

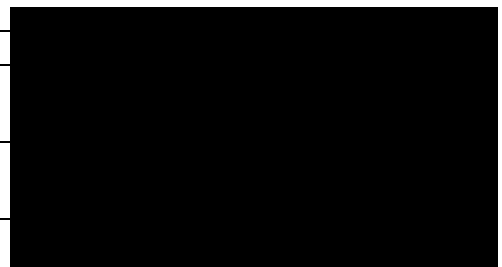


**Realisatie project Timber aan de  
Dordtsestraatweg 97 te  
Rotterdam-Zuid**  
Funderingsadvies; paalfundering

Opdrachtgever                      VORM Transformatie en Ontwikkeling B.V.  
Rapportnummer                      57318-R001-V1-TGI  
Status                                      Definitief  
Rapportdatum                          10 april 2024

Autorisatie	Naam	Paraaf
Auteur		
Controle		





## INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>INLEIDING .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>UITGANGSPUNTEN .....</b>	<b>2</b>
2.1	Normen en richtlijnen .....	2
2.2	Verstreckte gegevens .....	2
<b>3</b>	<b>GRONDGESTELDHEID .....</b>	<b>3</b>
3.1	Grondonderzoek .....	3
3.2	Maaiveld .....	3
3.3	Grondwaterstanden.....	4
<b>4</b>	<b>PAALFUNDERING .....</b>	<b>5</b>
4.1	Algemeen .....	5
4.2	Dimensionering .....	5
4.3	Draagkrachttabellen druk .....	6
4.4	Paalkopzakkingen .....	7
<b>5</b>	<b>UITVOERINGSASPECTEN.....</b>	<b>8</b>
5.1	Verdringingsschroefpalen .....	8
Bijlage 1	Grondonderzoek	
Bijlage 2	Drukdraagkrachttabellen – Fundex palen met GI (o.g.)	
Bijlage 3	Drukdraagkrachttabellen – Schroefinjectiepalen	
Bijlage 4	Voorbeeldberekeningen paaldrukweerstand Fundexpalen met GI (o.g.)	
Bijlage 5	Voorbeeldberekeningen paaldrukweerstand Schroefinjectiepalen	
Bijlage 6	Algemene uitvoeringsrichtlijnen voor de uitvoering van trillingvrij en grondverdringend in de grond geschroefde palen	



## 1 INLEIDING

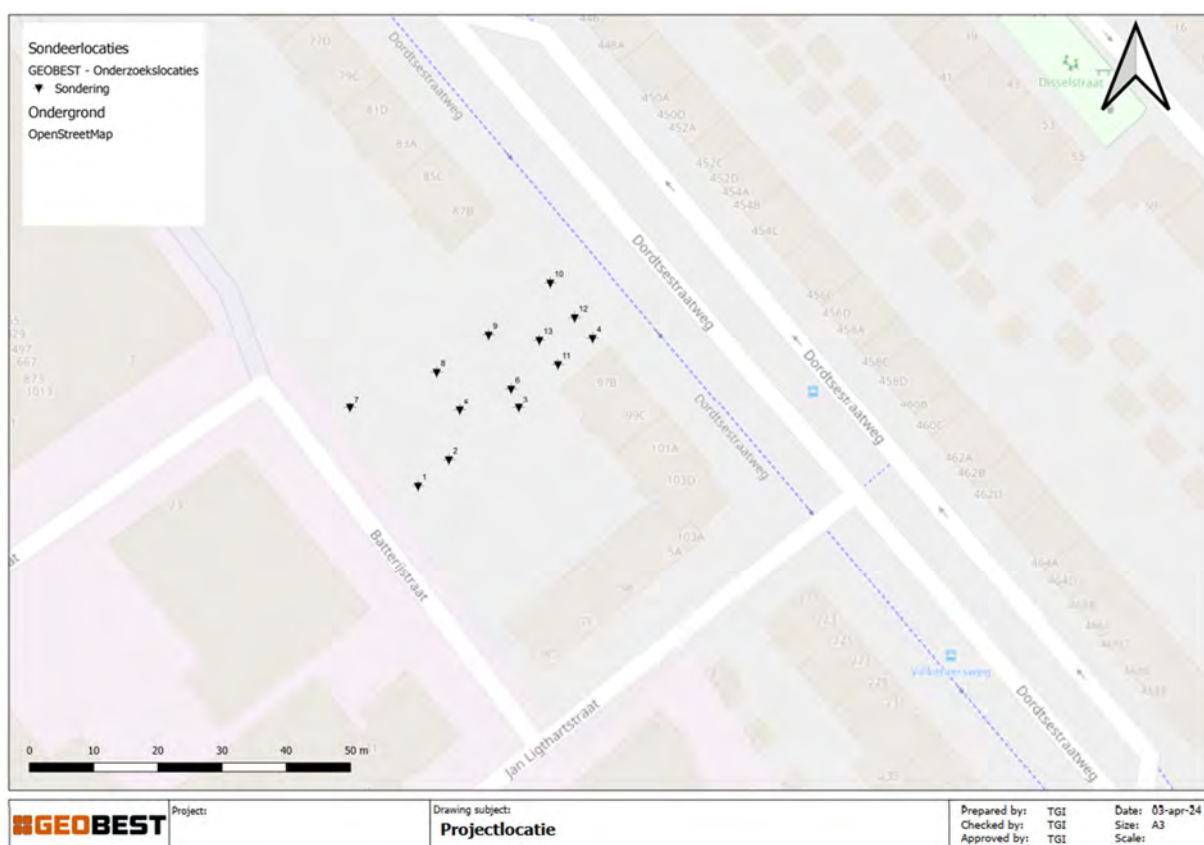
Voor de realisatie van het project Timber aan de Dordtsestraatweg 97 te Rotterdam-Zuid heeft Geobest B.V. opdracht ontvangen van VORM Transformatie en Ontwikkeling B.V. voor het opstellen van geotechnische adviezen (funderingsadvies).

De nieuwbouw betreft de realisatie van een nieuw appartementencomplex. Onder de nieuwbouw wordt geen kelder voorzien. Het te bebouwen oppervlak is rechthoekvormig en heeft een totaal oppervlak van circa 800 m<sup>2</sup>.

Door derden is grondonderzoek uitgevoerd op de projectlocatie. Het grondonderzoek is uitgevoerd in opdracht van VORM Transformatie en Ontwikkeling B.V.

Op basis van de resultaten van het grondonderzoek is door Geobest B.V. een funderingsadvies opgesteld. De resultaten zijn gerapporteerd in dit rapport. In overleg met de opdrachtgever en constructeur is het funderingsadvies opgesteld in de vorm van draagkrachttabellen.

De projectlocatie is weergegeven Figuur 1.1.



Figuur 1.1: Projectlocatie.



## **2 UITGANGSPUNTEN**

### **2.1 Normen en richtlijnen**

Er is gebruik gemaakt van de volgende normen en richtlijnen:

- [1] NEN 9997-1+C2:2017 Geotechnisch ontwerp van constructies – Samenstelling van NEN-EN 1997-1, NEN-EN 1997-1/NB Nationale bijlage en NEN 9097-1 Aanvullingsnorm bij NEN-EN 1997-1, november 2017;
- [2] CUR 2003-7 Bepaling geotechnische parameters; 1<sup>e</sup> druk, oktober 2003.

### **2.2 Verstrekte gegevens**

Door de opdrachtgever zijn de volgende documenten aangeleverd:

- [3] Projectnummer 2302248/2400442, Resultaten grondonderzoek nieuwbouw Dordtsestraat Rotterdam, d.d. 28 november 2023 en 18 maart 2024, Silt GEO B.V.;

Via het internet zijn diverse databanken te raadplegen met relevante informatie aangaande de bodemgesteldheid en de historie van de locatie. Voor het tot op heden uitgevoerde onderzoek is gebruikgemaakt van de volgende openbare bronnen:

- [4] Overzicht van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) ([www.ahn.nl](http://www.ahn.nl));
- [5] Grondonderzoek en peilbuisgegevens vanuit het DINOloket van NITG-TNO ([www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl));
- [6] Peilbuisgegevens van het grondwaternet van de gemeente Rotterdam ([GisWeb 2.2 - Grondwater \(rotterdam.nl\)](http://GisWeb.2.2-Grondwater.rotterdam.nl)).



### 3 GRONDGESTELDHEID

#### 3.1 Grondonderzoek

Door Silt GEO B.V. is in november 2023 en in maart 2024 op de locatie grondonderzoek uitgevoerd. Het grondonderzoek met projectnummer 2302248/2400442 d.d. 28 november 2023 en 18 maart 2024 heeft bestaan uit het uitvoeren van 13 sonderingen tot een diepte van maximaal NAP -33,0 m.

De resultaten van het grondonderzoek zijn opgenomen in Bijlage 1.

#### 3.2 Maaiveld

Het maaiveld ter plaatse van de sonderingen zoals aangetroffen ten tijde van het grondonderzoek varieert van NAP -1,38 m (sondering 2) tot NAP -0,13 m (sondering 13). Het maaiveldniveau uit het Actueel Hoogtebestand Nederland [4] inclusief maaiveldniveaus uit de sonderingen is weergegeven in Figuur 3.1.



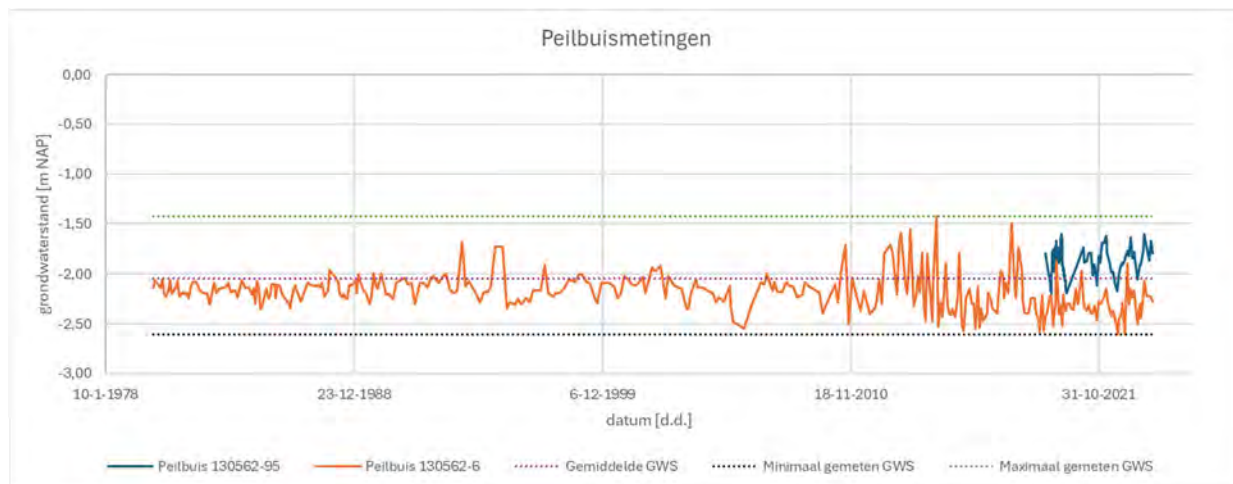
Figuur 3.1: Maaiveldhoogtes volgens AHN



### 3.3 Grondwaterstanden

Vlak bij de projectlocatie zijn peilbuismetingen beschikbaar via het grondwaternet van de gemeente Rotterdam, referentie [6]. De resultaten uit de peilbuis 130562-95 en 130562-6 zijn gepresenteerd in Figuur 3.2. De gemiddeld gemeten freatische grondwaterstand bedraagt NAP -2,05 m.

Voor de draagkrachtberekeningen op druk is een lage grondwaterstand maatgevend vandaar is een freatische grondwaterstand van NAP -2,60 m aangehouden.



Figuur 3.2: Grondwaterstand conform peilbuizen grondwaternet gemeente Rotterdam [6]

Voor de uitvoering van de heiwerkzaamheden dient rekening te worden gehouden met een hogere gemiddelde freatische grondwaterstand van circa NAP -1,75 m. Aanbevolen wordt om voorafgaand aan de heiwerkzaamheden de actuele grondwaterstand te verifiëren door een ondiepe peilbuis (tot circa maaiveld min 3,0 m) te plaatsen en deze tenminste drie maal te peilen met tussenpozen van twee weken.

Op basis van de aangetroffen freatische grondwaterstand dient de draagkracht van de ondergrond te worden berekend, zodat de stabiliteit van de funderingsmachine kan worden gegarandeerd. Indien de berekende draagkracht onvoldoende is om de funderingsmachine te dragen dient de funderingsmachine op draglineschotten te worden opgesteld.

Overwogen kan worden om voor de heiwerkzaamheden een Bouw Terrein Certificaat op te laten stellen door Geobest B.V. Zie hiervoor: <https://www.arbocatalogus-funderingen.nl/pdf/Brochure-Bouwterreincertificaat-Nederland.pdf>.



## 4 PAALFUNDERING

### 4.1 Algemeen

Gezien de bodemgesteldheid komt voor dit project uitsluitend een fundering op palen in aanmerking. Op verzoek van de opdrachtgever is een funderingsadvies opgesteld voor een paalfundering. Ter overweging is gekozen voor de beschouwing van twee paaltypen, te weten:

- Fundexpaal met groutinjectie, of gelijkwaardig;
- Schroefinjectiepalen;

Gelet op de projectgegevens en de opbouw en samenstelling van de ondergrond, kunnen wij vanuit geotechnisch oogpunt instemmen met de keuze voor bovengenoemde paalsystemen.

Naar wens van de opdrachtgever is het funderingsadvies opgesteld in de vorm van tabellen met per sondering de resultaten van berekeningen van de netto paaldrukweerstand met paalpuntniveaus in het draagkrachtige zandpakket in veelvouden van 0,50 m ten opzichte van NAP.

In paragraaf 4.3 wordt geadviseerd hoe met de berekende en gepresenteerde netto paaldrukweerstand kan worden omgegaan. Gezien de grillige bodemopbouw dient de interpretatie van de resultaten en verwerking tot een palenplan zorgvuldig plaats te vinden.

### 4.2 Dimensionering

De berekeningen van de rekenwaarde van de maximale verticale paaldrukweerstand zijn gebaseerd op de geotechnische norm NEN-9997-1+C2:2017. De fundering wordt uitsluitend verticaal, centrisc, op druk belast. De optredende verticale paalbelasting is nog niet bekend.

Voor de berekening van de rekenwaarde van de maximale draagkracht en toetsing van de UGT type B volgens paragraaf 7.6 van NEN 9997-1+C2:2017 zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- het project is geplaatst in betrouwbaarheidsklasse 2 (RC2);
- de fundatie wordt opgevat als een niet-stijf funderingselement;
- de paalfundering wordt uitsluitend verticaal, centrisc, op druk en trek belast;
- het paalkopniveau is aangehouden op NAP -1,00 m;
- de berekeningen zijn uitgevoerd met een  $\xi_{3;4}$  waarde van 1,30 conform tabel A.10a (niet-stijfbouwwerk, drie sonderingen aanwezig);
- de volgende paalklassefactoren zijn gehanteerd:
  - Fundexpaal met groutinjectie (o.g.):
    - $\alpha_p = 0,63$
    - $\alpha_s = 0,009$
    - $\beta = 1,00$
    - $s = 1,00$
  - Schroefinjectiepalen:
    - $\alpha_p = 0,63$
    - $\alpha_s = 0,009$
    - $\beta = 0,60$
    - $s = 1,00$
- voor de draagkrachtberekeningen op druk is rekening gehouden met het optreden van negatieve kleef langs de paalschacht. Negatieve kleef is in rekening gebracht vanaf maaiveldniveau tot onderzijde samendrukbare lagen, circa NAP -12,50 m à NAP -15,70 m;
- bij het berekenen van de negatieve kleef is een partiële factor  $\gamma_{f,nk} = 1,0$  toegepast;





- voor de draagkrachtberekeningen op druk is de positieve kleef in rekening gebracht vanaf circa NAP -12,50 m à NAP -15,70 m tot aan het paalpuntniveau;
- er vindt ter plaatse van de nieuwbouw geen noemenswaardige ontgraving plaats, derhalve is niet gerekend met een ontgravingsreductie;
- bij het berekenen van de weerstand op druk van de ondergrond op een paal in de uiterste grenstoestand is een partiele weerstandsfactor  $\gamma_t = 1,20$  toegepast;
- de draagkrachtberekeningen op druk zijn uitgevoerd voor Fundex palen met GI (o.g.) met een diameter van  $\varnothing_{\text{schacht}} / \varnothing_{\text{punt}}$  van  $\varnothing 380/450$  mm,  $\varnothing 460/560$  mm en  $\varnothing 540/670$  mm. In de berekeningen is ervan uitgegaan dat de schachtdiameter gelijk is aan de puntdiameter;
- de draagkrachtberekeningen op druk zijn uitgevoerd voor schroefinjectiepalen met een diameter van  $\varnothing_{\text{buis}} / \varnothing_{\text{schacht}} / \varnothing_{\text{voet}}$  van  $\varnothing 140/220/350$  mm,  $\varnothing 168/250/450$  mm en  $\varnothing 219/300/500$  mm. In de berekeningen is ervan uitgegaan dat de schachtdiameter gelijk is aan  $\varnothing_{\text{schacht}}$  en de puntdiameter gelijk is aan  $\varnothing_{\text{voet}}$ .

### 4.3 Draagkrachttabellen druk

Op verzoek van de opdrachtgever zijn voor het project draagkrachttabellen opgesteld. Bij de draagkrachttabellen zijn per sondering de resultaten van berekeningen van de netto paaldrukweerstand gepresenteerd met paalpuntniveaus in het draagkrachtige zandpakket in veelvouden van 0,50 m ten opzichte van NAP.

Gezien de grillige bodemopbouw dient de interpretatie van de resultaten en verwerking tot een palenplan zorgvuldig plaats te vinden. Omdat de draagkracht ter plaatse van sondering 1, 4, 11 en 13 door teruggangen in de conusweerstand rond het beoogde paalpuntniveau achter blijft bij de overige sonderingen zijn de draagkrachttabellen voor sondering 4, 11, 12 en 13 gepresenteerd tot een dieper niveau. Sondering 12 is hierbij ook meegenomen, omdat deze in dezelfde hoek is gelegen. Sondering 12 en 13 zijn tot onvoldoende diepte uitgevoerd om de draagkracht tot NAP -25,0 m te kunnen berekenen. Om toch de draagkracht op de diepere niveaus te kunnen bepalen is de conusweerstand van deze sonderingen (conservatief) handmatig verlengd.

In plaats van een dieper installatieniveau ter plaatse van de matige sonderingen te kiezen kan ook worden overwogen om het paalpuntniveau in het hele palenplan zo gelijkmatig mogelijk te houden en in de gebieden met de matige sonderingen meer palen met een lagere paalbelasting toe te passen.

De berekeningen zijn uitgevoerd met het programma D-Foundations (Model Bearing Piles (EC7-NL) v 23.1) van Deltares Geosystems. Voor de grondclassificatie is gebruik gemaakt van de CUR regel.

In de drukdraagkrachttabellen zijn per sondering (i) mogelijke paalpuntniveaus met de bijbehorende rekenwaarde voor de negatieve kleef ( $F_{nk;d}$ ), de maximum paalschachtwrijving ( $R_{s;cal}$ ), de maximum puntweerstand ( $R_{b;cal}$ ), en de netto paaldrukweerstand ( $R_{c;net;d}$ ) aangegeven. De vermelde rekenwaarde van de netto paaldrukweerstand ( $R_{c;net;d}$ ) betreft de rekenwaarde van de maximale paaldrukweerstand die door de paal op paalkopniveau aan de funderingsgrondslag kan worden ontleend.

De constructieve sterkte moet separaat worden beoordeeld door de constructeur.

De drukdraagkrachttabellen van de Fundex palen met groutinjectie (o.g.) zijn opgenomen onder Bijlage 2 en de drukdraagkrachttabellen van de schroefinjectiepalen zijn opgenomen onder Bijlage 3.

Berekeningsvoorbeelden van Fundex palen met GI (o.g.) en schroefinjectiepalen zijn opgenomen onder Bijlage 4 en Bijlage 5.

De tabellen zijn opgesteld met een  $\xi_{3,4}$ -factor van 1,30 (voor 3 sonderingen en een niet-stijf bouwwerk). In een later stadium kan op basis van het door de constructeur opgestelde palenplan mogelijk worden gekeken of meer sonderingen in samenhang kunnen worden beschouwd. In dat geval is het toepassen van een lagere correlatiefactor mogelijk legitiem, waardoor een iets gunstigere draagkracht wordt berekend.





In deze paragraaf wordt geadviseerd hoe met de berekende (en tabellarisch gepresenteerde) netto paaldrukweerstand kan worden omgegaan. Wij kunnen uiteraard geen verantwoording nemen voor de interpretatie van de tabellen en de daaruit volgende keuze voor het paalpuntniveau en de bijbehorende rekenwaarde voor de netto paaldrukweerstand.

Aan de hand van de uitgangspunten in paragraaf 4.2 zijn de tabellen opgesteld. Voor de keuze van een goed en tevens "gezond" paalpuntniveau adviseren wij de volgende stappen te volgen:

- De oppervlakte van de bouwplaats waarbinnen de funderingselementen zijn geprojecteerd, moet volledig zijn afgedekt door gebieden die op de hierna vermelde wijze worden gevormd door sonderingen, die tot een voldoende grote diepte moeten zijn uitgevoerd. Deze sonderingen moeten zijn uitgevoerd in een raster met een stramienmaat ( $a_{gem}$ ) van ten hoogste 25 m, waarbij per sondering een oppervlakte wordt bestreken van ten hoogste  $a_{gem} \times a_{gem}$  met de sondering als middelpunt. Als  $\Delta R_{c;cal} > 0,3 \times R_{c;cal;gem}$  dan is een dichter sondeerstramien benodigd conform NEN 9997-1:2017, art. 3.2.3 (e).  
 $R_{c;cal;gem}$  is de gemiddelde waarde van de maximumdrukweerstand van de paal of palen onder het bouwwerk of deel van het bouwwerk, voor eenzelfde paalpuntniveau.  
 $\Delta R_{c;cal}$  is het verschil tussen de hoogste en de laagste waarde van de maximum drukweerstand van de paal of palen onder het bouwwerk of deel van het bouwwerk, voor eenzelfde paalpuntniveau;
- Het paalpuntniveau moet tenminste 1,0 m beneden de bovenkant van het draagkrachtige zandpakket (100%) worden gekozen;
- Bij teruggangen in conusweerstand tot 4,0 MPa of lager dient het paalpuntniveau tenminste 4 maal de equivalente paalpunt diameter boven de bovenzijde van deze terugval, dan wel ten minste 0,5 m onder de onderzijde van deze terugval te worden gekozen. In verband met variaties in de diepteligging van laagscheidingen en onnauwkeurigheden in de hoogtemaatvoering verdient het aanbeveling om - met name voor de eerstgenoemde maat (boven de terugval) - een toeslag toe te passen van circa 0,3 à 0,4 m;
- De constructieve sterkte moet separaat worden beoordeeld door de constructeur;
- Wij adviseren om tussen sonderingen slechts paalpuntniveau(s) toe te passen die voor alle aangrenzende sonderingen worden geadviseerd;
- Voor een gekozen paalpuntniveau met verschillen in de voor dat paalpuntniveau berekende netto paaldrukweerstand adviseren wij om tussen 2 aangrenzende sonderingen de laagste netto paaldrukweerstand aan te houden vanaf de sondering met de laagste netto paaldrukweerstand tot een afstand van ten minste 100% van de afstand tussen de betreffende aangrenzende sonderingen.

Wij achten het raadzaam het op basis van deze tabellen gemaakte palenplan door een geotechnisch adviseur van Geobest b.v. te laten beoordelen.

#### 4.4 Paalkopzakkingen

Met de opzet van het funderingsadvies, draagkracht tabellarisch gepresenteerd, is geen "vast" paalpuntniveau geadviseerd. Door het ontbreken van een "vast" paalpuntniveau zijn de paalkopzakkingen niet berekend.

De werkelijk optredende zettingen en zettingsverschillen van drukpalen, zijn onder meer afhankelijk van de beschouwde locatie, het toegepaste paalpuntniveau, de toegepaste paalafmetingen en de werkelijk optredende paalbelastingen.

Aanbevolen wordt om na het opstellen van het concept palenplan door de constructeur het funderingsadvies te updaten, waarin de berekening van de paalkopzakkingen en de te hanteren veerstijfheden voor het constructief ontwerp worden toegevoegd.



## **5 UITVOERINGSASPECTEN**

### **5.1 Verdringingsschroefpalen**

Voor het inbrengen van trillingvrij en grondverdringend ingeschroefde palen moet een boormotor worden gebruikt met voldoende capaciteit. De keuze van de capaciteit van de boormotor, alsmede de maximaal bereikbare diepte en paallengte, dient voor uitvoering van het boorwerk met de leverancier afgestemd te worden.

In overleg met de paalleverancier dient een geschikt werkniveau te worden vastgesteld. Hierbij dient ervoor te worden gezorgd dat tijdens de paalinstallatie de stijghoogteverschillen in de verschillende watervoerende lagen beperkt blijven tot maximaal 1,5 à 2,0 m. Indien er tijdens de paalinstallatie een bemaling in de omgeving actief is, dient te worden gecontroleerd of de stromingssnelheid van het grondwater een nadelige invloed heeft op de kwaliteit van de te installeren palen.

Tenslotte wordt aanbevolen om voorafgaand aan de heiwerkzaamheden de actuele freatische grondwaterstand te bepalen en de draagkracht van de ondergrond te berekenen. Indien de berekende draagkracht onvoldoende is om de funderingsmachine te dragen, dan dient de machine op draglineschotten te worden opgesteld. Overwogen kan worden om voor de heiwerkzaamheden door Geobest B.V. een Bouwterrein Certificaat (BTC) op te laten stellen.

Voor de algemene uitvoeringsrichtlijnen van verdringingsschroefpalen wordt verwezen naar Bijlage 6.

Bijlage 1 Grondonderzoek

Rapport: RESULTATEN GRONDONDERZOEK  
Nieuwbouw, Dordtsestraat  
**Rotterdam**

Opdrachtgever: VORM Transformatie en Ontwikkeling B.V.  
Schiehaven 13  
3024EC ROTTERDAM

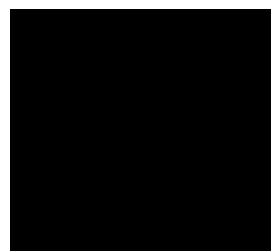
Projectnummer: 2302248/2400442

Versie: 2

Rapportdatum: 28 november 2023 en 18 maart 2024

Contactpersoon:

[Redacted]



Dataverwerking:

Bedrijfsbureau

Controle:

[Redacted]



## Inhoud

1	Projectbeschrijving .....	3
2	Veldonderzoek.....	4
2.1	Onderzoeksopzet.....	4
2.2	Sonderingen.....	4
2.3	Boringen.....	4
2.4	Hoogtemeting.....	4

### Bijlagen

Bijlage 1: Resultaten grondonderzoek

## 1 Projectbeschrijving

In opdracht van VORM Transformatie en Ontwikkeling B.V. is door Silt Geo B.V. een grondonderzoek uitgevoerd voor het project "Nieuwbouw, Dordtsestraat te Rotterdam".

In onderhavig rapport worden de resultaten van het grondonderzoek weergegeven.

## 2 Veldonderzoek

### 2.1 Onderzoeksopzet

Het grondonderzoek heeft plaatsgevonden op 21 en 22 november 2023 en 18 maart 2024.

De onderzoeksopzet is bepaald door de opdrachtgever.

De onderzoekspunten zijn door ons bureau in het terrein uitgezet en ingemeten.

### 2.2 Sonderingen

Voor dit project zijn 10 sonderingen gepland. Er zijn door ons bureau 13 sonderingen uitgevoerd. Het betreft sondeernummers: D1 t/m D13. De sonderingen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22476-1, met een sondeerunit met een elektrische kleefmantelconus klasse 2.

In Bijlage 1 zijn de sondeergegevens in grafiekvorm weergegeven, evenals een situatieschets met de locaties van de sondeerpunten. Stopcriterium en eventuele opmerkingen ten aanzien van de uitvoering zijn per sondering weergegeven in de waterpasstaat (Bijlage 1).

### 2.3 Boringen

Om inzicht te krijgen in de grondsamenstelling en de actuele grondwaterstand is 1 handboring verricht. Het betreft boring B1, die is uitgevoerd nabij sondering D8.

De boorstaat en de eventueel gemeten grondwaterstand is weergegeven in Bijlage 1. De situering van de boring is weergegeven op de situatietekening.

### 2.4 Hoogtemeting

De hoogte van de onderzoekspunten is ingemeten ten opzichte van NAP.

Voor de hoogteligging van de verschillende meetpunten wordt verwezen naar de waterpasstaat in Bijlage 1.



## **Bijlage 1 : Resultaten grondonderzoek**



Projectnummer: 2400442

Project: Nieuwbouw appartementen ,Dordtsestraatweg 97 te Rotterdam

Datum: 20 maart 2024

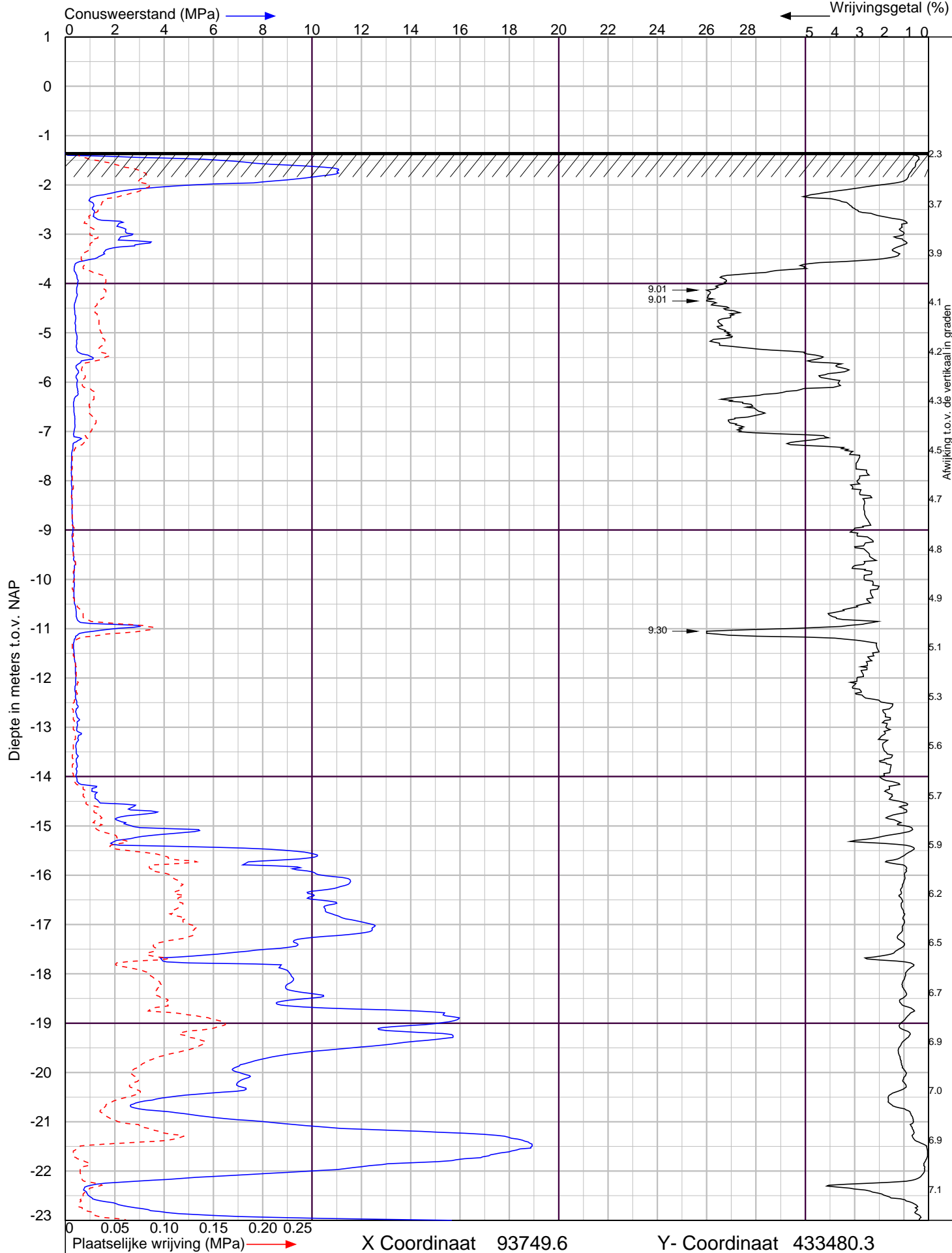
0 m 5 m 25 m


Situatietekening Formaat: A4

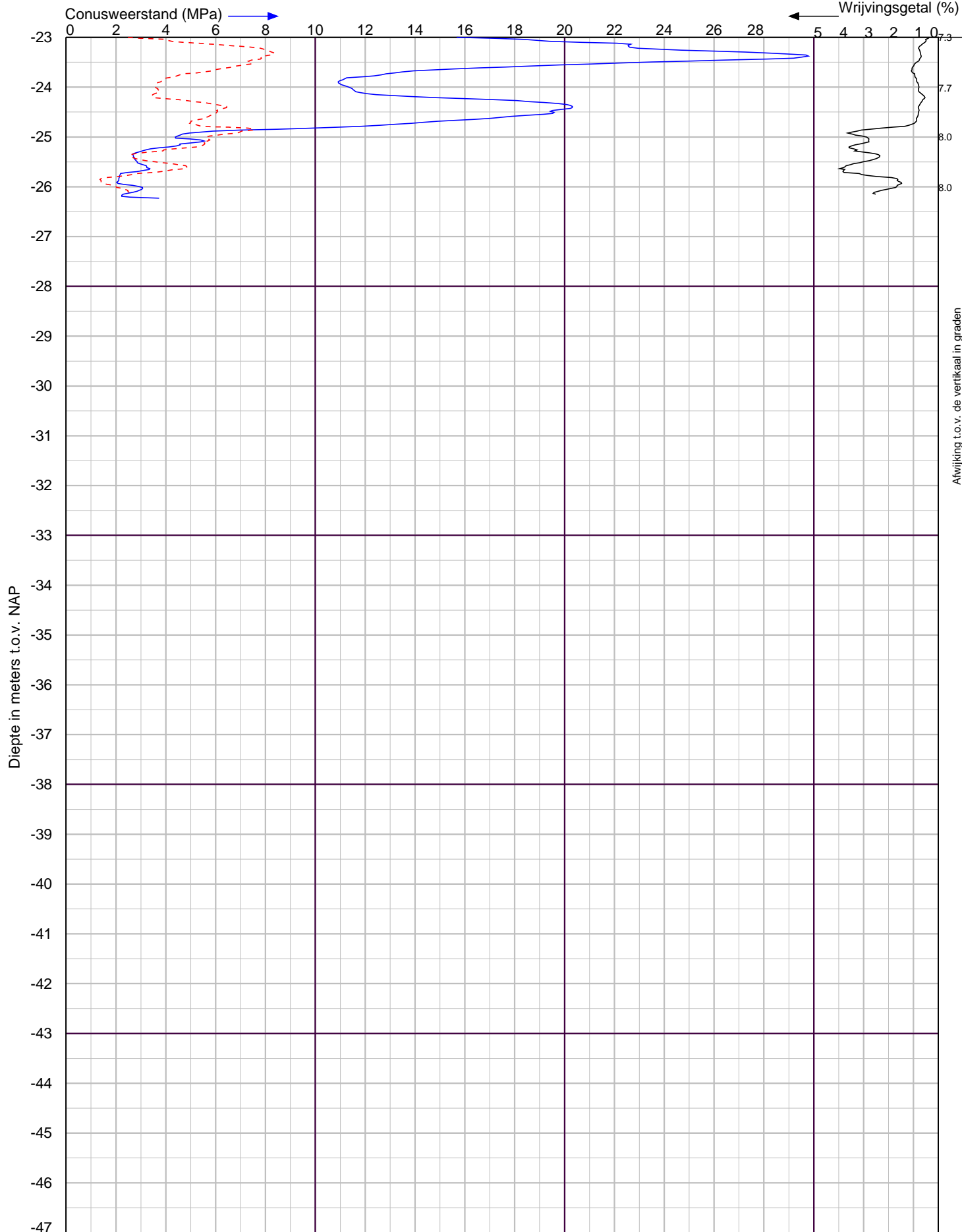



Getekend: FAL Maten in meters

Schaal 1:500

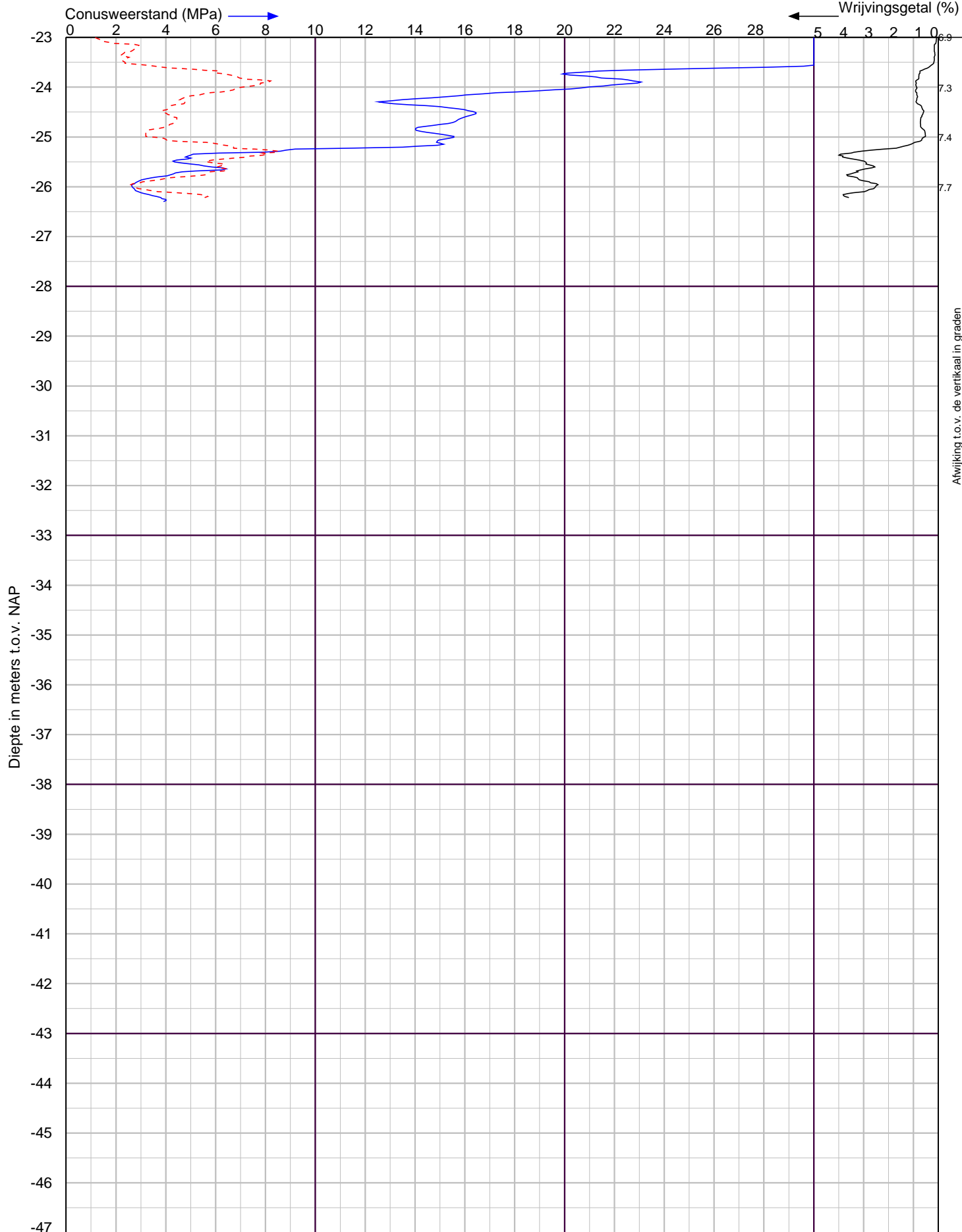


Dordtsestraat 97 te Rotterdam		Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2	
 <b>Algemeen</b> Postbus 38 5688 ZG Oirschot info@silt.nl www.silt.nl	<b>Vestiging Gouda</b> Marconistraat 72 2809 PE Gouda tel. : 0182-585503		Datum : 22-11-2023 Conusnr. : 071360 MV. is -1.34 m t.o.v.NAP
	<b>Vestiging Middelbeers</b> Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers tel. : 0499-578520		Project nummer : <b>2302248</b> Sondering : <b>1</b>



Dordtsestraat 97 te Rotterdam		Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2	
 <p><b>Algemeen</b> Postbus 38 5688 ZG Oirschot info@silt.nl www.silt.nl</p>	<p><b>Vestiging Gouda</b> Marconistraat 72 2809 PE Gouda tel. : 0182-585503</p>		<p>Datum : 22-11-2023 Conusnr. : 071360 MV. is -1.34 m t.o.v.NAP</p>
	<p><b>Vestiging Middelbeers</b> Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers tel. : 0499-578520</p>		





Dordtsestraat 97 te Rotterdam

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



**Algemeen**  
Postbus 38  
5688 ZG  
Oirschot  
info@silt.nl  
www.silt.nl

**Vestiging Gouda**  
Marconistraat 72 2809 PE Gouda tel. : 0182-585503

**Vestiging Middelbeers**  
Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers tel. : 0499-578520

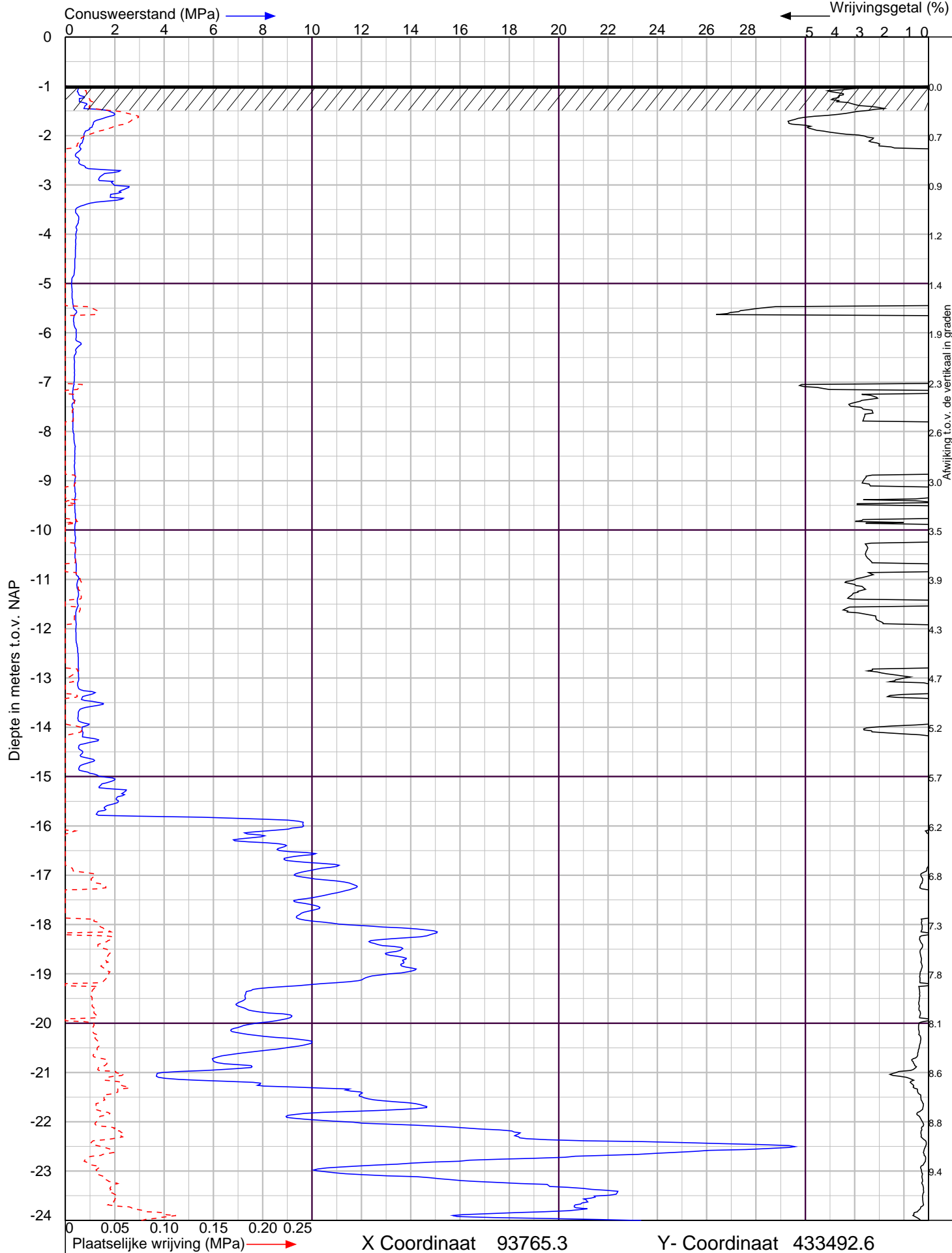
Datum : 22-11-2023


Conusnr. : 071360

MV. is -1.38 m t.o.v.NAP

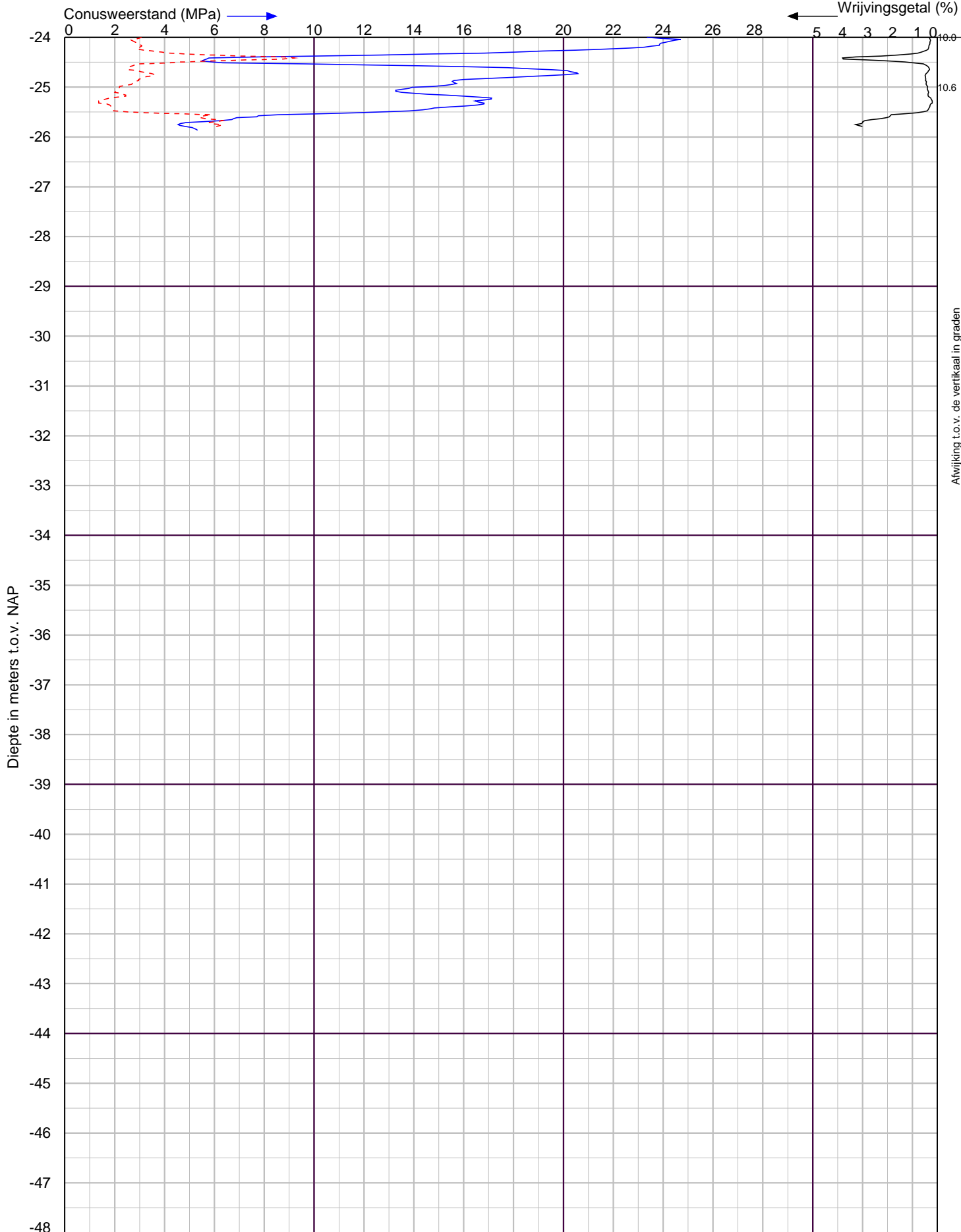
Project nummer : **2302248**

Sondering : **2**




Dordtstraatweg 97 te Rotterdam		Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2	
 <p><b>Algemeen</b> Postbus 38 5688 ZG Oirschot info@silt.nl www.silt.nl</p>	<p><b>Vestiging Gouda</b> Marconistraat 72 2809 PE Gouda tel. : 0182-585503</p>		<p>Datum : 18-3-2024 Conusnr. : 071226 MV. is -0.99 m t.o.v.NAP</p>
	<p><b>Vestiging Middelbeers</b> Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers tel. : 0499-578520</p>		

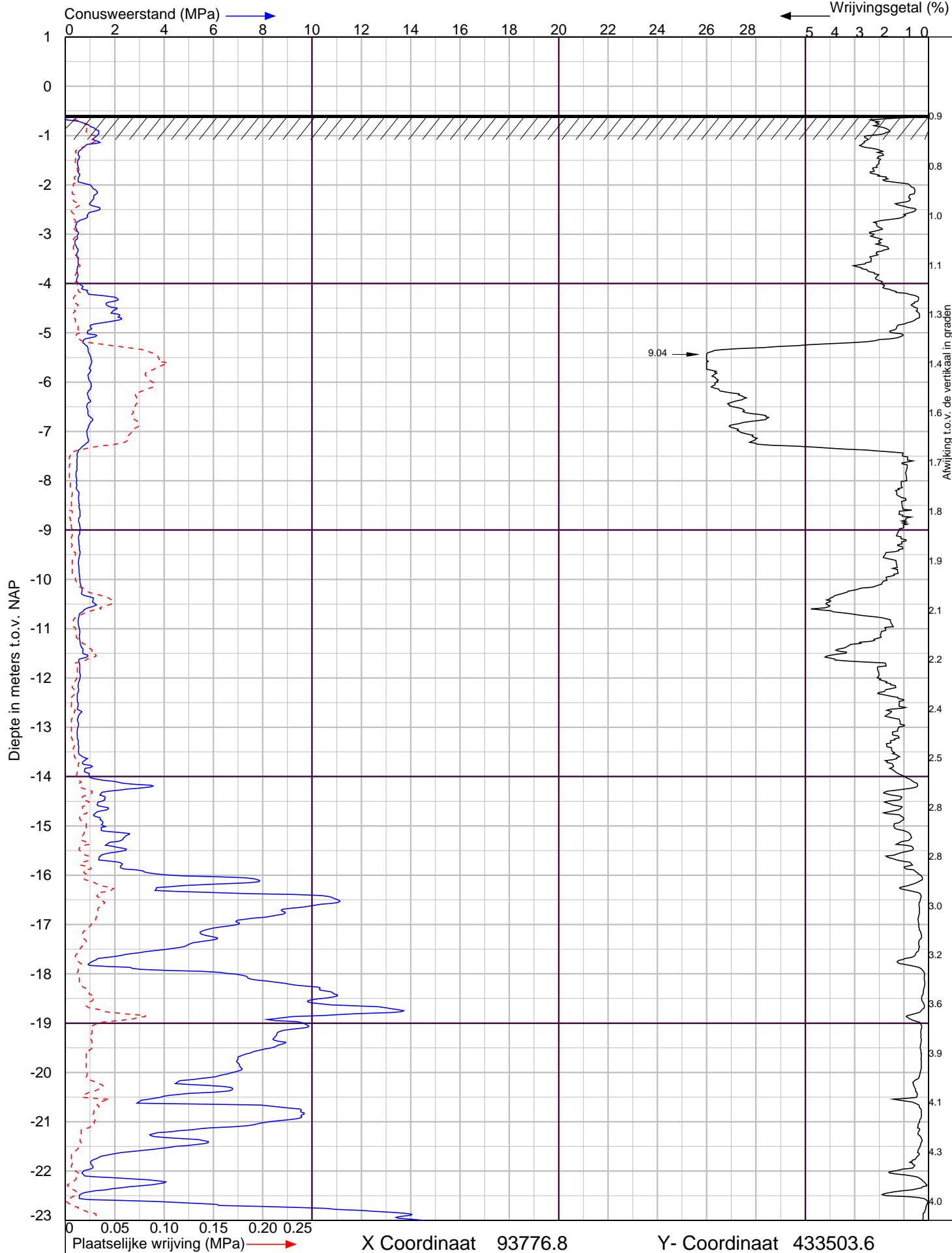





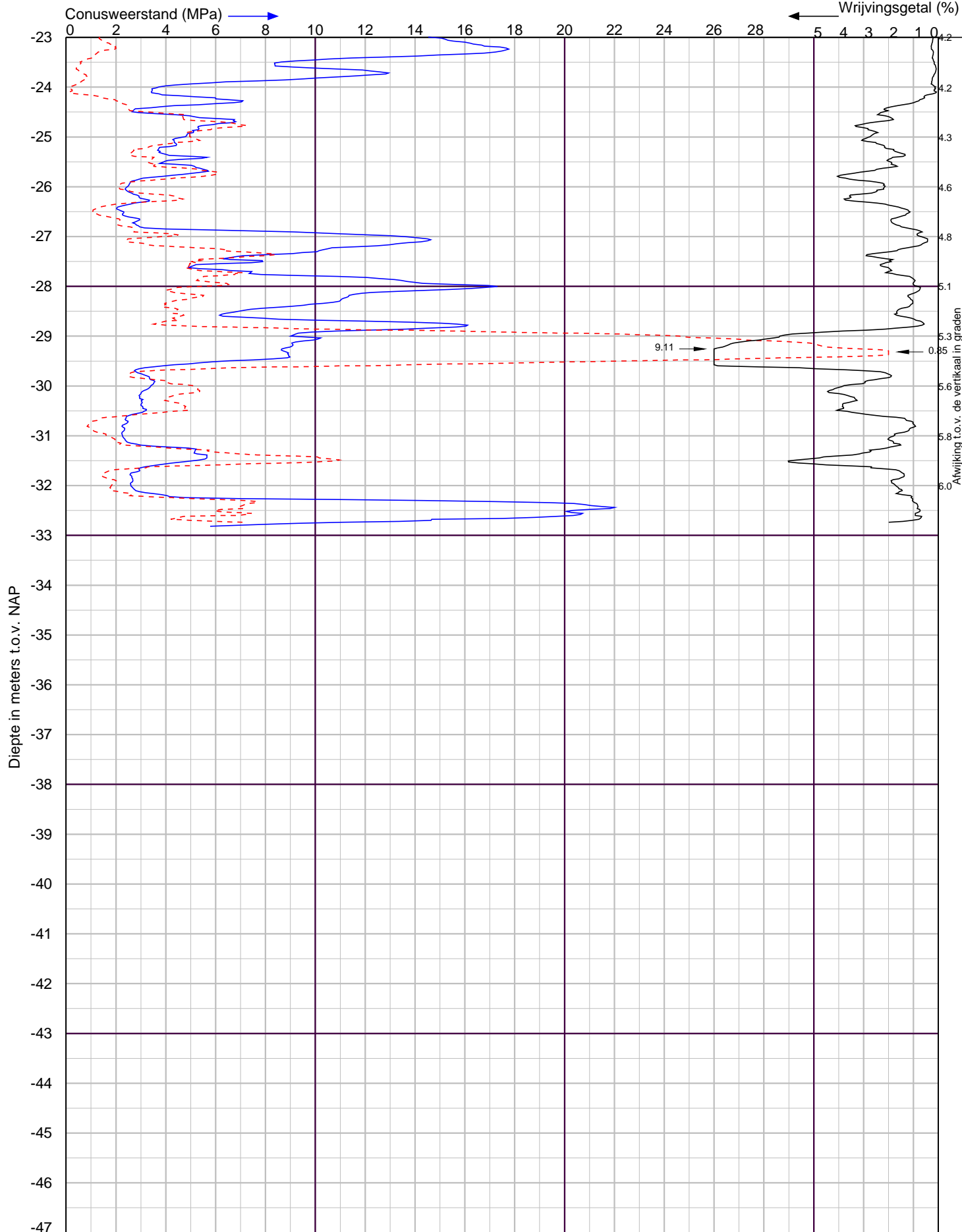
0 0.05 0.10 0.15 0.20 0.25  
Plaatselijke wrijving (MPa) → X Coördinaat 93765.3 Y- Coördinaat 433492.6

Dordtstraatweg 97 te Rotterdam Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

	<b>Algemeen</b> Postbus 38 5688 ZG Oirschot info@silt.nl www.silt.nl	<b>Vestiging Gouda</b> Marconistraat 72 2809 PE Gouda tel. : 0182-585503	Datum : 18-3-2024 Conusnr. : 071226	Project nummer : <b>2400442</b>
		<b>Vestiging Middelbeers</b> Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers tel. : 0499-578520	MV. is -0.99 m t.o.v.NAP	Sondering : <b>3</b>



Dordtsestraat 97 te Rotterdam		Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2	
 <b>Algemeen</b> Postbus 38 5688 ZG Oirschot info@silt.nl www.silt.nl	<b>Vestiging Gouda</b> Marconistraat 72 2809 PE Gouda tel. : 0182-585503		Datum : 21-11-2023 Conusnr. : 071063 MV. is -0.58 m t.o.v.NAP
	<b>Vestiging Middelbeers</b> Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers tel. : 0499-578520		Project nummer : <b>2302248</b> Sondering : <b>4</b>



Dordtsestraat 97 te Rotterdam

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



**Algemeen**  
 Postbus 38  
 5688 ZG  
 Oirschot  
 info@silt.nl  
 www.silt.nl

**Vestiging Gouda**  
 Marconistraat 72 2809 PE Gouda tel. : 0182-585503

**Vestiging Middelbeers**  
 Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers tel. : 0499-578520

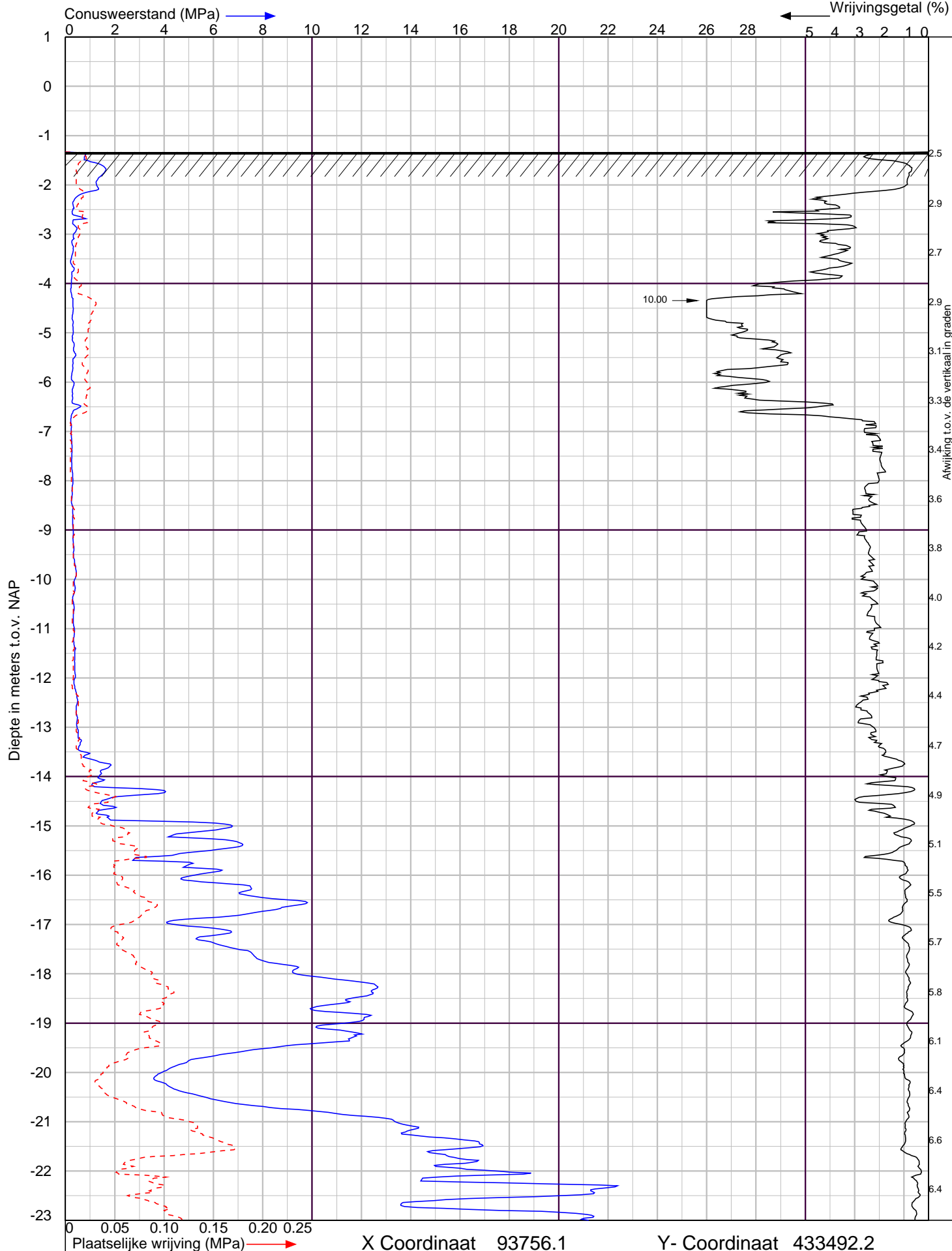
Datum : 21-11-2023


Conusnr. : 071063

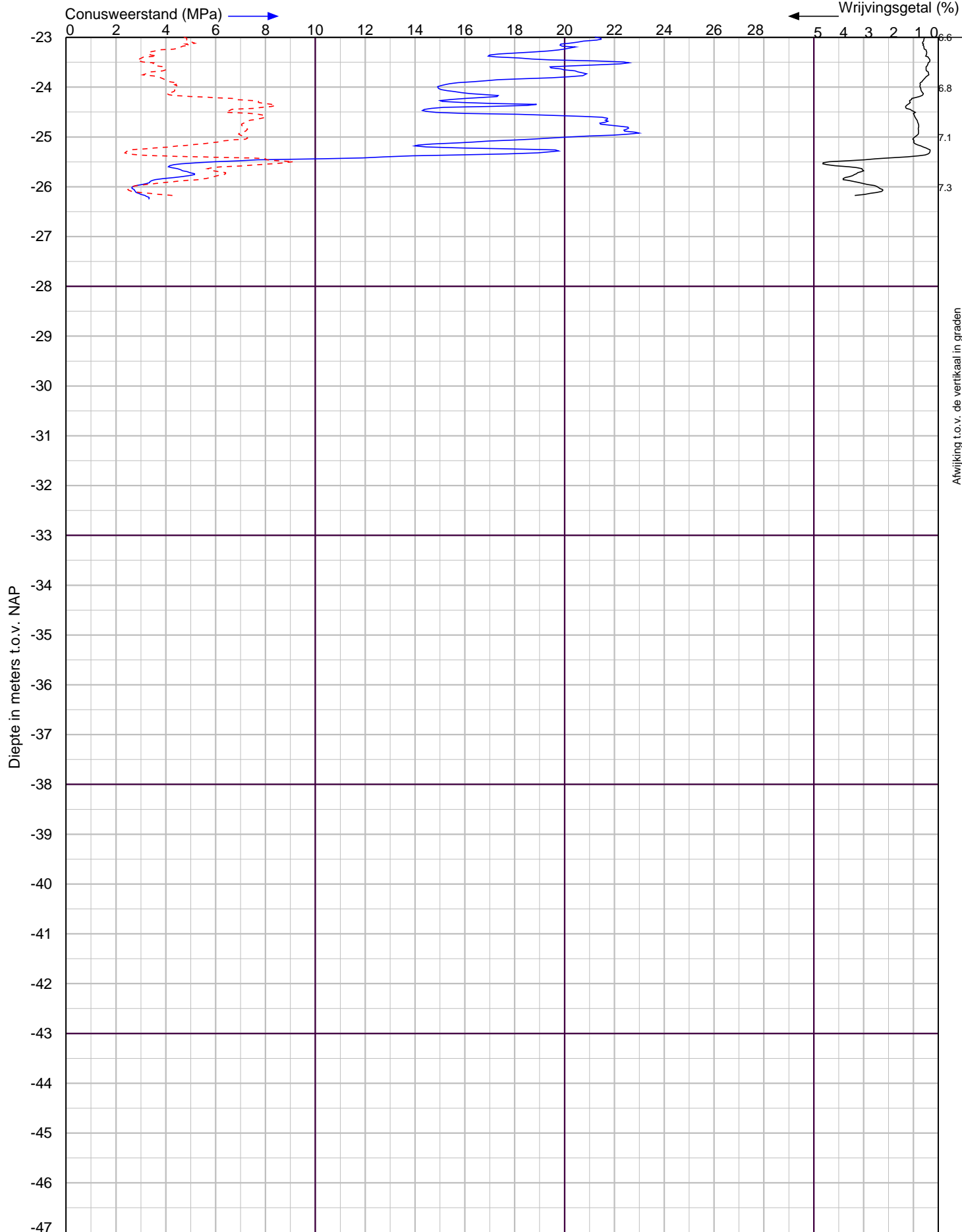
MV. is -0.58 m t.o.v. NAP

Project nummer : **2302248**

Sondering : **4**



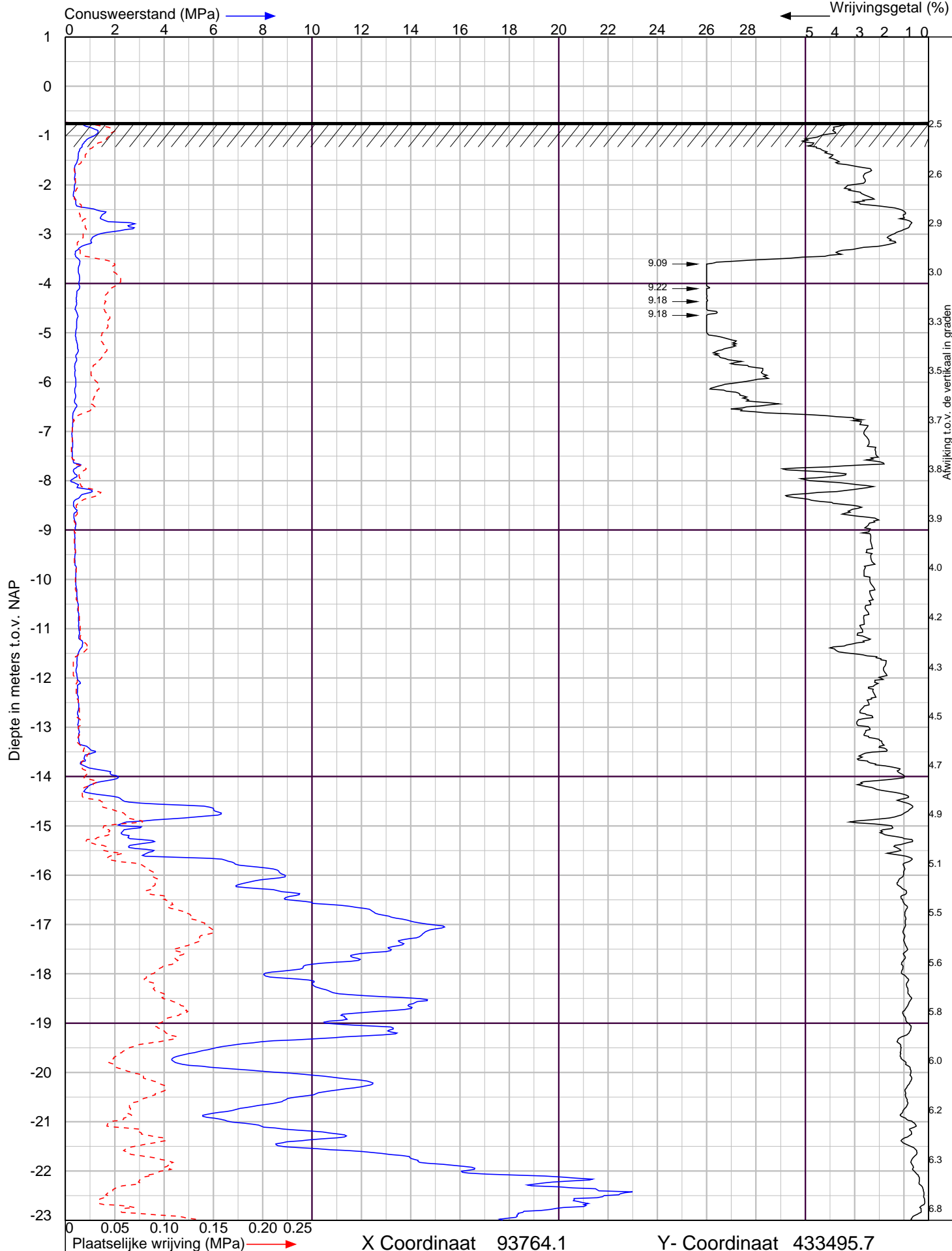
Dordtsestraat 97 te Rotterdam		Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2	
 <b>Algemeen</b> Postbus 38 5688 ZG Oirschot info@silt.nl www.silt.nl	<b>Vestiging Gouda</b> Marconistraat 72 2809 PE Gouda tel. : 0182-585503		Datum : 22-11-2023 Conusnr. : 071360 MV. is -1.33 m t.o.v.NAP
	<b>Vestiging Middelbeers</b> Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers tel. : 0499-578520		Project nummer : <b>2302248</b> Sondering : <b>5</b>



Plaatselijke wrijving (MPa) → X Coördinaat 93756.1 Y- Coördinaat 433492.2

Dordtsestraat 97 te Rotterdam Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

	<b>Algemeen</b> Postbus 38 5688 ZG Oirschot info@silt.nl www.silt.nl	<b>Vestiging Gouda</b> Marconistraat 72 2809 PE Gouda tel. : 0182-585503	Datum : 22-11-2023 Conusnr. : 071360	Project nummer : <b>2302248</b>
	<b>Vestiging Middelbeers</b> Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers tel. : 0499-578520	MV. is -1.33 m t.o.v.NAP	Sondering : <b>5</b>	



Dordtsestraat 97 te Rotterdam

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



**Algemeen**  
 Postbus 38  
 5688 ZG  
 Oirschot  
 info@silt.nl  
 www.silt.nl

**Vestiging Gouda**  
 Marconistraat 72 2809 PE Gouda tel. : 0182-585503

**Vestiging Middelbeers**  
 Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers tel. : 0499-578520

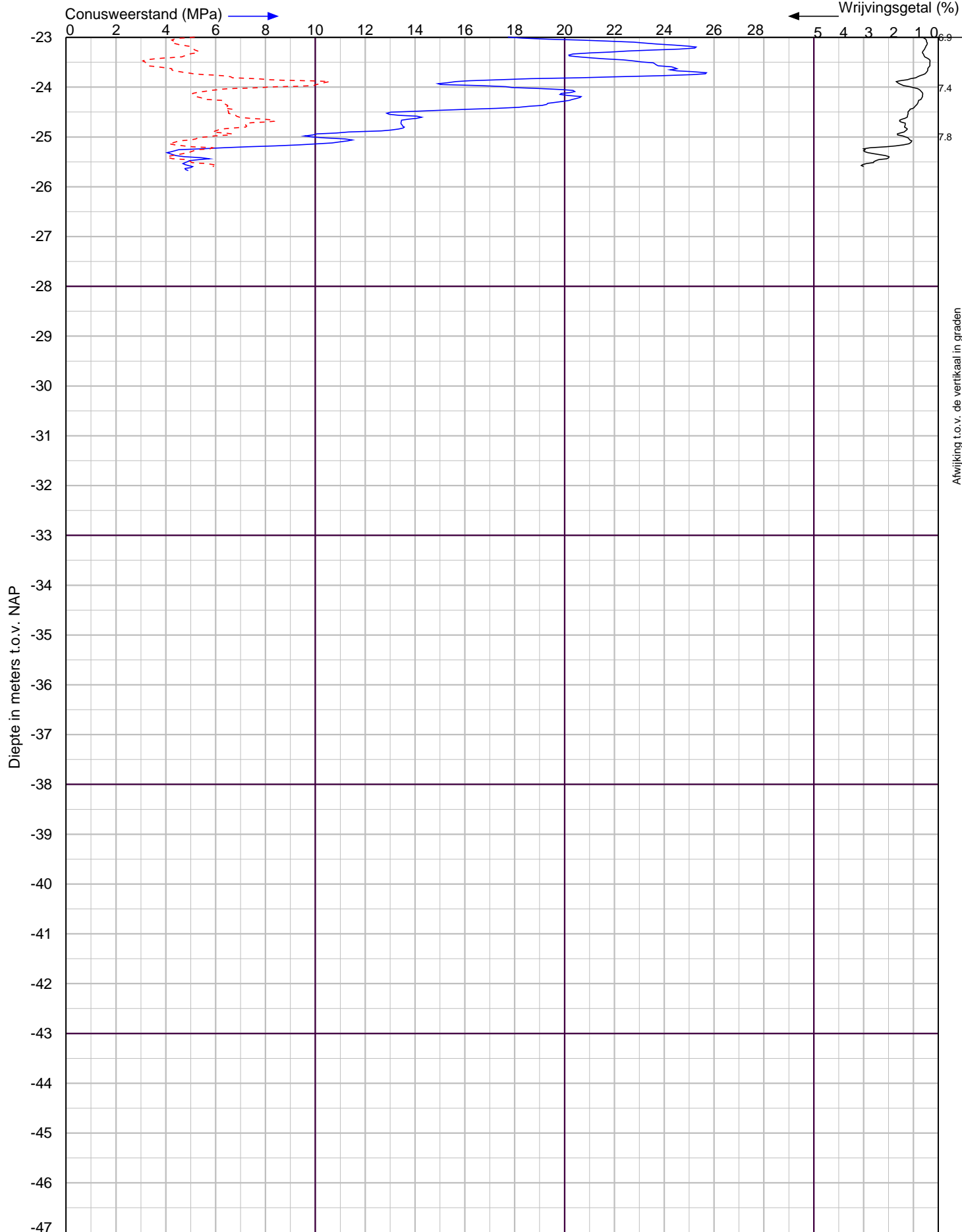
Datum : 22-11-2023

Conusnr. : 071360

MV. is -0.73 m t.o.v. NAP


Project nummer : **2302248**

Sondering : **6**

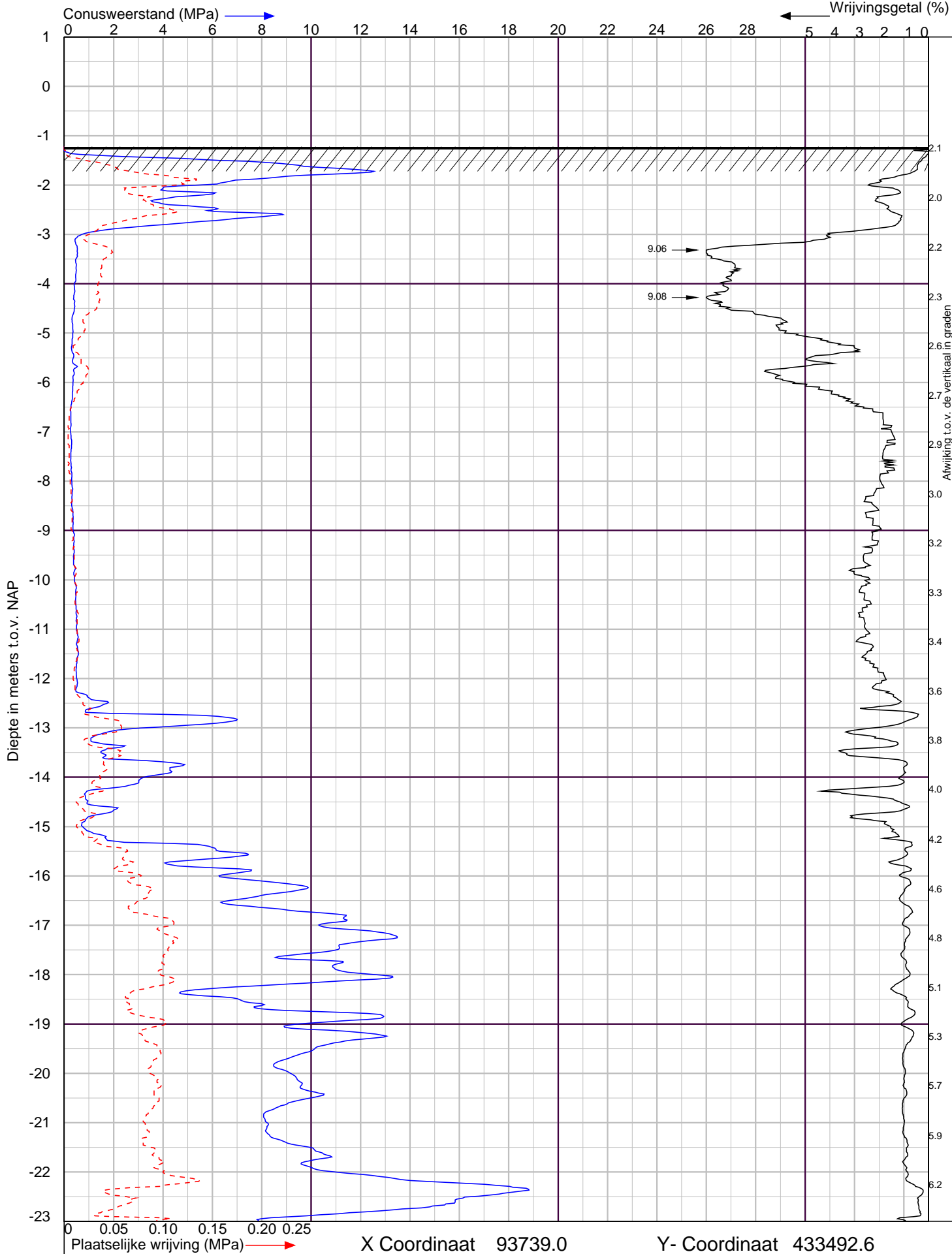


X Coördinaat 93764.1 Y- Coördinaat 433495.7

Dordtsestraat 97 te Rotterdam Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

	<b>Algemeen</b> Postbus 38 5688 ZG Oirschot info@silt.nl www.silt.nl	<b>Vestiging Gouda</b> Marconistraat 72 2809 PE Gouda tel. : 0182-585503	Datum : 22-11-2023 Conusnr. : 071360	Project nummer : <b>2302248</b>
		<b>Vestiging Middelbeers</b> Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers tel. : 0499-578520	MV. is -0.73 m t.o.v.NAP	Sondering : <b>6</b>





Dordtsestraat 97 te Rotterdam

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



**Algemeen**  
 Postbus 38  
 5688 ZG  
 Oirschot  
 info@silt.nl  
 www.silt.nl

**Vestiging Gouda**  
 Marconistraat 72 2809 PE Gouda tel. : 0182-585503

**Vestiging Middelbeers**  
 Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers tel. : 0499-578520

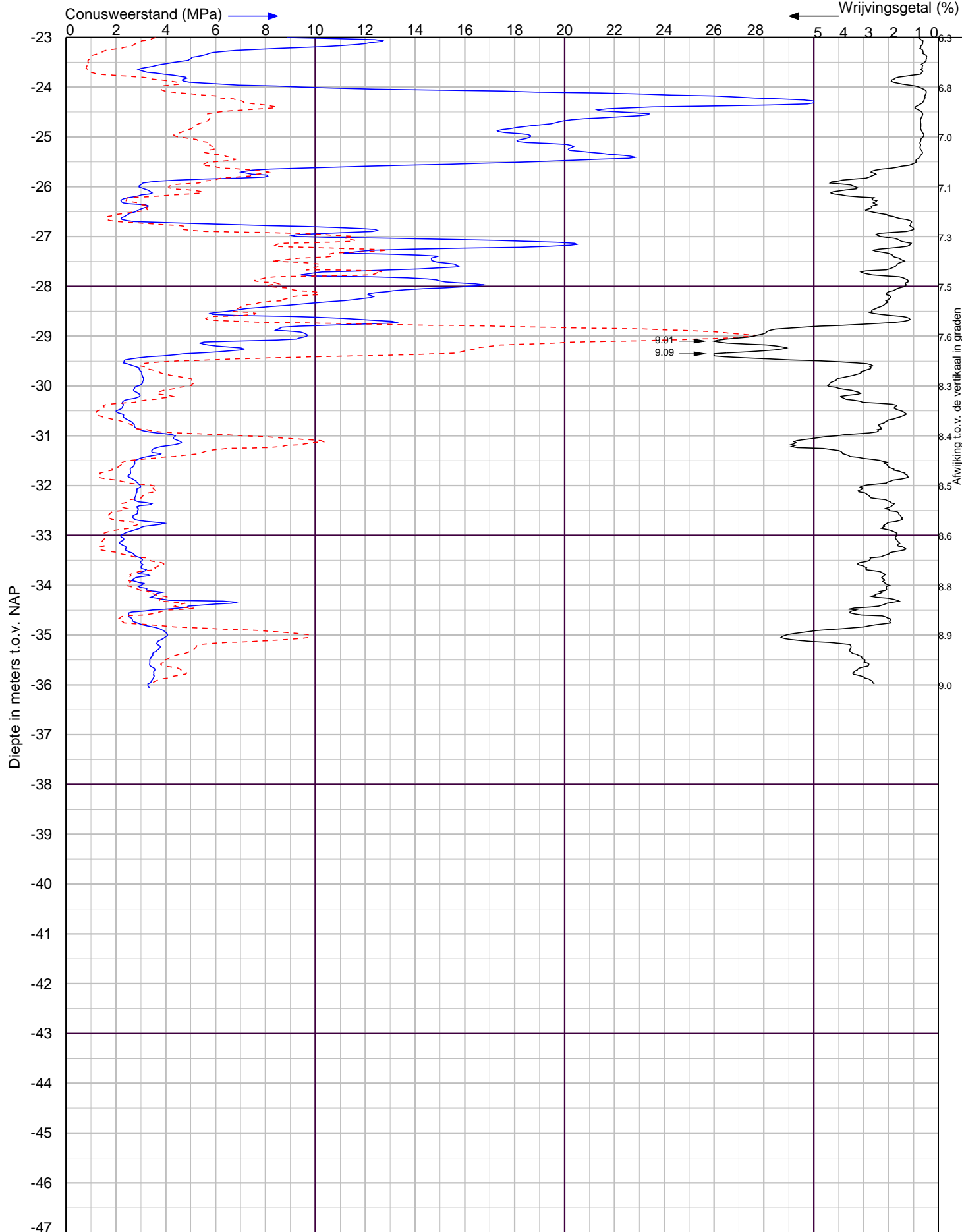
Datum : 22-11-2023

Conusnr. : 071360

MV. is -1.22 m t.o.v. NAP

Project nummer : **2302248**

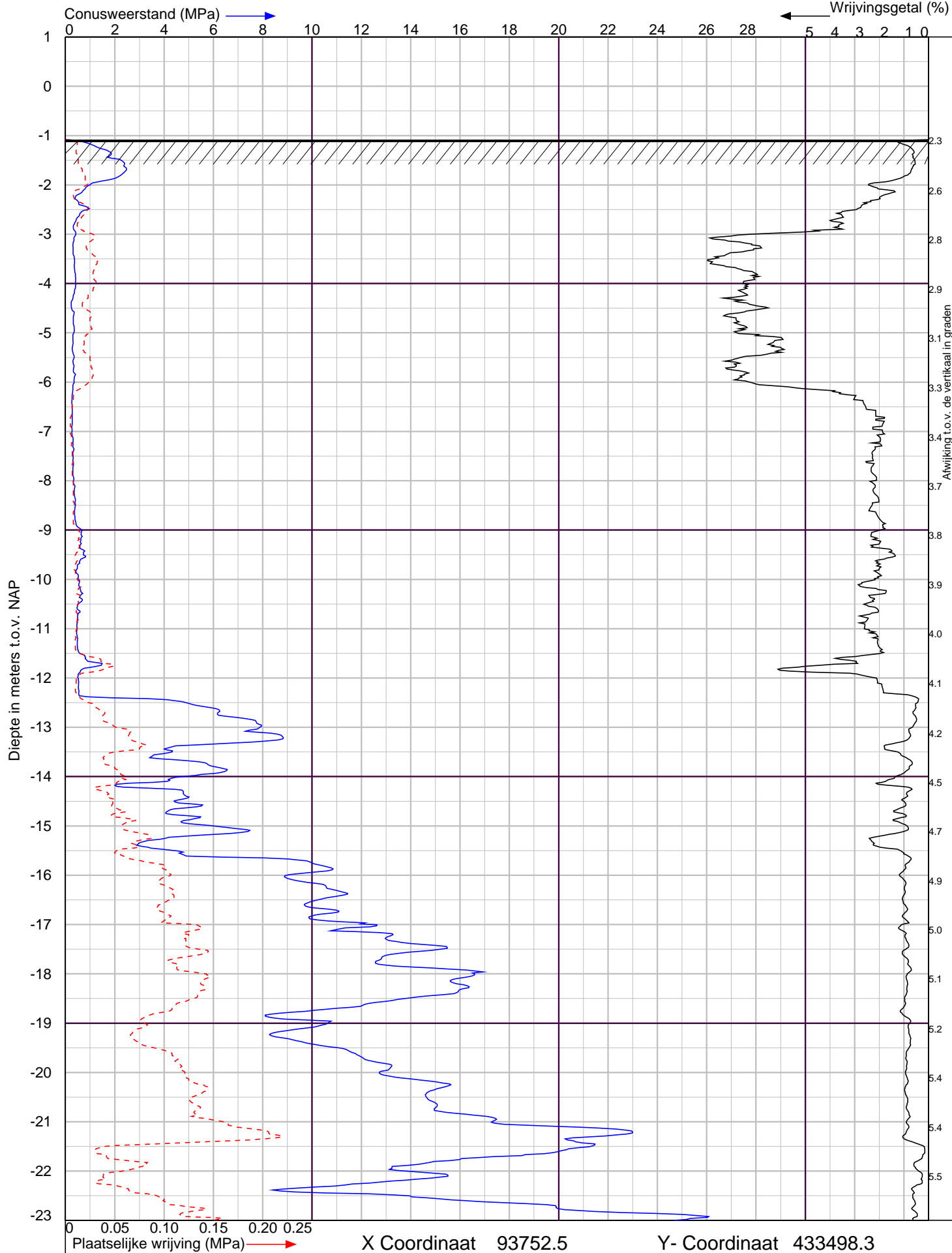
Sondering : **7**



X Coördinaat 93739.0      Y- Coördinaat 433492.6

Dordtsestraat 97 te Rotterdam      Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

	<b>Algemeen</b> Postbus 38 5688 ZG Oirschot info@silt.nl www.silt.nl	<b>Vestiging Gouda</b> Marconistraat 72 2809 PE Gouda      tel. : 0182-585503	Datum : 22-11-2023 Conusnr. : 071360	Project nummer : <b>2302248</b>
		<b>Vestiging Middelbeers</b> Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers      tel. : 0499-578520	MV. is -1.22 m t.o.v.NAP	Sondering : <b>7</b>



X Coördinaat 93752.5      Y- Coördinaat 433498.3

Dordtsestraat 97 te Rotterdam      Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



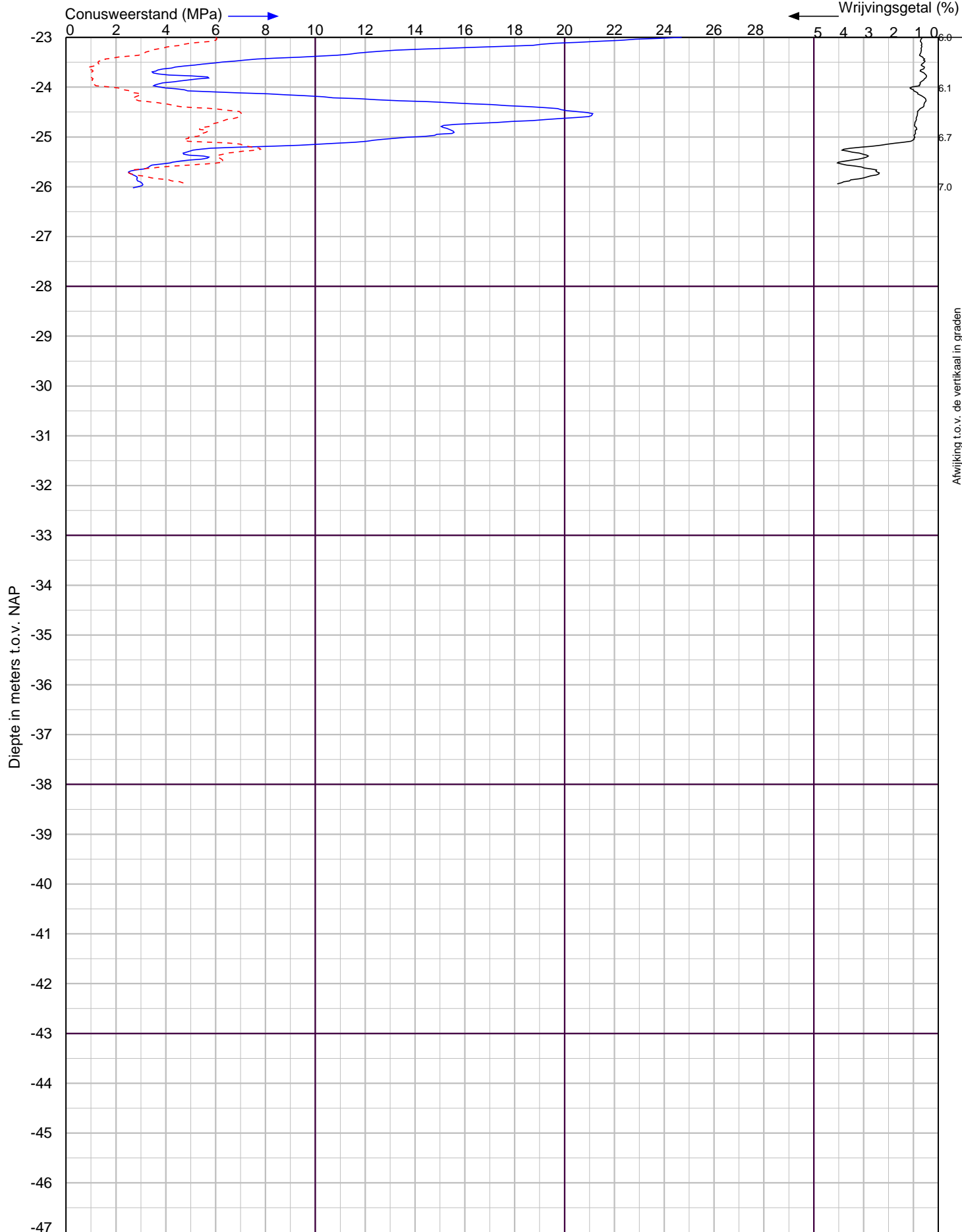
**Algemeen**  
 Postbus 38  
 5688 ZG  
 Oirschot  
 info@silt.nl  
 www.silt.nl

**Vestiging Gouda**  
 Marconistraat 72 2809 PE Gouda      tel. : 0182-585503

**Vestiging Middelbeers**  
 Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers      tel. : 0499-578520

Datum : 22-11-2023  
 Conusnr. : 071360  
 MV. is -1.08 m t.o.v. NAP

Project nummer : **2302248**  
 Sondering : **8**



Dordtsestraat 97 te Rotterdam

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



**Algemeen**  
 Postbus 38  
 5688 ZG  
 Oirschot  
 info@silt.nl  
 www.silt.nl

**Vestiging Gouda**  
 Marconistraat 72 2809 PE Gouda      tel. : 0182-585503

**Vestiging Middelbeers**  
 Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers      tel. : 0499-578520

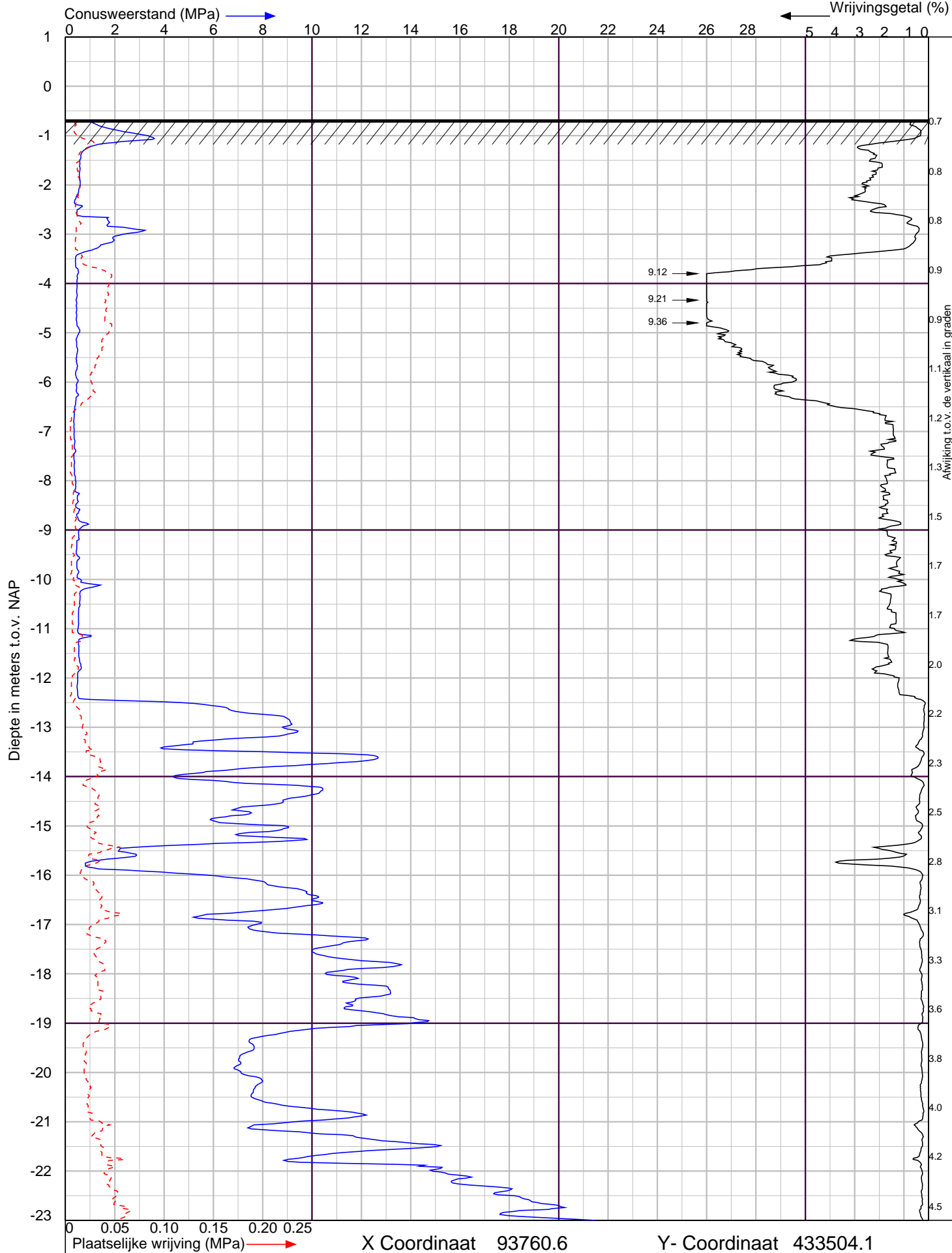
Datum : 22-11-2023

Conusnr. : 071360

MV. is -1.08 m t.o.v.NAP

Project nummer : **2302248**

Sondering : **8**



Dordtsestraat 97 te Rotterdam

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



**Algemeen**  
 Postbus 38  
 5688 ZG  
 Oirschot  
 info@silt.nl  
 www.silt.nl

**Vestiging Gouda**  
 Marconistraat 72 2809 PE Gouda tel. : 0182-585503

**Vestiging Middelbeers**  
 Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers tel. : 0499-578520

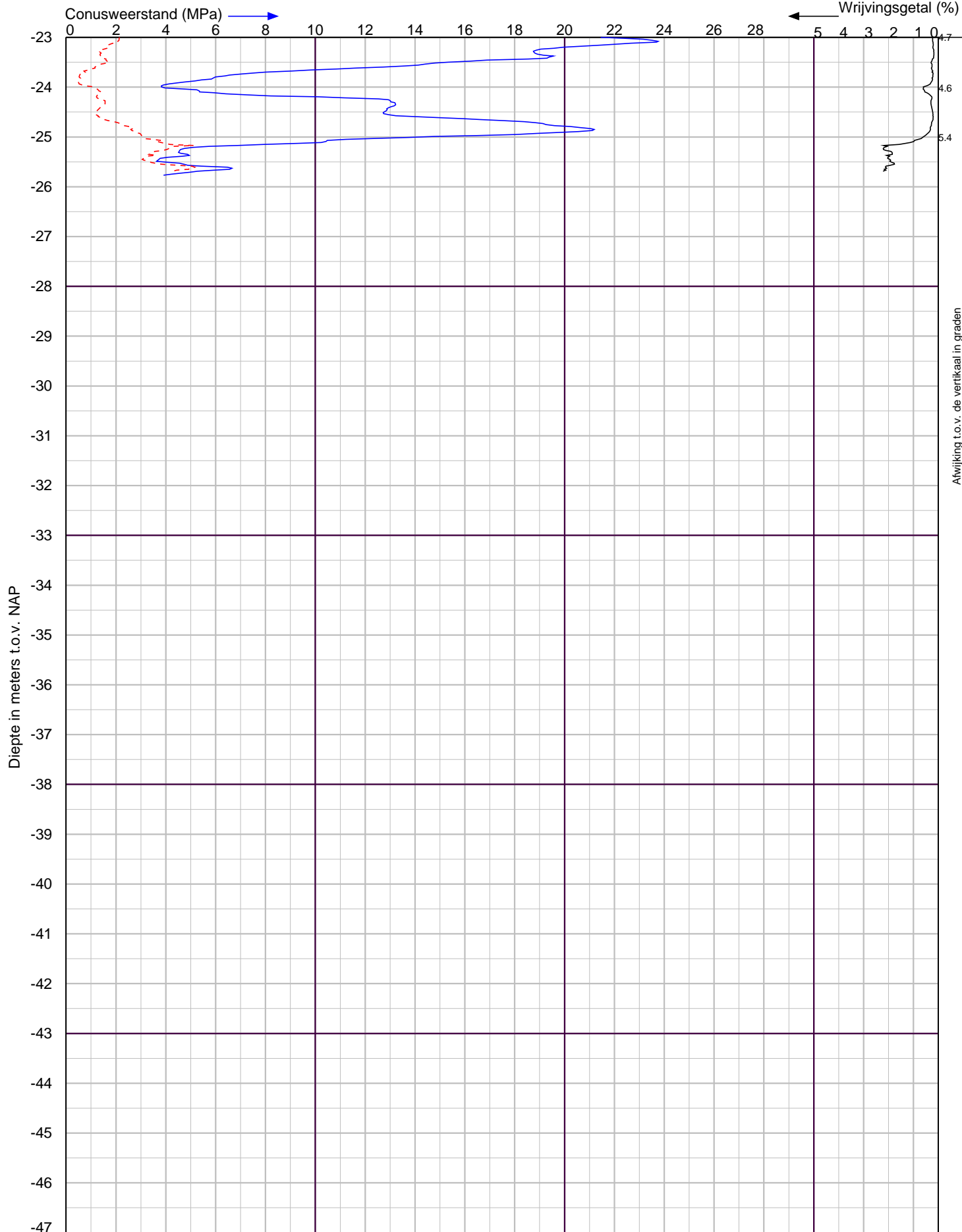
Datum : 21-11-2023

Conusnr. : 071063

MV. is -0.68 m t.o.v. NAP


Project nummer : **2302248**

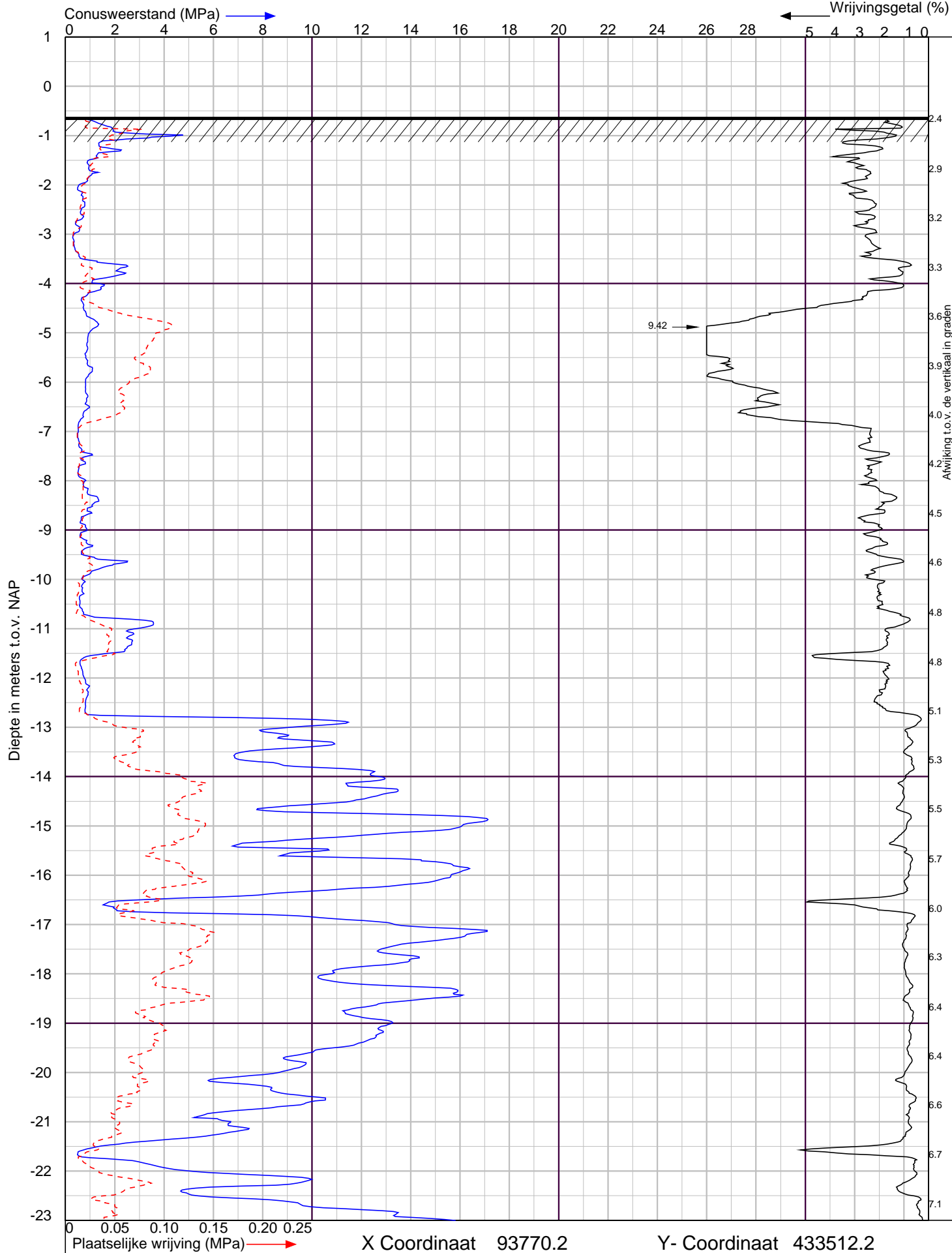
Sondering : **9**



0 0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 X Coördinaat 93760.6 Y- Coördinaat 433504.1

Dordtsestraat 97 te Rotterdam Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

	<b>Algemeen</b> Postbus 38 5688 ZG Oirschot info@silt.nl www.silt.nl	<b>Vestiging Gouda</b> Marconistraat 72 2809 PE Gouda tel. : 0182-585503	Datum : 21-11-2023 Conusnr. : 071063	Project nummer : <b>2302248</b>
	<b>Vestiging Middelbeers</b> Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers tel. : 0499-578520	MV. is -0.68 m t.o.v.NAP	Sondering : <b>9</b>	



Dordtsestraat 97 te Rotterdam

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



**Algemeen**  
 Postbus 38  
 5688 ZG  
 Oirschot  
 info@silt.nl  
 www.silt.nl

**Vestiging Gouda**  
 Marconistraat 72 2809 PE Gouda tel. : 0182-585503

**Vestiging Middelbeers**  
 Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers tel. : 0499-578520

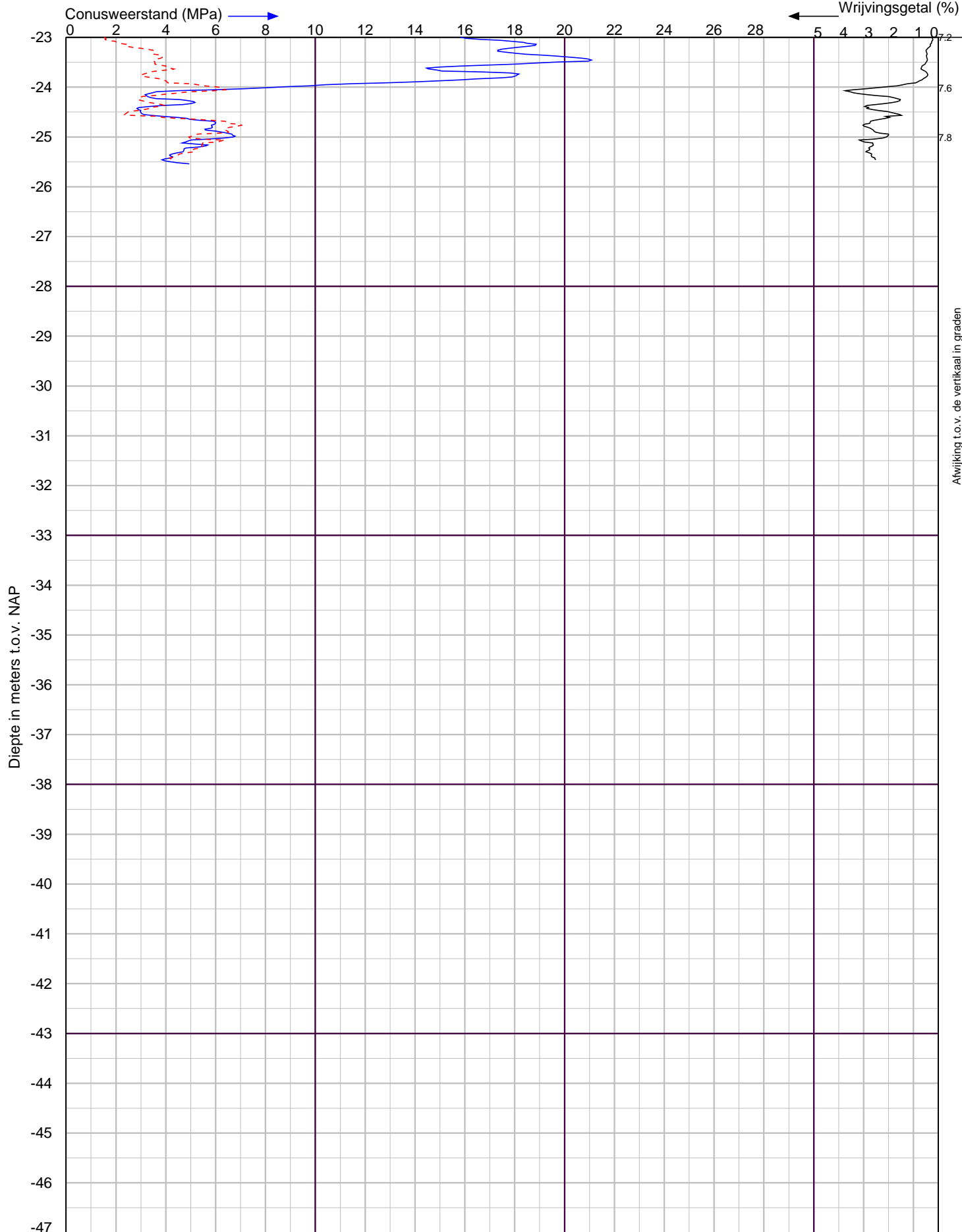
Datum : 22-11-2023

Conusnr. : 071360

MV. is -0.63 m t.o.v. NAP

Project nummer : **2302248**

Sondering : **10**

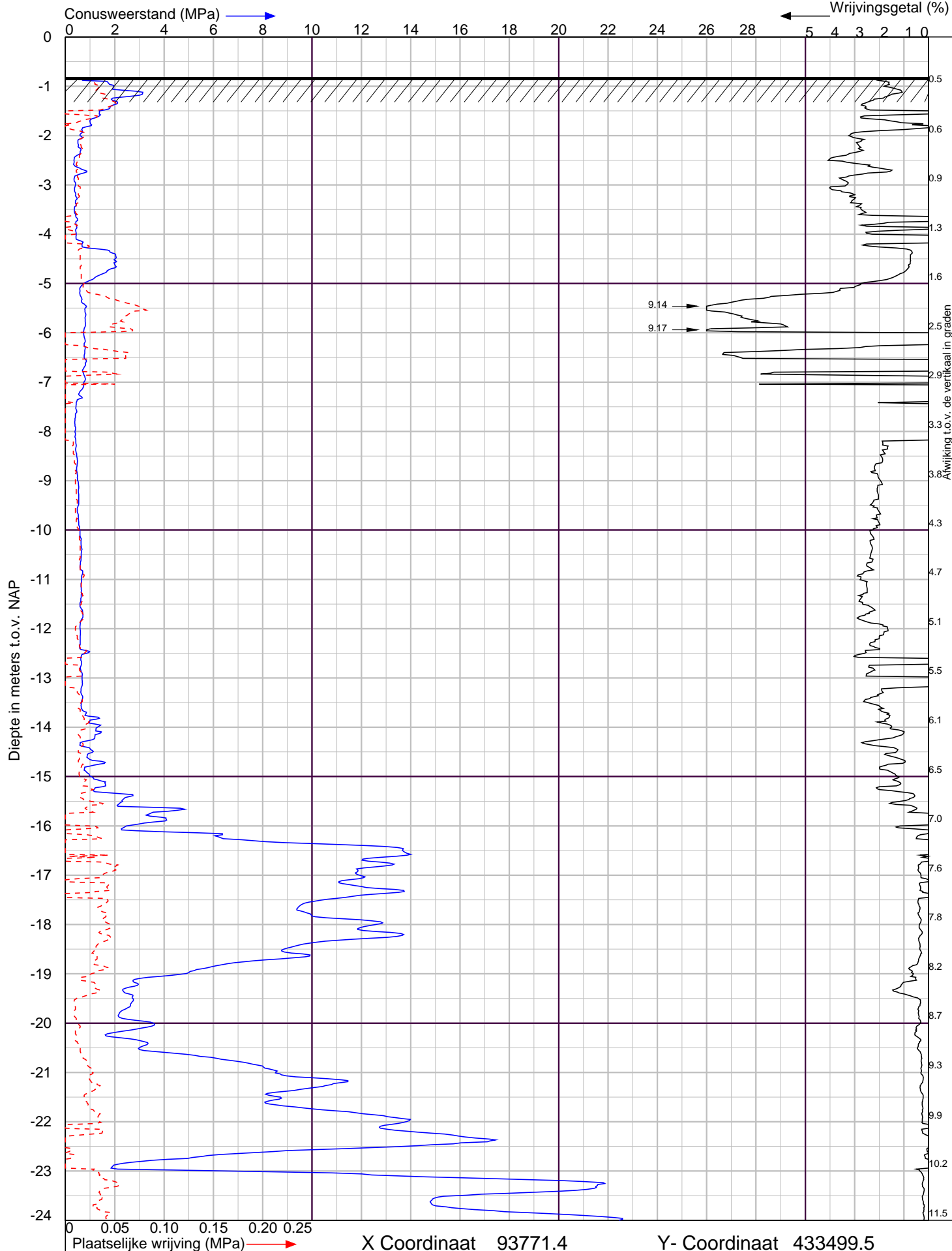


0 0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 **Plaatselijke wrijving (MPa)** → **X Coördinaat 93770.2** **Y- Coördinaat 433512.2**


Dordtsestraat 97 te Rotterdam Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

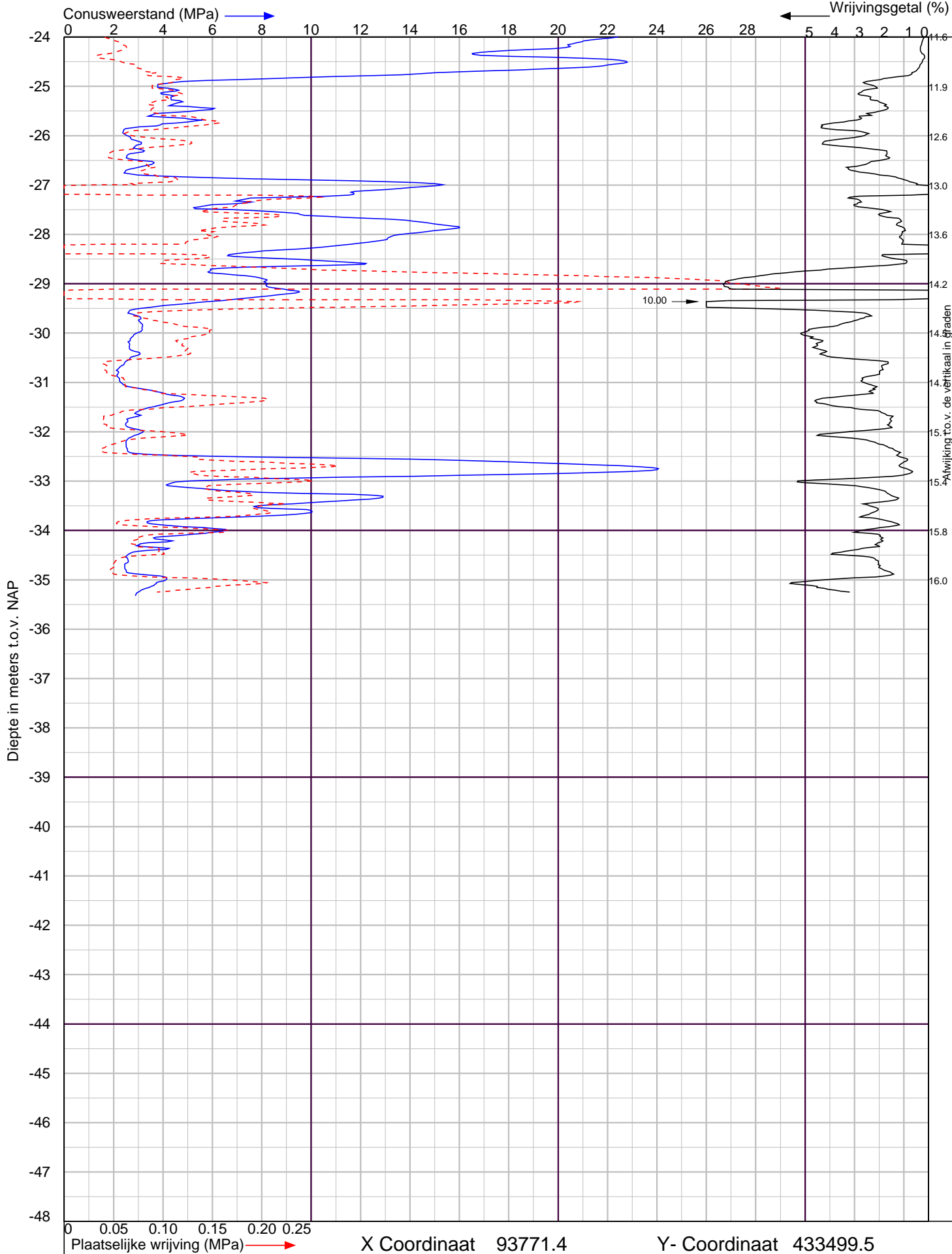
	<b>Algemeen</b> Postbus 38 5688 ZG Oirschot info@silt.nl www.silt.nl	<b>Vestiging Gouda</b> Marconistraat 72 2809 PE Gouda tel. : 0182-585503	Datum : 22-11-2023 Conusnr. : 071360	Project nummer : <b>2302248</b>
		<b>Vestiging Middelbeers</b> Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers tel. : 0499-578520	MV. is -0.63 m t.o.v.NAP	Sondering : <b>10</b>






Dordtstraatweg 97 te Rotterdam Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

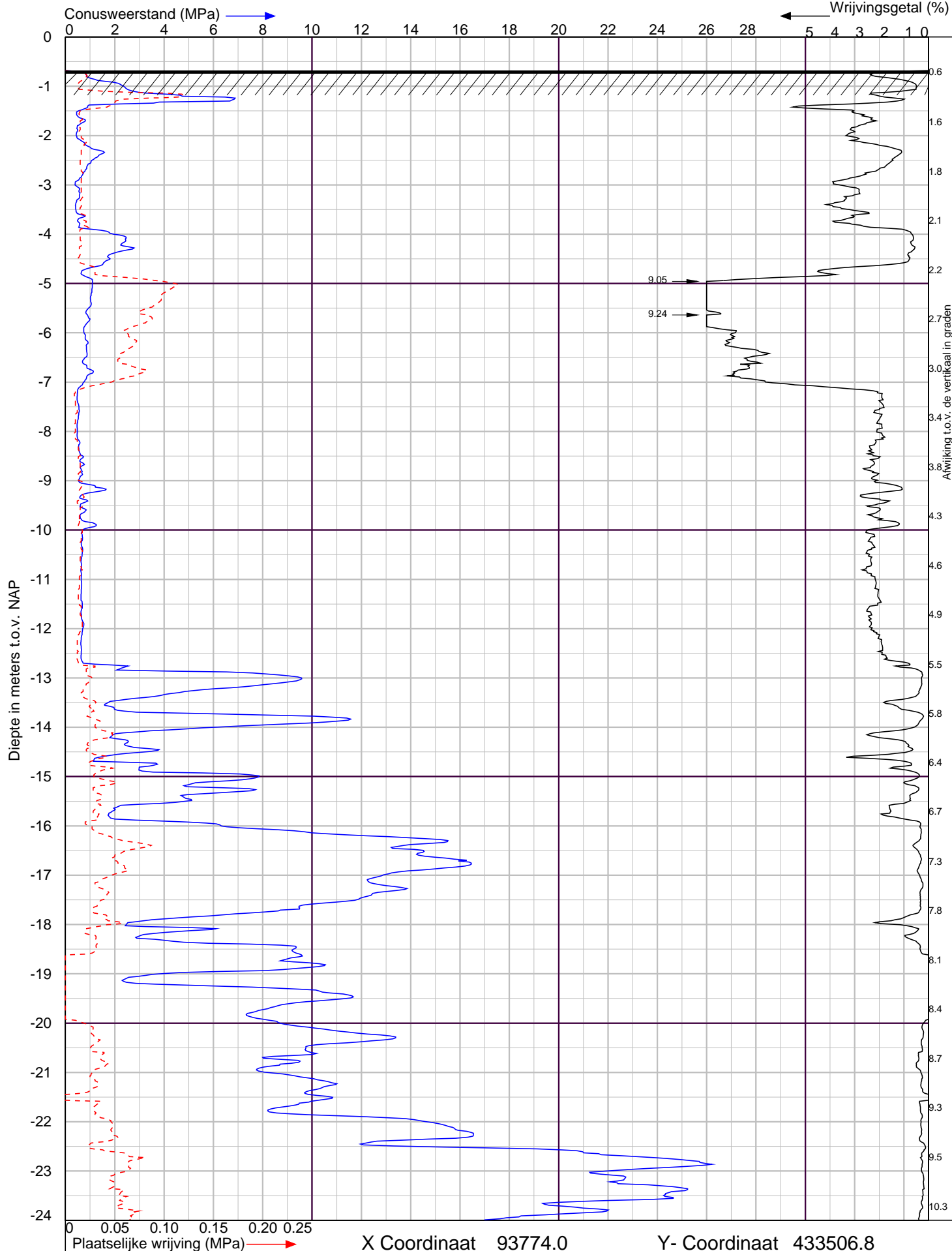
	<b>Algemeen</b> Postbus 38 5688 ZG Oirschot info@silt.nl www.silt.nl	<b>Vestiging Gouda</b> Marconistraat 72 2809 PE Gouda tel. : 0182-585503	Datum : 18-3-2024 Conusnr. : 071226 MV. is -0.82 m t.o.v.NAP	Project nummer : <b>2400442</b> Sondering : <b>11</b>
		<b>Vestiging Middelbeers</b> Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers tel. : 0499-578520		




Plaatselijke wrijving (MPa) → X Coördinaat 93771.4 Y- Coördinaat 433499.5

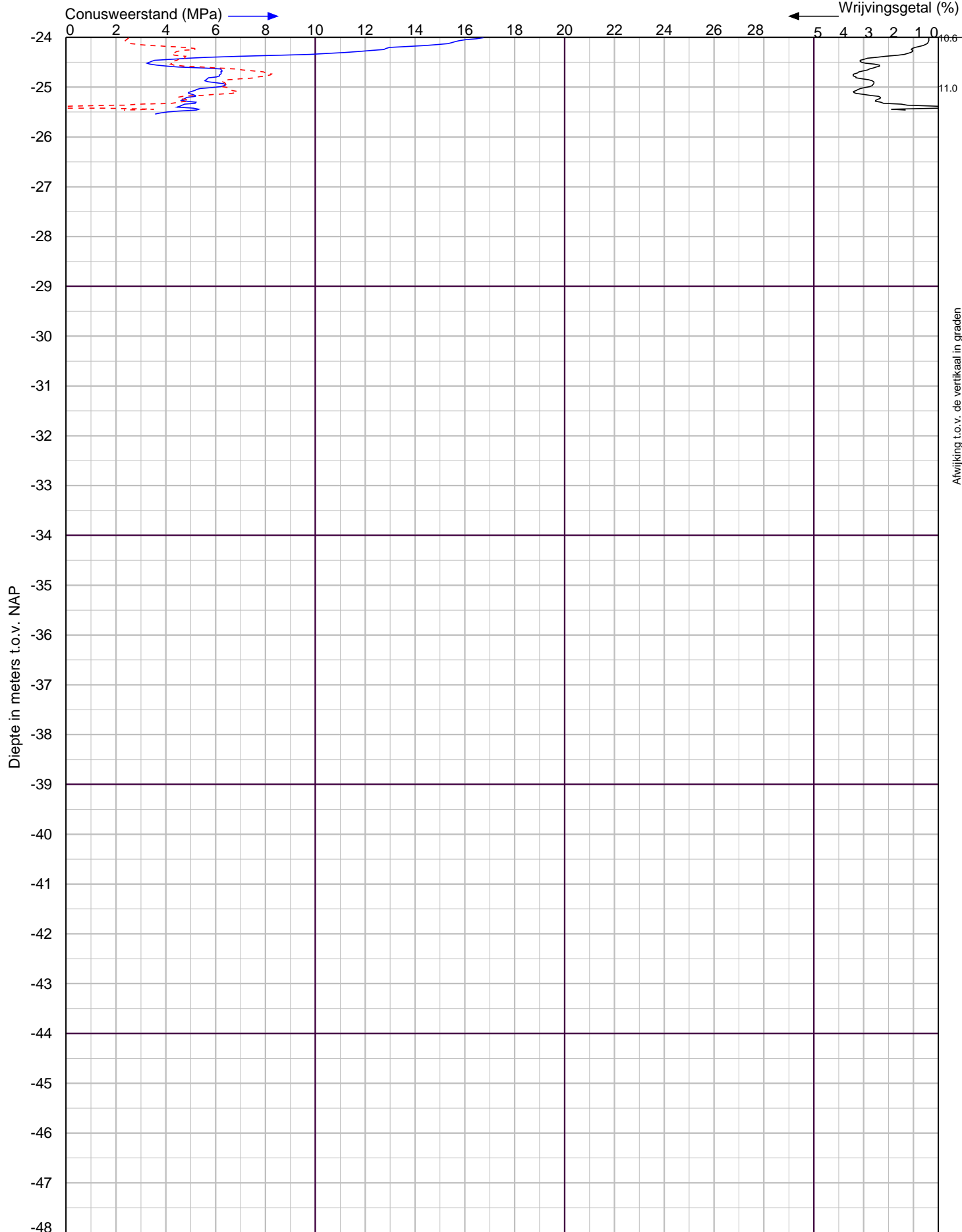
Dordtstraatweg 97 te Rotterdam Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

	<b>Algemeen</b> Postbus 38 5688 ZG Oirschot info@silt.nl www.silt.nl	<b>Vestiging Gouda</b> Marconistraat 72 2809 PE Gouda tel. : 0182-585503	Datum : 18-3-2024 Conusnr. : 071226	Project nummer : <b>2400442</b>
		<b>Vestiging Middelbeers</b> Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers tel. : 0499-578520	MV. is -0.82 m t.o.v. NAP	Sondering : <b>11</b>




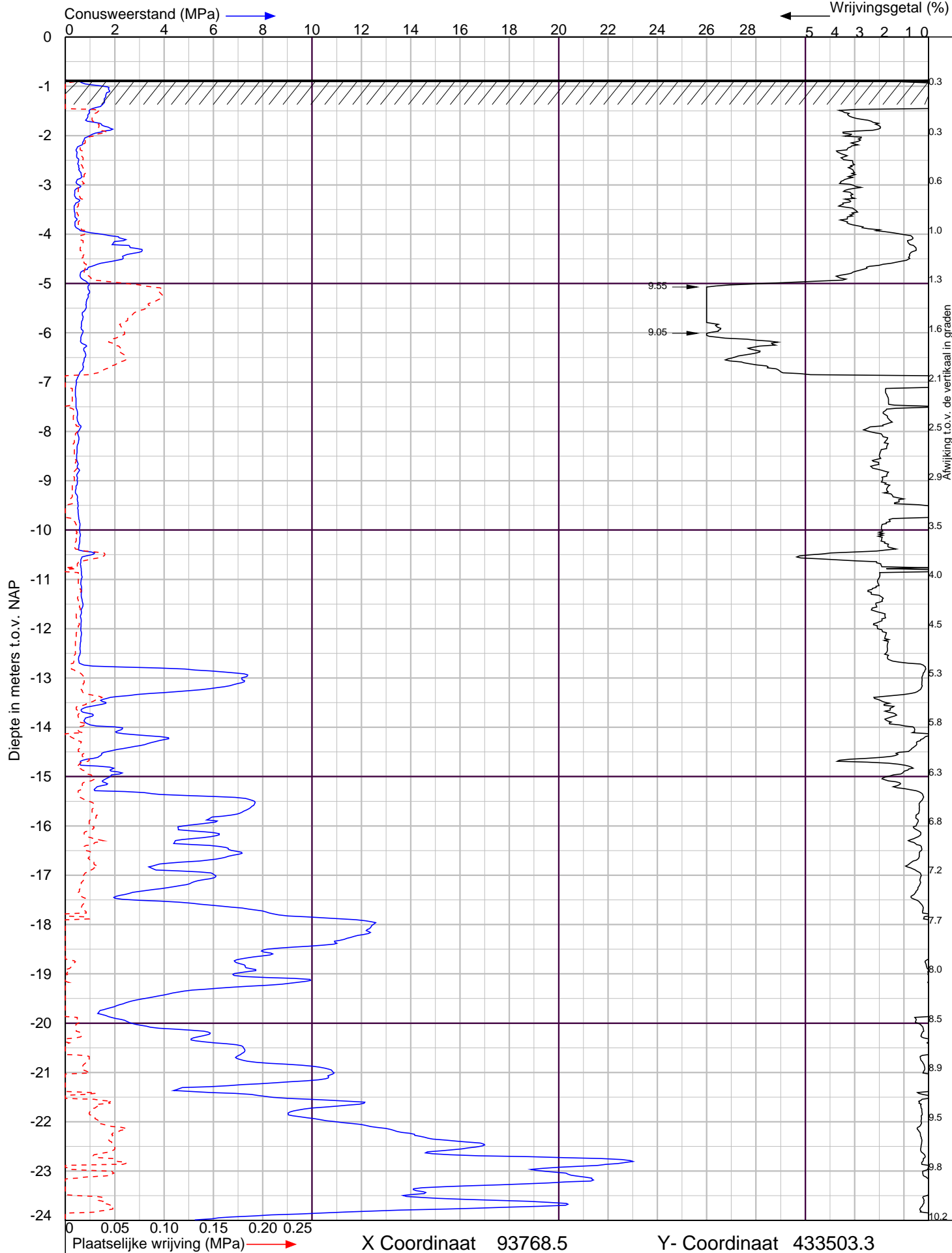
Dordtstraatweg 97 te Rotterdam Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

	<b>Algemeen</b> Postbus 38 5688 ZG Oirschot info@silt.nl www.silt.nl	<b>Vestiging Gouda</b> Marconistraat 72 2809 PE Gouda tel. : 0182-585503	Datum : 18-3-2024 Conusnr. : 071226	Project nummer : <b>2400442</b>
		<b>Vestiging Middelbeers</b> Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers tel. : 0499-578520	MV. is -0.68 m t.o.v. NAP	Sondering : <b>12</b>




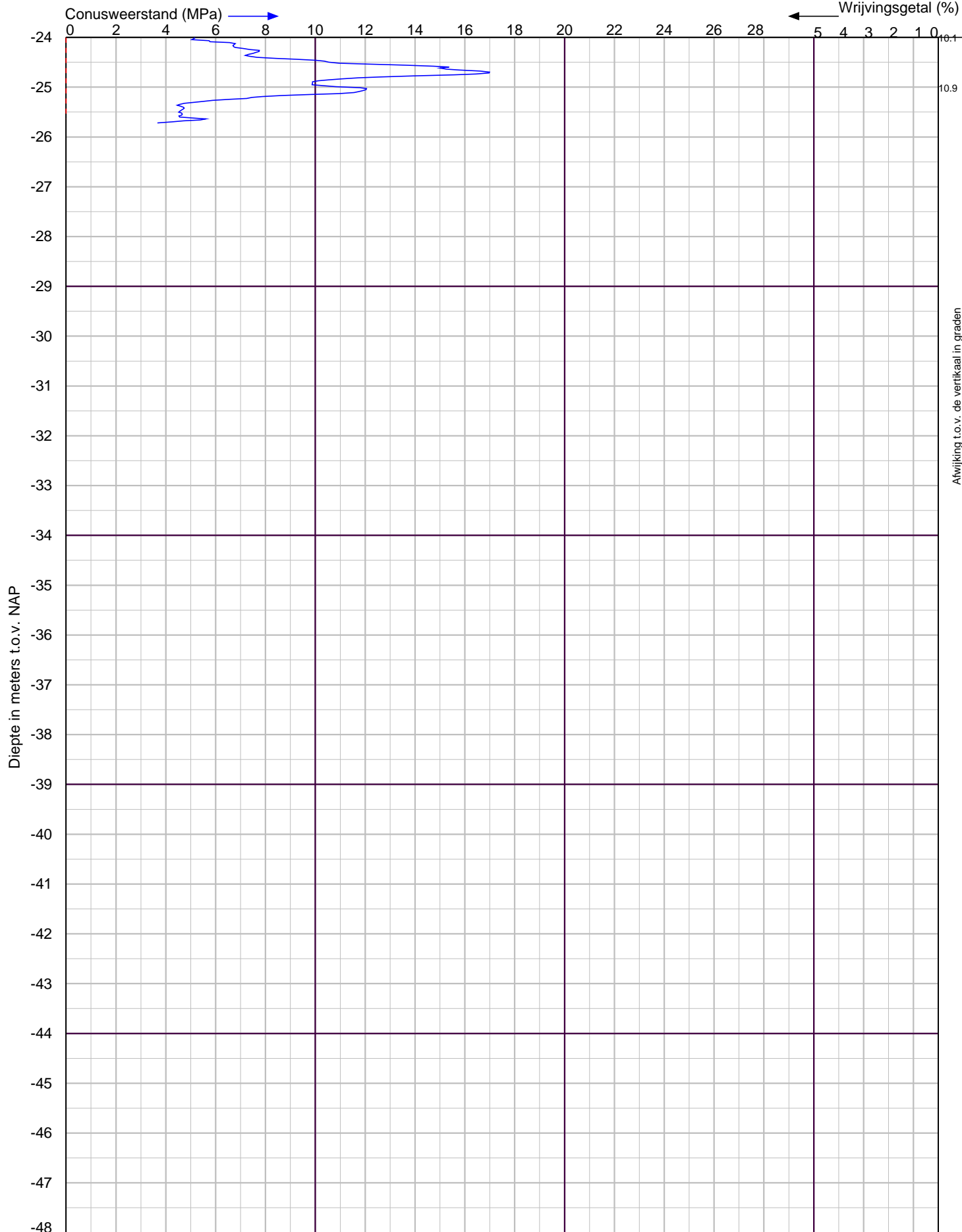
Afwijking t.o.v. de vertikaal in graden


Dordtstraatweg 97 te Rotterdam		Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2	
 <p><b>Algemeen</b> Postbus 38 5688 ZG Oirschot info@silt.nl www.silt.nl</p>	<p><b>Vestiging Gouda</b> Marconistraat 72 2809 PE Gouda tel. : 0182-585503</p>		<p>Datum : 18-3-2024 Conusnr. : 071226 MV. is -0.68 m t.o.v.NAP</p>
	<p><b>Vestiging Middelbeers</b> Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers tel. : 0499-578520</p>		



Dordtstraatweg 97 te Rotterdam Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

	<b>Algemeen</b>	<b>Vestiging Gouda</b>	Datum : 18-3-2024
	Postbus 38 5688 ZG Oirschot info@silt.nl www.silt.nl	Marconistraat 72 2809 PE Gouda tel. : 0182-585503	
		<b>Vestiging Middelbeers</b>	Conusnr. : 071226
	Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers tel. : 0499-578520		MV. is -0.87 m t.o.v. NAP
			Sondering : <b>13</b>



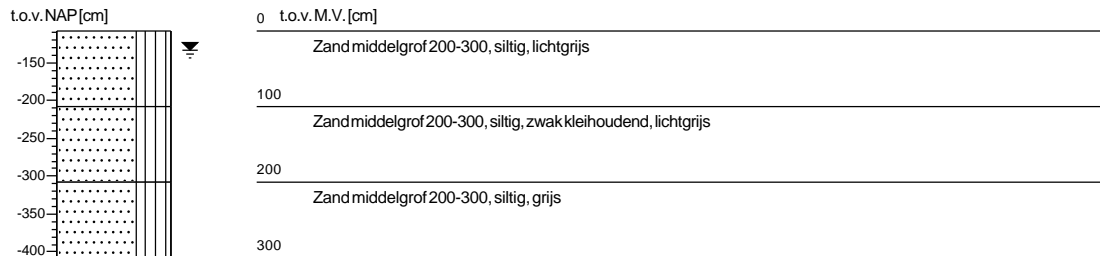
Dordtstraatweg 97 te Rotterdam		Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2	
 <p><b>Algemeen</b> Postbus 38 5688 ZG Oirschot info@silt.nl www.silt.nl</p>	<p><b>Vestiging Gouda</b> Marconistraat 72 2809 PE Gouda      tel. : 0182-585503</p>		<p>Datum : 18-3-2024 Conusnr. : 071226 MV. is -0.87 m t.o.v.NAP</p>
	<p><b>Vestiging Middelbeers</b> Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers      tel. : 0499-578520</p>		



Plaatsnaam: Rotterdam  
Locatiennaam: Dordtsestraat 97

### Boring: B1 / D8

Datum: 22-11-2023  
GWS [cm]: 25  
NAP hoogte [m]: -1.08  
X: 93752,00  
Y: 433498,00



## Waterpasstaat

(+ stopcriterium sonderingen)

Hoogten ingemeten met behulp van dGPS.

**Datum uitvoering:** 21 en 22 november 2023 en 18 maart 2024.

Meetpunt	Hoogte* [m t.o.v. NAP]	Stopcriterium <sup>1</sup>	Opmerking
sondering 1	1,34 -	V	-
sondering 2	1,38 -	V	-
sondering 3	0,99 -	V	2024
sondering 4	0,58 -	V	-
sondering 5	1,33 -	V	-
sondering 6	0,73 -	V	-
sondering 7	1,22 -	V	-
sondering 8	1,08 -	V	-
sondering 9	0,68 -	V	-
sondering 10	0,63 -	V	-
sondering 11	0,82 -	V	2024
sondering 12	0,68 -	V	2024
sondering 13	0,13 -	V	2024
boring 1	1,08 -		
put 1	1,23 -		
put 2	0,55 -		
kruin weg	1,19 -		
dorpel	0,86 -		

\* Hoogten in deze waterpasstaat zijn uitsluitend bedoeld om inzicht te verkrijgen in de maaiveldhoogten van de meetpunten. Zonder verificatie door de gebruiker mogen deze hoogten niet voor andere doeleinden worden gebruikt

## Grondwater

De tijdens het onderzoek geregistreerde stijghoogtes zijn weergegeven in navolgende tabel.

Meetpunt	Stijghoogte* [m - mv]	Grondwaterstand [m t.o.v. NAP]
boorgat B1	0,25	1,33 -
De gemiddeld hoogste grondwaterstand nabij de locatie is		1,90 -
De gemiddeld laagste grondwaterstand nabij de locatie is		2,60 -
<i>Deze waarden komen uit het grondwatermeetnet van de gemeente en betreffen het freatisch vlak.</i>		

\* Gemeten stijghoogtes zijn momentopnamen en dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd, omdat:

- waterniveaus gemeten direct na plaatsing van een sondering, boring of peilbuis, significant kunnen afwijken van de heersende grondwaterstand of stijghoogte. Het kan namelijk enige tijd duren voordat een representatieve waterspiegel is ingesteld (enkele seconden in grof zand tot soms enkele uren in slecht doorlatende klei)

<sup>1</sup> Toelichting :

- V: streefdiepte bereikt
- D: streefdiepte overschreden i.v.m. minimaal benodigd geachte pakketdikte
- N1: beoogd sondeerpunt onbereikbaar voor sondeerunit i.v.m. (afmeting) doorgang
- N2: beoogd sondeerpunt onbereikbaar voor sondeerunit i.v.m. obstakels, begroeiing
- N3: beoogd sondeerpunt onbereikbaar voor sondeerunit i.v.m. berijdbaarheid terrein
- O1: totaalweerstand overschrijdt de maximaal toelaatbare druk sondeerapparatuur
- O2: uitbuiging sondeerstangen overschrijdt maximaal toelaatbare waarde
- O3: overschrijding toelaatbare puntdruk sondeerconus



- de stijghoogte onder invloed van seizoensafhankelijke factoren in de tijd zal fluctueren. Deze fluctuatie varieert per regio/gebied; in polders meestal circa 0,5 m, nabij grote rivieren soms 4 à 5 m en elders vaak 1,5 à 2 m. Een representatief beeld hiervan kan slechts worden gekregen door monitoring van de grondwaterstand gedurende langere tijd en/of door tijdreeksanalyse van gedurende langere tijd gemonitorde peilbuizen uit de omgeving

## Algemene toelichting onderzoeksmethoden

### Toelichting sonderingen

Elektrische sonderingen worden uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22476-1, met een elektrische (kleefmantel)conus.

De sondeergegevens worden in een grafiek weergegeven waarbij, indien van toepassing, het wrijvingsgetal (verhouding plaatselijke wrijving / conusweerstand) is berekend en gepresenteerd. Het wrijvingsgetal geeft samen met de conusweerstand over het algemeen een indicatie van de bodemopbouw onder de grondwaterstand. In navolgende tabel zijn enige indicatieve waarden hiervoor aangegeven. Opgemerkt wordt dat boven het grondwater de waarden hiervan kunnen afwijken.

Grondsoort	Conusweerstand ( $q_c$ ) [MPa]	Wrijvingsgetal ( $f_s/q_c$ ) [ % ]
grind	> 10	0,2 - 0,5
zand grof	> 10	0,4 - 0,6
zand	> 5	0,6 - 1,0
silt	1 - 3	2,0 - 4,0
klei vast	0 - 8	2,0 - 4,0
klei slap	0 - 2	4,0 - 6,0
veen	0 - 4	5,0 - 10,0

### Handsonderingen

Sonderingen uitgevoerd met een handsondeerapparaat, waarbij tevens een boring wordt gemaakt. De sondeerwaarden worden handmatig geregistreerd.

### Waterspanningsmeting

Bij deze sonderingen wordt met behulp van een piëzoconus naast de conusweerstand en de plaatselijke wrijving tevens de waterspanning geregistreerd. Meting van de waterspanning geeft meer inzicht in de stijghoogte(verschillen) van het grondwater, de gelaagdheid van de bodem en de aanwezigheid van waterremmende lagen. De geregistreeerde waterspanning is weergegeven op de betreffende sondeergrafiek. Opgemerkt dient te worden, dat uit de geregistreeerde waterspanning niet zonder meer de stijghoogte van de diverse lagen kan worden afgeleid, omdat de stijghoogte wordt beïnvloed door de beweging van de sondeerconus.

### Dissipatieproef

Bij een dissipatietest wordt tijdens het sonderen de conus enige tijd gestopt, waarna wordt geregistreerd op welke wijze de door het wegdrücken geïnitieerde waterspanning reageert. Het waterspanningsverloop geeft een indicatie omtrent de waterdoorlatendheid in de desbetreffende laag. Indien de test wordt gecontinueerd totdat een quasistationaire waterspanning wordt bereikt kan tevens op betrouwbare wijze de stijghoogte van het grondwater van de betreffende laag worden bepaald.

### Wegdrukpeilbuis

Wegdrukpeilbuizen worden geplaatst met behulp van een sondeertruck.

### Mechanische boring

Machinaal uitgevoerde boring onder certificaat van de BRL SIKB 2100, conform protocol 2101.

### Waterdoorlatendheidsmeting verrichting middels de Constant-flow-rate-methode (onverzadigde zone)

Waterdoorlatendheidsmeting, in de onverzadigde bodem (boven de grondwaterspiegel) verricht middels constant-flow-rate-methode conform ISO/FDIS 22282-2:2008(E). Bij het uitvoeren van deze meting wordt, in onverzadigde grond, water met een constant debiet in een gesteund boorgat gepompt, totdat de bodem rondom verzadigd is en een constante waterspiegel ontstaat. Uit de verhouding van het pompdebiet en de waterspiegel kan de verzadigde waterdoorlatendheid worden berekend van het bodemtraject waarin de proef heeft plaatsgevonden.

Waterdoorlatendheidsmeting verrichting middels de Constant-flow-rate-methode (verzadigde zone)

Waterdoorlatendheidsmeting, onder de grondwaterspiegel, uitgevoerd middels de constant-flow-rate-methode conform ISO/FDIS 22282-2:2008(E). Bij het uitvoeren van deze meting wordt de peilbuis met een constant debiet doorgepompt totdat een constante waterstandsverlaging ontstaat in de peilbuis. Uit de verhouding tussen het pompdebiet en de waterstandsverlaging kan de doorlatendheid worden berekend van het bodemtraject waarin het filter is geplaatst.

Waterdoorlatendheidsmeting verricht middels de falling-head-methode

Doorlatendheidsmeting ter bepaling van de horizontale waterdoorlatendheid van de verzadigde ondergrond (onder de grondwaterspiegel). Bij deze proef wordt een peilbuis geheel of gedeeltelijk gevuld met water, waarna de waterstandsvaling wordt gemeten. De dalingssnelheid van het water is een maat voor de horizontale waterdoorlatendheid ( $K_h$ -waarde) van het bodemtraject waarin de proef heeft plaatsgevonden.

Waterdoorlatendheidsmeting verricht middels de rising-head-methode

Doorlatendheidsmeting ter bepaling van de horizontale waterdoorlatendheid van de verzadigde ondergrond (onder de grondwaterspiegel). Bij deze proef wordt peilbuis geheel of gedeeltelijk leeg getrokken, waarna de stijging van het grondwater in de peilbuis wordt geregistreerd. De stijgingsnelheid van het water is een maat voor de horizontale waterdoorlatendheid ( $K_h$ -waarde) van het bodemtraject waarin de proef heeft plaatsgevonden.

Onverzadigde zone (Ringinfiltratieproeven)

Doorlatendheidsmeting ter bepaling van de verticale waterdoorlatendheid van de onverzadigde grond. De proeven worden uitgevoerd op maaiveld of diepte, met de dubbele ringinfiltratiemeter bestaande uit een buitenring met een diameter van ca. 0,53 m en een binnenring met een diameter van ca. 0,28 m.

Beide ringen worden op het ontgravingsvlak aangebracht en vervolgens enige centimeters de grond ingeslagen. Na het aanbrengen van een meetbrug met een vlotter worden beide ringen gevuld met water waarna met een zekere frequentie in de binnenring, de dalingssnelheid van het water wordt vastgesteld. Door toepassing van een buitenring infiltreert grondwater in de binnenring zoveel mogelijk verticaal. Uit de infiltratiesnelheid kan vervolgens de verticale waterdoorlatendheid worden afgeleid.

Legenda Boorstaat (conform NEN-EN-ISO 14688-1)

	KEIEN
	KEIEN, met grind
	KEIEN, met zand
	KEIEN, met silt
	KEIEN, met klei
<b>GRIND</b>	
	GRIND
	GRIND met keien (keijes)
	GRIND, zwak zandig
	GRIND, sterk zandig
	GRIND, siltig
	GRIND, kleilig
<b>ZAND</b>	
	ZAND
	ZAND, met keien (keijes)
	ZAND, zwak grindig
	ZAND, sterk grindig
	ZAND, kleilig

<b>SILT</b>	
	SILT
	SILT, met keien (keijes)
	SILT, zwak grindig
	SILT, sterk grindig
	SILT, zwak zandig
	SILT, sterk zandig
<b>KLEI</b>	
	KLEI
	KLEI, met keien (keijes)
	KLEI, zwak grindig
	KLEI, sterk grindig
	KLEI, zwak zandig
	KLEI, sterk zandig
<b>VEEN (HUMUS, DETRITUS)</b>	
	VEEN
	VEEN, zwak zandig
	VEEN, sterk zandig
	VEEN, siltig
	VEEN, kleilig



Legenda Situatiekening

<b>sonderen</b>	
	sondering
	sondering met uitgevoerd
	peilbuis
	sondering
<b>boren</b>	
	boring
	boring met uitgevoerd
	boring met 2 peilbuizen
	boring met 3 peilbuizen
<b>overig</b>	
	mispunt
	richting met richting
	sondering van de bodem
	boring van de bodem
<b>fesering onderzoek</b>	
	fessing fase 1
	fessing fase 2
	fessing fase 3
	fessing fase 4
	boring fase 1
	boring fase 2
	boring fase 3
	boring fase 4



#### Geotechnisch bodemonderzoek

- Sonderen in Nederland, België en Frankrijk, met (track)truck, minirups, demontabel en hand
- Sonderen op het water (met hefeiland)
- Dissipatieproeven
- Peilbuizen wegdrücken
- Mechanisch (puls)boren conform protocol 'Mechanisch boren' (2101)
- Handboren
- Geotechnische monitoring
- Waterdoorlatendheidsmetingen
- Palen akoestisch doormeten
- Onderzoek niet gesprongen explosieven (NGE)
- dGPS-metingen

#### Milieukunde

- Verkennend onderzoek
- Onderzoek naar asbest in de (water)bodem
- Nulsituatie-onderzoek
- Nader onderzoek
- Waterbodemonderzoek (monsternameboot)
- BUS-melding
- Saneringsplan
- Milieukundige begeleiding
- Second opinion
- Partijkeuring
- Bouwstoffenkeuring
- Onderzoek PFAS

#### Advies

- Funderingsadvies bebouwing, leidingen, constructies
- Geohydrologische modellering (bemaling, drainage, wateroverlast, barrièrewerking, etc.)
- Bemalingsadvies, bemalingsplan, monitoringsplan, vergunningsaanvraag, MER aanmeldnotitie
- Bouwputadvies, damwandberekeningen en -advies
- Zettings- en ophoogadvies
- Zettingsrisico's bemaling t.b.v. CAR-verzekering
- Stabiliteitsberekeningen taluds
- Infiltratiegeschiktheidsadvies, watertoetsadvies
- Analyse waterstanden, doorlatendheid, wateroverlast.
- GIS-toepassingen en geostatistiek
- Algemene expertise, controle grondverbetering

#### Laboratorium

- Classificatieproeven
- Foto's monsters en boringen
- Atterbergse grenzen (fallcone en Casagrande)
- Doorlatendheidsmetingen
- Samendrukkingsproeven, CRS
- Korrelverdeling, -vorm en afleiding k-waarden
- Triaxiaalproeven
- Directe afschuifproef (DS), Direct Simple Shear (DSS)
- Diverse RAW-proeven (oa. 2, 9, 10, 11,13, 14, 28, 35)
- Opstellen analyseplan/-strategie
-

Bijlage 2      Drukdraagkrachttabellen – Fundex palen met GI (o.g.)































Bijlage 3      Drukdraagkrachttabellen – Schroefinjectiepalen































Bijlage 4      Voorbeeldberekeningen paaldrukweerstand Fundexpalen met GI (o.g.)

## Rapport voor D-Foundations 23.1

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

Datum van rapport: 9-4-2024  
Tijd van rapport: 15:40:51  
Rapport met versie: 23.1.1.40340

Datum van berekening: 9-4-2024  
Tijd van berekening: 14:37:39  
Berekend met versie: 23.1.1.40340

Bestandsnaam: P57318 - DFound - druk - Fundex

Projectbeschrijving:

D-Foundations P57318 - DFound - druk - Fundex

---

## 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 Algemene Sondeergegevens	3
2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan	3
2.6 Grondgegevens	4
2.6.1 Grondprofiel 1	4
2.7 Paaltypen	5
2.7.1 Paaltype : Fundex GI Ø460/560 mm	5
2.8 Funderingsplan	5
2.8.1 Overzicht Funderingsplan	6
2.9 Ontgravingsgegevens	6
2.10 Opgegeven Parameters	7
2.11 Model Opties	7
2.12 Model Opties	7
3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de Optie Voorontwerp-Indicatie Draagkracht	8
3.1 Fouten en waarschuwingen	8
3.2 Opmerkingen	8
3.3 Rekenparameters	8
3.3.1 Paaltype : Fundex GI Ø460/560 mm	8
3.4 Overzicht Draagkracht bij Paaltype : Fundex GI Ø460/560 mm	9
3.5 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN	11

## 2 Invoergegevens

### 2.1 Algemene Invoergegevens

Model Bearing Piles (EC7-NL)

### 2.2 Rapportage Gegevens

Geotechnisch adviseur :  
Constructeur bovenbouw :  
Opdrachtgever :  
Titel 1 :  
Titel 2 :  
Titel 3 : D-Foundations P57318 - DFound - druk - Fundex  
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.

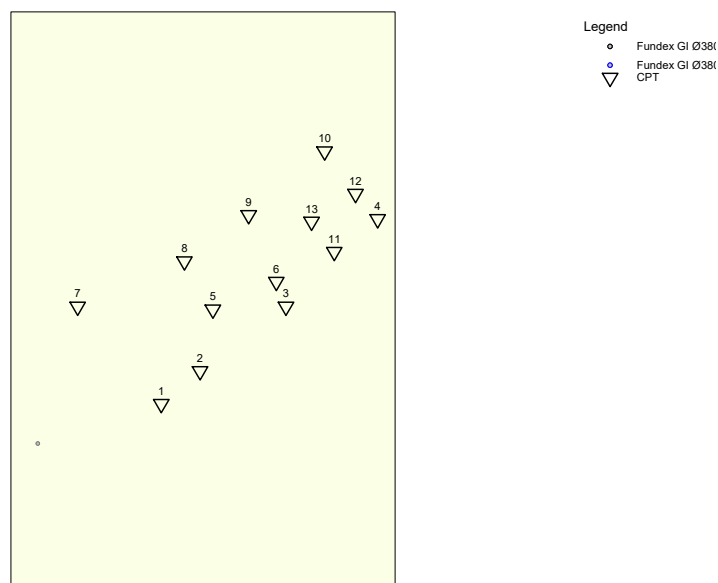
### 2.4 Bovenbouw

Stijfheidskarakteristiek : Slap

### 2.5 Algemene Sondeergegevens

Aantal sonderingen : 9  
Tijdstip sonderingen : Sondering - Ontgraving - Installatie

#### 2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan



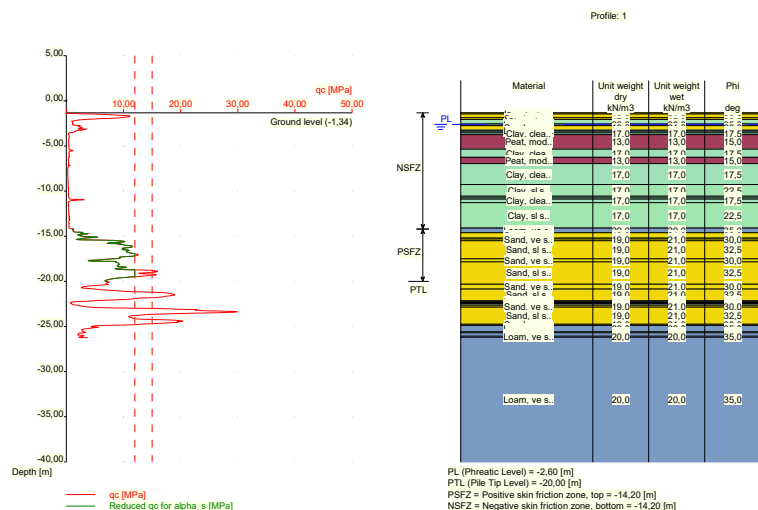
Naam sondering	Paalpunt-niveau [m R.N.]	Bovenkant pos. kleefzone [m R.N.]	Onderkant neg. kleefzone [m R.N.]	X-coor-dinaat [m]	Y-coor-dinaat [m]
1	-20,00	-14,20	-14,20	93749,57	433480,31
2	-20,00	-14,30	-14,30	93754,45	433484,44
3	-20,00	-15,70	-15,70	93765,29	433492,58
5	-20,00	-13,60	-13,60	93756,08	433492,21
6	-20,00	-14,30	-14,30	93764,06	433495,71
7	-20,00	-15,00	-12,70	93739,02	433492,59
8	-20,00	-12,50	-12,50	93752,48	433498,28
9	-20,00	-12,50	-12,50	93760,58	433504,11
10	-20,00	-12,70	-12,70	93770,16	433512,16

## 2.6 Grondgegevens

Aantal grondprofielen (= aantal sonderingen) : 9

### 2.6.1 Grondprofiel 1

Behorende bij sondering	1
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-1,34
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-2,60
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-20,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-14,20
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-14,20
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	40



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m <sup>3</sup> ]	Gamma;sat [kN/m <sup>3</sup> ]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	-1,340	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
2	-1,360	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
3	-1,460	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
4	-1,860	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]
5	-2,060	17,00	17,00	22,50	Klei	--
6	-2,560	20,00	20,00	35,00	Leem	--
7	-2,760	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
8	-3,260	20,00	20,00	35,00	Leem	--
9	-3,460	17,00	17,00	22,50	Klei	--
10	-3,560	17,00	17,00	17,50	Klei	--
11	-3,760	13,00	13,00	15,00	Veen	--
12	-5,360	17,00	17,00	17,50	Klei	--
13	-6,260	13,00	13,00	15,00	Veen	--
14	-6,960	17,00	17,00	17,50	Klei	--
15	-9,279	17,00	17,00	22,50	Klei	--
16	-10,580	17,00	17,00	17,50	Klei	--
17	-10,780	17,00	17,00	22,50	Klei	--
18	-10,880	17,00	17,00	17,50	Klei	--
19	-11,280	17,00	17,00	22,50	Klei	--
20	-14,099	20,00	20,00	35,00	Leem	--
21	-14,600	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
22	-15,200	20,00	20,00	35,00	Leem	--
23	-15,300	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
24	-15,500	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
25	-17,500	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
26	-17,820	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
27	-20,320	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
28	-20,840	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
29	-22,140	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
30	-22,240	20,00	20,00	35,00	Leem	--
31	-22,340	17,00	17,00	22,50	Klei	--
32	-22,440	20,00	20,00	35,00	Leem	--
33	-22,640	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
34	-22,840	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
35	-24,760	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
36	-24,860	20,00	20,00	35,00	Leem	--
37	-25,580	17,00	17,00	22,50	Klei	--
38	-25,680	20,00	20,00	35,00	Leem	--
39	-26,080	20,00	20,00	35,00	Leem	--
40	-26,180	20,00	20,00	35,00	Leem	--

## 2.7 Paaltypen

### 2.7.1 Paalttype : Fundex GI Ø460/560 mm

Paalttype :

In de grond gevormde geschroefde paal met ver

Materiaalttype paal :

Beton

Gladheidsbehandeling voor paal :

Geen gladheidsbehandeling

Paalvorm :

Ronde paal met verloren punt

beta (naar eigen opgave : Paalvoetvormfactor) :

1,00

s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN 9997-1+C2:2017.

Paalafmetingen :

Diameter punt [m] :

0,560

Diameter schacht [m] :

0,559

Effectieve hoogte paalvoet [m] :

0,000

## 2.8 Funderingsplan

Aantal palen :

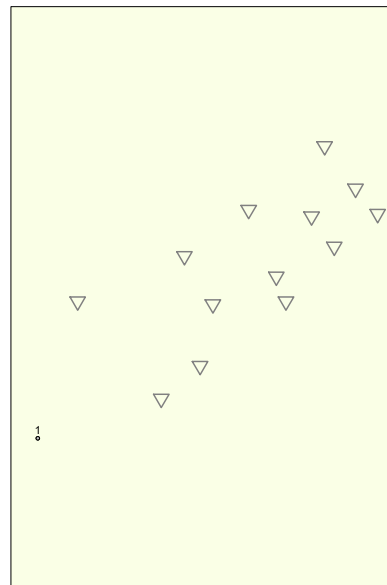
1

Aantal samenwerkende palen\* :

1

\* : 0 = niet ingevoerd, 1 = slappe bovenbouw, >1 = stijve bovenbouw

## 2.8.1 Overzicht Funderingsplan



Legend  
 • Fundex GI Ø380  
 • Fundex GI Ø380  
 ▽ CPT

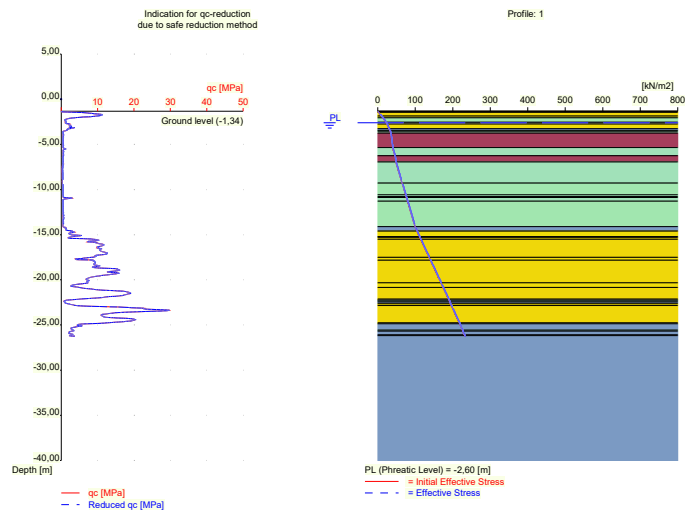
Paal nr/naam	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	Fc;d (EQU/STR/GEO) [kN]	Fc;d (BGT) [kN]	P0 [kN/m2]	Paalkop-niveau [m R.N.]
1: 1	93734,02	433475,31	0,00	0,00	0,00	-1,00

## 2.9 Ontgravingsgegevens

Niveau ontgraving in [m. t.o.v. referentie niveau] :  
 Reductie model :

-0,58  
 Safe (NEN)





## 2.10 Opgegeven Parameters

Opgegeven ksi3-factor [-] : 1,30  
 Opgegeven ksi4-factor [-] : 1,30

## 2.11 Model Opties

Gebruik paalgroep bij negatieve kleeft (standaard)  
 Geen gebruik tussenresultatenfile  
 Pas reductie toe bij avegaar (standaard)  
 Gebruik de invloed van ontgravingen (standaard).

## 2.12 Model Opties

Geselecteerde paaltypen :  
 -Fundex GI Ø380/450 mm  
 -Fundex GI Ø460/560 mm  
 -Fundex GI Ø540/670 mm

Geselecteerde profielen :

- 1
- 2
- 3
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

Traject

-begin [m] : -16,00  
 -eind [m] : -22,50  
 -interval [m] : 0,50

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

### 3.1 Fouten en waarschuwingen

Waarschuwing : De  $k_{si3}$  (NEN 9997-1+C2:2017) is door de gebruiker zelf opgegeven. Een onderbouwing van de van de NORM afwijkende waarde dient te worden bijgevoegd.

Waarschuwing : De  $k_{si4}$  (NEN 9997-1+C2:2017) is door de gebruiker zelf opgegeven. Een onderbouwing van de van de NORM afwijkende waarde dient te worden bijgevoegd.

Paaltype Fundex GI Ø380/450 mm: Waarschuwing : De factor Beta (NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(g)) is door de gebruiker zelf opgegeven. Een onderbouwing van de van de NORM afwijkende waarde dient te worden bijgevoegd.

Paaltype Fundex GI Ø460/560 mm: Waarschuwing : De factor Beta (NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(g)) is door de gebruiker zelf opgegeven. Een onderbouwing van de van de NORM afwijkende waarde dient te worden bijgevoegd.

Paaltype Fundex GI Ø540/670 mm: Waarschuwing : De factor Beta (NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(g)) is door de gebruiker zelf opgegeven. Een onderbouwing van de van de NORM afwijkende waarde dient te worden bijgevoegd.

De onderstaande waarschuwing betreft minimaal 1 van de gebruikte profielen.

Waarschuwing : De positieve kleefzone bevat samendrukbare lagen. Er wordt dus niet voldaan aan artikel 7.6.1.1 b.

Een interactieberekening is nodig om aan te tonen dat de gehanteerde schematisatie juist is.

De berekende paalzakking genoemd in het rapport moet op basis van die interactieberekening worden aangepast.

#### Grondprofiel 3

Waarschuwing : Het laagste paalkopniveau ligt onder het maaiveld. De maximale waarde van het niveau van de bovenkant van de kleefzones wordt daarom -1,00 m t.o.v. referentieniveau.

#### Grondprofiel 6

Waarschuwing : Het laagste paalkopniveau ligt onder het maaiveld. De maximale waarde van het niveau van de bovenkant van de kleefzones wordt daarom -1,00 m t.o.v. referentieniveau.

#### Grondprofiel 9

Waarschuwing : Het laagste paalkopniveau ligt onder het maaiveld. De maximale waarde van het niveau van de bovenkant van de kleefzones wordt daarom -1,00 m t.o.v. referentieniveau.

#### Grondprofiel 10

Waarschuwing : Het laagste paalkopniveau ligt onder het maaiveld. De maximale waarde van het niveau van de bovenkant van de kleefzones wordt daarom -1,00 m t.o.v. referentieniveau.

### 3.2 Opmerkingen

Het programma gaat bij de controle van het grondonderzoek, volgens NEN 9997-1+C2:2017 art. 3.2.3 lid (e), uit van het opgegeven testniveau. Het houdt geen rekening met eventueel verschillende paalpuntniveau's. Bij gebruikmaking van verschillende paalpuntniveau's dient de gebruiker zelf eventueel benodigd extra onderzoek te beoordelen.

N.B. : De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van een alleenstaande paal voor grenstoestand EQU/STR/GEO (= uiterste grenstoestand).

Bij het voorontwerp wordt namelijk altijd uitgegaan van een enkele paal. Een eventueel ingevoerd palenplan wordt niet meegenomen bij deze optie. Er wordt dus uitgegaan van een slappe constructie waarbij geen paalgroep-effecten optreden.

### 3.3 Rekenparameters

#### 3.3.1 Paaltype : Fundex GI Ø460/560 mm

Paaltype :	In de grond gevormde geschroefde paal met ver
Materiaaltype paal :	Beton
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Ronde paal met verloren punt
beta (naar eigen opgave : Paalvoetvormfactor) :	1,00
s (NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(h) : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) :	1,00

Paalafmetingen :

Diameter punt [m] :	0,560
Diameter schacht [m] :	0,559
Effectieve hoogte paalvoet [m] :	0,000

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
1:1	0,0090	0,0243	0,6300
2:2	0,0090	0,0250	0,6300
10:3	0,0090	--	0,6300
4:5	0,0090	0,0250	0,6300
5:6	0,0090	0,0250	0,6300
6:7	0,0090	0,0250	0,6300
7:8	0,0090	0,0250	0,6300
8:9	0,0090	0,0250	0,6300
9:10	0,0090	0,0238	0,6300

### 3.4 Overzicht Draagkracht bij Paaltype : Fundex GI Ø460/560 mm

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]
1:1	-16.00	630	154	784	503	316	316	187
1:1	-16.50	649	238	887	569	316	316	253
1:1	-17.00	646	325	971	622	316	316	306
1:1	-17.50	630	409	1039	666	316	316	350
1:1	-18.00	901	463	1364	874	316	316	558
1:1	-18.50	653	537	1190	763	316	316	447
1:1	-19.00	626	623	1249	801	316	316	485
1:1	-19.50	555	717	1272	815	316	316	499
1:1	-20.00	519	782	1301	834	316	316	518
1:1	-20.50	476	836	1312	841	316	316	525
1:1	-21.00	465	870	1335	856	316	316	540
1:1	-21.50	391	959	1350	865	316	316	549
1:1	-22.00	199	1053	1252	803	316	316	487
1:1	-22.50	259	1084	1343	861	316	316	545
2:2	-16.00	350	133	483	310	303	303	7
2:2	-16.50	339	200	539	346	303	303	43
2:2	-17.00	291	279	570	365	303	303	62
2:2	-17.50	206	349	555	356	303	303	53
2:2	-18.00	320	394	714	458	303	303	155
2:2	-18.50	297	433	730	468	303	303	165
2:2	-19.00	266	496	762	488	303	303	185
2:2	-19.50	221	550	771	494	303	303	191
2:2	-20.00	213	575	788	505	303	303	202
2:2	-20.50	391	604	995	638	303	303	335
2:2	-21.00	876	640	1516	972	303	303	669
2:2	-21.50	970	721	1691	1084	303	303	781
2:2	-22.00	1150	806	1956	1254	303	303	951
2:2	-22.50	1695	900	2595	1663	303	303	1360
10:3	-16.00	696	29	725	465	437	437	28
10:3	-16.50	897	96	993	637	437	437	200
10:3	-17.00	1001	175	1176	754	437	437	317
10:3	-17.50	974	262	1236	792	437	437	355
10:3	-18.00	996	342	1338	858	437	437	421
10:3	-18.50	941	440	1381	885	437	437	448
10:3	-19.00	708	539	1247	799	437	437	362
10:3	-19.50	713	616	1329	852	437	437	415
10:3	-20.00	724	680	1404	900	437	437	463
10:3	-20.50	701	747	1448	928	437	437	491
10:3	-21.00	865	802	1667	1069	437	437	632
10:3	-21.50	1164	867	2031	1302	437	437	865
10:3	-22.00	1497	955	2452	1572	437	437	1135
10:3	-22.50	1285	1050	2335	1497	437	437	1060
4:5	-16.00	531	177	708	454	286	286	168
4:5	-16.50	573	230	803	515	286	286	229

## D-Foundations 23.1

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]
4:5	-17.00	604	288	892	572	286	286	286
4:5	-17.50	797	336	1133	726	286	286	440
4:5	-18.00	704	402	1106	709	286	286	423
4:5	-18.50	685	493	1178	755	286	286	469
4:5	-19.00	664	581	1245	798	286	286	512
4:5	-19.50	599	667	1266	812	286	286	526
4:5	-20.00	583	710	1293	829	286	286	543
4:5	-20.50	949	744	1693	1085	286	286	799
4:5	-21.00	1446	818	2264	1451	286	286	1165
4:5	-21.50	1601	929	2530	1622	286	286	1336
4:5	-22.00	1719	1042	2761	1770	286	286	1484
4:5	-22.50	1840	1156	2996	1921	286	286	1635
5:6	-16.00	729	143	872	559	364	364	195
5:6	-16.50	968	209	1177	754	364	364	390
5:6	-17.00	1031	300	1331	853	364	364	489
5:6	-17.50	781	394	1175	753	364	364	389
5:6	-18.00	792	479	1271	815	364	364	451
5:6	-18.50	818	559	1377	883	364	364	519
5:6	-19.00	784	651	1435	920	364	364	556
5:6	-19.50	683	732	1415	907	364	364	543
5:6	-20.00	907	775	1682	1078	364	364	714
5:6	-20.50	849	861	1710	1096	364	364	732
5:6	-21.00	1044	918	1962	1258	364	364	894
5:6	-21.50	1412	992	2404	1541	364	364	1177
5:6	-22.00	1862	1098	2960	1897	364	364	1533
5:6	-22.50	1808	1216	3024	1938	364	364	1574
6:7	-16.00	660	79	739	474	275	275	199
6:7	-16.50	708	145	853	547	275	275	272
6:7	-17.00	751	220	971	622	275	275	347
6:7	-17.50	756	311	1067	684	275	275	409
6:7	-18.00	751	394	1145	734	275	275	459
6:7	-18.50	979	458	1437	921	275	275	646
6:7	-19.00	1017	535	1552	995	275	275	720
6:7	-19.50	1063	621	1684	1079	275	275	804
6:7	-20.00	1110	693	1803	1156	275	275	881
6:7	-20.50	1124	769	1893	1213	275	275	938
6:7	-21.00	1157	837	1994	1278	275	275	1003
6:7	-21.50	757	905	1662	1065	275	275	790
6:7	-22.00	747	985	1732	1110	275	275	835
6:7	-22.50	678	1080	1758	1127	275	275	852
7:8	-16.00	971	343	1314	842	252	252	590
7:8	-16.50	1058	424	1482	950	252	252	698
7:8	-17.00	1145	507	1652	1059	252	252	807
7:8	-17.50	1185	603	1788	1146	252	252	894
7:8	-18.00	1220	703	1923	1233	252	252	981
7:8	-18.50	1195	802	1997	1280	252	252	1028
7:8	-19.00	1225	885	2110	1353	252	252	1101
7:8	-19.50	1530	960	2490	1596	252	252	1344
7:8	-20.00	1774	1056	2830	1814	252	252	1562
7:8	-20.50	1605	1169	2774	1778	252	252	1526
7:8	-21.00	1620	1287	2907	1863	252	252	1611
7:8	-21.50	976	1405	2381	1526	252	252	1274
7:8	-22.00	891	1520	2411	1546	252	252	1294
7:8	-22.50	894	1612	2506	1606	252	252	1354
8:9	-16.00	593	397	990	635	325	325	310
8:9	-16.50	620	466	1086	696	325	325	371
8:9	-17.00	887	529	1416	908	325	325	583
8:9	-17.50	897	607	1504	964	325	325	639
8:9	-18.00	908	694	1602	1027	325	325	702
8:9	-18.50	928	787	1715	1099	325	325	774
8:9	-19.00	934	880	1814	1163	325	325	838
8:9	-19.50	952	950	1902	1219	325	325	894
8:9	-20.00	1049	1007	2056	1318	325	325	993
8:9	-20.50	1163	1067	2230	1429	325	325	1104

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]
8:9	-21.00	1281	1146	2427	1556	325	325	1231
8:9	-21.50	1370	1226	2596	1664	325	325	1339
8:9	-22.00	1037	1319	2356	1510	325	325	1185
8:9	-22.50	1022	1437	2459	1576	325	325	1251
9:10	-16.00	483	528	1011	648	361	361	287
9:10	-16.50	453	625	1078	691	361	361	330
9:10	-17.00	1067	682	1749	1121	361	361	760
9:10	-17.50	1036	777	1813	1162	361	361	801
9:10	-18.00	879	870	1749	1121	361	361	760
9:10	-18.50	893	960	1853	1188	361	361	827
9:10	-19.00	825	1054	1879	1204	361	361	843
9:10	-19.50	324	1148	1472	944	361	361	583
9:10	-20.00	291	1223	1514	971	361	361	610
9:10	-20.50	266	1285	1551	994	361	361	633
9:10	-21.00	206	1346	1552	995	361	361	634
9:10	-21.50	161	1394	1555	997	361	361	636
9:10	-22.00	512	1420	1932	1238	361	361	877
9:10	-22.50	630	1477	2107	1351	361	361	990

\* 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.]	Fundex GI Ø38.. Rc;net;d [kN]	Fundex GI Ø46.. Rc;net;d [kN]	Fundex GI Ø54.. Rc;net;d [kN]
1:1	-1,34	-16,00	92,00	187,00	308,00
1:1	-1,34	-16,50	147,00	253,00	386,00
1:1	-1,34	-17,00	193,00	306,00	446,00
1:1	-1,34	-17,50	209,00	350,00	529,00
1:1	-1,34	-18,00	384,00	558,00	544,00
1:1	-1,34	-18,50	440,00	447,00	604,00
1:1	-1,34	-19,00	332,00	485,00	653,00
1:1	-1,34	-19,50	347,00	499,00	669,00
1:1	-1,34	-20,00	363,00	518,00	691,00
1:1	-1,34	-20,50	360,00	525,00	732,00
1:1	-1,34	-21,00	388,00	540,00	716,00
1:1	-1,34	-21,50	401,00	549,00	717,00
1:1	-1,34	-22,00	370,00	487,00	612,00
1:1	-1,34	-22,50	395,00	545,00	766,00
2:2	-1,38	-16,00	52,00	7,00	59,00
2:2	-1,38	-16,50	1,00	43,00	100,00
2:2	-1,38	-17,00	22,00	62,00	117,00
2:2	-1,38	-17,50	23,00	53,00	93,00
2:2	-1,38	-18,00	61,00	155,00	201,00
2:2	-1,38	-18,50	126,00	165,00	241,00
2:2	-1,38	-19,00	124,00	185,00	260,00
2:2	-1,38	-19,50	133,00	191,00	261,00
2:2	-1,38	-20,00	144,00	202,00	271,00
2:2	-1,38	-20,50	220,00	335,00	484,00
2:2	-1,38	-21,00	434,00	669,00	931,00
2:2	-1,38	-21,50	543,00	781,00	1062,00
2:2	-1,38	-22,00	667,00	951,00	1280,00
2:2	-1,38	-22,50	835,00	1360,00	1872,00
10:3	-0,99	-16,00	-50,00	28,00	142,00
10:3	-0,99	-16,50	79,00	200,00	359,00
10:3	-0,99	-17,00	171,00	317,00	431,00
10:3	-0,99	-17,50	245,00	355,00	510,00
10:3	-0,99	-18,00	281,00	421,00	572,00
10:3	-0,99	-18,50	327,00	448,00	454,00
10:3	-0,99	-19,00	344,00	362,00	512,00
10:3	-0,99	-19,50	275,00	415,00	574,00
10:3	-0,99	-20,00	304,00	463,00	634,00
10:3	-0,99	-20,50	324,00	491,00	672,00

Nummer/Naam Sondering	Maaiveld [m R.N.]	PPN [m R.N.]	Fundex GI Ø38.. Rc;net;d [kN]	Fundex GI Ø46.. Rc;net;d [kN]	Fundex GI Ø54.. Rc;net;d [kN]
10:3	-0,99	-21,00	384,00	632,00	936,00
10:3	-0,99	-21,50	580,00	865,00	1206,00
10:3	-0,99	-22,00	768,00	1135,00	1376,00
10:3	-0,99	-22,50	836,00	1060,00	1456,00
4:5	-1,33	-16,00	89,00	168,00	270,00
4:5	-1,33	-16,50	136,00	229,00	344,00
4:5	-1,33	-17,00	179,00	286,00	420,00
4:5	-1,33	-17,50	298,00	440,00	514,00
4:5	-1,33	-18,00	341,00	423,00	574,00
4:5	-1,33	-18,50	324,00	469,00	639,00
4:5	-1,33	-19,00	353,00	512,00	689,00
4:5	-1,33	-19,50	365,00	526,00	696,00
4:5	-1,33	-20,00	373,00	543,00	737,00
4:5	-1,33	-20,50	522,00	799,00	1133,00
4:5	-1,33	-21,00	782,00	1165,00	1623,00
4:5	-1,33	-21,50	926,00	1336,00	1817,00
4:5	-1,33	-22,00	1041,00	1484,00	2000,00
4:5	-1,33	-22,50	1124,00	1635,00	2189,00
5:6	-0,73	-16,00	84,00	195,00	343,00
5:6	-0,73	-16,50	231,00	390,00	591,00
5:6	-0,73	-17,00	310,00	489,00	500,00
5:6	-0,73	-17,50	365,00	389,00	546,00
5:6	-0,73	-18,00	305,00	451,00	629,00
5:6	-0,73	-18,50	350,00	519,00	711,00
5:6	-0,73	-19,00	380,00	556,00	750,00
5:6	-0,73	-19,50	371,00	543,00	751,00
5:6	-0,73	-20,00	483,00	714,00	968,00
5:6	-0,73	-20,50	505,00	732,00	993,00
5:6	-0,73	-21,00	615,00	894,00	1223,00
5:6	-0,73	-21,50	793,00	1177,00	1646,00
5:6	-0,73	-22,00	1084,00	1533,00	1985,00
5:6	-0,73	-22,50	1171,00	1574,00	1853,00
6:7	-1,22	-16,00	100,00	199,00	327,00
6:7	-1,22	-16,50	181,00	272,00	417,00
6:7	-1,22	-17,00	215,00	347,00	510,00
6:7	-1,22	-17,50	267,00	409,00	580,00
6:7	-1,22	-18,00	312,00	459,00	636,00
6:7	-1,22	-18,50	433,00	646,00	868,00
6:7	-1,22	-19,00	506,00	720,00	970,00
6:7	-1,22	-19,50	553,00	804,00	1070,00
6:7	-1,22	-20,00	605,00	881,00	1174,00
6:7	-1,22	-20,50	652,00	938,00	1264,00
6:7	-1,22	-21,00	700,00	1003,00	998,00
6:7	-1,22	-21,50	727,00	790,00	1047,00
6:7	-1,22	-22,00	600,00	835,00	1112,00
6:7	-1,22	-22,50	616,00	852,00	1121,00
7:8	-1,08	-16,00	393,00	590,00	828,00
7:8	-1,08	-16,50	472,00	698,00	972,00
7:8	-1,08	-17,00	579,00	807,00	1089,00
7:8	-1,08	-17,50	624,00	894,00	1211,00
7:8	-1,08	-18,00	691,00	981,00	1316,00
7:8	-1,08	-18,50	733,00	1028,00	1361,00
7:8	-1,08	-19,00	788,00	1101,00	1463,00
7:8	-1,08	-19,50	939,00	1344,00	1791,00
7:8	-1,08	-20,00	1083,00	1562,00	1899,00
7:8	-1,08	-20,50	1141,00	1526,00	2037,00
7:8	-1,08	-21,00	1131,00	1611,00	1644,00
7:8	-1,08	-21,50	1161,00	1274,00	1623,00
7:8	-1,08	-22,00	972,00	1294,00	1683,00
7:8	-1,08	-22,50	998,00	1354,00	1756,00
8:9	-0,68	-16,00	192,00	310,00	456,00
8:9	-0,68	-16,50	241,00	371,00	536,00
8:9	-0,68	-17,00	377,00	583,00	773,00
8:9	-0,68	-17,50	463,00	639,00	850,00

Nummer/Naam Sondering	Maaiveld [m R.N.]	PPN [m R.N.]	Fundex GI Ø38.. Rc;net;d [kN]	Fundex GI Ø46.. Rc;net;d [kN]	Fundex GI Ø54.. Rc;net;d [kN]
8:9	-0,68	-18,00	505,00	702,00	940,00
8:9	-0,68	-18,50	555,00	774,00	1030,00
8:9	-0,68	-19,00	609,00	838,00	1099,00
8:9	-0,68	-19,50	656,00	894,00	1161,00
8:9	-0,68	-20,00	713,00	993,00	1286,00
8:9	-0,68	-20,50	781,00	1104,00	1435,00
8:9	-0,68	-21,00	842,00	1231,00	1633,00
8:9	-0,68	-21,50	922,00	1339,00	1482,00
8:9	-0,68	-22,00	982,00	1185,00	1574,00
8:9	-0,68	-22,50	902,00	1251,00	1651,00
9:10	-0,63	-16,00	186,00	287,00	408,00
9:10	-0,63	-16,50	176,00	330,00	539,00
9:10	-0,63	-17,00	507,00	760,00	994,00
9:10	-0,63	-17,50	576,00	801,00	934,00
9:10	-0,63	-18,00	626,00	760,00	1024,00
9:10	-0,63	-18,50	587,00	827,00	1039,00
9:10	-0,63	-19,00	640,00	843,00	715,00
9:10	-0,63	-19,50	656,00	583,00	742,00
9:10	-0,63	-20,00	460,00	610,00	774,00
9:10	-0,63	-20,50	482,00	633,00	797,00
9:10	-0,63	-21,00	488,00	634,00	789,00
9:10	-0,63	-21,50	480,00	636,00	809,00
9:10	-0,63	-22,00	655,00	877,00	1126,00
9:10	-0,63	-22,50	769,00	990,00	1251,00

**Einde Rapport**

Bijlage 5      Voorbeeldberekeningen paaldrukweerstand Schroefinjectiepalen



## Rapport voor D-Foundations 23.1

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

Datum van rapport: 9-4-2024  
Tijd van rapport: 15:43:47  
Rapport met versie: 23.1.1.40340

Datum van berekening: 9-4-2024  
Tijd van berekening: 14:52:42  
Berekend met versie: 23.1.1.40340

Bestandsnaam: P57318 - DFound - druk - SIP

Projectbeschrijving:

D-Foundations P57318 - DFound - druk - SIP

## 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 Algemene Sondeergegevens	3
2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan	3
2.6 Grondgegevens	4
2.6.1 Grondprofiel 8	4
2.7 Paaltypen	5
2.7.1 Paaltype : SIP Ø168/250/450 mm	5
2.8 Funderingsplan	5
2.8.1 Overzicht Funderingsplan	6
2.9 Ontgravingsgegevens	6
2.10 Opgegeven Parameters	7
2.11 Model Opties	7
2.12 Model Opties	7
3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de Optie Voorontwerp-Indicatie Draagkracht	8
3.1 Fouten en waarschuwingen	8
3.2 Opmerkingen	8
3.3 Rekenparameters	8
3.3.1 Paaltype : SIP Ø168/250/450 mm	8
3.4 Overzicht Draagkracht bij Paaltype : SIP Ø168/250/450 mm	9
3.5 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN	11

## 2 Invoergegevens

### 2.1 Algemene Invoergegevens

Model Bearing Piles (EC7-NL)

### 2.2 Rapportage Gegevens

Geotechnisch adviseur :  
Constructeur bovenbouw :  
Opdrachtgever :  
Titel 1 :  
Titel 2 :  
Titel 3 : D-Foundations P57318 - DFound - druk - SIP  
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.

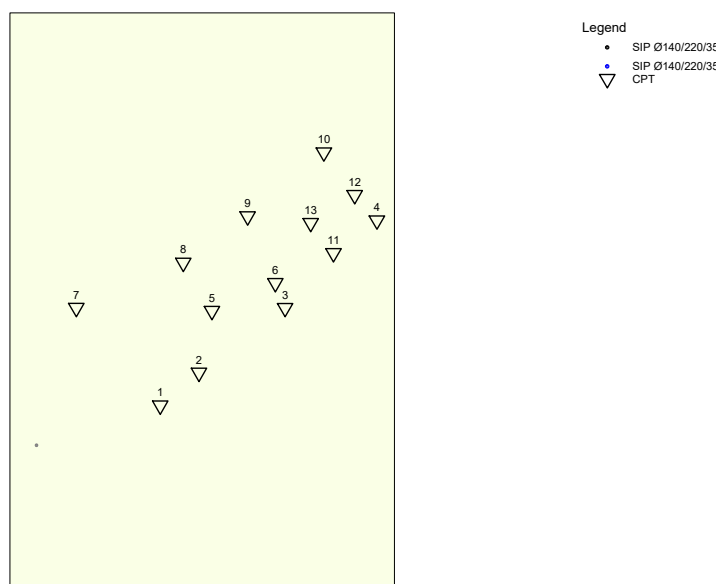
### 2.4 Bovenbouw

Stijfheidskarakteristiek : Slap

### 2.5 Algemene Sondeergegevens

Aantal sonderingen : 9  
Tijdstip sonderingen : Sondering - Ontgraving - Installatie

#### 2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan



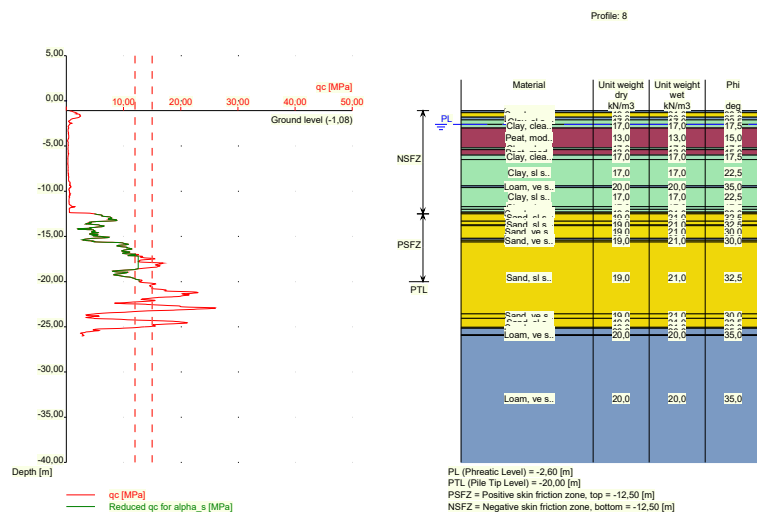
Naam sondering	Paalpunt-niveau [m R.N.]	Bovenkant pos. kleefzone [m R.N.]	Onderkant neg. kleefzone [m R.N.]	X-coor-dinaat [m]	Y-coor-dinaat [m]
1	-20,00	-14,20	-14,20	93749,57	433480,31
2	-20,00	-14,30	-14,30	93754,45	433484,44
3	-20,00	-15,70	-15,70	93765,29	433492,58
5	-20,00	-13,60	-13,60	93756,08	433492,21
6	-20,00	-14,30	-14,30	93764,06	433495,71
7	-20,00	-15,00	-12,70	93739,02	433492,59
8	-20,00	-12,50	-12,50	93752,48	433498,28
9	-20,00	-12,50	-12,50	93760,58	433504,11
10	-20,00	-12,70	-12,70	93770,16	433512,16

## 2.6 Grondgegevens

Aantal grondprofielen (= aantal sonderingen) : 9

### 2.6.1 Grondprofiel 8

Behorende bij sondering	8
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-1,08
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-2,60
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-20,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-12,50
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-12,50
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	30



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m <sup>3</sup> ]	Gamma;sat [kN/m <sup>3</sup> ]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	-1,080	20,00	20,00	35,00	Leem	--
2	-1,100	20,00	20,00	35,00	Leem	--
3	-1,300	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
4	-1,800	20,00	20,00	35,00	Leem	--

Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m <sup>3</sup> ]	Gamma;sat [kN/m <sup>3</sup> ]	Phi [deg]	Grondsoort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
5	-2,100	17,00	17,00	22,50	Klei	--
6	-2,600	17,00	17,00	17,50	Klei	--
7	-3,000	13,00	13,00	15,00	Veen	--
8	-5,200	17,00	17,00	17,50	Klei	--
9	-5,400	13,00	13,00	15,00	Veen	--
10	-6,000	17,00	17,00	17,50	Klei	--
11	-6,500	17,00	17,00	22,50	Klei	--
12	-9,400	20,00	20,00	35,00	Leem	--
13	-9,600	17,00	17,00	22,50	Klei	--
14	-11,700	17,00	17,00	17,50	Klei	--
15	-12,000	17,00	17,00	22,50	Klei	--
16	-12,300	20,00	20,00	35,00	Leem	--
17	-12,400	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
18	-12,500	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
19	-13,320	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
20	-13,720	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
21	-13,820	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
22	-15,220	20,00	20,00	35,00	Leem	--
23	-15,420	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
24	-15,620	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
25	-23,560	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
26	-24,060	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
27	-25,060	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
28	-25,160	20,00	20,00	35,00	Leem	--
29	-25,860	20,00	20,00	35,00	Leem	--
30	-25,960	20,00	20,00	35,00	Leem	--

## 2.7 Paaltypen

### 2.7.1 Paaltype : SIP Ø168/250/450 mm

Paaltype :

In de grond gevormde geschroefde paal met ver

Materiaaltype paal :

Beton

Gladheidsbehandeling voor paal :

Geen gladheidsbehandeling

Paalvorm :

Ronde paal met verloren punt

beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7.i, NEN 9997-1+C2:2017.

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 (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN 9997-1+C2:2017.

Paalafmetingen :

Diameter punt [m] :	0,450
Diameter schacht [m] :	0,250
Effectieve hoogte paalvoet [m] :	0,000

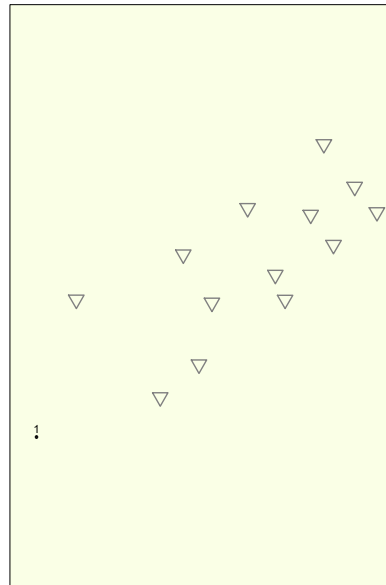
## 2.8 Funderingsplan

Aantal palen : 1

Aantal samenwerkende palen\* : 1

\* : 0 = niet ingevoerd, 1 = slappe bovenbouw, >1 = stijve bovenbouw

2.8.1 Overzicht Funderingsplan



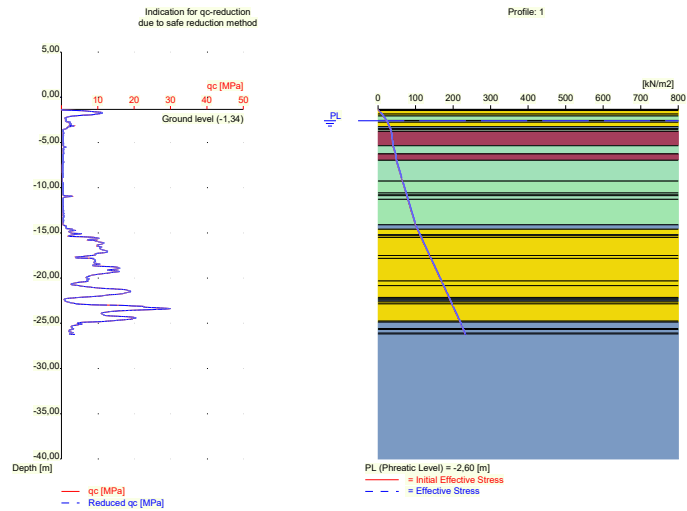
- Legend
- SIP Ø140/220/3€
  - SIP Ø140/220/3€
  - ▽ CPT

Paal nr/naam	X-coor-dinaat [m]	Y-coor-dinaat [m]	Fc;d (EQU/STR/GEO) [kN]	Fc;d (BGT) [kN]	P0 [kN/m2]	Paalkop-niveau [m R.N.]
1: 1	93734,02	433475,31	0,00	0,00	0,00	-1,00

2.9 Ontgravingsgegevens

Niveau ontgraving in [m. t.o.v. referentie niveau] :  
 Reductie model :

-0,58  
 Safe (NEN)



## 2.10 Opgegeven Parameters

Opgegeven ksi3-factor [-] : 1,30  
 Opgegeven ksi4-factor [-] : 1,30

## 2.11 Model Opties

Gebruik paalgroep bij negatieve kleef (standaard)  
 Geen gebruik tussenresultatenfile  
 Pas reductie toe bij avegaar (standaard)  
 Gebruik de invloed van ontgravingen (standaard).

## 2.12 Model Opties

Geselecteerde paaltypen :  
 -SIP Ø140/220/350 mm  
 -SIP Ø168/250/450 mm  
 -SIP Ø219/300/500 mm

Geselecteerde profielen :  
 -1  
 -2  
 -3  
 -5  
 -6  
 -7  
 -8  
 -9  
 -10

Traject  
 -begin [m] : -16,00  
 -eind [m] : -22,50  
 -interval [m] : 0,50

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

### 3.1 Fouten en waarschuwingen

Waarschuwing : De  $k_{s3}$  (NEN 9997-1+C2:2017) is door de gebruiker zelf opgegeven. Een onderbouwing van de van de NORM afwijkende waarde dient te worden bijgevoegd.

Waarschuwing : De  $k_{s4}$  (NEN 9997-1+C2:2017) is door de gebruiker zelf opgegeven. Een onderbouwing van de van de NORM afwijkende waarde dient te worden bijgevoegd.

De onderstaande waarschuwing betreft minimaal 1 van de gebruikte profielen.

Waarschuwing : De positieve kleefzone bevat samendrukbare lagen. Er wordt dus niet voldaan aan artikel 7.6.1.1 b.

Een interactieberekening is nodig om aan te tonen dat de gehanteerde schematisatie juist is.

De berekende paalzakking genoemd in het rapport moet op basis van die interactieberekening worden aangepast.

#### Grondprofiel 3

Waarschuwing : Het laagste paalkopniveau ligt onder het maaiveld. De maximale waarde van het niveau van de bovenkant van de kleefzones wordt daarom -1,00 m t.o.v. referentieniveau.

#### Grondprofiel 6

Waarschuwing : Het laagste paalkopniveau ligt onder het maaiveld. De maximale waarde van het niveau van de bovenkant van de kleefzones wordt daarom -1,00 m t.o.v. referentieniveau.

#### Grondprofiel 9

Waarschuwing : Het laagste paalkopniveau ligt onder het maaiveld. De maximale waarde van het niveau van de bovenkant van de kleefzones wordt daarom -1,00 m t.o.v. referentieniveau.

#### Grondprofiel 10

Waarschuwing : Het laagste paalkopniveau ligt onder het maaiveld. De maximale waarde van het niveau van de bovenkant van de kleefzones wordt daarom -1,00 m t.o.v. referentieniveau.

### 3.2 Opmerkingen

Het programma gaat bij de controle van het grondonderzoek, volgens NEN 9997-1+C2:2017 art. 3.2.3 lid (e), uit van het opgegeven testniveau. Het houdt geen rekening met eventueel verschillende paalpuntniveau's. Bij gebruikmaking van verschillende paalpuntniveau's dient de gebruiker zelf eventueel benodigd extra onderzoek te beoordelen.

N.B. : De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van een alleenstaande paal voor grenstoestand EQU/STR/GEO (= uiterste grenstoestand).

Bij het voorontwerp wordt namelijk altijd uitgegaan van een enkele paal. Een eventueel ingevoerd palenplan wordt niet meegenomen bij deze optie. Er wordt dus uitgegaan van een slappe constructie waarbij geen paalgropeffecten optreden.

### 3.3 Rekenparameters

#### 3.3.1 Paaltype : SIP Ø168/250/450 mm

Paaltype :	In de grond gevormde geschroefde paal met ver
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] :	0,450



Diameter schacht [m] : 0,250  
 Effectieve hoogte paalvoet [m] : 0,000

Nummer/Naam Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
1:1	0,0090	0,0243	0,6300
2:2	0,0090	0,0250	0,6300
10:3	0,0090	--	0,6300
4:5	0,0090	0,0250	0,6300
5:6	0,0090	0,0250	0,6300
6:7	0,0090	0,0250	0,6300
7:8	0,0090	0,0250	0,6300
8:9	0,0090	0,0250	0,6300
9:10	0,0090	0,0238	0,6300

### 3.4 Overzicht Draagkracht bij Paaltype : SIP Ø168/250/450 mm

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]
1:1	-16.00	250	69	319	204	141	141	63
1:1	-16.50	260	107	367	235	141	141	94
1:1	-17.00	262	146	408	262	141	141	121
1:1	-17.50	236	183	419	269	141	141	128
1:1	-18.00	375	207	582	373	141	141	232
1:1	-18.50	391	240	631	404	141	141	263
1:1	-19.00	248	278	526	337	141	141	196
1:1	-19.50	217	321	538	345	141	141	204
1:1	-20.00	201	350	551	353	141	141	212
1:1	-20.50	172	374	546	350	141	141	209
1:1	-21.00	182	389	571	366	141	141	225
1:1	-21.50	151	429	580	372	141	141	231
1:1	-22.00	77	471	548	351	141	141	210
1:1	-22.50	85	485	570	365	141	141	224
2:2	-16.00	212	59	271	174	135	135	39
2:2	-16.50	132	89	221	142	135	135	7
2:2	-17.00	113	125	238	153	135	135	18
2:2	-17.50	80	156	236	151	135	135	16
2:2	-18.00	95	176	271	174	135	135	39
2:2	-18.50	136	194	330	212	135	135	77
2:2	-19.00	104	222	326	209	135	135	74
2:2	-19.50	87	246	333	213	135	135	78
2:2	-20.00	84	257	341	219	135	135	84
2:2	-20.50	143	270	413	265	135	135	130
2:2	-21.00	325	286	611	392	135	135	257
2:2	-21.50	388	323	711	456	135	135	321
2:2	-22.00	463	360	823	528	135	135	393
2:2	-22.50	575	403	978	627	135	135	492
10:3	-16.00	267	13	280	179	196	196	-17
10:3	-16.50	357	43	400	256	196	196	60
10:3	-17.00	404	78	482	309	196	196	113
10:3	-17.50	432	117	549	352	196	196	156
10:3	-18.00	427	153	580	372	196	196	176
10:3	-18.50	423	197	620	397	196	196	201
10:3	-19.00	390	241	631	404	196	196	208
10:3	-19.50	289	276	565	362	196	196	166
10:3	-20.00	285	304	589	378	196	196	182
10:3	-20.50	272	334	606	388	196	196	192
10:3	-21.00	302	359	661	424	196	196	228
10:3	-21.50	454	388	842	540	196	196	344
10:3	-22.00	587	427	1014	650	196	196	454
10:3	-22.50	605	470	1075	689	196	196	493
4:5	-16.00	213	79	292	187	128	128	59
4:5	-16.50	232	103	335	215	128	128	87
4:5	-17.00	244	129	373	239	128	128	111

## D-Foundations 23.1

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]
4:5	-17.50	333	150	483	310	128	128	182
4:5	-18.00	340	180	520	333	128	128	205
4:5	-18.50	281	220	501	321	128	128	193
4:5	-19.00	265	260	525	337	128	128	209
4:5	-19.50	236	298	534	342	128	128	214
4:5	-20.00	223	318	541	347	128	128	219
4:5	-20.50	346	333	679	435	128	128	307
4:5	-21.00	552	366	918	588	128	128	460
4:5	-21.50	634	415	1049	672	128	128	544
4:5	-22.00	688	466	1154	740	128	128	612
4:5	-22.50	710	517	1227	787	128	128	659
5:6	-16.00	283	64	347	222	163	163	59
5:6	-16.50	389	93	482	309	163	163	146
5:6	-17.00	419	134	553	354	163	163	191
5:6	-17.50	425	176	601	385	163	163	222
5:6	-18.00	328	214	542	347	163	163	184
5:6	-18.50	331	250	581	372	163	163	209
5:6	-19.00	315	291	606	388	163	163	225
5:6	-19.50	268	327	595	381	163	163	218
5:6	-20.00	352	347	699	448	163	163	285
5:6	-20.50	330	385	715	458	163	163	295
5:6	-21.00	407	411	818	524	163	163	361
5:6	-21.50	537	444	981	629	163	163	466
5:6	-22.00	759	491	1250	801	163	163	638
5:6	-22.50	783	544	1327	851	163	163	688
6:7	-16.00	262	36	298	191	123	123	68
6:7	-16.50	306	65	371	238	123	123	115
6:7	-17.00	302	98	400	256	123	123	133
6:7	-17.50	307	139	446	286	123	123	163
6:7	-18.00	308	176	484	310	123	123	187
6:7	-18.50	392	205	597	383	123	123	260
6:7	-19.00	422	239	661	424	123	123	301
6:7	-19.50	426	278	704	451	123	123	328
6:7	-20.00	440	310	750	481	123	123	358
6:7	-20.50	447	344	791	507	123	123	384
6:7	-21.00	459	374	833	534	123	123	411
6:7	-21.50	451	405	856	549	123	123	426
6:7	-22.00	294	441	735	471	123	123	348
6:7	-22.50	263	483	746	478	123	123	355
7:8	-16.00	391	153	544	349	113	113	236
7:8	-16.50	426	190	616	395	113	113	282
7:8	-17.00	487	227	714	458	113	113	345
7:8	-17.50	483	270	753	483	113	113	370
7:8	-18.00	498	314	812	521	113	113	408
7:8	-18.50	489	359	848	544	113	113	431
7:8	-19.00	500	396	896	574	113	113	461
7:8	-19.50	606	429	1035	663	113	113	550
7:8	-20.00	693	472	1165	747	113	113	634
7:8	-20.50	694	523	1217	780	113	113	667
7:8	-21.00	628	575	1203	771	113	113	658
7:8	-21.50	598	628	1226	786	113	113	673
7:8	-22.00	366	680	1046	671	113	113	558
7:8	-22.50	346	721	1067	684	113	113	571
8:9	-16.00	232	178	410	263	145	145	118
8:9	-16.50	245	208	453	290	145	145	145
8:9	-17.00	343	236	579	371	145	145	226
8:9	-17.50	386	271	657	421	145	145	276
8:9	-18.00	382	311	693	444	145	145	299
8:9	-18.50	385	352	737	472	145	145	327
8:9	-19.00	390	394	784	503	145	145	358
8:9	-19.50	401	425	826	529	145	145	384
8:9	-20.00	426	450	876	562	145	145	417
8:9	-20.50	461	477	938	601	145	145	456
8:9	-21.00	480	512	992	636	145	145	491

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]
8:9	-21.50	517	548	1065	683	145	145	538
8:9	-22.00	528	590	1118	717	145	145	572
8:9	-22.50	396	643	1039	666	145	145	521
9:10	-16.00	192	236	428	274	161	161	113
9:10	-16.50	135	280	415	266	161	161	105
9:10	-17.00	418	305	723	463	161	161	302
9:10	-17.50	436	348	784	503	161	161	342
9:10	-18.00	438	389	827	530	161	161	369
9:10	-18.50	358	430	788	505	161	161	344
9:10	-19.00	363	471	834	535	161	161	374
9:10	-19.50	332	513	845	542	161	161	381
9:10	-20.00	113	547	660	423	161	161	262
9:10	-20.50	103	575	678	435	161	161	274
9:10	-21.00	80	602	682	437	161	161	276
9:10	-21.50	49	623	672	431	161	161	270
9:10	-22.00	200	635	835	535	161	161	374
9:10	-22.50	279	661	940	603	161	161	442

\* 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.]	SIP Ø140/220/.. Rc;net;d [kN]	SIP Ø168/250/.. Rc;net;d [kN]	SIP Ø219/300/.. Rc;net;d [kN]
1:1	-1,34	-16,00	61,00	63,00	79,00
1:1	-1,34	-16,50	42,00	94,00	116,00
1:1	-1,34	-17,00	66,00	121,00	146,00
1:1	-1,34	-17,50	73,00	128,00	162,00
1:1	-1,34	-18,00	144,00	232,00	280,00
1:1	-1,34	-18,50	175,00	263,00	271,00
1:1	-1,34	-19,00	186,00	196,00	239,00
1:1	-1,34	-19,50	141,00	204,00	250,00
1:1	-1,34	-20,00	152,00	212,00	259,00
1:1	-1,34	-20,50	152,00	209,00	259,00
1:1	-1,34	-21,00	178,00	225,00	273,00
1:1	-1,34	-21,50	177,00	231,00	281,00
1:1	-1,34	-22,00	172,00	210,00	254,00
1:1	-1,34	-22,50	179,00	224,00	277,00
2:2	-1,38	-16,00	13,00	39,00	11,00
2:2	-1,38	-16,50	9,00	7,00	11,00
2:2	-1,38	-17,00	-4,00	18,00	24,00
2:2	-1,38	-17,50	0,00	16,00	21,00
2:2	-1,38	-18,00	7,00	39,00	60,00
2:2	-1,38	-18,50	48,00	77,00	78,00
2:2	-1,38	-19,00	49,00	74,00	91,00
2:2	-1,38	-19,50	54,00	78,00	96,00
2:2	-1,38	-20,00	60,00	84,00	102,00
2:2	-1,38	-20,50	88,00	130,00	162,00
2:2	-1,38	-21,00	168,00	257,00	321,00
2:2	-1,38	-21,50	219,00	321,00	388,00
2:2	-1,38	-22,00	273,00	393,00	475,00
2:2	-1,38	-22,50	323,00	492,00	633,00
10:3	-0,99	-16,00	-59,00	-17,00	-13,00
10:3	-0,99	-16,50	-7,00	60,00	77,00
10:3	-0,99	-17,00	38,00	113,00	138,00
10:3	-0,99	-17,50	75,00	156,00	174,00
10:3	-0,99	-18,00	104,00	176,00	209,00
10:3	-0,99	-18,50	124,00	201,00	239,00
10:3	-0,99	-19,00	135,00	208,00	184,00
10:3	-0,99	-19,50	138,00	166,00	202,00
10:3	-0,99	-20,00	111,00	182,00	225,00
10:3	-0,99	-20,50	122,00	192,00	237,00
10:3	-0,99	-21,00	139,00	228,00	294,00

Nummer/Naam Sondering	Maaiveld [m R.N.]	PPN [m R.N.]	SIP Ø140/220/.. Rc;net;d [kN]	SIP Ø168/250/.. Rc;net;d [kN]	SIP Ø219/300/.. Rc;net;d [kN]
10:3	-0,99	-21,50	224,00	344,00	421,00
10:3	-0,99	-22,00	300,00	454,00	555,00
10:3	-0,99	-22,50	334,00	493,00	524,00
4:5	-1,33	-16,00	18,00	59,00	72,00
4:5	-1,33	-16,50	40,00	87,00	105,00
4:5	-1,33	-17,00	59,00	111,00	134,00
4:5	-1,33	-17,50	105,00	182,00	223,00
4:5	-1,33	-18,00	170,00	205,00	221,00
4:5	-1,33	-18,50	141,00	193,00	231,00
4:5	-1,33	-19,00	138,00	209,00	254,00
4:5	-1,33	-19,50	147,00	214,00	261,00
4:5	-1,33	-20,00	151,00	219,00	268,00
4:5	-1,33	-20,50	200,00	307,00	379,00
4:5	-1,33	-21,00	309,00	460,00	567,00
4:5	-1,33	-21,50	375,00	544,00	661,00
4:5	-1,33	-22,00	431,00	612,00	740,00
4:5	-1,33	-22,50	465,00	659,00	807,00
5:6	-0,73	-16,00	4,00	59,00	77,00
5:6	-0,73	-16,50	80,00	146,00	179,00
5:6	-0,73	-17,00	106,00	191,00	232,00
5:6	-0,73	-17,50	133,00	222,00	235,00
5:6	-0,73	-18,00	167,00	184,00	220,00
5:6	-0,73	-18,50	131,00	209,00	255,00
5:6	-0,73	-19,00	144,00	225,00	274,00
5:6	-0,73	-19,50	145,00	218,00	269,00
5:6	-0,73	-20,00	190,00	285,00	351,00
5:6	-0,73	-20,50	203,00	295,00	362,00
5:6	-0,73	-21,00	247,00	361,00	442,00
5:6	-0,73	-21,50	312,00	466,00	574,00
5:6	-0,73	-22,00	435,00	638,00	759,00
5:6	-0,73	-22,50	486,00	688,00	800,00
6:7	-1,22	-16,00	16,00	68,00	85,00
6:7	-1,22	-16,50	53,00	115,00	123,00
6:7	-1,22	-17,00	72,00	133,00	162,00
6:7	-1,22	-17,50	97,00	163,00	196,00
6:7	-1,22	-18,00	120,00	187,00	225,00
6:7	-1,22	-18,50	154,00	260,00	319,00
6:7	-1,22	-19,00	198,00	301,00	360,00
6:7	-1,22	-19,50	218,00	328,00	399,00
6:7	-1,22	-20,00	242,00	358,00	435,00
6:7	-1,22	-20,50	266,00	384,00	465,00
6:7	-1,22	-21,00	289,00	411,00	499,00
6:7	-1,22	-21,50	330,00	426,00	458,00
6:7	-1,22	-22,00	304,00	348,00	420,00
6:7	-1,22	-22,50	266,00	355,00	431,00
7:8	-1,08	-16,00	141,00	236,00	287,00
7:8	-1,08	-16,50	180,00	282,00	343,00
7:8	-1,08	-17,00	240,00	345,00	403,00
7:8	-1,08	-17,50	255,00	370,00	444,00
7:8	-1,08	-18,00	283,00	408,00	491,00
7:8	-1,08	-18,50	305,00	431,00	518,00
7:8	-1,08	-19,00	321,00	461,00	555,00
7:8	-1,08	-19,50	377,00	550,00	674,00
7:8	-1,08	-20,00	436,00	634,00	776,00
7:8	-1,08	-20,50	487,00	667,00	759,00
7:8	-1,08	-21,00	471,00	658,00	805,00
7:8	-1,08	-21,50	488,00	673,00	762,00
7:8	-1,08	-22,00	504,00	558,00	666,00
7:8	-1,08	-22,50	450,00	571,00	693,00
8:9	-0,68	-16,00	62,00	118,00	144,00
8:9	-0,68	-16,50	87,00	145,00	178,00
8:9	-0,68	-17,00	134,00	226,00	279,00
8:9	-0,68	-17,50	198,00	276,00	326,00
8:9	-0,68	-18,00	216,00	299,00	352,00

Nummer/Naam Sondering	Maaiveld [m R.N.]	PPN [m R.N.]	SIP Ø140/220/.. Rc;net;d [kN]	SIP Ø168/250/.. Rc;net;d [kN]	SIP Ø219/300/.. Rc;net;d [kN]
8:9	-0,68	-18,50	235,00	327,00	389,00
8:9	-0,68	-19,00	255,00	358,00	425,00
8:9	-0,68	-19,50	271,00	384,00	456,00
8:9	-0,68	-20,00	294,00	417,00	505,00
8:9	-0,68	-20,50	320,00	456,00	553,00
8:9	-0,68	-21,00	341,00	491,00	607,00
8:9	-0,68	-21,50	383,00	538,00	658,00
8:9	-0,68	-22,00	480,00	572,00	605,00
8:9	-0,68	-22,50	413,00	521,00	633,00
9:10	-0,63	-16,00	66,00	113,00	137,00
9:10	-0,63	-16,50	56,00	105,00	145,00
9:10	-0,63	-17,00	195,00	302,00	370,00
9:10	-0,63	-17,50	229,00	342,00	414,00
9:10	-0,63	-18,00	268,00	369,00	439,00
9:10	-0,63	-18,50	291,00	344,00	415,00
9:10	-0,63	-19,00	275,00	374,00	429,00
9:10	-0,63	-19,50	290,00	381,00	339,00
9:10	-0,63	-20,00	264,00	262,00	316,00
9:10	-0,63	-20,50	222,00	274,00	329,00
9:10	-0,63	-21,00	229,00	276,00	332,00
9:10	-0,63	-21,50	223,00	270,00	330,00
9:10	-0,63	-22,00	295,00	374,00	452,00
9:10	-0,63	-22,50	348,00	442,00	516,00

**Einde Rapport**

Bijlage 6      Algemene uitvoeringsrichtlijnen voor de uitvoering van trillingvrij en grondverdringend in de grond geschroefde palen

Trillingvrij en grondverdringend ingeschroefde palen zijn te verdelen in:

- In de grond gevormde geschroefde palen (zoals de Fundexpaal of de schroefinjectiepaal).
- Geprefabriceerde ingeschroefde palen (zoals de Tubexpaal).

Voor de aanvang van het inschroeven van de palen moeten de volgende zaken bekend zijn:

- Het palenplan met de paalafmetingen en de paalpuntniveaus. Hierop dienen de sondeerlocaties en de gedachte installatievolgorde tevens te zijn aangegeven.
- De maaiveldhoogten ter plaatse van de in te schroeven palen.
- De maaiveldhoogten ter plaatse van de sondeerlocaties.
- Het grondonderzoek en het bijbehorende funderingsadvies.

Bij de uitvoering van trillingvrij en grondverdringend ingeschroefde palen moeten de volgende punten in acht worden genomen:

- De "verloren" of terug te winnen casingbuis moet recht zijn.
- De diameter van de casingbuis moet over de volle lengte gelijk zijn.
- Bij het nabij belendingen inschroeven van palen verdient het (veelal) de voorkeur het inschroeven te starten op de kleinste afstand van de belendingen en vervolgens een inschroefvolgorde te hanteren met een ten opzichte van de belendingen toenemende afstand.
- Indien een verschil in paalpuntniveau is voorgeschreven, dan verdient het (veelal) aanbeveling het inschroeven van de palen te starten ter plaatse van het diepste paalpuntniveau en vervolgens van het diepste naar het hoogste niveau te werken.
- Omdat de funderingsgrondslag tussen sondeerlocaties kan variëren is een controle hierop gewenst. Dit kan door de oliedruk tijdens het inschroeven van de palen te registreren en de waarden van de maximale oliedruk per 0,25 m indringing vervolgens uit te zetten tegen de inschroefdiepte; het zo verkregen diagram wordt een oliedrukdiagram 1) genoemd. Bij een goede keuze van de boormotor (met een voldoende groot boormoment) zal onder gelijke omstandigheden meestal een duidelijke correlatie te zien zijn tussen het oliedrukdiagram en het sondeerdiagram.
- Om de verkregen oliedrukdiagrammen goed te kunnen vergelijken verdient het aanbeveling de eerste paal op of nabij een sondeerlocatie in te schroeven ("ijken"). Bij de eerste paal en alle overige dichtst nabij een sondeerlocatie gesitueerde palen, dient een volledig oliedrukdiagram te worden gemaakt.
- Bij de overige palen kan worden volstaan met een diagram waaruit de overgang naar de draagkrachtige zandformatie blijkt en dat wordt doorgezet tot paalpuntniveau. De oliedrukdiagrammen dienen te worden vergeleken met de diagrammen van de bijbehorende sondering(en), waarbij een maximale afwijking in ongunstige zin van 1/3 is toegestaan.
- Na het bereiken van het geadviseerde paalpuntniveau dient controle op aanwezigheid van water of grond in de buis plaats te vinden. Bij afkeuring dient de buis voor het trekken te worden gevuld met beton, grout of - wanneer daar geen geohydrologische bezwaren tegen bestaan - een mengsel van zand en grind. Het paalpuntniveau van een nieuwe (vervangende) paal dient ten minste zo diep te zijn als het bereikte inschroefniveau van de afgekeurde paal.

- De wapening moet gecentreerd worden geplaatst.
- In geval van een terug te winnen casingbuis mag pas met het trekken worden begonnen als de specie het paalpuntniveau heeft bereikt en onder druk staat; de casingbuis moet geleidelijk worden getrokken.
- De hoeveelheid verbruikte specie moet ten minste overeenkomen met de theoretische inhoud van de paal.
- De palen kunnen onmiddellijk na elkaar worden vervaardigd, indien de onderlinge hart op hart afstand ten minste 4 maal de paalpunt diameter bedraagt. Een kleinere afstand is toegestaan, als de tijd tussen het maken van de eerste en de tweede paal zodanig lang is dat de specie in de eerst gemaakte paal voldoende is opgestijfd. Voor genoemde tijd moet minimaal 20 uur worden aangehouden. Indien een vertragende hulpstof wordt toegepast, moet de tijdsduur zonedig worden verlengd.

Verder wordt verwezen naar:

- NEN-EN 12699 (2000) "Uitvoering van bijzonder geotechnische werken - Verdringingspalen".
- BRL 2356 (1992-06-01) "In de grond gevormde palen", bijlage E (1992-08-01) "Werkwijze bij het vervaardigen van trillingvrij, grondverdringend ingebrachte palen".

In twijfelgevallen is het raadzaam de geotechnische adviseur te raadplegen. Deze kan aangeven of het zinvol is om controlesonderingen te laten maken.

Noot:

- 1) Een oliedrukdiagram wordt verkregen door de per 0,25 m diepte gemeten maximale oliedruk grafisch uit te zetten tegen de corresponderende inschroefdiepte. De maximale oliedruk dient daartoe tijdens het (steeds weer) over een vaste afstand van 0,25 m inschroeven van de paal te worden gemeten en geregistreerd. Het zo verkregen oliedrukdiagram wordt bij voorkeur getekend in het sondeerdiagram van de sondering die zo dicht mogelijk bij de paal werd uitgevoerd.