

Pyrietstraat 1 1812 SC Alkmaar
Postbus 60 1850 AB Heiloo
Telefoon 072 5064817
Website tjadenadvies.nl
E-mail info@tjadenadvies.nl

Bouwputadvies betreffende:

Nieuwbouw SuHa te Amsterdam Osdorp

ons kenmerk S17.420-BP3/JVS
datum 23 mei 2018

Opdrachtgever Eigen Haard
Arlandaweg 88
1043 EX Amsterdam

Constructeur Van Rossum Raadgevende Ingenieurs
Postbus 37290
1030 AG Amsterdam

Naam	Functie	Paraaf
ing. M.M. (Thijs) Eijking	Adviseur hydrologie (Controle)	TE
J.C. (Julian) van Stralen MSc	Adviseur hydrologie (Auteur)	JVS
Ing. A.J. (Arjen) Jonker	Adviseur geotechniek (Auteur)	AJJ

Telefoon 072-5064817
E-mail a.j.jonker@tjadenadvies.nl
E-mail j.vanstralen@tjadenadvies.nl

datum : 23 mei 2018
ons kenmerk : S17.420-BP3/AJJ

INHOUDSOPGAVE

bladzijde

1	INLEIDING	2
1.1	Relevante documenten	2
1.2	Beknopte omschrijving van het bouwplan	2
2	GRONDONDERZOEK EN BODEMOPBOUW	4
2.1	Uitzetten en waterpassen	4
2.2	Sonderingen	4
2.3	Bodemopbouw	4
2.4	Oppervlaktewater	5
2.5	Grondwaterstanden en stijghoogte in 1 ^e watervoerend pakket	5
2.6	Grondwaterkwaliteit	7
3	DAMWANDADVIES	8
3.1	Inleiding	8
3.2	Rekenmethodiek	8
3.3	Veiligheidsklasse en rekenfactoren	8
3.4	Bodemparameters	8
3.5	Geometrie	10
3.6	Berekeningsresultaten	11
3.7	Uitvoeringswijze	12
4	BEMALING	13
4.1	Bouwput	13
4.2	Verlaging van de grondwaterstand	13
4.3	Verticaal bodemevenwicht	13
4.4	Principe-opzet van de bemaling	14
4.5	Debiet van de bemaling	15
4.6	Invloed van de bemaling op de omgeving	15
4.7	Regelgeving	17
4.8	Monitoring van de bemalingswerkzaamheden	17
5	SLOTOPMERKINGEN	18
BIJLAGEN		
1	Resultaten grondonderzoek (incl. situatietekening)	
2	Resultaten D Sheetpiling	
3	Opbarstberekningen	

datum : 23 mei 2018
ons kenmerk : S17.420-BP3/AJJ

1 INLEIDING

Ten behoeve van nieuwbouw van een appartementencomplex aan de Van Suchtelen van de Haarestraat te Amsterdam heeft Tjaden Adviesbureau BV opdracht gekregen voor het uitvoeren van grondonderzoek en het opstellen van een funderings- en bouwputadvies. In deze rapportage wordt het bouwputadvies (bouwputbegrenzing en bemaling) voor de kelder behandeld.

In onderhavig bouwputadvies worden de volgende onderdelen beschouwd:

- Een korte projectomschrijving;
- Beschrijving grondonderzoek en globale bodemopbouw;
- Damwandadvies;
- Veiligheid tegen opbarsten vanuit diepere watervoerende lagen;
- Berekening onttrekkingsdebiet en invloedsgebied van de bemaling;
- Voorstel bemalingswijze;
- Toetsen aan de regelgeving;
- Effecten en risico's op de omgeving als gevolg van de bemaling.

1.1 Relevante documenten

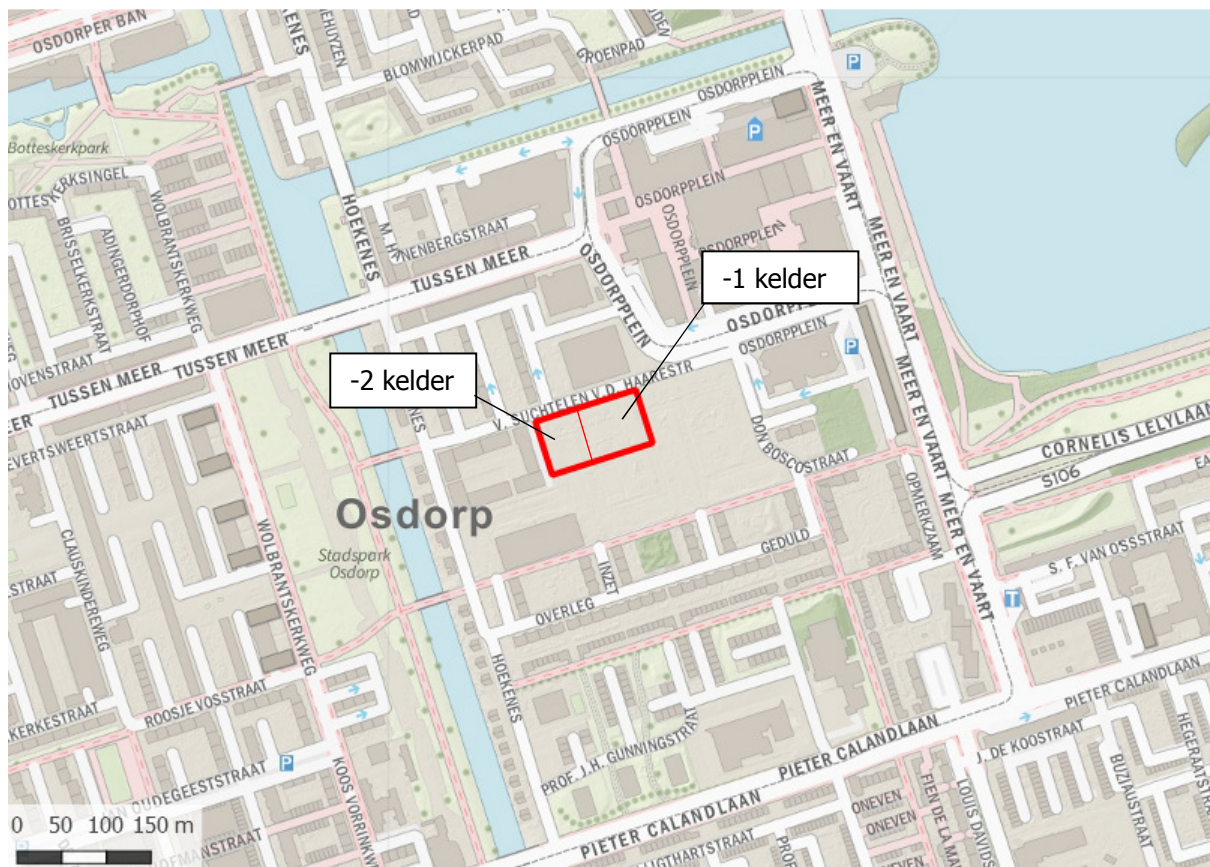
Voor het opstellen van deze rapportage is gebruik gemaakt van de volgende documenten:

- 1) Tekening Parkeerkelder, Van Rossum Raadgevende Ingenieurs, 9296 – AB-DO-K1001, d.d. 15-12-2017;
- 2) Doorsnede A-A, Van Rossum Raadgevende Ingenieurs, 9296 – AB-DO-00S01, d.d. 15-12-2017;
- 3) Doorsnede B-B, Van Rossum Raadgevende Ingenieurs, 9296 – AB-DO-00S02, d.d. 15-12-2017;
- 4) Doorsnede C-C en D-D, Van Rossum Raadgevende Ingenieurs, 9296 – BB-DO-00S03, d.d. 15-12-2017;
- 5) E-mail met aanvullende uitgangspunten, Van Rossum Raadgevende Ingenieurs, d.d. 15-12-2017.

1.2 Beknopte omschrijving van het bouwplan

Het project is gelegen aan de Van Suchtelen van de Haarestraat te Amsterdam. De globale RD - coördinaten bedragen $X = 115.230$ m en $Y = 485.600$ m. In Figuur 1 is de ligging van de projectlocatie aangegeven.

datum : 23 mei 2018
ons kenmerk : S17.420-BP3/AJJ



Figuur 1: Locatieoverzicht. Ligging parkeerkelder aangegeven met rood. Bron achtergrond: PDOK.

Het project betreft de bouw van een appartementencomplex met een wisselend aantal bouwlagen (4 tot 12 bouwlagen). Onder het appartementencomplex komt een 1-laags parkeerkelder met 2 verschillende aanlegsniveaus (-1 kelder en -2 kelder). De kelder heeft de afmetingen van ca. 117 x 62 m. Het bouwpeil is gelegen op NAP -0,7 m. De relevante afmetingen en aanlegsniveaus zijn weergegeven in Tabel 1. De bemalingswerkzaamheden zullen maximaal 2 jaar duren.

Tabel 1: Afmetingen en ontgravingsniveaus

Onderdeel		Afmetingen [ca. m x m]	Aanlegsniveau [Peil m]	Aanlegsniveau [NAP m]
-1 kelder	Keldervloer	74 x 62	-3,2	-3,9
	Poeren	2,2 x 2,2	-4,1	-4,8
	3 Liftputten	4,3 x 2,8	-4,6	-5,3
-2 kelder	Keldervloer	43 x 62	-3,6	-4,3
	Poeren	2,2 x 2,2	-4,5	-5,2
	1 Liftput	4,3 x 2,8	-5,0	-5,7

datum : 23 mei 2018
ons kenmerk : S17.420-BP3/AJJ

N.B. Bovenstaande omschrijving vormt de basis voor dit advies. Geadviseerd wordt om de uitgangspunten te verifiëren, alvorens de adviesresultaten in het ontwerp toe te passen. Tjaden Adviesbureau staat niet in voor juistheid van door derden verstrekte informatie en gegevens.

2 GRONDONDERZOEK EN BODEMOPBOUW

2.1 Uitzetten en waterpassen

De sondeerpunten zijn aan de hand van de ons verstrekte tekeningen uitgezet. Deze punten zijn op de situatietekening (zie bijlage) aangegeven. Bij de sondeerpunten lag het maaiveld tussen NAP -0,87 m en NAP -1,49 m.

N.B. De inmeet- en waterpasresultaten zijn bedoeld om de bodemopbouw qua diepte met elkaar en met het NAP te vergelijken. De hoogtemetingen zijn niet geschikt en niet bedoeld om als basis voor het bouwplan of anderszins gebruikt te worden.

2.2 Sonderingen

Er zijn 34 sonderingen uitgevoerd (nrs. S 17.420 – S1 t/m S34). Hiermee is de bodemopbouw tot maximaal ca. NAP -36,0 m verkend.

De sonderingen zijn met een elektrische kleeftmantelconus uitgevoerd en voldoen aan NEN-EN-ISO 22476-1. Met een hellingmeter is de afwijking van de verticaal gemeten. Bij de sonderingen is tevens de plaatselijke wrijving gemeten. De plaatselijke wrijving en het wrijvingsgetal worden op de betreffende sondeergrafieken weergegeven. Het wrijvingsgetal is het quotiënt van de plaatselijke wrijving en de conusweerstand. Voor de bodem beneden de grondwaterstand geeft het wrijvingsgetal een indicatie van de grondsoorten (Tabel 2).

Tabel 2: Indicatie van de grondsoorten op basis van de conusweerstand en het wrijvingsgetal.

grondsoort	conusweerstand (MPa)		wrijvingsgetal (%)		
grind en grof zand	>	10	0,2	-	0,6
fijn zand	>	5	0,6	-	1,4
zand, silthoudend	>	4	0,8	-	1,4
zand, kleihoudend	>	2	1,0	-	2,0
klei	0	-	5	-	7,0
veen	0	-	5	-	12,0

Om de toplaag in kaart te brengen zijn tevens handboringen uitgevoerd.

2.3 Bodemopbouw

Aan de hand van het grondonderzoek wordt de bodemopbouw geschematiseerd zoals weergegeven in Tabel 3. In deze tabel zijn tevens de gehanteerde geohydrologische parameters gepresenteerd. De Z-lagen betreffen matig tot goed doorlatende (watervoerende) bodemlagen zoals zand en grind. De C-lagen betreffen slecht doorlatende (waterremmende) bodemlagen zoals klei, leem en veen.

datum : 23 mei 2018
ons kenmerk : S17.420-BP3/AJJ

Tabel 3: Geïnterpreteerd bodemprofiel

Diepte vanaf [NAP m]	Bodembeschrijving	Geohydrologie	Geohydrologische parameter
-0,87 à -1,49	Maaiveldhoogte sondeerpunten	Infiltratieoppervlak	
	ZAND	Watervoerend (Z1)	kD = 10 à 15 m ² /dag
-2,5 à -4,0	KLEI, humeus of VEEN	Waterremmend (C1)	c = 1.000 à 1.500 dagen
-5,0 à -6,0	ZAND, kleilig (wadzandlaag) of KLEI, zandig	Watervoerend (Z2)	kD = 0,5 à 1,0 m ² /dag
-8,5 à -9,0	KLEI, met aan de onderzijde een dunne veenlaag	Waterremmend (C2)	c = 1.000 à 1.500 dagen
-11,5 à 12,0	ZAND, afwisselend matig vast tot zeer vast gepakt. 1 ^e watervoerend pakket	Watervoerend (Z3)	Niet beschouwd
-36	Einddiepte van het grondonderzoek		

2.4 Oppervlaktewater

De dichtstbijzijnde watergang is gelegen op ca. 160 m ten zuidwesten van de projectlocatie, zie ook Figuur 1. De Sloterplas is gelegen op ca. 350 m ten oosten van de projectlocatie. Het oppervlaktewaterpeil in de omgeving wordt beheerst op NAP -2,10 m.

2.5 Grondwaterstanden en stijghoogte in 1^e watervoerend pakket

Tijdens de uitvoering van het grondonderzoek zijn 3 bestaande peilbuizen aangetroffen. De filters van deze peilbuizen zijn afgesteld in de Z1-laag. In de peilbuizen is de grondwaterstand gemeten. De peilbuiskenmerken en de resultaten van de metingen zijn gepresenteerd in Tabel 4. De locaties van de peilbuizen zijn aangegeven op de situatietekening.

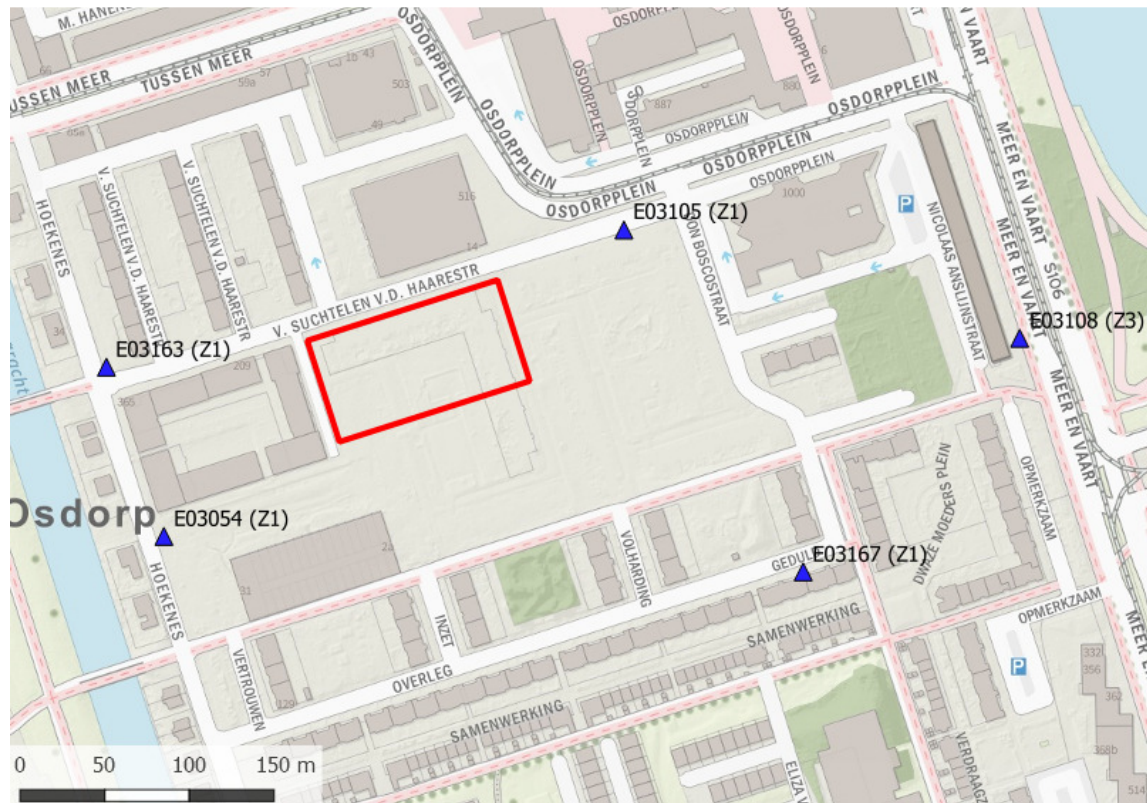
Tabel 4: Meetresultaten grondwaterstand en stijghoogte

Meetpunt	Maaiveld [NAP m]	Bovenkant peilbuis [NAP m]	Filterafstelling van - tot [NAP m]	Grondwaterstand [NAP m]
				17-10-2017
Pb1	-1,10	-0,02	-1,90 - -2,90	-1,55
Pb2	-1,40	-0,92	-2,80 - -3,80	-1,66
Pb3	-1,27	-0,33	-2,17 - -3,17	-1,61

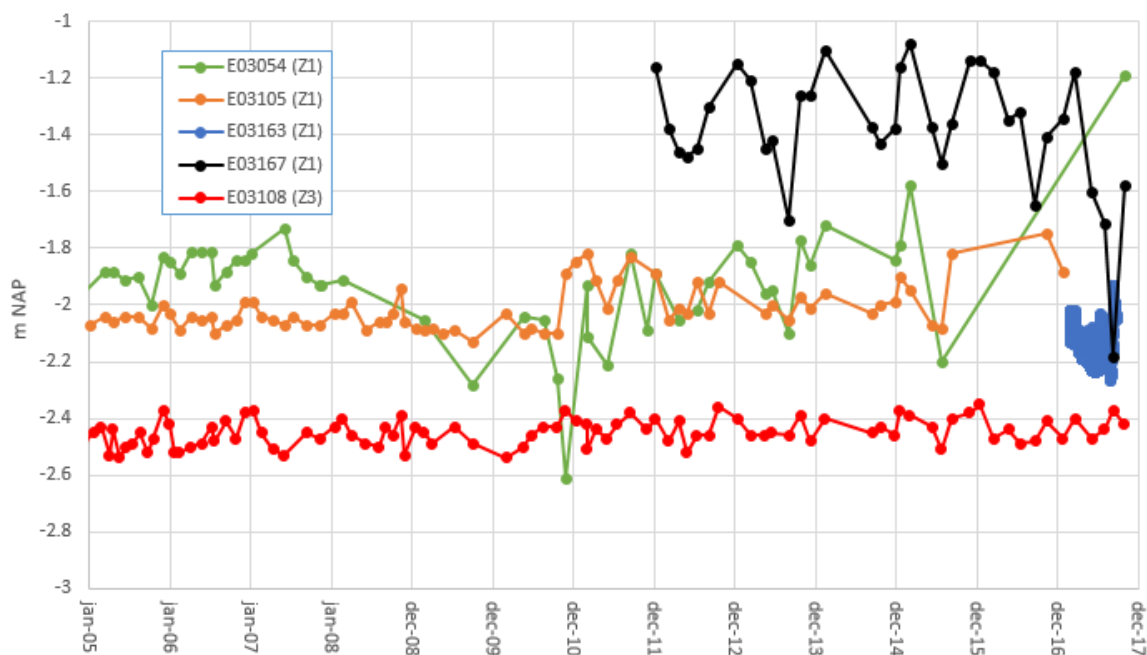
Om meer inzicht te krijgen in de fluctuatie van de grondwaterstand in de omgeving van de projectlocatie zijn meetgegevens opgevraagd uit het grondwatermeetnet van Waternet. Hierbij zijn ook gegevens opgevraagd van de stijghoogte in de Z3-laag.

De locaties van de peilbuizen van Waternet zijn gepresenteerd in Figuur 2. De beschikbare meetreeksen zijn gepresenteerd in Figuur 3.

datum : 23 mei 2018
ons kenmerk : S17.420-BP3/AJJ



Figuur 2: Locaties peilbuizen Waternet. Projectlocatie aangegeven met rood. Bron ondergrond: PDOK.



Figuur 3: Meetreeksen grondwaterstand en stijghoogte. Bron gegevens: Waternet.

datum : 23 mei 2018
ons kenmerk : S17.420-BP3/AJJ

Van de stijghoogte in de Z2-laag zijn geen gegevens beschikbaar. Aangenomen wordt dat deze stijghoogte het gemiddelde is tussen de freatische grondwaterstand en de stijghoogte in de Z3-laag. Op basis van de beschikbare gegevens zijn de representatieve grondwaterstanden vastgesteld, zoals weergegeven in Tabel 5. De gepresenteerde waarden zijn gebruikt voor het opstellen van dit advies, en niet bedoeld voor andere (ontwerp)doeleinden.

Tabel 5: Representatieve grondwaterstanden en stijghoogtes

Waarde	Freatische grondwaterstand (Z1-laag) [NAP m]	Stijghoogte wadzandlaag (Z2-laag) [NAP m]	Stijghoogte 1 ^e watervoerend pakket (Z3-laag) [NAP m]
Hoog	-1,5	-2,0	-2,35
Gemiddeld	-1,9	-2,2	-2,45
Laag	-2,3	-2,4	-2,55

2.6 Grondwaterkwaliteit

Op basis van het geohydrologisch model Regis (TNO) is het zoet-zout grensvlak (1.000 mg/l chloride) op ca. NAP -71 m gelegen.

datum : 23 mei 2018
ons kenmerk : S17.420-BP3/AJJ

3 DAMWANDADVIES

3.1 Inleiding

De kelder wordt gerealiseerd binnen grond- en waterkerende damwanden. Middels het toepassen van deze damwanden wordt een gesloten bouwput gecreëerd.

3.2 Rekenmethodiek

De berekening van de damwand is uitgevoerd conform NEN 9997-1. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de uiterste-grenstoestand (UGT) en de bruikbaarheids-toestand (BGT). Tevens is gebruik gemaakt van de CUR-publicatie 166 Damwandconstructies.

De berekeningen zijn uitgevoerd met het programma D-Sheet Piling, versie 16.1, van Deltares. Dit programma is gebaseerd op een liggermodel ondersteund door een bedding van ongekoppelde grondveren.

3.3 Veiligheidsklasse en rekenfactoren

De constructie is conform NEN 9997-1 art. 9.1.1 ingedeeld in veiligheidsklasse RC1.

De rekenwaarde-grondeigenschappen worden in dit geval bepaald met behulp van de volgende partiële materiaalfactoren:

- tangens hoek van inwendige wrijving	$\gamma_{m;\varphi}$	=	1,15
- cohesie	$\gamma_{m;c}$	=	1,15
- beddingsconstante	$\gamma_{m;E}$	=	1,30

De rekenwaarden van het ontgravingsniveau en van de (grond-)waterstanden zijn aan de hand van de volgende partiële geometriefactoren bepaald:

- kerende hoogte	Δ_{kh}	=	10 %
- grondwaterstand lage zijde	$\Delta_{gws,lz}$	=	0,20 m
- grondwaterstand hoge zijde	$\Delta_{gws,hz}$	=	0,05 m

3.4 Bodemparameters

In de tabellen 6 en 7 wordt een overzicht gegeven van de gebruikte volume gewichten en sterkte (representatieve) waarden waarmee de berekeningen zijn gemaakt. De parameters zijn bepaald op basis van de sonderingen, NEN 9997-1 tabel 2b en beschikbare informatie uit ons archief.

Op basis van het grondonderzoek zijn er 2 bodemprofielen opgesteld: Bodemprofiel A en B. De variatie in bodemprofiel wordt met name gekenmerkt door de dikte van de toplaag.

Bodemprofiel A

Bodemprofiel A betreft de damwand ter plaatse van de -2 kelder. De onderzijde van de topzandlaag varieert tussen NAP -3,2 m en NAP -4,0 m.

datum : 23 mei 2018
 ons kenmerk : S17.420-BP3/AJJ

Tabel 6: Grondeigenschappen – volumegewicht en sterkte-parameters – Bodemprofiel A – sondering S 17.420 S10.

diepte vanaf [NAP m]	grondsoort	$\gamma/\gamma_{\text{sat}}$ [kN/m ³]	ϕ' [°]	δ [°]	c' [kPa]	$K_{h,\text{rep}}$ [kN/m ³]		
						$K_{h,1}$	$K_{h,2}$	$K_{h,3}$
-1,0 m	(7) Zand, toplaag	17/19	32,5	21,7	0	12.000	6.000	3.000
-3,2 m	(6) Veen	11/11	15,0	0	5	1.600	800	400
-5,0 m	(5) Klei, humeus	14/14	20,0	13,3	5	1.600	800	400
-6,0 m	(4) Zand, los gepakt	17/17	29,0	19,3	0	4.000	2.000	1.000
-9,2 m	(3) Klei, siltig	15/15	22,5	15,0	0	3.000	1.500	750
-11,5 m	(2) Basisveen	12/12	15,0	0	10	3.000	1.500	750
-12,0 m	(1) Zand, vast gepakt	19/21	32,5	21,7	0	20.000	10.000	5.000

Bodemprofiel B

Bodemprofiel B betreft de damwand om de -1 kelder. De onderzijde van de topzandlaag varieert tussen NAP -2,5 m en NAP -3,0 m.

Tabel 7: Grondeigenschappen – volumegewicht en sterkte-parameters – Doorsnede B – sondering S 17.420 S4.

diepte vanaf [NAP m]	grondsoort	$\gamma/\gamma_{\text{sat}}$ [kN/m ³]	ϕ' [°]	δ [°]	c' [kPa]	$K_{h,\text{rep}}$ [kN/m ³]		
						$K_{h,1}$	$K_{h,2}$	$K_{h,3}$
-1,0 m	(7) Zand, toplaag	17/19	32,5	21,7	0	12.000	6.000	3.000
-2,5 m	(6) Veen	11/11	15,0	0	5	1.600	800	400
-4,4 m	(5) Klei, humeus	14/14	20,0	13,3	5	1.600	800	400
-5,3 m	(4) Zand, los gepakt	17/17	29,0	19,3	0	4.000	2.000	1.000
-8,7 m	(3) Klei, siltig	15/15	22,5	15,0	0	3.000	1.500	750
-11,3 m	(2) Basisveen	12/12	15,0	0	10	3.000	1.500	750
-11,7 m	(1) Zand, vast gepakt	19/21	32,5	21,7	0	20.000	10.000	5.000

Toelichting bij bovenstaande tabellen:

γ en γ_{sat} = volumiek gewicht; γ_{sat} = verzadigd
 c' = effectieve cohesie
 ϕ' = effectieve hoek van inwendige wrijving
 δ = wandwrijvingshoek
 $K_{h,\text{rep}}$ = horizontale beddingsconstante

Voor de freatische grondwaterstand is uitgegaan van NAP -1,9 m en de stijghoogte in de eerste zandlaag is uitgegaan van NAP -2,45 m.

datum : 23 mei 2018
 ons kenmerk : S17.420-BP3/AJJ

3.5 Geometrie

Er zijn door Tjaden Adviesbureau BV voor 2 profielen damwandberekeningen uitgevoerd: Profiel A ter plaatse van de -2 kelder en profiel B ter plaatse van de -1 kelder.

Er is in de damwandberekening rekening gehouden met een bovenbelasting op het maaiveld overeenkomstig met bouwverkeer of bouwopslag.

Het ontgravingsniveau is gelegen in een slappe klei- en/of veenlaag. Het toepassen van een grondverbetering is noodzakelijk. De grondverbetering dient strooksgewijs aangebracht te worden (een strook van 1 m ontgraven, direct een grondverbetering aanbrengen, volgende strook ontgraven, etc.).

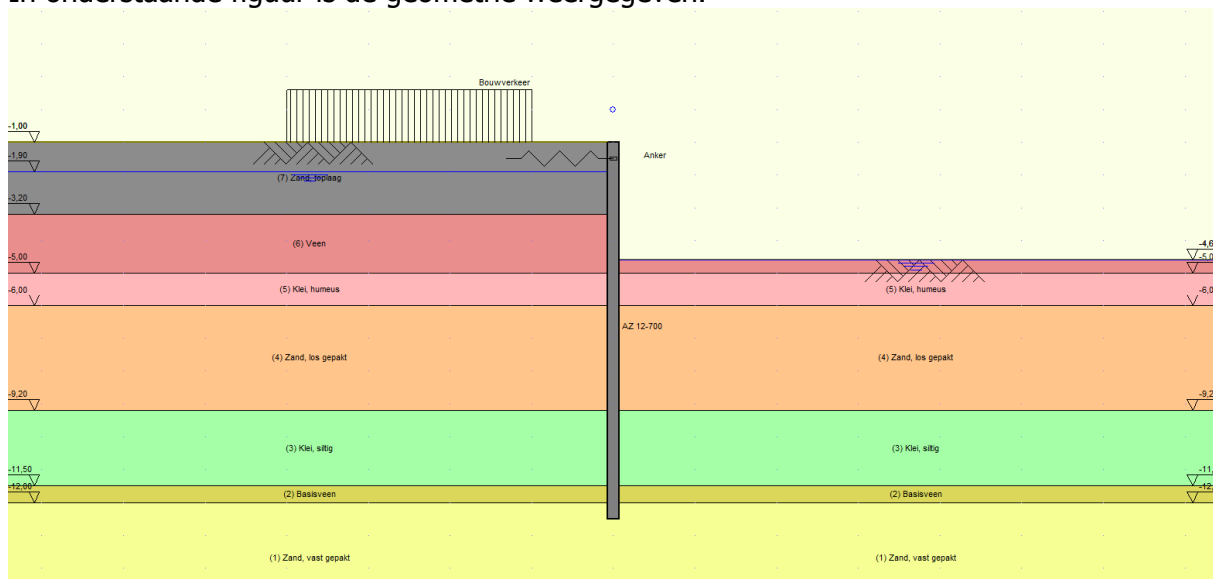
Gezien de aanzienlijke kerende hoogte is uitgegaan van een verankerde damwand.

Bodemprofiel A: damwand ter plaatse van de verdiepte -2 kelder / verankerd

Er is uitgegaan van de volgende geometrie:

Maaiveld actieve zijde	: NAP -1,0 m direct naast de damwand;
Ontgravingsniveau	: NAP -4,3 m (onderzijde grondverbetering);
Grondwaterstand buitenzijde	: NAP -1,9 m;
Grondwaterstand binnenzijde	: NAP -4,6 m;
Bovenzijde damwand	: NAP -1,0 m;
Onderzijde damwand	: NAP -12,5 m;
Hoogte anker	: NAP -1,5 m;
Bovenbelasting	: 20 kN/m ² van 1 m tot 4 m uit de damwand.

In onderstaande figuur is de geometrie weergegeven.



Figuur 4: Geometrie damwandberekening Bodemprofiel A – verankerd.

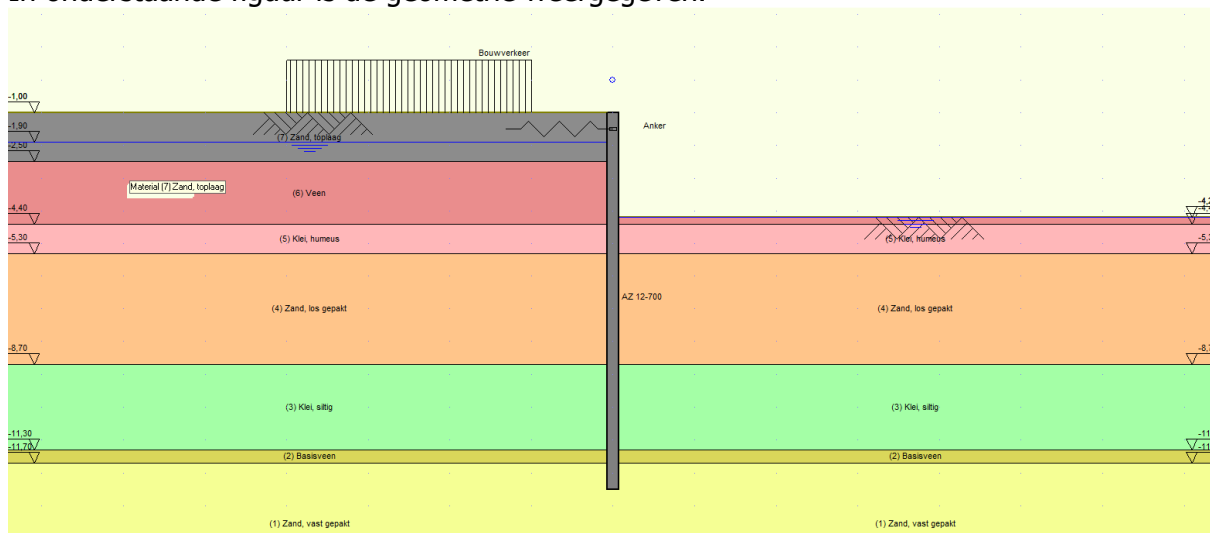
datum : 23 mei 2018
 ons kenmerk : S17.420-BP3/AJJ

Bodemprofiel B: damwand ter plaatse van de -1 kelder / verankerd

Er is uitgegaan van de volgende geometrie:

Maaiveld actieve zijde : NAP -1,0 m direct naast de damwand;
 Ontgravingsniveau : NAP -4,2 m (onderzijde grondverbetering);
 Grondwaterstand buitenzijde : NAP -1,9 m;
 Grondwaterstand binnenzijde : NAP -4,2 m;
 Bovenzijde damwand : NAP -1,0 m;
 Onderzijde damwand : NAP -12,5 m;
 Hoogte anker : NAP -1,5 m;
 Bovenbelasting : 20 kN/m² van 1 m tot 4 m uit de damwand.

In onderstaande figuur is de geometrie weergegeven.



Figuur 5: Geometrie damwandberekening Bodemprofiel B – verankerd.

3.6 Berekeningsresultaten

In tabel 8 en 9 zijn de berekeningsresultaten samengevat. In de tabellen zijn de doorsnede, damwandprofiel en -lengte opgenomen.

Tabel 8: Samenvatting van de berekeningsresultaten – Bodemprofiel A – verankerd – kelder -2.

Damwandprofiel /onderzijde	Grens-toestand	Bouwverkeer	M _{s;d} [kNm/m ¹]	F _{s;d} [kN/m ¹]	verplaatsing [mm]
AZ12-700 NAP -12,5 m	UGT	20 kN/m ²	235	101	nvt
	BGT		159	75	34

datum : 23 mei 2018
 ons kenmerk : S17.420-BP3/AJJ

Tabel 9: Samenvatting van de berekeningsresultaten – Bodemprofiel B – verankerd – kelder -1.

Damwandprofiel /onderzijde	Grens-toestand	Bouwverkeer	$M_{s;d}$ [kNm/m ¹]	$F_{s;d}$ [kN/m ¹]	verplaatsing [mm]
AZ12-700	UGT	20 kN/m ²	162	80	nvt
NAP -12,5 m	BGT		111	61	21

Toelichting bij bovenstaande tabellen:

$M_{s;d}$ = Rekenwaarde optredende maximaal veldmoment

$F_{s;d}$ = Rekenwaarde ankerkracht

Voor ddamwand geldt:

$M_{s;d} \leq M_{r;d}$

AZ12-700 $M_{r;d} = 325 \text{ kNm/m}^1$.

Bovengenoemde damwanden (of gelijkwaardig) voldoen aan de eisen van het maximaal optredend moment

3.7 Uitvoeringswijze

De damwand kan worden aangebracht met behulp van een hoogfrequent trilblok, voorzien van een variabel instelbaar moment. Toepassing van een variabel moment op het trilblok reduceert in aanzienlijke mate de laag frequente trillingen die opgewekt worden door het opstarten en afslaan van het trilblok. Genoemde trillingen zijn in de regel voor de belendingen veruit maatgevend, indien geen variabel moment wordt toegepast. Dit systeem mag daarom als relatief trillingsarm worden omschreven (indien er direct naast de damwand kabels en leidingen liggen, dient de damwand op diepte gedrukt te worden).

Er dient tijdens het aanbrengen en het verwijderen van de damwand rekening worden gehouden met het verdichten van de zandlagen. Dit kan enige maaiveldzakkingen teweeg brengen binnen een invloedsgebied van globaal 2 à 4 m uit de damwand.

Het trekken van de damwanden dient zodanig te geschieden dat een minimale hoeveelheid grond wordt opgehaald. Geadviseerd wordt de profielen voor het trekken enigszins los te wrikken.

Als de kelder gereed is, moet de ruimte tussen de damwand en de kelder zo zorgvuldig mogelijk worden aangevuld met zand dat door middel van aantrillen wordt verdicht. Een zorgvuldige uitvoering zal de effecten door het trekken van de damwand positief beïnvloeden. Tevens wordt aanbevolen de ruimte te vullen met grondwater. Het waterniveau moet binnen/buiten de damwand even hoog staan alvorens de damwand te trekken.

datum : 23 mei 2018
ons kenmerk : S17.420-BP3/AJJ

4 BEMALING

4.1 Bouwput

De kelder wordt aangelegd binnen een grond- en waterkerende damwand tot een diepte van ca. NAP -12,5 m, zie ook hoofdstuk 3. Gezien de diepte van de damwand worden de watervoerende lagen Z1 en Z2 volledig door de damwand afgesloten.

Op het ontgravingsniveau voor de aanleg van de keldervloer wordt op basis van de sonderingen klei of veen aangetroffen. Daarom wordt geadviseerd om voor de aanleg van de vloer een grondverbetering aan te brengen bestaande uit 0,5 m goed doorlatend zand. Voor de aanleg van de poeren en de liftput is 0,3 m grondverbetering voldoende.

4.2 Verlaging van de grondwaterstand

Geadviseerd wordt om de grondwaterstand voor aanleg van de keldervloer te verlagen tot 0,5 m onder het aanlegniveau. Voor de poeren en de liftput kan worden volstaan met een verlaging 0,3 m onder de aanlegniveaus. Voor een overzicht van de benodigde verlagingen wordt verwezen naar Tabel 8.

4.3 Verticaal bodemevenwicht

Het verticale bodemevenwicht dient in alle bouwfasen en op alle diepte-niveaus gewaarborgd te zijn. Het gaat daarbij met name om het verticale evenwicht van cohesieve bodemlagen die, vooral in verticale richting, relatief slecht doorlatend zijn; dit betreft meestal klei-, leem-, en veenlagen.

De wadzandlaag (Z2-laag) is kleilig en heeft een zeer lage doorlatendheid. Het risico voor opbarsten of welvorming vanuit deze laag is, mede omdat deze laag wordt afgesloten verwaarloosbaar. Het actief verlagen van de stijghoogte in de Z2-laag zal niet effectief zijn. Als er funderingspalen worden aangebracht na het aanbrengen van de damwand, kan wel enige wateroverspanning in de Z2-laag ontstaan. Deze overspanning kan met behulp van ontlastfilters worden weggenomen.

Voor het vaststellen van het risico op opbarsten vanuit de Z3-laag zijn stabiliteitsberekeningen uitgevoerd. De ontgravingen voor de poeren en liftputten zijn hierbij maatgevend. De berekeningen zijn uitgevoerd conform NEN-9997-1/C1. De (effectieve) neerwaartse gronddruk (G) wordt berekend uit het gewicht van de resterende dikte van de deklaag. Gezien de beperkte breedte van de ontgravingen voor de poeren en liftputten, zal het gewicht van het niet-vergraven deel (taludwerking) bijdragen aan de stabiliteit. Bij de berekeningen is uitgegaan van een integraal ontgravingsniveau gelijk aan het aanlegniveau van het zandbed voor de keldervloer. De veiligheid dient gelijk te zijn aan, of hoger te zijn dan 1,0.

De opbarstberekeningen zijn gepresenteerd in bijlage 3. De resultaten van de berekeningen zijn samengevat weergegeven in Tabel 7.

datum : 23 mei 2018
ons kenmerk : S17.420-BP3/AJJ

Tabel 7: Resultaten opbarstberekeningen

Onderdeel	aanlegniveau [NAP m]	Bodemprofiel en sondering	Opbarstniveau [NAP m]	G [kPa]	W [kPa]	N [-]
Poeren -1 kelder	-4,8	S27	-11,2	91,4	88,5	1,03
Liftputten -1 kelder	-5,3	S27	-11,2	88,2	88,5	1,00
Poeren -2 kelder	-5,2	S03	-11,4	92,0	90,5	1,02
Liftput -2 kelder	-5,7	S02	-12,0	94,3	96,5	0,98

G = Neerwaartse gronddruk, W = Waterdruk, N = veiligheidsfactor

Uit de opbarstberekeningen blijkt dat alleen voor de aanleg van de liftput in de -2 kelder onvoldoende veiligheid tegen opbarsten wordt berekend. Theoretisch is voor deze liftput een verlaging van de stijghoogte van 0,2 m nodig. Opgemerkt wordt dat wel voldoende veiligheid wordt berekend als zonder veiligheidsfactor van 0,9 wordt gerekend, of als wordt uitgegaan van een lage stijghoogte. Omdat de ontgraving voor de liftput van korte duur is en resterende dikte van de deklaag enkele meters bedraagt, zal de bouwputbodem ter plaatse van de liftput in de praktijk niet opbarsten. Wel wordt geadviseerd om de eventuele grondverbetering onder de liftput direct na het ontgraven aan te brengen.

4.4 Principe-opzet van de bemaling

4.4.1 Verlagen freatische grondwaterstand (Z1-laag)

Om zo droog mogelijk te kunnen ontgraven wordt geadviseerd om voorafgaand aan het ontgraven de grondwaterstand in de Z1-laag zoveel mogelijk te verlagen, met een verticale bronnering aan de binnenzijde van de damwand. Hierbij kan worden uitgegaan van de volgende principe-opzet:

- Filters met een lengte van 2 m, tot een diepte van ca. NAP -3 m, waarvan de onderste 0,5 m geperforeerd;
- Filters plaatsen in de damwandkassen met een tussenafstand van 3 m;
- Bronnen via een verzamelleiding luchtdicht aansluiten op een zuigperspomp.

Het plaatsen van filters in de veenlaag is niet effectief. Om het benodigde veen zo droog mogelijk te kunnen ontgraven, kan lokaal met klokpompen worden gewerkt.

Geadviseerd wordt om na het aanbrengen van de benodigde grondverbeteringen een open bemaling toe te passen. De open bemaling kan bestaan uit een aantal ondiepe drains op de bodem van het zandbed die uitmonden in verzamelputjes, waar het water afgevoerd wordt door middel van pompen. De locaties van de drains dienen te worden afgestemd op de inrichting van de bouwput en funderingselementen.

Indien mogelijk kunnen voorafgaand aan het ontgraven drains worden aangebracht met een draineermachine. Mogelijkheden voor het infrezen van drainage zijn mede afhankelijk van de aanwezigheid van ondergrondse obstakels.

4.4.2 Verlagen stijghoogte wadzandlaag (Z2-laag)

Bij het aanbrengen van de funderingspalen kan een wateroverspanning in de wadzandlaag optreden. De wateroverspanning kan worden weggenomen met behulp van ontlastfilters. Hiervoor kunnen filters worden geplaatst met een lengte van 7 à 8 m (tot NAP -8 à -9 m),

datum : 23 mei 2018
 ons kenmerk : S17.420-BP3/AJJ

waarvan de onderste meter is geperforeerd. De onderlinge afstand tussen de filters kan ca. 5 m bedragen. De filters kunnen op het ontgravingsniveau worden afgezaagd.

4.5 Debiet van de bemaling

Met behulp van geohydrologische formules zijn debietberekeningen uitgevoerd. Voor de gehanteerde hydrologische parameterwaarden wordt verwezen naar Tabel 3. Voor de weerstand van de damwanden is uitgegaan van $c = 100$ dagen. De benodigde verlagingen en berekende debieten zijn gepresenteerd in Tabel 8.

Tabel 8: Benodigde verlaging en berekend onttrekkingsdebiet bij hoge grondwaterstand.

Onderdeel	Aanlegniveau [NAP m]	Grondwaterstand verlagen tot [NAP m]	Verlaging [m]	Debiet [m ³ /uur]
-1 kelder	Keldervloer	-3,9	-4,4	2,9
	Poeren	-4,8	-5,1	3,6
	3 Liftputten	-5,3	-5,6	4,1
-2 kelder	Keldervloer	-4,3	-4,8	3,3
	Poeren	-5,2	-5,5	4,0
	1 Liftput	-5,7	-6,0	4,5

Eenmalig = ca. 5.000 m³
 Kwel = < 1 m³/uur
 Lekkage = < 1 m³/uur

Als gevolg van neerslag dient voor buien van 30 mm/dag rekening te worden gehouden met extra debieten van 220 m³/dag.

Uitgaande van een gemiddeld onttrekkingsdebiet van 1 m³/uur en een neerslag van 75 mm per maand dient rekening te worden gehouden met een waterbezwaar van ca. **1.200 à 1.300 m³/maand**.

4.6 Invloed van de bemaling op de omgeving

In deze paragraaf wordt ingegaan op de effecten van de bemaling in de omgeving van de bouwput. De effecten als gevolg van overige bouwwerkzaamheden, zoals het inbrengen van de damwandplanken, komen in deze paragraaf niet aan de orde.

4.6.1 Verlaging van de grondwaterstand in de omgeving

Als gevolg van de bemaling kan een verlaging van de grondwaterstand en stijghoogte in de omgeving van de bouwput optreden. Aangezien de te bemalen lagen worden afgesloten door de damwand, zullen de verlagingen buiten de bouwput beperkt blijven tot maximaal enkele decimeters. De berekende verlagingen op verschillende afstand tot de bouwput zijn gepresenteerd in Tabel 9.

Tabel 9: Berekende verlagingen t.o.v. hoge grondwaterstand

Afstand van de bouwput [m]	Freatische toplaag (Z1-laag) [m]
5	0,3
10	0,1
20	<0,05

datum : 23 mei 2018
ons kenmerk : S17.420-BP3/AJJ

Het verlagen van de grondwaterstand kan nadelige gevolgen hebben voor de omgeving. Zo kunnen als gevolg van een bemaling bijvoorbeeld maaiveldzakkingen optreden, verontreinigingen worden verplaatst, groenvoorziening verdrogen, of schade ontstaan aan natuurgebieden. Een overzicht van de aanwezigheid van de omgevingsaspecten binnen het invloedsgebied van de bemaling is gepresenteerd in Tabel 10.

Tabel 10: Overzicht omgevingsaspecten

Omgevingsaspect	Bron	aanwezig	Afstand en richting tot projectlocatie
Bebouwing	BAG (kadaster)	Ja	21 m noord 9 m west
Verontreinigingen	www.bodemloket.nl	Nee	
Rijksmonumenten	Atlas leefomgeving	Nee	
Archeologische terreinen	Atlas leefomgeving	Nee	
Grondwaterbeschermingsgebied	Atlas leefomgeving	Nee	
Beschermde natuurgebieden (Natura2000 en EHS)	Atlas leefomgeving	Nee	
Groenvoorziening	PDOK luchtfoto	Ja	Divers
Bodemenergiesystemen	www.wkotool.nl	Nee	
Onttrekkingen van derden	www.wkotool.nl	Nee	
Waterkeringen	Legger Hoogheemraadschap	Nee	

In de onderstaande paragrafen wordt op de aanwezige omgevingsaspecten ingegaan.

4.6.2 Maaiveldzakking, bebouwing en infrastructuur

Zettingen (zakkingen) van het maaiveld kunnen in principe optreden indien er onder de grondwaterspiegel samendrukbare bodemlagen (met name veen en klei) aanwezig zijn en indien de verlagingen van de grondwaterstand en stijghoogte groter zijn dan de (natuurlijke en kunstmatige) verlagingen die in het verleden zijn opgetreden.

Aangezien de verlagingen buiten de bouwput als gevolg van de bemaling gering zijn, wordt niet verwacht dat de lage grondwaterstand wordt onderschreden. Daarom zullen als gevolg van de bemaling ook geen maaiveldzakkingen optreden en wordt ook geen schade aan panden en infrastructuur in de omgeving verwacht.

4.6.3 Groenvoorziening

Aangezien nauwelijks verlagingen van de grondwaterstand optreden, zullen geen nadelige gevolgen voor groenvoorzieningen optreden

datum : 23 mei 2018
ons kenmerk : S17.420-BP3/AJJ

4.7 Regelgeving

4.7.1 Onttrekking

De projectlocatie ligt binnen het beheersgebied van Waterschap Amstel, Gooi & Vecht. Volgens de regelgeving van het Waterschap hoeft geen vergunning voor een bronbemaling te worden aangevraagd indien aan alle volgende eisen voldaan wordt:

- Het onttrekkingsdebiet is kleiner dan 50 m³/uur;
- Het onttrekkingsdebiet is kleiner dan 15.000 m³/maand;
- De bemalingsduur is korter dan 6 maanden.

Omdat de bemalingsduur kan oplopen tot 2 jaar dient een watervergunning te worden aangevraagd.

4.7.2 Lozing

Gezien de afstand tot het oppervlaktewater en de diverse wegen tussen de projectlocatie en het oppervlaktewater, wordt voorgesteld om het onttrokken grondwater te lozen op hemelwaterriolering. Voor lozing op riolering dient bij de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied te worden nagegaan of de capaciteit toereikend is.

Voor de lozing dient een melding op grond van het Besluit lozen buiten inrichtingen te worden gedaan. Dit kan via het Omgevingsloket online worden gedaan. De melding dient minstens 4 weken voor aanvang van de lozing te worden gedaan. Als gevolg van de lozing mag geen verontreiniging optreden, ook niet visueel. De concentratie onopgeloste bestanddelen mag niet meer dan 50 mg/l bedragen.

4.8 Monitoring van de bemalingswerkzaamheden

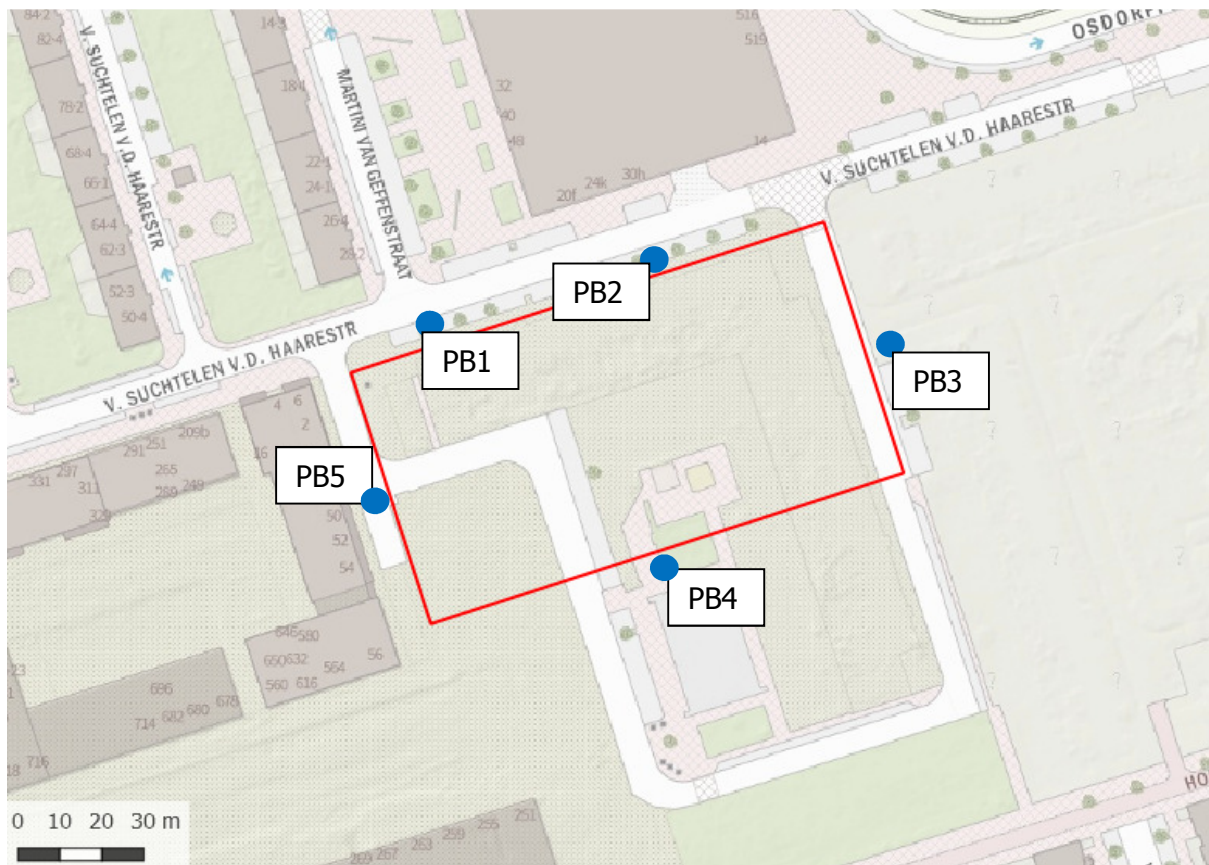
4.8.1 Monitoring grondwaterstand omgeving

Om het verloop van de grondwaterstand ten tijde van de bemaling te kunnen volgen, wordt geadviseerd om een vijftal freatische peilbuizen te plaatsen. De peilbuizen kunnen worden geplaatst rondom de bouwput. De locaties van de controle peilbuizen zijn in Figuur 6 weergegeven.

Het uitgangspunt bij het vaststellen van de actiewaarden is dat de lage grondwaterstand niet wordt onderschreden. Na uitvoering van 0-metingen, korte tijd voor de start van de bemaling, kunnen de actiewaarden worden gecontroleerd en indien nodig worden aangepast.

Geadviseerd wordt de nieuw te plaatsen peilbuizen regelmatig waar te nemen, te beginnen ten minste 1 week voor het opstarten van de bemaling (nulmetingen). Na aanvang van de bemaling kan de grondwaterstand dagelijks worden gemeten.

datum : 23 mei 2018
ons kenmerk : S17.420-BP3/AJJ



Figuur 6: Voorgestelde locaties peilbuizen (blauw).

4.8.2 Monitoring en registratie onttrekkingsdebiet

Het onttrekkingsdebiet dient te worden gemeten met geijkte debietmeters. De onttrokken hoeveelheden grondwater dienen dagelijks in een logboek te worden geregistreerd.

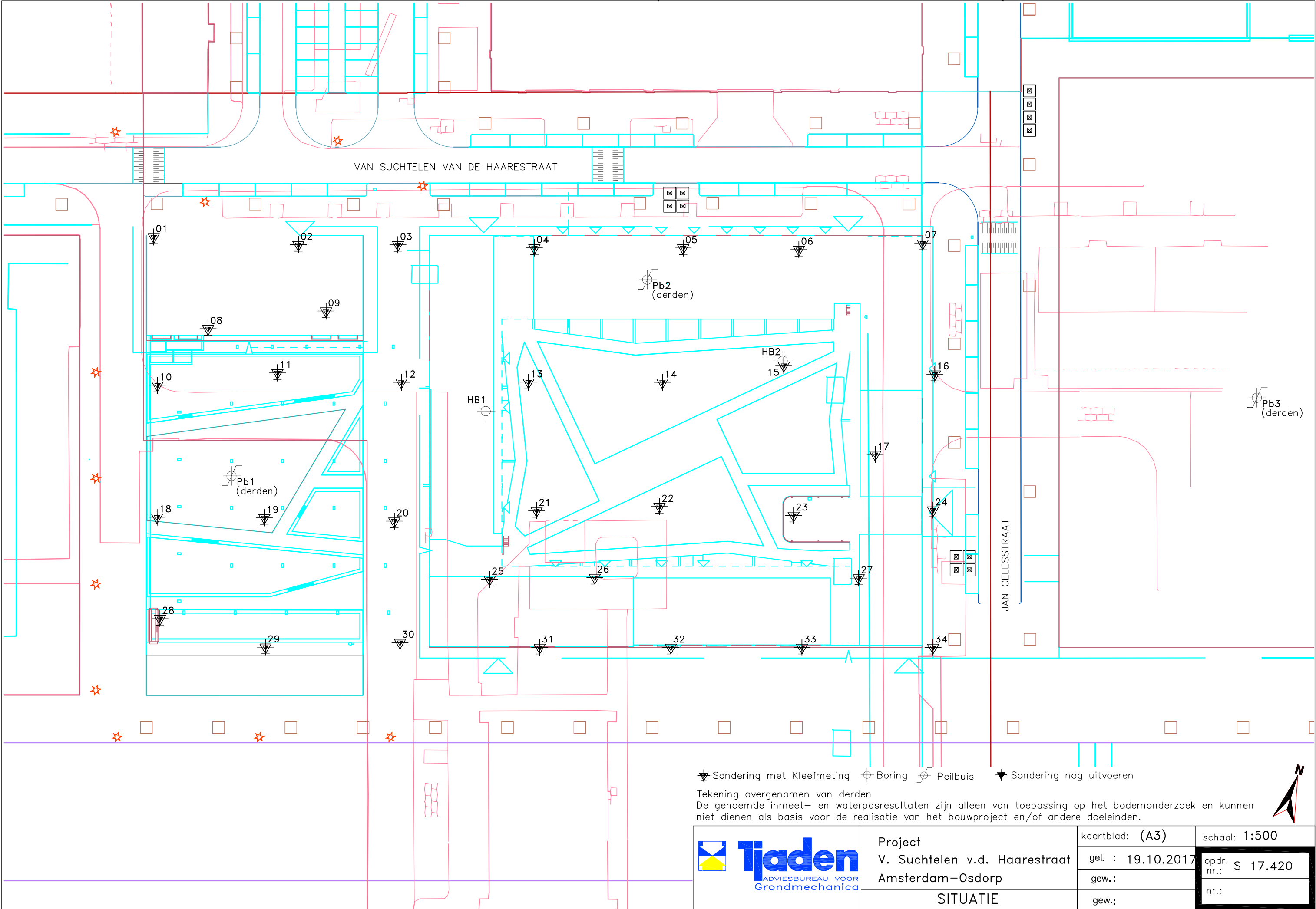
5 SLOTOPMERKINGEN

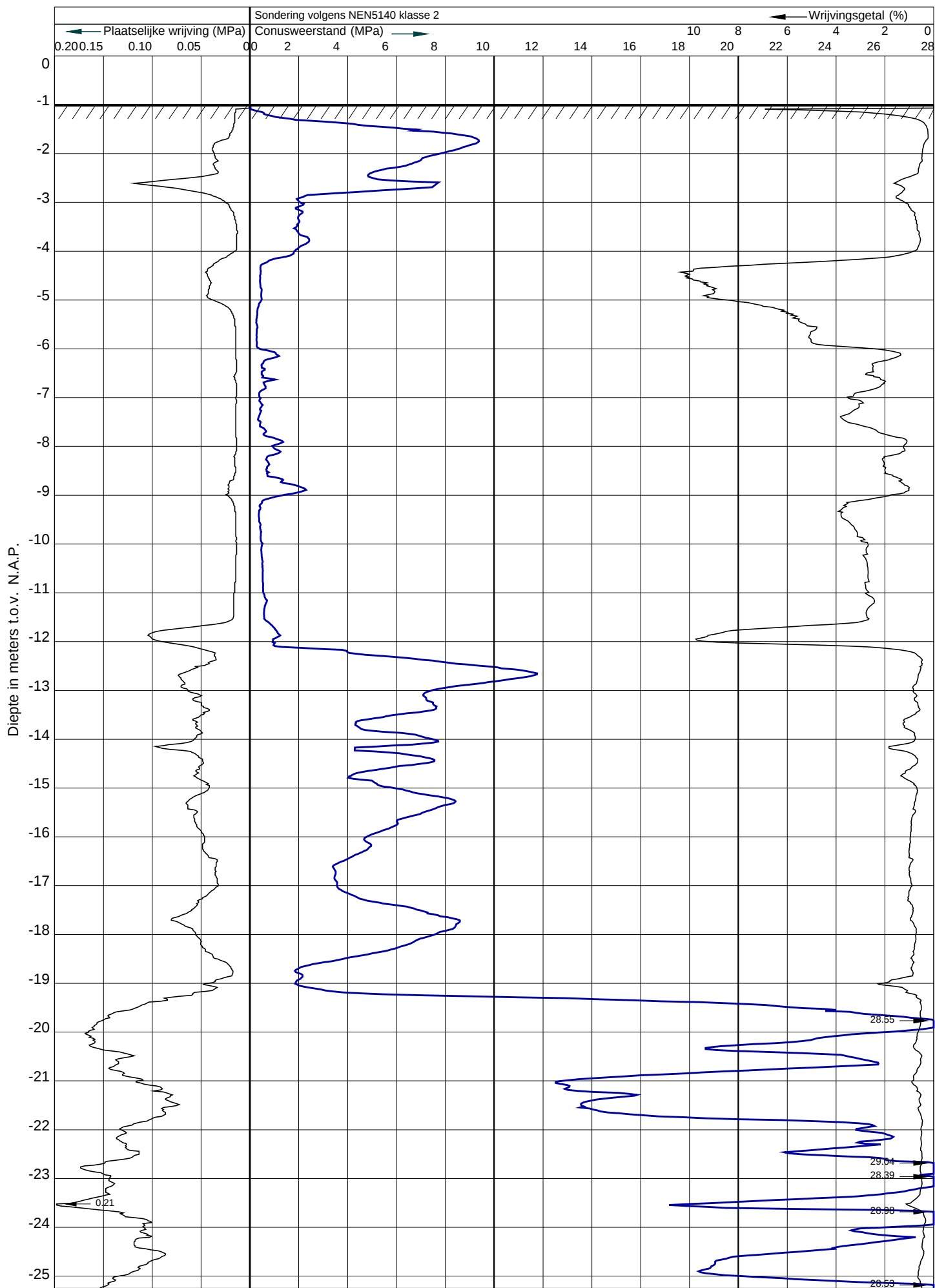
Vanwege mogelijke heterogeniteiten in de relevante bodemlagen is een variatie in de waarden van de geohydrologische bodemconstanten niet uitgesloten. Hierdoor kunnen afwijkingen, naar zowel boven als beneden, in de berekende debieten ontstaan.

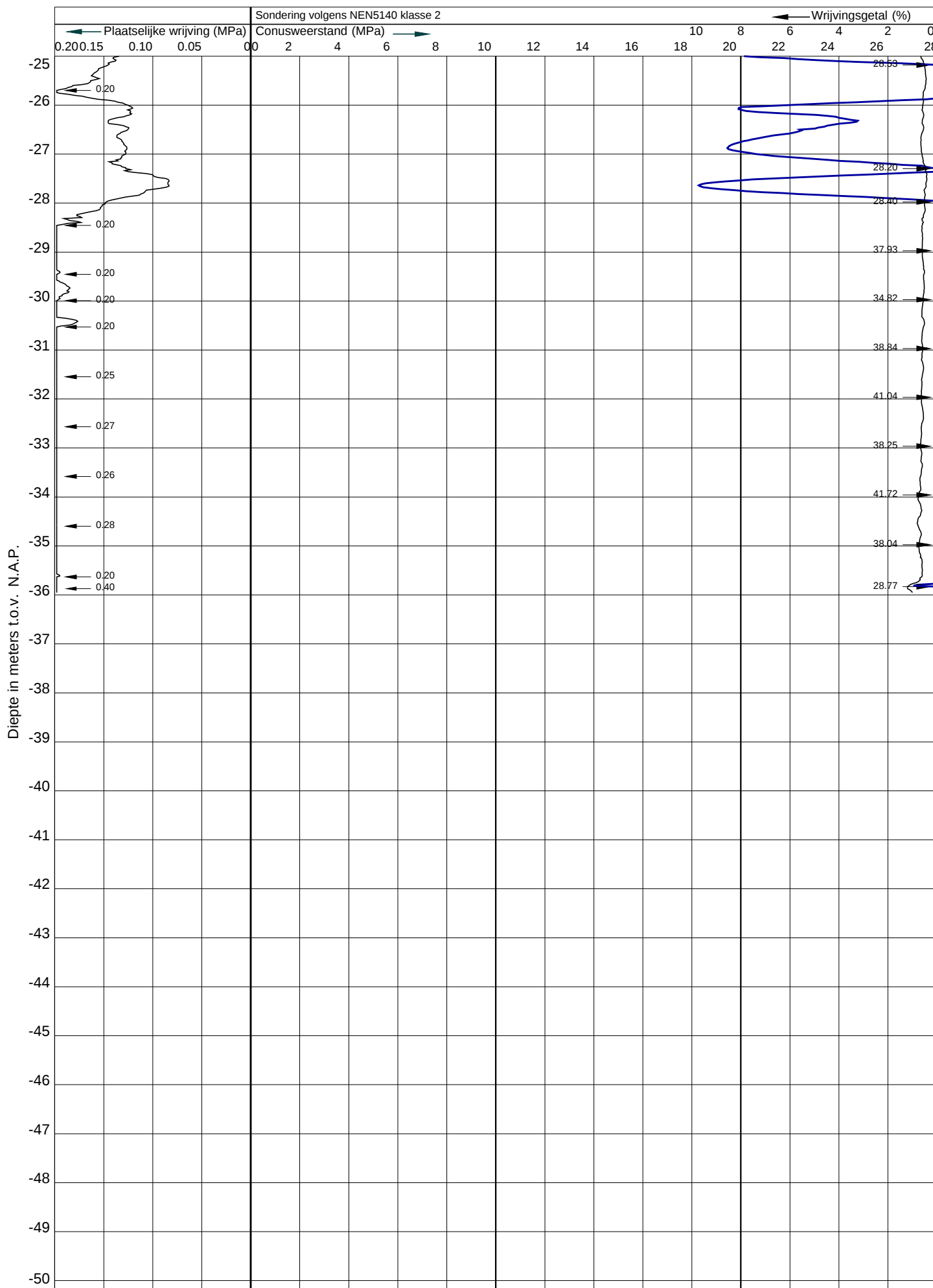
In het vertrouwen u hiermede van dienst te zijn geweest, verblijven wij,

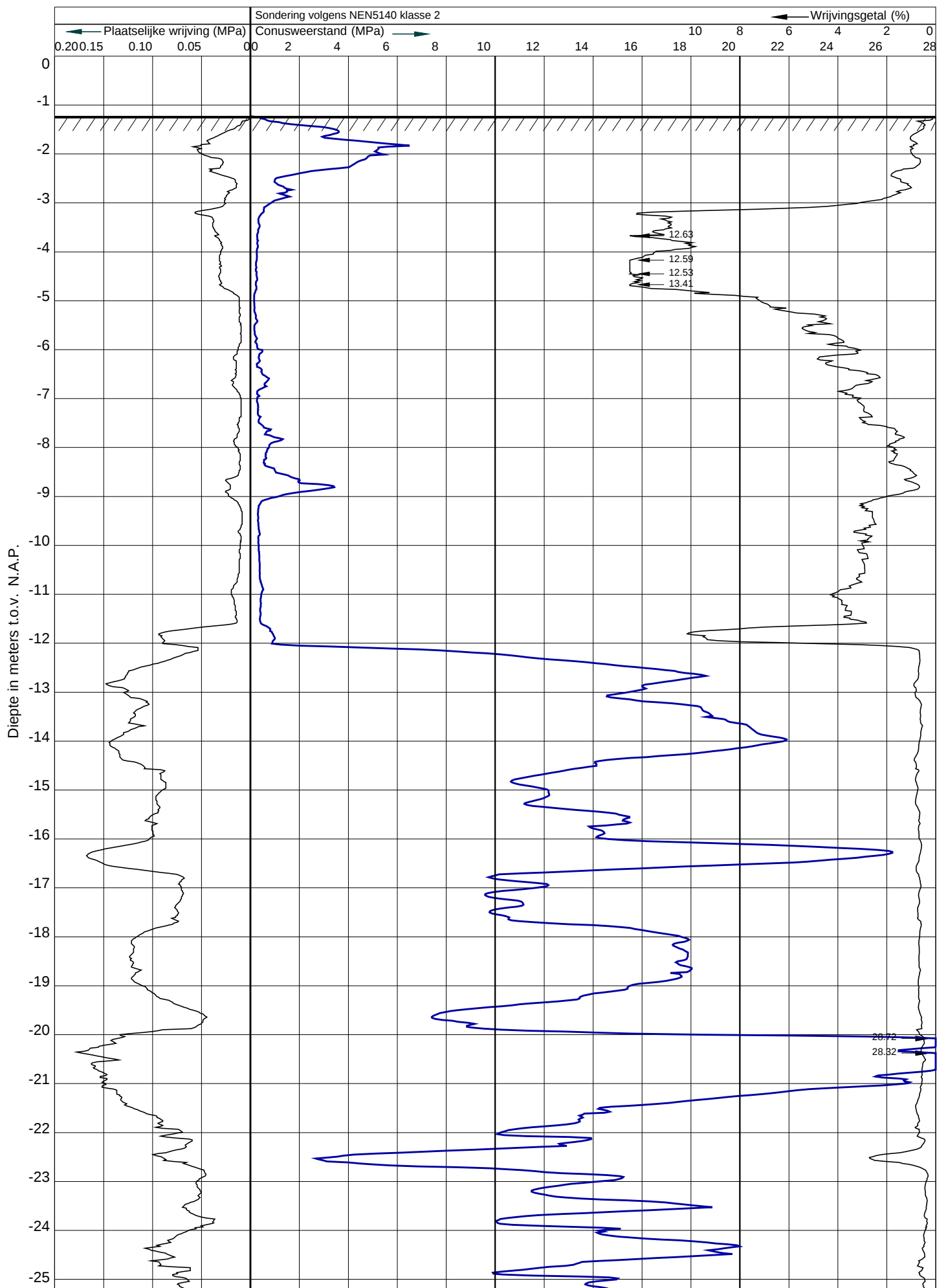
Tjaden Adviesbureau voor Grondmechanica B.V.

J.C. van Stralen MSc



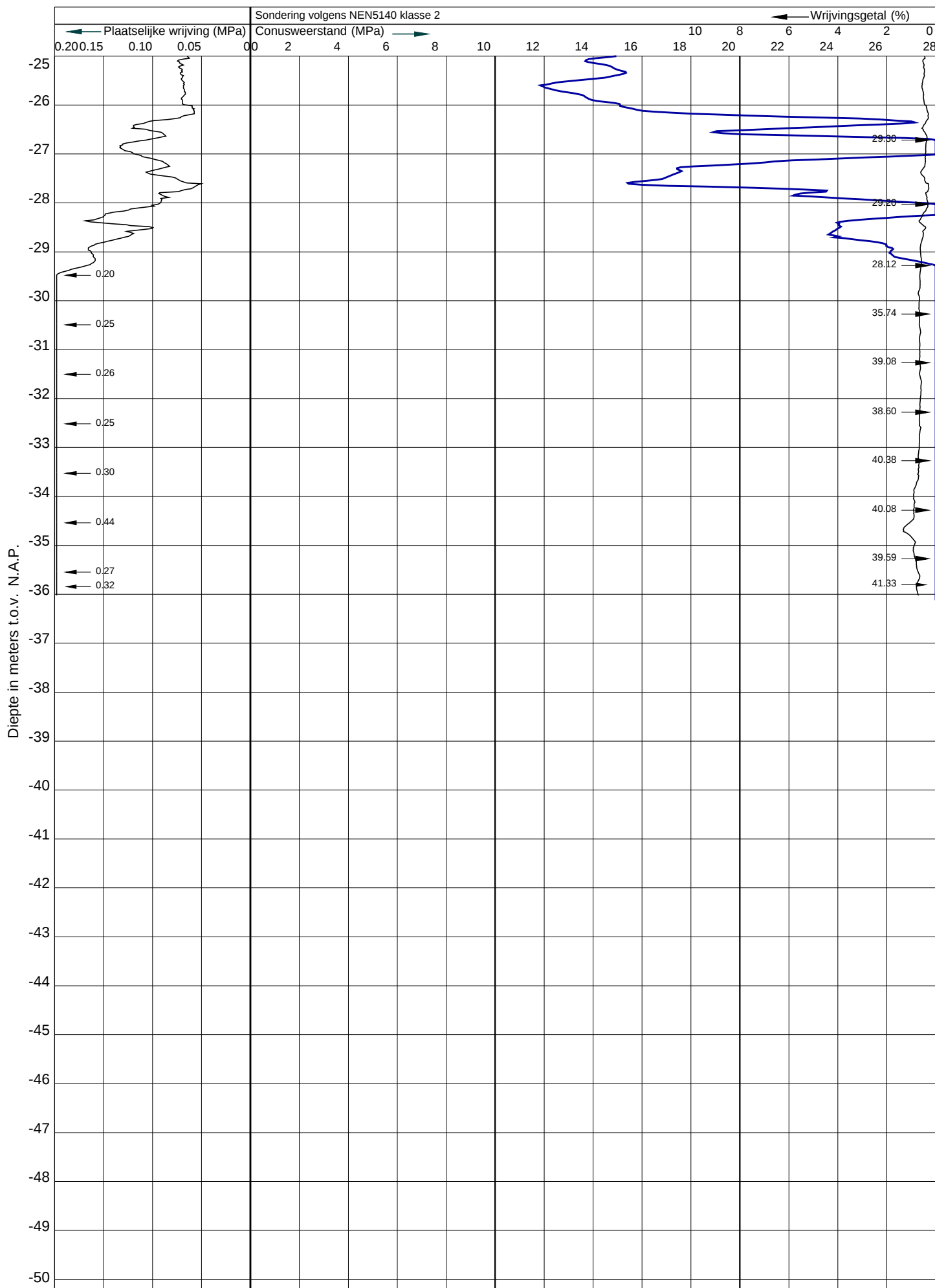


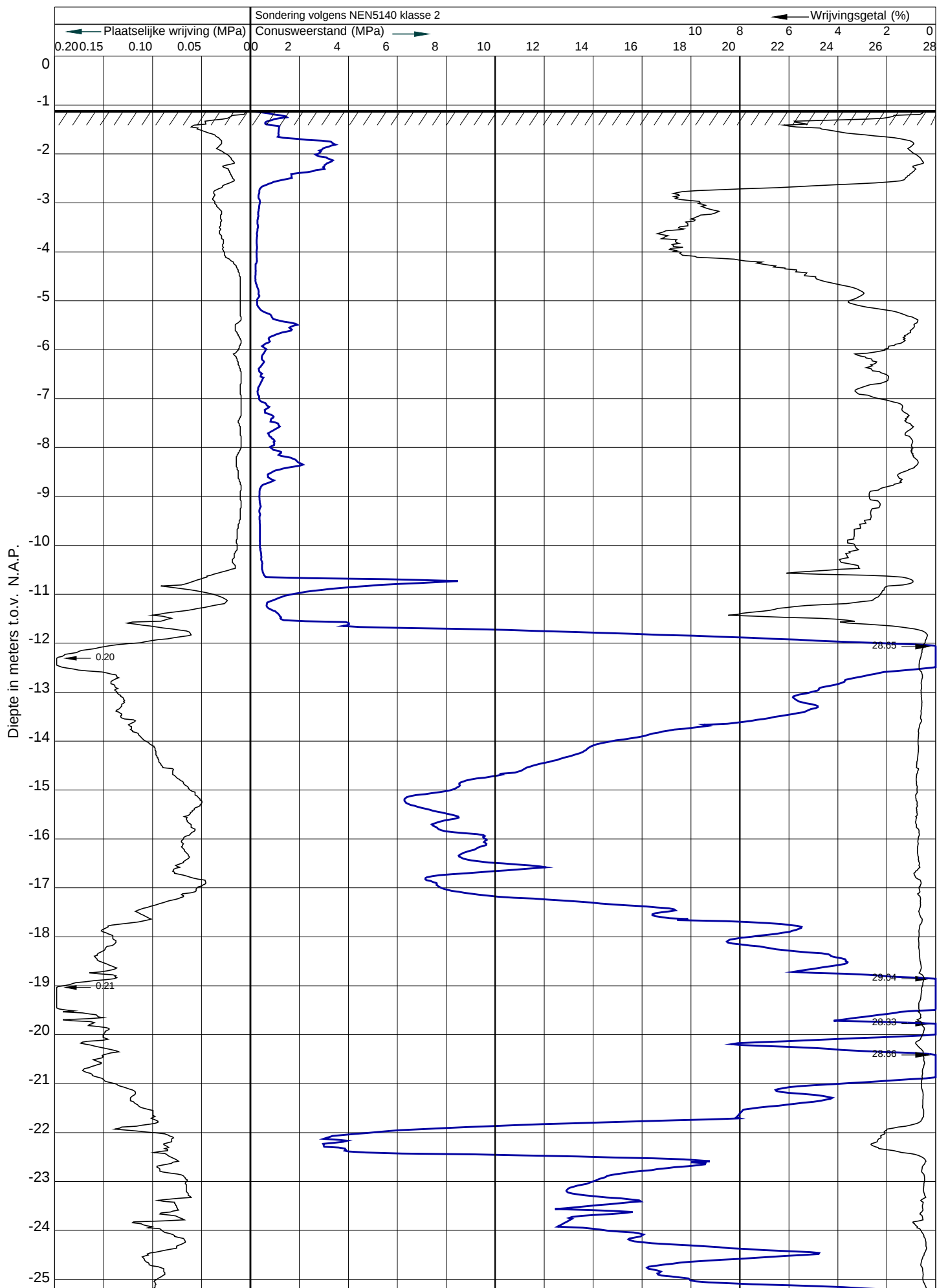


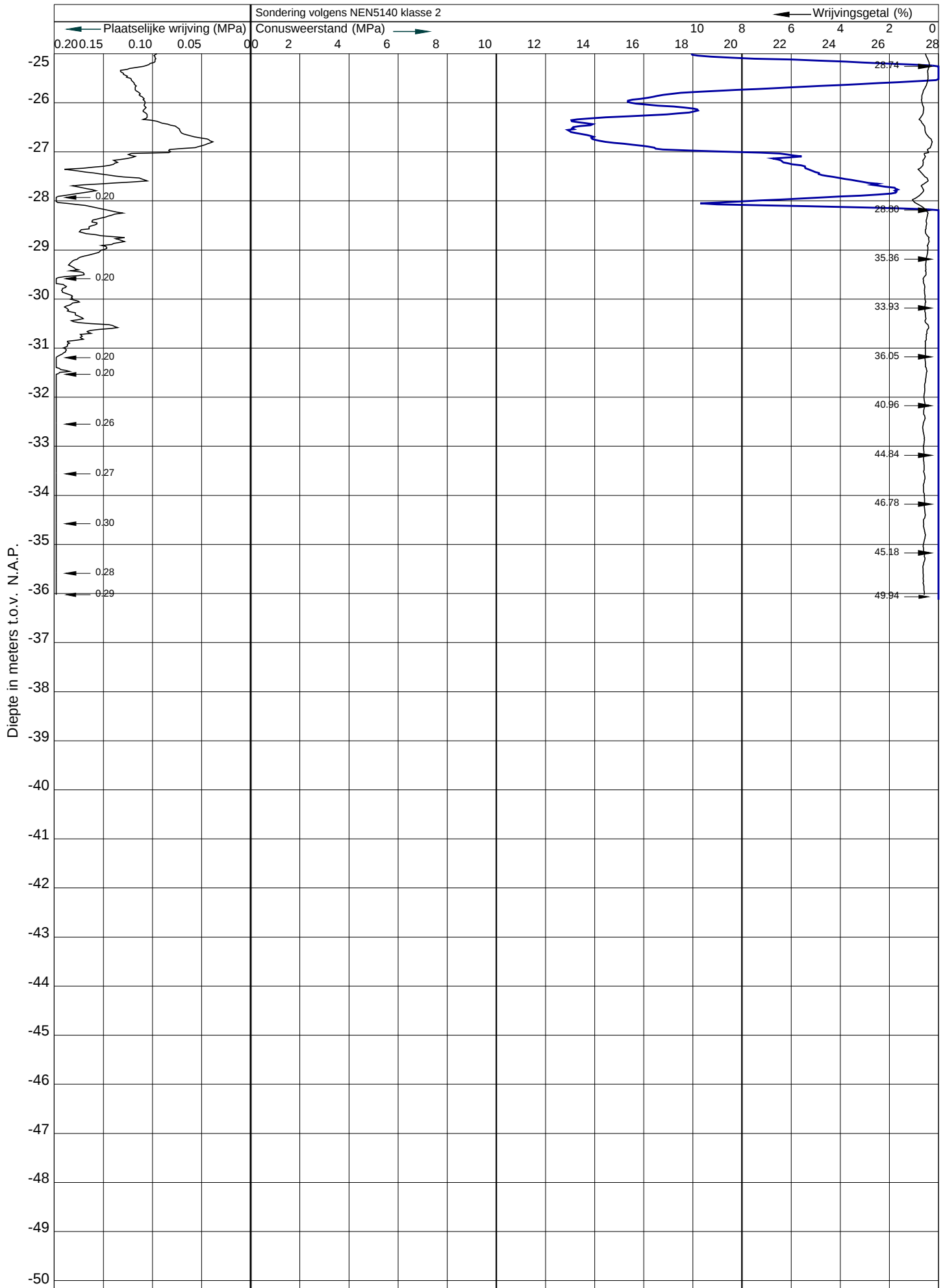


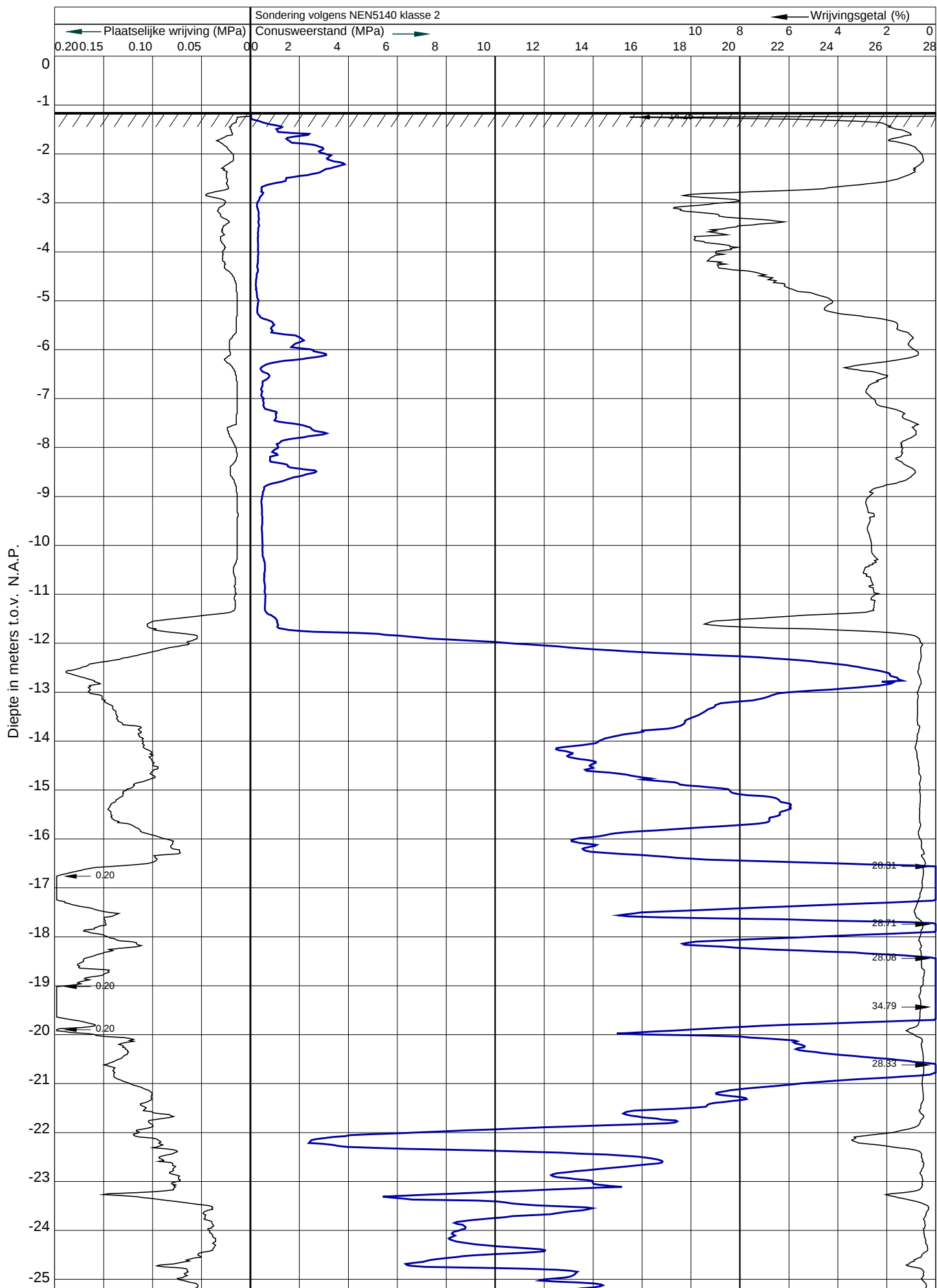
Werknummer : S17420
Sonderingnr. : 2
Datum : 17-10-2017
Maaiveld : -1.23 m. t.o.v. N.A.P.
RD-coördinaten : X:115187 Y:485619

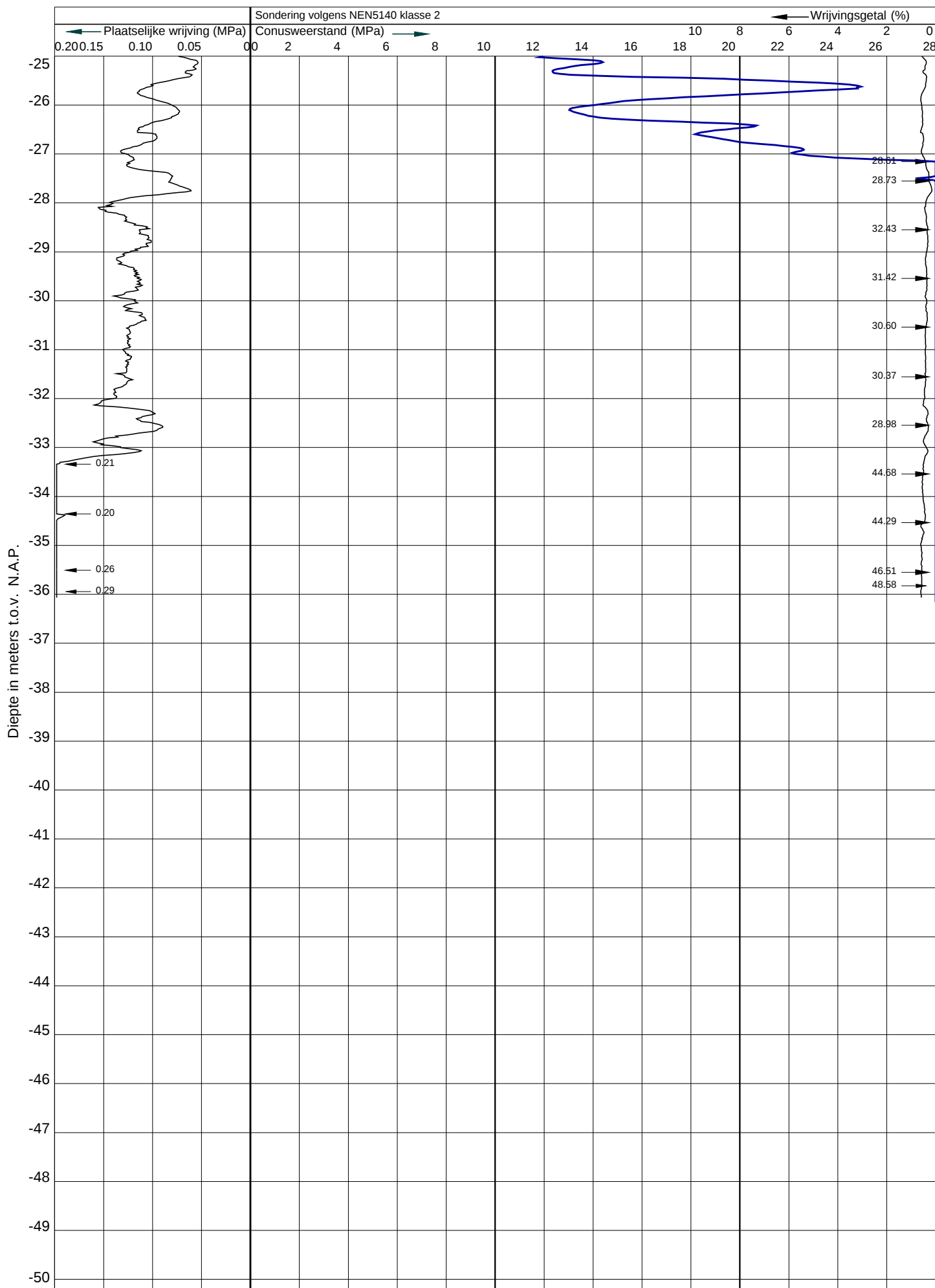
Plaats : Amsterdam-Osdorp
Locatie : Van Suchtelen Van de Haarestraat
Conustype : I-CFY-15
Opdrachtgever : Van Rossum BV Amsterdam
Opmerking :

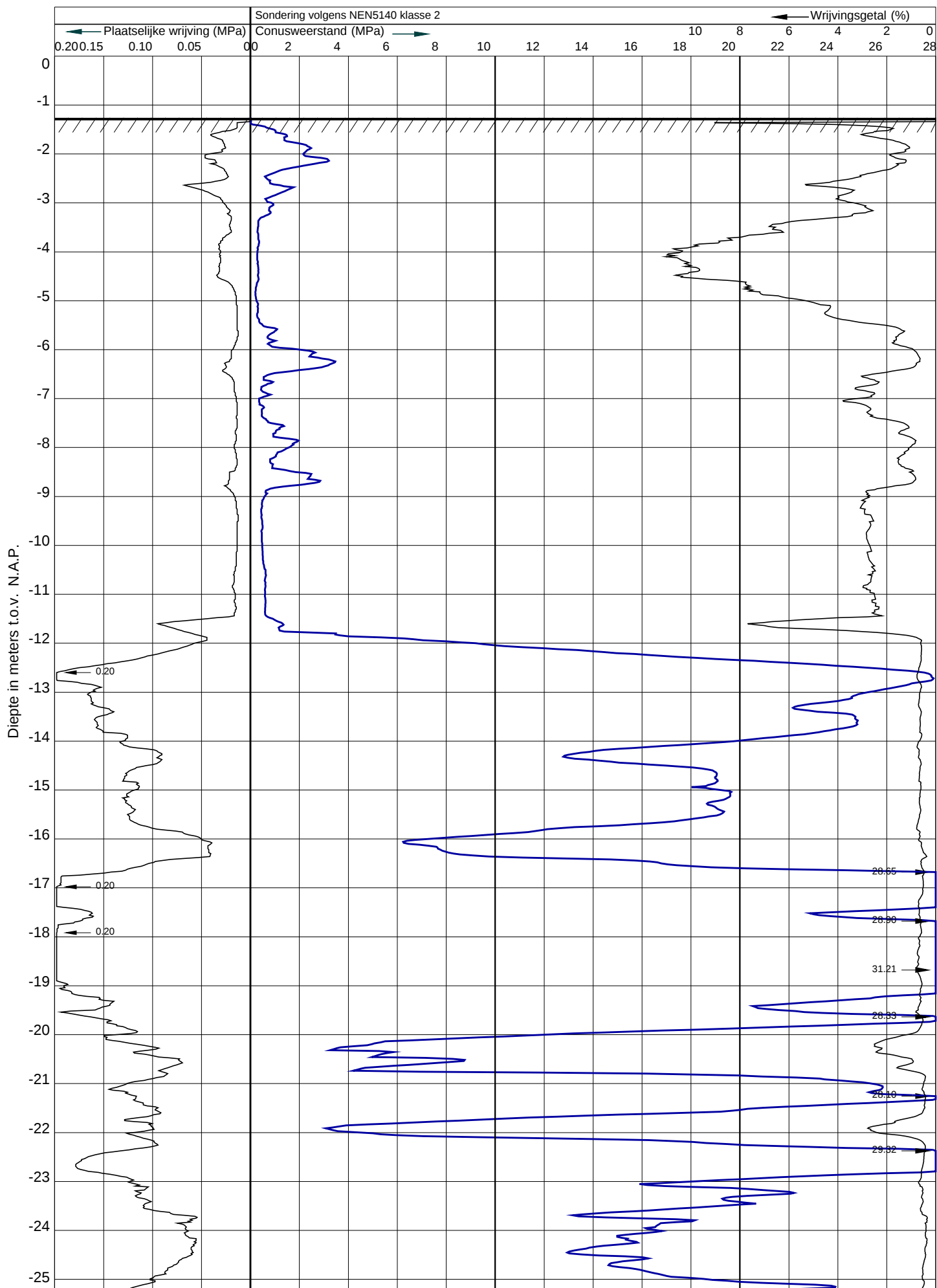


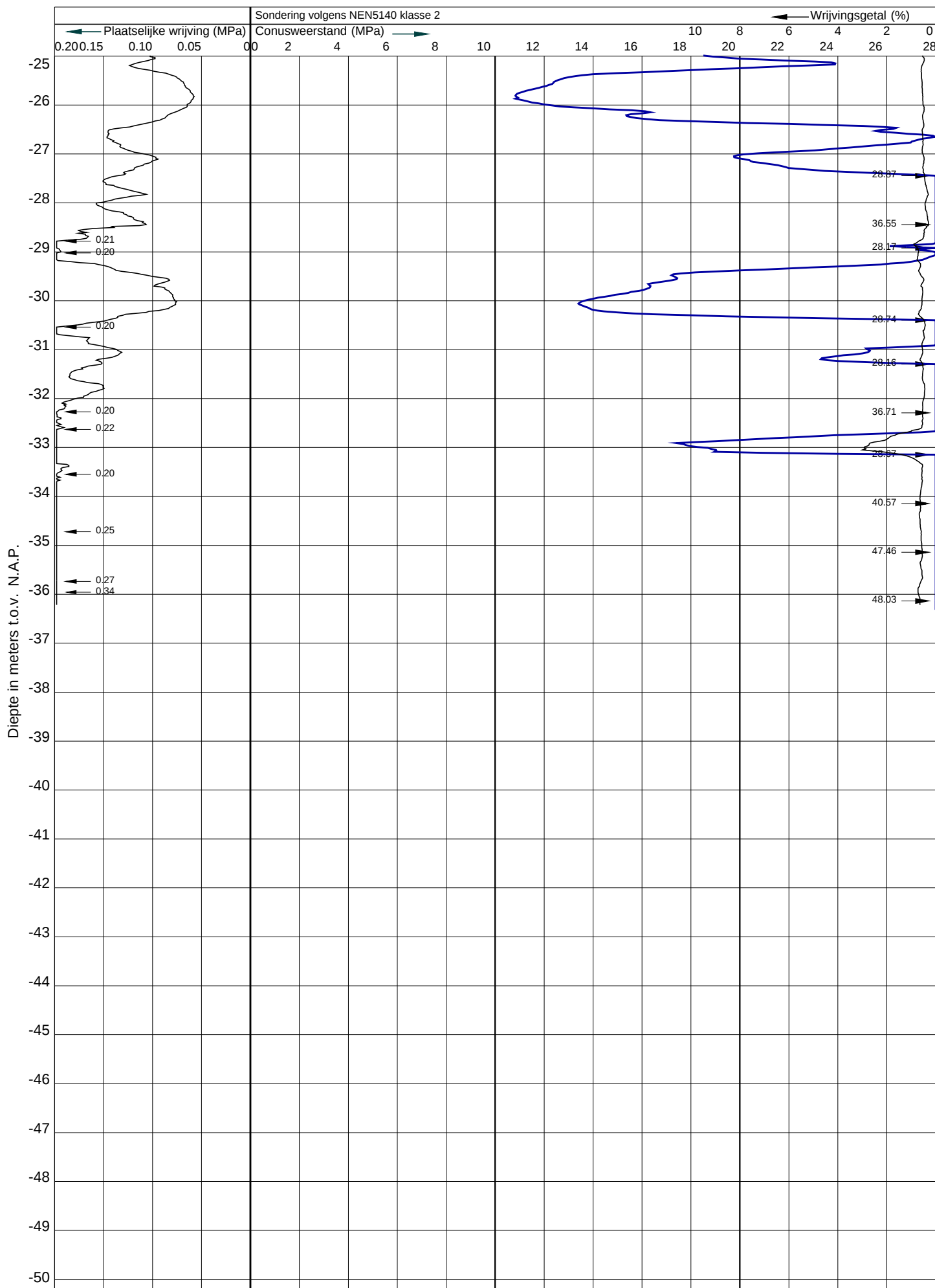


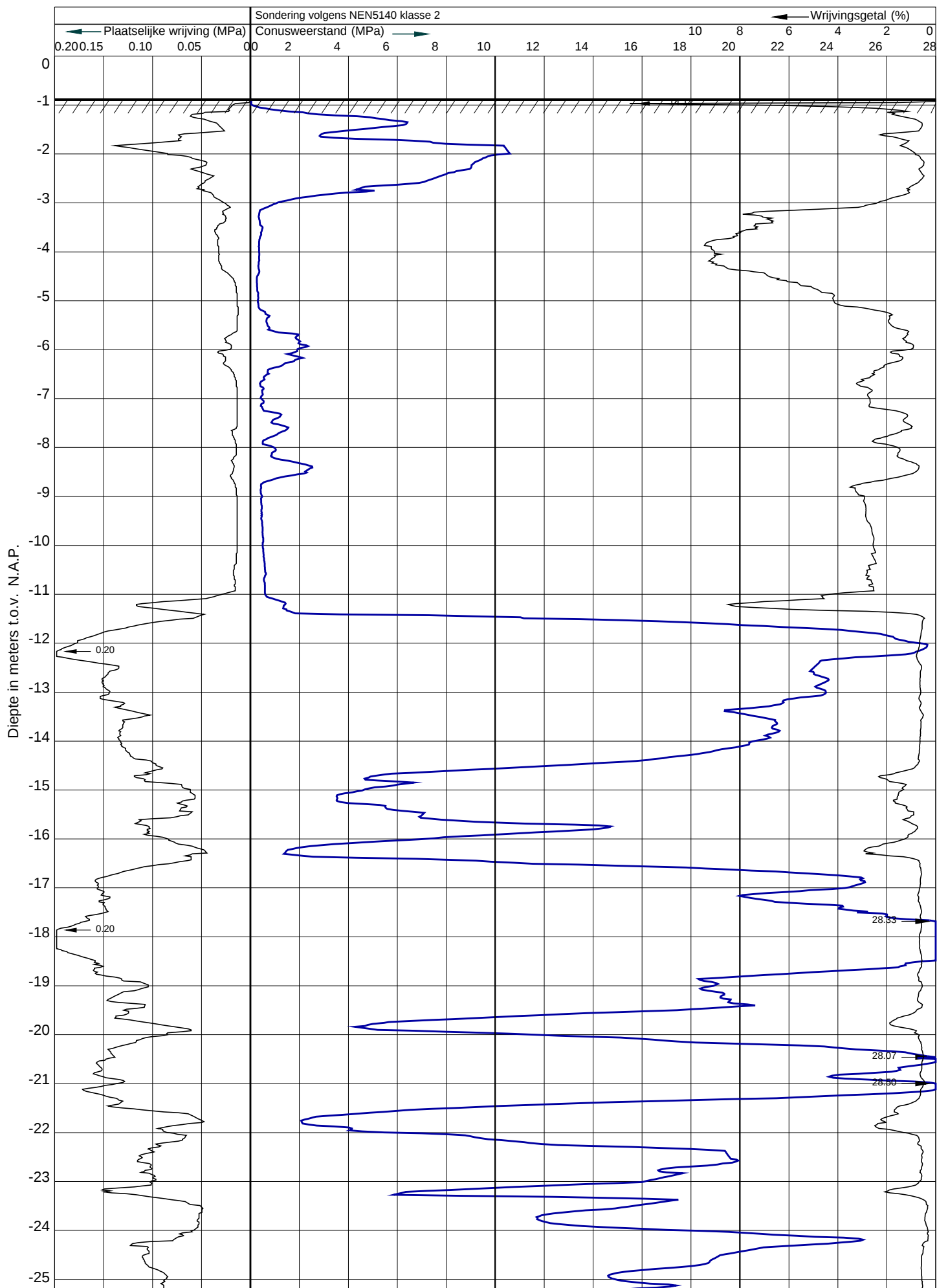


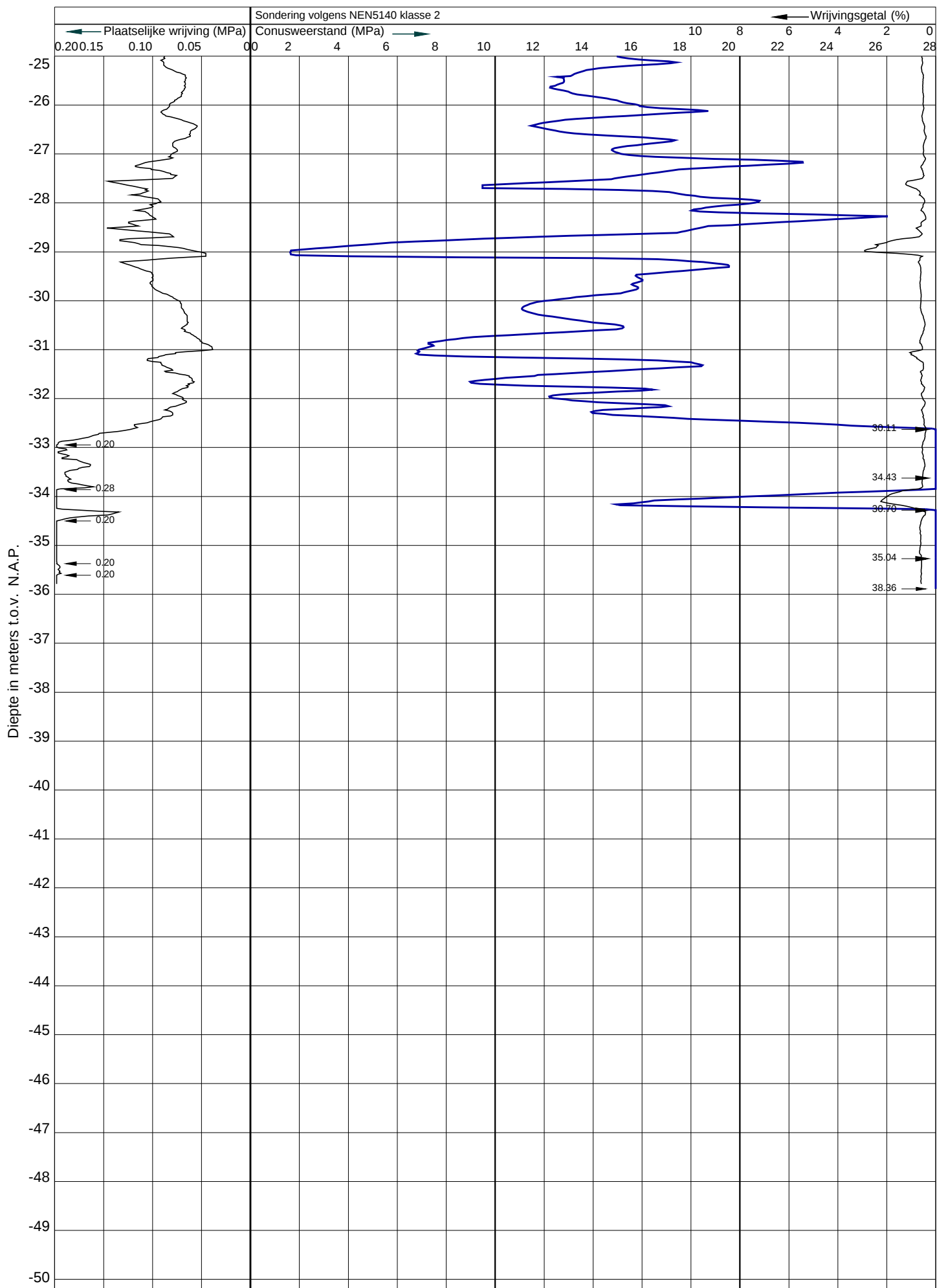


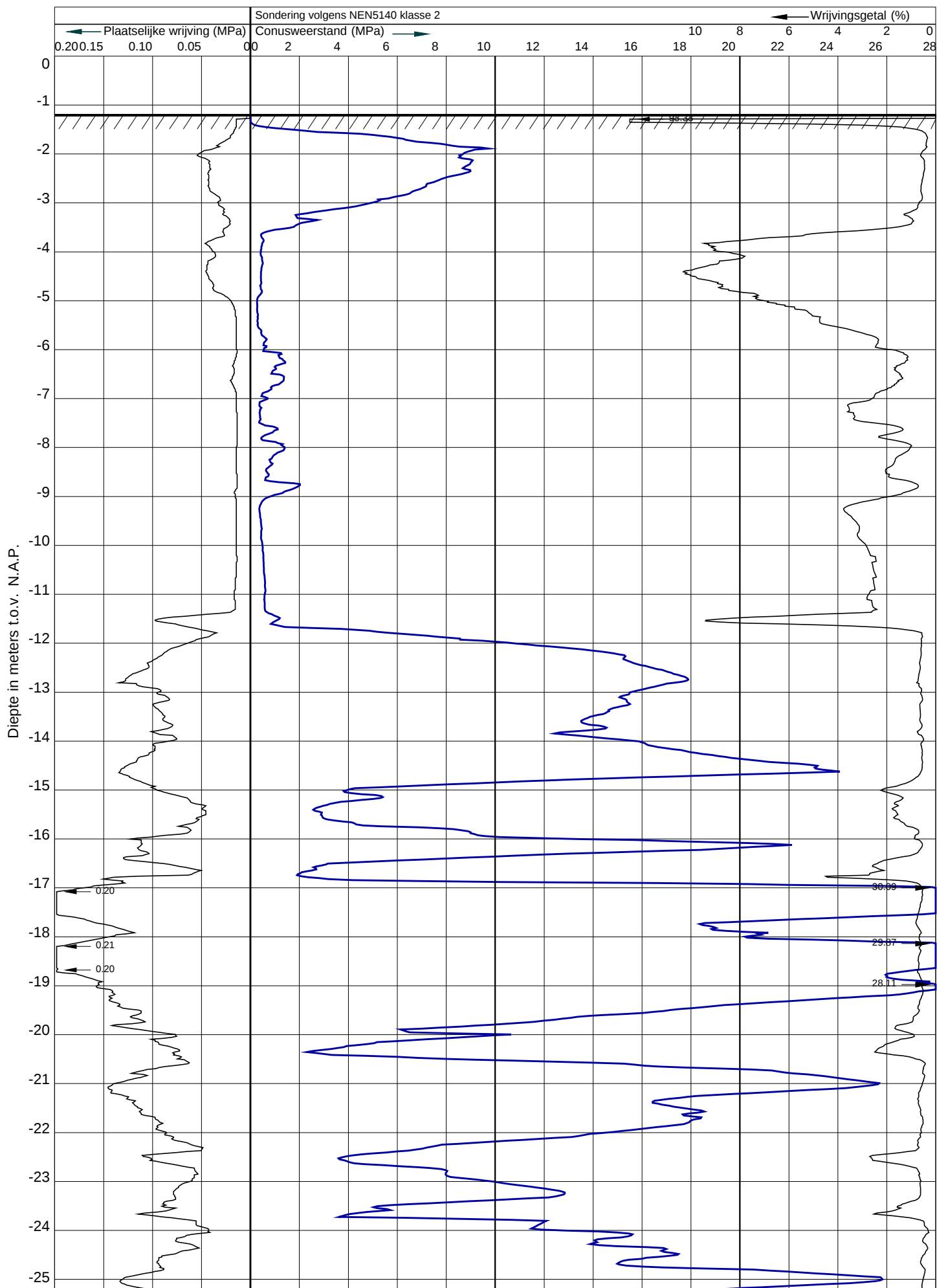




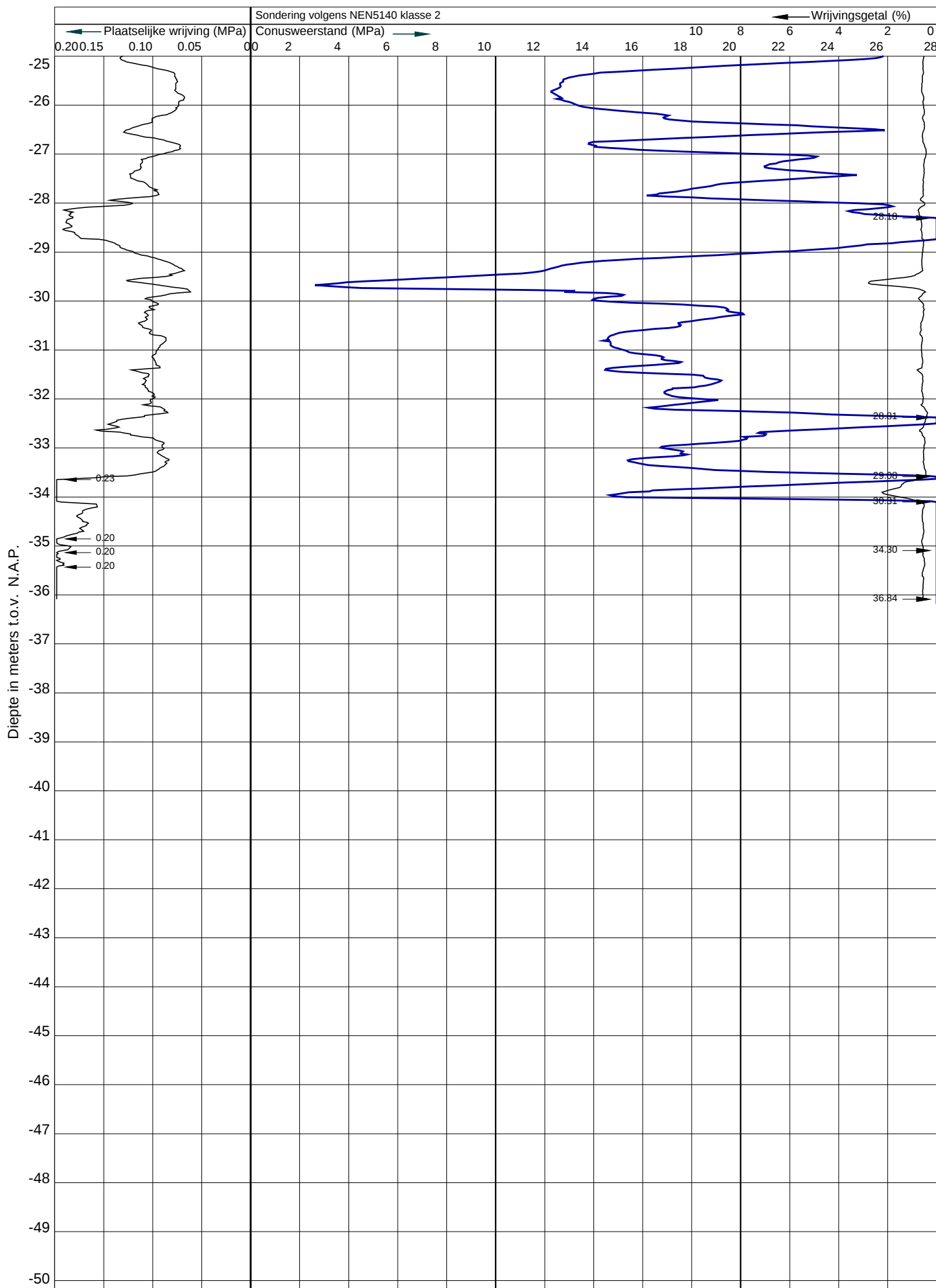




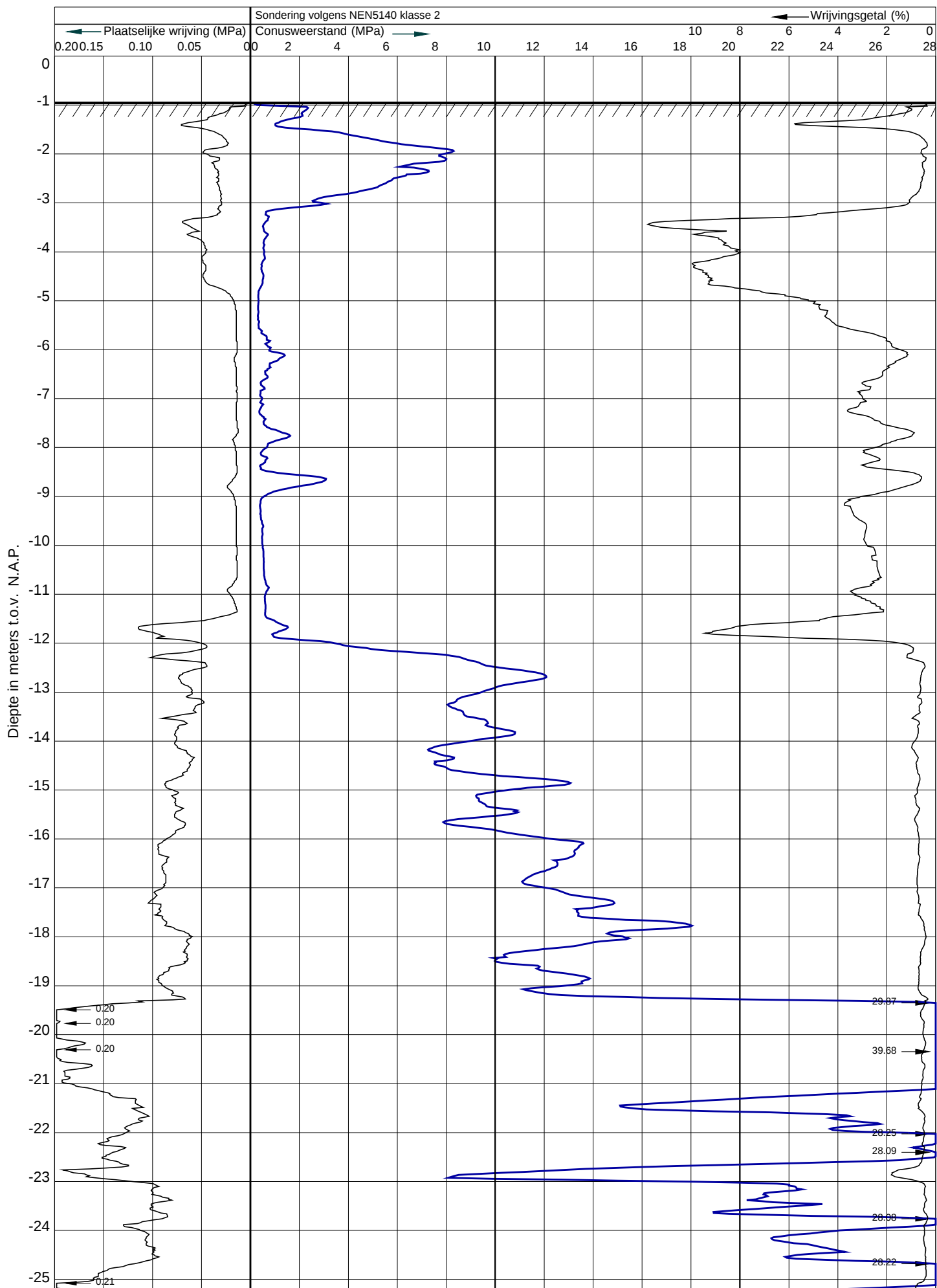


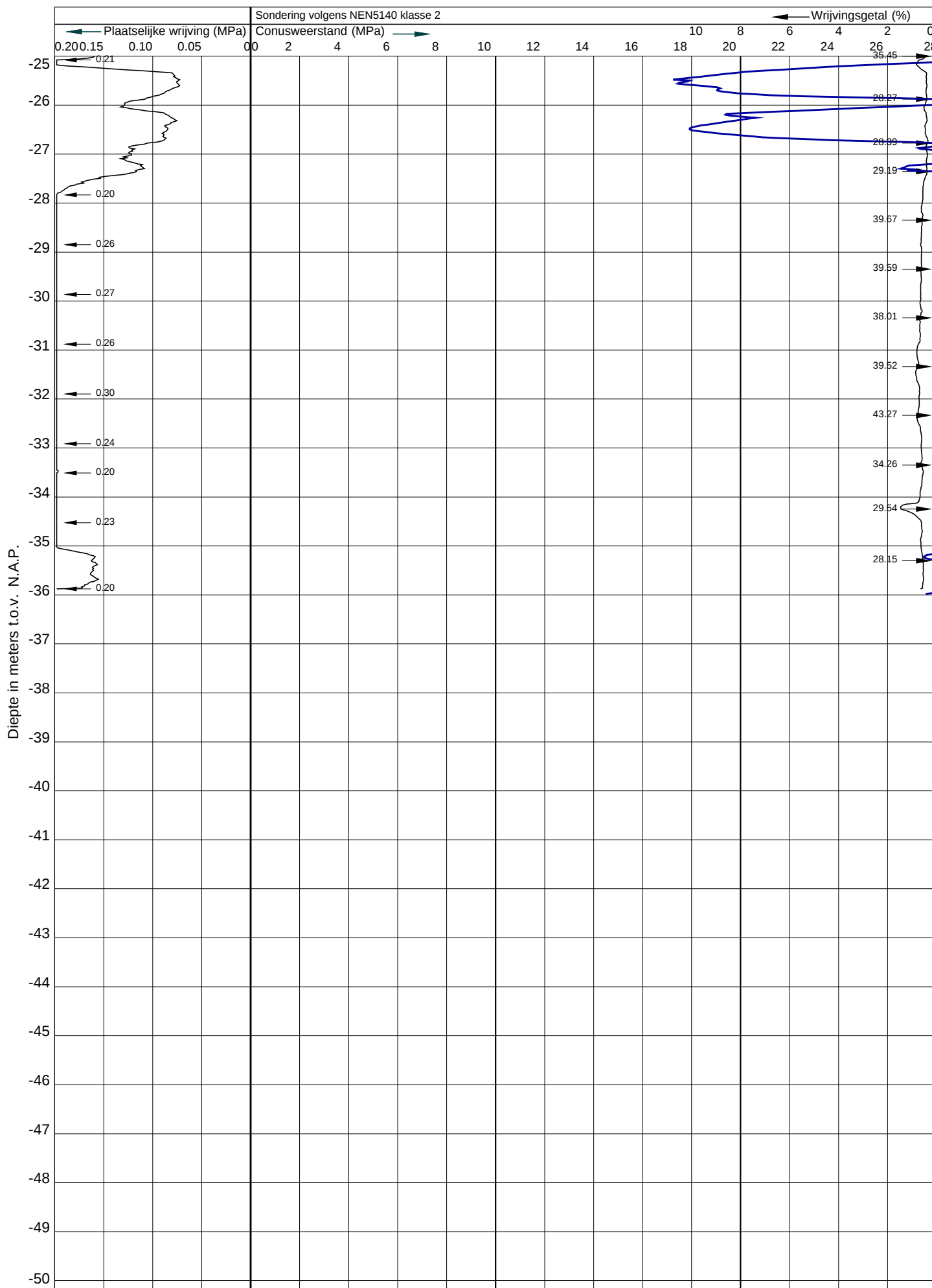


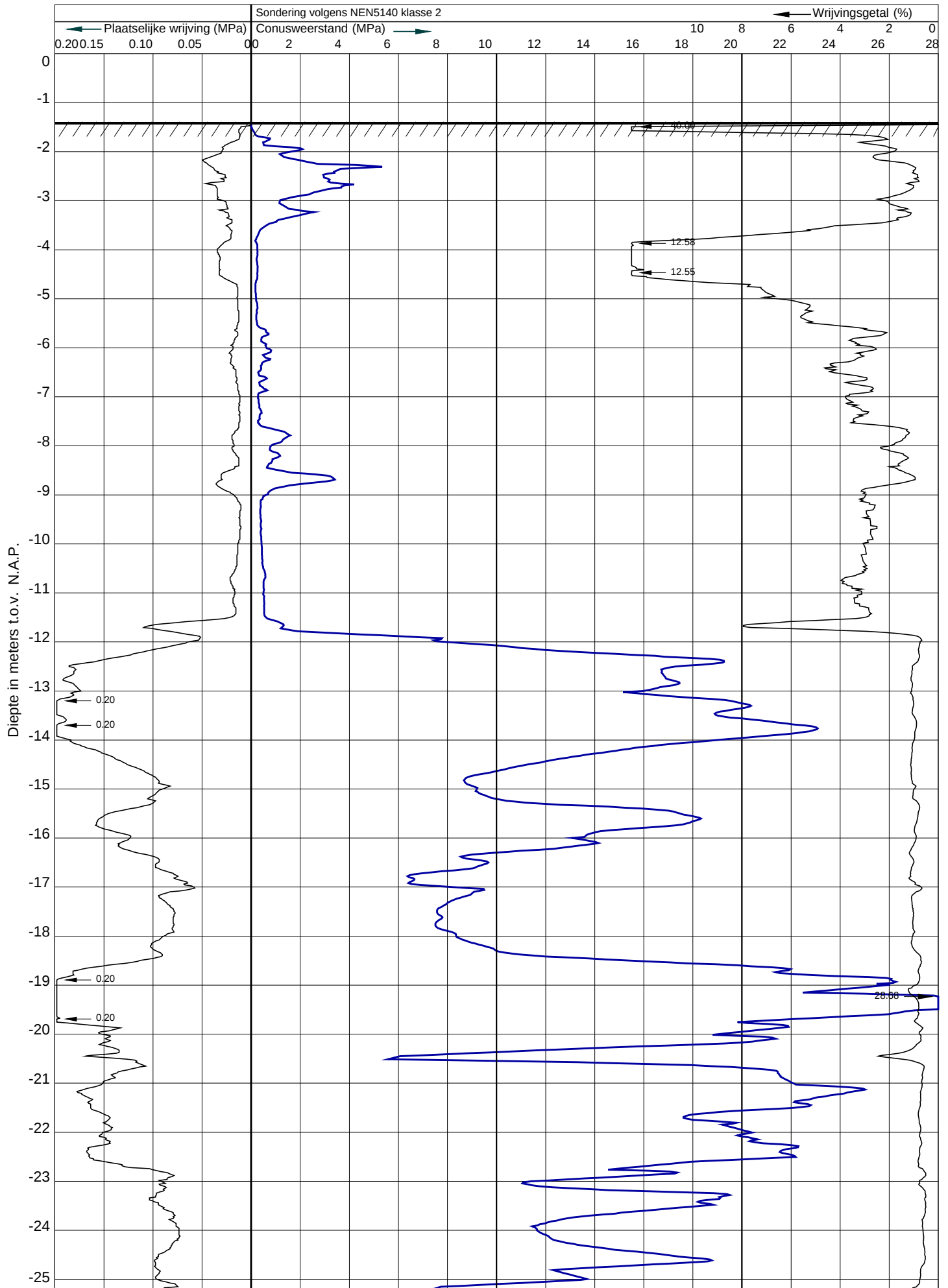
Werknummer : S17420
 Sonderingnr. : 7
 Datum : 19-10-2017
 Maaiveld : -1.19 m. t.o.v. N.A.P.
 RD-coördinaten : X:115278 Y:485648

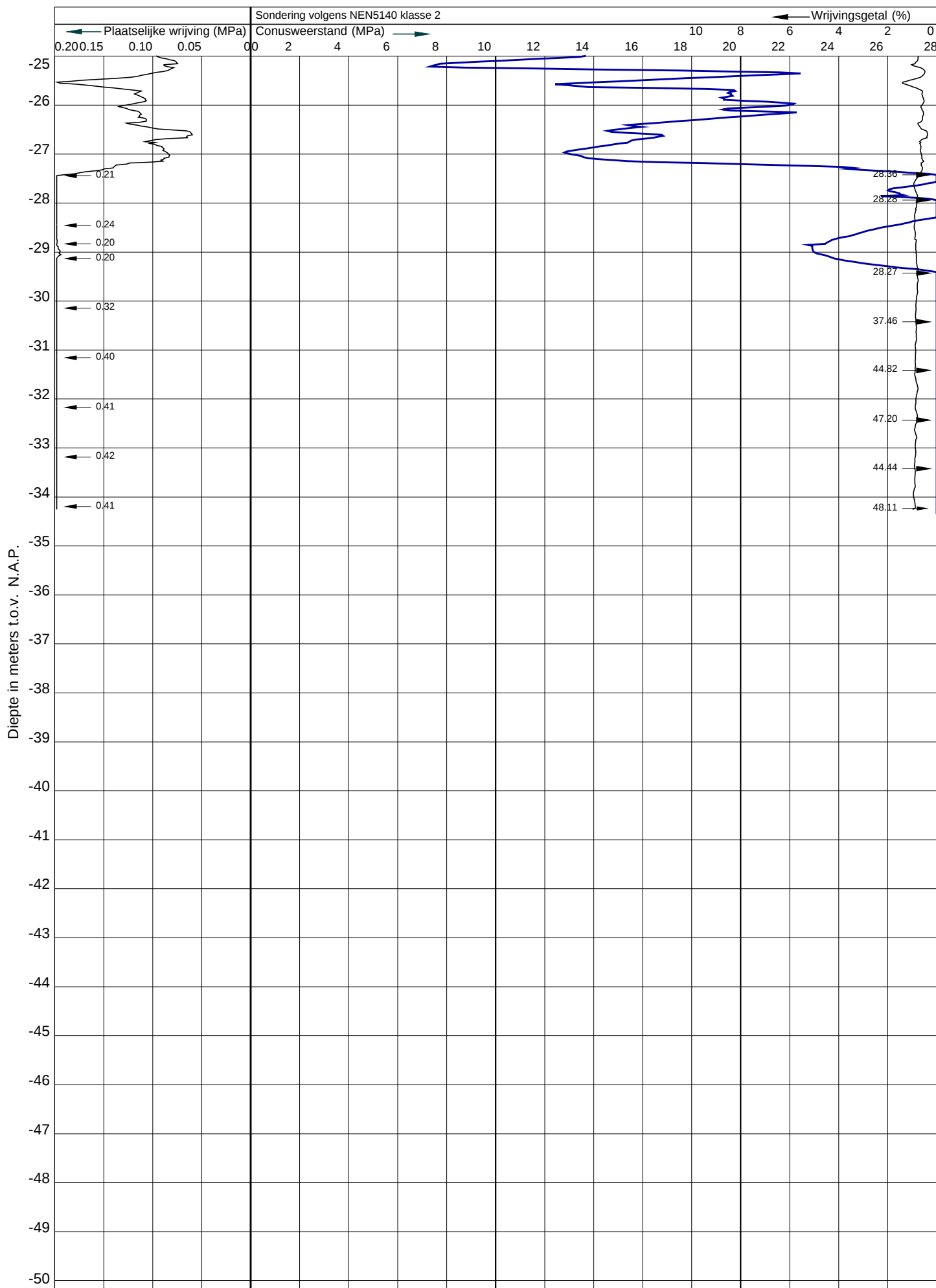
 Plaats : Amsterdam-Osdorp
 Locatie : Van Suchtelen Van de Haarestraat
 Conustype : I-CFY-15
 Opdrachtgever : Van Rossum BV Amsterdam
 Opmerking :


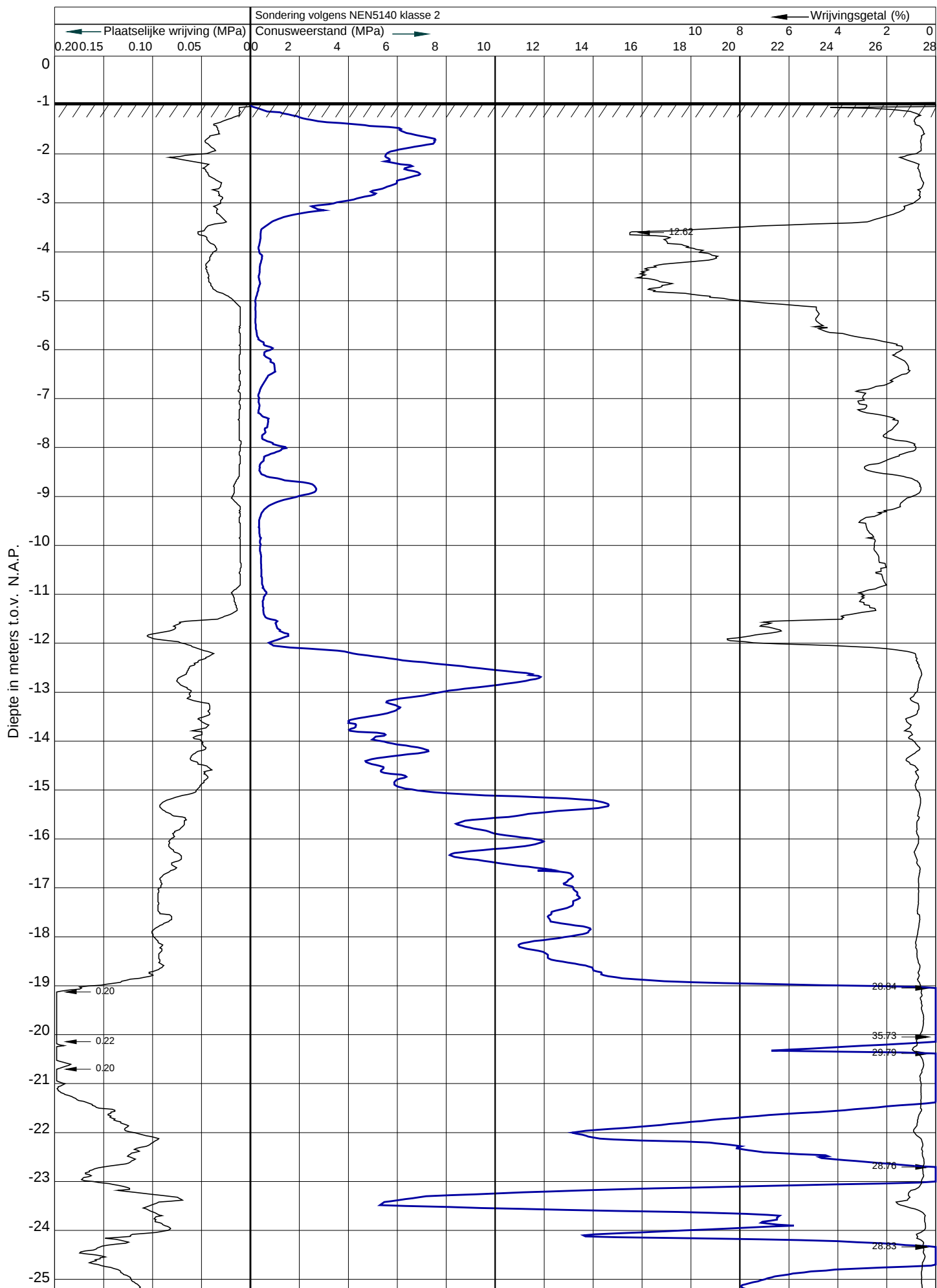
Werknummer : S17420
 Sonderingnr. : 8
 Datum : 18-10-2017
 Maaiveld : -0.94 m. t.o.v. N.A.P.
 RD-coördinaten : X:115178 Y:485603

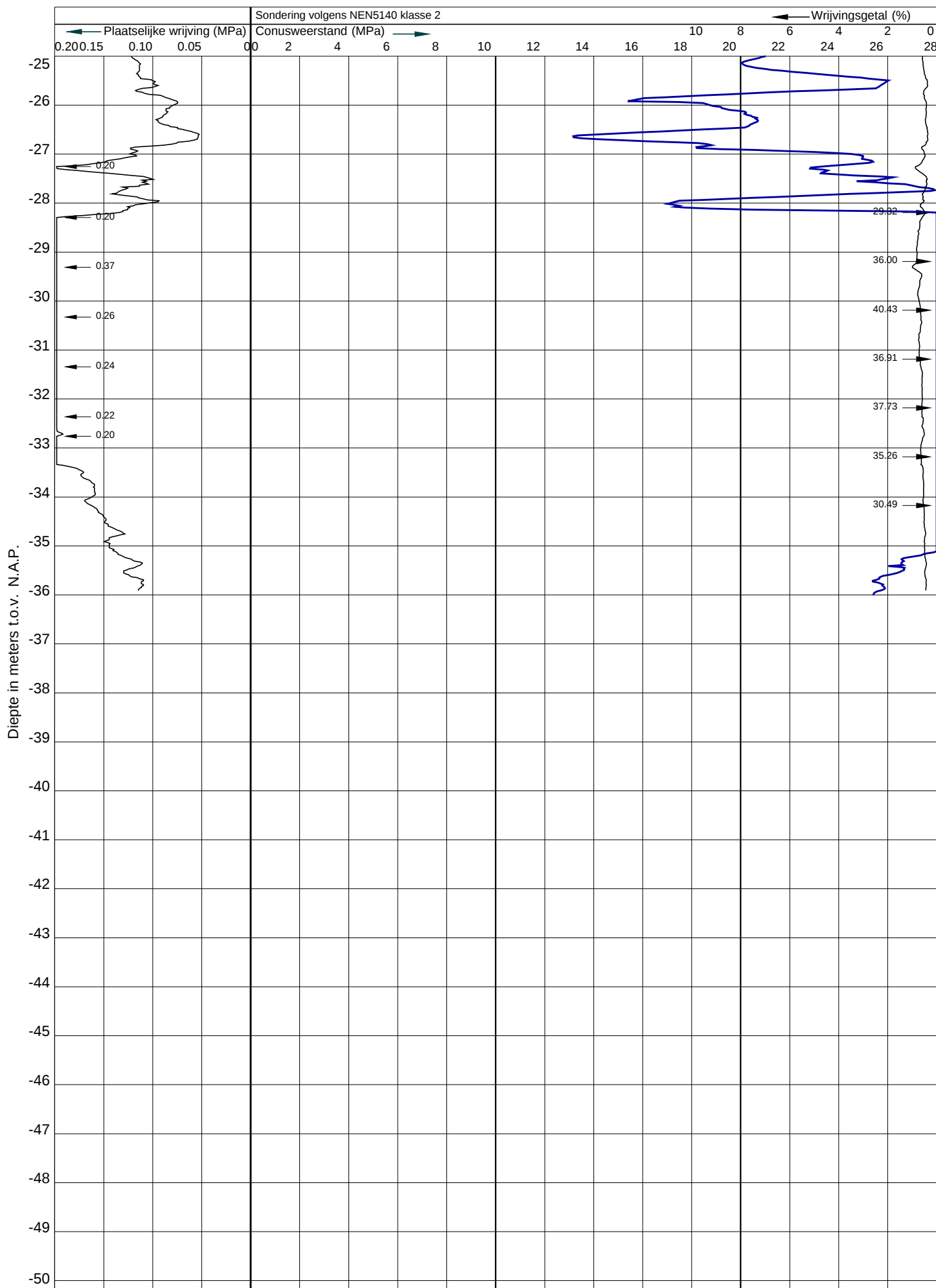
 Plaats : Amsterdam-Osdorp
 Locatie : Van Suchtelen Van de Haarestraat
 Conustype : I-CFY-15
 Opdrachtgever : Van Rossum BV Amsterdam
 Opmerking :


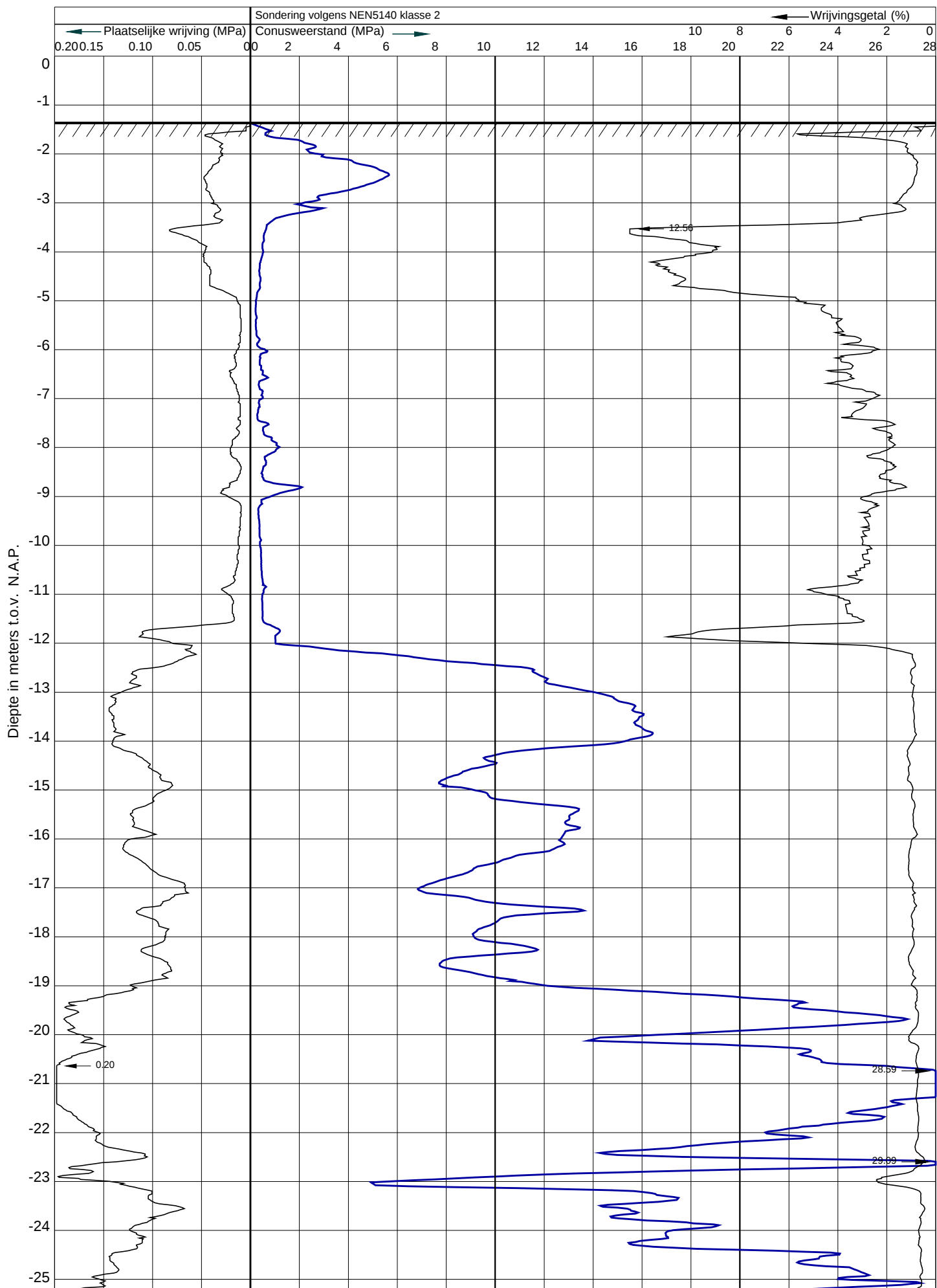


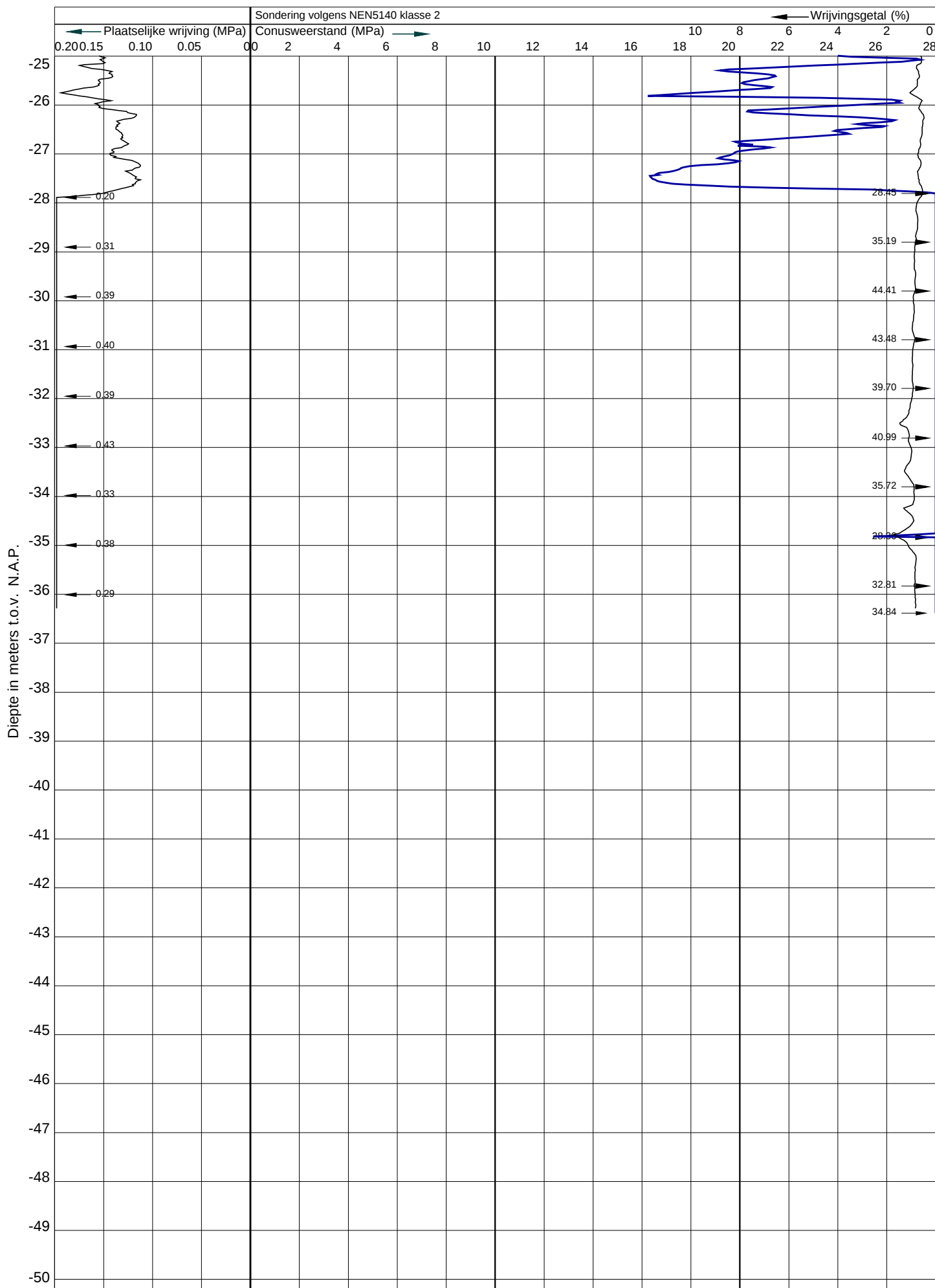


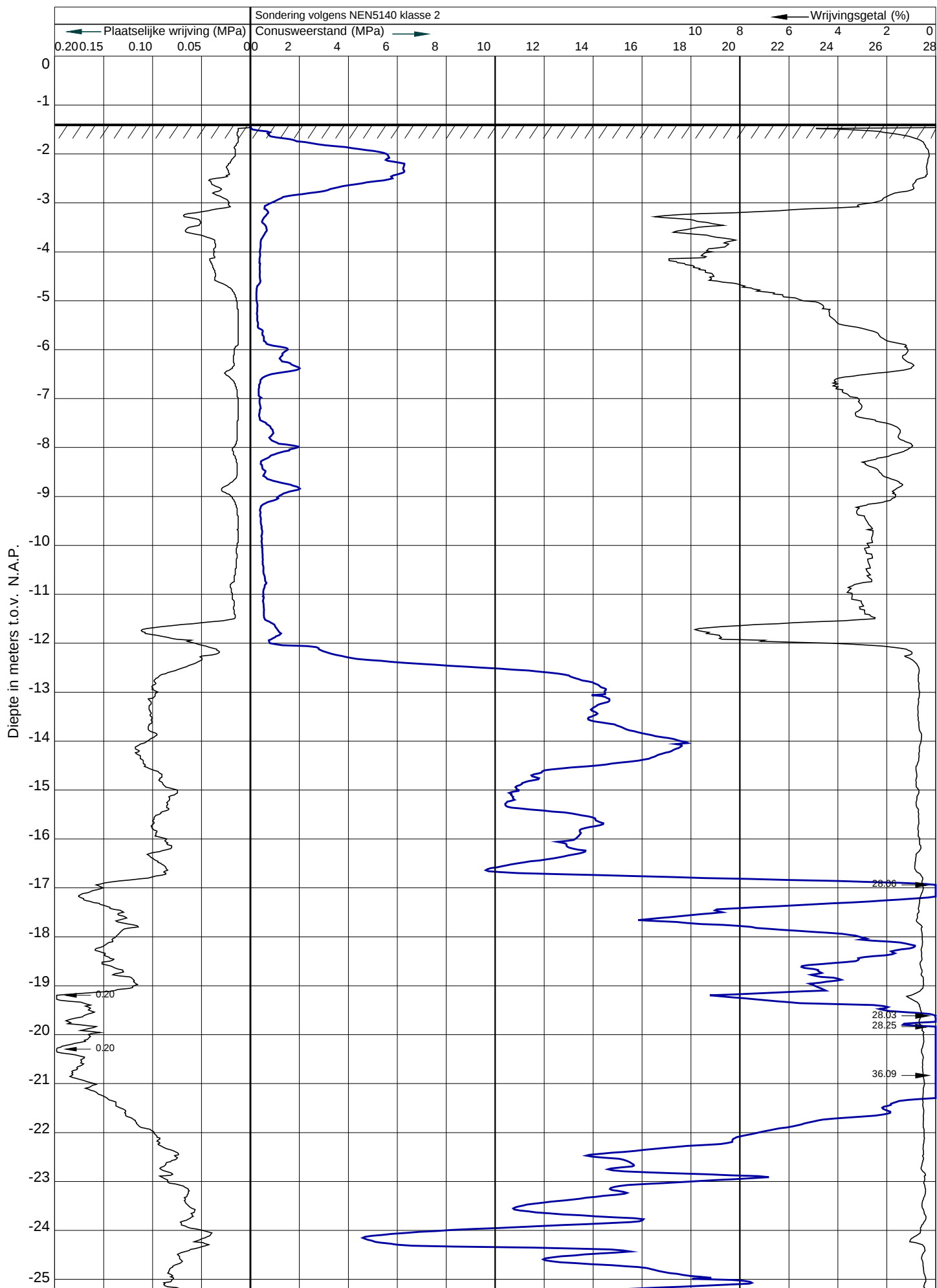




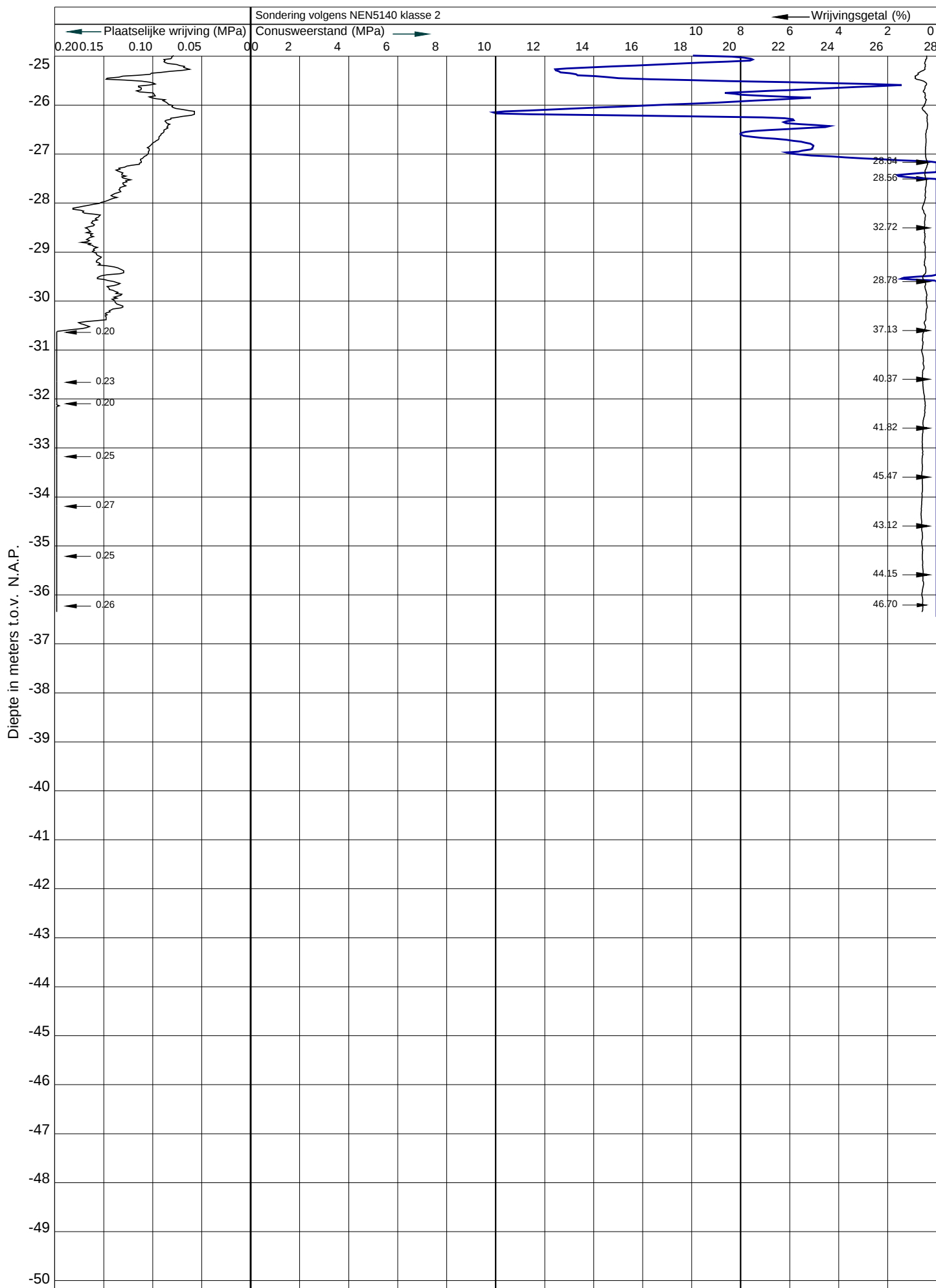


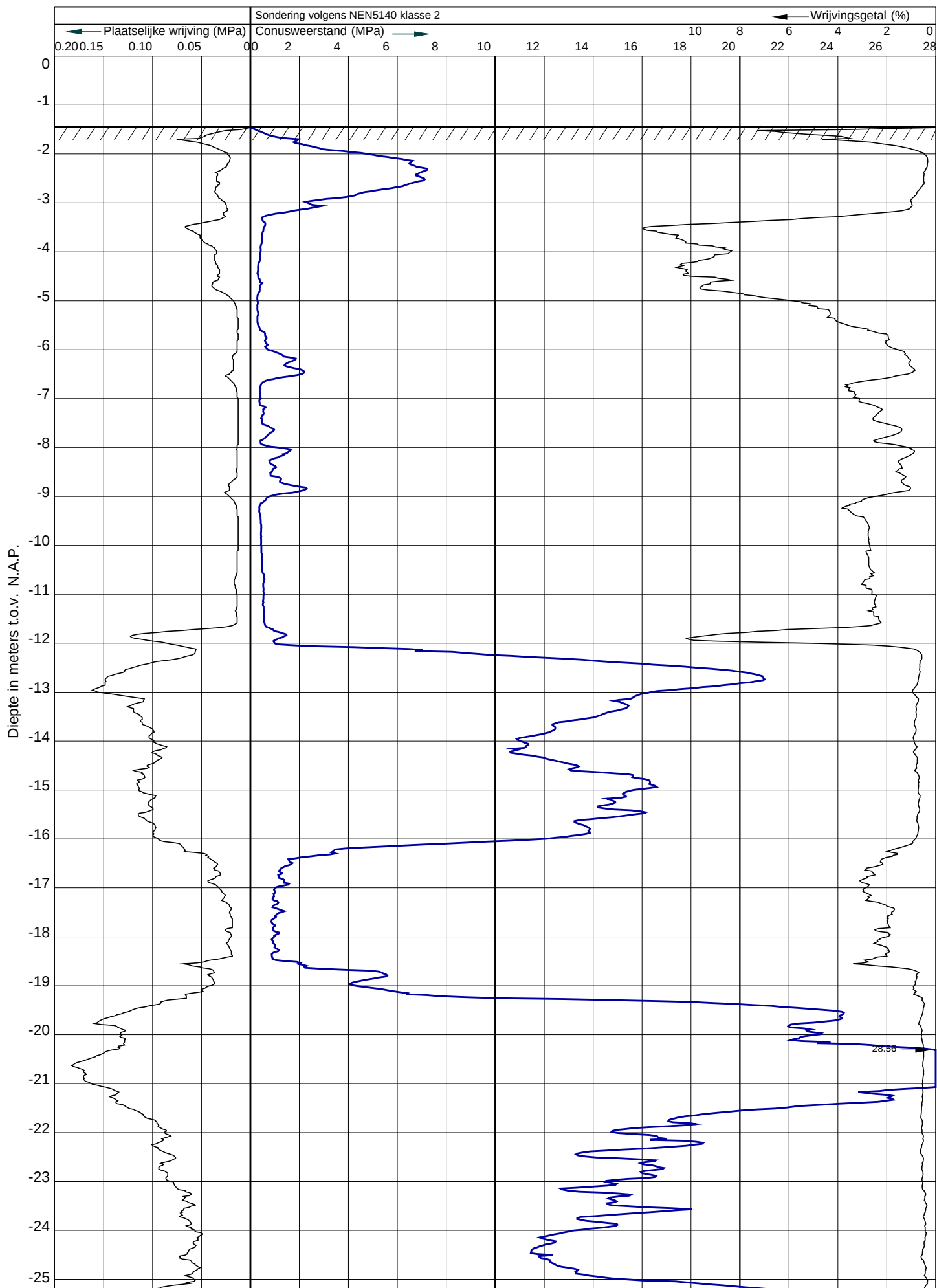


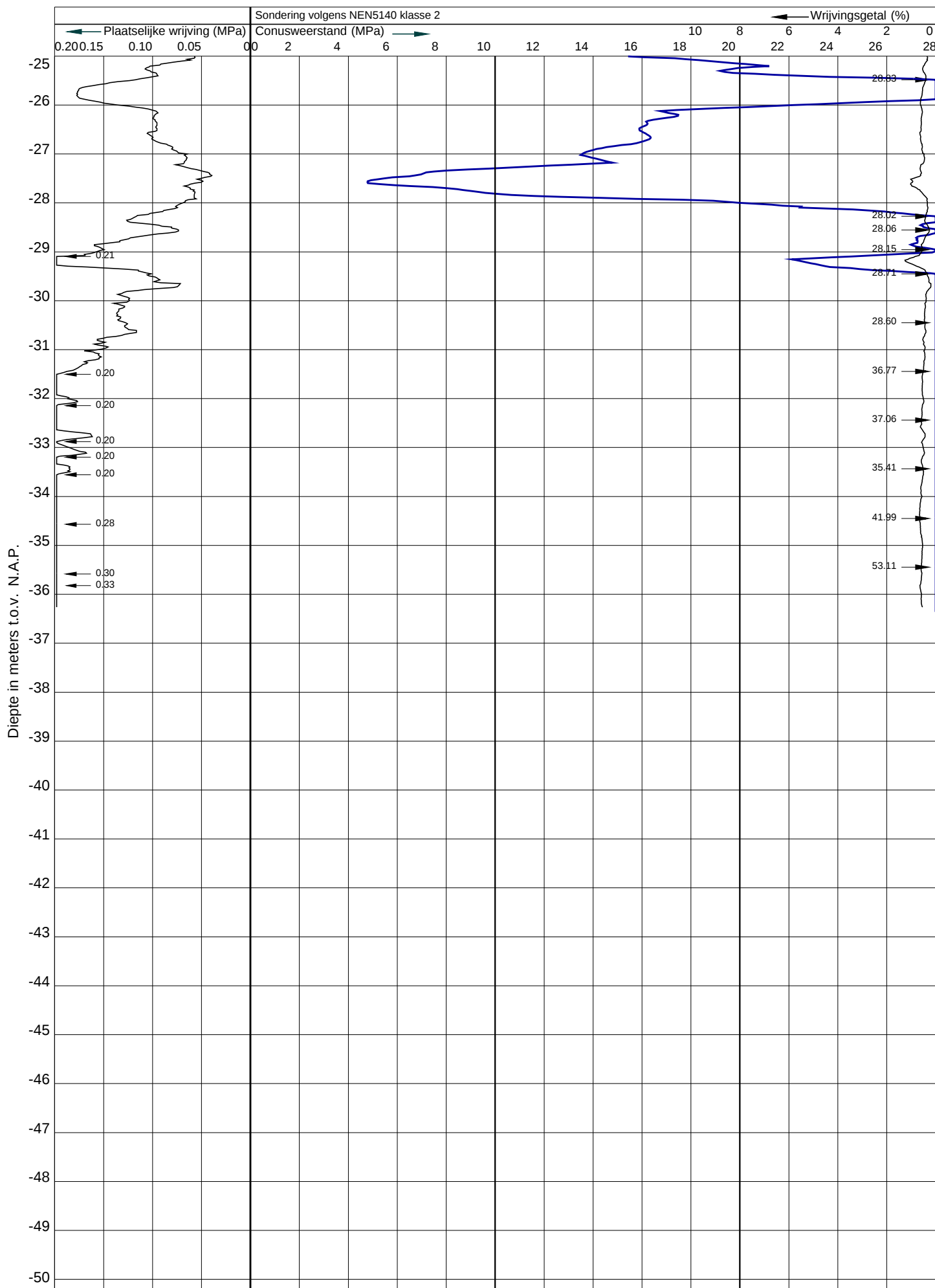




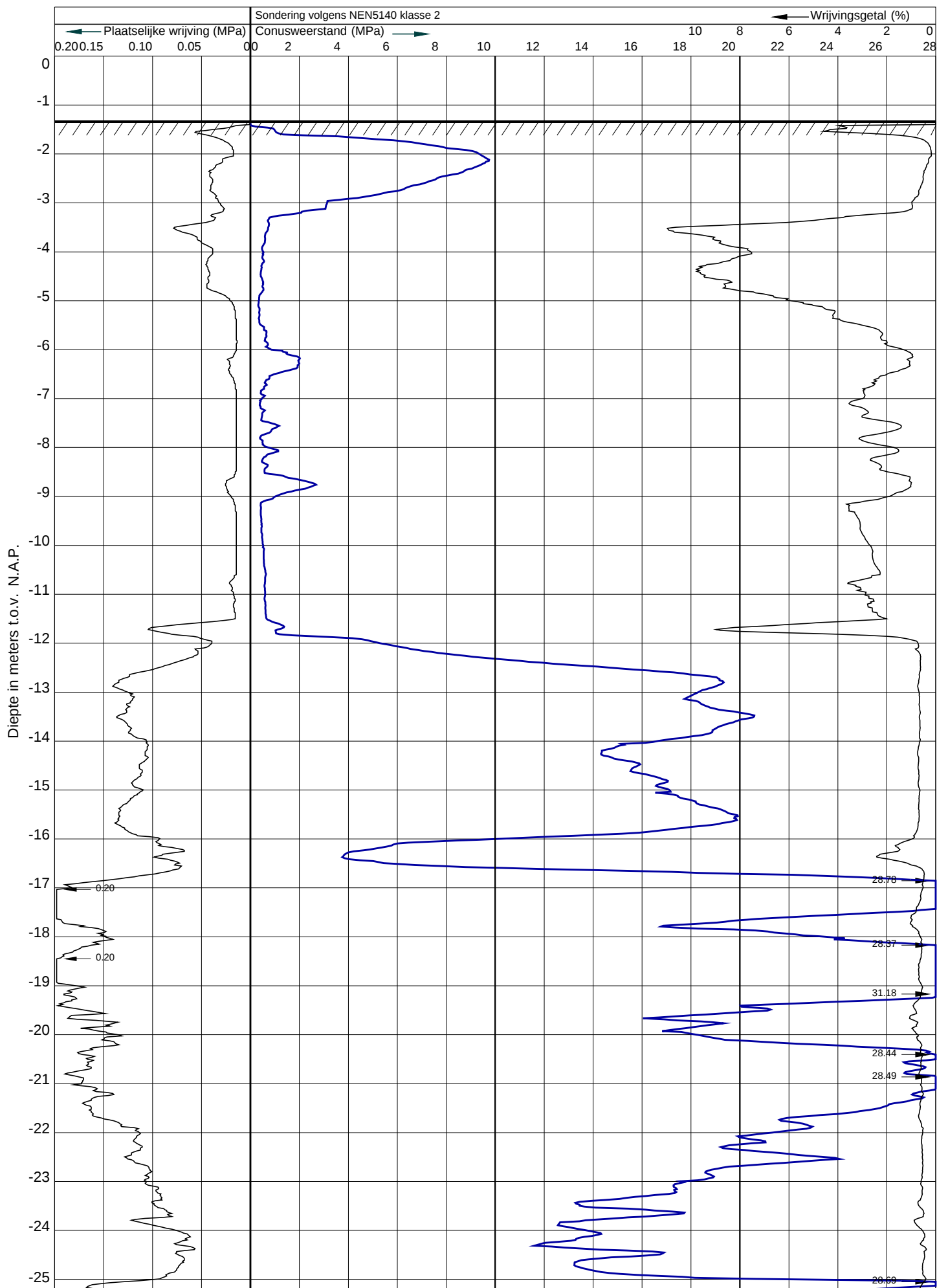
Werknummer : S17420
 Sonderingnr. : 12
 Datum : 19-10-2017
 Maaiveld : -1.38 m. t.o.v. N.A.P.
 RD-coördinaten : X:115209 Y:485604

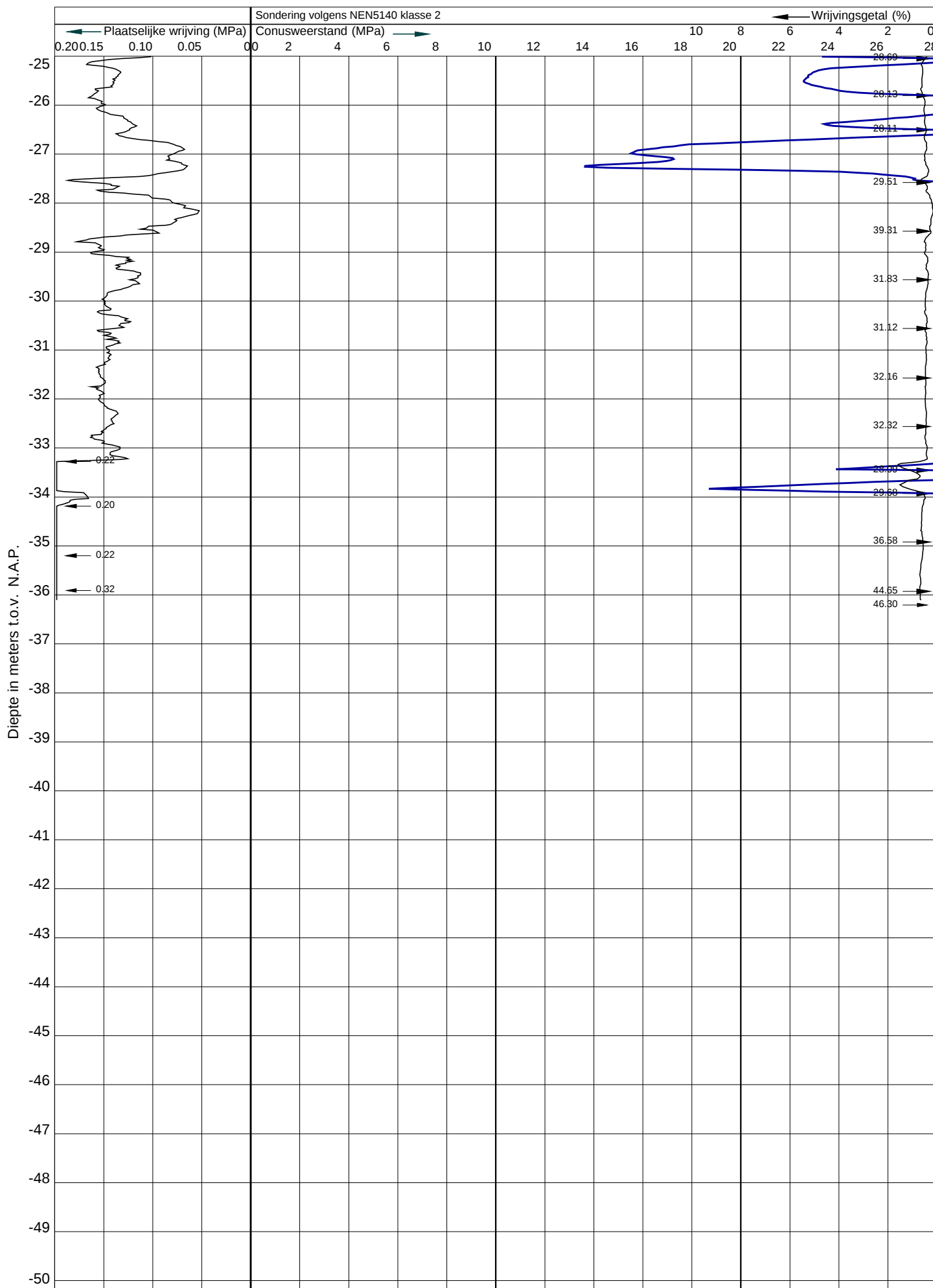
 Plaats : Amsterdam-Osdorp
 Locatie : Van Suchtelen Van de Haarestraat
 Conustype : I-CFY-15
 Opdrachtgever : Van Rossum BV Amsterdam
 Opmerking :


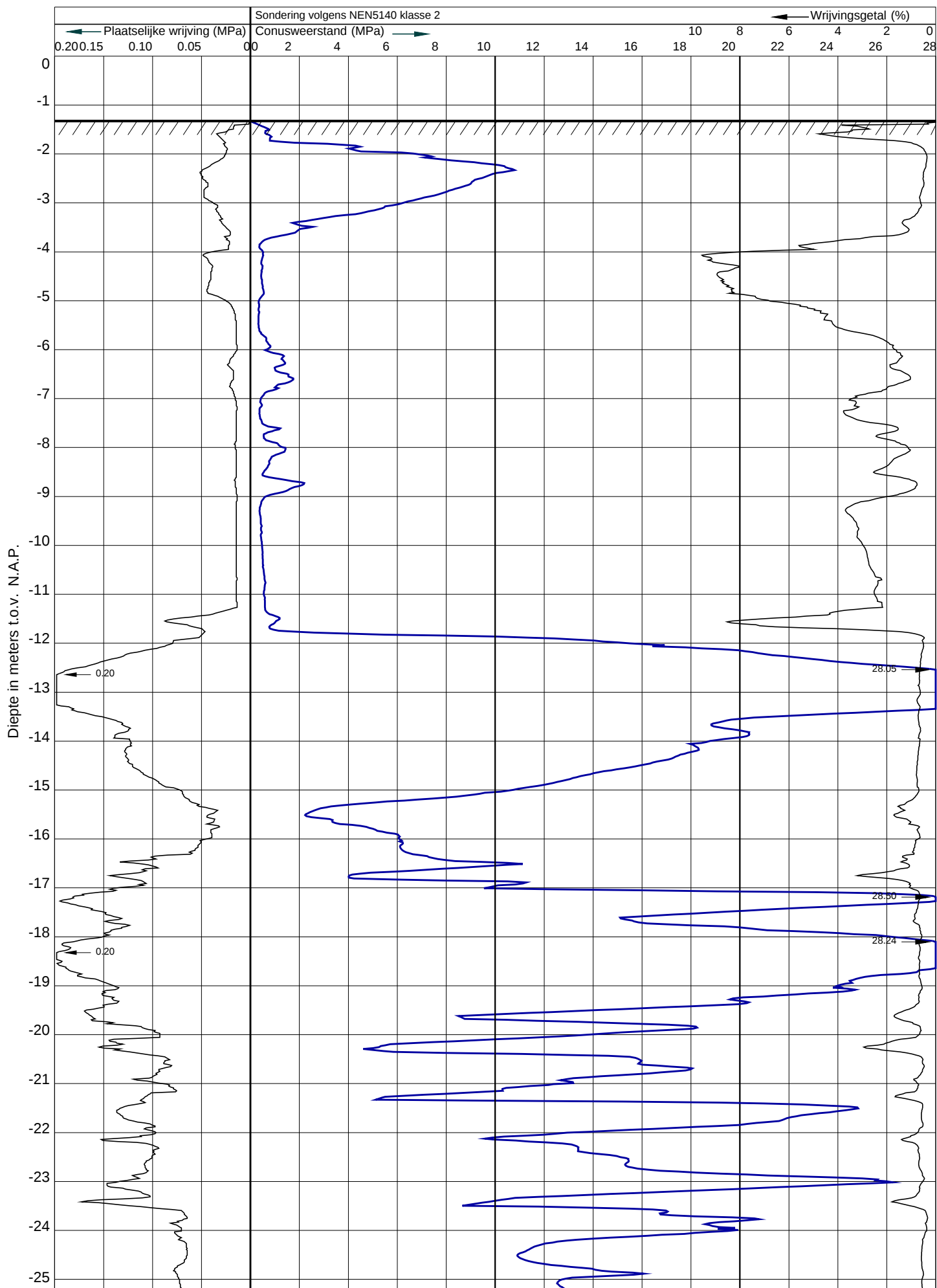


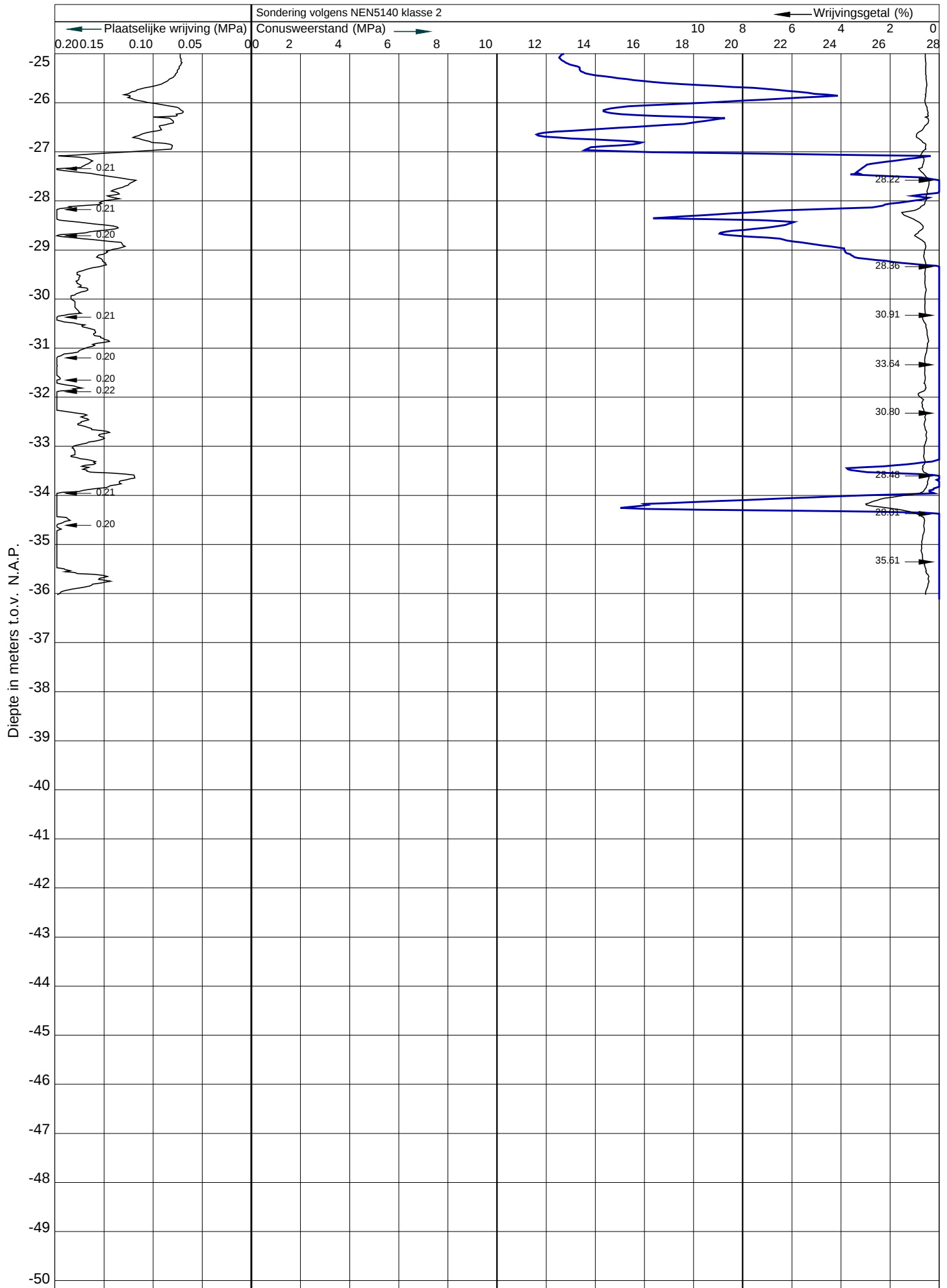


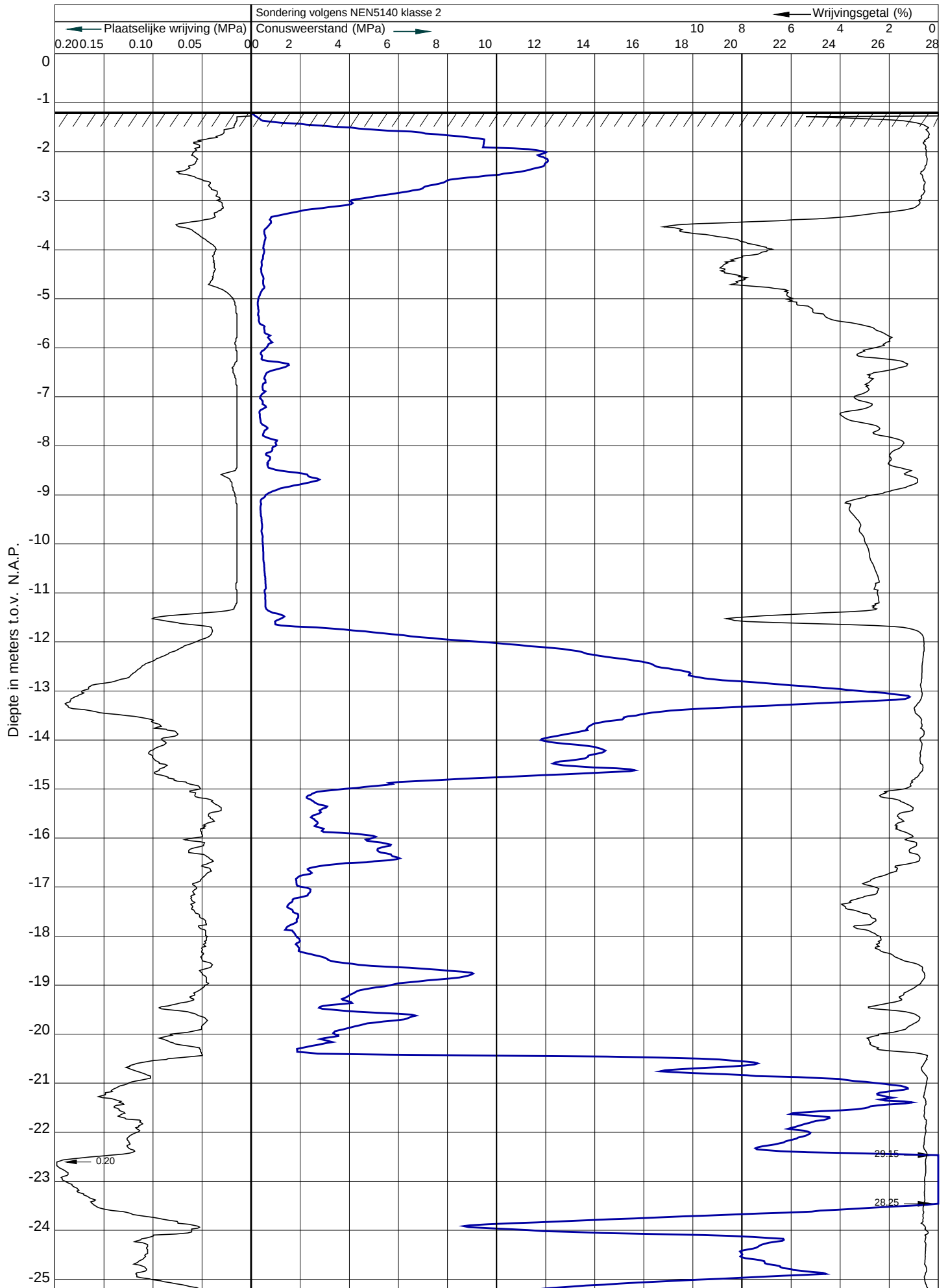
Werknummer : S17420
 Sonderingnr. : 14
 Datum : 17-10-2017
 Maaiveld : -1.32 m. t.o.v. N.A.P.
 RD-coördinaten : X:115246 Y:485616

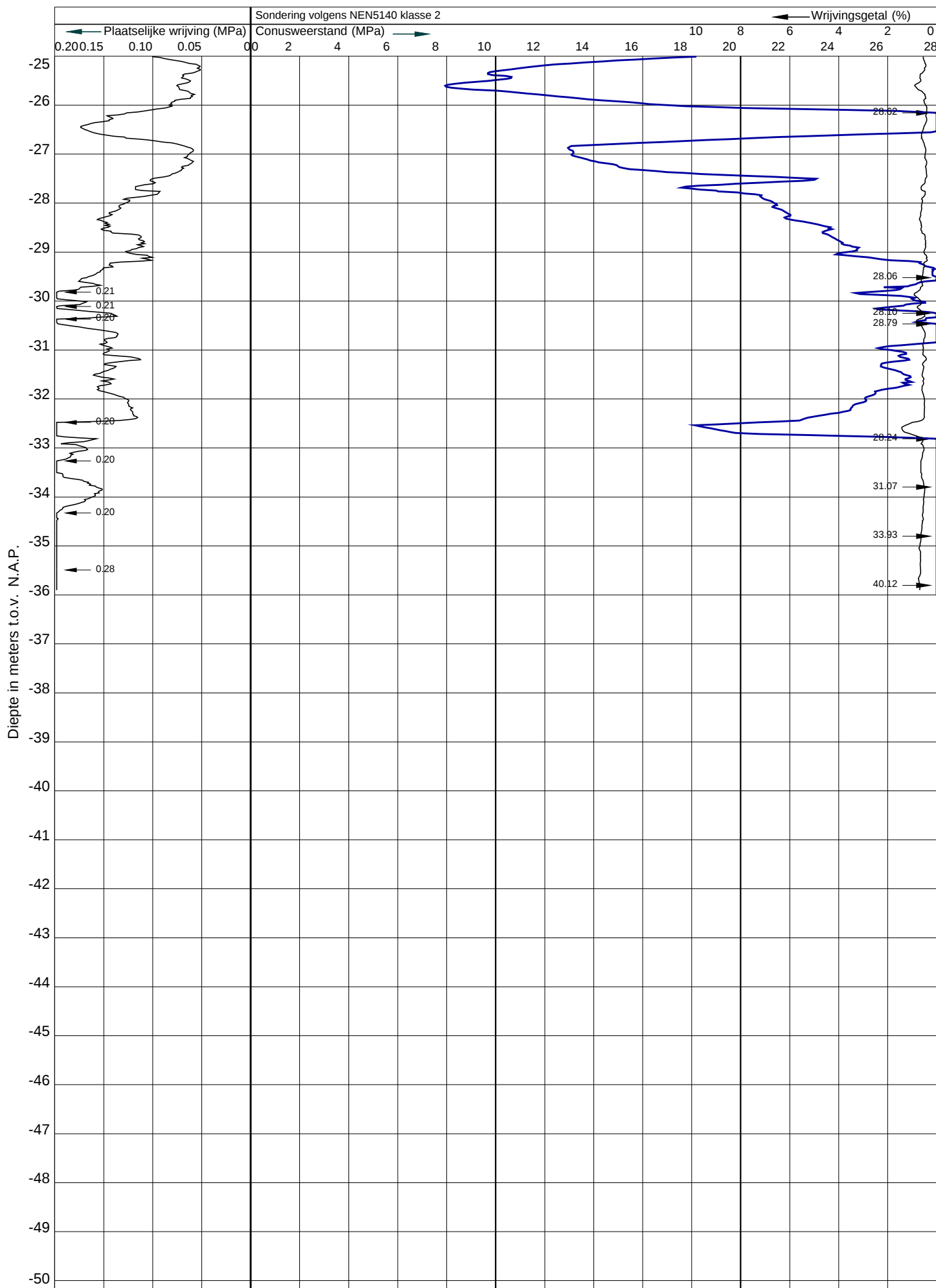
 Plaats : Amsterdam-Osdorp
 Locatie : Van Suchtelen Van de Haarestraat
 Conustype : I-CFY-15
 Opdrachtgever : Van Rossum BV Amsterdam
 Opmerking :


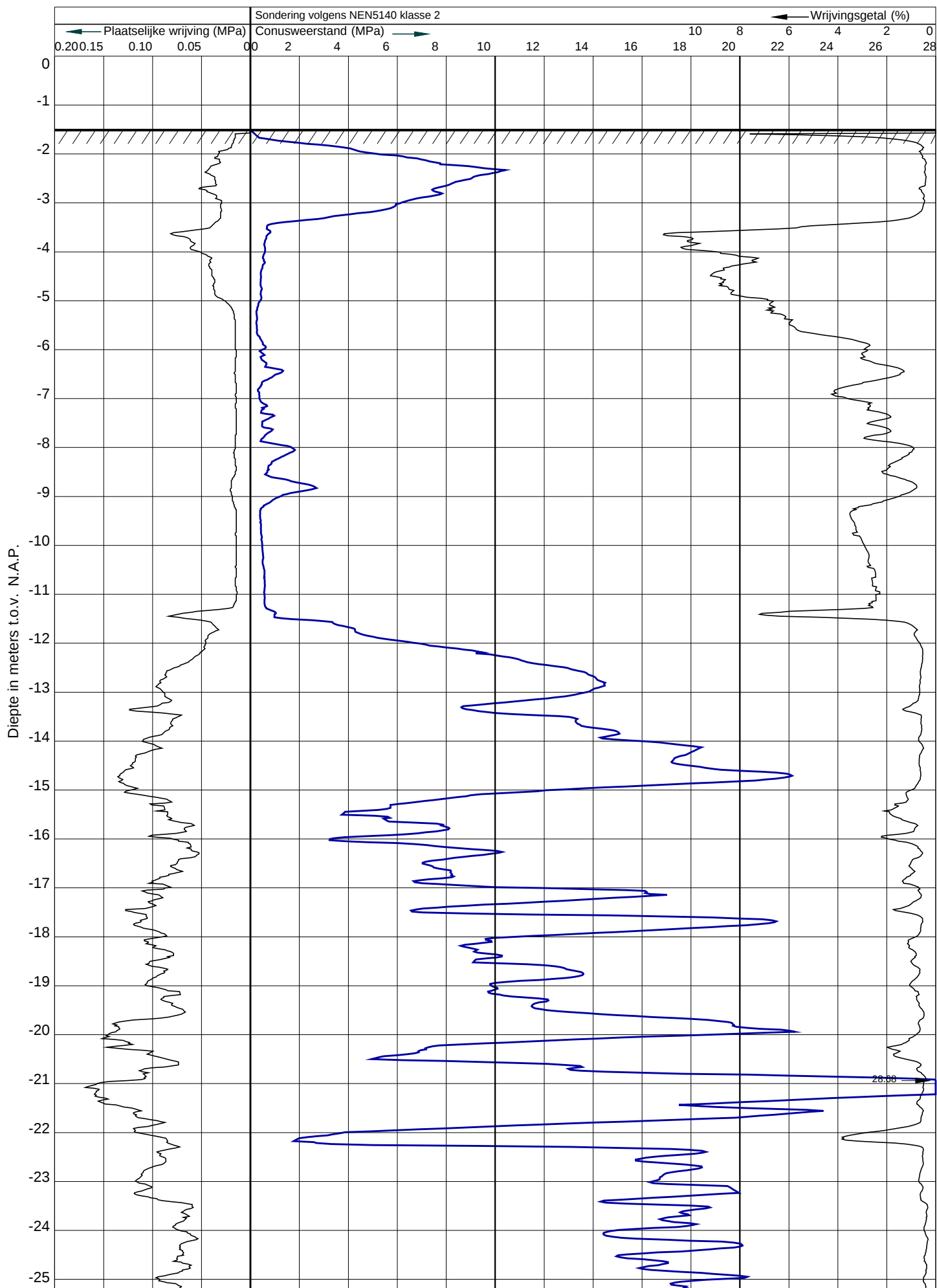


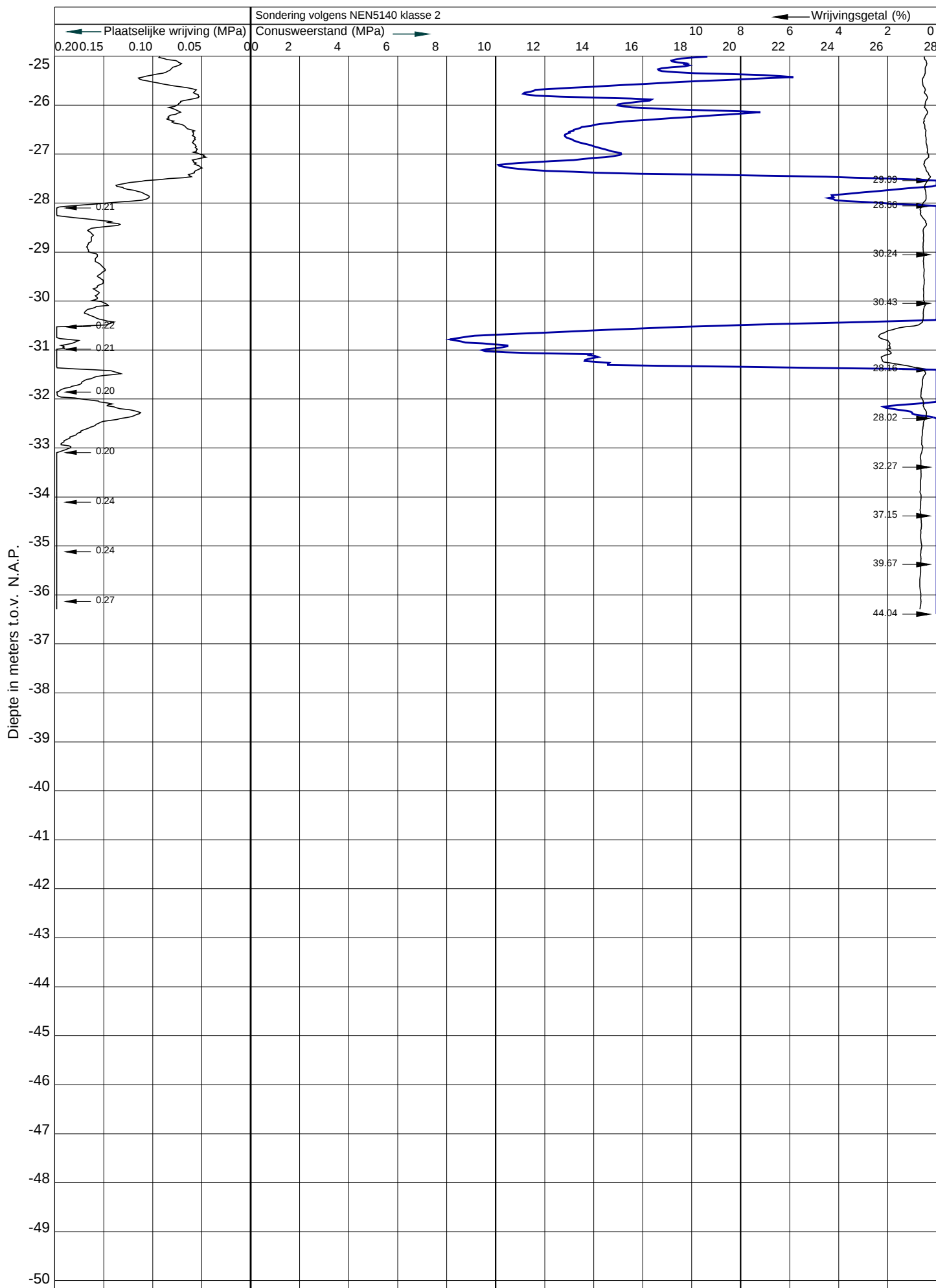




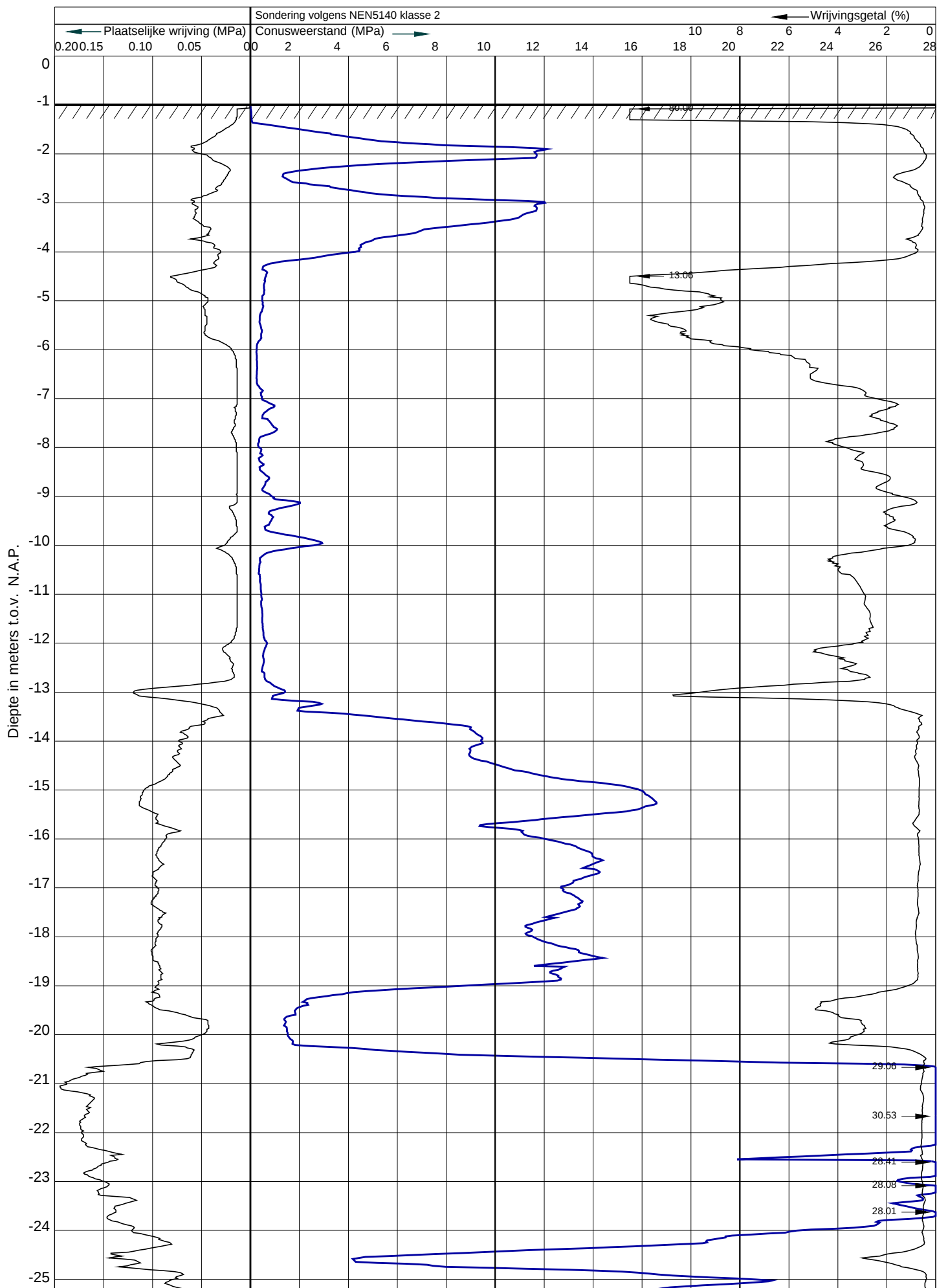






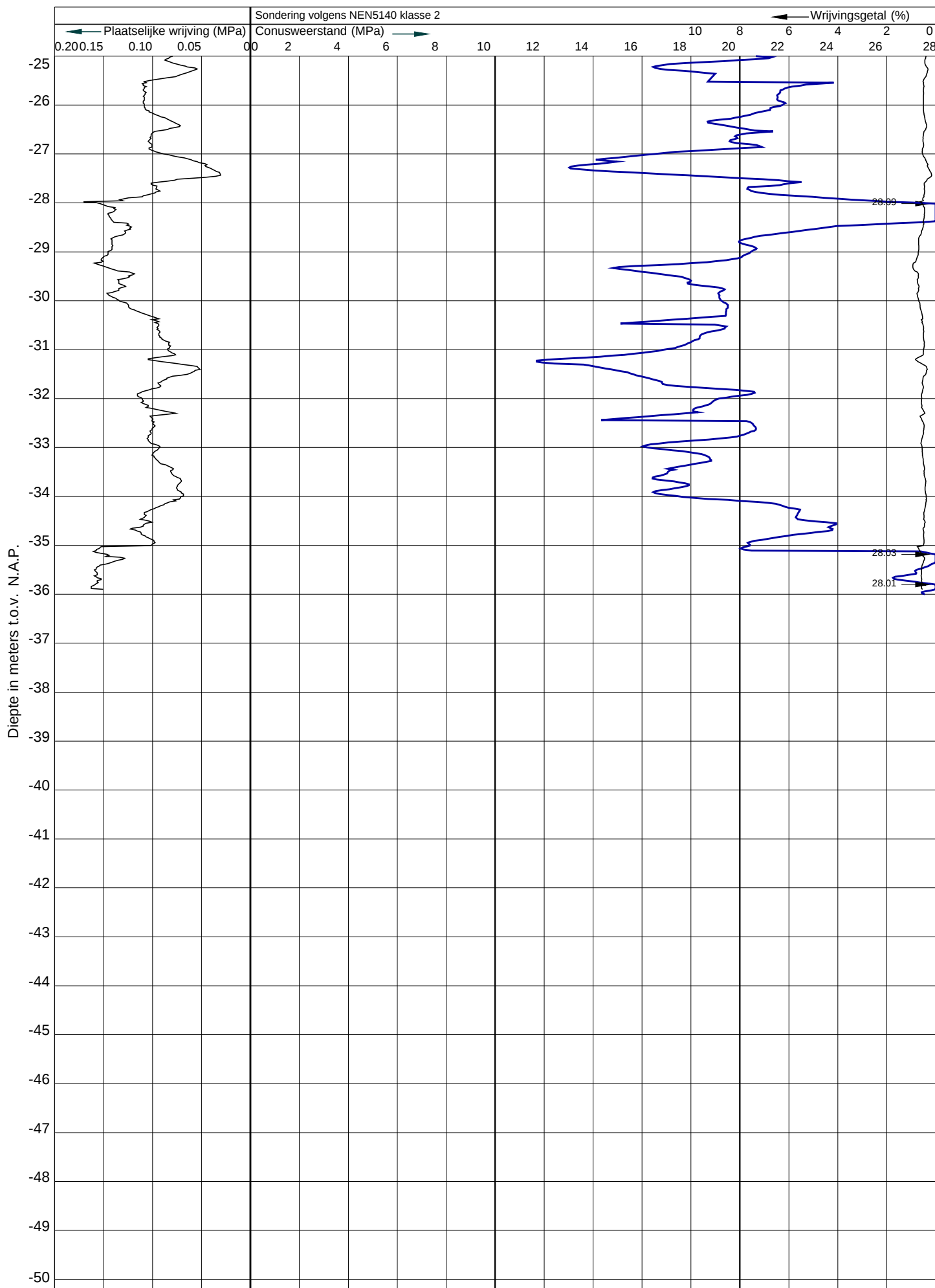


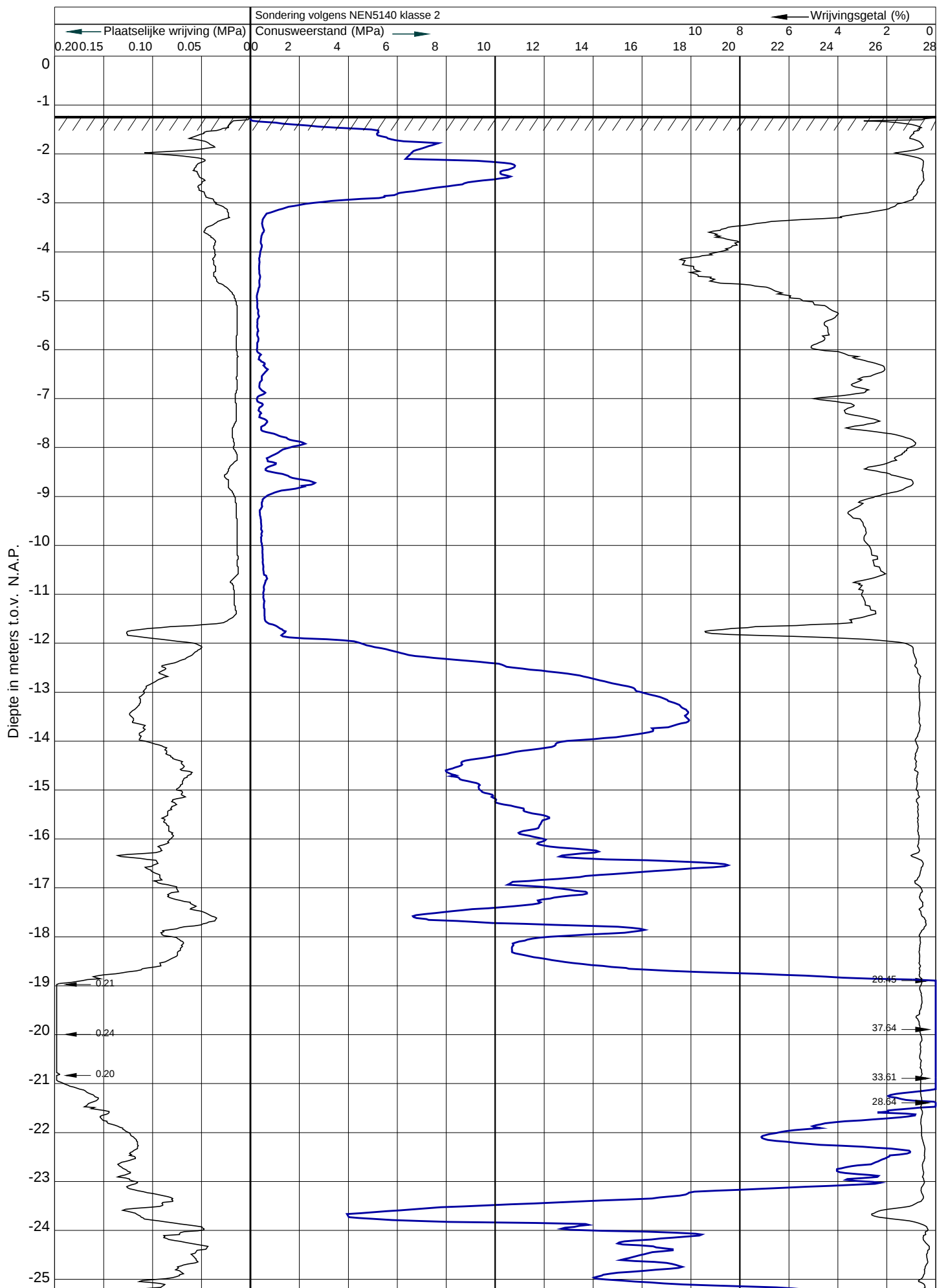
Werknummer : S17420
 Sonderingnr. : 18
 Datum : 18-10-2017
 Maaiveld : -0.98 m. t.o.v. N.A.P.
 RD-coördinaten : X:115179 Y:485573

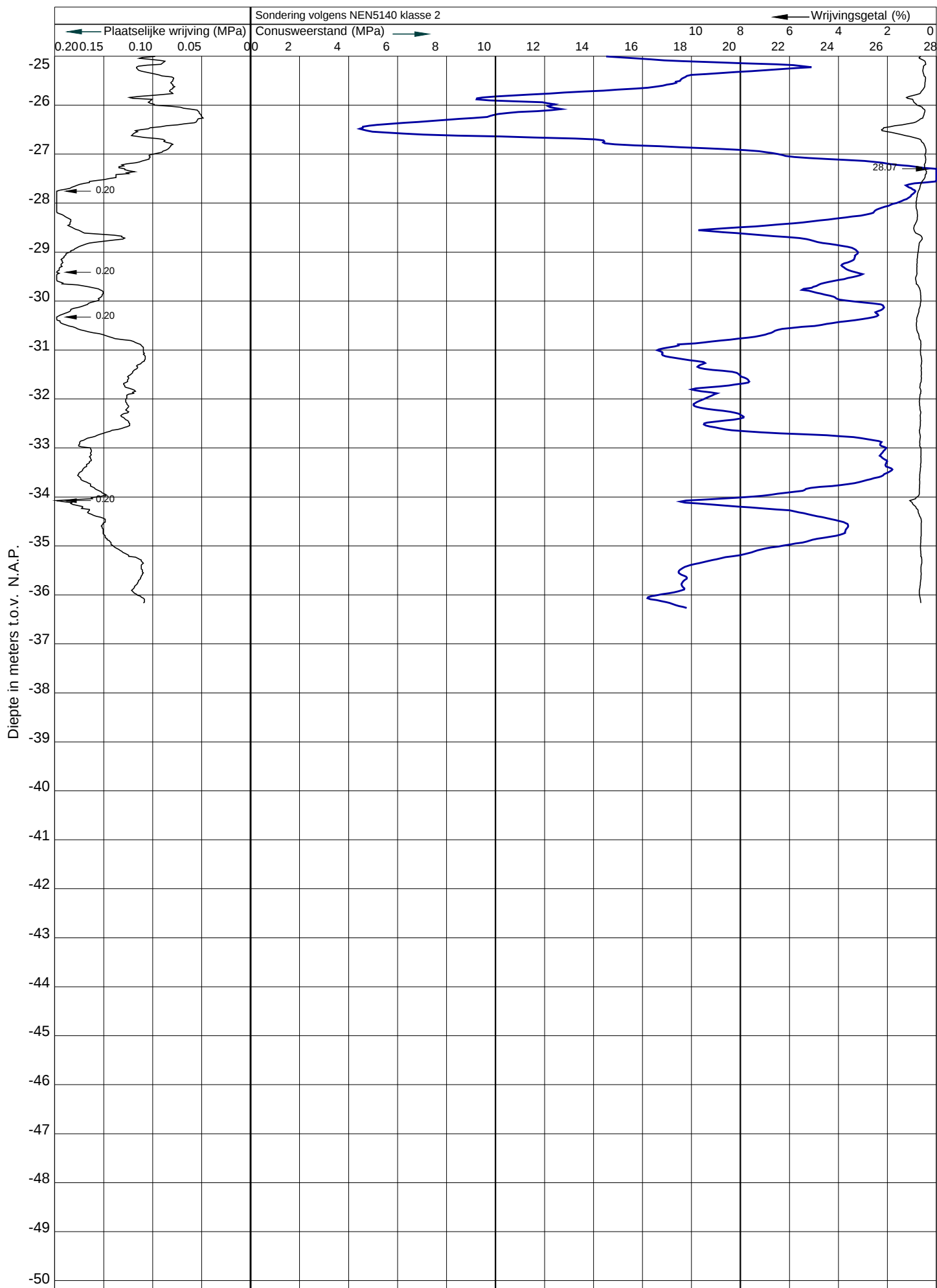
 Plaats : Amsterdam-Osdorp
 Locatie : Van Suchtelen Van de Haarestraat
 Conustype : I-CFY-15
 Opdrachtgever : Van Rossum BV Amsterdam
 Opmerking :


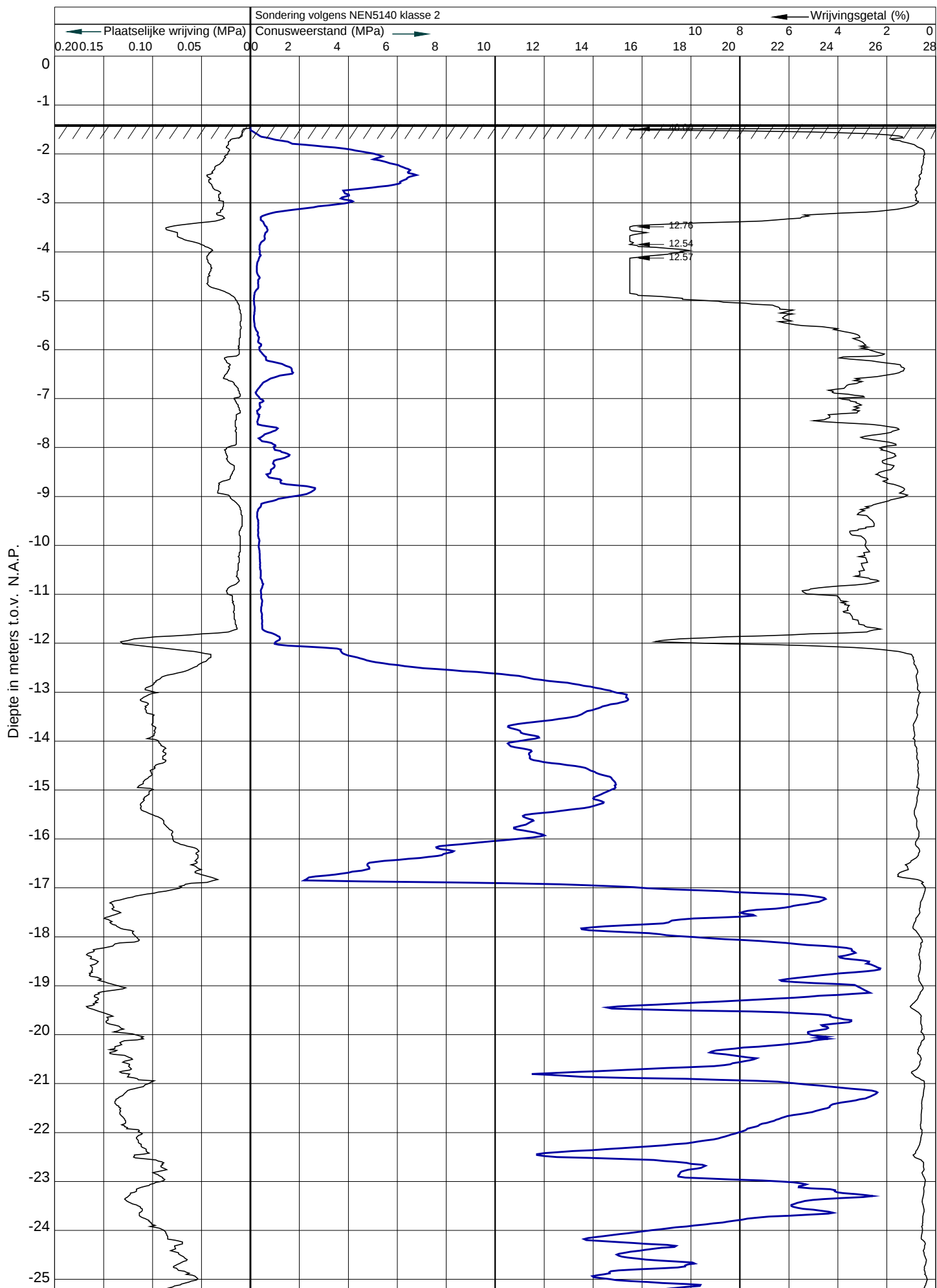
Werknummer : S17420
Sonderingnr. : 18
Datum : 18-10-2017
Maaiveld : -0.98 m. t.o.v. N.A.P.
RD-coördinaten : X:115179 Y:485573

Plaats : Amsterdam-Osdorp
Locatie : Van Suchtelen Van de Haarestraat
Conustype : I-CFY-15
Opdrachtgever : Van Rossum BV Amsterdam
Opmerking :

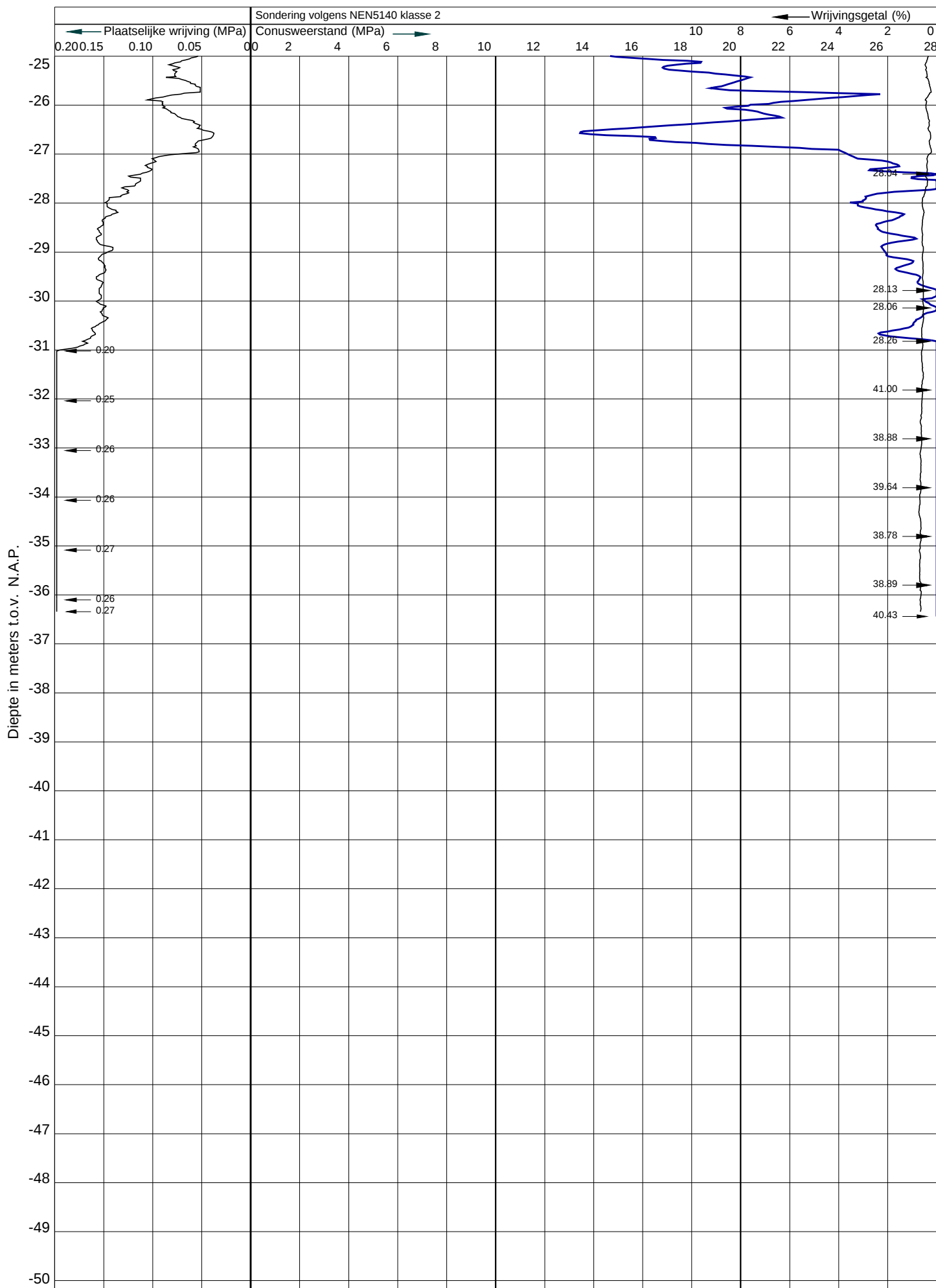


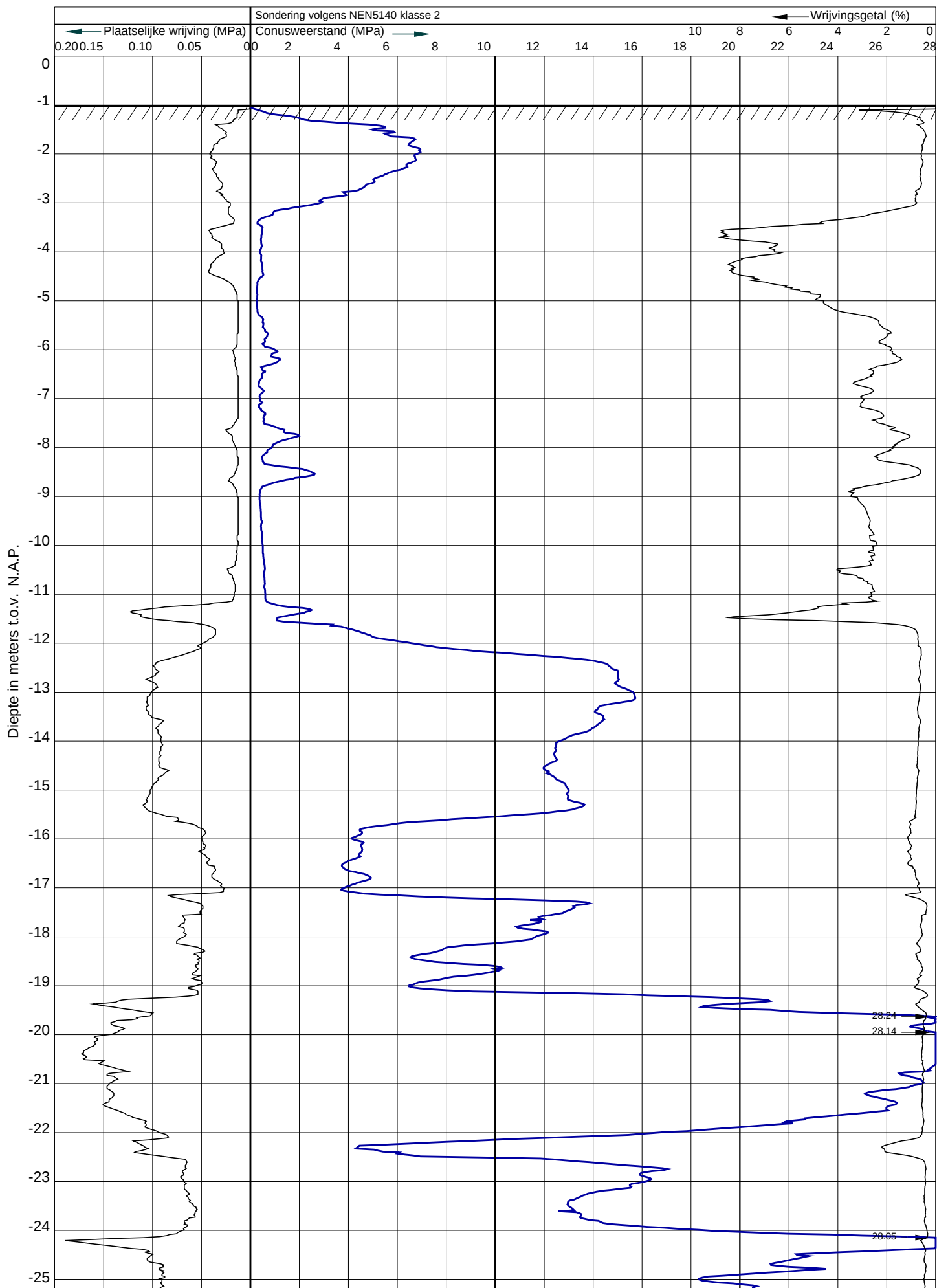




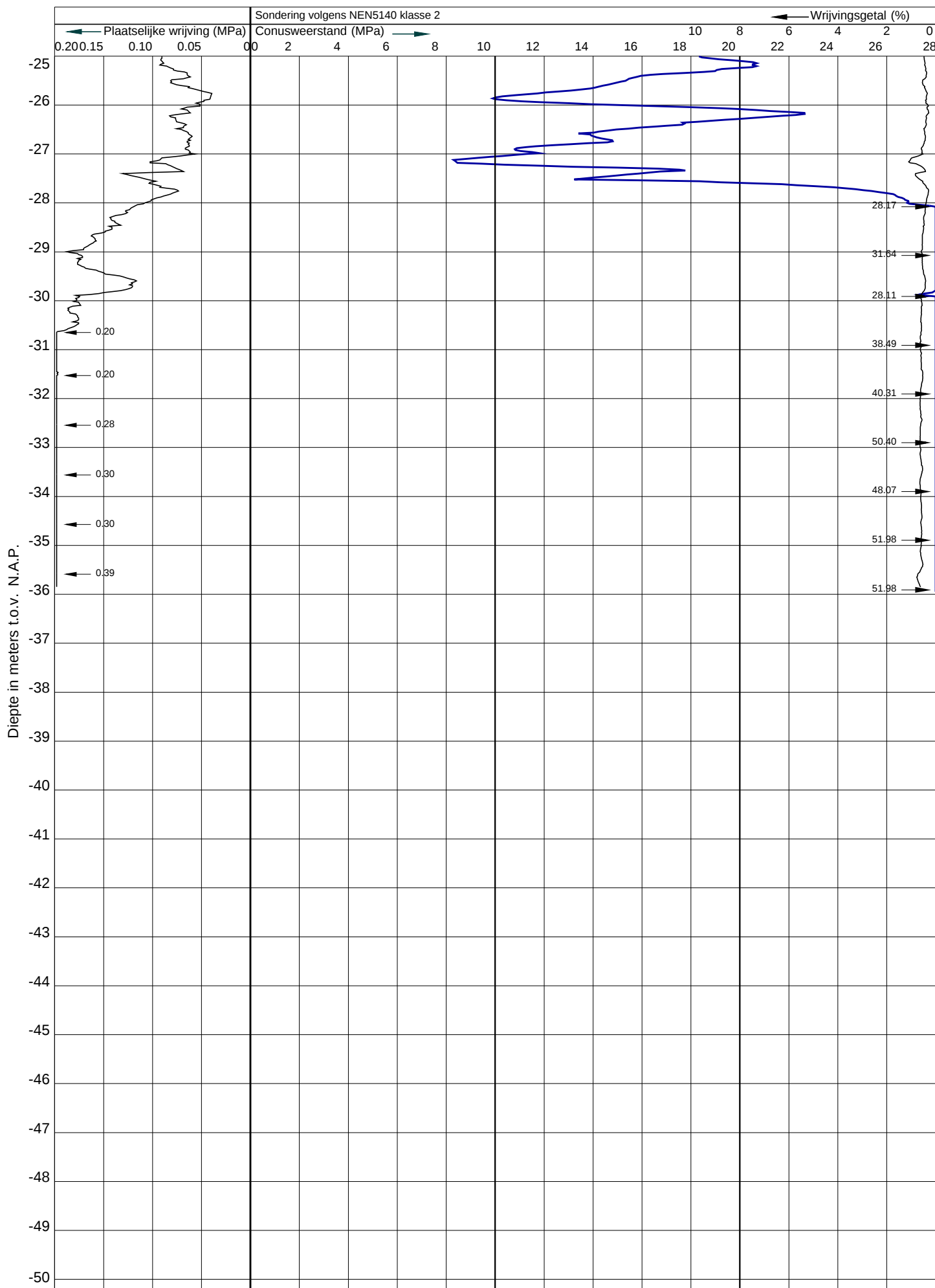


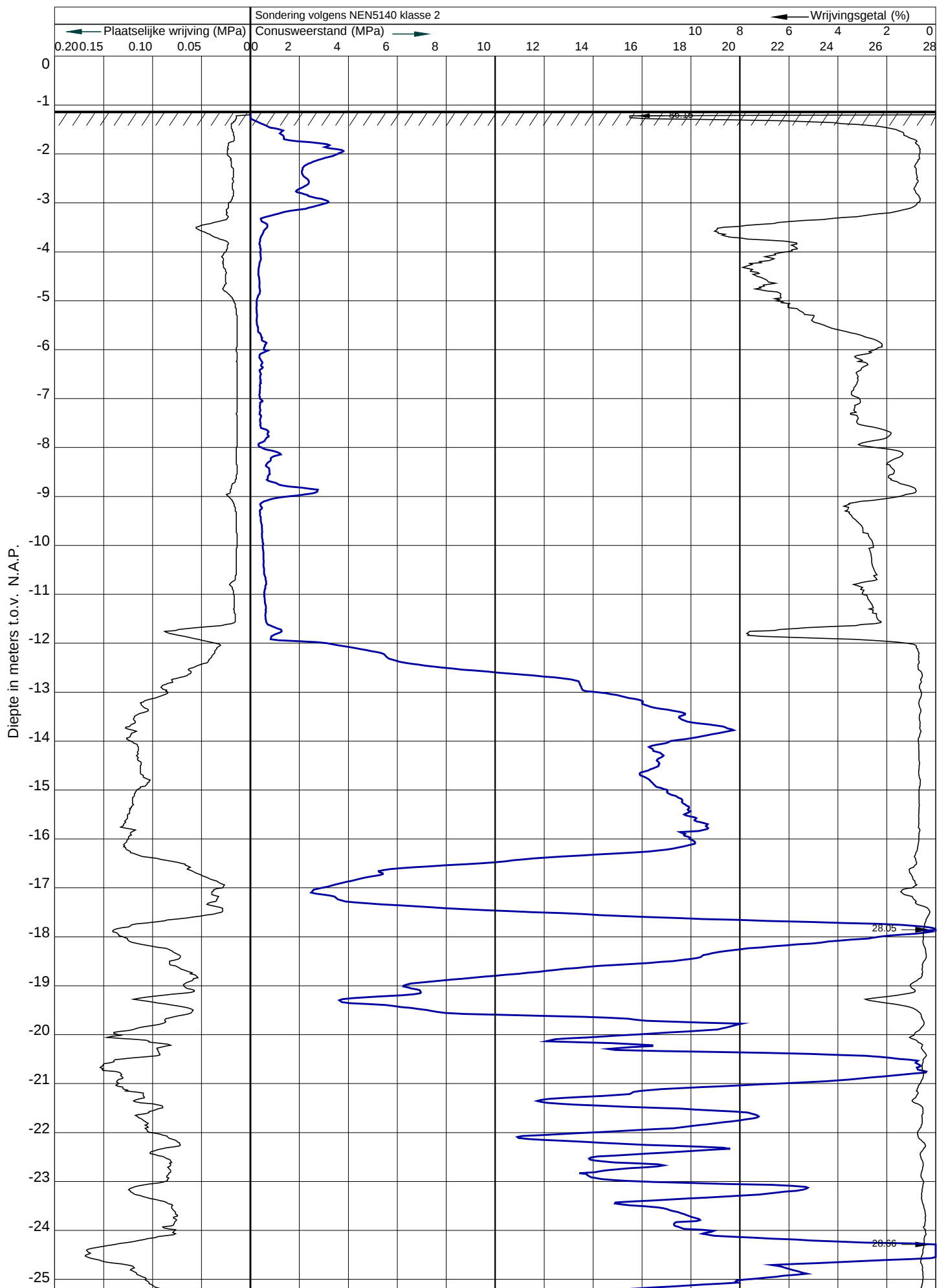
Werknummer : S17420
 Sonderingnr. : 20
 Datum : 18-10-2017
 Maaiveld : -1.39 m. t.o.v. N.A.P.
 RD-coördinaten : X:115214 Y:485584

 Plaats : Amsterdam-Osdorp
 Locatie : Van Suchtelen Van de Haarestraat
 Conustype : I-CFY-15
 Opdrachtgever : Van Rossum BV Amsterdam
 Opmerking :


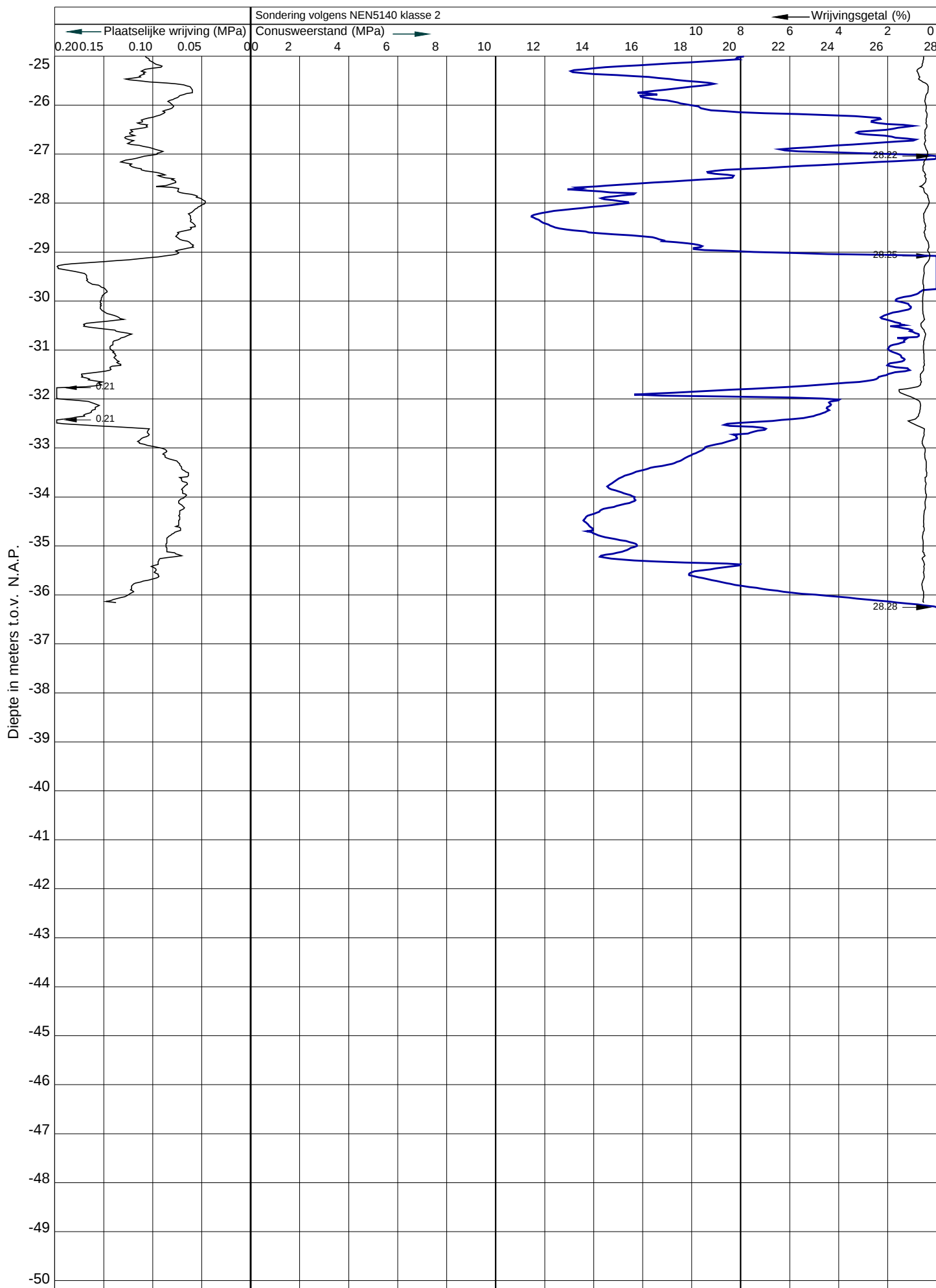


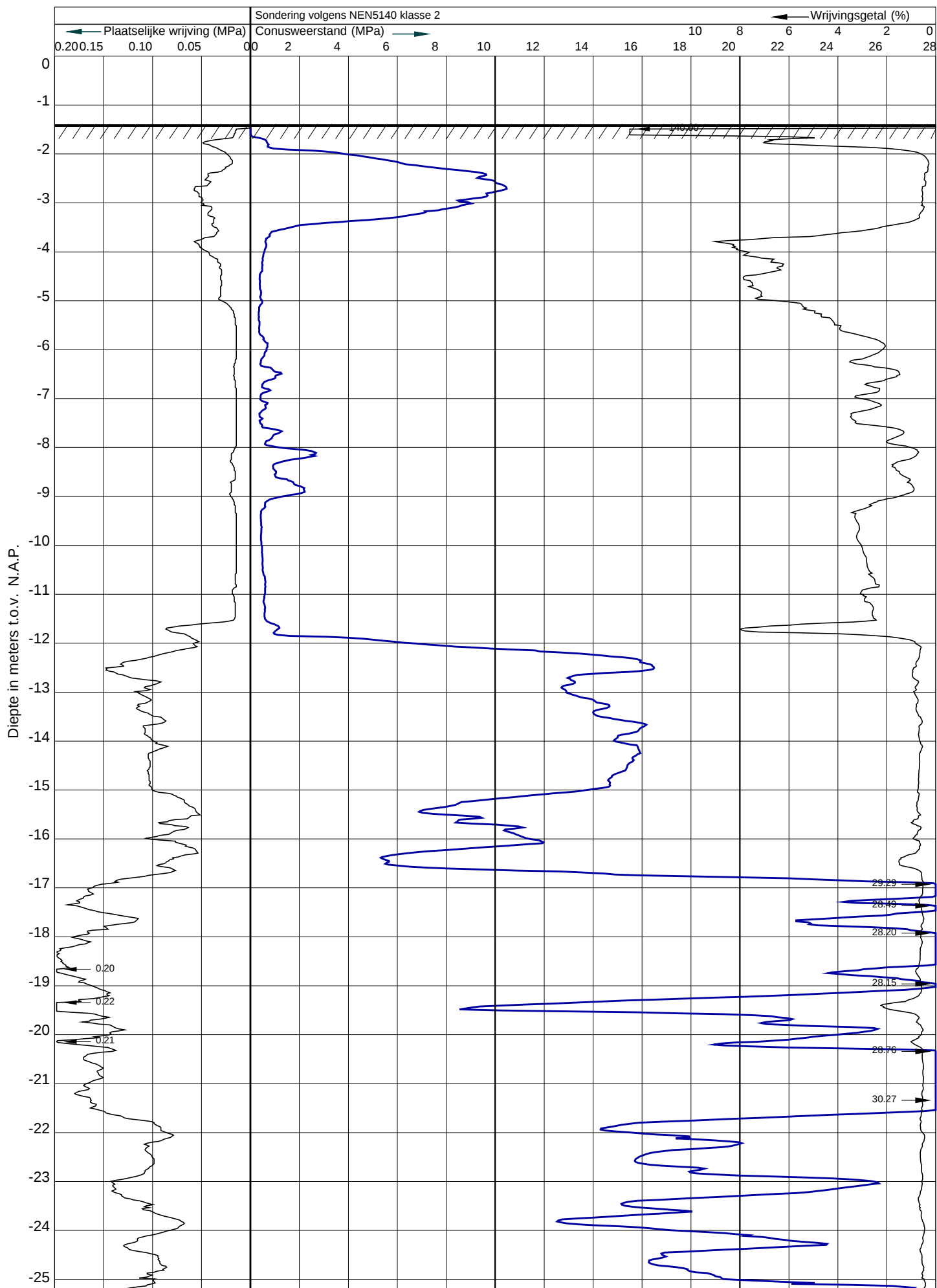
Werknummer : S17420
 Sonderingnr. : 21
 Datum : 17-10-2017
 Maaiveld : -1.0 m. t.o.v. N.A.P.
 RD-coördinaten : X:115234 Y:485592

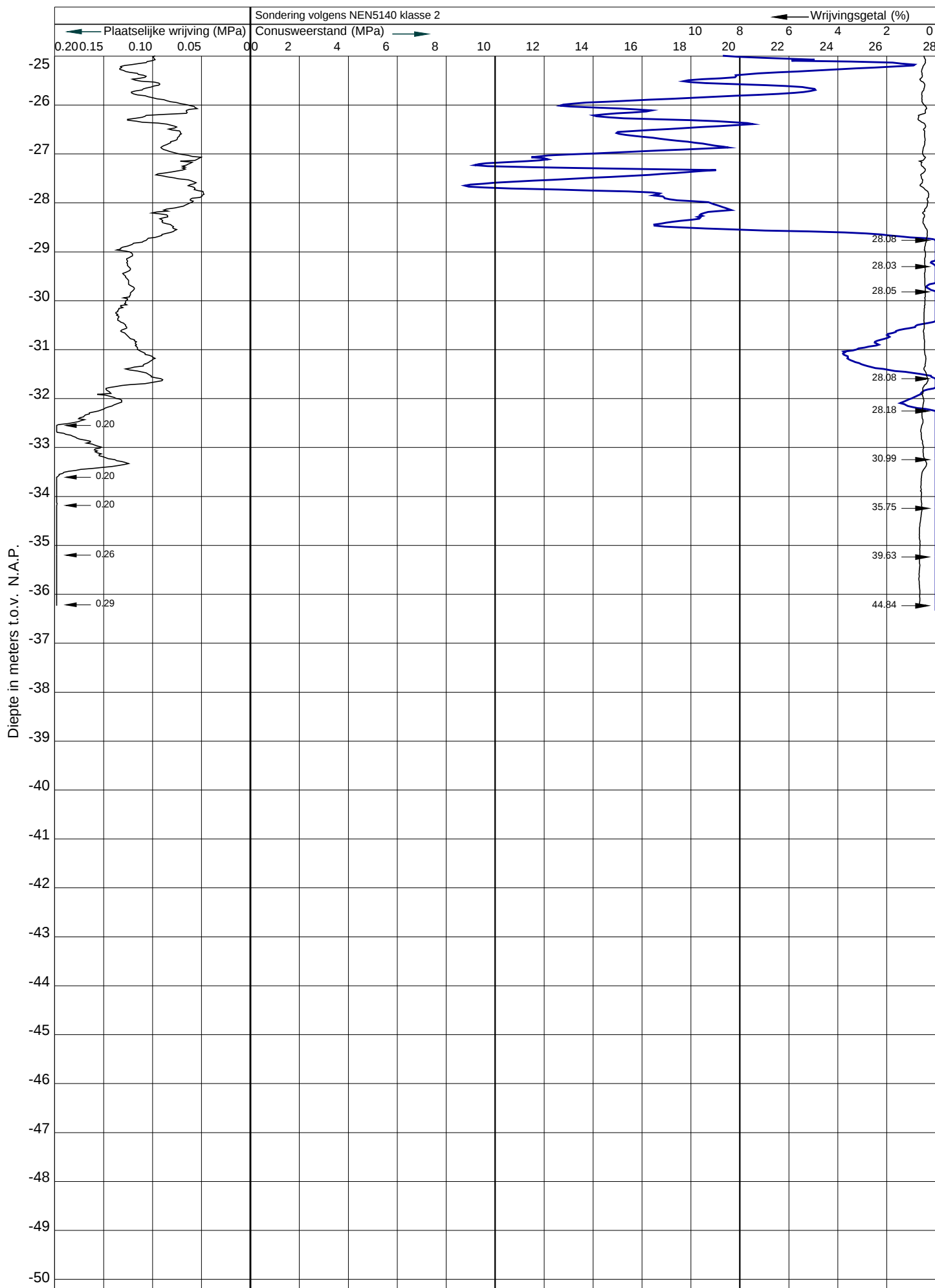
 Plaats : Amsterdam-Osdorp
 Locatie : Van Suchtelen Van de Haarestraat
 Conustype : I-CFY-15
 Opdrachtgever : Van Rossum BV Amsterdam
 Opmerking :


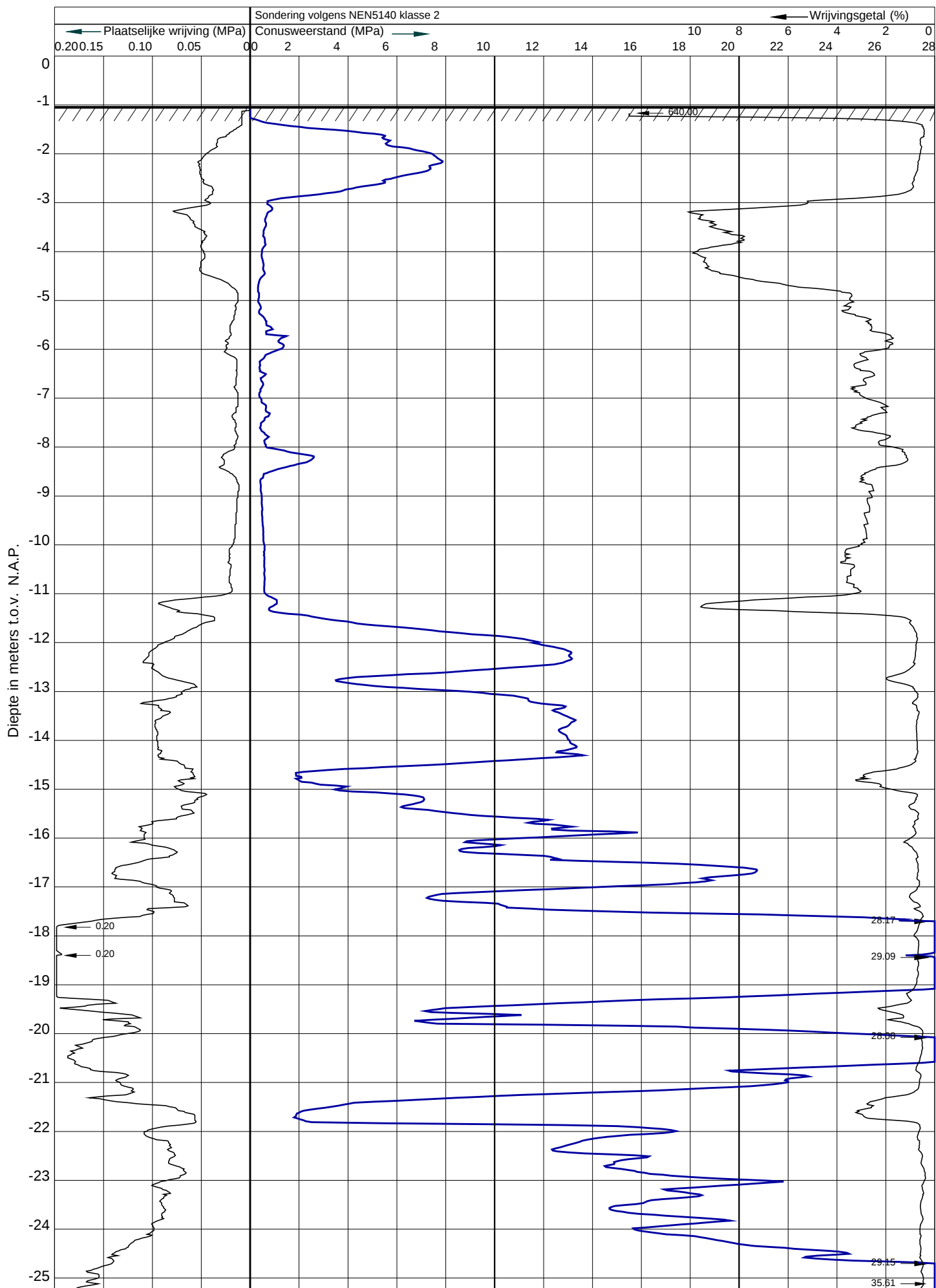


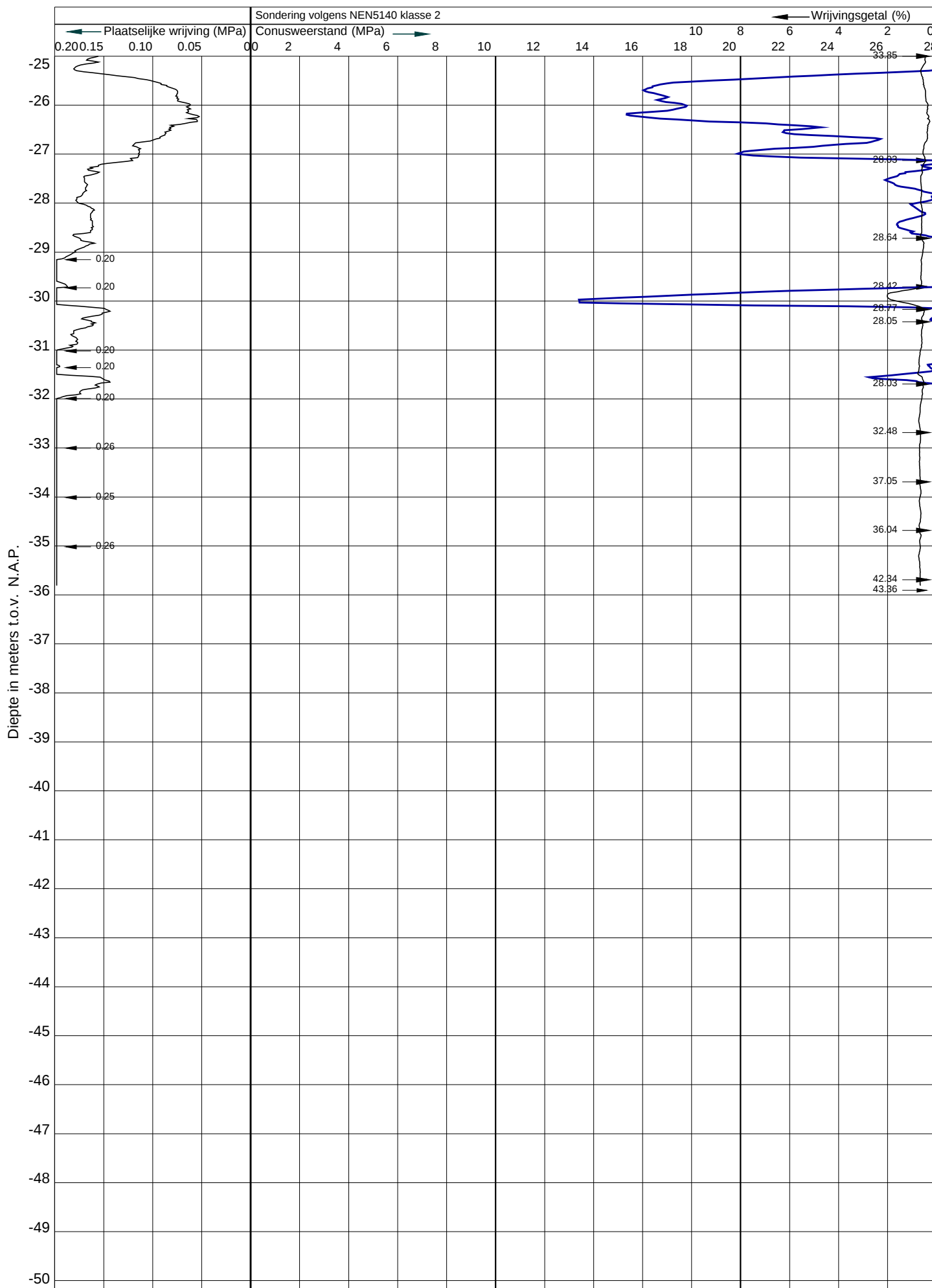
Werknummer : S17420
 Sonderingnr. : 22
 Datum : 17-10-2017
 Maaiveld : -1.12 m. t.o.v. N.A.P.
 RD-coördinaten : X:115252 Y:485598

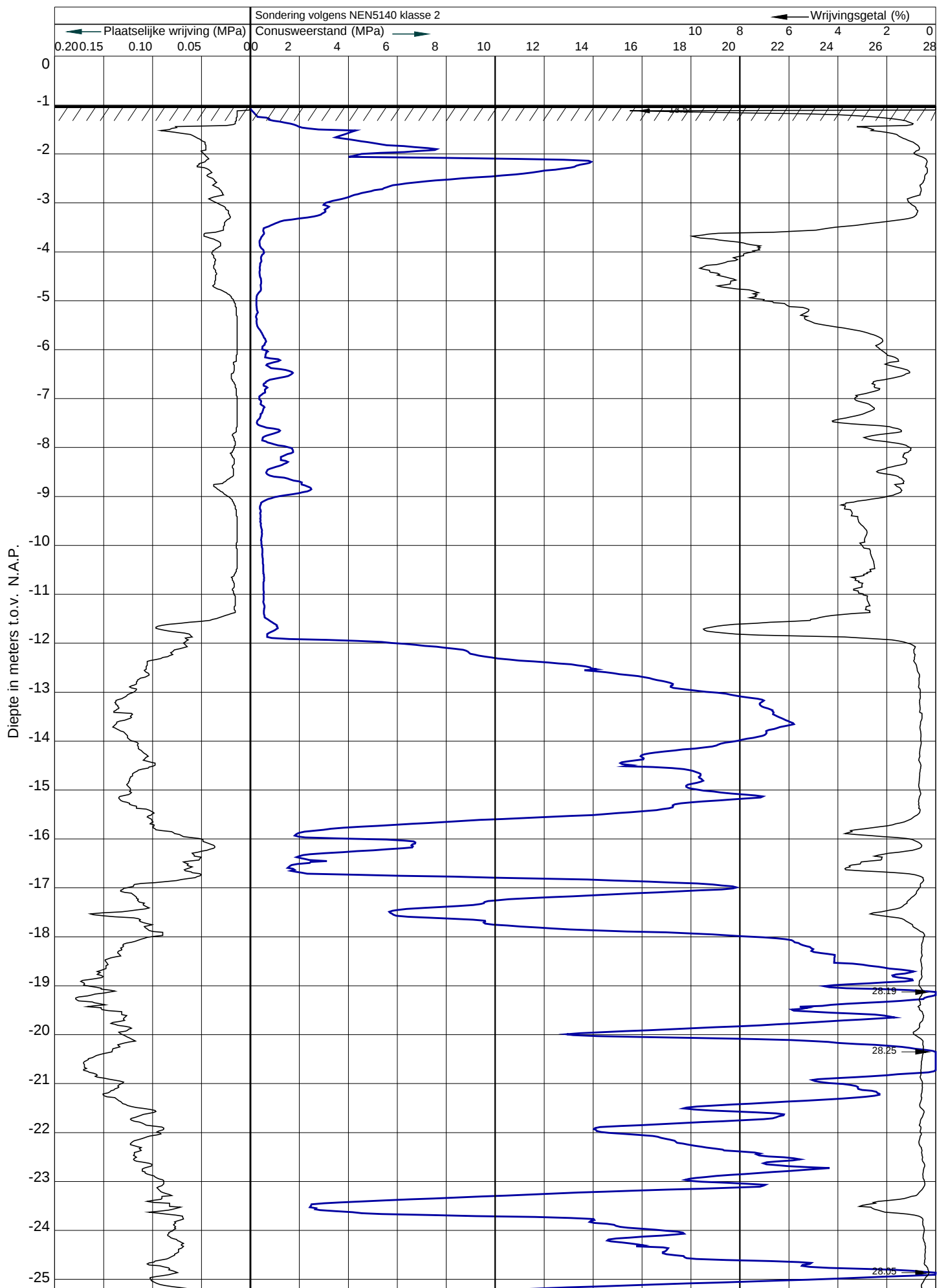
 Plaats : Amsterdam-Osdorp
 Locatie : Van Suchtelen Van de Haarestraat
 Conustype : I-CFY-15
 Opdrachtgever : Van Rossum BV Amsterdam
 Opmerking :




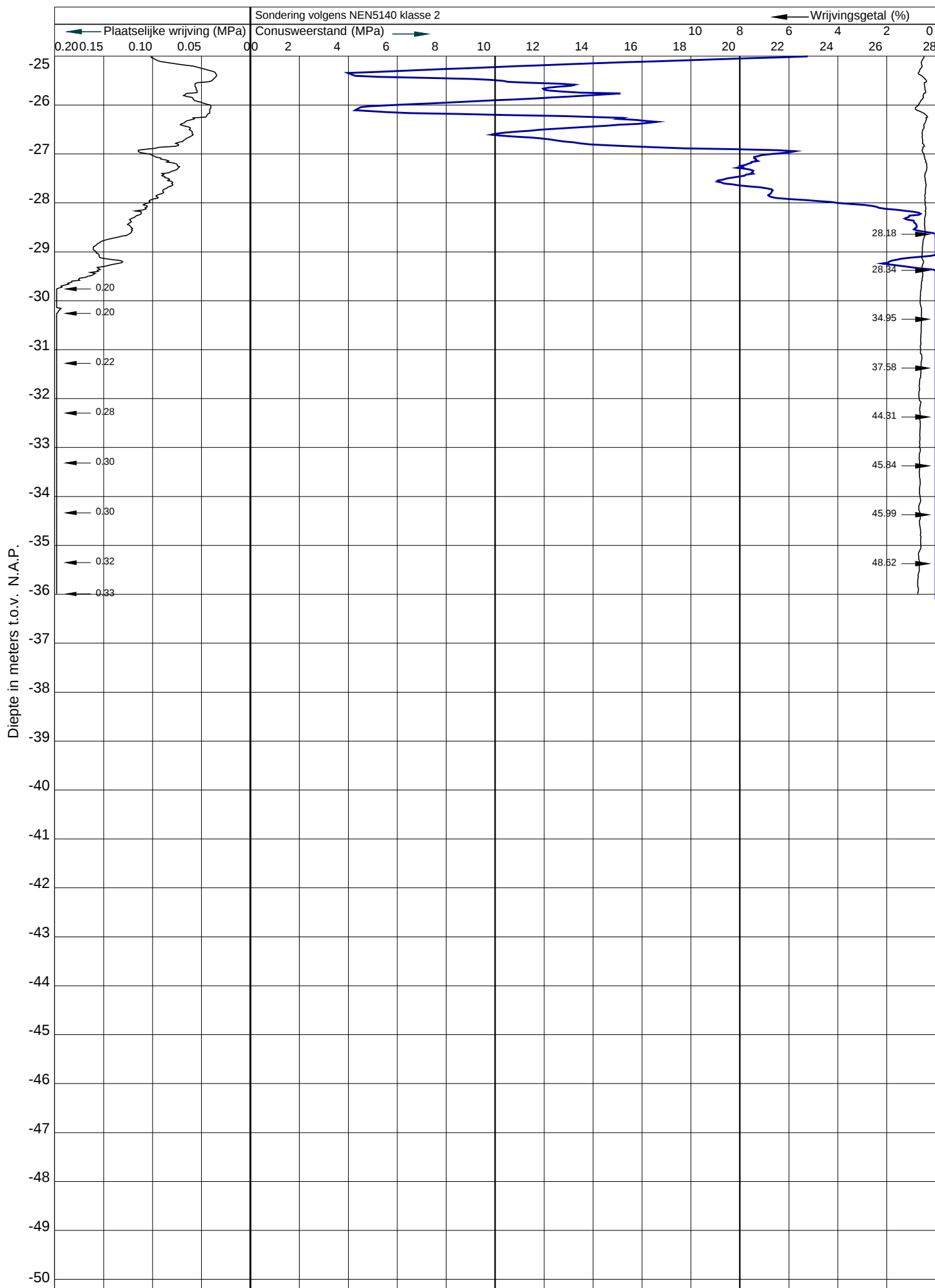


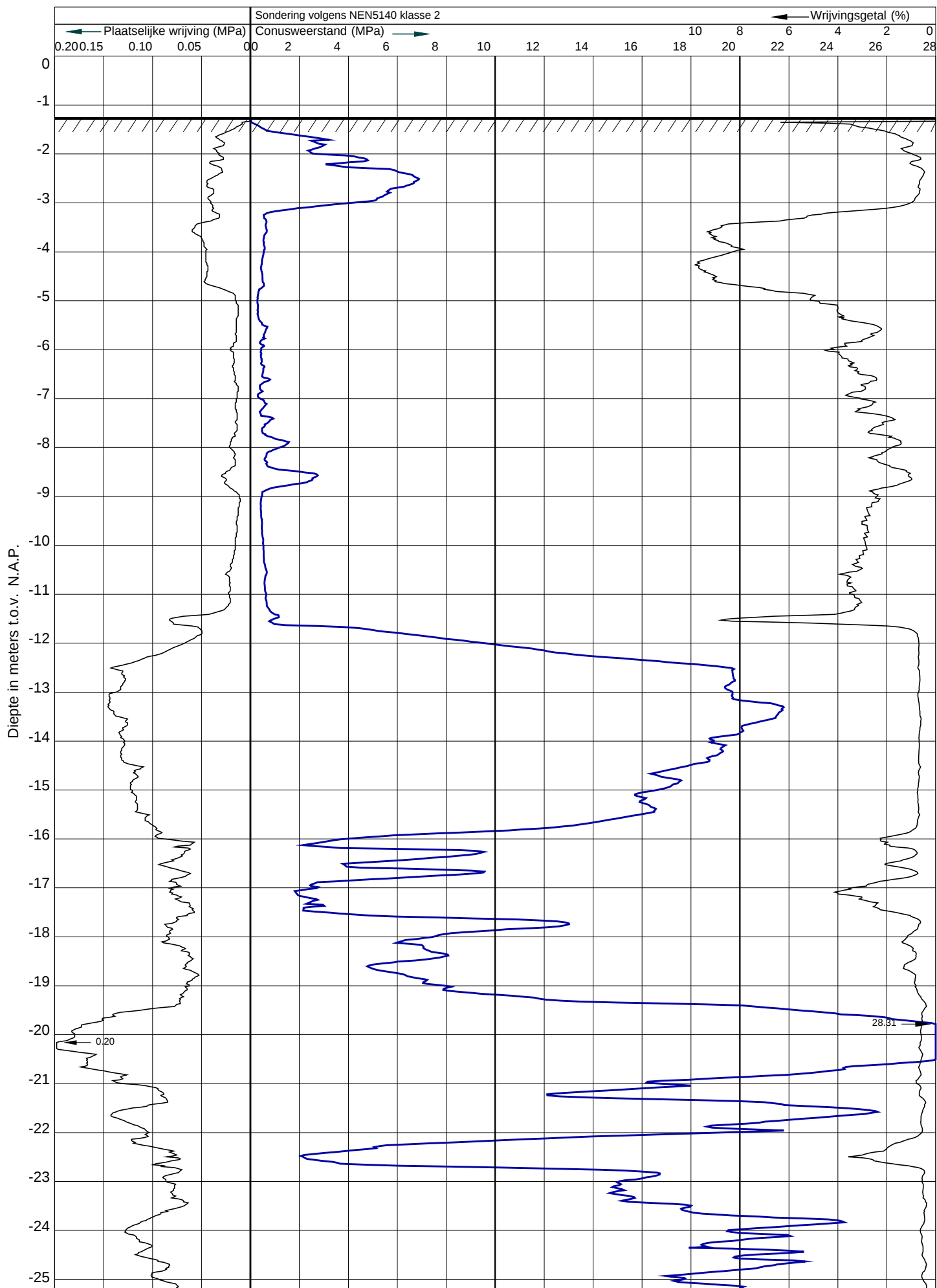






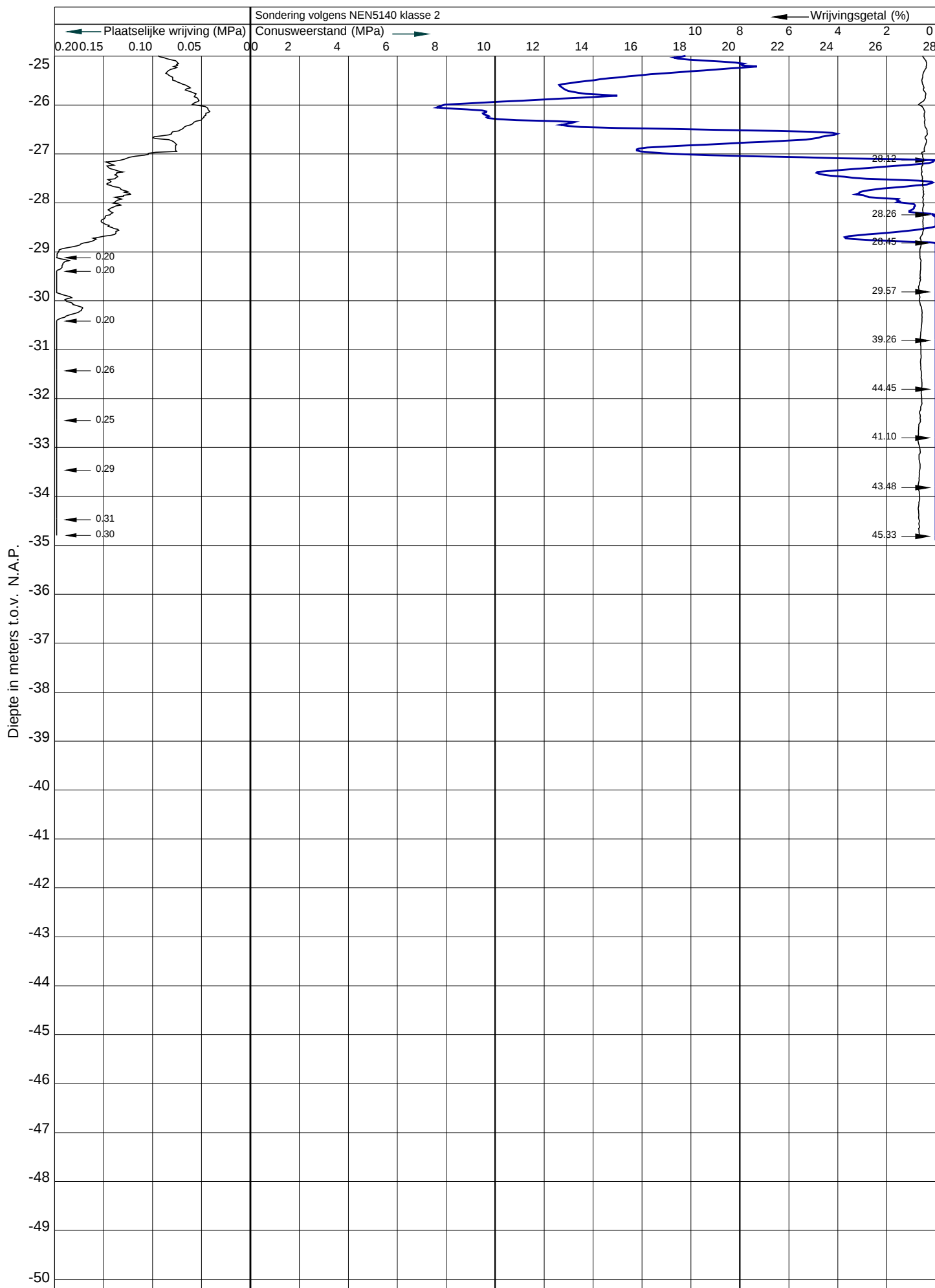
Werknummer : S17420
 Sonderingnr. : 25
 Datum : 16-10-2017
 Maaiveld : -1.02 m. t.o.v. N.A.P.
 RD-coördinaten : X:115230 Y:485580

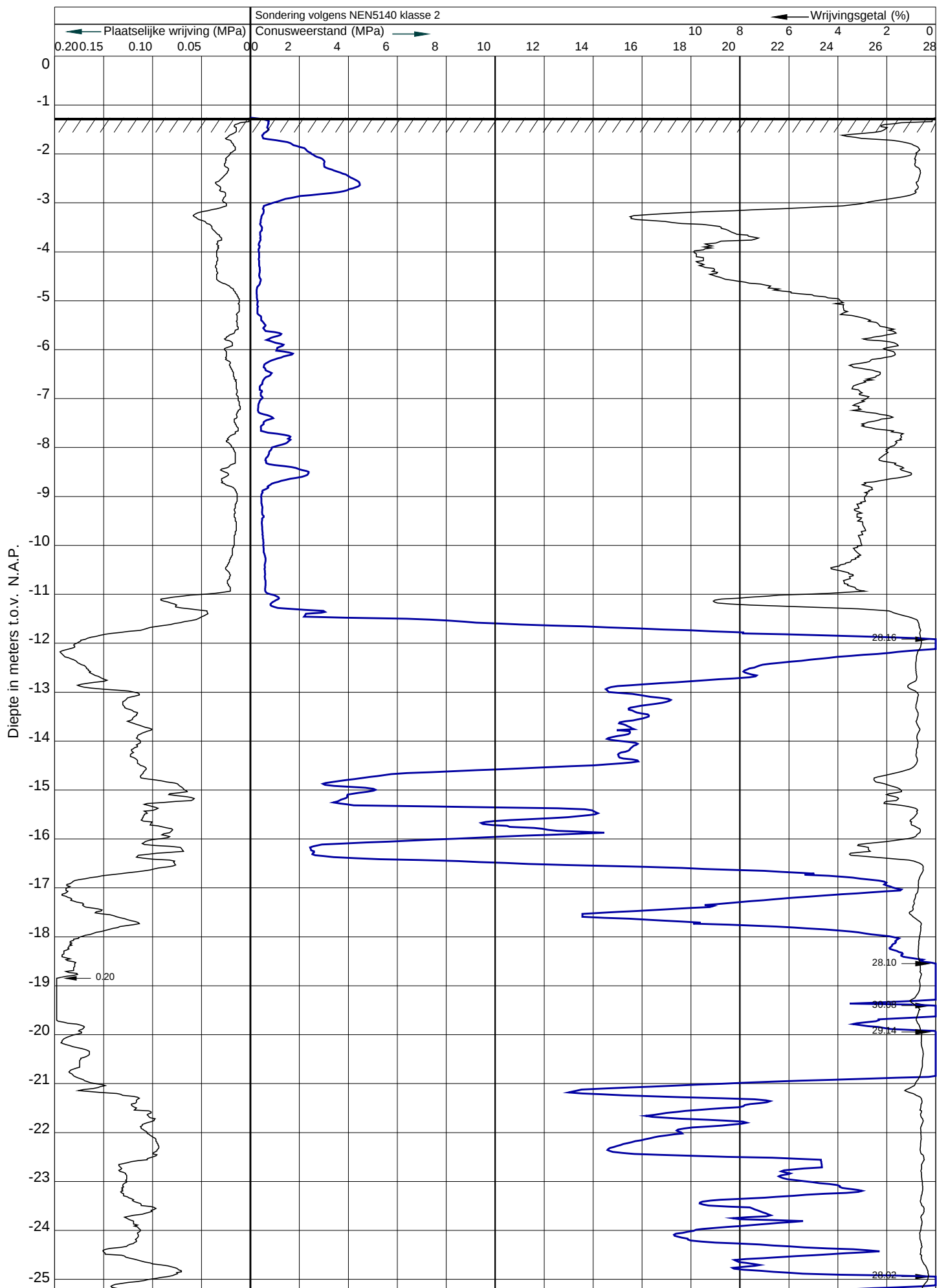
 Plaats : Amsterdam-Osdorp
 Locatie : Van Suchtelen Van de Haarestraat
 Conustype : I-CFY-15
 Opdrachtgever : Van Rossum BV Amsterdam
 Opmerking :


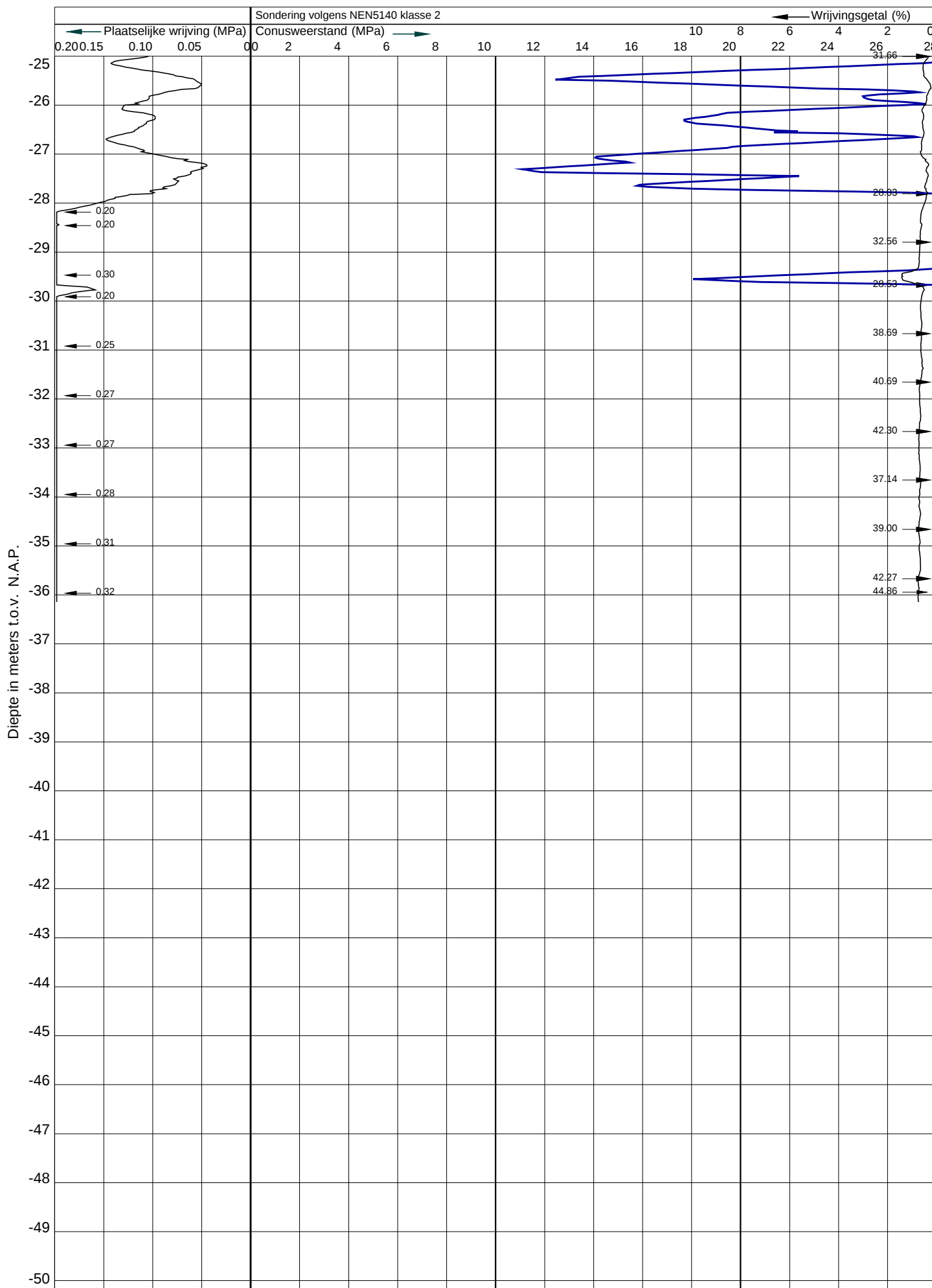


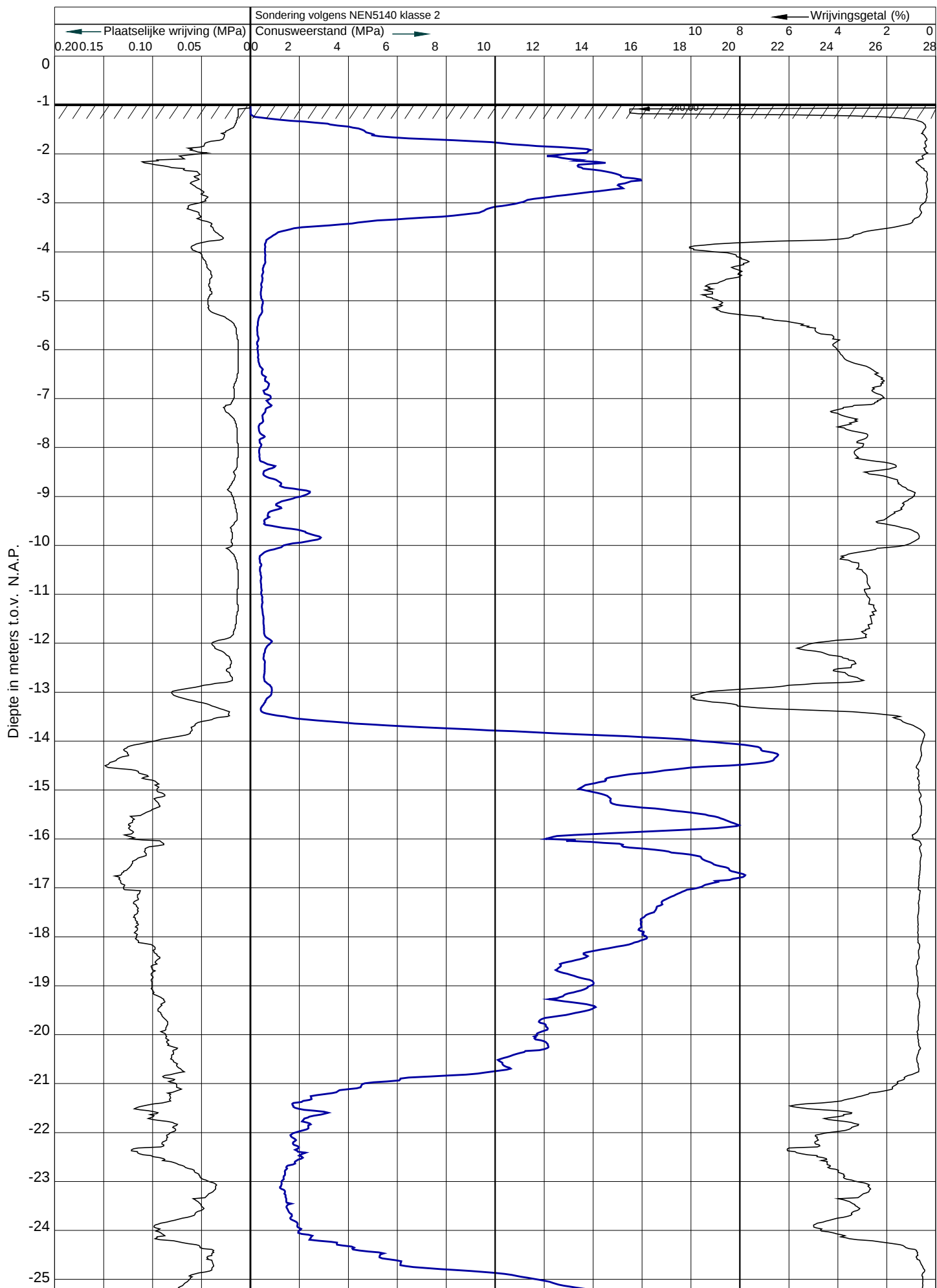
Werknummer : S17420
Sonderingnr. : 26
Datum : 16-10-2017
Maaiveld : -1.25 m. t.o.v. N.A.P.
RD-coördinaten : X:115246 Y:485585

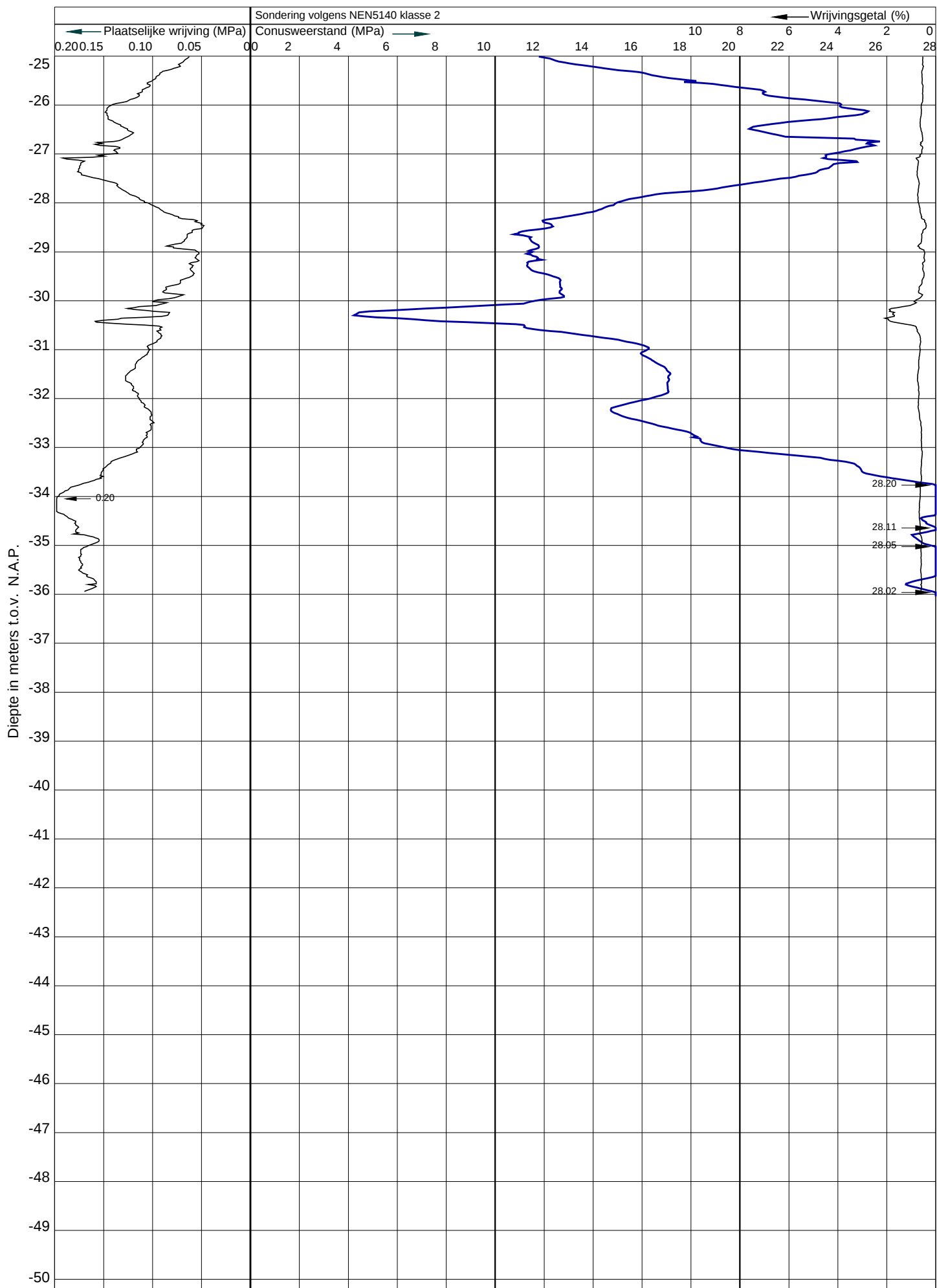
Plaats : Amsterdam-Osdorp
Locatie : Van Suchtelen Van de Haarestraat
Conustype : I-CFY-15
Opdrachtgever : Van Rossum BV Amsterdam
Opmerking :

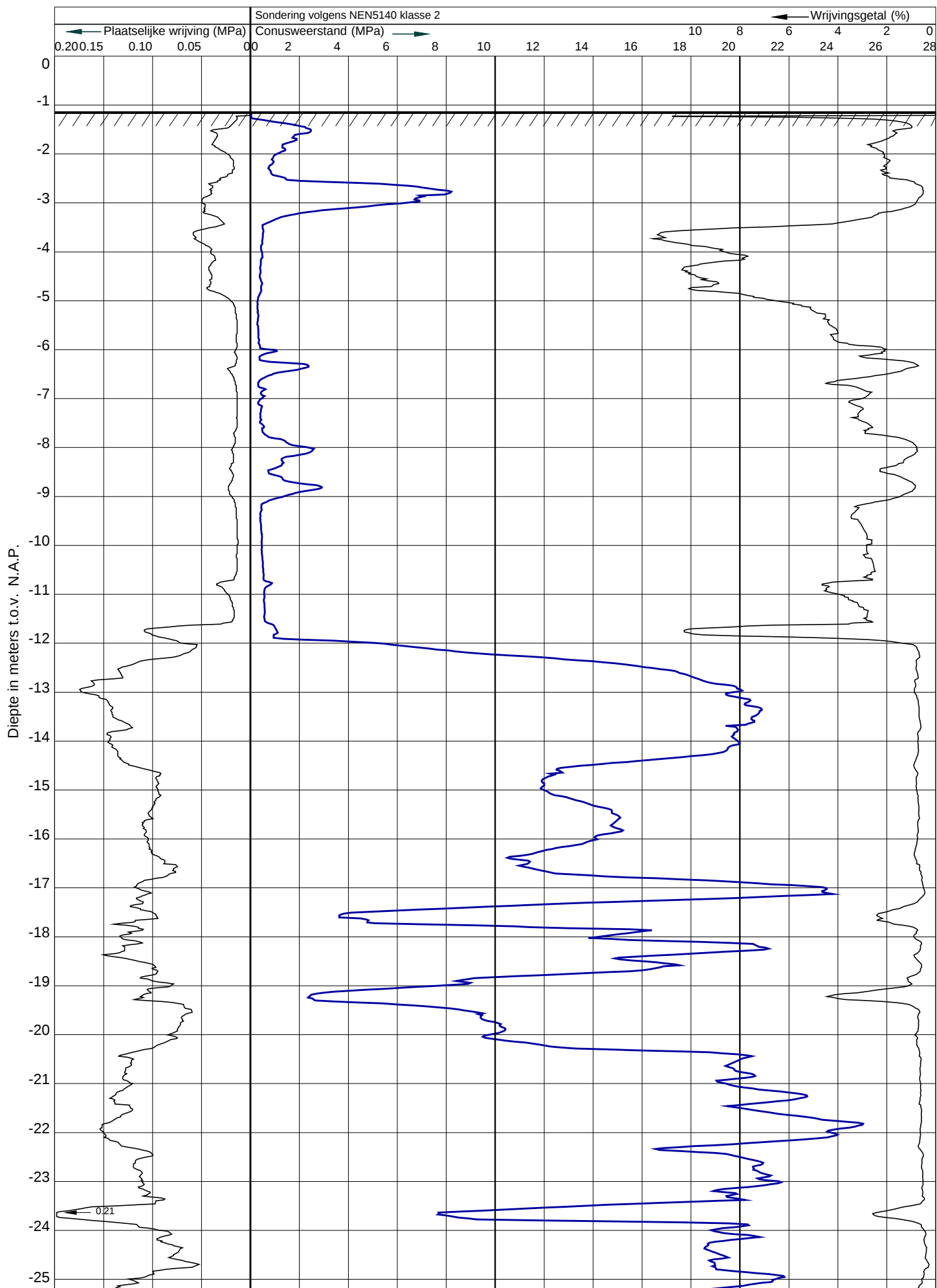




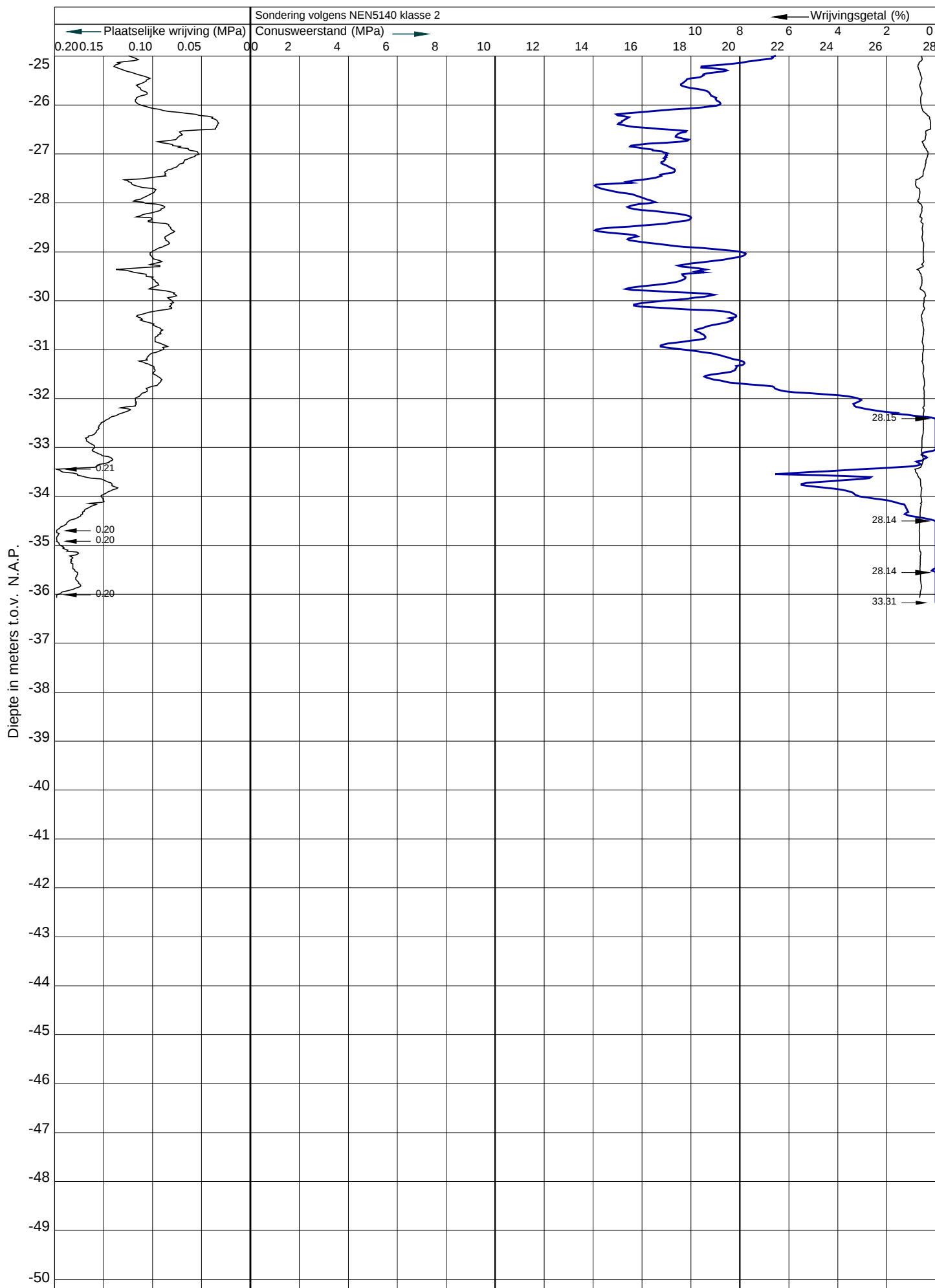


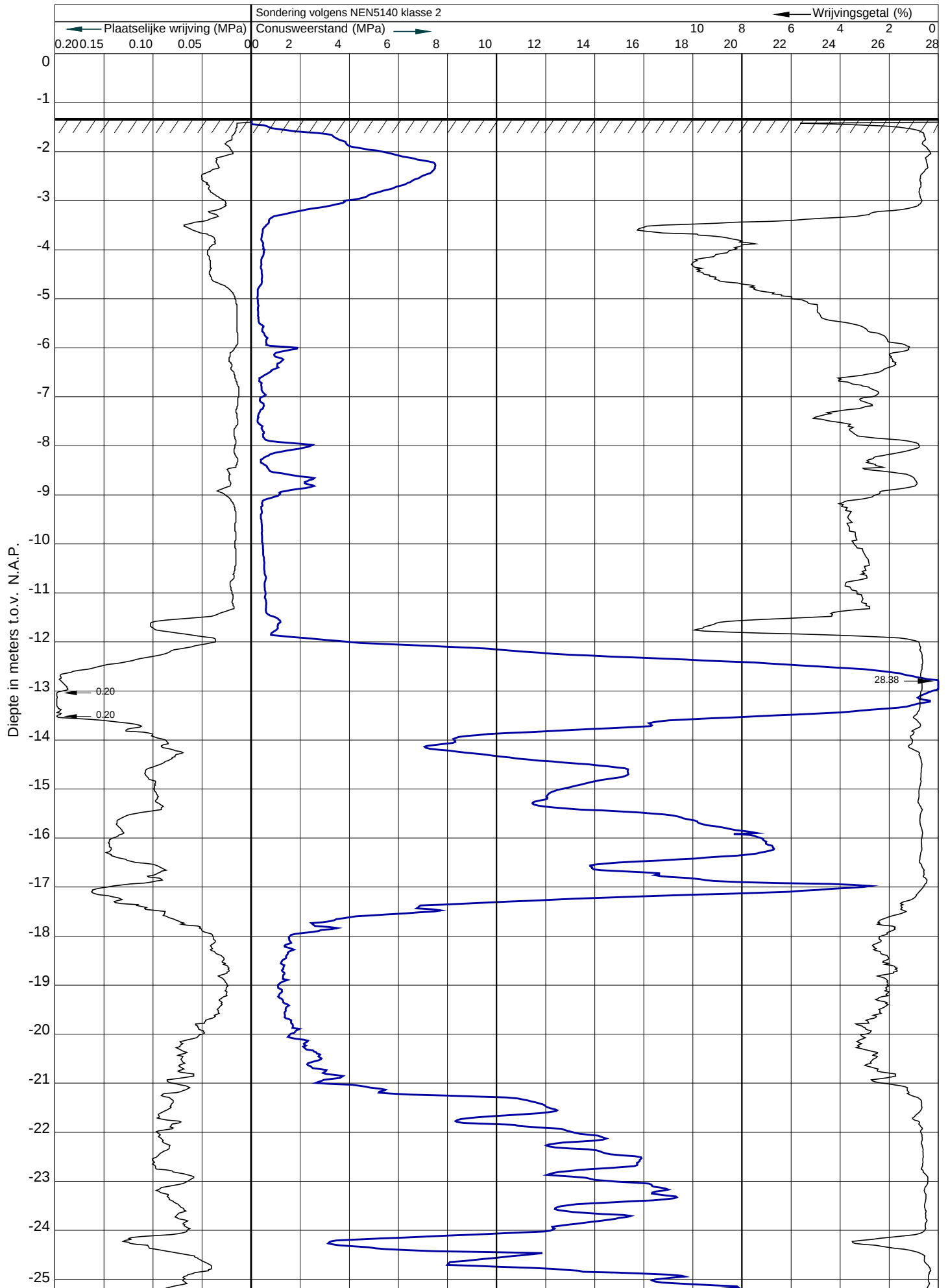






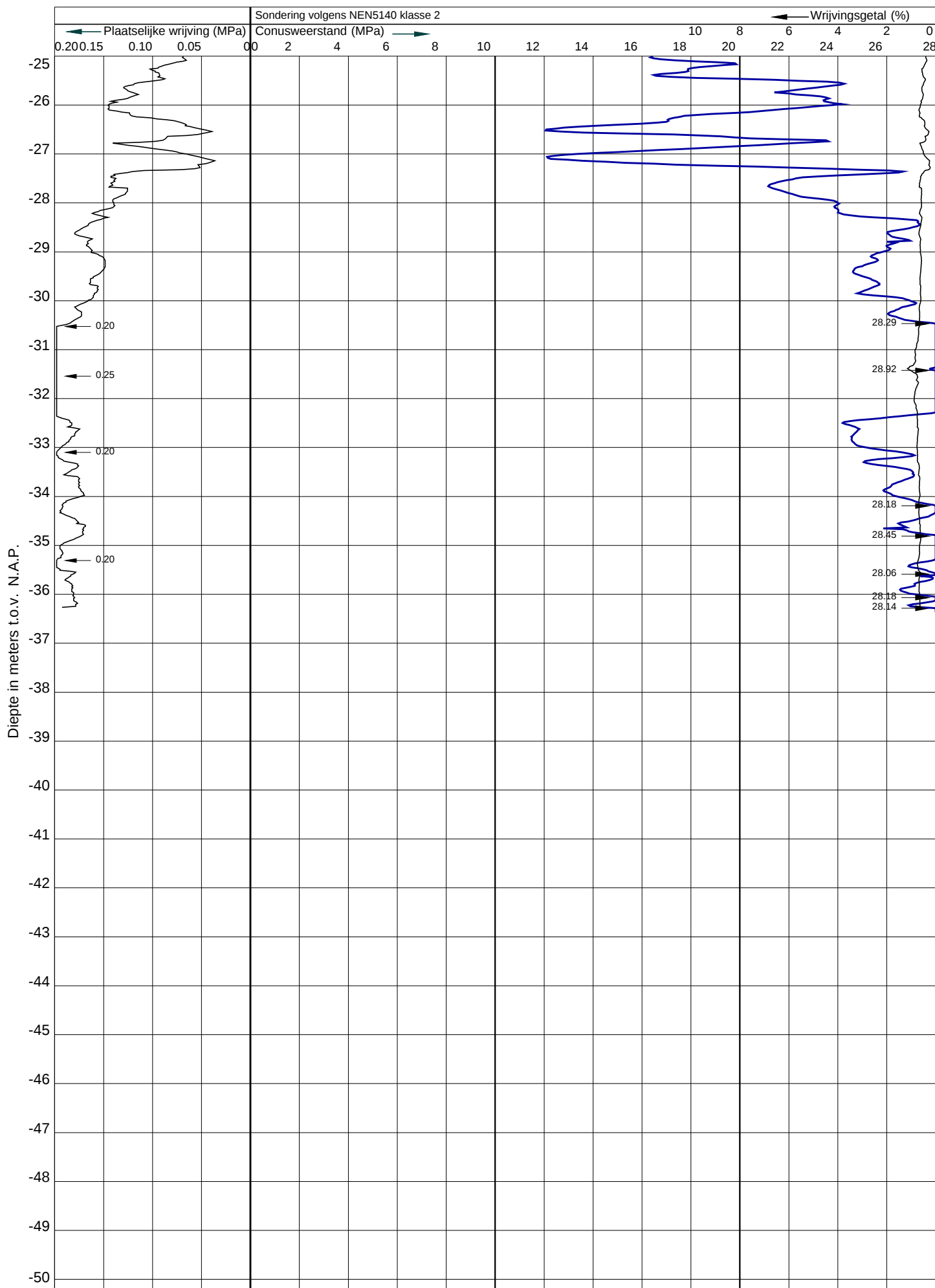
Werknummer : S17420
 Sonderingnr. : 29
 Datum : 26-9-2017
 Maaiveld : -1.13 m. t.o.v. N.A.P.
 RD-coördinaten : X:115201 Y:485559

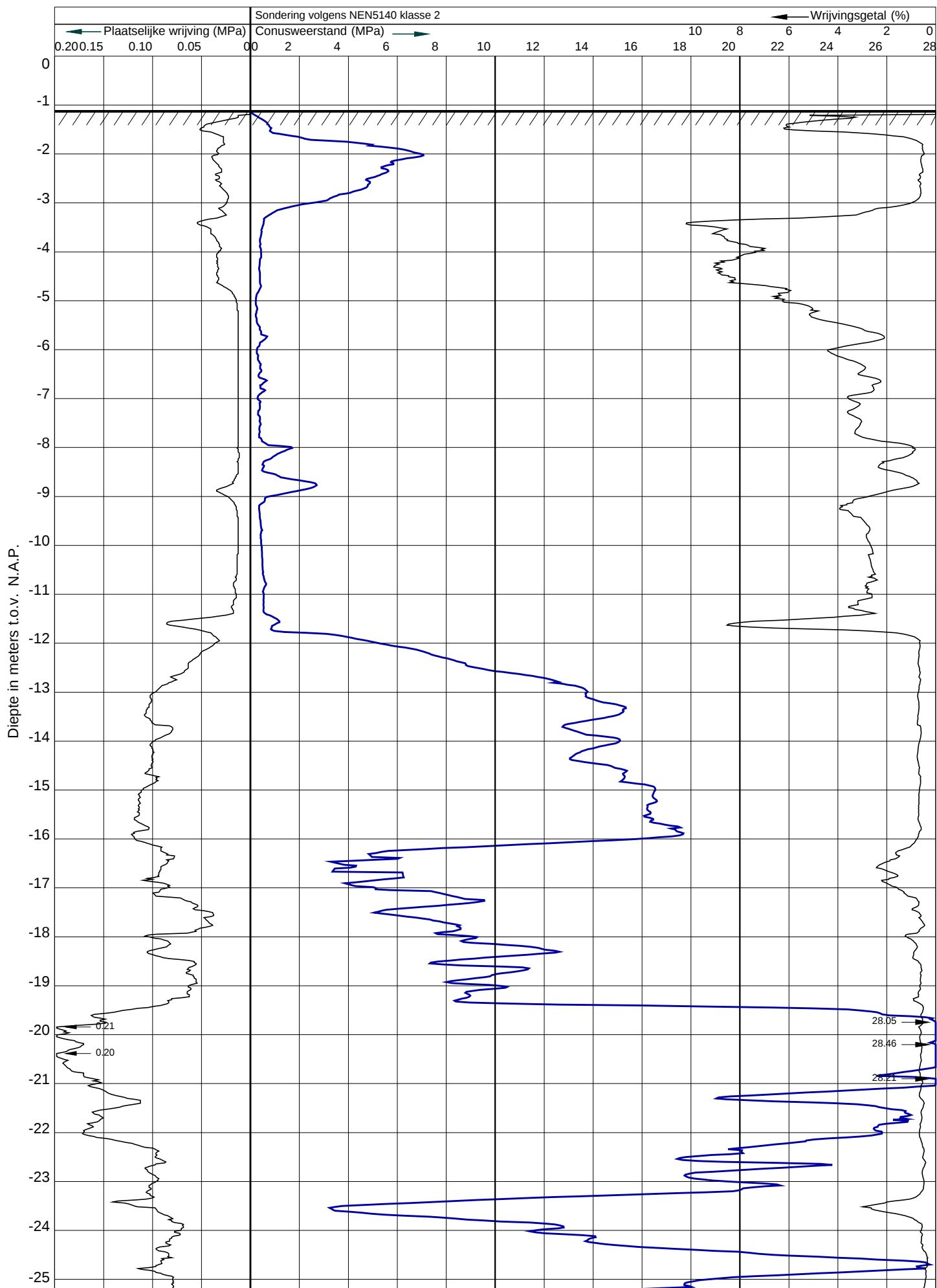
 Plaats : Amsterdam-Osdorp
 Locatie : Van Suchtelen Van de Haarestraat
 Conustype : I-CFY-15
 Opdrachtgever : Van Rossum BV Amsterdam
 Opmerking :


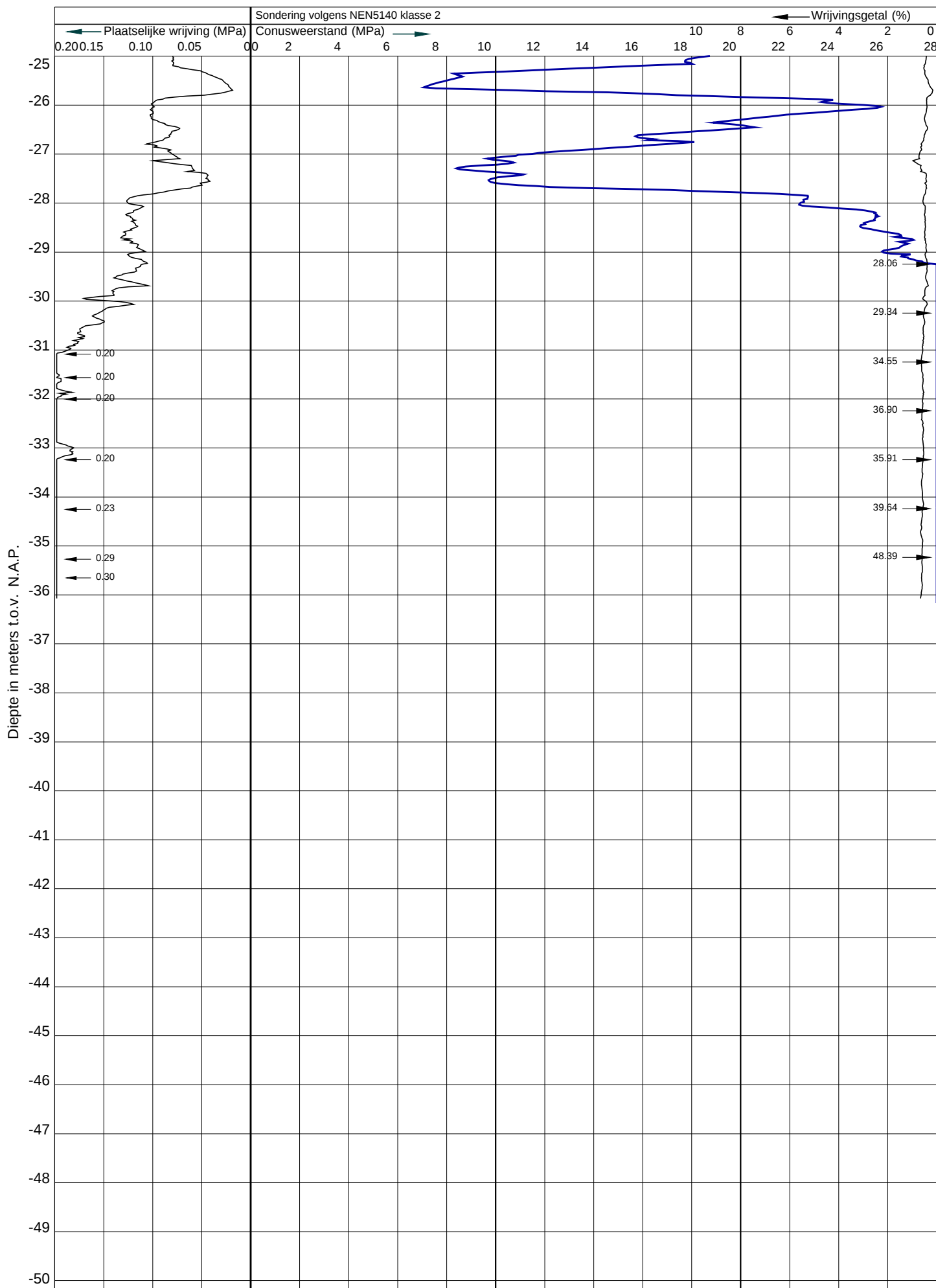


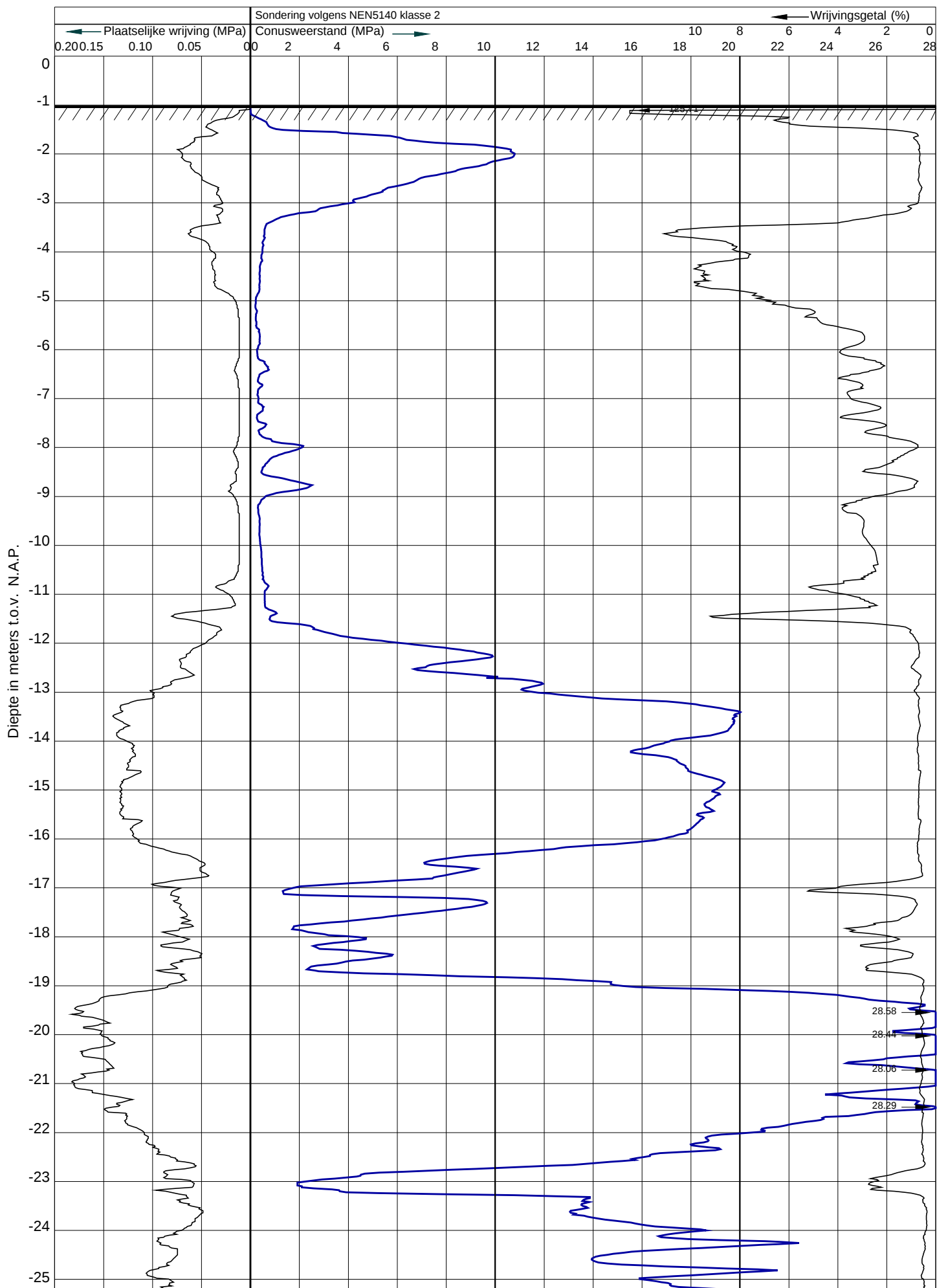
Werknummer : S17420
Sonderingnr. : 30
Datum : 18-10-2017
Maaiveld : -1.32 m. t.o.v. N.A.P.
RD-coördinaten : X:115220 Y:485566

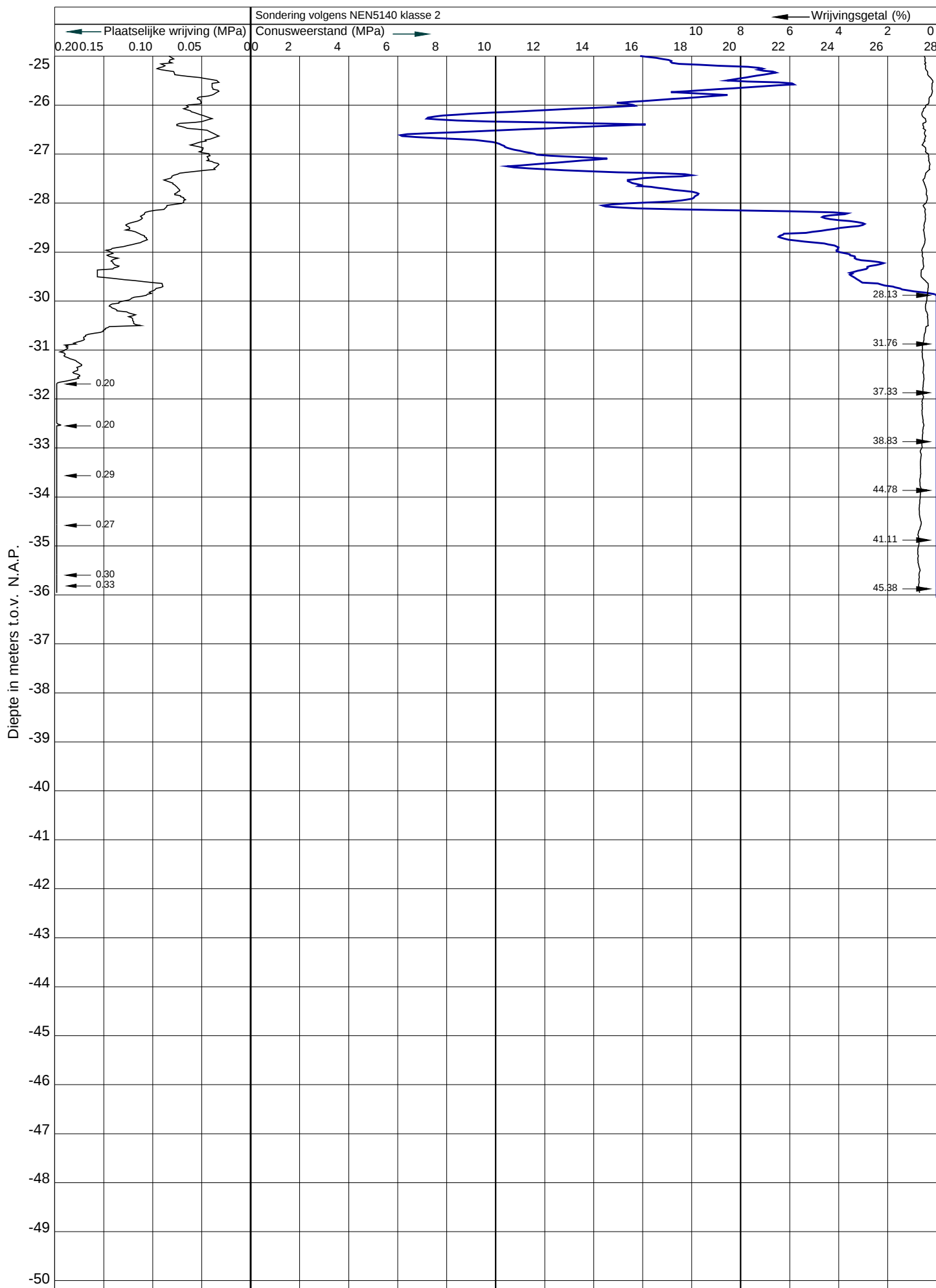
Plaats : Amsterdam-Osdorp
Locatie : Van Suchtelen Van de Haarestraat
Conustype : I-CFY-15
Opdrachtgever : Van Rossum BV Amsterdam
Opmerking :

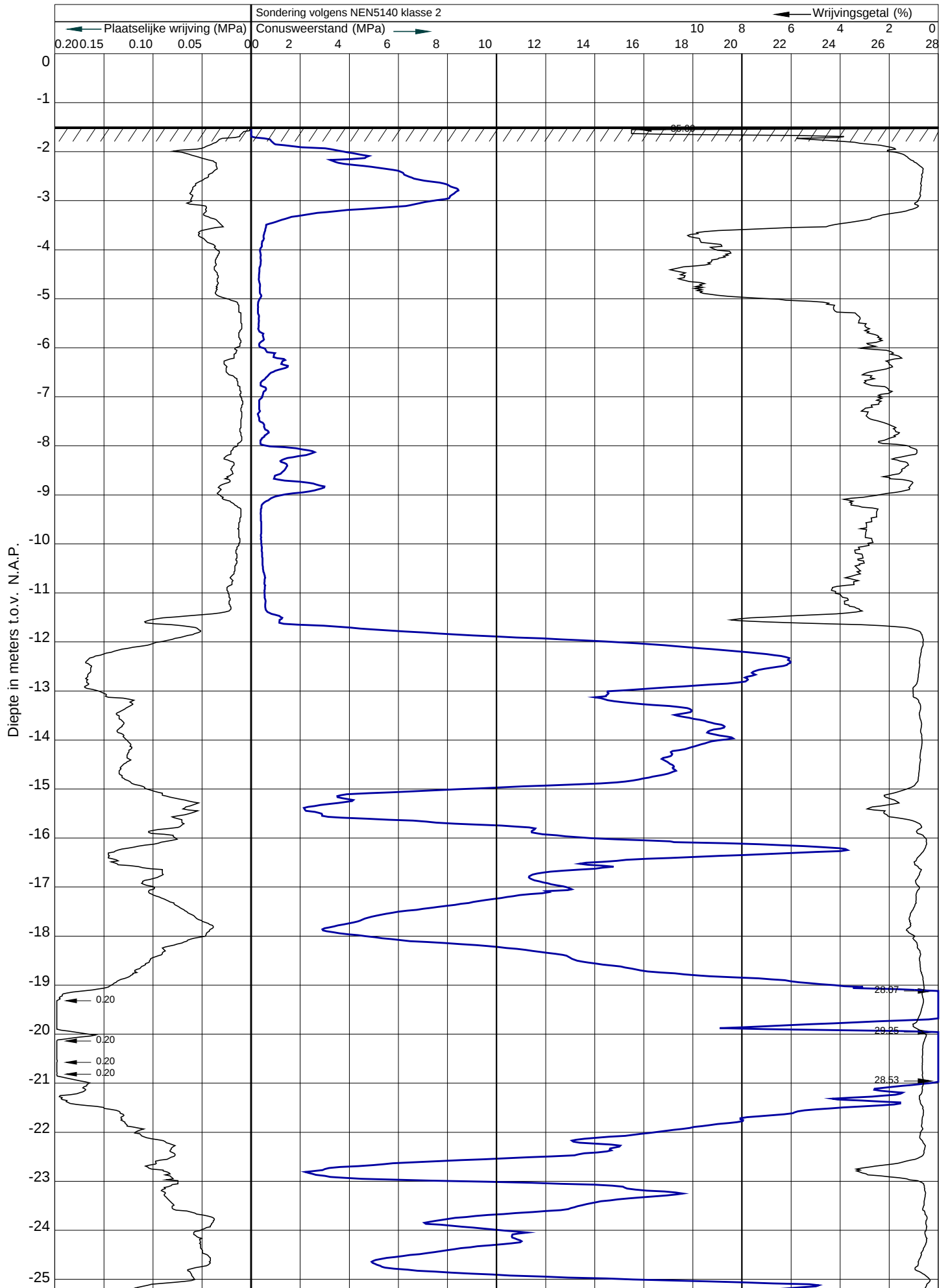


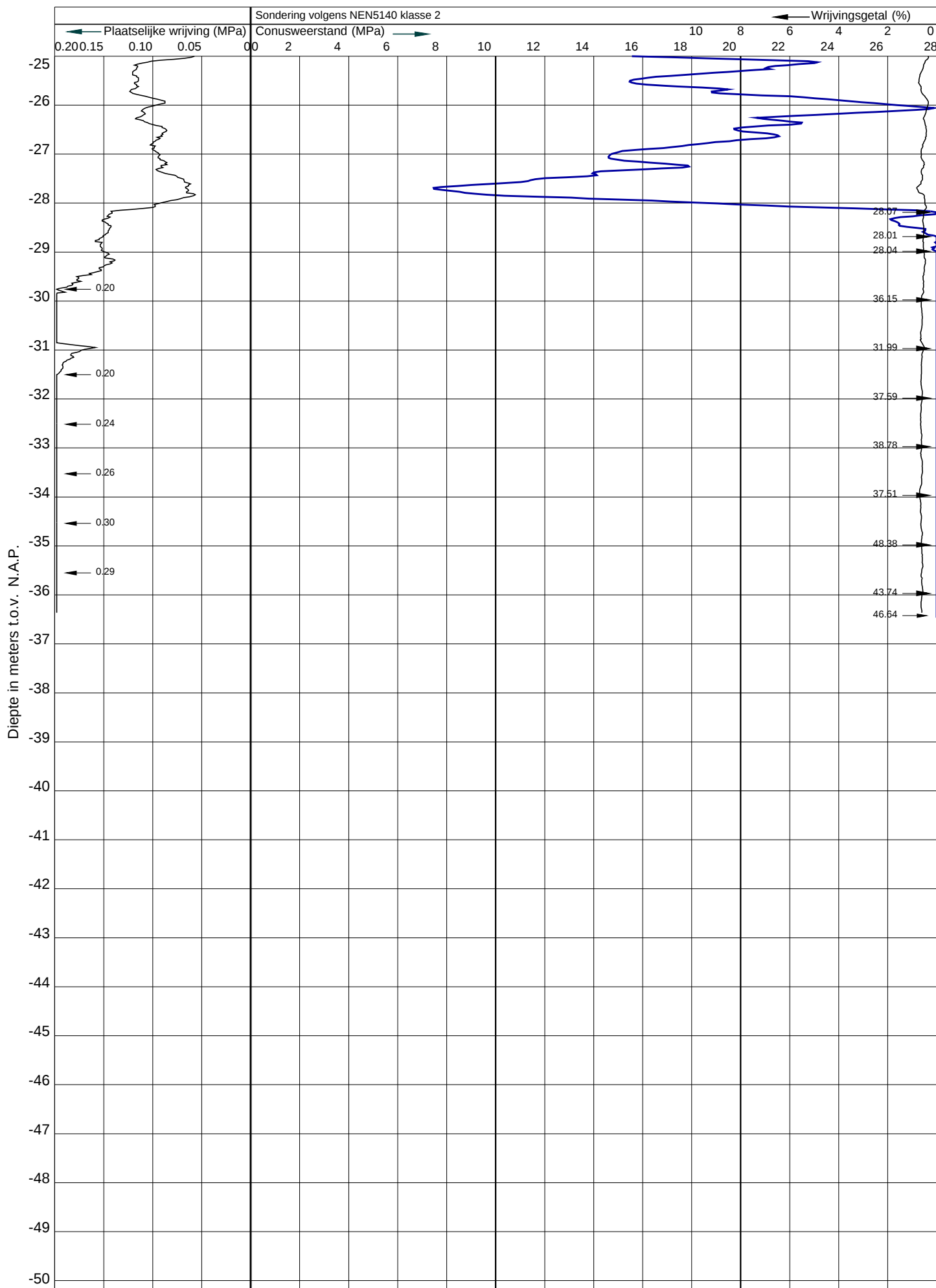


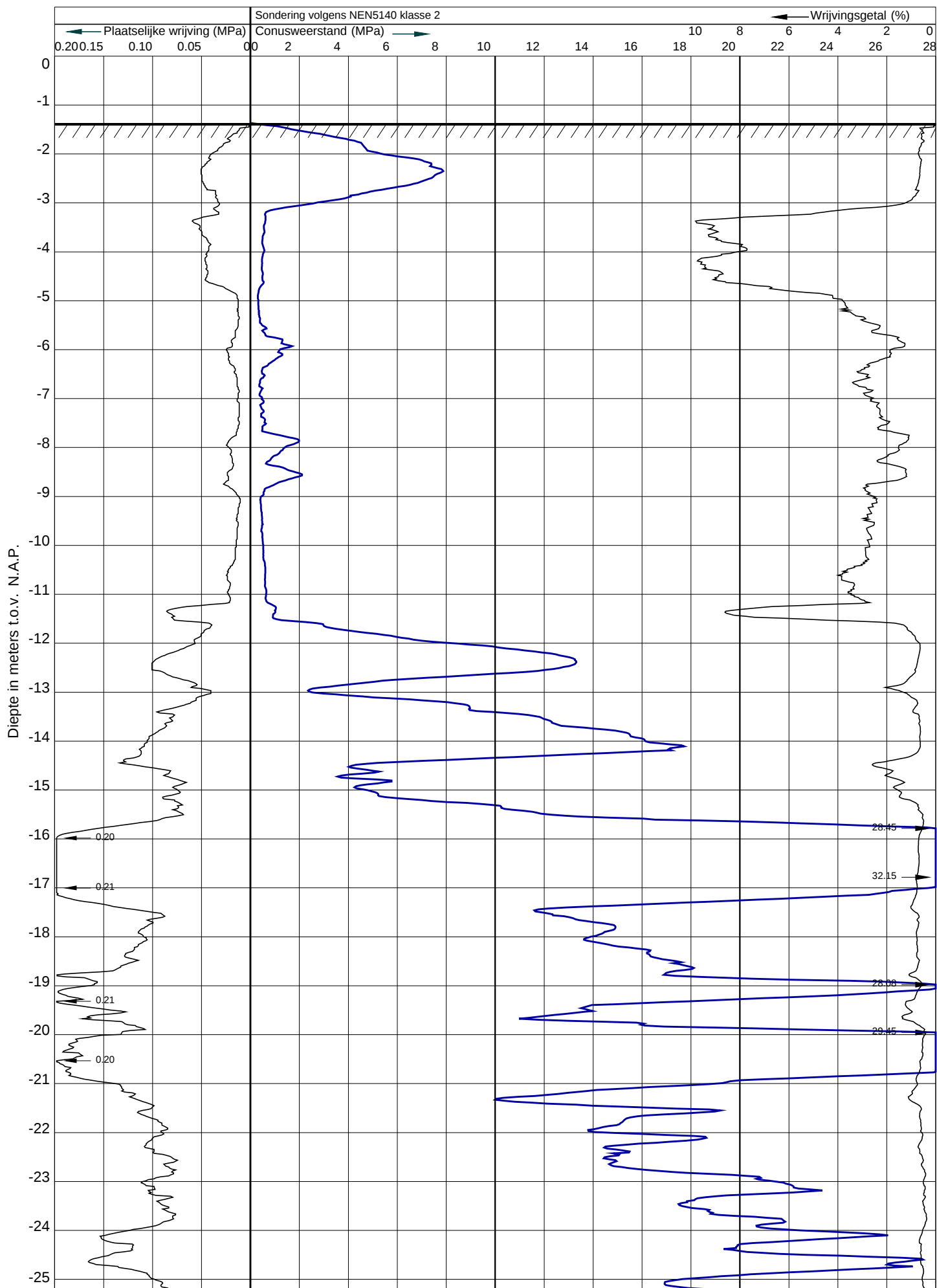


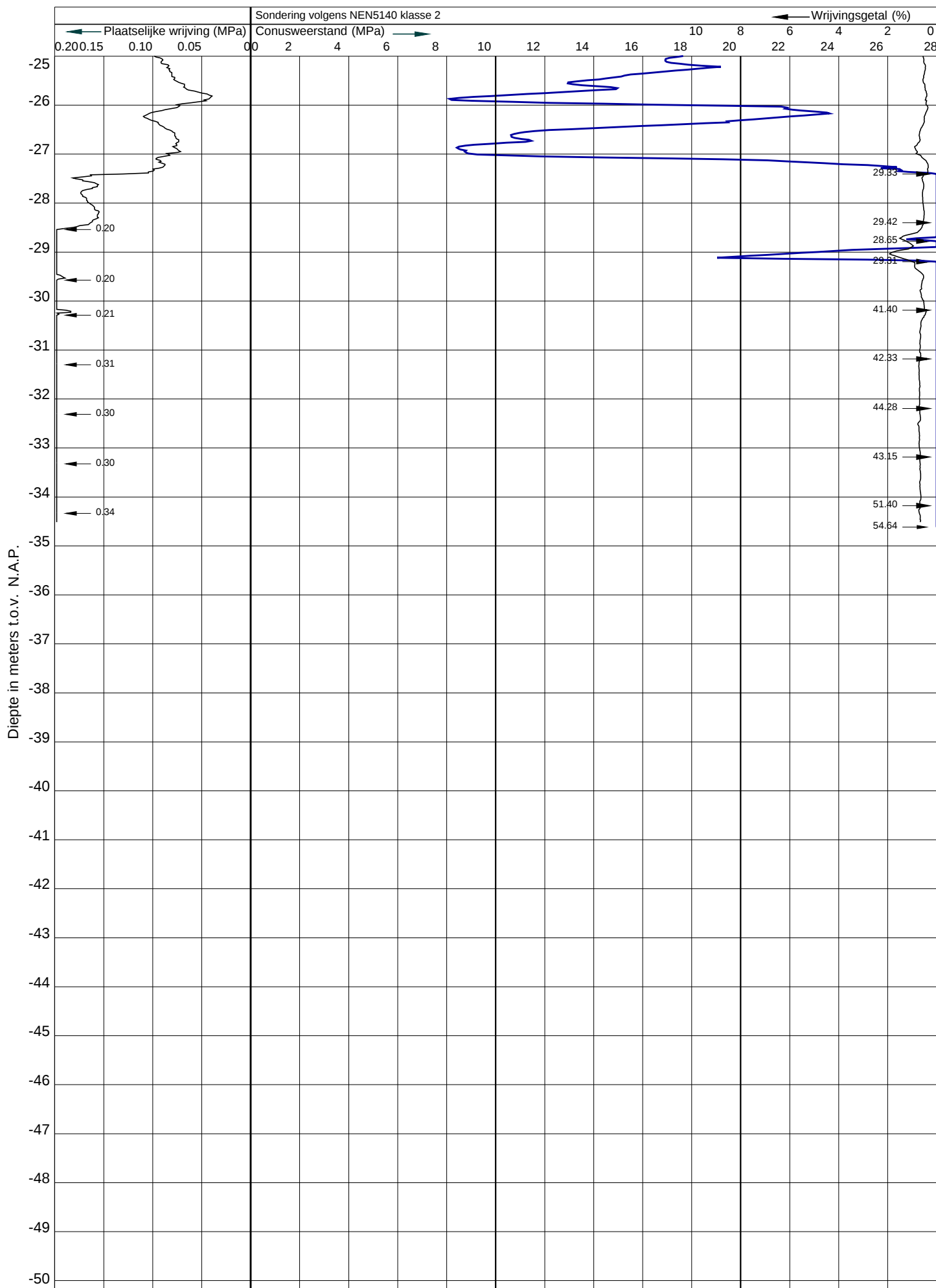












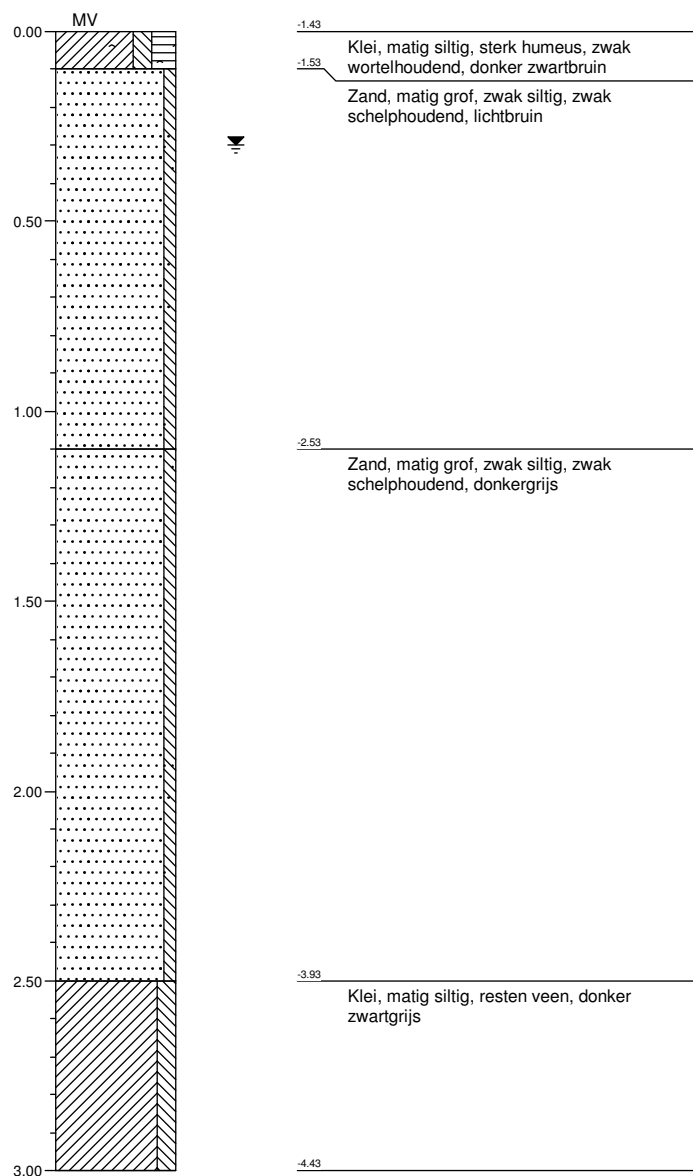
Boring: HB1

Uitvoeringsdatum: 17-10-2017

GWS: 30 cm-mv Maaiveldhoogte: -1.43 m t.o.v. N.A.P.

X-coörd.: 115222

Y-coörd.: 485604



Schaal 1: 20

Locatie: Van Suchtelen Van de Haarestraat, Amsterdam-Osdorp.

Werknummer: S17.420

Opdrachtgever: Van Rossum BV Amsterdam

getekend volgens NEN 5104

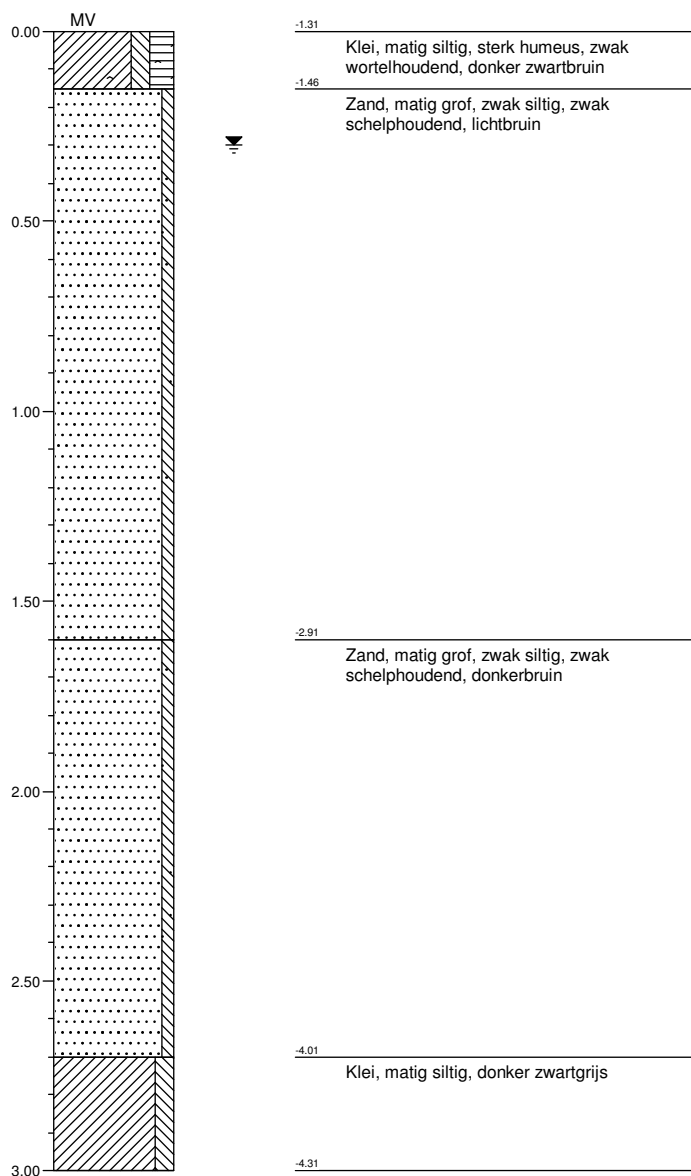
Boring: HB2

Uitvoeringsdatum: 17-10-2017

GWS: 30 cm-mv Maaiveldhoogte: -1.31 m t.o.v. N.A.P.

X-coörd.: 115263

Y-coörd.: 485625



Schaal 1: 20

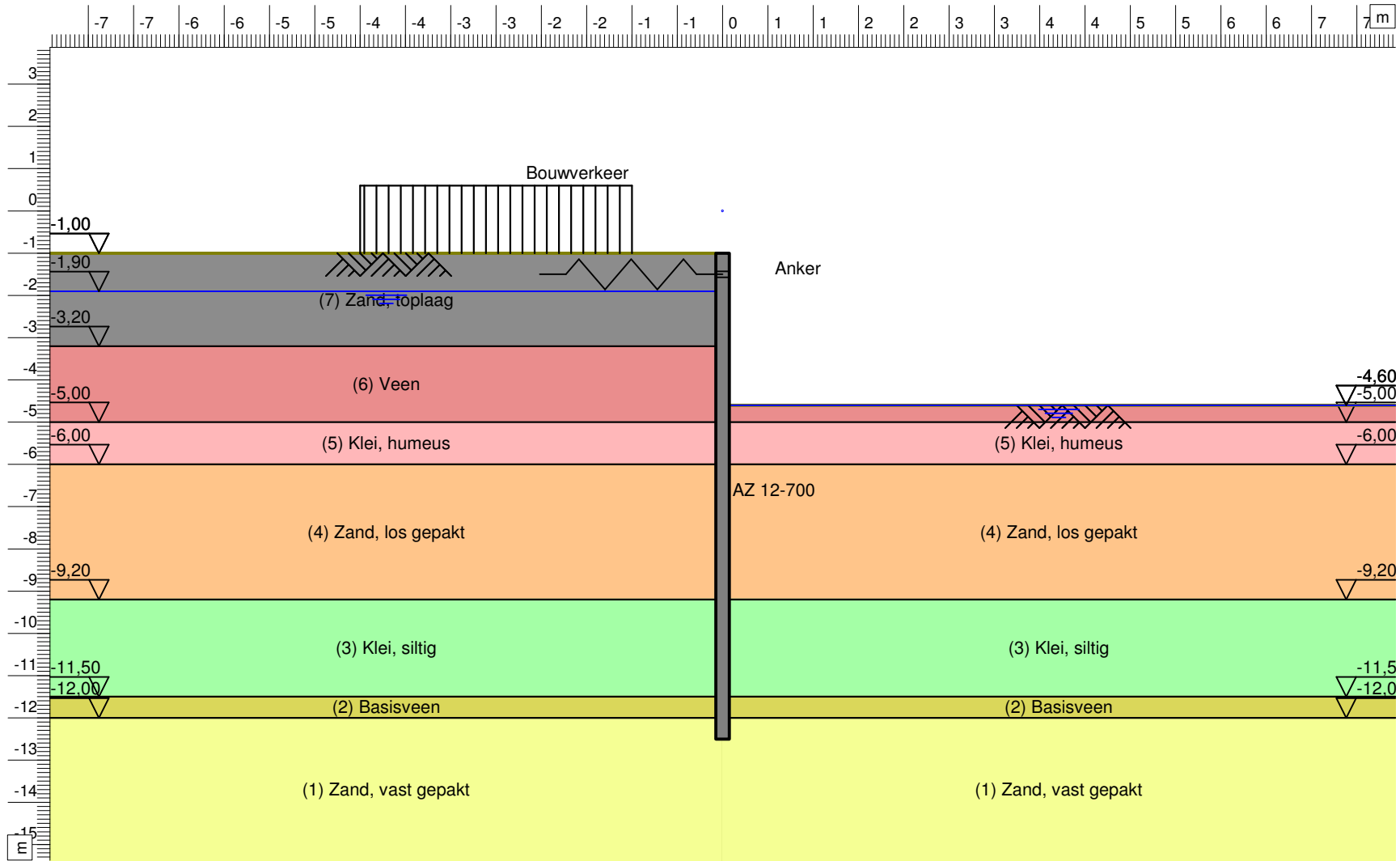
Locatie: Van Suchtelen Van de Haarestraat, Amsterdam-Osdorp.

Werknummer: S17.420

Opdrachtgever: Van Rossum BV Amsterdam

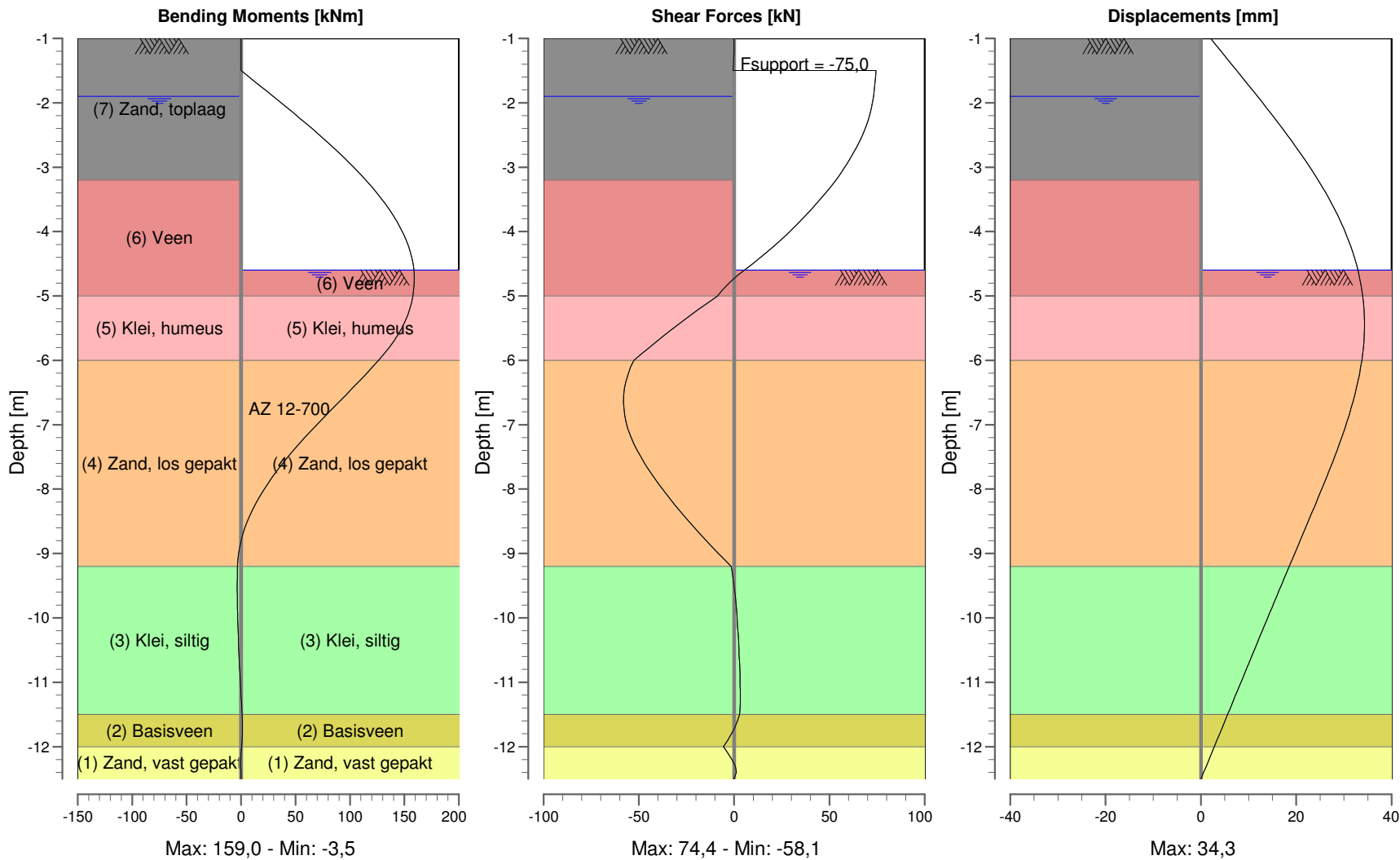
getekend volgens NEN 5104

Outline - Stage 1: New Stage



Amsterdam-Osdorp - Van Suchtelen v/d Haarstraat		Phone	
Bodemprofiel A: Verankerd - met bouwverkeer		Fax	
AZ12-700, inbeddingsdiepte NAP -12,5 m		D-Sheet Piling 16:1 : S 17,420 Doorsnede A Verankerd met bouwverkeer s/11	
Annex -		date	drw.
5/23/2018		-	-
A4		cit.	form.

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: New Stage

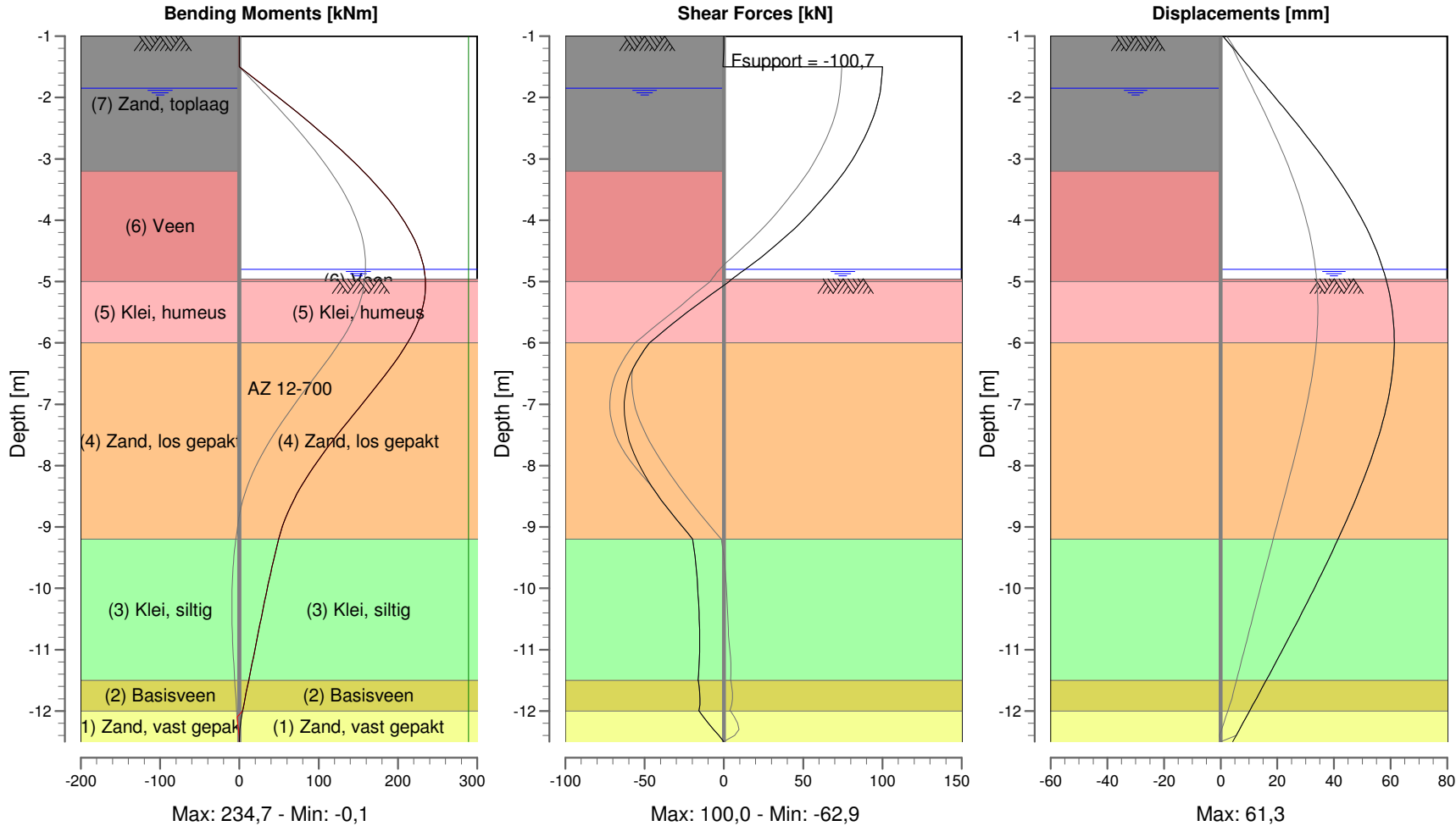


D-Sheet Piling 16.1 : S 17.420 Doorsnede A Veranker met bouwverkeer.sh				
TELEPHONE		date	dw.	
TELEFAX		5/23/2018	-	
Amsterdam-Osdorp - Van Suchtelen v/d Haarstraat Bodemprofiel A: Verankerd - met bouwverkeer		-		
		-	form.	
		A4		
AZ12-700, inbeddingsdiepte NAP -12,5 m, BGT				

D-Sheet Piling 16.1 : S 17.420 Doorsnede A Verankerd met bouwverkeer s'fl

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: New Stage

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



TELEPHONE
TELEFAX

date
5/23/2018

D-Sheet Piling 16.1 : S 17.420 Doorsnede A Veranker met bouwverkeer s'fl

drv.

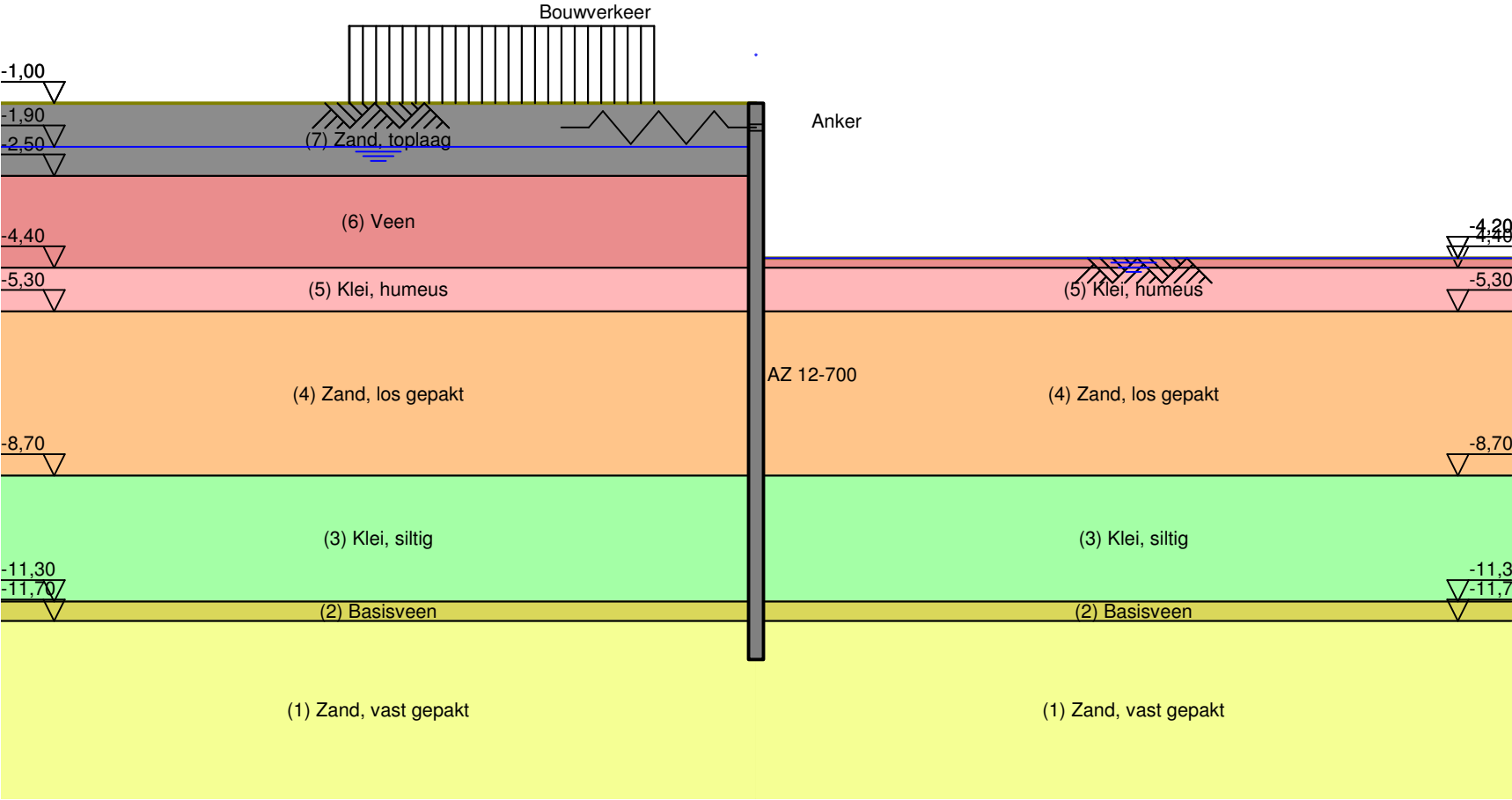
cit.

Amsterdam-Osdorp - Van Suchtelen v/d Haestraat
Bodemprofiel A: Verankerd - met bouwverkeer

AZ12-700, inbeddingsdiepte NAP -12,5 m, UGT

form.
A4

Outline - Stage 1: New Stage

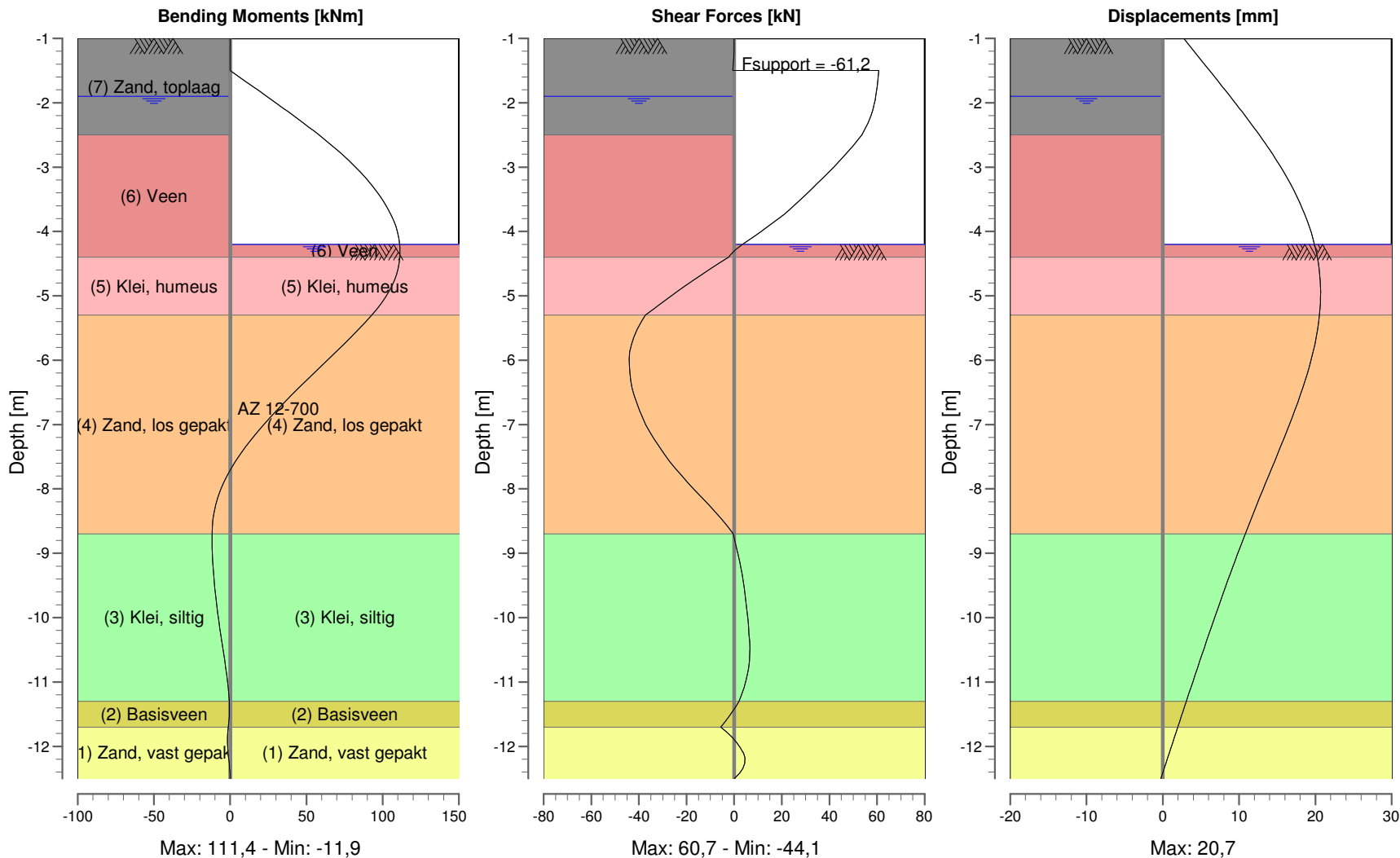


Amsterdam-Osdorp - Van Suchtelen v/d Haestraat
Bodemprofiel B: Verankerd - met bouwverkeer
AZ12-700, inbeddingsdiepte NAP -12,5 m

Phone	5/23/2018	date
Fax	-	drv.
	-	cit.
	-	form.
	-	A4

D-Sheet Piling 16.1 : S 17.420 Doorsnede B Verankerd met bouwverkeer s'fl

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: New Stage



TELEPHONE
TELEFAX

date
5/23/2018

D-Sheet Piling 16.1 : S 17.420 Doorsnede B Veranker met bouwverkeer s'fl

dwg.

Amsterdam-Osdorp - Van Suchtelen v/d Haarstraat

Bodemprofiel B: Verankerd - met bouwverkeer

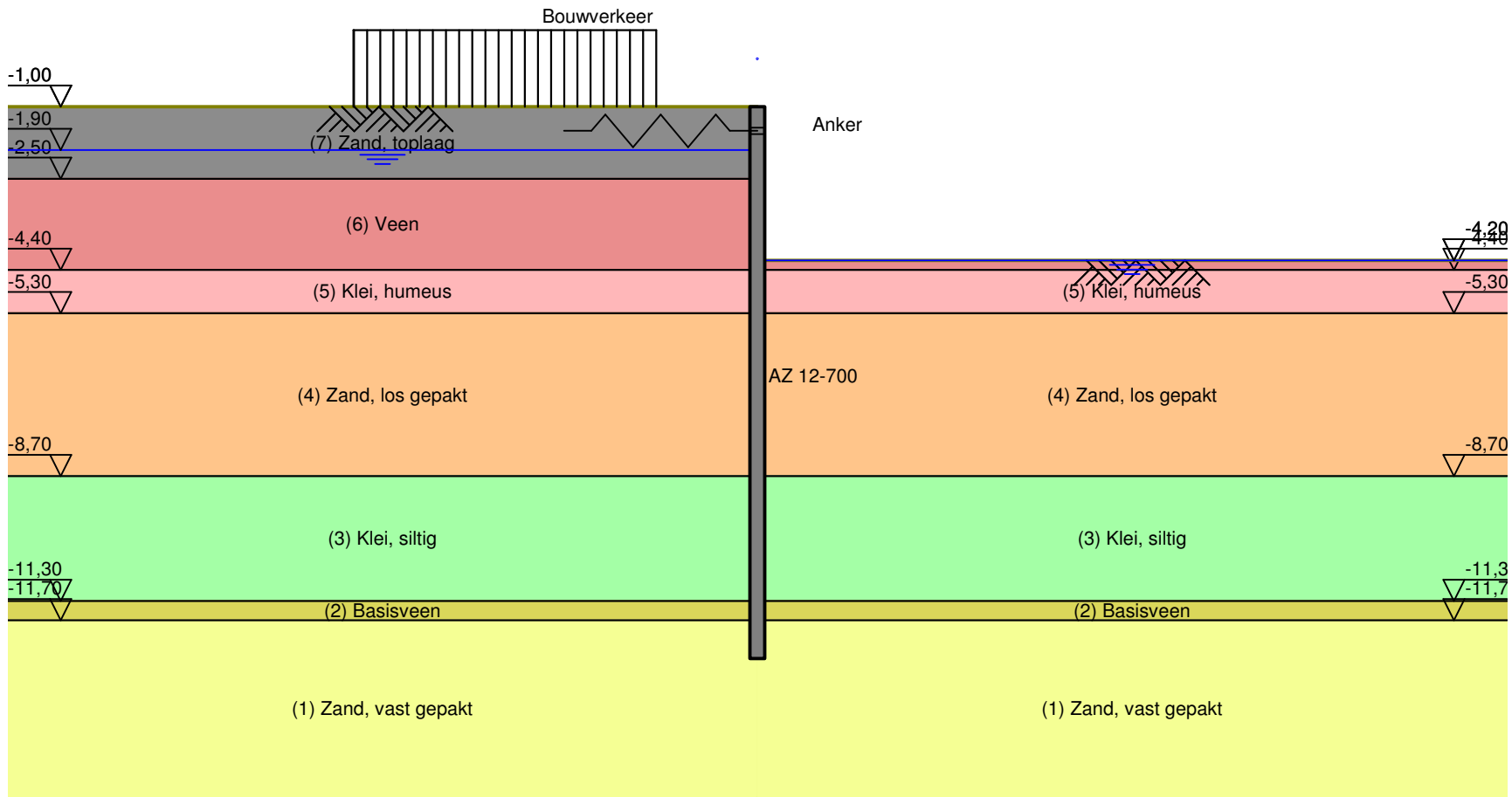
AZ12-700, inbeddingsdiepte NAP -12,5 m, BGT

cit.

form.

A4

Outline - Stage 1: New Stage



Amsterdam-Osdorp - Van Suchtelen v/d Haestraat
Bodemprofiel B: Verankerd - met bouwverkeer
AZ12-700, inbeddingsdiepte NAP -12,5 m, UGT

Annex -
A4

Phone	5/23/2018	date
Fax		
drv.	-	cit.

D-Sheet Piling 16.1 : S 17.420 Doorsnede B Verankerd met bouwverkeer s'fl

Berekening verticaal evenwicht conform NEN 9997-1

Project naam	Nieuwbouw SuHa
Project nummer	S17.420
Locatie	van Suchtelen van de Haarestraat te Amsterdam
Onderdeel	poeren -1 kelder
Sondering	S27
Opgesteld door	JVS

Maaiveldniveau	-4.4	m NAP
Ontgravingsniveau	-4.80	m NAP
Stijghoogte	-2.35	m NAP
Referentie niveau	-11.20	m NAP
Taludwerking	ja	
Breedte (sleuf)	3	m
Taludhelling	1 : 1	vert - hor
breedte helling	0.40	m
Factor	0.68	[-]

Gronddruk boven ontgravingsniveau

Van [m NAP]	Tot [m NAP]	Dikte [m]	Grondsoort	Volumiek gewicht [kN/m³]	Gewicht [kN/m³]
-4.40	-4.80	0.40	Veen	11.0	4.4
-4.80					

Gronddruk onder ontgravingsniveau

Van [m NAP]	Tot [m NAP]	Dikte [m]	Grondsoort	Volumiek gewicht [kN/m³]	Gewicht [kN/m³]
-4.80	-5.30	0.50	klei	15.0	7.5
-5.30	-8.50	3.20	zandige klei	16.0	51.2
-8.50	-11.00	2.50	klei	15.0	37.5
-11.00	-11.20	0.20	veen	12.0	2.4
-11.20					

Totale gronddruk boven ontgraving	4.4	kN/m²
Gronddruk Boussinesq	3.0	kN/m²
Totale gronddruk onder ontgraving	98.6	kN/m²
Totaal	101.6	kN/m²
Totale gronddruk inclusief veiligheidsfactor van 0.9	91.4	kN/m²

Berekening opwaartse waterdruk

Volumiek gewicht water	10.0	kN/m³
Opwaartse waterdruk	88.5	kN/m²

Resultaten berekening verticaal evenwicht

Veiligheidsfactor	1.03	[-]
Spanningsbemaling nodig	nee	
Benodigde stijghoogte verlaging tot	-	m NAP
Verlaging van de stijghoogte	-	m

Berekening verticaal evenwicht conform NEN 9997-1

Project naam	Nieuwbouw SuHa
Project nummer	S17.420
Locatie	van Suchtelen van de Haarestraat te Amsterdam
Onderdeel	Liftputten -1 kelder
Sondering	S27
Opgesteld door	JVS

Maaiveldniveau	-4.4	m NAP
Ontgravingsniveau	-5.30	m NAP
Stijghoogte	-2.35	m NAP
Referentie niveau	-11.20	m NAP
Taludwerking	ja	
Breedte (sleuf)	3	m
Taludhelling	1 : 1	vert - hor
breedte helling	0.90	m
Factor	0.61	[-]

Gronddruk boven ontgravingsniveau

Van [m NAP]	Tot [m NAP]	Dikte [m]	Grondsoort	Volumiek gewicht [kN/m³]	Gewicht [kN/m³]
-4.40	-5.00	0.60	Veen	11.0	6.6
-5.00	-5.30	0.30	zandige klei	16.0	4.8
-5.30					

Gronddruk onder ontgravingsniveau

Van [m NAP]	Tot [m NAP]	Dikte [m]	Grondsoort	Volumiek gewicht [kN/m³]	Gewicht [kN/m³]
-5.30	-8.50	3.20	zandige klei	16.0	51.2
-8.50	-11.00	2.50	klei	15.0	37.5
-11.00	-11.20	0.20	veen	12.0	2.4
-11.20					

Totale gronddruk boven ontgraving	11.4	kN/m²
Gronddruk Boussinesq	6.9	kN/m²
Totale gronddruk onder ontgraving	91.1	kN/m²
Totaal	98.0	kN/m²
Totale gronddruk inclusief veiligheidsfactor van 0.9	88.2	kN/m²

Berekening opwaartse waterdruk

Volumiek gewicht water	10.0	kN/m³
Opwaartse waterdruk	88.5	kN/m²

Resultaten berekening verticaal evenwicht

Veiligheidsfactor	1.00	[-]
Spanningsbemaling nodig	ja	
Benodigde stijghoogte verlaging tot	-2.38	m NAP
Verlaging van de stijghoogte	0.03	m

Berekening verticaal evenwicht conform NEN 9997-1

Project naam	Nieuwbouw SuHa
Project nummer	S17.420
Locatie	van Suchtelen van de Haarestraat te Amsterdam
Onderdeel	poeren -2 kelder
Sondering	S03
Opgesteld door	JVS

Maaiveldniveau	-4.8	m NAP
Ontgravingsniveau	-5.20	m NAP
Stijghoogte	-2.35	m NAP
Referentie niveau	-11.40	m NAP
Taludwerking	ja	
Breedte (sleuf)	2.5	m
Taludhelling	1 : 1	vert - hor
breedte helling	0.40	m
Factor	0.71	[-]

Gronddruk boven ontgravingsniveau

Van [m NAP]	Tot [m NAP]	Dikte [m]	Grondsoort	Volumiek gewicht [kN/m³]	Gewicht [kN/m³]
-4.80	-5.20	0.40	klei	15.0	6.0
-5.20					

Gronddruk onder ontgravingsniveau

Van [m NAP]	Tot [m NAP]	Dikte [m]	Grondsoort	Volumiek gewicht [kN/m³]	Gewicht [kN/m³]
-5.20	-11.10	5.90	klei, zandig	16.0	94.4
-11.10	-11.40	0.30	veen	12.0	3.6
-11.40					

Totale gronddruk boven ontgraving	6.0	kN/m²
Gronddruk Boussinesq	4.3	kN/m²
Totale gronddruk onder ontgraving	98.0	kN/m²
Totaal	102.3	kN/m²
Totale gronddruk inclusief veiligheidsfactor van 0.9	92.0	kN/m²

Berekening opwaartse waterdruk

Volumiek gewicht water	10.0	kN/m³
Opwaartse waterdruk	90.5	kN/m²

Resultaten berekening verticaal evenwicht

Veiligheidsfactor	1.02	[-]
Spanningsbemaling nodig	nee	
Benodigde stijghoogte verlaging tot	-	m NAP
Verlaging van de stijghoogte	-	m

Berekening verticaal evenwicht conform NEN 9997-1

Project naam	Nieuwbouw SuHa
Project nummer	S17.420
Locatie	van Suchtelen van de Haarestraat te Amsterdam
Onderdeel	Liftput -2 kelder
Sondering	S02
Opgesteld door	JVS

Maaiveldniveau	-4.8	m NAP
Ontgravingsniveau	-5.70	m NAP
Stijghoogte	-2.35	m NAP
Referentie niveau	-12.00	m NAP
Taludwerking	ja	
Breedte (sleuf)	3	m
Taludhelling	1 : 1	vert - hor
breedte helling	0.90	m
Factor	0.63	[-]

Gronddruk boven ontgravingsniveau

Van [m NAP]	Tot [m NAP]	Dikte [m]	Grondsoort	Volumiek gewicht [kN/m³]	Gewicht [kN/m³]
-4.80	-5.70	0.90	klei	15.0	13.5
-5.70					

Gronddruk onder ontgravingsniveau

Van [m NAP]	Tot [m NAP]	Dikte [m]	Grondsoort	Volumiek gewicht [kN/m³]	Gewicht [kN/m³]
-5.70	-6.30	0.60	klei	15.0	9.0
-6.30	-9.00	2.70	klei, zandig	16.0	43.2
-9.00	-11.70	2.70	klei	15.0	40.5
-11.70	-12.00	0.30	veen	12.0	3.6
-12.00					

Totale gronddruk boven ontgraving	13.5	kN/m²
Gronddruk Boussinesq	8.5	kN/m²
Totale gronddruk onder ontgraving	96.3	kN/m²
Totaal	104.8	kN/m²
Totale gronddruk inclusief veiligheidsfactor van 0.9	94.3	kN/m²

Berekening opwaartse waterdruk

Volumiek gewicht water	10.0	kN/m³
Opwaartse waterdruk	96.5	kN/m²

Resultaten berekening verticaal evenwicht

Veiligheidsfactor	0.98	[-]
Spanningsbemaling nodig	ja	
Benodigde stijghoogte verlaging tot	-2.57	m NAP
Verlaging van de stijghoogte	0.22	m