

constructie-adviesbureau S3 bv.
Goudstraat 99A
2718 RD Zoetermeer
Postbus 888
2700 AW Zoetermeer
tel. 079 8200300
ING bank NL75 INGB 0007622191
K.v.K Rotterdam 57199744
E-mail: info@cas3.nl
BTW- nummer NL 852479323B01

Werk :

Zoho Kavel 1.0 te Rotterdam

Werknummer:

0779

Vergunningnummer :
BWT-nummer

Opdrachtgever:

LS Zoho C.V.

Architect:

Orange architects

Onderdeel:

Nota Uitgangspunten Constructie

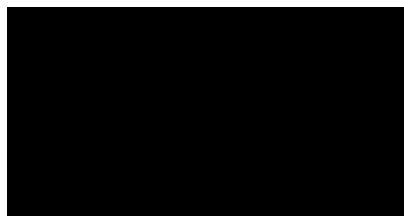
Datum:
Datum wijziging:

17-02-2023

Pagina:

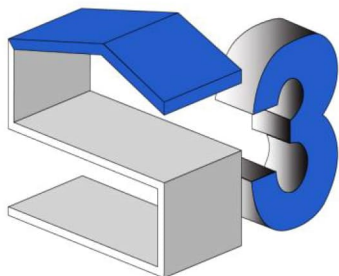
1 t/m 21

Opgesteld:



Op al onze werken is de DNR 2011 van toepassing

Constructie-adviesbureau S3 b.v.

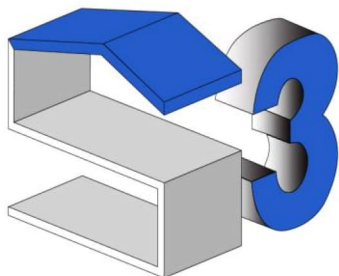


Constructie-adviesbureau S3 b.v.

Goudstraat 99A
27187RD Zoetermeer
tel. 079 8200300
ING bank NL75 INGB 0007 6221 91
K.v.K Rotterdam 57199744
E-mail: info@cas3.nl
BTW- nummer NL 852479323B01

Inhoudsopgave

1 – Inleiding	blz. 2
2 – Globale opbouw constructie	blz. 2
3 – Dimensies constructie	blz. 6
4 – Grondonderzoek, funderingsadvies	blz. 8
5 – Te hanteren normen en belastingen	blz. 9
6 – Betonwerk	blz. 11
7 – Staalconstructies	blz. 13
8 – Windbelasting	blz. 14
9 – Stabiliteit	blz. 15
10 – Risico analyse	blz. 16
Bijlage 1 - Geotechnisch advies	blz. 19
Bijlage 2 - Schets constructie bestaande kelder	blz. 20
Bijlage 3 - Overzicht stabiliteitswanden	blz. 21



Constructie-adviesbureau S3 b.v.

Goudstraat 99A
27187RD Zoetermeer
tel. 079 8200300
ING bank NL75 INGB 0007 6221 91
K.v.K Rotterdam 57199744
E-mail: info@cas3.nl
BTW- nummer NL 852479323B01

1 – Inleiding

In opdracht van Leyten/Stebru is in 2022 gestart met het uitwerken van het constructief ontwerp van het gebouw "Zoho kavel 1.0" te Rotterdam. Het bouwkundig ontwerp van het gebouw is gemaakt door Orange Architects.

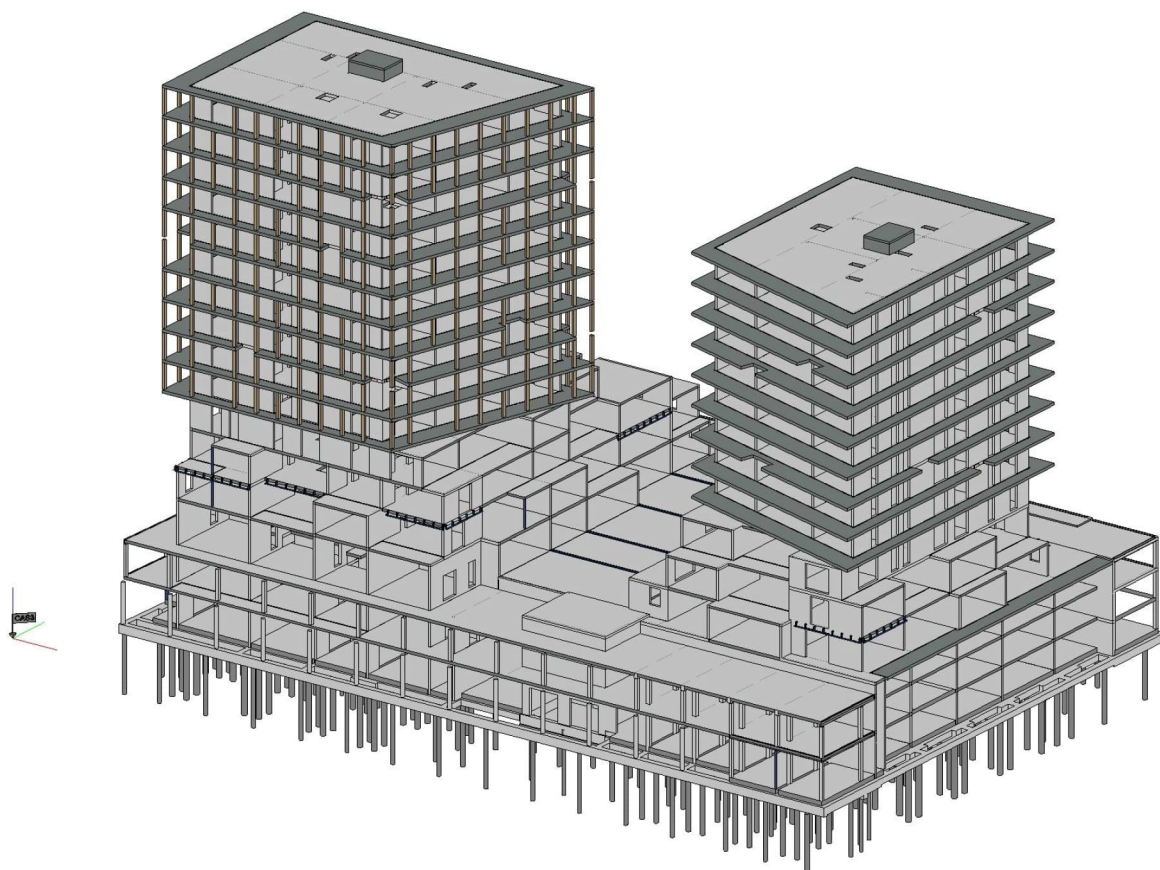
2- Globale opbouw constructie

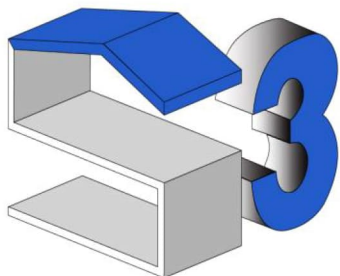
Voor een overzicht van de constructie zie de constructietekeningen d.d. 17-02-2023 van constructie-adviesbureau S3 b.v. en onderstaande 3-D aanzichten van het constructiemodel. Het gebouw bestaat uit 2 appartementengebouwen met in de onderste 3 lagen een brede plint met daarop getrapt 3 lagen getrapt voor wonen. In de onderste 3 lagen zijn ruimten voor wonen, werken en parkeren gevestigd. Het blok met de koopappartementen (blok A) is circa 53 meter hoog vanaf het maaiveld. Het blok met de huurappartementen (blok B) is circa 44 meter hoog gemeten vanaf het maaiveld.

De onderste plint van 3 lagen is circa 80 meter breed en 54 meter lang. Zie onderstaande 3D-aanzichten van het totale bouwwerk.

De nieuwbouw zal gefundeerd worden op palen. De constructie bestaat uit in het werk gestorte betonwanden en in het werk gestorte vloeren (uitvoering breedplaat). Eventueel de torens vanaf de 7^e verdieping uit te voeren in een tunnelsysteem.

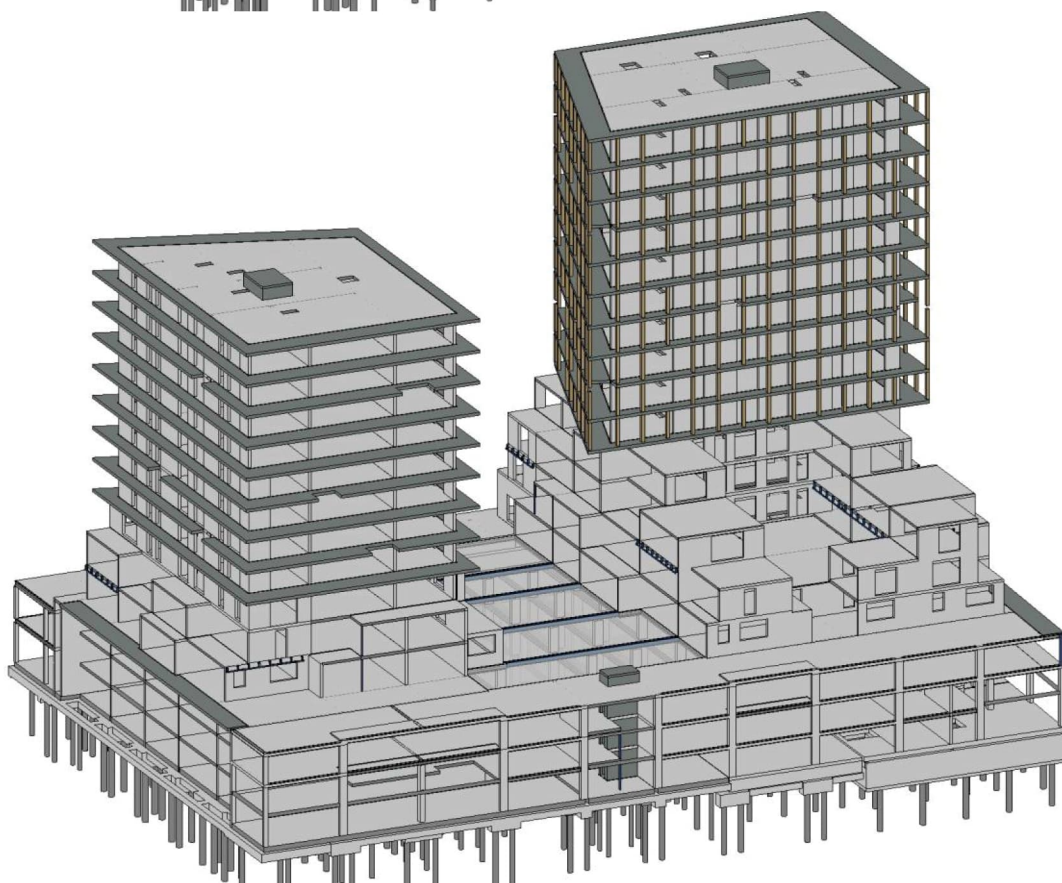
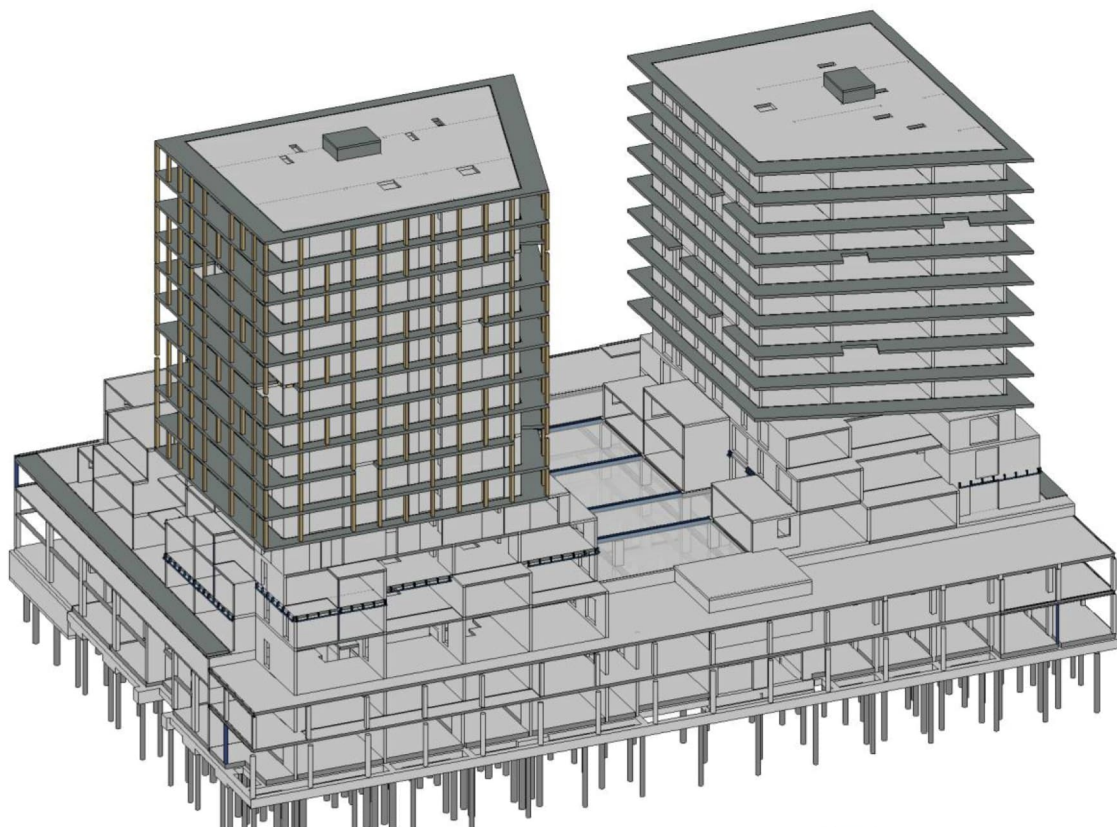
Op diverse lagen zullen prefab balkons aan de buitenzijde worden aangestort middels een koudebrugsysteem (Isokorf o.g.).

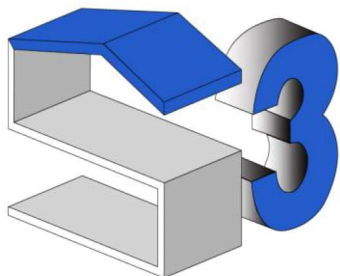




Constructie-adviesbureau S3 b.v.

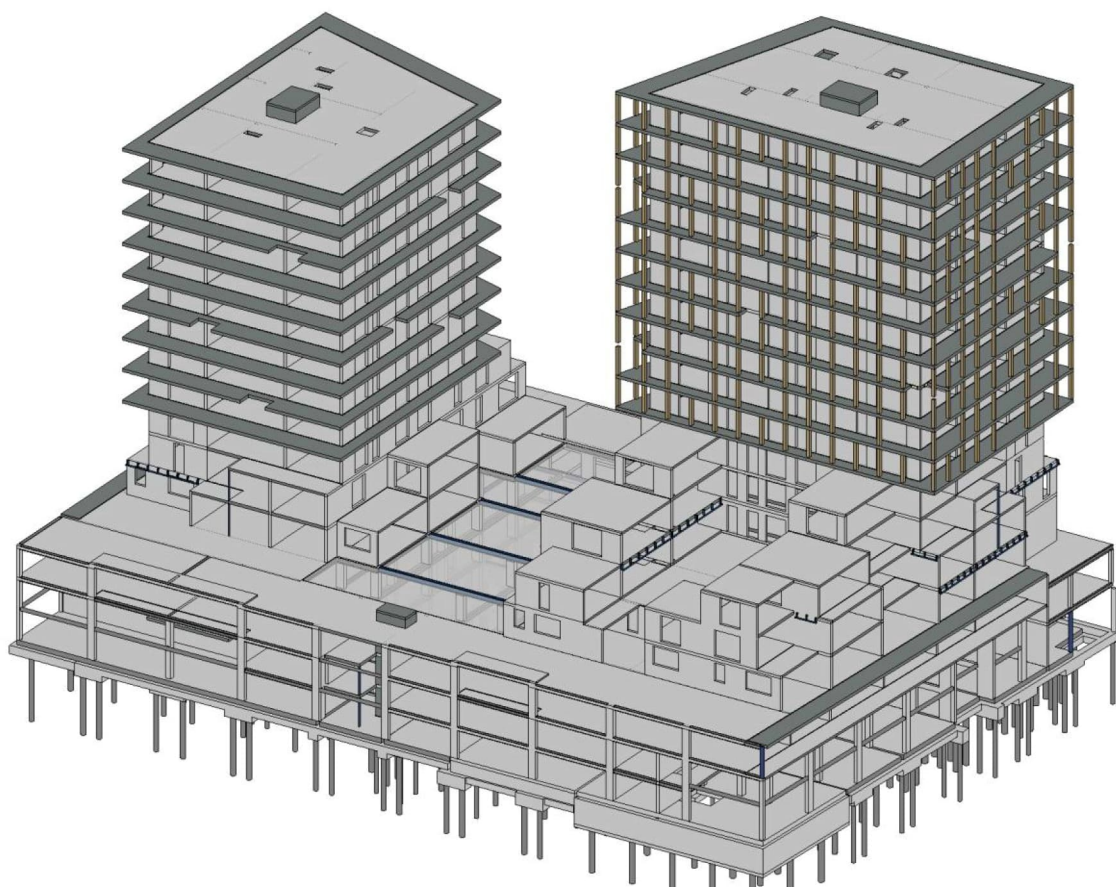
Goudstraat 99A
27187RD Zoetermeer
tel. 079 8200300
ING bank NL75 INGB 0007 6221 91
K.v.K Rotterdam 57199744
E-mail: info@cas3.nl
BTW- nummer NL 852479323B01

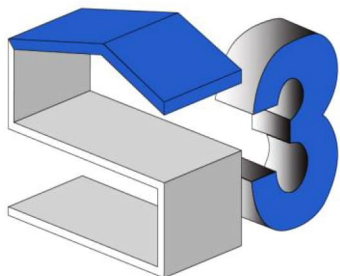




Constructie-adviesbureau S3 b.v.

Goudstraat 99A
27187RD Zoetermeer
tel. 079 8200300
ING bank NL75 INGB 0007 6221 91
K.v.K Rotterdam 57199744
E-mail: info@cas3.nl
BTW- nummer NL 852479323B01

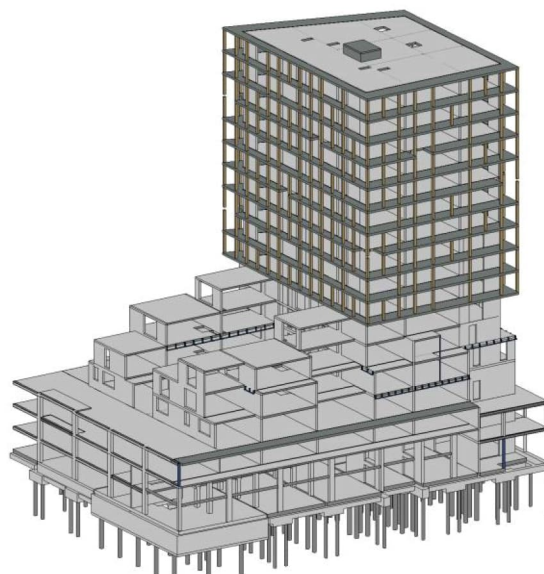
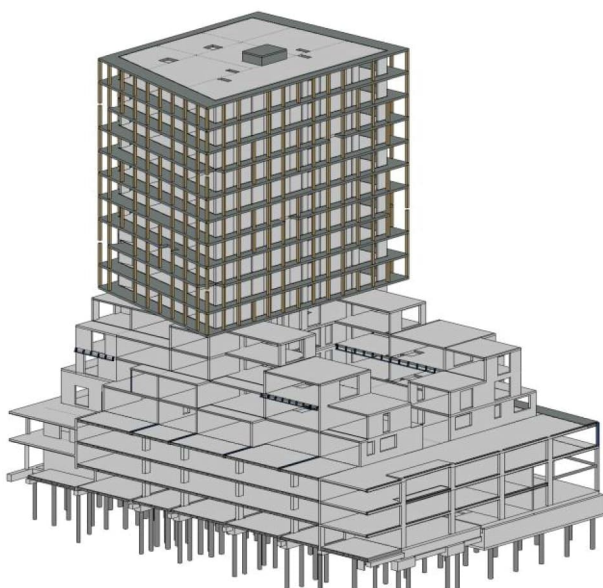




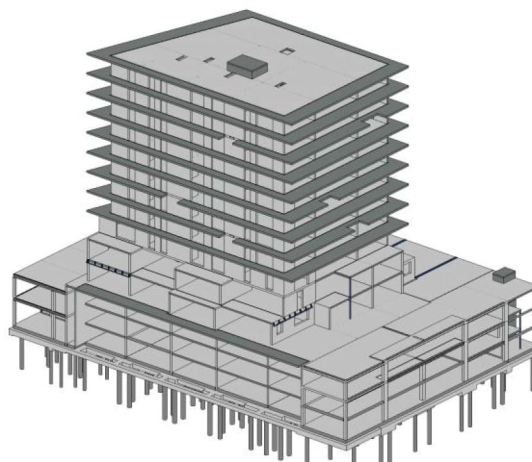
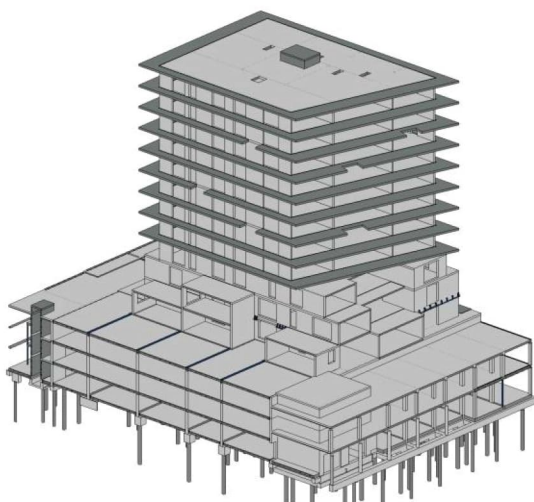
Constructie-adviesbureau S3 b.v.

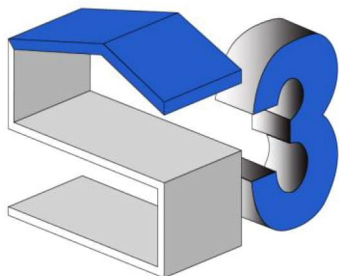
Goudstraat 99A
 27187RD Zoetermeer
 tel. 079 8200300
 ING bank NL75 INGB 0007 6221 91
 K.v.K Rotterdam 57199744
 E-mail: info@cas3.nl
 BTW- nummer NL 852479323B01

Onderstaand enkele 3D-aanzichten van de torens met de koopappartementen (blok A).



Onderstaand enkele 3D-aanzichten van de torens met de huurappartementen (blok B).





3- Dimensies constructie

Palen, fundering, begane grondvloer en wandopbouwen.

Zie tekeningen d.d. 17-02-2023

Het gebouw zal gefundeerd worden op palen met daaroverheen een raster van betonbalken en poeren – voor afmetingen zie de tekeningen.

De wanden worden uitgevoerd in beton (in het werk gestort).

De bouwmuren en kopgevels zijn 250 mm dik.

De voor- en achtergevels worden uitgevoerd met een hout skeletbouw binnenblad kwaliteit CS18.

De begane grondvloer is een geïsoleerde kanaalplaatvloer 260 mm dik exclusief isolatie met een gewapende druklaag van 70 mm.

In het deel tussen as 1-4 en as G-I zit een bestaande kelder – deze zal geïntegreerd worden in de nieuwbouw. Voor een schetsmatige uitwerking hiervan zie bijlage 2. De kelder zal geheel worden ingemeten. De bovenbouw zal opgevangen worden door balken op begane grondbasis t.p.v. de kelder waaronder geschroefde buispalen staan. (gemaakt door een ruimere stalen casing t.b.v. het waterdicht houden van de kelder). De begane grondvloer boven de bestaande kelder is in het werk gestort van 450 mm dik.

Naast de kelder tussen as 4 en 6 zit de techniekruimte met daaronder een betonvloer van 300 mm dik op 1.5 meter min peil. De begane grondvloer hierboven is ook in het werk gestort van 300 mm dik.

In het middengebied is een meerlaagse parkeergarage gesitueerd met prefab kolommen van 400*800 mm waar ook deels de hoogbouw en bovenbouw met woningen staan.

De sonderingen zijn deels gemaakt en het geotechnisch funderingsadvies is hier deels voor opgesteld. De sonderingen en het voorlopig advies zijn bijgevoegd in deze nota. De eventueel aanwezige bestaande palen zullen worden ingemeten (en niet getrokken).

Voor een indicatie van posities en afmeting palen zie het voorlopig palenplan e.e.a. conform het geotechnisch advies van Geomet.

Peil gebouw is 1.00 meter -/-NAP (minus)

Verdiepingsvloeren

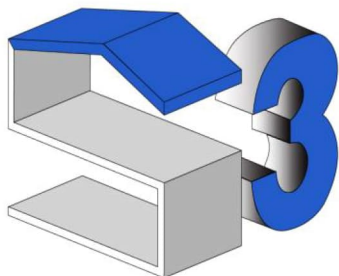
Zie tekeningen d.d. 01-06-2022

De verdiepingsvloeren zijn betonnen breedplaatvloeren van 280 mm dik met een zwevende dekvloer. Plaatselijk zijn ze 220 dik t.p.v. terrassen en daktuinen.

In het middendeel zitten de parkeerlagen, deze worden uitgevoerd met prefab kolommen waaroverheen stalen THQ-liggers liggen (onderzijde brandwerend bekleed) die weer de kanaalplaatvloeren dragen van 260 mm dik met een gewapende druklaag van 70 mm dik.

Deze constructie loopt tot en met de 3^e verdieping.

De verdiepingsvloeren op as I zal gedragen worden door prefab kolommen en stalen liggers (brandwerend bekleed). Ter plaatse van as 1-3 en as E-I is in de onderbouw een kolommen met balkstructuur aanwezig met daartussen in het werk gestorte vloeren voor de 1^e laag. Hoger gelegen gaan hier de dragende betonwanden overheen. Ook is een kolommen en balken

**Constructie-adviesbureau S3 b.v.**

Goudstraat 99A
27187RD Zoetermeer
tel. 079 8200300
ING bank NL75 INGB 0007 6221 91
K.v.K Rotterdam 57199744
E-mail: info@cas3.nl
BTW- nummer NL 852479323B01

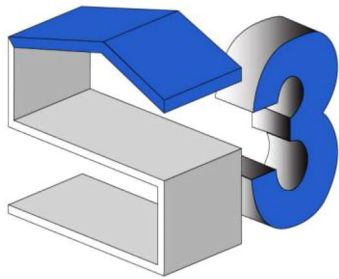
structuur aanwezig tussen as A-B' en as 9-13 tot en met de 3^e verdieping.

Aan alle gevels zit een aangestorte balkonplaten of galerijplaten d.m.v. een koudebrugonderbreking (Isokorf o.g.) e.e.a. conform berekening en tekening leverancier.
De betonkolommen bij de koopappartementen vanaf de 7^e verdieping aan de buitenzijde bij de uitkragende balkons rondom zijn sierkolommen en hebben geen dragende functie en zullen per verdieping opgevangen worden door de uitkragende balkons.

Dakvloeren

Zie tekeningen d.d. 17-02-2023

De daken worden uitgevoerd met betonnen breedplaatvloeren 220 mm en 280 mm dik.



Constructie-adviesbureau S3 b.v.

Goudstraat 99A
27187RD Zoetermeer
tel. 079 8200300
ING bank NL75 INGB 0007 6221 91
K.v.K Rotterdam 57199744
E-mail: info@cas3.nl
BTW- nummer NL 852479323B01

4- Grondonderzoek, funderingsadvies.

De sonderingen zijn gemaakt geotechnisch adviesbureau Geomet (zie ook de bijlage 1).

Het betreft sonderingen 26 t/m 45.

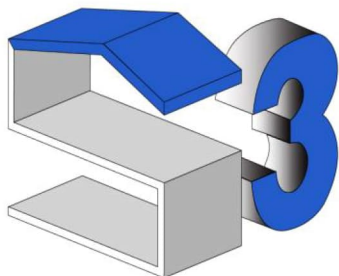
Het advies voor de palen is deels opgesteld en na het maken van de overige sonderingen zal het definitief worden afgerond.

Er is nu gekozen voor schroefpalen met verloren punt zijnde een trillingvrij systeem. Dit vanwege de nabij gelegen belendingen rondom.

De bestaande palen zullen na sloop van het huidige gebouw ingemeten en verwerkt op het palenplan met de nodige aanpassing voor fundering en poeren. De bestaande palen blijven zitten en worden niet getrokken.

Ter plaats van de bestaande kelder zullen geschroefde stalen buispalen worden geïnstalleerd.

Voor het voorlopig palenplan met de gekozen paalafmetingen en inheinniveaus zie tekening wb-K1-01 d.d. 07-02-2023.



5- Te hanteren Normen en belastingen

De documenten van de Eurocode zijn het uitgangspunt van de berekening.

- Eurocode 0 Grondslagen - NEN-EN 1990
- Eurocode 1 Belastingen - NEN-EN 1991
- Eurocode 2 Beton - NEN-EN 1992
- Eurocode 3 Staal - NEN-EN 1993
- Eurocode 4 Staalbeton - NEN-EN 1994
- Eurocode 5 Hout - NEN-EN 1995
- Eurocode 6 Metselwerk - NEN-EN 1996
- Eurocode 7 Geotechniek - NEN-EN 1997
- Eurocode 8 Aardbevingen - NEN-EN 1998
- Eurocode 9 Aluminium - NEN-EN 1999

Met allen als aanvulling de Nationale Bijlagen per code.

Ontwerplevensduur, gevolg en betrouwbaarheidsklasse

Voor de gewichtsberekening is onderstaand aangehouden.

Gebouwcategorie	A	Woon-of verblijfsfunctie
Gevolgklasse	CC2b	
Betrouwbaarheidsklasse	RC2	
Ontwerplevensduur	50 jaar	

Brandwerendheidseisen aan de constructies

Hoogste vloer met verblijfsfunctie > 13 meter vanaf meetniveau.

Constructies t.b.v. vluchtroute	30 minuten
Constructies t.b.v. scheidingen brandcompartimenten	60 minuten
Constructies t.b.v. veiligheidstrappenhuizen	60 minuten
Hoofddraagconstructies	120 minuten

De vereiste brandwerendheid wordt verkregen door voldoende dekking bij de betonnen onderdelen en de constructieve stalen onderdelen zullen brandwerend bekleed worden.

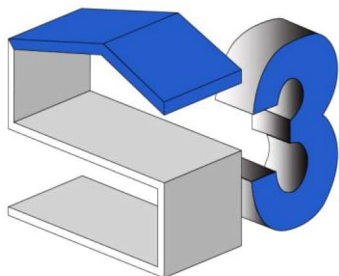
Veranderlijke belastingen

Dakvloeren (niet publiekstoegankelijk)

-verdeelde belasting	$P_{q,rep} = 1 \text{ kN/m}^2$	$\Psi = 0.00$
-geconcentreerde last	$F_{q,rep} = 1 \text{ kN}$	
-lijnlast lang 1 meter	$q_{q,rep} = 2 \text{ kN/m}$	

Omsluitingswegen publiekstoegankelijk t.p.v. de woningen

-verdeelde belasting	$P_{q,rep} = 3 \text{ kN/m}^2$	$\Psi = 0.25$
-geconcentreerde last	$F_{q,rep} = 3 \text{ kN}$	
-lijnlast lang 1 meter	$q_{q,rep} = 5 \text{ kN/m}$	



Verblijfsgebieden woningen

-verdeelde belasting incl. sep. $P_{q,rep} = 1.75 + 1.2 = 2.95 \text{ kN/m}^2$ $\Psi = 0.4$
-geconcentreerde last $F_{q,rep} = 3 \text{ kN}$
-lijnlast lang 1 meter $q_{q,rep} = 5 \text{ kN/m}$

Terrassen

-verdeelde belasting $P_{q,rep} = 2.5 \text{ kN/m}^2$ $\Psi = 0.5$
-geconcentreerde last $F_{q,rep} = 3 \text{ kN}$
-lijnlast lang 1 meter $q_{q,rep} = 5 \text{ kN/m}$

Belastingen t.p.v. tuindaken 3 en 4^e verdieping – permanent

-maximaal 10 kN/m² -inclusief waterbuffering en isolatie.

Belastingen t.p.v. hoogste dak – permanent

-maximaal 3 kN/m² -inclusief waterbuffering en isolatie.

Vloerafscheidingen, balusters en hekwerken

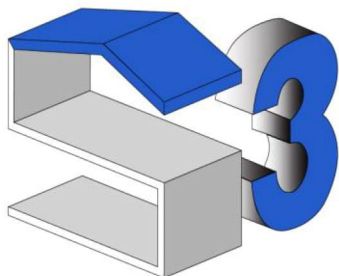
Bovenstaande onderdelen zullen berekend conform de NEN-EN 1991-1-1 + nationale bijlage

Ten behoeve van de uiterste grenstoestanden worden de vergelijkingen uit de onderstaande tabel toegepast conform NEN-EN 1990.

Blijvende en tijdelijke ontwerp situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste	Andere
(verg 6.10a)	$1,35 \cdot G_{k,j,sup}$	$0,9 \cdot G_{k,j,inf}$		$1,50 \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1}$	$1,50 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$
(verg 6.10b)	$1,20 \cdot G_{k,j,sup}$	$0,9 \cdot G_{k,j,inf}$	$1,50 \cdot Q_{k,1}$		$1,50 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

Bij controle van de bruikbaarheidsgrenstoestand zijn de onderstaande combinaties van toepassing.

Blijvende en tijdelijke ontwerp situaties	Blijvende belasting		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste	Andere
Karakteristiek	$1,0 \cdot G_{k,j,sup}$	$1,0 \cdot G_{k,j,inf}$	$1,0 \cdot Q_{k,1}$		$1,0 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$
Frequent	$1,0 \cdot G_{k,j,sup}$	$1,0 \cdot G_{k,j,inf}$	$1,0 \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1}$		$1,0 \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$
Quasi-blijvend	$1,0 \cdot G_{k,j,sup}$	$1,0 \cdot G_{k,j,inf}$	$1,0 \cdot \psi_{2,1} \cdot Q_{k,1}$		$1,0 \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

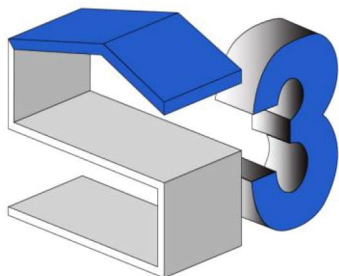


6- Betonwerk

Minimale milieuklasse, betonsterkteklasse per onderdeel

Voor de gehanteerde sterkteklasse en milieuklasse zie de constructie plattegronden en wanden ten behoeve van het in het werk en het overzicht sterkteklassen t.b.v. betonwerk onderstaand deel in het werk gestort.

	ONDERDEEL	sterkteklasse - milieuklasse	
beton sterkteklasse en milieuklasse	- fundering en kelder		
	funderingspalen	vlgs leverancier	
	kraanpoeren	C35/45	XC4
	funderingsbalken/poeren	C35/45	XC4
	vloer parkeer (betonvloer d=300)	C35/45	XC4/XD1
	vloer parkeer (kanaalplaat d=260)	vlgs leverancier	
	vloer beganegrond (kanaalplaat d=260)	vlgs leverancier	
	druklaag (kanaalplaat) 60-70mm	C20/25	XC4/XD1
	- torens		
	begane grond vloer (kanaalplaat)	volgens leverancier	
	kolommen onderbouw (parkeren)	C45/55	XC3
	kolommen onderbouw (binnen)	C45/55	XC1
	wanden bgg - 4e verd	C45/55	XC1
	wanden 5e - 7e verd	C35/45	XC1
	wanden 8e verd tot dak	C30/37	XC1
	vloeren 1e-4e verd	C45/55	XC1
	vloeren 5-7e verd	C35/45	XC1
	vloeren 8e verd. tot dak	C30/37	XC1
	- tussendeel	naast toren A deel as G t/m I - as 1 t/m 13	
		naast toren B deel as H t/m I - as 1 t/m 13	
	begane grond vloer (kanaalplaat)	volgens leverancier	
	kolommen en balken	C30/37	XC1
	wanden bgg - 3e verd	C30/37	XC1
	vloeren 1e - 3e verd.	C30/37	XC1
	kanaalplaat tussengebieden	volgens leverancier	
	gewap. druklaag	C20/25	XC3
	aansluitbalken tpv bouwblokken	als blok A/B	XC3



Constructie-adviesbureau S3 b.v.

Goudstraat 99A
27187RD Zoetermeer
tel. 079 8200300
ING bank NL75 INGB 0007 6221 91
K.v.K Rotterdam 57199744
E-mail: info@cas3.nl
BTW- nummer NL 852479323B01

T.b.v. prefab onderdelen:

Prefab betonwanden binnen:

Milieuklasse XC1 - sterkteklasse- C45/55

Prefab buitenkolommen

Milieuklasse XC4, XF3 - sterkteklasse volgens leverancier min C45/55

Prefab buitengevel (bekleding):

Milieuklasse XC4, XF1 - sterkteklasse volgens leverancier min C45/55

Prefab galerijplaten en balkonplaten rondom aan de buitenzijde:

Milieuklasse XC4, XF4 - sterkteklasse volgens leverancier min C45/55

Prefab trappen en bordessen binnen:

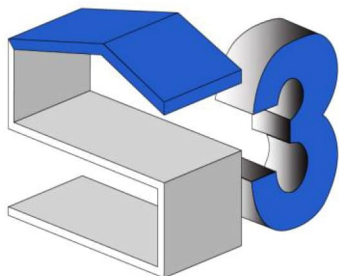
Milieuklasse XC1 - sterkteklasse volgens leverancier min C45/55

Prefab trappen en bordessen buiten:

Milieuklasse XC4, XF4 - sterkteklasse volgens leverancier min C45/55

Prefab borstweringen langs terrassen en prefab dakranden buiten;

Milieuklasse XC4, XF3 - sterkteklasse volgens leverancier min C45/55



Constructie-adviesbureau S3 b.v.

Goudstraat 99A
27187RD Zoetermeer
tel. 079 8200300
ING bank NL75 INGB 0007 6221 91
K.v.K Rotterdam 57199744
E-mail: info@cas3.nl
BTW- nummer NL 852479323B01

7- Staalconstructies

Algemeen

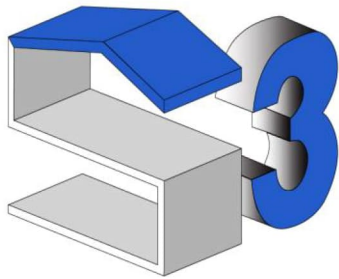
Kokers en buisprofielen	S275J2H
Liggers, kolommen en hoeklijnen	S235JRG2
THQ-liggers	S355
Kwaliteit ankers en bouten	8.8

Bevestigingsmiddelen zoals ankers e.d. in buitenmilieu en oncontroleerbaar (ook spouw) RVS Aisi 360 ti (klasse 80).
Voor afmeting en plaats van de stalen onderdelen zie de tekeningen.

Behandeling van stalen onderdelen

Onderdelen die in contact komen met buitenlucht en oncontroleerbaar (zoals in een spouw) dienen in RVS 316ti of thermisch verzinkt met Duplex-systeem te worden uitgevoerd (minimaal 80 mu thermisch verzinken en 120 mu poedercoaten), indien uitgevoerd door een gecertificeerd bedrijf.

Indien staalwerk afzonderlijk los qua behandeling door verschillende bedrijven uitgevoerd dan minimaal 100 mu thermisch verzinken en 140 mu poedercoaten.



Constructie-adviesbureau S3 b.v.

Goudstraat 99A
27187RD Zoetermeer
tel. 079 8200300
ING bank NL75 INGB 0007 6221 91
K.v.K Rotterdam 57199744
E-mail: info@cas3.nl
BTW- nummer NL 852479323B01

8- Windbelasting

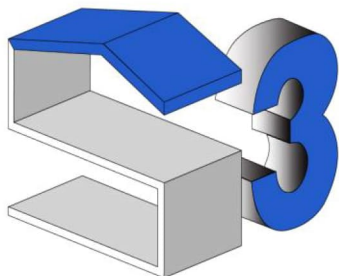
Het project is gesitueerd in de binnenstad van Rotterdam in een stedelijke omgeving.

Hoogste niveau circa 53 meter boven maaiveld.

De Eurocode NEN-EN 1991-1-4 geeft de windlasten die op de constructie aangrijpen.

Voor de stabiliteit gaan we uit van de waarde uit de Eurocode.

Rekenen met bebouwd gebied.



Constructie-adviesbureau S3 b.v.

Goudstraat 99A
27187RD Zoetermeer
tel. 079 8200300
ING bank NL75 INGB 0007 6221 91
K.v.K Rotterdam 57199744
E-mail: info@cas3.nl
BTW- nummer NL 852479323B01

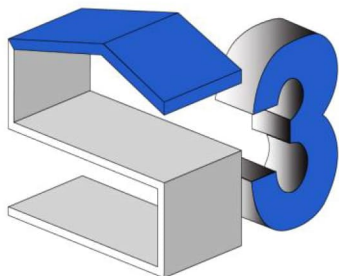
9- Stabiliteit

Zie tekeningen d.d. 17-02-2023

Zie de plattegronden in bijlage 3 voor opname windbelasting per windrichting.

Voor wind loodrecht op as 1 – zie de wanden in rood gearceerd voor opname windbelasting.

Voor wind loodrecht op as A – zie de wanden in blauw gearceerd voor opname windbelasting.



10 - Risico analyse

Voorschriften

Eurocode 0 Grondslagen
Eurocode 1 Belastingen

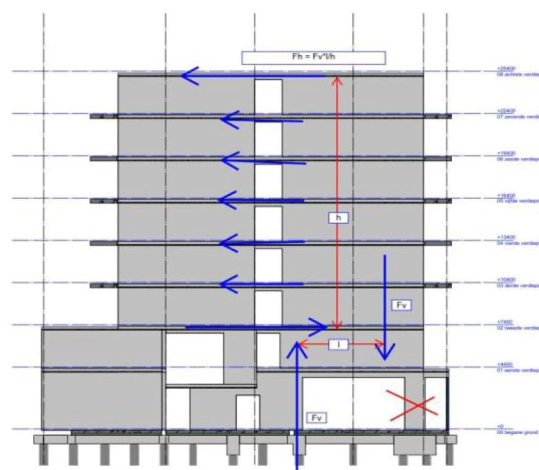
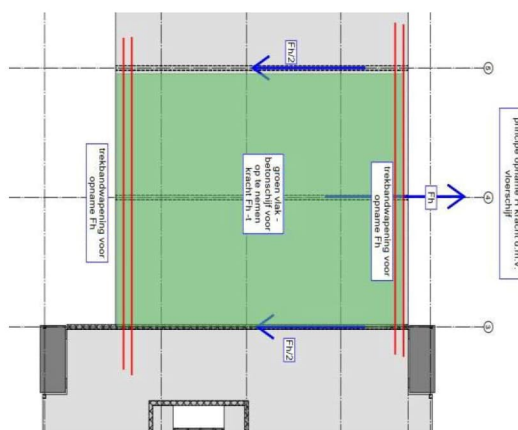
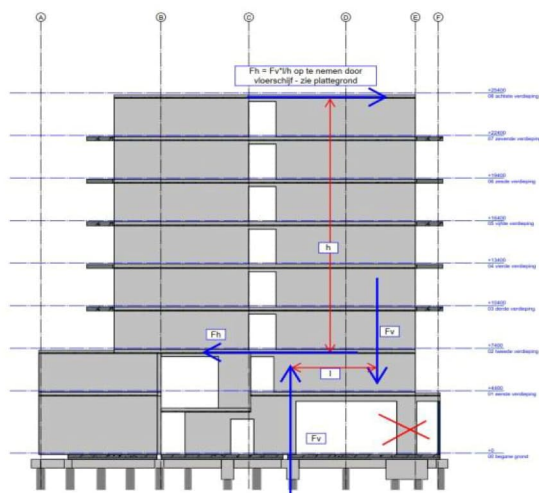
NEN-EN 1990 met nationale bijlage
NEN-EN 1991 met nationale bijlage

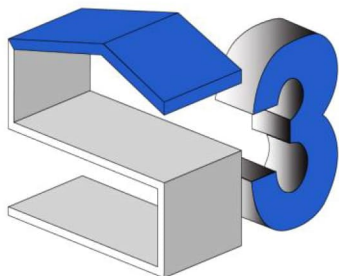
Robuustheid en 2^e draagweg

Algemene constructie-opzet (onderstaande schetsen als voorbeeld)

De wanden vanaf de begane grond/1^e verdieping zijn opgezet als dragende wanden
De wanden zullen worden gecontroleerd dat de randkolommen kunnen wegvallen.
Bij het wegvallen van de randkolom zal de wand uitkragen maar zal niet verticaal verplaatsen door de horizontale schijfwerking van de verdiepingvloeren. Hierin zal voldoende trekwapening worden aangebracht om de extra krachten naar de naastgelegen wanden over te brengen.

Een andere mogelijkheid is om bij een uitkraging voldoende horizontale trekbandwapening aan te brengen op elke verdieping zodat de in het verlengde liggende wand voor evenwicht zorgt.
Ook kan er een combinatie gemaakt worden van beide principes.
Zie onderstaande principes.





Deze principes worden bij alle wanden gehanteerd.

Er zullen voor de robuustheid horizontale trekbanden in de vloeren en verticale trekbanden in de wanden worden toegepast conform de NEN-EN 1991.

E.e.a. volgens onderstaande rekenregels.

Voor de vloeren.

A.5.2 Constructies met dragende wanden

(1) Voor gebouwen in klasse 2 (risicogroep laag), zie tabel A.1:

Voldoende robuustheid behoort te zijn bereikt door toepassing van een celvormige constructie, ontworpen om samenwerking tussen alle onderdelen tot stand te brengen, inclusief een geschikte verankeringsmethode van de vloer aan de wanden.

(2) Voor gebouwen in klasse 2 (risicogroep hoog), zie tabel A.1:

In de vloeren behoren doorgaande horizontale trekbanden te zijn toegepast. Dit behoren interne trekbanden te zijn, verspreid over de vloeren in beide orthogonale richtingen, en trekbanden langs de omtrek van de vloerplaten binnen een vloerbreedte van 1,2 m. De rekenwaarde van de trekkracht in de trekbanden behoort als volgt te zijn bepaald:

Voor interne trekbanden T_i = de grootste waarde van F_t kN/m of

$$\frac{F_t(g_k + \psi q_k) z}{7,5} \frac{z}{5} \text{ kN/m} \quad (\text{A.3})$$

$$\text{Voor trekbanden langs de omtrek } T_p = F_t \quad (\text{A.4})$$

waarin:

- F_t is de kleinste waarde van 60 kN/m en $20 + 4n_s$ kN/m;
- n_s is het aantal bouwlagen;
- z is de kleinste waarde van:
 - 5 maal de vrije bouwlaaghoogte H , of
 - de grootste afstand in meters in de richting van de trekband, tussen de hartlijnen van de kolommen of van andere verticale dragende elementen, ongeacht of deze afstand is overbrugd door:
 - een vloerplaat alleen, of
 - een combinatie van liggers en vloerplaten.

Voor de wanden.

(3) Bij constructies met dragende wanden (zie 1.5.11) mogen verticale trekbanden als effectief zijn beschouwd indien:

- a) bij metselwerk wanden hun dikte minimaal 150 mm is en indien ze minimaal een druksterkte van 5 N/mm² overeenkomstig EN 1996-1-1 bezitten;
- b) de vrije hoogte van de wand, H , gemeten in m tussen de vloervlakken of het dakvlak, niet groter is dan $20t$, waarbij t de wanddikte in m is;
- c) ze zijn ontworpen en berekend om de volgende verticale trekkracht T op te nemen:

$$T = \frac{34A}{8000} \left(\frac{H}{t} \right)^2 \text{ N, maar minimaal 100 kN per m wand,} \quad (\text{A.5})$$

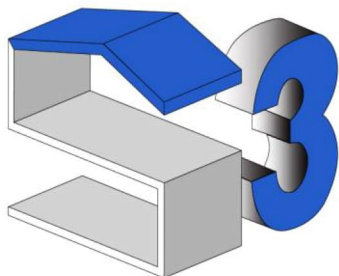
36

Dit document is door NEN onder licentie verstrekt aan: / This document has been supplied under license by NEN to:
Constructie - Adviesbureau S3 baecke@cas3.nl 2020-01-16 14:55:22

NEN-EN 1991-1-7+C1+A1:2015

waarin:

- a) A is de doorsnede in mm² van de wand bepaald in bovenaanzicht, niet inbegrepen het niet-dragende blad van een spouwmuur
- d) de verticale trekbanden zijn gegroepeerd op afstanden van maximaal 5 m langs de wand en bevinden zich op niet meer dan 2,5 m van een ongesteund uiteinde van de wand.



Aanrijdbelasting kolommen t.p.v. parkeerdeel binnenzijde.

De kolommen zullen worden berekend op een horizontale puntlast van 100 kN conform onderstaande tabel.

Verkeerscategorie		F_{dx}^a kN	F_{dy}^a kN	d_b m
Autosnelwegen, provinciale wegen en hoofdwegen		2 000	1 000	20
Rijkswegen in landelijke gebieden		1 500	750	15
Wegen in stedelijke gebieden		1 000	500	10
Binnenplaatsen en parkeergarages met toegang voor:	auto's	100	50	4
	vrachtwagens (> 3,5 ton)	200	100	5
^a x = in de normale rijrichting, y = loodrecht op de normale rijrichting.				

Overige belastingen conform NEN-EN 1991-1-7 + NB:

Gasexplosie:

Niet van toepassing.

Extreme grondwaterstand:

Niet van toepassing.

Aardbeving:

Het gebouw ligt in een gebied dat niet als aardbeving gevoelig wordt beschouwd.

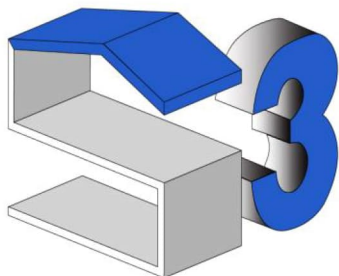
Constructieve samenhang:

Voordat er gestart wordt met de uitvoering (dat wil zeggen alle voorbereidingen, zoals tekenwerk en detailberekeningen, benodigd voor realisatie van een gebouwelement) dient er door de aannemer overleg opgestart te worden tussen de hoofdconstructeur en door de aannemer geselecteerde onderaannemers.

Hierin dienen onderwerpen als gegevensstroom, controletijden en goedkeuringstrajecten te worden vastgelegd.

Bij de eerste controles dienen door de aannemer reeds detailberekeningen van de desbetreffende onderdelen aan de hoofdconstructeur overlegd te worden. De hoofdconstructeur zal specifiek controleren op constructieve samenhang van het gebouw, de gehanteerde uitgangspunten en steekproefsgewijs op de elementberekening zelf. Alle tekeningen en bijbehorende berekeningen zullen na akkoord via de hoofdconstructeur worden ingediend bij de gemeente Rotterdam.

Alle dimensies en materiaalkeuzes zijn terug te vinden op de constructietekeningen d.d. 17-02-2023.



Constructie-adviesbureau S3 b.v.

Goudstraat 99A
27187RD Zoetermeer
tel. 079 8200300
ING bank NL75 INGB 0007 6221 91
K.v.K Rotterdam 57199744
E-mail: info@cas3.nl
BTW- nummer NL 852479323B01

Bijlage 1 – Geotechnisch advies en sonderingen.

MEMO

Onze ref. : AA20717-1mm1-blok1.0
Datum : 8 juni 2021
Bestemd voor : Constructie-Adviesbureau S3 bv
Ter attentie van :
Afzender : John Geertse
Direct : 0172-449828
E-mail :
Aantal pag's : 7 + 12



Curieweg 19
Postbus 670 2400 AR
NL- Alphen aan den Rijn

Betreft: Blok 1.0 Zomerhofkwartier te Rotterdam.

Beste Ben,

Hierbij het voorlopige funderingsadvies voor blok 1.0 van het project Zomerhofkwartier te Rotterdam. Van de geplande sonderingen in dit blok, 26 t/m 45, zijn de sonderingen 26, 30, 35, 36, 40, 41, 42, 43, 44 en 45 uitgevoerd. De ontbrekende sonderingen kunnen gemaakt worden na het slopen van de huidige bebouwing.

Er zijn ook peilfilters en midifilters geplaatst. De resultaten tot nu toe zijn:

Overzicht waarnemingen peilfilters						
Niveaus in m- NAP	Peilfilter					
	PB01	PB02	PB03	PB04	PB05	PB06
maaiveldniveau	1,20	1,26	1,42	1,35	1,05	1,21
bovenkant peilbuis	1,27	1,29	1,49	1,38	1,21	1,25
onderkant filter	4,20	4,26	4,42	4,35	4,05	4,21
dag van plaatsen						
07-05-2021		3,04		2,85		2,74
10-05-2021	2,71		2,85		2,65	
datum waarneming						



Overzicht waarnemingen peilbuizen		
	midifilter nummer	
	MDF01	MDF02
maaiveldniveau	1,31 m- NAP	1,48 m- NAP
bovenkant peilbuis	1,21 m- NAP	1,48 m- NAP
onderkant filter	18,31 m-NAP	18,48 m- NAP
datum waarneming	grondwaterstand	
04-05-2021 (dag van plaatsen)	2,13 m- NAP	2,58 m- NAP

Gelet op de aangetroffen bodemopbouw komt alleen een fundering op palen in aanmerking. In overleg is besloten een fundering op trillingsvrij te installeren schroefpalen met verloren punt nader uit te werken. Dit zijn grondverdringende in de grond gevormde betonpalen, vervaardigd met schroevend ingebrachte stalen hulpbuis en verloren stalen schroefpunt. Bij de paalinstallatie kan een constructieve groutinjectie worden uitgevoerd. Hierdoor wordt de inbrengweerstand beperkt en wordt een paalschacht in de funderingszandlaag geformeerd ter grootte van de schroefpunt. Bij deze voorlopige uitwerking is de positieve bijdrage van de constructieve groutinjectie nog niet meegenomen.

Nadere gegevens met betrekking tot paaltype:

- in het Handboek Funderingen zijn onder B4430 merknamen vermeld die onder dit paaltype vallen
- de gehanteerde draagkrachtfactoren en vervormingen gelden voor een schroefpunt met tapse spiraalvorm of bij constructieve groutinjectie onder de punt
- bij een platte schroefpunt kan een reductie van het draagvermogen en/of toename van de vervormingen van toepassing zijn, afhankelijk van de vorm en hoogte van de opgelaste strips
- de draagkrachtfactoren en berekende vervormingen gelden voor gladde hulpbuizen zonder spiraalstrips

Voor locaties met bestaande palen in de grond moeten de nieuwe palen worden verschoven waarbij een tussenafstand van minimaal 0,5 meter wordt aanbevolen. Een kleinere tussenafstand is mogelijk, maar geeft een risico van verplaatsing van de voetplaat waardoor de paal kan mislukken.

De uit de constructie bepaalde rekenwaarden van de optredende belastingen volgens NEN-EN 1990 en NEN-EN 1991 en aan te houden paalafmetingen zijn in principe als volgt:

<u>paalafmeting</u>	<u>rekenwaarde belasting $F_{c,d}$</u>
ø380/450 mm	1000-1500 kN
ø460/560 mm	2000 kN
ø540/660 mm	2500 kN

Het paal draagvermogen is bepaald 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%.

Het per sondering aan te houden paalpuntniveau is gegeven in de overzichtstabel in bijlage 1.1 en 1.2. Voor geschroefde palen geldt dat er slechts in beperkte mate controle mogelijk is op de vastheid van de bodemopbouw tijdens de installatie van de paal. Daarom dient per deelgebied zoveel mogelijk een gelijk paalpuntniveau te worden aangehouden. Indien het gewenst is een gelijk paalpuntniveau te verkrijgen dan dient plaatselijk rekening te worden gehouden met een reductie van de paalbelasting of dient een grotere paalafmeting te worden toegepast, één en ander zoals aangegeven in de overzichtstabel.

afstand tot belendingen

Volgens de aan Geomet verstrekte gegevens zijn op korte afstand van de nieuwe paalfundering geen bestaande funderingen (meer) aanwezig.

berekeningen

Berekeningen zijn uitgevoerd volgens NEN 9997-1:2016. Hierin zijn NEN-EN 1997-1+ C1+A1:2016+ NB:2016 opgenomen zodat berekeningen voldoen aan de eisen van het Bouwbesluit 2012.

De constructie is als een niet-stijf bouwwerk beschouwd. Ten aanzien van het grondonderzoek wordt gesteld dat voor ieder deelgebied tenminste 4 representatieve sonderingen zijn uitgevoerd. Bij bepaling van de rekenwaarde van de maximale draagkracht zijn op basis van de bovengenoemde randvoorwaarden correlatiefactoren $\xi_3 = 1,28$ en $\xi_4 = 1,03$ vastgesteld.

De maximale draagkracht van de paalpunt is berekend met de 4D/8D methode van Koppejan. Voor de berekening van het puntdraagvermogen geldt een paalklassefactor α_p van 0,63 en verder zijn β en s gelijk aan 1,0 uitgaande van een verhouding tussen de oppervlakten van paalpunt en paalschacht kleiner dan 1,5 en volledige betondruk op de grond tijdens het trekken van de buis. De maximale schachtwrijvingskracht is bepaald aan de hand van een percentage van de gemiddelde conusweerstand. De aan te houden paalklassefactor α_s is 0,009. In het geval een constructieve groutinjectie wordt toegepast, dan wordt voor de schachtwrijving uitgegaan van een gemiddelde diameter $D_{\text{schacht}} = (\varnothing_{\text{paalvoet}} + \varnothing_{\text{onderkant boorbuis}})/2$.

De betrouwbaarheidsklasse RC1 t/m RC3 volgens NEN-EN 1990/NB heeft geen invloed op de berekende draagkracht van de paalfundering, maar bepaalt wel de rekenwaarde van de optredende belasting uit de constructie.

Iedere sondering is in principe als een afzonderlijk rekenelement te beschouwen, maar bij de bepaling van het paalpuntniveau wordt ook rekening gehouden met de resultaten van omliggende sonderingen. In bijlage 1.1 en 1.2 zijn de geadviseerde puntniveaus vermeld en in bijlage 3.1 t/m 3.6 de berekeningsresultaten.

Bij een uniforme bodemopbouw mag het draagvermogen worden gelijkgesteld aan de gemiddelde waarde op basis van ξ_3 , waarbij tevens geldt dat deze niet hoger mag zijn dan de laagste waarde met ξ_4 in de betreffende groep. Bij toepassing van een gemiddelde waarde van de draagkracht mag de variatiecoëfficiënt maximaal 12% zijn. Bij dit project is in principe niet gerekend met een draagvermogen op basis van een gemiddelde.

Alleen op een paalpuntniveau van 28,0 m- NAP kan (voorlopig) worden uitgegaan van een draagvermogen op basis van een gemiddelde, zie bijlage 1.2. Er kan dan een aanzienlijk hoger paal draagvermogen worden verkregen. Wel zal er sprake zijn van zwaar boorwerk, zodat dan alsnog een constructieve groutinjectie moet worden toegepast. Het beschikbaar paal draagvermogen zal dan nog verder toenemen. Pas na het complete grondonderzoek kan worden gezien of gerekend mag worden met gemiddelden. Ons inziens moet het op dit moment niet meer dan als een indicatie worden beschouwd.

Bij het bepalen van de benodigde paalpuntniveaus is rekening gehouden met het ontstaan van negatieve kleef langs de paalschacht. De samendrukbare lagen boven de vaste zandlaag kunnen hierdoor een zetting ondergaan die groter is dan de paalverplaatsing welke nodig is voor het ontwikkelen van het draagvermogen. Een berekening van de negatieve kleefbelasting volgens NEN 9997-1 is in bijlage 2 gepresenteerd.

paalwapening en betonkwaliteit

De wapening en betonkwaliteit moeten door de constructeur of leverancier worden bepaald op basis van optredende belastingen in gebruiksfase en uitvoeringsfase. Eisen voor de wapening zijn vermeld in paragraaf 7.8.2 van NEN-EN 12699:2001. Bij de dimensionering dient rekening te worden gehouden met horizontale grondverplaatsingen en trekbelastingen ten gevolge van ontgravingen na paalinstallatie, het gewicht van de boorstelling en grondverdringing door installatie van omliggende palen. Alle palen moeten worden voorzien van een wapeningskorf tot in de funderingszandlaag.

De schroefpalen worden mogelijk voorzien van een constructieve groutschil. De water/cementverhouding moet dan worden afgestemd op de bodemgesteldheid en heeft vaak een waarde van ca. 1,5. Een te lage waarde moet worden voorkomen omdat dit tot stagnatie van de retourstroom kan leiden. De groutschil heeft een relatief lage sterkte. Deze is in principe voldoende om de maximale schachtwrijvingkracht over te brengen van buitenkant groutschil naar de paalkern. Bij een hogere water/cementverhouding dan ca. 1,5 zal deze overdracht mogelijk niet meer kunnen plaatsvinden. De water/cementverhouding dient bij tenminste 5% van de palen en minimaal 1 keer per dag gecontroleerd te worden door middel van bepaling van het volumegewicht van het groutmengsel. Cement-bentoniet mengsels zijn niet toegestaan voor dit paalttype.

Bij ophogingen of aanvullingen boven het oorspronkelijk maaiveldniveau kunnen palen worden belast door horizontale grondverplaatsingen. In voorkomende gevallen kan hiervoor een aanvullend grondmechanisch advies worden opgesteld.

vervormingen

De zakking voor het ontwikkelen van het grondmechanisch draagvermogen is bepaald op ca. 20 mm voor een paalafmeting $\varnothing 380/450$ mm, ca. 18 mm voor de afmeting $\varnothing 460/560$ mm en ca. 21 mm voor de afmeting $\varnothing 540/660$ mm. Het betreft de paalkopzakking s van een alleenstaande paal volgens NEN 9997-1 in de bruikbaarheidsgrenstoestand. De berekening is gepresenteerd in bijlage 4.1 t/m 4.3. De maximale waarde van de representatieve paalkopbelasting $F_{c;rep}$ is bepaald voor een partiële factor $\gamma_F = 1,25$ uit de constructieve berekening. De berekende zakking is inclusief de elastische verkorting van de paal, waarbij een E-modulus van 20.000 N/mm^2 is aangehouden. De berekende vervorming geldt voor een schroefpunt met tapse spiraalvorm en/of een constructieve groutinjectie. Bij toepassing van een gelaste stalen voetplaat moet rekening worden gehouden met iets meer vervorming voor het mobiliseren van het puntdraagvermogen, afhankelijk van de vorm en hoogte van de opgelaste verticale strips.

In bijlage 4.1 t/m 4.3 is op basis van bovengenoemde uitgangspunten de relatie tussen de representatieve waarde van de paalbelasting en de paalpuntzakking s_b gegeven. De grafiek geeft de mogelijk optredende waarde van de paalpuntzakking voor statische belasting, rekening houdend met enige variatie in de vastheid van het zandpakket. In bijlage 4.1 t/m 4.3 is tevens de veerstijfheid van de paal vermeld. Voor kortdurende belastingen zoals wind zijn hogere veerstijfheden toepasbaar. Bij de bepaling van de veerstijfheid in de uiterste grenstoestand is een partiële factor voor vervormingen $\gamma_{m;k} = 1,30$ gehanteerd.

Voor paalgroepen kan een geringe toename s_2 van de maximale paalzakking optreden ten gevolge van samendrukking in dieper gelegen lagen. Bij de onderhavige bodemopbouw en paalopzet is de invloed van deze zetting niet significant of nagenoeg uniform. De extra zakking bij paalgroepen is derhalve niet of nauwelijks van belang bij de toetsing van de grenstostanden.

INSTALLATIE SCHROEFPALEN MET VERLOREN PUNT EN GROUTINJECTIE

De schroefpalen dienen te worden geïnstalleerd door een hierin gespecialiseerd en gerenommeerd bedrijf. De keuze van het boormoment is erg belangrijk. Door toepassing van een voldoende zwaar boormoment en eventueel een groutinjectie wordt voorkomen dat de maximale capaciteit wordt bereikt en de boorbuis vastslaat, voordat de noodzakelijke diepte is gehaald. Tijdens het inboren in de funderingszandlaag mogen geen onderbrekingen van de groutinjectie plaatsvinden.

Als het basisniveau is bereikt moet bij iedere paal een controle plaatsvinden op waterindringing in de buis. De wapeningskorf moet voldoende sterkte en stijfheid hebben zodat hij zonder blijvende vervorming kan worden getransporteerd en ingehangen. De buis dient tot boven het maaiveld te worden gevuld met plastische beton. Tijdens het trekken maakt de boorbuis een oscillerende beweging. Vooral bij langere wapeningskorven moet rekening worden gehouden met een afname van de betondruk aan de onderzijde van de buis. Tijdens het trekken is een voldoende uitstroomdruk in de funderingszandlaag belangrijk om te voldoen aan de uitgangspunten van het grondmechanisch draagvermogen. Maatregelen om de uitstroomdruk te verhogen zijn toepassing van een zeer plastisch betonmengsel met fijn toeslagmateriaal, het ophangen van de wapeningskorf op minimaal 0,5 meter boven de punt en het in aanvang aanbrengen van overhoogte van het beton in de buis.

Het bijvullen van het beton mag alleen plaatsvinden zolang onderkant buis nog in de funderingszandlaag hangt. Het is van belang dat de treksnelheid is afgestemd op de uitstroomsnelheid van het beton, teneinde de kans op insnoeringen te beperken. Het lager afstorten dan tot het werkniveau is niet toegestaan.

Bij het lossen van de voetplaat en het trekken van de buis mogen geen stagnaties optreden in de betondoorstroming. De controle hierop wordt uitgevoerd door middel van het waarnemen van het betonniveau en de wapening in de boorbuis. In het geval dat het betonniveau en de wapening mee omhoog komt zal het noodzakelijk zijn de paal naast de eerste locatie opnieuw te maken, waarbij een dieper paalpuntniveau wordt gehanteerd. Hierbij kunnen ook controlesonderingen nodig zijn om vast te stellen of het draagvermogen is afgenomen door ontspanning.

Als beperkte referentie voor de controle van het draagvermogen van de paal geldt het optredende boormoment voor het bereiken van het basisniveau. De gegevens verkregen op de sonderingen vormen de mogelijke leidraad voor de beoordeling van het draagvermogen van de tussen sonderingen geïnstalleerde palen. In gebieden met overgangen in paalpuntniveau kan het inboren op het hogere niveau worden gestopt, indien een voldoende hoog boormoment wordt bereikt dat correspondeert met de betere sonderingsopbouw. Indien de oploop van het boormoment duidelijk afwijkt van het sondeerbeeld, kan een controle van de grondslag door middel van sonderingen noodzakelijk zijn.

Tijdens het maken van nieuwe palen en het manoeuvreren met de heistelling moet het betonniveau van nog niet uitgeharde palen in de omgeving goed worden bewaakt. Beïnvloeding tijdens het maken van nieuwe palen kan in het algemeen worden voorkomen door het handhaven van een afstand van 4 maal de paalvoetdiameter, maar in specifieke gevallen kan een grotere afstand nodig zijn. Indien nazakking, oppersing of een opwaartse waterstroom door de verse paalschacht wordt vastgesteld dan dient een uitgebreidere controle van de paalschacht plaats te vinden en moet de onderlinge afstand bij de paalvervaardiging worden vergroot.

De hoeveelheid gebruikte beton dient te worden bijgehouden. Afwijkingen hierin kunnen optreden als gevolg van het ontstaan van insnoeringen en verdikkingen tijdens dan wel na het trekken van de buis. In verband hiermee verdient het aanbeveling de kwaliteit van alle palen na de verhardingstijd te controleren door middel van akoestisch doormeten, uitgevoerd volgens CUR aanbeveling 109. In geval van twijfel over de kwaliteit van de paalkop dient het bovenste deel van de paal te worden blootgegraven. Als na de akoestische meting nog ontgravingen of horizontale belastingen optreden kan het wenselijk zijn om een nieuwe meting uit te voeren.

De grout- en betonsamenstelling dient zodanig gekozen te worden dat rekening wordt gehouden met de specifieke bodemomstandigheden alsook de paalconfiguratie wat betreft diameter en wapening. Na het maken van de paal mag niet worden gepord of getrild in de verse paalkop. Na uitharding moet de paalkop worden gesneld over een lengte die tenminste zodanig is dat de vereiste betonsterkte en betonddoorsnede worden bereikt. Het snellen van paalkoppen dient op een zodanige wijze te worden uitgevoerd dat geen bezwijken van wapeningsstaven of scheurvorming mogelijk is. De betonkwaliteit in het bovenste deel van de palen moet worden gecontroleerd door middel van het boren en beproeven van betoncilinders bij tenminste 5% van de palen.

Een te hoge injectiedruk kan ontspanning in de funderingszandlaag veroorzaken. Daarom dient tijdens de uitvoering te worden gecontroleerd of een continue retourstroom naar maaiveldniveau plaatsvindt. De hoeveelheid groutinjectie dient per paal te worden geregistreerd. Na het op diepte boren dient te worden gecontroleerd of het groutmengsel niet is gelekt in de boorbuis. In geval van afwijkingen tijdens de uitvoering van de groutinjectie kunnen ter controle op ontspanning sonderingen worden uitgevoerd naast de paalschacht.

Alle verzamelde gegevens moeten worden vastgelegd. Dit geldt niet alleen voor het uiteindelijk bereikte puntniveau en betonverbruik, maar ook boormoment, boortijd, groutverbruik en -samenstelling, eventuele onregelmatigheden, installatievolgorde, wapening en overige bijzonderheden.

Een deskundig toezicht tijdens de uitvoering is een vereiste, teneinde de kwaliteit van de fundering en de uiteindelijke bebouwing te waarborgen. Richtlijnen hiervoor zijn vastgelegd in CUR Aanbeveling 114 "Toezicht op de realisatie van paalfunderingen".

Met vriendelijke groeten,

■■■■■■■■■■

OVERZICHTSTABEL PAALDRAAGVERMOGEN

(volgens NEN 9997-1:2016)

Paalpuntniveau in m- NAP schroefpalen met verloren punt zonder groutinjectie				
sond nr	maaiveld in m- NAP	ø380/450 mm F _{c;d} = 1000 kN	ø380/450 mm F _{c;d} = 1500 kN	ø460/560 mm F _{c;d} = 2000 kN
26	1,22	24,0↓	27,5↓	26,5↓
27	nog niet kunnen uitvoeren			
28	nog niet kunnen uitvoeren			
29	nog niet kunnen uitvoeren			
30	1,27	26,0↓	27,0↓	27,0↓
31	nog niet kunnen uitvoeren			
32	nog niet kunnen uitvoeren			
33	nog niet kunnen uitvoeren			
34	nog niet kunnen uitvoeren			
35	1,21	22,0↓	24,0 (ND 25,5) of 28,5 **	24,0 (ND 25,0) of 28,5 **
36	1,07	27,5	28,5 **	28,0↓ **
37	nog niet kunnen uitvoeren			
38	nog niet kunnen uitvoeren			
39	nog niet kunnen uitvoeren			
40	1,23	25,0↓	26,5↓	26,0↓
41	1,21	24,0↓	26,5↓	26,5↓
42	1,43	24,0 ND of 27,0	27,5↓	27,0↓
43	1,20	23,0↓	26,0↓	25,0↓
44	1,31	22,0↓	26,0↓	25,5↓
45	1,16	25,5↓	27,5↓	27,5↓

ND = niet dieper inbrengen
 ↓ = dieper inbrengen toegestaan
 28,0-28,5 = traject van mogelijke paalpuntniveaus.
 ** = zwaar boorwerk te verwachten

VERVOLG OVERZICHTSTABEL PAALDRAAGVERMOGEN
(volgens NEN 9997-1:2016)

Paalpuntniveau in m- NAP
schroefpalen met verloren punt

sond nr	maaiveld in m- NAP	ø540/660 mm F _{c;d} = 2500 kN
=====		
26	1,22	26,0↓
27	nog niet kunnen uitvoeren	
28	nog niet kunnen uitvoeren	
29	nog niet kunnen uitvoeren	
30	1,27	27,0↓
31	nog niet kunnen uitvoeren	
32	nog niet kunnen uitvoeren	
33	nog niet kunnen uitvoeren	
34	nog niet kunnen uitvoeren	
35	1,21	23,0 (ND 25,0) of 28,0-28,5 **
36	1,07	28,0↓ **
37	nog niet kunnen uitvoeren	
38	nog niet kunnen uitvoeren	
39	nog niet kunnen uitvoeren	
40	1,23	26,0↓
41	1,21	26,5↓
42	1,43	27,0↓
43	1,20	26,0↓
44	1,31	25,5↓
45	1,16	27,5↓

ND = niet dieper inbrengen
↓ = dieper inbrengen toegestaan
28,0-28,5 = traject van mogelijke paalpuntniveaus.
** = zwaar boorwerk te verwachten

schroefpalen met verloren punt		
paalafmeting	ø460/560 mm	ø540/660 mm
rekenwaarde paalbelasting	F _{c;d} = 2500 kN	F _{c;d} =3200 kN
paalpuntniveau	28,0 m- NAP**	28,0 m- NAP**
sondering 26, 30, 35, 36, 40, 41, 42, 43, 44, 45		
R _{c;netto;d} minimum met ξ ₄	2644 kN	3417 kN
R _{c;netto;d} gemiddeld met ξ ₃	2553 kN	3229 kN
standaarddeviatie	294 kN	347 kN
variatiecoëfficiënt	11,5 %	10,7 %
R _{c;netto;d}	2553 kN	3229 kN
** = zwaar boorwerk te verwachten; bij voorkeur constructieve groutinjectie toepassen		

BEPALING MAXIMALE NEGATIEVE KLEEFBELASTING BODEMPROFIEL 1

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: -1,00 m NAP
 Grondwaterstand: -3,00 m NAP
 Bovenbelasting: 0,00 kN/m²
 Paaltype: Schroefpaal met verloren punt zonder grout-injectie
 Schachtdiameter d_s : 540 mm
 Paaloppervlak: 2 in de grond gevormd
 Grondoppervlak A: 0,00 m² (alleenstaande paal)
 Paalomtrek $O_{s, \text{gem}}$: 1,70 meter
 Partiële belastingsfactor $\gamma_{f, \text{nk}}$: 1,00 (-)

laag	o.k. laag m NAP	$\gamma_{j, \text{rep}}$ kN/m ³	$\phi'_{j, \text{rep}}$ (°)	$K_0 \cdot \tan \delta_j$ (-)	m_j (-)	$\sigma'_{v, j, \text{rep}}$ kN/m ²	$\sigma'_{v, j, \text{sur, rep}}$ kN/m ²	$\sigma'_{v, j, m, \text{rep}}$ kN/m ²	$F_{\text{nk, rep}}$ kN
0	-1,00					0,00	0,00	0,00	0,00
1	-3,00	17,00	30,00	0,289	0,000	34,00	34,00	34,00	16,65
2	-6,00	19,00	30,00	0,289	0,000	61,00	61,00	61,00	86,44
3	-7,00	14,00	20,00	0,250	0,000	65,00	65,00	65,00	113,16
4	-10,00	12,00	17,50	0,250	0,000	71,00	71,00	71,00	199,68
5	-14,00	14,00	20,00	0,250	0,000	87,00	87,00	87,00	333,70
6	-17,00	13,00	17,50	0,250	0,000	96,00	96,00	96,00	450,12
7									
8									
9									
10									
11									
12									

De representatieve waarde van de maximale negatieve kleef bedraagt:

$$F_{\text{nk, rep}} = 450 \text{ kN}$$

De rekenwaarde voor de maximale negatieve kleef wordt dan $F_{\text{nk, d}} = F_{\text{nk, rep}} \cdot \gamma_{f, \text{nk}}$:

$$F_{\text{nk, d}} = 450 \text{ kN}$$

Negatieve kleef bij overige paalafmetingen:

$$F_{\text{nk, d}} = 265 \text{ kN/m}^1 \text{ paalomtrek}$$

BEPALING REKENWAARDE MAXIMALE DRAAGKRACHT

Rekenmethode volgens NEN 9997-1:2016, geldig vanaf 1 januari 2017

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

$$q_{b;max;i} = 1/2 * \alpha_p * \beta * s * (1/2 * (q_{c;I;gem} + q_{c;II;gem}) + q_{c;III;gem})$$

Paaltype : Schroefpaal met verloren punt zonder grout-injectie

Schachtafmeting d_s : Ø 380 mm

Puntafmeting D_p : Ø 450 mm

H_{voet} : 0 mm

Paalklassefactor punt α_p : 0,63

grondsoort : zand

Paalklassefactor schacht α_s : 0,009

OCR : 1,00

Paalvoetvormfactor β : 1,00

D_{eq}^2 / d_{eq}^2 : 1,40

Vormfactor paalvoetdwarsdoorsnede s : 1,00

H_v / D_{eq} : 0,00

Correctiefactor ontgraving q_b : 1,00

Stijf bouwwerk : nee

Correctiefactor ontgraving $q_{c;z;a}$: 1,00

Aantal sonderingen n : 4

Correctiefactor verdichting $q_{c;III}$ en $q_{c;z;a}$: 1,00

Correlatiefactor $R_{c;cal;gem}$ ξ_3 : 1,28

Correctiefactor verdichting 4D onder punt : 1,00

Correlatiefactor $R_{c;cal;min}$ ξ_4 : 1,03

Negatieve kleef $F_{nk;max;d}$ bodemprofiel 1 : 265 kN/m¹

Materiaalfactoren γ_b, γ_s : 1,20

bodemprofiel 2 : 0 kN/m¹

Belastingvariëfactiefactor $\gamma_{m,var;q_c}$: 1,00

sond nr	punt m NAP	$q_{c;I;gem}$	$q_{c;II;gem}$ MPa	$q_{c;III;gem}$	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
26	-23,00	10,0	9,7	7,3	8,00	11,2	5,40	859	959	1184	262	1209	922
	-24,00	13,2	11,9	9,0	9,00	11,3	6,79	1080	1096	1417	262	1498	1155
	-25,00	12,2	11,9	10,2	10,00	11,6	7,03	1118	1242	1536	262	1647	1274
	-26,00	15,7	10,7	10,4	11,00	11,7	7,44	1183	1381	1670	262	1813	1408
	-26,50	15,6	10,7	10,6	11,50	11,8	7,47	1189	1461	1725	262	1881	1463
	-27,00	12,2	10,7	10,7	12,00	12,0	6,98	1110	1541	1726	262	1883	1464
	-27,50	20,6	20,6	10,8	12,50	12,0	9,87	1570	1607	2069	262	2309	1807
	-28,00	28,4	21,4	12,1	13,00	12,1	11,66	1854	1688	2306	262	2604	2044
	-25,50	18,0	14,4	2,9	10,00	9,2	6,02	958	985	1265	276	1296	989
	-26,00	17,7	14,5	4,8	10,50	9,4	6,58	1046	1066	1375	276	1433	1099
30	-26,50	15,1	14,7	6,7	11,00	9,7	6,81	1083	1146	1452	276	1528	1176
	-27,00	22,1	21,7	8,8	11,50	9,9	9,66	1536	1226	1798	276	1959	1522
	-27,50	24,9	17,4	11,1	12,00	10,1	10,14	1612	1307	1900	276	2086	1624
	-28,00	23,8	17,4	13,4	12,50	10,3	10,69	1701	1387	2010	276	2223	1735
	-22,00	18,6	14,5	11,5	7,00	11,8	8,83	1405	888	1493	262	1593	1231
	-23,00	15,8	15,8	12,7	8,00	12,2	8,95	1424	1050	1610	262	1739	1348
	-24,00	21,4	16,7	14,3	9,00	12,5	10,51	1672	1210	1876	262	2070	1614
	-25,00	17,5	14,3	14,1	10,00	12,8	9,45	1503	1371	1872	262	2064	1609
	-26,00	14,8	7,8	7,8	11,00	13,0	6,00	955	1532	1619	262	1750	1357
	-26,50	13,4	6,1	6,0	11,50	13,1	4,96	789	1613	1564	262	1681	1301
35	-27,00	12,3	6,1	6,0	12,00	13,1	4,79	763	1692	1598	262	1724	1336
	-27,50	8,9	6,2	6,0	12,50	13,2	4,27	679	1772	1596	262	1721	1333
	-28,00	18,0	18,0	6,0	13,00	13,0	7,58	1205	1820	1970	262	2185	1707
	-27,00	14,9	13,3	2,4	11,00	9,5	5,20	827	1124	1270	289	1289	981
	-27,50	16,2	16,2	4,2	11,50	9,7	6,42	1020	1201	1446	289	1507	1156
	-28,00	23,3	21,3	6,6	12,00	9,9	9,10	1447	1280	1775	289	1916	1486
	-24,00	9,9	9,0	7,8	8,00	10,4	5,43	863	890	1141	289	1129	852
	-25,00	13,9	13,8	8,9	9,00	10,5	7,17	1141	1016	1404	289	1455	1115
	-25,50	17,2	15,1	9,8	9,50	10,7	8,17	1300	1093	1558	289	1646	1268
	-26,00	17,8	17,8	10,8	10,00	10,9	9,03	1436	1173	1699	289	1822	1409
36	-26,50	31,3	24,7	12,6	10,50	11,1	12,78	2033	1254	2140	289	2370	1850
	-27,00	27,3	21,5	14,2	11,00	11,3	12,16	1933	1334	2127	289	2354	1838
	-27,50	26,1	21,6	15,9	11,50	11,5	12,52	1991	1415	2218	289	2466	1928
	-28,00	25,0	19,6	16,9	12,00	11,6	12,34	1962	1495	2251	289	2508	1962
	-22,00	10,4	8,5	8,4	6,00	8,3	5,61	892	536	930	289	866	640
	-23,00	16,2	14,4	8,8	7,00	8,7	7,58	1206	653	1211	289	1215	921
	-24,00	21,3	15,7	10,4	8,00	9,5	9,11	1449	814	1473	289	1541	1184
40	-25,00	13,9	13,8	8,9	9,00	10,5	7,17	1141	1016	1404	289	1455	1115
	-25,50	17,2	15,1	9,8	9,50	10,7	8,17	1300	1093	1558	289	1646	1268
	-26,00	17,8	17,8	10,8	10,00	10,9	9,03	1436	1173	1699	289	1822	1409
	-26,50	31,3	24,7	12,6	10,50	11,1	12,78	2033	1254	2140	289	2370	1850
	-27,00	27,3	21,5	14,2	11,00	11,3	12,16	1933	1334	2127	289	2354	1838
	-27,50	26,1	21,6	15,9	11,50	11,5	12,52	1991	1415	2218	289	2466	1928
	-28,00	25,0	19,6	16,9	12,00	11,6	12,34	1962	1495	2251	289	2508	1962
	-22,00	10,4	8,5	8,4	6,00	8,3	5,61	892	536	930	289	866	640
	-23,00	16,2	14,4	8,8	7,00	8,7	7,58	1206	653	1211	289	1215	921
	-24,00	21,3	15,7	10,4	8,00	9,5	9,11	1449	814	1473	289	1541	1184

Paaltype (*) : Schroefpaal met verloren punt zonder grout-injectie dschacht : Ø 380 mm
 Dpunt : Ø 450 mm

sond nr	punt m NAP	q _{c,I;gem}	q _{c,II;gem} MPa	q _{c,III;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
41	-24,50	18,5	9,2	8,7	8,50	9,8	7,12	1132	894	1319	289	1350	1029
	-25,00	18,1	9,0	8,8	9,00	10,1	7,03	1117	975	1362	289	1403	1073
	-26,00	11,0	10,5	8,9	10,00	10,5	6,19	985	1133	1379	289	1425	1090
	-26,50	22,1	22,1	9,6	10,50	10,6	9,99	1589	1201	1816	289	1968	1527
	-27,00	24,3	24,3	11,4	11,00	10,8	11,23	1787	1282	1998	289	2193	1708
	-28,00	26,7	26,7	15,4	12,00	11,2	13,25	2108	1443	2311	289	2583	2022
42	-24,00	16,1	14,4	5,5	9,00	9,4	6,55	1042	909	1270	262	1316	1008
	-25,00	14,5	6,3	5,3	10,00	10,0	4,93	785	1069	1207	262	1238	945
	-26,00	9,7	6,3	5,9	11,00	10,4	4,37	696	1229	1253	262	1295	991
	-26,50	11,3	11,3	6,2	11,50	10,4	5,49	873	1285	1405	262	1483	1142
	-27,00	18,0	18,0	7,1	12,00	10,5	7,93	1261	1352	1701	262	1852	1439
	-27,50	19,9	17,1	8,6	12,50	10,7	8,54	1358	1433	1817	262	1995	1554
43	-28,00	17,7	17,1	10,1	13,00	10,8	8,66	1377	1513	1881	262	2076	1619
	-23,00	13,3	13,3	6,9	7,50	11,8	6,37	1013	952	1279	276	1314	1003
	-24,00	14,3	12,0	8,9	8,50	12,1	6,94	1104	1105	1439	276	1512	1163
	-25,00	12,9	12,1	11,0	9,50	12,4	7,39	1175	1263	1587	276	1696	1311
	-26,00	18,7	14,7	12,4	10,50	12,5	9,16	1457	1415	1870	276	2048	1594
	-26,50	18,7	18,7	12,8	11,00	12,7	9,91	1576	1496	2000	276	2210	1724
44	-27,00	26,7	24,8	14,1	11,50	12,8	12,54	1994	1576	2324	276	2612	2048
	-27,50	27,0	19,8	14,8	12,00	12,8	12,02	1912	1656	2323	276	2611	2047
	-28,00	24,9	19,2	15,6	12,50	12,9	11,88	1889	1737	2361	276	2658	2085
	-22,00	14,1	12,1	10,2	6,50	12,0	7,34	1167	835	1304	276	1344	1028
	-23,00	12,9	11,4	10,5	7,50	12,3	7,11	1132	988	1380	276	1439	1104
	-24,00	11,9	11,7	10,9	8,50	12,4	7,15	1137	1131	1476	276	1559	1201
45	-25,00	13,8	12,7	11,4	9,50	12,3	7,74	1232	1260	1622	276	1740	1346
	-25,50	14,7	13,2	11,6	10,00	12,4	8,04	1278	1334	1700	276	1837	1425
	-26,00	26,5	16,6	12,0	10,50	12,5	10,55	1678	1412	2012	276	2224	1736
	-26,50	24,0	17,2	12,5	11,00	12,6	10,42	1657	1492	2050	276	2272	1774
	-27,00	21,0	18,7	13,0	11,50	12,7	10,34	1645	1573	2095	276	2327	1819
	-27,50	19,3	18,8	14,0	12,00	12,8	10,41	1656	1653	2155	276	2402	1879
45	-28,00	27,7	19,2	15,0	12,50	12,9	12,11	1926	1734	2383	276	2686	2107
	-24,00	5,8	5,8	4,6	8,50	10,1	3,30	524	919	940	276	892	664
	-25,00	9,7	9,7	5,7	9,50	9,7	4,86	773	987	1146	276	1148	870
	-25,50	18,5	12,0	6,4	10,00	9,8	6,84	1087	1051	1392	276	1454	1116
	-26,00	17,1	11,4	7,2	10,50	10,0	6,77	1076	1131	1437	276	1510	1161
	-26,50	11,6	11,3	8,0	11,00	10,2	6,13	974	1211	1423	276	1492	1147
45	-27,00	14,7	14,5	8,9	11,50	10,3	7,41	1178	1278	1599	276	1712	1323
	-27,50	24,1	21,0	10,3	12,00	10,5	10,34	1644	1358	1954	276	2153	1679
	-28,00	22,6	21,1	12,4	12,50	10,7	10,78	1715	1438	2053	276	2275	1777

BEPALING REKENWAARDE MAXIMALE DRAAGKRACHT

Rekenmethode volgens NEN 9997-1:2016, geldig vanaf 1 januari 2017

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

$$q_{b;max;i} = \frac{1}{2} * \alpha_p * \beta * s * (\frac{1}{2} * (q_{c;I;gem} + q_{c;II;gem}) + q_{c;III;gem})$$

Paaltype : Schroefpaal met verloren punt zonder grout-injectie

Schachtafmeting d_s : Ø 460 mm

Puntafmeting D_p : Ø 560 mm

H_{voet} : 0 mm

Paalklassefactor punt α_p : 0,63

grondsoort : zand

Paalklassefactor schacht α_s : 0,009

OCR : 1,00

Paalvoetvormfactor β : 1,00

D_{eq}^2 / d_{eq}^2 : 1,48

Vormfactor paalvoetdwarsdoorsnede s : 1,00

H_v / D_{eq} : 0,00

Correctiefactor ontgraving q_b : 1,00

Stijf bouwwerk : nee

Correctiefactor ontgraving $q_{c;z;a}$: 1,00

Aantal sonderingen n : 4

Correctiefactor verdichting $q_{c;III}$ en $q_{c;z;a}$: 1,00

Correlatiefactor $R_{c;cal;gem}$ ξ_3 : 1,28

Correctiefactor verdichting 4D onder punt : 1,00

Correlatiefactor $R_{c;cal;min}$ ξ_4 : 1,03

Negatieve kleef $F_{nk;max;d}$ bodemprofiel 1 : 265 kN/m¹

Materiaalfactoren γ_b, γ_s : 1,20

bodemprofiel 2 : 0 kN/m¹

Belastingvariëfactiefactor $\gamma_{m,var;q_c}$: 1,00

sond nr	punt m NAP	$q_{c;I;gem}$	$q_{c;II;gem}$ MPa	$q_{c;III;gem}$	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
26	-23,00	10,1	9,8	6,7	8,00	11,2	5,23	1288	1161	1595	317	1664	1277
	-24,00	13,2	11,9	8,2	9,00	11,3	6,54	1610	1327	1912	317	2058	1594
	-25,00	12,2	11,9	9,7	10,00	11,6	6,86	1690	1503	2079	317	2266	1761
	-26,00	15,7	10,7	9,9	11,00	11,7	7,29	1796	1672	2258	317	2488	1940
	-26,50	15,6	10,7	10,3	11,50	11,8	7,39	1820	1768	2336	317	2585	2018
	-27,00	12,2	10,7	10,5	12,00	12,0	6,92	1704	1866	2324	317	2571	2007
	-27,50	21,0	21,0	10,7	12,50	12,0	9,97	2456	1946	2865	317	3244	2548
	-28,00	27,5	18,6	11,6	13,00	12,1	10,93	2691	2043	3083	317	3513	2765
	-25,50	18,0	14,4	2,5	10,00	9,2	5,89	1450	1193	1720	334	1804	1386
	-26,00	17,7	14,5	4,0	10,50	9,4	6,32	1558	1290	1854	334	1970	1520
30	-26,50	15,5	15,2	5,5	11,00	9,7	6,56	1617	1388	1956	334	2097	1622
	-27,00	24,6	19,2	7,2	11,50	9,9	9,15	2254	1484	2434	334	2691	2100
	-27,50	24,5	17,4	9,0	12,00	10,1	9,43	2323	1582	2542	334	2825	2208
	-28,00	24,5	16,8	10,7	12,50	10,3	9,88	2433	1679	2678	334	2994	2344
	-22,00	18,6	14,5	11,2	7,00	11,8	8,72	2148	1075	2099	317	2291	1782
	-23,00	16,2	16,2	12,2	8,00	12,2	8,94	2201	1271	2260	317	2492	1943
	-24,00	20,3	14,9	13,2	9,00	12,5	9,69	2388	1465	2508	317	2800	2191
	-25,00	17,1	14,2	13,8	10,00	12,8	9,27	2284	1660	2568	317	2874	2251
	-26,00	14,0	6,1	6,0	11,00	13,0	5,06	1245	1855	2018	317	2191	1701
	-26,50	13,4	6,1	6,0	11,50	13,1	4,96	1222	1952	2066	317	2251	1749
35	-27,00	12,3	6,1	6,0	12,00	13,1	4,79	1181	2049	2103	317	2296	1785
	-27,50	8,9	6,2	6,0	12,50	13,2	4,27	1051	2145	2081	317	2269	1764
	-28,00	19,6	19,6	6,0	13,00	13,0	8,06	1986	2203	2727	317	3071	2410
	-27,00	14,9	13,3	2,1	11,00	9,5	5,10	1256	1361	1704	350	1767	1353
	-27,50	18,2	18,2	3,5	11,50	9,7	6,84	1684	1453	2043	350	2188	1692
	-28,00	23,3	21,3	5,4	12,00	9,9	8,74	2152	1549	2409	350	2644	2059
	-24,00	9,9	9,0	7,6	8,00	10,4	5,35	1318	1077	1559	350	1587	1209
	-25,00	14,8	14,7	8,5	9,00	10,5	7,34	1809	1229	1978	350	2108	1628
	-25,50	17,2	15,1	9,4	9,50	10,7	8,04	1980	1323	2150	350	2321	1800
	-26,00	19,9	19,9	10,2	10,00	10,9	9,49	2337	1420	2446	350	2689	2095
40	-26,50	29,7	21,3	11,5	10,50	11,1	11,64	2868	1518	2855	350	3198	2505
	-27,00	26,9	21,5	13,0	11,00	11,3	11,71	2884	1615	2929	350	3290	2579
	-27,50	26,1	21,6	14,4	11,50	11,5	12,07	2973	1713	3051	350	3441	2700
	-28,00	24,7	18,6	14,9	12,00	11,6	11,49	2830	1810	3021	350	3404	2671
	-22,00	10,4	8,5	7,0	6,00	8,3	5,19	1277	649	1254	350	1208	903
	-23,00	16,2	14,4	8,7	7,00	8,7	7,56	1861	791	1727	350	1795	1376
	-24,00	19,6	9,0	8,6	8,00	9,5	7,21	1776	985	1798	350	1884	1447
41													

Paaltype (*) : Schroefpaal met verloren punt zonder grout-injectie dschacht : Ø 460 mm
 Dpunt : Ø 560 mm

sond nr	punt m NAP	q _{c,I,gem}	q _{c,II,gem} MPa	q _{c,III,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
41	-24,50	18,5	9,2	8,7	8,50	9,8	7,10	1749	1082	1843	350	1940	1493
	-25,00	18,1	9,0	8,7	9,00	10,1	7,01	1725	1180	1891	350	2000	1541
	-26,00	12,4	12,0	8,8	10,00	10,5	6,62	1632	1372	1955	350	2080	1605
	-26,50	22,4	22,0	9,4	10,50	10,6	9,95	2451	1454	2542	350	2809	2192
	-27,00	26,2	23,5	10,9	11,00	10,8	11,25	2770	1551	2813	350	3146	2463
42	-28,00	28,8	23,5	14,0	12,00	11,2	12,66	3118	1746	3167	350	3585	2817
	-24,00	16,5	12,3	5,0	9,00	9,4	6,11	1505	1100	1696	317	1790	1379
	-25,00	14,5	6,3	4,9	10,00	10,0	4,81	1185	1294	1614	317	1689	1297
	-26,00	9,7	6,3	5,6	11,00	10,4	4,27	1051	1488	1653	317	1737	1336
	-26,50	13,5	13,5	5,8	11,50	10,4	6,09	1501	1555	1990	317	2155	1672
	-27,00	19,8	17,0	6,7	12,00	10,5	7,90	1945	1637	2332	317	2581	2015
	-27,50	19,9	17,1	8,1	12,50	10,7	8,38	2063	1734	2472	317	2755	2155
	-28,00	17,9	17,5	9,3	13,00	10,8	8,52	2099	1832	2559	317	2863	2242
	-23,00	14,8	13,2	6,4	7,50	11,8	6,45	1587	1152	1784	334	1883	1450
	-24,00	14,3	12,0	8,0	8,50	12,1	6,67	1643	1338	1941	334	2078	1607
43	-25,00	12,9	12,1	9,7	9,50	12,4	6,98	1720	1529	2115	334	2295	1781
	-26,00	18,7	14,7	11,7	10,50	12,5	8,92	2198	1713	2546	334	2830	2212
	-26,50	21,2	21,2	12,4	11,00	12,7	10,57	2605	1811	2874	334	3238	2541
	-27,00	27,3	22,2	13,5	11,50	12,8	12,05	2967	1908	3173	334	3610	2840
	-27,50	25,6	19,2	14,1	12,00	12,8	11,48	2828	2005	3147	334	3577	2813
	-28,00	24,7	19,3	14,9	12,50	12,9	11,62	2862	2103	3232	334	3683	2898
	-22,00	13,7	11,2	9,9	6,50	12,0	7,06	1738	1011	1790	334	1890	1456
	-23,00	12,7	11,5	10,3	7,50	12,3	7,05	1738	1195	1910	334	2039	1576
	-24,00	11,9	11,7	10,6	8,50	12,4	7,07	1741	1369	2025	334	2182	1691
	-25,00	13,8	12,7	11,1	9,50	12,3	7,67	1889	1525	2223	334	2428	1889
44	-25,50	14,7	13,6	11,5	10,00	12,4	8,08	1991	1614	2347	334	2583	2013
	-26,00	26,3	16,8	11,8	10,50	12,5	10,50	2587	1709	2797	334	3142	2463
	-26,50	24,0	17,2	12,2	11,00	12,6	10,34	2546	1806	2833	334	3187	2500
	-27,00	21,0	18,7	12,6	11,50	12,7	10,23	2520	1904	2880	334	3245	2546
	-27,50	19,9	19,4	13,4	12,00	12,8	10,43	2570	2001	2976	334	3364	2642
	-28,00	26,5	18,5	14,2	12,50	12,9	11,56	2848	2099	3221	334	3669	2887
	-24,00	5,9	5,9	4,2	8,50	10,1	3,19	785	1113	1235	334	1201	902
	-25,00	11,6	11,6	5,1	9,50	9,7	5,26	1296	1195	1621	334	1681	1288
	-25,50	18,5	12,0	5,9	10,00	9,8	6,67	1644	1272	1898	334	2025	1564
	-26,00	17,1	11,4	6,9	10,50	10,0	6,66	1641	1369	1960	334	2101	1626
	-26,50	11,8	11,7	7,5	11,00	10,2	6,07	1496	1466	1928	334	2062	1594
	-27,00	14,9	14,8	8,3	11,50	10,3	7,28	1793	1547	2174	334	2368	1840
	-27,50	23,9	21,1	9,3	12,00	10,5	10,03	2470	1643	2678	334	2994	2344
	-28,00	22,5	20,5	11,0	12,50	10,7	10,24	2522	1741	2775	334	3115	2441

BEPALING REKENWAARDE MAXIMALE DRAAGKRACHT

Rekenmethode volgens NEN 9997-1:2016, geldig vanaf 1 januari 2017

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

$$q_{b;max;i} = 1/2 * \alpha_p * \beta * s * (1/2 * (q_{c;I;gem} + q_{c;II;gem}) + q_{c;III;gem})$$

Paaltype : Schroefpaal met verloren punt zonder grout-injectie

Schachtafmeting d_s : Ø 540 mm

Puntafmeting D_p : Ø 660 mm

H_{voet} : 0 mm

Paalklassefactor punt α_p : 0,63

grondsoort : zand

Paalklassefactor schacht α_s : 0,009

OCR : 1,00

Paalvoetvormfactor β : 1,00

D_{eq}^2 / d_{eq}^2 : 1,49

Vormfactor paalvoetdwarsdoorsnede s : 1,00

H_v / D_{eq} : 0,00

Correctiefactor ontgraving q_b : 1,00

Stijf bouwwerk : nee

Correctiefactor ontgraving $q_{c;z;a}$: 1,00

Aantal sonderingen n : 4

Correctiefactor verdichting $q_{c;III}$ en $q_{c;z;a}$: 1,00

Correlatiefactor $R_{c;cal;gem}$ ξ_3 : 1,28

Correctiefactor verdichting 4D onder punt : 1,00

Correlatiefactor $R_{c;cal;min}$ ξ_4 : 1,03

Negatieve kleef $F_{nk;max;d}$ bodemprofiel 1 : 265 kN/m¹

Materiaalfactoren γ_b, γ_s : 1,20

bodemprofiel 2 : 0 kN/m¹

Belastingvariëfactiefactor $\gamma_{m,var;q_c}$: 1,00

sond nr	punt m NAP	$q_{c;I;gem}$	$q_{c;II;gem}$ MPa	$q_{c;III;gem}$	ΔL m	$q_{c;z;a}$ MPa	$q_{b;max}$ MPa	$R_{b;cal;max}$ kN	$R_{s;cal;max}$ kN	$R_{c;d}$ ξ_3 kN	$F_{nk;d}$ kN	$R_{c;netto;d}$ ξ_4 kN	$R_{c;netto;d}$ ξ_3 kN
26	-23,00	10,5	10,3	6,3	8,00	11,2	5,27	1803	1363	2061	373	2189	1689
	-24,00	13,2	11,9	7,6	9,00	11,3	6,34	2170	1558	2427	373	2643	2054
	-25,00	12,2	11,9	9,1	10,00	11,6	6,66	2279	1764	2632	373	2899	2260
	-26,00	15,7	10,7	9,6	11,00	11,7	7,18	2456	1963	2877	373	3202	2504
	-26,50	15,6	10,7	9,9	11,50	11,8	7,26	2483	2076	2968	373	3316	2596
	-27,00	12,5	11,3	10,2	12,00	12,0	6,95	2377	2190	2973	373	3323	2601
	-27,50	22,1	22,1	10,5	12,50	12,0	10,27	3514	2284	3775	373	4319	3403
	-28,00	25,9	17,0	11,2	13,00	12,1	10,30	3522	2399	3855	373	4418	3482
30	-25,50	18,0	14,4	2,2	10,00	9,2	5,80	1985	1400	2204	392	2347	1812
	-26,00	17,7	14,5	3,5	10,50	9,4	6,17	2111	1515	2360	392	2542	1969
	-26,50	15,9	15,7	4,8	11,00	9,7	6,49	2220	1629	2506	392	2722	2114
	-27,00	24,0	17,4	6,2	11,50	9,9	8,47	2897	1742	3021	392	3362	2629
	-27,50	24,5	17,4	7,8	12,00	10,1	9,04	3093	1857	3223	392	3613	2831
	-28,00	23,3	16,4	9,1	12,50	10,3	9,12	3119	1972	3314	392	3726	2922
	-22,00	18,6	14,5	10,8	7,00	11,8	8,63	2952	1262	2744	373	3037	2371
	-23,00	16,5	16,5	11,8	8,00	12,2	8,94	3060	1492	2963	373	3310	2591
35	-24,00	19,6	14,8	12,7	9,00	12,5	9,42	3224	1720	3219	373	3627	2846
	-25,00	16,9	13,5	12,9	10,00	12,8	8,84	3023	1949	3237	373	3650	2864
	-26,00	14,0	6,1	6,0	11,00	13,0	5,06	1730	2177	2544	373	2789	2171
	-26,50	13,4	6,1	6,0	11,50	13,1	4,96	1697	2292	2597	373	2855	2224
	-27,00	12,3	6,1	6,0	12,00	13,1	4,79	1640	2405	2634	373	2900	2261
	-27,50	8,9	6,2	6,0	12,50	13,2	4,27	1460	2518	2590	373	2846	2218
	-28,00	21,6	21,6	6,0	13,00	13,0	8,71	2978	2586	3622	373	4129	3250
	-27,00	14,9	13,3	1,9	11,00	9,5	5,04	1723	1598	2162	411	2275	1751
36	-27,50	19,3	19,2	3,1	11,50	9,7	7,04	2409	1706	2679	411	2918	2268
	-28,00	23,3	21,3	4,7	12,00	9,9	8,52	2914	1818	3081	411	3417	2669
	-24,00	9,8	9,1	7,4	8,00	10,4	5,32	1820	1265	2008	411	2084	1597
	-25,00	15,3	15,1	8,3	9,00	10,5	7,39	2529	1443	2586	411	2803	2175
	-25,50	17,2	15,1	9,0	9,50	10,7	7,91	2705	1553	2772	411	3033	2360
	-26,00	22,9	22,9	9,8	10,00	10,9	10,28	3516	1667	3374	411	3782	2963
	-26,50	29,0	21,4	10,9	10,50	11,1	11,37	3890	1782	3693	411	4178	3281
	-27,00	26,9	21,5	12,2	11,00	11,3	11,46	3922	1896	3788	411	4296	3376
40	-27,50	25,8	18,7	12,8	11,50	11,5	11,07	3786	2011	3774	411	4278	3362
	-28,00	23,3	13,0	11,5	12,00	11,6	9,35	3199	2125	3466	411	3896	3055
	-22,00	10,4	8,5	6,1	6,00	8,3	4,90	1676	761	1587	411	1560	1175
	-23,00	16,2	14,4	7,7	7,00	8,7	7,26	2485	928	2222	411	2350	1811
	-24,00	19,3	9,2	8,6	8,00	9,5	7,20	2462	1156	2356	411	2516	1944
41													

Paaltype (*) : Schroefpaal met verloren punt zonder grout-injectie dschacht : Ø 540 mm
 Dpunt : Ø 660 mm

sond nr	punt m NAP	q _{c,I;gem}	q _{c,II;gem} MPa	q _{c,III;gem}	ΔL m	q _{c,z;a} MPa	q _{b;max} MPa	R _{b;cal;max}	R _{s;cal;max} kN	R _{c;d} ξ ₃ kN	F _{nk;d} kN	R _{c;netto;d} ξ ₄ kN	R _{c;netto;d} ξ ₃ kN
41	-24,50	18,5	9,2	8,6	8,50	9,8	7,09	2426	1270	2406	411	2579	1995
	-25,00	18,1	9,0	8,7	9,00	10,1	6,99	2392	1385	2459	411	2645	2048
	-26,00	13,6	13,4	8,8	10,00	10,5	7,02	2401	1611	2611	411	2834	2200
	-26,50	22,4	22,0	9,2	10,50	10,6	9,91	3390	1707	3318	411	3712	2907
	-27,00	26,2	23,5	10,5	11,00	10,8	11,13	3808	1821	3665	411	4143	3254
	-28,00	27,4	18,4	12,0	12,00	11,2	11,01	3767	2050	3787	411	4295	3376
42	-24,00	15,2	6,3	4,1	9,00	9,4	4,68	1600	1291	1882	373	1967	1510
	-25,00	14,5	6,3	4,7	10,00	10,0	4,74	1621	1520	2045	373	2168	1672
	-26,00	9,7	6,3	5,2	11,00	10,4	4,16	1424	1747	2065	373	2193	1692
	-26,50	14,4	13,0	5,5	11,50	10,4	6,05	2068	1826	2535	373	2778	2163
	-27,00	19,8	17,0	6,4	12,00	10,5	7,79	2664	1921	2985	373	3337	2613
	-27,50	19,9	17,1	7,5	12,50	10,7	8,20	2806	2036	3152	373	3544	2779
43	-28,00	18,8	18,5	8,7	13,00	10,8	8,62	2950	2150	3320	373	3754	2948
	-23,00	14,6	12,0	6,1	7,50	11,8	6,11	2092	1353	2243	392	2395	1851
	-24,00	14,3	12,0	7,5	8,50	12,1	6,51	2226	1571	2472	392	2680	2080
	-25,00	13,7	13,0	8,9	9,50	12,4	7,01	2398	1795	2729	392	3000	2338
	-26,00	18,7	14,7	10,6	10,50	12,5	8,59	2940	2011	3223	392	3614	2831
	-26,50	22,9	22,9	11,6	11,00	12,7	10,86	3716	2125	3803	392	4334	3411
44	-27,00	26,0	19,2	12,7	11,50	12,8	11,12	3804	2239	3935	392	4498	3543
	-27,50	25,1	19,3	13,7	12,00	12,8	11,31	3868	2354	4051	392	4642	3659
	-28,00	24,7	19,3	14,4	12,50	12,9	11,48	3927	2468	4164	392	4783	3772
	-22,00	13,4	11,3	9,8	6,50	12,0	7,00	2394	1187	2331	392	2505	1939
	-23,00	12,7	11,5	10,2	7,50	12,3	7,02	2403	1403	2478	392	2688	2086
	-24,00	11,9	11,7	10,5	8,50	12,4	7,02	2402	1607	2610	392	2852	2218
45	-25,00	13,7	12,9	10,9	9,50	12,3	7,62	2608	1791	2863	392	3167	2472
	-25,50	16,0	15,2	11,2	10,00	12,4	8,44	2887	1895	3113	392	3477	2722
	-26,00	26,3	16,8	11,6	10,50	12,5	10,44	3571	2006	3631	392	4120	3239
	-26,50	24,0	17,2	12,1	11,00	12,6	10,29	3519	2121	3672	392	4171	3280
	-27,00	21,0	18,7	12,4	11,50	12,7	10,16	3477	2235	3718	392	4229	3327
	-27,50	21,2	20,9	13,1	12,00	12,8	10,77	3683	2349	3927	392	4489	3536
45	-28,00	25,2	17,4	13,6	12,50	12,9	10,97	3752	2464	4047	392	4637	3655
	-24,00	5,9	5,9	4,0	8,50	10,1	3,12	1069	1306	1546	392	1530	1154
	-25,00	13,7	13,7	4,7	9,50	9,7	5,80	1986	1403	2206	392	2350	1814
	-25,50	18,5	12,0	5,4	10,00	9,8	6,51	2228	1493	2422	392	2618	2030
	-26,00	17,1	11,4	6,2	10,50	10,0	6,45	2208	1607	2484	392	2695	2092
	-26,50	12,5	12,3	7,1	11,00	10,2	6,13	2096	1721	2485	392	2696	2093
45	-27,00	15,5	15,3	7,9	11,50	10,3	7,33	2509	1816	2816	392	3107	2424
	-27,50	23,5	20,5	8,8	12,00	10,5	9,69	3316	1929	3415	392	3852	3023
	-28,00	22,5	20,5	10,2	12,50	10,7	9,98	3415	2044	3554	392	4024	3162

BEPALING PAALKOPZAKKING VOOR STATISCHE BELASTING

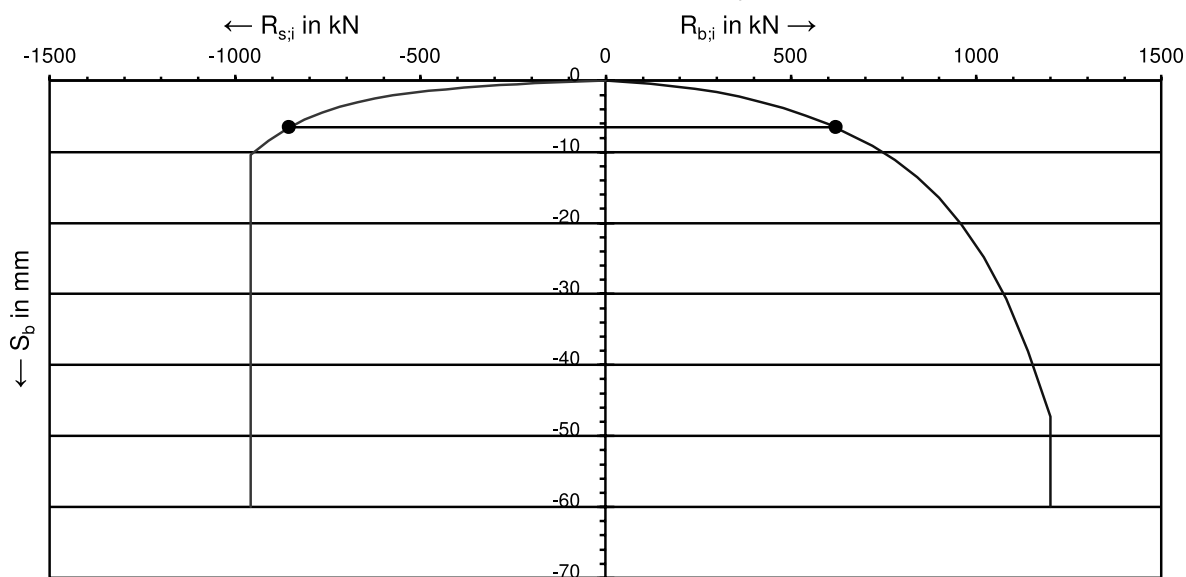
Rekenmethode volgens NEN 9997-1:2016, geldig vanaf 1 januari 2017

Paalkopzакking $s = s_1 + s_2$

$$s_1 = s_b + s_{el}$$

Paaltype	:	Schroefpaal met verloren punt zonder grout-injectie		
Schachtafmeting	d_s	: Ø 380 mm	d_{eq}	: 380 mm
Puntafmeting	D_p	: Ø 450 mm	D_{eq}	: 450 mm
Schachtdoorsnede	:	0,113 m ²		
E-modulus paalschacht	:	20.000 N/mm ²	alleenstaande paal	
Sondering	:	30	m	: 0,96 (-)
Paalkopniveau	:	-2,00 m NAP	$\sigma'_{v;4D}$	: 0 kPa
Paalpuntniveau	:	-27,00 m NAP	A_{4D}	: 0,0 m ²
Begin afdracht positieve kleeft	:	-15,50 m NAP	$E_{ea,gem}$	: 60 MPa
Representatieve paalkopbelasting $F_{c;rep}$	:	1200 kN		
Representatieve negatieve kleeft $F_{nk;rep}$	:	276 kN		
Maximale draagkracht paalpunt	$R_{b;cal;max}$	: 1536 kN	Correlatiefactor ξ_3	: 1,28 (-)
Maximale schachtwrijving statisch	$R_{s;cal;max}$	: 1226 kN	Materiaalfactoren γ_b, γ_s	: 1,00 (-)
Extra schachtwrijving bij korte duur	$R_{s;cal;max}$	: 0 kN		

zakking van de paalvoet s_b



$R_{b;max;i}$	:	1200 kN
$R_{s;max;i}$	:	958 kN
$R_{b;i}$	:	622 kN
$R_{s;i}$	:	854 kN
s_b	:	6,55 mm
s_{el}	:	13,28 mm
s_1	:	19,83 mm
s_2	:	0,00 mm
s	:	19,83 mm
veerstijfheid paalkop $k_{v;rep}$	:	60.500 kN/m1
$\gamma_{m;kh}$	:	1,3 (-)
rekenwaarde veerstijfheid $k_{v;d}$	:	46.600 kN/m1

BEPALING PAALKOPZAKKING VOOR STATISCHE BELASTING

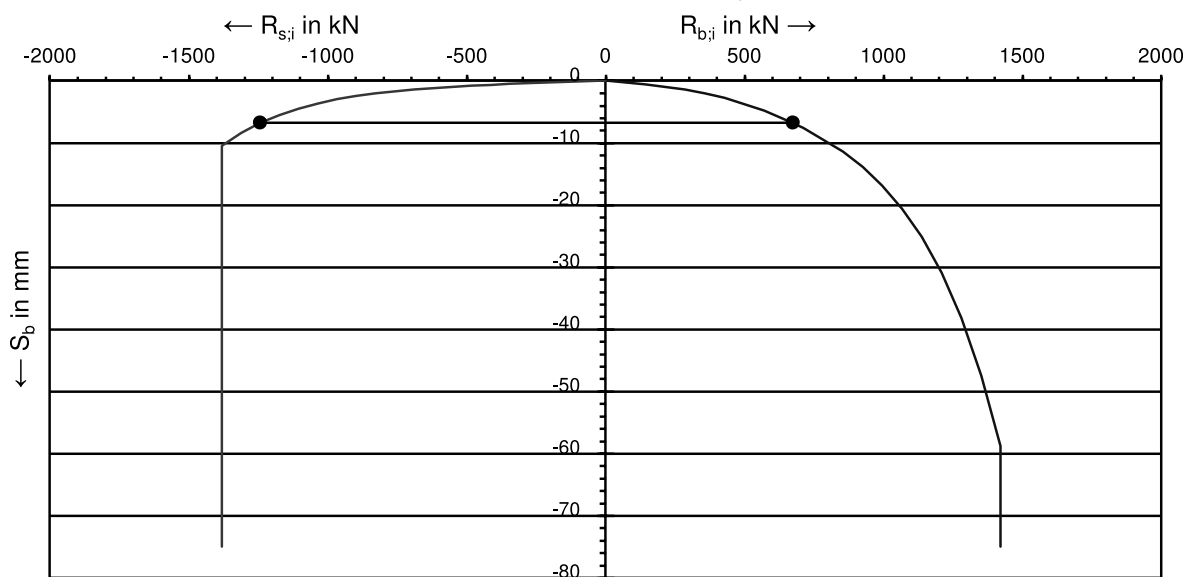
Rekenmethode volgens NEN 9997-1:2016, geldig vanaf 1 januari 2017

Paalkopzакking $s = s_1 + s_2$

$$s_1 = s_b + s_{el}$$

Paaltype	:	Schroefpaal met verloren punt zonder grout-injectie		
Schachtafmeting	d_s	: Ø 460 mm	d_{eq}	: 460 mm
Puntafmeting	D_p	: Ø 560 mm	D_{eq}	: 560 mm
Schachtdoorsnede	:	0,166 m ²		
E-modulus paalschacht	:	20.000 N/mm ²	alleenstaande paal	
Sondering	:	26	m	: 0,96 (-)
Paalkopniveau	:	-2,00 m NAP	$\sigma'_{v,4D}$	: 0 kPa
Paalpuntniveau	:	-26,50 m NAP	A_{4D}	: 0,0 m ²
Begin afdracht positieve kleeft	:	-15,00 m NAP	$E_{ea,gem}$	: 60 MPa
Representatieve paalkopbelasting $F_{c,rep}$	:	1600 kN		
Representatieve negatieve kleeft $F_{nk,rep}$	:	317 kN		
Maximale draagkracht paalpunt	$R_{b,cal,max}$	: 1820 kN	Correlatiefactor ξ_3	: 1,28 (-)
Maximale schachtwrijving statisch	$R_{s,cal,max}$	: 1768 kN	Materiaalfactoren γ_b, γ_s	: 1,00 (-)
Extra schachtwrijving bij korte duur	$R_{s,cal,max}$	: 0 kN		

zakking van de paalvoet s_b



$R_{b,max;i}$	:	1422 kN
$R_{s,max;i}$	:	1381 kN
$R_{b,i}$	:	674 kN
$R_{s,i}$	:	1244 kN
s_b	:	6,77 mm
s_{el}	:	11,36 mm
s_1	:	18,13 mm
s_2	:	0,00 mm
s	:	18,13 mm
veerstijfheid paalkop $k_{v,rep}$	:	88.300 kN/m1
$\gamma_{m,kh}$	:	1,3 (-)
rekenwaarde veerstijfheid $k_{v,d}$	:	67.900 kN/m1

BEPALING PAALKOPZAKKING VOOR STATISCHE BELASTING

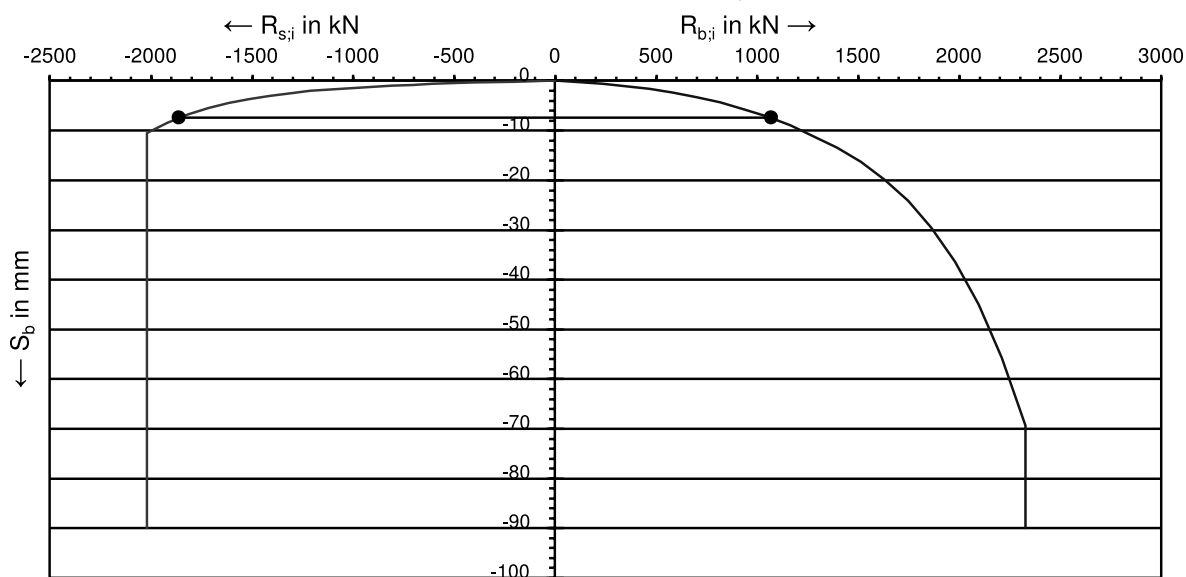
Rekenmethode volgens NEN 9997-1:2016, geldig vanaf 1 januari 2017

Paalkopzакking $s = s_1 + s_2$

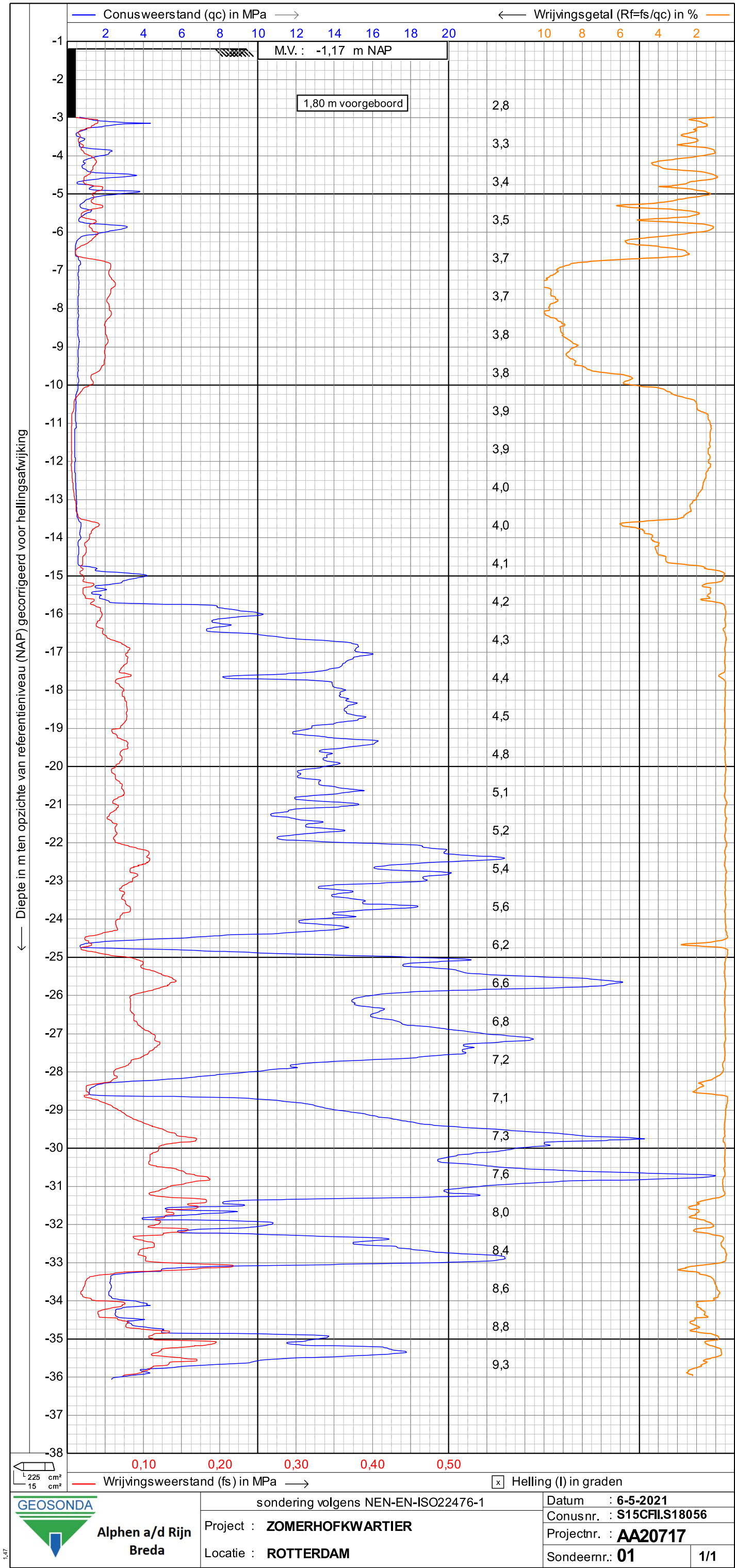
$s_1 = s_b + s_{el}$

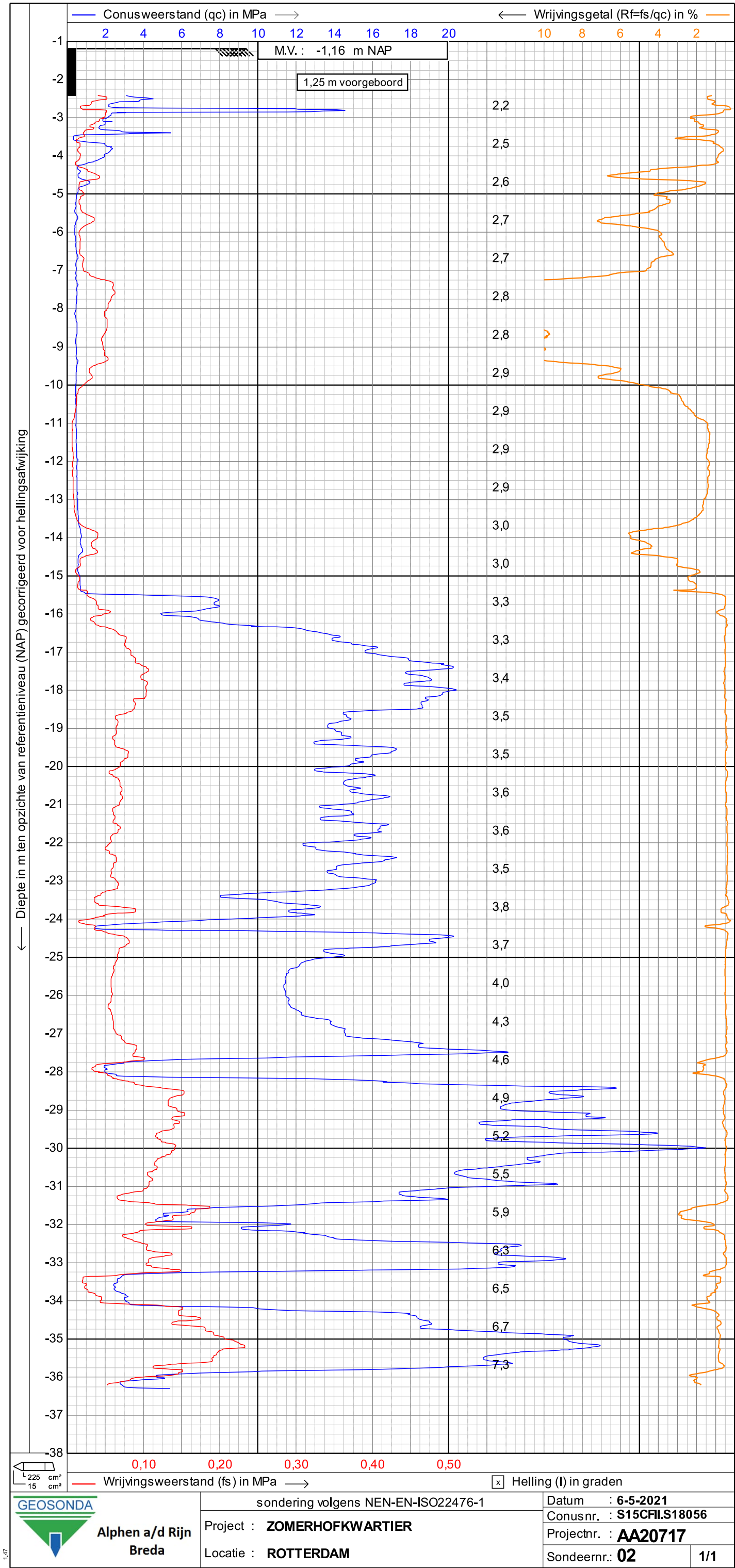
Paaltype	:	Schroefpaal met verloren punt zonder grout-injectie		
Schachtafmeting	d_s	: Ø 540 mm	d_{eq}	: 540 mm
Puntafmeting	D_p	: Ø 660 mm	D_{eq}	: 660 mm
Schachtdoorsnede	:	0,229 m ²		
E-modulus paalschacht	:	20.000 N/mm ²	alleenstaande paal	
Sondering	:	35	m	: 0,96 (-)
Paalkopniveau	:	-2,00 m NAP	$\sigma'_{v,4D}$	: 0 kPa
Paalpuntniveau	:	-28,00 m NAP	A_{4D}	: 0,0 m ²
Begin afdracht positieve kleeft	:	-15,00 m NAP	$E_{ea,gem}$	: 60 MPa
Representatieve paalkopbelasting $F_{c,rep}$	:	2560 kN		
Representatieve negatieve kleeft $F_{nk,rep}$	:	373 kN		
Maximale draagkracht paalpunt	$R_{b,cal,max}$	: 2978 kN	Correlatiefactor ξ_3	: 1,28 (-)
Maximale schachtwrijving statisch	$R_{s,cal,max}$	: 2586 kN	Materiaalfactoren γ_b, γ_s	: 1,00 (-)
Extra schachtwrijving bij korte duur	$R_{s,cal,max}$	: 0 kN		

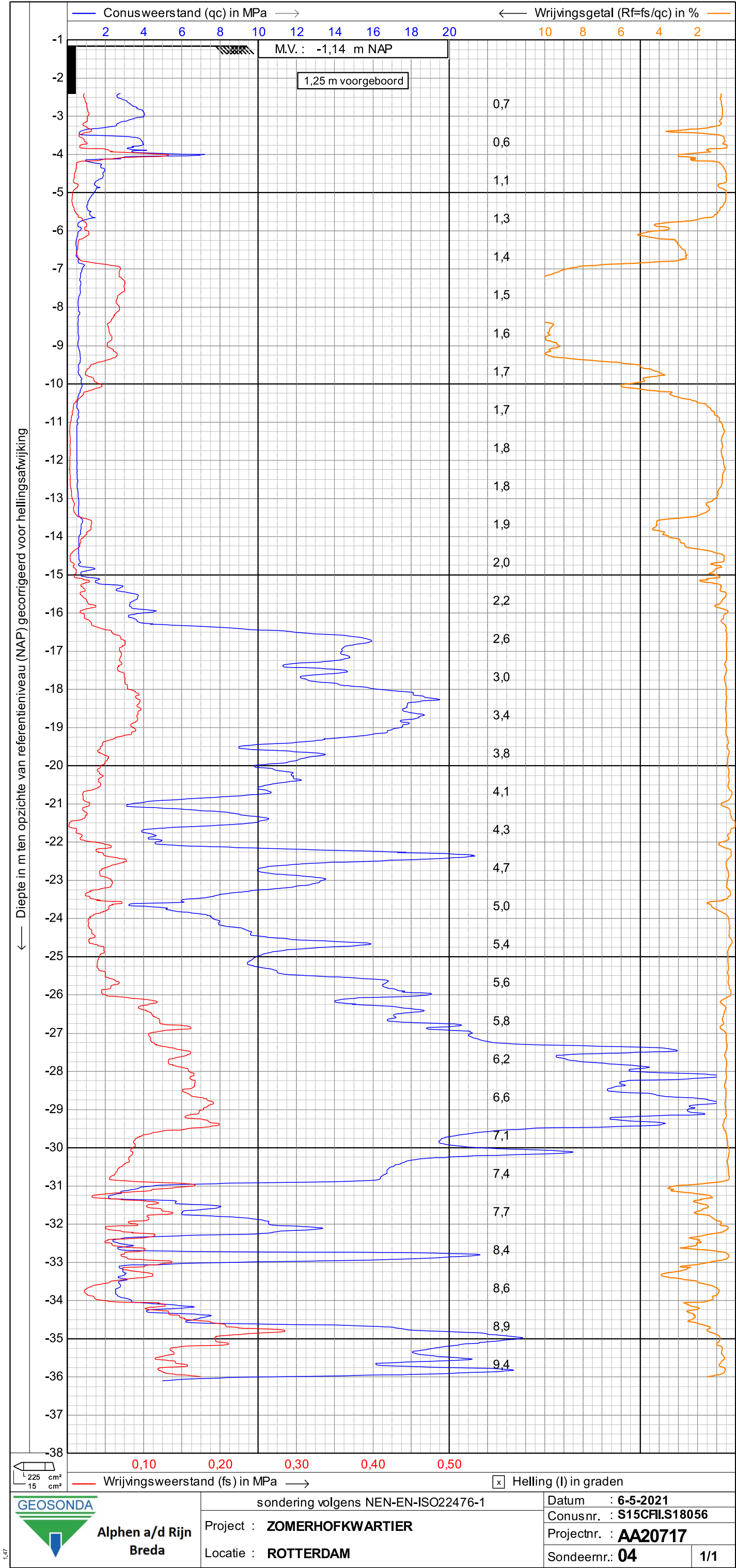
zakking van de paalvoet s_b

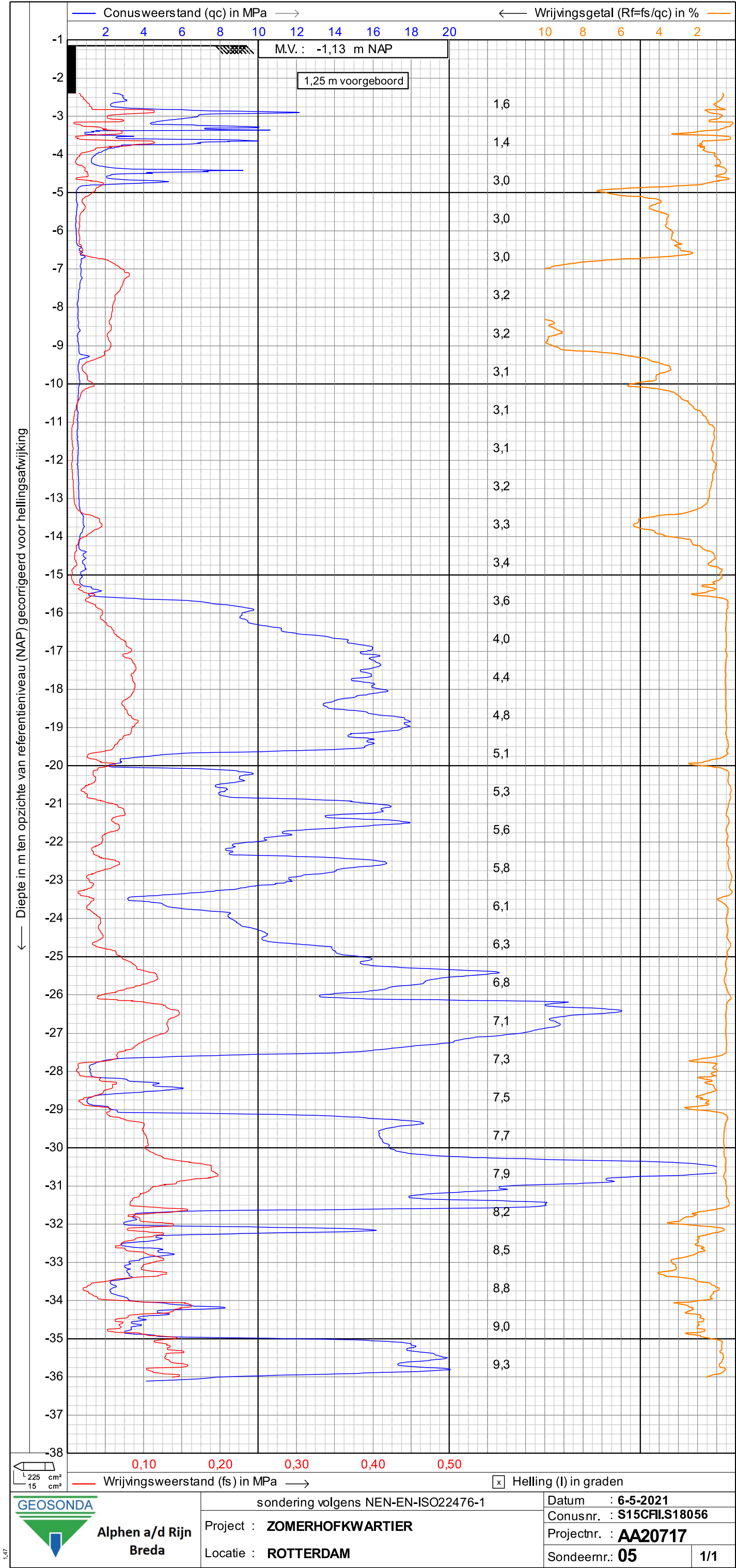


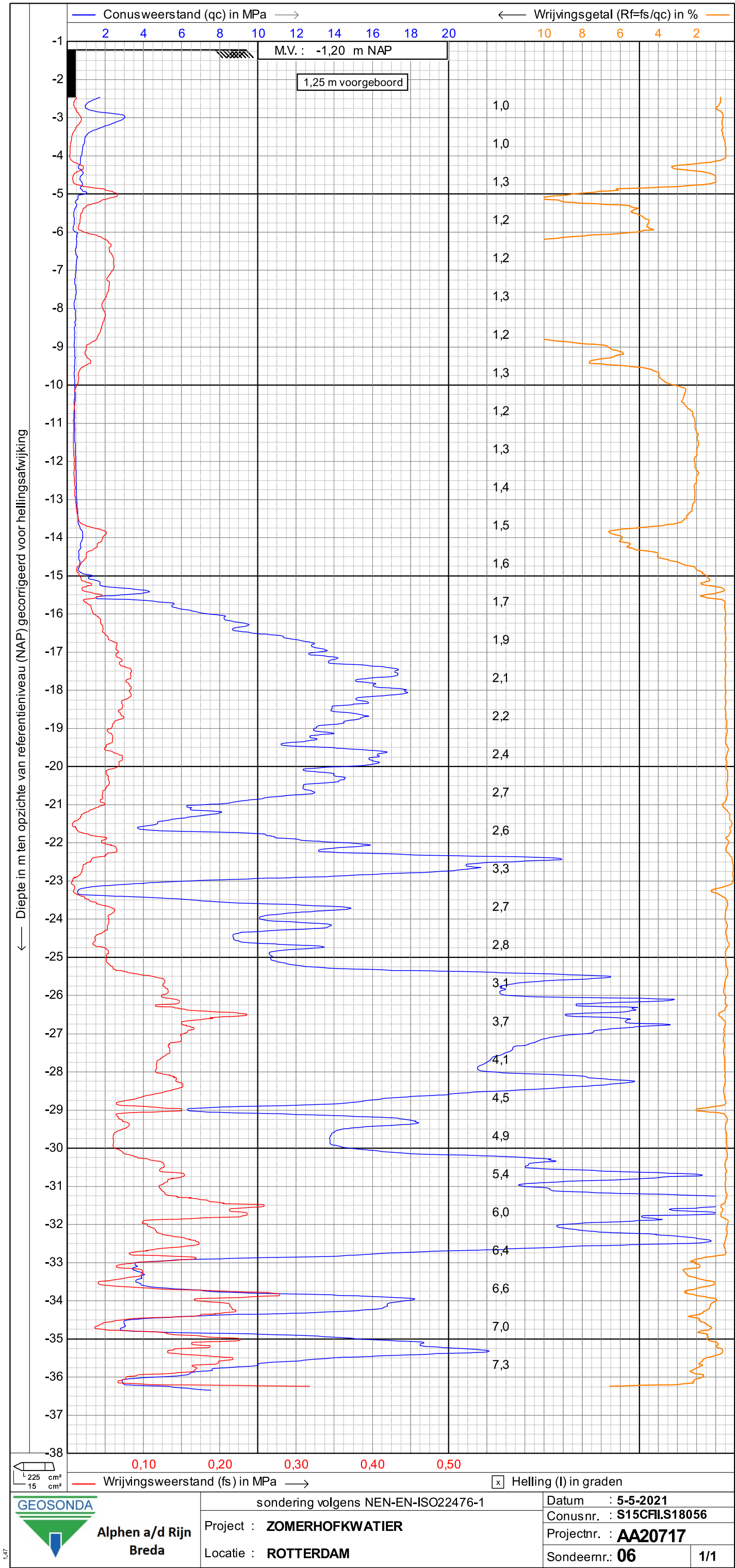
$R_{b,max;i}$	:	2327 kN
$R_{s,max;i}$	:	2020 kN
$R_{b,i}$	:	1071 kN
$R_{s,i}$	:	1862 kN
s_b	:	7,46 mm
s_{el}	:	13,48 mm
s_1	:	20,94 mm
s_2	:	0,00 mm
s	:	20,94 mm
veerstijfheid paalkop $k_{v,rep}$	:	122.300 kN/m1
$\gamma_{m,kh}$	:	1,3 (-)
rekenwaarde veerstijfheid $k_{v,d}$	:	94.100 kN/m1

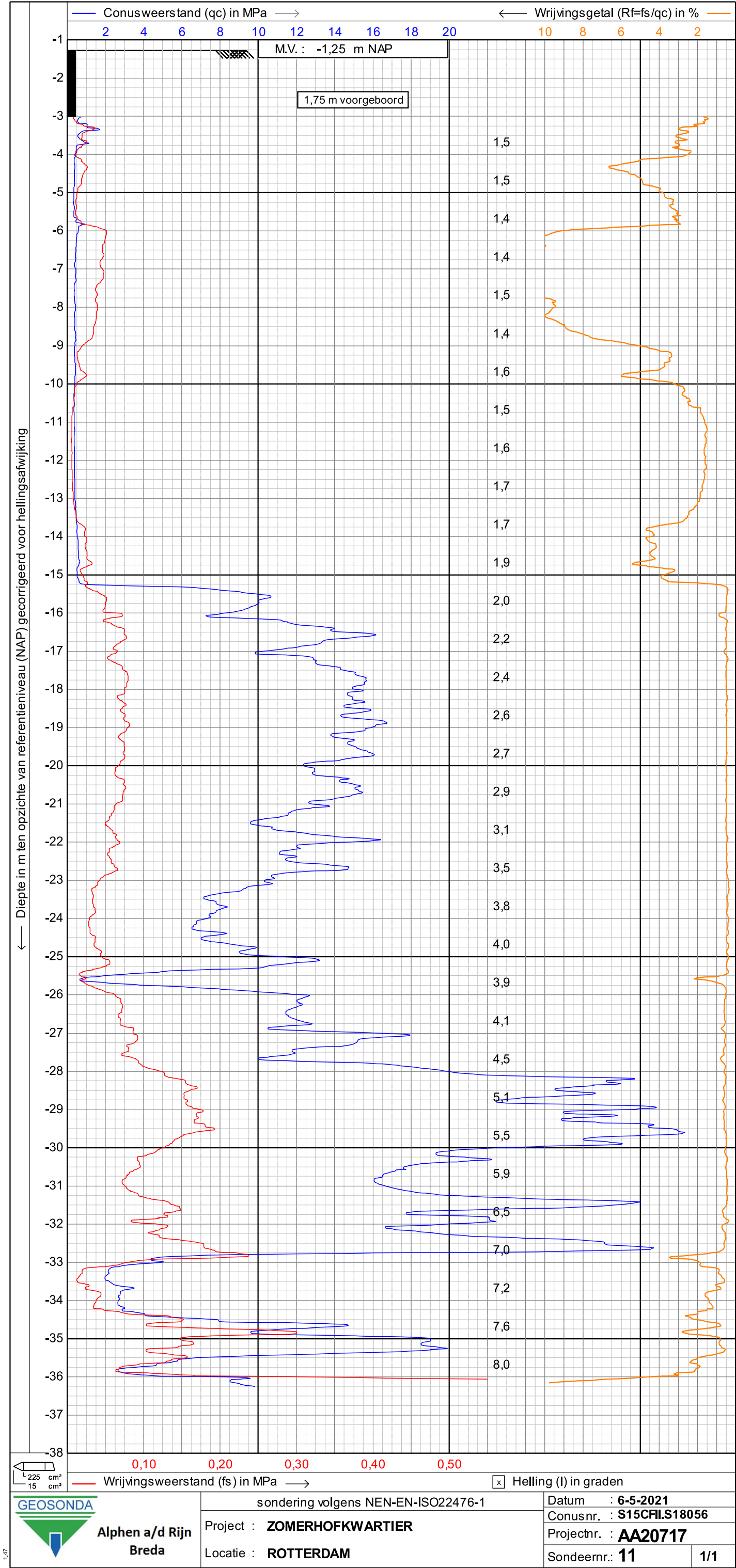


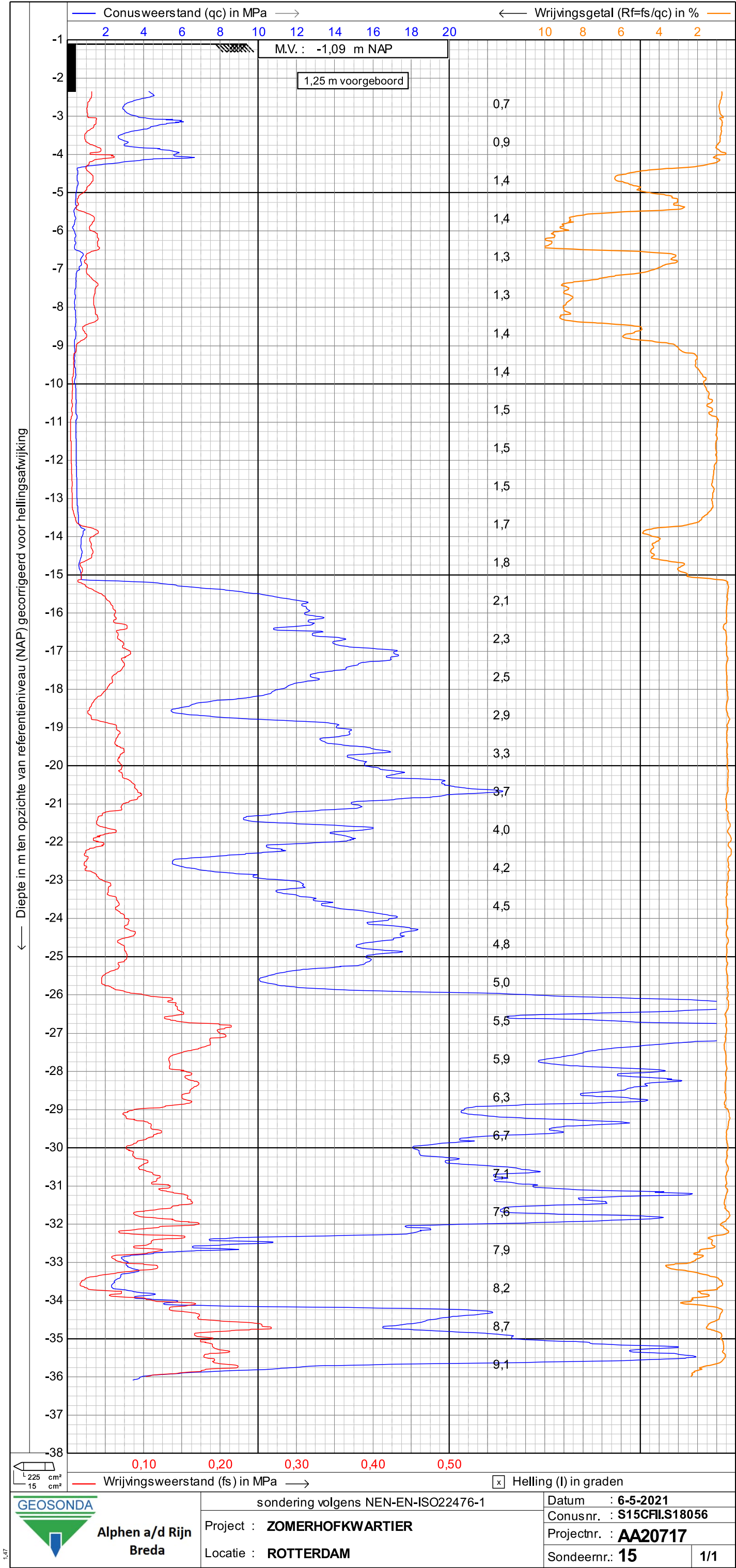


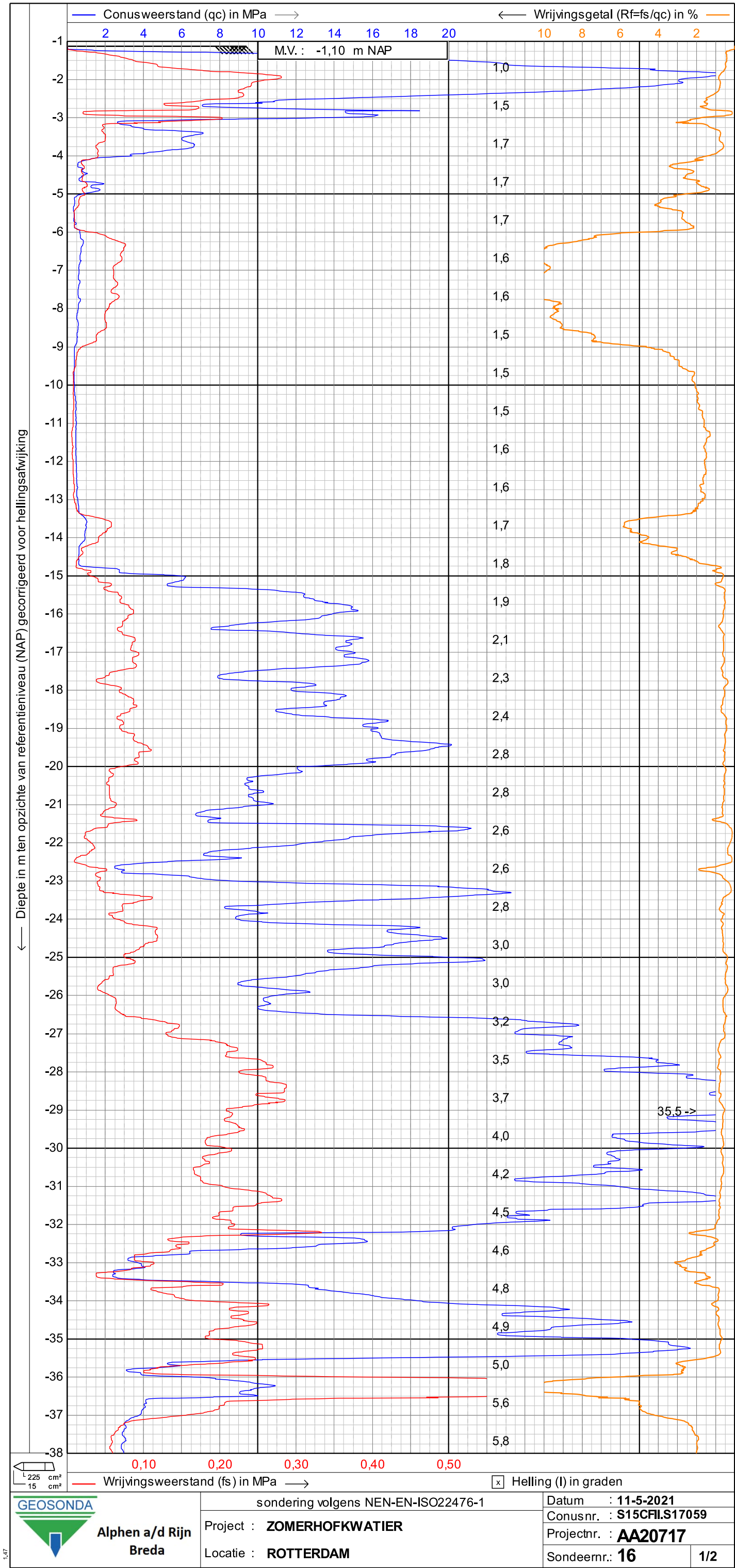


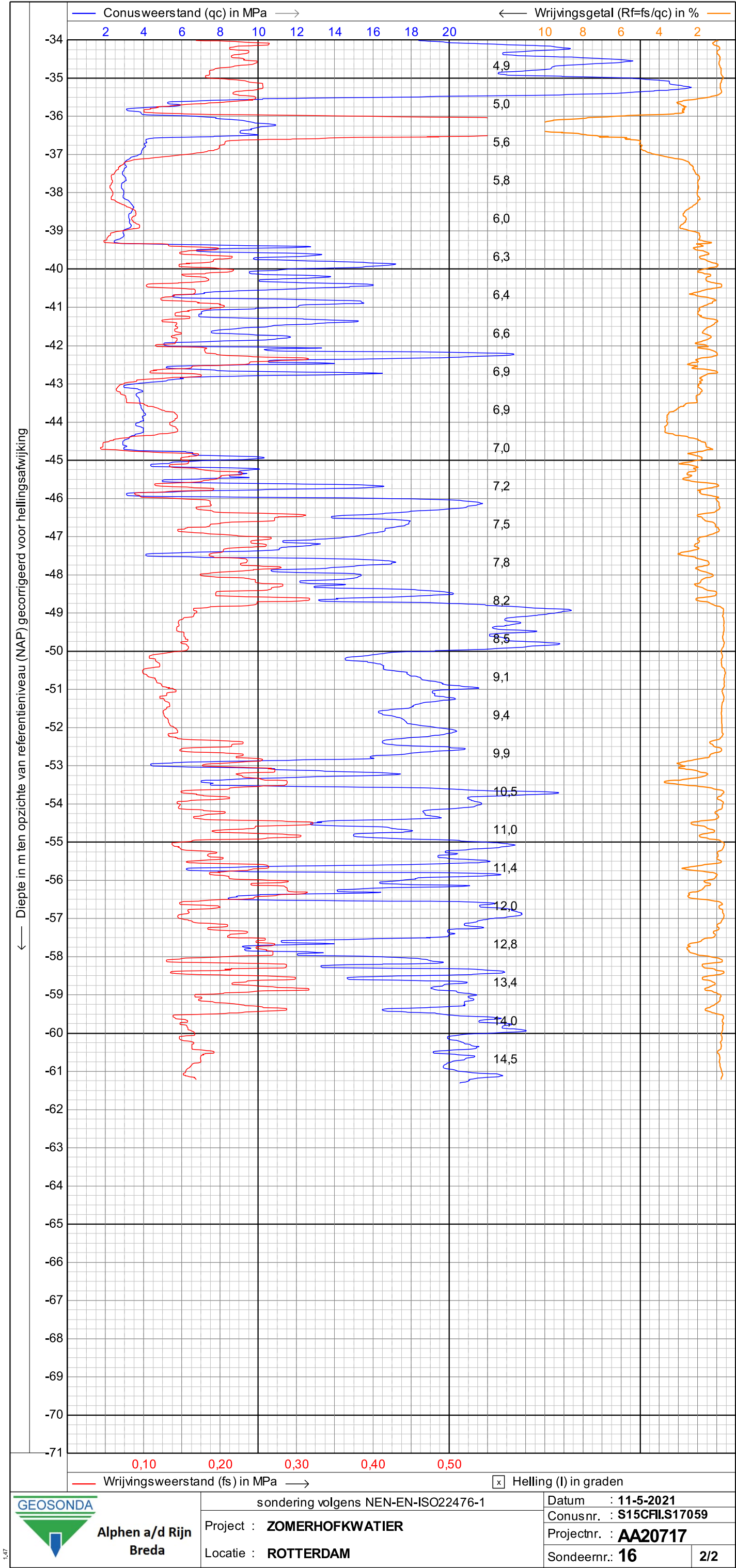


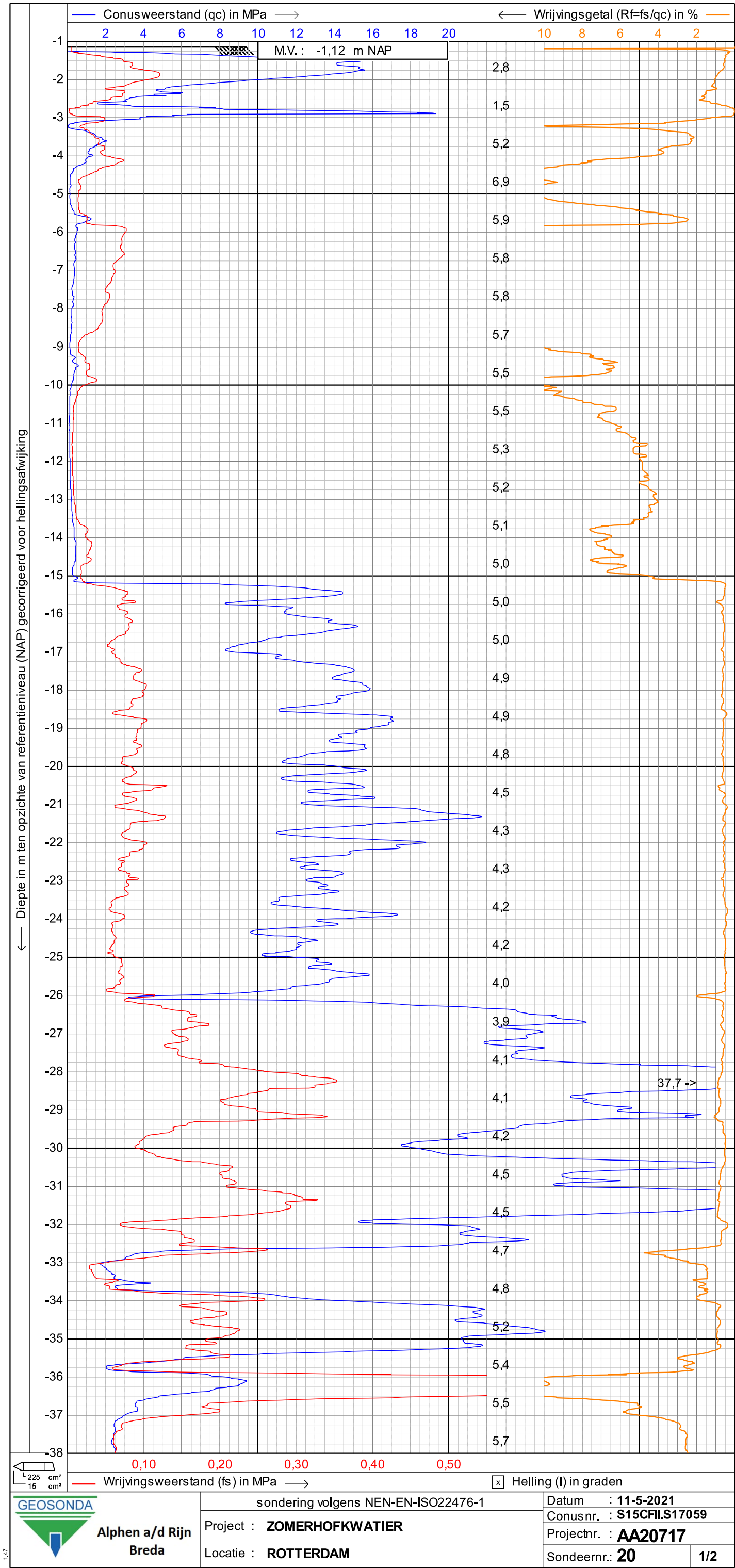


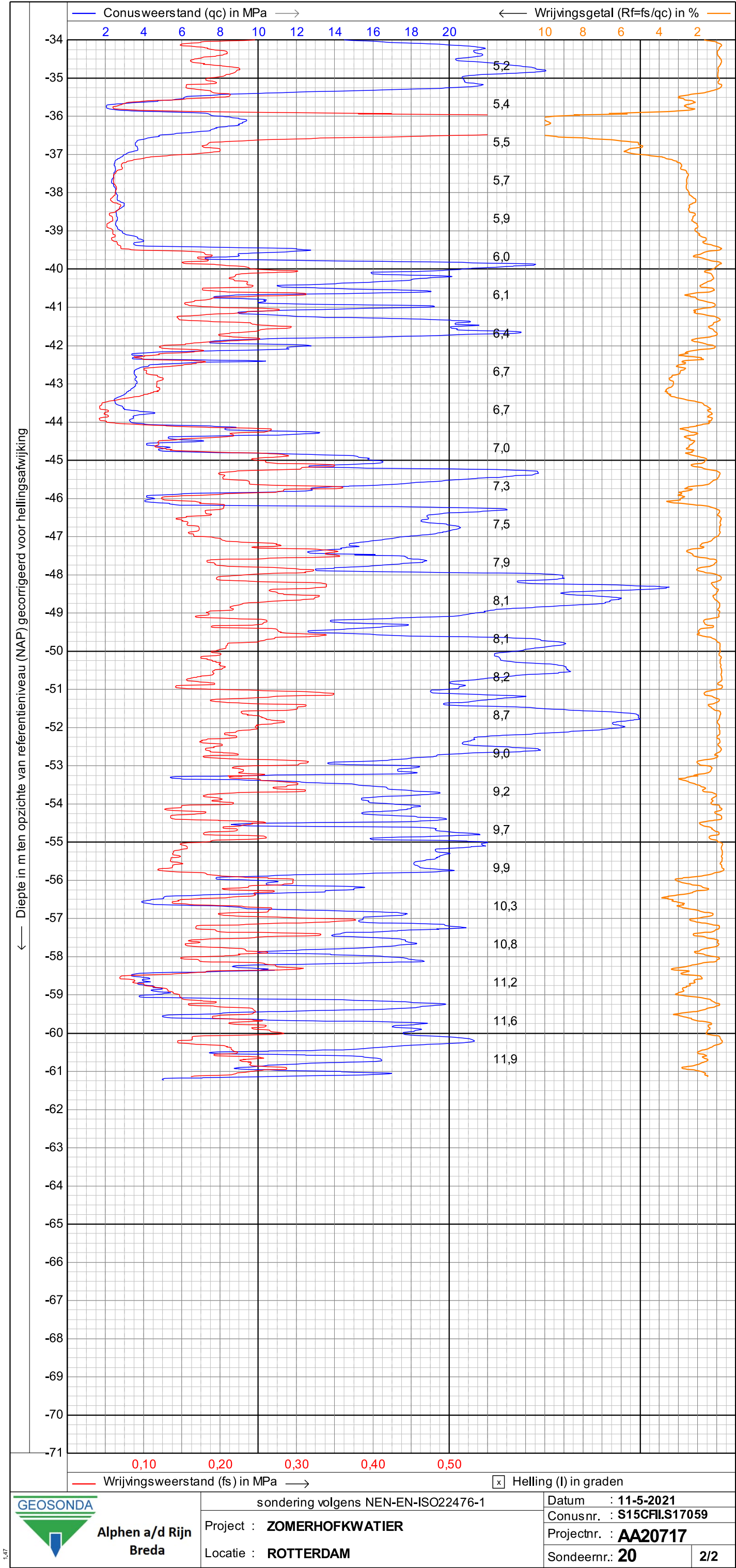


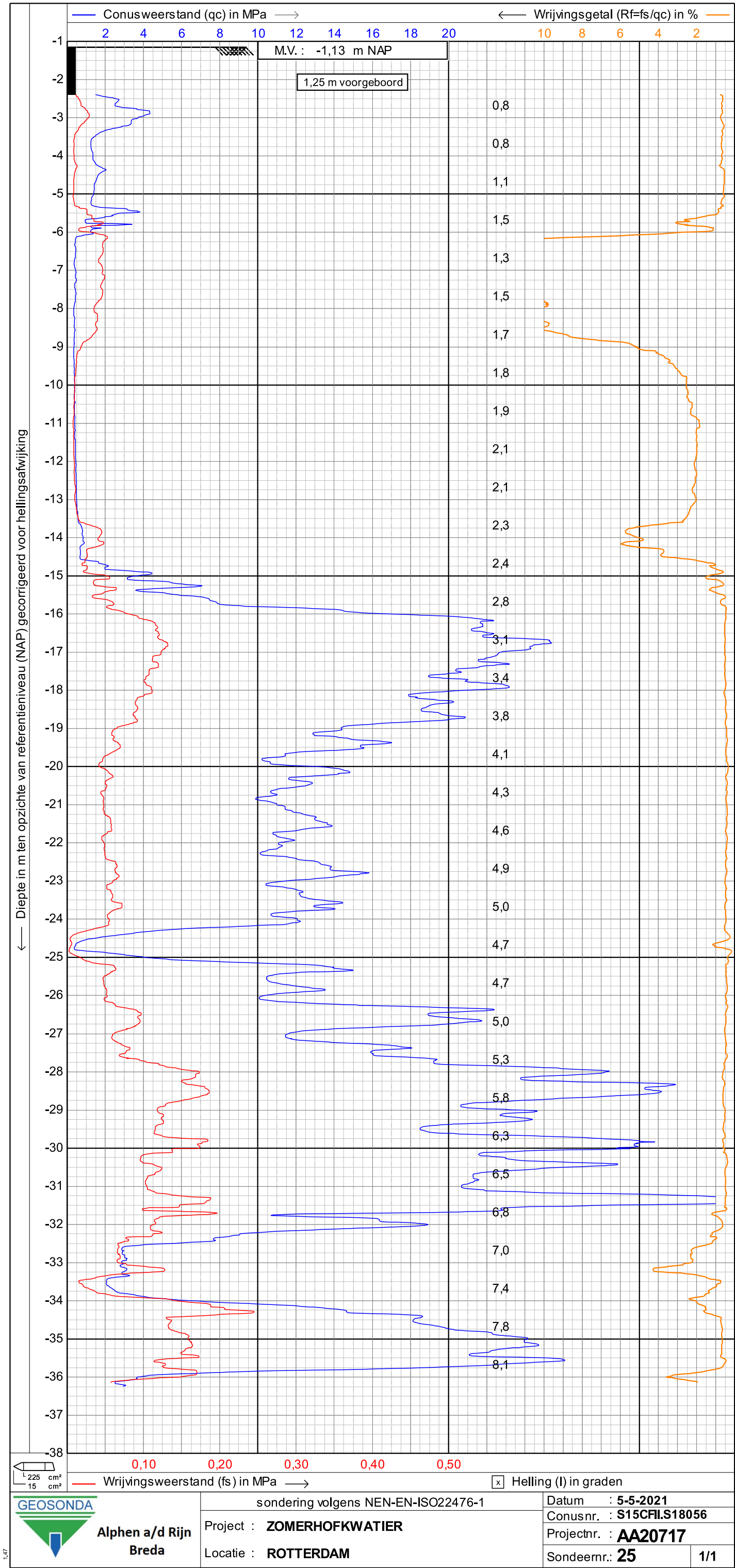


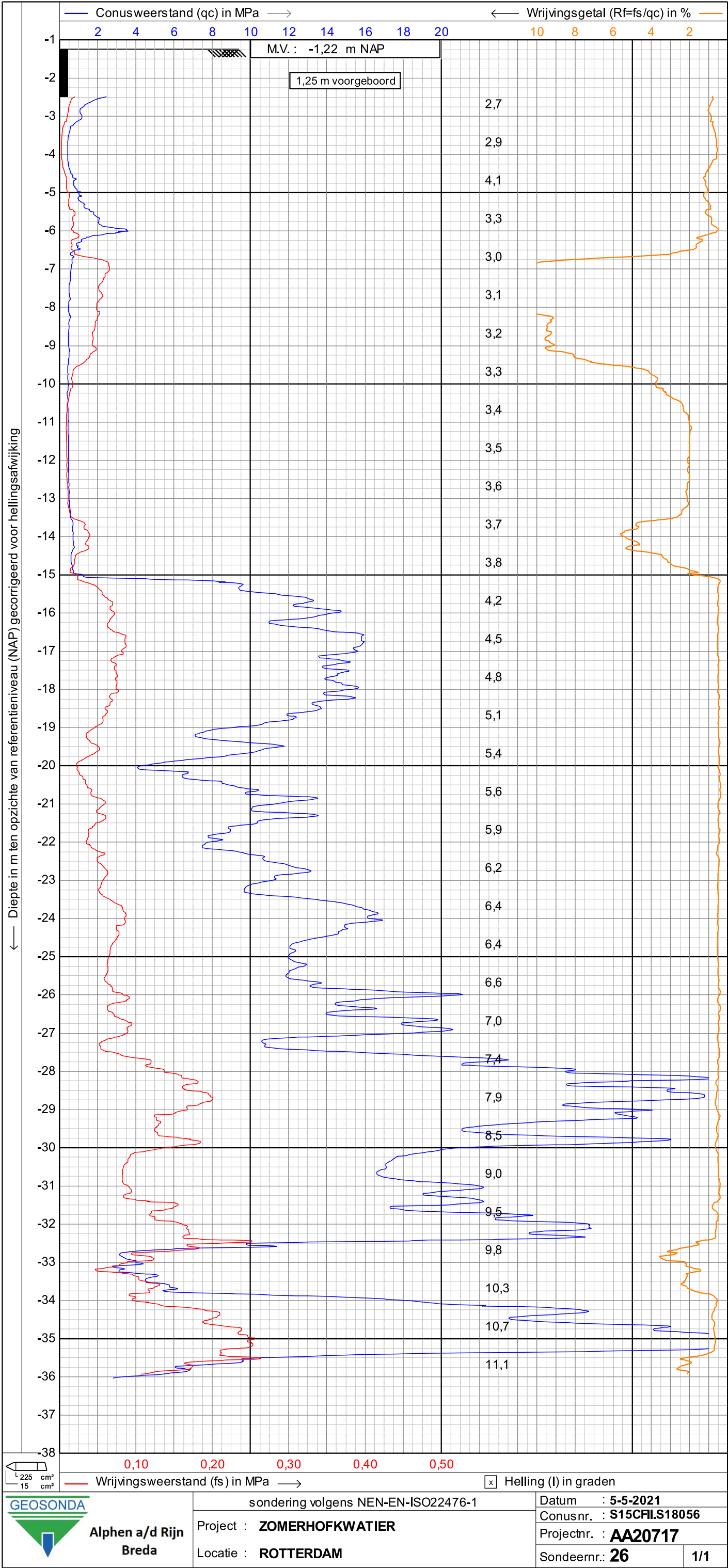


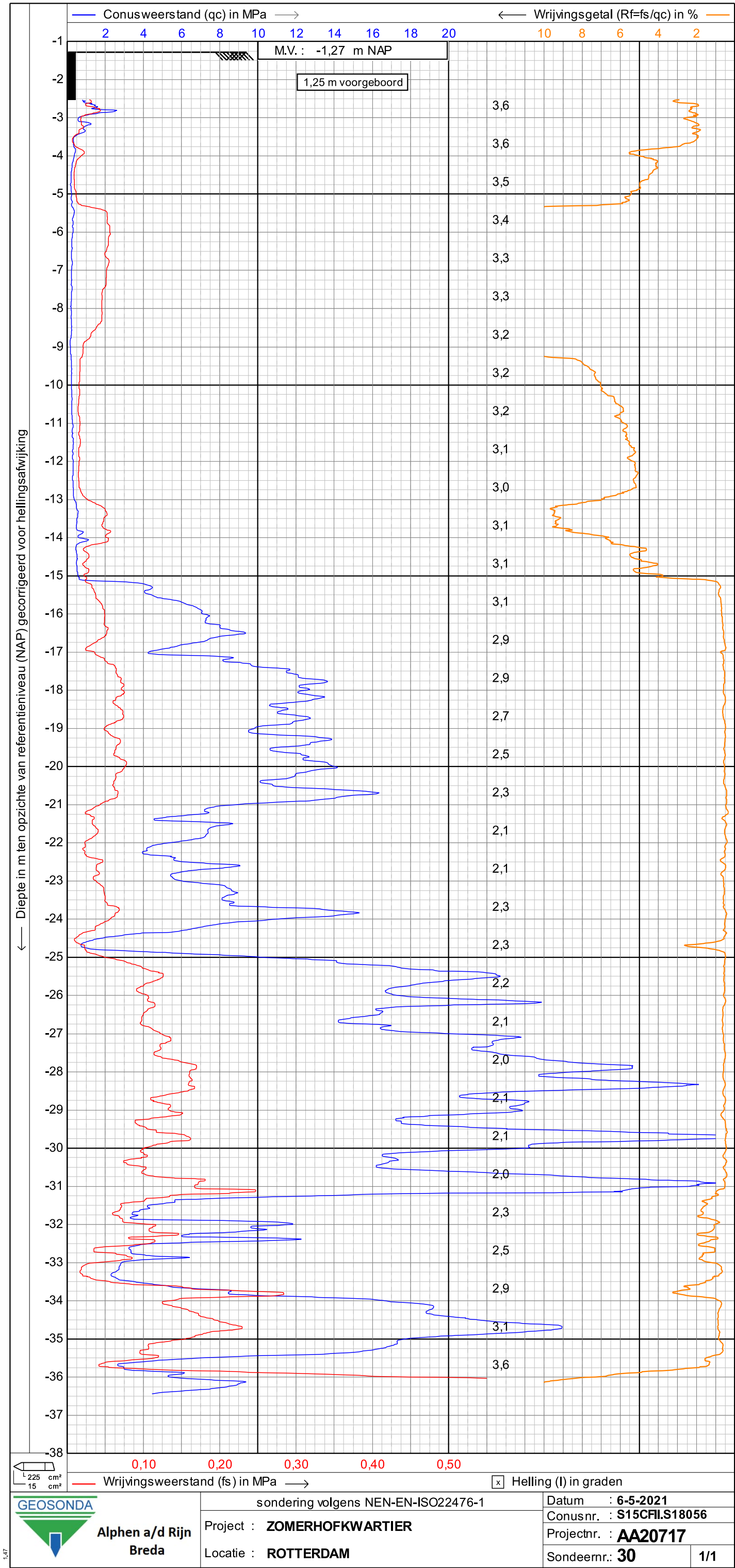


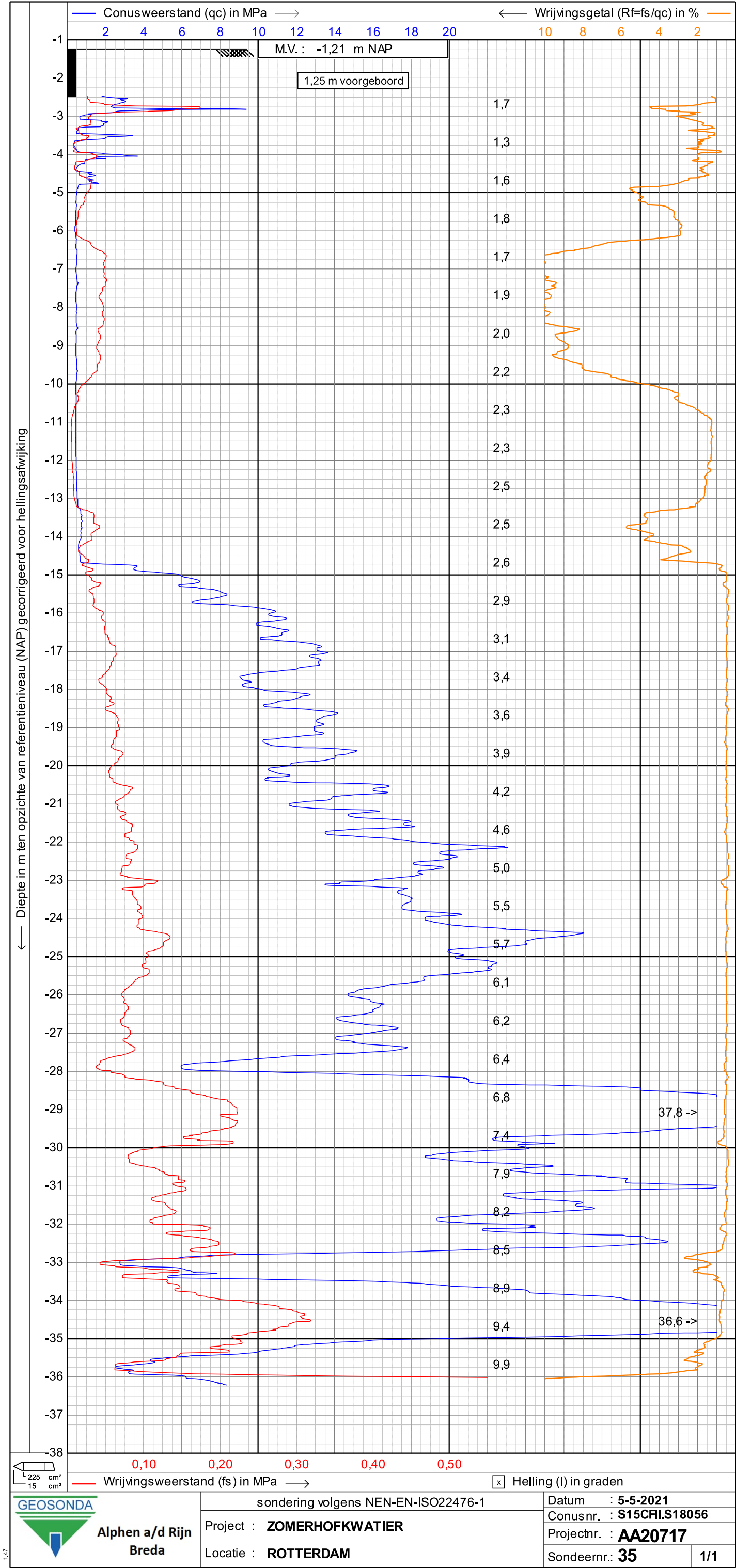


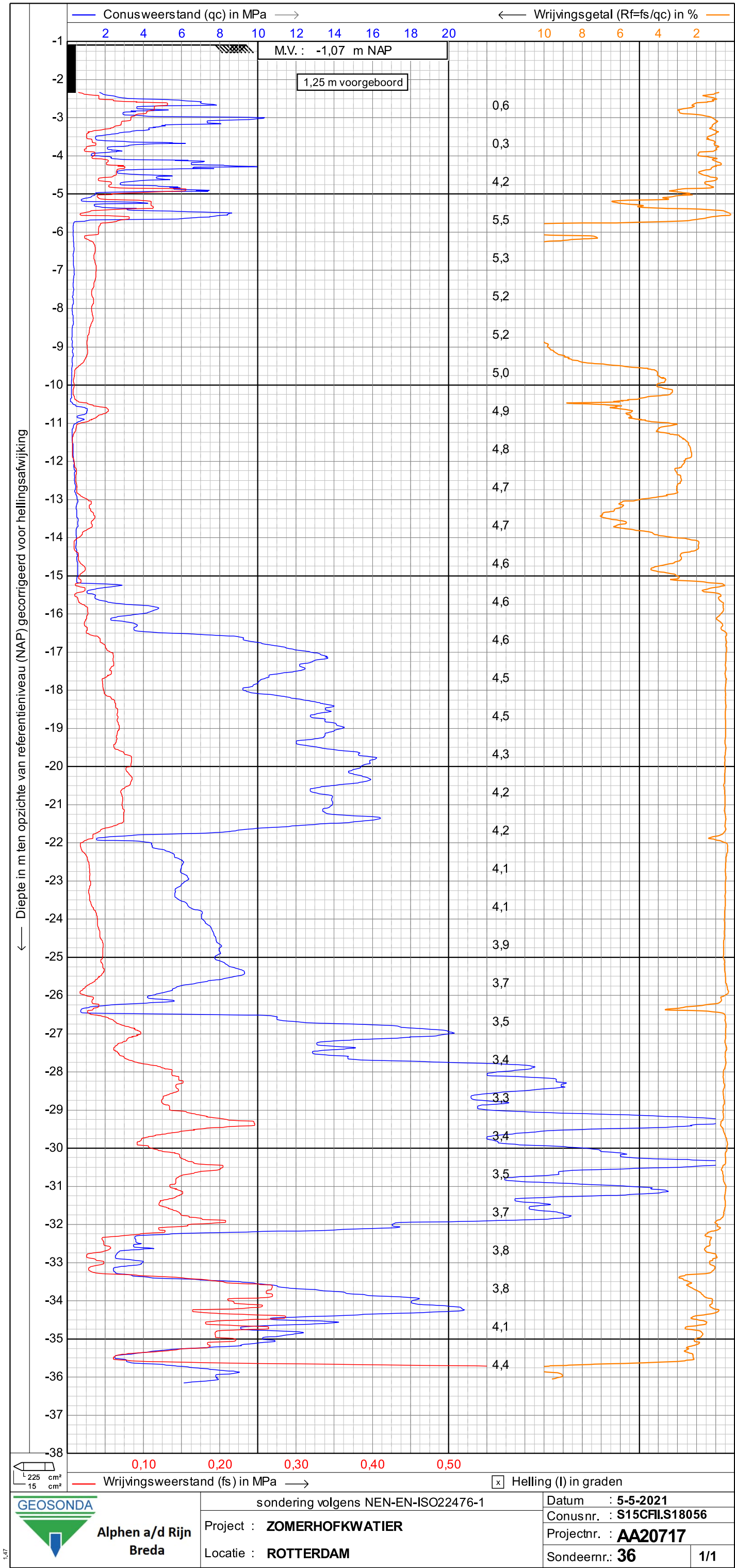


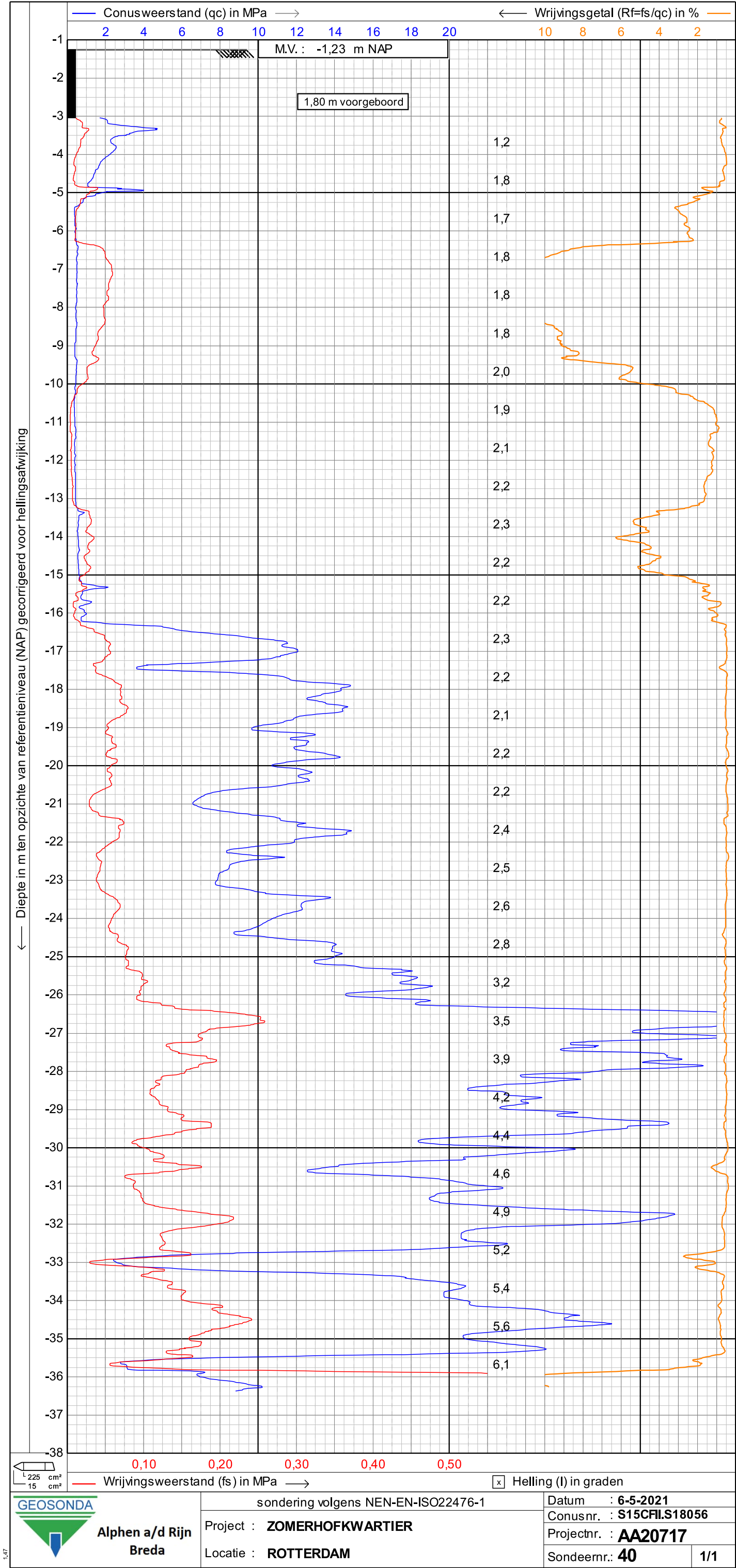


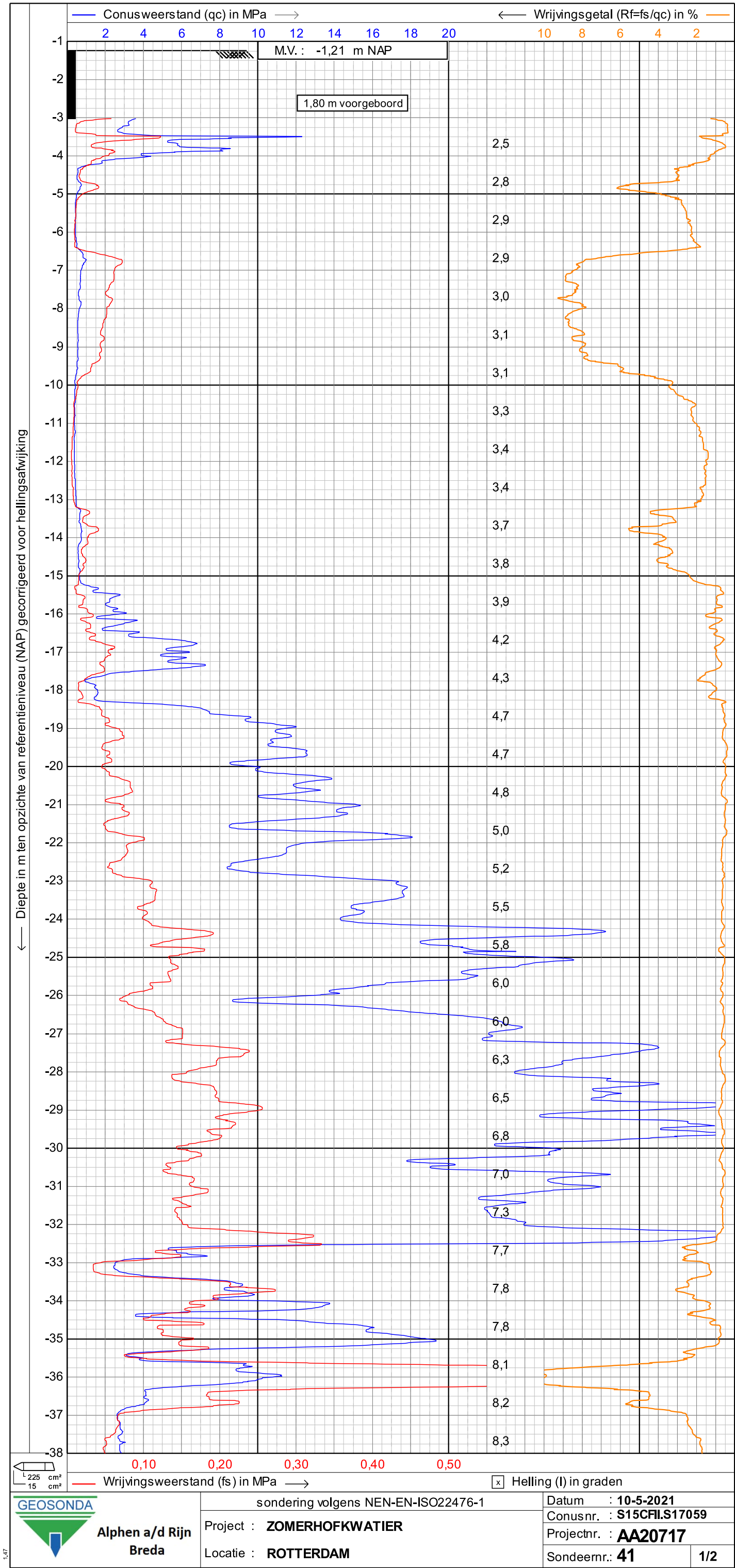


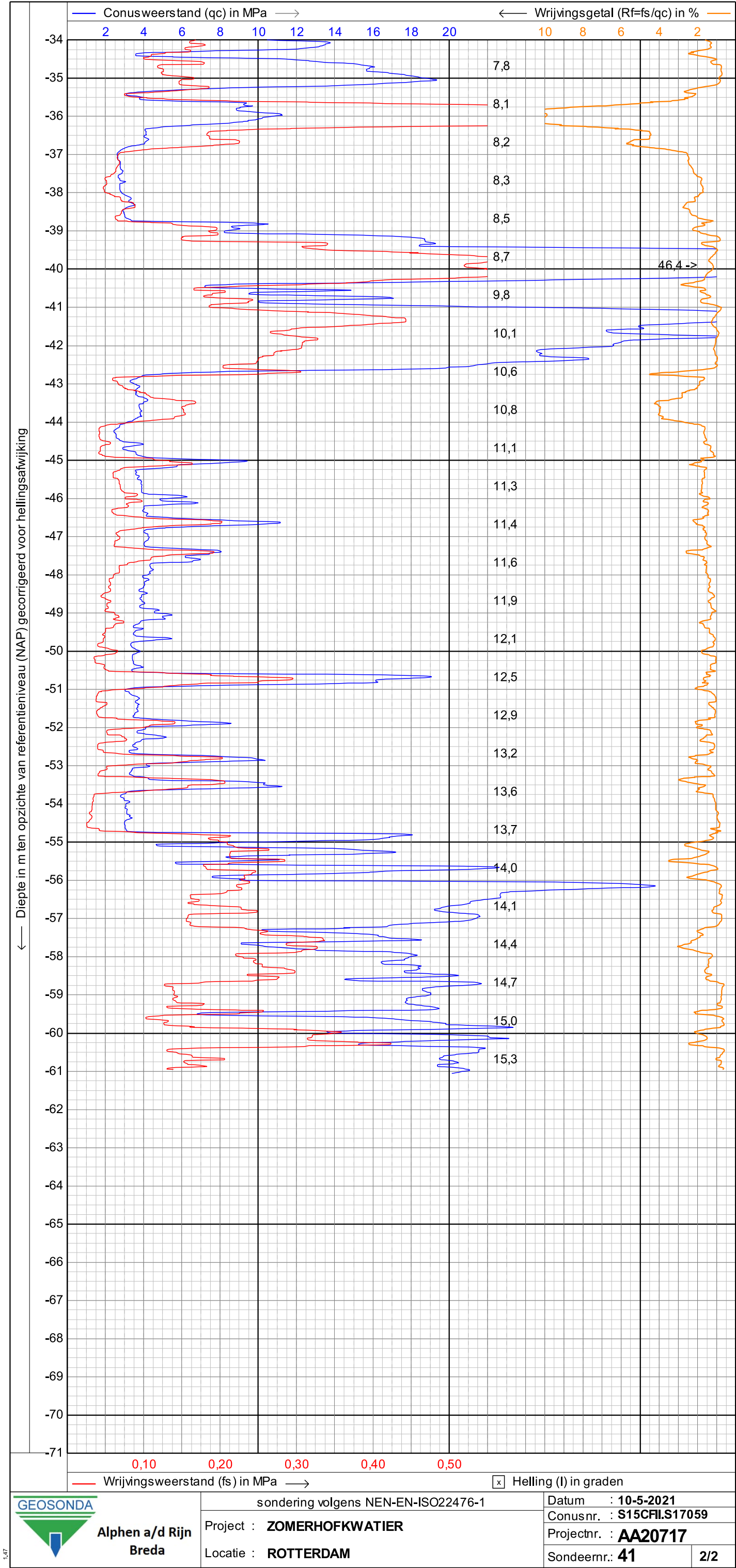


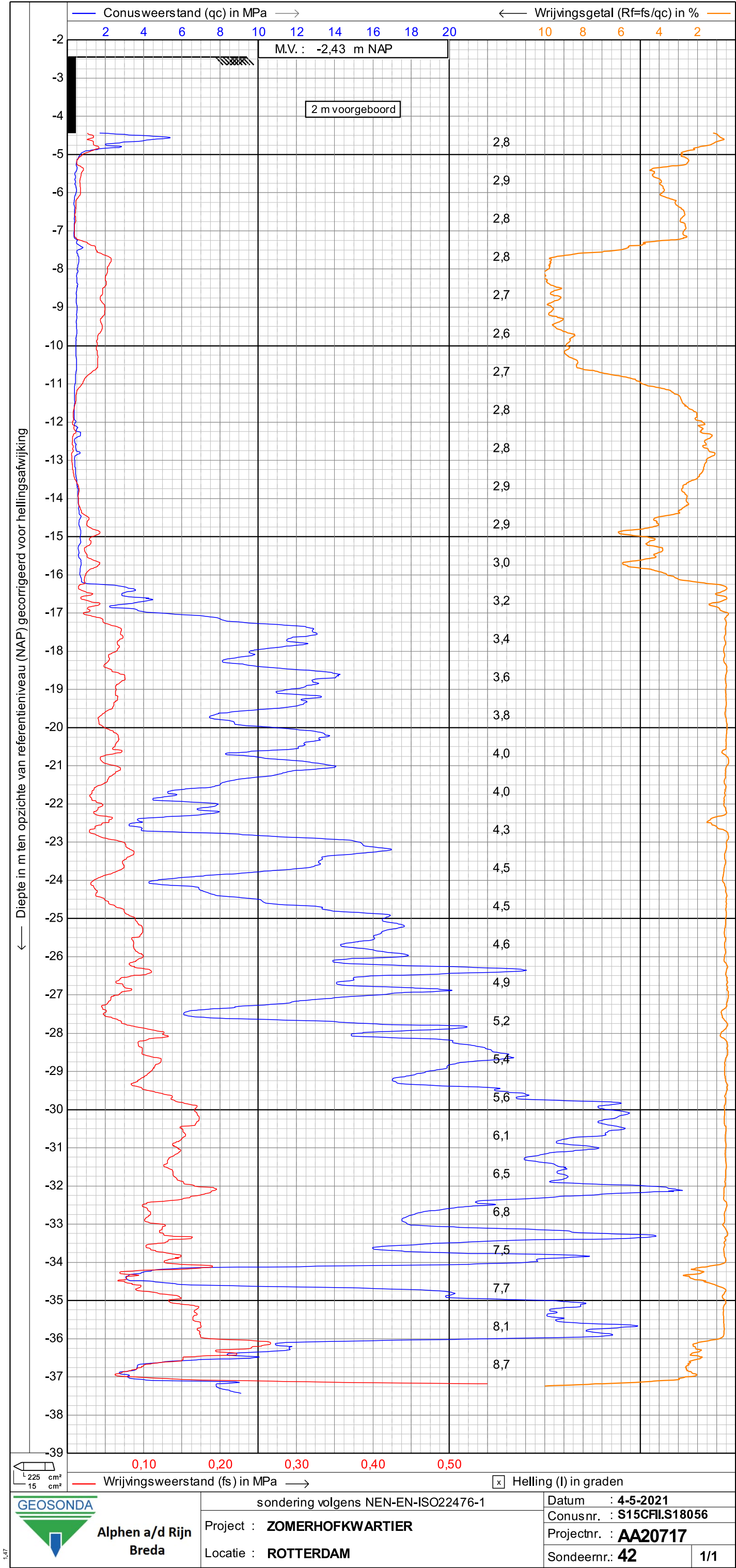


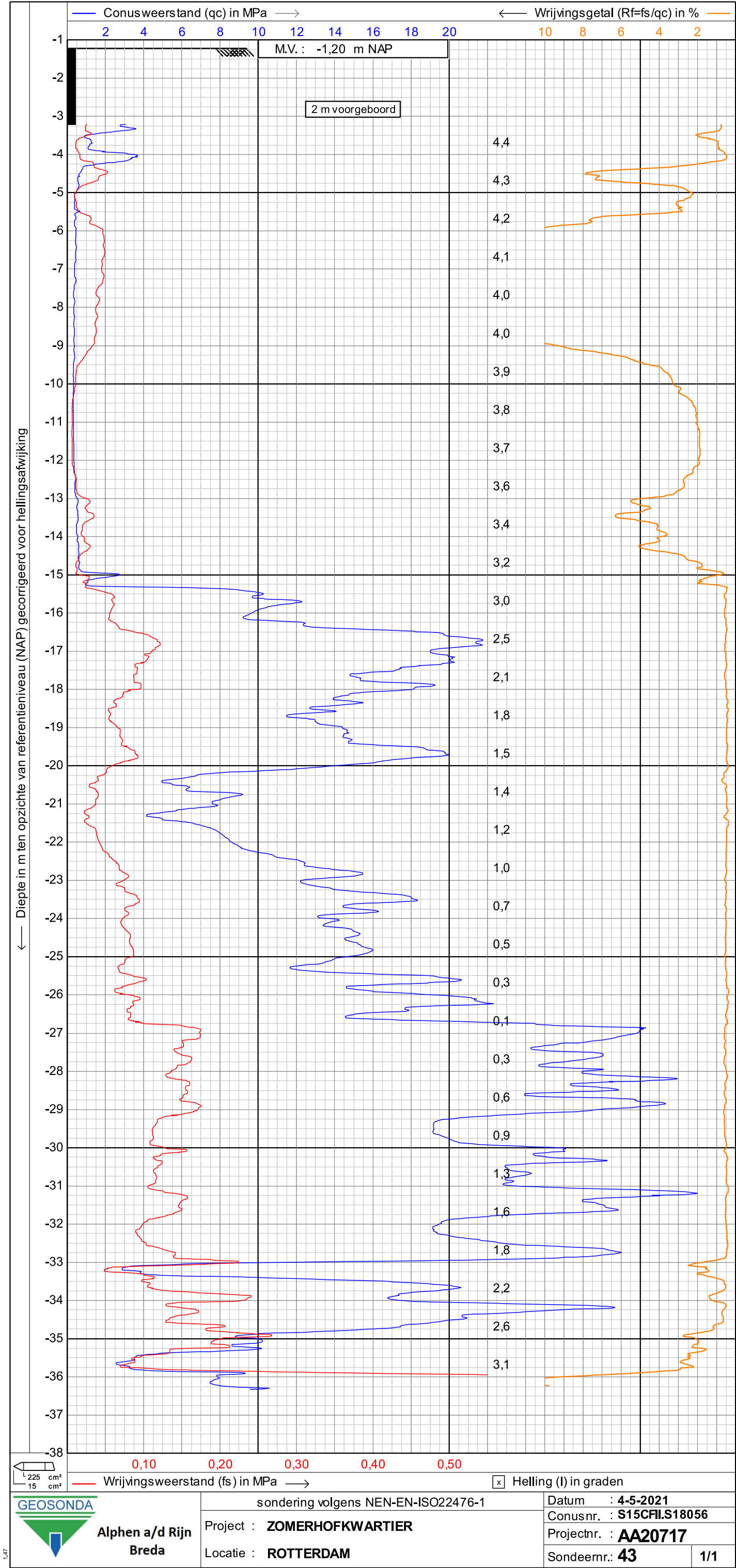


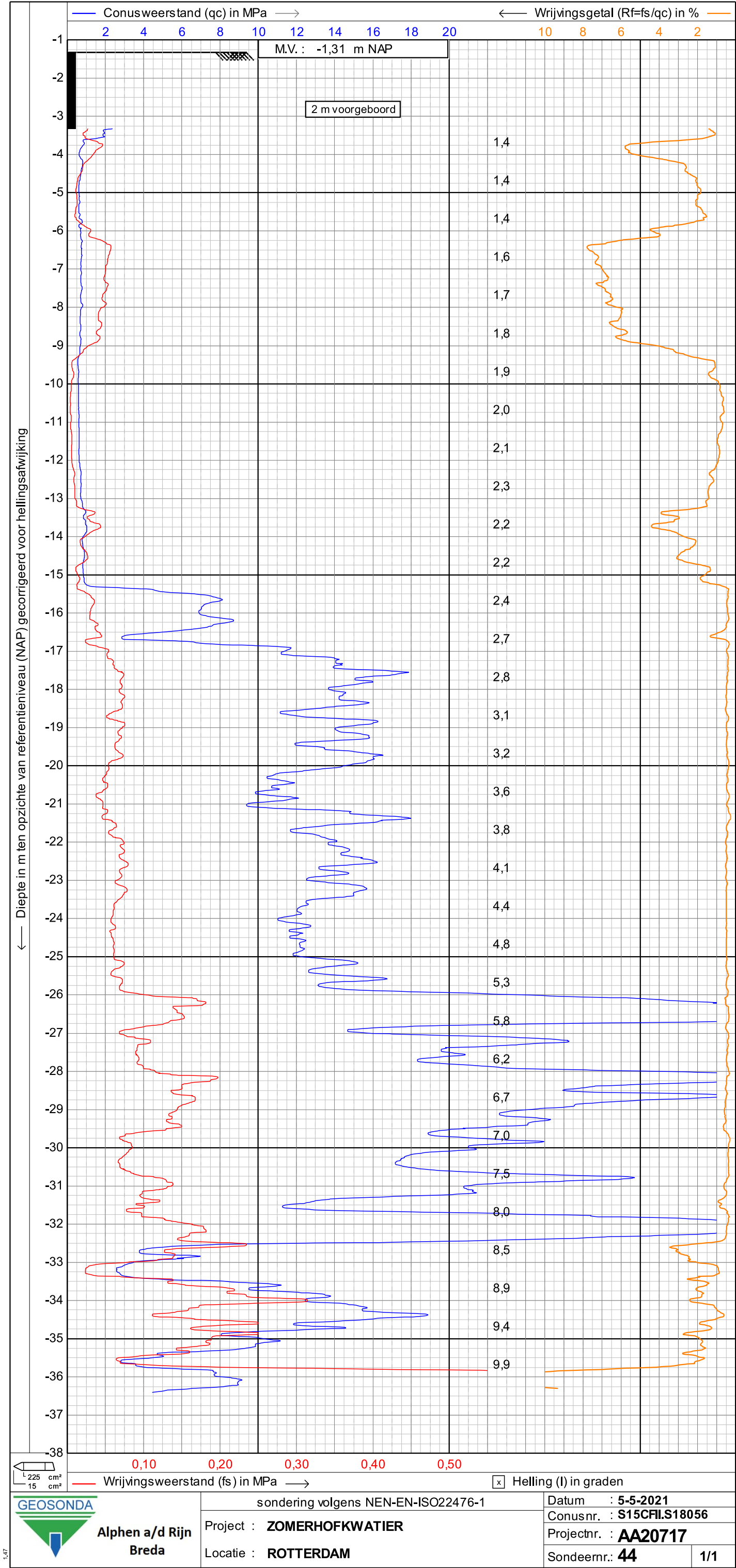


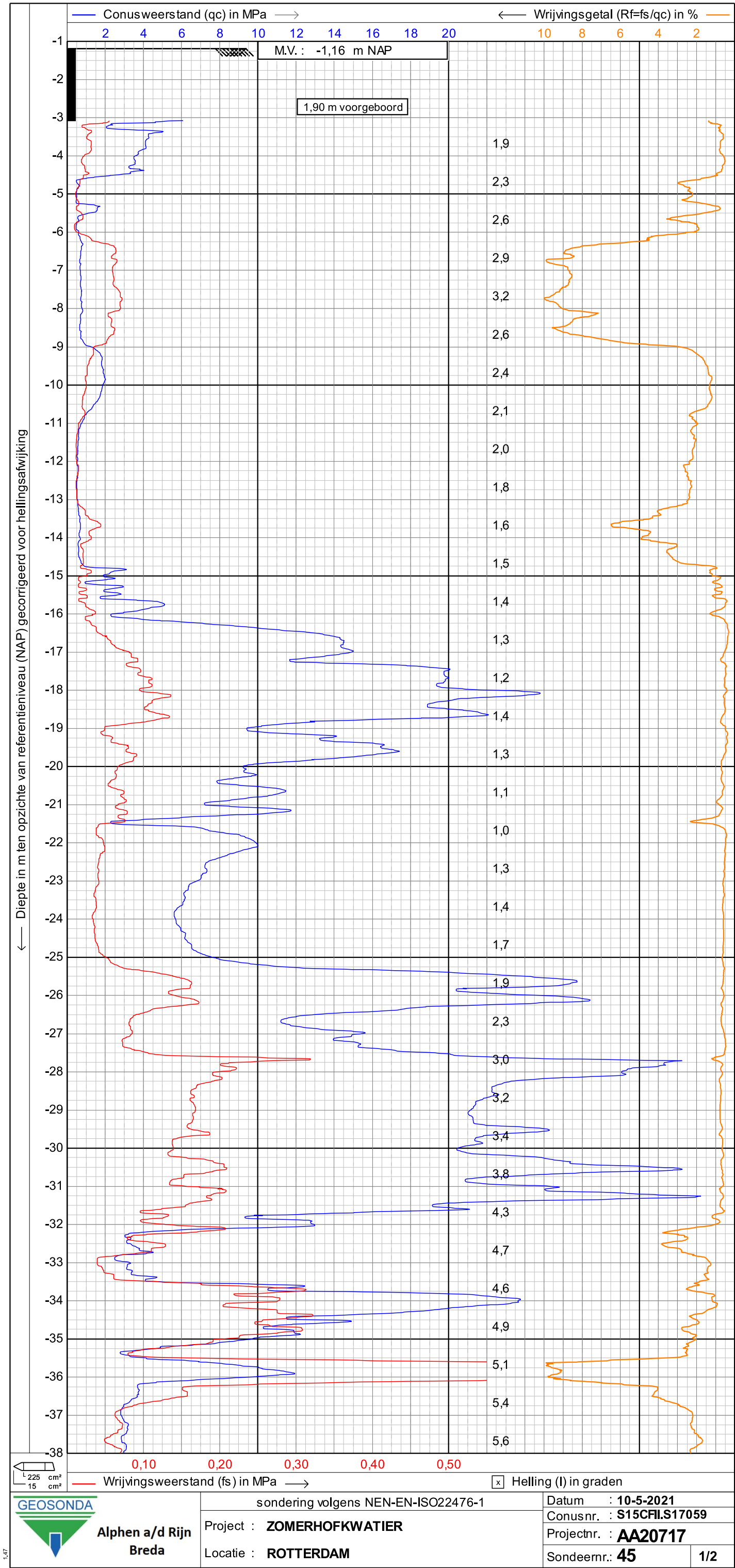


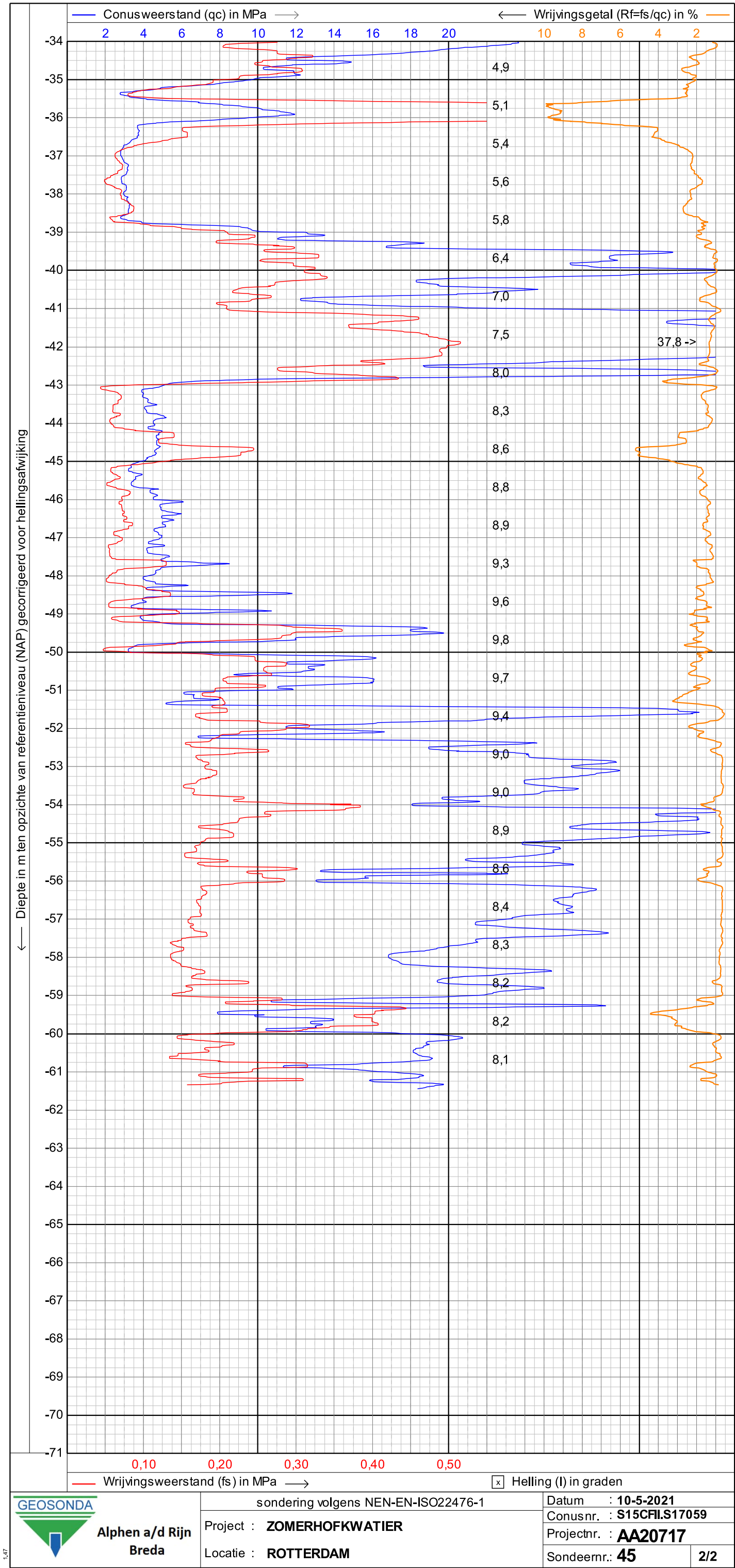


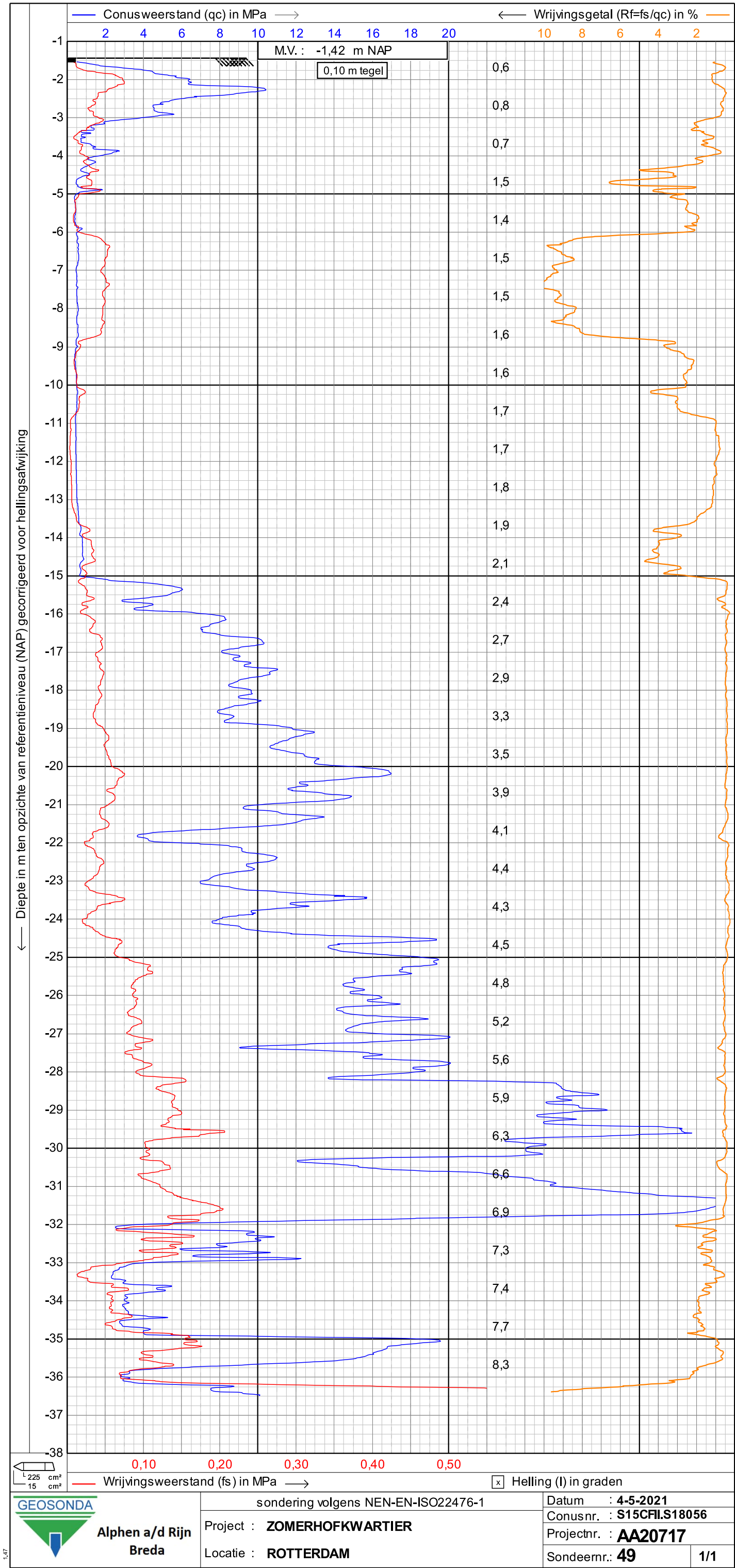


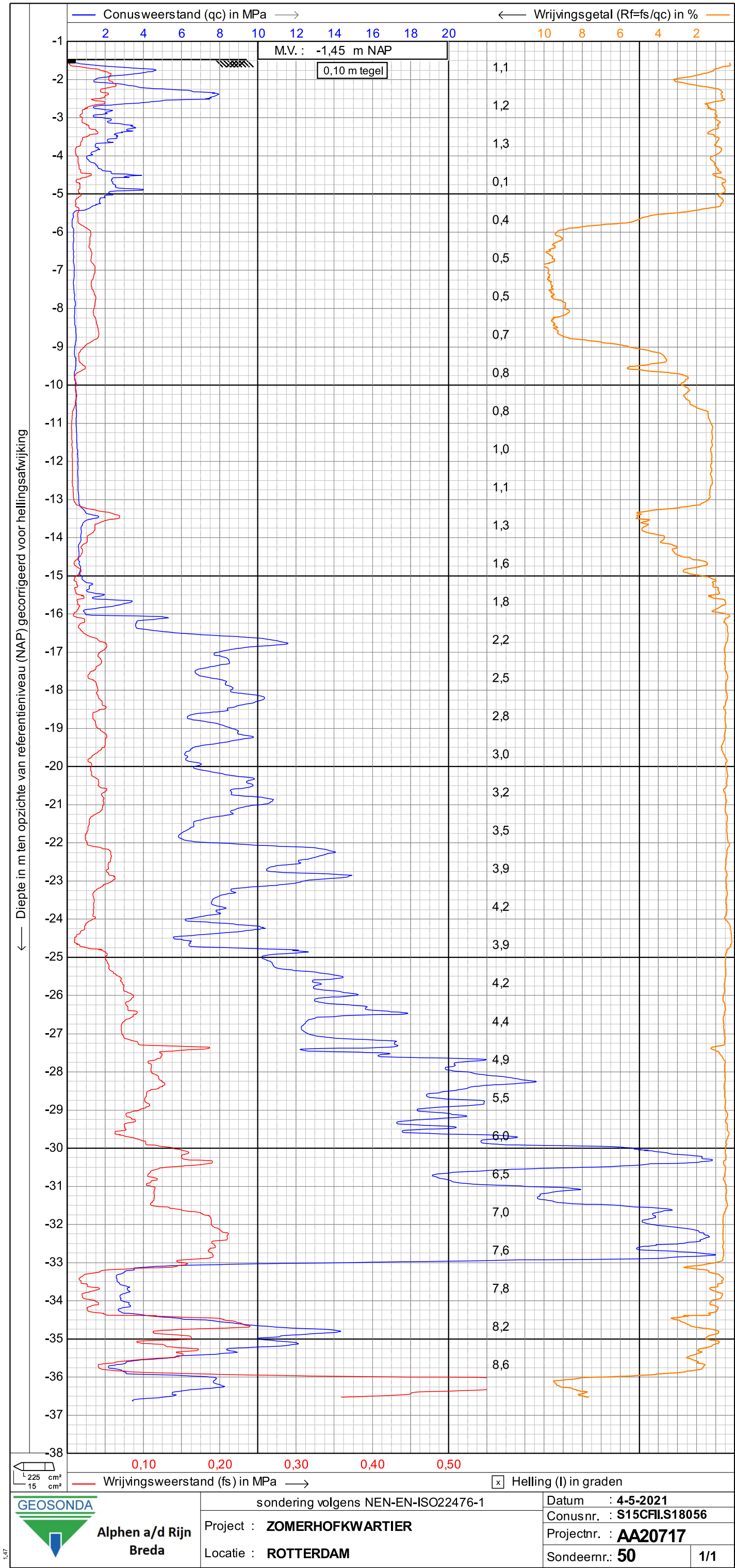


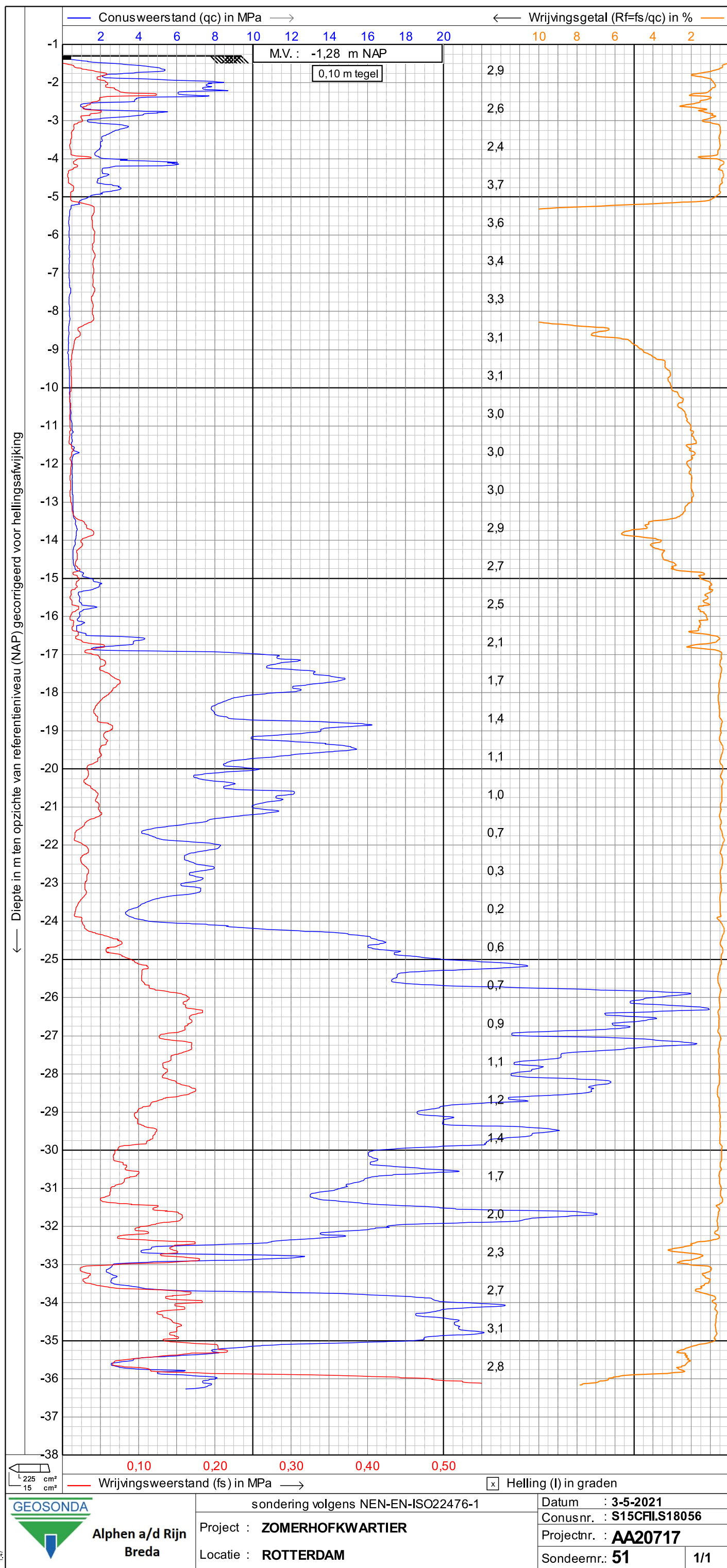


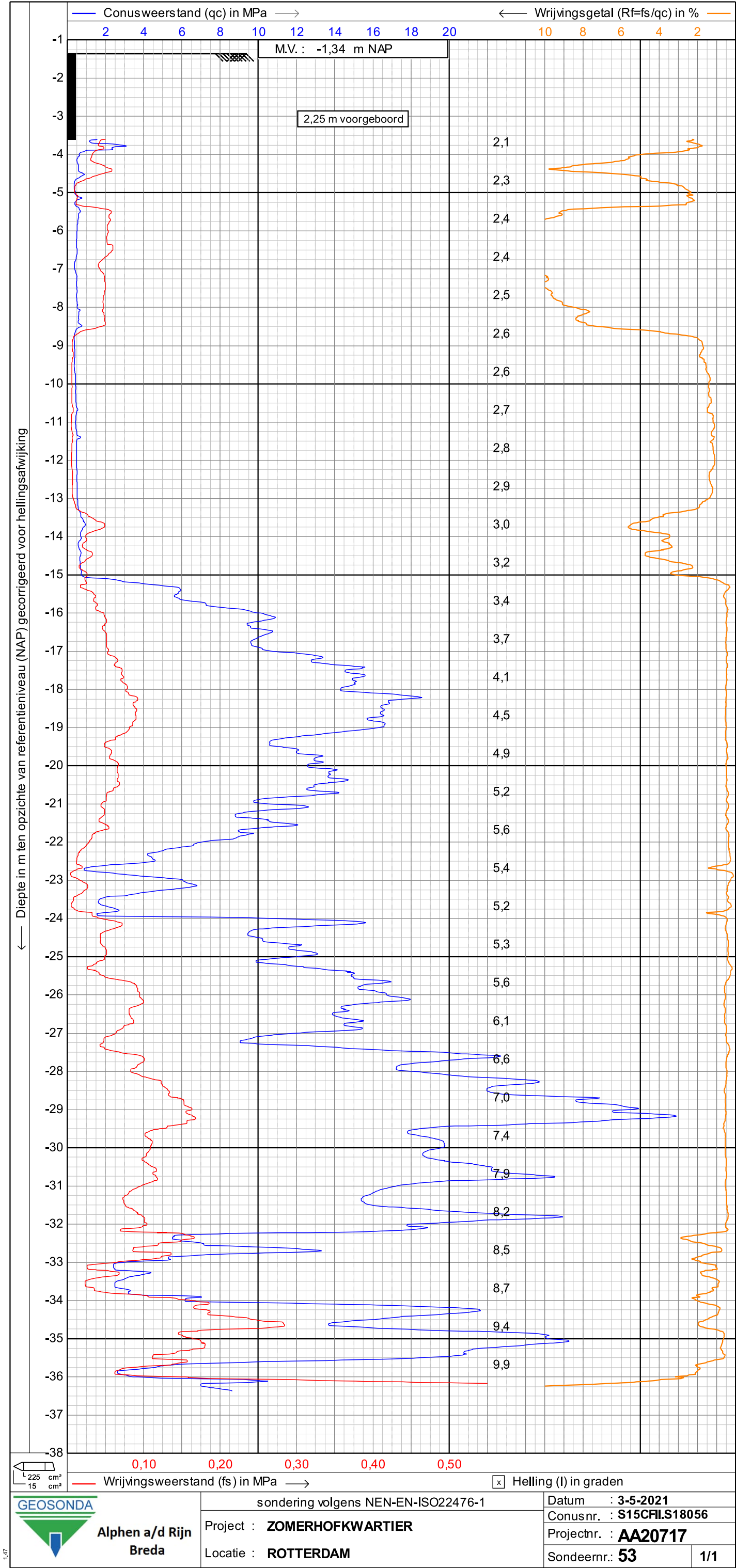


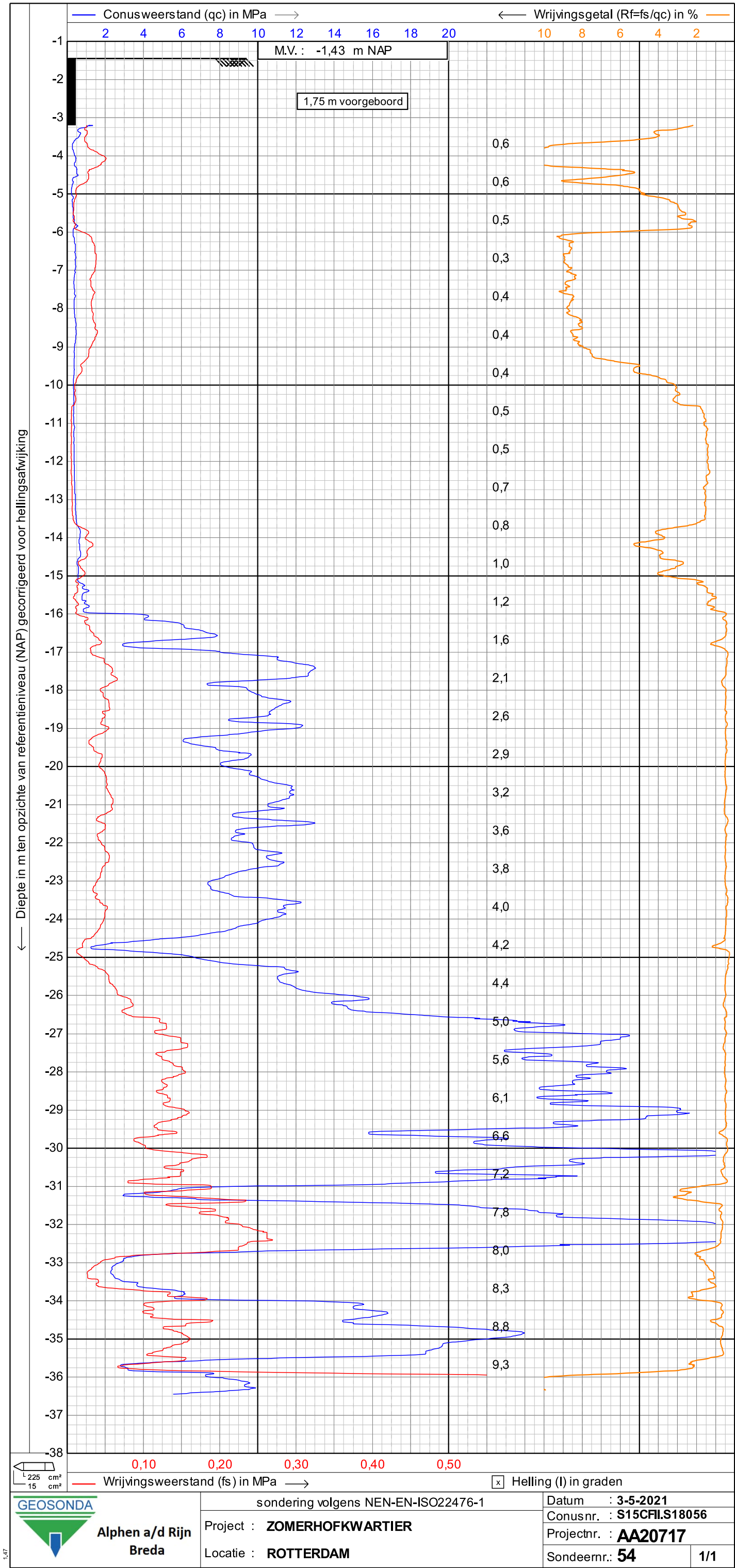


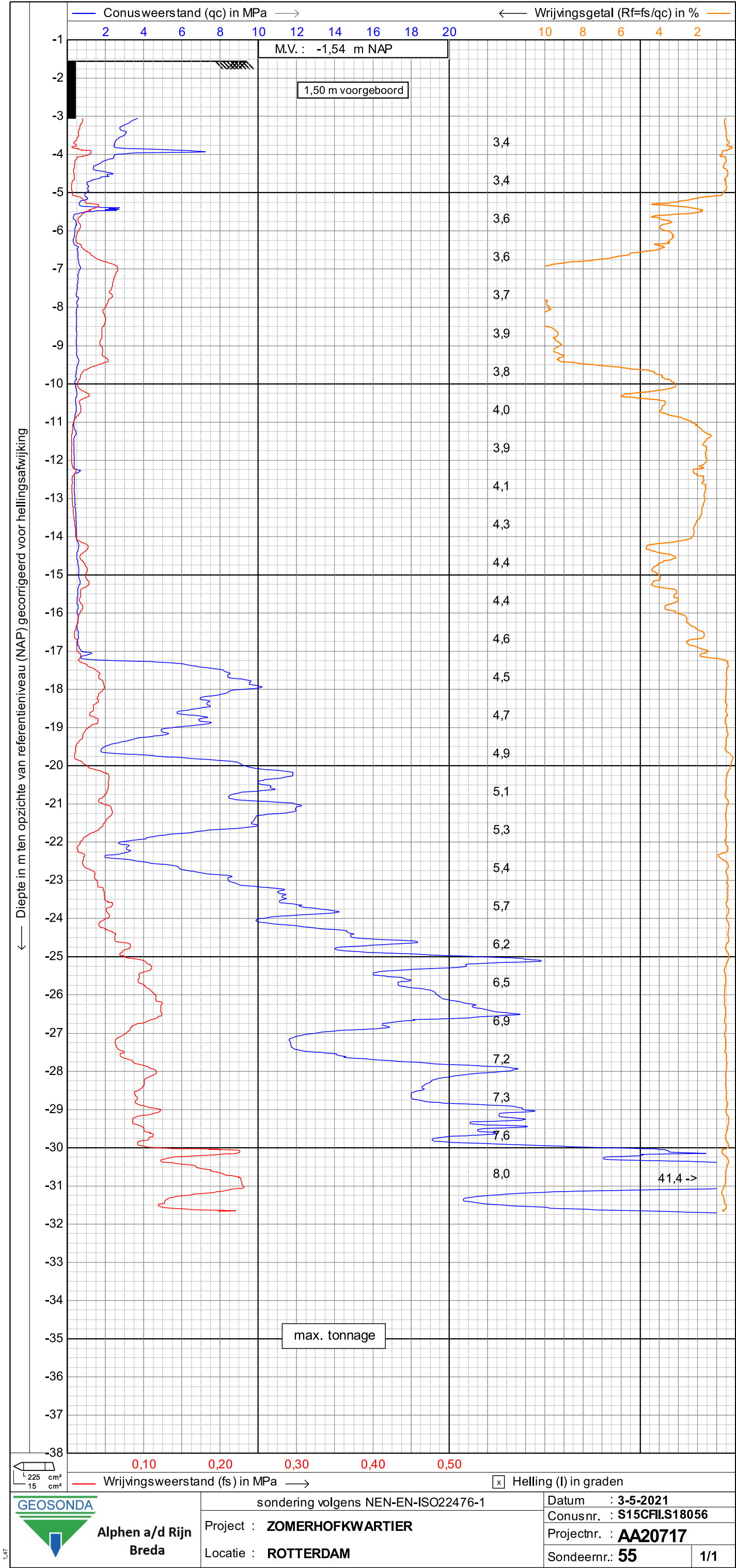


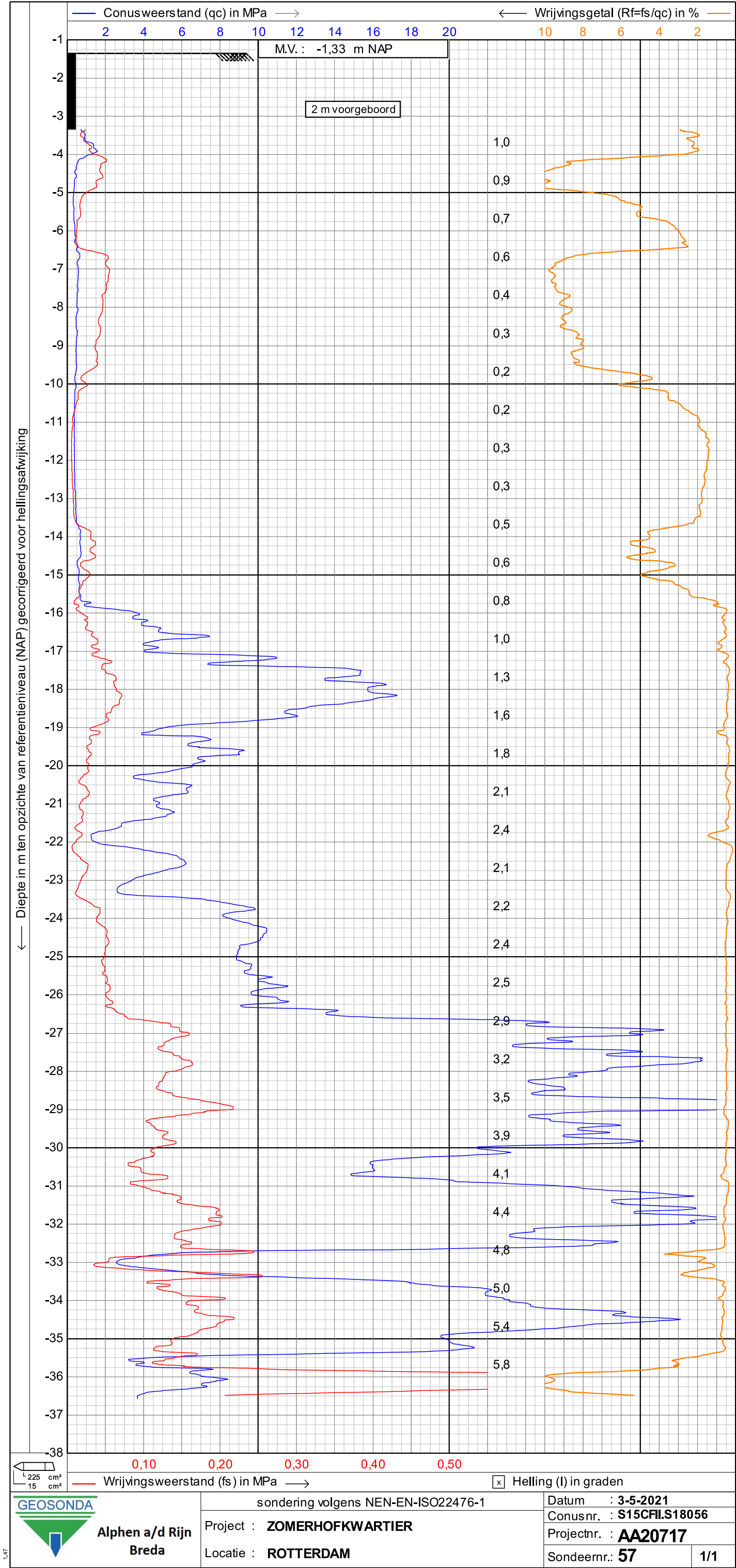


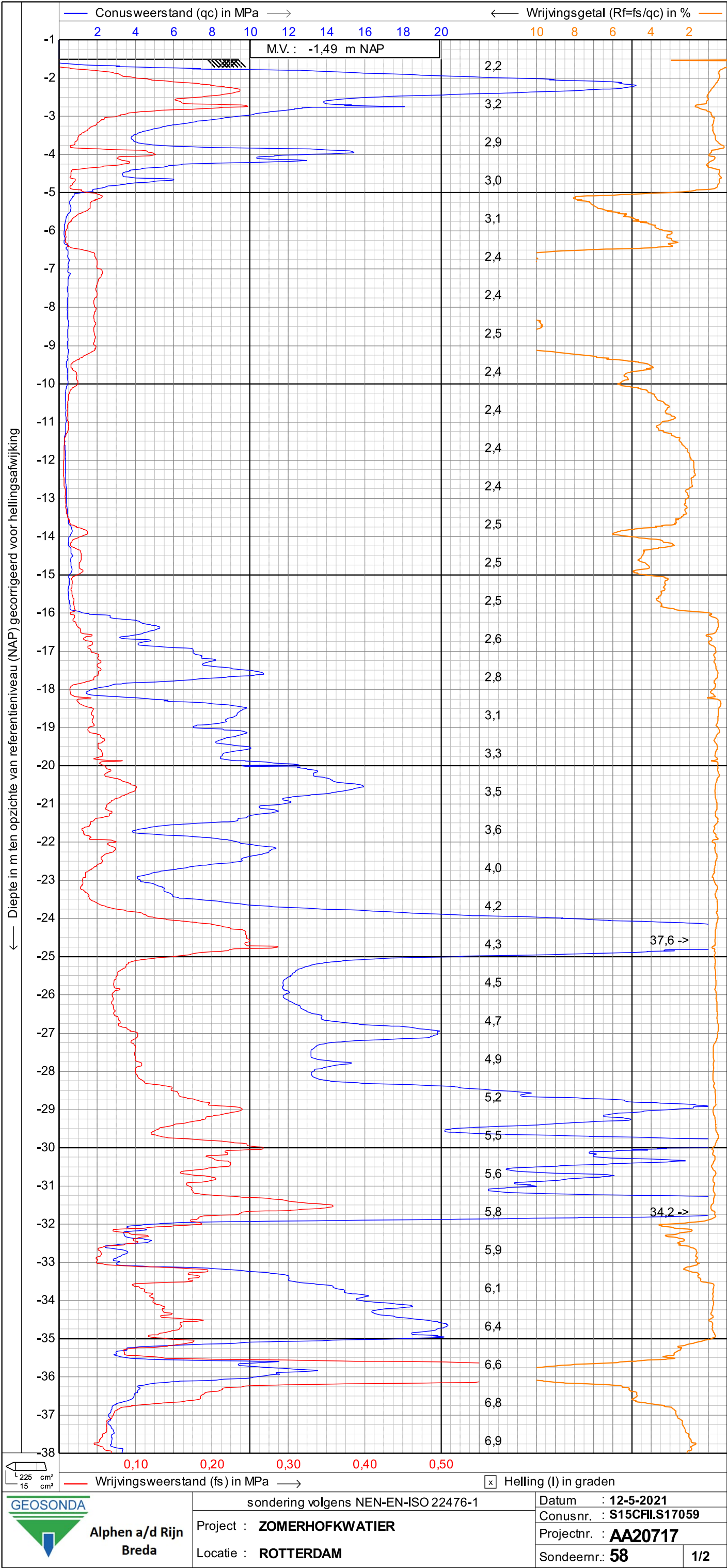


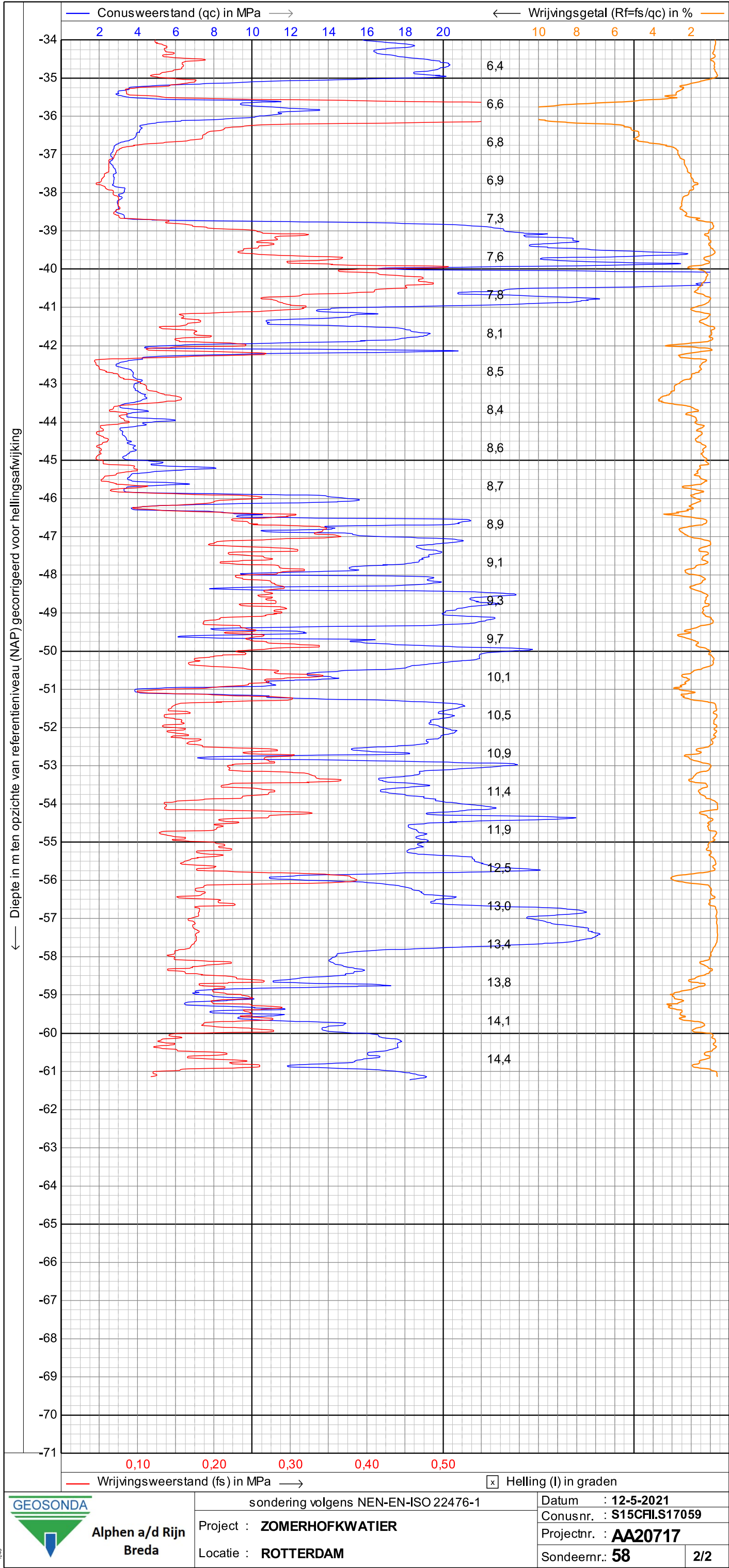


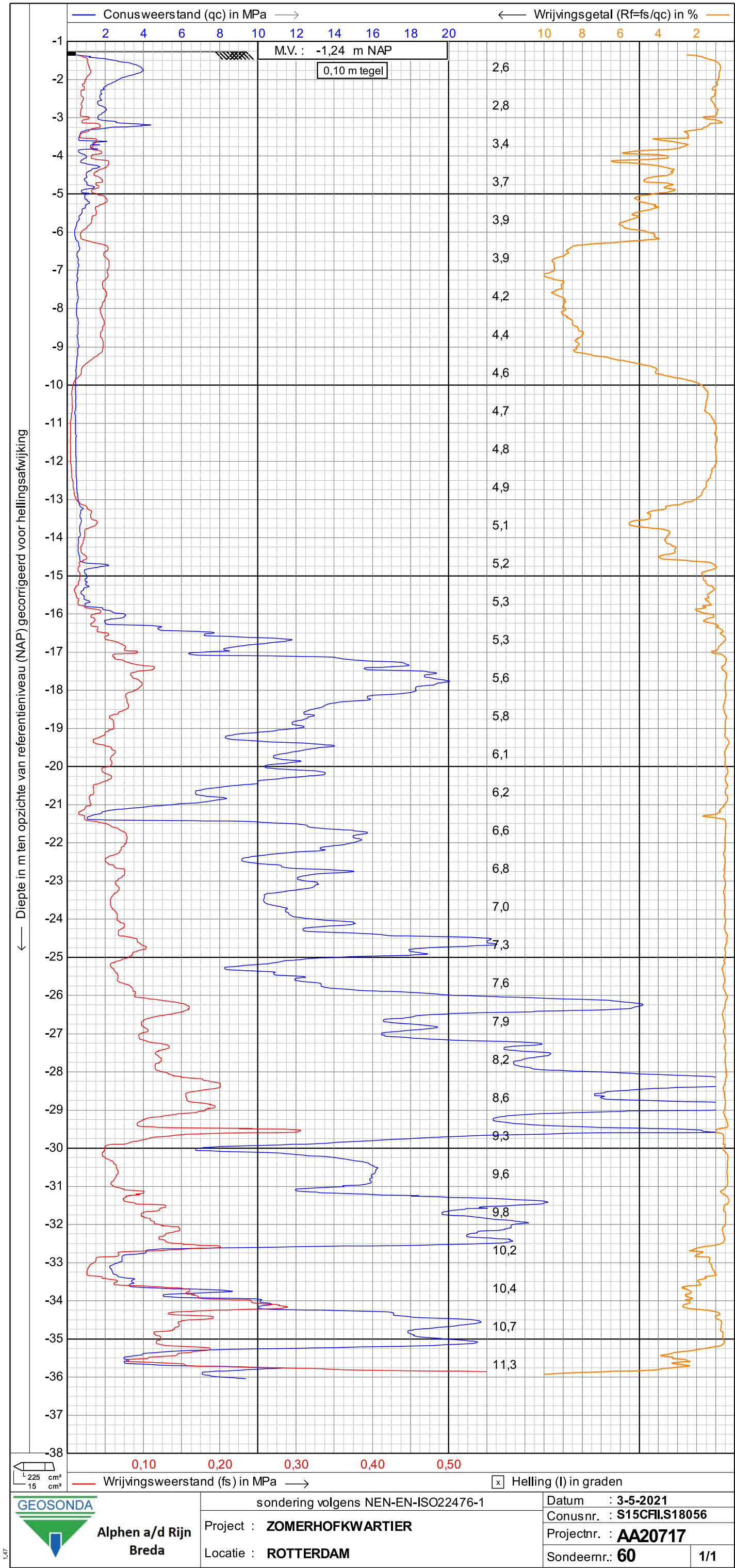


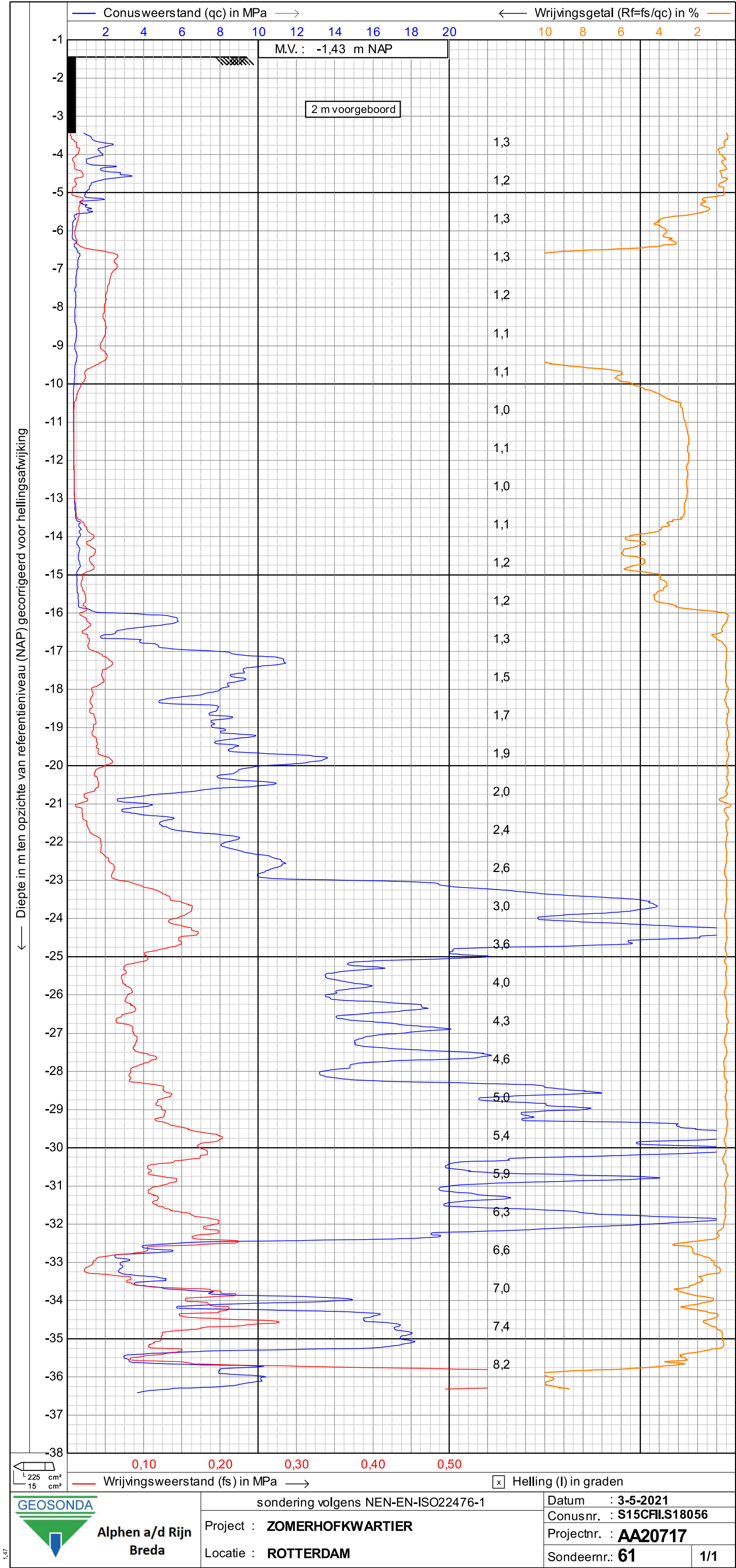


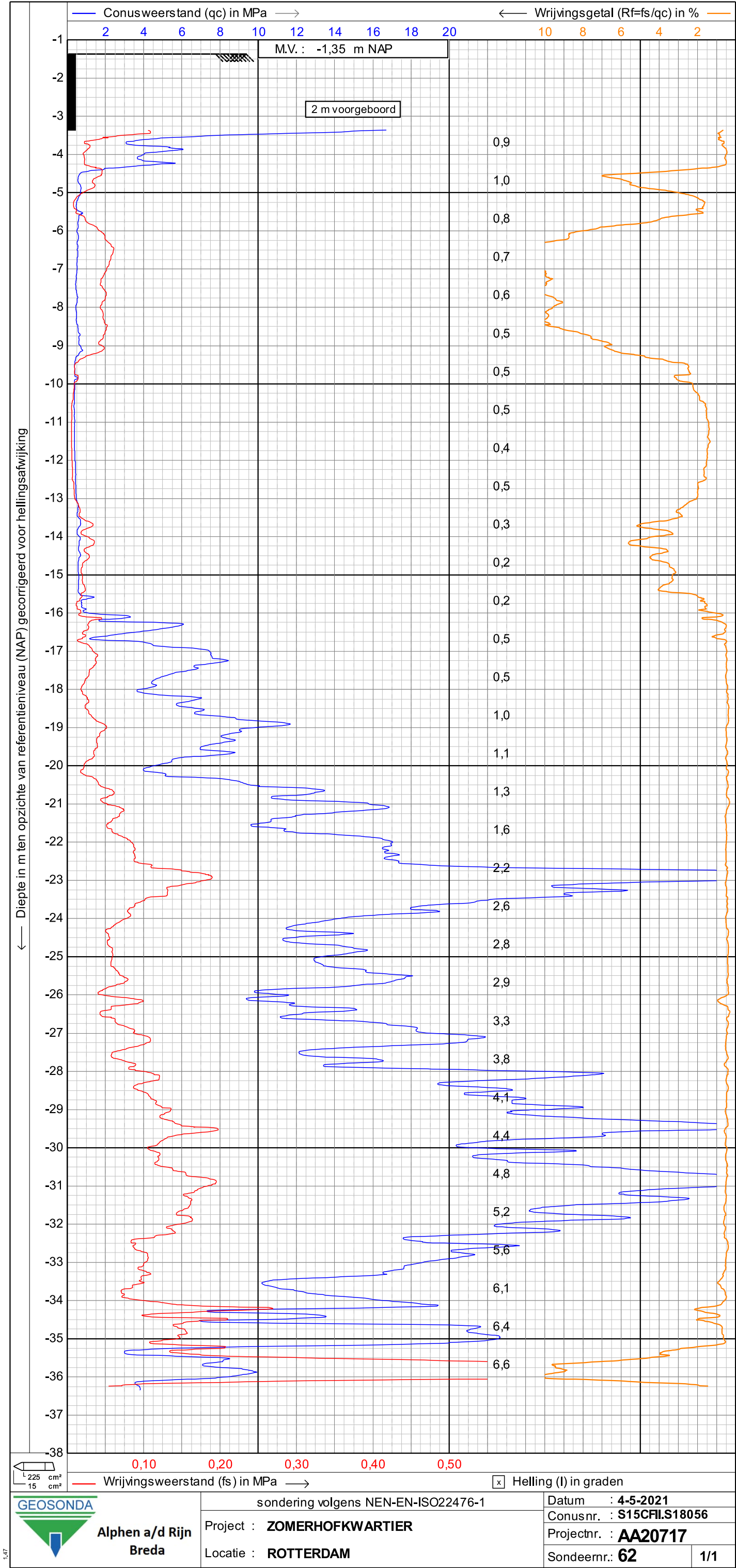


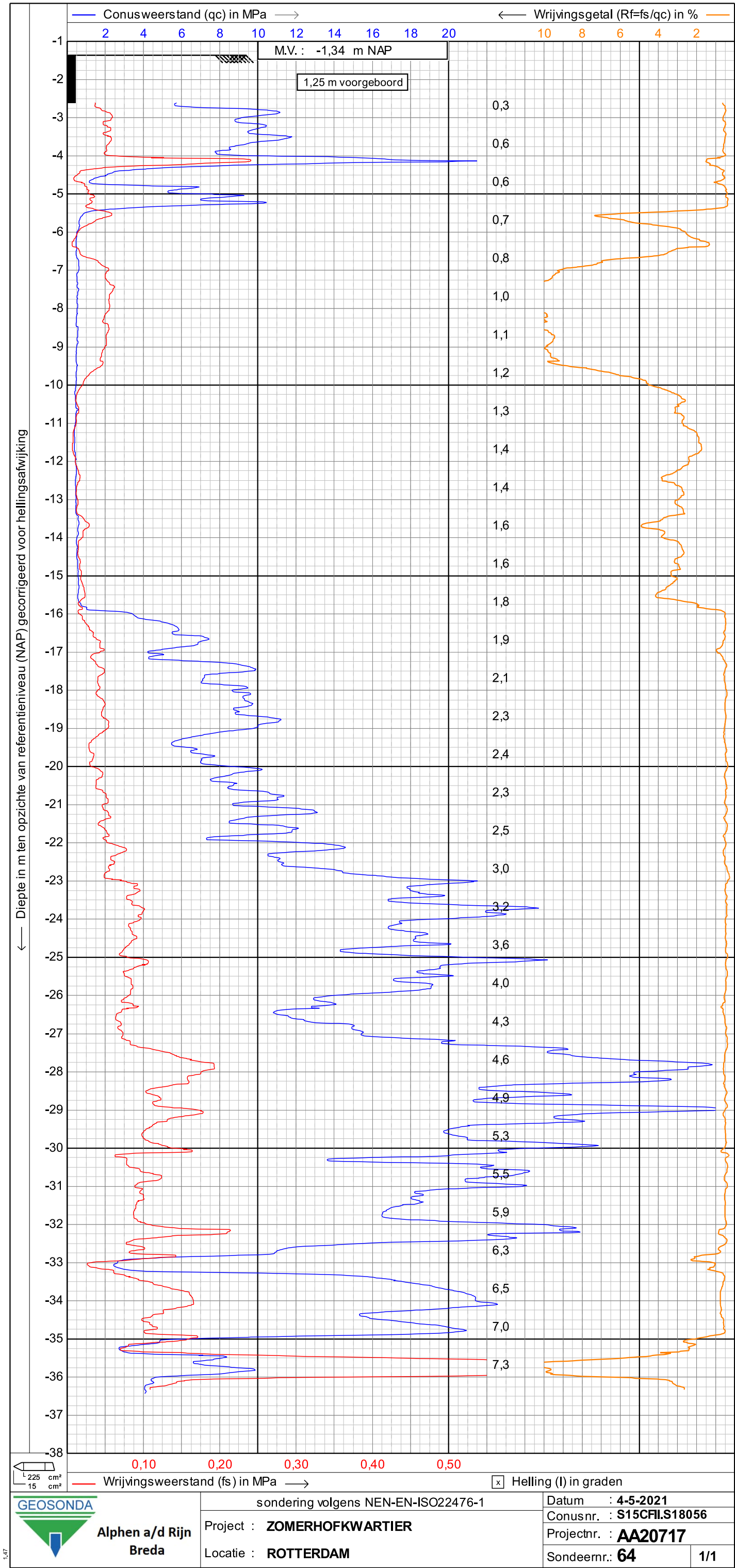


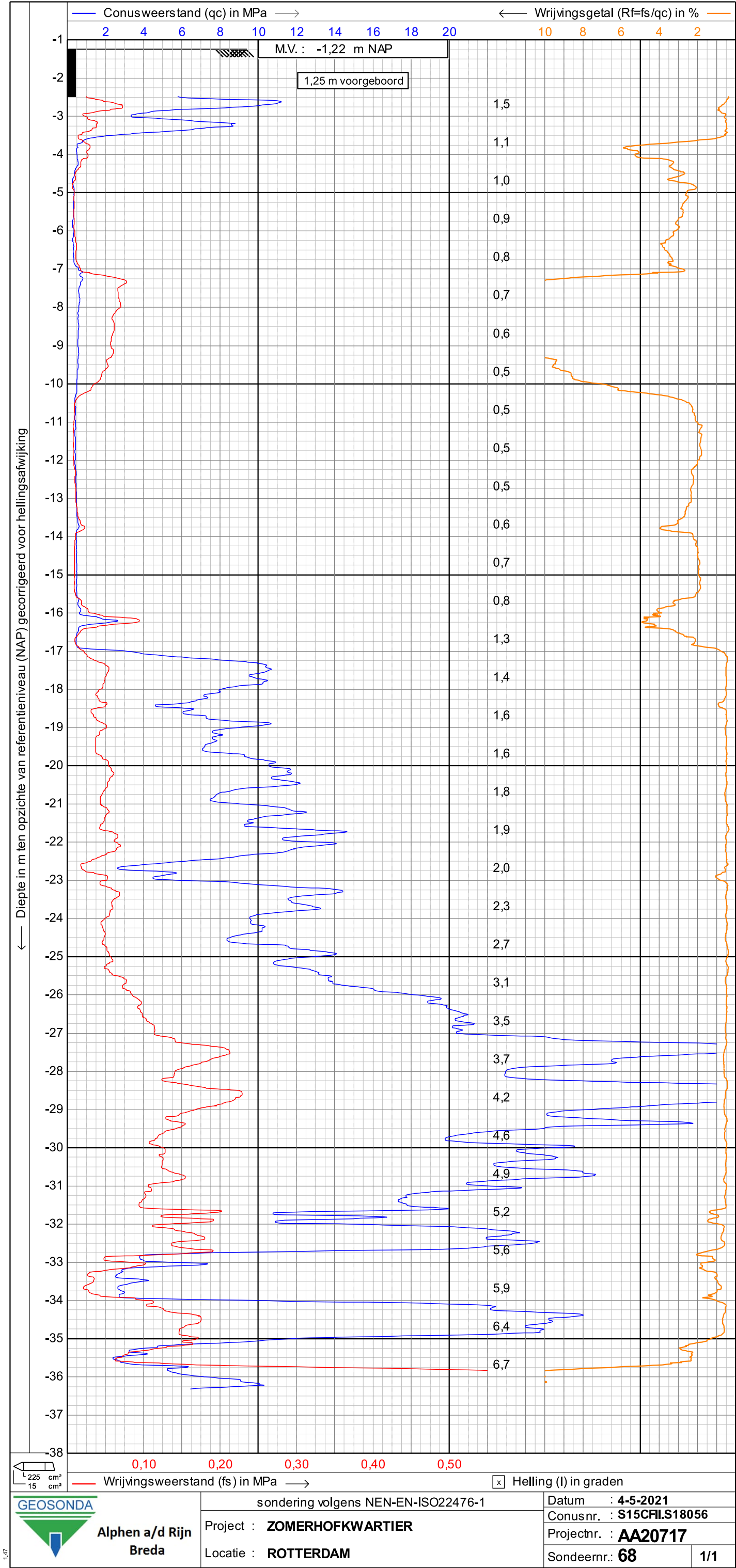


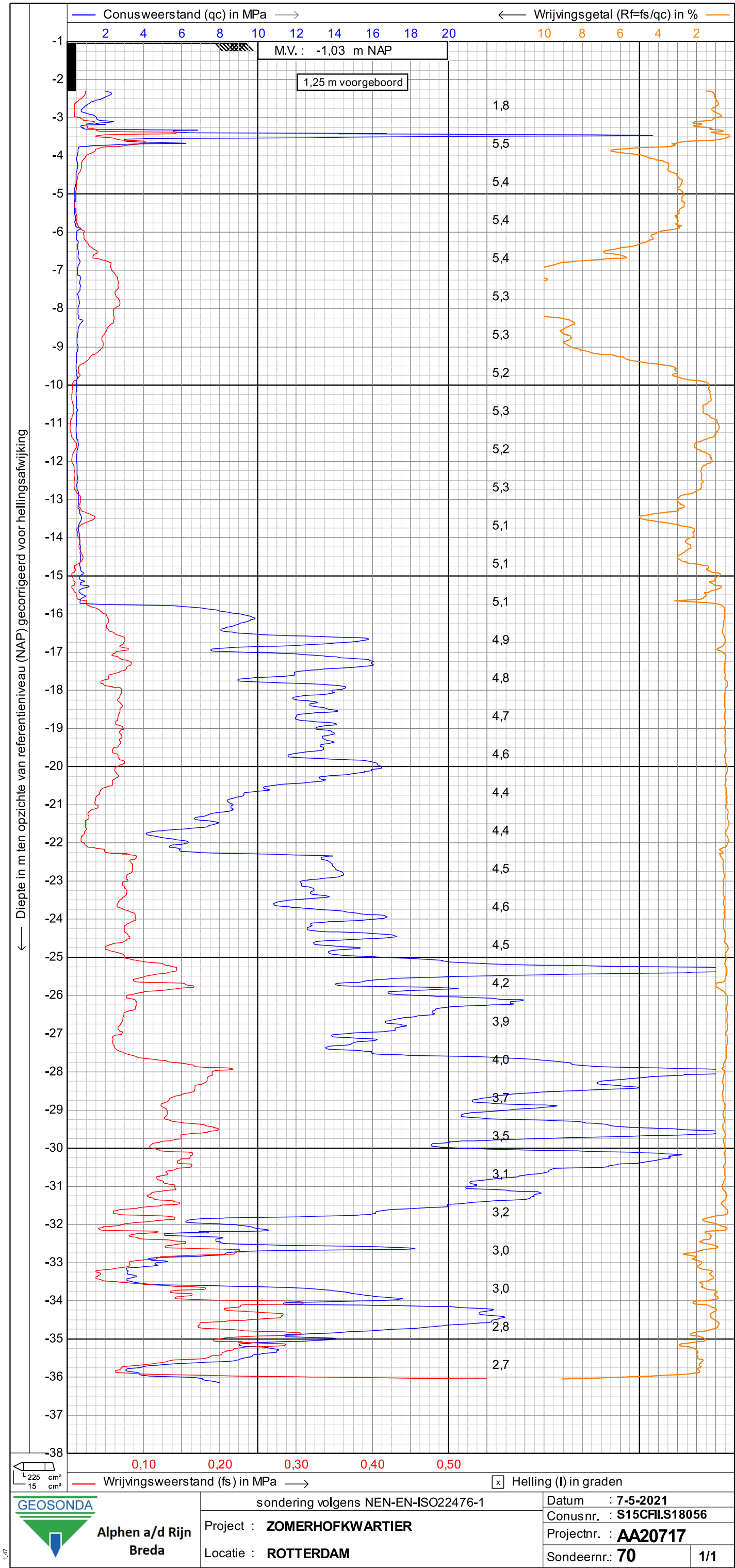


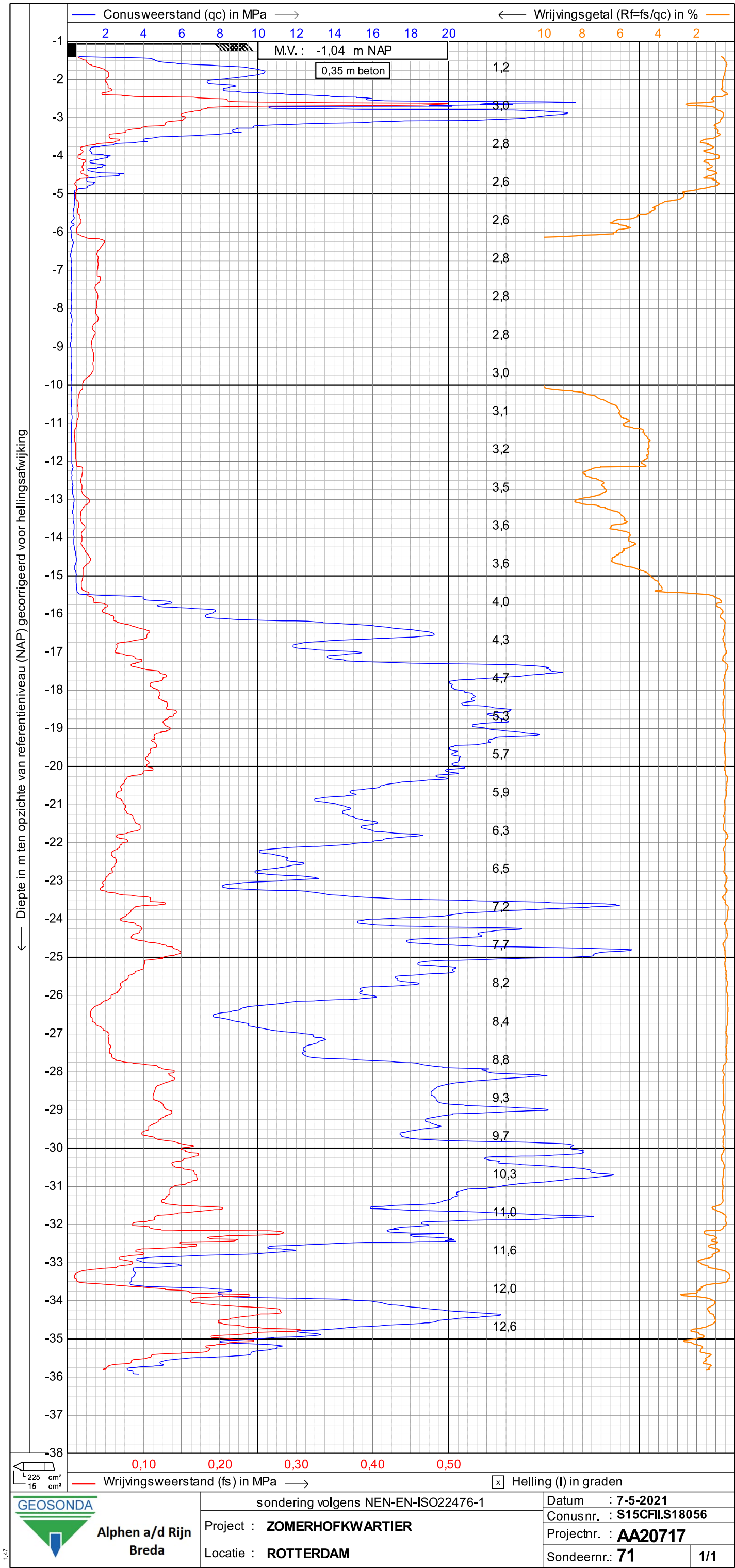


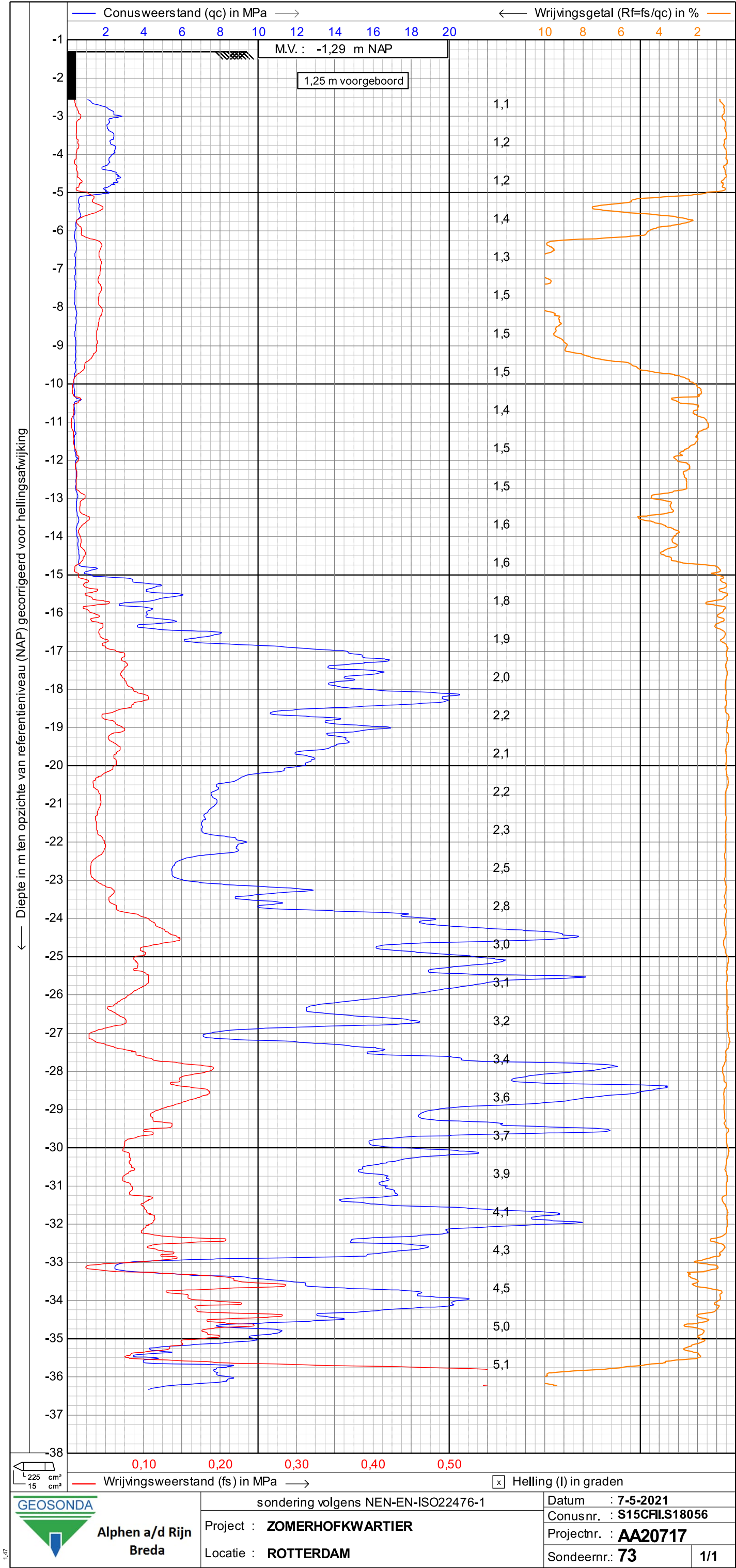


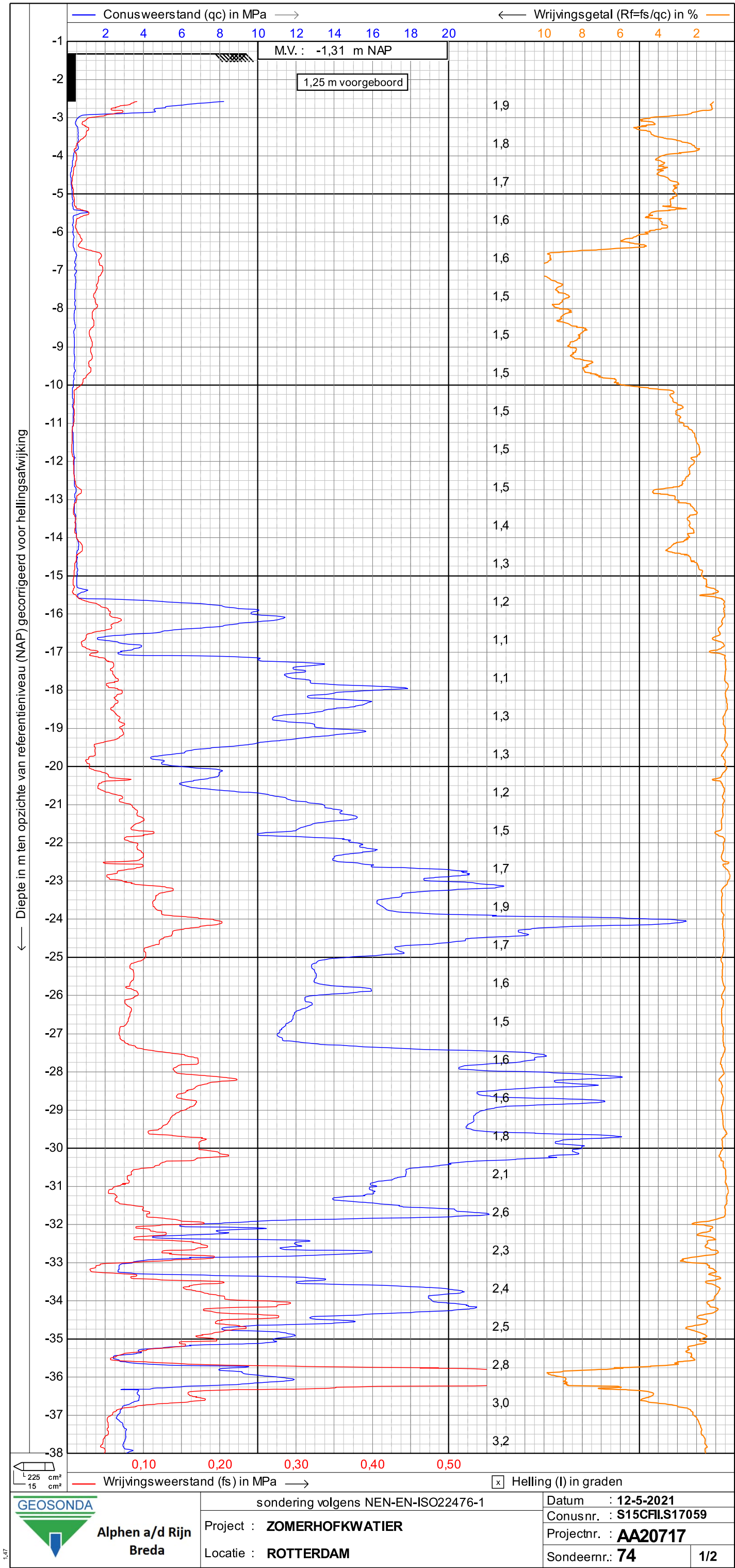


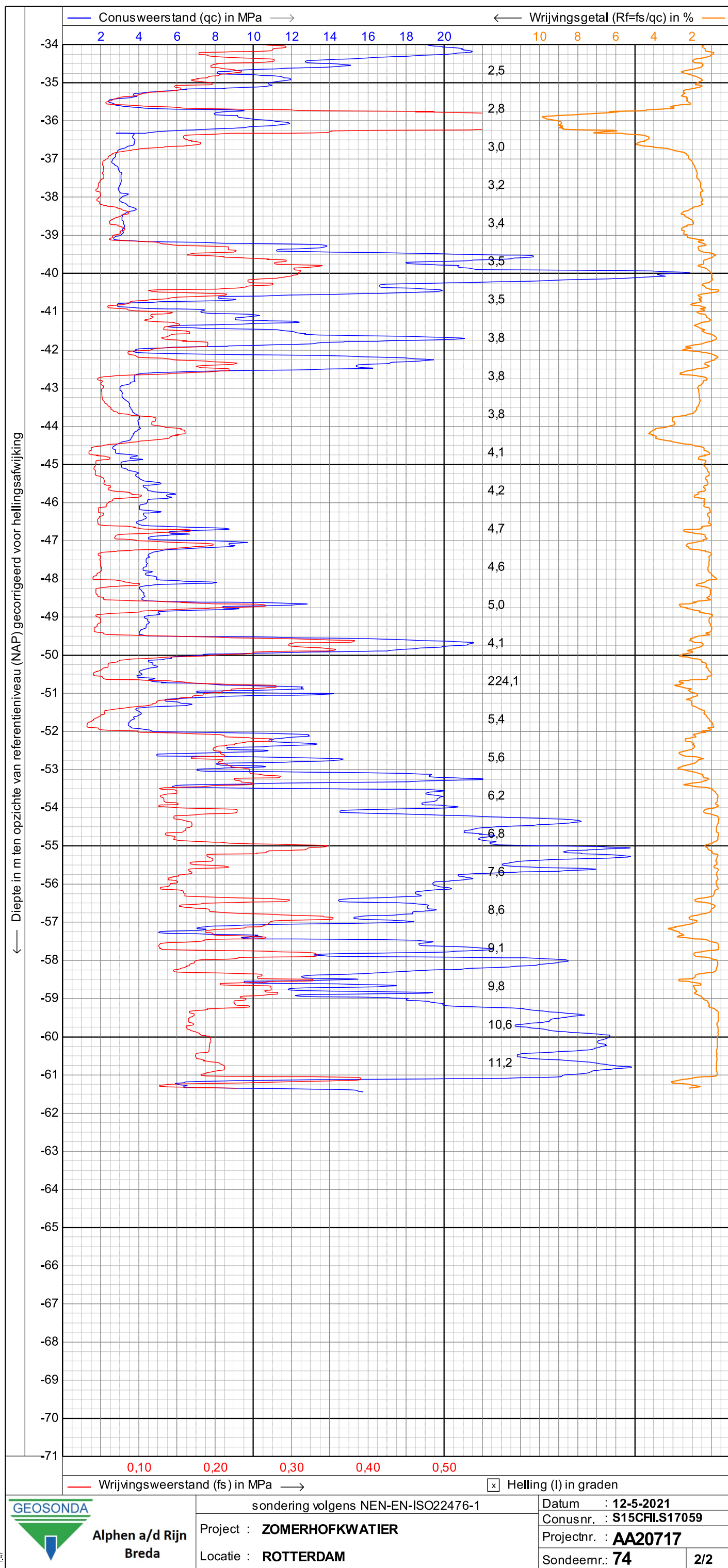


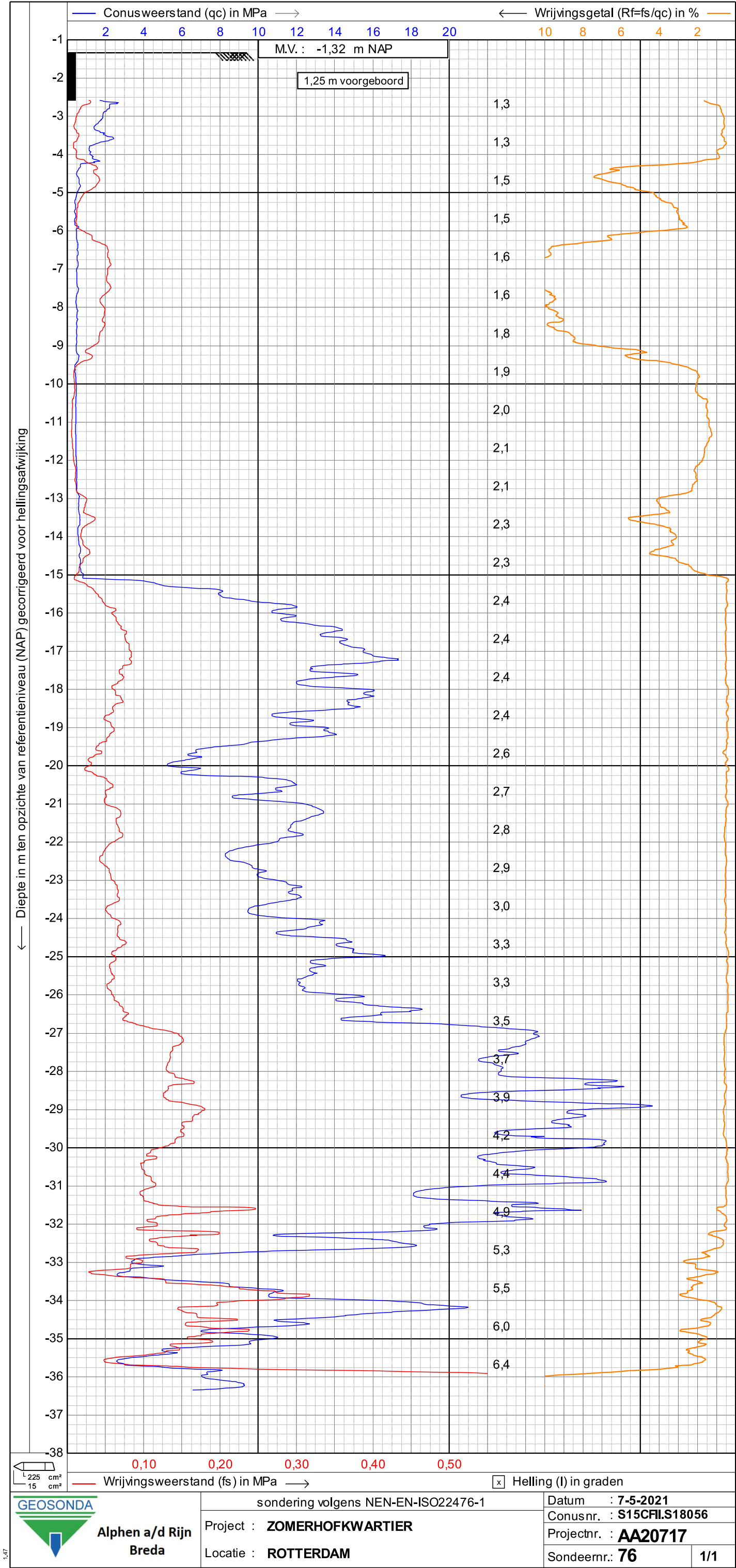


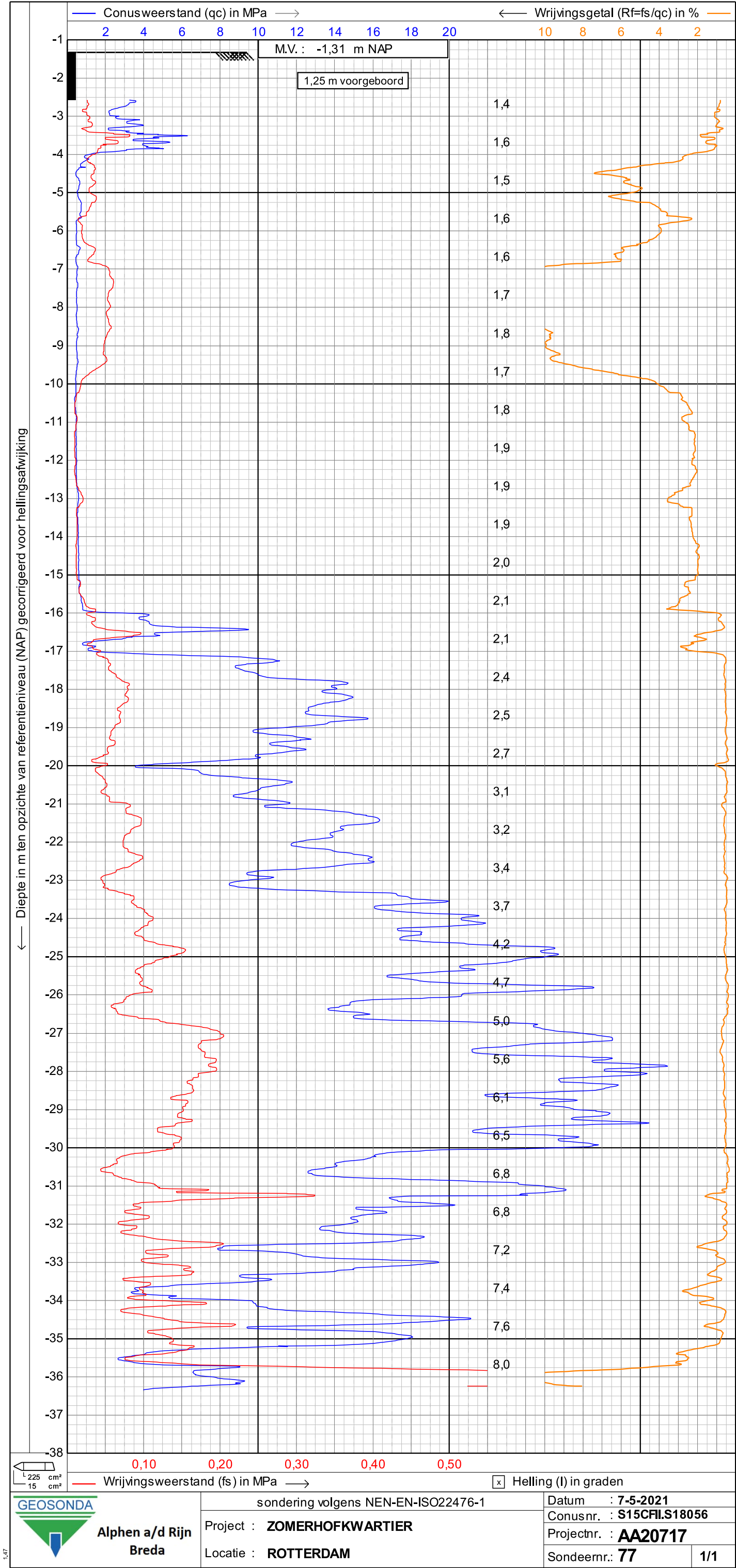




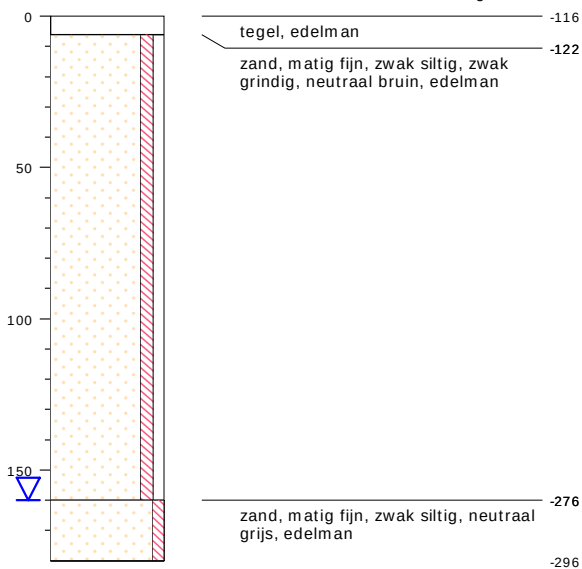






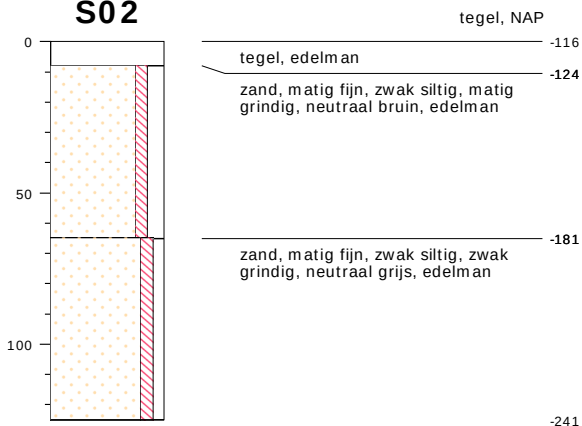


S01



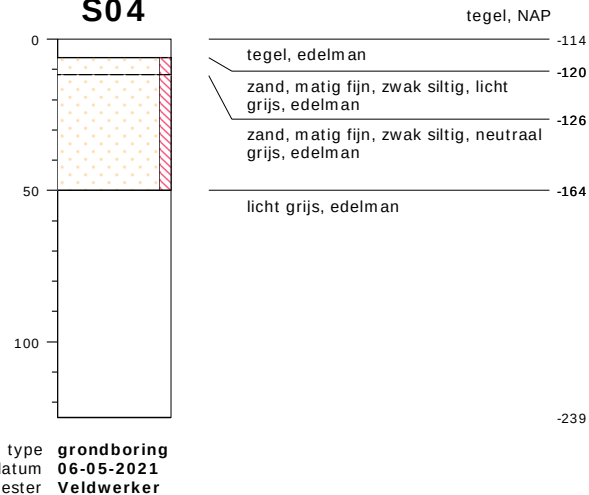
type **grondboring**
datum **06-05-2021**
boormeester **Veldwerker**

S02



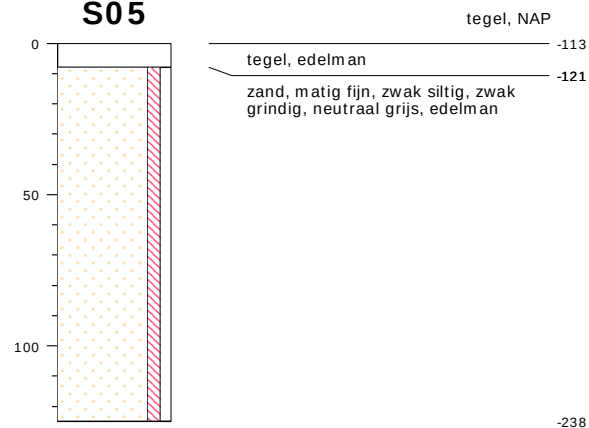
type **grondboring**
datum **06-05-2021**
boormeester **Veldwerker**

S04



type **grondboring**
datum **06-05-2021**
boormeester **Veldwerker**

S05

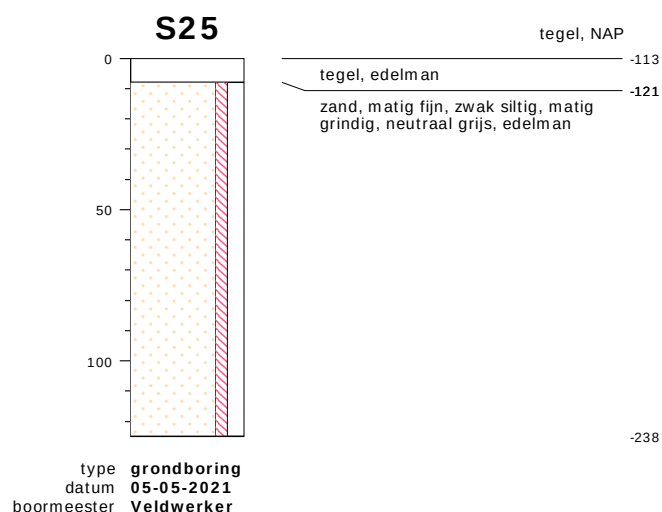
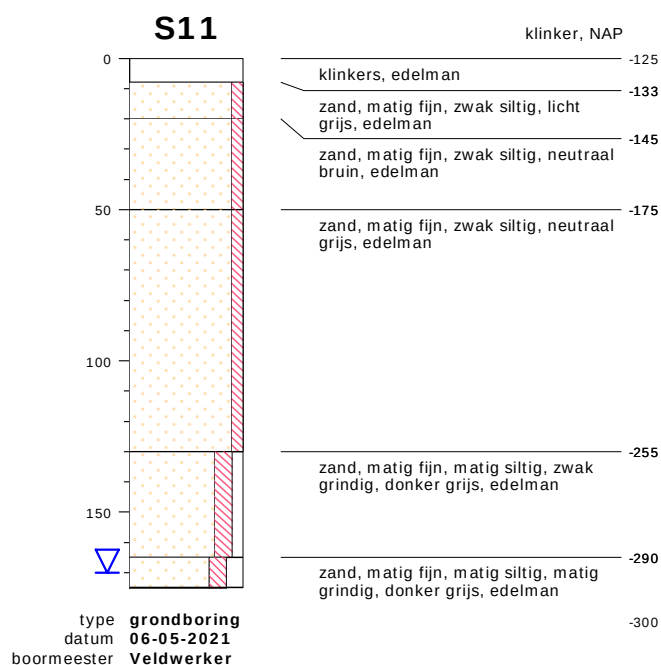
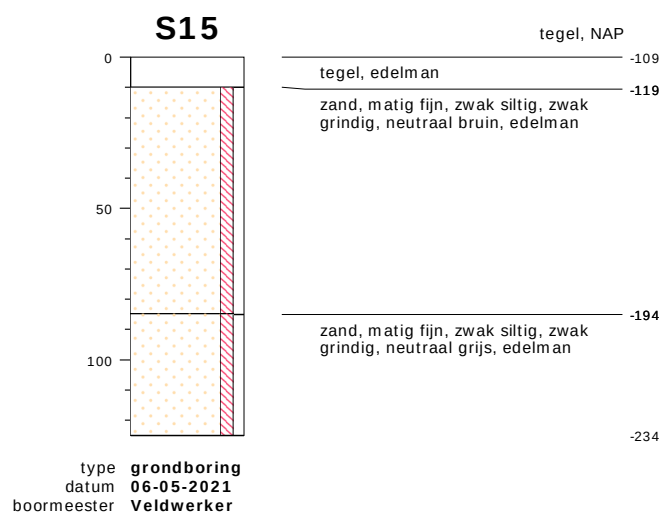
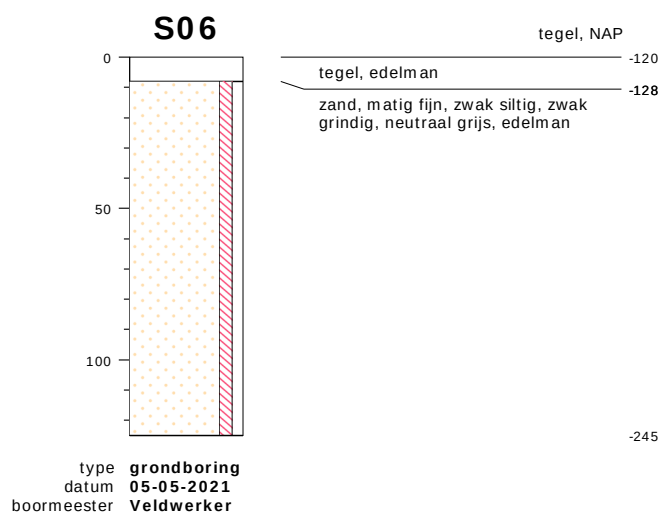


type **grondboring**
datum **06-05-2021**
boormeester **Veldwerker**

bodemprofielen

onderzoek **ZOMERHOFKWARTIER TE ROTTERDAM**
projectcode **AA20717-2**
getekend conform **NEN-EN-ISO 14688**

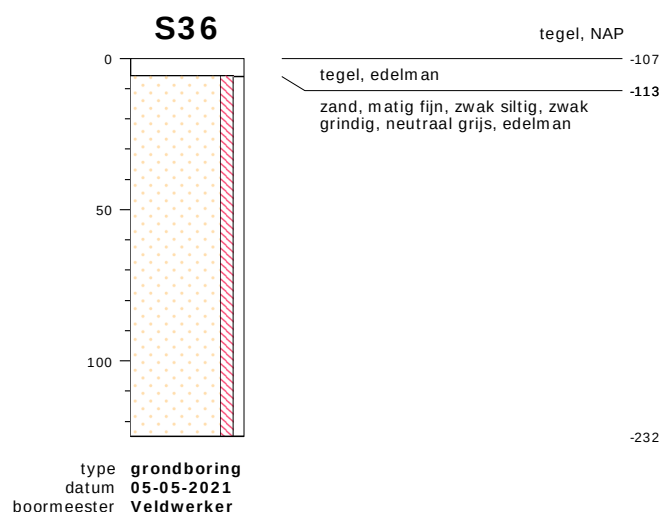
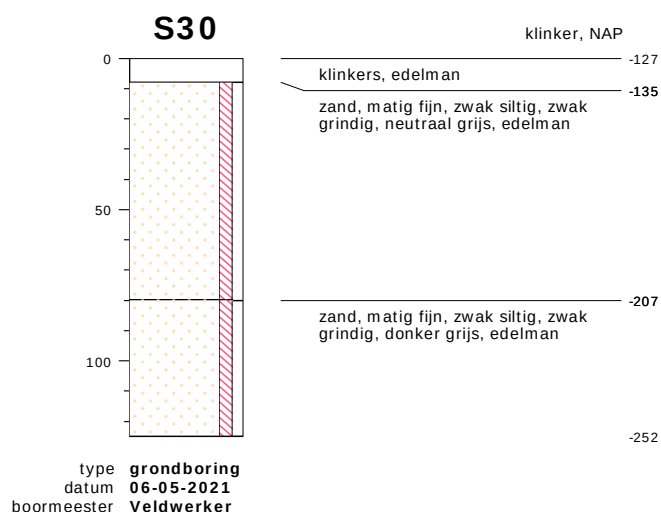
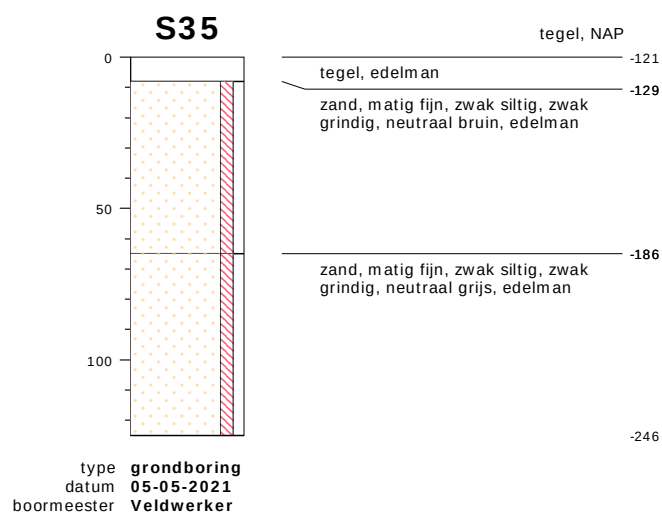
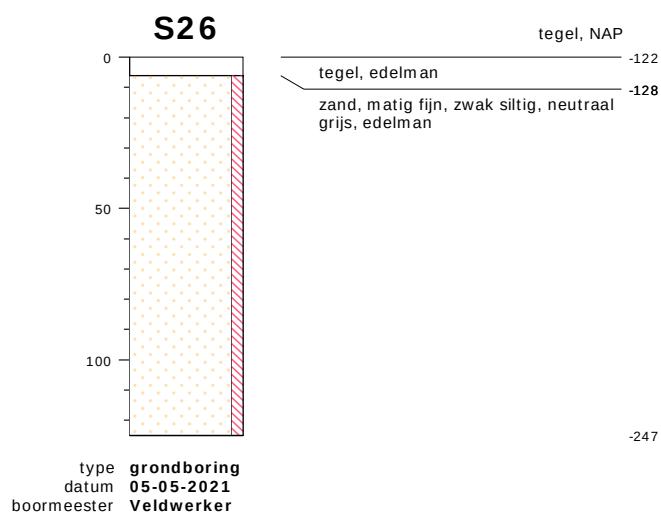




bodemprofielen

onderzoek **ZOMERHOFKWARTIER TE ROTTERDAM**
projectcode **AA20717-2**
getekend conform **NEN-EN-ISO 14688**

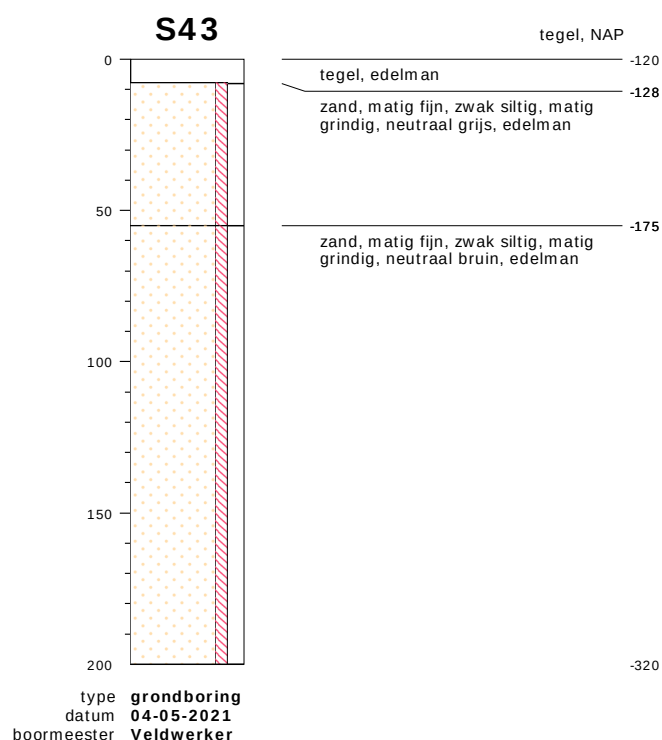
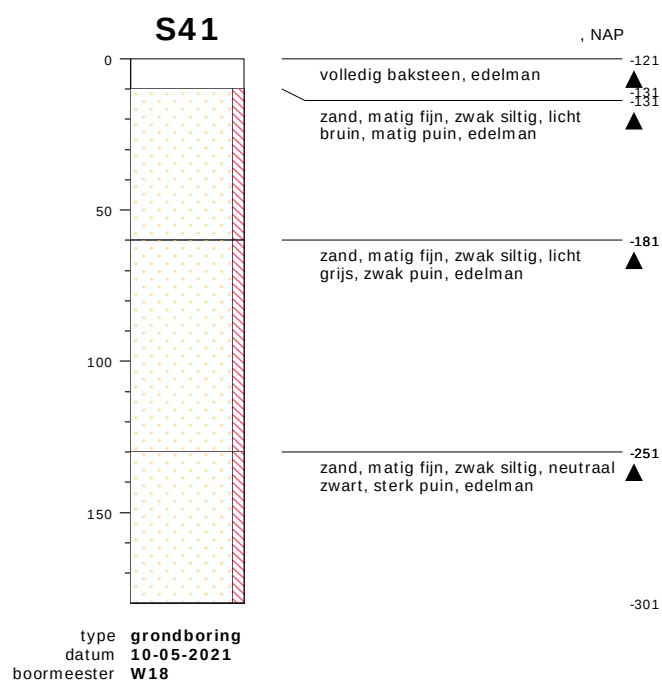
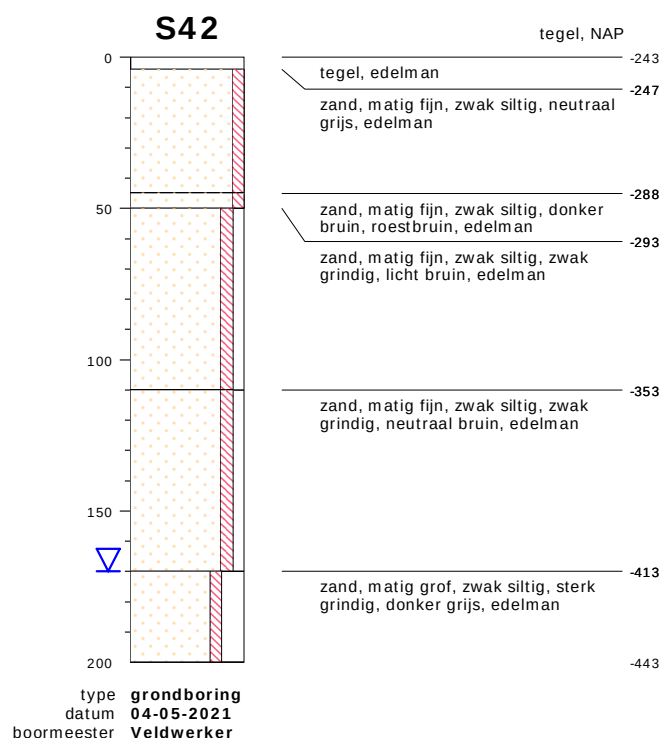
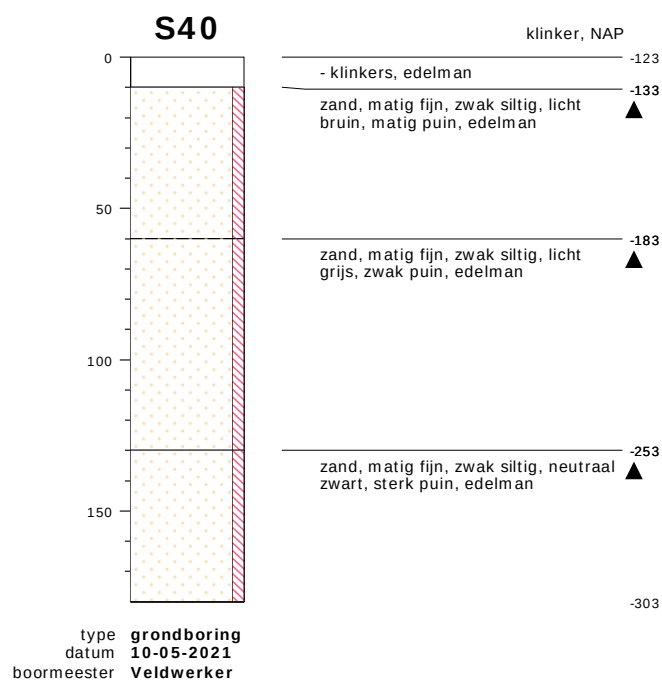




bodemprofielen

onderzoek **ZOMERHOFKWARTIER TE ROTTERDAM**
 projectcode **AA20717-2**
 getekend conform **NEN-EN-ISO 14688**

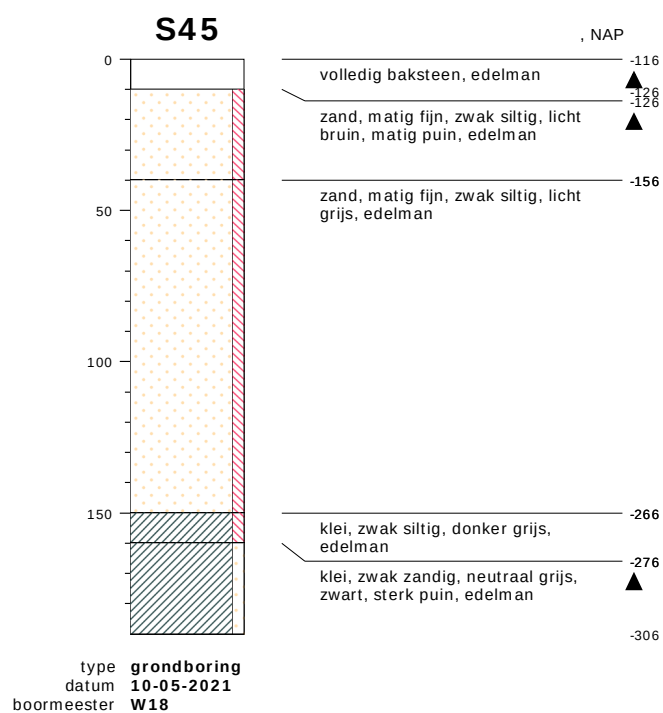
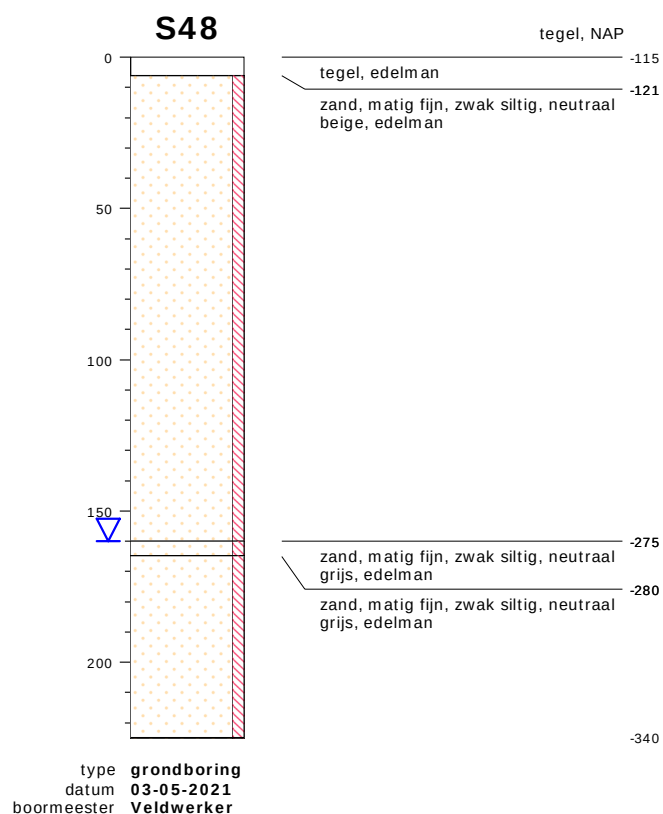
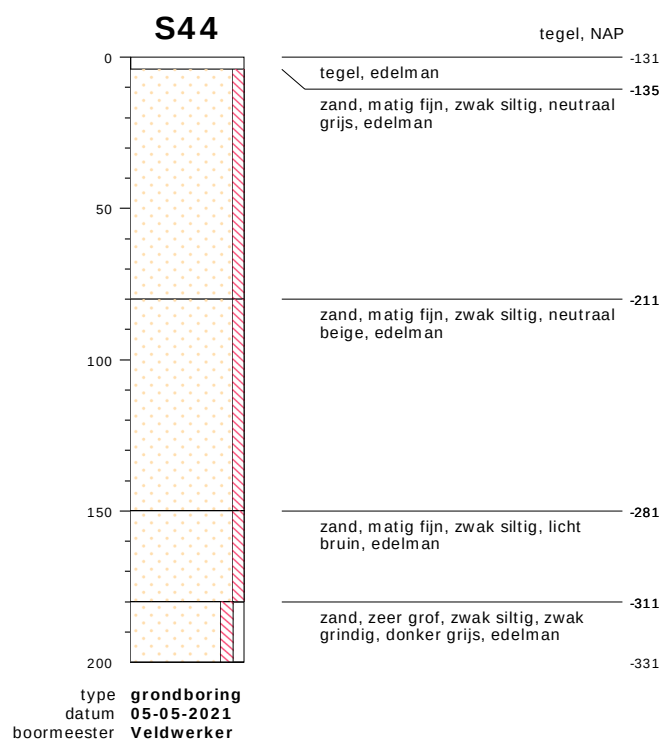




bodemprofielen

onderzoek **ZOMERHOFKWARTIER TE ROTTERDAM**
projectcode **AA20717-2**
getekend conform **NEN-EN-ISO 14688**

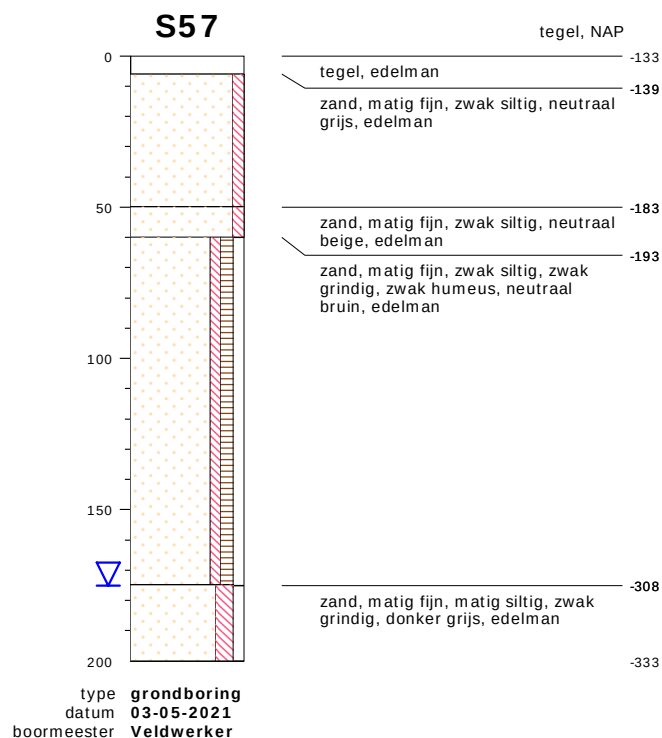
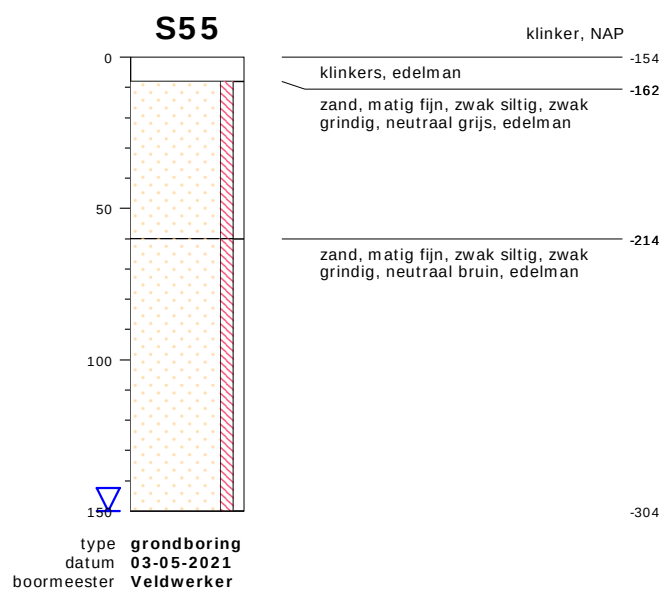
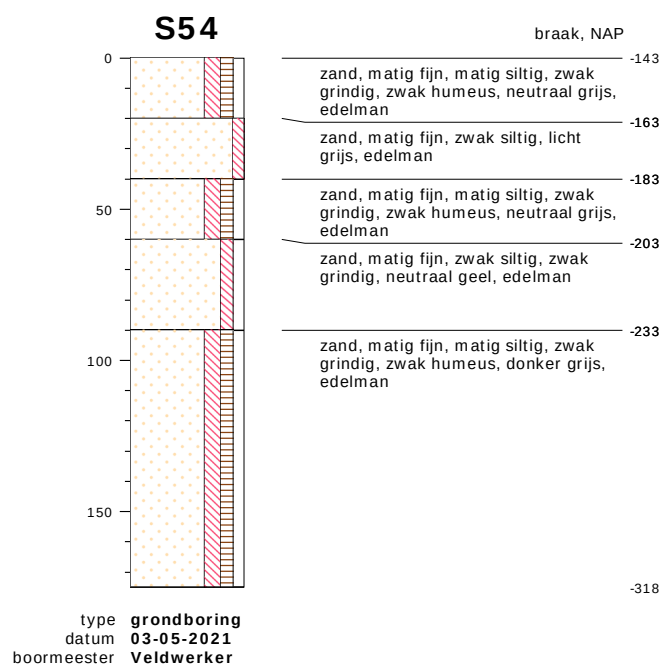
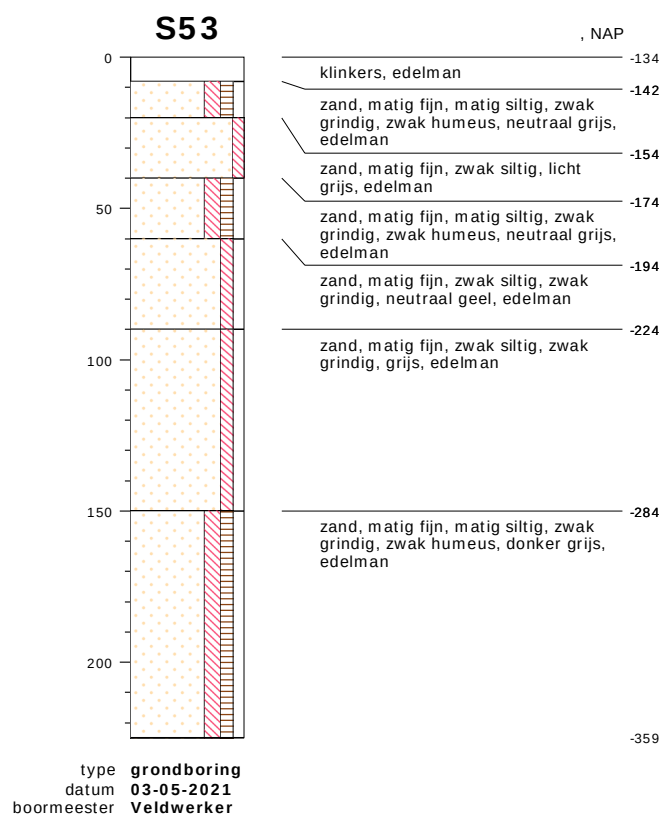




bodemprofielen

onderzoek **ZOMERHOFKWARTIER TE ROTTERDAM**
projectcode **AA20717-2**
getekend conform **NEN-EN-ISO 14688**

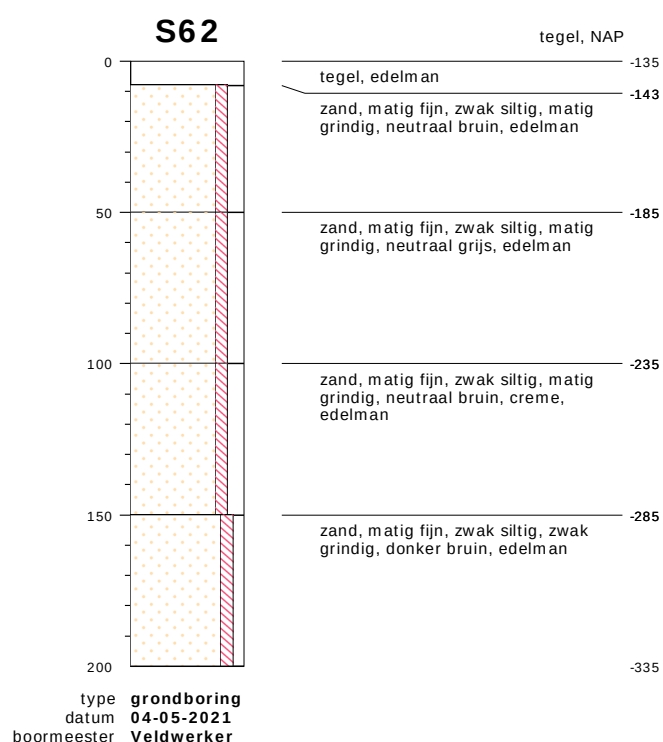
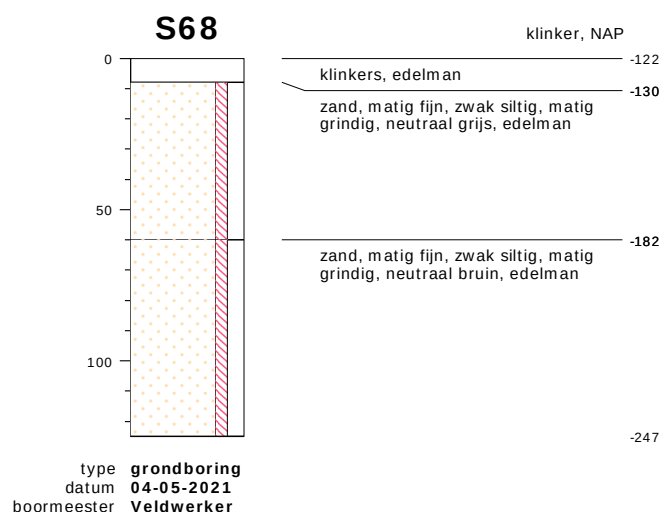
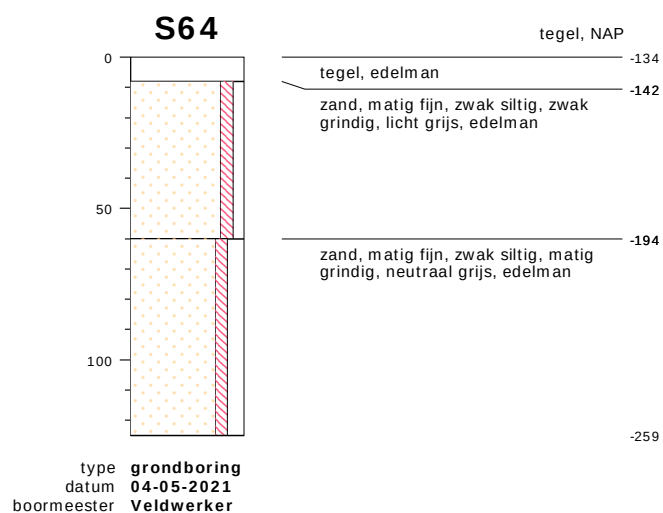
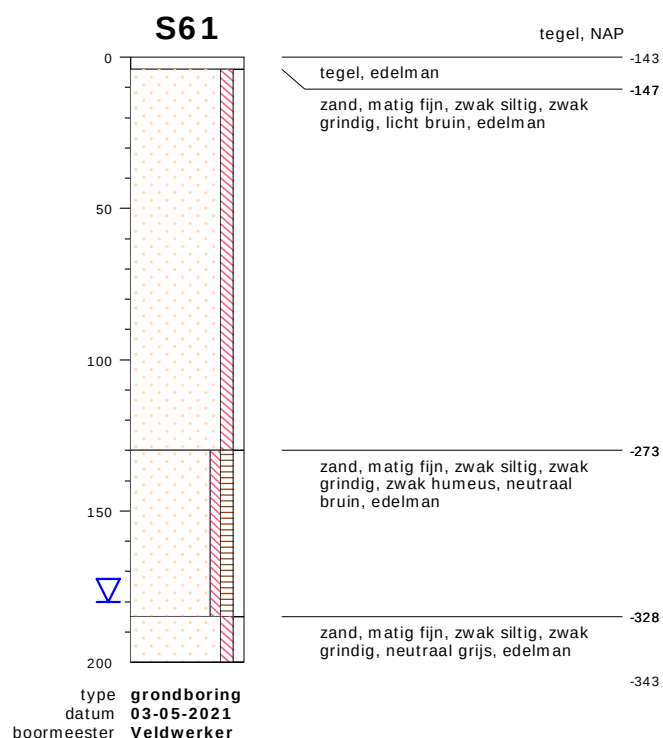




bodemprofielen

onderzoek **ZOMERHOFKWARTIER TE ROTTERDAM**
projectcode **AA20717-2**
getekend conform **NEN-EN-ISO 14688**

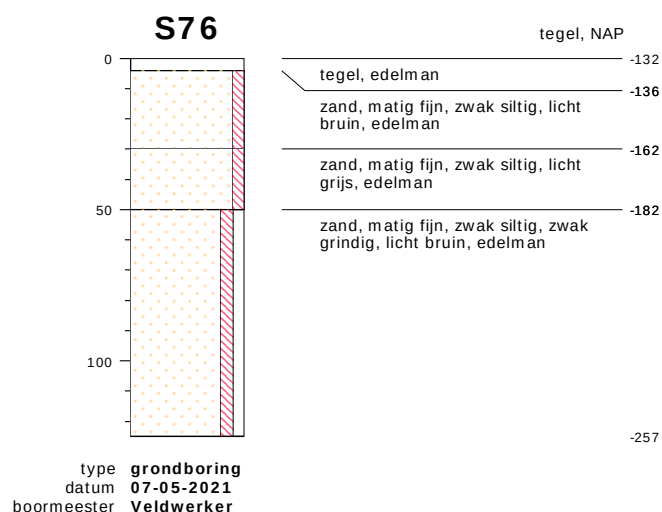
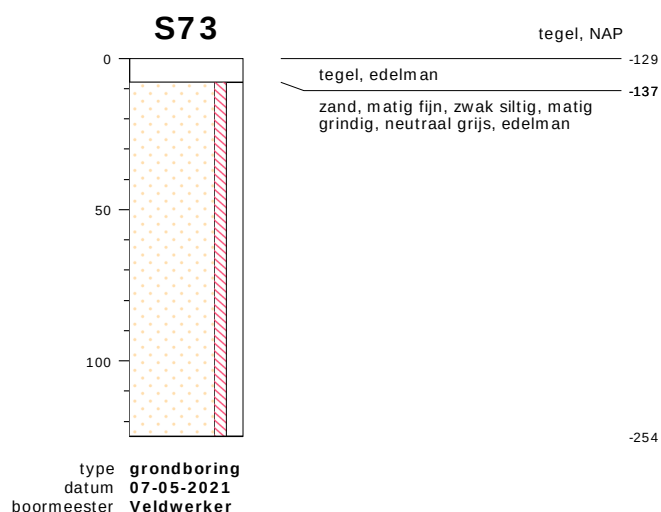
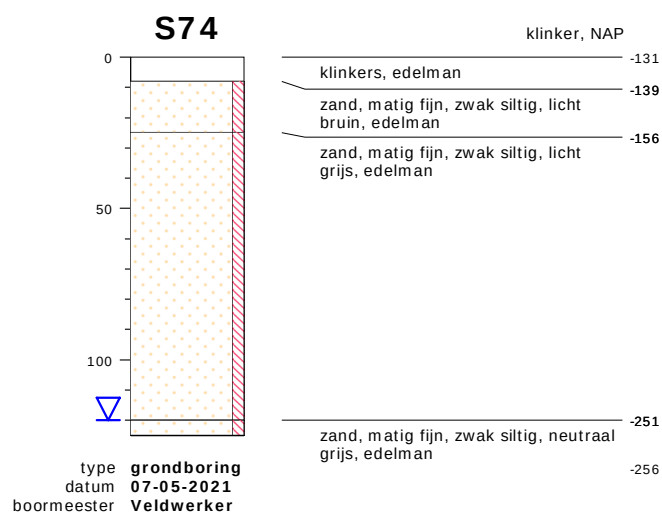
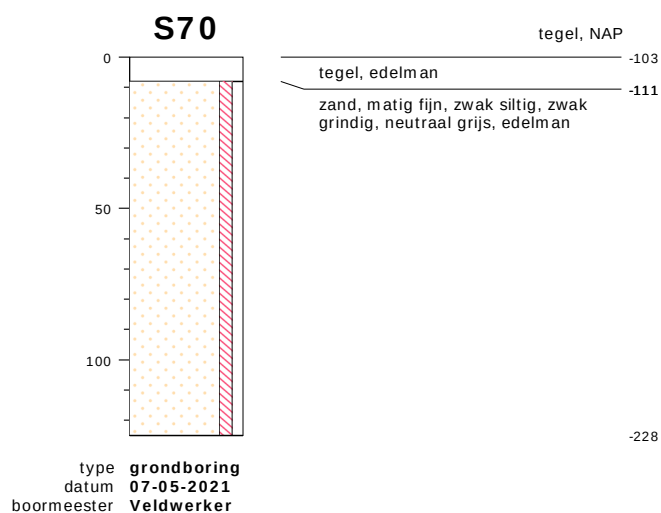




bodemprofielen

onderzoek **ZOMERHOFKWARTIER TE ROTTERDAM**
projectcode **AA20717-2**
getekend conform **NEN-EN-ISO 14688**

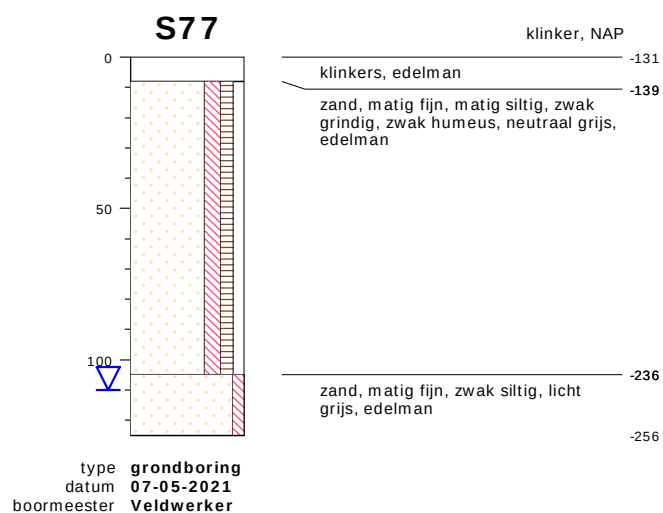




bodemprofielen

onderzoek **ZOMERHOFKWARTIER TE ROTTERDAM**
projectcode **AA20717-2**
getekend conform **NEN-EN-ISO 14688**





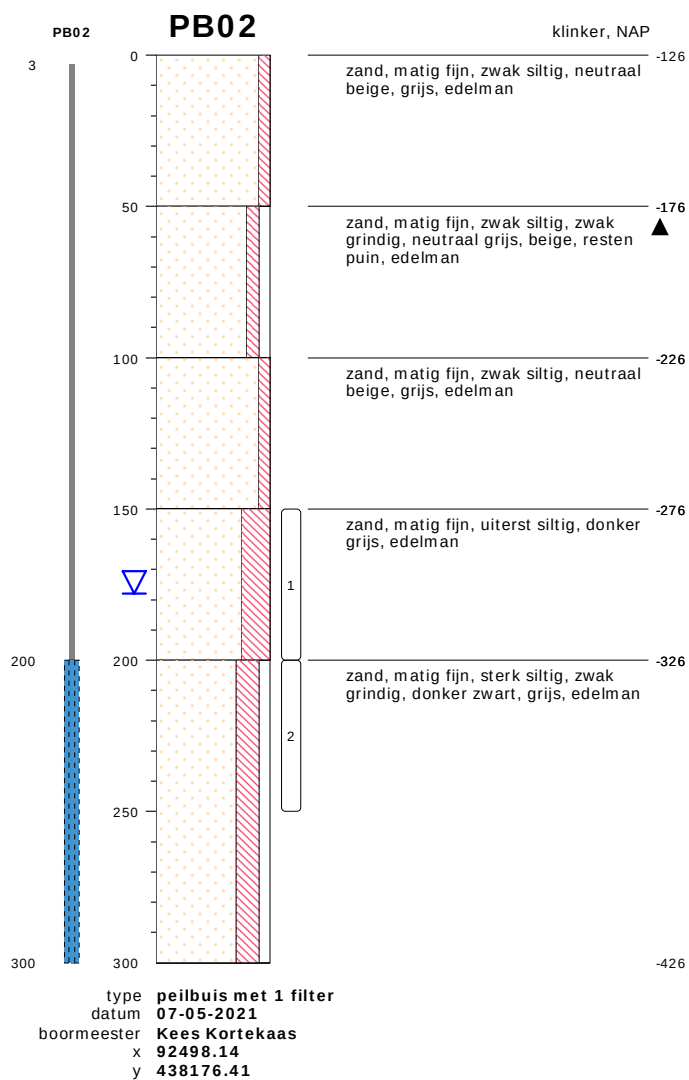
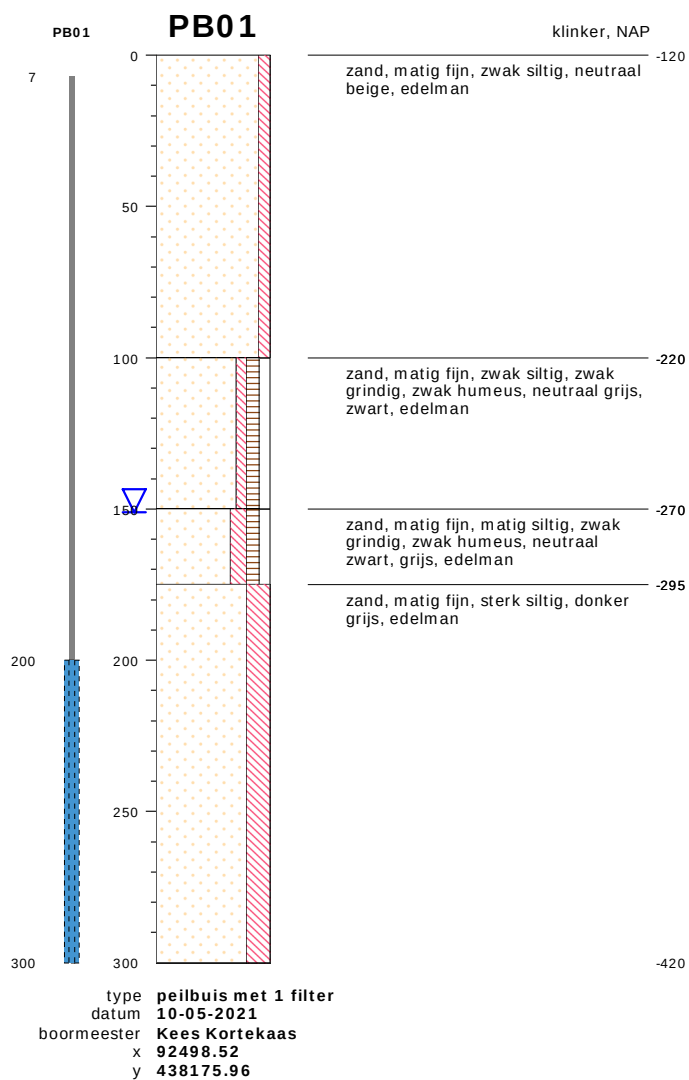
bodemprofielen

onderzoek **ZOMERHOFKWARTIER TE ROTTERDAM**

projectcode **AA20717-2**

getekend conform **NEN-EN-ISO 14688**





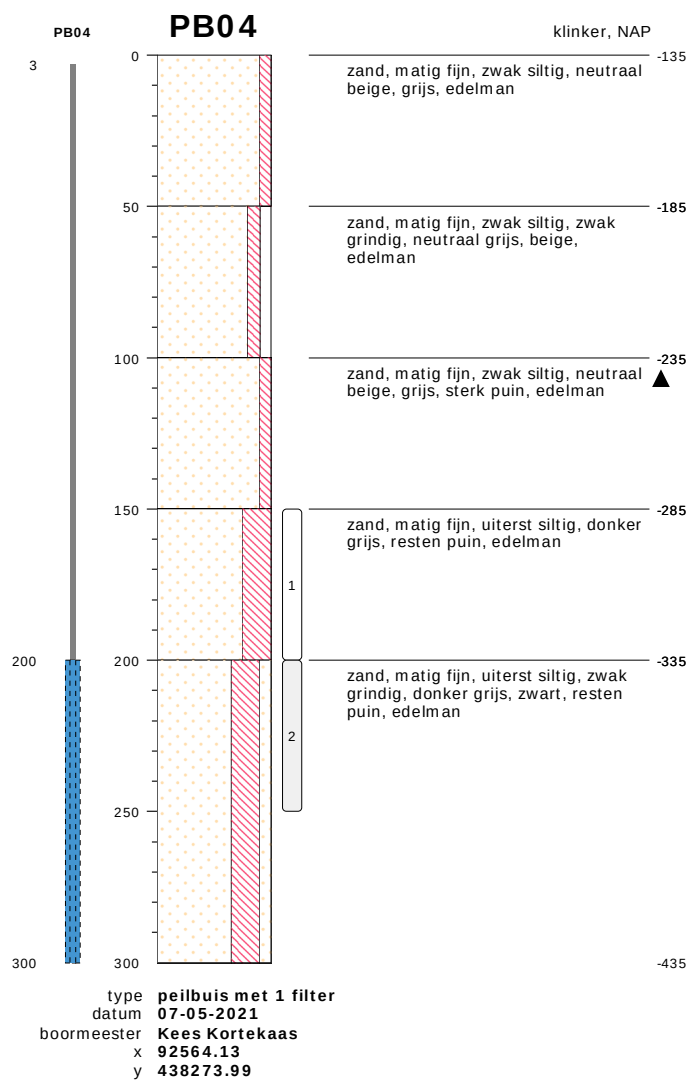
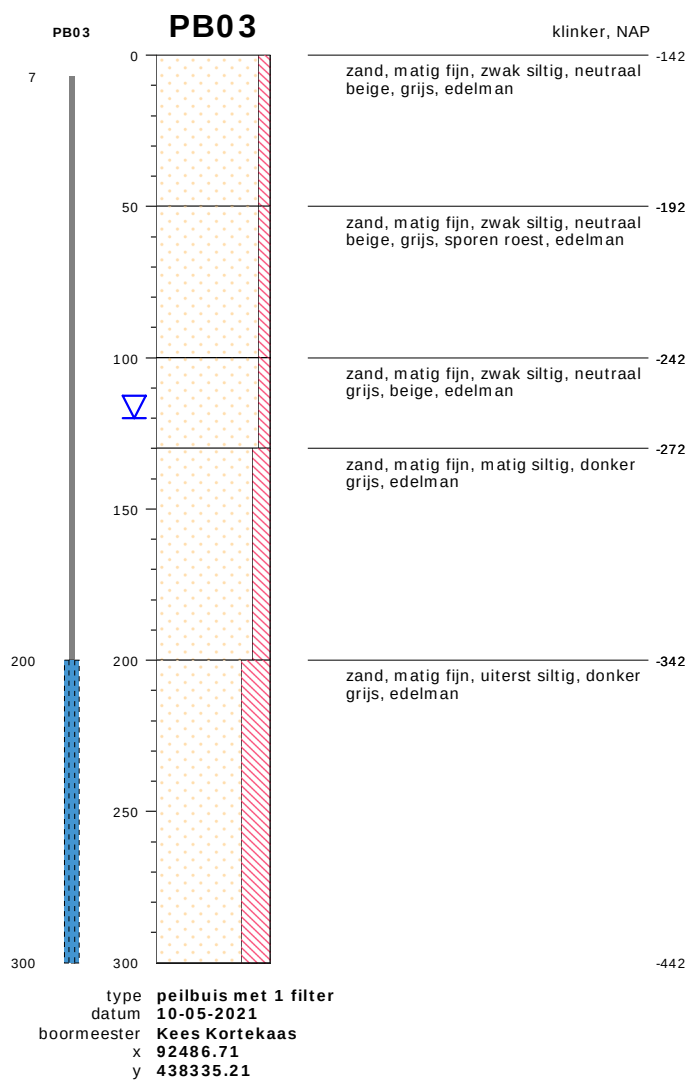
bodemprofielen

onderzoek **ZOMERHOFKWARTIER TE ROTTERDAM**

projectcode **AA20717**

getekend conform **NEN-EN-ISO 14688**





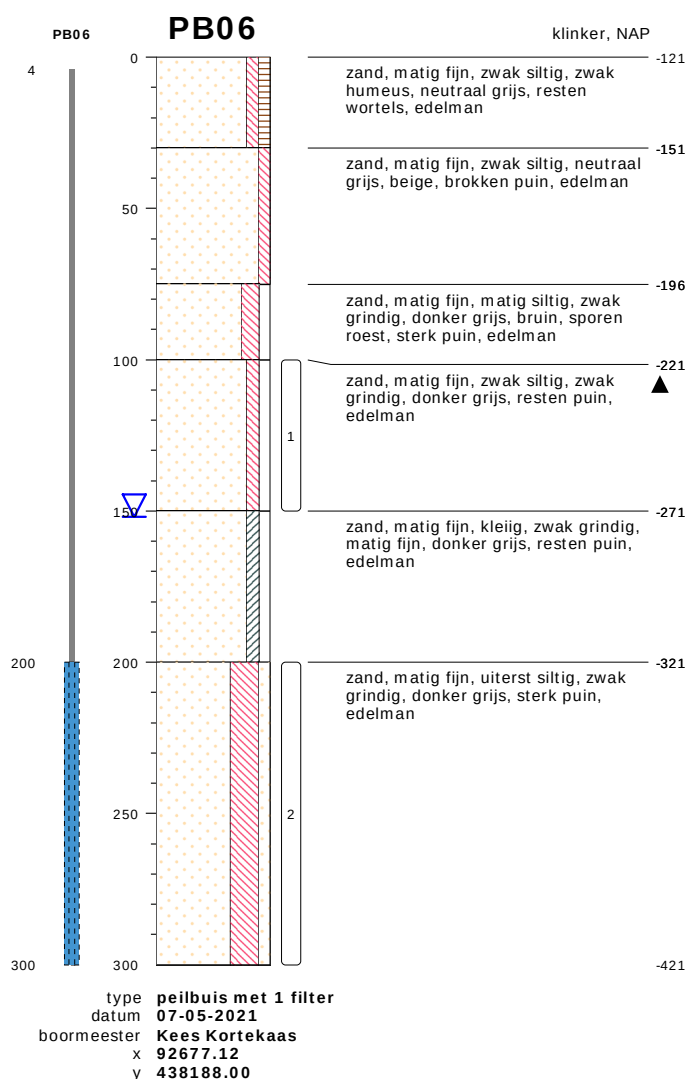
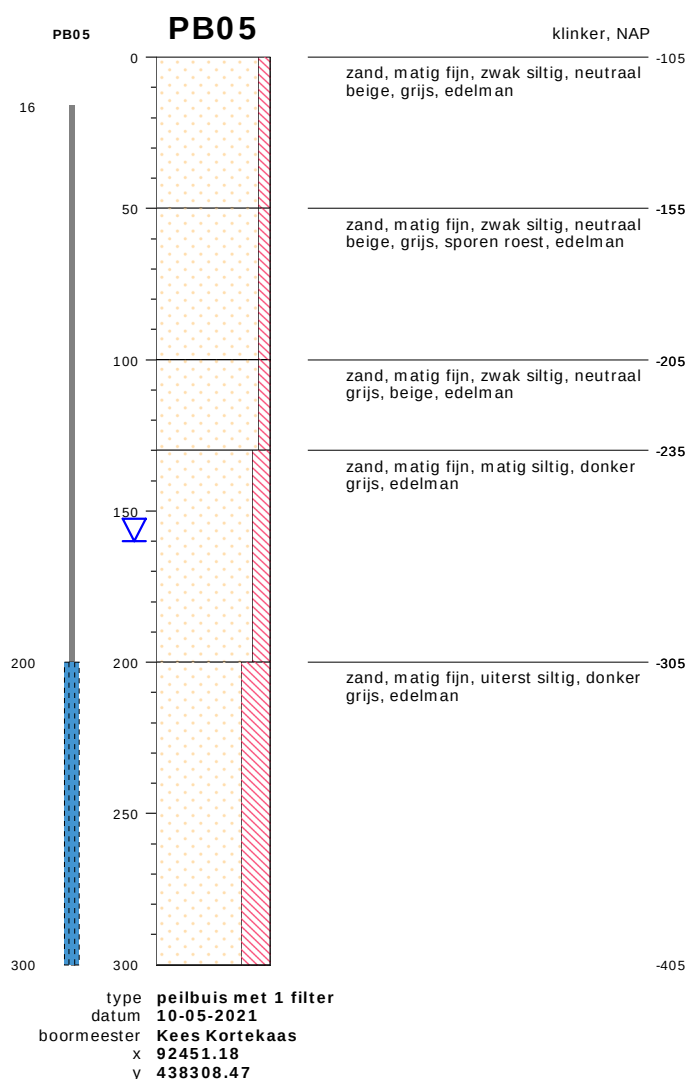
bodemprofielen

onderzoek **ZOMERHOFKWARTIER TE ROTTERDAM**

projectcode **AA20717**

getekend conform **NEN-EN-ISO 14688**





bodemprofielen

onderzoek **ZOMERHOFKWARTIER TE ROTTERDAM**
projectcode **AA20717**
getekend conform **NEN-EN-ISO 14688**





Alphen a/d Rijn
Breda

Project : ZOMERHOF KWARTIER
Locatie : ROTTERDAM
Projectnr. : AA20717

COÖRDINATEN TABEL

Nummer	X-RD	Y-RD	Z-NAP
as v/d weg 1	92383,11	438291,04	-1,19
as v/d weg 2	92416,32	438233,61	-1,18
as v/d weg 3	92437,49	438214,84	-1,21
put 1	92541,28	438250,30	-1,33
put 2	92416,95	438331,10	-1,22
put 4	92425,13	438232,36	-1,25
put 5	92446,74	438214,88	-1,16
put 3	92457,88	438308,15	-1,31
put 6	92493,91	438281,79	-1,34
put 7	92507,76	438193,60	-1,37
put 9	92573,83	438273,13	-1,28
put 10	92691,06	438168,91	-1,48
put 11	92496,86	438163,88	-1,07
kolk 1	92536,42	438256,41	-1,35
kolk 2	92524,57	438259,62	-1,19
bk-MDF 1	92479,64	438183,00	-1,21
mv-MDF1	92489,99	438179,61	-1,16
bk-MDF 2	92480,79	438330,53	-1,48
mv-MDF 2	92480,74	438330,60	-1,48
bk-PB 1	92373,58	438272,41	-1,27
mv-PB 1	92373,52	438272,46	-1,20
bk-PB 2	92498,02	438176,30	-1,29
mv-PB 2	92498,14	438176,41	-1,26
bk-PB 3	92486,71	438335,21	-1,49
mv-PB 3	92486,80	438335,11	-1,42
mv-PB 4	92564,13	438273,99	-1,35
bk-PB 4	92564,13	438274,09	-1,38
mv-PB 5	92451,18	438308,47	-1,05
bk-PB 5	92451,07	438308,59	-1,21
mv-PB 6	92677,12	438188,52	-1,21
bk-PB 6	92677,06	438188,53	-1,25
1	92423,27	438329,33	-1,17
2	92392,93	438330,25	-1,16
3		niet uitgevoerd	
4	92369,17	438303,11	-1,14
5	92358,59	438288,83	-1,13
6	92390,73	438259,01	-1,20
7 t/m 10		niet uitgevoerd	
11	92451,41	438307,51	-1,25
12 t/m 14		niet uitgevoerd	
15	92405,72	438247,04	-1,09
16	92417,21	438238,04	-1,10
17 t/m 19		niet uitgevoerd	



Alphen a/d Rijn
Breda

Project : ZOMERHOF KWARTIER
Locatie : ROTTERDAM
Projectnr. : AA20717

COÖRDINATEN TABEL

Nummer	X-RD	Y-RD	Z-NAP
20	92446,57	438297,39	-1,12
21 t/m 24		niet uitgevoerd	
25	92430,80	438228,04	-1,13
26	92444,29	438216,54	-1,22
27 t/m 29		niet uitgevoerd	
30	92491,51	438277,48	-1,27
31 t/m 34		niet uitgevoerd	
35	92460,52	438203,81	-1,21
36	92474,12	438192,77	-1,07
37 t/m 39		niet uitgevoerd	
40	92521,56	438259,04	-1,23
41	92537,81	438250,06	-1,21
42	92527,18	438224,91	-2,43
43	92519,20	438212,93	-1,20
44	92505,27	438194,47	-1,31
45	92489,99	438179,61	-1,16
46 en 47		niet bereikbaar	
48	92444,88	438320,57	-1,15
49	92465,96	438310,84	-1,42
50	92480,65	438330,55	-1,45
51	92505,01	438315,10	-1,28
52		niet uitgevoerd	
53	92488,79	438294,26	-1,34
54	92509,47	438278,36	-1,43
55	92525,74	438302,69	-1,54
56		niet uitgevoerd	
57	92524,76	438265,64	-1,33
58	92547,37	438290,19	-1,49
59		niet uitgevoerd	
60	92543,74	438252,25	-1,24
61	92563,91	438274,09	-1,43
62	92600,16	438257,33	-1,35
63		niet uitgevoerd	
64	92627,93	438238,16	-1,34
65 t/m 67		niet uitgevoerd	
68	92682,30	438200,11	-1,22
69		niet uitgevoerd	
70	92507,84	438169,64	-1,03
71	92533,18	438150,03	-1,04
72		niet uitgevoerd	
73	92520,38	438187,20	-1,29
74	92544,91	438167,50	-1,32
75		niet uitgevoerd	

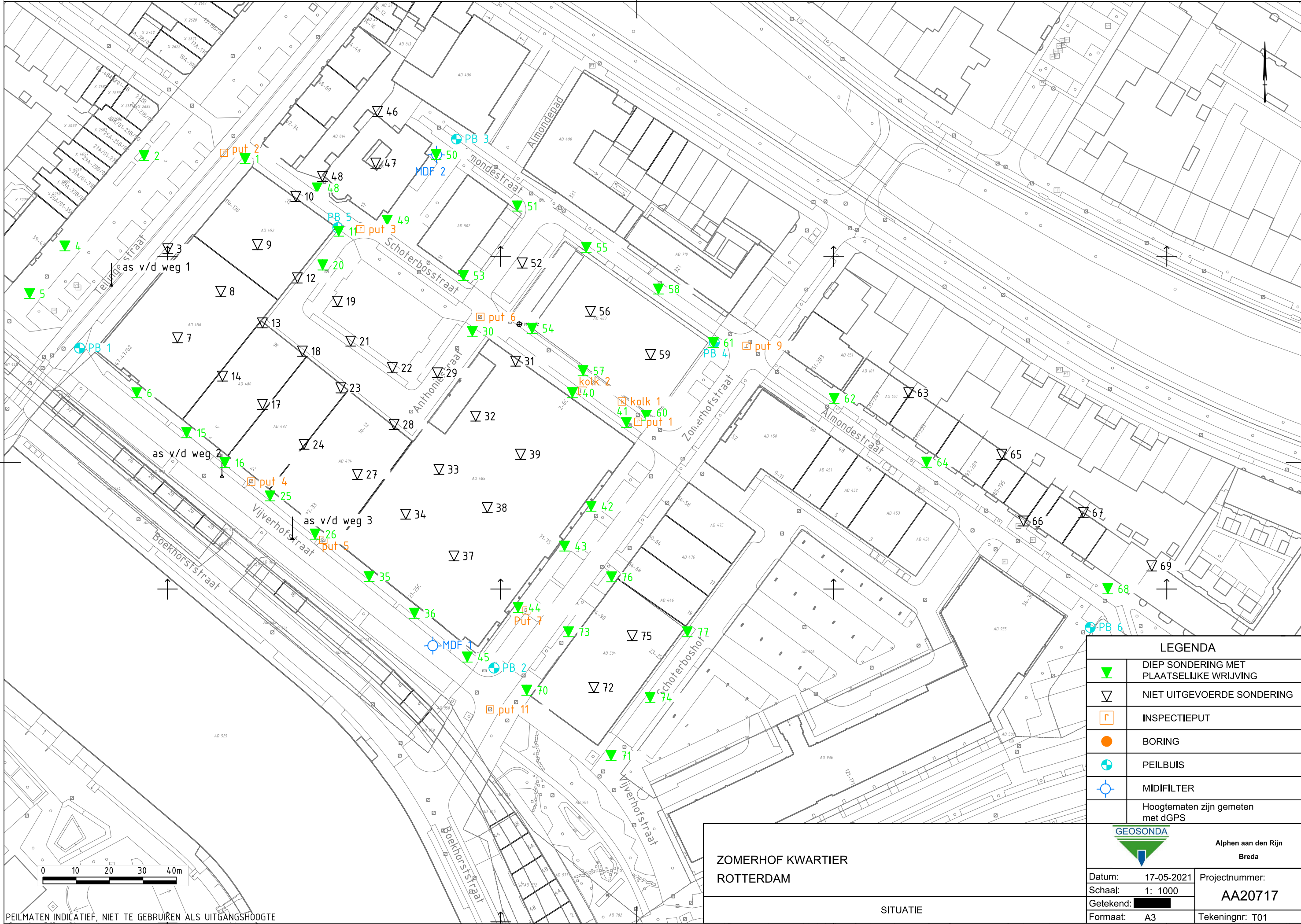


Alphen a/d Rijn
Breda

Project : ZOMERHOF KWARTIER
Locatie : ROTTERDAM
Projectnr. : AA20717

COÖRDINATEN TABEL

Nummer	X-RD	Y-RD	Z-NAP
76	92533,33	438203,74	-1,32
77	92556,07	438187,21	-1,31

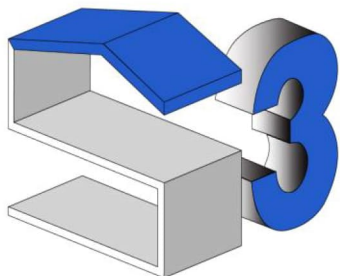


LEGENDA	
	DIEP SONDERING MET PLAATSELIJKE WRIJVING
	NIET UITGEVOERDE SONDERING
	INSPECTIEPUT
	BORING
	PEILBUIS
	MIDIFILTER
	Hoogtematen zijn gemeten met dGPS
 Alphen aan den Rijn Breda	
Datum: 17-05-2021	Projectnummer: AA20717
Schaal: 1: 1000	
Getekend: 	
Formaat: A3	Tekeningnr: T01

ZOMERHOF KWARTIER
ROTTERDAM

SITUATIE

PEILMATEN INDICATIEF, NIET TE GEBRUIKEN ALS UITGANGSHOOGTE



Constructie-adviesbureau S3 b.v.

Goudstraat 99A
27187RD Zoetermeer
tel. 079 8200300
ING bank NL75 INGB 0007 6221 91
K.v.K Rotterdam 57199744
E-mail: info@cas3.nl
BTW- nummer NL 852479323B01

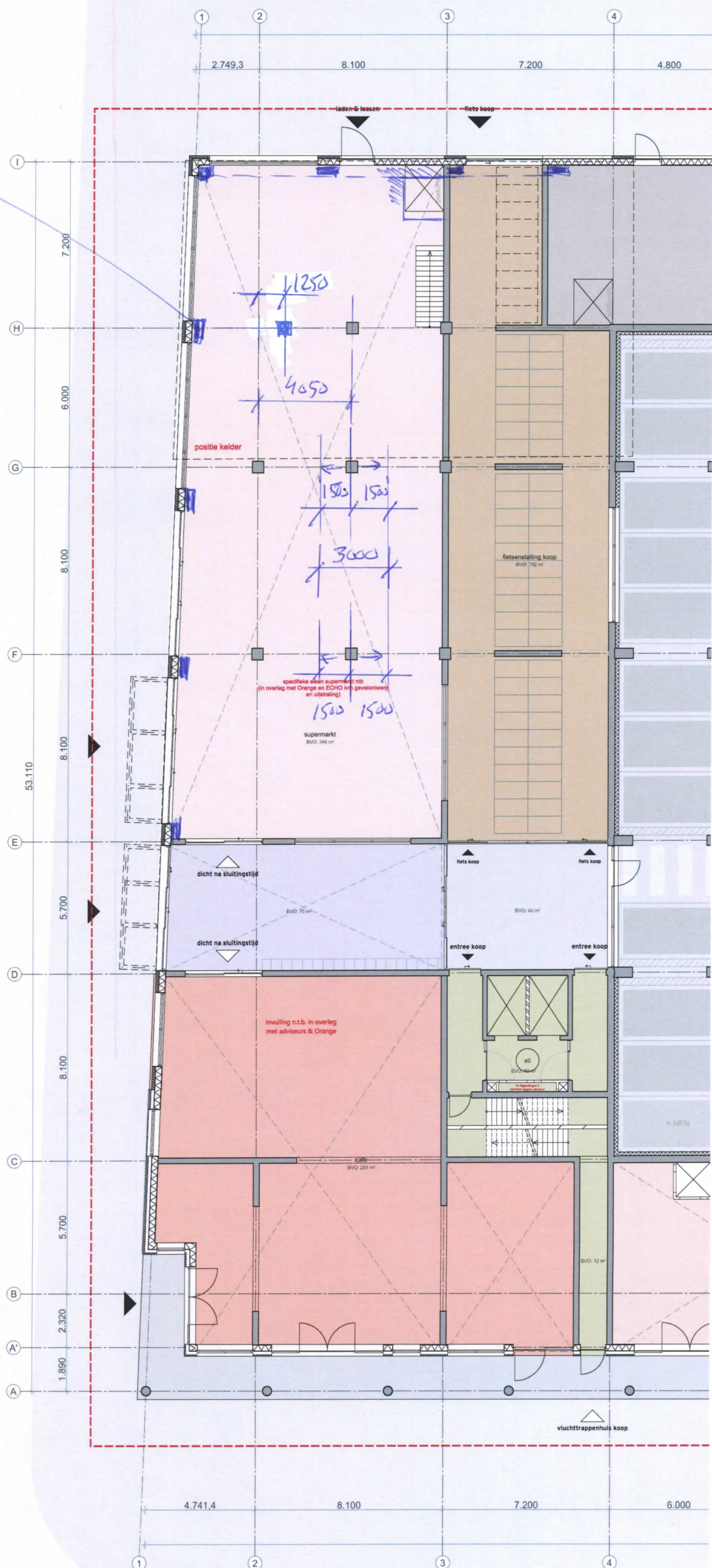
Bijlage 2 – Schets constructie bestaande kelder

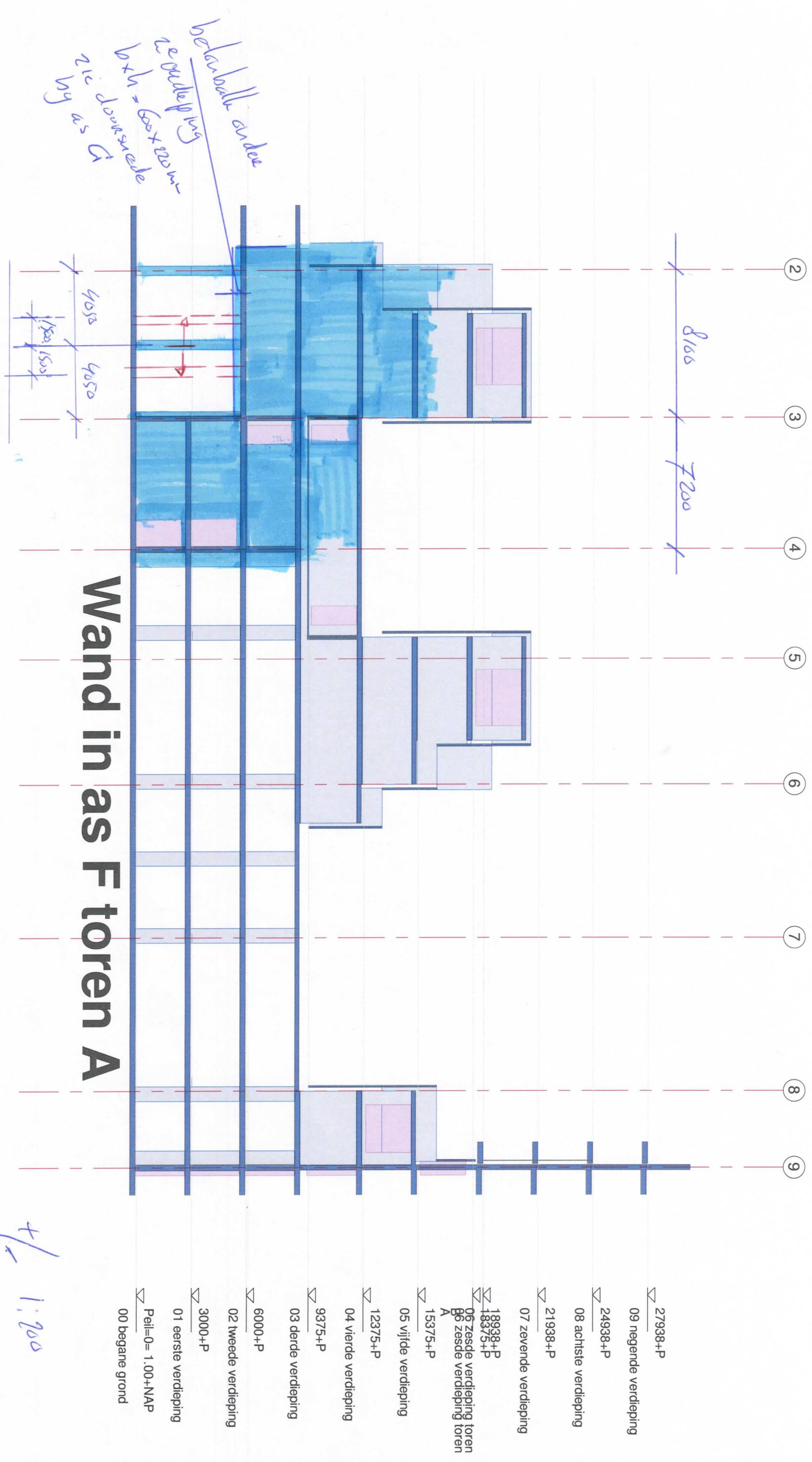
S.3 - 0779
02/12-2021
8 bladen

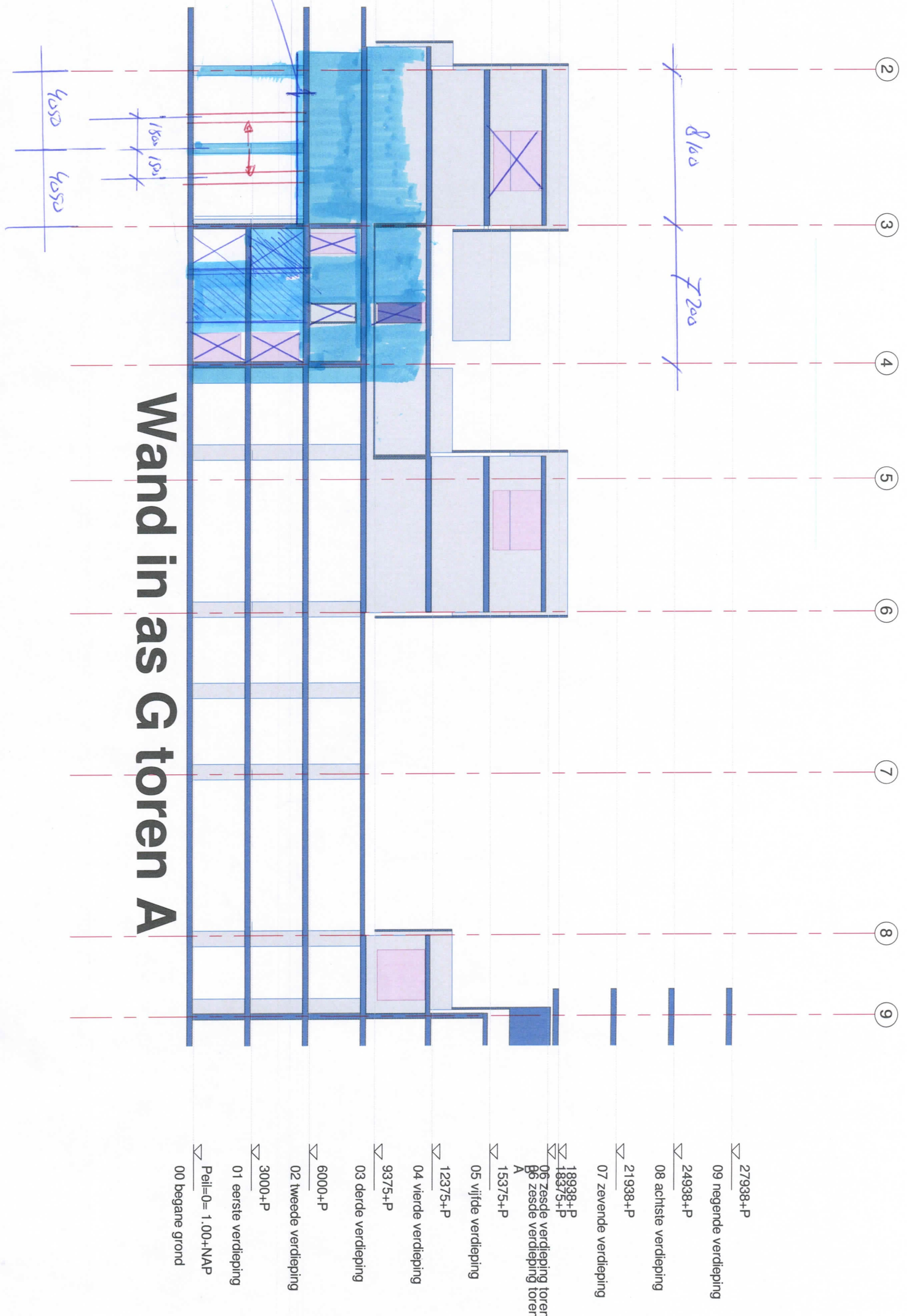
1.

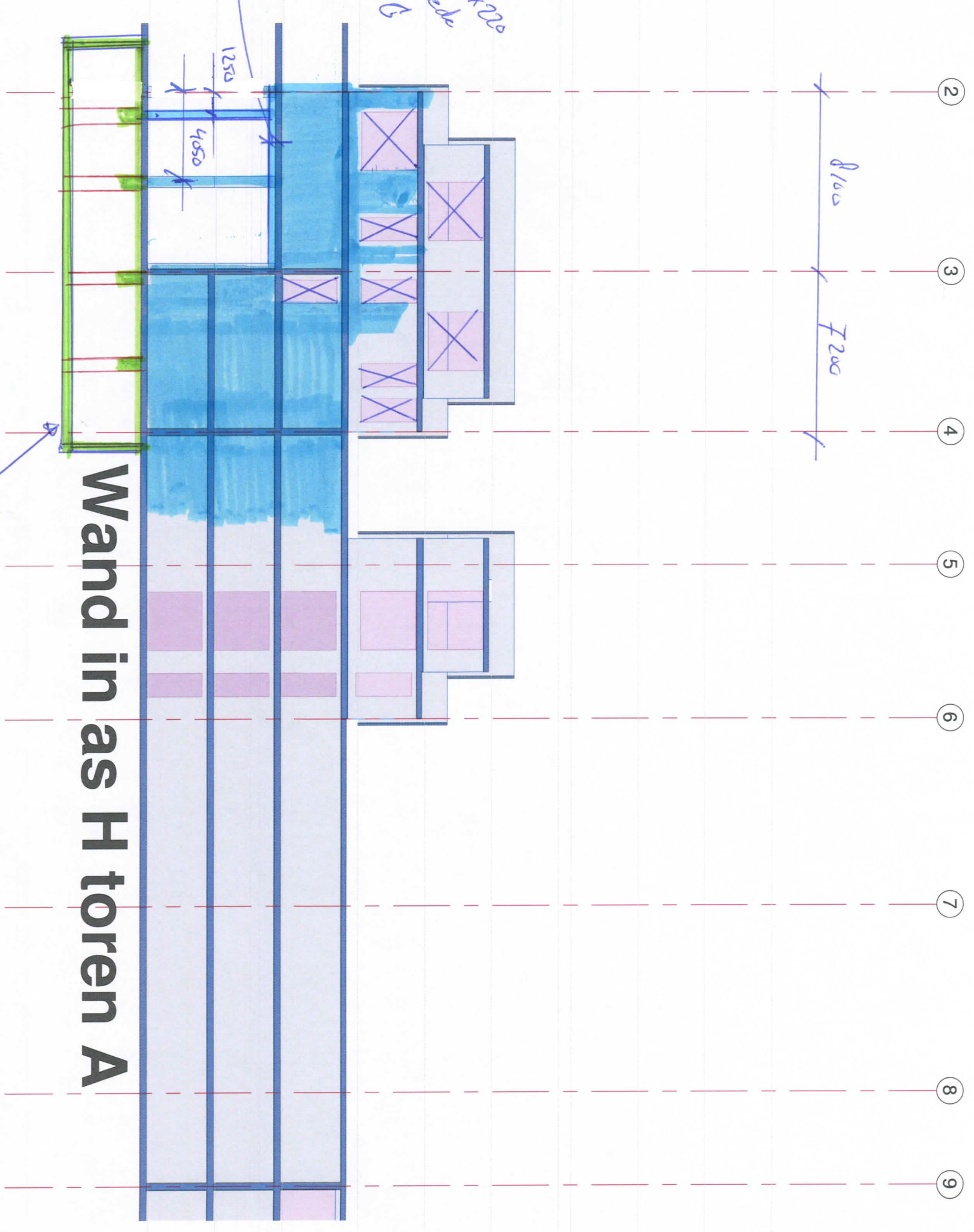
belastingen
d = 350 actie
de buiten peranten

- kolonne op as F+G tevens sluisen 1,5m links af rechts op as F+G
- positie kolonne op as H hardhave 1.0m onderbouw bestaande kelder en bouwbouw.
- kolonne op as 2/G+2/F hardhave 1.0m bouwbouw. (zie wanden tekening)







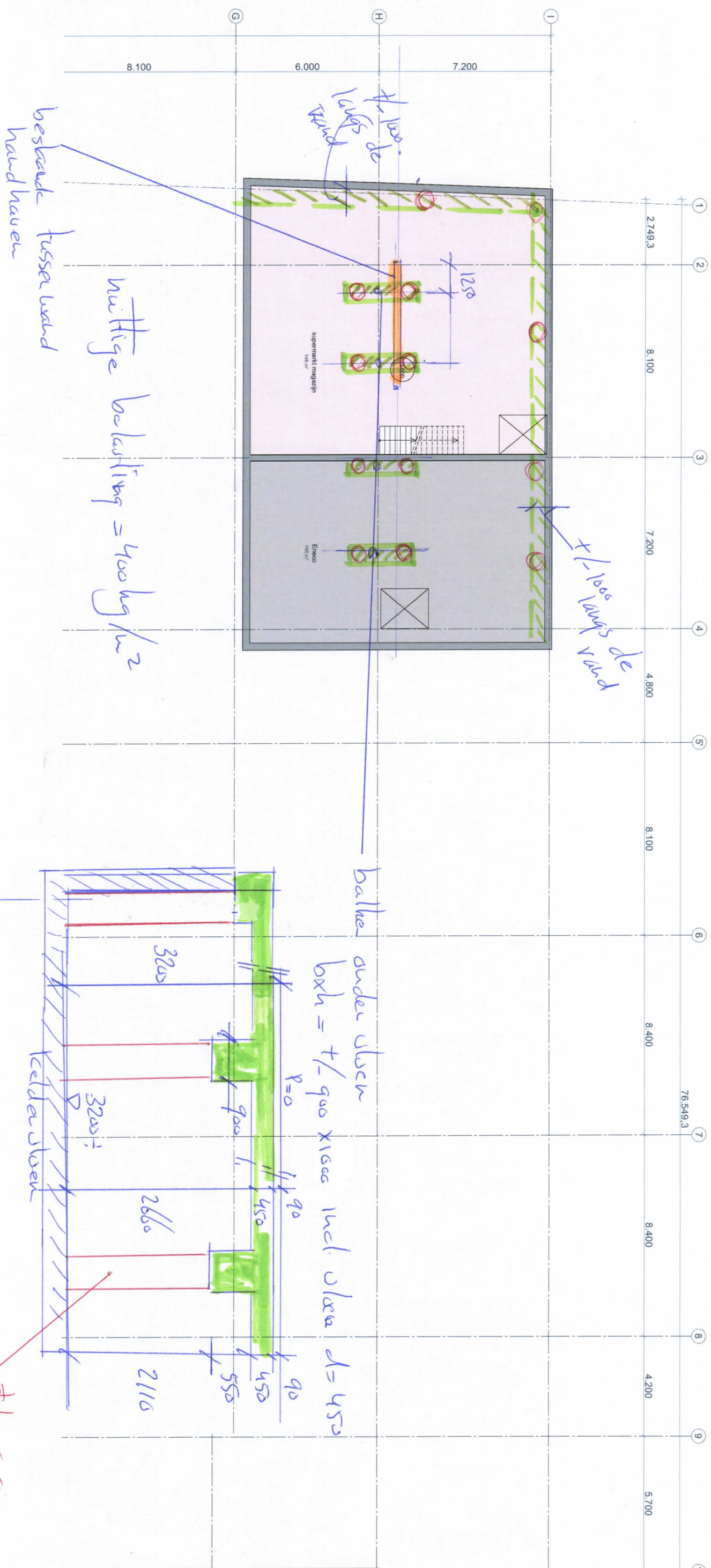


betonbalk onder de
verdieping
bxh = 600 x 220
2e deursijde
by as G

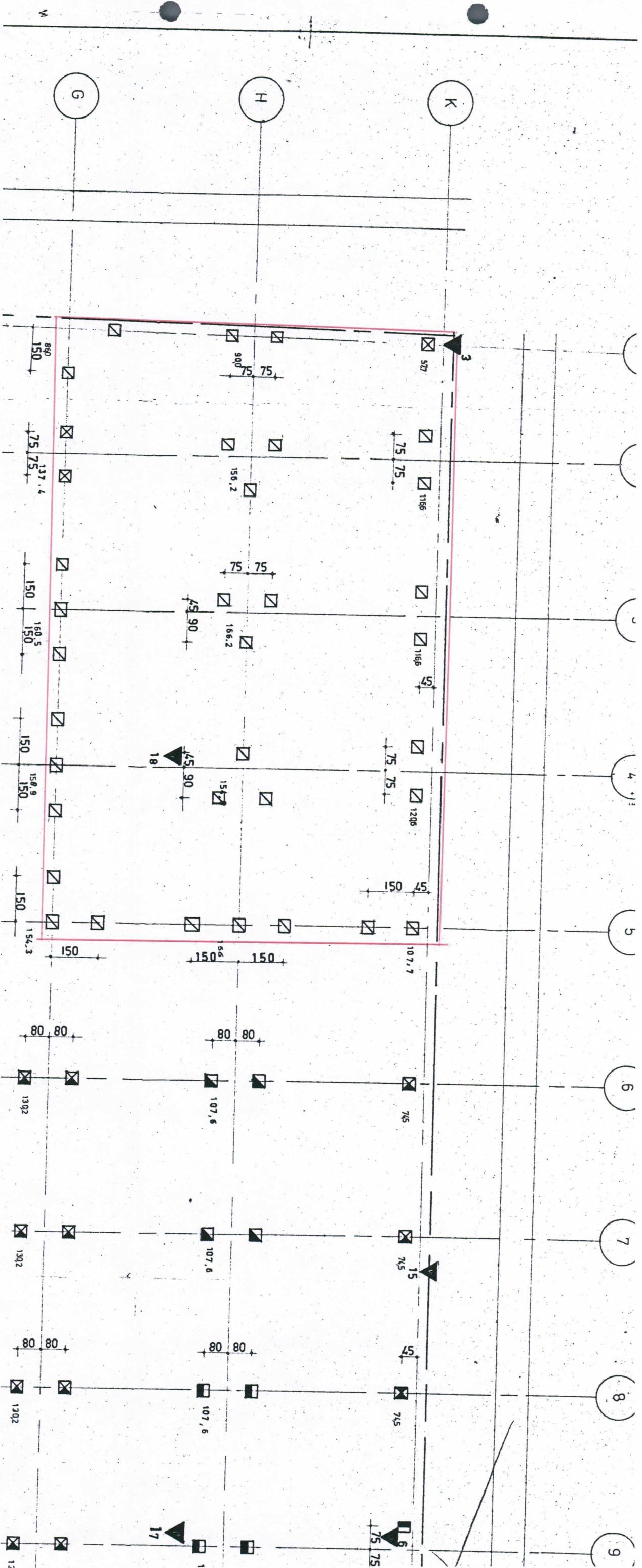
Wand in as H toren A

bestaande bekled

- 27938+P
- 09 negende verdieping
- 24938+P
- 08 achtste verdieping
- 21938+P
- 07 zevende verdieping
- 18938+P
- 18375+P
- 06 zesde verdieping toren A
- 15375+P
- 05 vijfde verdieping
- 12375+P
- 04 vierde verdieping
- 9375+P
- 03 derde verdieping
- 6000+P
- 02 tweede verdieping
- 3000+P
- 01 eerste verdieping
- Peil=0= 1.00+NAP
- 00 begane grond



Q



bestand pale-ol van de kelder

AS 2

AS 3

AS 4

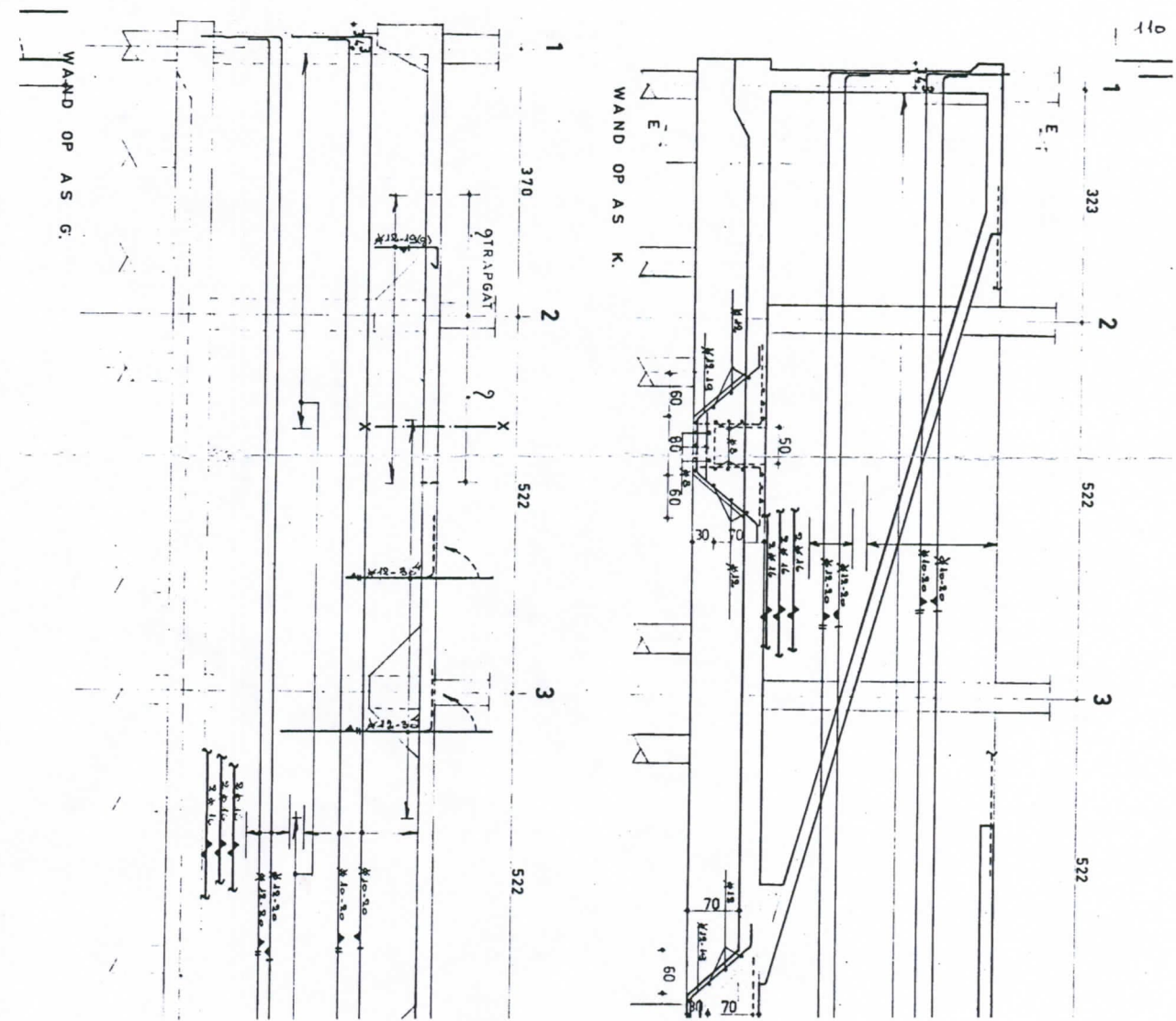
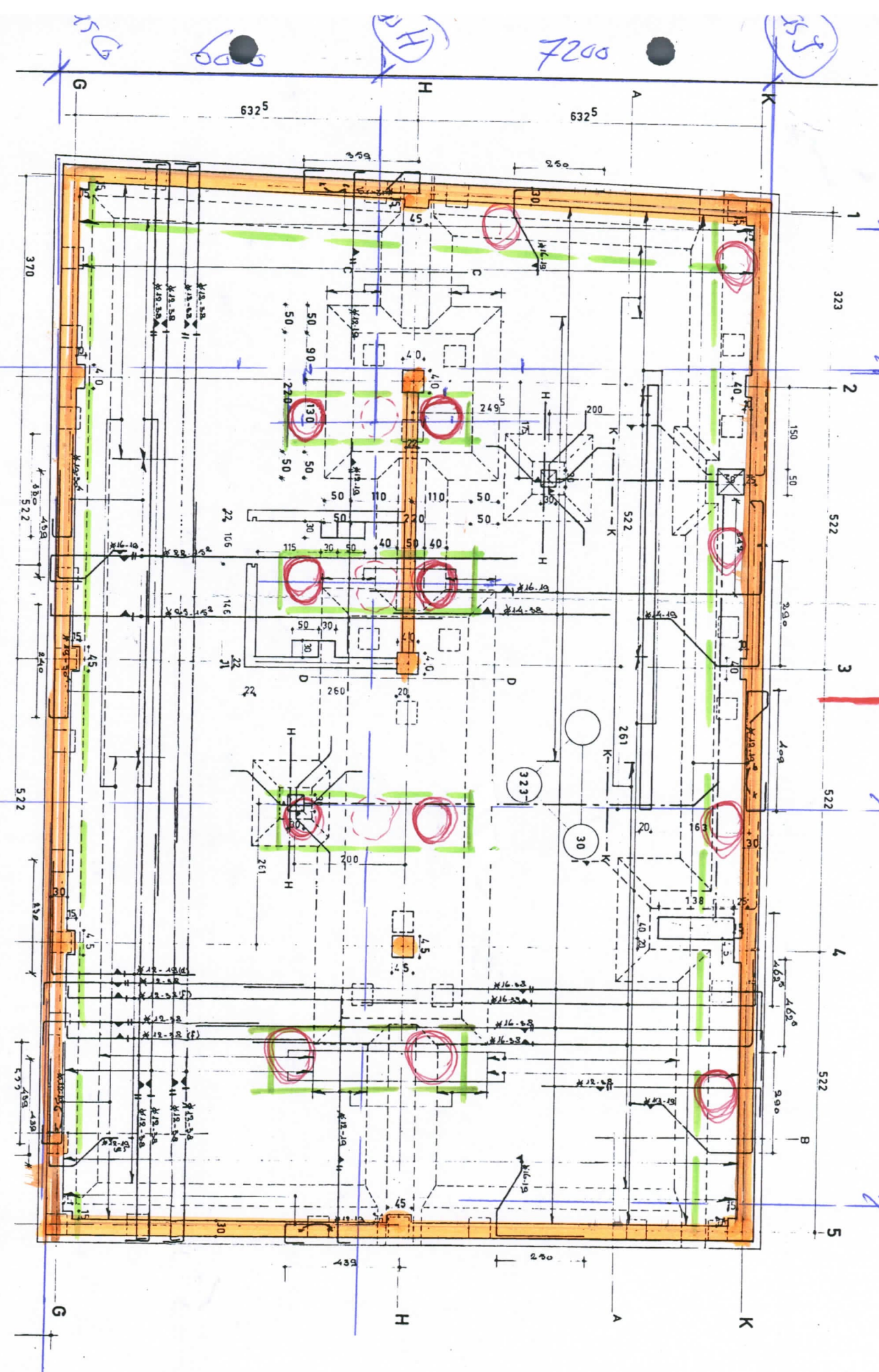
2750

8100

7200

4 B.

4 B.



= stalen
casius
paat.

4-max $\phi 800$



bestaande beelden.
orange dek hardhouten

1:975

7.

Multiple belasting bestaande helden
450 kg/m²

8.

dkn. B-B

$GW = 213$

slab casing
murendicht bod
kelder vloer

4:2 NAP

in het werk gestort
d = 450 mm

zijn er 2
links rechts van
as H- de
plafondgevel

nieuwe beton vloer

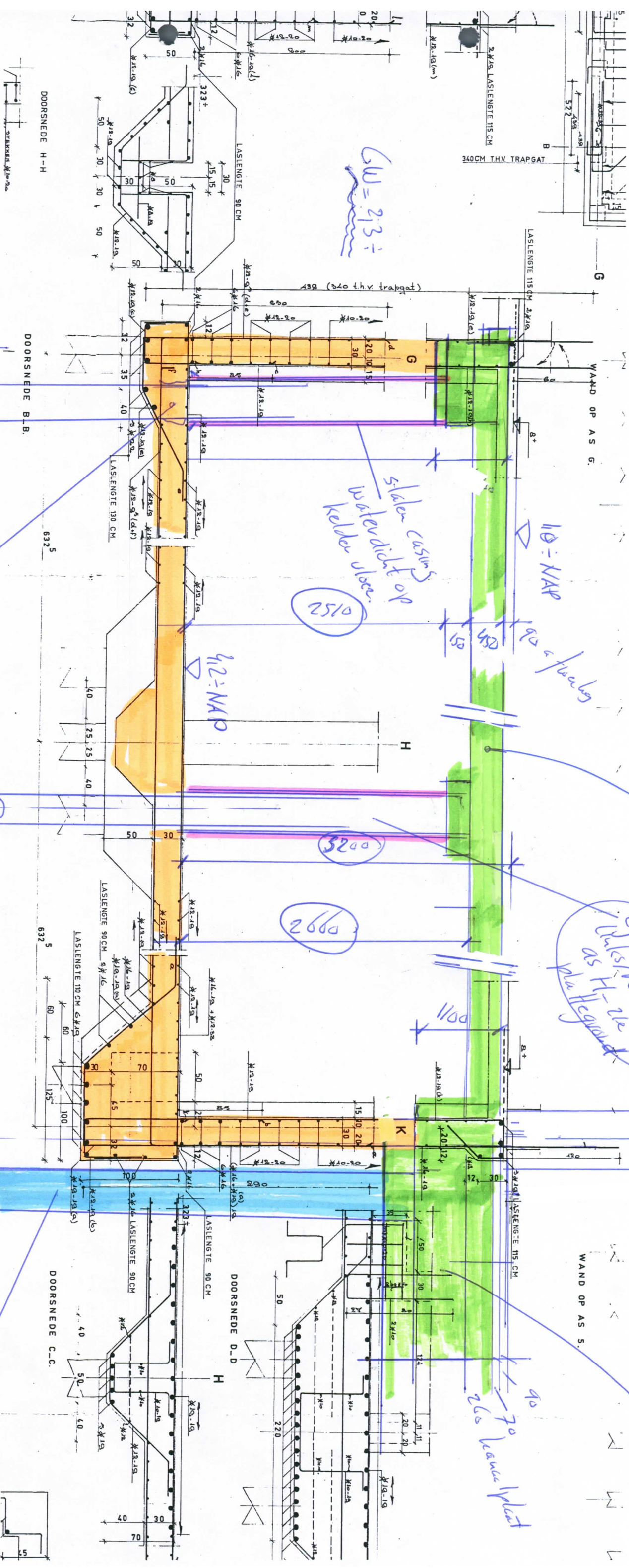
plafond
Ht = 1200

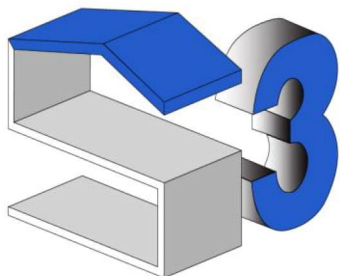
Schraef paal
met verlaagde punt
en graving die naast
de bestaande helden
wand aan de
buiten zijde

= nieuw

= bestaande helden

gat boren
van bovenaf
de casing
beton schraef paal
daar gal + afslanken





Constructie-adviesbureau S3 b.v.

Goudstraat 99A
27187RD Zoetermeer
tel. 079 8200300
ING bank NL75 INGB 0007 6221 91
K.v.K Rotterdam 57199744
E-mail: info@cas3.nl
BTW- nummer NL 852479323B01

Bijlage 3 – overzicht stabiliteitswanden

beton

overzicht liggers:

- sl-1 hoeklijn 200x200x20mm
- sl-2 hoeklijn 180x180x15mm

overzicht overige:

- A* Isokorfbt bevestiging balkonplaat
posties ntb, deling prefab i.o.m. leverancier
aansluithoogte 250mm onder de goot
- B* bevestiging THQ aan betonwand dmv
ingestorte stalen plaat, afmeting en ankers ntb
- s.z. vloer sparingszone

PREFAB:

- Prefab beton, balkons e.d. betonkwaliteit min. C45/55, bevestiging isokor conform tekening + berekening leverancier.
- Liftwanden en trappenhuiswanden doorkoppelen met gains en stekken (eventueel veranderen)
- Alle trappen en bordessen in prefab beton uitvoeren

sterkteklasse beton	zie stempel
milieuklasse	zie stempel
ontkisten bij min x3	

op de minimale betondekkingen is een toetslag van 5mm van toepassing in geval van :

- een nabewerkt oppervlak
- een oncontroleerbaar oppervlak

indien deze gevallen zich gelijktijdig voordoen, moeten de toetslagen worden gesuperponeerd.

eventuele afwijkende dekking is op tekening aangegeven

werk

betreft _____

architekt
L.S. ZOHO C.V.

datum 17-02-2023

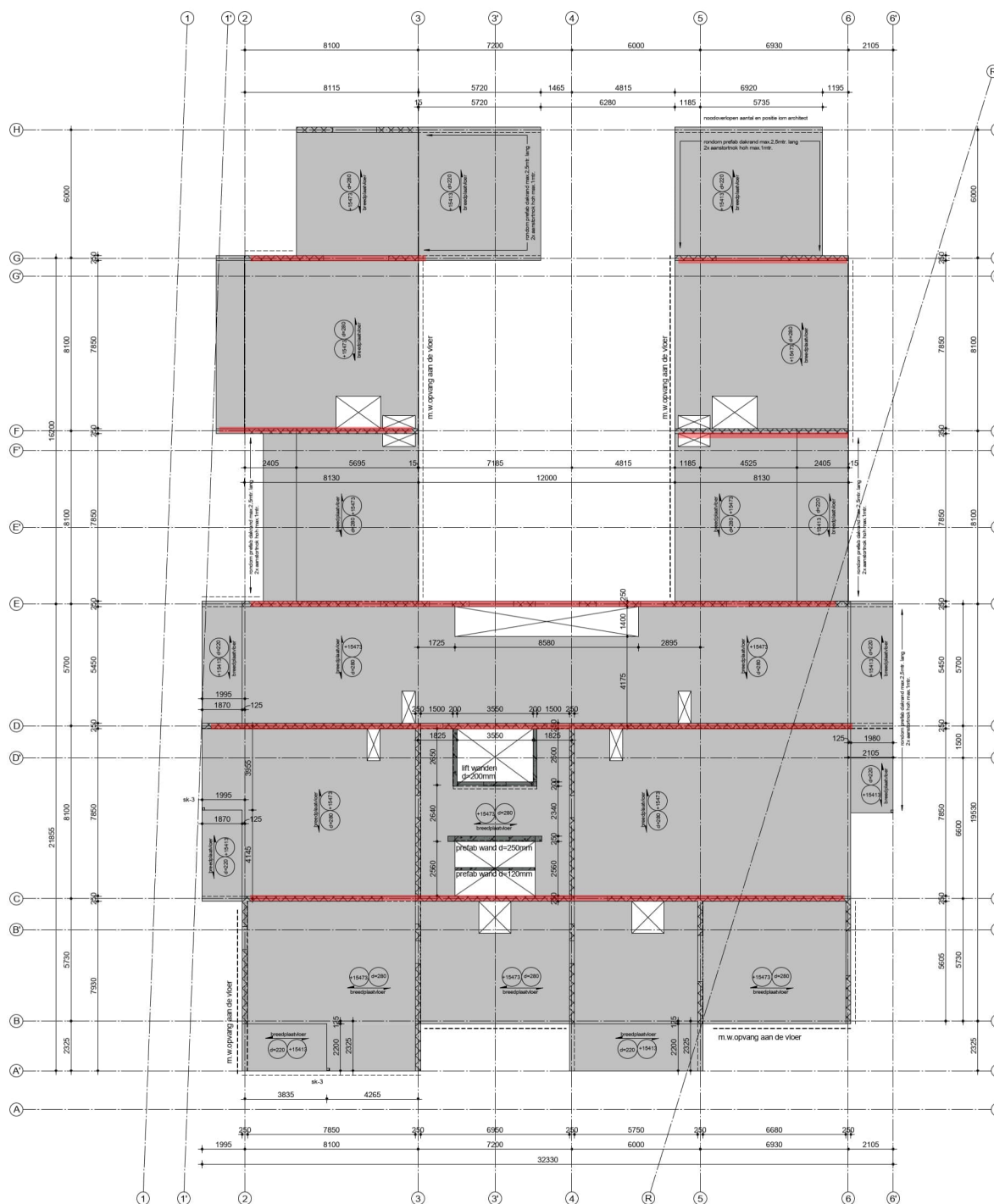
gewijzigd _____

formaat _____

gecontroleerd B. van Meerkerk
order 0779 tek. nr. **wb-K1-07A**

2700 av zootemeer
tel.: 079 8200300
email: info@oas3.nl
busk. antwoorden: 871.003.64

C:\Users\floris\Documents\Orders\0779_S3_kavell_CON_R22_FlorisSeeger



ONDERDEEL **sterkteklasse - milieuklasse**

- fundering en kelder		
funderingspaal	vlg leverancier	
kraanpoort	C35/45	XC4
funderingsbalkenpoort	C35/45	XC4
vloer parker (betonvloer d=300)	C35/45	XC4/XD1
vloer parker (kanaalplaat d=260)	vlg leverancier	
vloer beganegrond (kanaalplaat d=260)	vlg leverancier	
drukslag (kanaalplaat) 60-70mm	C20/25	XC4/XD1
- torens		
begane grond vloer (kanaalplaat)	volgens leverancier	
kolommen onderbouw (parkeren)	C45/55	XC3
kolommen onderbouw (binnen)	C45/55	XC1
wanden bgg - 4e verd	C45/55	XC1
wanden 5e - 7e verd	C35/45	XC1
wanden 8e verd tot dak	C30/37	XC1
vloeren 1e-4e verd	C45/55	XC1
vloeren 5-7e verd	C35/45	XC1
vloeren 8e verd tot dak	C30/37	XC1
- tussendeel		
naast toren A deel as G t/m 1 - as 1 t/m 13		
naast toren B deel as H t/m 1 - as 1 t/m 13		
begane grond vloer (kanaalplaat)	volgens leverancier	
kolommen en balken	C30/37	XC1
wanden bgg - 3e verd	C30/37	XC1
vloeren 1e - 3e verd	C30/37	XC1
kanaalplaat tussengebieden	volgens leverancier	
gewap. drukslag	C20/25	XC3
aansluitbalken t.p.v. bouwblokken	als blok A/B	XC3

overzicht kolommen

- sk-1 stalen kolom 250x250x8mm
- sk-2 stalen kolom 180x180x10mm
- sk-3 stalen kolom 120x120x8mm
- bk-1 beton kolom 450x400mm
- bk-2 beton kolom 400x400mm
- bk-3 beton kolom 500x500mm
- bk-4 beton kolom 350x700mm
- bk-5 beton kolom 350x350mm
- bk-6 beton kolom 325x325mm
- bk-7 beton kolom 400mm

overzicht liggers

- sl-1 hoeklijn 200x200x20mm
- sl-2 hoeklijn 180x180x15mm
- THQ2'1 260x8-290x35-520x20mm
- THQ2'1a 260x8-290x35-520x20mm
- THQ2'2 400x12-290x40-520x30mm

Deel THQ liggers in overlap met leverancier.
Liggers min. 3 vloervelden doortrillen lopen
alle stalen liggers voorzien van loep
volgens nadere opgave

overzicht oevering

- A' isokort fix bevestiging balkonplaat
- posties ribb, deing prefab i.o.m. leverancier
- aansluiting 250mm onder de goot
- B' bevestiging THQ aan betonwand d.m. referentie
- ingeslofte stalen plaat, afmeting en ankers ribb
- vloer spanningszone
- S-2 = m.v. opening aan de vloer / wand

staal / overige

ALGEMEEN

- Hoofdraagconstructie 120min. brandwerend uitvoeren.
- Alle betonwanden, penanten, kolommen uitvoeren als in het werk gestort beton, tenzij anders aangegeven.
- Betonwanden boven spaarings onderstempeld laten tot bovengrijpende geheel gestoken wand volledig verhard is.
- Tenzij anders omschreven opgegeven by prefab (villen 40 o.g.) toepassen dikte ed. i.o.m. bouwtechnisch adviseur
- Kwaliteit voegen (aangeland K70 met drukstente fm van min. 500mm)
- Houten binnensponwanden sterkteklasse C18 (indien van toepassing) volgens tekening + berekening/leverancier (ind. bevestigingen aan de vloer/wand)

PREFAB

- Prefab beton, balkons e.d. betonkwaliteit min C45/55, bevestiging isokort conform tekening + berekening leverancier
- Lijfwanden en trappertuismuren doorkoppelen met gans en stekken (overlappend verlaten)
- Alle trappen en bordessen in prefab beton uitvoeren

STAALWERK

- Al het staalwerk in of naast de spouw (oncontroleerbaar buiten milieu) thermisch verzinken en poedercoaten volgens bestek en door gecertificeerd bedrijf, referentie periode 50 jaar
- Bouwkwaliteit 8.8 - Ankerkwaliteit 8.8 t.p.v. oncontroleerbaar en vochtgigilieu RVS (a4 8.8, (klasse 80))
- Staalwalleit S235JRH2 (walsprofielen) en S275JRH2 (busprofielen). THQ-liggers en L-stalen fix kussendeel uitvoeren in S-355 tenzij anders aangegeven
- Indien in de prefab RVS ankers zijn ingestort, dan ook de in te draaien stekken of ankers uitvoeren in RVS 8.8
- Geveermetwerkovergang aan de vloer bij spaarings >3m
- Stalen latten en metselwerkdragers te leveren met certificaat, latten >0.01m, te berekenen op een doorbuiging van max. 1/1000' lengte (hor. en verticaal)
- Spouwankers kwaliteit min A51 316 (A4)

sterkteklasse beton	zie stempel
milieuklasse	zie stempel
ontkisten bij min x3	

Feb 500 hwl, Hk, hkn en hwn

overlappend

in de 3e laag van buitenaf

in de 3e laag van buitenaf

balckolom	C20/25	C28/35	C30/37	C35/45
XD (ongespannd)	-	-	-	-
XC1	20	20	20	20
XC2, XC3	30	30	25	25
XC4	35	35	35	35
XD1, XS1	40	40	40	40
XD2, XS2	45	45	45	45
XD3, XS3	50	50	50	50

plaatwand	C20/25	C28/35	C30/37	C35/45
XD (ongespannd)	-	-	-	-
XC1	15	15	15	15
XC2, XC3	25	25	20	20
XC4	30	30	30	30
XD1, XS1	35	35	35	35
XD2, XS2	40	40	40	40
XD3, XS3	45	45	45	45

op de minimale betondekkingen is een bodding van 50mm van toepassing in geval van:

- een oncontroleerbaar oppervlak
- een klein gedeelte van het oppervlak
- moeten de boddingen worden (geen)proeven
- eventuele afwijkende dekking is op tekening aangegeven

constructies

matenplan 6e verdieping Toren A

Orange Architecten
bouwkundige uitwerking INBO b.v.

L.S. ZOHO C.V.

17-02-2023

constructie-adviesbureau S3 b.v.

ZOHO Rotterdam
Kavel 1.0

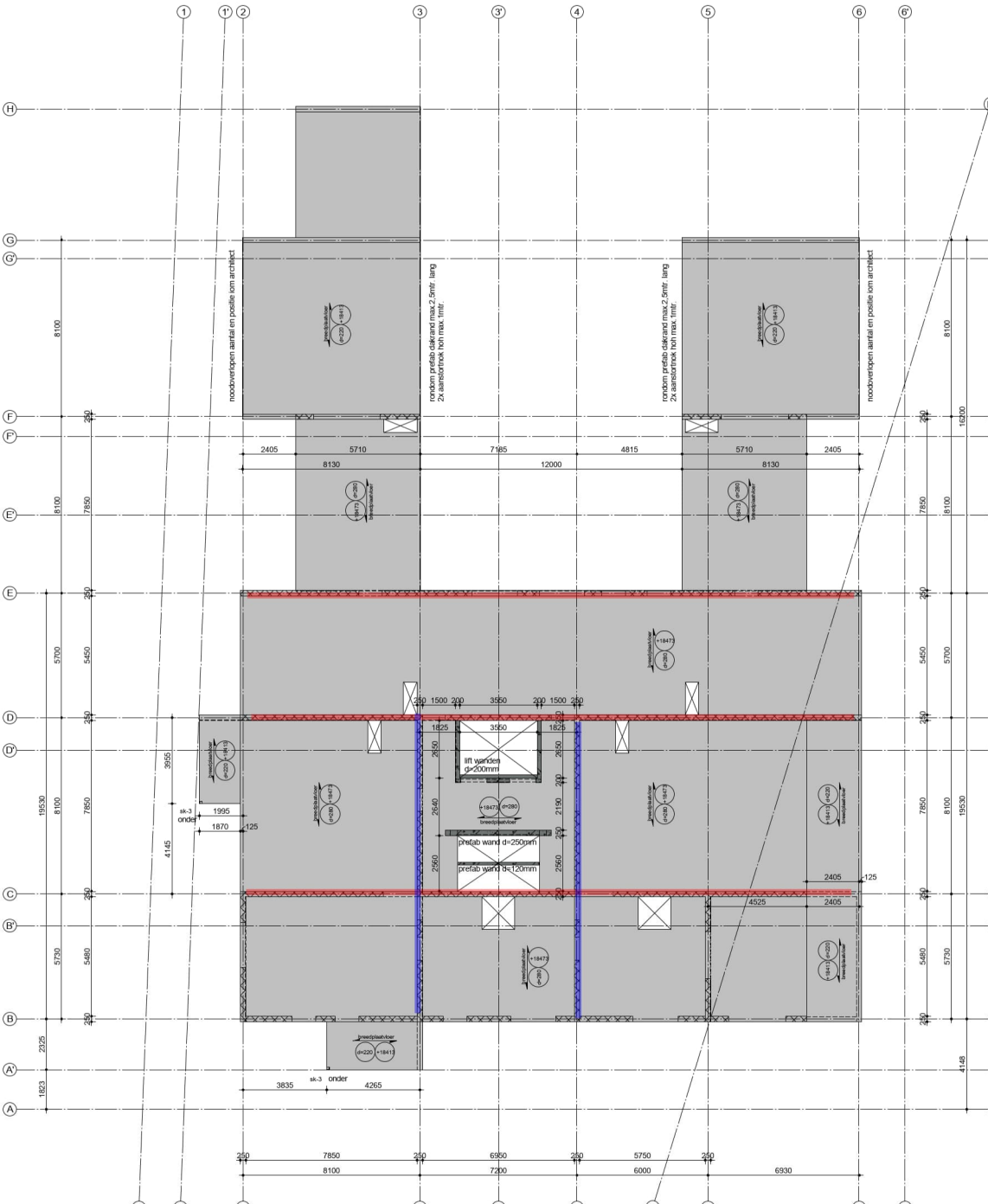
matenplan 6e verdieping Toren A

Orange Architecten
bouwkundige uitwerking INBO b.v.

L.S. ZOHO C.V.

17-02-2023

gemaakt door
1: 100
F. Seegers
B. van Meerkerk
0779 100 000
wb-K1-08A



C:\Users\ford\Documents\Orders\0779_S3_Leav11_CON_R22_Flow\Snapgen NT