

FUGRO GEOSERVICES B.V.

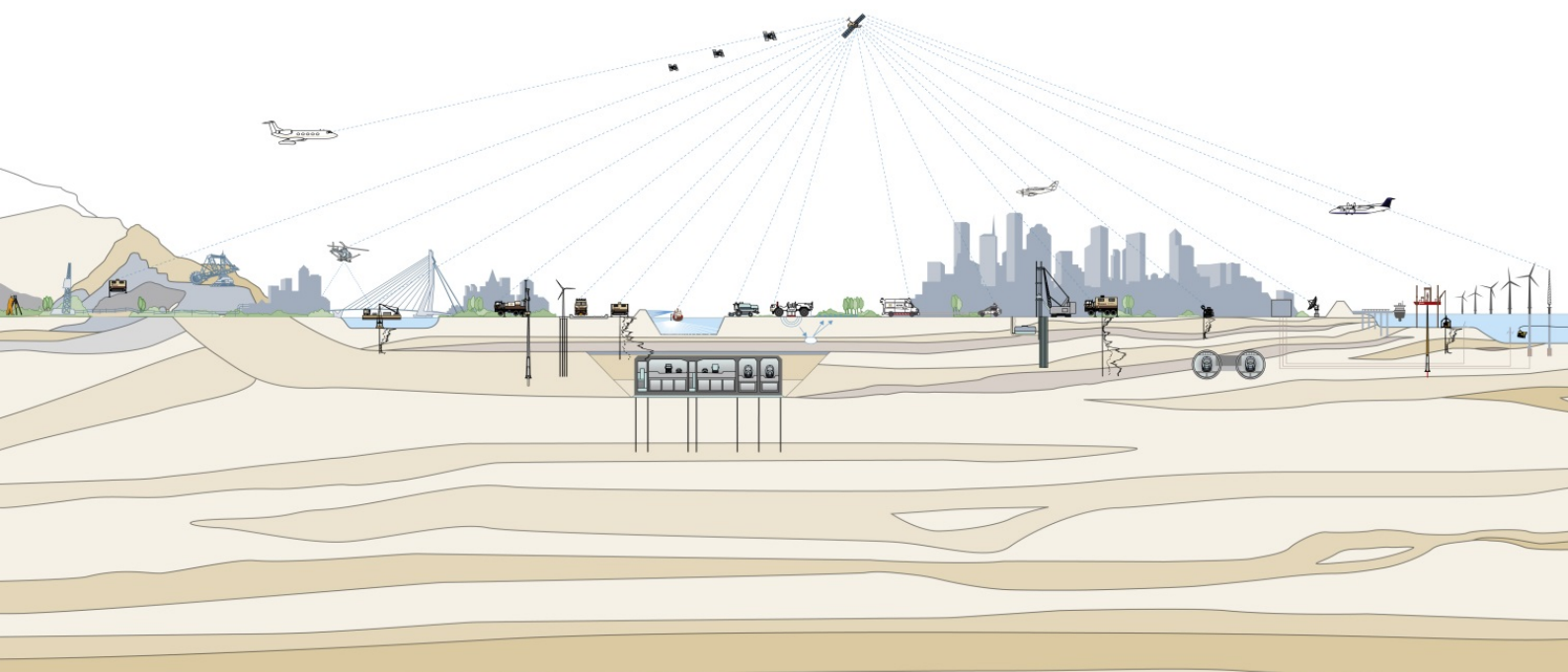
**Geohydrologisch haalbaarheidsonderzoek
Plan Duineveld te Noordwijk**

24 februari 2017

Fugro Project Nr.: 1117-0012-000

Heijmans Vastgoed B.V.

Versie 1



Opdrachtgever Heijmans Vastgoed B.V.
Postbus 4422
3006 AK Rotterdam

Opdrachtnemer Fugro GeoServices B.V.
Veurse Achterweg 10
2264 SG Leidschendam
T 070 311 1333

Projectleider en Controle ir. H.W.P.M. Gielen
Senior projectleider hydrologie
T 06 22 42 97 60

Opgesteld door J.C. van Stralen MSc
Adviseur Hydrologie

Versiebeheer

2.0	Aanlegniveau parkeerkelder aangepast	JVS	HGW	HGW	27-02-2017
1.0	Initiële versie	JVS	HGW	HGW	24-02-2017
Rev	Omschrijving	Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Datum

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	4
2.	PROJECTOMSCHRIJVING	5
2.1.	Algemeen	5
2.2.	Beschikbare informatie.....	5
3.	GEOHYDROLOGISCHE INVENTARISATIE	7
3.1.	Bodemopbouw	7
3.2.	Grondwaterstand.....	7
3.3.	Open water.....	8
4.	HAALBAARHEID HALF VERDIEPTE PARKEERKELDER	9
4.1.	Kenmerken van de parkeerkelder	9
4.2.	Aanlegniveau parkeerkelder in relatie tot bodemopbouw en grondwaterstand.....	10
4.3.	Analyse barrièrewerking half verdiepte parkeerkelder.....	10
4.3.1.	Oorzaken en barrièrewerking.....	11
4.3.2.	Conclusies ten aanzien van barrièrewerking parkeerkelder	12
4.4.	Uitvoeringswijze parkeerkelder	12
5.	ONTWATERING WONIGNEN EN OPENBAAR TERREIN	13
5.1.	Ontwateringssituatie.....	13
5.2.	Noodzaak voor verbetering van de ontwatering	13
5.3.	Maatregelen te verbetering van de ontwatering	13

BIJLAGEN

Locatieoverzicht grondonderzoek	1
Resultaten grondonderzoek (boorstaten en sondeergrafieken)	2
Grafieken grondwaterstand	3
Interpolatiekaarten grondwaterstand (laag, gemiddeld en hoog)	4-1 t/m 4-3
Interpolatiekaart ontwerppeilen	5
Interpolatiekaarten ontwatering bij lage, gemiddelde en hoge grondwaterstanden	6-1 t/m 6-3

1. INLEIDING

Fugro Geoservices B.V. ontving van Heijmans Vastgoed B.V. de opdracht voor het uitvoeren van een geohydrologisch haalbaarheidsonderzoek ten bate van het plan Duineveld te Noordwijk.

Fugro is sinds eind 2006 betrokken geweest bij de waterhuishoudkundige, geohydrologische en geotechnische voorbereiding van diverse onderdelen op bovengenoemd terrein. In de periode eind 2006 tot medio 2007 heeft Fugro inventarisaties uitgevoerd naar de omgeving en het parkgebied in opdracht van de gemeente Noordwijk (1106-0043-000 en 003). Aansluitend heeft Fugro in de periode eind 2008 tot 2009 Heijmans ondersteund bij de geohydrologische verkenning en advisering die betrekking heeft op de destijds geplande nieuwbouw op de locatie van het oude zwembad (kenmerk 1106-0043-022).

Het nieuwe zwembad is inmiddels gerealiseerd en de plannen met betrekking tot de inrichting van het woongebied zijn gewijzigd. Het nieuwe plan Duineveld betreft de realisatie van 75 woningen en 28 appartementen in het "Middengebied" van Noordwijk. Onder de appartementsgebouwen (2 stuks) is een half verdiepte parkeerkelder voorzien.

Voorliggend haalbaarheidsonderzoek betreft twee onderdelen:

- 1) Parkeerkelder onder de appartementsgebouwen (barrièrewerking);
- 2) Ontwatering van woningen en wegen.

Om het effect van de parkeerkelder op de grondwaterstand na realisatie van de parkeerkelder te beoordelen is een verkennende analyse barrièrewerking uitgevoerd. Voor het beoordelen van de ontwatering ter plaatse van de wegen en de woningen zijn op basis van de ontwerppeilen en gegevens van de grondwaterstand ontwateringskaarten gemaakt. Vervolgens is geëvalueerd welke maatregelen nodig zijn om voldoende ontwatering in het plangebied te realiseren.

2. PROJECTOMSCHRIJVING

2.1. Algemeen

Voor het plan Duineveld te Noordwijk worden 2 appartementengebouwen en diverse grondgebonden woningen (rijwoningen, 2 onder 1 kap en vrijstaande woningen) gerealiseerd. Onder de appartementengebouwen is een half verdiepte parkeerkelder voorzien. Binnen het Rijksdriehoeksnet heeft de projectlocatie globaal de coördinaten $X = 90.250$ m en $Y = 472.950$ m. De projectlocatie is in Figuur 2-1 op een topografische ondergrond weergegeven.



Figuur 2-1: Projectlocatie plan Duineveld te Noordwijk. Het globale plangebied is aangegeven met een gestippelde lijn. De locaties van de appartementengebouwen met onderliggende parkeerkelder zijn aangegeven met respectievelijk blauw en rood.

2.2. Beschikbare informatie

Voor het opstellen van dit advies zijn de gegevens gebruikt zoals weergegeven in Tabel 2-1.

Tabel 2-1: Gebruikte gegevens

Nr.	Titel	Auteur	Referentie	Datum	Verstrekt / opgevraagd door
1	Tekening woningbouw Duineveld te Noordwijk met peilhoogtes	Van Egmond Architecten B.V.	tek. nr. 15819-3A-005	26-01-2017	Heijmans Vastgoed B.V.
2	Geohydrologisch basisonderzoek betreffende ontwikkeling Middengebied te Noordwijk	Fugro	1106-0043-000	23-01-2007	Fugro
3	Rapport betreffende haalbaarheidsonderzoek parkeergarage Middengebied	Fugro	1106-0043-003	18-09-2007	Fugro
4	Rapport betreffende ontwikkeling Bloemenzee te Noordwijk	Fugro	1106-0043-022	25-05-2009	Fugro
5	REGIS 2 v2.1/Dino loket	TNO	-	22-02-2017*	Fugro
6	E-mail met aanlegniveau parkeerkelder	Heijmans Vastgoed B.V. (ing. M. (Martijn) Blankestijn MCD)	-	27-02-2017	Heijmans Vastgoed B.V.

*Datum van raadplegen

3. GEOHYDROLOGISCHE INVENTARISATIE

3.1. Bodemopbouw

Het bodemonderzoek op de projectlocatie is uitgevoerd onder opdrachtnummers 1106-0043-000 (bron 2) en 1106-0043-003 (bron 3). Voor een uitgebreide bodembeschrijving wordt verwezen naar de betreffende rapportages. Een overzicht van de onderzoekslocaties is gepresenteerd in bijlage 1. Voor de resultaten van de boringen en sonderingen wordt verwezen naar bijlage 2. Voor het nieuwbouwplan kan de bodem globaal worden beschreven zoals aangegeven in Tabel 3-1.

Tabel 3-1: Bodemopbouw en geohydrologische schematisering

Diepte in m t.o.v. NAP (ca.)	Bodembeschrijving projectlocatie (te ontwikkelen woongebied)
+1,4 à +3,4	Maaiveld
+1,4 à +3,4 tot +0,6 à -1,0	ZAND, zeer fijn tot matig grof, zwak tot sterk siltig, zwak tot sterk humeus
+0,6 à -1,0 tot -0,0 à -2,1	KLEI, matig vast, matig siltig
-0,0 à -2,1 tot -2,2 à -3,8	ZAND; matig fijn tot matig grof, zwak tot matig siltig, bevat laagjes klei
-2,2 à -3,8 tot -2,3 à -4,5	KLEI
-2,3 à -4,5 tot -19,1	ZAND, met ingeschakelde kleilaagjes
-19,1	Maximaal verkende diepte sonderingen Fugro.

Op basis van het geohydrologisch model Regis 2 v2.1 (bron 5) wordt verwacht dat op de projectlocatie tot een diepte van ca. NAP -17 m à NAP -18 m een holocene deklaag wordt aangetroffen. De deklaag bestaat uit een met kleilagen doorsneden zandpakket. Onder de deklaag wordt het 1^e watervoerende pakket aangetroffen, bestaande uit matig fijne tot grove afzettingen.

3.2. Grondwaterstand

Voor de verschillende onderzoeken (bronnen 2 en 3) zijn diverse handboringen uitgevoerd, waarbij peilbuizen zijn geplaatst. Tevens zijn in de omgeving van de projectlocatie een aantal peilbuizen van de gemeente aanwezig, waarvan de filterafstelling bij Fugro niet bekend is. In de peilbuizen is de grondwaterstand gemonitord in de periode van 11 oktober 2006 tot 1 juni 2011. Sommige peilbuizen zijn slechts in een deel van deze periode gemonitord. De locaties van de peilbuizen in de directe omgeving van het nieuwbouwplan zijn op een topografische ondergrond gepresenteerd in bijlage 1. De meetresultaten van de grondwaterstandsmetingen zijn in grafiekvorm gepresenteerd in bijlage 3.

In de peilbuizen is veelal een diep en een ondiep filter afgesteld. Uit het verschil tussen de freatische grondwaterstand en de stijghoogte onder de bovenste kleilaag wordt vastgesteld dat op de nieuwbouwlocatie sprake is van een wegzijgingssituatie. Van de freatische grondwaterstand zijn interpolatiekaarten gemaakt van de lage, gemiddelde en hoge waarden. Deze kaarten zijn gepresenteerd in bijlagen 4-1 t/m 4-3. De interpolatiekaart van de hoge grondwaterstand is gebaseerd op de metingen van 19 januari 2011. Omdat op deze datum geen meting van HB10 beschikbaar is, is voor de peilbuis de waarde van 8 december 2006 als hoge waarde genomen. De interpolatiekaart van de lage grondwaterstand is gebaseerd op de metingen van 2 juli 2008. De interpolatiekaart van de gemiddelde grondwaterstand is gebaseerd op het gemiddelde van de

volledige meetreeksen. Een overzicht van de gehanteerde hoge, gemiddelde en lage grondwaterstanden is gepresenteerd in Tabel 3-2.

Tabel 3-2: Overzicht lage, gemiddelde en hoge freatische grondwaterstanden in de omgeving van de nieuwbouwlocatie.

Peilbuis	Maaiveldhoogte [NAP m]	Bovenkant peilbuis [NAP m]	Hoog [NAP m] 19-01-2011	Gemiddeld [NAP m]	Laag [NAP m] 02-07-2008
HB7	+1,12	+1,03	+0,48	+0,21	+0,05
HB8	+3,58	+3,51	+1,31	+0,82	+1,36
HB9	+3,49	+3,50	+1,86	+1,48	+1,17
HB10	+1,91	+1,84	+1,31*	+0,82	+0,57
HB11	+2,16	+2,12	+1,72	+1,58	+1,20
HB15	+1,07	+1,01	+0,48	+0,32	+0,05
HB16	+2,87	+3,38	+2,60	+2,11	+1,76
HB17	+1,99	+2,24	+1,26	+0,92	+0,51
HB18	+1,87	+2,15	+1,31	+0,89	+0,57

*waarde op 08-12-2006

3.3. Open water

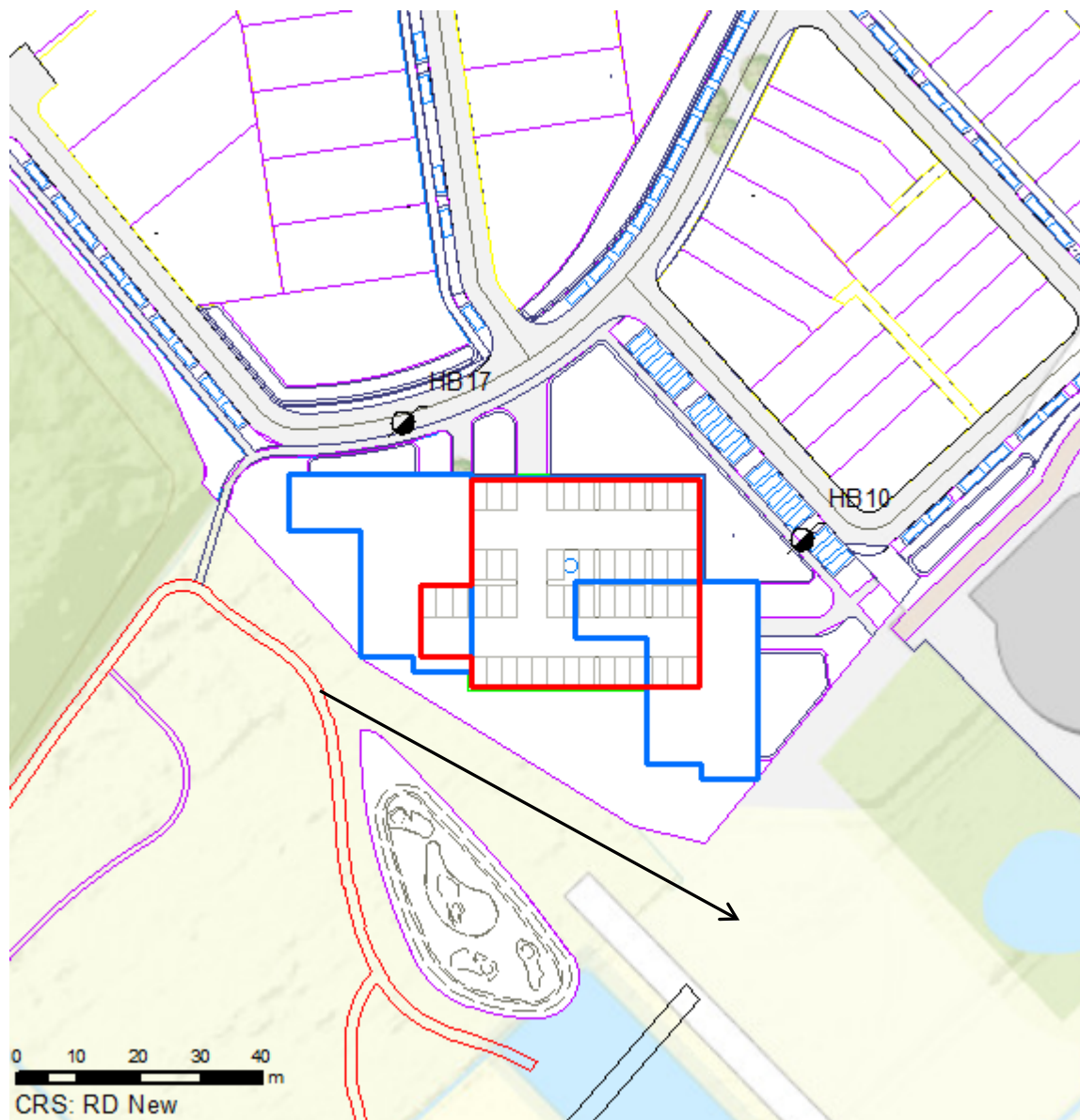
In de watergangen nabij de projectlocatie wordt een polderpeil nagestreefd van ca. NAP +0,2 m. Dit is een door het Hoogheemraadschap van Rijnland vastgesteld theoretisch peil, aangezien het peil op de locatie vaak lager ligt. In de zomer staan de watergangen droog. De watergangen worden gevoed met kwel en water afstromend uit de duinen. Waterpeilen hoger dan het polderpeil komen normaliter niet voor.

4. HAALBAARHEID HALF VERDIEPTE PARKEERKELDER

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de haalbaarheid van de half verdiepte parkeerkelder onder de appartementengebouwen. Indien nodig worden benodigde maatregelen voorgesteld voor het realiseren van de parkeerkelder.

4.1. Kenmerken van de parkeerkelder

De parkeerkelder is voorzien onder de appartementengebouwen in het zuiden van het nieuwbouwplan. De appartementengebouwen en de parkeerkelder zijn weergegeven in Figuur 4-1.



Figuur 4-1: Parkeerkelder (rood) en appartementengebouwen (blauw) in het zuiden van het nieuwbouwplan. De globale stromingsrichting van het grondwater is aangegeven met een zwarte pijl.

Enkele relevante kenmerken van de parkeerkelder zijn aangegeven in Tabel 4-1. De aanlegniveau's en vloerdikte zijn gebaseerd op bron 6.

Tabel 4-1: Kenmerken parkeerkelder

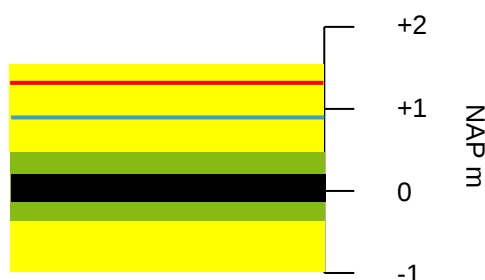
Kenmerk	
Afmetingen [ca. m x m]	45 x 33
Oppervlakte [ca. m ²]	1.350
Ontwerp maaiveldniveau t.p.v. parkeerkelder [ca. NAP m]	+0,6
Bovenzijde keldervloer [ca. NAP m]	+0,2
Vloerdikte [ca. m]	0,3
Onderzijde keldervloer [ca. NAP m]	-0,1

4.2. Aanlegniveau parkeerkelder in relatie tot bodemopbouw en grondwaterstand

Voor het aanlegniveau (onderzijde) van de kelder wordt uitgegaan van een niveau van NAP +1,1 m. Nabij de kelder zijn handboringen HB10 en HB17 uitgevoerd. Op basis van de boorprofielen wordt verwacht dat ter plaatse van de parkeerkelder de bovenste kleilaag wordt aangetroffen vanaf ca. NAP +0,5 m à NAP +0,3 m. De kleilaag heeft hier een dikte van ca. 0,5 à 0,9 m.

Op basis van interpolatiekaarten van de grondwaterstand wordt verwacht dat gemiddelde grondwaterstand ter plaatse van de parkeerkelder NAP +0,8 m à NAP +1,0 m bedraagt. De hoge grondwaterstand ter plaatse van de parkeerkelder bedraagt NAP +1,2 m à NAP +1,4 m.

Bovengenoemde niveaus zijn samengevat weergegeven in Figuur 4-2.



Figuur 4-2: keldervloer (zwart), zand (geel), bovenste kleilaag (groen), gemiddelde grondwaterstand (blauw) en hoge grondwaterstand (rood).

4.3. Analyse barrièrewerking half verdiepte parkeerkelder

In deze paragraaf wordt toegelicht of de parkeerkelder barrièrewerking tot gevolg kan hebben. Indien nodig worden compenserende maatregelen voorgesteld. In een eerder stadium is door Fugro een rapport uitgebracht waarin de barrièrewerking van een parkeerkelder elders binnen het nieuwbouwplan is uitgevoerd (bron 3). Deze kelder is echter niet gerealiseerd. Destijds werd uitgegaan van een aanlegniveau van de kelder van NAP -0,5 m. De afmetingen van de destijds geplande kelder waren aanmerkelijk groter dan het nieuwe ontwerp. De invloed van de kelder op de

grondwaterstand werd door middel van modelberekeningen geschat op maximaal ca. 0,1 m. Vanwege de beperkte beïnvloeding van de grondwaterstand werden geen nadelige gevolgen verwacht.

Omdat in het nieuwe plan de locatie, afmetingen, en aanlegniveau van de kelder zijn gewijzigd is een nieuwe analyse barrièrewerking uitgevoerd.

4.3.1. Oorzaken en barrièrewerking

Bij barrièrewerking wordt de grondwaterstroming lokaal gehinderd door ondergrondse constructies. Hiermee treedt opstuwing op aan de bovenstroomse zijde van de kelder en een verlaging van de grondwaterstand aan de benedenstroomse zijde. Door de aanleg van een kelder op de projectlocatie kan mogelijk barrièrewerking optreden. Of en in welke mate barrièrewerking zal optreden wordt in deze paragraaf getoetst.

Uit de toelichting van de theoretische achtergrond (Appendix barrièrewerking) volgt dat het risico voor barrièrewerking in de onderhavige situatie af zal hangen van de volgende factoren:

1. De omvang van de barrière die gerealiseerd wordt in relatie tot de stromingsrichting van het grondwater;
2. De diepte van de barrière die gerealiseerd wordt in relatie tot de bodemgesteldheid en de mate waarin de ondergrondse bouwdelen watervoerende lagen doorsnijden;
3. De bodemgesteldheid (de verticale doorlatendheid) van de lagen onder de barrière;
4. De lokale grondwaterstands situatie (is er sprake van een significant stijghoogte-/grondwatersverschil).

Pas wanneer alle vier de factoren ongunstig zijn, zal significante opstuwing en daling van de grondwaterstand optreden in de omgeving van de kelder. Bovenstaande punten worden hierna kort toegelicht.

Omvang en diepte van de barrière (factoren 1 en 2)

De breedte van de kelder dwars op de stromingsrichting van het grondwater bedraagt ca. 50 m. Een dergelijke breedte is voldoende om een beperkte barrièrewerking tot gevolg te hebben. De omvang van de kelder is aanzienlijk kleiner dan het voorgaande ontwerp (bron 3).

Het aanlegniveau van de kelder is gelegen in de bovenste kleilaag, zie ook Figuur 4-2. Daarom zal grondwaterstroming in de bovenste zandlaag na aanleg en ter plaatse van de kelder volledig geblokkeerd zijn. Dit kan potentieel leiden tot barrièrewerking.

Bodemgesteldheid en grondwatersituatie (factoren 3 en 4)

Van nature stroomt het freatische grondwater ter plaatse van de parkeerkelder richting het zuidoosten. Het grondwaterverhang is relatief groot, waardoor een barrière op deze locatie potentieel tot opstuwing van het grondwater zou kunnen leiden.

Uit paragraaf 4.2 blijkt dat de bovenste zandlaag ter plaatse van de kelder volledig wordt afgegraven, waardoor de grondwaterstroming ter plaatse van de kelder in deze laag volledig wordt geblokkeerd.

4.3.2. Conclusies ten aanzien van barrièrewerking parkeerkelder

Op basis van de voorgaande paragrafen wordt vastgesteld dat de parkeerkelder onder de appartementengebouwen niet zal leiden tot significante barrièrewerking. Gezien de omvang van de barrière (ca. 50 m) dwars op de stromingsrichting van het grondwater kan slechts beperkte barrièrewerking optreden. Aangezien de kelder aanmerkelijk kleiner is dan het voorgaande ontwerp (bron 3), wordt verwacht dat het effect op de grondwaterstand kleiner zal zijn dan destijds berekend (0,1 m). Gezien de beperkte beïnvloeding van de grondwaterstand worden geen nadelige gevolgen verwacht. Bij wijzigingen van het aanlegniveau dient deze analyse te worden herzien.

4.4. Uitvoeringswijze parkeerkelder

Aangezien de grondwaterstand hoger is dan het aanlegniveau van de parkeerkelder (Figuur 4-2), wordt geadviseerd de parkeerkelder waterdicht uit te voeren.

5. ONTWATERING WONIGNEN EN OPENBAAR TERREIN

In dit hoofdstuk wordt de ontwateringsituatie op basis van de ontwerppeilen en de grondwaterstanden geëvalueerd. Structureel te hoge grondwaterstanden kunnen leiden tot bijvoorbeeld schade aan verhardingen en wateroverlast.

5.1. Ontwateringssituatie

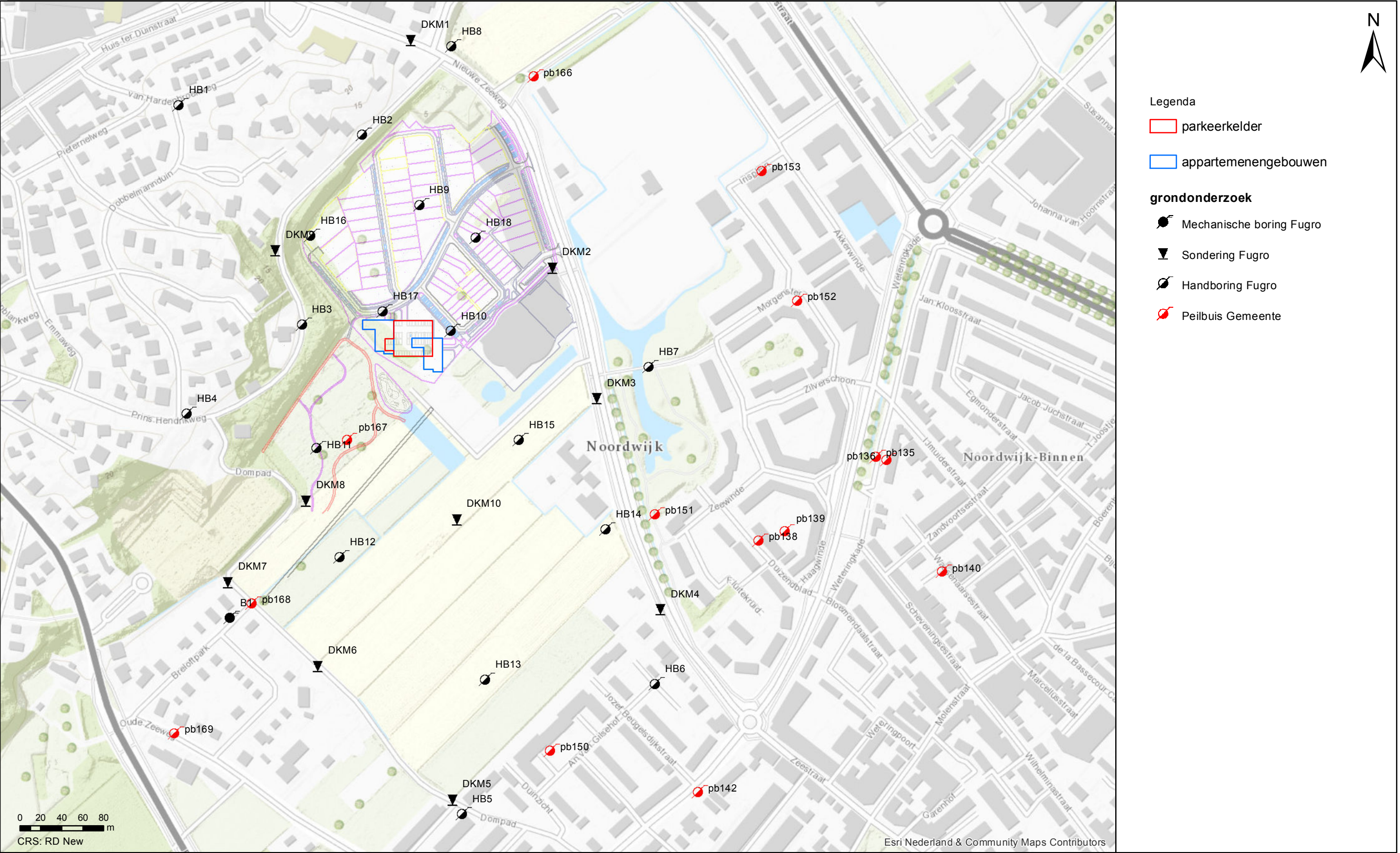
Om inzicht te krijgen in de ontwateringssituatie van het nieuwbouwplan zijn op basis van de ontwerppeilen (bron 1) en de grondwaterstanden ontwateringskaarten gemaakt. De ontwateringskaarten zijn gemaakt op basis van lage, gemiddelde en hoge grondwaterstanden. De interpolatie van de ontwerp peilen is gepresenteerd in bijlage 5. De ontwateringskaarten zijn gepresenteerd in bijlagen 6-1 t/m 6-3.

5.2. Noodzaak voor verbetering van de ontwatering

Voor stedelijke gebieden wordt meestal rekening gehouden met ontwateringsdiepten van ca. MV -0,7 à -0,9 m. Uit de ontwateringskaarten blijkt dat de ontwatering bij een lage grondwaterstand voldoende is. Bij een gemiddelde grondwaterstand is de ontwatering redelijk, alleen bij de appartementengebouwen is de ontwatering kleiner dan 0,7 m. Bij een hoge grondwaterstand is de ontwatering in een groot deel van het nieuwbouwplan onvoldoende. Geadviseerd wordt om de ontwatering van het nieuwbouwplan te verbeteren. Een verbeterde ontwatering maakt het mogelijk om droge kruipruimten onder de woningen te realiseren.

5.3. Maatregelen te verbetering van de ontwatering

De ontwatering ter plaatse van het nieuwbouwplan kan worden verbeterd door drainage aan te leggen. Met een oppervlaktewaterpeil van NAP +0,2 m is er voldoende ruimte om een drainagesysteem aan te leggen welke onder vrij verval loost op het oppervlaktewater. De drainage dient boven de bovenste kleilaag te worden aangelegd. Een nadere uitwerking van het drainagesysteem vormt geen onderdeel van deze opdracht.



FUGRO GEOSERVICES B.V.

**Geohydrologisch haalbaarheidsonderzoek
Plan Duineveld te Noordwijk**

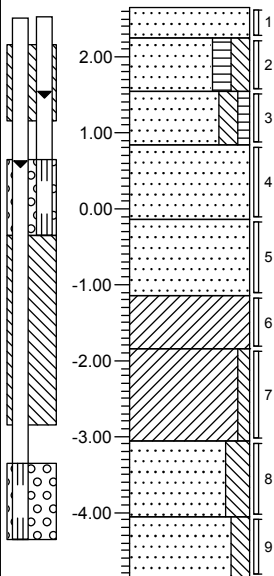
Fugro Project Nr.: 1117-0012-000

Bijlage 2

Boorstaten en sondeergrafieken

Boring: B1

Diepte (m tov NAP) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



2.65	klinker
2.25	Zand, matig fijn, beige-geel
1.55	Zand, matig fijn, matig humeus, matig siltig, bruin
0.85	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, grijs-bruin
-0.15	Zand, matig fijn, grijs
-1.15	Zand, matig fijn, grijs
-1.85	Klei, grijs
-3.05	Klei, slap, zwak siltig, grijs
-4.05	Zand, zeer fijn, sterk siltig, grijs
-4.86	Zand, zeer fijn, matig siltig, grijs

Uitvoering: 25-9-2006

X: 90060.98
Y: 472601.91

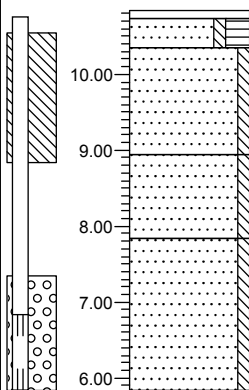
MV (m tov NAP): 2.65
GWS (cm tov MV):

GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV):

Bk PB (m tov NAP): 2.51 / 2.53
Boormeester:

Boring: HB 1

Diepte (m tov NAP) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



10.84	
10.74	
10.34	Zand, matig grof, zwak siltig, humeus, bruin
	Zand, matig grof, zwak siltig, geel
8.94	
	Zand, matig grof, zwak siltig, sporen roest, bruin
7.84	
	Zand, matig grof, zwak siltig, bruin
5.84	

Uitvoering: 12-10-2006

X: 90008.87
Y: 473090.28

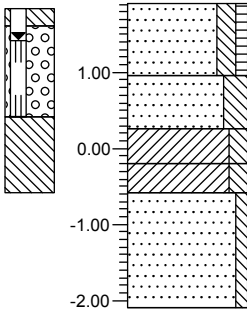
MV (m tov NAP): 10.84
GWS (cm tov MV):

GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV):

Bk PB (m tov NAP): 10.75
Boormeester:

Boring: HB 10

Diepte (m tov NAP) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



1.91	Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, bruin
0.96	Zand, matig grof, sterk siltig, bruin
0.26	Klei, matig vast, matig siltig, bruin-grijs
-0.19	Klei, matig vast, matig siltig, grijs
-0.59	Zand, matig grof, zwak siltig, grijs
-2.09	

Uitvoering: 11-10-2006

X: 90266.87
Y: 472870.85

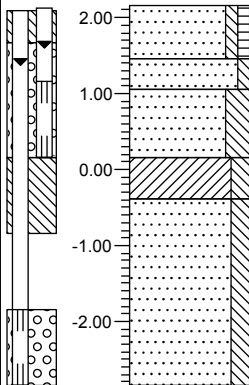
MV (m tov NAP): 1.91
GWS (cm tov MV):

GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV): 170

Bk PB (m tov NAP): 1.84
Boormeester:

Boring: HB 11

Diepte (m tov NAP) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



2.16	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak humeus, bruin
1.46	
1.06	Zand, matig grof, zwak siltig, bruin
	Zand, matig grof, sterk siltig, grijs
0.16	
-0.39	Klei, matig vast, matig siltig, grijs
	Zand, matig grof, matig siltig, grijs
-2.84	

Uitvoering: 10-10-2006

X: 90138.77
Y: 472757.3

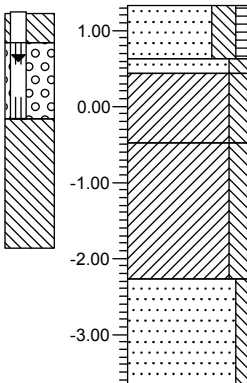
MV (m tov NAP): 2.16
GWS (cm tov MV):

GHG (cm tov MV): 60
GLG (cm tov MV): 105

Bk PB (m tov NAP): 2.09 / 2.12
Boormeester:

Boring: HB 12

Diepte (m tov NAP) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



1.33	Zand, matig grof, sterk siltig, zwak humeus, zwart
0.63 0.43	Zand, matig grof, matig siltig, bruin
	Klei, matig vast, matig siltig, grijs
-0.47	Klei, matig vast, matig siltig, donkergrijs
-2.27	Zand, matig grof, zwak siltig, resten schelpen, grijs
-3.67	

Uitvoering: 10-10-2006

X: 90161.73
Y: 472655.49

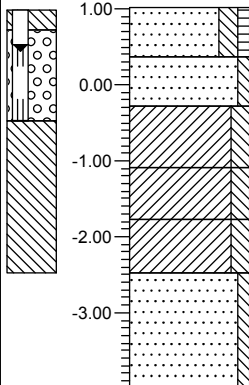
MV (m tov NAP): 1.33
GWS (cm tov MV):

GHG (cm tov MV): 55
GLG (cm tov MV): 130

Bk PB (m tov NAP): 1.25
Boormeester:

Boring: HB 13

Diepte (m tov NAP) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



1.02
Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, bruin

0.37
Zand, matig grof, zwak siltig, bruin

-0.28
Klei, matig vast, matig siltig, grijs

-1.08
Klei, matig vast, matig siltig, resten veen, grijs

-1.78
Klei, matig vast, matig siltig, grijs

-2.48
Zand, matig grof, zwak siltig, resten schelpen, grijs

-3.98

Uitvoering: 11-10-2006

X: 90300.18
Y: 472536.26

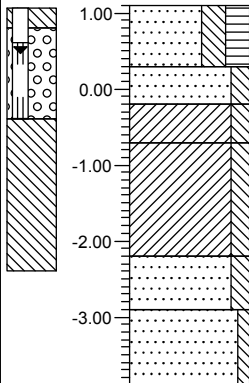
MV (m tov NAP): 1.02
GWS (cm tov MV):

GHG (cm tov MV): 65
GLG (cm tov MV): 130

Bk PB (m tov NAP): 0.99
Boormeester:

Boring: HB 14

Diepte (m tov NAP) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



1.10	Zand, matig grof, siltig, sterk humeus, bruin
0.30	
-0.20	Zand, matig grof, matig siltig, matig puinhoudend, bruin
-0.70	Klei, matig vast, matig siltig, grijs-bruin
	Klei, matig vast, matig siltig, grijs
-2.20	
-2.90	Zand, matig grof, matig siltig, resten schelpen, grijs
	Zand, matig grof, zwak siltig, resten schelpen, grijs
-3.90	

Uitvoering: 11-10-2006

X: 90417.68
Y: 472683.14

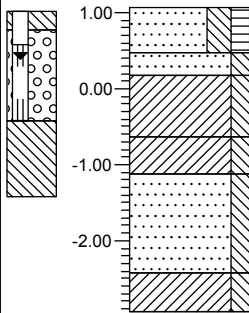
MV (m tov NAP): 1.1
GWS (cm tov MV):

GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV): 100

Bk PB (m tov NAP): 1.07
Boormeester:

Boring: HB 15

Diepte (m tov NAP) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



1.07	Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwart
0.47	
0.17	Zand, matig grof, matig siltig, bruin
	Klei, matig vast, matig siltig, grijs-bruin
-0.63	
	Klei, matig vast, matig siltig, grijs
-1.13	
	Zand, matig grof, matig siltig, grijs
-2.43	
-2.93	Klei, matig vast, matig siltig, grijs

Uitvoering: 11-10-2006

X: 90333.88
Y: 472766.52

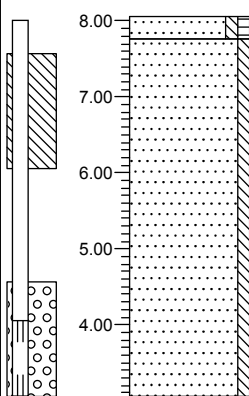
MV (m tov NAP): 1.07
GWS (cm tov MV):

GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV):

Bk PB (m tov NAP): 1.01
Boormeester:

Boring: HB 2

Diepte (m tov NAP) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



8.06

7.76

Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak humeus, resten wortels, bruin

Zand, matig grof, zwak siltig, bruin

3.06

Uitvoering: 12-10-2006

X: 90188.32
Y: 473056.43

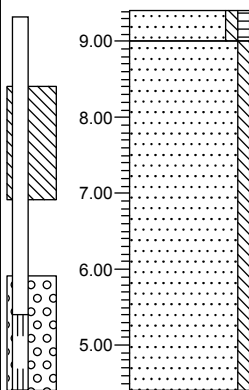
MV (m tov NAP): 8.06
GWS (cm tov MV):

GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV):

Bk PB (m tov NAP): 8
Boormeester:

Boring: HB 3

Diepte (m tov NAP) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



9.41

Zand, matig grof, zwak siltig, zwak humeus, resten wortels, zwart

9.01

Zand, matig grof, zwak siltig, bruin

4.41

Uitvoering: 12-10-2006

X: 90131.41
Y: 472877.8

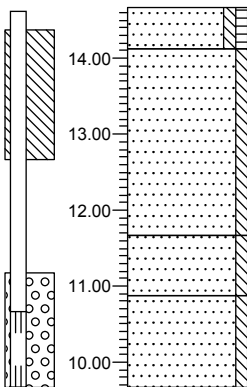
MV (m tov NAP): 9.41
GWS (cm tov MV):

GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV):

Bk PB (m tov NAP): 9.32
Boormeester:

Boring: HB 4

Diepte (m tov NAP) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



14.67

Zand, matig grof, zwak siltig, zwak humeus, matig puinhoudend, bruin-zwart

14.12

Zand, matig grof, zwak siltig, geel

11.67

Zand, matig grof, zwak siltig, sporen roest, bruin

10.87

Zand, matig grof, zwak siltig, geel

9.67

Uitvoering: 12-10-2006

X: 90029.63
Y: 472788.61

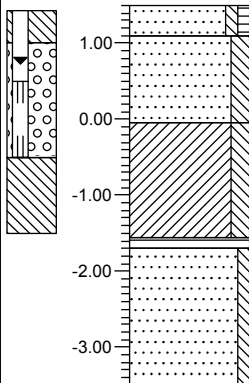
MV (m tov NAP): 14.67
GWS (cm tov MV):

GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV):

Bk PB (m tov NAP): 14.62
Boormeester:

Boring: HB 5

Diepte (m tov NAP) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



1.50
1.10 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak humeus, bruin-zwart

Zand, matig grof, matig siltig, bruin

-0.05
Klei, matig vast, matig siltig, grijs

-1.55
-1.70 Veen, matig vast, bruin

Zand, matig grof, zwak siltig, schelpen, grijs

-3.50

Uitvoering: 11-10-2006

X: 90277.21
Y: 472414.76

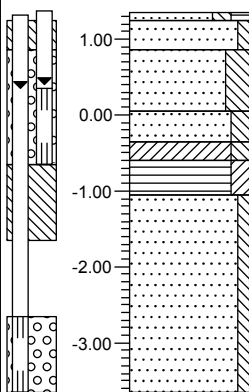
MV (m tov NAP): 1.5
GWS (cm tov MV):

GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV): 210

Bk PB (m tov NAP): 1.43
Boormeester:

Boring: HB 6

Diepte (m tov NAP) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



1.35	Zand, matig grof, matig siltig, matig humeus, zwart
0.85	Zand, matig grof, zwak siltig, bruin
0.05	Zand, matig fijn, sterk siltig, bruin-grijs
-0.35	Zand, matig grof, matig siltig, grijs
-0.60	Klei, matig vast, matig siltig, grijs
-1.05	Veen, matig vast, matig kleiig, bruin
	Zand, matig grof, zwak siltig, resten schelpen, grijs
-3.65	

Uitvoering: 11-10-2006

X: 90464
Y: 472537.46

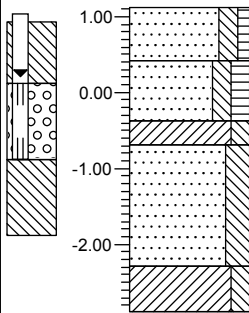
MV (m tov NAP): 1.35
GWS (cm tov MV):

GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV): 170

Bk PB (m tov NAP): 1.31 / 1.36
Boormeester:

Boring: HB 7

Diepte (m tov NAP) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



1.12	Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, bruin
0.42	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwart
-0.38	
-0.68	Klei, matig vast, matig siltig, grijs
	Zand, matig fijn, sterk siltig, grijs
-2.28	
-2.88	Klei, matig vast, matig siltig, laagjes veen, grijs

Uitvoering: 11-10-2006

X: 90458.19
Y: 472838.02

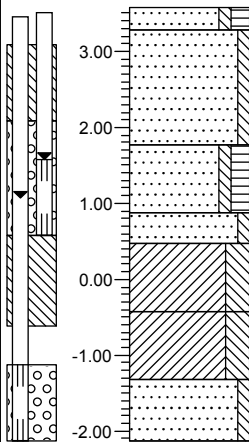
MV (m tov NAP): 1.12
GWS (cm tov MV):

GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV): 150

Bk PB (m tov NAP): 1.03
Boormeester:

Boring: HB 8

Diepte (m tov NAP) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



3.58
3.28 Zand, matig grof, zwak siltig, matig humeus, resten wortels, bruin
Zand, matig grof, zwak siltig, bruin

1.78
Zand, matig grof, zwak siltig, matig humeus, bruin-zwart

0.88
0.48 Zand, matig grof, zwak siltig, bruin
Klei, matig vast, sterk siltig, bruin

-0.42
Klei, matig vast, sterk siltig, resten veen, grijs

-1.32
Zand, matig grof, zwak siltig, grijs

-2.12

Uitvoering: 12-10-2006

X: 90268.74
Y: 473144.54

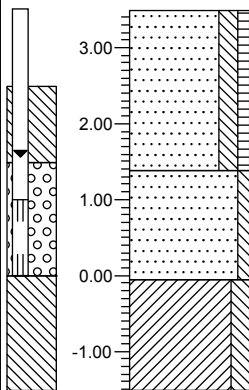
MV (m tov NAP): 3.58
GWS (cm tov MV):

GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV):

Bk PB (m tov NAP): 3.45 / 3.51
Boormeester:

Boring: HB 9

Diepte (m tov NAP) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



3.49

Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, bruin

1.39

Zand, matig grof, zwak siltig, bruin

-0.06

Klei, matig vast, matig siltig, grijs

-1.51

Uitvoering: 11-10-2006

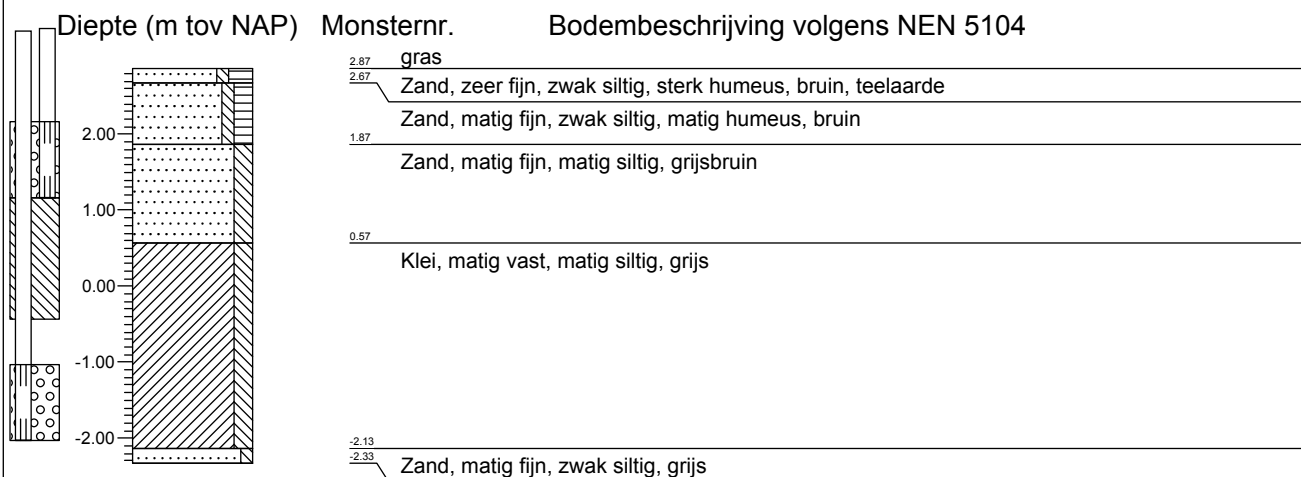
X: 90237.66
Y: 472993.07

MV (m tov NAP): 3.49
GWS (cm tov MV):

GHG (cm tov MV): 210
GLG (cm tov MV):

Bk PB (m tov NAP): 3.5
Boormeester:

Boring: HB16



Uitvoering: 25-5-2007

X:
Y:

MV (m tov NAP): 2.87
GWS (cm tov MV):

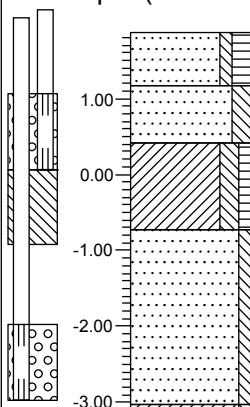
GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV):

Bk PB (m tov NAP): 3.36 / 3.39

Boormeester: JHH/ETM

Boring: HB18

Diepte (m tov NAP) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



1.87	groenstrook
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, bruin
1.17	
	Zand, matig grof, matig siltig, geelbruin, geroerd
0.42	
	Klei, vast, matig siltig, zwak humeus, grijs
-0.73	
	Zand, matig grof, zwak siltig, laagjes klei, grijs
-2.02	
-3.13	
	Klei, matig vast, zwak siltig, grijs

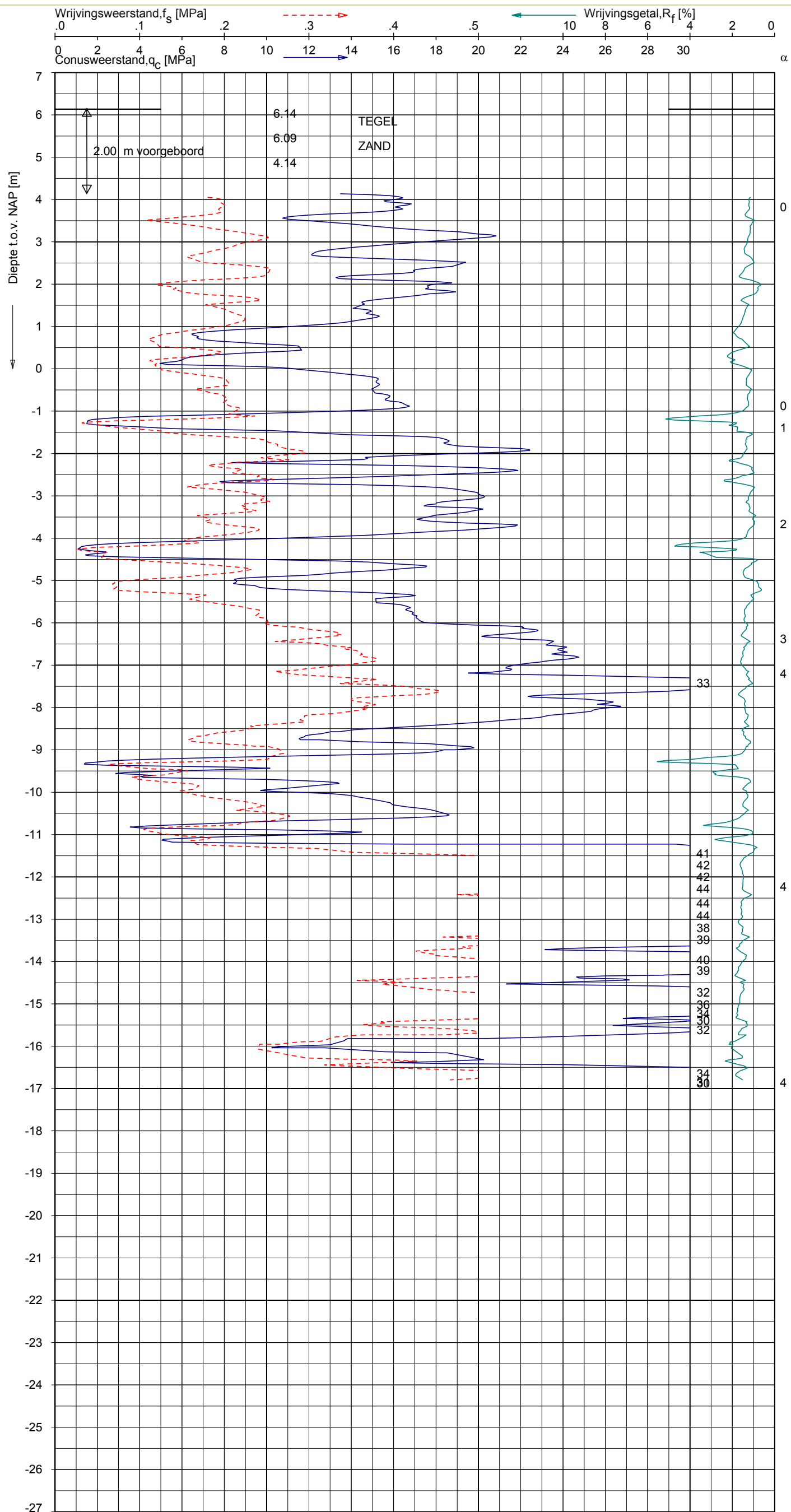
Uitvoering: 25-5-2007

X:
Y:

MV (m tov NAP): 1.87
GWS (cm tov MV):

GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV):

Bk PB (m tov NAP): 2.06 / 2.16
Boormeester: JHH/ETM



Opg. : DMB d.d. 01-Sep-2006 conus : F7.5CKE/B X = 90230.02
 Get. : KOOGERS d.d. 10-nov-2006 MV = NAP +6.14 m Y = 4731510.05

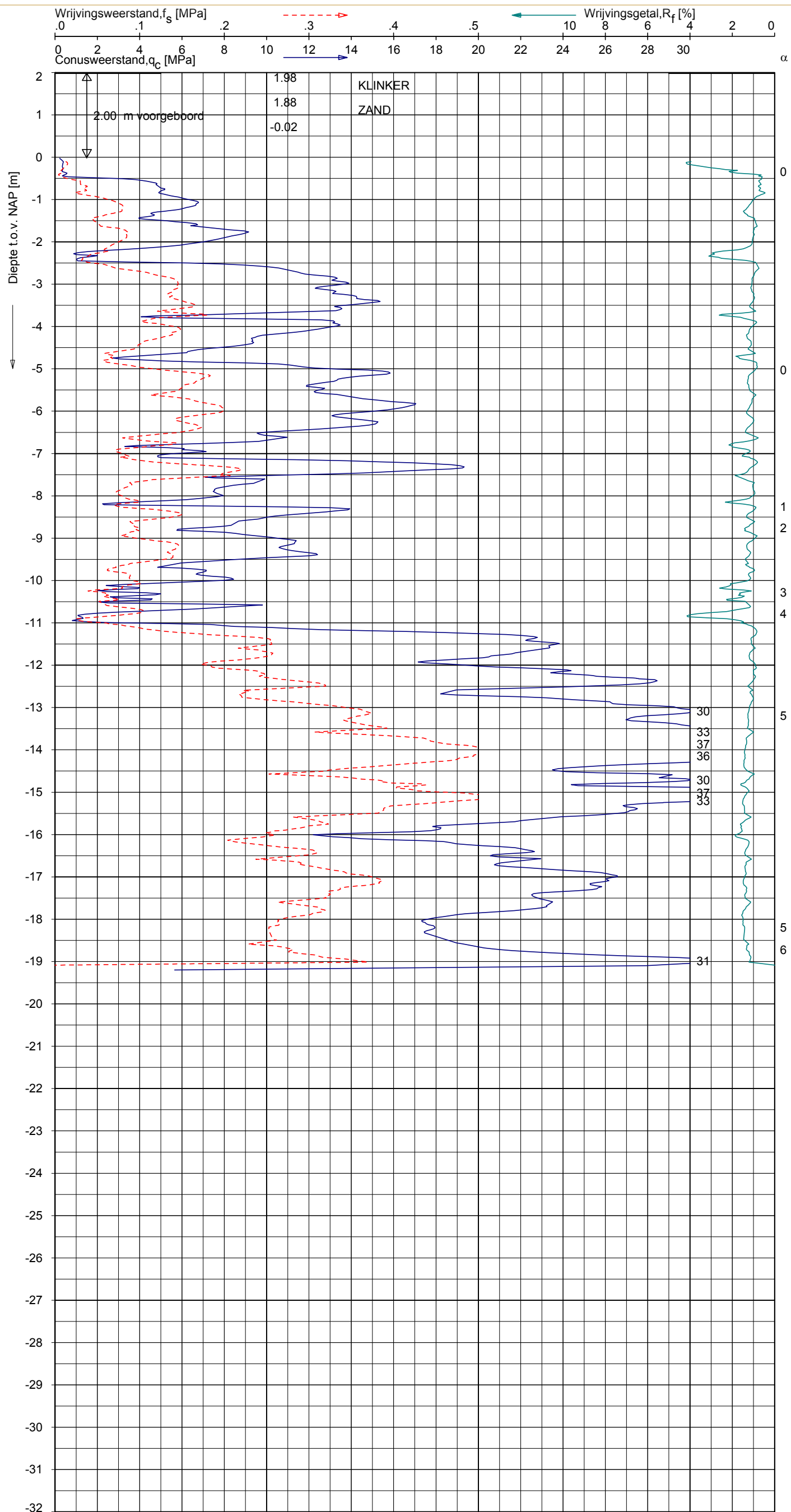
Sondering volgens norm NEN 5140
 conustype cilindrisch elektrisch
 α afwijking van de vertikaal



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONTWIKKELING MIDDENGEBIED TE NOORDWIJK

Opdr. 1106-0043-000
 Sond. DKM1



Opg. : DMB d.d. 01-Sep-2006 conus : F7.5CKE/B X = 90364.98
 Get. : KOOGERS d.d. 10-nov-2006 MV = NAP +1.98 m Y = 472934.28

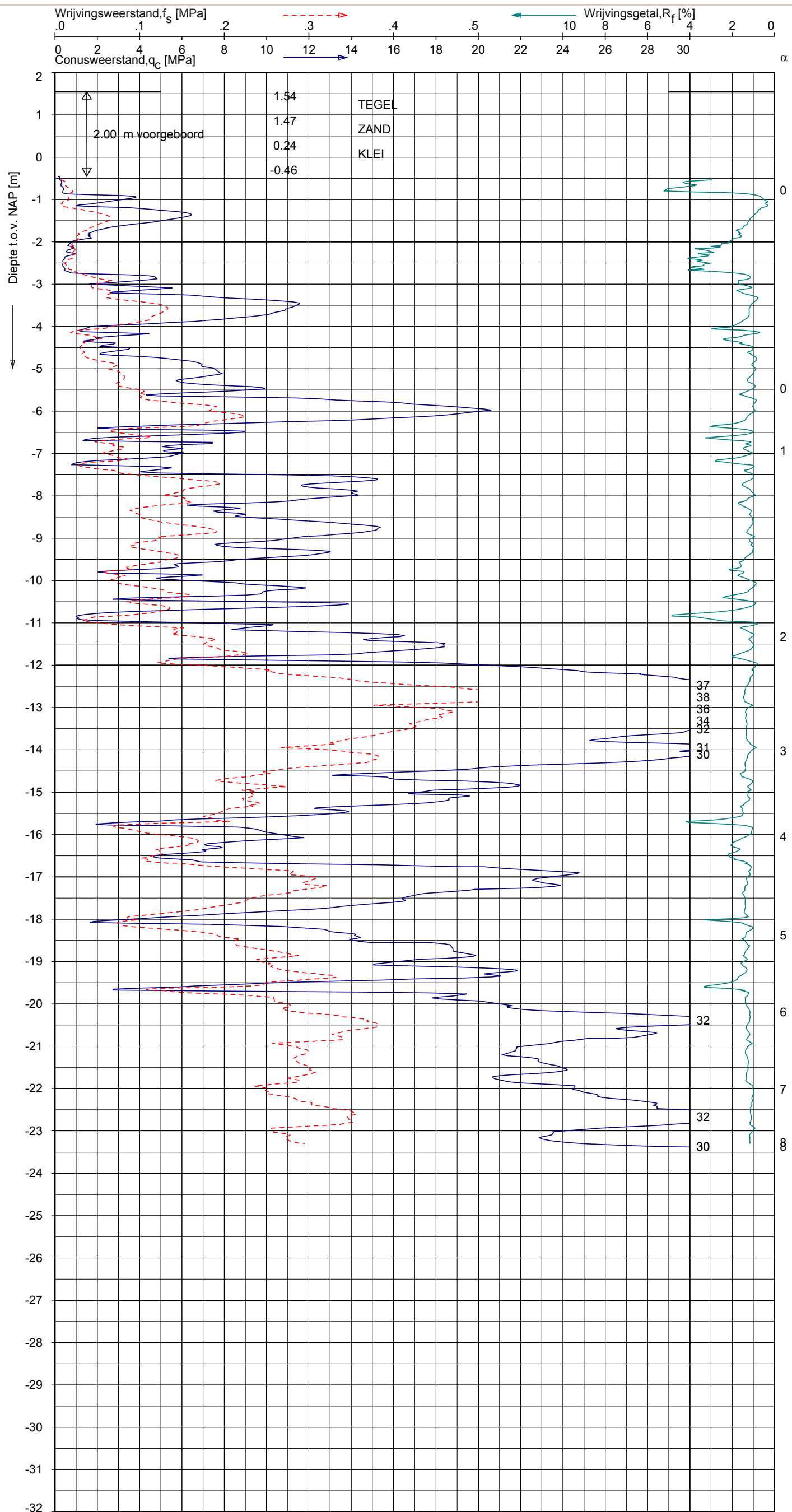
Sondering volgens norm NEN 5140
 conustype cilindrisch elektrisch
 α afwijking van de vertikaal



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONTWIKKELING MIDDENGEBIED TE NOORDWIJK

Opdr. 1106-0043-000
 Sond. DKM2



Opg. : DMB d.d. 01-Sep-2006 conus : F7.5CKE/B X = 90407.45
 Get. : KOOGERS d.d. 10-nov-2006 MV = NAP +1.54 m Y = 472809.25

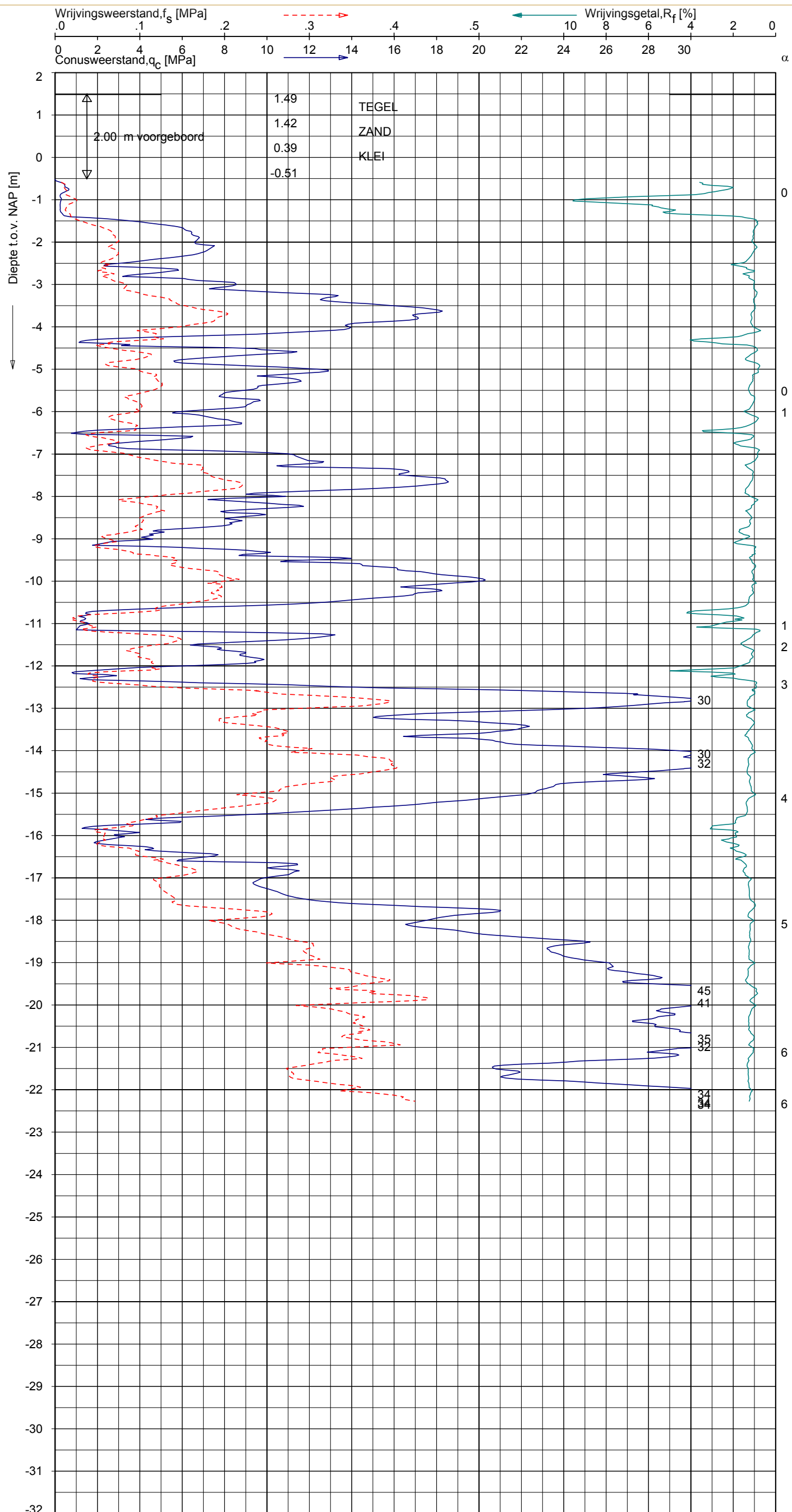
Sondering volgens norm NEN 5140
 conustype cilindrisch elektrisch
 α afwijking van de vertikaal



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONTWIKKELING MIDDENGEBIED TE NOORDWIJK

Opdr. 1106-0043-000
 Sond. DKM3



Opg. : DMB d.d. 01-Sep-2006 conus : F7.5CKE/B X = 90468.45
 Get. : KOOGERS d.d. 10-nov-2006 MV = NAP +1.49 m Y = 472607.81

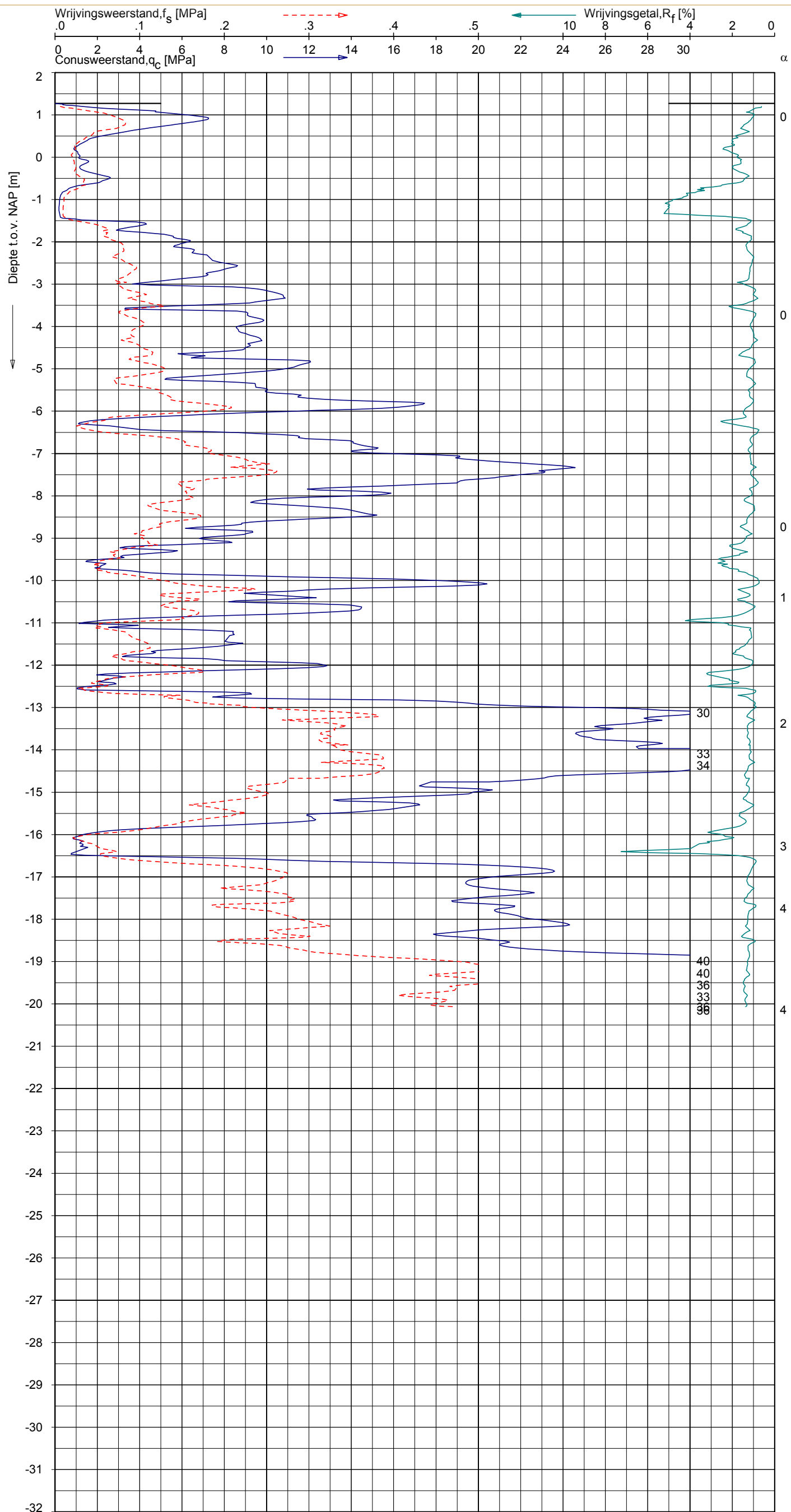
Sondering volgens norm NEN 5140
 conustype cilindrisch elektrisch
 α afwijking van de vertikaal



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONTWIKKELING MIDDENGEBIED TE NOORDWIJK

Opdr. 1106-0043-000
 Sond. DKM4



Opg. : DMB d.d. 05-Sep-2006 conus : F7.5CKE/B X = 90269.62
 Get. : KOOGERS d.d. 10-nov-2006 MV = NAP +1.27 m Y = 472426.51

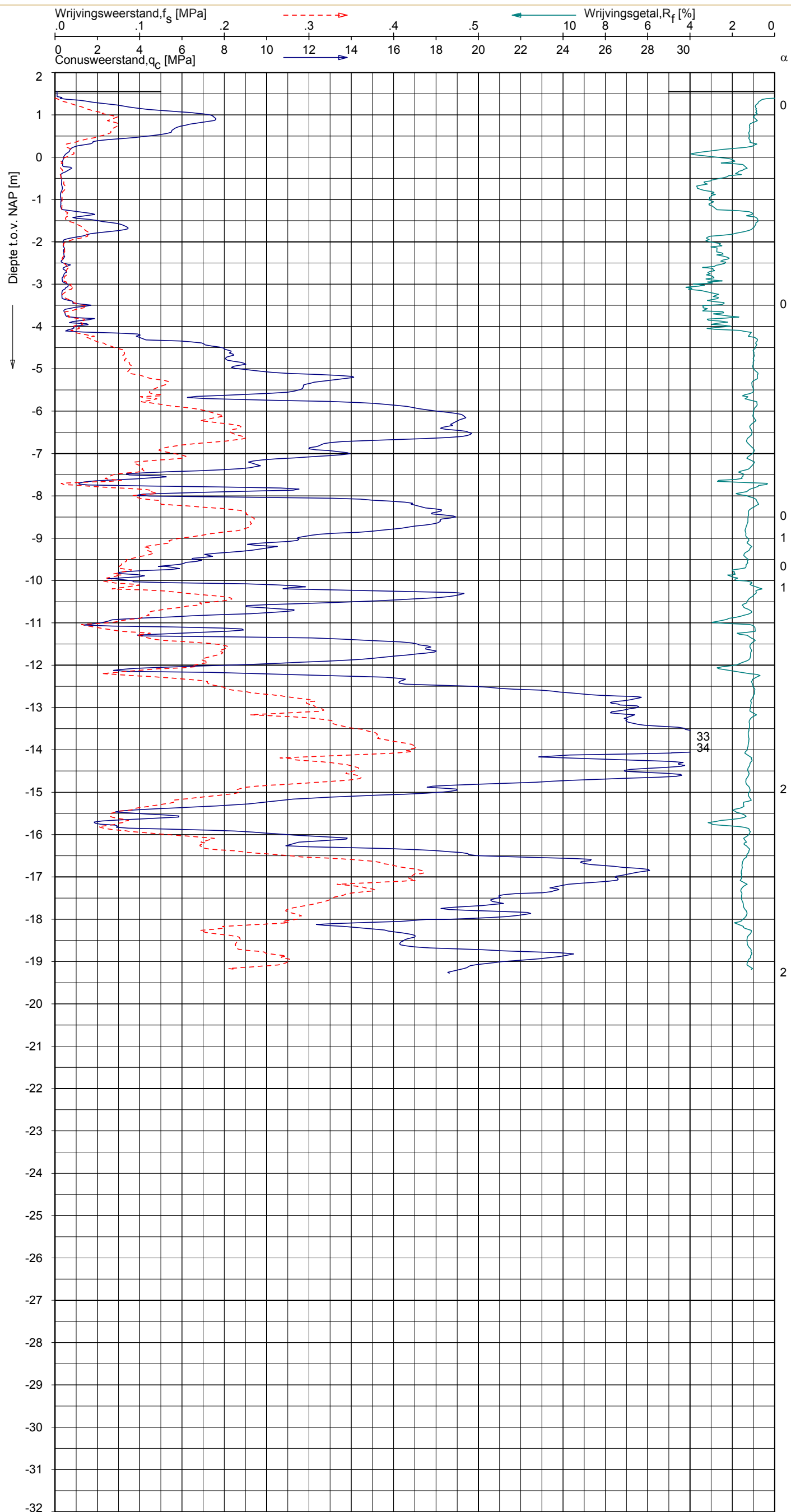
Sondering volgens norm NEN 5140
 conustype cilindrisch elektrisch
 α afwijking van de vertikaal



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONTWIKKELING MIDDENGEBIED TE NOORDWIJK

Opdr. 1106-0043-000
 Sond. DKM5



Opg. : DMB d.d. 05-Sep-2006 conus : F7.5CKE/B X = 90141.15
 Get. : KOOGERS d.d. 10-nov-2006 MV = NAP +1.55 m Y = 472553.87

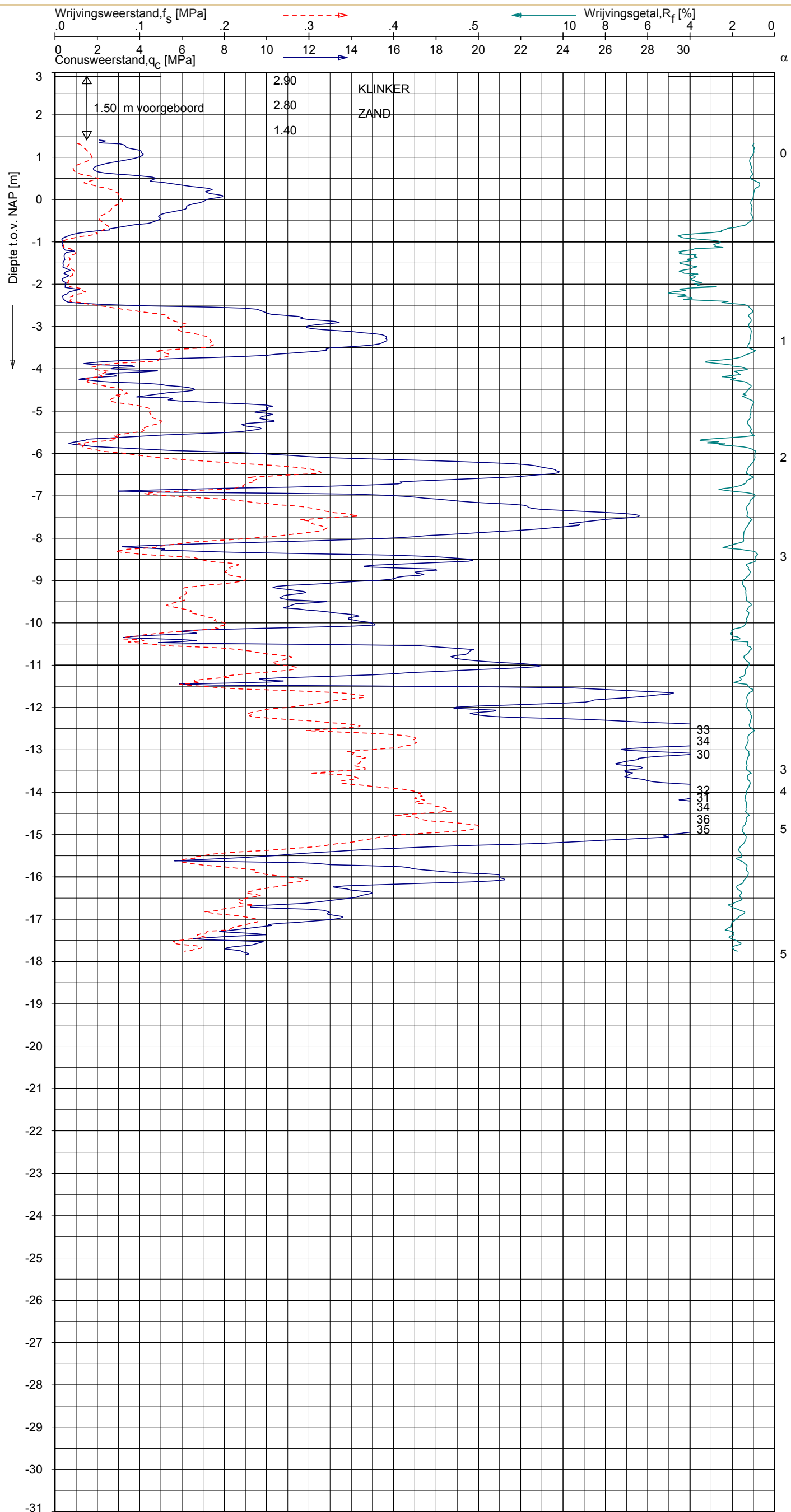
Sondering volgens norm NEN 5140
 conustype cilindrisch elektrisch
 α afwijking van de vertikaal



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONTWIKKELING MIDDENGEBIED TE NOORDWIJK

Opdr. 1106-0043-000
 Sond. DKM6



Opg. : DMB d.d. 01-Sep-2006 conus : F7.5CKE/B X = 90055.5
 Get. : KOOGEERS d.d. 10-nov-2006 MV = NAP +2.90 m Y = 472633.70

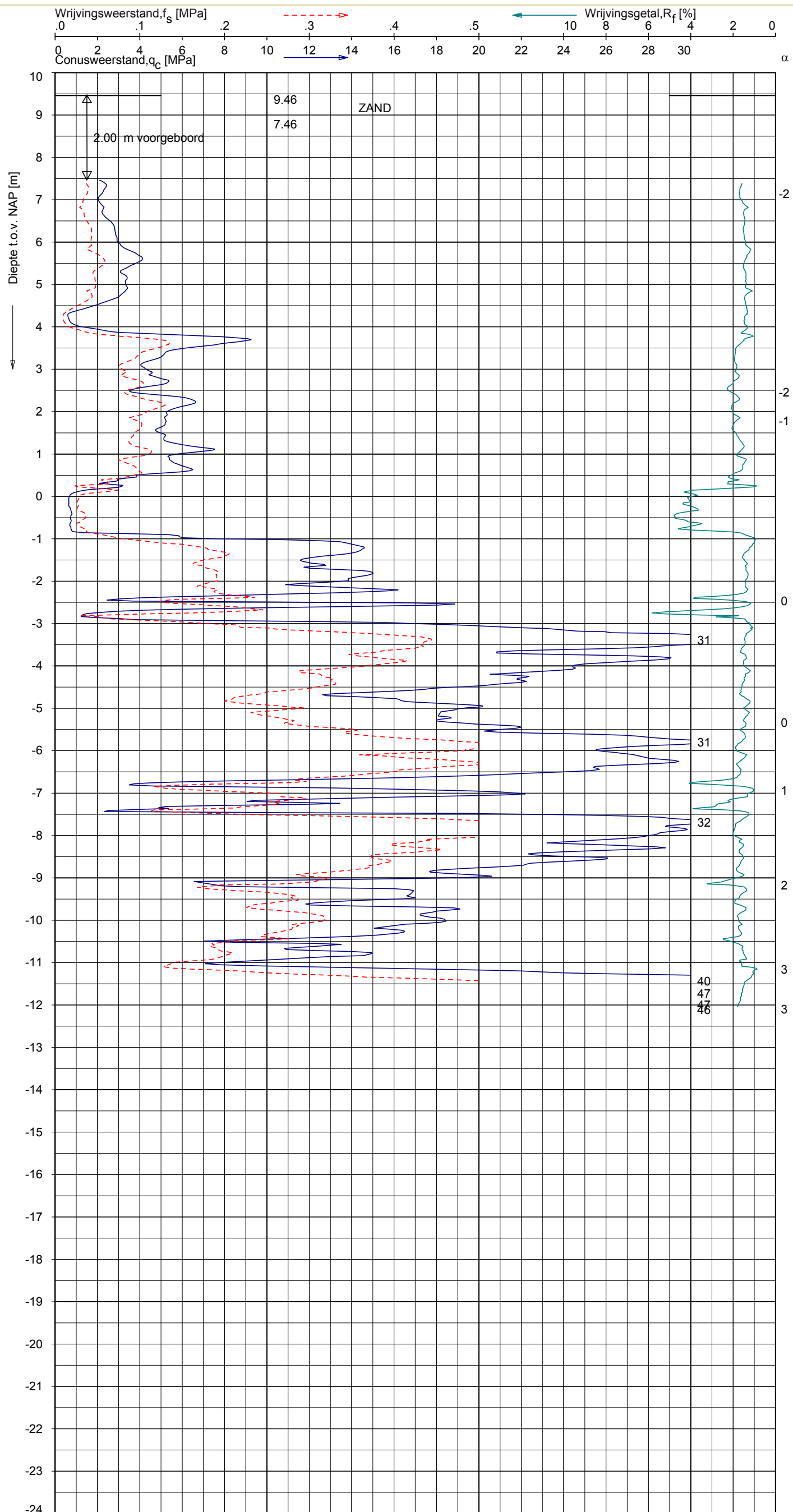
Sondering volgens norm NEN 5140
 conustype cilindrisch elektrisch
 α afwijking van de vertikaal



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONTWIKKELING MIDDENGEBIED TE NOORDWIJK

Opdr. 1106-0043-000
 Sond. DKM7



Opg. : DMB d.d. 01-Sep-2006 conus : F7.5CKE/B X = 90100.632
 Get. : KOOBERS d.d. 10-nov-2006 MV = NAP +9.46 m Y = 472950.55

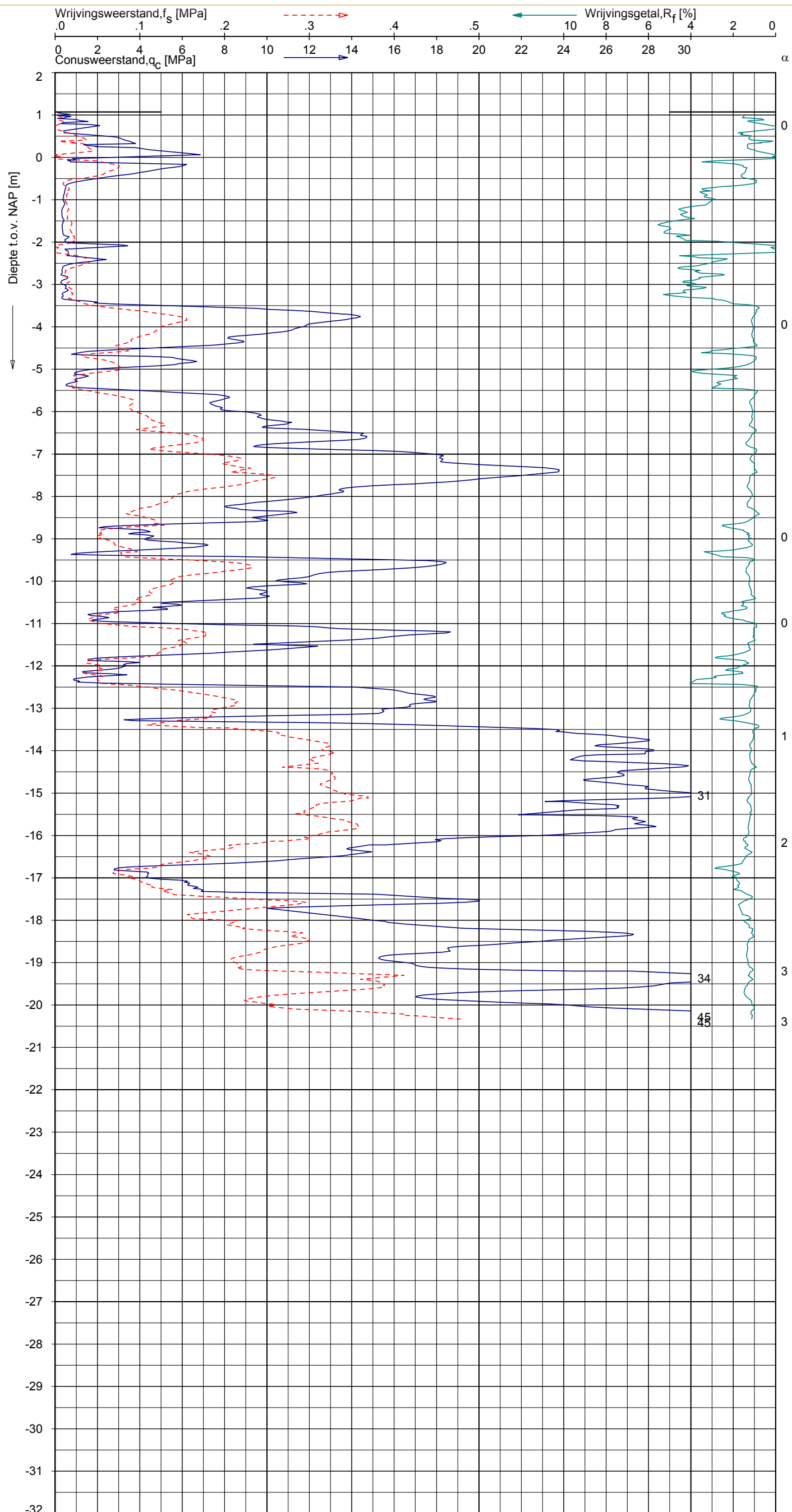
Sondering volgens norm NEN 5140
 conustype cilindrisch elektrisch
 α afwijking van de vertikaal



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONTWIKKELING MIDDENGEBIED TE NOORDWIJK

Opdr. 1106-0043-000
 Sond. DKM9



Opg. : DMB d.d. 05-Sep-2006 conus : F7.5CKE/B X = 90273.83
 Get. : KOOGERS d.d. 10-nov-2006 MV = NAP +1.07 m Y = 472693.82

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



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONTWIKKELING MIDDENGEBIED TE NOORDWIJK

Opdr. 1106-0043-000
 Sond. DKM10

FUGRO GEOSERVICES B.V.

**Geohydrologisch haalbaarheidsonderzoek
Plan Duineveld te Noordwijk**

Fugro Project Nr.: 1117-0012-000

Bijlage 3

Meetreeksen grondwaterstand

Grondwaterstanden gebied Noordwijk Midden

