



Rapport:

RESULTATEN GRONDONDERZOEK

Geotechnisch onderzoek, Gouderaksedijk 58

Gouda

Opdrachtgever:

Ingenieursbureau 3BM
Wattstraat 17
3335 LV Zwijndrecht


Rapportnummer:

1803037 RG

Versie: 1

Rapportdatum:

23 november 2018

Contactpersoon:	W. Doeswijk	
Dataverwerking:	Bedrijfsbureau	
Controle:	S. Matteucci	

Inhoudsopgave

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

Bijlagen

Bijlage 1: Resultaten grondonderzoek

1 Projectbeschrijving

1.1 Inleiding

In opdracht van Ingenieursbureau 3BM is door Wiha Grondmechanica een grondonderzoek uitgevoerd voor het project “Geotechnisch onderzoek, Gouderaksedijk 58 te Gouda”. In onderhavig rapport worden de resultaten van het grondonderzoek weergegeven.

2 Veldonderzoek

2.1 Onderzoeksopzet

Het grondonderzoek heeft plaatsgevonden op 13 april en 20 november 2018.

De onderzoeksopzet is bepaald door of namens de opdrachtgever. De onderzoekspunten zijn door ons bureau in het terrein uitgezet en ingemeten.

2.2 Sonderingen

Voor dit project zijn door ons bureau 7 sonderingen gepland, hiervan zijn 6 sonderingen gemaakt. Het betreft de sondeernummers: D1 t/m D5 en D7. Sonderingen D1 en D2 zijn uitgevoerd onder een ander projectnummer (1800993).

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)

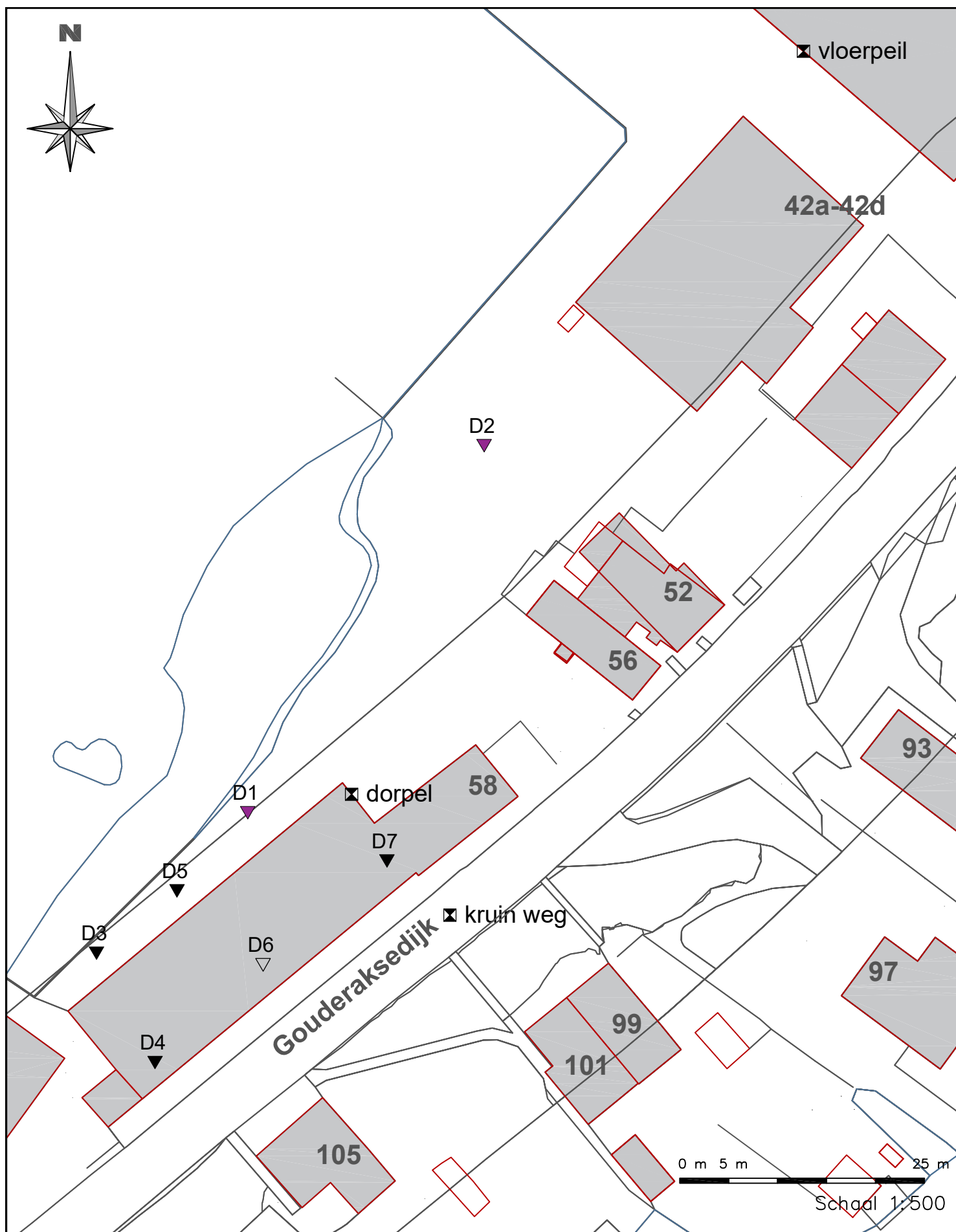
Opmerking 1: Sonderingen D3 en D3 konden door terreinomstandigheden niet op geplande positie worden gemaakt, daarom is een zo goed en representatief mogelijke, alternatieve positie gezocht.

Opmerking 2: Sondering D6 niet uitgevoerd i.v.m. de aanwezigheid van een betonvloer.

2.3 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



Project: Geotechnisch onderzoek aan de Gouderaksedijk 58 te Gouda

Projectnummer: 1803037

Postbus 21
2800 AA Gouda
tel. 0182-585503
fax. 0182-585301
www.wiha.nl



Postbus 2099
4460 MB Goes
tel. 0113-820223
www.wiha.nl

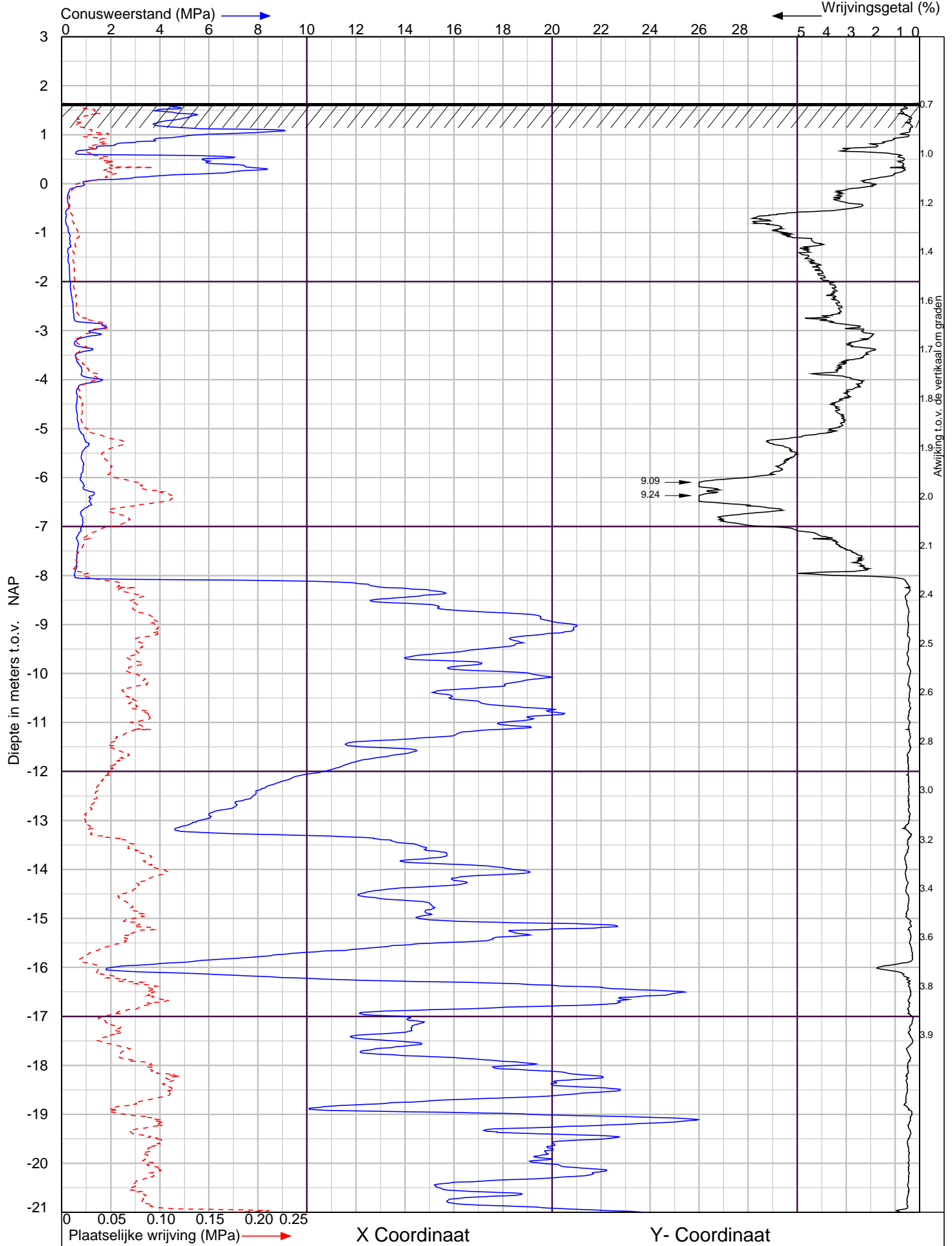
Datum: 21 november 2018

Situatietekening

Formaat: A4

Getekend: PAN

Maten in meters



Gouderaksedijk 52 te Gouda

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



Postbus 21 2800 AA Gouda
tel. 0182 - 58 55 23
Postbus 2099 4460 MB Goes
tel. 0113 - 82 02 23
info@wiha.nl - www.wiha.nl

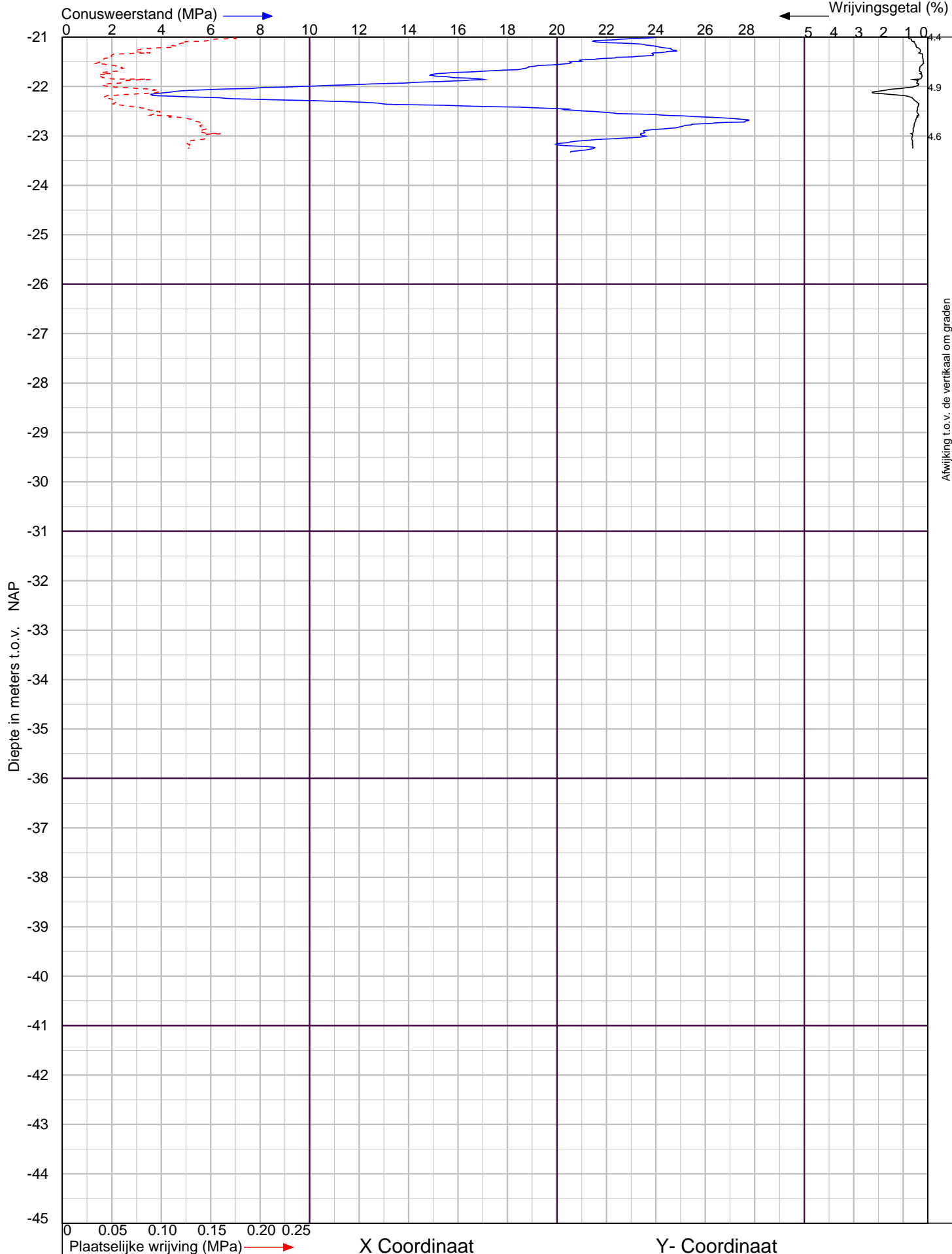
Project nr. : **1800993**

Sondeer nr. : **1**

Datum : 13-4-2018

Conusnr. : 001532

MV. is 1.64 m tov NAP



Gouderaksedijk 52 te Gouda

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



Postbus 21 2800 AA Gouda
tel. 0182 - 58 55 23
Postbus 2099 4460 MB Goes
tel. 0113 - 82 02 23
info@wiha.nl - www.wiha.nl

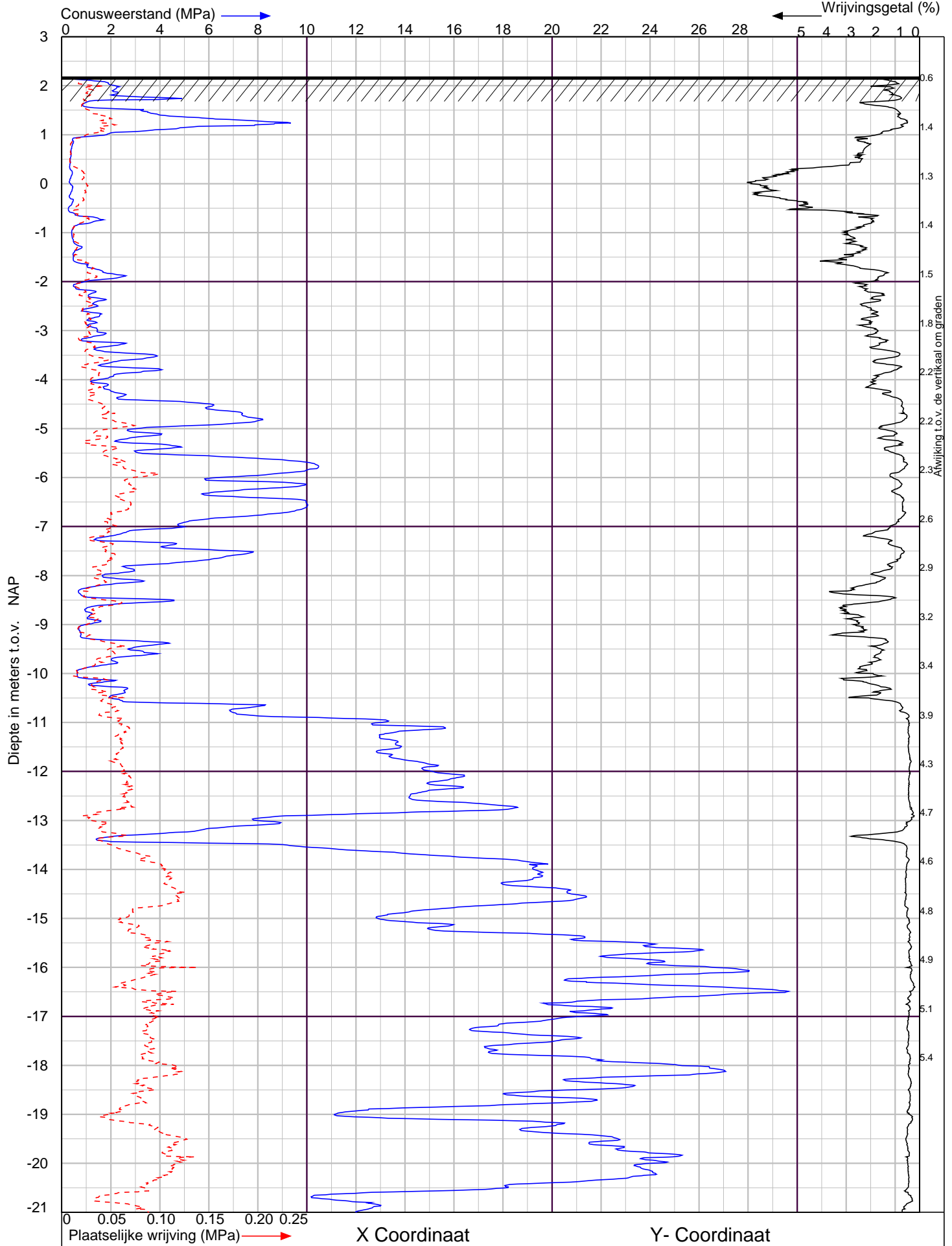
Project nr. : **1800993**

Sondeer nr. : **1**

Datum : 13-4-2018

Conusnr. : 001532

MV. is 1.64 m tov NAP



Gouderaksedijk 52 te Gouda

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



Postbus 21 2800 AA Gouda
tel. 0182 - 58 55 23
Postbus 2099 4460 MB Goes
tel. 0113 - 82 02 23
info@wiha.nl - www.wiha.nl

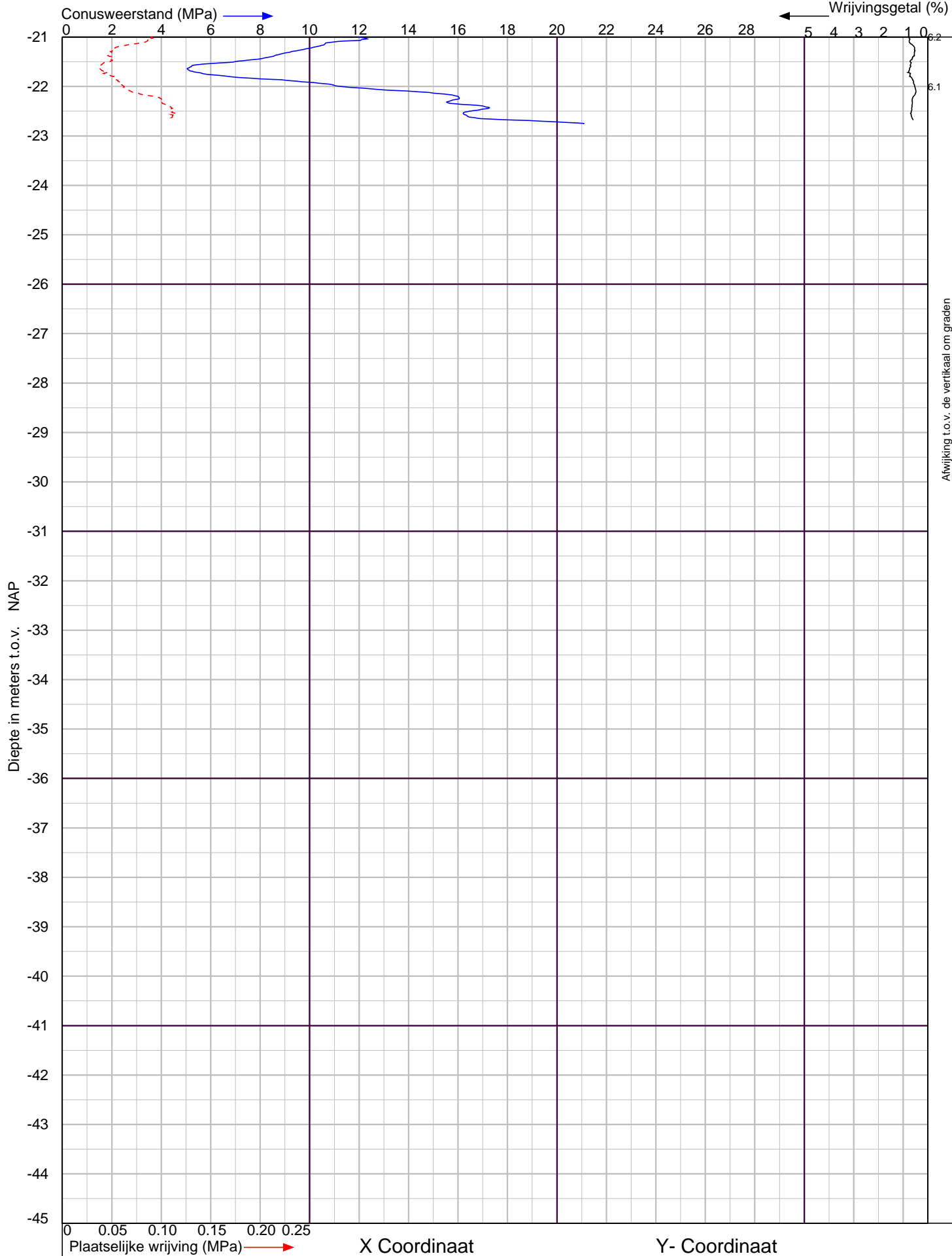
Project nr. : **1800993**

Sondeer nr. : **2**

Datum : 13-4-2018

Conusnr. : 001532

MV. is 2.18 m tov NAP



Gouderaksedijk 52 te Gouda

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



Postbus 21 2800 AA Gouda
tel. 0182 - 58 55 23
Postbus 2099 4460 MB Goes
tel. 0113 - 82 02 23
info@wiha.nl - www.wiha.nl

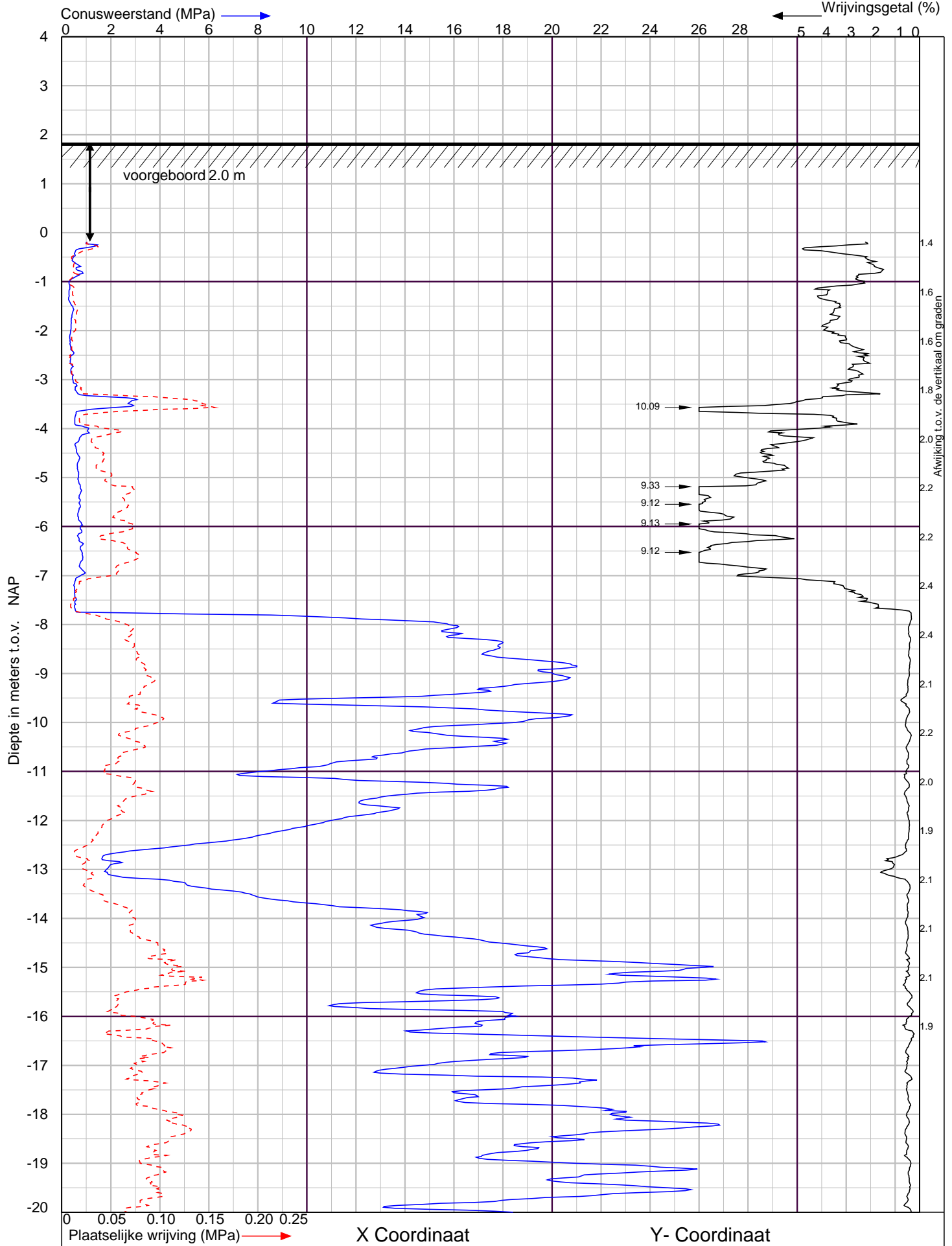
Project nr. : **1800993**

Sondeer nr. : **2**

Datum : 13-4-2018

Conusnr. : 001532

MV. is 2.18 m tov NAP



Gouderaksedijk 58 te Gouda

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



Postbus 21 2800 AA Gouda
tel. 0182 - 58 55 23
Postbus 2099 4460 MB Goes
tel. 0113 - 82 02 23
info@wiha.nl - www.wiha.nl

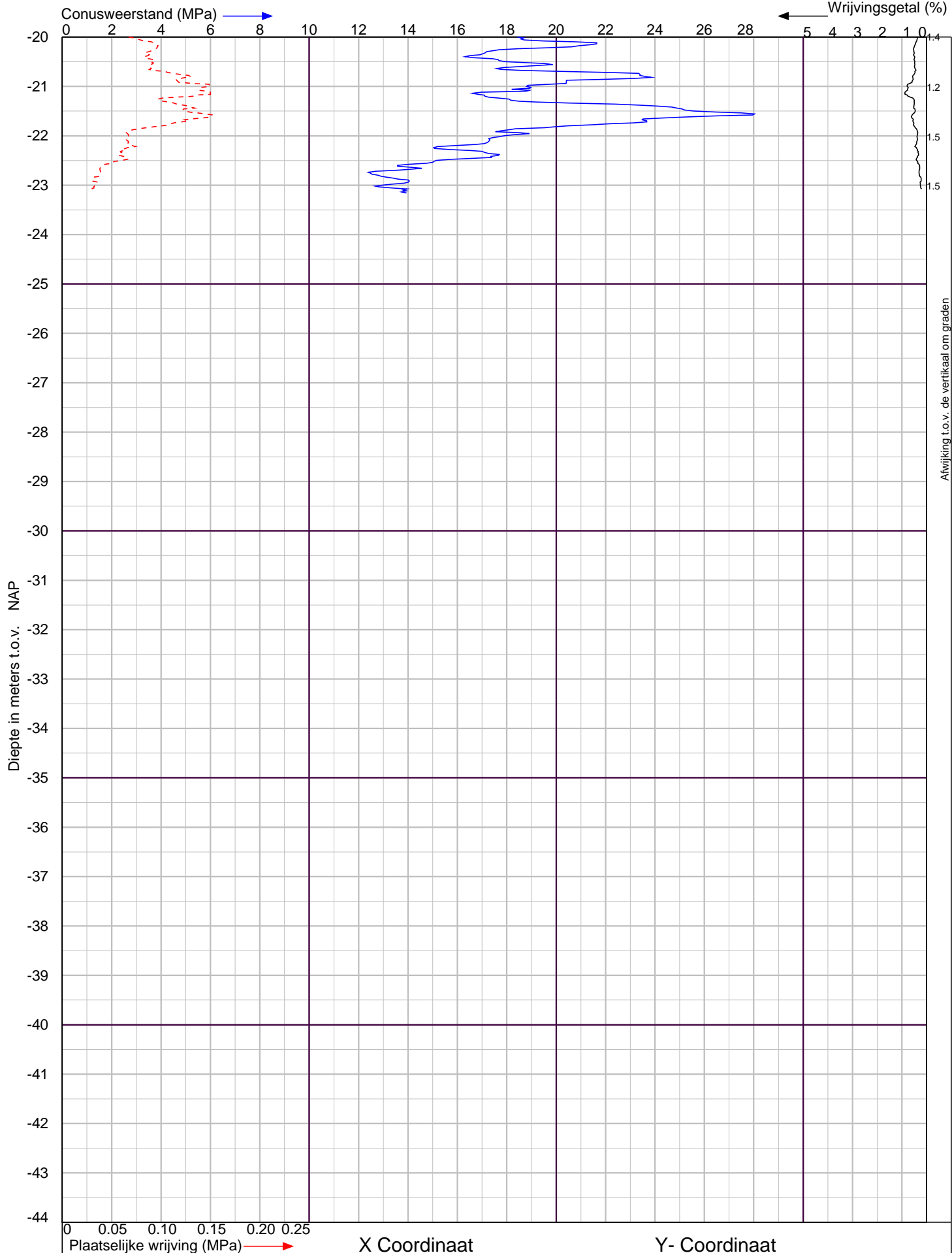
Project nr. : **1803037**

Sondeer nr. : **3**

Datum : 20-11-2018

Conusnr. : 120640

MV. is 1.83 m tov NAP



Gouderaksedijk 58 te Gouda

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



Postbus 21 2800 AA Gouda
tel. 0182 - 58 55 23
Postbus 2099 4460 MB Goes
tel. 0113 - 82 02 23
info@wiha.nl - www.wiha.nl

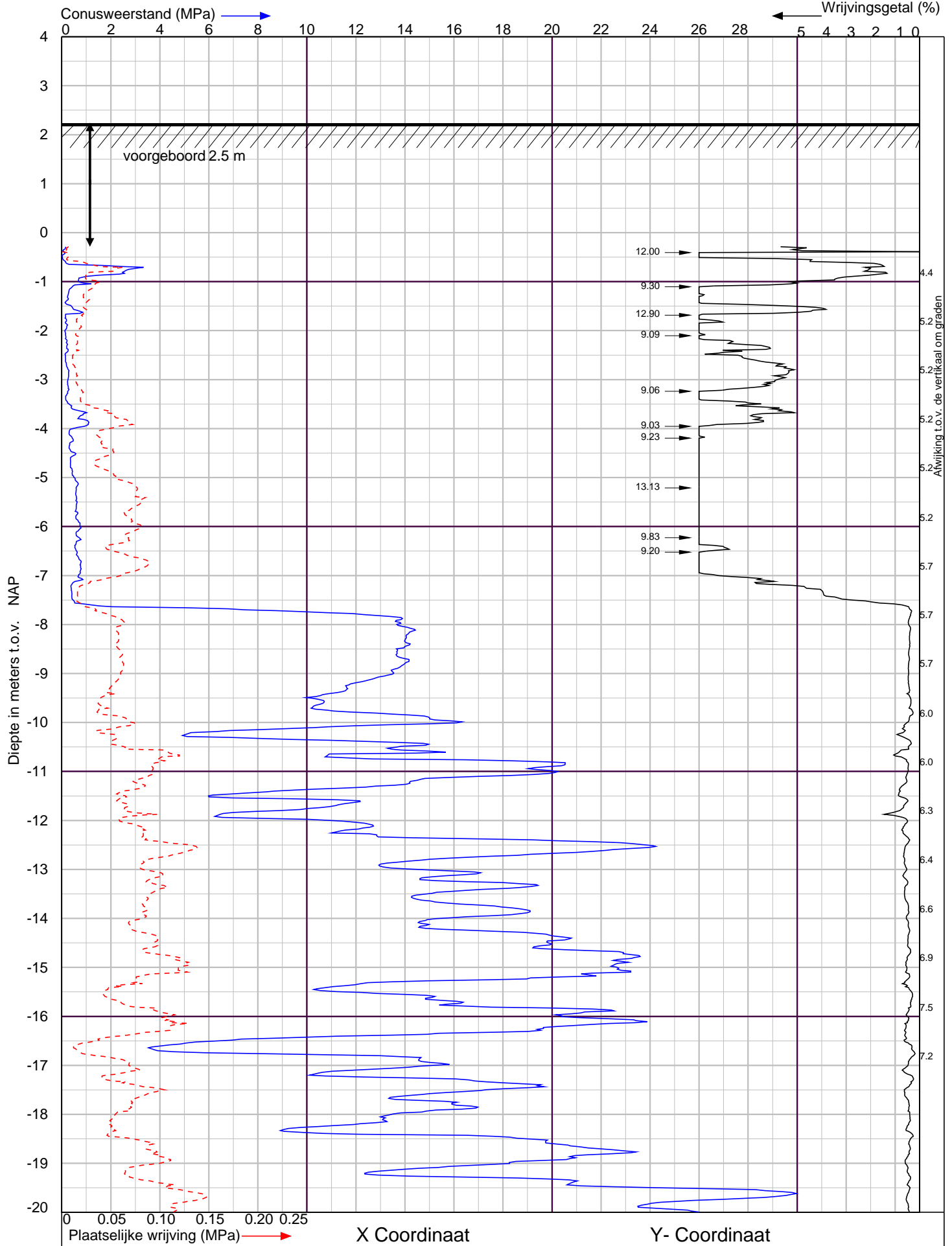
Project nr. : **1803037**

Sondeer nr. : **3**

Datum : 20-11-2018

Conusnr. : 120640

MV. is 1.83 m tov NAP



Gouderaksedijk 58 te Gouda

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



Postbus 21 2800 AA Gouda
tel. 0182 - 58 55 23
Postbus 2099 4460 MB Goes
tel. 0113 - 82 02 23
info@wiha.nl - www.wiha.nl

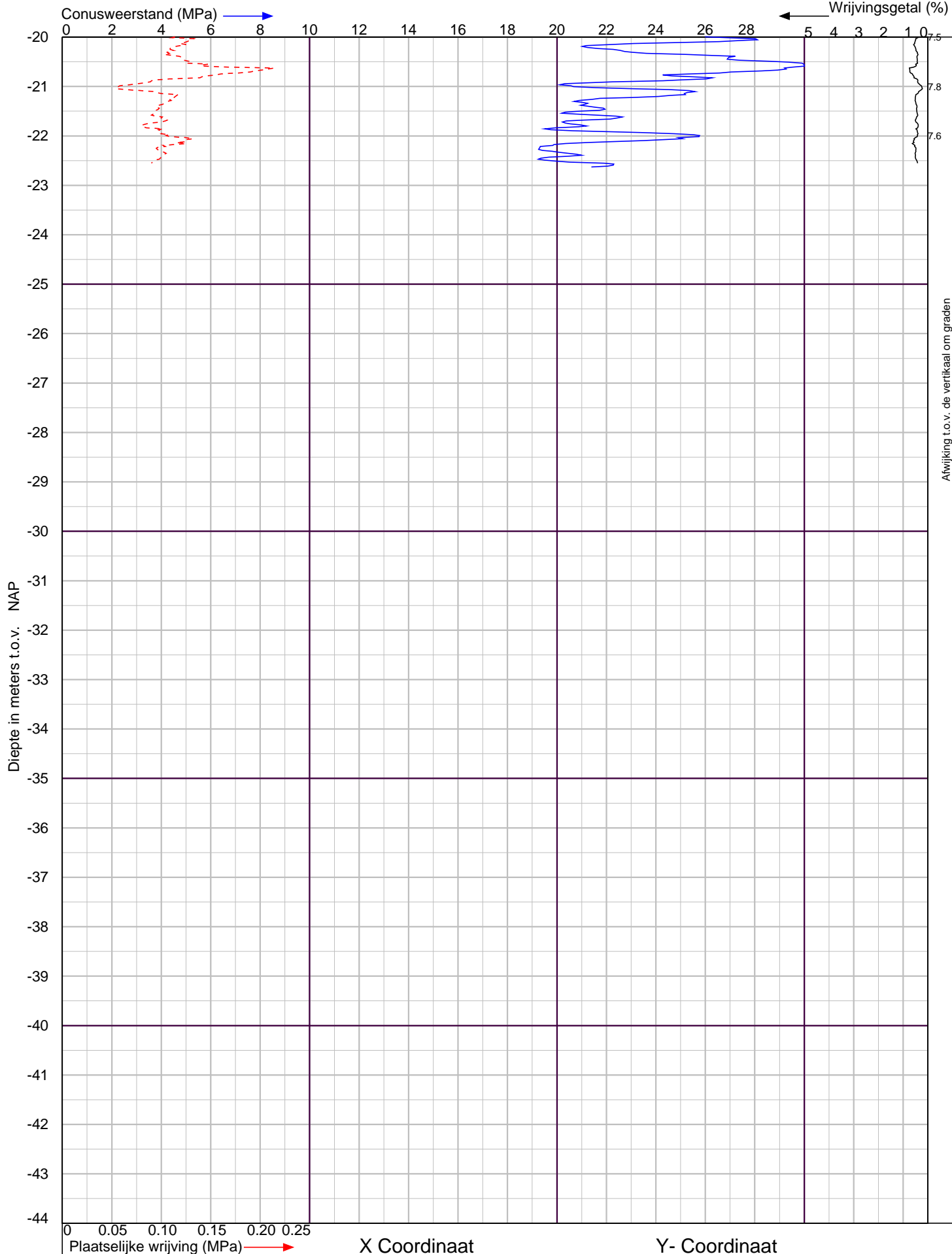
Project nr. : **1803037**

Sondeer nr. : **4**

Datum : 20-11-2018

Conusnr. : 120640

MV. is 2.23 m tov NAP



Gouderaksedijk 58 te Gouda

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



Postbus 21 2800 AA Gouda
tel. 0182 - 58 55 23
Postbus 2099 4460 MB Goes
tel. 0113 - 82 02 23
info@wiha.nl - www.wiha.nl

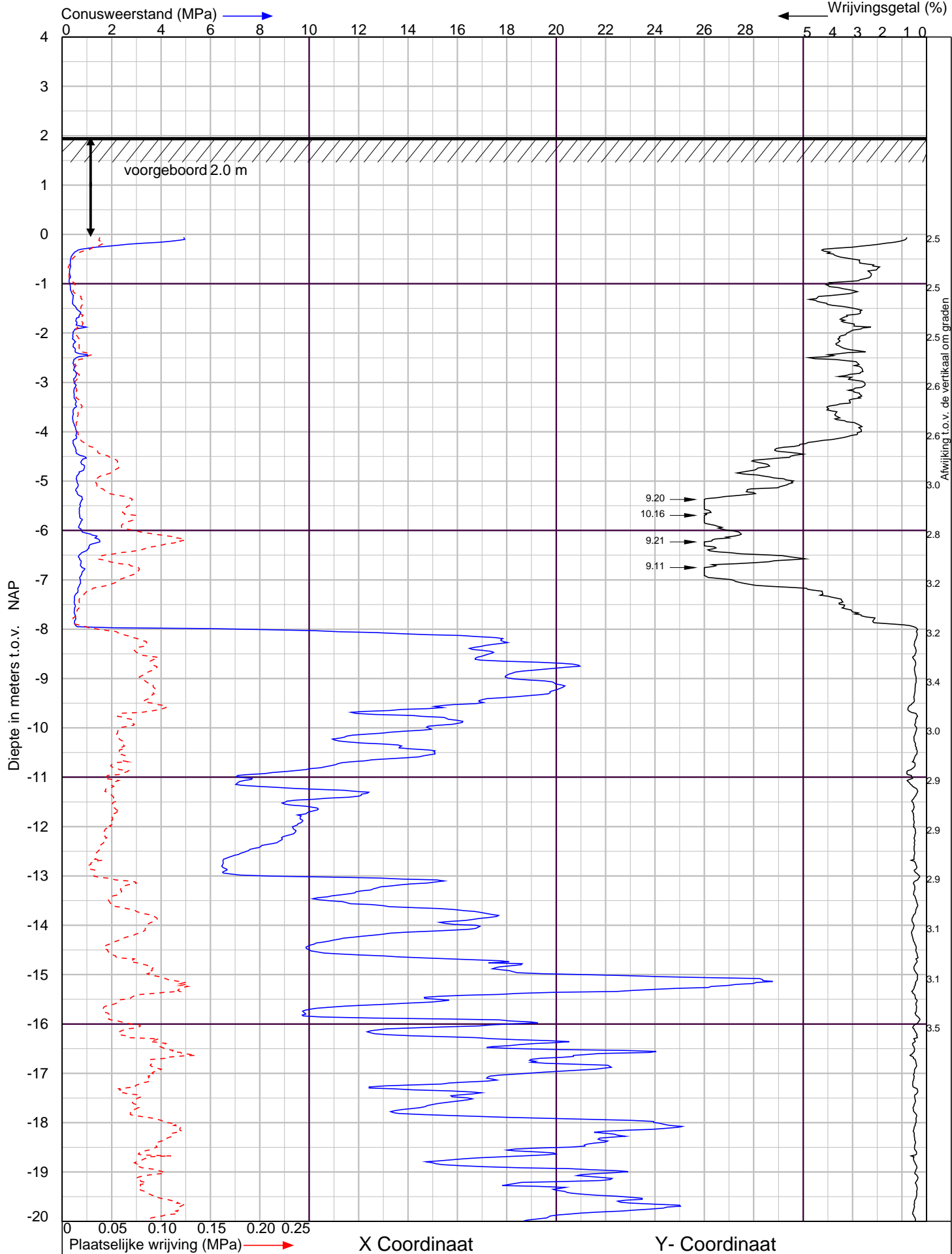
Project nr. : **1803037**

Sondeer nr. : **4**

Datum : 20-11-2018

Conusnr. : 120640

MV. is 2.23 m tov NAP



Gouderaksedijk 58 te Gouda

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



Postbus 21 2800 AA Gouda
tel. 0182 - 58 55 23
Postbus 2099 4460 MB Goes
tel. 0113 - 82 02 23
info@wiha.nl - www.wiha.nl

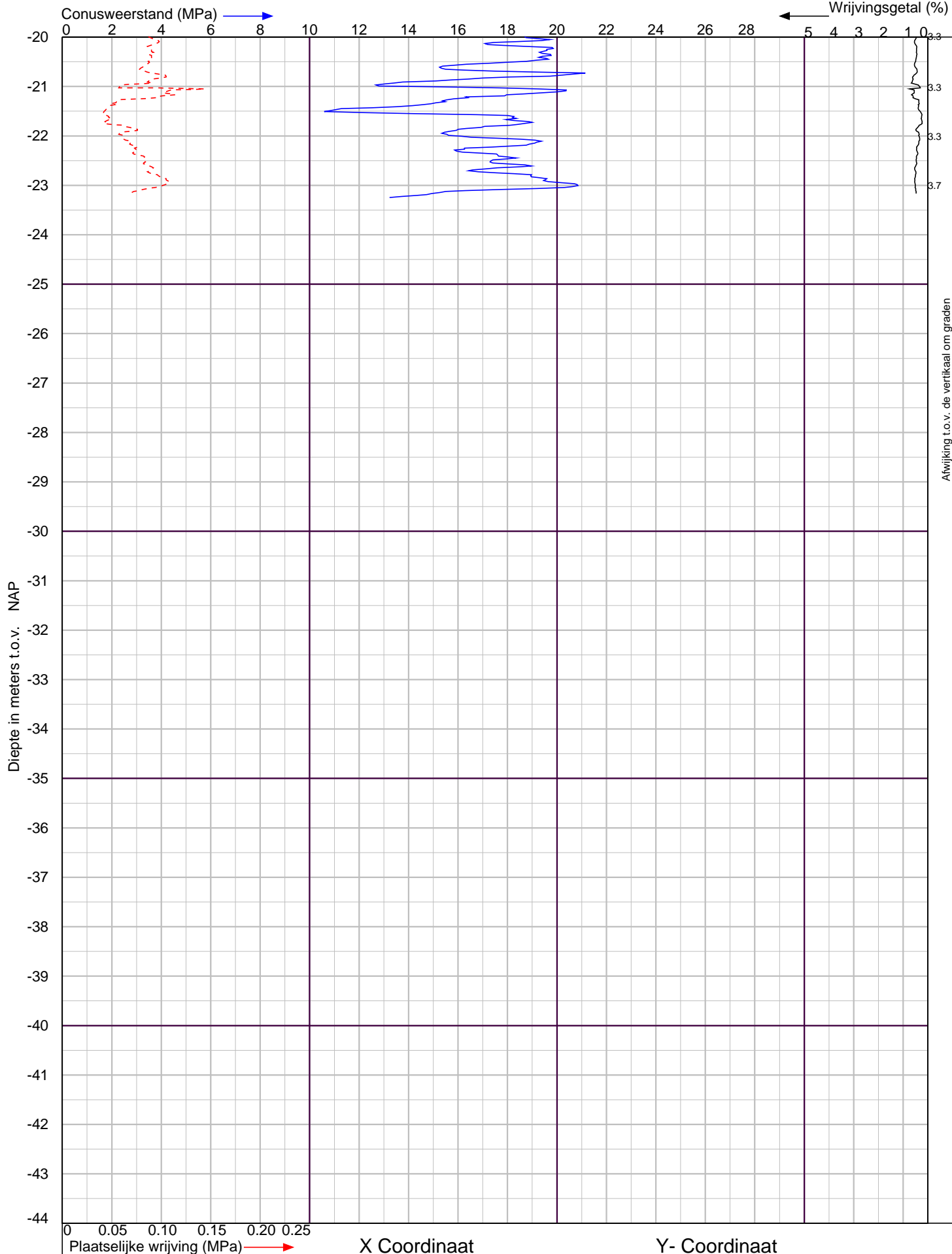
Project nr. : **1803037**

Sondeer nr. : **5**

Datum : 20-11-2018

Conusnr. : 120640

MV. is 1.96 m tov NAP



Gouderaksedijk 58 te Gouda

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



Postbus 21 2800 AA Gouda
tel. 0182 - 58 55 23
Postbus 2099 4460 MB Goes
tel. 0113 - 82 02 23
info@wiha.nl - www.wiha.nl

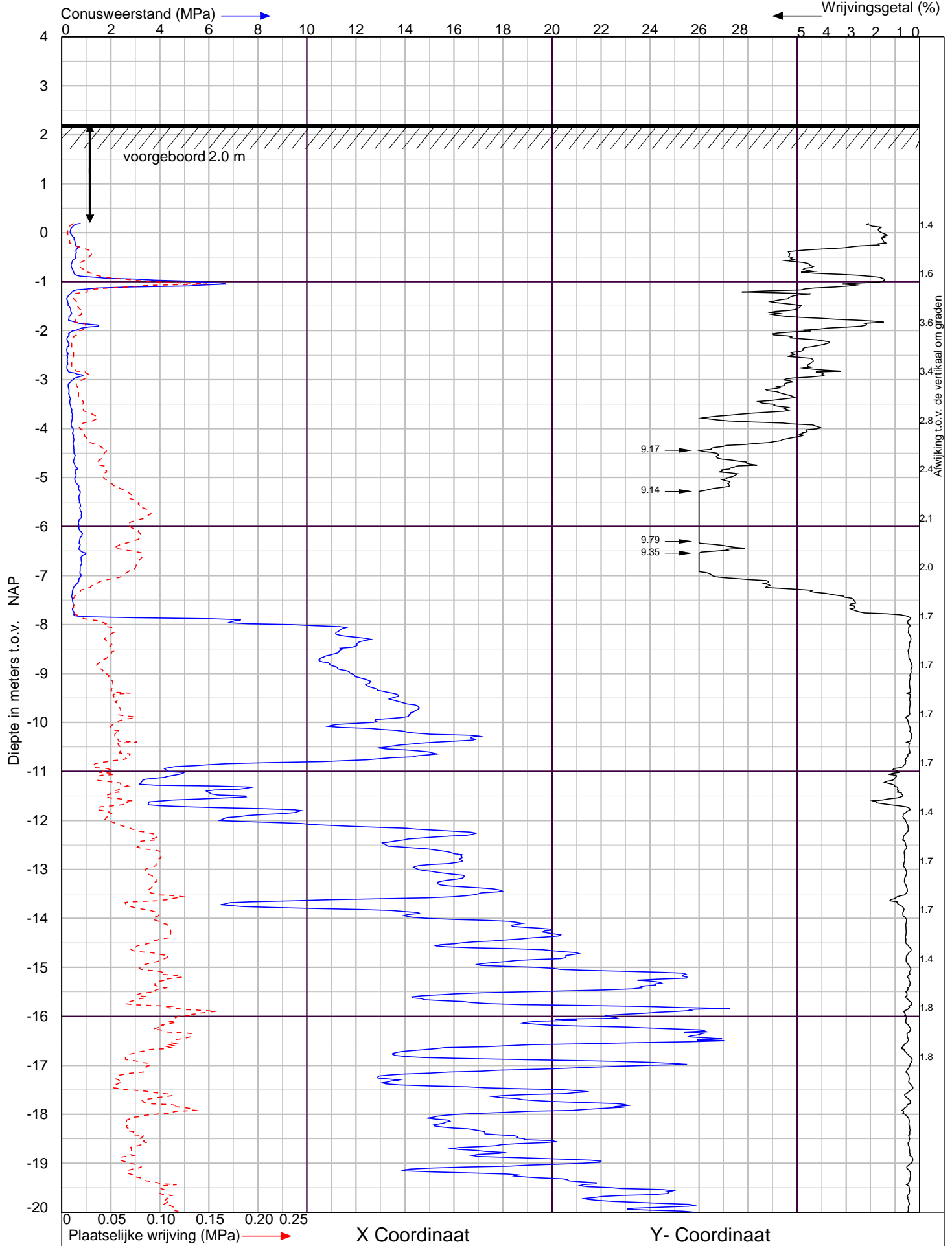
Project nr. : **1803037**

Sondeer nr. : **5**

Datum : 20-11-2018

Conusnr. : 120640

MV. is 1.96 m tov NAP



Gouderaksedijk 58 te Gouda

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



Postbus 21 2800 AA Gouda
tel. 0182 - 58 55 23
Postbus 2099 4460 MB Goes
tel. 0113 - 82 02 23
info@wiha.nl - www.wiha.nl

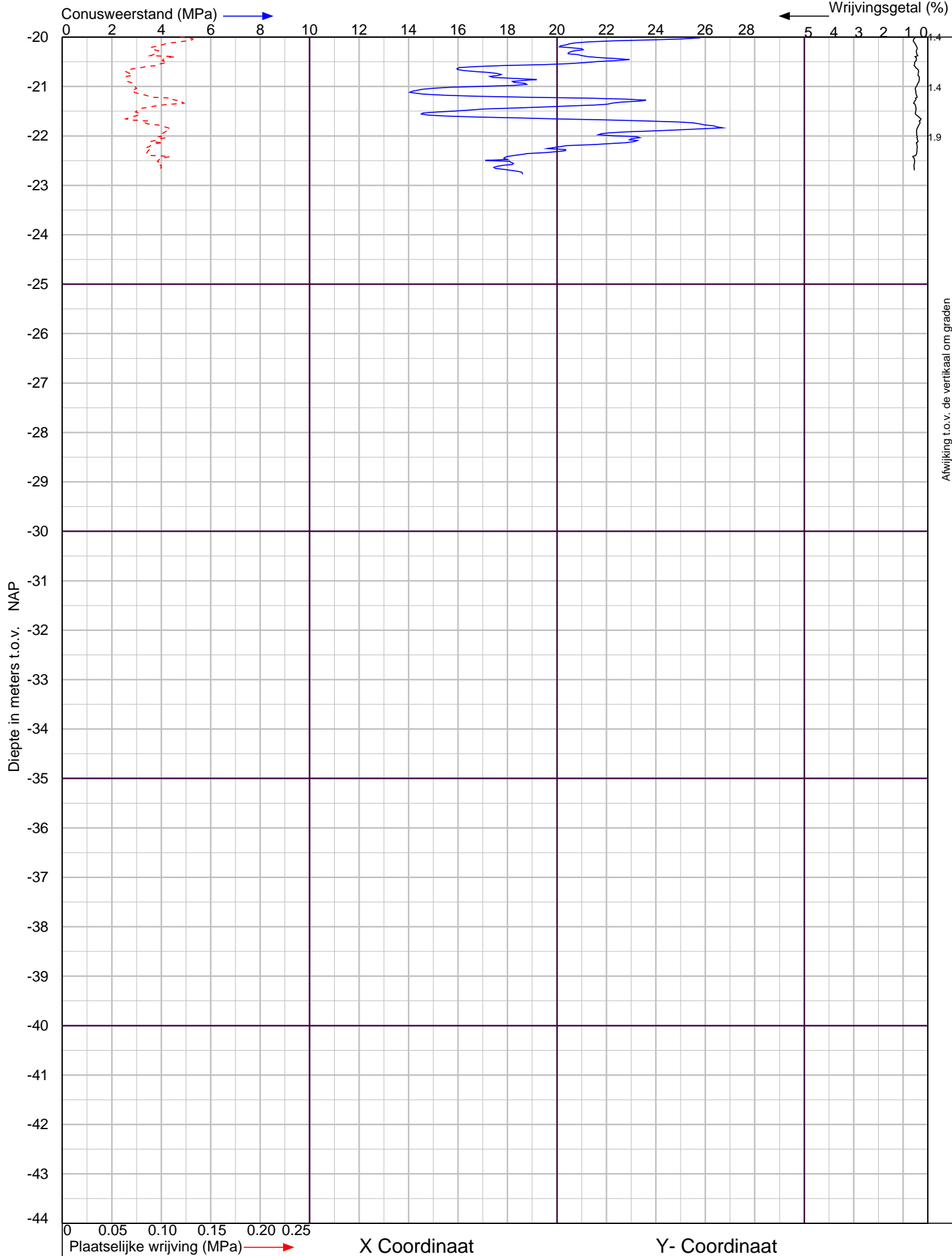
Project nr. : **1803037**

Sondeer nr. : **7**

Datum : 20-11-2018

Conusnr. : 120640

MV. is 2.21 m tov NAP



Gouderaksedijk 58 te Gouda

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



Postbus 21 2800 AA Gouda
tel. 0182 - 58 55 23
Postbus 2099 4460 MB Goes
tel. 0113 - 82 02 23
info@wiha.nl - www.wiha.nl

Project nr. : **1803037**

Sondeer nr. : **7**

Datum : 20-11-2018

Conusnr. : 120640

MV. is 2.21 m tov NAP

Waterpasstaat

(+ stopcriterium sonderingen)

Hoogten ingemeten met behulp van dGPS.

Datum uitvoering : 13 april en 20 november 2018

Meetpunt	Hoogte [m t.o.v. NAP]	Opmerking / stopcriterium ¹
sondering 1 (1800993)	1,64 +	V
sondering 2 (1800993)	2,18 +	V
sondering 3	1,83 +	V
sondering 4	2,23 +	V
sondering 5	1,96 +	V
sondering 6	niet uitgevoerd	N3
sondering 7	2,21 +	V
dorpel	2,49 +	
vloerpeil	3,01 +	
kruin weg	3,90 +	

¹⁾ 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 stijghoogte is weergegeven in navolgende tabel.

Meetpunt [nr.]	Stijghoogte ²⁾ [m - mv]	[m t.o.v. NAP]
sondeergat D5	0,96	1,00 +

- ²⁾ 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 fluctuatie varieert 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) [%]
zand, grind	> 5	0,2 - 1,0
siltig zand,	> 4	0,8 - 1,4
kleiig zand	> 2	1,0 - 2,0
leem	1 - 3	2,0 - 4,0
klei	0 - 5	2,0 - 6,0
venige klei	0 - 6	5,0 - 8,0
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 geregistreerde waterspanning is weergegeven op de betreffende sondeergrafiek. Opgemerkt dient te worden, dat uit de geregistreerde 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 cf. 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 waterstandsaling 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 stijgingssnelheid 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 waterdoorlatend worden afgeleid.

Legenda boorstaat

zand



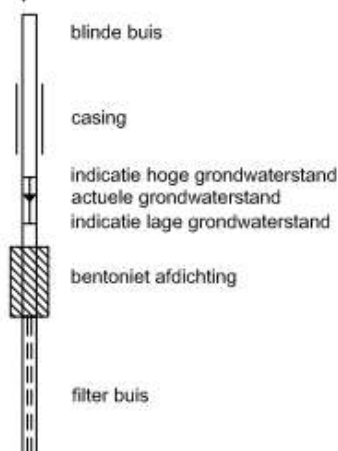
grind



veen



peilbuis



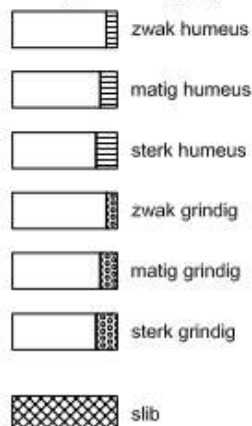
klei



leem



overige toevoegingen



monsternamen

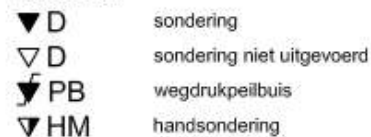


overige tekens



Legenda situatietekening

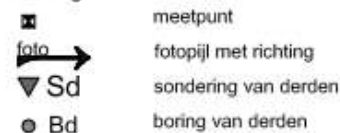
sonderen



boren



overig



fasering onderzoek





WIHA

GRONDMECHANICA

technisch bodemonderzoek
grondmechanica
milieukunde
adviezen

Technisch bodemonderzoek

- Sonderen in Nederland, België en Frankrijk.
- Sonderen met (track)truck, minirups, demontabel en hand
- Sonderen op het water (met hefeiland)
- Dissipatieproeven
- Peilbuizen wegdrukken
- Mechanisch (puls)boren conform protocol 'Mechanisch boren' (2101).
- Handboren (tot circa 5 m)
- Geotechnische monitoring
- Doorlatendheidsmetingen verzadigde en onverzadigde zone
- Palen doormeten (akoestisch)
- Onderzoek naar niet gesprongen explosieven (NGE)
- dGPS-metingen

Milieukunde

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

Geotechnisch en geohydrologisch 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, inclusief voorbelasting, zettingsversnelling
- Zettingsrisico's bemaling t.b.v. CAR-verzekering
- Stabiliteitsberekeningen taluds
- Infiltratiegeschiktheidsadvies, watertoetsadvies
- Civieltechnisch hergebruik grond
- Analyse waterstanden, doorlatendheid, wateroverlast.
- GIS-toepassingen en geostatistiek: (hoogtemodellen, zanddiepteKaarten, etc)
- Algemene expertise, controle grondverbetering

Laboratorium

- Laboratoriumclassificatie
- volumegewicht
- Samendrukkingsproeven, Proctorproeven
- Korrelverdeling, -vorm en afleiding k-waarden
- Triaxiaalproeven

Voor informatie:

Postbus 21 2800 AA Gouda - tel. 0182 - 58 55 03 - fax 0182 - 58 53 01

Postbus 2099 4460 MB Goes - tel. 0113 - 82 02 23 - fax 0113 - 82 02 24

email info@wiha.nl www.wiha.nl