

**Rapport betreffende
fundering appartementencomplex
aan de aan de Burghsluissingel
te Rotterdam-Pendrecht**

Opdracht nummer	AA19730-1
Datum rapport	10 december 2020

**Rapport betreffende
fundering appartementencomplex
aan de aan de Burghsluissingel
te Rotterdam-Pendrecht**

Opdracht nr.	AA19730-1
Datum rapport	10 december 2020
Opdrachtgever	Woonstad Rotterdam Postbus 2370 3000 CJ Rotterdam
Constructeur	Ingenieursbureau IOB B.V. Postbus 238 3220 AE Hellevoetsluis

Bijlagen

- bepaling negatieve kleeft	1.1 t/m 1.3
- berekening draagvermogen	2.1 t/m 2.21
- bepaling paalkopzakking	3.1 t/m 3.9
- sondeergrafieken met kleeftmeting	01, 01A en 02 t/m 14
- x-, y-, z-coördinaten	1 blz.
- situatie sondeerpunten	T01
- sonderingen uitgevoerd door derden	M.H.1405, M.H.1406, M.H.1428 t/m M.H.1435, M.H.1437 t/m M.H.1444 en M.H.1455 t/m M.H.1459

INLEIDING

Op 14 juli 2020 ontving Geomet van IOB, namens Woonstad Rotterdam, de opdracht voor het uitvoeren van een grondonderzoek en het uitbrengen van een funderingsadvies betreffende de appartementencomplex aan de aan de Burghsluissingel te Rotterdam-Pendrecht.

In aansluiting op de reeds verstrekte gegevens bevat dit rapport de resultaten van het grondonderzoek alsmede het funderingsadvies. Tevens is het draagvermogen van de bestaande palen zijn doorerekend.

Voor de berekeningen is eveneens gebruik gemaakt van de sonderingen welke in 1968 zijn uitgevoerd door Gemeentewerken Rotterdam en verstrekt door de constructeur.

GRONDONDERZOEK

Uitgevoerd werden 15 diepsonderingen met een elektrische conus, waarbij tevens de plaatselijke mantelwrijving is gemeten. Het resultaat is gepresenteerd op de sondeergrafieken 01, 01A en 02 t/m 14. De diepte op de sondeergrafieken is gegeven in meters ten opzichte van NAP. De uitzetgegevens zijn vermeld op situatietekening T01.

De sonderingen uitgevoerd door Gemeentewerken Rotterdam zijn gerepresenteerd in sondeergrafieken M.H.1405, M.H.1406, M.H.1428 t/m M.H.1435, M.H.1437 t/m M.H.1444 en M.H.1455 t/m M.H.1459.

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

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

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

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

In de conus bevindt zich een hellingmeter waardoor een controle mogelijk is op een eventueel afwijken van de verticaal. De gemeten afwijkingen zijn gepresenteerd op de sondeergrafieken. Bijzondere afwijkingen zijn niet vastgesteld.

BODEMGESTELDHEID

Het project ligt aan de Burghsluissingel. Het maaiveldpeil ter plaatse van de sondeerpunten varieerde tijdens het grondonderzoek van 1,46 m- NAP tot 1,93 m- NAP.

Het open waterpeil werd vastgesteld op ca. 2,35 m- NAP. De grondwaterstand lag tijdens de uitvoering van het grondonderzoek op ca. 3,43 m- NAP. Opgemerkt wordt dat dit een éénmalige waarneming betreft. De freatische grondwaterstand varieert en is afhankelijk van neerslagoverschot, bodemopbouw en afstand tot open water.

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

<u>Diepte in m- NAP</u>		<u>Bodembeschrijving</u>
m.v.	- 2,5 à 4,5	<u>ZAND</u> en <u>KLEI</u> , deels opgebracht, deels uitgedroogde maaiveldlaag
2,5 à 4,5	- 5,5 à 8,0	<u>KLEI</u> , slap, silthoudend, weinig veenhoudend
5,5 à 8,0	- 9,0 à 11,5	<u>VEEN</u> , slap
9,0 à 11,5	- 15,75 à 16,25	<u>KLEI</u> , slap, sterk veenhoudend, plaatselijk silthoudend
15,75 à 16,25	- 16,0 à 16,75	<u>VEEN</u> , basislaag Holocene
16,0 à 16,75	- 24,25 à 24,75	<u>ZAND</u> , vast tot zeer vast gepakt, met een lokaal klei- en/of silthoudend laag, Pleistoceen
24,25 à 24,75	- ca. 42,25	<u>ZAND</u> , <u>KLEI</u> en <u>LEEM</u> , afwisselende overgeconsolideerde lagen, zogenaamde laag van Kedichem
ca. 42,25		<u>maximaal verkende diepte</u>

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

FUNDERINGSADVIES

Gelet op de aangetroffen bodemopbouw komt alleen een fundering op palen in aanmerking. In overleg met de constructeur is besloten een fundering op gladde prefab betonpalen nader uit te werken. In het Handboek Funderingen is dit paaltype onder B4200 vermeld.

Als alternatief is tevens een fundering op vibropalen nader uitgewerkt. In het Handboek Funderingen is dit paaltype onder B4410 vermeld.

De uit de constructie bepaalde rekenwaarde van de optredende belasting volgens NEN-EN 1990 en NEN-EN 1991 variëren van 1500 kN tot 2000 kN. Gekozen is voor de prefab betonpaalafmetingen #400 mm, #450 mm en #500 mm alsmede voor een vibropaalafmeting Ø450/510 mm, Ø510/595 mm en Ø556/660 mm.

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%.

De trillingen ten gevolge van het heikwerk kunnen mogelijk hinder en beïnvloeding van de omgeving opleveren.

Variaties in bodemopbouw en benodigde lengte van de paal kunnen bij vibropalen in het werk worden opgevangen.

Tevens doorgerekend zijn de bestaande sonderingen en verzwaarde puntpalen. Uitgangspunt hierbij zijn palen met een afmeting #380/650 mm, #400/690 mm en #380/540 mm. De hoogte van de paalpunt is gesteld op 600 mm. Eén en ander is verwerkt in de bijlagen 2.19 t/m 2.21.

afstand tot belendingen

Volgens de aan Geomet verstrekte gegevens zijn op korte afstand van de nieuwe paalfundering geen bestaande funderingen 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 3 representatieve sonderingen zijn uitgevoerd. Bij bepaling van de rekenwaarde van de maximale draagkracht zijn op basis van de bovengenoemde randvoorwaarden correlatiefactoren $\xi_3 = 1,30$ en $\xi_4 = 1,30$ vastgesteld.

De maximale draagkracht van de paalpunt is berekend met de 4D/8D methode van Koppejan. Voor de berekening van het puntdraagvermogen van de prefab betonpalen geldt een paalklassefactor α_p van 0,7 en verder zijn β en s gelijk aan 1,0. De maximale schachtwrijving is bepaald aan de hand van een percentage van de gemiddelde conusweerstand. De aan te houden paalklassefactor α_s is 0,010.

Voor de berekening van het puntdraagvermogen van de vibropalen geldt een paalklassefactor α_p van 0,7 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 aan te houden paalklassefactor α_s is 0,014, ervan uitgaande dat de buis heidend wordt getrokken.

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 2.1 t/m 2.18 zijn de berekeningsresultaten voor de nieuwe palen verwerkt en in bijlage 2.19 t/m 2.21 voor de verzwaarde puntpalen. Voor de tabellen geldt dat de berekening plaatsvindt op basis van de door de adviseur geïnterpreteerde waarden vanuit de sonderingen. Praktische aspecten van paalinstallatie zijn deels meegewogen bij bepaling van het draagvermogen.

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 niet gerekend met een draagvermogen op basis van een gemiddelde.

Bij het bepalen van de benodigde inheinniveaus is rekening gehouden met het ontstaan van negatieve kleeft 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 kleeftbelasting volgens NEN 9997-1 is op bijlage 1.1 t/m 1.3.

paalwapening en betonkwaliteit

De wapening en betonkwaliteit moeten door de constructeur of leverancier worden bepaald op basis van optredende belastingen in gebruiksfase en uitvoeringsfase. Bij de dimensionering moet rekening worden gehouden met horizontale grondverplaatsingen en trekbelastingen ten gevolge van ontgravingen na paalinstallatie, het gewicht van de heistelling en grondverdringing door installatie van omliggende palen. Bij de prefab betonpalen dient de kopwapening en betonsterkte op het moment van heien moeten zijn afgestemd op de verticale belasting door het heiblok, mogelijke excentriciteit van de heibelasting en het totaal aantal slagen.

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 op basis van de verschillende paalafmetingen in tabel 1 vermeld. De rekenwaarde veerstijfheid van bestaande palen zijn gerepresenteerd in Tabel 2.

Tabel 1. Paalkopzakking voor de statische belasting.

Paaltype	Belasting	Paal afmeting	Zetting	Rekenwaarde veerstijfheid
Prefab Betonpaal	1500 kN	#400 mm	ca. 16,0 mm	57.500 kN/m
		#450 mm	ca. 16,0 mm	57.400 kN/m
		#500 mm	ca. 14,0 mm	69.400 kN/m
Vibropaal	1500 kN	Ø450/510 mm	ca. 17,0 mm	55.500 kN/m
		Ø510/595 mm	ca. 17,0 mm	53.700 kN/m
		Ø556/660 mm	ca. 16,0 mm	59.500 kN/m

Tabel 2. De rekenwaarde veerstijfheid van de bestaande palen.**

Paaltype	Belasting	Paalafmeting	Rekenwaarde veerstijfheid
verzwaarde puntpalen	1000 kN	#380/650 mm	32.500 kN/m
		#400/690 mm	28.400 kN/m
		#380/540 mm	47.500 kN/m

** = waarschijnlijk zijn de waarden conservatief, doordat de palen al eerder zijn belast zullen de palen minder zakking ondervinden en stijver reageren

Het betreft de paalkopzakking s van een alleenstaande paal volgens NEN 9997-1 in de bruikbaarheidsgrenstoestand. De berekening is gepresenteerd in bijlage 3.1 t/m 3.9. 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/mm² is aangehouden.

In bijlage 3.1 t/m 3.9 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 3.1 t/m 3.9 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.

UITVOERING HEIWERK PREFAB BETONPALEN

Het heiwerk dient bij voorkeur te worden uitgevoerd met een regelbaar heimiddel. De zwaarte van het blok dient zodanig te zijn dat in de funderingszandlaag een voldoende hoge kalenderwaarde wordt bereikt om het benodigde basisniveau te kunnen verifiëren. Het energieniveau dient te worden afgesteld, waarbij de kalenderwaarde ter plaatse van de sonderingen in principe tussen 15 à 25 slagen per tocht van 0,25 meter zal bedragen. De gegevens verkregen op de sondering vormen echter de leidraad voor de beoordeling van het draagvermogen van de tussen de sonderingen geïnstalleerde palen.

Het type heiblok is ter beoordeling en keuze van het heibedrijf, waarbij rekening moet worden gehouden met de eis van een minimale kalenderwaarde van 15 slagen per tocht. Tevens dient de zwaarte van het blok te zijn afgestemd op de paalafmeting, het paalgewicht en de paalkwaliteit teneinde risico van paalbeschadiging en overlast in de omgeving te beperken.

Bij de keuze van het heiblok dient rekening te worden gehouden met energieverliezen in de overdracht naar de paal. Deze verliezen zijn afhankelijk van het type heimiddel, ouderdom en slijtage van het blok, heimutsvulling en eventuele toepassing van oplangers. Bij heien in paalgroepen dient rekening te worden gehouden met de mogelijkheid van een hoger benodigd energievermogen. Een regelbaar blok verdient dan ook de voorkeur, zodat het afgegeven vermogen kan worden teruggesteld afhankelijk van de ondervonden bodemweerstand en de paalafmeting. Goed regelbare blokken zijn die welke werken volgens het principe van een hydraulisch vrije valhamer. De valhoogte en derhalve het energieniveau is hierbij op een constante waarde in te stellen, hetgeen een beter onderling vergelijk van de sonderingen en kalenders waarborgt. Geadviseerd wordt uit te gaan van een valhoogte tussen 0,30 en 0,60 meter omdat het blok dan optimaal functioneert.

Het is gewenst om, alvorens in de draagkrachtige lagen te heien, het blok van de paal te lichten en na te stellen, zodat steeds in het verlengde van de paalas wordt geheid. Bij verschillen in inheiniveau dient van laag naar hoog te worden geheid, zodat een betere controle op het heiwerk mogelijk is. Teneinde voldoende inzicht te verkrijgen in de opbouw van het paal draagvermogen en de overgangen in de niveaus tussen de sonderingen is het noodzakelijk dat de kalenderwaarde wordt vastgelegd in de funderingszandlaag vanaf de bovenkant van het positieve kleefttraject.

Alle verzamelde gegevens moeten worden vastgelegd. Dit geldt niet alleen voor het uiteindelijk bereikte inheiniveau en de gevonden kalenderwaarden, maar ook type heiblok en afstelling, heivolgorde, aanbrengen van een nieuwe mutsvulling, doorheien met stalen oplanger en overige bijzonderheden.

Controle van de paalkwaliteit door middel van akoestische doormeting vindt in het algemeen alleen plaats bij mogelijke aanwijzingen voor paalbeschadiging. Dit kunnen zijn een plotselinge terugloop in kalenderwaarde, een verplaatsing van de paal, beschadiging van de paalkop of palen die zijn aangestoten door materieel. Bij mogelijk beschadigde palen moeten ook goede referentiepalen worden doorgemeten, met een minimum van 4 stuks. Indien ontgravingen of horizontale belastingen optreden na paalinstallatie wordt aanbevolen altijd akoestische metingen uit te voeren.

Indien paalkoppen worden gesneld moet dit op een zodanige wijze worden uitgevoerd dat geen opwaartse verplaatsing of beschadiging van de paal mogelijk is.

INSTALLATIE VIBROPALEN

De vibropalen dienen te worden geïnstalleerd door een hierin gespecialiseerd en gerenommeerd bedrijf.

Het inbrengen van de stalen buis dient bij voorkeur te worden uitgevoerd met een regelbaar heimiddel. Bij de keuze van het heiblok dient rekening te worden gehouden met energieverliezen. Deze verliezen zijn afhankelijk van het type heimiddel, heimuts, ouderdom en slijtage van het blok. De zwaarte van het blok dient zodanig te zijn dat in de funderingszandlaag een voldoende hoge kalenderwaarde wordt bereikt om het benodigde basisniveau te kunnen verifiëren. Het energieniveau dient te worden afgesteld, waarbij de kalenderwaarde ter plaatse van de sonderingen in principe tussen 15 à 25 slagen per tocht van 0,25 meter zal bedragen. De gegevens verkregen op de sonderingen vormen de leidraad voor de beoordeling van het draagvermogen van de tussen de sonderingen geïnstalleerde palen.

Bij verschillen in inheinniveau dient van laag naar hoog te worden geheid, zodat een betere controle op het heiwerk mogelijk is. Teneinde voldoende inzicht te verkrijgen in de opbouw van het paal draagvermogen en de overgangen in de niveaus tussen de sonderingen is het noodzakelijk dat de kalenderwaarde wordt vastgelegd in de funderingszandlaag vanaf de bovenkant van het positieve kleeftretraject.

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. Vooral bij langere wapeningslengtes 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. Tijdens het trekken van de buis moet worden gecontroleerd of het nettendraad strak blijft staan. 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.

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 of oppersing 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 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 betondoorsnede 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.

Alle verzamelde gegevens moeten worden vastgelegd. Dit geldt niet alleen voor het uiteindelijk bereikte inheinniveau en de gevonden kalenderwaarden, maar ook type heiblok en afstelling, heivolgorde 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".

Alphen a/d Rijn, 10 december 2020

GEOMET B.V.

Opgesteld door:

Junior Consultant

General Business Unit Manager

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:	-1,50 m NAP
Grondwaterstand:	-3,00 m NAP
Bovenbelasting:	0,00 kN/m ²
Paaltype:	2 Prefab betonpaal
Schachtdiameter d_s :	450 mm
Paaloppervlak:	1 glad
Grondoppervlak A:	0,00 m ² (alleenstaande paal)
Paalomtrek $O_{s;gem}$:	1,80 meter
Partiële belastingsfactor $\gamma_{f,nk}$:	1,00 (-)

laag	o.k. laag m NAP	$\gamma_{j;rep}$ kN/m ³	$\phi'_{j;rep}$ (°)	$K_0 \cdot \tan \delta_j$ (-)	m_j (-)	$\sigma'_{vj;rep}$ kN/m ²	$\sigma'_{vj;sur;rep}$ kN/m ²	$\sigma'_{vj;m;rep}$ kN/m ²	$F_{nk;rep}$ kN
0	-1,50					0,00	0,00	0,00	0,00
1	-3,00	17,00	30,00	0,250	0,000	25,50	25,50	25,50	8,61
2	-7,50	14,00	20,00	0,250	0,000	43,50	43,50	43,50	78,47
3	-11,00	12,00	15,00	0,250	0,000	50,50	50,50	50,50	152,49
4	-15,75	14,50	20,00	0,250	0,000	71,88	71,88	71,88	283,28
5	-16,75	13,50	20,00	0,250	0,000	75,38	75,38	75,38	316,41
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									

De representatieve waarde van de maximale negatieve kleef bedraagt:

$$F_{nk;rep} = 316 \text{ kN}$$

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

$$F_{nk;d} = 316 \text{ kN}$$

Negatieve kleef bij overige paalafmetingen:

$$F_{nk;d} = 176 \text{ kN/m}^1 \text{ paalomtrek}$$

BEPALING MAXIMALE NEGATIEVE KLEEFBELASTING BODEMPROFIEL 2

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:	-1,50 m NAP
Grondwaterstand:	-3,00 m NAP
Bovenbelasting:	0,00 kN/m ²
Paaltype:	2 Prefab betonpaal
Schachtdiameter d_s :	450 mm
Paaloppervlak:	1 glad
Grondoppervlak A:	0,00 m ² (alleenstaande paal)
Paalomtrek $O_{s,gem}$:	1,80 meter
Partiële belastingsfactor $\gamma_{f,nk}$:	1,00 (-)

laag	o.k. laag m NAP	$\gamma_{j,rep}$ kN/m ³	$\phi'_{j,rep}$ (°)	$K_0 \cdot \tan \delta_j$ (-)	m_j (-)	$\sigma'_{v,j,rep}$ kN/m ²	$\sigma'_{v,j,sur,rep}$ kN/m ²	$\sigma'_{v,j,m,rep}$ kN/m ²	$F_{nk,rep}$ kN
0	-1,50					0,00	0,00	0,00	0,00
1	-3,00	17,00	30,00	0,250	0,000	25,50	25,50	25,50	8,61
2	-4,00	19,00	30,00	0,250	0,000	34,50	34,50	34,50	22,11
3	-7,50	14,00	20,00	0,250	0,000	48,50	48,50	48,50	87,47
4	-11,00	12,00	15,00	0,250	0,000	55,50	55,50	55,50	169,37
5	-15,00	14,50	20,00	0,250	0,000	73,50	73,50	73,50	285,47
6	-16,75	13,50	20,00	0,250	0,000	79,63	79,63	79,63	345,76
7									
8									
9									
10									
11									
12									

De representatieve waarde van de maximale negatieve kleef bedraagt:

$$F_{nk,rep} = 346 \text{ kN}$$

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

$$F_{nk,d} = 346 \text{ kN}$$

Negatieve kleef bij overige paalafmetingen:

$$F_{nk,d} = 192 \text{ kN/m}^1 \text{ paalomtrek}$$

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: -1,50 m NAP
 Grondwaterstand: -3,00 m NAP
 Bovenbelasting: 0,00 kN/m²
 Paaltype: 2 Prefab betonpaal
 Schachtdiameter d_s : 650 mm
 Paaloppervlak: 1 glad
 Grondoppervlak A: 0,00 m² (alleenstaande paal)
 Paalomtrek $O_{s;gem}$: 2,60 meter
 Partiële belastingsfactor $\gamma_{f,nk}$: 1,00 (-)

laag	o.k. laag m NAP	$\gamma_{j;rep}$ kN/m ³	$\phi'_{j;rep}$ (°)	$K_0 \cdot \tan \delta_j$ (-)	m_j (-)	$\sigma'_{v;j;rep}$ kN/m ²	$\sigma'_{v;j;sur;rep}$ kN/m ²	$\sigma'_{v;j;m;rep}$ kN/m ²	$F_{nk;rep}$ kN
0	-1,50					0,00	0,00	0,00	0,00
1	-3,00	17,00	30,00	0,250	0,000	25,50	25,50	25,50	12,43
2	-10,00	14,00	20,00	0,250	0,000	53,50	53,50	53,50	192,16
3	-15,50	12,50	15,00	0,250	0,000	67,25	67,25	67,25	408,00
4	-16,50	12,50	15,00	0,250	0,000	69,75	69,75	69,75	452,52
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									

De representatieve waarde van de maximale negatieve kleef bedraagt:

$$F_{nk;rep} = 453 \text{ kN}$$

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

$$F_{nk;d} = 453 \text{ kN}$$

Negatieve kleef bij overige paalafmetingen:

$$F_{nk;d} = 174 \text{ kN/m}^1 \text{ paalomtrek}$$

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

Paaltype	:	Prefab betonpaal				
Schachtafmeting	d_s :	# 400 mm		300		
Puntafmeting	D_p :	# 400 mm				
			H_{voet} :	0 mm		
Paalklassefactor punt	α_p :	0,70	grondsoort :	zand		
Paalklassefactor schacht	α_s :	0,010	OCR :	1,00		
Paalvoetvormfactor	β :	1,00	D_{eq}^2 / d_{eq}^2 :	1,00		
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 :	3	
Correctiefactor verdichting $q_{c;III}$ en $q_{c;z;a}$	:	1,00	Correlatiefactor $R_{c;cal;gem}$	ξ_3 :	1,30	
Correctiefactor verdichting 4D onder punt	:	1,00	Correlatiefactor $R_{c;cal;min}$	ξ_4 :	1,30	
Negatieve kleef $F_{nk;max;d}$	bodemprofiel 1	:	176 kN/m ¹	Materiaalfactoren	γ_b, γ_s :	1,20
	bodemprofiel 2	:	192 kN/m ¹	Belastingvariatiefactor	$\gamma_{m;var;q_c}$:	1,00

sond nr	punt m NAP	$q_{c;l;gem}$	$q_{c;ll;gem}$ MPa	$q_{c;lll;gem}$	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
1A	-20,50	19,3	16,6	2,7	4,00	8,0	7,22	1155	511	1068	274	794	794
	-21,00	19,3	16,6	4,7	4,50	8,8	7,93	1269	631	1218	274	944	944
	-21,50	22,8	17,0	6,8	5,00	9,4	9,34	1494	751	1439	274	1165	1165
	-22,00	21,3	17,3	8,9	5,50	9,9	9,88	1581	871	1572	274	1298	1298
	-22,50	19,7	15,6	10,4	6,00	10,3	9,81	1569	991	1641	274	1367	1367
2	-19,00	16,2	16,2	8,0	2,25	12,1	8,48	1357	437	1150	281	868	868
	-19,50	25,3	20,4	10,4	2,75	12,7	11,64	1862	557	1550	281	1269	1269
	-20,00	24,3	20,2	13,2	3,25	13,0	12,40	1983	676	1705	281	1424	1424
	-20,50	21,3	20,2	15,7	3,75	13,3	12,75	2039	796	1818	281	1536	1536
	-21,00	24,1	24,0	17,4	4,25	13,5	14,52	2324	916	2077	281	1796	1796
	-21,50	24,9	16,0	15,8	4,75	13,6	12,68	2029	1036	1964	281	1683	1683
	-22,00	21,4	15,9	15,6	5,25	13,8	11,99	1919	1156	1971	281	1690	1690
	-22,50	19,5	15,7	15,7	5,75	13,9	11,64	1862	1276	2012	281	1730	1730
	-23,00	17,4	3,4	3,4	6,25	14,0	4,86	777	1396	1393	281	1111	1111
3	-19,00	12,3	7,8	5,1	2,25	10,9	5,31	850	393	797	281	515	515
	-19,50	12,9	7,8	6,1	2,75	10,9	5,77	924	480	900	281	619	619
	-20,00	11,2	8,0	7,1	3,25	11,5	5,83	933	598	981	281	700	700
	-20,50	11,6	11,6	7,7	3,75	11,5	6,76	1081	690	1135	281	854	854
	-21,00	19,3	13,2	8,3	4,25	11,7	8,57	1371	794	1387	281	1106	1106
	-21,50	17,0	13,1	9,0	4,75	12,0	8,41	1345	913	1448	281	1167	1167
	-22,00	13,4	12,8	9,7	5,25	12,3	7,97	1276	1033	1480	281	1199	1199
	-22,50	14,7	14,7	10,4	5,75	12,4	8,78	1404	1140	1631	281	1350	1350
	-23,00	21,5	10,7	9,8	6,25	12,6	9,06	1450	1257	1735	281	1454	1454
4	-19,50	8,2	7,9	3,7	3,00	7,1	4,12	660	339	640	274	366	366
	-20,00	8,7	8,7	4,8	3,50	7,2	4,70	752	406	742	274	468	468
	-20,50	12,6	7,6	5,4	4,00	7,5	5,43	869	481	866	274	592	592
	-21,00	13,5	7,6	5,9	4,50	7,9	5,75	919	566	952	274	678	678
	-21,50	11,8	7,6	6,4	5,00	8,5	5,63	901	682	1015	274	741	741
	-22,00	8,2	7,6	6,9	5,50	9,0	5,16	826	793	1038	274	764	764
	-22,50	19,0	11,6	7,6	6,00	9,1	8,00	1280	874	1381	274	1107	1107
	-23,00	17,2	4,0	4,0	6,50	9,6	5,10	817	994	1161	274	887	887

Paalttype : Prefab betonpaal

dschacht :

400 mm

Dpunt :

400 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
5	-19,00	15,6	14,7	8,5	2,50	12,5	8,27	1323	499	1168	274	894	894
	-19,50	19,4	17,1	10,5	3,00	12,9	10,08	1613	618	1430	274	1156	1156
	-20,00	19,3	17,1	12,8	3,50	13,2	10,85	1736	738	1586	274	1312	1312
	-20,50	19,4	17,1	14,5	4,00	13,4	11,48	1837	858	1728	274	1454	1454
	-21,00	17,8	17,8	15,3	4,50	13,6	11,57	1852	978	1814	274	1540	1540
	-21,50	24,2	17,2	15,8	5,00	13,7	12,78	2044	1098	2014	274	1740	1740
	-23,00	19,1	11,6	11,6	6,50	14,0	9,43	1508	1458	1902	274	1628	1628
	-25,50	12,1	9,2	3,6	9,00	13,7	5,01	801	1976	1780	274	1506	1506
	-26,00	9,9	3,1	3,0	9,50	13,7	3,34	534	2083	1677	274	1403	1403
6	-19,00	18,5	13,8	8,7	2,50	13,2	8,70	1392	528	1230	274	957	957
	-19,50	20,3	15,2	10,6	3,00	13,5	9,93	1588	646	1432	274	1158	1158
	-20,00	17,9	12,5	11,3	3,50	13,7	9,26	1481	766	1440	274	1166	1166
	-20,50	16,2	12,6	12,5	4,00	13,8	9,40	1503	886	1531	274	1258	1258
	-21,00	14,7	12,6	12,5	4,50	14,0	9,15	1464	1006	1583	274	1309	1309
	-21,50	13,6	12,5	12,5	5,00	14,1	8,92	1427	1126	1636	274	1362	1362
	-22,00	13,6	13,6	12,5	5,50	14,0	9,12	1459	1236	1728	274	1454	1454
	-22,50	18,9	13,4	12,5	6,00	14,1	10,02	1604	1349	1893	274	1619	1619
	-25,50	11,7	8,3	2,9	9,00	13,4	4,53	725	1934	1705	274	1431	1431
7	-19,00	22,7	18,2	6,0	2,50	9,2	9,24	1479	369	1185	274	911	911
	-19,50	20,1	14,2	7,5	3,00	10,2	8,63	1380	489	1198	274	925	925
	-20,00	17,7	14,0	9,4	3,50	10,9	8,85	1416	609	1298	274	1024	1024
	-20,50	15,8	11,8	9,7	4,00	11,4	8,22	1316	729	1311	274	1037	1037
	-21,00	13,8	10,0	9,1	4,50	11,8	7,35	1177	848	1298	274	1024	1024
	-21,50	12,7	9,1	8,9	5,00	12,1	6,92	1107	964	1328	274	1054	1054
	-22,00	12,1	9,1	9,0	5,50	12,2	6,88	1101	1076	1396	274	1122	1122
	-22,50	11,2	9,1	9,1	6,00	12,3	6,72	1076	1183	1448	274	1174	1174
	-23,00	16,4	2,9	2,9	6,50	12,3	4,37	700	1275	1266	274	992	992
8	-19,00	21,3	15,8	9,0	2,25	13,2	9,62	1540	475	1291	281	1010	1010
	-19,50	19,9	14,2	10,1	2,75	13,5	9,48	1516	594	1353	281	1072	1072
	-20,00	18,4	14,2	11,9	3,25	13,7	9,89	1583	714	1472	281	1191	1191
	-20,50	16,5	11,0	10,8	3,75	13,9	8,60	1376	834	1417	281	1135	1135
	-21,00	16,8	11,1	10,9	4,25	14,0	8,71	1393	953	1504	281	1222	1222
	-21,50	14,2	10,9	10,9	4,75	14,1	8,22	1315	1072	1530	281	1249	1249
	-22,00	12,3	11,7	10,9	5,25	14,1	8,01	1281	1188	1583	281	1302	1302
	-22,50	18,0	11,2	10,9	5,75	14,1	8,93	1428	1295	1746	281	1464	1464
	-25,50	13,2	9,2	2,9	8,75	13,4	4,94	790	1873	1707	281	1426	1426
9	-19,00	22,1	19,4	9,5	2,25	12,7	10,60	1696	459	1381	307	1074	1074
	-19,50	19,4	14,4	10,0	2,75	13,1	9,41	1505	579	1336	307	1028	1028
	-20,00	18,9	14,4	11,9	3,25	13,4	10,00	1601	698	1474	307	1166	1166
	-20,50	16,5	10,4	10,1	3,75	13,6	8,24	1318	818	1369	307	1062	1062
	-21,00	14,3	10,7	10,4	4,25	13,8	8,00	1280	938	1422	307	1114	1114
	-21,50	12,7	6,1	6,1	4,75	13,9	5,42	867	1056	1233	307	925	925
	-22,00	10,7	6,1	6,1	5,25	14,0	5,07	811	1172	1272	307	964	964
	-22,50	10,4	6,1	6,1	5,75	13,7	5,01	802	1263	1324	307	1016	1016
	-25,50	13,0	6,1	2,8	8,75	12,6	4,30	688	1762	1571	307	1263	1263
10	-19,00	10,8	7,3	4,1	2,75	6,5	4,61	737	286	656	267	390	390
	-19,50	9,3	6,6	4,8	3,25	7,6	4,47	714	393	710	267	443	443
	-20,00	8,4	6,6	5,6	3,75	8,1	4,60	737	484	782	267	516	516
	-20,50	9,0	6,7	6,1	4,25	8,0	4,89	782	544	850	267	584	584
	-21,00	7,3	6,8	6,6	4,75	8,2	4,77	764	624	890	267	623	623
	-21,50	10,5	7,2	6,6	5,25	8,3	5,42	868	699	1005	267	738	738
	-22,00	9,9	6,8	6,6	5,75	8,6	5,22	836	787	1040	267	774	774
	-22,50	10,3	4,1	4,1	6,25	8,6	3,94	631	860	956	267	689	689

Paaltype : Prefab betonpaal

dschacht :

400 mm

Dpunt :

400 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
11	-19,00	23,7	21,1	9,2	2,75	11,2	11,07	1771	495	1452	267	1186	1186
	-19,50	21,7	19,5	11,6	3,25	11,8	11,30	1808	614	1553	267	1286	1286
	-20,00	18,7	8,9	7,9	3,75	12,2	7,59	1214	734	1249	267	982	982
	-20,50	14,1	3,1	3,1	4,25	12,6	4,09	654	854	967	267	700	700
	-21,00	10,4	3,4	3,1	4,75	12,8	3,48	556	973	981	267	714	714
	-21,50	6,5	3,2	3,1	5,25	13,0	2,77	443	1090	983	267	716	716
	-22,00	3,8	3,1	3,1	5,75	12,6	2,28	365	1159	977	267	711	711
	-22,50	10,7	7,3	3,2	6,25	11,9	4,27	683	1195	1203	267	937	937
12	-19,00	32,1	20,4	9,3	2,75	11,3	12,46	1993	499	1597	292	1305	1305
	-19,50	28,2	16,5	10,8	3,25	11,9	11,61	1858	618	1587	292	1295	1295
	-20,00	23,2	13,6	11,1	3,75	12,3	10,34	1655	738	1534	292	1242	1242
	-20,50	17,5	8,8	8,4	4,25	12,6	7,56	1210	858	1325	292	1033	1033
	-21,00	13,4	5,3	5,3	4,75	12,9	5,12	819	977	1152	292	860	860
	-21,50	10,4	4,1	4,1	5,25	13,1	3,97	635	1097	1110	292	818	818
	-22,00	7,6	4,1	4,1	5,75	13,1	3,48	557	1204	1129	292	837	837
	-22,50	5,9	4,2	4,1	6,25	12,8	3,19	511	1279	1147	292	855	855
13	-23,00	11,4	4,3	4,1	6,75	12,3	4,18	669	1327	1279	292	987	987
	-19,50	9,6	9,6	4,0	2,75	9,3	4,76	762	409	751	281	470	470
	-20,00	10,4	9,2	5,1	3,25	9,6	5,23	837	499	857	281	575	575
	-20,50	10,3	10,3	6,1	3,75	9,8	5,74	919	586	965	281	683	683
	-21,00	12,5	9,3	6,7	4,25	10,0	6,18	988	683	1072	281	790	790
	-21,50	9,9	5,3	5,1	4,75	10,5	4,44	711	798	968	281	686	686
	-22,00	9,1	5,5	5,2	5,25	10,6	4,36	698	886	1016	281	734	734
	-22,50	8,0	5,5	5,3	5,75	10,6	4,22	676	977	1059	281	778	778
14	-23,00	5,7	5,3	5,3	6,25	10,6	3,79	607	1057	1067	281	786	786
	-19,00	12,9	9,9	5,1	2,25	8,9	5,77	923	320	797	281	515	515
	-19,50	12,0	9,6	6,2	2,75	9,7	5,95	952	425	883	281	601	601
	-20,00	11,4	9,5	7,5	3,25	10,3	6,26	1001	535	985	281	704	704
	-20,50	10,5	8,9	8,0	3,75	10,6	6,20	992	636	1044	281	762	762
	-21,00	10,5	9,0	8,7	4,25	10,6	6,44	1031	721	1123	281	842	842
	-21,50	10,3	9,0	8,9	4,75	10,6	6,47	1036	808	1182	281	901	901
	-22,00	9,4	9,3	8,9	5,25	10,7	6,37	1018	895	1226	281	945	945
	-22,50	10,8	9,2	8,9	5,75	10,6	6,60	1055	974	1301	281	1020	1020



BEPALING REKENWAARDE MAXIMALE DRAAGKRACHT

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

Netto rekenwaarde maximale draagkracht
 Rekenwaarde maximale draagkracht
 Karakteristieke draagkracht alleenstaande paal
 Maximale draagkracht paalpunt
 Maximale schachtwrijvingskracht
 Maximale puntweerstand

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

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

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

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

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

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

Paaltype	:	Prefab betonpaal			
Schachtafmeting	d_s : #	450 mm		300	
Puntafmeting	D_p : #	450 mm	H_{voet} :	0 mm	
Paalklassefactor punt	α_p :	0,70	grondsoort :	zand	
Paalklassefactor schacht	α_s :	0,010	OCR :	1,00	
Paalvoetvormfactor	β :	1,00	D_{eq}^2 / d_{eq}^2 :	1,00	
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 :	3
Correctiefactor verdichting $q_{c;III}$ en $q_{c;z;a}$	:	1,00	Correlatiefactor $R_{c;cal;gem}$	ξ_3 :	1,30
Correctiefactor verdichting 4D onder punt	:	1,00	Correlatiefactor $R_{c;cal;min}$	ξ_4 :	1,30
Negatieve kleef $F_{nk;max;d}$	bodemprofiel 1	: 176 kN/m ¹	Materiaalfactoren	γ_b, γ_s	: 1,20
	bodemprofiel 2	: 192 kN/m ¹	Belastingvariatiefactor	$\gamma_{m;var;q_c}$	: 1,00

sond nr	punt m NAP	$q_{c;l;gem}$	$q_{c;ll;gem}$ MPa	$q_{c;lll;gem}$	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
1A	-20,50	19,3	16,6	2,5	4,00	8,0	7,17	1451	575	1299	308	991	991
	-21,00	19,5	17,5	4,4	4,50	8,8	8,01	1623	710	1495	308	1187	1187
	-21,50	22,5	17,0	6,2	5,00	9,4	9,10	1842	845	1722	308	1414	1414
	-22,00	20,9	17,2	8,1	5,50	9,9	9,49	1922	980	1860	308	1552	1552
	-22,50	19,3	15,1	9,1	6,00	10,3	9,20	1863	1115	1909	308	1601	1601
2	-19,00	17,1	17,1	7,1	2,25	12,1	8,46	1714	492	1414	316	1098	1098
	-19,50	25,3	20,4	9,2	2,75	12,7	11,21	2269	626	1856	316	1540	1540
	-20,00	24,3	20,2	11,6	3,25	13,0	11,85	2399	761	2025	316	1709	1709
	-20,50	21,3	20,2	14,0	3,75	13,3	12,16	2463	896	2153	316	1837	1837
	-21,00	26,3	19,7	16,0	4,25	13,5	13,65	2765	1031	2433	316	2117	2117
	-21,50	24,0	15,7	15,2	4,75	13,6	12,29	2488	1165	2342	316	2026	2026
	-22,00	21,4	15,9	15,6	5,25	13,8	11,98	2425	1300	2388	316	2072	2072
	-22,50	19,5	15,7	15,6	5,75	13,9	11,63	2355	1435	2429	316	2113	2113
3	-19,00	12,3	7,8	4,6	2,25	10,9	5,11	1035	442	947	316	631	631
	-19,50	12,9	7,8	5,5	2,75	10,9	5,54	1121	540	1065	316	749	749
	-20,00	11,2	8,0	6,3	3,25	11,5	5,56	1125	673	1153	316	836	836
	-20,50	13,4	13,4	7,2	3,75	11,5	7,19	1455	776	1430	316	1114	1114
	-21,00	19,3	13,2	8,2	4,25	11,7	8,54	1730	893	1681	316	1365	1365
	-21,50	17,0	13,1	8,8	4,75	12,0	8,35	1691	1027	1743	316	1426	1426
	-22,00	13,4	12,8	9,4	5,25	12,3	7,89	1597	1162	1769	316	1452	1452
	-22,50	15,3	15,3	10,1	5,75	12,4	8,87	1795	1282	1973	316	1656	1656
4	-23,00	19,7	3,1	3,1	6,25	12,6	5,06	1024	1414	1563	316	1247	1247
	-19,50	8,2	7,9	3,3	3,00	7,1	3,98	806	382	761	308	453	453
	-20,00	9,2	9,2	4,2	3,50	7,2	4,69	949	456	901	308	593	593
	-20,50	12,6	7,6	5,1	4,00	7,5	5,32	1077	541	1038	308	730	730
	-21,00	13,5	7,6	5,7	4,50	7,9	5,67	1148	636	1144	308	836	836
	-21,50	11,8	7,6	6,1	5,00	8,5	5,53	1121	768	1210	308	902	902
	-22,00	9,0	8,6	6,5	5,50	9,0	5,35	1083	892	1266	308	958	958
	-22,50	18,6	11,3	7,1	6,00	9,1	7,74	1566	983	1634	308	1326	1326

Paalttype : Prefab betonpaal

dschacht :

450 mm

Dpunt :

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
5	-19,00	15,7	15,0	7,5	2,50	12,5	8,00	1620	561	1398	308	1090	1090
	-19,50	19,4	17,1	9,3	3,00	12,9	9,66	1956	695	1699	308	1391	1391
	-20,00	19,3	17,1	11,3	3,50	13,2	10,33	2092	830	1873	308	1565	1565
	-20,50	19,4	17,1	13,3	4,00	13,4	11,06	2240	965	2054	308	1746	1746
	-21,00	18,2	18,2	14,8	4,50	13,6	11,56	2340	1100	2206	308	1897	1897
	-21,50	24,2	17,2	15,5	5,00	13,7	12,68	2567	1235	2438	308	2129	2129
	-23,00	18,1	7,0	7,0	6,50	14,0	6,86	1389	1640	1942	308	1634	1634
	-25,50	11,8	7,5	3,5	9,00	13,7	4,60	931	2222	2021	308	1713	1713
	-26,00	9,3	3,1	3,0	9,50	13,7	3,24	655	2343	1922	308	1614	1614
6	-19,00	18,5	13,8	7,7	2,50	13,2	8,35	1690	593	1464	308	1156	1156
	-19,50	19,8	15,1	9,4	3,00	13,5	9,38	1900	726	1684	308	1376	1376
	-20,00	17,5	12,6	10,0	3,50	13,7	8,76	1775	861	1690	308	1382	1382
	-20,50	16,2	12,6	11,4	4,00	13,8	9,03	1828	996	1811	308	1502	1502
	-21,00	14,7	12,6	12,5	4,50	14,0	9,15	1853	1131	1913	308	1605	1605
	-21,50	13,6	12,7	12,5	5,00	14,1	8,96	1815	1266	1975	308	1667	1667
	-22,00	14,1	14,1	12,5	5,50	14,0	9,30	1883	1390	2099	308	1790	1790
	-22,50	18,5	13,3	12,5	6,00	14,1	9,92	2008	1518	2260	308	1952	1952
	-25,50	11,4	8,1	2,8	9,00	13,4	4,39	889	2176	1965	308	1656	1656
7	-19,00	22,0	14,0	5,0	2,50	9,2	8,05	1629	416	1311	308	1003	1003
	-19,50	19,5	14,0	6,6	3,00	10,2	8,20	1660	551	1417	308	1109	1109
	-20,00	17,2	12,4	7,8	3,50	10,9	7,91	1602	686	1466	308	1158	1158
	-20,50	15,8	11,8	8,9	4,00	11,4	7,93	1606	821	1556	308	1248	1248
	-21,00	13,6	10,1	8,9	4,50	11,8	7,25	1468	954	1553	308	1244	1244
	-21,50	12,6	9,1	8,6	5,00	12,1	6,82	1382	1085	1581	308	1273	1273
	-22,00	12,1	9,1	8,9	5,50	12,2	6,83	1383	1210	1663	308	1354	1354
	-22,50	11,2	9,1	9,0	6,00	12,3	6,71	1360	1330	1724	308	1416	1416
8	-19,00	20,6	14,1	7,2	2,25	13,2	8,61	1744	534	1460	316	1144	1144
	-19,50	19,9	14,2	8,9	2,75	13,5	9,07	1836	669	1606	316	1289	1289
	-20,00	18,3	13,2	9,9	3,25	13,7	8,98	1819	803	1681	316	1364	1364
	-20,50	16,5	11,0	9,6	3,75	13,9	8,20	1661	938	1666	316	1350	1350
	-21,00	16,8	11,1	10,8	4,25	14,0	8,66	1754	1072	1812	316	1495	1495
	-21,50	14,2	10,9	10,9	4,75	14,1	8,22	1664	1206	1840	316	1524	1524
	-22,00	13,0	12,6	10,9	5,25	14,1	8,30	1681	1337	1934	316	1618	1618
	-22,50	17,7	11,2	10,9	5,75	14,1	8,89	1800	1457	2088	316	1771	1771
	-25,50	12,8	9,1	2,8	8,75	13,4	4,82	976	2107	1976	316	1660	1660
9	-19,00	21,7	16,1	7,7	2,25	12,7	9,30	1883	516	1538	346	1192	1192
	-19,50	19,1	14,4	8,9	2,75	13,1	8,97	1817	651	1582	346	1236	1236
	-20,00	18,6	12,9	9,6	3,25	13,4	8,88	1799	786	1657	346	1311	1311
	-20,50	16,0	10,5	9,2	3,75	13,6	7,86	1593	920	1611	346	1265	1265
	-21,00	13,9	10,3	10,1	4,25	13,8	7,78	1575	1055	1686	346	1340	1340
	-21,50	12,5	6,2	6,1	4,75	13,9	5,41	1096	1188	1464	346	1118	1118
	-22,00	10,7	6,1	6,1	5,25	14,0	5,07	1027	1319	1504	346	1158	1158
	-22,50	10,4	6,1	6,1	5,75	13,7	5,01	1015	1421	1561	346	1216	1216
	-25,50	12,5	6,3	2,7	8,75	12,6	4,24	859	1983	1822	346	1476	1476
10	-19,00	10,8	7,3	3,7	2,75	6,5	4,45	900	322	784	300	484	484
	-19,50	9,3	6,6	4,3	3,25	7,6	4,28	866	442	838	300	539	539
	-20,00	8,4	6,6	5,0	3,75	8,1	4,40	891	544	920	300	620	620
	-20,50	9,0	6,7	5,7	4,25	8,0	4,75	961	612	1009	300	709	709
	-21,00	8,4	8,0	6,2	4,75	8,2	5,03	1019	702	1103	300	804	804
	-21,50	10,2	6,7	6,6	5,25	8,3	5,26	1065	787	1187	300	887	887
	-22,00	9,9	6,8	6,6	5,75	8,6	5,22	1058	886	1246	300	946	946
	-22,50	9,5	2,6	2,6	6,25	8,6	3,03	613	968	1014	300	714	714

Paaltype : Prefab betonpaal

dschacht :

450 mm

Dpunt :

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} 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
11	-19,00	23,2	19,4	8,0	2,75	11,2	10,25	2076	556	1687	300	1387	1387
	-19,50	21,0	13,1	8,0	3,25	11,8	8,78	1777	691	1582	300	1282	1282
	-20,00	17,5	6,1	5,4	3,75	12,2	6,03	1221	826	1312	300	1012	1012
	-20,50	13,2	3,3	3,1	4,25	12,6	3,97	804	960	1131	300	831	831
	-21,00	10,4	3,4	3,1	4,75	12,8	3,48	704	1095	1153	300	853	853
	-21,50	6,5	3,2	3,1	5,25	13,0	2,77	560	1226	1145	300	846	846
	-22,00	3,9	3,3	3,1	5,75	12,6	2,33	472	1304	1138	300	839	839
	-22,50	10,7	7,3	3,2	6,25	11,9	4,26	863	1344	1415	300	1115	1115
12	-19,00	31,0	20,5	8,2	2,75	11,3	11,90	2410	561	1905	329	1576	1576
	-19,50	27,4	16,8	9,5	3,25	11,9	11,08	2244	696	1884	329	1556	1556
	-20,00	22,0	11,5	8,7	3,75	12,3	8,90	1803	830	1688	329	1359	1359
	-20,50	16,6	8,5	7,8	4,25	12,6	7,14	1446	965	1545	329	1217	1217
	-21,00	12,5	4,1	4,1	4,75	12,9	4,32	876	1100	1266	329	938	938
	-21,50	10,4	4,1	4,1	5,25	13,1	3,97	803	1234	1306	329	978	978
	-22,00	7,6	4,1	4,1	5,75	13,1	3,48	705	1355	1320	329	992	992
	-22,50	5,9	4,2	4,1	6,25	12,8	3,19	647	1439	1337	329	1008	1008
13	-19,50	10,8	9,0	3,5	2,75	9,3	4,71	953	460	906	316	589	589
	-20,00	10,4	9,2	4,6	3,25	9,6	5,03	1019	562	1013	316	697	697
	-20,50	12,8	9,0	5,6	3,75	9,8	5,78	1171	659	1173	316	857	857
	-21,00	12,1	7,4	5,9	4,25	10,0	5,48	1110	769	1204	316	888	888
	-21,50	9,6	5,4	5,0	4,75	10,5	4,37	885	898	1143	316	827	827
	-22,00	9,1	5,5	5,1	5,25	10,6	4,33	877	997	1201	316	885	885
	-22,50	8,0	5,5	5,2	5,75	10,6	4,19	848	1099	1248	316	931	931
14	-19,00	12,7	10,0	4,5	2,25	8,9	5,56	1126	360	952	316	636	636
	-19,50	12,0	9,6	5,5	2,75	9,7	5,71	1156	478	1047	316	731	731
	-20,00	11,3	9,2	6,4	3,25	10,3	5,83	1182	602	1143	316	827	827
	-20,50	10,5	8,9	7,2	3,75	10,6	5,94	1203	716	1230	316	914	914
	-21,00	10,5	9,0	8,1	4,25	10,6	6,24	1263	811	1330	316	1013	1013
	-21,50	10,3	9,0	8,7	4,75	10,6	6,42	1299	909	1416	316	1099	1099
	-22,00	9,5	9,5	8,9	5,25	10,7	6,42	1299	1007	1478	316	1162	1162
	-22,50	10,8	9,2	8,9	5,75	10,6	6,60	1336	1096	1558	316	1242	1242

BEPALING REKENWAARDE MAXIMALE DRAAGKRACHT

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

Netto rekenwaarde maximale draagkracht
 Rekenwaarde maximale draagkracht
 Karakteristieke draagkracht alleenstaande paal
 Maximale draagkracht paalpunt
 Maximale schachtwrijvingskracht
 Maximale puntweerstand

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

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

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

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

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

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

Paaltype	:	Prefab betonpaal		
Schachtafmeting	d_s : #	500 mm		300
Puntafmeting	D_p : #	500 mm	H_{voet} :	0 mm
Paalklassefactor punt	α_p :	0,70	grondsoort :	zand
Paalklassefactor schacht	α_s :	0,010	OCR :	1,00
Paalvoetvormfactor	β :	1,00	D_{eq}^2 / d_{eq}^2 :	1,00
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 : 3
Correctiefactor verdichting $q_{c;III}$ en $q_{c;z;a}$	:	1,00	Correlatiefactor $R_{c;cal;gem}$	ξ_3 : 1,30
Correctiefactor verdichting 4D onder punt	:	1,00	Correlatiefactor $R_{c;cal;min}$	ξ_4 : 1,30
Negatieve kleef $F_{nk;max;d}$	bodemprofiel 1 :	176 kN/m ¹	Materiaalfactoren	γ_b, γ_s : 1,20
	bodemprofiel 2 :	192 kN/m ¹	Belastingvariatiefactor	$\gamma_{m;var;q_c}$: 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
1A	-20,50	19,3	16,6	2,3	4,00	8,0	7,11	1777	639	1548	342	1206	1206
	-21,00	19,5	17,5	4,1	4,50	8,8	7,93	1982	789	1776	342	1434	1434
	-21,50	21,9	17,2	5,8	5,00	9,4	8,88	2220	939	2025	342	1682	1682
	-22,00	20,4	15,6	7,1	5,50	9,9	8,79	2198	1089	2107	342	1764	1764
2	-19,00	17,1	17,1	6,5	2,25	12,1	8,25	2064	546	1673	352	1322	1322
	-19,50	25,3	20,4	8,4	2,75	12,7	10,93	2732	696	2198	352	1846	1846
	-20,00	24,3	20,2	10,6	3,25	13,0	11,49	2874	845	2384	352	2033	2033
	-20,50	21,3	20,2	12,8	3,75	13,3	11,74	2934	995	2519	352	2167	2167
	-21,00	25,0	16,0	13,4	4,25	13,5	11,87	2968	1145	2637	352	2285	2285
	-21,50	23,7	15,8	14,7	4,75	13,6	12,07	3016	1295	2764	352	2412	2412
	-22,00	21,4	15,9	15,4	5,25	13,8	11,90	2976	1445	2834	352	2482	2482
	-22,50	18,5	3,4	3,4	5,75	13,9	5,05	1262	1595	1831	352	1480	1480
3	-19,00	12,3	7,8	4,2	2,25	10,9	4,99	1246	491	1114	352	762	762
	-19,50	12,9	7,8	5,0	2,75	10,9	5,38	1346	600	1247	352	896	896
	-20,00	11,2	8,0	5,8	3,25	11,5	5,38	1345	747	1341	352	990	990
	-20,50	13,4	13,4	6,6	3,75	11,5	6,99	1746	862	1672	352	1321	1321
	-21,00	19,3	13,2	7,8	4,25	11,7	8,42	2105	992	1985	352	1634	1634
	-21,50	17,0	13,1	8,7	4,75	12,0	8,32	2079	1142	2065	352	1713	1713
	-22,00	13,4	12,8	9,3	5,25	12,3	7,83	1958	1291	2083	352	1731	1731
	-22,50	20,2	10,7	9,0	5,75	12,4	8,57	2143	1425	2287	352	1935	1935
4	-19,50	8,2	7,9	3,0	3,00	7,1	3,89	972	424	895	342	552	552
	-20,00	9,2	9,2	3,9	3,50	7,2	4,57	1142	507	1057	342	715	715
	-20,50	12,6	7,6	4,6	4,00	7,5	5,17	1293	602	1215	342	872	872
	-21,00	13,5	7,6	5,5	4,50	7,9	5,60	1399	707	1350	342	1008	1008
	-21,50	11,8	7,6	5,9	5,00	8,5	5,47	1368	853	1424	342	1081	1081
	-22,00	9,0	8,6	6,3	5,50	9,0	5,27	1318	991	1480	342	1138	1138
	-22,50	17,4	4,0	4,0	6,00	9,1	5,15	1288	1093	1526	342	1183	1183

Paaltype : Prefab betonpaal

dschacht :

500 mm

Dpunt :

500 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
5	-19,00	15,7	15,0	6,9	2,50	12,5	7,78	1945	623	1647	342	1304	1304
	-19,50	19,4	17,1	8,5	3,00	12,9	9,39	2347	773	2000	342	1657	1657
	-20,00	19,3	17,1	10,4	3,50	13,2	10,00	2500	923	2194	342	1851	1851
	-20,50	19,4	17,1	12,2	4,00	13,4	10,67	2666	1073	2397	342	2054	2054
	-21,00	18,2	18,2	14,0	4,50	13,6	11,27	2818	1223	2590	342	2247	2247
	-21,50	23,5	17,5	15,2	5,00	13,7	12,51	3127	1373	2884	342	2542	2542
	-23,00	16,4	3,4	3,2	6,50	14,0	4,57	1141	1823	1900	342	1558	1558
	-25,50	10,7	3,1	3,0	9,00	13,7	3,47	867	2469	2139	342	1797	1797
	-26,00	8,5	3,1	3,0	9,50	13,7	3,10	776	2604	2166	342	1824	1824
6	-19,00	18,5	13,8	7,1	2,50	13,2	8,12	2030	659	1724	342	1382	1382
	-19,50	19,0	12,5	7,8	3,00	13,5	8,23	2058	807	1837	342	1494	1494
	-20,00	17,0	12,6	9,1	3,50	13,7	8,38	2096	957	1957	342	1615	1615
	-20,50	16,2	12,6	10,5	4,00	13,8	8,69	2174	1107	2103	342	1761	1761
	-21,00	14,7	12,6	11,8	4,50	14,0	8,90	2226	1257	2233	342	1890	1890
	-21,50	13,6	12,7	12,5	5,00	14,1	8,96	2241	1407	2338	342	1996	1996
	-22,00	14,1	14,1	12,5	5,50	14,0	9,30	2325	1545	2481	342	2138	2138
	-22,50	16,9	2,8	2,8	6,00	14,1	4,42	1106	1686	1790	342	1447	1447
7	-19,00	21,1	14,1	4,6	2,50	9,2	7,77	1943	462	1541	342	1199	1199
	-19,50	18,9	14,0	6,1	3,00	10,2	7,89	1973	612	1657	342	1315	1315
	-20,00	16,6	11,7	6,9	3,50	10,9	7,37	1842	762	1669	342	1327	1327
	-20,50	15,3	9,9	7,3	4,00	11,4	6,99	1747	912	1704	342	1362	1362
	-21,00	13,2	9,1	7,9	4,50	11,8	6,68	1669	1060	1749	342	1407	1407
	-21,50	12,6	9,1	8,5	5,00	12,1	6,77	1693	1206	1858	342	1516	1516
	-22,00	12,1	9,1	8,7	5,50	12,2	6,77	1693	1345	1947	342	1605	1605
	-22,50	15,4	2,9	2,9	6,00	12,3	4,19	1047	1478	1619	342	1277	1277
8	-19,00	20,6	14,1	6,6	2,25	13,2	8,40	2100	593	1726	352	1375	1375
	-19,50	19,9	14,2	8,1	2,75	13,5	8,80	2201	743	1887	352	1536	1536
	-20,00	17,5	11,0	7,7	3,25	13,7	7,68	1919	893	1803	352	1451	1451
	-20,50	16,5	11,0	8,8	3,75	13,9	7,92	1979	1043	1937	352	1586	1586
	-21,00	16,8	11,1	10,0	4,25	14,0	8,38	2096	1191	2107	352	1755	1755
	-21,50	14,2	10,9	10,9	4,75	14,1	8,21	2053	1341	2176	352	1824	1824
	-22,00	13,0	12,6	10,9	5,25	14,1	8,30	2075	1485	2282	352	1931	1931
	-22,50	16,5	4,2	4,2	5,75	14,1	5,11	1277	1619	1856	352	1505	1505
	-25,50	11,8	2,8	2,3	8,75	13,4	3,35	838	2341	2038	352	1686	1686
9	-19,00	20,8	14,4	6,6	2,25	12,7	8,45	2112	574	1722	384	1337	1337
	-19,50	19,1	14,4	8,1	2,75	13,1	8,71	2178	723	1859	384	1475	1475
	-20,00	17,6	10,4	7,4	3,25	13,4	7,47	1869	873	1757	384	1373	1373
	-20,50	15,5	10,6	8,5	3,75	13,6	7,52	1880	1023	1861	384	1477	1477
	-21,00	13,3	6,1	5,8	4,25	13,8	5,43	1358	1173	1622	384	1238	1238
	-21,50	12,5	6,2	6,1	4,75	13,9	5,41	1353	1320	1714	384	1329	1329
	-22,00	10,7	6,1	6,1	5,25	14,0	5,07	1268	1466	1752	384	1368	1368
	-25,50	11,4	3,3	2,4	8,75	12,6	3,42	856	2203	1961	384	1577	1577
	-26,00	9,1	3,3	2,5	9,25	12,7	3,07	766	2341	1992	384	1608	1608
10	-19,00	10,3	6,6	3,2	2,75	6,5	4,08	1020	358	883	333	550	550
	-19,50	9,3	6,6	3,9	3,25	7,6	4,15	1038	491	980	333	647	647
	-20,00	8,4	6,6	4,6	3,75	8,1	4,25	1064	605	1070	333	736	736
	-20,50	9,0	6,7	5,3	4,25	8,0	4,60	1149	681	1173	333	840	840
	-21,00	8,4	8,0	5,9	4,75	8,2	4,93	1233	780	1291	333	957	957
	-21,50	10,1	6,8	6,3	5,25	8,3	5,16	1291	874	1388	333	1055	1055
	-22,00	10,0	4,1	4,1	5,75	8,6	3,90	975	984	1256	333	923	923
11	-19,00	22,8	19,5	7,3	2,75	11,2	9,96	2490	618	1993	333	1659	1659
	-19,50	19,6	8,9	5,6	3,25	11,8	6,93	1734	768	1604	333	1270	1270
	-20,00	15,7	3,1	2,6	3,75	12,2	4,22	1054	917	1264	333	931	931
	-20,50	13,2	3,3	2,9	4,25	12,6	3,92	981	1067	1313	333	980	980
	-21,00	10,4	3,4	3,1	4,75	12,8	3,48	869	1217	1337	333	1004	1004
	-21,50	6,5	3,2	3,1	5,25	13,0	2,77	692	1363	1317	333	984	984
	-22,00	3,9	3,3	3,1	5,75	12,6	2,33	582	1449	1302	333	969	969

Paaltype : Prefab betonpaal

dschacht :

500 mm

Dpunt :

500 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
12	-19,00	29,3	16,5	6,9	2,75	11,3	10,43	2609	623	2072	365	1707	1707
	-19,50	26,3	13,6	7,6	3,25	11,9	9,64	2410	773	2040	365	1675	1675
	-20,00	20,4	8,8	6,5	3,75	12,3	7,40	1850	922	1777	365	1412	1412
	-20,50	15,4	5,3	4,9	4,25	12,6	5,34	1334	1072	1543	365	1178	1178
	-21,00	12,2	4,3	4,1	4,75	12,9	4,31	1078	1222	1474	365	1109	1109
	-21,50	10,4	4,1	4,1	5,25	13,1	3,97	992	1372	1515	365	1150	1150
	-22,00	7,6	4,1	4,1	5,75	13,1	3,48	870	1506	1523	365	1158	1158
	-22,50	5,9	4,2	4,1	6,25	12,8	3,19	798	1599	1537	365	1171	1171
13	-19,50	10,8	9,0	3,2	2,75	9,3	4,61	1151	511	1066	352	714	714
	-20,00	10,4	9,2	4,2	3,25	9,6	4,90	1225	624	1185	352	834	834
	-20,50	12,6	9,2	5,1	3,75	9,8	5,61	1403	733	1369	352	1018	1018
	-21,00	11,2	5,3	4,6	4,25	10,0	4,52	1131	854	1273	352	921	921
	-21,50	9,6	5,4	4,9	4,75	10,5	4,35	1088	998	1337	352	986	986
	-22,00	9,1	5,5	5,0	5,25	10,6	4,31	1077	1108	1401	352	1049	1049
	-22,50	8,0	5,5	5,1	5,75	10,6	4,16	1041	1221	1450	352	1098	1098
14	-19,00	12,4	9,5	4,1	2,25	8,9	5,26	1316	399	1099	352	748	748
	-19,50	12,0	9,6	5,1	2,75	9,7	5,55	1388	531	1230	352	879	879
	-20,00	11,0	8,9	5,7	3,25	10,3	5,49	1373	669	1309	352	957	957
	-20,50	10,5	8,9	6,7	3,75	10,6	5,74	1434	795	1429	352	1077	1077
	-21,00	10,5	9,0	7,6	4,25	10,6	6,06	1515	901	1549	352	1197	1197
	-21,50	10,3	9,0	8,3	4,75	10,6	6,27	1567	1010	1652	352	1300	1300
	-22,00	9,5	9,5	8,8	5,25	10,7	6,40	1600	1118	1742	352	1391	1391



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

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

Paaltype : Vibropaal (heidend getrokken)

Schachtafmeting d_s : Ø 450 mmPuntafmeting D_p : Ø 510 mm H_{voet} : 300 mm H_{voet} : 0 mmPaalklassefactor punt α_p : 0,70

grondsoort : zand

Paalklassefactor schacht α_s : 0,014

OCR : 1,00

Paalvoetvormfactor β : 1,00 D_{eq}^2 / d_{eq}^2 : 1,28Vormfactor paalvoetdwarsdoorsnede s : 1,00 H_v/D_{eq} : 0,00Correctiefactor ontgraving q_b : 1,00

Stijf bouwwerk : nee

Correctiefactor ontgraving $q_{c;z;a}$: 1,00Aantal sonderingen n : 3Correctiefactor verdichting $q_{c;lll}$ en $q_{c;z;a}$: 1,00Correlatiefactor $R_{c;cal;gem}$ ξ_3 : 1,30

Correctiefactor verdichting 4D onder punt : 1,00

Correlatiefactor $R_{c;cal;min}$ ξ_4 : 1,30Negatieve kleef $F_{nk;max;d}$ bodemprofiel 1 : 177 kN/mMateriaalfactoren γ_b, γ_s : 1,20

bodemprofiel 2 : 194 kN/m

Belastingvariatiefactor $\gamma_{m,var;qc}$: 1,00

sond nr	punt m NAP	$q_{c;i;gem}$	$q_{c;ll;gem}$ MPa	$q_{c;lll;gem}$	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
1A	-20,50	19,3	16,6	2,5	4,00	8,0	7,17	1464	632	1344	243	1101	1101
	-21,00	19,5	17,5	4,4	4,50	8,8	8,01	1637	780	1550	243	1307	1307
	-21,50	22,5	17,0	6,2	5,00	9,4	9,10	1858	929	1787	243	1544	1544
	-22,00	20,9	17,2	8,1	5,50	9,9	9,49	1939	1077	1934	243	1691	1691
	-22,50	19,3	15,1	9,1	6,00	10,3	9,20	1879	1226	1990	243	1747	1747
2	-19,00	17,1	17,1	7,1	2,25	12,1	8,46	1729	541	1455	250	1205	1205
	-19,50	25,3	20,4	9,2	2,75	12,7	11,21	2289	689	1909	250	1659	1659
	-20,00	24,3	20,2	11,6	3,25	13,0	11,85	2420	837	2088	250	1838	1838
	-20,50	21,3	20,2	14,0	3,75	13,3	12,16	2485	985	2224	250	1975	1975
	-21,00	26,3	19,7	16,0	4,25	13,5	13,65	2789	1133	2514	250	2265	2265
	-21,50	24,0	15,7	15,2	4,75	13,6	12,29	2510	1281	2430	250	2181	2181
	-22,00	21,4	15,9	15,6	5,25	13,8	11,98	2447	1430	2485	250	2235	2235
	-22,50	19,5	15,7	15,6	5,75	13,9	11,63	2375	1578	2534	250	2285	2285
3	-19,00	12,3	7,8	4,6	2,25	10,9	5,11	1044	486	981	250	731	731
	-19,50	12,9	7,8	5,5	2,75	10,9	5,54	1131	594	1106	250	856	856
	-20,00	11,2	8,0	6,3	3,25	11,5	5,56	1135	740	1202	250	952	952
	-20,50	13,4	13,4	7,2	3,75	11,5	7,19	1468	853	1488	250	1239	1239
	-21,00	19,3	13,2	8,2	4,25	11,7	8,54	1745	982	1748	250	1498	1498
	-21,50	17,0	13,1	8,8	4,75	12,0	8,35	1706	1130	1818	250	1568	1568
	-22,00	13,4	12,8	9,4	5,25	12,3	7,89	1611	1278	1852	250	1602	1602
	-22,50	15,3	15,3	10,1	5,75	12,4	8,87	1811	1410	2065	250	1815	1815
4	-23,00	19,7	3,1	3,1	6,25	12,6	5,06	1033	1555	1659	250	1409	1409
	-19,50	8,2	7,9	3,3	3,00	7,1	3,98	813	420	790	243	547	547
	-20,00	9,2	9,2	4,2	3,50	7,2	4,69	958	502	936	243	693	693
	-20,50	12,6	7,6	5,1	4,00	7,5	5,32	1087	595	1078	243	835	835
	-21,00	13,5	7,6	5,7	4,50	7,9	5,67	1158	700	1191	243	948	948
	-21,50	11,8	7,6	6,1	5,00	8,5	5,53	1130	844	1266	243	1023	1023
	-22,00	9,0	8,6	6,5	5,50	9,0	5,35	1093	981	1329	243	1086	1086
	-22,50	18,6	11,3	7,1	6,00	9,1	7,74	1580	1081	1706	243	1463	1463

Paaltype (*) : Vibropaal (heidend getrokken)

dschacht :

Ø 450 mm

Dpunt :

Ø 510 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
5	-19,00	15,7	15,0	7,5	2,50	12,5	8,00	1635	617	1443	243	1200	1200
	-19,50	19,4	17,1	9,3	3,00	12,9	9,66	1973	764	1755	243	1512	1512
	-20,00	19,3	17,1	11,3	3,50	13,2	10,33	2110	913	1938	243	1695	1695
	-20,50	19,4	17,1	13,3	4,00	13,4	11,06	2259	1061	2129	243	1886	1886
	-21,00	18,2	18,2	14,8	4,50	13,6	11,56	2361	1210	2289	243	2046	2046
	-21,50	24,2	17,2	15,5	5,00	13,7	12,68	2590	1358	2531	243	2288	2288
	-23,00	18,1	7,0	7,0	6,50	14,0	6,86	1402	1804	2055	243	1812	1812
	-25,50	11,8	7,5	3,5	9,00	13,7	4,60	939	2444	2168	243	1925	1925
	-26,00	9,3	3,1	3,0	9,50	13,7	3,24	661	2576	2075	243	1832	1832
6	-19,00	18,5	13,8	7,7	2,50	13,2	8,35	1705	653	1511	243	1268	1268
	-19,50	19,8	15,1	9,4	3,00	13,5	9,38	1917	799	1741	243	1498	1498
	-20,00	17,5	12,6	10,0	3,50	13,7	8,76	1790	947	1755	243	1512	1512
	-20,50	16,2	12,6	11,4	4,00	13,8	9,03	1844	1096	1885	243	1641	1641
	-21,00	14,7	12,6	12,5	4,50	14,0	9,15	1869	1244	1995	243	1752	1752
	-21,50	13,6	12,7	12,5	5,00	14,1	8,96	1831	1392	2066	243	1823	1823
	-22,00	14,1	14,1	12,5	5,50	14,0	9,30	1900	1529	2198	243	1955	1955
	-22,50	18,5	13,3	12,5	6,00	14,1	9,92	2026	1669	2368	243	2125	2125
	-25,50	11,4	8,1	2,8	9,00	13,4	4,39	896	2393	2108	243	1865	1865
7	-19,00	22,0	14,0	5,0	2,50	9,2	8,05	1644	457	1347	243	1103	1103
	-19,50	19,5	14,0	6,6	3,00	10,2	8,20	1675	605	1462	243	1219	1219
	-20,00	17,2	12,4	7,8	3,50	10,9	7,91	1616	754	1519	243	1276	1276
	-20,50	15,8	11,8	8,9	4,00	11,4	7,93	1620	902	1617	243	1374	1374
	-21,00	13,6	10,1	8,9	4,50	11,8	7,25	1481	1049	1622	243	1379	1379
	-21,50	12,6	9,1	8,6	5,00	12,1	6,82	1394	1193	1658	243	1415	1415
	-22,00	12,1	9,1	8,9	5,50	12,2	6,83	1395	1331	1748	243	1504	1504
	-22,50	11,2	9,1	9,0	6,00	12,3	6,71	1372	1463	1817	243	1574	1574
8	-19,00	20,6	14,1	7,2	2,25	13,2	8,61	1759	587	1504	250	1254	1254
	-19,50	19,9	14,2	8,9	2,75	13,5	9,07	1852	735	1659	250	1409	1409
	-20,00	18,3	13,2	9,9	3,25	13,7	8,98	1835	883	1742	250	1493	1493
	-20,50	16,5	11,0	9,6	3,75	13,9	8,20	1676	1032	1736	250	1486	1486
	-21,00	16,8	11,1	10,8	4,25	14,0	8,66	1770	1178	1890	250	1640	1640
	-21,50	14,2	10,9	10,9	4,75	14,1	8,22	1679	1327	1927	250	1677	1677
	-22,00	13,0	12,6	10,9	5,25	14,1	8,30	1696	1470	2029	250	1780	1780
	-22,50	17,7	11,2	10,9	5,75	14,1	8,89	1815	1602	2191	250	1941	1941
	-25,50	12,8	9,1	2,8	8,75	13,4	4,82	985	2317	2116	250	1867	1867
9	-19,00	21,7	16,1	7,7	2,25	12,7	9,30	1899	568	1581	274	1307	1307
	-19,50	19,1	14,4	8,9	2,75	13,1	8,97	1833	716	1633	274	1359	1359
	-20,00	18,6	12,9	9,6	3,25	13,4	8,88	1814	864	1717	274	1443	1443
	-20,50	16,0	10,5	9,2	3,75	13,6	7,86	1607	1012	1679	274	1404	1404
	-21,00	13,9	10,3	10,1	4,25	13,8	7,78	1589	1160	1762	274	1488	1488
	-21,50	12,5	6,2	6,1	4,75	13,9	5,41	1106	1306	1546	274	1272	1272
	-22,00	10,7	6,1	6,1	5,25	14,0	5,07	1036	1450	1594	274	1320	1320
	-22,50	10,4	6,1	6,1	5,75	13,7	5,01	1024	1562	1658	274	1384	1384
	-25,50	12,5	6,3	2,7	8,75	12,6	4,24	867	2180	1953	274	1679	1679
10	-19,00	10,8	7,3	3,7	2,75	6,5	4,45	908	354	809	237	573	573
	-19,50	9,3	6,6	4,3	3,25	7,6	4,28	873	486	872	237	635	635
	-20,00	8,4	6,6	5,0	3,75	8,1	4,40	899	598	960	237	723	723
	-20,50	9,0	6,7	5,7	4,25	8,0	4,75	970	673	1053	237	817	817
	-21,00	8,4	8,0	6,2	4,75	8,2	5,03	1028	772	1154	237	917	917
	-21,50	10,2	6,7	6,6	5,25	8,3	5,26	1074	865	1243	237	1007	1007
	-22,00	9,9	6,8	6,6	5,75	8,6	5,22	1067	974	1308	237	1072	1072
11	-19,00	23,2	19,4	8,0	2,75	11,2	10,25	2094	612	1734	237	1498	1498
	-19,50	21,0	13,1	8,0	3,25	11,8	8,78	1793	760	1636	237	1400	1400
	-20,00	17,5	6,1	5,4	3,75	12,2	6,03	1231	908	1371	237	1135	1135
	-20,50	13,2	3,3	3,1	4,25	12,6	3,97	811	1056	1197	237	960	960
	-21,00	10,4	3,4	3,1	4,75	12,8	3,48	710	1204	1227	237	991	991
	-21,50	6,5	3,2	3,1	5,25	13,0	2,77	565	1349	1227	237	990	990
	-22,00	3,9	3,3	3,1	5,75	12,6	2,33	476	1434	1224	237	988	988
	-22,50	10,7	7,3	3,2	6,25	11,9	4,26	871	1478	1505	237	1269	1269



Paaltype (*) : Vibropaal (heidend getrokken)

dschacht :

Ø 450 mm

Dpunt :

Ø 510 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
12	-19,00	31,0	20,5	8,2	2,75	11,3	11,90	2431	617	1954	261	1693	1693
	-19,50	27,4	16,8	9,5	3,25	11,9	11,08	2264	765	1941	261	1681	1681
	-20,00	22,0	11,5	8,7	3,75	12,3	8,90	1819	913	1751	261	1490	1490
	-20,50	16,6	8,5	7,8	4,25	12,6	7,14	1459	1061	1615	261	1354	1354
	-21,00	12,5	4,1	4,1	4,75	12,9	4,32	883	1209	1341	261	1081	1081
	-21,50	10,4	4,1	4,1	5,25	13,1	3,97	810	1357	1390	261	1129	1129
	-22,00	7,6	4,1	4,1	5,75	13,1	3,48	711	1490	1411	261	1150	1150
	-22,50	5,9	4,2	4,1	6,25	12,8	3,19	652	1582	1432	261	1172	1172
13	-26,00	9,2	2,9	2,1	9,75	11,0	2,84	581	2124	1734	261	1474	1474
	-19,50	10,8	9,0	3,5	2,75	9,3	4,71	961	506	940	250	691	691
	-20,00	10,4	9,2	4,6	3,25	9,6	5,03	1028	618	1055	250	805	805
	-20,50	12,8	9,0	5,6	3,75	9,8	5,78	1181	725	1222	250	972	972
	-21,00	12,1	7,4	5,9	4,25	10,0	5,48	1119	845	1259	250	1010	1010
	-21,50	9,6	5,4	5,0	4,75	10,5	4,37	893	987	1205	250	956	956
	-22,00	9,1	5,5	5,1	5,25	10,6	4,33	885	1096	1270	250	1020	1020
	-22,50	8,0	5,5	5,2	5,75	10,6	4,19	855	1208	1323	250	1073	1073
14	-19,00	12,7	10,0	4,5	2,25	8,9	5,56	1136	395	982	250	732	732
	-19,50	12,0	9,6	5,5	2,75	9,7	5,71	1166	525	1084	250	835	835
	-20,00	11,3	9,2	6,4	3,25	10,3	5,83	1192	662	1188	250	939	939
	-20,50	10,5	8,9	7,2	3,75	10,6	5,94	1214	787	1283	250	1033	1033
	-21,00	10,5	9,0	8,1	4,25	10,6	6,24	1274	892	1389	250	1139	1139
	-21,50	10,3	9,0	8,7	4,75	10,6	6,42	1311	1000	1481	250	1232	1232
	-22,00	9,5	9,5	8,9	5,25	10,7	6,42	1311	1107	1550	250	1300	1300
	-22,50	10,8	9,2	8,9	5,75	10,6	6,60	1347	1205	1636	250	1386	1386



BEPALING REKENWAARDE MAXIMALE DRAAGKRACHT

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

Netto rekenwaarde maximale draagkracht
 Rekenwaarde maximale draagkracht
 Karakteristieke draagkracht alleenstaande paal
 Maximale draagkracht paalpunt
 Maximale schachtwrijvingskracht
 Maximale puntweerstand

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

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

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

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

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

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

Paaltype	: Vibropaal (heidend getrokken)		
Schachtafmeting	d_s : Ø 510 mm		300
Puntafmeting	D_p : Ø 595 mm	H_{voet} :	0 mm
Paalklassefactor punt	α_p :	0,70	grondsoort : zand
Paalklassefactor schacht	α_s :	0,014	OCR : 1,00
Paalvoetvormfactor	β :	1,00	D_{eq}^2 / d_{eq}^2 : 1,36
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 : 3
Correctiefactor verdichting $q_{c;III}$ en $q_{c;z;a}$	:	1,00	Correlatiefactor $R_{c;cal;gem}$ ξ_3 : 1,30
Correctiefactor verdichting 4D onder punt	:	1,00	Correlatiefactor $R_{c;cal;min}$ ξ_4 : 1,30
Negatieve kleef $F_{nk;max;d}$	bodemprofiel 1 :	177 kN/m ¹	Materiaalfactoren γ_b, γ_s : 1,20
	bodemprofiel 2 :	194 kN/m ¹	Belastingvariatiefactor $\gamma_{m;var;q_c}$: 1,00

sond nr	punt m NAP	$q_{c;l;gem}$	$q_{c;ll;gem}$ MPa	$q_{c;lll;gem}$	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
1A	-20,50	19,3	16,6	2,2	4,00	8,0	7,07	1965	716	1719	275	1444	1444
	-21,00	19,5	17,5	3,9	4,50	8,8	7,85	2184	885	1967	275	1691	1691
	-21,50	21,8	17,1	5,5	5,00	9,4	8,74	2429	1053	2232	275	1957	1957
	-22,00	20,3	15,7	6,7	5,50	9,9	8,67	2411	1221	2328	275	2053	2053
	-22,50	16,9	2,6	2,2	6,00	10,3	4,17	1159	1389	1633	275	1358	1358
2	-19,00	17,1	17,1	6,1	2,25	12,1	8,12	2258	613	1840	283	1557	1557
	-19,50	25,3	20,4	7,9	2,75	12,7	10,75	2990	780	2417	283	2134	2134
	-20,00	24,3	20,2	10,0	3,25	13,0	11,27	3134	948	2617	283	2334	2334
	-20,50	21,3	20,2	12,0	3,75	13,3	11,46	3187	1116	2759	283	2476	2476
	-21,00	24,7	15,7	12,5	4,25	13,5	11,43	3177	1284	2860	283	2577	2577
	-21,50	23,7	15,8	14,1	4,75	13,6	11,84	3293	1452	3042	283	2759	2759
	-22,00	21,4	15,9	15,1	5,25	13,8	11,81	3283	1620	3143	283	2861	2861
	-22,50	17,9	2,7	2,7	5,75	13,9	4,53	1258	1788	1953	283	1670	1670
3	-19,00	12,3	7,8	4,0	2,25	10,9	4,90	1363	551	1227	283	944	944
	-19,50	12,9	7,8	4,7	2,75	10,9	5,28	1469	673	1373	283	1090	1090
	-20,00	11,2	8,0	5,5	3,25	11,5	5,26	1463	838	1475	283	1192	1192
	-20,50	13,4	13,4	6,2	3,75	11,5	6,86	1906	967	1842	283	1559	1559
	-21,00	19,3	13,2	7,4	4,25	11,7	8,26	2298	1113	2186	283	1903	1903
	-21,50	17,0	13,1	8,6	4,75	12,0	8,28	2302	1280	2296	283	2013	2013
	-22,00	13,4	12,8	9,2	5,25	12,3	7,80	2168	1448	2318	283	2035	2035
	-22,50	19,6	4,2	4,2	5,75	12,4	5,62	1562	1598	2026	283	1743	1743
4	-23,00	16,9	2,7	2,7	6,25	12,6	4,37	1215	1762	1909	283	1626	1626
	-19,50	8,2	7,9	2,9	3,00	7,1	3,83	1064	476	987	275	712	712
	-20,00	9,2	9,2	3,7	3,50	7,2	4,49	1249	569	1165	275	890	890
	-20,50	12,6	7,6	4,4	4,00	7,5	5,08	1413	675	1338	275	1063	1063
	-21,00	13,5	7,6	5,1	4,50	7,9	5,49	1525	793	1486	275	1211	1211
	-21,50	11,8	7,6	5,8	5,00	8,5	5,43	1510	957	1581	275	1306	1306
	-22,00	9,0	8,6	6,2	5,50	9,0	5,23	1453	1111	1644	275	1368	1368
	-22,50	16,8	2,7	2,7	6,00	9,1	4,36	1211	1225	1562	275	1286	1286

Paaltype (*) : Vibropaal (heidend getrokken)

dschacht :

Ø 510 mm

Dpunt :

Ø 595 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
5	-19,00	15,7	15,0	6,5	2,50	12,5	7,64	2124	699	1810	275	1534	1534
	-19,50	19,4	17,1	8,0	3,00	12,9	9,21	2561	866	2197	275	1922	1922
	-20,00	19,3	17,1	9,8	3,50	13,2	9,79	2721	1035	2407	275	2132	2132
	-20,50	19,4	17,1	11,5	4,00	13,4	10,41	2895	1203	2627	275	2352	2352
	-21,00	18,2	18,2	13,2	4,50	13,6	10,98	3053	1371	2836	275	2560	2560
	-21,50	23,4	17,6	14,8	5,00	13,7	12,34	3431	1539	3186	275	2911	2911
	-23,00	16,4	3,4	3,2	6,50	14,0	4,57	1269	2044	2124	275	1849	1849
	-25,50	10,4	3,1	3,0	9,00	13,7	3,42	951	2770	2385	275	2110	2110
	-26,00	8,3	3,0	3,0	9,50	13,7	3,03	842	2920	2412	275	2136	2136
6	-19,00	18,5	13,8	6,6	2,50	13,2	7,98	2218	740	1896	275	1620	1620
	-19,50	18,8	12,5	7,3	3,00	13,5	8,04	2236	905	2013	275	1738	1738
	-20,00	17,0	12,6	8,6	3,50	13,7	8,20	2279	1073	2149	275	1873	1873
	-20,50	16,2	12,6	9,8	4,00	13,8	8,48	2357	1242	2307	275	2031	2031
	-21,00	14,7	12,6	11,1	4,50	14,0	8,66	2409	1410	2448	275	2172	2172
	-21,50	13,6	12,7	12,2	5,00	14,1	8,89	2471	1578	2596	275	2320	2320
	-22,00	14,1	14,1	12,5	5,50	14,0	9,30	2586	1733	2768	275	2493	2493
	-22,50	16,3	2,2	2,2	6,00	14,1	4,01	1115	1891	1927	275	1652	1652
	-25,50	10,1	2,7	2,3	9,00	13,4	3,03	841	2712	2278	275	2002	2002
7	-19,00	20,8	14,1	4,3	2,50	9,2	7,62	2118	518	1690	275	1414	1414
	-19,50	18,7	13,3	5,6	3,00	10,2	7,56	2103	686	1788	275	1513	1513
	-20,00	16,6	11,7	6,5	3,50	10,9	7,23	2009	854	1836	275	1560	1560
	-20,50	15,1	10,0	6,9	4,00	11,4	6,82	1896	1023	1871	275	1595	1595
	-21,00	13,1	9,1	7,5	4,50	11,8	6,50	1806	1188	1920	275	1644	1644
	-21,50	12,6	9,1	8,3	5,00	12,1	6,72	1868	1352	2064	275	1789	1789
	-22,00	12,1	9,1	8,6	5,50	12,2	6,74	1873	1508	2167	275	1892	1892
	-22,50	14,8	2,9	2,9	6,00	12,3	4,10	1140	1658	1793	275	1518	1518
8	-19,00	20,6	14,1	6,2	2,25	13,2	8,26	2298	665	1899	283	1616	1616
	-19,50	19,5	14,2	7,6	2,75	13,5	8,56	2380	833	2060	283	1777	1777
	-20,00	17,5	11,0	7,2	3,25	13,7	7,52	2090	1001	1982	283	1699	1699
	-20,50	16,5	11,0	8,3	3,75	13,9	7,73	2150	1169	2128	283	1845	1845
	-21,00	16,8	11,1	9,4	4,25	14,0	8,17	2273	1335	2313	283	2030	2030
	-21,50	14,2	10,9	10,5	4,75	14,1	8,07	2243	1503	2402	283	2119	2119
	-22,00	13,0	12,6	10,9	5,25	14,1	8,30	2308	1666	2547	283	2265	2265
	-22,50	15,9	2,2	2,2	5,75	14,1	3,96	1100	1816	1869	283	1586	1586
	-25,50	11,4	2,8	2,3	8,75	13,4	3,29	915	2626	2270	283	1987	1987
9	-19,00	20,5	14,4	6,2	2,25	12,7	8,28	2302	643	1888	311	1577	1577
	-19,50	19,1	14,4	7,6	2,75	13,1	8,54	2376	811	2043	311	1732	1732
	-20,00	17,4	10,5	6,9	3,25	13,4	7,30	2030	979	1929	311	1618	1618
	-20,50	15,3	10,5	8,0	3,75	13,6	7,30	2030	1147	2037	311	1726	1726
	-21,00	13,1	6,2	5,5	4,25	13,8	5,31	1477	1315	1790	311	1479	1479
	-21,50	12,5	6,2	6,1	4,75	13,9	5,40	1503	1480	1912	311	1601	1601
	-22,00	10,7	6,1	6,1	5,25	14,0	5,07	1410	1644	1958	311	1647	1647
	-22,50	12,3	2,3	2,3	5,75	13,7	3,38	941	1770	1738	311	1427	1427
	-25,50	11,1	3,3	2,4	8,75	12,6	3,37	936	2471	2184	311	1873	1873
10	-19,00	10,3	6,6	3,0	2,75	6,5	4,02	1117	401	973	268	705	705
	-19,50	9,3	6,6	3,7	3,25	7,6	4,07	1133	551	1079	268	811	811
	-20,00	8,4	6,6	4,3	3,75	8,1	4,16	1157	678	1176	268	908	908
	-20,50	9,0	6,7	5,0	4,25	8,0	4,49	1249	763	1290	268	1021	1021
	-21,00	8,4	8,0	5,6	4,75	8,2	4,84	1346	875	1424	268	1155	1155
	-21,50	10,1	6,8	6,1	5,25	8,3	5,10	1417	981	1537	268	1269	1269
	-22,00	9,7	2,6	2,6	5,75	8,6	3,06	851	1104	1253	268	985	985
11	-19,00	22,6	16,5	6,3	2,75	11,2	9,05	2515	693	2057	268	1789	1789
	-19,50	19,1	7,4	4,6	3,25	11,8	6,26	1740	861	1667	268	1399	1399
	-20,00	15,2	3,1	2,5	3,75	12,2	4,09	1137	1029	1388	268	1120	1120
	-20,50	13,2	3,3	2,8	4,25	12,6	3,87	1076	1197	1457	268	1189	1189
	-21,00	10,4	3,4	3,1	4,75	12,8	3,47	964	1365	1493	268	1225	1225
	-21,50	6,5	3,2	3,1	5,25	13,0	2,77	770	1528	1473	268	1205	1205
	-22,00	3,9	3,3	3,1	5,75	12,6	2,33	648	1625	1457	268	1189	1189

Paaltype (*) : Vibropaal (heidend getrokken)

dschacht :

Ø 510 mm

Dpunt :

Ø 595 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
12	-19,00	28,9	16,6	6,5	2,75	11,3	10,22	2842	699	2270	295	1975	1975
	-19,50	25,7	11,5	6,3	3,25	11,9	8,70	2419	867	2107	295	1811	1811
	-20,00	20,0	8,7	6,1	3,75	12,3	7,14	1984	1035	1935	295	1640	1640
	-20,50	14,9	4,1	3,6	4,25	12,6	4,58	1274	1202	1588	295	1292	1292
	-21,00	12,2	4,3	4,0	4,75	12,9	4,28	1190	1370	1641	295	1346	1346
	-21,50	10,4	4,1	4,1	5,25	13,1	3,97	1103	1538	1693	295	1398	1398
	-22,00	7,6	4,1	4,1	5,75	13,1	3,48	967	1689	1703	295	1407	1407
	-22,50	9,9	1,8	1,8	6,25	12,8	2,69	749	1793	1630	295	1334	1334
13	-26,00	8,1	2,8	2,0	9,75	11,0	2,63	732	2408	2013	295	1717	1717
	-19,50	10,8	9,0	3,1	2,75	9,3	4,54	1263	573	1177	283	894	894
	-20,00	10,4	9,2	3,9	3,25	9,6	4,82	1339	700	1307	283	1024	1024
	-20,50	12,4	8,4	4,7	3,75	9,8	5,29	1472	822	1470	283	1187	1187
	-21,00	11,0	5,4	4,4	4,25	10,0	4,41	1225	958	1399	283	1116	1116
	-21,50	9,6	5,4	4,9	4,75	10,5	4,33	1205	1119	1490	283	1207	1207
	-22,00	9,1	5,5	5,0	5,25	10,6	4,30	1195	1243	1562	283	1280	1280
	-22,50	10,1	2,5	2,5	5,75	10,6	3,09	858	1369	1428	283	1145	1145
14	-19,00	12,4	9,5	3,8	2,25	8,9	5,18	1441	448	1211	283	928	928
	-19,50	11,9	9,2	4,7	2,75	9,7	5,32	1479	595	1330	283	1047	1047
	-20,00	11,0	9,0	5,4	3,25	10,3	5,38	1495	750	1439	283	1156	1156
	-20,50	10,5	8,9	6,3	3,75	10,6	5,60	1557	892	1570	283	1287	1287
	-21,00	10,5	9,0	7,1	4,25	10,6	5,91	1643	1010	1701	283	1418	1418
	-21,50	10,3	9,0	8,0	4,75	10,6	6,17	1716	1133	1826	283	1543	1543
	-22,00	9,5	9,5	8,5	5,25	10,7	6,30	1751	1254	1926	283	1643	1643



BEPALING REKENWAARDE MAXIMALE DRAAGKRACHT

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

Netto rekenwaarde maximale draagkracht
 Rekenwaarde maximale draagkracht
 Karakteristieke draagkracht alleenstaande paal
 Maximale draagkracht paalpunt
 Maximale schachtwrijvingskracht
 Maximale puntweerstand

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

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

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

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

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

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

Paaltype	: Vibropaal (heidend getrokken)	
Schachtafmeting	d_s : Ø 556 mm	300
Puntafmeting	D_p : Ø 660 mm	H_{voet} : 0 mm
Paalklassefactor punt	α_p : 0,70	grondsoort : zand
Paalklassefactor schacht	α_s : 0,014	OCR : 1,00
Paalvoetvormfactor	β : 1,00	D_{eq}^2 / d_{eq}^2 : 1,41
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 : 3
Correctiefactor verdichting $q_{c;lll}$ en $q_{c;z;a}$	: 1,00	Correlatiefactor $R_{c;cal;gem}$ ξ_3 : 1,30
Correctiefactor verdichting 4D onder punt	: 1,00	Correlatiefactor $R_{c;cal;min}$ ξ_4 : 1,30
Negatieve kleef $F_{nk;max;d}$ bodemprofiel 1	: 177 kN/m ¹	Materiaalfactoren γ_b, γ_s : 1,20
bodemprofiel 2	: 194 kN/m ¹	Belastingvariatiefactor $\gamma_{m;var;q_c}$: 1,00

sond nr	punt m NAP	$q_{c;l;gem}$	$q_{c;ll;gem}$ MPa	$q_{c;lll;gem}$	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
1A	-20,50	19,3	16,6	2,1	4,00	8,0	7,01	2399	781	2039	300	1738	1738
	-21,00	22,2	17,0	3,6	4,50	8,8	8,11	2775	964	2397	300	2097	2097
	-21,50	21,5	17,2	5,1	5,00	9,4	8,56	2929	1148	2614	300	2313	2313
	-22,00	19,7	9,6	4,4	5,50	9,9	6,68	2284	1331	2317	300	2017	2017
	-22,50	15,8	2,4	2,0	6,00	10,3	3,90	1334	1515	1826	300	1526	1526
2	-19,00	18,2	18,2	5,5	2,25	12,1	8,31	2842	668	2250	308	1942	1942
	-19,50	25,3	20,4	7,2	2,75	12,7	10,50	3593	851	2849	308	2540	2540
	-20,00	24,3	20,2	9,1	3,25	13,0	10,95	3747	1034	3064	308	2756	2756
	-20,50	25,0	17,9	10,4	3,75	13,3	11,16	3818	1217	3228	308	2919	2919
	-21,00	24,1	15,8	11,3	4,25	13,5	10,94	3742	1400	3296	308	2988	2988
	-21,50	23,7	15,8	12,8	4,75	13,6	11,39	3898	1583	3514	308	3205	3205
	-22,00	21,0	13,3	12,4	5,25	13,8	10,34	3536	1766	3399	308	3091	3091
3	-19,00	12,3	7,8	3,6	2,25	10,9	4,79	1637	600	1435	308	1126	1126
	-19,50	12,9	7,8	4,3	2,75	10,9	5,14	1759	734	1598	308	1290	1290
	-20,00	11,2	8,0	5,0	3,25	11,5	5,10	1744	914	1704	308	1395	1395
	-20,50	14,7	14,7	5,7	3,75	11,5	7,13	2438	1054	2239	308	1930	1930
	-21,00	19,3	13,2	6,8	4,25	11,7	8,04	2751	1213	2541	308	2233	2233
	-21,50	17,0	13,1	7,9	4,75	12,0	8,04	2749	1396	2657	308	2349	2349
	-22,00	13,4	12,9	9,0	5,25	12,3	7,75	2650	1579	2711	308	2403	2403
	-22,50	18,3	2,9	2,9	5,75	12,4	4,75	1624	1742	2158	308	1850	1850
	-23,00	16,2	3,0	2,7	6,25	12,6	4,29	1467	1921	2172	308	1863	1863
4	-19,50	8,2	7,9	2,6	3,00	7,1	3,74	1281	518	1154	300	853	853
	-20,00	9,5	9,4	3,3	3,50	7,2	4,48	1533	620	1380	300	1080	1080
	-20,50	12,6	7,6	4,0	4,00	7,5	4,95	1693	736	1557	300	1256	1256
	-21,00	13,5	7,6	4,7	4,50	7,9	5,33	1823	865	1723	300	1423	1423
	-21,50	11,8	7,6	5,4	5,00	8,5	5,28	1807	1043	1827	300	1526	1526
	-22,00	10,3	10,0	6,0	5,50	9,0	5,64	1931	1212	2014	300	1714	1714
	-22,50	15,7	2,5	2,5	6,00	9,1	4,08	1396	1336	1751	300	1451	1451

Paaltype (*) : Vibropaal (heidend getrokken)

dschacht :

Ø 556 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}	R _{c;d} ξ ₃ kN	F _{nk;d} kN	R _{c;netto;d} ξ ₄ kN	R _{c;netto;d} ξ ₃ kN
5	-19,00	16,2	15,7	5,9	2,50	12,5	7,65	2617	762	2166	300	1866	1866
	-19,50	19,4	17,1	7,3	3,00	12,9	8,96	3065	945	2570	300	2270	2270
	-20,00	19,3	17,1	8,9	3,50	13,2	9,48	3243	1128	2802	300	2502	2502
	-20,50	19,4	17,1	10,5	4,00	13,4	10,05	3440	1311	3046	300	2745	2745
	-21,00	18,9	18,9	12,0	4,50	13,6	10,81	3698	1495	3329	300	3028	3028
	-21,50	23,4	17,6	13,6	5,00	13,7	11,92	4078	1678	3690	300	3390	3390
	-23,00	16,4	3,4	3,2	6,50	14,0	4,57	1562	2228	2430	300	2129	2129
	-25,50	9,9	3,1	3,0	9,00	13,7	3,34	1143	3019	2668	300	2368	2368
6	-26,00	7,9	2,9	2,9	9,50	13,7	2,90	992	3183	2676	300	2376	2376
	-19,00	18,7	15,0	6,1	2,50	13,2	8,01	2741	806	2274	300	1973	1973
	-19,50	18,4	12,5	6,7	3,00	13,5	7,75	2650	987	2331	300	2031	2031
	-20,00	17,0	12,6	7,8	3,50	13,7	7,93	2712	1170	2488	300	2188	2188
	-20,50	16,2	12,6	8,9	4,00	13,8	8,17	2795	1354	2659	300	2359	2359
	-21,00	14,7	12,6	10,1	4,50	14,0	8,32	2845	1537	2809	300	2509	2509
	-21,50	13,6	12,7	11,2	5,00	14,1	8,52	2916	1720	2972	300	2672	2672
	-22,00	17,5	11,7	11,6	5,50	14,0	9,17	3138	1889	3223	300	2922	2922
7	-22,50	15,3	2,3	2,2	6,00	14,1	3,86	1320	2062	2168	300	1867	1867
	-25,50	9,6	2,7	2,2	9,00	13,4	2,94	1006	2956	2540	300	2240	2240
	-19,00	20,3	14,0	3,9	2,50	9,2	7,40	2531	565	1984	300	1684	1684
	-19,50	18,1	11,7	4,8	3,00	10,2	6,91	2365	748	1995	300	1695	1695
	-20,00	16,6	11,7	5,9	3,50	10,9	7,03	2403	931	2138	300	1837	1837
	-20,50	14,9	10,1	6,3	4,00	11,4	6,58	2251	1115	2158	300	1857	1857
	-21,00	13,1	9,1	6,8	4,50	11,8	6,26	2143	1296	2204	300	1904	1904
	-21,50	12,6	9,1	7,6	5,00	12,1	6,47	2214	1474	2364	300	2064	2064
8	-22,00	16,0	6,1	6,1	5,50	12,2	6,00	2052	1644	2369	300	2069	2069
	-22,50	13,9	2,5	2,5	6,00	12,3	3,76	1286	1807	1983	300	1683	1683
	-19,00	20,6	14,1	5,7	2,25	13,2	8,07	2761	725	2235	308	1927	1927
	-19,50	19,0	12,6	6,3	2,75	13,5	7,73	2646	908	2278	308	1970	1970
	-20,00	17,5	11,0	6,6	3,25	13,7	7,29	2495	1092	2299	308	1991	1991
	-20,50	16,5	11,0	7,6	3,75	13,9	7,47	2557	1275	2456	308	2148	2148
	-21,00	16,8	11,1	8,5	4,25	14,0	7,88	2696	1456	2661	308	2353	2353
	-21,50	14,2	10,9	9,5	4,75	14,1	7,74	2647	1639	2747	308	2439	2439
9	-22,00	13,9	13,6	10,5	5,25	14,1	8,50	2908	1816	3029	308	2720	2720
	-22,50	14,9	2,3	2,2	5,75	14,1	3,79	1296	1979	2099	308	1791	1791
	-25,50	10,8	2,9	2,3	8,75	13,4	3,19	1092	2862	2535	308	2226	2226
	-26,00	8,3	2,8	2,3	9,25	13,5	2,77	947	3046	2560	308	2251	2251
	-19,00	20,5	14,4	5,7	2,25	12,7	8,09	2768	701	2224	339	1885	1885
	-19,50	18,5	10,9	5,6	2,75	13,1	7,12	2435	884	2128	339	1789	1789
	-20,00	16,9	10,5	6,3	3,25	13,4	7,01	2398	1067	2221	339	1883	1883
	-20,50	14,9	10,3	7,2	3,75	13,6	6,95	2379	1250	2327	339	1988	1988
10	-21,00	13,1	6,2	5,1	4,25	13,8	5,15	1761	1434	2048	339	1709	1709
	-21,50	12,5	6,2	5,6	4,75	13,9	5,24	1791	1614	2183	339	1844	1844
	-22,00	10,7	6,1	6,1	5,25	14,0	5,06	1732	1792	2259	339	1920	1920
	-22,50	11,6	2,4	2,3	5,75	13,7	3,26	1116	1930	1952	339	1614	1614
	-25,50	10,5	3,3	2,4	8,75	12,6	3,27	1119	2694	2444	339	2105	2105
	-19,00	10,3	6,6	2,8	2,75	6,5	3,93	1343	438	1142	292	849	849
	-19,50	9,3	6,6	3,4	3,25	7,6	3,96	1356	601	1254	292	962	962
	-20,00	8,4	6,6	4,0	3,75	8,1	4,03	1378	739	1357	292	1065	1065
11	-20,50	9,0	6,7	4,6	4,25	8,0	4,34	1484	832	1484	292	1192	1192
	-21,00	10,0	6,7	5,1	4,75	8,2	4,73	1618	954	1649	292	1356	1356
	-21,50	10,1	6,8	5,7	5,25	8,3	4,96	1698	1069	1774	292	1481	1481
	-22,00	9,2	2,6	2,6	5,75	8,6	2,97	1015	1204	1422	292	1130	1130
	-19,00	21,8	11,0	4,6	2,75	11,2	7,33	2506	756	2091	292	1799	1799
	-19,50	18,0	4,8	3,1	3,25	11,8	5,08	1737	939	1715	292	1423	1423
	-20,00	14,9	3,2	2,3	3,75	12,2	3,98	1362	1122	1592	292	1300	1300
	-20,50	13,2	3,3	2,6	4,25	12,6	3,79	1297	1305	1668	292	1375	1375
	-21,00	10,4	3,4	2,8	4,75	12,8	3,38	1158	1488	1696	292	1404	1404
	-21,50	6,5	3,2	3,1	5,25	13,0	2,76	944	1666	1673	292	1381	1381
	-22,00	4,4	3,9	3,1	5,75	12,6	2,53	866	1772	1691	292	1399	1399

Paaltype (*) : Vibropaal (heidend getrokken)

dschacht :

Ø 556 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}	R _{c;d} ξ ₃ kN	F _{nk;d} kN	R _{c;netto;d} ξ ₄ kN	R _{c;netto;d} ξ ₃ kN
12	-19,00	28,6	16,8	5,9	2,75	11,3	10,00	3421	762	2682	322	2360	2360
	-19,50	24,6	11,1	5,5	3,25	11,9	8,18	2798	945	2399	322	2077	2077
	-20,00	19,1	8,4	5,4	3,75	12,3	6,69	2289	1128	2190	322	1868	1868
	-20,50	14,2	4,2	3,3	4,25	12,6	4,38	1500	1311	1802	322	1480	1480
	-21,00	12,2	4,3	3,6	4,75	12,9	4,16	1424	1494	1871	322	1549	1549
	-21,50	10,4	4,1	4,0	5,25	13,1	3,94	1347	1677	1938	322	1616	1616
	-22,00	7,6	4,1	4,1	5,75	13,1	3,48	1190	1841	1943	322	1621	1621
	-22,50	9,3	1,9	1,8	6,25	12,8	2,61	892	1955	1825	322	1503	1503
	-26,00	7,7	2,7	2,0	9,75	11,0	2,52	861	2625	2234	322	1912	1912
13	-19,50	10,8	9,0	2,8	2,75	9,3	4,45	1523	625	1377	308	1069	1069
	-20,00	10,4	9,2	3,6	3,25	9,6	4,70	1607	763	1519	308	1211	1211
	-20,50	12,0	6,2	3,8	3,75	9,8	4,51	1544	896	1564	308	1256	1256
	-21,00	10,7	5,5	4,0	4,25	10,0	4,24	1449	1044	1599	308	1290	1290
	-21,50	9,6	5,4	4,5	4,75	10,5	4,19	1434	1220	1701	308	1393	1393
	-22,00	9,1	5,5	4,9	5,25	10,6	4,27	1461	1355	1805	308	1497	1497
14	-19,00	12,4	9,5	3,5	2,25	8,9	5,07	1736	488	1426	308	1117	1117
	-19,50	11,7	8,9	4,1	2,75	9,7	5,04	1725	649	1522	308	1213	1213
	-20,00	11,0	9,0	4,9	3,25	10,3	5,21	1784	818	1667	308	1359	1359
	-20,50	10,5	8,9	5,7	3,75	10,6	5,41	1851	973	1810	308	1502	1502
	-21,00	10,5	9,0	6,5	4,25	10,6	5,69	1947	1102	1954	308	1646	1646
	-21,50	10,3	9,0	7,3	4,75	10,6	5,93	2029	1235	2093	308	1784	1784
	-22,00	11,1	3,4	3,4	5,25	10,7	3,73	1277	1367	1695	308	1387	1387



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

Paaltype	: Prefab betonpaal		
Schachtafmeting	d_s : # 650 mm	Schachtafmeting neg kleef $\varnothing$	380 mm
Puntafmeting	D_p : # 650 mm	H_{voet} :	600 mm
Paalklassefactor punt	α_p : 0,70	grondsoort :	zand
Paalklassefactor schacht	α_s : 0,010	OCR :	1,00
Paalvoetvormfactor	β : 1,00	D_{eq}^2 / d_{eq}^2 :	1,00
Vormfactor paalvoetdwarsdoorsnede	s : 1,00	H_v / D_{eq} :	0,82
Correctiefactor ontgraving q_b	: 1,00	Stijf bouwwerk	: nee
Correctiefactor ontgraving $q_{c;z;a}$	: 1,00	Aantal sonderingen	n : 3
Negatieve kleef $F_{nk;max;d}$	bodemprofiel 1 : 174 kN/m ¹	Correlatiefactor $R_{c;cal;gem}$	ξ_3 : 1,30
	bodemprofiel 2 : 0 kN/m ¹	Correlatiefactor $R_{c;cal;min}$	ξ_4 : 1,30
		Materiaalfactoren	γ_b, γ_s : 1,20
		Belastingvariatiefactor	$\gamma_{m,var;q_c}$: 1,00

 q_c -waarden uit sonderingen zijn handmatig bepaald

sond nr	punt m NAP	$q_{c;l;gem}$	$q_{c;ll;gem}$ MPa	$q_{c;lll;gem}$	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
1405	-19,00	13,0	8,0	3,4	0,60	8,5	4,87	2055	133	1403	198	1205	1205
1406	-19,00	2,5	0,5	0,3	0,60	3,5	0,63	266	55	206	198	8	8
1435	-19,00	5,0	3,0	2,0	0,60	8,5	2,10	887	133	654	198	456	456
1437	-19,00	12,0	4,0	2,0	0,60	7,0	3,50	1479	109	1018	208	810	810
1438	-19,00	8,5	8,0	2,8	0,60	6,5	3,87	1634	101	1112	208	905	905
1439	-19,00	10,0	6,5	2,1	0,60	8,0	3,62	1531	125	1061	208	853	853
1440	-19,00	6,5	0,5	0,6	0,60	7,0	1,45	612	109	462	198	265	265
1441	-19,00	7,0	5,0	2,2	0,60	6,5	2,86	1207	101	839	187	651	651
1442	-19,00	8,5	6,5	1,1	0,60	7,0	3,02	1275	109	887	198	690	690
	-19,50	10,0	6,5	1,3	0,60	3,5	3,34	1412	55	940	198	743	743
1443	-18,50	7,5	1,5	0,7	0,60	9,0	1,83	772	140	585	208	377	377
	-19,00	8,0	1,5	0,8	0,60	6,5	1,94	821	101	591	208	383	383
1444	-18,50	5,5	4,5	1,2	0,60	7,5	2,17	917	117	663	208	455	455
	-19,00	8,0	3,5	1,5	0,60	4,5	2,54	1072	70	732	208	524	524
1455	-19,00	12,0	3,0	1,5	0,60	8,5	3,15	1331	133	938	208	730	730
1456	-19,00	13,5	10,0	2,8	0,60	7,0	5,09	2152	109	1449	198	1252	1252
1457	-19,00	7,0	3,0	1,7	0,60	14,0	2,34	988	218	773	198	576	576
1458	-19,00	9,0	5,0	2,7	0,60	8,5	3,40	1434	133	1004	187	817	817
1459	-19,00	8,5	7,0	4,1	0,60	11,0	4,14	1749	172	1231	187	1044	1044

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

$$R_{b;cal;max;i} = A_{punt} \cdot q_{b;max;i}$$

Maximale schachtwrijvingskracht

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

Maximale puntweerstand

$$q_{b;max;i} = \frac{1}{2} \cdot \alpha_p \cdot \beta \cdot s \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot (q_{c;l;gem} + q_{c;ll;gem}) + q_{c;lll;gem} \right)$$

Paaltype : Prefab betonpaal

Schachtafmeting

d_s : # 690 mm

Schachtafmeting neg kleef : Ø 400 mm

Puntafmeting

D_p : # 690 mmH_{voet} : 600 mm

Paalklassefactor punt

α_p : 0,70

grondsoort : zand

Paalklassefactor schacht

α_s : 0,010

OCR : 1,00

Paalvoetvormfactor

β : 1,00

D_{eq}² / d_{eq}² : 1,00

Vormfactor paalvoetdwarsdoorsnede

s : 1,00

H_v/D_{eq} : 0,77Correctiefactor ontgraving q_b

: 1,00

Stijf bouwwerk

: nee

Correctiefactor ontgraving q_{c;z;a}

: 1,00

Aantal sonderingen

n : 3

Negatieve kleef F_{nk;max;d}bodempfoel 1 : 174 kN/m¹Correlatiefactor R_{c;cal;gem}ξ₃ : 1,30bodempfoel 2 : 0 kN/m¹Correlatiefactor R_{c;cal;min}ξ₄ : 1,30

Materiaalfactoren

γ_b, γ_s : 1,20

Belastingvariatiefactor

γ_{m;var;qc} : 1,00q_c-waarden uit sonderingen zijn handmatig bepaald

sond nr	punt m NAP	q _{c;l;gem}	q _{c;ll;gem} MPa	q _{c;lll;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
1405	-19,00	13,0	8,0	3,4	0,60	8,5	4,87	2316	141	1575	208	1367	1367
1406	-19,00	2,5	0,5	0,3	0,60	3,5	0,63	300	58	229	208	21	21
1435	-19,00	5,0	3,0	2,0	0,60	8,5	2,10	1000	141	731	208	523	523
1437	-19,00	12,0	4,0	2,0	0,60	7,0	3,50	1666	116	1142	219	924	924
1438	-19,00	8,5	8,0	2,8	0,60	6,5	3,87	1841	108	1249	219	1031	1031
1439	-19,00	10,0	6,5	2,1	0,60	8,0	3,62	1725	132	1190	219	972	972
1440	-19,00	6,5	0,5	0,6	0,60	7,0	1,45	690	116	517	208	309	309
1441	-19,00	7,0	5,0	2,2	0,60	6,5	2,86	1360	108	941	197	743	743
1442	-19,00	8,5	6,5	1,1	0,60	7,0	3,02	1436	116	995	208	787	787
	-19,50	10,0	6,5	1,3	0,60	3,5	3,34	1591	58	1057	208	849	849
1443	-18,50	7,5	1,5	0,7	0,60	9,0	1,83	870	149	653	219	434	434
	-19,00	8,0	1,5	0,8	0,60	6,5	1,94	925	108	662	219	443	443
1444	-18,50	5,5	4,5	1,2	0,60	7,5	2,17	1033	124	742	219	523	523
	-19,00	8,0	3,5	1,5	0,60	4,5	2,54	1208	75	822	219	603	603
1455	-19,00	12,0	3,0	1,5	0,60	8,5	3,15	1500	141	1052	219	833	833
1456	-19,00	13,5	10,0	2,8	0,60	7,0	5,09	2425	116	1628	208	1421	1421
1457	-19,00	7,0	3,0	1,7	0,60	14,0	2,34	1113	232	862	208	654	654
1458	-19,00	9,0	5,0	2,7	0,60	8,5	3,40	1616	141	1126	197	929	929
1459	-19,00	8,5	7,0	4,1	0,60	11,0	4,14	1971	182	1380	197	1183	1183

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

$$R_{b;cal;max;i} = A_{punt} \cdot q_{b;max;i}$$

Maximale schachtwrijvingskracht

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

Maximale puntweerstand

$$q_{b;max;i} = 1/2 \cdot \alpha_p \cdot \beta \cdot s \cdot (1/2 \cdot (q_{c;l;gem} + q_{c;ll;gem}) + q_{c;lll;gem})$$

Paaltype : Prefab betonpaal

Schachtafmeting

d_s : # 540 mm

Schachtafmeting neg kleef : Ø 380 mm

Puntafmeting

D_p : # 540 mmH_{voet} : 600 mm

Paalklassefactor punt

α_p : 0,70

grondsoort : zand

Paalklassefactor schacht

α_s : 0,010

OCR : 1,00

Paalvoetvormfactor

β : 1,00

D_{eq}² / d_{eq}² : 1,00

Vormfactor paalvoetdwarsdoorsnede

s : 1,00

H_v/D_{eq} : 0,98Correctiefactor ontgraving q_b

: 1,00

Stijf bouwwerk

: nee

Correctiefactor ontgraving q_{c;z;a}

: 1,00

Aantal sonderingen

n : 3

Negatieve kleef F_{nk;max;d}bodempromiel 1 : 174 kN/m¹Correlatiefactor R_{c;cal;gem}ξ₃ : 1,30bodempromiel 2 : 0 kN/m¹Correlatiefactor R_{c;cal;min}ξ₄ : 1,30

Materiaalfactoren

γ_b, γ_s : 1,20

Belastingvariatiefactor

γ_{m;var;q} : 1,00q_c-waarden uit sonderingen zijn handmatig bepaald

sond nr	punt m NAP	q _{c;l;gem}	q _{c;ll;gem} MPa	q _{c;lll;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
1428	-21,50	17,5	15,0	6,5	0,60	15,0	7,96	2322	194	1613	208	1405	1405
1429	-21,50	20,0	18,0	6,4	0,60	13,0	8,87	2587	168	1766	178	1588	1588
1430	-21,50	23,0	16,0	5,9	0,60	13,0	8,89	2592	168	1770	198	1572	1572
1431	-21,50	19,5	14,0	6,2	0,60	15,0	8,03	2342	194	1626	208	1418	1418
1432	-21,50	18,5	14,0	5,1	0,60	15,0	7,47	2179	194	1521	208	1314	1314
1433	-21,50	24,0	19,0	5,2	0,60	10,5	9,35	2725	136	1834	208	1626	1626
1434	-21,50	23,0	19,0	5,0	0,60	6,5	9,10	2654	84	1755	178	1577	1577
1435	-21,50	17,5	15,0	4,7	0,60	10,5	7,33	2138	136	1458	198	1260	1260
1437	-21,50	8,0	6,5	4,3	0,60	8,5	4,03	1174	110	823	208	615	615

BEPALING PAALKOPZAKKING VOOR STATISCHE BELASTING

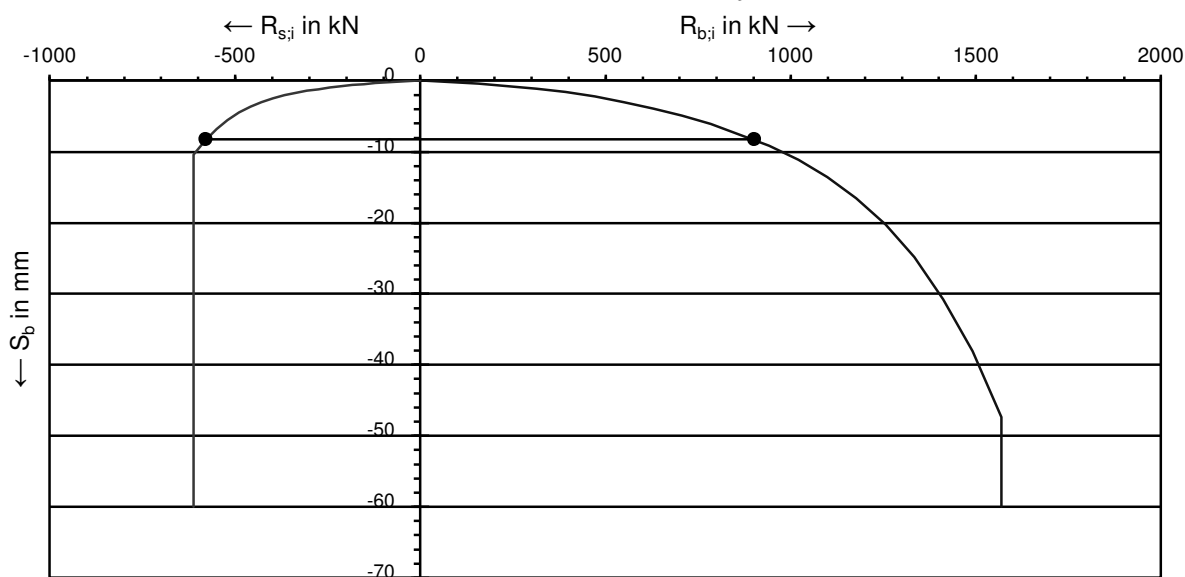
Rekenmethode volgens NEN 9997-1:2016, geldig vanaf 1 januari 2017

Paalkopzакking $s = s_1 + s_2$

$s_1 = s_b + s_{el}$

Paaltype	:	Prefab betonpaal	
Schachtafmeting	d_s :	# 400 mm	d_{eq} : 451 mm
Puntafmeting	D_p :	# 400 mm	D_{eq} : 451 mm
Schachtdoorsnede	:	0,160 m ²	
E-modulus paalschacht	:	20.000 N/mm ²	alleenstaande paal
Sondering	:	2	m : 0,96 (-)
Paalkopniveau	:	-1,50 m NAP	$\sigma'_{v,4D}$: 0 kPa
Paalpuntniveau	:	-20,50 m NAP	A_{4D} : 0,0 m ²
Begin afdracht positieve kleeft	:	-16,75 m NAP	$E_{ea,gem}$: 60 MPa
Representatieve paalkopbelasting $F_{c,rep}$	:	1200 kN	
Representatieve negatieve kleeft $F_{nk,rep}$	:	281 kN	
Maximale draagkracht paalpunt	$R_{b,cal,max}$:	2039 kN	Correlatiefactor ξ_3 : 1,30 (-)
Maximale schachtwrijving statisch	$R_{s,cal,max}$:	796 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



$R_{b,max;i}$	:	1569 kN
$R_{s,max;i}$	:	612 kN
$R_{b,i}$	:	901 kN
$R_{s,i}$	:	580 kN
s_b	:	8,26 mm
s_{el}	:	7,79 mm
s_1	:	16,05 mm
s_2	:	0,00 mm
s	:	16,05 mm
veerstijfheid paalkop $k_{v,rep}$	:	74.800 kN/m1
$\gamma_{m,kh}$	:	1,3 (-)
rekenwaarde veerstijfheid $k_{v,d}$	:	57.500 kN/m1

BEPALING PAALKOPZAKKING VOOR STATISCHE BELASTING

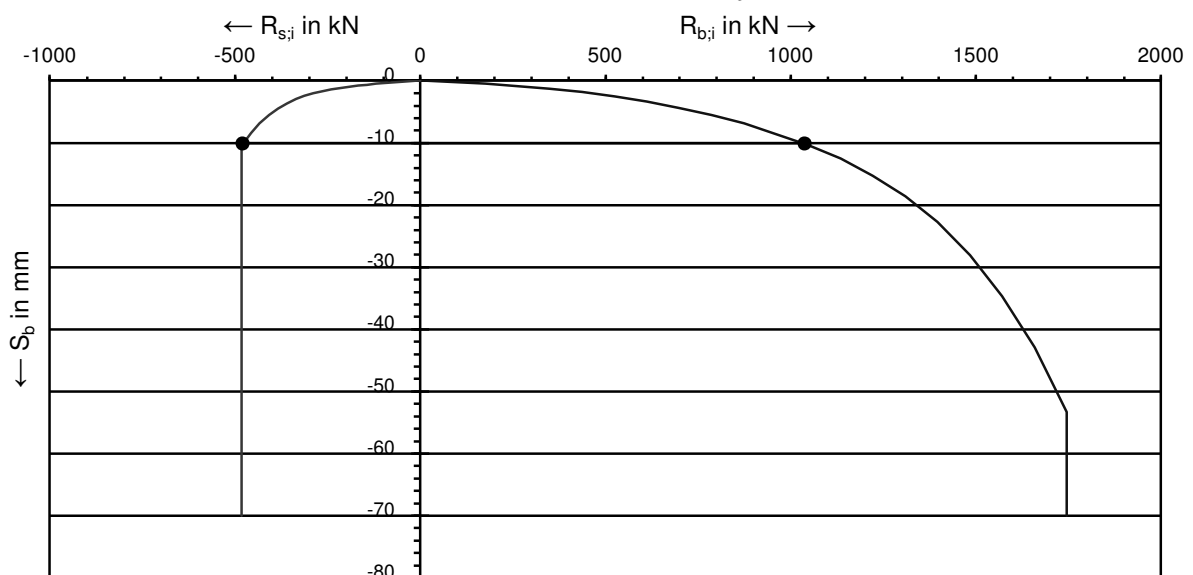
Rekenmethode volgens NEN 9997-1:2016, geldig vanaf 1 januari 2017

Paalkopzакking $s = s_1 + s_2$

$s_1 = s_b + s_{el}$

Paaltype	:	Prefab betonpaal	
Schachtafmeting	d_s :	# 450 mm	d_{eq} : 508 mm
Puntafmeting	D_p :	# 450 mm	D_{eq} : 508 mm
Schachtdoorsnede	:	0,203 m ²	
E-modulus paalschacht	:	20.000 N/mm ²	alleenstaande paal
Sondering	:	2	m : 0,96 (-)
Paalkopniveau	:	-1,50 m NAP	$\sigma'_{v,4D}$: 0 kPa
Paalpuntniveau	:	-19,50 m NAP	A_{4D} : 0,0 m ²
Begin afdracht positieve kleeft	:	-16,75 m NAP	$E_{ea,gem}$: 60 MPa
Representatieve paalkopbelasting $F_{c,rep}$	:	1200 kN	
Representatieve negatieve kleeft $F_{nk,rep}$	:	316 kN	
Maximale draagkracht paalpunt	$R_{b,cal,max}$:	2269 kN	Correlatiefactor ξ_3 : 1,30 (-)
Maximale schachtwrijving statisch	$R_{s,cal,max}$:	626 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



$R_{b,max,i}$	:	1745 kN
$R_{s,max,i}$	:	482 kN
$R_{b,i}$	:	1038 kN
$R_{s,i}$	:	478 kN
s_b	:	10,10 mm
s_{el}	:	5,98 mm
s_1	:	16,08 mm
s_2	:	0,00 mm
s	:	16,08 mm
veerstijfheid paalkop $k_{v,rep}$	:	74.600 kN/m1
$\gamma_{m,kh}$	:	1,3 (-)
rekenwaarde veerstijfheid $k_{v,d}$	:	57.400 kN/m1

BEPALING PAALKOPZAKKING VOOR STATISCHE BELASTING

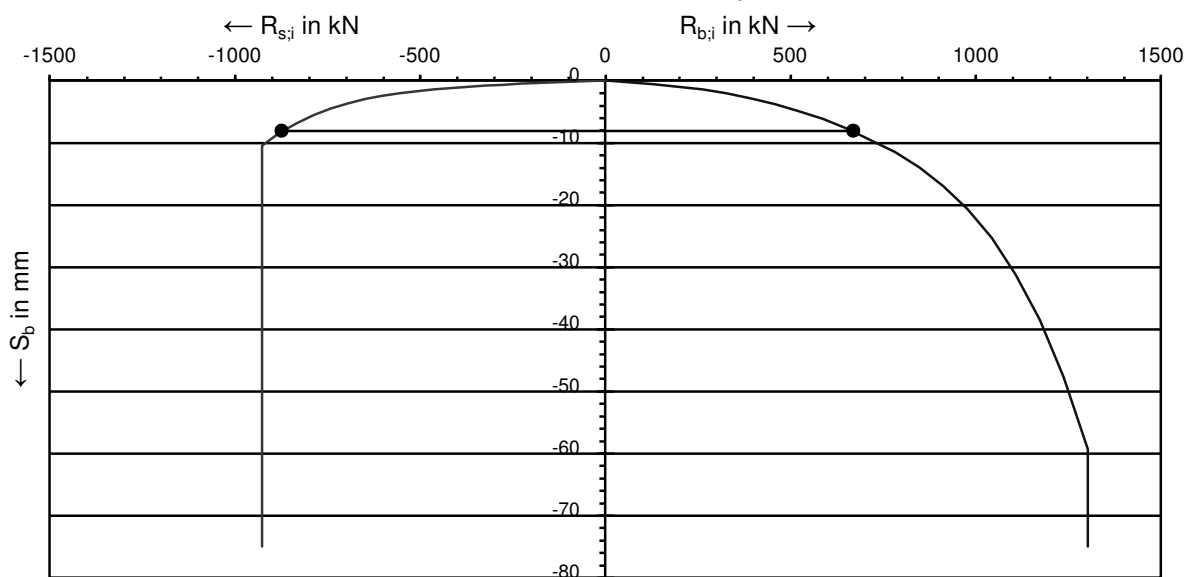
Rekenmethode volgens NEN 9997-1:2016, geldig vanaf 1 januari 2017

Paalkopzакking $s = s_1 + s_2$

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

Paaltype	:	Prefab betonpaal	
Schachtafmeting	d_s :	# 500 mm	d_{eq} : 564 mm
Puntafmeting	D_p :	# 500 mm	D_{eq} : 564 mm
Schachtdoorsnede	:	0,250 m ²	
E-modulus paalschacht	:	20.000 N/mm ²	alleenstaande paal
Sondering	:	7	m : 0,96 (-)
Paalkopniveau	:	-1,50 m NAP	$\sigma'_{v,4D}$: 0 kPa
Paalpuntniveau	:	-21,50 m NAP	A_{4D} : 0,0 m ²
Begin afdracht positieve kleeft	:	-16,50 m NAP	$E_{ea,gem}$: 60 MPa
Representatieve paalkopbelasting $F_{c,rep}$	:	1200 kN	
Representatieve negatieve kleeft $F_{nk,rep}$	:	342 kN	
Maximale draagkracht paalpunt	$R_{b,cal,max}$:	1693 kN	Correlatiefactor ξ_3 : 1,30 (-)
Maximale schachtwrijving statisch	$R_{s,cal,max}$:	1206 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



$R_{b,max;i}$	:	1303 kN
$R_{s,max;i}$	:	927 kN
$R_{b,i}$	:	669 kN
$R_{s,i}$	:	873 kN
s_b	:	8,07 mm
s_{el}	:	5,22 mm
s_1	:	13,29 mm
s_2	:	0,00 mm
s	:	13,29 mm
veerstijfheid paalkop $k_{v,rep}$	:	90.300 kN/m1
$\gamma_{m,kh}$	:	1,3 (-)
rekenwaarde veerstijfheid $k_{v,d}$	:	69.400 kN/m1

BEPALING PAALKOPZAKKING VOOR STATISCHE BELASTING

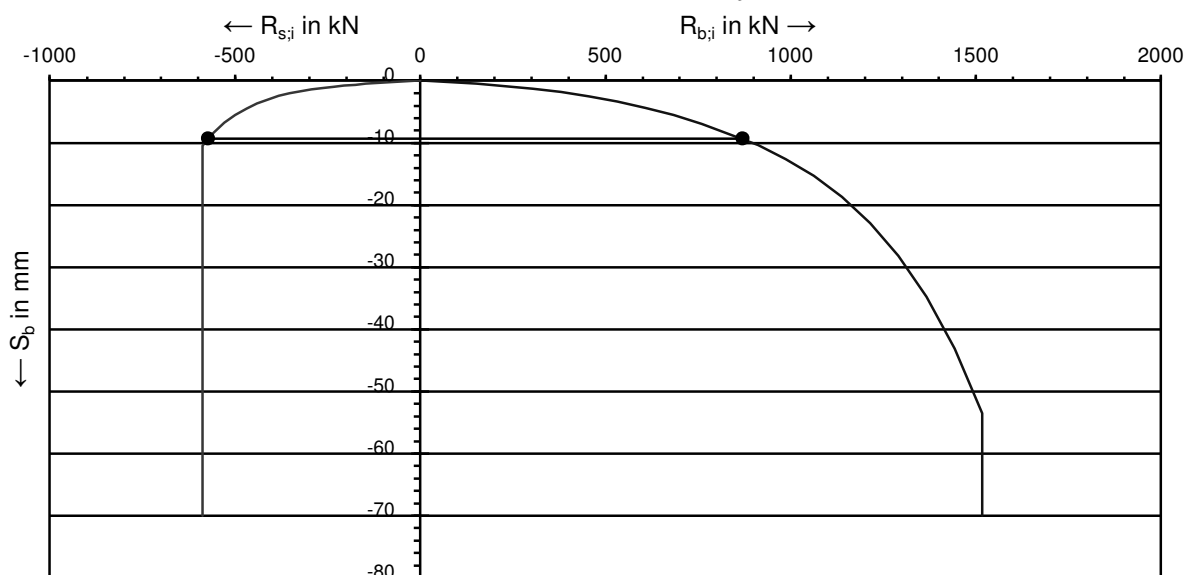
Rekenmethode volgens NEN 9997-1:2016, geldig vanaf 1 januari 2017

Paalkopzакking $s = s_1 + s_2$

$s_1 = s_b + s_{el}$

Paaltype	:	Vibropaal (heidend getrokken)	
Schachtafmeting	d_s	: Ø 450 mm	d_{eq} : 450 mm
Puntafmeting	D_p	: Ø 510 mm	D_{eq} : 510 mm
Schachtdoorsnede	:	0,159 m ²	
E-modulus paalschacht	:	20.000 N/mm ²	alleenstaande paal
Sondering	:	5	m : 0,96 (-)
Paalkopniveau	:	-1,50 m NAP	$\sigma'_{v,4D}$: 0 kPa
Paalpuntniveau	:	-19,50 m NAP	A_{4D} : 0,0 m ²
Begin afdracht positieve kleeft	:	-16,50 m NAP	$E_{ea,gem}$: 60 MPa
Representatieve paalkopbelasting $F_{c,rep}$	:	1200 kN	
Representatieve negatieve kleeft $F_{nk,rep}$	:	243 kN	
Maximale draagkracht paalpunt	$R_{b,cal,max}$	: 1973 kN	Correlatiefactor ξ_3 : 1,30 (-)
Maximale schachtwrijving statisch	$R_{s,cal,max}$	: 764 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



$R_{b,max;i}$	:	1518 kN
$R_{s,max;i}$	:	588 kN
$R_{b,i}$	:	871 kN
$R_{s,i}$	:	572 kN
s_b	:	9,31 mm
s_{el}	:	7,32 mm
s_1	:	16,64 mm
s_2	:	0,00 mm
s	:	16,64 mm
veerstijfheid paalkop $k_{v,rep}$	:	72.100 kN/m1
$\gamma_{m,kh}$	:	1,3 (-)
rekenwaarde veerstijfheid $k_{v,d}$	:	55.500 kN/m1

BEPALING PAALKOPZAKKING VOOR STATISCHE BELASTING

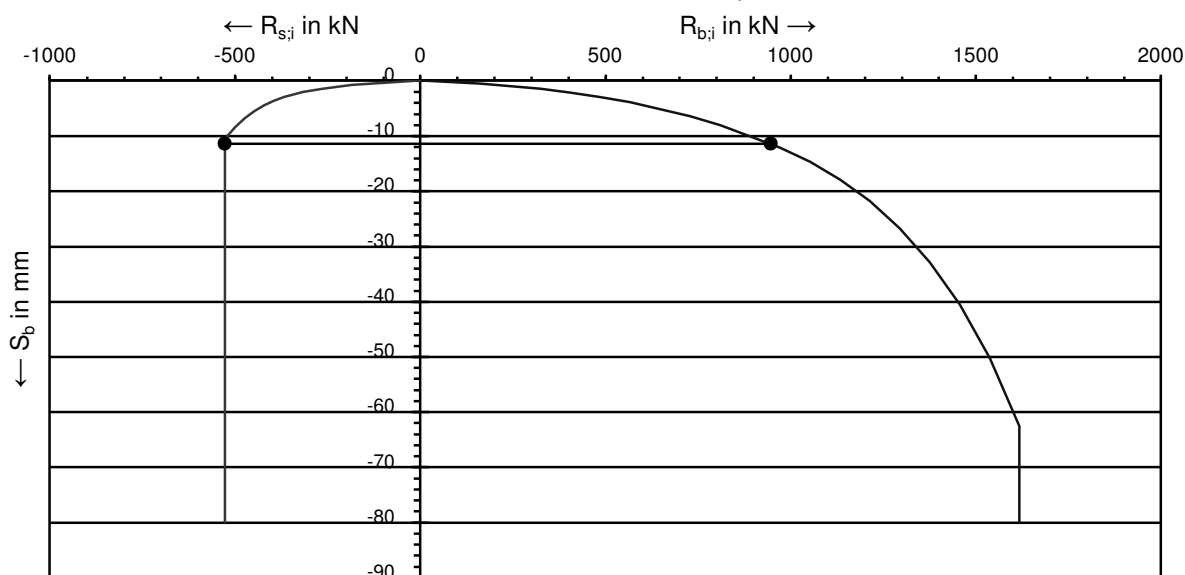
Rekenmethode volgens NEN 9997-1:2016, geldig vanaf 1 januari 2017

Paalkopzакking $s = s_1 + s_2$

$s_1 = s_b + s_{el}$

Paaltype	:	Vibropaal (heidend getrokken)	
Schachtafmeting	d_s	: Ø 510 mm	d_{eq} : 510 mm
Puntafmeting	D_p	: Ø 595 mm	D_{eq} : 595 mm
Schachtdoorsnede	:	0,204 m ²	
E-modulus paalschacht	:	20.000 N/mm ²	alleenstaande paal
Sondering	:	7	m : 0,96 (-)
Paalkopniveau	:	-1,50 m NAP	$\sigma'_{v,4D}$: 0 kPa
Paalpuntniveau	:	-19,50 m NAP	A_{4D} : 0,0 m ²
Begin afdracht positieve kleeft	:	-16,50 m NAP	$E_{ea,gem}$: 60 MPa
Representatieve paalkopbelasting $F_{c,rep}$	:	1200 kN	
Representatieve negatieve kleeft $F_{nk,rep}$	:	275 kN	
Maximale draagkracht paalpunt	$R_{b,cal,max}$	: 2103 kN	Correlatiefactor ξ_3 : 1,30 (-)
Maximale schachtwrijving statisch	$R_{s,cal,max}$	: 686 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



$R_{b,max,i}$	:	1618 kN
$R_{s,max,i}$	:	528 kN
$R_{b,i}$	:	948 kN
$R_{s,i}$	:	528 kN
s_b	:	11,40 mm
s_{el}	:	5,80 mm
s_1	:	17,20 mm
s_2	:	0,00 mm
s	:	17,20 mm
veerstijfheid paalkop $k_{v,rep}$	:	69.800 kN/m1
$\gamma_{m,kh}$	:	1,3 (-)
rekenwaarde veerstijfheid $k_{v,d}$	:	53.700 kN/m1

BEPALING PAALKOPZAKKING VOOR STATISCHE BELASTING

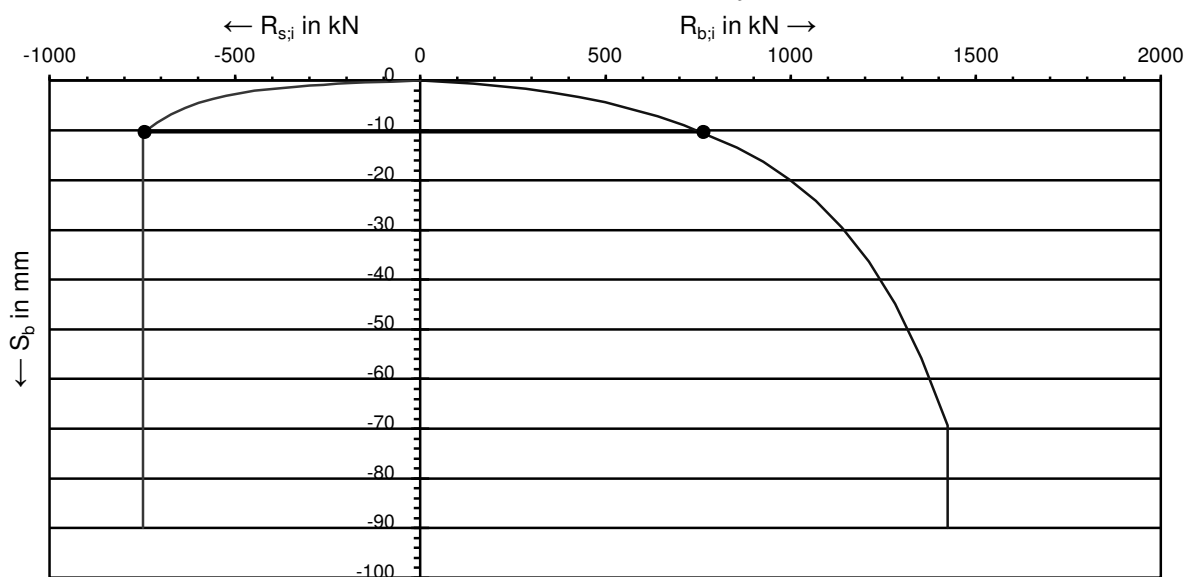
Rekenmethode volgens NEN 9997-1:2016, geldig vanaf 1 januari 2017

Paalkopzакking $s = s_1 + s_2$

$s_1 = s_b + s_{el}$

Paaltype	:	Vibropaal (heidend getrokken)	
Schachtafmeting	d_s	: Ø 556 mm	d_{eq} : 556 mm
Puntafmeting	D_p	: Ø 660 mm	D_{eq} : 660 mm
Schachtdoorsnede	:	0,243 m ²	
E-modulus paalschacht	:	20.000 N/mm ²	alleenstaande paal
Sondering	:	14	m : 0,96 (-)
Paalkopniveau	:	-1,50 m NAP	$\sigma'_{v,4D}$: 0 kPa
Paalpuntniveau	:	-20,50 m NAP	A_{4D} : 0,0 m ²
Begin afdracht positieve kleeft	:	-16,75 m NAP	$E_{ea,gem}$: 60 MPa
Representatieve paalkopbelasting $F_{c,rep}$	:	1200 kN	
Representatieve negatieve kleeft $F_{nk,rep}$	:	308 kN	
Maximale draagkracht paalpunt	$R_{b,cal,max}$	: 1851 kN	Correlatiefactor ξ_3 : 1,30 (-)
Maximale schachtwrijving statisch	$R_{s,cal,max}$	: 973 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



$R_{b,max;i}$	:	1424 kN
$R_{s,max;i}$	:	748 kN
$R_{b,i}$	:	765 kN
$R_{s,i}$	:	744 kN
s_b	:	10,39 mm
s_{el}	:	5,13 mm
s_1	:	15,52 mm
s_2	:	0,00 mm
s	:	15,52 mm
veerstijfheid paalkop $k_{v,rep}$	:	77.300 kN/m1
$\gamma_{m,kh}$	:	1,3 (-)
rekenwaarde veerstijfheid $k_{v,d}$	:	59.500 kN/m1

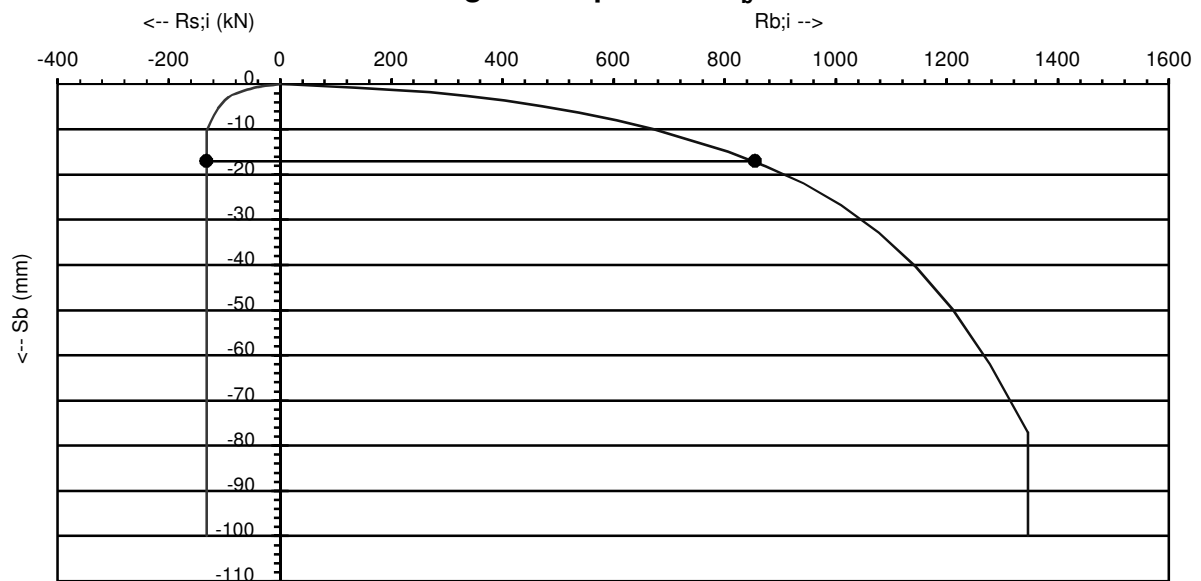
BEPALING PAALKOPZAKKING VOOR STATISCHE BELASTING

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

Paalkopzакking $s = s_1 + s_2$

$s_1 = s_b + s_{el}$

Paaltype	:	Prefab betonpaal	
Schachtafmeting	d_s :	# 650 mm	d_{eq} : 733 mm
Puntafmeting	D_p :	# 650 mm	D_{eq} : 733 mm
Schachtdoorsnede	:	0,423 m ²	
E-modulus paalschacht	:	20.000 N/mm ²	alleenstaande paal
Sondering	:	1459	m : 0,96 (-)
Paalkopniveau	:	-1,50 m NAP	$\sigma'_{v,4D}$: 0 kPa
Paalpuntniveau	:	-19,00 m NAP	A_{4D} : 0,0 m ²
Begin afdracht positieve kleeft	:	-18,40 m NAP	$E_{ea,gem}$: 60 MPa
Representatieve paalkopbelasting $F_{c,rep}$	:	800 kN	
Representatieve negatieve kleeft $F_{nk,rep}$	:	187 kN	
Maximale draagkracht paalpunt	$R_{b,cal,max}$:	1749 kN	Correlatiefactor ξ_3 : 1,30 (-)
Maximale schachtwrijving statisch	$R_{s,cal,max}$:	172 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 

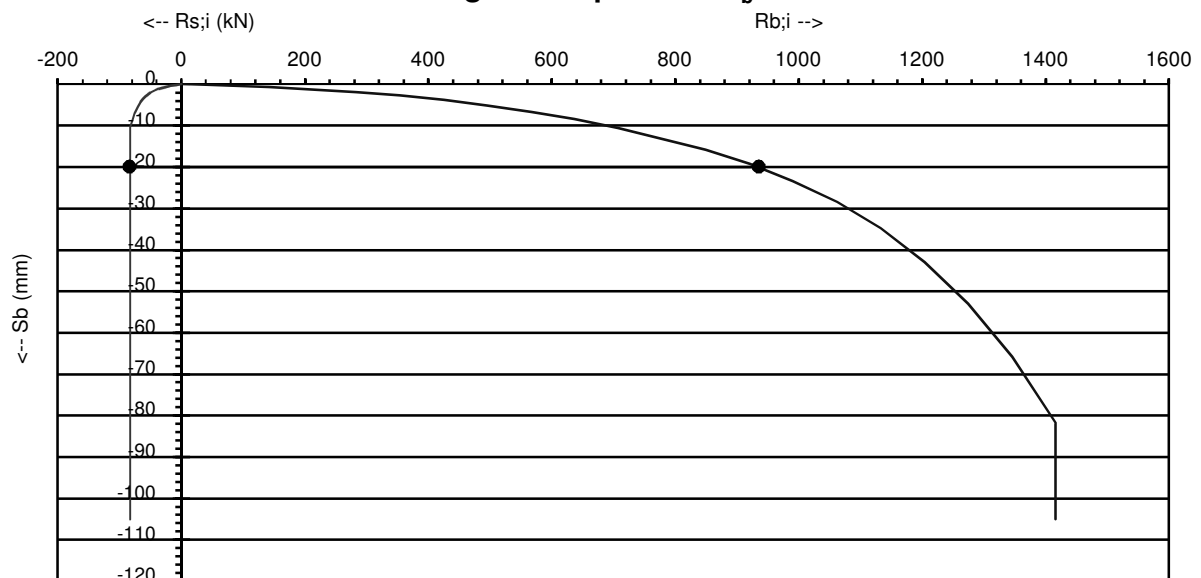
$R_{b,max,i}$	:	1346 kN
$R_{s,max,i}$	:	132 kN
$R_{b,i}$	:	855 kN
$R_{s,i}$	:	132 kN
$R_{s,korte\ duur,i}$	:	0 kN
s_b	:	17,1 mm
s_{el}	:	1,9 mm
s_1	:	19,0 mm
s_2	:	0,0 mm
s	:	19,0 mm
veerstijfheid paalkop $k_{v,rep}$	:	42.200 kN/m1
$\gamma_{m,kh}$	:	1,3 (-)
rekenwaarde veerstijfheid $k_{v,d}$	:	32.500 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	:	Prefab betonpaal	
Schachtafmeting	d_s :	# 690 mm	d_{eq} : 779 mm
Puntafmeting	D_p :	# 690 mm	D_{eq} : 779 mm
Schachtdoorsnede	:	0,476 m ²	
E-modulus paalschacht	:	20.000 N/mm ²	alleenstaande paal
Sondering	:	1438	m : 0,96 (-)
Paalkopniveau	:	-1,50 m NAP	$\sigma'_{v,4D}$: 0 kPa
Paalpuntniveau	:	-19,00 m NAP	A_{4D} : 0,0 m ²
Begin afdracht positieve kleeft	:	-18,40 m NAP	$E_{ea,gem}$: 60 MPa
Representatieve paalkopbelasting $F_{c,rep}$	:	800 kN	
Representatieve negatieve kleeft $F_{nk,rep}$	:	219 kN	
Maximale draagkracht paalpunt	$R_{b,cal,max}$:	1841 kN	Correlatiefactor ξ_3 : 1,30 (-)
Maximale schachtwrijving statisch	$R_{s,cal,max}$:	108 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 

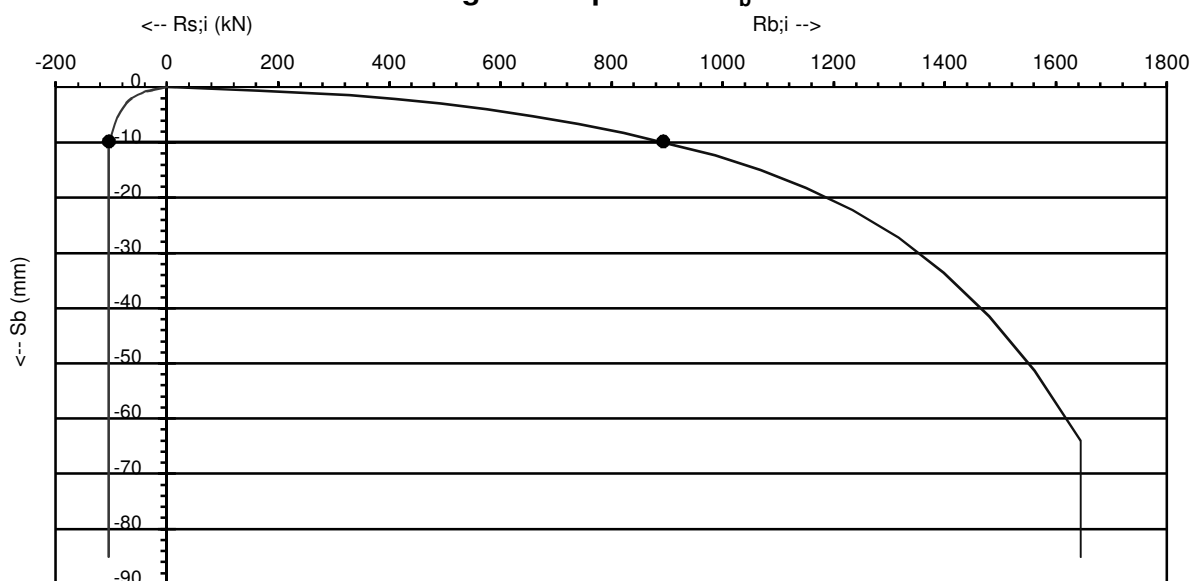
$R_{b,max,i}$	:	1416 kN
$R_{s,max,i}$	:	83 kN
$R_{b,i}$	:	936 kN
$R_{s,i}$	:	83 kN
$R_{s,korte\ duur,i}$	:	0 kN
s_b	:	20,0 mm
s_{el}	:	1,7 mm
s_1	:	21,7 mm
s_2	:	0,0 mm
s	:	21,7 mm
veerstijfheid paalkop $k_{v,rep}$	:	36.900 kN/m1
$\gamma_{m,kh}$	:	1,3 (-)
rekenwaarde veerstijfheid $k_{v,d}$	:	28.400 kN/m1

BEPALING PAALKOPZAKKING VOOR STATISCHE BELASTING

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

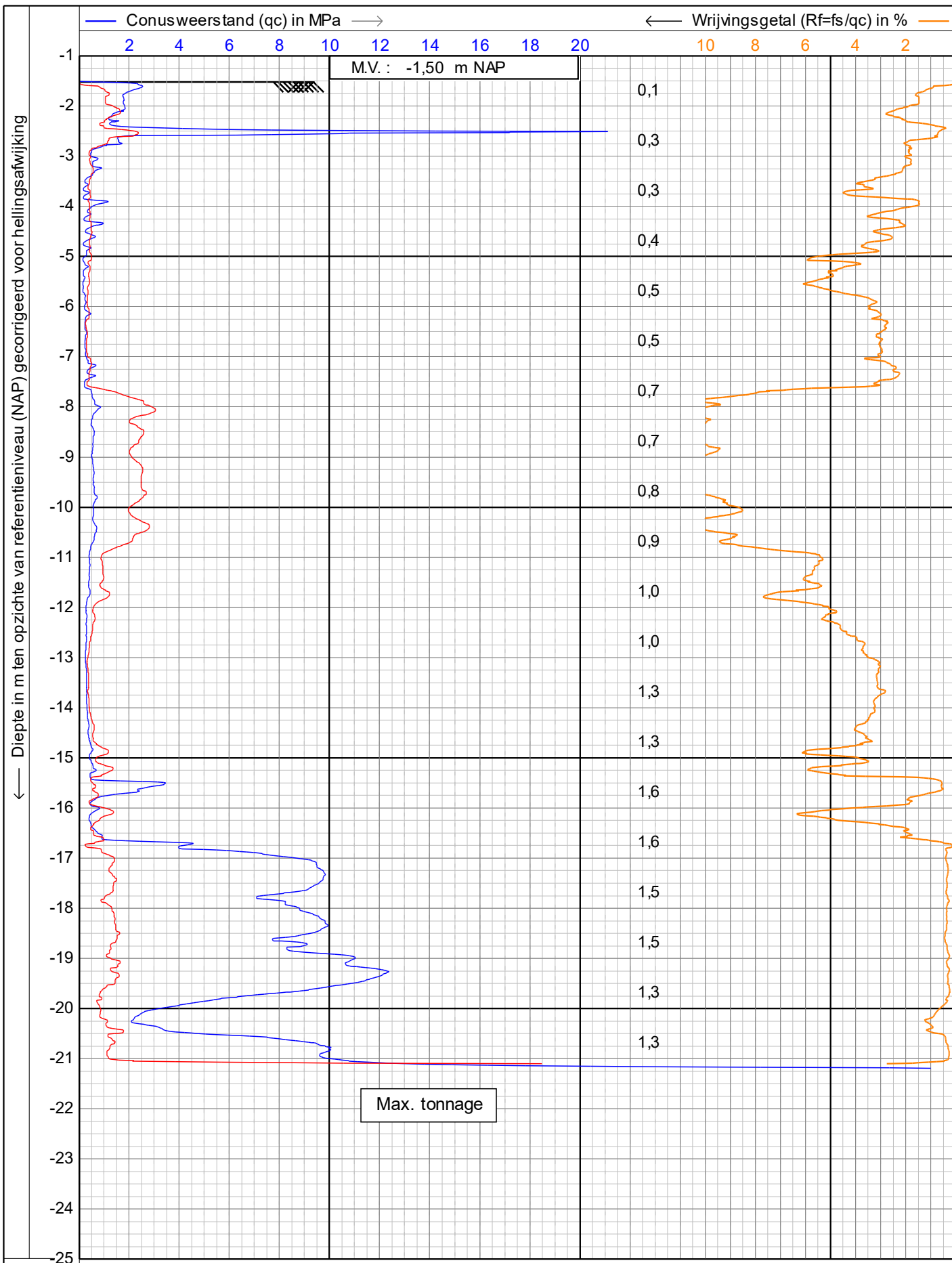
Paalkopzакking $s = s_1 + s_2$ $s_1 = s_b + s_{el}$

Paaltype	:	Prefab betonpaal	
Schachtafmeting	d_s :	# 540 mm	d_{eq} : 609 mm
Puntafmeting	D_p :	# 540 mm	D_{eq} : 609 mm
Schachtdoorsnede	:	0,292 m ²	
E-modulus paalschacht	:	20.000 N/mm ²	alleenstaande paal
Sondering	:	1435	m : 0,96 (-)
Paalkopniveau	:	-1,50 m NAP	$\sigma'_{v,4D}$: 0 kPa
Paalpuntniveau	:	-21,50 m NAP	A_{4D} : 0,0 m ²
Begin afdracht positieve kleeft	:	-20,90 m NAP	$E_{ea,gem}$: 60 MPa
Representatieve paalkopbelasting $F_{c,rep}$	:	800 kN	
Representatieve negatieve kleeft $F_{nk,rep}$	:	198 kN	
Maximale draagkracht paalpunt	$R_{b,cal,max}$:	2138 kN	Correlatiefactor ξ_3 : 1,30 (-)
Maximale schachtwrijving statisch	$R_{s,cal,max}$:	136 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 

$R_{b,max,i}$	:	1645 kN
$R_{s,max,i}$	:	105 kN
$R_{b,i}$	:	894 kN
$R_{s,i}$	:	103 kN
$R_{s;korte\ duur,i}$	:	0 kN
s_b	:	9,9 mm
s_{el}	:	3,1 mm
s_1	:	13,0 mm
s_2	:	0,0 mm
s	:	13,0 mm
veerstijfheid paalkop $k_{v,rep}$	:	61.700 kN/m1
$\gamma_{m,kh}$	:	1,3 (-)
rekenwaarde veerstijfheid $k_{v,d}$	:	47.500 kN/m1

Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP) gecorrigeerd voor hellingsafwijking



Alphen a/d Rijn
Breda

sondering volgens NEN-EN-ISO22476-1

Project : **APPARTEMENTEN COMPLEX PENDRECHT**

Locatie : **ROTTERDAM**

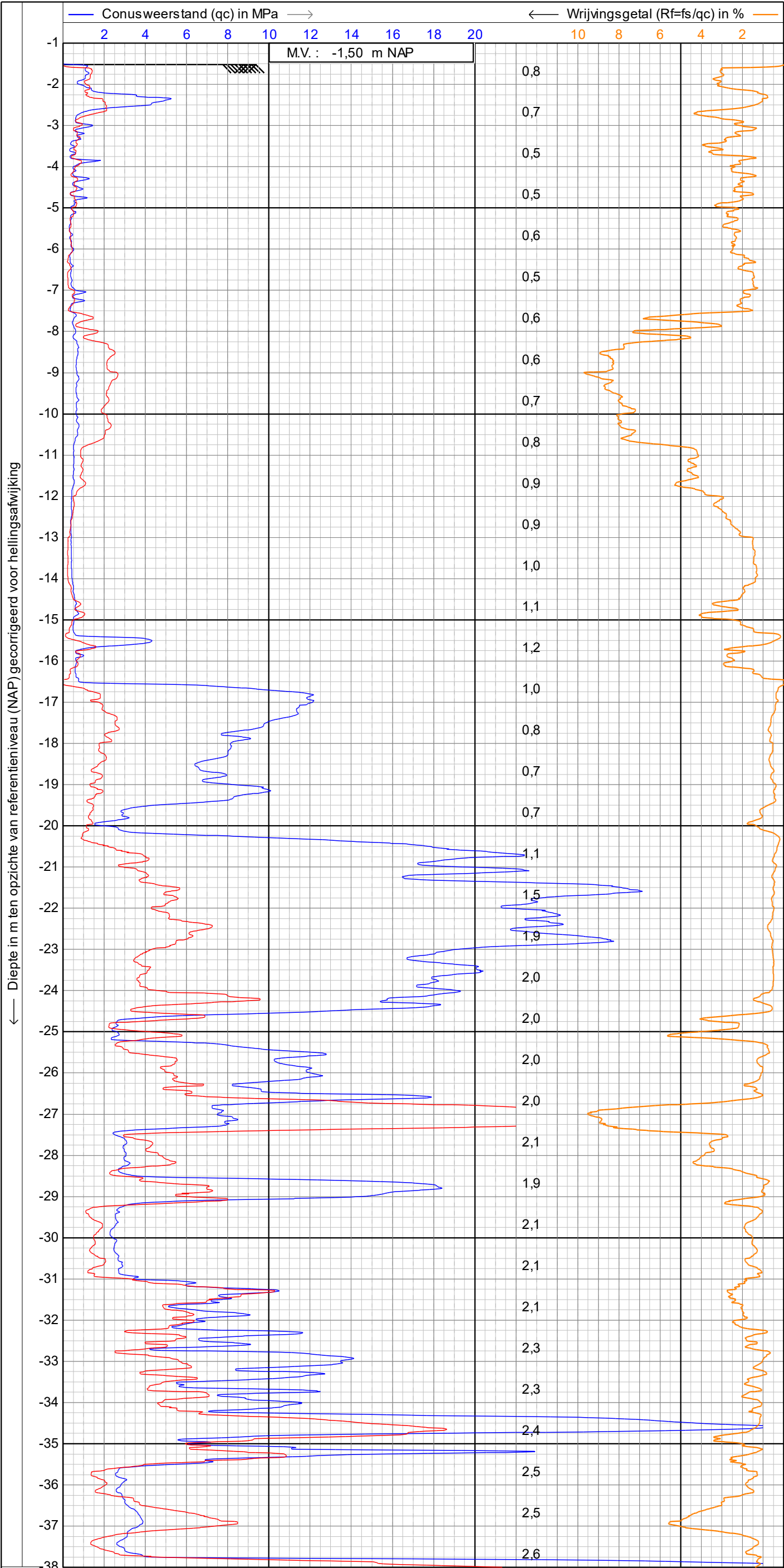
Datum : **13-8-2020**

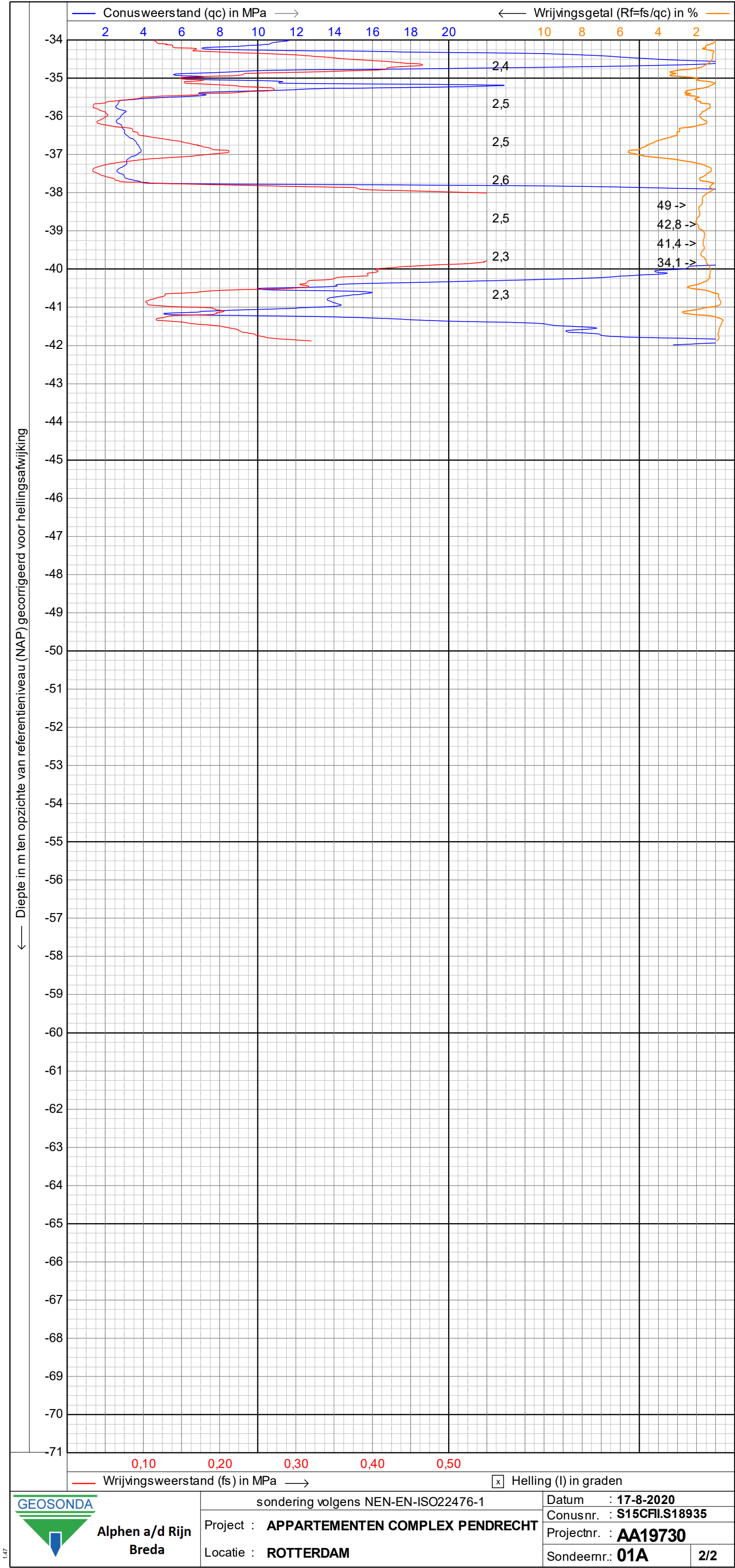
Conusnr. : **S15CFIL1658**

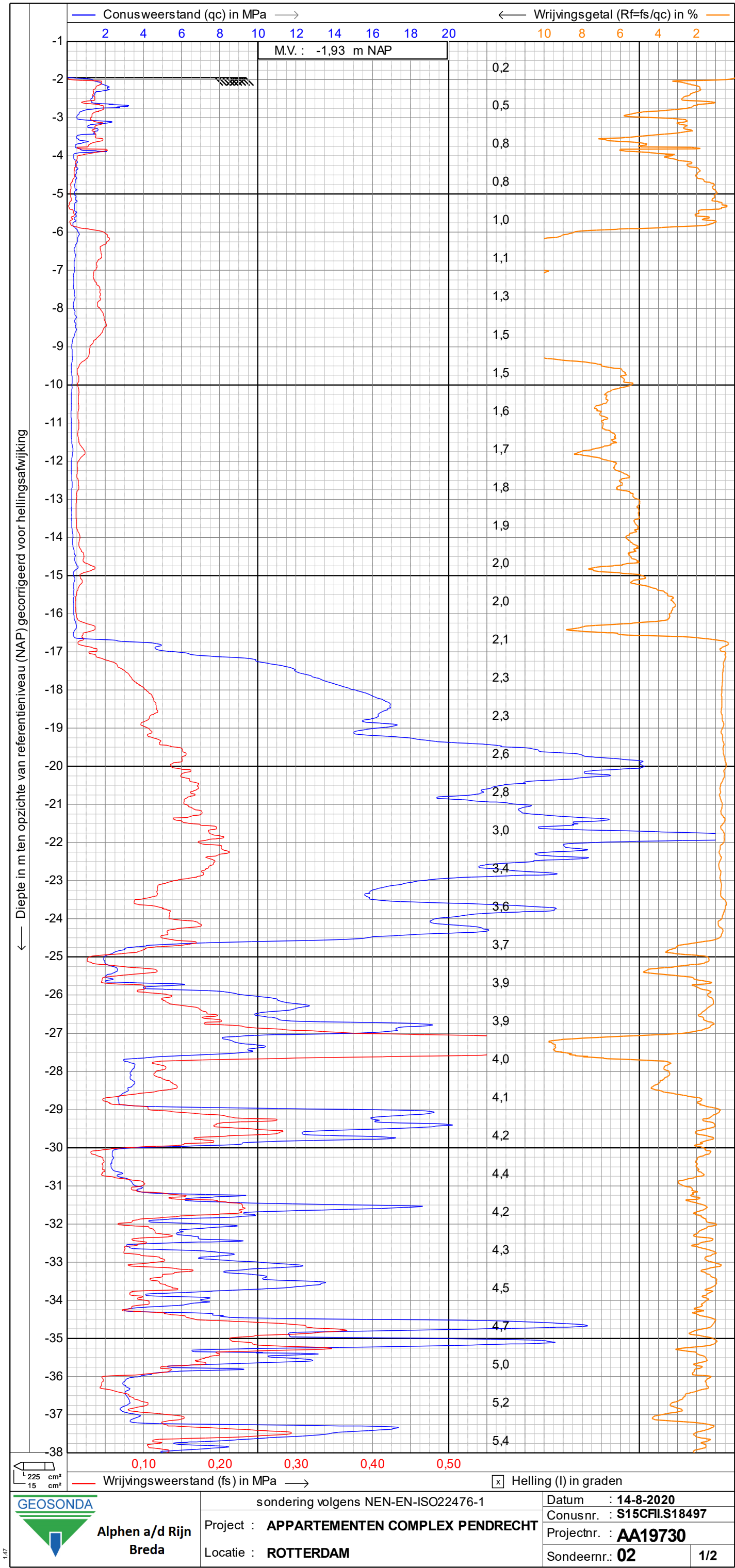
Projectnr. : **AA19730**

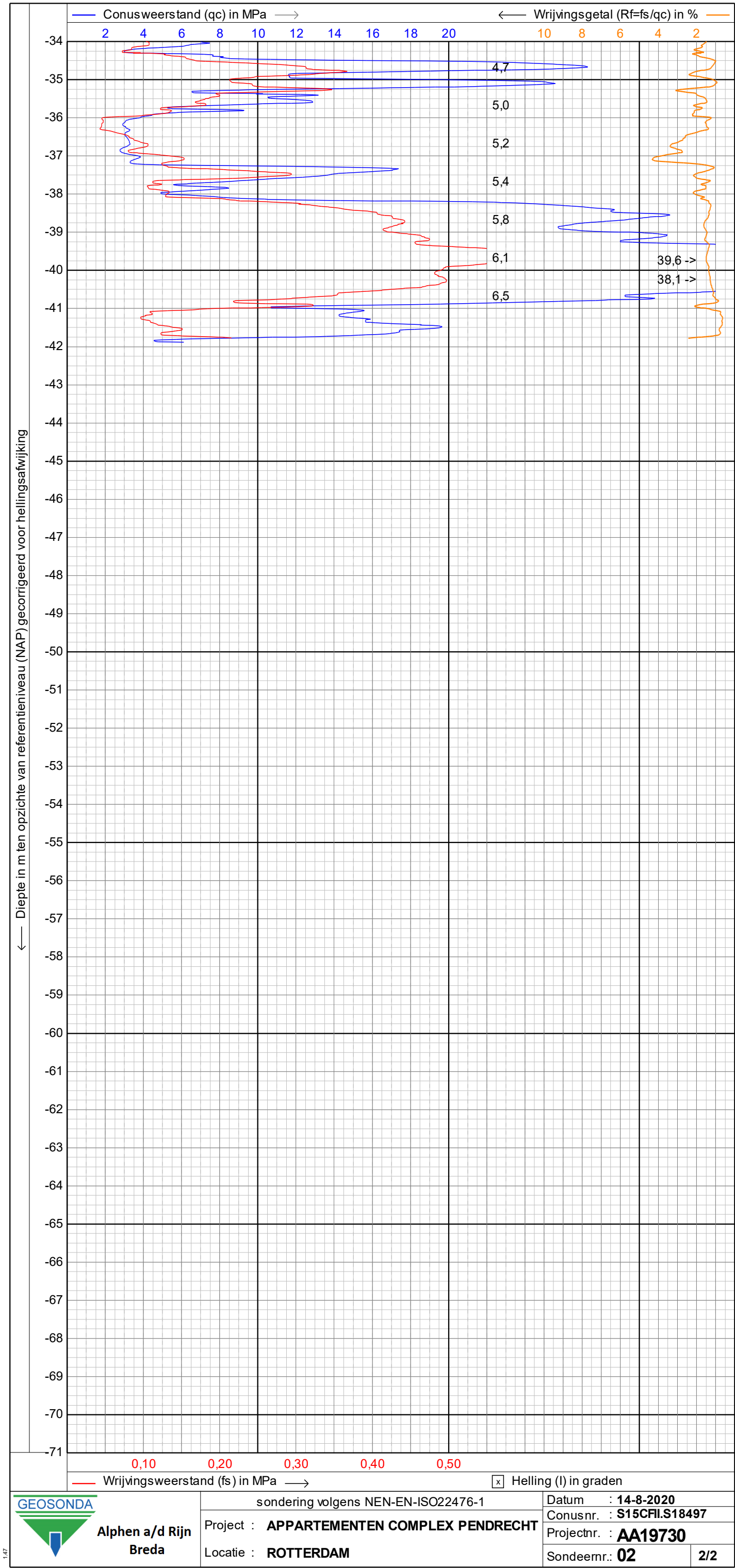
Sondeernr.: **01**

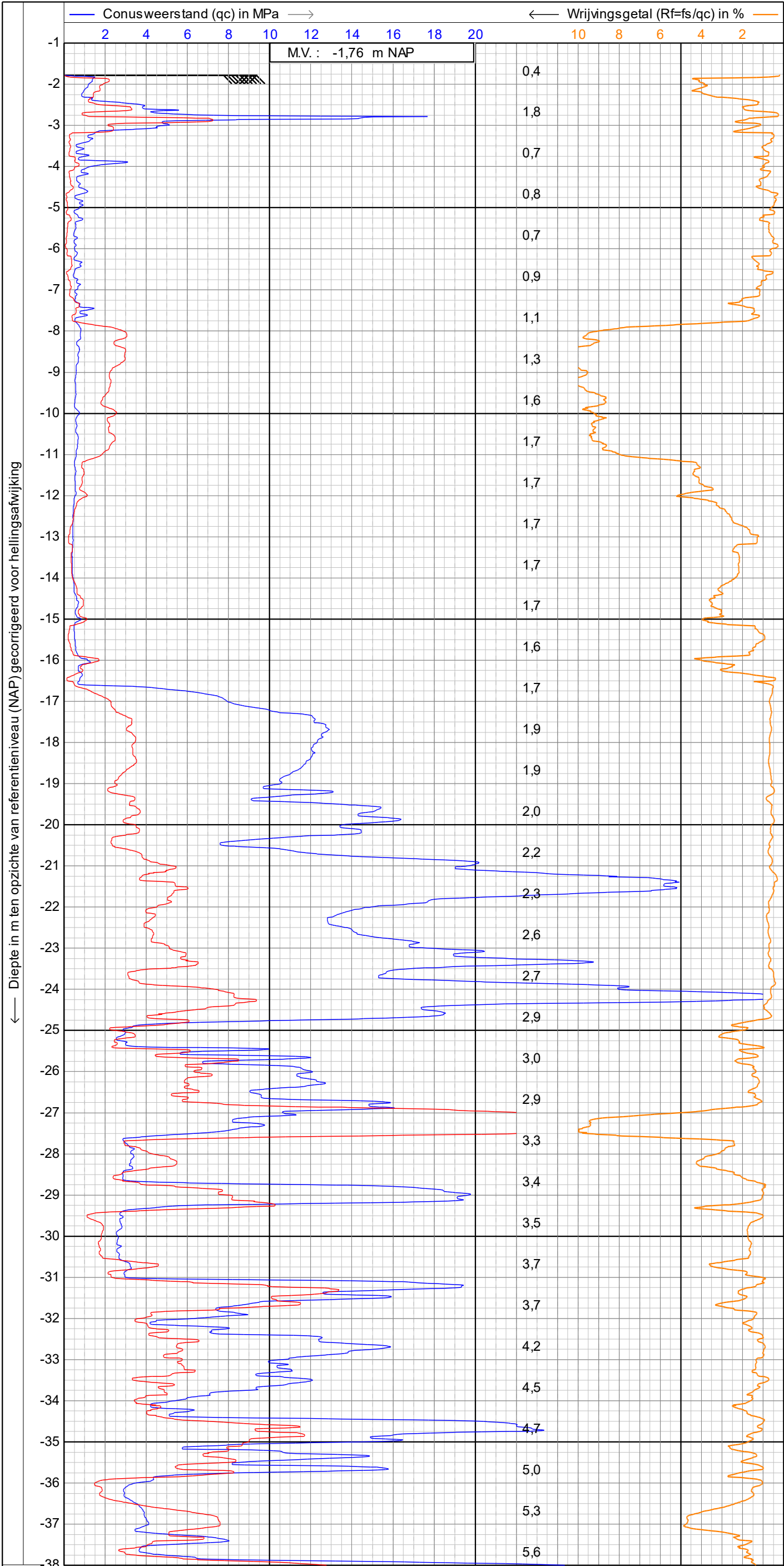
1/1

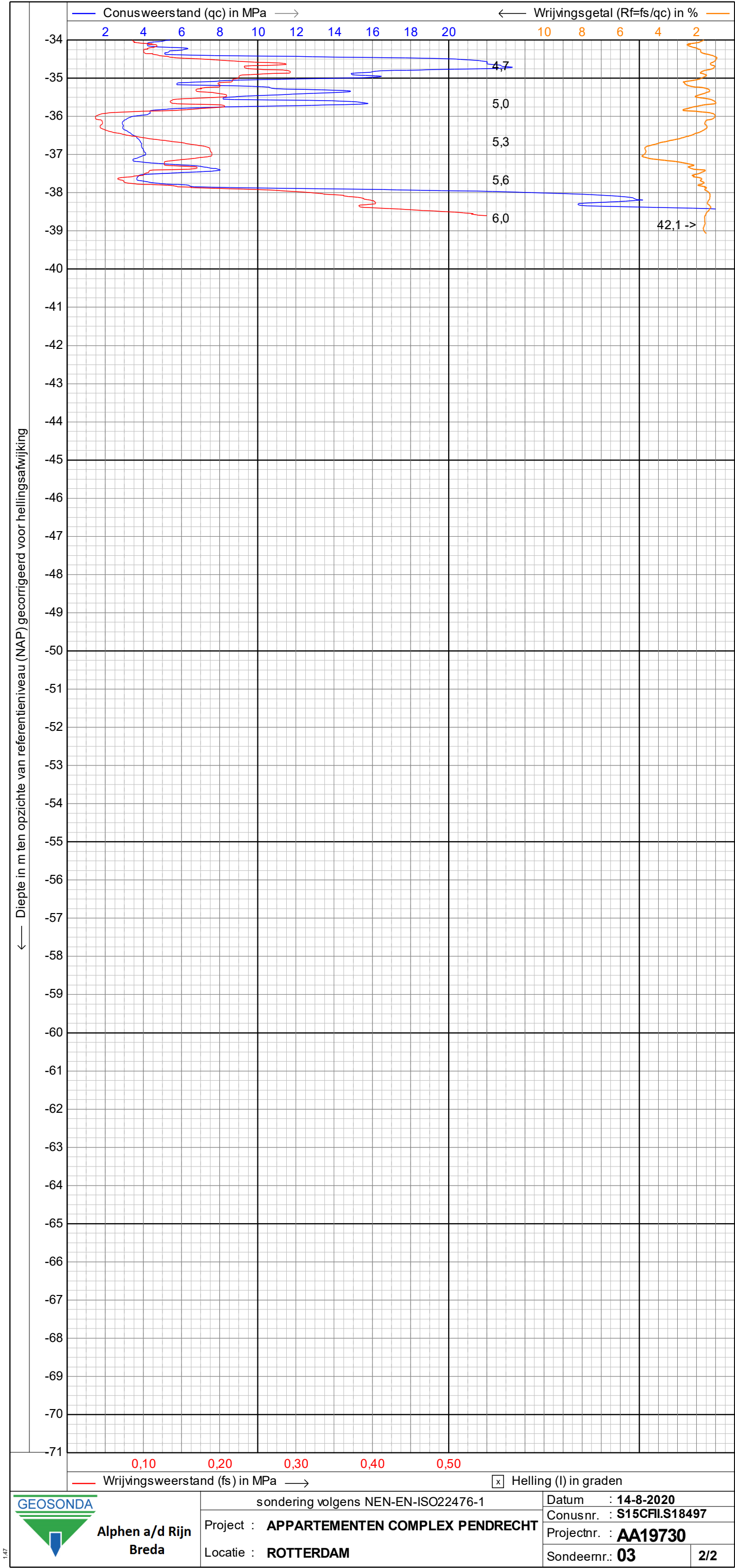


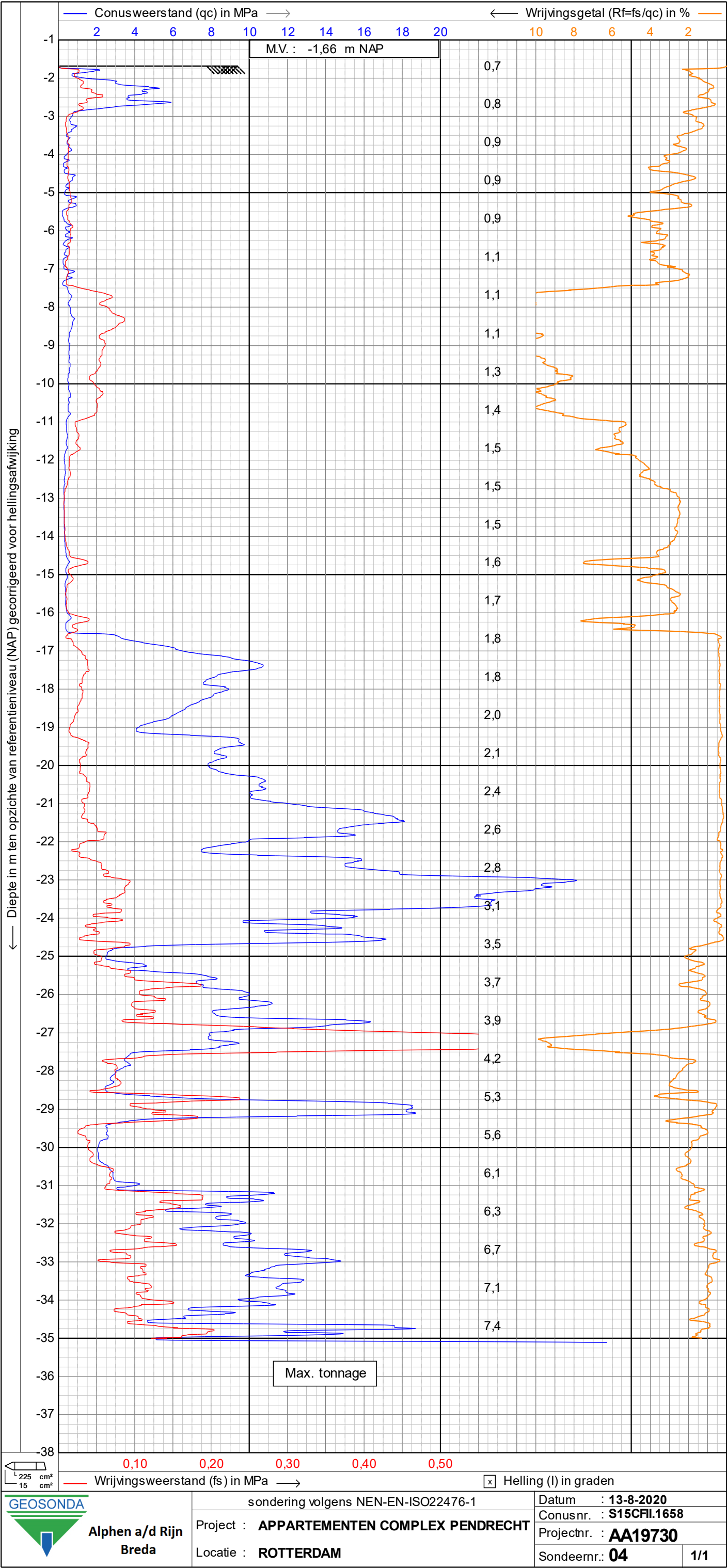


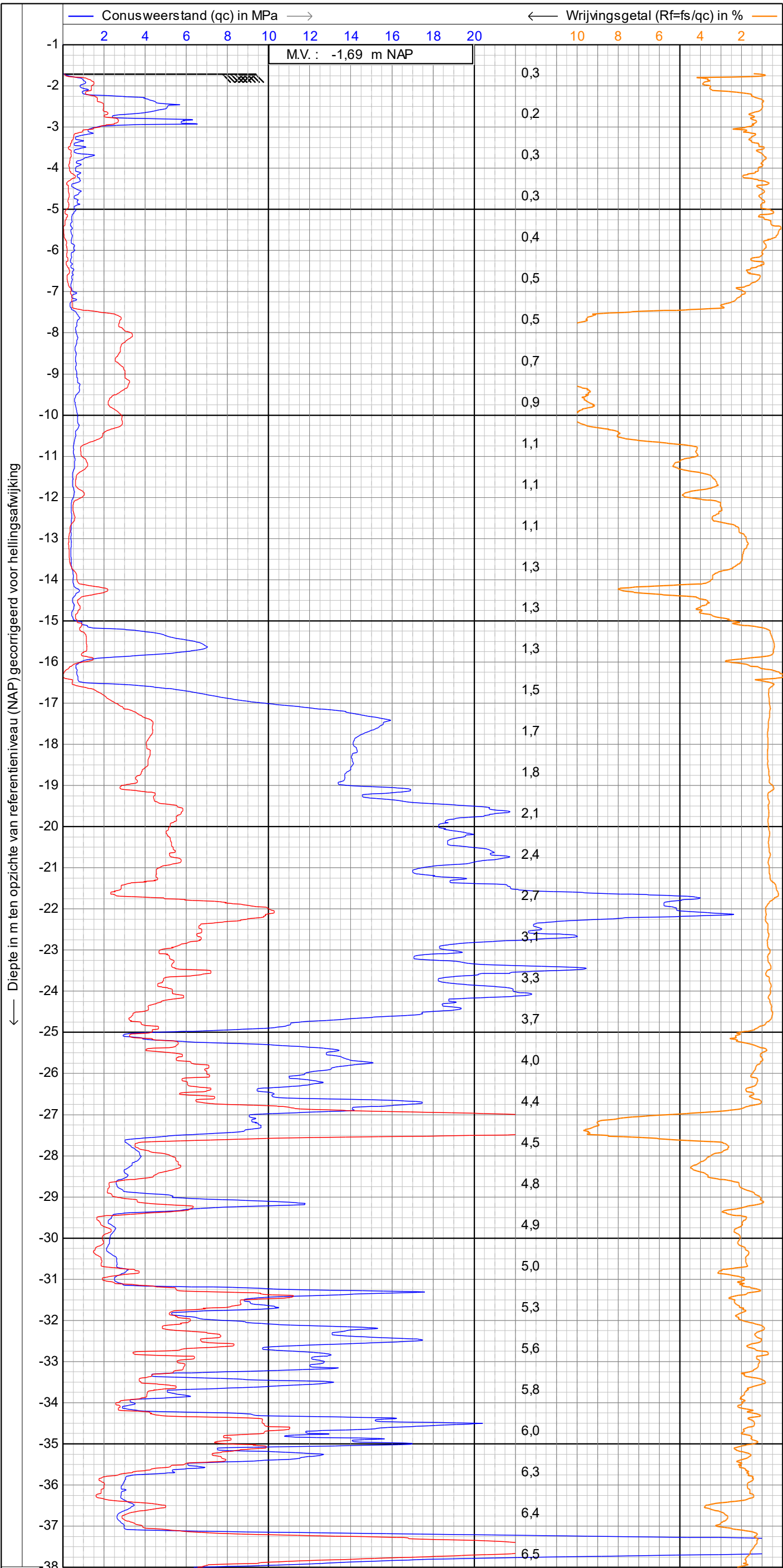


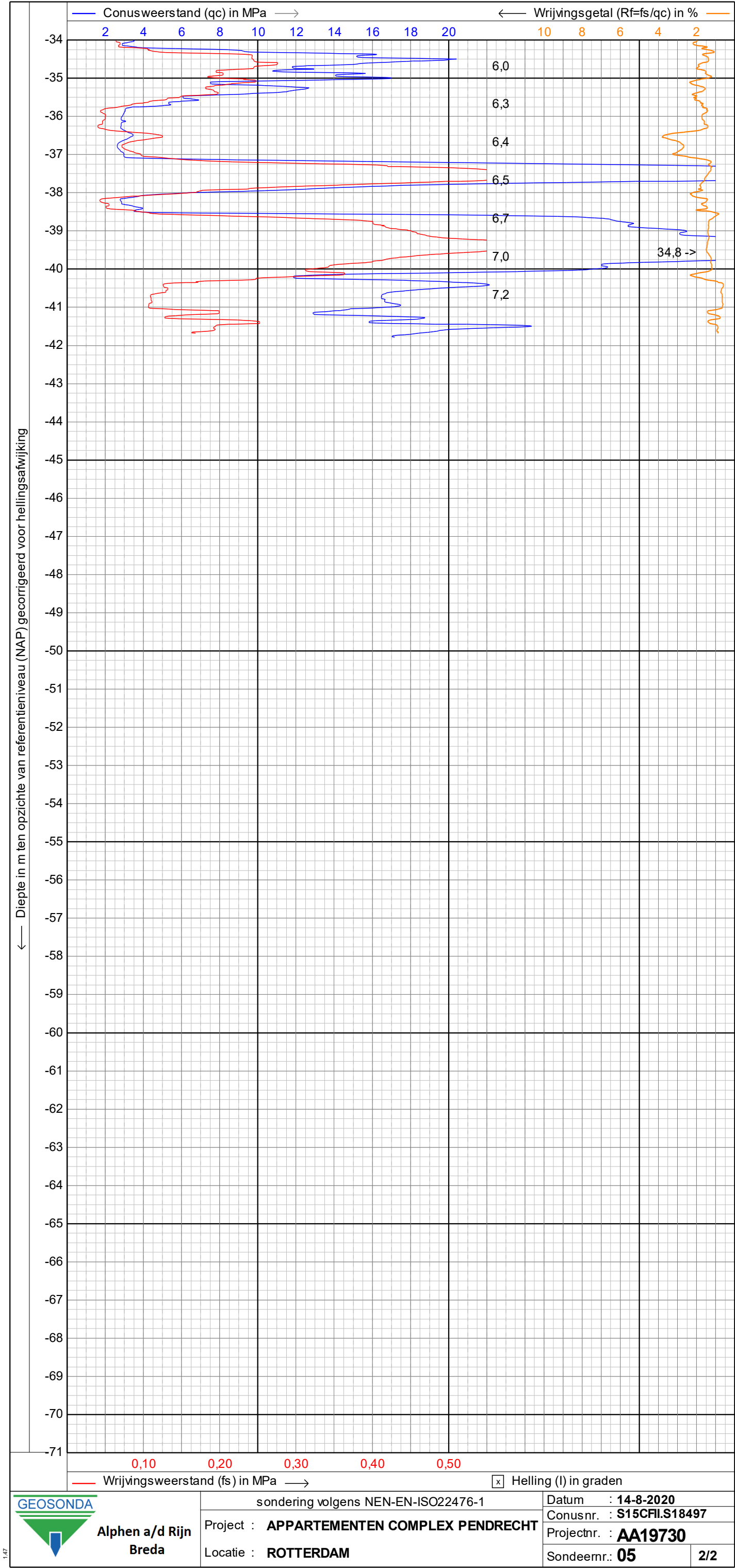


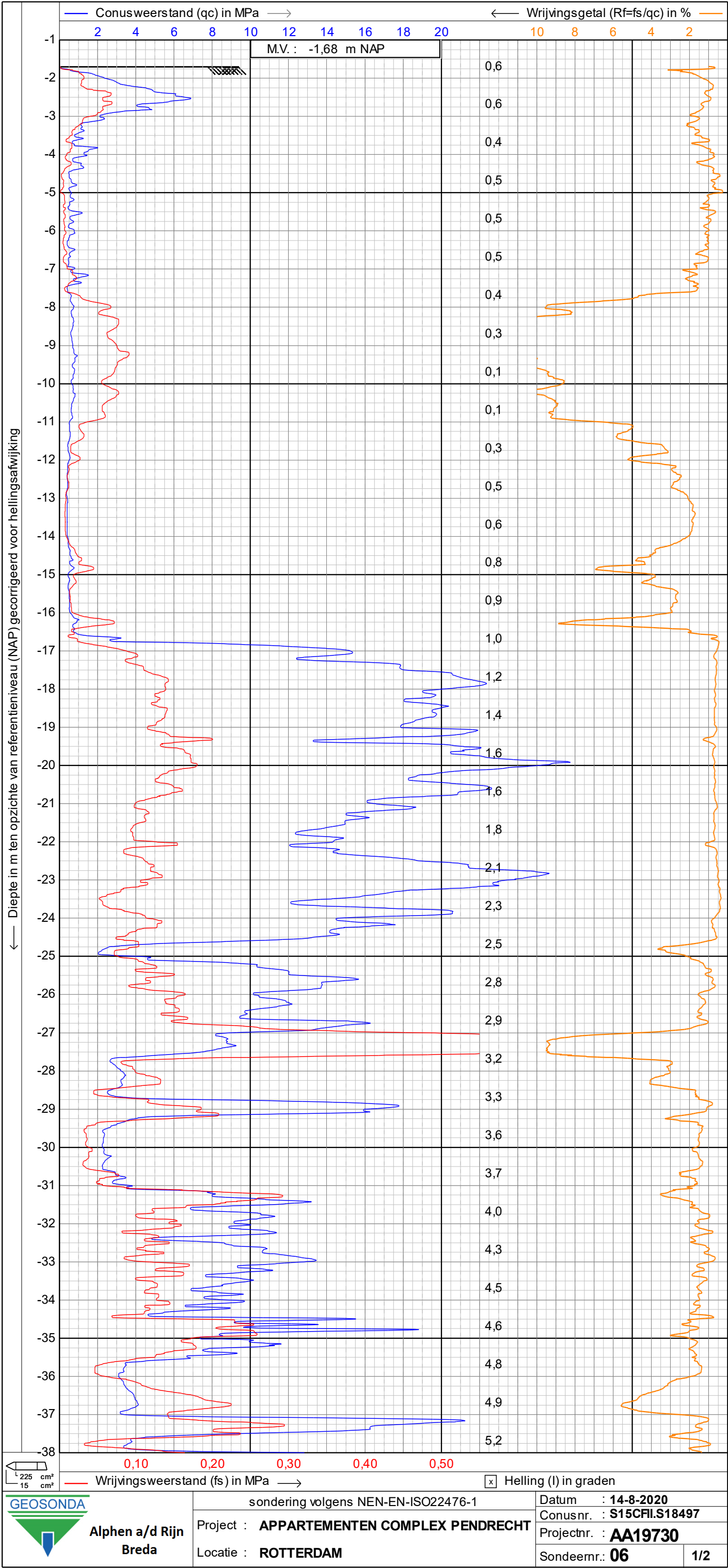


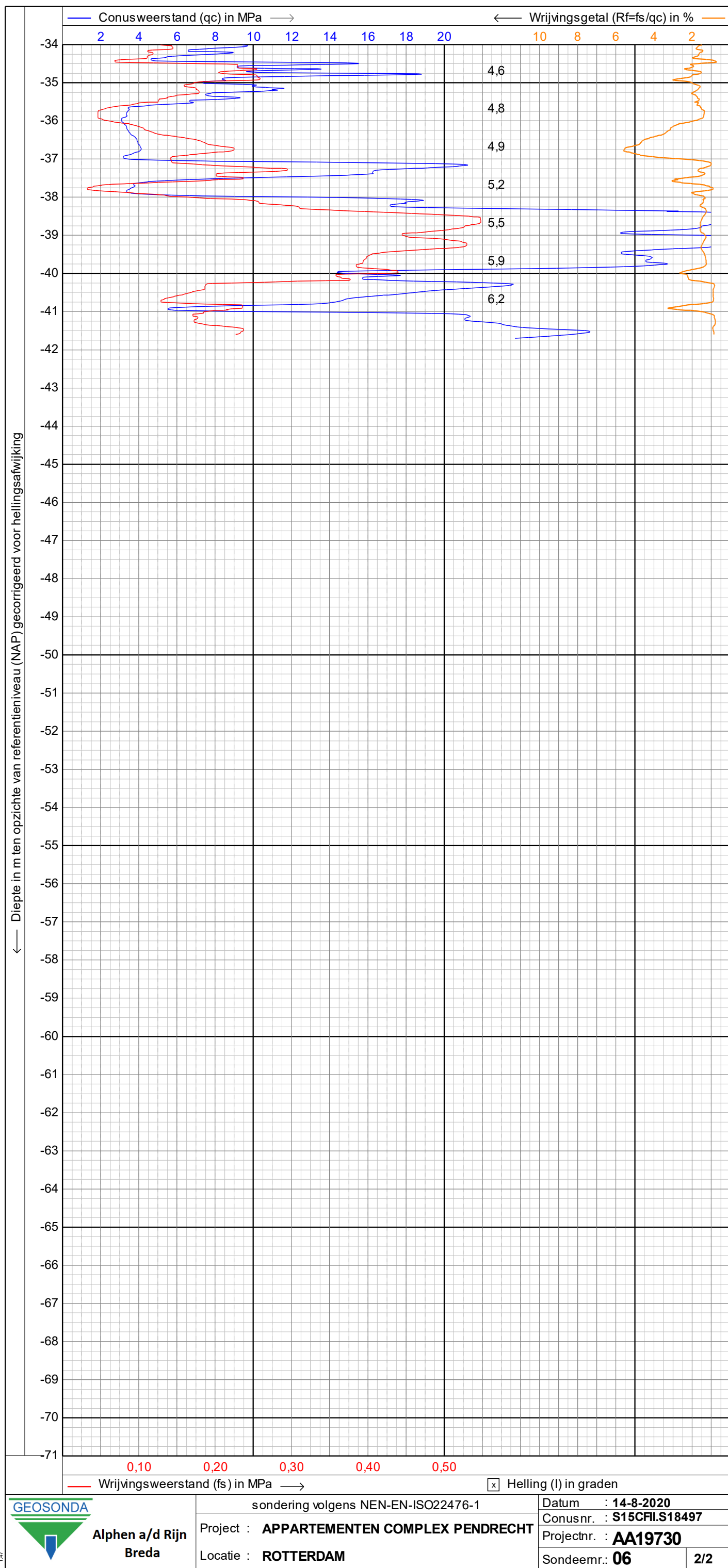


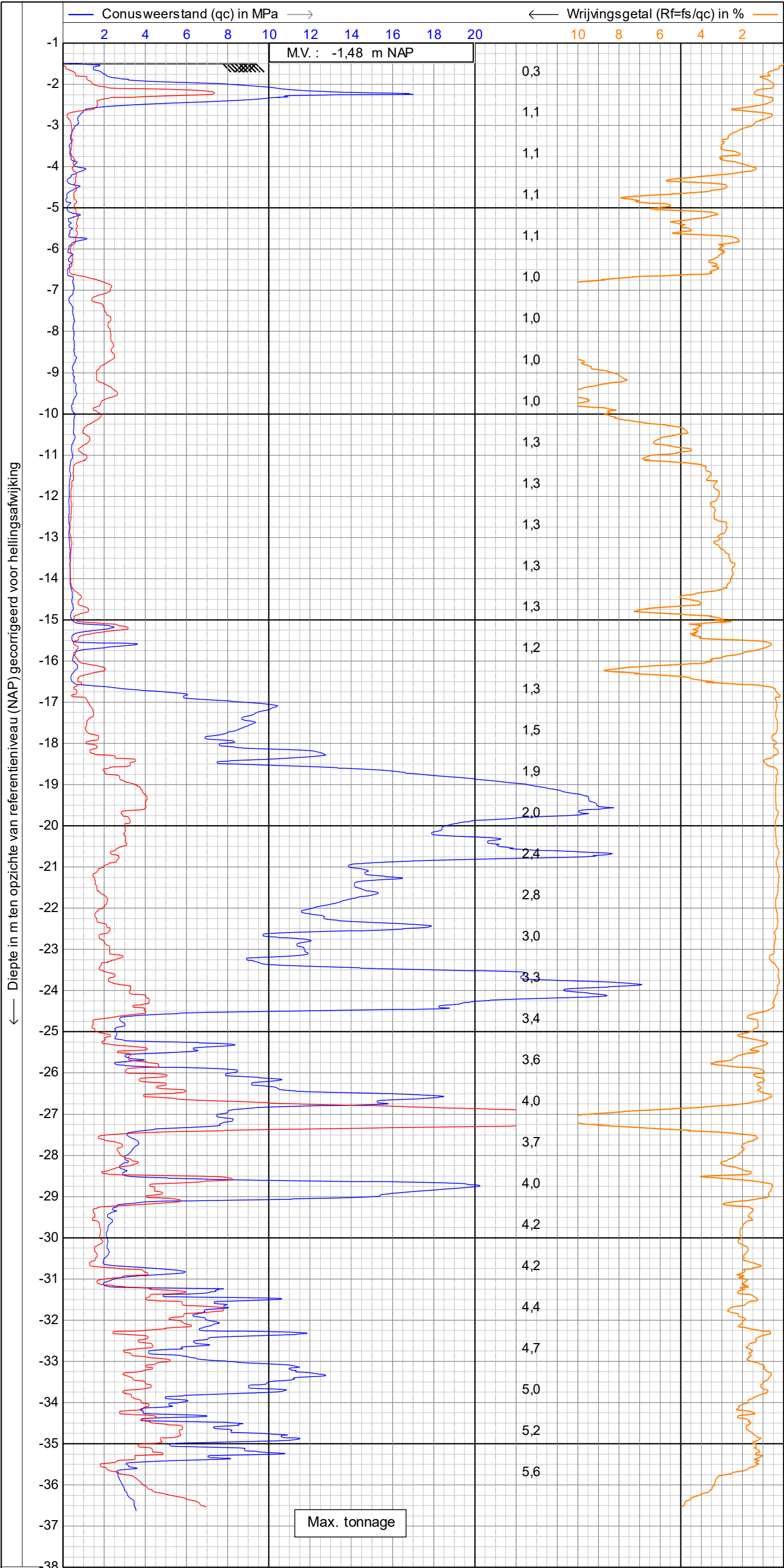


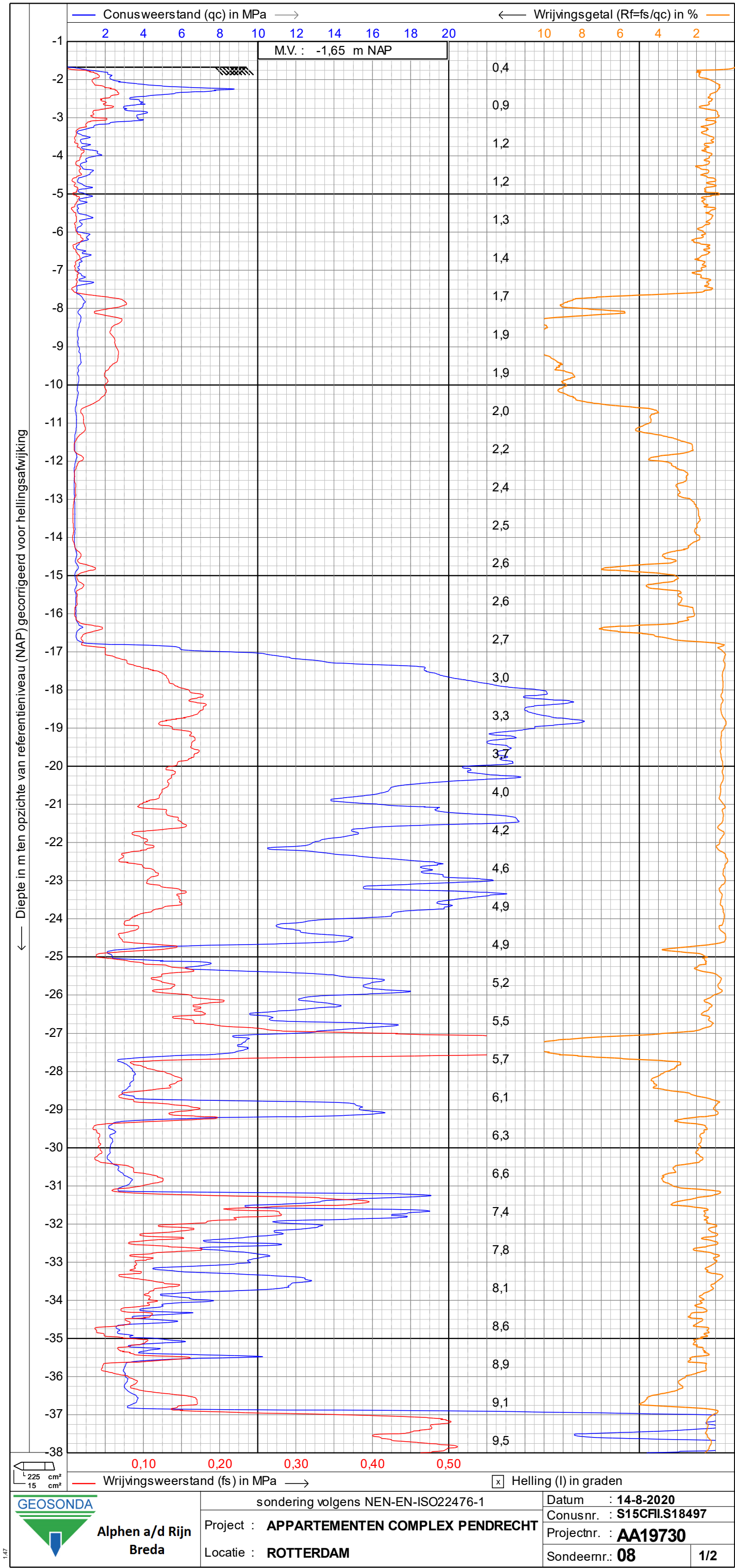


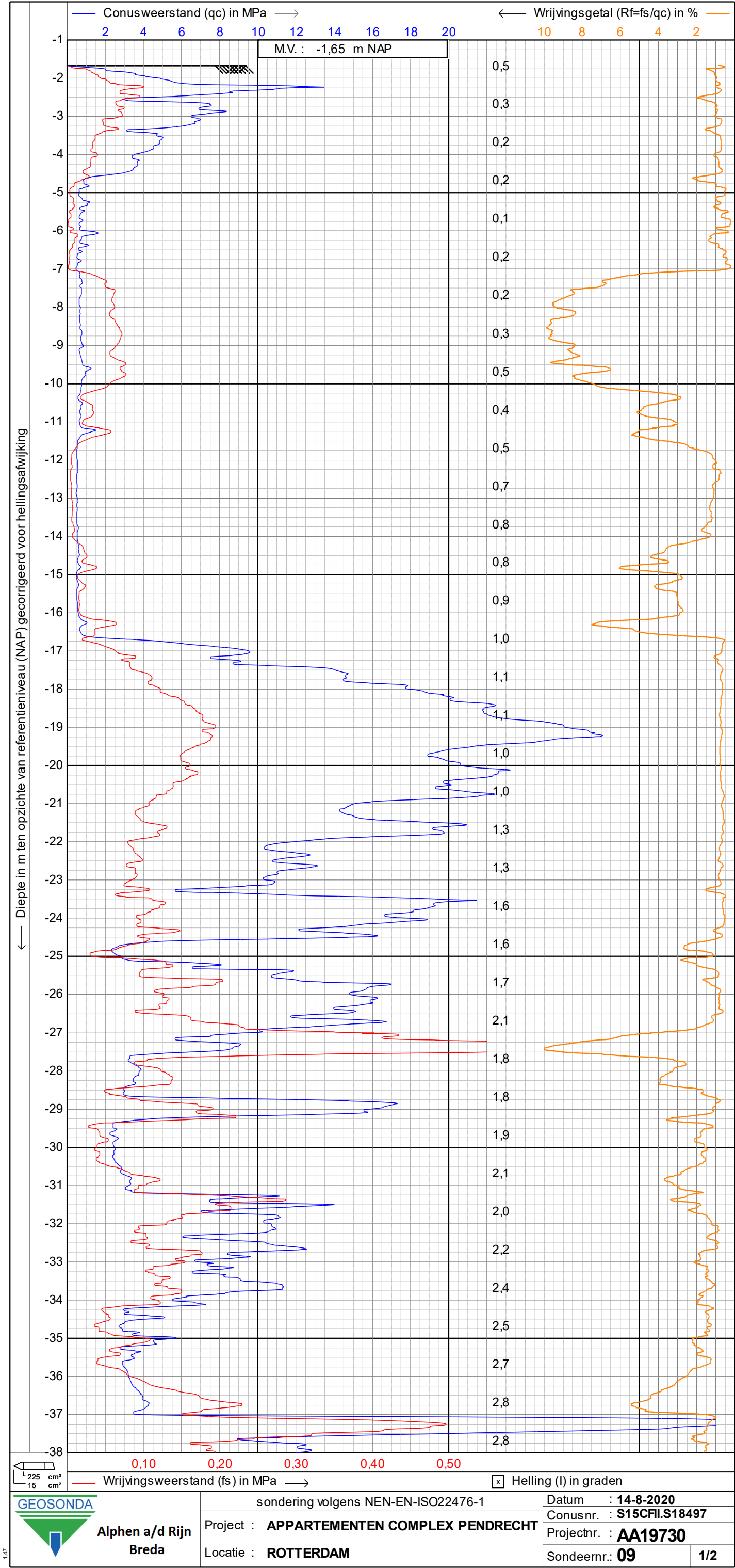


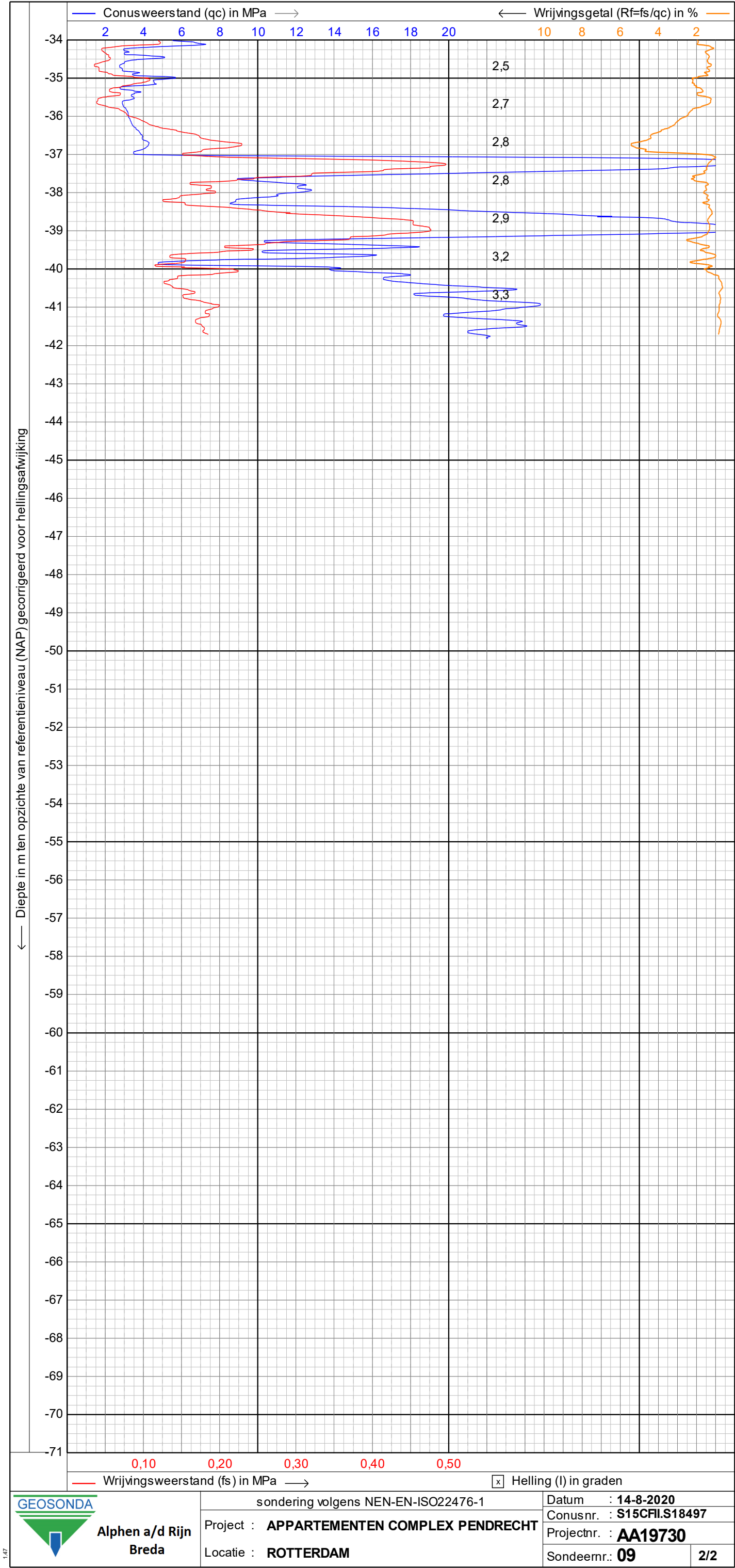


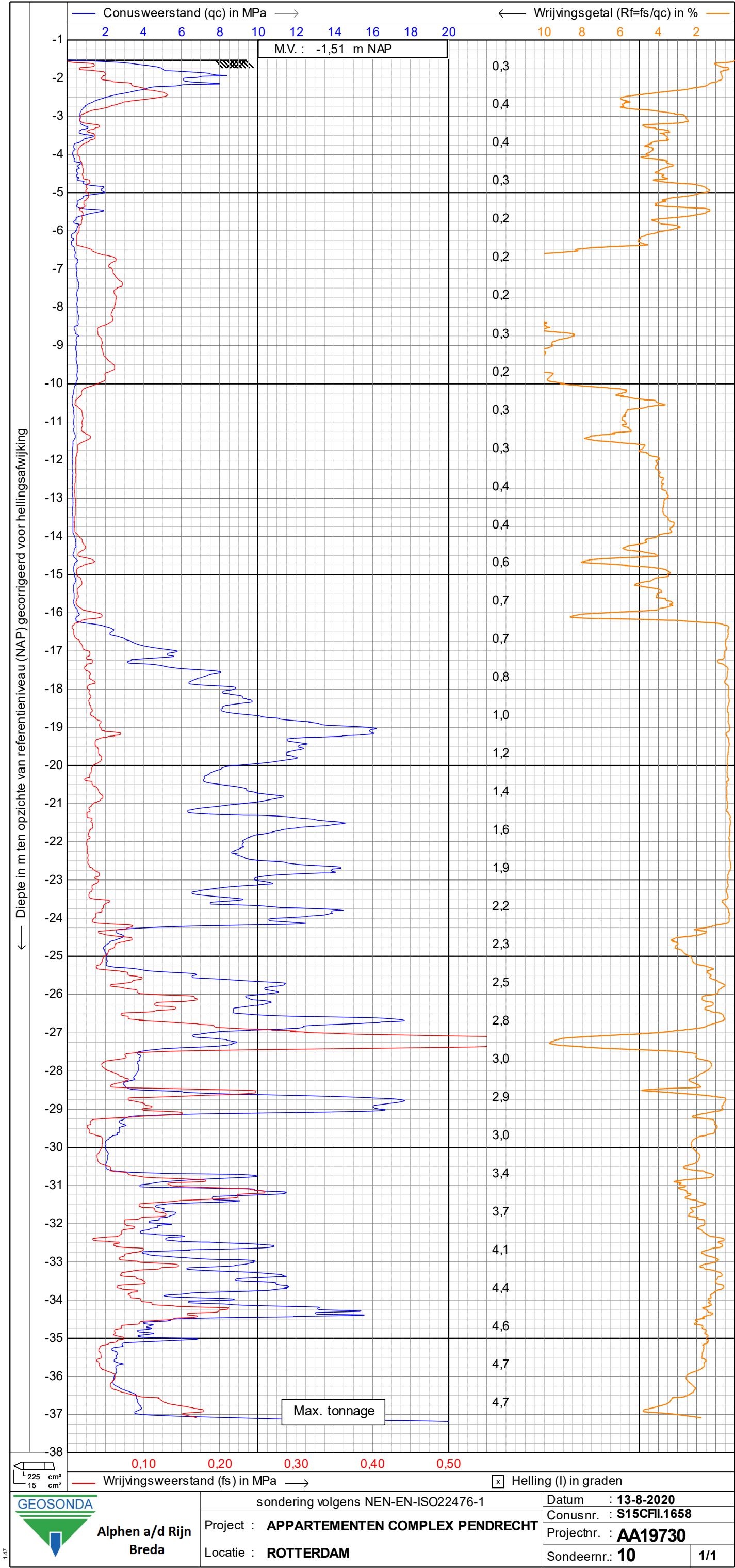


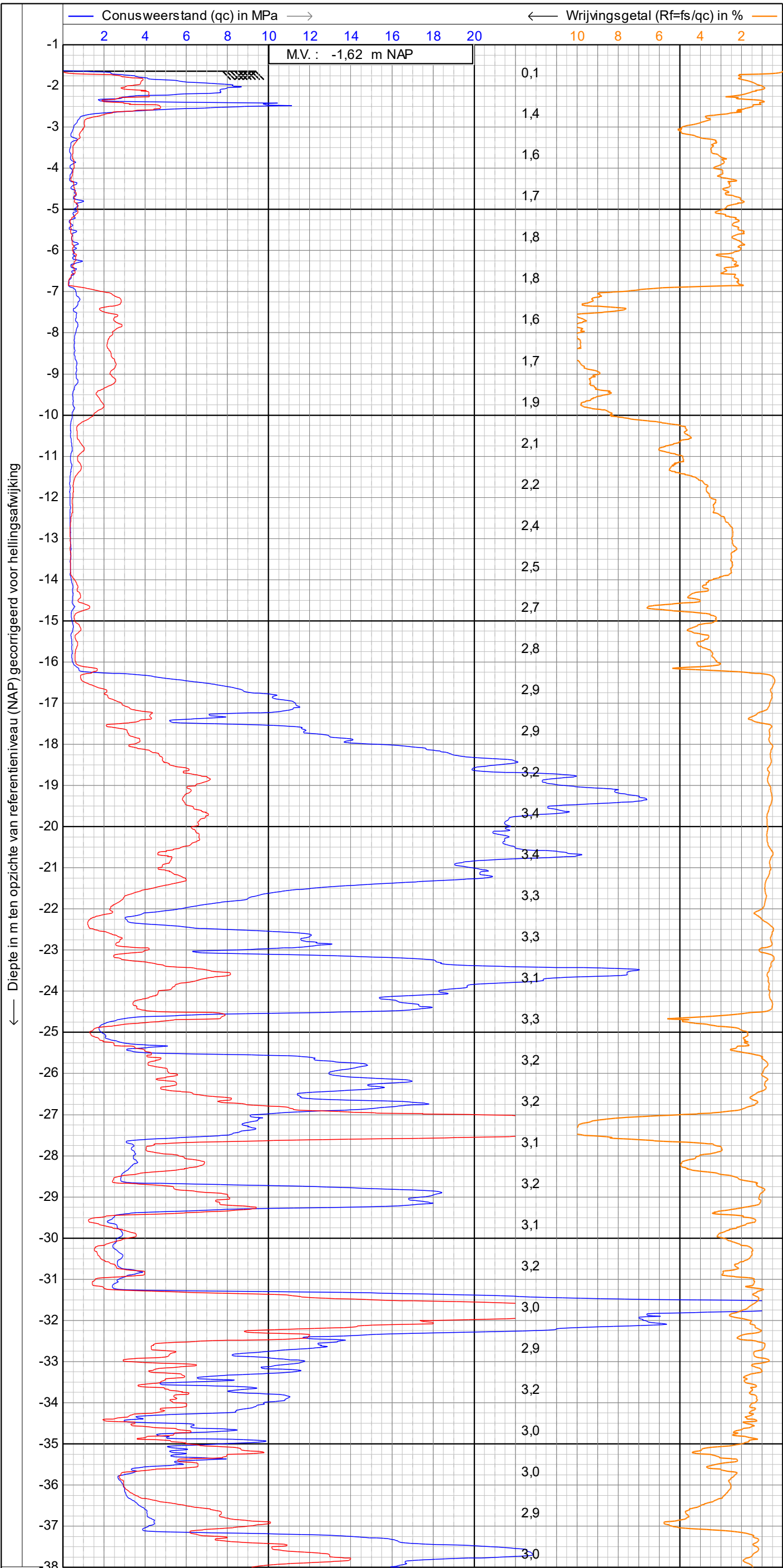


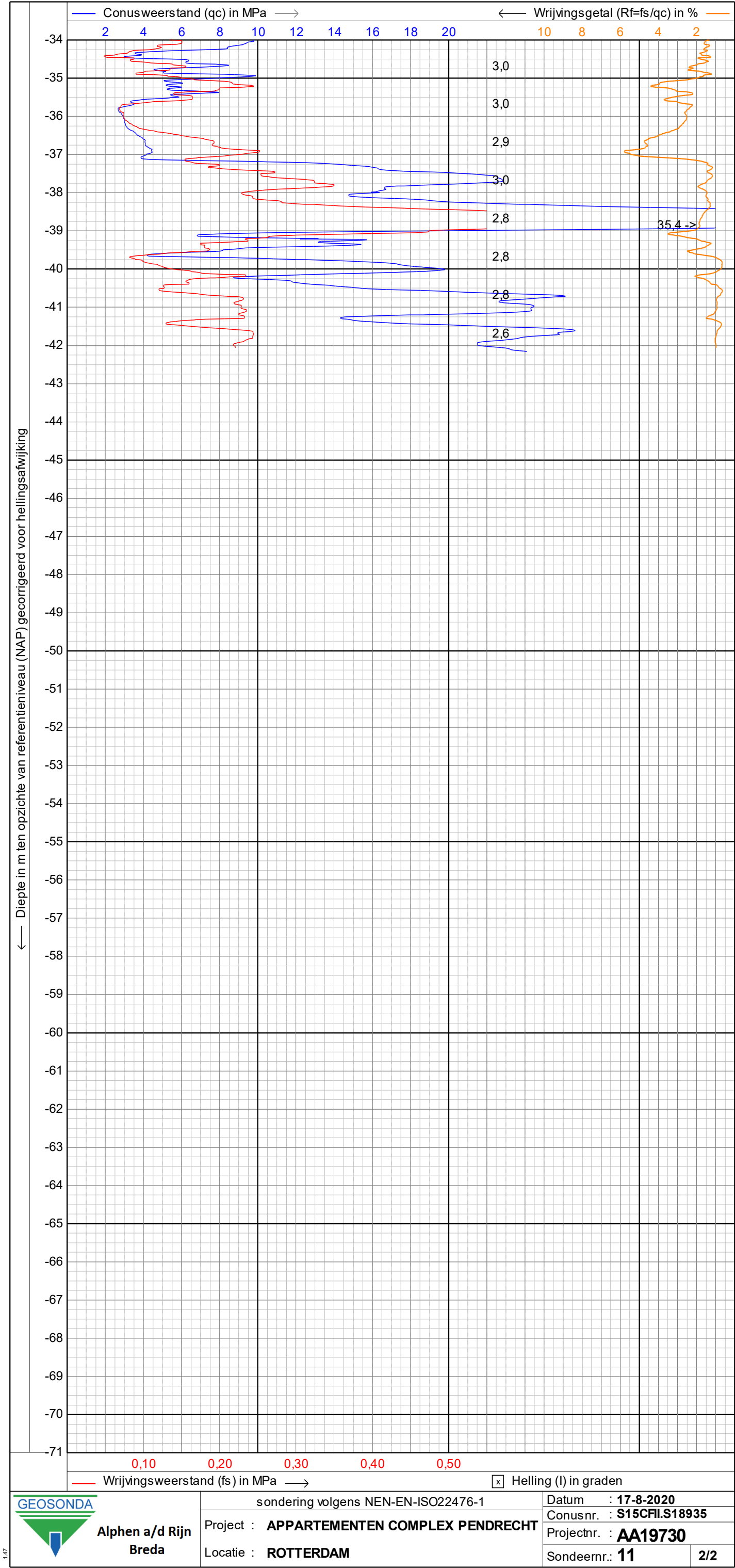


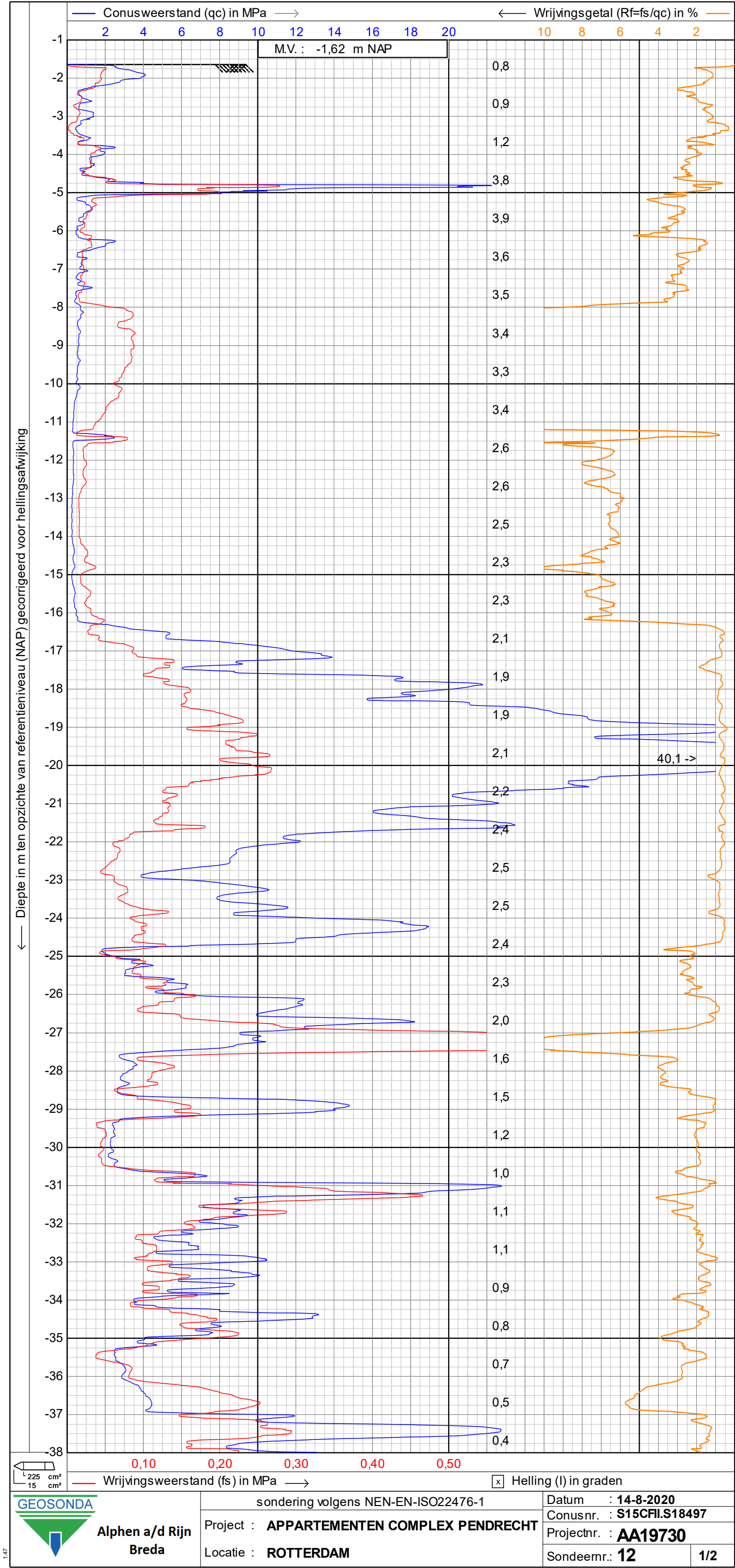


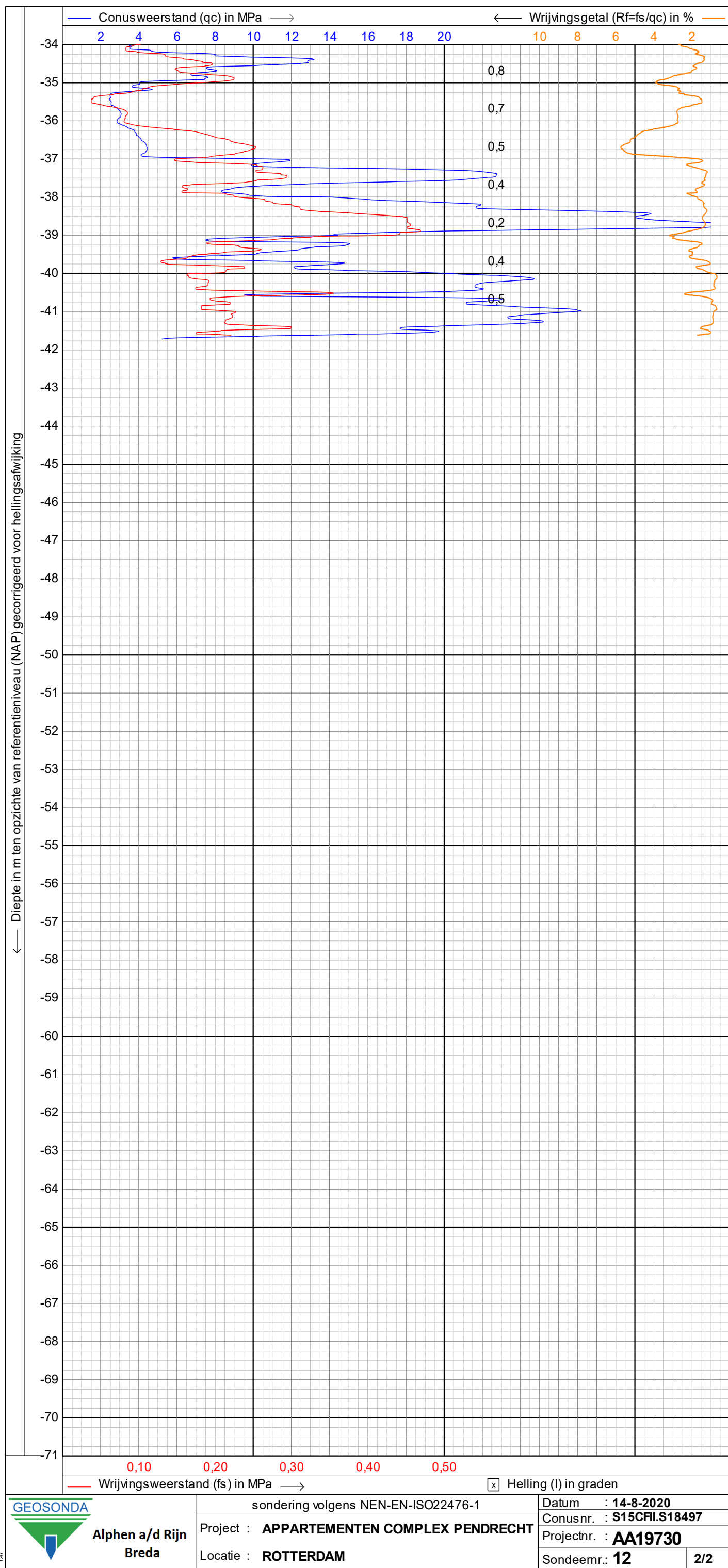


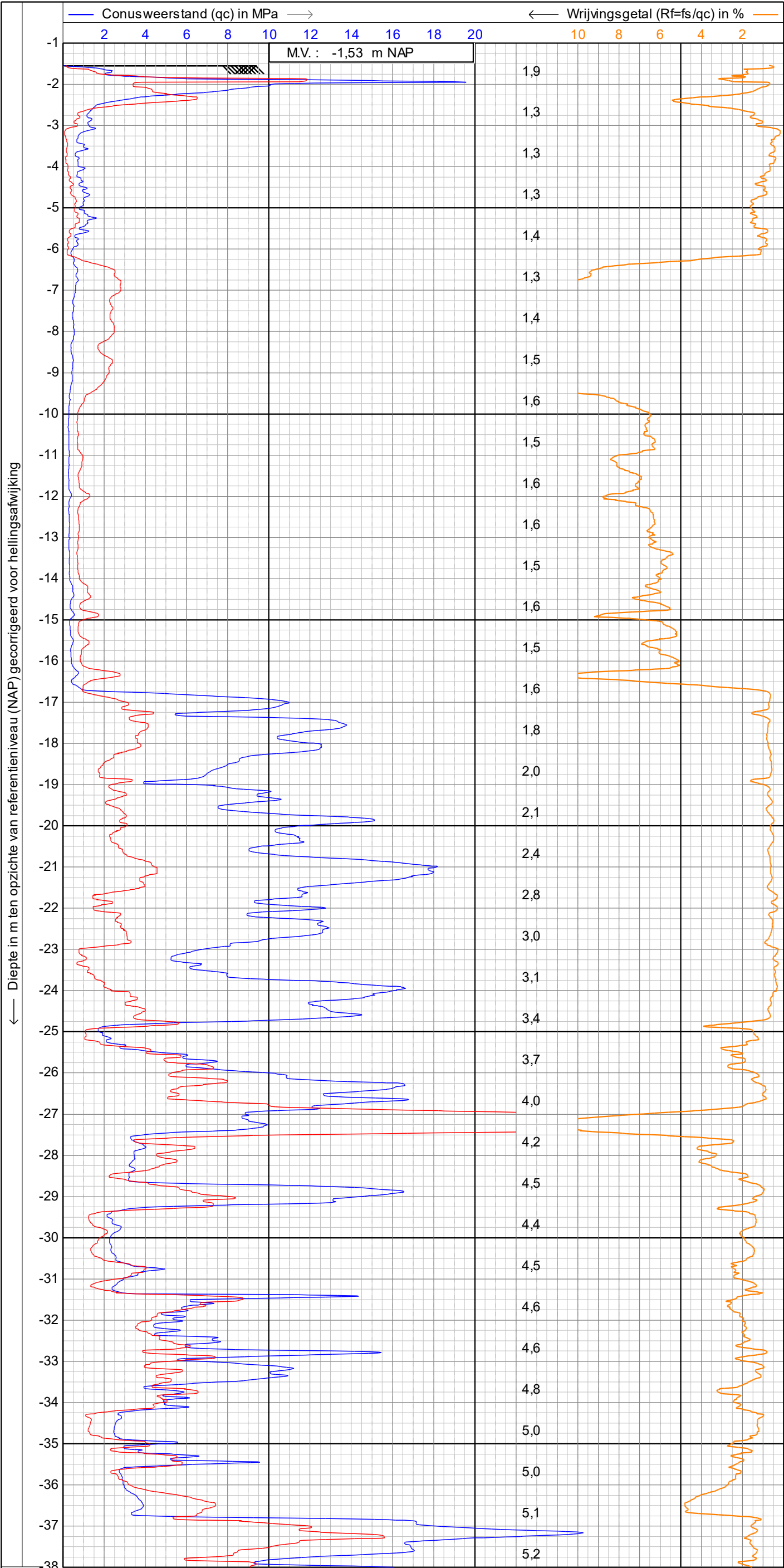


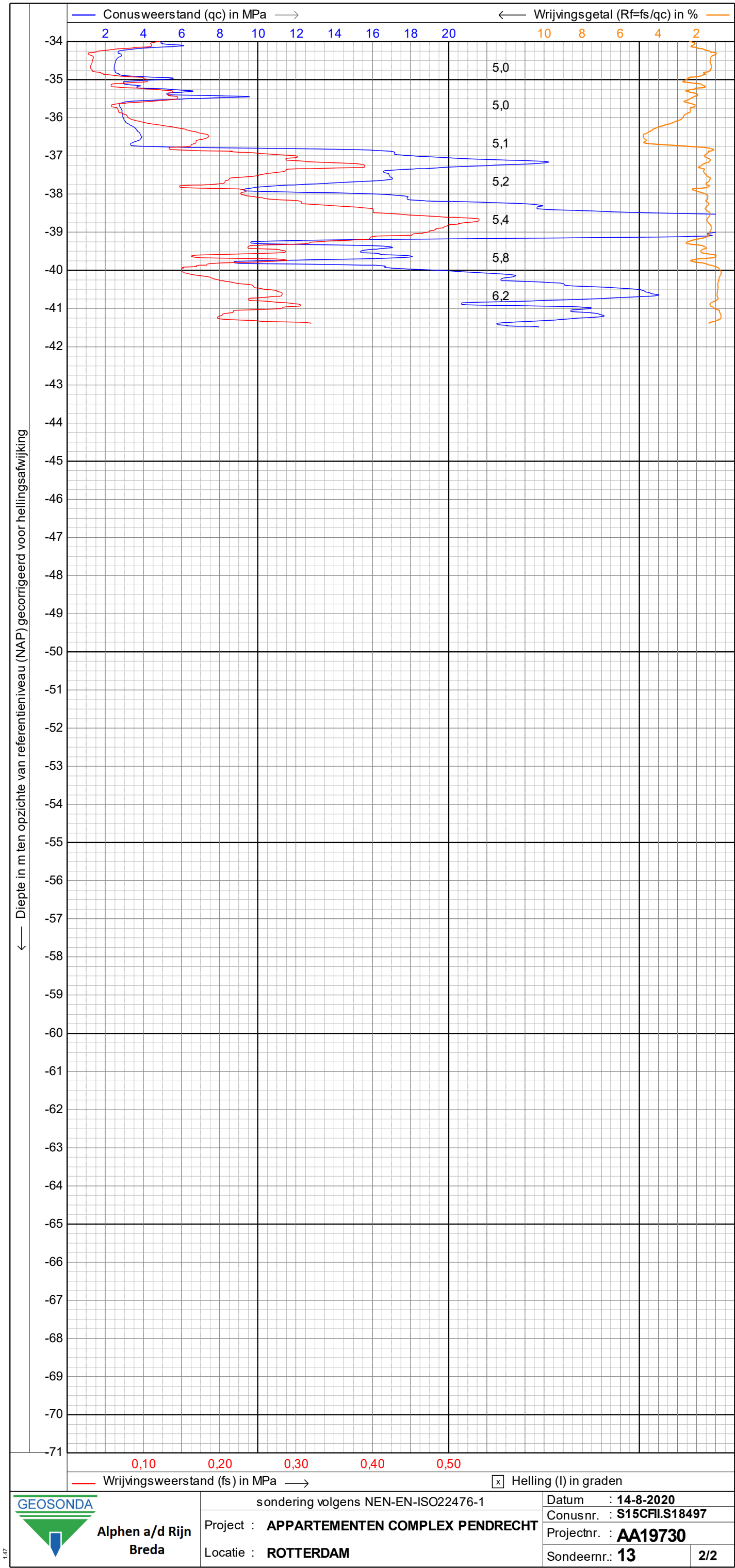


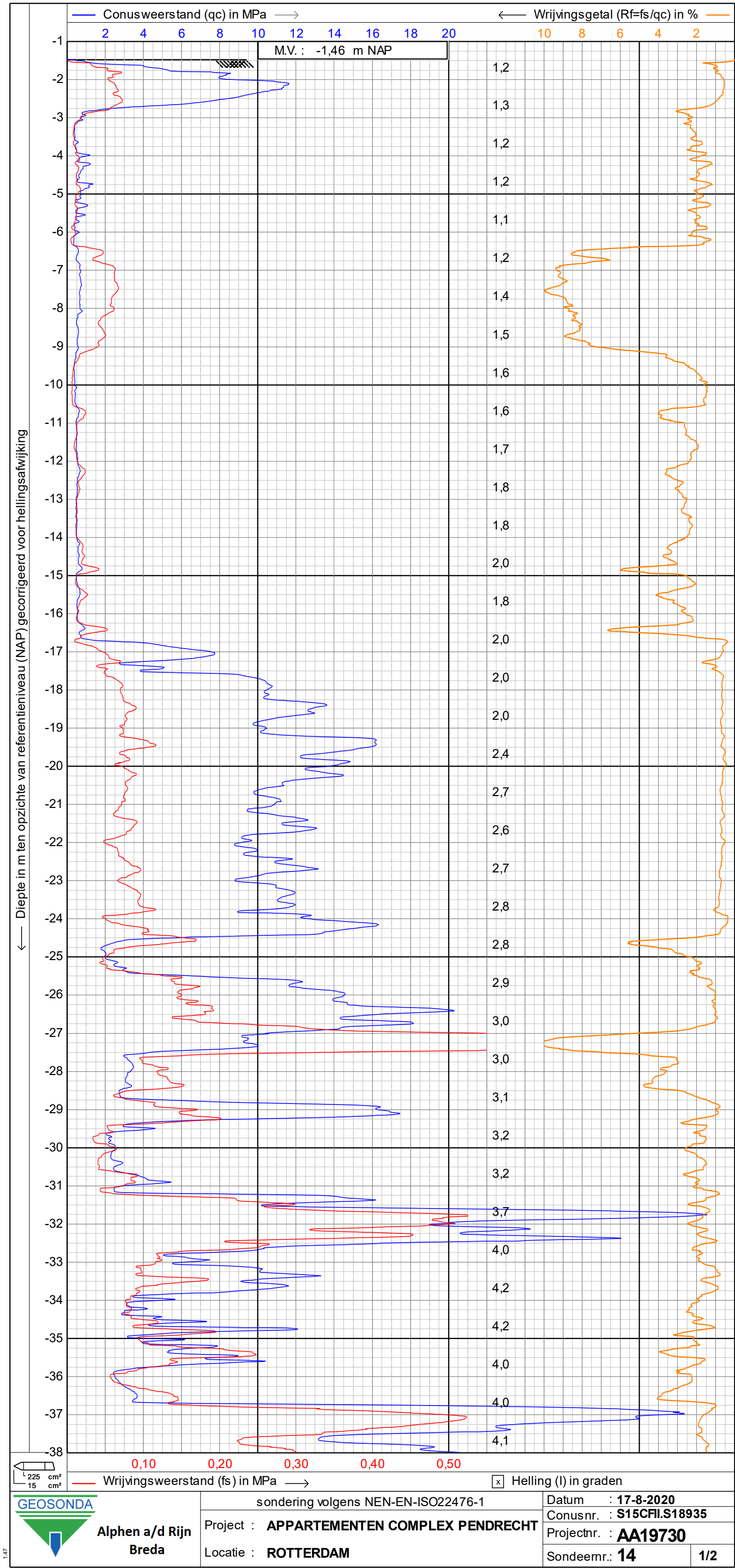


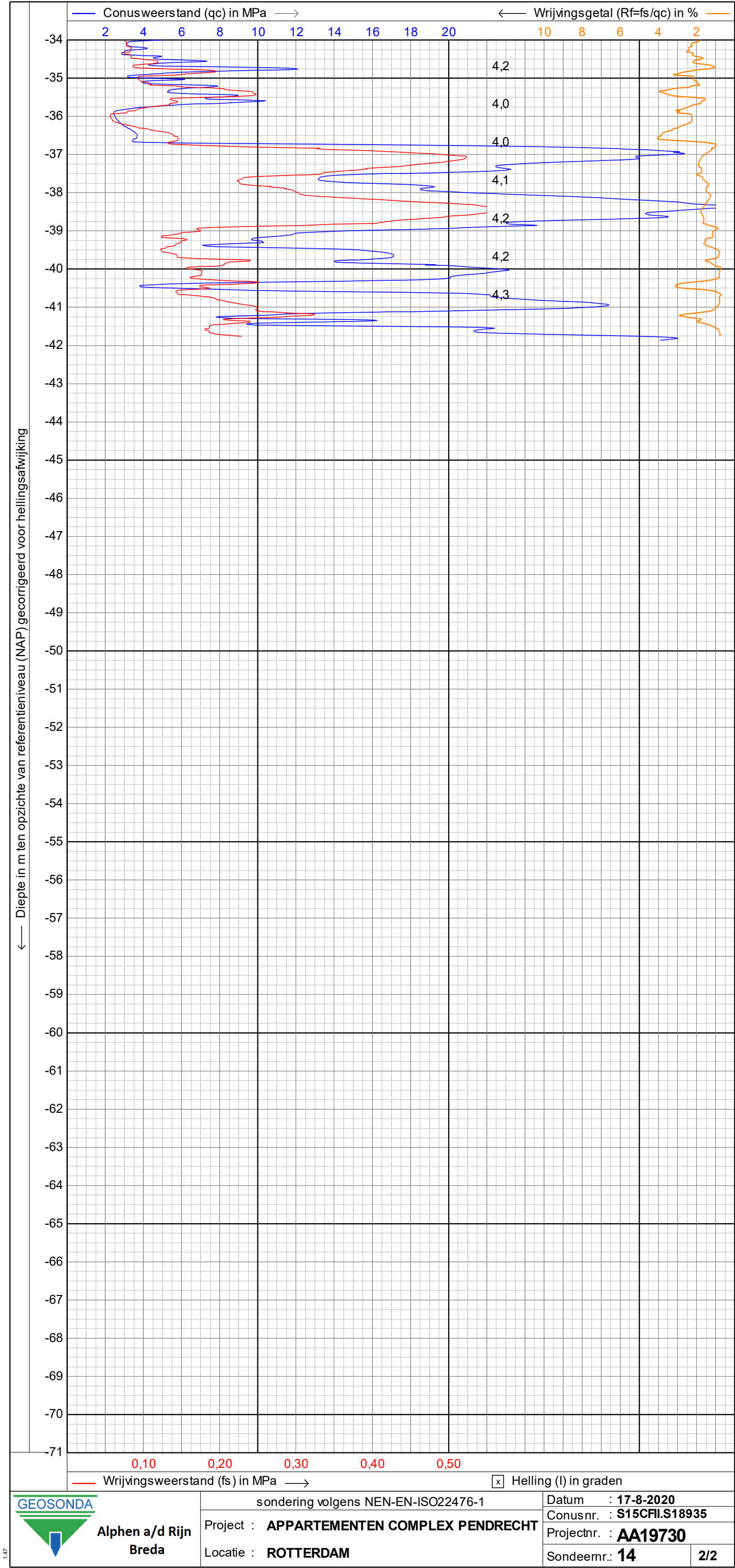






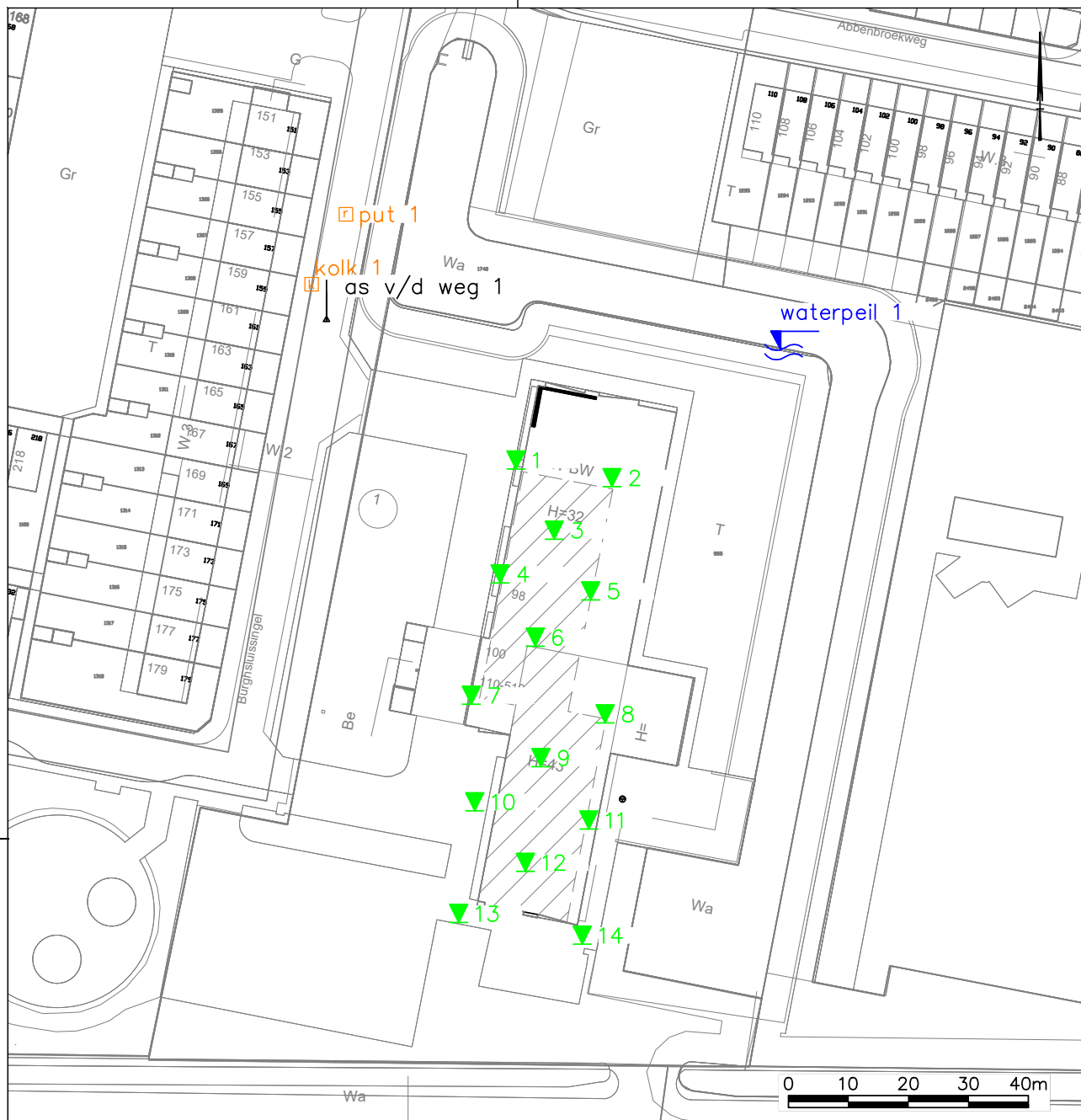


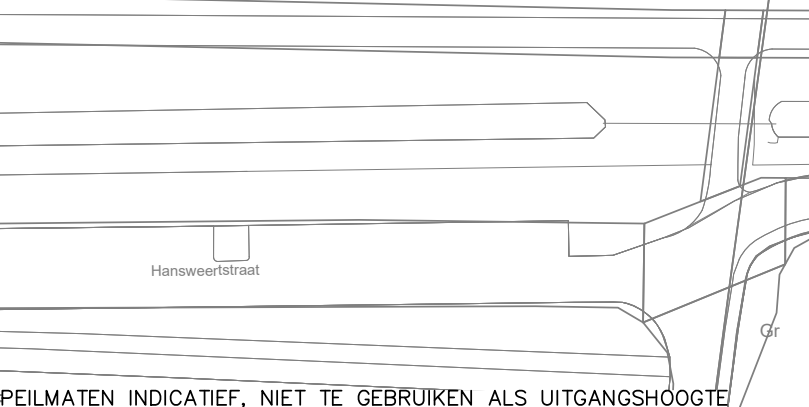


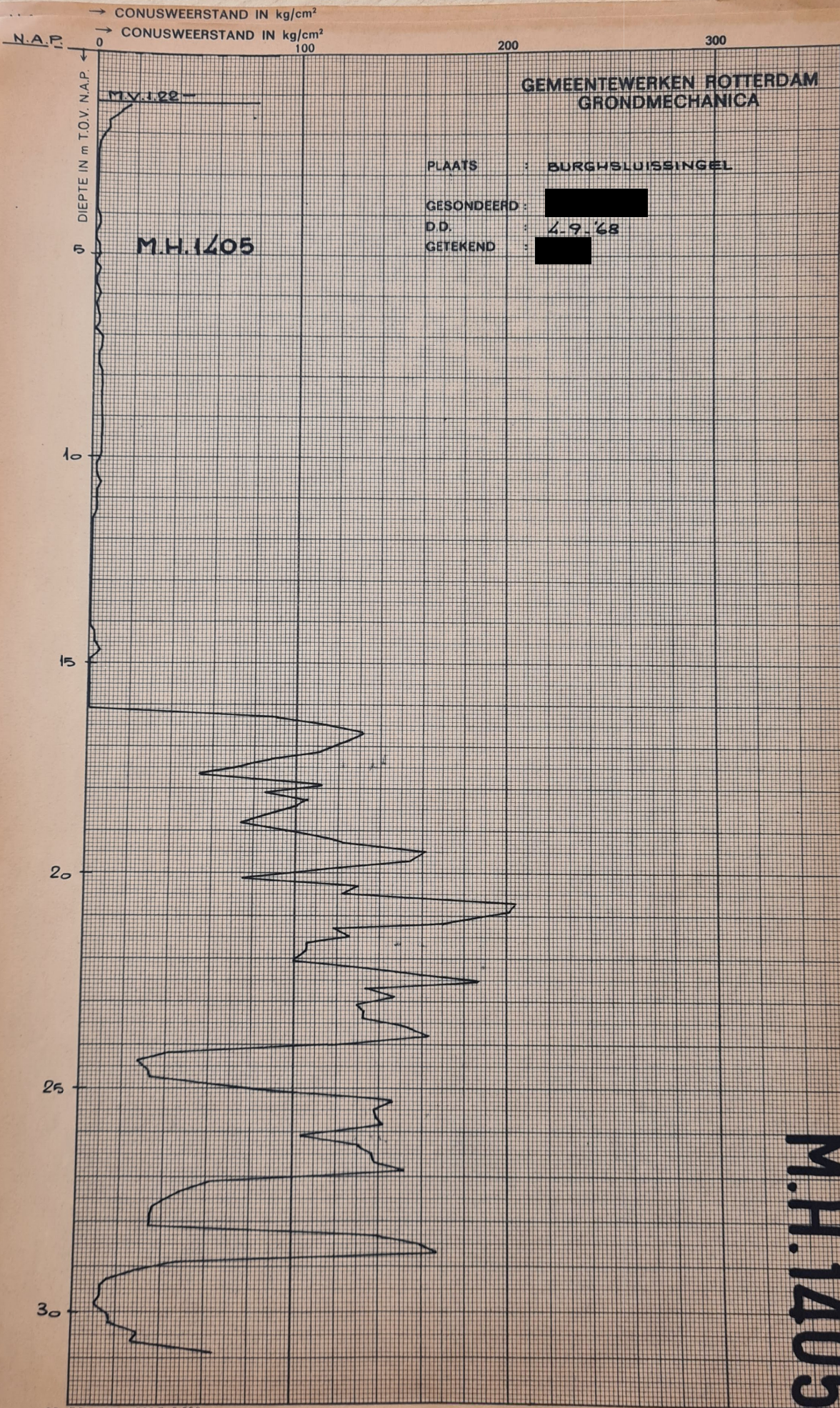


COÖRDINATEN TABEL

[illegible]



 Hansweertstraat Gr PEILMATEN INDICATIEF, NIET TE GEBRUIKEN ALS UITGANGSHOOGTE		LEGENDA	
			DIEP SONDERING MET PLAATSELIJKE WRIJVING
			NIET UITGEVOERDE SONDERING
			RIOOL INSPECTIEPUT
			BORING
			PEILBUIJS
		Hoogtematen zijn gemeten met dGPS	
APPARTEMENTEN COMPLEX PENDRECHT ROTTERDAM			
		Alphen aan den Rijn Breda	
		Datum: 17-08-2020	Projectnummer: AA19730
		Schaal: 1: 1000	
		Getekend: 	
Formaat: A4		Tekeningnr: T01	
SITUATIE			



N.A.P. → CONUSWEERSTAND IN kg/cm²
0 100 200 300

GEMEENTEWERKEN ROTTERDAM
GRONDMECHANICA

PLAATS : BURGHSLUISINGEL

GESONDEERD : [REDACTED]

D.D. : 4-9-'68

GETEKEND : [REDACTED]

DIEPTE IN m T.O.V. N.A.P.

M.V. 1.61-

M.H. 1406

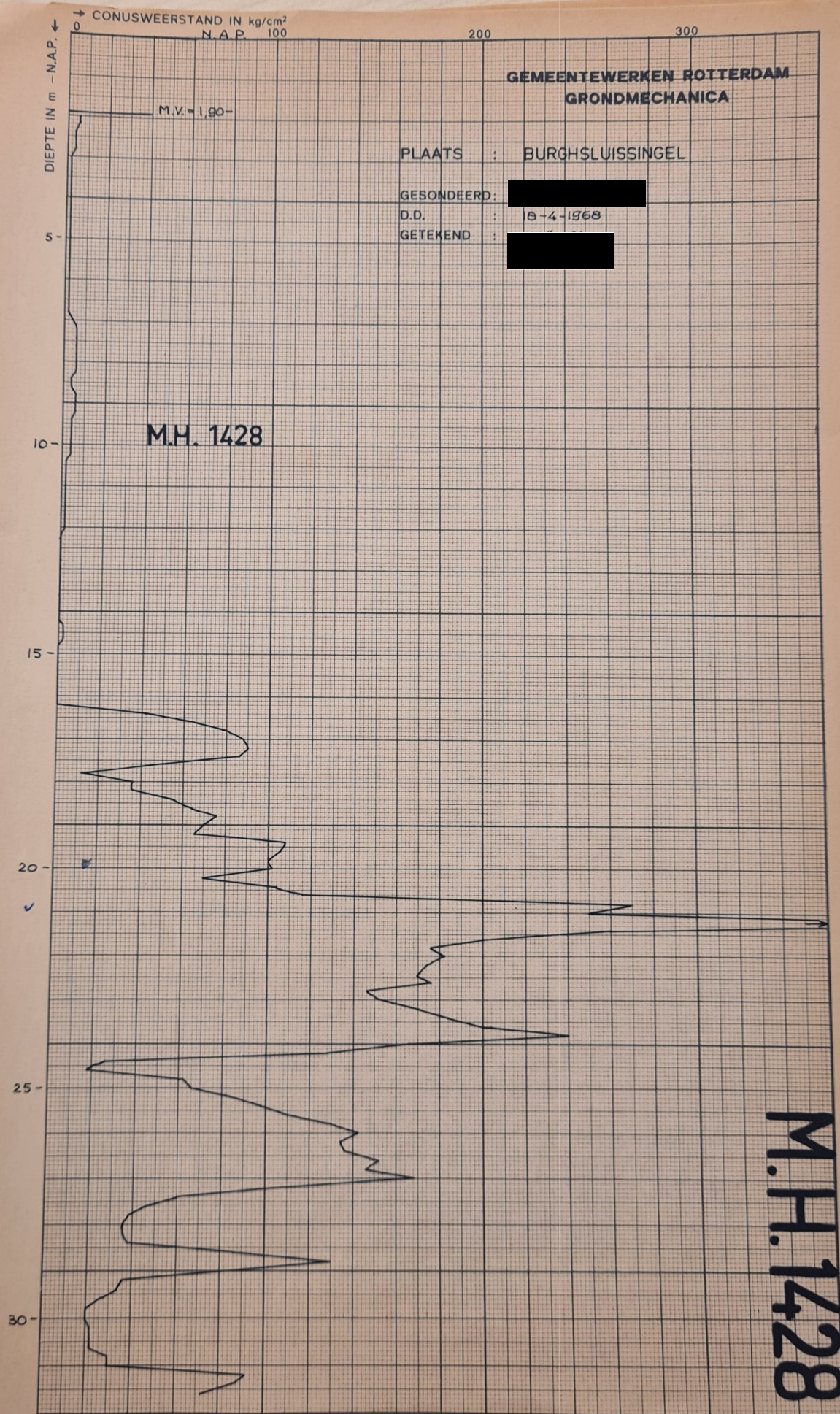
10

20

25

30

M.H. 1406



GS E.D. 1482.2235.6-500

GS E.D. 1482.2239.0-000

GS E.D. 1482 1588.7-2.000

GS E.D. 1482 1588.7-2.000

GS E.D. 1482 1588.7-2.000

N.A.P.

CONUSWEERSTAND IN kg/cm^2

200

300

GEMEENTEWERKEN ROTTERDAM
GRONDMECHANICA

DIEPTE IN m T.O.V. N.A.P.

M.V. 180

PLAATS : BURGHSLUISINGEL

GESONDEERD : [REDACTED]

D.D. : 4-9-68

GETEKEND : [REDACTED]

M.H. 1429

5

10

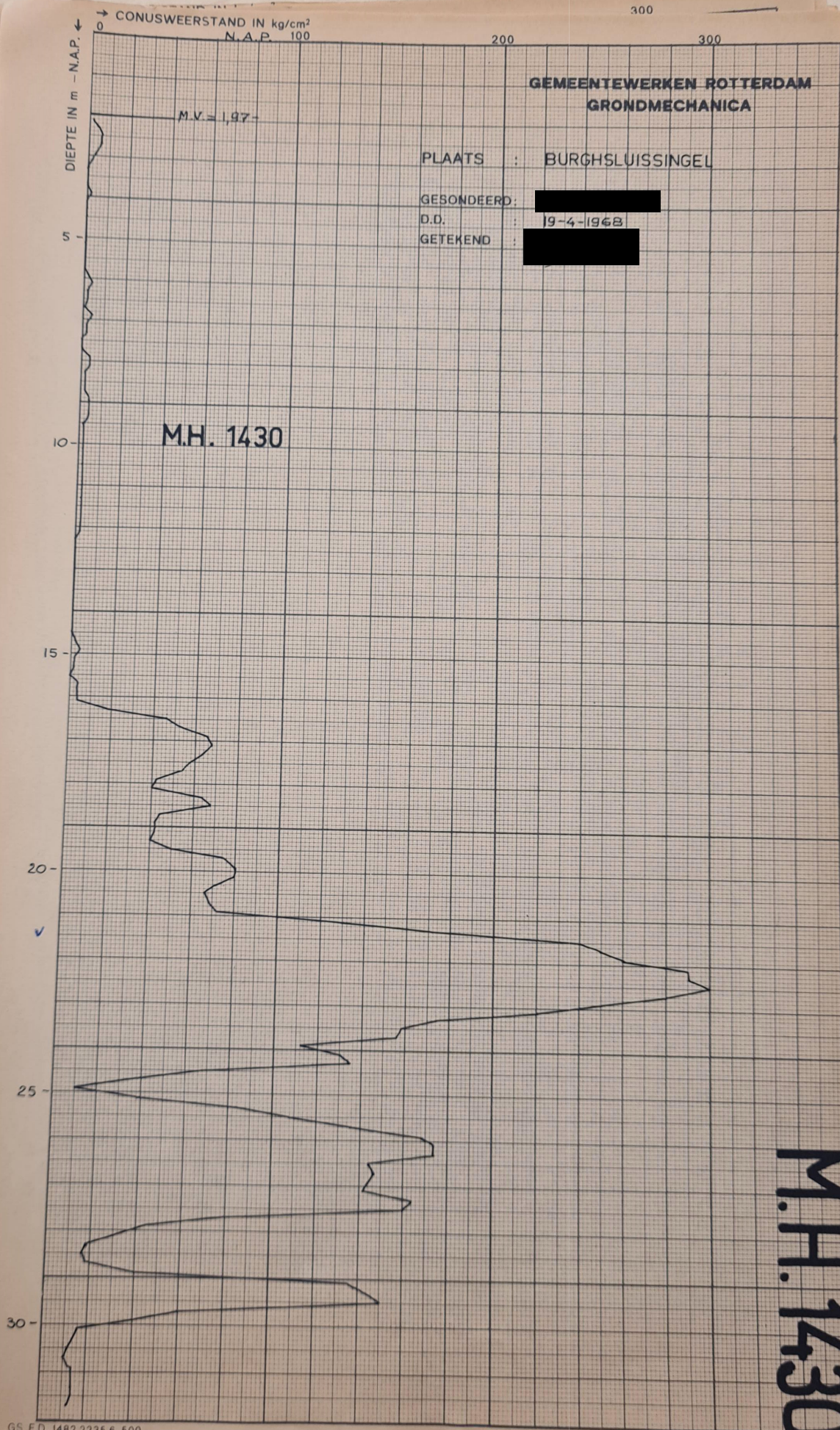
15

20

25

30

M.H. 1429



GS F.D. 1482 2235.6-500

GS E.D. 1482 1588.7-2.000

GS E.D. 1482 1588.7-2.000

GS E.D. 1482 1588.7-2.000

N.A.P.

CONUSWEERSTAND IN kg/cm²

200

300

GEMEENTEWERKEN ROTTERDAM
GRONDMECHANICA

PLAATS : BURGHSLUISINGEL

GESONDEERD :

D.D. : 18-4-'68

GETEKEND :

DIEPTEN IN m T.O.V. N.A.P.

M.V. 157-

5

10

M.H. 1432

15

20

25

30

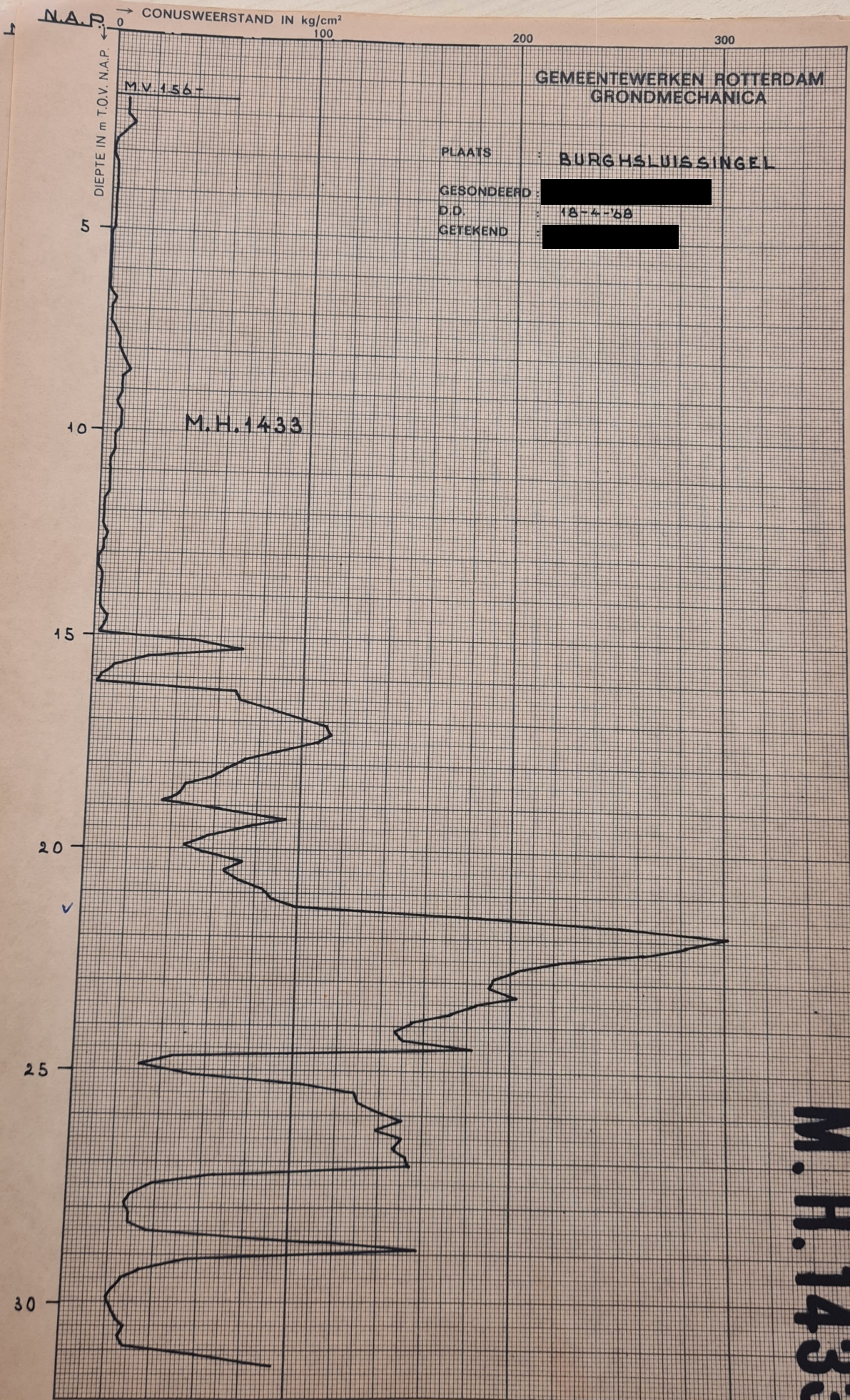
M.H. 1432

GS E.D. 1482 1588.7-2.000

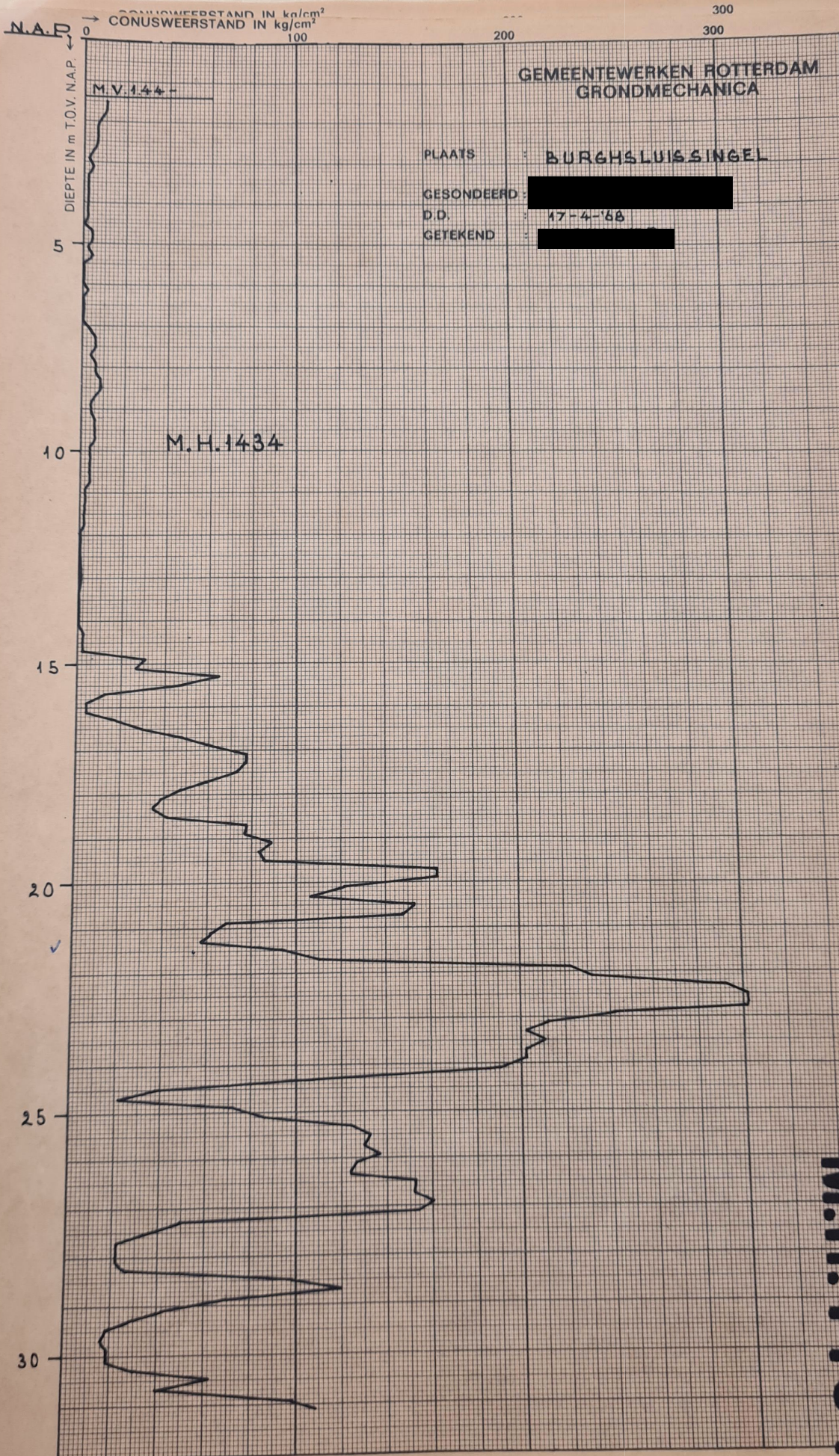
GS E.D. 1482 1588.7-2.000

GS E.D. 1482 1588.7-2.000

GS E.D. 1482 1588.7-2.000



M.H. 1433



N.A.P. → CONUSWEERSTAND IN kg/cm²

100 200 300

GEMEENTEWERKEN ROTTERDAM
GRONDMECHANICA

PLAATS : BURGHSLUIS SINGEL

GESONDEERD :

D.D. : 17-4-'68

GETEKEND :

DIEPTE IN m T.O.V. N.A.P.

5

10

15

20

25

30

M.V. 1.40-

M.H. 1435

M.H. 1435

N.A.P.

→ CONUSWEERSTAND IN kg/cm²

200

300

DIEPTÉ IN m T.O.V. N.A.P.

M.V. 148-

GEMEENTEWERKEN ROTTERDAM
GRONDMECHANICA

PLAATS

BURGHSLUISINGEL

GESONDEERD :

D.D.

18-4-'68

GETEKEND :

5

10

M.H. 1436

15

20

25

30

M.H. 1436

N.A.P. → CONUSWEERSTAND IN kg/cm²
0 100 200 300

GEMEENTEWERKEN ROTTERDAM
GRONDMECHANICA

M.V. 1.49-

PLAATS : BURGHSLUISINGEL
GESONDEERD :
D.D. : 22-6-68
GETEKEND :

5

10

M.H. 1437

15

20

25

30

GS E.D. 1482 1588.7-2.000

GS E.D. 1482 1588.7-2.000
GS E.D. 1482 1588.7-2.000

M.H. 1437

N.A.P.

CONUSWEERSTAND IN kg/cm²

200

300

GEMEENTEWERKEN ROTTERDAM
GRONDMECHANICA

PLAATS : BURGHSLUISINGEL

GESONDEERD :

D.D. : 22-4-'68

GETEKEND :

M.V. 1.51-

DIEPTE IN m T.O.V. N.A.P.

5

10

M.H. 1438

15

20

25

30

M.H. 1438

N.A.P. → CONUSWEERSTAND IN kg/cm²
0 100 200 300

DIEPTE IN m T.O.V. N.A.P.

5

10

15

20

25

30

M.V. 1.62-

M.H. 1439

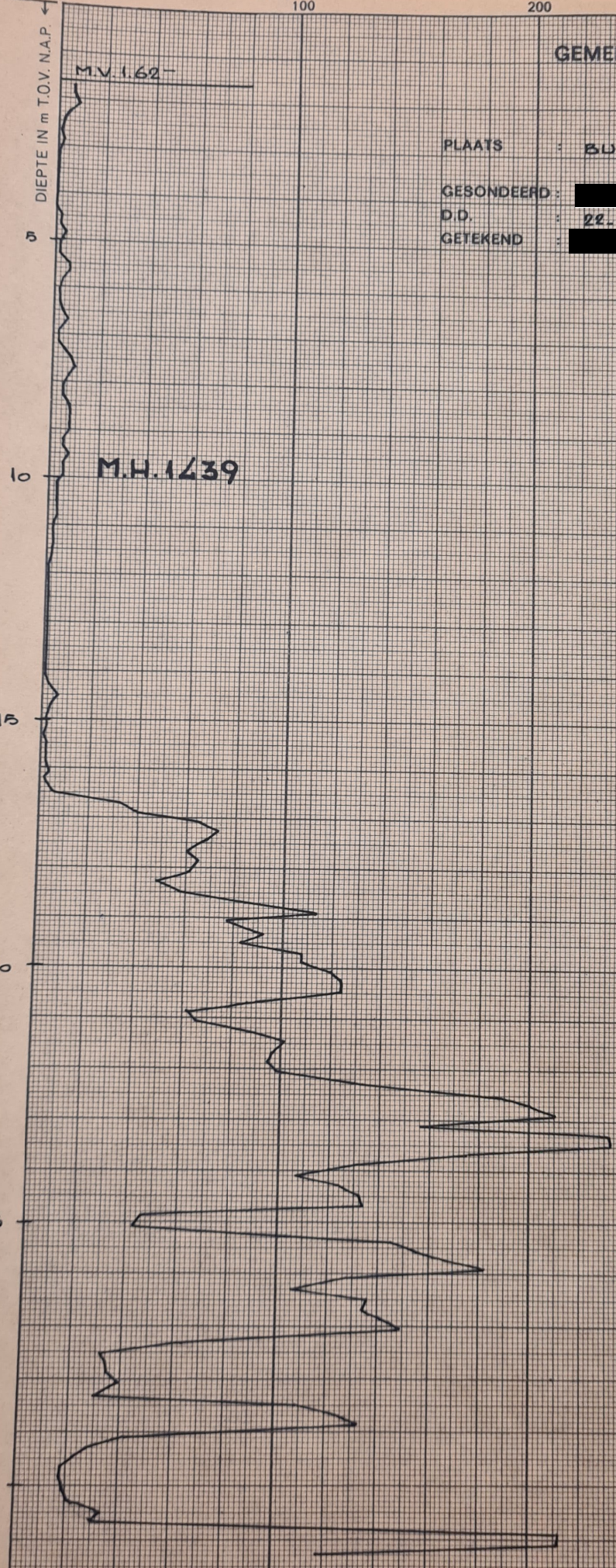
GEMEENTEWERKEN ROTTERDAM
GRONDMECHANICA

PLAATS : BURGHSLUISINGEL

GESONDEERD : [REDACTED]

D.D. : 22.2.68

GETEKEND : [REDACTED]



M.H.1439

N.A.P.

CONUSWEERSTAND IN kg/cm^2

200

300

GEMEENTEWERKEN ROTTERDAM
GRONDMECHANICA

PLAATS

BURGHSLUISINGEL

GESONDEERD

D.D.

16-4-'68

GETEKEND

DIEPTE IN m TOV N.A.P.

M.V. 1.62 -

5

10

M.H. 1440

15

20

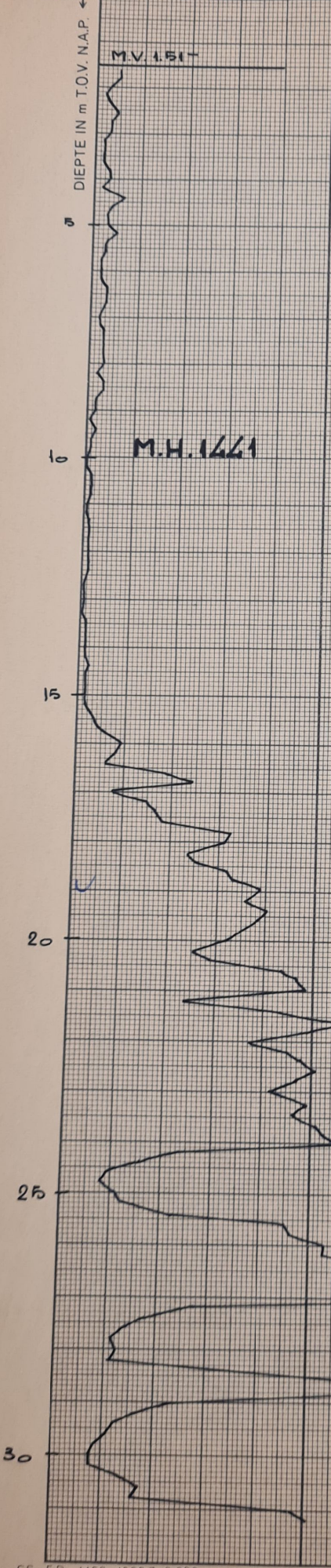
25

30

M.H. 1440

N.A.P. → CONUSWEERSTAND IN kg/cm²
0 100 200 300

DIEPTE IN m T.O.V. N.A.P.



M.V. 1.51

M.H. 1441

GEMEENTEWERKEN ROTTERDAM
GRONDMECHANICA

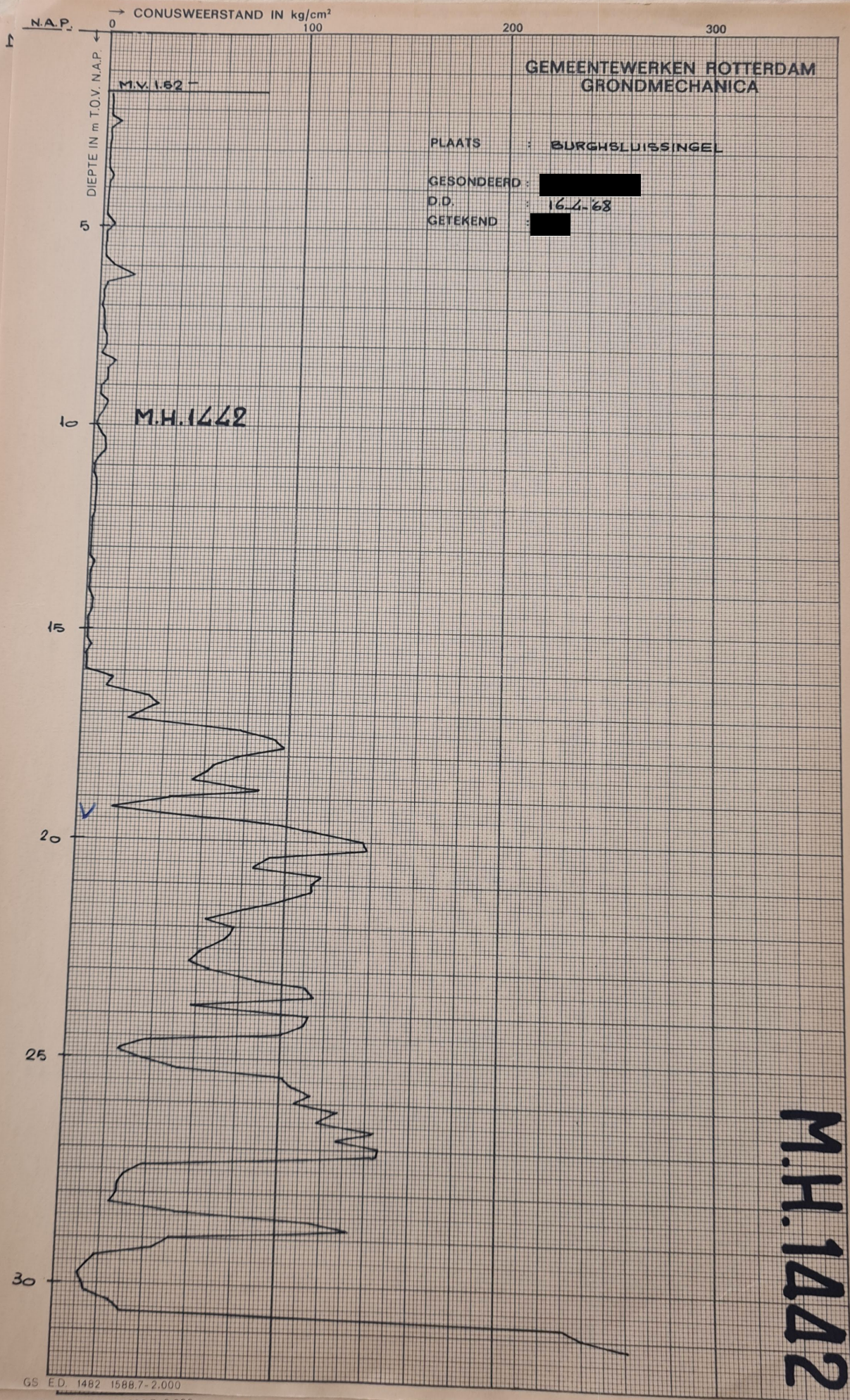
PLAATS : BURGHSLUISINGEL

GESONDEERD : [REDACTED]

D.D. : 17-4-68

GETEKEND : [REDACTED]

M.H. 1441



M.H. 1442

N.A.P.

→ CONUSWEERSTAND IN kg/cm^2
0 100 200 300

GEMEENTEWERKEN ROTTERDAM
GRONDMECHANICA

PLAATS : BURGHSLUISINGEL

GESONDEERD : [REDACTED]

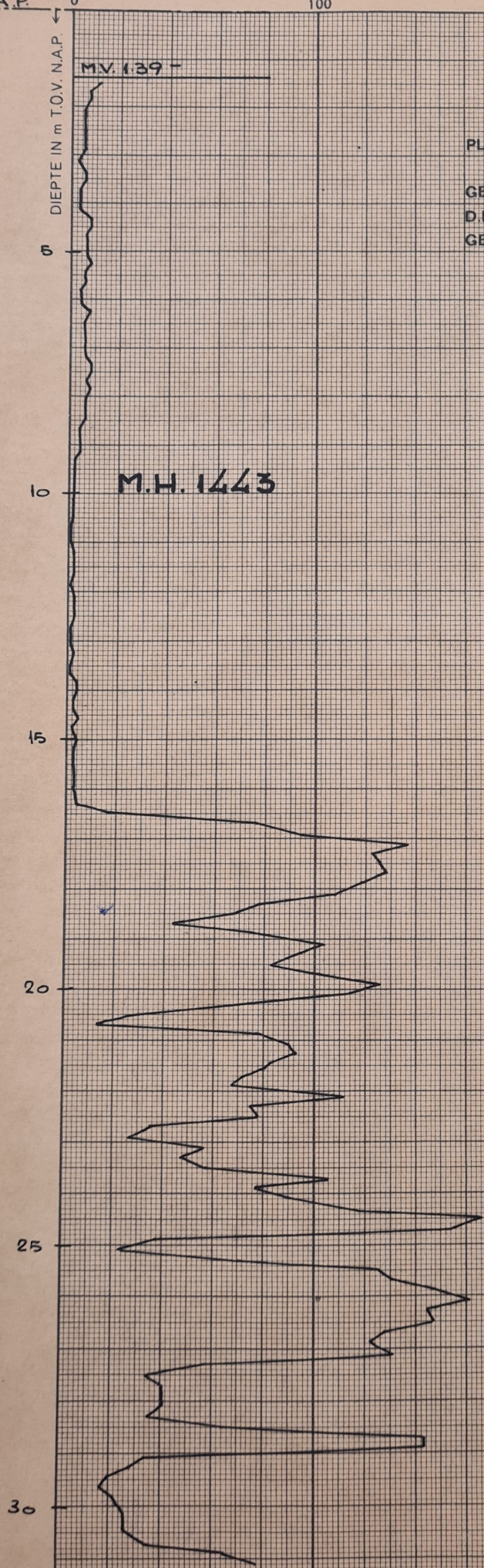
D.D. : 23-4-'68

GETEKEND : [REDACTED]

DIEPTE IN m T.O.V. N.A.P.

M.V. 139 -

M.H. 1443



M.H. 1443

N.A.P. → CONUSWEERSTAND IN kg/cm²
0 100 200 300

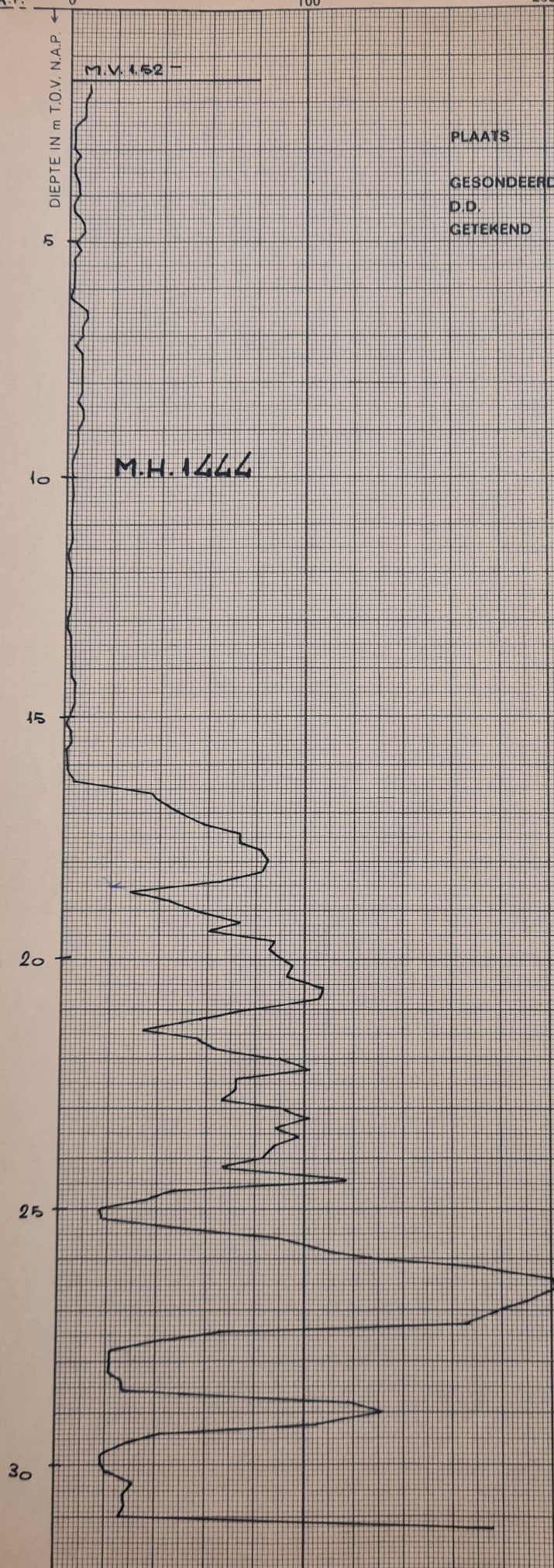
GEMEENTEWERKEN ROTTERDAM
GRONDMECHANICA

PLAATS : BURGHSLUISINGEL

GESONDEERD : [REDACTED]

D.D. : 17-4-'68

GETEKEND : [REDACTED]



N.A.P. → CONUSWEERSTAND IN kg/cm²
0 100 200 300

GEMEENTEWERKEN ROTTERDAM
GRONDMECHANICA

PLAATS : BURGHSLUISINGEL

GESONDEERD : [REDACTED]

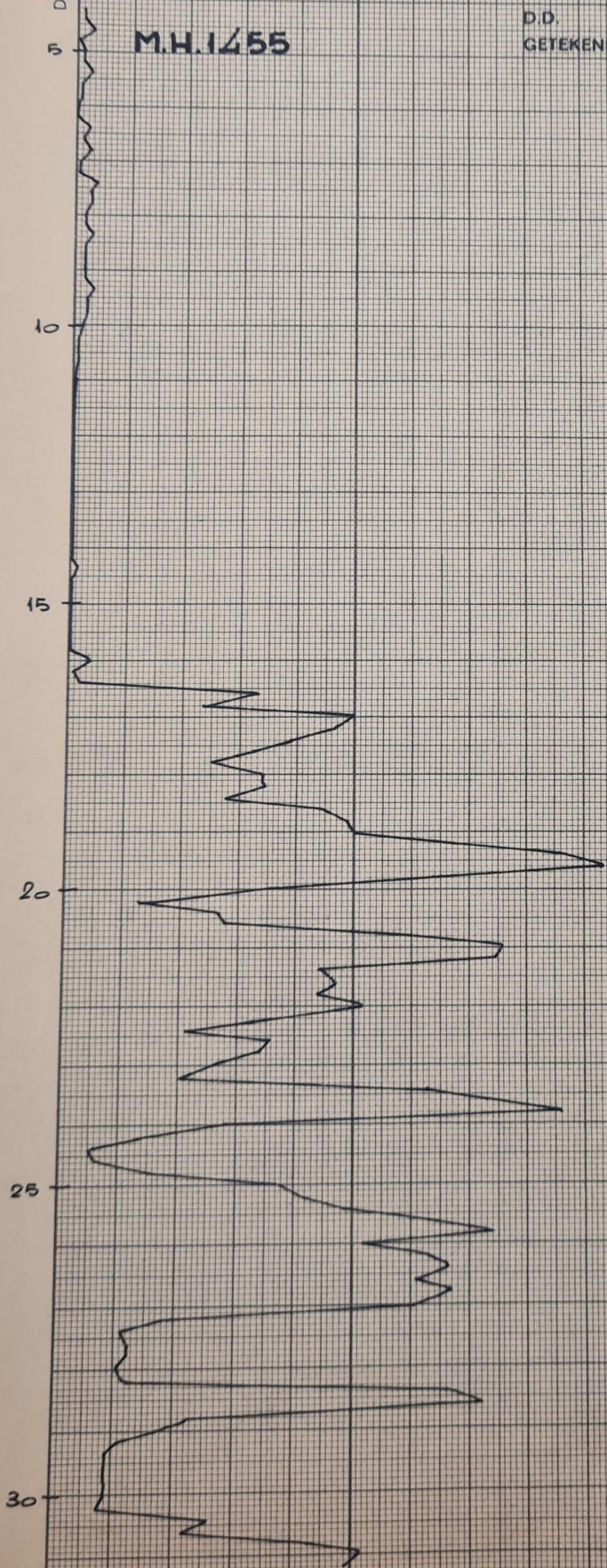
D.D. : 25-9-68

GETEKEND : [REDACTED]

DIEPTE IN m T.O.V. N.A.P.

M.V. 1.50

M.H. 1455



M.H. 1455

N.A.P. → CONUSWEERSTAND IN kg/cm²
0 100 200 300

M.V. 129-

GEMEENTEWERKEN ROTTERDAM
GRONDMECHANICA

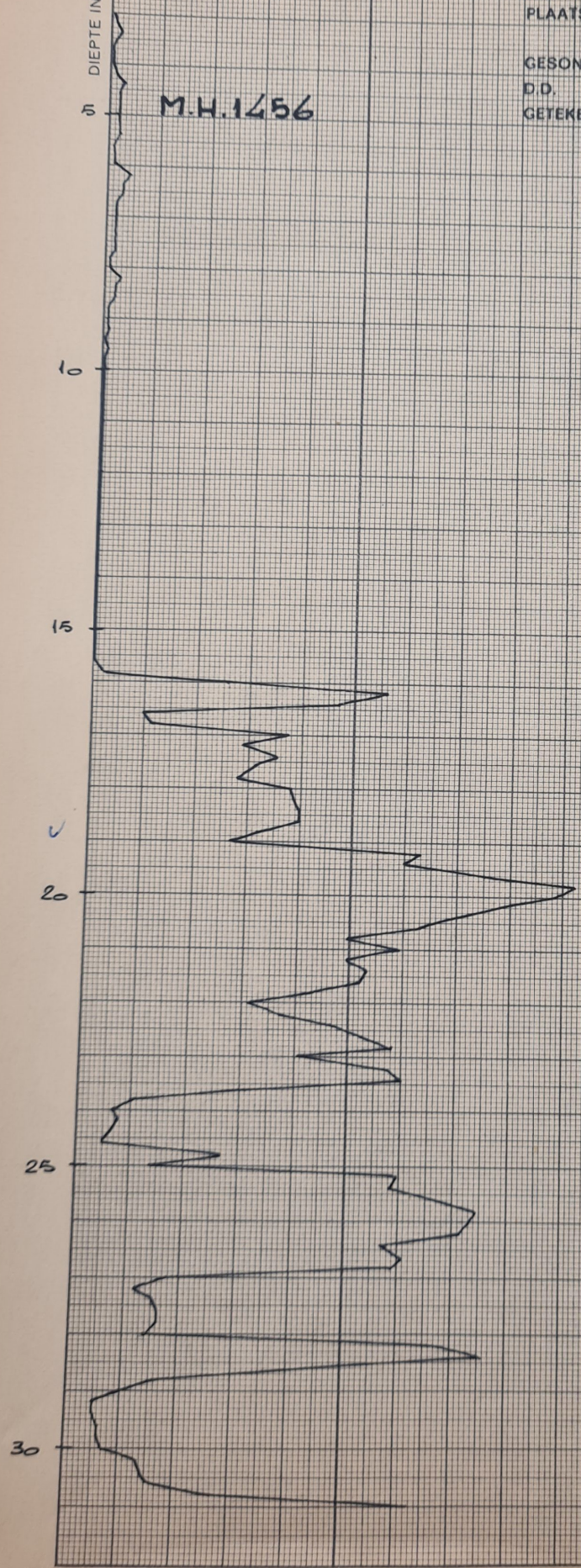
PLAATS : BURGHSLUISINGEL

GESONDEERD : [REDACTED]

D.D. : 25.9.68

GETEKEND : [REDACTED]

M.H. 1456



M.H. 1456

N.A.P. → CONUSWEERSTAND IN kg/cm²
0 100 200 300

GEMEENTEWERKEN ROTTERDAM
GRONDMECHANICA

PLAATS : BURGHSLUISINGEL

GESONDEERD : [REDACTED]

D.D. : 19-9-'68

GETEKEND : [REDACTED]

DIEPTE IN m T.O.V. N.A.P.

M.V. 1.41-

M.H. 1457

5

10

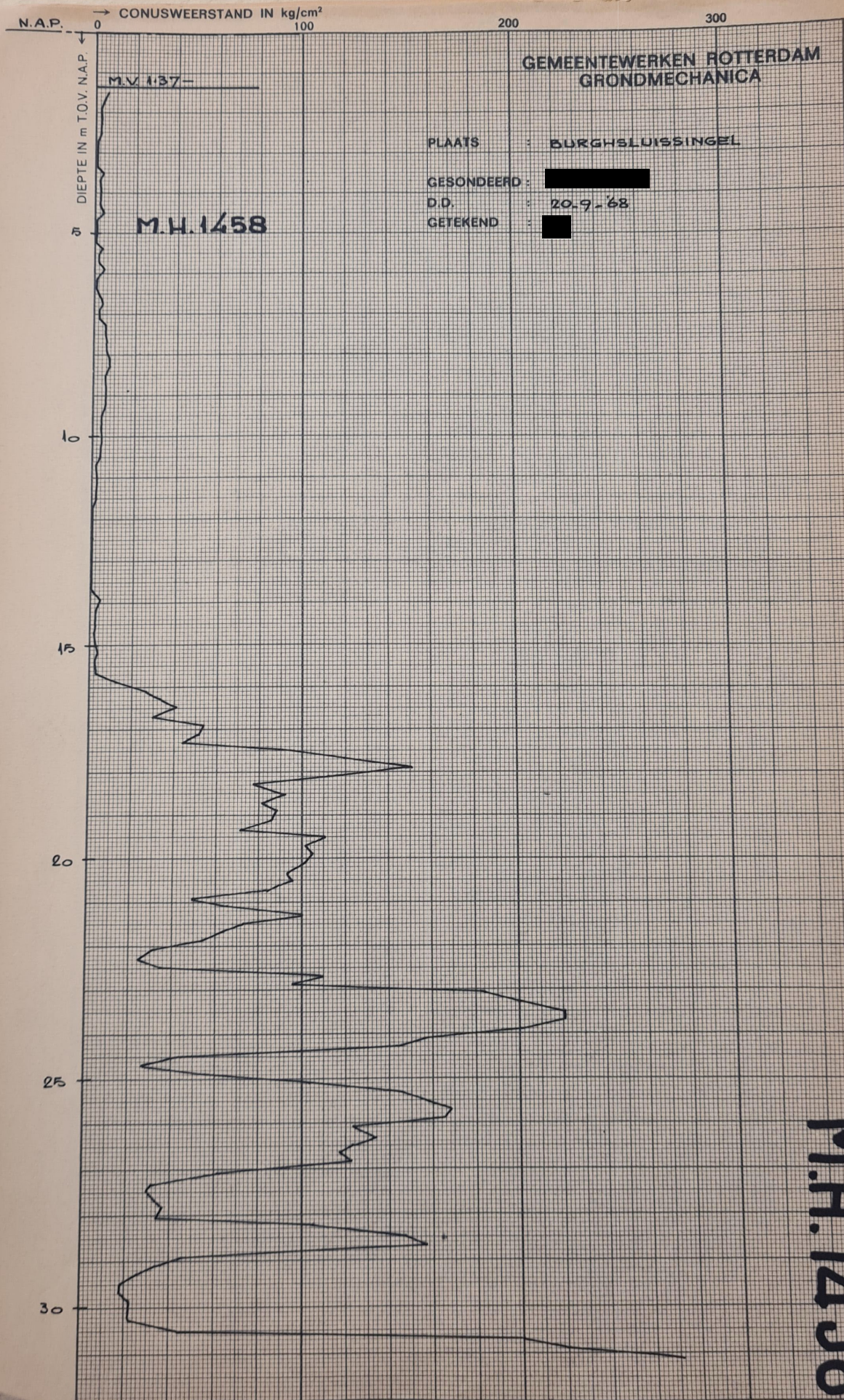
15

20

25

30

M.H. 1457



M.H. 1458

N.A.P. → CONUSWEERSTAND IN kg/cm²
0 100 200 300

GEMEENTEWERKEN ROTTERDAM
GRONDMECHANICA

PLAATS : BURGHSLUISINGEL

GESONDEERD : [REDACTED]

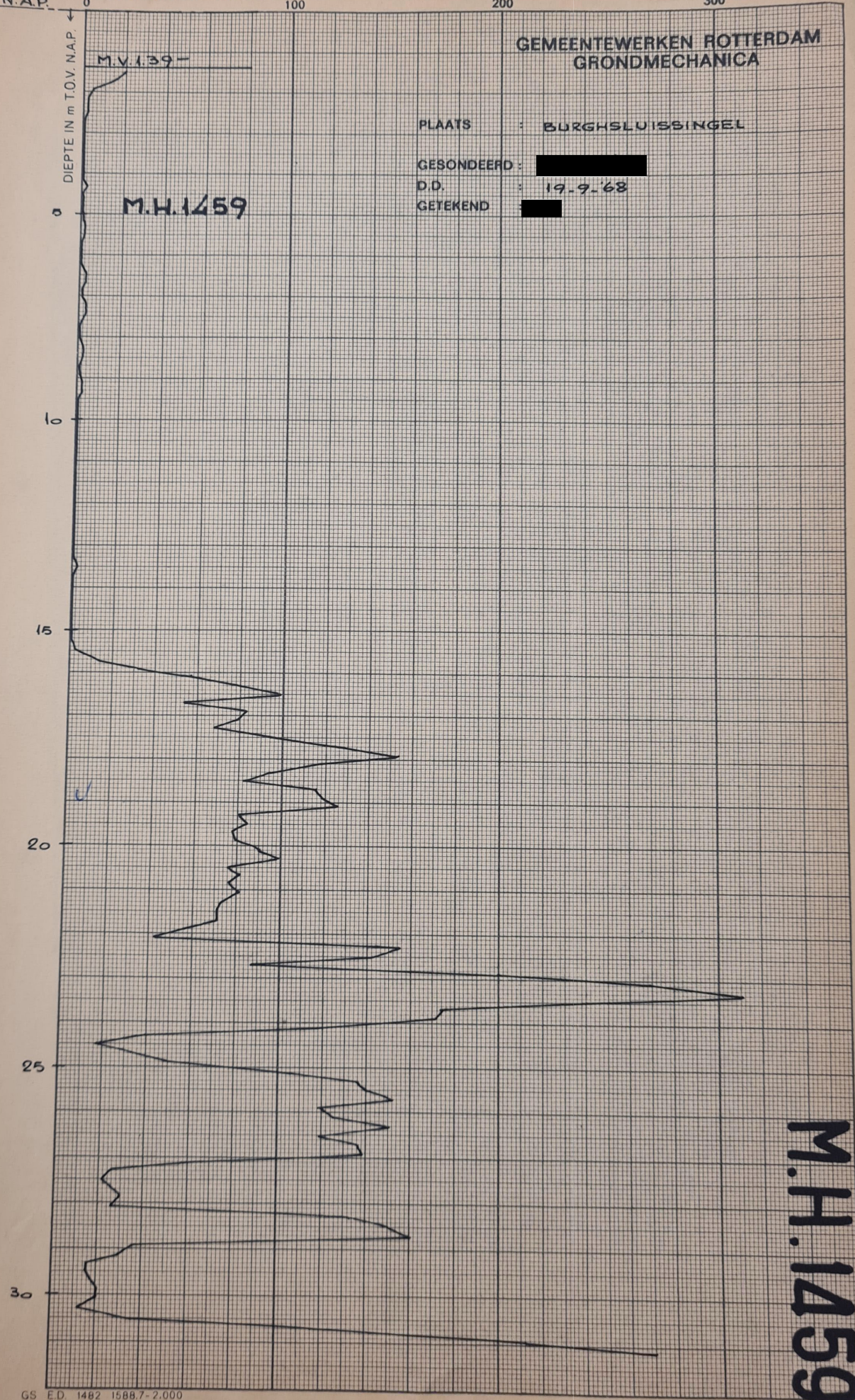
D.D. : 19-9-'68

GETEKEND : [REDACTED]

DIEPTE IN m T.O.V. N.A.P.

M.V. 139-

M.H. 1459



M.H. 1459