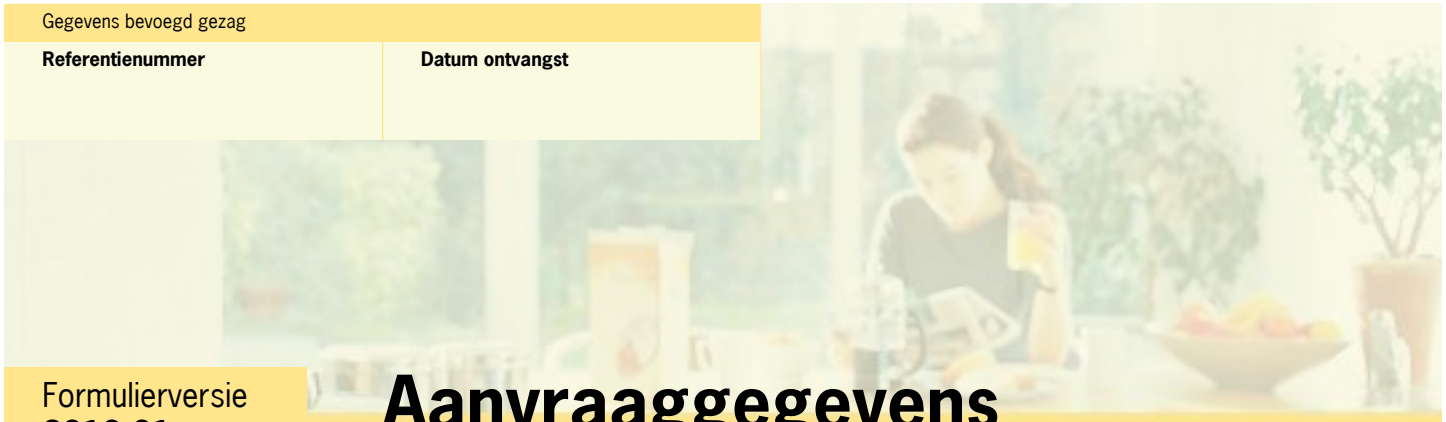
Gegevens bevoegd gezag

Referentienummer	Datum ontvangst



Formulierversie
2018.01

Aanvraaggegevens

Ingediende aanvraag/melding

Aanvraagnummer	3619657
Aanvraagnaam	Aansluiting HKN en HKW Alpha op Beverwijk 380kV
Uw referentiecode	-
Ingediend op	03-09-2018
Soort procedure	Reguliere procedure
Projectomschrijving	Realisatie van 4 aansluitingen in de schakeltuin van het hoogspanningsstation Beverwijk 380kV ten behoeve van de aansluiting van het net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) (aansluiting windparken).
Opmerking	Aanvraag is afgestemd met . Ter informatie: de melding activiteitenbesluit (zijn afschrift in bijlage aanvraag) is afgestemd met van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied.
Gefaseerd	Nee
Blokkerende onderdelen weglaten	Nee
Persoonsgegevens openbaar maken	Nee
Kosten openbaar maken	Nee
Bijlagen die later komen	N.v.t.
Bijlagen n.v.t. of al bekend	N.v.t.

Bevoegd gezag

Naam:	Gemeente Beverwijk
Bezoekadres:	Stationsplein 48 1948 LC Beverwijk
Postadres:	postbus 450, 1940 AL Beverwijk
Telefoonnummer:	0251256256
Faxnummer:	0251-256444
E-mailadres:	info@beverwijk.nl
Website:	www.beverwijk.nl
Contactpersoon:	Team vergunningen en handhaving
Bereikbaar op:	tussen 9:00 - 12:00 uur

Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Aanvragergegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

Overig bouwwerk bouwen

- Bouwen

Bijlagen

Kosten



Formulierversie
2018.01

Aanvrager bedrijf

1 Bedrijf

KvK-nummer	09155985
Vestigingsnummer	000020300360
Statutaire naam	TenneT TSO B.V.
Handelsnaam	TenneT TSO B.V.

2 Contactpersoon

Geslacht	
Voorletters	
Voorvoegsels	
Achternaam	
Functie	

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	6812AR
Huisnummer	310
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	Utrechtseweg
Woonplaats	Arnhem

4 Correspondentieadres

Postbus	718
Postcode	6800 AS
Plaats	Arnhem

5 Contactgegevens

Telefoonnummer	
Faxnummer	
E-mailadres	



Formulierversie
2018.01

Gemachtigde bedrijf

1 Bedrijf

KvK-nummer	09036504
Vestigingsnummer	000017201675
Statutaire naam	ARCADIS Nederland BV
Handelsnaam	Arcadis

2 Contactpersoon

Geslacht	
Voorletters	
Voorvoegsels	
Achternaam	
Functie	

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	6814DV
Huisnummer	22
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	Beaulieustraat
Woonplaats	Arnhem

4 Correspondentieadres

Postbus	264
Postcode	6800AG
Plaats	Arnhem

5 Contactgegevens

Telefoonnummer	
Faxnummer	
E-mailadres	

6 Akkoordverklaring

Akkoordverklaring	☑ Hierbij verklaar ik dat ik de aanvraag/melding naar waarheid heb ingevuld, dat ik correspondentie over mijn aanvraag/melding wil ontvangen op het door mij opgegeven e-mailadres of op het door mij opgegeven adres van de berichtenbox en dat ik weet dat er kosten verbonden kunnen zijn aan het indienen van een aanvraag.



Formulierversie
2018.01

Locatie

1 Kadastraal perceelnummer

Burgerlijke gemeente	Beverwijk
Kadastrale gemeente	Beverwijk
Kadastrale sectie	A
Kadastraal perceelnummer	11397
Bouwplannaam	-
Bouwnummer	-
Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?	☑ Ja ☐ Nee
Specificatie locatie	De schakeltuin van het station waar de nieuwe velden worden gerealiseerd, is gelegen op het kadastrale perceel Beverwijk A 11397.

2 Eigendomssituatie

Eigendomssituatie van het perceel	☑ U bent eigenaar van het perceel ☐ U bent erfpachter van het perceel ☐ U bent huurder van het perceel ☐ Anders

3 Toelichting

Eventuele toelichting op locatie	Betreft hoogspanningsstation Beverwijk 380kV



Formulierversie
2018.01

Bouwen

Overig bouwwerk bouwen

1 De bouwwerkzaamheden

Wat is er op het bouwwerk van toepassing?	☐ Het wordt geheel vervangen ☐ Het wordt gedeeltelijk vervangen ☑ Het wordt nieuw geplaatst
Eventuele toelichting	zie toelichting bijlage 1
Hebt u voor deze bouwwerkzaamheden al eerder een vergunning aangevraagd?	☐ Ja ☑ Nee

2 Plaats van het bouwwerk

Waar gaat u bouwen?	Terrein

3 Bruto vloeroppervlakte bouwwerk

Verandert de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?	☑ Ja ☐ Nee
Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	0
Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	0

4 Bruto inhoud bouwwerk

Verandert de bruto inhoud van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?	☑ Ja ☐ Nee
Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	0
Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	0

5 Oppervlakte bebouwd terrein

Verandert de bebouwde oppervlakte van het terrein na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	☑ Ja ☐ Nee

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	2500
Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	3100

6 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om een seizoensgebonden bouwwerk?	☐ Ja ☑ Nee
Gaat het om een tijdelijk bouwwerk?	☐ Ja ☑ Nee

7 Gebruik

Waar gebruikt u het bouwwerk en/ of terrein momenteel voor?	☐ Wonen ☑ Overige gebruiksfuncties
Geef aan waar u het bouwwerk en/ of terrein momenteel voor gebruikt.	Hoogspanningsstation
Waar gaat u het bouwwerk voor gebruiken?	☐ Wonen ☑ Overige gebruiksfuncties
Geef aan waar u het bouwwerk voor gaat gebruiken.	Hoogspanningsstation

8 Gebruiksfuncties

In onderstaande tabel staan in de eerste kolom mogelijke gebruiksfuncties die in een bouwwerk kunnen voorkomen. Vul voor alle gebruiksfuncties die voor u van toepassing zijn het aantal personen, de totale gebruiksoppervlakte en de totale vloeroppervlakte van het verblijfsgebied in m2 in hele getallen in.

Gebruiksfunctie	Aantal personen	Gebruiksoppervlakte (m2)	Verblijfsoppervlakte (m2)
Bijeenkomst			
Cel			
Gezondheidszorg			
Industrie			
Kantoor			
Logies			
Onderwijs			
Sport			
Winkel			
Overige gebruiksfuncties	0		

9 Uiterlijk bouwwerk/welstand

Beschrijf van de onderstaande onderdelen de materialen en kleuren die u voor het bouwwerk gebruikt. U mag het veld leeg laten als u materialen en kleuren in de bijlagen vermeldt

Onderdelen	Materiaal	Kleur
Gevels		
- Plint gebouw		
- Gevelbekleding		
- Borstweringen		
- Voegwerk		
Kozijnen		
- Ramen		
- Deuren		
- Luiken		
Dakgoten en boeidelen		
Dakbedekking		

Vul hier overige onderdelen en bijbehorende materialen en kleuren in.

Welstandsvrij

10 Mondeling toelichten

Ik wil mijn bouwplan mondeling toelichten voor de welstandscommissie/ stadsbouwmeester.

- ☐ Ja
- ☑ Nee



Formulierversie
2018.01

Bijlagen

Formele bijlagen

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
Aanbiedingsbrief_pdf	Aanbiedingsbrief.pdf	Anders	2018-09-03	In behandeling
Bijlage_1_Toelichting_op-_de_aanvraag_pdf	Bijlage 1 Toelichting op de aanvraag.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Welstand Anders	2018-09-03	In behandeling
Bijlage_2_Situatietekeningen_pdf	Bijlage 2 Situatietekeningen.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken	2018-09-03	In behandeling
Bijlage_3_Constructieve_tekeningen_pdf	Bijlage 3 Constructieve tekeningen.pdf	Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken	2018-09-03	In behandeling
Bijlage_4_Sondering-en_en_fundatie_pdf	Bijlage 4 Sonderingen en fundatie.pdf	Constructieve veiligheid complexere bouwwerken	2018-09-03	In behandeling
Bijlage_5_Bodemonderzoek_pdf	Bijlage 5 Bodemonderzoek-.pdf	Anders	2018-09-03	In behandeling
Bijlage_6_MeldingActiviteitenbesluit_pdf	Bijlage 6 MeldingActiviteitenbesluit.pdf	Anders	2018-09-03	In behandeling
Bijlage_7_Machtiging_pdf	Bijlage 7 Machtiging.pdf	Anders	2018-09-03	In behandeling

Postbus 428, 6800 AK Arnhem
College van Burgemeester en Wethouders van Beverwijk
[redacted]
Postbus 450
1940 AL BEVERWIJK

DATUM 3 september 2018
ONZE REFERENTIE ONL-TTB-05260
BEHANDELD DOOR [redacted]
TELEFOON DIRECT
E-MAIL

BETREFT Aanvraag Omgevingsvergunning wijziging schakeltuin hoogspanningsstation Beverwijk 380kV

Geachte [redacted]

Voor de projecten *net op zee* Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) ontvangt u bijgaand een aanvraag voor een omgevingsvergunning in het kader van artikel 2.1 lid 1a (bouwen) van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) voor het realiseren van vier nieuwe aansluitvelden in de schakeltuin van het hoogspanningsstation Beverwijk 380 kV.

Ten aanzien van uw besluit op deze aanvraag is ingevolge artikel 20c van de Elektriciteitswet de Rijkscoördinatieregeling uit de Wet op de ruimtelijke ordening van toepassing. Hierbij is de minister van Economische Zaken en Klimaat de aangewezen minister voor de coördinatie.

1. Op grond van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) dient u als bevoegd gezag een afschrift van deze aanvraag aan de Minister van Economische Zaken en Klimaat (EZK) te versturen. TenneT TSO B.V. zal er echter voor zorgen dat de minister van EZK een exemplaar van deze aanvraag ontvangt. U hoeft dus geen exemplaar door te sturen.

2. In reactie op deze kopie van de aanvraag zal de Minister u per brief melden wanneer van u verwacht wordt een ontwerpbesluit gereed te hebben.

3. Het ontwerpbesluit, en later ook het besluit, stuurt u niet aan TenneT TSO B.V., maar aan de Minister van EZK, t.a.v. Bureau Energieprojecten, Postbus 93144, 2509 AC Den Haag. De Minister stuurt de besluiten gebundeld door aan de initiatiefnemer; dit is juridisch gezien de bekendmaking.

Deze omgevingsvergunning valt onder de Rijkscoördinatieregeling voor energieprojecten (artikel 3.35 Wro). Daarom wordt op grond van art. 3.35 lid 4 van de Wet ruimtelijke ordening de uitgebreide voorbereidingsprocedure zoals beschreven in paragraaf 3.3 van de Wabo gevolgd.
U bent hierover reeds geïnformeerd door de projectleider voor de Rijkscoördinatieregeling van het ministerie van EZK en/of Bureau Energieprojecten. U kunt bij hem of haar nadere informatie over de

voorbereidingsprocedure verkrijgen.

De volgende documenten maken onderdeel uit van deze aanvraag:

- Aanvraagformulier omgevingsvergunning (OLO-formulier 3619657);
- Onderhavige brief;
- Bijlage 1 Toelichting;
- Bijlage 2 Tekeningen bestaande en nieuwe situatie;
- Bijlage 3 Constructieve tekeningen en berekeningen;
- Bijlage 4 Sonderingen en funderingsadvies;
- Bijlage 5 Bodemonderzoek;
- Bijlage 6 Kopie Melding activiteitenbesluit;
- Bijlage 7 Machtiging Arcadis Nederland B.V. door TenneT TSO B.V.

Ik verzoek u om in de vergunning te bepalen dat de gegevens en bescheiden als bedoeld in artikel 2.7 lid 1 Mor uiterlijk binnen een termijn van drie weken voor de start van de uitvoering van de desbetreffende handeling worden overlegd. Voorts verzoek ik u om in de vergunning ingevolge artikel 2.7 lid 3 Mor te bepalen dat de gegevens en bescheiden, op grond van artikel 2.2 (o.a. bouwveiligheidsplan) van het Mor binnen een termijn van drie weken voor de start van de uitvoering van de desbetreffende handeling worden overlegd.

Ik vertrouw erop u hiermee voldoende geïnformeerd te hebben. In geval van inhoudelijke vragen of onduidelijkheden verzoek ik u op korte termijn contact met ons op te nemen (zie aanhef brief voor contactgegevens). Voor procedurele vragen verzoeken wij u contact op te nemen met Bureau Energieprojecten, tel. 070 379 8979.

Hoogachtend,
TenneT TSO B.V.

BIJLAGE 1 TOELICHTING

Hoogspanningsstation Beverwijk 380 kV

TenneT TSO B.V.

3 SEPTEMBER 2018

Contactpersoon





Arcadis Nederland B.V.
Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1 TOELICHTING 4

1.1 Achtergrond 4

1.2 Huidige situatie 4

1.3 Toekomstige situatie 4

1.4 Bestemmingsplan 5

2 FOTO'S BESTAANDE SITUATIE 8

COLOFON 11

1 TOELICHTING

1.1 Achtergrond

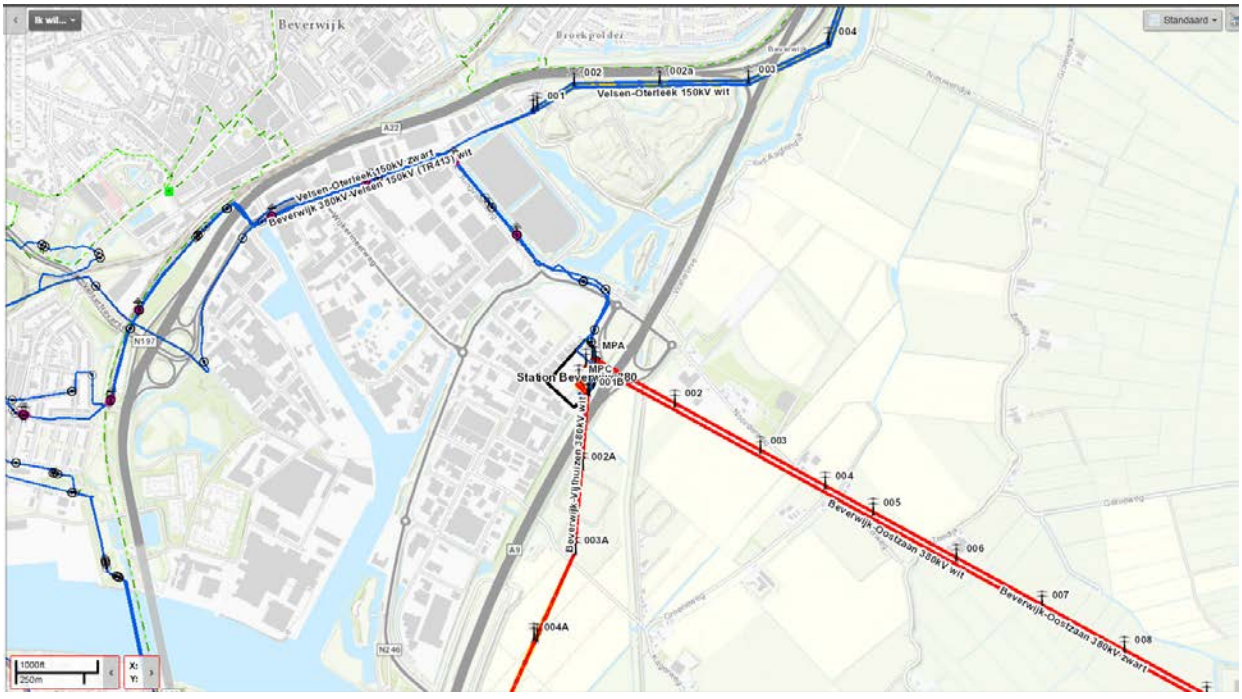
De toekomstige windparken in de gebieden Hollandse Kust (noord) en het noordelijk deel Hollandse Kust (west) worden door de netbeheerder TenneT TSO B.V. (hierna aangeduid als TenneT) middels het *net op zee* Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) aangesloten op het landelijke hoogspanningsnet. Deze aansluiting (hoogspanningskabels) wordt gerealiseerd op het bestaande hoogspanningsstation Beverwijk 380 kV (adres Gooiland 39 te Beverwijk). Onderhavige aanvraag om een Omgevingsvergunning heeft specifiek betrekking op het hoogspanningsstation Beverwijk 380 kV.

1.2 Huidige situatie

Het bestaande hoogspanningsstation Beverwijk 380 kV bevat een 380 kV- schakeltuin waarin verschillende aansluitvelden (aansluitingen van hoogspanningsverbindingen) via een rail met elkaar zijn verbonden. Een aansluitveld is een samenbouw van hoogspanningscomponenten die gezamenlijk een aansluiting vormen van een hoogspanningsverbinding op het hoogspanningsstation. Via de schakeltuin van het hoogspanningsstation kan elektriciteit in de gewenste richting worden getransporteerd. In de schakeltuin is ruimte vrij om nieuwe verbindingen aan te kunnen sluiten (reservevelden).

Naast het transporteren van stroom in de gewenste richting wordt op het hoogspanningsstation tevens stroom getransformeerd van 380 kV naar 150 kV.

De regionale ligging van het hoogspanningsstation is weergegeven op onderstaande afbeelding. Een bovenaanzicht van het station is opgenomen in afbeelding 2. In hoofdstuk 2 van deze toelichting zijn foto's van de huidige schakeltuin opgenomen.

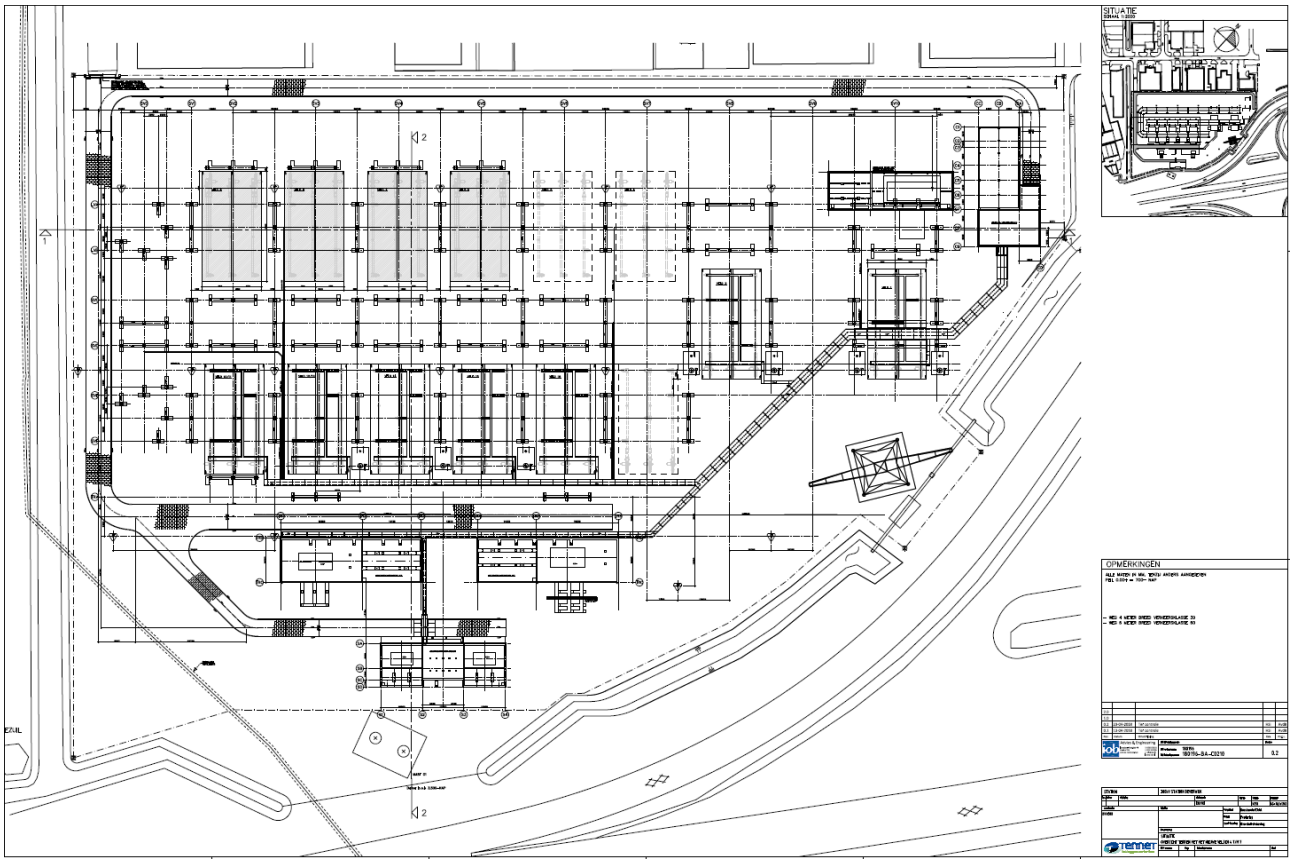


Afbeelding 1 Regionale ligging hoogspanningsstation Beverwijk 380 kV (binnen zwarte contour). Bron: Geoweb TenneT.

1.3 Toekomstige situatie

Het op het hoogspanningsstation aan te sluiten net op zee bestaat uit vier ondergrondse hoogspannings-kabels van 380 kV. Zij worden aangesloten op vier nieuwe aansluitvelden (veldnummers 6 t/m 9) in het nog beschikbare deel van de bestaande 380 kV- schakeltuin van het hoogspanningsstation Beverwijk 380 kV. Middels de nieuwe schakelvelden worden de windparken aangesloten op het landelijke hoogspanningsnet van 380 kV. Er is geen sprake van een uitbreiding van de omvang van de bestaande schakeltuin of het hoogspanningsstation als geheel.

De andere onderdelen van het hoogspanningsstation (waaronder het gedeelte waar wordt getransformeerd) wijzigen niet. In onderstaande afbeelding is dit weergegeven.



Afbeelding 2 Overzicht situatie station Beverwijk 380kV in grijze vlakken aanduiding vier nieuwe velden.

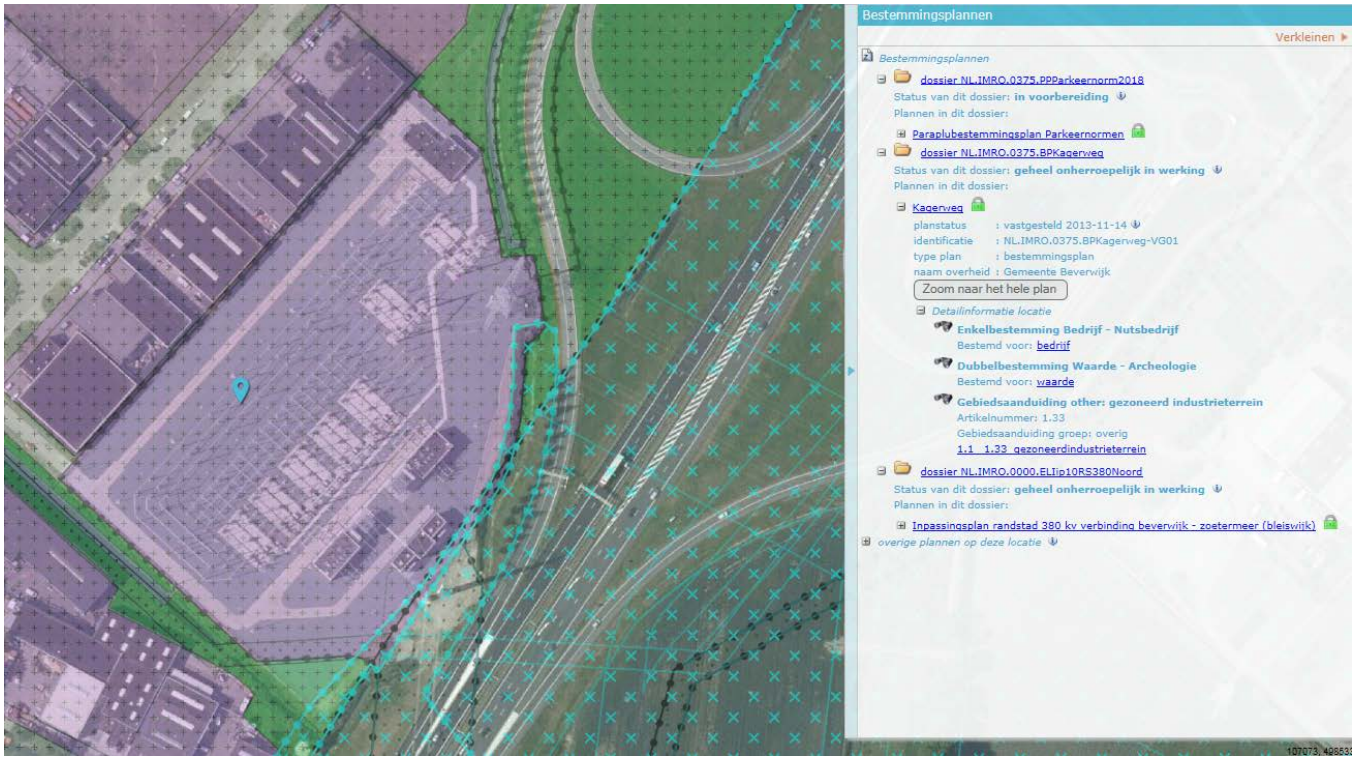
Deze afbeelding is in groot formaat opgenomen in bijlage 2 van onderhavige aanvraag. Deze bijlage bevat tevens de overige bouwtekeningen met bovenaanzichten, zijaanzichten en afmetingen. De technische tekeningen en berekeningen (constructieprincipe) zijn opgenomen in bijlage 3. Bijlage 4 bevat de sonderingen en het funderingsadvies.

De vier nieuw te realiseren velden zijn identiek aan de reeds bestaande velden in de schakeltuin en bestaan uit diverse stalen draagconstructies waarop diverse hoogspanningscomponenten (meet- en regel installaties) worden geplaatst. De stalen dragers van de componenten staan per veld op een plaatfundatie.

1.4 Bestemmingsplan

Het project *net op zee* Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) wordt ruimtelijk inpasbaar gemaakt middels een rijksinpassingsplan. Het bestaande hoogspanningsstation Beverwijk 380 kV maakt hiervan echter geen deel uit. Het vigerende bestemmingsplan, zie ook de uitsnede in afbeelding 3, ter plaatse van de vier nieuwe aansluitvelden in de schakeltuin is het bestemmingsplan Kagerweg[1] dat is vastgesteld op 14-11-2013.

[1] http://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0375.BPKagerweg-VG01/r_NL.IMRO.0375.BPKagerweg-VG01_index.html



Afbeelding 3 Uitsnede bestemmingsplan Kagerweg (bron: ruimtelijkeplannen.nl).

Ter plaatse van de nieuwe aansluitvelden gelden de volgende bestemmingen:
- Enkelbestemming Bedrijf – Nutsbedrijf.
- Dubbelbestemming Waarde – Archeologie.

Bestemmingsomschrijving en bouwregels

De gronden ter plaatse van de nieuwe aansluitingen in de bestaande schakeltuin van het hoogspanningsstation zijn bestemd voor een 380 kV- hoogspanningsstation met daarbij behorende gebouwen en bouwwerken, geen gebouw zijnde (Bestemmingsplan Kagerweg, artikel 4.1). De wijziging past binnen deze bestemming.

De afmetingen van de constructies zijn weergegeven op de tekeningen in bijlage 2. Deze voldoen aan de bij de bestemming geldende bouwregels (Bestemmingsplan Kagerweg artikel 4.2).

Archeologie

Het realiseren van de vier nieuwe aansluitvelden in de schakeltuin betreft hoofdzakelijk het plaatsen van componenten op stalen palen (zie tekening 180196-BA-C0201 in bijlage 2). Hiervoor wordt minder dan 2.500 m^2 aan grond geroerd. In de planregels van de dubbelbestemming archeologie van het vigerende bestemmingsplan Kagerweg (artikel 11.2 lid C onder 2) wordt gesteld dat in dat geval geen archeologisch rapport hoeft te worden overlegd.

Bodem

De aansluiting wordt gerealiseerd in een nog ongebruikt gedeelte van de bestaande schakeltuin van het hoogspanningsstation.

In het kader van de realisatie van het huidige hoogspanningsstation is eerder een bodemonderzoek[2] uitgevoerd waarbij onder andere de milieuhygiënische bodemkwaliteit ter plaatse van de vier nieuwe aansluitvelden is onderzocht. Het bodemonderzoek is bijgevoegd als bijlage 5 van de aanvraag.

Uit het onderzoek blijkt dat de bodem ter plaatse van de vier nieuwe aansluitvelden geschikt is voor het beoogde gebruik.

Welstand

Bouwplannen binnen de gemeente Beverwijk zijn welstandsvrij.

[2] Verkennend bodemonderzoek Gooiland Beverwijk, Arcadis, kenmerk 110301/OPB/068/001763/11vL, d.d. 31 januari 2008.

2 FOTO'S BESTAANDE SITUATIE

Op onderstaande foto's is ter referentie de huidige schakeltuin met bestaande velden en railsysteem van het hoogspanningsstation Beverwijk 380 kV weergegeven. Op de laatste foto is de locatie van de vier nieuwe aansluitvelden zichtbaar (met links de rail waar deze velden op aan zullen sluiten).











COLOFON

BIJLAGE 1 TOELICHTING
HOOGSPANNINGSSTATION BEVERWIJK 380 KV

KLANT
TenneT TSO B.V.

AUTEUR

PROJECTNUMMER
C05057.000084.0700

ONZE REFERENTIE
079961836 B

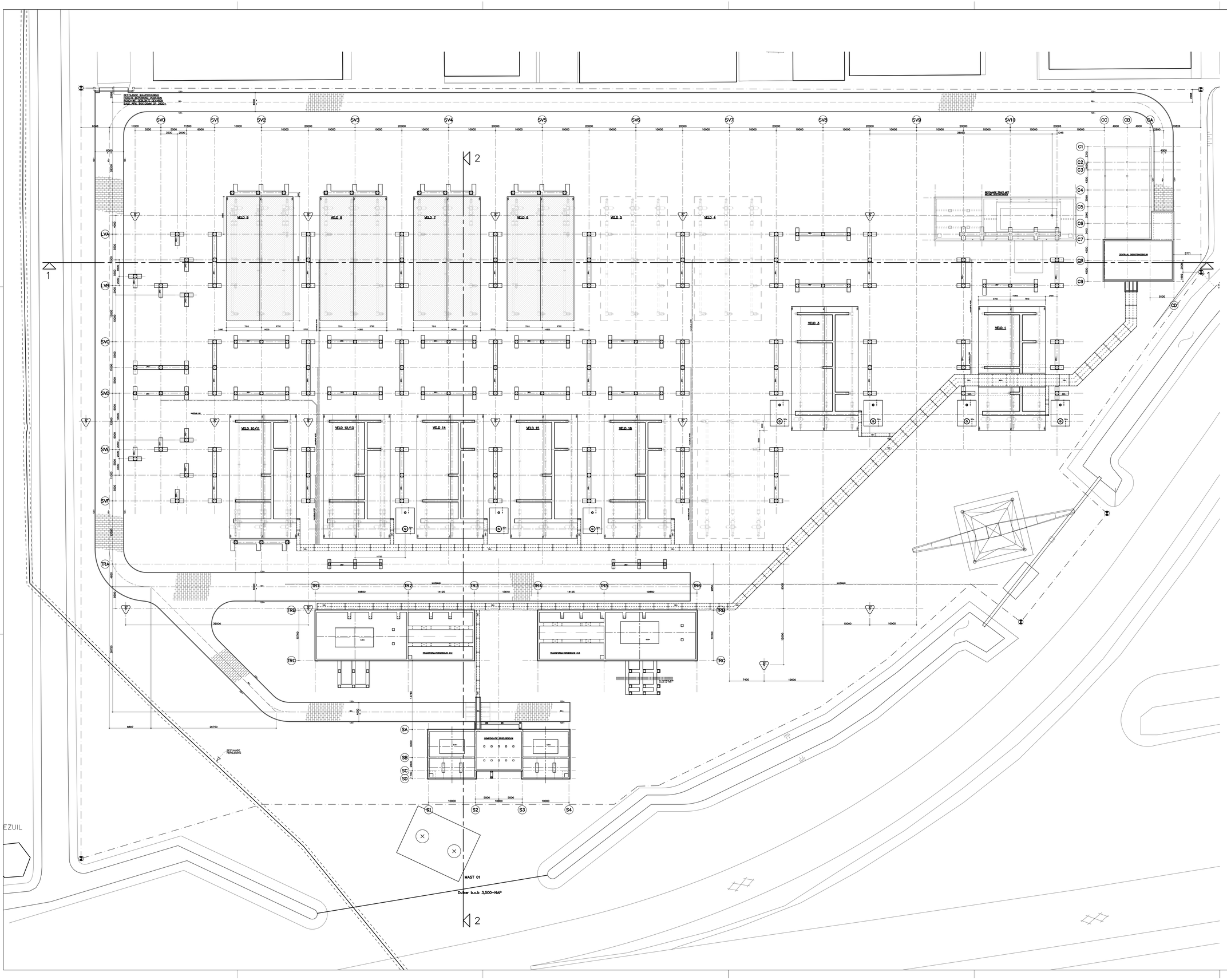
DATUM
3 september 2018

STATUS
Definitief

Arcadis Nederland B.V.

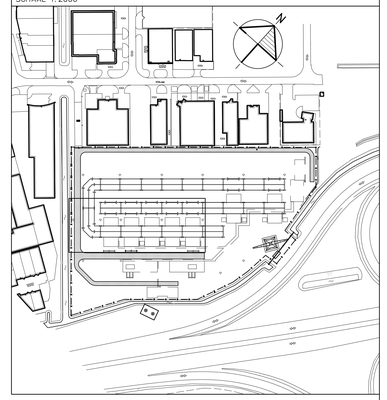
Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com



SITUATIE

SCHAAL 1:2000



OPMERKINGEN

ALLE MATEN IN MM, TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN
PEIL 0.00+ = 700- NAP

- WEG 4 METER BREED VERKEERSKLASSE 30
- WEG 6 METER BREED VERKEERSKLASSE 60

Rev.	Datum	Omschrijving	Get.	Proj.L.
2.0				
1.0				
0.2	23-04-2018	Ter controle	HSi	AvdB
0.1	13-04-2018	Ter controle	HSi	AvdB

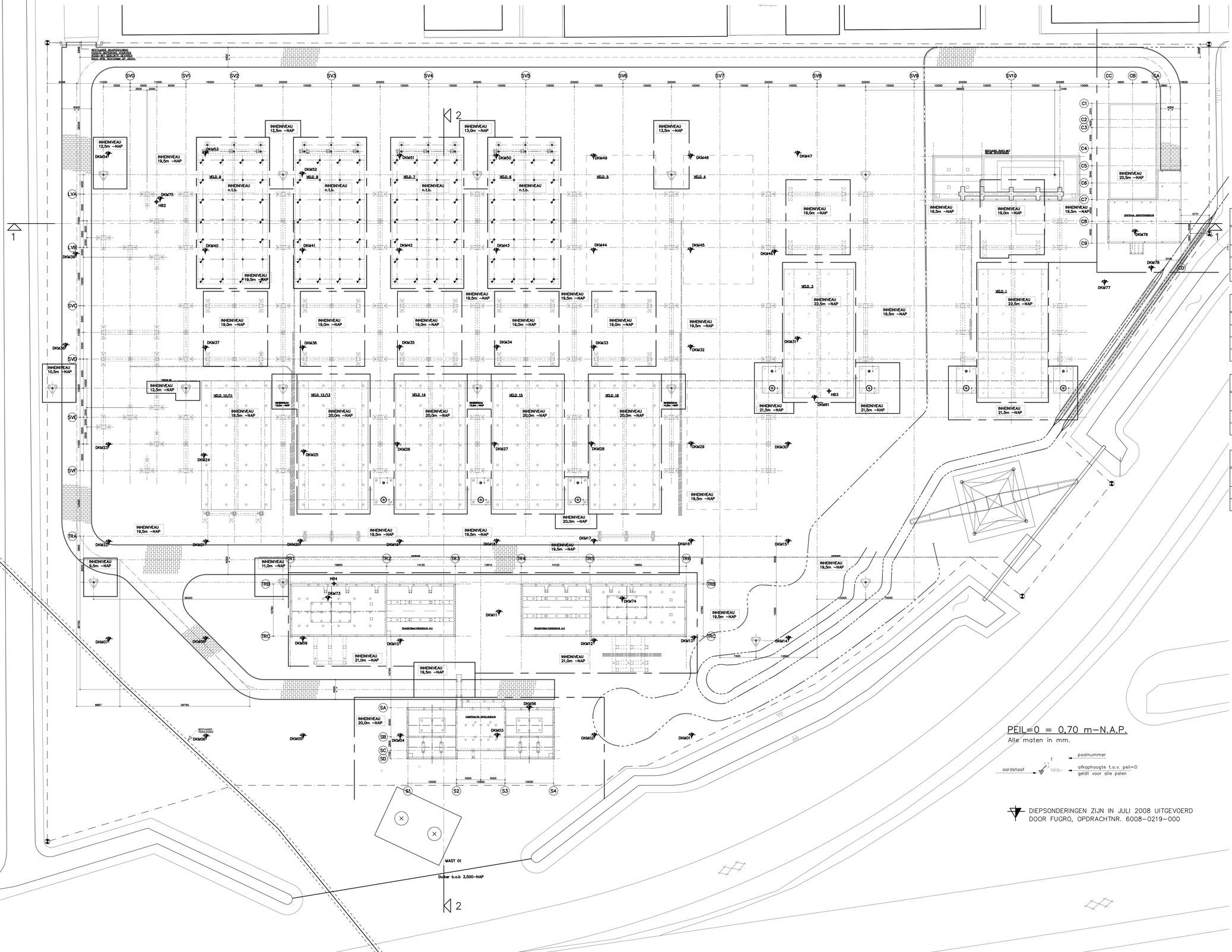
Advies & Engineering
Kanaalweg Noordijde 45
Postbus 216
3200 AE Helmond/Aalst
T: 0181 640222
F: 0181 622000
E: info@tbo.nl
I: www.tbo.nl

KB Projectgegevens
KB ordernummer: 180196
KB tekeningnummer: 180196-BA-C0210

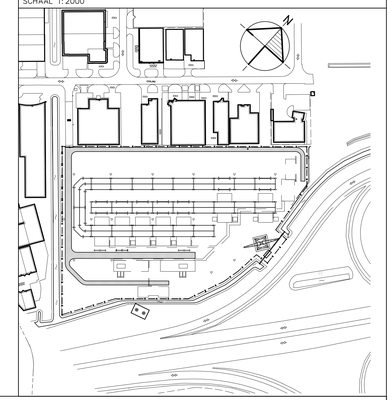
Revisie: 0.2

STATION	380kV STATION BEVERWIJK				
Rev. / Datum / Wijziging	Getekend: KB/HSi	Datum	Schaal: 1:250	Formaat: A0+ 841x1260	
Assetrode: BVW380	Relatie:	Aangebied: Bouwkunde/Civiel			
		Object: Fundering			
		Soort tekening: Overzichtstekening			
	Omschrijving: SITUATIE OVERZICHT TERREIN MET NIEUWE VELDEN 4 T/M 7				
	DDM-nummer	Map	Tekeningnummer	Blad	

TENNET Taking power further



SITUATIE
SCHAAL 1:2000



HEIRENVOOI PREFAB BETONPALEN

TYPE	AFMETING	AANTAL	INHEINIVO t.o.v. NAP	LENGTE	P max (kN) Fc;d/Ft;d
⊠	⌀290	± 136	n.t.b.	–	–

HEIRENVOOI PREFAB BETONPALEN BESTAAND

TYPE	AFMETING
⬚	⌀290 bestaand
⬚	⌀350 bestaand

HEIRENVOOI STALEN BUISPALEN INWENDIG GEHEID

TYPE	AFMETING
◌	ø324/344 bestaand

HEIRENVOOI TUBEXPALEN BESTAAND

TYPE	AFMETING
✣	ø219/310 bestaand

OPMERKINGEN

ALLE MATEN IN MM, TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN
PEIL 0.00+ = 700– NAP

PEIL=0 = 0,70 m–N.A.P.
Alle maten in mm.

1 ← paalnummer
aardstaaf → 1015– ← afkaphoogte t.o.v. peil=0 geldt voor alle palen

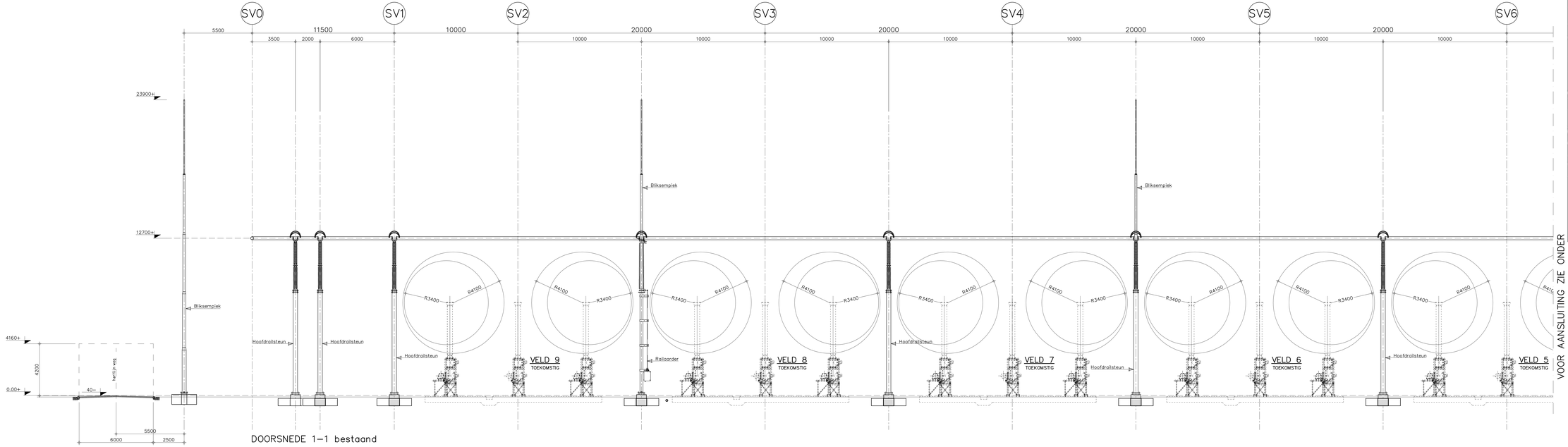
DIEPSONDERINGEN ZIJN IN JULI 2008 UITGEVOERD DOOR FUGRO, OPDRACHTNR. 6008–0219–000

Rev.	Datum	Omschrijving	Get.	Proj.L.
2.0				
1.0				
0.2	23-04-2018	Ter controle	HSi	AvdB
0.1	13-04-2018	Ter controle	HSi	AvdB

Advies & Engineering
Tanzeweg Westzijde 45
4612 PE Bergen op Zoom
T: 0165 33523
F: 0165 33524
E: info@ob.nl
I: www.ob.nl

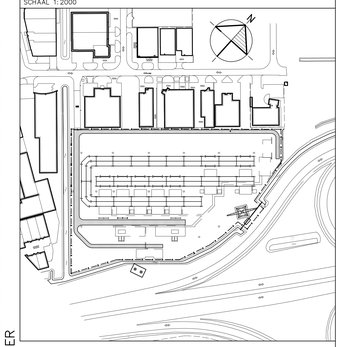
KB Projectgegevens
KB ordernummer: 180196
KB tekeningnummer: 180196-BA-C0201
Revisie: 0.2

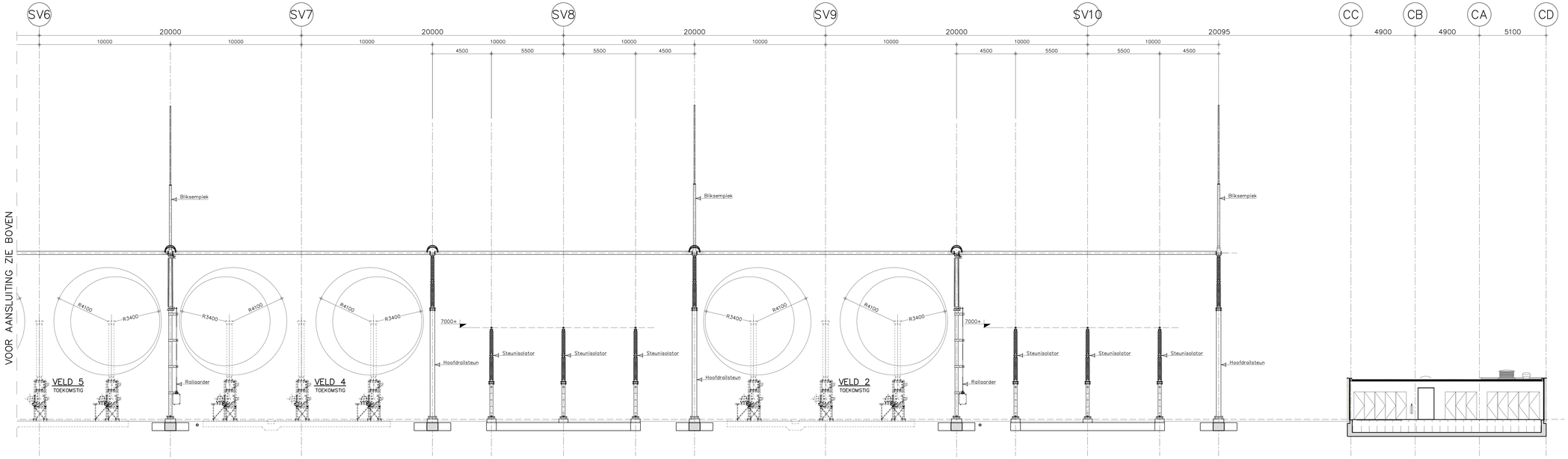
STATION	380kV STATION BEVERWIJK		
Rev. Datum Wijziging	Getekend	Datum	Schaal / Formaat
	KBI/HSi		1:250 / 841x1260
Kruisstade	Retatie	Vakgebied	Bouwkunde/Civiel
BVW380		Object	Fundering
		Soort tekening	Overzichtstekening
	Omschrijving	SITUATIE TOTAAL OVERZICHT PALENPLAN	
TenneT Taking proven further	DDR-nummer	Map / Tekeningnummer	Blad



DOORSNEDE 1–1 bestaand

SITUATIE
SCHAAL 1:2000





DOORSNEDE 1–1 bestaand

OPMERKINGEN

ALLE MATEN IN MM, TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN
PEIL 0.00+ = 700– NAP
VOOR TOTAALOVERZICHT ZIE TEKENING 140617–UV–00–C0400

MINIMALE SLAGAFSTANDEN 380kV:
FASE–FASE 4100MM
FASE–AARDE 3400MM
FASE–FASE 2100MM BIJ TRAFO EN OSA.....

Rev.	Datum	Omschrijving	Get.	Prüf.
2.0				
1.0				
0.2	23-04-2018	Ter controle	HSi	AvdB
0.1	13-04-2018	Ter controle	HSi	AvdB

Advies & Engineering
Prosperity Westside 41
Postbus 338
3000 AH Rotterdam
T 088 1000 00
F 088 1000 99
E info@bvr.nl
I www.bvr.nl

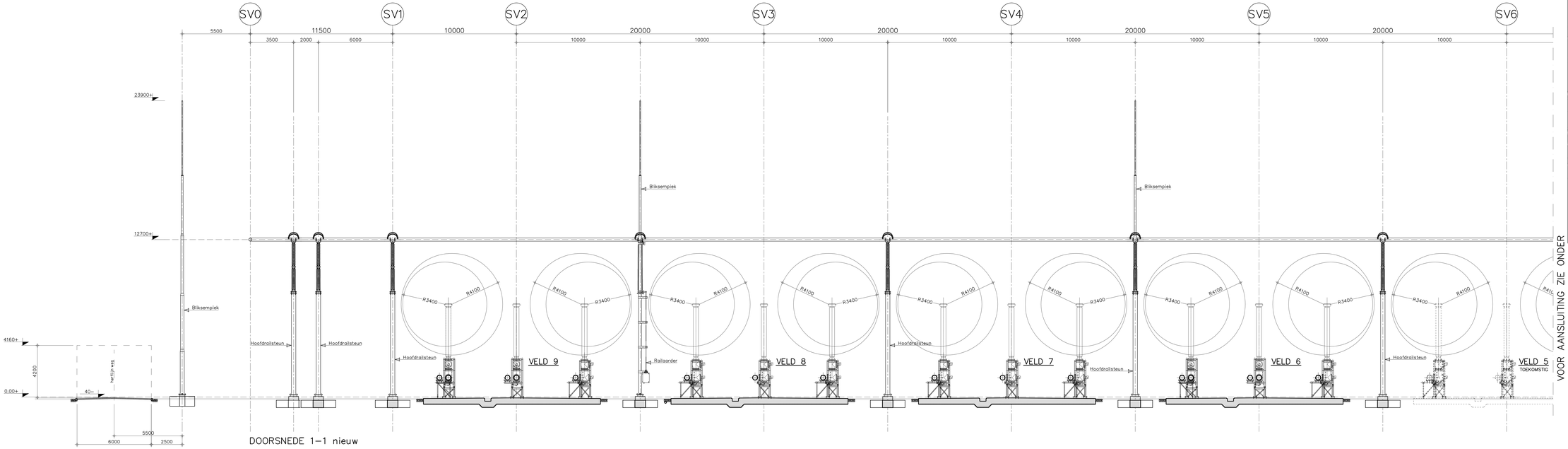
OB Projectgegevens
OB projectnummer: 180196
OB tekeningnummer: 180196-BA-C0401
Revisie: 0.2

STATION	380kV STATION BEVERWIJK
Schaal: 1:100	Getekend: GB/MG
Datum:	Gecontr.:
Blad:	Formaat: A3+ 84.1x13.9
Area/code: Stw380	Vakgebied: Bouwkunde/Civiel
Fase:	Object: Terrein
Electrotechniek:	Soort tekening: Doorsnede

SITUATIE
DOORSNEDE 1-1 BESTAAND

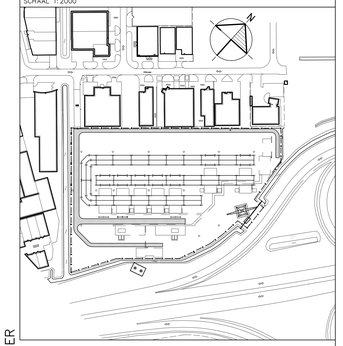
TenneT — taking power further

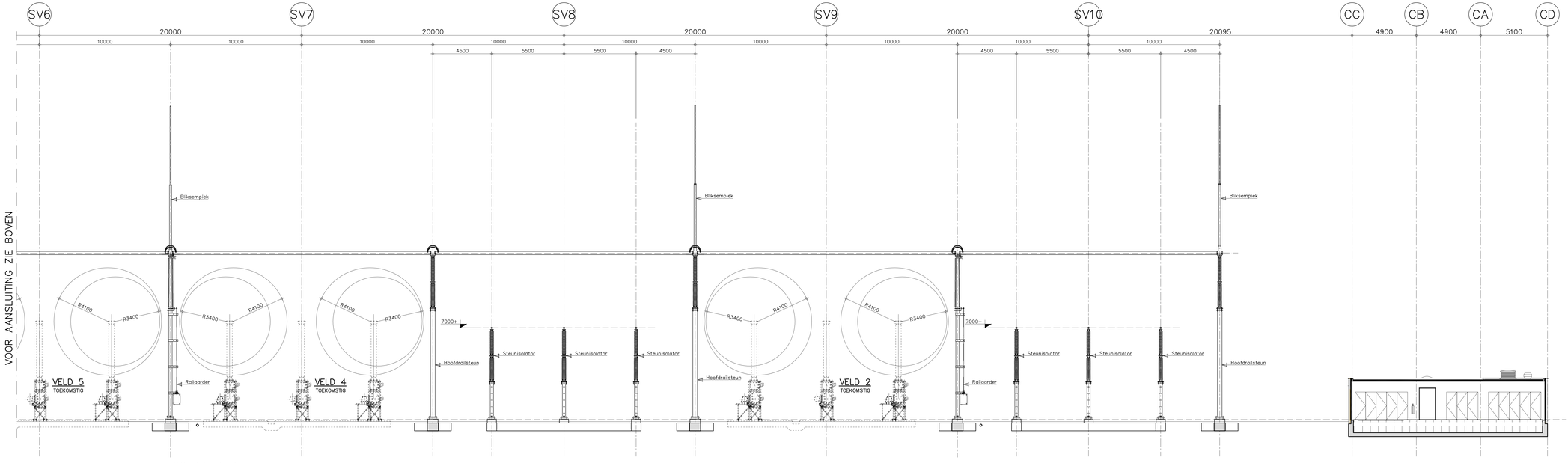
OPR-nummer	Rev.	Tekeningnummer	Blad



DOORSNEDE 1–1 nieuw

SITUATIE
SCHAAL 1:2000





DOORSNEDE 1–1 nieuw

OPMERKINGEN

ALLE MATEN IN MM, TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN
PEIL 0.00+ = 700– NAP
VOOR TOTAALOVERZICHT ZIE TEKENING 140617–UV–00–C0400

MINIMALE SLAGAFSTANDEN 380kV:
FASE–FASE 4100MM
FASE–AARDE 3400MM
FASE–FASE 2100MM BIJ TRAFO EN OSA.....

Rev.	Datum	Omschrijving	Get.	Proj.L.
2.0				
1.0				
0.2	23-04-2018	Ter controle	HSi	AvdB
0.1	13-04-2018	Ter controle	HSi	AvdB

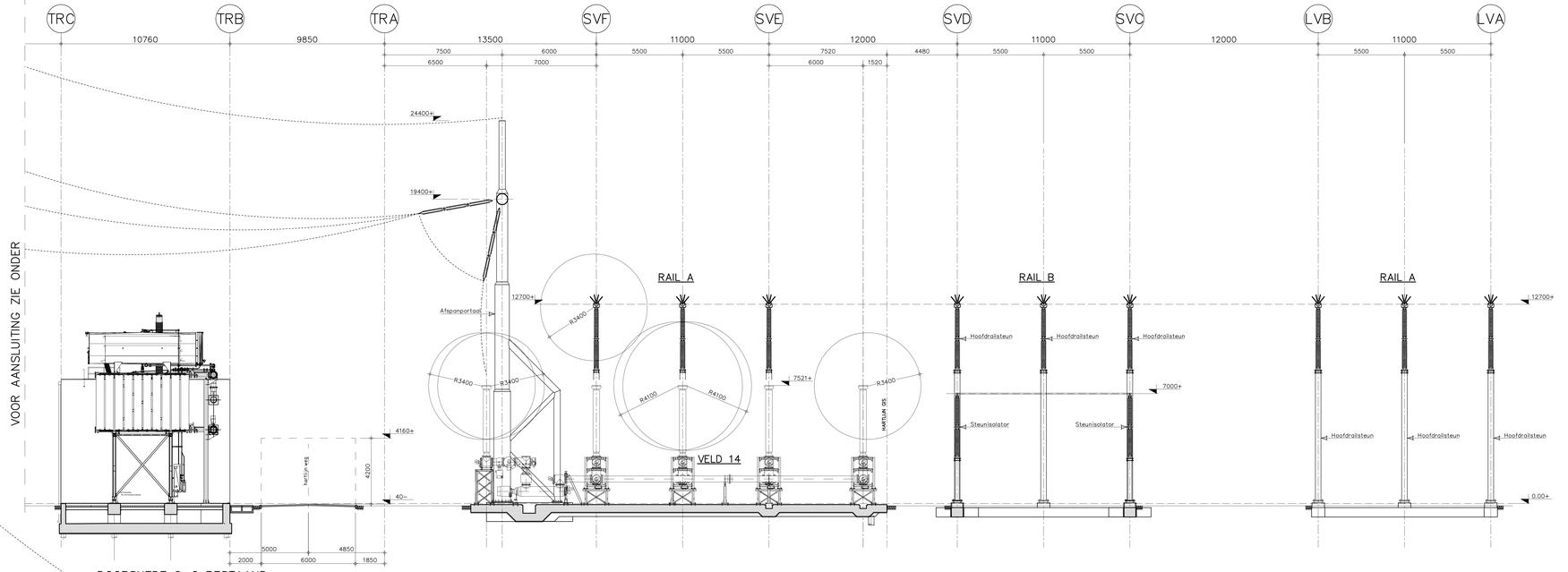
Advies & Engineering
Prinsenweg Woudenberg 49
Postbus 338
3930 AH Woudenberg
T 0348 433535
F 0348 433488
E info@bvr.nl
I www.bvr.nl

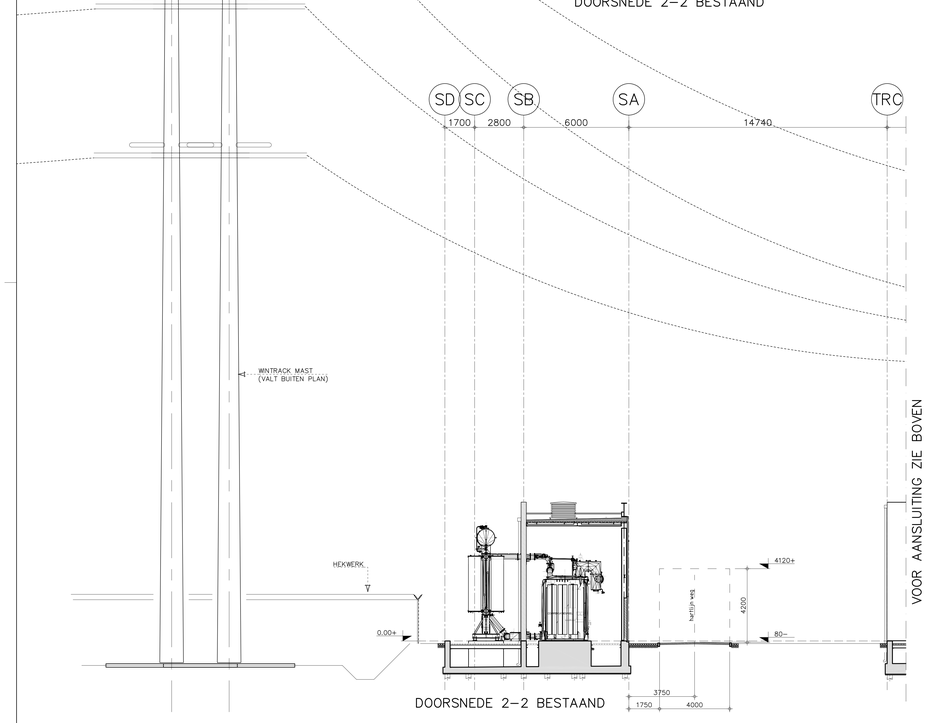
OB Projectgegevens
OB projectnaam: 180196
OB tekeningnummer: 180196-BA-C0402

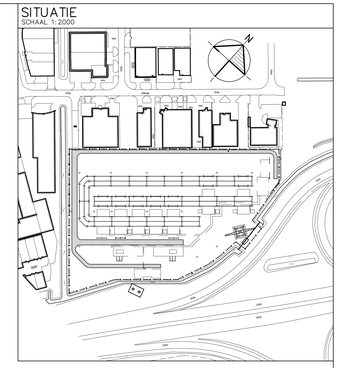
Revisie: 0.2

STATION	380kV STATION BEVERWIJK		
Rev. Datum / Wijziging	Getekend:	Datum:	Schaal: / Formaat:
	IDB/MG		1:100 / A0+ 841x1676
Asnet code:	Fase/nr.:	Vakgebied:	Bouwkunde/Civiel
SVW380		Object:	Terreinen
		Soort tekening:	Doorsnede
	Wijzigingsnr.:		
	SITUATIE DOORSNEDE 1-1 NIEUW		
	OPC-nummer:	Map:	Tekeningnummer: / Blad:

TENNET
driving power further







OPMERKINGEN

ALLE MATEN IN MM, TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN
PEIL 0.00+ = 700– NAP
VOOR TOTAALOVERZICHT ZIE TEKENING 140617–UV–00–C0400

MINIMALE SLAGAFSTANDEN 380kV:
FASE–FASE 4100MM
FASE–AARDE 3400MM
FASE–FASE 2100MM BIJ TRAFO EN OSA.....

Rev.	Datum	Omschrijving	Get.	Proj.L.
2.0				
1.0				
0.2	23-04-2018	Ter controle	HSi	AvdB
0.1	13-04-2018	Ter controle	HSi	AvdB

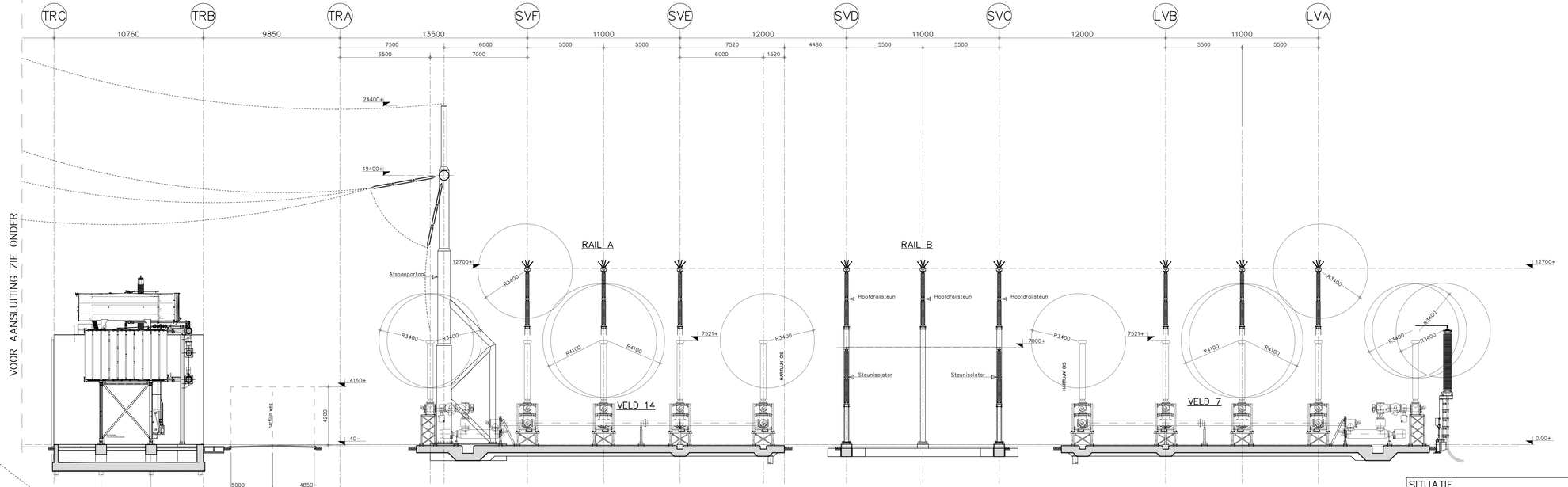
Advies & Engineering
Hoogkamp Architecten bv
Postbus 236
3000 AE Rotterdam
T +31(0) 10412
F +31(0) 41008
E info@job.nl
I www.job.nl

OB Projectgegevens
OB nr.klantnummer: 180196
OB tekeningnummer: 180196-BA-C0403

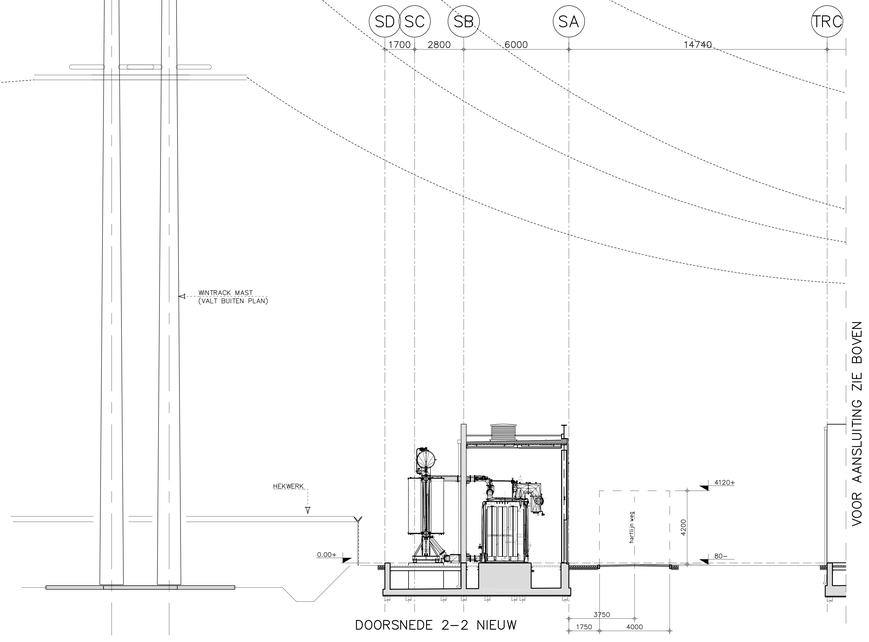
Revisie: 0.2

STATION	380kV STATION BEVERWIJK
Gemeente:	Wijk/Wijk:
Getekend: OB/MG	Datum:
Schaal: 1:100	Formaat: A0+ 841x1.19
Werknummer: 8W380	Notitie:
Categorie:	Bouwkunde/Civiel
Object:	Terrein
Soort tekening:	Doorsnede
Beschrijving:	SITUATIE DOORSNEDE 2–2 BESTAAND
OB-nummer:	Rug: Bestandsnaam: Rev:

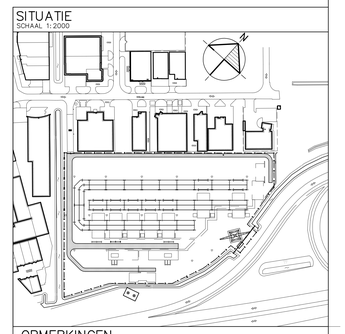
TENNET
Taking power further



DOORSNEDE 2–2 NIEUW



DOORSNEDE 2–2 NIEUW



OPMERKINGEN

ALLE MATEN IN MM, TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN
PEIL 0.00+ = 700– NAP
VOOR TOTAALOVERZICHT ZIE TEKENING 140617–UV–00–C0400

MINIMALE SLAGAFSTANDEN 380kV:
FASE–FASE 4100MM
FASE–AARDE 3400MM
FASE–FASE 2100MM BIJ TRAFO EN OSA.....

Rev.	Datum	Omschrijving	Get.	Prod.
2.0				
1.0				
0.2	23-04-2018	Ter controle	HSi	AvdB
0.1	13-04-2018	Ter controle	HSi	AvdB

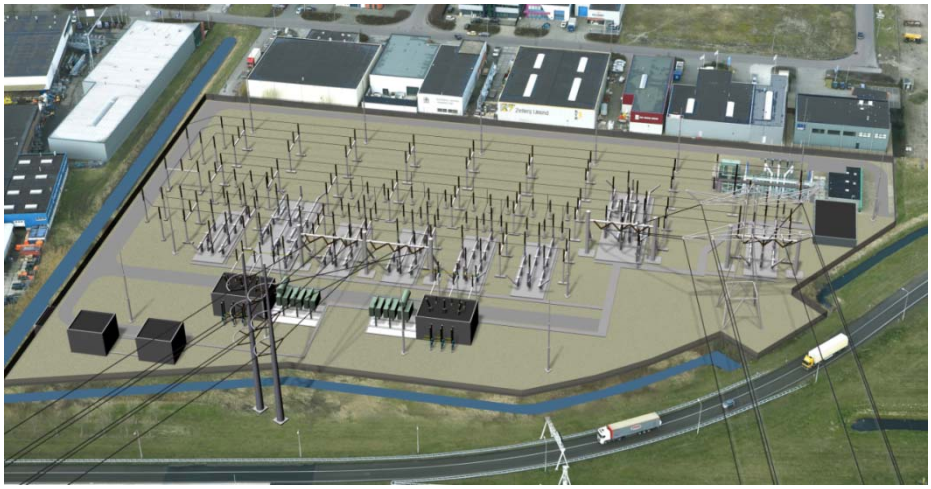
Advies & Engineering
Meerweg Noordzijde 45
Postbus 238
4900 AE Oosterhout
T 0162 045122
F 0162 424918
E info@job.nl
W www.job.nl

OB Projectgegevens
OB ordernummer: 180196
OB tekeningnummer: 180196-BA-C0404

Revisie: 0.2

STATION	380kV STATION BEVERWIJK			
Rev.Datum	Wijziging	Schaal:	Schal:	Formaat:
0		GB/HG	1:100	A0+ 841x1470
Artikelcode:	Wijzig:	Fase:	Ontwerp	Bouwkunde/Civiel
BW380			Object	Terrein
			Geen Tekening	Doorsnede
		Beschrijving:		
		SITUATIE DOORSNEDE 2-2 NIEUW		
TenneT TSO B.V.		DSP nummer:	Pag.:	Tekeningnummer: Rad:

Opdrachtgever	:	TenneT TSO B.V.
Project	:	**TenneT 380 kV station Beverwijk**
Onderdeel	:	Uitbreiding 380kV station Beverwijk
		Gewichtsberekening



CONCEPT/ PRINCIPE CONSTRUCTIEVE BEREKENING REEDS GEREALISEERDE STATIONSVELDEN 3 & 8 t/m 14

DE NIEUWE BEREKENING ZAL HIER BEPERKT VAN AFWIJKEN

IOB document nr.	:	~~140517C42~~
Klant document nr.	:	~~140517C42~~
Aantal pagina's	:	1 t/m 27 (inclusief voorblad en exclusief bijlagen)
Aantal bijlagen	:	A.
REVISIE	**:**	**0.2**
Opgesteld constructeur	:	
Gecontroleerd constr.	:	
Projectleider	:	
Datum opgesteld	:	~~10-11-2014~~
Status	:	~~Definitief~~

| Struytse Hoeck 1, Hellevoetsluis | Postbus 238, 3220 AE Hellevoetsluis |
| T 0181 318122 | F 0181 321099 | info@iob.nl | www.iob.nl |

IOB is de handelsnaam van IOB Hellevoetsluis B.V., ingeschreven bij de Kamer van Koophandel te Rotterdam onder nummer: 24230842. Op al onze offertes, overeenkomsten, opdrachten, leveringen, diensten en prestaties zijn uitsluitend van toepassing de Algemene Voorwaarden DNR 2011, gedeponeerd ter griffie van de Rechtbank te Amsterdam nr. 78/2011.

REVISIE	:	**0.1**
Opgesteld constructeur	:	
Gecontroleerd constr.	:	
Projectleider	:	
Datum opgesteld	:	17-10-2014
Status	:	Ter controle

REVISIE	:	**0.2**
Gereviseerd door	:	
Datum opgesteld	:	
Status	:	Definitief
Aanpassing(en)	:	- Tabel paragraaf 6.1. - Bladzijde 21

INHOUDSOPGAVE

1 Algemeen **4**
1.1 Opdrachtomschrijving 4
1.2 Beschrijving situatie 4
1.3 Bijbehorende documenten 5

2 Berekeningsuitgangspunten en -grondslagen **6**
2.1 Toegepaste voorschriften 6
2.2 Gevolgklasse en betrouwbaarheidsklasse 6
2.3 Belastingfactoren en belastingcombinaties 6
2.4 Eisen aan verplaatsingen 7
2.5 Brandwerendheid 8
2.6 Materialen 8
2.7 Uitgangspunten project 8

3 Aangehouden belastingen **9**
3.1 Velden (plaatfundaties) 9
3.2 Waarde van de ψ factoren voor gebouwen 9
3.3 Windgegevens volgens NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011/NB/2011 9

4 Overzichten **10**
4.1 Bestaande situatie 10
4.2 Nieuwe situatie 11
4.3 Doorsneden 13
4.4 Schakelveld 3 en 8 t/m 14 14
4.5 Belastingen uit equipement 15

5 rekenmodel **22**
5.1 Algemene beschrijving rekenmodel 22
5.2 Piekspanningen 22
5.3 Principe details 23
5.4 Belastinggevallen 25
5.5 Belastingcombinaties 25

6 Paalbelastingen **26**
6.1 Rekenwaarden paalbelastingen (UGT) 26

Bijlage(en) **27**

Bijlage A: SCIA in- en uitvoer veld 3 en 8 t/m 14 **28**

1 ALGEMEEN

1.1 Opdrachtomschrijving

In opdracht van DuraVermeer heeft IOB het ontwerp gemaakt voor het TenneT 380 kV station te Beverwijk. Het ontwerp beperkt zich tot de de volgende onderdelen:

In het werk gestorte betonconstructie van de:
- Velden, plaatfundaties.
- Fundatie railondersteuningen.
- Fundatie steunisolatoren.
- Fundaties van de afspanportaal.
- Fundaties van d bliksempieken.
- Bereden kabelgoten.

En tot gebouwen
- CDG gebouw
- Transformatorgebouwen inclusief staalconstructie van de railondersteuning overspanningsafleider
- Spoelgebouwen.

Voor de overzichten zie hoofdstuk 4.

1.1.1 Inhoud rapportage

In dit rapport zal de gewichtsberekening van de velden nader worden uitgewerkt.

1.2 Beschrijving situatie

<u>Velden</u>
De velden bestaan uit onderheide in het werk gestorte betonnen platen met daarin een aantal kabelgoten. Op de platen steunt het benodigde equipement af.

1.3 Bijbehorende documenten

Uitgangspunten voor het ontwerp zijn vastgelegd in onderstaande documenten.

1.3.1 Bijbehorende documenten en berekeningen van derden

opgesteld door	*documentnummer*	*omschrijving*	*revisie*	*datum*
Tennet	ENG.04.001	Richtlijnen constructieberekeningen	1.0	Mei-2011
Tennet	PVE.04.000	Bouwkunde standaard programma van eisen	1.2	Dec. 2011
Bartels	BOU.01.033.04.002	Railondersteuning	B	29-06-2011
Bartels	BOU.01.042.04.002	Steunisolator	C	02-11-2011
ABB	1HC0102812	Table of forces and loads for foundation	AB	2014-04-14

1.3.2 Sonderingen en funderingsadvies

opgesteld door	*documentnummer*	*omschrijving*	*revisie*	*datum*

Opmerking: het funderingsadvies is niet opgesteld.

2 BEREKENINGSUITGANGSPUNTEN EN -GRONDSLAGEN

2.1 Toegepaste voorschriften

Eurocode 0: Grondslagen
NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011 : Grondslagen van het constructief ontwerp

Eurocode 1: Belastingen op constructies
NEN-EN 1991-1-1+C1:2011/NB:2011 : Dichtheden, eigen gewicht, opgelegde belastingen
NEN-EN 1991-1-3+C1:2011/NB:2011 : Sneeuwbelastingen
NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011/NB:2011 : Windbelastingen
NEN-EN 1991-1-5+C1:2011/NB:2011 : Thermische belastingen

Eurocode 2: Betonconstructies
NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011 : Algemene regels en regels voor gebouwen

Eurocode 3: Staalconstructies
NEN-EN 1993-1-1+C2:2011/NB:2011 : Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1993-1-8+C2:2011/NB:2011 : Ontwerp en berekening van verbindingen

2.2 Gevolgklasse en betrouwbaarheidsklasse

Gevolgklasse	:	CC2	(tabel B1 NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011)
Betrouwbaarheidsklasse	:	RC2	Mag in één verband worden gezien met gevolgklasse (tabel B3 NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011)
Ontwerplevensduur klasse	:	3	Gebouwen en andere gewone constructies (tabel 2.1 NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011)
Ontwerplevensduur	:	50 jaar	
Belastingcategorie	:	**E**	Opslag- of industriefunctie (tabel A1.1 NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011)

2.3 Belastingfactoren en belastingcombinaties

2.3.1 Belastingcombinaties conform NEN-EN 1990

Uiterste grenstoestand		(10.a)		(10.b)	
		γ_g	γ_q	γ_g	γ_q
ongunstig	RC1 (K_{fi}=0,9)	1, 215	1,35M	1,08	1,35
	RC2 (K_{fi}=1,0)	1,350	1,50M	1,20	1,50
	RC3 (K_{fi}=1,1)	1,485	1,65M	1,32	1,65
gunstig	RC1/RC2/RC3	0,9		0.9	

Bruikbaarheidsgrenstoestand		(10.a)		(10.b)	
		γ_g	γ_q	γ_g	γ_q
Ongunstig / gunstig	RC1/RC2/RC3	1,0	1,0M	1,0	1,0

2.3.2 Belastingcombinaties conform TENNET

Combinaties voor de uiterste grenstoestand (UGT)

1. Permanent — 1,5 * permanente belasting (gewicht totaal)
2. Maximale ijslast — 1,2 * permanente belasting (gewicht totaal) + 1,5 ijs + 0,45 * wind
3. Maximale windbelasting — 1,2 * permanente belasting (gewicht totaal) + 1,5 wind

Combinaties voor de bruikbaarheids grenstoestand (BGT)

1. Maximale ijslast — 1,0 * permanente belasting (gewicht totaal) + 1,0 ijs + 0,3 * wind
2. Maximale windbelasting — 1,0 * permanente belasting (gewicht totaal) + 1,0 wind

Buitengewone belastingcombinaties alleen voor de sterkte

1. Kortsluiting — 1,2 * permanente belasting (gewicht totaal) + 0,3 * wind + 1,5 * kortsluitkracht
2. Schakelen — 1,2 * permanente belasting (gewicht totaal) + 0,3 * wind + 1,5 * schakelkracht
3. Explosie door sluiting — 1,0 * permanente belasting (gewicht totaal) + 1,0 explosiekracht

Voor de belastingen en belastingcombinaties van hoogspanningslijnen zie NEN-EN 50341

2.4 Eisen aan verplaatsingen

2.4.1 Conform NEN-EN 1990

<u>Horizontale verplaatsingen</u>
Maximale horizontale verplaatsingen van gebouwen bij de karakteristieke belastingcombinatie

- h/150 voor industriegebouwen met slechts één bouwlaag;
- h/300 voor andere gebouwen

De totale horizontale verplaatsing van gebouwen met meer dan één bouwlaag bij de karakteristieke belastingcombinatie

- h/300 per bouwlaag
- h/500 voor het gehele gebouw

Waarbij h is de kleinste gevelhoogte of de kleinste bouwlaaghoogte

<u>Maximale verticale verplaatsingen van vloeren en daken</u>

- bij vloeren die scheurgevoelige scheidingswanden dragen:
  som van w_2 en w_3 bij frequente belastingcombinaties niet groter is dan 1/500 * L_{rep}
- bij overige vloeren en daken die intensief door personen worden gebruikt:
  som van w_2 en w_3 bij frequente belastingcombinaties niet groter is dan 3/1000 * L_{rep}
- bij overige daken:
  som van w_2 en w_3 bij karakteristieke belastingcombinaties met afzonderlijk de opgelegde belasting, de windbelasting en de sneeuwbelasting als extreme veranderlijke belasting niet groter is dan 1/250 * L_{rep}
- bij vloerafscheidingen ter plaatse van een hoogteverschil
  de som van de verticale vervorming w_2 en w_3 van de bovenrand of bovenregel of indien aanwezig de onderregel, niet groter is dan 1/150 * L_{rep}

Waarbij

- L_{rep} is de lengte van een overspanning of twee maal de lengte bij een uitkraging
- w_2 is de lange-termijn deel van de doorbuiging onder de blijvende belastingen volgens de quasiblijvende belastingcombinatie.
- Gelijk aan de doorbuiging bij de quasiblijvende belastingcombinatie bepaald met de lange duur eigenschappen verminderd met de doorbuiging bij de quasi blijvende belastingcombinaties bepaald met korte duur eigenschappen.
- w_3 is het bijkomend deel van de doorbuiging ten gevolge van de veranderlijke belastingen uit de van toepassing zijnde belastingcombinatie (karakteristieke, frequente en quasiblijvend) bepaald met de korte duur eigenschappen

2.4.2 Conform opgave TenneT

Schakelende apparatuur *(vermogensschakelaar, aarder en scheider)*	1/300 * hoogte
Ondersteunende apparatuur *(steunisolator, stroom/spanningtranformator en railsteunen)*	1/150 * hoogte
Bliksempiek	Er zijn geen eisen gesteld aan horizontale verplaatsingen
Afspanportalen	1/150 * hoogte

*(Vanuit de opdrachtgever zijn geen eisen gesteld aan de horizontale verplaatsingen van een afspanportaal. De aangehouden eis (1/150*hoogte) is afkomstig uit de NEN-EN 1990 en is opgesteld voor industriegebouwen).*

2.5 Brandwerendheid

Voor de fundaties van de velden zijn geen eisen aan de brandwerendheid gesteld.

2.6 Materialen

2.6.1 Uitgangspunten conform NEN-EN 1992-1-1

Betonkwaliteit	In het werk gestort (velden)	:	C30/37	
Betonstaalkwaliteit		:	B500	

Onderdeel	Positie	Milieuklasse	Dekking volgens NEN-EN 1992-1-1 [mm]	Toegepaste dekking [mm]
Platen	Boven	XC4 / XF3	35	35
	Onder /zijkant	XC4 / XF3	35	35

2.6.2 Uitgangspunten conform NEN-EN 1993-1-1

Staalkwaliteit IPE, HE-profielen	:	S235	
Boutkwaliteit	:	8.8	Thermisch verzinkt
Ankerkwaliteit	:	4.6	Gerolde draad, met haak, tenzij anders vermeld

2.7 Uitgangspunten project

Voor het project worden de volgende uitgangspunten aangehouden:

- Berekeningen en tekeningen van derden, zie paragraaf 1.3.
- De belastingen uit equipement op de plaatfundatie zijn afkomstig uit zogenoemde kortsluitkrachten.

3 AANGEHOUDEN BELASTINGEN

3.1 Velden (plaatfundaties)

Voor de velden (plaatfundaties) wordt het eigengewicht van de constructieve onderdelen in rekening gebracht. Voor de overige belastingen zie hoofdstuk 4.

3.2 Waarde van de ψ factoren voor gebouwen

NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011- Tabel NB.2 - A1.1 - Waarde van de ψ factoren voor gebouwen

Categorie	Omschrijving	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
A	Woon en verblijfsruimte	0,4	0,5	0,3
B	Kantoorruimtes	0,5	0,5	0,3
C	Bijeenkomstruimtes	0,6/0,4[a]	0,7	0.6
D	Winkelruimte	0,4	0,7	0,6
E	Opslagruimtes	1,0	0,9	0,8
F	Verkeersruimte, voertuiggewicht ≤ 30 kN	0,7	0,7	0,6
G	Verkeersruimte [b], 30 kN < voertuiggewicht ≤ 160 kN	0,7	0,5	0,3
H	Daken	0	0	0
	Sneeuwbelasting	0	0,2	0
	Belasting door regenwater	0	0	0
	Windbelasting	0	0,2	0
	Temperatuur (geen brand)	0	0,5	0

a De waarde 0,6 geldt voor delen van het gebouw die in geval van een calamiteit zwaar kunnen worden belast door een mensenmenigte (vluchtroutes, trappen enz.); de waarde 0,4 geldt in overige gevallen.
b Met verkeersruimte wordt in dit geval een ruimte bedoeld waar voertuigen kunnen rijden, bv parkeergarages.

3.3 Windgegevens volgens NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011/NB/2011

Windgebied	:	I				
Terrein categorie	:	onbebouwd				
Gebouwhoogte	:	3.2 m (centraal diensten gebouw, CDG)	$P_{wind;rep}$	=	**0,71**	kN/m^2
Gebouwhoogte	:	8,0 m (transformatorgebouw)	$P_{wind;rep}$	=	**0,94**	kN/m^2
Gebouwhoogte	:	8,0 m (spoelgebouw)	$P_{wind;rep}$	=	**0,94**	kN/m^2
Gebouwhoogte	:	24,0 m (bliksempiek)	$P_{wind;rep}$	=	**1,40**	kN/m^2
Gebouwhoogte	:	12,0 m (overig equipment)	$P_{wind;rep}$	=	**1,10**	kN/m^2

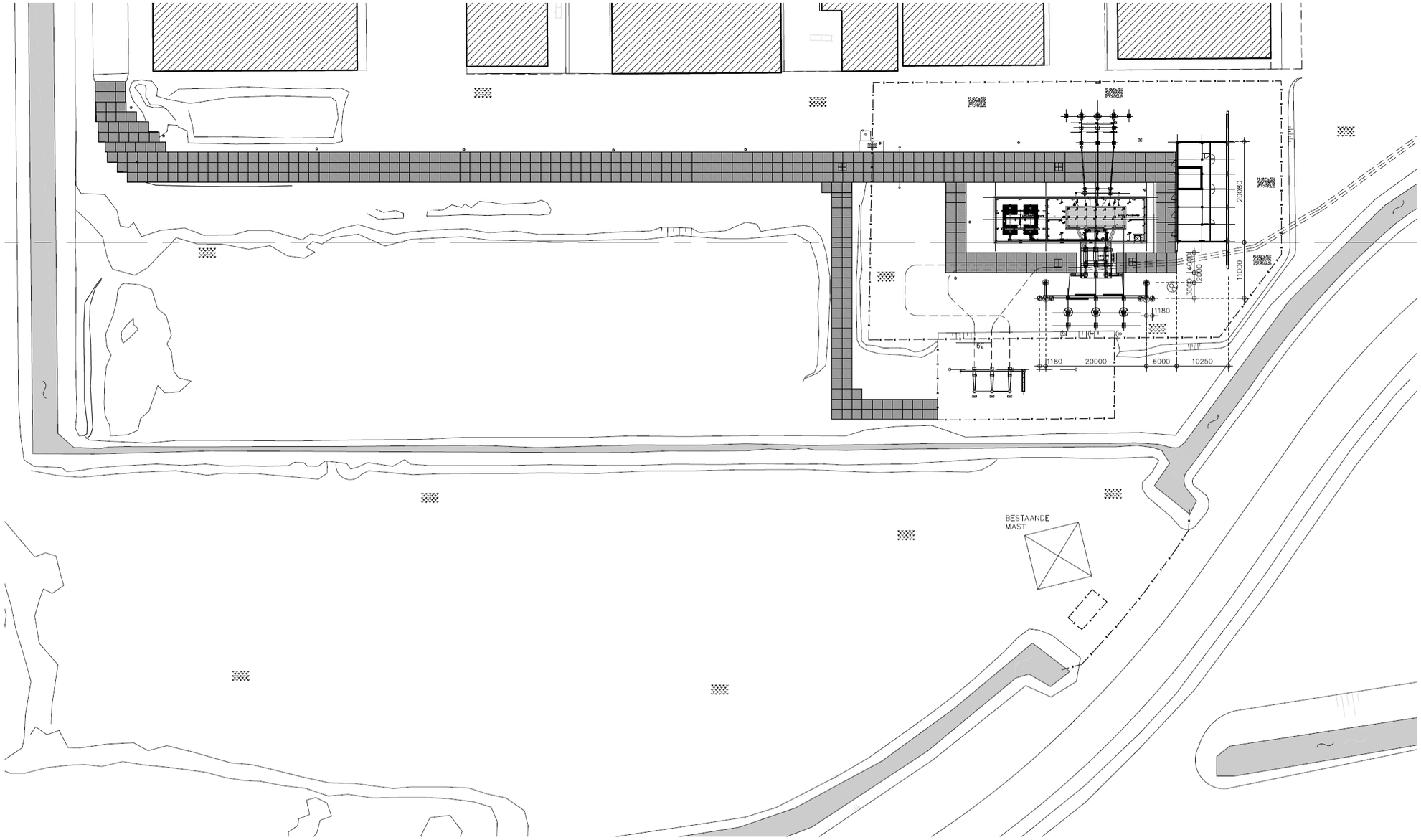
Waarden van uitwendige drukcoëfficiënten (c_{pe},10) volgens NEN-EN 1991-1-4

Waarde van wrijvingscoëfficiënt (c_{fr}) volgens NEN-EN 1991-1-4 art. 7.5

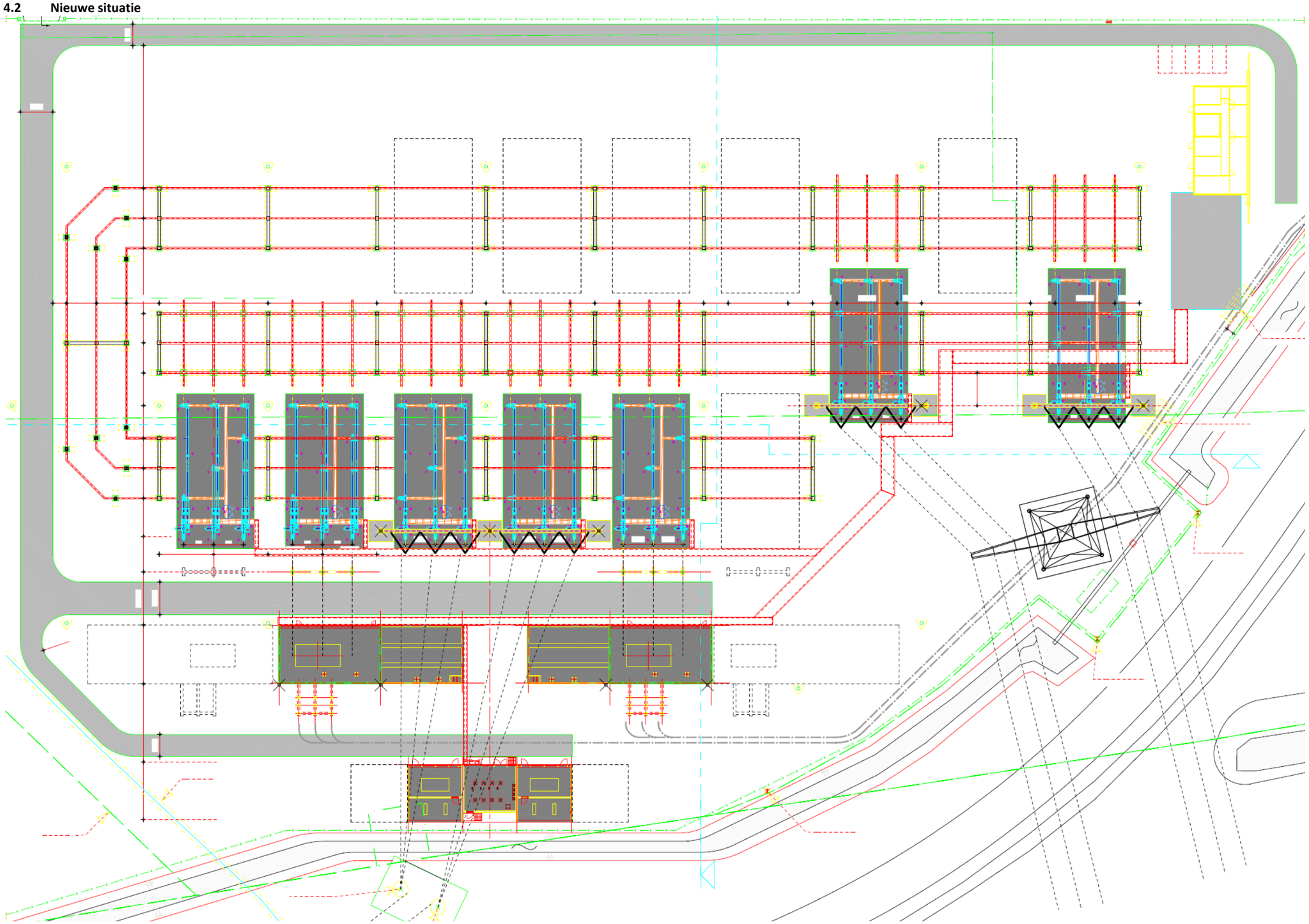
Gevels en daken	c_{fr}	=	0,04	

4 OVERZICHTEN

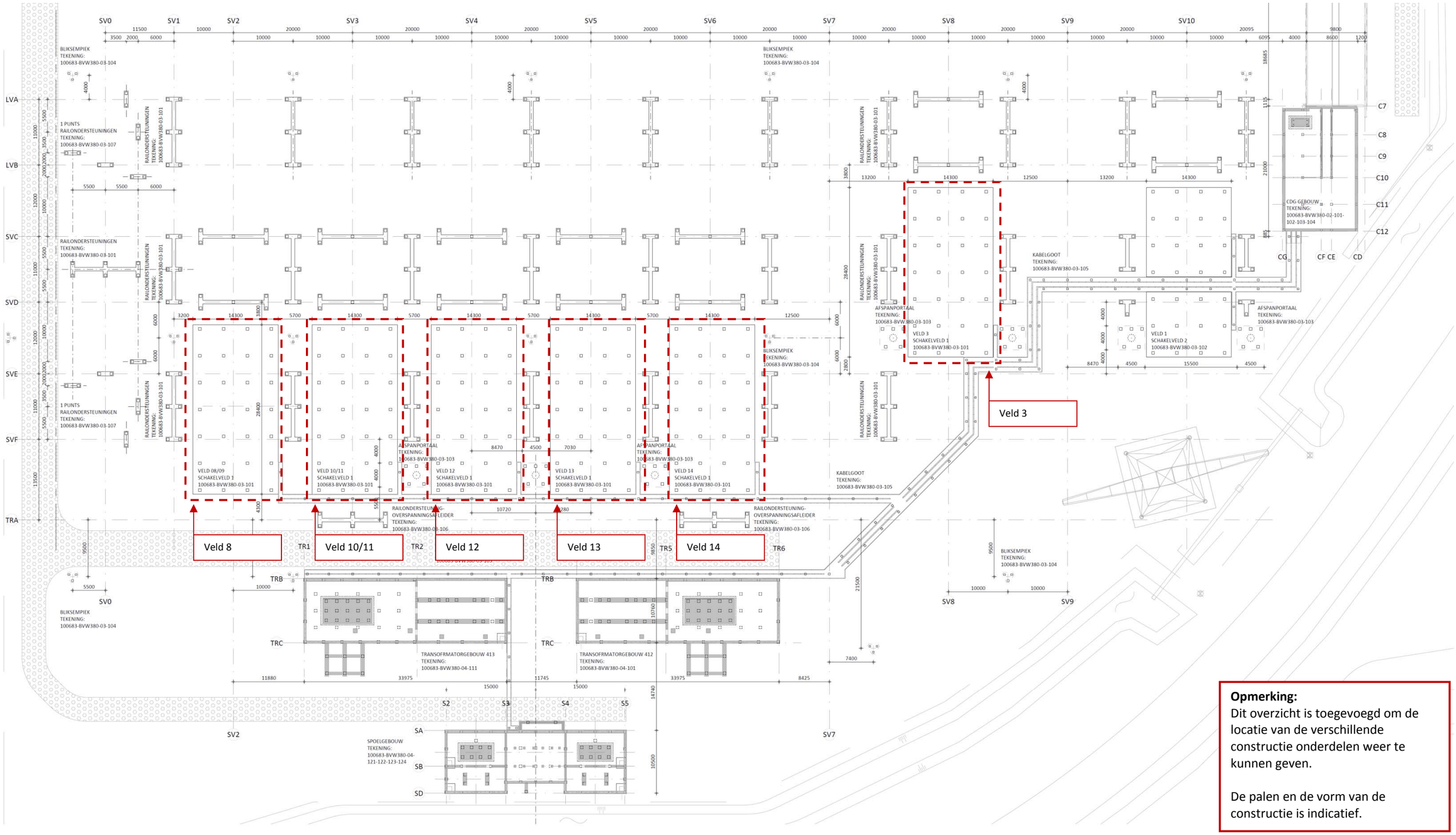
4.1 Bestaande situatie



4.2 Nieuwe situatie



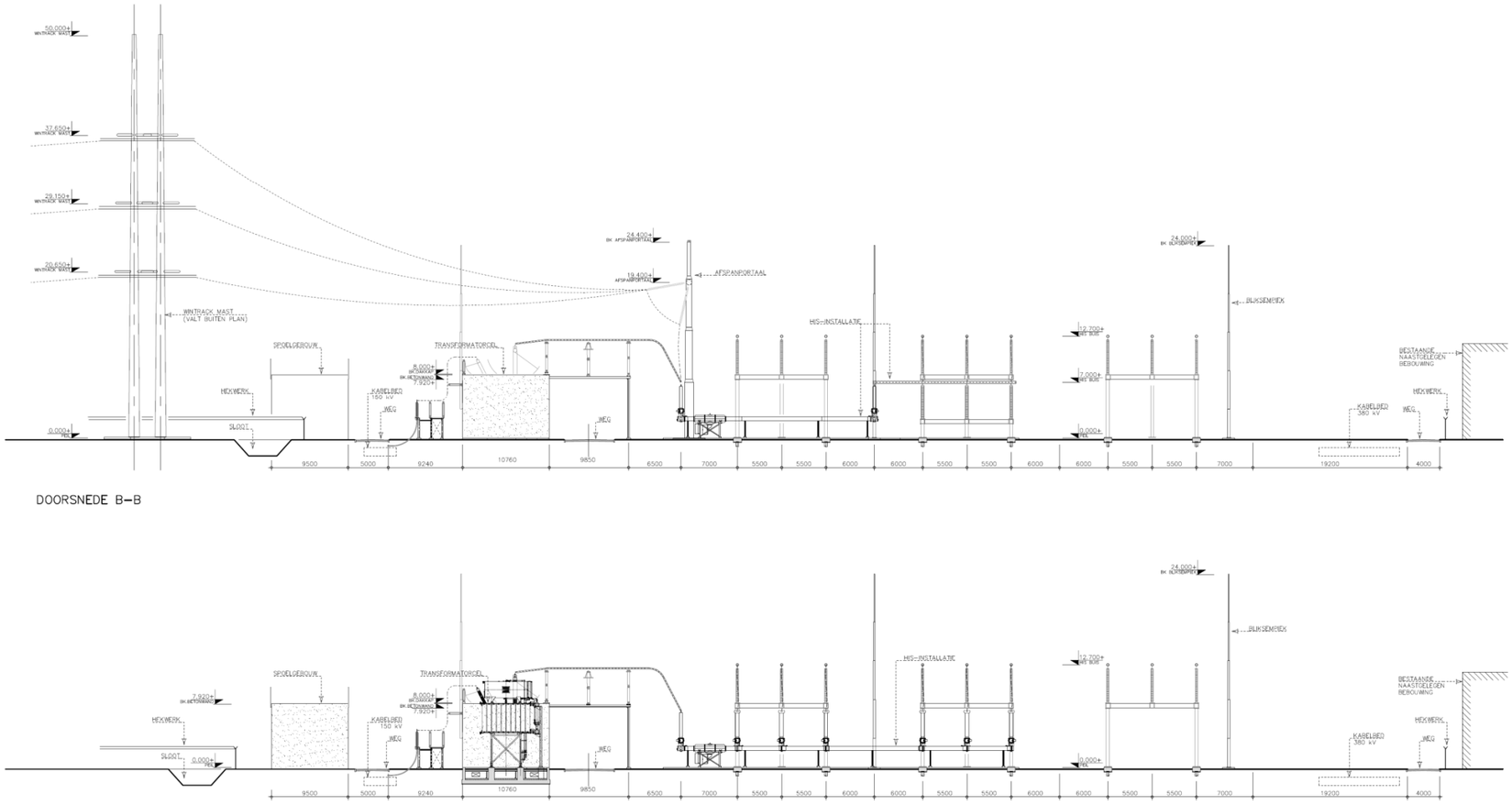
4.2.1 Overzicht



Opmerking:
Dit overzicht is toegevoegd om de locatie van de verschillende constructie onderdelen weer te kunnen geven.

De palen en de vorm van de constructie is indicatief.

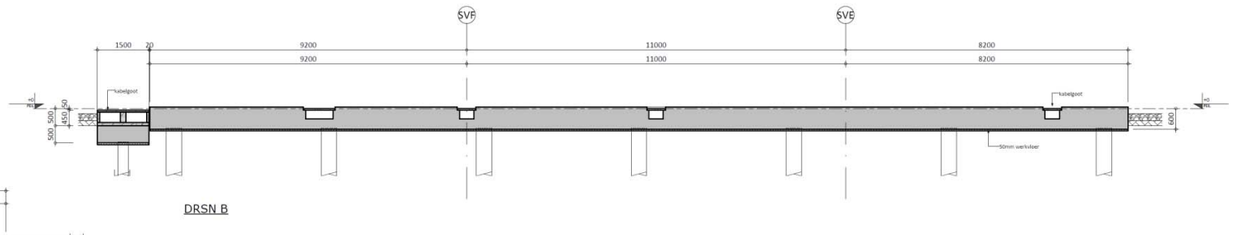
4.3 Doorsneden



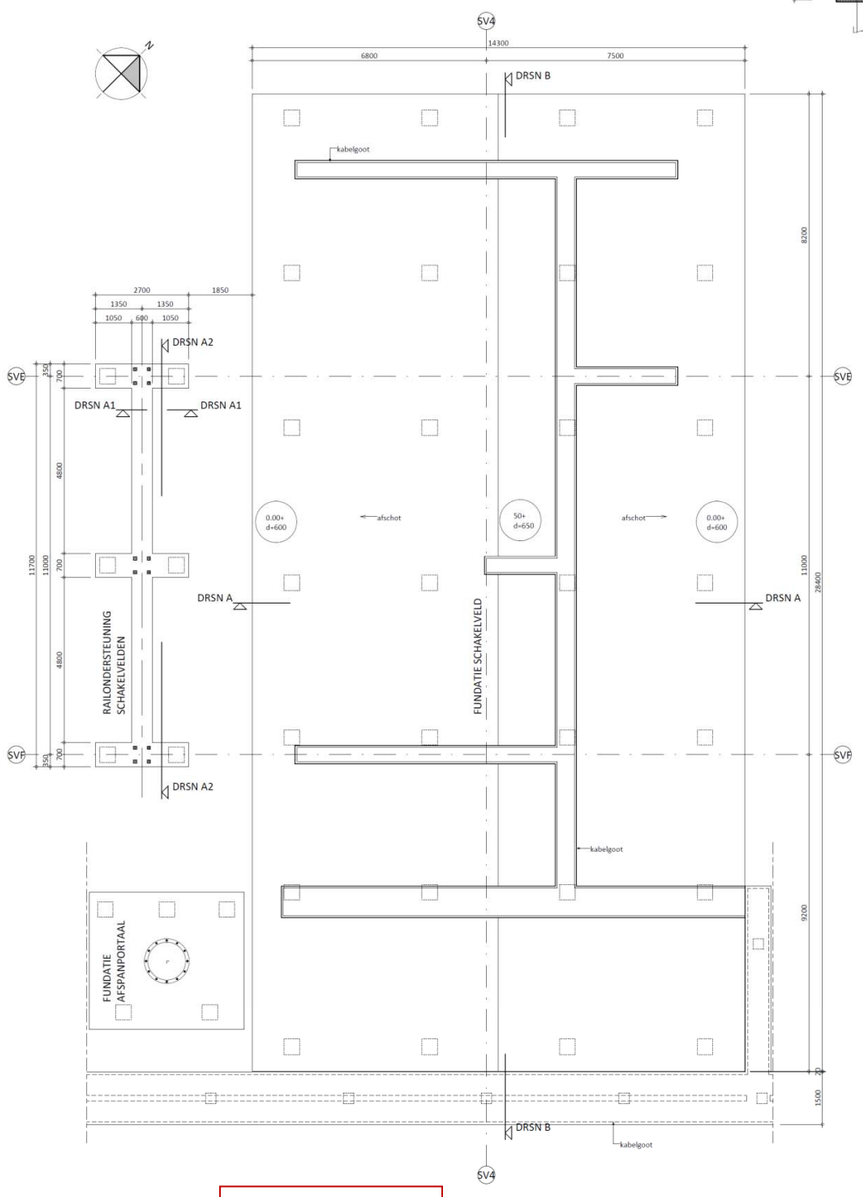
DOORSNEDE B–B

DOORSNEDE C–C

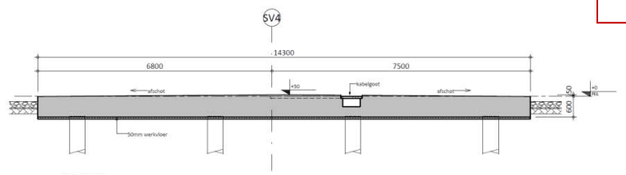
4.4 Schakelveld 3 en 8 t/m 14



DRSN B

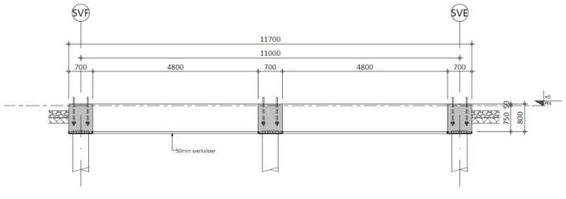


Veld 3 en 8 t/m 14

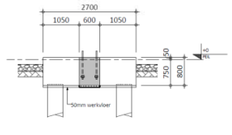


DRSN A

- Plaatdikte is geredureerd van 600 naar 450 mm
- Onder de velden worden verdikte stoken aangebracht
- Er is gerekend met een afschotlaag van 85 mm i.p.v. 50 mm



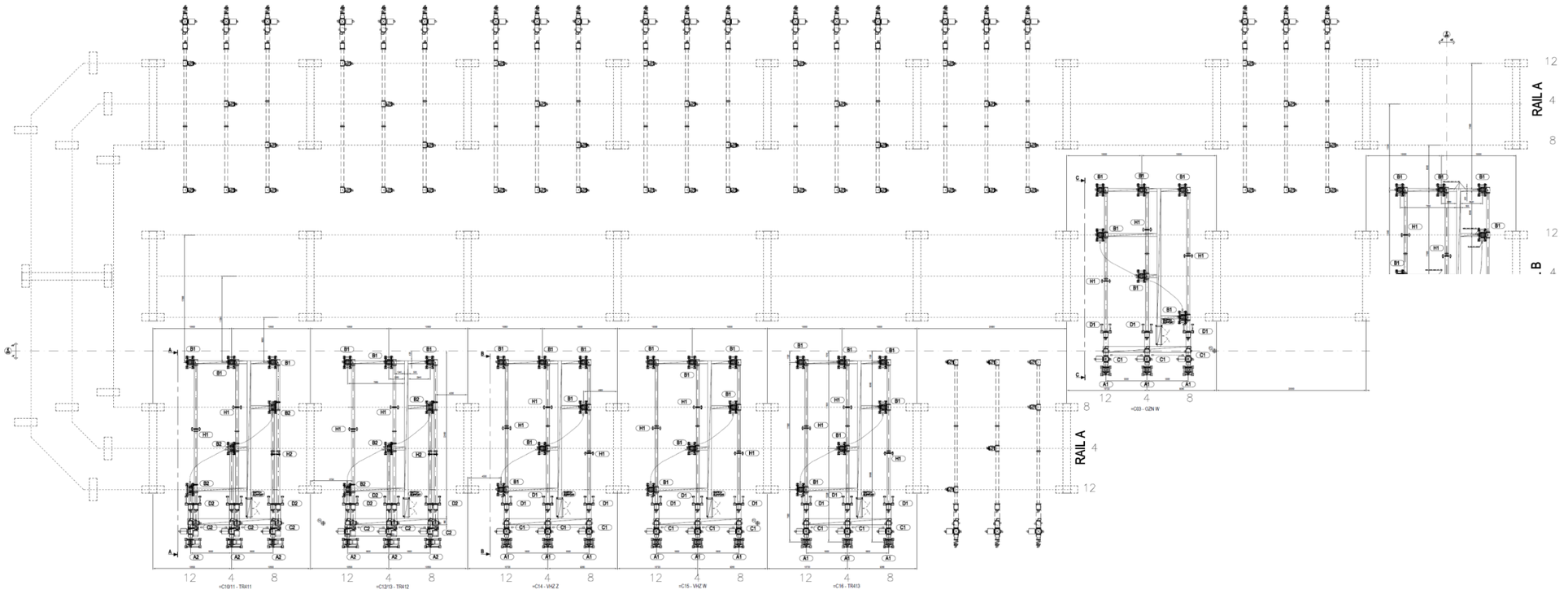
DRSN A2



DRSN A1

RAILONDERSTEUNING
SCHAKELVELDEN

4.5 Belastingen uit equipement



project : TenneT 380 kV station Beverwijk

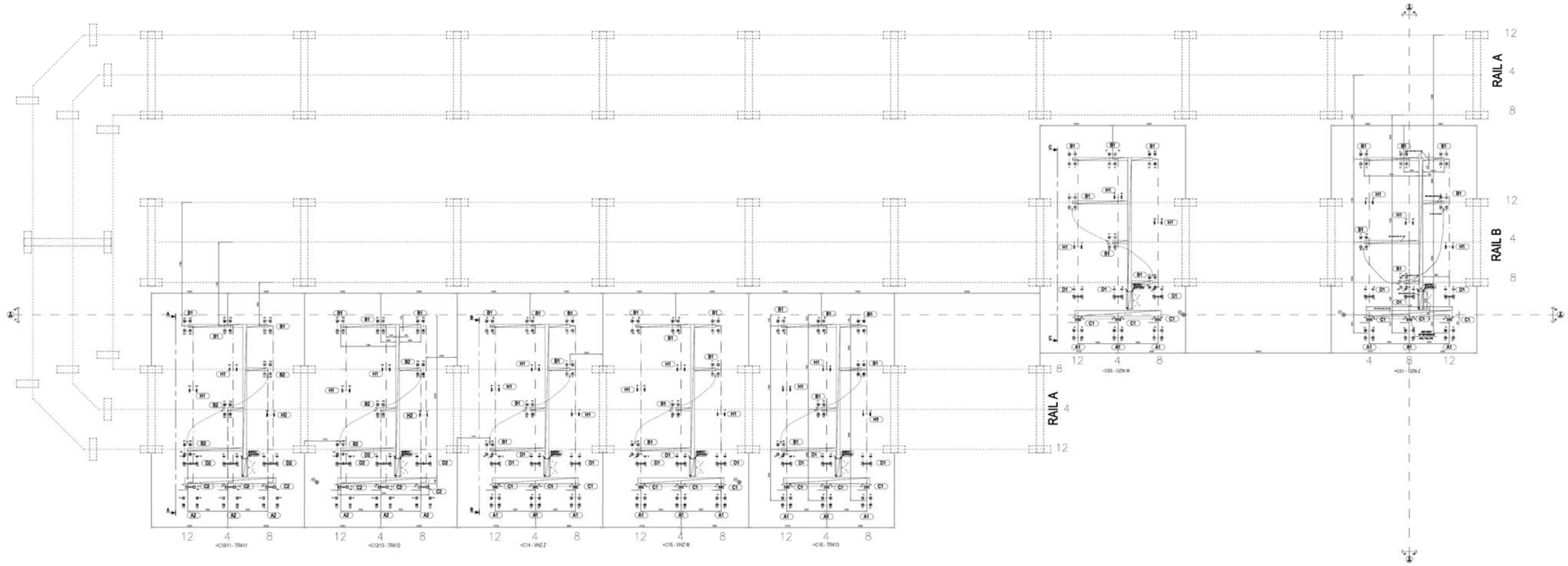
onderdeel : Schakelveld 3 en 8 t/m 14

onderwerp : Overzichten

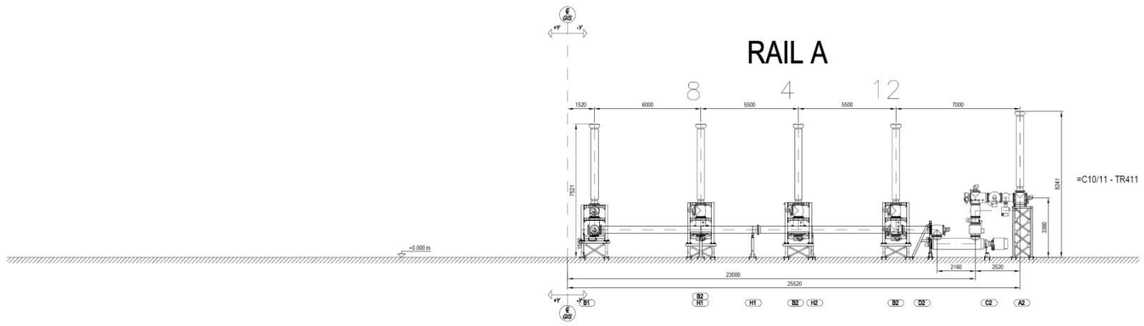
blad : 16

ber.nr. : 140517C42

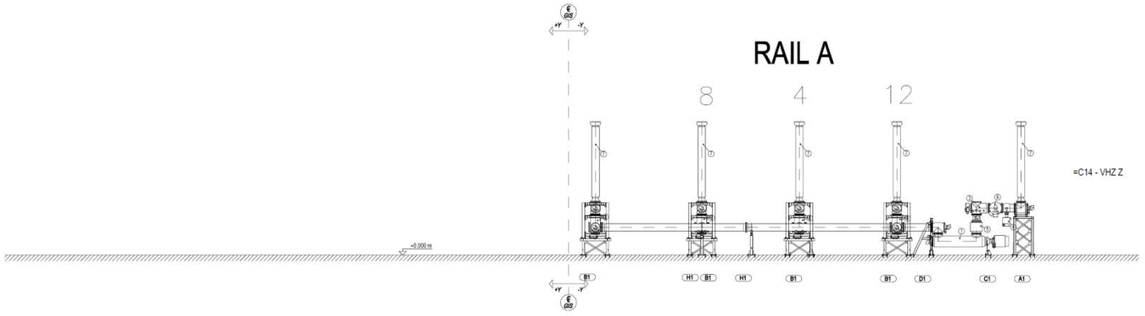
revisie : 0.2



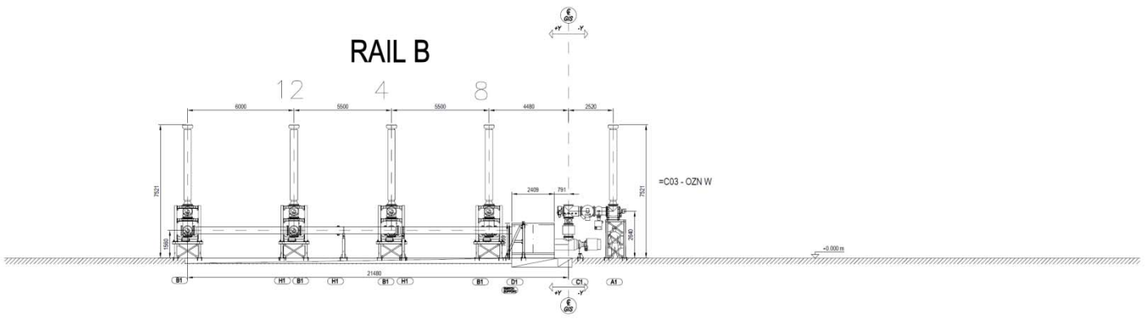
SECTION A-A / =C10/11 - TR411



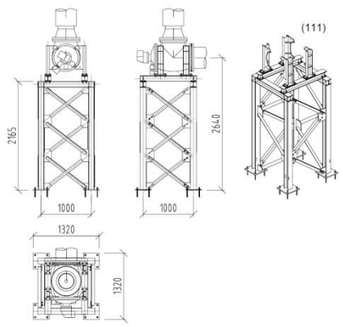
SECTION B-B / =C14 - VHZ Z



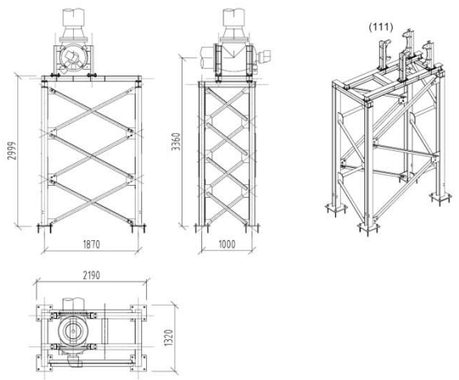
SECTION C-C / =C03 - OZN W



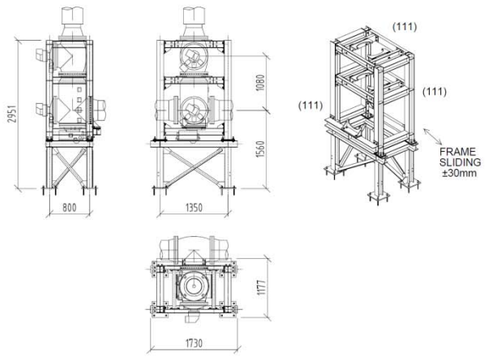
SUPPORT A1



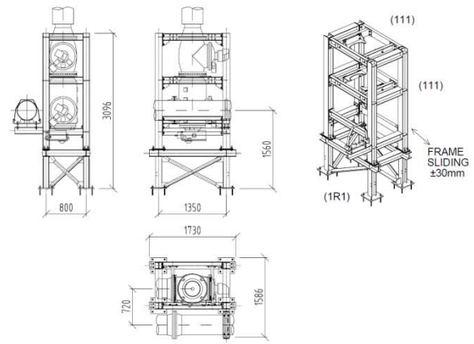
SUPPORT A2



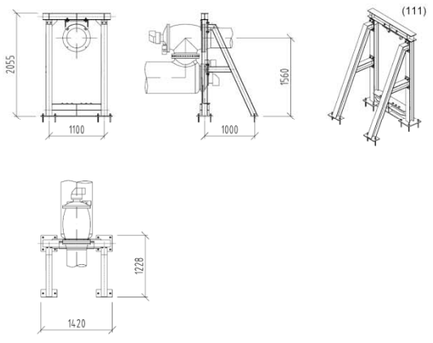
SUPPORT B1



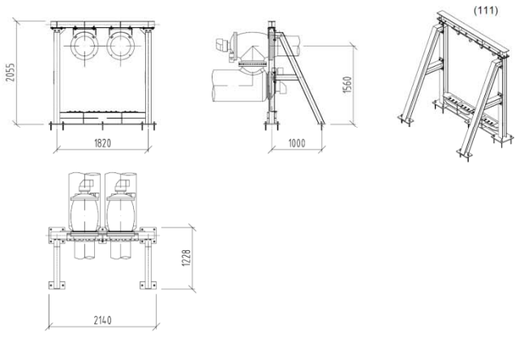
SUPPORT B2



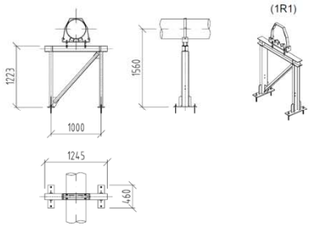
SUPPORT D1



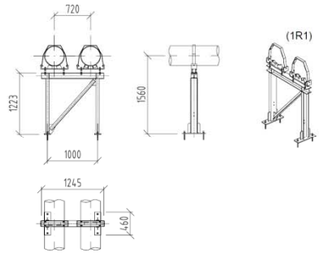
SUPPORT D2



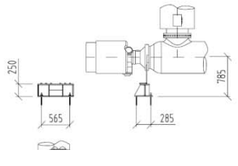
SUPPORT H1



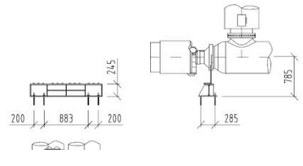
SUPPORT H2



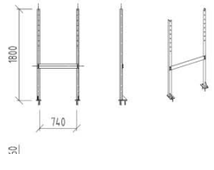
SUPPORT C1



SUPPORT C2



SWITCH SUPPORT

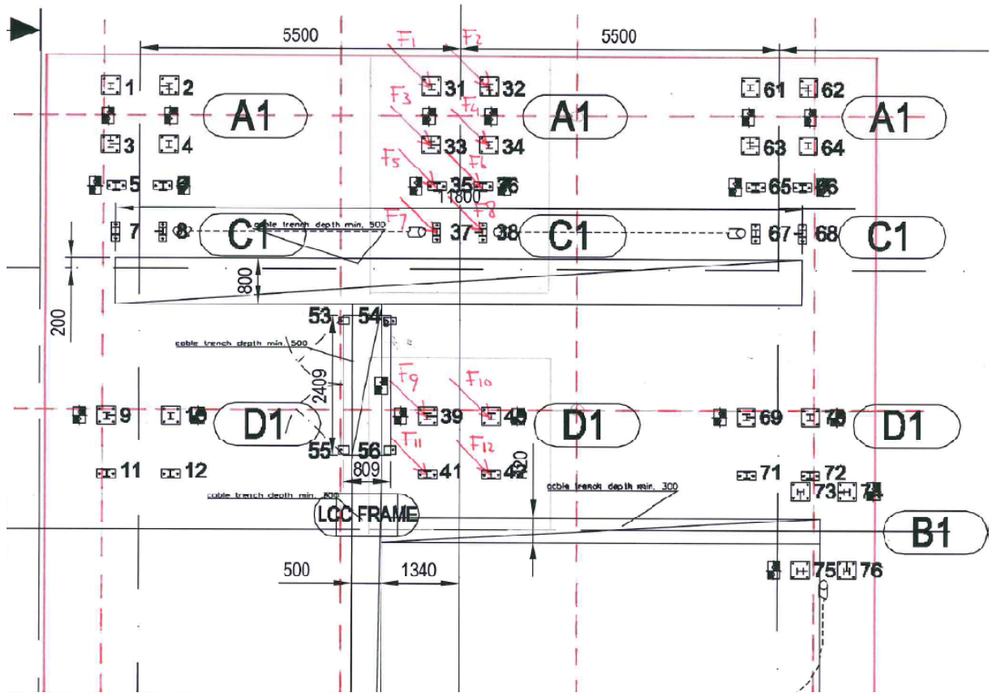


NOTES:
1. SEE :
   - SHEET 01 FOR OVERVIEW
   - SHEET 02 FOR FOOTING PLAN
   - SHEET 03 FOR SECTIONS
   - SHEET 04 FOR SUPPORTS
2. ALL DIMENSIONS ARE IN mm.
3. CIVIL DETAILS ON THIS DRAWING ARE FOR INFORMATION ONLY. FOR DETAILS REFER TO RELEVANT DRAWINGS.
4. TOTAL WEIGHT IS ABOUT 63000kg

LEGEND

A1	- TYPE OF STEEL SUPPORT
	- SUPPORT WITH SLIDING FUNCTION IN INDICATED DIRECTION
FOUNDATION	FOUNDATION LEVEL
	BASEPLATE OF SUPPORT
	BASEPLATE No.
	FOUNDATION No.

4.5.1 Belastingen



F1 = F2 = F3 = F4 = 10kN (G)
15kN (Q:$_{wind}$)
15kN (Q:$_{korsluit\ load}$)

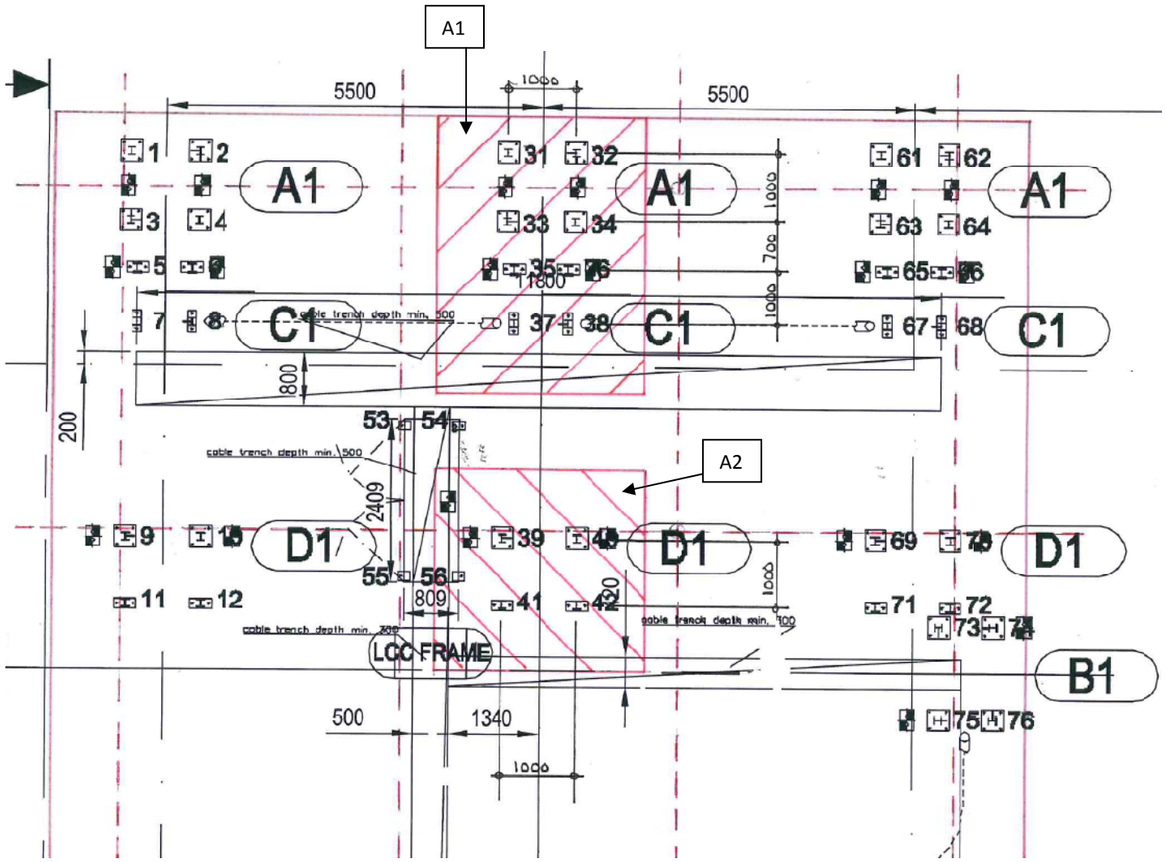
F5 = F6 = F7 = F8 = 10kN (G)
15kN (Q:$_{wind}$)
15kN (Q:$_{kortsl}$)

F9 = F10 = F11 = F12 = 10kN (G)
15kN (Q:$_{wind}$)
15kN (Q:$_{kortsl}$)

} behouden, zie berekening 1HC0102812 (ABB)

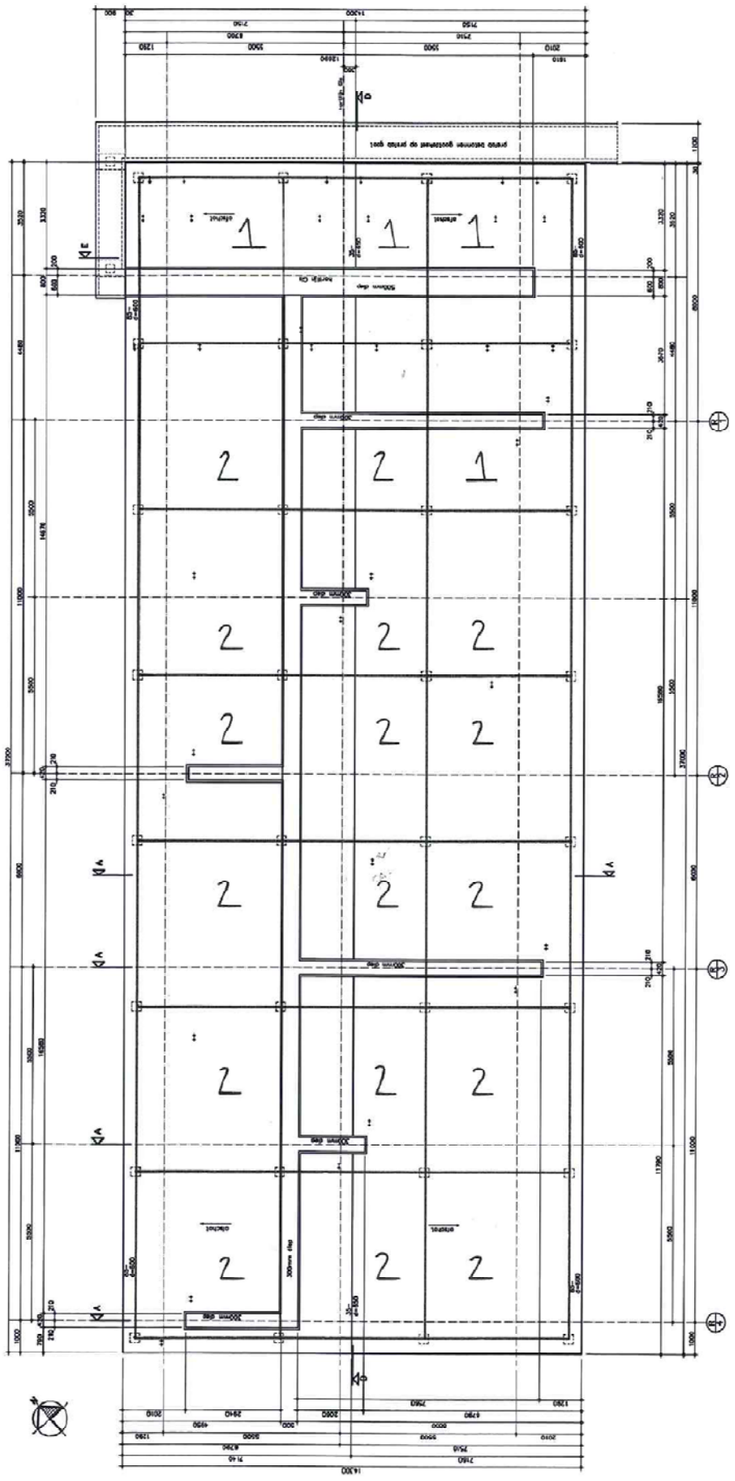
Voor de totale belastingconfiguratie, zie volgende bladen.

Belastingspreiding



Als spreidingsoppervlak wordt een gebied van 1m rondom de puntlasten aangehouden.

A1	= 3 x 4,7 = 14,1m^2	->	P_g	= 8 x 10 / 14,1	= 5,7kN/m^2
			$P_{q:wind}$	= 8 x 15 / 14,1	= 8,5kN/m^2
			$P_{q:kortsl}$	= 8 x 15 / 14,1	= 8,5kN/m^2
A2	= 3 x 3 = 9m^2	->	P_g	= 4 x 10 / 9	= 4,5kN/m^2
			$P_{q:wind}$	= 4 x 15 / 9	= 6,7kN/m^2
			$P_{q:kortsl}$	= 4 x 15 / 9	= 6,7kN/m^2



Opmerkingen:

- De nummers in de schets geven de veldnummers aan.
- Veld 1 = A1 -> P_g = 8 x 10 / 14,1 = 5,7kN/m^2
  $P_{q:kortsl}$ = 8 x 15 / 14,1 = 8,5kN/m^2
  $P_{q:wind}$ = 8 x 15 / 14,1 = 8,5kN/m^2
- Veld 2 = A2 -> P_g = 4 x 10 / 14,1 = 4,5kN/m^2
  $P_{q:kortsl}$ = 4 x 15 / 14,1 = 6,7kN/m^2
  $P_{q:wind}$ = 4 x 15 / 14,1 = 6,7kN/m^2

Er is ervoor gekozen om voor zowel de velden 1 als 2 de volgende belastingen:
- P_g = 8 x 10 / 14,1 = 5,7kN/m^2
- $P_{q:kortsl}$ = 8 x 15 / 14,1 = 8,5kN/m^2
- $P_{q:wind}$ = 8 x 15 / 14,1 = 8,5kN/m^2

- Om met minimaal 10kN/m2 veranderlijke belasting te rekenen wordt er een extra belastinggeval aangemaakt (veranderlijk nuttig).
  Veld 1 en 2 -> $P_{q:nuttig}$ = 10 - 8,5 = 1,5 kN/m^2
- Het eigen gewicht wordt door Scia gegenereerd.
- Belasting afschotlaag = 0,085 x 25 = 2,1 kN/m^2
- Voor de gewichtsberekening van de velden zie bijlage A.

5 REKENMODEL

In dit hoofdstuk zal nader worden ingegaan op het rekenmodel.

5.1 Algemene beschrijving rekenmodel

De constructie is in een eindige elementen programma (SCIA) gemoduleerd. De constructie is gemoduleerd als een massieve plaat met een constante dikte. De plaat is op palen gefundeerd. De palen zijn scharnierend met de plaat verbonden. De palen worden geschematiseerd als veren welke in zogenoemde interne knopen met de plaat worden verbonden.

Voor de veerstijfheid van de palen zijn de volgende waarde aangenomen

- Verticaal (in Z richting) = 15 MN/m
- Horizontaal (in X en Y richting) = 5 MN/m

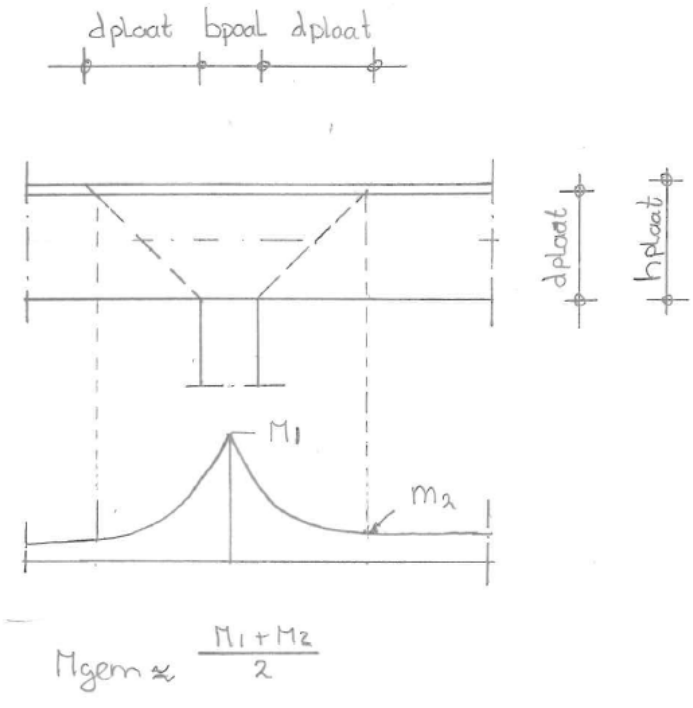
Voor de berekening van de krachtsverdeling wordt gerekend met een E-modulus van het beton van 9.000 N/mm2. In deze E-modulus is het effect van kruip en scheurvorming verdisconteerd.

De belastingen op de plaat zijn vertaald naar zogenoemde gelijkmatig verdeelde belastingen (vlaklasten), zie paragraaf 4.4.

5.2 Piekspanningen

De palen zijn in SCIA gemoduleerd als verende steunpunten. Deze steunpunten zijn verbonden met interne knopen aan de plaat. Deze knopen hebben een zeer klein (oneindig klein) oppervlak, waardoor er zeer grote spanningen zullen optreden. Deze spanningen worden piekspanningen genoemd. Deze piekspanningen komen niet overeen met de werkelijkheid. De wapening zal hier dan ook niet op deze piekspanningen worden gebaseerd, maar op een gemiddelde waarde van deze piekspanningen binnen een (plaat)breedte.

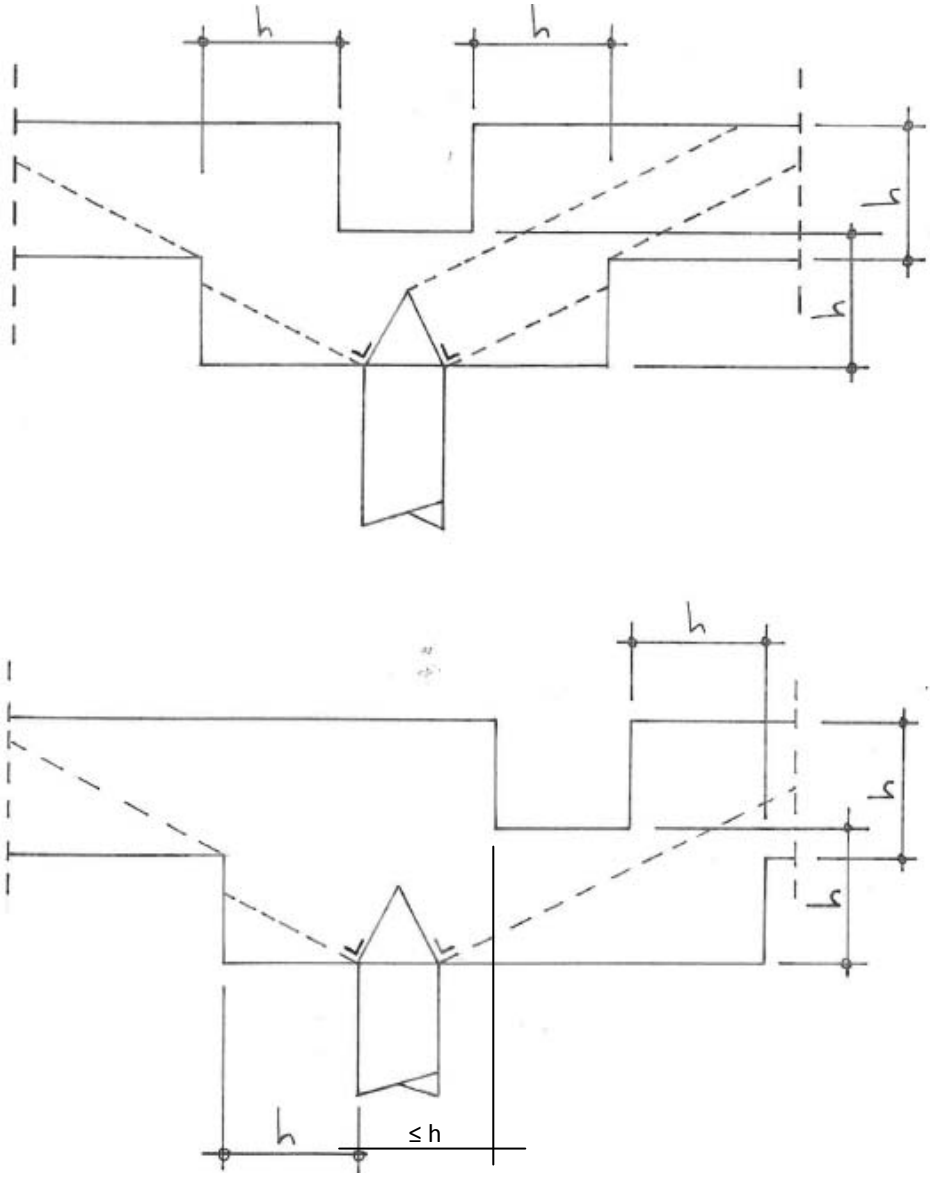
Er is in deze berekening voor gekozen om de spanningen te middelen over een totale breedte van 2 * de nuttige plaathoogte + de paalbreedte ($2*d + b_{paal}$), zie onderstaande figuur.

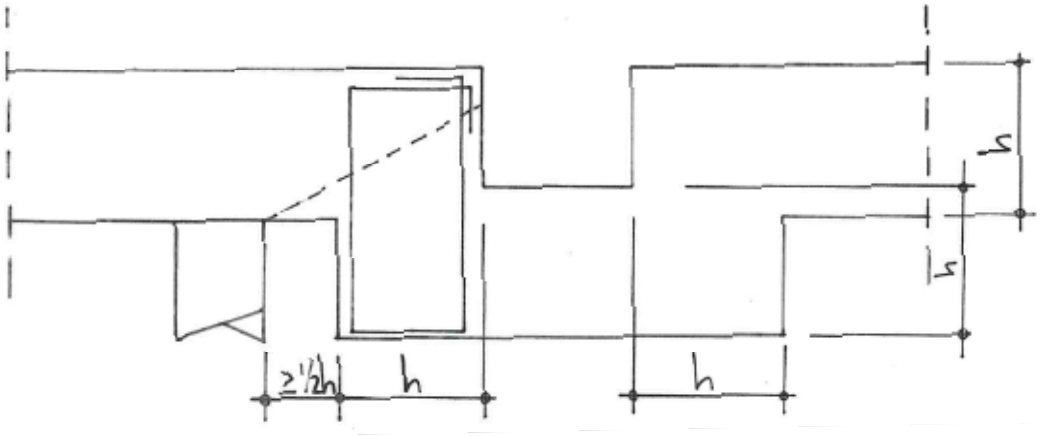


5.3 Principe details

5.3.1 Principe: constructie verdikte stroken

In de platen zijn op een aantal locaties (zie hoofdstuk 4) goten aanwezig.




≥½h
h
h
h

5.4 Belastinggevallen

1 BG1: Eigengewicht van de plaat
Het eigengewicht wordt door SCIA gemoduleerd.

Voor de belastingen uit het equipement op de plaat wordt verwezen naar paragraaf 4.4. en is opgebouwd uit de volgende onderdelen.

2 Permanent equipement

P_g	= 8 x 10 / 14,1	=	**5,7kN/m^2**
Afschotlaag 85 mm		=	**2,1 kN/m^2**

3 Veranderlijk equipement

$P_{q:work}$	= 8 x 15 / 14,1	=	**8,5kN/m^2**

4 Veranderlijk equipement wind

$P_{q:work}$	= 8 x 15 / 14,1	=	**8,5kN/m^2**

5 Veranderlijk

$P_{q:work}$	=	=	**1,5kN/m^2**

5.5 Belastingcombinaties

Voor de belastingcombinaties wordt verwezen naar paragraaf 2.3.

6 PAALBELASTINGEN

6.1 Rekenwaarden paalbelastingen (UGT)

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van de maatgevende rekenwaarden van de paalbelastingen in de UGT weer.

Rekenwaarden maatgevende paal belastingen (UGT)				
Druk - minimaal [kN]	Druk – maximaal [kN]	Trek [kN]	Horizontaal [kN]	(Kop) moment [kNm]
355	**665**	**0**	**20**	**0**

Voor de waarden in de bovenstaande tabel wordt verwezen naar bijlage A

BIJLAGE(EN)

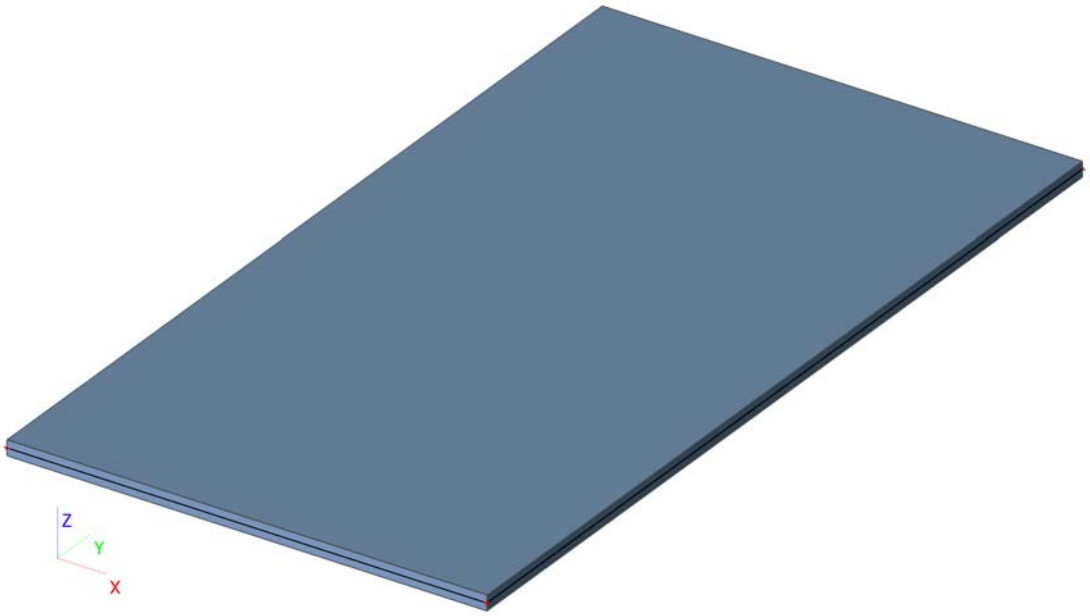
BIJLAGE A: SCIA IN- EN UITVOER VELD 3 EN 8 T/M 14

Nationale norm	EC - EN
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	96
Aantal staven :	0
Aantal platen :	3
Aantal gebruikte doorsneden :	0
Aantal belastingsgevallen :	5
Aantal gebruikte materialen :	2
Projectbestandsnaam	140517C41_veld 3 en 8 tm 14.esa
Project bestandspad	K:\2014\140517\Berekeningen\140517C42_schakelvelden 3 en 8 tm 14\
Project	TenneT 380 kV station
Onderdeel	Sterkteberekening velden
Omschrijving	Bijlage A
Auteur	-
Datum	08. 08. 2014
Gravitatieversnelling [m/s²]	9,810
Versie	Scia Engineer 13.1.1048

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave	102
2. Geometrie	103
3. 2D-element	103
4. Knoop	103
5. Knoopondersteuningen	105
6. Overzicht steunpunt	107
7. Belastingsgevallen	107
7.1. Belastingsgevallen - BG1	107
7.1.1. Overzicht belasting	108
7.2. Belastingsgevallen - BG2	108
7.2.1. Overzicht belasting	108
7.3. Belastingsgevallen - BG3	109
7.3.1. Overzicht belasting	109
7.4. Belastingsgevallen - BG4	109
7.4.1. Overzicht belasting	110
7.5. Belastingsgevallen - BG5	110
7.5.1. Overzicht belasting	110
8. Combinaties	111
9. Resultaatklasses	111
10. Reacties; Rz-Druk	112
11. Reacties	112
12. Maximale paalbelasting (UGT)	116

2. Geometrie



3. 2D-element

Naam	Materiaal	D. [mm]	Dikte type	Type	Laag
E6	C30/37	450	konstant	vloer (90)	Laag1
E7	C30/37	450	konstant	vloer (90)	Laag1
E8	C30/37	450	konstant	vloer (90)	Laag1

4. Knoop

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K157	0,000	0,000	0,000
K158	14,300	0,000	0,000
K159	14,300	26,600	0,000
K160	0,000	26,600	0,000
K161	1,000	1,000	0,000
K162	5,100	1,000	0,000
K163	9,200	1,000	0,000
K164	13,300	1,000	0,000
K165	1,000	9,200	0,000
K166	5,100	9,200	0,000
K167	9,200	9,200	0,000
K168	13,300	9,200	0,000
K169	1,000	13,300	0,000
K170	5,100	13,300	0,000
K171	9,200	13,300	0,000
K172	13,300	13,300	0,000
K173	1,000	17,400	0,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K174	5,100	17,400	0,000
K175	9,200	17,400	0,000
K176	13,300	17,400	0,000
K177	1,000	21,500	0,000
K178	5,100	21,500	0,000
K179	9,200	21,500	0,000
K180	13,300	21,500	0,000
K181	1,000	25,600	0,000
K182	5,100	25,600	0,000
K183	9,200	25,600	0,000
K184	13,300	25,600	0,000
K185	1,000	5,100	0,000
K186	5,100	5,100	0,000
K187	9,200	5,100	0,000
K188	13,300	5,100	0,000
K189	40,000	0,000	0,000
K190	54,300	0,000	0,000
K191	54,300	26,600	0,000
K192	40,000	26,600	0,000
K193	41,000	1,000	0,000
K194	45,100	1,000	0,000
K195	49,200	1,000	0,000
K196	53,300	1,000	0,000
K197	41,000	9,200	0,000
K198	45,100	9,200	0,000
K199	49,200	9,200	0,000
K200	53,300	9,200	0,000
K201	41,000	13,300	0,000
K202	45,100	13,300	0,000
K203	49,200	13,300	0,000
K204	53,300	13,300	0,000
K205	41,000	17,400	0,000
K206	45,100	17,400	0,000
K207	49,200	17,400	0,000
K208	53,300	17,400	0,000
K209	41,000	21,500	0,000
K210	45,100	21,500	0,000
K211	49,200	21,500	0,000
K212	53,300	21,500	0,000
K213	41,000	25,600	0,000
K214	45,100	25,600	0,000
K215	49,200	25,600	0,000
K216	53,300	25,600	0,000
K217	41,000	5,100	0,000
K218	45,100	5,100	0,000
K219	49,200	5,100	0,000
K220	53,300	5,100	0,000
K221	92,189	0,000	0,000
K222	106,489	0,000	0,000
K223	106,489	26,600	0,000
K224	92,189	26,600	0,000
K225	93,189	1,000	0,000
K226	97,289	1,000	0,000
K227	101,389	1,000	0,000
K228	105,489	1,000	0,000
K229	93,189	9,200	0,000

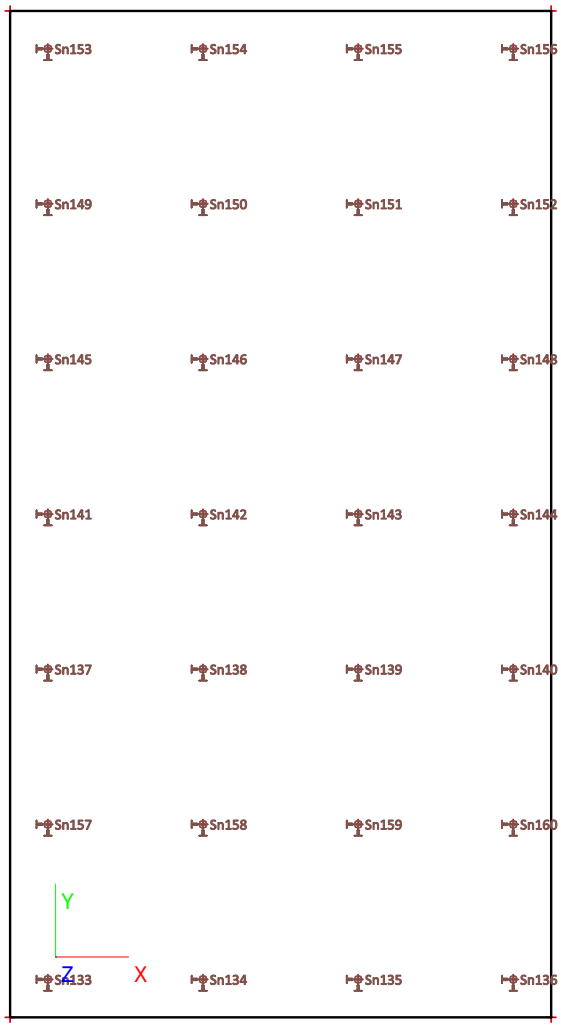
Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K230	97,289	9,200	0,000
K231	101,389	9,200	0,000
K232	105,489	9,200	0,000
K233	93,189	13,300	0,000
K234	97,289	13,300	0,000
K235	101,389	13,300	0,000
K236	105,489	13,300	0,000
K237	93,189	17,400	0,000
K238	97,289	17,400	0,000
K239	101,389	17,400	0,000
K240	105,489	17,400	0,000
K241	93,189	21,500	0,000
K242	97,289	21,500	0,000
K243	101,389	21,500	0,000
K244	105,489	21,500	0,000
K245	93,189	25,600	0,000
K246	97,289	25,600	0,000
K247	101,389	25,600	0,000
K248	105,489	25,600	0,000
K249	93,189	5,100	0,000
K250	97,289	5,100	0,000
K251	101,389	5,100	0,000
K252	105,489	5,100	0,000

5. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	X	Stijfheid X [MN/m]	Y	Stijfheid Y [MN/m]	Z	Stijfheid Z [MN/m]
Sn133	K161	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn134	K162	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn135	K163	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn136	K164	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn137	K165	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn138	K166	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn139	K167	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn140	K168	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn141	K169	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn142	K170	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn143	K171	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn144	K172	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn145	K173	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn146	K174	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn147	K175	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn148	K176	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn149	K177	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn150	K178	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn151	K179	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn152	K180	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn153	K181	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn154	K182	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn155	K183	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn156	K184	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn157	K185	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn158	K186	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn159	K187	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn160	K188	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01

Naam	Knoop	X	Stijfheid X [MN/m]	Y	Stijfheid Y [MN/m]	Z	Stijfheid Z [MN/m]
Sn161	K193	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn162	K194	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn163	K195	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn164	K196	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn165	K197	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn166	K198	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn167	K199	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn168	K200	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn169	K201	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn170	K202	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn171	K203	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn172	K204	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn173	K205	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn174	K206	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn175	K207	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn176	K208	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn177	K209	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn178	K210	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn179	K211	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn180	K212	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn181	K213	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn182	K214	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn183	K215	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn184	K216	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn185	K217	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn186	K218	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn187	K219	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn188	K220	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn189	K225	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn190	K226	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn191	K227	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn192	K228	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn193	K229	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn194	K230	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn195	K231	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn196	K232	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn197	K233	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn198	K234	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn199	K235	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn200	K236	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn201	K237	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn202	K238	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn203	K239	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn204	K240	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn205	K241	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn206	K242	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn207	K243	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn208	K244	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn209	K245	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn210	K246	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn211	K247	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn212	K248	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn213	K249	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn214	K250	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn215	K251	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01
Sn216	K252	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Verend	1,5000e+01

6. Overzicht steunpunt

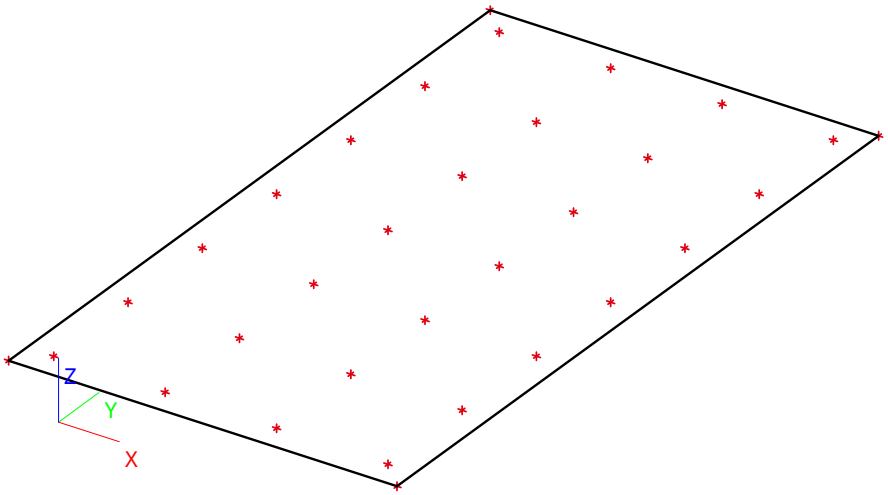


7. Belastingsgevallen

7.1. Belastingsgevallen - BG1

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Richting
BG1	Eigen gewicht	Permanent	LG1	Eigen gewicht	-Z

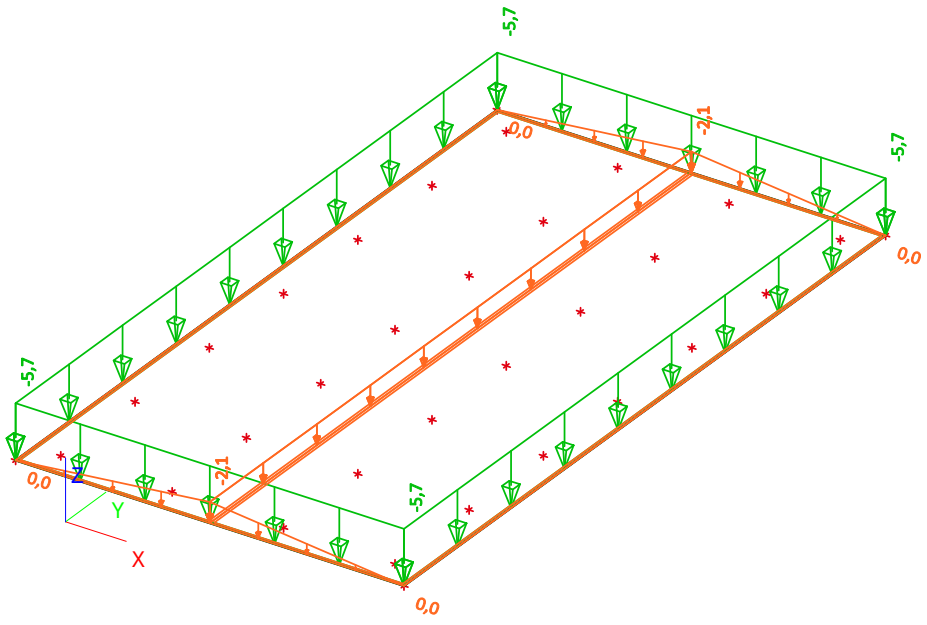
7.1.1. Overzicht belasting



7.2. Belastingsgevallen - BG2

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG2	Permanent equipement + afschotlaag	Permanent	LG1	Standaard

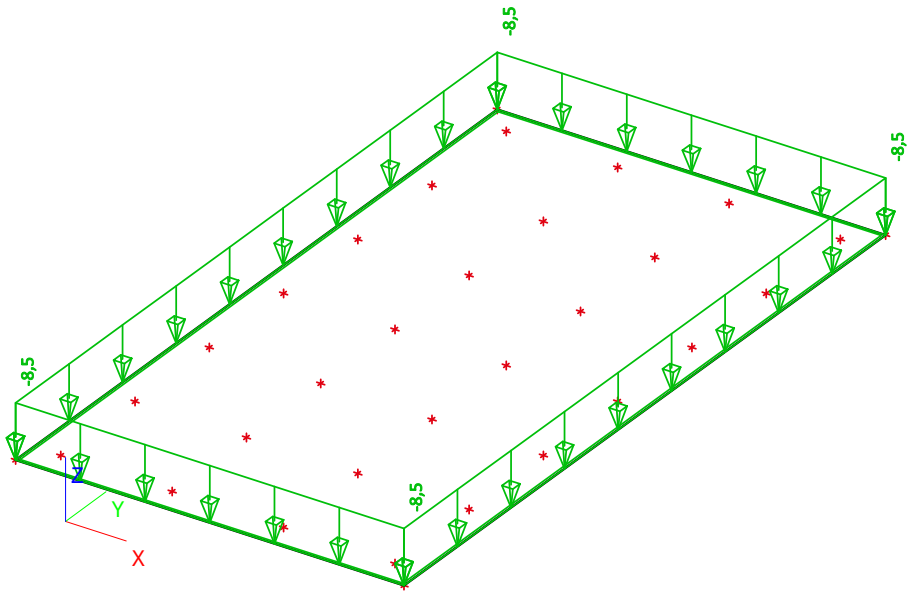
7.2.1. Overzicht belasting



7.3. Belastingsgevallen - BG3

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG3	Veranderlijk kortsluitkracht	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

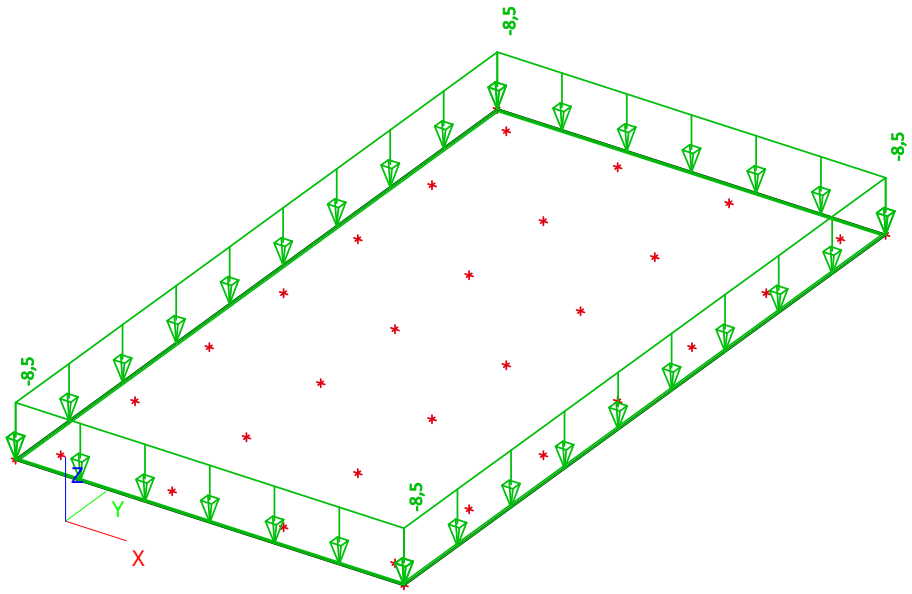
7.3.1. Overzicht belasting



7.4. Belastingsgevallen - BG4

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG4	Veranderlijk equipement wind	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

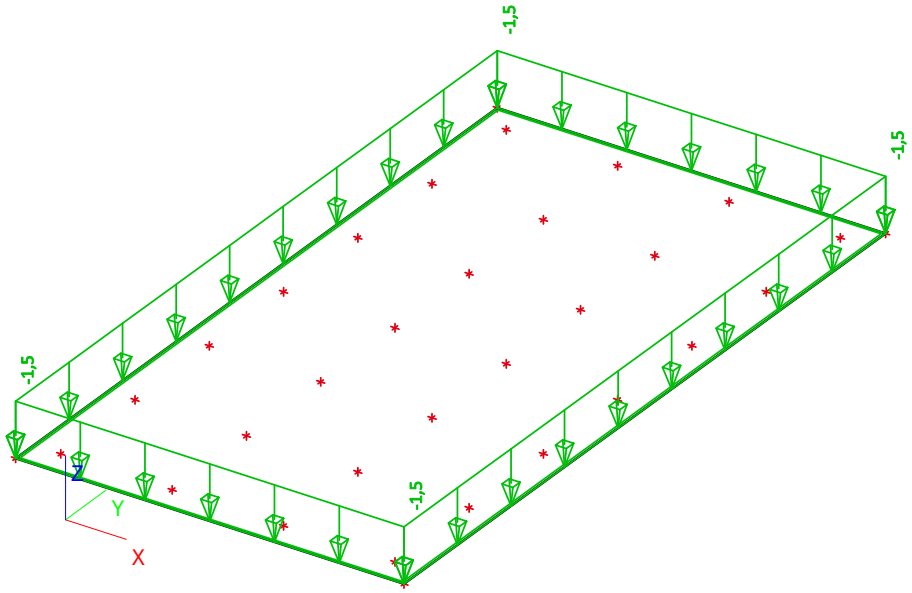
7.4.1. Overzicht belasting



7.5. Belastingsgevallen - BG5

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG5	Veranderlijk nuttig	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

7.5.1. Overzicht belasting



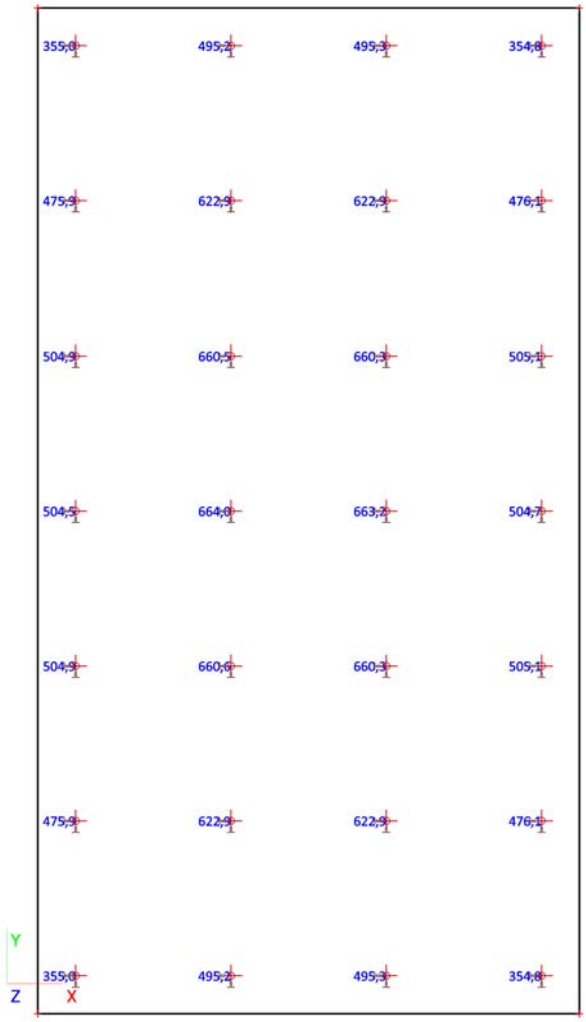
8. Combinaties

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
UGT 1	Lineair - UGT	BG1 - Eigen gewicht	1,50
		BG2 - Permanent equipement + afschotlaag	1,50
UGT 2	Lineair - UGT	BG1 - Eigen gewicht	1,20
		BG2 - Permanent equipement + afschotlaag	1,20
		BG4 - Veranderlijk equipement wind	1,50
		BG5 - Veranderlijk nuttig	1,50
UGT 3	Lineair - UGT	BG1 - Eigen gewicht	1,20
		BG2 - Permanent equipement + afschotlaag	1,20
		BG3 - Veranderlijk kortsluitkracht	1,50
		BG4 - Veranderlijk equipement wind	0,30
		BG5 - Veranderlijk nuttig	1,50
BGT (freq) 1	Lineair - BGT	BG1 - Eigen gewicht	1,00
		BG2 - Permanent equipement + afschotlaag	1,00
		BG4 - Veranderlijk equipement wind	0,20
		BG5 - Veranderlijk nuttig	0,80
BGT (freq) 2	Lineair - BGT	BG1 - Eigen gewicht	1,00
		BG2 - Permanent equipement + afschotlaag	1,00
		BG5 - Veranderlijk nuttig	0,90
BGT (freq) 3	Lineair - BGT	BG1 - Eigen gewicht	1,00
		BG2 - Permanent equipement + afschotlaag	1,00
		BG4 - Veranderlijk equipement wind	1,00
		BG5 - Veranderlijk nuttig	1,00

9. Resultaatklasses

Naam	Lijst
Omhullende UGT	UGT 1 - Lineair - UGT
	UGT 2 - Lineair - UGT
	UGT 3 - Lineair - UGT
Omhullende BGT (freq)	BGT (freq) 1 - Lineair - BGT
	BGT (freq) 2 - Lineair - BGT
	BGT (freq) 3 - Lineair - BGT

10. Reacties; Rz-Druk



11. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Knoop
Selectie : Alle
Klasse : Omhullende UGT

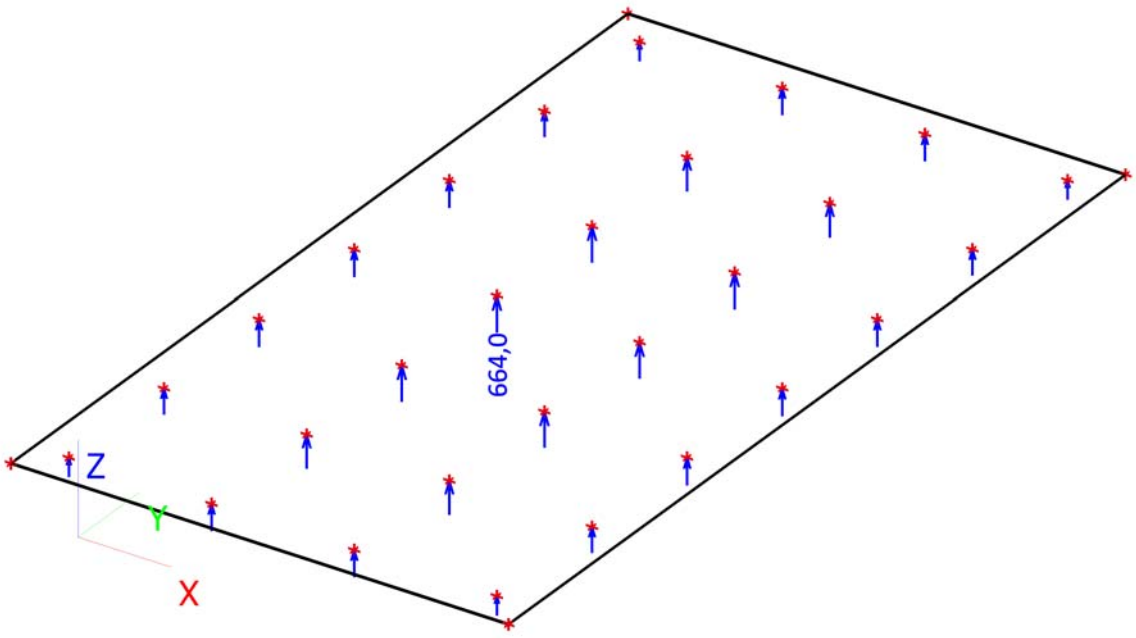
Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn133/K161	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**240,9**
Sn133/K161	UGT 3/2	0,0	0,0	**355,0**
Sn134/K162	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**342,6**
Sn134/K162	UGT 3/2	0,0	0,0	**495,2**
Sn135/K163	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**342,7**

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn135/K163	UGT 3/2	0,0	0,0	**495,3**
Sn136/K164	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**240,8**
Sn136/K164	UGT 3/2	0,0	0,0	**354,8**
Sn137/K165	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**343,3**
Sn137/K165	UGT 3/2	0,0	0,0	**504,9**
Sn138/K166	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**456,1**
Sn138/K166	UGT 3/2	0,0	0,0	**660,6**
Sn139/K167	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**455,9**
Sn139/K167	UGT 3/2	0,0	0,0	**660,3**
Sn140/K168	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**343,4**
Sn140/K168	UGT 3/2	0,0	0,0	**505,1**
Sn141/K169	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**343,0**
Sn141/K169	UGT 3/2	0,0	0,0	**504,5**
Sn142/K170	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**458,5**
Sn142/K170	UGT 3/2	0,0	0,0	**664,0**
Sn143/K171	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**458,0**
Sn143/K171	UGT 3/2	0,0	0,0	**663,2**
Sn144/K172	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**343,1**
Sn144/K172	UGT 3/2	0,0	0,0	**504,7**
Sn145/K173	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**343,3**
Sn145/K173	UGT 3/2	0,0	0,0	**504,9**
Sn146/K174	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**456,1**
Sn146/K174	UGT 3/2	0,0	0,0	**660,5**
Sn147/K175	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**455,9**
Sn147/K175	UGT 3/2	0,0	0,0	**660,3**
Sn148/K176	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**343,4**
Sn148/K176	UGT 3/2	0,0	0,0	**505,1**
Sn149/K177	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**323,4**
Sn149/K177	UGT 3/2	0,0	0,0	**475,9**
Sn150/K178	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**430,2**
Sn150/K178	UGT 3/2	0,0	0,0	**622,9**
Sn151/K179	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**430,2**
Sn151/K179	UGT 3/2	0,0	0,0	**622,9**
Sn152/K180	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**323,5**
Sn152/K180	UGT 3/2	0,0	0,0	**476,1**
Sn153/K181	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**240,9**
Sn153/K181	UGT 3/2	0,0	0,0	**355,0**
Sn154/K182	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**342,6**
Sn154/K182	UGT 3/2	0,0	0,0	**495,2**
Sn155/K183	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**342,7**
Sn155/K183	UGT 3/2	0,0	0,0	**495,3**
Sn156/K184	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**240,7**
Sn156/K184	UGT 3/2	0,0	0,0	**354,8**
Sn157/K185	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**323,4**
Sn157/K185	UGT 3/2	0,0	0,0	**475,9**
Sn158/K186	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**430,2**
Sn158/K186	UGT 3/2	0,0	0,0	**622,9**
Sn159/K187	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**430,2**
Sn159/K187	UGT 3/2	0,0	0,0	**622,9**
Sn160/K188	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**323,5**
Sn160/K188	UGT 3/2	0,0	0,0	**476,1**
Sn161/K193	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**242,3**
Sn161/K193	UGT 3/2	0,0	0,0	**356,1**
Sn162/K194	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**319,2**
Sn162/K194	UGT 3/2	0,0	0,0	**476,5**

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn163/K195	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**316,0**
Sn163/K195	UGT 3/2	0,0	0,0	**473,9**
Sn164/K196	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**231,2**
Sn164/K196	UGT 3/2	0,0	0,0	**347,2**
Sn165/K197	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**342,6**
Sn165/K197	UGT 3/2	0,0	0,0	**504,4**
Sn166/K198	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**427,7**
Sn166/K198	UGT 3/2	0,0	0,0	**637,8**
Sn167/K199	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**423,0**
Sn167/K199	UGT 3/2	0,0	0,0	**634,0**
Sn168/K200	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**328,7**
Sn168/K200	UGT 3/2	0,0	0,0	**493,4**
Sn169/K201	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**342,3**
Sn169/K201	UGT 3/2	0,0	0,0	**504,0**
Sn170/K202	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**429,8**
Sn170/K202	UGT 3/2	0,0	0,0	**641,0**
Sn171/K203	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**424,9**
Sn171/K203	UGT 3/2	0,0	0,0	**636,7**
Sn172/K204	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**328,4**
Sn172/K204	UGT 3/2	0,0	0,0	**492,9**
Sn173/K205	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**342,6**
Sn173/K205	UGT 3/2	0,0	0,0	**504,4**
Sn174/K206	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**427,6**
Sn174/K206	UGT 3/2	0,0	0,0	**637,7**
Sn175/K207	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**423,1**
Sn175/K207	UGT 3/2	0,0	0,0	**634,0**
Sn176/K208	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**328,7**
Sn176/K208	UGT 3/2	0,0	0,0	**493,4**
Sn177/K209	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**323,2**
Sn177/K209	UGT 3/2	0,0	0,0	**475,8**
Sn178/K210	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**403,2**
Sn178/K210	UGT 3/2	0,0	0,0	**601,3**
Sn179/K211	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**399,0**
Sn179/K211	UGT 3/2	0,0	0,0	**598,0**
Sn180/K212	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**310,0**
Sn180/K212	UGT 3/2	0,0	0,0	**465,3**
Sn181/K213	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**242,3**
Sn181/K213	UGT 3/2	0,0	0,0	**356,1**
Sn182/K214	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**319,2**
Sn182/K214	UGT 3/2	0,0	0,0	**476,5**
Sn183/K215	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**316,0**
Sn183/K215	UGT 3/2	0,0	0,0	**473,9**
Sn184/K216	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**231,2**
Sn184/K216	UGT 3/2	0,0	0,0	**347,2**
Sn185/K217	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**323,2**
Sn185/K217	UGT 3/2	0,0	0,0	**475,8**
Sn186/K218	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**403,2**
Sn186/K218	UGT 3/2	0,0	0,0	**601,3**
Sn187/K219	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**399,0**
Sn187/K219	UGT 3/2	0,0	0,0	**597,9**
Sn188/K220	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**310,0**
Sn188/K220	UGT 3/2	0,0	0,0	**465,3**
Sn189/K225	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**232,1**
Sn189/K225	UGT 3/2	0,0	0,0	**348,0**
Sn190/K226	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**316,3**

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn190/K226	UGT 3/2	0,0	0,0	**474,1**
Sn191/K227	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**316,3**
Sn191/K227	UGT 3/2	0,0	0,0	**474,2**
Sn192/K228	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**232,0**
Sn192/K228	UGT 3/2	0,0	0,0	**347,8**
Sn193/K229	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**329,5**
Sn193/K229	UGT 3/2	0,0	0,0	**493,9**
Sn194/K230	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**422,9**
Sn194/K230	UGT 3/2	0,0	0,0	**634,0**
Sn195/K231	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**422,8**
Sn195/K231	UGT 3/2	0,0	0,0	**633,7**
Sn196/K232	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**329,6**
Sn196/K232	UGT 3/2	0,0	0,0	**494,0**
Sn197/K233	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**329,2**
Sn197/K233	UGT 3/2	0,0	0,0	**493,5**
Sn198/K234	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**425,1**
Sn198/K234	UGT 3/2	0,0	0,0	**637,2**
Sn199/K235	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**424,6**
Sn199/K235	UGT 3/2	0,0	0,0	**636,5**
Sn200/K236	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**329,3**
Sn200/K236	UGT 3/2	0,0	0,0	**493,6**
Sn201/K237	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**329,5**
Sn201/K237	UGT 3/2	0,0	0,0	**493,9**
Sn202/K238	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**422,9**
Sn202/K238	UGT 3/2	0,0	0,0	**634,0**
Sn203/K239	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**422,8**
Sn203/K239	UGT 3/2	0,0	0,0	**633,8**
Sn204/K240	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**329,6**
Sn204/K240	UGT 3/2	0,0	0,0	**494,1**
Sn205/K241	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**310,7**
Sn205/K241	UGT 3/2	0,0	0,0	**465,7**
Sn206/K242	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**398,8**
Sn206/K242	UGT 3/2	0,0	0,0	**597,8**
Sn207/K243	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**398,8**
Sn207/K243	UGT 3/2	0,0	0,0	**597,8**
Sn208/K244	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**310,8**
Sn208/K244	UGT 3/2	0,0	0,0	**465,9**
Sn209/K245	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**232,2**
Sn209/K245	UGT 3/2	0,0	0,0	**348,0**
Sn210/K246	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**316,3**
Sn210/K246	UGT 3/2	0,0	0,0	**474,1**
Sn211/K247	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**316,3**
Sn211/K247	UGT 3/2	0,0	0,0	**474,2**
Sn212/K248	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**232,0**
Sn212/K248	UGT 3/2	0,0	0,0	**347,8**
Sn213/K249	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**310,7**
Sn213/K249	UGT 3/2	0,0	0,0	**465,7**
Sn214/K250	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**398,8**
Sn214/K250	UGT 3/2	0,0	0,0	**597,8**
Sn215/K251	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**398,8**
Sn215/K251	UGT 3/2	0,0	0,0	**597,8**
Sn216/K252	UGT 1/1	**0,0**	**0,0**	**310,8**
Sn216/K252	UGT 3/2	0,0	0,0	**465,9**

12. Maximale paalbelasting (UGT)



FUGRO INGENIEURSBUREAU B.V.
Regio Oost

GEOTECHNISCH ONDERZOEK,
FUNDERINGSADVIES EN
TRILLINGSRISICOANALYSE
betreffende

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.107.20

Opdrachtnummer: 6008-0219-000

CONCEPT/ PRINCIPE GEOTECHNISCH ONDERZOEK/ ADVIES REEDS GEREALISEERDE STATIONSVELDEN 3 & 8 t/m 14

GEOTECHNISCH ONDERZOEK HEEFT IN 2008 AL WEL PLAATSGEVONDEN OVER HET VOLLEDIGE OPPERVLAK VAN HET STATIONSTERREIN EN IS TOEPASBAAR VOOR DE UITBREIDING

Opdrachtgever	:	TenneT TSO BV Postbus 718 6800 AS ARNHEM
Datum grondonderzoek	:	9 juli 2008 t/m 16 juli 2008
Projectleider	:	
Opgesteld door	:	
Gecontroleerd door	:	

VERSIE	DATUM	OMSCHRIJVING WIJZIGING	PARAAF PROJECTLEIDER
1	26 augustus 2008		

6008-0219-000.R01 Op deze rapportage zijn de algemene leveringsvoorwaarden van de V.O.T.B. van toepassing die een aansprakelijkheidsbeperking bevatten.

Kantoor Arnhem: Kermisland 110, Postbus 5251, 6802 EG Arnhem, Tel.: 026-3698444, Fax: 026-3629961, Internet: www.fugro-nederland.nl
Handelsreg.nr. 27114147, BTW Nr. NL005621409B08

INHOUDSOPGAVE

		Blz.
1.	ALGEMENE TOELICHTING	4
	1.1. Inleiding	4
	1.2. Projectomschrijving	4
2.	GRONDONDERZOEK	5
	2.1. Uitzetten en waterpassen	5
	2.2. Sonderen	5
3.	TERREIN- EN BODEMGESTELDHEID	6
4.	FUNDERINGSADVIES	7
	4.1. Algemeen	7
	4.2. Fundering op palen	7
5.	ANALYSE TRILLINGSINVLOED	19
	5.1. Probleemanalyse en doelstelling	19
	5.2. Toetsingskader	19
	5.3. Karakteristieken werkzaamheden	19
	5.4. Modellering werkzaamheden	20
	5.5. Geometrische en materiaaldemping	21
	5.6. Trillingsoverdracht in ondergrond	21
	5.7. Trillingsoverdracht naar bebouwing	22
6.	BEOORDELING EN TOETSING SBR RICHTLIJN A	23
	6.1. Uitgangspunten	23
	6.2. Grenswaardebepaling	23
	6.3. Toetsing	24
7.	BEOORDELING EN TOETSING SBR RICHTLIJN C	26
	7.1. Uitgangspunten	26
	7.2. Toetswaarde apparatuur	26
	7.3. Toetsing	26
8.	AANBEVELINGEN TRILLINGEN	27
9.	UITVOERING HEIWERKZAAMHEDEN	30

BIJLAGEN

	Nr.
Grondonderzoek	
- Situatietekening	1
- "Legenda Terreinproeven en Grondsoorten"	
- "Continu Elektrisch Sonderen"	
- Sondeergrafieken	DKM1 t/m DKM54
- Handboorstaten	HB2
Funderingsadvies	
- Berekening negatieve kleef van prefab betonpalen	2
- Berekening rekenwaarde netto draagkracht van prefab betonpalen	3
- Toetsing grenstoestand 1B van prefab betonpalen	4
- Berekening negatieve kleef van stalen buispalen	5
- Berekening rekenwaarde netto draagkracht van stalen buispalen	6

- Toetsing grenstoestand 1B van stalen buispalen

Risicoanalyse trillingen
- Trillingsmodel
- Toetsing

1. ALGEMENE TOELICHTING

1.1. Inleiding

Op 10 juni 2008 ontving Fugro Ingenieursbureau B.V. te Arnhem van TenneT TSO BV te Arnhem de opdracht voor het uitvoeren van een geotechnisch onderzoek alsmede het uitbrengen van een funderingsadvies en een trillingsrisicoanalyse voor het project "Uitbreiding 380 kV station Beverwijk - 000.107.20".

Dit rapport bevat:
- een korte projectomschrijving;
- een beschrijving van het uitgevoerde grondonderzoek (hoofdstuk 2);
- een omschrijving van de terrein- en bodemgesteldheid (hoofdstuk 3);
- een funderingsadvies en berekening van de draagkracht (hoofdstuk 4);
- een trillingsrisico analyse (hoofdstuk 5);
- beoordeling en toetsing SBR richtlijn A (hoofdstuk 6);
- beoordeling en toetsing SBR richtlijn C (hoofdstuk 7);
- aanbevelingen trillingen (hoofdstuk 8);
- uitvoering heiwerkzaamheden (hoofdstuk 9).

1.2. Projectomschrijving

De bouwlocatie is gelegen op bedrijven terrein De Pijp aan de Gooiland te Beverwijk. Het plan betreft de uitbreiding en nieuwbouw van het 380 kV station met afmetingen van circa 120 x 160 m. Dit rapport behandeld de resultaten van het grondonderzoek, het funderingsadvies ten behoeven van de nieuwbouw van het station en een risicoanalyse van de trillingen die veroorzaakt kunnen worden door de geplande werkzaamheden.

Bovenstaande gegevens zijn door de opdrachtgever verstrekt.

Voor nadere gegevens omtrent de constructie verwijzen wij u naar de berekeningen en tekeningen van de constructeur.

Fugro staat niet in voor de juistheid en/of volledigheid van de door derden verstrekte informatie en gegevens.

2. GRONDONDERZOEK

Het grondonderzoek voor dit project heeft bestaan uit:
- 54 diepsonderingen met meting van de plaatselijke wrijvingsweerstand (code DKM) tot circa 25,0 m diepte;
- 2 handboringen tot circa 5,0 m diepte;
- Uitzetten en waterpassen ten opzichte van NAP.

2.1. Uitzetten en waterpassen

De onderzoekslocaties zijn door Fugro Inpark uitgezet en gewaterpast (ten opzichte van NAP). De onderzoekslocaties zijn uitgezet in RD-coördinaten (Rijksdriehoeksstelsel) waarbij de hoogtes zijn weergegeven ten opzichte van NAP. De onderzoekslocaties zijn weergegeven op de situatietekening in bijlage 1.

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties in het terrein is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. De gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

Voor een verklaring van de op de situatietekening gebruikte tekens en symbolen wordt verwezen naar de bijlage "Legenda Terreinproeven en Grondsoorten".

2.2. Sonderen

De sonderingen zijn uitgevoerd met de elektrische Fugro-(kleefmantel)conus conform norm NEN 5140 (klasse 2). Een beschrijving van de gevolgde meet- en registratiemethode is gegeven in de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen".

De resultaten van de sonderingen zijn getekend op de grafieken DKM1 t/m DKM54, waarop de diepte is uitgezet in meters ten opzichte van NAP.

Op de grafieken van de sonderingen is het wrijvingsgetal weergegeven. Dit is de verhouding tussen de plaatselijke wrijvingsweerstand en de conusweerstand. Empirisch is vastgesteld dat het wrijvingsgetal een nauwe relatie heeft met de grondsoort, zodat een goede indicatie van de laagopbouw is verkregen.

Ter verkenning van de toplagen en de actuele grondwaterstand is op een tweetal locaties een handboring uitgevoerd tot een diepte van 5 m –mv. Daarnaast is er op een achttal locaties voorgeboord tot een diepte van 1,5 m –mv. Het opgeboorde materiaal is geclassificeerd volgens NEN 5104. De resultaten van de uitgevoerde handboring zijn gegeven op boorstaat HB1 en HB2, waarop de diepte is uitgezet in meters ten opzichte van NAP.

3. TERREIN- EN BODEMGESTELDHEID

De maaiveldniveaus ter plaatse van de sondeerlocaties varieerden ten tijde van het onderzoek van NAP -0,79 m tot NAP -1,96 m.

Op basis van het grondonderzoek kan de bodemgesteldheid globaal worden geschematiseerd zoals in tabel 3-1 is weergegeven.

tabel 3-1: Globale bodemgesteldheid

Diepte bovenkant laag in m t.o.v. NAP			Bodembeschrijving	
-0,8	à	-2,0	KLEI	Afwisselend met zand lagen tot 1 m dikte
-7,0	à	-12,5	ZAND	Matig vast gepakt. Laagdikte varieert sterk
-15,0	à	-15,5	KLEI	
-17,5	à	-18,5	ZAND	Matig vast tot vast gepakt.
-25,0	à	-28,0	Maximaal verkende diepte	

Door na het trekken van de sondeerstangen te peilen in de sondeergaten, is de grondwaterstand vastgesteld op 2,3 m tot 3,0 m beneden maaiveld, hetgeen overeenkomt met circa NAP -4,1 m tot NAP -4,5 m. Deze grondwaterstand is een éénmalige opname en slechts bedoeld als een oriënterend gegeven. De (grond)waterstand kan in de tijd fluctueren onder invloed van de weersgesteldheid en de seizoenen.

4. FUNDERINGSADVIES

4.1. Algemeen

Gezien de aangetroffen bodemgesteldheid en de aard van de bebouwing komt voor dit project een fundering op palen in aanmerking.

In overleg met constructeur is uitgegaan van de toepassing van prefab betonpalen en stalen buispalen. Deze funderingsoplossing is in paragraaf 4.2 nader uitgewerkt.

Het funderingsadvies voor dit project is opgesteld conform de normen geotechniek NEN 6740 en NEN 6743-1. Het mede op basis van dit advies gemaakte funderingsontwerp dient achteraf te worden getoetst aan de geldende geotechnische normen.

In het ontwerpstadium zijn in het algemeen geen gedetailleerde gegevens beschikbaar met betrekking tot het palenplan, de exacte paalbelastingen, de gebouwstijfheid en de vervormingseisen. Derhalve wordt in dit stadium van het project volstaan met de toetsing van grenstoestand 1B op sterkte. Voor de meeste paaltypen, zoals grondverdringende palen en avegaarpalen met relatief kleine diameter, is deze grenstoestand veelal maatgevend, zodat hiermee ook de andere grenstoestanden worden ondervangen.

Voor de paalfundering is uitgegaan van verticaal, centrisch en op druk belaste palen. Momenten, trekbelastingen en horizontale belastingen zijn niet beschouwd.

4.2. Fundering op palen

Voor de uitwerking van het funderingsadvies voor dit project zijn de volgende door de constructeur verstrekte uitgangspunten gehanteerd:

- De rekenwaarden voor de paalbelastingen vanuit de constructie ($F_{s;v;d}$) variëren voor de grenstoestanden 1A en 1B van 500 kN tot 1.000 kN.
- Het PEIL van de nieuwbouw bedraagt NAP -0,7 m.
- Het terrein zal worden opgehoogd tot circa NAP -0,9 m.
- Het constructief aanlegniveau van de fundering (ok betonvloer) bedraagt NAP -1,3 m.
- Het ontwerp voorziet deels in een kelder (onder transformator gebouwen), het constructief aanlegniveau van de kelder (ok betonvloer) bedraagt NAP -3,4 m.

Voor het funderingsadvies is voor 4 verschillende schachtafmetingen voor zowel prefab betonpalen als stalen buispalen op gekozen paalpuntniveaus de rekenwaarde van de draagkracht van de palen bepaald. De resultaten van deze berekeningen zijn weergegeven in tabel 4-1 en tabel 4-2. Tevens zijn de noodzakelijke ontgravingen onder de kelders van transformatorhuizen beschouwd. Deze worden gepresenteerd in tabel 4-3 en tabel 4-4.

tabel 4-1: Paalpuntniveaus en rekenwaarden van de paaldraagkracht voor prefab betonpalen

Sondering nr.	Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP	Paalpuntniveau in m t.o.v. NAP	$F_{r;net;d}$ in kN prefab betonpalen			
			□320 mm.	□350 mm.	□380 mm.	□400 mm.
DKM1	-1,85	-20,5 -21,0 -22,0 zh	365 585 975	440 685 1160	520 800 1355	575 875 1495
DKM2	-1,87	-21,0 -22,0 zh	645 975	775 1165	925 1375	1030 1525

Sondering nr.	Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP	Paalpuntniveau in m t.o.v. NAP	$F_{r,net,d}$ in kN prefab betonpalen			
			□320 mm.	□350 mm.	□380 mm.	□400 mm.
DKM3	-1,96	-11,5 -12,5	360 480	425 565	495 640	545 680
		-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	735 1025 1175	885 1225 1385	1055 1440 1610	1170 1590 1775
DKM4	-1,59	-11,5 -12,5	460 510	540 600	625 700	685 710
		-19,5 -20,0 -20,5 zh	695 920 995	840 1105 1190	1000 1310 1400	1115 1460 1550
DKM5	-1,32	-11,5 -12,5	630 710	735 780	855 890	940 970
		-19,5 -20,0 -20,5 zh	620 965 1015	740 1145 1215	875 1340 1425	970 1480 1580
DKM6	-1,05	-11,5 -12,5	575 715	680 740	790 845	875 925
		-19,5 -20,0 -20,5 zh	630 795 1025	745 945 1200	875 1110 1380	960 1230 1505
DKM7	-1,70	-12,5	525	580	630	685
		-20,0 -21,0 -22,0	485 595 1170	560 685 1380	655 780 1605	715 840 1770
DKM8		-11,5 -12,5	515 735	615 845	720 965	795 1050
		-19,5 -20,0 -21,0 zh	640 970 1015	770 1160 1215	915 1360 1425	1020 1490 1580
DKM9	-1,84	-12,0 -12,5	555 530	650 620	755 720	815 780
		-19,5 -20,0 -21,0 zh	405 855 975	495 1020 1165	595 1200 1375	665 1325 1525
DKM10	-1,82	-11,5 -12,5	436 458	515 535	575 580	630 575
		-20,0 zh -21,0 zh	905 1030	1090 1230	1295 1445	1440 1600
DKM11	-1,79	-20,0 id -21,0 zh -22,0 zh	710 955 1080	850 1145 1280	1005 1355 1500	1100 1500 1655
DKM12	-1,65	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	675 930 1055	805 1120 1255	955 1325 1470	1060 1470 1625
DKM13	-1,63	-21,0 -22,0 -23,0	540 805 1035	635 930 1290	740 1065 1510	810 1150 1665

Sondering nr.	Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP	Paalpuntniveau in m t.o.v. NAP	$F_{r;net;d}$ in kN prefab betonpalen			
			□320 mm.	□350 mm.	□380 mm.	□400 mm.
DKM14	-1,59	-21,0 -22,0 zh	705 840	870 1020	1055 1215	1190 1360
DKM15	-1,61	-21,0 zh -22,0 zh	855 975	1035 1170	1235 1380	1375 1530
DKM16	-1,60	-21,0 zh -22,0 zh	860 995	950 1145	1100 1315	1210 1440
DKM17	-1,64	-21,0 -22,0 zh	580 980	710 1165	850 1335	955 1490
DKM18	-1,71	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	830 965 1090	1010 1155 1290	1205 1365 1510	1345 1515 1670
DKM19	-1,83	-20,0 id -21,0 zh -22,0 zh	860 985 1110	1035 1180 1315	1220 1390 1535	1345 1540 1695
DKM20	-1,78	-12,0 -12,5	525 610	600 705	705 810	760 875
		-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	975 1105 1230	1165 1310 1445	1375 1535 1680	1525 1690 1845
DKM21	-1,74	-12 -12,5	640 660	755 750	875 825	960 870
		-20,0 -21,0 -22,0 zh	600 755 1140	695 870 1335	805 990 1540	880 1075 1675
DKM22	-1,69	-11,5 -12,5	800 785	935 860	1075 880	1140 955
		-20,0 -21,0 zh	1010 1150	1210 1355	1420 1585	1575 1745
DKM23	-1,72	-11,5 -12,5	600 695	715 805	820 905	900 855
		-20,0 -21,0 -22,0 zh	840 1140 1260	975 1345 1480	1130 1570 1715	1235 1730 1885
DKM24	-1,79	-12,5	470	540	580	585
		-20,0 id -21,0 zh	960 1090	1150 1295	1360 1515	1510 1615
DKM25	-1,79	-11,5 -12,5	365 535	440 605	520 655	580 620
		-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	925 1055 1175	1110 1255 1385	1310 1470 1615	1450 1625 1780
DKM26	-1,86	-20,0 -21,0 -22,0	680 865 1075	815 1000 1115	925 1155 1500	965 1255 1655
DKM27	-1,73	-20,0 -21,0 -22,0	390 575 980	465 685 1155	545 790 1360	600 860 1495

Sondering nr.	Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP	Paalpuntniveau in m t.o.v. NAP	$F_{r;net;d}$ in kN prefab betonpalen			
			□320 mm.	□350 mm.	□380 mm.	□400 mm.
DKM28	-1,69	-21,0 zh -22,0 zh	970 1095	1160 1295	1370 1515	1520 1675
DKM29	-1,62	-21,0 zh -22,0 zh	730 855	900 1035	1090 1235	1220 1375
DKM30	-1,62	-21,0 zh -22,0 zh	770 895	945 1080	1135 1280	1270 1425
DKM31	-1,44	-22,5 -23,0 id	815 865	990 1045	1185 1245	1325 1390
DKM32	-1,64	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	810 940 1065	985 1130 1265	1180 1335 1410	1310 1485 1635
DKM33	-1,69	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	685 925 1045	830 1110 1245	985 1315 1460	1095 1465 1615
DKM34	-1,65	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	675 945 1065	815 1135 1265	970 1340 1485	1080 1470 1640
DKM35	-1,79	-20,0 -21,0 -22,0	620 925 1100	745 1075 1305	880 1235 1530	970 1350 1685
DKM36	-1,85	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	670 950 1070	810 1140 1270	960 1345 1490	1070 1495 1645
DKM37	-1,83	-20,0 -21,0 -22,0 zh	565 950 1075	670 1145 1275	790 1350 1495	875 1500 1650
DKM38	-1,61	-12,0 -12,5	700 640	815 750	880 780	915 825
		-20,0 -21,0 zh	975 1110	1170 1315	1380 1535	1530 1695
DKM39	-1,50	-20,0 zh -21,0 zh -22,0 zh	850 990 1110	1030 1180 1025	1225 1395 985	1370 1545 1110
DKM40	-1,89	-12,5	515	570	650	705
		-20,0 id -21,0 zh -22,0 zh	560 995 1140	685 1190 1350	825 1400 1575	925 1555 1735
DKM41	-1,83	-20,0 -21,0 -22,0	400 760 1010	475 910 1205	565 1065 1415	625 1175 1570
DKM42	-1,82	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	630 935 1055	760 1125 1255	900 1330 1475	1000 1475 1630
DKM43	-1,76	-21,0 -22,0 zh	545 960	665 1150	795 1360	890 1505
DKM44	-1,74	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	575 905 820	700 1095 950	835 1295 1105	930 1440 1200

Sondering nr.	Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP	Paalpuntniveau in m t.o.v. NAP	$F_{r;net;d}$ in kN prefab betonpalen			
			□320 mm.	□350 mm.	□380 mm.	□400 mm.
DKM45	-1,61	-22,5 -23,0 zh -23,5 zh	720 780 890	845 915 1035	985 1070 1195	1085 1180 1305
DKM46	-1,24	-23,0 -24,0 zh	885 1090	1055 1295	1250 1515	1385 1660
DKM47	-1,00	-22,0 -23,0 -24,0	445 625 790	550 745 955	660 880 1140	735 975 1270
DKM48	-0,95	-23,0 -24,0 zh	845 1090	1000 1270	1180 1490	1315 1640
DKM49	-0,86	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	625 790 910	760 965 1100	905 1155 1305	1005 1295 1450
DKM50	-0,88	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	805 935 1060	980 1125 1260	1175 1330 1475	1315 1480 1630
DKM51	-0,95	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	590 930 1050	720 1110 1250	860 1325 1470	965 1440 1625
DKM52	-0,85	-21,0 -22,0	890 1035	1075 1235	1275 1450	1420 1600
DKM53	-0,86	-12,0 -12,5	550 595	615 680	705 745	770 805
		-24,5 -25,0	1005 1135	1170 1310	1355 1500	1480 1635
DKM54	-0,79	-21,0 -22,0 zh	715 990	875 1180	1050 1395	1180 1545

Opmerkingen bij de tabel:

$F_{r;net;d}$ = rekenwaarde van de netto draagkracht van de paal, rekening houdend met negatieve kleef ($F_{r;max;d} - F_{s;nk;d}$).

zh = te verwachten zwaar heiwerk

id = paalpunt iets dieper plaatsen dan aangegeven in verband met een teruggang bij sterk oplopende heikalender

Een deel van de palen, afhankelijk van de benodigde draagkracht, volstaat bij een paalpuntniveau van NAP -12,0 m of -12,5 m, zie tabel 4-1. Op deze diepte is een zandpakket aanwezig dat wellicht dik genoeg is om voldoende draagkracht op te bouwen. Dit zandpakket bevindt zich vooral in het zuiden van het project gebied. Voor het merendeel van de palen dient echter een inheiniveau vanaf NAP -20,0 m te worden aangehouden. Vanaf deze diepte neemt het draagvermogen met de diepte toe. Voor DKM31, DKM45, DKM46, DKM48 en DKM53 in het noordwesten is de bodemopbouw echter ongunstiger en zal er nog dieper geheid moeten worden, circa vanaf NAP -23,0 m bereikt het draagvermogen de gewenste waarde.

Samengevat:

- Niveau 1: NAP -12,0 m à -12,5 m

Sonderingen: DKM3 t/m DKM10, DKM20 t/m DKM25, DKM38, DKM40 en DKM53.

- Niveau 2: NAP -20,0 m à -22,0 m.
  Sonderingen: DKM1 t/m DKM30, DKM32 t/m DKM37, DKM39, DKM41 t/m DKM44, DKM47, DKM49 t/m DKM52, DKM54.
- Niveau 3: NAP -23,0 m à -24,5 m.
  Sonderingen: DKM31, DKM45, DKM46, DKM48 en DKM53.

tabel 4-2: Paalpuntniveaus en rekenwaarden van de paaldraagkracht voor stalen buispalen

Sondering nr.	Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP	Paalpuntniveau in m t.o.v. NAP	$F_{r,net,d}$ in kN stalen buispalen			
			Ø 273/288 mm.	Ø 324/339 mm.	Ø 355/370 mm.	Ø 406/421 mm.
DKM1	-1,85	-20,0 -21,0 -22,0	215 330 570	295 470 775	355 550 920	455 695 1180
DKM2	-1,87	-21,0 -22,0 zh	365 620	510 860	615 1025	805 1330
DKM3	-1,96	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	420 655 750	585 900 1015	695 1070 1195	910 1380 1525
DKM4	-1,59	-20,0 zh -21,0 zh -22,0 zh	580 670 755	815 925 1020	975 1095 1200	1275 1410 1530
DKM5	-1,32	-11,5 -12,5	380 440	500 590	585 655	735 760
		-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	570 705 785	775 960 1055	910 1135 1240	1165 1455 1575
DKM6	-1,05	-11,5 -12,5	335 470	455 610	530 625	680 730
		-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	465 685 780	630 935 1055	750 1110 1235	965 1425 1570
DKM7	-1,70	-20,0 -21,0 -22,0	310 360 740	390 480 995	450 550 1170	570 675 1475
DKM8		-11,5 -12,5	305 455	405 600	480 670	615 830
		-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	595 705 785	795 960 1060	930 1135 1240	1180 1455 1575
DKM9	-1,84	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	500 670 755	685 920 1020	810 1090 1200	1045 1405 1530
DKM10	-1,82	-21,0 zh -22,0 zh	655 740	905 1000	1075 1180	1385 1505
DKM11	-1,79	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	410 605 685	570 845 940	675 1005 1115	875 1285 1430
DKM12	-1,65	-20,0 -21,0 zh	385 590	540 825	645 985	835 1285

Sondering nr.	Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP	Paalpuntniveau in m t.o.v. NAP	$F_{r,net,d}$ in kN stalen buispalen			
			Ø 273/288 mm.	Ø 324/339 mm.	Ø 355/370 mm.	Ø 406/421 mm.
		-22,0 zh	670	920	1095	1405
DKM13	-1,63	-20,0 -21,0 -22,0	170 325 480	255 435 650	310 510 750	415 645 925
DKM14	-1,59	-21,0 -22,0 zh	435 530	645 750	790 905	1060 1195
DKM15	-1,61	-21,0 zh -22,0 zh	540 620	765 860	920 1025	1210 1330
DKM16	-1,60	-21,0 zh -22,0 zh	520 610	695 800	810 920	955 1145
DKM17	-1,64	-20,0 -21,0 -22,0 zh	165 305 590	235 450 785	285 555 925	370 740 1180
DKM18	-1,71	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	520 610 695	740 850 950	885 1015 1125	1145 1320 1440
DKM19	-1,83	-20,0 id -21,0 zh -22,0 zh	495 625 710	690 870 965	825 1035 1125	1060 1340 1395
DKM20	-1,78	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	620 705 790	840 965 1060	985 1140 1245	1255 1460 1580
DKM21	-1,74	-11,5 -12,5	250 425	345 545	400 610	530 720
		-20,0 -21,0 -22,0 zh	365 445 670	480 600 910	560 700 1050	700 860 1335
DKM22	-1,69	-11,5 -12,5	480 520	640 660	740 720	925 755
		-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	645 735 815	890 995 1095	1055 1175 1285	1365 1500 1625
DKM23	-1,72	-11,5 -12,5	370 470	485 550	560 635	705 790
		-20,0 -21,0 -22,0 zh	510 730 810	675 990 1085	780 1165 1275	980 1490 1615
DKM24	-1,79	-20,0 id -21,0 zh -22,0 zh	610 695 735	845 915 955	1000 1065 1100	1260 1315 1360
DKM25	-1,79	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	555 670 755	760 920 1020	895 1090 1200	1145 1405 1510
DKM26	-1,86	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	395 510 685	545 690 940	650 810 1105	825 1005 1400
DKM27	-1,73	-20,0 -21,0	230 315	315 450	375 545	480 690

Sondering nr.	Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP	Paalpuntniveau in m t.o.v. NAP	$F_{r;net;d}$ in kN stalen buispalen			
			Ø 273/288 mm.	Ø 324/339 mm.	Ø 355/370 mm.	Ø 406/421 mm.
		-22,0	565	775	915	1170
DKM28	-1,69	-21,0 zh -22,0 zh	615 695	855 955	1020 1125	1325 1445
DKM29	-1,62	-21,0 zh -22,0 zh	455 540	665 765	810 920	1085 1210
DKM30	-1,62	-21,0 zh -22,0 zh	480 565	695 795	845 955	1125 1245
DKM31	-1,44	-22,5 -23,0 zh	510 545	730 770	885 930	1170 1215
DKM32	-1,64	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	490 595 680	675 830 930	805 995 1100	1035 1295 1415
DKM33	-1,69	-21,0 zh -22,0 zh	585 665	820 915	980 1085	1225 1400
DKM34	-1,65	-20,0 id -21,0 zh -22,0 zh	385 585 660	540 795 895	645 935 1050	845 1175 1350
DKM35	-1,79	-20,0 -21,0 -22,0	355 555 705	495 745 960	590 865 1135	765 1075 1430
DKM36	-1,85	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	380 600 685	535 840 935	640 1000 1110	840 1300 1425
DKM37	-1,83	-20,0 -21,0 -22,0 zh	330 605 685	455 840 940	535 1005 1110	690 1305 1430
DKM38	-1,61	-11,5 -12,5	360 455	475 505	550 590	690 740
		-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	620 705 790	860 965 1060	1025 1140 1155	1330 1460 1530
DKM39	-1,50	-20,0 zh -21,0 zh -22,0 zh	515 625 655	725 870 880	870 1035 1050	1135 1340 805
DKM40	-1,89	-20,0 id -21,0 zh -22,0 zh	310 630 730	440 875 990	535 1040 1170	715 1350 1495
DKM41	-1,83	-20,0 -21,0 -22,0	230 425 630	320 600 855	385 720 1000	495 930 1265
DKM42	-1,82	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	365 590 675	505 825 925	605 990 1095	785 1290 1410
DKM43	-1,76	-21,0 -22,0 zh	305 610	435 845	525 1010	695 1315
DKM44	-1,74	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	325 575 590	460 805 665	555 965 760	730 1180 950

Sondering nr.	Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP	Paalpuntniveau in m t.o.v. NAP	$F_{r;net,d}$ in kN stalen buispalen			
			Ø 273/288 mm.	Ø 324/339 mm.	Ø 355/370 mm.	Ø 406/421 mm.
DKM45	-1,61	-22,5 -23,0 zh -23,5 zh	470 465 545	585 625 715	680 730 830	860 935 1040
DKM46	-1,24	-23,0 -24,0	505 695	700 920	835 1065	1080 1320
DKM47	-1,00	-22,0 -23,0 -24,0	240 355 445	355 500 620	435 595 745	580 765 985
DKM48	-0,95	-23,0 -24,0 zh	490 655	670 865	790 1005	1035 1290
DKM49	-0,86	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	355 495 575	505 710 810	610 865 970	800 1145 1265
DKM50	-0,88	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	500 590 675	695 830 925	825 990 1095	1070 1290 1410
DKM51	-0,95	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	330 590 670	470 815 920	570 955 1090	755 1200 1395
DKM52	-0,85	-21,0 zh -22,0 zh	560 660	790 905	950 1075	1245 1390
DKM53	-0,86	-24,5 -25,0 zh	625 695	800 910	930 1050	1170 1300
DKM54	-0,79	-21,0 -22,0 zh	380 625	560 870	680 1035	910 1340

Opmerkingen bij de tabel:

$F_{r;net,d}$ = rekenwaarde van de netto draagkracht van de paal, rekening houdend met negatieve kleef ($F_{r;max;d}$ - $F_{s;nk;d}$).

zh = te verwachten zwaar heiwerk

id = paalpunt iets dieper plaatsen dan aangegeven in verband met een teruggang

Ø273/288 = schacht/punt diameter

tabel 4-3: Paalpuntniveaus en rekenwaarden van de paaldraagkracht voor prefab betonpalen met ontgraving

Sondering nr.	Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP	Paalpuntniveau in m t.o.v. NAP	$F_{r;net,d}$ in kN prefab betonpalen			
			◫ 320 mm.	◫ 350 mm.	◫ 380 mm.	◫ 400 mm.
DKM47	-1,00	-23,0 -24,0 -25,0	345 455 845	430 575 1030	525 710 1225	590 805 1365
DKM48	-0,95	-23,0 -24,0 zh -25,0 zh	570 745 1000	690 880 1195	825 1050 1390	925 1165 1480
DKM49	-0,86	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	395 670 745	495 835 915	605 1015 1105	680 1145 1340
DKM50	-0,88	-20,0 -21,0 zh	630 825	765 1005	910 1200	1015 1340

Sondering nr.	Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP	Paalpuntniveau in m t.o.v. NAP	$F_{r,net,d}$ in kN prefab betonpalen			
			⍁ 320 mm.	⍁ 350 mm.	⍁ 380 mm.	⍁ 400 mm.
		-22,0 zh	900	1085	1285	1430
DKM51	-0,95	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	400 725 860	500 860 1005	610 1005 1165	685 1050 1270
DKM52	-0,85	-21,0 zh -22,0 zh	805 890	980 1075	1170 1280	1250 1405

Opmerkingen bij de tabel:
$F_{r,net,d}$ = rekenwaarde van de netto draagkracht van de paal, rekening houdend met negatieve kleef ($F_{r,max;d}$ - $F_{s,nk;d}$).
zh = te verwachten zwaar heiwerk

tabel 4-4: Paalpuntniveaus en rekenwaarden van de paaldraagkracht voor stalen buispalen met ontgraving

Sondering nr.	Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP	Paalpuntniveau in m t.o.v. NAP	$F_{r,net,d}$ in kN stalen buispalen			
			Ø273/288 mm.	Ø 324/339 mm.	Ø 355/370 mm.	Ø 406/421 mm.
DKM47	-1,00	-24,0 -25,0	235 535	355 755	445 915	620 1200
DKM48	-0,95	-23,0 -24,0 zh -25,0 zh	320 435 635	450 590 855	545 695 990	730 910 1215
DKM49	-0,86	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	210 415 465	320 615 675	395 760 825	540 1025 1100
DKM50	-0,88	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	355 520 565	505 740 800	610 895 960	800 1180 1250
DKM51	-0,95	-20,0 -21,0 zh -22,0 zh	210 425 515	320 580 695	395 690 810	535 880 1010
DKM52	-0,85	-21,0 zh -22,0 zh	475 565	660 765	790 900	1025 1130

Opmerkingen bij de tabel:
$F_{r,net,d}$ = rekenwaarde van de netto draagkracht van de paal, rekening houdend met negatieve kleef ($F_{r,max;d}$ - $F_{s,nk;d}$).
zh = te verwachten zwaar heiwerk
id = paalpunt iets dieper plaatsen dan aangegeven in verband met een teruggang
Ø273/288 = schacht/punt diameter

Voor alle sonderingen waarbij rekening is gehouden met ontgraving, blijft het paalpuntniveau min of meer gelijk. De ontgraving zal niet resulteren in een significante afname van de draagkracht.

Aangeraden wordt om de palen onder deze transformatiehuizen allen op hetzelfde paalpuntniveau te plaatsen. Hierbij is de grootste minimale diepte waarop voldoende draagkracht wordt bewerkstelligd maatgevend. Indien bijvoorbeeld gekozen wordt voor een paal van ⍁ 380 mm met een minimale draagkracht van 710 kN dan dient een

paalpuntniveau van minimaal NAP -24,0 m te worden aangehouden waarbij DKM47 maatgevend is.

Bij het indelen van het palenplan, dient het verschil in paalpuntniveau van naast elkaar gelegen vakken bij voorkeur niet groter dan ca. 2,0 m te worden gekozen.

Uit de tabel blijkt dat plaatselijk grote variaties in het te hanteren paalpuntniveau en de draagkracht van de palen optreden. Over het algemeen voldoet een paalpuntniveau van NAP -21,0 m. Afhankelijk van de paaldiameter kan er plaatselijk ook met een ondieper paalpuntniveau toereikend zijn. Echter de sonderingen DKM31, DKM45, DKM46, DKM47, DKM48 en DKM53 vragen een minimaal paalpuntniveau van tenminste NAP -22,5 m à NAP -24,5 m. Geadviseerd wordt indien het palenplan bekend is voor de definitieve uitwerking van de paalfundering aanvullend advies uit te laten voeren voor exacte bepaling van de paalpuntniveau's.

De in de tabel gepresenteerde waarden voor de paaldraagkracht zijn grondmechanische waarden. Door de constructeur dient te worden gecontroleerd of de bijbehorende paalschachtspanningen toelaatbaar zijn. Hierbij kan als bijdrage voor de rekenwaarde van de negatieve kleef ($F_{s;nk;d}$) kN per m^1 paalomtrek de waarden vermeld in tabel 4.5 worden gehanteerd. Bij heiafwijkingen kunnen de schachtspanningen in de paal maatgevend worden. Ook bij de kelders is rekening gehouden met negatieve kleef in verband met mogelijke ophoging rondom de transformatorhuizen.

tabel 4.5: Gegroepeerde rekenwaarden negatieve kleef en sonderingen

Rekenwaarde negatieve kleef [kN per m^1 paalomtrek]	Sonderingen
120	DKM5, DKM6 t/m DKM8, DKM20 t/m DKM23 en DKM38
165	DKM3, DKM4, DKM9, DKM10, DKM24, DKM25, DKM40 en DKM53
200	DKM19, DKM28 en DKM35
220	DKM37 en DKM39
240	DKM1, DKM11 t/m DKM13, DKM17, DKM18, DKM26, DKM27, DKM34, DKM36, DKM42, DKM52 en DKM54
255	DKM2, DKM16, DKM41, DKM43, DKM44, DKM48, DKM50 en DKM51
280	DKM15, DKM32, DKM33, DKM45 en DKM45
385	DKM14, DKM29 t/m DKM31, DKM47 en DKM49

Om beïnvloeding van de draagkracht van een bestaande paalfundering te voorkomen adviseren wij, bij toepassing van prefab betonpalen met een gelijk of een hoger installatieniveau een minimale h.o.h. afstand van 2 x de nominale voetdiameter van de bestaande palen vermeerderd met 2 x de nominale voetdiameter van de nieuwe palen te hanteren. Indien de nieuwe palen dieper worden geïnstalleerd, adviseren wij een minimale h.o.h afstand van 3 x de nominale voetdiameter bestaande paal vermeerderd met 3 x de nominale voetdiameter nieuwe paal aan te houden.

Bij kleinere h.o.h. afstanden kan het draagvermogen van de bestaande palen (sterk) in negatieve zin worden beïnvloed en kunnen ontoelaatbare vervormingen van de bestaande funderingen optreden ten gevolge van zakkingen van de bestaande palen.

Voorbeeldberekeningen van de rekenwaarde van de netto draagkracht van een paal en de toetsing van grenstoestand 1B zijn gegeven in de bijlagen 2 t/m 4.

Voor de berekening van de rekenwaarde van de maximale draagkracht en de toetsing van grenstoestand 1B volgens NEN 6740 en NEN 6743-1 zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- Het project is geplaatst in geotechnische categorie 2.
- Omdat in dit stadium van het ontwerp de stijfheid van de constructie nog niet exact bekend is, is in overeenstemming met art. 5.2.3 van NEN 6743-1 de stijfheid van de constructie niet in rekening gebracht. Volgens tabel 1 van NEN 6743-1 is voor de factor ξ een waarde van 0,77 gehanteerd.
- Bij de draagkrachtberekeningen is rekening gehouden met het optreden van negatieve kleef langs de paalschacht, als gevolg van een ophoging van circa 1 m. Deze kan ontstaan door het optreden van zettingen in de samendrukbare lagen tot een diepte van NAP -0,8 m à -12,0 m, afhankelijk van de locatie.
- Bij de draagkrachtberekeningen zijn de volgende paalfactoren aangehouden:

Paalfactor	Prefab betonpalen	Stalen buispalen
α_p	1,0	1,0
α_s	0,010	0,010
β	1,0	0,9
s	1,0	1,0

- Toetsing volgens grenstoestand 1B houdt in dat voldaan moet worden aan: $F_{s;d} + F_{s;nk;d} \leq F_{r;max;d}$. Hiermee is tevens voldaan aan grenstoestand 1A. De vervormingsgrenstoestanden zijn, gezien de zeer geringe zakking van de palen onder invloed van de belasting, niet maatgevend.

5. ANALYSE TRILLINGSINVLOED

5.1. Probleemanalyse en doelstelling

Probleemanalyse
Ten behoeve van de nieuwbouw zijn sloop, hei- en trilwerkzaamheden voorzien. Gepland is de nieuwbouw te funderen op palen. Vooralsnog is onbekend welk type paal gehanteerd kan worden. Met deze risicoanalyse worden 2 verschillende paaltypen beschouwd, prefab betonpalen en inwendig geheide buispalen. Ten gevolge van de werkzaamheden ontstaan trillingen naar de omgeving. Trillingen veroorzaakt door sloop worden niet beschouwd. De trillingen worden via de ondergrond overgedragen naar de fundering en draagconstructie van de nabij gelegen objecten. Aangegeven is dat mogelijk in de omliggende gebouwen trillingsgevoelige apparatuur aanwezig is. De risicoanalyse heeft betrekking op enerzijds de bestaande bebouwing binnen het projectterrein en anderzijds de belendingen die buiten het projectterrein liggen.

Doelstelling
Het doel van de trillingsrisicoanalyse is het bepalen van de trillingsinvloed ter plaatse van de belendingen en het bestaande transformatorhuis op het projectterrein zelf. Daarnaast is het doel het evalueren van mogelijke kans op schade en storing op basis van SBR[1]-Meet- en beoordelingsrichtlijnen A '*Schade aan gebouwen*' en C *'Storing aan apparatuur'*.

5.2. Toetsingskader

De bepaalde trillingswaarden worden getoetst aan de grenswaarden uit de SBR richtlijnen uit augustus 2006, uitgegeven door Stichting Bouw Research, Rotterdam. De Raad van State erkent de richtlijnen als uitgangspunt voor jurisprudentie.

In totaal zijn er 3 SBR - richtlijnen, namelijk
- richtlijn A: *'Schade aan gebouwen'*
- richtlijn B: *'Hinder voor personen in gebouwen'*
- richtlijn C: '*Storing aan apparatuur*'

Afhankelijk van de constructieve staat, funderingswijze en ouderdom van de bebouwing, karakteristieken van de trillingsgevoelige apparatuur en de afstand tot de werkzaamheden, bestaat in het algemeen de mogelijkheid dat de trillingen kunnen leiden tot:
- schade aan de draagconstructie van gebouwen;
- hinder voor personen in gebouwen;
- storing aan trillingsgevoelige apparatuur;
- zettingsschade door verdichting van losgepakt zand.

In dit geval wordt alleen de kans op schade aan de draagconstructie van gebouwen en de kans op storing aan apparatuur beschouwd.

5.3. Karakteristieken werkzaamheden

Heiwerkzaamheden

[1] SBR: Stichting Bouw Research, Rotterdam, 2006.

Op basis van de door de opdrachtgever ter beschikking gestelde gegevens worden voor twee verschillende paaltypen de trillingsrisico's bepaald. Enerzijds worden prefab betonpalen □400 mm met een lengte van circa 22 m beschouwd. Anderzijds stalen buispalen Ø 406/421 mm met eveneens een lengte van 22m. Vooralsnog is uitgegaan van een maatgevend paalpuntniveau van NAP -23 m voor beide paalsoorten. Dit is afgeleid uit het funderingsadvies.

Door de opdrachtgever is geen opgave gedaan van het te hanteren heiblok. Derhalve is op basis van de empirische heiformule van Sprenger –Potma een schatting gemaakt van het energieniveau van het heiblok. Verwacht wordt dat de prefab betonpalen door een dieselblok met een energieniveau van circa 80 kNm op diepte geheid kunnen worden. Verwacht wordt dat stalen buispalen door een hydraulisch blok met een energieniveau van 60 kNm naar de juiste diepte kunnen worden gebracht.

Verwacht wordt dat het stootrendement van het diesel heiblok circa 70% bedraagt. Een hydraulisch blok heeft daarentegen een hoger rendement van circa 90%.

Relevantie van de blokkeuze
De hierboven beschouwde blokken kunnen goed afgeregeld worden, zodat niet met een te hoog of te laag energieniveau /slagkracht op de palen /planken geslagen behoeft te worden. De definitieve keuze van het meest geschikte blok dient door de aannemer in overleg met constructeur en directie te worden gemaakt.

Indien de aannemer kiest voor een ander soort blok is het van belang dat er gelet wordt op zowel de beschikbare bruto als netto energie. Rekening dient te worden gehouden met het feit dat sommige hydraulische heiblokken bij de neerwaartse klap hydraulisch versneld worden. Bij dit soort blokken is er vaak een kleiner verschil tussen het bruto en netto energieniveau.

Bovengenoemde aannamen zijn als uitgangspunt voor de analyse gehanteerd. In geval van wijzigingen in het te hanteren equipement en / of materieel, wordt aanbevolen de analyse / toetsing zonodig aan te passen.

5.4. Modellering werkzaamheden

In de bijlage "*Toelichting Trillingsmodel*" wordt nader ingegaan op de theoretische achtergrond omtrent trillingen.

De modellering en het opstellen van de trillingsrisicoanalyse vindt plaats op basis van CUR - publicatie 166 '*Damwandconstructies*'. In genoemde CUR - publicatie wordt onderscheid gemaakt in verschillende bodemkarakteristieken, verschillende palen en damwandplanken alsmede in verschillende wijzen van inbrengen.

In CUR 166 wordt voor de bronintensiteit van de trillingsintensiteit een "standaard" bodemprofiel gehanteerd. Voor de modellering van de projectlocatie zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Bodemprofiel: Amsterdam
- Gemiddelde bronsnelheid u_{5m}: 0,03 mm/s
- Variatie coëfficiënt 0,6

In tegenstelling tot de in CUR 166 (4e druk) gehanteerde lognormale verdeling voor de bronwaarde wordt in de analyse uitgegaan van een normale kans verdeling.

5.5. Geometrische en materiaaldemping

Tijdens de installatie van de palen wordt de omringende grond in beweging gebracht. Hierdoor ontstaan trillingen. Deze trillingen planten zich als golven door de ondergrond voort. Te onderscheiden zijn compressie-, afschuif- en Rayleigh-golven.

Op korte afstand van de trillingsbron zijn qua trillingsniveau zowel de afschuif- als Rayleighgolven van belang, op grotere afstand alleen de Rayleighgolven. De voortplantingssnelheid van de trillingsgolven in de aanwezige zandlagen bedraagt globaal 125 à 200 m/s.

De demping is in sterke mate afhankelijk van de mate waarin het grondmateriaal vervormd wordt onder invloed van de homogeniteit en de gelaagdheid van het bodemprofiel.

Heiwerkzaamheden
Tijdens het heien van de palen wordt bij een dempingsmaat van ζ = 1 tot 2% uitgegaan van een dempingsconstante van circa $\alpha = 0{,}01\ m^{-1}$.

5.6. Trillingsoverdracht in ondergrond

De vloeren zijn niet beoordeeld in deze analyse omdat hiervan geen gegevens bekend zijn. Een overzicht van de waarden van de trillingssnelheid in de ondergrond als functie van de afstand is in tabel 5.1 gepresenteerd. Bij het heien van betonpalen bedraagt de dominante frequentie circa 10 tot 15 Hz, bij stalen buispalen circa 20 tot 25 Hz.

*Tabel 5.1: Trillingssnelheid in **ondergrond** als functie van afstand tot trillingsbron*

Afstand [m]	Energieniveau heiblok E = 80 kNm *prefab betonpalen*		Energieniveau heiblok E = 60 kNm *stalen buispalen*	
	Trillingssnelheid [mm/s]		Trillingssnelheid [mm/s]	
	50%	99%	50%	99%
5	7,1	17,0	7,0	16,7
7,5	5,7	13,5	5,6	13,3
10	4,8	11,4	4,7	11,2
12,5	4,2	10,0	4,1	9,8
15	3,7	8,9	3,6	8,7
17,5	3,3	8,0	3,3	7,9
20	3,1	7,3	3,0	7,2
25	2,6	6,2	2,6	6,1
30	2,3	5,4	2,2	5,3
35	2,0	4,8	2,0	4,7
40	1,8	4,2	1,7	4,2
45	1,6	3,8	1,6	3,7
50	1,4	3,4	1,4	3,4
60	1,2	2,8	1,2	2,8

Afstand = afstand tussen trillingsbron en object
De 50% waarden betreft de waarde voor de maximaal optredende trillingsintensiteit met een kans van ca. 50% op overschrijding
De 99% waarden betreft de waarde voor de maximaal optredende trillingsintensiteit met een kans van ca. 1% op overschrijding

Opgemerkt wordt dat het model niet geschikt is voor het bepalen van realistische waarden voor afstanden minder dan 5 à 10 m. Dit wordt veroorzaakt door het onregelmatige

trillingspatroon (richtingen van de trillingsgolven) en daarmee de trillingsintensiteiten in vergelijking tot het trillingsmodel.

5.7. Trillingsoverdracht naar bebouwing

Voor het bepalen van de trillingsintensiteit in de draagconstructie wordt gebruik gemaakt van een overdrachtsfactor van 0,7 van grond naar draagconstructie (conform CUR 166 4e druk). Deze benadering is gebaseerd op de relatief matig stijve fundering van de belendingen, bestaande uit paalfunderingen en gemetselde muren.

Een overzicht van de waarden van de trillingssnelheid in de draagconstructie als functie van de afstand is in tabel 5.2 gepresenteerd.

*Tabel 5.2: Trillingssnelheid in **draagconstructie** als functie van afstand tot trillingsbron*

Afstand [m]	Energieniveau heiblok E = 80 kNm *prefab betonpalen*		Energieniveau heiblok E = 60 kNm *stalen buispalen*	
	Trillingssnelheid [mm/s]		Trillingssnelheid [mm/s]	
	50%	99%	50%	99%
5	5,0	11,9	4,9	11,7
7,5	4,0	9,5	3,9	9,3
10	3,4	8,0	3,3	7,9
12,5	2,9	7,0	2,9	6,8
15	2,6	6,2	2,5	6,1
17,5	2,3	5,6	2,3	5,5
20	2,2	5,1	2,1	5,0
25	1,8	4,4	1,8	4,3
30	1,6	3,8	1,6	3,7
35	1,4	3,3	1,4	3,3
40	1,3	3,0	1,2	2,9
45	1,1	2,7	1,1	2,6
50	1,0	2,4	1,0	2,4
60	0,8	2,0	0,8	1,9

Afstand = afstand tussen trillingsbron en object
De 50% waarden betreft de waarde voor de maximaal optredende trillingsintensiteit met een kans van ca. 50% op overschrijding
De 99% waarden betreft de waarde voor de maximaal optredende trillingsintensiteit met een kans van ca. 1% op overschrijding

Hier wordt eveneens opgemerkt dat het model niet geschikt is voor het bepalen van realistische waarden voor afstanden minder dan 5 à 10 m. Dit wordt veroorzaakt door het onregelmatige trillingspatroon (richtingen van de trillingsgolven) en daarmee de trillingsintensiteiten in vergelijking tot het trillingsmodel.

6. BEOORDELING EN TOETSING SBR RICHTLIJN A

6.1. Uitgangspunten

In SBR richtlijn A wordt onderscheid gemaakt in de constructiewijze en in de staat van het bouwwerk. De onderstaande indeling in categorieën van bouwwerken en van onderdelen daarvan wordt aangehouden:

- categorie 1: in goede staat verkerende onderdelen van de draagconstructie van een gebouw, indien deze bestaan uit gewapend beton of hout;
- categorie 2: in goede staat verkerende onderdelen van de draagconstructie van een gebouw, indien deze bestaan uit metselwerk of uit brosse steenachtige materialen;
- categorie 3: onderdelen van oude en/ of monumentale panden met grote cultuurhistorische waarde en/ of in slechte staat verkerende gebouwen bestaande uit metselwerk.

Funderingswijze
Daarnaast wordt door SBR-richtlijn A onderscheid gemaakt in trillingsgevoelige en niet-trillingsgevoelige funderingen. Funderingen op staal worden over het algemeen als trillingsgevoelig aangemerkt waarbij rekening dient te worden gehouden met schade door (ongelijkmatige) zettingen.

De belendingen staan op een betonnen paalfundering en is opgetrokken uit metselwerk van redelijke goede staat. De gebouwen vinden hun oorsprong in de jaren '80. Deze gegevens zijn door de opdrachtgever verstrekt. Op basis van deze gegevens wordt de bebouwing ingedeeld in **categorie 2**.

Op basis van de grootte van de conuswaarden mag op basis van empirische vergelijkingen verwacht worden dat de pakkingsdichtheid van de zandlagen dusdanig is dat de ondergrond erg gevoelig is voor verdichting door trillingen. Daarom wordt voor de omliggende bebouwing een grenswaarde voor trillingsgevoelige funderingen beschouwd.

Geadviseerd wordt gedane aanname van categorie indeling en funderingswijze te verifiëren.

6.2. Grenswaardebepaling

In de bijlage "*criteria SBR richtlijnen*" wordt nader ingegaan op de bepaling van de grenswaarde. Op basis van SBR - richtlijn A "*Schade aan gebouwen*" wordt de grenswaarde van de trillingssnelheid bepaald. Op basis van het type trillingsbron, de constructie- en funderingswijze van de omliggende bebouwing worden de maatgevende grenswaarden bepaald. Volgens de richtlijn is de kans op schade aanvaardbaar klein (minder dan 1%) indien de rekenwaarde van de grenswaarden niet overschreden worden.

Uitgangspunten voor de rekenwaarde van de grenswaarden zijn:
- gebouwcategorie categorie 2, betonnen paalfundering en metselwerk in matige staat;
- trillingsbron: herhaald kortdurende trilling (heien);
- funderingswijze: op palen.

Voor de bepaling van de rekenwaarde van de grenswaarde is de dominante frequentie van de trilling een maatgevende factor. De rekenwaarden van de grenswaarden zijn opgenomen in tabel 6.1.

Tabel 6.1: Grenswaarden [mm/s] conform SBR-richtlijn A 'Schade aan gebouwen'

Dominante frequentie	Karakteristieke waarden	Partiële veiligheidsfactor	Rekenwaarde grenswaarde trillingssnelheid
[Hz]	Cat. 2 [mm/s]	Heien [-]	Cat. 2 [mm/s]
10	5,0	1,5	3,3
15	6,3	1,5	4,2
20	7,5	1,5	5,0
25	8,8	1,5	5,9
30	10,0	1,5	6,7

Ten aanzien van het heien van prefab betonpalen wordt een rekenwaarde van 3,3 mm/s aangehouden uitgaande van 10 Hz, en ten aanzien van het heien van stalen buispalen 5,0 mm/s uitgaande van 20 Hz.

Hoogste verdieping
De rekenwaarde van de grenswaarde voor de hoogste verdieping in het gebouw bedraagt 10 mm/s (frequentie onafhankelijk) en is derhalve niet maatgevend voor de toetsing.

Partiële factor soort meting
De grootte van de partiële factor voor de soort meting varieert tussen 1,0 en 1,6 en is afhankelijk van de uitgebreidheid van de meting. Er is sprake van of een "indicatieve", of een "beperkte" of van een "uitgebreide" meting. Omdat met een risicoanalyse trillingen op voorhand geen invulling gedaan kan worden voor de uitgebreidheid van het aantal meetpunten, wordt geen factor hiervoor gehanteerd. De uitgebreidheid van de meting is immers geheel afhankelijk van de insteek van de opdrachtgever waarbij kosten voor de metingen en mogelijke aanvaardbare risico's meegewogen worden.

Conform SBR richtlijn A dienen de meetresultaten vermenigvuldigd te worden met deze factor.

6.3. Toetsing

In tabel 6.2 is de toetsing aan de draagconstructie per afstand bij een energieniveau van 80 kNm opgenomen voor prefab betonpalen. Voor stalen buispalen is uitgegaan van een hydraulisch heiblok met een energieniveau van 60kNm.

*Tabel 6.2: Kans op overschrijding v/d grenswaarde aan de **draagconstructie, categorie 2***

Gebouw	Maatgevende afstand [m]	Overschrijdingskans [%] Energie 80 kNm	Overschrijdingskans [%] Energie 60 kNm
Transformatorhuis (eigen terrein) ZO zijde	9	> 50	> 50
Transformatorhuis (eigen terrein) ZW zijde	25	ca. 10	ca. 10
Gebouwen aan Gooiland	15	ca. 35	ca. 30
Gebouwen aan Biesland	14	ca. 35	ca. 30

Invloedsgebied
Binnen het invloedsgebied wordt verwacht dat de kans op overschrijden van de grenswaarde groter is dan 1%. Bij heien van prefab betonpalen (E = 80 kNm) en een categorie 2 gebouw

wordt verwacht dat de grootte van het invloedsgebied circa 35 m bedraagt. In geval van het heien van stalen buispalen (E = 60 kNm) en eveneens een categorie 2 gebouw zal het invloedsgebied circa 35 m bedragen.

Opmerking
Opgemerkt wordt dat er sprake is van een grenswaarde voor schade aan de draagconstructie, waarbij de grenswaarde orde grootte enkele mm/s is. Omdat bij hinderbeleving toetswaarden van de trillingsintensiteit in de orde grootte tiende van mm/s bedraagt, wordt verwacht dat hinderbeleving optreedt.

Tot een invloedsgebied van ruim 100 m buiten de werkzaamheden wordt verwacht dat de trillingen nog "voelbaar" zijn. Geadviseerd wordt de bewoners van omliggende woningen te informeren dat er tijdelijk "hinderlijke" trillingen te verwachten zijn.

7. BEOORDELING EN TOETSING SBR RICHTLIJN C

7.1. Uitgangspunten

Omdat de diversiteit in trillingsgevoelige apparatuur groot is, geeft SBR richtlijn C geen directe toetswaarden voor apparatuur. Wel wordt een handreiking gegeven hoe de toetsing uit te voeren. Van belang is de locatie van de opgestelde apparatuur ten opzichte van het werk.

Door de opdrachtgever is aangegeven dat mogelijk sprake is van de aanwezigheid van trillingsgevoelige apparatuur op de diverse locaties.

Doorgaans treedt bij overdracht van de trillingsintensiteiten van draagconstructie naar vloeren enige opslingering op. De mate van het opslinger effect is afhankelijk van de constructiewijze van het gebouw tezamen met de materiaalsoort van de vloer. Doorgaans is de opstelling van de apparatuur dusdanig dat aangenomen mag worden dat de draagconstructie tevens de vloer is waarop de apparatuur opgesteld is. Dit dient geverifieerd te worden door de opdrachtgever.

7.2. Toetswaarde apparatuur

Vanwege de grote diversiteit in specificaties van trillingsgevoelige apparatuur, zijn geen toetsingswaarden in SBR richtlijn C opgenomen en dienen derhalve aangeleverd te worden. De richtlijn geeft een handleiding hoe de apparatuur te toetsen.

Aangezien de toetswaarden momenteel (nog) niet beschikbaar zijn, is vooralsnog uitgegaan van een waarde van 0,05g tot 0,15g. De ondergrenswaarde is een waarde die vaak bij medische optische apparatuur gehanteerd wordt, de bovengrenswaarde is een gangbare waarde voor reguliere computerapparatuur en servers. Ten behoeve van een optimale toetsing wordt geadviseerd de werkelijke criteria ten aanzien van toelaatbare trillingen te achterhalen.

In tabel 7.1 is een overzicht gegeven van mogelijke toetswaarden afhankelijk van de dominante frequentie.

Tabel 7.1: Toetswaarden trillingssnelheid [mm/s], apparatuur

toetswaarde Frequentie	0,05g [mm/s]	0,15g [-]
10	7,8	23,4
15	5,2	15,6
20	3,9	11,7
25	3,1	9,4
30	2,6	7,8

7.3. Toetsing

Aangezien de toetswaarde nog niet bekend zijn, heeft vooralsnog de toetsing niet kunnen plaatsvinden.

8. AANBEVELINGEN TRILLINGEN

Uitgaande van de geprognosticeerde schadekansen, wordt het verdere verloop van de werkzaamheden het volgende geadviseerd:

- Schadekans kleiner dan 1%
  In dit geval is de kans op schade aanvaardbaar klein. De risico's voor de omgeving zijn nihil en kans op stagnatie van voortgang van het werk zijn beperkt. Geadviseerd wordt de werkzaamheden wel te monitoren (trillings- en hoogtemetingen);
- Schadekans groter dan 1% en kleiner dan 25%
  Geadviseerd wordt trillingsreducerende maatregelen te onderzoeken en eventueel toe te passen. Daarnaast wordt geadviseerd de werkzaamheden te monitoren (trillings- en hoogtemetingen). Afhankelijk van de grootte van de schadekansen wordt geadviseerd de werkzaamheden met of zonder additionele trillingsreducerende maatregelen uit te voeren. Bij "lage" kansen kan in veel gevallen volstaan worden met intensieve monitoring, terwijl bij "hogere" kansen naast een intensieve monitoring ook sturing van de werkzaamheden dan wel trillingsreducerende maatregelen geadviseerd worden.

  Eventueel is de omvang van het invloedsgebied en daarmee de grootte van de overschrijdingskans te reduceren door het uitvoeren van hei/trilproeven. Met proeven kan inzicht worden verkregen over de optredende trillingsintensiteiten. Desgewenst kan Fugro hieromtrent nadere adviezen geven.

  Bij "hogere" overschrijdingskansen wordt geadviseerd een alternatief trillingsarm paalsysteem te onderzoeken en eventueel toe te passen.

- Schadekans groter dan 25%:
  In dit geval zijn de risico's van schade en hinder dusdanig hoog voor de directe omgeving dat geadviseerd wordt additionele trillingsreducerende maatregelen te onderzoeken en te hanteren. Daarnaast wordt geadviseerd de werkzaamheden te monitoren (trillings- en hoogtemetingen). Bij "hoge" overschrijdingskansen wordt geadviseerd een alternatief trillingsarm paalsysteem toe te passen.

Opgemerkt wordt dat onder "intensieve monitoring" verstaan wordt meten op meerdere locaties waardoor de kans op meten op /in "zwakke" locaties aan het object/baanlichaam groter wordt waardoor er meer zekerheid ontstaat in de maatgevende locaties.

Geadviseerd wordt de huidige status van de omliggende gebouwen vast te leggen met foto's, voordat met de werkzaamheden is begonnen. Het vastleggen van de huidige status woningen met behulp van een foto-expertise kan door Fugro worden verzorgd.

Monitoring trillingen
Gezien het aanwezige risico van schade wordt geadviseerd de trillingen tijdens de beginfase bemand te monitoren. Op basis van de meetresultaten kan inzicht worden verkregen in de relatie tussen trillingsbron en optredende trillingen. De mogelijke risico's, in relatie tot de opgestelde toelaatbare grenswaarden / streefwaarden zijn dan direct bekend. Indien blijkt dat tijdens de maatgevende situatie geen sprake is van (dreigende) overschrijding van de toelaatbare grenswaarden, kunnen de werkzaamheden worden vervolgd, eventueel in combinatie met automatische (onbemande) trillingsmetingen met signalering. De trillingsmetingen kunnen door Fugro worden verzorgd.

Reducerende maatregelen
Bij trillingen is er sprake van een trillingsbron, een medium waardoor de trillingen zich verplaatsen (grond) en een ontvanger (gebouw). Trillingsreducerende maatregelen kunnen betrekking hebben op de drie genoemde onderdelen.

Uit de praktijk blijkt dat trillingsreducerende maatregelen bij het medium en de ontvanger geen praktische oplossingen biedt. Voor **heien** zijn bij de bron de volgende reducerende maatregelen toe te passen:

- Instelling energieniveau (valhoogte) heiblok en keuze heiblok
  Door tijdelijk met een verlaagde valhoogte te heien wordt verwacht dat de opgewekte trillingsintensiteiten lager zullen zijn. Er moet wel voor gewaakt worden dat het blok niet gaat "stuiteren".

  In sommige gevallen kan gekozen worden voor een zwaarder blok, waarbij geheid wordt met een geringe valhoogte, of voor het hanteren van een dieselblok in plaats van een hydraulisch blok.
- Voorboren / voorwoelen van de grond (bij een toplaag en / of tussenlaag)
  De diameter van de avegaar dient minimaal zo groot te zijn als de equivalente diameter van de paal. Van belang is dat niet te veel paallocaties voorgeboord / voorgewoeld worden voordat de palen worden geheid, aangezien door het heien de geroerde grond opnieuw verdicht wordt.
- Toepassen geringere paaldiameter
  Bij het toepassen van kleinere paaldiameters zal het benodigde energieniveau lager zijn en daarmee de opgewekte trillingsintensiteiten.
- Toepassen trillingsarm paalsysteem
  Dit zijn voornamelijk de geschroefde paalsystemen, met in de grond gevormde palen, zoals avegaarpalen, Fundex of DPA palen

Voorboren / voorwoelen
Om de palen gemakkelijker op diepte te krijgen wordt als alternatief gewezen op de mogelijkheid de palen voor te boren / voor te woelen. Voordat de paal geheid wordt, wordt de grond door middel van een avegaar voorgeboord (voorgewoeld). De diameter van de avegaar dient minimaal zo groot te zijn als de equivalente diameter van de paal. Van belang is dat niet te veel paallocaties voorgeboord / voorgewoeld worden, aangezien door het heien de losgewoelde grond opnieuw verdicht wordt.

Bij voorboren wordt de avegaar in een draaiende beweging in- en uitgebracht, waarbij de draairichting gelijk blijft. Er wordt grond bovengronds gebracht, waardoor grondontspanning naar de omgeving te verwachten is. Bij voorwoelen is de draairichting bij inbrengen tegengesteld aan die bij uitbrengen. Er wordt nagenoeg geen grond bovengronds gebracht, waardoor grondontspanning naar de omgeving niet te verwachten is.

Het voorboren / voorwoelen heeft als gevolg dat de bodemweerstand afneemt. De kans dat de palen volledig op diepte geheid kunnen worden neemt toe. Mochten de palen desalniettemin niet volledig op diepte geheid kunnen worden, dan is aanmerkelijk lichter heiwerk te verwachten. Omdat het korrelskelet verstoord wordt, geeft dit een significante reductie van de draagkracht en stijfheideigenschappen van de ondergrond met mogelijk negatief effect naar de directe omgeving.

Voor voorboren geldt, dat er verschillende uitvoeringsmethoden zijn die veelal per leverancier of uitvoerder verschillend. Bij toepassing van voorboren is een zorgvuldige uitvoering en monitoring noodzakelijk om zettingen en vervorming van de grond te beperken. De wijze van voorboren dient door de aannemer in een werkplan te worden voorgesteld ter goedkeuring van de opdrachtgever.

9. UITVOERING HEIWERKZAAMHEDEN

Het heiwerk van de Prefab betonpalen dient te worden uitgevoerd door een gerenommeerd en op dit terrein gespecialiseerd bedrijf, bij voorkeur conform de KIWA beoordelingsrichtlijn BRL 2357 2002-03-14 (*"Heien van geprefabriceerde betonpalen"*).

Voor verdere informatie en aanbevelingen met betrekking tot de wijze van uitvoering van de heiwerkzaamheden wordt verwezen naar de bijlage "Uitvoering Heiwerk"

Gezien de variatie in paaldiameters en inheiniveaus is het in dit stadium van het project niet zinvol een aanbeveling voor heiblokken op te nemen. In een latere fase kan, indien gewenst, op basis van de gekozen paaldiameters en inheiniveaus (concreet palenplan) een gerichte indicatie voor toe te passen heiblokken worden gegeven. Wel is er voor het berekenen van het trillingsrisico een aanname gedaan over het te verwachten heiblok.

Tijdens het heiwerk dient, afhankelijk van de ondervonden bodemweerstand en de werking van het blok, bij voorkeur ter plaatse van een sondering, de juiste instelling te worden bepaald. Geadviseerd wordt de definitieve keuze van het heiblok te maken op basis van een concreet palenplan en in overleg met het heibedrijf.

Teneinde de kans op schade aan nabijgelegen belendingen tijdens het heien te beperken, wordt geadviseerd navolgende maatregelen en uitgangspunten te hanteren:

- Een dagmaat tussen de nieuw te heien palen en de palen onder de belendingen aan te houden van ten minste 4 maal de grootste paaldiameter;
- Het heiwerk te beginnen met de palen op zo groot mogelijke afstand van de bestaande belendingen waarbij trillingsmetingen worden uitgevoerd. Op basis van de resultaten van de trillingsmeting kan het heiwerk gecontroleerd worden uitgevoerd en indien noodzakelijk worden bijgestuurd;
- Het paalpuntniveau van de direct naastliggende nieuwe palen niet dieper te kiezen dan het paalpuntniveau van de palen onder de belending;



SITUATIE
REIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000 107 20

Opdr. :6008-(
Rijl

BORINGEN/PEILBUIZEN

Aanduidingen

- mechanische boring
- handboring
- niet uitgevoerde boring
- boring met peilbuis
- boring met peilbuis ondiep filter en diep filter
- boring met peilbuis ondiep filter, middeldiep filter en diep filter
- handboring met peilbuis
- hellingmeterbuis
- gedrukte peilbuis/minifilter

Type boringen

B	mechanische boring
HB	handboring

SONDERINGEN

Aanduidingen

- diep-/diepzware sondering
- middelzware-/lichte sondering
- diep-/diepzware sondering met plaatselijke kleefmeting
- middelzware-/lichte sondering met plaatselijke kleefmeting
- slagsondering
- niet uitgevoerde sondering
- waterspanningsmeter
- bodemluchtmonstername

Type sonderingen

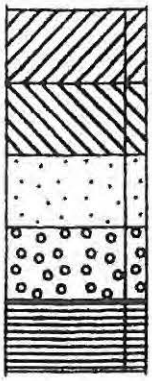
L	lichte sondering
M	middelzware sondering
D	diepsondering
DZ	diepzware sondering
S	slagsondering

Toegevoegde metingen

KM	meting van de plaatselijke kleef
P	meting van de waterspanning
G	meting van de geleidbaarheid
S	seismische meting

GRONDSOORTEN (conform Nen 5104)

Grondsoort/toevoeging



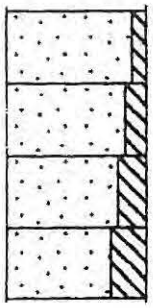
Klei, kleiig

Leem, siltig

Zand, zandig

Grind, grindig

Veen, humeus



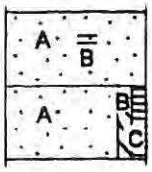
zwak

matig

sterk

uiterst

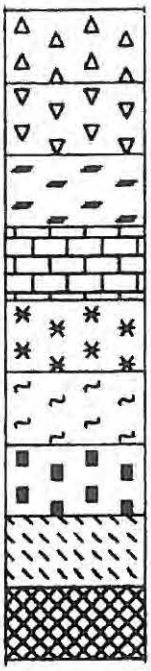
Toevoeging siltig in grondsoort zand



Toevoeging B in grondsoort A

Grondsoort A met 2 toevoegingen B en C

Hoofdbestanddeel/soms toevoeging



Puin

Slakken

Mijnsteen

Mergel

Bruinkool

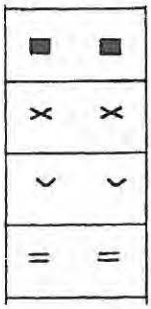
Huisvuil

Kooltjes

Slib

Teelaarde

Bijmengsel



houtresten

roest

schelpen

veenresten

Peilbuis



Grondwaterstand in peilbuis

Afdichting

Omstorting

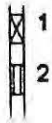
Filter

Niet geperforeerd

Geperforeerd



Grondwaterstand tijdens boren



1 Geroerd monster

2 Ongeroerd monster

Meettechniek
Bij het uitvoeren van een sondering conform NEN 5140 wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60^0 en een basisoppervlak van 1000 mm^2 met een constante snelheid van ca 20 mm/s in de bodem te drukken[1]). De druk op de conuspunt (conusweerstand in MPa) wordt door rekstrookjes in de conus continu gemeten. De meetsignalen worden via een kabel naar een elektrische meeteenheid gestuurd en tezamen met de diepte en de tijd in een computer opgeslagen. Definitieve verwerking vindt daarna op kantoor plaats, waarbij de gemeten conusweerstand tegen de diepte in grafiekvorm wordt uitgewerkt. Door continue registratie van de conusweerstand wordt een nauwkeurig beeld van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem verkregen.

In de elektrische conus is standaard een hellingmeter ingebouwd waarmee tijdens het sonderen de afwijking van de conus met de verticaal wordt geregistreerd. Onjuiste diepteaanduiding als gevolg van "krom sonderen" wordt hiermee voorkomen. Afhankelijk van de sondeerklasse wordt de diepte hiervoor gecorrigeerd.

Naast de conusweerstand kunnen, bij gebruik van andere conustypen, ook andere gegevens worden gemeten. De meest toegepaste conus is de "elektrische kleefmantelconus", waarmee zowel de conusweerstand als de plaatselijke wrijvingsweerstand gelijktijdig wordt gemeten. Hiertoe is een mantel met een oppervlak van 15000 mm^2 boven de punt aangebracht. De plaatselijke wrijving wordt op dezelfde wijze als de conusweerstand gemeten en geregistreerd.

[1]) Volgens NEN 5140 mag het basisoppervlak tussen 500 en 2000 mm^2 variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten behoeven te worden toegepast.

Interpretatie van de sonderingen met plaatselijke wrijvingsweerstand
Meting van zowel de conusweerstand als de plaatselijke wrijvingsweerstand maakt het mogelijk het wrijvingsgetal R_f te berekenen. Het wrijvingsgetal wordt gedefinieerd als het quotiënt van de plaatselijke wrijving en de op gelijke diepte gemeten conusweerstand, vermenigvuldigd met een factor 100. Hierbij wordt rekening gehouden met laagscheidingen ter hoogte van de mantel.

Het wrijvingsgetal geeft samen met de conusweerstand over het algemeen een goed beeld van de bodemopbouw *beneden* de grondwaterspiegel. In de onderstaande tabel zijn enige kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal aangegeven. *Met nadruk dient te worden gesteld dat deze waarden slechts indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan boringen, dan wel lokale ervaring en uitsluitend gelden voor de cilindrische elektrische conus.*

grondsoort	wrijvingsgetal	grondsoort	wrijvingsgetal
Grind, grof zand	0,2 – 0,6	Klei	3,0 – 5,0
Zand	0,6 – 1,2	Potklei	5,0 – 7,0
Silt, leem, löss	1,2 – 4,0	Veen	5,0 – 10,0

In geroerde grond en in grond boven de grondwaterspiegel kunnen grote afwijkingen ten opzichte van de genoemde waarden voorkomen.

Andere conustypen
Naast de meting van conusweerstand en plaatselijke wrijving is het mogelijk extra (combinaties van) metingen uit te voeren. In onderstaand schema zijn enkele mogelijkheden aangegeven. Indien gewenst kan nadere informatie over metingen en toepassingsmogelijkheden worden verschaft.

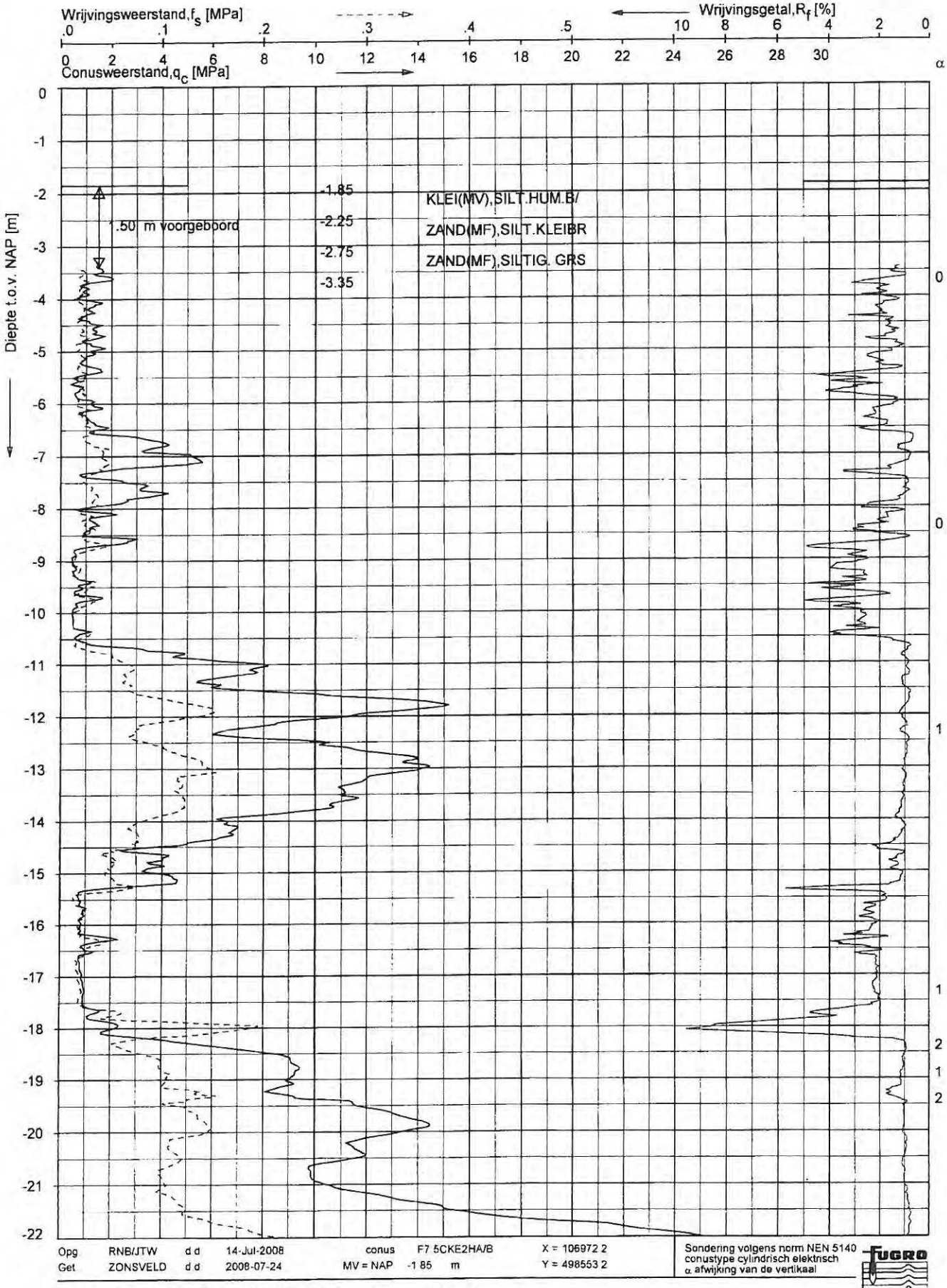
type meting	meetresultaten	toepassingsmogelijkheden
waterspanning	waterspanning ter plaatse van de punt	registreren waterremmende lagen indicatie stijghoogte grondwater classificatie / gelaagdheid bodem
geleidbaarheid	elektrische geleiding grond en grondwater	indicatie waterkwaliteit / zoet - zout water grens onderzoek verspreiding verontreiniging
temperatuur	temperatuurmeting op verschillende diepten	warmteoverdracht in de bodem bepaling temperatuurgradiënt
schuifgolfsnelheid (seismisch)	dynamische bodemparameters op verschillende diepten	machinefunderingen, windturbinefunderingen
versnelling	versnellingen op verschillende diepten	heitrillingen / verkeerstrillingen
CPM (conuspressiometer)	spannings-rek-gedrag en sterkte in situ	bepaling grondstijfheid, horizontale korrelspanning, ongedraineerde schuifweerstand en relatieve dichtheid
MIP (membrane interface probe)	verticale verspreiding van vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen	bestudering zak/drijflagen en/of verontreinigingen met vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen
ROST (rapid optical screening tool)	verticale verspreiding van (aromatische) koolwaterstoffen	bestudering zak/drijflagen en/of verontreinigingen met (aromatische) koolwaterstoffen
video	videobeeld van de grond bij het passeren van de conus	nadere geotechnische classificatie / structuur informatie over bodemverontreiniging (verkleuring)

Klassenindeling NEN 5140

De norm gaat uit van vier kwaliteitsklassen. Voorafgaand aan de uitvoering dient een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse het werk uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten conusweerstand, plaatselijke wrijvingsweerstand en diepte, zoals blijkt uit de onderstaande tabel.

klasse	meetgrootheid	toelaatbare meetonzekerheid	meetinterval
1	Conusweerstand	0,05 MPa of 3%	20 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,01 MPa of 10%	
	Helling	2°	
	Sondeerdiepte	0,2 m of 1 %	
2	Conusweerstand	0,25 MPa of 5%	50 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,05 MPa of 15%	
	Helling	2°	
	Sondeerdiepte	0,2 m of 2 %	
3	Conusweerstand	0,5 MPa of 5%	100 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,05 MPa of 20%	
	Helling	5°	
	Sondeerdiepte	0,2 m of 2 %	
4	Conusweerstand	0,5 MPa of 5%	100 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,05 MPa of 20%	
	Sondeerlengte	0,1 m of 1%	
Opmerking: De toelaatbare meetonzekerheid is de grotere waarde van de absolute meetonzekerheid en de relatieve meetonzekerheid. De relatieve meetonzekerheid geldt voor de meetwaarde en niet voor het meetbereik.			

Voor projecten, waarbij parameters op basis van Tabel 1 NEN 6740 worden afgeleid, is een hoge nauwkeurigheidsklasse gewenst. Het is in slappe grondlagen met lage conusweerstand extra moeilijk om aan de eisen van klassen 1 en 2 te voldoen. Dit in tegenstelling tot grondsoorten met hoge conusweerstand. Het bij Fugro gehanteerde meetsysteem voor sonderen is bijzonder nauwkeurig door strikte kwaliteitscontroles en calibraties. Fugro sonderingen vallen dan ook standaard in klasse 2. Klasse 1 sonderingen dienen alleen voor calibratiedoeleinden en wetenschappelijk onderzoek. Bij routinematige sonderingen kunnen de specificaties van klasse 1 sonderingen alleen door aanvullende maatregelen worden benaderd.



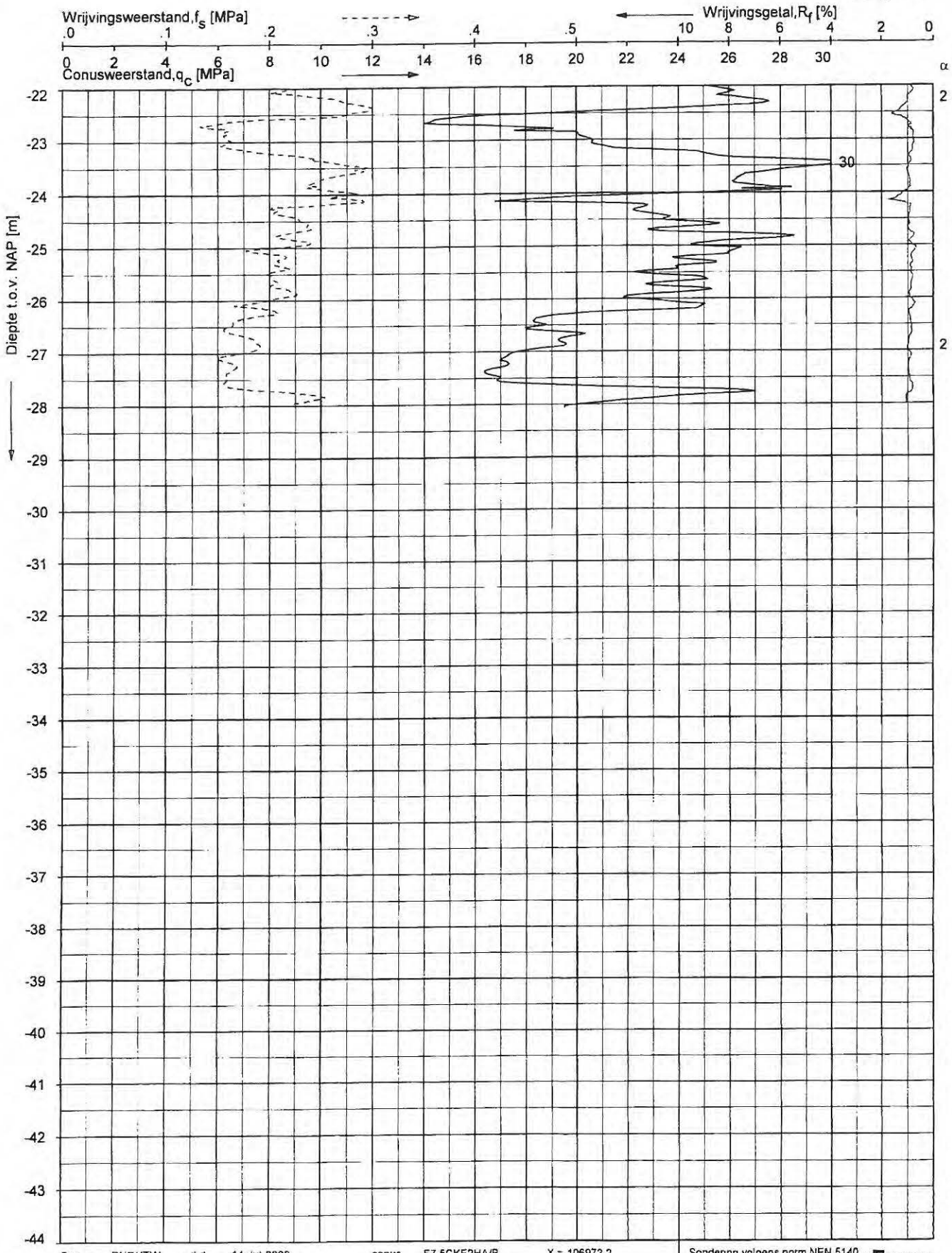
Opg RNB/JTW d d 14-Jul-2008 conus F7 5CKE2HA/B X = 106972 2
Get ZONSVELD d d 2008-07-24 MV = NAP -1 85 m Y = 498553 2

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

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM1



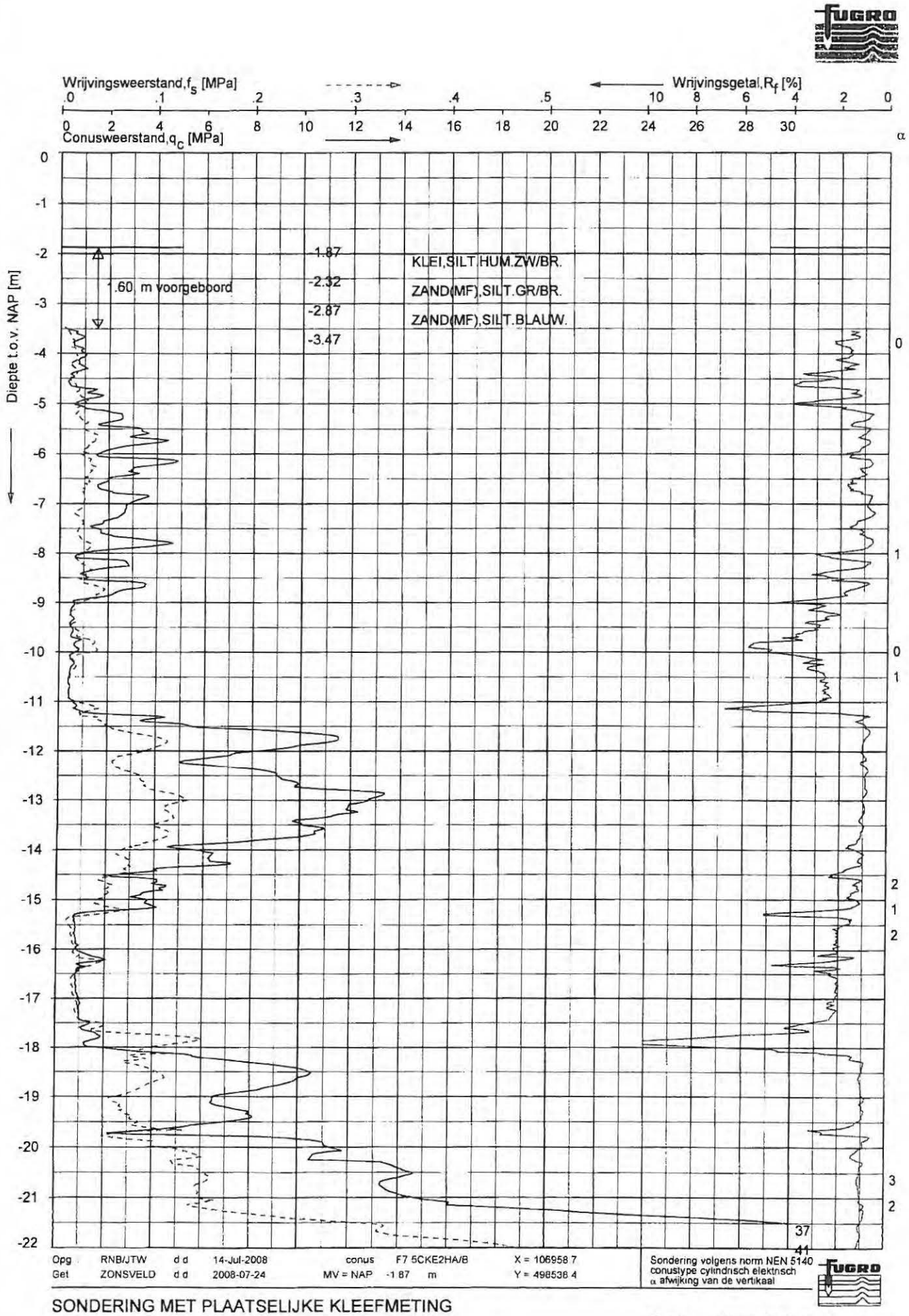
Opg	RNB/JTW	d d	14-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106972.2
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1.85 m	Y = 498553.2

Sondenng volgens norm NEN 5140
conustype cylindnsch elektnsch
α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM1

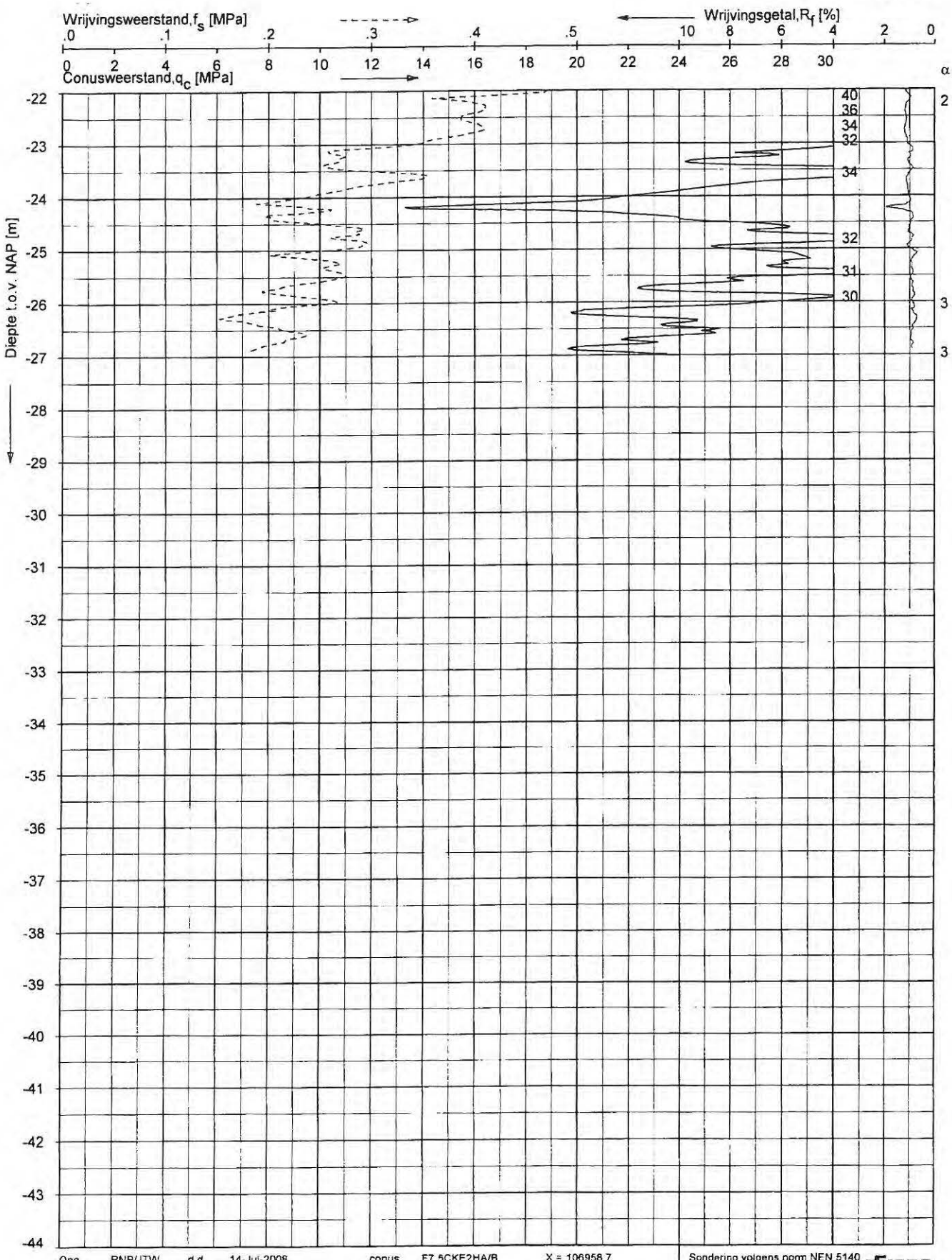


Opg	RNB/JTW	d d	14-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106958.7	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1.87 m	Y = 498536.4	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM2



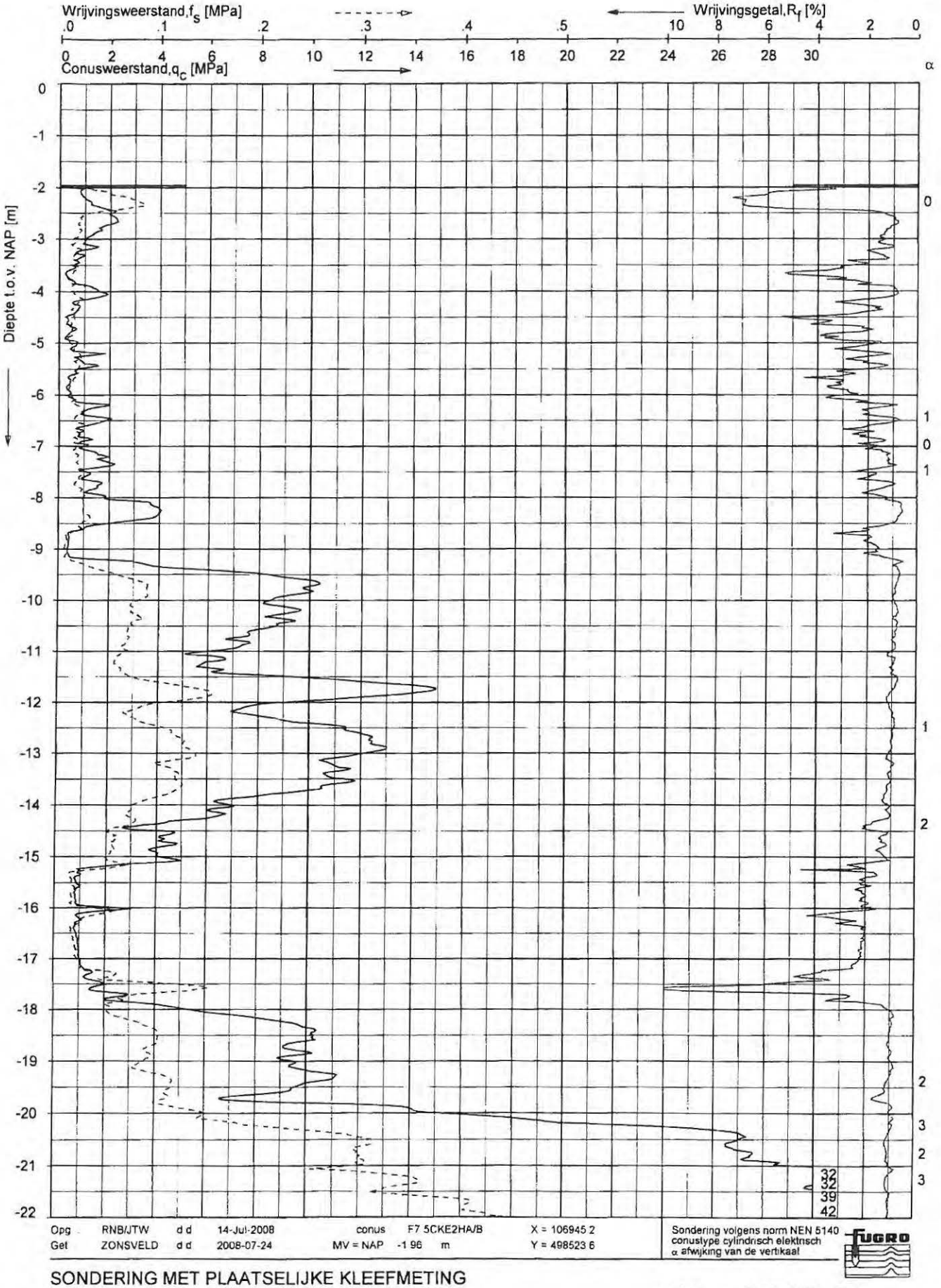
Opg RNB/JTW d d 14-Jul-2008 conus F7 5CKE2HA/B X = 106958 7
Get ZONSVELD d d 2008-07-24 MV = NAP -1 87 m Y = 498538 4

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

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM2

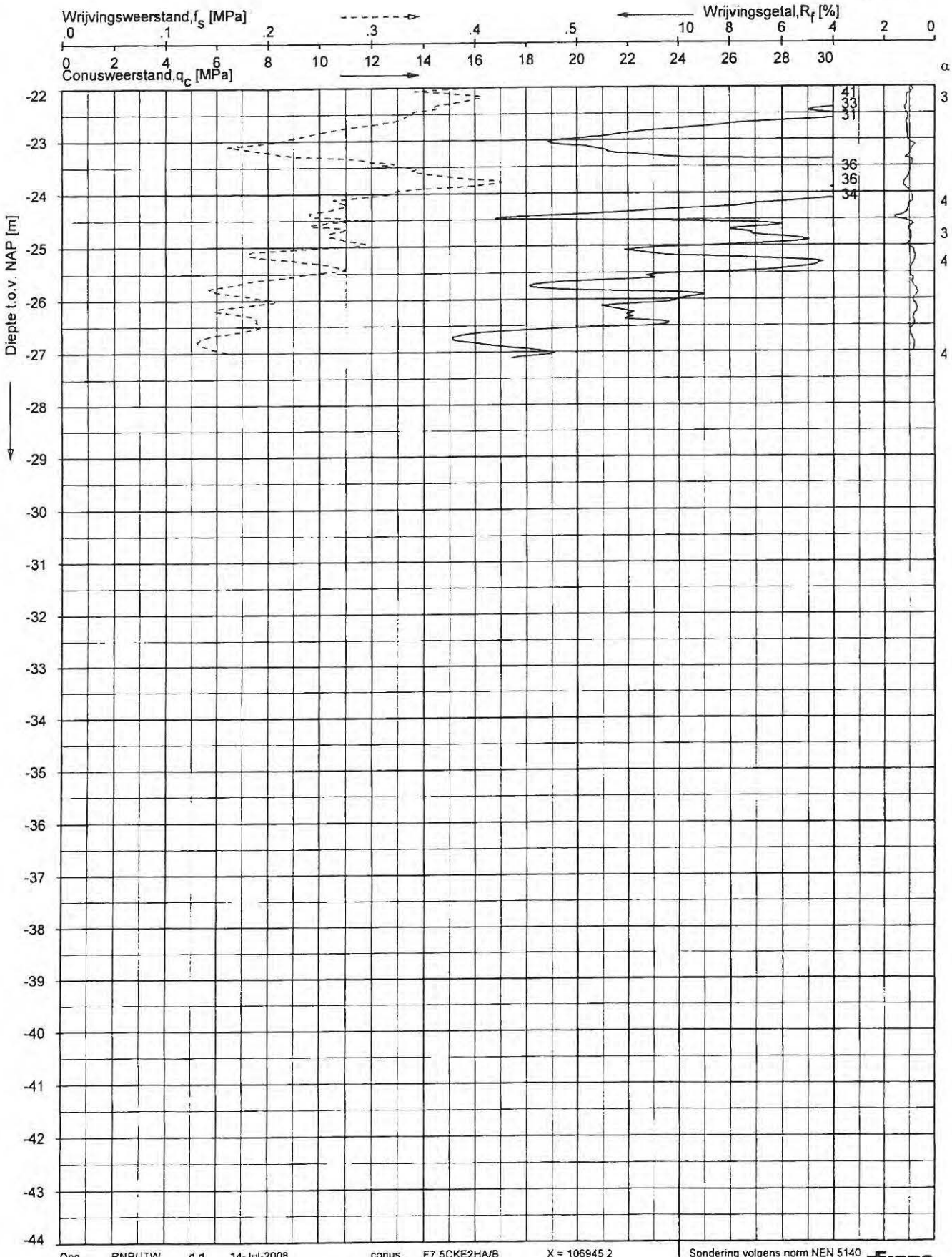


Opg	RNB/JTW	d d	14-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106945 2	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1 96 m	Y = 498523 6	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM3



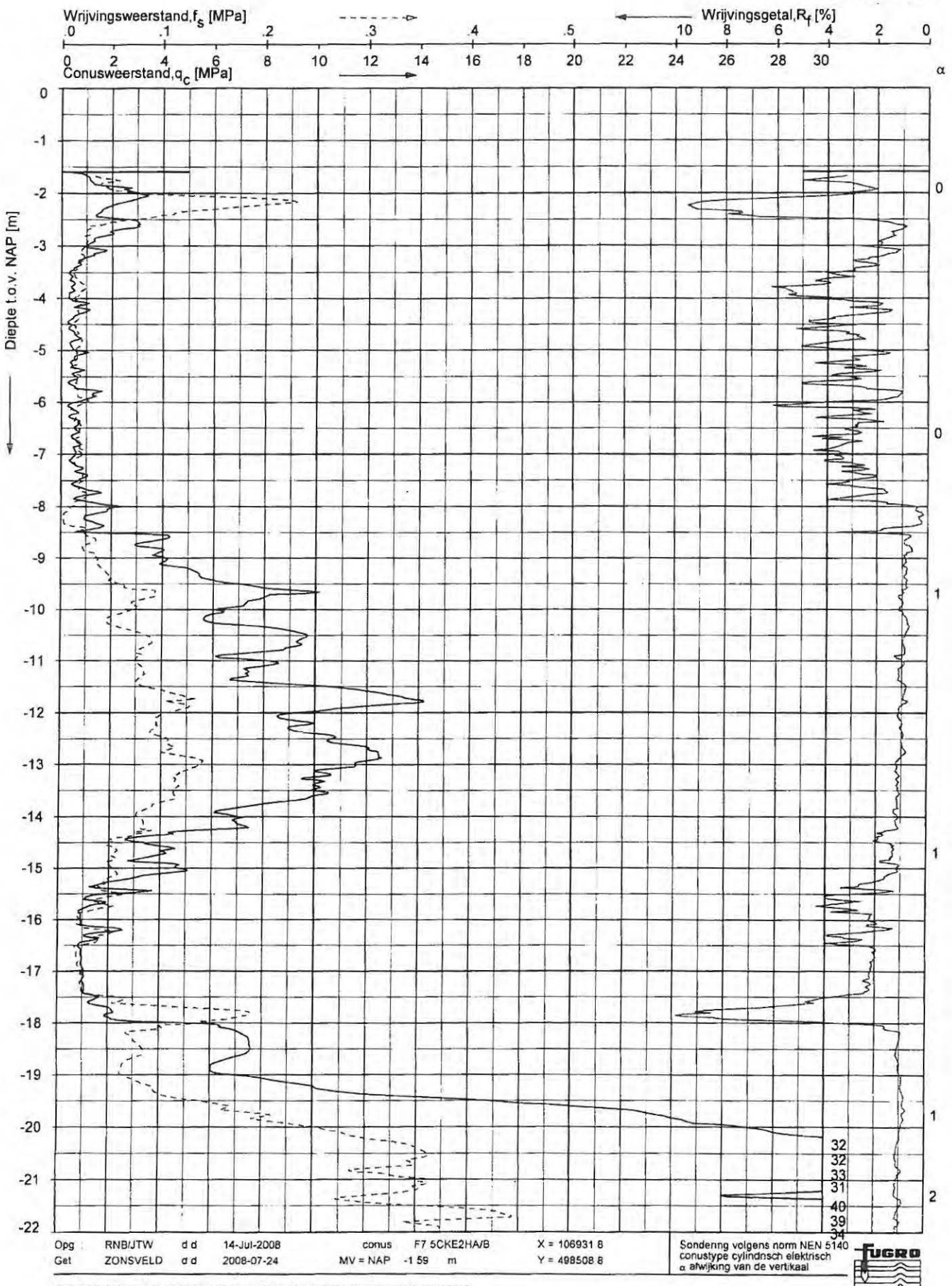
Opg RNB/JTW d d 14-Jul-2008 conus F7 5CKE2HA/B X = 106945 2
Get ZONSVELD d d 2008-07-24 MV = NAP -1 96 m Y = 498523 6

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

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM3



Opg RNB/JTW d d 14-Jul-2008 conus F7 5CKE2HA/B X = 106931 8
Get ZONSVELD d d 2008-07-24 MV = NAP -1 59 m Y = 498508 8

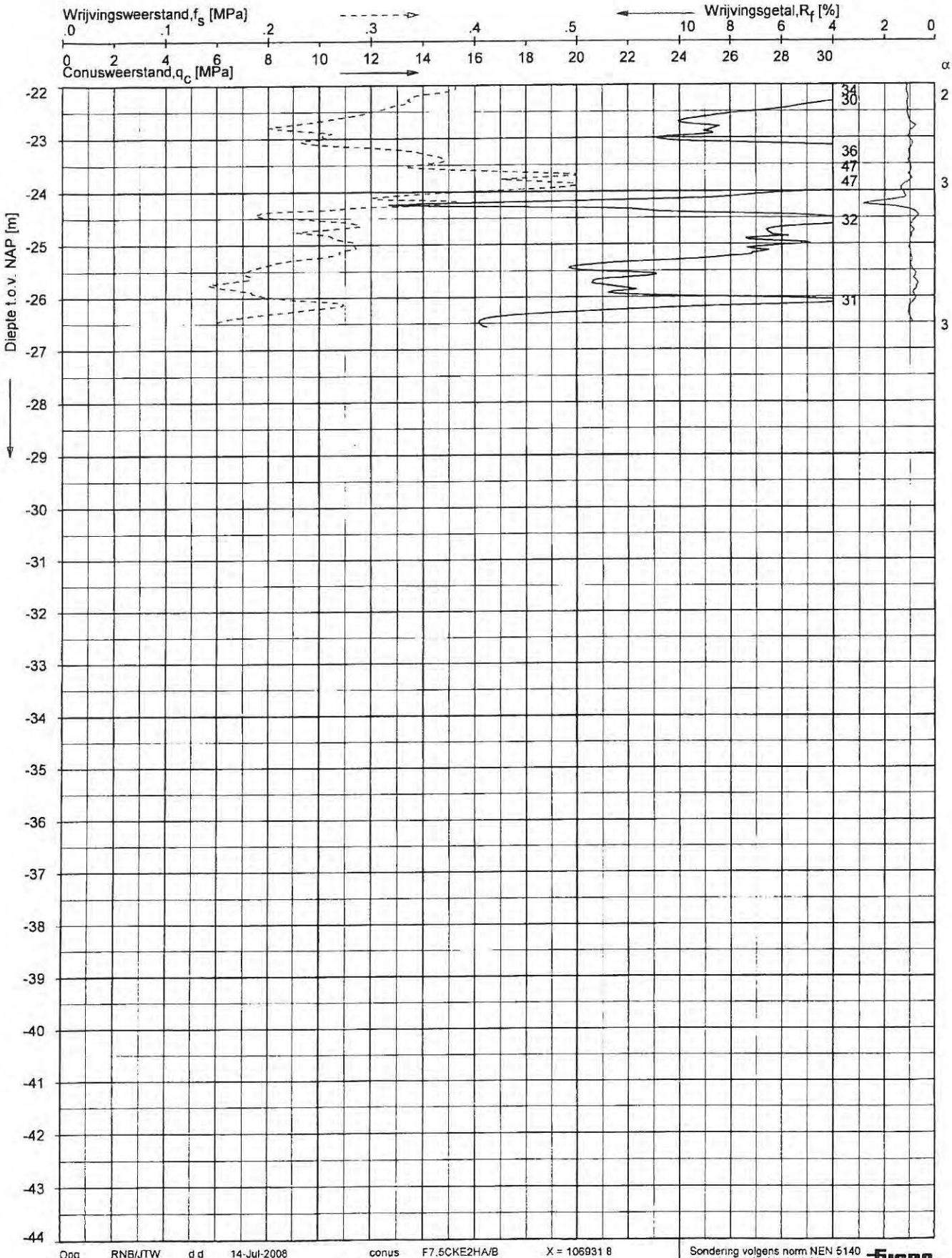
Sondering volgens norm NEN 5140
conustype cylindrisch elektrisch
α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM4



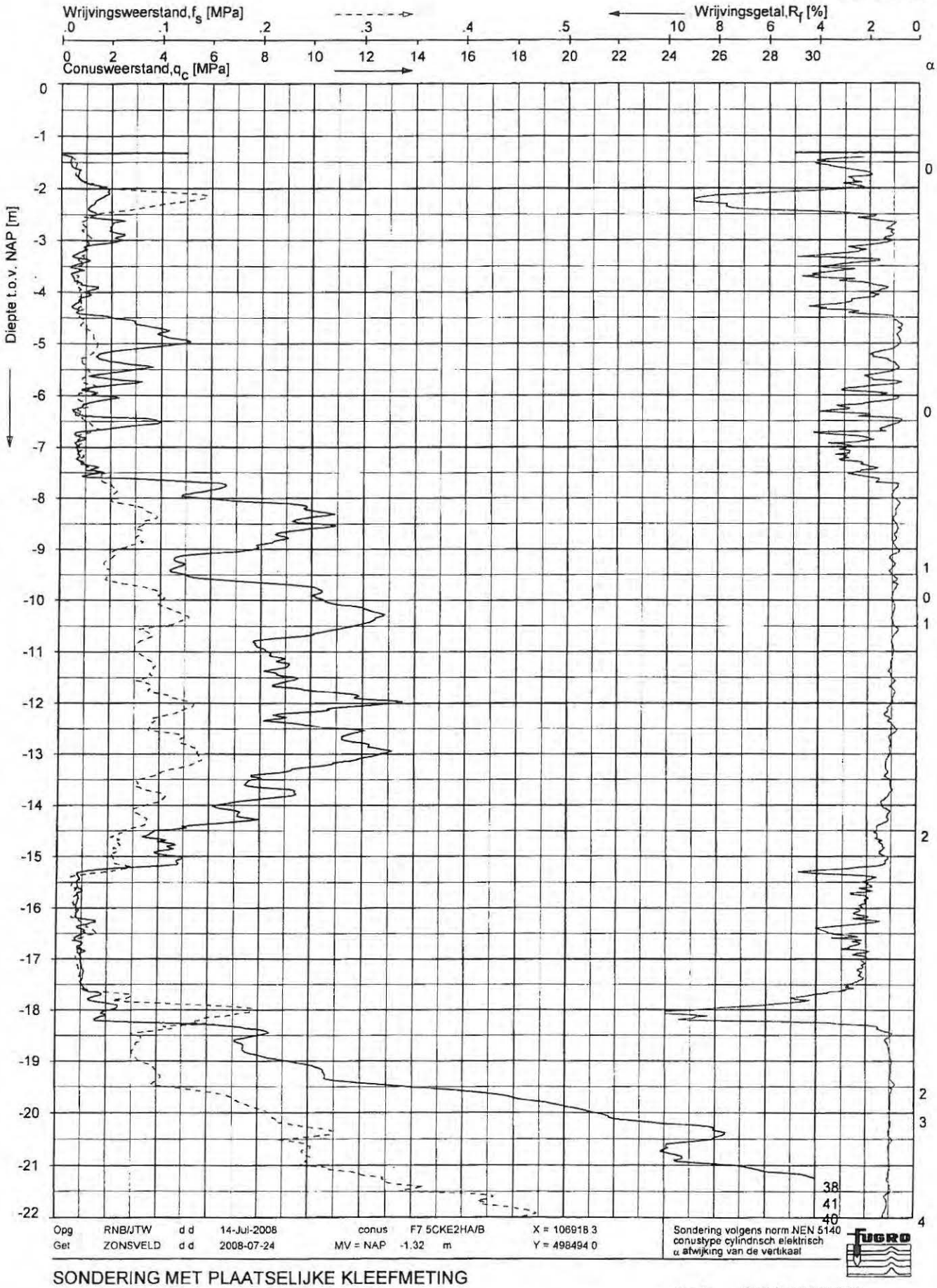
Opg	RNB/JTW	d d	14-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106931 8	
Gel	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1 59 m	Y = 498508 8	

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

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM4



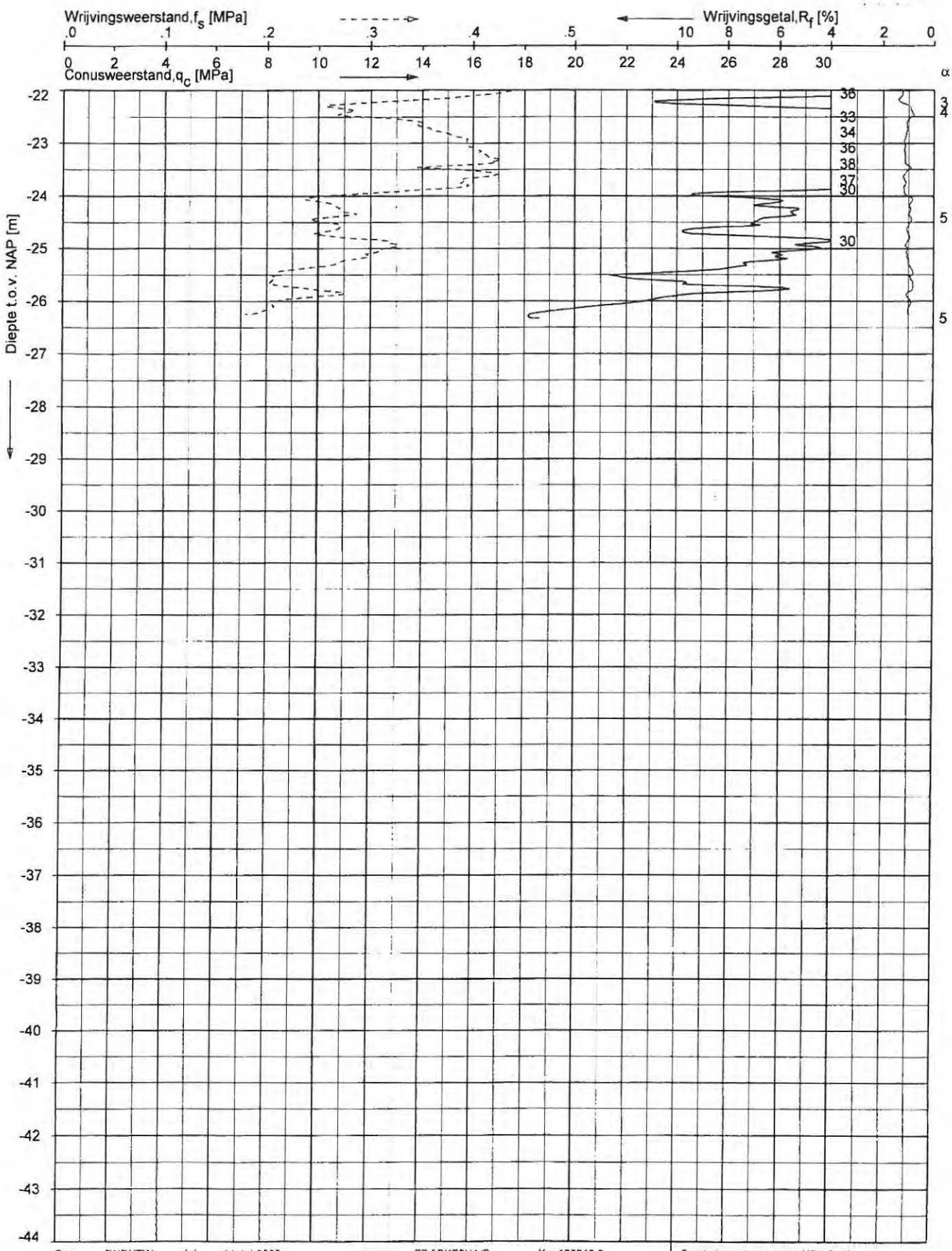
Opg	RNB/JTW	d d	14-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106918 3	
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1.32 m	Y = 498494 0	

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

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000 170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM5

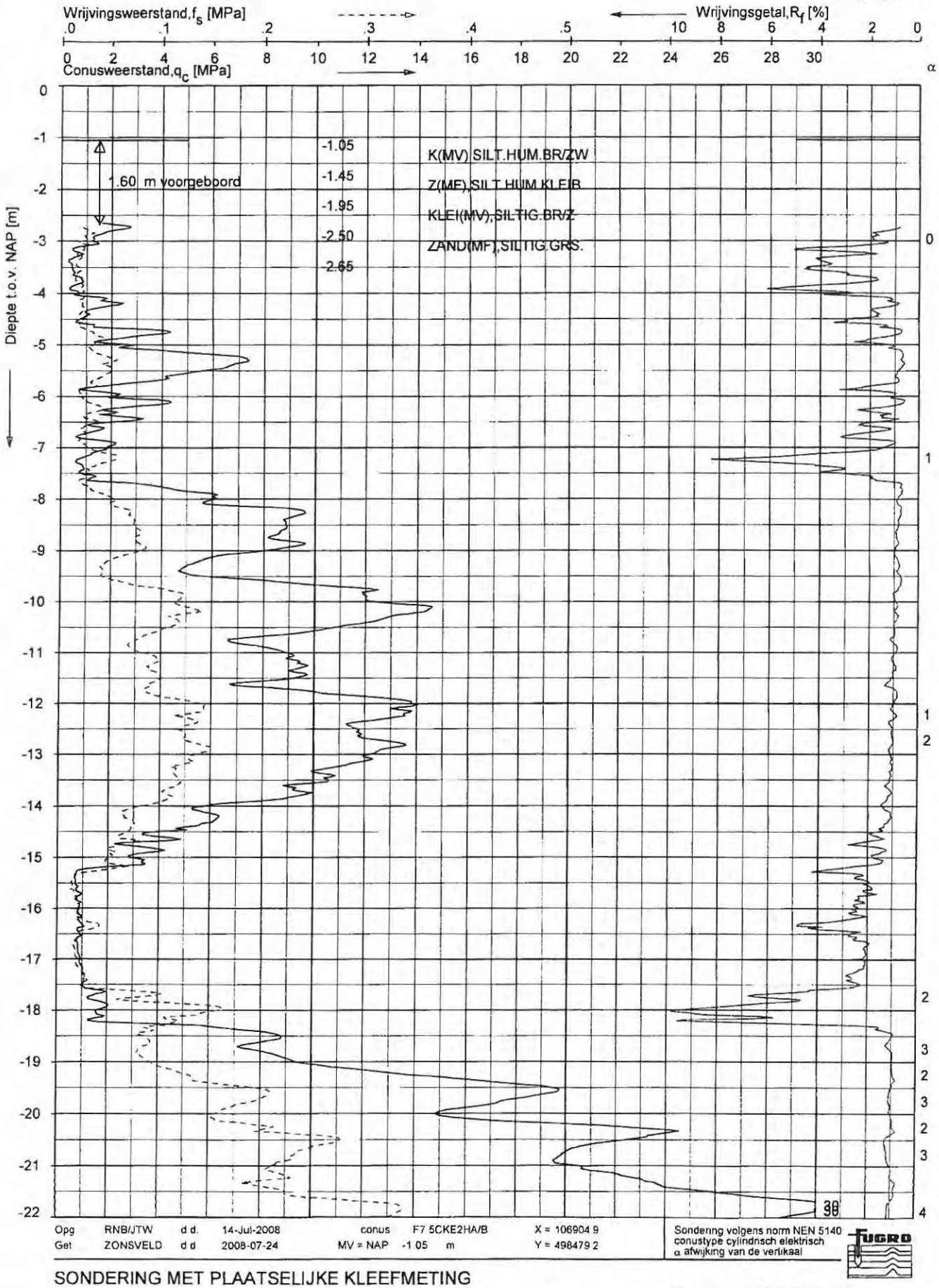


Opg	RNB/JTW	d.d	14-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106918.3	Sondering volgens norm NEN 5140 conustype cylindrisch elektrisch α afwijking van de vertikaal
Get	ZONSVELD	d.d	2008-07-24	MV = NAP	-1.32 m	Y = 498494.0	

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM5



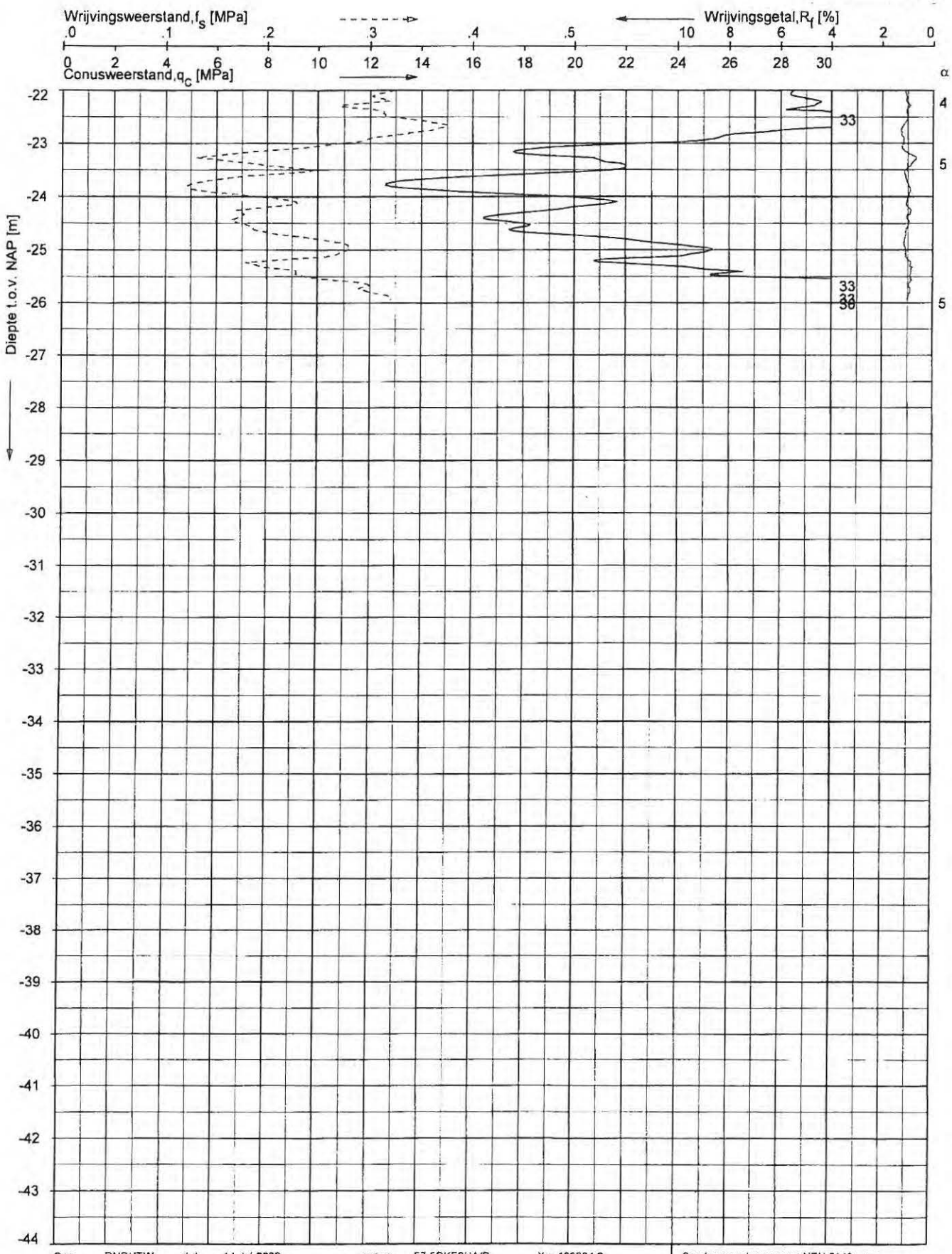
Opg	RNB/JTW	d d.	14-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106904 9	
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1 05 m	Y = 498479 2	

Sondering volgens norm NEN 5140
conustype cylindrisch elektrisch
α afwijking van de verlikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM6

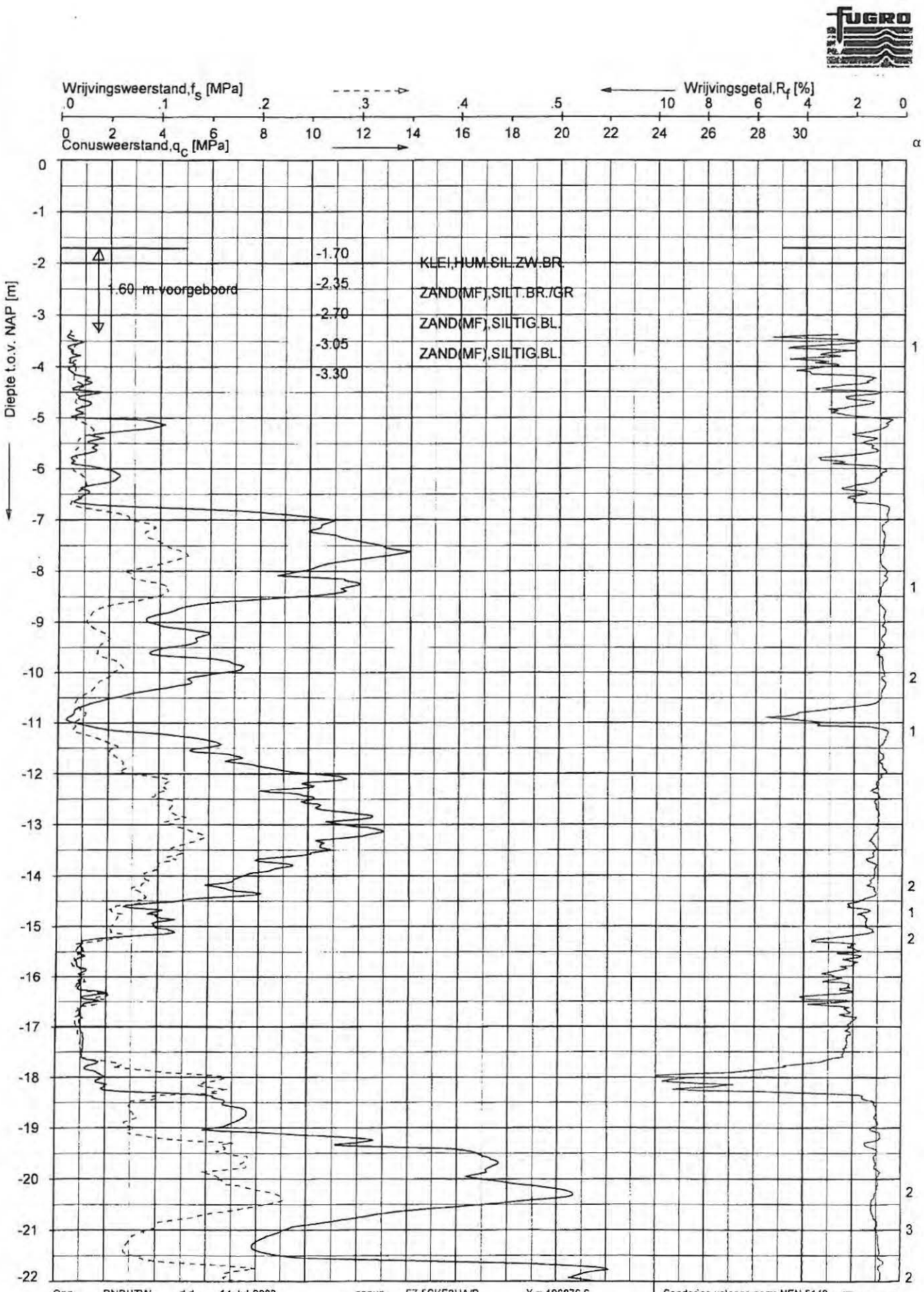


Opg	RNB/JTW	d d	14-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106904.9	Sondering volgens norm NEN 5140
Get.	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1.05 m	Y = 498479.2	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM6

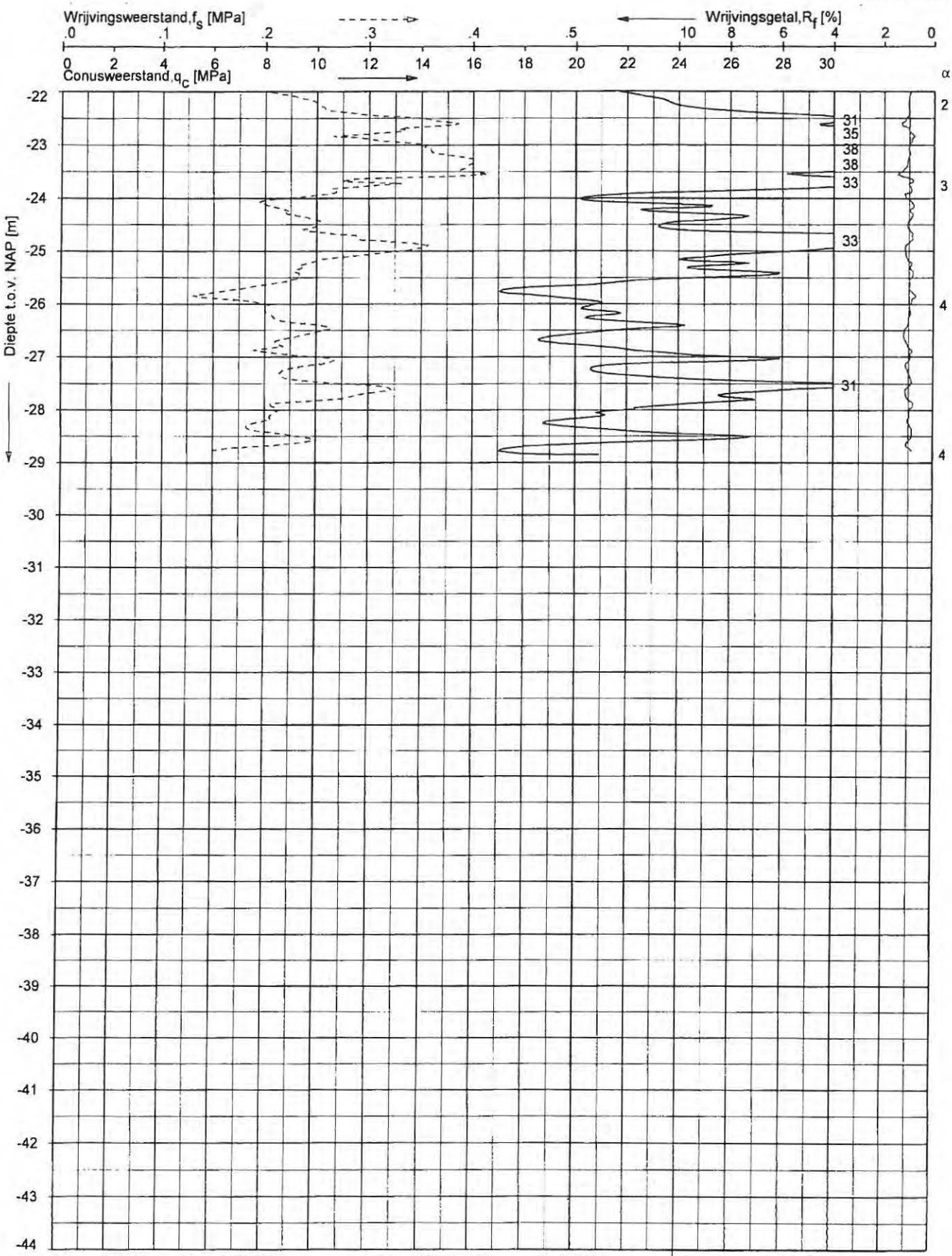


Opg	RNB/JTW	d.d.	14-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106876.6	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d.d	2008-07-24	MV = NAP	-1.70 m	Y = 498477.9	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM7

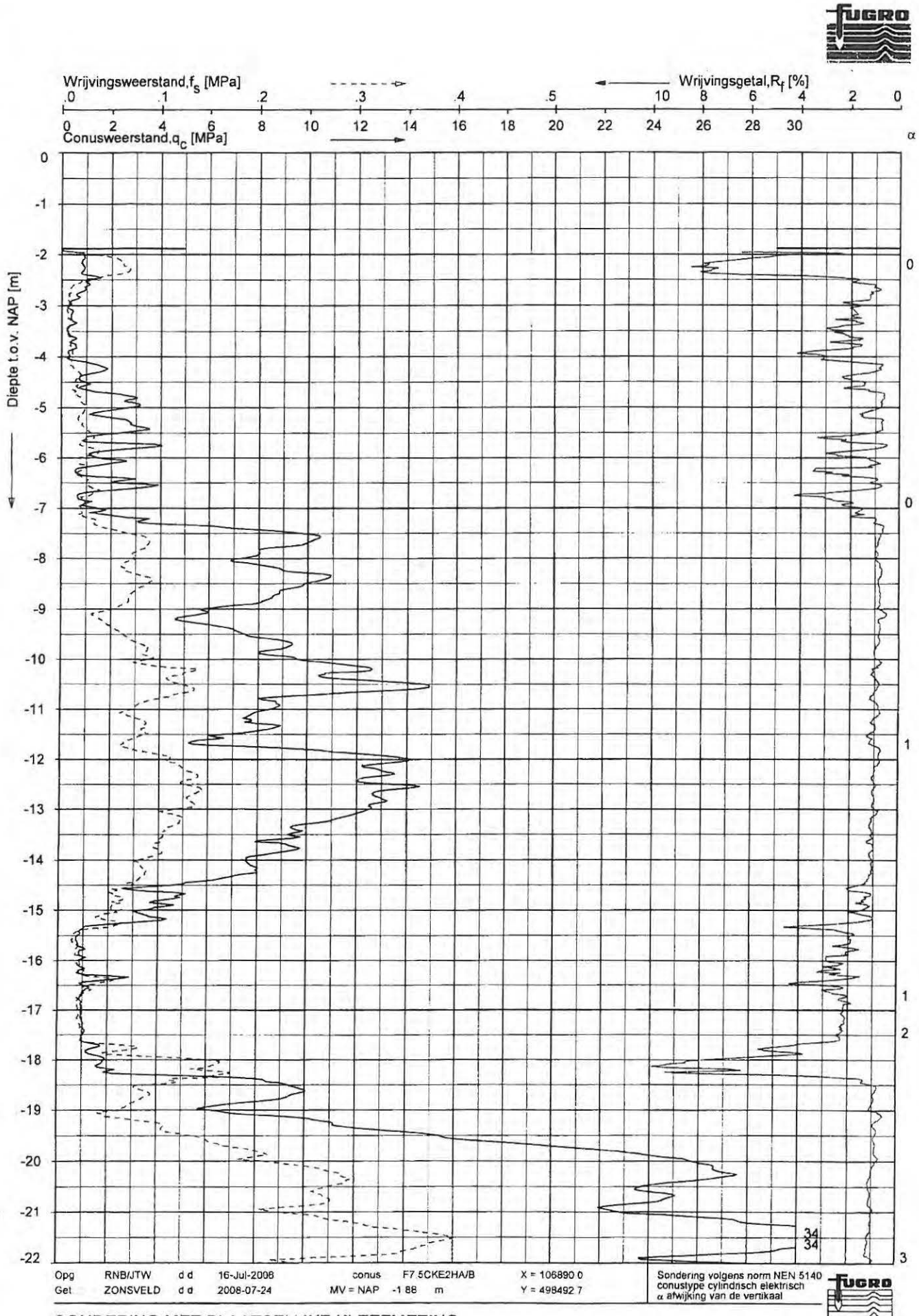


Opg	RNB/JTW	d d	14-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106876 6	Sondering volgens norm NEN 5140 conustype cylindrisch elektrisch α afwijking van de vertikaal
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1 70 m	Y = 498477 9	

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM7



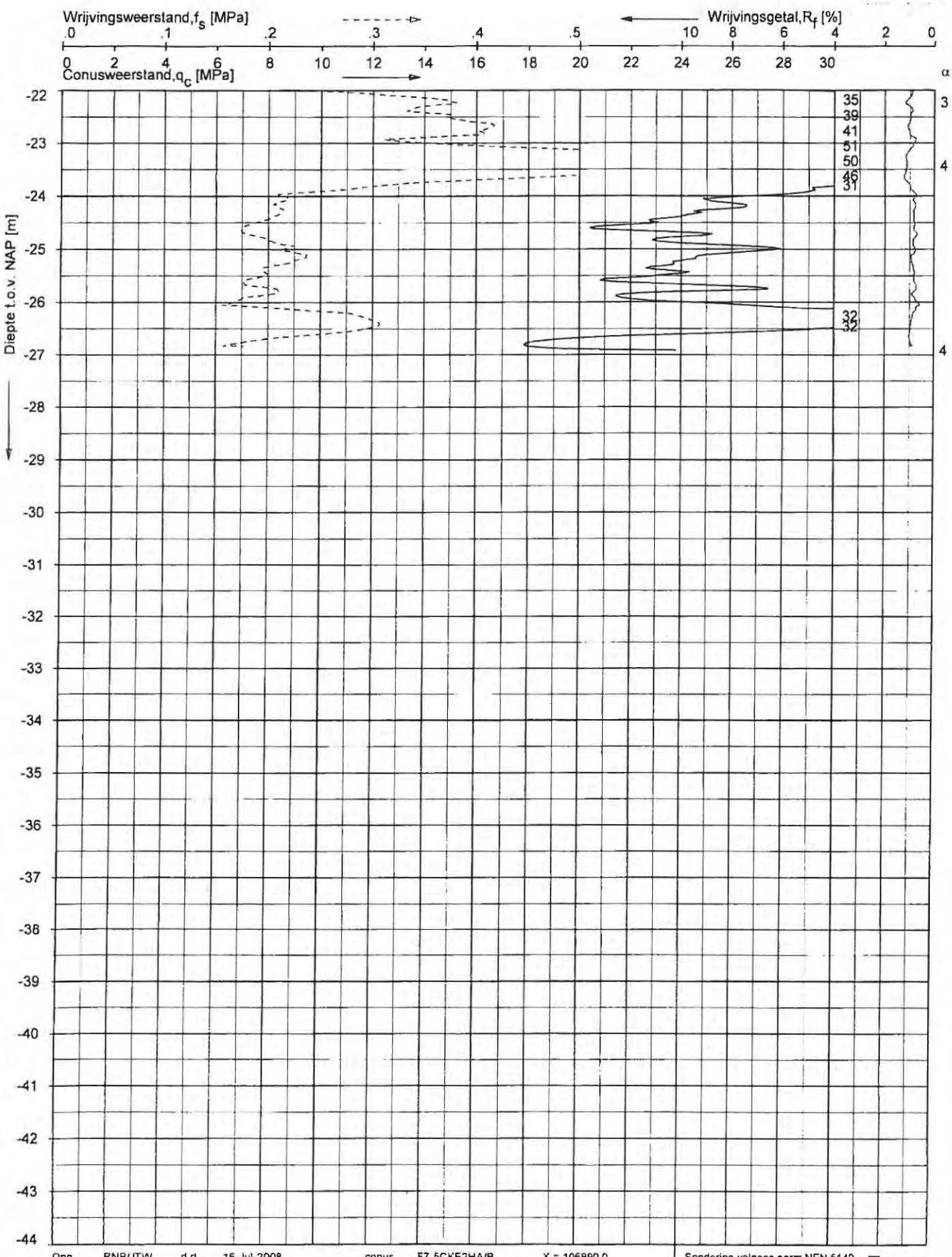
Opg	RNB/JTW	d d	16-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106890.0	
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1.88 m	Y = 498492.7	

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

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM8



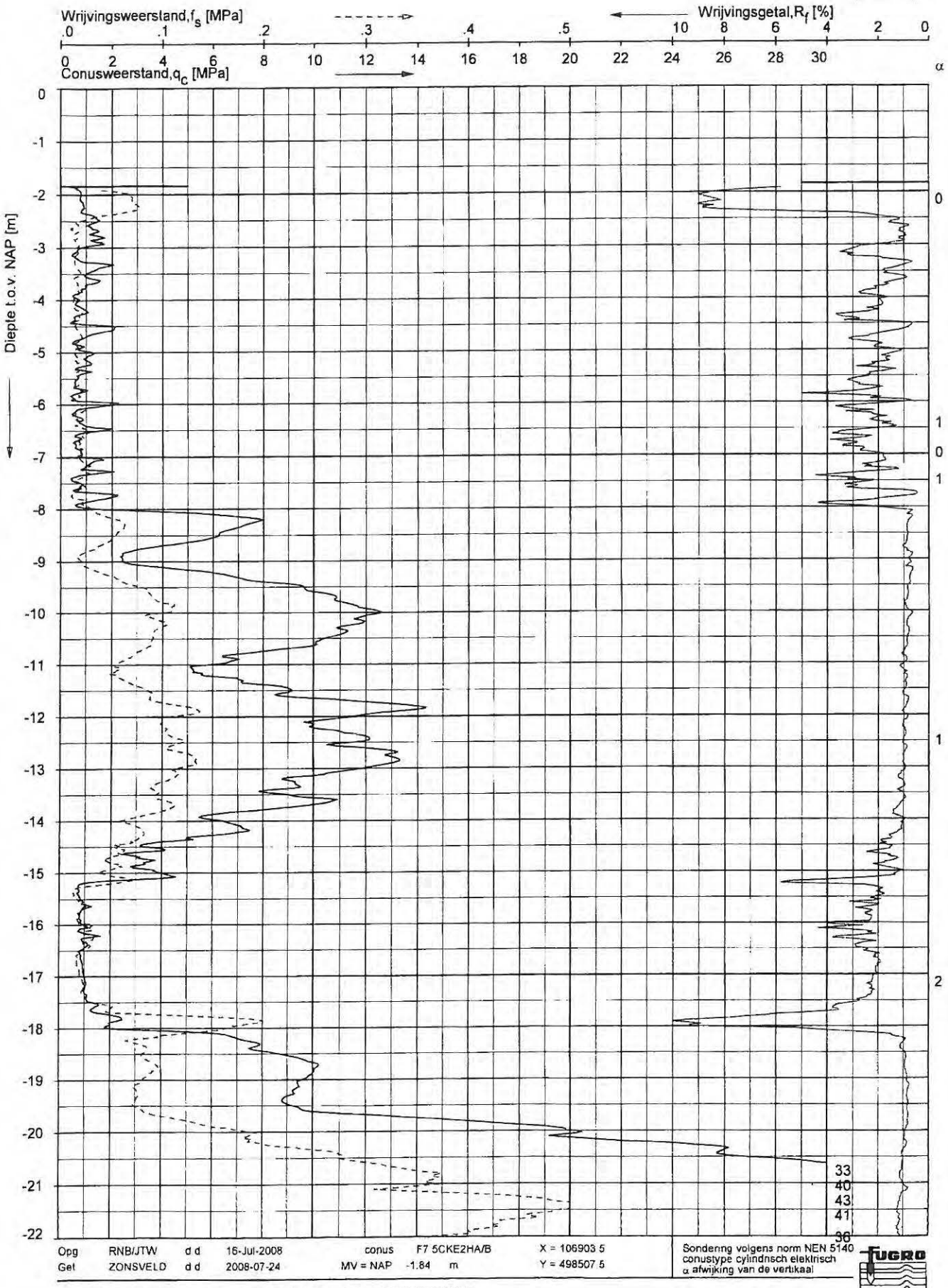
Opg RNB/JTW d d. 16-Jul-2008 conus F7 5CKE2HA/B X = 106890 0
Get ZONSVELD d d 2008-07-24 MV = NAP -1.88 m Y = 498492 7

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

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM8

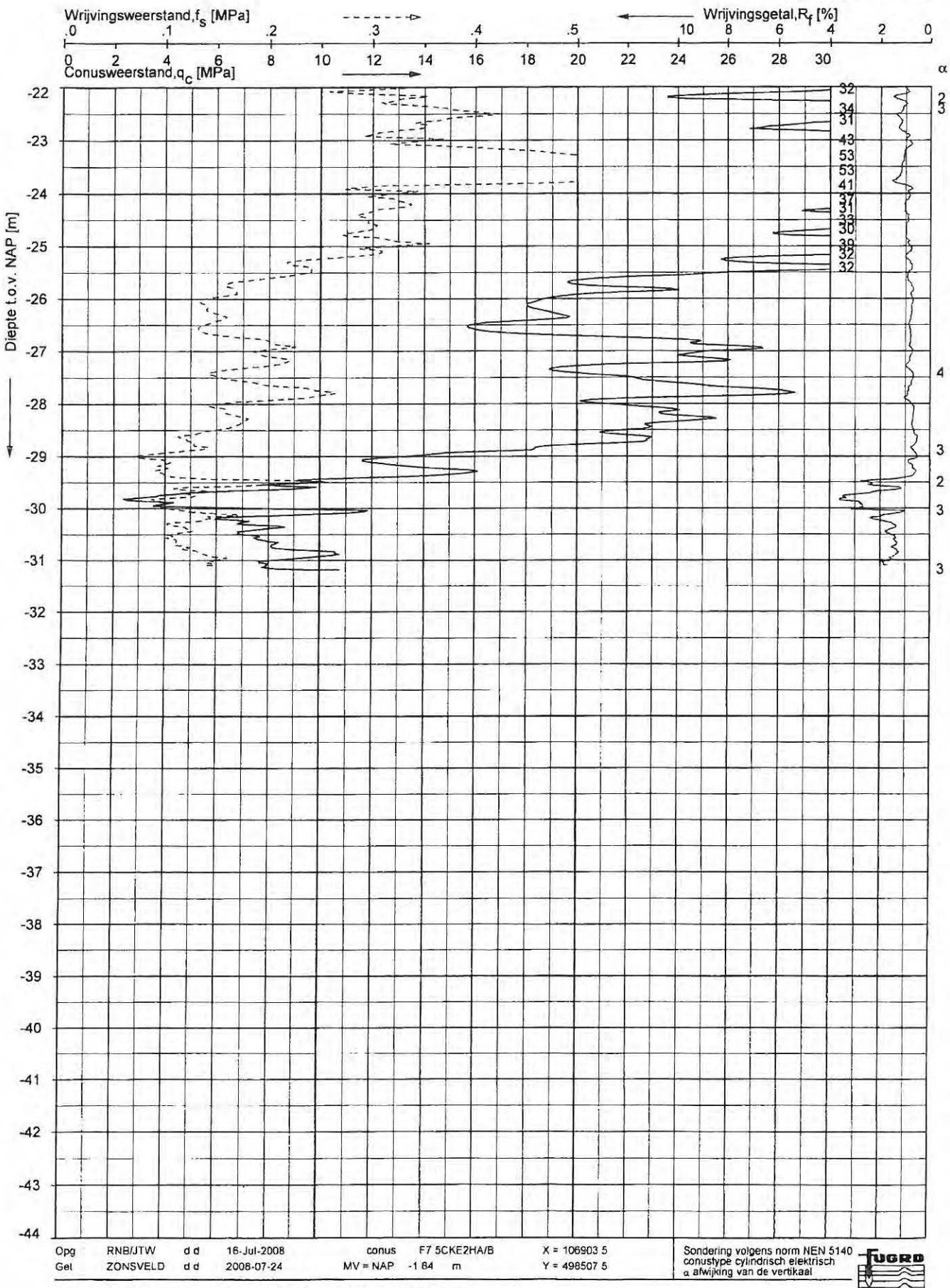


Opg	RNB/JTW	d d	16-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106903 5	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1.84 m	Y = 498507 5	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM9

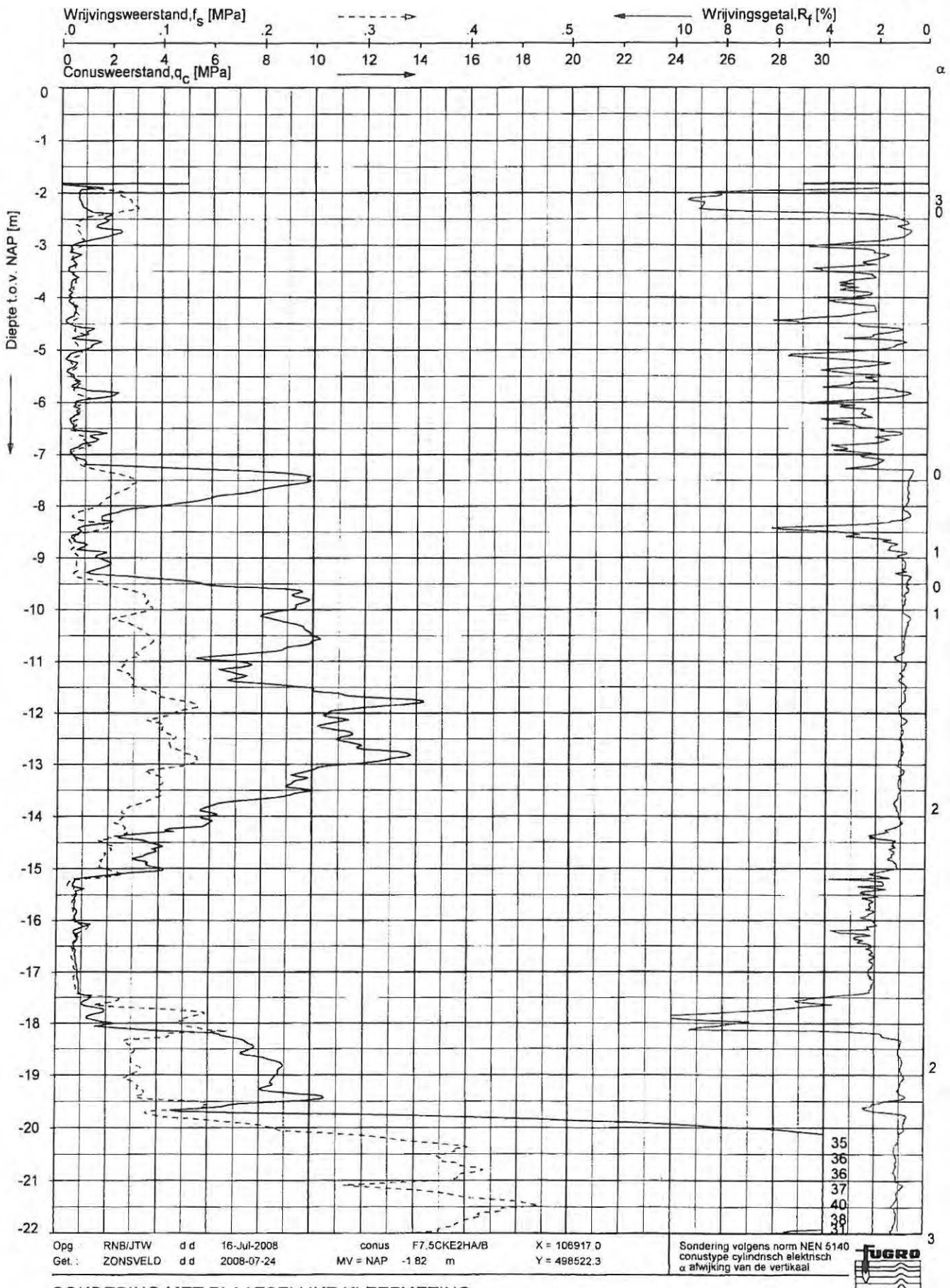


Opg	RNB/JTW	d d	16-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106903 5	Sondering volgens norm NEN 5140
Gel	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1 84 m	Y = 498507 5	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM9

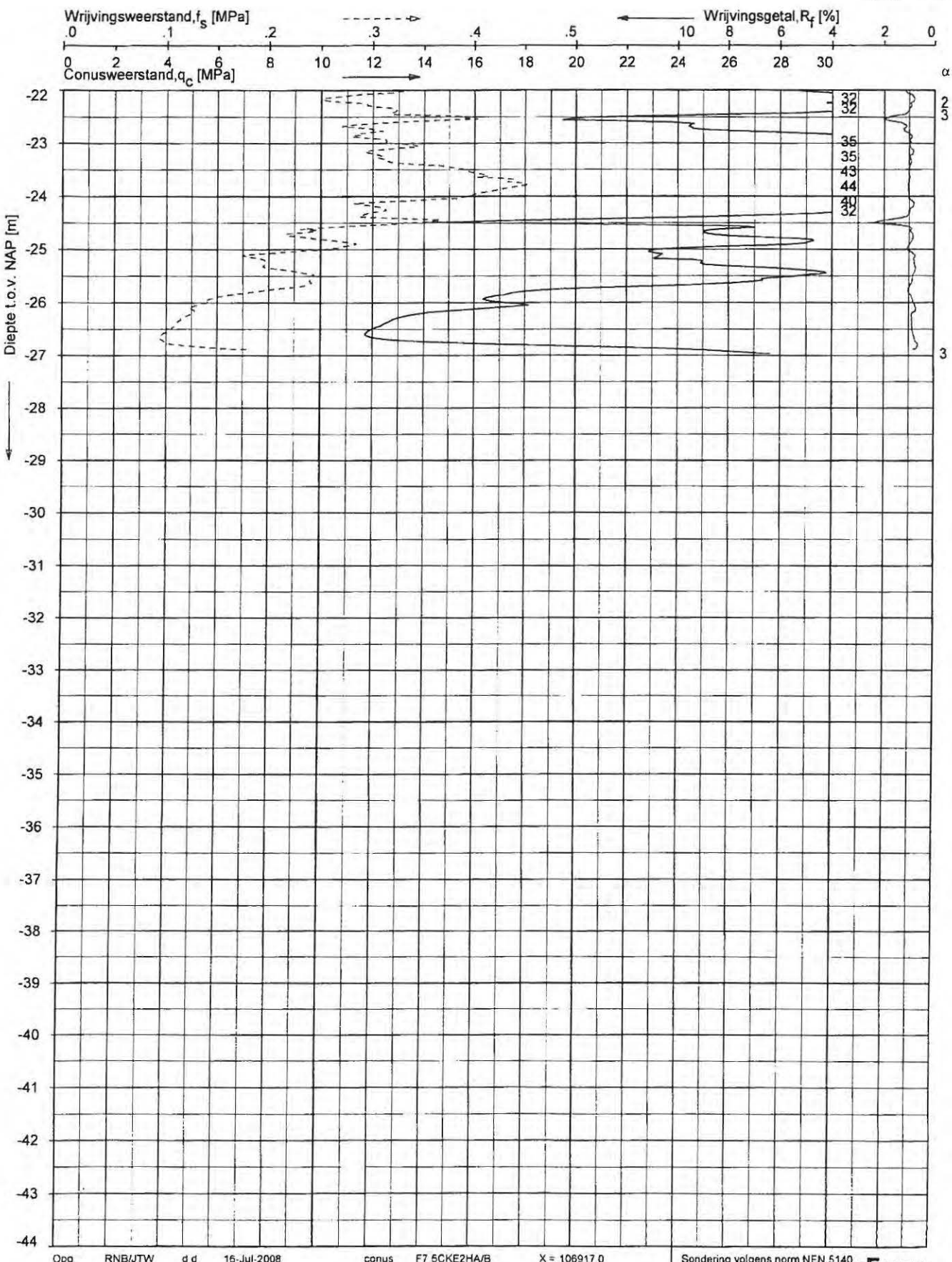


Opg	RNB/JTW	d d	16-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106917.0	Sondering volgens norm NEN 5140
Get.	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1.82 m	Y = 498522.3	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK ; 000.170.20

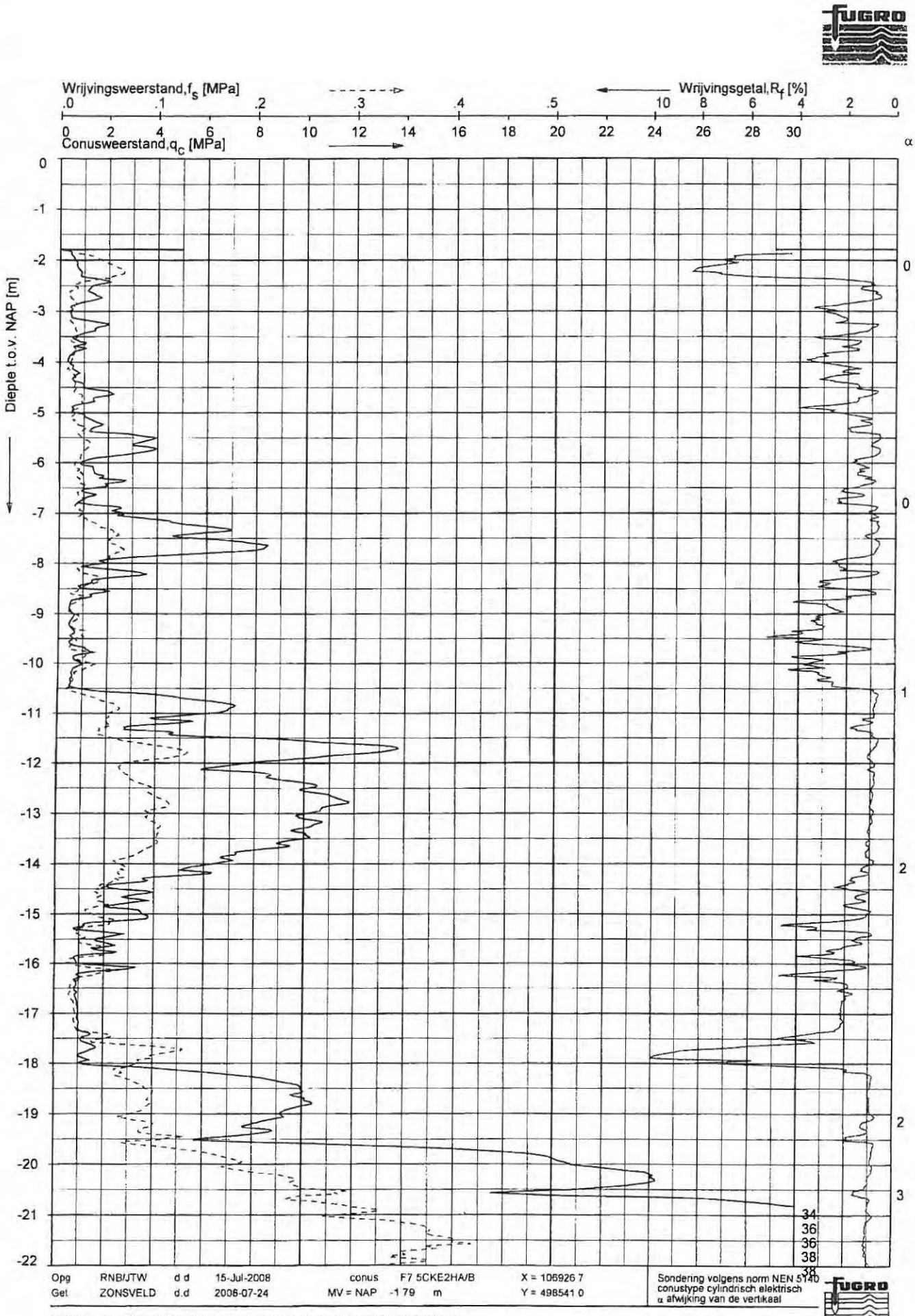
Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM10



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM10



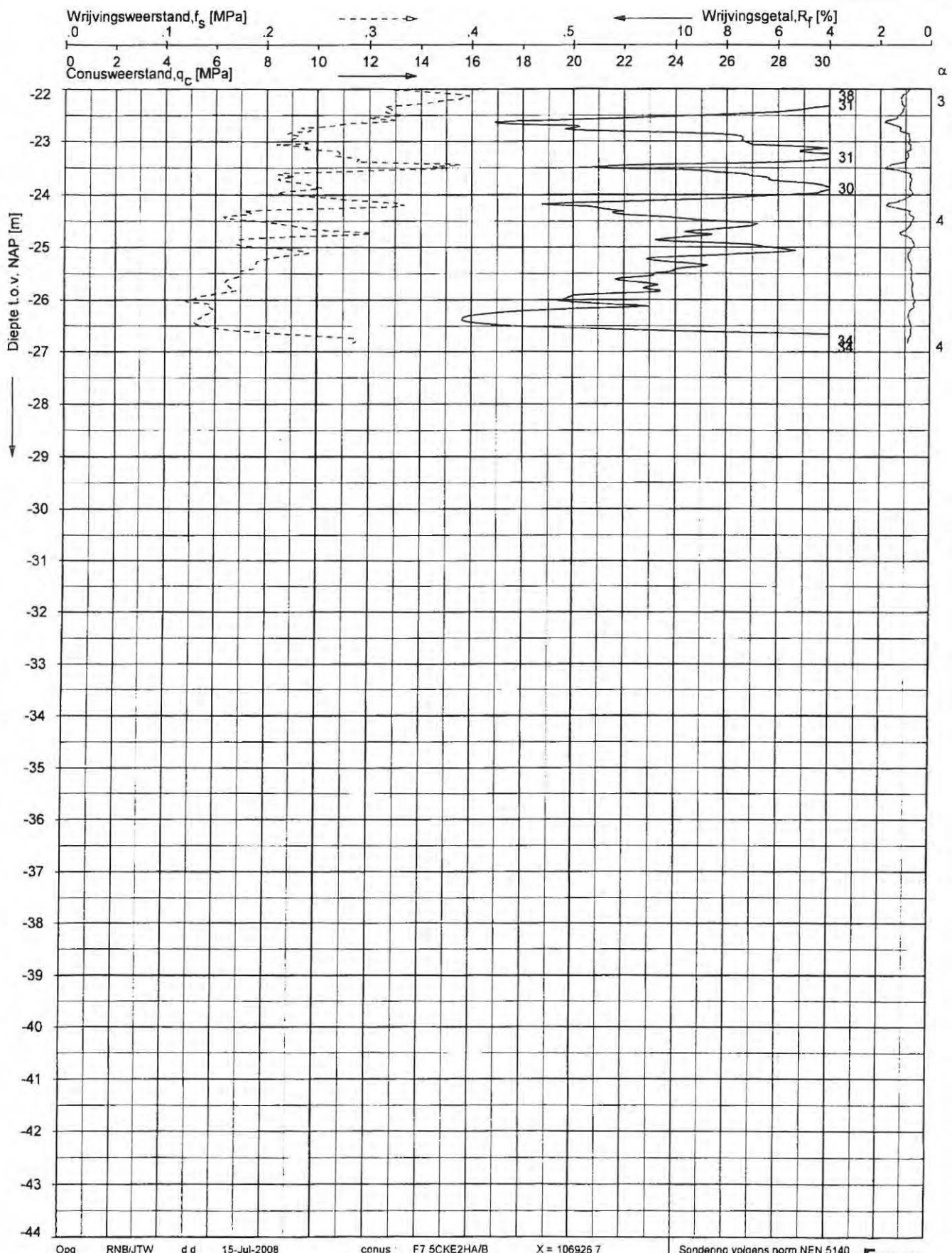
Opg	RNB/JTW	d d	15-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106926 7	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d.d	2006-07-24	MV = NAP	-1 79 m	Y = 498541 0	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM11

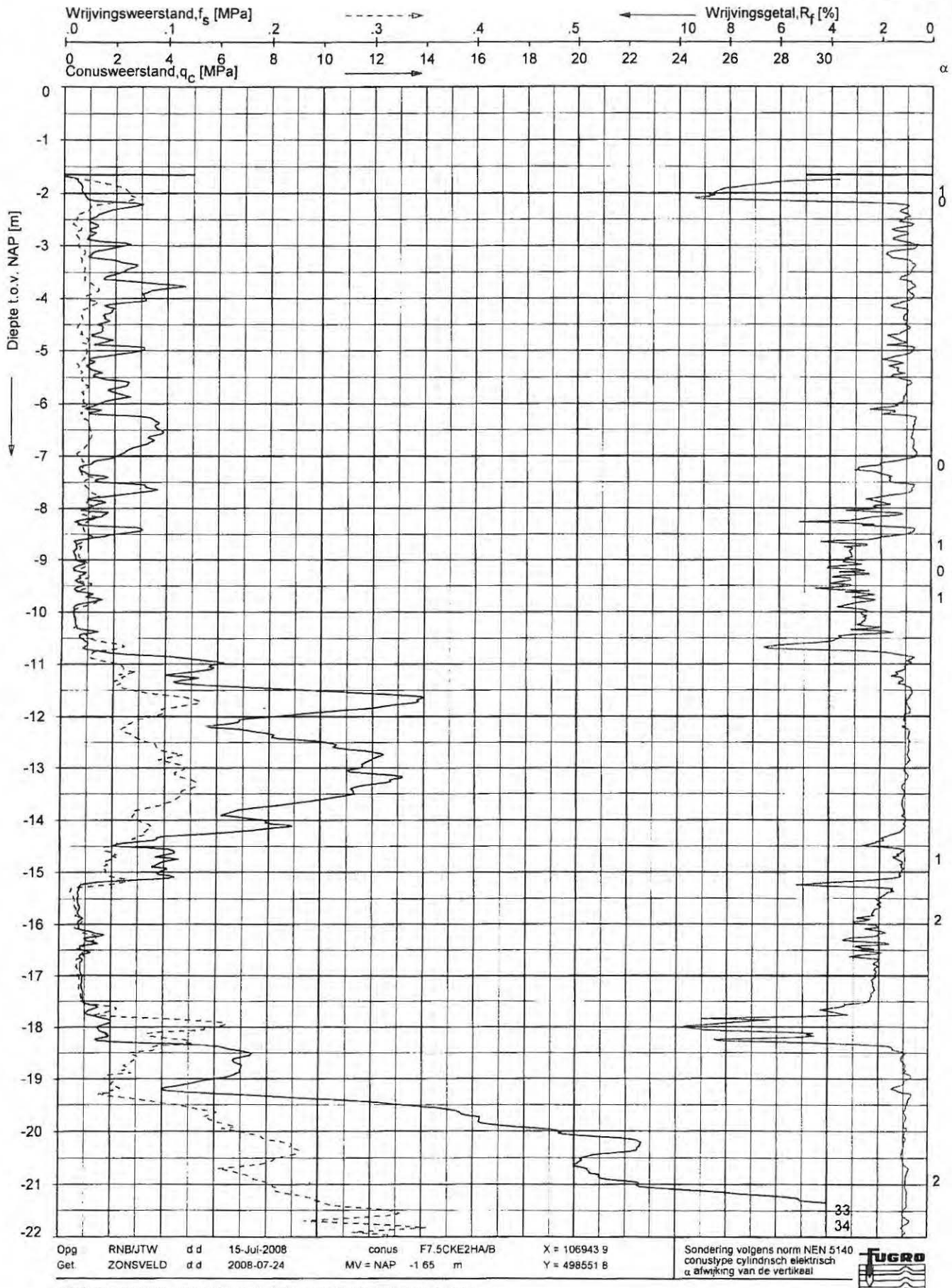


Opg	RNB/JTW	d d	15-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106926 7	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1.79 m	Y = 498541 0	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM11



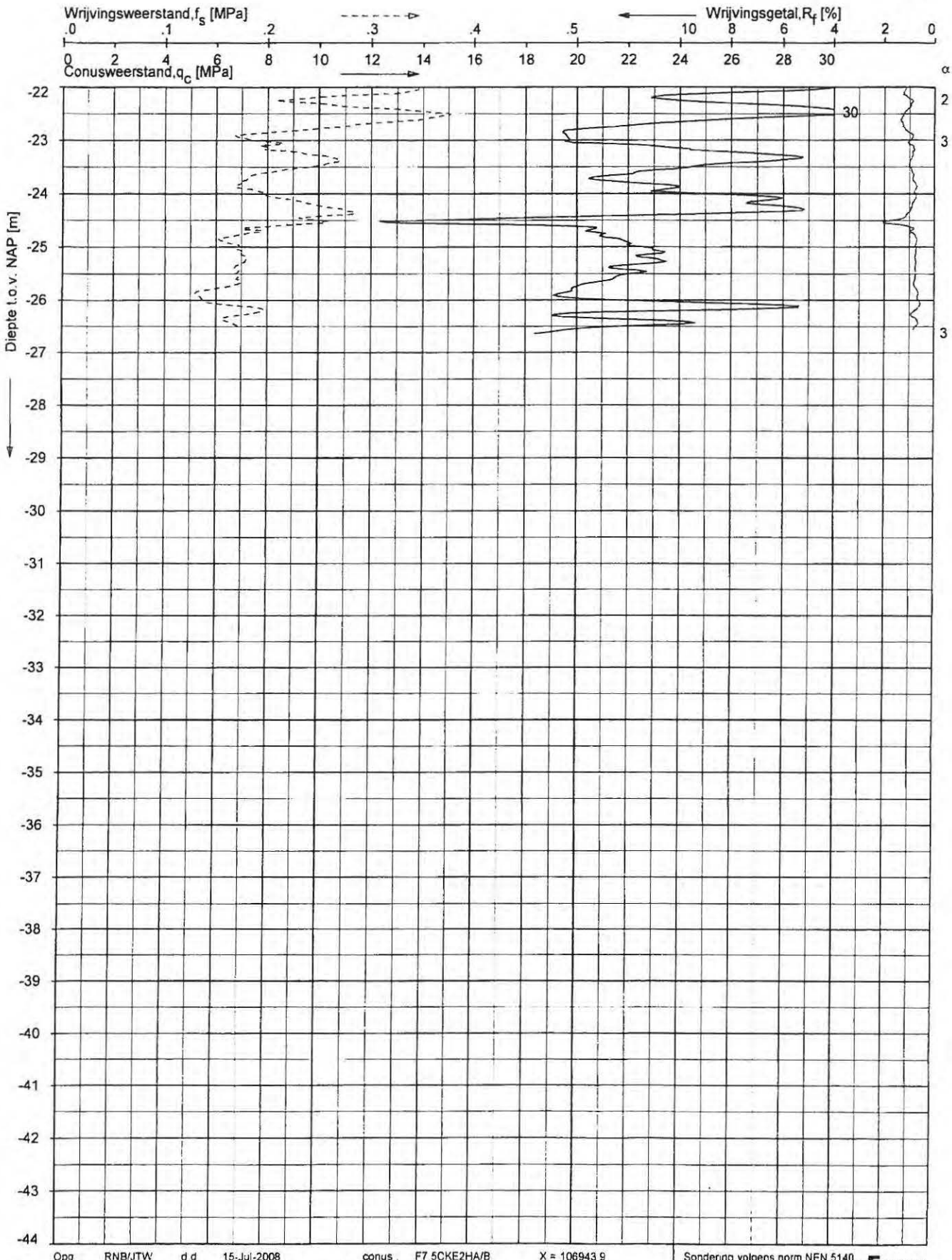
Opg	RNB/JTW	d d	15-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106943 9	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1 65 m	Y = 498551 8	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond DKM12



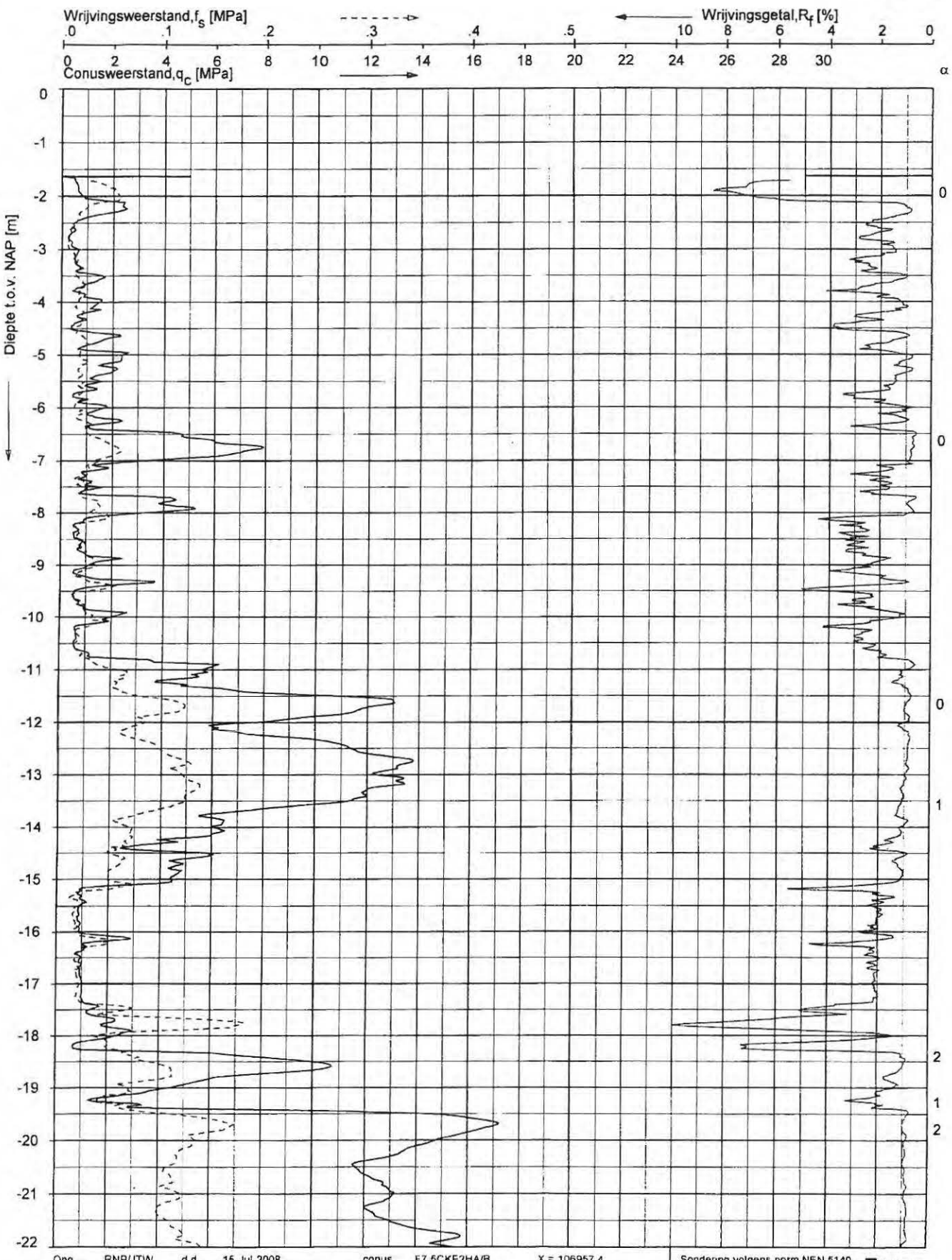
Opg RNB/JTW d.d 15-Jul-2008 conus F7 5CKE2HA/B X = 106943 9
Get ZONSVELD d.d 2008-07-24 MV = NAP -1 65 m Y = 498551 8

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

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM12



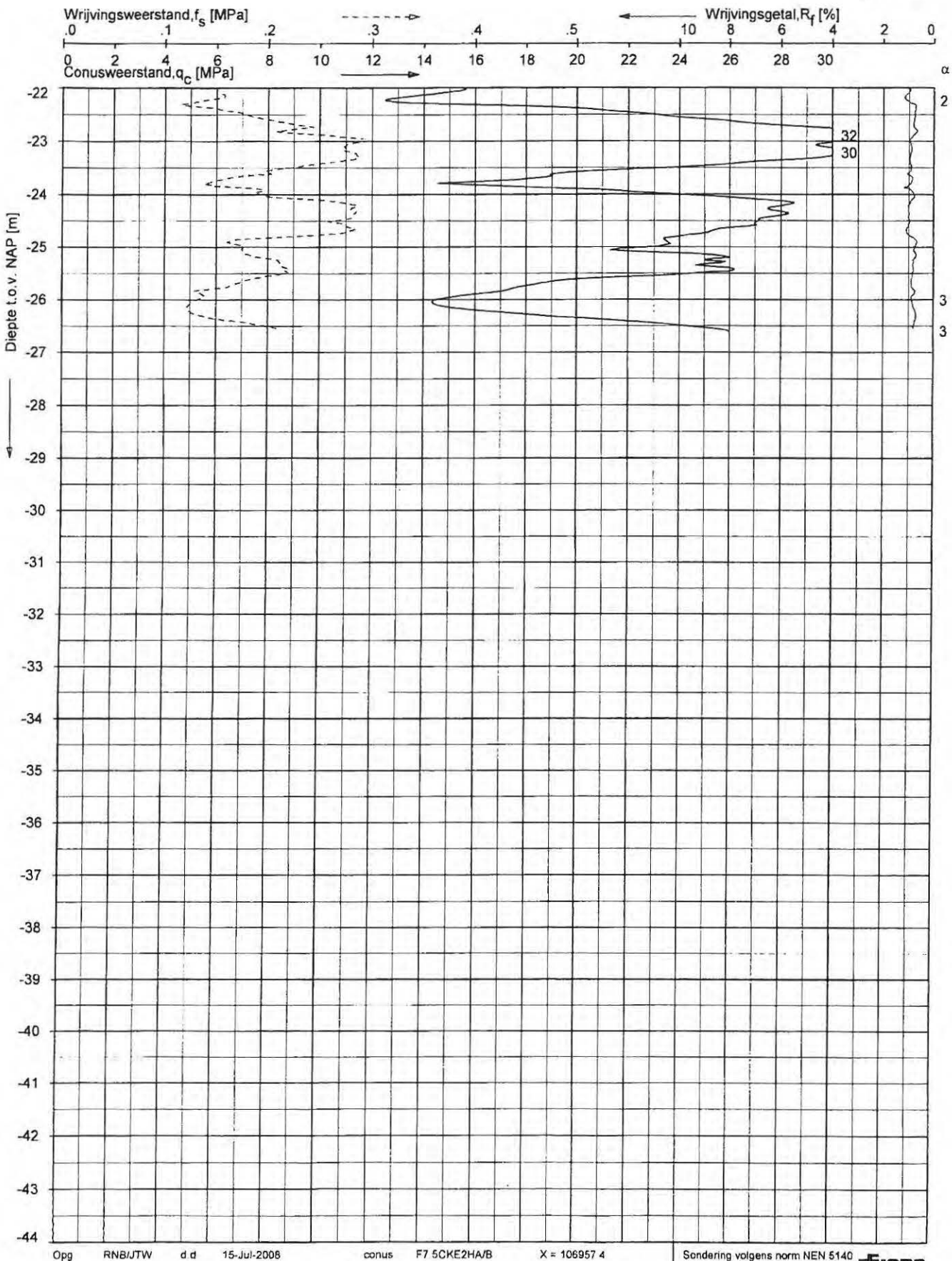
Opg	RNB/JTW	d d.	15-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106957 4	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1.63 m	Y = 498566.7	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM13



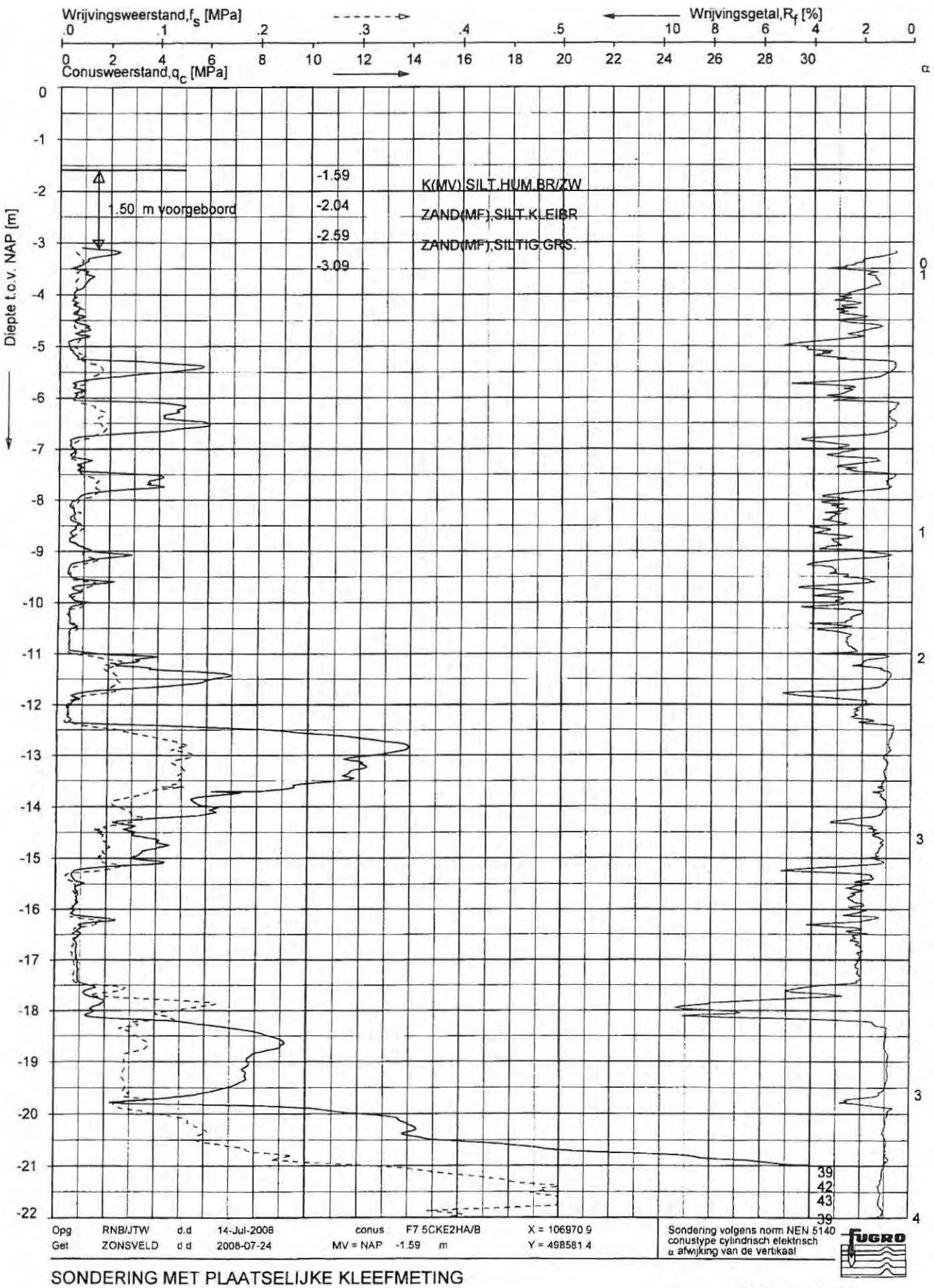
Opg	RNB/JTW	d d	15-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106957 4	Sondering volgens norm NEN 5140
Gel	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1 63 m	Y = 498566 7	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM13



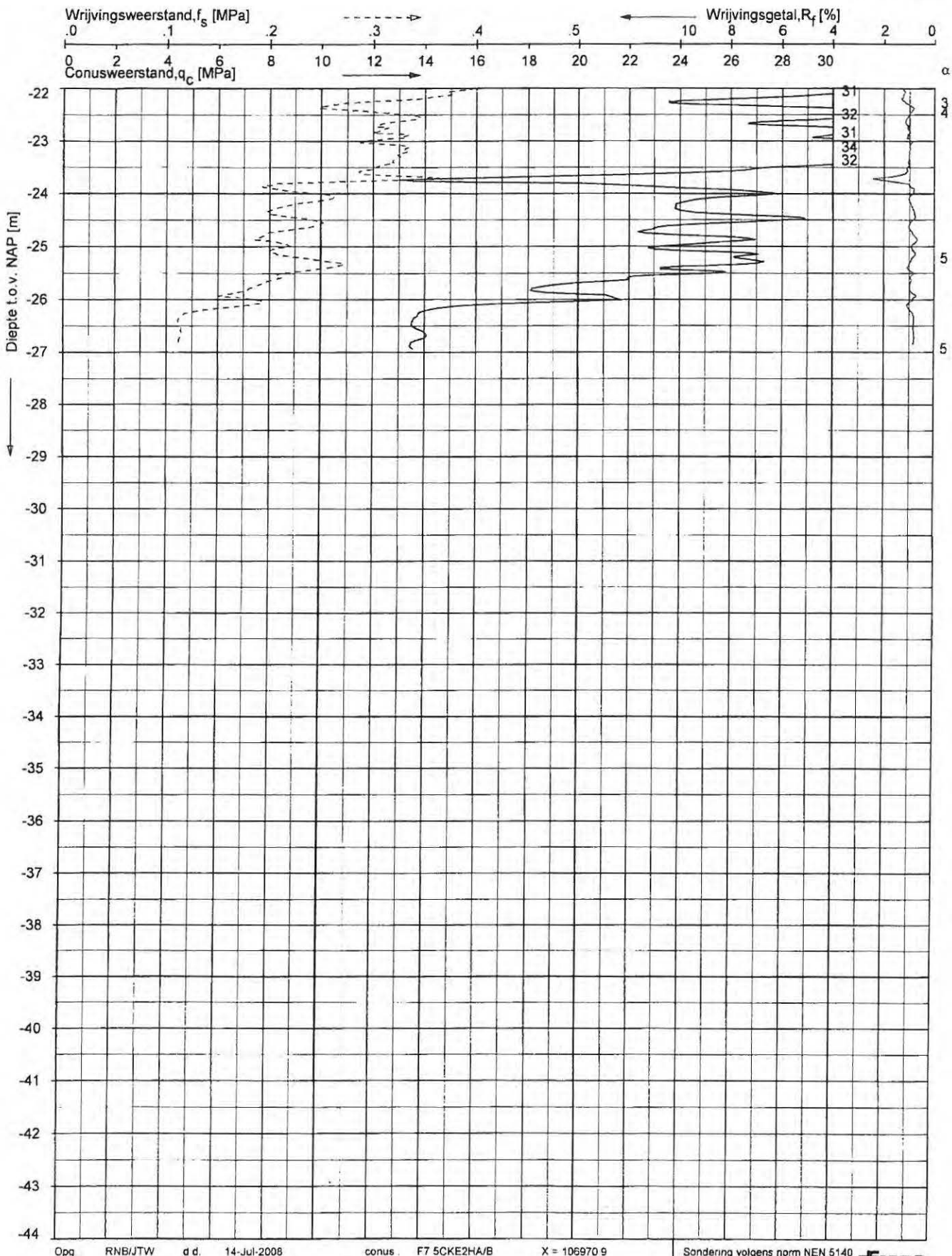
Opg	RNB/JTW	d.d	14-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106970.9
Get	ZONSVELD	d.d	2008-07-24	MV = NAP	-1.59 m	Y = 498581.4

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

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM14



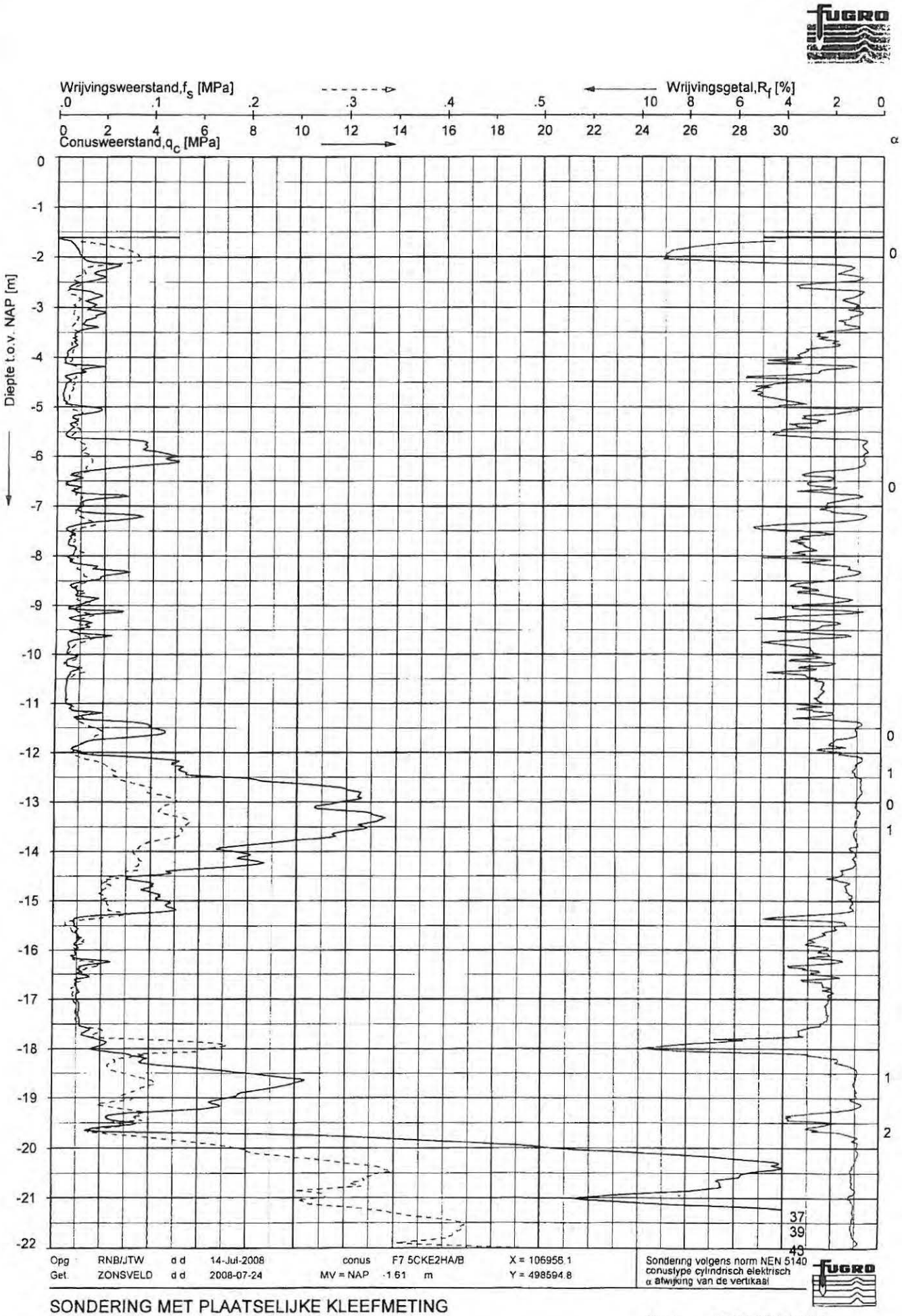
Opg.	RNB/JTW	d.d.	14-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106970 9	Sondering volgens norm NEN 5140
Get.	ZONSVELD	d.d.	2008-07-24	MV = NAP	-1 59 m	Y = 498581 4	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170 20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM14

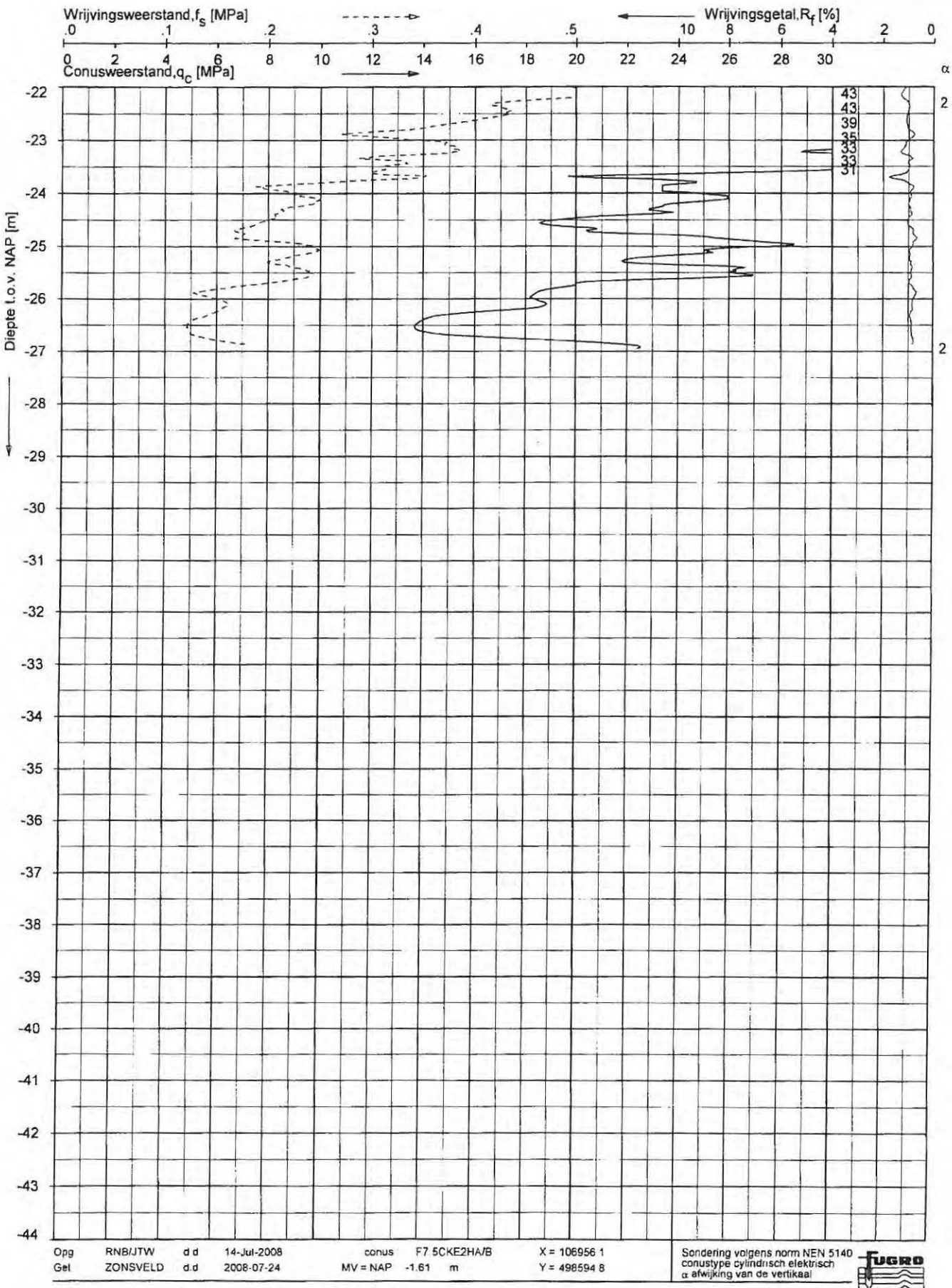


Opg	RNB/JTW	d d	14-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106956.1	Sondering volgens norm NEN 5140
Get.	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1.61 m	Y = 498594.8	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM15

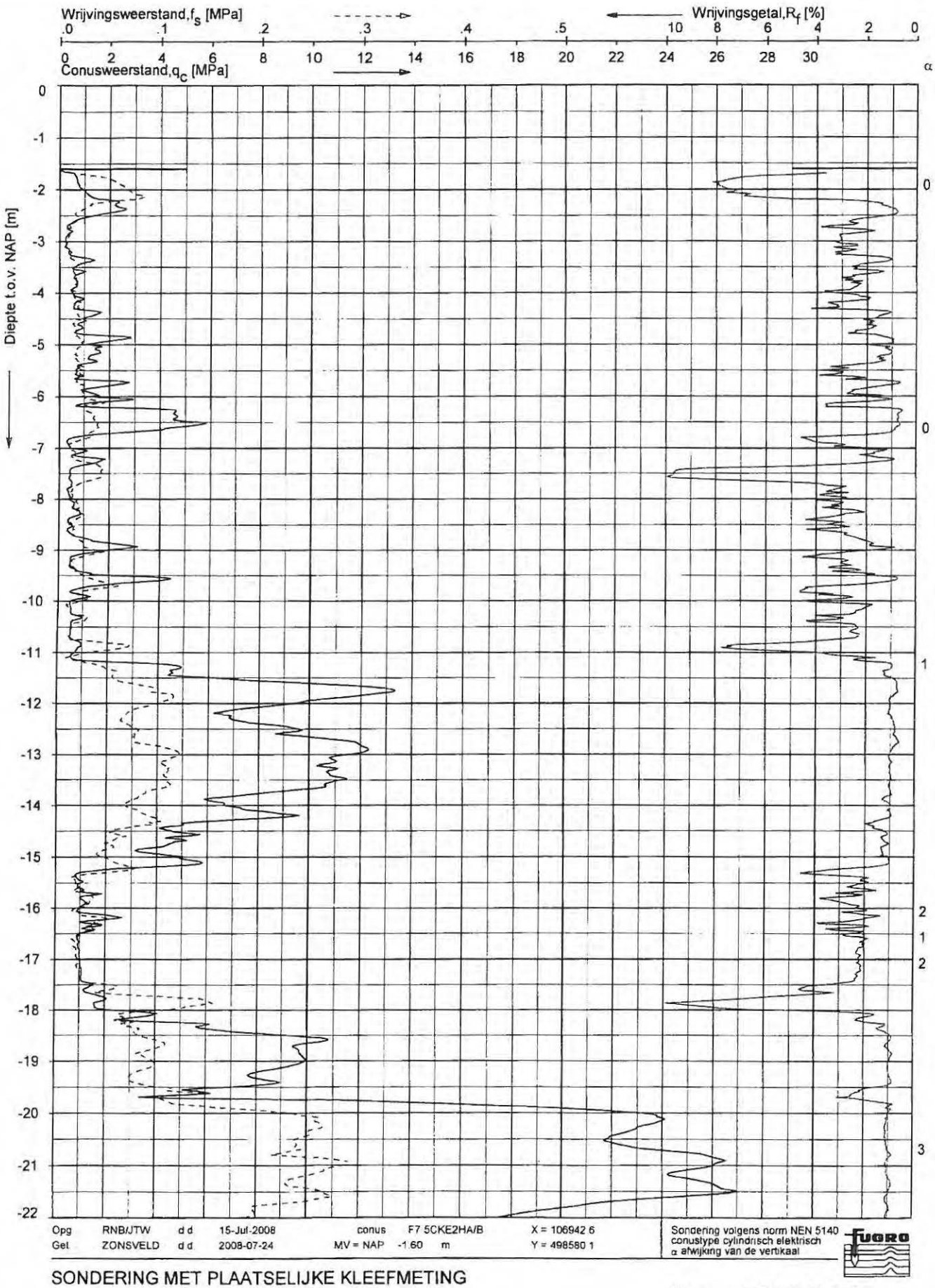


Opg	RNB/JTW	d.d	14-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106956.1	Sondering volgens norm NEN 5140
Gel	ZONSVELD	d.d	2008-07-24	MV = NAP	-1.61 m	Y = 498594.8	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM15



Opg RNB/JTW d d 15-Jul-2008 conus F7 5CKE2HA/B X = 106942 6
Get ZONSVELD d d 2008-07-24 MV = NAP -1.60 m Y = 498580 1

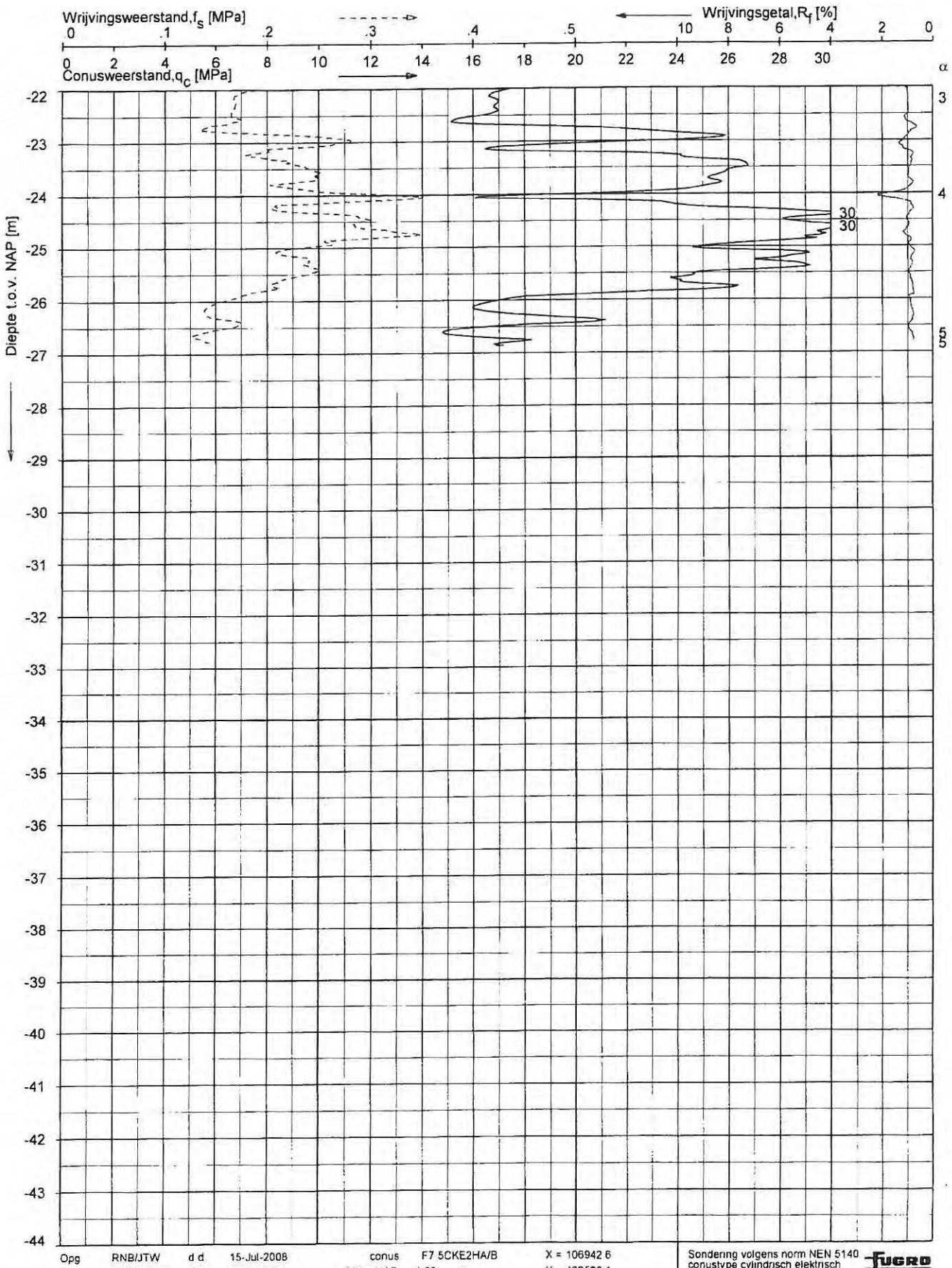
Sondering volgens norm NEN 5140
conustype cylindrisch elektrisch
α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM16

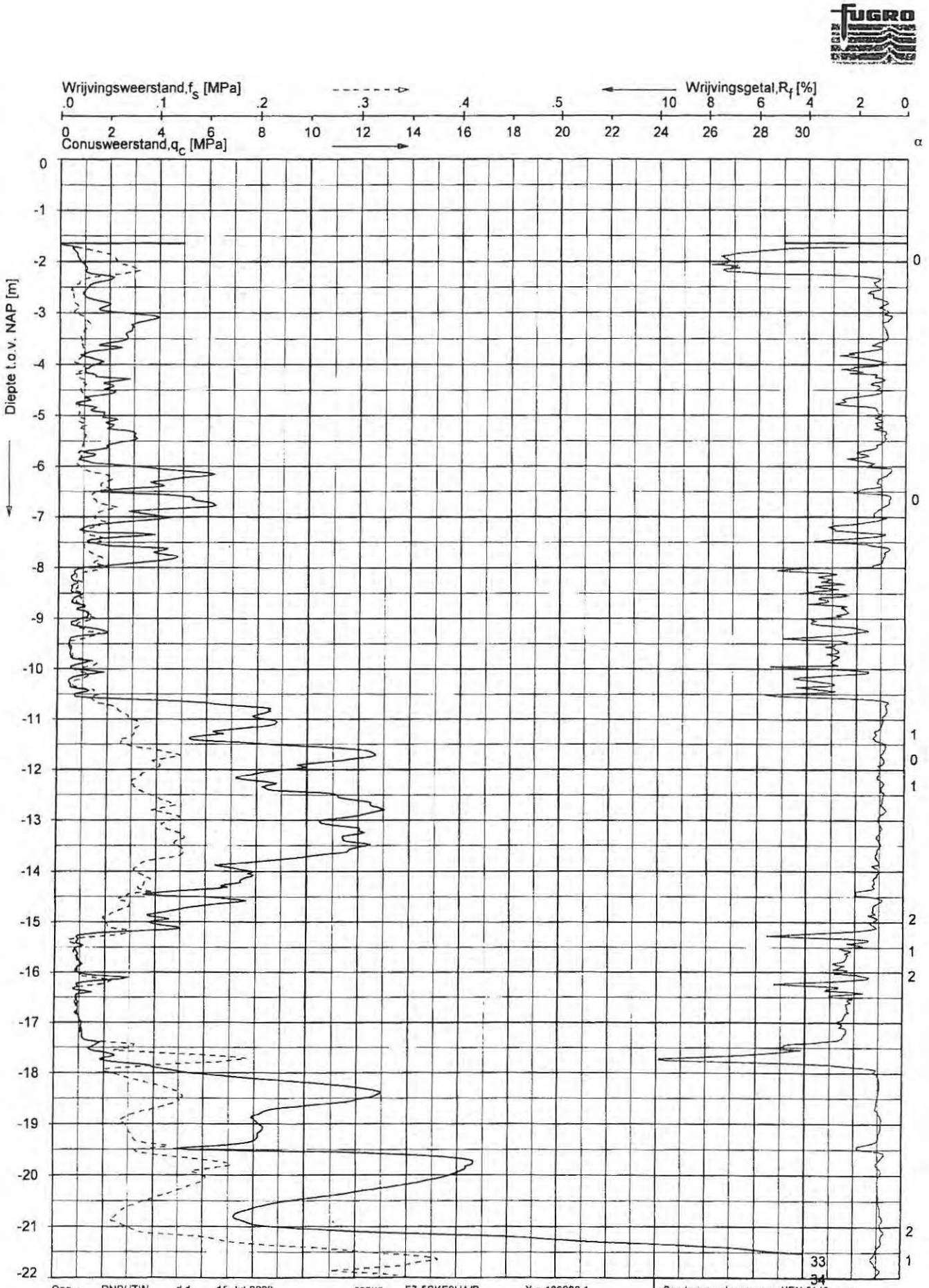


Opg	RNB/JTW	d d	15-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106942 6	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1 60 m	Y = 498580 1	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM16



Opg. RNB/JTW d d 15-Jul-2008 conus F7 5CKE2HA/B X = 106929 1
Get. ZONSVELD d d 2008-07-24 MV = NAP -1 64 m Y = 498565 3

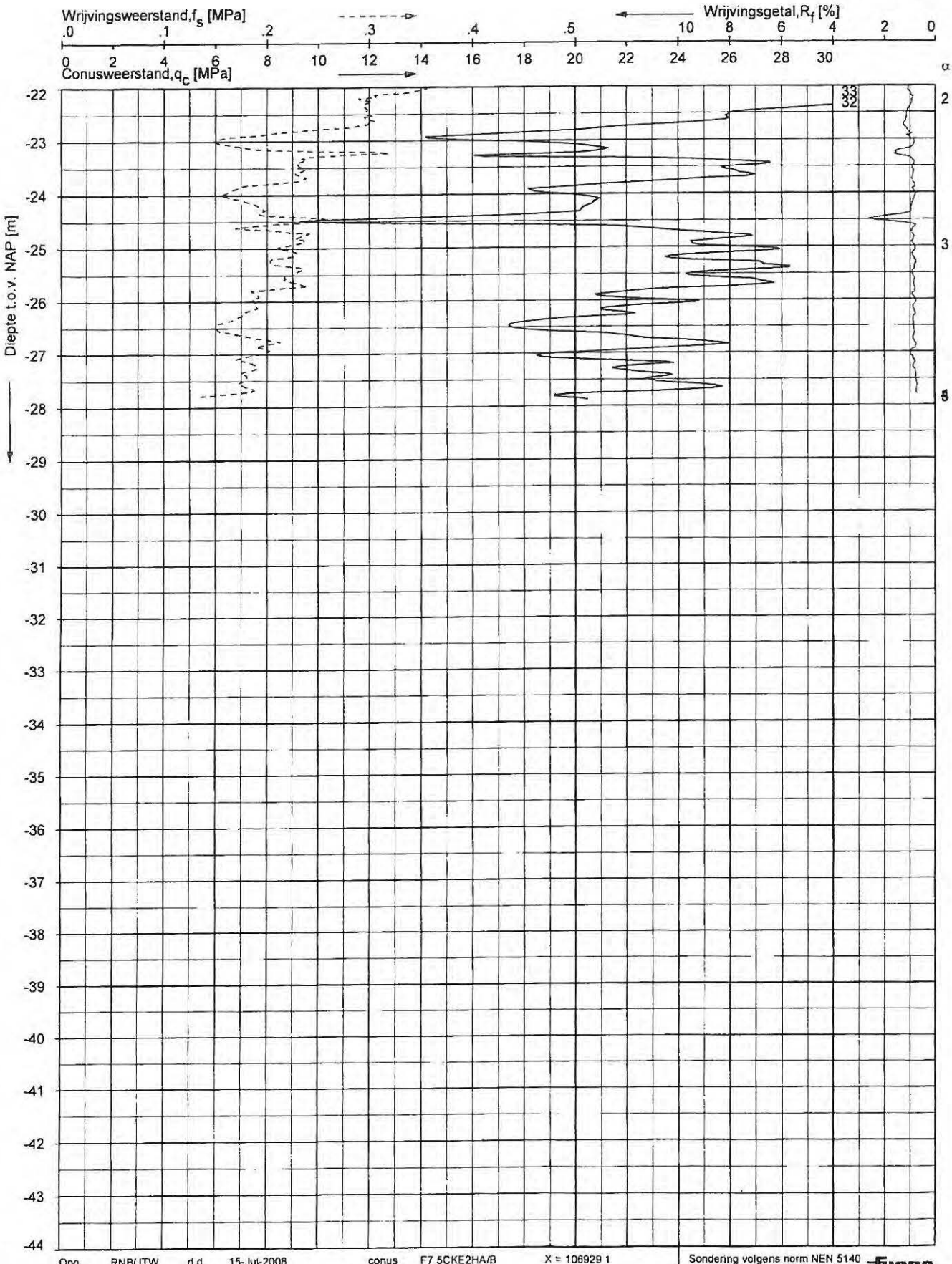
Sondering volgens norm NEN 5140
conustype cylindrisch elektrisch
α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM17

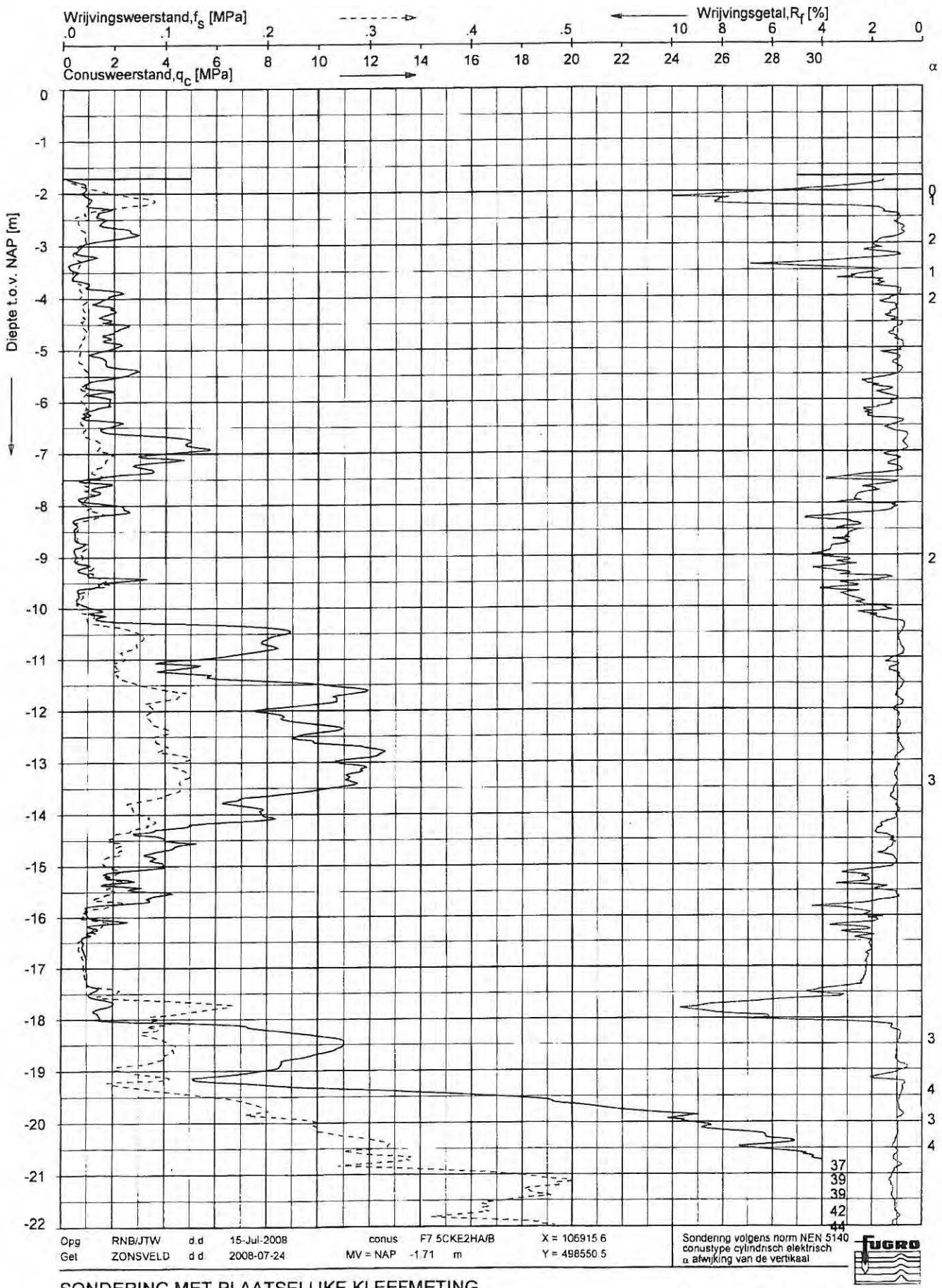


Opg	RNB/JTW	d.d	15-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106929 1	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d.d.	2008-07-24	MV = NAP	-1 64 m	Y = 498565 3	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM17



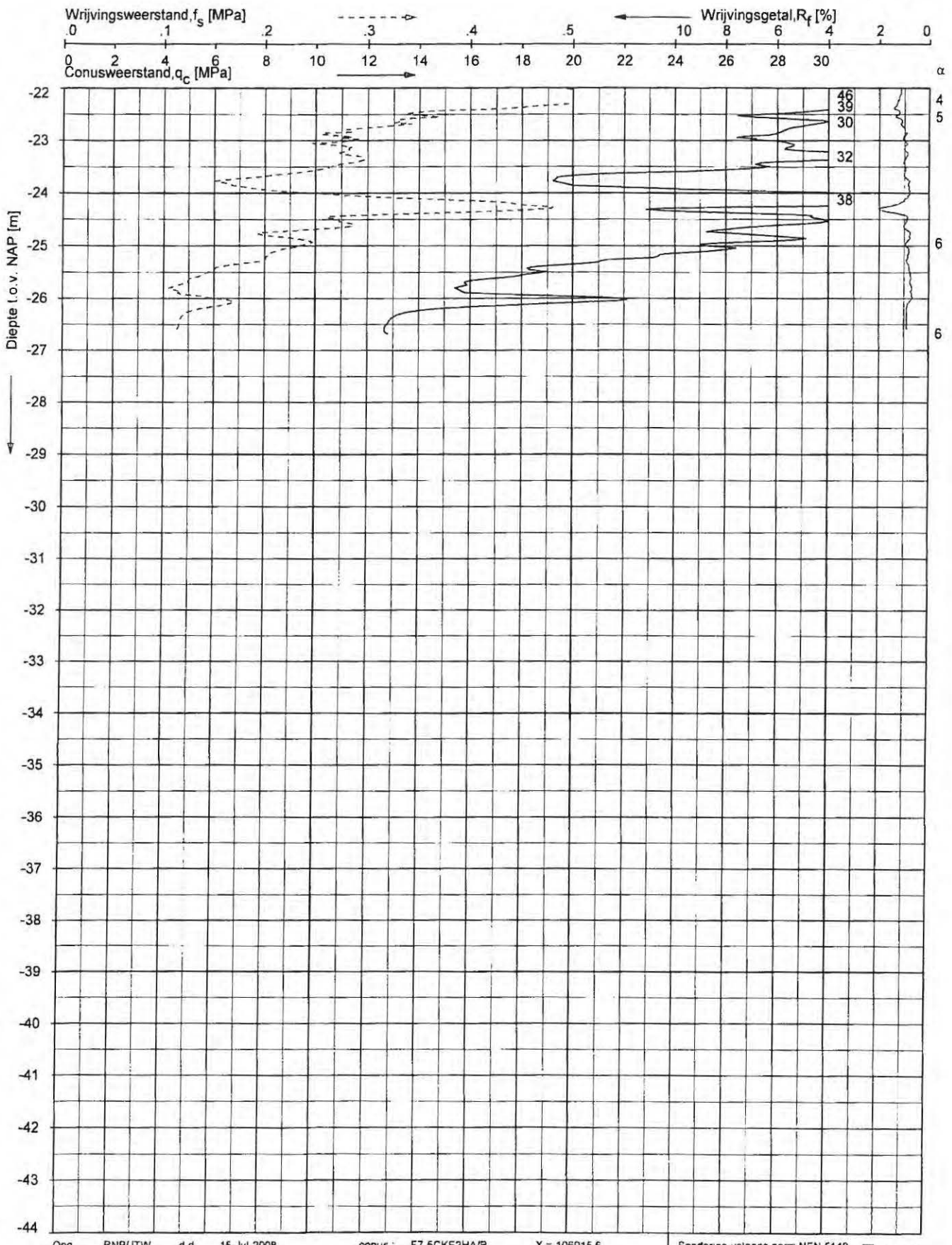
Opg	RNB/JTW	d.d	15-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106915.6	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d.d.	2008-07-24	MV = NAP	-1.71 m	Y = 498550.5	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM18

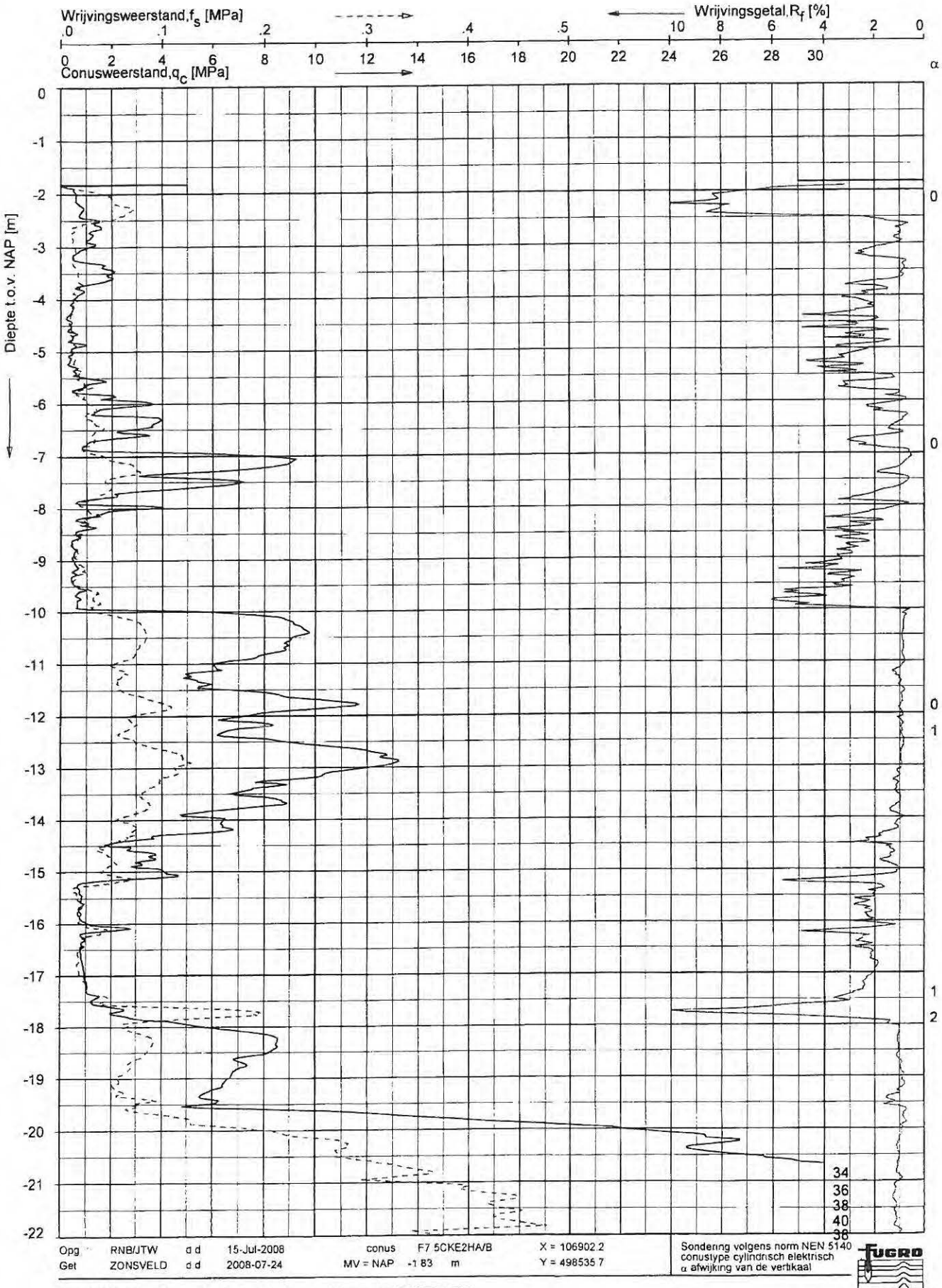


Opg	RNB/JTW	d d	15-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106915.6	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1.71 m	Y = 498550.5	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000 170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM18



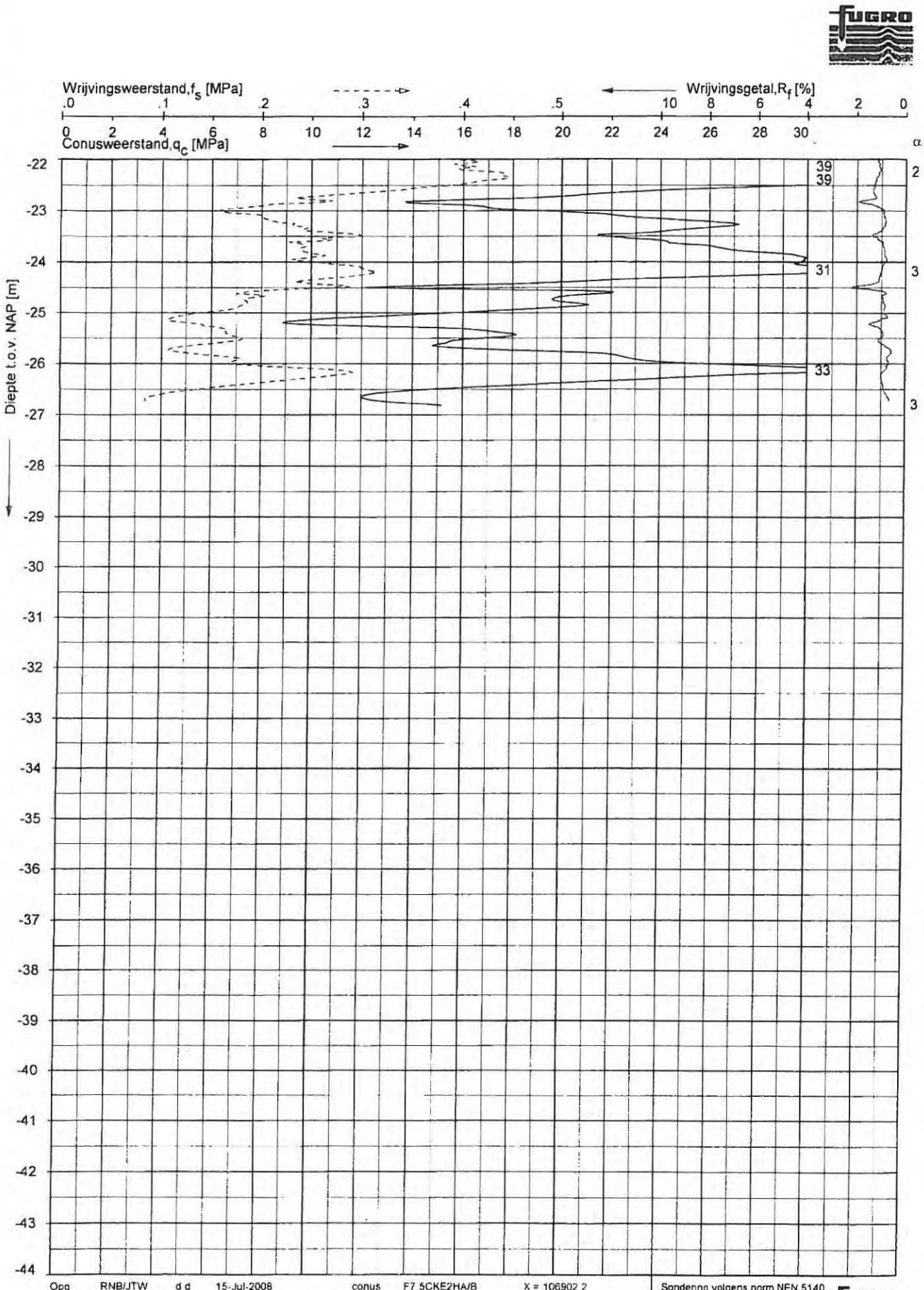
Opg	RNB/JTW	d d	15-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106902.2	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1.83 m	Y = 498535.7	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM19

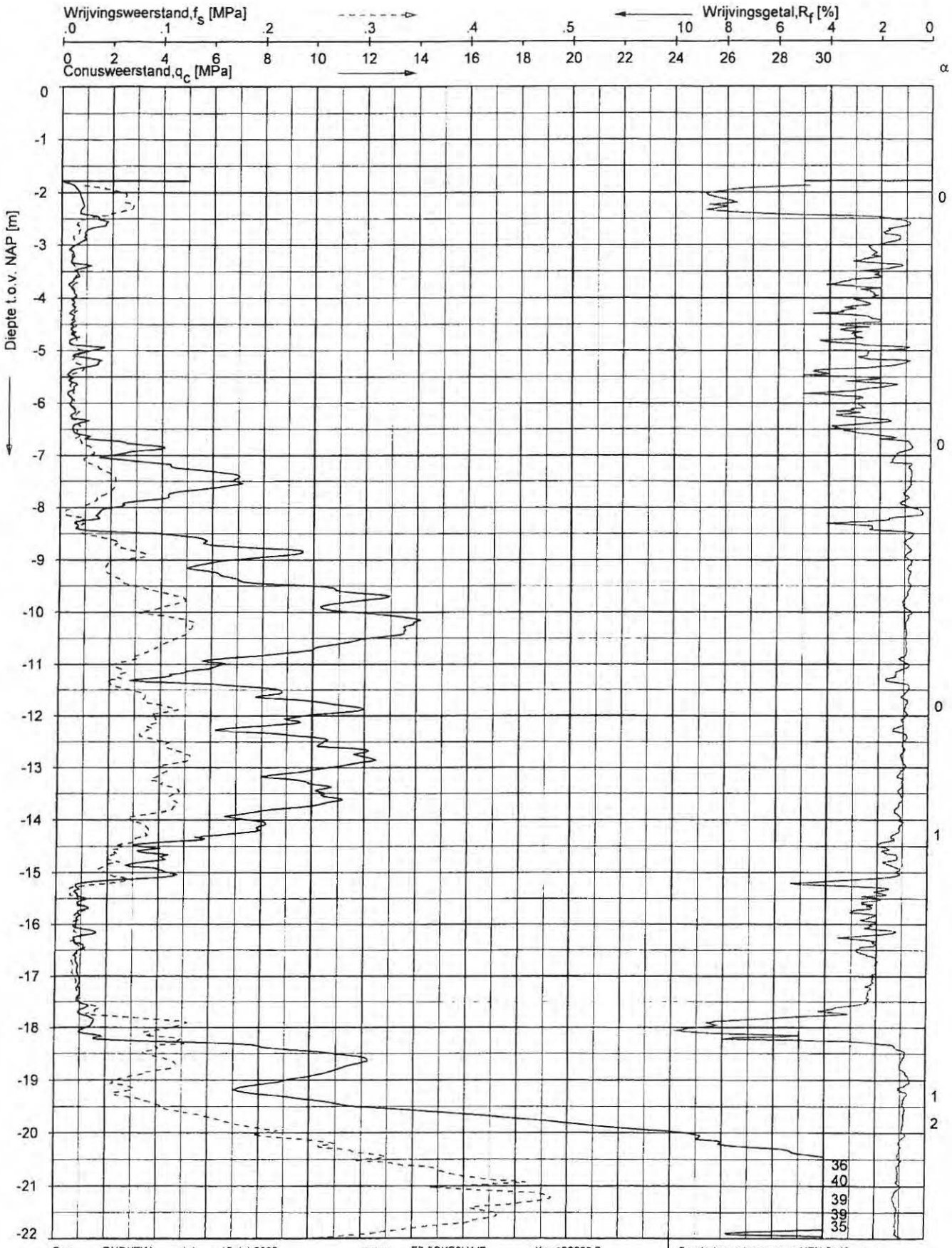


Opg	RNB/JTW	d d	15-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106902 2	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1 83 m	Y = 498535 7	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM19



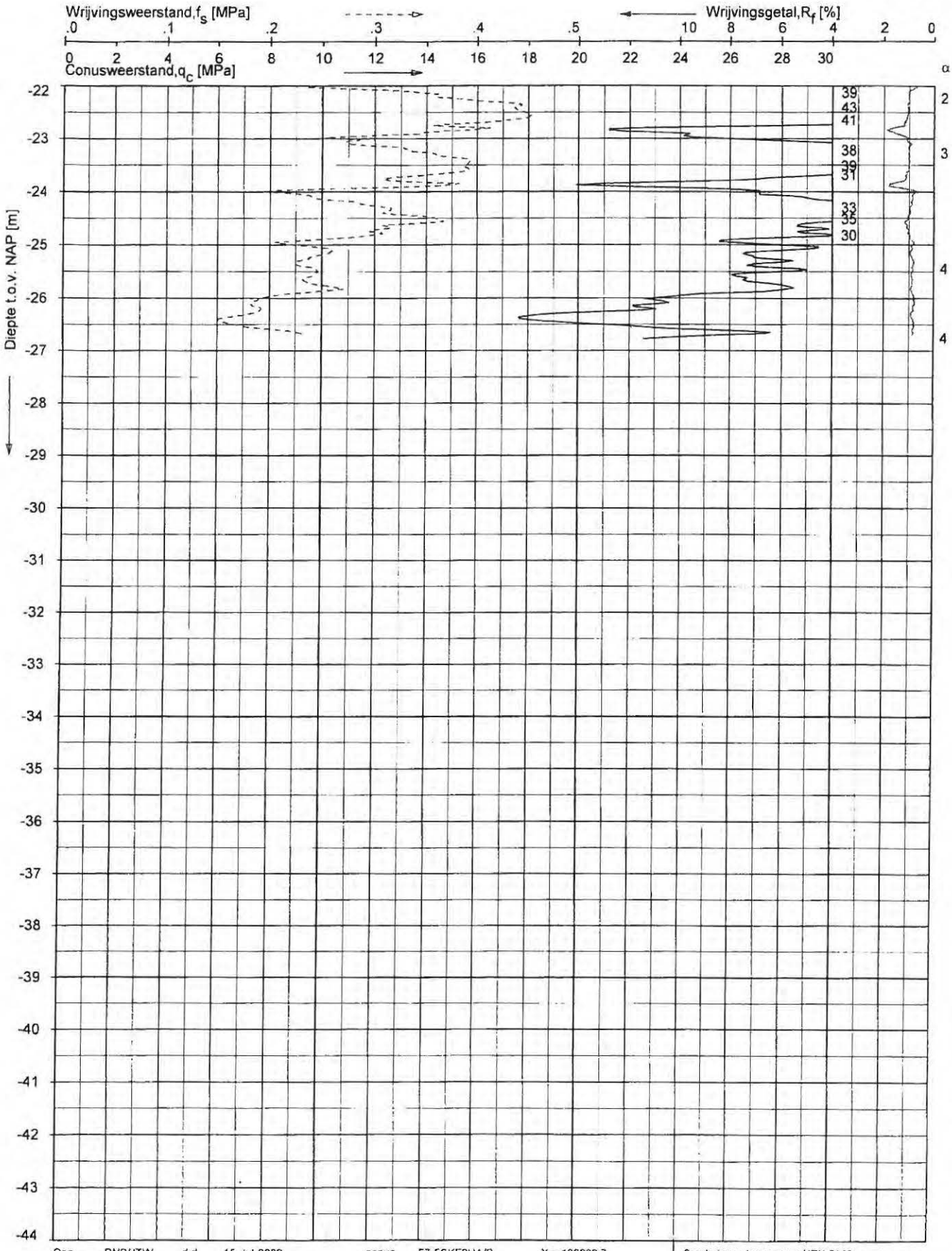
Opg	RNB/JTW	d d	15-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106888 7	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1.78 m	Y = 498521 0	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM20

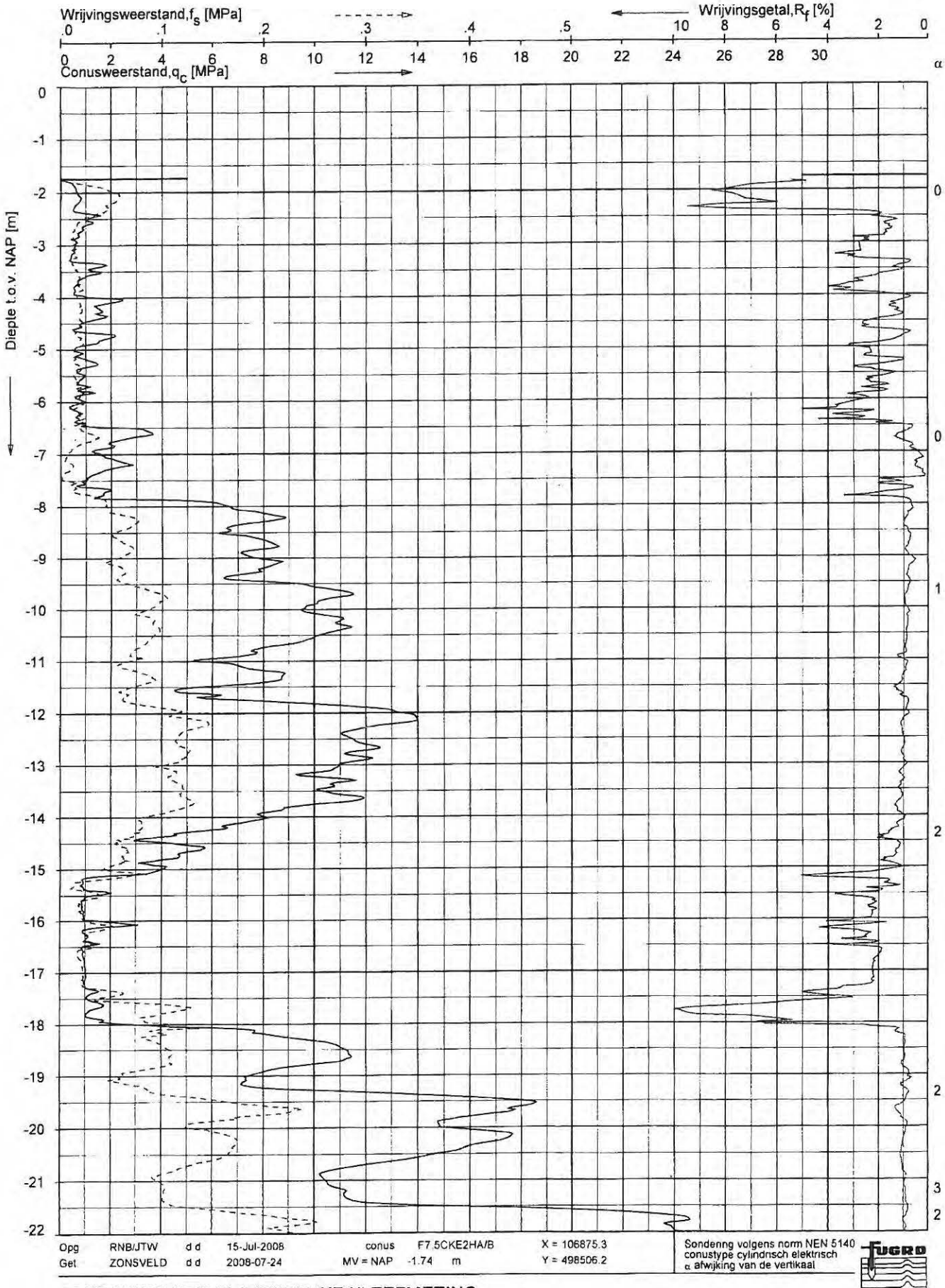


Opg	RNB/JTW	d d	15-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106888 7	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1 78 m	Y = 498521 0	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM20



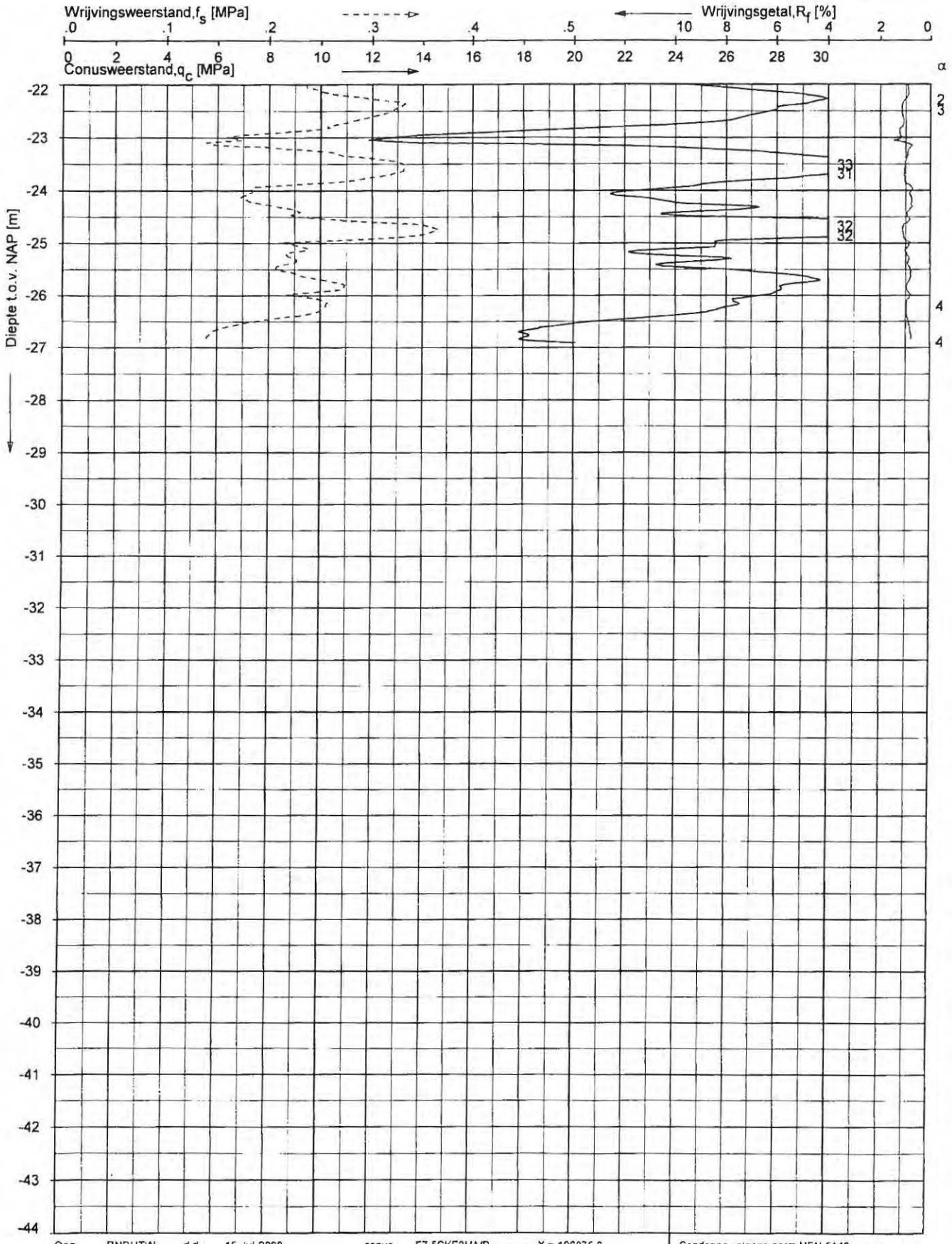
Opg	RNB/JTW	d d	15-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106875.3	
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1.74 m	Y = 498506.2	

Sondenng volgens norm NEN 5140
conustype cylindrisch elektrisch
α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM21



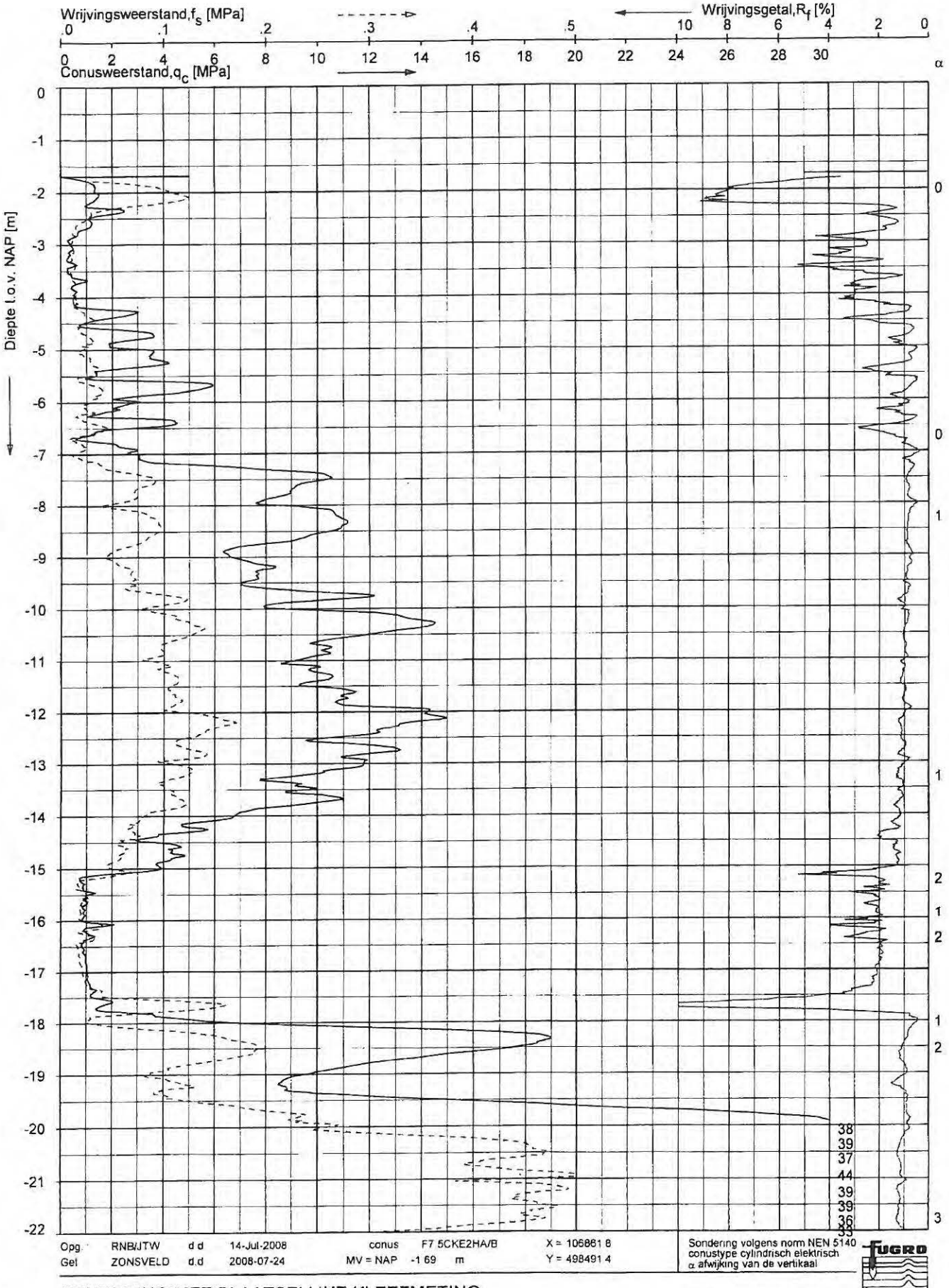
Opg. RNB/JTW d d 15-Jul-2008 conus F7.5CKE2HA/B X = 106875.3
Get ZONSVELD d d 2008-07-24 MV = NAP -1.74 m Y = 498506.2

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

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

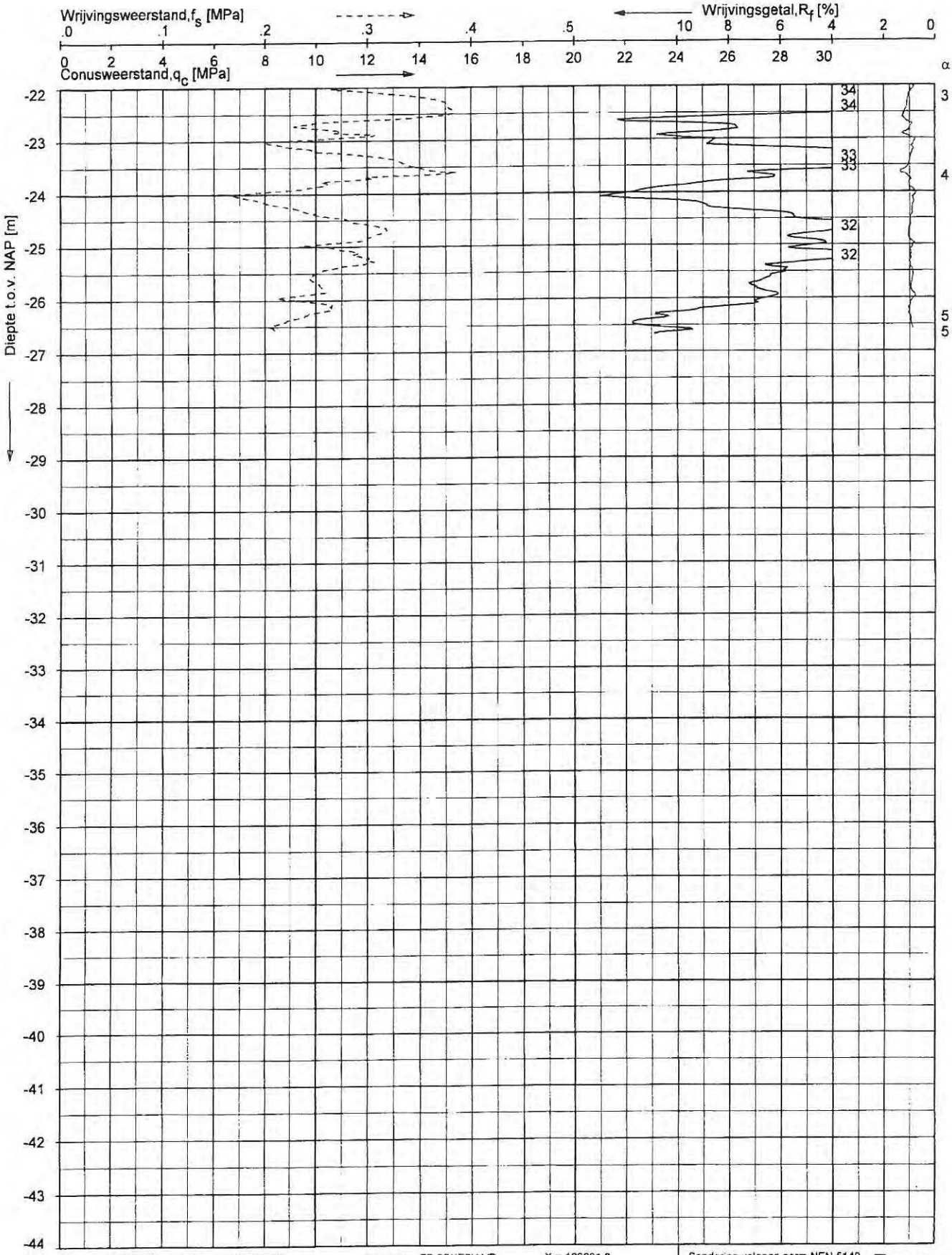
Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM21



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM22



Opg	RNB/JTW	d d.	14-Jul-2008	conus ·	F7 5CKE2HA/B	X = 106861 8
Gel	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1.69 m	Y = 498491 4

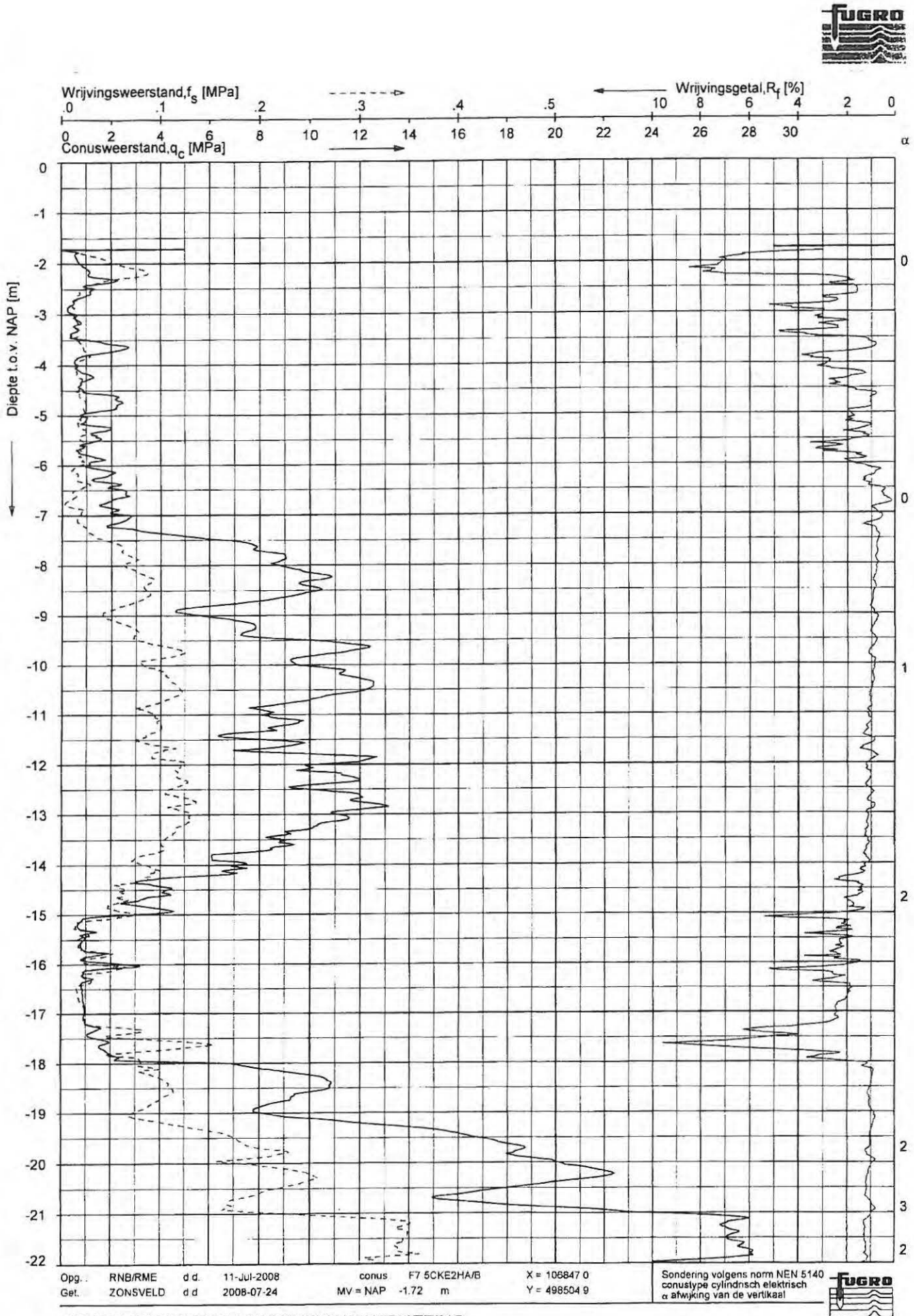
Sondering volgens norm NEN 5140
conustype cylindrisch elektrisch
α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM22

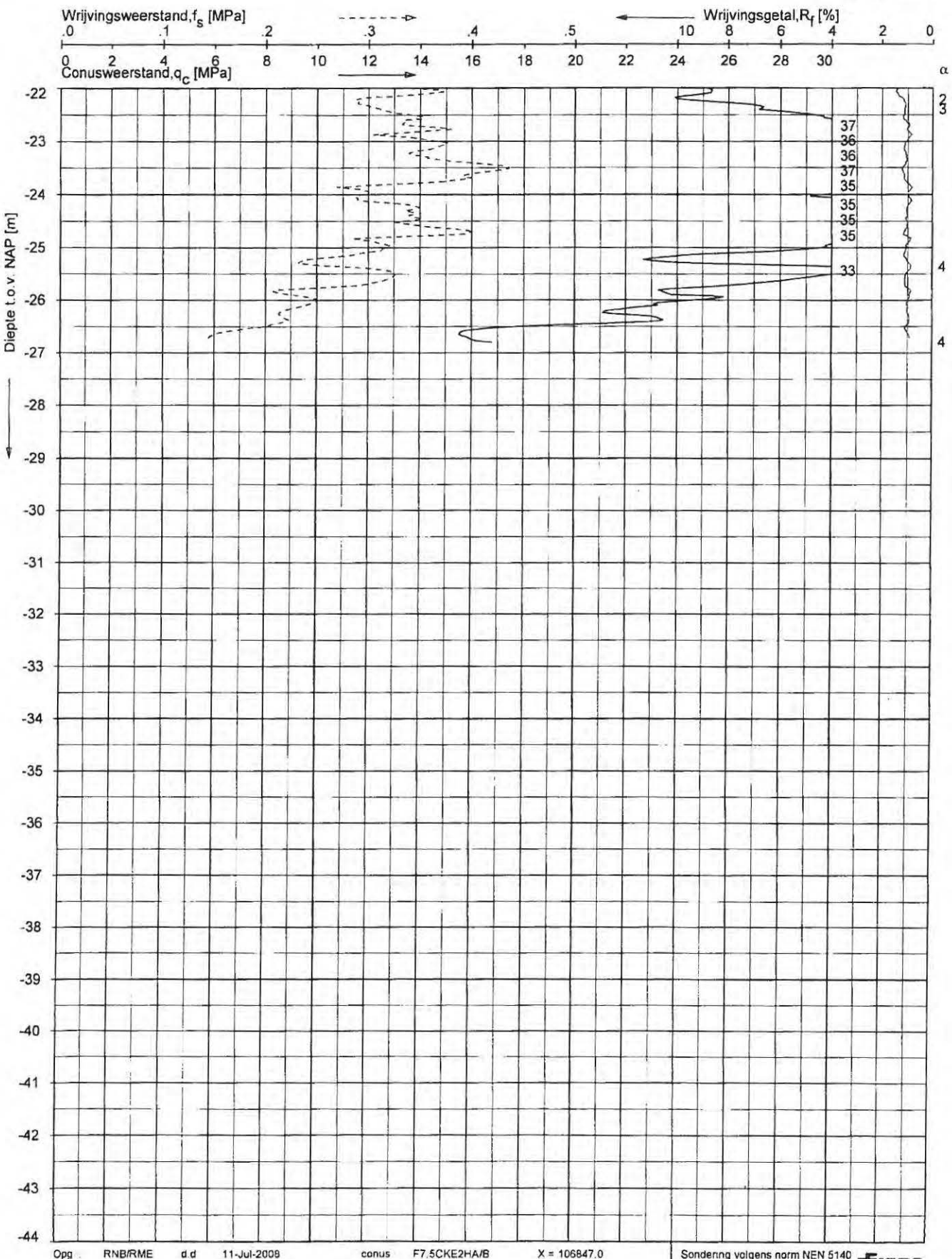


Opg.	RNB/RME	d d.	11-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106847 0	Sondering volgens norm NEN 5140
Get.	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1.72 m	Y = 498504 9	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM23

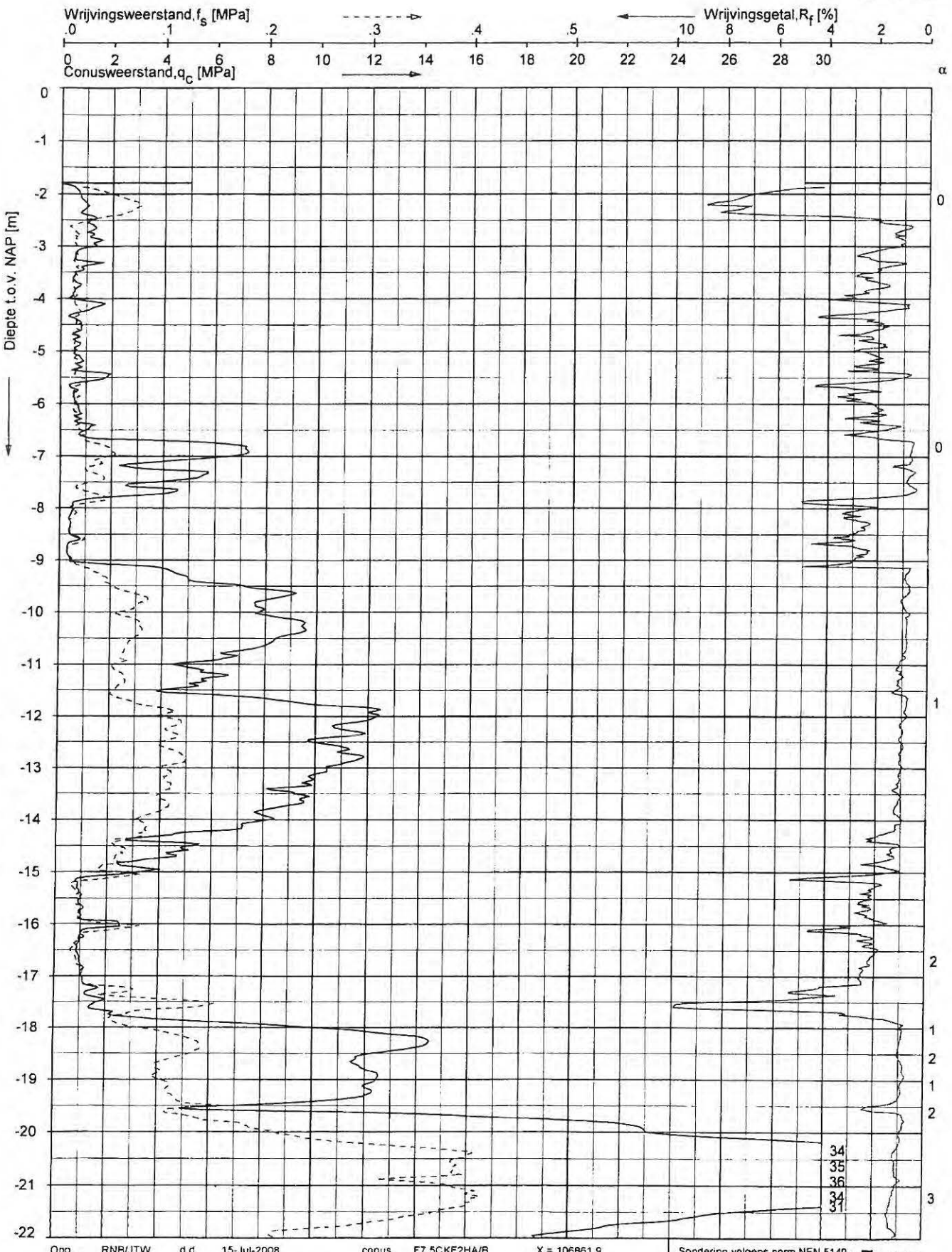


Opg	RNB/RME	d.d	11-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106847.0	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d.d	2008-07-24	MV = NAP	-1.72 m	Y = 498504.9	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM23



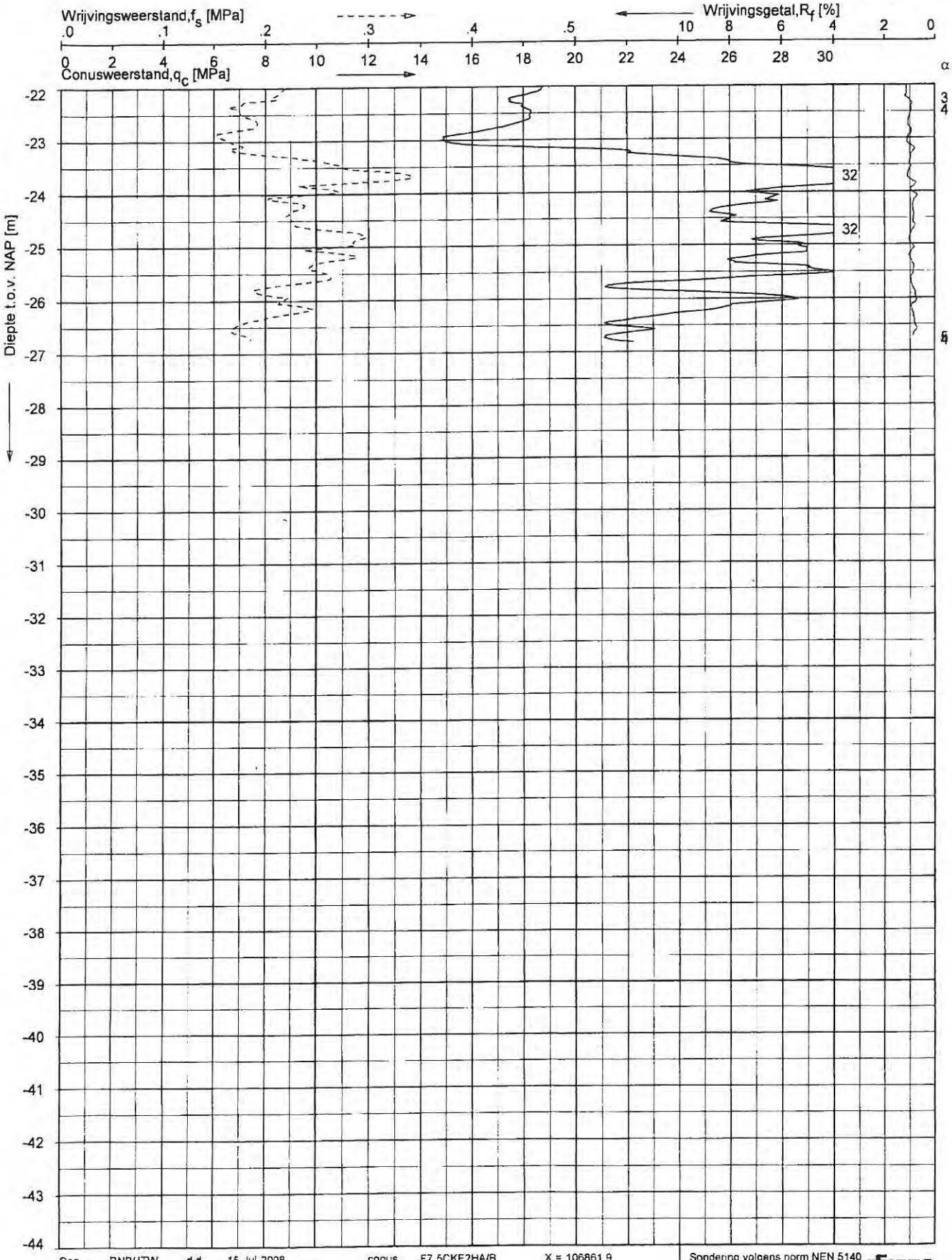
Opg	RNB/JTW	d d	15-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106861 9	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1 79 m	Y = 498517 9	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM24



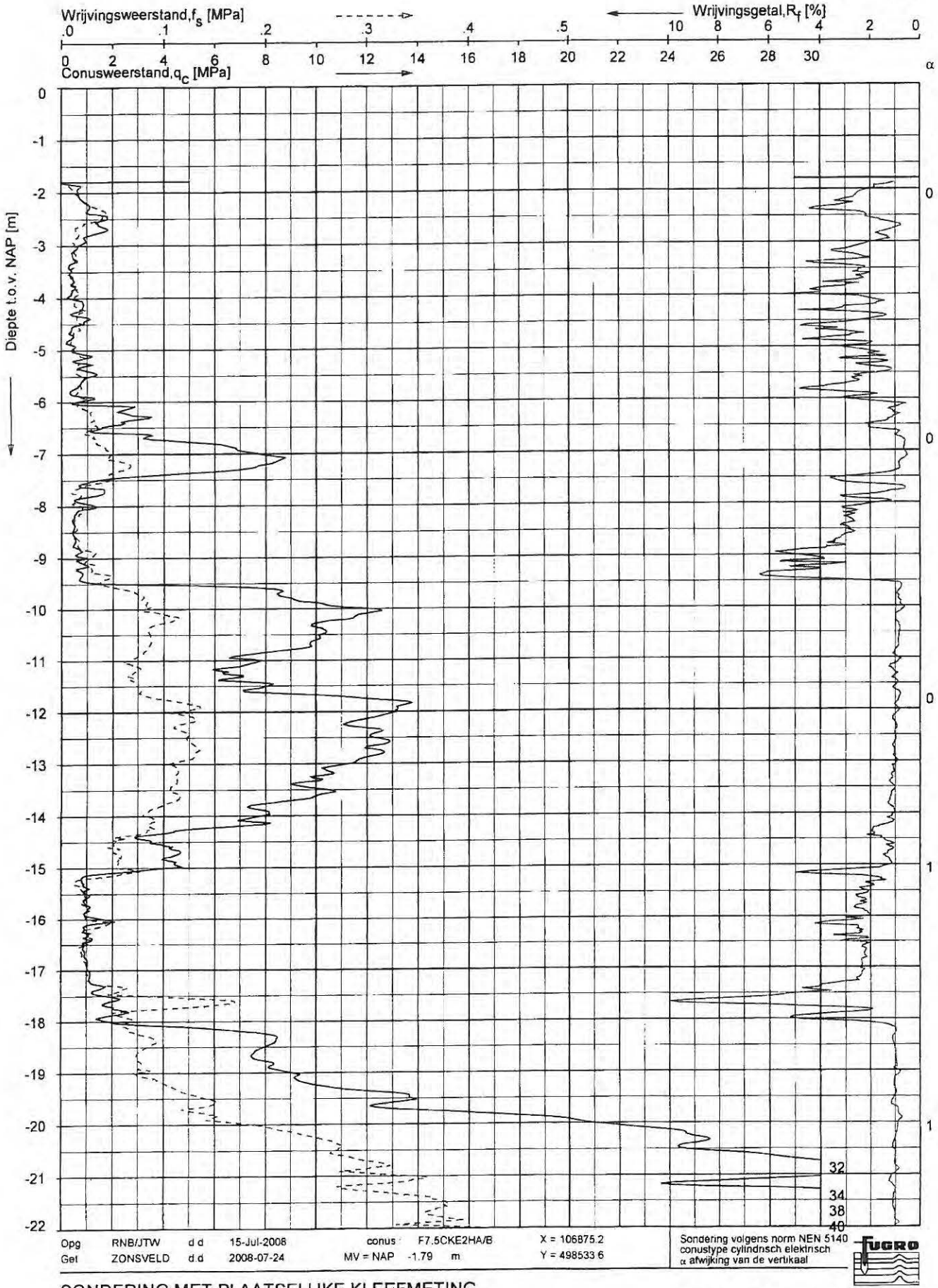
Opg	RNB/JTW	d d	15-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106861 9	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1 79 m	Y = 498517 9	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

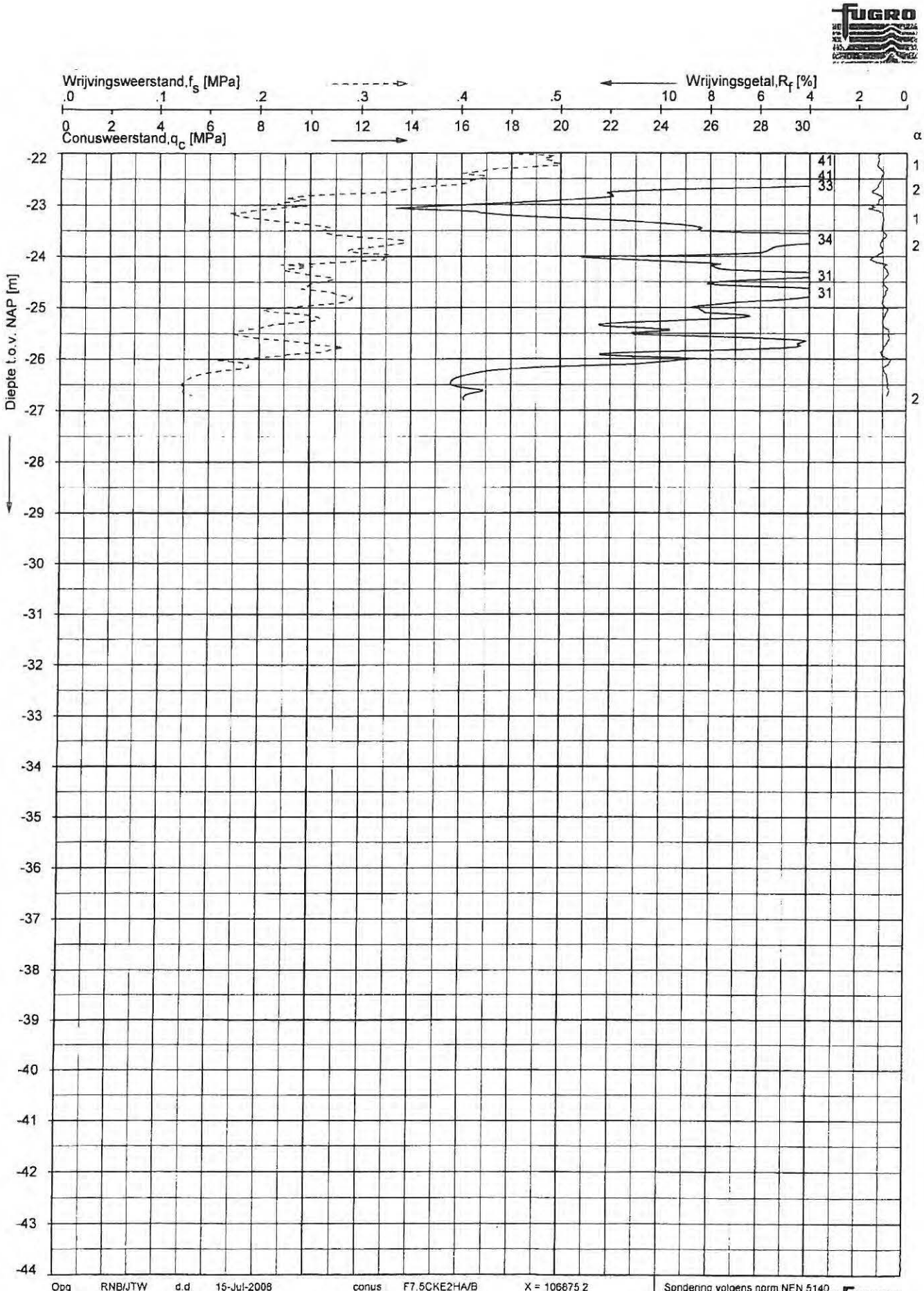
Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM24



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM25

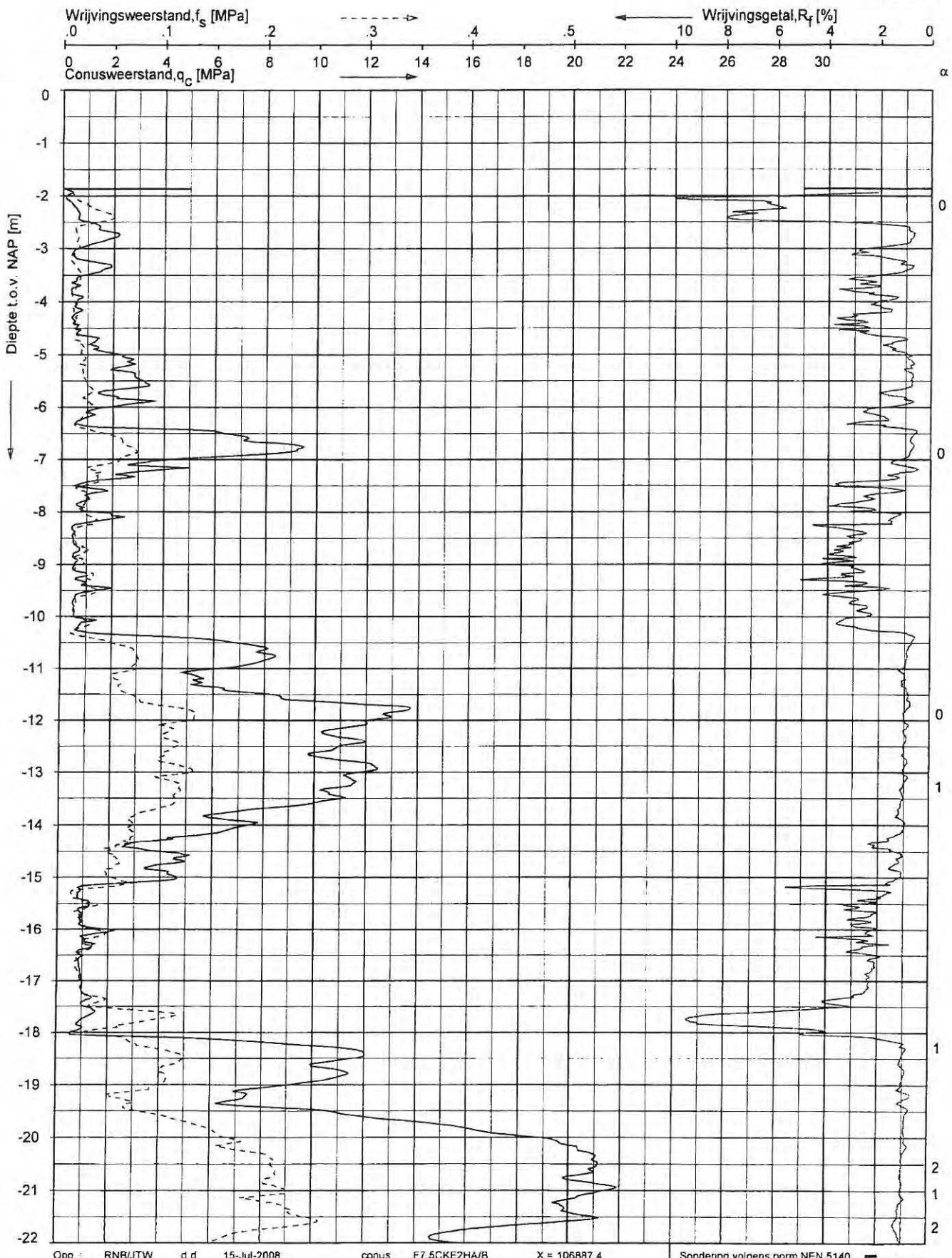


Opg	RNB/JTW	d.d	15-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106675.2	Sondering volgens norm NEN 5140 conustype cylindrisch elektrisch α afwijking van de vertikaal
Gel	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1.79 m	Y = 498533.6	

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM25



Opg : RNB/JTW d.d 15-Jul-2008 conus F7.5CKE2HA/B X = 106887.4
Get ZONSVELD d d 2008-07-24 MV = NAP -1.86 m Y = 498549.2

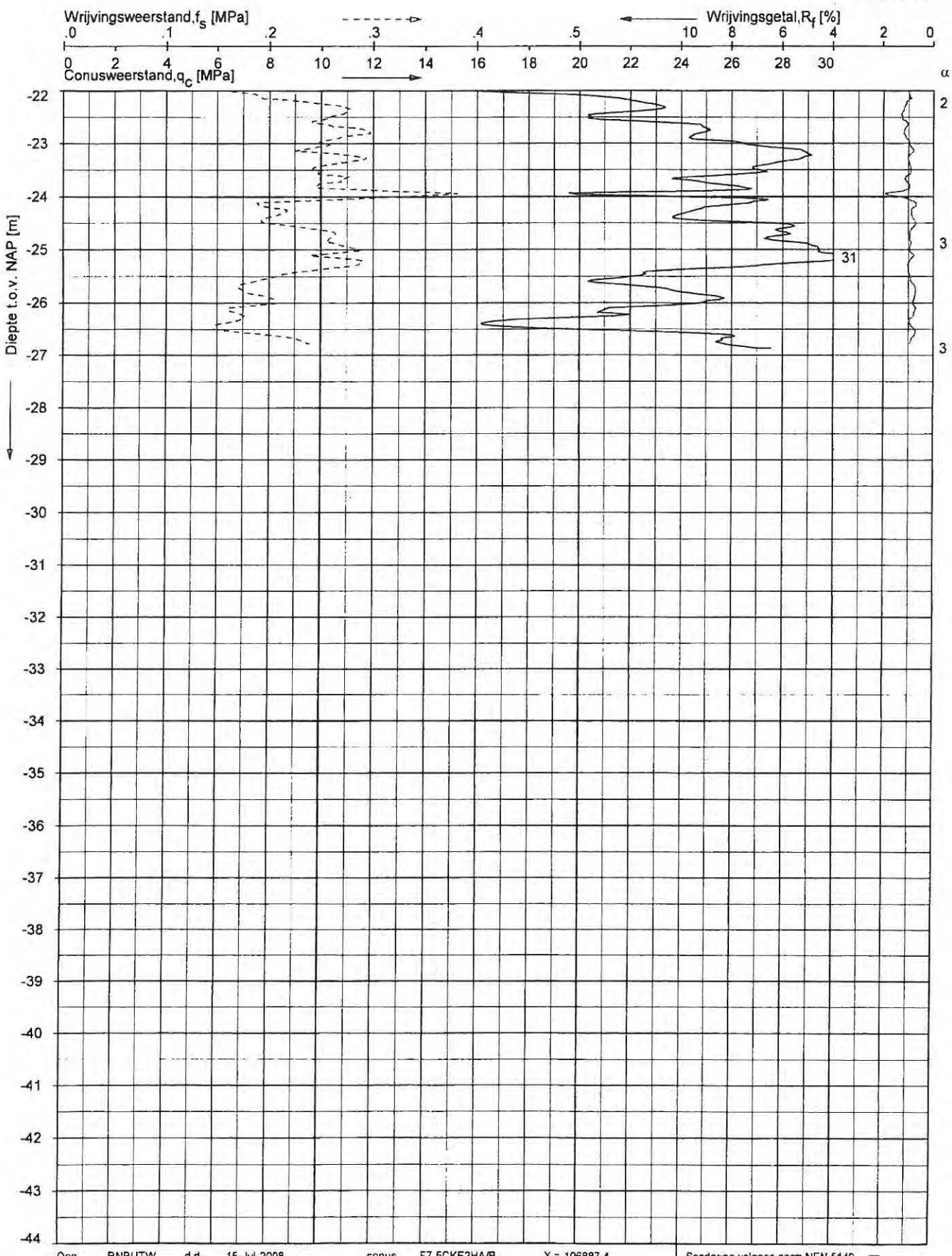
Sondering volgens norm NEN 5140
conustype cylindrisch elektrisch
α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM26

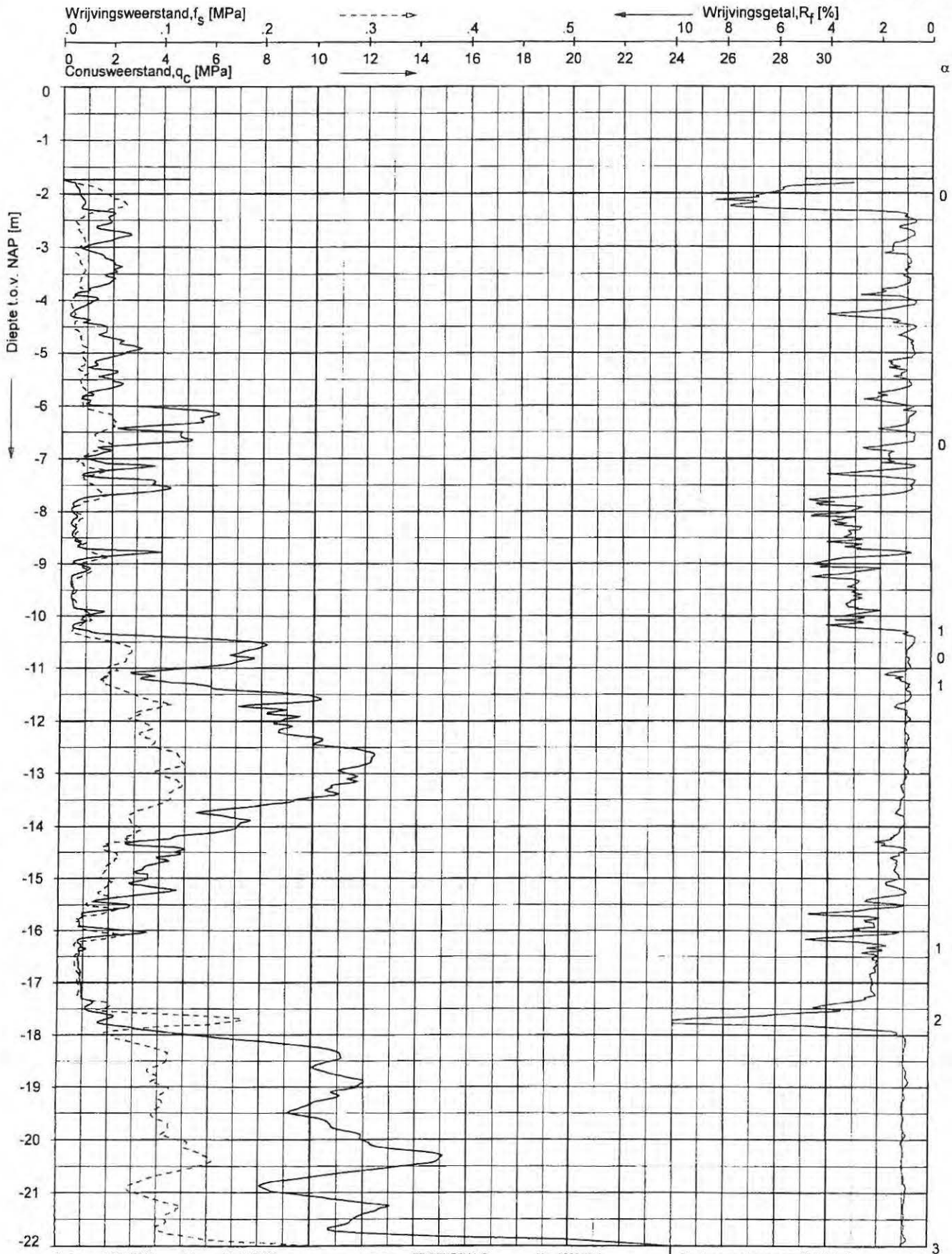


Opg	RNB/JTW	d.d.	15-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106887 4	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1 86 m	Y = 498549 2	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM26



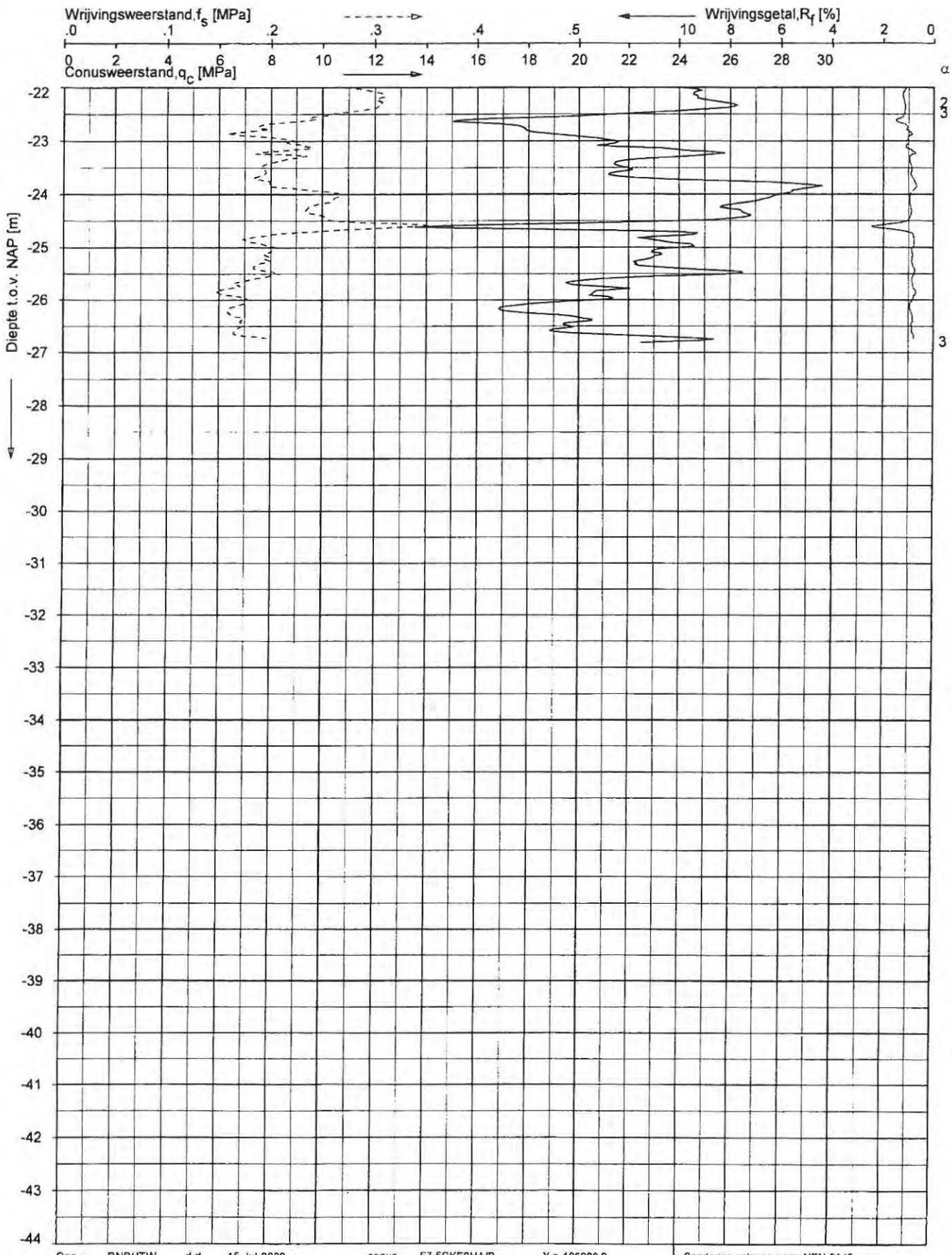
Opg RNB/JTW d d. 15-Jul-2008 conus F7 5CKE2HA/B X = 106900 9
Gel. . ZONSVELD d d 2008-07-24 MV = NAP -1 73 m Y = 498564 0

Sondenng volgens norm NEN 5140
conustype cylindrisch elektrisch
α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM27

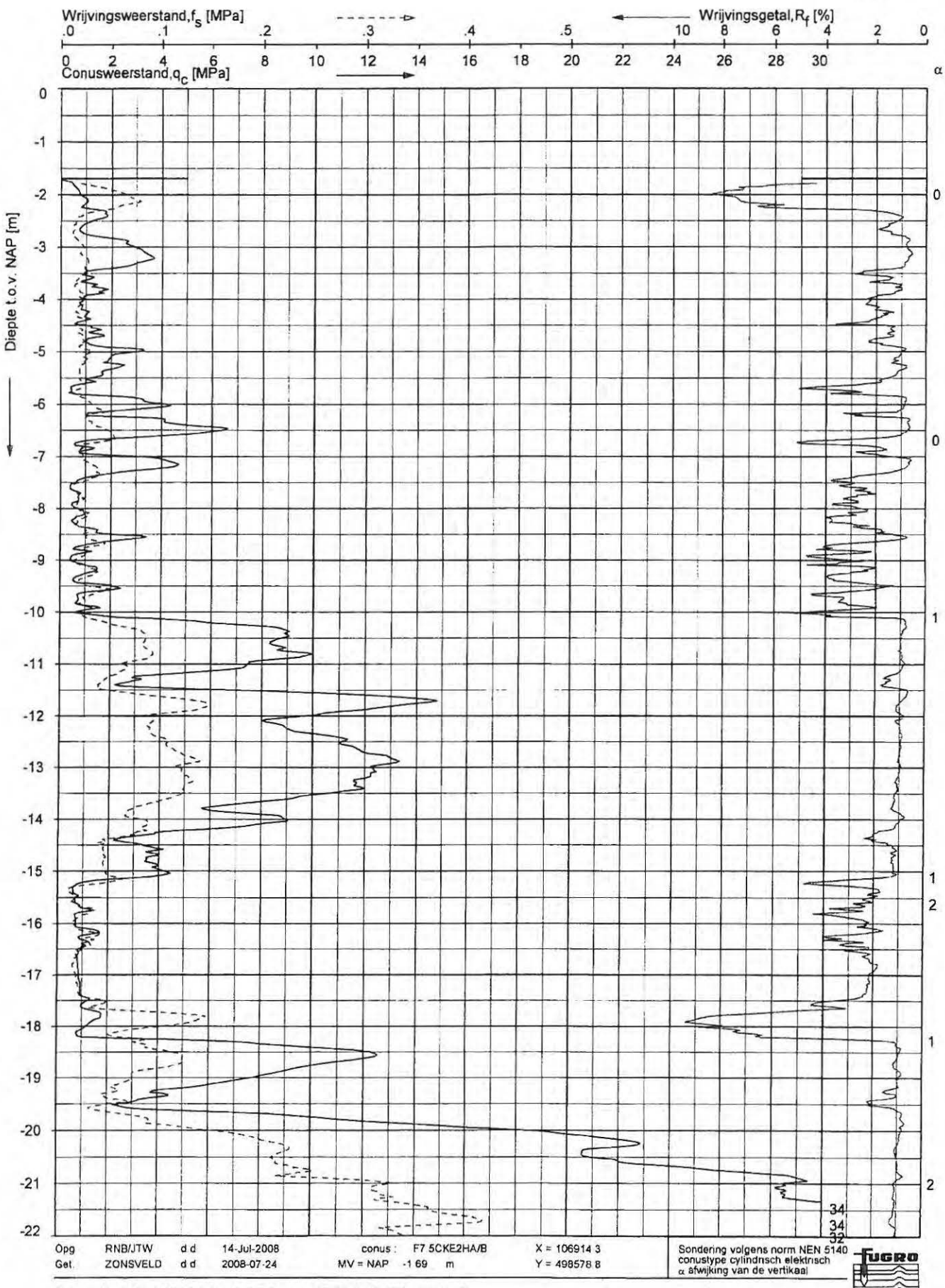


Opg	RNB/JTW	d.d	15-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106900 9	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d.d.	2008-07-24	MV = NAP	-1.73 m	Y = 498564 0	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM27



Opg. RNB/JTW d.d. 14-Jul-2008 conus : F7 5CKE2HA/B X = 106914 3
Get. ZONSVELD d.d. 2008-07-24 MV = NAP -1 69 m Y = 498578 8

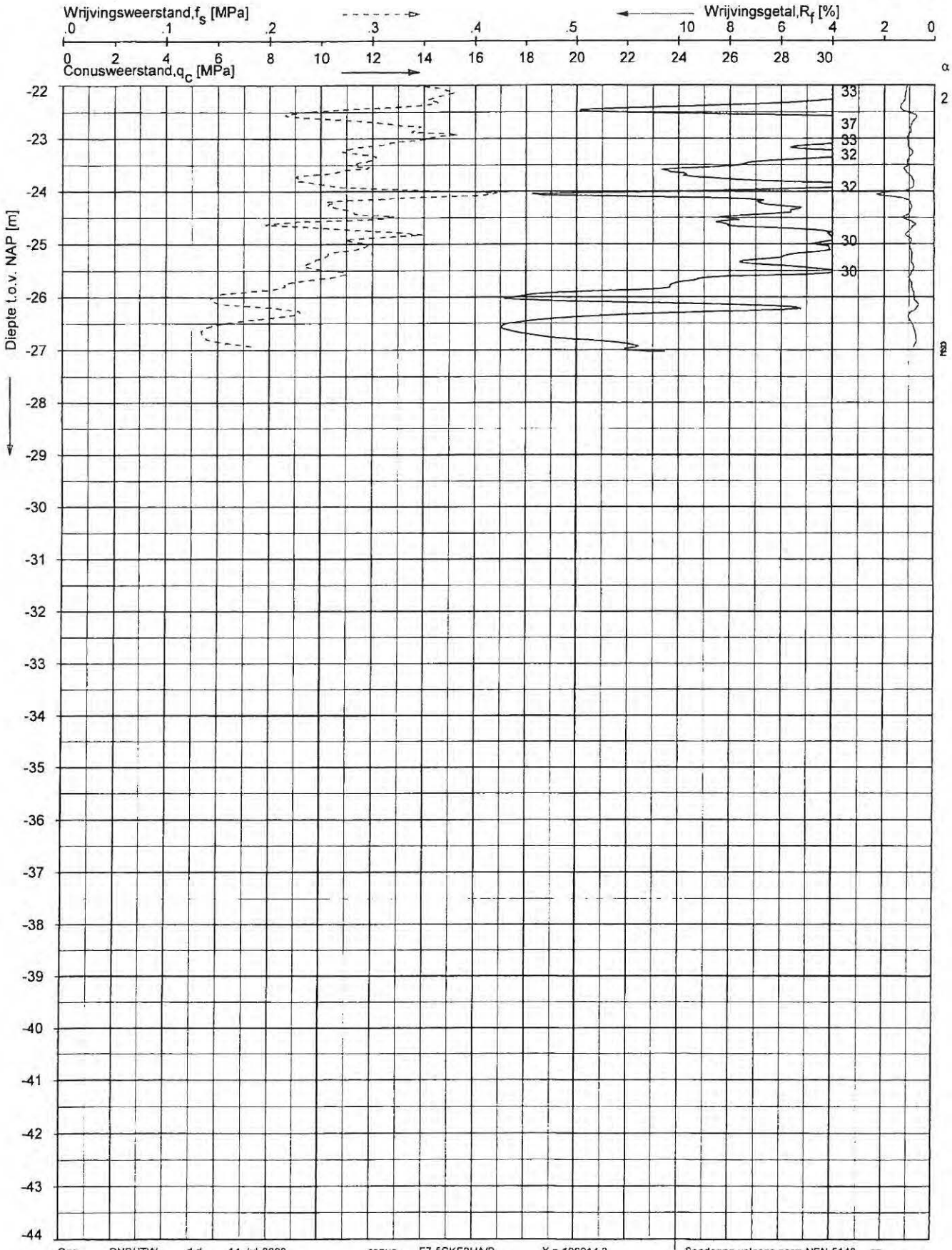
Sondering volgens norm NEN 5140
conustype cylindrisch elektrisch
α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM28

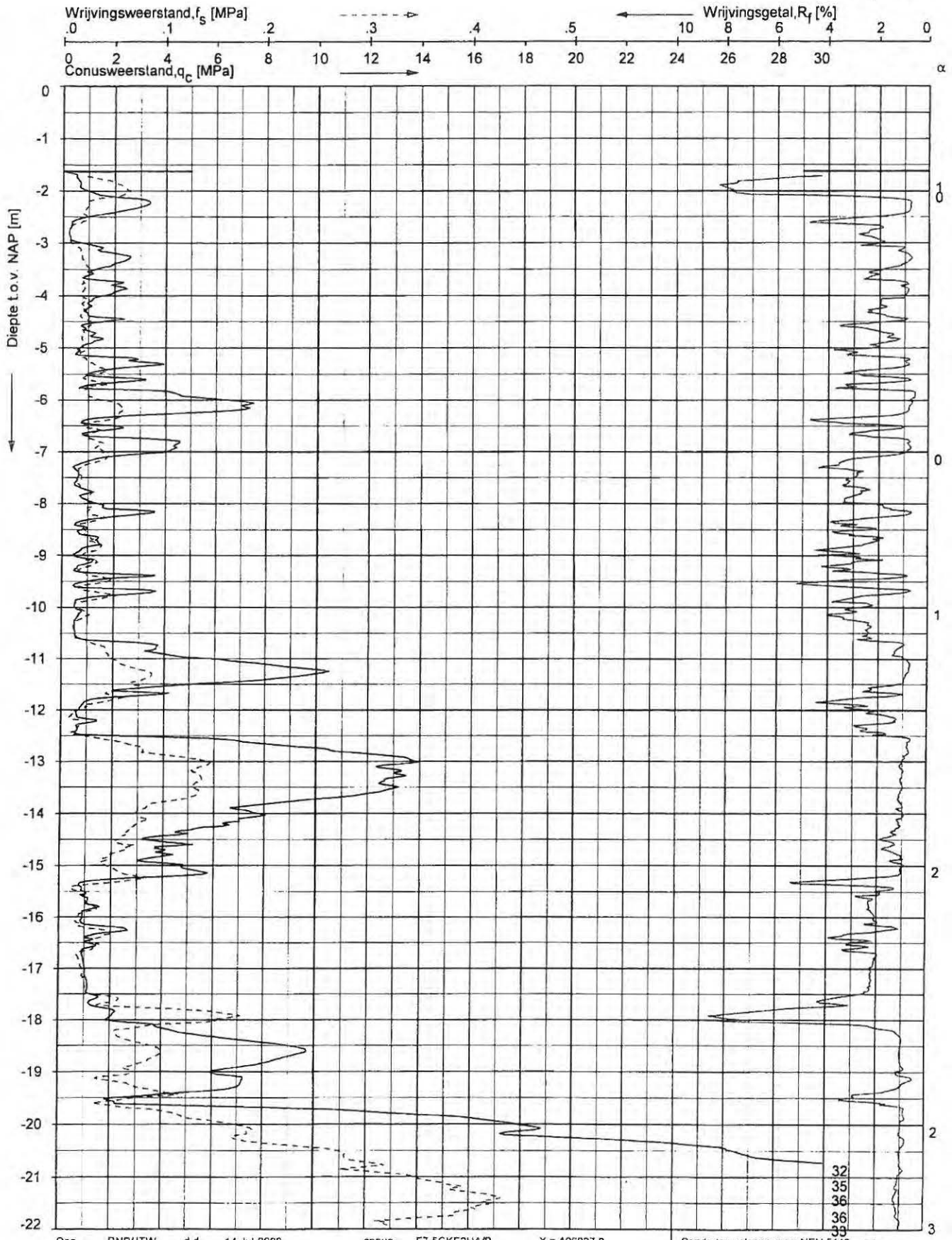


Opg	RNB/JTW	d d	14-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106914 3	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1 69 m	Y = 498578 8	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM28

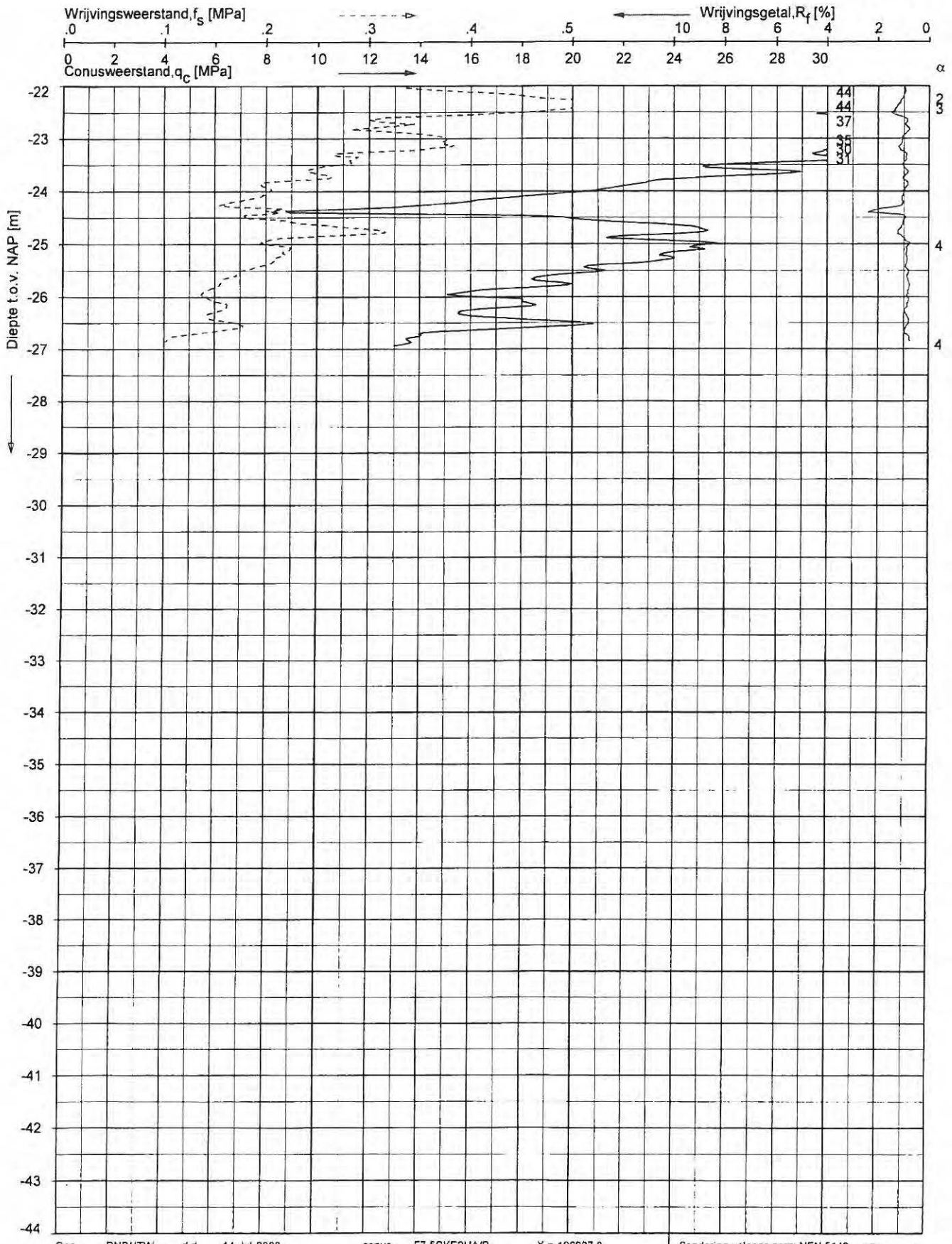


Opg	RNB/JTW	d.d	14-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106927.8	Sondering volgens norm NEN 5140
Get.	ZONSVELD	d.d	2008-07-24	MV = NAP	-1.62 m	Y = 498593.6	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM29

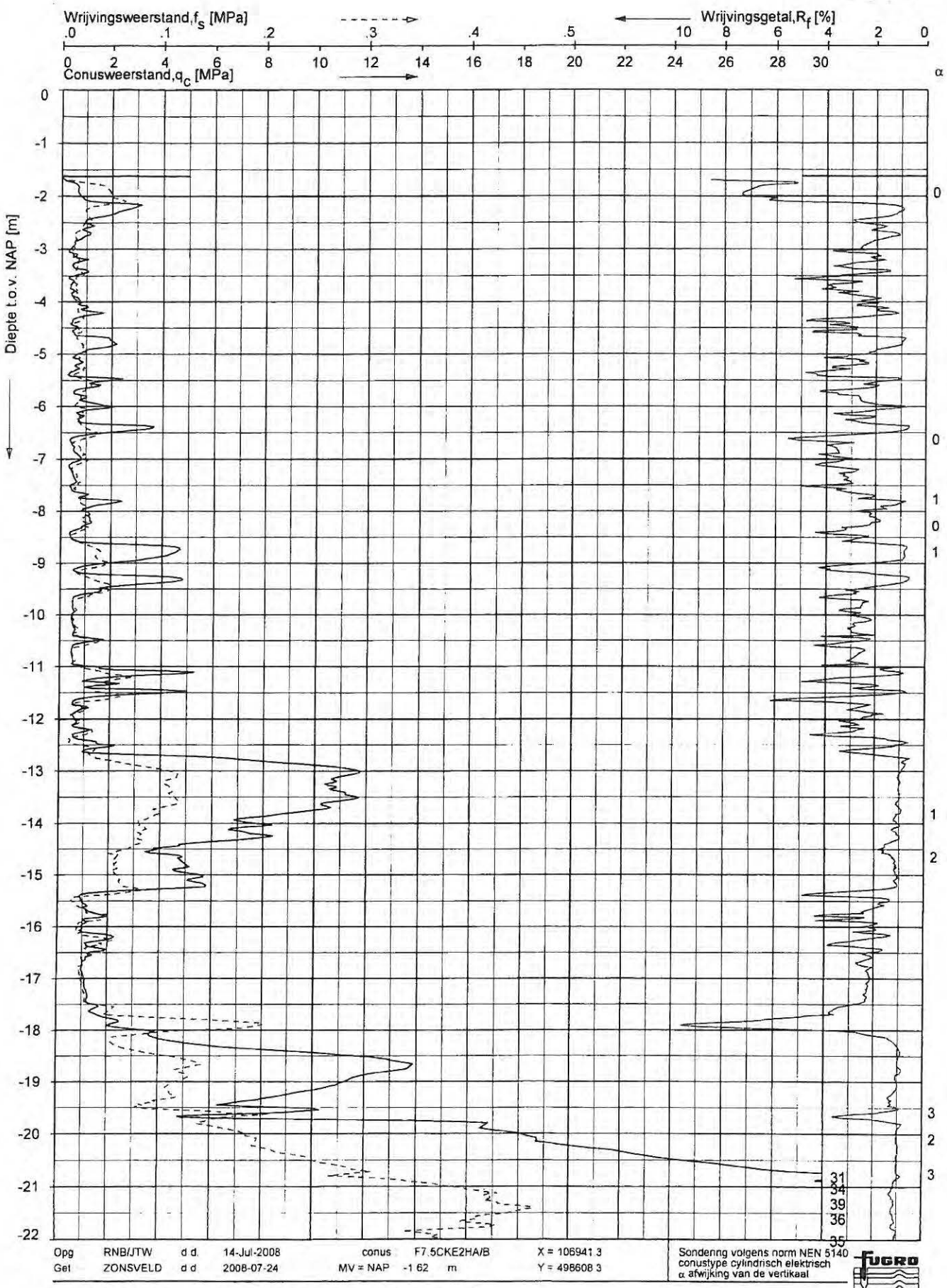


Opg	RNB/JTW	d d.	14-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106927 8	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1 62 m	Y = 498593 6	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM29



Opg	RNB/JTW	d d.	14-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106941.3	
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1.62 m	Y = 498608.3	

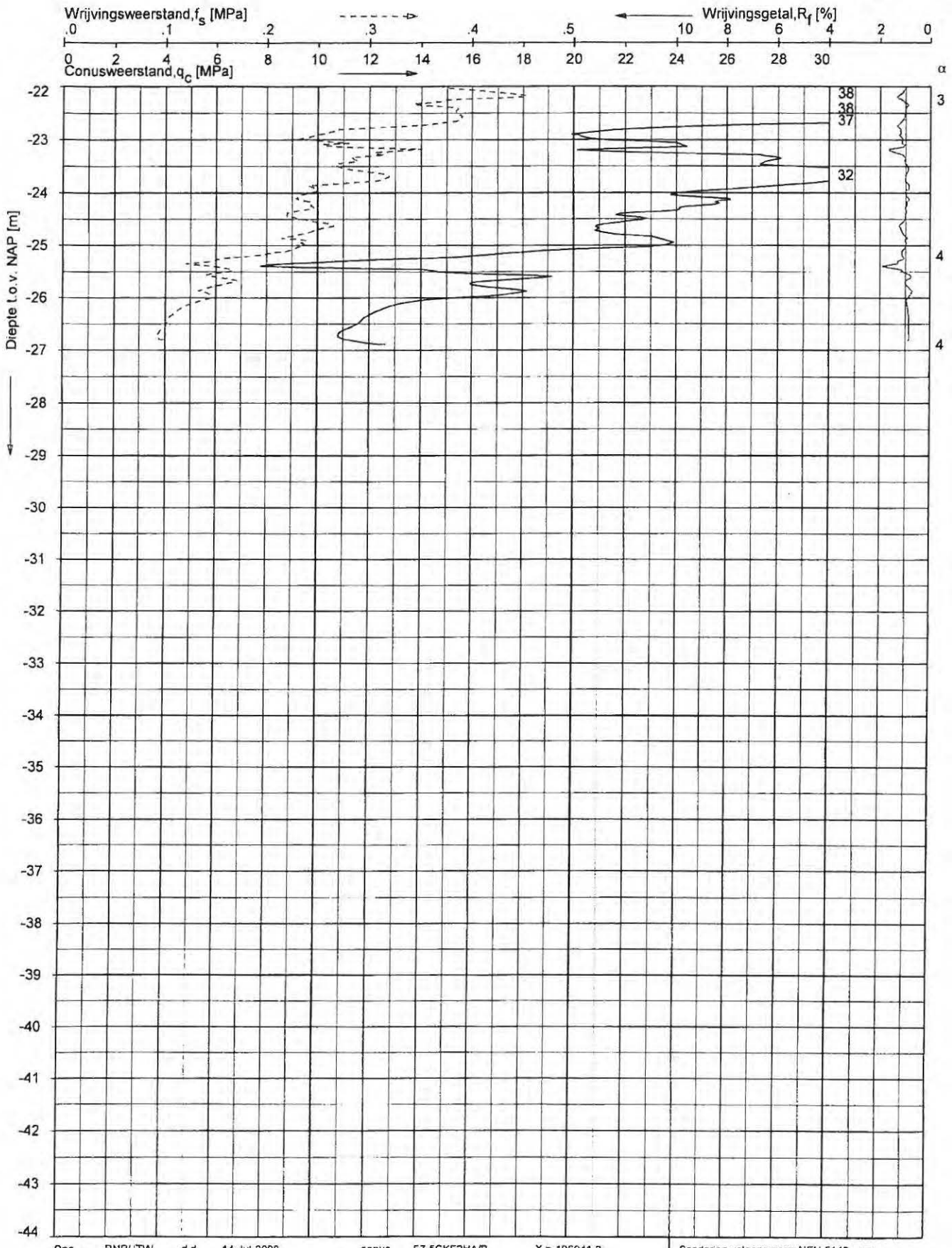
Sondering volgens norm NEN 5140
conustype cylindrisch elektrisch
α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM30

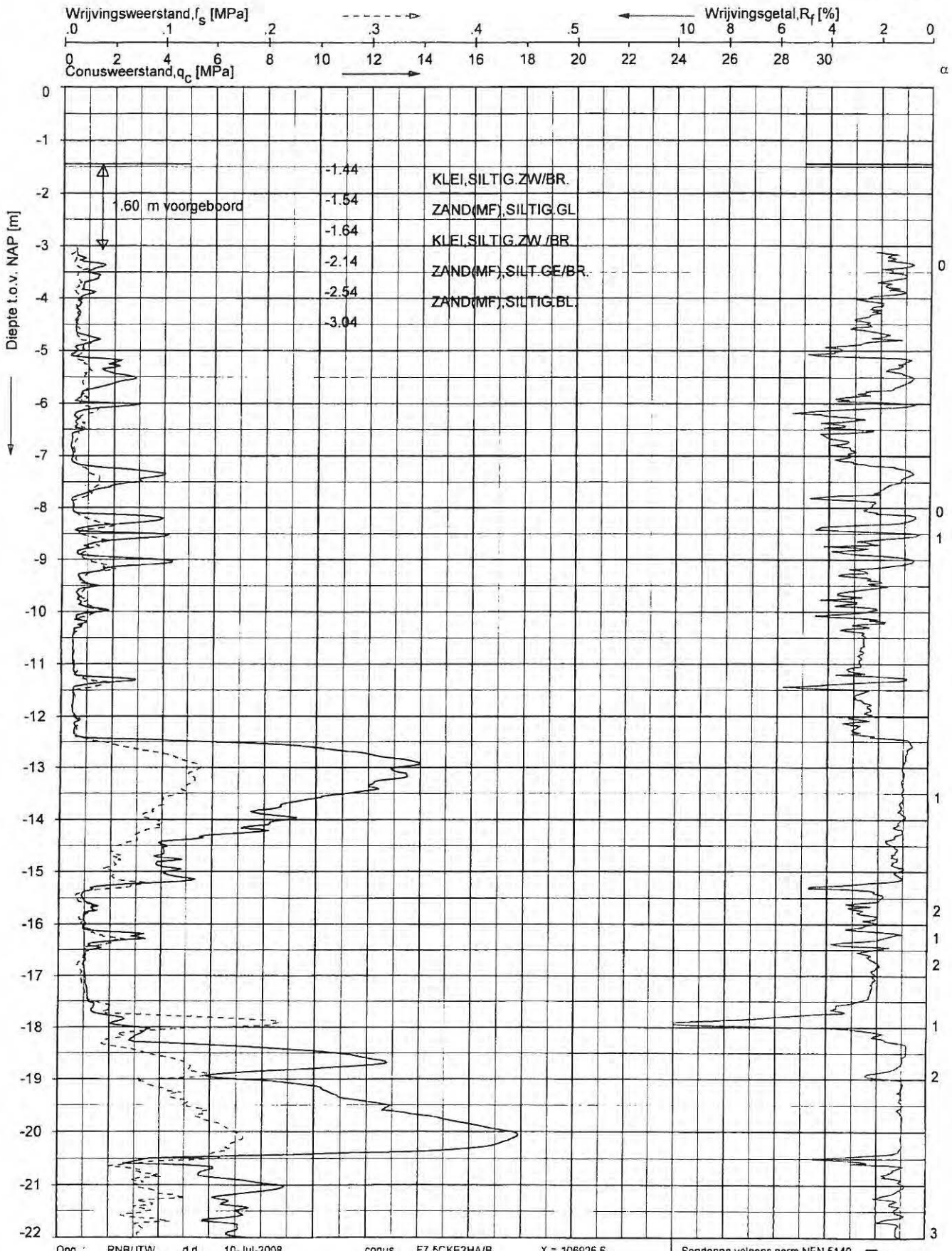


Opg	RNB/JTW	d.d	14-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106941 3	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d.d	2008-07-24	MV = NAP	-1 62 m	Y = 498608 3	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000 170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM30

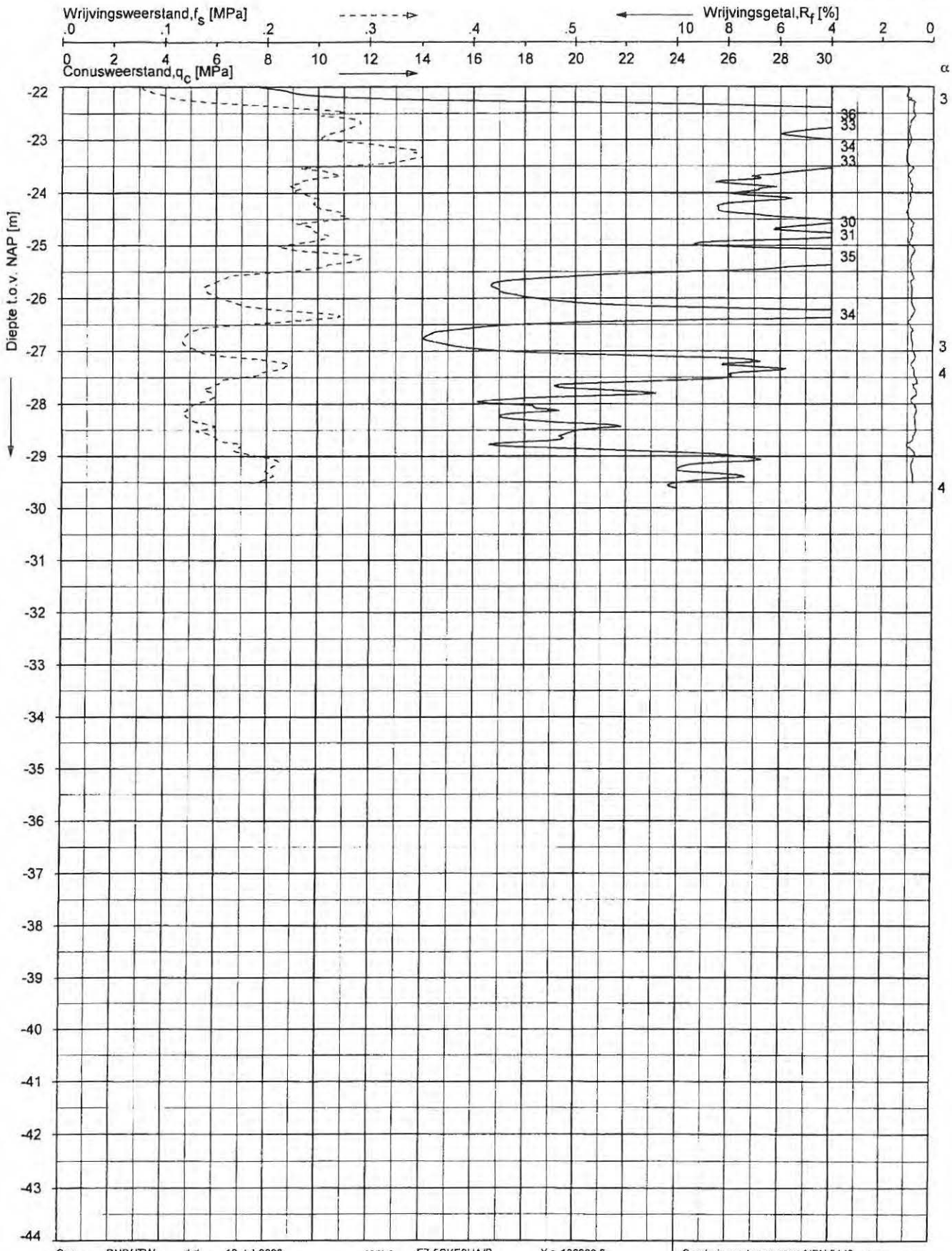


Opg	RNB/JTW	d d	10-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106926 6	Sondering volgens norm NEN 5140 conustype cylindrisch elektrisch α afwijking van de vertikaal
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP -1 44	m	Y = 498624 4	

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM31

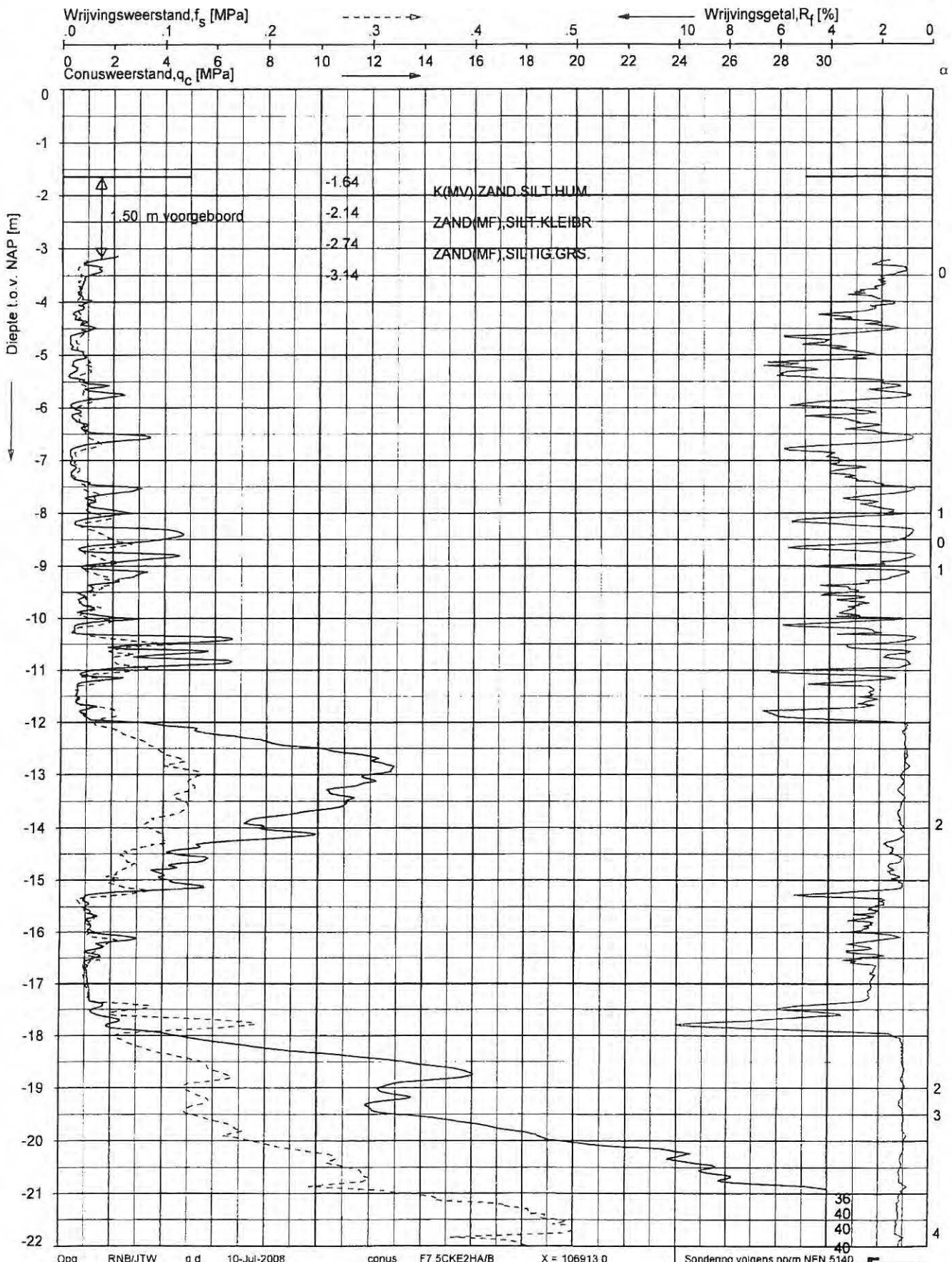


Opg	RNB/JTW	d d	10-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106926 6	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d.d	2008-07-24	MV = NAP	-1 44 m	Y = 498624 4	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM31



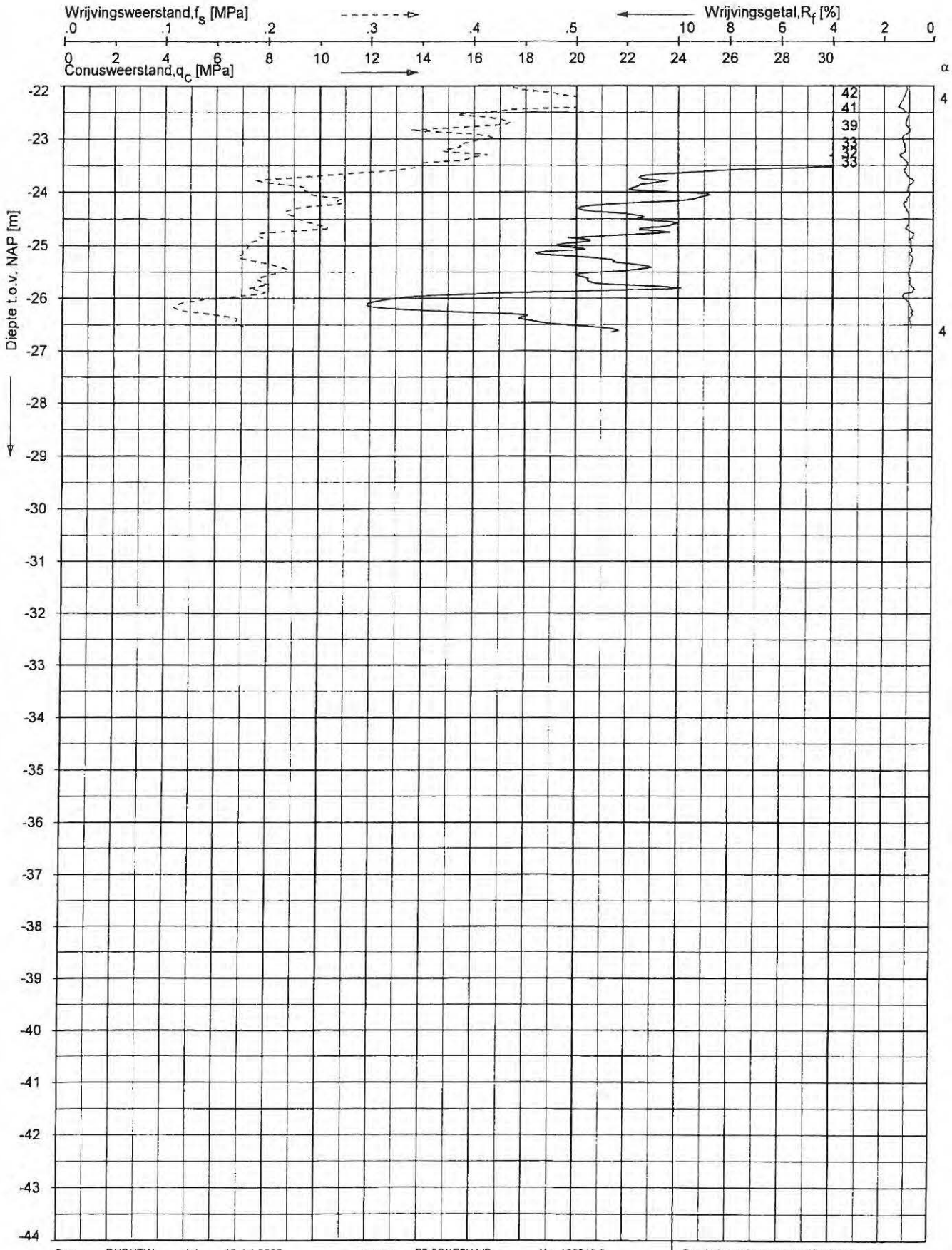
Opg	RNB/JTW	d d	10-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106913.0	
Get.	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1.64 m	Y = 498607.0	

Sondering volgens norm NEN 5140
conustype cylindrisch elektrisch
α afwijking van de verticaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM32

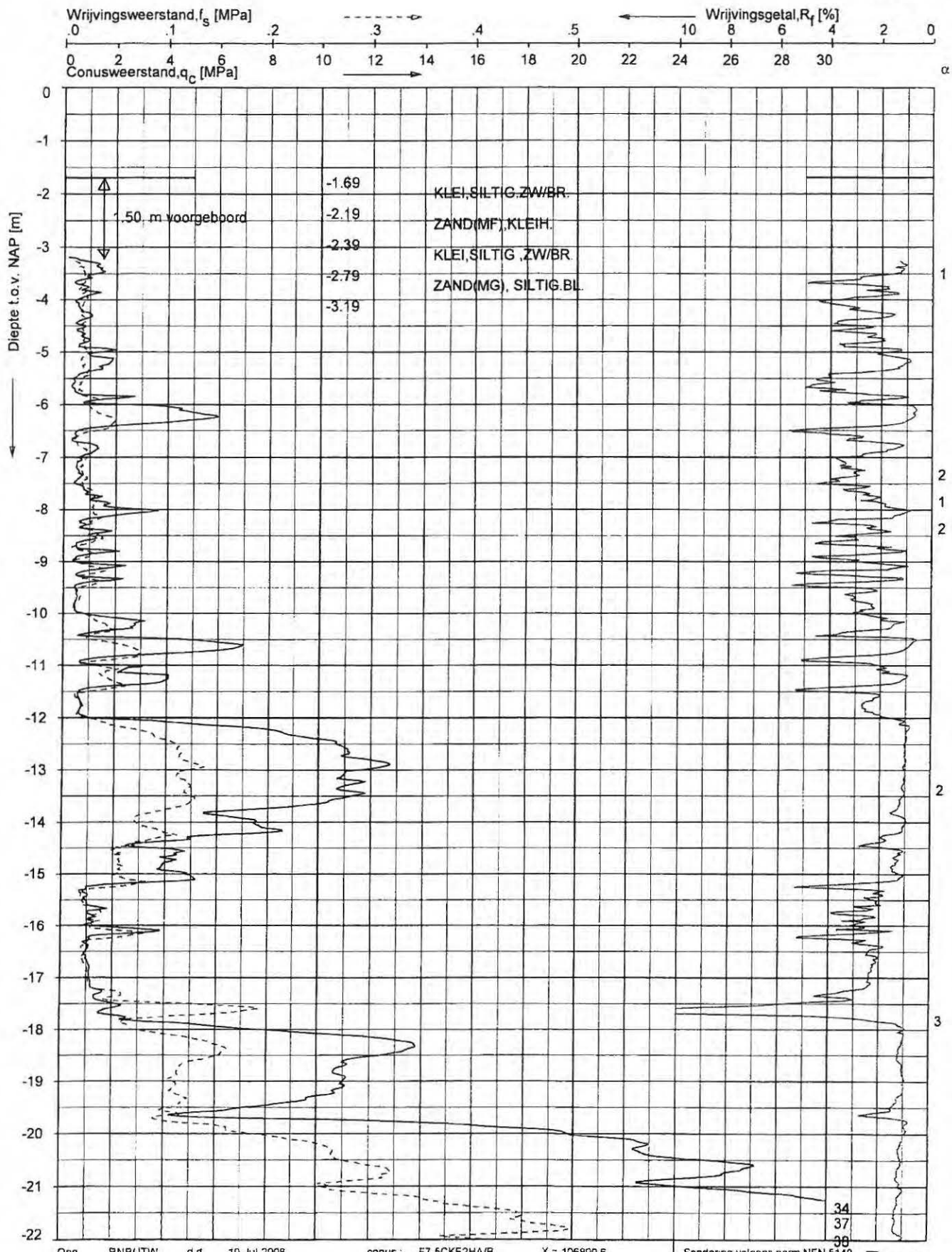


Opg	RNB/JTW	d.d	10-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106913.0	Sondering volgens norm NEN 5140
Gel	ZONSVELD	d.d.	2008-07-24	MV = NAP	-1.64 m	Y = 498607.0	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM32



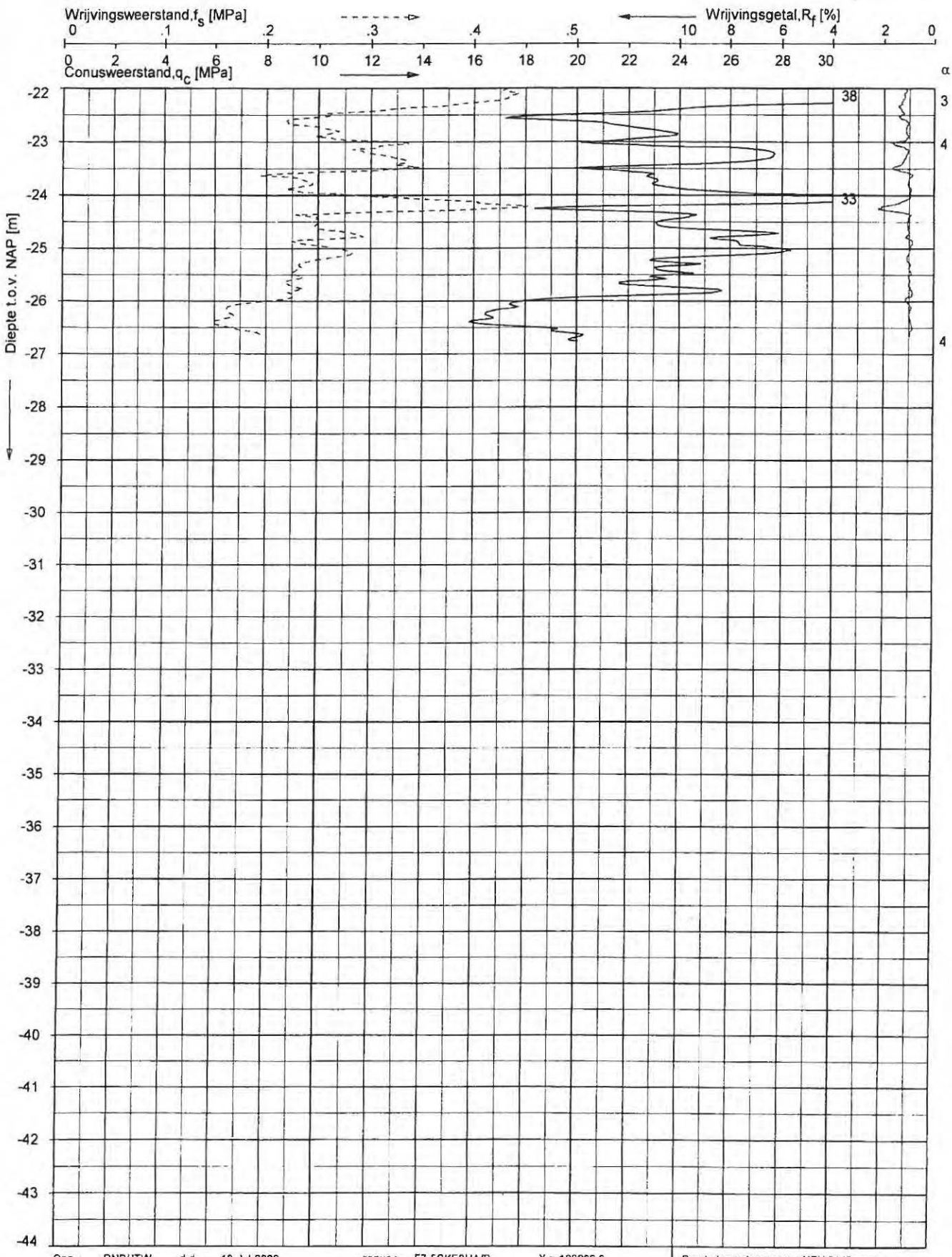
Opg RNB/JTW d d 10-Jul-2008 conus F7.5CKE2HA/B X = 106899.6
Get ZONSVELD d d 2008-07-24 MV = NAP -1.69 m Y = 498592.2

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

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM33

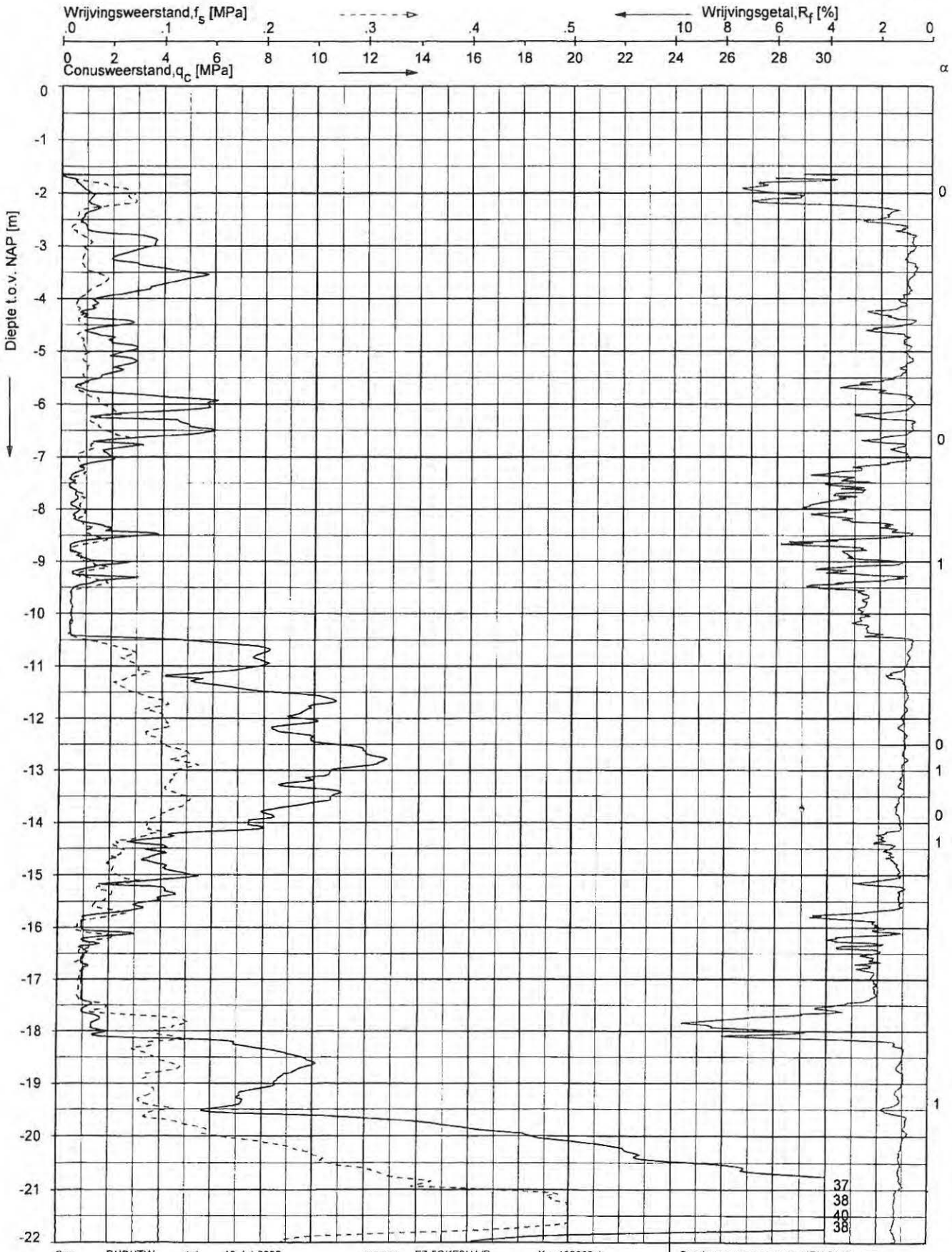


Opg	RNB/JTW	d d	10-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106899 6	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1 69 m	Y = 498592 2	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170 20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM33

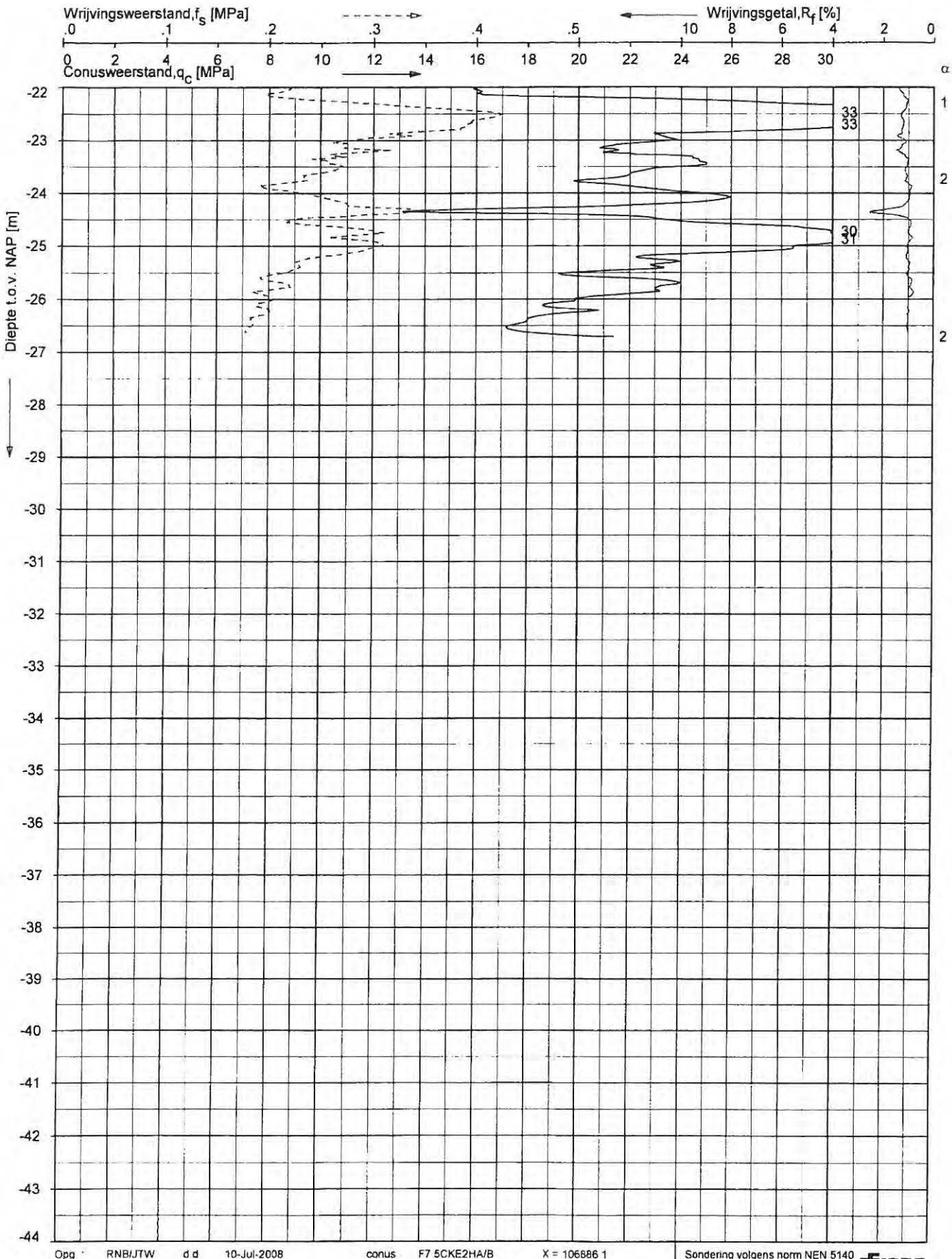


Opg	RNB/JTW	d d	10-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106886.1	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1.65 m	Y = 498577.5	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM34

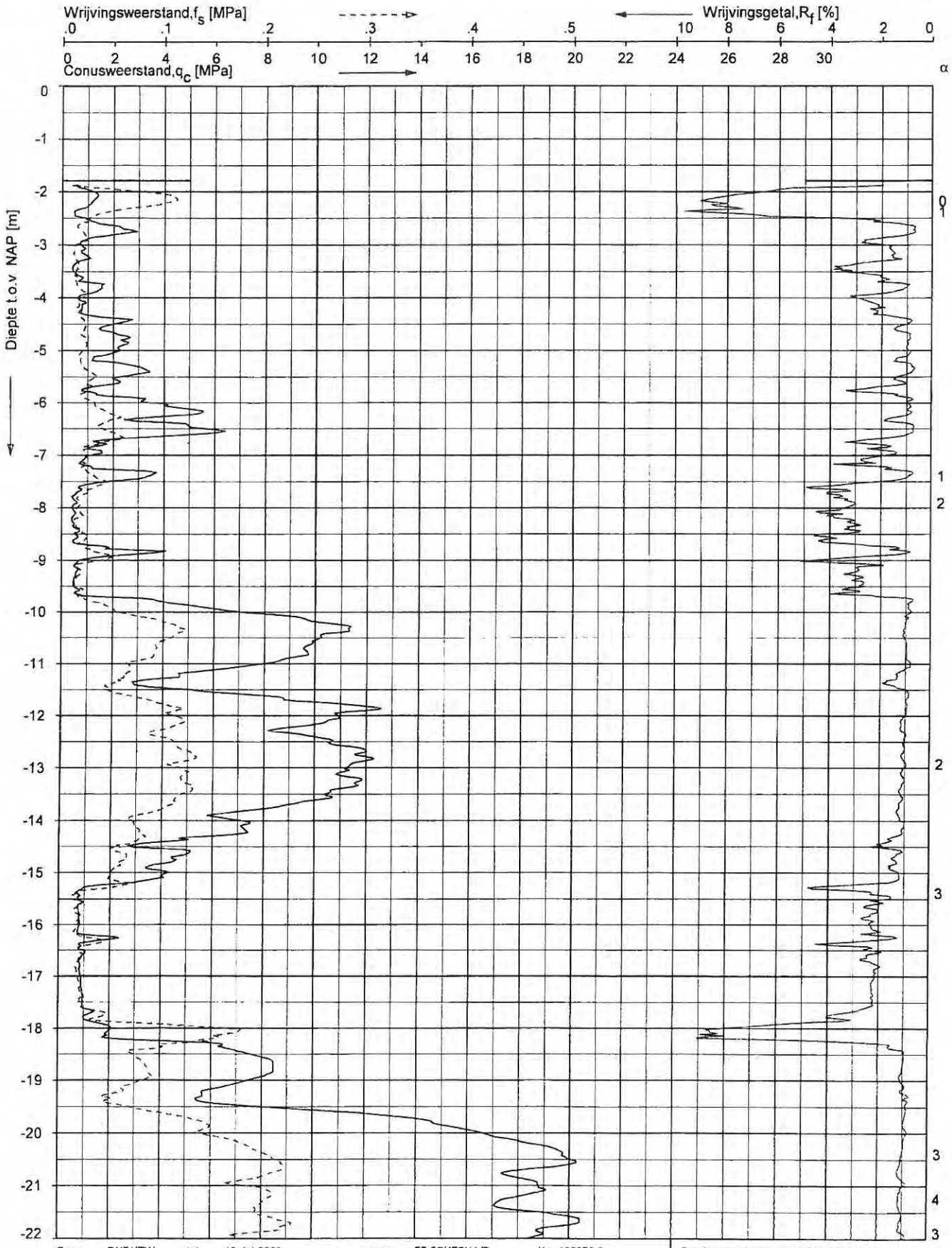


Opg	RNB/JTW	d d	10-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106686 1	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1.65 m	Y = 498577 5	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM34

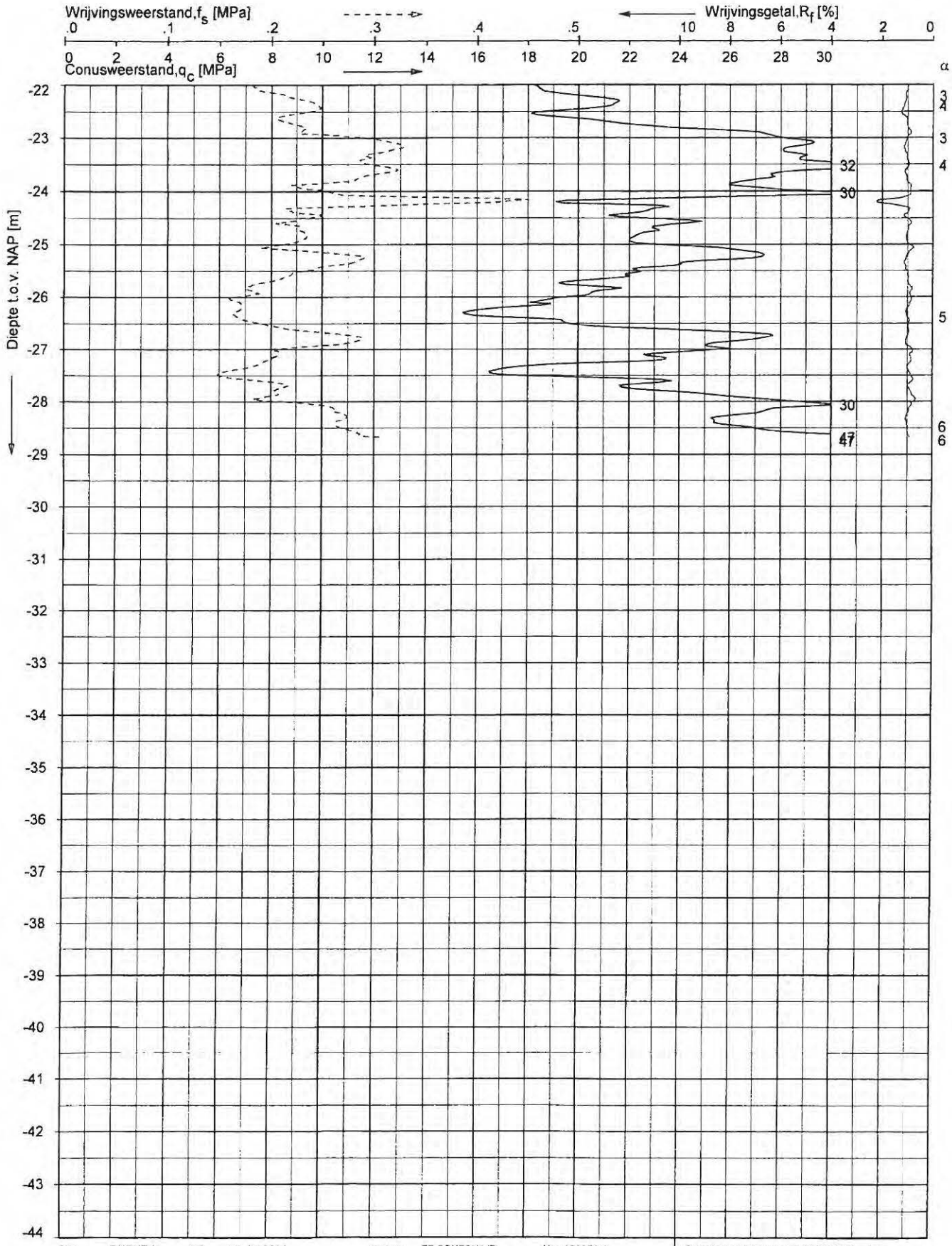


Opg	RNB/JTW	d.d	10-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106872.6	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d.d	2008-07-24	MV = NAP	-1.79 m	Y = 498562.7	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM35

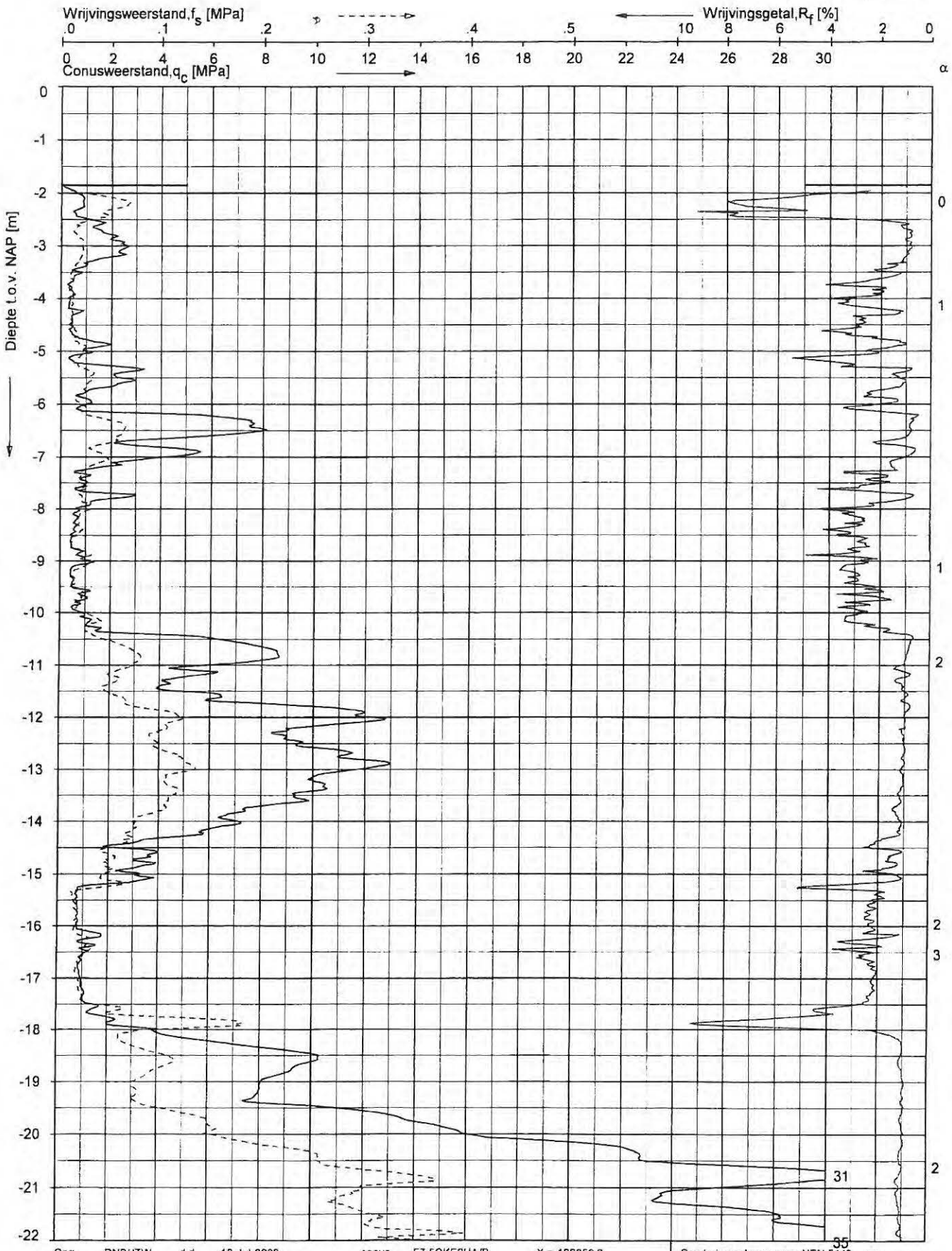


Opg	RNB/JTW	d.d	10-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106872 6	Sondenng volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d.d	2008-07-24	MV = NAP	-1 79 m	Y = 498562 7	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM35



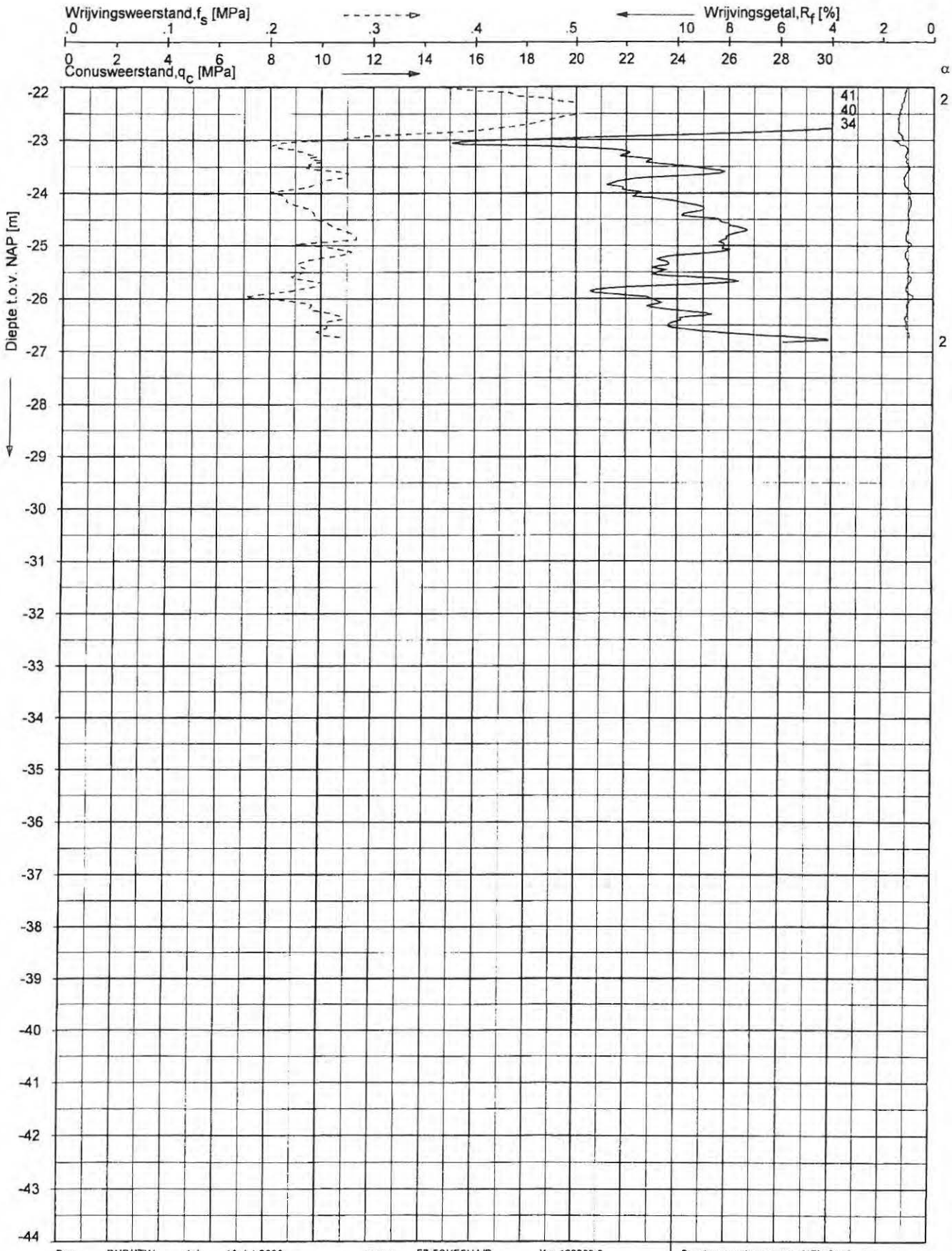
Opg RNB/JTW d d 10-Jul-2008 conus F7.5CKE2HA/B X = 106859.2
Get ZONSVELD d d 2008-07-24 MV = NAP -1.85 m Y = 498547.9

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

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM36



Opg RNB/JTW d d 10-Jul-2008 conus F7 5CKE2HA/B X = 106859.2
Get ZONSVELD d d 2008-07-24 MV = NAP -1.85 m Y = 498547.9

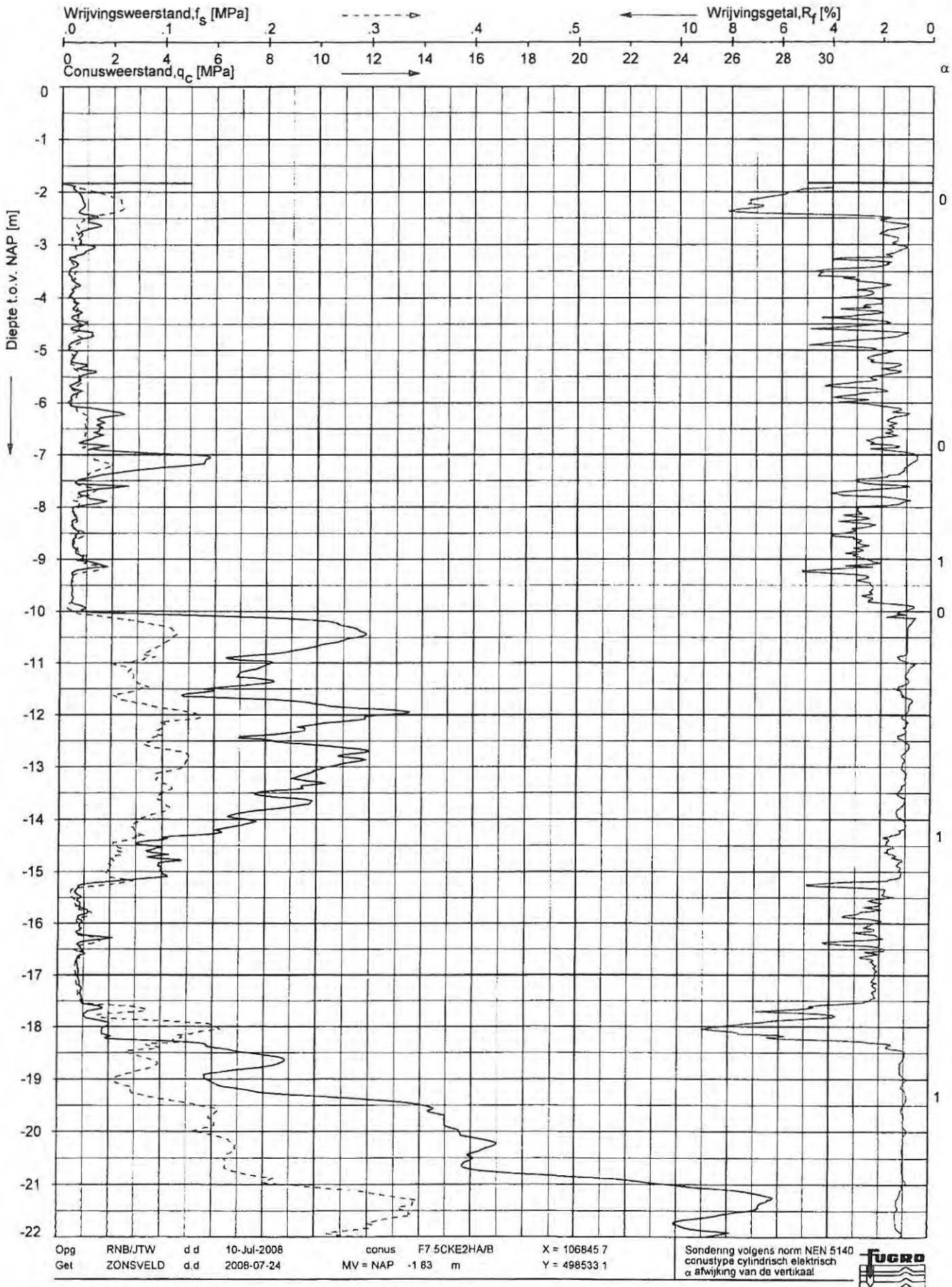
Sondering volgens norm NEN 5140
conustype cylindrisch elektrisch
α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM36



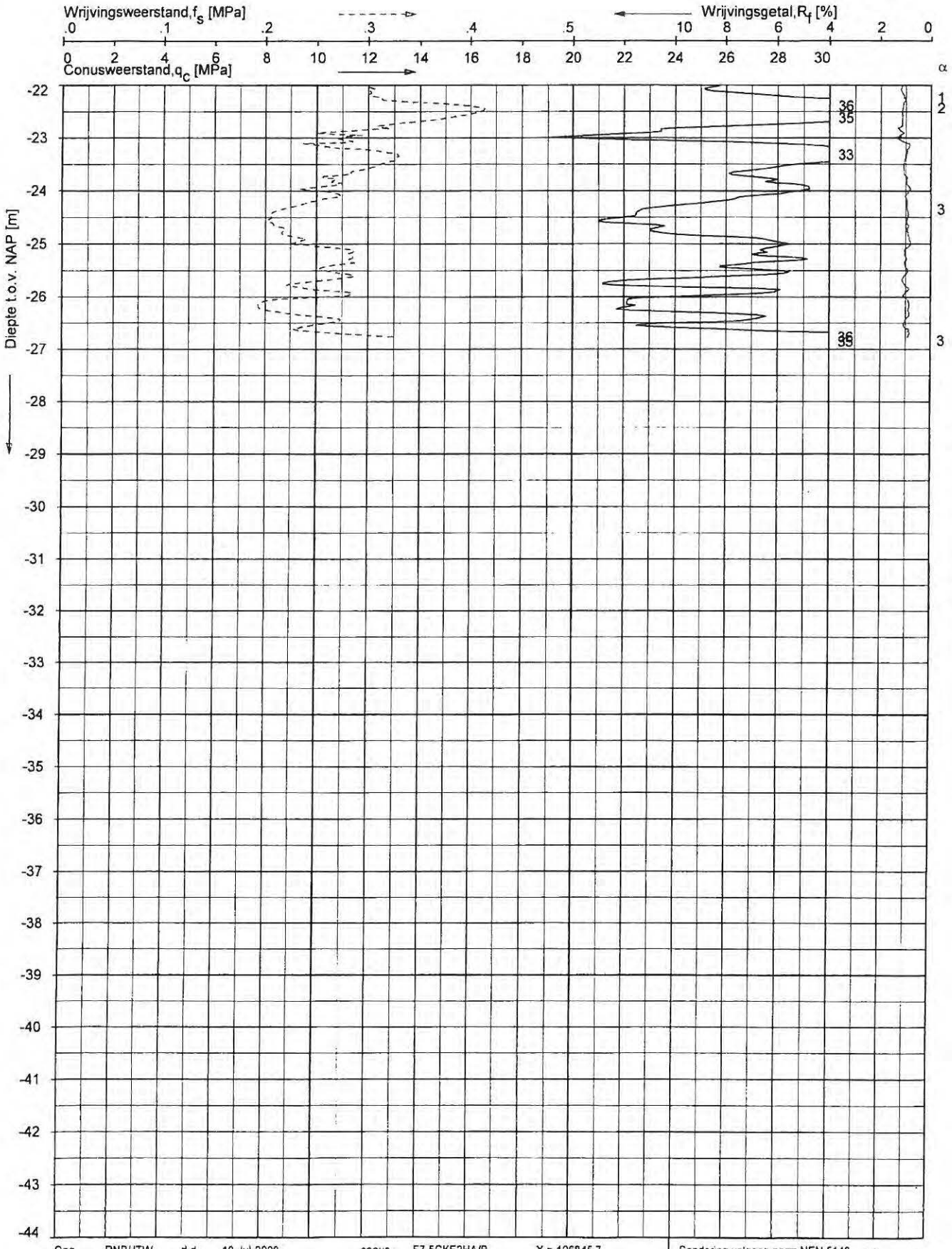
Opg	RNB/JTW	d.d	10-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106845.7	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d.d	2008-07-24	MV = NAP	-1.83 m	Y = 498533.1	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM37

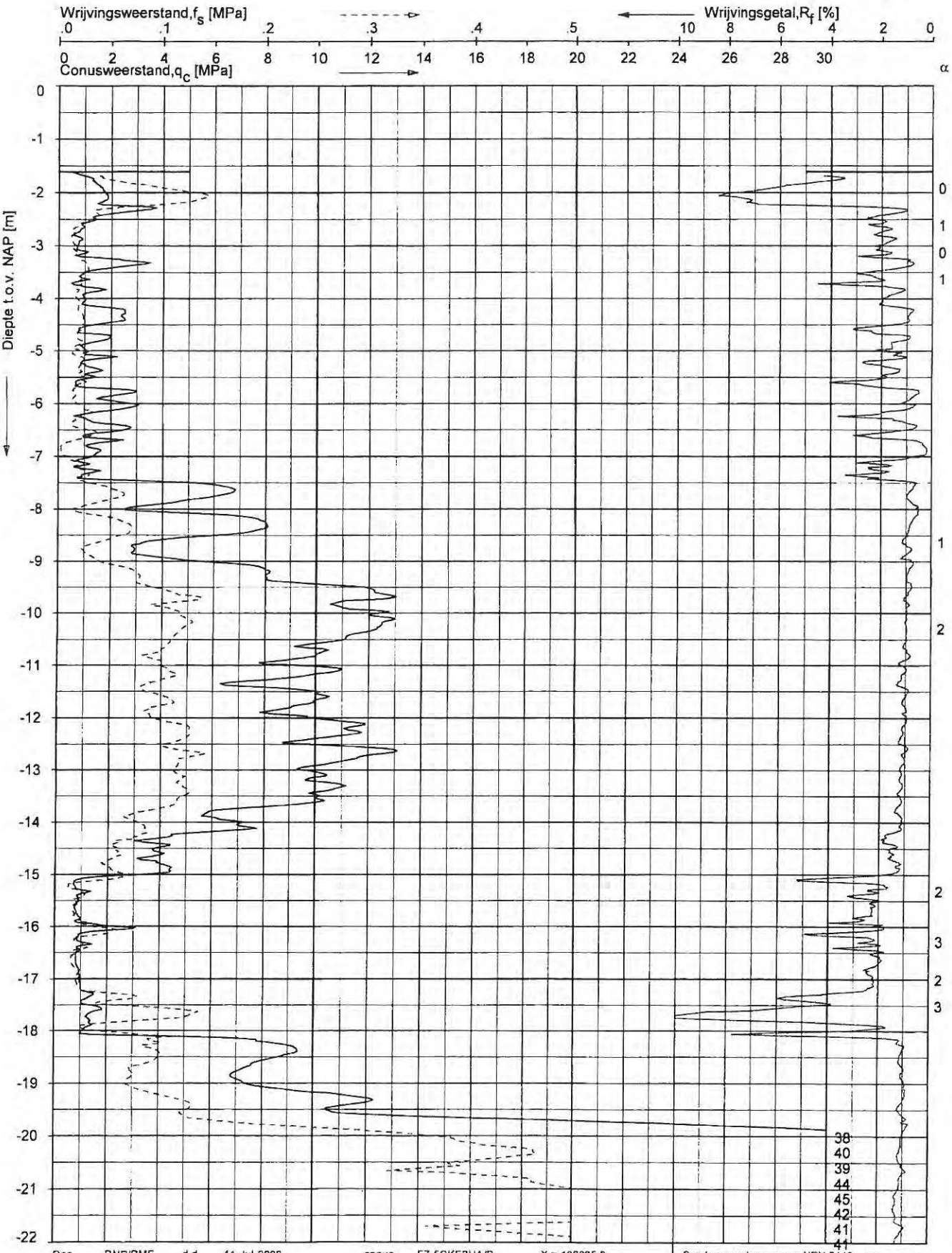


Opg	RNB/JTW	d.d.	10-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106845.7	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d.d.	2008-07-24	MV = NAP	-1.83 m	Y = 498533.1	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM37



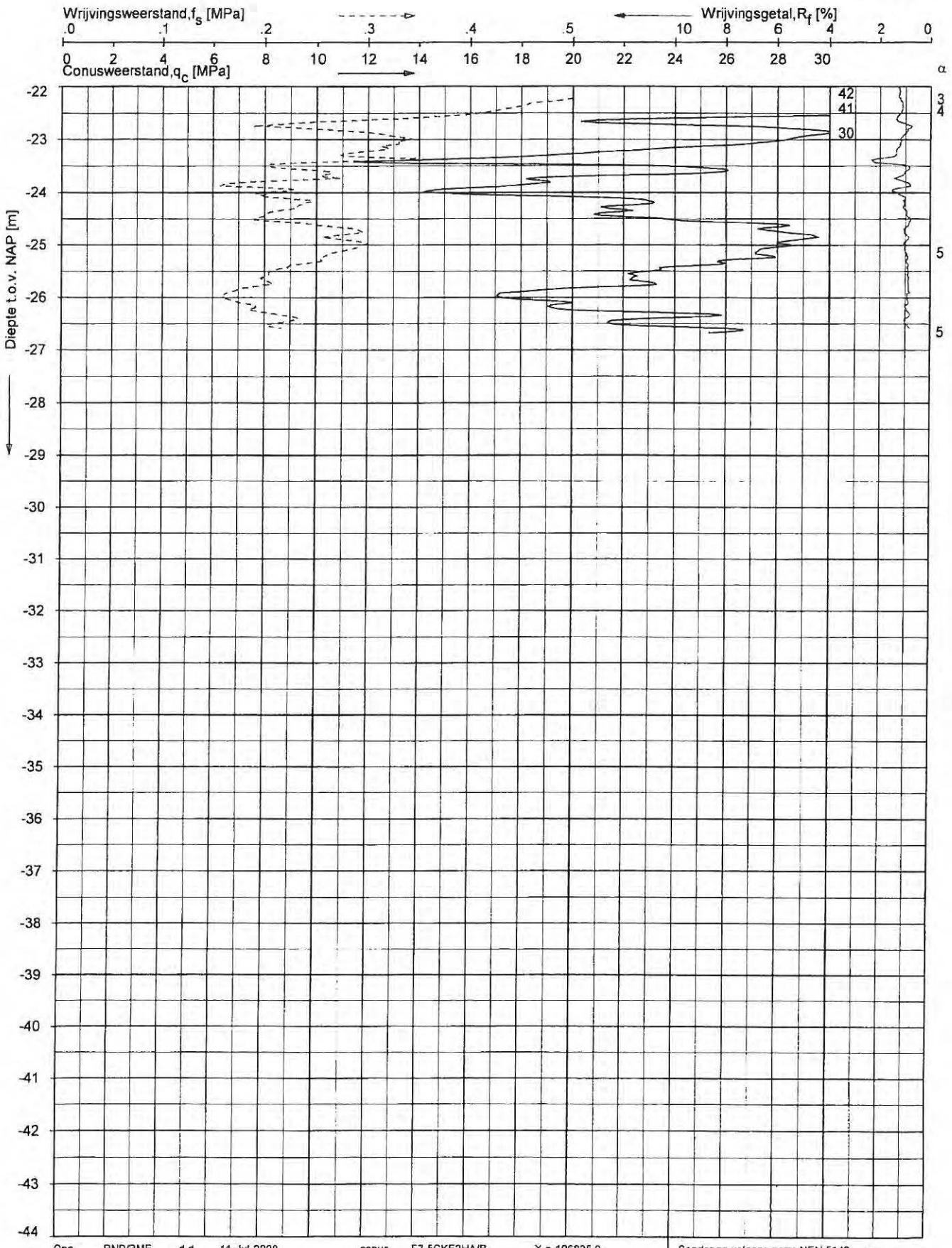
Opg	RNB/RME	d d	11-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106825 9	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1 61 m	Y = 498512 2	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM38

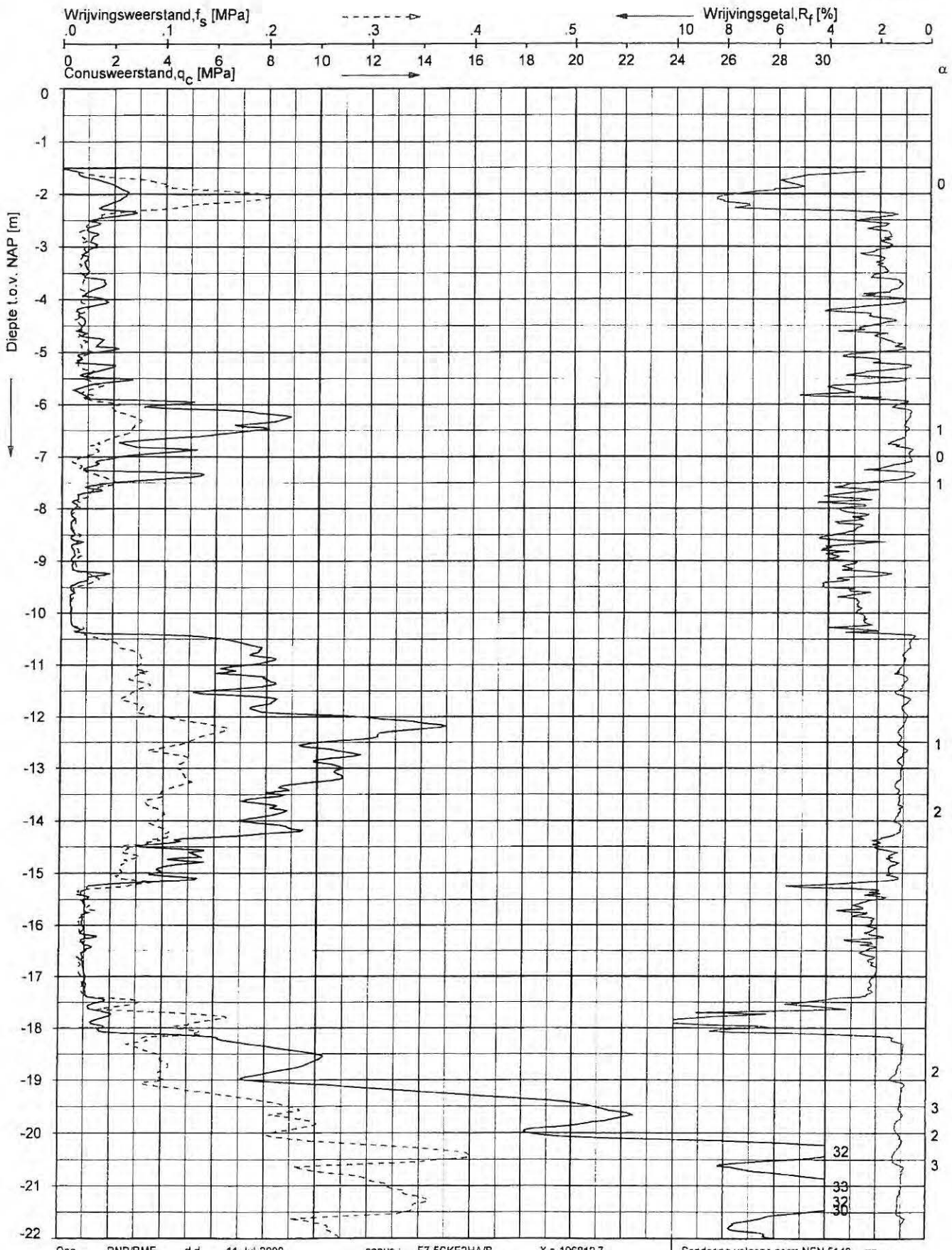


Opg	RNB/RME	d.d	11-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106825.9	Sondering volgens norm NEN 5140
Gel	ZONSVELD	d.d	2008-07-24	MV = NAP	-1.61 m	Y = 498512.2	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM38

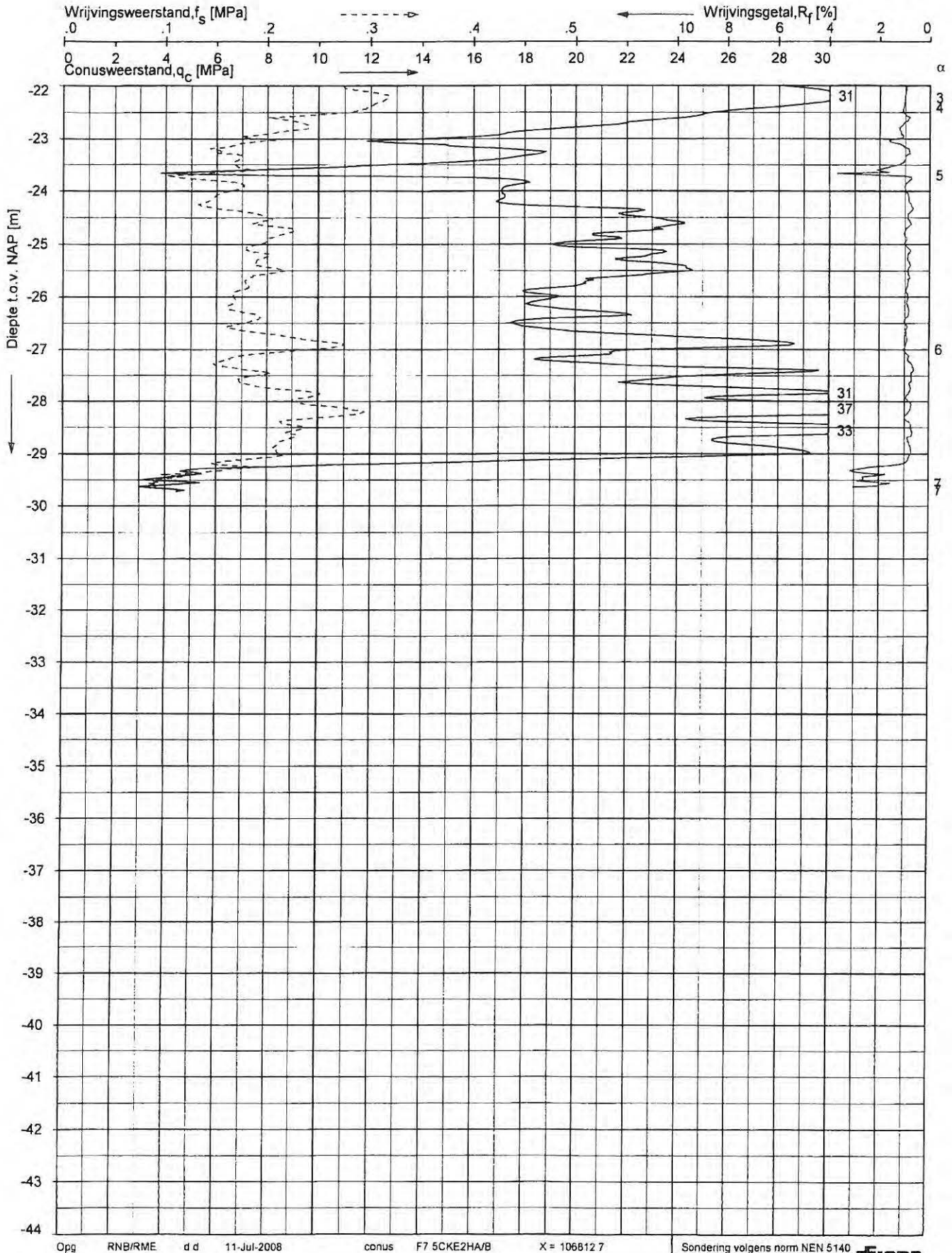


Opg	RNB/RME	d d.	11-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106812 7	Sondering volgens norm NEN 5140 conustype cylindrisch elektrisch α afwijking van de vertikaal
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1 50 m	Y = 498527 1	

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM39

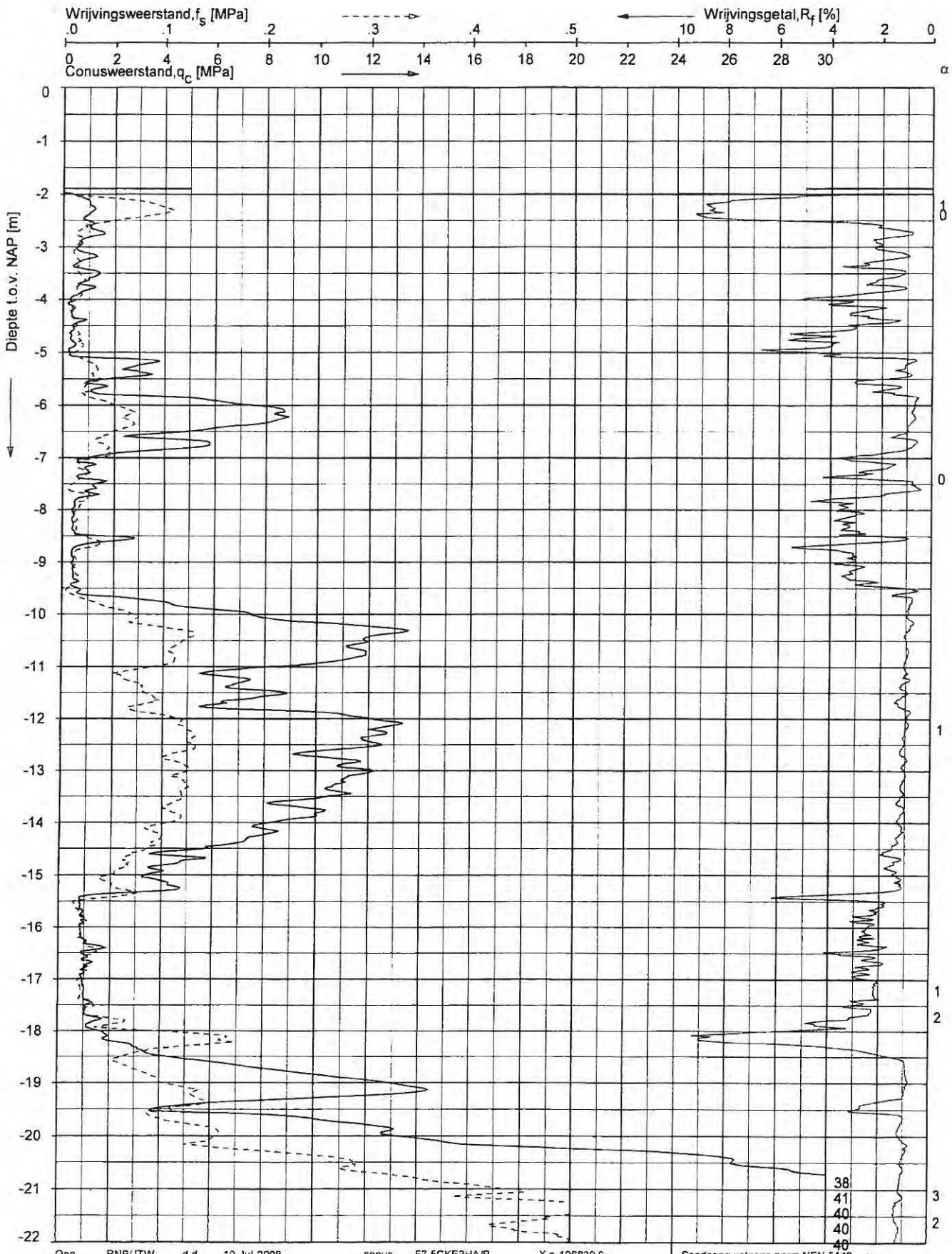


Opg	RNB/RME	d d	11-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106812 7	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1 50 m	Y = 498527 1	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM39



Opg	RNB/JTW	d d	10-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106830 9	
Gel	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1 89 m	Y = 498546 6	

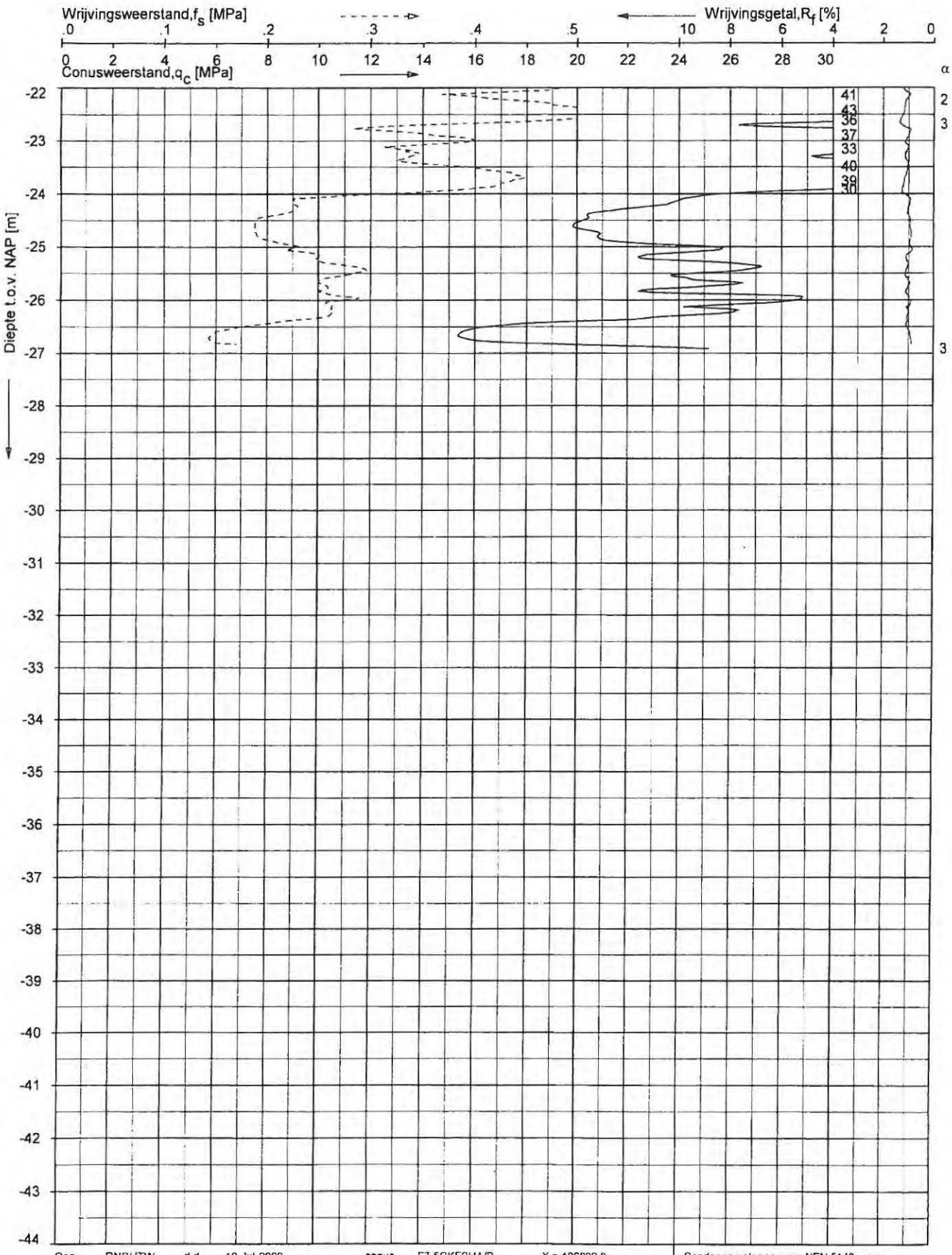
Sondering volgens norm NEN 5140
conustype cylindrisch elektrisch
α afwijking van de verticaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM40

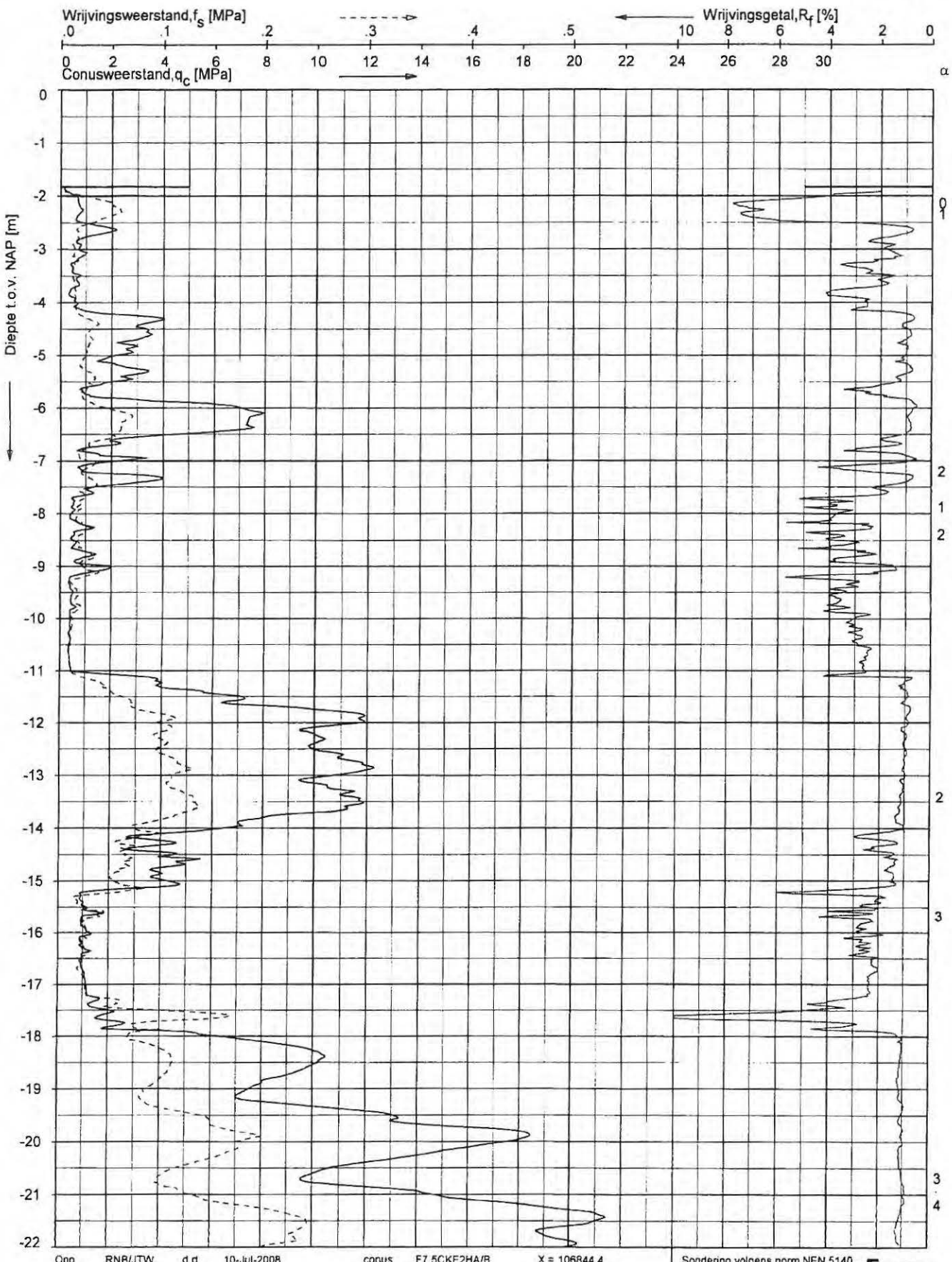


Opg	RNB/JTW	d d	10-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106830 9	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1 89 m	Y = 498546 6	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM40



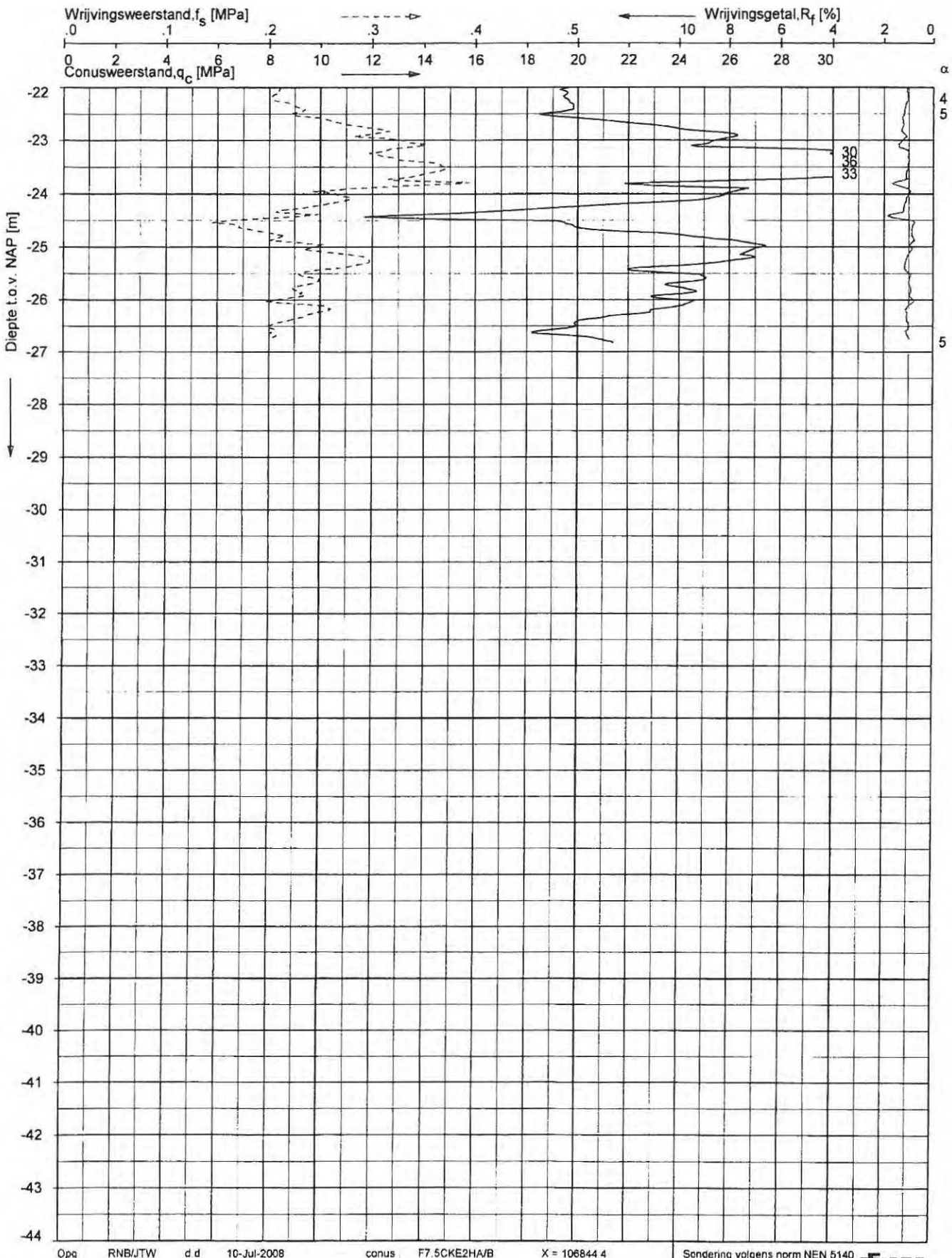
Opg RNB/JTW d d 10-Jul-2008 conus F7 5CKE2HA/B X = 106844 4
Get ZONSVELD d d 2006-07-24 MV = NAP -1 83 m Y = 498561 4

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

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000 170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM41

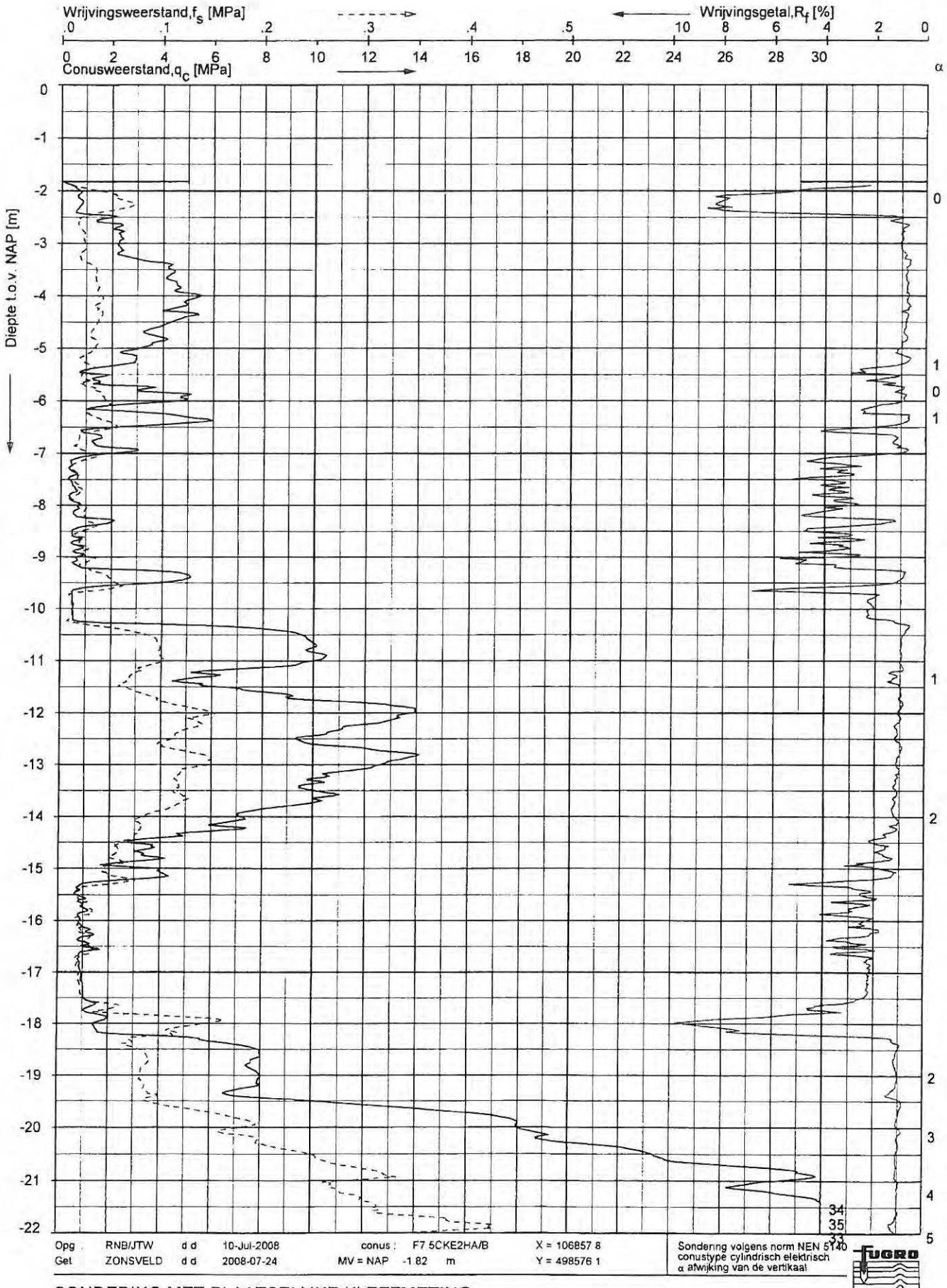


Opg	RNB/JTW	d.d	10-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106844.4	Sondering volgens norm NEN 5140
Get.	ZONSVELD	d.d	2008-07-24	MV = NAP	-1.83 m	Y = 498561.4	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM41



Opg RNB/JTW d d 10-Jul-2008 conus : F7 5CKE2HA/B X = 106857 8
Get ZONSVELD d d 2008-07-24 MV = NAP -1 82 m Y = 498576 1

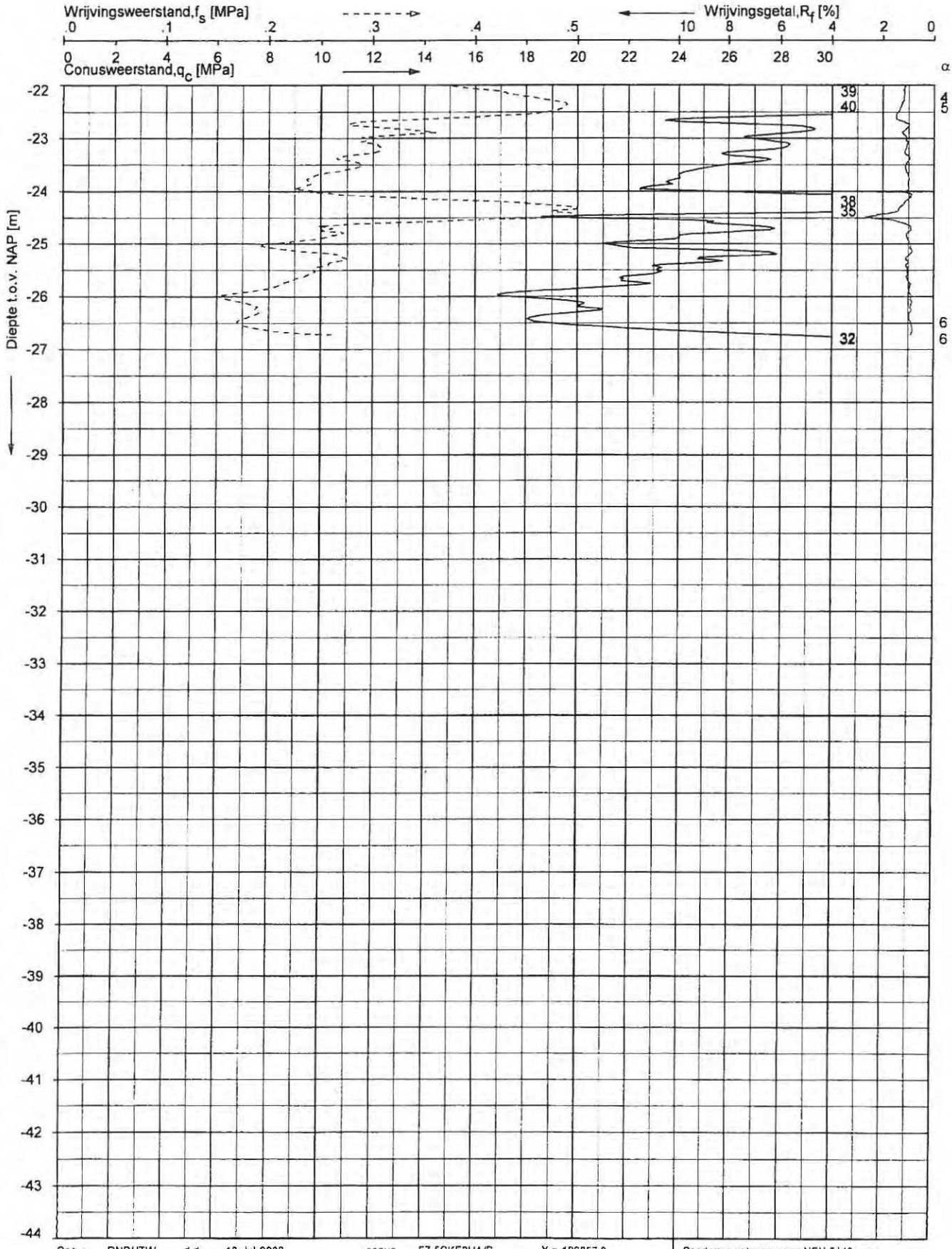
Sondering volgens norm NEN 5140
conustype cylindrisch elektrisch
α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM42

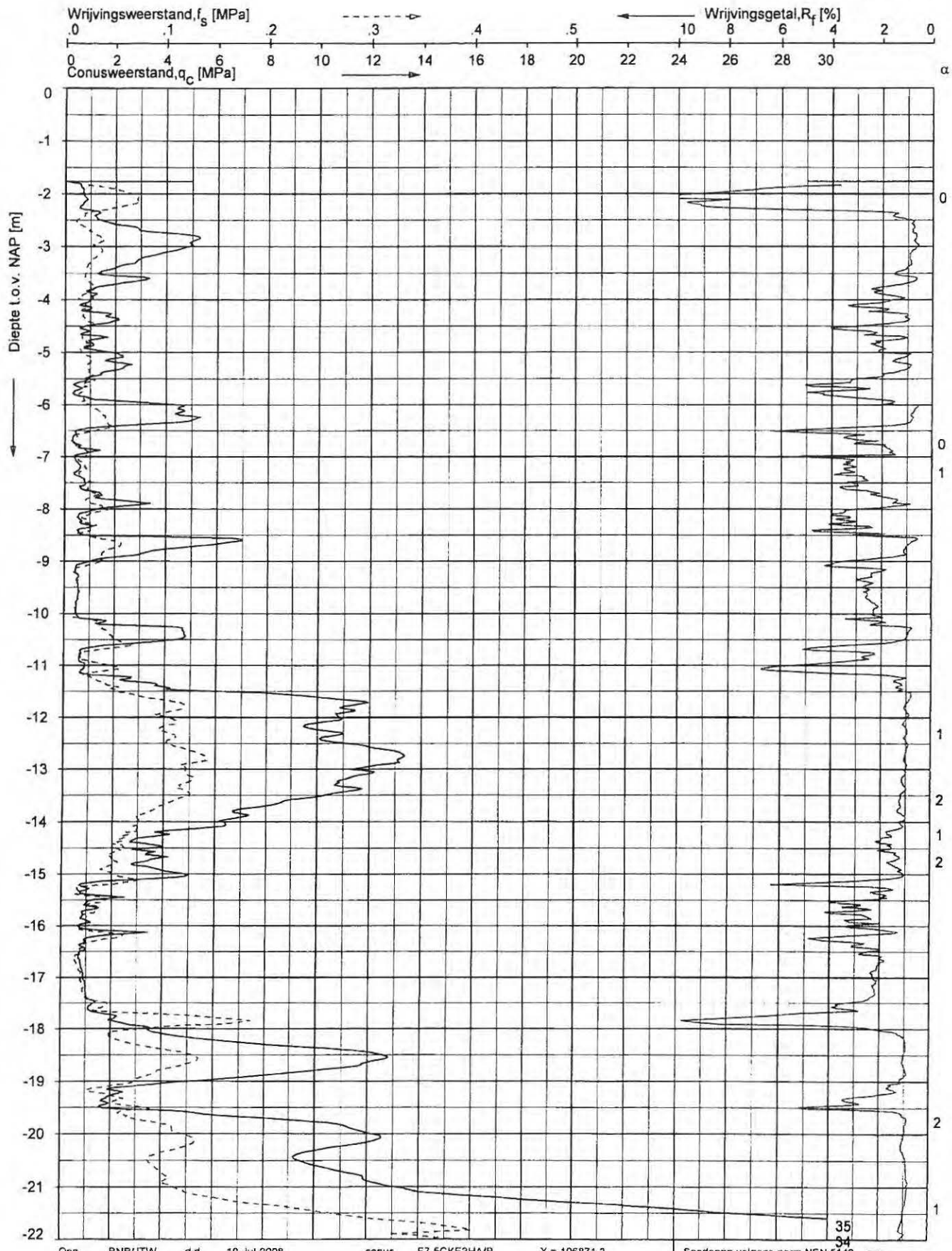


Opg	RNB/JTW	d d	10-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106857 8	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1 82 m	Y = 498576 1	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM42



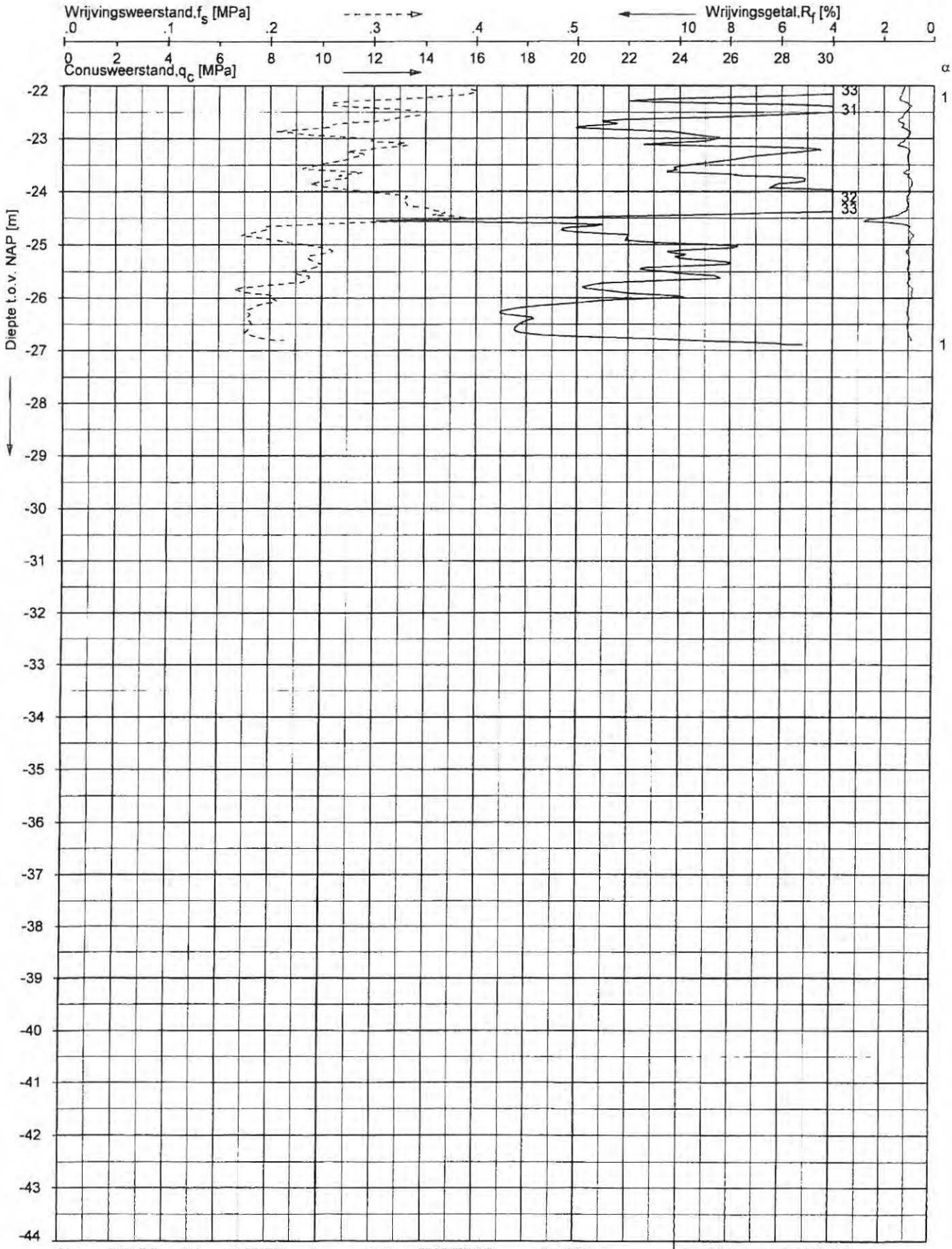
Opg	RNB/JTW	d d	10-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106871.3	
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1.76 m	Y = 498590.9	

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

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM43

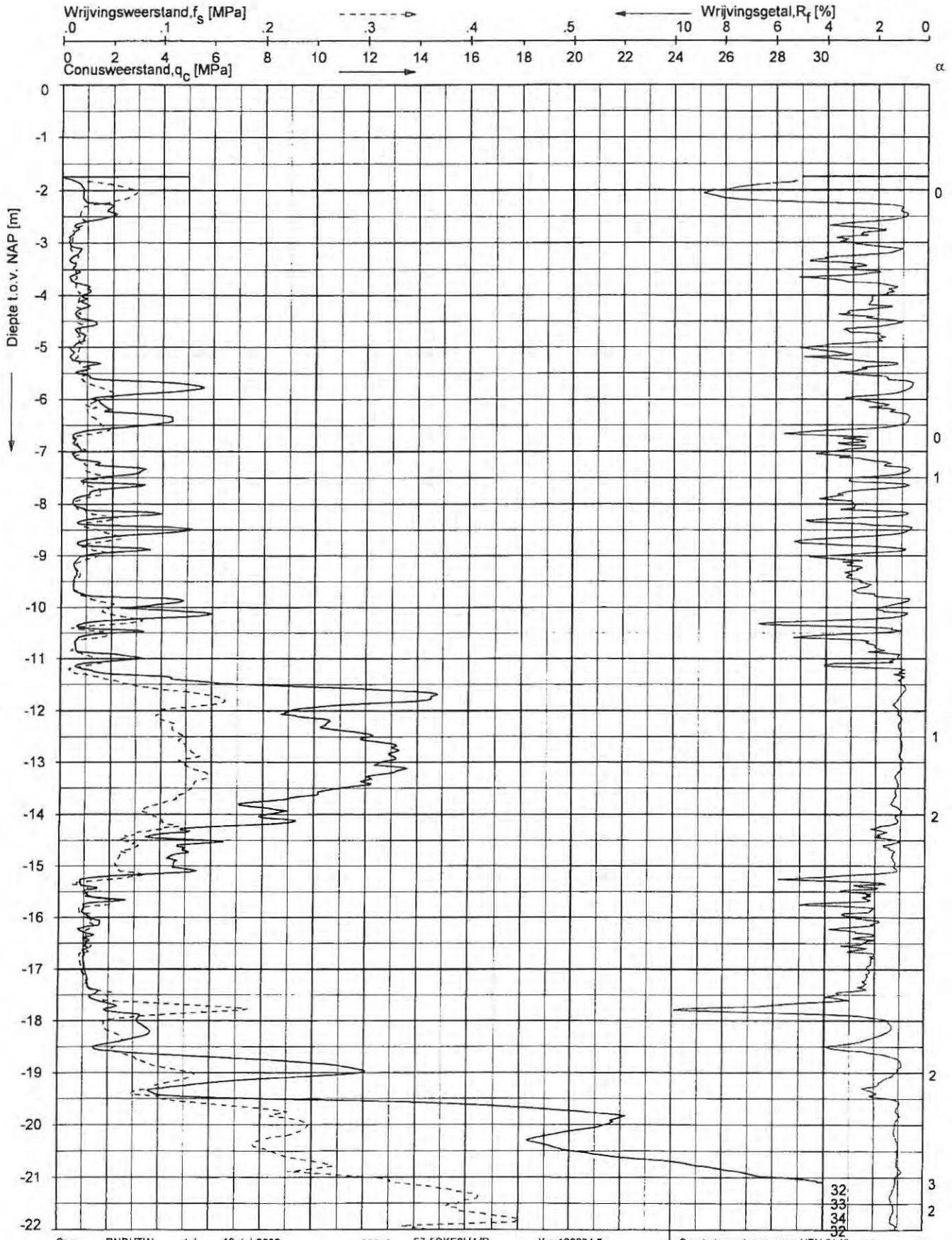


Opg	RNB/JTW	d d	10-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106871.3	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1.76 m	Y = 498590.9	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM43

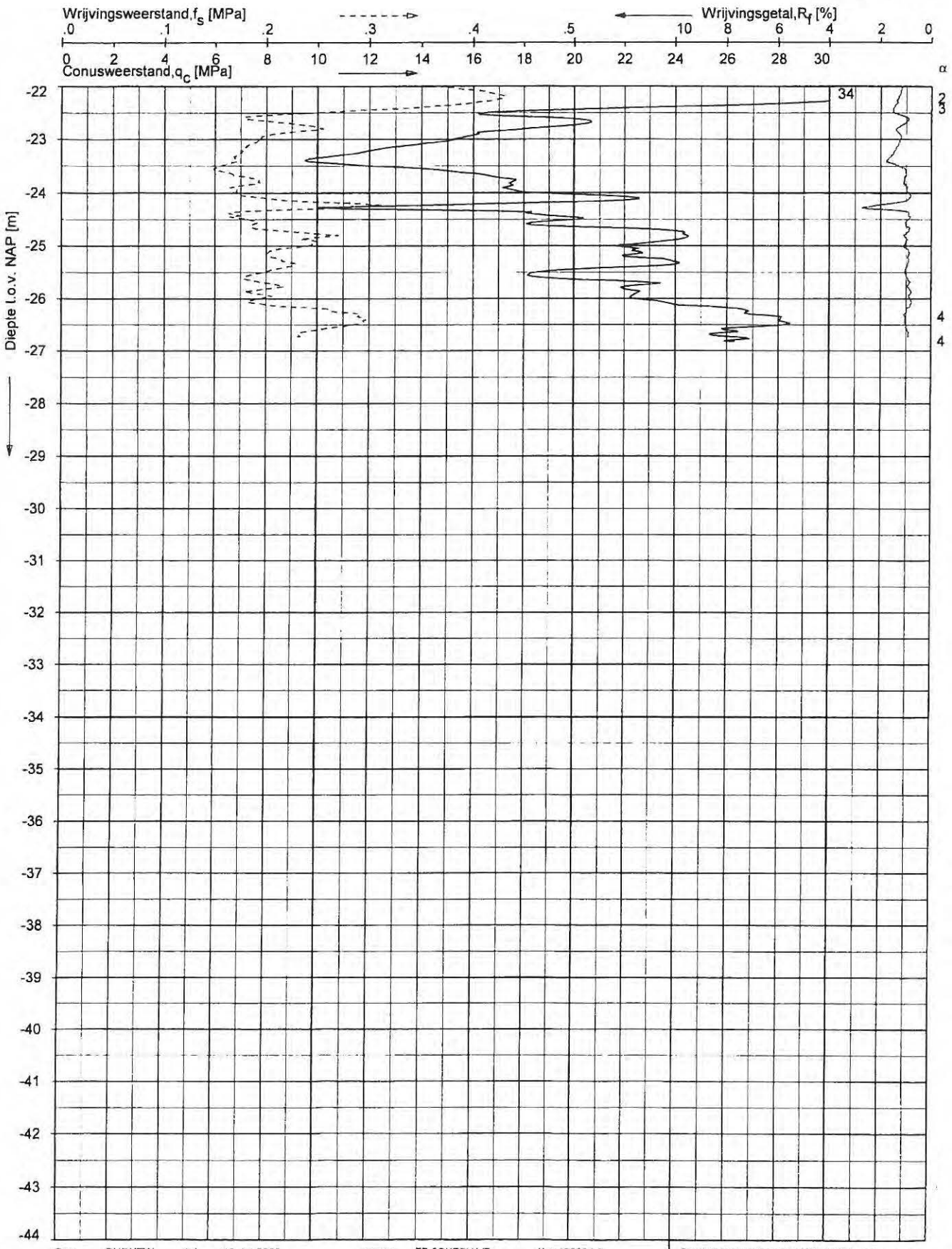


Opg	RNB/JTW	d d	10-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106884.8	Sondering volgens norm NEN 5140
Gel	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1.74 m	Y = 498605.7	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM44

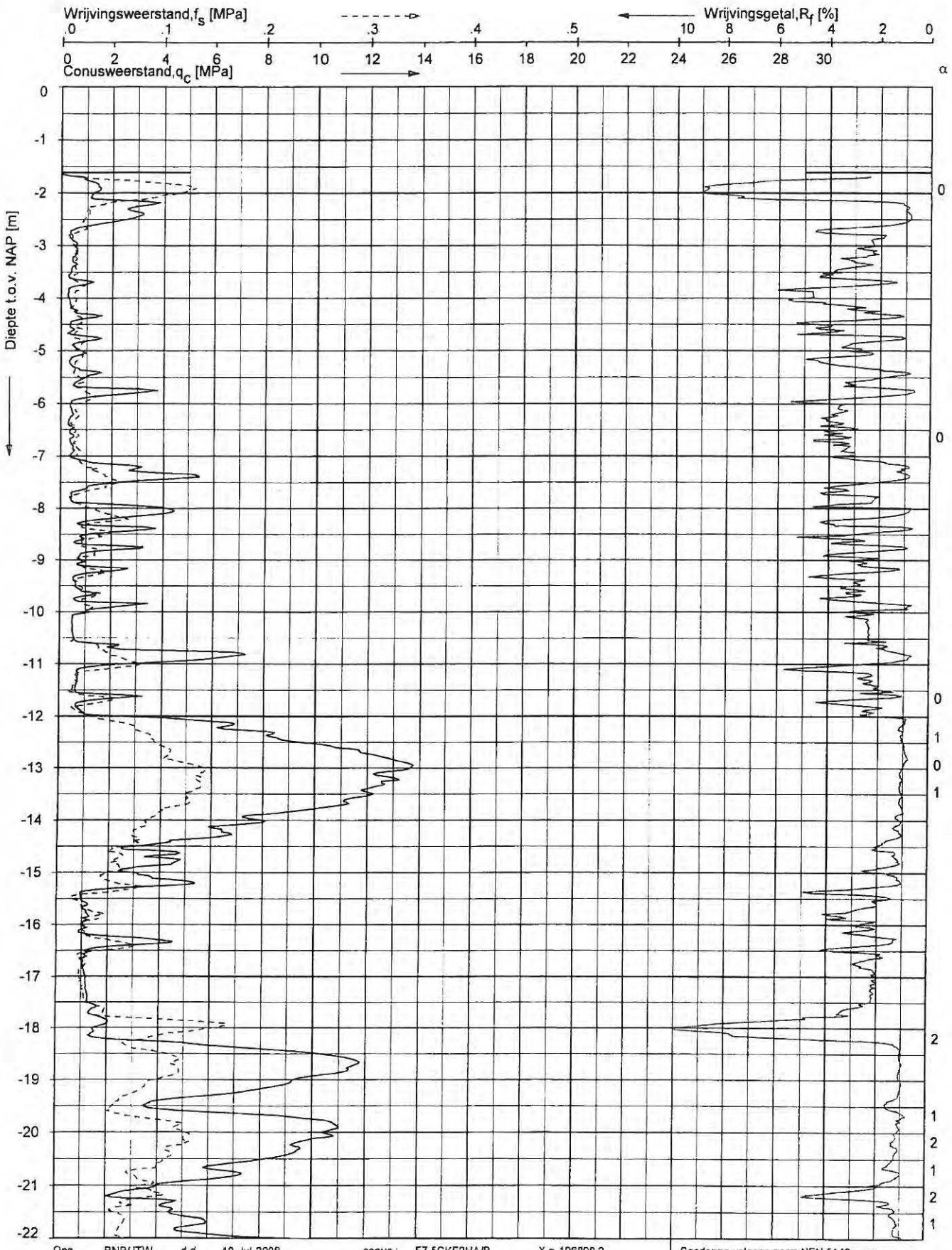


Opg	RNB/JTW	d d	10-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106884 8	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1 74 m	Y = 496505 7	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM44



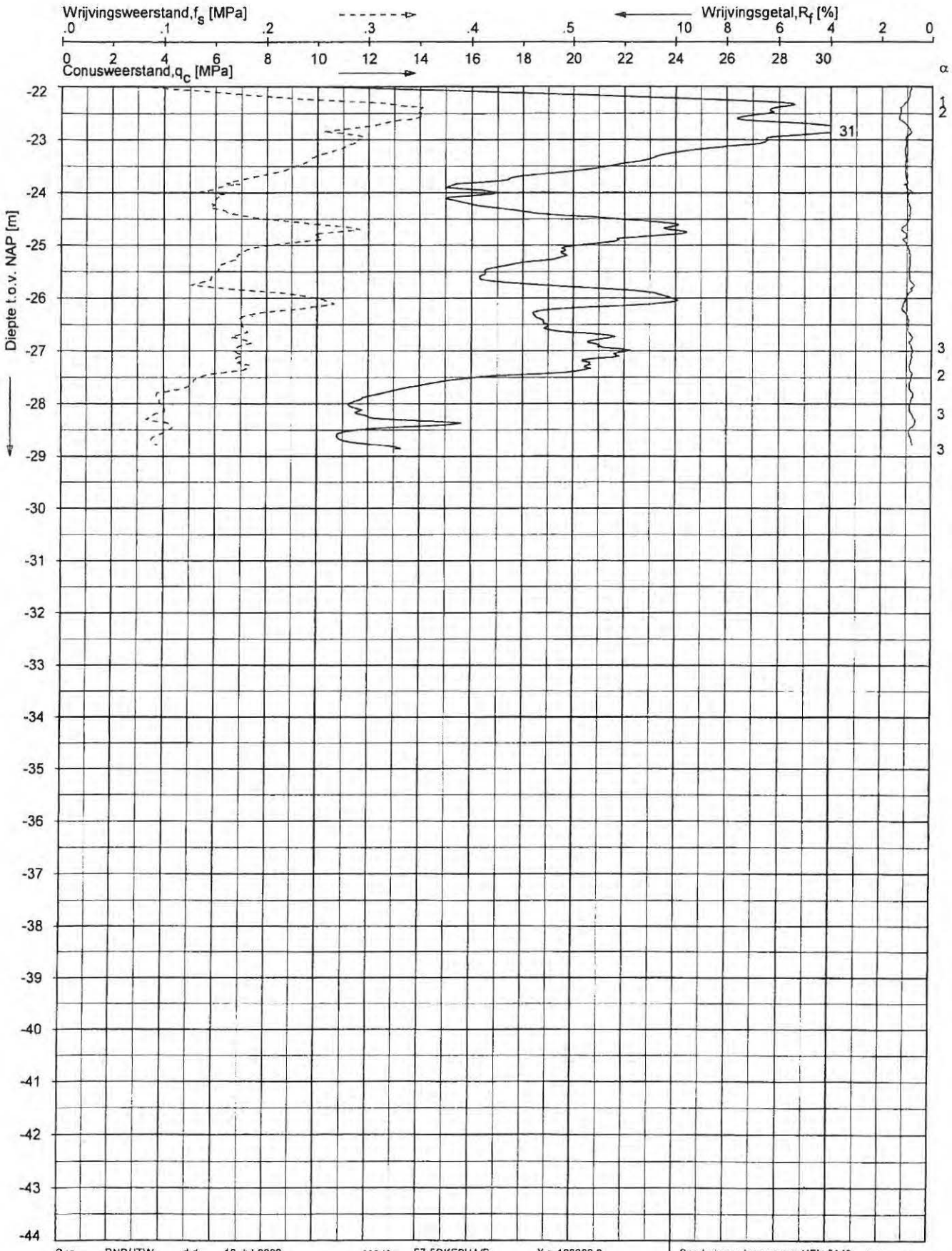
Opg	RNB/JTW	d.d	10-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106898.2	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d.d	2008-07-24	MV = NAP	-1.61 m	Y = 498620.5	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM45

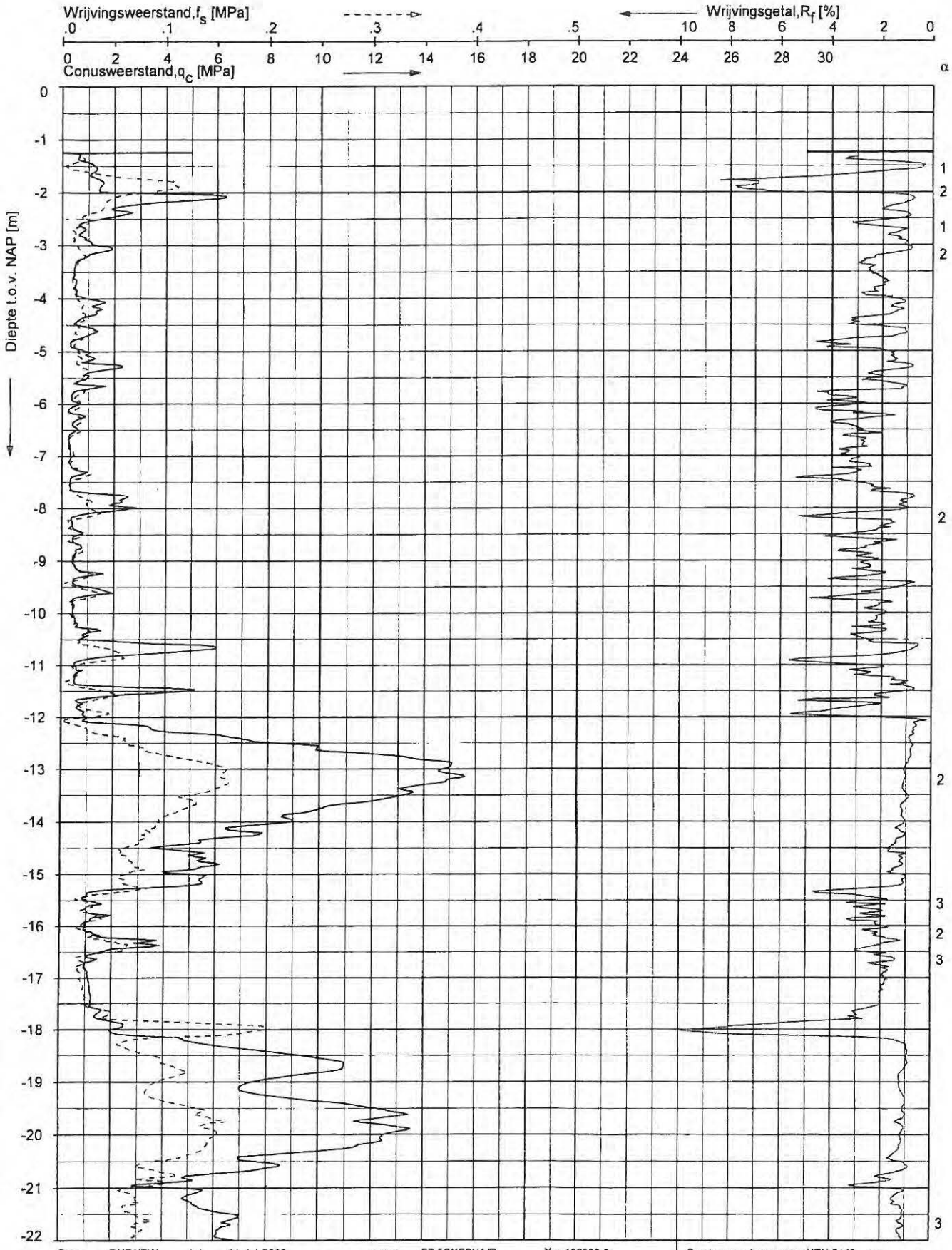


Opg	RNB/JTW	d d	10-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106898 2	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-1 61 m	Y = 498620 5	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM45



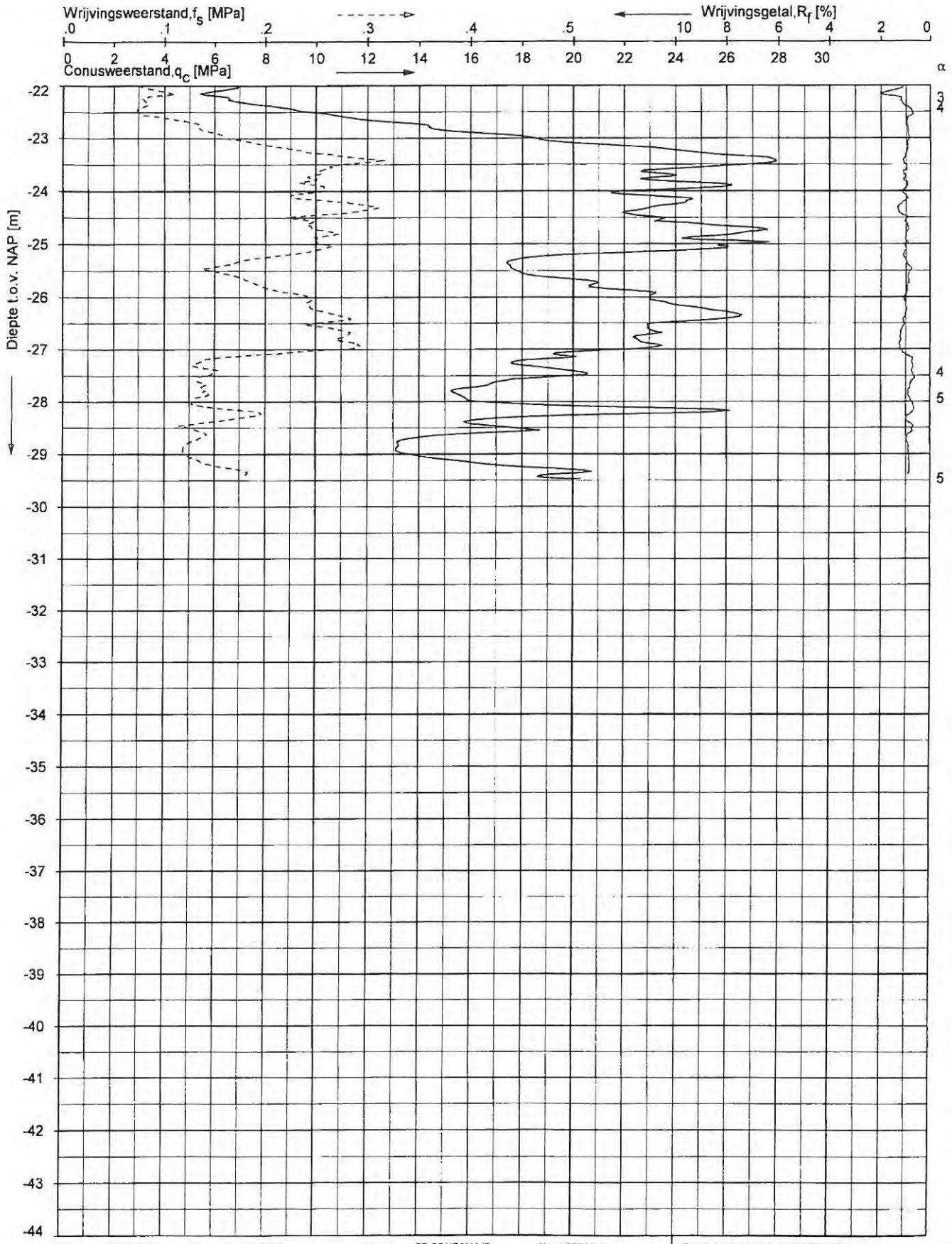
Opg. RNB/JTW d.d. 11-Jul-2008 conus F7.5CKE2HA/B X = 106909.8
Get. ZONSVELD d.d. 2008-07-24 MV = NAP -1.24 m Y = 498633.3

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

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM46

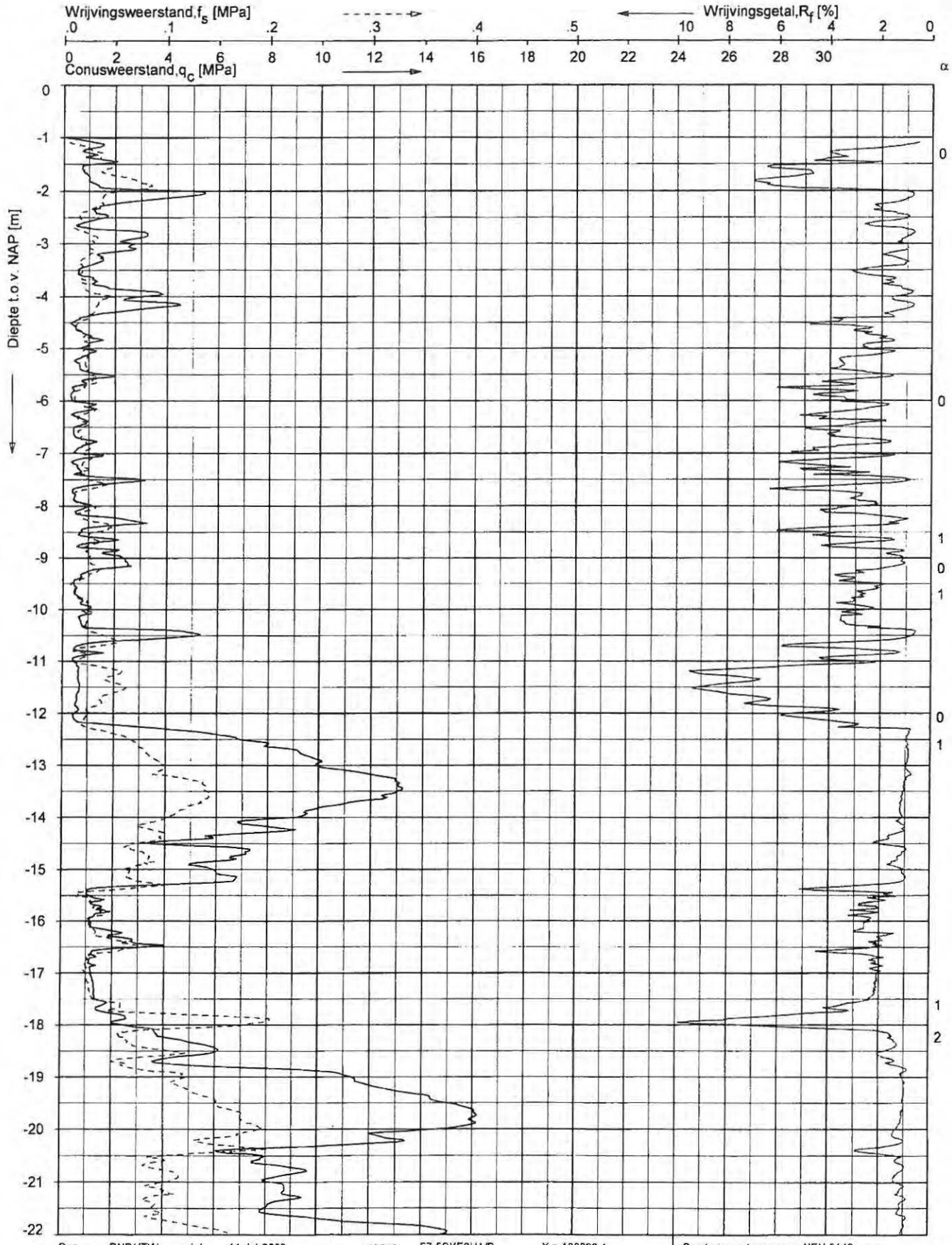


Opg	RNB/JTW	d.d	11-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106909.8	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d.d	2008-07-24	MV = NAP	-1.24 m	Y = 498633.3	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM46



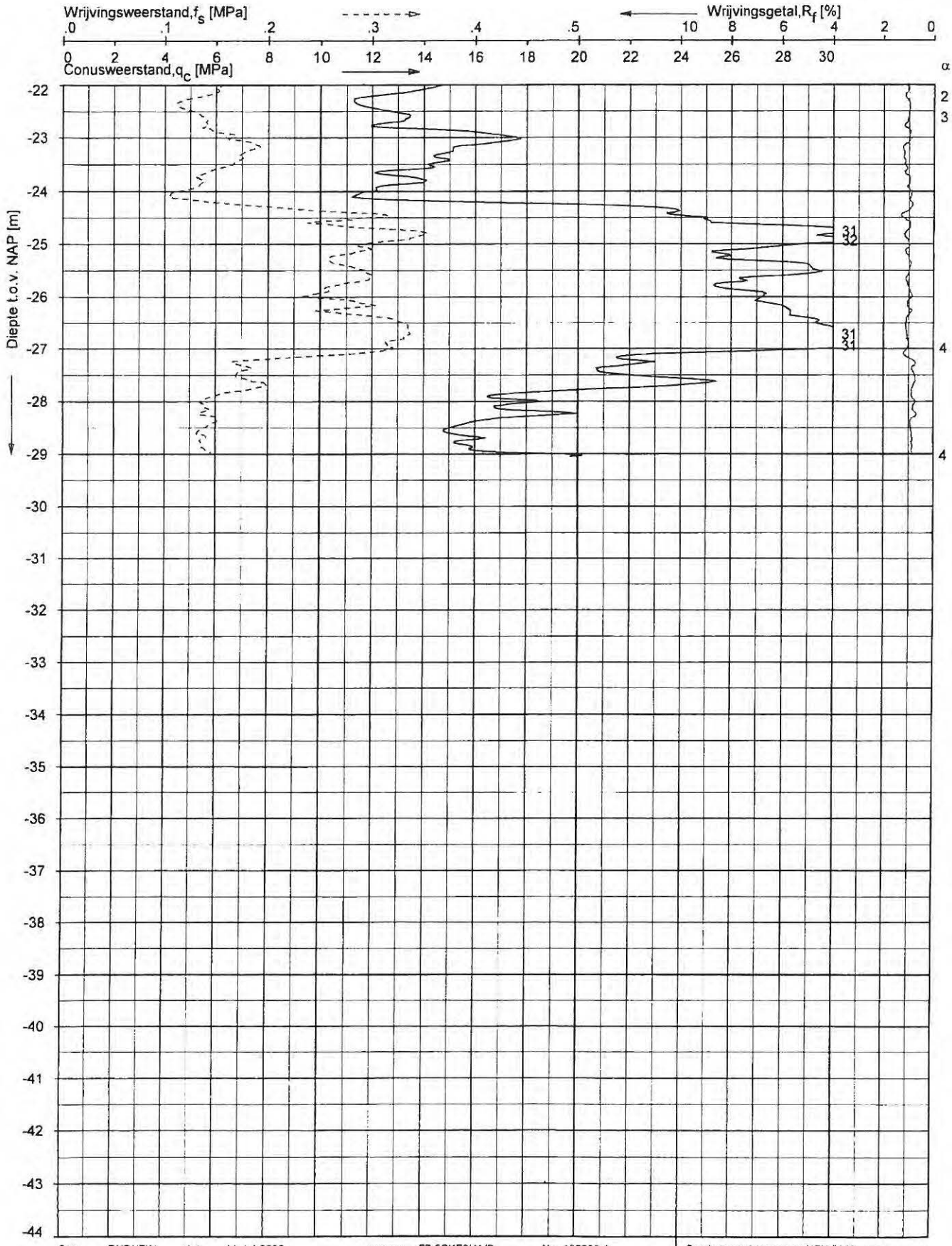
Opg RNB/JTW d d 11-Jul-2008 conus F7 5CKE2HA/B X = 106898.4
Get. ZONSVELD d d 2008-07-24 MV = NAP -1.00 m Y = 498650.2

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

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM47

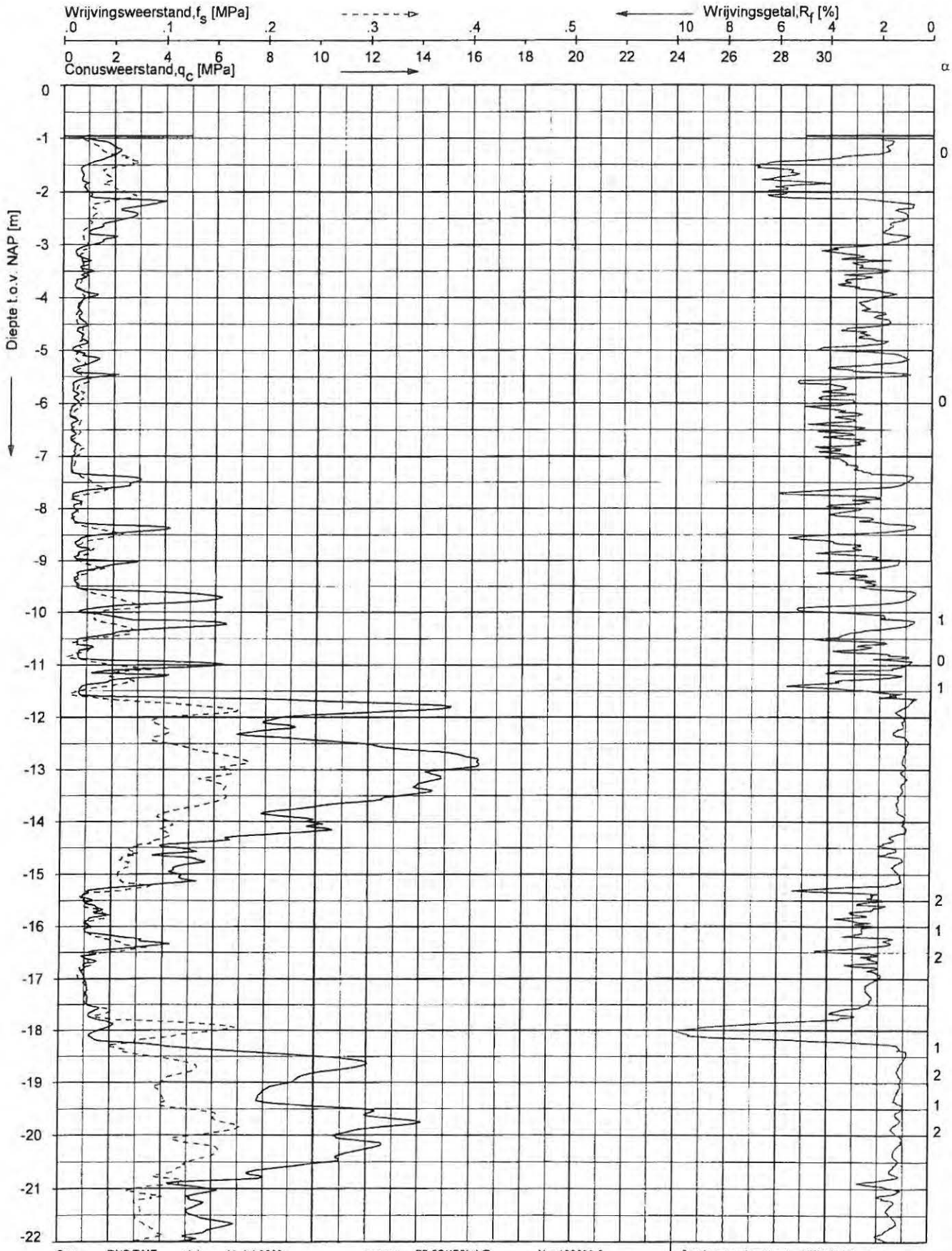


Opg	RNB/JTW	d.d	11-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106898.4	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d.d	2008-07-24	MV = NAP	-1.00 m	Y = 498650.2	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM47

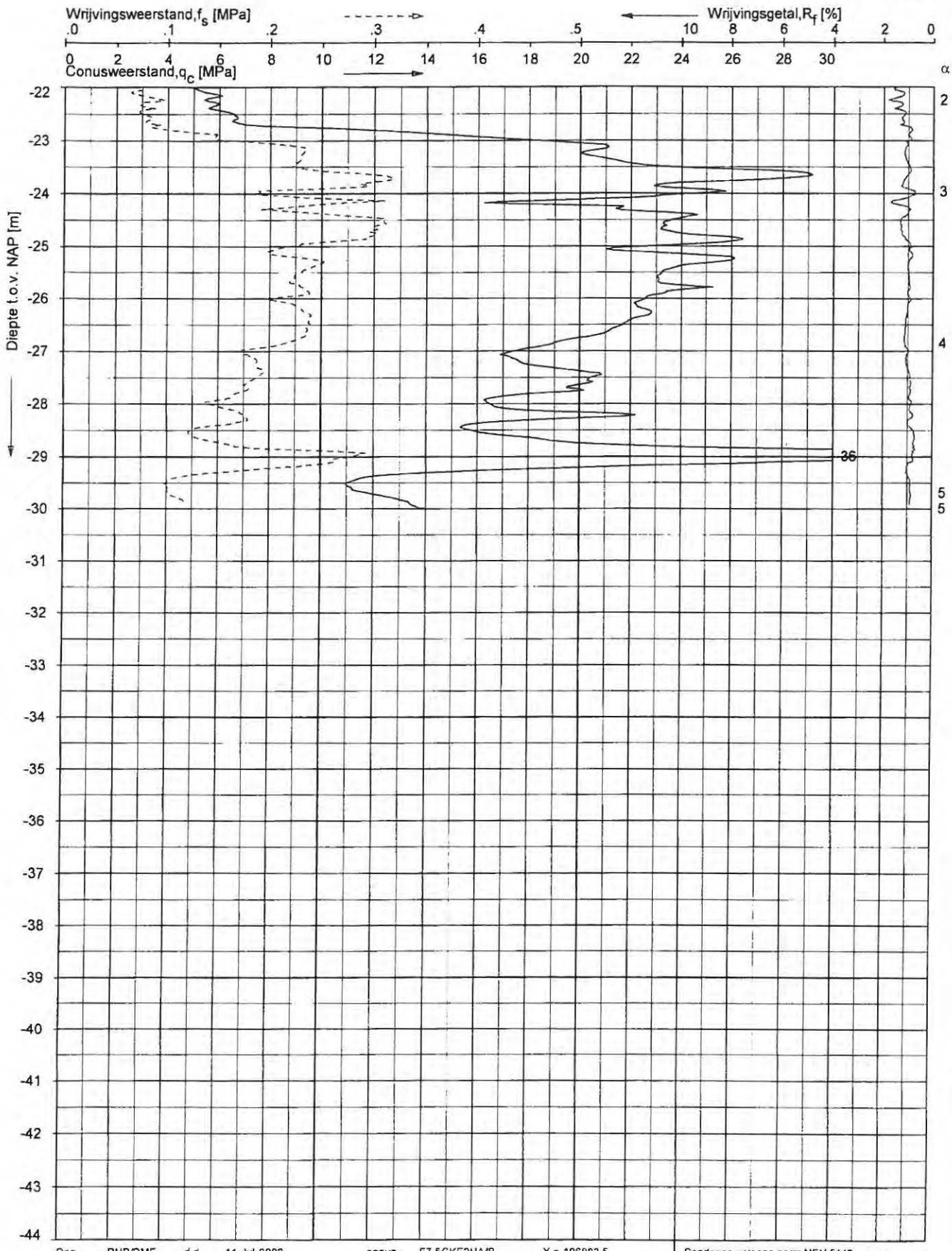


Opg	RNB/RME	d.d	11-Jul-2008	conus :	F7 5CKE2HA/B	X = 106883.5	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d.d	2008-07-24	MV = NAP	-0.95 m	Y = 498634.0	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM48

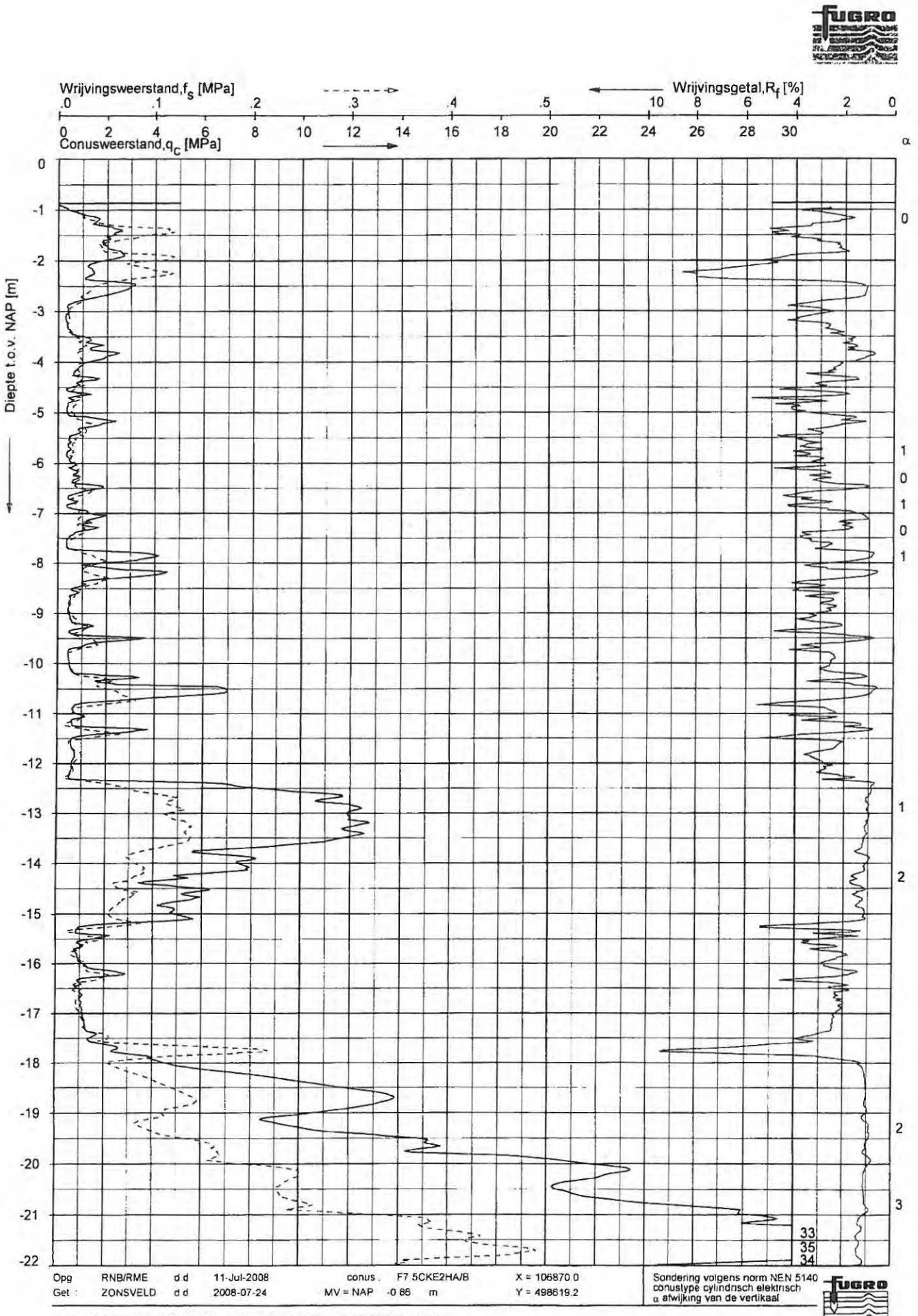


Opg	RNB/RME	d d	11-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106883 5	Sondering volgens norm NEN 5140 conustype cylindrisch elektrisch α afwijking van de vertikaal
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-0 95 m	Y = 498634 0	

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM48

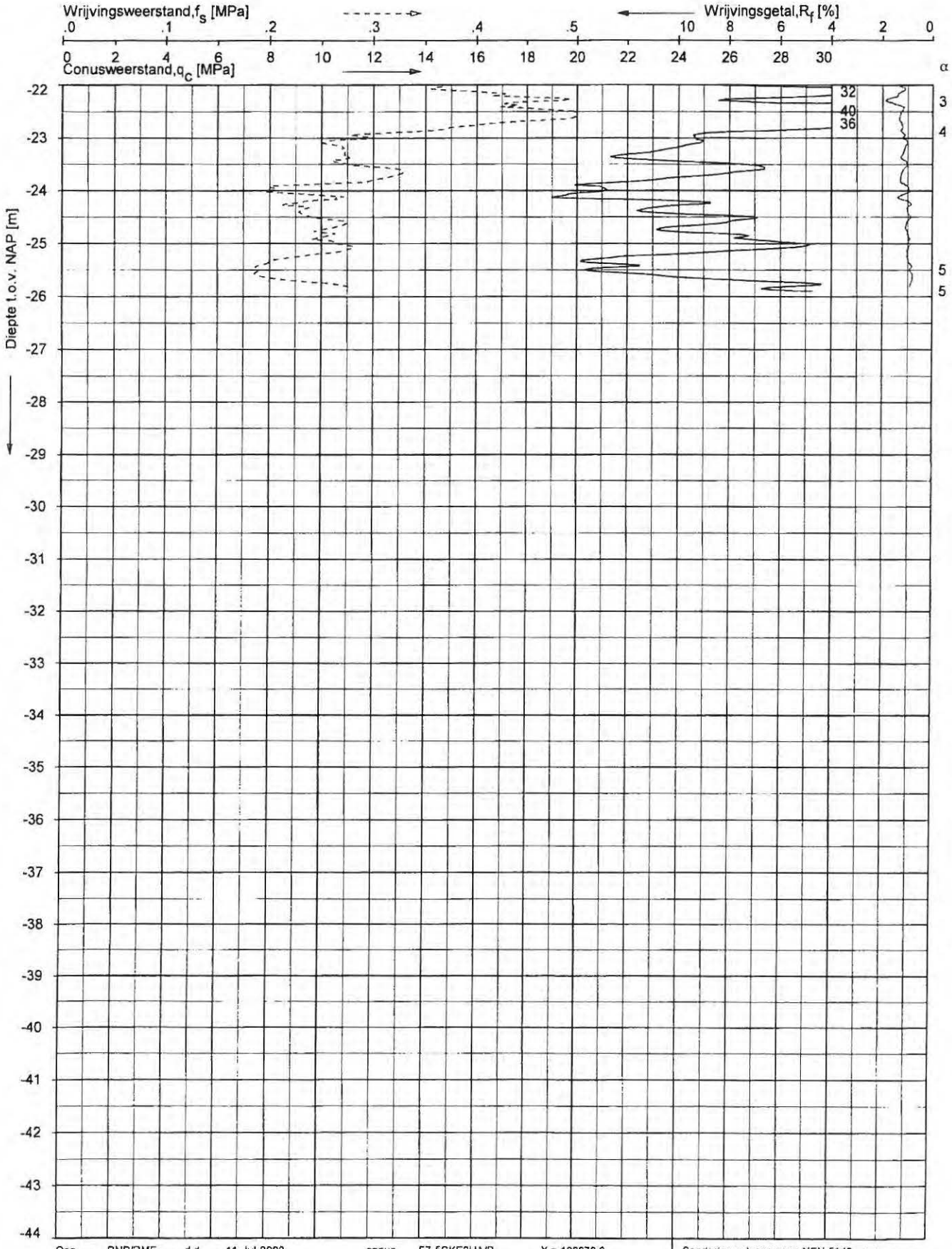


Opg	RNB/RME	d d	11-Jul-2008	conus .	F7 5CKE2HA/B	X = 106870.0	Sondering volgens norm NEN 5140
Get :	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-0.86 m	Y = 498619.2	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM49

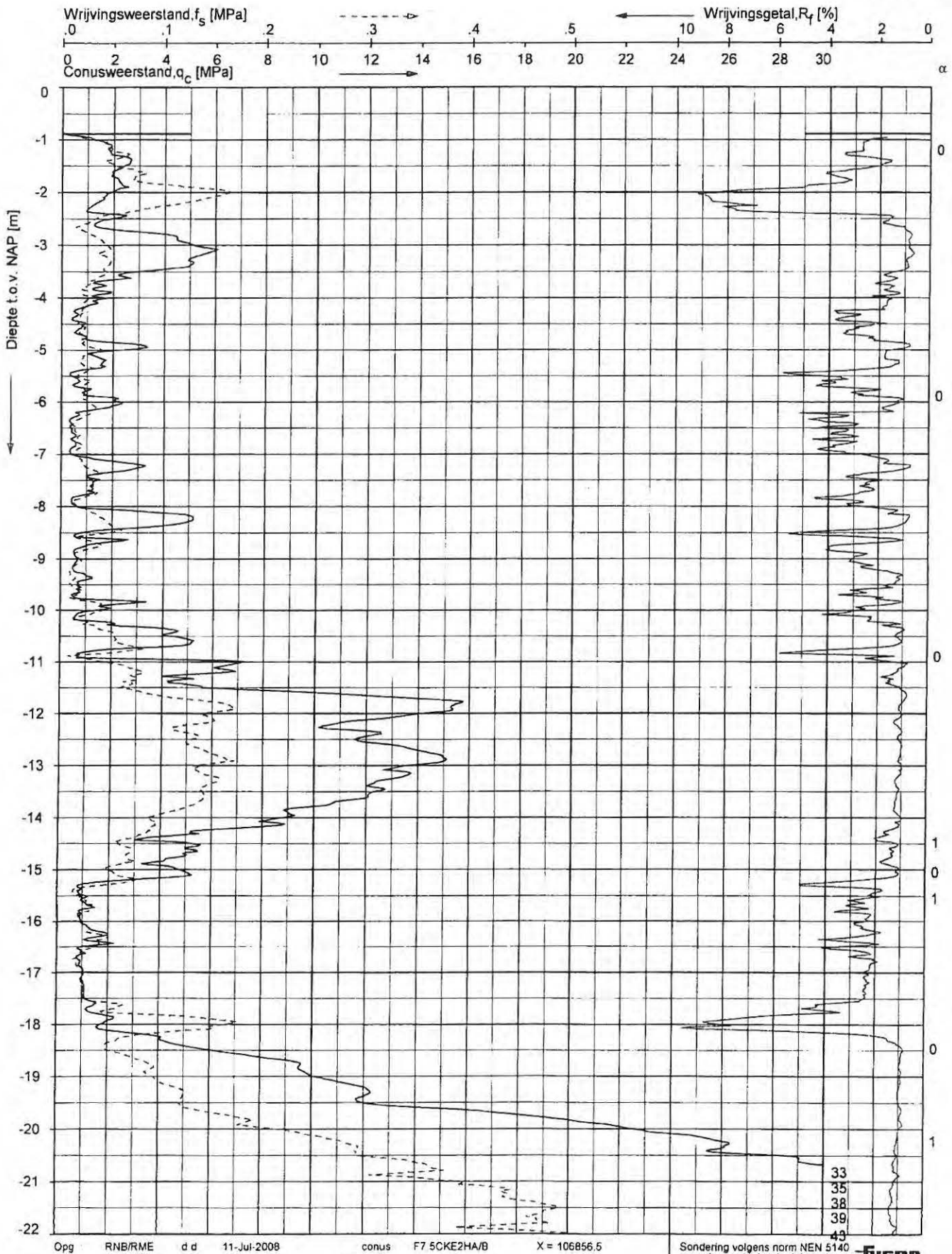


Opg	RNB/RME	d d	11-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106870 0	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d.	2008-07-24	MV = NAP	-0 86 m	Y = 498619 2	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000 170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM49



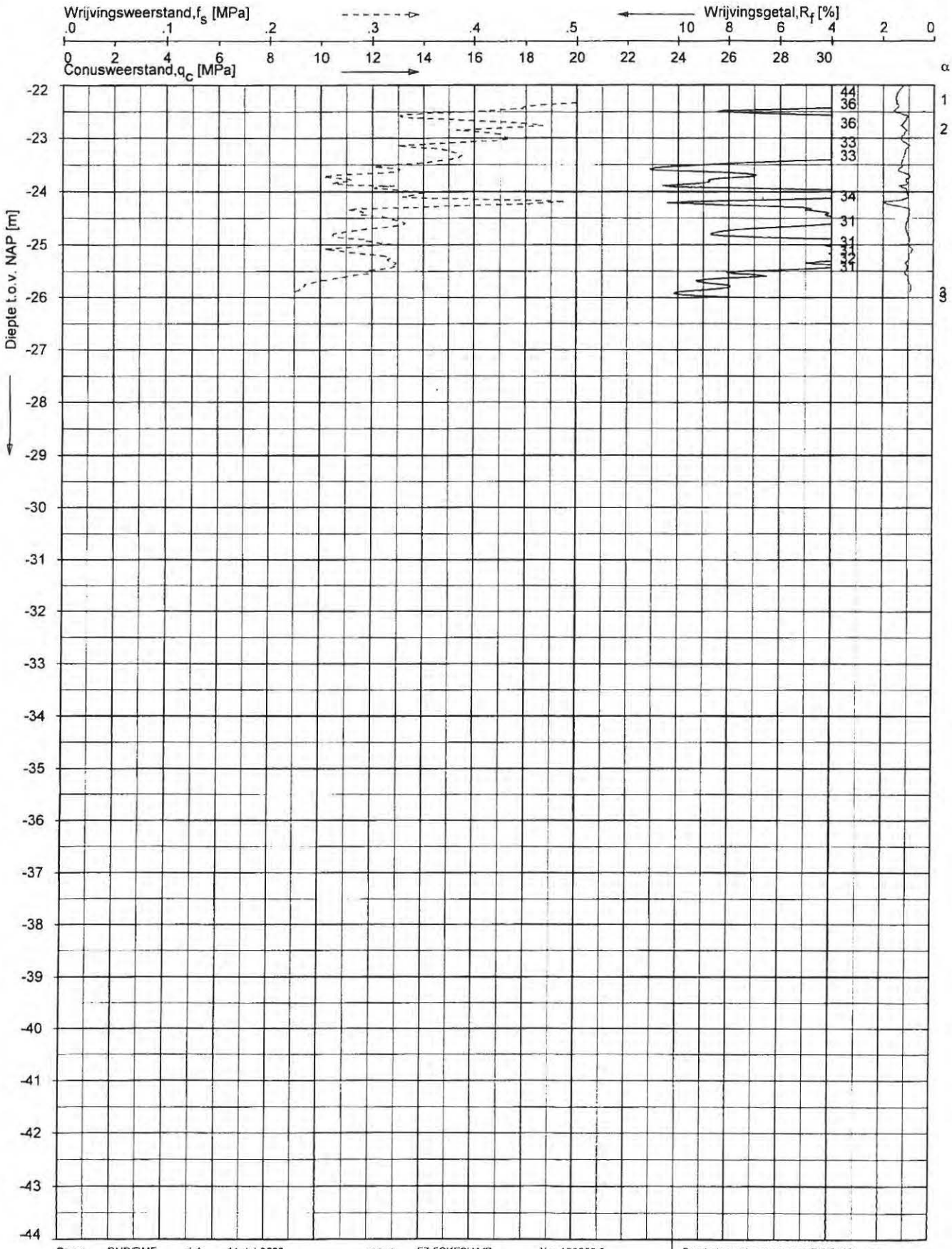
Opg	RNB/RME	d.d	11-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106856.5	Sondering volgens norm NEN 5140
Gel	ZONSVELD	d.d	2008-07-24	MV = NAP	-0.88 m	Y = 498604.4	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de verticaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM50

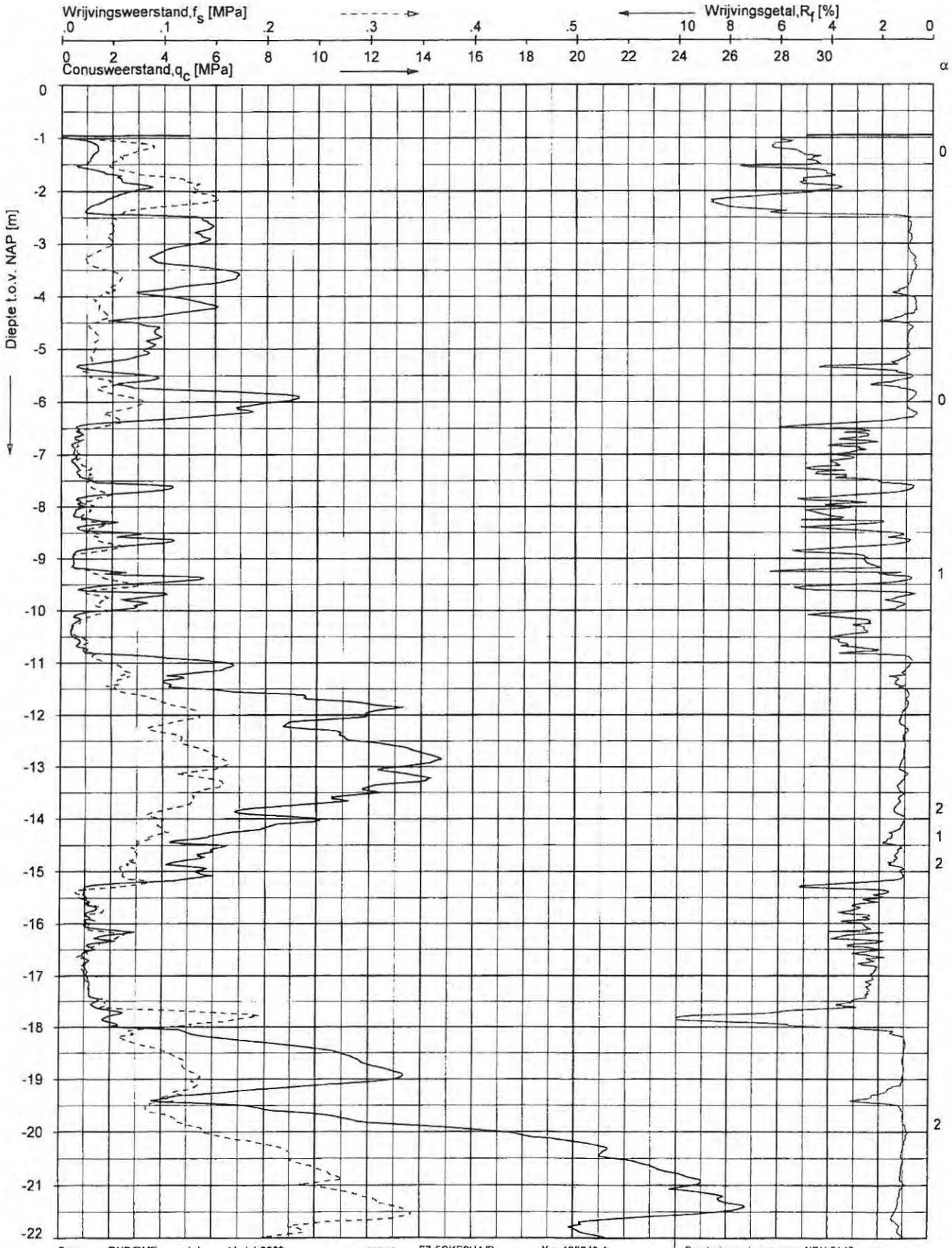


Opg.	RNB/RME	d.d	11-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106856.5	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d.d	2008-07-24	MV = NAP	-0.88 m	Y = 498604.4	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM50

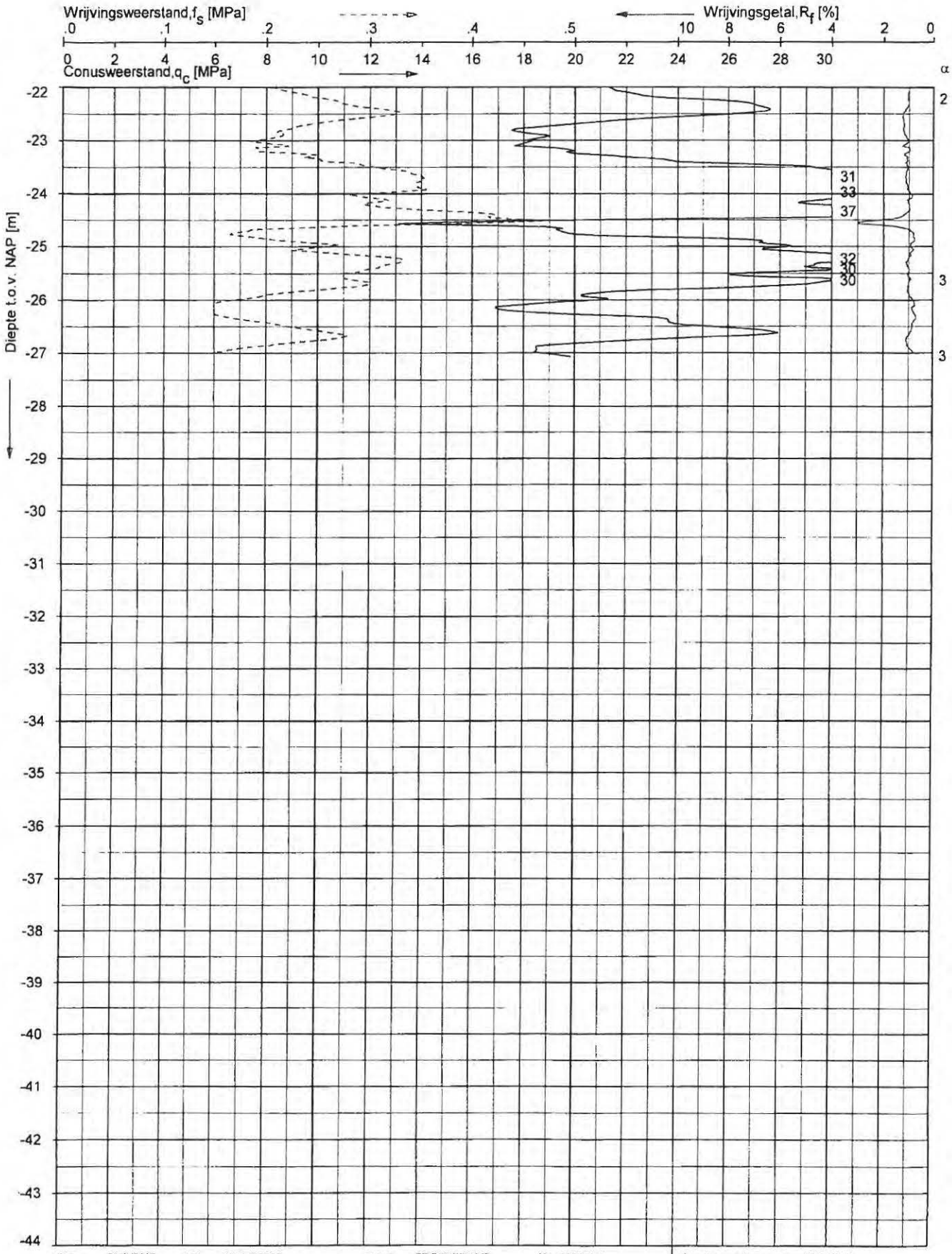


Opg	RNB/RME	d d	11-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106843.1	Sondering volgens norm NEN 5140
Gel.	ZONSVELD	d d.	2008-07-24	MV = NAP	-0.95 m	Y = 498589.7	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM51



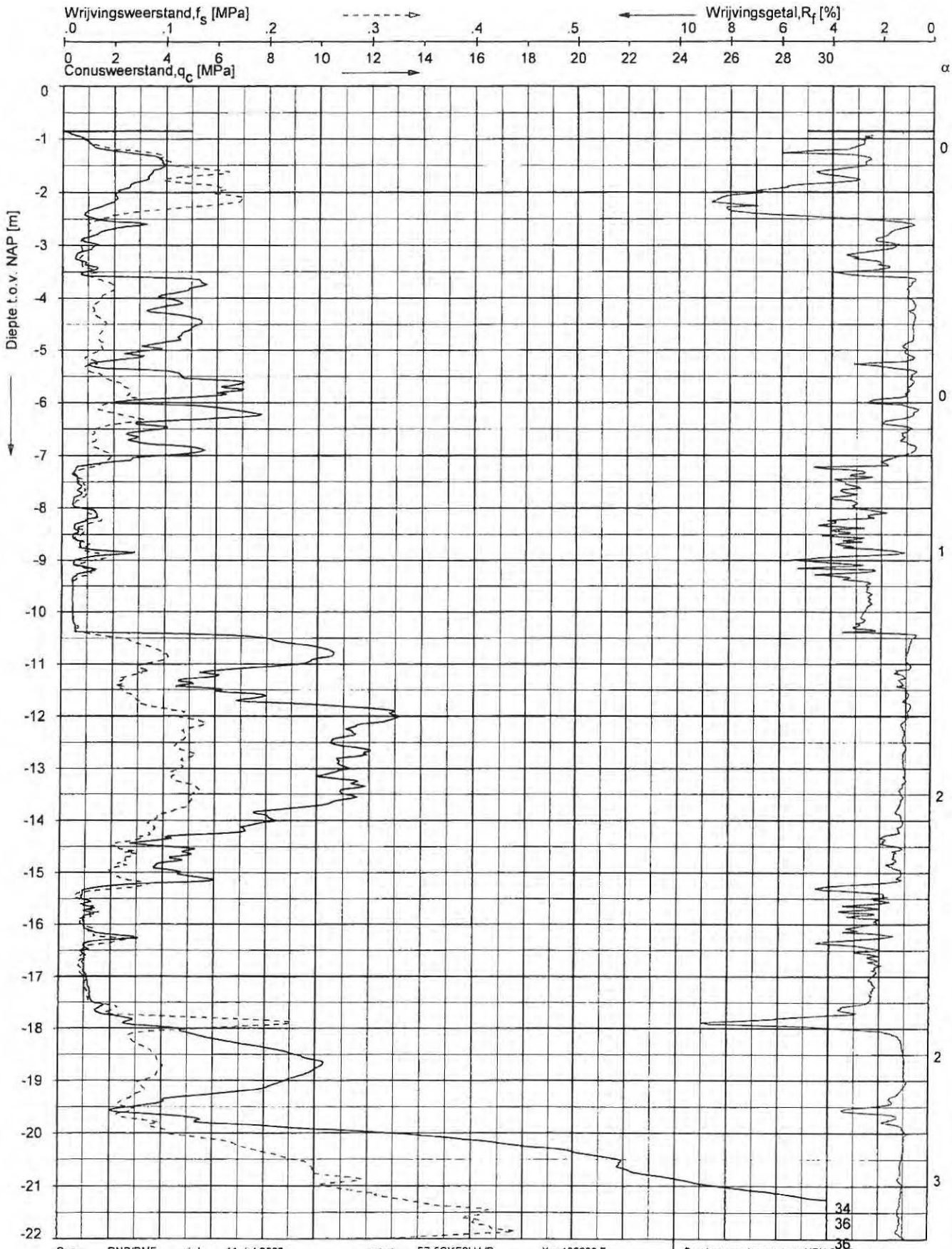
Opg RNB/RME d d 11-Jul-2008 conus F7 5CKE2HA/B X = 106843 1
Get ZONSVELD d d 2008-07-24 MV = NAP -0 95 m Y = 498589 7

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

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM51



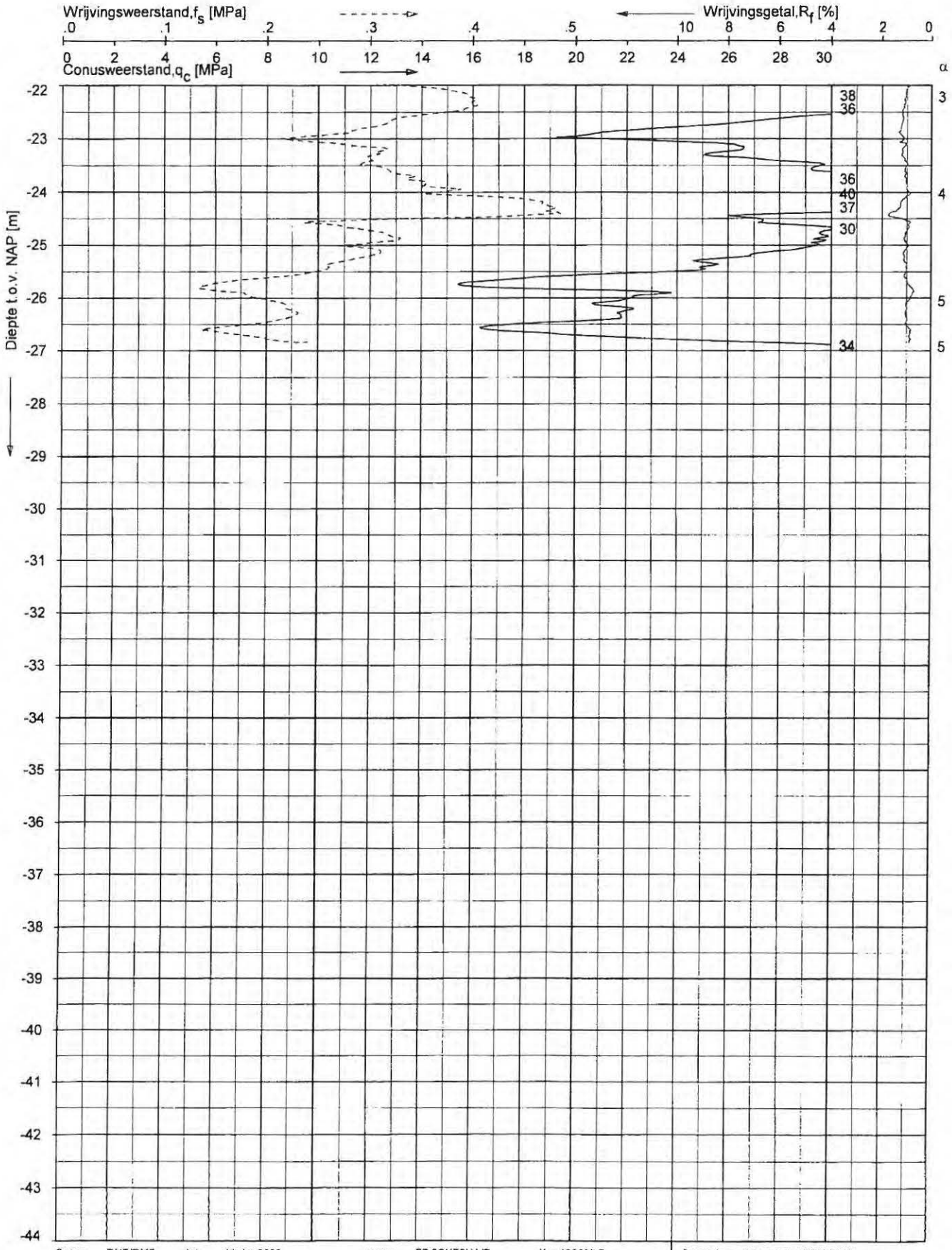
Opg	RNB/RME	d d	11-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106832 7	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-0 85 m	Y = 496572 0	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM52

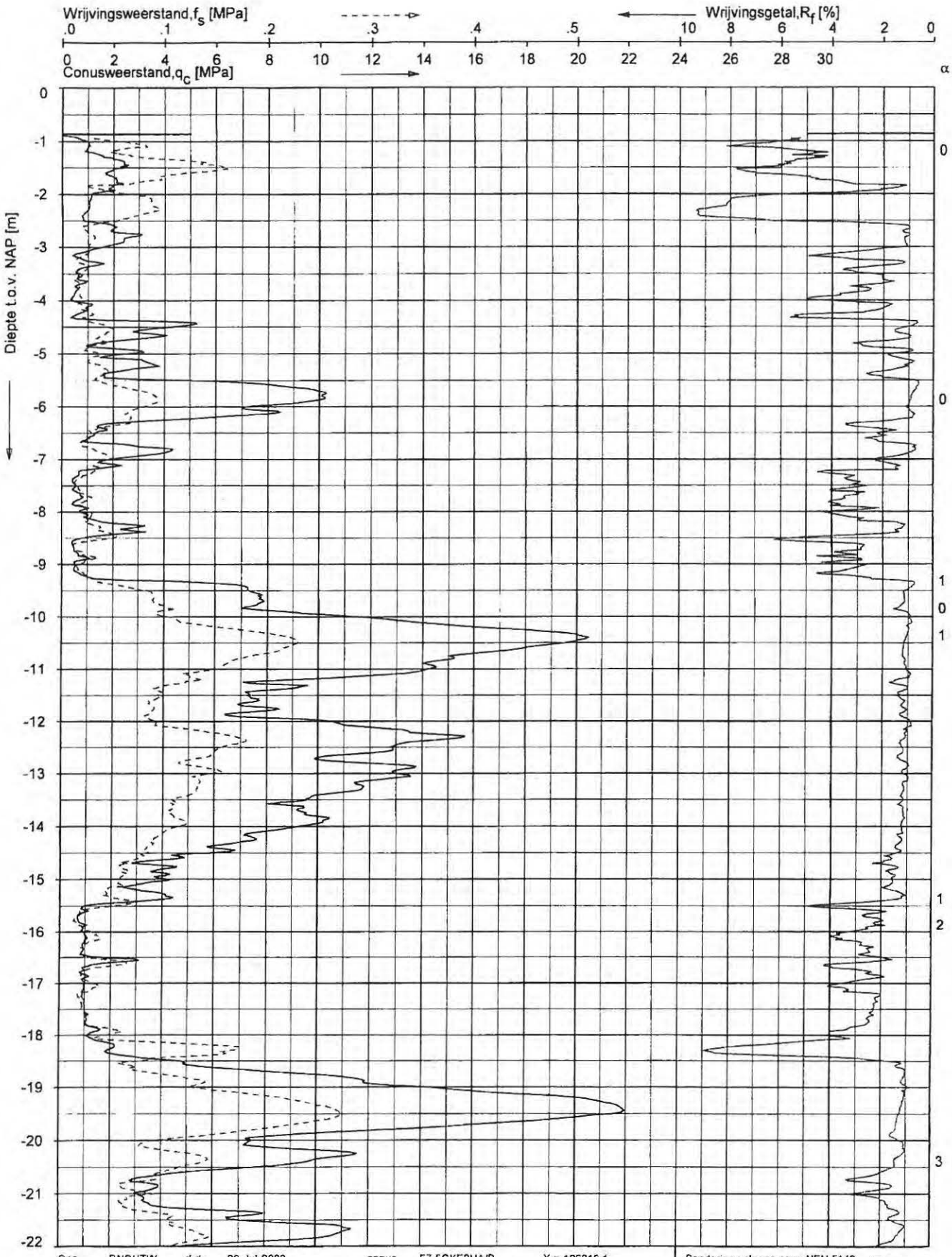


Opg	RNB/RME	d d	11-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106832 7	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-0 85 m	Y = 498572 0	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM52

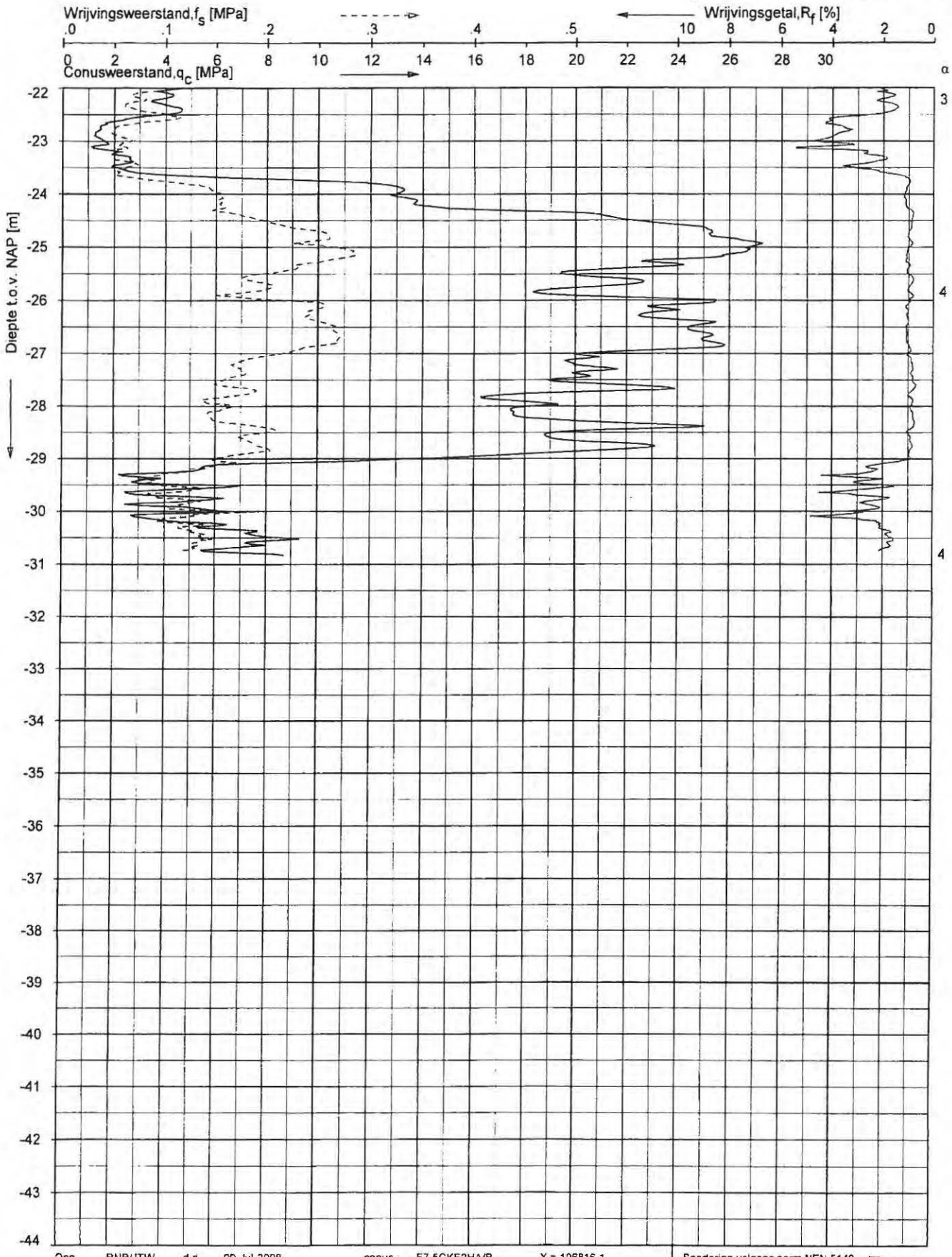


Opg	RNB/JTW	d d	09-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106816 1	Sondering volgens norm NEN 5140
Get. .	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-0 86 m	Y = 498560 1	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM53

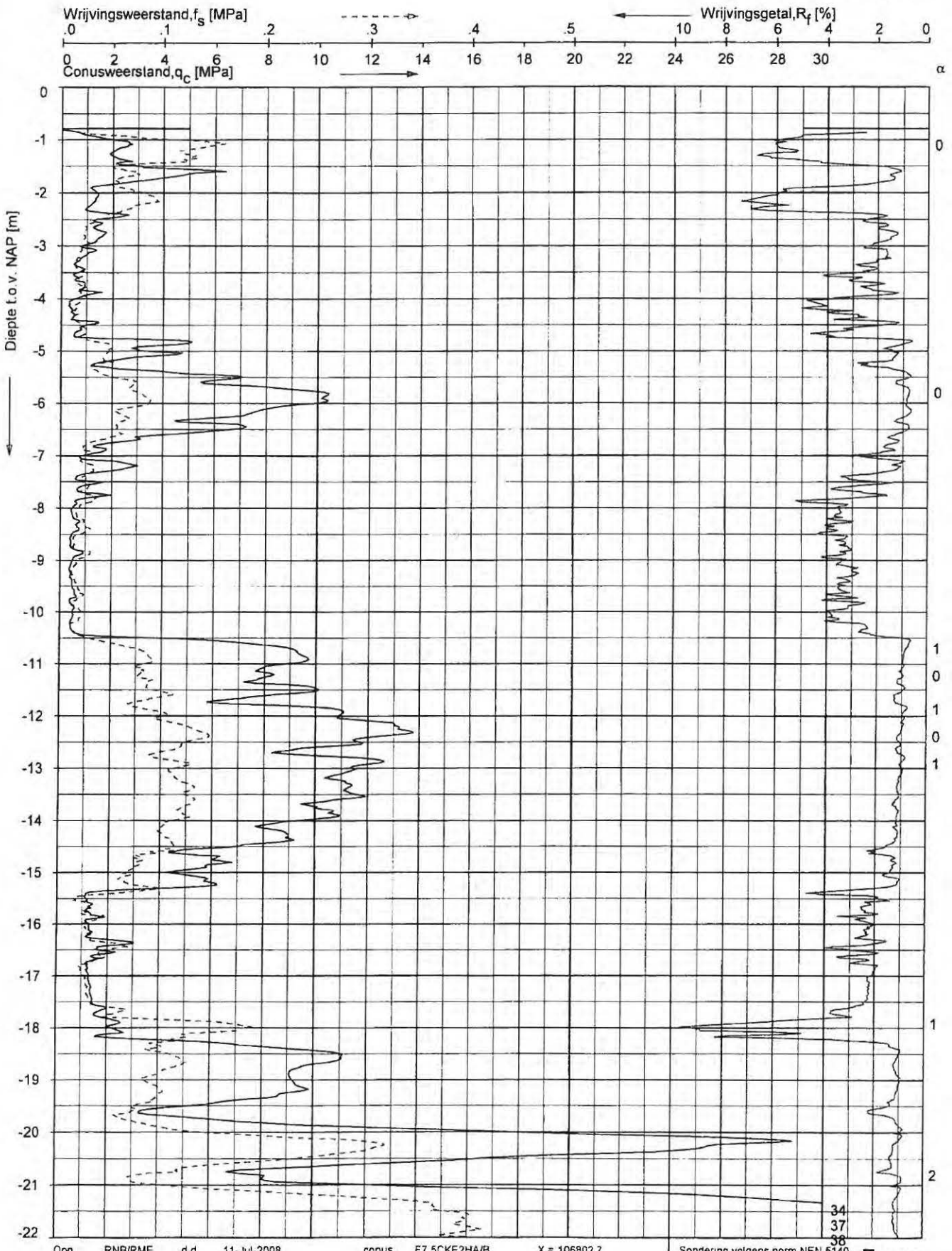


Opg	RNB/JTW	d d	09-Jul-2008	conus	F7 5CKE2HA/B	X = 106816 1	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-0 86 m	Y = 498560 1	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM53



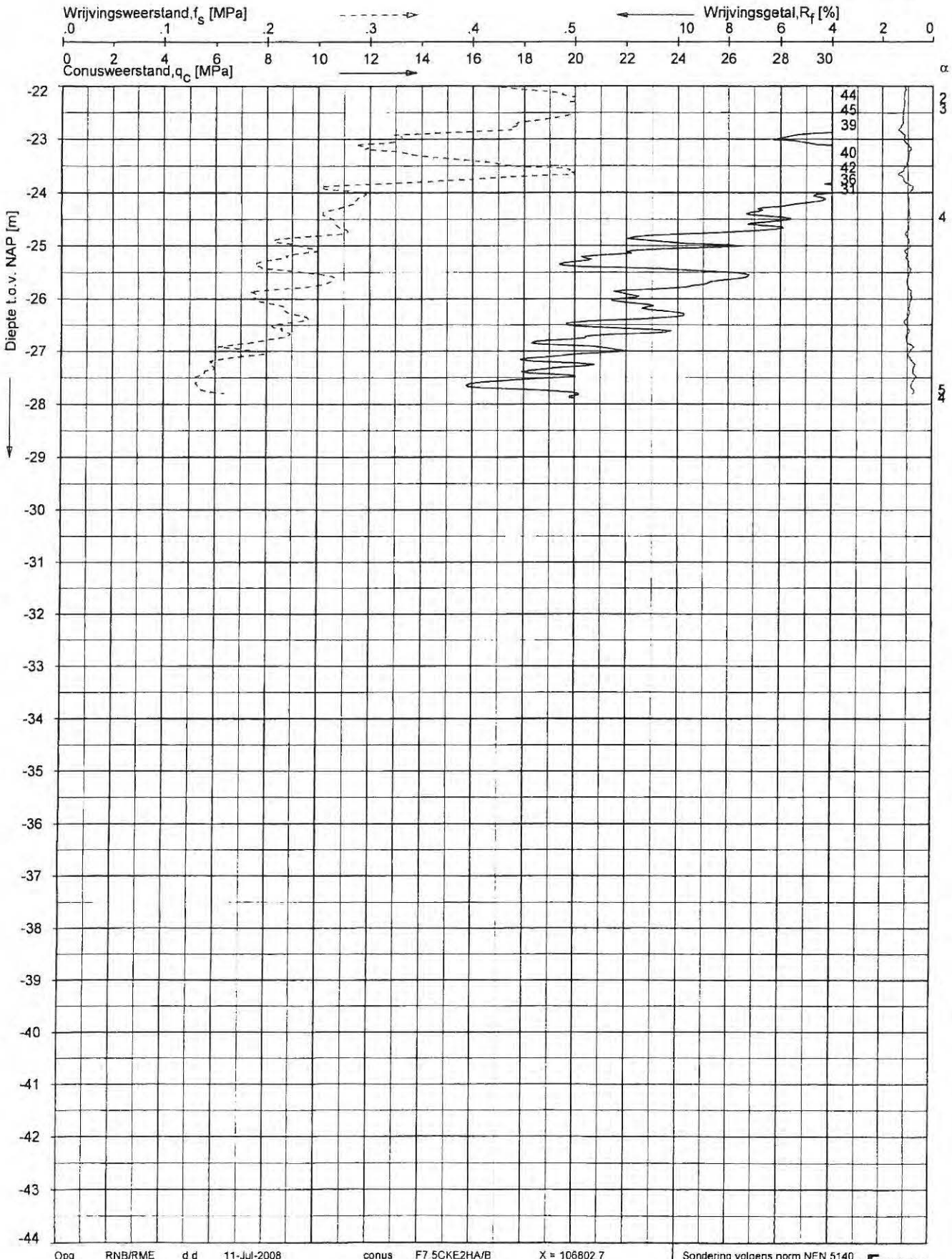
Opg	RNB/RME	d d	11-Jul-2008	conus	F7.5CKE2HA/B	X = 106802.7	Sondering volgens norm NEN 5140
Get	ZONSVELD	d d	2008-07-24	MV = NAP	-0.79 m	Y = 498545.3	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

FUGRO

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM54



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

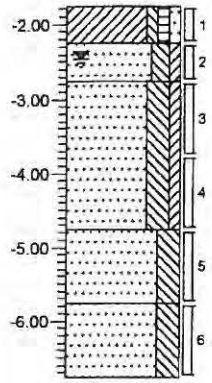
UITBREIDING 380 KV STATION BEVERWIJK - 000.170.20

Opdr. 6008-0219-000
Sond. DKM54

Boring: HB2

Veldclassificatie

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



-1.76 weiland

-2.26 Klei, vast, zwak siltig, zwak humeus, zwak zandig, grijsbruin

-2.76 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak kleïig, sporen roest, grijs

Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak kleïig, grijs

-4.76

Zand, zeer fijn, sterk siltig, sporen klei, grijs

-5.76

Zand, zeer fijn, sterk siltig, grijs

-6.76

Uitvoering: 14-8-2008 X: 106816.78 Y: 498545.91 MV (m tov NAP): -1.76 GWS (cm tov MV): 70 GHG (cm tov MV): GLG (cm tov MV): Bk PB (m tov NAP): Boormeester: NFG/SRV

Uitgangspunten

- gehanteerde sondering : DKM38
- paaltype : Prefab
- schachtdiameter : □ 320 mm

Berekening negatieve kleef

De *representatieve waarde* van de maximale negatieve kleefbelasting op een alleenstaande paal volgens art. 7.2 NEN 6743-1 bedraagt:

$F_{s;nk;rep} = \Sigma(h_i\, K_{o;1} \tan\delta_i\, \sigma'_{v;gem;i}).O_s$
$= 108$ kN

waarin:			in dit geval:
h_i	=	dikte van de betreffende laag	zie tabel
$K_{o;i}.\tan\,\delta_i$	=	product van de representatieve waarde van de neutrale gronddruk factor en de tangens van de wrijvingshoek tussen paal en grond voor de betreffende laag	0,25
$\sigma'_{v;gem;i}$	=	representatieve waarde van de gemiddelde effectieve verticale spanning in de betreffende laag i	zie tabel
O_s	=	omtrek van de paalschacht	zie tabel

laag	van / tot [m NAP]	dikte h [m]	$\gamma'_{i;rep}$ [kN/m^3]	$\sigma'_{v,i;gem}$ [kN/m^2]	$K_{o;i}.\tan\,\delta_i$ [-]	O_s [m]	$F_{s;nk;rep,i}$ [kN]
ZAND	-0,9/-1,6	0,70	18	6,3	0,25	1,28	1,4
ZAND/KLEI	-1,6/-4,5	2,90	18	38,7	0,25	1,28	35,9
ZAND/KLEI	-4,5/-7,4	2,90	8	76,4	0,25	1,28	70,9
						Totaal	108,2

De *rekenwaarde* van de maximale negatieve kleefbelasting op een alleenstaande paal bedraagt:

$F_{s;nk;d} = F_{s;nk;rep} \cdot \gamma_{f;nk}$
$= 152$ kN.

waarin:			in dit geval:
$\gamma_{f;nk}$	=	partiële belastingsfactor voor de negatieve kleef (art. 11.5.1 uit NEN 6740)	1,4 -

Uitgangspunten

- gehanteerde sondering : DKM38
- paaltype : prefab betonpalen
- paalpuntniveau : NAP -20,0 m
- schachtdiameter : ◻ 320 mm
- puntafmeting : ◻ 320 mm

Maximale draagkracht van de paalpunt

De *maximale puntweerstand* volgens art. 5.4.2.2.1 bedraagt:

$p_{r;max;punt}$ = ½ . α_p . β . s . $((q_{c,I;gem} + q_{c;II;gem})/2 + q_{c,III;gem})$
= 15 MPa. (≤15 MPa, limietwaarde conform NEN 6743-1)

waarin:			in dit geval:	
$q_{c,I,gem}$	=	de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject I (0,7 à 4 x D_{eq} onder de punt)	30,0	MPa
$q_{c;II;gem}$	=	de minimale waarde van de conusweerstanden over traject II (0,7 à 4 x D_{eq} onder de punt)	30,0	MPa
$q_{c;III;gem}$	=	de gemiddelde minimale waarde van de conusweerstanden over traject III (8 x D_{eq} boven de punt)	7,7	MPa
α_p	=	paalklassefactor (tabel 2, NEN 6743-1)	1,0	-
β	=	factor voor de paalvoetvorm	1,0	-
s	=	factor voor de vorm van de dwarsdoorsnede van de paalvoet	1,0	-

De *maximale draagkracht* van de paalpunt volgens art. 5.4.2.1 bedraagt:

$F_{r;max;punt}$ = A_{punt} . $p_{r;max;punt}$. 1000
= 1536 kN.

waarin:			in dit geval:	
A_{punt}	=	oppervlak van de paalvoet	0,1024	m²

Maximale paalschachtwrijving

De *maximale paalschachtwrijving* volgens art. 5.4.2.3 bedraagt:

$p_{r;max;schacht}$ = $\alpha_s \cdot q_{c;z;a}$
= 0,089 MPa.

waarin:			in dit geval:
α_s	=	factor voor de invloed van de uitvoering en het paaltype (tabel 2, NEN 6743-1)	0,010 -
$q_{c;z;a}$	=	de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over het traject waarover schachtwrijving wordt berekend	8,9 MPa

De *maximale schachtwrijvingskracht* volgens art. 5.4.2.1 bedraagt:

$F_{r;max;schacht}$ = $O_p \cdot \Delta L \cdot p_{r;max;schacht} \cdot 1000$
= 225 kN.

waarin:			in dit geval:
O_p	=	omtrek van de paalschacht	1,28 m
ΔL	=	traject voor berekening schachtwrijving	1,98 m

Maximale draagkracht

De *maximale draagkracht* van de paal volgens art. 5.4.2.1 bedraagt:

$F_{r;max}$ = $F_{r;max;punt} + F_{r;max;schacht}$
= 1761 kN.

De *representatieve waarde* van de maximale draagkracht van de paal volgens art. 5.2.3 bedraagt:

$F_{r;max;rep}$ = $\xi_{1;N} \cdot F_{r;max}$
= 1356 kN.

waarin:			in dit geval:
$\xi_{1;N}$	=	factor volgens tabel 1 van NEN 6743-1	0,77 -

Voor de *rekenwaarde* van de maximale draagkracht van de paal kan volgens art. 5.1 worden aangehouden:

$F_{r;max;d}$ = $F_{r;max;rep} / \gamma_{m;b}$
= 1130 kN.

waarin:			in dit geval:
$\gamma_{m;b}$	=	$\gamma_{m;b4}$	
	=	partiële materiaalfactor volgens tabel 3 van NEN 6740	1,20 -

Voor grenstoestand 1A geldt volgens art. 6.4.1 van NEN 6740:

$F_{s;d} < F_{r;d}$.

Voor grenstoestand 1B kan het zakkingscriterium dat in art. 6.4.1 is gegeven, worden vervangen door:

$F_{s;d} + F_{s;nk;d} < F_{r;max;d}$

waarin:			in dit geval:	
$F_{s;d}$	=	rekenwaarde van de belasting in kN		
$F_{s;nk;d}$	=	rekenwaarde van de negatieve kleefbelasting	152	kN
$F_{r;max;d}$	=	rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal	1130	kN

Voor de meeste paaltypen, zoals grondverdringende palen en avegaarpalen met relatief kleine diameter, is grenstoestand 1B maatgevend, zodat hiermee ook de andere grenstoestanden worden ondervangen.

Bovenstaande formule kan worden bewerkt tot de volgende voorwaarde:

$F_{s;d} < F_{r;net;d}$

waarin:			in dit geval:	
$F_{r;net;d}$	=	$F_{r;max;d} - F_{s;nk;d}$		
	=	de rekenwaarde van de netto draagkracht van de paal, rekening houdend met de negatieve kleefbelasting	978	kN

Indien aan de bovenstaande voorwaarde wordt voldaan, dan bezwijkt de grond rondom de paal niet. De vervormingen van de paalkop zullen hierbij ook beperkt zijn.

In tabel 4-1 zijn de waarden gepresenteerd van $F_{r;net;d}$, de rekenwaarde van de netto draagkracht, rekening houdend met de negatieve kleef.

Uitgangspunten

- gehanteerde sondering : DKM38
- paaltype : stalen buispaal
- schachtdiameter : Ø 324/339 mm

Berekening negatieve kleef

De *representatieve waarde* van de maximale negatieve kleefbelasting op een alleenstaande paal volgens art. 7.2 NEN 6743-1 bedraagt:

$F_{s;nk;rep} = \Sigma(h_i\, K_{o;i} \tan\delta_i\, \sigma'_{v;gem;i}).O_s$
$= 86$ kN

waarin:			in dit geval:
h_i	=	dikte van de betreffende laag	zie tabel
$K_{o;i}.\tan\delta_i$	=	product van de representatieve waarde van de neutrale gronddruk factor en de tangens van de wrijvingshoek tussen paal en grond voor de betreffende laag	0,25
$\sigma'_{v,gem;i}$	=	representatieve waarde van de gemiddelde effectieve verticale spanning in de betreffende laag i	zie tabel
O_s	=	omtrek van de paalschacht	zie tabel

laag	van / tot [m NAP]	dikte h [m]	$\gamma'_{i;rep}$ [kN/m^3]	$\sigma'_{v,i,gem}$ [kN/m^2]	$K_{o;i}.\tan\delta_i$ [-]	O_s [m]	$F_{s,nk,rep,i}$ [kN]
ZAND	-0,9/-1,6	0,70	18	6,3	0,25	1,02	1,1
ZAND/KLEI	-1,6/-4,5	2,90	18	38,7	0,25	1,02	28,6
ZAND/KLEI	-4,5/-7,4	2,90	8	76,4	0,25	1,02	56,4
						Totaal	86,1

De *rekenwaarde* van de maximale negatieve kleefbelasting op een alleenstaande paal bedraagt:

$F_{s;nk;d} = F_{s;nk;rep} \cdot \gamma_{f;nk}$
$= 120$ kN.

waarin:			in dit geval:
$\gamma_{f;nk}$	=	partiële belastingsfactor voor de negatieve kleef (art. 11.5.1 uit NEN 6740)	1,4 -

Uitgangspunten

- gehanteerde sondering : DKM38
- paaltype : stalen buispaal
- paalpuntniveau : NAP -20,0 m
- schachtdiameter : Ø 324/339 mm
- puntafmeting : Ø 324/339 mm

Maximale draagkracht van de paalpunt

De *maximale puntweerstand* volgens art. 5.4.2.2.1 bedraagt:

$p_{r;max;punt}$ = $\frac{1}{2} \cdot \alpha_p \cdot \beta \cdot s \cdot ((q_{c;I;gem} + q_{c;II;gem})/2 + q_{c;III;gem})$
= 15 MPa. (≤15 MPa, limietwaarde conform NEN 6743-1)

waarin:			in dit geval:	
$q_{c;I;gem}$	=	de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject I (0,7 à 4 x D_{eq} onder de punt)	30,0	MPa
$q_{c;II;gem}$	=	de minimale waarde van de conusweerstanden over traject II (0,7 à 4 x D_{eq} onder de punt)	30,0	MPa
$q_{c;III;gem}$	=	de gemiddelde minimale waarde van de conusweerstanden over traject III (8 x D_{eq} boven de punt)	8,1	MPa
α_p	=	paalklassefactor (tabel 2, NEN 6743-1)	1,0	-
β	=	factor voor de paalvoetvorm	0,9	-
s	=	factor voor de vorm van de dwarsdoorsnede van de paalvoet	1,0	-

De *maximale draagkracht* van de paalpunt volgens art. 5.4.2.1 bedraagt:

$F_{r;max;punt}$ = $A_{punt} \cdot p_{r;max;punt} \cdot 1000$
= 1236 kN.

waarin:			in dit geval:	
A_{punt}	=	oppervlak van de paalvoet	0,0824	m²

Maximale paalschachtwrijving

De *maximale paalschachtwrijving* volgens art. 5.4.2.3 bedraagt:

$p_{r;max;schacht}$ = $\alpha_s \cdot q_{c;z;a}$
= 0,089 MPa.

waarin:			in dit geval:	
α_s	=	factor voor de invloed van de uitvoering en het paaltype (tabel 2, NEN 6743-1)	0,010	-
$q_{c;z;a}$	=	de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over het traject waarover schachtwrijving wordt berekend	8,9	MPa

De *maximale schachtwrijvingskracht* volgens art. 5.4.2.1 bedraagt:

$F_{r;max;schacht}$ = $O_p \cdot \Delta L \cdot p_{r;max;schacht} \cdot 1000$
= 294 kN.

waarin:			in dit geval:	
O_p	=	omtrek van de paalschacht	1,02	m
ΔL	=	traject voor berekening schachtwrijving	3,24	m

Maximale draagkracht

De *maximale draagkracht* van de paal volgens art. 5.4.2.1 bedraagt:

$F_{r;max}$ = $F_{r;max;punt} + F_{r;max;schacht}$
= 1530 kN.

De *representatieve waarde* van de maximale draagkracht van de paal volgens art. 5.2.3 bedraagt:

$F_{r;max;rep}$ = $\xi_{1;N} \cdot F_{r;max}$
= 1178 kN.

waarin:			in dit geval:	
$\xi_{1;N}$	=	factor volgens tabel 1 van NEN 6743-1	0,77	-

Voor de *rekenwaarde* van de maximale draagkracht van de paal kan volgens art. 5.1 worden aangehouden:

$F_{r,max,d}$ = $F_{r,max;rep} / \gamma_{m;b}$
= 982 kN.

waarin:			in dit geval:	
$\gamma_{m,b}$	=	$\gamma_{m;b4}$		
	=	partiële materiaalfactor volgens tabel 3 van NEN 6740	1,20	-

Voor grenstoestand 1A geldt volgens art. 6.4.1 van NEN 6740:

$F_{s;d} < F_{r;d}$.

Voor grenstoestand 1B kan het zakkingscriterium dat in art. 6.4.1 is gegeven, worden vervangen door:

$F_{s;d} + F_{s;nk;d} < F_{r;max;d}$

waarin:			in dit geval:	
$F_{s;d}$	=	rekenwaarde van de belasting in kN		
$F_{s;nk;d}$	=	rekenwaarde van de negatieve kleefbelasting	120	kN
$F_{r;max;d}$	=	rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal	982	kN

Voor de meeste paaltypen, zoals grondverdringende palen en avegaarpalen met relatief kleine diameter, is grenstoestand 1B maatgevend, zodat hiermee ook de andere grenstoestanden worden ondervangen.

Bovenstaande formule kan worden bewerkt tot de volgende voorwaarde:

$F_{s;d} < F_{r;net;d}$

waarin:			in dit geval:	
$F_{r;net;d}$	=	$F_{r;max;d} - F_{s;nk;d}$		
	=	de rekenwaarde van de netto draagkracht van de paal, rekening houdend met de negatieve kleefbelasting	862	kN

Indien aan de bovenstaande voorwaarde wordt voldaan, dan bezwijkt de grond rondom de paal niet. De vervormingen van de paalkop zullen hierbij ook beperkt zijn.

In tabel 4-1 zijn de waarden gepresenteerd van $F_{r;net;d}$, de rekenwaarde van de netto draagkracht, rekening houdend met de negatieve kleef.

Modellering conform CUR 166
De modellering en het opstellen van de trillingsrisicoanalyse vindt plaats op basis van CUR - publicatie 166 '*Damwandconstructies*". In genoemde CUR - publicatie wordt onderscheid gemaakt in verschillende bodemkarakteristieken en verschillende palen en planken alsmede de verschillende wijzen van inbrengen.

Wanneer een paal of plank in een grondmassief doordringt, veroorzaakt deze langs en aan de onderzijde van de paal plastische en elastische vervormingen. Door de snelle introductie van deze vervormingen ontstaan golfverschijnselen in de grond. De plastische golfverschijnselen blijven beperkt tot een gebied rondom de paal/plankpunt met een doorsnede van ongeveer 1,5 tot 2,5 maal de equivalente paal/plankdiameter.

Voor de trillingen in de omgeving zijn alleen de elastische golven van belang. Wanneer de paal/plank enige meters diep in de grond is doorgedrongen, ontstaan trillingsgolven die zich in alle richtingen (kunnen) voortplanten. Komen deze golven aan de oppervlakte, bij een laagovergang of bij een bouwwerk, dan vindt hier reflectie en omzetting van de trillingsgolven plaats, zodat een interferentiepatroon van bodembewegingen ontstaat. Gezien de complexiteit van dit interferentiepatroon kan de bodembeweging slechts in benaderende zin beschreven worden.

De factoren die invloed hebben op de intensiteit van de trillingen die door installatie van de palen / planken aan de bodem worden afgegeven zijn:
- eigenschappen van de ondergrond;
- afmetingen van de paal/plank;
- energie / slagkracht die nodig is om de paal / plank op diepte te krijgen.

Bronsterkte
CUR 166 hanteert voor Nederland enkele karakteristieke bodemprofielen. Voor deze karakteristieke bodemprofielen is voor de verschillende wijze van inbrengen van palen en planken, een bronintensiteit gegeven op een referentie afstand van 5 m tot de bron. De bronsterkten zijn gerelateerd aan een lognormaal verdeling. In de analyse wordt gebruik gemaakt van een normale verdeling. Op basis van praktijkervaringen, waarbij prognosesmet metingen vergeleken zijn, is gebleken dat prognose waarden, waarbij een normale verdeling is gehanteerd, beter aansluit op de meetwaarden.

Voor de karakteristieke bodemprofielen zijn indicatiewaarden gegeven voor de demping, de referentiesnelheid (u_0) op 5 m en de variatiecoëfficiënt van de trillingsbron voor het in- en uitrillen van damwandplanken of het heien van stalen buispalen. Voor de meeste situaties zijn geen indicatiewaarden gegeven en dient de referentiesnelheid geschat te worden. Voor het trillingsniveau zijn het noodzakelijke inheiniveau en de grondopbouw van grotere invloed dan het paal/planktype of –lengte. Deze factoren worden in rekening gebracht.

Bepaling bronsterkte heien
De referentie trillingsintensiteit wordt bepaald met een empirische formule, welke afhankelijk is van het vermogen van het heiblok:

$$v_{o,(x=5m)} = u_0 \cdot \sqrt{\psi * E}$$

Waarin:

$v_{O(x=5m)}$	trillingsnelheid op referentieafstand van 5 meter	[mm/s];
u_0	referentie trillingsnelheid	[mm/s];
E	inhei-energieniveau	[Nm];
ψ	stootrendement	[-].

Op basis van deze relatie is de bronsterkte van de trillingssnelheid bepaald.

Bepaling bronsterkte trillen
De bronsterkte van het intrillen van stalen damwandelementen wordt bepaald met de volgende empirische relatie:

$$v_0(x = 5m) = u_0 + 0{,}002(F - 350)$$

waarin:

v_0	bronsterkte van de trillingsintensiteit op 5 m afstand van de bron	[mm/s];
u_0	referentie trillingsnelheid op 5 m afstand	[mm/s];
F	slagkracht trilblok	[kN].

Bij uittrillen wordt voor de referentiesnelheid op 5 m 1,5 maal de waarde voor intrillen gehanteerd.

Trillingsoverdracht in de ondergrond

Tijdens de installatie van de palen / planken wordt de omringende grond in beweging gebracht. Hierdoor ontstaan trillingen. Deze trillingen planten zich als golven door de ondergrond voort. Te onderscheiden zijn compressie-, afschuif- en Rayleigh-golven.

Bij compressiegolven (drukgolven) bewegen de gronddeeltjes zich in dezelfde richting als de voortplantingsrichting van de drukgolf. Ten gevolge van de afschuifgolf worden de gronddeeltjes zijdelings bewogen, loodrecht op de voortplantingsrichting van de golf. Aangezien zowel de compressie- als afschuifgolven zich bolvormig voortplanten wordt de trillingsenergie over een steeds groter volume verdeeld en zal dus vrij snel afnemen.

Ten gevolge van de afschuifgolven en compressiegolven aan het maaiveld ontstaan zogenaamde oppervlaktegolven (Rayleigh-golven). Deze golven nemen het grootste deel van de totale trillingsenergiebron op en kenmerken zich door een geringe dieptewerking, waardoor deze golven op grotere afstand van de bron nog steeds een behoorlijke trillingssterkte kunnen bezitten.

De afname van de amplitude van de golven wordt veroorzaakt door geometrische demping. Tevens vertoont de grond door inwendige wrijving een dissipatief gedrag (energieverlies) bij vervormingen, wat materiaaldemping wordt genoemd. Dit energieverlies wordt gemodelleerd door hysteretische demping.

Indien de geometrische verzwakking en de materiaaldemping worden samengenomen kan met onderstaande relatie de amplitude van een trilling op een afstand x van de bron bepaald worden:

$$v(x) = v_0 \sqrt{\frac{x_0}{x}}\, e^{-\alpha(x-x_0)}$$

Waarin:

v(x)	trillingssnelheid op afstand x van de bron	[mm/s];
v_0	bronsterkte van de trillingsintensiteit op 5 m afstand van de bron	[mm/s];
x_0	referentieafstand van 5 m tot de bron	[m];
x	afstand tot de bron	[m];
α	karakteristieke dempingsconstante ten gevolge van materiaaldemping	[m^{-1}].

Verwijzend naar CUR-166 wordt in de tabellen een indicatieve waarde voor de dempingsconstante α gepresenteerd van 0,00 à 0,03 m^{-1}. Afhankelijk van de grootte van de golfsnelheden (oppervlakte golf) is een nadere indicatie voor de karakteristieke bodemdemping α te bepalen met:

$$\alpha = \frac{2 \cdot \pi \cdot f \cdot \zeta}{c}$$

Waarin:

f	dominante frequentie	[Hz];
ζ	dempingsmaat als functie van de vervormingshoek	[-];
c	voortplantingssnelheid van de trilling in de bodem	[m/s].

Ter indicatie zijn in CUR 166 voor zand snelheden van 100 tot 200 m/s, voor klei snelheden van 50 tot 100 m/s en voor veen snelheden van 75 tot 125 m/s aangegeven.

Trillingsoverdracht naar bebouwing
De optredende trillingen in de ondergrond worden overgedragen naar de fundering van de nabij gelegen gebouwen. De overdracht vindt plaats op verschillende manieren, zoals:

- overdracht van de trillingen in het zandpakket via de fundering;
- overdracht van de oppervlaktegolven direct onder het maaiveld op de funderingsconstructie.

Bij de overdracht van trillingen van de bodem naar de funderingselementen en de draagconstructie treedt een zekere mate van demping op. Voor de overdrachtsfunctie van de trillingsintensiteit van de ondergrond naar de fundering en draagconstructie is een schatting gemaakt, gebaseerd op CUR 166.

Trillingsoverdracht naar vloeren
Voor het bepalen van de hinderbeleving en bij beoordeling van trillingsgevoelige apparatuur zijn de trillingsintensiteiten op de vloeren van belang. Bij de overdracht van de trillingsintensiteit aan de draagconstructie naar die op vloeren en ondersteunende onderdelen treedt enige opslinger effect op. Het opslinger effect wordt met factoren in rekening gebracht. De maximale trillingsintensiteit in het midden van de vloer volgt door de trillingsintensiteit aan de draagconstructie te vermenigvuldigen met dynamische vergrotingsfactoren C_{fc}. De vergrotingsfactoren berusten grotendeels op praktijkervaringen.

Bij trillingshinder zijn de maximale voortschrijdende effectieve waarde ($v_{eff,max}$) en de, per 30 sec, periodieke waarde (v_{per}) op vloeren van belang.

Bepaling $v_{eff,max}$
De maximale effectieve waarde van de trillingssnelheden op de vloeren wordt bepaald voor de toetsingsprocedure voor hinder voor personen in gebouwen. De effectieve waarde van de trillingssnelheid is dimensieloos. De waarde wordt bepaald door een omrekening van de maximale trillingssnelheid naar een gewogen momentane waarde voor de trillingssnelheid. Uit de gewogen momentane waarde kan de voortschrijdende effectieve waarde worden bepaald.

Binnen de gegeven beoordelingsperiode, dag, avond of nacht, is de maximale waarde $v_{eff,max}$ te bepalen als het maximum van de grootste effectieve waarden in de betreffende beoordelingsperiode. CUR-166 geeft als richtlijn voor het uit te voeren procédé, dat:

$$v_{eff,max}\ [-] \quad = \quad 0{,}42 \text{ à } 0{,}64 \times v_{piek}\ [mm/s]$$

In geval van trillen van damwanden (continue trillingen) geldt een factor van 0,64. In geval van heien van palen (of passages van verkeer) geldt een factor van 0,42. Bij hinderbeleving is eerder het meest waarschijnlijke trillingsniveau (50% waarde) van toepassing dan de incidentele extreme waarde. Derhalve wordt de factor bij de verwachtingswaarden gebruikt.

Bepaling v_{per}

De effectieve waarde, v_{per}, van de maxima $v_{eff,max}$, wordt bepaald over het aantal tijdsintervallen van 30 seconden binnen een beoordelingsperiode, dag, avond of nacht [-]. Uit gegeven aantallen per tijdsinterval en de maxima $v_{eff,max}$, voor ieder tijdsinterval van 30 sec wordt v_{per} bepaald volgens:

$$v_{per} = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^{n} v_{eff,\max,30,i}^2}$$

waarin:

N	aantal tijdsintervallen van 30 seconden, waarin gemeten is binnen een beoordelingsperiode

Grenswaardeanalyse conform SBR richtlijn A
De hoogte van de toelaatbare grenswaarden waarbij volgens de SBR richtlijn A de kans op schade aanvaardbaar klein is (minder dan 1%), is afhankelijk van:

- type trillingsbron;
- constructiewijze van de gebouwen;
- funderingswijze van de gebouwen.

Type trillingsbron
In SBR richtlijn A wordt onderscheid gemaakt in trillingsbronnen, die incidenteel voorkomende kortdurende trillingen veroorzaken, herhaald kortdurende trillingen veroorzaken of continue trillingen veroorzaken.

Het heien van palen wordt beschouwd als een trillingsbron die herhaald kortdurend trillingen veroorzaakt, waarbij resonanties en/of vermoeiingseffecten in onderdelen van een bouwwerk kunnen optreden. In dit geval dient een partiële veiligheidsfactor γ_t van 1,5 over de karakteristieke waarde V_{kar} van de grenswaarde te worden toegepast.

Het trillen van damwandplanken wordt beschouwd als een trillingsbron die continue trillingen veroorzaakt, waarbij resonanties en/of vermoeiingseffecten in onderdelen van een bouwwerk kunnen optreden. In dit geval dient een partiële veiligheidsfactor γ_t van 2,5 over de karakteristieke waarde V_{kar} van de grenswaarde te worden toegepast.

Constructiewijze van gebouwen (categorie indeling)
In SBR richtlijn A wordt onderscheid gemaakt in de constructiewijze en in de staat van het bouwwerk. De onderstaande indeling in categorieën van bouwwerken en van onderdelen daarvan wordt aangehouden:

- categorie 1: in goede staat verkerende onderdelen van de draagconstructie van een gebouw, indien deze bestaan uit gewapend beton of hout;
- categorie 2: in goede staat verkerende onderdelen van de draagconstructie van een gebouw, indien deze bestaan uit metselwerk of uit brosse steenachtige materialen;
- categorie 3: onderdelen van oude en/ of monumentale panden met grote cultuurhistorische waarde en/ of in slechte staat verkerende gebouwen bestaande uit metselwerk.

Funderingswijze
Daarnaast wordt door SBR-richtlijn A onderscheid gemaakt in trillingsgevoelige en niet-trillingsgevoelige funderingen. Funderingen op staal worden over het algemeen als trillingsgevoelig aangemerkt waarbij rekening dient te worden gehouden met schade door (ongelijkmatige) zettingen.

Rekenwaarde van de grenswaarde
De rekenwaarde van de grenswaarde wordt bepaald volgens onderstaande relatie:

$$V_r = \frac{V_{kar}}{\gamma_t}$$

Waarin:

V_r	rekenwaarde van de grenswaarde	[mm/s];
V_{kar}	karakteristieke waarde van de grenswaarde	[mm/s];
γ_t	partiële veiligheidsfactor	[-].

Rekenwaarde gemeten topsnelheid
SBR Richtlijn A maakt onderscheid tussen een indicatieve, een beperkte en een uitgebreide meting. Afhankelijk van de soort meting dient de meetwaarde vermenigvuldigd te worden met een partiële veiligheidsfactor.

Tabel Partiële veiligheidsfactor voor soort meting

Soort meting	factor	Omschrijving meting
Indicatief	1,6	1 meetpunt (x, y, z) aan draagconstructie
Beperkt	1,4	2 meetpunten (x,y,z en x, y) aan draagconstructie en circa 10 m boven mp aan draagconstructie
Uitgebreid	1,0	Meerdere meetpunten in stijve punten van constructie

Streefwaarde bepaling
Conform SBR richtlijn B is de streefwaarde afhankelijk van:
- de functie van een ruimte in een gebouw;
- de omstandigheden van de trillingsbron;
- het tijdstip waarop de trilling voorkomt op de dag.

Functie van een ruimte
In SBR richtlijn B wordt onderscheid gemaakt in functies als gezondheidszorg, wonen, kantoor en onderwijs, bijeenkomstgebouwen (bv bioscoop) en kritische werkruimten (bv laboratoria).

Omstandigheid van de trillingsbron
In SBR richtlijn B wordt onderscheid gemaakt in trillingsbronnen, die continue voorkomen gedurende lange tijd (bv machines), die herhaald voorkomen gedurende lange tijd (bv rail- en wegverkeer), die continue of herhaald voorkomen gedurende een periode korter dan 3 maanden (bv bouw en sloopwerkzaamheden) en die incidenteel kortdurend voorkomen (bv explosies).

Tijdstip van voorkomen op de dag
In SBR richtlijn B wordt onderscheid gemaakt in een dag- (van 07:00 uur tot 19:00 uur), avond- (van 19:00 uur tot 23:00 uur) en een nachtperiode (van 23:00 uur tot 07:00 uur).

Streefwaarden
De streefwaarden zijn erop gericht hinderbeleving te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken. Overschrijding van de streefwaarden dient aanleiding te zijn tot overleg tussen betrokken partijen. Er is geen sprake van harde grenzen.

De streefwaarden worden aangegeven door de waarden A1, A2 en A3 en zijn dimensieloos. Er wordt voldaan aan de streefwaarden indien de maximale trillingswaarde in de ruimte gemeten op de vloer kleiner is dan A1, of indien voldaan wordt aan de maximale trillingswaarde in de ruimte op de vloer kleiner is dan A2 waarbij de waarde van de trillingssterkte over de beoordelingsperiode kleiner is dan A3.

VERKENNEND BODEMONDERZOEK GOOILAND BEVERWIJK

TENNEr TSO B.V

31 januari 2008
110301/0PB/068/001763/11vL

ARCADIS

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

Inhoud

1 Inleiding 3

2 Veldonderzoek 4
2.1 Algemeen 4
2.2 onderzoeks-Strategie 5
2.3 Veldwaamemingen 5

3 Chemisch onderzoek 7
3.1 Algemeen 7
3.2 Uitgevoerde analyses 7
3.3 Analyseresultaten en interpretatie 7
3.3.1 Grond 8
3.3.2 Grondwater 8

4 Conclusies 1D

1 Regionale ligging locatie 11

2 Tekening situering boringen 12

3 Boorproflelen 13

4 Analysecertificaten 14

5 ToetsJngskader Wbb 15

6 Toetsingstabellen Wet bodembescherming (Wbb) 17

HOOFDSTUK 1

Inleiding

In opdracht van TenneT TSO BV heeft ARCADIS in december 2007 een verkennend milieukundig bodemonderzoek verricht ter plaatse van een stuk grasland ten oosten van het Gooiland te Beverwijk. De onderzoeksinspanningen hebben plaatsgevonden op een tweetal kadastrale percelen die bij de Gemeente Beverwijk bekend slaan als sectie A, nummers 11360 en 11397.

Aanleiding en doel

Aanleiding van het bodemonderzoek is een eventuele eigendomsoverdracht. Het doel van het onderzoek is het in kaart brengen van de milieuhygiënische bodemkwaliteit van hel **terrein.**

Leeswijzer

Na deze inleiding in hoofdstuk 1 wordt in hoofdstuk 2 de voorbereiding, de onderzoeksopzet en het uitgevoerde veldwerk beschreven. In hoofdstuk 3 wordt het chemisch onderzoek beschreven. Afsluitend zijn in hoofdstuk 4 de conclusies verwoord.

HOOFDSTUK 2

Voorbereiding en veldonderzoek

2.1 VOORONDERZOEK

Voorafgaand aan het verkennend onderzoek is door ARCADIS een historisch onderzoek uitgevoerd. Bij het opstellen van dit historisch bodemonderzoek is uitgegaan van de NYN 5725 (richtlijn voor vooronderzoek). In deze fase van hel onderzoek is er gekeken naar potentiële voor bodemverontreiniging verdachte dee1locaties binnen het onderzoeksgebied.

Bij dit vooronderzoek is informatie uit het historisch bodembesland bekeken, zijn eerdere onderzoeken in de omgeving van de locatie geraadpleegd} alsmede door de opdrachtgever ter beschikking gestelde relevante informatie, waaronder kadastrale gegevens.

- Volgens het historisch bodembestand hebben er in het verleden geen bodembedreigende activiteiten op het terrein plaatsgevonden.
  De omgeving van de onderzoekslocatie heeft sinds circa 1900 een agrarische bestemming.
- Direct ten oosten van de locatie ligt de A9.
- Westelijk en zuidelijk van de onderzoekslocatie hebben diverse bodemonderzoeken plaatsgevonden. Hieruit is naar voren gekomen dat er plaatselijk met zware metalen en PAK verontreinigde verhardingslagen zijn aangebracht.
- Op de huidige onderzoekslocatie zijn geen verhardingslagen aanwezig.
- Op de hoek Gooiland 40 / Flevoland 1 heeft in 1998 een sanering plaatsgevonden. rer plaatse van een autoreparatiebedrijf waren enkele bovengrondse tanks en een ophooglaag aanwezig (locatie ID NH037500124). Van de saneringsactivileiten is een saneringsevaluatie opgesteld door BK Ingenieurs BY (rapport SvV/98070101, d.d. 9 december 1998). De verontreiniging is volledig verwijderd.

ALGEMEEN

Conform de eisen uit de BRL SIKB 2000 melden wij het volgende:

De werkzaamheden zijn conform de BRL SIKB 2000 uitgevoerd. ARCADIS Nederland, vestiging Apeldoorn is hiervoor gecertificeerd en erkend. Dit rapport draagt daarom het keurmerk 'kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB'.

- De werkzaamheden waarop deze rapportage betrekking heeft, zijn confonn BRL SlKB 2000 getoetst op partijdigheid. Daarom vermelden wij dat de uitvoerder van het veldwerk voor milieuhygiënisch bodemonderzoek een ander is dan de eigenaar van het terrein waarop het veldwerk betrekking heeft.

De genoemde werkzaamheden zijn uitgevoerd in overeenstemming met de regelgeving die bekend is onder de naam Kwahbo (=kwaliteitsborging in het bodembeheer). ARCADIS Nederland, vestiging Apeldoorn is gecertificeerd en erkend voor de genoemde werkzaamheden. Dit houdt in dat:

- De werkzaamheden conform BRL SIKB 2000 zijn uitgevoerd door een gecertificeerd en door VROM erkend bedrijf.
- De veldwerkzaarnheden zijn uitgevoerd door VROM erkende medewerkers.
- De grond- en grondwatermonsters zijn (voor)behandeld rrûddels de AS3000 methode in een door de Raad voor de A=edilalie erkend laboratorium.

2.3 ONDERZOEKS-STRATEGIE [1]

De onderzoeksopzet is gebaseerd op de NBN 5740 "grootschalig onverdacht".
Ter plaatse van de onderzoekslocatie zijn, uitgaande van de oppervlakte van het perceel en de onderzoeksstrategie 17 grondboringen tot 0,5 m-mv én 4 grondboringen tot 2,0 m-mv verrlchL Tevens zijn 4 peilbuizen gezet met een filterstelling van 1,7 tot 2,7 m-mv. De uitkomende grond én het maaiveld zijn zintuiglijk geïnspecteerd op de aanwezigheid van verontreinigingen.

Van de bovengrond en de ondergrond zijn mengmonsters samengeste1d voor analyse op het NEN-pakket voor grond. De grondwatermonsters uit de vier peilbuizen zijn geanalyseerd op het NEN-pakket voor grondwater. In het veld is van het grondwater de zuurgraad (pH) en het geleidingsvermogen (Ec) bepaald.

In Tabel 2.1 zijn de aantallen en dieptes van de geplaatste boringen en de peilbuizen samengevat. De situering van de boringen en de peilbuizen is opgenomen in de tekening in bijlage 2.

Tabel 2.1
Uitgevoerde veldwerkzaamheden

Locatie	Datum veldwerk	Aantal boringen tot 0,5 m	Aantal boringen tot 2,0 m	Aantal peilbuizen
Gooiland Beverwijk	20-12-2007	17	4	4

2.4 VELDWAARNEMINGEN

Bodemopbouw

In het veld zijn de fysische bodemeigenschappen per onderscheiden grondlaag omschreven. De beschrijvingen van de OOo'Profielen zijn per boring weergegeven in bijlage 3.

1 DISCLAIMER

Hoewel het bodemonderzoek op zorgvuldîge wijze is voorbereid en uitgevoerd, kan niet worden uitgesloten dat er In werkelijkheid afwijkingen optreden ten opzichte van de in dit rapport gepresenteerde gegevens. Immers, elk bodemonderzoek is gebaseerd op het nemen van een aantal steekmonsters, welke representatief worden geacht voor het onderzo(hte gebied, maar waarbij {tokate) afwijk:ingen niet volledig kunnen worden uitgesloten.

De bovengrond bestaat tot circa 0,6 meter minus maaiveld uit sterk siltige, matig humeuse klei. Hieronder is tenminste tot de maximale boordiepte van 2,7 m-mv zeer fijn, matig siltig zand aanwezig, waarin laagjes klei voorkomen.

TIjdens het veldwerk bevond de grondwaterstand op de onderzoekslocatie zich op gemiddeld 1,2 m-mv.

Zintuig/Uke ***waarnemingen***

Grond:

De vrijkomende grond bij de boringen is in het veld onderzocht op zintuiglijk waarneembare verontreinigingskenmerken. Hierbij zijn afwijkende kleur en samenstelling per bodemlaag vastgesteld. Daarnaast is de vrijkomende grond zintuiglijk beoordeeld op aanwezigheid van bodemvreemd materiaal (plastic, glas, puin, e.d.) en/of asbestverdacht materiaal.

In geen enkel monster is een oliereactie waargenomen. De oliereactie is bepaald met de door ARCADIS ontwikkelde oliedetectiemethode en geeft een indicatie over olieachtige verontreinigingen in de bodem. Door het inbrengen van grond in schoon water kan een "oliereactie" worden waargenomen. De oliereacties worden ingedeeld in een puntensysteem van 0 tot en met 4, respectievelijk "geen reactie" tot en met "zeer sterke reaetie"[3].

TIjdens het veldwerk is visueel geen asbest aangetroffen. Lokaal zijn in de bodem sporen puin aangetroffen tot maximaal 0,95 m-mv (boringen 1, 5 en 8).

De zintuiglijke waarnemingen zijn weergegeven in de boorprofielen welke zijn opgenomen in bijlage 3.

Grondwater:

TIjdens het veldwerk zijn de pH- en Ec-waarden van de grondwatermonsters uit de peilbuizen 1 t/m 4 gemeten. Hierbij zijn geen afwijklngen geconstateerd. De grondwaterstand bevond zich gemiddeld op 1,20 m-mv.

In afwijklng op de standaard procedure (BRL 2000) zijn met het oog op de spoedeisendheid van het project, de peilbuizen op de dag van plaatsen bemonsterd. Normaal wordt minimaal één week standtijd *in* acht genomen alvorens op bemonstering wordt overgegaan.

De zintuiglijke waarnemingen zijn samen met de getoetste analyseresultaten opgenomen in hoofdstuk 4.

HOOFDSTUK 3 Chemisch onderzoek

3.1 ALGEMEEN

De chemische analyses van de grond(meng)monsters en grondwatermonsters geven informatie over de feitelijke aanwezigheid en de gehalten/conoenlraties van onderzochte stoffen of groepen stoffen. De chemische analyses zijn volgens de geldende protocollen en richtlijnen uitgevoerd door het RvA erkend laboratorium Eurofins Analytico te Barneveld.

3.2 UITGEVOERDE ANALYSES

In tabel 3.3.1 is weergegeven welke grondmonsters zijn geanalyseerd en wat de samenstelling hiervan is. Daarnaast zijn het dieptetraject en de veldwaamemingen per mengmonster weergegeven.

De grond(mengJmonsters zijn onderzocht op het standaard NEN-pakket voor grond. Het NEN-pakket bestaat uit de volgende parameters:

- Arseen en de zware metalen cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink.
- Extraheerbare organohalogeenveroindingen (EOX).
- Minerale olie (Ge).
- Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (pAK 10, VROM).

In 1abe13.3.2 is weergegeven welke grondwatermonsters zijn geanalyseerd. De grondmonsters zijn volgens AS3000 voorbehandeld.

De grondwatermonsters zijn onderzocht op het standaard NEN-pakket voor grondwater. Het NEN-pakket bestaat uit de volgende parameters:

Arseen en de zware metalen cadmium, chroom, koper, kwik, Jood, nikkelen zink.
Vluchtige aromatische koolwaterstoffen (inclusief naftaleen).

- Vluchtige chioorkoolwaterstoffen.
- Chloorbenzenen.
- Minerale olie (Ge).

3.3 ANALYSERESULTATEN EN INTERPRETATIE

De analysecertificaten van de onderzochte grond- en grondwatermonsters zijn opgenomen in bijlage 4. Het toelsingskader voor de grond- en grondwatermonsters is ontleend aan de circulaire "streef- en interventiewaarde Bodemsanering' gepubliceerd in de Staatscourant van 24 februari 2000. Een samenvatting van de streef- en interventiewaarden van de Wet Bodembescherming is opgenomen in bijlage 5. De getoetste analyseresultaten zijn opgenomen in bijlage 6.

3.3.1 GROND

*Wet **Bodembescherming***

In tabel 3.3.1 is een samenvatting gegeven van de zintuiglijke waarnemingen, alsmede de getoetste analyseresultaten van de geanalyseerde grond(meng)monsters. In de tabel zijn per mengmonster de parameters weergegeven welke de streef-, tussen- of interventiewaarde overschrijden.

Tabel 3.3.1
Samensteliing en analyseresultaten grond(meng)monsters

Monstercode	Samengesteld uit grondmonsters uit de boringen	Monstertraject in m mv	Zintuiglijke waarnemingen	Toetsing Wbb
MM01	09-1, 10-1, 11-1, 1)-" 14-1,15-1. 19-1, 22-1	0,00-0.50	geen	
MM02	02-',03-1,07-1,12-', 17-1, lB·1. 20-1, 24-1, 26-1	0,00.0,55	geen	
MM03	01-1, 01-2, *05-1*	0,00 -0,45	sporen Duin	-
MM04	02-2, 02-3, 03-2, 04-2. 06-2, 07-2	0.55 - 0,95	geen	
MM05	02-3, 03-3, 04-3, OS·3. OS-3. 06-3. 07-3	0,8-1,5	1 geen	

> S: streefwaarde overschrijding
- : de onderzochte parameters zijn niet verhoogd ten opzichte van de streefwaarde

In zowel de boven- als ondergrond zijn voor geen van de geanalyseerde parameters de streefwaarde overschreden. De resultaten geven geen aanleiding tot nader onderzoek.

3.3.2 GRONDWATER

In tabel 3.3.2 zijn van de geanalyseerde grondwatermonsters de toetsing van de analyseresultaten aan de streef-, tussen- en intervenliewaarden uit de Wbb weergegeven.

Tabel 3.2.2
Ter analyse aangeboden grondwatermonster en overschrijdingen

Peilbuiscode	Filterdiepte m mv	Grondwater stand m·mv.	pH	Ec (mS/cm)	Overschrijdingen toetsingswaarden
01-1-1	17 27	1,24	69	660	,Ink >5
02-1-'	1,7 - 2,7	1,16	7,0	580	zink > S
03-1-1	1,7 - 2,7	1,20	6,8	540	zink> S
04-1-1	1.7 -2,7	1,18	7,1	620	zink> S

> S: streefwaarde overschrijdinQ
- : de onderzochte parameters zijn niet verhoogd ten opzichte van de streefwaarde

Het grondwater in alle vier de peilbuizen is licht verontreinigd met zink. Bij een streefwaarde van 65 µg/l en een tussenwaarde Van 430 µg/l zijn maximale zinkconcenlraties van 160 pg/laangeloond.

Nogmaals wordt opgemerkt dat de peilbuizen op de dag Vilil plaatsing bemonsterd zijn_Het door de werkzaamheden verstoorde evenwicht in de bodem heeft invloed op de concentraties aan verontreinigingen in het grondwater.

HOOFDSTUK



Conclusies

In opdracht van TenneT TSO BV heeft ARCADIS Nederland BV in december 2007 een verkennend milieukundig bodemonderzoek verricht ter hoogte van een perceel grasland ter hoogte van het Gooiland te Beverwijk.

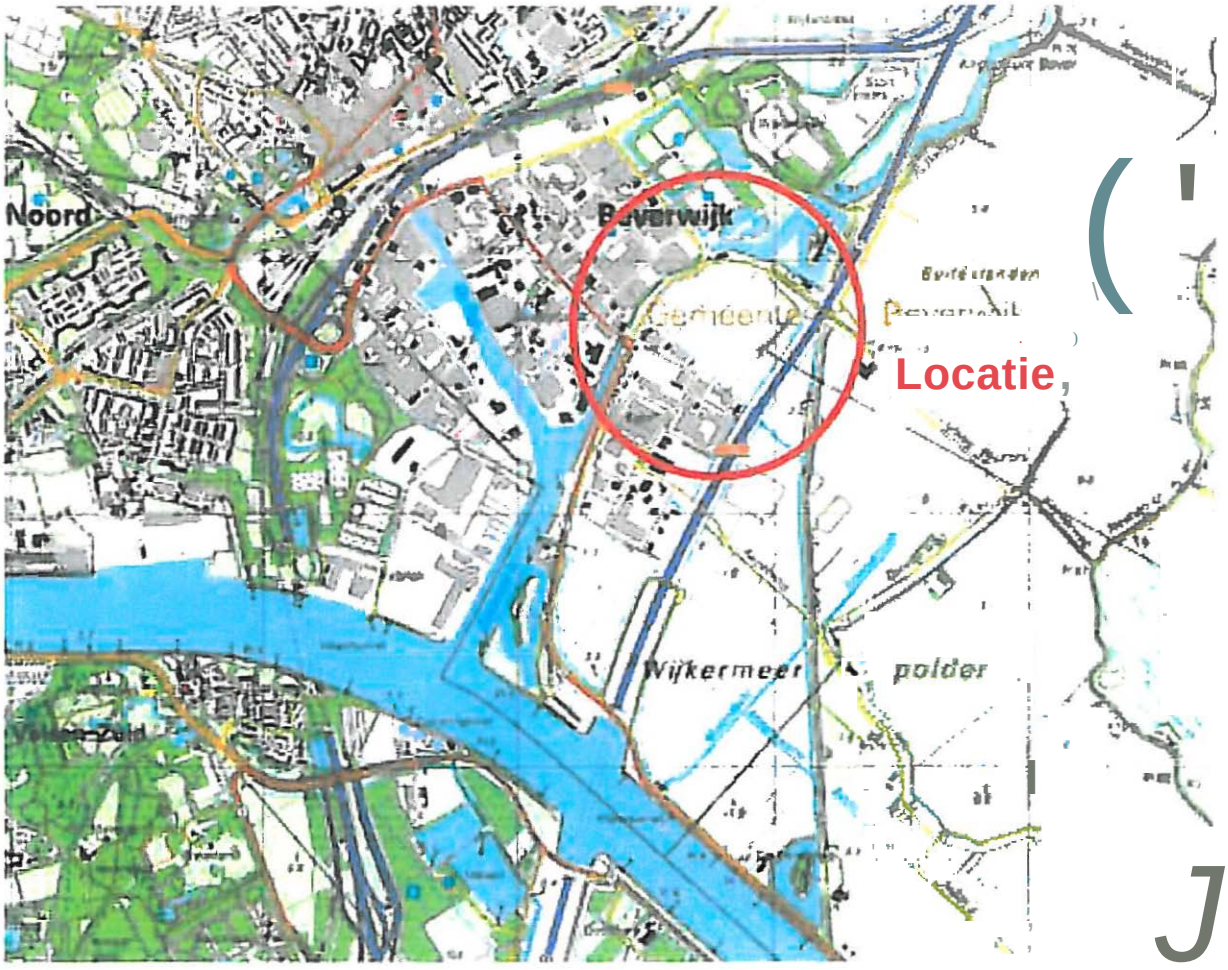
Aanleiding van het bodemonderzoek is een eventuele eigendomsoverdracht. Het doel van het onderzoek is het in kaart brengen van de milieuhygiënische bodemkwaliteit van het terrein.

In het kader van het onderzoek zijn 25 grondboringen gezet, waarvan er vier met een peilbuis zijn afgewerkt. Voor het onderzoek zijn vijf grondmengmonsters en vier grondwatermonsters geanalyseerd.

Op basis van de gegevens van het veldonderzoek en de chemische analyses kan het volgende worden geconcludeerd:

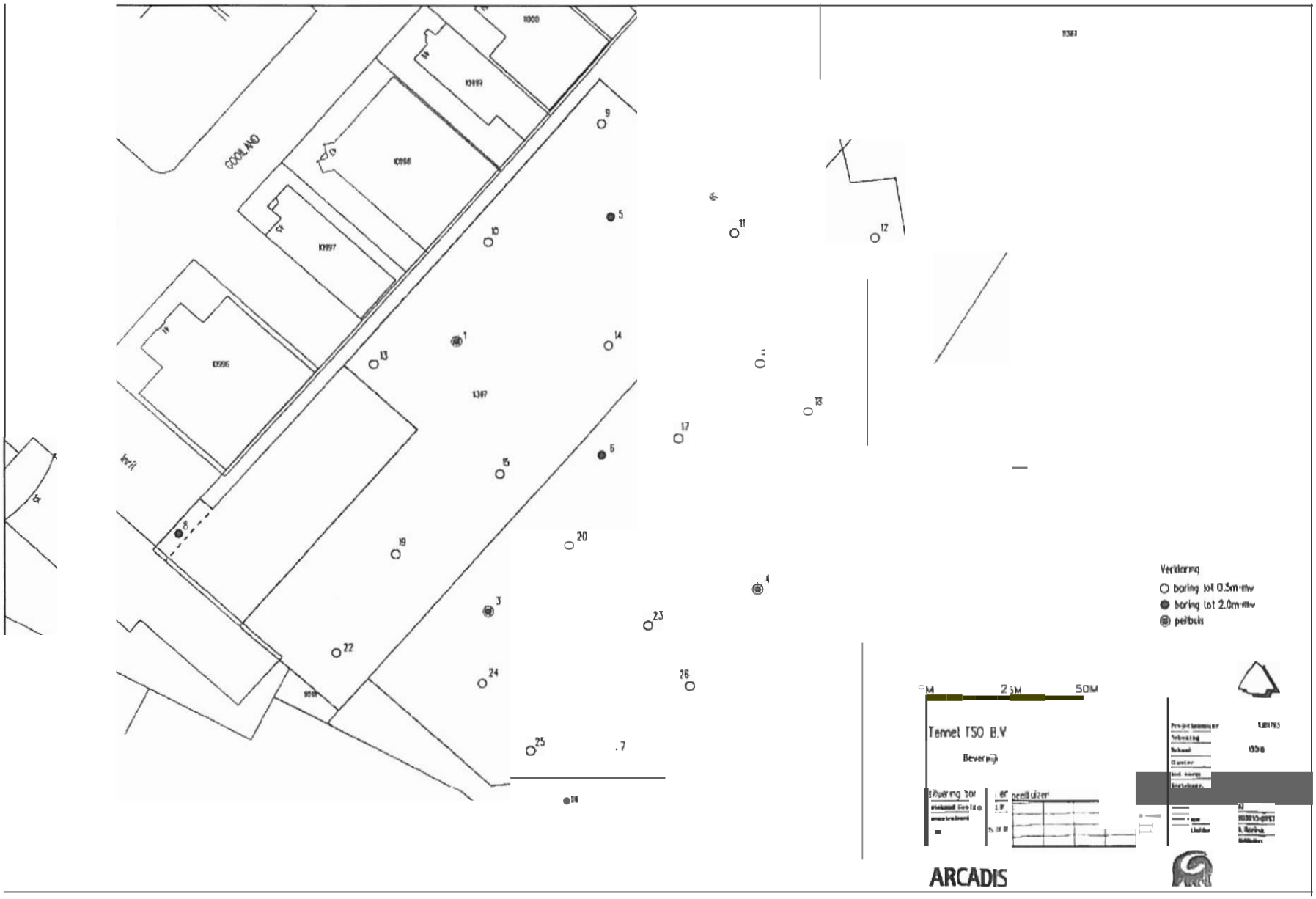
- **Tijdens het onderzoek is in de bodem visueel geen asbest aangetroffen.**
- De bovengrond bevat plaatselijk sporen puin.
- De boven- en de ondergrond zijn niet verontreinigd met de onderzochte **parameters.**
- Het grondwater is licht verontreinigd met zink. Vermoedelijk betreft het hier een licht verhoogde achtergrondwaarde.
- **Op basis van de analyseresultaten is er geen aanleiding voor nader bodemonderzoek.**
- De milieuhygiënische bodemkwaliteit vormt geen belemmering voor de **voorgenomen eigendomstransactie.**

BIJLAGE 1 Regionale ligging locatie


Noord
Beverwijk
Locatie
Vijkermeer
polder

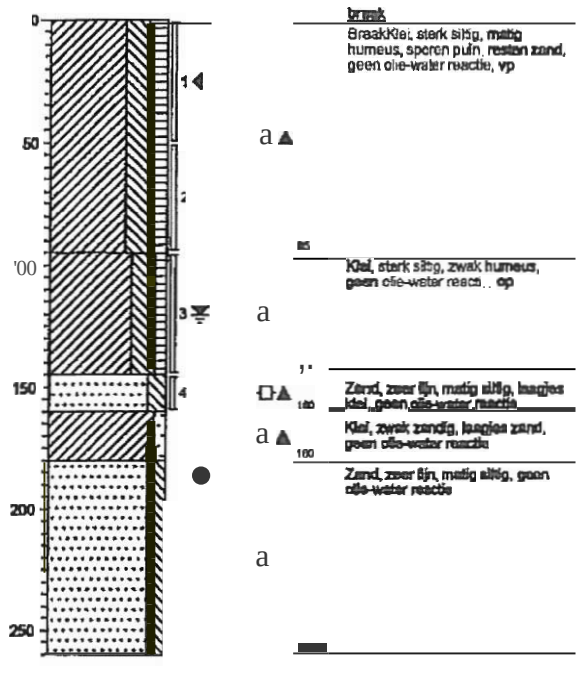
BIJLAGE 2

Tekening situering boringen

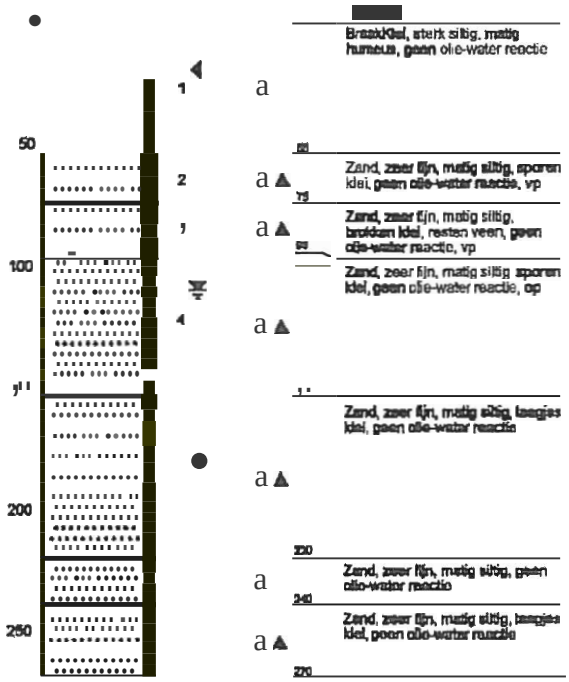

COOLAND
Verklaring
boring tot 0.5m-mv
boring tot 2.0m-mv
peilbuis
0M
25M
50M
Tennet TSO B.V
ARCADIS

BIJLAGE 3 Boorprofielen

Boring: 01
Datum: 20-12-2007

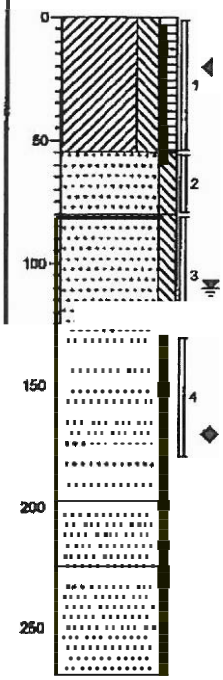


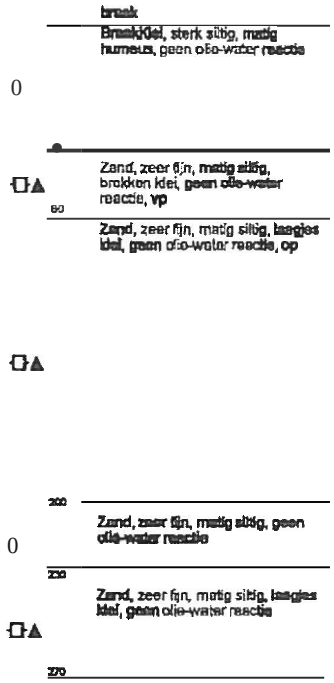
Boring: 02
Datum: 20-12-2007



Projectnaam: Gooiland· Beverwijk
Projectcode: 110301001763

Boring: 03
Datum: 20-12-2007





breuk
Braakklei, sterk siltig, matig humeus, geen olie-water reactie

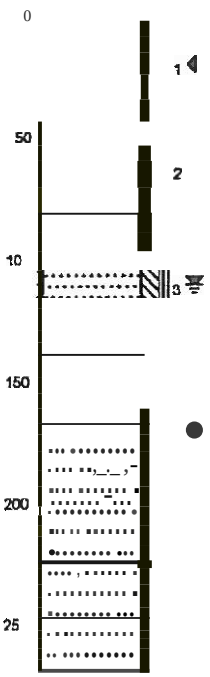
Zand, zeer fijn, matig siltig, brokken klei, geen olie-water reactie, vp

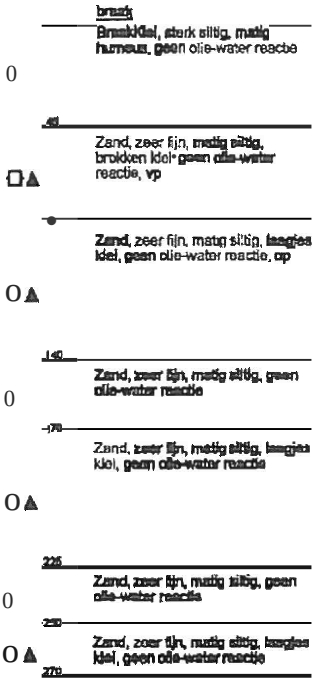
Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes klei, geen olie-water reactie, op

Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie

Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes klei, geen olie-water reactie

Boring: 04
Datum: 20-12-2007





breuk
Braakklei, sterk siltig, matig humeus, geen olie-water reactie

Zand, zeer fijn, matig siltig, brokken klei, geen olie-water reactie, vp

Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes klei, geen olie-water reactie, op

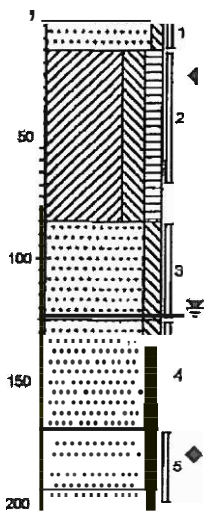
Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie

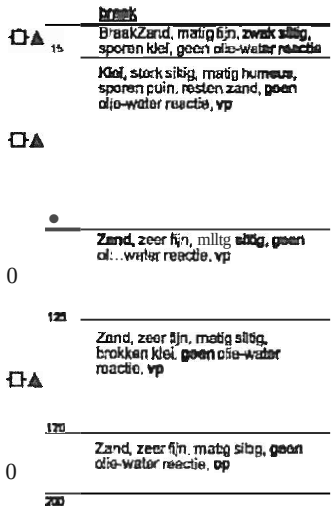
Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes klei, geen olie-water reactie

Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie

Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes klei, geen olie-water reactie

Boring: 05
Datum: 20-12-2007





breuk
BraakZand, matig fijn, zwak siltig, sporen klei, geen olie-water reactie

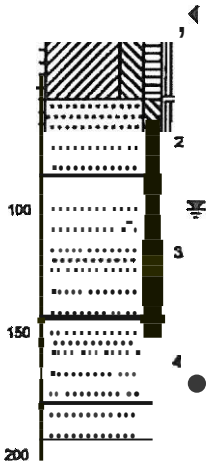
Klei, stork siltig, matig humeus, sporen puin, resten zand, geen olie-water reactie, vp

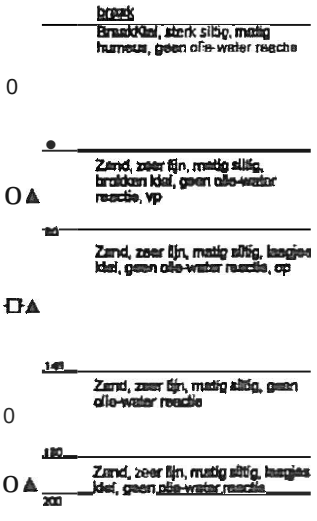
Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, vp

Zand, zeer fijn, matig siltig, brokken klei, geen olie-water reactie, vp

Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, op

Boring: 06
Datum: 20-12-2007





breuk
BraakKlei, sterk siltig, matig humeus, geen olie-water reactie

Zand, zeer fijn, matig siltig, brokken klei, geen olie-water reactie, vp

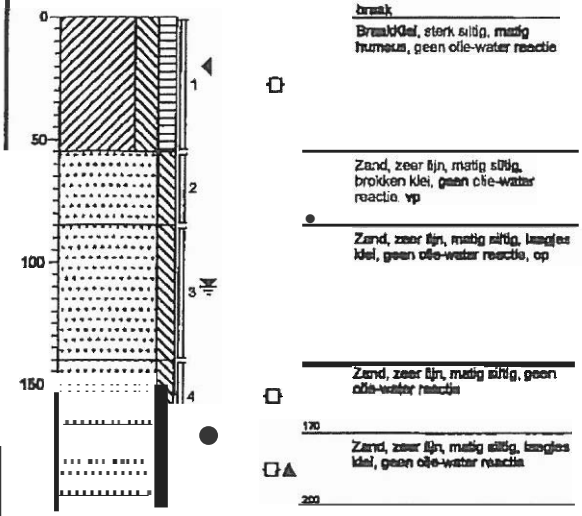
Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes klei, geen olie-water reactie, op

Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie

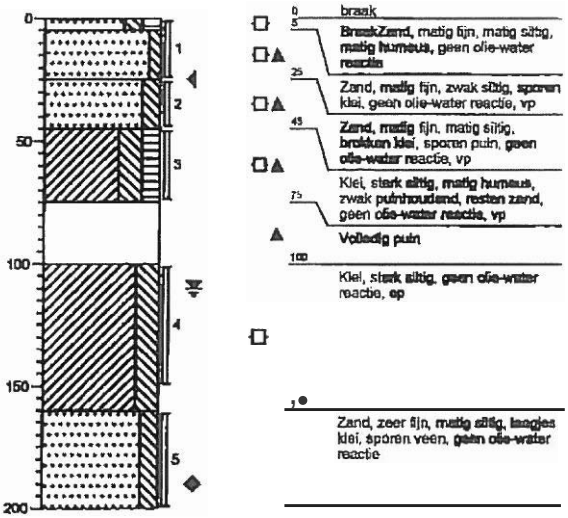
Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes klei, geen olie-water reactie

Projectnaam: Gooiland – Beverwijk
Projectcode: 110301001763

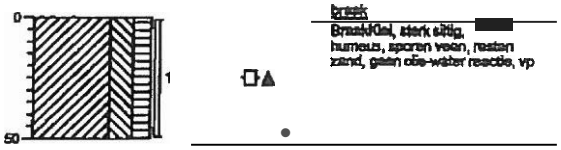
Boring: 07
Datum: 20-12-2007



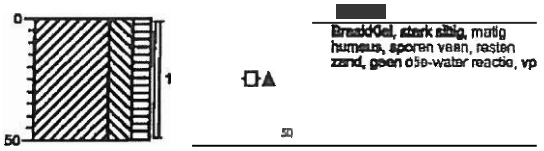
Boring: 08
Datum: 20-12-2007



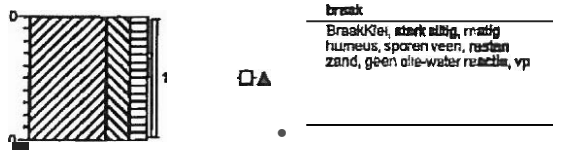
Boring: 09
Datum: 20-12-2007



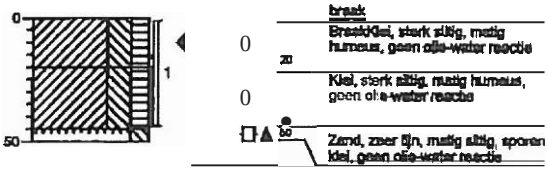
Boring: 10
Datum: 20-12-2007



Boring: 11
Datum: 20-12-2007

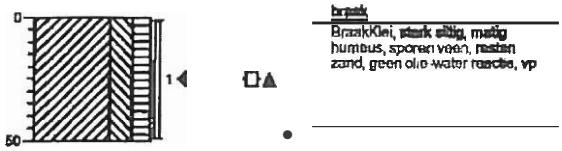


Borlng: 12
Datum: 20-12-2007

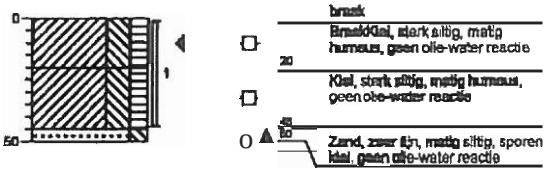


Projectnaam: Gooiland· Beverwijk
Projectcode: 110301001763

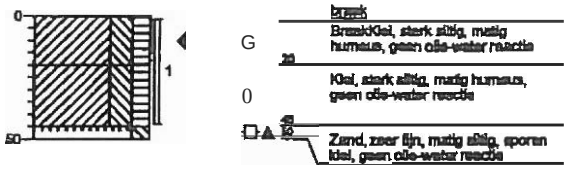
Boring: 13
Datum: 20-12-2007



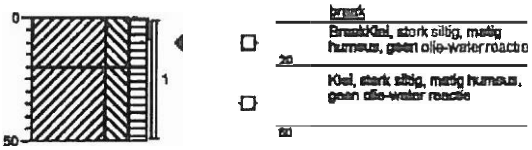
Boring: 14
Datum: 20-12-2007



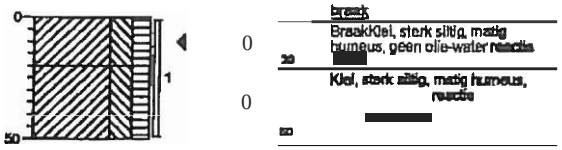
Boring: 16
Datum: 20-12-2007



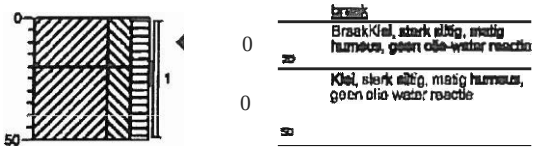
Boring: 16
Datum: 20-12-2007



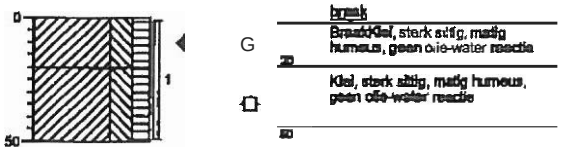
Boring: 17
Datum: 20-12-2007



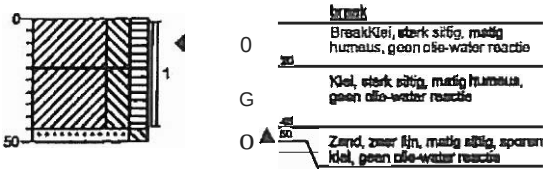
Boring: 18
Datum: 20-12-2007



Boring: 19
Datum: 20-12-2007

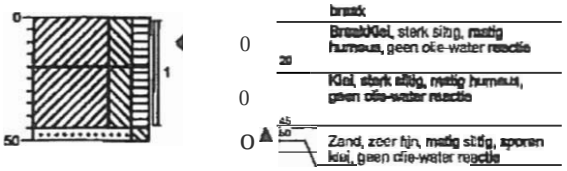


Boring: 20
Datum: 20-12-2007

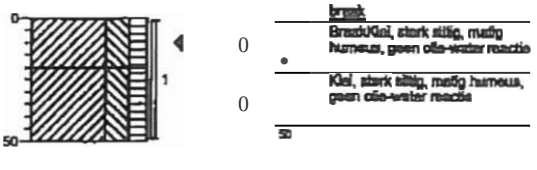


Projectnaam: Gooiland - Beverwijk
Projectcode: 110301001763

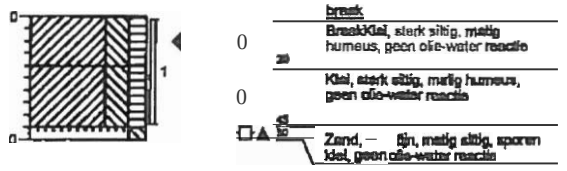
Boring: 21
Datum: 20-12-2007



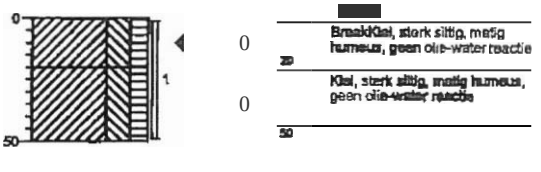
Boring: 22
Datum: 20-12-2007



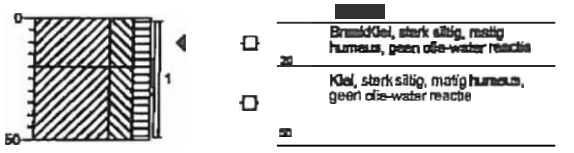
Boring: 23
Datum: 20-12-2007



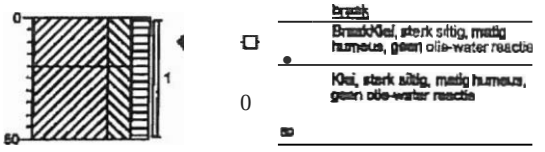
Borlng: 24
Datum: 20-12-2007



Boring: 26
Datum: 20-12-2007



Boring: 26
Datum. 20-12-2007

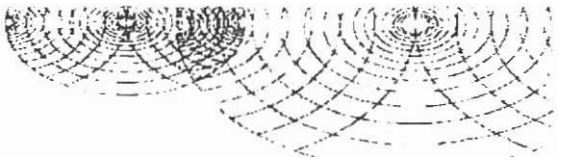


ProJectnaam: Gooiland. Beverwijk
Projectcode: 110301001763

BIJLAGE 4 Analysecertificaten

eurofins

- analytico®



Arcadis Apeldoorn
[redacted]
Postbus 673
7300 **AR** RPEIDOORN

Analysecertificaat

Datum: 26-12-2007

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer	**2007184636**
Uw prajectnull.er	**110301001763**
Uw projec:tnaam	Gooilond - **Beverwijk**
Uw ordernummer	**110301/NA/9076440.03**
Monster(s) ontvangen	21-12-2007

Dit certificaat **mag** uitsluitend in zijn **geheel** worden gereproduceerd.
Aanvullende Informatie behorend bij dit analysecertificaat kunt Uvinden in het ovenicht "**Specificaties** Analysemethoden". **Extra** exemplaren **zijn** verkrijgbaar bij de afdeling Verkoop en Advies.

De **grondmonsters** worden tot **6** weken na datum ontvangst **gekoeld** bewaard en watermonsters tot **2** weken na datum ontvangst. Ionder tegenbericht worden de Monsters nadien **afgevoerd.**
Indien de **monsters** langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk **1 week** voor afloop van de standaardbewGorperiode ondertekend **aan** ons **te** retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren **van** monsters **verwijzen** wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:
Datum: Haam: Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar **verwachting** te hebben uitgevoerd, mocht U**naar** aanleiding van dit analysecertificoot nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te **nemen** met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke **groet,**

Analytica **Milieu** B.V.

Analytico Milieu B.V.

Cildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
".O. Box 459
3770 **AL** Barneveld lil

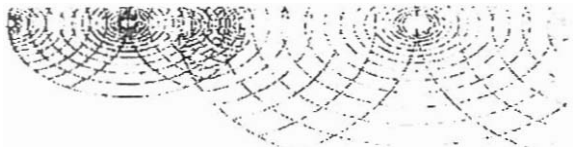
1.,1. **+31 (0)34 242 63** 00
'DI **+31 (0)34 242 63 99**
E-mail **info@analytica.com**
site **www.analytico.com**

ABN AMRO . - - - **74 456**
VAT/BTW No.
NL 8043.14.383.B01
KvK No. 09088623

Analytica Milieu B.Y. **is ISO 9001: 2000 gecertificeerd door** 11oJd'J **RQA** Con **erkend** door **het Vlaamse Gewest (OVAM** on **Dep. LNE), het** .ru...**lse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-QWD) en door** d. ovetheden **van** ftankriJk **(MEDD)** .ft **Luxemburg (MEV).**

eurofins

— analytico®



Rnalysecertificaat

Uw projectnummer	**110301001763**	certificaatnulIUIer	**2007184636**
Uw **projectnaam**	Gooiland - Beverwijk	Startdatull	21-12-2007
Uw **ordernummer**	**110301/NA/9076440.03**	Rapportagedatu.	**28-12-2007/09:31**
Datum monstel'name		Bijlage	A,C
Monsternemer		Pagina	1/2

	Rnai,••	Eenheid	1	2	3	4	5
	Voorbehandeling						
S	Voorbehandeling **AS3000**		Uitgevoerd	uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	**Uitgevoerd**
	Bodemkundige analyses						
s	Droge stof	**%** (mIlI)	**74.2**	**72.4**	**74.2**	**73.0**	**72.3**
S	Organische stof	**%** (mIIJ) ds	8.0	5.5	**4.6**	0.9	1.0
5	**Gloeirest**	**%** (11/10) ds	92.1	91.7	92.5	98.**4**	**98.3**
S	Korrelgrootte **<2 µm (Lutum)**	**%** (11/10) ds	**40.9**	**39.8**	**41.2**	9.9	**8.9**
	Metalen						
S	Arseen (As)	**mg/kg** ds	26	22	29	4.9	5.0
5	CadIlium (cd)	**mg/kg** d.	**0.39**	**0.37**	**0.47**	<0.17	<0.17
S	Chroom (cr)	mglkg d.	**66**	**66**	71	17	16
S	**Koper** (Cu)	mglkg d.	21	20	**24**	<5.0	<5.0
S	**Kwik** (Hg)	mglkg ds	0.20	0,19	**0.24**	<0.050	<Q.OSO
S	Nikkel (Ni)	mglkg ds	**37**	**38**	**40**	8.2	8.S
S	lood (Pb)	mg/kg ds	**47**	**46**	88	**<13**	**<13**
S	link (In)	mglkg d.	100	100	**110**	<17	19
	Minerale olie						
	Minerale olie CiD-C16	mg/kg d.		<6.0			
	Minerale olie **C16-C22**	IIglkg d.		7.2			
	Minerale olie **C22-C30**	mg/kg ds		9.8			
	Minerale olie **C30-C40**	IIg/kg ds		<6.0			
S	**Minerale** alie (GC) totaal	**mg/kg** ds	<20	21	<20	<20	<20
	Samparameter **organohalogeen** verbindingen						
S	EOX	mg/kg d.	**0.23**	**0.16**	0.22	<0.10	<0.10
	Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK						
S	**Naftaleen**	mg/kg ds	0,017	<0.010	0.016	<0.010	<0.010
S	Fenanthrllen	IIg/kg d.	**0.028**	<0.010	**0.041**	<0.010	<0.010
5	Rnthraceen	. g/kg d.	**0.0063**	<D.DOSO	0.010	<D.0050	<O.DOSO
5	F-luolC1ntheen	mg/kg ds	0.060	<0.010	**D.12**	<0.010	<0.010
S	Benzo(a)anthraceen	mg/kg d.	0.022	<0.010	**0.043**	<0.010	<D.Ol0
S	Chryseen	mg/kg d.	0.026	<0.010	**0.043**	<0.010	<0.010
S	Benzo(k)fluorantheen	mg/kg d.	**0.014**	<0.010	0.025	<0.010	<D.Ol0
S	Benzo(a)pYr'een	mglkg ds	0.026	<0.010	**0.053**	<0.D10	<0.010
S	Benzo(ghi)peryleen	IJg/kg d.	**0.014**	<0.010	**0.037**	<D.Ol0	<D.Ol0
S	Indeno(123-cd)pyreen	. g/kg d.	0.021	<0.010	**0.046**	<0.010	<0.010

Nr.	Monsteromschrijving	Analytico-nr.
1	**MM01**	**3641987**
2	**MM02**	**3641988**
3	**MM03**	**3641989**
4	**MM04**	**3641990**
5	**MM05**	**3641991**

Q: door **RVA geaccrediteerde** verrichting
A: **AP04 geaccrediteerde** verrichting
S: liS '000 **erkende** verrichting

Analytico Milieu I.V. ait **certificaat mag uitsluitend in** JIJn **geheel worden gereproduceerd.**

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
'.0. Box 459
3770 II .o'n.....ld!fl

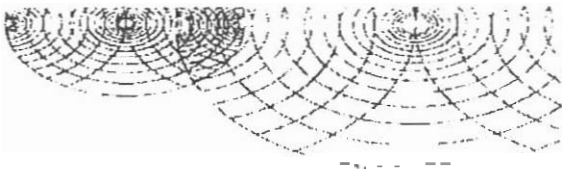
Tel. **+31 (0)34 242 63** 00
Fax +31 (0)34 242 63 "
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 58 74 456
VAT/BTW No.
NL 8043.14.863.B01
KvK No. 09088623

Analytico Milieu I.V. **is ISO 9001:** 2000 **gecertificee,**d doo, **Lloyd's RQA .n erkend doo,** het **Vlaamse Gewest (OVAM** en a.p. **LNE),** h.t **Brusselse Gewest (BIM),** h.t **Waalse G· west (DGRNE-OWD)** en doo, de **overheden van Frankrijk** (NEOO) **en Luxemburg (MEV).**

eurofins

— analytico®



Analysecertificaat

Uw **projectnummer**	110301001763	certificaatnummer	2007184636
Uw projectnuom	Gooiland - **Beverwijk**	startdatuIl	21-12-2007
Uw ordernummer	110S01/HR/9076440.03	Rapportagedatum	28-12-2007/0.:31
Datum monstel"name		Bijloge	R,e
Monsternemer		Pagina	2/2

	Anaty.e	Eenheid	1	2	3	4	5
S	PAK VROM (10) AS3000	mg/kg d,	*0.23*	<0.067	**0.44**	<0.067	<0.067

Nr.	Monsteromschrijving	Analytico-nr.
1	MM01	3641987
2	MM02	3641988
3	MM03	3641989
4	MM04	3641990
S	MMO'	3641991

Q: door RvR g··ccrediteerde verrichting
A: AP04 geaccrediteerde .,.,richting
S: liS '000 erkende verrichting

Akkoord
Pr.coörd.
MP

Git certificaat .00 uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Analytico Milieu B.V.

Gild···" 44-46
3771 NB Ilarneveld
P.D. Box 489
3770 AL Barneveld NL

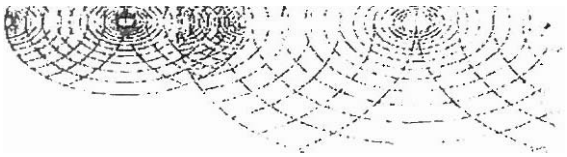
Tel. +"1 (0)34 242 63 00
Fax +'1 (0)34 242 63 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 486
VAT/BTW No.
NL 8043.14.863.B01
KvK Mo. O'O..623

Analytico Milieu I.V. is 150 9001: 1000 gecertificeerd door Lloyd's RQA en erkend door hot Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), h.t Brusselse Gewest (BIM), hat Waolse Gewest (DGRNE-OWD) en dOOf de overheden van Frankrijk (MEDD) en luxemburg (MEV).

eurofins

- analytico®



Bijlage CA) met deelmonste.info.matie beho.ende bij analysecertificaat **2007184636**

Analytlco-n Boom.	Deelmonster	om.chrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
3641987	1	1	0	50	0504160788	MM01
3641987	2	1	0	50	0504160785	
3641987	3	1	0	50	0504160711	
3641987	4	1	0	50	0504160716	
3641987	11	1	0	45	0504160647	
3641987	6	1	0	45	0504160793	
3641987	7	1	0	50	0504160777	
3641987	8	1	0	50	0504160694	
3641988	1	1	0	5"	0504160600	MM02
3641988	2	1	0	55	0504160345	
3641988	3	1	0	45	0504160362	
3641988	4	1	0	85	0504160353	
3641988	5	1	0	45	0504160618	
3641988	6	1	0	50	0504160734	
3641988	7	1	0	50	0504160728	
3641988	8	1	0	45	0504160367	
3641988	9	1	0	50	0504160347	
3641988	10	1	0	50	0504160361	
3641989	1	1	0	50	0504160787	MM03
3641989	2	2	50	95	0504160359	
3641989	3	2	15	70	0504160779	
3641990	1	2	55	75	0504160776	MM04
3641990	2	2	55	80	0504160750	
3641990	3	2	45	85	0504160346	
3641990	4	2	55	90	0504160354	
3641990	5	2	55	85	0504160355	
3641990	6	3	75	95	0504160774	
3641991	1	3	80	130	0504160731	MM05
3641991	2	3	85	140	0504160363	
3641991	3	3	85	125	0504160754	
3641991	4	3	90	145	0504160360	
3641991	5	3	85	140	0504160352	
3641991	6	4	95	150	0504160750	

Analytico Milieu B.V.
Gildeweg 44-46
'171 NB Barneveld
P.O lolt 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 84 85 74 456
VAT/BTW No.
NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. i. ISO 9001: 2000 gecertific. .,d dOOI lloyd'.
RQA on erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en D.p. LNE),
h.t Brusselse Gewest (BIM), het Waal-- Gewest (OGRNE-OWD)
en doo, d. overheden van Fr.nkrijk (MEDD) .n Luxemburg (MEV).

eurofins

— analytico®

Bijlage (C) met methadeverwijzlngen beharende bij analysecertificaat **2007184636**

Anafyse	Ilethode	Techniek	**Referentiemethode**
AES/ICP Kop.r **(Cu)**	**W0417**	ICP-AES	cf. **NEN 6966** en cf. cMA *2/118.1*
PAK SOli A530DO	**W0301**	HPLC	Cf. o-HVM 9710
AES/ICP **Cadmium** (Cd)	**W0417**	ICP-AES	Cf. **NEN 6966** en cf.CMA *2/1/8.1*
AESIICP link (In)	**W0417**	ICP-AES	cf. **NEN 6966** en cf.CMA *2/1/8.1*
Minerale Gliè (cc)	\\10202	GC-FIO	Eigen methode
EOX	**W0351**	MicrocouJo. etrie	**Eigen** methode
AESIICP **Nikkel** *(Ni)*	**W0417**	ICP-AES	cf. **NEN** 6966 en d .CMA *2/1/8.1*
PAK **(VROM)**	\\10301	HPLC	Cf. O-HVH **5710**
AES/ICP Chroom (Cr)	**W0417**	ICP-AES	Cf. **NEN** 6966 **en cf.CMA** *2/118.1*
organische stof	**W0109**	**Gravimetrie**	cf. **NEN 6499** / **NEN-EN** 12879
AOS/ICP Arseen (As)	**W0417**	ICP-AOS	cf. *HEN* 6966 **en** cf.CMA *2/1/8.1*
Ko"elgrootte <2 **µm** (Lutum)	**W0171**	sedimentatie	**Gw. NEN 5753**
Droge stof	**W0104**	**Gravimetrie**	**Gw.** HEN-ISO **11465** en CMA *2/II/A.1*
Voorbehandeling AS3DOD	WOt06	Voorbehandeling	Cf. AS3000
AES/ICP Lood (Pb)	**W0417**	**ICP-AES**	Cf. **NEN 6966** en cf.CMA *2/1/8.1*
AES/ICP **Kwik** (Hg)	**W0417**	ICP-AES	Eigen IRethodel GeUjkw. **EN 1483:** 1997 i

Nadere **informatie** over de toegeposte onderzoeksmethoden aisilede een classificatie yan **de** meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysclDethoden", versie januari **2004**

Analytico Milieu a.v.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. **Box 459**
3770 AL Barneveld NL

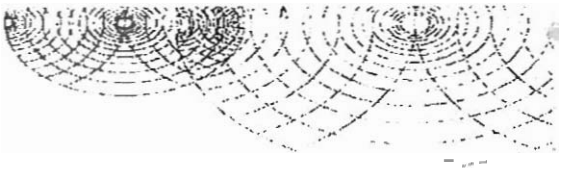
ToL +SI **(0)34 242 63** 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-.oil **info@analytico.com**
Site **www.analytic**co.**com**

ABN AMRO 54 88 74 486
VAT/BTW No.
NL **8043.14.883.B01**
KvK No. 09088623

Analytico Milieu fl.V. **is** ISO **9001:** 2000 **gecertificeerd** door **Lloyd's RQA** en **erkend door** het **Vlaamso Gewest (OVAM en Dep. LNE),** hat **Brusselse Gew--t (BIM),** h. t **Waalse Gewest (DGRNE-OWD)** en dOGr de **overheden** 'ton **Frankrijk (MEDD) en Luxemburg (MEV).**

eurofins

- analytico©



Arcodis Apeldoorn

Postbus 673
7300 AR APEIDOORH

Rncdysecertificaat

Datum: 27-12-2007

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderloek.

Certiflcaatnullraer	2007184564
Uw projednummer	110301001763
Uw projectnaam	Gooiland - Beverwijk
Uw ordernumller	110301/NA/9076440.03
Monster(s) ontvangen	21-12-2007

Dit certificaat mag uitsluitend in lijn geheel worden gereproduceerd.
Ranvullende inforllatie behorend bij dit analysecertificaat kunt Uvinden in het overzicht "Specificaties Analysemethoden". Extra exemplaren zijn verkrijgbaar bij de afdeling Verkoop en Advies.

De grondmonsters worden tot 6 weken na datum ontvangst gekoeld bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegènbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij Udft exemplaar uiterlijk 1 week voor afIDDp von de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren yan monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:
Datum: Naam: Handtekening:

wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee nuor verwachting te hebben uitgeyoerd, mocht Unaar aanleiding van dit analy.secertificaat nog vragen hebben verzoeken wij Ucontact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Rnalytica Milieu B.V.

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 Al Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 6 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 55 74 456
VAT/BTW No.
NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623

Rnalytico Milieu I.Y. i. ISO 9001: 1000 gecertific. rd door UDJd's RQR en .ttand door hot Vlaamse G---st (OYAN en D.p. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk (MEDD) lln Luxemburg (MEV).

eurofins

— analytico®



Analysecertificaat

Uw projectnummer	110301001763	Certificaatnummer	2007184564
Uw projectnaam	Gooiland .. Beverwijk	startdatum	21-12-2007
Uw ordernumller	110301/NA/9076440.03	Rapportagedatum	27-12-2007/16:31
Datum monsternallle		Bijlage	R,e
Monsternemer		Pagina	1/2

	Analy.e	Eenheid	1	2	3	4
	Metalen					
Q	**Arseen** (As)	µg/L	<5.0	<5.0	<5.0	**6.6**
Q	cadmiull (cd)	µg/L	**<0.40**	<0.40	<0.40	<0.40
Q	chrooll (Cr)	µg/L	**<1.0**	<1.0	<1.0	<1.0
Q	**Koper** (Cu)	µg/L	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Q	Kwik (Ng)	µg/L	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Q	Nikkel (Ni)	µg/L	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
	lood (pb)	µg/L	<5.0	<5.0	<5.0	<9.0
Q	link (In)	µg/L	**93**	160	**160**	160
	Vluchtige **Aromatische** Koolwater.toff.n					
Q	Benleen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Q	Tolueen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Q	Ethylbenleen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Q	a-Xyleen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Q	m,p..Xyleen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Q	Xylenen **(som)**	µg/L				
Q	&TU **(som)**	µg/L				
Q	Naftoleen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
	Vh.chtige **organische chloorkoolwate**..toffen					
Q	Trichioormethocin	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q	TetrachJoormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q	Trichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q	Tetrachlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q	1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q	1,1, 1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
¿	1,1,2-Trichloorethaon	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q	cis 1, 2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q	Monochloorbenleen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q	1,2-Dichloorbenleen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q	**1,** 3'-Dichloorbenleen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q	1,"-Dichloorbenleen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q	Dichloorbenlenen **(som 3**)	µg/L				
Q	**Chloorbenzenen** (som **4**)	µg/L				
Q	CKW (.om a)	µg/L				
	Minerale oUo					

Nr.	Monsteromschrijving	Analydco-nl'.
1	01-1-1	**3641657**
2	02-1-1	**3641658**
3	**04-1-1**	**3641659**
4	03-1-1	3641660

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 geaccredit. .,d• verrichting
S: AS 3000 erkande verrichting

Analytico .1U.u LV.

Dit certificaat mag uitsluitend 11\ zijn goh••1worden gereproduceerd.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 6 00
fOI +31 (0)34 242 63 "
E-.oll info@analytico.com
site www.analytico.com

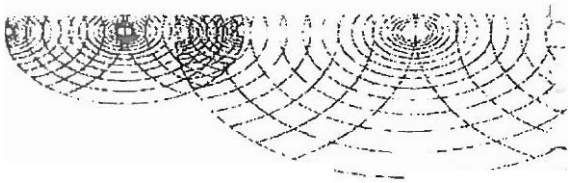
ABN AMRO B 85 74 456
VAT/BTW No.
NL 8043.14.883.B01
1"1' No. 09068623

Analytico Milieu B.V. i.ISO 9001: 2000 gecertific••rd door Lloyd's RQA 111" erkend doa, hot Vlaamse Gewest (OVAM en aep. LNE), het .Nzeise Gewest (BIM), h.t Waoise Gewest (DGRNE-OWD) en doot do overheden ton Frankrijk (MEDD) en Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA 1010

eurofins

— analytico®



Analysecertificaat

Uw projectnummer	**110301001763**	certificootnull'lmer	**2007184864**
Uw projectnaam	**Gooiland** - Beverwijk	**Startdatum**	*21-12-2007*
Uw **ordernummer**	110301/HR19076440.03	**Rapportagedatum**	*27-12-2007/16:31*
Datum **monstername**		Bijlage	R,e
Monsternemer		Pagina	*2/2*

	Analyse	Eenheid	1	2	3	**4**
	Miner.le olie (el0-e16)	**µg/L**				
	Mlnerole olie (C16-e22)	**µg/L**				
	Minerale olie (C22-C30)	**µg/L**				
	Minerale olie (C30-C40)	**µg/L**				
Q	Miner.le .Iie (Ge) (e10-C40)	**µg/L**	<40	<40	<40	<40

Hr.	**Monsteromschrijving**	Analytico-n..
1	01-1-1	**3641657**
2	02-1-1	**3641658**
3	*04-1-1*	3641659
4	03-1-1	3641660

Q: door RvA ".accredite.rde **verrichting**
A: AP04 ,.accredltoerde **verrichting**
5: RS **3000 erkende verrichting**

Akkoord
P,.eoard..
MP

Dit certificaat mag uitsluitend in **zijn** geh. .1**worden gereproduceerd**

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.Cl. **Box 459**
3770 AL Barneveld NL

rol. **+31 (0)34 242 63** Cl0
Fax +31 (0)34 242 63 . -
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

IIIBN **AMRO B4** 18 74 486
VAT/BTW No.
NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. ia ISO **9001: 2000 gecertificeerd** door Lloyd'.I **RQA** en erkend door **het Vlaamse Gewest (OVAM** IIn **Dep. LNE),** het **Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Ge---t (DGRNE-OWD)** en **door de overheden van Frankrijk (MEDD) en Luxemburg (MEV).**

TESTEN
RvA l010

eurofins

— analytico

Bijh.ge (A) met deelmonote.lnfo.mcrtle behorende bij **analysecertificaat 2007184564**

Analytico-n 800mr	Deelmonster	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
3641687	1	1	150	250	0700384800	01-1-1
3641657	2	2	150	250	0690744002	
3641658	1	1	160	260	0700384796	02-1-1
3641658	2	2	160	260	0690743983	
3641659	1	1	190	290	0700384788	04-1-1
3641689	2	2	150	250	0690933483	
3641660	1	1	150	250	0700384797	03-1-1
3641660	2	2	150	250	0690743988	

Analytico Milieu I.Y.
Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
' .0. 10.1 489
3770 AL Barneveld NL

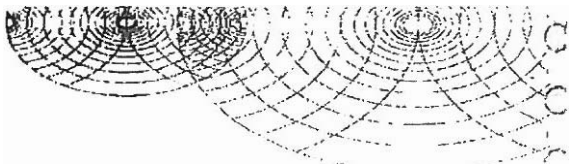
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info@analytico.com
Sit° www.analytico.com

ABN AMRO 54 68 74 456
VAT/BTW No.
NL 8043.14.883.B01
KvK Ma. 09088623

Analytico Milieu B.V. i. 150 '001 : 2000 gecertificeerd door lloyd'.
RQA en .,kend door het Vlaamse Gewest (OVAM 6" Dap. LNE),
het Brusselse Gew--t (BIM), hat Waal-- Gew. .t (DG--E-GWD)
en door d. overheden van Frankrijk (MEDD) en Lux...burg (MfV).

eurofins

— analytico®



Bijlage CC) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertifieaat **2007184564**

Analyse	Methode	Techniek	Referentiemethode
ICP-MS Kwik	**W0420**	ICP-MS	Cf.AP04-E-I t/m **XV & XIX en cf.** NEH-EH-!
ICP-MS NIkkel	**W0420**	ICP-MS	Cf. NEN-EH-ISO **17294-2: 2004/** Gel. **CMA2**
ICP-MS Arseen	**W0420**	ICP-MS	cf. NEN-EH-ISO **17294-2: 2004/** Gel. **CMA2**
Minerale Olie (GC)	**W0215**	LVI-GC-FID	**Eigen** methode
Rromaten **(BTEXN)**	**W0254**	**HS-GC-MS**	Cf. ISO **11423-1 en cf. CMA** 3/E
CIW NEN (12 st)	**W0254**	HS-GC-MS	Cf. HEH-EH-ISO 10301ICMA **3/E**
ICP-NS Cadmium	**W0420**	ICP-MS	cf. HEN-EH-ISO **17294-2: 2004/** Gel. **CMA2**
ICP-NS chroom	**W0420**	ICP-MS	Cf, HEN-EN-ISO **17294-2: 2004/** Gel. **CMA2**
ICP-MS Lood	**W0420**	ICP-MS	Cf. NEH-EN-ISO **17294-2: 2004/** Gel. **CMA2**
ICP-MS link	**W0420**	ICP-MS	Cf. NEN-EN-ISO **17294-2: 2004/** Gel. **CMA2**
ICP-MS **Koper**	**W0420**	ICP-MS	Cf. HEN-EN-ISO **17294-2: 2004/** Gel. **CMA2**

Nadere inforlllatie **over** de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een **classificatie** van de lIeetom:ekerheid stoan **vermeld** in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie **januari 2004**

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44..46
3771 NB Barneveld
P.O. **Box 459**
3770 AL **Barneveld NL**

T.I. **+31 (0)34 242 63 00**
Fax +31 (0)34 242 63 "
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 84 BB 74 456
VAT/BTW No.
NL 8043.14.883.B01
KvK Ma. 0'01"23

Ilncl,tico **Milieu** I.V. **is** ISa **9001: 2000 gecertificeerd door Lloyd's RQA en erkend** doe, **het Vlaamse Gewest** (OVAM **en Dep. LNE), het Brusselse G•• ut (BIM), het** Wool•• **Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk (MEDD)** en **Luxemburg (MEV).**

BIJLAGE 5 Toetsingskader Wbb

***Wet** Bodembescherming*

Toetsing van de analyseresultaten van grond- en grondwater heeft plaatsgevonden aan de hand van de srreef- en interventiewaarden voor de beoordeling van de concentratieniveaus van diverse verontreinigende sloffen in de bodem (Leidraad Bodembescherming van 4 februari 2000 van het Ministerie van VROM) in het kader van de Wet bodembescherming (Wbb).

Onderstaande toetsingswaarden worden gehanteerd om de mate en ernst van de verontreiniging in te schatten.

- Interventiewaarden (I)
  De interventiewaarden bodemsanering geven het concentratieniveau vcxji verontreinigingen in grond en grondwater aan waarboven ernstige vermindering of dreigende vermindering optreedt van de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant en dier. Bij gehalten boven de interventiewaarde is mogelijk sprake van (een geval van) ernstige verontreiniging en is er mogelijk een saneringsnoodzaak. De interventiewaarden zijn gebaseerd op humaan-toxicologische en ecotoxicologische uitgangapWlten (RIVM studies).

  Tussenwaarde (½ (5+1)
  De tussenwaarde is vastgesteld om aan te geven dat er een nader onderzoek noodzakelijk is. Voor stoffen waarvoor geen streefwaarde is vastgesteld dient ½ (interventiewaarde) gehanteerd te worden.

  Streefwaarden (S)
  De streefwaarden gelden als referentiewaarden en hebben betrekking op de in de natuur voorkomende achtergrondwaarden of op detectiegrenzen bij stoffen die niet in natuurlijke niveaus voorkomen.

De streef- en interventiewaarde voor grond zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling (organische stofgehalte en lutumgehalte). Op basis van deze percentages zijn de streef- en interventiewaarden voor de belreffende bodemtypes gecorrigeerd.

BIJLAGE 6 Toetsingstabellen Wet bodembescherming (Wbb)

Toetsing	S&J waarden			
Certificaatnummer	2007184636	Rapportagedatum	28-12-2007	
Projectnummer	110301001763	Bemonsteringsdatum		
projectnaam				

	Ordernummer	3641987	3641988	3641989
	Monstaraumschr.	MMOI	MM02	MM03
Analyse	Eenheid	1	2	3
Organische .tof	% (mIm)els	5	5.5	4.6
Lutum < 2 um	% (mIm)do	40.9	39.8	41.2
Voorbehandeling				
Voorbehandeling AS3000		Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd
Bodemkundige analyses				
Droge stof	% (mIm)	74.2	72.4	74.2
Organische stof	% (mlm) d.	5.0	5.5	4.6
Gloeirest	% (mlm)d.	112.1	111.7	92.5
Korrelgrootte < 2 µm (lutum)	% (mlm) d.	40.9	39.8	41 .2
Metalen				
Arseen (As)	mg/kg d.	26-	22-	29-
Cadmium (Cd)	mg/kg els	0.39-	0.37-	0.47-
Chroom (Cr)	mg/kg do	66-	66-	71-
Koper (Cu)	mg/kg do	21-	20-	24-
Kwik (Hg)	mg/kg ds	0.20-	0.19-	0.24-
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	37-	38-	40-
Lood (Pb)	mg/kg ds	47-	46-	55-
Zink (Zo)	mg/kg d.	100-	100-	110-
Minerale olie				
Mlnomlo olie C10-C16	mg/kg ds		<8.0	
Minerale oli. C16-C22	mg/kg ds		7.2	
Minerale olie C22-C30	mg/kg els		9.6	
Minerale olie C30-C40	mg/kg do		<8.0	
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg ds	<20-	21-	<20-
Somparameter organohalogeen verbindingen				
,EOX	mg/kg ds	0.23-	0.16-	0.22-
Polycyclische Aromatische **Koolwaterstoffen,** PAK				
Naftaleen	mg/kg ds	0.017	<0.010	0.016
Fenanthreen	mg/kg do	0.028	<0.010	0.041
Anthraceen	mg/kg ds	0.0063	<0.0050	0.010
Fluorantheen	mg/kg dB	0.060	<0.010	0.12
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0.011	<0.010	0.043
Chryseen	mg/kg d.	0.026	<0.010	0.043
Benzo(k)fluomnlheen	mg/kg ds	0.014	<O.OH}	0.025
3enzo(a)pyreen	mg/kg ds	0.026	<0.010	0.053
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg do	0.014	<0.010	0.037
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	0.021	<0.010	0.046
PAK/ROM (1a) AS3000	mg/kg ds	0.23-	<0.067-	0.44-

Legenda	Toetsing met gemeten org.stof en Jutum
	Niet getoetst
	Aangenomen waarde
	<= Streefwaarde
	> Streefwaarde
	> Tussenwaarde
	> Interventiewaarde

Toetsing	**S&I waarden**			
Certificaatnummer	**2007184636**		**Rapportagedatum**	28-12-2007
Projectnummer	11D301001753		**Bemonsteringsdatum**	
projectnaam				
		Ordernummer	**3641990**	**3641991**
		Monsteromschr.	**MM04**	**MM05**
Analyse		**Eenheid**	**4**	5
Organische stof		**%** (mlm) **ds**	o.g	1
Lutum < 2 **urn**		**%** (mlm) **ds**	9.9	8.9
Voorbehandeling				
Voorbehandeling ASJoDo			**Uitgevoerd**	**Uitgevoerd**
Bodomkundl"" **analyses**				
Droge slol		**% (m/m)**	73.0	72.3
Organische stof		**% (m/m) ds**	o.g	1.0
Gloeirest		**%** (mlm)ds	**98.4**	98.3
Korrelgrootte < 2 **µm** (Lutum)		**% (m/m) ds**	9.9	8.9
Metalen				
Arseen (As)		**mg/kg ds**	**4.9-**	**5.0-**
Cadmium (Cd)		**mg/kg ds**	<0.17-	<0.17-
Chroom **(Cr)**		**mg/kg** ds	17-	**16-**
Koper **(Cu)**		**mg/kg ds**	**<5.0-**	**<5.0-**
Kwik (lig)		**mg/kg ds**	**<0.050-**	**<0.050-**
Nikkel (Nl)		**mg/kg ds**	8.2-	**8.5-**
Lood (Pb)		**mg/kg** ds	**<13-**	**<13-**
Zink (Zn)		mglkgds	<17-	**19-**
Minerale olie				
Minerale oUe **C10-C16**		**mg/kg ds**		
Minerale oUo **C16-C22**		**mg/kg** ds		
Minerale olie **C22-C30**		**mg/kg ds**		
Minerale olie C30-C40		**mg/kg ds**		
Minerale **olie** (Ge) **totaal**		**mg/kg ds**	**<20-**	**<20-**
Somparameter organohalogeen verbindingen				
EOX		**mg/kg ds**	**<0.10-**	**<0.10-**
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK				
Neftaleen		**mg/kg** ds	<0.010	<0.010
Fenanthreen		**mg/kg ds**	<O.DJo	<0.010
Anthraceen		**mg/kg ds**	<0.0050	<O.DD50
Auarantheen		**mg/kg ds**	<0.010	**<0.010**
Benzo(a)anthraceen		**mg/kg ds**	<0.010	<0.010
Chryseen		**mg/kg ds**	<0.010	<0.010
Benzo(k)fluoranll1een		**mg/kg ds**	<0.010	<0.010
Benzo(e)pyreen		mglkg **dl**	<0.010	<0.010
Benzo(ghl)peryleen		**mg/kg** ds	<0.010	<0.010
Indeno(123-cd)pyreen		**mg/kg ds**	<0.010	<0.010
PAK **VROM** (10) **AS3000**		**mg/kg ds**	<0.067-	<0.067-

Legenda	**Toetsing met** gemeten org.llol en lulum
	Niet **getoetst**
#	**Aangenomen waarde**
	<= Streefwaarde
	> Streefwaarde
	> Tussenwaarde
*******	**> Interventiewaarde**

Toetsing	**S&I waarden**		
Certificaatnummer	**2007184636**	**Rapportagedatum**	2IH2-2OQ7
Projectnummer	110301001753	**Bemonsteringsdatum**	

projectnaam

Normwaarden per monster
Monsteromschrijving MM01
Analytico-nr **3641987**
Correctie
Org. stof 5.0 **Gemeten waarde**
lutum **41 Gemeten waarde**

Analyse	Resultaat	**Toetsind.**	Straefw.	**Tussenw.**	**Interventiew.**
Arseen (As)	26		**33**	**48**	63
Cadmium (Cd)	0.39		0.81	6.5	12
Chroom (Cr)	66		130	320	**500**
Koper (Cu)	21		43	130	220
Kwil«Hg)	0.20		0.35	5.9	12
Nikkel **(Ni)**	37		51	180	310
lood (Pb)	47		96	350	600
Zink (lo)	100		180	550	930
Minerale alle (GC) lotaal	<20		25	1300	2500
EOX	023		0.30		
PAK VROM (10) AS3oo0	0.23		1.0	21	**40**

Normwaarden per monster
Monsteromschrijving MM02
Analytico-nr **3641988**
Correctie
Org. stof 5.5 Gem."n **waarde**
Lutum 40 **Gemeten waarde**

Analyse	**Resultaat**	**Toetsind.**	**Streefw.**	**Tussenw.**	**Interventiew.**
Arseen (As)	22		33	**48**	63
Cedmium (Cd)	0.37		0.81	6.5	12
Chroom (Cr)	66		130	310	490
Koper (Cu)	20		**42**	130	220
Kwik (Hg)	0.19		**0.34**	5.9	11
Nikkel **(Ni)**	38		50	170	300
Lood (Pb)	**46**		**95**	**340**	590
Zink (Zn)	100		180	550	910
Minerale olie (GC) **totaal**	21		28	**1400**	2600
EOX	0.16		0.30		
PAK VROM (10) AS3OO0	<0.067		1.0	21	40

Normwaarden per monster
Monsteromschrijving MM03
Analytico-nr **3641989**
Correctie
Org. slof **4,6 Gemeten waarde**
lutum **41 Gemeten waarde**

Analyse	Resultaat	Toolsind.	**Streefw.**	**Tussenw.**	**Interventiew.**
Arseen (As)	29		**33**	**48**	63
Cadmium (Cd)	0.47		0.80	**6.4**	12
Chroom (Cr)	71		130	320	600
Koper (Cu)	24		42	130	220
Kwik (Hg)	0.24		0.35	5.9	12
Nikkel (NI)	**40**		51	180	310
Lood (Pb)	55		**96**	350	600
Zink (Zn)	110		180	550	930
Minerale olie (GC) lolaal	<20		23	1200	2300
EOX	0.22		0.30		
PAK VROM (10)A53000	**0.44**		1.0	21	**40**

Normwaarden per monster
Monsteromschrijving MM04
Analytico-nr **3641990**
Correctie
Org. Blaf 0.90 **Gemeten waarde**
Lutum **9.9 Gemeten waarde**

Analyse	**Resultaat**	**Toetsind.**	**Streefw.**	**Tussenw.**	**Interventiew.**

Legenda **Toetsing met gemeten org.stof en lutum**

Niet **getoetst**
Aangenomen **waarde**
<= Streefwaarde
> Streefwaarde
> Tussenwaarde
> Interventiewaarde

Toetsing	**S&I waarden**		
Certificaatnummer	**2007184636**	**Rapportagedatum**	28-12-2007
Projectnummer	110301001763	**Bemonsteringsdatum**	

projectnaam

Arseen (As)	**4.9**	19	28	37
Cadmium (Cd)	<0.17	0.50	4.0	**7.5**
Chroom (Cr)	**17**	70	**170**	270
Koper (Cu)	**<5.0**	21	**67**	110
Kwik (Hg)	<0.050	0.23	4.0	7.8
Nikkel (Ni)	82	2D	70	120
lood (Pb)	<13	61	220	380
Zink (Zn)	<17	81	**250**	420
Minerale olie (GC) **totaal**	<20	10	**510**	1000
EOX	<0.10	0.30		
PAK VROM (10)AS3ODO	**<0.067**	1.0	21	40

Normwaarden per **monster**	
Monsteromschrijving	**MM05**
Analytico-nr	3641991
Correctie	
Org. **stof**	**1.0 Gemeten waarde**
Lutum	8.9 **Gemeten waarde**

Analyse	**Resultaat**	**Toetsind.**	**Streefw.**	**Tussenw.**	**Interventiew.**
Arseen (As)	**5.0**		19	**27**	**36**
Cadmium (Cd)	<0.17		**0.49**	3.9	7.4
Chroom (Cr)	16		68	160	260
Koper (Cu)	**<5.0**		**21**	**66**	110
Kwik (Hg)	**<0.050**		0.23	4.0	7.7
Nikkel (Ni)	**8.5**		19	**66**	110
Lood (Pb)	<13		80	220	370
Zink (Zn)	19		78	**240**	4DD
Mlna",lo olie (GC) **totaal**	<20		10	**510**	1000
EOX	**<0.10**		0.30		
PAK VROM (10) AS3ODO	<0.067		1.0	21	**40**

Legenda	**Toetsing met gemeten org.stof en lutum**
	Niet getoetst
#	**Aangenomen waarde**
	<= Streefwaarde
	> Streefwaarde
	> Tussenwaarde
	> Interventiewaarde

Melding Activiteitenbesluit

Hierbij doe ik, [redacted], melding van het veranderen van het bedrijf **TenneT TSO B.V.**. Het voor de melding gebruikte e-mail adres is [redacted]

Vragenboom niet doorlopen

U heeft er voor gekozen om de verandering van uw bedrijf direct te melden en niet eerst de vragenboom te doorlopen. Daarom is het niet mogelijk om de milieuregels uit het Activiteitenbesluit die op uw bedrijf van toepassing zijn samen te stellen.

Gegevens melder

Naam melder:	[redacted]
Adres:	
Telefoon:	
Fax:	
E-mail:	

Gegevens drijver

Naam drijver:	[redacted]
Telefoon:	
Fax:	
E-mail:	

Gegevens bedrijf

Naam bedrijf:	TenneT TSO B.V.
Adres bedrijf:	Gooiland 39 1948RC BEVERWIJK
Toelichting locatie:	Hoogspanningsstation Beverwijk
KvK Inschrijving:	Onderneming: 09155985 Vestiging: 000020300360 Toelichting:
Type inrichting:	onbekend
Reden van melding:	Veranderen van het bedrijf

Correspondentieadres melding

Correspondentie sturen naar:

Postbus 718
6800 AS ARNHEM

Beschrijving activiteiten

Datum veranderen bedrijf:	01-01-2019
Beschrijving activiteiten:	Zie bijgevoegde toelichting bijlage 1

Bijlage met beschrijving toevoegen:	Ja

Extra informatie bij de melding

U heeft geen extra informatie bij de melding gevoegd.

Bijlagen geüpload

De volgende bestanden zijn toegevoegd aan de melding:

Situatieschets	Bijlage 2 Stationstekening toekomstige situatie.pdf
Toelichting op de aard en omvang van de activiteiten/processen	Bijlage 1 Toelichting melding Activiteitenbesluit Beverwijk 380 kV (079946569-B).pdf

Bijlagen op papier

U moet de volgende bijlagen op papier toesturen aan het bevoegd gezag.

- Indeling bedrijf (verandering):
    - de grenzen van het terrein van uw bedrijf;
    - de ligging en de indeling van de gebouwen;
    - de functie van de te onderscheiden ruimten;
    - de ligging van de bedrijfsriolering;
    - de plaats van de lozingspunten.
- Rapport akoestisch onderzoek (in overleg met bevoegd gezag)
- Rapport bodemkwaliteit (in overleg met bevoegd gezag)

Gegevens bevoegd gezag

Gemeente Beverwijk
p/a Omgevingsdienst IJmond
Postbus 325
1940 AH Beverwijk

Referentie melding

Deze melding is bij ons bekend als **AIM-sessie A411v427wb4**. Wilt u alstublieft, als u schriftelijk of mondeling contact zoekt, dit als referentie vermelden?

Datum en tijdstip melding

Deze melding is gemaakt op 31-08-2018 om 14:24 uur.

Postbus 428, 6800 AK Arnhem
Arcadis Nederland B.V.
[redacted]
Postbus 264
6800 AG ARNHEM

DATUM	21 augustus 2018
ONZE REFERENTIE	ONL-TTB-05255
BEHANDELD DOOR	[redacted]
TELEFOON DIRECT	[redacted]
E-MAIL	[redacted]

BETREFT Machtiging aanvragen vergunningen

Geachte [redacted]

Middels dit schrijven machtigen wij Arcadis Nederland B.V. om in 2018 namens TenneT TSO B.V. de benodigde vergunningen in het kader van diverse wetten en regelingen voor het project net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) aan te aanvragen.

Hopende u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

[redacted]