

Witteveen+Bos
K.R. Poststraat 100-3
Postbus 186
8440 AD Heerenveen
telefoon 0513 64 18 00
fax 0513 64 18 01
www.witteveenbos.nl

onderwerp risico's geotechniek en geohydrologie
project Drachtstercomplex
opdrachtgever gemeente Leeuwarden
projectcode LW304-1
referentie LW304-1/elza/002
opgemaakt door ing. B. Strating MSc / ing. K. Wiersma PMSE
goedgekeurd door ir. R.P. Herrema paraaf *b.a. Strating*
status definitief 02
datum opmaak 14 februari 2012
bijlagen I sonderingen DKMP21 tot en met DKMP24
II sonderingen Aldlân-oost (1973)

aan gemeente Leeuwarden H. Faber
kopie

1. INLEIDING EN AANLEIDING

Witteveen+Bos heeft in de periode 2008-2010 een haalbaarheidsstudie en variantenstudie verricht voor de gemeente Leeuwarden waar (onder andere) de haalbaarheid en de maakbaarheid zijn onderzocht en een kostenraming is opgesteld ten behoeve van de bouw van een aquaduct naast de huidige Drachtsterbrug. De ontwerpen die destijds zijn opgesteld zijn schetsontwerpen waarbij maakbaarheid en kosten centraal staan. Definitieve ontwerpkeuzes worden normaliter in een later stadium uitgewerkt door ofwel de opdrachtgever of een aannemer naar gelang de contracteringsvorm die gekozen is.

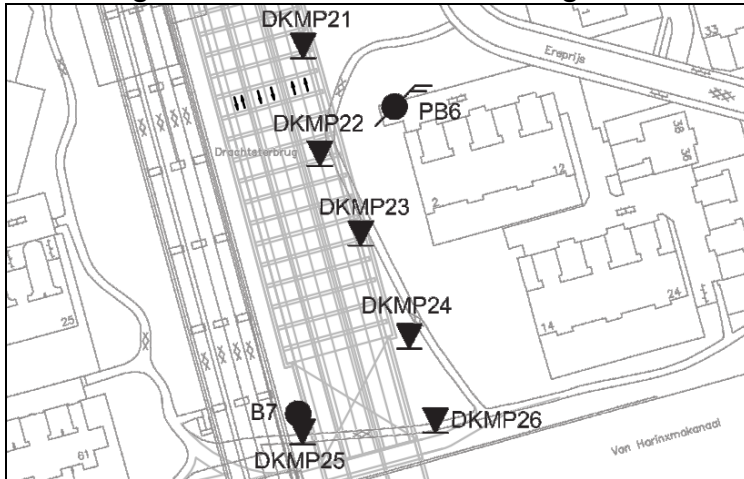
Bij de planvorming is in algemene zin gebruik gemaakt van de verschillende documenten in de studie naar varianten en specifiek het onderzoek 'Waterhuishouding en waterparagraaf Drachtsterweg, LW243-3/kolm/011, 22 februari 2010'.

In opdracht van de gemeente Leeuwarden heeft Witteveen+Bos in deze notitie een aantal aspecten met betrekking tot wijzigende grondwaterstromingen, grondwaterstandwijzigingen, uitbuiging van damwanden en de invloed van bouwwerkzaamheden nader toegelicht.

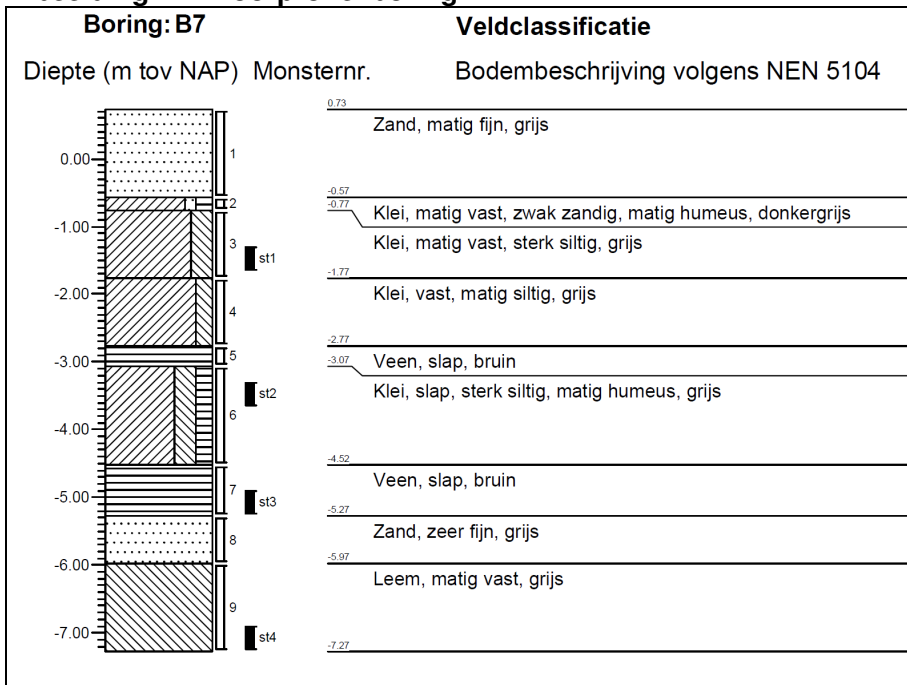
Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- sonderingen (DKMP) 21, 22, 23 en 24 (zie afbeelding 1.1 en bijlage I);
- woningen gefundeerd op prefab palen met een paalpuntniveau in de zandlaag vanaf circa NAP -13,0 m (zie bijlage II voor sonderingen die zijn gemaakt voor de bouw van de woningen in Aldlân-oost en die diepte van de zandlaag op circa NAP -13,0 m bevestigen).

Afbeelding 1.1. Overzicht locatie sonderingen



Afbeelding 1.2. Boorprofiel boring B7



Tabel 1.1. Bodemopbouw

classificatie	typering	laagdikte
zand (toplaag)	freatisch grondwater	circa 1 m
klei, veen	eerste waterscheidende laag	circa 3 m
zand	tweede watervoerend pakket	circa 1 - 3,5 m
klei, leem	tweede waterscheidende laag	circa 5,5 - 7 m
zand	derde watervoerend pakket	circa 30 - 40 m

Onderhavige notitie betreft nadrukkelijk geen aanvullend onderzoek, maar behelst een toelichting te geven op de keuzes die zijn gemaakt, de risico's die expliciet zijn benoemd en de (soms impliciet) gedane ontwerpaannames bij het opstellen van de schetsontwerpen. In de opgestelde rapporten wordt ingegaan op mogelijke risico's die kunnen optreden. Indien destijds de inschatting is geweest dat bepaalde risico's niet optreden, zijn deze veelal ook niet benoemd maar wel beschouwd.

Uitgaande van een aanbesteding conform de UAV-gc worden de in deze notitie genoemde voorbeelden van uitvoeringsmethoden normaliter niet voorgeschreven aan de aannemer. De voorbeelden tonen aan dat er voldoende uitvoeringsoplossingen te bedenken zijn door de aannemer. Deze worden vervolgens door de opdrachtgever getoetst aan de gestelde randvoorwaarden.

2. STROMINGSRICHTING GRONDWATER

Wijzigingen in grondwaterstanden kunnen optreden door een gewijzigde stromingsrichting van het grondwater. Een bouwwerk, zoals een aquaduct, kan de natuurlijke stromingsrichtingen blokkeren en daarmee wijzigingen in de stromingsrichtingen veroorzaken.

In de directe omgeving van het toekomstige aquaduct is sprake van een bodemopbouw met in de bovenste 40 m drie watervoerende pakketten. De stromingsrichtingen van deze pakketten zijn bepaald middels het afleiden van het isohypsenpatroon uit MIPWA (Grondwatermodel Noord-Nederland). De uitkomsten zijn als volgt:

- eerste watervoerend pakket: Hier is een freatische stroming aanwezig in zuidelijke richting;
- tweede watervoerend pakket: Het Van Harinxmakanaal is van invloed op de stromingsrichting in het tweede pakket, deze infiltreert. De stroming is daardoor aan de noordoever noordelijk gericht en aan de zuidoever zuidelijk gericht;
- derde watervoerend pakket: In het derde pakket is de grondwaterstroming zuidoostelijk.

Deze conclusies uit het grondwatermodel Noord-Nederland worden ook ondersteund /bevestigd door de beschikbare gegevens uit peilbuismetingen, die in de periode januari 2010 tot en met december 2011 hebben plaatsgevonden in het projectgebied.

Het aquaduct heeft een noord-zuid georiënteerde ligging en is daarmee globaal parallel gelegen aan de stromingsrichting in de diverse lagen. Tevens wordt laag 3 slechts gedeeltelijk afgesloten door de damwanden van het aquaduct. Er wordt dan ook geen effect verwacht op de grondwaterstanden als gevolg van barrièrewerking van het aquaduct.

3. GRONDWATERSTAND

In het rapport 'Waterhuishouding en waterparagraaf Drachtsterweg' wordt in hoofdstuk 5.2 voor het zuidelijke deel vermeld dat moet worden voorkomen dat de (freatische) grondwaterstand een lager niveau bereikt dan de laagste waterstand. De nabij gelegen bebouwing is waarschijnlijk (deels) gefundeerd op staal en daarnaast blijkt uit boorgegevens dat er verschillende lagen veen en klei aanwezig zijn in de diepe ondergrond die bij verlaging van de grondwaterstand in combinatie met fundaties op staal een risico op verzakking kunnen geven.

Bij het noordelijke deel is dit niet van toepassing. Hiervoor geldt onderstaande argumentatie met betrekking tot de bouwkuip.

Het verlagen van de grondwaterstand zou constructief gezien de volgende consequenties kunnen hebben:

- zettingen en daardoor verzakking van de woning c.q. het woningblok;
- scheuren in de woning c.q. het woningblok.

De vraag is echter hoe groot de te verwachten verlaging van de grondwaterstand ter hoogte van de betreffende woning c.q. het woningblok is en welke invloed dat heeft op de fundatie.

Ter hoogte van de betreffende woning c.q. het woningblok is in het schetsontwerp sprake van een gesloten bouwkuip met onderwaterbeton. Na het gereedkomen van de bouwkuip wordt het water uit de kuip gepompt en wordt enkel nog binnen de gesloten bouwkuip gewerkt. Het leegpompen en de werkzaamheden binnen de bouwkuip zullen geen significante consequenties hebben voor de grondwaterstand buiten de bouwput. Het is een beproefde bouwmethode die vaker wordt toegepast, ook in bebouwde omgeving. Om risico's te minimaliseren kunnen de damwanden eventueel lokaal preventief worden voorzien van een slotafdichting bijvoorbeeld op bitumenbasis. Het uitgangspunt is dus dat ten gevolge van de bouwwerkzaamheden er plaatselijk geen significante grondwaterstandschommelingen optreden anders dan de reguliere seizoensfluctuaties. Desondanks zal uitgebreide monitoring van de grondwaterstand buiten de bouwkuip plaatsvinden middels peilbuismetingen. Indien er toch enige verlaging van de grondwaterstand plaatsvindt heeft dit, door het feit dat de woningen op palen zijn gefundeerd, geen consequenties in de vorm van scheurvorming of verzakking van de woning. De toename van de negatieve kleeft, dat wil zeggen neerwaartse belasting door het zakken van de grond op de palen, zal namelijk minimaal zijn.

4. UITBUIGING VAN DAMWANDEN

Als gevolg van het uitbuigen van de damwanden tijdens de bouwfase kunnen de volgende effecten ontstaan:

- zettingen (verticale verplaatsing) achter de damwand;
- horizontale bodemverplaatsing door het uitbuigen van de damwand.

Op basis van CUR-publicatie 166 (5^e druk deel 2) zullen er achter een damwand, als gevolg van het uitbuigen, zettingen kunnen optreden. Deze zettingen kunnen echter sterk worden beperkt door het toepassen van stijve damwandplanken en bijvoorbeeld twee stempelniveaus boven het onderwaterbeton. Bovendien nemen de zettingen achter de damwand met de afstand tot de damwand zeer snel af.

Om schade aan omliggende bebouwing te voorkomen is niet zozeer de zetting zelf van belang, maar de rotatie van de woning (als gevolg van een zettingsverschil). In genoemde CUR-publicatie 166 zijn richtlijnen gegeven om het risico op schade aan bouwwerken te minimaliseren. De zettingen en daarmee de rotaties kunnen nauwkeurig worden berekend en daarmee kan worden beoordeeld of de bouwkuipwanden stijf en sterk genoeg zijn om de rotaties en dus de zettingverschillen te beperken.

Deze berekeningen worden normaliter uitgevoerd tijdens het opstellen van een definitief ontwerp, welke in dit geval door de aannemer zal worden uitgevoerd en wordt gecontroleerd door het bevoegd gezag.

Ook de horizontale bodemverplaatsingen kunnen worden berekend. Op basis van deze berekeningsresultaten kan worden beoordeeld wat de gevolgen zullen zijn van de horizontale belasting van grond tegen de palen en of woningen in de directe omgeving, die zich binnen het invloedsgebied bevinden. Door ook voor dit aspect eisen te stellen qua maximaal toegestane uitbuiging van damwanden worden horizontale bodemverplaatsingen minimaal en kan schade aan de funderingen van de woningen worden voorkomen.

Door het uitvoeren van de vereiste berekeningen en toetsing aan de normen en richtlijnen die voor dergelijke situaties gelden, kan het risico op schade door scheurvorming van de woningen zeer goed worden gecontroleerd en is vanwege de gehanteerde en vereiste veiligheidsniveaus schade aan woningen door uitbuiging van damwanden uitgesloten.

5. BOUWWERKZAAMHEDEN

Tijdens de bouwwerkzaamheden zouden de volgende aspecten kunnen leiden tot schade:

1. trillingen ten gevolge van het inbrengen van de damwanden;
2. trillingen ten gevolge van het aanbrengen van funderingen;
3. het trekken van de tijdelijke damwanden.

1. Inbrengen van damwanden

De volgende beheersmaatregelen zijn mogelijk om schade te voorkomen. Voor het inbrengen van de damwanden kan worden gekozen voor hoogfrequente trilblokken (30 - 42 Hz). Hiervoor zijn de volgende argumenten aan te voeren (CUR-aanbeveling 166):

- hoogfrequente trillingen dempen namelijk sneller uit met de afstand dan laag frequente trillingen;
- de eigen frequentie van vloeren ligt meestal tussen de 9 Hz en 23 Hz. Daardoor zal er eerder opslinging optreden bij laagfrequente trilblokken dan bij hoogfrequente trilblokken;
- de SBR-A grenswaarden (SBR-richtlijn) voor schade aan de hoofddraagconstructie zijn voor hoge frequenties hoger dan voor lage frequenties.

Daarnaast bestaan nog meer bouwmethoden zoals bijvoorbeeld fluideren en 'damwand drukken', waarmee minder trillingen ontstaan en die dus minder kans op schade geven.

2. Aanbrengen van funderingen

In beginsel is er een grote hoeveelheid typen funderingselementen beschikbaar. Het te kiezen funderingssysteem dient echter aan de volgende eisen te voldoen:

- het genereren van een groot trekdraagvermogen;
- het kunnen weerstaan van wisselend trek- en drukbelastingen (voor de hoger gelegen delen van de noordelijke toerit);
- het dient aangebracht te kunnen worden in de draagkrachtige zandlaag. Waarbij het funderingssysteem eveneens meer dan 10 m in deze zandlaag geplaatst moet kunnen worden;
- het systeem dient vanwege de stedelijke omgeving trillingsarm of trillingsvrij te zijn;
- het geproduceerde bouwgeluid dient binnen de wettelijke normen te vallen.

Vanwege de hiervoor genoemde eisen heeft het schroeven van de funderingselementen de voorkeur. Onder meer de volgende systemen zijn beschikbaar: een verbuisde buis-schroefpaal of een schroefinjectiepaal.

Kortom, er zijn verscheidene funderingssystemen in de markt die voldoende aan de voorgenoemde eisen.

3. Trekken van tijdelijke damwanden

Bij het trekken van de damwand zijn de volgende maatregelen ter beperking van deformaties mogelijk:

- de damwand eerst met enkele klappen los heien zodat de kleef gebroken wordt en daarna de damwand pas trekken;
- in het geval van trillend trekken een blok met voldoende capaciteit toepassen zodat de uittreksnelheid minimaal 2 m per minuut bedraagt;
- het toepassen van een VM-blok;
- eventueel kan zelfs worden besloten om de damwanden plaatselijk niet te trekken om daarmee de risico's volledig uit de weg te gaan echter dat gaat wel gepaard met hoge kosten.

Tijdens de werkzaamheden zal monitoring van trillingen en grondwaterstanden plaatsvinden zodat deze onder de toegestane grenswaarden van de SBR-richtlijn blijven. Als de grenswaarden worden overschreden, is directe ingrijpen tijdens de uitvoering goed mogelijk.

Geconcludeerd kan worden dat indien de juiste (reguliere) uitvoeringswijze wordt gekozen en uitgevoerd en er adequate monitoring van trillingen en grondwaterstanden plaatsvindt, het risico op schade aan woningen door bouwwerkzaamheden minimaal is.

6. CONCLUSIE

Op basis van het voorgaande zijn alle risico's welke schade aan of bezwijken van de woning(en) zouden kunnen veroorzaken beheersbaar door een juiste uitvoeringswijze en een zorgvuldig ontwerp van de bouwkuiwand ten aanzien van sterkte en stijfheid, waarvoor in een later stadium berekeningen dienen te worden gemaakt. Aan de aannemer van het werk zullen dan ook eisen worden gesteld om dergelijke schades te voorkomen. De berekeningen van de aannemer worden getoetst aan de hand van de geldende normen en richtlijnen, waarin eisen zijn gesteld ten aanzien van het te hanteren veiligheidsniveau en toelaatbare vervormingen om het risico op schade door scheurvorming te voorkomen. Met de juiste (reguliere) uitvoeringswijze zal geen risico bestaan op schade aan woningen door bouwwerkzaamheden.

Desondanks wordt uit voorzorg een CAR-verzekering (Construction All Risk) afgesloten voor eventuele schades aan constructies en diens omgeving. Er zal een bouwkundige nulopname inpandig en uitpandig uitgevoerd worden.

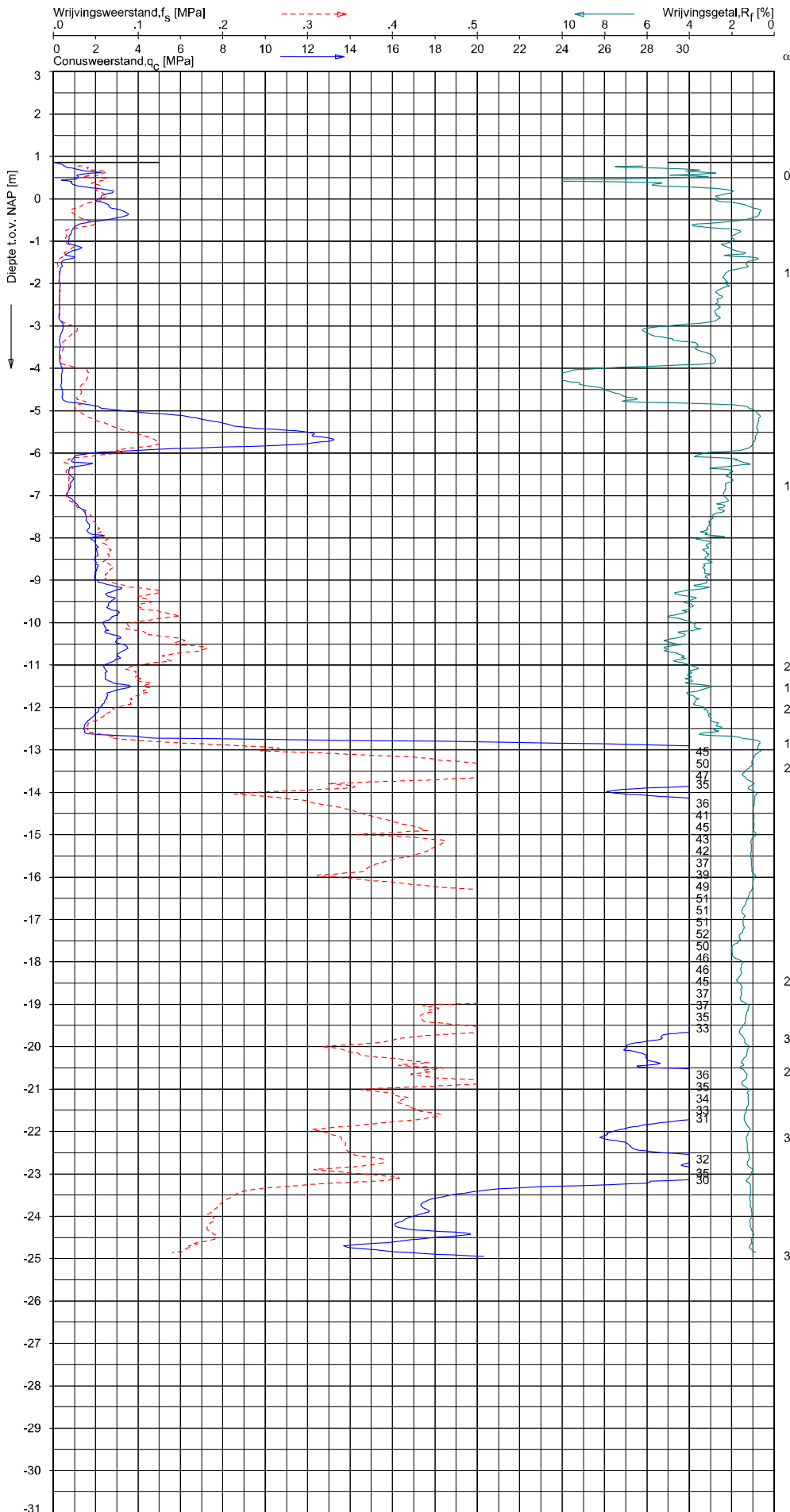
Tijdens de bouw zal monitoring plaatsvinden van de freatische en diepe grondwaterstanden en van de optredende trillingen tijdens het inbrengen van de damwanden. Optredende zettingen ten gevolge van de uitbuiging van de damwanden worden nauwlettend in de gaten gehouden en geverifieerd met de berekeningsresultaten.

BIJLAGE I SONDERINGEN DKMP21 TOT EN MET DKMP 24

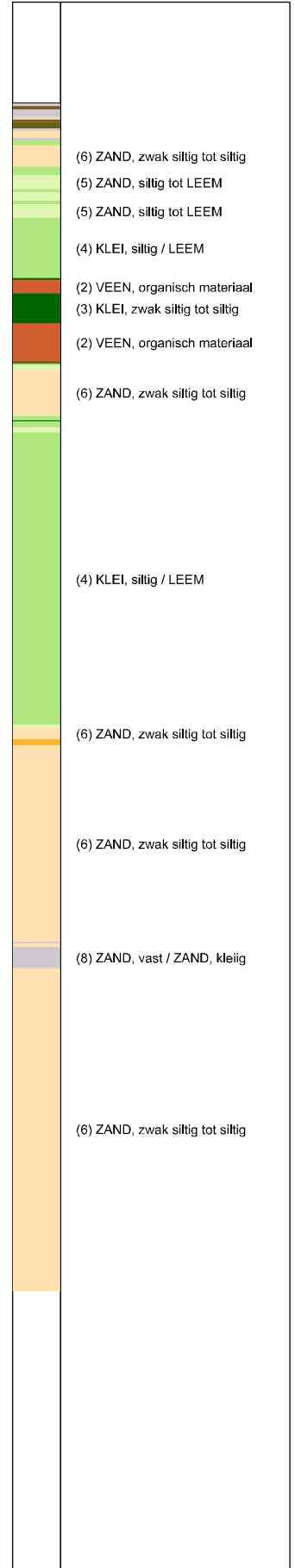
UMFLOT_050901\Q5-F0888-M3.cnd / 2009-12-08 11:16:25

5009-0286-000

DKMP21 - 1



CPT data classificatie - indicatief
 Classificatie gebaseerd op genormaliseerde
 conusweerstand en wrijvingsgetal.
 (Robertson 1990, NL corr.)
 Geldig onder grondwaterpeil.



Opg.: MDH-IP d.d. 03-Dec-2009 conus: F7,SCKE2HAW_r/B X = 183844,9 Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2
 Gel.: EILANDER d.d. 2006-12-08 MV = NAP +0,66 m Y = 577806,4 conustype cilindrisch elektrisch, 1500 mmf
 12 afwijking van de vertikaal



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

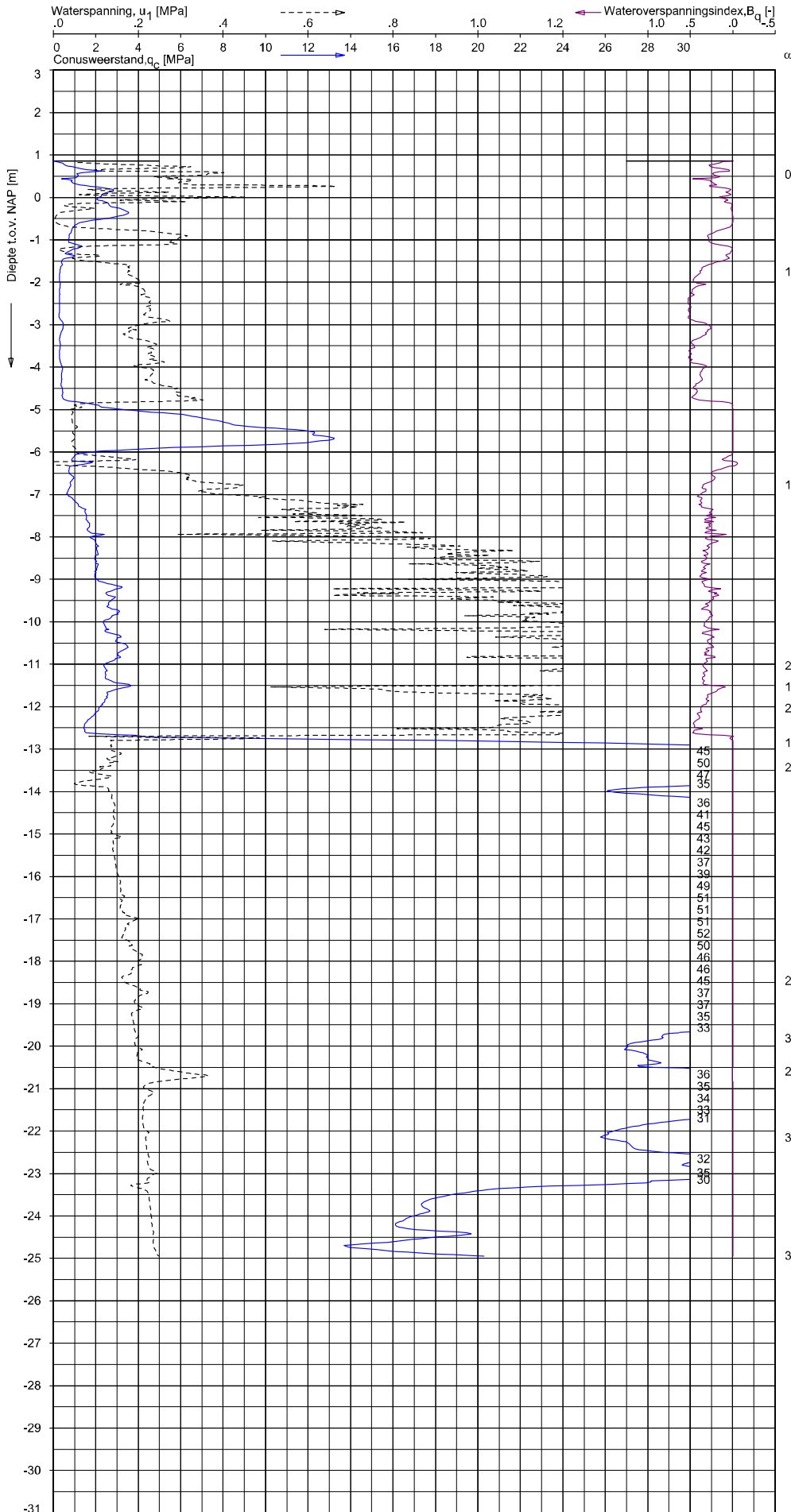
DRACHTSTERCOMPLEX TE LEEUWARDEN

Opdr. 5009-0286-000
 Sond. DKMP21

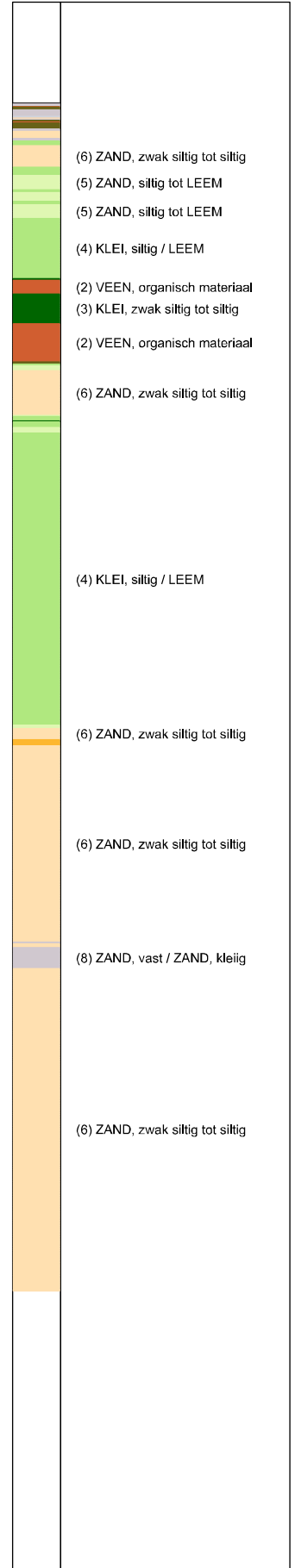
UMFLOT_050901/Gcut/ClassNA.cml/2010-01-14 09:32:36

5009-0286-000

DKMP21 - 1



CPT data classificatie - indicatief
 Classificatie gebaseerd op genormaliseerde
 conusweerstand en wrijvingsgetal.
 (Robertson 1990, NL corr.)
 Geldig onder grondwaterpeil.



Opg.: MDH-IP d.d. 03-Dec-2009 conus: F7,SCKE2HAW_1/B X = 183844,9
 Gel.: EILANDER d.d. 2010-01-13 MV = NAP +0,66 m Y = 577806,4
 Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2
 conustype cilindrisch elektrisch, 1500 mmf
 12 afwijking van de vertikaal



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

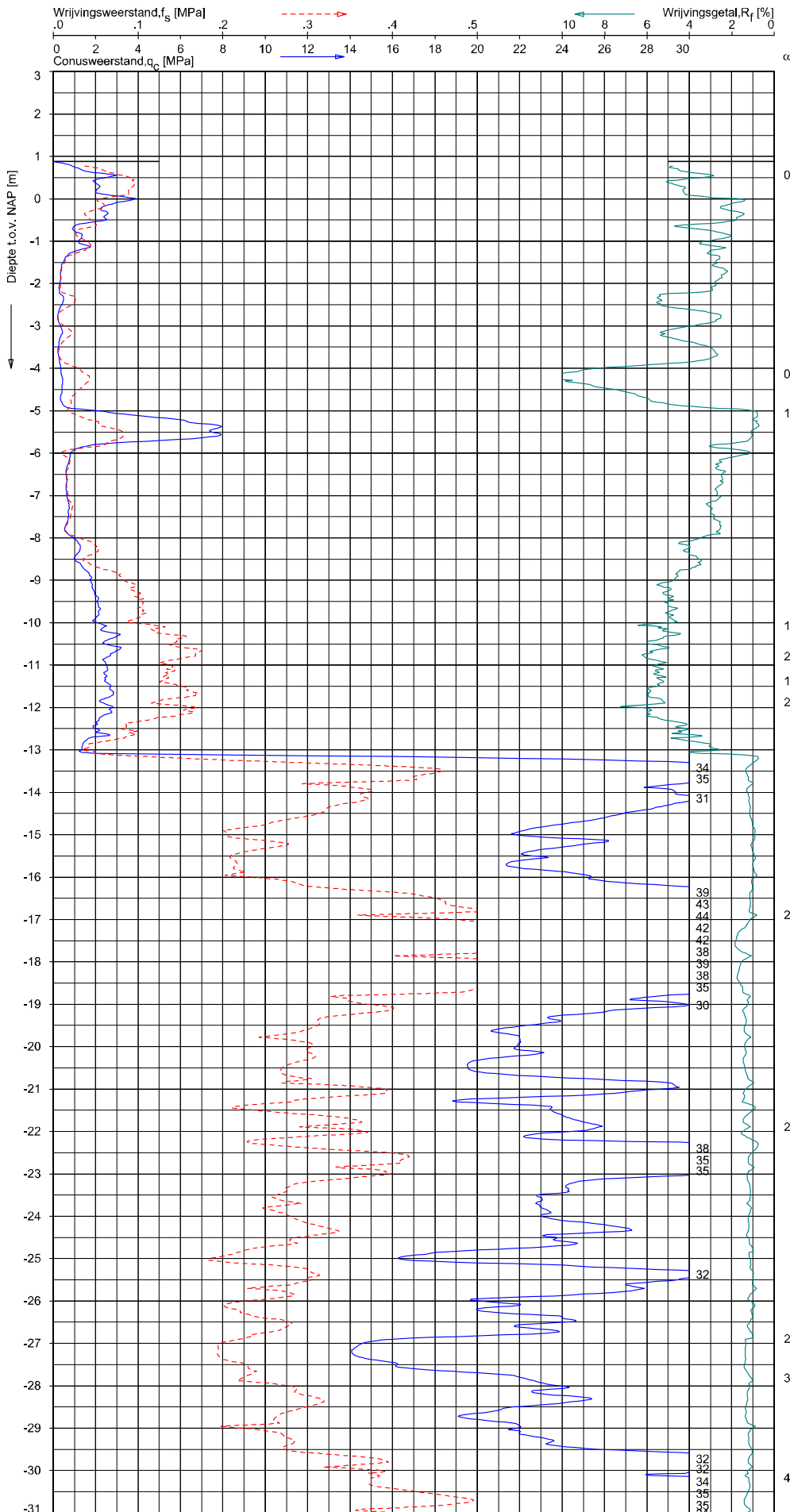
DRACHTSTERCOMPLEX TE LEEUWARDEN

Opdr. 5009-0286-000
 Sond. DKMP21

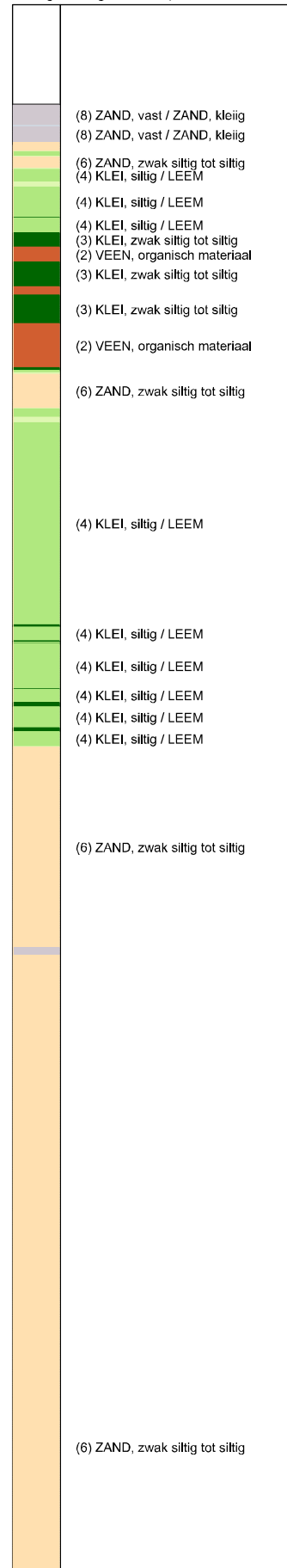
UMFLOT_050901\Q5-Schess-M3.cnd / 2009-12-08 11:16:25

5009-0286-000

DKMP22 - 1



CPT data classificatie - indicatief
 Classificatie gebaseerd op genormaliseerde
 conusweerstand en wrijvingsgetal.
 (Robertson 1990, NL corr.)
 Geldig onder grondwaterpeil.



Opg.: JP-CDM d.d. 08-Nov-2009 conus : F7,SCKE2HAW_1/B X = 183849,1 Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2
 Get.: EILANDER d.d. 2009-12-08 MV = NAP +0,88 m Y = 577780,0 conustype cilindrisch elektrisch, 1500 mmf
 (z afwjking van de vertikaal)



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

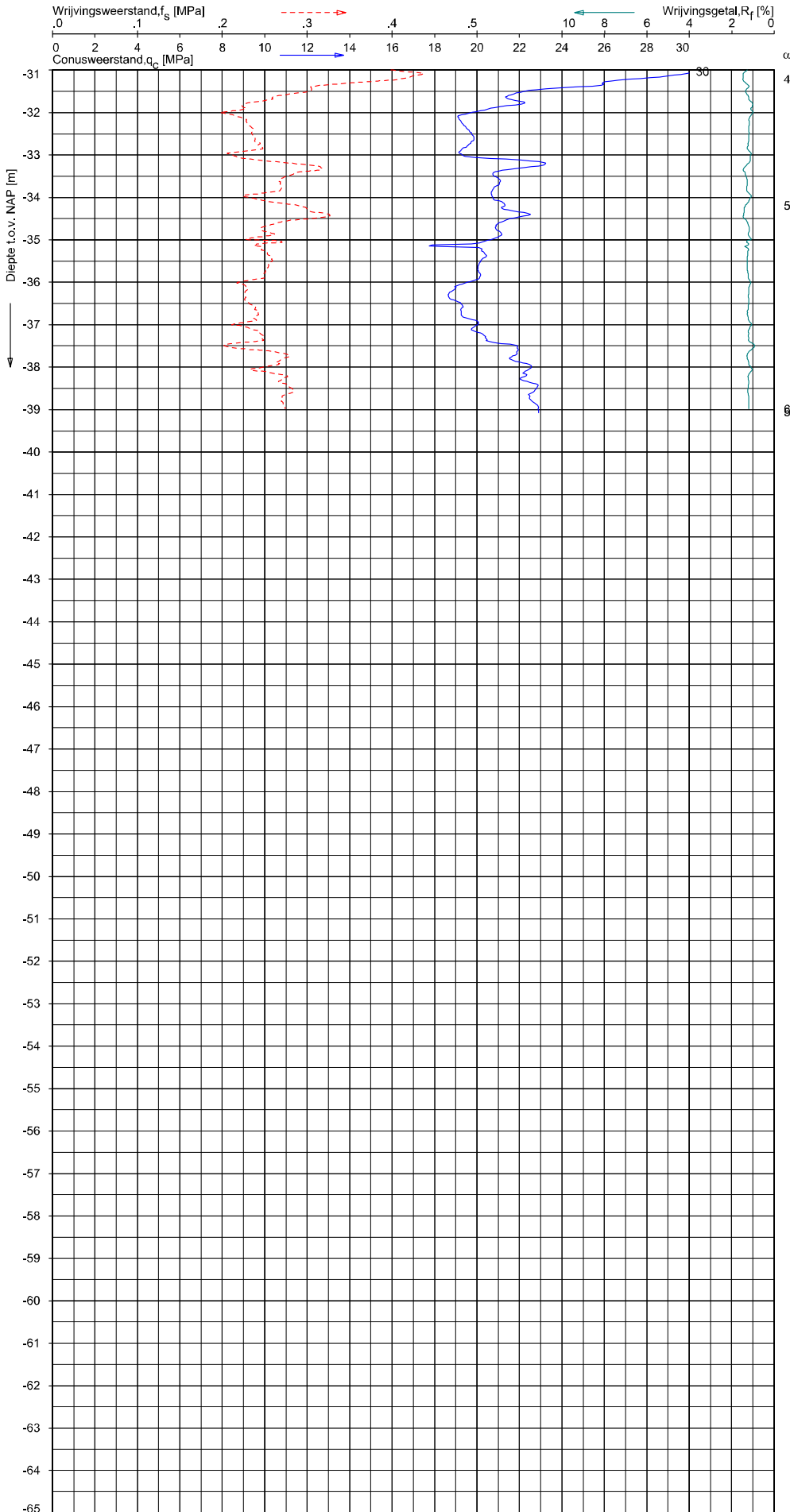
DRACHTSTERCOMPLEX TE LEEUWARDEN

Opdr. 5009-0286-000
 Sond. DKMP22

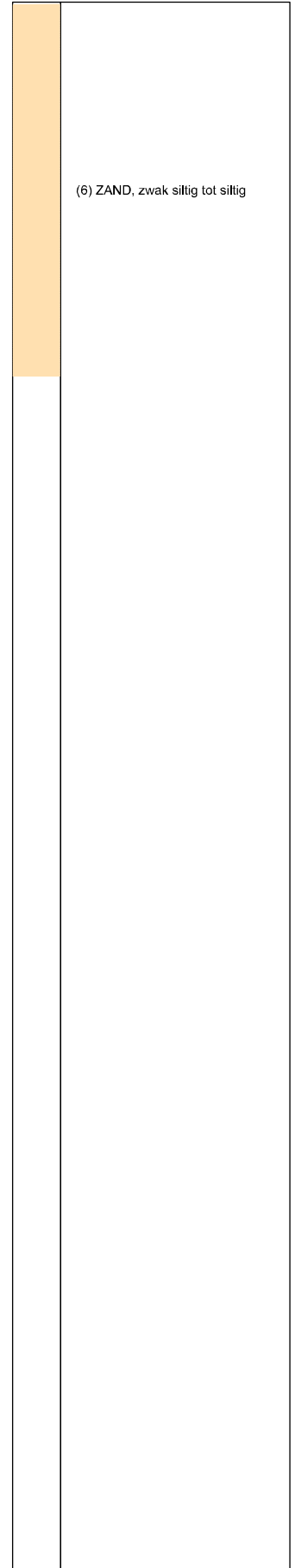
UMPFLOT_050901\Q5-F0888-N3.cml / 2009-12-08 11:16:25

5009-0286-000

DKMP22 - 2



CPT data classificatie - indicatief
 Classificatie gebaseerd op genormaliseerde
 conusweerstand en wrijvingsgetal.
 (Robertson 1990, NL corr.)
 Geldig onder grondwaterpeil.



Opg.: JP-CDM d.d. 08-Nov-2009 conus: F7,5CKE2HAW_r/B X = 183849,1 Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2
 Gel.: EILANDER d.d. 2009-12-08 MV = NAP +0,88 m Y = 577780,0 conustype cilindrisch elektrisch, 1500 mmf
 12 afwijking van de vertikaal



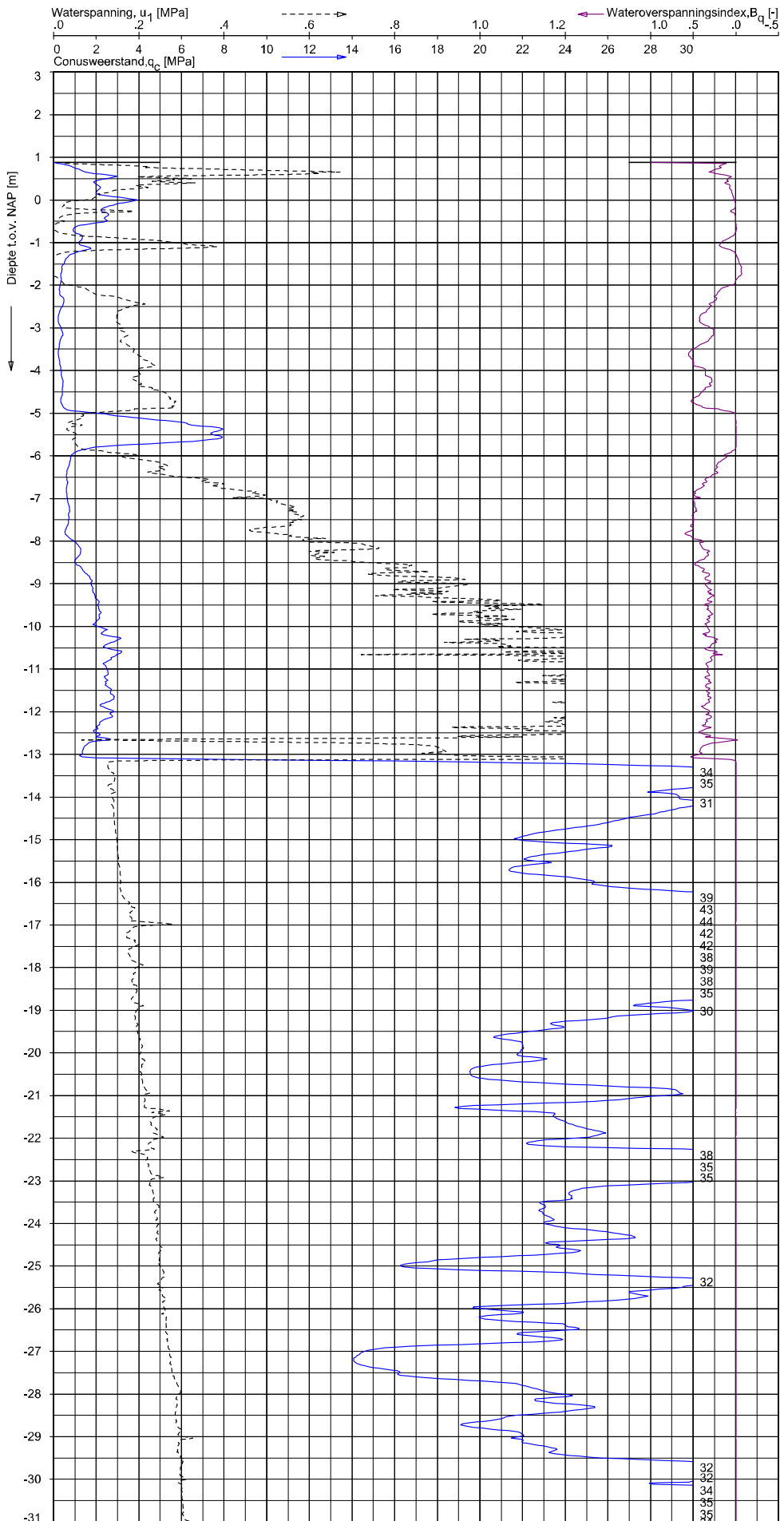
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING
 DRACHTSTERCOMPLEX TE LEEUWARDEN

Opdr. 5009-0286-000
 Sond. DKMP22

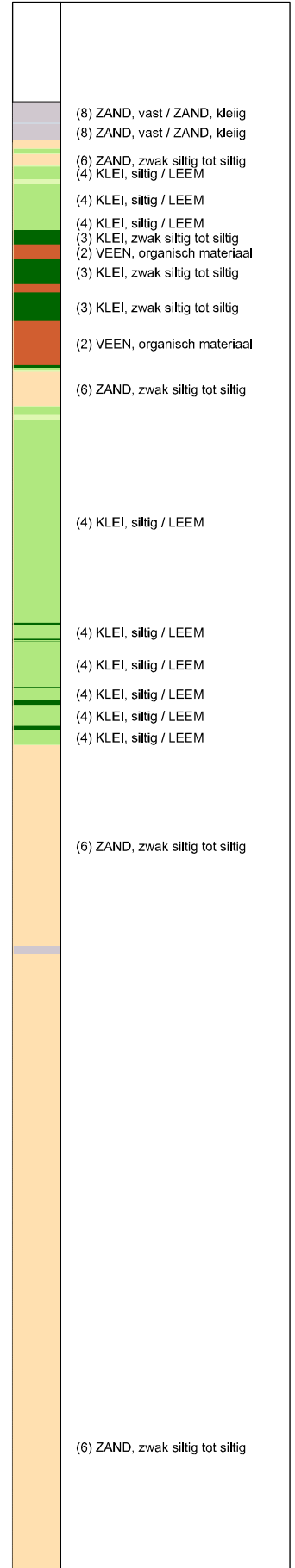
UMPFLOT_050901\Gcut\Class\3.cml / 2010-01-14 09:32:37

5009-0286-000

DKMP22 - 1



CPT data classificatie - indicatief
 Classificatie gebaseerd op genormaliseerde
 conusweerstand en wrijvingsgetal.
 (Robertson 1990, NL corr.)
 Geldig onder grondwaterpeil.



Opg.: JP-CDM d.d. 08-Nov-2009 conus: F7,SCKE2HAW_1/B X = 183849,1 Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2
 Gel.: EILANDER d.d. 2010-01-13 MV = NAP +0,88 m Y = 577780,0 conustype cilindrisch elektrisch, 1500 mmf
 (z afwjking van de vertikaal)



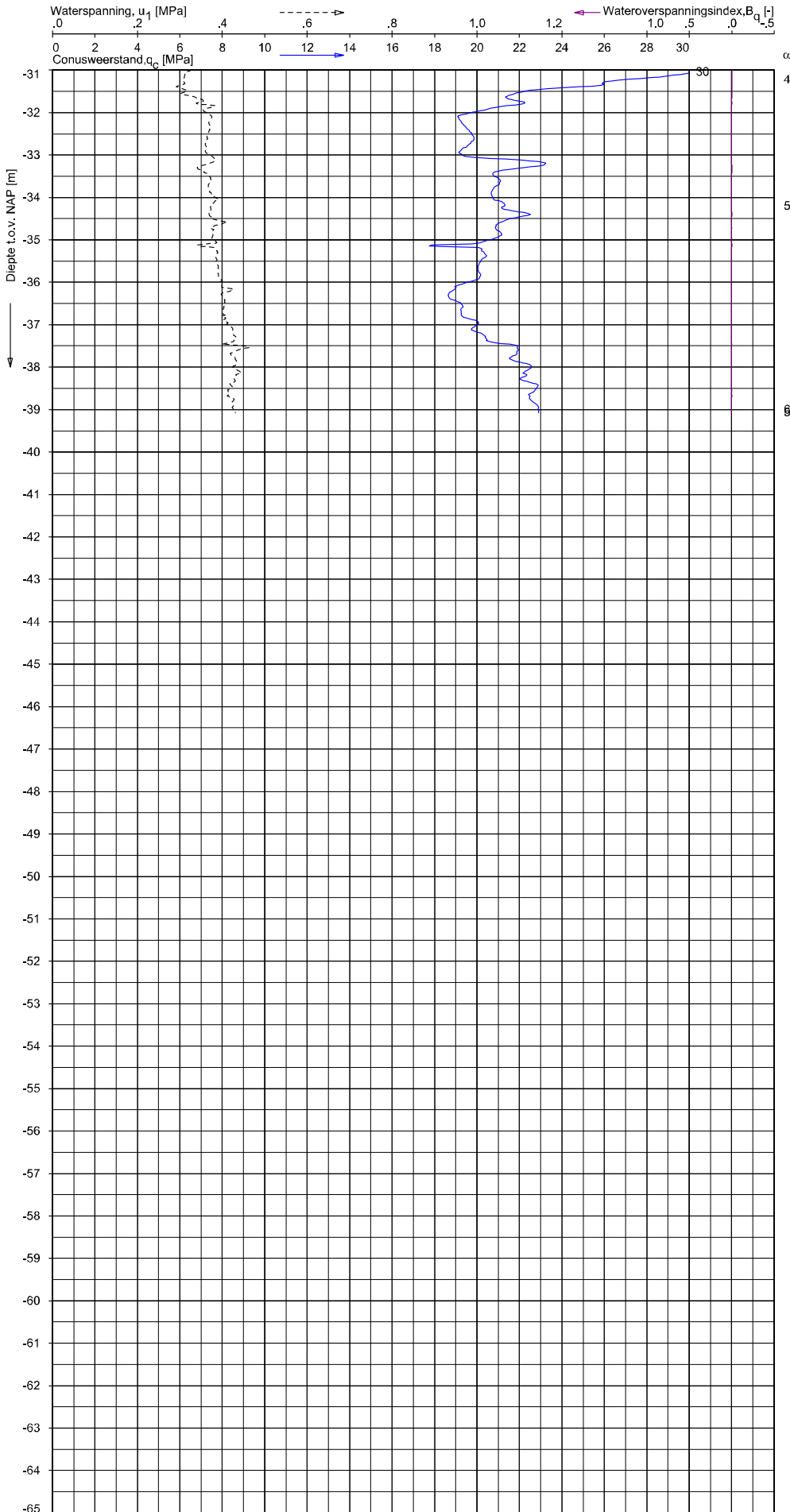
SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING
 DRACHTSTERCOMPLEX TE LEEUWARDEN

Opdr. 5009-0286-000
 Sond. DKMP22

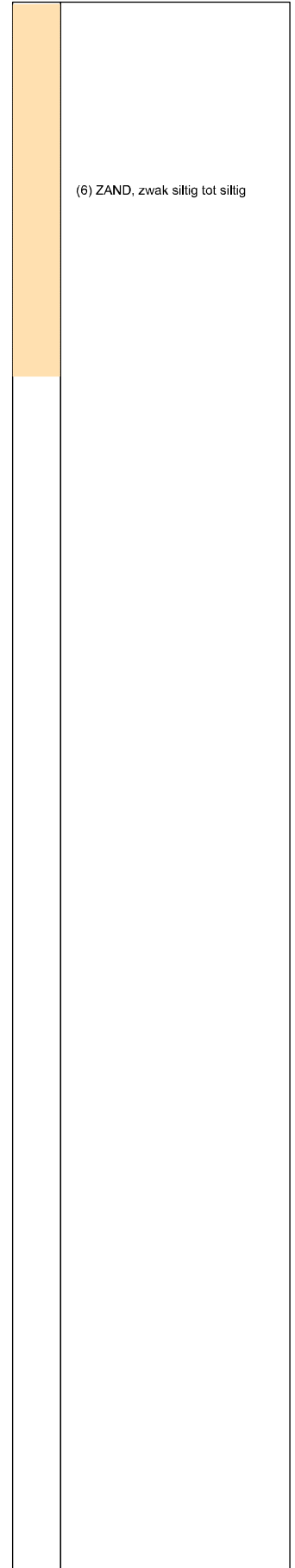
UMPFLOT 05.09.01/Gcut/ClassNA.cml / 2010-01-14 09:32:37

5009-0286-000

DKMP22 - 2



CPT data classificatie - indicatief
 Classificatie gebaseerd op genormaliseerde
 conusweerstand en wrijvingsgetal.
 (Robertson 1990, NL corr.)
 Geldig onder grondwaterpeil.



Opg.: JP-CDM d.d. 08-Nov-2009 conus : F7,SCKE2HAW_1/B X = 183849,1 Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2
 Gel.: EILANDER d.d. 2010-01-13 MV = NAP +0,88 m Y = 577780,0 conustype cilindrisch elektrisch, 1500 mmf
 (± afwijking van de vertikaal)



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

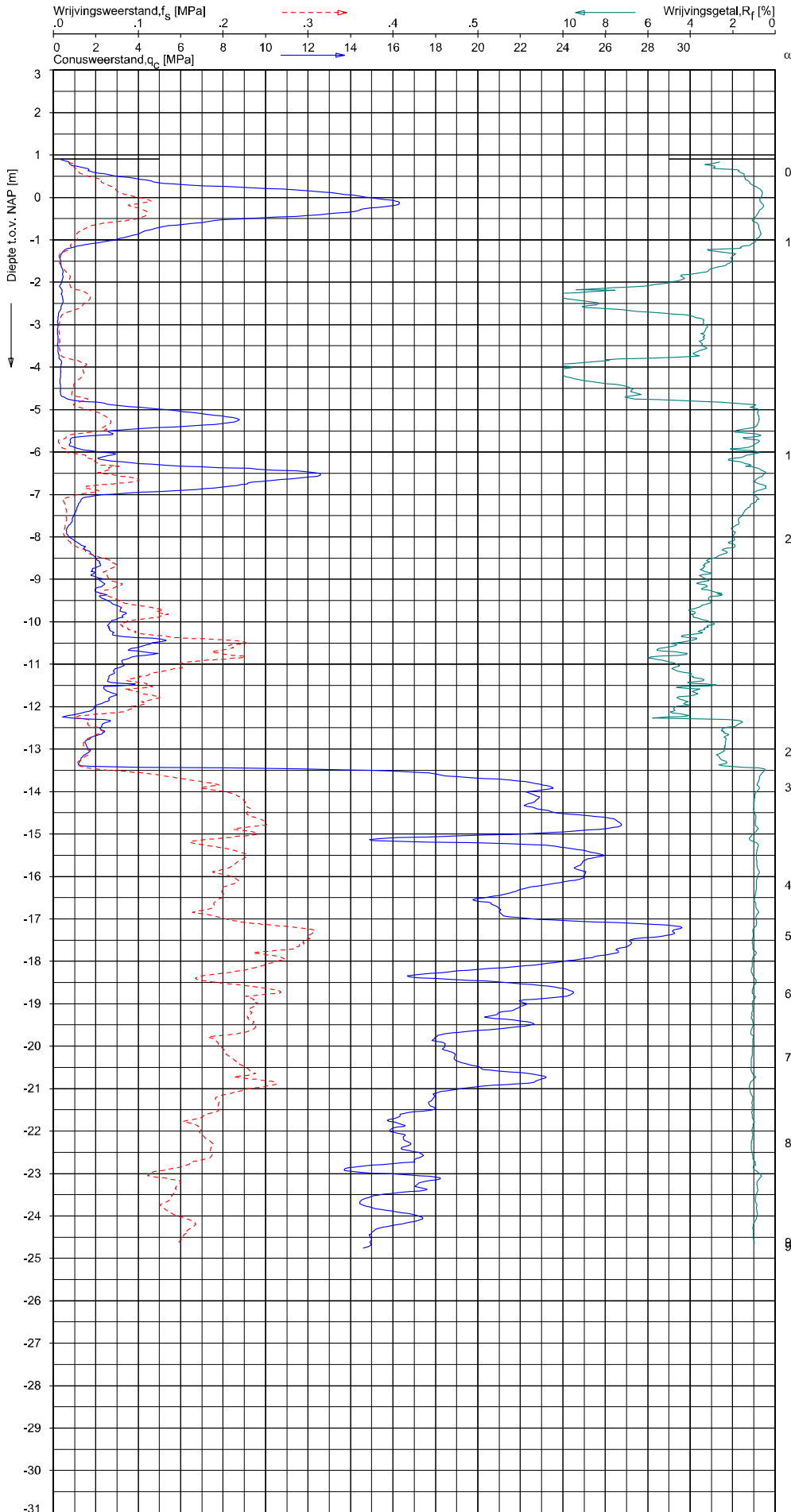
DRACHTSTERCOMPLEX TE LEEUWARDEN

Opdr. 5009-0286-000
 Sond. DKMP22

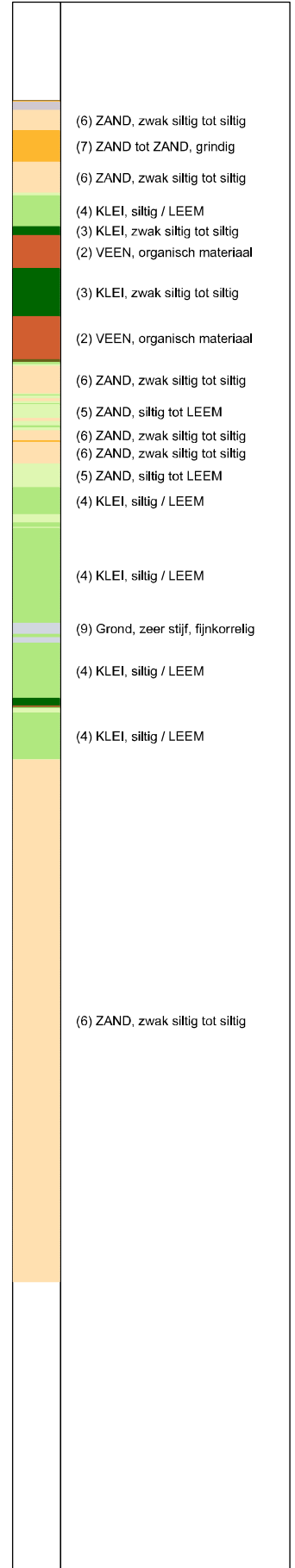
UMFLOT_050901\Q5-Schess-NL.cnd / 2009-12-08 11:16:26

5009-0286-000

DKMP23 - 1



CPT data classificatie - indicatief
 Classificatie gebaseerd op genormaliseerde
 conusweerstand en wrijvingsgetal.
 (Robertson 1990, NL corr.)
 Geldig onder grondwaterpeil.



Opg.: MDH-JP d.d. 03-Dec-2009 conus: F7,SCKE2HAW_r/B X = 183858,1 Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2
 Gel.: EILANDER d.d. 2009-12-08 MV = NAP +0,91 m Y = 577760,3 conustype cilindrisch elektrisch, 1500 mmf
 (z. afwijking van de vertikaal)



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

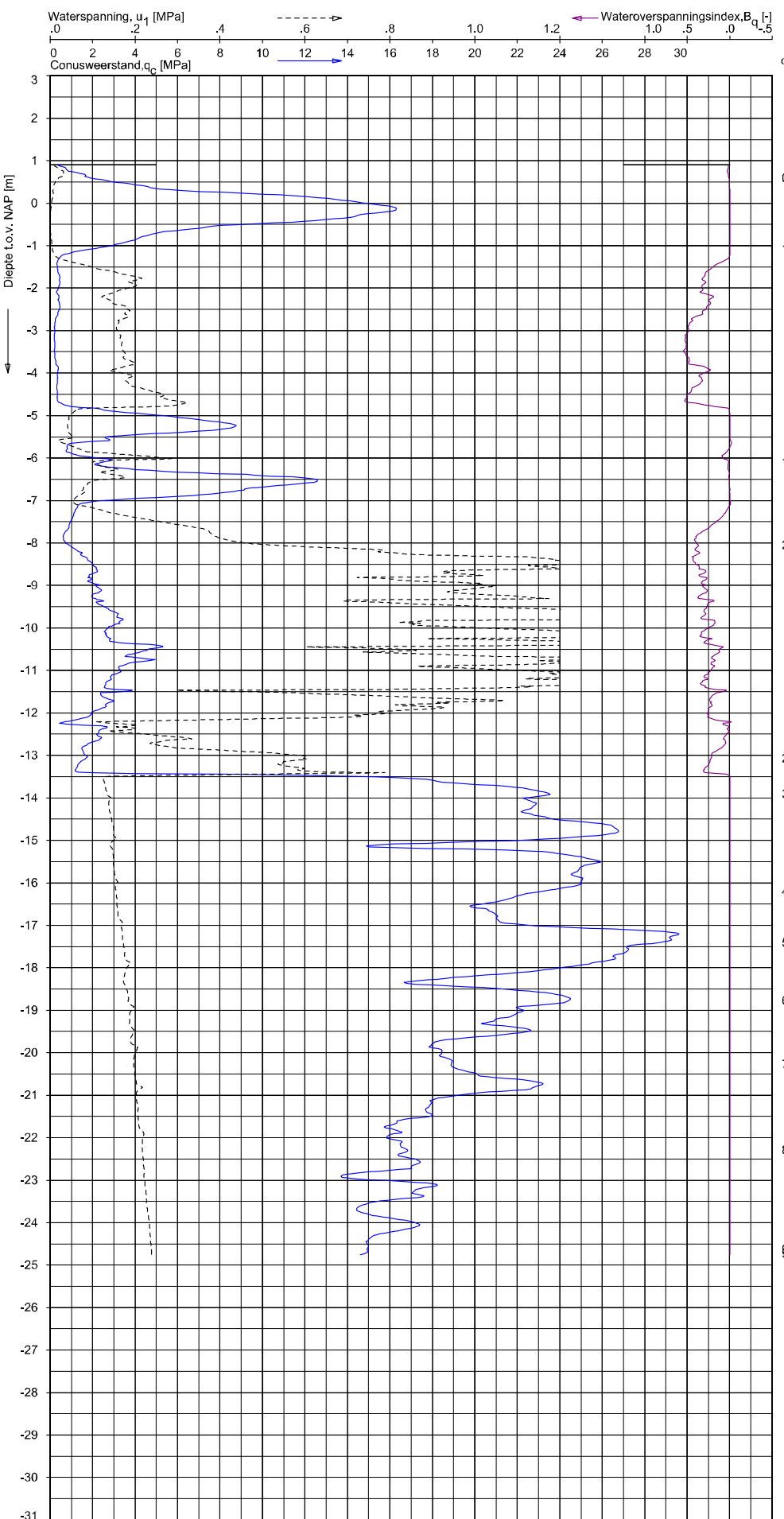
DRACHTSTERCOMPLEX TE LEEUWARDEN

Opdr. 5009-0286-000
 Sond. DKMP23

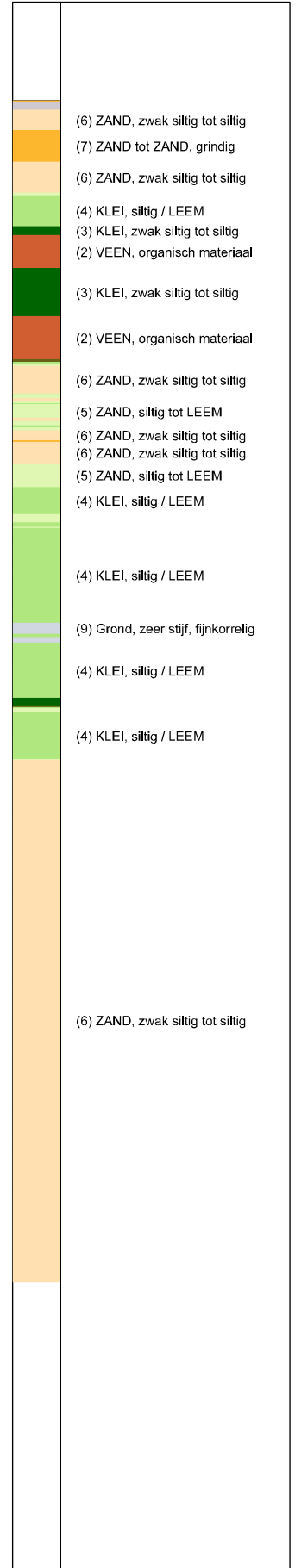
UMFLOT_0509a1\Gcut\Classen\3.cml / 2010-01-14 09:32:37

5009-0286-000

DKMP23 - 1



CPT data classificatie - indicatief
 Classificatie gebaseerd op genormaliseerde
 conusweerstand en wrijvingsgetal.
 (Robertson 1990, NL corr.)
 Geldig onder grondwaterpeil.



Opg.: MDH-IP d.d. 03-Dec-2009 conus: F7,SCKE2HAW_1/B X = 183858,1 Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2
 Gel.: EILANDER d.d. 2010-01-13 MV = NAP +0,91 m Y = 577760,3 conustype cilindrisch elektrisch, 1500 mmf
 12 afwijking van de vertikaal



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

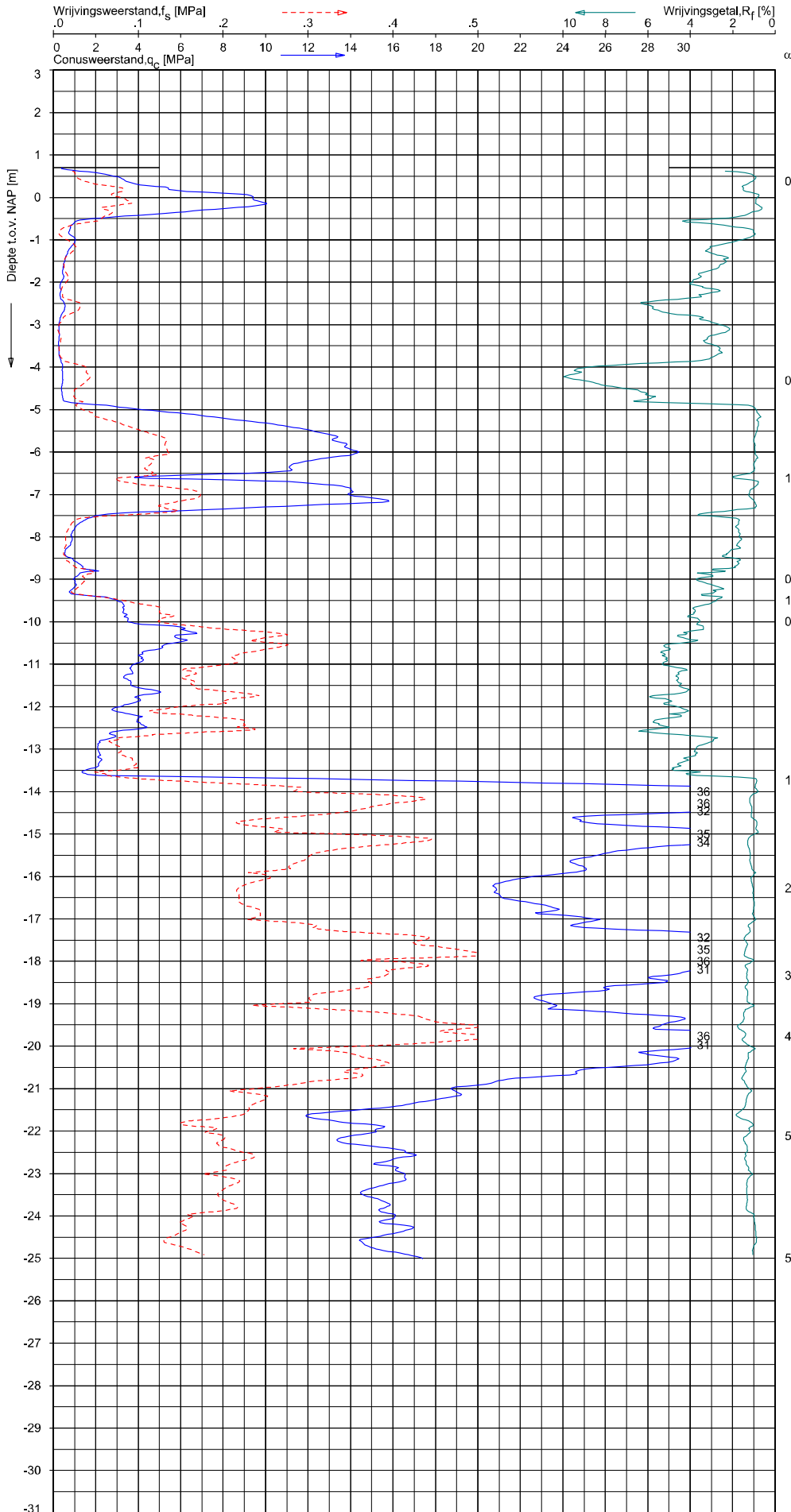
DRACHTSTERCOMPLEX TE LEEUWARDEN

Opdr. 5009-0286-000
 Sond. DKMP23

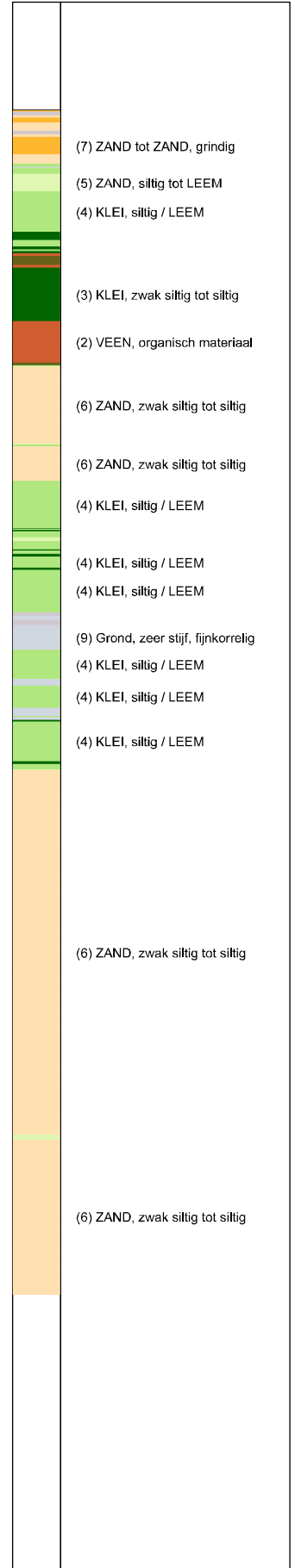
UMFLOT_0509.mf\Q5-Schess-M3.cnd / 2009-12-08 11:16:26

5009-0286-000

DKMP24 - 1



CPT data classificatie - indicatief
 Classificatie gebaseerd op genormaliseerde
 conusweerstand en wrijvingsgetal.
 (Robertson 1990, NL corr.)
 Geldig onder grondwaterpeil.



Opg.: JP-CDM d.d. 08-Nov-2009 conus : F7,SCKE2HAW_r/B X = 183871.1 Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2
 Gel.: EILANDER d.d. 2009-12-08 MV = NAP +0.70 m Y = 577735.1 conustype cilindrisch elektrisch, 1500 mmf
 12 afwijking van de vertikaal



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

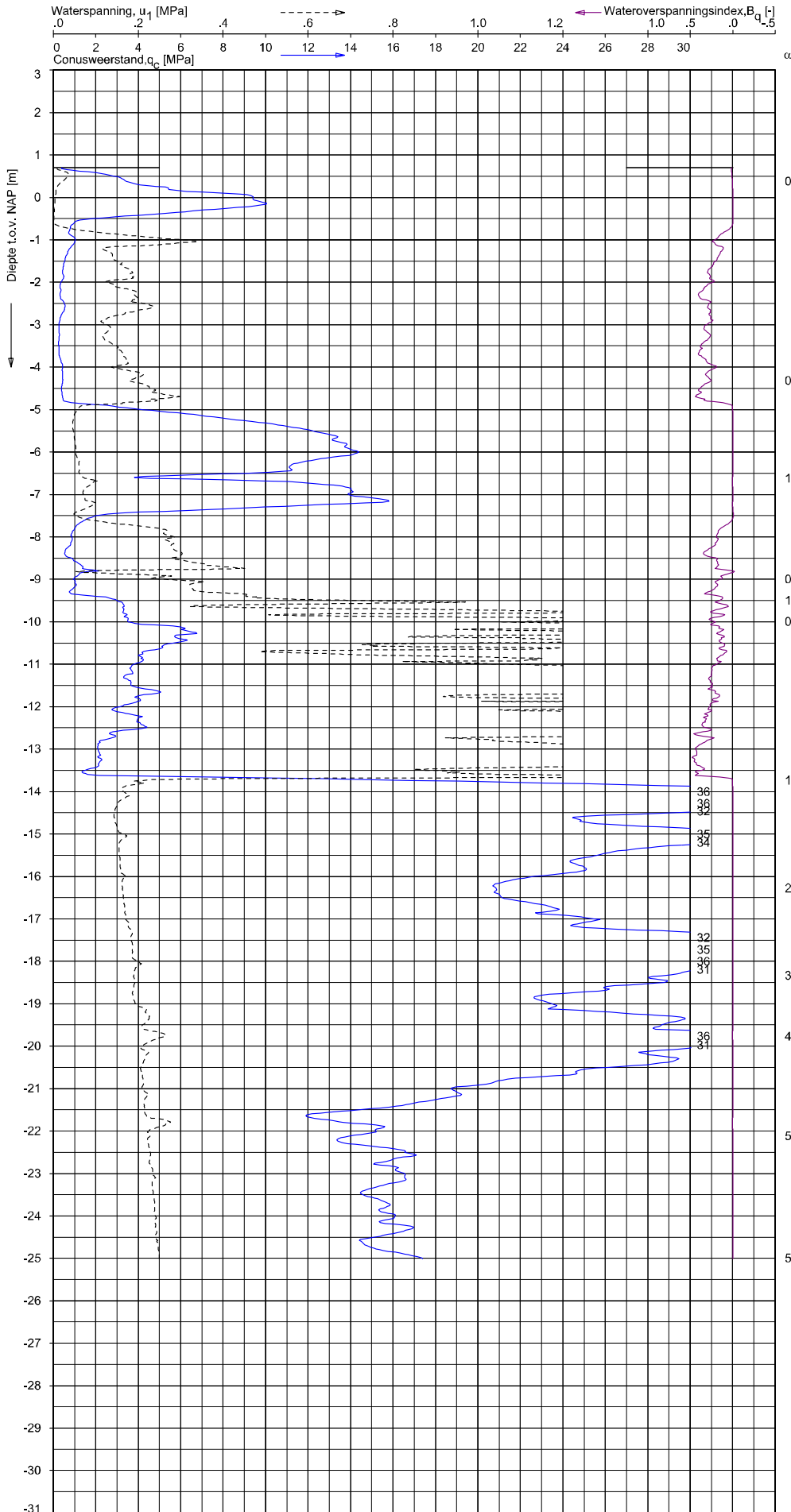
DRACHTSTERCOMPLEX TE LEEUWARDEN

Opdr. 5009-0286-000
 Sond. DKMP24

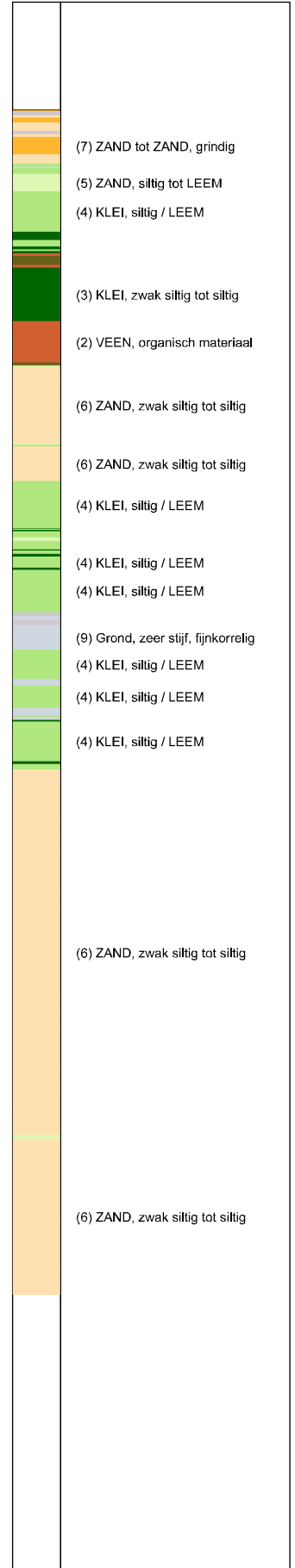
UMFLOT_0509.mfl/Gcui/Classen3.cml/2010-01-14 09:32:38

5009-0286-000

DKMP24 - 1



CPT data classificatie - indicatief
 Classificatie gebaseerd op genormaliseerde
 conusweerstand en wrijvingsgetal.
 (Robertson 1990, NL corr.)
 Geldig onder grondwaterpeil.



Opg.: JP-CDM d.d. 08-Nov-2009 conus : F7,SCKE2HAW_1/B X = 183871.1 Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2
 Get.: EILANDER d.d. 2010-01-13 MV = NAP +0.70 m Y = 577735.1 conustype cilindrisch elektrisch, 1500 mmf
 (z. afwijking van de vertikaal)



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

DRACHTSTERCOMPLEX TE LEEUWARDEN

Opdr. 5009-0286-000
 Sond. DKMP24

BIJLAGE II SONDERINGEN ALDLÂN-OOST (1973)

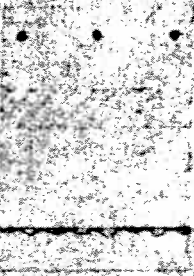
TOEWIJZING

WIDONEN

30

BEZONDERE DOELEINDEN MET BIJHOOREND ERP

ETPAD
TSPAD
G. STRAAT
KEERSTROOK

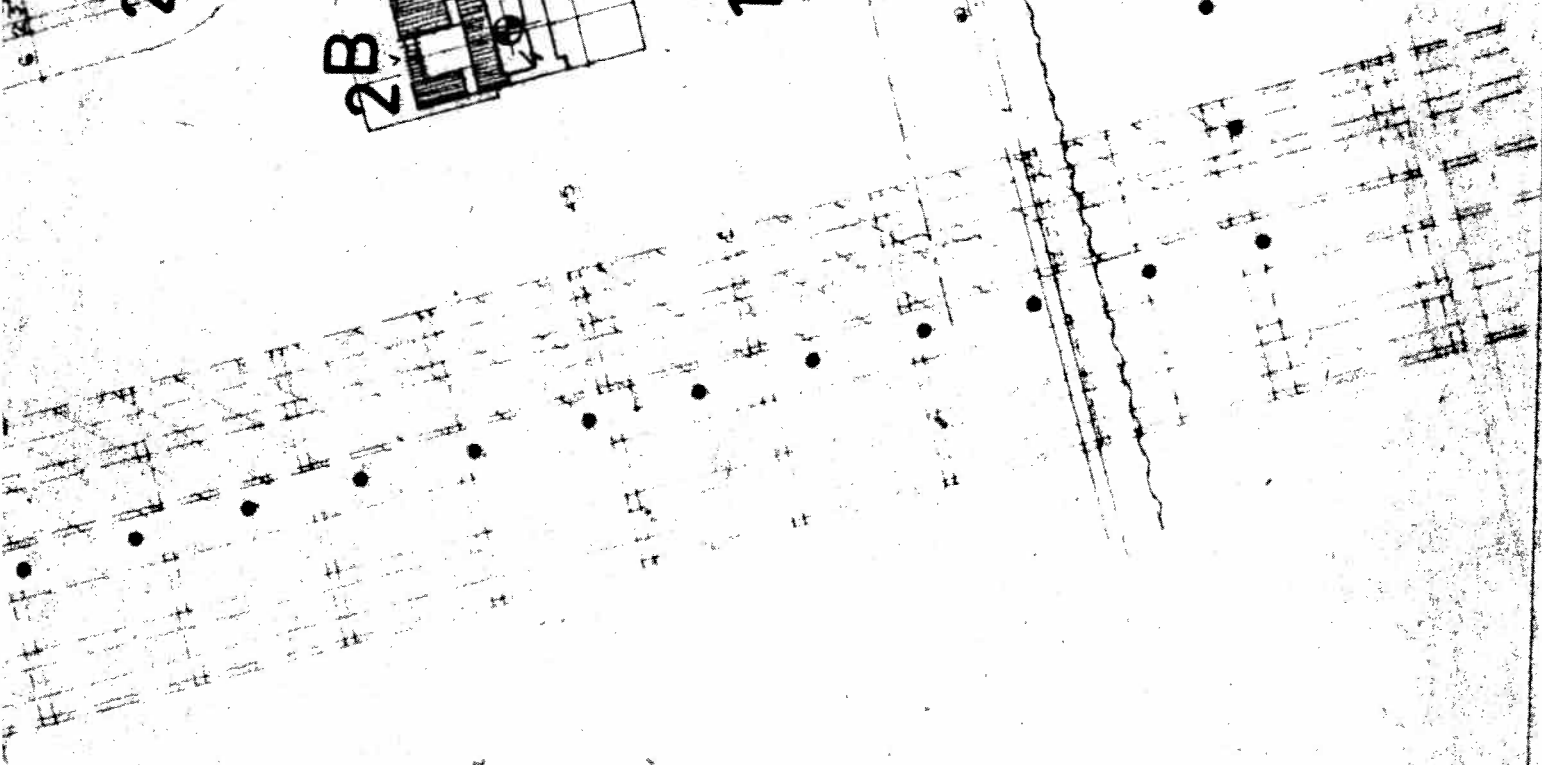
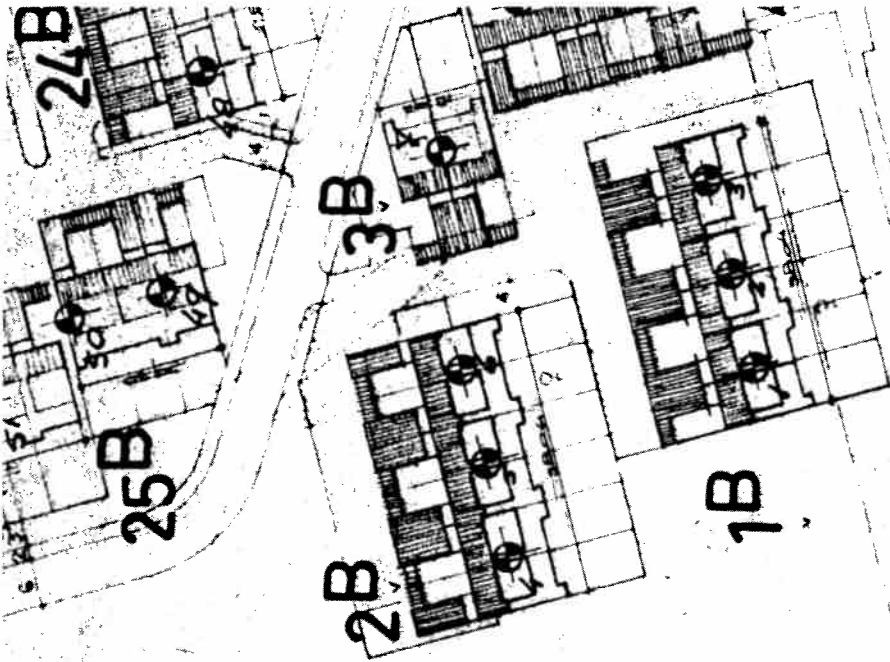


WEG
OPENBAAR GROEN
WATER

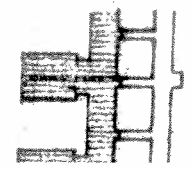
132 middelzware sonderingen.



Werk:					
uitbreidingsplan, "aldlön-oost" leeuwarden.					
Onderdeel:					
situatie sonderingen.					
Architekt:					
ir. a. bonnema. b.i. te hardedorp					
Schaal	1 : 1000			Alm.	90 x 75
Datum	1. 8. '73	Gew.		Gew.	
Gez.		Gew.		Gew.	
Gec.		Gew.		Gew.	
ADVIESBUREAU VOOR BOUW- EN WATERBOUWKUNDE				Werk No.	Blad No.
CHR. STOEL ING.				7331	2.
ZWOLLE	BOERHAAVELAAN 27		05200-32814	7333	
				7354	



135 VERBODEN WON
VOOR S.F.B.



VERENIGDE GRONDBOORBEDRIJVEN VAN ES-ROSSMARK B.V.

Appingedam tel. (05960) 2231

Almelo tel. (05490) 13314



RAPPORT VAN BODEMONDERZOEK

Provincie: Friesland Plaats: Leeuwarden

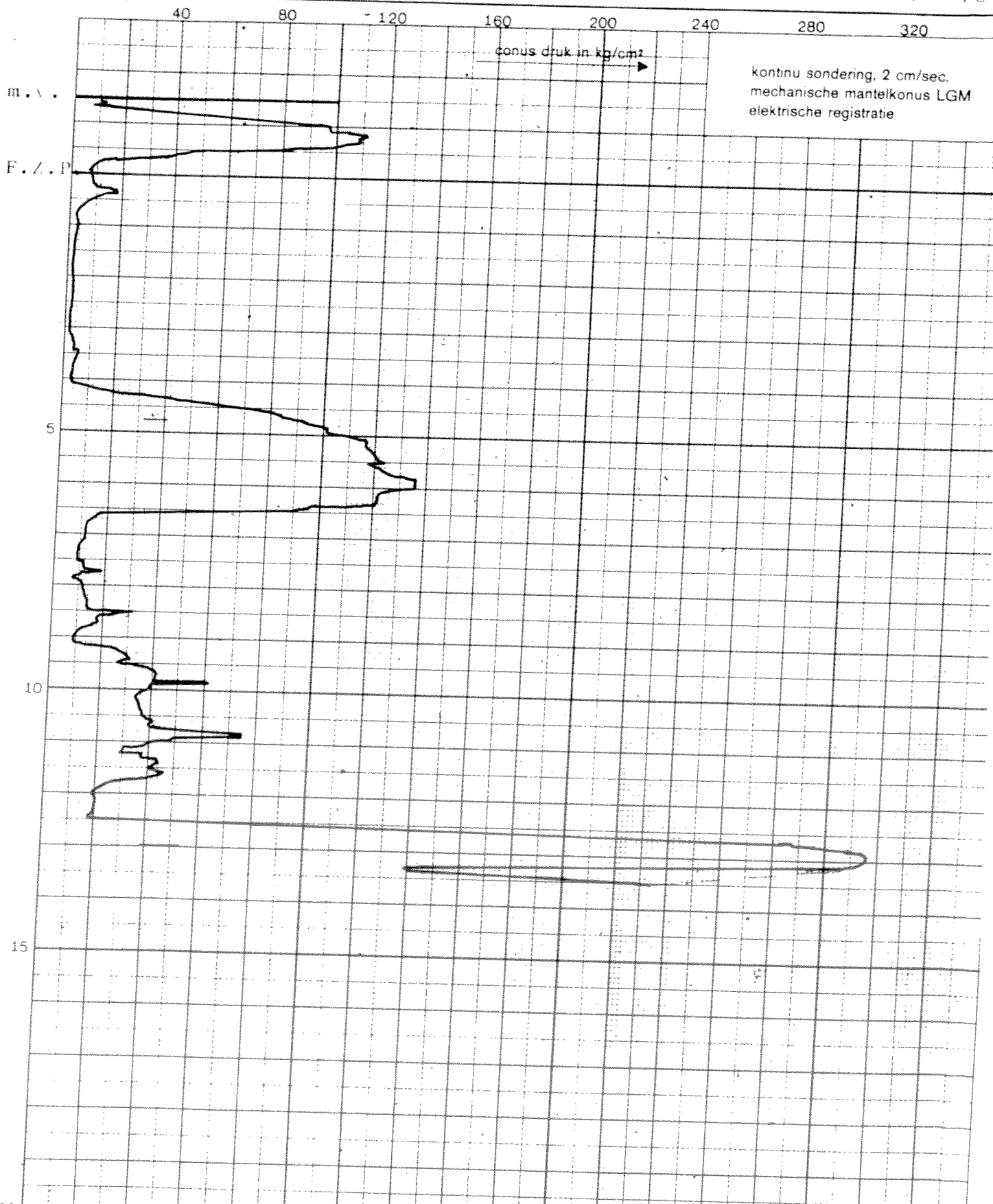
Uitgevoerd voor: Adviesburo Chr. Stael

Objekt: plan Aldlân - Oost

Hoogte maaiveld to.v.: F.Z.P.: 1.50 +

Boring no.: Sondering no.: 4

Uitvoeringsdatum: 14-5-73





RAPPORT VAN BODEMONDERZOEK

Provincie: Friesland Plaats: Leeuwarden

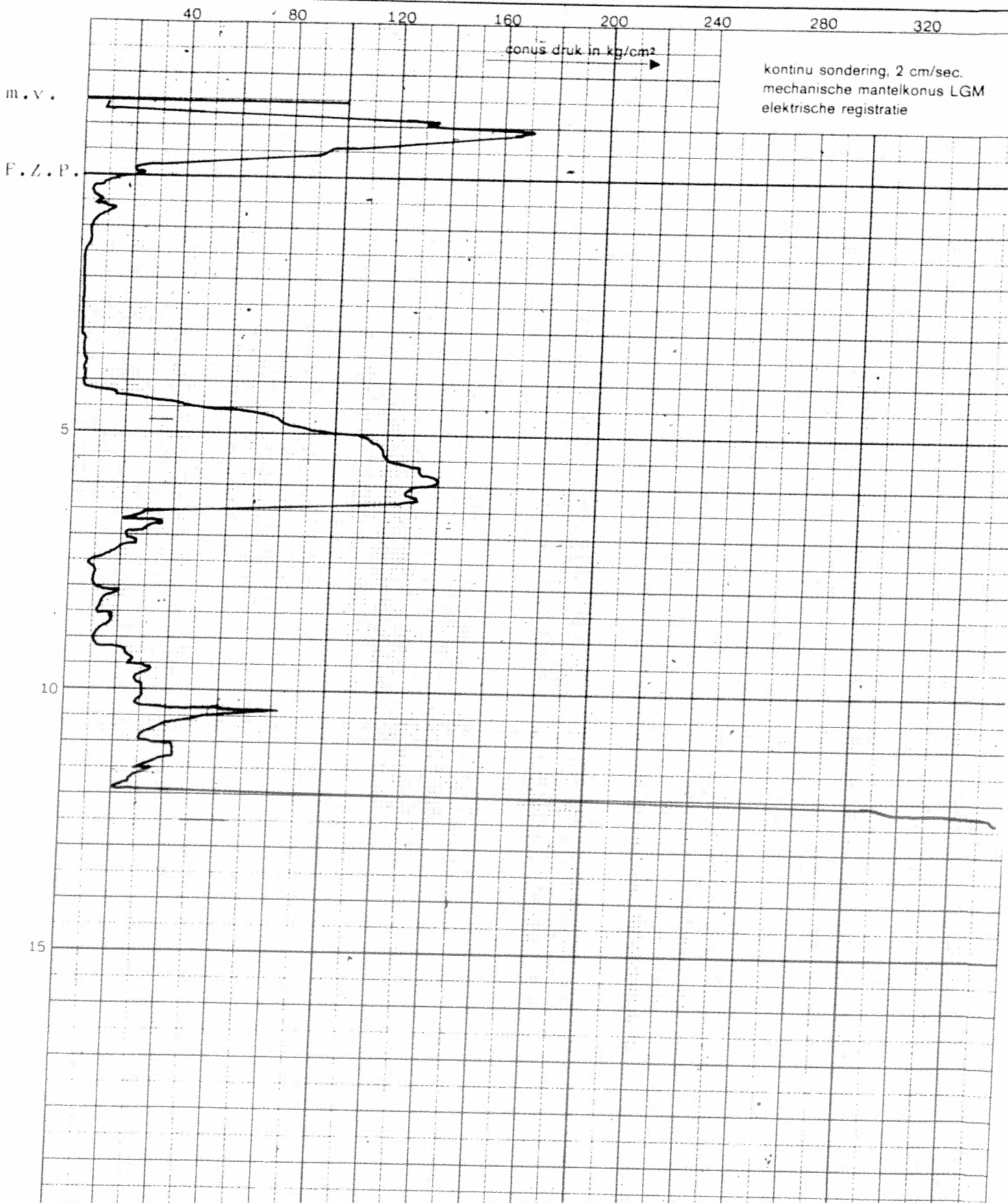
Uitgevoerd voor: Adviesburo Chr. Stool

Objekt: plan Aldlân - Oost

Hoogte maaiveld to.v.: F.Z.P.: 1.47 +

Boring nò.: Sondering no.: 5

Uitvoeringsdatum: 14-8-73



VERENIGDE GRONDBOORBEDRIJVEN VAN ES-ROSSMARK B.V.

Appingedam tel. (05960) 2231

Almelo tel. (05490) 13314



RAPPORT VAN BODEMONDERZOEK

Provincie: Friesland Plaats: Leeuwarden

Uitgevoerd voor: Adviesburo Chr. Stoel

Objekt: plan Adlân - Cost

Hoogte maaiveld tov.: F.Z.P.: 1.40 +

Boring no.: Sondering no.: 0

Uitvoeringsdatum: 14-8-73

