

NOTITIE

Onderwerp	Stabiliteit waterbodem (Delta)
Project	Watersysteem Blaricummermeent
Opdrachtgever	Vobi
Projectcode	BRC18-12
Status	Definitief
Datum	25 september 2017
Referentie	BRC18-12/17-013.536
Auteur(s)	ir. J.D. Klein

Gecontroleerd door	ir. T.H. van Wee
Goedgekeurd door	ir. V. Bos
Paraaf	

Bijlage(n)	Grondonderzoek december 2016 Aangeleverde sondeergegevens RHDHV Aangepast ontwerp ontgravingsdieptes Overzicht benodigde grondverbetering
------------	--

Aan	Vobi	J. Veldman
Kopie	Witteveen+Bos	V. Bos

1 INLEIDING

Een eis waaraan de waterbodem van het watersysteem van de Blaricummermeent moet voldoen is dat de waterbodem niet mag opbarsten. In het verleden is deze toetsing uitgevoerd voor het deel Stroom. In deze notitie wordt ingegaan op de toetsing voor Delta. Deze notitie betreft een aangepaste notitie van eerdere versies, waarin de resultaten van besprekingen op 17 januari 2017 en 24 april 2017 en de schriftelijke reactie van 6 september 2017 zijn verwerkt. Bij deze overleggen is afgesproken om de volgende aanpassingen door te voeren:

- 1 bij bepaling van de maatgevende bodemopbouw niet alleen de boorprofielen te beschouwen maar ook de resultaten van sonderingen zodat beter inzicht ontstaat in het maatgevende bodemprofiel. Deze gegevens zijn beschikbaar gesteld door RHDHV;
- 2 voor het opbarsten uit te gaan van de analyse van stijghoogten die door RHDHV Beschikbaar is gesteld (zie paragraaf 2.5);
- 3 de opbarstberekeningen worden uitgevoerd door 20 cm waterdruk mee te nemen op de maximum gemeten grondwaterstanden. Dit in plaats van de gebruikelijke 10 % veiligheidsmarge. Het gebruiken van 10 % marge betekent dat door de toegepaste rekensystematiek op de ene plek 50 cm waterdruk wordt toegevoegd en op de andere plek slechts 30 cm. De 20 cm is gebaseerd op de analyse van de TNO peilbuis net ten oosten van de Blaricummermeent (De hoogste meting in de afgelopen 20 jaar in deze peilbuis ligt 20 cm boven de gemiddelde waarde);
- 4 waar door ontgraving direct contact ontstaat tussen oppervlaktewater en het zandpakket wordt een afdichting van klei aangebracht.

Voor een uitgebreide beschrijving van de geohydrologie wordt verwezen naar ref. 1. Deze notitie richt zich op de stabiliteit van het resterende deel van de deklaag (hoofdzakelijk bestaande uit veen) na de ontgraving ten behoeve van het watersysteem. Voor het opbarsten is de stijghoogte van belang die wordt gemeten in tussenzandlaag die vanaf een diepte van circa NAP -5 m aanwezig is.

In deze notitie komen eerst de uitgangspunten aan bod. Daarna worden de resultaten weergegeven.

2 UITGANGSPUNTEN

2.1 Indeling in gebieden

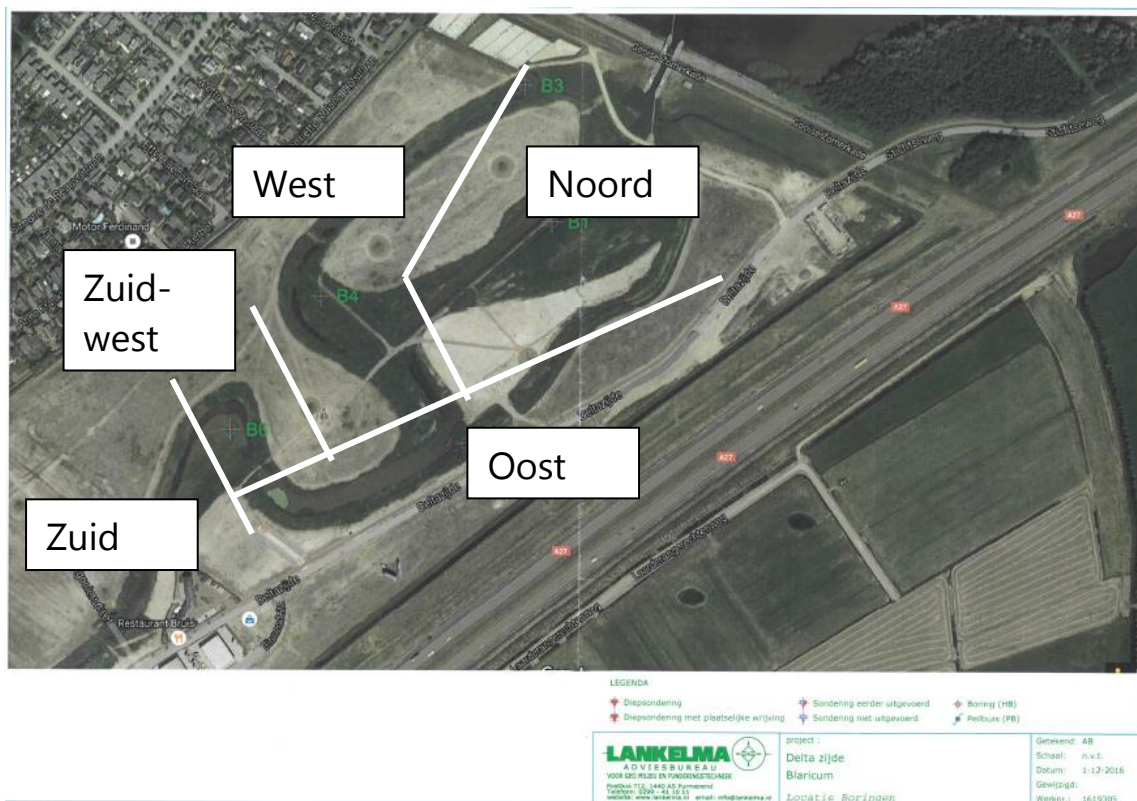
Om te toetsen of opbarsten van de waterbodem van het toekomstige watersysteem optreedt, zijn de uitgevoerde grondonderzoeken het gebied Delta bestudeerd. Er blijkt sprake te zijn van 5 relatief homogene delen. Binnen een gebied verschilt de bodemopbouw maar beperkt. Het is daarom niet zinvol om naar alle individuele boringen of sonderingen te kijken.

Het betreft de volgende 5 gebieden:

- 1 Zuid: waar na aanleg van het watersysteem Delta de huidige deklaag geheel of bijna geheel weg wordt gegraven;
- 2 Zuidwest: waar in de deklaag een zandige tussenlaag van beperkte dikte aanwezig is;
- 3 West: waar de deklaag wel aanwezig is, maar relatief dun of waarin binnen de deklaag een zandige tussenlaag aanwezig is;
- 4 Oost: waar relatief hoge stijghoogten in de tussen zandlaag zijn gemeten;
- 5 Noord: met een relatief grote deklaag en een lagere stijghoogte in de tussenzandlaag.

De indeling in gebieden is weergegeven in afbeelding 2.1.

Afbeelding 2.1 Indeling in gebieden

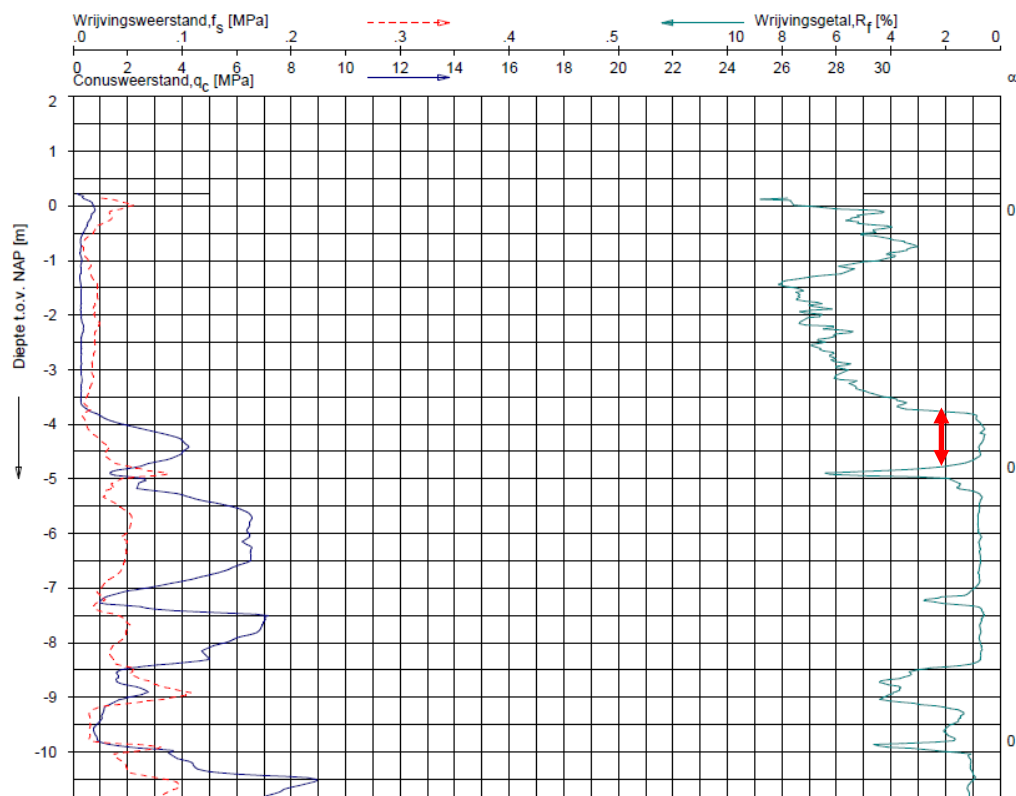


2.2 Bodemopbouw/dikte deklaag

Per gebied is de bodemopbouw relatief homogeen. Wel worden per gebied de verschillende sondeer- of boorprofielen beschouwd. In het algemeen is dit de boring of sondering waar de overgang tussen de deklaag en de tussenzandlaag relatief hoog ligt.

Voor de gebieden West en Zuidwest is bij veel sonderingen binnen de deklaag een zandige laag van maximaal 1 m dikte aanwezig. Afbeelding 2.2 geeft een sondeerprofiel waar dit het geval is. Voor de bepaling van het opbarstrisico beschouwen we veiligheidshalve alleen het deel van de deklaag boven dit dunne zandlaagje.

Afbeelding 2.2 Voorbeeld sondering met zandige tussen laagje (tussen NAP -3,8 m en NAP -4,7 m; sondering DKM214)



Beschouwde situaties

Deze analyse van de boor- en sondeerprofielen heeft geleid tot de schematisering van de bodemopbouw uit tabel 2.1.

Tabel 2.1 Schematische bodem opbouw Delta [ref.6]

Van (m NAP)	Tot (m NAP)	Lithologie	Bodemsoort
1	-1	ophooglaag	matig fijn zand
-1	-3 a -5	scheidende laag	klei/veen
-3 a -5	-9	tussenzandlaag	matig fijn zand
-9	-11	scheidende laag	klei
-11	-16	tussenzandlaag	matig fijn zand
-16	-18 a -20	scheidende laag	klei
-18 a -20	-55	1 ^e WVP	zand, matig grof
-55	-60/-70	scheidende laag	klei
-60/-70	-200	2 ^e WVP	zand
-200		geohydrologische basis	

De overgang tussen de deklaag en de tussenzandlaag is voor het opbarsten van groot belang. Deze diepte varieert binnen het gebied. Op basis van recent uitgevoerd grondonderzoek (zie bijlage I) en eerder uitgevoerd onderzoek [ref. 2; 3] ligt de onderkant van de deklaag op:

Tabel 2.2 Ligging onderkant deklaag

Gebied	
Zuid	NAP -2,6 m tot NAP -3,3 m (sonderingen 213 en 406); Ter plaatse van sondering 406 wordt deklaag geheel verwijderd
Zuidwest	NAP -3,1 tot NAP -3,2 m (sonderingen 407 en 103)
West	NAP -2,7 m tot NAP -3,8 m (sonderingen 410 en 413)
Oost	NAP -5,0 m (sonderingen 408 en 104)
Noord	NAP -4,8 m tot NAP -5,5 m (sonderingen 414 en 415)

De toekomstige waterbodem bestaat uit veen, met in de meeste gevallen bijmenging van zand of klei. Op enkele plaatsen worden klei- en zandige lagen aangetroffen.

De toekomstige waterbodem ligt op NAP -2,65 m.

2.3 Volumegewicht waterbodem

Bij het recente onderzoek is het volume gewicht onderzocht (zie bijlage I). Om representatieve waarden te verkrijgen zijn steekmonsters genomen. Voor de berekeningen van de stabiliteit van de waterbodem is uitgegaan van het gemiddelde volume gewicht van de veenbodem vanaf NAP -2,65 m. Monsters die voornamelijk klei of zand bevatten zijn buitenbeschouwing gelaten. Het gemiddelde volume gewicht is 11,5 kN/m³ voor de veenlagen (eventueel met bijmengingen van zand of klei).

Dit is hoger dan de waarde van 10,5 kN/m³ die voorheen voor het veen was aangehouden. Deze hogere waarde is vastgesteld op basis van het uitgevoerde grondonderzoek. De eerder gehanteerde waarde van 10,5 kN/m³ was gebaseerd op veilige, algemene literatuurgegevens. De hogere waarde wordt verklaard door bijmengingen met klei en zand, die in de meeste monsters worden aangetroffen (het betreft geen puur veen).

Volumegewicht grondverbetering

Indien de waterbodem kan opbarsten, wordt uitgegaan van grondverbetering met klei. Voor klei wordt uitgegaan van een volume gewicht van 15,5 kN/m³.

2.4 Waterstand oppervlaktewater

De waterstand in Delta varieert tussen NAP -0,2 m en NAP -0,4 m. In natte en gemiddelde perioden is de waterstand NAP -0,2 m. In droge perioden daalt de waterstand. Volgens waterbalansberekeningen uit ref. 1 wordt de lage grondwaterstand van NAP -0,4 m alleen in zeer droge perioden bereikt. Echter indien schutverliezen bij de sluis mee worden gerekend kan een snellere daling optreden. Daarom is in de berekeningen uitgegaan van de meest ongunstige situatie van een hoge stijghoogte in het watervoerend pakket en een lage waterstand.

In het overleg van 24 april 2017 tussen RHDHV en Witteveen+Bos is nog gesproken over een minimale weerstandswaarde van de deklaag om te voorkomen dat een combinatie optreedt van lage oppervlaktewaterstand en een hoge stijghoogte. Omdat nu toch al rekening wordt gehouden met deze

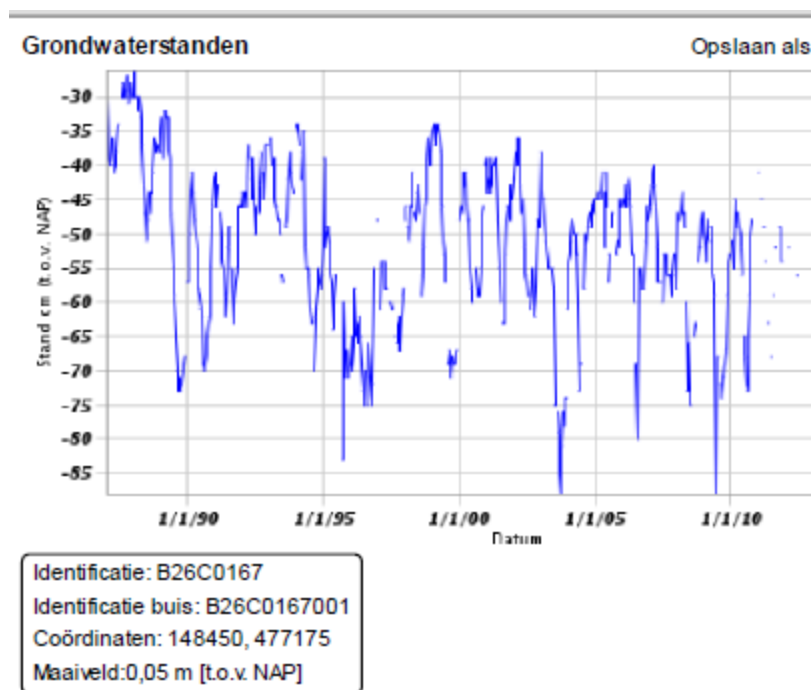
ongunstige combinatie, zijn eisen aan de weerstand van de resterende deklaag (waterbodembodem) onder het oppervlaktewatersysteem niet meer relevant voor de opbarstberekningen.

2.5 Maatgevende stijghoogte

Voor het gebied zijn stijghoogte metingen van RHDHV uit de periode juni 2013 - november 2014 beschikbaar. In deze meetperiode is echter niet regelmatig gemeten en de reeks bevat gaten van enkele maanden. Eerder zijn door Witteveen+Bos ook metingen uitgevoerd, maar deze beslaan een kortere meetperiode. Vanwege de korte tijdsduur en de daten in de reeks is niet direct uitgegaan van deze meetgegevens. Door RHDHV is op basis van langjarige meetgegevens een grondwaterstandsverloop voor een langere periode samengesteld. Hiervoor is een analyse met het programma Menyanthes op de stijghoogtemetingen in peilbuis B26C0167 uitgevoerd. Deze peilbuis staat ten oosten van de A27 maar de bodemopbouw is hier vergelijkbaar en net als bij de Blaricummermeent is de stromingsrichting van het diepe grondwater in noordelijke richting naar de Flevopolder.

De metingen voor de tussenzandlaag zijn weergegeven in afbeelding 2.3.

Afbeelding 2.3 Gemeten stijghoogten tussenzandlaag



Door de isohypsencontouren te volgen, zijn de metingen geprojecteerd op het projectgebied.

Uit deze analyse volgen de maatgevende stijghoogten:

- NAP -0,21 m in het zuiden van Delta nabij de stuw;
- NAP -0,47 m in het noorden nabij de dijk met het Gooimeer.

In het tussengelegen gebied is de stijghoogte bepaald door interpolatie.

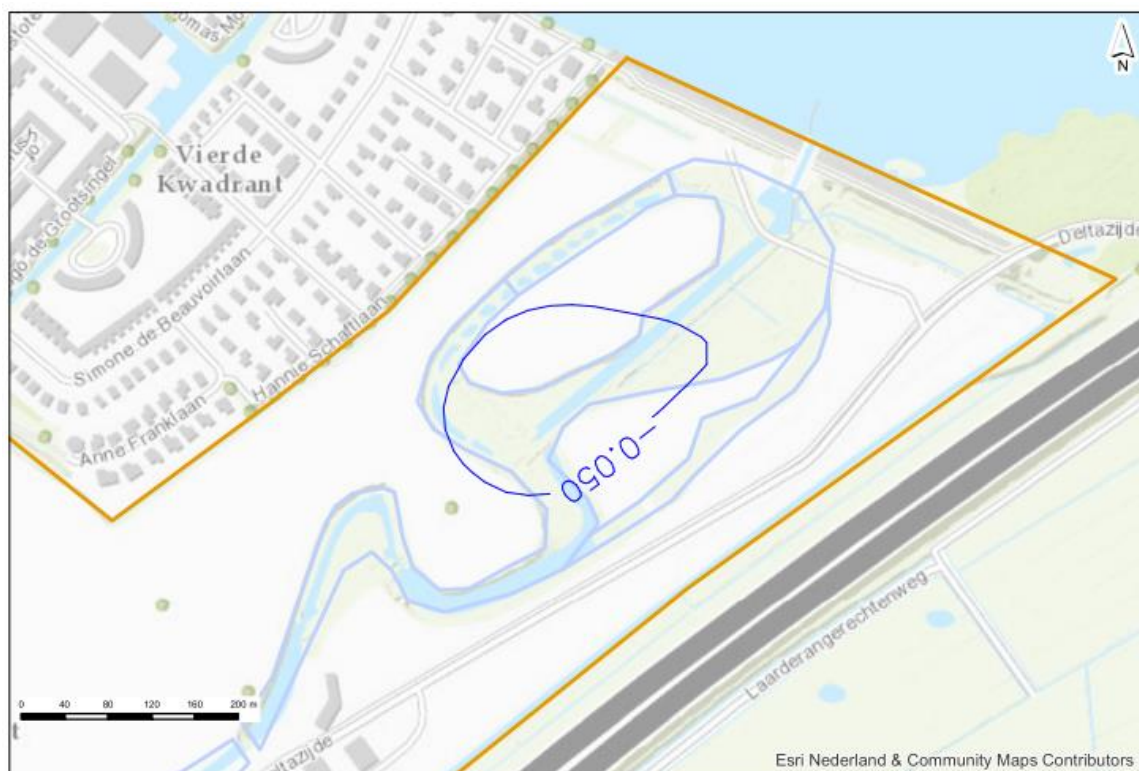
De bovengenoemde waarden komen goed overeen met de kortere meetreeksen voor het gebied Delta. Deze metingen geven een waarde van ca. NAP -0,25 m voor het zuiden van Delta en NAP -0,5 m voor het noorden.

Effect aanleg Delta op stijghoogte

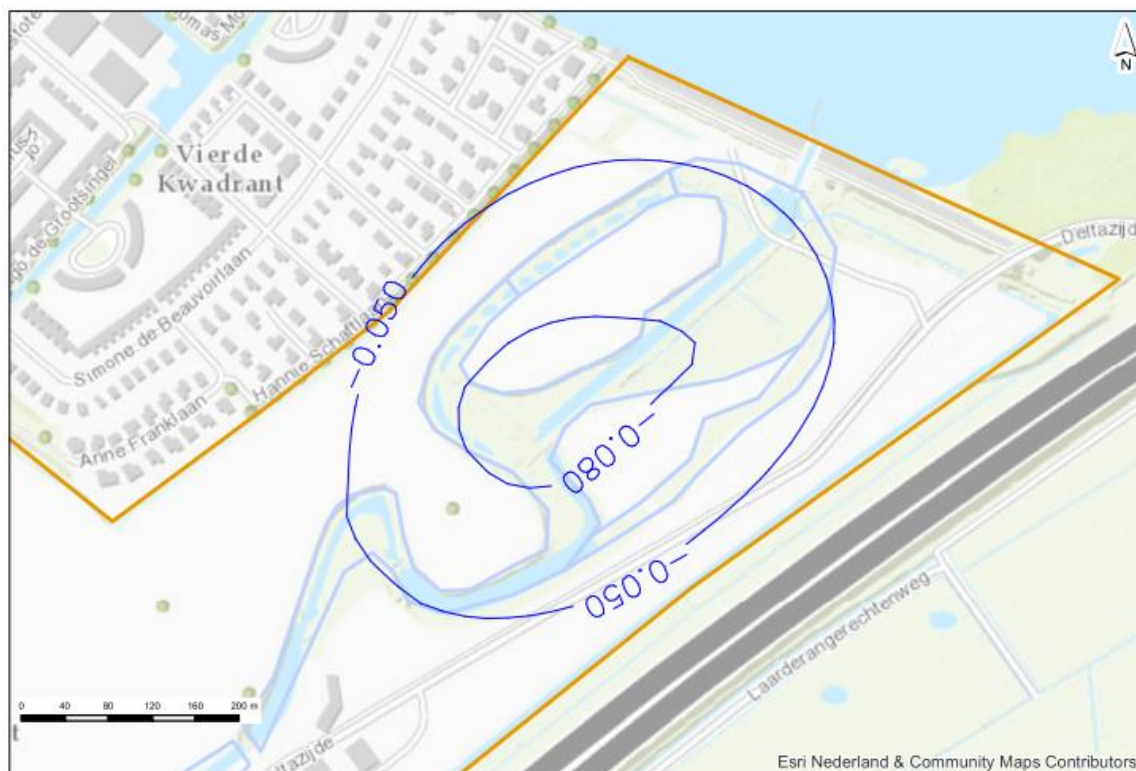
De aanleg van Delta heeft effect op de stijghoogten in de tussenzandlaag. Dit heeft verschillende oorzaken. Ten eerste wordt door het aanleggen van open water de (water)druk aan de bovenzijde lager. De grondwaterstanden die nu en in het verleden hier zijn gemeten, zijn immers hoger dan de toekomstige waterstand in Delta. Een tweede effect is dat door het ontgraven de verticale weerstand van de deklaag, de toekomstige waterbodem afneemt.

Afbeelding 2.4 en 2.5 laten het verwachte effect zien bij een waterpeil van respectievelijke NAP -0,2 m en NAP -0,4 m. Te zien is een maximale daling van respectievelijk 5 en 8 cm. Dit betreft overigens een benadering die bepaald is met stationaire berekeningen met het grondwatermodel. Voor meer details over het model wordt verwezen naar ref. 1. In de berekeningen van het opbarsten (zie volgende hoofdstuk) is geen rekening gehouden met deze daling. Daarmee is de veiligheid tegen opbarsten in werkelijkheid iets groter dan in het volgende hoofdstuk wordt gepresenteerd.

Afbeelding 2.4 Verschil stijghoogte tussenzandlaag toekomstige en huidige situatie (bij maximum peil)



Afbeelding 2.5 Verschil stijghoogte tussenzandlaag toekomstige en huidige situatie (bij minimum peil)



2.6 Veiligheidsfactor in berekeningen

De opbarstberekeningen worden uitgevoerd door 20 cm waterdruk mee te nemen op de maximum gemeten grondwaterstanden. Dit in plaats van de gebruikelijke 10 % veiligheidsmarge. Het gebruiken van 10 % marge betekent dat door de toegepaste rekensystematiek op de ene plek 50 cm waterdruk wordt toegevoegd en op de andere plek slechts 30 cm. De 20 cm is gebaseerd op de analyse van de TNO peilbuis net ten oosten van de Blaricummermeent (De hoogste meting in de afgelopen 20 jaar in deze peilbuis ligt 20 cm boven de gemiddelde waarde).

Er is geen rekening gehouden met de daling van de stijghoogte die een gevolg is van de aanleg van Delta. Hierdoor wordt een geringe extra veiligheid ingebouwd.

2.7 Ontgravingsdiepte

De ontgravingsdiepte van Delta is NAP -2,65 m. Delen worden echter ondieper aangelegd (volgens tekening aangepast ontwerp; zie bijlage III). Het betreft:

- een ondiep deel in deelgebied west met ontgravingsdiepte NAP -1,65 m;
- een eiland (boven waterniveau) en een ondiep deel deelgebied noord met ontgravingsdiepte NAP -1,65 m;
- de watergang langs de oostkant van het projectgebied met een ontgravingsdiepte van NAP -1,65 m.

3 BEREKENINGSRESULTATEN

In de berekening is de verhouding tussen neerwaartse en opwaartse druk berekend. De berekeningen zijn uitgevoerd voor de onderzijde van de waterbodem. Tabel 3.1 geeft de berekeningsresultaten. Bij een waarde van 1,00 of hoger voldoet de situatie aan de hiervoor geformuleerde uitgangspunten. De sondeerprofielen en een overzichtskaart met de sondeerlocaties is opgenomen in bijlagen II.

Voor sondering 213 is de berekening toegelicht. De waterdruk op de onderkant van de deklaag is 3,09 m (-0,21 -- 3,3m). Hier wordt veiligheidshalve 0,2 m bij opgeteld. Dit resulteert in een water druk van 3,29 m waterkolom. Dit is gelijk aan 32,9 kN/m².

De neerwaartse druk bestaat uit het water in gebied delta (2,25 m; -0,4 -- 2,65 m) en de dikte van het resterende deel van de waterbodem (0,65 m). De neerwaartse druk wordt dan:

- 22,5 kN/m² voor het water;
- 7,5 kN/m² voor de veenbodem (11,5 * 0,65 m). Totaal dus 30,0 7,5 kN/m². Hier is de opwaartse druk groter en bestaat er dus een risico op opbarsten.

Tabel 3.1 Berekening opbarsten

Gebied	Sondering	bovenkant waterbodem	Stijghoogte	Onderkant deklaag	Waterpeil	Opwaartse druk	Neerwaartse druk	Veiligheidsfactor
		m NAP	m NAP	m NAP	m NAP	kN/m ²	kN/m ²	
Z	213	-2,65	-0,21	-3,3	-0,4	32,9	30,0	0,91
Z	406	-2,65	-0,24	-2,6	-0,4	deklaag wordt geheel verwijderd		
ZW	407	-2,65	-0,27	-3,2	-0,4	31,3	28,8	0,92
ZW	103	-2,65	-0,29	-3,1	-0,4	30,1	27,7	0,92
O	408	-2,65	-0,31	-5,0	-0,4	48,9	49,5	1,01
W	409	-2,65	-0,31	-4,0	-0,4	38,9	38,0	0,98
W	410	-2,65	-0,32	-2,7	-0,4	25,8	23,1	0,89
W	411	-2,65	-0,32	-3,2	-0,4	30,8	28,8	0,94
O	104	-2,65	-0,33	-5,0	-0,4	48,7	49,5	1,02
W	412	-2,65	-0,33	-3,9	-0,4	37,7	36,9	0,98
W	101	-2,65	-0,34	-3,4	-0,4	32,6	31,1	0,96
W	215	-2,65	-0,37	-3,4	-0,4	32,3	31,1	0,96
W	413	-2,65	-0,38	-3,8	-0,4	36,2	35,7	0,99
W	216	-2,65	-0,42	-3,5	-0,4	32,8	32,3	0,98
N	414	-2,65	-0,45	-4,8	-0,4	45,5	47,2	1,04
N	415	-2,65	-0,47	-5,5	-0,4	52,3	55,3	1,06
N	GM23	-2,65	-0,45	-4,4	-0,4	41,5	42,6	1,03
N	GM25	-2,65	-0,46	-5,0	-0,4	47,4	49,5	1,04

Ten opzichte van aangeleverde berekeningen van RHDHV zijn de sonderingen GM23 en GM25 toegevoegd om een gebiedsdekkend beeld te verkrijgen.

Uit de berekeningen volgt dat in de deelgebieden Noord en Oost de situatie voldoet. In de gebieden Zuid, Zuidwest en West is grondverbetering nodig om een stabiele situatie te verkrijgen. De benodigde grondverbetering is weergegeven in tabel 3.2.

Tabel 3.2 Berekening opbarsten

Gebied	Sondering	Onderkant deklaag	Grondverbetering	Opwaartse druk	Neerwaartse druk	Veiligheidsfactor
		m NAP	m	kN/m ²	kN/m ²	
Z	213	-3,3	0,7	33,4	33,4	1,00
Z	406	-2,6	0,7	33,3	33,4	1,01
ZW	407	-3,2	0,6	31,8	31,8	1,01
ZW	103	-3,1	0,6	31,6	31,8	1,00
O	408	-5,0	n.v.t.	48,9	49,5	1,01
W	409	-4,0	0,25	38,9	39,0	1,00
W	410	-2,7	0,5	30,3	30,3	1,00
W	411	-3,2	0,5	30,8	30,8	1,00
O	104	-5,0	n.v.t.	48,7	49,5	1,02
W	412	-3,9	0,2	37,7	37,7	1,00
W	101	-3,4	0,4	32,6	32,7	1,00
W	215	-3,4	0,3	32,3	32,3	1,00
W	413	-3,8	0,2	36,2	36,5	1,01
W	216	-3,5	0,2	32,8	33,1	1,01
N	414	-4,8	n.v.t.	45,5	47,2	1,04
N	415	-5,5	n.v.t.	52,3	55,3	1,06

Gebied	Sondering	Onderkant deklaag	Grondverbetering	Opwaartse druk	Neerwaartse druk	Veiligheidsfactor
N	GM23	-4,4	n.v.t.	41,5	42,6	1,03
N	GM25	-5,0	n.v.t.	47,4	49,5	1,04

Sondering 406 is als voorbeeld uitgewerkt. Gerekend is met 0,7 m grondverbetering dus tot NAP -3,35 m. De Opwaartse druk is 33,3 kN/m² en de neerwaartse 33,4 kN/m² (22,5 water en 10,9 grondverbetering).

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de benodigde grondverbetering als volgt is:

- deelgebied Zuid: 0,7 m;
- deelgebied Zuidwest: 0,6 m;
- deelgebied West: 0,2 tot 0,4 m.

In bijlage IV zijn de gebieden schematisch weergegeven.

Aanleg ondiepe delen

Zoals vermeld worden delen van het watersysteem ondieper aangelegd. Voor deelgebied west is het opbarsten berekend uitgaande van sondering 101. Deze sondering is ter plaatse genomen. Voor het ondiepe gebied (bodem NAP -1,65 m) is de situatie net stabiel en is dus geen grondverbetering nodig. Bij de overgang van het diepe naar het ondiepe deel is wel grondverbetering nodig.

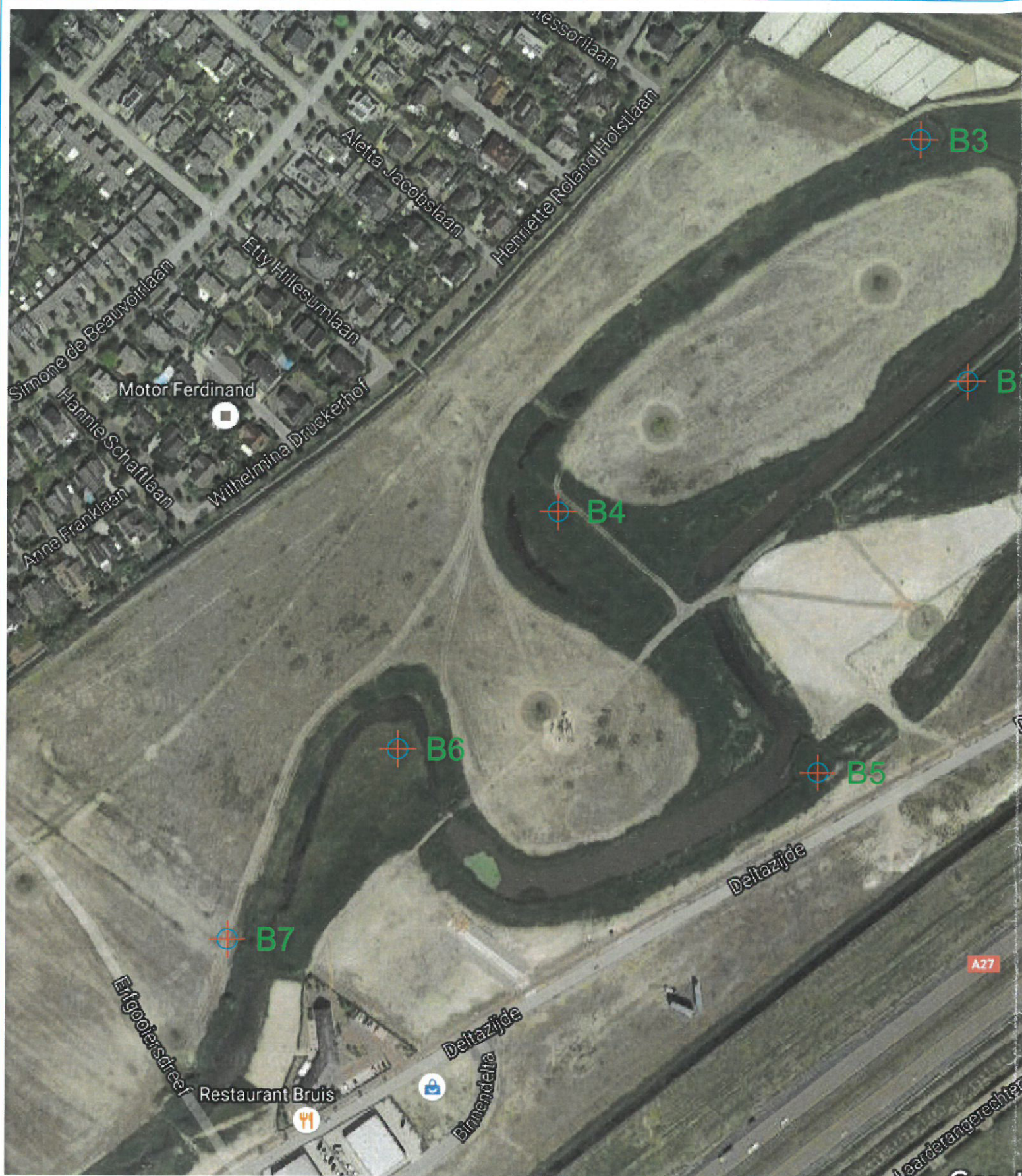
Voor de deelgebieden Noord en Oost zijn de ondiepe gebieden niet beschouwd omdat hier de diepe delen al voldoen.

Referenties

1. Notitie Waterkwaliteit in gebied Delta (concept 05), Witteveen+Bos, 11 november 2016.
2. Boringen Blaricummermeent, Lankelma, 14 juni 2011.
3. Sondeer- en boorprofielen beschikbaar gesteld door RHDHV.

I

BIJLAGE: GRONDONDERZOEK DECEMBER 2016



Opdrachtgever: Witteveen en Bos
Hoogoorddreef 15
1101 BA Amsterdam

Contact persoon: Dhr: Klein

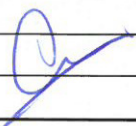
Datum rapport: 1 december 2016

Projectnummer: 16.19305

Bijzonderheden:

Bijlagen: Coordinaten/hoogte Boringen
7 Boorstaten
Legenda
Zeefproef samengevoegd boring nr 4,6,7
Analyselijst/Volumegewicht
3 sonderingen
Overzicht tekening

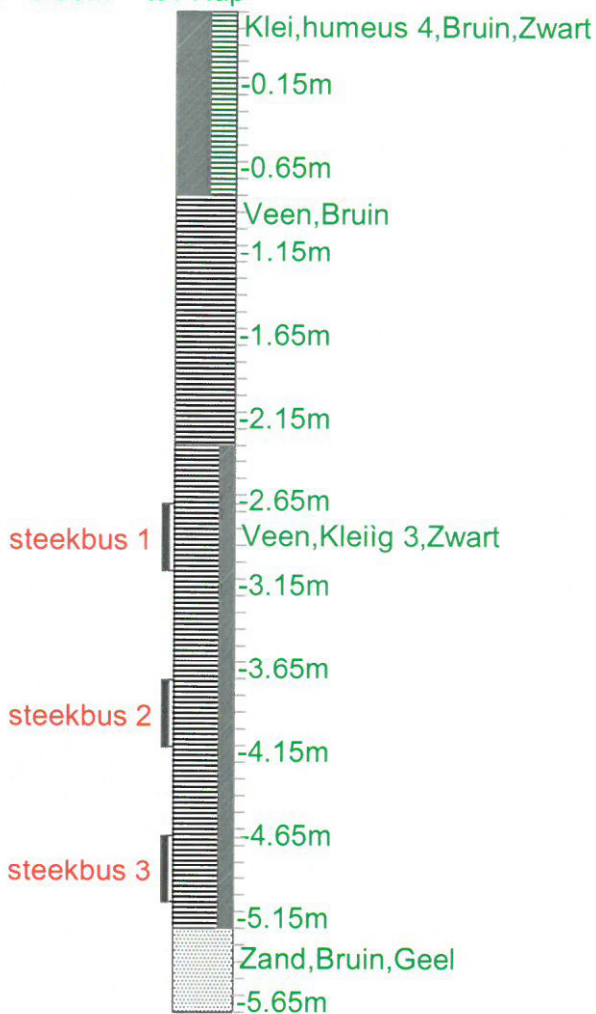
**Grondonderzoek aan de
Deltazijde
In Blaricum**

Versie	Datum	Omschrijving	Paraaf projectleider
1	1-12-2016	Eerste versie	
2	1-12-2016	Definitieve versie	

Project: 1619305		
Straat:		
Plaats: Blaricum		
Inmeet Punt	Coordinaten	Hoogte t.o.v Nap in Meters
B1	X: 148279	0,35
	Y: 478609	
B2	X: 148350	0,19
	Y: 478666	
B3	X: 148256	0,48
	Y: 478738	
B4	X: 148066	0,42
	Y: 478549	
B5	X: 148210	0,31
	Y: 478405	
B6	X: 147983	0,12
	Y: 478422	
B7	X: 147892	1,46
	Y: 478310	

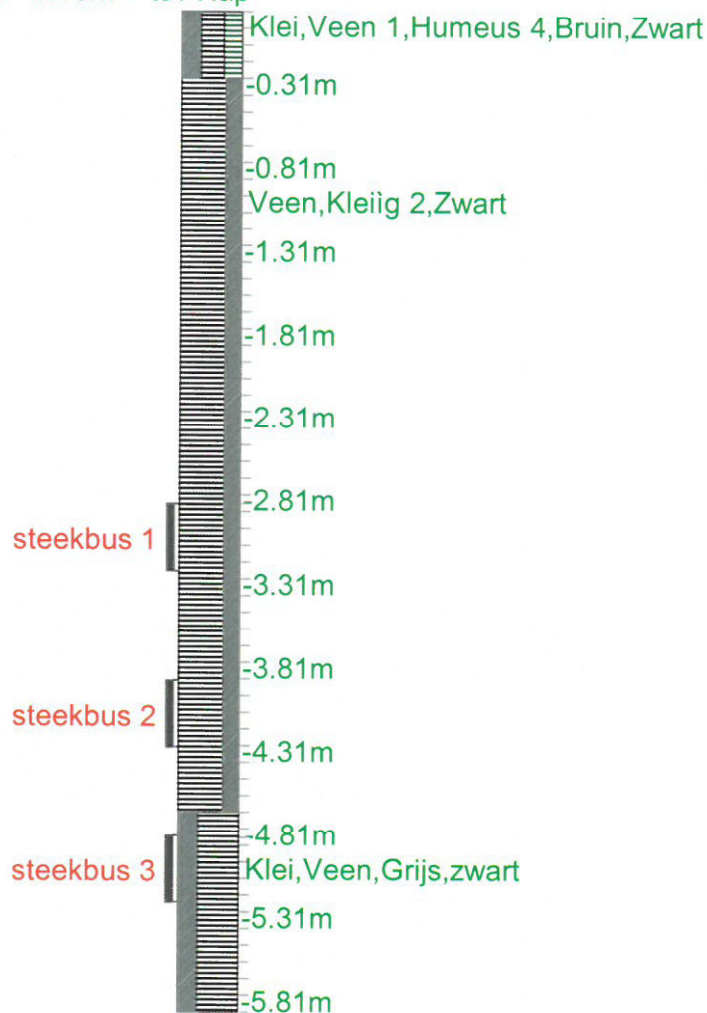
Boring : 1
Waarderingscijfer
Gradatie zand
1: Uiterst fijn
2: Zeer fijn
3: Matig fijn
4: Matig grof
5: Zeer grof
6: Uiterst grof
Toevoegingen
1: Zwak
2: Matig
3: Sterk
4: Uiterst

Mv= 0.35m + tov Nap



Boring : 2
Waarderingscijfer
Gradatie zand
1: Uiterst fijn
2: Zeer fijn
3: Matig fijn
4: Matig grof
5: Zeer grof
6: Uiterst grof
Toevoegingen
1: Zwak
2: Matig
3: Sterk
4: Uiterst

Mv= 0.19m + tov Nap



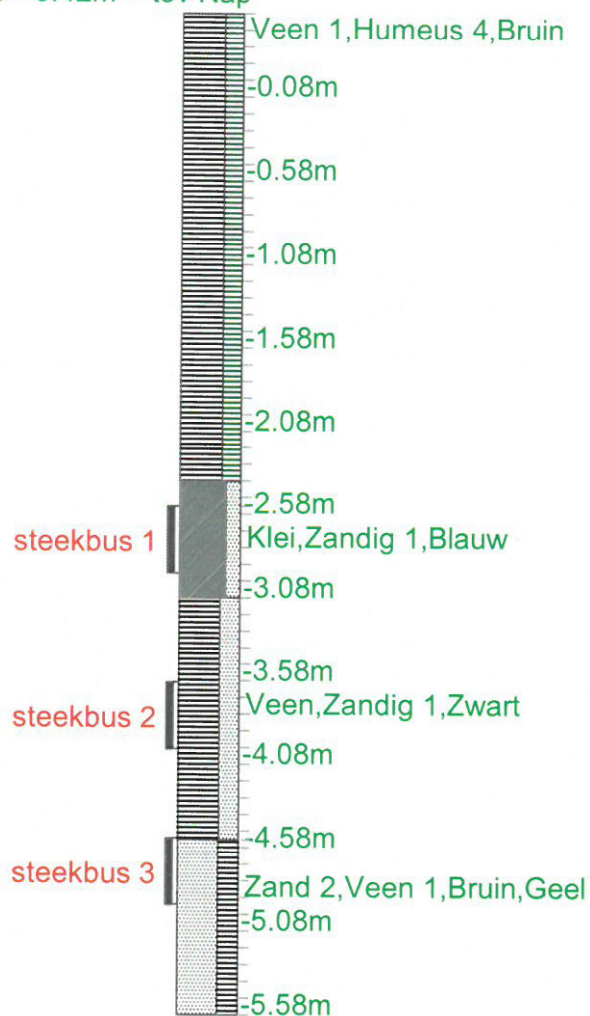
Boring : 3
Waarderingscijfer
Gradatie zand
1: Uiterst fijn
2: Zeer fijn
3: Matig fijn
4: Matig grof
5: Zeer grof
6: Uiterst grof
Toevoegingen
1: Zwak
2: Matig
3: Sterk
4: Uiterst

Mv= 0.48m + tov Nap



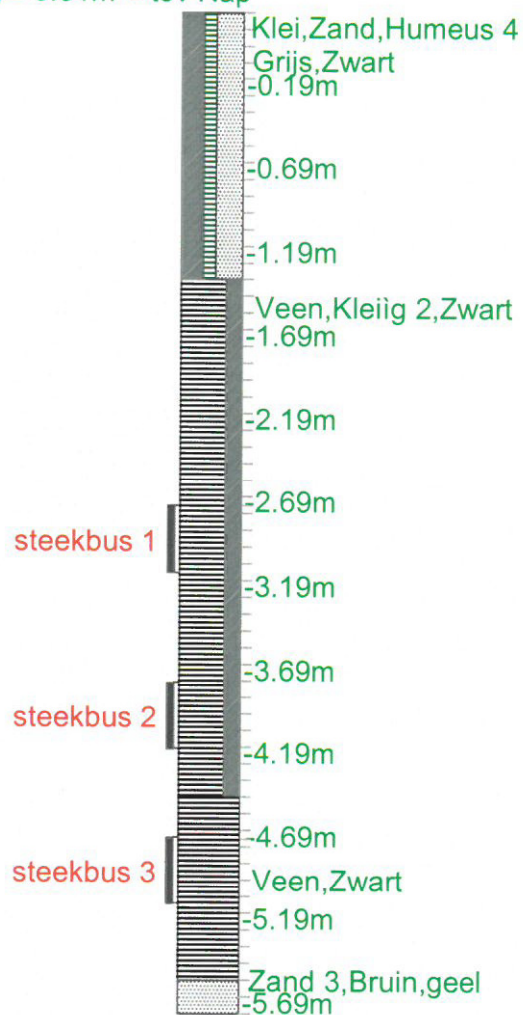
Boring : 4
Waarderingscijfer
Gradatie zand
1: Uiterst fijn
2: Zeer fijn
3: Matig fijn
4: Matig grof
5: Zeer grof
6: Uiterst grof
Toevoegingen
1: Zwak
2: Matig
3: Sterk
4: Uiterst

Mv= 0.42m + tov Nap



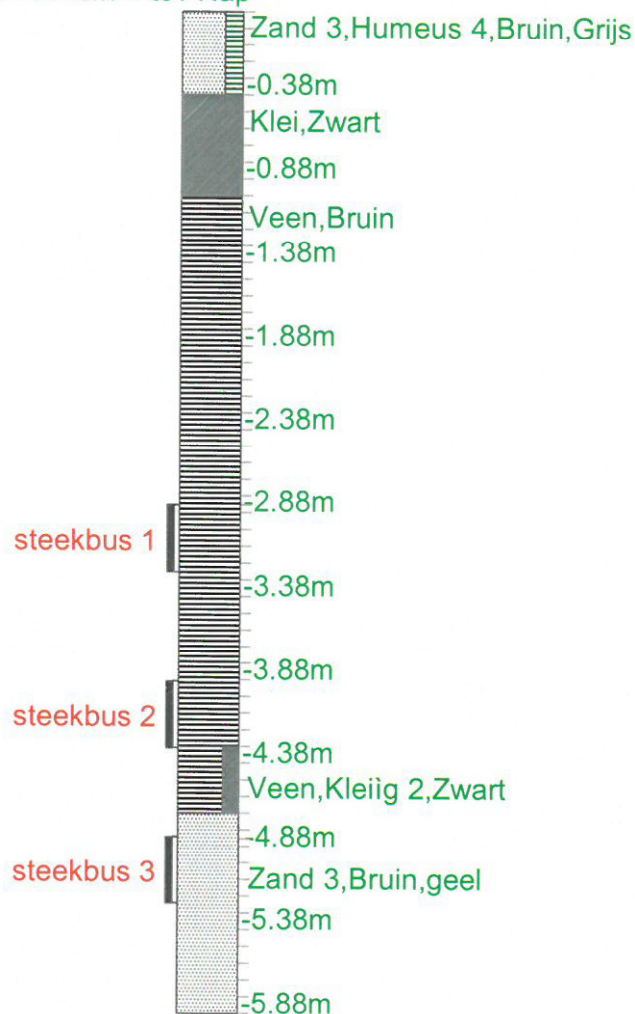
Boring : 5
Waarderingscijfer
Gradatie zand
1: Uiterst fijn
2: Zeer fijn
3: Matig fijn
4: Matig grof
5: Zeer grof
6: Uiterst grof
Toevoegingen
1: Zwak
2: Matig
3: Sterk
4: Uiterst

Mv= 0.31m + tov Nap



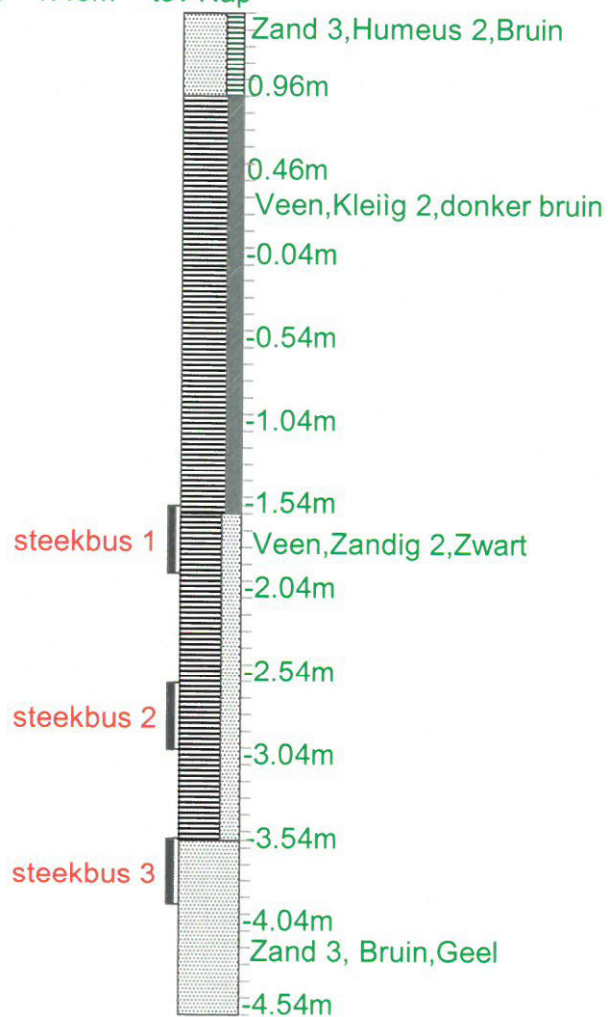
Boring : 6
Waarderingscijfer
Gradatie zand
1: Uiterst fijn
2: Zeer fijn
3: Matig fijn
4: Matig grof
5: Zeer grof
6: Uiterst grof
Toevoegingen
1: Zwak
2: Matig
3: Sterk
4: Uiterst

Mv= 0.12m + tov Nap



Boring : 7
Waarderingscijfer
Gradatie zand
1: Uiterst fijn
2: Zeer fijn
3: Matig fijn
4: Matig grof
5: Zeer grof
6: Uiterst grof
Toevoegingen
1: Zwak
2: Matig
3: Sterk
4: Uiterst

Mv= 1.46m + tov Nap



Legenda conform NEN-EN-ISO 22476-1

Grind



Grind, siltig



Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig



Grind, sterk zandig



Grind, uiterst zandig

Zand



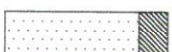
Zand, kleiig



Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig

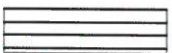


Zand, sterk siltig

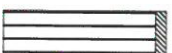


Zand, uiterst siltig

Veen



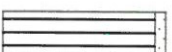
Veen, mineraalarm



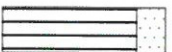
Veen, zwak kleiig



Veen, sterk kleiig



Veen, zwak zandig



Veen, sterk zandig

Klei



Klei, zwak siltig



Klei, matig siltig



Klei, sterk siltig



Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig



Klei, sterk zandig

Leem

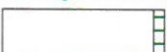


Leem, zwak zandig



Leem, sterk zandig

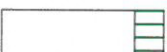
Overige toevoegingen



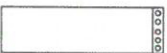
Zwak humeus



Matig humeus



Sterk humeus



Zwak grindig



Matig grindig



Sterk grindig

Peilbuis



Filter

Ongeroerd monster

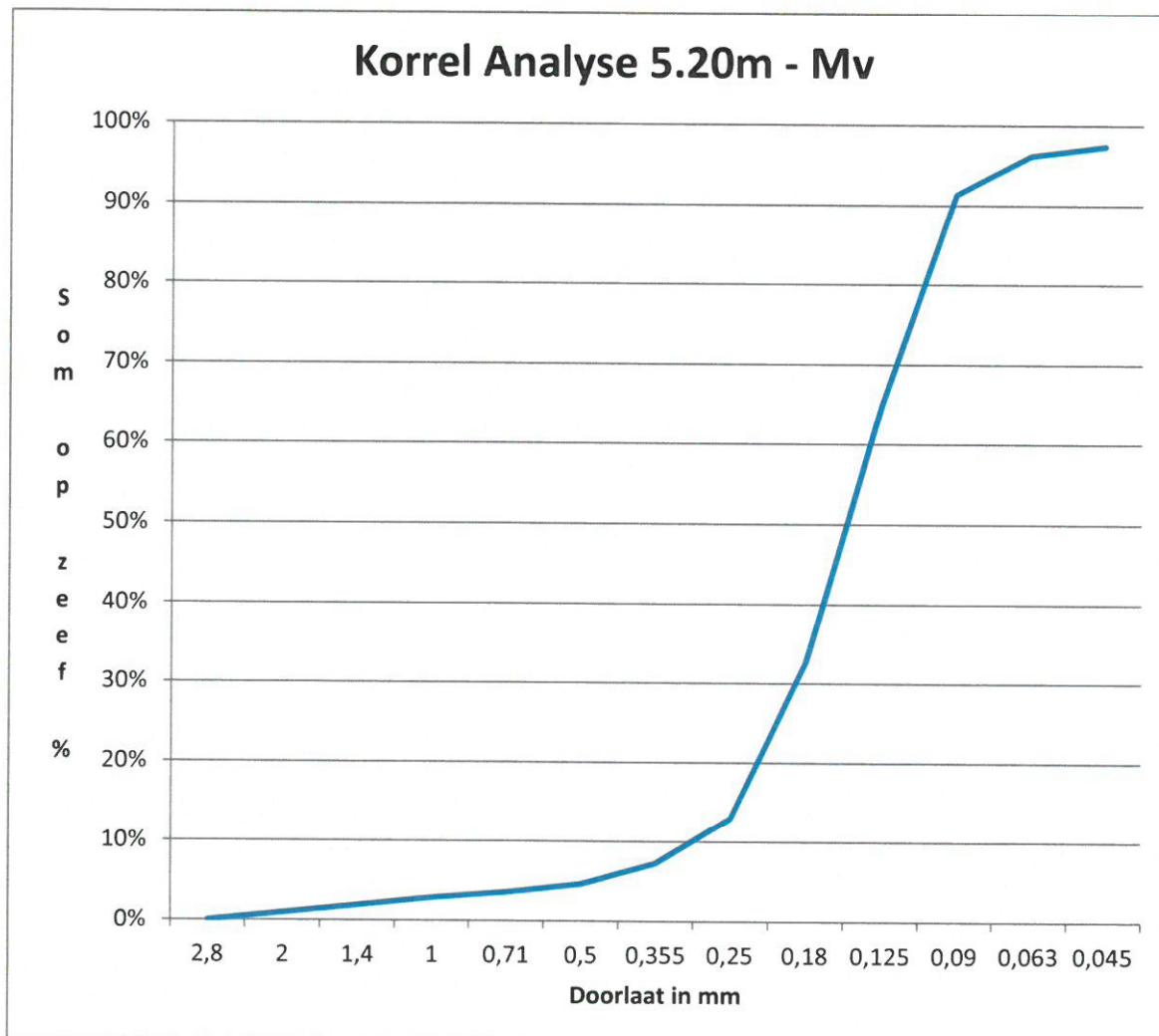


steekbus

Geroerd monster

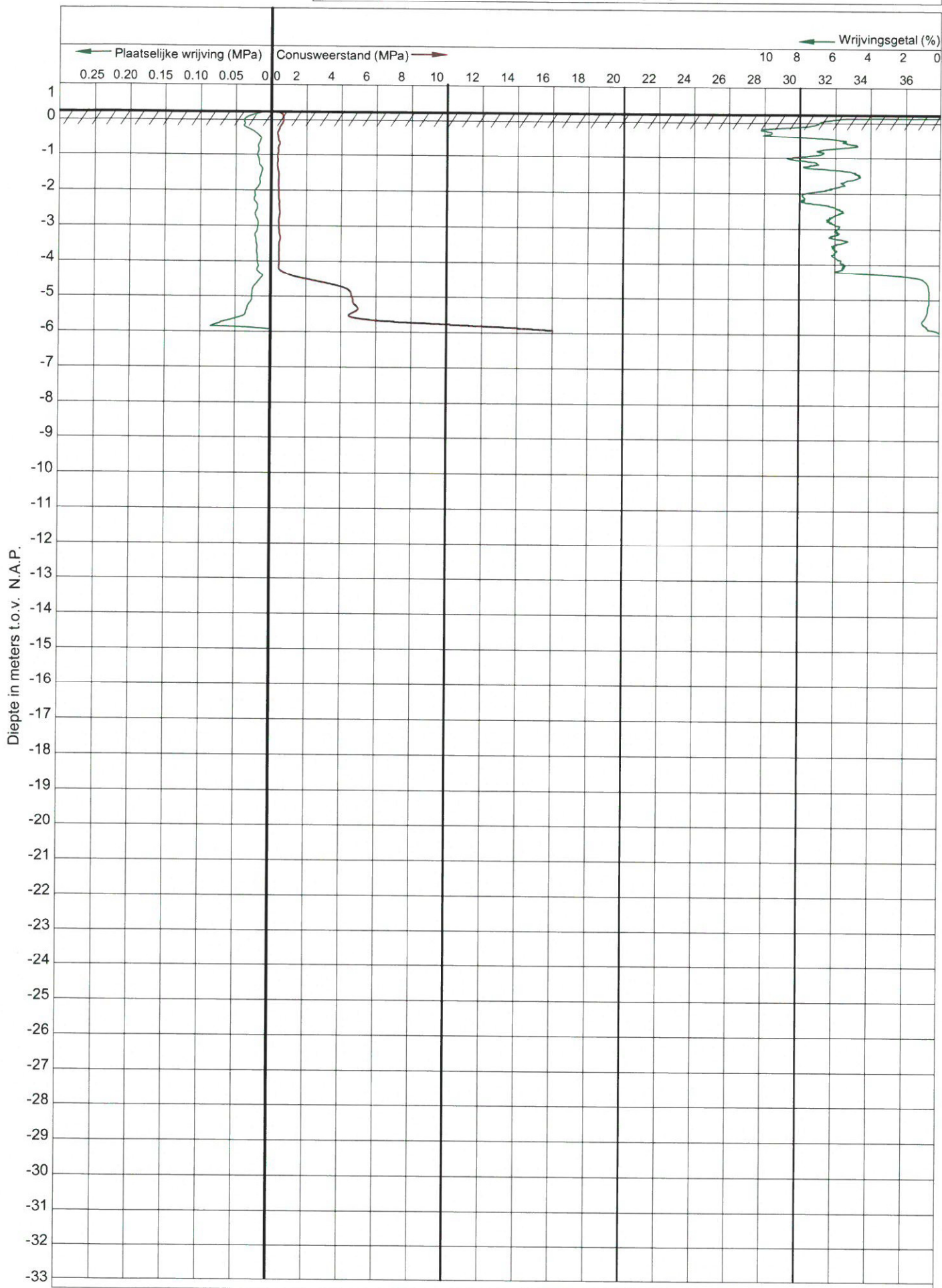


Korrel diameter in mm	Procenten
2,8	0,00%
2	0,92%
1,4	1,88%
1	2,83%
0,71	3,56%
0,5	4,64%
0,355	7,26%
0,25	12,97%
0,18	32,68%
0,125	64,91%
0,09	91,33%
0,063	96,19%
0,045	97,35%



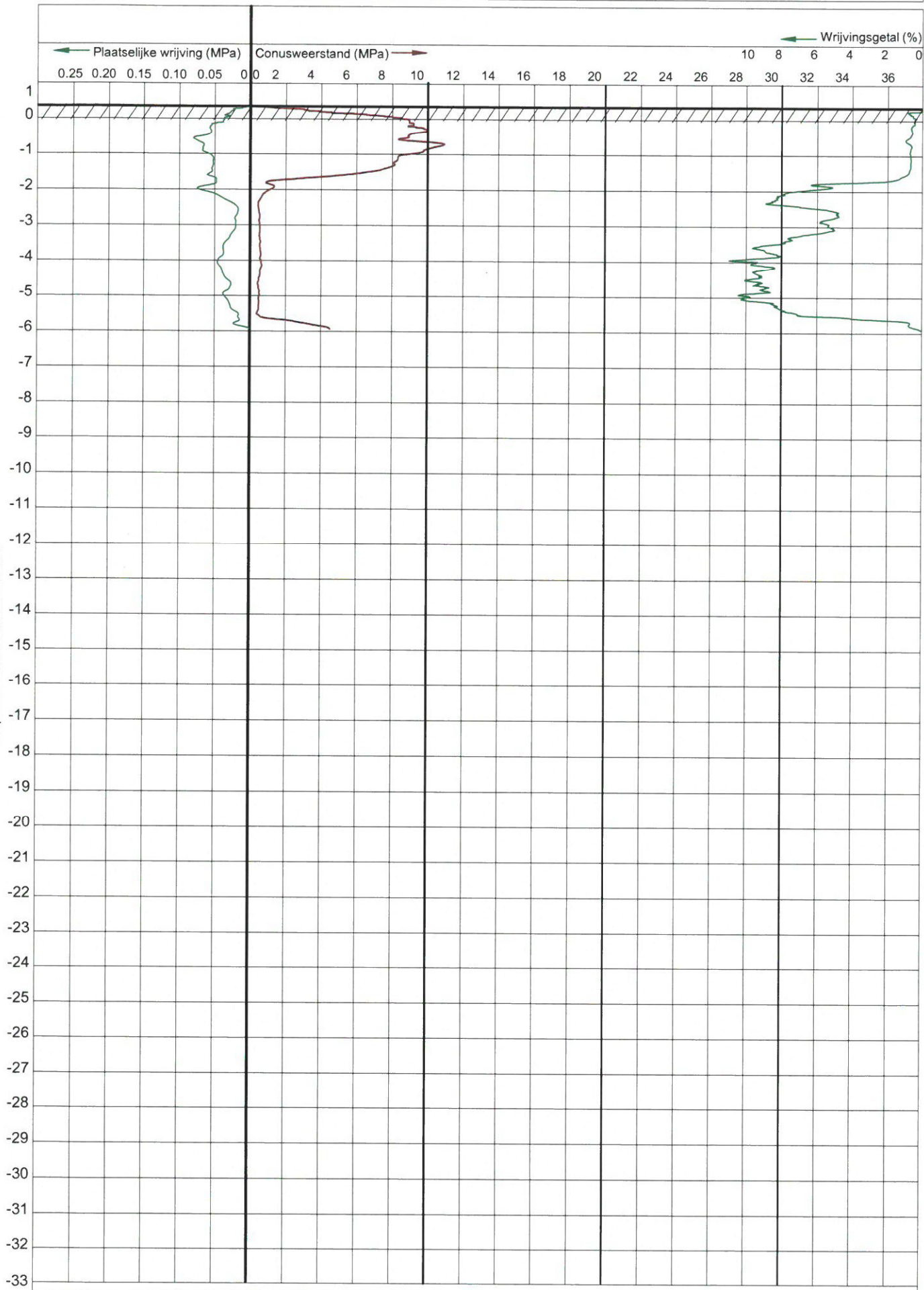
Analyselijst

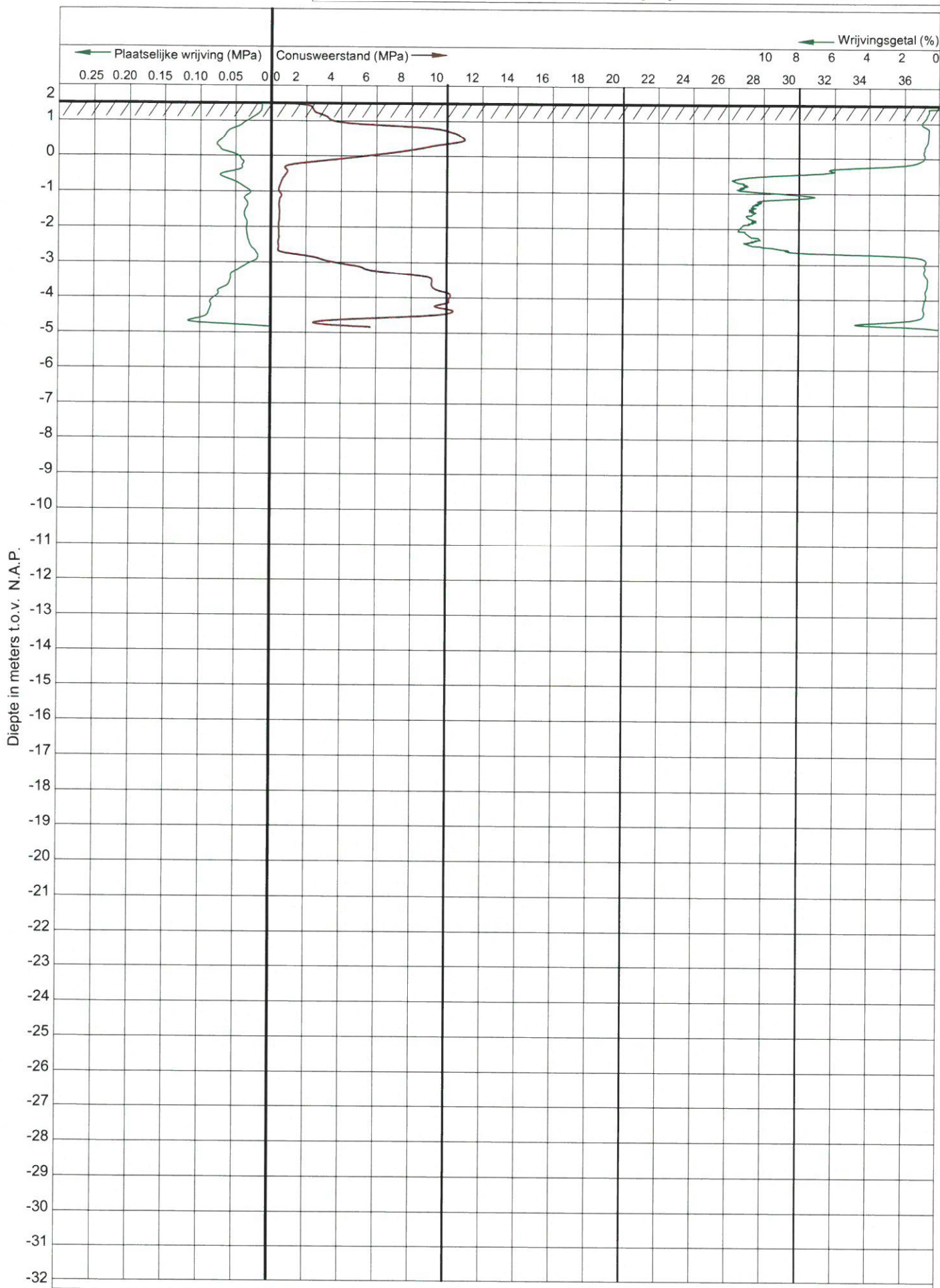
Boring nr.	Monster nr.	Diepte in m tov N.A.P	Grondsoort	Volumegewicht		Watergehalte		poriën- volume %	verzadi- gings- graad %
				nat kN/m ³	droog kN/m ³	massa %	volume %		
1,00		-2,85	Veen,Sterk kleiig,zwart,bruin	11,62	1,59	632,60	100,33	94,02	106,72
1,00		-3,85	Veen,kleiig,zwart	10,65	1,86	473,76	87,93	93,00	94,55
1,00		-4,85	Veen,kleiig,zwart	11,22	2,82	297,52	83,99	89,35	94,00
2,00		-3,01	Veen,matig	11,84	3,97	198,36	78,71	85,03	92,57
2,00		-4,01	Veen,matig klei,donker grijs,zwart	10,60	2,27	367,34	83,35	91,44	91,15
2,00		-5,01	Zand,matig fijn, licht bruin	13,42	6,40	109,64	70,20	75,84	92,57
3,00		-2,72	Veen,klei,Bruin,grijs	14,33	7,43	92,72	68,93	71,95	95,81
3,00		-3,72	Veen,Zwart	10,69	2,54	321,25	81,50	90,43	90,13
3,00		-4,72	Veen,zwak kleiig,zwak zandig	12,29	5,53	122,40	67,66	79,14	85,49
4,00		-2,78	Klei,zwak zandig,blauw,grijs	16,23	10,37	56,40	58,51	60,85	96,15
4,00		-3,78	Veen,zwakzandig,zwart	13,88	7,80	78,07	60,87	70,58	86,25
4,00		-4,78	Zand, veensporen,bruin,geel	17,90	13,18	35,78	47,16	50,26	93,83
5,00		-2,89	Veen,Bruin	10,40	1,80	478,90	86,01	93,22	92,26
5,00		-3,89	Veen,zwak kleiig,zwart	10,87	2,36	361,03	85,13	91,10	93,44
5,00		-4,89	Veen,zwak kleiig,zwart	10,87	2,20	395,40	86,79	91,72	94,63
6,00		-3,08	Veen,Bruin	11,36	2,84	300,11	85,20	89,29	95,42
6,00		-4,08	Veen,zwak kleiig,zwart	11,42	3,32	244,41	81,07	87,48	92,67
6,00		-5,08	Zand, matig fijn,bruin,geel	18,17	13,90	30,76	42,75	47,56	89,89
7,00		-1,74	Veen sterk kleiig, bruin,zwart	11,99	4,74	153,04	72,54	82,11	88,34
7,00		-2,74	Veen,klei,matig zandig,bruin,zwart	9,92	2,39	315,40	75,35	90,98	82,82
7,00		-3,74	Zand,Bruin,geel	16,23	11,43	41,91	47,92	56,85	84,29





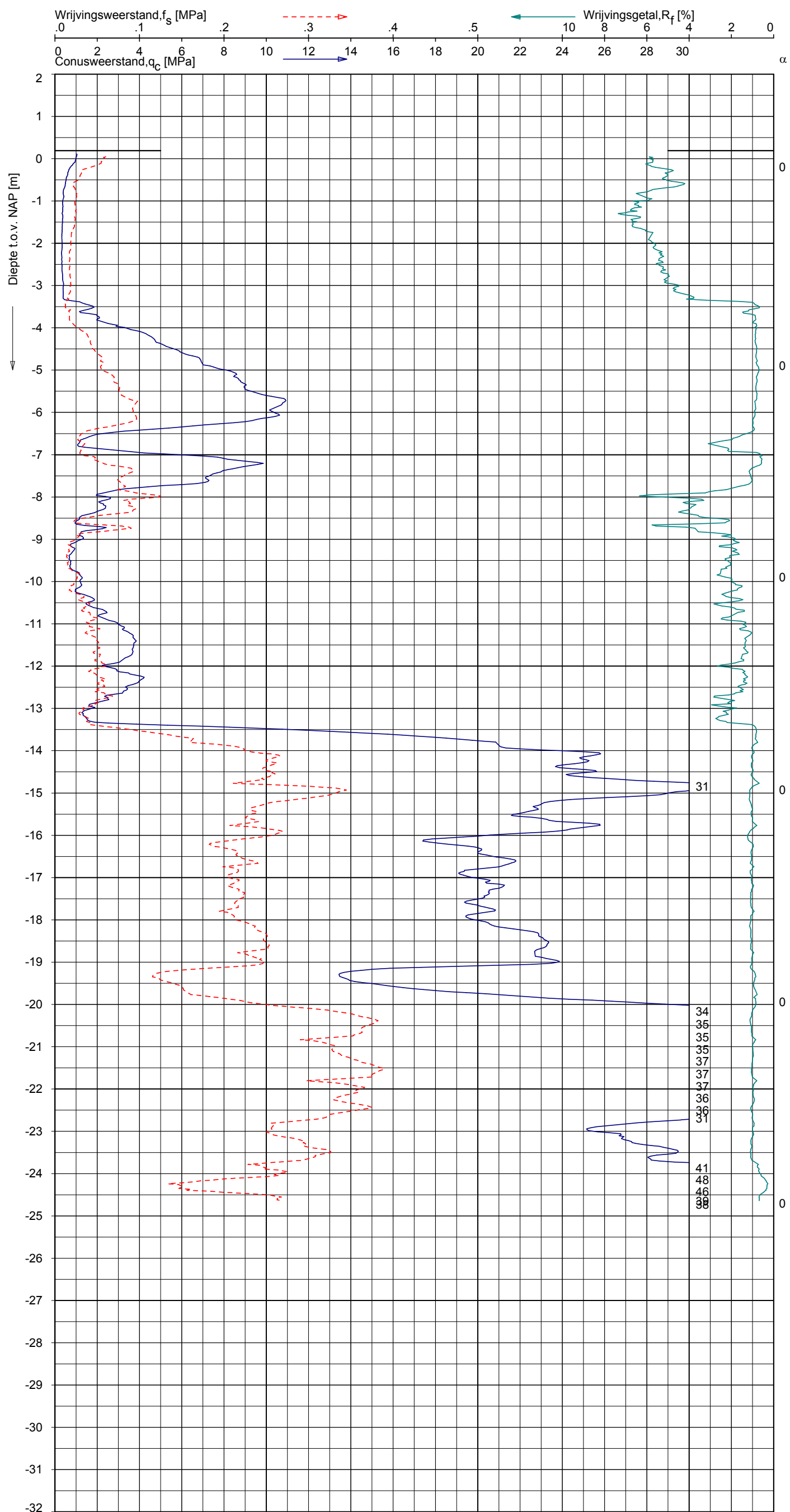
Diepte in meters t.o.v. N.A.P.





II

BIJLAGE: AANGELEVERDE SONDEERGEGEVENS RHDHV



Opg. : ECD/RDH d.d. 25-Apr-2008 conus : F7.5CKEH/B X = 147886.29
Get. : KOOGERS d.d. 2008-05-07 MV = NAP +0.19 m Y = 478217.50

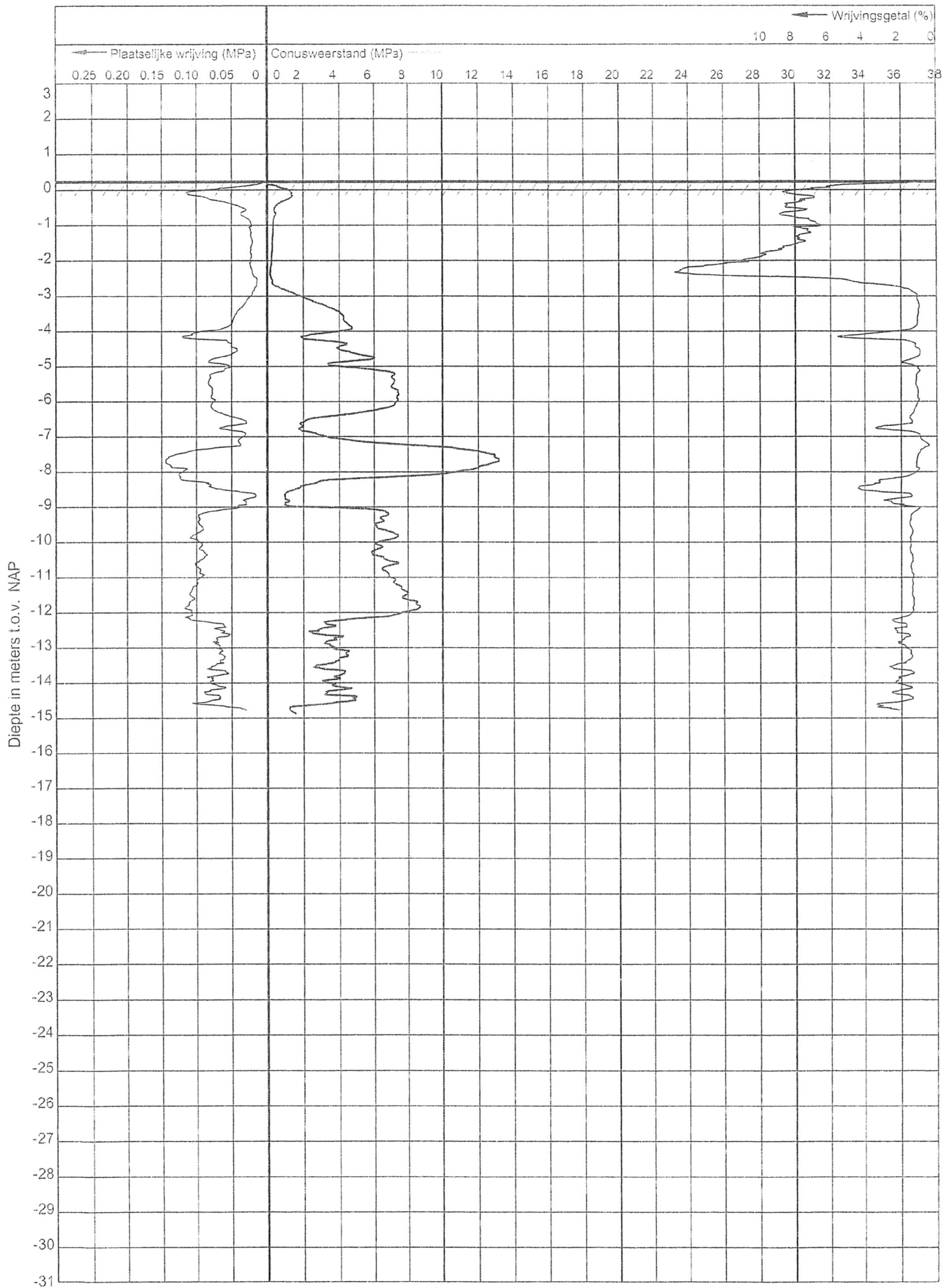
Sondering volgens norm NEN 5140
conustype cilindrisch elektrisch
 α afwijking van de vertikaal

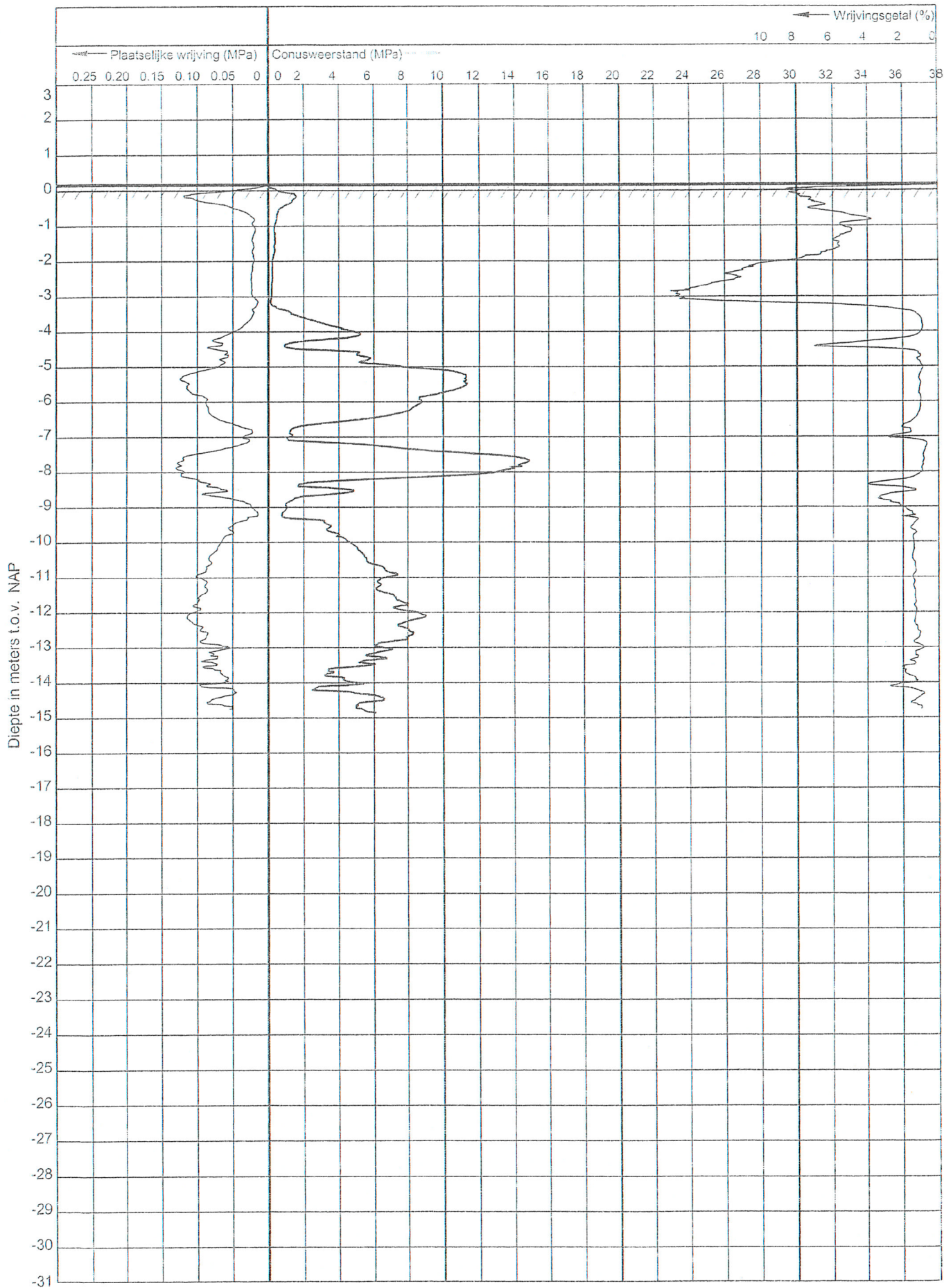


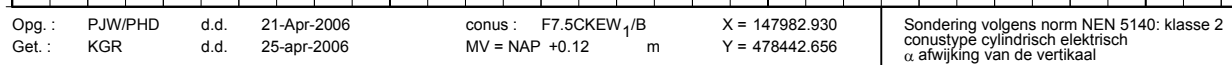
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

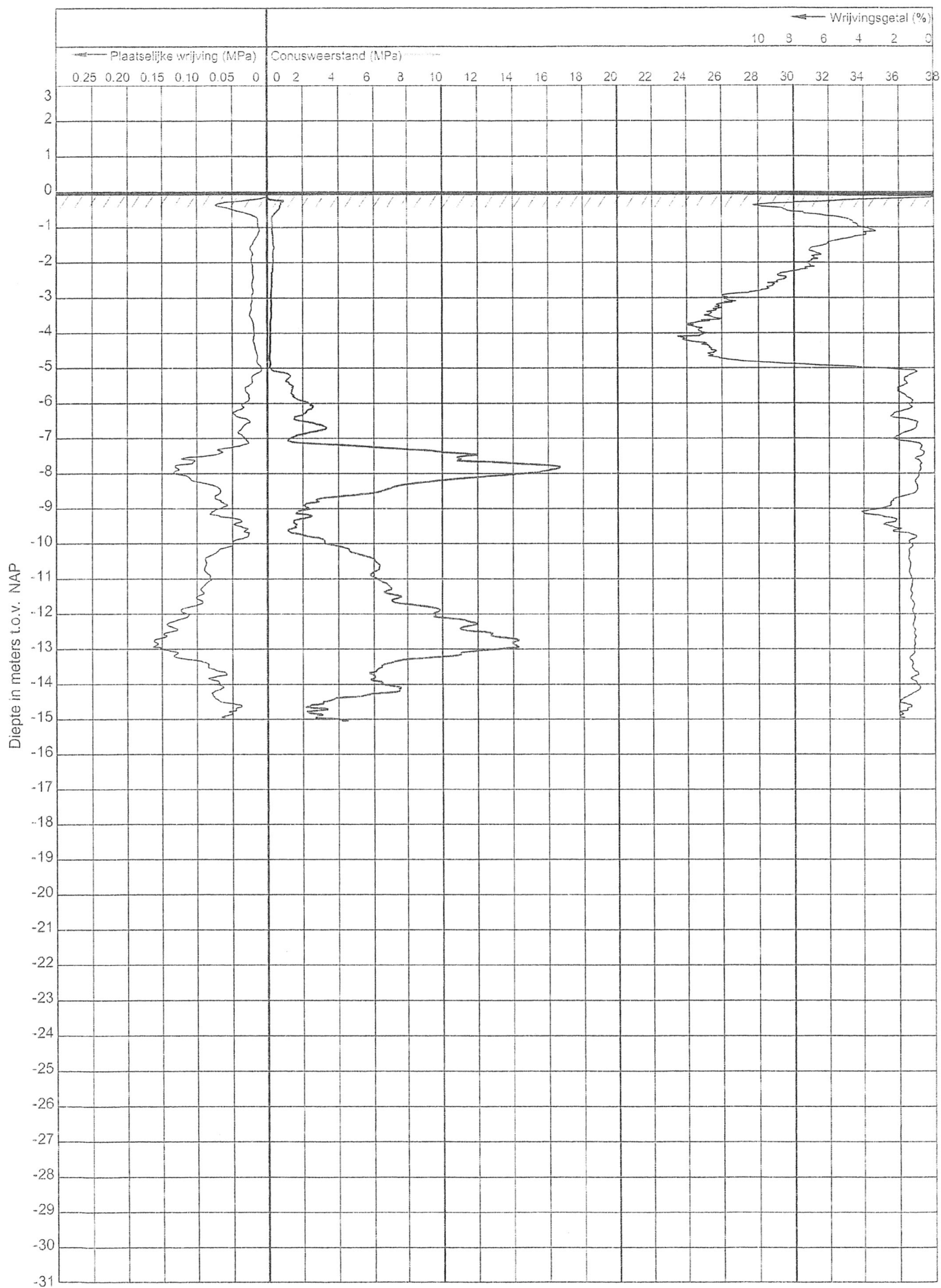
GRONDONDERZOEK T.B.V. BRUGGEN BLARICUMMERMEENT TE BLARICUM

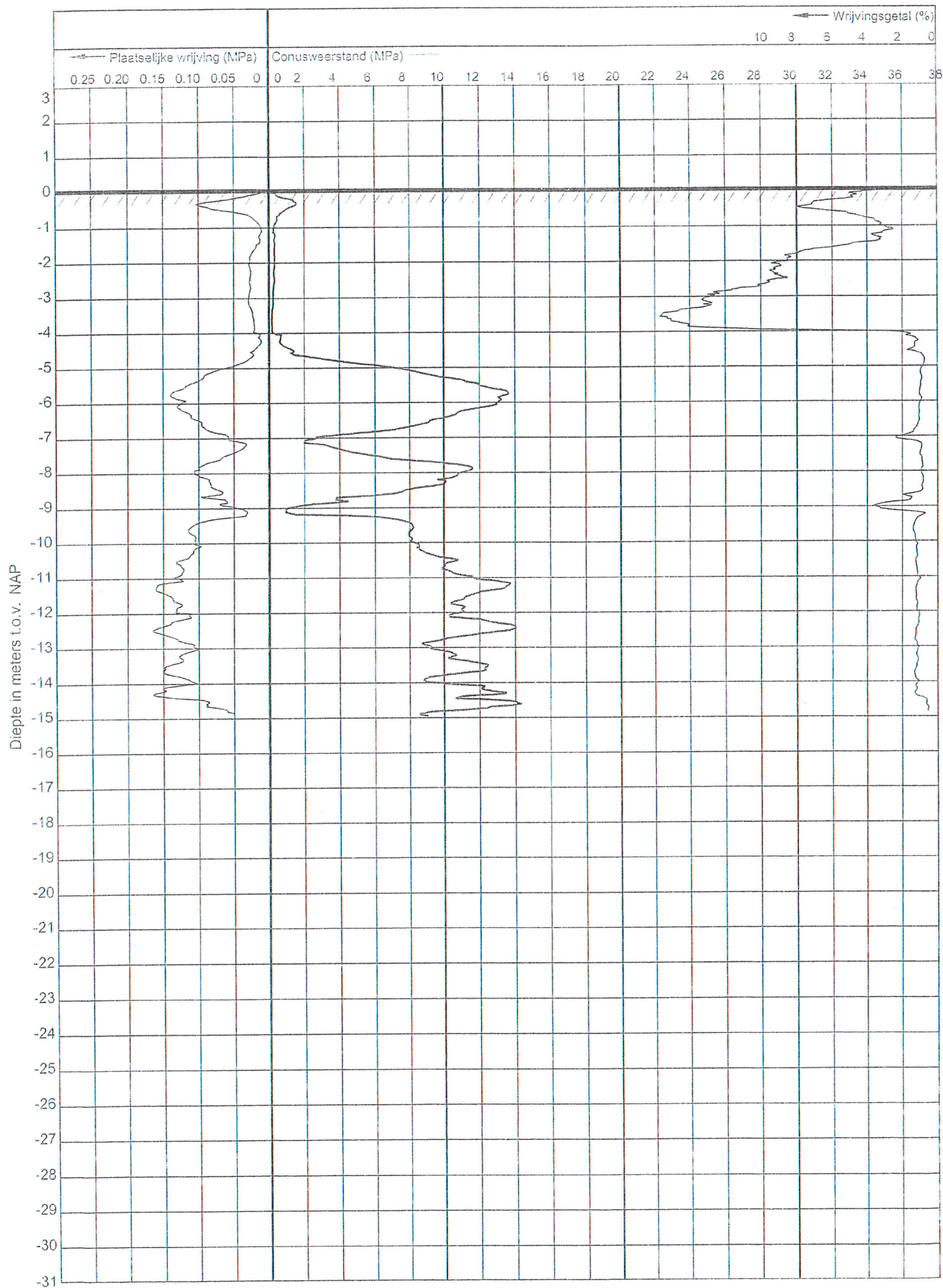
Opdr. 2108-0068-000
Sond. DKM213

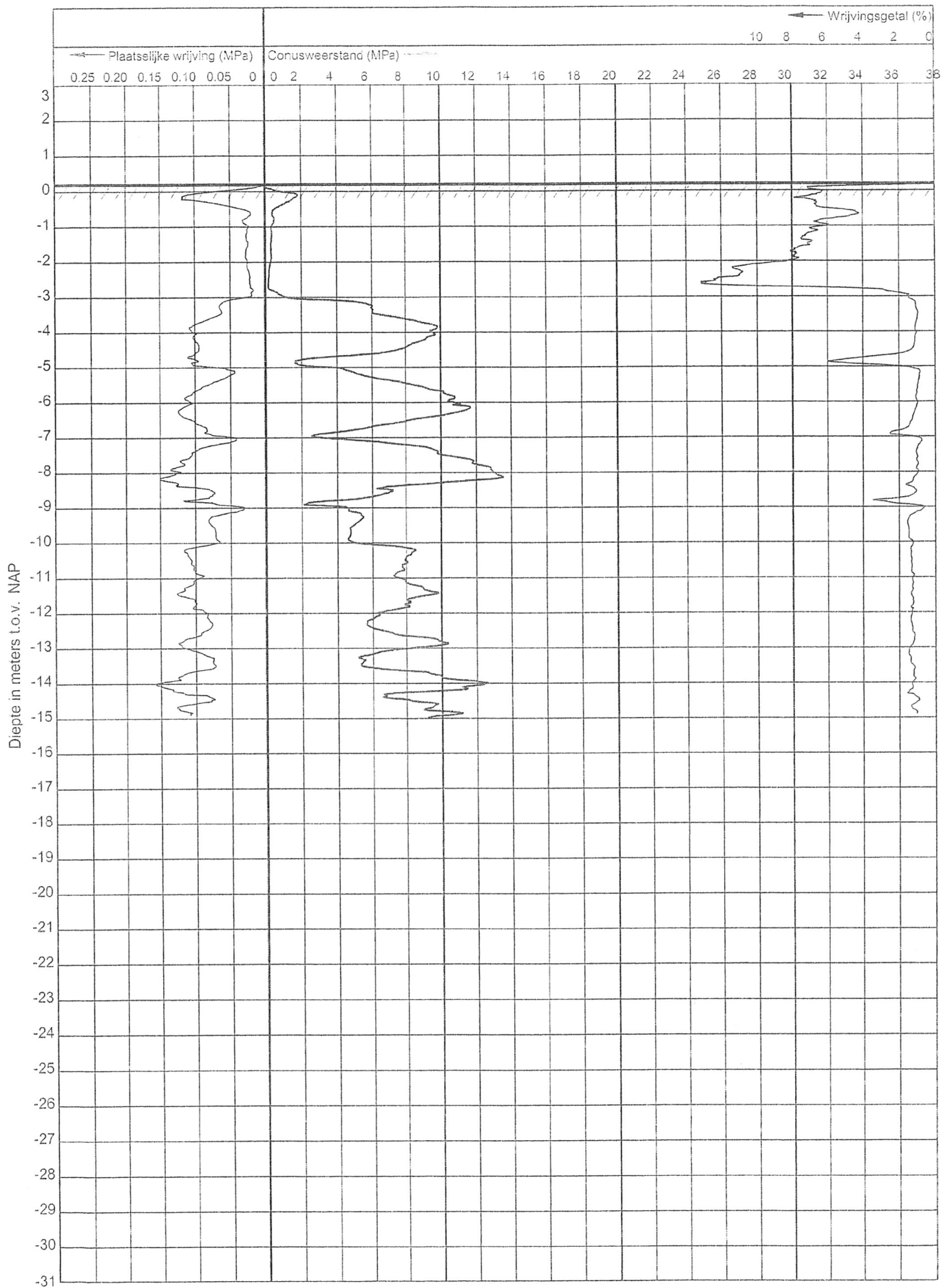


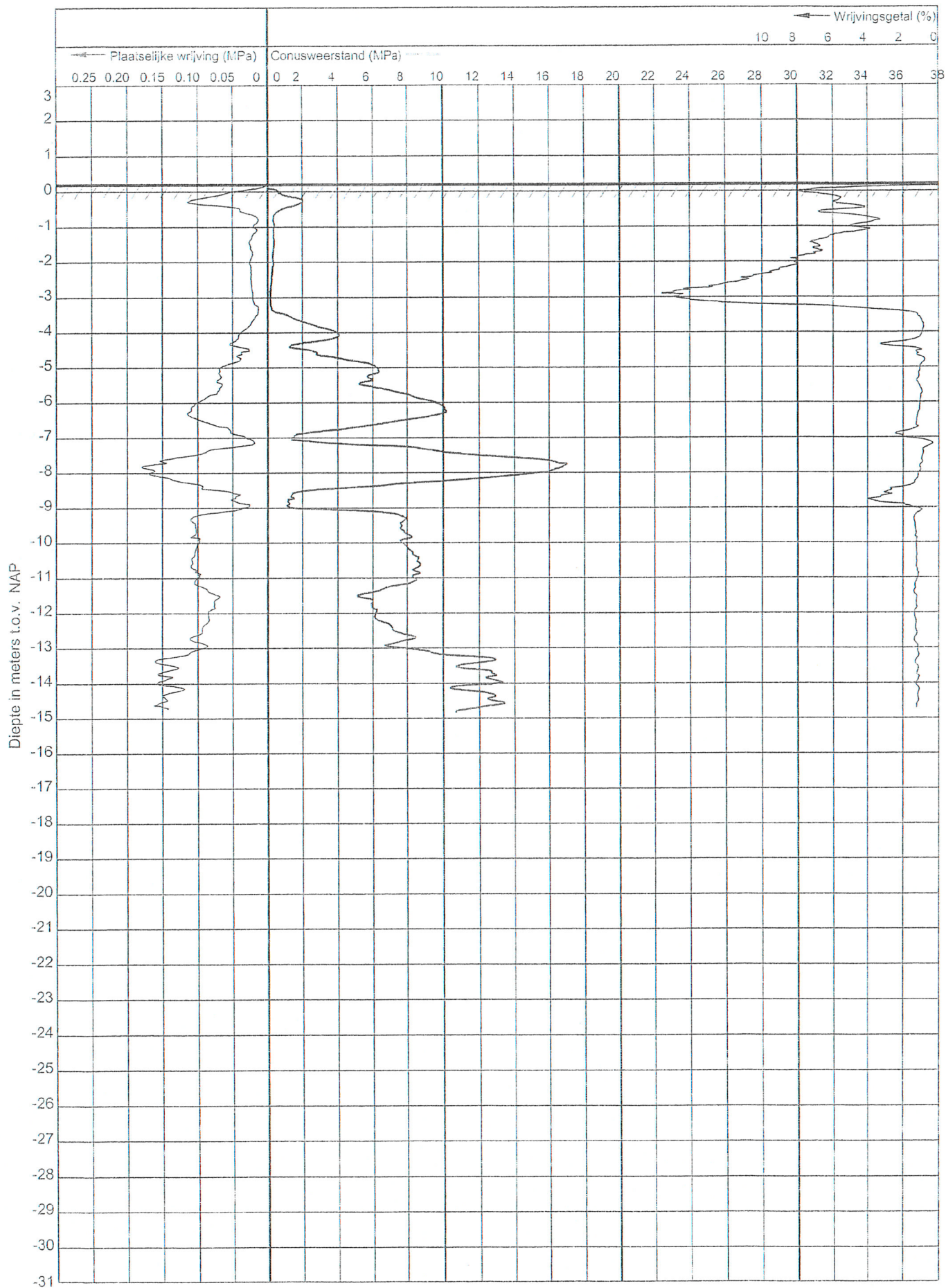


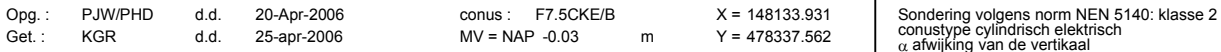


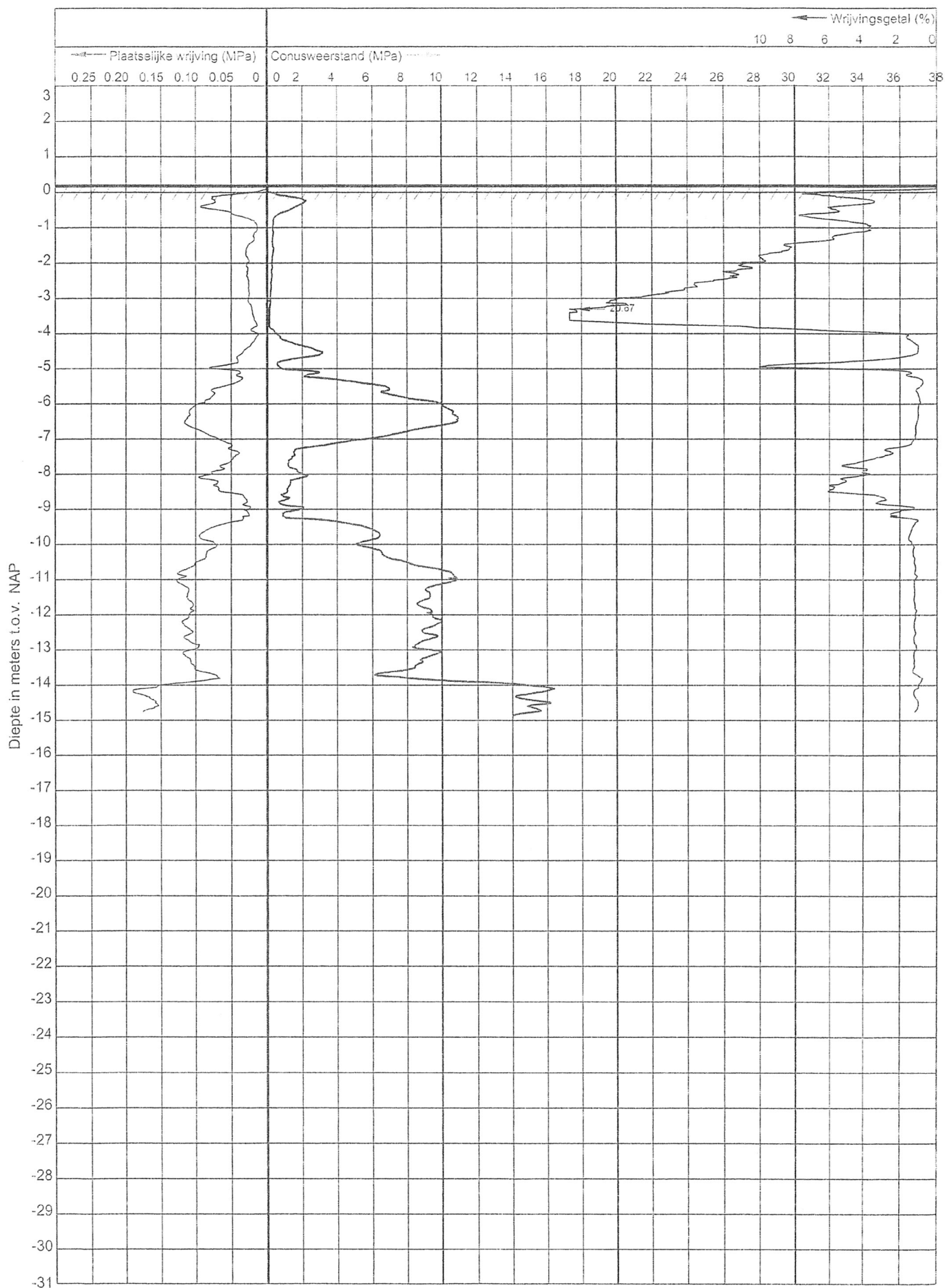


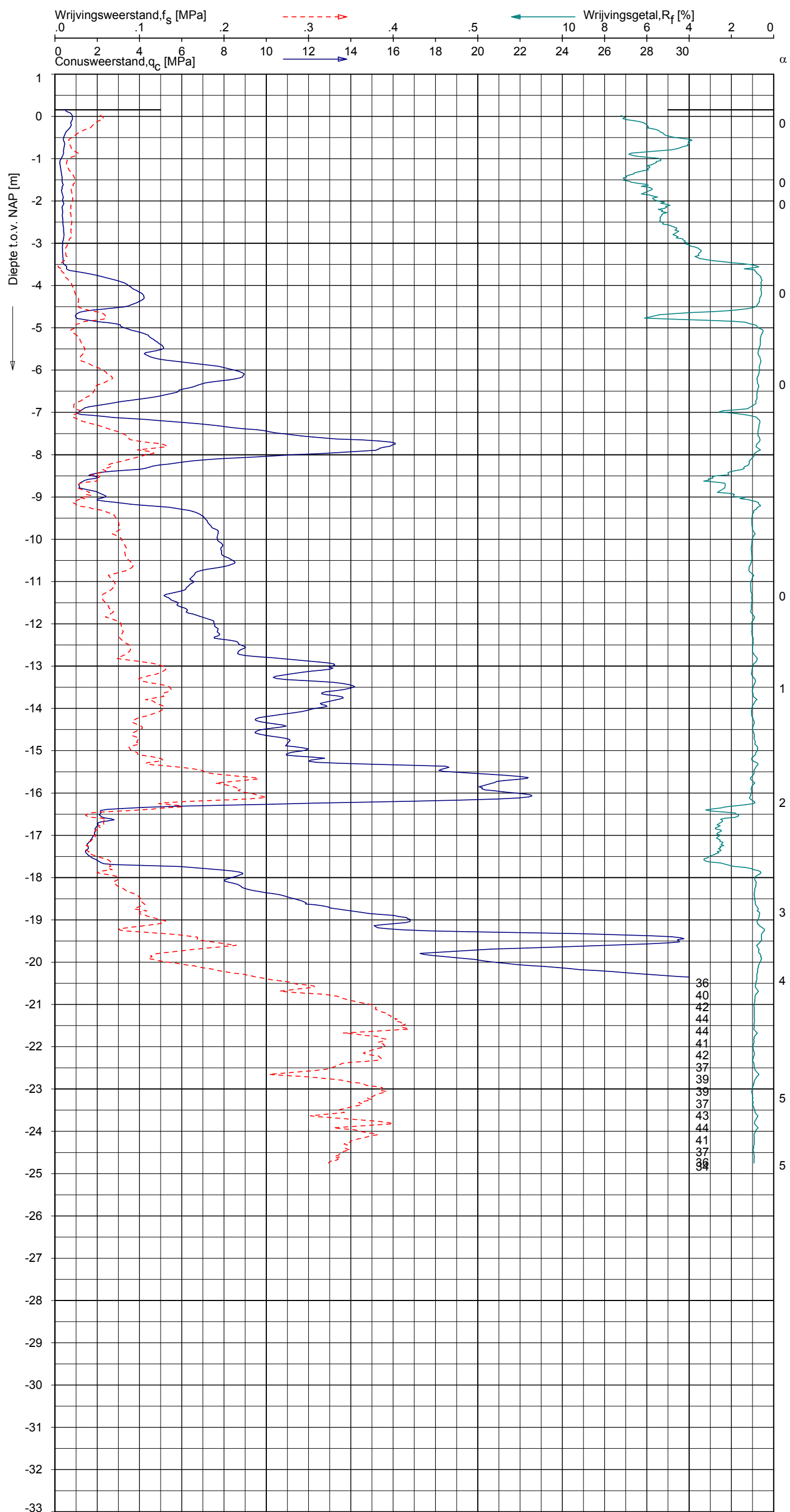












Opg. : PJW/PHD d.d. 21-Apr-2006 conus : F7.5CKE/B X = 148083.908
Get. : KGR d.d. 25-apr-2006 MV = NAP +0.16 m Y = 478515.699

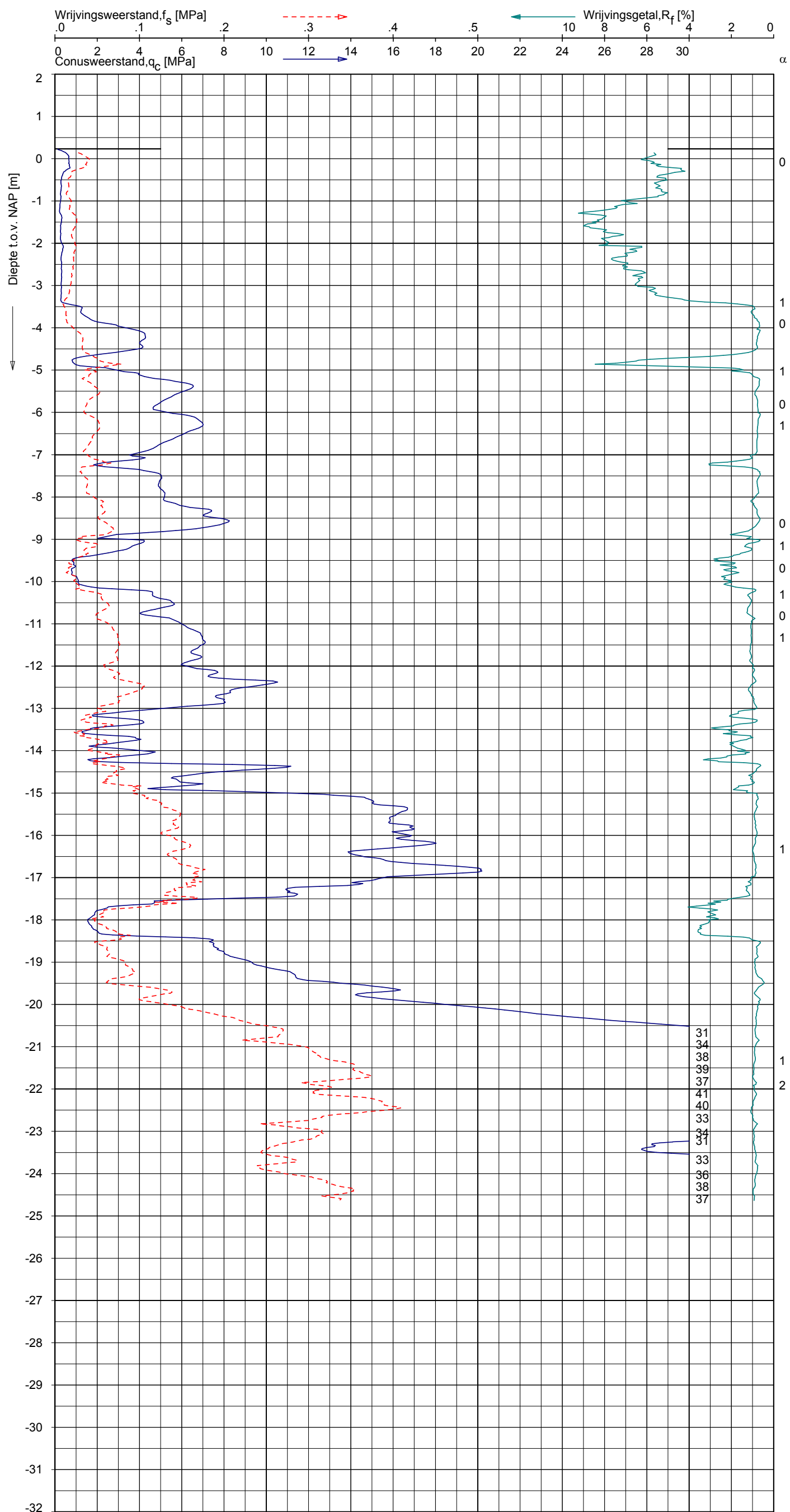
Sondering volgens norm NEN 5140: klasse 2
conustype cilindrisch elektrisch
 α afwijking van de vertikaal



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITWERKEN MASTERPLAN BLARICUMMERMEENT TE BLARICUM

Opdr. 2106-0110-000
Sond. DKM101



Opg. : SC/JSL d.d. 18-Apr-2008 conus : F7.5CKE2HA/B X = 148110.77
Get. : KOOGERS d.d. 2008-05-07 MV = NAP +0.23 m Y = 478624.85

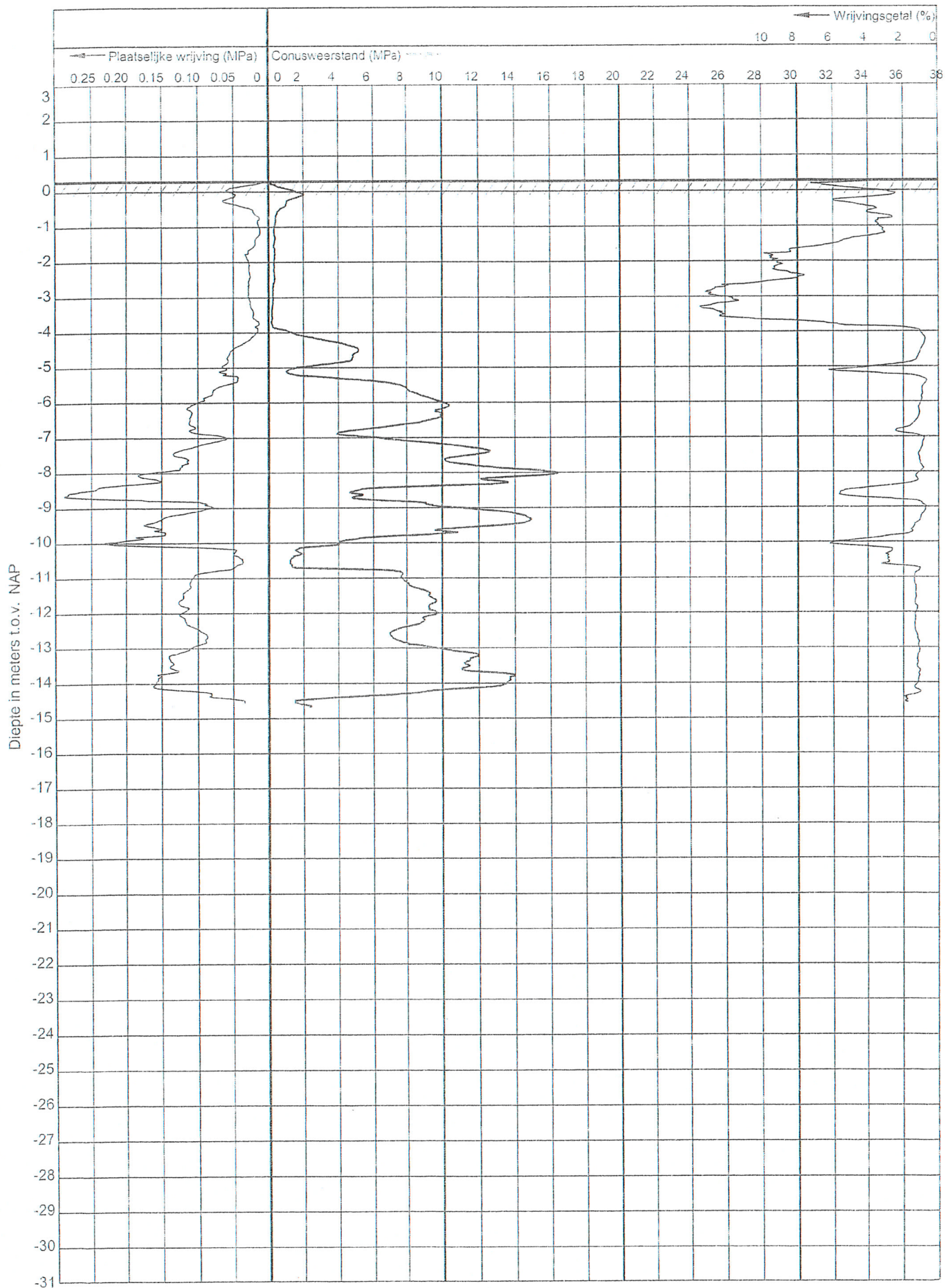
Sondering volgens norm NEN 5140
conustype cilindrisch elektrisch
 α afwijking van de vertikaal

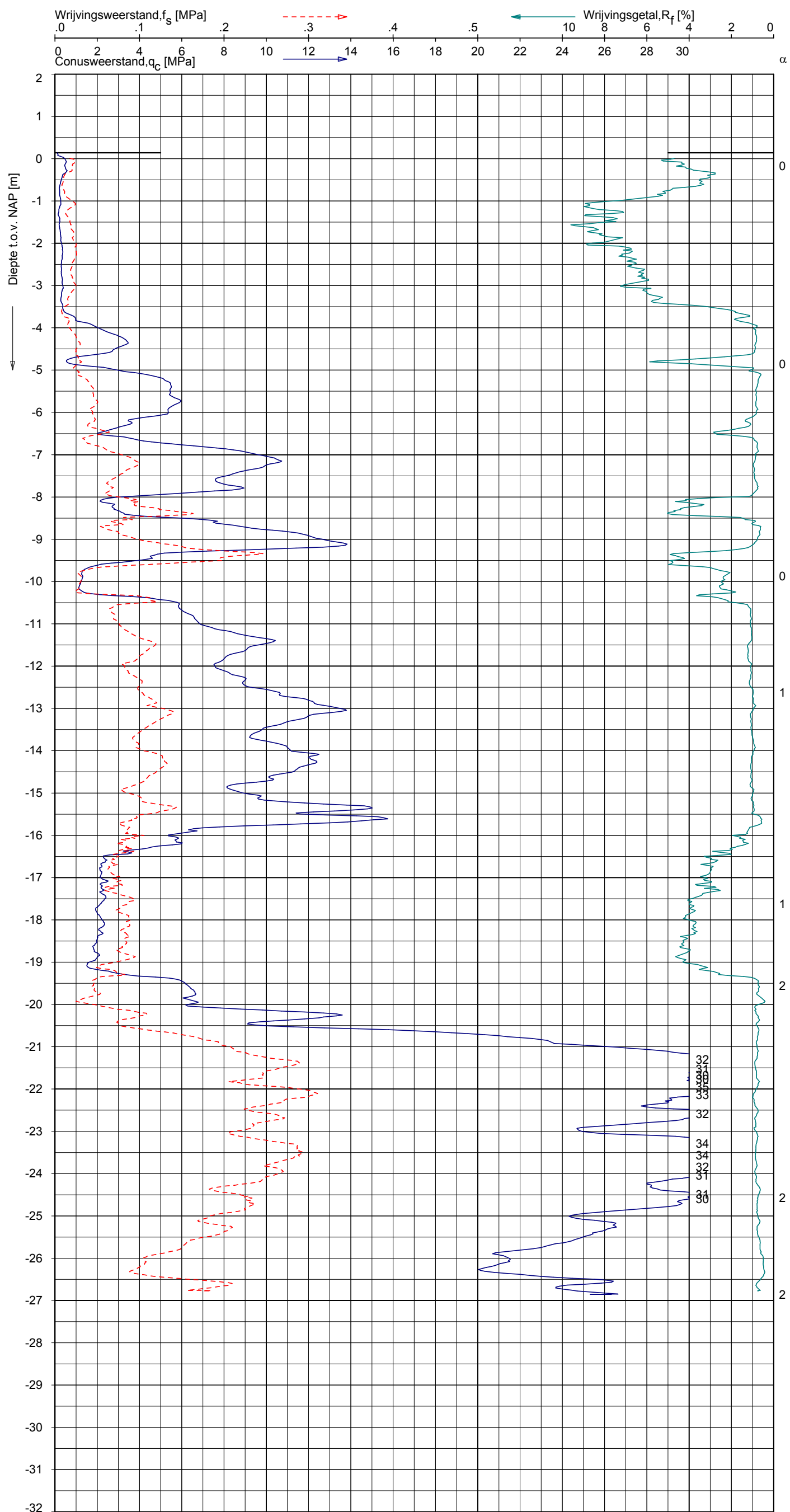


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

GRONDONDERZOEK T.B.V. BRUGGEN BLARICUMMEENT TE BLARICUM

Opdr. 2108-0068-000
Sond. DKM215





Opg. : SC/JSL d.d. 18-Apr-2008 conus : F7.5CKE2HA/B X = 148188.44
 Get. : KOOGERS d.d. 2008-05-07 MV = NAP +0.14 m Y = 478715.94

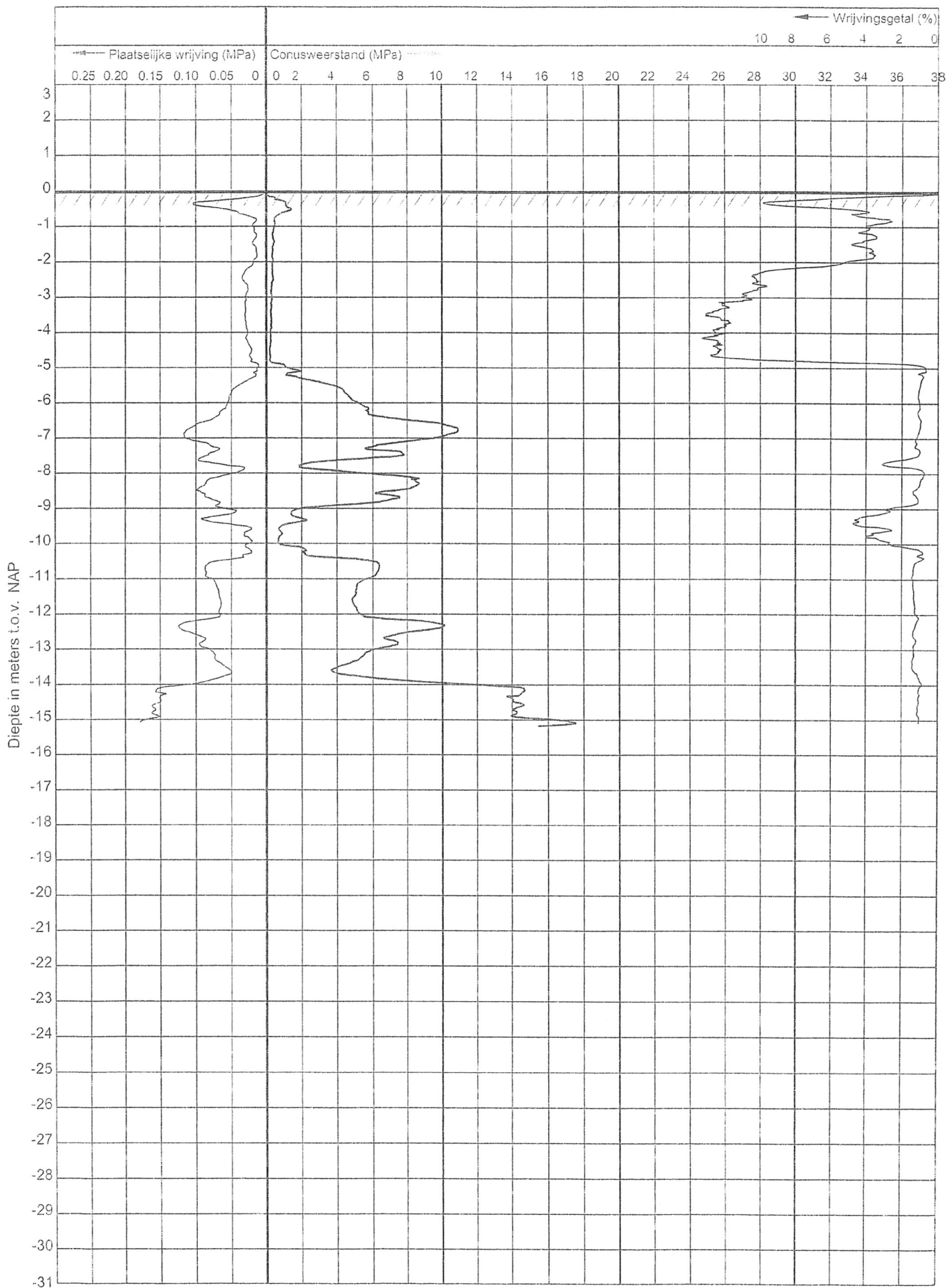
Sondering volgens norm NEN 5140
 conustype cilindrisch elektrisch
 α afwijking van de vertikaal

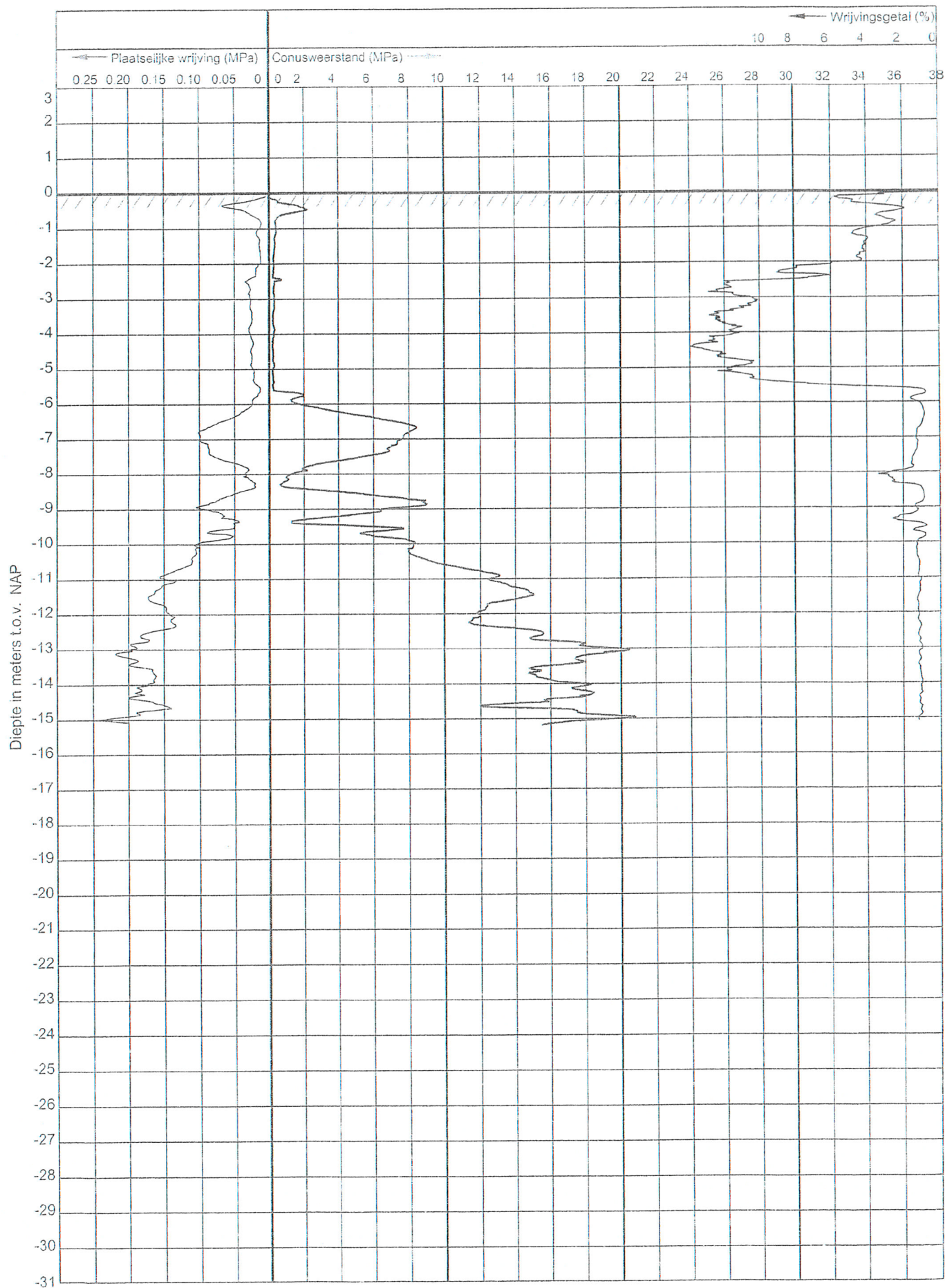


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

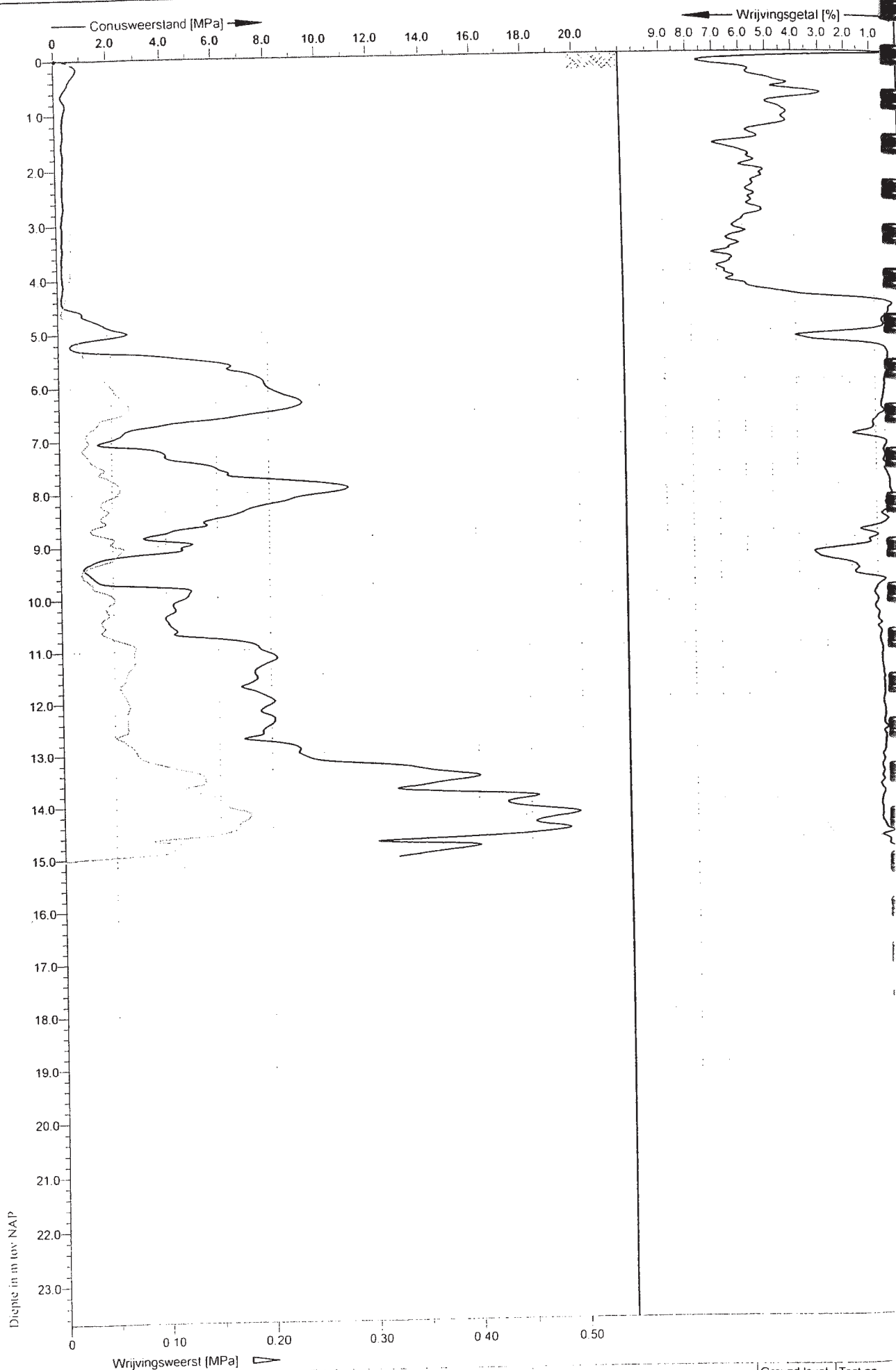
GRONDONDERZOEK T.B.V. BRUGGEN BLARICUMMERMEENT TE BLARICUM

Opdr. 2108-0068-000
 Sond. DKM216

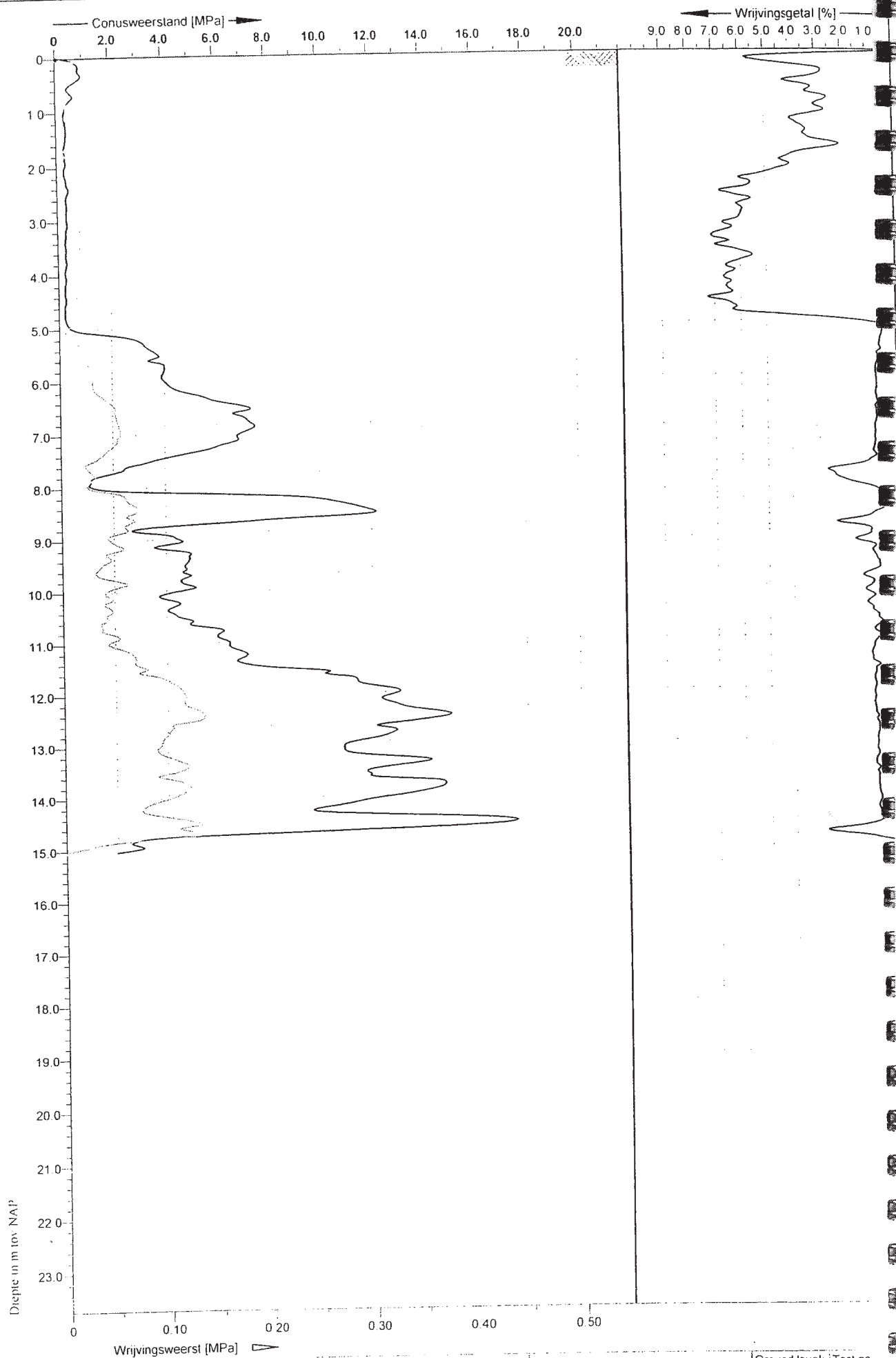




S23



S25



III

BIJLAGE: AANGEPAST ONTWERP ONTGRAVINGSDIEPTES

IV

BIJLAGE: OVERZICHT BENODIGDE GRONDVERBETERING

