

CONCEPT

**Rapport betreffende
bouwput en bemaling nieuwbouw RIVA
aan de Scheepmakershaven
te Rotterdam**

Opdracht nummer AA17540-3

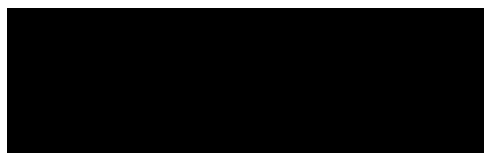
Datum rapport 24 februari 2022

**Rapport betreffende
bouwput en bemaling nieuwbouw RIVA
aan de Scheepmakershaven
te Rotterdam**

Opdracht nr. AA17540-3

Datum rapport 24 februari 2022

Opdrachtgever



Constructeur

Van Rossum Raadgevende Ingenieurs
Westblaak 5^E
3012 KC Rotterdam

rapportcontrole: 

dd.

opgesteld door: 

INHOUDSOPGAVE

blad

1	INLEIDING	4
2	GRONDONDERZOEK.....	4
2.1	sonderingen met kleefmeting	4
2.2	boringen en peilfilters	5
2.3	onderzoek grondwaterkwaliteit	5
3	BODEMOPBOUW	6
4	HYDROLOGISCHE GEGEVENS	7
4.1	schematisatie hydrologische bodemopbouw	7
4.2	grondwaterstanden	8
5	UITVOERING BOUWPUT EN FUNDERING.....	9
5.1	constructieve uitgangspunten.....	9
5.2	algemene opzet bouwput	10
5.3	verticaal evenwicht bodem.....	14
5.4	bestaande paalfunderingen.....	15
5.5	aanvulling naast kelderwanden en nieuwe poeren	15
5.6	installatie en trekken stalen damwand	15
6	DIMENSIONERING DAMWAND	16
6.1	overzicht uiterste grenstoestanden.....	17
6.2	uitgangspunten berekening.....	18
6.3	damwandprofiel en lengten	19
6.4	dimensionering damwand	19
6.5	verticaal draagvermogen damwand bouwfase	20
7	BEMALING	20
7.1	uitvoering zwaartekrachtbemaling	20
7.2	bemalingsdebiet	21
7.3	monitoring grondwaterstand omgeving	22
7.4	lozing bemalingswater	22
7.5	vergunningen	22
7.6	heffingen	23
8	INVLOED BEMALING OP OMGEVING	23
8.1	invloed op grondwaterpotentialen omgeving	23
8.2	zettingen	24
8.3	funderingen bestaande bebouwing in omgeving	24
8.4	landbouw en groenvoorzieningen.....	24
8.5	mobiele bodemverontreinigingen.....	25
8.6	overige grondwateronttrekkingen en koude-warmteopslag	26
8.7	invloed op zout grondwater.....	26
8.8	archeologie	27

LIJST VAN DE BIJLAGEN

omschrijving	nr.
- berekeningen verticaal evenwicht bouwputbodem	1
- bepaling horizontale belasting op de kelderwand	2
- damwandberekeningen D-Sheet Piling	3.1 en 3.2
- bepaling paal draagvermogen bestaande palen	4.1 t/m 4.3 en 5
- Effectenchecker Hoogheemraadschap	11 bladen
- sondeergrafieken met kleefmeting	01 t/m 11
- handboorstaten	S01 t/m S05
- lijst coördinaten sonderingen	1 blad
- situatietekening grondonderzoek	T01b
- isohypsenkaart freatisch grondwater	T02

1 INLEIDING

Op 19 juli 2018 ontving ABO-Geomet van Stebru Ontwikkeling de opdracht voor het uitvoeren van een oriënterend grondonderzoek en het uitbrengen van enkele indicatieve geotechnische adviezen. Het oriënterend grondonderzoek bestond uit 2 spoelsonderingen en is uitgevoerd in oktober 2018. Een voorlopig funderingsadvies is gepresenteerd in de memo AA17540-1mm1 dd 3 april 2020. Op 27 oktober 2021 werd de opdracht ontvangen voor het uitvoeren van het definitieve grondonderzoek, alsmede het uitwerken van het definitieve funderingsadvies en advies inzake de te verwachten zettingen in de formatie van Waalre (voorheen de laag van Kedichem). Na het verstrekken van de relevante belastinggegevens is de zettingsanalyse gepresenteerd in het rapport AA17540-2 dd 9 februari 2022. Op 25 januari 2022 werd ook nog de opdracht ontvangen om een bouwput- en bemalingsadvies op te stellen. Het funderingsadvies is gepresenteerd in het rapport AA17540-1 dd 18 februari 2022.

In aansluiting op de reeds verstrekte gegevens bevat dit rapport de resultaten van het gehele grondonderzoek alsmede het advies voor de bouwput en bemaling.

2 GRONDONDERZOEK

2.1 sonderingen met kleefmeting

Uitgevoerd werden 11 diepsonderingen met meting van de plaatselijke mantelwrijving, namelijk de sonderingen 01 t/m 11. De sonderingen 01 en 02 zijn in 2018 uitgevoerd als zogenaamde spoelboringen tot een diepte van ca. 69,5 m- NAP. Tijdens de uitvoering wordt een spoelvloeistof toegepast, zodat de wrijving langs de schacht aanzienlijk wordt gereduceerd en een grotere diepte kan worden bereikt. De sonderingen 03 t/m 05 zijn uitgevoerd in december 2021, en net als bij sondering 01 en 02 aan straatzijde. De sonderingen 06 t/m 11 zijn gemaakt in februari 2022. In verband met de (zeer) beperkte toegang zijn deze sonderingen uitgevoerd met een demontabel apparaat, waarbij de noodzakelijke reactiekracht tijdens het sonderen wordt ontleend aan in te boren keilbouten in de betonvloeren (of grondankers). Sondering 10 en 11 zijn gemaakt in de nog bestaande kelder, waarbij een opzetstuk op de keldervloer is toegepast om de waterdruk tegen de keldervloer te kunnen opvangen. Bij de in pandige sonderingen moest worden geboord door beton met diktes oplopend tot 0,3 meter.

De diepte op de sondeergrafieken is gegeven in meters ten opzichte van NAP. In verband met de aanwezigheid van kabels en leidingen aan de straatzijde zijn 5 sonderingen voorgeboord. De aangetroffen bodemopbouw is beschreven op de handboorstaten S01 t/m S05. De uitzetgegevens zijn vermeld op situatietekening T01b.

De sonderingen zijn uitgevoerd met een elektrische conus met hellingmeter conform NEN-EN-ISO 22476-1. Met de elektrische conus vindt een directe en continue meting plaats van zowel de weerstand aan de conuspunt als van de wrijving langs de kleefmantel. De continue registratie van de ondervonden bodemweerstand verzekert een gedetailleerd beeld van de bodemopbouw. Dit geldt niet alleen voor de sterkte van de bodem, maar tevens met betrekking tot de aard van de aanwezige grondlagen.

De verhouding tussen wrijvingsweerstand en conusweerstand, het zogenaamde wrijvingsgetal, heeft namelijk voor iedere grondsoort een andere waarde. Als indicatie gelden voor de gladde elektrische conus bij normaal geconsolideerde gronden onder de grondwaterstand de navolgende relaties:

<u>wrijvingsgetal in %</u>	<u>grondsoort</u>
0,3 – 1,2	zand, grof tot fijn
1,5 – 2,0	silt
2,5 – 5,0	klei
> 5,0	veen

Tussen de verschillende grondsoorten komen overgangsvormen voor waardoor de aangegeven grenzen niet als hard zijn te beschouwen.

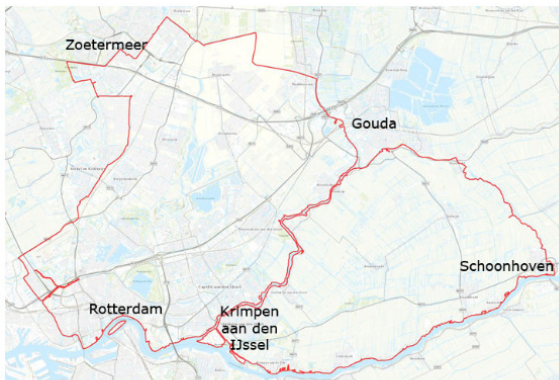
In de conus bevindt zich een hellingmeter waardoor een controle mogelijk is op een eventueel afwijken van de verticaal. De gemeten afwijkingen zijn gepresenteerd op de sondeergrafieken. Bijzondere afwijkingen zijn in het algemeen niet vastgesteld. Bij sondering 02 liep de hellingafwijking op het diepste niveau van ca. 69 m- NAP op tot ruim 25°. Dit heeft geen consequenties voor het advies, omdat de diepte wordt gecorrigeerd voor de hellingafwijking.

2.2 boringen en peilfilters

Het plaatsen van peilfilters en het monitoren van de grondwaterstand gedurende enige tijd valt buiten de aan ABO-Geomet verstrekte opdracht. De werkzaamheden worden door derden uitgevoerd. Tot nu toe zijn nog geen meetdata aan ABO-Geomet doorgegeven.

2.3 onderzoek grondwaterkwaliteit

In verband met de geplande lozing dient de grondwaterkwaliteit te worden onderzocht conform de normen van het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard. Een onderzoek naar de grondwaterkwaliteit maakt geen onderdeel uit van de aan Geomet verstrekte opdracht.



Beheersgebied Schieland en de Krimpenerwaard

Figuur 1 werkgebied Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard

3 BODEMOPBOUW

Het project ligt aan de Scheepmakershaven en de Bierstraat te Rotterdam. Het maaiveldpeil ter plaatse van de sondeerpunten varieerde tijdens het grondonderzoek van 2,50 m+ NAP tot 2,79 m+ NAP (straatzijde en binnenruimte). In de kelder lag bij sondering 10 en 11 het maaiveld op 0,19 m- NAP respectievelijk 0,06 m- NAP.

Uit de resultaten van het grondonderzoek kan de navolgende bodemopbouw worden afgeleid:

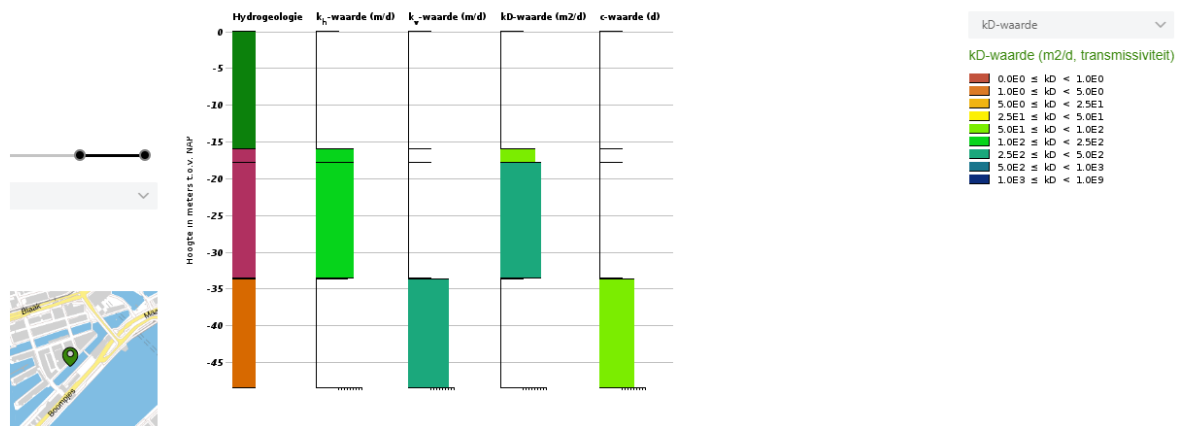
<u>Diepte in m- NAP</u>		<u>Bodembeschrijving</u>
m.v.	- 0,25 à 0,75	<u>ZAND</u> , matig vast tot vast gepakt, deels kleihoudend, opgebracht
0,25 à 0,75	- 6,5 à 7,75	<u>KLEI</u> , zandhoudend
6,5 à 7,75	- 16,5 à 16,75	<u>VEEN en KLEI</u> , slap, afgesloten door de basislaag Holocene
16,5 à 16,75	- 32,0 à 34,5	<u>ZAND</u> , vast tot zeer vast gepakt, lokaal met een klei- en/of silthoudend laagje, Pleistoceen
32,0 à 34,5	- ca. 69,5	<u>KLEI, LEEM en ZAND</u> , afwisselende overgeconsolideerde lagen, formatie van Waalre (voorheen: Laag van Kedichem)
ca. 69,5		maximaal verkende diepte

De bodemopbouw betreft een zo goed mogelijke inschatting, welke is gebruikt voor de adviezen. Hieraan kunnen geen rechten worden ontleend ten aanzien van samenstelling en eventuele bijmengingen van de grond.

4 HYDROLOGISCHE GEGEVENS

4.1 schematisatie hydrologische bodemopbouw

Bij de opzet van de hydrologische bodemopbouw is gebruik gemaakt van de uitgevoerde sonderingen en Dinoloket.



Figuur 2 hydrologische bodemopbouw (bron: Dinoloket)

De hydrologische bodemopbouw kan worden geschematiseerd tot twee watervoerende pakketten. De bovenste laag is de topzandlaag tot ca. 0,5 m- NAP, welke slechts beperkt watervoerend is. De horizontale doorlatendheid van de topzandlaag bedraagt gemiddeld ca. 5 m²/dag. De drainageweerstand van de toplaag wordt op ca. 750 dagen gesteld.

De klei- en veenlaag tussen ca. 0,5 m- NAP en ca. 16,5 m- NAP vormt de eerste waterremmende laag met een weerstand van 1000 dagen.

De tweede watervoerende laag is de pleistocene zandlaag tussen ca. 16,5 m- NAP en ca. 33,5 m- NAP met een horizontale doorlatendheid van ca. 500 m²/dag.

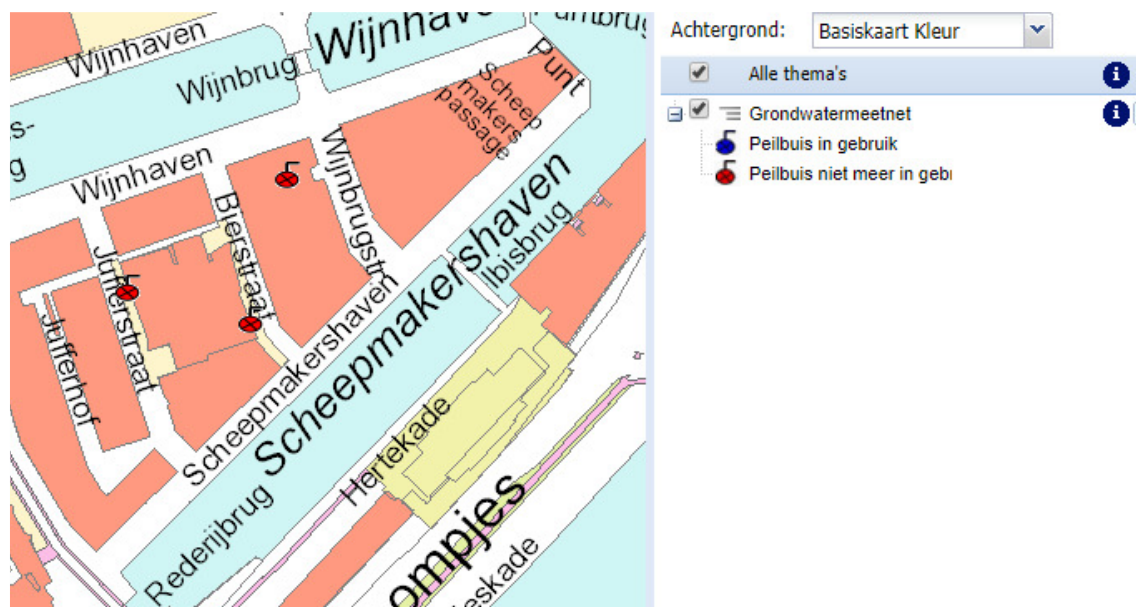
Voor de hydrologische berekening met Microfem is de onderstaande schematisatie van de bodemopbouw gehanteerd.

Geohydrologische schematisatie		
Diepte in m- NAP	Bodembeschrijving	Bodemparameter
m.v. – ca. 0,5	ZAND, toplaag	kD = 5 m ² /dag
ca. 0,5 – ca. 16,5	KLEI en VEEN	c = 1000 dagen
ca. 16,5 – ca. 33,5	ZAND, Pleistoceen	kD = 500 m ² /dag
ca. 33,5	geohydrologische basis	-

4.2 grondwaterstanden

Het open waterpeil in de haven (met getijde) werd vastgesteld op 0,31 m+ NAP. De grondwaterstand kon tijdens het grondonderzoek in oktober 2018 niet worden vastgesteld. Tijdens de uitvoering van het grondonderzoek in december 2021 lag de grondwaterstand op ca. 0,7 à 0,9 m+ NAP en in februari 2022 op ca. 0,8 m+ NAP. Opgemerkt wordt dat dit series van éénmalige waarnemingen betreft. De freatische grondwaterstand varieert en is afhankelijk van neerslagoverschot, bodemopbouw en afstand tot open water.

Aangezien tijdens het grondonderzoek in oktober 2018 de grondwaterstand in de sondeergaten niet vastgesteld kon worden is voor het voorlopige advies van 3 april 2020 gebruik gemaakt van het meetnetwerk van de gemeente Rotterdam / Prowat. Rondom de projectlocatie zijn de peilbuizen echter niet meer in gebruik.



Figuur 3 overzicht peilfilters gemeente Rotterdam

In de Bierstraat was een variatie van ca. 0,7 à 1,6 m+ NAP vastgesteld en in de Wijnbrugstraat van ca. 0,3 tot 1,5 m+ NAP.

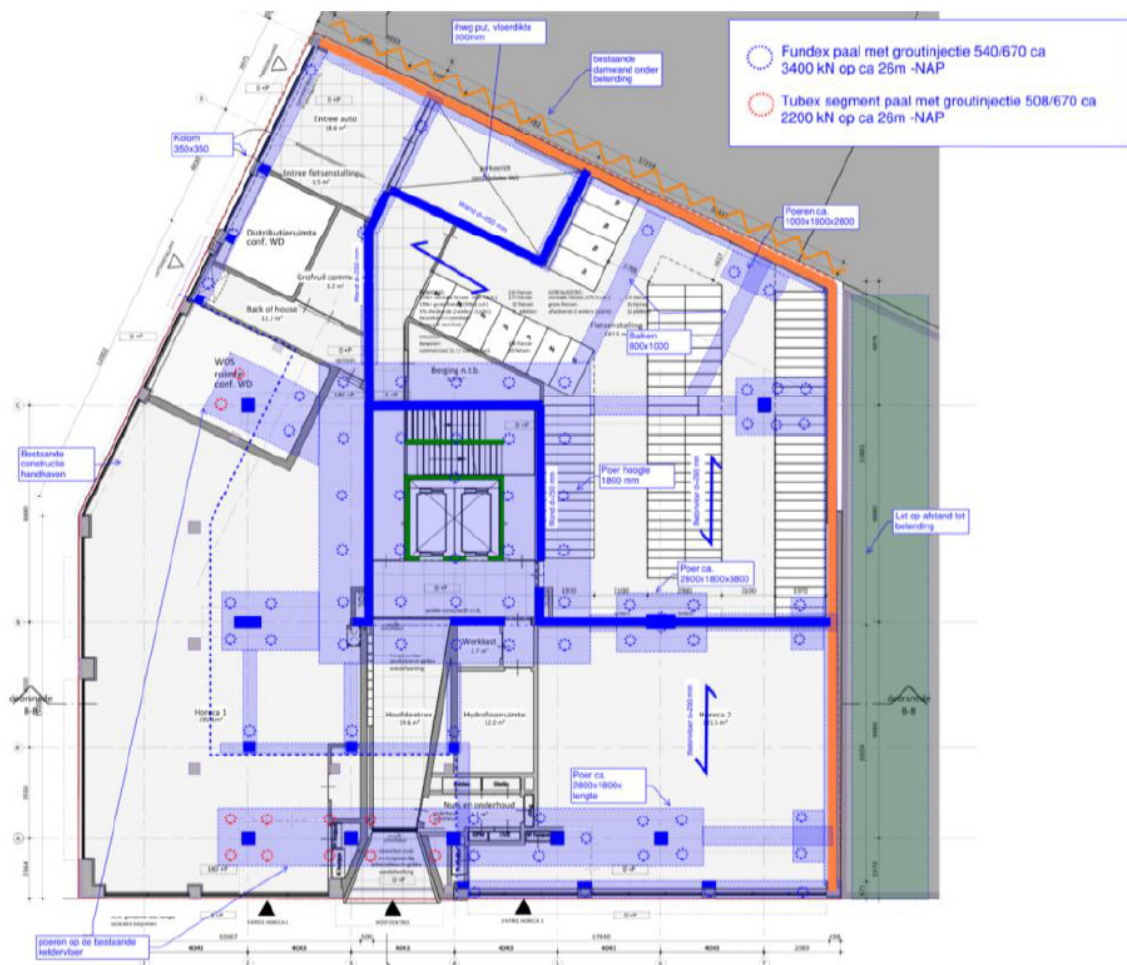
Het plaatsen van een peilbuis en het monitoren van de grondwaterstand ten opzichte van NAP valt buiten de aan ABO-Geomet verstrekte opdracht en zou door derden worden verzorgd.

5 UITVOERING BOUWPUT EN FUNDERING

5.1 constructieve uitgangspunten

Het bouwpeil van de nieuwbouw is 2,703 m+ NAP.

De funderingsopzet met (kern)poer en balken is door de constructeur als volgt weergegeven:



Figuur 4 funderingsprincipe

De meeste poeren hebben een hoogte van 1,8 meter en de balken een hoogte van 1,0 meter (onderzijde ca. 1,0 m+ NAP respectievelijk ca. 1,8 m+ NAP).

In paragraaf 5.2 worden nadere details aangegeven.

5.2 algemene opzet bouwput

De huidige, grotendeels onderkelderde bestaande bebouwing wordt deels gesloopt om plaats te maken voor niet-onderkelderde nieuwbouw. In verband met de grote belastingen vanuit de hoogbouw worden wel poeren toegepast met een dikte van ca. 1,8 meter.

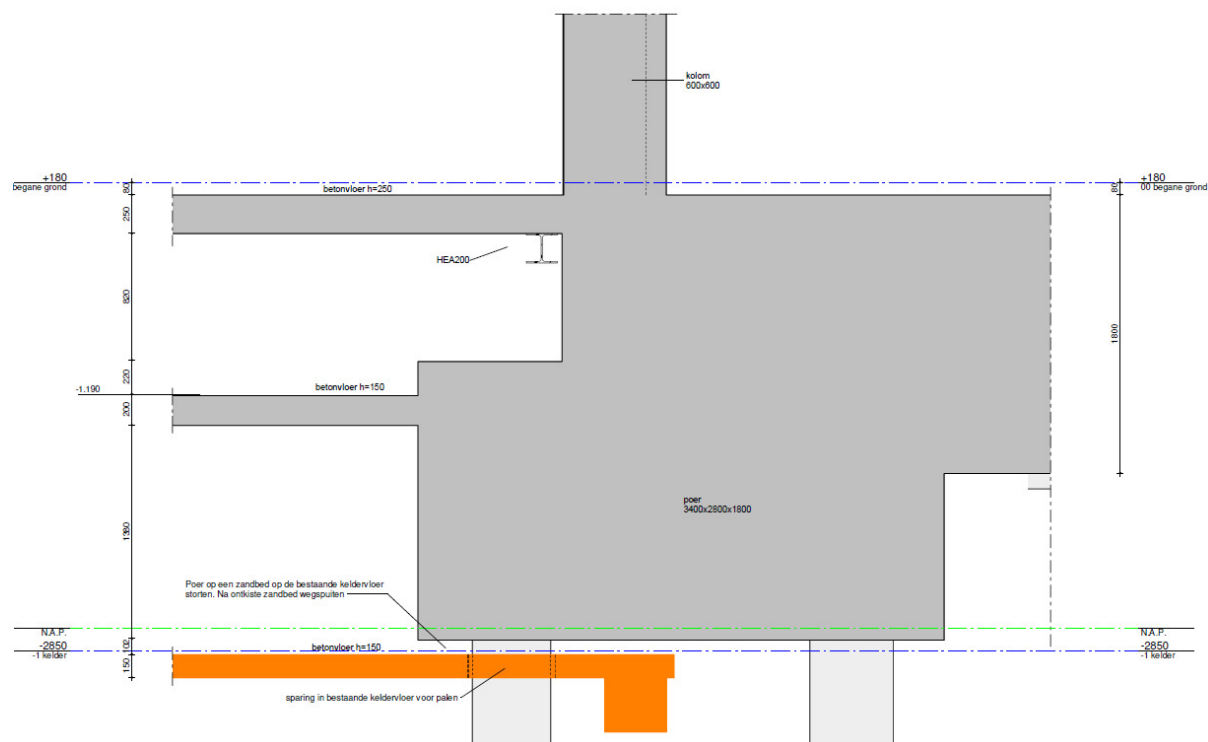
Deels blijft de gevel en de onderliggende kelder met een deel van de keldervloer gehandhaafd, waarbij de kelderwand met de keldervloer als grondkering fungeert (als een soort L-wand op palen). Hierbij is door de constructeur reeds voorzien in de toepassing van schoren om de stabiliteit van het geheel te waarborgen. Verder op in deze paragraaf wordt nader ingegaan op de resulterende gronddruk op de resterende kelderwanden. Deels blijft alleen de bestaande kelderwand gehandhaafd om als grondkering te fungeren. Mogelijk wordt hierbij deels nog geschoord op de resterende keldervloer. Aan de zijde van de belendende panden aan de Bierstraat is nog een damwand aanwezig, die daar als grondkering fungeert. De belending aan de Scheepmakershaven is ook voorzien van een kelder met vergelijkbare aanlegniveau's, die voor die zijde derhalve als grondkering dienst doet. Alleen nabij de achterzijde moet nog een extra grondkering aangebracht worden.



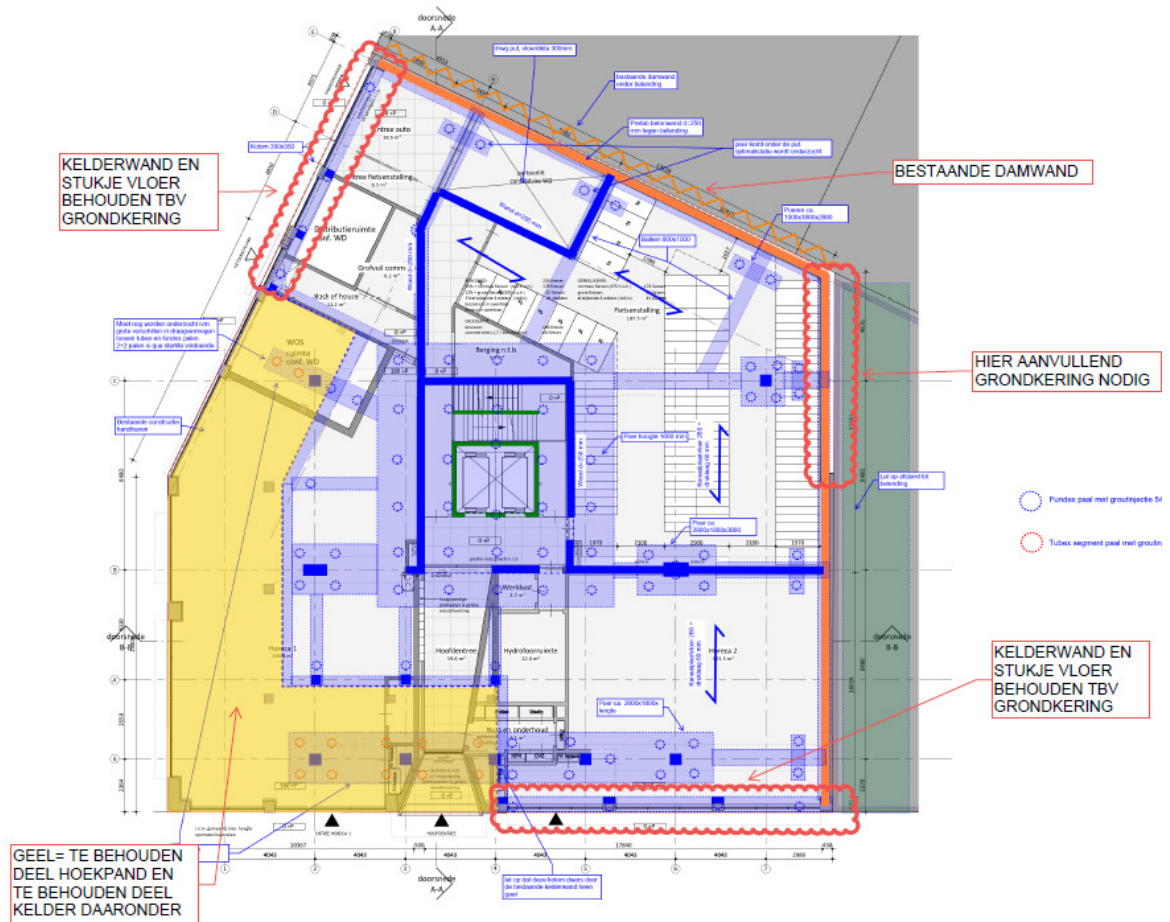
Figuur 5 overzicht belendingen



Figuur 6 schematische weergave bouwkuip



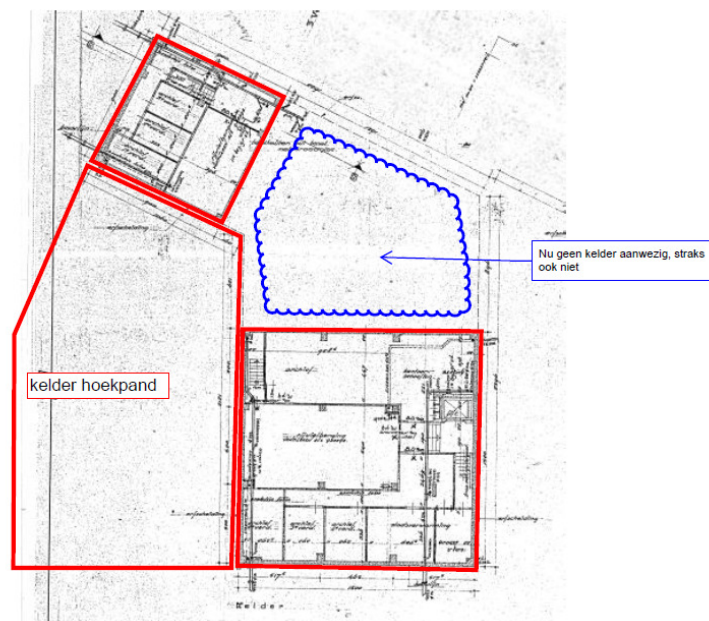
Figuur 7 detail maatgevende kernpoer nabij te handhaven kelderdeel



Figuur 8 overzicht gewenste keerwanden

Voor de aanvullende grondkering wordt een stalen damwand toegepast.

Huidig aanwezige kelders



Figuur 9 overzicht aanwezige kelders

Uit de verstreekte informatie is achterhaald dat de bestaande bebouwing is gefundeerd op verzwaarde puntpalen #37/#55 cm met paal draagvermogens van 55 ton, 68 ton en 70 ton (hoogte verzwaarde deel ca. 0,55 meter / lengte ca. 17 meter). Het paalpuntniveau is op dit moment niet bekend. Geraamd is ca. 18,0 m- NAP, ongeveer 1 meter in de pleistocene funderingszandlaag. Ook zijn als bestaande palen vermeld prefab betonpalen #340 mm en/of #380 mm met een paalpuntniveau van 23,5 m- NAP. De aanwezigheid van verzwaarde puntpalen achten wij toch het meest waarschijnlijk. De L-wand als keerwand onder de te handhaven gevel moet samen met de huidige fundering de grond keren. In bijlage 2 is een raming gemaakt van de resulterende gronddruk op de L-wand. De rekenwaarde van de maximale resulterende gronddruk is $F_{h;d} = 40 \text{ kN/m}^1$ met een aangrijpingsniveau van ca. 0,8 m+ NAP. Bij de analyse is het maaiveld gesteld op ca. 2,7 m+ NAP en de onderzijde van de kelder op ca. 0,3 m- NAP. Het grondwater niveau is gesteld op 0,3 m+ NAP.

Volgens NEN 8707:2018 mag de berekening van de beschikbare paal draagvermogens worden uitgevoerd conform de oudere normen indien de toename van de karakteristieke belasting minder is dan 15%. Gezien de sloop van het bestaande pand wordt ervan uitgegaan dat de paalbelasting in de bouw fase lager is dan in het verleden is opgetreden. Het paal draagvermogen van de bestaande palen is derhalve bepaald conform NEN 9997-1+ C1:2012. Indien de gewenste toename meer zou zijn dan voornoemde 15%, dan zou gerekend moeten worden conform NEN 9997-1:2016. In deze norm is vastgelegd dat vanaf 1 januari 2017 de paalklassefactor α_p voor de paalpunt verlaagd wordt met 30%, hetgeen zeer ongunstig is voor de beschikbare paal draagvermogens.

Een raming van de beschikbare paal draagvermogens is gepresenteerd op de bijlagen 4.1 t/m 4.3 en de berekening van de negatieve kleef op bijlage 5. Bij de verzwaarde puntpalen #37/#55 cm is minimaal 667 kN beschikbaar. Bij de berekeningen is uitgegaan van een niet-stijf bouwwerk en minimaal 4 representatieve sonderingen. Aangezien de verzwaarde puntpalen veelal maar net een meter in de funderingszandlaag staan, kan er nauwelijks trek draagvermogen worden ontwikkeld langs het verdikte deel van de paal. Bij de controle van de stabiliteit van het resterend kelderdeel door de constructeur zal dit aspect moeten worden gecontroleerd.

De palen hebben de benodigde paalzakking al ondergaan om het grondmechanisch draagvermogen te kunnen ontwikkelen. Indien de paalbelasting iets toeneemt, dan zal de paalkop nog iets zakken. Dit blijft naar verwachting beperkt tot enkele mm's.

Het peil van de nieuwbouw bedraagt 2,703 m+ NAP. De bovenzijde van de huidige kelder ligt op ca. 0,15 m- NAP. De keldervloer heeft een dikte 0,15 meter, zodat de onderzijde van de keldervloer op ca. 0,3 m- NAP ligt. Deels zijn nog enkele poeren/balken aanwezig met een afgeschaalde dikte van ca. 0,55 meter. Er moet rekening gehouden worden met sloopwerkzaamheden tot ca. 0,7 m- NAP. Het grondwater zal maximaal verlaagd moeten worden tot ca. 0,8 m- NAP om de sloop in den droge te kunnen uitvoeren. Voor de maatgevende nieuwe kernpoer min of meer in het midden van het project moet het grondwater verlaagd worden tot een niveau van ca. 0,4 m- NAP. Bij de meeste nieuwe poeren ligt de onderzijde op ca. 1,0 m+ NAP. Hier volstaat een verlaging van het grondwater tot maximaal ca. 0,5 m+ NAP.

In principe wordt de bemaling uitgevoerd in een open ontgraving. Er is rondom geen stalen damwand aanwezig tot in de waterremmende kleilagen. Alleen aan de zijde van de belending van de Bierstraat is nog een diepe stalen damwand aanwezig. Bij de belending aan de zijde van de Scheepmakershaven is een kelder aanwezig, die bijna de gehele zandtoplaag afsluit. Dat geldt ook voor de resterende kelderwand van het onderhavige project. Bij de bepaling van de maximale debieten en invloedsgebieden is alleen aan de Bierstraat de diepe damwand meegenomen.

Op enkele locaties worden nieuwe palen door de resterende kelderwand ingebracht. Hiertoe zullen bij de sloopwerkzaamheden sparingen in de keldervloer worden gemaakt. Hier worden stalen buispalen geschroefd met groutinjectie toegepast (zoals Tubex-gi). Voor de overige palen, buiten de resterende keldervloer, worden in principe schroefpalen met verloren punt en groutinjectie (zoals Fundex-gi) ingebracht. Na de sloop van het voorziene deel van de kelder wordt aangevuld tot min of meer huidig maaiveldniveau, waarna de nieuwe palen worden ingebracht. De beschikbare ruimte is te klein voor de relatief grote stellingen in een ontgraven bouwput. Na de paalinstallatie worden de poeren en de begane grondvloer ontgraven en gestort.

Een spanningsbemaling in de pleistocene funderingszandlaag is niet nodig. Alleen het freatisch grondwater moet tijdelijk worden verlaagd (zie ook paragraaf 5.2).

De freatische grondwaterstand wordt tot een dieper niveau verlaagd dan de natuurlijke fluctuatie, maar door de aanwezigheid van klei, deels al vanaf ca. 0,0 m- NAP zal de invloed van de bemaling op de grondwaterstand buiten de bouwput marginaal zijn. Bij de analyse van de te verwachten debieten en invloedsgebieden is nog wel gerekend met zandhoudende laagjes tot ca. 1,0 m- NAP. Naar verwachting zullen de kelders ook deels in open bouwput zijn uitgevoerd, zodat tijdelijk het grondwatervniveau destijds min of meer gelijk heeft gestaan als voor de toekomstige sloopfase.

Als het te handhaven deel van de vloer te klein is om de kelderwand te steunen, dan kunnen H-profielen aan de binnenzijde van de kelderwand worden geplaatst. Dit is vooralsnog niet nader uitgewerkt.

5.3 verticaal evenwicht bodem

De stijghoogte in het watervoerend pakket vanaf ca. 16,5 m- NAP is geraamd op maximaal ca. 0,0 m- NAP en gemiddeld 1,0 m- NAP.

Conform artikel 2.4.7.4 en 10.2 van NEN 9997-1 is het opdrijfmechanisme (UPL) getoetst volgens de vergelijking:

$$V_{dst;d} \leq G_{stb;d} + R_d, \text{ waarin}$$

$V_{dst;d}$ = rekenwaarde van de opwaartse waterdruk als aandrijvende belasting
 $G_{stb;d}$ = rekenwaarde van het grondgewicht als weerstandsbiedende belasting
 R_d = bijkomende weerstandsbiedende belasting tegen opdrijven

Gesteld is een maximale ontgraving tot ca. 0,7 m- NAP (sloopfase bestaande keldervloer met balken en/of poeren).

Op bijlage 1 is een berekening van het verticaal evenwicht gepresenteerd. Bijkomende weerstandsbiedende belastingen zijn hier niet van toepassing. Bij een maximale stijghoogte van 0,0 m- NAP in de bouwfase is een rekenwaarde van 1,29 aanwezig op de veiligheid van het verticaal evenwicht van de bouwputbodem. Bij een theoretische stijghoogte van 4,77 m+ NAP wordt de minimaal benodigde veiligheid van 1,00 bereikt.

5.4 bestaande paalfunderingen

Op de projectlocatie heeft bebouwing gestaan, die deels wordt gesloopt. Meerdere palen blijven gehandhaafd voor het dragen van het te handhaven constructiedeel. Geadviseerd wordt de overige oude palen af te kappen op het niveau van onderkant nieuwe fundering en het diepere deel in de grond achter te laten. Bij het trekken van de palen bestaat het risico dat perforaties van de afsluitende klei- en veenlagen ontstaan. Voorts kan bij trekken van de bestaande palen de vastheid van de funderingszandlaag afnemen, hetgeen een negatieve invloed heeft op de draagkracht van de nieuwe palen. In het geval van verzwaarde puntpalen zal bij het snellen niet te veel "gejut" mogen worden, in verband met het risico van lekkage langs de smallere paalschacht naar boven.

5.5 aanvulling naast kelderwanden en nieuwe poeren

Voor het storten van de begane grondvloer zal de ruimte naast de kelderwanden en nieuwe poeren moeten worden aangevuld met zand en verdicht door middel van inwateren. Bij verdichting door middel van inwateren dient rekening te worden gehouden met enige maaiveldzakking ten gevolge van inklink van de aanvulling.

Een mogelijk alternatief is het aanvullen in lagen van ca. 0,50 meter mechanisch verdichten met een trilslede. Bij de keuze van de beschikbare ruimte naast de kelderwanden en nieuwe poeren dient rekening te worden gehouden met de benodigde werkruimte voor het mechanisch verdichten.

5.6 installatie en trekken stalen damwand

De damwand kan door middel van trillen worden ingebracht. Het effect van trillingen op de omgeving kan worden beheerst door een voldoende zwaar en hoogfrequent trilblok toe te passen. Trilblokken welke geen trillingen produceren bij het aan- en uitschakelen zijn het gunstigst hiervoor. Het trilblok dient een toerental van minimaal 2000 omwentelingen per minuut te hebben. De zwaarte van het trilblok dient zodanig te zijn dat een penetratiesnelheid van tenminste 1,5 meter per minuut wordt bereikt.

Aanbevolen wordt de damwand te plaatsen in een voorgegraven sleuf met een diepte van ca. 1 meter. De overdracht van trillingen via de hardere, deels uitgedroogde toplaag wordt hiermee gereduceerd en bovendien wordt een eerste controle verkregen op de aanwezigheid van obstakels in de bodem. Bij aanwezigheid van trillings- of zettingsgevoelige objecten in de omgeving dienen de planken in één keer op de juiste diepte te worden gebracht. Bij het in fasen op diepte brengen van de planken kan een toename optreden van de kleeft en is er 2-zijdige slotweerstand met als gevolg extra risico op negatieve beïnvloeding van de omgeving. Indien de geleidegording niet in een voldoende diepe sleuf kan worden aangebracht dient te worden overwogen de planken overlengte te geven zodat ze toch in één keer op diepte kunnen worden gebracht.

Eventuele openingen in het damwandscherm ten gevolge van installatieproblemen of ter plaatse van sluitplanken moeten voor start van de ontgraving worden afgedicht.

Een hoogfrequent trilblok kan ook worden gebruikt om de damwandplanken te trekken. Bij het trekken moet worden gecontroleerd dat geen grond in de kassen omhoog wordt getrokken. Indien dit wordt geconstateerd dienen de planken eerst ca. 0,2 meter dieper te worden ingetrild teneinde de kleeft langs de damwandplanken te reduceren.

Geadviseerd wordt om de hoogteligging van belendingen te monitoren met behulp van hoogteboutjes.

Een deskundig toezicht tijdens de uitvoering is een vereiste, teneinde de kwaliteit van de keerwand te waarborgen en negatieve beïnvloeding van de omgeving te voorkomen.

6 DIMENSIONERING DAMWAND

De damwand is doorgerekend met het programma D-Sheet Piling versie 22.2. De berekeningsmethode is gebaseerd op de verplaatsingsmethode, toegepast op een verend ondersteunde ligger met een niet-lineaire veer karakteristiek. Deze methodiek staat bekend als de zogenaamde elasto-plastische methode. Met het programma kunnen willekeurige bovenbelastingen en geknikte maaivelden worden doorgerekend, volgens de methode van Culmann.

De berekeningen zijn uitgevoerd volgens NEN 9997-1:2016. Hierin zijn NEN-EN 1997-1+C1+A1:2016 opgenomen, zodat de berekeningen voldoen aan de eisen van het Bouwbesluit 2012. In NEN 9997-1:2016 zijn rekenregels en voorschriften opgenomen voor onderwerpen waarvoor NEN-EN 1997-1 geen concrete bepalingsmethoden geeft. Nadere achtergronden zijn vermeld in CUR publicatie 166 4^e druk, echter de veiligheidsklassen en partiële factoren volgens deze richtlijn zijn vervallen.

Voor de berekeningen is schema B toegepast, hetgeen betekent dat alleen in de beschouwde fase met partiële factoren wordt gerekend. De rekenwaarden van het buigend moment en steunpuntsreacties in de uiterste grenstoestand UGT moeten worden getoetst aan materiaalgebonden normen. De vervormingen zijn bepaald voor de bruikbaarheidsgrenstoestand BGT. De constructie wordt ingedeeld in betrouwbaarheidsklasse RC1.

6.1 overzicht uiterste grenstoestanden

Volgens artikel 2.4.7 van NEN 9997-1 moet, voor zover van toepassing, zijn aangetoond dat de onderstaande grenstoestanden niet worden overschreden.

Uiterste grenstoestanden volgens NEN 9997-1		
Symbol	Grenstoestand	Beoordeling
EQU	verlies van evenwicht van de constructie of de ondergrond, opgevat als een stijf geheel, waarin de sterkte van de constructieve materialen en de ondergrond geen noemenswaardige bijdrage levert aan de weerstand	niet van toepassing voor damwand met inbedding in de ondergrond
STR	intern bezwijken of zeer grote vervorming van de constructie of van onderdelen ervan, met inbegrip van bijvoorbeeld funderingen op staal, palen of kelderwanden, waarbij de sterkte van de constructiematerialen een beduidende bijdrage levert aan de weerstand	uitwerking in paragraaf 6.4 De sterkte in de gebruiksfase dient te worden getoetst door de constructeur
GEO	bezwijken of zeer grote vervorming van de ondergrond, waarbij de sterkte van de grond of het gesteente een beduidende bijdrage levert aan de weerstand	uitwerking in paragraaf 6.4
UPL	verlies van evenwicht van de constructie of de ondergrond ten gevolge van opdrijven door waterdruk (opwaartse druk) of andere verticale belastingen	opdrijven bodem is uitgewerkt in paragraaf 5.3. Opdrijven constructie dient te worden getoetst door de constructeur
HYD	hydraulische grondbreuk, interne erosie en erosie door geconcentreerde grondwaterstroming ('piping') in de ondergrond ten gevolge van hydraulische gradiënten	toetsing is niet nodig omdat geen vrije waterspiegel aanwezig is en niet uitsluitend waterdoorlatende grondlagen.

6.2 uitgangspunten berekening

In het tracé waar de damwand moet komen, worden alleen balken en poeren aangebracht met een onderzijde op maximaal 1,0 m+ NAP. Met een werkvloer van 0,05 meter wordt het maximaal ontgravingsniveau gesteld op 0,95 m+ NAP.

Voor de bodemparameters is uitgegaan van $\psi = 1,0$ volgens EN 1990:2002, hetgeen betekent dat de representatieve waarden gelijk zijn aan de karakteristieke waarden. De gehanteerde grondparameters zijn in de navolgende tabel vermeld.

Karakteristieke waarden van de grondeigenschappen						
Hoofd grondsoort	Bovenkant (m- NAP)	γ (kN/m ³)	c (kPa)	ϕ' (°)	δ' (°)	K_h (kN/m ³)
zand, kleih.	2,7+	17/19	0	30,0	20,0	3000
klei, zandh.	0,0	16	2	22,5	15,0	2000
veen	6,5	12	5	17,5	0	1000
klei	8,5	15	2	20,0	13,33	1500
veen en klei	15,5	13	5	20,0	6,67	1500
zand	17,0	20	0	32,5	21,67	10000

De maximale actieve en passieve gronddrukfactoren worden berekend met rechte glijvlakken. Dit is toegestaan bij wandwrijvingshoeken $\phi'_d \leq 30^\circ$. Aangezien de karakteristieke waarde $\phi' \leq 32,5^\circ$ is en in RC1 een partiële factor van 1,15 wordt toegepast op $\tan \phi'$ wordt aan deze voorwaarde voldaan voor alle grondlagen.

Als grondwaterstand buiten de bouwput is een maximale waarde van 1,0 m+ NAP gehanteerd. In de bouwput wordt de grondwaterstand verlaagd naar eveneens 0,5 m+ NAP. Opgemerkt wordt dat de actuele grondwaterstand lager kan liggen dan hier is gehanteerd. Dit is gunstiger met betrekking tot de te verwachten momenten en vervormingen.

Het maaiveldniveau bedraagt 2,7 m+ NAP en het ontgravingsniveau voor de aanleg van de poeren 0,95 m+ NAP. Als bovenbelasting is gerekend met een bovenbelasting van 20 kN/m² tussen 0,5 en 3,5 meter achter de damwand en een gemiddelde bovenbelasting van 10 kN/m² vanaf 3,5 meter.

6.3 damwandprofiel en lengten

Voor de damwand kan het volgende damwandprofiel en lengte worden toegepast:

- puntniveau van de damwand 4,0 m- NAP
- kopniveau van de damwand ca. 3,0 m- NAP, iets boven het maaiveldpeil
- damwandprofiel AZ18 of AZ18-700 of vergelijkbaar
- warmgewalste profielen met sloten van het type AZ
- bij toepassing U-planken moet rekening worden gehouden met scheve buiging
- staalkwaliteit S240GP
- inbrengen als dubbele planken met schuifvaste verbinding op het tussenslot

6.4 dimensionering damwand

Er wordt uitgegaan van een ongesteunde damwandconstructie.

De algemene ontgravingsdiepte van de bouwput naast de damwand bedraagt 0,95 m+ NAP.

Het puntniveau van de damwand bedraagt 4,0 m- NAP. Dit is de minimaal benodigde inbeddingsdiepte van de damwand welke is berekend met D-Sheet Piling.

berekenningsresultaten ongesteunde damwand AZ18 / AZ18-700 4,0 m- NAP				
fase	M _{s;d} UGT	M _{s;rep} BGT	maximale verplaatsing BGT	Mob BGT
	kNm	kNm	mm	(%)
1	58	17	19	42
M _{s;d} = rekenwaarde maximaal moment in staalprofiel UGT M _{s;rep} = maximaal moment in staalprofiel BGT Mob = mobilisatie passieve gronddruk in BGT berekening: 17540-3run2				

De rekenwaarde van de staalspanning bedraagt 32 N/mm², uitgaande van een profiel AZ18. Dit is lager dan de rekenwaarde van de staalspanning van 240 N/mm² voor de staalkwaliteit S240P.

Waarschijnlijk is de bovenbelasting in werkelijkheid lager dan gehanteerd of ontbreekt zelfs vanwege op palen gefundeerde belendingen. De vervormingen en momenten in staalprofiel zullen dan minder zijn dan is berekend.

6.5 verticaal draagvermogen damwand bouwphase

De damwandconstructie wordt in de bouwphase belast door actieve en passieve wandwrijving. Uit de controle in D-Sheet Piling is gebleken dat het evenwicht van de verticale krachten op de damwand akkoord is. Hierbij wordt wel opgemerkt dat aan de passieve zijde vanaf ca. 2,8 m- NAP de wandwrijving δ'_p gelijk gesteld is aan 0.

7 BEMALING

De bouwput voor de gedeeltelijke sloop van de bestaande kelder en de aanleg van de fundering van de niet-onderkelderde nieuwbouw op de onderhavige projectlocatie wordt vanwege de gedeeltelijke aanwezigheid van een damwand en het gedeeltelijke handhaven van de bestaande kelderwand in principe grotendeels uitgevoerd in een open ontgraving. Dit betekent dat buiten de bouwput rekening dient te worden gehouden met een daling van de grondwaterstand. De verlaging van de grondwaterstand ter plaatse van de bouwput dient in eerste instantie te worden uitgevoerd met behulp van een zwaartekrachtbemaling, later mogelijk aangevuld met een horizontale drainage en/of enkele klokpompen.

Buiten de bouwput dient wel rekening te worden gehouden met een (beperkte) daling van het freatische grondwater. Het grondwater zal niet dieper dalen dan de onderzijde van de deels aanwezige zandtoplaag (variabel van ca. 0,0 tot 0,75 m- NAP).

Het peil van de nieuwbouw bedraagt 2,703 m+ NAP. De bovenzijde van de huidige kelder ligt op ca. 0,15 m- NAP. De keldervloer heeft een dikte 0,15 meter, zodat de onderzijde van de keldervloer op ca. 0,3 m- NAP ligt. Deels zijn nog enkele poeren/balken aanwezig met een afgeschaalde dikte van ca. 0,55 meter. Er moet rekening gehouden worden met sloopwerkzaamheden tot ca. 0,7 m- NAP. Het grondwater zal maximaal verlaagd moeten worden tot ca. 0,8 m- NAP om de sloop in den droge te kunnen uitvoeren. Voor de maatgevende nieuwe kernpoer min of meer in het midden van het project moet het grondwater verlaagd worden tot een niveau van ca. 0,4 m- NAP. Bij de meeste nieuwe poeren ligt de onderzijde op ca. 1,0 m+ NAP. Hier volstaat een verlaging van het grondwater tot maximaal ca. 0,5 m+ NAP.

7.1 uitvoering zwaartekrachtbemaling

De verlaging tijdens de ontgraving kan worden gerealiseerd door middel van een zwaartekrachtbemaling. Dit is een vacuümsysteem met haalbuizen in de filterbuizen. De filterbuizen worden hierbij geplaatst langs de bouwputranden en/of de te handhaven kelderwanden (buitenzijde en zo dicht mogelijk tegen de gevel aan).

Alle filters hebben een afmeting $\varnothing 60$ mm en een omstorting van filtermateriaal $\varnothing 150$ mm. Voorts hebben de filters een diepte van ca. 3,0 m- NAP (tot in de zandhoudende kleilagen) en een perforatie tussen ca. 0,5 m- NAP en 3,0 m- NAP. De filters en de omstorting kunnen worden aangebracht door middel van spuitboren, waarbij de gatdiameter zo minimaal mogelijk moet worden gehouden. Het benodigde aantal filters en vacuümpompen is ter beoordeling en keuze van de bemalingsfirma.

Mogelijk is het noodzakelijk om in aanvulling op de zwaartekrachtbemaling een horizontale drainage aan te leggen op korte afstand rondom de nieuwe kernpoer. Er dient namelijk rekening mee te worden gehouden dat zich water blijft verzamelen boven de kleihoudende laagjes op / onder het aanlegniveau. Het extra afpompen van water op een dieper niveau is dan niet effectief om het water voldoende te verwijderen. De drainage bestaat uit ribbel drains met een omhulling van organische of synthetische vezels. De ribbel drains moeten worden aangelegd in sleuven welke worden opgevuld met draineerzand. Deze drainage wordt aangesloten op tijdelijke pompputten op de bouwputbodem, van waaruit het water met een klokpomp wordt afgevoerd. De drainage wordt aangelegd op een diepte van b.o.b. op ca. 0,6 m- NAP.

De benodigde locaties van de drains zijn afhankelijk van de voortgang van de ontgravingen en dienen in het werk te worden vastgesteld. Na het maken van de constructiedelen kan de horizontale drainage worden uitgeschakeld.

Mogelijk volstaat de toepassing van enkele klokpompen om de verdiepte nieuwe funderingselementen uit te kunnen voeren. Dit dient in het werk te worden vastgesteld. Maar alle waarschijnlijkheid is ook de mate van neerslag in deze werkperiode van belang.

Binnen de bouwput dienen tenminste 4 peilbuizen te worden geïnstalleerd voor registratie van de bereikte verlaging. De diepte van de peilbuizen bedraagt ca. 2,0 m- NAP.

7.2 bemalingsdebiet

De toestroming van freatisch grondwater uit de omgeving is bij de onderhavige bodemopbouw gering. Het debiet van de bouwputbemaling is voor een deel afhankelijk van de hoeveelheid neerslag. Uitgaande van een gemiddelde neerslag is het debiet met Microfem berekend op ca. 2 m³/uur in stationaire toestand. Hierbij zijn de bodemparameters gehanteerd, zoals vermeld in het hoofdstuk "schematisatie hydrologische bodemopbouw". Bij zeer hoge neerslag kan het debiet tijdelijk toenemen tot ca. 5 m³/uur. Hierbij zijn positieve invloeden van de te handhaven kelderwanden en de eventuele waterremming van de kades in de Scheepmakershaven en de Wijnhaven nog niet meegenomen. De aandrang van water in de richting van de bemaling is in werkelijkheid minder dan berekend.

Bij aanvang van de bemaling wordt kortdurend een hoger debiet onttrokken ten gevolge van het initieel verlagen van de grondwaterstand. Het totale debiet voor het initieel verlagen bedraagt ca. 400 m³, uitgaande van een aanvangspotentiaal van ca. 1,0 m+ NAP en een verlaging tot ca. 0,8 m- NAP. Verwacht wordt overigens dat een belangrijk deel van deze hoeveelheid gebonden zal blijven aan de grond en met het grondtransport zal worden afgevoerd.

Bij de aanleg van de nieuwe funderingselementen met hogere aanlegniveau kan de bemaling verder gereduceerd worden.

7.3 monitoring grondwaterstand omgeving

Uit de berekeningen (zie ook tekening T02) blijkt dat op een afstand van ca. 16 meter uit de bouwput de verlaging nog maar aanwezig is tot ca. 0,0 m- NAP (ongeveer de natuurlijke ondergrens van de freatische grondwaterstand in dit deel van Rotterdam).

Binnen dit gebied zijn alleen gebouwen aanwezig die op betonpalen zijn gefundeerd.

Alhoewel de invloed van de bemaling buiten de projectlocatie beperkt is, wordt monitoring van de grondwaterstand, ter controle op de bemalingsinvloed, wel noodzakelijk geacht. Het aantal peilbuizen en de locaties hiervan dienen te worden gekozen in overleg met de gemeente Rotterdam en het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard. Op voorhand dient rekening te worden gehouden met ca. 4 peilbuizen met een filterdiepte van ca. 2,0 m- NAP. De peilbuizen dienen te worden geïnstalleerd voor de start van de bemaling.

7.4 lozing bemalingswater

Het bemalingswater kan worden geloosd op de riolering of open water. Hierover zal tijdig overleg plaats moeten vinden met de gemeente Rotterdam en het Hoogheemraadschap Van Schieland en de Krimpenerwaard. Het te lozen water van de bemaling is deels afkomstig uit de topzandlaag en bestaat deels ook uit opgevangen neerslag. Bij het overleg dient de waterkwaliteit te worden overlegd.

7.5 vergunningen

Voor wat betreft de mogelijkheid van een melding van een bemaling dan wel de noodzaak van een vergunningsaanvraag voor een bemaling gelden sinds 2018/2019 de navolgende grenswaarden:

- Wordt er minder dan 1 m³/uur onttrokken, dan is de onttrekking toegestaan; er is geen melding nodig
- Tussen 1 en 5 m³/uur is de onttrekking toegestaan, maar moet de grondwateronttrekking worden gemeld
- Boven de 5 m³/uur moet bepaald worden wat de effecten op de omgeving zijn

Om te bepalen of de effecten acceptabel zijn dient gebruik te worden gemaakt van de “Effectenchecker van het Hoogheemraadschap”. De melding zelf dient te worden gedaan via het “Omgevingsloket online (OLO)”. De “Effectenchecker” is als bijlage aan de rapportage toegevoegd.

Indien de effecten niet acceptabel zijn, dan kan niet meer worden volstaan met een melding, maar dient een vergunning te worden aangevraagd.

Gelet op het te verwachten debiet kan voor de bemaling van het onderhavige project worden volstaan met een melding.

7.6 heffingen

Aan het melden van een grondwateronttrekking bij het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard zijn geen kosten verbonden. Voor een vergunningsaanvraag moeten legeskosten betaald worden. Voor het onttrokken grondwater moet mogelijk een grondwaterheffing aan de Provincie Zuid-Holland worden betaald. Deze bedraagt € 0,005 per m³, onder voorbehoud van wijzigingen in de provinciale verordening. Voor de provinciale grondwaterheffing geldt een vrijstelling tot een debiet van 12000 m³. Opgemerkt wordt dat indien grondwater wordt geretourneerd, een derde van het aantal geretourneerde kubieke meters water in mindering wordt gebracht op het aantal kubieke meters onttrokken grondwater. Hierbij geldt een voorbehoud ten aanzien van wijzigingen in de provinciale verordening.

Voor lozing op het riool of op het lokale oppervlaktewater moet ook een heffing betaald worden aan het Hoogheemraadschap. De heffing bedraagt € 51,58 per 1000 m³ geloosd water, ongeacht of op het riool of op het oppervlaktewater geloosd wordt. De gemeente kan ook een rioleringsheffing in rekening brengen. De hoogte van het bedrag verschilt per gemeente. Voor een indicatie van de kosten moet contact worden opgenomen met de gemeente.

8 INVLOED BEMALING OP OMGEVING

8.1 invloed op grondwaterpotentialen omgeving

De benodigde verlaging van het freatische grondwater tot een maximaal niveau van ca. 0,8 m- NAP (voor de sloop van de bestaande kelder) ligt weliswaar onder de geraamde ondergrens van de natuurlijke fluctuatie van het freatisch grondwater, maar de extra verlaging tot ca. 0,8 m- NAP vindt overwegend plaats in kleihoudend zand of zandhoudende klei. Het freatische grondwater zal in werkelijkheid nooit dieper zakken dan de onderzijde van de zandhoudende toplaag (0,25 tot 0,75 m- NAP). Nadelige effecten op de omgeving zijn niet te verwachten.

Opgemerkt wordt dat voor de aanleg van de huidige kelders het freatisch grondwater het grondwater minimaal tot het niveau van ca. 0,8 m- NAP moet zijn verlaagd. Waarschijnlijk heeft het grondwater langer op dit niveau gestaan dan dat nu in de sloopfase aan de orde zal zijn.

De verlaging van de potentiaal in de pleistocene zandlaag is in beeld gebracht door middel van een isohypsenkaart van de omgeving, welke als tekening T02 in de bijlagen is toegevoegd. De invloedslijn van 0,05 meter ligt op ca. 125 meter uit de bouwput.

8.2 zettingen

De te verwachten verlagingen van de freatische grondwaterstand buiten de projectlocatie bevinden zich grotendeels binnen de natuurlijke fluctuaties / in het verleden vastgestelde waarden. Er worden geen additionele zettingen verwacht.

8.3 funderingen bestaande bebouwing in omgeving

De (direct) omliggende bebouwing is gefundeerd op betonpalen. De te verwachten verlagingen van de freatische grondwaterstand buiten de projectlocatie bevinden zich grotendeels binnen de natuurlijke fluctuaties / in het verleden vastgestelde waarden.

Door de verlaging zullen daarom geen negatieve effecten optreden voor bestaande funderingen.

8.4 landbouw en groenvoorzieningen

In de omgeving van het project in Rotterdam zijn geen Natura 2000 gebieden aanwezig:



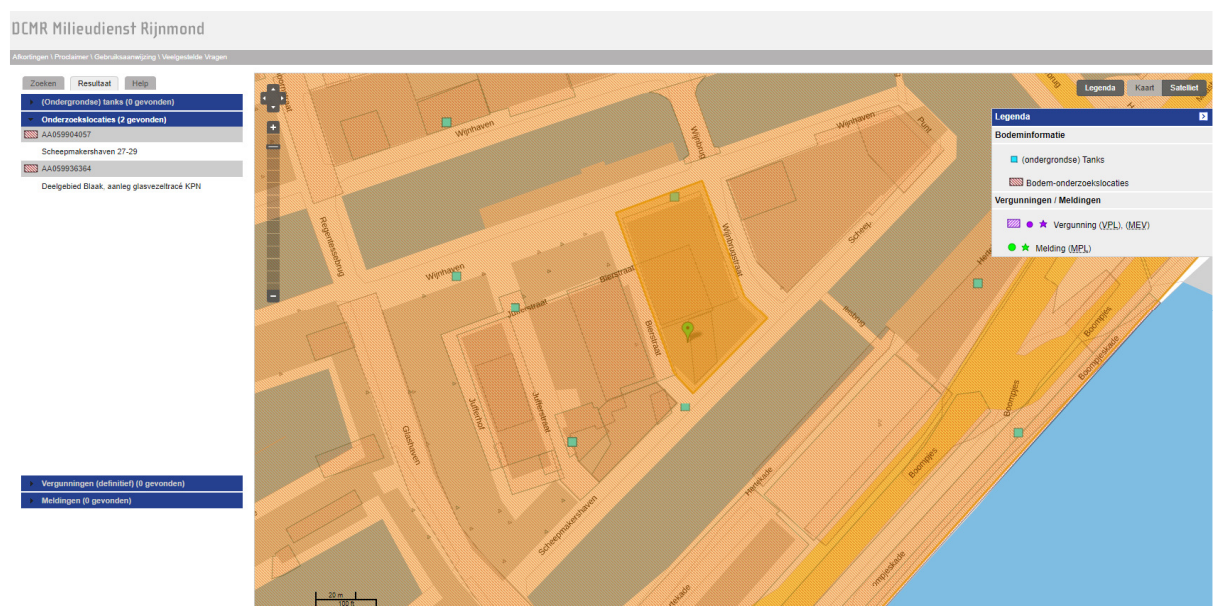
Figuur 10 overzicht Natura 2000-gebieden

De te verwachten verlagingen van de freatische grondwaterstand buiten de projectlocatie bevinden zich grotendeels binnen de natuurlijke fluctuaties / in het verleden vastgestelde waarden. Er zijn geen negatieve effecten op bomen en groenvoorzieningen te verwachten.

8.5 mobiele bodemverontreinigingen

Op de projectlocatie is in opdracht van Stebru Ontwikkeling door BK Ingenieurs een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (rapport 213724 dd 18 november 2021). Voor wat betreft mobiele verontreinigingen in het grondwater werd geconcludeerd dat er in het grondwater een licht verhoogde concentratie Barium is aangetoond. De herkomst van deze verontreiniging is onbekend. Waarschijnlijk betreft het een verhoogde achtergrondconcentratie.

Bij Bodemloket is geen informatie (meer) beschikbaar van eventuele grond(water)verontreinigingen in de omgeving van het project. Wel was er een link naar DCMR, Milieudienst Rijnmond.

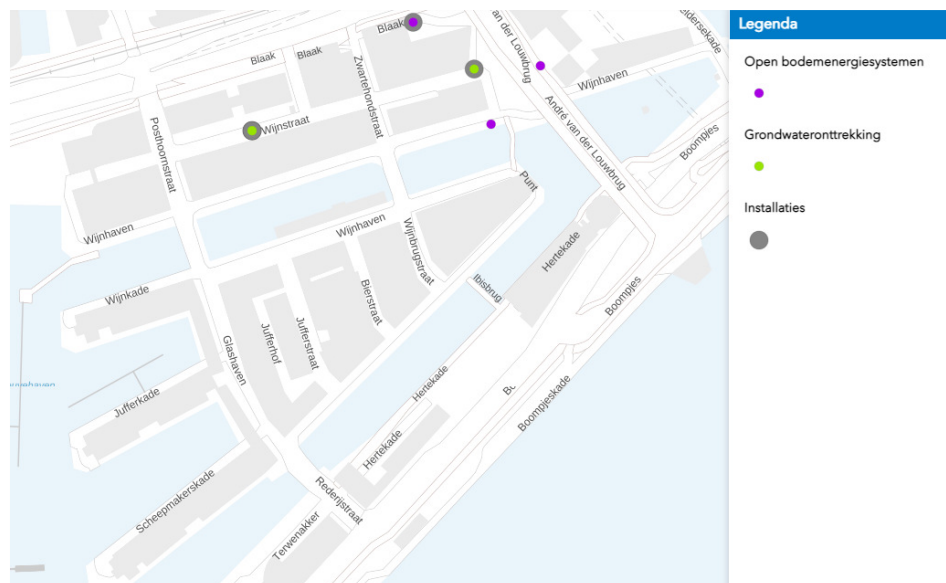


Figuur 11 overzicht DCMR

Uit de legenda is af te leiden dat er in de omgeving (ondergrondse) tanks aanwezig zijn (geweest). Verder zijn nog veel onderzoekslocaties aangemerkt, waarbij veelal nog geen (definitieve) vergunningen zijn afgegeven.

Gezien de geringe doorlatendheid van de topzandlaag zal er nauwelijks verplaatsing van mogelijk mobiele grondwaterverontreinigingen plaatsvinden.

8.6 overige grondwateronttrekkingen en koude-warmteopslag

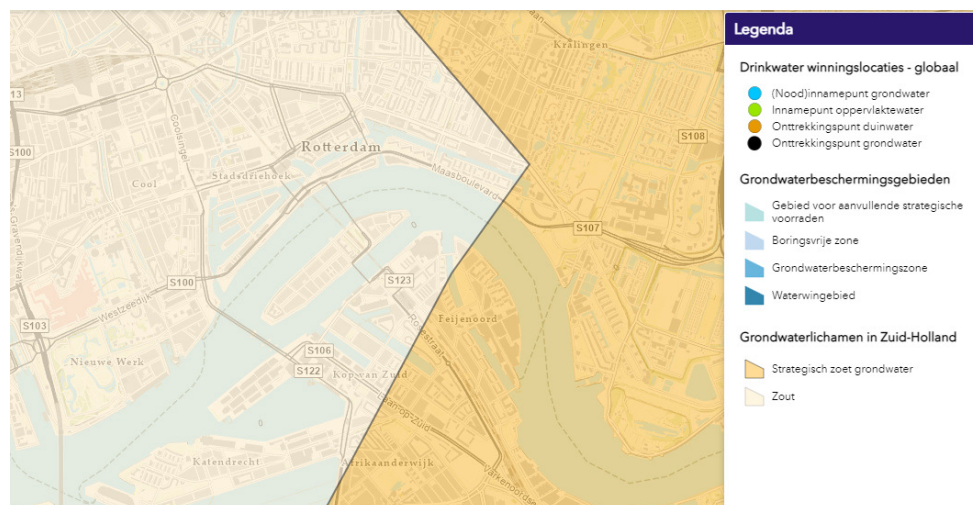


Figuur 12 overzicht open bodemenergiesystemen (bron: WKO-tool)

In de omgeving van het project zijn enkele grondwateronttrekkingen en open bodemenergiesystemen aanwezig (bron: “WKO-tools”). Nadere informatie ontbreekt. WKO-systemen worden normaliter in diepere zandlagen ingebracht. De verlaging van het freatisch grondwater in de toplaag heeft geen invloed op de werking van de WKO-systemen.

8.7 invloed op zout grondwater

Het project ligt niet in een gebied met strategisch zoet grondwater of in een milieubeschermingsgebied voor grondwater (bron: Provincie Zuid-Holland).

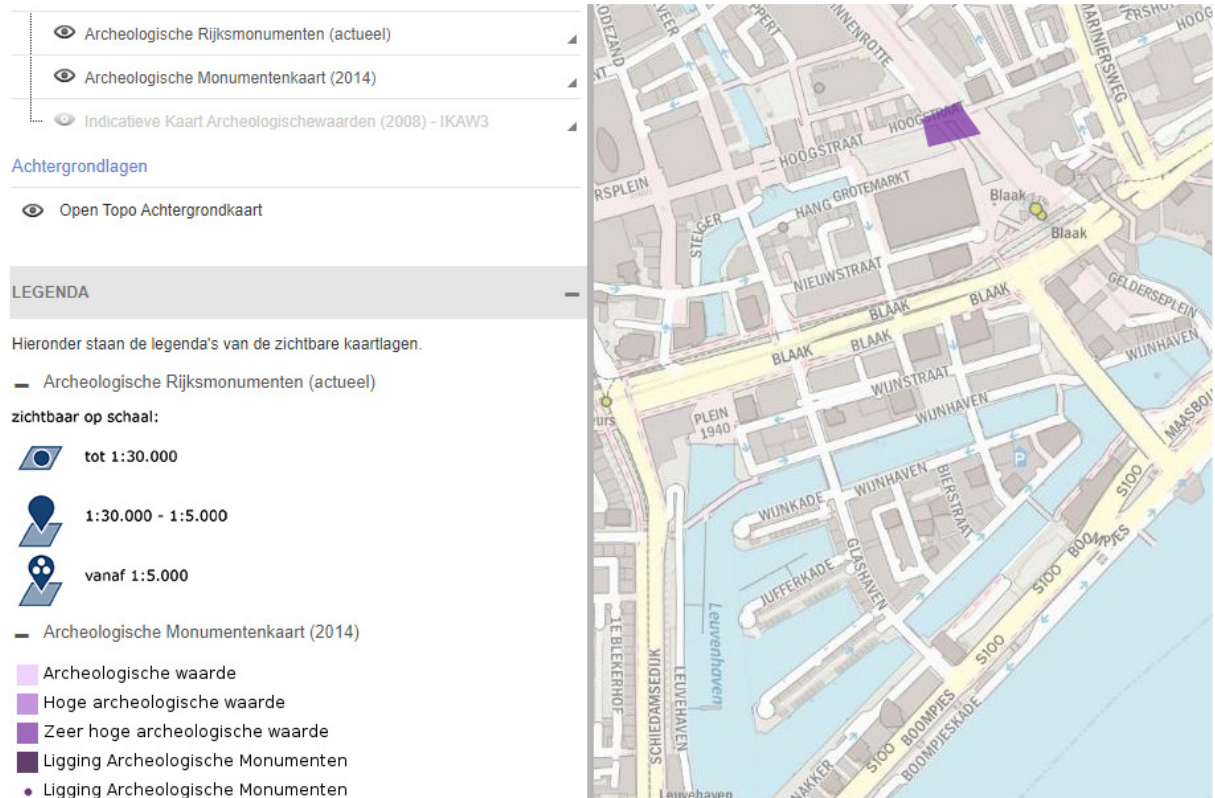


Figuur 13 beschermingsgebieden / zoet grondwater (bron: interactieve kaarten Provincie Zuid-Holland)

Het project ligt in een gebied met zout grondwater. Volgens de Grondwaterkaart ligt het grensvlak brak-zout grondwater (1000 mg/l) op een niveau van ca. 50 m- NAP en die van het grensvlak zoet-brak (150 mg/l) op ca. 25 m- NAP.

8.8 archeologie

Van de site “Archeologie in Nederland” is de navolgende informatie achterhaald:



Figuur 14 overzicht archeologische waarden (bron: Archeologie in Nederland)

Er zijn geen rijksmonumenten of archeologische monumenten aanwezig in de nabijheid van de projectlocatie.

Alphen a/d Rijn, 24 februari 2022

GEOMET B.V.

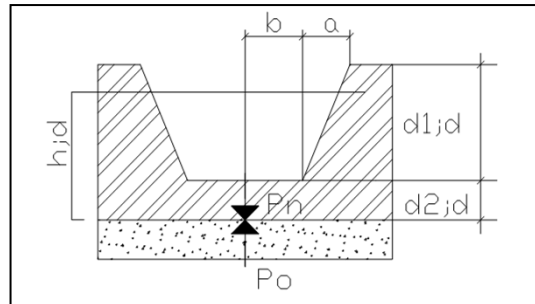
Opgesteld door:

Senior Consultant

Hoofd Adviesafdeling

TOETSING VERTICAAL EVENWICHT BODEM ONDER ONTGRAVING

Rekenmethode volgens NEN 9997-1+ C1:2012, waarin NEN-EN 1997-1:2012 is opgenomen



Gegevens:	maaiveldhoogte:	-0,70	m NAP	
	ontgravingsdiepte bouwput:	-0,70	m NAP	
	breedte halve sleuf b:	0,00	meter	(algemene ontgraving)
	lengte halve sleuf l:	0,00	meter	(oneindig lang)
	taludbreedte a:	0,00	meter	
	maximale stijghoogte:	0,00	m NAP	
	gemiddelde stijghoogte:	-1,00	m NAP	
	begin zandpakket:	-16,50	m NAP	
	volumiek gewicht water:	10,00	kN/m ³	
	partiële factor grondgewicht:	0,90	(-)	
	partiële factor waterdruk:	1,00	(-)	
	minimale veiligheid $\sigma_{stb;d}/u_{dst;d}$:	1,00	(-)	
	$d_{1;d}$	0,0	meter	
	$d_{2;d}$	15,8	meter	
	f_1	1,00		
	f_2	1,00		
	f_{totaal}	1,00		

laag	grondsoort	γ in kN/m ³	o.k.laag in m NAP	laagdikte d in meters	f	$f^* \gamma^* d$ in kN/m ²
1	klei , zandh.	16,0	-6,50	5,80	1,00	92,80
2	veen	12,0	-8,00	1,50	1,00	18,00
3	klei	15,0	-15,50	7,50	1,00	112,50
4	veen en klei	13,0	-16,50	1,00	1,00	13,00
5						
6						
7						
8						
9						
10						

$$\sigma_{stb;k} = 236,30$$

rekenwaarde grondgewicht $\sigma_{stb;d}$:	212,7	kN/m ²
opwaartse waterdruk $u_{dst;d}$ bij maximale stijghoogte :	165,0	kN/m ²
opwaartse waterdruk $u_{dst;d}$ bij gemiddelde stijghoogte :	155,0	kN/m ²
rekenwaarde veiligheid bij maximale stijghoogte :	1,29	(-)
rekenwaarde veiligheid bij gemiddelde stijghoogte :	1,37	(-)
toelaatbare stijghoogte ($\gamma = 1,00$):	4,77	m NAP
verschil t.o.v. maximale stijghoogte:	4,77	meter
verschil t.o.v. gemiddelde stijghoogte:	5,77	meter

BEPALING HORIZONTALE BELASTING OP KELDERWAND OF FUNDERING

Basis: Rekenmethode volgens NEN 9997-1+C1:2012 en NEN-EN 1990+A1+A1/C2/NB:2011 voor actieve zijde
 Gronddrukken inclusief waterdrukken worden bepaald met karakteristieke parameters.
 Op de berekende waarden worden partiële factoren volgens onderstaande tabel toegepast
 Tabel NB.4 - A1.2(B) geldt voor gebouwen met gevolgklasse CC2 ($K_{FI}=1$)

Tabel NB.4 – A1.2(B) — Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (groep B)

Blijvende en tijdelijke ontwerp situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
(Vgl. 6.10a)	$1,35 G_{k,j,sup}^a$	$0,9 G_{k,j,inf}$		$1,5 \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$1,5 \psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$
(Vgl. 6.10b)	$1,2 G_{k,j,sup}^b$	$0,9 G_{k,j,inf}$	$1,5 Q_{k,1}$		$1,5 \psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$

^a Bij vloeistofdrukken met een fysiek beperkte waarde mag zijn volstaan met $1,2 G_{k,j,sup}$.
^b Deze waarde is berekend met $\xi = 0,89$.

Maaiveld active zijde:	2,70 m+ NAP	OCR:	1 (-)
Onderkant kelderwand of fundering:	-0,30 m NAP	Verplaatsing wand (type 1,2,3 of 4)	2 geen rotatie
Grondwaterstand:	-0,30 m NAP	Pakkingsdichtheid grond (1 of 2)	1 los gepakt
Fysiek beperkte grondwaterstand:	2,70 m+ NAP	Verwachte wandverplaatsing:	8,00 mm
Volumiek gewicht water:	10,00 kN/m ³	Wandverplaatsing actieve gronddruk:	6,00 mm
Bovenbelasting p:	10,00 kN/m ²	Mobilisatie $K_{c,a,k}$ (tussen 0 en 1,0):	1,00 (-)
Combinatiefactor ψ_0 tabel NB.2 - A1.1	0,40	Type gronddruk (actief of neutraal):	actief
Taludhelling β :	0 (0)		
Gevolgklasse NEN-EN 1990:	2 ($K_{FI} = 1,0$)		
Partiële factoren:	Vgl 6.10.a	Vgl 6.10.b	
Grondgewicht $\gamma_{G,j,sup}$:	1,35	1,20	
Bovenbelasting $\gamma_{Q,1} \cdot \psi_0$:	0,60	1,50	
Waterdruk $\gamma_{G,j,sup,u}$:	1,35	1,20	

laag	o.k. laag m+ NAP	$\gamma_{j,rep}$ kN/m ³	$\phi'_{j,k}$ (°)	$\delta'_{j,k}$ (°)	c' kN/m ²	$u_{z,rep}$ kN/m ²	$\sigma'_{v,j,rep}$ kN/m ²	$K_{\gamma\beta,k}$ (-)	$K_{c,k}$ (-)	$G_{u,h}$ kN	$G_{\gamma,h}$ kN	$Q_{sur,h}$ kN	$F_{ea,d}$ kN	$F_{ea,d}+F_{u,d}$ kN	$p_{ea,d}+p_{u,d}$ kN/m ²
0	2,70					0,00	10,00	0,28	-0,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,19
1	1,50	17,00	30,00	20,00	0,00	0,00	30,40	0,28	-0,92	0,00	3,42	3,35	9,13	9,13	11,03
2	0,50	17,00	30,00	20,00	0,00	0,00	47,40	0,28	-0,92	0,00	11,49	6,15	23,01	23,01	16,73
3	0,00	17,00	30,00	20,00	0,00	0,00	55,90	0,28	-0,92	0,00	17,31	7,54	32,09	32,09	19,58
4	-0,30	16,00	20,00	13,30	2,00	0,00	60,70	0,43	-1,18	0,00	22,34	8,82	40,05	40,05	29,50
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															

Rekenwaarde horizontale korreldruk op kelderwand of fundering aan actieve zijde:

$F_{ea,d}$: 40,05 kN
 Zwaartepunt $F_{ea,d}$: 0,78 m+ NAP (= 1,08 meter vanaf onderzijde)
 Partiële factoren: Vgl 6.10.b

Rekenwaarde horizontale gronddruk inclusief waterdruk op kelderwand of fundering aan actieve zijde:

$F_{ea,d} + F_{u,d}$ = 40,05 kN
 Zwaartepunt $F_{ea,d} + F_{u,d}$: 0,78 m+ NAP (= 1,08 meter vanaf onderzijde)
 Partiële factoren: Vgl 6.10.b

BEPALING REKENWAARDE MAXIMALE DRAAGKRACHT

Rekenmethode volgens NEN 9997-1:2012+ C1:2012, aeldia tot 31 december 2016

Netto rekenwaarde maximale draagkracht

$$R_{c,netto,d} = R_{c,d} - F_{nk,d}$$

Rekenwaarde maximale draagkracht

$$R_{c,d} = R_{b,k}/\gamma_b + R_{s,k}/\gamma_s$$

Karakteristieke draagkracht alleenstaande paal

$$R_{c,k} = \text{Min} \{ (R_{b,cal} + R_{s,cal})_{gem} / \xi_3; (R_{b,cal} + R_{s,cal})_{min} / \xi_4 \}$$

Maximale draagkracht paalpunt

$$R_{b,cal,max,i} = A_{punt} * q_{b,max,i}$$

Maximale schachtwrijvingskracht

$$R_{s,cal,max,i} = O_{s,\Delta L,gem} * \Delta L * \alpha_s * q_{c,z;a}$$

Maximale puntweerstand

$$q_{b,max,i} = 1/2 * \alpha_p * \beta * s * (1/2 * (q_{c,l,gem} + q_{c,ll,gem}) + q_{c,ill,gem})$$

Paaltype : Prefab betonpaal

Schachtafmeting

d_s : # 370 mm

Schachtafmeting neg kleef : # 370 mm

Puntafmeting

D_p : # 550 mmH_{voet} : 550 mm

Paalklassefactor punt

α_p : 1,00

grondsoort : zand

Paalklassefactor schacht

α_s : 0,010

OCR : 1,00

Paalvoetvormfactor

β : 0,80

D_{eq}² / d_{eq}² : 2,21

Vormfactor paalvoetdwarsdoorsnede

s : 1,00

H_v/D_{eq} : 0,89Correctiefactor ontgraving q_b

: 1,00

Stijf bouwwerk

: nee

Correctiefactor ontgraving q_{c,z;a}

: 1,00

Aantal sonderingen

n : 4

Correctiefactor verdichting q_{c,ill} en q_{c,z;a}

: 1,00

Correlatiefactor R_{c,cal,gem}ξ₃ : 1,28

Correctiefactor verdichting 4D onder punt

: 1,00

Correlatiefactor R_{c,cal,min}ξ₄ : 1,03Negatieve kleef F_{nk,d}Waarde 1 : 395 kN/m¹

Materiaalfactoren

γ_b, γ_s : 1,20Waarde 2 : 0 kN/m¹

Belastingvariatiiefactor

γ_{m,var;qc} : 1,00

sond nr	punt m NAP	q _{c,l,gem}	q _{c,ll,gem} MPa	q _{c,ill,gem}	ΔL m	q _{c,z;a} MPa	q _{b,max} MPa	R _{b,cal,max}	R _{s,cal,max}	R _{c,d} ξ ₃ kN	F _{nk,d} kN	R _{c,netto,d} ξ ₄ kN	R _{c,netto,d} ξ ₃ kN
1	-18,00	21,8	17,1	4,4	0,55	15,0	9,55	2890	122	1961	584	1852	1376
2	-18,00	16,9	10,7	3,3	0,55	15,0	6,85	2071	122	1428	584	1190	843
3	-18,00	16,8	15,4	4,3	0,55	15,0	8,17	2471	122	1688	584	1513	1104
4	-18,00	15,3	8,4	3,0	0,55	15,0	5,95	1801	122	1252	584	971	667
5	-18,00	19,6	14,1	3,9	0,55	15,0	8,30	2512	122	1715	584	1547	1131
6	-18,00	20,2	13,3	3,9	0,55	15,0	8,27	2503	122	1709	584	1539	1124
7	-18,00	20,4	15,0	3,7	0,55	15,0	8,56	2591	122	1766	584	1610	1182
8	-18,00	22,8	18,0	4,8	0,55	15,0	10,08	3049	122	2065	584	1981	1480
9	-18,00	19,4	15,1	4,2	0,55	15,0	8,60	2601	122	1773	584	1619	1188
10	-18,00	24,4	19,6	5,3	0,55	15,0	10,91	3300	122	2228	584	2185	1644
11	-18,00	22,4	13,5	4,0	0,55	15,0	8,79	2658	122	1810	584	1665	1225

BEPALING REKENWAARDE MAXIMALE DRAAGKRACHT

Rekenmethode volgens NEN 9997-1:2012+ C1:2012, geldig tot 31 december 2016

Netto rekenwaarde maximale draagkracht

$$R_{c,netto,d} = R_{c,d} - F_{nk,d}$$

Rekenwaarde maximale draagkracht

$$R_{c,d} = R_{b,k}/\gamma_b + R_{s,k}/\gamma_s$$

Karakteristieke draagkracht alleenstaande paal

$$R_{c,k} = \text{Min} \{ (R_{b,cal} + R_{s,cal})_{gem} / \xi_3; (R_{b,cal} + R_{s,cal})_{min} / \xi_4 \}$$

Maximale draagkracht paalpunt

$$R_{b,cal,max,i} = A_{punt} * q_{b,max,i}$$

Maximale schachtwrijvingskracht

$$R_{s,cal,max,i} = O_{s,\Delta L,gem} * \Delta L * \alpha_s * q_{c,z;a}$$

Maximale puntweerstand

$$q_{b,max,i} = 1/2 * \alpha_p * \beta * s * (1/2 * (q_{c,l,gem} + q_{c,il,gem}) + q_{c,ill,gem})$$

Paaltype : Prefab betonpaal

Schachtafmeting d_s : # 340 mmPuntafmeting D_p : # 340 mm H_{voet} : 0 mmPaalklassefactor punt α_p : 1,00

grondsoort : zand

Paalklassefactor schacht α_s : 0,010

OCR : 1,00

Paalvoetvormfactor β : 1,00 D_{eq}^2 / d_{eq}^2 : 1,00Vormfactor paalvoetdwarsdoorsnede s : 1,00 H_v / D_{eq} : 0,00Correctiefactor ontgraving q_b : 1,00

Stijf bouwwerk : nee

Correctiefactor ontgraving $q_{c,z;a}$: 1,00Aantal sonderingen n : 4Correctiefactor verdichting $q_{c,ill}$ en $q_{c,z;a}$: 1,00Correlatiefactor $R_{c,cal,gem}$ ξ_3 : 1,28

Correctiefactor verdichting 4D onder punt : 1,00

Correlatiefactor $R_{c,cal,min}$ ξ_4 : 1,03Negatieve kleef $F_{nk,d}$ Waarde 1 : 395 kN/m¹Materiaalfactoren γ_b, γ_s : 1,20Waarde 2 : 0 kN/m¹Belastingvariatiëfactor $\gamma_{m,var,qc}$: 1,00

sond nr	punt m NAP	$q_{c,l,gem}$	$q_{c,il,gem}$ MPa	$q_{c,ill,gem}$	ΔL m	$q_{c,z;a}$ MPa	$q_{b,max}$ MPa	$R_{b,cal,max}$	$R_{s,cal,max}$	$R_{c,d}$ ξ_3 kN	$F_{nk,d}$ kN	$R_{c,netto,d}$ ξ_4 kN	$R_{c,netto,d}$ ξ_3 kN
1	-23,50	22,0	13,4	13,4	6,50	15,0	15,00	1734	1326	1992	537	1939	1455
2	-23,50	17,7	14,9	14,7	6,50	14,6	15,00	1734	1290	1969	537	1910	1432
3	-23,50	20,3	17,6	16,9	6,50	15,0	15,00	1734	1326	1992	537	1939	1455
4	-23,50	18,8	13,0	13,0	7,00	14,1	14,48	1673	1342	1963	537	1902	1426
5	-23,50	21,7	14,3	14,3	6,50	15,0	15,00	1734	1323	1991	537	1937	1453
6	-23,50	19,1	14,2	14,1	7,00	14,4	15,00	1734	1367	2019	537	1972	1482
7	-23,50	14,2	11,5	11,5	6,50	14,8	12,16	1406	1311	1769	537	1661	1232
8	-23,50	22,0	19,1	18,6	6,50	15,0	15,00	1734	1326	1992	537	1939	1455
9	-23,50	23,7	14,4	14,2	6,50	15,0	15,00	1734	1326	1992	537	1939	1455
10	-23,50	17,2	16,3	13,2	6,50	14,7	14,97	1730	1298	1972	537	1913	1435
11	-23,50	24,3	15,3	15,2	6,50	14,9	15,00	1734	1319	1988	537	1933	1450

BEPALING REKENWAARDE MAXIMALE DRAAGKRACHT

Rekenmethode volgens NEN 9997-1:2012+ C1:2012, aeldia tot 31 december 2016

Netto rekenwaarde maximale draagkracht

$$R_{c,netto,d} = R_{c,d} - F_{nk,d}$$

Rekenwaarde maximale draagkracht

$$R_{c,d} = R_{b,k}/\gamma_b + R_{s,k}/\gamma_s$$

Karakteristieke draagkracht alleenstaande paal

$$R_{c,k} = \text{Min} \{ (R_{b,cal} + R_{s,cal})_{gem} / \xi_3; (R_{b,cal} + R_{s,cal})_{min} / \xi_4 \}$$

Maximale draagkracht paalpunt

$$R_{b,cal,max,i} = A_{punt} * q_{b,max,i}$$

Maximale schachtwrijvingskracht

$$R_{s,cal,max,i} = O_{s,\Delta L,gem} * \Delta L * \alpha_s * q_{c,z;a}$$

Maximale puntweerstand

$$q_{b,max,i} = 1/2 * \alpha_p * \beta * s * (1/2 * (q_{c,l,gem} + q_{c,ll,gem}) + q_{c,ill,gem})$$

Paaltype : Prefab betonpaal

Schachtafmeting d_s : # 380 mmPuntafmeting D_p : # 380 mm H_{voet} : 0 mmPaalklassefactor punt α_p : 1,00

grondsoort : zand

Paalklassefactor schacht α_s : 0,010

OCR : 1,00

Paalvoetvormfactor β : 1,00 D_{eq}^2 / d_{eq}^2 : 1,00Vormfactor paalvoetdwarsdoorsnede s : 1,00 H_v / D_{eq} : 0,00Correctiefactor ontgraving q_b : 1,00

Stijf bouwwerk : nee

Correctiefactor ontgraving $q_{c,z;a}$: 1,00Aantal sonderingen n : 4Correctiefactor verdichting $q_{c,ill}$ en $q_{c,z;a}$: 1,00Correlatiefactor $R_{c,cal,gem}$ ξ_3 : 1,28

Correctiefactor verdichting 4D onder punt : 1,00

Correlatiefactor $R_{c,cal,min}$ ξ_4 : 1,03Negatieve kleef $F_{nk,d}$ Waarde 1 : 395 kN/m¹Materiaalfactoren γ_b, γ_s : 1,20Waarde 2 : 0 kN/m¹Belastingvariatiëfactor $\gamma_{m,var,qc}$: 1,00

sond nr	punt m NAP	$q_{c,l,gem}$	$q_{c,ll,gem}$ MPa	$q_{c,ill,gem}$	ΔL m	$q_{c,z;a}$ MPa	$q_{b,max}$ MPa	$R_{b,cal,max}$	$R_{s,cal,max}$	$R_{c,d}$ ξ_3 kN	$F_{nk,d}$ kN	$R_{c,netto,d}$ ξ_4 kN	$R_{c,netto,d}$ ξ_3 kN
1	-23,50	21,2	13,6	13,4	6,50	15,0	15,00	2166	1482	2375	600	2351	1775
2	-23,50	17,7	14,9	14,7	6,50	14,6	15,00	2166	1442	2349	600	2319	1749
3	-23,50	20,3	17,6	16,8	6,50	15,0	15,00	2166	1482	2375	600	2351	1775
4	-23,50	18,0	11,8	11,6	7,00	14,1	13,21	1907	1500	2218	600	2156	1618
5	-23,50	21,1	14,5	14,3	6,50	15,0	15,00	2166	1479	2373	600	2349	1773
6	-23,50	19,1	14,2	14,1	7,00	14,4	15,00	2166	1528	2405	600	2388	1805
7	-23,50	14,2	11,5	11,5	6,50	14,8	12,16	1757	1465	2097	600	2006	1497
8	-23,50	22,4	16,2	16,2	6,50	15,0	15,00	2166	1482	2375	600	2351	1775
9	-23,50	22,5	13,8	13,8	6,50	15,0	15,00	2166	1482	2375	600	2351	1775
10	-23,50	17,2	16,3	12,9	6,50	14,7	14,85	2144	1451	2341	600	2308	1740
11	-23,50	23,1	14,0	14,0	6,50	14,9	15,00	2166	1474	2370	600	2345	1770

BEPALING REKENWAARDE MAXIMALE NEGATIEVE KLEEFBELASTING

Basis: Rekenmethode volgens NEN 9997-1:2016, geldig vanaf 1 januari 2017
 Berekening wrijving tussen paal en grond is gebaseerd op verticale korrelspanningen.
 De ingevoerde volumegewichten van de grond zijn effectieve waarden.

Maaiveld:	2,50 m NAP
Grondwaterstand:	0,00 m NAP
Bovenbelasting:	0,00 kN/m ²
Paaltype:	102 Prefab betonpaal
Schachtdiameter d_s :	340 mm
Paaloppervlak:	1 glad
Grondoppervlak A:	0,00 m ² (alleenstaande paal)
Paalomtrek $O_{s;gem}$:	1,36 meter
Partiële belastingsfactor $\gamma_{f,nk}$:	1,00 (-)

laag	o.k. laag m NAP	$\gamma_{j;rep}$ kN/m ³	$\phi'_{j;rep}$ (°)	$K_0 \cdot \tan \delta_j$ (-)	m_j (-)	$\sigma'_{v,j;rep}$ kN/m ²	$\sigma'_{v,j;sur;rep}$ kN/m ²	$\sigma'_{v,j;m;rep}$ kN/m ²	$F_{nk;rep}$ kN
0	2,50					0,00	0,00	0,00	0,00
1	0,00	17,00	30,00	0,250	0,000	42,50	42,50	42,50	18,06
2	-1,00	19,00	30,00	0,250	0,000	51,50	51,50	51,50	34,04
3	-8,00	16,00	20,00	0,250	0,000	93,50	93,50	93,50	206,59
4	-9,50	12,00	17,50	0,250	0,000	96,50	96,50	96,50	255,04
5	-15,50	15,00	20,00	0,250	0,000	126,50	126,50	126,50	482,50
6	-16,75	13,00	17,50	0,250	0,000	130,25	130,25	130,25	537,06
7									
8									
9									
10									
11									
12									

De representatieve waarde van de maximale negatieve kleeft bedraagt:

$$F_{nk;rep} = 537 \text{ kN}$$

De rekenwaarde voor de maximale negatieve kleeft wordt dan $F_{nk;d} = F_{nk;rep} / \gamma_{f,nk}$:

$$F_{nk;d} = 537 \text{ kN}$$

Negatieve kleeft bij overige paalafmetingen:

$$F_{nk;d} = 395 \text{ kN/m}^1 \text{ paalomtrek}$$

Effectenchecker Voor grondwateronttrekkingen en -infiltraties



1. Effectenchecker grondwateronttrekkingen & infiltraties

1.1 De effectenchecker in het kort

Deze effectenchecker heeft de volgende doelen:

- De initiatiefnemer van een grondwateronttrekking / infiltratie duidelijkheid te geven welke effecten acceptabel zijn.
- Duidelijkheid geven wanneer kan worden volstaan met een melding van de activiteit of dat er een vergunning nodig is.
- Duidelijkheid geven wanneer monitoring van de effecten nodig is.

Grondwateronttrekkingen en -infiltraties brengen veranderingen mee in het grondwatersysteem. Hierdoor kunnen andere functies van het grondwatersysteem (mogelijk hinder en schade van ondervinden). Daarom moet bij onttrekkingen en infiltraties die groter zijn dan 5 m³ per uur, een onderzoek naar de effecten worden uitgevoerd. De initiatiefnemer moet in beeld te brengen hoe groot de effecten per gebruiksfuncties zijn. Per functie moet getoetst worden of de effecten acceptabel zijn. Zonder deze risicobeoordeling is een grondwateronttrekking en/of infiltratie niet toegestaan. De gebruiksfuncties zijn nader toegelicht in de bijbehorende paragraaf.

Effecten beoordeling

Na de berekening van het invloedgebied van de grondwateronttrekking bepaalt u welke gebruiksfuncties binnen dit invloedgebied aanwezig zijn. Dit zijn de gebruiksfuncties in de lijst. In de effectenchecker geeft u aan welke gebruiksfuncties er zijn en wat de verwachte effecten zijn op de gebruiksfuncties. De effecten zijn onderverdeeld in de volgende drie categorieën:

- Geen/Nihil effect, waarbij geen monitoring van effecten verplicht is (algemene regel);
- Acceptabel effect, waarbij monitoring van de effecten verplicht is (algemene regel);
- Mogelijk toelaatbaar effect, variantenstudie verplicht (vergunningplichtig).

Op basis hiervan kunt u bepalen welke regels van toepassing zijn.

Procedures

Bij alleen "groene" effecten hoeft u de onttrekking te melden. Bij deze melding voegt u de effectenrapportage en de ingevulde effectenchecker toe.

Bij één of meer effecten in de "gele" kolom kunt u de onttrekking ook melden. Aan de melding voegt u de effectenrapportage, de ingevulde effectenchecker én een monitoringsplan voor het monitoren van deze specifieke effecten.

Binnen twee weken na het indienen van een volledige melding kunt u de werkzaamheden starten.

Zodra één of meer effecten in de oranje kolom zijn aangekruist betekent dit dat de onttrekking in het geheel "mogelijk toelaatbaar" is. Dit betekent dat er een watervergunning noodzakelijk is om het werk te mogen uitvoeren. Deze vergunning wordt echter niet altijd verleend. U moet dan allereerst onderzoeken of de activiteit op een andere wijze uitgevoerd kan worden waardoor de effecten worden beperkt. Als aangetoond is dat dit niet mogelijk is, wordt afgewogen of er een vergunning kan worden verleend. Bij een vergunningaanvraag voegt u de resultaten van het onderzoek naar de uitvoeringsvarianten, de effectenstudie en de effectenchecker. Daarnaast moet u een mer-aanmeldnotitie toevoegen waarin de overige milieueffecten van de activiteit zijn beschreven. De vergunningprocedure duurt 8-14 weken.

1.2 Toelichting Monitoring

De hoeveelheid onttrokken grondwater moet altijd gemeten worden. Daarnaast moet meestal de grondwaterstand bij het onttrekkingspunt worden gemeten.

Monitoring van effecten op gebruiksfuncties is vereist als er effecten op de betreffende gebruiksfunctie worden verwacht. Daarom moet u bij de melding een monitoringsplan indienen. Het monitoringsplan moet aansluiten op de risicobeschouwing.

De minimale eisen van het monitoringsplan zijn hieronder opgenomen.

- Bij het gebruik van verticale onttrekkingsbronnen wordt een peilbuis of meetput geplaatst om de grondwaterstand te bepalen.
- Bij onttrekkingen in het watervoerend pakket wordt ook een peilbuis geplaatst met filters op deze diepte om de stijghoogte van het grondwater in dit pakket te bepalen.
- De monitoring van effecten moet zo ingericht worden dat hiermee inzicht wordt verkregen in het werkelijk effect van de grondwateronttrekking op de specifieke gebruiksfunctie.
- De monitoring moet uitgevoerd worden volgens het monitoringsplan.
- De monitoring bestaat tenminste uit één nulmeting voorafgaand aan de werkzaamheden, voldoende tussentijdse metingen en tenminste één eindmeting.

1.3 Toelichting MER beoordeling

Voorafgaand aan vergunningaanvragen voor grondwateronttrekking is het verplicht om een mer-aanmeldnotitie op te stellen. Op basis van deze notitie moet het hoogheemraadschap binnen zes weken besluiten of er een MER-rapport moet worden opgesteld. Dit besluit moet toegevoegd worden aan de vergunningaanvraag. Bij onttrekkingen groter dan 1,500,000 m³ per jaar geldt de reguliere MER beoordelingsprocedure.

Inhoud

De effecten van de grondwateronttrekking zijn bekend, aangezien de omvang van de effecten bepaald of de onttrekking vergunningplichtig is. In de meldnotitie moet u globaal de overige effecten van de grondwateronttrekking beschrijven, die nog niet zijn beschreven in het effectenrapport. De vormvrije MER meldnotitie hoeft niet door externe, onafhankelijke, partijen opgesteld te worden.

Meer informatie over waar een mer-aanmeldnotitie aan moet voldoen, vindt u hier:

<https://www.infomil.nl/onderwerpen/integrale/mer/praktijkhandreiking/beoordeling-vorm/drempelwaarde/vormvrije/>

2. Effectenchecker

Gebruiksfunctie	Niet binnen het invloedsgebied aanwezig	Effecten		
Waterhuishouding / verticaal evenwicht	☐	☐ verticaal evenwicht voldoet of NEN 9997		☐ verticaal evenwicht voldoet niet of NEN 9997
Bebouwing: houten paalkoppen, langshout	☐	☐ droogstand < 5 dagen	☐ droogstand ≥ 5 dagen en ≤ 70 dagen	☐ droogstand > 70 dagen
Bebouwing: Op staal	☐	☐ hoekverdraaiing = 0	☐ hoekverdraaiing < 1:600	☐ hoekverdraaiing > 1:600
Bebouwing: Monumenten	☐	☐ hoekverdraaiing = 0	☐ hoekverdraaiing < 1: 1200	☐ hoekverdraaiing > 1:1200
Bovengrondse infrastructuur: o.a. openbare wegen, tunnels, bruggen en andere kunstwerken	☐	☐ verwachte zetting < 10 mm	☐ zettingen ≥10 mm, (Indieningsvereiste: goedkeuring van infrastructuur beheerder)	☐ zettingen ≥10 mm (zonder goedkeuring infrastructuur beheerder)
Infrastructuur: spoor, metro, tram	☐	☐ bij hoek verdraaiingen < 1:600 en zettingen <10 mm over een lengte van 36 m	☐ bij hoek verdraaiing ≥ 1:600, zetting ≥10 mm over een lengte van 36 meter (Voorwaarde: Afstemmen met de railnet beheerder)	
Waterkeringen	☐	☐ verwachte zetting < 10 mm	☐ zettingen > 10 mm ≤ 20 mm	☐ zettingen > 20 mm ≤ 50 mm
Ondergrondse infrastructuur: leidingen	☐	☐ hoekverdraaiing < 1:600	☐ hoekverdraaiing <1:300 (Indieningsvereiste: kennisgeving aan leiding beheerder)	☐ hoekverdraaiing <1:300 (zonder goedkeuring beheerder)
Bodemdaling	☐	☐ bodemdaling < 10 mm	☐ bodemdaling < 50 mm	☐ bodemdaling ≥ 50 mm
Drinkwatervoorziening	☐	☐ freatische onttrekkingen en onttrekkingen uit 2e en 3e watervoerende pakket	☐ tijdelijk onttrekking in 1e watervoerend pakket <50.000 m3/jaar	☐ tijdelijke onttrekkingen in het 1e watervoerend pakket > 50.000 m3/jaar
Strategische zoetwaterreserve	☐	☐ freatische onttrekkingen en onttrekkingen uit 2e en 3e watervoerende pakket	☐ tijdelijk onttrekking in 1e watervoerend pakket	☐ permanente onttrekking < 50.000 m3/jaar in 1e watervoerende pakket
Verplaatsing verontreinigingen	☐	☐ als gevolg van uitvoering van een saneringsplan, of verplaatste hoeveelheid grondwater ≤1000 m3 tpv verontreiniging	☐ verplaatste hoeveelheid verplaatst grondwater tpv verontreiniging > 1000 m3	
Waterkwaliteit	☐	☐ andere onttrekkingen	☐ onttrekking >50.000 m3 per jaar in 1e wvp en 1e wvp bevat brakgrondwater	
Agrarisch	☐	☐ tijdsduur onttrekking ≤ 5 dagen	☐ duur onttrekking > 5 dagen; geen verwachte opbrengstderving of regeling eigenaar agrarisch perceel.	☐ verwachte opbrengstderving en geen regeling met eigenaar agrarisch perceel
Openbaar groen	☐	☐ tijdsduur onttrekking ≤ 5 dagen	☐ duur onttrekking > 5 dagen, zonder beïnvloeding monumentale bomen & in bestemmingsplan aangewezen stadsparken	☐ duur onttrekking > 5 dagen, met beïnvloeding monumentale bomen & in bestemmingsplan aangewezen stadsparken
Grondwaterafhankelijke natuur	☐	☐ buiten groeiseizoen		☐ in het groeiseizoen
Archeologie	☐	☐ grondwaterstandsverlaging boven het lokale oppervlaktewaterpeil of de laagst bekende grondwaterstand	☐ grondwaterstandsverlaging met als gevolg droogstand van gevoelige archeologie op locaties met trefkans (voorwaarde: melding doen bij betreffende archeologische dienst.)	
		Risico: geen/nihil –geen effecten monitoring vereist	Risico: acceptabel -toestaan onder voorwaarden - effecten monitoring vereist	Risico: mogelijk toelaatbaar (individuele afweging) - variantenstudie verplicht
Melden		Melden met monitoringsplan van aangevinkte effecten	Vergunningplichtig met variantenstudie	

3. Toelichting effecten onttrekking op gebruiksfuncties

3.1 Verticaal evenwicht / waterhuishouding

Ontgravingen kunnen het bodemevenwicht verstoren. De neerwaartse druk van de bodem neemt dan af, waardoor de opwaartse grondwaterdruk groter kan worden dan de neerwaartse druk. Een mogelijk gevolg van grondwateronttrekkingen van freatisch grondwater is het opbarsten van de bodem.

Opbarsten van de bodem leidt tot aantasting van de waterhuishouding. Grondwateronttrekkingen die er toe leiden dat de het verticaal bodemevenwicht niet meer voldoende is, zijn niet toegestaan. De algemene regel bij de keur is van toepassing voor grondwateronttrekkingen die het verticaal bodemevenwicht niet schaden.

3.2 Houten fundering

Bebouwing kan gevoelig zijn voor grondwaterstanddaling. De gevoeligheid geldt met name voor op houtgefundeerde bebouwing of op staal gefundeerd bebouwing. Wanneer de grondwaterstand lager wordt dan de paalkoppen treedt droogstand van palen op. Door de droogstand komt er zuurstof bij het drooggevalen deel van de paal. Dankzij die aanwezigheid van zuurstof kunnen schimmels op het hout gaan groeien. Door de groei van schimmels kan aantasting van het hout optreden.

De tijdsduur van de droogstand is een belangrijke factor die (mede) bepaalt of schade aan houten palen kan ontstaan. De initiatiefnemer van een onttrekking dient na te gaan of er in de omgeving van de onttrekking op houten palen gefundeerde bebouwing aanwezig is en of en hoelang de droogstand van het funderingshout als gevolg van de onttrekking zal zijn.

3.3 Bebouwing op staal

Wanneer de grondwaterstand verlaagd wordt kunnen zettingen ontstaan. Ongelijkmatige zetting kan schade aan op staal gefundeerde woningen veroorzaken (hoekverdraaiing). De initiatiefnemer dient na te gaan of er binnen het invloedsgebied van de onttrekking op staal gefundeerde bebouwing aanwezig is en wat het effect van de onttrekking is op deze bebouwing.

Wanneer grondwateronttrekking leidt tot een extra hoekverdraaiing van bebouwing van kleiner dan 1: 600 voor bebouwing en kleiner dan 1:1200 voor aangewezen monumenten dan is de onttrekking acceptabel.

3.4 Bovengrondse infrastructuur

Zetting van wegen als gevolg van grondwateronttrekkingen kan de verkeersveiligheid in het geding brengen en verhoogt de onderhoudsfrequentie van de wegen. Is de verwachte zetting ter plaatse van wegen kleiner dan 10 mm dan is het effect acceptabel. Is er afstemming met de wegbeheerder, dan wordt ook een grotere zetting dan 10 mm geaccepteerd.

Grondwateronttrekkingen die leiden tot zettingen van wegen van meer dan 10 mm die niet zijn afgestemd met de wegbeheerder zijn vergunning plichtig. De wegbeheerder krijgt dan in het vergunningenproces de kans zijn standpunt te verduidelijken.

3.5 Railinfra

Zetting van railinfrastructuur als gevolg van grondwateronttrekkingen kan de verkeersveiligheid in het geding brengen. Grondwateronttrekkingen die leiden tot hoekverdraaiing groter dan 1:600 van railinfrastructuur en zettingen van meer dan 10 mm zijn niet toegestaan. De effecten zijn acceptabel wanneer de effecten kleiner dan genoemde waarden zijn. Is er afstemming met de railbeheerder, dan worden ook grotere effecten geaccepteerd.

3.6 Waterkeringen

De waterveiligheid kan afnemen als gevolg van grondwateronttrekkingen. Het kan verlies veroorzaken van de waterkerende hoogte en ook verlies van stabiliteit van de waterkering. De initiatiefnemer dient na te gaan of de onttrekking/infiltratie invloed heeft op nabij gelegen waterkeringen.

Grondwateronttrekkingen die leiden tot zettingen van waterkeringen van meer dan 50 mm zijn niet toegestaan. Grondwateronttrekkingen die leiden tot zettingen waterkeringen van meer dan 20 mm vergunning plichtig. De algemene regel bij de keur geldt voor de kleinere zettingen.

3.7 Leidingen

Leidingen kunnen als door hoekverdraaiingen als gevolg van grondwateronttrekkingen scheuren of breken. Dat leidt tot een gevolgschade door falen (uitval) van nutsvoorzieningen. HHSK vraagt dat ten minste binnen het gebied waar zetting optreedt de aanwezigheid van leidingen in beeld is gebracht. Dit in beeld brengen kan via het Kadaster, via een oriëntatieverzoek (WION voorheen KLIC).

Grondwateronttrekkingen die resulteren in een grotere hoekverdraaiing dan 1:300 voor leidingen zijn niet toegestaan. Onttrekkingen die leiden tot kleinere hoekverdraaiingen zijn vergunning plichtig.

3.8 Bodemdaling

Grondwateronttrekkingen kunnen mede oorzaak zijn van bodemdaling. Een deel van deze bodemdaling is omkeerbaar. Bodemdaling kan onomkeerbaar zijn in het geval van oxideerbaar veen. Door oxidatie van het organisch stof treedt mineralisatie van het veen op. Bodemdaling vormt een bedreiging voor het karakteristieke veenweidelandschap.

Bodemdaling gebeurt in het laagveen al honderden jaren. Wanneer de extra bodemdaling als gevolg van grondwateronttrekkingen een orde kleiner is dan de autonome bodemdaling wordt dit als acceptabel beschouwd. Grondwateronttrekkingen die bodemdaling veroorzaken van meer dan 50 mm zijn vergunning plichtig. De algemene regel bij de keur geldt voor grondwateronttrekkingen die minder bodemdaling veroorzaken.

3.9 Drinkwatervoorziening

HHSK staat grondwateronttrekkingen in het 1e watervoerende pakket voor laagwaardig gebruik en permanent onttrekkingen in het 1e watervoerende pakket niet toe in het milieubeschermingsgebied voor grondwater. Dit grondwater is gereserveerd voor drinkwaterbereiding. Tijdelijke onttrekkingen in het 1e watervoerende pakket gelegen in grondwatermilieubeschermingsgebied van meer 50.000 m³ per jaar zijn vergunning plichtig.

De algemene regel bij de keur geldt voor grondwateronttrekkingen in het milieubeschermingsgebied voor grondwater voor hoogwaardig gebruik en voor onttrekkingen vanuit het freatisch grondwater, het 2e en 3e watervoerende pakket en voor tijdelijke onttrekkingen van minder dan 50.000 m³ per jaar.

Voor de atlas waarop na te gaan is waar deze gebieden zich bevinden, raadpleegt u de onderstaande link:

<http://pzh.b3p.nl/viewer/app/Bodematlas>

3.10 Strategische zoetwatervoorziening

De strategische zoetwatervoorziening is bedoeld om ook voor de toekomst de drinkwatervoorziening veilig te stellen. Indien drinkwateronttrekkingen verplaatst moeten worden, moet dit op korte termijn kunnen gebeuren. De strategische zoetwatervoorziening gebieden zijn daarom beschermd.

De grondwateraanvulling in de strategische zoetwatervoorziening is groot en vindt plaats vanuit de Lek. Kleine onttrekkingen kunnen de strategische zoetwatervoorziening niet aantasten, maar grote grondwateronttrekkingen wel. Permanente grondwateronttrekkingen van meer dan 50.000 m³ per jaar zijn verboden in de door provincie Zuid-Holland aangewezen gebieden voor de strategische zoetwatervoorziening.

Permanente grondwateronttrekkingen van minder dan 50.000 m³ per jaar in de door provincie Zuid-Holland aangewezen gebieden voor de strategische zoetwatervoorziening zijn vergunning plichtig. De algemene regel bij de keur geldt voor tijdelijke grondwateronttrekkingen in het strategische zoetwatervoorzieningsgebied.

Voor de atlas waarop na te gaan is waar deze gebieden zich bevinden, raadpleegt u de onderstaande link:

<http://pzh.b3p.nl/viewer/app/Bodematlas>

3.11 Bodemverontreinigingen

Bodemverontreiniging kan worden verplaatst en/of worden verspreid als gevolg van grondwateronttrekkingen.

Worden bodemverontreinigingen verplaatst en/of verspreidt, dan moet dit aan HHSK worden doorgegeven.

3.12 Waterkwaliteit

Verzilting van het watersysteem en verzilting van het (grond) watersysteem willen we zoveel mogelijk voorkomen. Verzilting van het (grond) watersysteem beschouwen we als achteruitgang van de waterkwaliteit. HHSK heeft de plicht om achteruitgang van de waterkwaliteit te voorkomen. De zoetgrondwatervoorraad willen we in stand houden om verzilting van het oppervlaktewater tegen te gaan.

Permanente grondwateronttrekkingen van meer dan 5 m³/uur van brak of zoet grondwater in Schieland zijn niet toegestaan voor koelwater en andere laagwaardige toepassingen.

3.13 Landbouw

Grondwateronttrekkingen kunnen droogteschade aan landbouwgewassen veroorzaken. Het risico van schade is voor veel gewassen sterk seizoensgebonden. Wij verwachten dat de initiatiefnemer zelf zorgt voor beperking of compensatie van de schade.

Grondwateronttrekkingen die langer duren dan vijf dagen en gewasschade veroorzaken aan de landbouw waarbij er geen regeling is getroffen met de gedupeerden zijn vergunning plichtig. De algemene regel bij de keur geldt voor grondwateronttrekkingen met effecten op landbouwfuncties die korter duren dan vijf dagen of geen gewasschade veroorzaken of waarbij een schaderegeling is getroffen met de gedupeerden.

3.14 Openbaar groen

Grondwateronttrekkingen kunnen een negatief effect hebben op het openbaar groen. Langdurige verdroging kan openbaar groen doen verdorren.

Onttrekkingen die langer duren dan vijf dagen en de grondwaterstand beïnvloeden tot beneden de laagst bekende grondwaterstand in het groeiseizoen van monumentale bomen en/of in het bestemmingsplan aangewezen stadsparken zijn vergunning plichtig. De algemene regel bij de keur geldt voor alle andere grondwateronttrekkingen die effect hebben op het openbaar groen.

3.15 Natuur

Veranderingen in de grondwaterstand kunnen invloed hebben op natuurwaarden. De mate waarin dit effect schade kan geven, is sterk afhankelijk van duur van het effect en het seizoen van optreden.

Permanente grondwateronttrekkingen met effecten op natuurfuncties zijn verboden. Het betreft alleen de aangewezen natuurgebieden. Grondwateronttrekkingen die plaats vinden in het groeiseizoen met effecten op natuur zijn vergunning plichtig. De algemene regel bij de keur geldt voor grondwateronttrekkingen buiten het groeiseizoen.

3.16 Archeologie

Grondwaterstand verlagingen kunnen een knelpunt vormen voor archeologische waarden. De gemeentelijke archeologische waardenkaart en de Cultuur Historische Atlas Zuid-Holland van de provincie Zuid-Holland zijn de bronnen om een inschatting van de trefkans en waarden te maken/beoordelen.

De initiatiefnemer van een grondwateronttrekking dient na te gaan of de grondwaterstandsverlaging plaats vindt op een locatie en diepte met een redelijk tot hoge trefkans op archeologische waarden conform de Cultuur Historische Atlas Zuid-Holland.

Wanneer een grondwateronttrekkingen droogstand van gevoelige archeologie veroorzaken is de grondwateronttrekking niet toegestaan. De algemene regel bij de keur geldt als er geen droogstand van gevoelige archeologie op treedt.

Voor de atlas waarop na te gaan is waar deze locaties zich bevinden, raadpleegt u de onderstaande link:

http://pzh.b3p.nl/viewer/app/Cultuur_historische_atlas

Bijlage I - Begrippenlijst

Bebouwing = Alle opstallen, woningen en bedrijfsgebouwen met een oppervlakte van meer dan 25 m².

Bodemdaling = Optelling van inklinking, krimp en oxidatie van de bovenste grondlagen en het samendrukken en deformeren van de diepere grondlagen.

Bodemenergiesystemen = Systemen waarbij door middel van het onttrekken en infiltreren van grondwater als bedoeld in de Waterwet, energie in de bodem wordt opgeslagen en warmtepompensystemen.

Bodeminklinking = Daling van het grondoppervlak (maaiveldhoogte) veroorzaakt door een daling van de grondwaterstand.

Brak grondwater = Grondwater met een chloride gehalte tussen de 150 en 1000 mg/l

Consolidatie = een proces waarbij sedimenten of bodems onder hun eigen druk inkrimpen

Deklaag = De bovenste bodemlagen van het grondwatersysteem, die doorgaans slecht doorlatend zijn.

Droogmakerij = Een ontveende polder die naar de ontvening is drooggemalen. De droogmakerijen in het beheergebied zijn Zestienhoven, Schiebroek, Bleiswijk c.a., Binnenwegsepolder, De Wilde Veenen, De Tweemanspolder, De Eendrachtspolder, Polder Prins Alexander en de Zuidplaspolder.

Droogstand = Het verschijnsel dat de grondwaterstand lager wordt dan de bovenkant van de fundering.

Duurzaam = Kwalificatie van activiteiten en ontwikkelingen die voorzien in de behoeften van de huidige generatie, maar niet leiden tot beperkingen voor toekomstige generaties om in hun behoeften te voorzien.

Eerste watervoerend pakket = Watervoerend zandpakket onder het waterscheidende (afdekkend) pakket, de zogeheten deklaag en boven de dieper liggende slecht doorlatende laag.

Freatisch water = Water in de deklaag, onder de grondwaterspiegel. Het freatische grondwater wordt ook wel met de term 'ondiep' grondwater aangeduid.

Gevoeligheidsanalyse = Een analyse van een model waarbij voor elke (onzekere) invoervariabele van dat model wordt gekeken hoe sterk de waarde(n) van de uitvoervariabele(n) veranderen als gevolg van een kleine verandering van de waarde van die invoervariabele ten opzichte van de basis-casus.

Groeiseizoen = De periode van 1 maart tot 1 oktober

Grondwater = Water dat vrij onder het aardoppervlak voorkomt, met de daarin aanwezige stoffen (*definitie Waterwet*).

Grondwaterlichaam = samenhangende grondwatermassa (*definitie Waterwet*)

Hemelwater = Verzamelnaam voor neerslag zoals regen, sneeuw en hagel.

Hoekverdraaiing = Het verschil in zetting van bebouwing tussen de ene en de andere zijde, gedeeld door de afstand tussen ene en de andere zijde.

Infiltratie = Het verschijnsel dat water aan het grondoppervlak de grond binnentreedt.

Infiltreren van water (*definitie Waterwet*): water in de bodem brengen, ter aanvulling van het grondwater, in samenhang met het onttrekken van grondwater.

Retournering of lozing (waarvoor de provincie bevoegd gezag is) in de bodem vallen niet onder deze categorie.

- *Retournering = het onttrokken grondwater op dezelfde diepte in de directe omgeving van de onttrekking weer terugbrengen in de bodem (dus er wordt geen zogenaamd 'gebiedsvreemd' water aan het grondwater toegevoegd). De hoeveelheden van onttrekken en retourneren kunnen en mogen wel verschillen afhankelijk van de effecten etc.*

- *Lozing = het definitief in de bodem brengen of doen brengen van vloeistoffen (volgens het lozingenbesluit bodembescherming).*

Inzijing = neerwaarts gerichte grondwaterstroming (wegzijging)

Keur = Verordening van het waterschap die geboden en verboden geeft voor wateren en waterstaatswerken met als doel de waterstaat in zijn algemeenheid veilig te stellen.

Korrelspanning = ook wel korreldruk genoemd; is de gronddruk minus de waterdruk; de druk wordt veroorzaakt door de gewicht van het bovenliggende grondlaag.

Kwel = Opwaarts gerichte grondwaterstroming.

Laagwaardig gebruik = Grondwateronttrekkingen voor het drooghouden van bebouwing of infrastructuur of voor het gebruik van koelwater.

Maaiveld = Het maaiveld (mv) is een aanduiding voor (de hoogte van) het grondoppervlak. De maaiveldhoogte wordt vaak opgegeven ten opzichte van een nationaal nul-niveau. In Nederland is dat het Normaal Amsterdams Peil (NAP).

Milieubeschermingsgebieden voor grondwater = Via de Provinciale Milieuverordening (PMV) van de provincie Zuid-Holland aangewezen gebieden (aangegeven op de bij de PMV behorende kaart) waarvoor speciale regels gelden met het doel het grondwater te beschermen (met het oog op de drinkwaterwinning).

Mitigeren = Het compenseren van negatieve effecten door het nemen van andere maatregelen in hetzelfde gebied.

NAP = Normaal Amsterdams Peil. Standaard (denkbeeldig) geometrisch vergelijkingsvlak in Nederland, waarmee een hoogte wordt uitgedrukt (in meters boven of onder NAP).

Natuur = Natura-2000 gebieden, Natuur Netwerk Nederland (NNN) en door de provincie aangewezen natuurgebieden.

Onttrekken van grondwater = (*definitie Waterwet*) onttrekken van grondwater door middel van een inrichting (inrichting = een inrichting of werk, bestemd tot het onttrekken van grondwater)

Ontwateringsdiepte = De afstand tussen het maaiveld (grondoppervlak) en de hoogste grondwaterstand tussen de ontwateringsmiddelen.

Opbolling = Het maximale hoogteverschil tussen de grondwaterstand en het oppervlaktewaterpeil.

Op staal = Bebouwing die niet is gefundeerd op houten of betonnen palen.

Permanent = Langer dan 3 jaar.

Sediment = Sediment of afzetting is de benaming voor door wind, water en/of ijs getransporteerd materiaal. Voorbeelden van sedimenten zijn grind, klei, zand, silt en lutum.

Slecht doorlatende bodemlagen = Aaneengesloten pakket van bodemlagen van meestal kleiig materiaal, waar grondwater relatief moeilijk door kan stromen.

Standstill beginsel = Dit principe houdt in dat als gevolg van een ingreep in de ondergrond de kwantiteit en de kwaliteit van het grondwater niet mag verslechteren.

Stijghoogte

De grondwaterdruk in dieper gelegen goed doorlatende grondlagen.

Strategische voorraad zoet grondwater = De strategische zoete grondwatervoorraad is zoet grondwater dat moet worden behouden om ook in de toekomst verschillende functies, zoals ten behoeve van de drinkwaterwinning, te kunnen vervullen. Dit is het zoete grondwater dat zich in de watervoerende pakketten onder de deklaag bevindt in de gebieden met overwegend zoet grondwater.

Verdroging = Een gebied wordt als verdroogd aangemerkt de grondwaterstand in het gebied onvoldoende hoog is.

Verenigde Vergadering (VV) = De verenigde vergadering (VV) is het gekozen algemeen bestuur van Schieland en de Krimpenerwaard: het hoogste bestuursorgaan van het hoogheemraadschap. De leden van het algemeen bestuur worden gekozen voor een periode van vier jaar.

Verzilting = Toename van het zoutgehalte in het grondwater of het oppervlaktewater door natuurlijke of kunstmatige oorzaken.

Watervoerend pakket = Aaneengesloten pakket van bodemlagen van meestal zandig materiaal, waar grondwater relatief makkelijk door kan stromen.

Wegzijging = neerwaarts gerichte grondwaterstroming (inzijging)

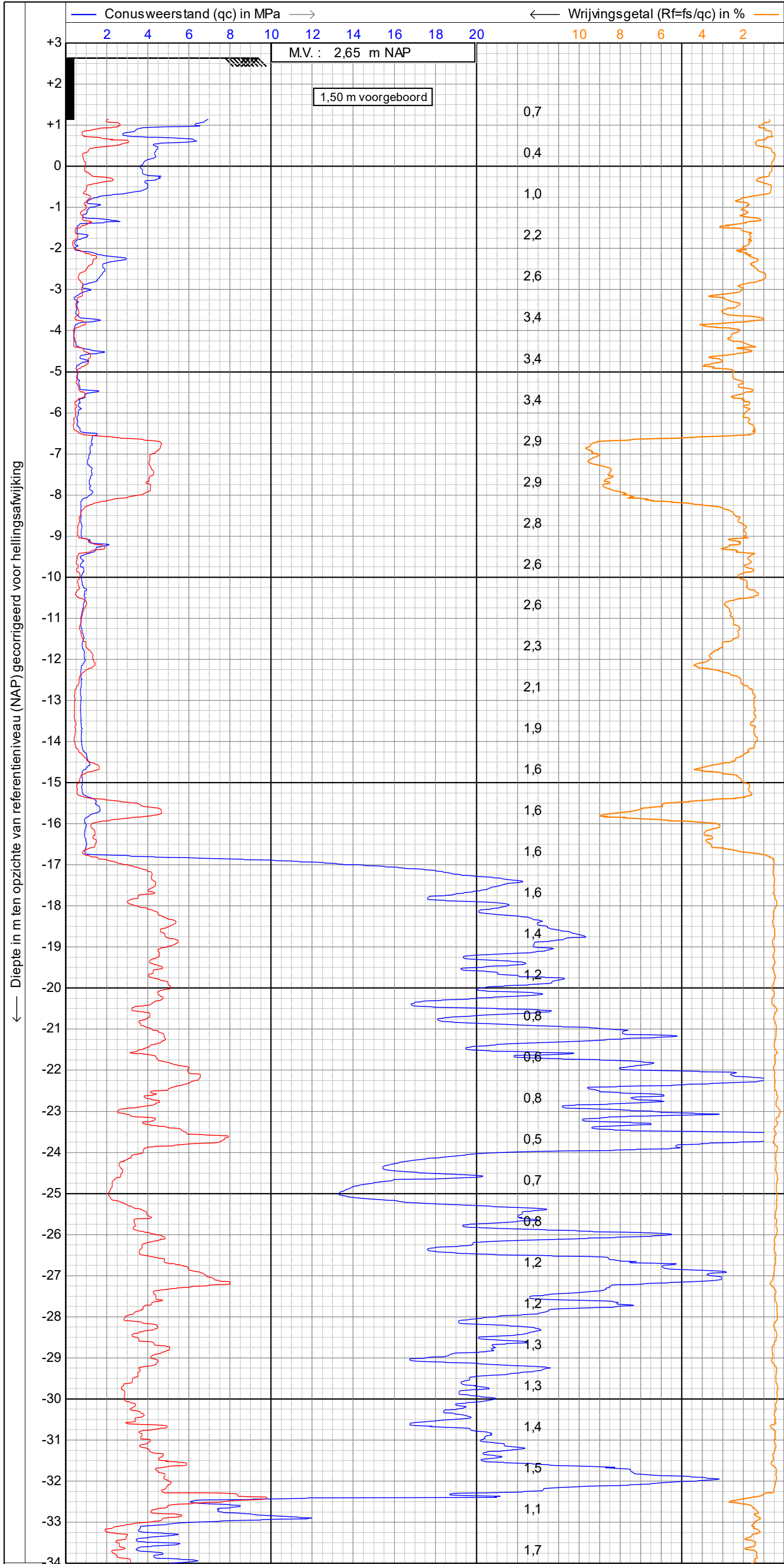
Zetting = het proces waar grond onder invloed van een belasting wordt samengedrukt. Hierbij worden water en lucht uit de poriën geperst. Zetting door het ontwijken van water wordt consolidatie genoemd.

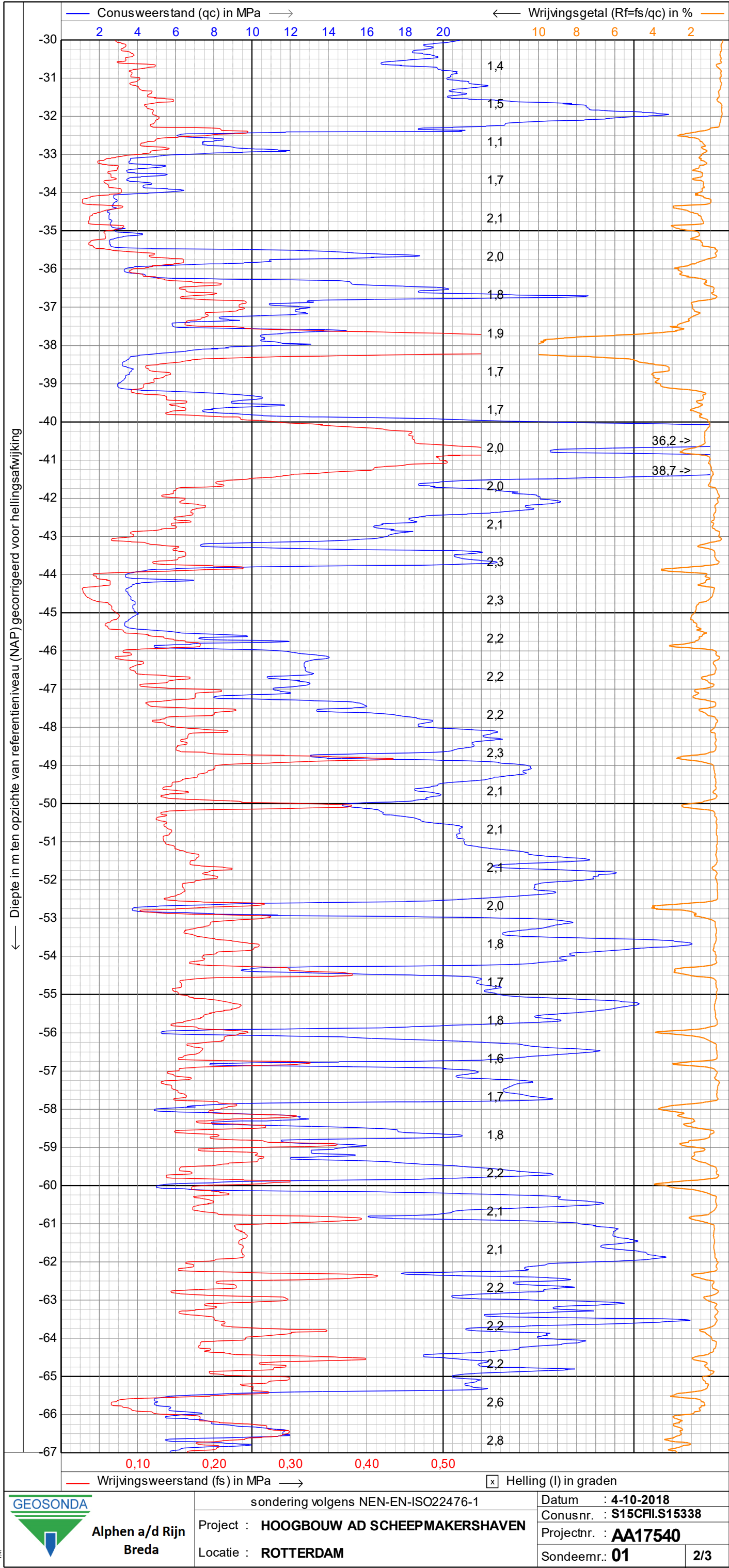
Zomerseizoen = De maanden juni, juli en augustus.

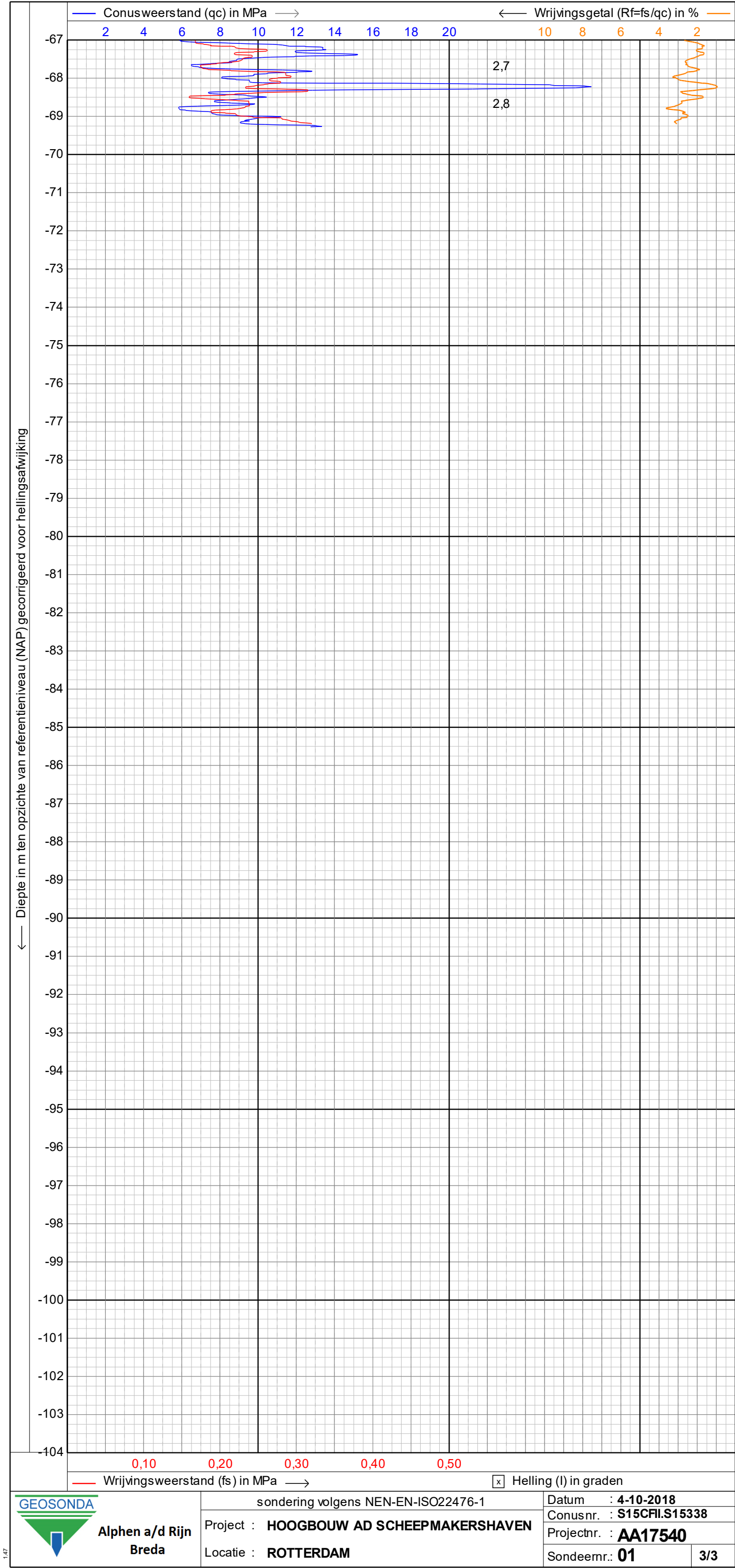
Zoet grondwater = Grondwater met minder dan 150 mg/l chloride

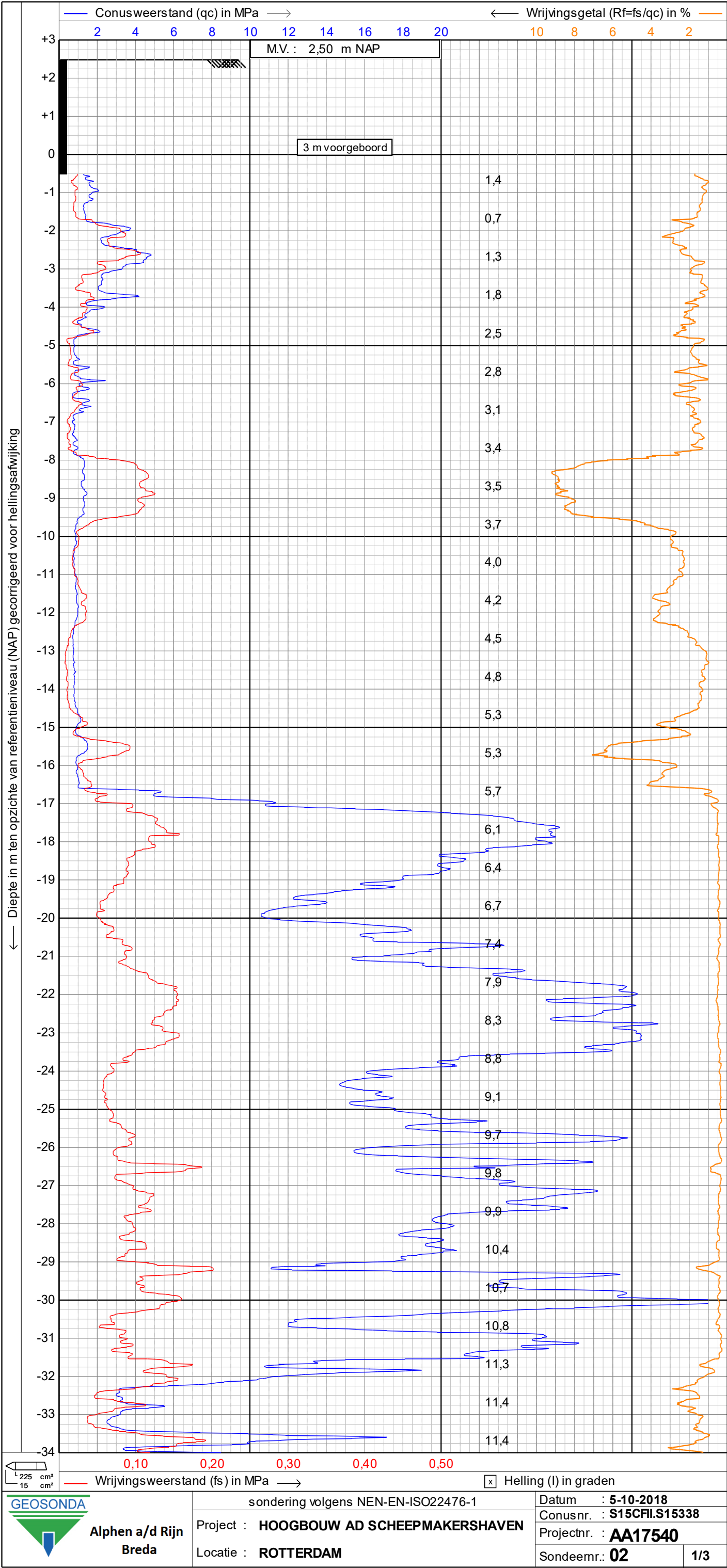
Zorgplicht grondwater = Op grond van de 'Wet verankering en bekostiging gemeentelijke watertaken' hebben gemeenten de zorgplicht voor het in het openbaar gemeentelijke gebied treffen van maatregelen om structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken. Voor zover gemeentelijke maatregelen doelmatig zijn en het niet de verantwoordelijkheid van het waterschap of de provincie is om maatregelen te nemen. De perceeleigenaar heeft de zorgplicht grondwater op zijn eigen perceel.

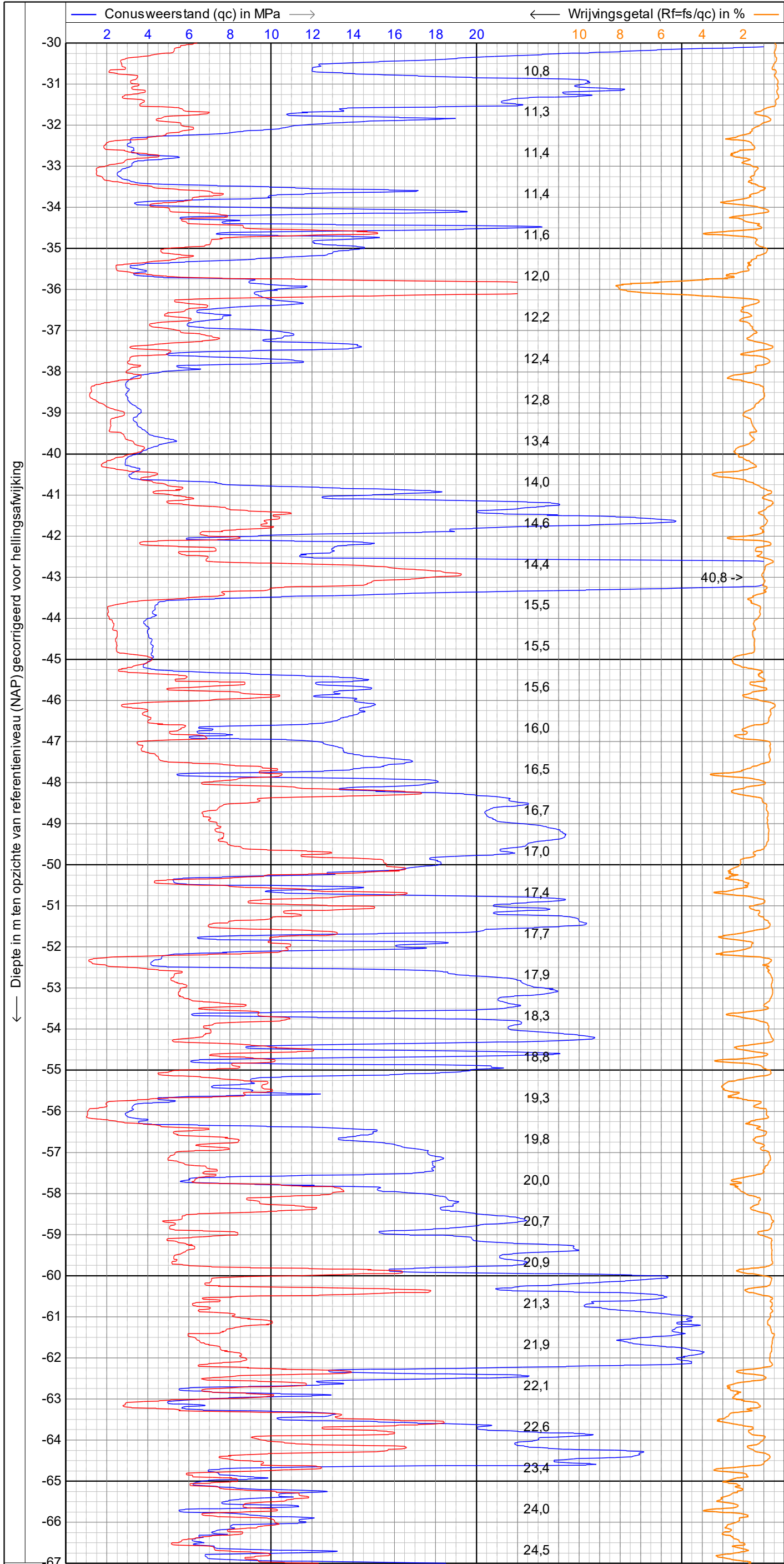
Zout grondwater = Grondwater met meer dan 1.000 mg/l chloride









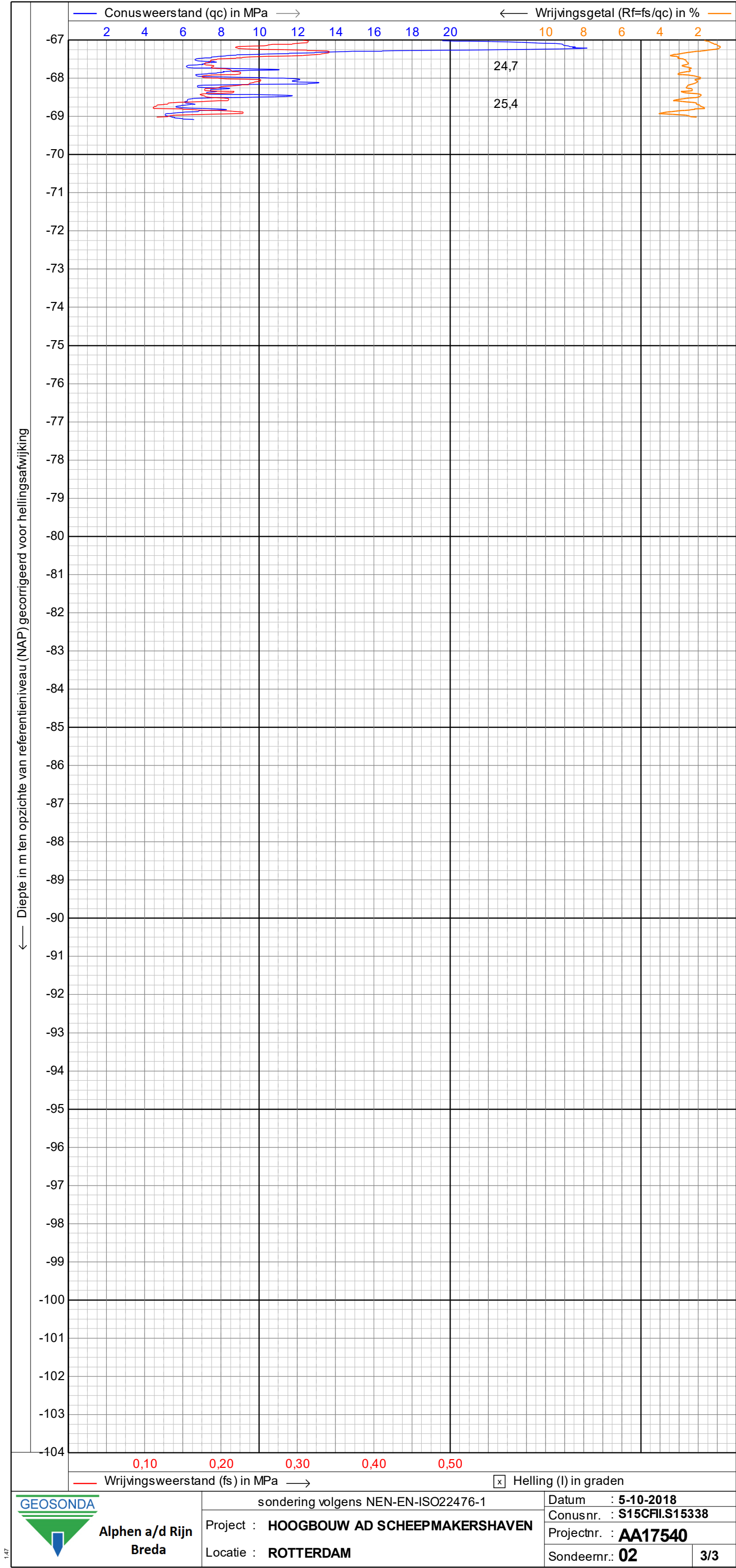


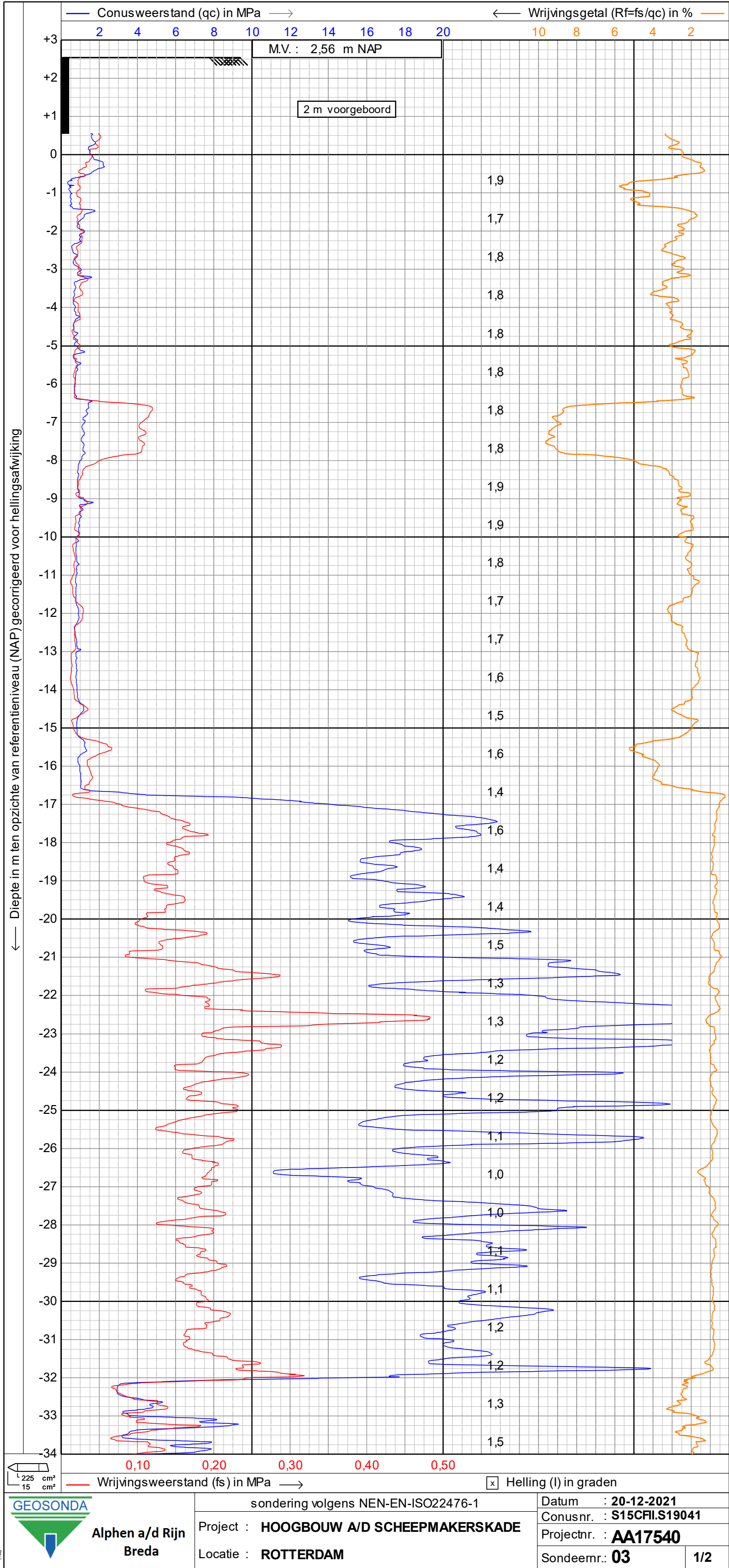
Alphen a/d Rijn
Breda

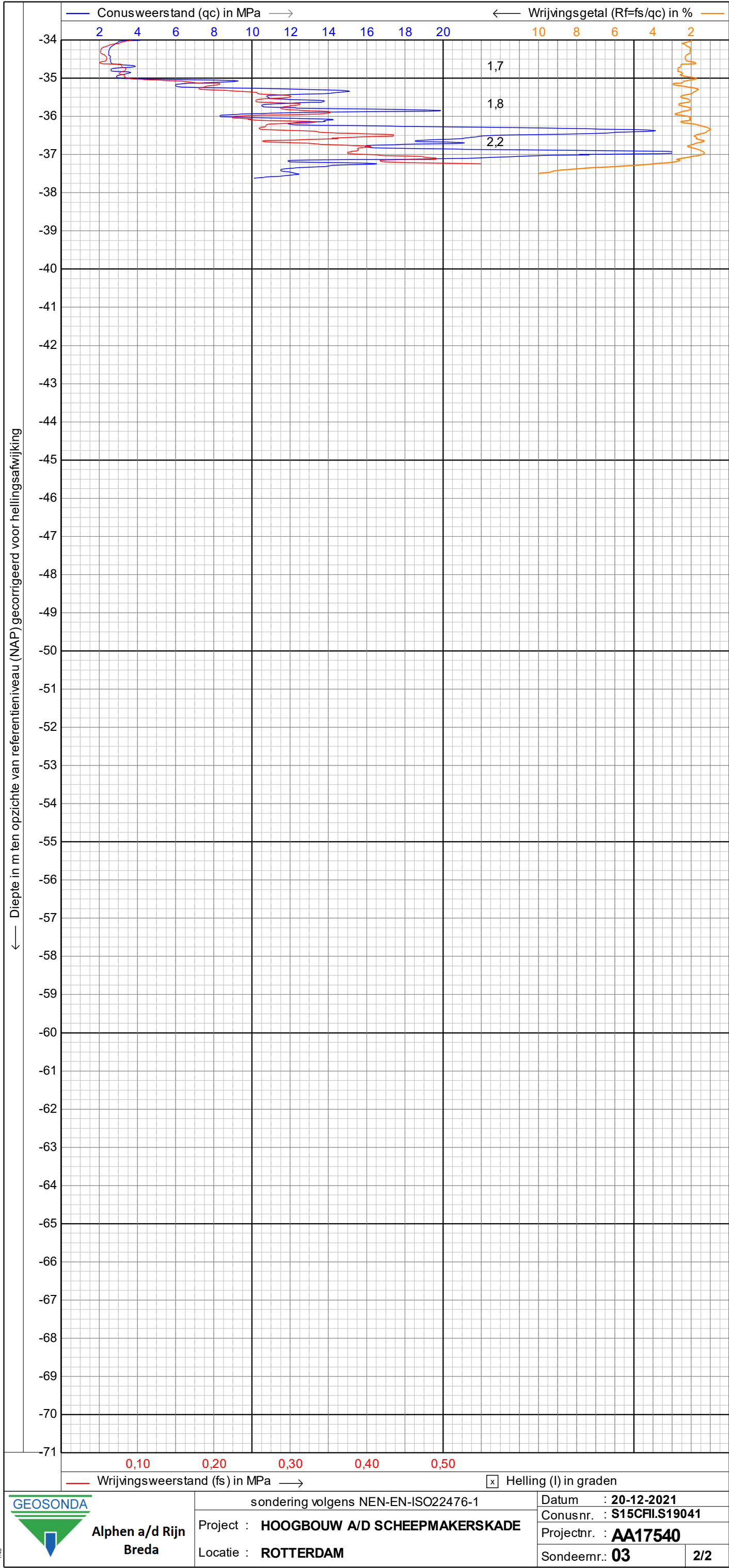
sondering volgens NEN-EN-ISO22476-1

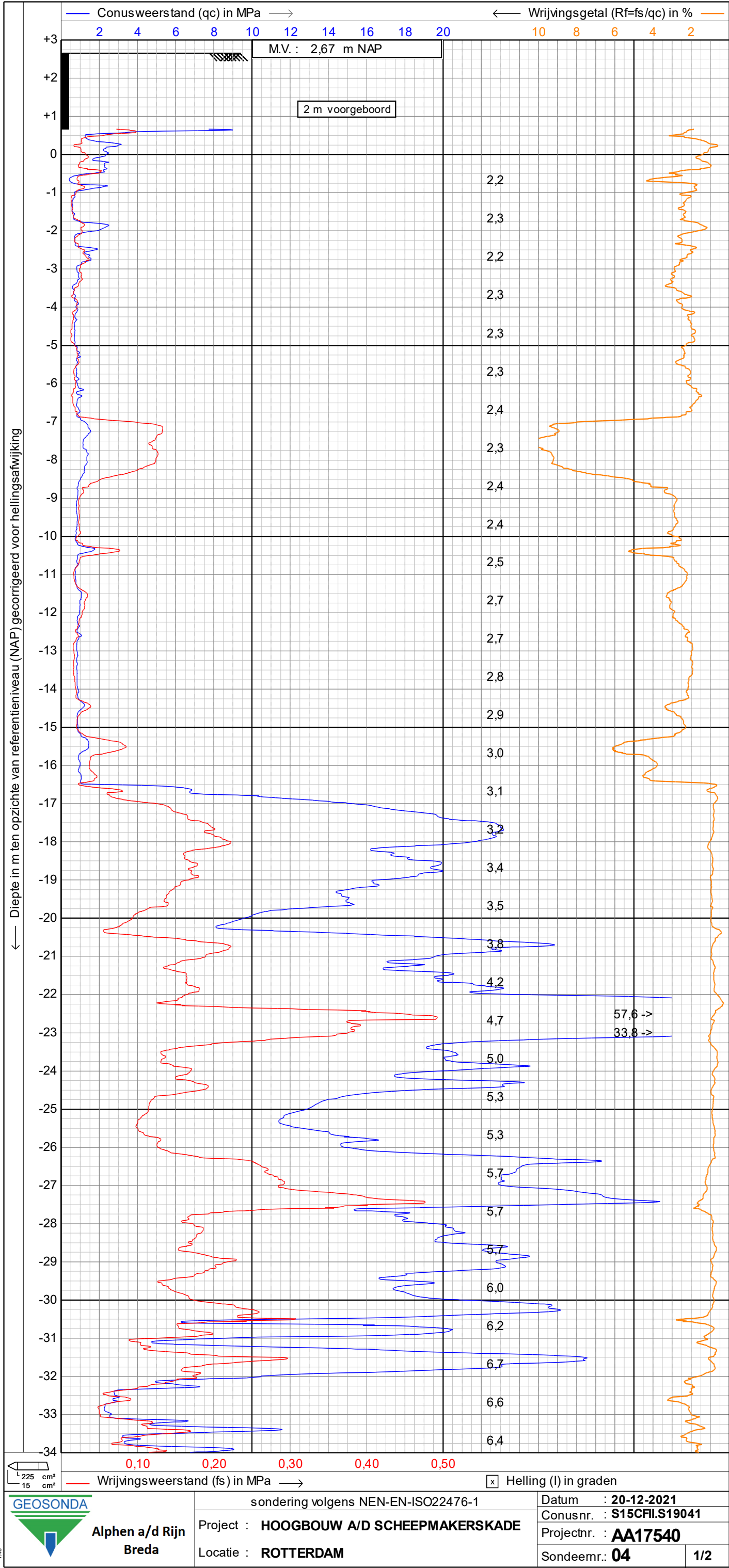
Project : **HOOGBOUW AD SCHEEPMAKERSHAVEN**
Locatie : **ROTTERDAM**

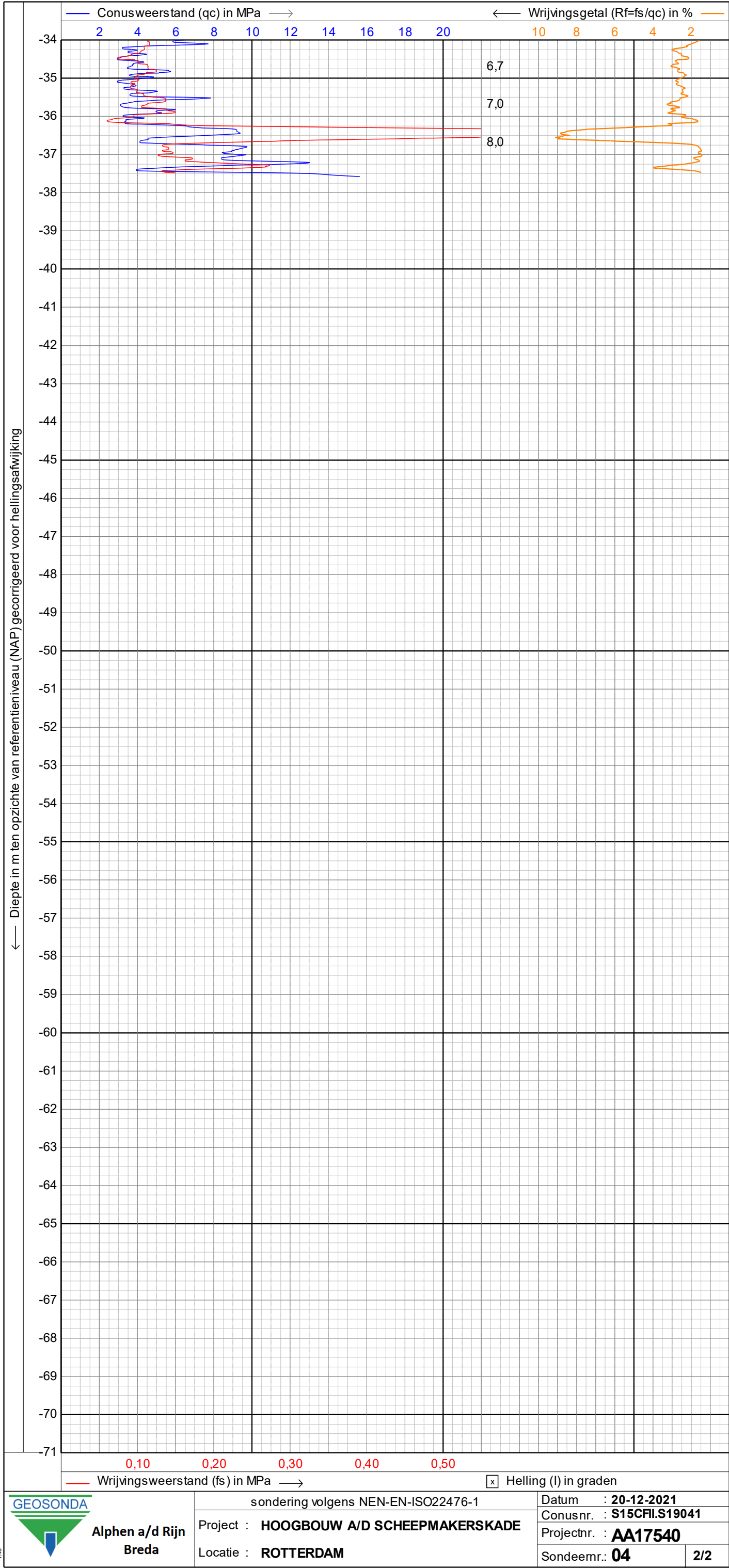
Datum : **5-10-2018**
Conusnr. : **S15CFIL.S15338**
Projectnr. : **AA17540**
Sondeemr.: **02**

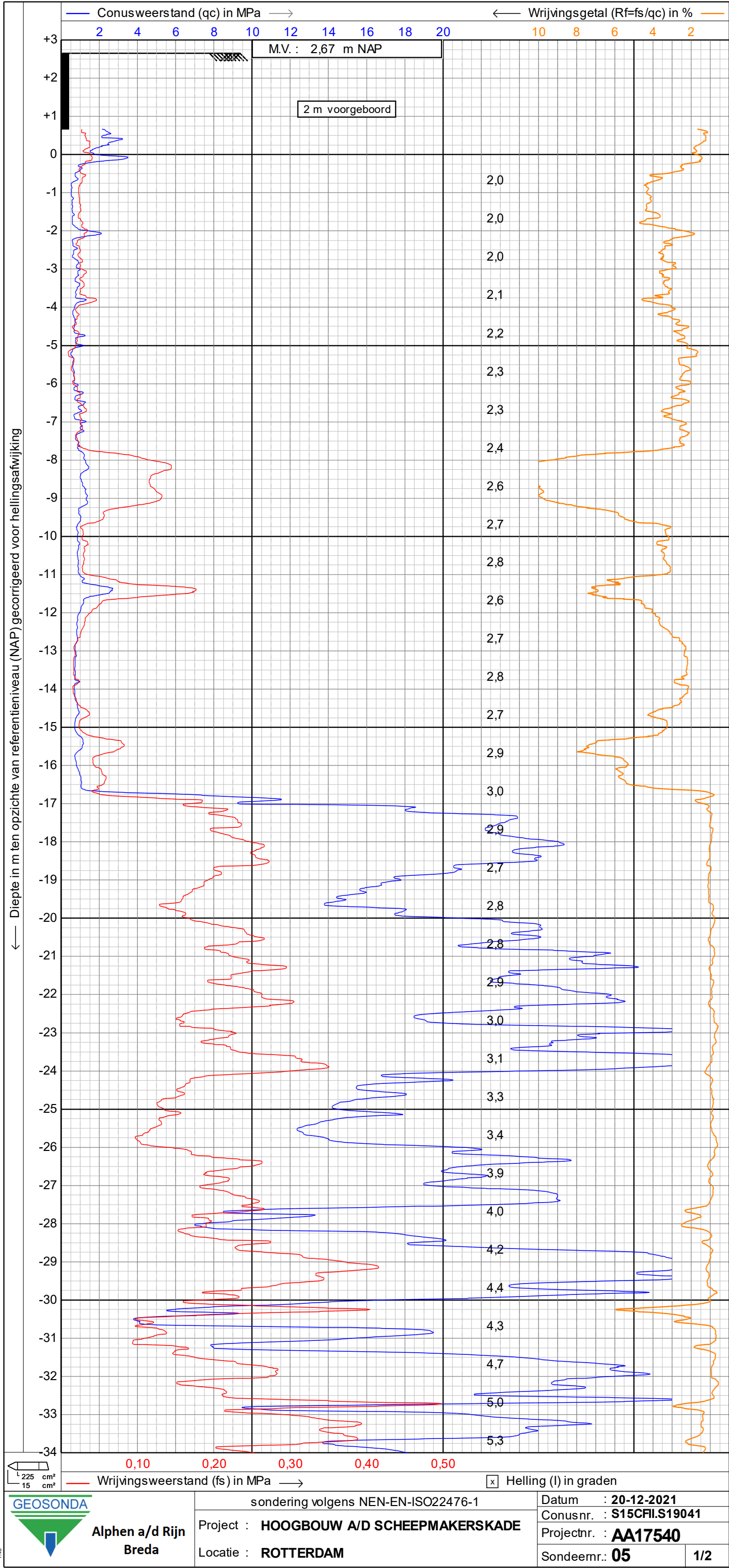


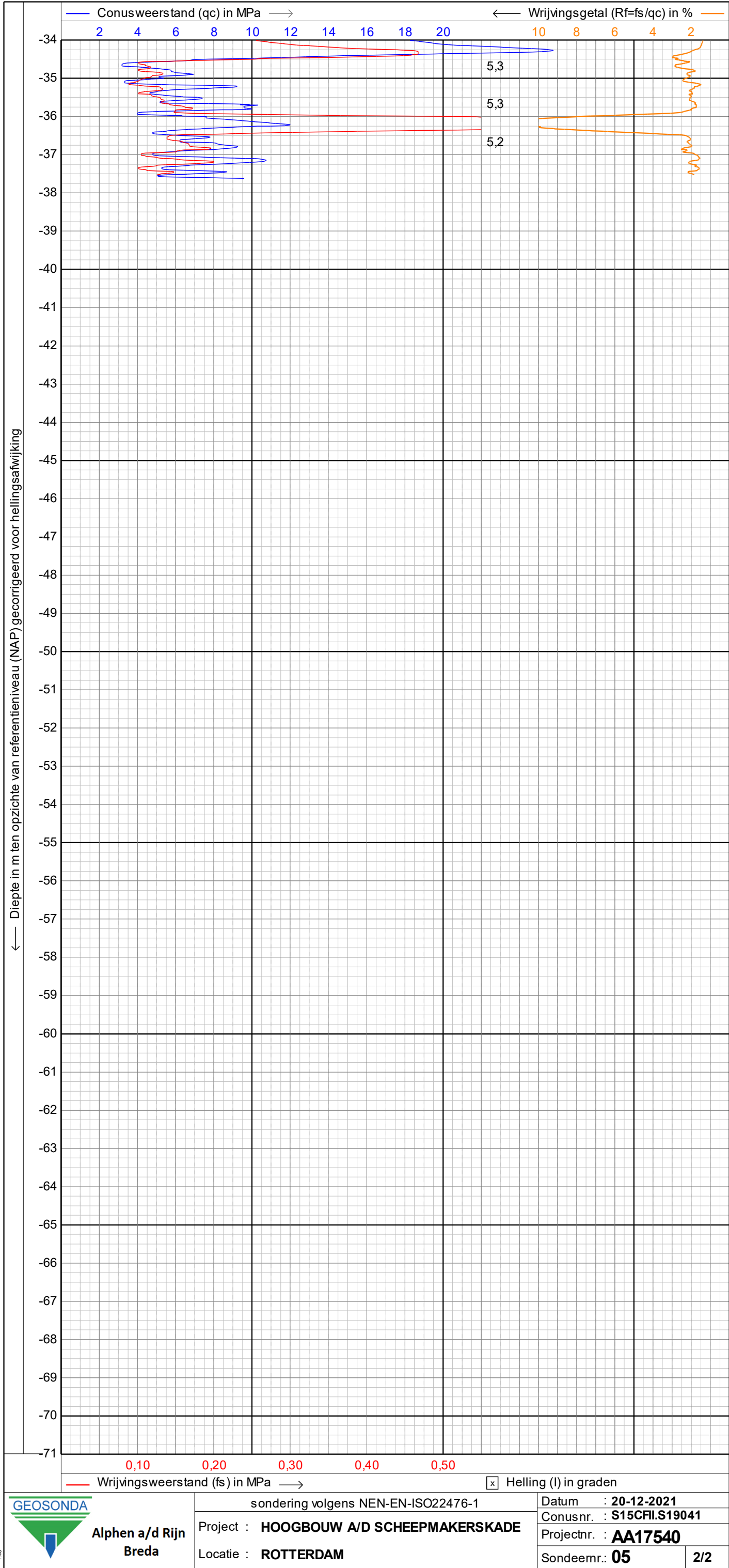


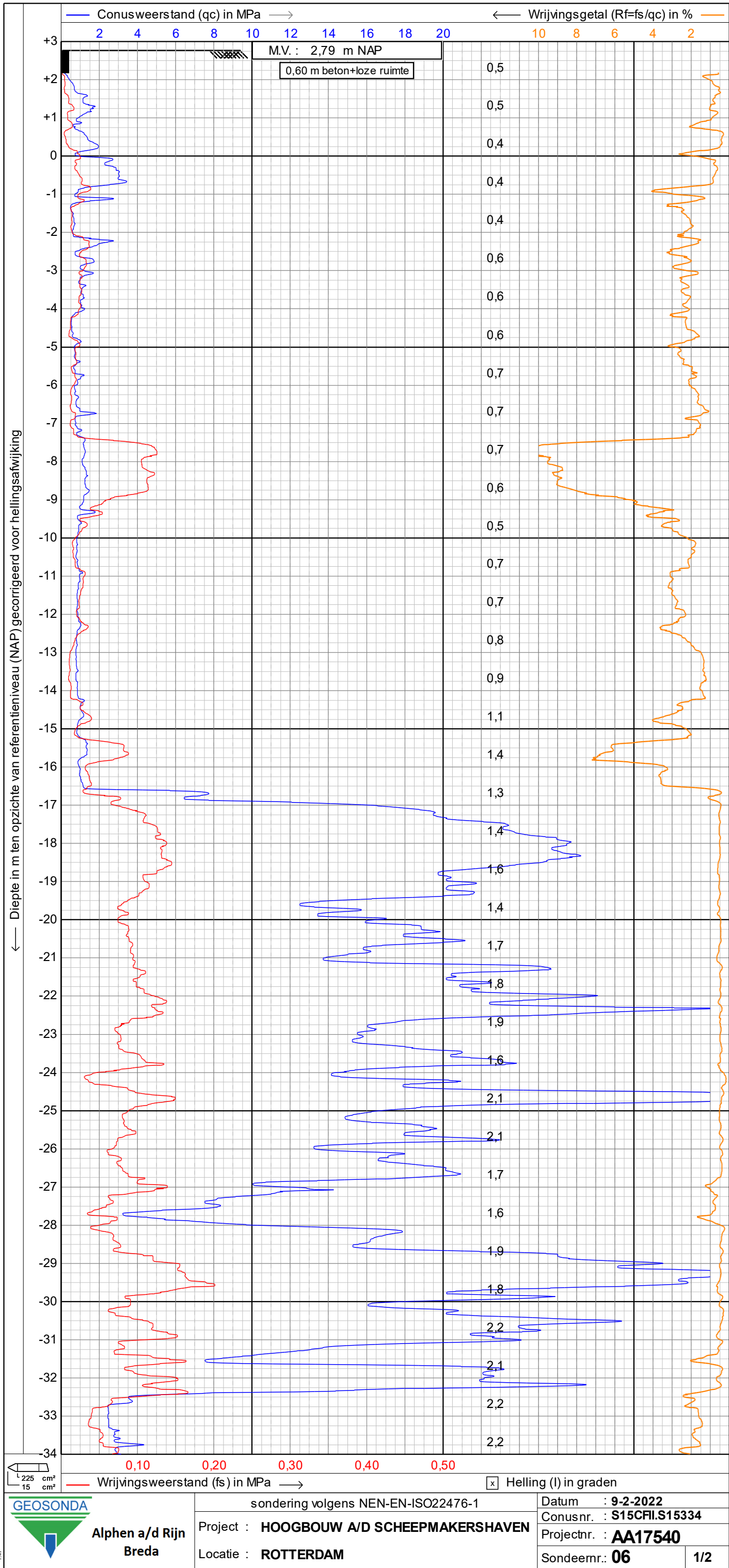


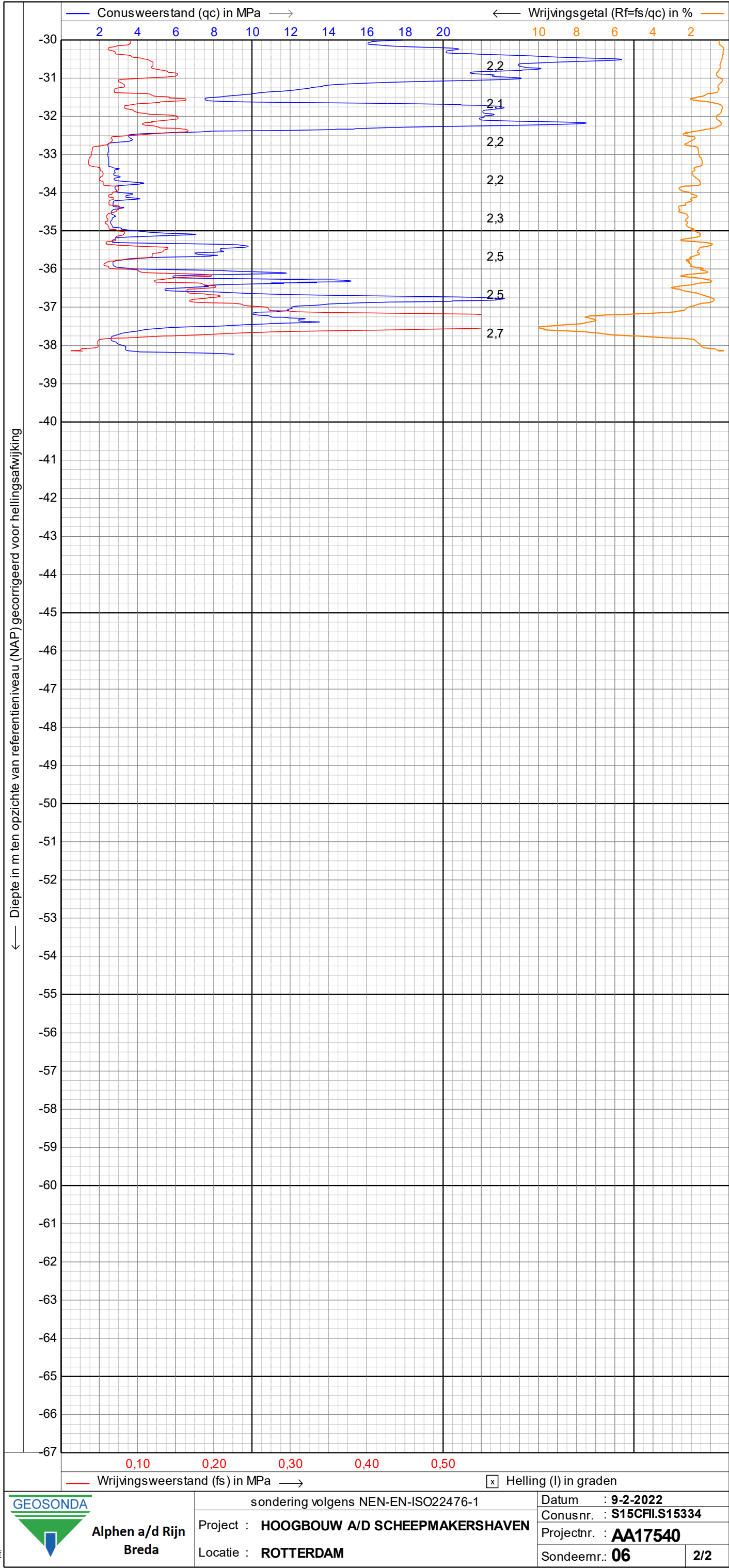


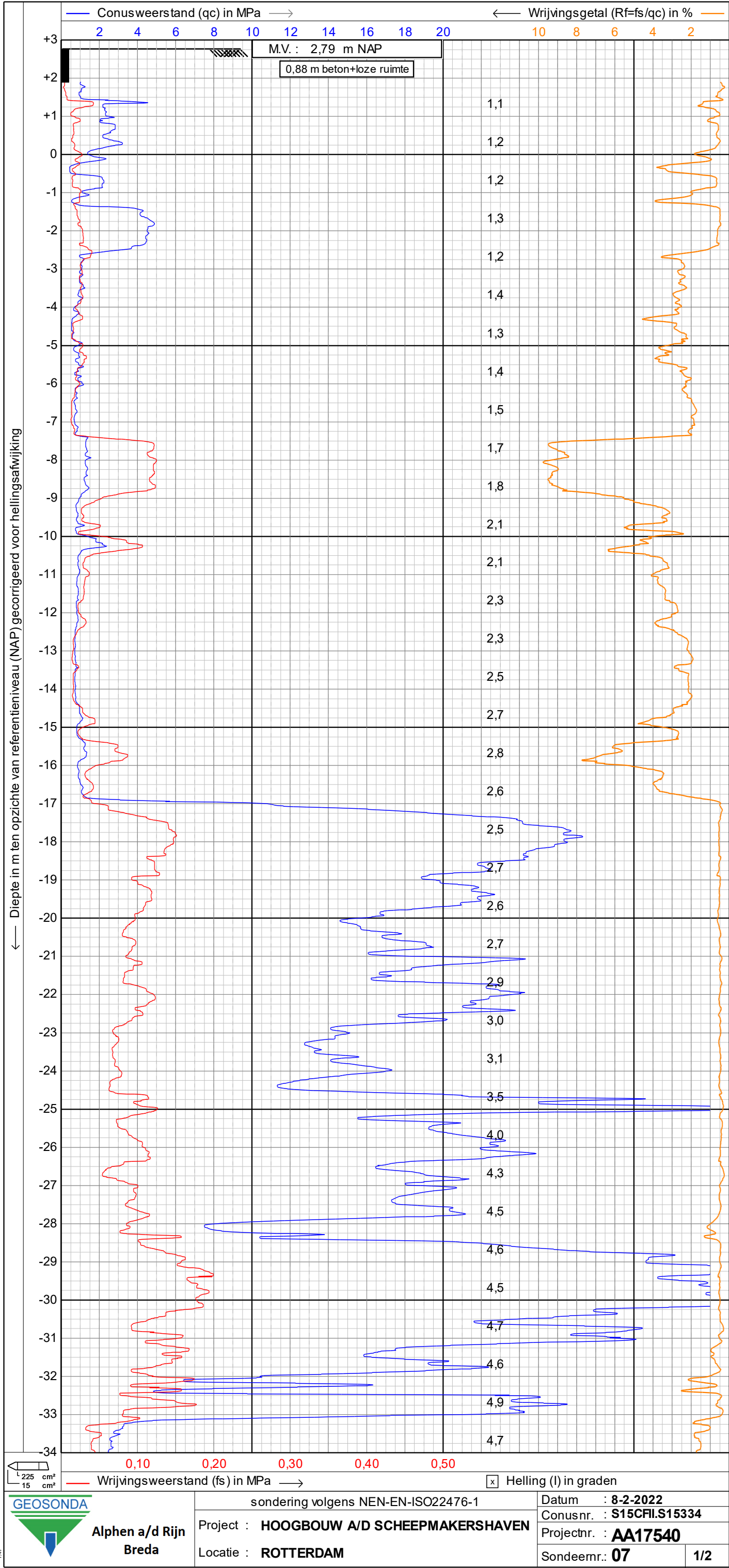


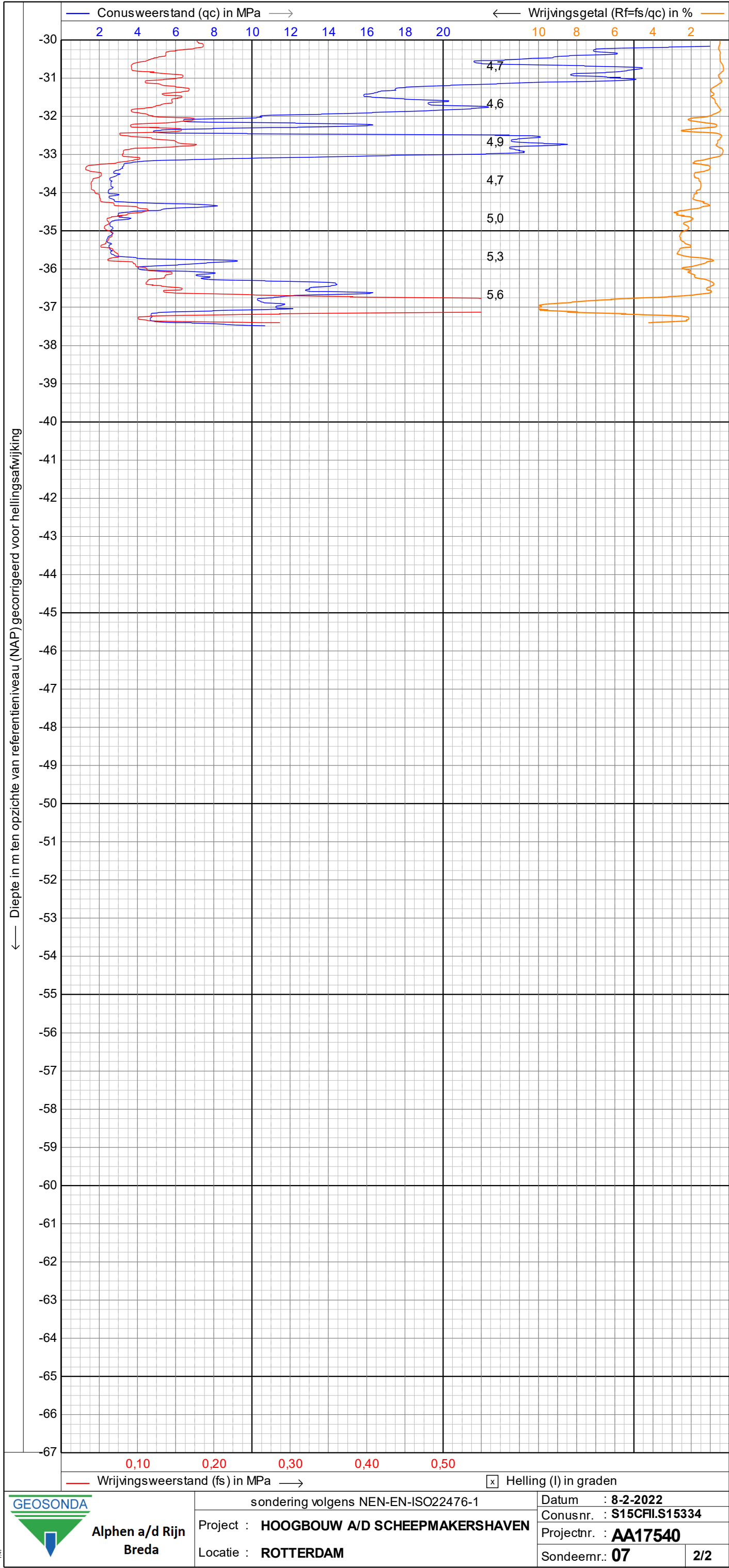


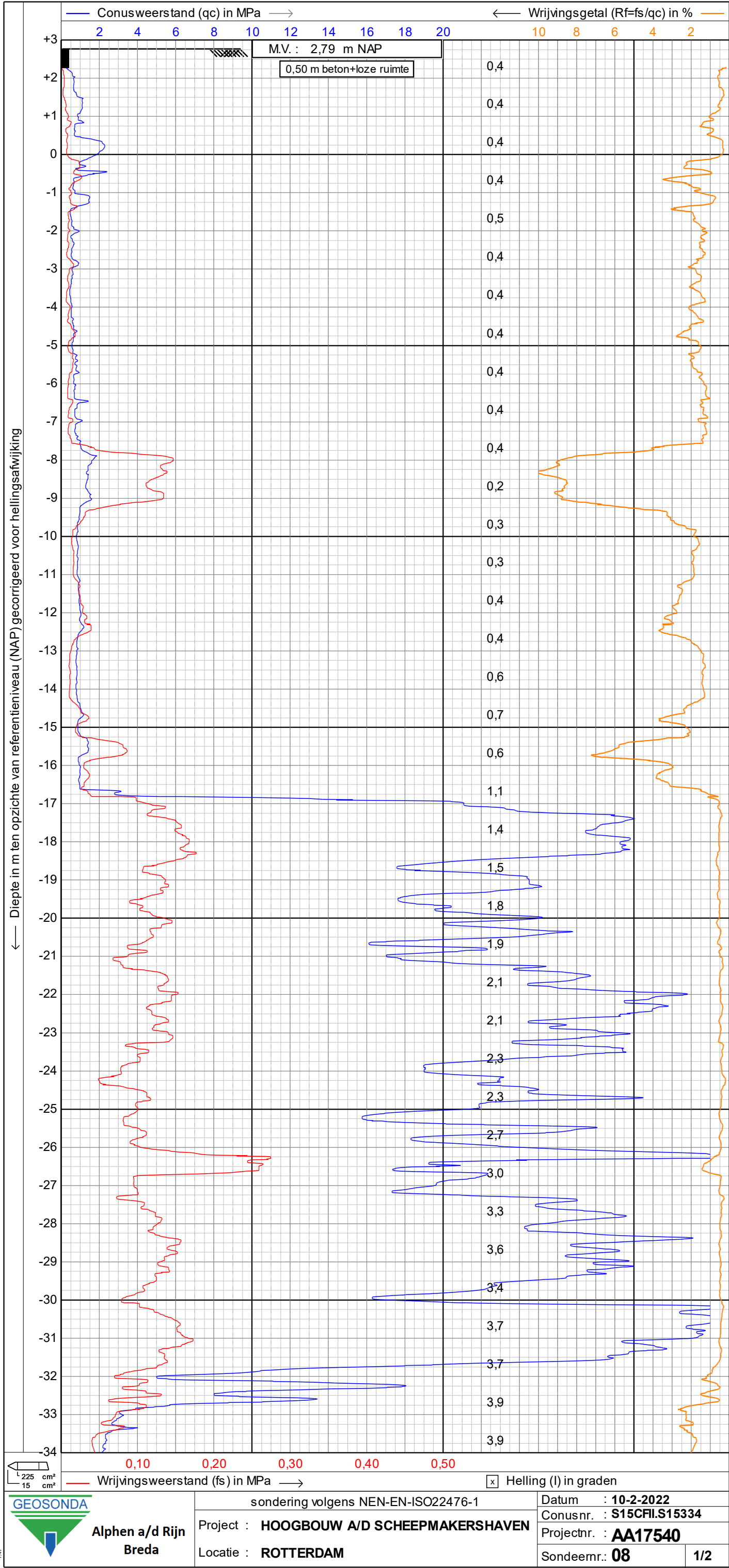


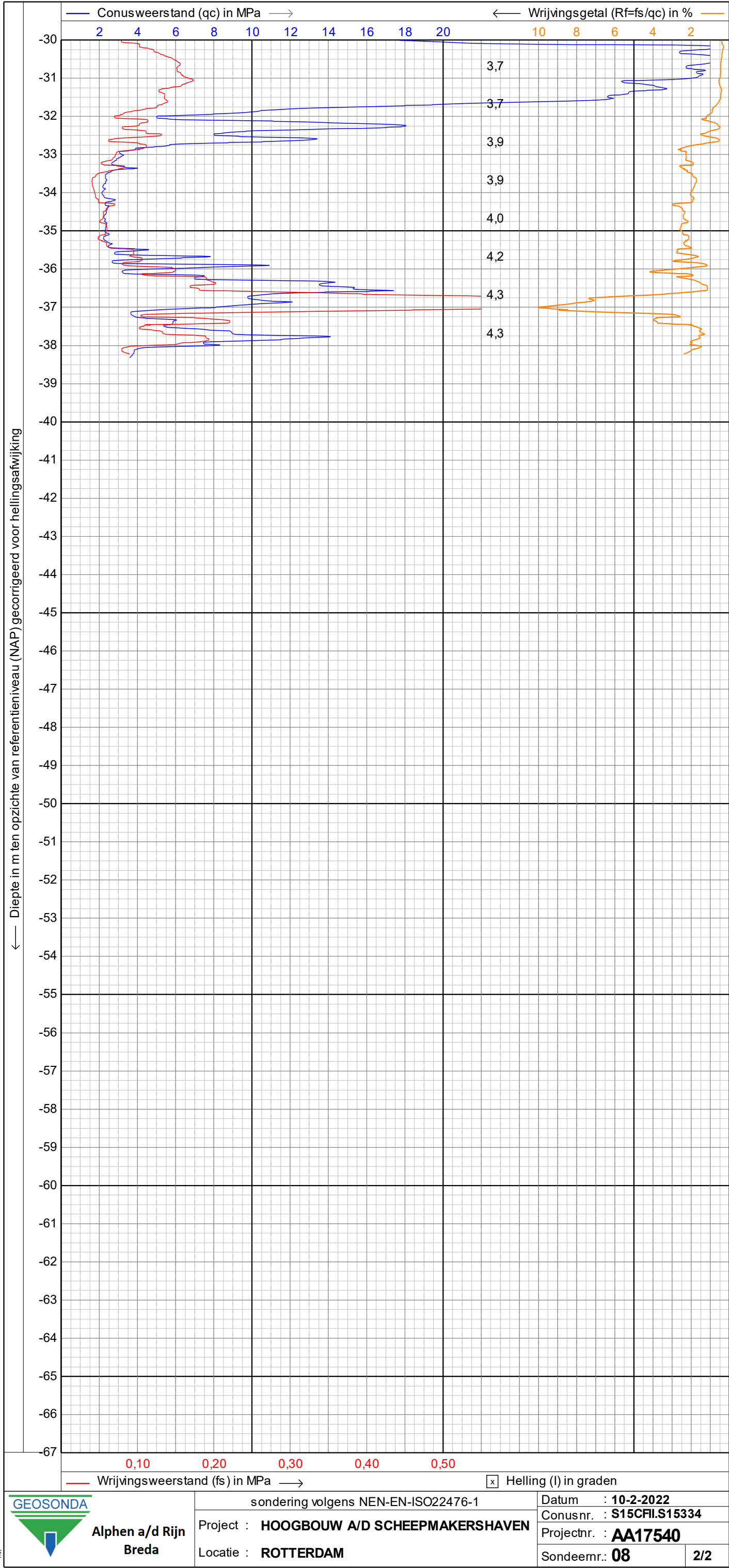


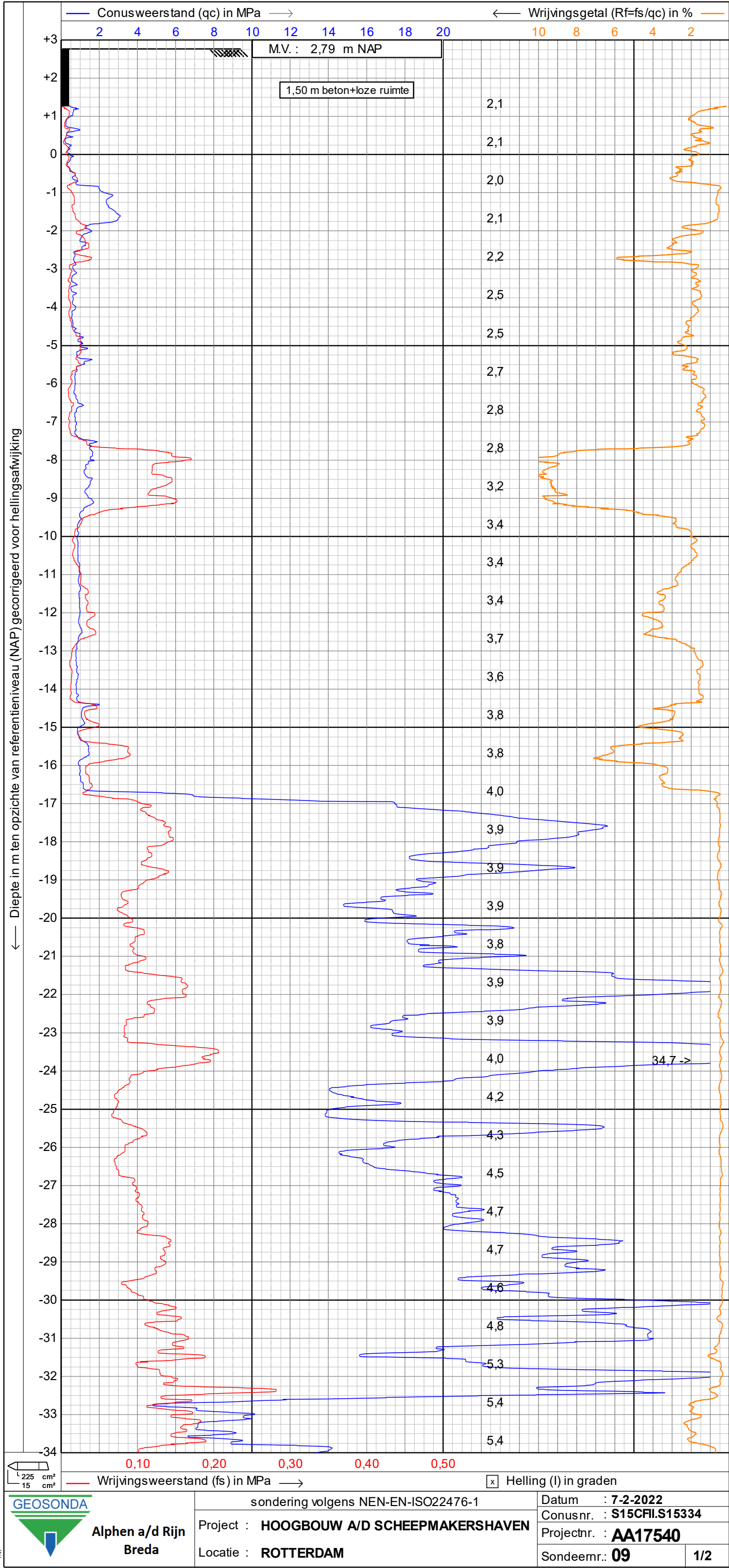


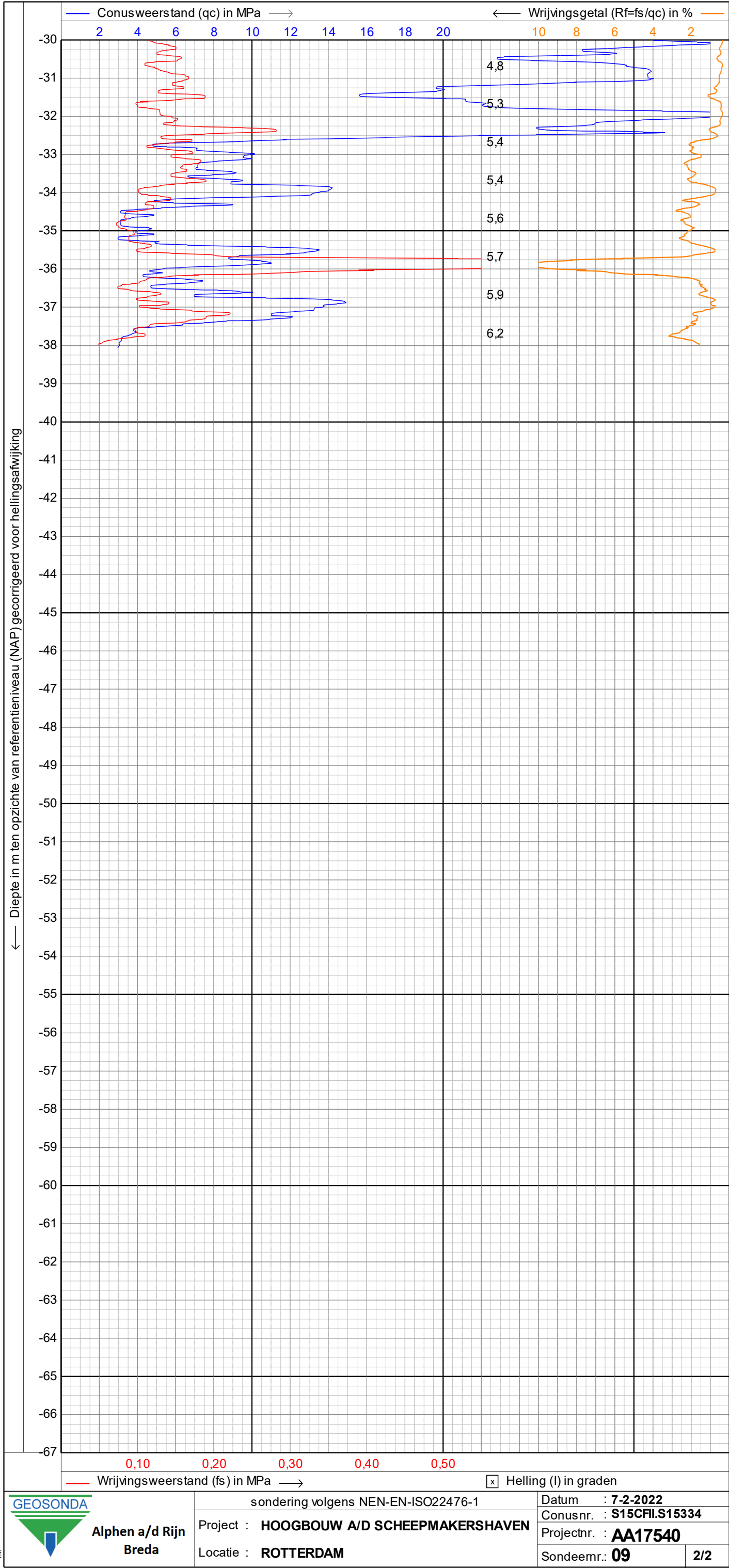


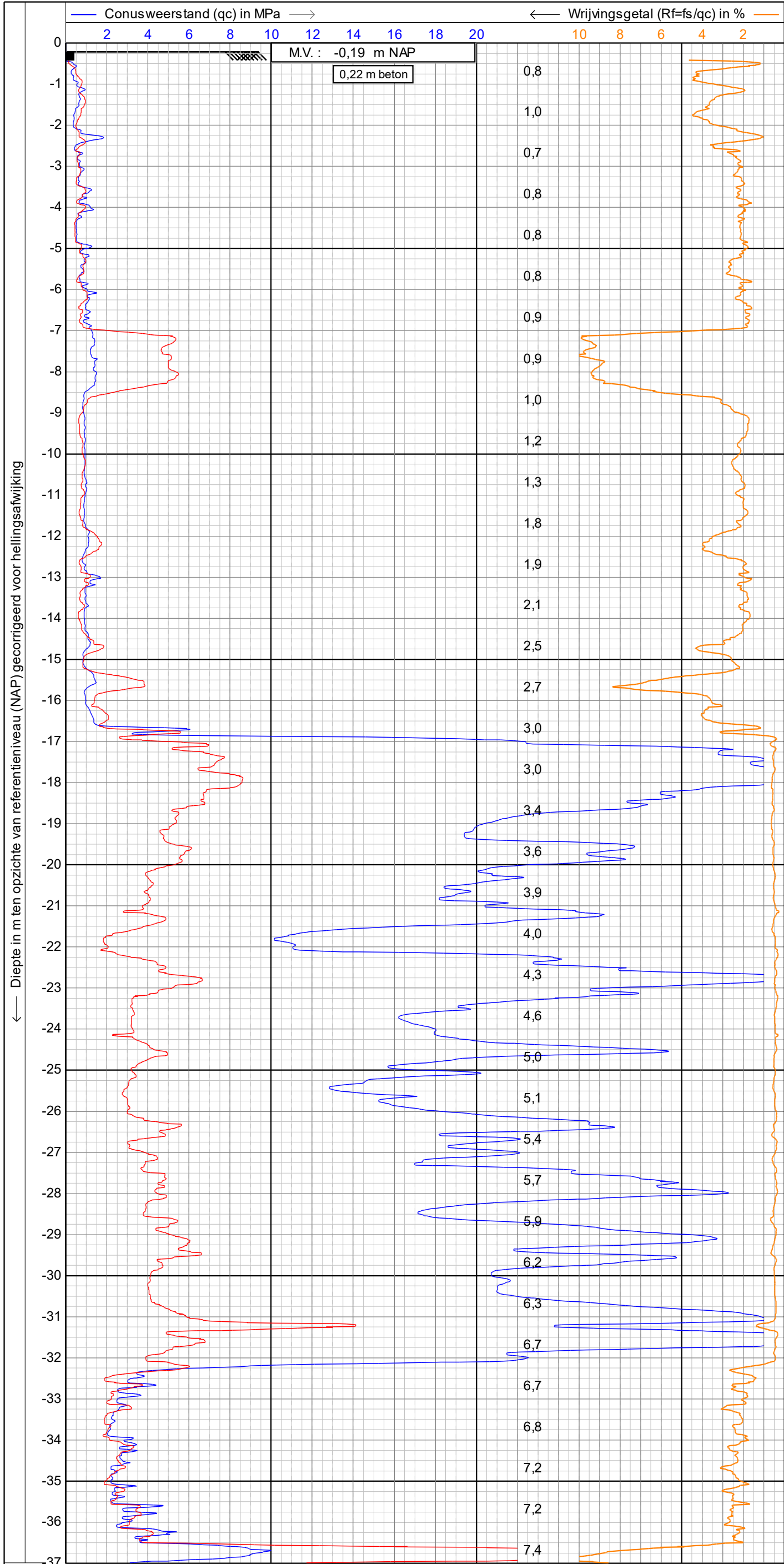


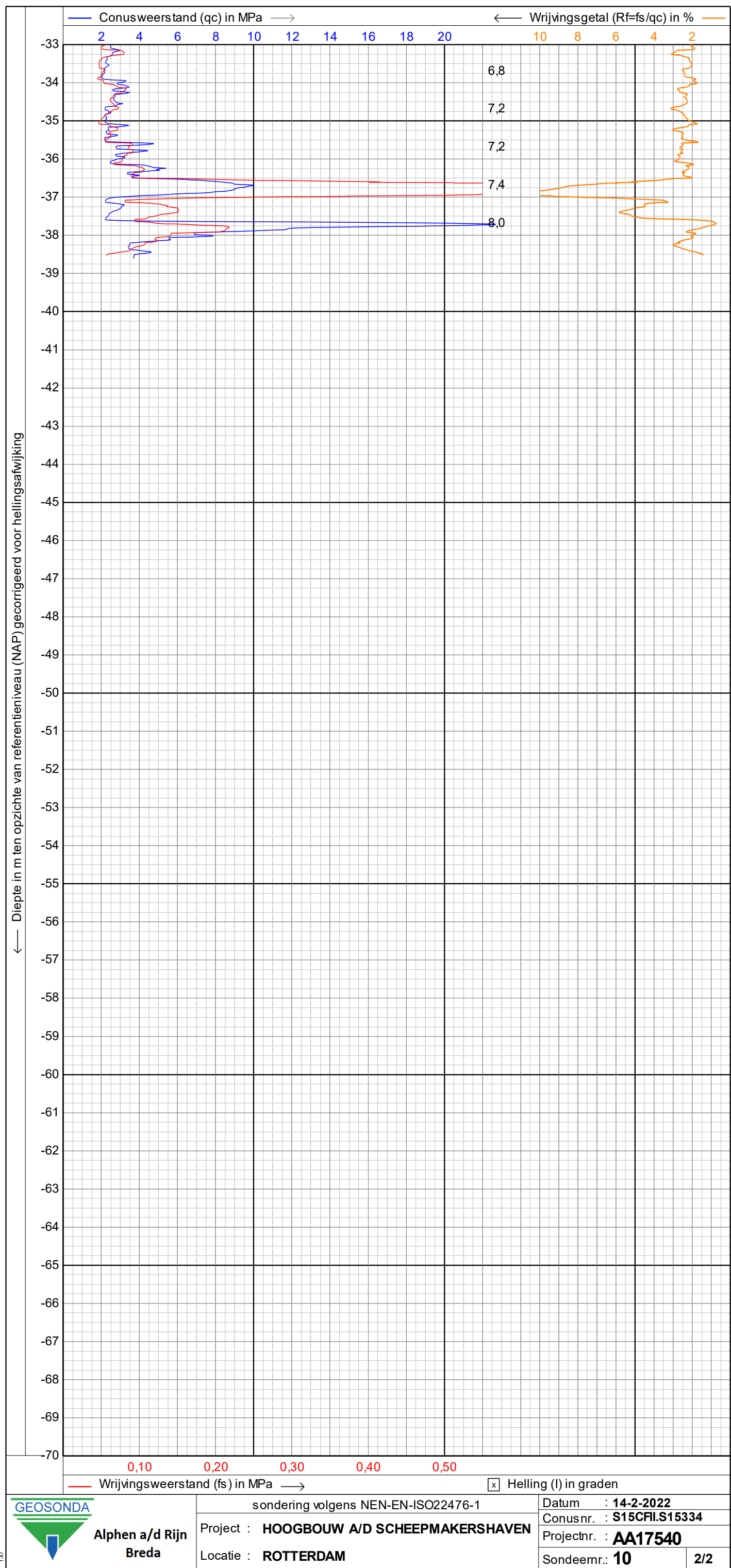


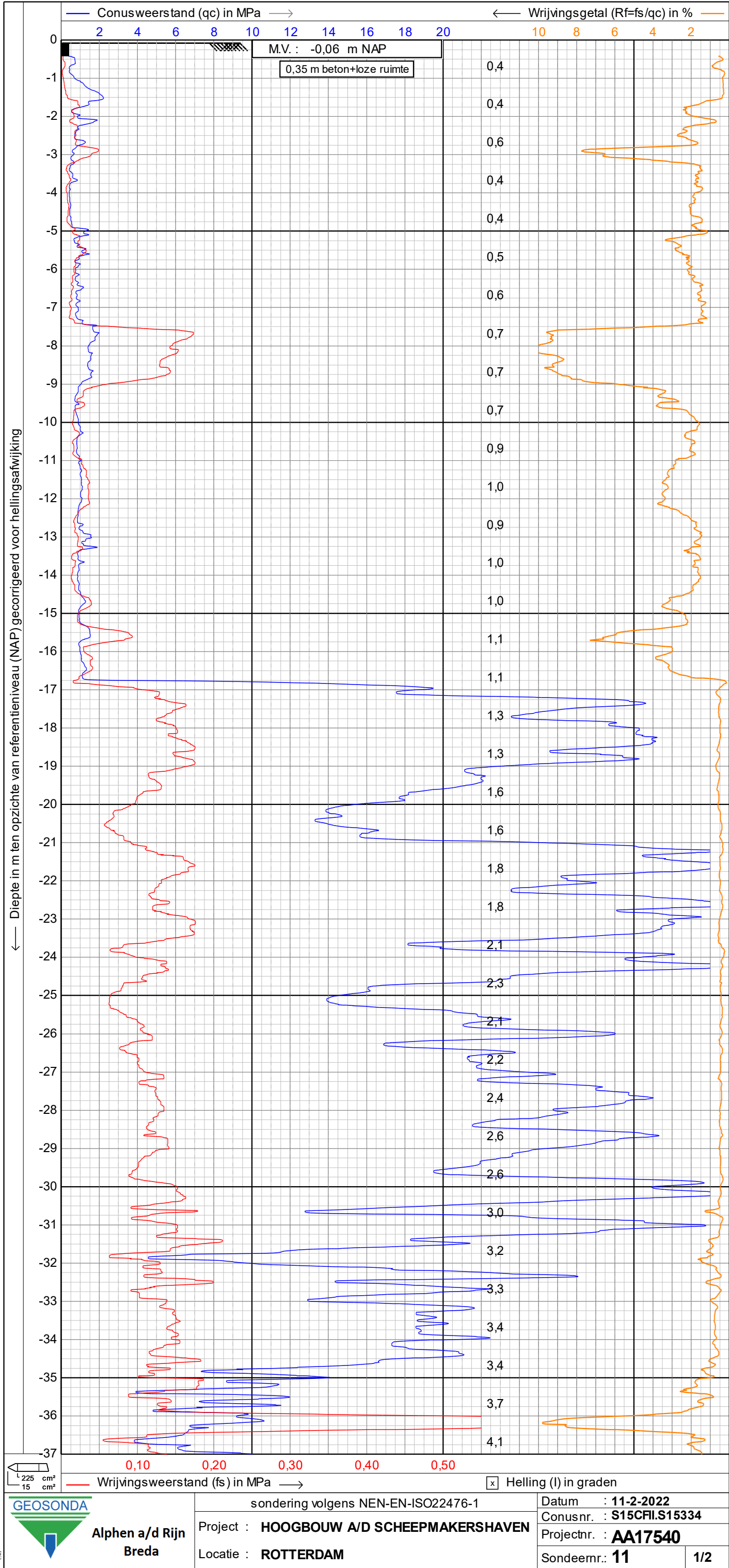


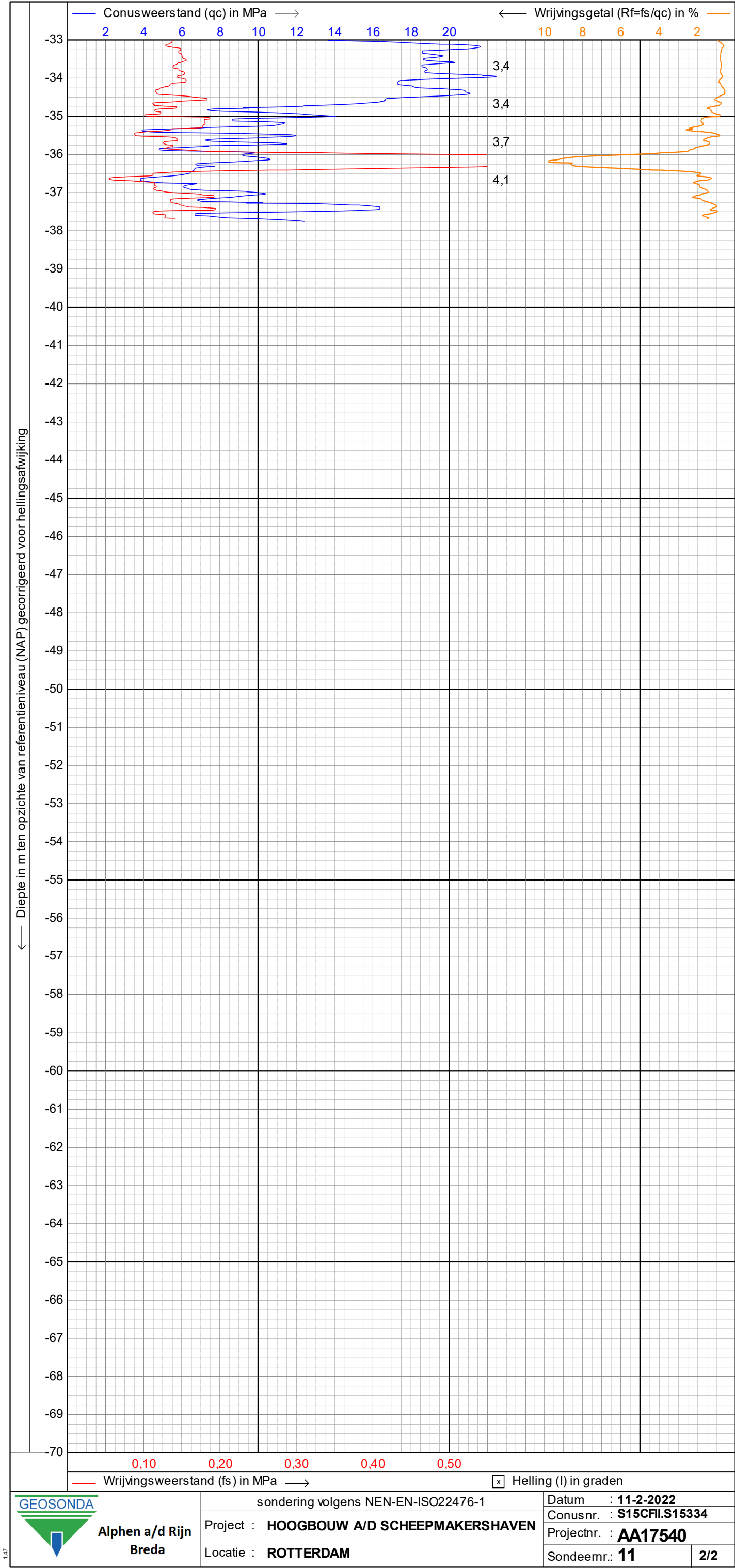












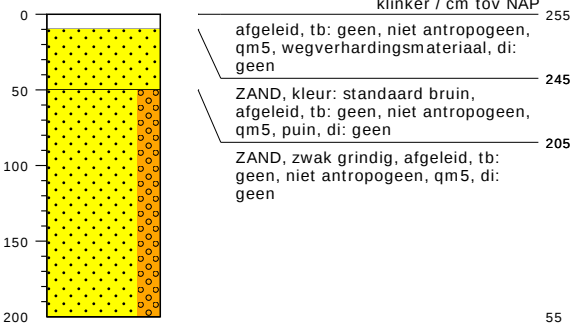
S01 4-10-2018 Handboring			Maaiveldhoogte: 2.65 t.o.v. NAP Grondwaterniveau: --- t.o.v.				Coordinaten:	
NAP	MV	Profiel	M	G	P	Omschrijving bodemprofiel		Opmerkingen
+2.0					0.00m Verharding, (tegel). 0.10m Zand, matig fijn, grijs.			
-1.0					1.50m Einde boring.			
+1.0								
-2.0								
S02 4-10-2018 Handboring			Maaiveldhoogte: 2.50 t.o.v. NAP Grondwaterniveau: --- t.o.v.				Coordinaten:	
NAP	MV	Profiel	M	G	P	Omschrijving bodemprofiel		Opmerkingen
+2.0					0.00m Verharding, (tegel). 0.10m Zand, matig fijn, grijs.			
-1.0					1.50m Zand, grof, lichtbruin.			
+1.0					2.50m Klei, donkerbruin, sterk silthoudend.			
-2.0					3.00m Einde boring.			
+0.0								
-3.0								
-1.0								
-4.0								

GEOMET B.V.
Alphen a/d Rijn
0172-449822

Project: **HOOGBOUW A/D SCHEEPMAKERSHAVEN 27-29**
Locatie: **ROTTERDAM**

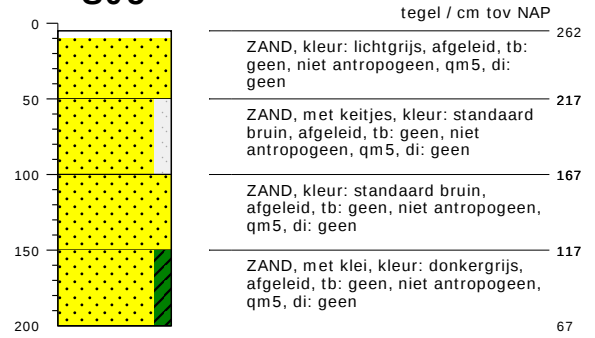
Rapportnr: **AA17540**
Proj. datum:

S03



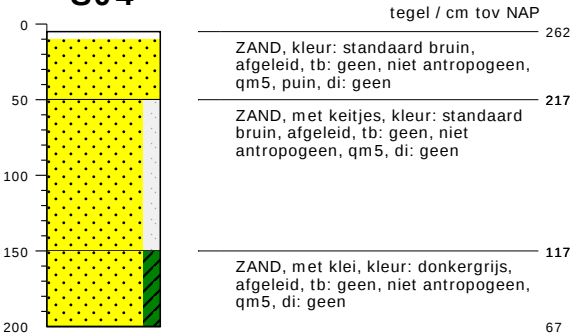
type **grondboring**
datum **20-12-2021**
boormeester **w22**
beschrijflocatie **veld**
beschrijfprocedure **iso14688d1v2019c2020**
beschrijfkwaliteit **klasse2geroerd**
boorprocedure **sikb2001vanaf v6.0**
type maaiveld **grasland**
bemonsteringsprocedure **iso22475d1v2006**
tijdelijke verbruizing gebruikt **nee**

S05



type **grondboring**
datum **20-12-2021**
boormeester **w22**
beschrijflocatie **veld**
beschrijfprocedure **iso14688d1v2019c2020**
beschrijfkwaliteit **klasse2geroerd**
boorprocedure **sikb2001vanaf v6.0**
type maaiveld **geen bodemgebruik**
bemonsteringsprocedure **iso22475d1v2006**
tijdelijke verbruizing gebruikt **nee**

S04



type **grondboring**
datum **20-12-2021**
boormeester **w22**
beschrijflocatie **veld**
beschrijfprocedure **iso14688d1v2019c2020**
beschrijfkwaliteit **klasse2geroerd**
boorprocedure **sikb2001vanaf v6.0**
type maaiveld **geen bodemgebruik**
bemonsteringsprocedure **iso22475d1v2006**
tijdelijke verbruizing gebruikt **nee**

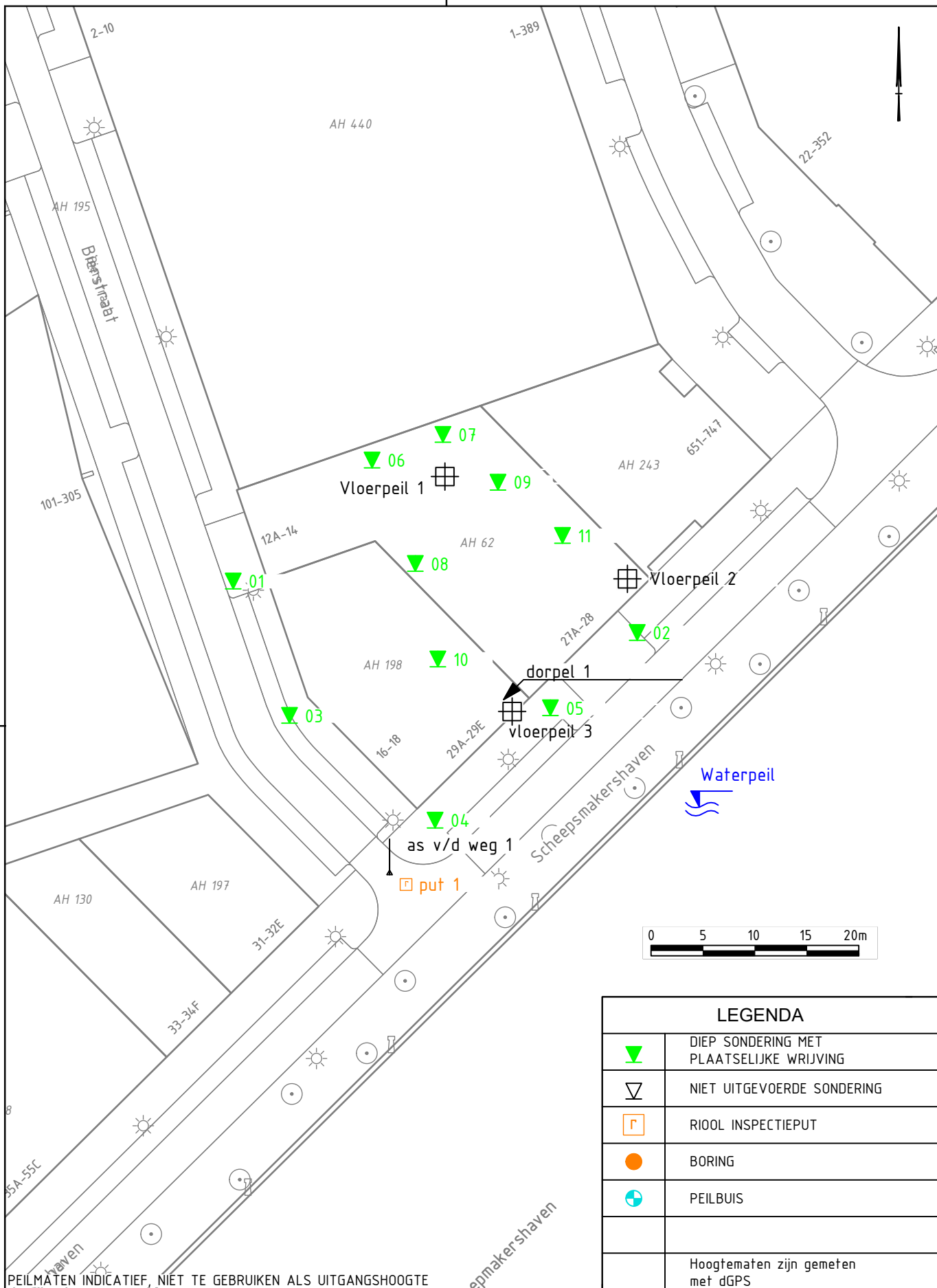
bodemprofielen

onderzoek **NIEUWBOUW A/D SCHEEPMAKERSKADE TE ROTTERDAM**
projectcode **AA17540**
getekend conform **NEN-EN-ISO 14688**
vakgebied **geotechniek**
kader aanlevering **publieke taak**
kader inwinning **verkennd onderzoek**
kaderstellende procedure **en1997d2v2007**



COÖRDINATEN TABEL

[illegible]



PEILMATEN INDICATIEF, NIET TE GEBRUIKEN ALS UITGANGSHOOGTE

HOOGBOUW A/D SCHEEPMAKERSHAVEN ROTTERDAM

SITUATIE

LEGENDA	
	DIEP SONDERING MET PLAATSELIJKE WRIJVING
	NIET UITGEVOERDE SONDERING
	RIOOL INSPECTIEPUT
	BORING
	PEILBUIJS
	Hoogtematen zijn gemeten met dGPS
 Alphen aan den Rijn Breda	
Datum: 15-02-2022	Projectnummer: AA17540
Schaal: 1: 500	
Getekend: WJA	
Formaat: A4	Tekeningnr: T01b

