Nieuwbouw B@Home Amsterdam

Geohydrologische rapportage | Amsterdam

6421-198777.R04v2.0 | 21 november 2023

Definitief

COD investments

Documentbeheer

Documentgegevens

Projectnaam	Nieuwbouw B@home Amsterdam
Documentnaam	Geohydrologische rapportage
Fugro-projectnr.	6421-198777
Fugro-documentnr.	6421-198777.R04v2.0
Versienummer	2.0
Versiestatus	Definitief
Fugro entiteit	Fugro NL Land B.V.
Adres Fugro-kantoor	Zekeringstraat 41a 1014 BV Amsterdam T 020 65 10800

Klantgegevens

Klant	COD investments
Adres klant	Europaboulevard 2b, 1078 RV Amsterdam
Contactpersoon klant	J. Luth

Versiebeheer

Versie	Datum	Status	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door	Goedgekeurd door
1.0	31-1-2022	Definitief	Initiële versie	LBR	MWK	MWK
2.0	21-11-2023	Definitief	Nieuw kelderontwerp	MZO	MWK	MWK

Projectteam

Initialen	Naam	Rol
LBR	L. van Broekhuizen	Adviseur Hydrologie
MWK	M. de Kwaadsteniet	Senior Adviseur Hydrologie
MZO	M. Zoutendijk	Adviseur Hydrologie

Inhoudsopgave

1.	**Inleiding**	**1**
1.1	Algemeen	1
1.2	Gebruikte gegevens	2
2.	**Projectomschrijving**	**3**
2.1	Ligging locatie	3
2.2	Huidige situatie	3
2.3	Toekomstige situatie	3
3.	**Geohydrologische inventarisatie**	**5**
3.1	Bodemopbouw en geohydrologische schematisering	5
3.2	Oppervlaktewater	5
3.3	Grondwaterstand/stijghoogte	5
3.3.1	Peilbuizen omgeving	5
3.3.2	Uitgangsgrondwaterstand/-stijghoogte	7
4.	**Analyse barrièrewerking**	**8**
4.1	Berekening grondwatermodel	8
4.1.1	Uitgangspunten grondwatermodel	8
4.1.2	Resultaten grondwatermodel	9
5.	**Conclusies en aanbevelingen**	**11**

Bijlagen

Bijlage A	**Tekeningen kelder**
Bijlage B	**Grondonderzoek**

1. Inleiding

1.1 Algemeen

Op 9 december 2021 ontving Fugro te Amsterdam van Riekerpolder Investments BV, namens COD, de opdracht voor het uitvoeren van een geohydrologisch onderzoek (analyse barrièrewerking). De betrokken constructeur is Van der Vorm Engineering. Ter plaatse van de projectlocatie wordt een appartementencomplex met kelder gerealiseerd.

Voor alle stadsdelen in Amsterdam is nieuw beleid ingevoerd met aanvullende eisen voor het bepalen van mogelijke barrièrewerking bij de aanleg van kelders. Het betreft het Afwegingskader grondwaterneutrale kelders Amsterdam (geldig vanaf 16-02-2021). In dit afwegingskader hebben alle buurten van Amsterdam een maatregelenpakket toegewezen gekregen, afhankelijk van de geohydrologische situatie in de buurt, zie ook https://www.amsterdam.nl/wonen-leefomgeving/duurzaam-amsterdam/nieuwe-regels-aanleg-kelder/.

Het afwegingskader is echter alleen gericht op kelders kleiner dan 300 m^2. Voor kelders groter dan 300 m^2, zoals in dit project, geldt dat er altijd middels een geohydrologisch rapport moet worden aangetoond dat de kelder grondwaterneutraal wordt aangelegd, ongeacht welk maatregelenpakket van toepassing is in de buurt.

Kort samengevat wordt van een ingenieursbureau gevraagd dat de geohydrologische analyse de volgende onderdelen bevat:

- Tekeningen met maatvoering (horizontaal en verticaal) van de huidige situatie en de toekomstige situatie waaruit de exacte locatie en de dimensies van de kelder goed zijn af te leiden;
- Gebruik van damwanden tijdens en na de bouw;
- Bestaande ondergrondse bouwwerken, waterkeringen, polderriolen etc., indien bekend;
- Boorbeschrijvingen en/of sonderingen op en rond het te bebouwen perceel;
- Gehanteerde bodemparameters en randvoorwaarden (grondwateraanvulling uit neerslag, oppervlaktewaterpeilen, vaste grondwaterstanden en stijghoogtes) bij de berekeningen;
- Berekende grondwaterstanden en -stroming in de huidige situatie;
- Berekende grondwaterstanden en -stroming in de situatie na de bouw van de kelder;
- Grondwaterstanden mogen niet teveel veranderen als gevolg van de aanwezigheid van de nieuwe kelder of het nieuwe bouwwerk in de ondergrond. In elk geval mag de grondwaterstand niet of nauwelijks veranderen ter hoogte van naastgelegen objecten of buiten de eigen perceelsgrens.
- Voor grote kelders (>300 m2): berekeningen in de huidige situatie en met KNMI-klimaatscenario W_H 2050.

Deze bovenstaande onderdelen zijn uitgewerkt in voorliggende rapportage.

Grondonderzoek en adviezen

Voor dit project is eind augustus 2021 een geotechnisch onderzoek uitgevoerd bestaande uit 27 sonderingen, met referentie: *6421-198777-21-R01-v1.0-20210901*. Voor de resultaten hiervan wordt verwezen naar Bijlage B.

Bouwputadvies

Separaat is een bouwputadvies (damwand- en bemalingsadvies) voor de realisatie van de kelder opgeleverd met referentie *6421-198777.R03v1.0* . In die rapportage zijn een damwandadvies en bemalingsadvies opgenomen.

1.2 Gebruikte gegevens

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

Tabel 1.1: Gebruikte gegevens/bronnen

Nr.	Titel	Auteur	Referentie	Datum
1	Ontwerptekeningen kelder	Van der Vorm	TO-Tussenplot	06-10-2023
2	Rapportage geotechnisch onderzoek	Fugro	6421-198777-21-R01	01-09-2021
3	REGIS/Dino loket	TNO	www.dinoloket.nl	21-10-2021*
4	Peilbesluit Riekerpolder	Waterschap Amstel, Gooi en Vecht	-	-
5	Peilbuizenmeetnet Waternet	Waternet	maps.waternet.nl/kaarten/peilbuizen.html	20-10-2021*
6	Integraal Technisch Beleidsrapport behorend bij Gemeentelijk Rioleringsplan Amsterdam 2016-2021	Waternet	-	30-12-2015
7	Neerslagstatistiek en -reeksen voor het waterbeheer 2019	STOWA	Rapport 2019-19	2019
8	Grondwaterzakboekje	Bram Bot	-	2016
*Datum van raadplegen				

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

2. Projectomschrijving

2.1 Ligging locatie

Het project betreft de nieuwbouw aan de Johan Huizingalaan 763a in het zuidwesten van Amsterdam. De nieuwbouw heeft een afmeting van ca. 80 m x 55 m. De maximale hoogte van de nieuwbouw betreft ca. peil + 50 m tot + 30 m. Onder de helft van de nieuwbouw wordt een 1-laags verdiepte kelder voorzien met afmetingen van ca. 80 m x 52,5 m.

Binnen het Rijksdriehoeksnet heeft de projectlocatie globaal de coördinaten X = 116.965 m en Y = 483.980 m. De projectlocatie is in figuur 2-1 op een luchtfoto weergegeven. Een impressie van de nieuwbouw is te zien in figuur 2-2.



Figuur 2-1: Contour kelder (rood) op luchtfoto (Bron: Esri)

2.2 Huidige situatie

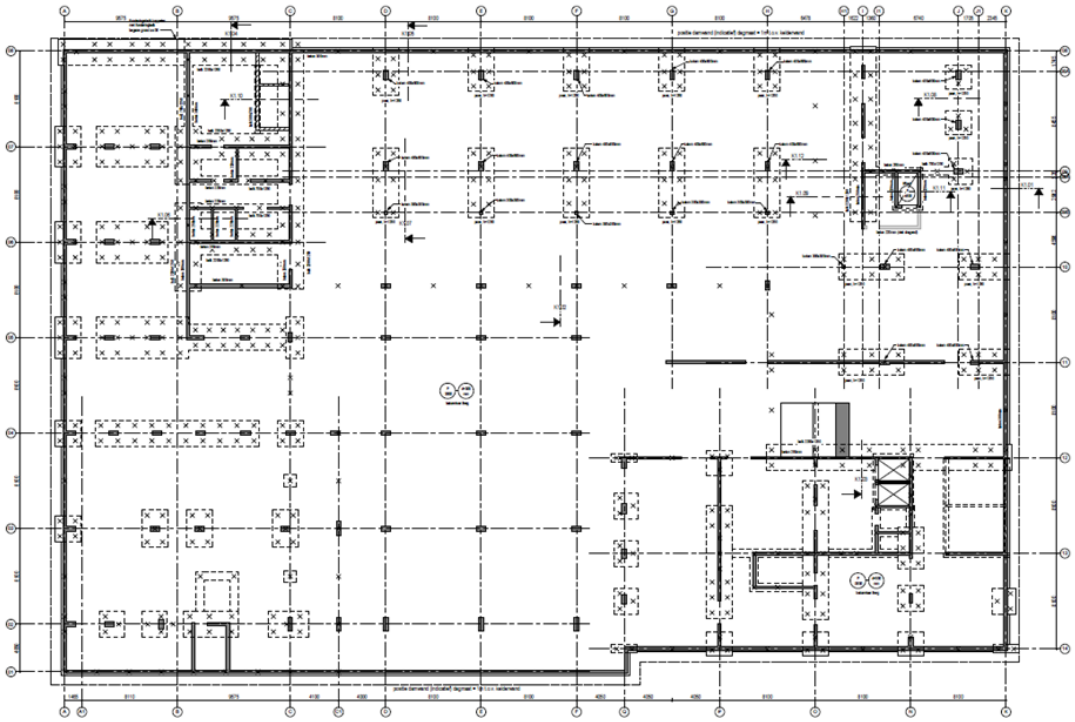
In de huidige situatie is er op de projectlocatie geen bebouwing aanwezig. Het projectgebied is wel verhard en relatief vlak met een maaiveldhoogte van ca. NAP -0,7 m.

Er is geen informatie beschikbaar over kelders in de omgeving van de projectlocatie. Het straatbeeld geeft geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van kelders.

2.3 Toekomstige situatie

Op de projectlocatie wordt een éénlaagskelder gerealiseerd van ca. 80 x 52,5 m, zoals is weergegeven in Figuur 2-2. Volgens opgaaf van de opdrachtgever, bedraagt het

aanlegniveau van de keldervloer 3,8 m onder peil, ofwel NAP -3,8 m, op basis van PEIL=0 m NAP (conform opgaaf constructeur per 7-11-2023). De damwanden worden na de bouwwerkzaamheden getrokken.



Figuur 2-2: Plattegrond van de aan te leggen kelder [1].

Bovenstaande gegevens zijn ontvangen van constructeur Van der Vorm Engineering. De aangeleverde tekeningen zijn bijgevoegd in Bijlage A.

3. Geohydrologische inventarisatie

3.1 Bodemopbouw en geohydrologische schematisering

Op basis van het uitgevoerde grondonderzoek [2] (zie bijlage B) en de literatuur is de bodemopbouw geschematiseerd zoals is weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1: Bodemopbouw en geohydrologische schematisering

Laag	Diepte [ca. m NAP]	Bodem-beschrijving	Typering
0	-0,64 à -0,74	Maaiveld	Infiltratie-oppervlak
1	Tot -2,3 à -3,8	Zand, opgehoogd	Watervoerend
2	Tot -4,3 à -5,9	Veen	Waterremmend
	Tot -5,5 à -6,5	Klei, zandig	
3	Tot -7,5 à -8,4	Wadzand	(Beperkt) watervoerend
4	Tot -11,0 à -11,4	Klei, zandig	Waterremmend
	Tot -11,2 à -11,4	Basisveen	
5	Tot -160*	Zand	Watervoerend
*Maximaal door Fugro verkende diepte bedraagt NAP -30,5 m			

3.2 Oppervlaktewater

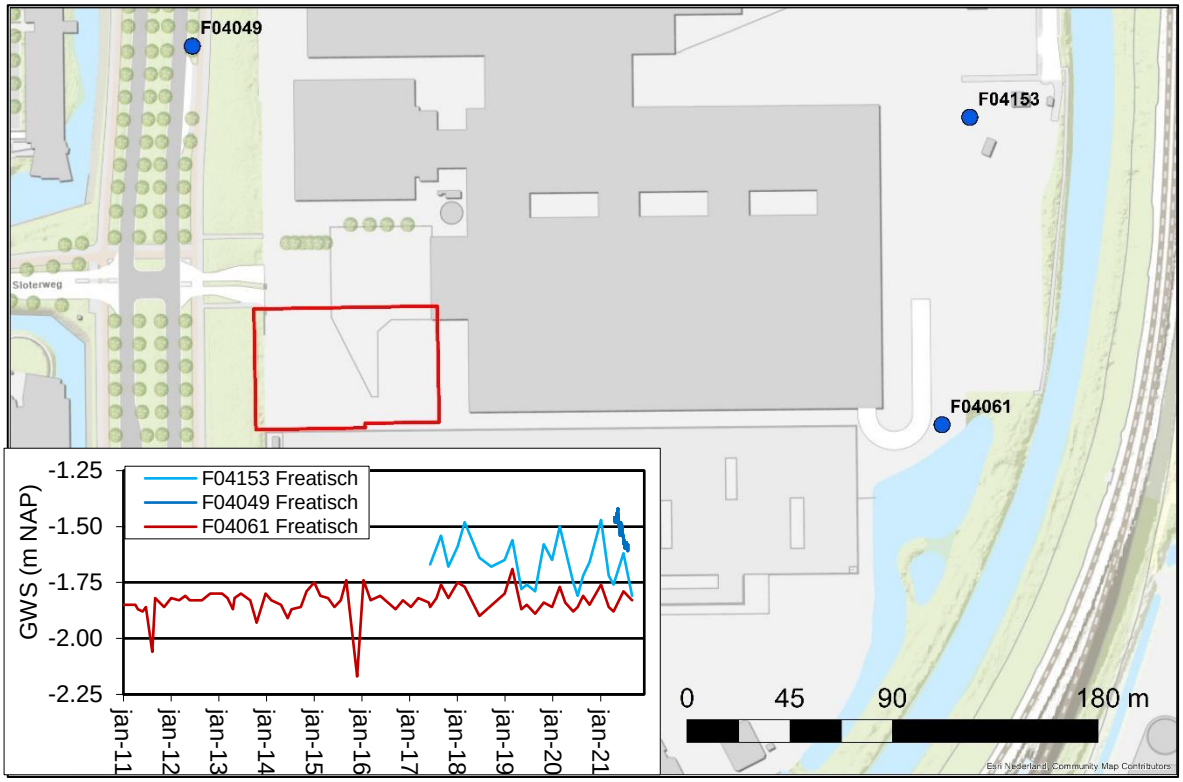
De projectlocatie bevindt zich in de Riekerpolder. Volgens het peilbesluit van het Hoogheemraadschap van Amstel, Gooi en Vecht wordt het oppervlaktewater beheerst met een vast jaarpeil van NAP -1,9 m [4].

De meest nabijgelegen watergangen bevinden zich ca. 130 m ten westen en ca. 190 m ten zuidoosten van de projectlocatie.

3.3 Grondwaterstand/stijghoogte

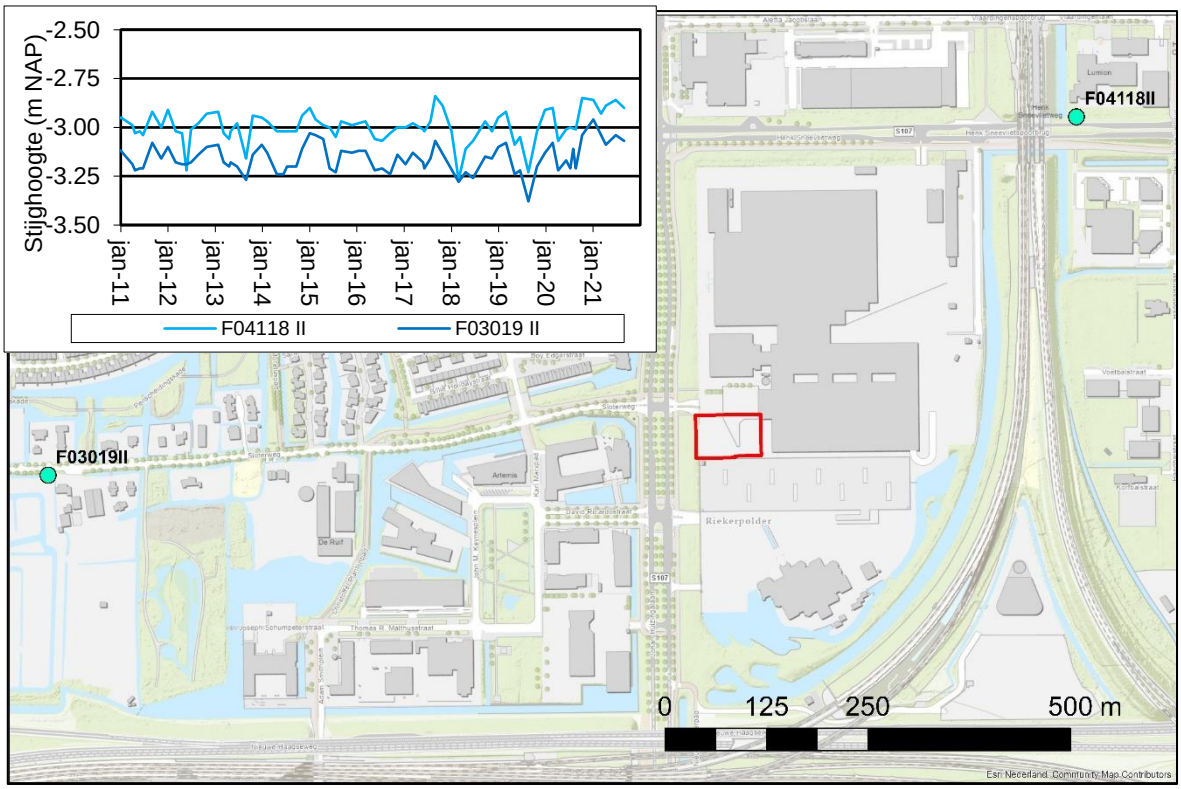
3.3.1 Peilbuizen omgeving

Om inzicht te krijgen in de (fluctuatie van de) grondwaterstand en stijghoogte in de omgeving van de projectlocatie zijn de grondwaterstands- en stijghoogtegegevens van Waternet geraadpleegd [5]. De locaties van de geraadpleegde freatische peilbuizen (laag 1) en de tijd-grondwaterstandgrafieken zijn in figuur 3-1 gepresenteerd.



Figuur 3-1: Locatieoverzicht en tijd-grondwaterstandsgrafieken freatische peilbuizen Waternet

De locaties van de Waternet peilbuizen, en de tijd-stijghoogtegrafieken van uit laag 5 , zijn weergegeven in figuur 3–2.



Figuur 3–2: Locatieoverzicht en tijd-stijghoogtegrafieken peilbuizen Waternet Laag 5

3.3.2 Uitgangsgrondwaterstand/-stijghoogte

Op basis van de beschikbare informatie zijn de voor deze analyse representatieve grondwaterstanden en stijghoogten afgeleid zoals zijn weergeven in tabel 3.2.

Tabel 3.2: Raming grondwaterstand en stijghoogte op projectlocatie

Laag	Hoog [ca. NAP m]	Gemiddeld [ca. NAP m]	Laag [ca. NAP m]
1	-1,4	-1,6	-1,9
5	-2,8	-3,1	-3,3

De stijghoogte in laag 3 (wadzandlaag) is niet bekend. Naar verwachting ligt deze tussen de waarden van laag 1 (freatische laag) en laag 5 (eerste watervoerende pakket). Omdat deze stijghoogte niet bekend is wordt de conservatieve aanname gedaan dat deze gelijk is aan de stijghoogte in laag 1. Daardoor wordt er in het grondwatermodel niet met wegzijging gerekend (zie hoofdstuk 4).

De in tabel 3.2 opgenomen waarden worden als uitgangsgrondwaterstand/-stijghoogte beschouwd voor de modelberekeningen, maar mogen niet zonder meer worden gebruikt voor andere (ontwerp)doeleinden. De aangenomen, maatgevende waarden zijn niet tot stand gekomen met behulp van een statistische analyse.

4. Analyse barrièrewerking

4.1 Berekening grondwatermodel

De nieuwe (vrijstaande) kelder wordt onder een deel van het perceel aangelegd, met een afmeting van ca. 80 x 52,5 m en een diepte tot NAP -3,8 m (3,8 m-peil). Door de grote mate van verharding in de omgeving van de projectlocatie is het grondwaterverhang waarschijnlijk beperkt.

De nieuwe kelder zal de topzandlaag volledig doorsnijden waardoor theoretisch barrièrewerking kan optreden. Het grondwater moet onder de barrière (kelder) door stromen of moet langs de barrière stromen.

Om de grondwaterstroming en de invloed van de kelder daarop te berekenen is een grondwatermodel opgesteld middels het grondwatermodeleerprogramma MicroFEM. Als modelgrenzen zijn de meest nabijgelegen watergangen gekozen. De grondwaterstanden in de huidige situatie zonder kelder en na aanleg van de kelder zijn berekend. Zo is inzichtelijk gemaakt wat de invloed van de kelder is op de grondwaterstanden in de omgeving.

Opgemerkt wordt dat met de herinrichting van het perceel ook aan de Hemelwaterverordening voldaan moet worden. Afhankelijk van de invulling hiervan kan dit invloed hebben op de grondwaterstroming. Dit is niet meegenomen in dit onderzoek. Geadviseerd wordt om hier bij de verdere uitwerking van de plannen rekening mee te houden.

4.1.1 Uitgangspunten grondwatermodel

Kwel/wegzijging

Op de projectlocatie is sprake van een wegzijgingssituatie. Aangezien er weinig informatie beschikbaar is over de stijghoogte en weerstand van de slecht doorlatende lagen op de projectlocatie is de mate van wegzijging niet nauwkeurig te bepalen. Daarom wordt de (conservatieve) aanname gedaan dat er geen wegzijging plaatsvindt op de projectlocatie.

Neerslag en infiltratie

Voor de neerslag is uitgegaan van de parameters zoals ze zijn beschreven in het Integraal Technisch Beleidsrapport behorend bij Gemeentelijk Rioleringsplan Amsterdam 2016-2021 [6]. Als uitgangssituatie is stationair gerekend met een gemiddelde neerslag van 2,3 mm/dag. Vervolgens is de maatgevende bui gedurende 10 dagen die statistisch gezien eens in de twee jaar voorkomt doorgerekend. Conform STOWA2019-DR1 [7] bedraagt dit 100 mm neerslag in 10 dagen (10 mm/dag). Voor verharding en onverhard oppervlak zijn infiltratiecoëfficiënten toegepast van respectievelijk 0,1 en 1,0. Er is gerekend zonder verdamping.

Vervolgens is de berekening ook uitgevoerd met toepassing van het KNMI klimaatscenario W_H 2050. Hierbij geldt dat in de winter zowel de gemiddelde hoeveelheid neerslag als de hoeveelheid neerslag op piekmomenten met 17% is toegenomen.

Doorlatendheid bodem

De dikte van de verzadigde ophooglaag bedraagt tot ca. 2 m. De doorlatendheid wordt geschat op 5 m/dag. Zo bedraagt het totale doorlaatvermogen (kD) 10 m^2/dag.

Een overzicht van de uitgangspunten voor de grondwatermodelering is weergegeven in Tabel 4 2.

Tabel 4.1: Overzicht uitgangspunten grondwatermodel

Uitgangspunt	Waarde
Doorlatendheid topzandlaag	5 m/dag
Dikte verzadigde topzandlaag	2 m
Wegzijging/kwel	Geen
Gemiddelde neerslag	2,3 mm/dag
Piekneerslag gedurende 10 dagen die eens in de 2 jaar voorkomt	100 mm (10mm/dag)
Klimaattoeslag conform KNMI-scenario W_H 2050	17%
Infiltratiecoëfficiënt verhard oppervlak	0,1
Infiltratiecoëfficiënt onverhard oppervlak	1,0
Verdamping	Geen
Beheerspeil oppervlaktewater	NAP -1,9 m
Weerstand oppervlaktewater	2 dagen
Bergingscoëfficiënt topzandlaag	0,25

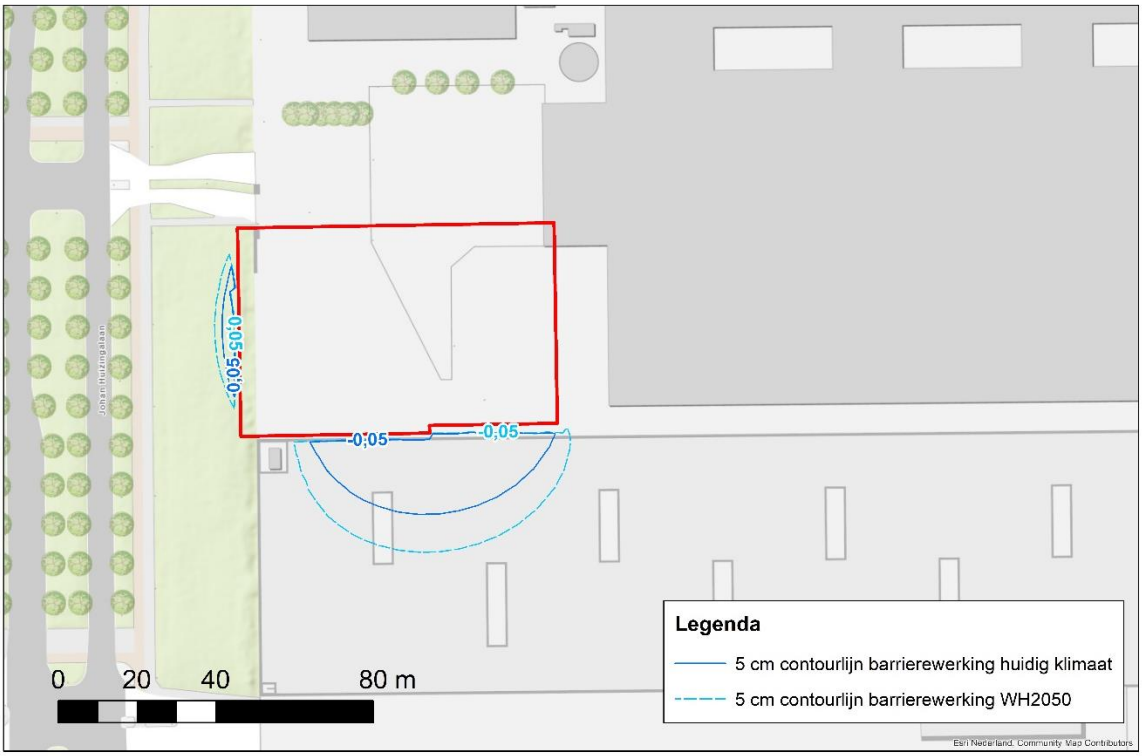
4.1.2 Resultaten grondwatermodel

Grondwaterstanden

De freatische grondwaterstanden zijn berekend voor de huidige situatie en de situatie met nieuwe kelder. Vervolgens is het verschil, en daarmee de invloed van de nieuwe kelder op de grondwaterstand, berekend. De maximale berekende stijging en daling van de grondwaterstand is opgenomen in Tabel 4.2. De invloed die de kelder op de grondwaterstanden heeft is gepresenteerd in Figuur 4-1 (huidig klimaat en klimaatscenario W_H 2050).

Tabel 4.2: Resultaten grondwatermodel: Invloed kelder op grondwaterstand

Klimaatscenario [-]	Maximale opstuwing [cm]	Maximale daling [cm]
Huidig	6	7
W_H 2050	7	8



Figuur 4-1: Invloed kelder op grondwaterstand – huidig klimaat en W_H 2050

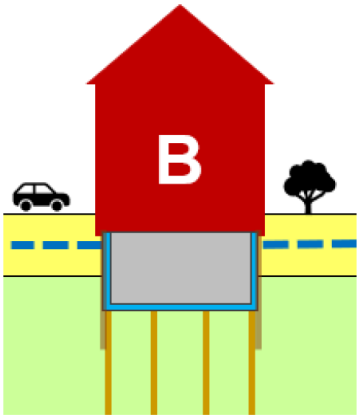
Debietberekening

Middels het grondwatermodel is ook het grondwaterdebiet berekend dat door de kavel stroomt. Voor aanleg van de kelder bedraagt dit ca. 0,9 m^3/dag, na aanleg van de kelder ca. 0,6 m^3/dag. Dit is een afname van ca. 27%. Om hiervoor te compenseren en de kelder grondwaterneutraal aan te kunnen leggen dient een mitigerende maatregel te worden toegepast.

5. Conclusies en aanbevelingen

De toekomstige kelder zal de topzandlaag deels doorsnijden. De kelder beslaat een groot deel van het terrein, maar rondom de kelder is ruimte voor grondwater.

De invloed van de kelder op de grondwaterstanden is berekend middels een grondwatermodel. Uit de modelberekeningen volgt dat de nieuw te realiseren kelder een invloed van >5 cm heeft op de grondwaterstand buiten het eigen kavel. Uit de debietberekening volgt een afname van het grondwaterdebiet op de kavel. Daarom wordt aanbevolen om onder de kelder een werkvloer (grondverbetering) aan te brengen met een dikte van minstens 0,3 m. Hiervoor dient drainagezand (volgens RAW-classificatie) te worden toegepast (aanname doorlatendheid 20 à 30 m/dag [8]). Deze grondverbetering dient rondom de kelder in verbinding te worden gebracht met de topzandlaag, zodat het grondwater dat onder de kelder doorstroomt aansluit op de topzandlaag. Zo wordt een doorlopende waterdoorlatende laag ter plaatse van de kelder in stand gehouden. Een schematische weergave van deze maatregel, zoals deze is opgenomen in het Afwegingskader Grondwaterneutrale Kelders Amsterdam, is weergegeven in Figuur 5–1.



Maatregel B: zoveel als mogelijk trekken van damwanden na realisatie

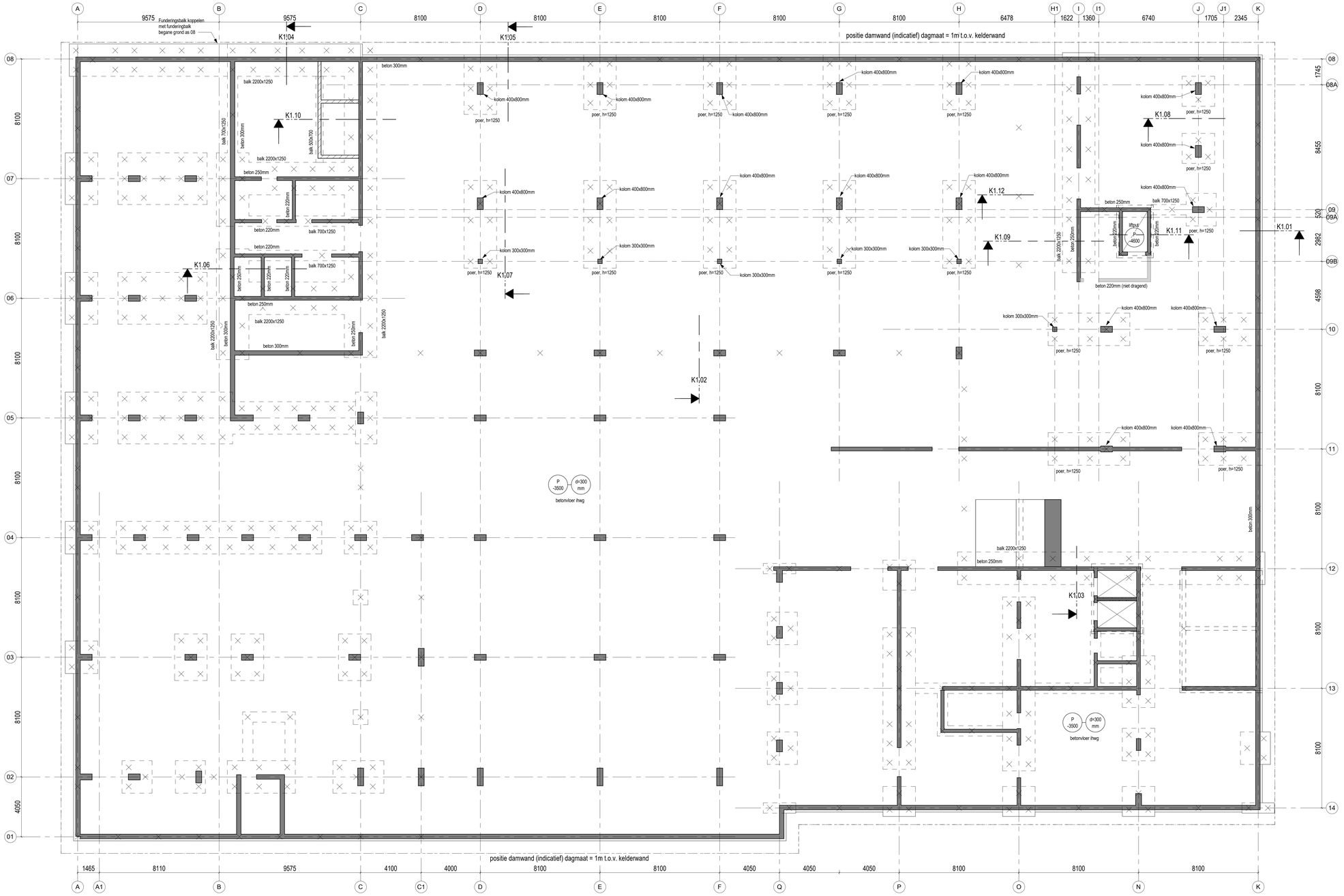
In deze maatregel wordt uitgegaan dat (een deel van de) damwanden aan het eind getrokken kunnen worden. Om de grondwaterstroming te waarborgen, dient wel een omstorting met drainagezand of grind gemaakt te worden, die in verbinding staat met het freatische pakket. De eisen zijn verder gelijk aan maatregel A. Bij toepassing van koekoeken als verlichtingsmethode is het trekken van damwanden in een aantal gevallen mogelijk. In dat geval worden de damwanden deels aan de voor- en achterzijde van het pand verwijderd.

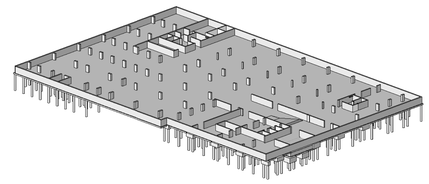
Figuur 5–1: Schematische weergave maatregel grondverbetering

Opgemerkt wordt dat op de verwerking van hemelwater op de projectlocatie de hemelwaterverordening Amsterdam van toepassing is. Bij het invulling geven aan dit beleid dient rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van de kelder. Fugro kan indien gewenst adviseren over het ontwerpen conform de Hemelwaterverordening. Dit maakt geen onderdeel uit van deze opdracht.

Bijlage A

Tekeningen kelder





RENVOOI KELDER:

- ~~Peil = 0.2 m - N.A.P.~~ **PEIL = 0,0M + NAP**
- IHWG-beton:
  - milieuklasse: n.t.b.
  - kwaliteit: C20/25 (tenzij ander vermeld)
- Prefab beton:
  - kwaliteit volgens opgave leverancier; minimaal C50/60
  - stekken/gains volgens opgave/plan leverancier
  - productiegebonden profilering (bv vellingkanten en afschuiningen) volgens opgave leverancier in overleg met de architect.
  - evt. isokorven, lateien, prefab trappen, bordessen, galerijplaten, balkons en bijbehorende instortvoorzieningen volgens opgave leverancier.
- Hoofddraagconstructie 120 min. brandwerend
- Veranderlijke belasting 2,5 kN/m² (tenzij anders vermeld)
- Poerafmeting afhankelijk van funderingsadvies

TO - Tussenplot 06-10-2023

Project:	B@Home Amsterdam
Onderdeel:	Kelder -1
Opdrachtgever:	Riekerpolder Investments VOF
Architect:	NEXT Architects

gedek.	const.:	schaal:	werkn.:	blad:
SB	RG	1:100	J1000	TO-K1
datum:	gez.:			

formaat: A0

VAN DER VORM ENGINEERING
ingenieursbureau voor civiele technieken

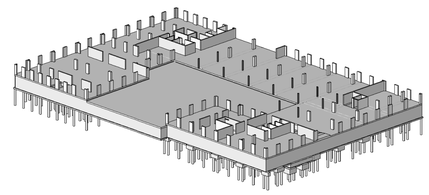
■ Delft
Delftechpark 32
2628 XH Delft
telefoon 015-3617333
delft@vandervorm.nl

□ Maarssen
Straatweg 2a-1
3604 BB Maarssen
telefoon 030-2435664

F	E	D	C	B	A	wijz.	datum omschrijving

computer drafted by van der vorm engineering b.v.

positie damwand (indicatief) dagmaat = 1m t.o.v. kelderwand



RENVOOI STAAL:

- Staalkwaliteit S235 (koker-/buisprofielen S355; warmgewalst)
- Boutkwaliteit 8.8
- Ankerkwaliteit 4.6
- Staalconstructie legplan/ankerplan volgens opgave leverancier
- Opgave is exclusief hulpstaal en bouwkundige voorzieningen

RENVOOI BEGANE GROND:

- Peil ~~= 0.2 m. N.A.P.~~ **PEIL = 0,0M + NAP**
- IHWG-beton:
  - milieuklasse: n.t.b.
  - kwaliteit: C30/37 (tenzij ander vermeld)
- Prefab beton:
  - kwaliteit volgens opgave leverancier; minimaal C50/60
  - stekken/gains volgens opgave/plan leverancier
  - productiegebonden profilering (bv vellingkanten en afschuiningen) volgens opgave leverancier in overleg met de architect.
  - evt. isokorven, latei en, prefab trappen, bordessen, galerijplaten, balkons en bijbehorende instortvoorzieningen volgens opgave leverancier.
- Kanaalplaatvloeren:
  - aantal en plaats hamerkop-koppeling volgens tekening
  - plaats kopsleuf-koppeling volgens opgave leverancier (tenzij anders vermeld)
- Schildikte breedplaatvloeren volgens opgave leverancier.
- Hoofddraagconstructie 120 min. brandwerend
- Veranderlijke belasting 5,0 kN/m² (tenzij anders vermeld)
- VS: versterkte strook volgens opgave vloerleverancier
- Poerafmeting afhankelijk van funderingsadvies

VOOR DETAILS, ZIE DETAILBOEKJE

TO - Tussenplot 06-10-2023

Project:	B@Home Amsterdam
Onderdeel:	Begane grond
Opdrachtgever:	Riekerpolder Investments VOF
Architect:	NEXT Architects

getek. SB	const.: RG	schaal: 1:100	werkm.: J1000	blad: TO-00	
datum:	gez.:				

formaat: A0

VAN DER VORM ENGINEERING
ingenieursbureau voor civiele technieken

■ Delft
Delftechpark 32
2628 XH Delft
telefoon 015-3617303
delft@vandervorm.nl

□ Maarssen
Straatweg 2a-1
3604 BB Maarssen
telefoon 030-2409866

computer drafted by van der vorm engineering b.v.

Bijlage B

Grondonderzoek

Nieuwbouw B@Home Amsterdam

Rapportage geotechnisch onderzoek | Amsterdam

6421-198777 | 01-09-2021
Definitief
COD Investments I B.V.

Documentbeheer

Documentgegevens

Projectnaam	Nieuwbouw B@Home Amsterdam
Documentnaam	Rapportage geotechnisch onderzoek
Fugro-projectnr.	6421-198777
Fugro-documentnr.	6421-198777-21-R01
Versienummer	1.0
Versiestatus	Definitief
Fugro entiteit	Fugro NL Land B.V.
Adres Fugro-kantoor	Zekeringstraat 41a, 1014 BV, Amsterdam
Telefoonnummer	+31 20 651 0800

Klantgegevens

Klant	COD Investments I B.V.
Klant adres	Michelangelostraat 67, 1077 BW, AMSTERDAM
Contact klant	

Versiebeheer

Versie	Datum	Status	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door	Goedgekeurd door
1.0	01-09-2021	Definitief	Initiële versie	LM	RFE	ZKJ

Projectteam

Initialen	Naam	Rol
ZKJ	ing. Z. Rabbaj	Teammanager GeoAdvies

Inhoudsopgave

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

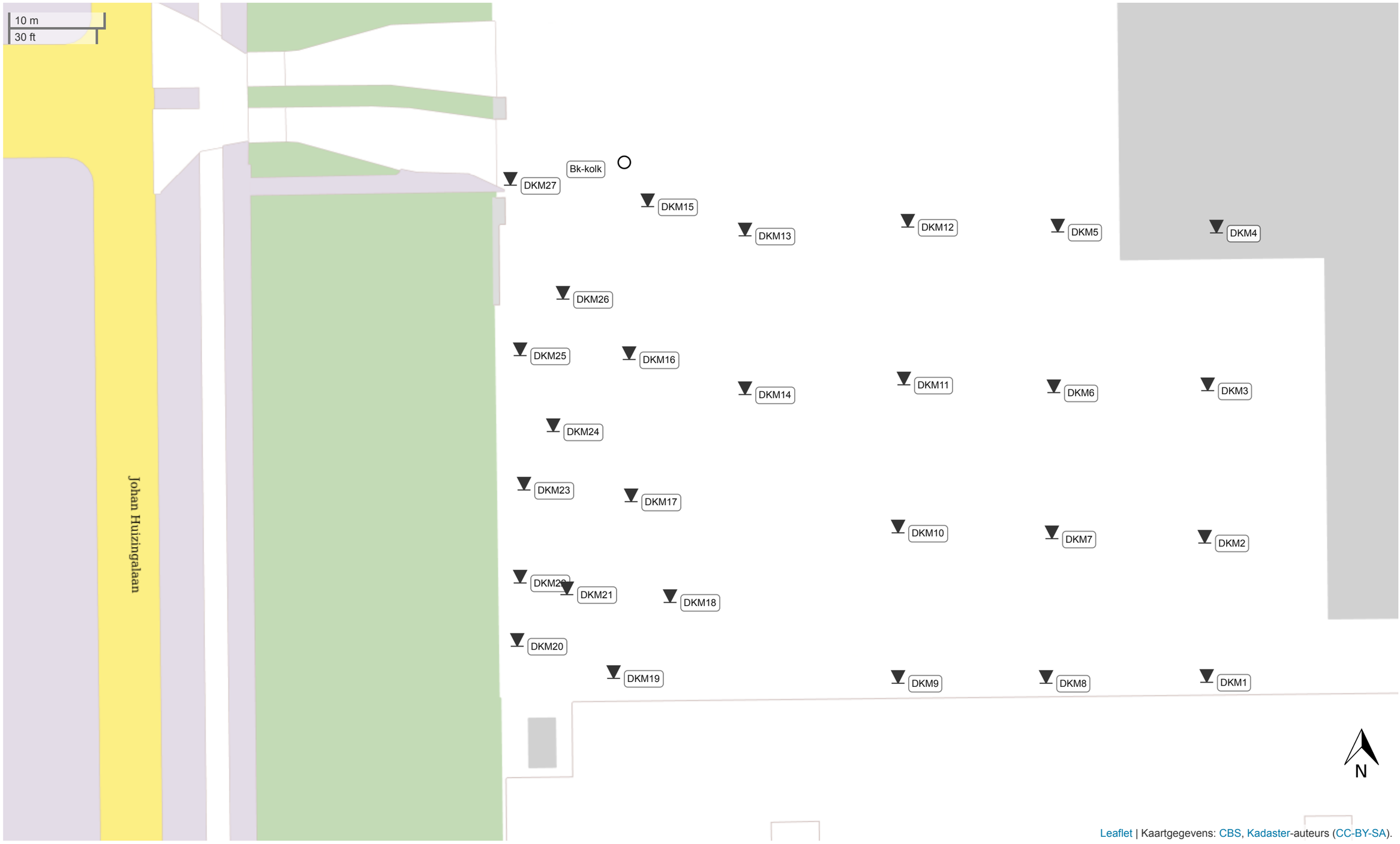
Rapportageoverzicht

Projectnaam: Nieuwbouw B@Home Amsterdam

Fugro-projectnr.: 6421-198777

Naam	RD Coördinaten (m)		Hoogte (m) t.o.v.	Grondwater-stand (m) t.o.v.	Opmerkingen
	X	Y	NAP	NAP	
DKM1	116998.7	483939.5	-0.71	-1.46	
DKM10	116965.3	483955.6	-0.71		
DKM11	116966.0	483971.5	-0.64		
DKM12	116966.4	483988.5	-0.72		
DKM13	116948.9	483987.6	-0.74		
DKM14	116948.9	483970.4	-0.59		
DKM15	116938.4	483990.7	-0.74		
DKM16	116936.4	483974.2	-0.75		
DKM17	116936.6	483958.8	-0.69		
DKM18	116940.8	483948.0	-0.62		
DKM19	116934.7	483939.9	-0.56	-1.41	
DKM2	116998.5	483954.4	-0.67		
DKM20	116924.3	483943.3	-0.45	-1.30	
DKM21	116929.7	483948.9	-0.54		
DKM22	116924.6	483950.2	-0.52		
DKM23	116925.0	483960.1	-0.50		
DKM24	116928.2	483966.4	-0.58		
DKM25	116924.6	483974.6	-0.49		
DKM26	116929.3	483980.7	-0.76		
DKM27	116923.6	483993.0	-0.86		
DKM3	116998.7	483970.8	-0.69		
DKM4	116999.8	483987.8	-0.68		
DKM5	116982.6	483987.9	-0.68		
DKM6	116982.1	483970.7	-0.67		
DKM7	116982.0	483954.9	-0.66		
DKM8	116981.3	483939.3	-0.74	-1.54	
DKM9	116965.4	483939.3	-0.73		
Bk-kolk	116935.8	483994.8	-0.95		

Naam	RD Coördinaten (m)		Hoogte (m) t.o.v.	Grondwater-stand (m) t.o.v.	Opmerkingen
	X	Y	NAP	NAP	
Bk-put	116941.3	484015.5	-0.66		

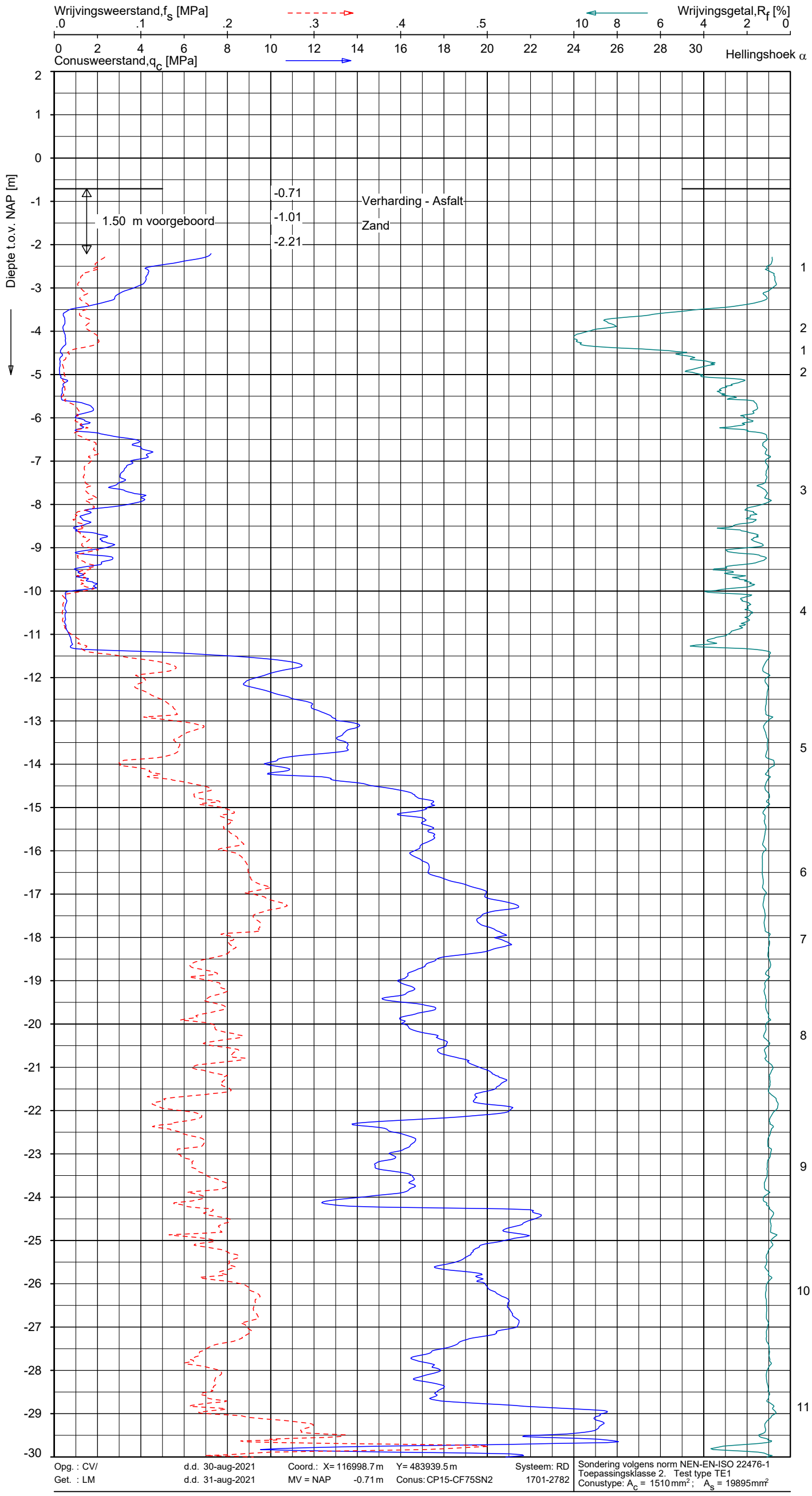


Situatie

Nieuwbouw B@Home Amsterdam

Opdr.: 6421-198777

Bijl.: 1



Indicatieve bodembeschrijving

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

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

Opg. : CV/	d.d. 30-aug-2021	Coord.: X= 116998.7 m	Y= 483939.5 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : LM	d.d. 31-aug-2021	MV = NAP	-0.71 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2782

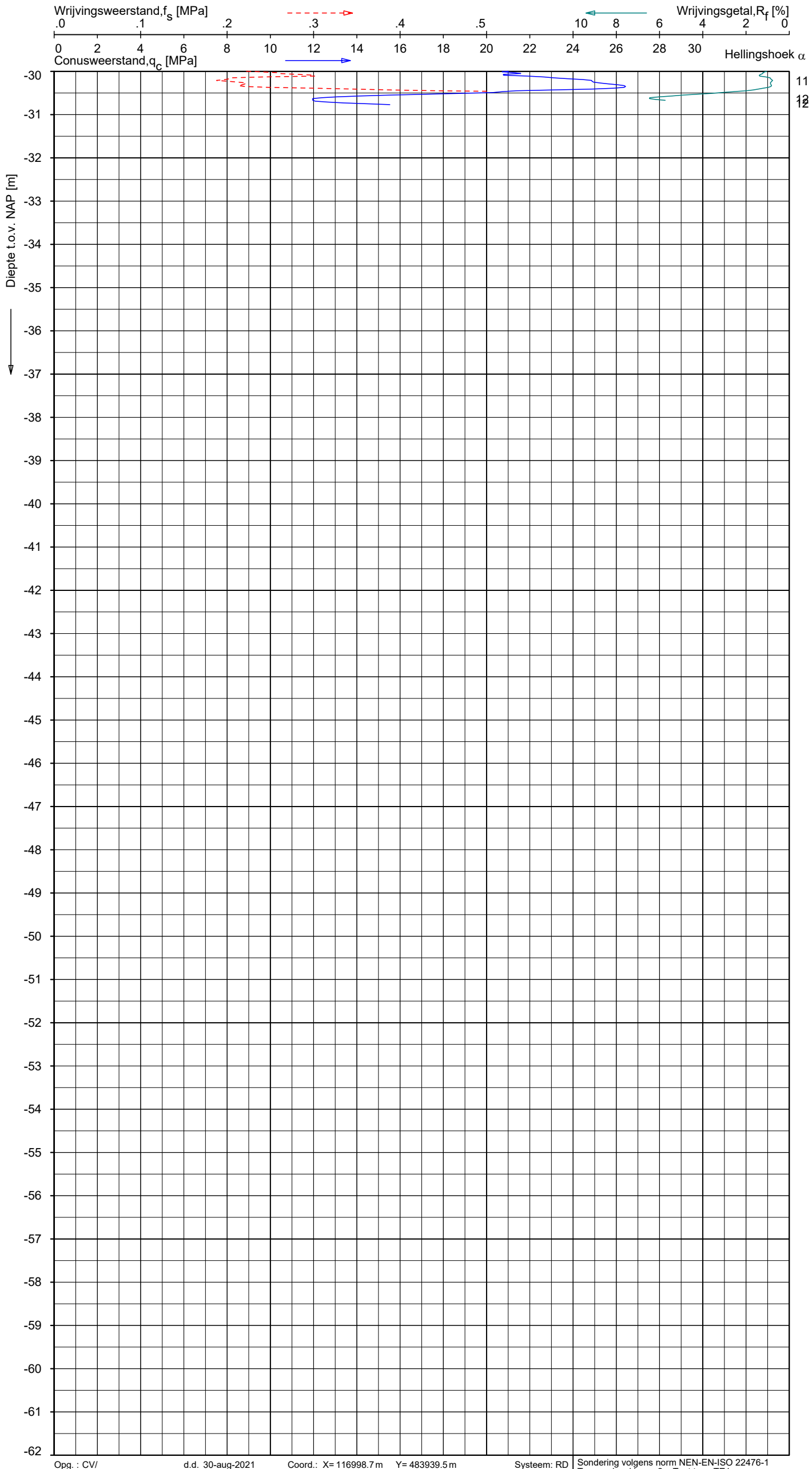
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM1

FUGRO



Indicatieve bodembeschrijving

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

- ZAND / ZAND, siltig
- Grond, zeer stijf, fijnkorrelig

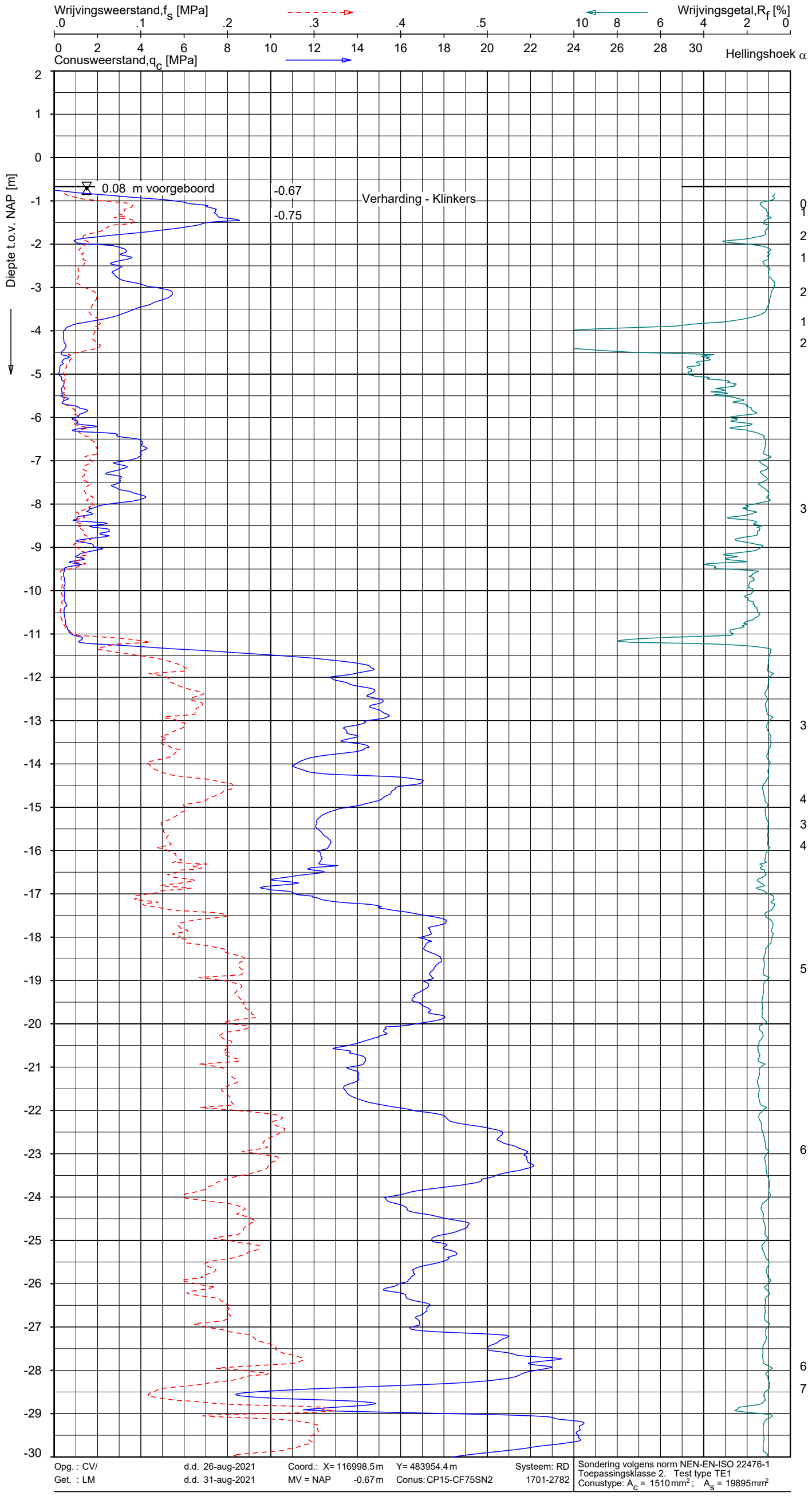
Opg. : CV/ d.d. 30-aug-2021 Coord.: X= 116998.7 m Y= 483939.5 m Systeem: RD
Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.71 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

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

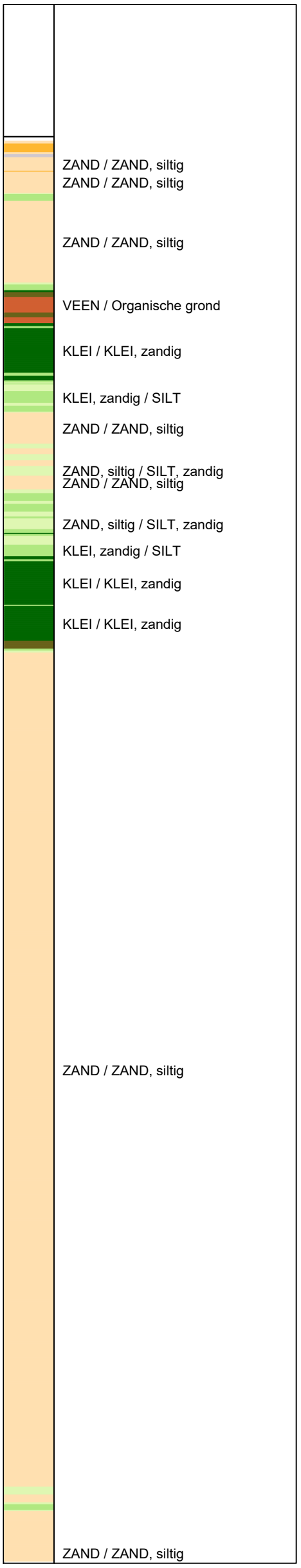
NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM1



Indicatieve bodembeschrijving

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



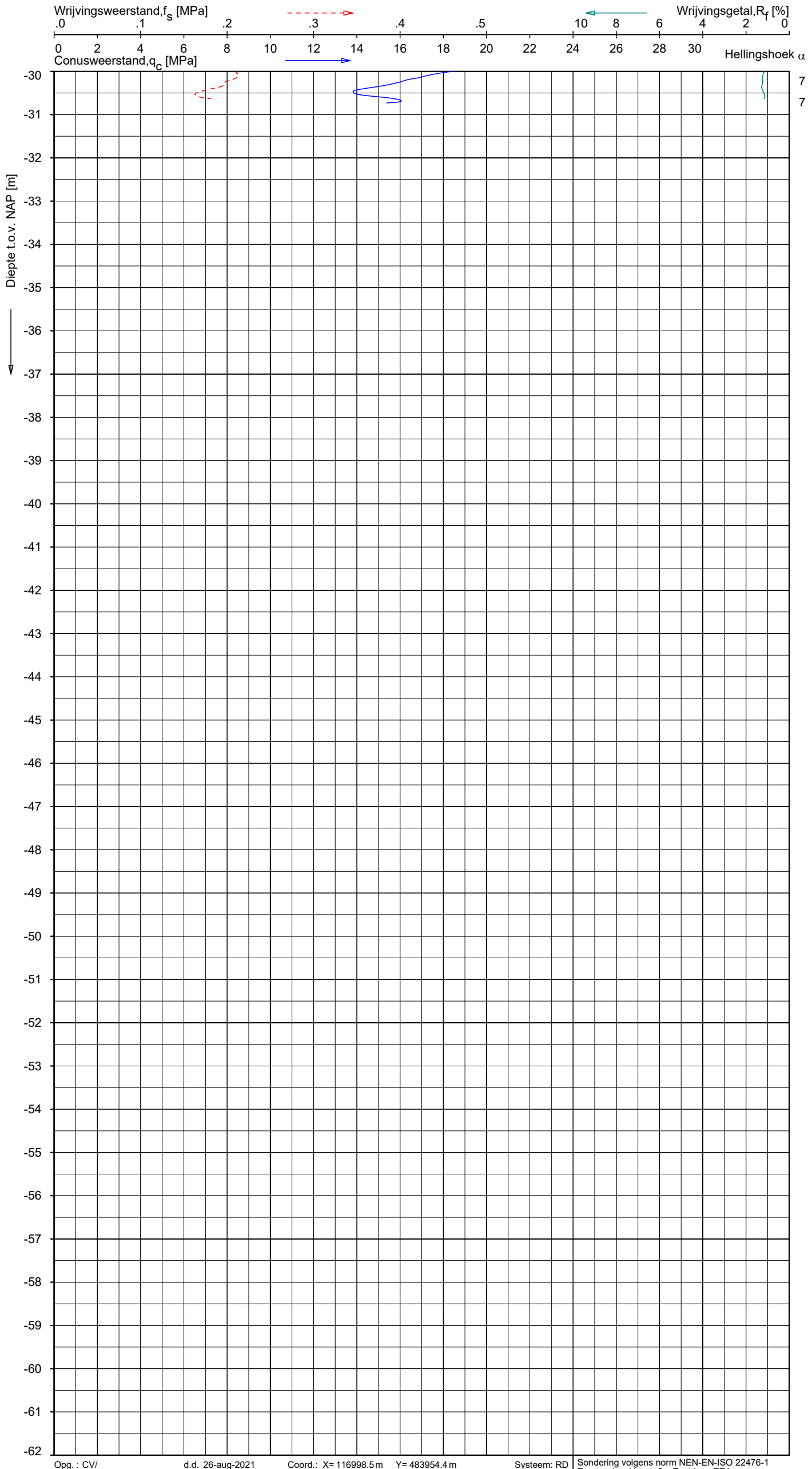
Opg. : CV/ d.d. 26-aug-2021 Coord.: X= 116998.5 m Y= 483954.4 m Systeem: RD
Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.67 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

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

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM2



Opg. : CV/ d.d. 26-aug-2021 Coord.: X= 116998.5 m Y= 483954.4 m Systeem: RD
Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.67 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

Indicatieve bodembeschrijving

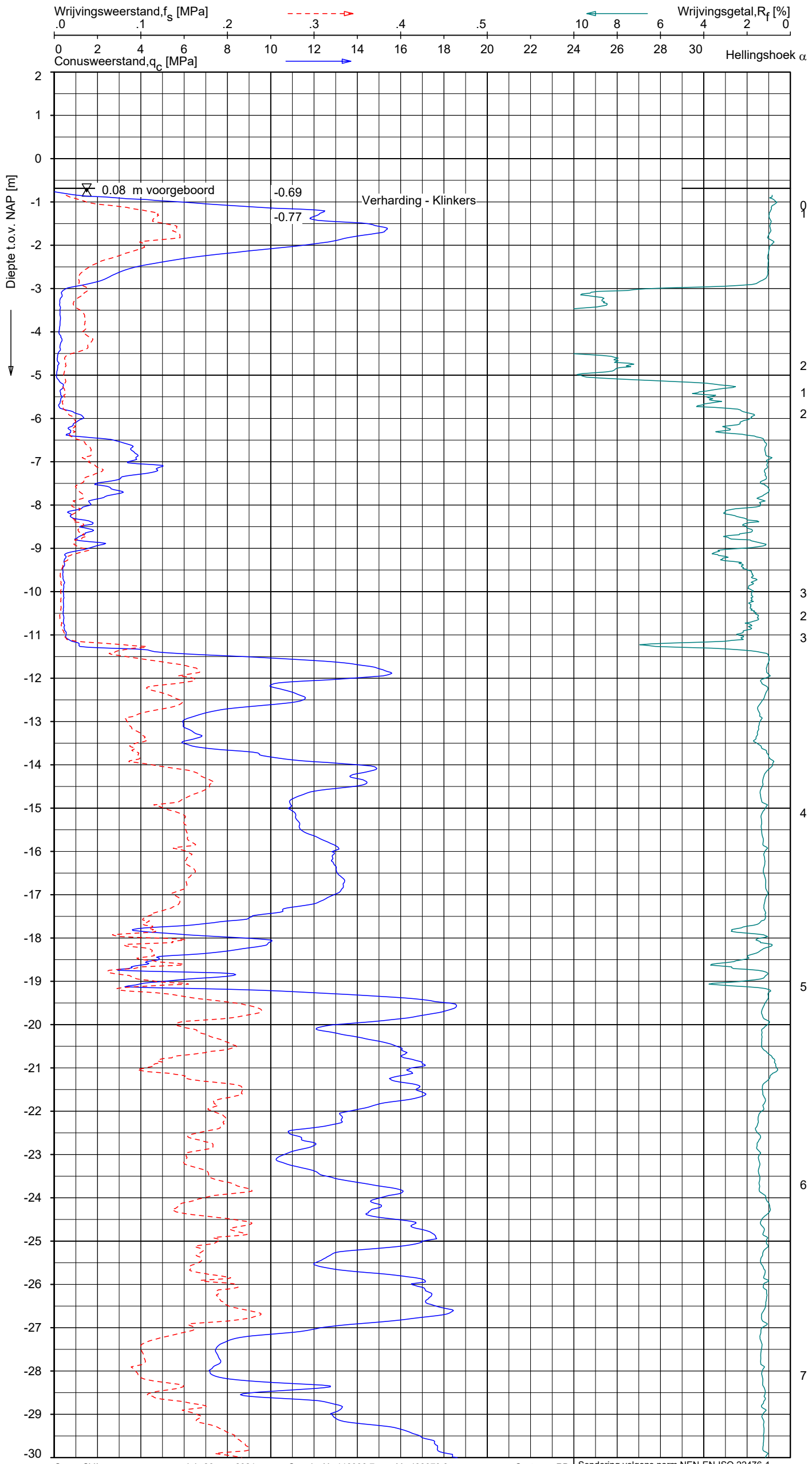
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

ZAND / ZAND, siltig

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

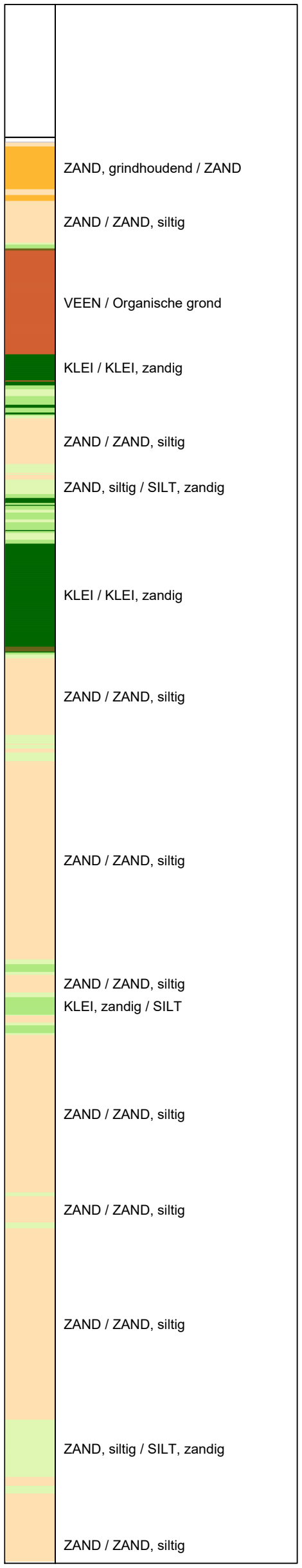
NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM2



Indicatieve bodembeschrijving

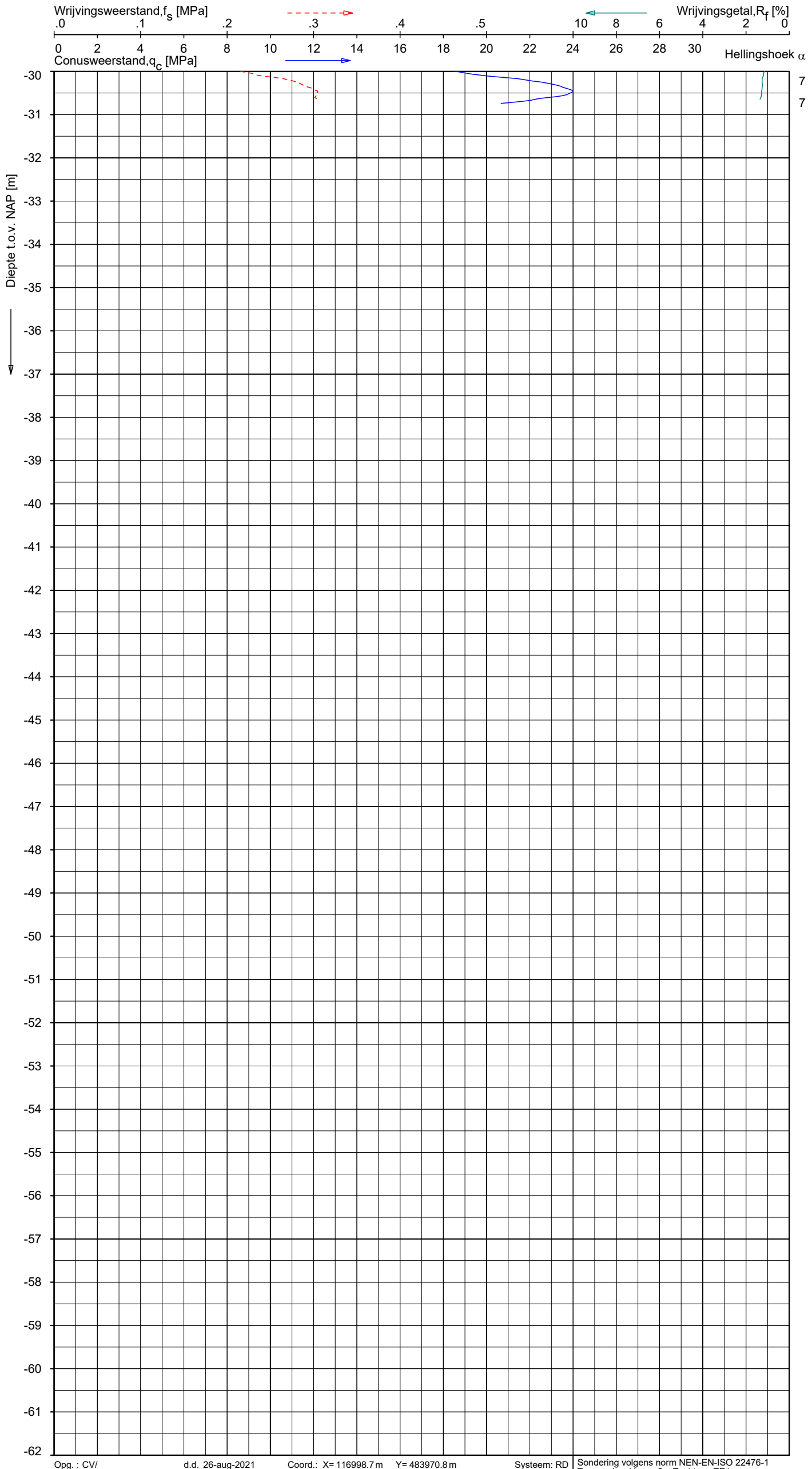
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM3



Opg. : CV/ d.d. 26-aug-2021 Coord.: X= 116998.7 m Y= 483970.8 m Systeem: RD

Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.69 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

Indicatieve bodembeschrijving

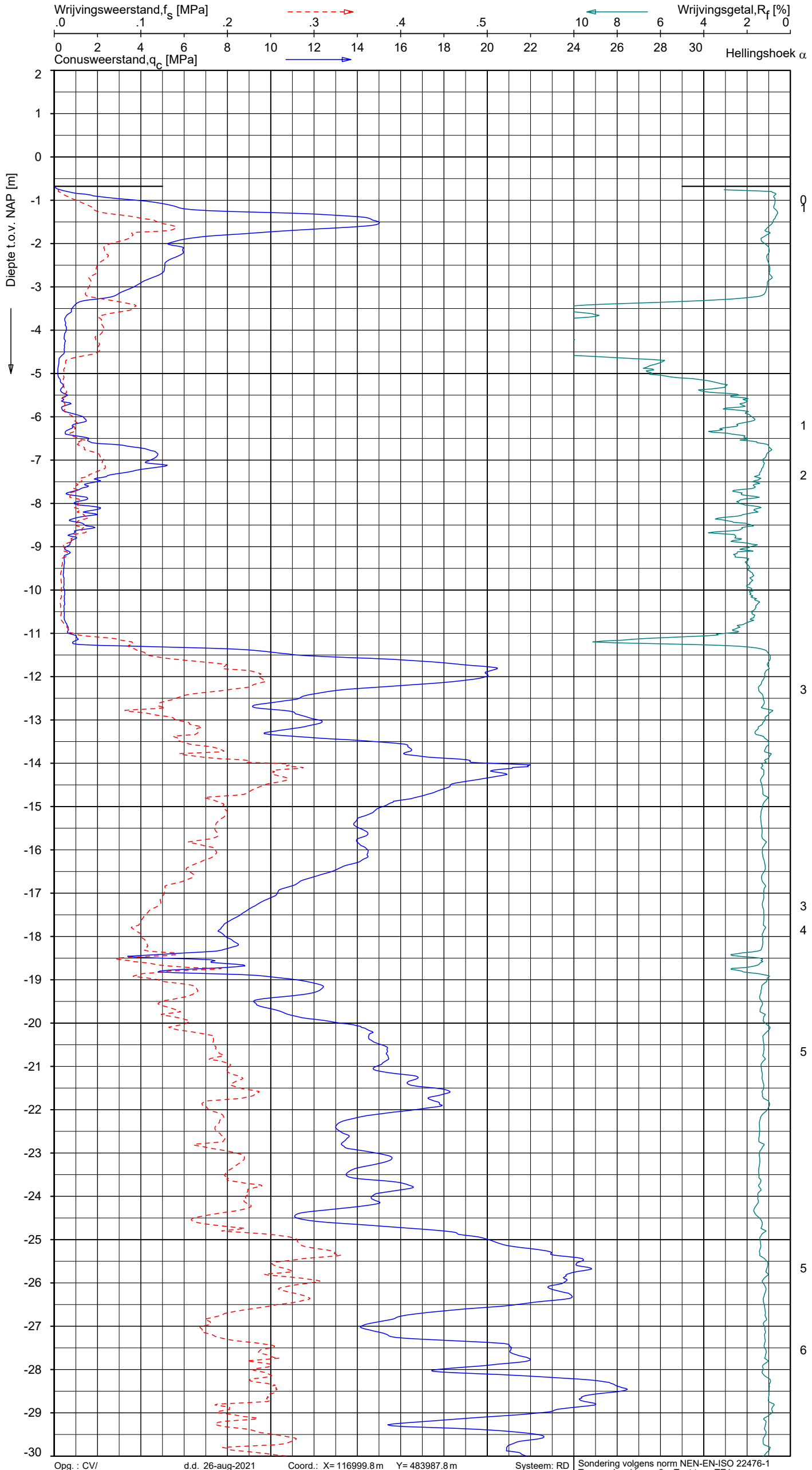
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

ZAND / ZAND, siltig

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

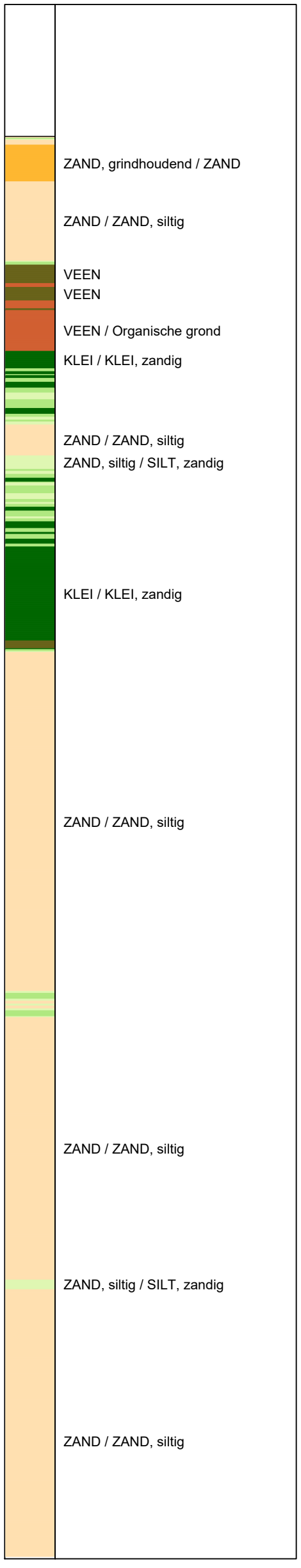
NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM3



Indicatieve bodembeschrijving

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



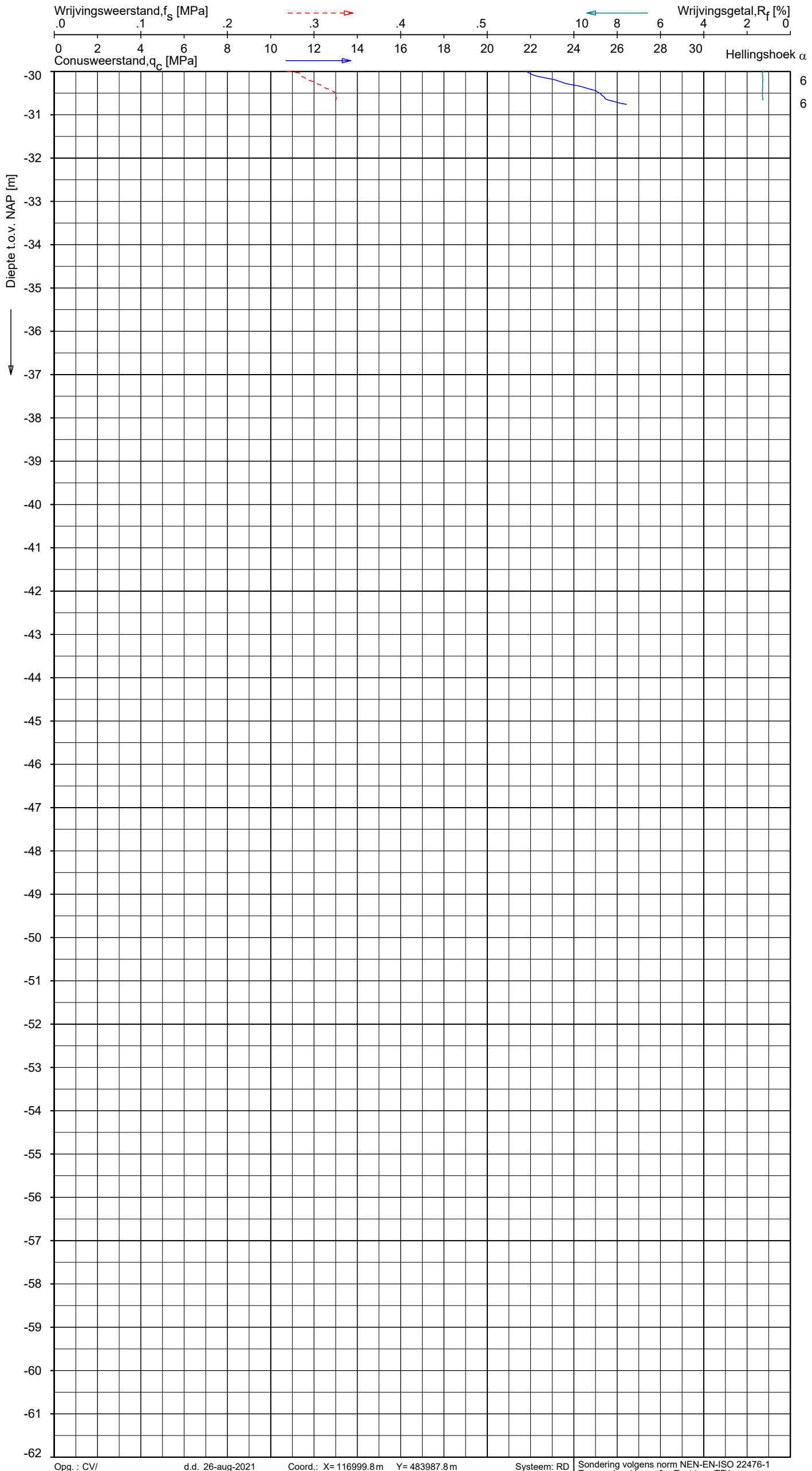
Opg. : CV/ d.d. 26-aug-2021 Coord.: X= 116999.8 m Y= 483987.8 m Systeem: RD
Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.68 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

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

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM4



Indicatieve bodembeschrijving

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

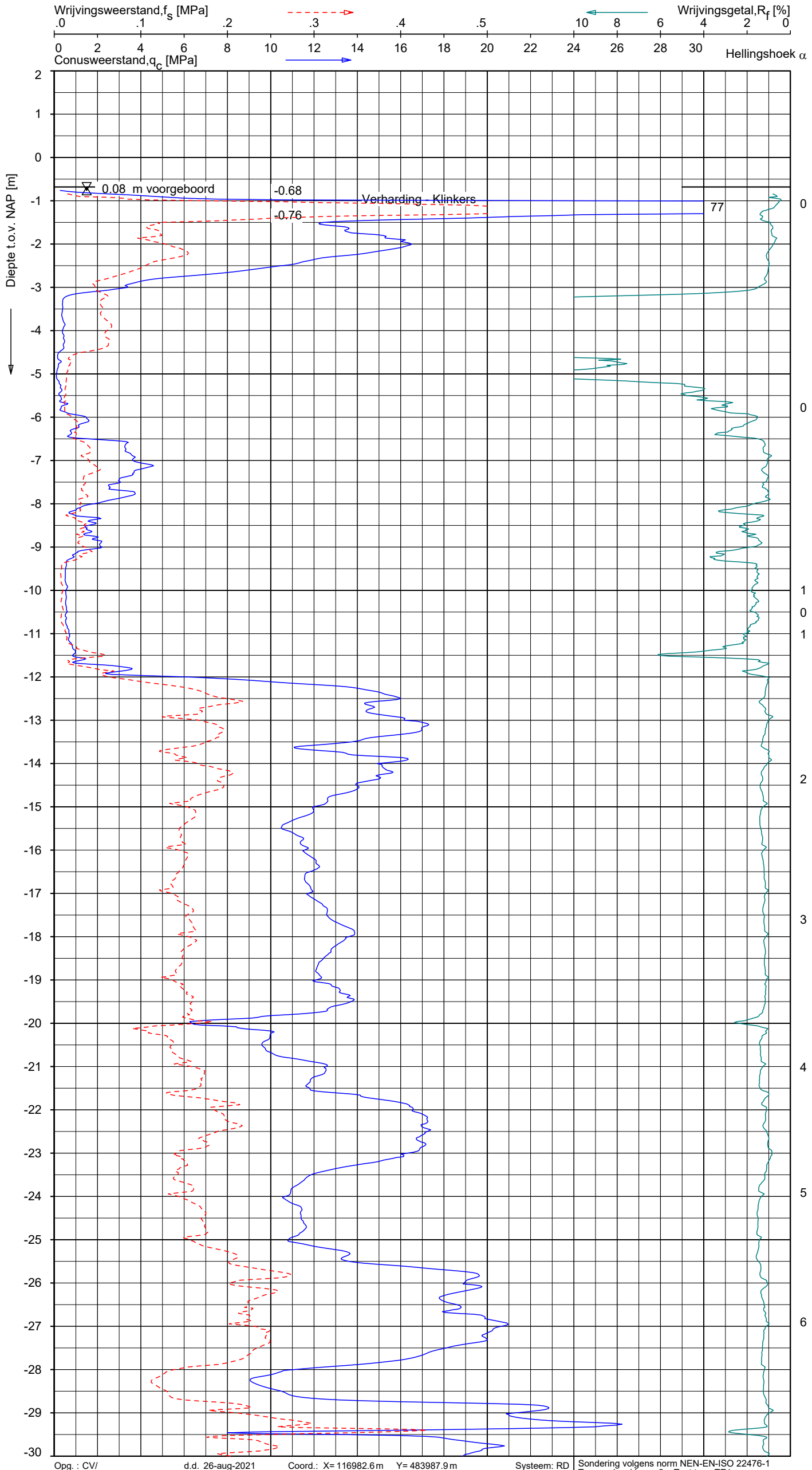
ZAND / ZAND, siltig

Opg. : CV/	d.d. 26-aug-2021	Coord.: X= 116999.8 m	Y= 483987.8 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : LM	d.d. 31-aug-2021	MV = NAP -0.68 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2782	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM4



Indicatieve bodembeschrijving

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

- ZAND, zeer vast / ZAND, kleiig, zeer vast
- ZAND, grindhoudend / ZAND
- ZAND / ZAND, siltig
- VEEN / Organische grond
- VEEN / Organische grond
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI, zandig / SILT
- ZAND / ZAND, siltig
- KLEI, zandig / SILT
- ZAND, siltig / SILT, zandig
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI / KLEI, zandig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND, siltig / SILT, zandig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig

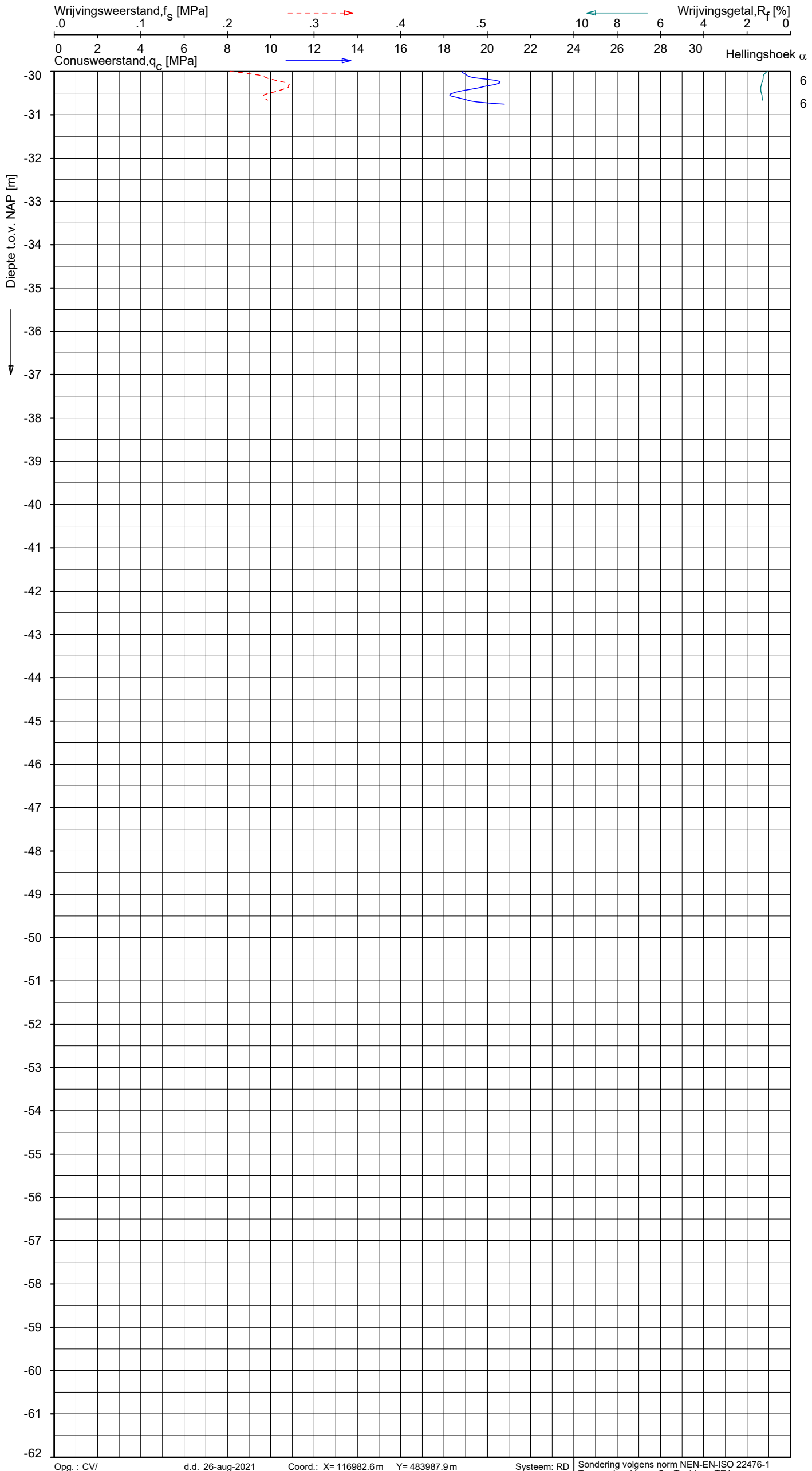
Opg. : CV/ d.d. 26-aug-2021 Coord.: X= 116982.6 m Y= 483987.9 m Systeem: RD
Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.68 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

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

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM5



Opg. : CV/ d.d. 26-aug-2021 Coord.: X= 116982.6 m Y= 483987.9 m Systeem: RD
Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.68 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

Indicatieve bodembeschrijving

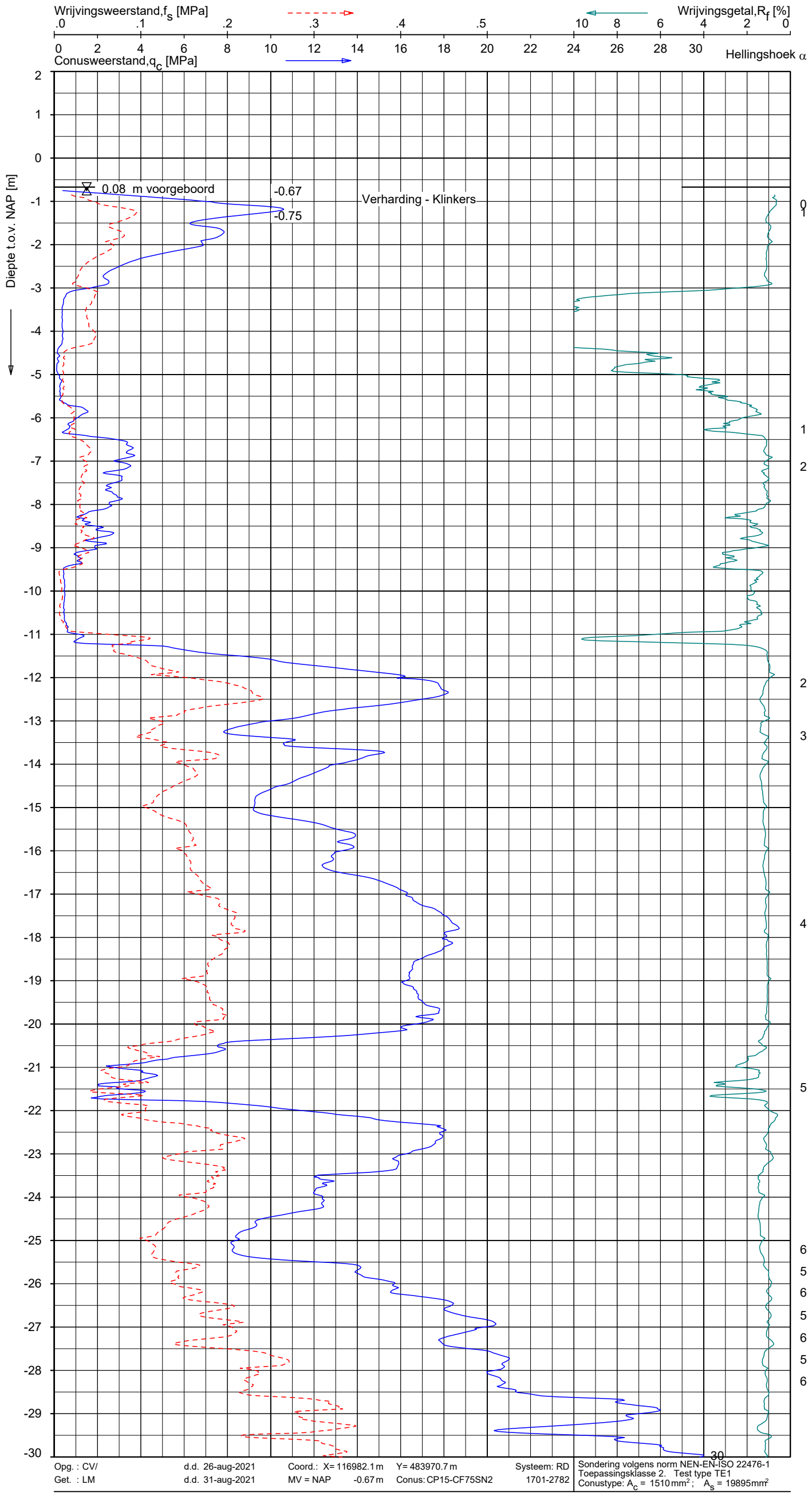
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

ZAND / ZAND, siltig

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

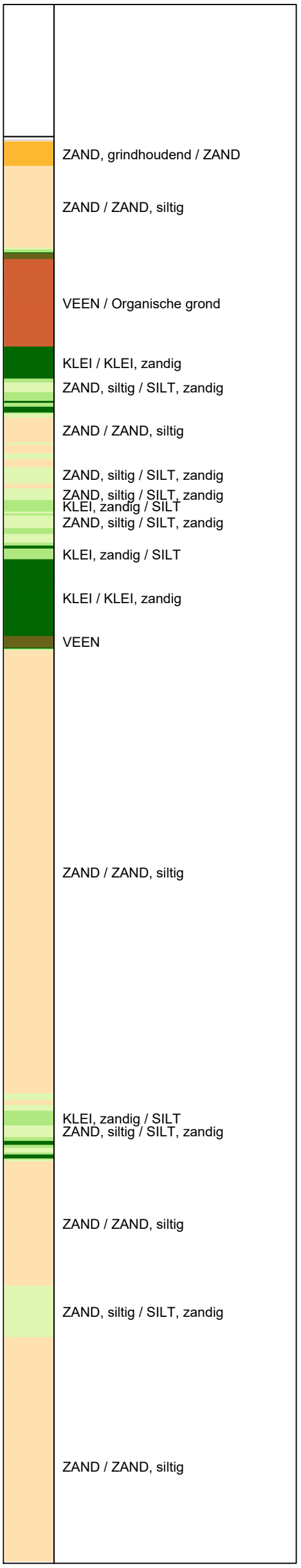
NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM5



Indicatieve bodembeschrijving

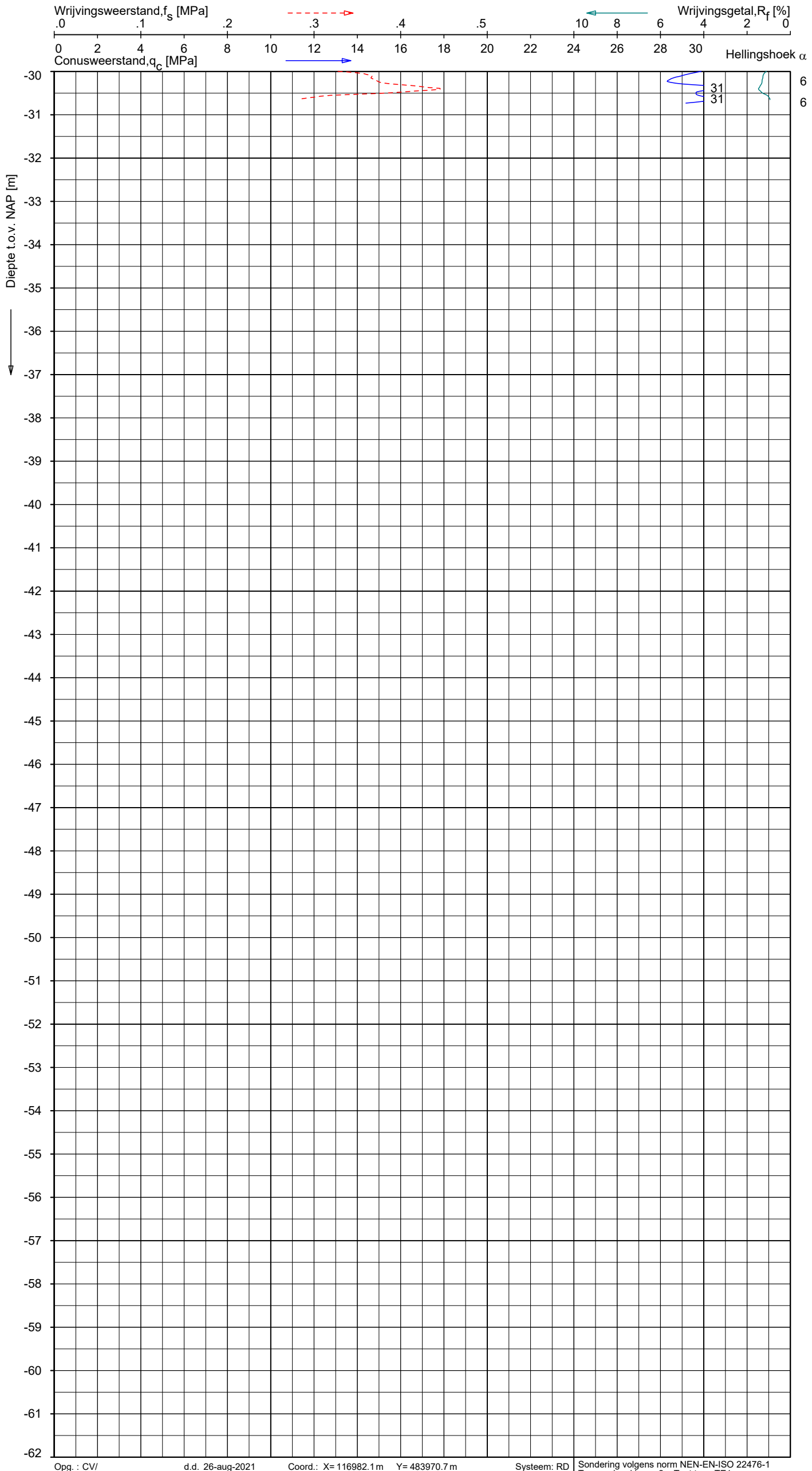
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM6



Indicatieve bodembeschrijving

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

ZAND / ZAND, siltig

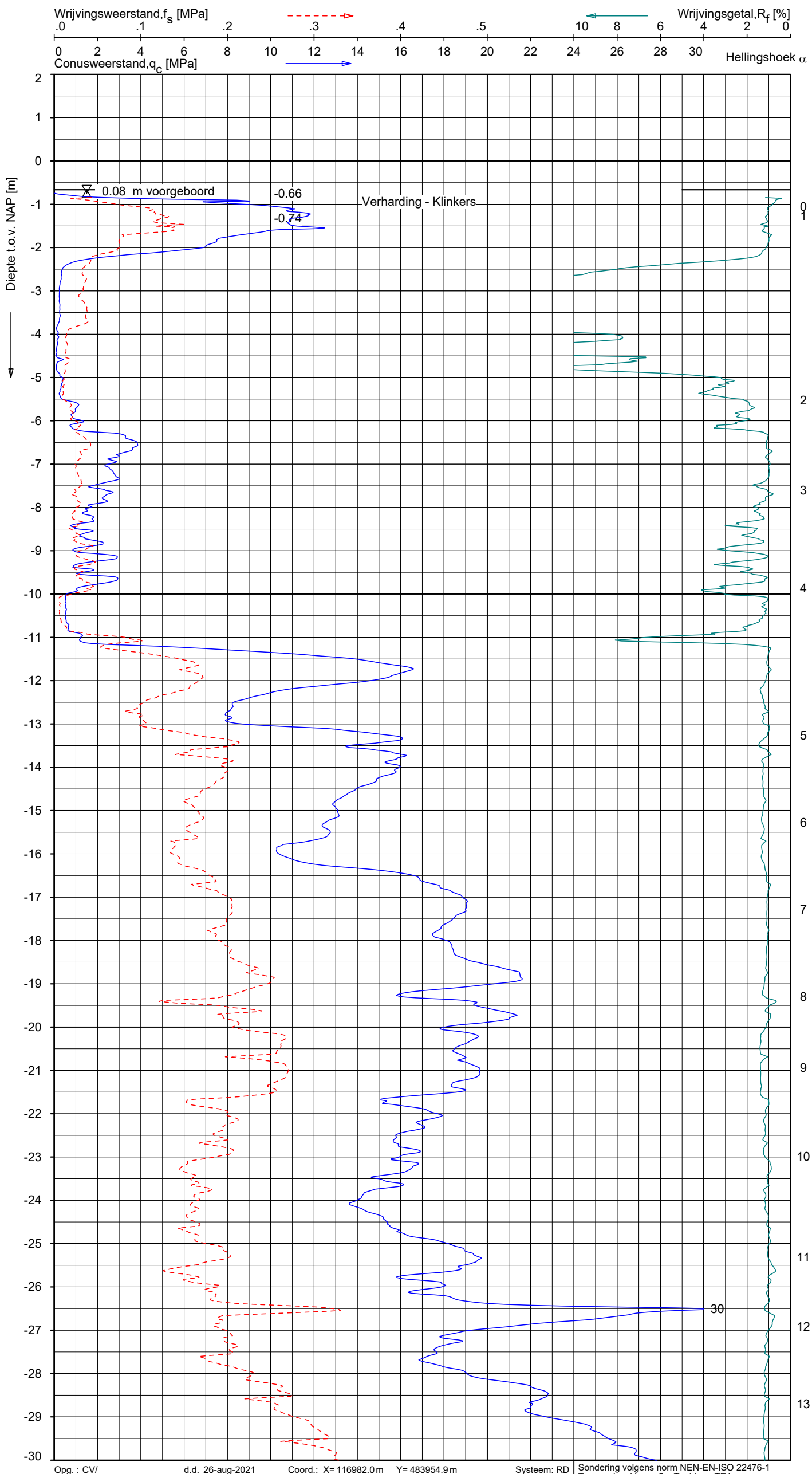
Opg. : CV/ d.d. 26-aug-2021 Coord.: X= 116982.1 m Y= 483970.7 m Systeem: RD
Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.67 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

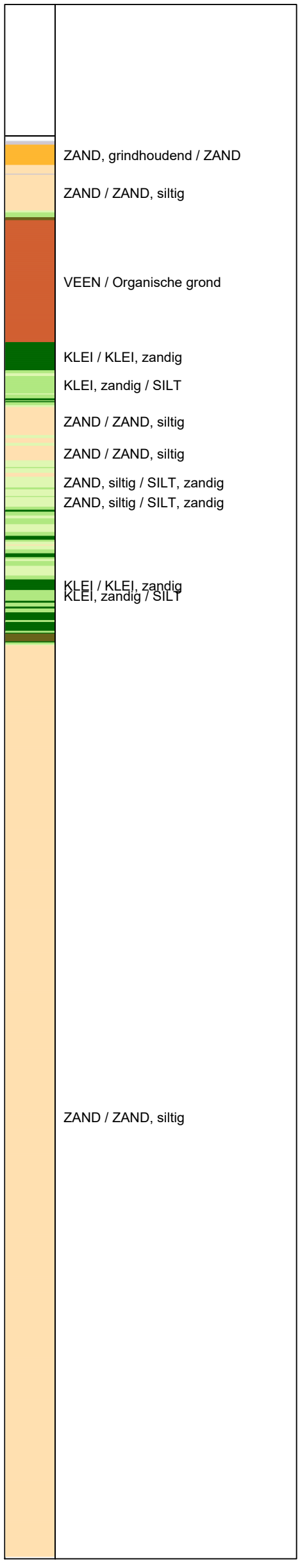
NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM6



Indicatieve bodembeschrijving

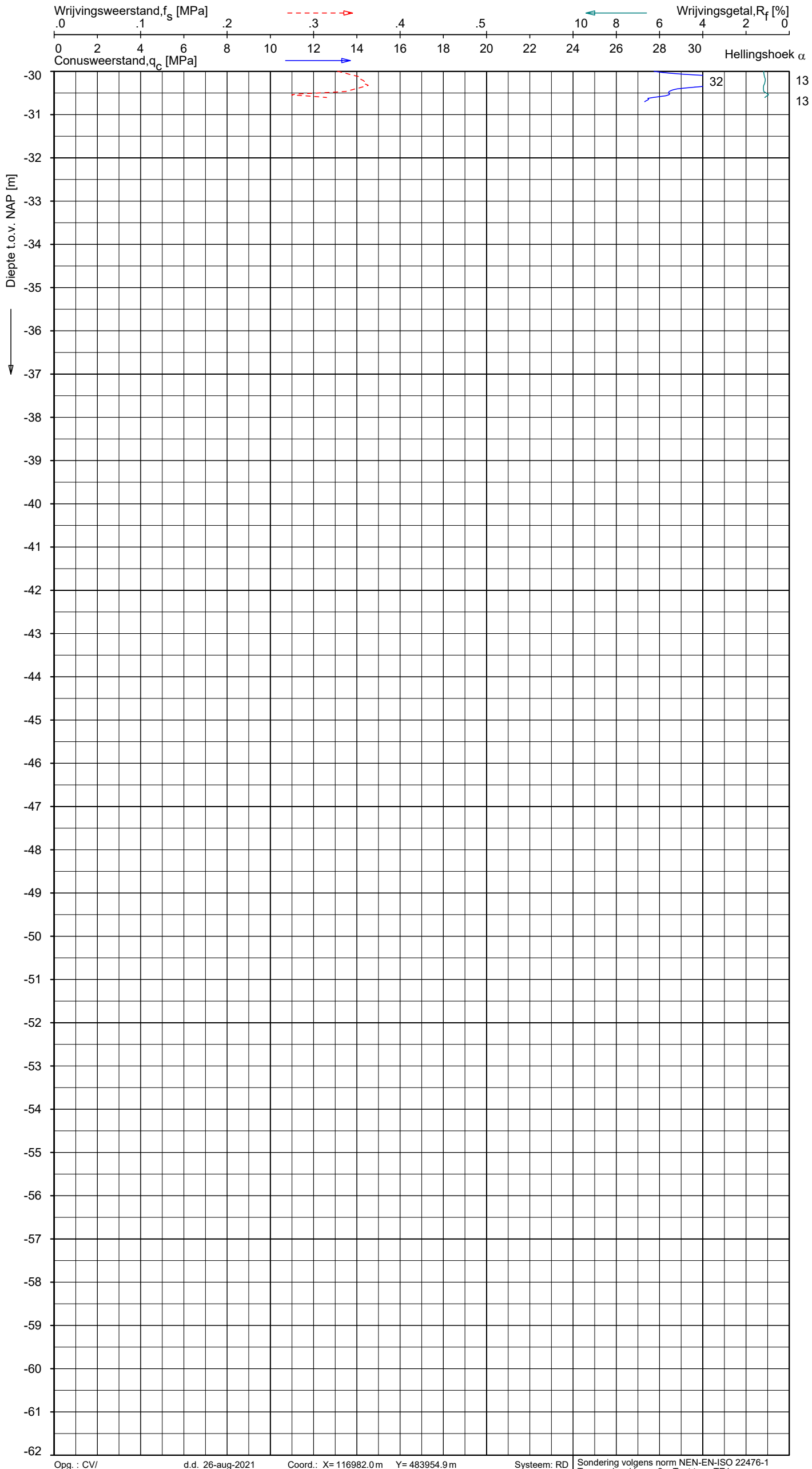
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM7



Opg. : CV/ d.d. 26-aug-2021 Coord.: X= 116982.0 m Y= 483954.9 m Systeem: RD

Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.66 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

Indicatieve bodembeschrijving

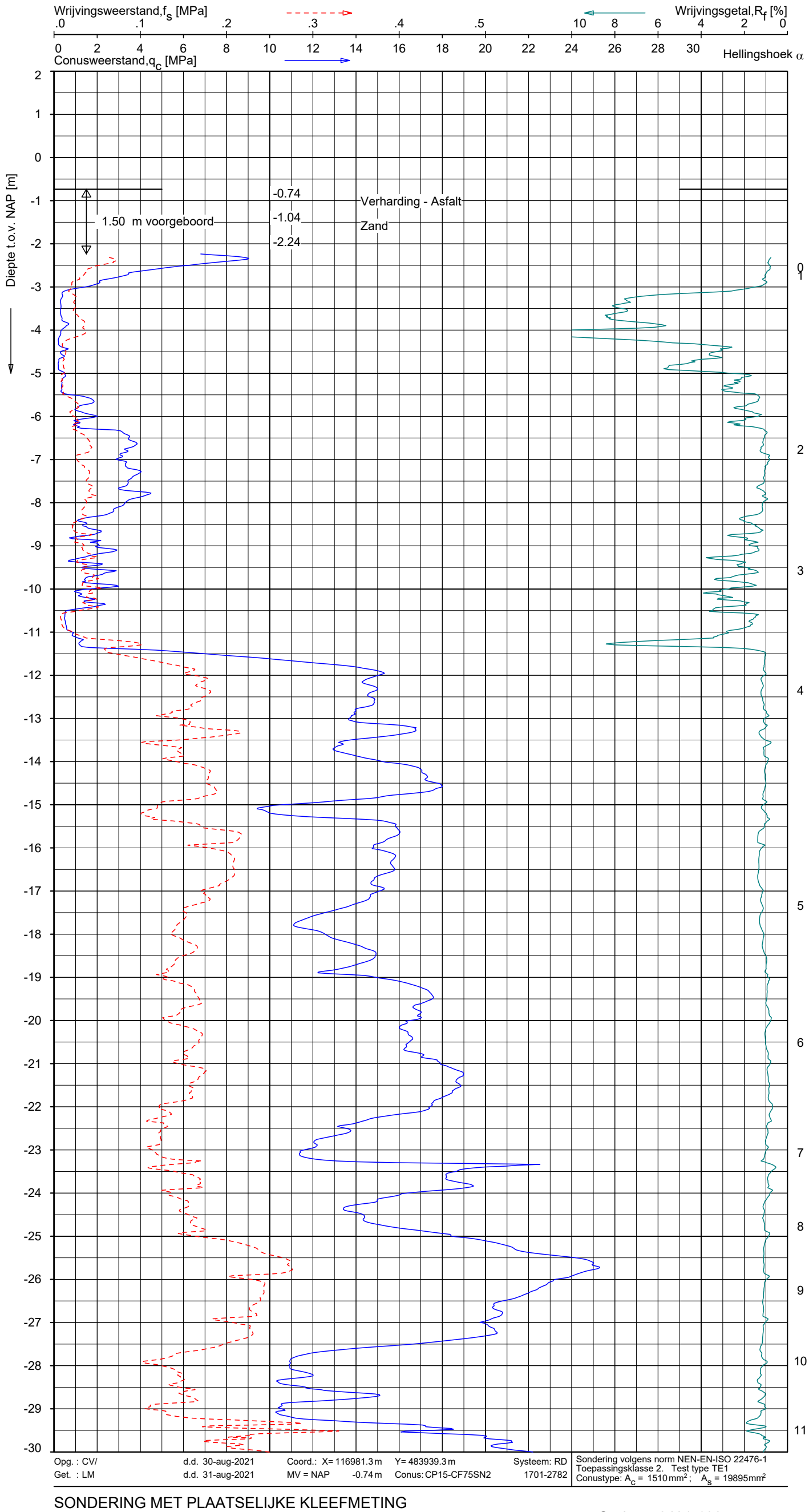
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

ZAND / ZAND, siltig

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

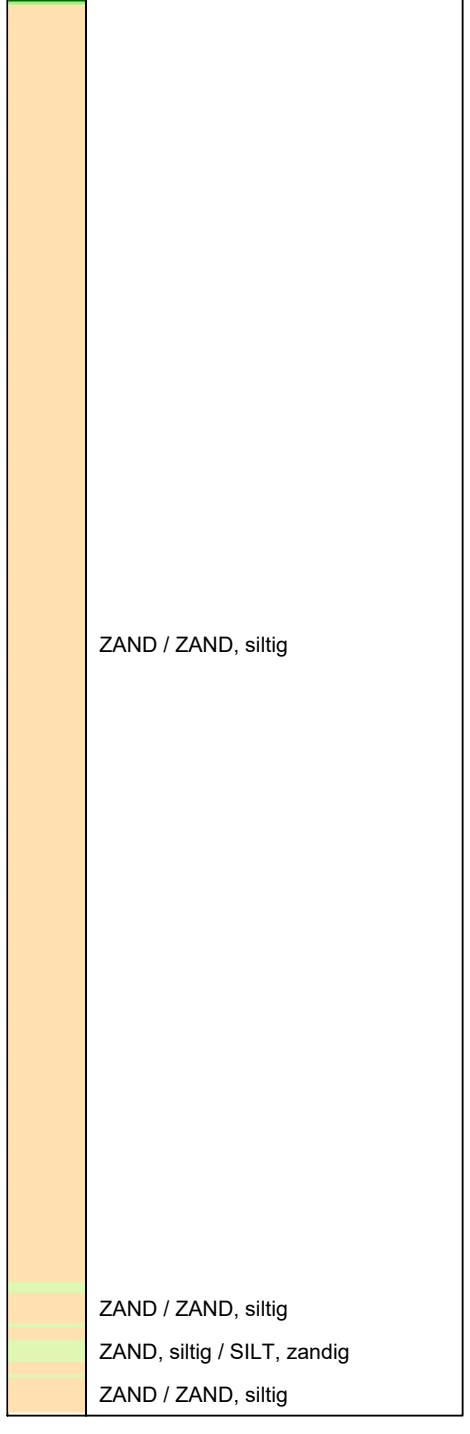
NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM7



Indicatieve bodembeschrijving

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



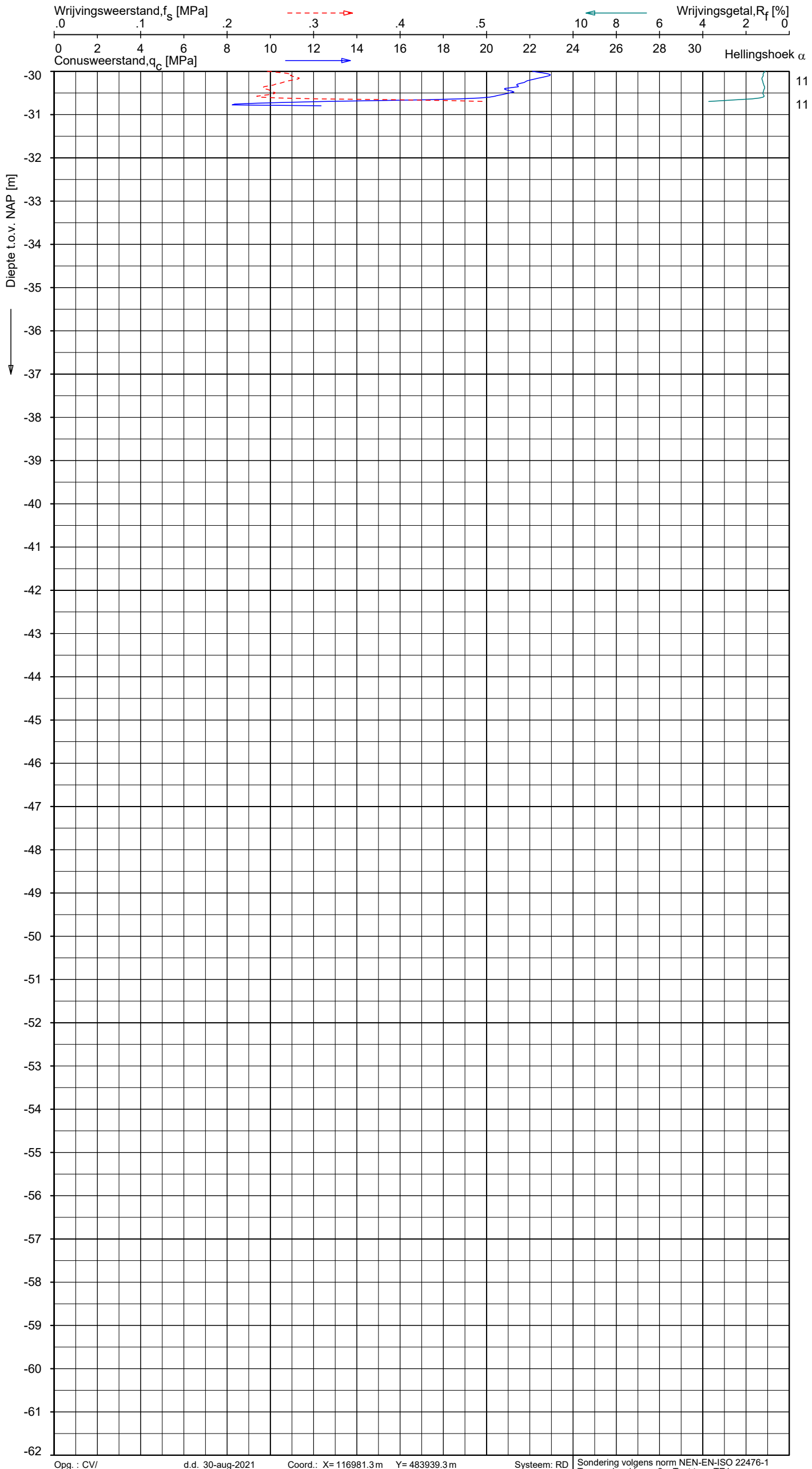
Opg. : CV/ d.d. 30-aug-2021 Coord.: X= 116981.3 m Y= 483939.3 m Systeem: RD
Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.74 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

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

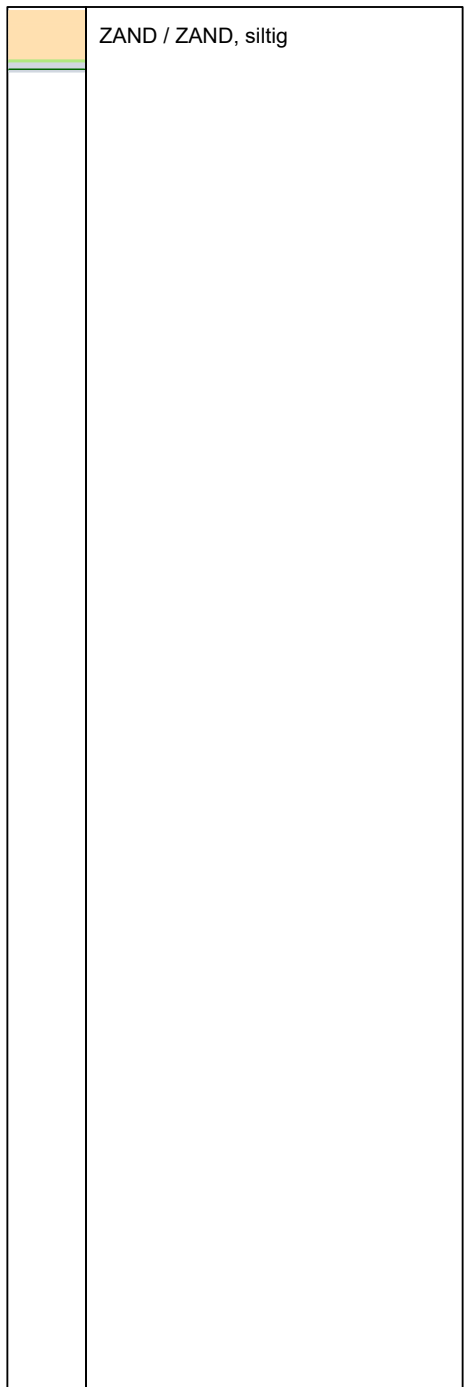
NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM8



Indicatieve bodembeschrijving

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

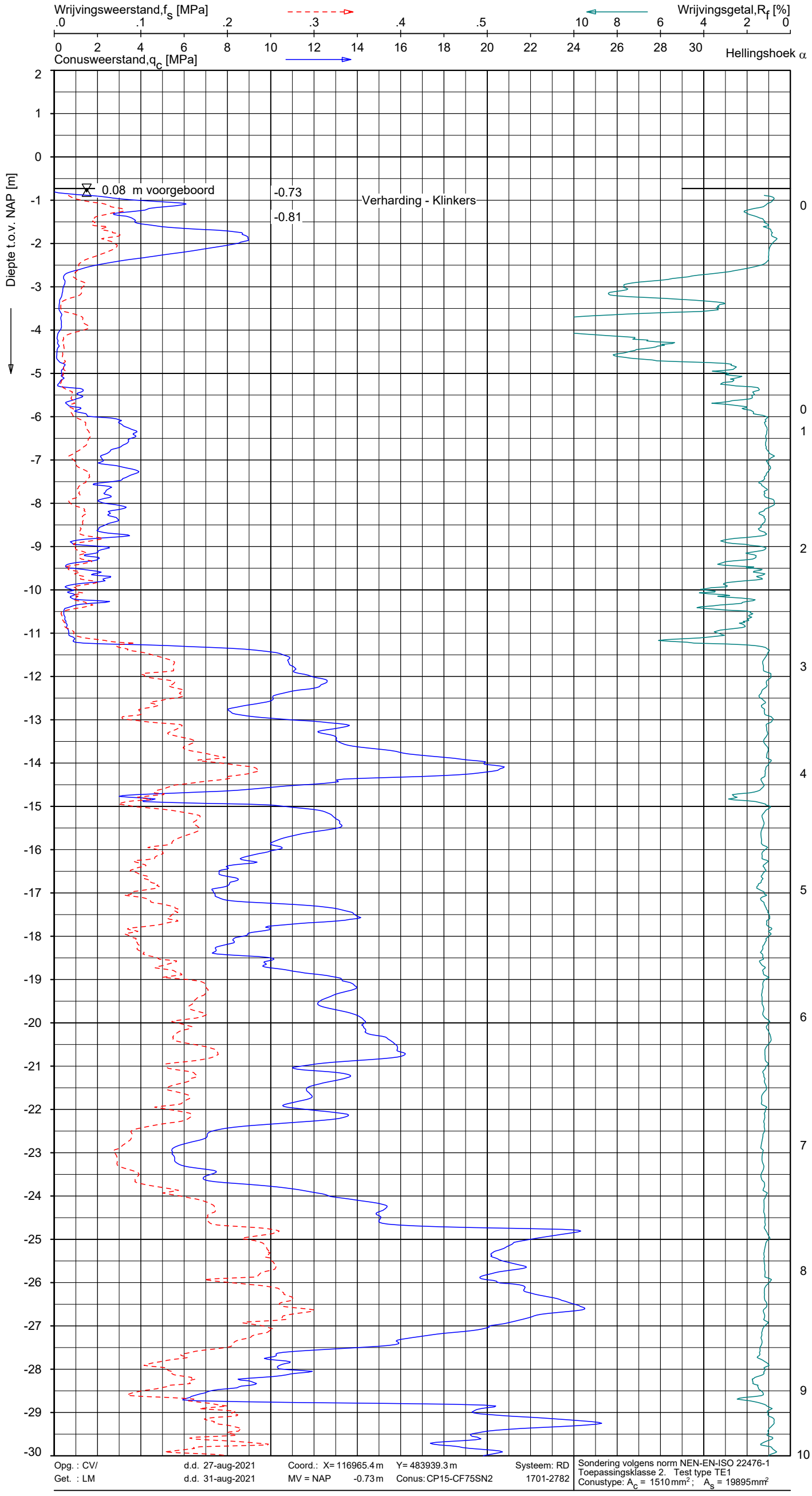


Opg. : CV/	d.d. 30-aug-2021	Coord.: X= 116981.3 m	Y= 483939.3 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : LM	d.d. 31-aug-2021	MV = NAP -0.74 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2782	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895mm^2

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM8



Indicatieve bodembeschrijving

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

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

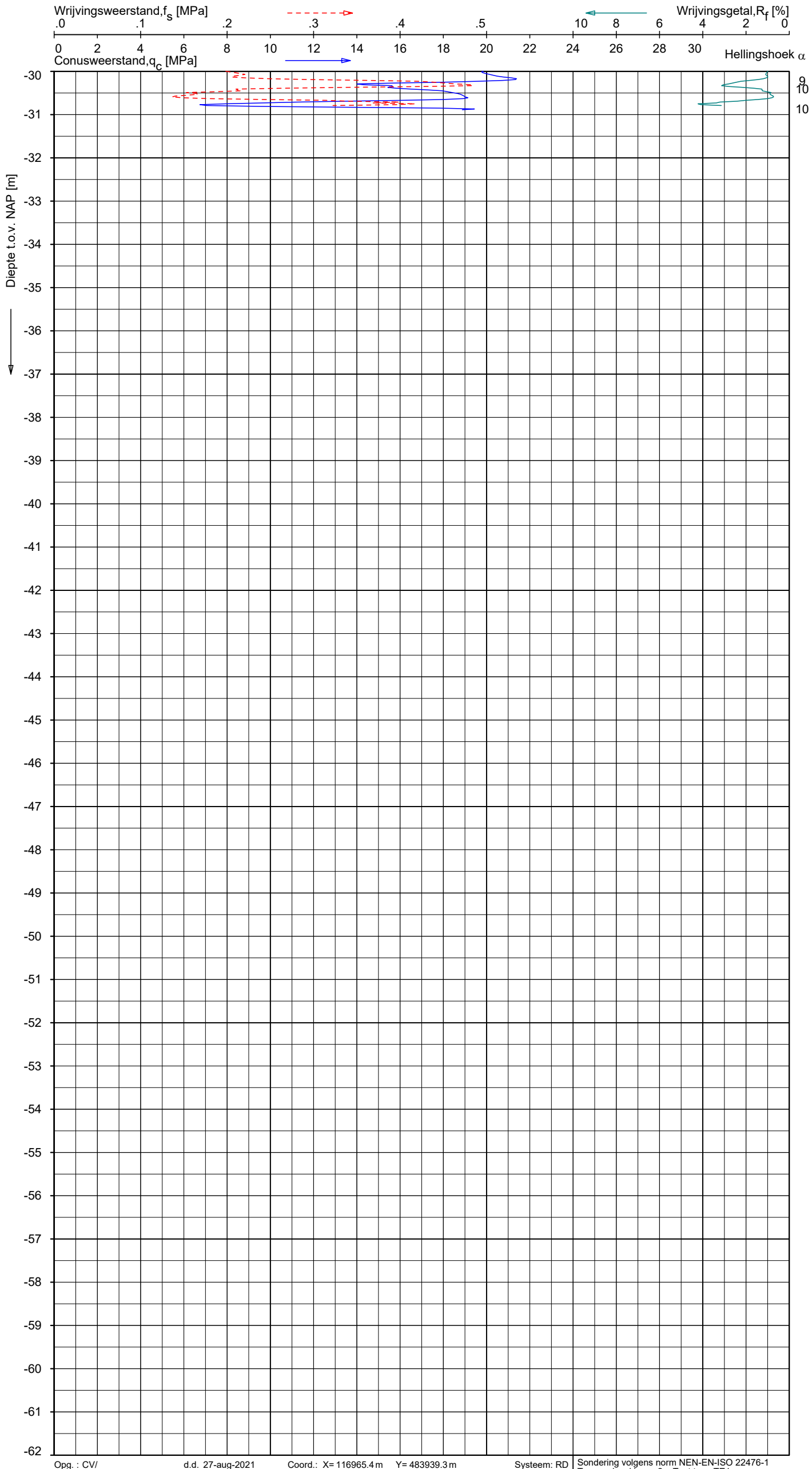
Opg. : CV/	d.d. 27-aug-2021	Coord.: X= 116965.4 m	Y= 483939.3 m	Systeem: RD
Get. : LM	d.d. 31-aug-2021	MV = NAP -0.73 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2782

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

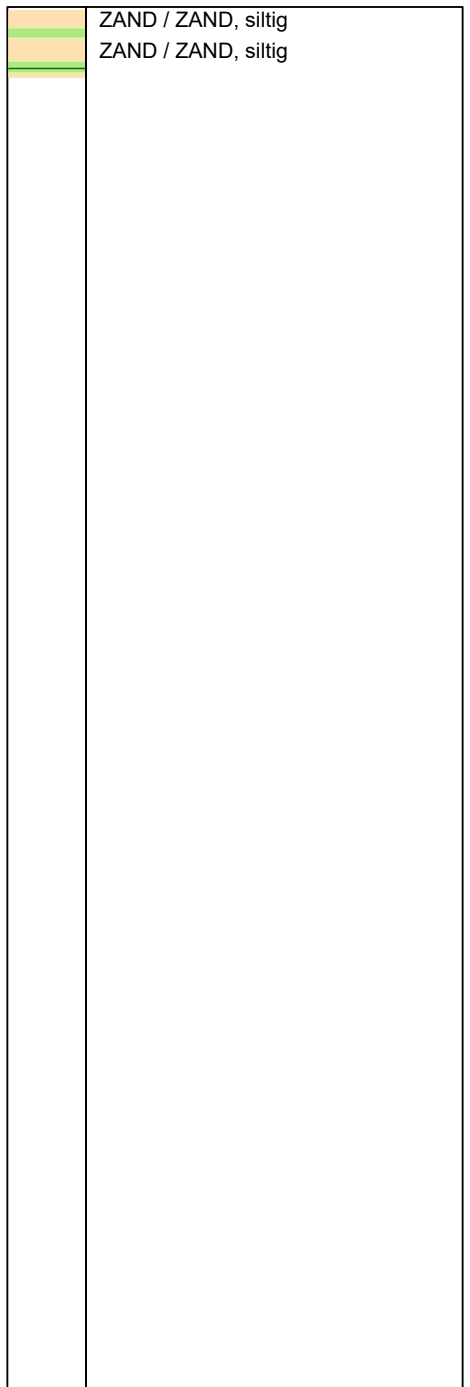
NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM9



Indicatieve bodembeschrijving

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



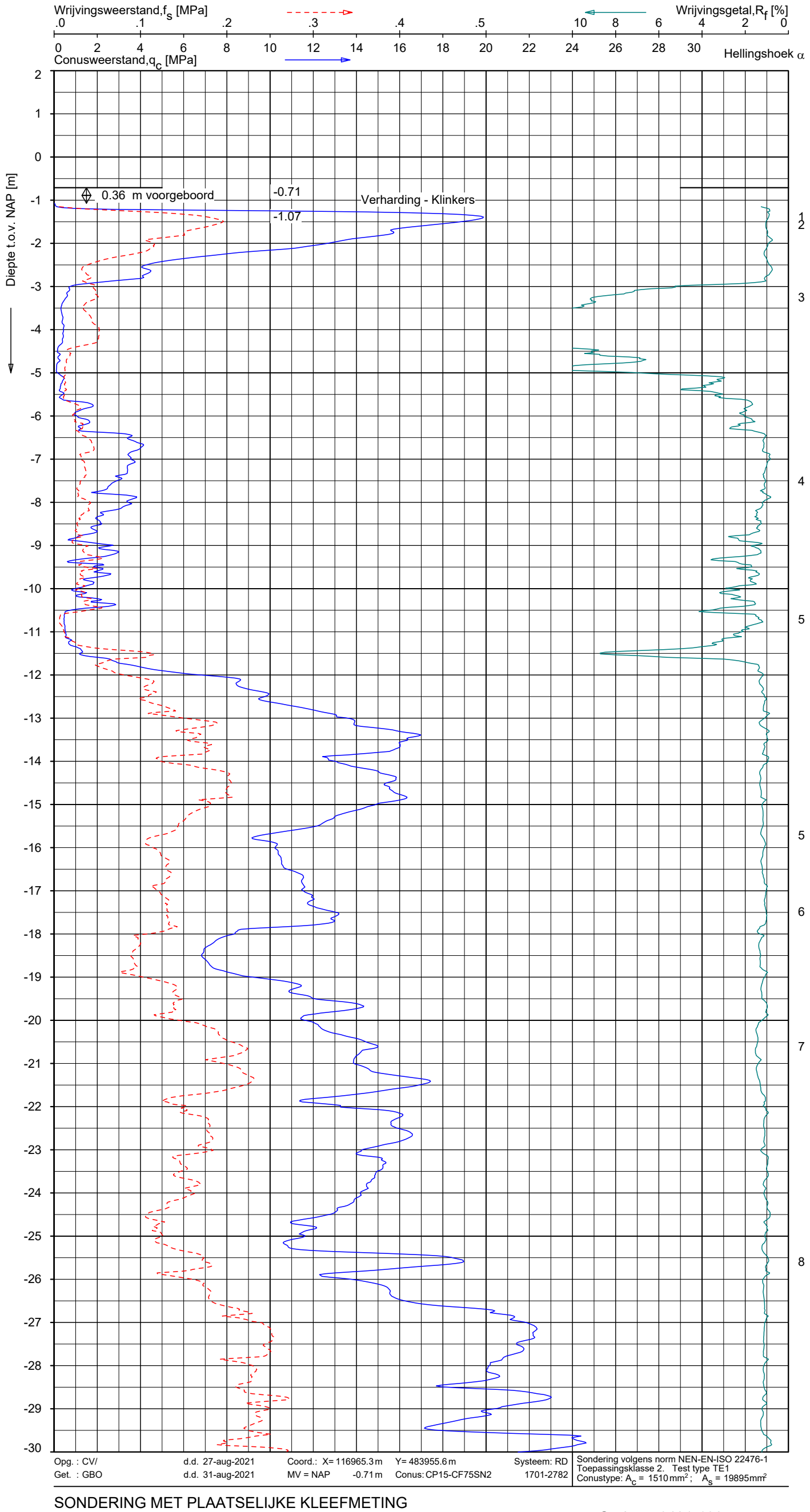
Opg. : CV/ d.d. 27-aug-2021 Coord.: X= 116965.4 m Y= 483939.3 m Systeem: RD
Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.73 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895mm^2

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM9



Indicatieve bodembeschrijving

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

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

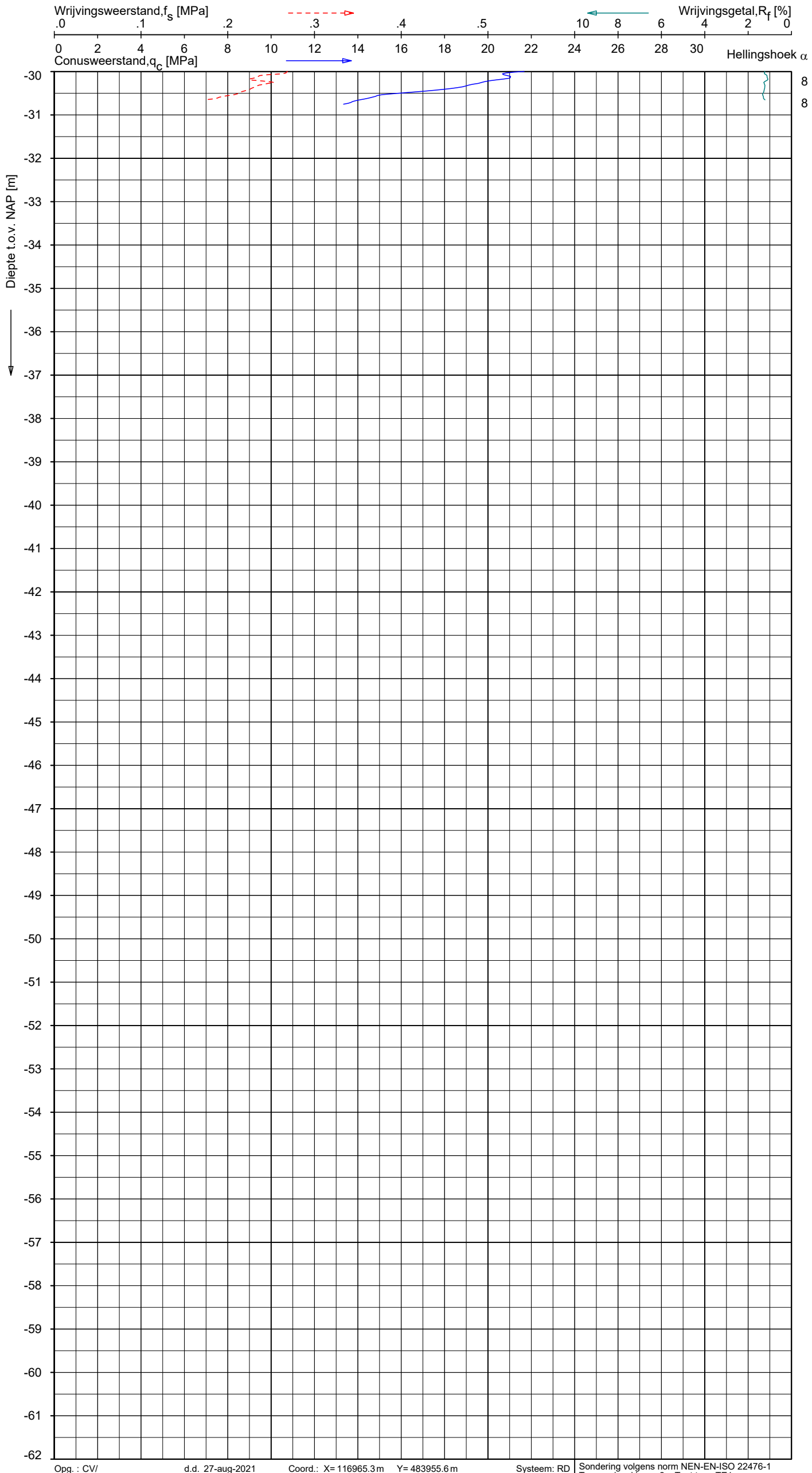
Opg. : CV/ d.d. 27-aug-2021 Coord.: X= 116965.3 m Y= 483955.6 m Systeem: RD
Get. : GBO d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.71 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

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

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM10



Opg. : CV/ d.d. 27-aug-2021 Coord.: X= 116965.3 m Y= 483955.6 m Systeem: RD
Get. : GBO d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.71 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

Indicatieve bodembeschrijving

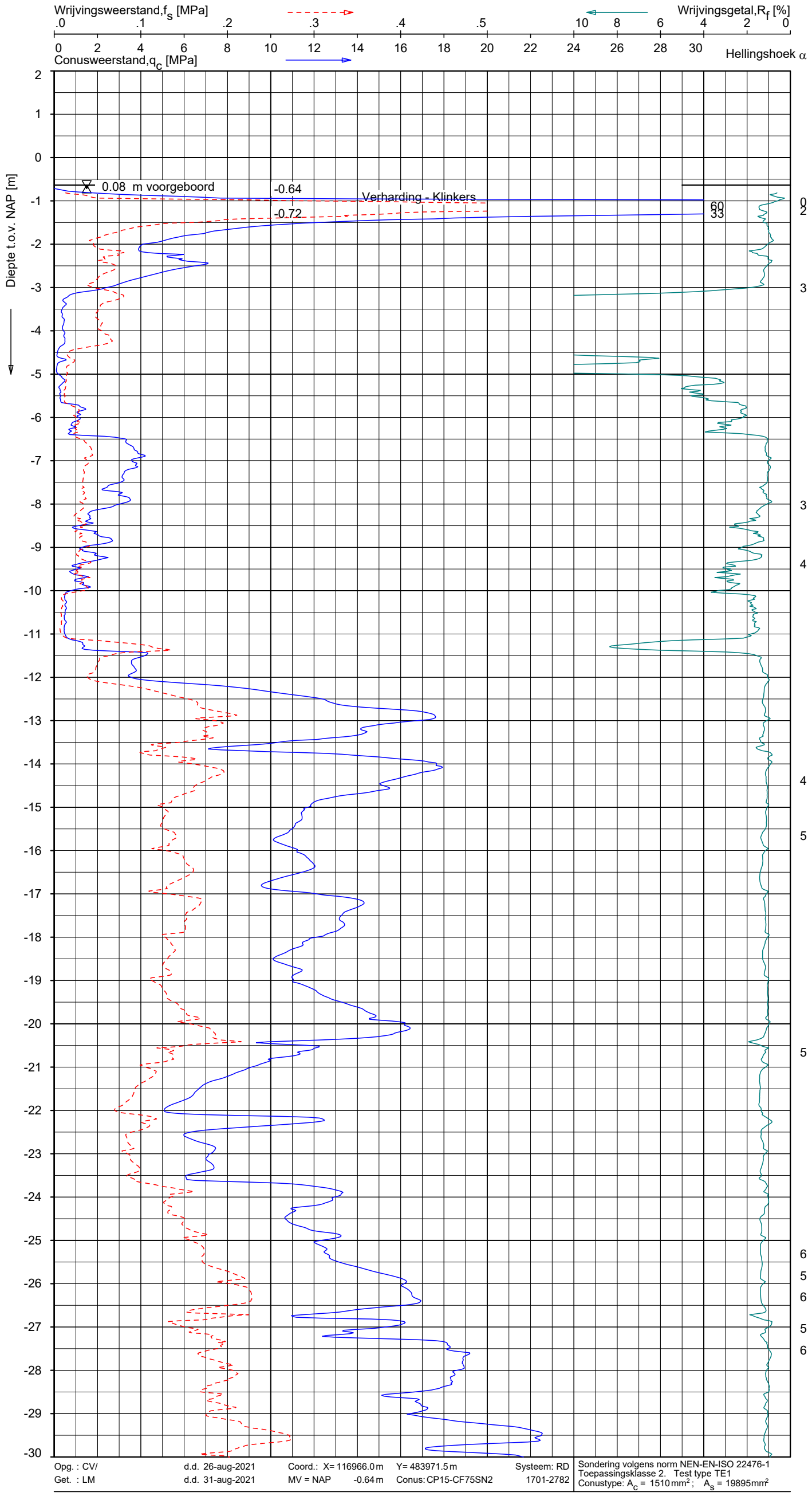
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

ZAND / ZAND, siltig

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

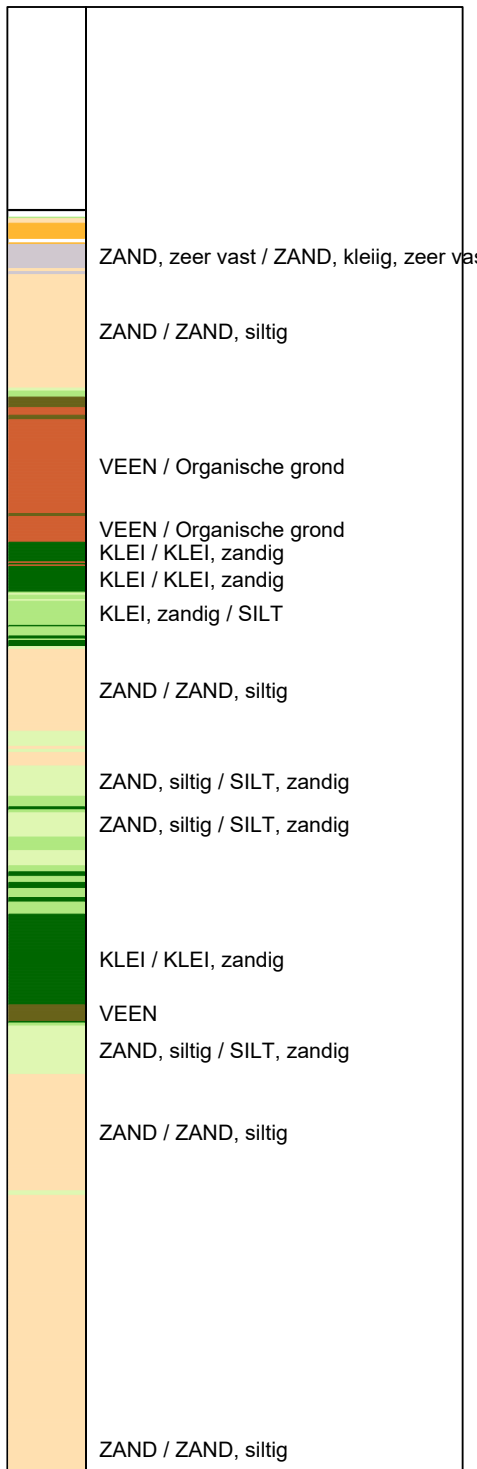
NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM10



Indicatieve bodembeschrijving

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



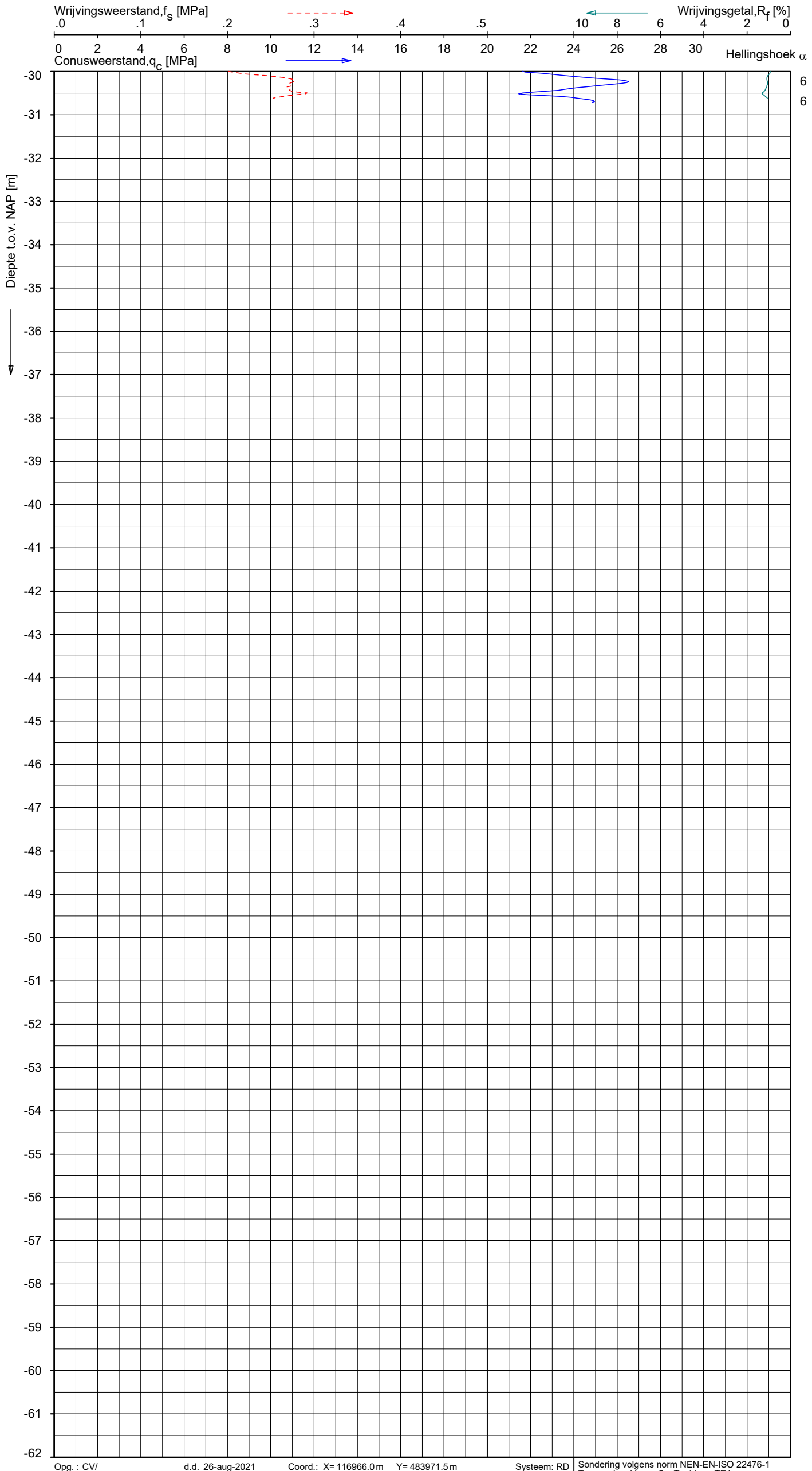
Opg. : CV/ d.d. 26-aug-2021 Coord.: X= 116966.0 m Y= 483971.5 m Systeem: RD
Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.64 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

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

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM11



Opg. : CV/ d.d. 26-aug-2021 Coord.: X= 116966.0 m Y= 483971.5 m Systeem: RD
Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.64 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895mm^2

Indicatieve bodembeschrijving

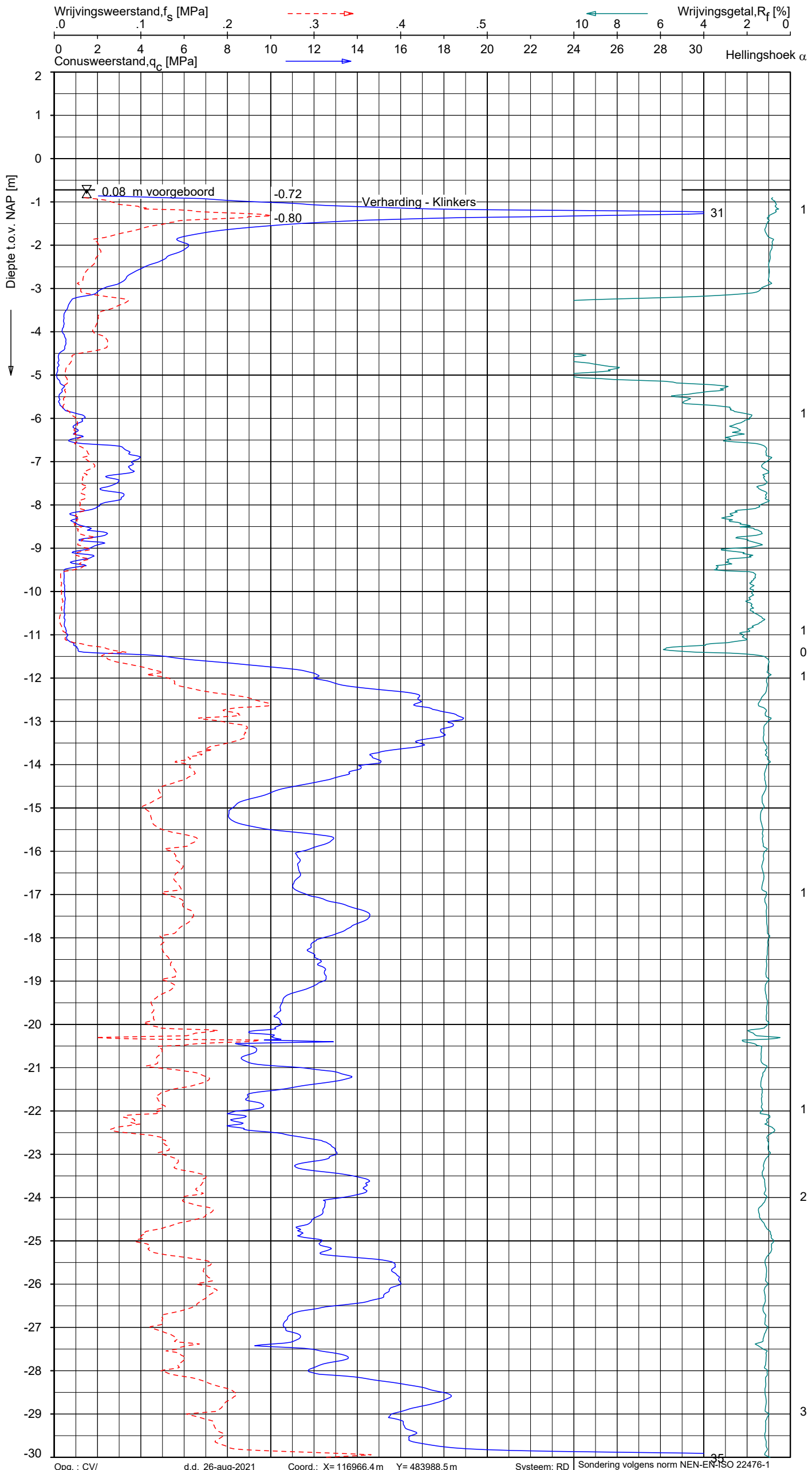
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

ZAND / ZAND, siltig

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

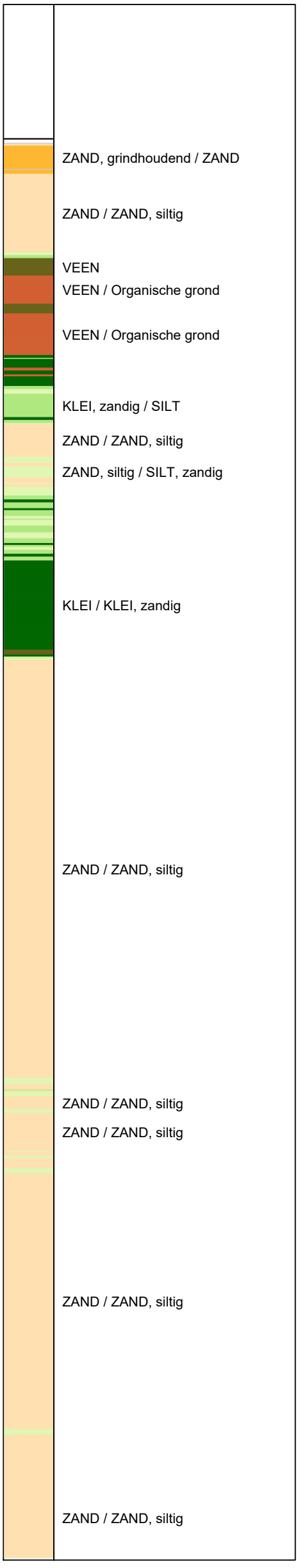
NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM11



Indicatieve bodembeschrijving

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



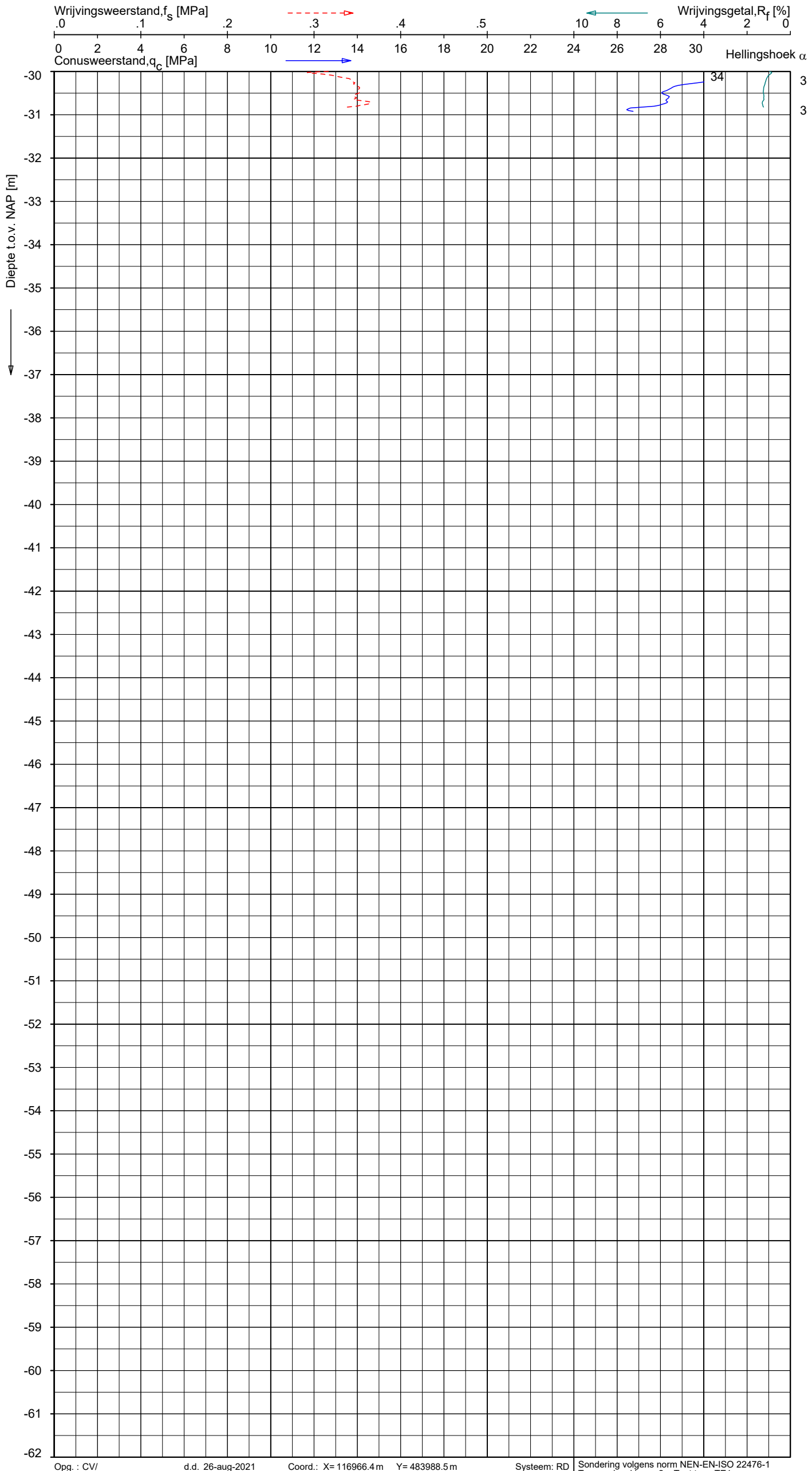
Opg. : CV/ d.d. 26-aug-2021 Coord.: X= 116966.4 m Y= 483988.5 m Systeem: RD
Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.72 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

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

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM12



Opg. : CV/ d.d. 26-aug-2021 Coord.: X= 116966.4 m Y= 483988.5 m Systeem: RD
Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.72 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

Indicatieve bodembeschrijving

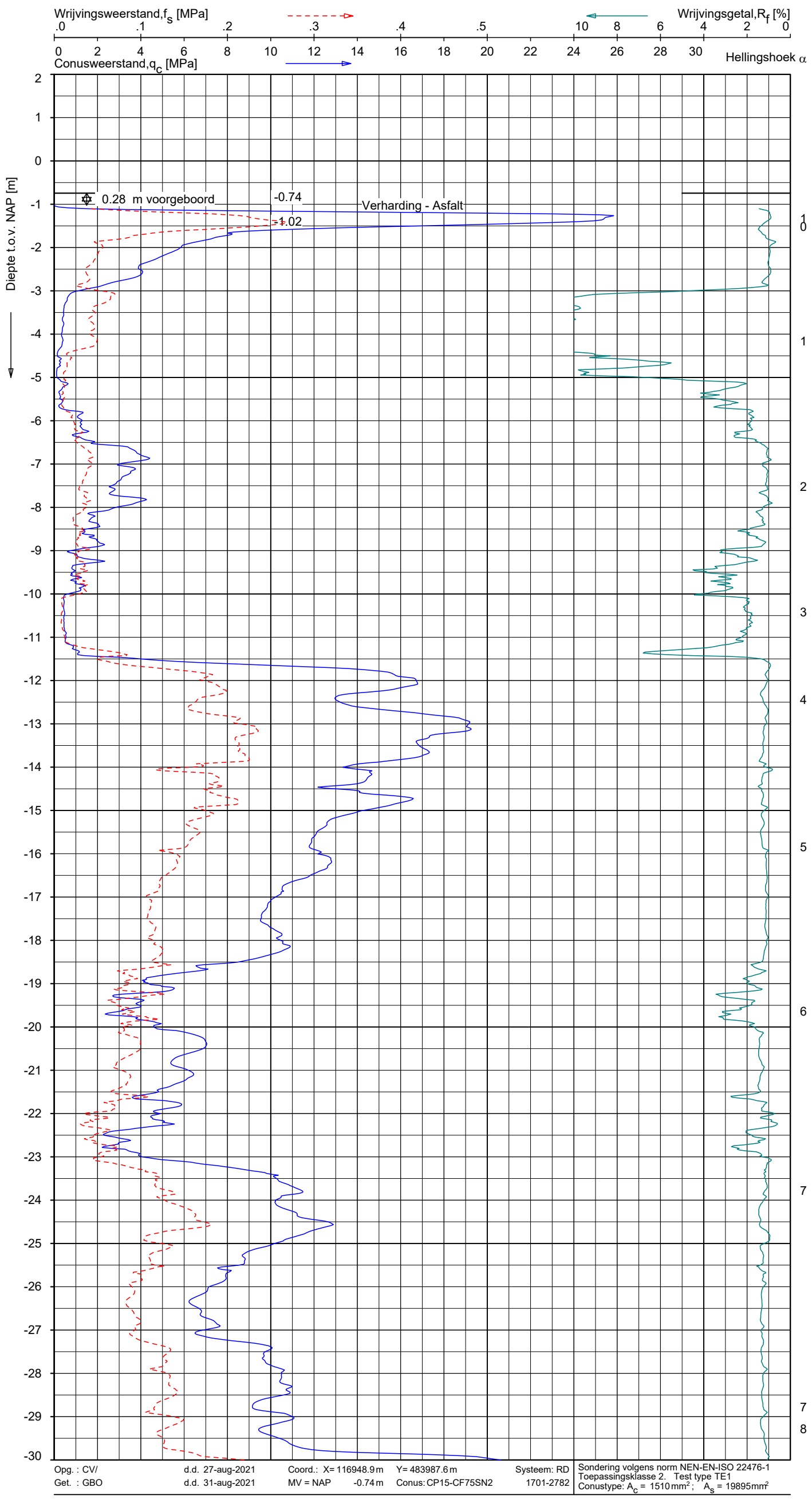
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

ZAND / ZAND, siltig

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM12



Indicatieve bodembeschrijving

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

- ZAND, grindhoudend / ZAND
- ZAND, zeer vast / ZAND, kleiig, zeer vast
- ZAND / ZAND, siltig
- VEEN
- VEEN / Organische grond
- KLEI / KLEI, zandig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND, siltig / SILT, zandig
- ZAND, siltig / SILT, zandig
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI / KLEI, zandig
- ZAND / ZAND, siltig
- KLEI, zandig / SILT
- ZAND, siltig / SILT, zandig
- ZAND, siltig / SILT, zandig
- ZAND, siltig / SILT, zandig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND, siltig / SILT, zandig
- ZAND, siltig / SILT, zandig
- ZAND, siltig / SILT, zandig
- ZAND / ZAND, siltig

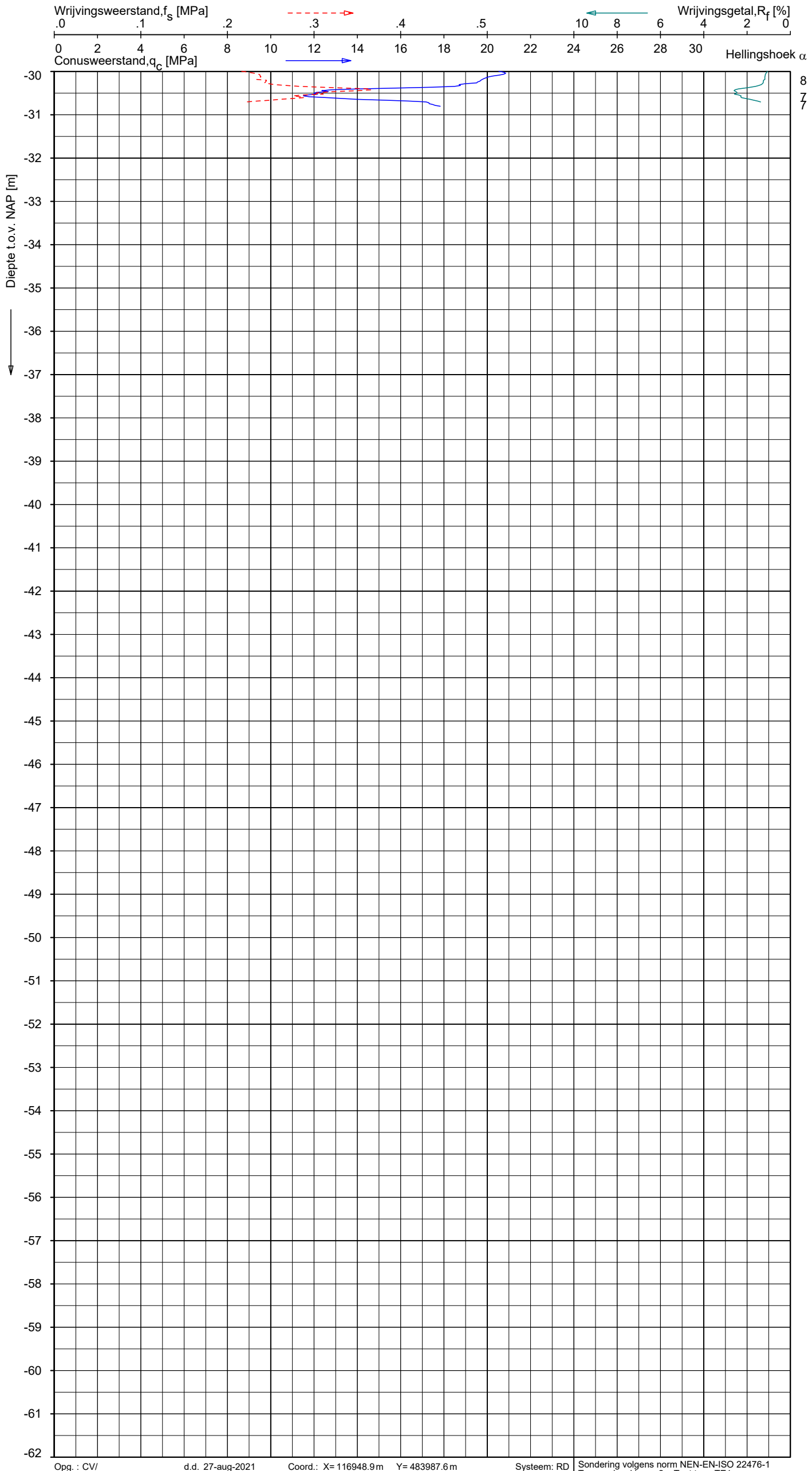
Opg. : CV/	d.d. 27-aug-2021	Coord.: X= 116948.9 m	Y= 483987.6 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : GBO	d.d. 31-aug-2021	MV = NAP -0.74 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2782	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM13

FUGRO



Opg. : CV/ d.d. 27-aug-2021 Coord.: X= 116948.9 m Y= 483987.6 m Systeem: RD
Get. : GBO d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.74 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

Indicatieve bodembeschrijving

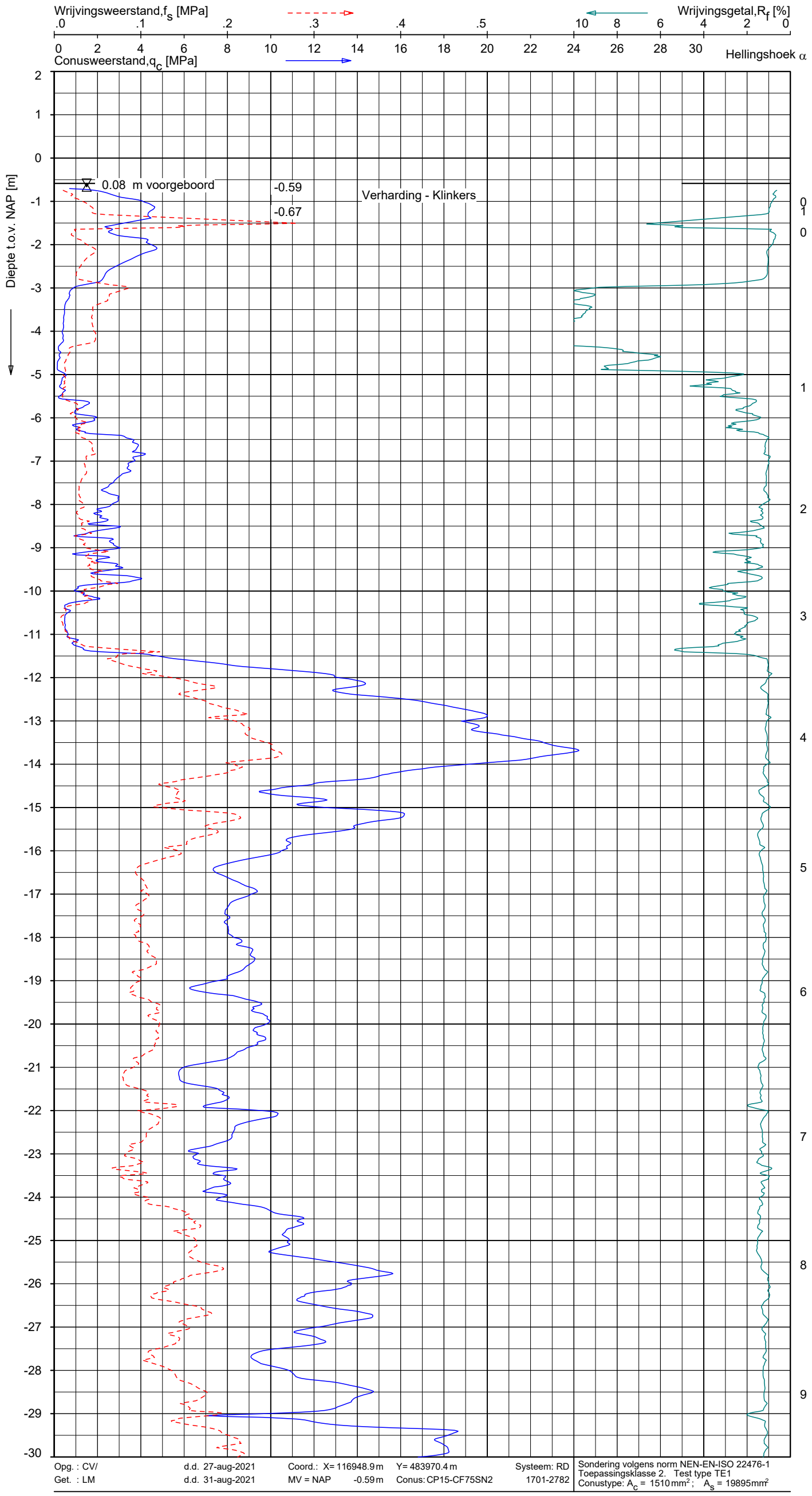
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

ZAND / ZAND, siltig
KLEI, zandig / SILT

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM13



Indicatieve bodembeschrijving

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

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

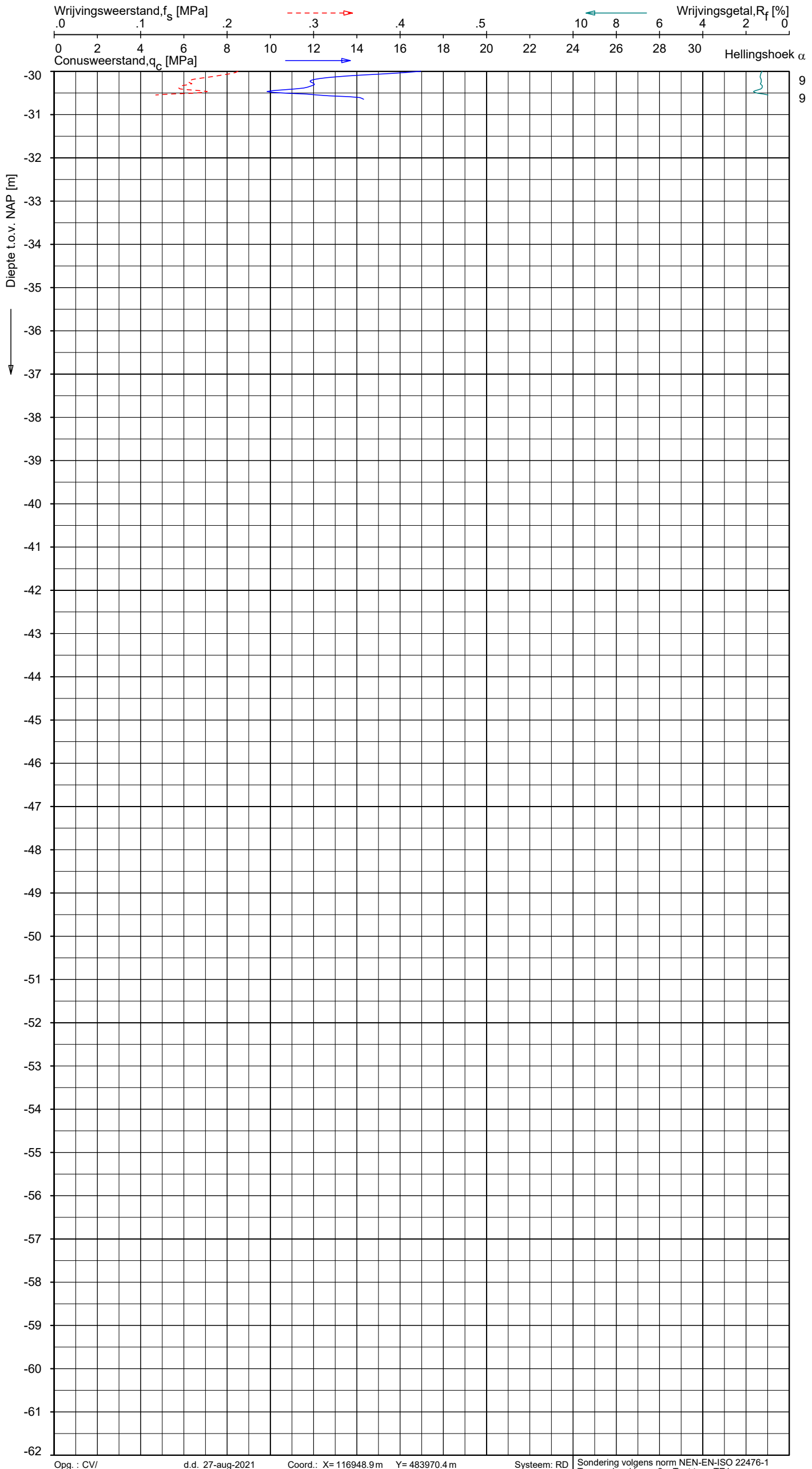
Opg. : CV/ d.d. 27-aug-2021 Coord.: X= 116948.9 m Y= 483970.4 m Systeem: RD
Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.59 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

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

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM14



Opg. : CV/ d.d. 27-aug-2021 Coord.: X= 116948.9 m Y= 483970.4 m Systeem: RD
Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.59 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

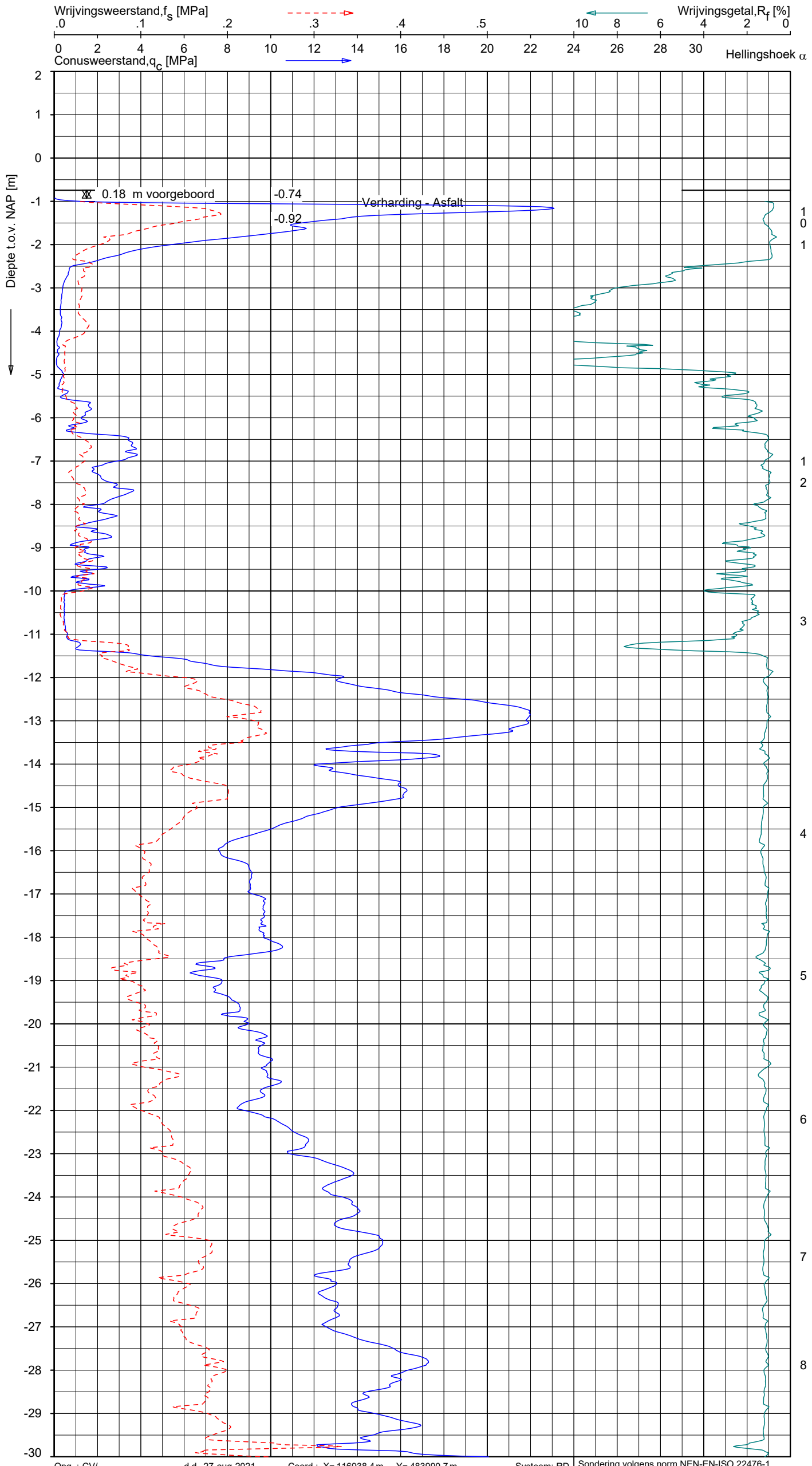
Indicatieve bodembeschrijving

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

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

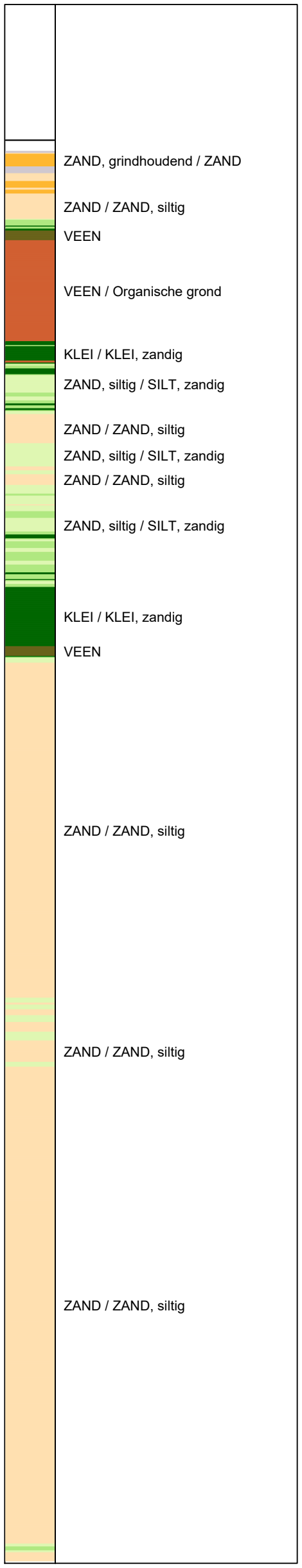
NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM14



Indicatieve bodembeschrijving

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

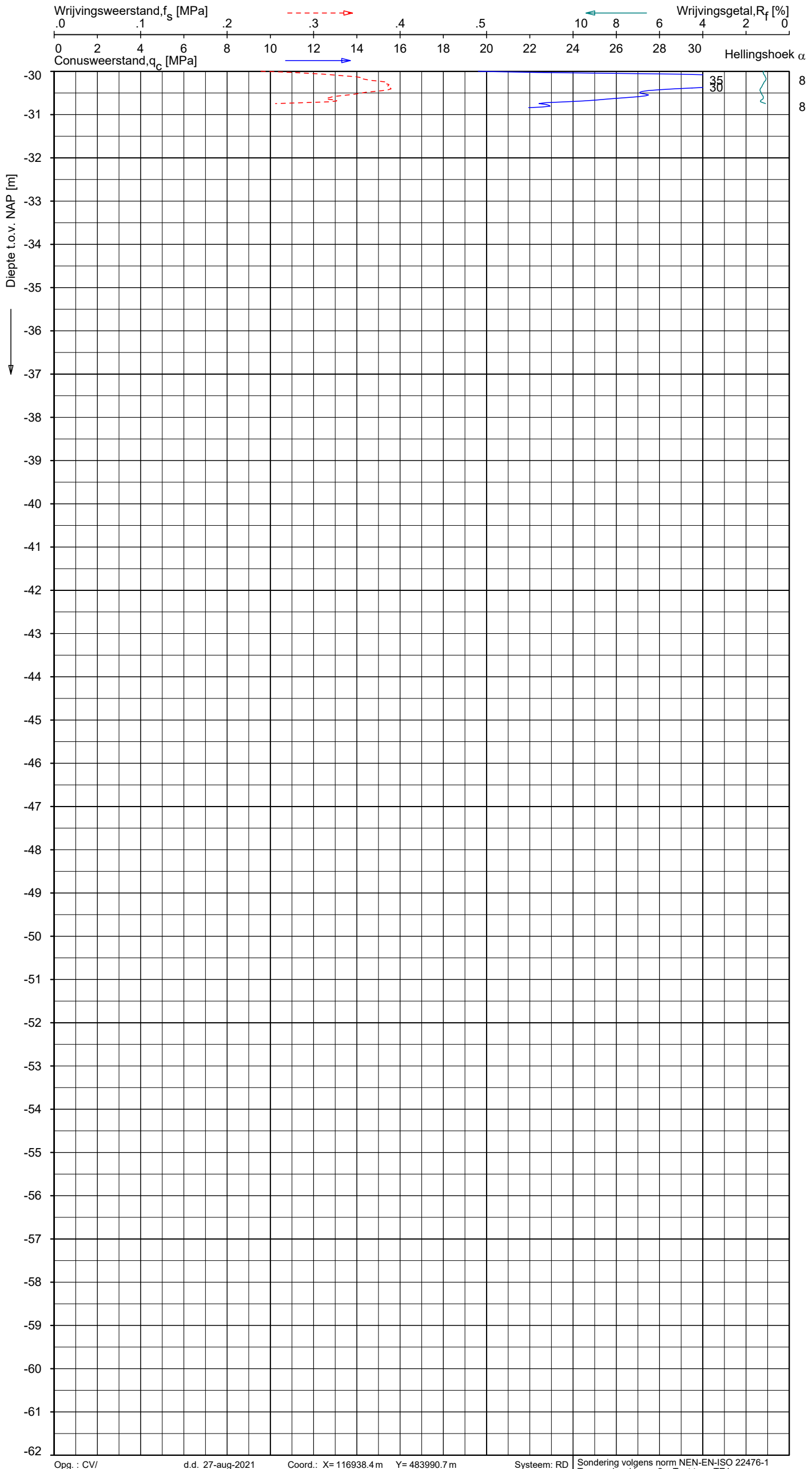


Opg. : CV/	d.d. 27-aug-2021	Coord.: X= 116938.4 m	Y= 483990.7 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : LM	d.d. 31-aug-2021	MV = NAP -0.74 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2782	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM15



Opg. : CV/ d.d. 27-aug-2021 Coord.: X= 116938.4 m Y= 483990.7 m Systeem: RD
Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.74 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895mm^2

Indicatieve bodembeschrijving

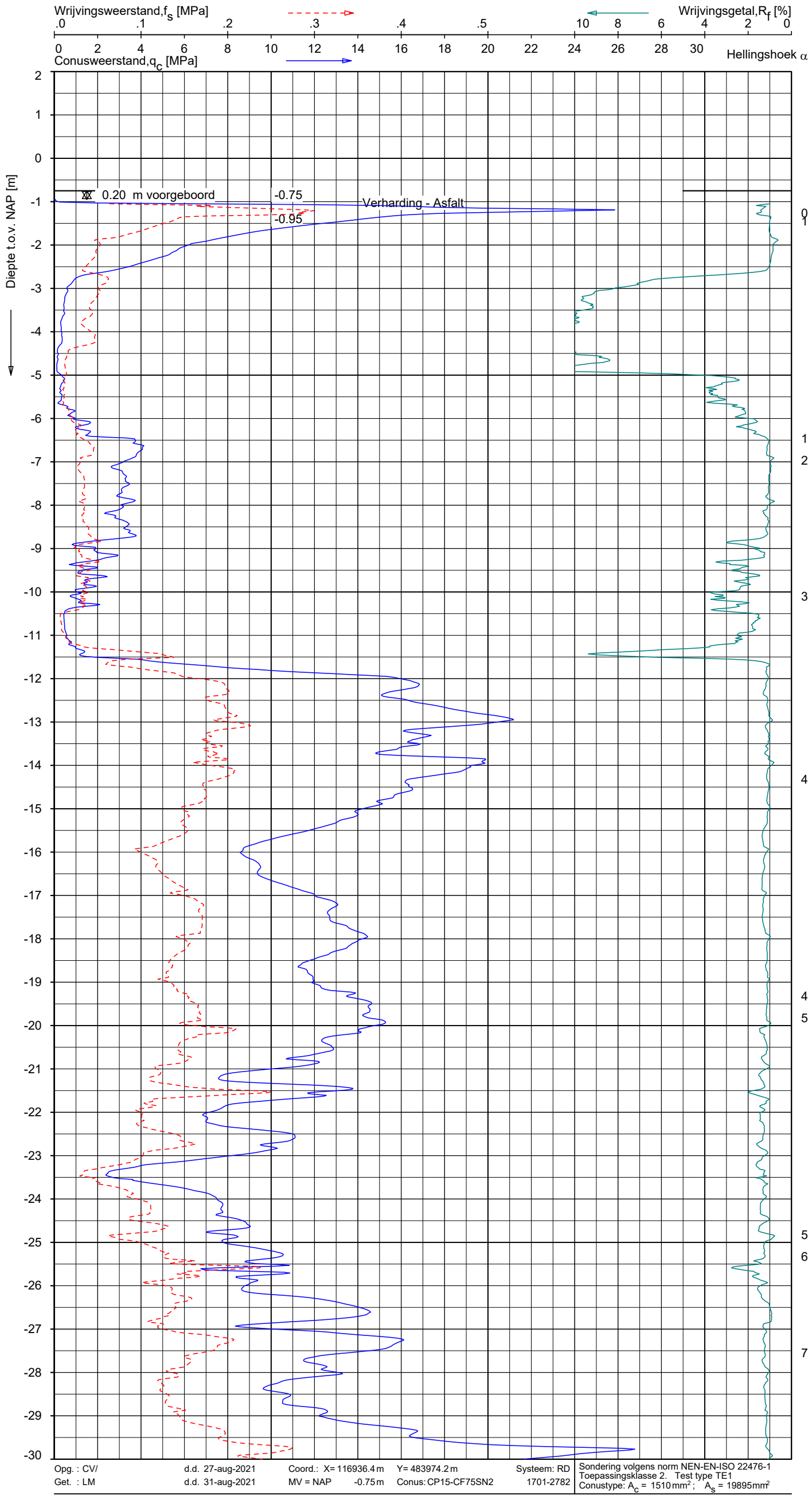
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

ZAND / ZAND, siltig

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM15



Indicatieve bodembeschrijving

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

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

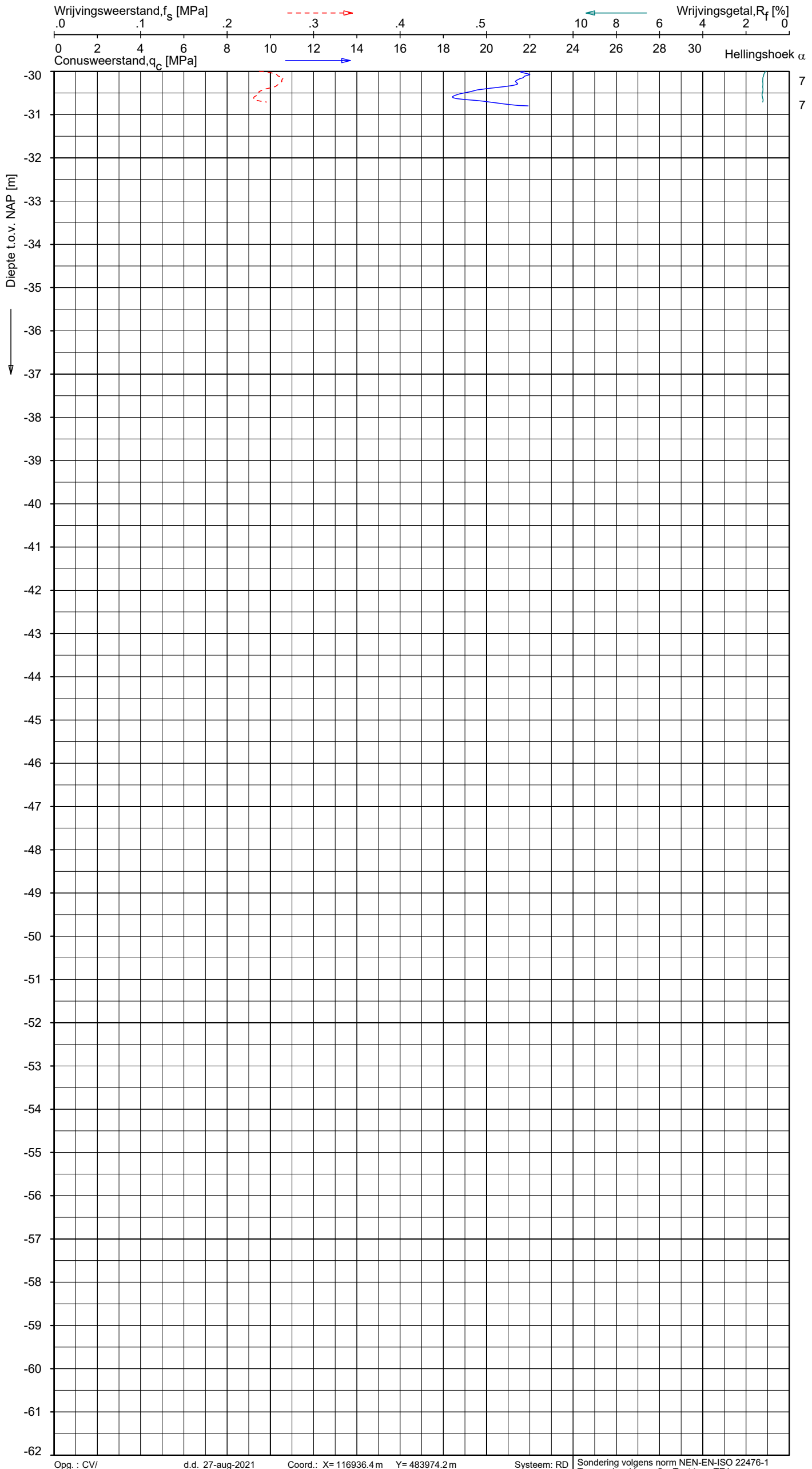
Opg. : CV/ d.d. 27-aug-2021 Coord.: X= 116936.4 m Y= 483974.2 m Systeem: RD
Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.75 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

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

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM16



Indicatieve bodembeschrijving

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

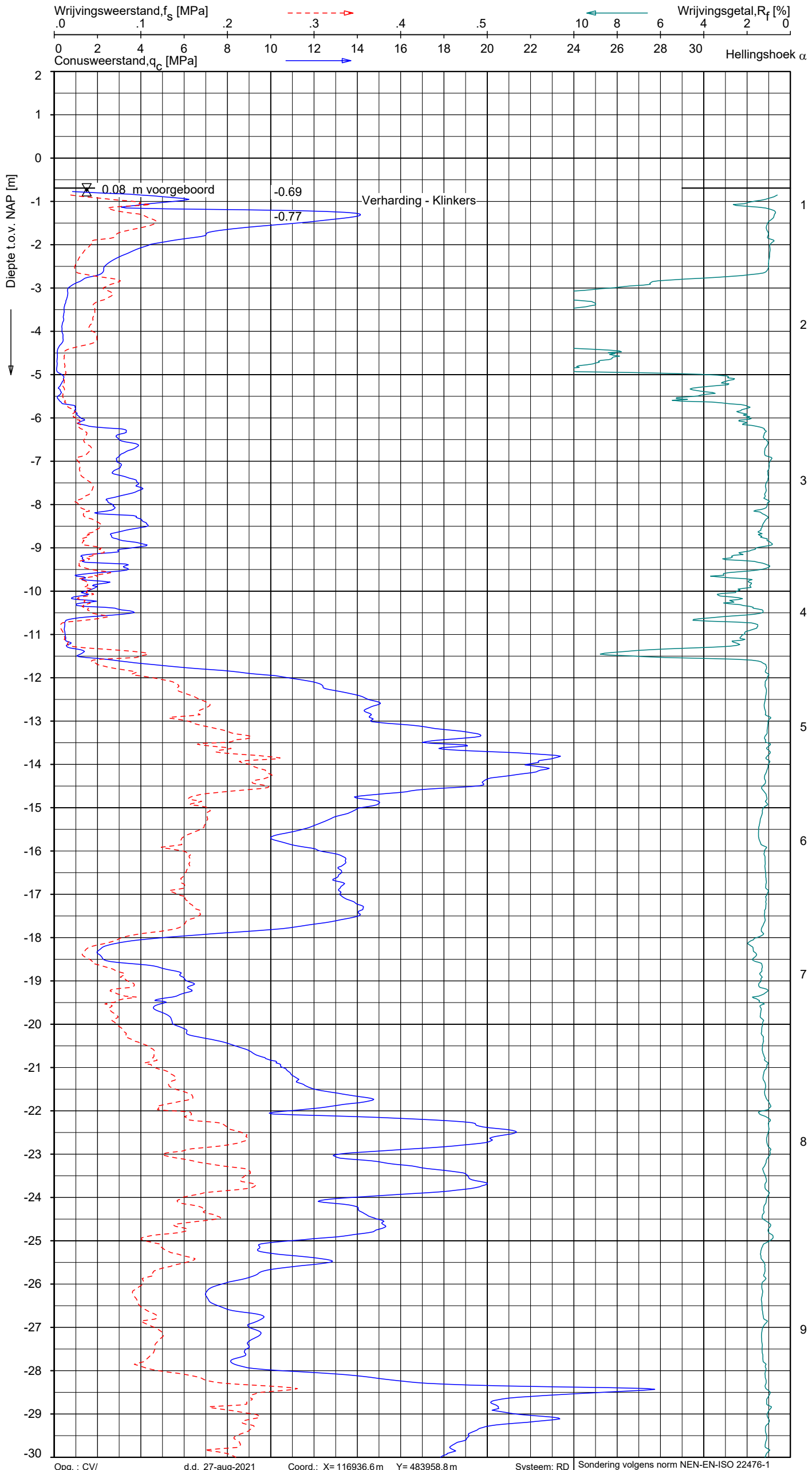
ZAND / ZAND, siltig

Opg. : CV/	d.d. 27-aug-2021	Coord.: X= 116936.4 m	Y= 483974.2 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : LM	d.d. 31-aug-2021	MV = NAP -0.75 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2782	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

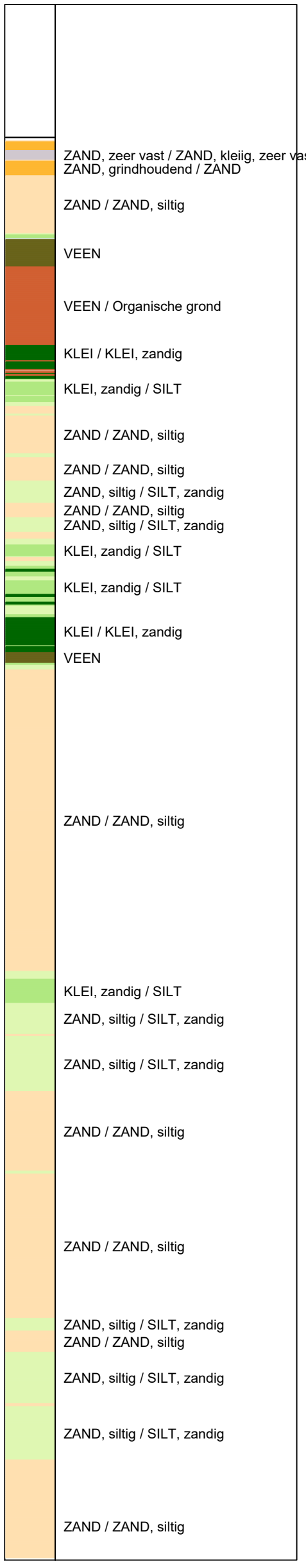
NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM16



Indicatieve bodembeschrijving

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



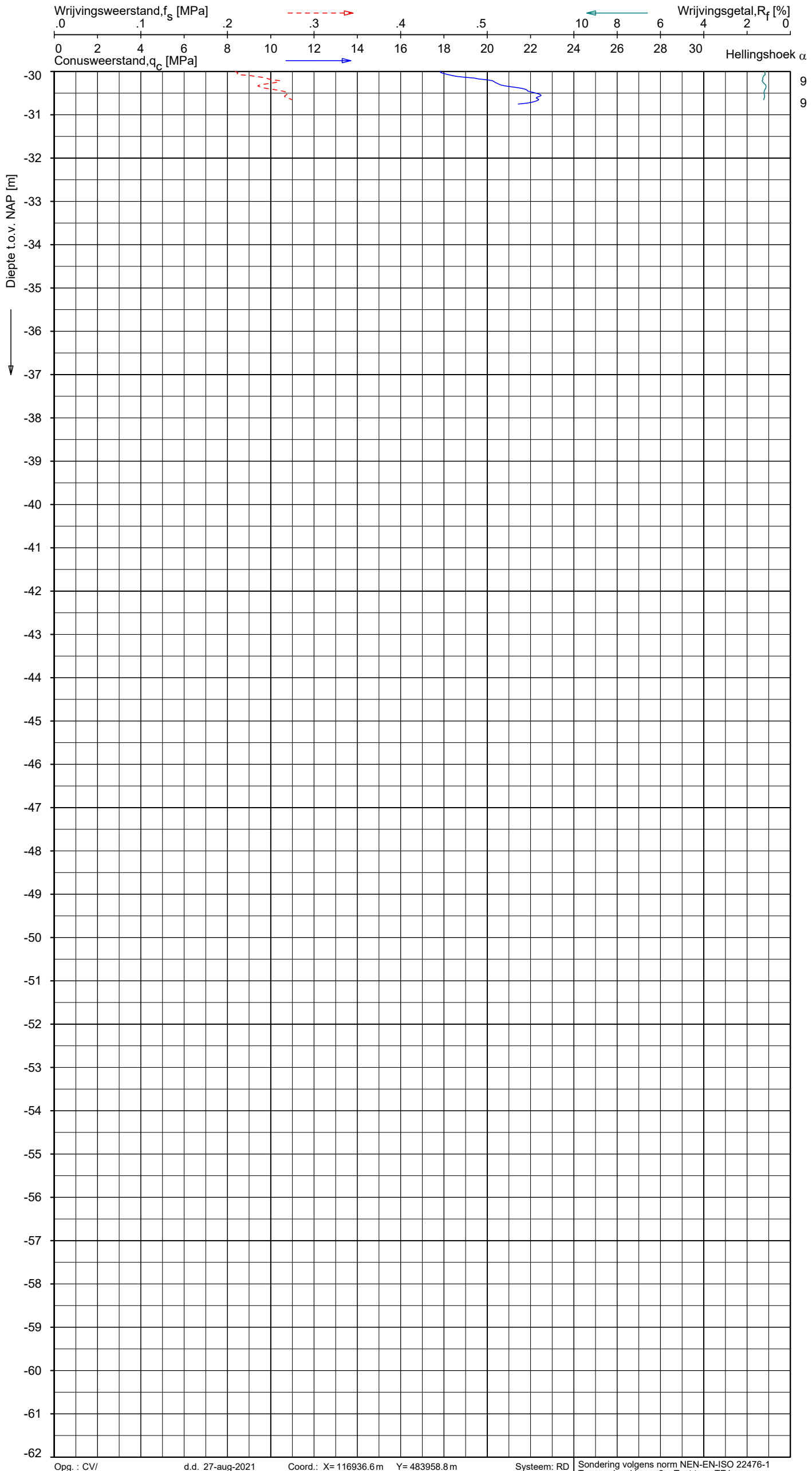
Opg. : CV/ d.d. 27-aug-2021 Coord.: X= 116936.6 m Y= 483958.8 m Systeem: RD
Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.69 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

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

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM17



Opg. : CV/ d.d. 27-aug-2021 Coord.: X= 116936.6 m Y= 483958.8 m Systeem: RD
Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.69 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

Indicatieve bodembeschrijving

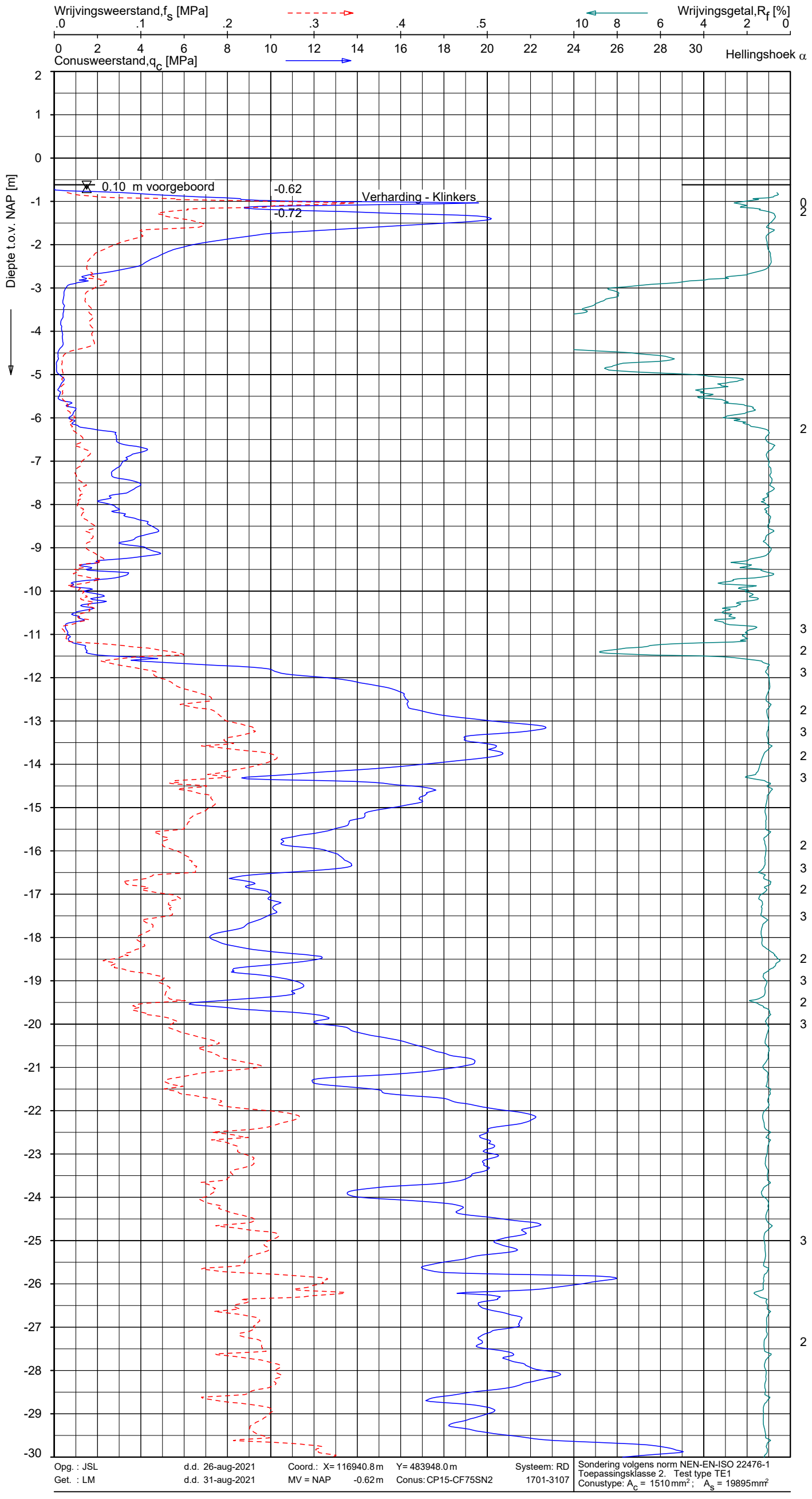
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

ZAND / ZAND, siltig

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

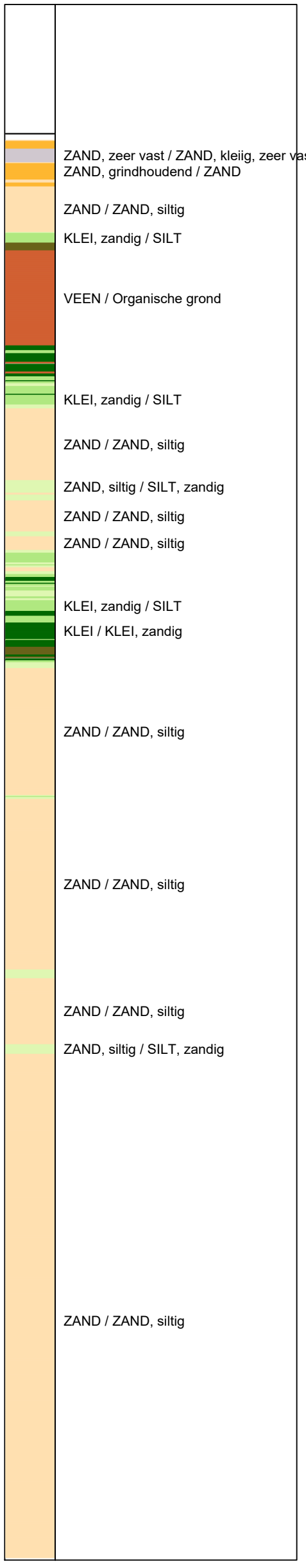
NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM17



Indicatieve bodembeschrijving

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



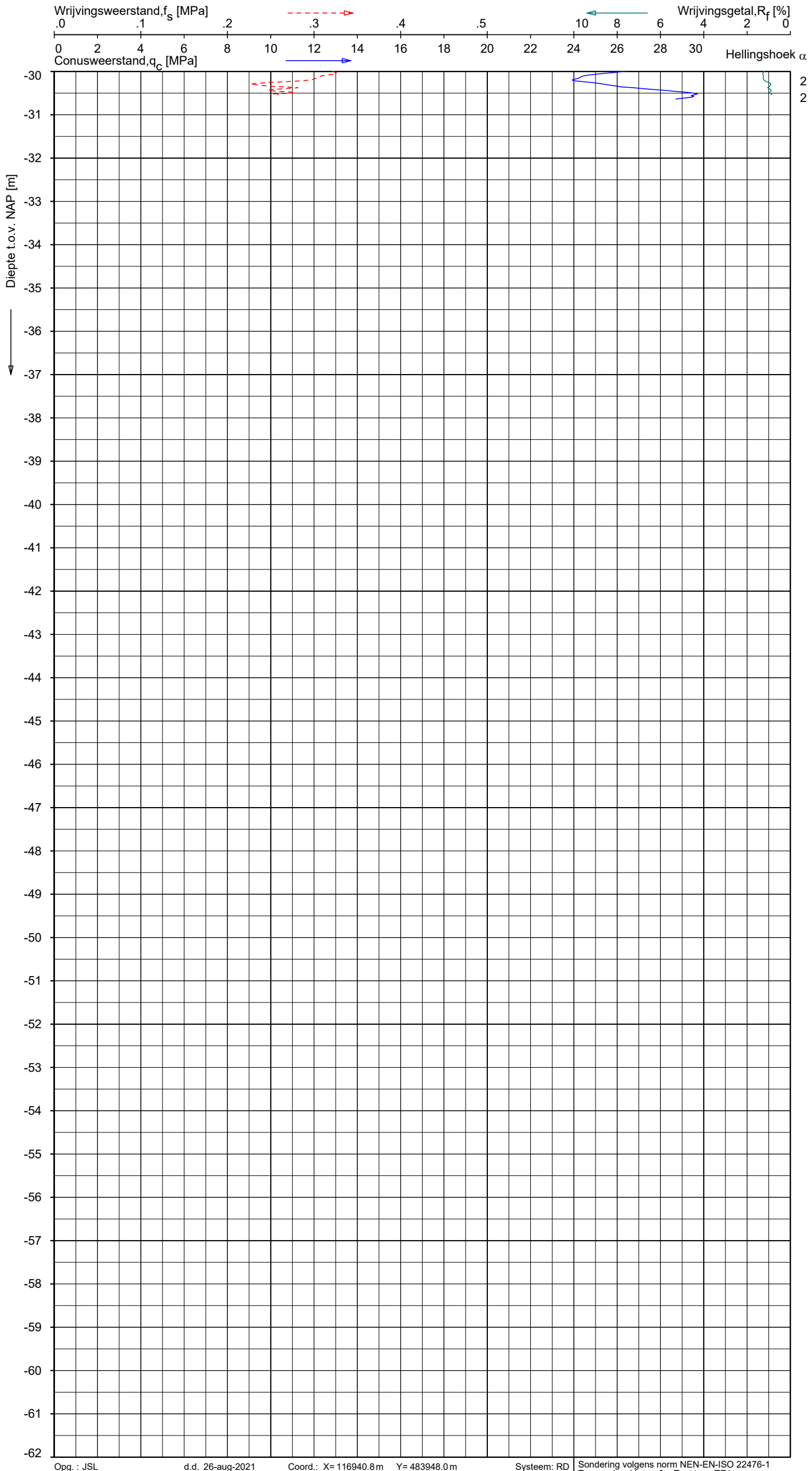
Opg. : JSL
Get. : LM
d.d. 26-aug-2021
d.d. 31-aug-2021
Coord.: X= 116940.8 m
MV = NAP -0.62 m
Y= 483948.0 m
Conus: CP15-CF75SN2
Systeem: RD 1701-3107

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

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM18



Opg. : JSL d.d. 26-aug-2021 Coord.: X= 116940.8 m Y= 483948.0 m Systeem: RD

Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.62 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-3107

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

Indicatieve bodembeschrijving

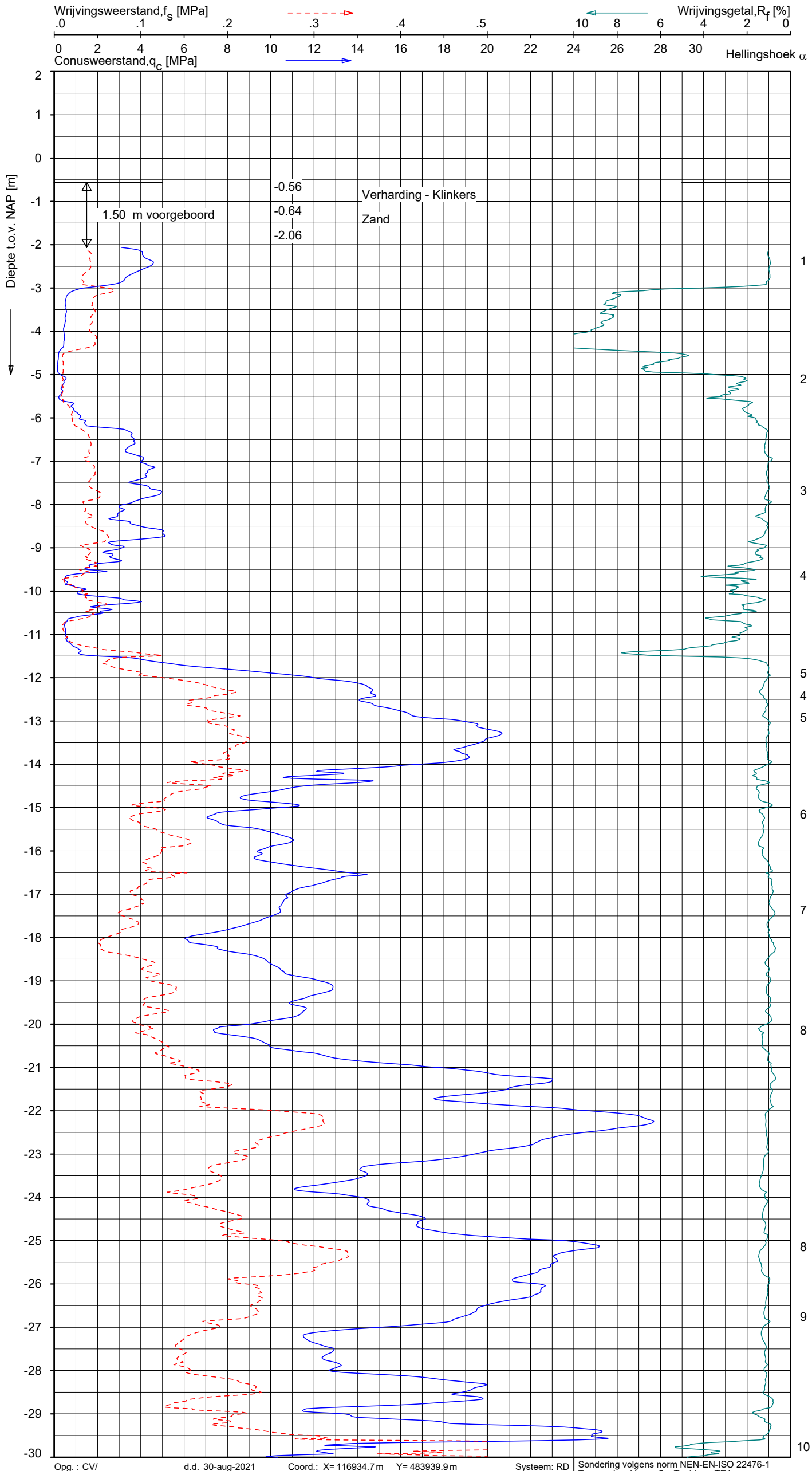
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

ZAND / ZAND, siltig

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

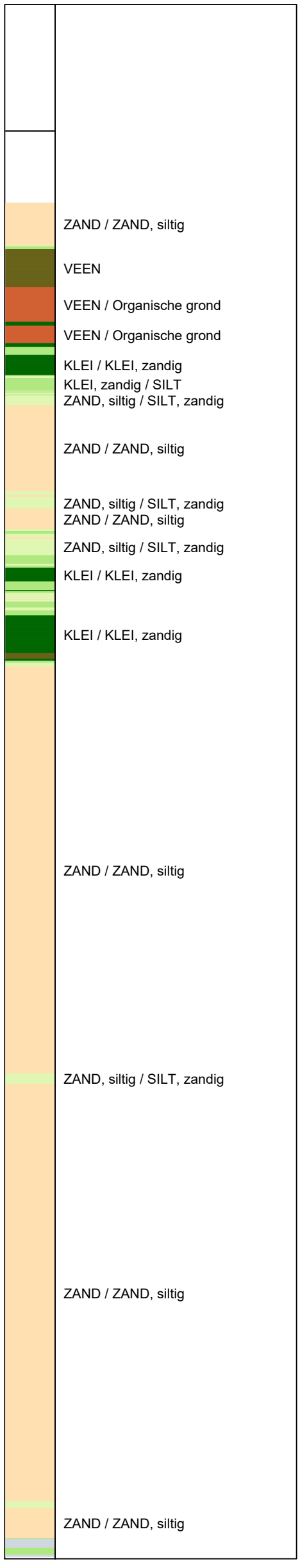
NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM18



Indicatieve bodembeschrijving

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



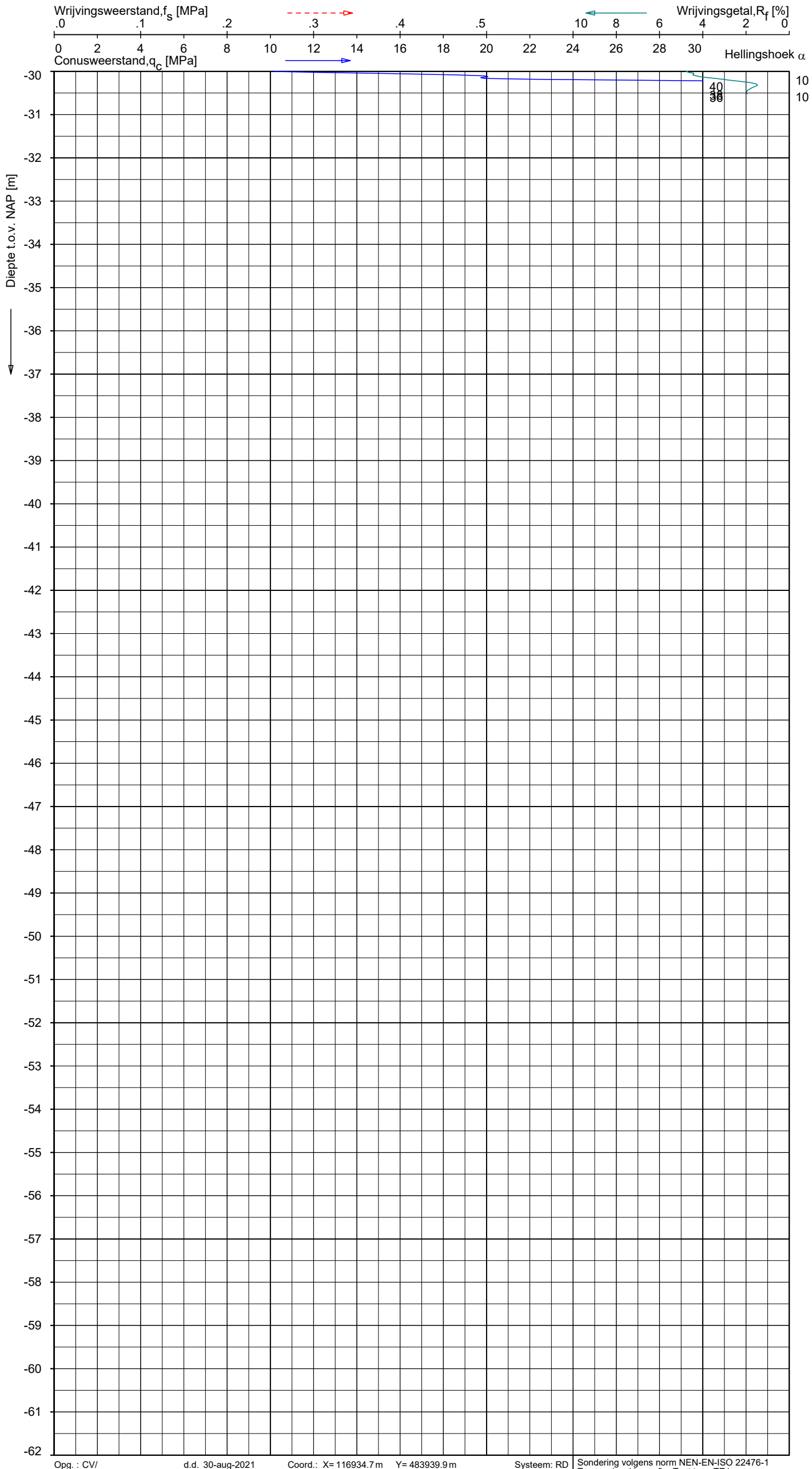
Opg. : CV/ d.d. 30-aug-2021 Coord.: X= 116934.7 m Y= 483939.9 m Systeem: RD
Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.56 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

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

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM19



Indicatieve bodembeschrijving

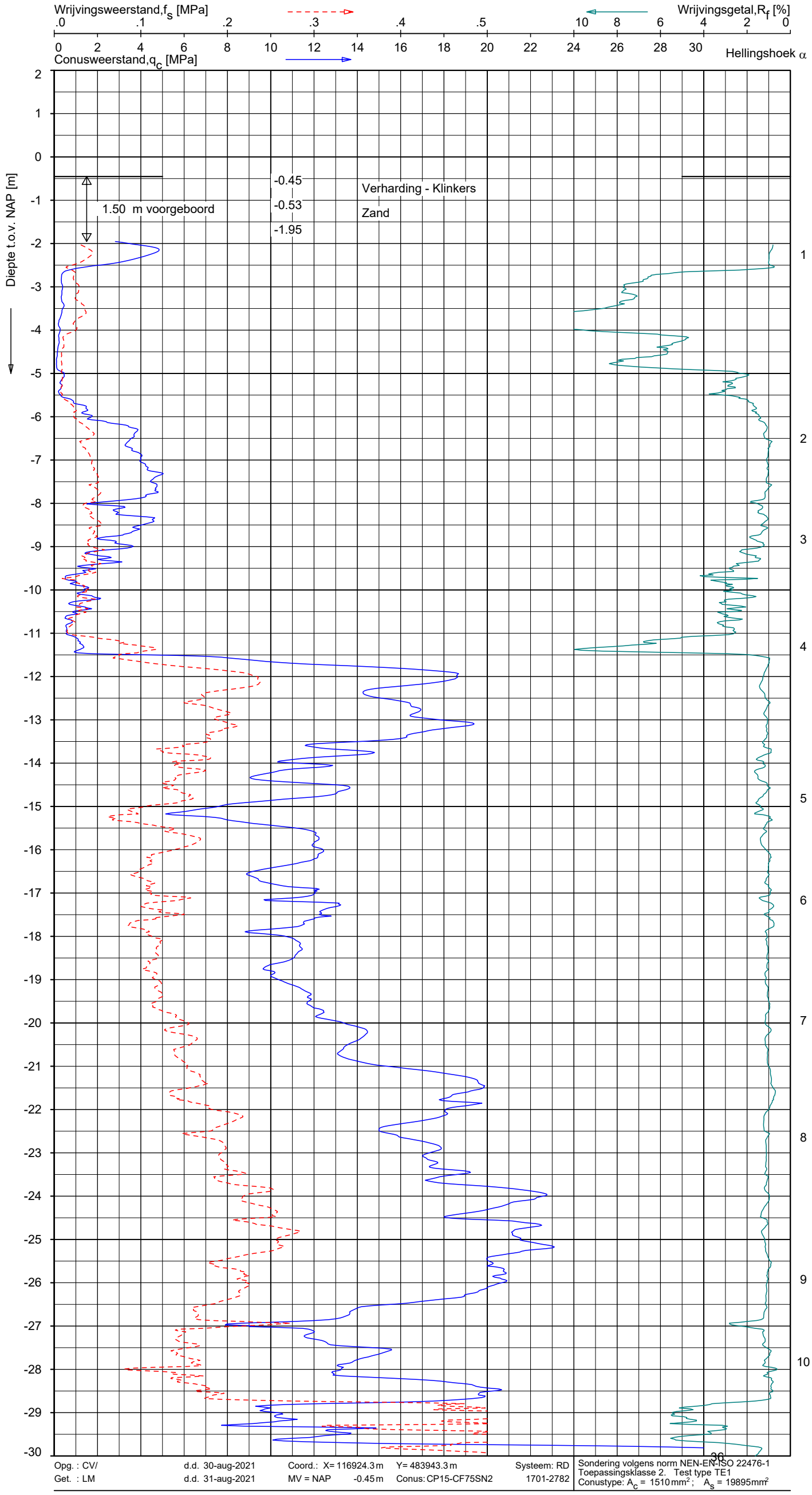
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

ZAND / ZAND, siltig

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

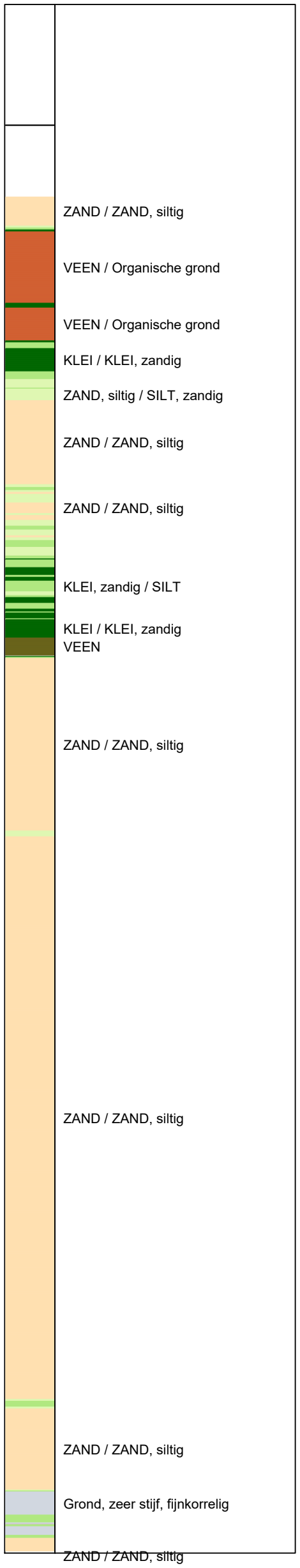
NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM19



Indicatieve bodembeschrijving

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



Opg. : CV/
Get. : LM

d.d. 30-aug-2021
d.d. 31-aug-2021

Coord.: X= 116924.3 m Y= 483943.3 m
MV = NAP -0.45 m

Conus: CP15-CF75SN2

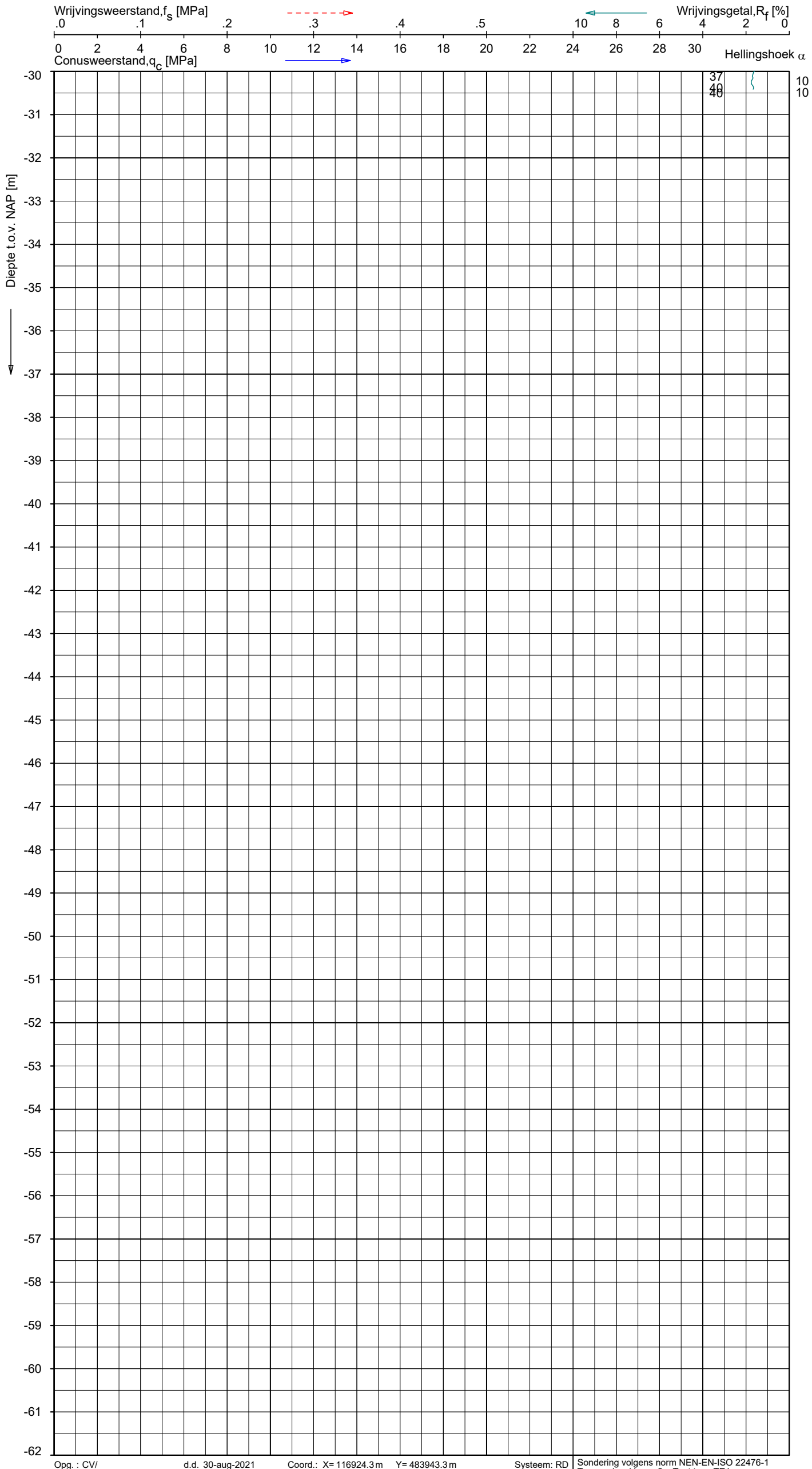
Systeem: RD 1701-2782

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

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM20



Opg. : CV/ d.d. 30-aug-2021 Coord.: X= 116924.3 m Y= 483943.3 m Systeem: RD

Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.45 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

Indicatieve bodembeschrijving

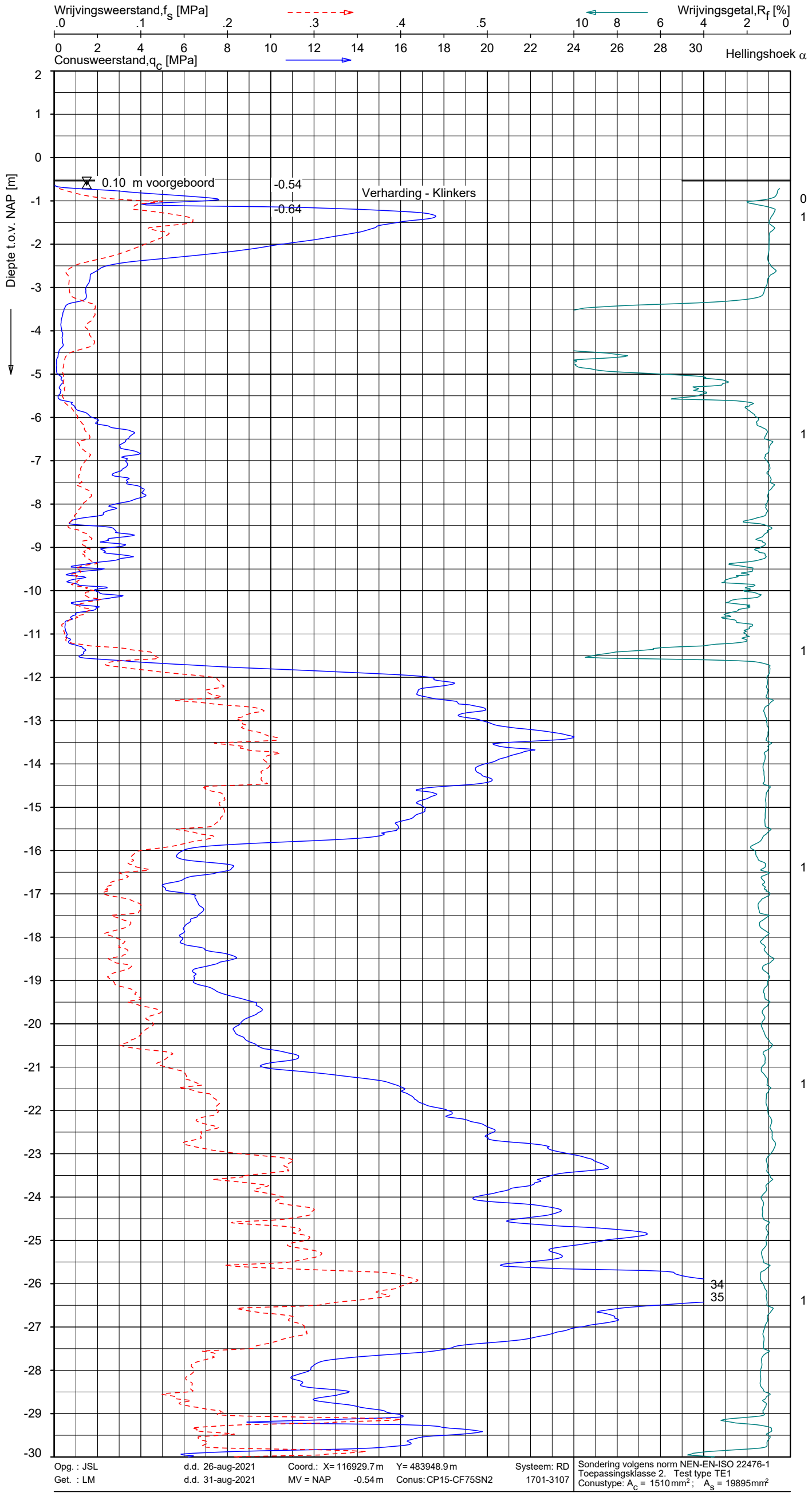
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

ZAND / ZAND, siltig

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM20



Indicatieve bodembeschrijving

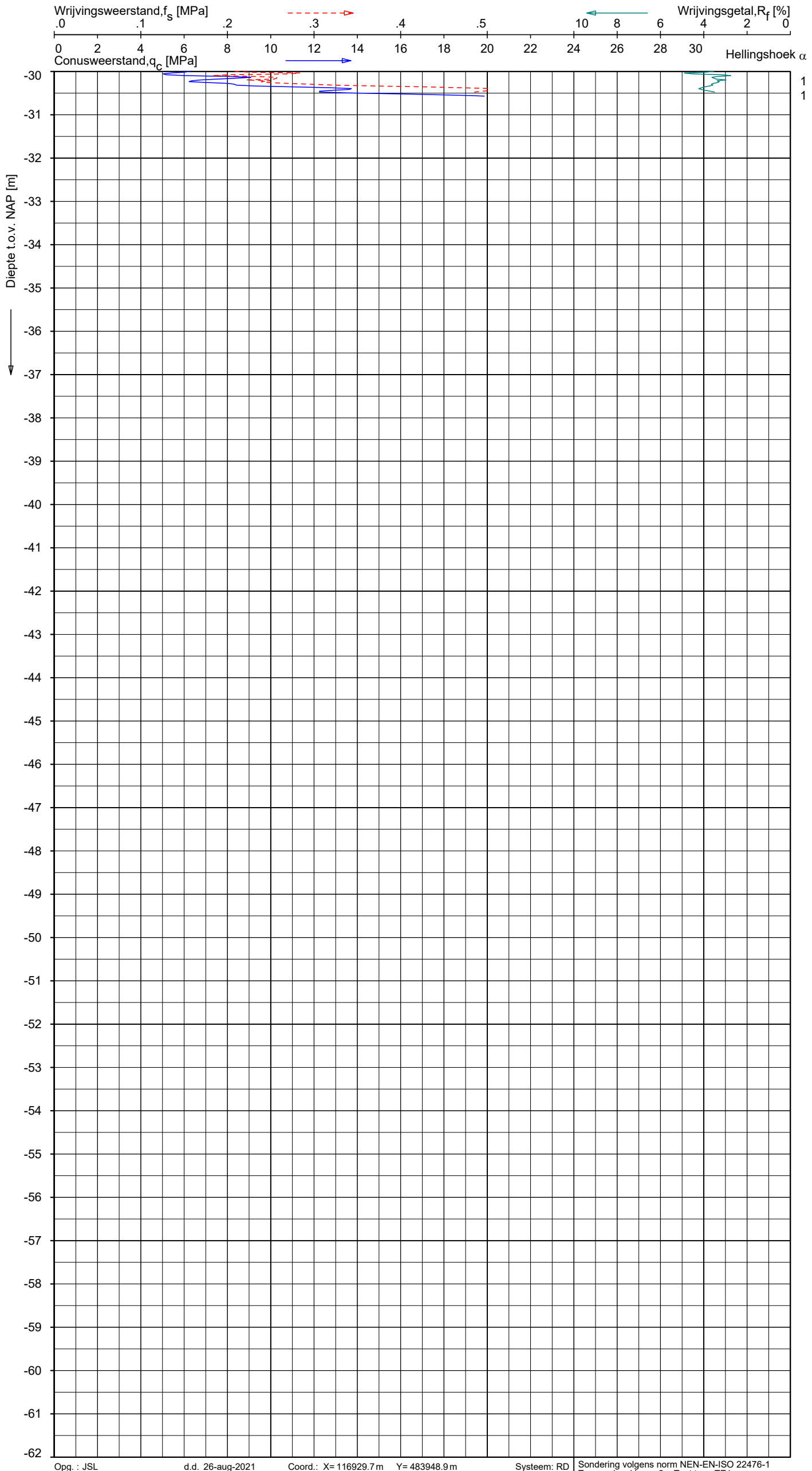
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

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

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM21



Indicatieve bodembeschrijving

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

KLEI, zandig / SILT

Opg. : JSL d.d. 26-aug-2021 Coord.: X= 116929.7 m Y= 483948.9 m Systeem: RD
Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.54 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-3107

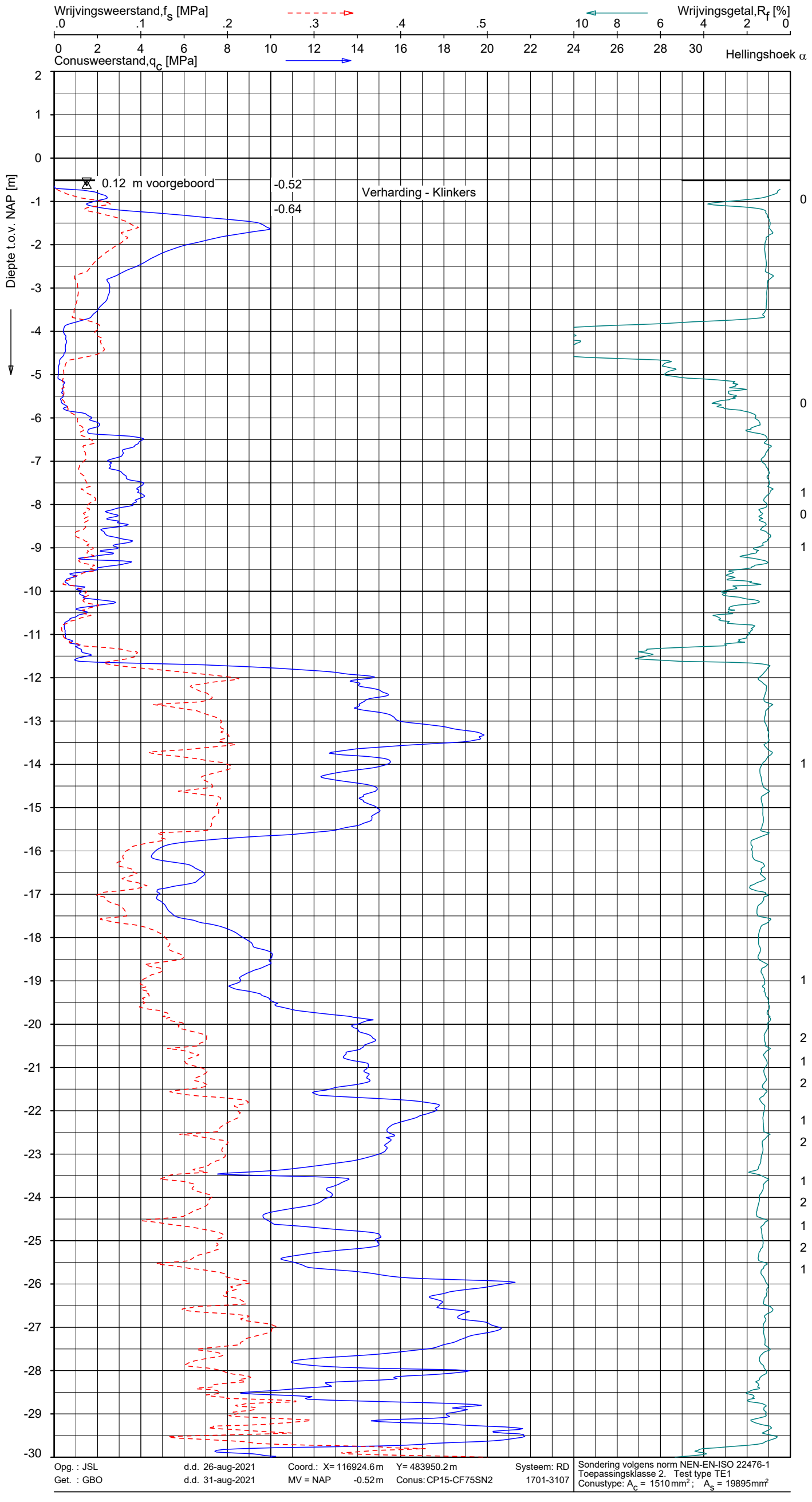
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

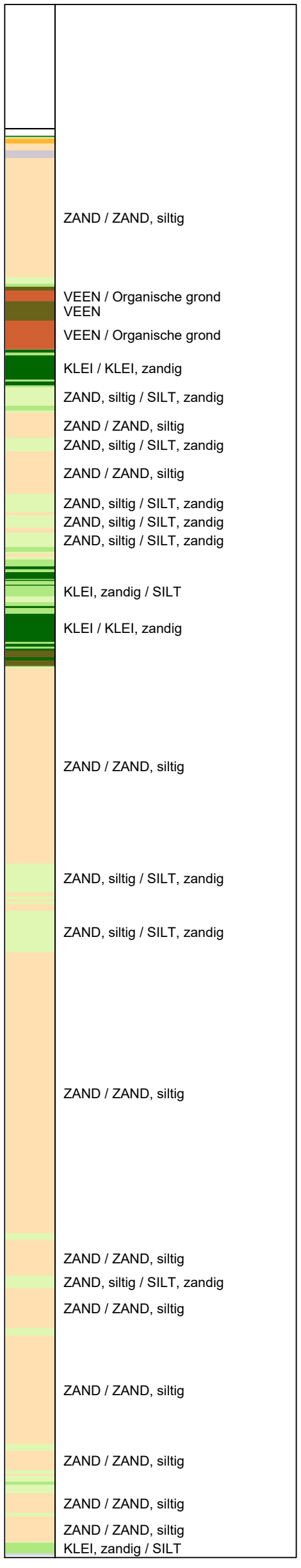
Opdr. 6421-198777
Sond. DKM21

GEOVISUAL 3.3.5 / QcFsClass-R3.ucf / 2021-08-31 14:35:30



Indicatieve bodembeschrijving

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



Opg. : JSL — d.d. 26-aug-2021 — Coord.: X= 116924.6 m — Y= 483950.2 m — Systeem: RD
Get. : GBO — d.d. 31-aug-2021 — MV = NAP — -0.52 m — Conus: CP15-CF75SN2 — 1701-3107

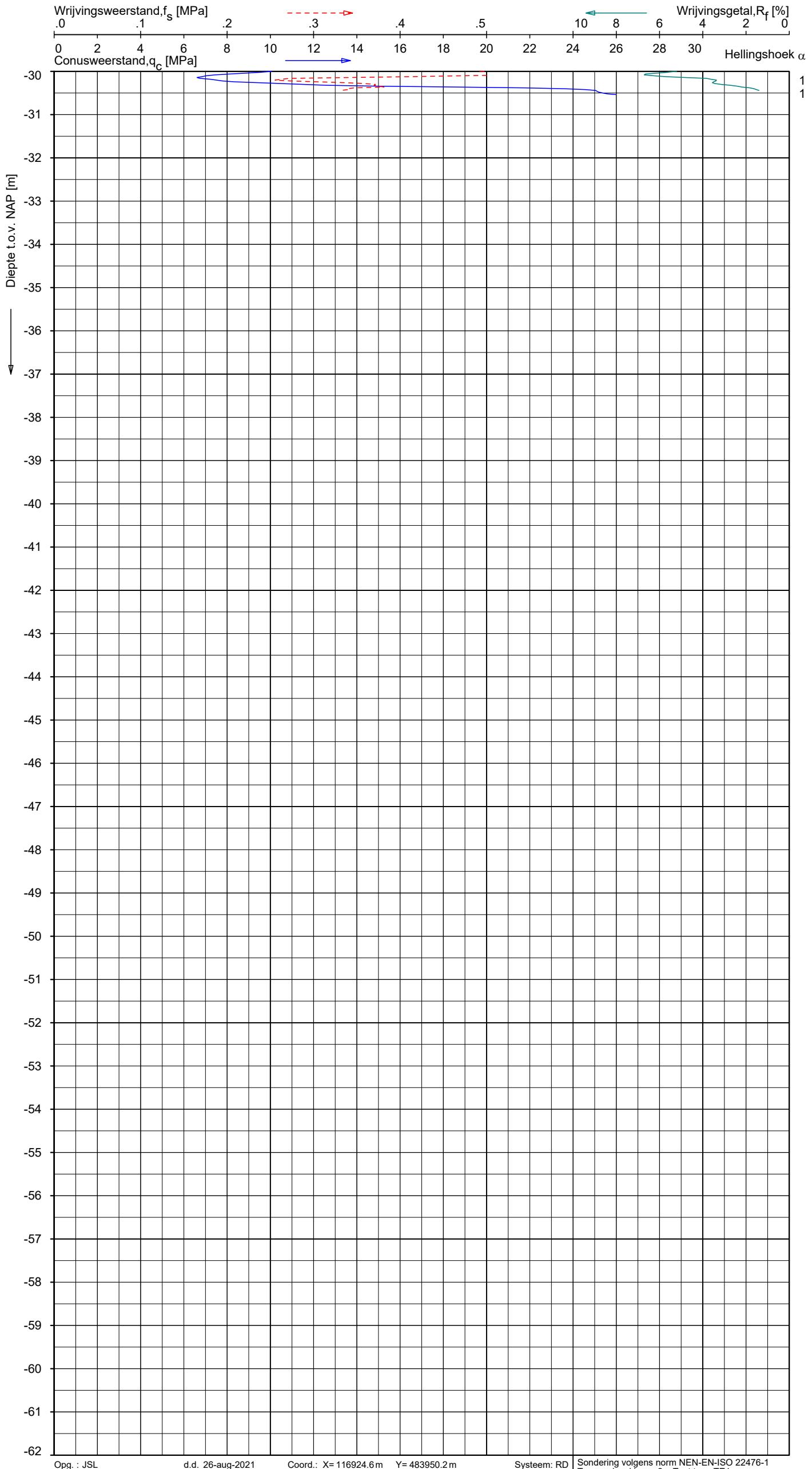
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM22

6421-198777
DKM22 - 1



Opg. : JSL d.d. 26-aug-2021 Coord.: X= 116924.6 m Y= 483950.2 m Systeem: RD

Get. : GBO d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.52 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-3107

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

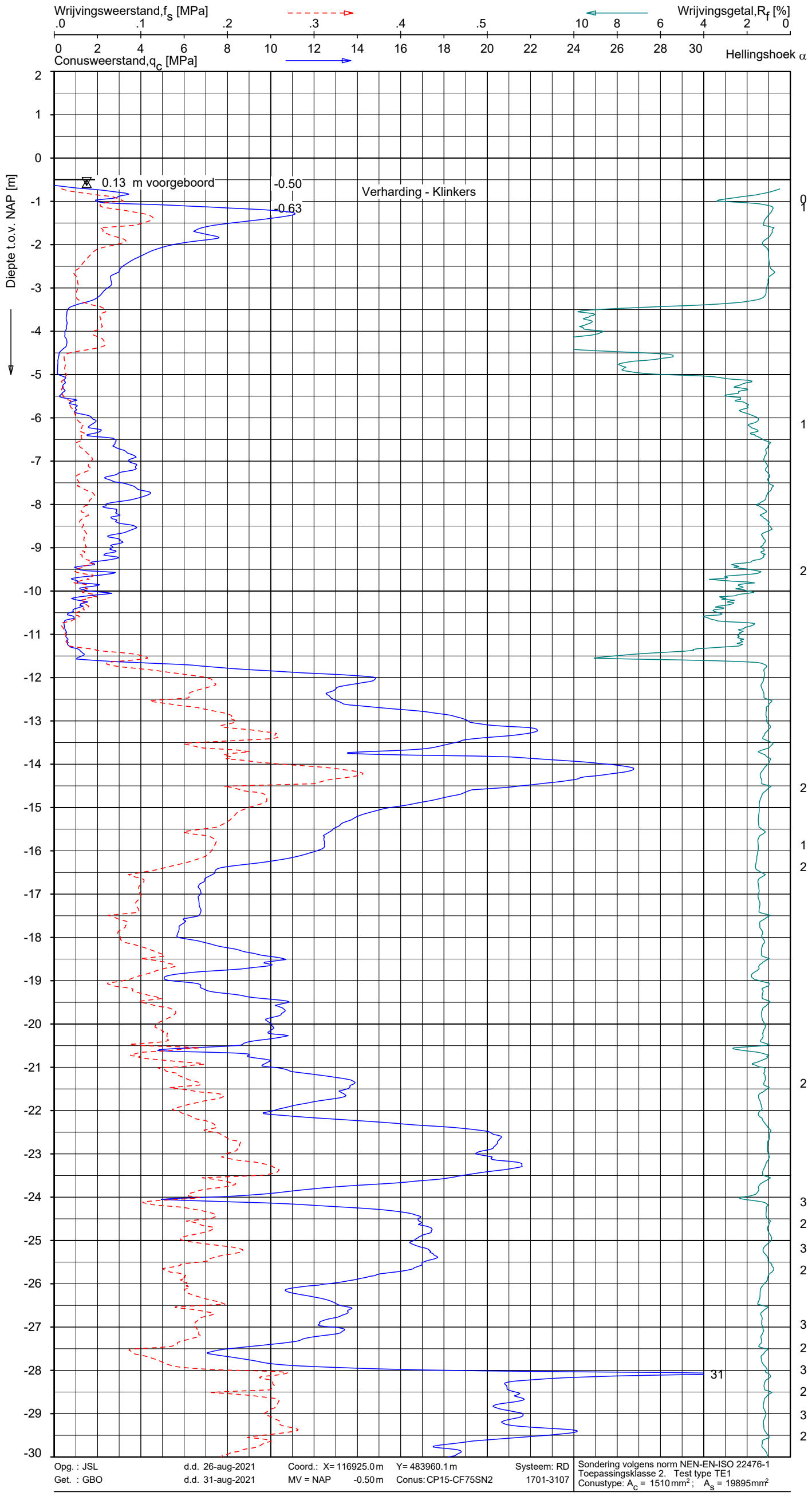
Indicatieve bodembeschrijving

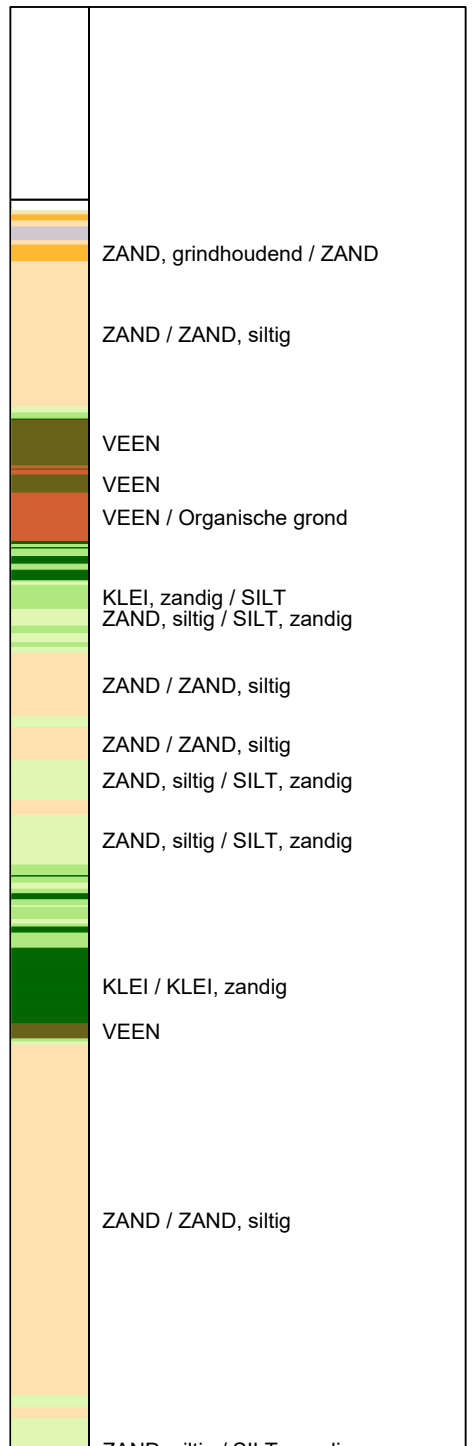
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM22





Indicatieve bodembeschrijving

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

Opg. : JSL — d.d. 26-aug-2021 — Coord.: X= 116925.0 m — Y= 483960.1 m — Systeem: RD
Get. : GBO — d.d. 31-aug-2021 — MV = NAP — -0.50 m — Conus: CP15-CF75SN2 — 1701-3107

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

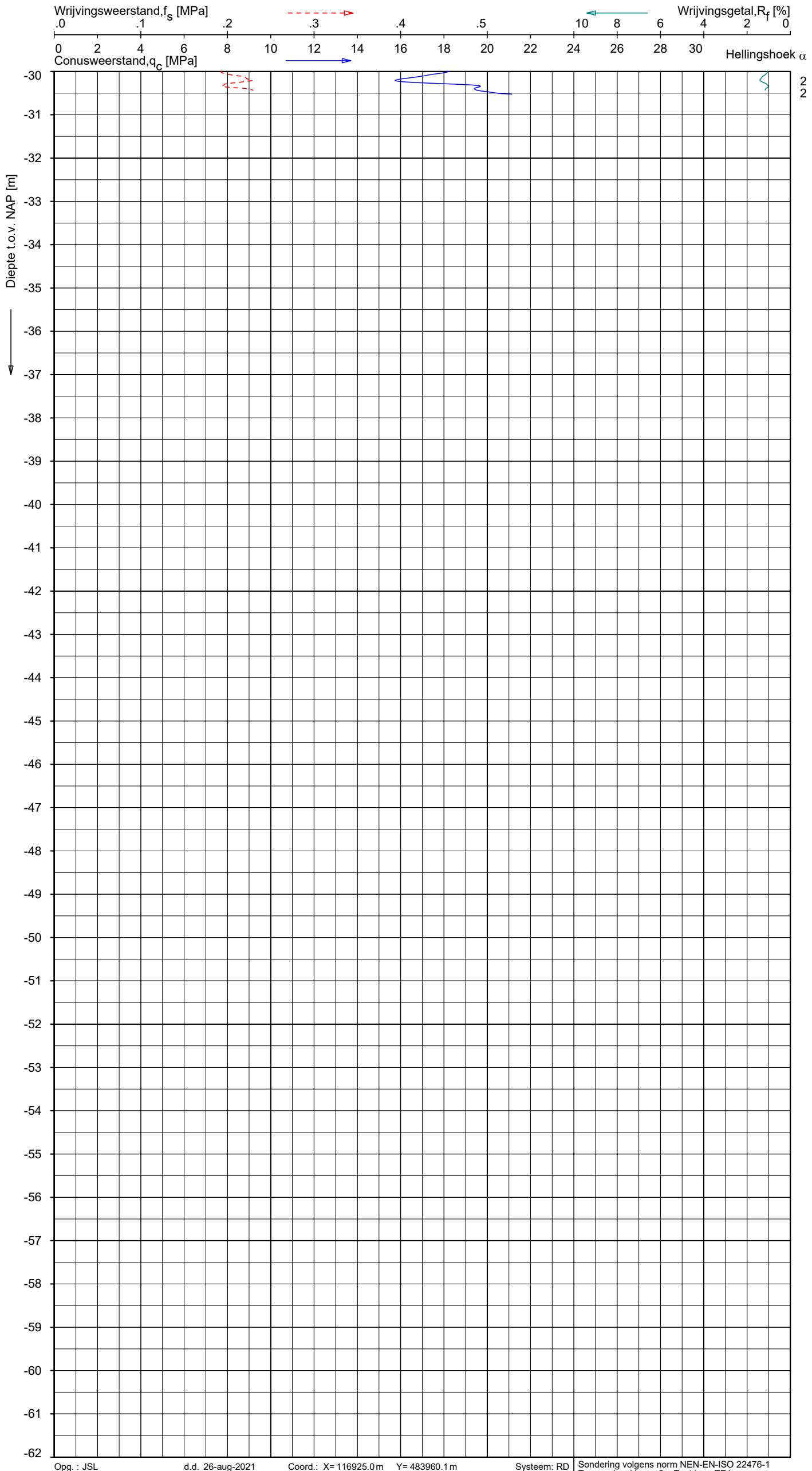
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM23

6421-198777

DKM23 - 1



Opg. : JSL d.d. 26-aug-2021 Coord.: X= 116925.0 m Y= 483960.1 m Systeem: RD

Get. : GBO d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.50 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-3107

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

Indicatieve bodembeschrijving

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

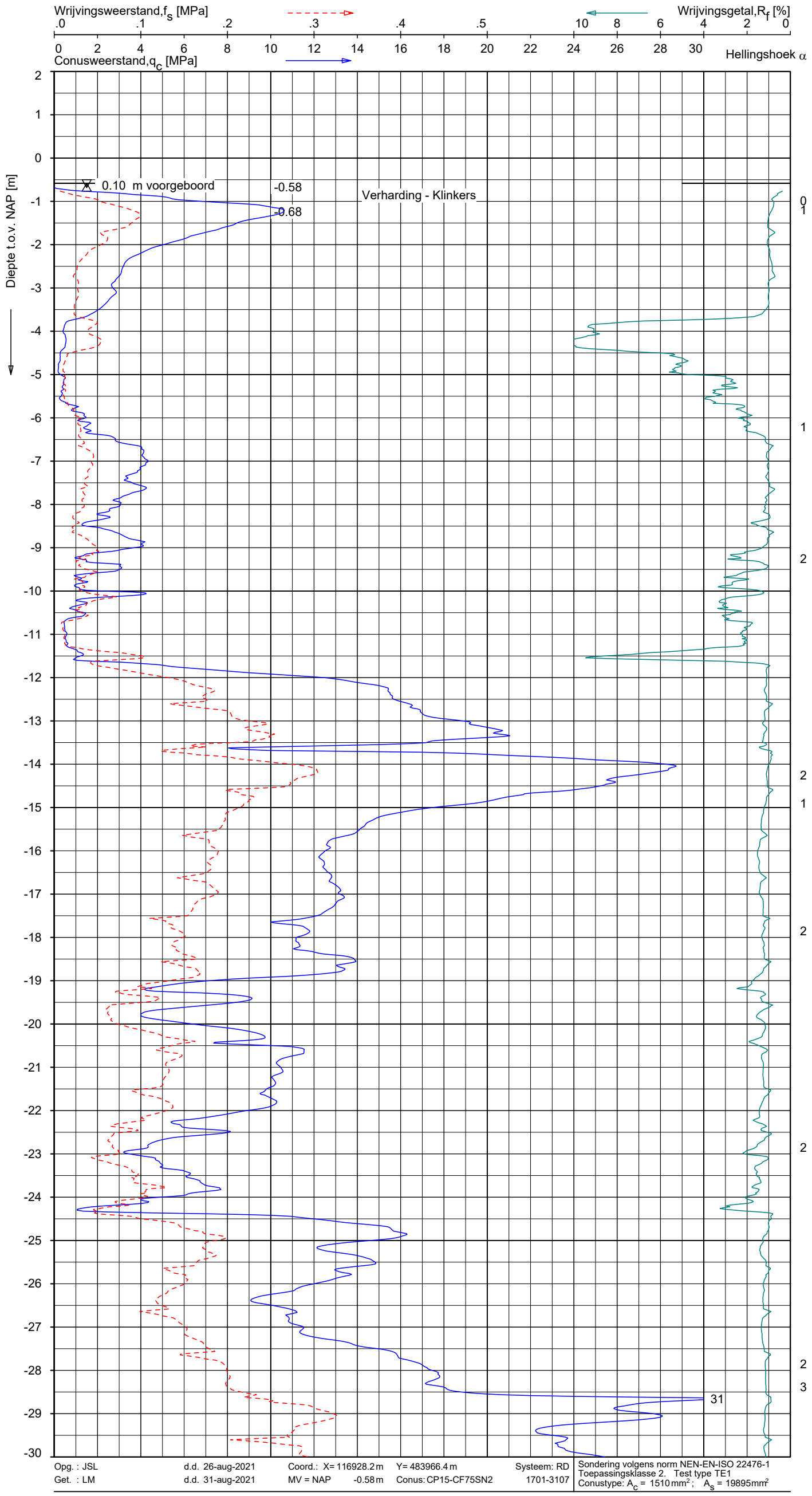
ZAND / ZAND, siltig

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM23

GEOVISUAL 3.3.5 / QcFsClass-R3.ucf / 2021-08-31 14:35:07



Indicatieve bodembeschrijving

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

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

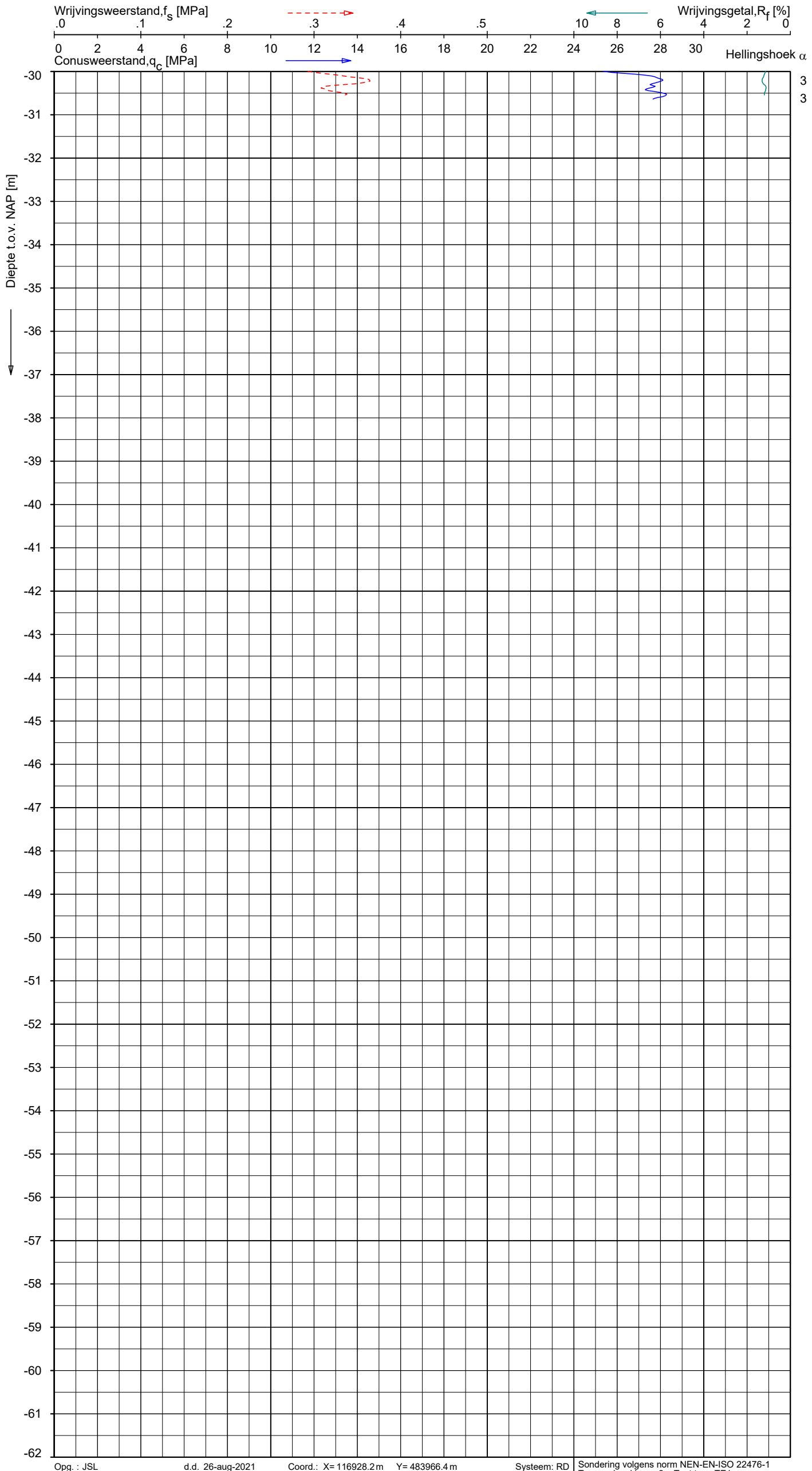
Opg. : JSL d.d. 26-aug-2021 Coord.: X= 116928.2 m Y= 483966.4 m Systeem: RD
Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.58 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-3107

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

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM24



Opg. : JSL d.d. 26-aug-2021 Coord.: X= 116928.2 m Y= 483966.4 m Systeem: RD

Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.58 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-3107

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

Indicatieve bodembeschrijving

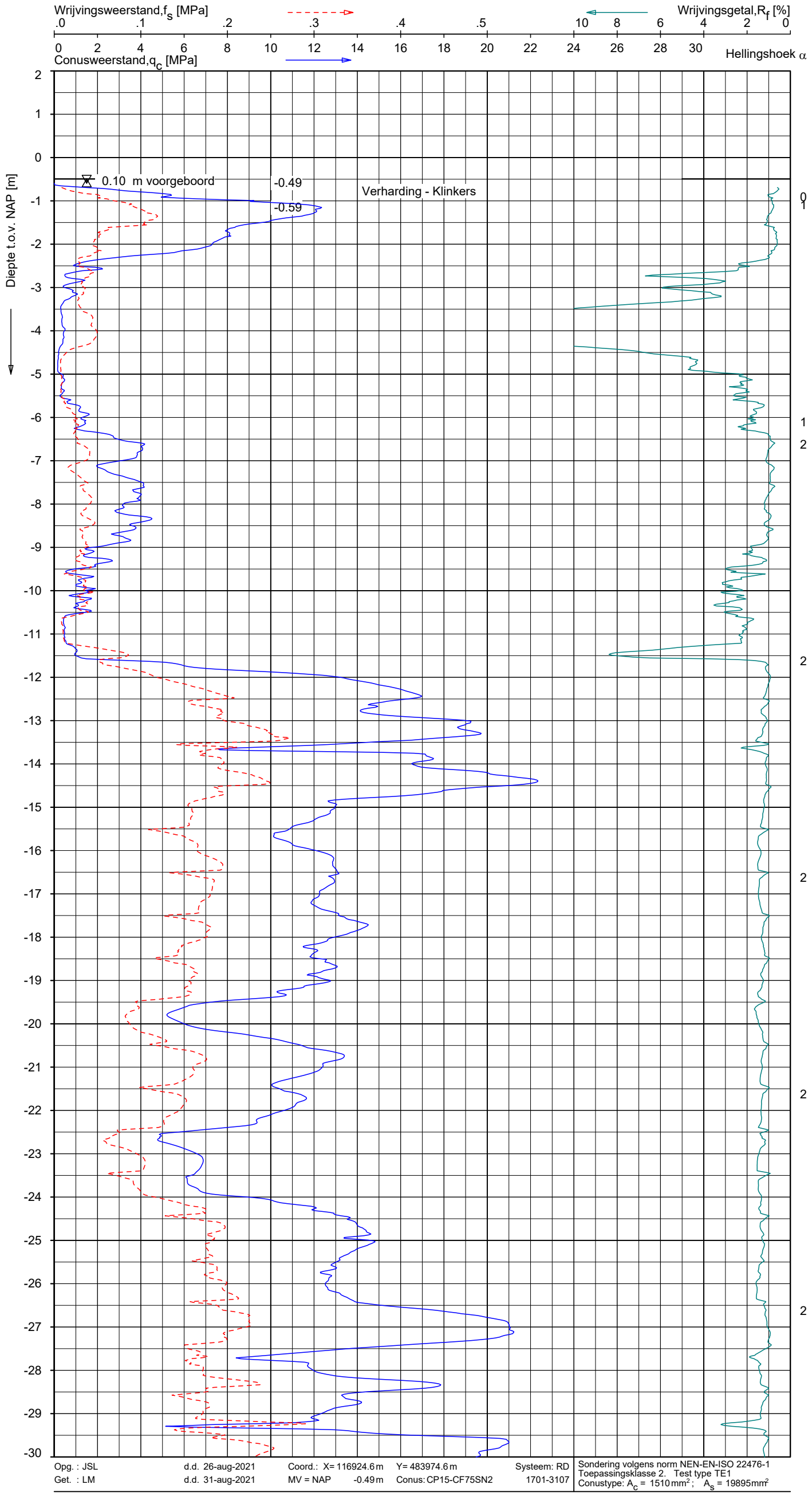
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

ZAND / ZAND, siltig

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM24



Indicatieve bodembeschrijving

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

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

Opg. : JSL — d.d. 26-aug-2021 — Coord.: X= 116924.6 m — Y= 483974.6 m — Systeem: RD
Get. : LM — d.d. 31-aug-2021 — MV = NAP — -0.49 m — Conus: CP15-CF75SN2 — 1701-3107

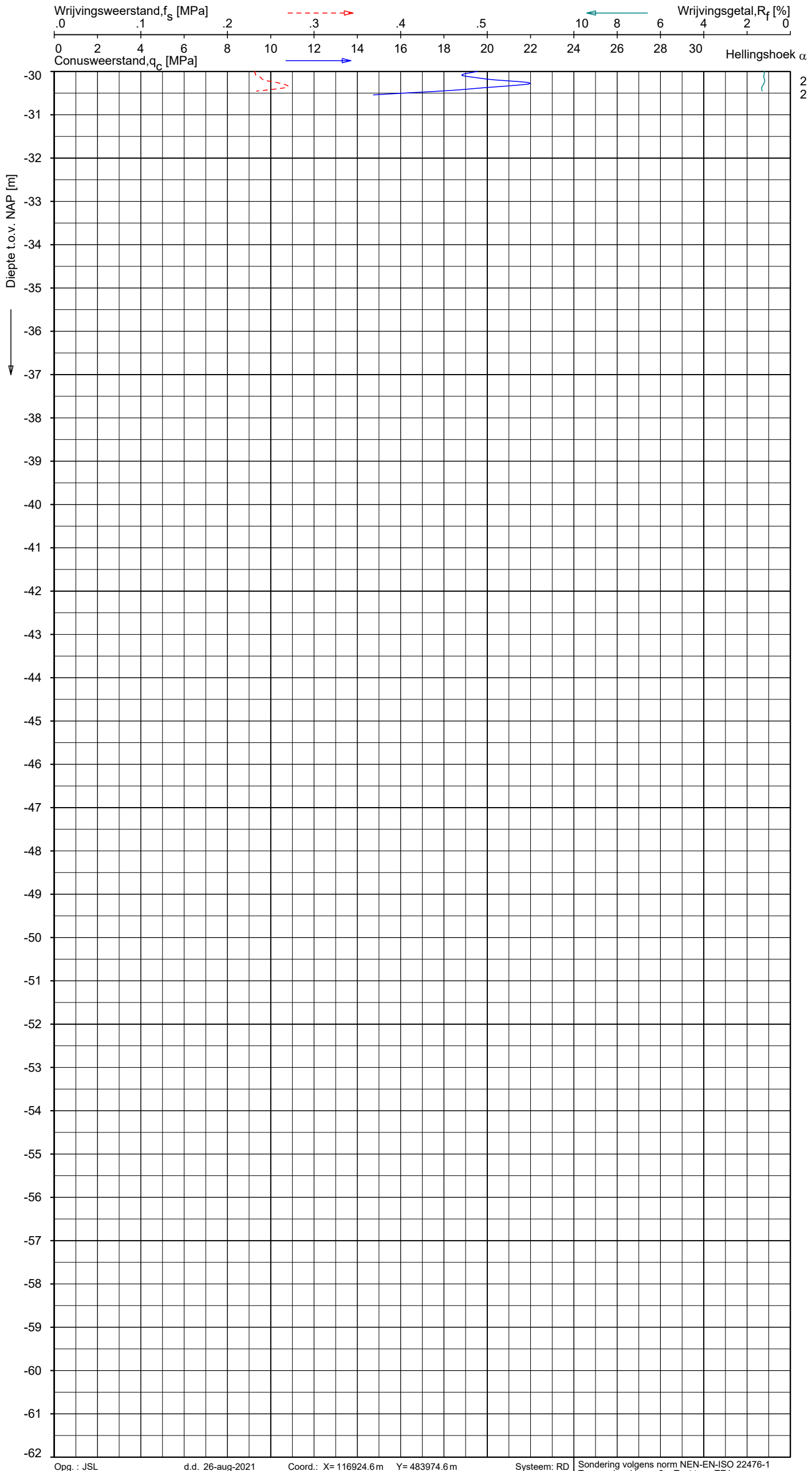
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM25

FUGRO



Opg. : JSL d.d. 26-aug-2021 Coord.: X= 116924.6 m Y= 483974.6 m Systeem: RD

Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.49 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-3107

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

Indicatieve bodembeschrijving

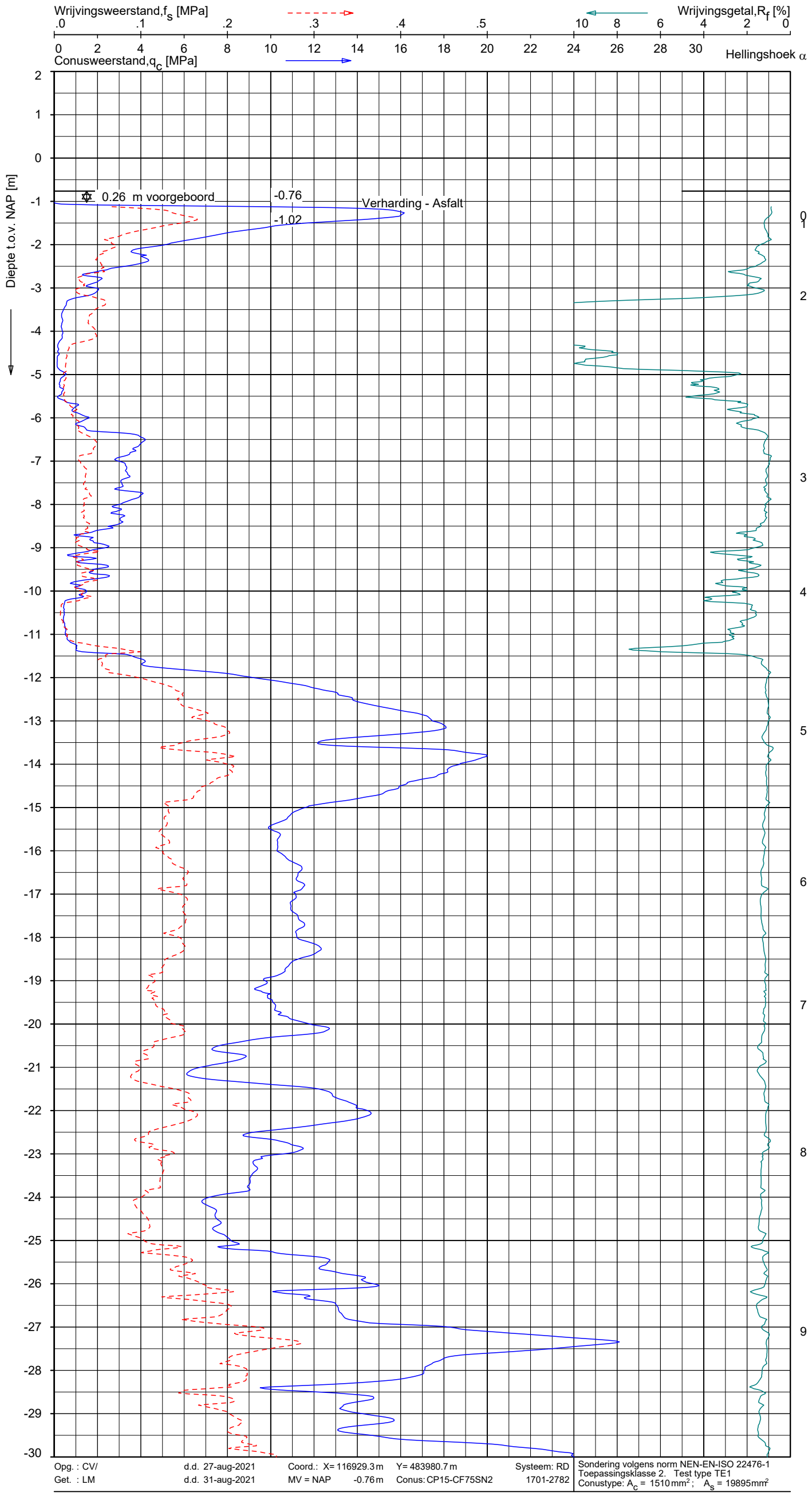
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

ZAND / ZAND, siltig

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

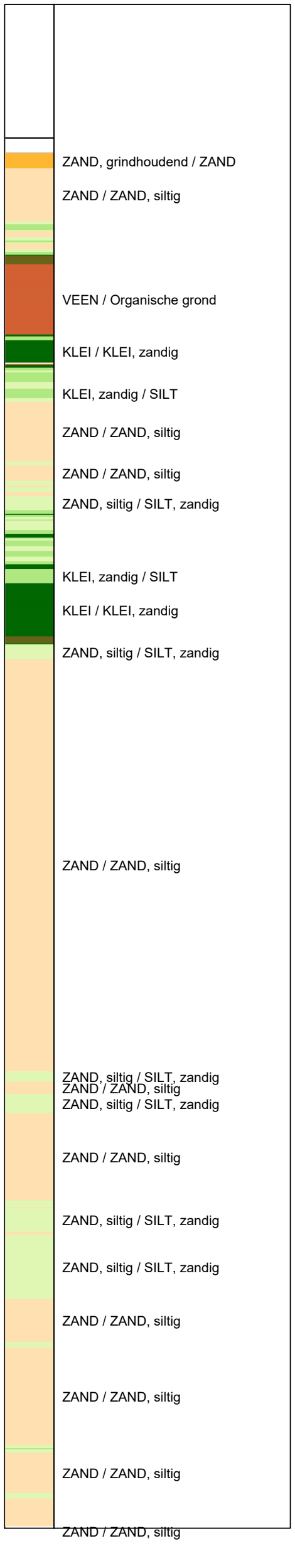
NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM25



Indicatieve bodembeschrijving

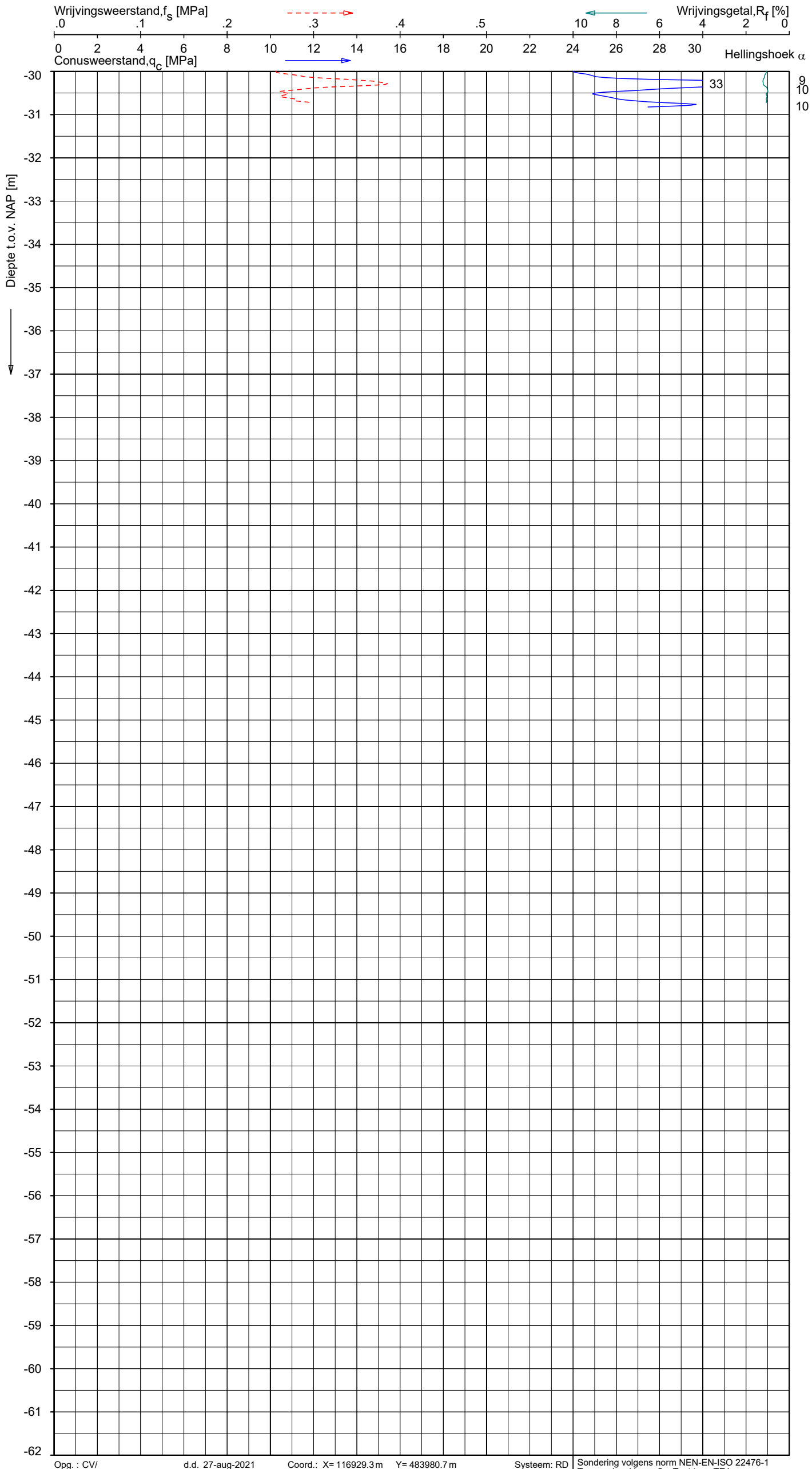
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM26



Opg. : CV/ d.d. 27-aug-2021 Coord.: X= 116929.3 m Y= 483980.7 m Systeem: RD
Get. : LM d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.76 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

Indicatieve bodembeschrijving

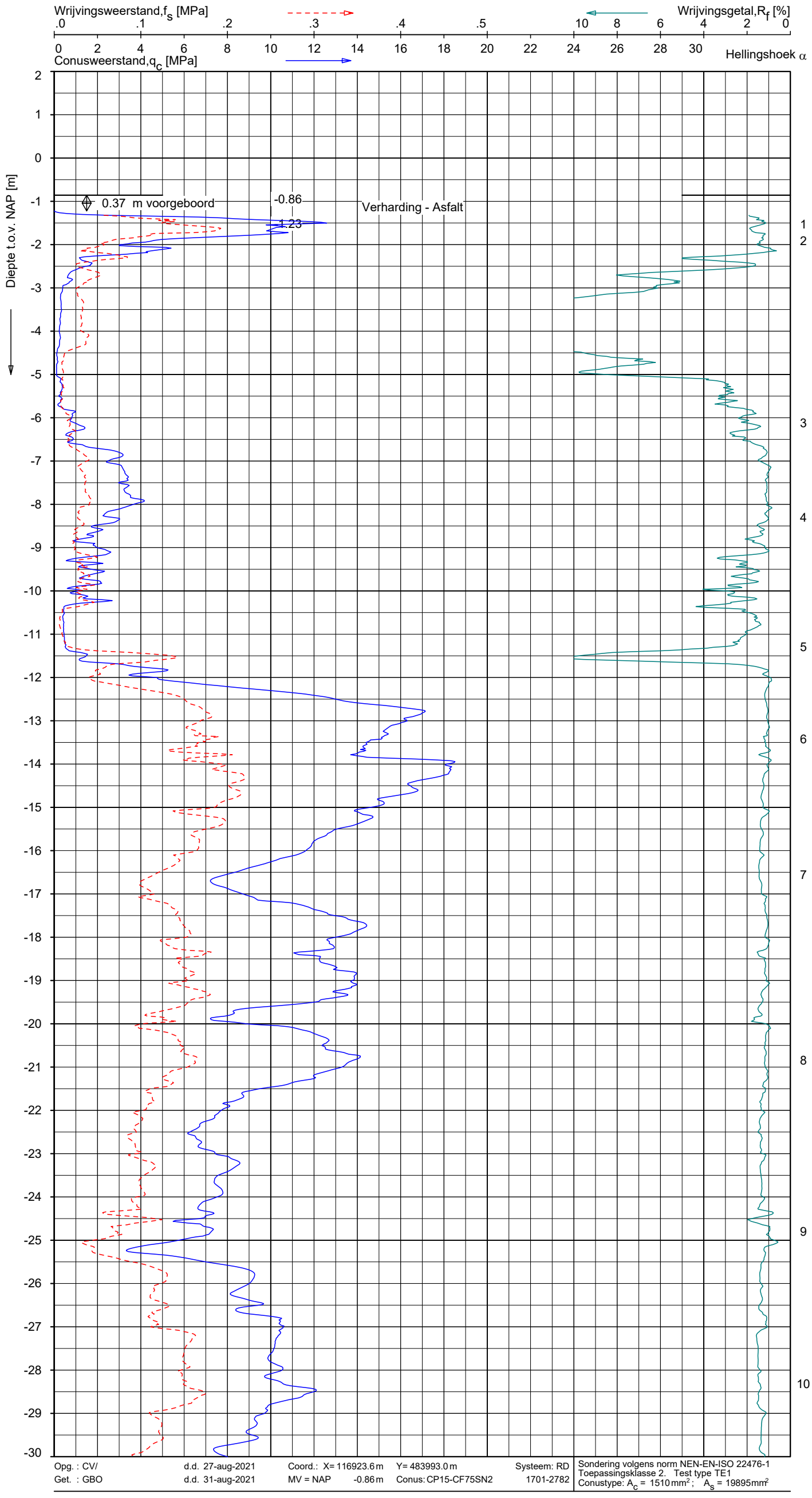
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

ZAND / ZAND, siltig

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM26



Indicatieve bodembeschrijving

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

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

Opg. : CV/	d.d. 27-aug-2021	Coord.: X= 116923.6 m	Y= 483993.0 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : GBO	d.d. 31-aug-2021	MV = NAP	-0.86 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2782

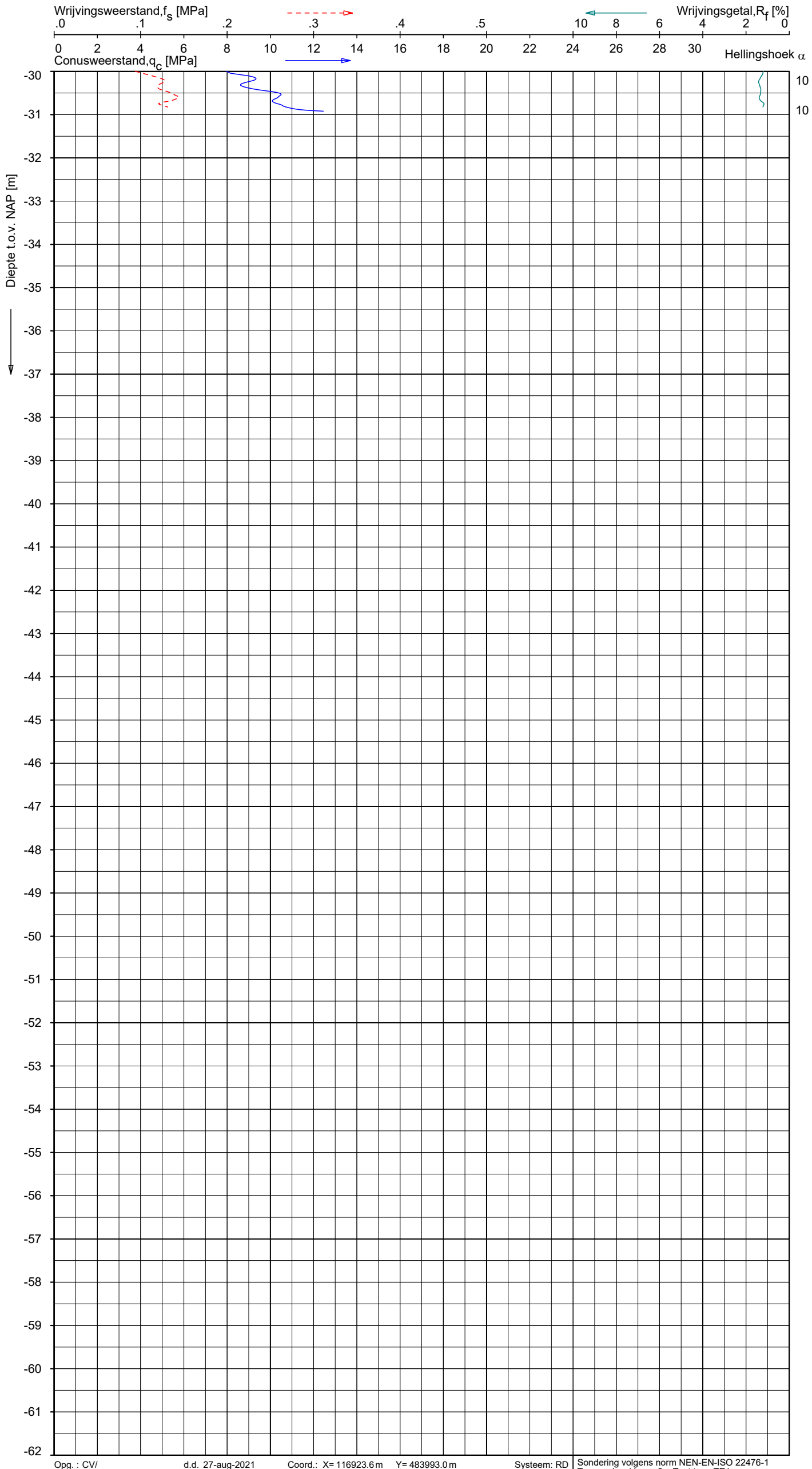
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM27

FUGRO



Opg. : CV/ d.d. 27-aug-2021 Coord.: X= 116923.6 m Y= 483993.0 m Systeem: RD
Get. : GBO d.d. 31-aug-2021 MV = NAP -0.86 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2782

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

Indicatieve bodembeschrijving

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

ZAND, siltig / SILT, zandig

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW B@HOME AMSTERDAM

Opdr. 6421-198777
Sond. DKM27

Toelichting geotechnisch onderzoek

Coördinaten en hoogte van de onderzoekspunten

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

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

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

Sonderen

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

Boren

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

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

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

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

Ongeroerde monstername bij het mechanisch boren kan plaatsvinden door:

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

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

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

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

(Grond)waterstand

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

Kwaliteitsborging

Alle werkzaamheden zijn verricht in overeenstemming met het managementsysteem van Fugro NL Land B.V. dat voldoet aan de NEN-ISO 9001:2015 en VCA ** 2008/5.1.
De kalibratiesheet(s) van de gebruikte conus(sen) kunnen op verzoek worden toegestuurd.

Continu elektrisch sonderen

Meettechniek

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

Bij het uitvoeren van een sondering conform *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013* wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60º 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. Onderzoek[*] heeft aangetoond, dat de invloed van de lengte van deze conus op het sondeerresultaat verwaarloosbaar is, terwijl met een kortere conus met minder risico een grotere sondeerdiepte kan worden bereikt.

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

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

Interpretatie van de sonderingen met plaatselijke wrijvingsweerstand

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

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

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

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

Tabel 1: Wrijvingsgetal per grondsoort

Grondsoort	Wrijvingsgetal in %
Grind, grof zand	0,2 – 0,6
Zand	0,6 – 1,2
Silt, löss	1,2 – 4,0

Grondsoort	Wrijvingsgetal in %
Klei	3,0 – 5,0
Potklei	5,0 – 7,0
Veen	5,0 – 10,0

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

Presentatie sondeergegevens

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

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

Genormaliseerde conusweerstand:

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

Vergelijking 1

Genormaliseerd wrijvingsgetal

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

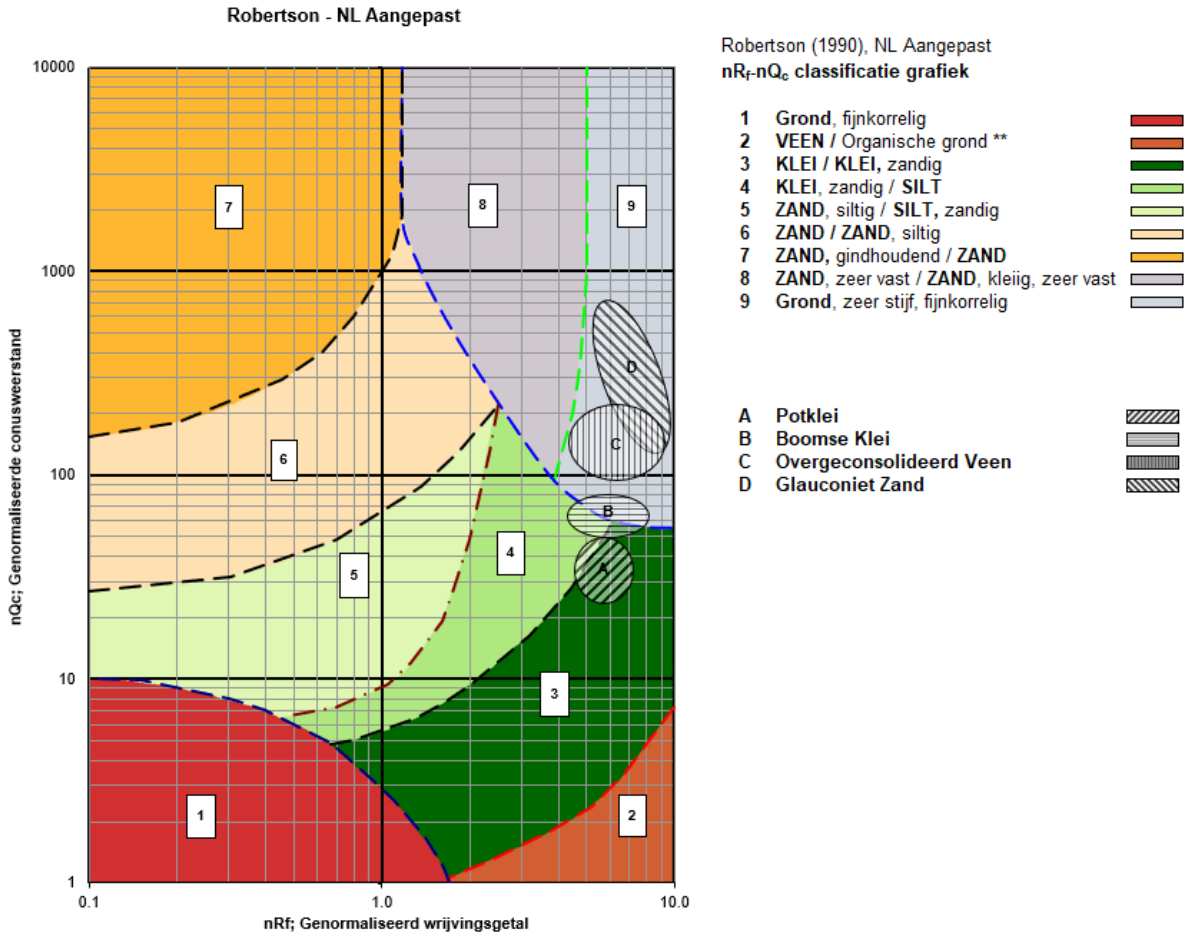
Vergelijking 2

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

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

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

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



** In Nederland is dit meestal VEEN. Op basis van boorgegevens en/of geologische gegevens kan nader onderscheid worden gemaakt in het type organische grond

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

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

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

Andere conustypen

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

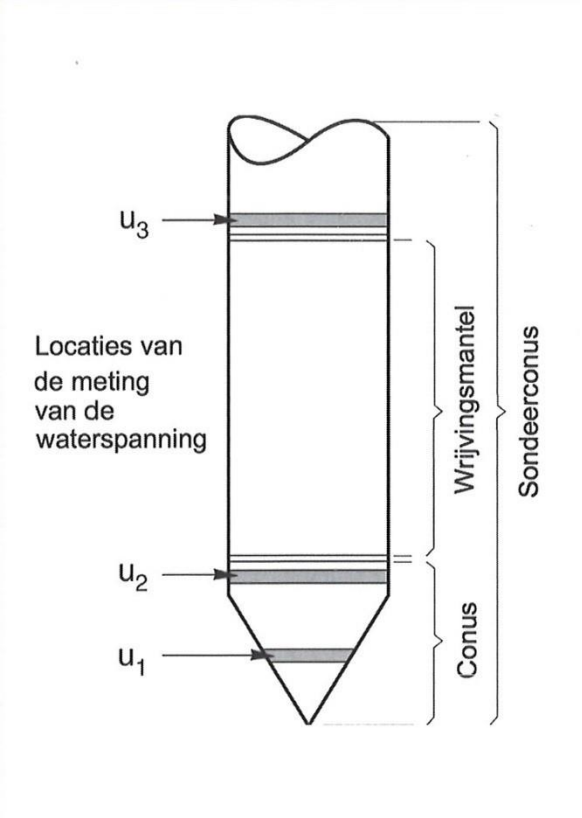
Tabel 2: Overzicht andere conustypen met toepassingsmogelijkheden

Type meting	Meetresultaten	Toepassingsmogelijkheden
Waterspanning	Waterspanning ter plaatse van de punt	■ registreren waterremmende lagen; ■ indicatie stijghoogte grondwater; ■ classificatie / gelaagdheid bodem.
Magnetometer	Magnetische veldsterkte in 3 orthogonale richtingen (X,Y,Z)	■ blindgangeronderzoek; ■ onderzoek ligging obstakels (stalen leidingen, grondankers); ■ onderzoek paalpuntniveau / schoorstand funderingspalen; ■ onderzoek ligging onderzijde stalen damwanden.
Geleidbaarheid	Elektrische geleiding grond en grondwater	■ indicatie waterkwaliteit / zoet - zout water grens; ■ onderzoek verspreiding verontreiniging.
Temperatuur	Temperatuurmeting op verschillende diepten	■ warmteoverdracht in de bodem; ■ bepaling temperatuurgradiënt.
Schuifgolfsnelheid (seismisch)	Dynamische bodemparameters op verschillende diepten	■ machinefunderingen; ■ windturbinefunderingen.
Versnelling	Versnellingen op verschillende diepten	■ heitrillingen; ■ verkeerstrillingen
MIP (Membrane Interface Probe)	Verticale verspreiding van vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen	■ bestudering zak/drijflagen en/of verontreinigingen met (gechloreerde) koolwaterstoffen
ROST (Rapid Optical Screening Tool)	Verticale verspreiding van (aromatische) koolwaterstoffen	■ bestudering zak/drijflagen en/of verontreinigingen met (aromatische) koolwaterstoffen
HPT (Hydraulic Profiling Tool)	Doorlatendheid	■ niet-stationaire grondwatermodellen ■ ontwerp bemalingen; ■ onderzoek infiltratiecapaciteit (DSI); ■ beoordeling pipinggevoeligheid dijken.

Waterspanningssonderingen

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

Een filter voorkomt het contact van grond met de druksensor. De waterdruk kan op drie locaties in de conus worden gemeten waarbij de posities u_1 en u_2 veelvuldig voorkomen (zie figuur 1). Positie u_3 wordt zelden toegepast. Slechts een kleine hoeveelheid water (0,2 mm^3) is nodig om een nauwkeurige waterdruk te meten. Het meetbereik kan worden gekozen afhankelijk van de te verwachten wateroverspanning. In stijve kleien kan deze oplopen tot meer dan 3 MPa.



Figuur 1: Schematische weergave sondeerconus met meting van waterspanning

Uitvoeringswijze

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

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

Interpretatie

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

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

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

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

Wateroverspanningsindex B_q

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

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

Vergelijking 3

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

Vergelijking 4

Waarin:

β	=	factor voor de verschillende grondsoorten voor omrekening van u1 naar u2. Standaard wordt hiervoor aangehouden 0,8, zijnde normaal geconsolideerde kleien (zie hierna volgende tabel);
q_{net}	=	$q_t - \sigma_{v0}$ = netto conusweerstand
q_t	=	$q_c + (1-a) \cdot \{\beta(u_1 - u_0) + u_0\}$ voor een filter in de conuspunt
	=	$q_c + (1-a) \cdot u_2$ voor een filter direct achter de conuspunt
σ_{v0}	=	de verticale grondspanning; standaard wordt hierbij uitgegaan van een gemiddeld volumiek gewicht van de bodemlagen van 14 kN/m3 en een grondwaterstand op 1 m beneden maaiveld;
a	=	netto oppervlakteverhoudingscoëfficiënt van de conus i.v.m. de spleet achter de conuspunt;
u_1	=	de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing in de punt;
u_2	=	de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing achter de punt;
u_0	=	de hydrostatische stijghoogte; standaard wordt hiervoor in de berekening een niveau uitgegaan van 1 m beneden maaiveld.

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

Tabel 3: β-factor per grondsoort

Grondgedrag	β-factor
Normaal geconsolideerde klei	0,6 – 0,8
Licht overgeconsolideerde klei	0,5 – 0,7
Sterk overgeconsolideerde klei	0,0* – 0,3
Silt, samendrukbaar	0,5 – 0,6
Silt, vast en dilatant gedrag	0,0* – 0,2
Zand, siltig, los gepakt	0,2 – 0,4

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

Dissipatietest

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

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

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

Klassenindeling EN-ISO 22476-1

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

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

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

Toepassing-klasse	Test type	Gemeten parameter	Toegestane minimum nauwkeurigheid [a]	Maximum lengte tussen metingen	Gebruik	
					Grondsoort	Interpretatie
1	TE2	■ Conusweerstand ■ Mantelwrijving ■ Waterspanning ■ Helling ■ Sondeerlengte	35 kPa of 5 % 5 kPa of 10 % 10kPa of 2 % 2° 0,1 m of 1%	20 mm	A	G,H
2	TE1 TE2	■ Conusweerstand ■ Mantelwrijving ■ Waterspanning ■ Helling ■ Sondeerlengte	100 kPa of 5 % 15 kPa of 15 % 25 kPa of 3 % 2° 0,1 m of 1 %	20 mm	A B C D	G, H* G, H G, H G, H
3	TE1 TE2	■ Conusweerstand ■ Mantelwrijving ■ Waterspanning [d] ■ Helling ■ Sondeerlengte	200 kPa of 5 % 25 kPa of 15 % 50 kPa of 5 % 5° 0,2 m of 2 %	50 mm	A B C D	G G, H* G, H G, H
4	TE1	■ Conusweerstand ■ Mantelwrijving ■ Sondeerlengte	500 kPa of 5 % 50 kPa of 20 % 0,2 m of 1 %	50 mm	A B C D	G* G* G* G*

Opmerking:
Uiterst slappe gronden maken soms nog hogere nauwkeurigheden noodzakelijk.

a De toegestane minimum nauwkeurigheid van de gemeten parameters is de grootste van de twee genoemde. De relatieve nauwkeurigheid geldt voor de gemeten waarde en niet voor het meetbereik.

b Volgens ISO 14688-2:
- A homogene gronden bestaande uit zeer slappe tot stijve kleien (en silt) (typische gronden met qc < 3 MPa);
- B gemengde bodemprofielen met slappe tot stijve kleien (qc ≤ 3 MPa) en matig vaste tot vaste zanden (conusweerstand 5 MPa ‧ qc < 10 MPa);
- C gemengde bodemprofielen met stijve kleien (conusweerstand 1,5 MPa ‧ qc < 3 MPa) en zeer dichte zanden (qc > 20 MPa);
- D zeer stijve tot harde kleien (qc ≥ 3 MPa) en zeer vaste grove gronden (qc ≥ 20 MPa).

c
- G Vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een laag niveau van onzekerheid.
- G* Indicatieve vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een hoog niveau van onzekerheid.
- H Interpretatie met betrekking tot ontwerp met een laag niveau van onzekerheid.
- H* Interpretatie met betrekking tot ontwerp met een hoog niveau van onzekerheid.

d Waterspanning kan alleen worden gemeten als TE2 wordt toegepast.

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

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

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

Legenda terreinproeven

Boringen / Peilbuizen

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

Overige symbolen

- Meetpunt
- Hoogtemaat

Type sonderingen

D	Diepsondering
HS	Handsondering
S	Slagsondering

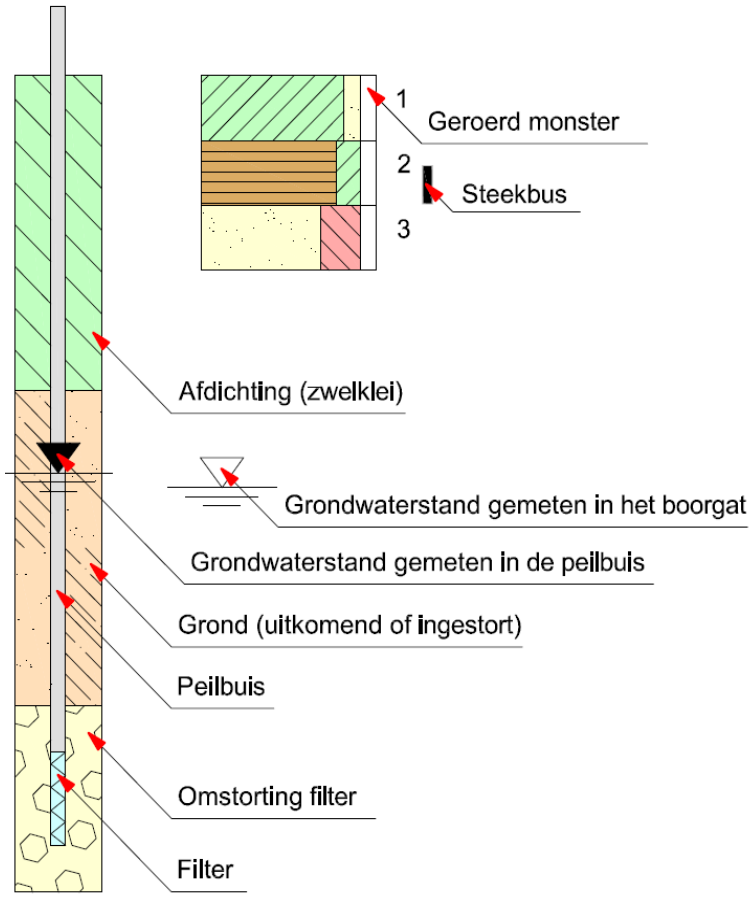
Sonderingen

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

Toegevoegde metingen

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

Peilbuis


1
Geroerd monster
2
Steekbus
3
Afdichting (zwelklei)
Grondwaterstand gemeten in het boorgat
Grondwaterstand gemeten in de peilbuis
Grond (uitkomend of ingestort)
Peilbuis
Omstorting filter
Filter