekeningen hoogstens 0,8 meter zullen bedragen in de diepere eerste zandlaag.

En daarnaast:

- dat de genoemde verontreinigingen 1b, 1c, 1e, 3a en 3b met een volume van minder dan 100m³ volgens de *Wet Bodembescherming* als niet ernstig worden beschouwd.
- dat de verontreinigingen met PAK in het grondwater naar verwachting bestaat uit weinig mobiele componenten en dat het daarbij gemeten verhoogde gehalte aan minerale olie waarschijnlijk gerelateerd zijn aan de verhoogde gehalten aan PAK (verontreinigingen 1b, 1d en 1c, 2, 7).
- dat bij nadere bestudering blijkt het sterk verhoogde gehalte aan minerale olie van verontreiniging nr. 2 gemeten in één peilbuis (Peilbuis 3, 'Nulonderzoek strook grond naast Korte Ouderkerkerdijk 10 te Amsterdam', van Omegam, kenmerk 24098744, van 5 maart 1999). De verontreiniging blijkt overlap te vertonen met verontreiniging 1c. De verhoogde gehalten aan minerale olie in het grondwater bij verontreiniging 2 zijn volgens het bodemonderzoek in dit dossier gerelateerd aan (weinig mobiele) PAK-verbindingen.
- dat de verontreinigingen met arseen en lood ter plaatse van Duivendrechtsekade 2-16 bij nadere bestudering alleen plaatselijk blijken te zijn aangetroffen in één peilbuis (P26) ('Indicatief bodemonderzoek bedrijvengebied Weespertrekvaart-Noord te Amsterdam', van Chemielinco, kenmerk 97097, van 6 november 1997) op een afstand van meer dan 250 meter.
- dat verontreinigingen in het grondwater met arseen in de gemeente Amsterdam als van natuurlijke oorsprong worden beschouwd.
- dat bij nadere bestudering de contour van verontreiniging 1a gebaseerd is op één peilbuis en zintuiglijke waarnemingen (peilbuis 205 uit het Actualiserend en nader onderzoek Buitendijks park Overamstel te Amsterdam, van Tauw, kenmerk 4772343, van 24 juni 2011) en geen extreem hoge gehalten zijn gemeten (1900 µg/L).
- dat bij nadere bestudering blijkt dat de contour van verontreiniging 6 gebaseerd is op een onderzoek uit 1995 ('Nulonderzoek RI-Zuid Korte Ouderkerkerdijk 36 te Amsterdam', van Omegam, kenmerk 11022934, van 5 december 1995) en geen extreem hoge gehalten zijn gemeten (maximaal 1400 µg/L) en dat uit onderzoek van 2001 ('Indicatief bodemonderzoek Spaklerweg 18 te Amsterdam', van Omegam, kenmerk 1106219, 14 maart 2001 blijkt dat in de 2 geplaatste peilbuizen niet langer verhoogde gehalten aan minerale olie worden aangetoond.

kunnen wij ons vinden in de conclusies in het rapport dat er door de bemaling geen noemenswaardige effecten/verplaatsingen van grondwaterverontreinigingen in de directe omgeving worden verwacht.

Conclusie

Op basis van de bij ons bekende gegevens concluderen wij dat wij ons kunnen vinden in de conclusies van het rapport en dat er door de bemaling geen noemenswaardige effecten/verplaatsingen van grondwaterverontreinigingen in de directe omgeving worden verwacht.

Verder wijst de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied u op het volgende:

Aanvraag omgevingsvergunning

U heeft – voor zover ons bekend – geen aanvraag voor een omgevingsvergunning ingediend. De Bouwverordening bepaalt dat het bodemonderzoek in het kader van de aanvraag omgevingsvergunning conform de ARVO moet worden uitgevoerd. In de ARVO (Amsterdamse Richtlijn Verkennend Onderzoek) staat onder andere voorgeschreven dat de bodem minimaal tot een halve meter onder het nieuw te bouwen of in te richten deel moet zijn onderzocht.

Verplichtingen *Wet bodembescherming*

Indien werkzaamheden in sterk verontreinigde bodem worden verricht, zoals het ontgraven (en eventueel afvoeren of verplaatsen) van grond, het onttrekken van grondwater, of het aanbrengen van een leeflaag, moet u een melding doen op grond van artikel 28 *Wet bodembescherming* bij de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied.

In de meeste gevallen kan worden volstaan met een melding op grond van het *Besluit uniforme saneringen (Bus)*. Dit meldingsformulier is te vinden op <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/bodem-en-ondergrond/documenten-en-publicaties>. Indien het Bus niet van toepassing is, moet u een reguliere melding *Wet bodembescherming* bij de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied indienen, inclusief een saneringsplan. Het meldingsformulier is te vinden op www.odnzk.nl.

Besluit bodemkwaliteit

Als grond van buiten de saneringslocatie wordt toegepast moet deze toepassing voldoen aan het Besluit bodemkwaliteit. Grond en bouwstoffen (waaronder verhardingsmateriaal) die worden afgevoerd van een locatie moeten in eerste instantie worden aangemerkt als afvalstoffen. Slechts indien wordt voldaan aan het Besluit bodemkwaliteit kunnen grond en bouwstoffen in aanmerking komen voor hergebruik en elders worden toegepast. Indien geen sprake is van hergebruik zullen grond en bouwstoffen volgens de afvalstoffenregelgeving moeten worden afgevoerd naar een erkend verwerker.

Op de website www.rwsleefomgeving.nl (via organisatie/bodemplus, zoekmenu erkende bodemintermediairs) kunt u nagaan welke personen en instellingen beschikken over een erkenning volgens het Besluit bodemkwaliteit. Alleen personen en instellingen die erkend zijn mogen werkzaamheden in de bodem verrichten (zoals bodemonderzoek en bodemsaneringen). Op deze website kunt u meer informatie vinden over het Besluit bodemkwaliteit.

Onttrekking en lozing van grondwater

Als u bij ontgravingswerkzaamheden grondwater gaat lozen moet u tevens voldoen aan het gestelde in het Besluit lozen buiten inrichtingen. Voor de volledige tekst van het Besluit verwijzen wij u naar overheid.nl, site <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2011-153.html>.

Op grond van het besluit geldt een meldingsplicht. Bij lozing op het gemeentelijke riool moet u deze melding richten aan het bevoegd gezag, de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied. Zie hiervoor de website: www.odnzkg.nl onder 'Digitaal loket'. Kies vervolgens voor 'Formulieren Milieu' en vervolgens voor 'Melding lozen buiten inrichtingen'.

Bij directe lozing op het oppervlaktewater dient u contact op te nemen met het betreffende bevoegd gezag Waterwet.

Overig

Ons oordeel is gebaseerd op de ingediende en de ons al bekende gegevens. Als blijkt dat deze onjuist of onvolledig zijn, is de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied niet aansprakelijk voor eventuele schade als gevolg hiervan. Wij vertrouwen er op u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet,

Het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Amsterdam,
namens deze,
de directeur van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied,
voor deze,

de adviseur bodem

Dit document is digitaal vastgesteld. Een fysieke of ingescande handtekening is daarom niet nodig. Meer informatie: <https://www.odnzkg.nl/mozard/toon/digitalewerkwijze>