

Rapport: RESULTATEN GRONDONDERZOEK
Moersmidden fase 2, Torenpad
Moergestel

Opdrachtgever: de Kroon Vastgoed en Realisatie B.V.
Kenmerk: 22003 Rijtseweg 50
5087BJ Diessen

Projectnummer: 2202398
Rapportdatum: 4 november 2022

Versie: 1

Contactpersoon: Maikel Pluym
Dataverwerking: Bedrijfsbureau
Controle: P. Swinkels



Inhoudsopgave

Inhoud

1	Projectbeschrijving	1
1.1	Inleiding	1
2	Veldonderzoek	2
2.1	Onderzoeksopzet	2
2.2	Sonderingen	2
2.3	Boringen	2
2.4	Hoogtemeting	2

Bijlagen

Bijlage 1: Resultaten grondonderzoek

1 Projectbeschrijving

1.1 Inleiding

In opdracht van de Kroon Vastgoed en Realisatie B.V. is door Lankelma Geotechniek Zuid B.V. een grondonderzoek uitgevoerd voor het project "Moersmidden fase 2, Torenpad te Moergestel".

In onderhavig rapport worden de resultaten van het grondonderzoek weergegeven.

2 Veldonderzoek

2.1 Onderzoeksopzet

Het grondonderzoek heeft plaatsgevonden op 27 en 28 oktober 2022.

De onderzoeksopzet is bepaald door ons bureau aan de hand van de onderzoeksrichtlijnen uit de NEN 9997-1 en de verstrekte gegevens.

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

2.2 Sonderingen

Voor dit project zijn door ons bureau 8 sonderingen gemaakt. Het betreft sondeernummers: D1 t/m D8. 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 D2.

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

De Roozendries

Prinses Margrietstraat

Mary Muskensstraat

Janus Rooijackersstraat

Torenpad

10 dorpel

put

D1

D2

B1

D3

D4

D5

D6

D7

D8



Projectnummer: 2202398

Datum: 4 november 2022

Situatietekening

Formaat: A3

Getekend: MPL

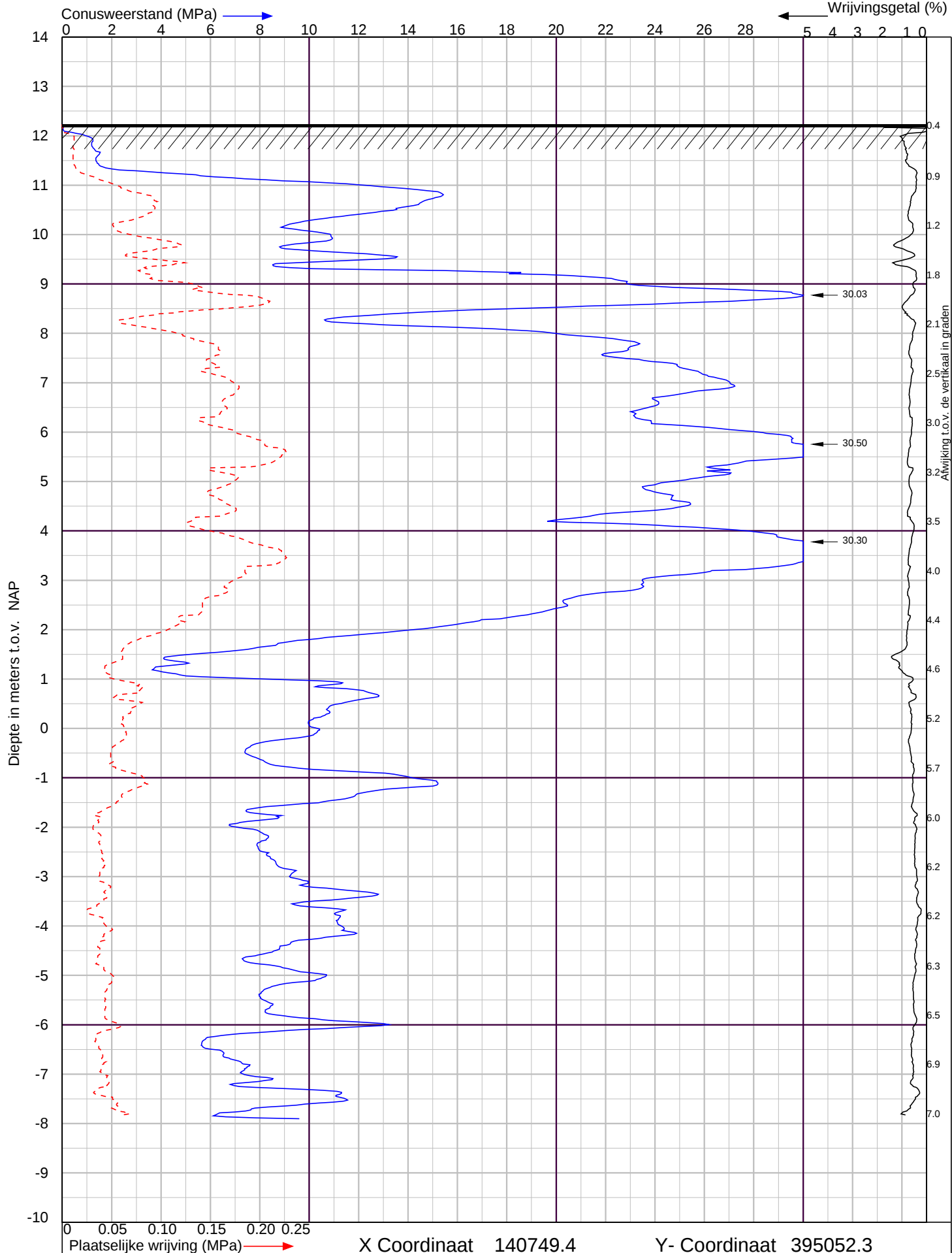
Maten in meters

Project: Moersmidden fase 2, Torenpad te Moergestel

0 m 5 m 25 m

Schaal 1: 500





Torenpad te Moergestel

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



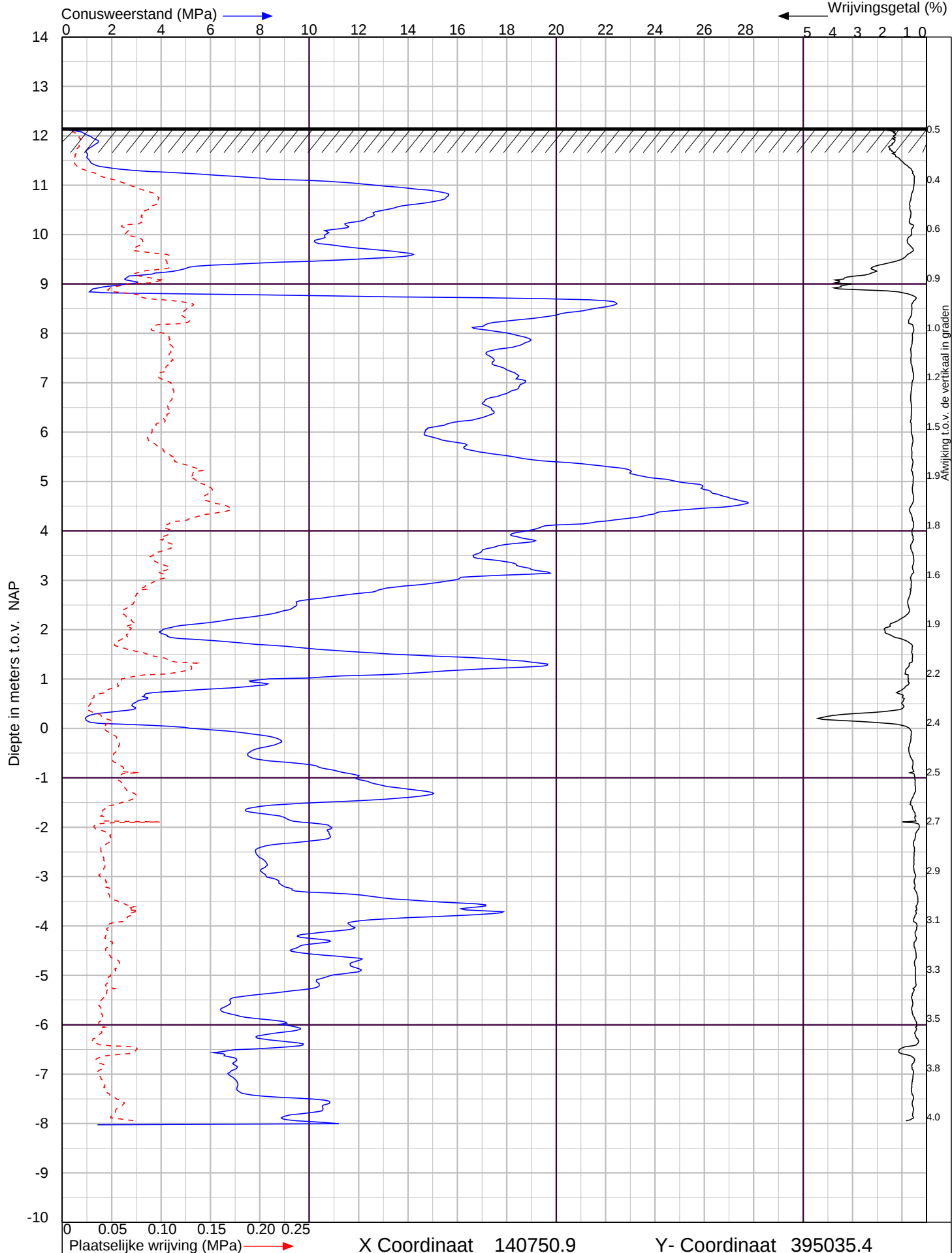
Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers
Postbus 38 5688 ZG Oirschot
tel. : 0499-578520
info@lankelma-zuid.nl
www.silt.nl

Datum : 27-10-2022
Conusnr. : 001862
MV. is 12.23 m t.o.v. NAP

Project nummer : **2202398**

Sondering : **1**





Torenpad te Moergestel

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



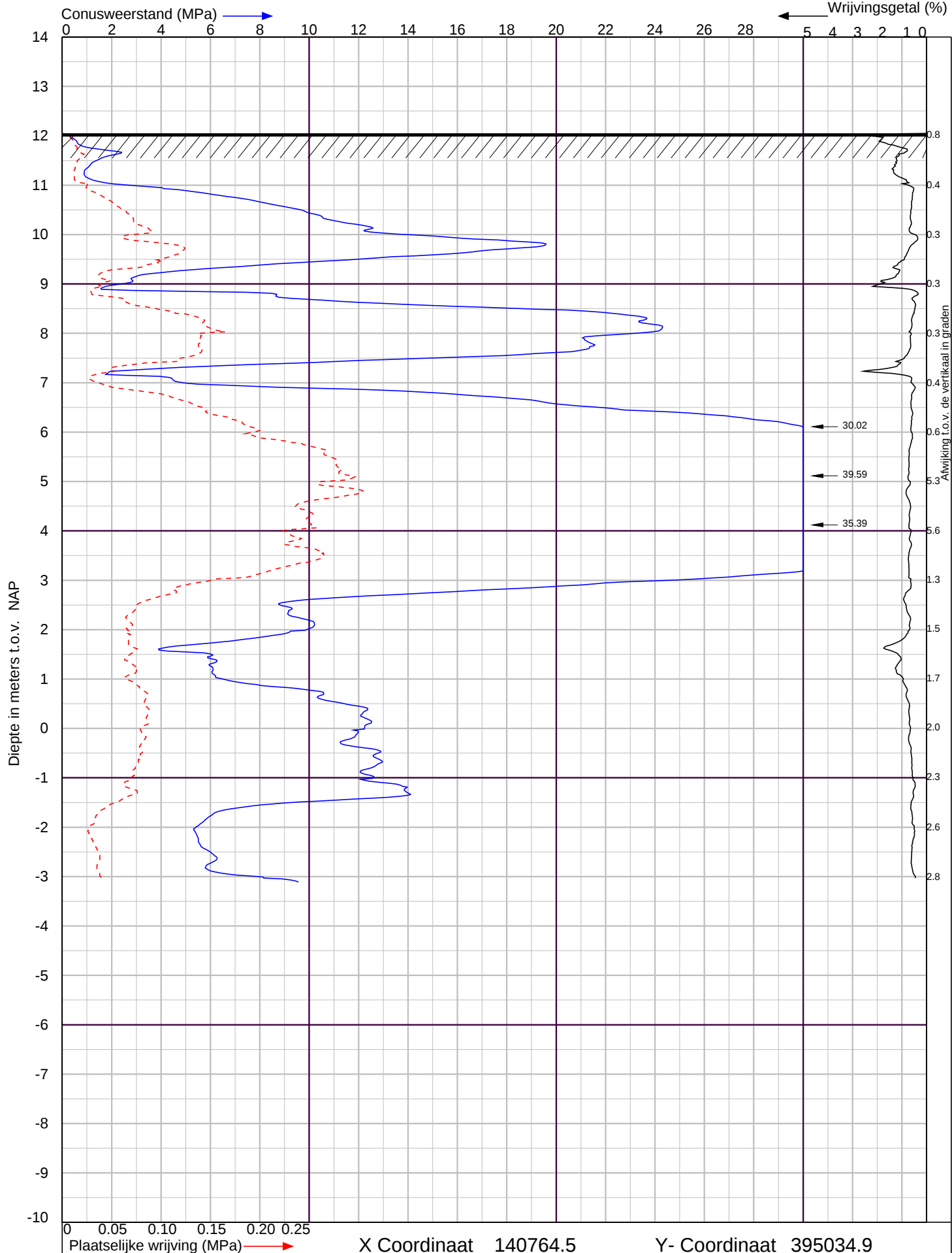
Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers
Postbus 38 5688 ZG Oirschot
tel. : 0499-578520
info@lankelma-zuid.nl
www.silt.nl

Datum : 27-10-2022
Conusnr. : 001862
MV. is 12.16 m t.o.v. NAP

Project nummer : **2202398**

Sondering : 2





Torenpad te Moergestel

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



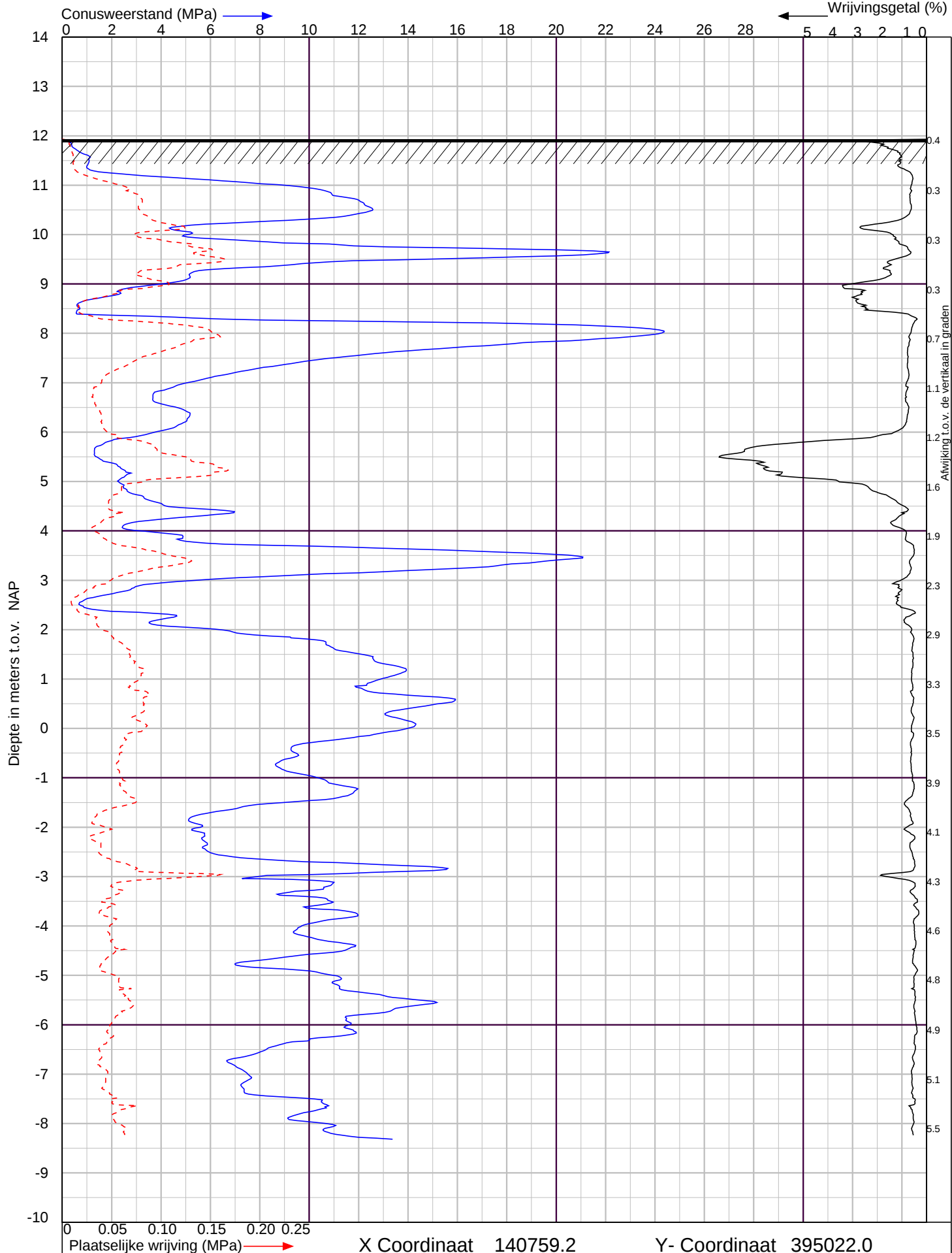
Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers
Postbus 38 5688 ZG Oirschot
tel. : 0499-578520
info@lankelma-zuid.nl
www.silt.nl

Datum : 27-10-2022
Conusnr. : 001862
MV. is 12.05 m t.o.v.NAP

Project nummer : **2202398**

Sondering : **3**





Torenpad te Moergestel

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



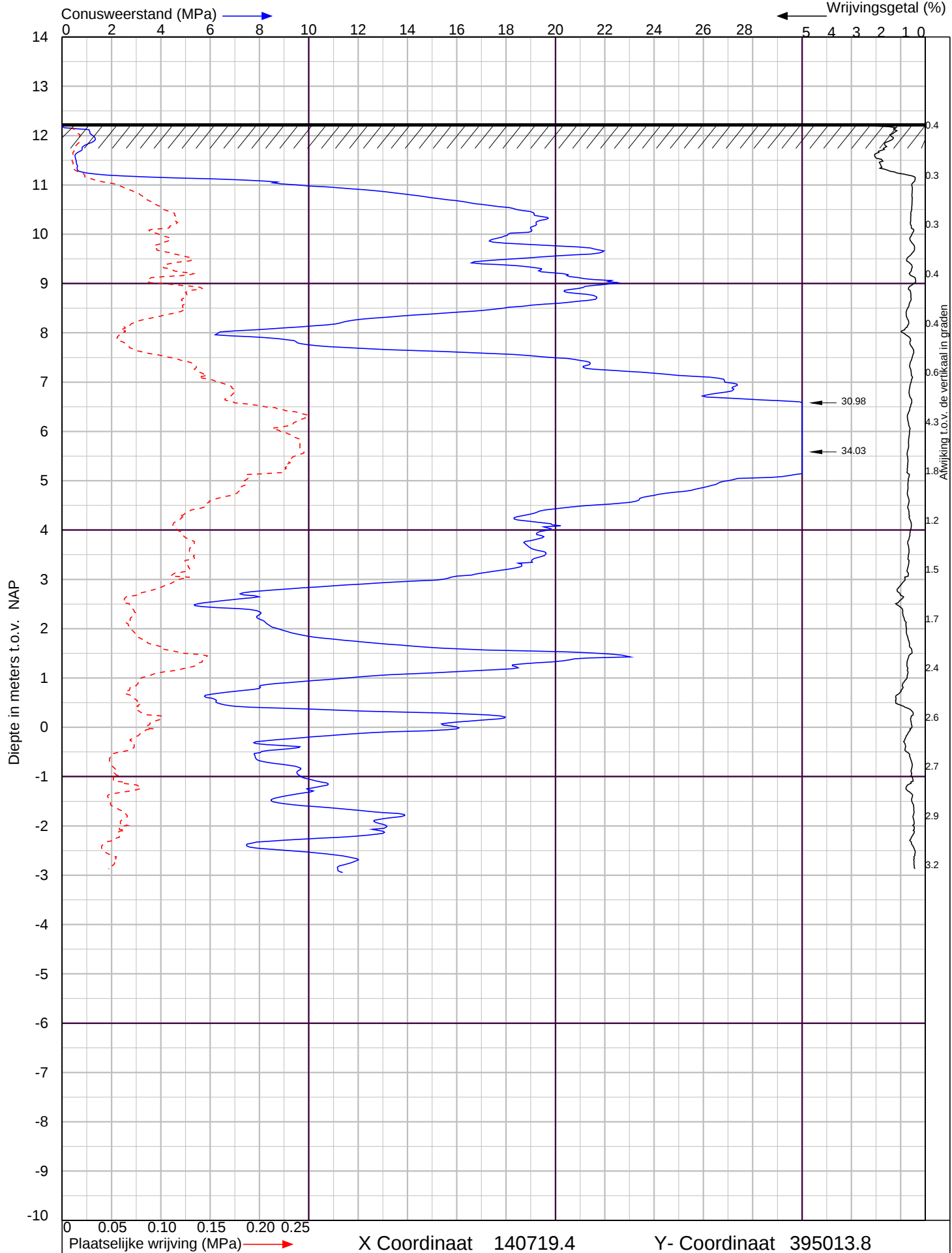
Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers
Postbus 38 5688 ZG Oirschot
tel. : 0499-578520
info@lankelma-zuid.nl
www.silt.nl

Datum : 27-10-2022
Conusnr. : 001862
MV. is 11.93 m t.o.v.NAP

Project nummer : **2202398**

Sondering : **4**





Torenpad te Moergestel

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



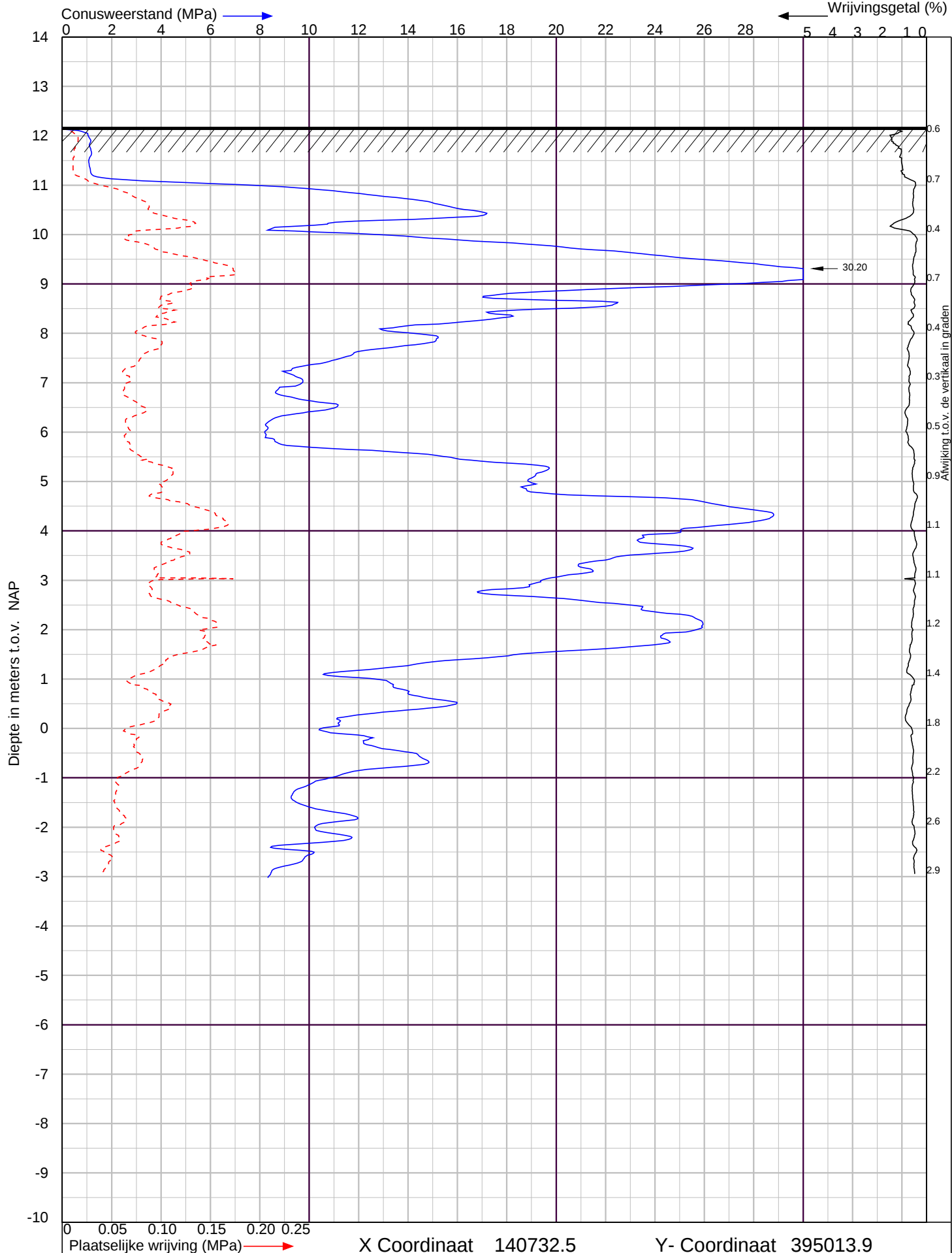
Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers
Postbus 38 5688 ZG Oirschot
tel. : 0499-578520
info@lankelma-zuid.nl
www.silt.nl

Datum : 28-10-2022
Conusnr. : 001862
MV. is 12.24 m t.o.v. NAP

Project nummer : **2202398**

Sondering : **5**





Torenpad te Moergestel

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



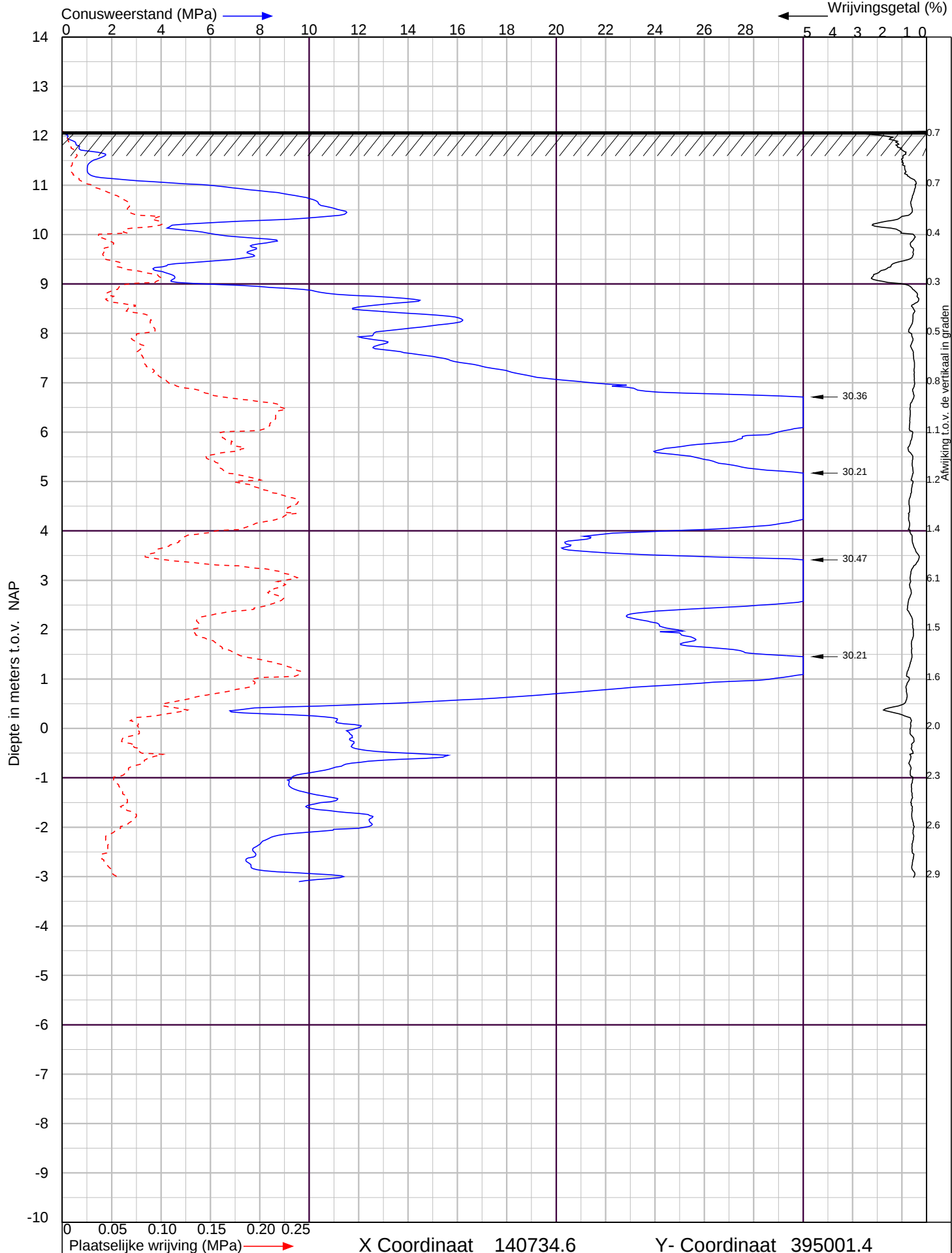
Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers
Postbus 38 5688 ZG Oirschot
tel. : 0499-578520
info@lankelma-zuid.nl
www.silt.nl

Datum : 28-10-2022
Conusnr. : 001862
MV. is 12.17 m t.o.v.NAP

Project nummer : **2202398**

Sondering : **6**





Torenpad te Moergestel

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



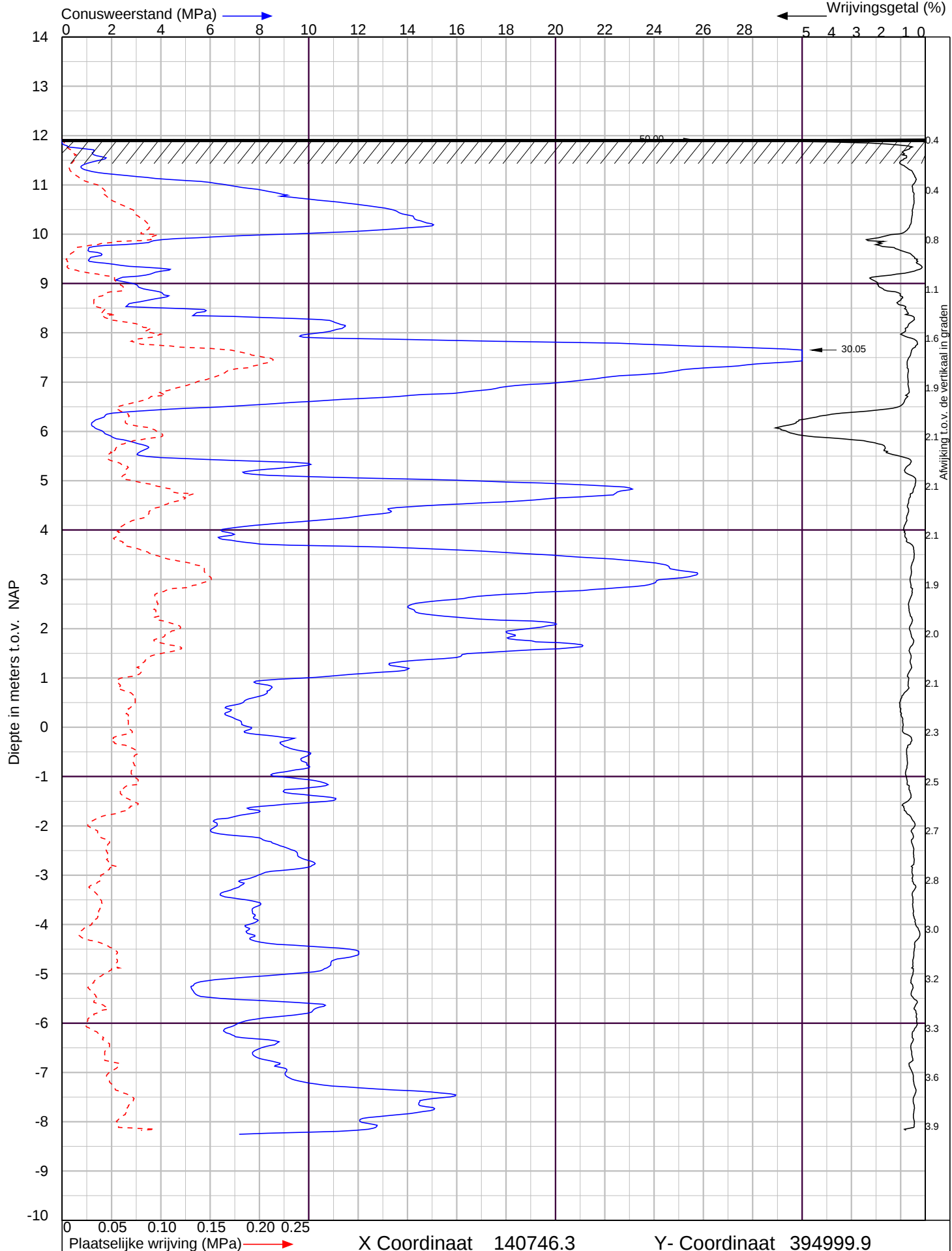
Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers
Postbus 38 5688 ZG Oirschot
tel. : 0499-578520
info@lankelma-zuid.nl
www.silt.nl

Datum : 28-10-2022
Conusnr. : 001862
MV. is 12.09 m t.o.v. NAP

Project nummer : **2202398**

Sondering : 7





Torenpad te Moergestel

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



Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers
Postbus 38 5688 ZG Oirschot
tel. : 0499-578520
info@lankelma-zuid.nl
www.silt.nl

Datum : 28-10-2022
Conusnr. : 001862
MV. is 11.93 m t.o.v.NAP

Project nummer : **2202398**

Sondering : **8**



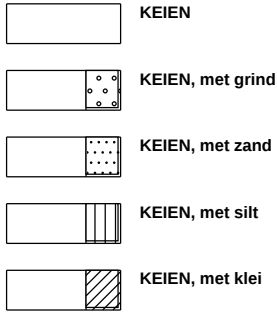
Boring: B1 / D2

Datum: 28-10-2022
 GWS: 320
 NAP hoogte [m]: 12.16



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

KEIEN (KEITJES)



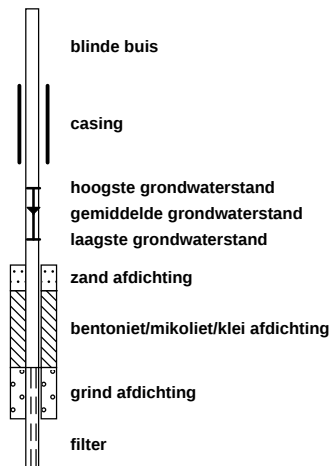
GRIND



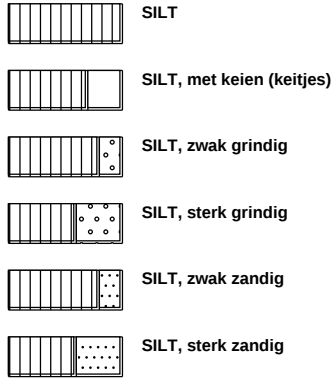
ZAND



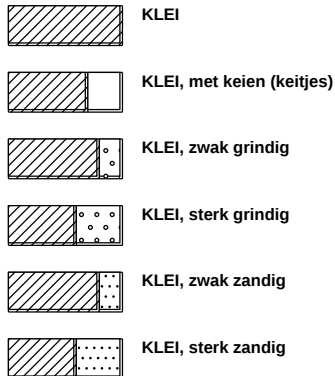
peilbuis



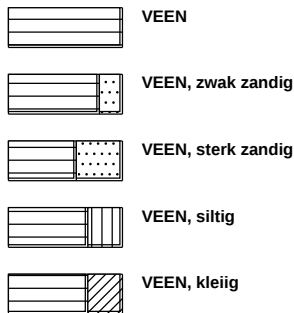
SILT



KLEI



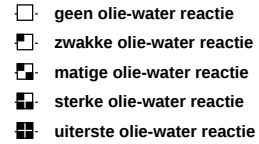
VEEN (HUMUS, DETRITUS)



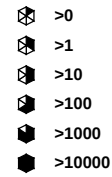
geur



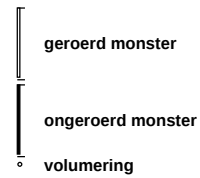
olie



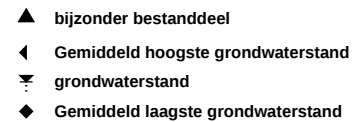
p.i.d.-waarde



monsters



overig



Waterpasstaat

(+ stopcriterium sonderingen)
 Hoogten ingemeten met behulp van dGPS

Datum uitvoering: 27 en 28 oktober 2022

Meetpunt	Hoogte* [m t.o.v. NAP]	Stopcriterium ¹	Opmerking
sondering 1	12,23 +	V	
sondering 2	12,16 +	V	
sondering 3	12,05 +	V	
sondering 4	11,93 +	V	
sondering 5	12,24 +	V	
sondering 6	12,17 +	V	
sondering 7	12,09 +	V	
sondering 8	11,93 +	V	
boring 1	12,16 +		
put	11,95 +		
dorpel	12,08 +		

* 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	3,20	8,96 +
sondeergat D1	3,20	9,03 +
sondeergat D3	3,20	8,85 +
sondeergat D5	3,00	9,24 +
sondeergat D7	3,10	8,99 +

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

- o 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).
- o de stijghoogte onder invloed van seizoensafhankelijke factoren in de tijd zal fluctueren. Deze fluctuaties variëren per regio/gebied; in polders meestal ca. 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.

¹ 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 sondeerequipement
- O2: uitbuiging sondeerstangen overschrijdt maximaal toelaatbare waarde
- O3: overschrijding toelaatbare puntdruk sondeerconus

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 wegdrukken 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 cf. 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 waterstandsval wordt gemeten. De dalingsnelheid 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 dalingsnelheid 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.



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