Ontwerpadvies fundering

Verbouwing MFC De Keure aan de Kloosterstraat te Sluis
GA261349.R01.V1.0

24 september 2026



GEONIUS

Ontwerpadvies fundering

Verbouwing MFC De Keure aan de Kloosterstraat te Sluis
Documentnummer
GA261349.R01.V1.0

24 september 2026

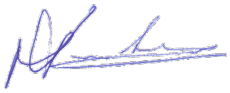
Opdrachtgever
Gemeente Sluis
Nieuwstraat 22
4501 BD Oostburg

Architect
DMV Architecten
Gaspeldoorn 32
6226 WR Maastricht

Constructeur
Palte B.V.
Benzenraderweg 1
6411 EC Heerlen

+31 88 130 06 00
info@geonius.nl
Postbus 1097
6160 BB Geleen

Geonius.nl

Functie	Naam	Handtekening
Adviseur geotechniek	Ing. R. van Schoubroeck	
Collegiale toets	Ing. M. Vankan	

Inhoud

1 Inleiding 4
1.1 Algemeen 4
1.2 Samenvatting 5
2 Projectuitgangspunten 6
2.1 Constructieve uitgangspunten 6
2.2 Geotechnische uitgangspunten 7
3 Bodemgesteldheid 8
3.1 Terreingesteldheid en projectomgeving 8
3.2 Bodemopbouw 9
3.3 Geohydrologische situatie 9
4 Funderingsadvies 11
4.1 Motivatie funderingswijze 11
4.2 Uitgangspunten paalberekening 12
4.3 Resultaten paalberekeningen 12
5 Uitvoeringsaspecten 15
5.1 Grondwerk en/of ontgravingen 15
5.2 Begaanbaarheid terrein 15
5.3 Specifieke paalaspecten 15

Bijlagen

Bijlage 1 Situatietekening
Bijlage 2 Sondeergrafieken
Bijlage 3 Paalberekeningen
Bijlage 4 Last-zakkingsdiagrammen

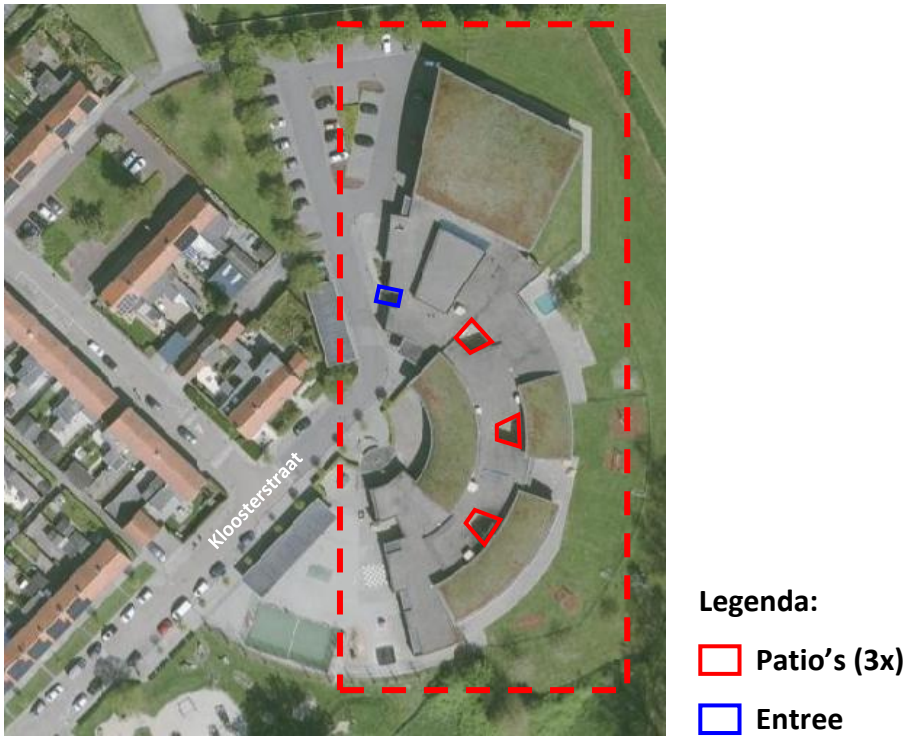
1 Inleiding

1.1 Algemeen

Door Gemeente Sluis werd aan Geonius Geotechniek B.V. de opdracht gegeven om een funderingsadvies op te stellen voor de verbouwing van multifunctioneel centrum De Keure aan de Kloosterstraat te Sluis. De ligging van de projectlocatie alsmede de locaties van de patio's en de entree binnen het complex zijn weergegeven in Figuur 1.1.

Voor dit advies wordt gebruik gemaakt van de relevante onderdelen van het oorspronkelijke funderingsadvies uit 2002 dat is opgesteld ten behoeve van de realisatie van MFC De Keure te Sluis. Het betreft hierbij de rapportage van Geoconsult Geotechniek B.V. met opdrachtnummer GG-5064 d.d. 12 juni 2002. Het bijbehorende geotechnisch grondonderzoek is uitgevoerd in 2001 door Wiha Grondmechanica, waarna in 2002 aanvullend geotechnisch grondonderzoek is uitgevoerd door Geoconsult Geotechniek B.V. Ten behoeve van het opstellen van het funderingsadvies voor de verbouwing van MFC De Keure worden in totaal 9 sonderingen van het in 2001 en 2002 uitgevoerde grondonderzoek gebruikt, waarmee een goed beeld van de ondergrond ter plaatse van de 3 patio's en de entree wordt verkregen. Het uitvoeren van aanvullend geotechnisch grondonderzoek was derhalve niet nodig.

In voorliggend rapport zijn zowel de resultaten van de relevante onderdelen van het in 2001 en 2002 uitgevoerde geotechnisch grondonderzoek als het funderingsadvies voor de huidige verbouwing van MFC De Keure opgenomen. Het advies omvat een geotechnisch funderingsontwerp, welke als input dient voor een constructief DO/UO-funderingsplan dat door de constructeur dient te worden opgesteld.



Figuur 1.1: Luchtfoto met ligging projectlocatie [bron: PDOK 2026].

1.2 Samenvatting

Op verzoek van de opdrachtgever is gekozen voor een fundering op stalen buispalen, welke trillingsarm aangebracht dienen te worden. Enkele specifieke aandachtspunten volgend uit het grondonderzoek, het funderingsadvies en/of de omgeving zijn vermeld in Tabel 1.1.

Tabel 1.1: Overzicht aandachtspunten

Aandachtspunt	Verwijzing binnen rapport
Controle constructieve uitgangspunten	Paragraaf 2.1
Aanwezigheid bestaande bebouwing	Paragraaf 4.1 en 5.1
Minimale h.o.h.-afstand nieuwe funderingspalen ten opzichte van bestaande funderingspalen	Paragraaf 4.1 en 5.3
Eventueel toepassen groutinjectie ten behoeve van vergemakkelijken op diepte krijgen funderingspalen	Paragraaf 4.1 en 5.3

2 Projectuitgangspunten

Het project betreft de overkapping van drie patio's binnen het complex, waarbij deze worden voorzien van een betonvloer en een glazen kapconstructie. Tevens wordt een entree van het complex uitgebreid en voorzien van een betonvloer.

Vanuit geotechnisch oogpunt bevindt het project zich ten tijde van het opstellen van het rapport in een VO/DO-ontwerpfase. De projectuitgangspunten zijn op basis van de in Tabel 2.1 opgenomen documenten vastgesteld, welke door de opdrachtgever en constructeur zijn aangeleverd.

Tabel 2.1: Overzicht geraadpleegde projectgegevens

Ref.	Document / Tekening / Grondonderzoek	Versie	Datum
[1]	Bestand Funderingsadvies nieuwbouw multifunctioneel centrum aan de Kloosterstraat te Sluis in de gemeente Sluis-Aardenberg.pdf (rapportage GG-5064, Geoconsult Geotechniek B.V.)	1.0	12-06-2002
[2]	Tekening BV202 bg bestaand sloop-Model.pdf (DMV Architecten)	1.0	29-05-2026
[3]	Tekening BV302 bg nieuw 23mei2026-Model.pdf (DMV Architecten)	2.0	23-05-2026
[4]	Tekening 560102-D002-Fundering.pdf (Palte B.V.)	2.0	18-08-2026
[5]	E-mail met onderwerp "Offerte voor funderingsadvies voor stalen buispalen t.b.v. betonnen vloeren in de patio's van de Keure te Sluis" van dhr. E. Meyer Viol (DMV Architecten)	-	27-08-2026
[6]	Telefonisch gesprek met dhr. T. Feijen (Palte B.V.) betreffende de paalbelastingen t.b.v. de verbouwing van MFC De Keure te Sluis	-	10-09-2026

2.1 Constructieve uitgangspunten

Voor het funderingsadvies van de geplande verbouwing zijn door ons de onderstaande constructieve uitgangspunten gehanteerd en/of aangenomen:

- Het bestaande pand betreft MFC De Keure te Sluis. Uitgaande van het oorspronkelijke funderingsadvies uit 2002 bestaan de funderingen van het bestaande pand uit mortelschroefpalen met een paalpuntniveau van NAP -4,0 m à NAP -5,0 m (Ref. [1]). De toegepaste paaldiameters en -niveaus per locatie zijn bij ons niet bekend;
- De nieuwbouw bestaat uit de bebouwing van 3 patio's en de verbouwing van 1 entree. Op deze locaties worden nieuwe betonvloeren gerealiseerd op funderingspalen (Ref. [4]);
- Het bouwpeil is door de opdrachtgever opgegeven op NAP +2,1 m (Ref. [4]);
- Uitgaande van een betonvloer van ca. 0,3 meter dik, komt de onderkant hiervan overeen met ca. NAP +1,8 m. Er wordt geen funderingsbalk toegepast;
- De rekenwaarden van de (maximale) paalbelastingen op druk ($F_{c;d}$) zijn door de constructeur opgegeven en bedragen ca. 90 à 150 kN per paal (Ref. [6]);
- In dit rapport is uitgegaan van verticaal en centrische belaste funderingen alsmede een horizontaal maaiveld.

Indien wordt afgeweken van deze uitgangspunten, dient contact opgenomen te worden met Geonius. Hierbij dienen dan de mogelijke gevolgen van de aanpassing te worden vastgesteld. Afhankelijk van deze gevolgen, kan het noodzakelijk zijn het funderingsadvies hierop aan te passen.

Gegevens over eventuele milieukundige aspecten zijn niet bekend. Indien gewenst kan Geonius dit met een aanvullend onderzoek in beeld brengen. Eventuele beperkingen of randvoorwaarden als gevolg van milieukundige aspecten zijn in voorliggend advies niet meegewogen in de funderingsopzet.

2.2 Geotechnische uitgangspunten

In juli 2025 is een nieuwe geotechnische norm uitgebracht (NEN9997-1+C1:2025) waarbij de paalklassefactoren en berekeningsmethodiek zijn gewijzigd ten opzichte van de voorgaande norm. Als gevolg van deze wijziging kunnen de paaldraagvermogens, afhankelijk van het paalsysteem, mogelijk afnemen ten opzichte van de huidige norm (november 2017). Zelfverklaringen van paalleveranciers kunnen daarnaast resulteren in het moeten toepassen van alternatieve paalklassefactoren. Indien de uiteindelijke paalleverancier een zelfverklaring heeft, dienen de paalberekeningen te worden herzien.

Momenteel is de NEN9997-1+C1:2025 nog niet opgenomen in de Omgevingsregeling en heeft derhalve nog geen publieksrechtelijke status. De NEN9997-1+C2:2017 is daarom vigerend. Het is nog niet bekend op welke termijn de NEN9997-1+C1:2025 wordt aangewezen in de omgevingsregeling. Het toepassen van de NEN9997-1+C1:2025 is derhalve tot heden vrijwillig/privaatrechtelijk. In voorliggend advies is nog uitgegaan van de paalklassefactoren conform de NEN9997-1+C2:2017. Indien opdrachtgever gebruikt wenst te maken van de nieuwe factoren, dan zal het advies moeten worden aangepast.

Voor aanvang van het grondonderzoek is het project ingedeeld in geotechnische categorie 2 (GC2) conform NEN 9997-1+C2:2017 [hierna NEN 9997-1]. Deze aanname is, op basis van de constructieve belastingen en de aangetroffen bodemopbouw, in lijn van de verwachting. Het terrein- en grondonderzoek is uitgevoerd en gepresenteerd conform hoofdstuk 3.2 en 3.4 van NEN 9997-1. Hierbij is tevens NEN-EN 1997-2:2007/NB:2011 [hierna NEN-EN 1997-2] gebruikt voor de bepaling van geotechnische parameters.

Het geotechnische ontwerp van de paalfundering is uitgewerkt conform de eisen betreffende constructieve veiligheid en bruikbaarheid conform de van toepassing zijnde onderdelen van hoofdstuk 7 van NEN 9997-1. Zowel NEN 9997-1 (Geotechnisch ontwerp Deel 1: Algemene regels + Nationale bijlage) en NEN-EN 1997-2 (Geotechnisch ontwerp Deel 2: Grondonderzoek en beproeving) vormen de basis van Eurocode 7.

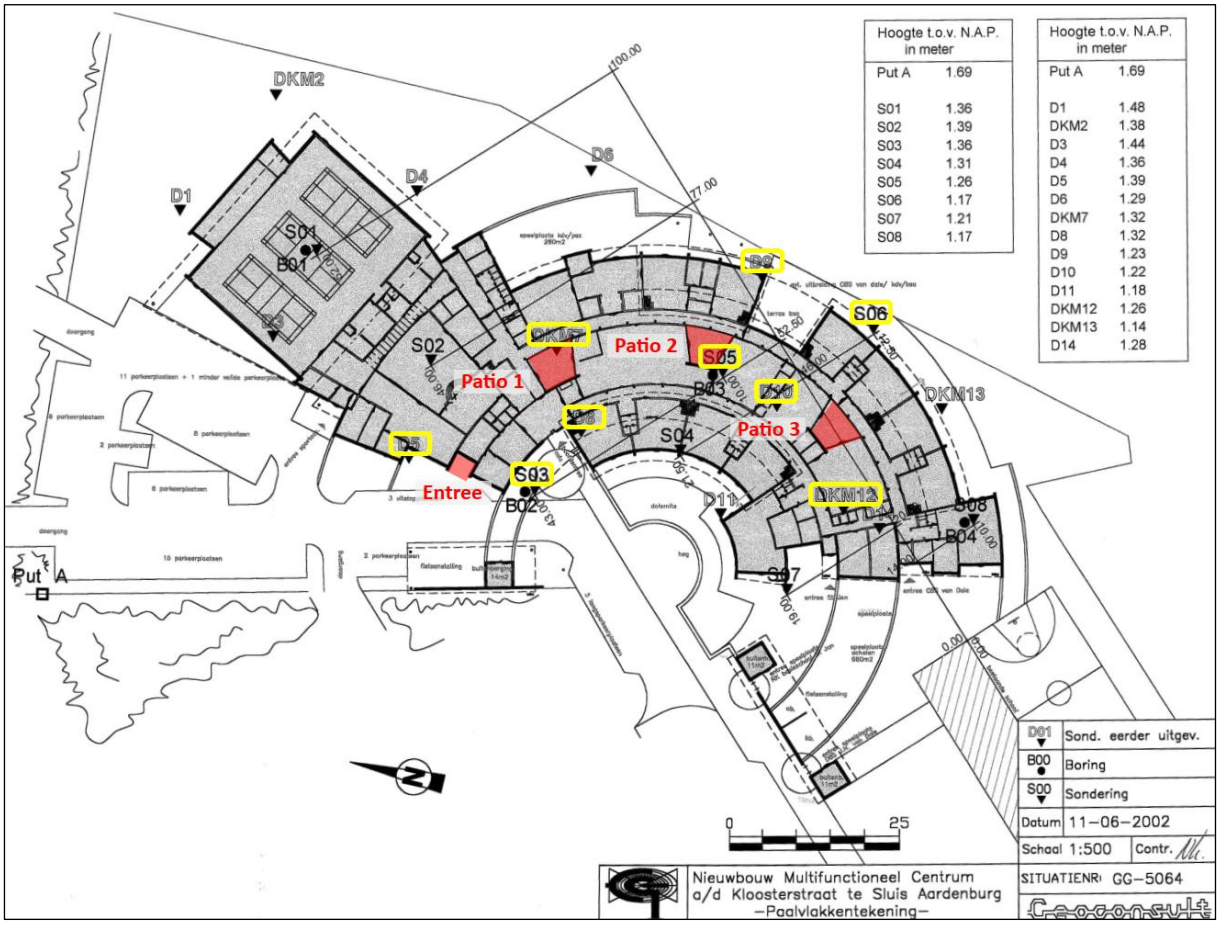
Voor het uitvoeren van de berekeningen is gebruik gemaakt van een Deltares softwarepakket. Voor het voorliggende advies is dit het software programma D-Foundations, waarin de methode van Koppejan wordt toegepast. De specifieke uitgangspunten van de palen zijn opgenomen in het hoofdstuk ‘Funderingsadvies’.

3 Bodemgesteldheid

3.1 Terreingesteldheid en projectomgeving

Het geotechnisch grondonderzoek is door Wiha Grondmechanica en Geoconsult Geotechniek B.V. uitgevoerd in 2001 en 2002. Ten behoeve van de geplande verbouwing van MFC De Keure te Sluis is gebruik gemaakt van de sonderingen D5, DKM7, D8, D9, D10 en DKM12 (uitgevoerd door Wiha Grondmechanica in 2001) en de sonderingen S03, S05 en S06 (uitgevoerd door Geoconsult Geotechniek B.V. in 2002). Zie Figuur 3.1 voor de situatietekening met de locaties van de betreffende sonderingen. Voor meer details inzake het uitgevoerde grondonderzoek wordt verwezen naar de rapportage van Geoconsult Geotechniek B.V. (Ref. [1]).

Tijdens het geotechnisch grondonderzoek (2001/2002) lag het maaiveldniveau ter plaatse van de beschouwde sonderingen op ca. NAP +1,4 m à NAP +1,2 m. Volgens de funderingstekening van de constructeur (Ref. [4]) ligt het bouwpeil van de bestaande bebouwing op NAP +2,1 m. Aangenomen wordt dat het huidig maaiveld bij de patio's net iets onder dit niveau ligt.



Figuur 3.1: Overzicht locaties sonderingen [bron: Ref. [1]]

3.2 Bodemopbouw

De bodemopbouw is op basis van het uitgevoerde grondonderzoek uit 2001 en 2002 (Ref. [1]) geïnterpreteerd en beschreven in Tabel 3.1. Het aangehouden maaiveld is gelijk aan bovenkant laag 1.

Tabel 3.1: Globale bodemopbouw

Laag	van	tot	GRONDSOORT, conditie, bijmenging (en bijzonderheden)
	in m t.o.v. NAP		
1	+1,4 à +1,2 (2001/2002)	+1,0 à +0,5	SILT, los gepakt, puinhoudend (geroerde laag); conusweerstanden zijn 0,5 à 3,0 MPa.
2	+1,0 à +0,5	-1,5 à -3,0	KLEI en VEEN, slap tot matig vast gepakt, zandhoudend; conusweerstanden zijn 0,5 MPa à 2,0 MPa.
3	-1,5 à -3,0	ca. -17,0 [1)]	ZAND, los tot zeer vast gepakt, doorsneden door siltlaagjes; conusweerstanden variëren van ca. 2 MPa in de siltlaagjes tot ca. 30 MPa in de zeer vaste zandlagen.

Index:

[1)] = Maximaal verkende diepte ter plaatse van sondering DKM7.

3.3 Geohydrologische situatie

Tijdens het uitgevoerde grondonderzoek in 2001 en 2002 (Ref. [1]) werd het grondwater aangetroffen op een niveau van ca. NAP +0,3 m à NAP +0,2 m. Daarnaast is de openbare database van de website Grondwatertools.nl geraadpleegd, waarvan een uitsnede van de isohypsenkaart van het grondwater ter plaatse van de projectlocatie is weergegeven (zie Figuur 3.2). Op basis van deze kaart wordt aangenomen dat de huidige grondwaterstand ligt tussen ca. NAP +0,2 m en NAP 0,0 m.



Figuur 3.2: Kaart met isohypsen [Bron: grondwatertools.nl].

Op basis van het bovenstaande is voor dit adviesrapport voor de freatische grondwaterstand een niveau van ca. NAP +0,2 m gehanteerd.

De grondwaterstand verschilt van seizoen tot seizoen en wordt beïnvloed door zomer-/winterpeil, variërende neerslag, lagenopbouw en lokale omstandigheden (aanvoer van grondwater uit hoger gelegen gebieden, grondwateronttrekkingen, kwel en/of inzijging). Het is niet uit te sluiten dat in nattere of drogere jaargetijden een hogere of lagere grondwaterstand kan worden aangetroffen. Exacte vaststelling van de grondwaterpotentialen en fluctuatie hiervan, kan alleen middels frequente en/of langdurige peilbuismetingen worden verkregen.

4 Funderingsadvies

4.1 Motivatie funderingswijze

Op verzoek van de opdrachtgever en in overleg met de constructeur is gekozen voor een fundering op stalen buispalen.

Vanwege de beperkte bereikbaarheid en beschikbare werkruimte van de projectlocatie binnen de bestaande bebouwing dient een compact en trillingsvrij paalsysteem toegepast te worden. In aanmerking komen geschroefde stalen buispalen. Dit paalsysteem is nagenoeg trillingsvrij en kan met een compacte stelling aangebracht worden. De geschroefde stalen buispalen kunnen eventueel gecombineerd worden met groutinjectie om het op diepte krijgen van de funderingspalen te vergemakkelijken.

Volgens het oorspronkelijke funderingsadvies (Ref. [1]) bestaat de bestaande fundering uit mortelschroefpalen (type avegaar) met een paalpuntniveau van NAP -4,0 m à NAP -5,0 m. De paaldiameters zijn bij ons niet bekend. Om negatieve beïnvloeding van het draagvermogen van de bestaande paalfundering te voorkomen, adviseren wij voor de nieuwe funderingspalen een gelijk of een hoger paalpuntniveau toe te passen dan het paalpuntniveau van de bestaande paalfundering. Aangezien de daadwerkelijk gerealiseerde paalpuntniveaus van de bestaande fundering per locatie bij ons niet bekend zijn, is voor beide paalpuntniveaus de paaldraagkracht voor de nieuwe palen berekend.

Indien voor de nieuwe palen een lager paalpuntniveau wordt gekozen dan dat van de bestaande mortelschroefpalen, dient een h.o.h.-afstand van minimaal 6 x de nominale diameter van de bestaande paal vermeerderd met 1,5 x de nominale diameter van de nieuwe paal aangehouden te worden.

De in dit rapport berekende draagkracht betreft de geotechnische draagkracht, welke wordt ontleend aan de ondergrond. Door de constructeur of leverancier moeten constructieve aspecten van de funderingspalen worden gecontroleerd en beoordeeld, waaronder sterkte, wapening, betonkwaliteit en dergelijke. Uitvoeringseffecten waar mogelijk rekening mee gehouden dient te worden zijn bijvoorbeeld: paalinstallatie, bovenbelasting vanuit materieel, (tijdelijke) gronddepots en/of ontgravingen.

Onderstaand is de fundering op palen verder uitgewerkt.

4.2 Uitgangspunten paalberekening

In aanvulling op paragraaf 2.1 ‘constructieve uitgangspunten’ en paragraaf 2.1 ‘geotechnische uitgangspunten’, zijn de in de berekening gehanteerde paalklassefactoren en uitgangspunten in Tabel 4.1 vermeld.

Tabel 4.1: paalklassefactoren en uitgangspunten paalberekening [1)]

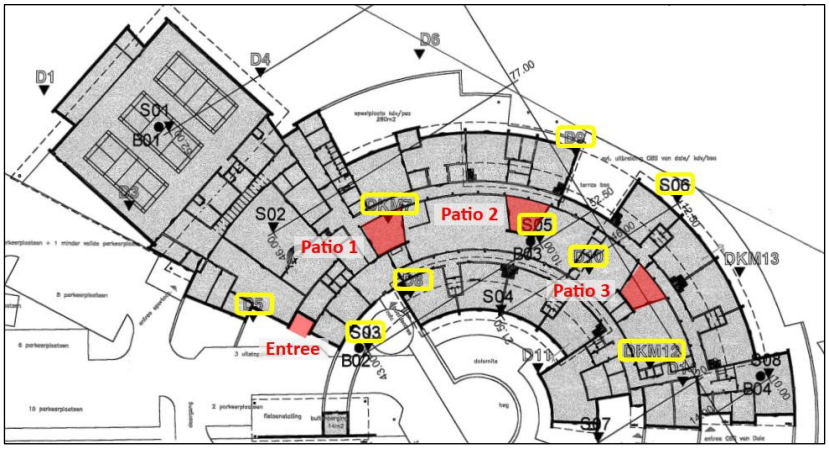
Omschrijving	Symbool	Waarde
Paalkopniveau	-	Ca. NAP +1,8 m
Minimale paallengte	-	8 *D_{eq}
Groepseffect	-	Nee
Reductie traject $q_{c,III}$	-	Nee
Stijfheid constructie	-	Niet-stijf bouwwerk
Correlatiefactor (variantie > 12%)	ξ_3	1,39
	ξ_4	1,39
Partiële factor negatieve kleef	$\gamma_{f;nk}$	1,00
Partiële factor weerstand punt/schacht	$\gamma_{b/s}$	1,20
Geschroefde stalen buispaal zonder groutinjectie		
Paalklasse schachtwrijving (druk)	α_s	0,0060
Paalklasse punt	α_p	0,56
Paalvoetvorm	β	0,60
Paalvoetdwarsdoorsnede	s	1,00

Index:

[1)] = Paalklassefactoren en berekening conform vigerende norm NEN9997-1+C2:2017.

4.3 Resultaten paalberekeningen

In Tabel 4.2 is het paalpuntniveau ten opzichte van NAP ter plaatse van de sonderingen aangegeven, uitgaande van een alleenstaande paal. Hierbij zijn twee paalpuntniveaus per locatie uitgewerkt op basis van bodemopbouw, paalafmeting en beschikbare draagkracht ($R_{c;net;d}$). De keuze van het paalpuntniveau van de nieuwe funderingspalen is aan de constructeur en is afhankelijk van het paalpuntniveau van de bestaande paalfundering, waarbij wordt geadviseerd een gelijk of hoger paalpuntniveau te kiezen. Zie hiervoor ook Figuur 4.1. De in onderstaande tabel genoemde paalafmetingen zijn gebruikelijke afmetingen, maar deze kunnen uiteindelijk per leverancier verschillen. Wij adviseren dit met de leverancier te controleren en indien afwijkende diameters gebruikt worden zullen de berekeningen herzien moeten worden.



Figuur 4.1: Overzicht locaties sonderingen [bron: Ref. [1]].

Tabel 4.2: Paalpuntniveaus en geotechnisch toelaatbare draagkracht, paaltype: **geschroefde stalen buispaal zonder grouting**

Sondering nummer	Maaiveldniveau in m t.o.v. NAP (zoals gemeten in 2001/2002) [1]	Paalpuntniveau in m t.o.v. NAP [2]	$R_{c;net;d}$ in kN [3] bij paalafmeting in mm		
			Ø 168/300	Ø 219/350	Ø 273/400
Entree					
S03	+1,36	-4,00	205	275	350
D5	+1,39	-4,00			
S03	+1,36	-5,00	255	255	300
D5	+1,39	-5,00			
Patio 1					
DK7	+1,32	-4,00	190	245	310
D8	+1,32	-4,00			
DK7	+1,32	-5,00	260	260	315
D8	+1,32	-5,00			
Patio 2					
S05	+1,26	-4,00	70	95	120
D9 [4]	+1,23	-4,00			
S05	+1,26	-5,00	145	170	190
D9 [4]	+1,23	-5,00			
Patio 3					
S06	+1,17	-4,00	135	180	235
D10	+1,22	-4,00			
DK12	+1,26	-4,00			
S06	+1,17	-5,00	235	245	245
D10	+1,22	-5,00			
DK12	+1,26	-5,00			

Index:

[1] = Het betreft de oorspronkelijke maaiveldhoogtes ter plaatse van de sonderingen, welke tijdens het geotechnisch grondonderzoek in 2001 en 2002 zijn gemeten. De huidige hoogtes zijn bij ons niet bekend.

[2] = Haalbaarheid paalpuntniveaus in overleg met leverancier. Vanwege de vaste zandlaag kan gekozen worden om groutinjectie toe te passen om de palen makkelijker op diepte te krijgen.

[3] = Paalklassefactoren en berekening conform de vigerende norm NEN9997-1+C2:2017.

[4] = Het draagvermogen van de eerste zandlaag is ter plaatse van sondering D9 beduidend lager dan bij de overige sonderingen, waardoor voor Patio 2 de draagkracht per paal aanzienlijk minder is dan bij de overige patio's en de entree.

De berekeningen van de rekenwaarden van de maximaal toelaatbare paalbelastingen per sondering zijn opgenomen in Bijlage 3 in de vorm van een D-Foundations rapport. In de berekening van het paaldraagvermogen is geen negatieve kleef in rekening gebracht ten gevolge van zettingen die groter zijn dan de (kop)paalzakking. Indien het in deze berekening gehanteerde maaiveld ten gevolge van ophogingen of ontgravingen wijzigt, kan dit effect hebben op de negatieve kleef. Vooralsnog is uitgegaan dat geen noemenswaardige aanpassing van het maaiveld zal plaatsvinden.

Tevens zijn in Bijlage 4 de last-zakkingsdiagrammen opgenomen met de berekende paalpuntzakking (s_b), uitgaande van het geadviseerde paaltype, geadviseerde paalafmeting Ø 168/300 mm, maatgevende sondering en bruikbaarheidstoestand. Opgemerkt wordt dat hierbij sprake is van een niet-lineaire veerkarakteristiek.

Voor de statische secant veerstijfheid van de kop van een vrijstaande op druk belaste paal geldt $k_{v;rep} = F_{c;rep} / s_{1;bgt}$, waarbij de paalkopzakking ($s_{1;bgt}$) de som is van de elastische verkorting (s_{el}) van de paal en de zakking van de paalpunt (s_b) nodig voor het mobiliseren van het paaldraagvermogen. De rekenwaarde van de veerstijfheid kan worden bepaald als $k_{v;d} = k_{v;rep} / \gamma_{m;k}$, waarbij $\gamma_{m;k} = 1,3$.

Bij concentraties van palen waarbij de hart-op-hart-afstand kleiner is dan tienmaal de kleinste paalvoetdoorsnede dient rekening te worden gehouden met 2de orde zetting. Deze zetting treedt op als gevolg van samendrukking van de lagen onder het niveau van viermaal de kleinste dwarsafmeting van de paalpunt en dieper. Voor de veercoëfficiënt geldt in dat geval $k_{v;rep} = F_{c;rep} / (s_{1;bgt} + s_{2;bgt})$, waarbij s_2 de extra zakking is als gevolg van het groepseffect in de dieper gelegen lagen. Op basis van de constructie en de (verwachte) paalopzet is geen rekening gehouden met 2de orde zetting. Het wordt geadviseerd deze aanname door de constructeur te laten verifiëren.

5 Uitvoeringsaspecten

5.1 Grondwerk en/of ontgravingen

Bij ontgravingswerkzaamheden dient rekening gehouden te worden met de stabiliteit van en/of horizontale grondbelasting op aanwezige objecten en/of situaties. Deze kunnen onder andere bestaan uit belendende funderingen, grondlichamen, aanwezige ondergrondse infrastructuur en/of binnen het project gerealiseerde bouwonderdelen. Het is aan te bevelen om vooraf de omvang en mogelijke beïnvloeding van dergelijke objecten vast te stellen. Dit is mogelijk middels bijvoorbeeld: een bureaustudie, inspecties, inmetingen of het graven van enkele (kleine) proefgaten. Desgewenst kan ons bureau deze werkzaamheden uitvoeren/begeleiden en nader adviseren omtrent de uitvoeringswijze van de nieuwe fundering.

Afhankelijk van het vrijkomende materiaal (bijvoorbeeld puin, leem, zand) ten tijde van de ontgraving, kan een milieukundige verklaring (b.v. AP04) nodig zijn. Indien gewenst kan Geonius dit verzorgen.

5.2 Begaanbaarheid terrein

Voor de begaanbaarheid van het terrein en het manoeuvreren van een boorstelling is het noodzakelijk een draagkrachtige ondergrond te hebben. De benodigde draagkracht is afhankelijk van het gewicht van het materieel, terreinomstandigheden, de heersende grondwaterstand, weersomstandigheden en het wel of niet toepassen van (dragline)schotten. Het wordt te allen tijde aanbevolen om voorafgaand aan het aanvoeren van de heistelling de terreinomstandigheden te controleren en indien nodig voorzorgmaatregelen te treffen in overleg met de uitvoerende firma van de palen. Indien gewenst kan Geonius hiervoor een ontwerp opstellen, terreininspectie uitvoeren, metingen verrichten en dergelijke.

5.3 Specifieke paalaspecten

5.3.1 Relevante aspecten voor het opstellen van het palenplan

Geadviseerd wordt de paalwapening af te stemmen op de grondslag, belasting vanuit de constructie en mogelijke uitvoeringsbelastingen. Vanuit de grondslag moet worden gedacht aan de dikte van slappe lagen, weke ondergrond en/of grondlichamen op maaiveld. Bij constructieve belastingen zijn dit hoofdzakelijk druk-, trek- en horizontale belasting. De bovenbelasting vanuit het uitvoeringsmaterieel dicht bij de palen kan hierbij van invloed zijn, maar ook ontgravingen en aanvullingen ten tijde van de uitvoering. De mate van wapening is ter beoordeling van de constructeur.

Bij het opstellen van het palenplan dient rekening te worden gehouden met de ligging van de nieuwe palen ten opzichte van de bestaande paalfundering. Afhankelijk van de onderlinge afstand kan een zijdelingse belasting of extra zakking ontstaan ten gevolge van de installatie van de nieuwe palen. Een en ander is afhankelijk van diverse aspecten. Enkele voorbeelden zijn: type bestaande fundering, aanlegniveau en/of paalpuntniveau, wel/niet belast tijdens installatie, afmeting/type bestaande en nieuwe palen. Indien nodig kan hiervoor een aanvullende beschouwing worden gedaan.

Om beïnvloeding van het draagvermogen van de bestaande paalfundering te voorkomen, adviseren wij voor de nieuwe funderingspalen een gelijk of een hoger paalpuntniveau toe te passen dan het paalpuntniveau van de bestaande paalfundering. Indien voor de nieuwe palen een lager paalpuntniveau wordt gekozen dan dat van de bestaande mortelschroefpalen, dient een h.o.h.-afstand van minimaal 6 x de nominale diameter van de bestaande paal vermeerderd met 1,5 x de nominale diameter van de nieuwe paal aangehouden te worden.

5.3.2 Relevante aspecten voor de uitvoering

Geschroefde stalen buispalen:

Een stalen buis, voorzien van een schroefpunt (boorkop c.q. boorpunt), wordt geplaatst op het maaiveld. De buis wordt schroevend in segmenten op diepte gebracht door het aanbrengen van een axiale druk en een draaimoment, waarbij de buissegmenten aan elkaar worden gelast. Bij het bereiken van het gewenste niveau wordt de wapening aangebracht. De buis wordt gevuld met betonspecie. De paal wordt afgewerkt en de stelling kan worden verplaatst.

In verband met de aanwezigheid van vaste zandlagen dient de boormotor, in combinatie met het gewicht van de stelling, voldoende capaciteit te hebben om de palen op diepte te brengen. Eventueel kan in overleg met de leverancier groutinjectie worden toegepast om de inbrengbaarheid te verbeteren. Geadviseerd wordt voorafgaand aan de werkzaamheden in overleg met de paalleverancier te beoordelen of het gekozen paalpuntniveau uitvoeringstechnisch haalbaar is.

5.3.3 Controles tijdens of na paalinstallatie

Alle verzamelde gegevens tijdens de uitvoering moeten worden vastgelegd. De invulling van vast te leggen gegevens tijdens de uitvoering worden in de richtlijn CUR114 “Toezicht op de realisatie van paalfunderingen” gericht gegeven voor de verschillende paalsystemen. Een deskundig toezicht tijdens de uitvoering is een vereiste, teneinde de kwaliteit van de fundering en de uiteindelijke constructie te waarborgen. Geonius kan deze werkzaamheden eventueel verzorgen.

Bijlagen

Bijlage 1 Situatietekening

Hoogte t.o.v. N.A.P. in meter	
Put A	1.69
S01	1.36
S02	1.39
S03	1.36
S04	1.31
S05	1.26
S06	1.17
S07	1.21
S08	1.17

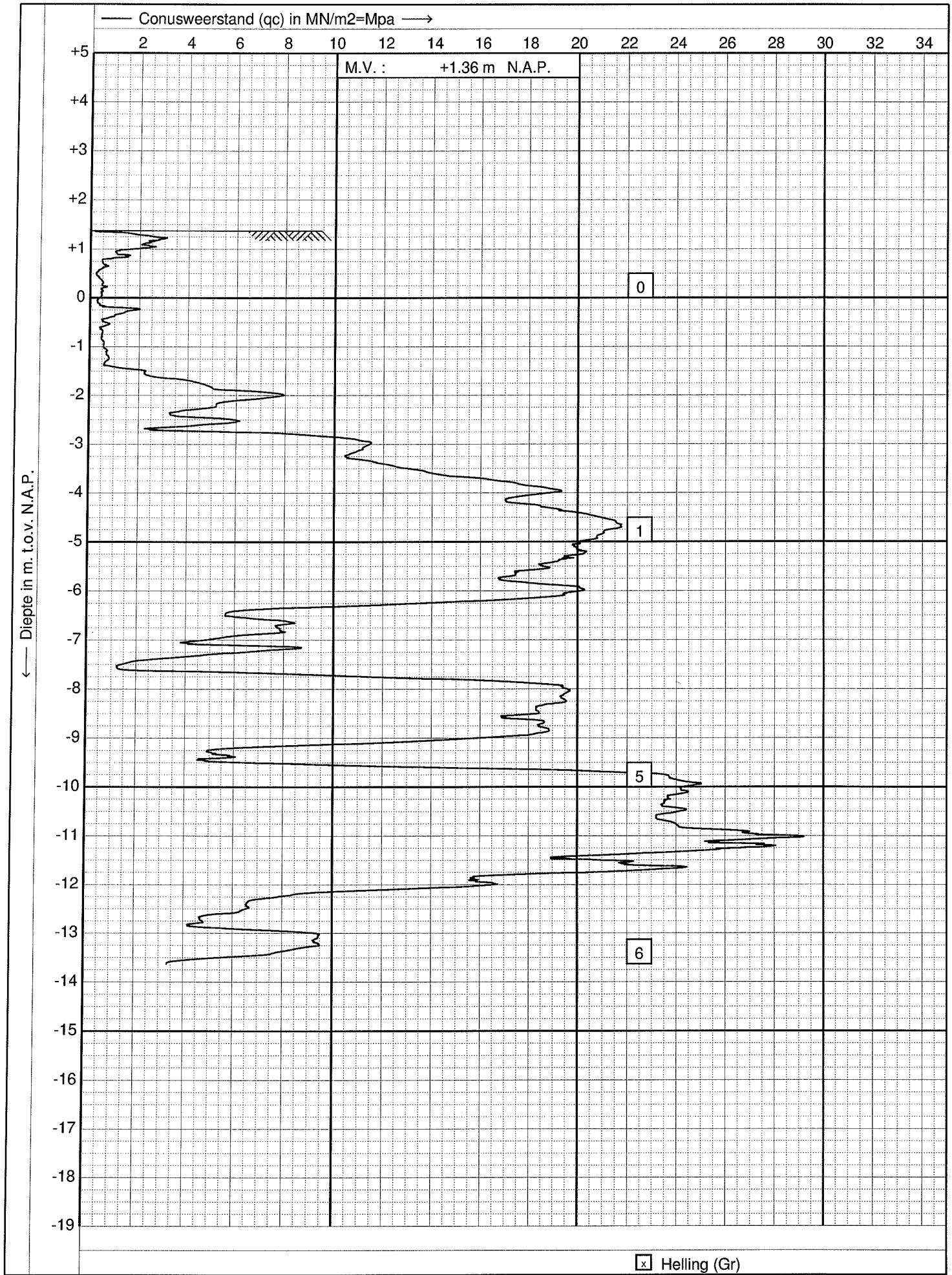
Hoogte t.o.v. N.A.P. in meter	
Put A	1.69
D1	1.48
DKM2	1.38
D3	1.44
D4	1.36
D5	1.39
D6	1.29
DKM7	1.32
D8	1.32
D9	1.23
D10	1.22
D11	1.18
DKM12	1.26
DKM13	1.14
D14	1.28

D01	Sond. eerder uitgev.
B00	Boring
S00	Sondering
Datum	11-06-2002
Schaal 1:500	Contr.
SITUATIENR:	GG-5064

Nieuwbouw Multifunctioneel Centrum
a/d Kloosterstraat te Sluis Aardenburg
-Paalvlakkentekening-

Geoconsult

Bijlage 2 Sondeergrafieken



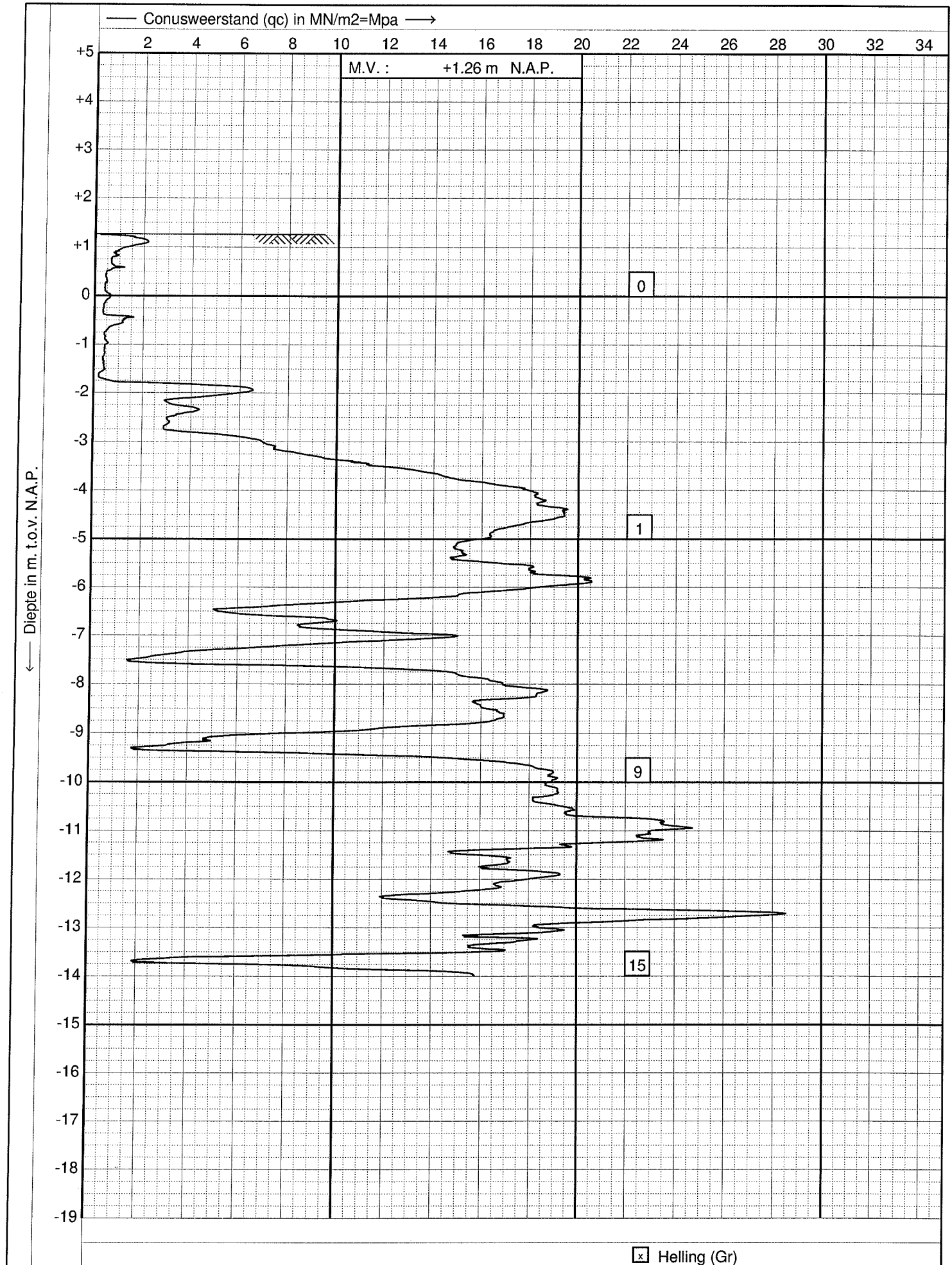
GEOCONSULT
E-Mail: info@geo-consult.nl
Tel.: 045-5226633
Fax.: 045-5229185

Sondering volgens NEN 3680,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **NB MULTIFUNCTIONEEL CENTRUM**

Locatie : **KLOOSTERSTRAAT TE SLUIS**

Datum	: **21-05-2002**
Conus	: **S10-CFI.018**
Opdracht	: **GG-5064**
Sondering	: **03**



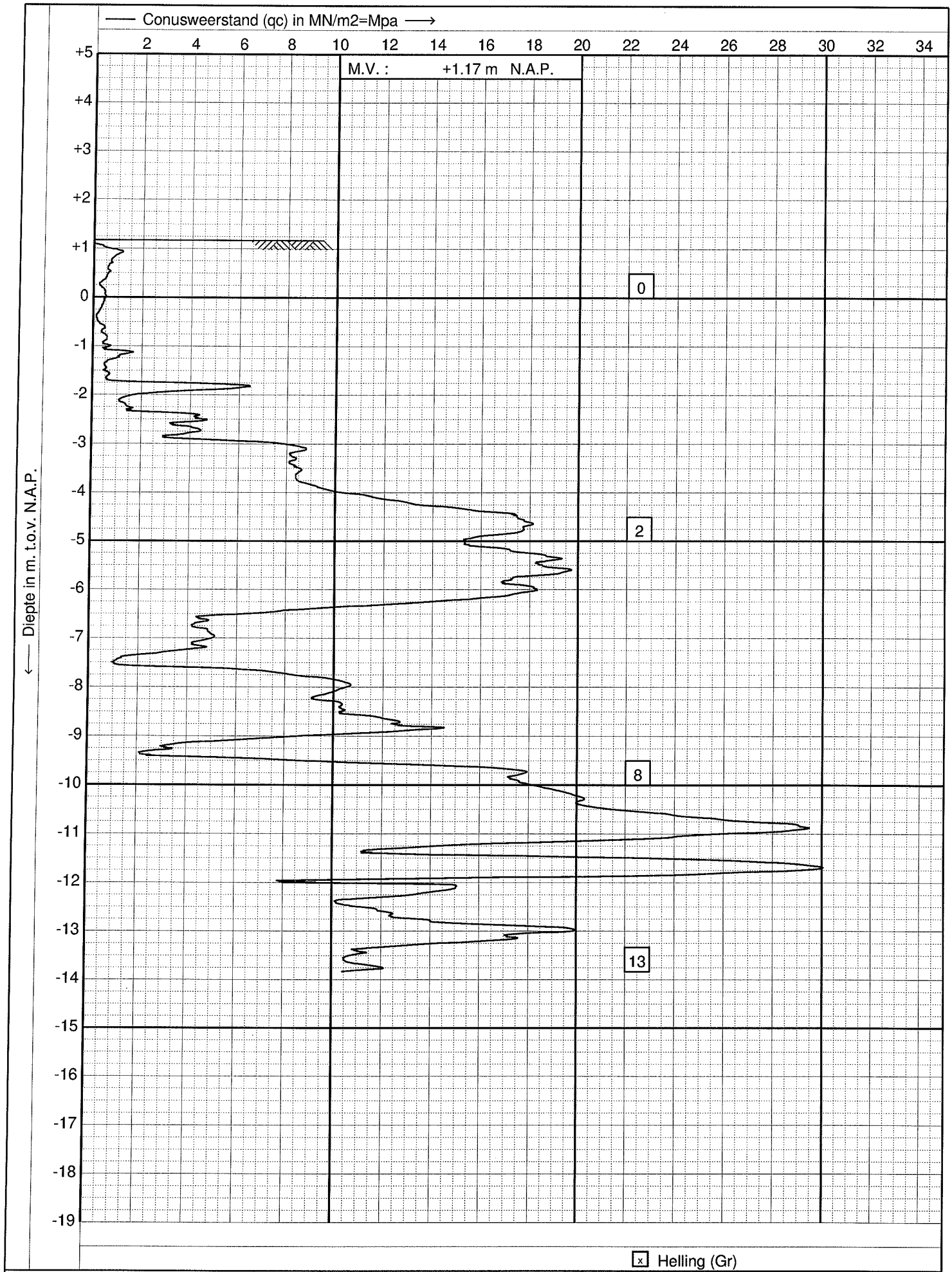
GEOCONSULT
E-Mail: info@geo-consult.nl
Tel.: 045-5226633
Fax.: 045-5229185

Sondering volgens NEN 3680,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **NB MULTIFUNCTIONEEL CENTRUM**

Locatie : **KLOOSTERSTRAAT TE SLUIS**

Datum	: **21-05-2002**
Conus	: **S10-CFI.018**
Opdracht	: **GG-5064**
Sondering	: **05**



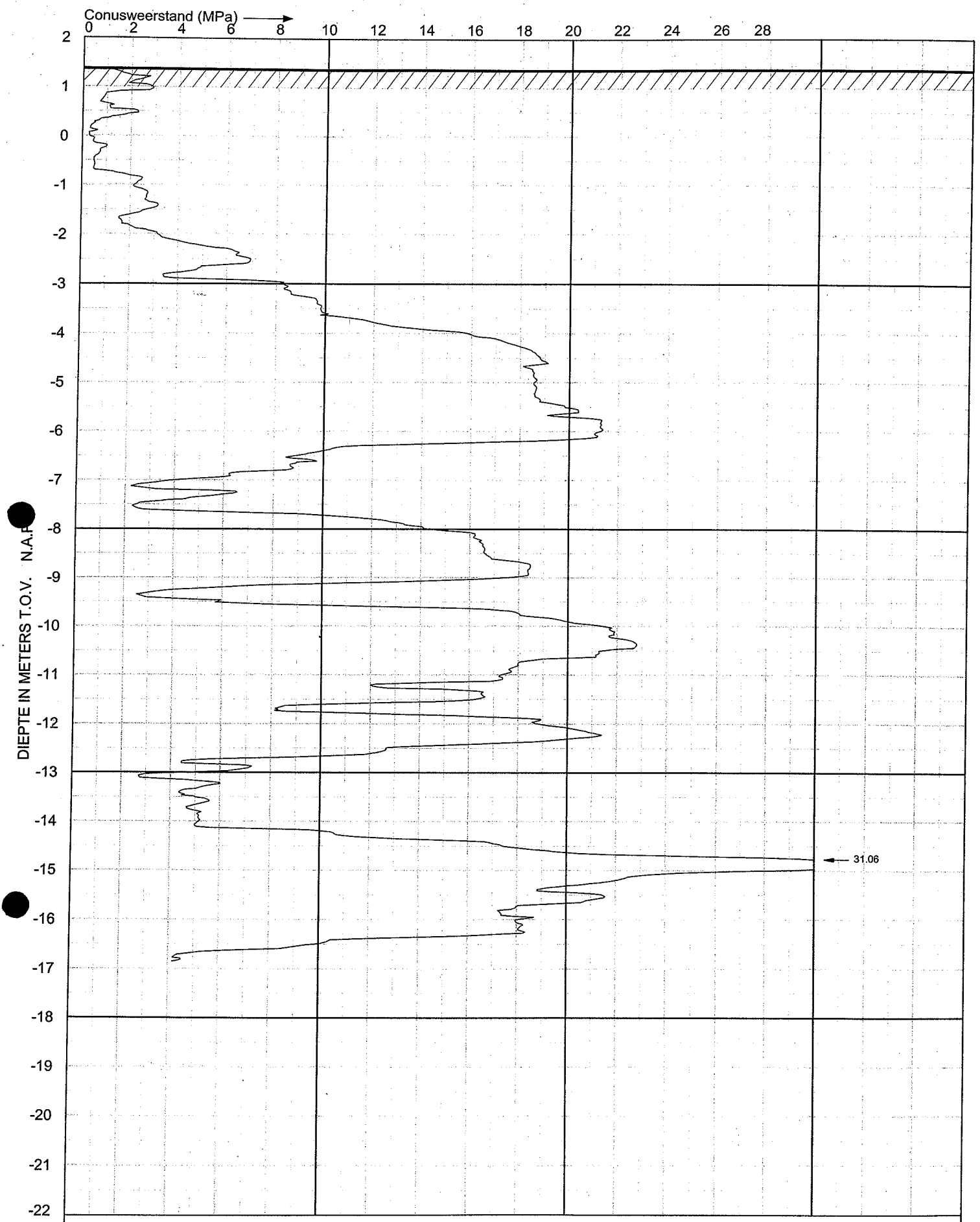
GEOCONSULT
E-Mail: info@geo-consult.nl
Tel.: 045-5226633
Fax.: 045-5229185

Sondering volgens NEN 3680,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **NB MULTIFUNCTIONEEL CENTRUM**

Locatie : **KLOOSTERSTRAAT TE SLUIS**

Datum	: **21-05-2002**
Conus	: **S10-CFI.018**
Opdracht	: **GG-5064**
Sondering	: **06**



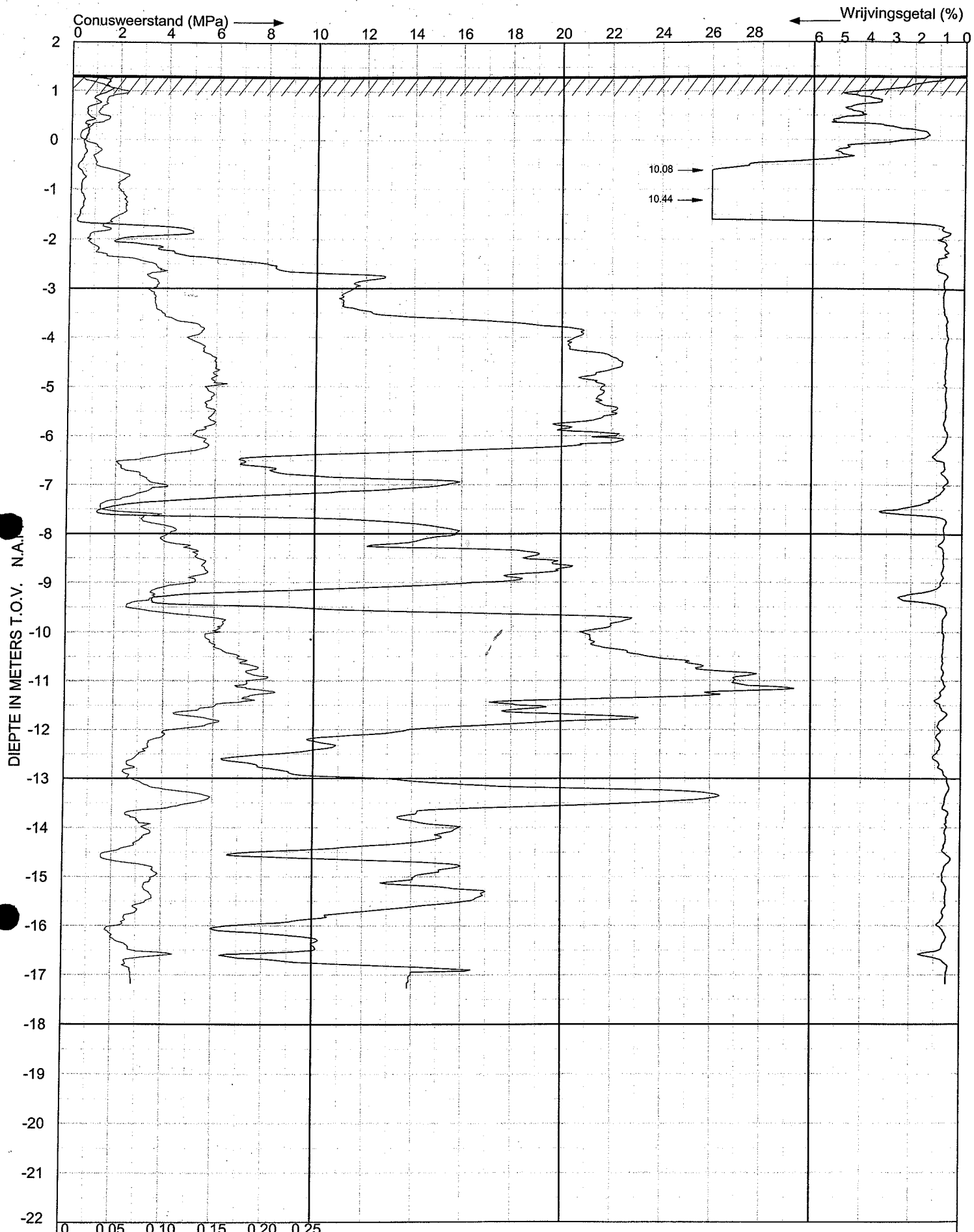
WIHA GRONDMECHANICA

Sondering volgens NEN 5140, klasse 3 - cylindrisch elektrisch

Multifunctioneelcentrum aan de Kloosterstraat
te Sluis

Project nr. : **WN-10358**
Sondeer nr. : **5**

Datum : 30-10-2001
Conusnr. : 960104 M
MV. is 1.39 m tov N.A.P.



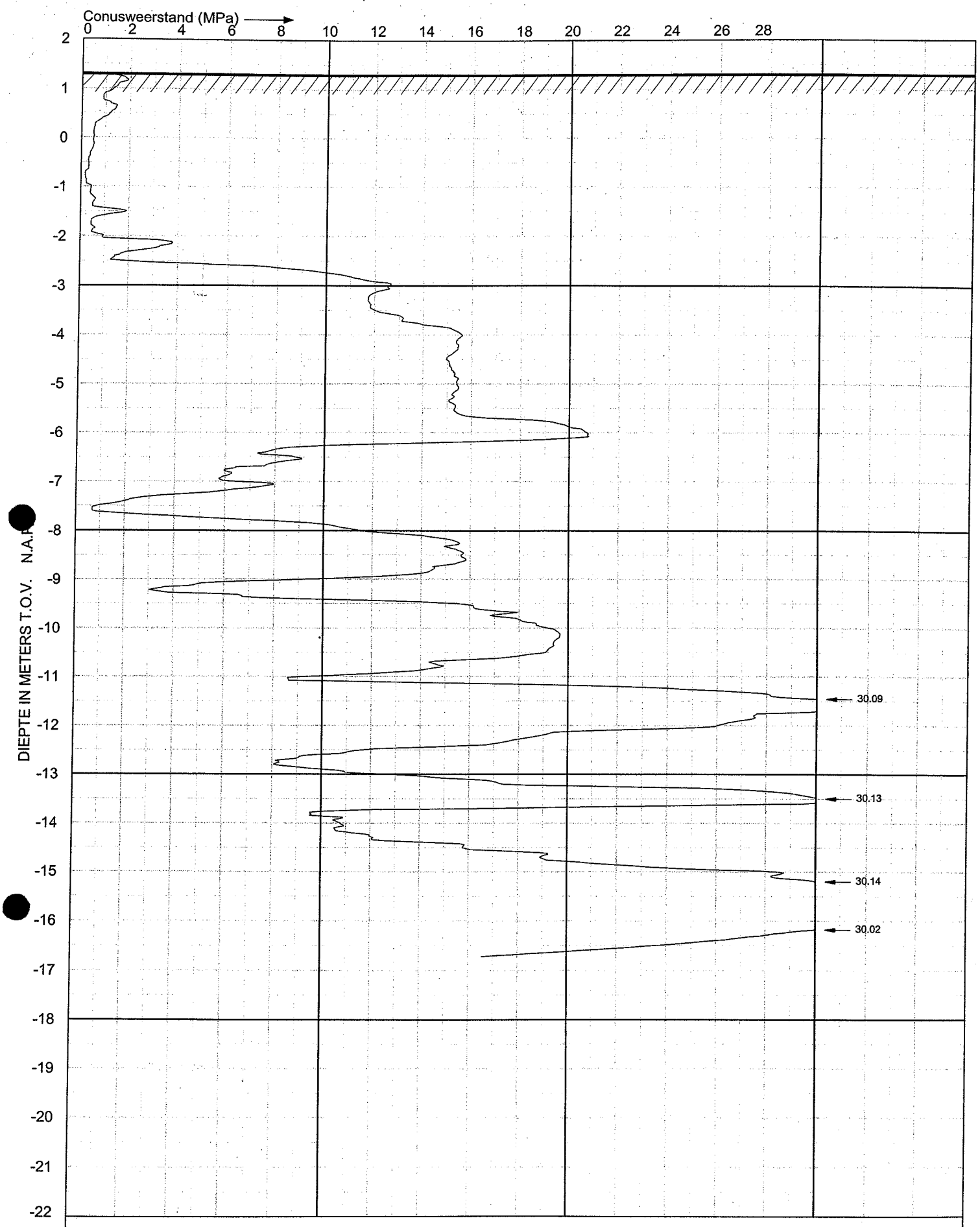
WIHA GRONDMECHANICA

Sondering volgens NEN 5140, klasse 3 - cylindrisch elektrisch

Multifunctioneelcentrum aan de Kloosterstraat
te Sluis

Project nr. : **WN-10358**
Sondeer nr. : **7**

Datum : 30-10-2001
Conusnr. : 961218
MV. is 1.32 m tov N.A.P.



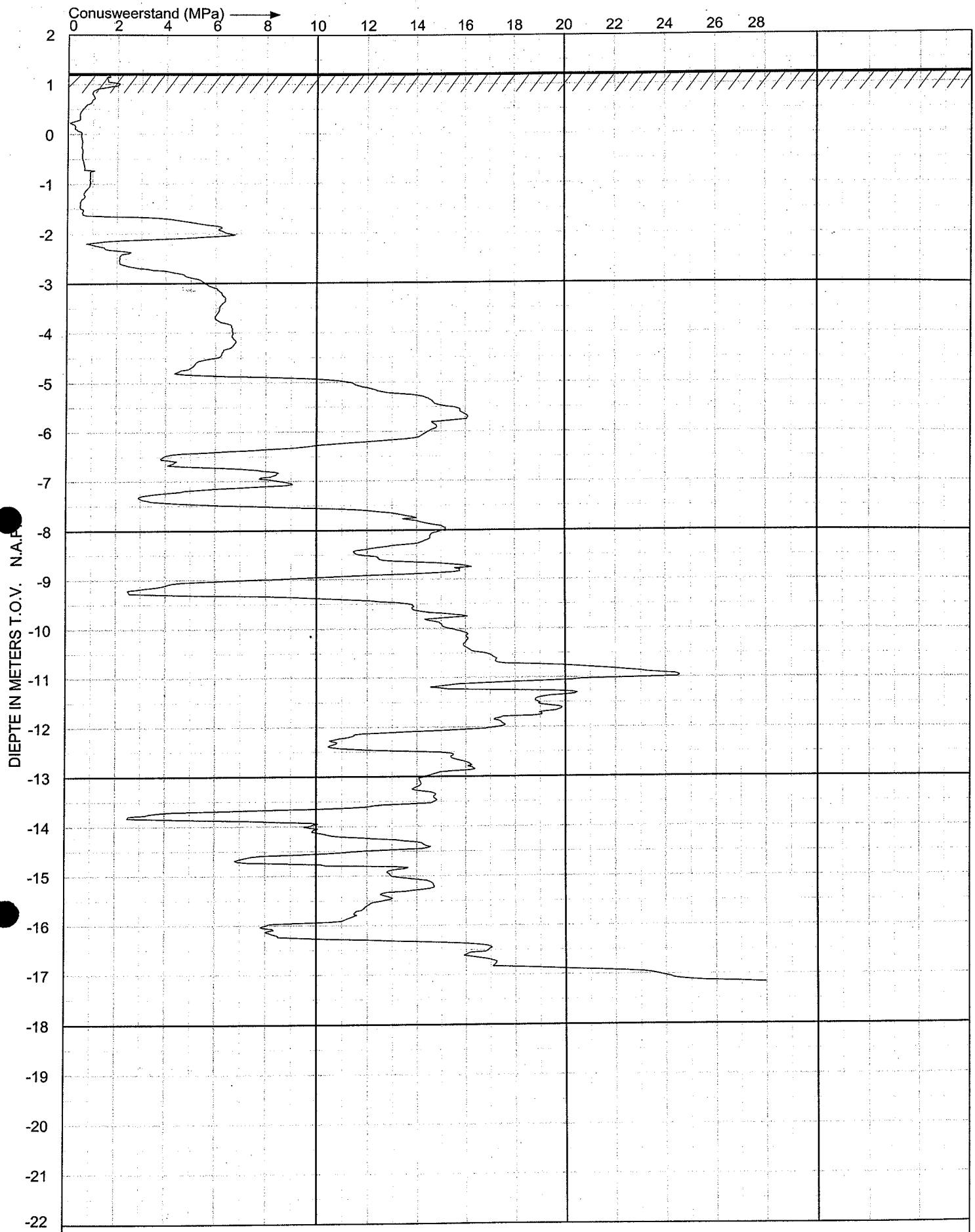
WIHA GRONDMECHANICA

Sondering volgens NEN 5140, klasse 3 - cylindrisch elektrisch

Multifunctioneelcentrum aan de Kloosterstraat
te Sluis

Project nr. : **WN-10358**
Sondeer nr. : **8**

Datum : 30-10-2001
Conusnr. : 960104 M
MV. is 1.32 m tov N.A.P.



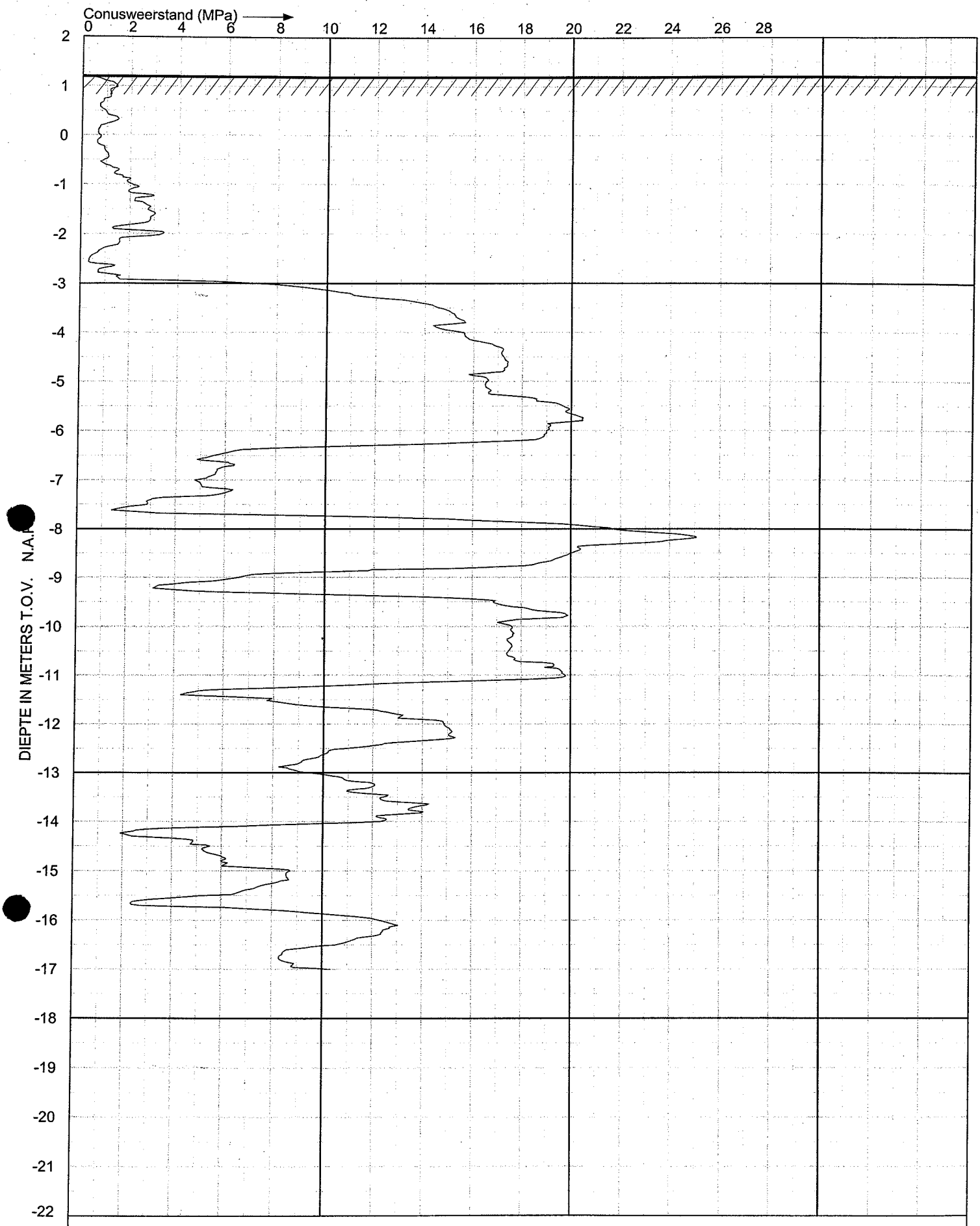
WIHA GRONDMECHANICA

Sondering volgens NEN 5140, klasse 3 - cylindrisch elektrisch

Multifunctioneelcentrum aan de Kloosterstraat
te Sluis

Project nr. : **WN-10358**
Sondeer nr. : **9**

Datum : 30-10-2001
Conusnr. : 960104 M
MV. is 1.23 m tov N.A.P.



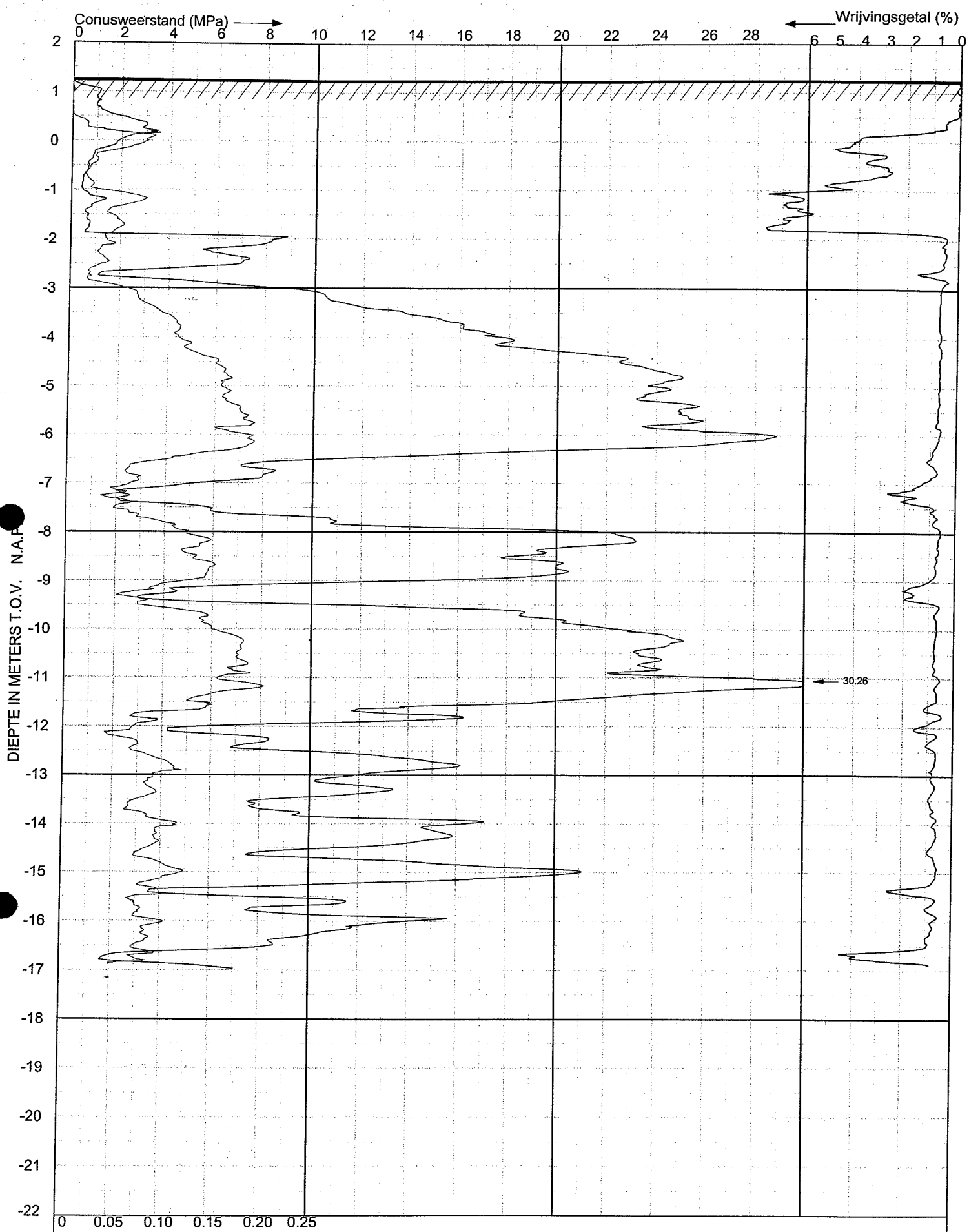
WIHA GRONDMECHANICA

Sondering volgens NEN 5140, klasse 3 - cylindrisch elektrisch

Multifunctioneelcentrum aan de Kloosterstraat
te Sluis

Project nr. : **WN-10358**
Sondeer nr. : **10**

Datum : 30-10-2001
Conusnr. : 960104 M
MV. is 1.22 m tov N.A.P.



WIHA GRONDMECHANICA

Sondering volgens NEN 5140, klasse 3 - cylindrisch elektrisch

Multifunctioneelcentrum aan de Kloosterstraat
te Sluis

Project nr. : **WN-10358**
Sondeer nr. : **12**

Datum : 31-10-2001
Conusnr. : 961218
MV. is 1.26 m tov N.A.P.

Bijlage 3 Paalberekeningen

Rapport voor D-Foundations 23.1

Ontwerp en Verificatie volgens Eurocode 7 van Strook- en Paalfunderingen
Ontwikkeld door Deltares

Datum van rapport:	23-9-2026
Tijd van rapport:	13:35:49
Rapport met versie:	23.1.1.40340
Datum van berekening:	23-9-2026
Tijd van berekening:	13:22:56
Berekend met versie:	23.1.1.40340
Bestandsnaam:	GB261349 (Sluis)
Projectbeschrijving:	GB261349 Verbouwing MFC Kloosterstraat te Sluis D-Foundations GB261349 (Sluis)

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave 2
2 Invoergegevens 3
2.1 Algemene Invoergegevens 3
2.2 Rapportage Gegevens 3
2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles 3
2.4 Bovenbouw 3
2.5 Grondgegevens 3
2.5.1 Grondprofiel S03 G 3
2.5.2 Grondprofiel S05 G 5
2.5.3 Grondprofiel S06 G 6
2.5.4 Grondprofiel D5 W 7
2.5.5 Grondprofiel DK7 W 8
2.5.6 Grondprofiel D8 W 9
2.5.7 Grondprofiel D9 W 10
2.5.8 Grondprofiel D10 W 11
2.5.9 Grondprofiel DK12 W 12
2.6 Opgegeven Parameters 13
3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de Optie Voorontwerp-Indicatie Draagkracht 14
3.1 Rekenparameters 14
3.1.1 Factoren Paal 14
3.1.2 Paaltype : Schroef 168/300 14
3.1.3 Paaltype : Schroef 219/350 15
3.1.4 Paaltype : Schroef 273/400 15
3.2 Overzicht Draagkracht bij Paaltype : Schroef 168/300 16
3.3 Overzicht Draagkracht bij Paaltype : Schroef 219/350 17
3.4 Overzicht Draagkracht bij Paaltype : Schroef 273/400 17
3.5 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN 17

2 Invoergegevens

2.1 Algemene Invoergegevens

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 Rapportage Gegevens

Geotechnisch adviseur :	Geoniuys Geotechniek B.V.
Constructeur bovenbouw :	
Opdrachtgever :	
Titel 1 :	GB261349
Titel 2 :	Verbouwing MFC Kloosterstraat te Sluis
Titel 3 :	D-Foundations GB261349 (Sluis)
Nummer project :	
Locatie project :	

2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles

De toetsingen uitgevoerd door het model BEARING PILES van D-FOUNDATIONS hebben betrekking op paalfunderingen waarop statische of quasi-statische belastingen werken die drukkrachten in de palen veroorzaken met dien verstande dat de berekening van de paalkrachten en de vervormingen is gebaseerd op sonderingen. Eventuele rijzing van (trek-)palen en mogelijke horizontale verplaatsingen van palen zijn niet in deze toetsingen opgenomen.

2.4 Bovenbouw

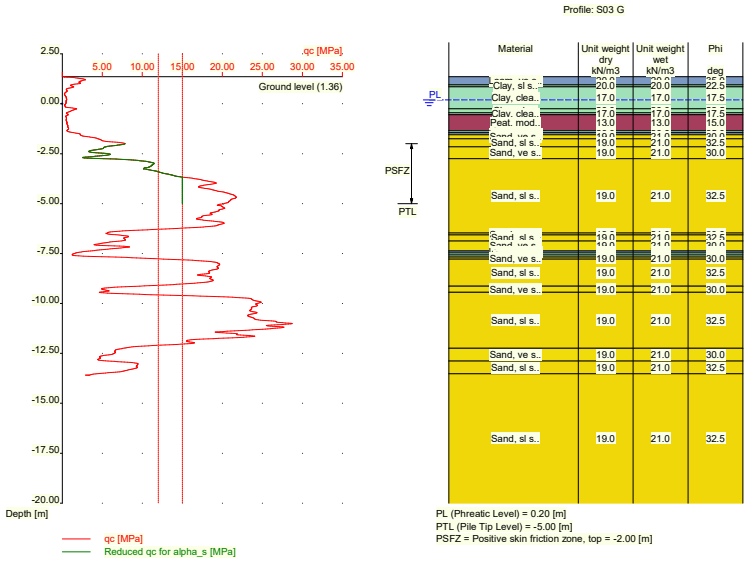
Stijfheidskarakteristiek :	Slap

2.5 Grondgegevens

Aantal grondprofielen (= aantal sonderingen) : 9

2.5.1 Grondprofiel S03 G

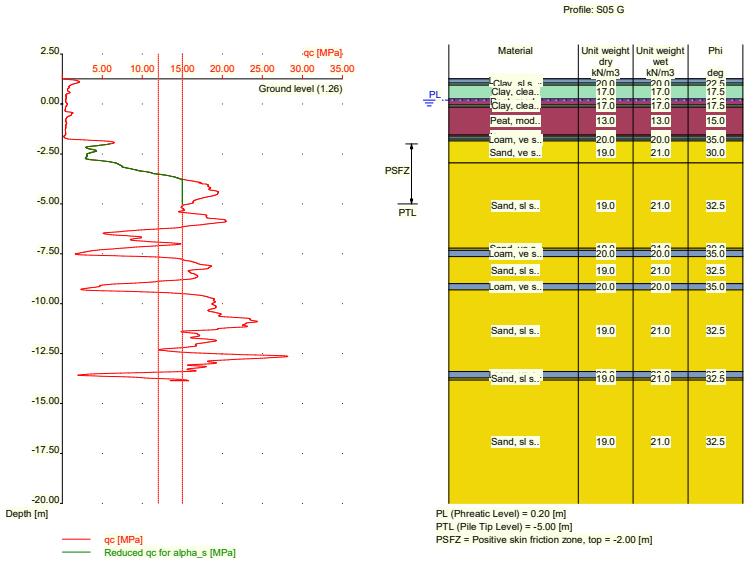
Behorende bij sondering	S03 G
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1.36
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0.20
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-5.00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-2.00
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1.36
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1.00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0.01
Aantal lagen in profiel :	25



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	1.360	20.00	20.00	35.00	Leem	--
2	0.950	20.00	20.00	22.50	Klei	--
3	0.850	17.00	17.00	17.50	Klei	--
4	-0.250	20.00	20.00	22.50	Klei	--
5	-0.450	17.00	17.00	17.50	Klei	--
6	-0.550	13.00	13.00	15.00	Veen	--
7	-1.350	17.00	17.00	17.50	Klei	--
8	-1.450	20.00	20.00	35.00	Leem	--
9	-1.550	19.00	21.00	30.00	Zand	0.200
10	-1.750	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200
11	-2.150	19.00	21.00	30.00	Zand	0.200
12	-2.750	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200
13	-6.468	19.00	21.00	30.00	Zand	0.200
14	-6.568	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200
15	-6.868	19.00	21.00	30.00	Zand	0.200
16	-7.368	20.00	20.00	35.00	Leem	--
17	-7.468	17.00	17.00	17.50	Klei	--
18	-7.568	20.00	20.00	22.50	Klei	--
19	-7.677	19.00	21.00	30.00	Zand	0.200
20	-7.777	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200
21	-9.131	19.00	21.00	30.00	Zand	0.200
22	-9.440	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200
23	-12.248	19.00	21.00	30.00	Zand	0.200
24	-12.884	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200
25	-13.520	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200

2.5.2 Grondprofiel S05 G

Behorende bij sondering	S05 G
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1.26
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0.20
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-5.00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-2.00
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1.26
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1.00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0.01
Aantal lagen in profiel :	20

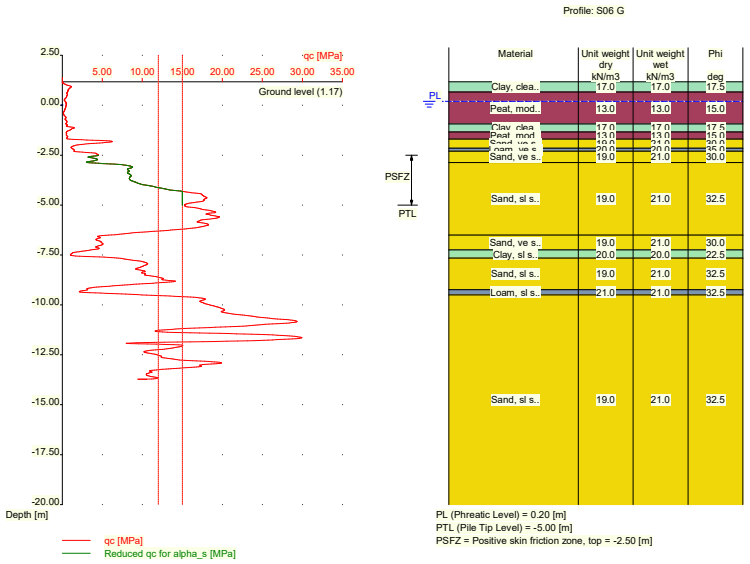


Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	1.260	20.00	20.00	35.00	Leem	--
2	1.250	20.00	20.00	35.00	Leem	--
3	1.050	20.00	20.00	22.50	Klei	--
4	0.950	17.00	17.00	17.50	Klei	--
5	0.250	13.00	13.00	15.00	Veen	--
6	-0.050	17.00	17.00	17.50	Klei	--
7	-0.150	13.00	13.00	15.00	Veen	--
8	-1.550	13.00	13.00	15.00	Veen	--
9	-1.650	17.00	17.00	17.50	Klei	--
10	-1.750	20.00	20.00	35.00	Leem	--
11	-1.850	19.00	21.00	30.00	Zand	0.200
12	-2.950	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200
13	-7.223	19.00	21.00	30.00	Zand	0.200
14	-7.323	20.00	20.00	35.00	Leem	--

Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
15	-7.641	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200
16	-8.995	20.00	20.00	35.00	Leem	--
17	-9.313	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200
18	-13.398	20.00	20.00	35.00	Leem	--
19	-13.717	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200
20	-13.823	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200

2.5.3 Grondprofiel S06 G

Behorende bij sondering	S06 G
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1.17
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0.20
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-5.00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-2.50
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1.17
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1.00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0.01
Aantal lagen in profiel :	13

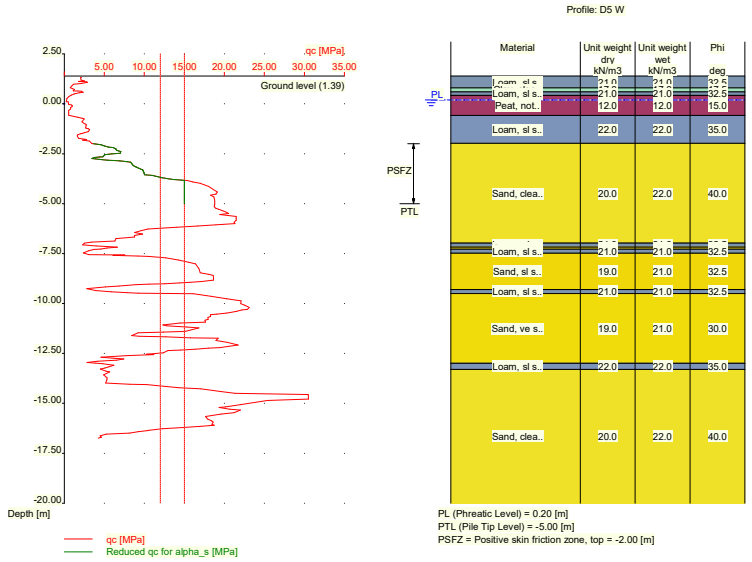


Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	1.170	17.00	17.00	17.50	Klei	--
2	0.660	13.00	13.00	15.00	Veen	--
3	-0.940	17.00	17.00	17.50	Klei	--
4	-1.340	13.00	13.00	15.00	Veen	--
5	-1.700	19.00	21.00	30.00	Zand	0.200

Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
6	-2.150	20.00	20.00	35.00	Leem	--
7	-2.300	19.00	21.00	30.00	Zand	0.200
8	-2.869	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200
9	-6.505	19.00	21.00	30.00	Zand	0.200
10	-7.250	20.00	20.00	22.50	Klei	--
11	-7.659	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200
12	-9.240	21.00	21.00	32.50	Leem	--
13	-9.500	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200

2.5.4 Grondprofiel D5 W

Behorende bij sondering	D5 W
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1.39
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0.20
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-5.00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-2.00
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1.39
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1.00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0.01
Aantal lagen in profiel :	14

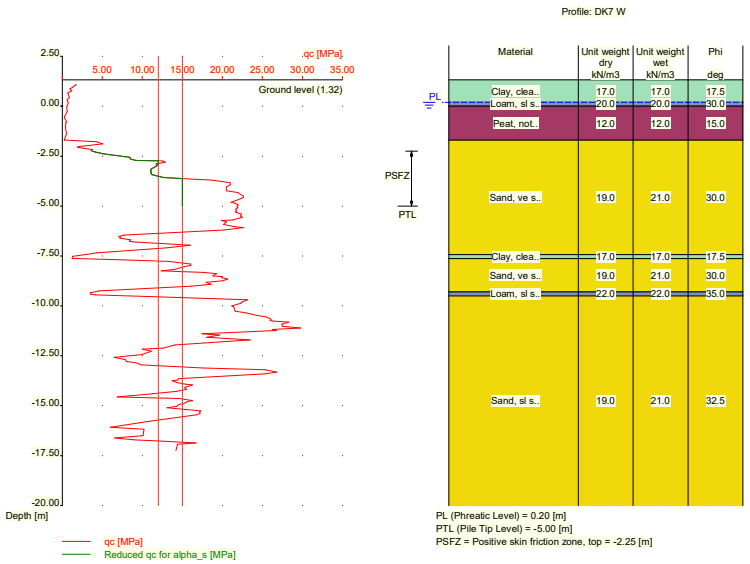


Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	1.390	21.00	21.00	32.50	Leem	--
2	0.800	17.00	17.00	17.50	Klei	--
3	0.600	21.00	21.00	32.50	Leem	--

Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
4	0.420	12.00	12.00	15.00	Veen	--
5	-0.580	22.00	22.00	35.00	Leem	--
6	-1.980	20.00	22.00	40.00	Zand	0.200
7	-6.980	21.00	21.00	32.50	Leem	--
8	-7.180	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200
9	-7.280	21.00	21.00	32.50	Leem	--
10	-7.480	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200
11	-9.300	21.00	21.00	32.50	Leem	--
12	-9.500	19.00	21.00	30.00	Zand	0.200
13	-13.000	22.00	22.00	35.00	Leem	--
14	-13.300	20.00	22.00	40.00	Zand	0.200

2.5.5 Grondprofiel DK7 W

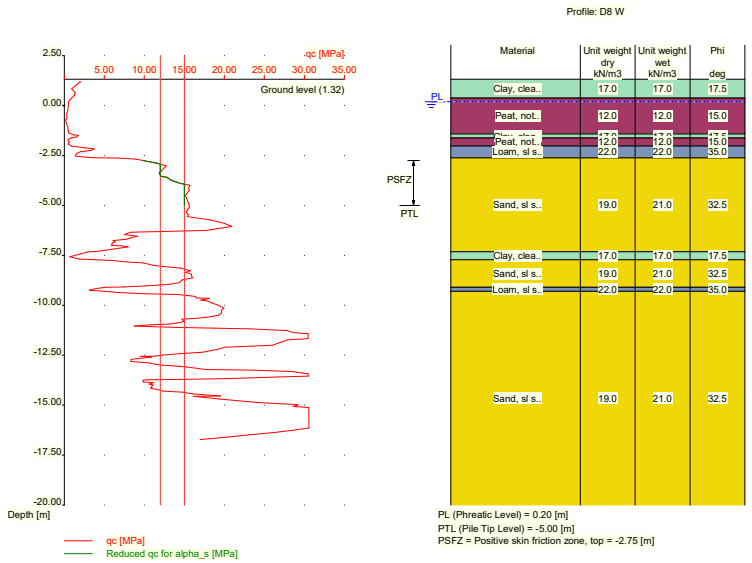
Behorende bij sondering	DK7 W
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1.32
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0.20
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-5.00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-2.25
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1.32
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1.00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0.01
Aantal lagen in profiel :	8



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	1.320	17.00	17.00	17.50	Klei	--
2	0.200	20.00	20.00	30.00	Leem	--
3	0.000	12.00	12.00	15.00	Veen	--
4	-1.700	19.00	21.00	30.00	Zand	0.200
5	-7.430	17.00	17.00	17.50	Klei	--
6	-7.630	19.00	21.00	30.00	Zand	0.200
7	-9.300	22.00	22.00	35.00	Leem	--
8	-9.500	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200

2.5.6 Grondprofiel D8 W

Behorende bij sondering	D8 W
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1.32
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0.20
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-5.00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-2.75
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1.32
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1.00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0.01
Aantal lagen in profiel :	10

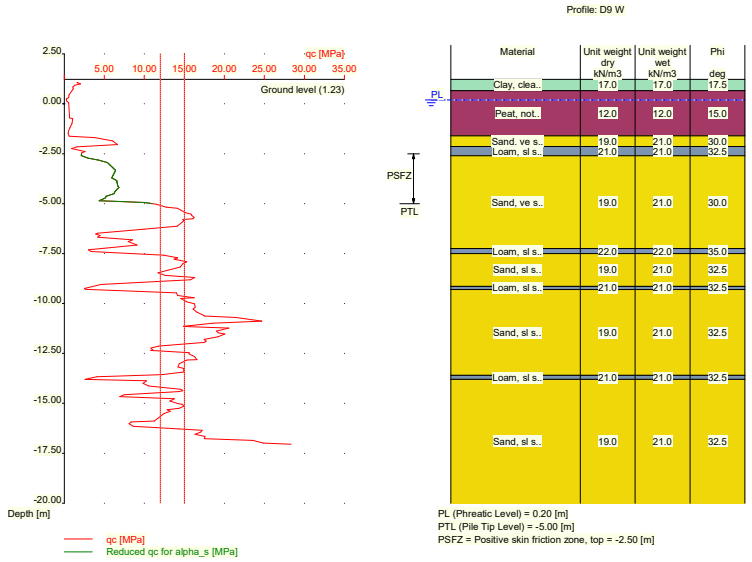


Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	1.320	17.00	17.00	17.50	Klei	--
2	0.380	12.00	12.00	15.00	Veen	--

Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
3	-1.420	17.00	17.00	17.50	Klei	--
4	-1.620	12.00	12.00	15.00	Veen	--
5	-2.020	22.00	22.00	35.00	Leem	--
6	-2.620	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200
7	-7.320	17.00	17.00	17.50	Klei	--
8	-7.720	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200
9	-9.100	22.00	22.00	35.00	Leem	--
10	-9.300	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200

2.5.7 Grondprofiel D9 W

Behorende bij sondering	D9 W
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1.23
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0.20
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-5.00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-2.50
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1.23
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1.00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0.01
Aantal lagen in profiel :	11

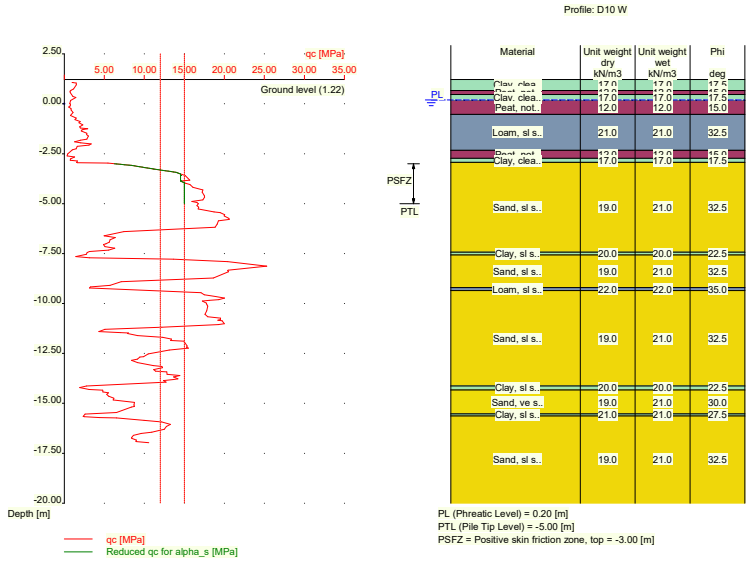


Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	1.230	17.00	17.00	17.50	Klei	--
2	0.660	12.00	12.00	15.00	Veen	--
3	-1.600	19.00	21.00	30.00	Zand	0.200

Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
4	-2.140	21.00	21.00	32.50	Leem	--
5	-2.600	19.00	21.00	30.00	Zand	0.200
6	-7.250	22.00	22.00	35.00	Leem	--
7	-7.500	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200
8	-9.140	21.00	21.00	32.50	Leem	--
9	-9.300	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200
10	-13.600	21.00	21.00	32.50	Leem	--
11	-13.800	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200

2.5.8 Grondprofiel D10 W

Behorende bij sondering	D10 W
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1.22
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0.20
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-5.00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-3.00
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1.22
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1.00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0.01
Aantal lagen in profiel :	16

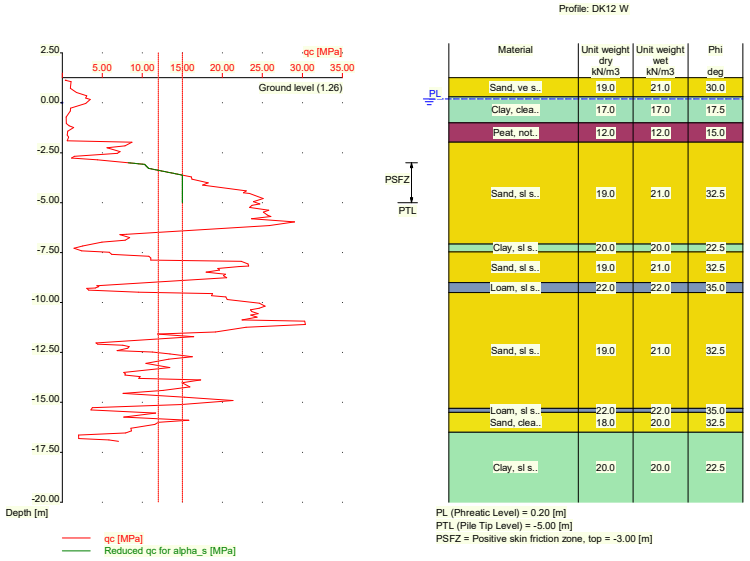


Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	1.220	17.00	17.00	17.50	Klei	--
2	0.670	12.00	12.00	15.00	Veen	--
3	0.470	17.00	17.00	17.50	Klei	--

Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
4	0.170	12.00	12.00	15.00	Veen	--
5	-0.530	21.00	21.00	32.50	Leem	--
6	-2.330	12.00	12.00	15.00	Veen	--
7	-2.730	17.00	17.00	17.50	Klei	--
8	-2.930	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200
9	-7.430	20.00	20.00	22.50	Klei	--
10	-7.573	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200
11	-9.200	22.00	22.00	35.00	Leem	--
12	-9.350	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200
13	-14.130	20.00	20.00	22.50	Klei	--
14	-14.330	19.00	21.00	30.00	Zand	0.200
15	-15.530	21.00	21.00	27.50	Klei	--
16	-15.630	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200

2.5.9 Grondprofiel DK12 W

Behorende bij sondering	DK12 W
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1.26
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0.20
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-5.00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-3.00
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1.26
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1.00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0.01
Aantal lagen in profiel :	11



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	1.260	19.00	21.00	30.00	Zand	0.200
2	0.300	17.00	17.00	17.50	Klei	--
3	-1.000	12.00	12.00	15.00	Veen	--
4	-1.970	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200
5	-7.070	20.00	20.00	22.50	Klei	--
6	-7.470	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200
7	-9.000	22.00	22.00	35.00	Leem	--
8	-9.500	19.00	21.00	32.50	Zand	0.200
9	-15.300	22.00	22.00	35.00	Leem	--
10	-15.500	18.00	20.00	32.50	Zand	0.200
11	-16.500	20.00	20.00	22.50	Klei	--

2.6 Opgegeven Parameters

Opgegeven ksi3-factor [-] : 1.39
Opgegeven ksi4-factor [-] : 1.39

3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de Optie Voorontwerp-Indicatie Draagkracht

3.1 Rekenparameters

3.1.1 Factoren Paal

gamma;b (NEN 9997-1+C2:2017, tabel A.6 A.7 A.8, Grenstoestand EQU/STR/GEO) :	1.20
gamma;b (NEN 9997-1+C2:2017, tabel A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1.00
gamma;s (NEN 9997-1+C2:2017, tabel A.6 A.7 A.8, Grenstoestand EQU/STR/GEO) :	1.20
gamma;s (NEN 9997-1+C2:2017, tabel A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1.00
ksi3 (naar eigen opgave) :	1.39
ksi4 (naar eigen opgave) :	1.39

3.1.2 Paaltype : Schroef 168/300

Paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
Nota Bene: Dit user defined paaltype wordt beschouwd als een in de grondgevormd paaltype.
Daarom zal voor de karakteristieke waarde van de wrijvinghoek (delta) 1.0 * phi worden aangehouden.

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor alpha_s in zand/grind:
Prefab ingeschroefde paal zonder grout

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor alpha_s in klei/leem/veen:
Eigen paaltype
alpha_s klei/leem/veen : 0.0060
Een van de norm afwijkend type, onderbouwing gekozen alpha_s nodig.

Paaltype voor bepaling paalklasse factor alpha_p :
Prefab ingeschroefde paal zonder grout

Paaltype voor gebruik in last-/zakkingsdiagrammen :	1
Materiaaltype paal :	Beton
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Ronde paal met verloren punt
beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7.i, NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(g) :	0.60

N.B.: bij vaststelling van beta (paalvoetvormfactor) bleek de verhouding tussen de diameter van de paalschacht en paalvoet buiten het bereik van figuur 7.i te vallen (Deq/deq>3) NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(g). De nu volgende beta is daarom bepaald bij een verhouding van 3 om toch een berekening te kunnen uitvoeren. De juistheid van beta dient echter door de gebruiker zelf te worden nagegaan!

s (NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(h) : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) :	1.00

Paalafmetingen :

Diameter punt [m] :	0.300
Diameter schacht [m] :	0.168
Effectieve hoogte paalvoet [m] :	0.000

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
1:S03 G	0.0060	--	0.5600

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
8:S05 G	0.0060	--	0.5600
9:S06 G	0.0060	--	0.5600
2:D5 W	0.0060	--	0.5600
6:DK7 W	0.0060	--	0.5600
3:D8 W	0.0060	--	0.5600
4:D9 W	0.0060	0.0060	0.5600
5:D10 W	0.0060	--	0.5600
7:DK12 W	0.0060	--	0.5600

3.1.3 Paaltype : Schroef 219/350

Paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
Nota Bene: Dit user defined paaltype wordt beschouwd als een in de grondgevormd paaltype.
Daarom zal voor de karakteristieke waarde van de wrijvinghoek (delta) 1.0 * phi worden aangehouden.

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor alpha_s in zand/grind:
Prefab ingeschroefde paal zonder grout

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor alpha_s in klei/leem/veen:
Eigen paaltype
alpha_s klei/leem/veen : 0.0060
Een van de norm afwijkend type, onderbouwing gekozen alpha_s nodig.

Paaltype voor bepaling paalklasse factor alpha_p :
Prefab ingeschroefde paal zonder grout

Paaltype voor gebruik in last-/zakkingsdiagrammen : 1
Materiaaltype paal : Beton
Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm : Ronde paal met verloren punt
beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7.i, NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(g) : 0.60
s (NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(h) : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) : 1.00

Paalafmetingen :
Diameter punt [m] : 0.350
Diameter schacht [m] : 0.219
Effectieve hoogte paalvoet [m] : 0.000

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
1:S03 G	0.0060	--	0.5600
8:S05 G	0.0060	--	0.5600
9:S06 G	0.0060	--	0.5600
2:D5 W	0.0060	--	0.5600
6:DK7 W	0.0060	--	0.5600
3:D8 W	0.0060	--	0.5600
4:D9 W	0.0060	0.0060	0.5600
5:D10 W	0.0060	--	0.5600
7:DK12 W	0.0060	--	0.5600

3.1.4 Paaltype : Schroef 273/400

Paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
Nota Bene: Dit user defined paaltype wordt beschouwd als een in de grondgevormd paaltype.

Daarom zal voor de karakteristieke waarde van de wrijvinghoek (delta) 1.0 * phi worden aangehouden.

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor alpha_s in zand/grind:
Prefab ingeschroefde paal zonder grout

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor alpha_s in klei/leem/veen:
Eigen paaltype
alpha_s klei/leem/veen : 0.0060
Een van de norm afwijkend type, onderbouwing gekozen alpha_s nodig.

Paaltype voor bepaling paalklasse factor alpha_p :
Prefab ingeschroefde paal zonder grout

Paaltype voor gebruik in last-/zakkingsdiagrammen : 1
Materiaaltype paal : Beton
Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm : Ronde paal met verloren punt
beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7.i, NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(g) : 0.60
s (NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(h) : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) : 1.00

Paalafmetingen :
- Diameter punt [m] : 0.400
- Diameter schacht [m] : 0.273
- Effectieve hoogte paalvoet [m] : 0.000

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
1:S03 G	0.0060	--	0.5600
8:S05 G	0.0060	--	0.5600
9:S06 G	0.0060	--	0.5600
2:D5 W	0.0060	--	0.5600
6:DK7 W	0.0060	--	0.5600
3:D8 W	0.0060	--	0.5600
4:D9 W	0.0060	0.0060	0.5600
5:D10 W	0.0060	--	0.5600
7:DK12 W	0.0060	--	0.5600

3.2 Overzicht Draagkracht bij Paaltype : Schroef 168/300

Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
1:S03 G	-4.00	298	60	358	215	0	0	215
1:S03 G	-5.00	369	108	477	286	0	0	286
8:S05 G	-4.00	270	49	319	191	0	0	191
8:S05 G	-5.00	313	97	410	246	0	0	246
9:S06 G	-4.00	198	34	232	139	0	0	139
9:S06 G	-5.00	313	79	392	235	0	0	235
2:D5 W	-4.00	293	54	347	208	0	0	208
2:D5 W	-5.00	326	101	427	256	0	0	256
6:DK7 W	-4.00	353	61	414	248	0	0	248
6:DK7 W	-5.00	436	109	545	327	0	0	327
3:D8 W	-4.00	270	49	319	191	0	0	191
3:D8 W	-5.00	340	97	437	262	0	0	262
4:D9 W	-4.00	97	25	122	73	0	0	73
4:D9 W	-5.00	199	45	244	146	0	0	146
5:D10 W	-4.00	257	40	297	178	0	0	178
5:D10 W	-5.00	343	88	431	258	0	0	258

Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
7:DK12 W	-4.00	293	41	334	200	0	0	200
7:DK12 W	-5.00	462	88	550	330	0	0	330

* Rc;net;d = Rc;d - Fnk;d

3.3 Overzicht Draagkracht bij Paaltype : Schroef 219/350

Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
1:S03 G	-4.00	392	79	471	282	0	0	282
1:S03 G	-5.00	289	141	430	258	0	0	258
8:S05 G	-4.00	348	64	412	247	0	0	247
8:S05 G	-5.00	282	126	408	245	0	0	245
9:S06 G	-4.00	263	44	307	184	0	0	184
9:S06 G	-5.00	318	103	421	252	0	0	252
2:D5 W	-4.00	389	70	459	275	0	0	275
2:D5 W	-5.00	349	132	481	288	0	0	288
6:DK7 W	-4.00	460	80	540	324	0	0	324
6:DK7 W	-5.00	403	142	545	327	0	0	327
3:D8 W	-4.00	351	64	415	249	0	0	249
3:D8 W	-5.00	309	126	435	261	0	0	261
4:D9 W	-4.00	126	33	159	95	0	0	95
4:D9 W	-5.00	228	59	287	172	0	0	172
5:D10 W	-4.00	339	53	392	235	0	0	235
5:D10 W	-5.00	295	115	410	246	0	0	246
7:DK12 W	-4.00	389	53	442	265	0	0	265
7:DK12 W	-5.00	500	115	615	369	0	0	369

* Rc;net;d = Rc;d - Fnk;d

3.4 Overzicht Draagkracht bij Paaltype : Schroef 273/400

Nummer/Naam Sondering	PPN [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;k [kN]	Fnk;d [kN]	Rc;net;d [kN]
1:S03 G	-4.00	498	98	596	357	0	0	357
1:S03 G	-5.00	328	175	503	302	0	0	302
8:S05 G	-4.00	439	80	519	311	0	0	311
8:S05 G	-5.00	303	157	460	276	0	0	276
9:S06 G	-4.00	339	55	394	236	0	0	236
9:S06 G	-5.00	287	129	416	249	0	0	249
2:D5 W	-4.00	498	87	585	351	0	0	351
2:D5 W	-5.00	422	165	587	352	0	0	352
6:DK7 W	-4.00	582	100	682	409	0	0	409
6:DK7 W	-5.00	408	177	585	351	0	0	351
3:D8 W	-4.00	442	80	522	313	0	0	313
3:D8 W	-5.00	369	157	526	315	0	0	315
4:D9 W	-4.00	159	41	200	120	0	0	120
4:D9 W	-5.00	243	74	317	190	0	0	190
5:D10 W	-4.00	433	66	499	299	0	0	299
5:D10 W	-5.00	300	143	443	266	0	0	266
7:DK12 W	-4.00	501	67	568	341	0	0	341
7:DK12 W	-5.00	427	144	571	342	0	0	342

* Rc;net;d = Rc;d - Fnk;d

3.5 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN

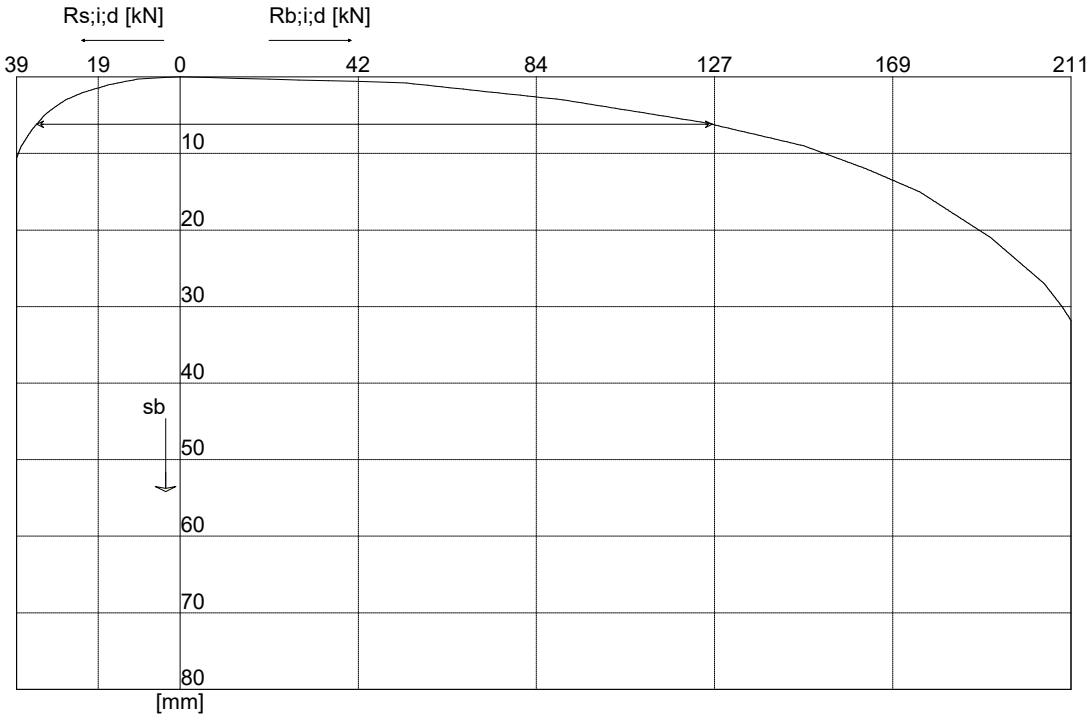
Nummer/Naam Sondering	Maaiveld [m R.N.]	PPN [m R.N.]	Schroef 168/300 Rc;net;d [kN]	Schroef 219/350 Rc;net;d [kN]	Schroef 273/400 Rc;net;d [kN]
1:S03 G	1.36	-4.00	215.00	282.00	357.00
1:S03 G	1.36	-5.00	286.00	258.00	302.00
8:S05 G	1.26	-4.00	191.00	247.00	311.00
8:S05 G	1.26	-5.00	246.00	245.00	276.00
9:S06 G	1.17	-4.00	139.00	184.00	236.00
9:S06 G	1.17	-5.00	235.00	252.00	249.00
2:D5 W	1.39	-4.00	208.00	275.00	351.00
2:D5 W	1.39	-5.00	256.00	288.00	352.00
6:DK7 W	1.32	-4.00	248.00	324.00	409.00
6:DK7 W	1.32	-5.00	327.00	327.00	351.00
3:D8 W	1.32	-4.00	191.00	249.00	313.00
3:D8 W	1.32	-5.00	262.00	261.00	315.00
4:D9 W	1.23	-4.00	73.00	95.00	120.00
4:D9 W	1.23	-5.00	146.00	172.00	190.00
5:D10 W	1.22	-4.00	178.00	235.00	299.00
5:D10 W	1.22	-5.00	258.00	246.00	266.00
7:DK12 W	1.26	-4.00	200.00	265.00	341.00
7:DK12 W	1.26	-5.00	330.00	369.00	342.00

Einde Rapport

Bijlage 4 Last-zakkingsdiagrammen

Entree

Last / Zakking Diagram : Bruikbaarheidsgrenstoestand, Slap bouwwerk



Paal 1 Sond. D5 W, maatgevende situatie, paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
Rond met verzwaarde verloren punt, paalpuntniveau = -4.00 [m], Deq = 0.300 [m], d = 0.168 [m]
Heff voet = 0.000 [m]

Fc;tot;i;d = 160.0 kN sb = 6.2 mm
Rs;i;d = 33.9 kN Rb;i;d = 126.1 kN

GB261349
Verbouwing MFC Kloosterstraat te Sluis
D-Foundations GB261349 (Sluis)

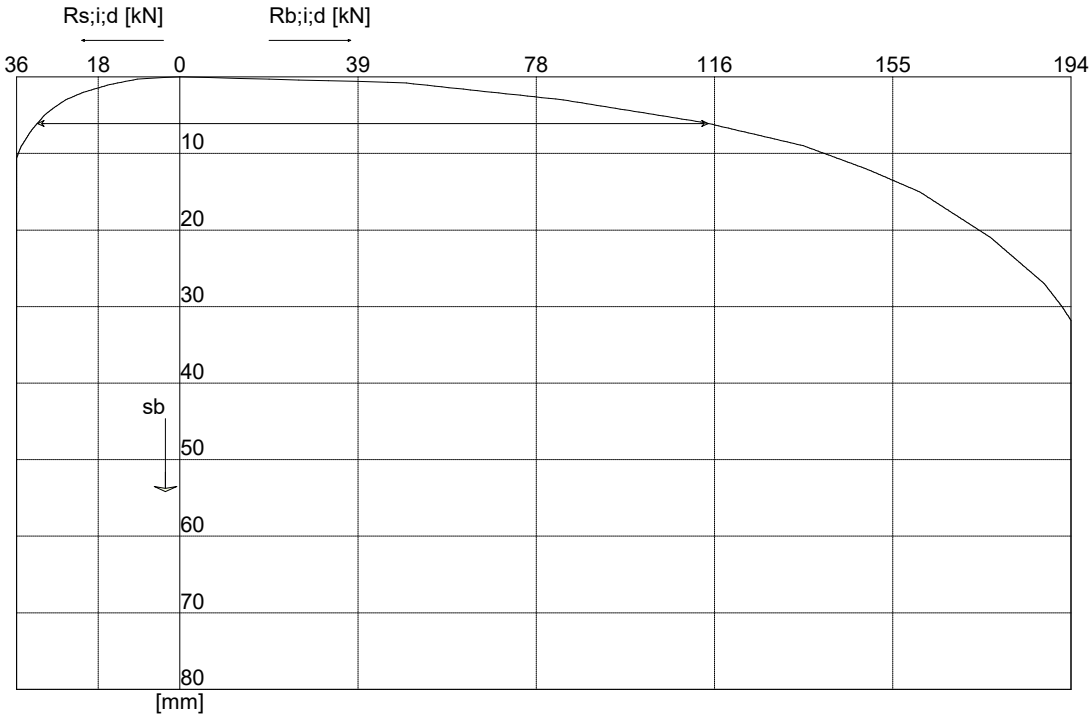
Tel
Email

datum 23-9-2026
get. RSK
ctr.
form. A3
Bijl.

D-Foundations 23.1 : GB261349 (Sluis).foi

Patio 1

Last / Zakking Diagram : Bruikbaarheidsgrenstoestand, Slap bouwwerk



Paal 1 Sond. D8 W, maatgevende situatie, paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
Rond met verzwaarde verloren punt, paalpuntniveau = -4.00 [m], Deq = 0.300 [m], d = 0.168 [m]
Heff voet = 0.000 [m]

Fc;tot;i;d = 146.0 kN sb = 6.1 mm
Rs;i;d = 31.0 kN Rb;i;d = 115.0 kN

GB261349
Verbouwing MFC Kloosterstraat te Sluis
D-Foundations GB261349 (Sluis)

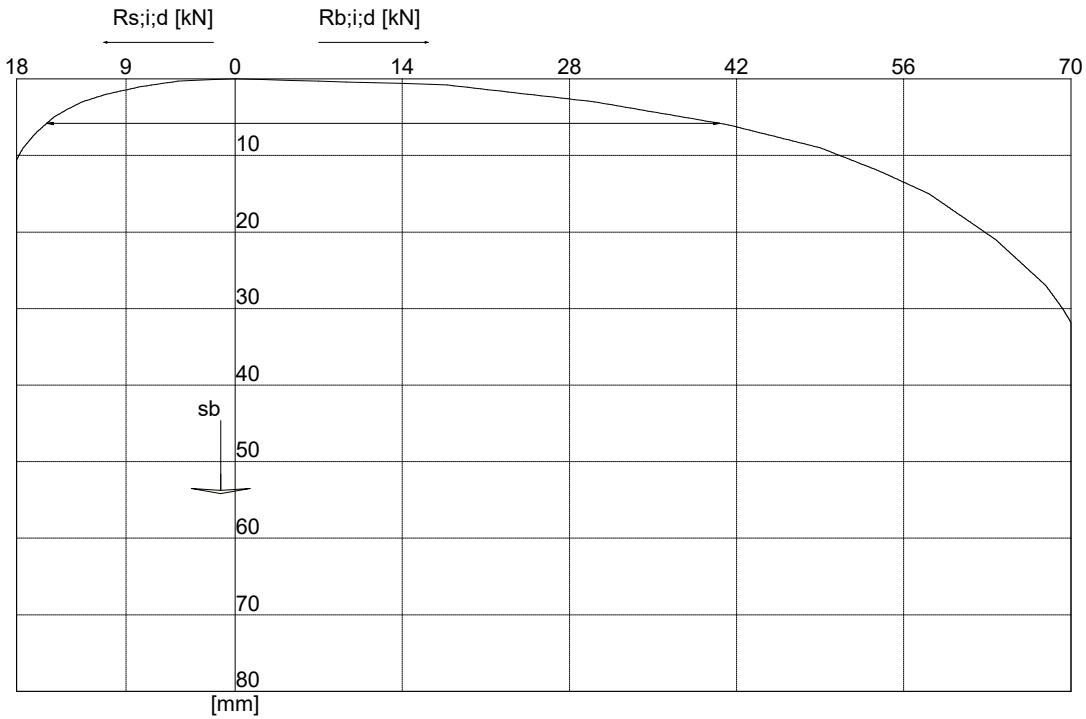
Tel
Email

datum 23-9-2026
get. RSK
ctr.
form. A3
Bijl.

D-Foundations 23.1 : GB261349 (Sluis).foi

Patio 2

Last / Zakking Diagram : Bruikbaarheidsgrenstoestand, Slap bouwwerk



Paal 1 Sond. D9 W, maatgevende situatie, paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
Rond met verzwaarde verloren punt, paalpuntniveau = -4.00 [m], Deq = 0.300 [m], d = 0.168 [m]
Heff voet = 0.000 [m]

Fc;tot;i;d = 56.0 kN sb = 5.8 mm
Rs;i;d = 15.7 kN Rb;i;d = 40.3 kN

GB261349
Verbouwing MFC Kloosterstraat te Sluis
D-Foundations GB261349 (Sluis)

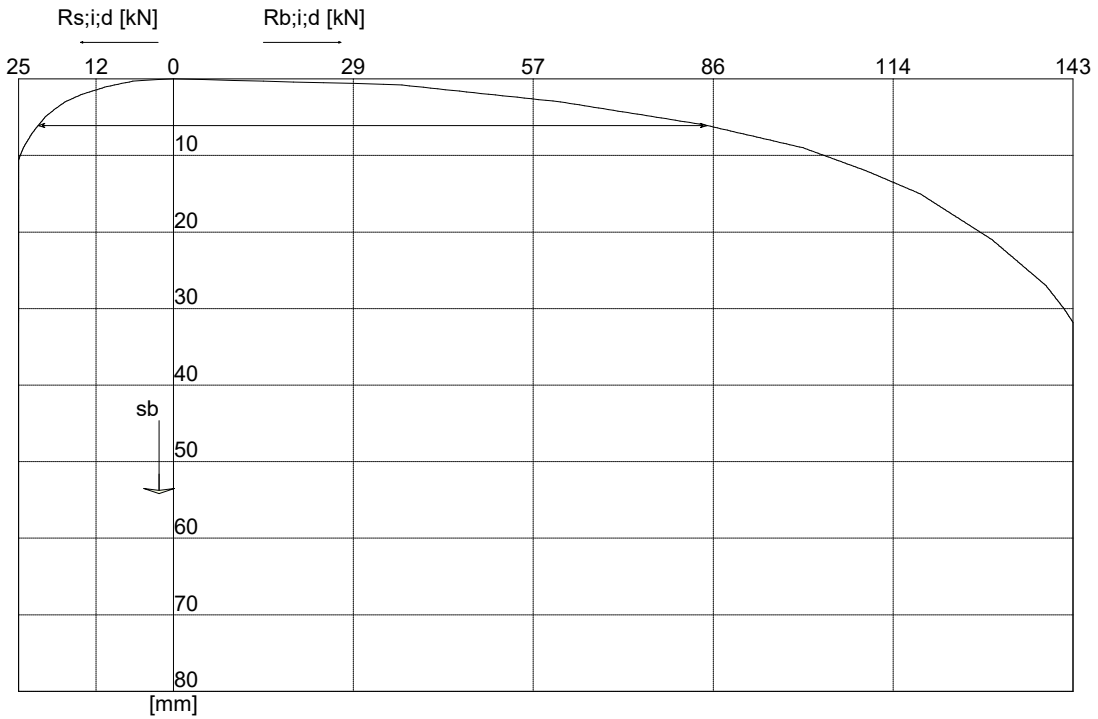
Tel
Email

datum 23-9-2026
get. RSK
ctr.
form. A3
Bijl.

D-Foundations 23.1 : GB261349 (Sluis).foi

Patio 3

Last / Zakking Diagram : Bruikbaarheidsgrenstoestand, Slap bouwwerk



Paal 1 Sond. S06 G, maatgevende situatie, paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
Rond met verzwaarde verloren punt, paalpuntniveau = -4.00 [m], Deq = 0.300 [m], d = 0.168 [m]
Heff voet = 0.000 [m]

Fc;tot;i;d = 106.0 kN sb = 6.1 mm
Rs;i;d = 21.4 kN Rb;i;d = 84.6 kN

GB261349
Verbouwing MFC Kloosterstraat te Sluis
D-Foundations GB261349 (Sluis)

Tel
Email

datum 23-9-2026
get. RSK
ctr.
form. A3
Bijl.

D-Foundations 23.1 : GB261349 (Sluis).foi

Geonius.nl

Geonius is een middelgroot interdisciplinair ingenieursbureau met brede expertise binnen de GWW- en bouwsector. Door onze unieke combinatie van vakkennis op het gebied van wegen, geotechniek, milieu, geodesie, water, ruimtelijke ontwikkeling, landschap, archeologie en ecologie zijn wij goed in staat mee te denken met de klant en projecten zelfstandig uit te voeren. Grenzen tussen de verschillende divisies vervagen, waardoor steeds meer projecten integraal door ons worden uitgevoerd.

Geonius hecht veel waarde aan een informele, positieve bedrijfscultuur, het welzijn van medewerkers en maatschappelijke betrokkenheid.

- Wegen
- Geotechniek
- Milieu
- Geodesie
- Water
- Ruimtelijke ontwikkeling
- Landschap
- Archeologie
- Ecologie

GEONIUS