

## **INHOUDSOPGAVE**

Aanvraagformulier

Bijlage 1 Brief bij vergunningaanvraag kruising A-685 AGWK

Bijlage 2 Tekeningen tracé HDD-boring A-685

Bijlage 3 Sterkteberekening HDD A-685

Bijlage 4 Grondmechanisch onderzoek A-685

Bijlage 5 Bemalingsadvies A-685

## Aanvraagformulier Omgevingsverordening H4 Vaarwegen en wegen

Aanvraag om een ~~ontzetting~~ontzetting/vergunning\* ingevolge Omgevingsverordening artikel 4.12

### Gegevens aanvrager

(Bedrijfs)Naam Gasunie Transport Services B.V.  
Adres Postbus 181  
Postcode / Woonplaats 9700 AD GRONINGEN  
Contactpersoon   
Telefoon   
E-mail wabo-oost@gasunie.nl

### Locatie

(Vaar)Weg (naam/nummer) A.G. Wildervanckkanaal  
Gemeente(n) Midden-Groningen  
Thv HMP/km ,van tot, incl of exl kruising ongeveer t.h.v. HMP 42.1 van de N33, zie bijlagen.  
Hoofdrijbaan, parallelweg of fietspad

### Gegevens (hoofd) aannemer

Contactpersoon Nog onbekend - aanbesteding nog niet afgerond  
Telefoon   
Naam   
Adres   
Postcode / Woonplaats

### Geplande tijdstippen werkzaamheden

Planning 2e helft 2019  
Datum (voorkeursdatum) Nog te bepalen na aanbesteding  
Tijdstippen\* Nog te bepalen na aanbesteding  
Dagelijks (ja / ~~nee~~)  
Weekenden (ja / ~~nee~~)

### De werkzaamheden

(geef een omschrijving van de voorgenomen werkzaamheden, gevolgen etc. )

De nieuw te bouwen N2-installatie aan de Hondenlaan te Zuidbroek wordt via een nieuw aan te leggen leiding A-685 aangesloten op een bestaande hoofdtransportleiding ten noorden van Meeden. De nieuwe leiding kruist middels een HDD-boring het AG Wildervanck kanaal en de rijksweg N33. De HDD-boring wordt ingezet aan de westkant van het A.G. Wildervanckkanaal.

---

---

### Technische gegevens van de voorziening(en)

(Bij kabel/leiding: doel, diameter, mantelbuis, materiaal mantelbuis, randvoorzieningen etc.)

Aardgas, 79.9bar. Materiaal HDD-boring: stalen pijp, diameter DN900, wanddikte 17,1mm, coating PP. Materiaal veldstrekking: stalen pijp, diameter DN900, wanddikte 12,1mm, coating PE. Aan westzijde A.G. Wildervanckkanaal wordt een kwelscherm om de HDD aangebracht. De leiding wordt na aanleg voorzien van kathodische bescherming.

---

### Toelichting

(Indien de aanvraag enige toelichting vereist)

De kruising kan niet geheel haaks worden uitgevoerd omdat de leiding vanuit het mengstation zo snel mogelijk in het parallel liggende tracé van de bestaande leidingbundel aan de oostkant van de N33 moet komen, i.v.m. de te bouwen windmolens in het gebied.

De boorinstallatie wordt geïnstalleerd op een tijdelijke verhoging op het maaiveld. Voor aanvang werkzaamheden wordt een 0-meting uitgevoerd. Een monitoringsprotocol tijdens de HDD-boring wordt afgestemd met bevoegd gezag. Na selectie van de aannemer wordt een gedetailleerd boorplan opgesteld en vervolgens afgestemd met bevoegd gezag.

### Beslistermijn:

- Gedeputeerde Staten beslissen op een aanvraag voor een ontheffing of vergunning binnen acht weken na de datum van ontvangst van de aanvraag.
- Gedeputeerde Staten kunnen de termijn met ten hoogste acht weken verdagen

### Toelichting:

- Het kan voorkomen dat u ook toestemming moet hebben van het betrokken waterschap en/of gemeente en/of eigenaar van de belendende percelen. U zult deze procedures zelf moeten initiëren.
- Voor het in behandeling nemen van deze aanvraag zullen leges in rekening worden gebracht. De hoogte van de leges kunt u vinden op onze website [www.provinciegroningen.nl](http://www.provinciegroningen.nl).

### Indienen bij:

[juzaloket@provinciegroningen.nl](mailto:juzaloket@provinciegroningen.nl)

**Let op, vergeet niet om de bijlagen mee te sturen.**

## **BIJLAGE 1**

Gasunie Transport Services B.V.  
Postbus 181  
9700 AD GRONINGEN

Provincie Groningen  
T.a.v. Juza-loket  
Postbus 610  
9700 AP GRONINGEN

17 september 2018

Betreft: Rijkscoördinatieregeling

Geachte heer, mevrouw,

Voor de uitbreiding van de stikstofinstallatie te Zuidbroek ontvangt u bijgaand een aanvraag om vergunning ingevolge de Provinciale Omgevingsverordening, voor het kruisen van het A.G. Wildervanckkanaal met een DN900 gasleiding. Het betreft een leidingtracé tussen de stikstofinstallatie en de bestaande afsluiterlocatie S-212 westelijk van de Meenteweg. Het kruisen van het kanaal met deze leiding is o.g.v. art. 4.12 lid 1 onder b van voornoemde Omgevingsverordening vergunningplichtig.

Ten aanzien van uw besluit op deze aanvraag is ingevolge paragraaf 3.6.3 Wro de Rijkscoördinatieregeling van toepassing. Hierbij is de minister van Economische Zaken en Klimaat de aangewezen minister voor de coördinatie van de diverse vergunningen.

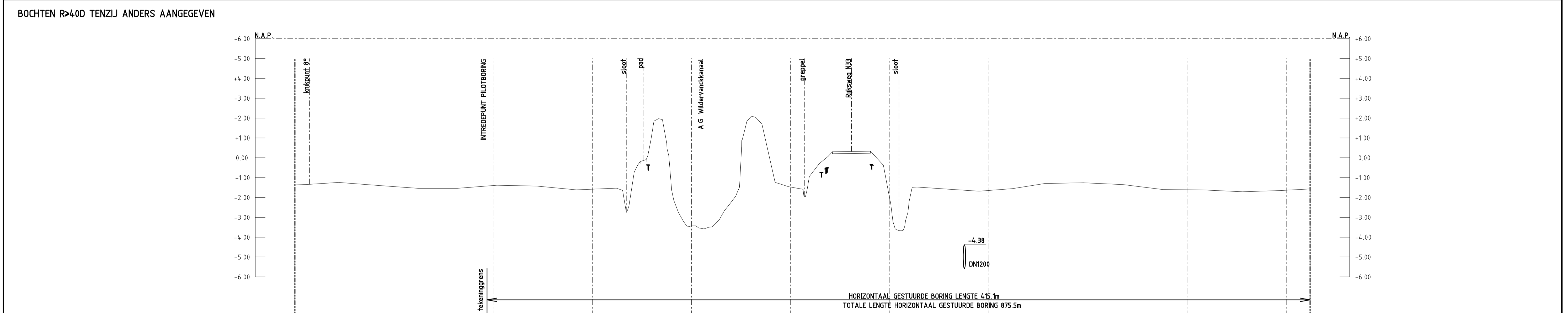
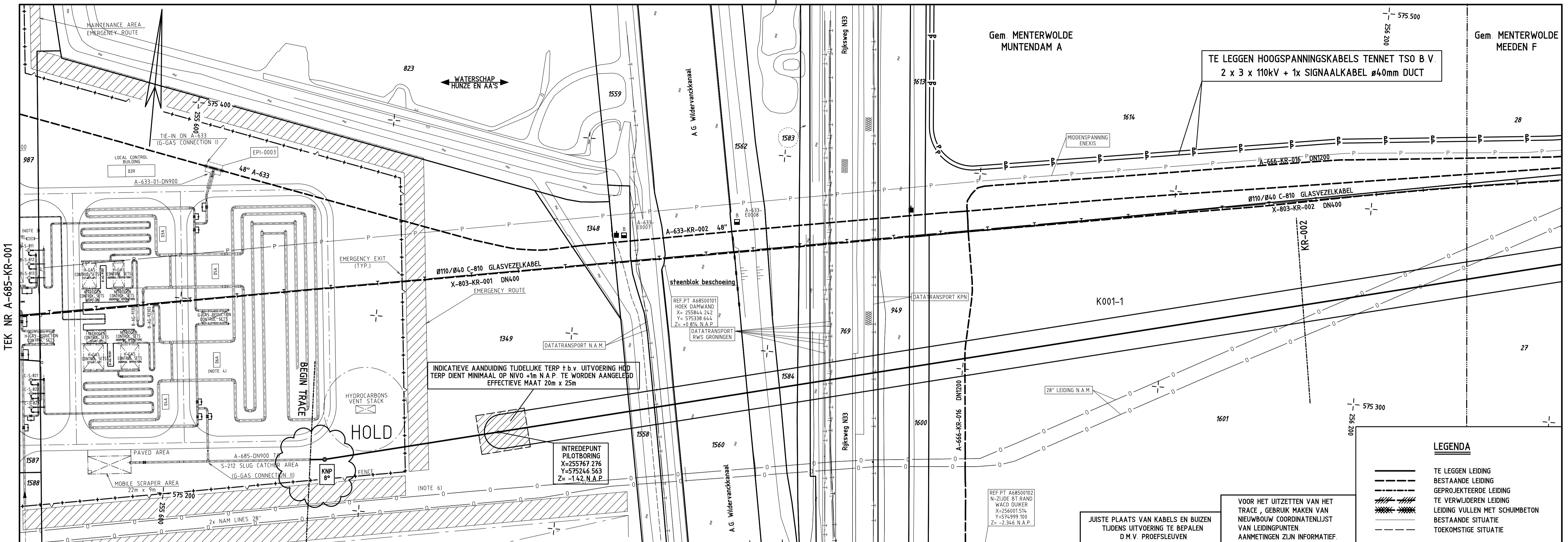
1. Op grond van de Wet ruimtelijke ordening dient u als bevoegd gezag een afschrift van deze aanvraag aan de minister van EZK te versturen. Gasunie Transport Services B.V. (hierna: Gasunie) zal er echter voor zorgen dat de minister van EZK een exemplaar van deze aanvraag ontvangt. U hoeft dus geen exemplaar 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 ontwerp-besluit gereed te hebben.
3. Het ontwerp-besluit en later ook het besluit stuurt u niet aan Gasunie, maar aan de minister van EZK, t.a.v. Bureau Energie Projecten, postbus 93144, 2509 AC Den Haag. De minister stuurt de besluiten gebundeld door aan Gasunie. Dit is juridisch gezien de bekendmaking.

Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende geïnformeerd te hebben. In geval van inhoudelijke vragen of onduidelijkheden verzoeken wij u om op korte termijn contact met ons op te nemen (contactgegevens zijn vermeld op het aanvraagformulier). Voor procedurele vragen verzoeken wij u contact op te nemen met Bureau Energieprojecten, tel 070-379 8979.

Met vriendelijke groet,

Gasunie Transport Services B.V.

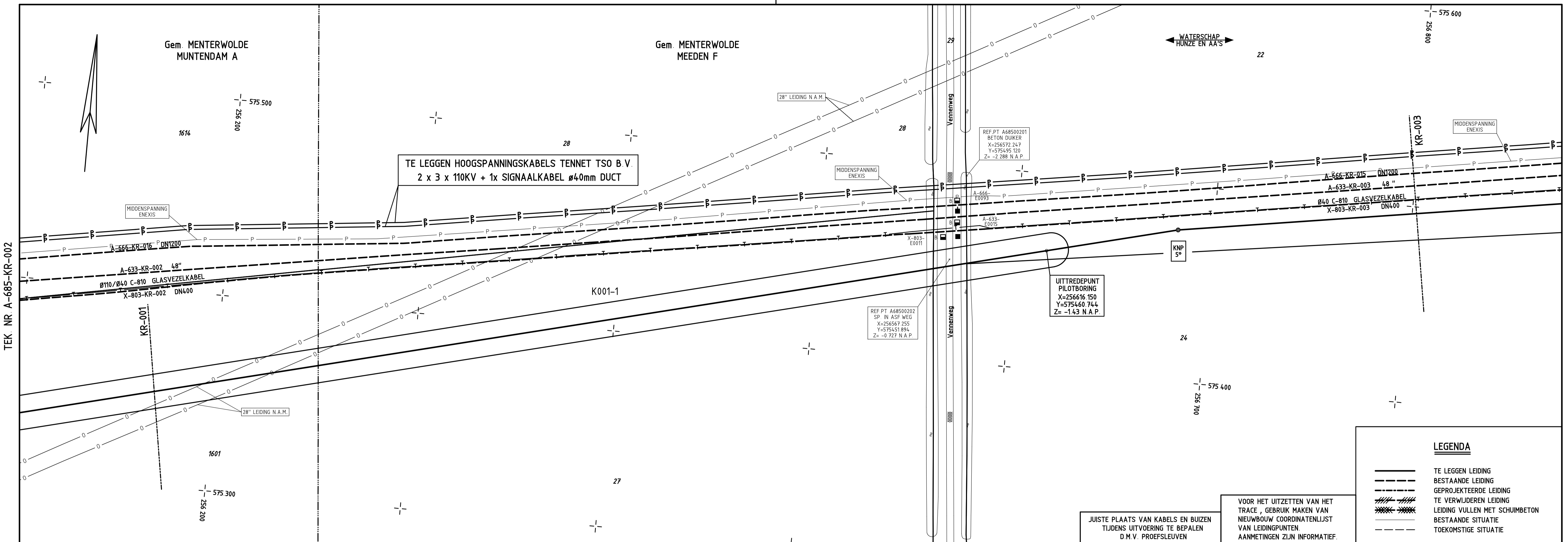
## **BIJLAGE 2**



DETAILS		PIJPMATEN DN900 x 12.1mm W.D. m.u.v.		BEKLEDING PE m.u.v.	
AFSTAND	0.0	7.4	22.0	50	61.1
N.A.P. MAAIVELD	-1.37	-1.34	-1.24	-1.54	-1.54
BOVENK. P.I.P. TO V. N.A.P.	2.50m m.u.v.		SLOOTBODEM 1.50m m.u.v.		

BIJBEHORENDE TEKENINGEN		MATERIAALSTAAT										LEGENDA	SITUATIE	SCHAAL	1 : 1000	ROUTEKAART																														
DETAIL	TEKENING TITEL	TEKENING NR.		STALEN PIJP			OVERIGE MATERIALEN			OVERIGE MATERIALEN				PROFIEL	LENGTESCHAAL	1 : 1000	DN900 LEIDING ZUIDBROEK - MEEDEN																													
A	KRUISING MET PROV WEG N33	A-685-XW-001-1		LENGTE	DIAM	W.D.	BEKL.	MAT.	MAT. CODE	AANT.	OMSCHRIJVING	MAT. CODE	AANT.	OMSCHRIJVING	MAT. CODE	1 : 100	MENGSTATION ZUIDBROEK																													
B	KRUISING MET PROV WEG N33	A-685-XW-001-2		104.9m	DN900	12.1mm	PE	L485 ME	12-37-406	1	WD OVERGANGSSTUK 12.1/17.1mm	11-80-309	36m	PIJP DN900 x 17.1mm W.D. PP	12-40-412		GASUURTE																													
													VOOR EIGENAREN ZIE TRACELIJST VOOR BESTAANDE KABELS EN LEIDINGEN ZIE LIJST VAN KABELS EN LEIDINGEN		STERKTE BEPR. VOLGENS CSW-19-N		<table border="1"> <tr> <td>STATUS</td> <td>REVISIE</td> <td>PAR</td> <td>© 2016 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE</td> </tr> <tr> <td></td> <td>BREIDER</td> <td>OKGO</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">OMSCHRIJVING WIJZIGING</td> <td>GETEKEND BIJ</td> </tr> <tr> <td colspan="3">HDD BORING GEWIJZIGD</td> <td>GASUNIE</td> </tr> <tr> <td colspan="3">ZIE SCHALEN</td> <td>DATUM WIJZIGING</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>2016-01-22</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>2016-07-13</td> </tr> </table>		STATUS	REVISIE	PAR	© 2016 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE		BREIDER	OKGO		OMSCHRIJVING WIJZIGING			GETEKEND BIJ	HDD BORING GEWIJZIGD			GASUNIE	ZIE SCHALEN			DATUM WIJZIGING				2016-01-22				2016-07-13
STATUS	REVISIE	PAR	© 2016 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE																																											
	BREIDER	OKGO																																												
OMSCHRIJVING WIJZIGING			GETEKEND BIJ																																											
HDD BORING GEWIJZIGD			GASUNIE																																											
ZIE SCHALEN			DATUM WIJZIGING																																											
			2016-01-22																																											
			2016-07-13																																											

ALLEEN WIJZIGEN VIA MICROSTATION



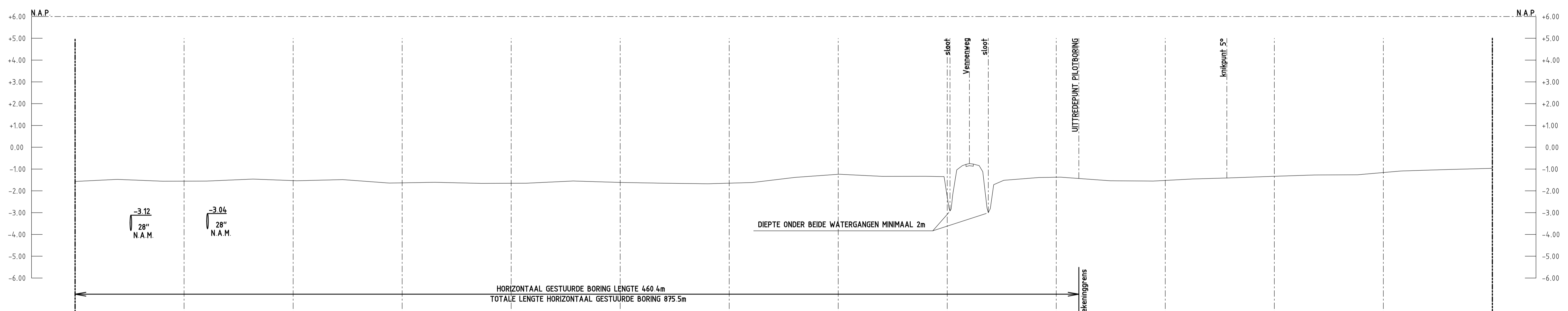
**LEGENDA**

- TE LEGGEN LEIDING
- - - BESTAANDE LEIDING
- - - GEPROJEKTEERDE LEIDING
- /// TE VERWIJDERDE LEIDING
- /// LEIDING VULLEN MET SCHUIJBETON
- - - BESTAANDE SITUATIE
- - - TOEKOMSTIGE SITUATIE

JUISTE PLAATS VAN KABELS EN BUIZEN  
TJUDENS UITVOERING TE BEPALEN  
D.M.V. PROEFSLEUVEN

VOOR HET UITZETTEN VAN HET  
TRACE, GEBRUIK MAKEN VAN  
NIEUWBOUW COORDINATENLIJST  
VAN LEIDINGPUNTEN.  
AANMETINGEN ZIJN INFORMATIEF.

**BOCHTEN R>40D TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN**

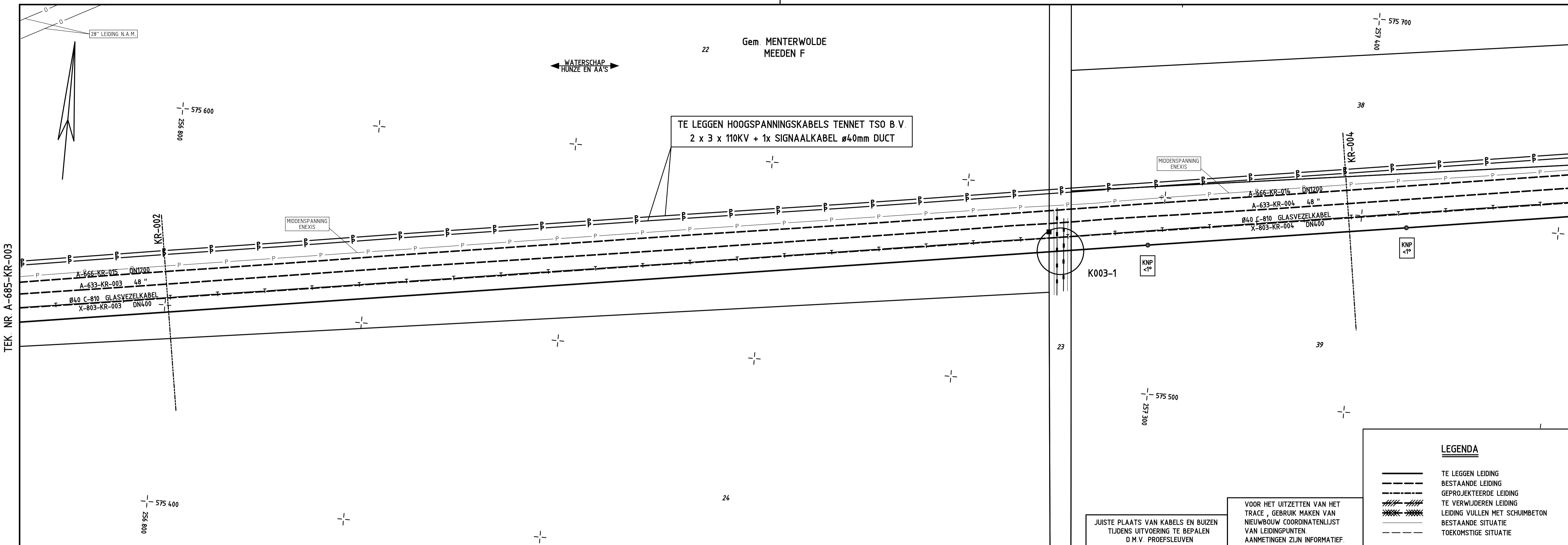


<b>DETAILS</b>		A		B																															
PIJPMATEN DN900 x 12.1mm W.D. m.u.v.	17.1																																		
BEKLEDING PE m.u.v.	PP																																		
AFSTAND	0.0	25.6	40.2	50	60.7	81.6	100	122.7	150	175.6	200	228.4	250	280.2	300	310.6	330.2	350	370.3	400	401.2	410.2	418.8	441.9	450	452.3	460.4	500	510.4	528.2	550	568.2	600	608.1	650.0
N.A.P. MAAIVELD	-1.57	-1.56	-1.46	-1.49	-1.63	-1.55	-1.66	-1.62	-1.38	-1.34	-2.92	-0.75	-3.00	-1.39	-1.43	-1.46	-1.41	-1.27	-1.09	-0.97															
BOVENK. P.I.P. TOEGANG	N.A.P.		ZIE DETAIL		ZIE DETAIL		ZIE DETAIL		ZIE DETAIL		ZIE DETAIL		ZIE DETAIL		ZIE DETAIL		ZIE DETAIL		ZIE DETAIL		ZIE DETAIL		ZIE DETAIL		ZIE DETAIL		ZIE DETAIL		ZIE DETAIL		ZIE DETAIL		ZIE DETAIL		

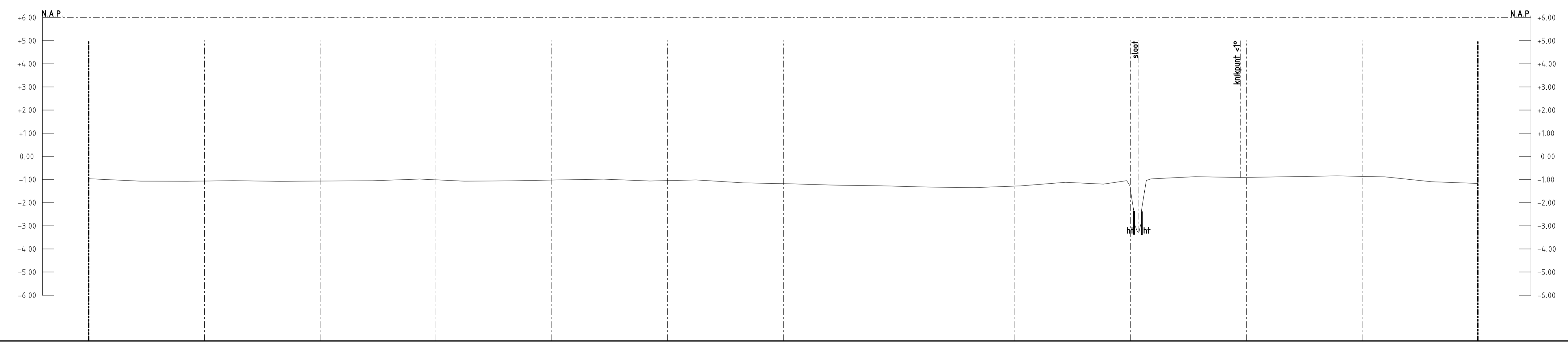
<b>BIJBEHORENDE TEKENINGEN</b>				<b>MATERIAALSTAAT</b>								<b>LEGENDA</b>		<b>SITUATIE</b>		<b>SCHAAL</b>		<b>ROUTEKAART</b>						
DETAIL	TEKENING TITEL	TEKENING NR.	STALEN PIJIP	LENGTE	DIAM.	W.D.	BEKL.	MAT.	MAT. CODE	AANT.	OVERIGE MATERIALEN	OMSCHRIJVING	MAT. CODE	AANT.	OVERIGE MATERIALEN	OMSCHRIJVING	MAT. CODE	SITUATIE	SCHAAL	1 : 1000	ROUTIKAART			
A	KRUISING MET PROV. WEG N33	A-685-XW-001-2		197.7m	DN900	12.1mm	PE	L485 ME	12-37-406	1	WD OVERGANGSSTUK 12.1/17.1mm	11-80-309						PROFIEL	LENGTESCHAAL	1 : 1000	DN900 LEIDING ZUIDBROEK - MEEDEN			
B	KRUISING MET PROV. WEG N33	A-685-XW-002-1		452.3m	DN900	17.1mm	PP	L485 ME	12-40-412									HOOGTESCHAAL	1 : 100	MENGSTATION ZUIDBROEK				
												<ul style="list-style-type: none"> <li>■ AANWISPAAL</li> <li>■ MEETPAAL</li> <li>■ SCHEMIPAAL</li> <li>■ VLEGPAAL MET KEGEL</li> <li>■ VLEGPAAL MET DAKJE</li> <li>■ DAMWAND</li> <li>■ ZINKERBORD</li> </ul>		VOOR EIGENAREN ZIE TRACELIJST VOOR BESTAANDE KABELS EN LEIDINGEN ZIE LIJST VAN KABELS EN LEIDINGEN		ONTWERPDRUK 79 9bar STERKTE BEPR. VOLGENS CSW-19-N		STATUS: B.BREIDER OKGO PAR © 2016 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE OMSCHRIJVING WIZIGING: HDD BORING GEWIJZIGD SCHALE: ZIE SCHALEN DATUM WIZIGING: 2016-01-22 DATUM WIZIGING: 2016-07-13						
												CATEGORIE: L 2 71 NEE SUBCATEGORIE/GER. CODE: 1.012900.01		FORMAAT: A1 A-685-KR-002		4								

ALLEEN WIZIGEN VIA MICROSTATION





BOCHTEN R>40D TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN



**DETAILS**

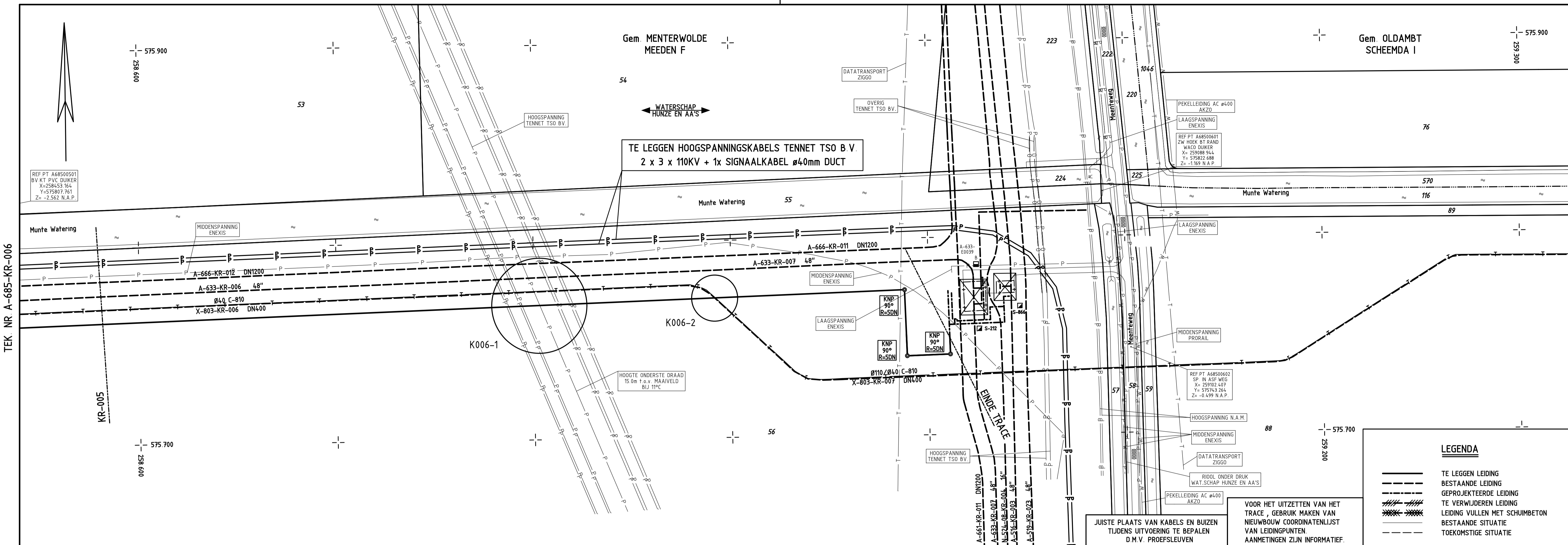
PIJPMATEN	DN900 x 12.1mm W.D. m.u.v.
BEKLEDING	PE m.u.v.
AFSTAND	0.0 50 82.4 100 142.9 150 182.4 200 222.4 250 283.0 300 342.5 350 382.4 400 450 453.6 497.5 500 550 559.8 600.0
N.A.P. MAAIVELD	-0.97 -1.08 -0.98 -1.06 -0.98 -1.14 -1.27 -1.35 -3.29 -0.91 -0.89 -1.17
BOVENK. P.I.P. TO	N.A.P.
MAAIVELD	2.50m m.u.v.
SLOOTBODEM	1.50m m.u.v.

BIJBEHORENDE TEKENINGEN		MATERIAALSTAAT										LEGENDA		SITUATIE SCHAAL 1 : 1000		TITEL									
DETAIL	TEKENING TITEL	TEKENING NR.	STALEN PIJP				OVERIGE MATERIALEN				OVERIGE MATERIALEN				PROFIEL LENGTESCHAAL 1 : 1000 HOOGTESCHAAL 1 : 100		ROUTEKAART DN900 LEIDING ZUIDBROEK - MEEDEN MENGSTATION ZUIDBROEK								
			LENGTE	DIAM	W.D.	BEKL.	MAT.	MAT. CODE	AANT.	OMSCHRIJVING	MAT. CODE	AANT.	OMSCHRIJVING	MAT. CODE			STATUS	TEKENING DOOR	PAR	© 2015 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE	GETEKEND BIJ				
			600.0m	DN900	12.1mm	PE	L485 ME	12-37-406										BREIDER	OKGO	DEKING WATERGANG GEWIJZIGD	GASUNIE				
																		Contract: S. Stralings 13-07-2016		SCHAAL	DATUM % UITGAVE	DATUM % ZIJGEN			
																		Alkmaar S. Stralings 11-07-2016		ZIE SCHALEN	2016-01-22	2016-07-12			
																		gasunie	CATEGORIE	VAN GEBIED	TEK. SOORT	B & D	FORMAAT	NUMMER	WJZ NR
																			2	71	NEE	A1	A-685-KR-003	2	

ALLEEN WIJZIGEN VIA MICROSTATION



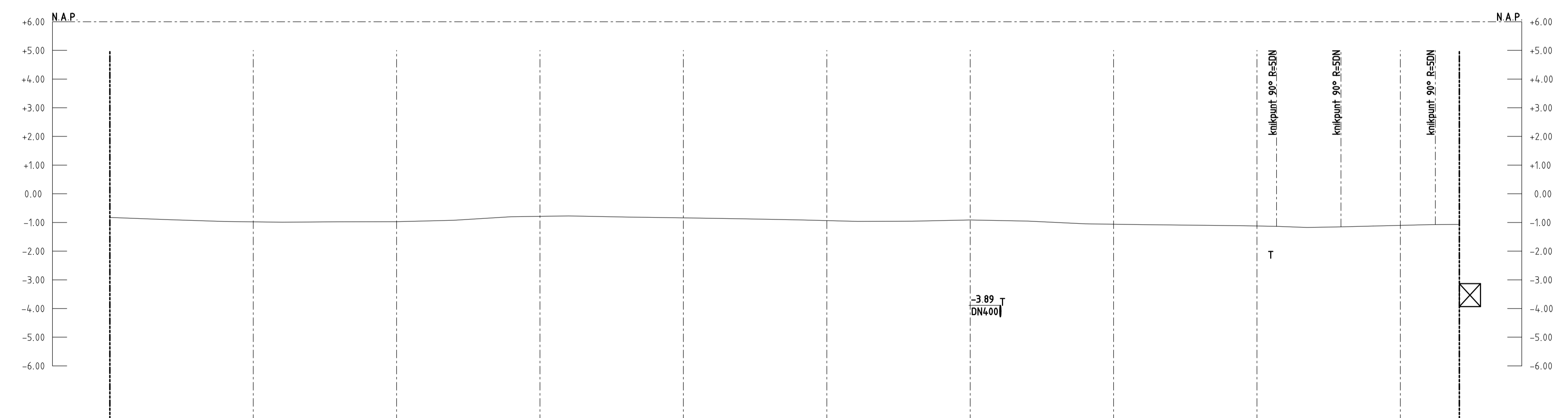




**LEGENDA**

- TE LEGGEN LEIDING
- BESTAANDE LEIDING
- GEPROJEKTEERDE LEIDING
- TE VERWIJDEREN LEIDING
- LEIDING VULLEN MET SCHUIMBETON
- BESTAANDE SITUATIE
- TOEKOMSTIGE SITUATIE

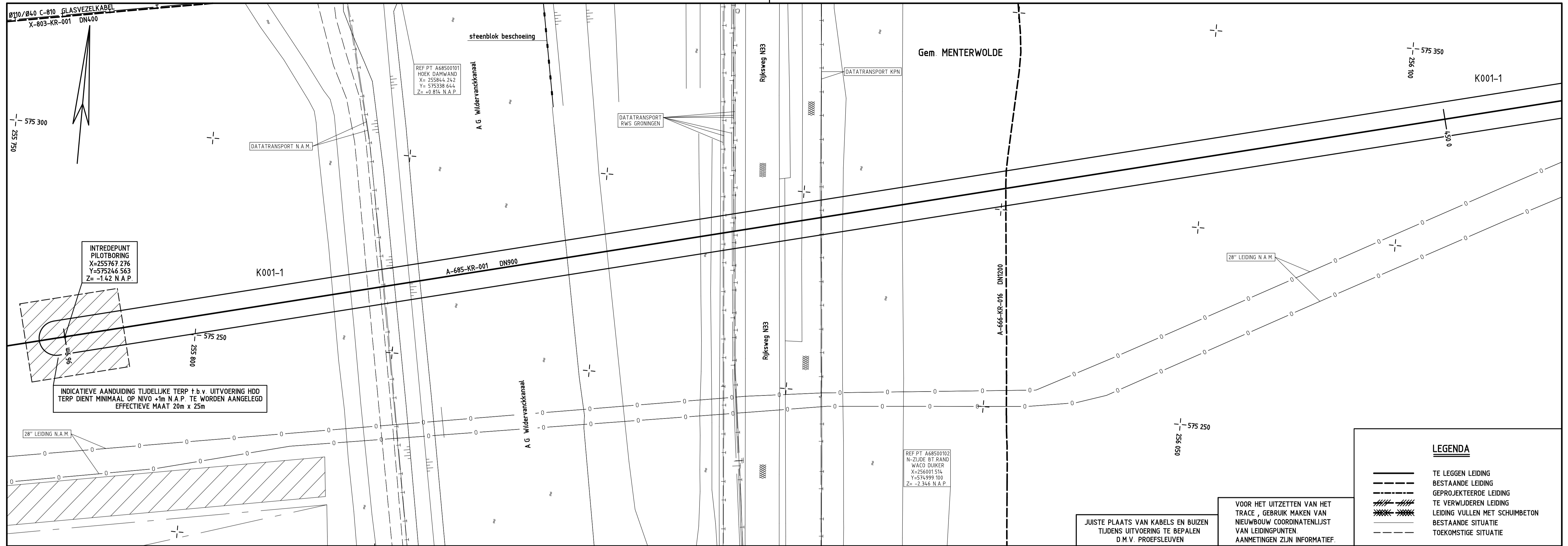
BOCHTEN R>40D TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN



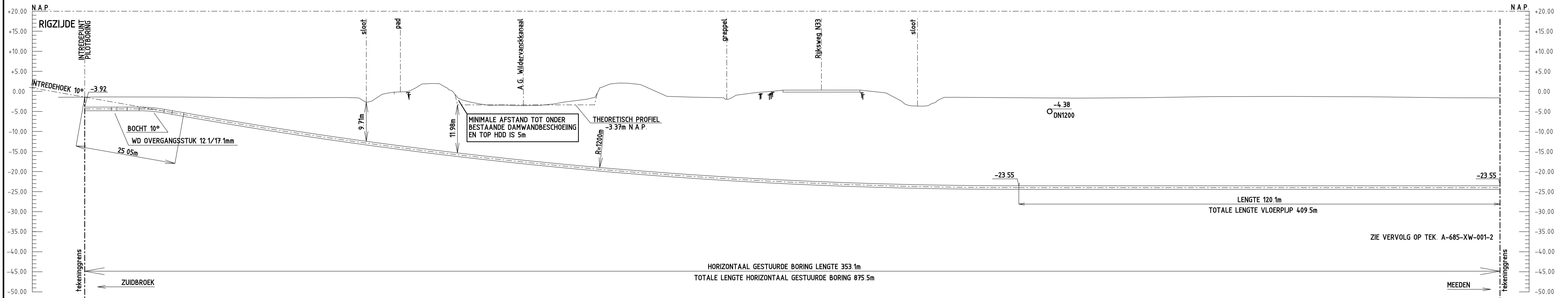
<b>DETAILS</b>	
PIJPMATEN	DN900 x 12.1mm W.D. m.u.v.
BEKLEDING	PE m.u.v.
AFSTAND	0.0, 50, 60.1, 100, 119.8, 150, 180.0, 200, 240.1, 250, 278.8, 300, 310.5, 340.1, 350, 365.2, 400, 408.8, 429.3, 450, 462.2, 470.6
N.A.P. MAAIVELD	-0.92, -0.99, -0.92, -0.81, -0.91, -0.96, -1.05, -1.11, -1.14, -1.15, -1.07, -1.07
BOVENK. P.I.P.	N.A.P.
MAAIVELD	2.50m m.u.v.
SLOOTBODEM	1.50m m.u.v.

<b>BIJBEHORENDE TEKENINGEN</b>		<b>MATERIAALSTAAT</b>				<b>LEGENDA</b>	<b>SITUATIE</b> SCHAAL 1 : 1000	<b>TITEL</b>																																						
DETAIL	TEKENING TITEL	TEKENING NR.	STALEN PIJP		OVERIGE MATERIALEN	<ul style="list-style-type: none"> <li> AANWUJSPAAL</li> <li> MEETPAAL</li> <li> SCHEMAPAAL</li> <li> VLEGPAAL MET KEGEL</li> <li> VLEGPAAL MET DAKJE</li> <li> DAMWAND</li> <li> ZINKERBORD</li> </ul>	<b>PROFIEL</b> LENGTESCHAAL 1 : 1000 HOOGTESCHAAL 1 : 100  VOOR EIGENAREN ZIE TRACELIJST VOOR BESTAANDE KABELS EN LEIDINGEN ZIE LIJST VAN KABELS EN LEIDINGEN  <b>ONTWERPDRUK</b> 79 9bar STERKTE BEPR. VOLGENS CSW-19-N	<b>ROUTEKAART</b> DN900 LEIDING ZUIDBROEK - MEEDEN MENGSTATION ZUIDBROEK  © 2015 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE GASUNIE																																						
A	OPSTELLINGSPLAN SCHEMA S-212		LENGTE	DIAM	W.D.				BEKL.	MAT.	MAT. CODE	AANT.	OMSCHRIJVING	MAT. CODE	AANT.	OMSCHRIJVING	MAT. CODE	STATUS	<table border="1"> <tr> <td>GETEKEND DOOR</td> <td>AFD.</td> <td>PAR.</td> <td>OMSCHRIJVING WIJZIGING</td> <td>GETEKEND BIJ</td> </tr> <tr> <td>B.BREIDER</td> <td>OKGO</td> <td>OKG</td> <td>TRACE GEWIJZIGD</td> <td>GASUNIE</td> </tr> <tr> <td>GECONTROLEERD DOOR</td> <td>AFD.</td> <td>PAR.</td> <td>OMSCHRIJVING WIJZIGING</td> <td>GETEKEND BIJ</td> </tr> <tr> <td>N. van HALEN</td> <td>OKG</td> <td>OKG</td> <td>ZIE SCHALEN</td> <td>GASUNIE</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Alkmaar, 5. Straatweg 18-06-2015</td> <td>DATEM % UITGAVE</td> <td>DATEM WIZIGING</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>2016-01-22</td> <td>2016-06-18</td> </tr> </table>	GETEKEND DOOR	AFD.	PAR.	OMSCHRIJVING WIJZIGING	GETEKEND BIJ	B.BREIDER	OKGO	OKG	TRACE GEWIJZIGD	GASUNIE	GECONTROLEERD DOOR	AFD.	PAR.	OMSCHRIJVING WIJZIGING	GETEKEND BIJ	N. van HALEN	OKG	OKG	ZIE SCHALEN	GASUNIE	Alkmaar, 5. Straatweg 18-06-2015			DATEM % UITGAVE	DATEM WIZIGING		
GETEKEND DOOR	AFD.	PAR.	OMSCHRIJVING WIJZIGING	GETEKEND BIJ																																										
B.BREIDER	OKGO	OKG	TRACE GEWIJZIGD	GASUNIE																																										
GECONTROLEERD DOOR	AFD.	PAR.	OMSCHRIJVING WIJZIGING	GETEKEND BIJ																																										
N. van HALEN	OKG	OKG	ZIE SCHALEN	GASUNIE																																										
Alkmaar, 5. Straatweg 18-06-2015			DATEM % UITGAVE	DATEM WIZIGING																																										
			2016-01-22	2016-06-18																																										

ALLEEN WIZIGEN VIA MICROSTATION



BOCHTEN R>40D TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN



DETAILS		PIJPMATEN DN900 x 12.1mm W.O. m.u.v.		17.1		A																							
BEKLEDING PE m.u.v.				PP																									
AFSTAND	96.9	704.9	121.6	152.0	167.1	175.7	181.1	185.3	193.3	206.3	216.5	224.2	228.0	235.5	242.2	257.1	271.1	290.3	296.8	304.7	311.3	329.9	337.7	345.1	378.3	437.9	450.0		
N.A.P.	-1.42	-1.42	-1.57	-1.57	-2.75	-0.14	-1.85	-1.92	-2.73	-3.58	-2.68	-1.48	-1.84	-1.69	-1.24	-1.97	+0.31	+0.33	-0.38	-3.66	-1.49	-1.68	-1.68	-1.29	-1.35	-1.60	-1.61		
BOVENK. P.I.P. TOEGANG	N.A.P. -3.92																												
MAAIVELD	2.50m m.u.v.																												
SLOOTBODEM	1.50m m.u.v.																												

BIJBEHOORENDE TEKENINGEN				MATERIAALSTAAT										LEGENDA		SITUATIE		SCHAAL		TITEL				
DETAIL	TEKENING TITEL	TEKENING NR.		LENGTE	DIAM.	W.D.	STALEN PIJP	BEKL.	MAT.	MAT. CODE	AANT.	OVERIGE MATERIALEN	MAT. CODE	AANT.	OVERIGE MATERIALEN	MAT. CODE			1 : 500	1 : 500	1 : 500	1 : 500	DETAILKAART	
-	ROUTEKAART	A-685-KR-001					ZIE					ZIE ROUTEKAART							PROFIEL	LENGTESCHAAL	HOOGTESCHAAL		DN900 LEIDING ZUIDBROEK - MEEDEN	
A	KRUISING MET PROV. WEG N33	A-685-XW-001-2																					KRUISING MET PROV. WEG N33	

STATUS:  B.BREIDER OKGO PAR

© 2016 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE

ONTWERPDRUK 79.9bar STERKTE BEPR. VOLGENS CSW-19-N

gasunie

PROJECT NUMMER 1.012900.01

A1 A-685-XW-001-1

2





## **BIJLAGE 3**



WE  
MAKE  
IDEAS  
WORK

## Gasunie FEED Zuidbroek II A-685

### Sterkteberekening

I.012900.01

17 september 2018

	GU Engineering	GU Veiligheid
Naam:		
Paraaf:	<input type="checkbox"/> Reviewed <input type="checkbox"/> Verified <input type="checkbox"/> Witnessed <input type="checkbox"/> Not approved <input type="checkbox"/> Approved	<input type="checkbox"/> Reviewed <input type="checkbox"/> Verified <input type="checkbox"/> Witnessed <input type="checkbox"/> Not approved <input type="checkbox"/> Approved
Datum:		





**BiLFINGER**

Opdrachtgever: **N.V. Nederlandse Gasunie**  
Contactpersoon: **S.H. Stratingh**  
Project: **HDD-berekening A-685**  
Referentie: **I.012900.01**

## **Gasunie FEED Zuidbroek II A-685**

### **Sterkteberekening**

**Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.**

Jan Tinbergenstraat 101  
7559 SP Hengelo

Auteur: M. Mehdikhan  
- Telefoon: [REDACTED]  
- E-mail: [REDACTED]@bilfinger.com

Datum: 17 september 2018  
Ordernummer: 52525.01  
Documentnummer: 52525-01-1931001  
Revisie: A

A	17-09-2018	Berekening aangepast volgens definitief grondonderzoek	M. Mehdikhan	H. Boscher
0	17-08-2018	Eerste uitgave	M. Mehdikhan	A. Leicher
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Bilfinger Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

Versienummer: 20170414

## **Inhoudsopgave**

<b>Samenvatting</b>	<b>4</b>
<b>Lijst met symbolen</b>	<b>5</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>6</b>
<b>2 Uitgangspunten</b>	<b>7</b>
2.1 Normen en standaarden	7
2.2 Tekeningen	7
2.3 Ontwerpgegevens	8
2.4 Materialen	8
2.5 Leidingcomponenten	9
2.6 Grondonderzoek	10
2.7 Bouwput	10
<b>3 Eisen aan het ontwerp</b>	<b>12</b>
3.1 NEN 3651	12
3.2 Richtlijn boortechnieken	15
<b>4 Werkwijze</b>	<b>16</b>
4.1 Overzicht belastingcombinaties	16
4.2 Spanningen en vervormingen	16
4.3 Belastingen op isolatiekoppelingen	17
<b>5 Opzet rekenmodel</b>	<b>18</b>
5.1 Overzicht van configuratie	18
5.2 Randvoorwaarden	19
5.3 Temperatuur- en ontwerpdruk	19
5.4 Grondmodel	19
5.5 Uitvoeringszakking	20
5.6 Materiaal	22
5.7 Eigengewicht	23
<b>6 Resultaten</b>	<b>24</b>
6.1 Spanningen en vervormingen	24
6.2 Belastingen op isolatiekoppelingen	25
<b>7 Uitvoeringsaspecten</b>	<b>26</b>
<b>8 Conclusie</b>	<b>27</b>
<b>Bijlagen</b>	<b>28</b>

## **Bijlagen**

---

### Deel A - Algemeen

---

A.1 Tekeningen

---

A.2 Relevante onderdelen uit het bodemonderzoek

---

A.3 Eigengewicht van leidingcomponenten

---

---

### Deel B - Sterkteberekening

---

B.1 Overzicht van idents

---

B.2 Grondmechanische parameters

---

B.3 Toets spanning, rek en vervorming

---

B.4 Toets belastingen op isolatiekoppelingen

---

B.5 Berekening verstoringszone

---

## Samenvatting

Algemeen	
Scope	Mengstation en nieuwe veldleidingen
Nummer	A-685
Locatie	Zuidbroek
Gemeente	Midden-Groningen

Resultaten	
Maximale spanningsratio	0,95
Maximale vervormingsratio	0,77
Maximale ratio eq. druk isolatiekoppeling	0,54

Uitvoeringsaspecten	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Het ontgraven, aanvullen en verdichten dient uitgevoerd te worden conform GTS CSB-29-N en de CSK-25-N.</li><li>• Ter plaatse van het schema en de nieuwe leidingen dient de bouwput aangevuld te worden met gebiedseigen zand.</li><li>• De bouwput dient zorgvuldig in den droge en goed verdicht te worden tot minimaal 94% van de maximum proctordichtheid.</li><li>• Onder de leidingdelen zoals aangegeven in figuur 7-1 dient niet te worden ontgraven (leiding ligt op sleuf).</li></ul>	

## Lijst met symbolen

Symbool	Omschrijving	Eenheid
$T$	Temperatuur	°C
$P_d$	Inwendige druk (of ontwerpdruk)	MPa
$P_r$	Maximaal toelaatbare druk in de isolatiekoppeling	MPa
$p^*$	Druk van het gas ter plaatse van de uitstroombopening	Pa
$p_0$	Druk van het gas in de leiding	Pa
$D_e$	Uitwendige diameter	mm
$d_{min}$	Minimale wanddikte (nominale wanddikte – fabricagetolerantie)	mm
$A_i$	Oppervlak van de inwendige leidingdiameter	mm <sup>2</sup>
$G$	Diameter van de pakking in de isolatiekoppeling	mm
$D_g$	Middellijn van de werkzame afdichtingscirkel	mm
$R_e$	Rekgrens	N/mm <sup>2</sup>
$R_e(\theta)$	Rekgrens bij ontwerptemperatuur	N/mm <sup>2</sup>
$R_m$	Treksterkte	N/mm <sup>2</sup>
$E$	Elasticiteitsmodulus	N/mm <sup>2</sup>
$\alpha$	Uitzettingscoëfficiënt	mm/mm per °C
$\nu$	Dwarscontractiecoëfficiënt (Poisson ratio)	°C
$\kappa$	Constante voor adiabatiscbe isentrope expansie: 1,33	-
$\sigma_p$	Omtrekspanning ten gevolge van inwendige druk	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_v$	Vergelijkspanning volgens vormveranderingsarbeidshypothese Von Mises	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{wv}$	Spanning voor de toets op wisselend vloeien conform NEN 3650	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{v;las}$	Spanning voor de toets van bestaande lassen conform VGM_4.3-21-1	N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_p$	Partiële factor voor inwendige druk: 1,25 (voor stations geldt: 1,5 / 1,1)	-
$\gamma_m$	Materiaalfactor: 1,1	-
$F_e$	Externe axiale kracht	N
$F_{ax;PLE}$	Axiale kracht berekend als gevolg van uitwendige krachten en inwendige druk	N
$F_{ax;p}$	Axiale kracht ten gevolge van inwendige druk	N
$M_e$	Extern buigend moment	Nmm

## 1 Inleiding

In het kader van het project FEED Zuidbroek 2 worden ter plaatse van het mengstation Zuidbroek op enkele locaties nieuwe leidingen aangelegd. De nieuw aan te leggen leidingdelen worden samen met de aansluitende bestaande leidingen getoetst aan de eisen conform NEN 3650:2012. In dit rapport worden de uitgangspunten en resultaten van de sterkteberekening gepresenteerd. In deze revisie is de berekening uitgevoerd met de grondparameters uit het definitief grondonderzoek.

Mengstation Zuidbroek is gelegen in de gemeente Midden-Groningen. In figuur 1-1 is de ligging van het HDD weergegeven.



Figuur 1-1: Bovenaanzicht van HDD A-685 (bron: Risicokaart)

Bij de beoordeling van de aansluiting van leiding A-685 op het mengstation is rekening gehouden met de aansluitende veldleidingen en bijzondere objecten zoals weergegeven in tabel 1-1.

Onderdeel	Omschrijving
Aansluitende veldleidingen	A-685
Objecten	Mengstation Zuidbroek. Rijksweg N33, A.G. Wildervanck kanaal en waterkeringen

Tabel 1-1: Aansluitende veldleidingen en objecten



## 2 Uitgangspunten

### 2.1 Normen en standaarden

Voor het beoordelen van het ontwerp zijn de normen uit tabel 2-1 van toepassing.

Norm/standaard	Versie	Omschrijving
NEN 3650	2012	Eisen voor buisleidingen
NEN 3651	2012	Aanvullende eisen voor buisleidingen
NEN 6740	1991	Representatieve waarden voor grondeigenschappen
OSW-01-N	13	Leidingklassen voor buisleidingsystemen t.b.v. aardgastransport
OSW-03-N	7	Ondergrondse gastransportleidingen en kruisingen
OSW-25-N	2	Sterktetechnisch ontwerp van drukvaten en leidingsystemen
PEW-12-01865	2	Calculatie methodiek isolatiekoppelingen
-	2004	Richtlijn Boortechnieken

Tabel 2-1: Normen en standaarden

In het vervolg van dit rapport worden de versienummers en jaar van uitgaven van de normen niet herhaald.

### 2.2 Tekeningen

Een overzicht van de tekeningen die gebruikt zijn voor de beoordeling van de configuratie is weergegeven in tabel 2-2. De tekeningen zijn opgenomen in bijlage A.1.

Tekeningnummer	Titel	Revisie/status	Datum
A-685-KR-001	Routekaart DN900 leiding Zuidbroek – Meeden Mengstation Zuidbroek	4	13-07-2018
A-685-KR-002	Routekaart DN900 leiding Zuidbroek – Meeden Mengstation Zuidbroek	4	13-07-2018
A-685-KR-003	Routekaart DN900 leiding Zuidbroek – Meeden Mengstation Zuidbroek	2	12-07-2018
A-685-KR-004	Routekaart DN900 leiding Zuidbroek – Meeden Mengstation Zuidbroek	1	08-03-2016
A-685-KR-005	Routekaart DN900 leiding Zuidbroek – Meeden Mengstation Zuidbroek	2	12-07-2018
A-685-KR-006	Routekaart DN900 leiding Zuidbroek – Meeden Mengstation Zuidbroek	4	18-06-2018
A-685-XW-001-1	Detailkaart DN900 leiding Zuidbroek – Meeden Kruising met prov. Weg N33	2	13-07-2018
A-685-XW-001-2	Detailkaart DN900 leiding Zuidbroek – Meeden Kruising met prov. Weg N33	2	13-07-2018
A-685-XW-002-1	Detailkaart DN900 leiding Zuidbroek – Meeden Kruising met prov. Weg N33	2	13-07-2018

Tabel 2-2: Tekeningen

### 2.3 Ontwerpgegevens

Voor het beoordelen van het ontwerp zijn de gegevens uit tabel 2-3 en tabel 2-4 van toepassing.

Leiding	Inwendige druk [MPa]
A-685	8

Tabel 2-3: Inwendige druk

De temperatuurtrajecten zijn vastgesteld op basis van GTS OSW-25-N. Deze standaard geeft voor ondergrondse regionale transportleidingen (RTL's) een onderverdeling die gerelateerd is aan de grond waarin de leiding zich bevindt, de afstand tot aan het dichtstbijzijnde M&R station en de leidingdiameter.

Temperatuur	Waarde [°C]
Bovengrondse leiding	-20 / +50
Ondergrondse leiding	+5 / +50
Aanleg	15

Tabel 2-4: Temperatuur

### 2.4 Materialen

Voor de leidingen zijn de eigenschappen en materialen uit tabel 2-5, tabel 2-6 en tabel 2-7 toegepast.

Leiding	Diameter [mm]	Wanddikte [mm]	Tolerantie	Materiaal
DN50	60,3	5,5	12,5 %	L245
DN300	323,9	11	12,5 %	A333
DN750	762	13,8	0,5 mm	L415
DN900	914	12,1	0,5 mm	L485
DN900	914	16,4	0,5 mm	L415
DN900	914	17,1	0,5 mm	L485
DN1200	1219	21,7	0,5 mm	L415

Tabel 2-5: Toegepaste leidingeigenschappen en –materialen

Kenmerken	Waarde	Eenheid
Corrosietoeslag	0	mm
E-modulus	210.000	N/mm <sup>2</sup>
Uitzettingscoëfficiënt	1,16 E-05	mm/mm per °C
Poisson ratio	0,3	-

Tabel 2-6: Materiaalkenmerken

Materiaal	Rekgrens [N/mm <sup>2</sup> ]
S420	420
L485	485
L415	415
Staal	240
A420	240

Tabel 2-7: Rekgrens

De dichtheid van het staal is gelijk aan 7850 kg/m<sup>3</sup>. De dichtheid van aardgas bij atmosferische druk en kamertemperatuur is ongeveer gelijk aan 0,83 kg/m<sup>3</sup>.

## 2.5 Leidingcomponenten

In de leidingen zijn de leidingcomponenten uit tabel 2-8, tabel 2-9 en tabel 2-10 toegepast.

Isolatiekoppeling	Type	Lengte [mm]	Gewicht [kg]
DN900	DN 36" PN80	1500	2961

Tabel 2-8: Isolatiekoppeling

T-stuk	900x300 *	900x900 *	300x300	900x50	Eenheid
Type	Welded	Welded	Welded	Lasnok	-
Materiaal run	L415	L415	A420	L415	-
Materiaal branch	L415	L415	A420	A333	-
Diameter run	914	914	323,9	914	mm
Wanddikte run	29,5	40,6	11	16,4	mm
Diameter branch	323,9	914	323,9	60,3	mm
Wanddikte branch	13	35,3	11	10	mm

Tabel 2-9: T-stukken

(\*) De gegevens zijn op basis van de typical tekeningen: E-11\_74\_000 SH\_003. De tekening is in bijlage A.1 opgenomen.

Afsluiter	Type	Lengte [mm]	Gewicht [kg]
DN50	Kogelafsluiter 600# LE HB MV	292	80
DN50	Kogelafsluiter 600# LE HB ZV	292	22
DN300	Kogelafsluiter 600# LE	838	973
DN900	Kogelafsluiter 600# LE	2083	10190
DN50	Plugafsluiter 600# LE	292	14

Tabel 2-10: Afsluiters

## 2.6 Grondonderzoek

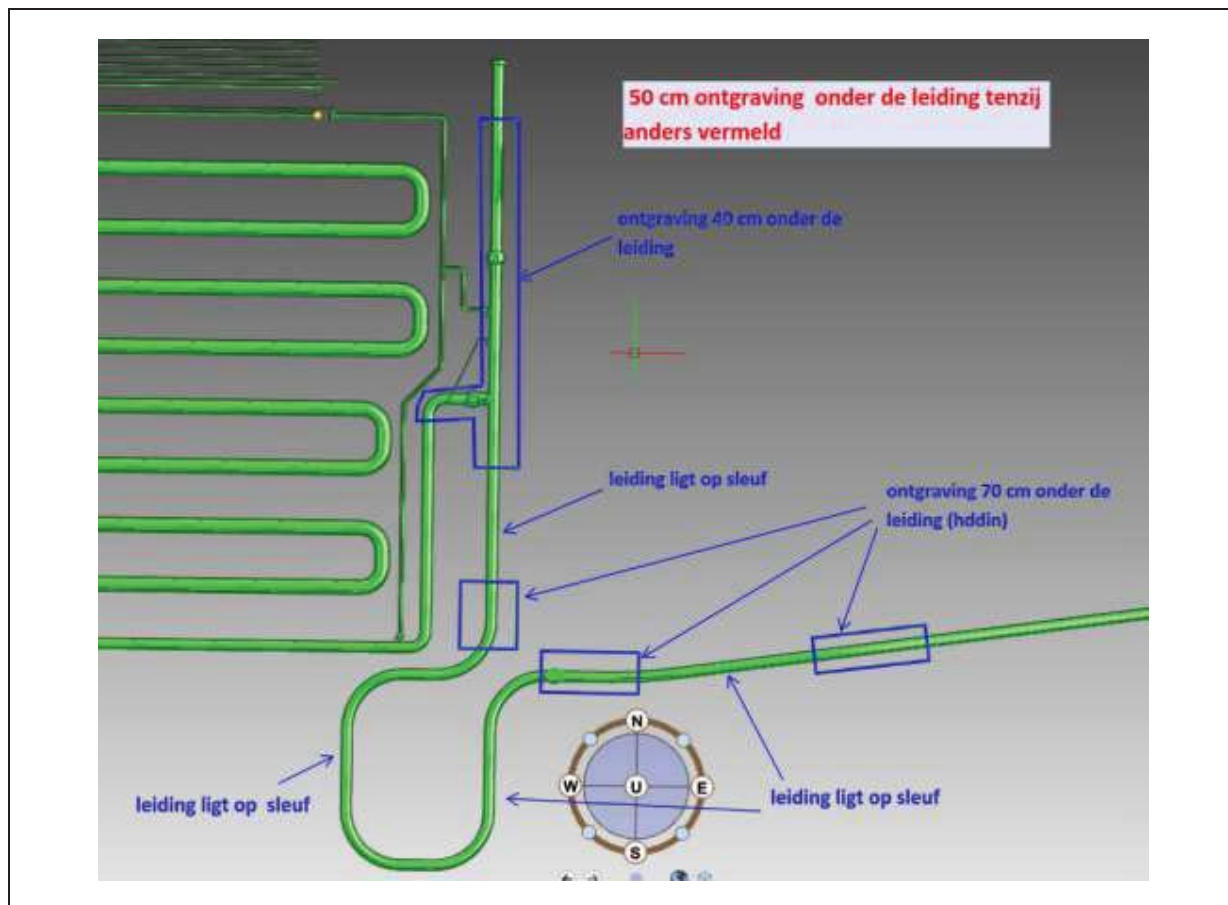
Ter plaatse van de aansluiting van de HDD in leiding A-685 is grondonderzoek uitgevoerd. Het bijbehorende rapport is toegevoegd in bijlage A.2. De kenmerken zijn weergegeven in tabel 2-11.

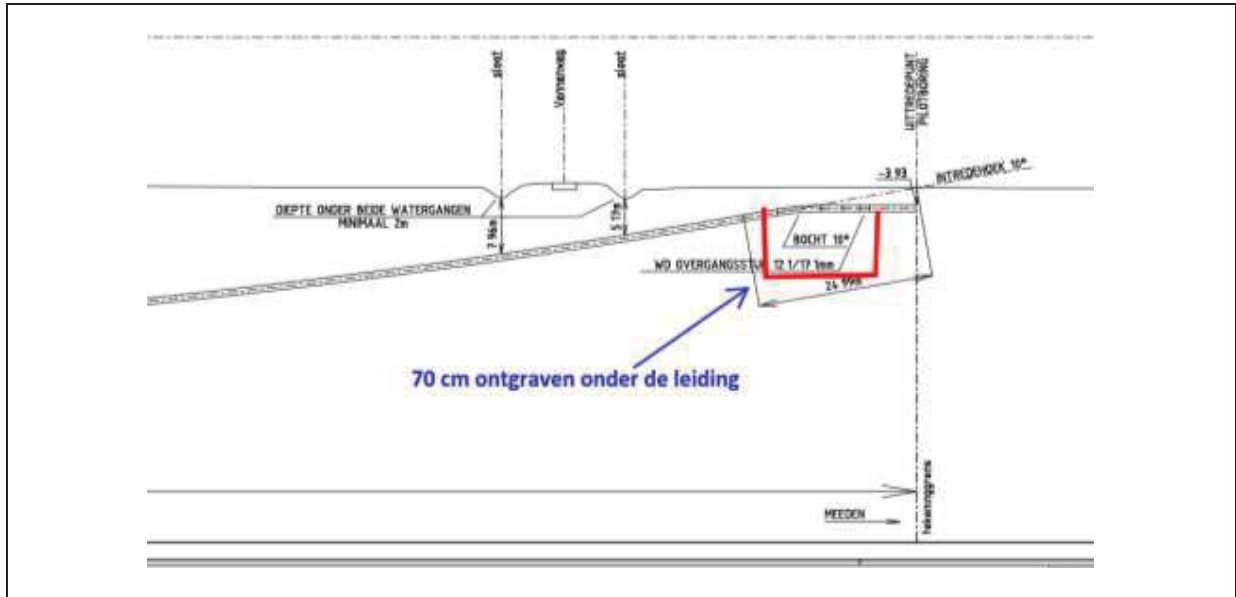
Grondonderzoek	Kenmerk
Referentie	Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)
Datum	12 september 2018
Bodemgesteldheid	Zand matig fijn
Grondwaterstand	Ca. 1 m - maaiveld

Tabel 2-11: Grondonderzoek

## 2.7 Bouwput

In de sterkteberekening is rekening gehouden met de ontgravingsdiepte, zoals weergegeven in figuur 2-1. In bijlage A.1 is de ontgravingstekening van de aansluiting van de stikstofinstallatie en leiding A-685 te zien.



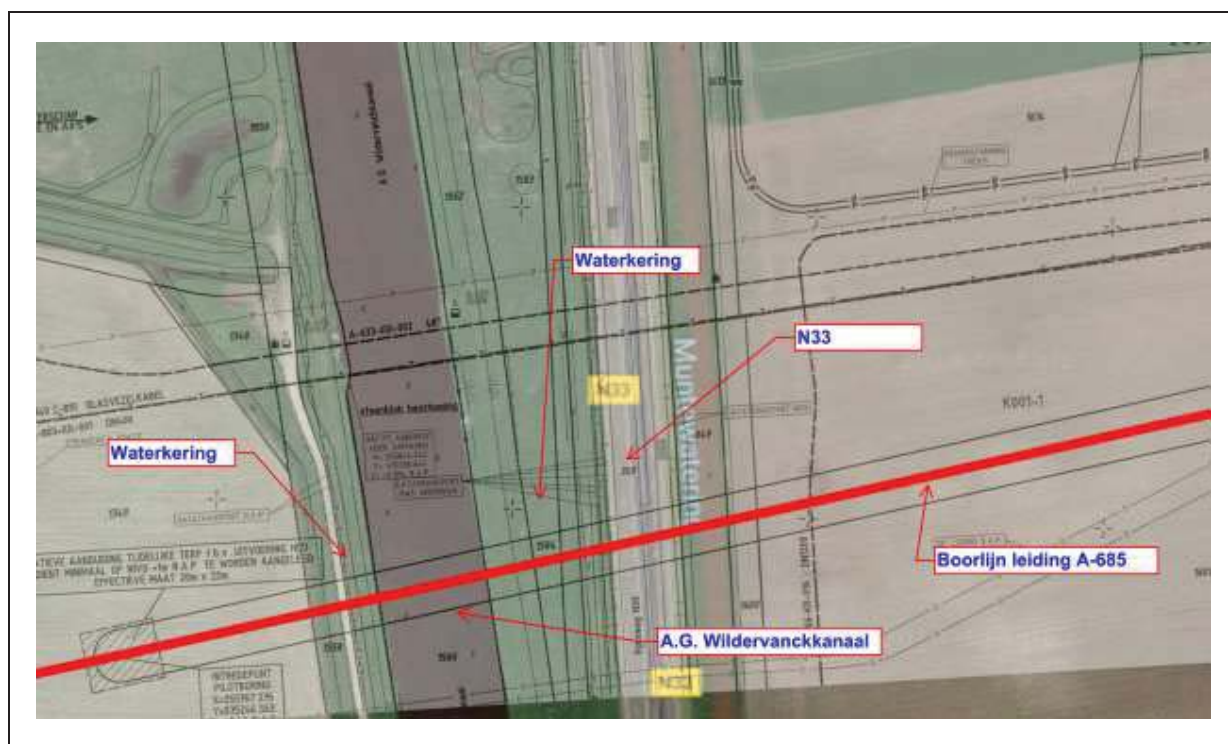


Figuur 2-1: Indicatie van bouwput

### 3 Eisen aan het ontwerp

#### 3.1 NEN 3651

Conform NEN 3651 gelden voor nieuw te leggen leidingen in de nabijheid van belangrijke waterstaatswerken additionele eisen ten opzichte van de eisen conform NEN 3650. Omdat de leiding de waterstaatswerken kruist, is de NEN 3651 van toepassing.

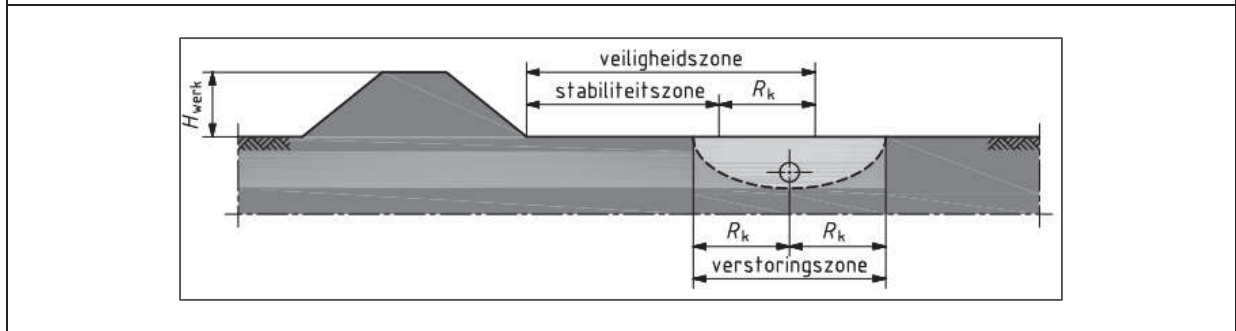
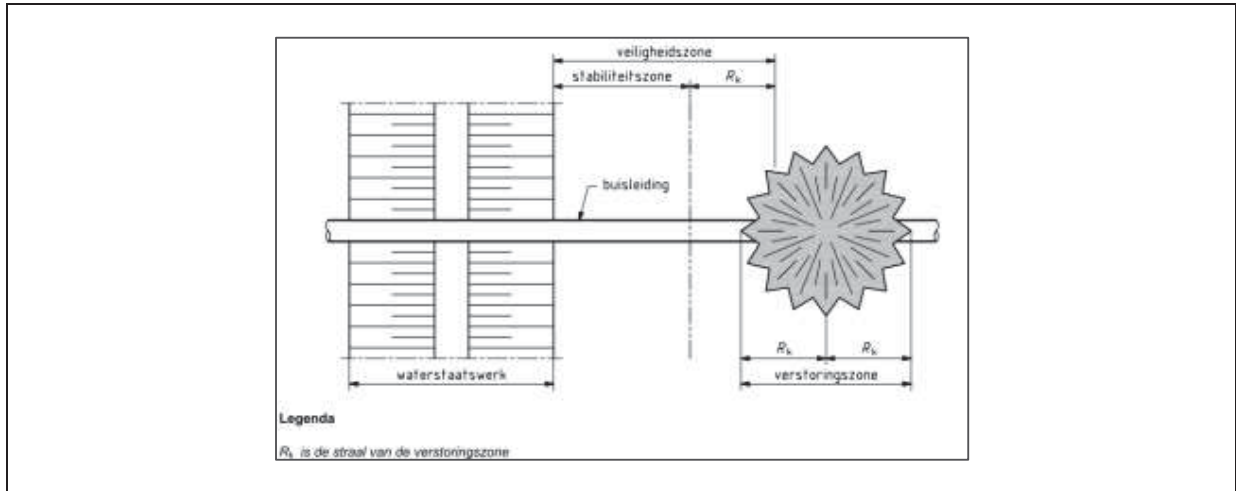


Figuur 3-1: Ligging van waterstaatswerken nabij het geboorde deel van leiding A-685

#### Relatieve sterke

In NEN 3651 is de methode beschreven om de veiligheidszone aan weerszijden van het waterstaatswerk te bepalen. De veiligheidszone bestaat uit een stabiliteitszone en een verstoringszone. De stabiliteitszone is de zone waarbinnen geen grondverstoringen mogen plaats vinden om de stabiliteit van bijvoorbeeld een waterkering te kunnen waarborgen. De verstoringszone bepaalt het gebied waarbinnen ontgroningen of grondverstoringen kunnen optreden door lekkage, breuk of explosie van de leiding. De berekening van de verstoringszone staat in bijlage B.5 van dit rapport.

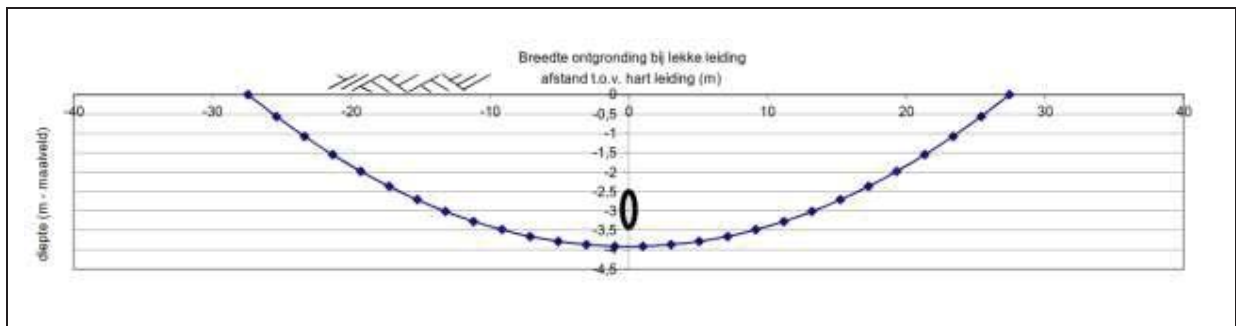
In figuur 3-2 wordt schematisch weergegeven hoe de stabiliteitszone en verstoringszone (samen veiligheidszone) zijn gedefinieerd conform NEN 3651.



Figuur 3-2: Schematische weergave veiligheidszone conform NEN 3651 (bron: NEN 3651, paragraaf 6.2)

Voor de toetsing van de relatieve sterkte-eis wordt alleen de westelijke waterkering getoetst, omdat de leiding onder de oostelijke waterkering te diep ligt om een verstoringszone te veroorzaken.

Conform NEN 3651 paragraaf 6.2.2.1 mag de stabiliteitszone van het waterstaatswerk zonder nader onderzoek bepaald worden op vier maal de hoogte van het waterstaatswerk. Uit de routekaarten blijkt dat de hoogte van de westelijk waterkering circa 3,5 meter is. De stabiliteitszone is dus 14,0 meter, gemeten vanuit de teen van de waterkering. Uit de berekening in bijlage B.5 blijkt dat de verstoringszone een straal heeft van 27,4 m, zie figuur 3-3. De veiligheidszone reikt dus tot  $14,0 + 27,4 = 41,4$  meter vanuit de teen van de dijk.



Figuur 3-3: Profiel erosiekrater

Conform NEN 3651 paragraaf 6.6 dient leiding binnen de veiligheidszone 20% sterker te zijn voor inwendige druk dan de leiding buiten de veiligheidszone. In aanvulling op paragraaf 6.6 moet conform NEN 3651 paragraaf 11.1.3 worden voldaan aan:

$$d_k \geq 1,2 \times d_v \times \frac{R_{e,v} \times D_{gem,k}}{R_{e,k} \times D_{gem,v}}$$

Waarin:

- $d_k$  is de minimum wanddikte van de leiding in de kruising, in mm
- $d_v$  is de minimumwanddikte van de leiding in het veld, in mm
- $R_{e,v}$  is de gegarandeerde minimum rekgrens van de leiding in het veld, in N/mm<sup>2</sup>
- $R_{e,k}$  is de gegarandeerde minimum rekgrens van de leiding in de kruising, in N/mm<sup>2</sup>
- $D_{gem,k}$  is de gemiddelde middellijn van de leiding in de kruising, in mm
- $D_{gem,v}$  is de gemiddelde middellijn van de leiding in het veld, in mm

Vanaf het intredepunt, dat circa 70 m uit de teen van de waterkering ligt (dus buiten de veiligheidszone), heeft de leiding in de boring een wanddikte van 17,1 mm. De aansluitende veldleiding heeft een wanddikte van 12,1 mm.

Invullen in de formule conform NEN 3651 paragraaf 11.1.3 geeft:

$$17,1 \geq 1,2 \times 12,1 \times \frac{485 \times (914,4 - 17,1)}{485 \times (914,4 - 12,1)}$$

$$17,1 \geq 14,4$$

Bovenstaande vergelijking klopt. De leiding is dus binnen de veiligheidszone minimaal 20% sterker voor inwendige druk. Er wordt voldaan aan de eis voor relatieve sterkte.

#### Dekking A.G. Wildervanckkanaal

Omdat het A.G. Wildervanckkanaal een provinciale vaarweg is, dient het ontwerp te voldoen aan de minimale dekkingseis conform NEN 3651 paragraaf 9.6.2.a. De minimale gronddekking onder de waterbodem is 10 meter. Uit detailtekening A-685-XW-001-1 (zie bijlage A.1) blijkt dat de dekking onder de waterbodem circa 14 meter is. De dekking op de leiding ter plaatse van het kanaal voldoet dus aan eis voor minimale dekking conform NEN 3651 paragraaf 9.6.2.a.

#### Dekking N33

De afstand tussen de kruin van de leiding en de onderzijde van de fundering van de verharding wordt bepaald conform NEN 3651 paragraaf 8.1.5.1. en NEN 3650-1 paragraaf G.4.2. Deze afstand  $a$  wordt als volgt bepaald (voor niet-cohesieve grond):

$$a \geq 6 \times D_0, \text{ met een minimum van 1,5 meter.}$$

Waarin  $D_0$  is de buitendiameter van de leiding. De diameter van de leiding is 914,4 mm. De afstand  $a$  is dus 5,5 meter. Uit detailtekening A-685-XW-001-1 (zie bijlage A.1) blijkt dat de dekking ter plaatse van de kruising met de N33 circa 22 meter is. De dekking op de leiding ter plaatse van de kruising met de N33 voldoet dus aan eis voor minimale dekking conform NEN 3651 paragraaf 8.1.5.1.

#### Kwelscherm



Conform het grondonderzoek (zie bijlage A.2) dienen kwelreducerende maatregelen genomen te worden, bijvoorbeeld met behulp van een kwelscherm in kleikoffer, zoals omschreven in NEN 3651.

### **3.2 Richtlijn boortechnieken**

Omdat de geboorde leiding Rijksweg N33 kruist, is de Richtlijn Boortechnieken (RBT) van Rijkswaterstaat van toepassing. In deze situatie is op het ontwerp van de leiding alleen de minimale dekkingseis van toepassing.

#### **Minimale dekkingseis**

De afstand tussen de onderkant van de funderingslaag van de N33 en de geboorde leiding moet conform RBT paragraaf 1.2.1. overal minimaal 1,5 meter bedragen. Uit detailtekening A-685-XW-001-1 (zie bijlage A.1) blijkt dat de dekking ter plaatse van de kruising met de N33 circa 22 meter is. De dekking op de leiding ter plaatse van de kruising met de N33 voldoet dus aan eis voor minimale dekking.

## 4 Werkwijze

### 4.1 Overzicht belastingcombinaties

Voor het toetsen van de configuratie van het ontwerp zijn conform de NEN 3650-2 verschillende belastingcombinaties van toepassing. Een overzicht van de belastingcombinaties is weergegeven in tabel 4-1.

Belastingcombinatie	Belastingen
BC 2	Alleen inwendige druk
BC 3	Uitwendige belastingen waarbij de inwendige druk nul is (incl. volledig temperatuurtraject)
BC 4	Uitwendige belastingen met inwendige druk en volledig temperatuurtraject
BC 7	Incidentele en bijzondere belastingen

Tabel 4-1: Overzicht belastingcombinaties ondergrondse leidingen

### 4.2 Spanningen en vervormingen

In belastingcombinatie 2 (BC 2) wordt de leiding alleen belast op inwendige druk. De resulterende omtrekspanning wordt getoetst aan de rekgrens van het materiaal gedeeld door de materiaalfactor (1,1). Met behulp van de ketelformule kan de omtrekspanning berekend worden:

$$\sigma_p = \gamma_p \frac{p_d(D_e - d_{\min})}{2d_{\min}} \quad \text{Vgl. 1}$$

In belastingcombinatie 3 (BC 3) wordt de situatie berekend waarbij de leiding belast wordt met uitwendige belastingen, zonder belastingen ten gevolge van inwendige druk en met belastingen ten gevolge van maximale temperatuurverschillen. De situatie waarin de leiding zowel belast wordt met uitwendige belastingen en de belastingen ten gevolge van druk en maximale temperatuurverschillen, wordt beschreven met belastingcombinatie 4 (BC 4). Voor deze belastingcombinaties gelden de belastingsfactoren, zoals weergegeven in tabel 4-2.

Belasting	Factor voor BC 3	Factor voor BC 4
Inwendige druk	-	1,15
Temperatuurverschillen	1,10	1,10
Opedrongen vervormingen	1,10	1,10
Verkeersbelastingen	1,35	1,35
Eigengewicht	1,10	1,10

Tabel 4-2: Belastingsfactoren voor belastingcombinatie 3 (BC 3) en belastingcombinatie 4 (BC 4)

De berekende spanningen in BC 3 en BC 4 moeten worden getoetst aan de toetswaarde voor de spanning. Deze toetswaarde wordt als volgt bepaald:

$$\sigma_v \leq 0,85 \frac{R_e + R_e(\theta)}{\gamma_m} \quad \text{Vgl. 2}$$

In BC 3 en BC 4 mag volgens de NEN 3650-2, D.3.2 de berekende blijvende rek niet groter zijn dan 0,70%. Indien aan de spanningseis wordt voldaan, wordt ook aan deze eis voldaan.

Verder geldt dat in BC 3 en BC 4 de maximale ovalisatie in drukloze situatie kleiner of gelijk moet zijn aan 15%. Ten behoeve van inspecties moet de leiding raagbaar zijn. Deze voorwaarde vereist dat de maximale ovalisatie kleiner of gelijk moet zijn aan 5%.

### 4.3 Belastingen op isolatiekoppelingen

Isolatiekoppelingen worden getoetst met behulp van de Simple Equivalent Pressure Approach (SEPA) conform Gasunie memorandum PEW-12-01865. Met SEPA wordt de equivalente druk bepaald op basis van de krachten, momenten en de inwendige druk. Een positieve waarde van de axiale kracht toont aan dat er een trekkracht op de isolatiekoppeling werkt terwijl een negatieve waarde een drukkracht aan geeft. Indien er in Ple4Win drukkrachten op de isolatiekoppeling worden berekend, wordt de axiale kracht op nul gesteld.

De som van de inwendige druk en de equivalente druk als gevolg van de krachten en momenten dient kleiner te zijn dan de toelaatbare druk in de isolatiekoppeling:

$$P_d + \frac{4 \cdot F_e}{(\pi \cdot G^2)} + \frac{16 \cdot M_e}{(\pi \cdot G^3)} \leq P_r \quad \text{Vgl. 3}$$

Voor het bepalen van de externe axiale kracht, wordt de berekende axiale kracht bij uitwendige belastingen inclusief inwendige druk en maximale temperatuurverschillen verminderd met de axiale kracht als gevolg van inwendige druk:

$$F_e = F_{ax;PLE} - F_{ax;p} \quad \text{Vgl. 4}$$

De axiale kracht als gevolg van inwendige druk kan op twee manieren worden berekend. In het geval het uitzetten van de leiding niet verhinderd wordt, geldt:

$$F_{ax;p} = \gamma_p \cdot p_d \cdot A_i \quad \text{Vgl. 5}$$

Als er wel sprake is van verhindering, geldt de volgende vergelijking:

$$F_{ax;p} = \nu / 0,5 \cdot \gamma_p \cdot p_d \cdot A_i \quad \text{Vgl. 6}$$

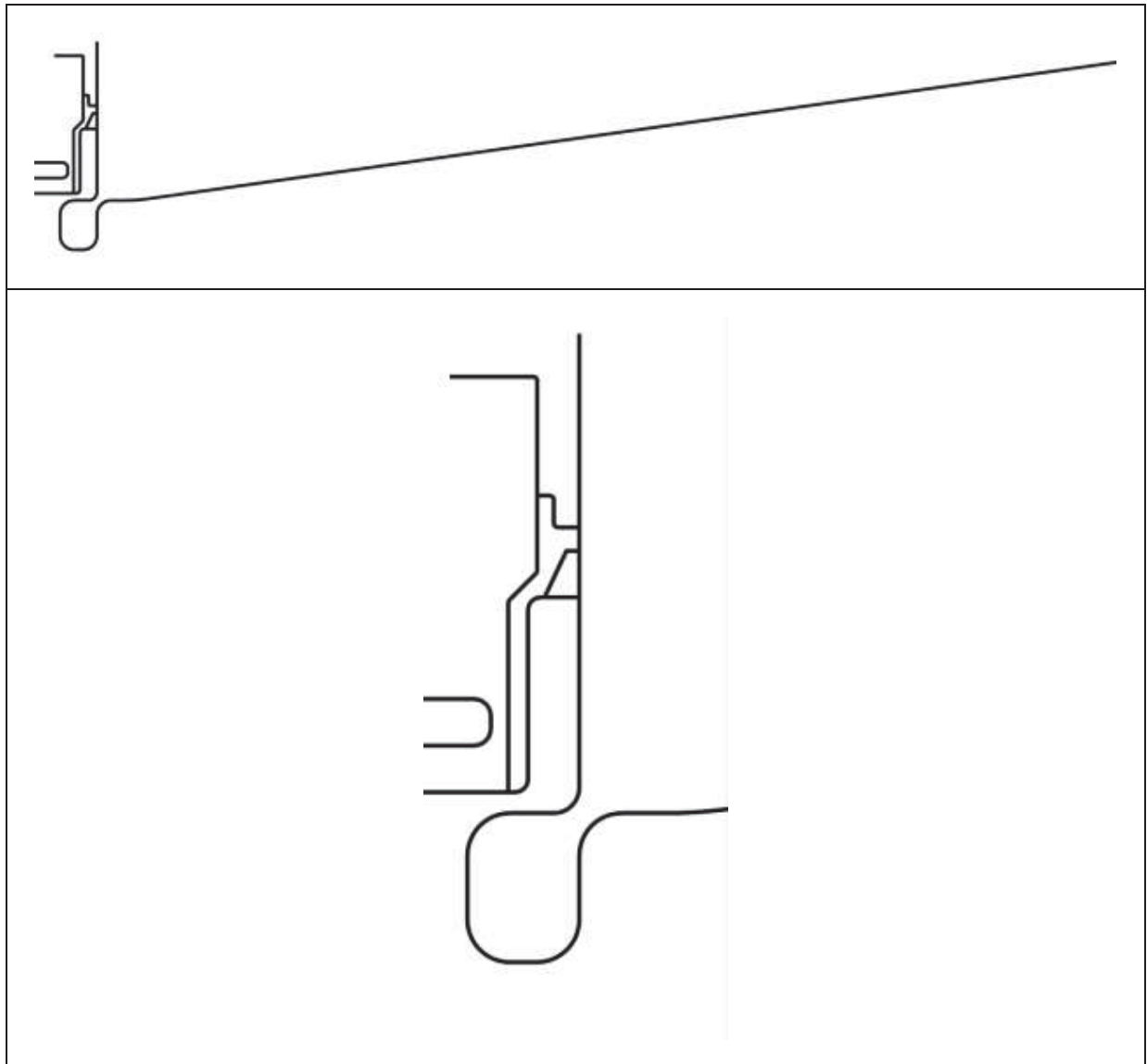
Voor de berekening van de krachten en momenten ter plaatse van de isolatiekoppeling(en) is conform NEN 3650-2 (paragraaf 7.6.6) gerekend met het verschil tussen aanlegtemperatuur en uiterste ontwerptemperaturen.

De belastingfactoren zijn gesteld op 1,0 met uitzondering van de belastingfactor voor inwendige druk. Deze is gelijk aan 1,15.

## 5 Opzet rekenmodel

### 5.1 Overzicht van configuratie

Figuur 5-1 geeft een overzicht van de ingevoerde leidingconfiguratie in Ple4Win.



Figuur 5-1: Overzicht van ingevoerde leidingconfiguratie (Ple4Win)

Een overzicht van de zogenoemde idents is weergegeven in bijlage B.1.

## 5.2 Randvoorwaarden

Tabel 5-1 geeft de randvoorwaarden en condities weer die in de ondergrondse sterkteberekening zijn toegepast.

Ident	Locatie	Conditie	Status
Start	Veld	Infinite	Open
End1	Opkomer	Free	Closed
End2	Opkomer	Free	Closed
End3	Menginstallatie	Fixed	Open
End4	Menginstallatie	Fixed	Open

Tabel 5-1: Randvoorwaarden in het model voor beoordelen van ondergrondse leidingen

## 5.3 Temperatuur- en ontwerpdruk

In tabel 5-2 staan de temperatuurtrajecten en ontwerpdruk die in de ondergrondse en bovengrondse sterkteberekening zijn toegepast.

Beoordeling	Bovengr./ Ondergr.	Belastingcomb.	Ref. temperatuur [°C]	Abs. Temperatuur [°C]	Ontwerpdruk [N/mm <sup>2</sup> ]
Spanningen en vervormingen (opwarmen)	Ondergr.	BC 3	5	50	-
Spanningen en vervormingen (afkoelen)	Ondergr.	BC 3	50	5	-
Spanningen en vervormingen (opwarmen)	Ondergr.	BC 4	5	50	8
Spanningen en vervormingen (afkoelen)	Ondergr.	BC 4	50	5	8
Isolatiekoppeling (opwarmen)	Ondergr.	BC 4	15	50	8
Isolatiekoppeling (afkoelen)	Ondergr.	BC 4	15	5	8
Spanningen en vervormingen (opwarmen)	Bovengr.	BC 3	-20	50	-
Spanningen en vervormingen (afkoelen)	Bovengr.	BC 3	50	-20	-
Spanningen en vervormingen (opwarmen)	Bovengr.	BC 4	-20	50	8
Spanningen en vervormingen (afkoelen)	Bovengr.	BC 4	50	-20	8

Tabel 5-2: Overzicht belastingcombinaties ondergrondse en bovengrondse leidingen

## 5.4 Grondmodel

Op basis van de bevindingen uit het grondonderzoek is het grondmodel opgezet. De eigenschappen zijn weergegeven in tabel 5-3.

Eigenschappen van grondmodel	Specificatie
Bodemgesteldheid – veldstrekking	Zand zwak siltig
Bodemgesteldheid – aansluiting menginstallatie	Zand zwak siltig
Grondwaterstand	1 m-maaiveld
Grondbelasting – veldstrekking (geroerde grond)	Reëel
Grondbelasting – aansluiting menginstallatie (geroerde grond)	Reëel
Verkeersbelasting	0,5 x II (veld) en I (kruising N33)

Tabel 5-3: Eigenschappen van grondmodel

Op basis van de eigenschappen van het grondmodel zijn de grondmechanische parameters toegepast volgens NEN 3650-1 en NEN 6740. De onzekerheidsfactoren die bij de grondmechanische parameters van toepassing zijn, zijn weergegeven in tabel 5-4. De grondmechanische parameters worden met deze factoren vermenigvuldigd.

Omschrijving	Symbool	Factor voor zand	Factor voor klei / veen
Horizontale beddingsconstante	KLH	1,70	1 / 1,70
Verticale beddingsconstante, omlaag	KLS	2,00	1 / 1,60
Verticale beddingsconstante, omhoog	KLT	1,40	1 / 1,90
Wrijving	F	1 / 1,14	1 / 2,36
Axiale verplaatsing	UF	1,60	1,50
Verticaal evenwichtsdraagvermogen, buis-as	RVS	2,00	1 / 1,60
Passieve grondlast, top	RVT	1,50	1,50
Horizontaal evenwichtsdraagvermogen	RH	1,60	1 / 2,00
Neutrale of reële grondlast, top	SOILNB	1,10	1,10

Tabel 5-4: Onzekerheidsfactoren bij grondmechanische parameters

Een overzicht van de grondmechanische parameters is opgenomen in bijlage B.2.

## 5.5 Uitvoeringszakking

De waarden voor de uitvoeringszakking in tabel 5-5 zijn toegepast op basis van de waarden uit de NEN 3650-1, tabel C.3 tot en met C.5.

Diameter	Locatie	Verloop	Grondsoort	Tabel NEN 3650-1	Waarde [mm]
DN900	In- en uitrede HDD	sprong	zand	C.5 – bouwkuip, goed verdicht	30
DN900	Mengstation	sprong	zand	C.5 – bouwkuip, goed verdicht	30
DN300/900	Mengstation	sprong	zand	C.5 – bouwkuip, goed verdicht	25
DN50	Omloop ondergronds	sprong	zand	C.5 – bouwkuip, goed verdicht	20

Tabel 5-5: Uitvoeringszakking

Voor de leidingsecties en/of kruisingen waarbij er meer dan 0,5 meter onder de leiding ontgraven wordt, zal additionele klink optreden. Voor deze leidingdelen zijn op basis van het klinkpercentage uit de NEN 3650-1 additionele waarden bepaald: verdicht zand (2%), onverdicht zand (7,5%), klei onverdicht (15%) en onverdicht veen (20%). De additionele uitvoeringszakking is weergegeven in tabel 5-6.

Diameter	Verloop	Grondsoort	Extra overdiepte [mm]	Waarde [mm]
DN900	sprong	zand	200	5

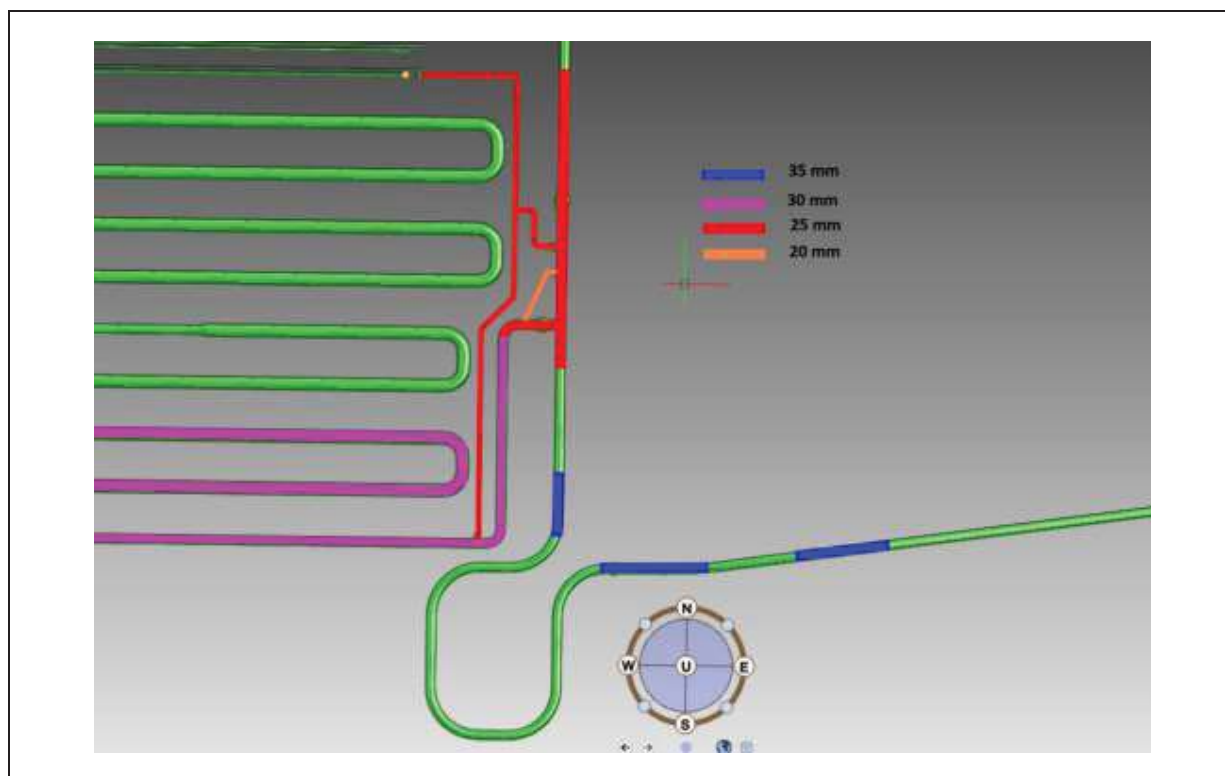
Tabel 5-6: Additionele uitvoeringszakking

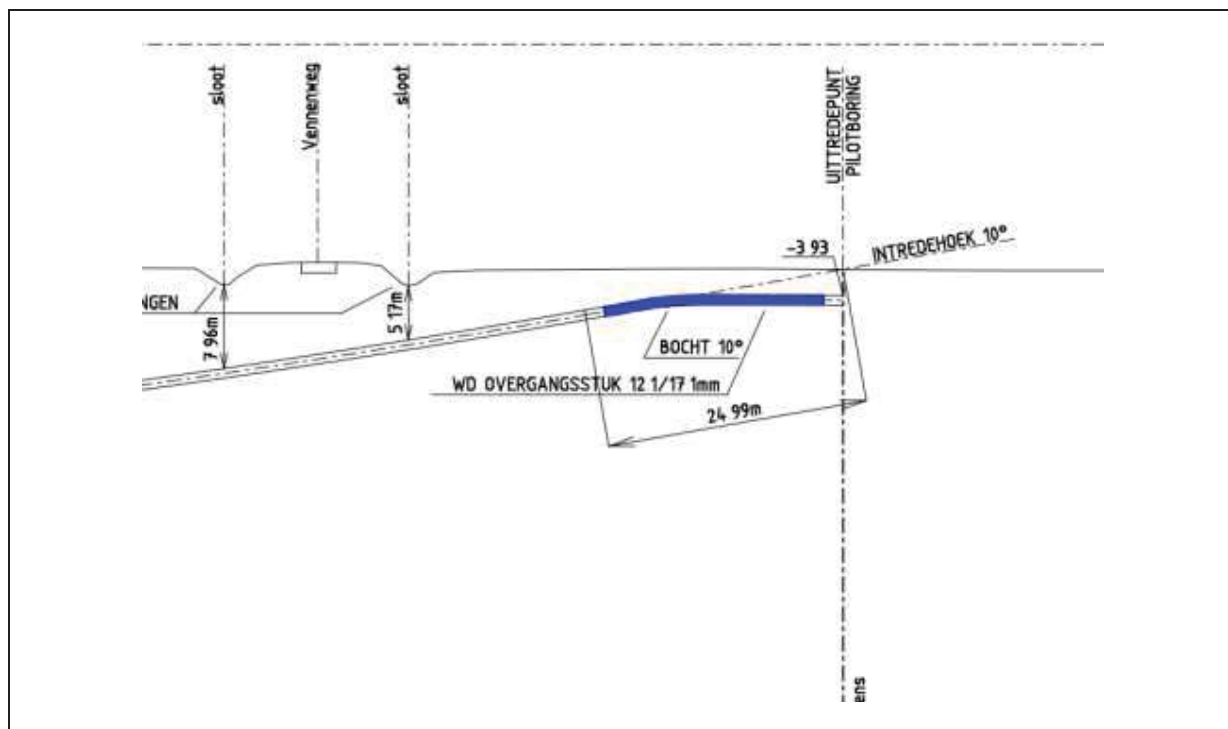
Het overzicht van de totale uitvoeringszakking (exclusief partiële factoren) is in tabel 5-7 weergegeven.

Diameter	Uitvoeringszakking [mm]	Add. Uitvoeringszakking [mm]	Totaal [mm]
DN900	30	5	35
DN900	30	0	30
DN300/900	25	0	25
DN50	20	0	20

Tabel 5-7: Totale uitvoeringszakking

De locaties van de totale waarden uit tabel 5-7 zijn weergegeven in figuur 5-2.





Figuur 5-2: Uitvoeringszakking

In de berekening is op de (additionele) uitvoeringszakking een partiële factor van 1,5 toegepast conform NEN 3650-1.

## 5.6 Materiaal

De materiaalgegevens en eigenschappen van de leiding zijn ingevoerd op basis van de tekeningen en op basis van de GTS OSW-01-N.

Omdat de hoogte van de rekgrens van de leidingen vergelijkbaar is, is in de sterkteberekening voor de leidingen gerekend met de eigenschappen van het materiaal met de laagste rekgrens. Voor de leidingen zijn de bijbehorende rekgrenzen toegepast. De overige materiaaleigenschappen zijn voor alle leidingen gelijk.

In tabel 5-8 zijn de rekgrenzen van de leidingen zoals toegepast in het model weergegeven.

Materiaal	Rekgrens [N/mm <sup>2</sup> ]
Staal	240
P420	420
S420	420
L485	485
L415	415
L245	245

Tabel 5-8: Rekgrens voor beoordelen van ondergrondse leidingen



Bij locaties waarbij de vereenvoudiging van het materiaal leidt tot spanningsoverschrijdingen is de rekgrens behorende bij het materiaal in rekening gebracht.

In de sterkteberekening voor het beoordelen van de ondergrondse leidingen is de treksterkte niet van toepassing.

## **5.7 Eigengewicht**

De berekeningen van de eigengewichten van de leidingen en de componenten zijn opgenomen in bijlage A.3 en B.2. Ter plaatse van de leidingcomponenten is in Ple4Win het eigengewicht als gelijkmatig verdeelde belasting ingevoerd.

## 6 Resultaten

### 6.1 Spanningen en vervormingen

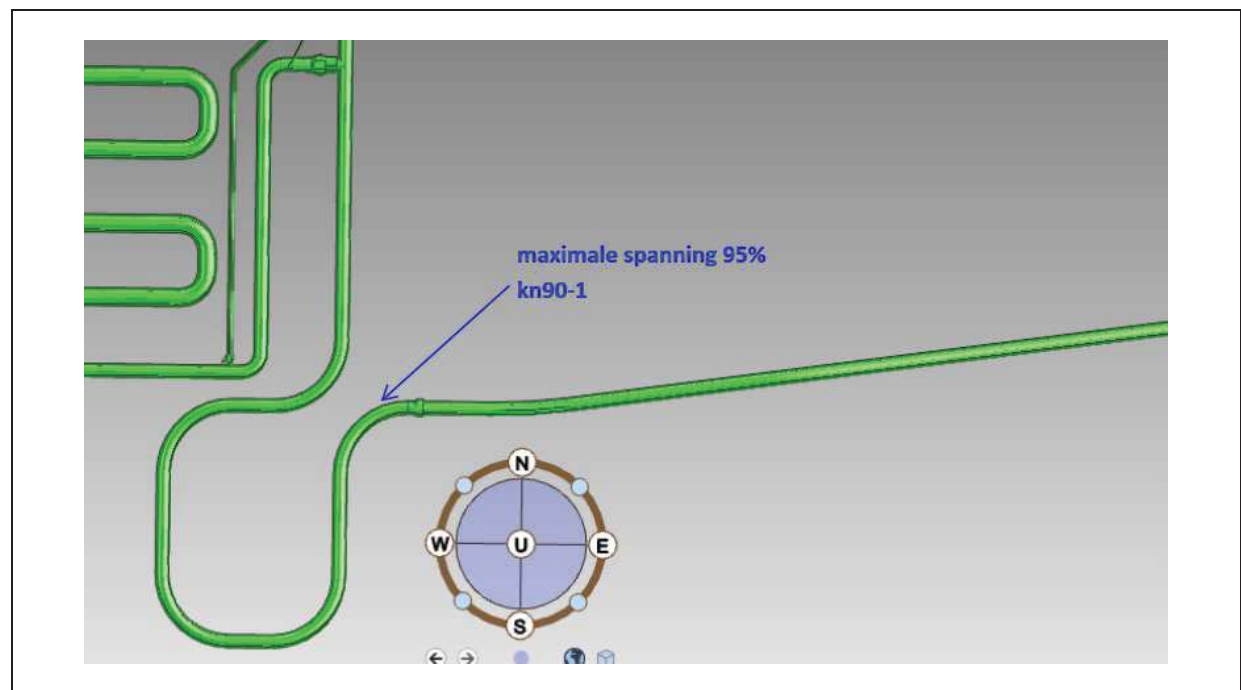
De gebruikte constructiedelen zijn allen afkomstig uit Gasunie specificatie OSW-01-N. Gasunie schrijft deze specificatie voor indien een leidingontwerp moet worden ontworpen volgens NEN 3650-2. In het hoofdstuk over het onderwerp en toepassingsgebied van OSW-01-N is gesteld dat de voorgeschreven componenten voldoen aan de eis op inwendige druk (BC 2).

In tabel 6-1 zijn de berekende maximale spanningen en vervormingen weergegeven als ratio van de toetswaarden. De toetswaarde van de spanning is bepaald op basis van de NEN 3650-2. Voor de vervormingsratio is verondersteld dat alle leidingen raagbaar moeten zijn, waardoor de maximale ovalisatie kleiner of gelijk moet zijn aan 5%. Dit is een conservatieve benadering.

Belastingcombinatie	Spanningsratio	Vervormingsratio
BC 3 – Afkoelen	$543 / 641 = 0,85$	$3,85 / 5 = 0,77$
BC 4 – Opwarmen	$610 / 641 = 0,95$	$2,68 / 5 = 0,54$
BC 4 – Afkoelen	$243 / 371 = 0,65$	$0,84 / 5 = 0,17$

Tabel 6-1: Resultaten spanningen en vervormingen voor beoordelen ondergrondse leidingen

De maximale spanning is berekend ter plaatse van de eerste 90 graden bocht van de expansielus (kn90-1), zie figuur 6-1. De spanning bedraagt 95% van de toelaatbare spanning.



Figuur 6-1: Locatie van berekende maximale spanningen

De berekende spanningen zijn bij een volledig temperatuurtraject lager dan de toetsspanning. De nieuwe leidingconfiguratie voldoet aan belastingcombinatie 3 en 4. De grenstoestand wisselend vloeien (zie D.3.4 in NEN 3650-2) hoeft daarom niet te worden onderzocht. De resultaten zijn opgenomen in bijlage B.3.

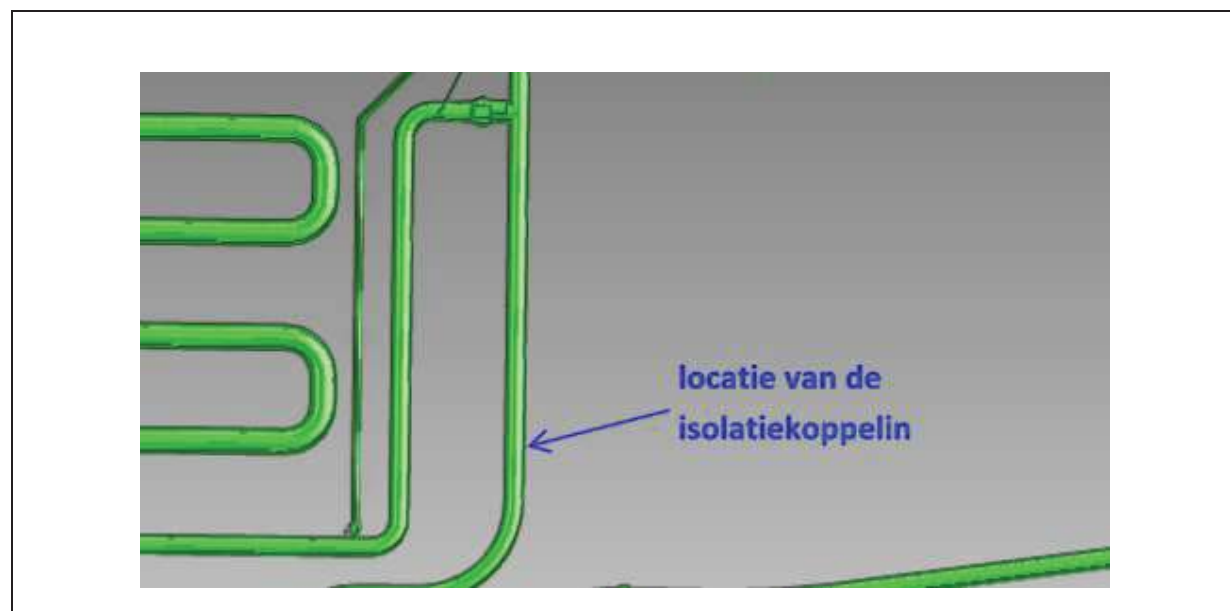
## 6.2 Belastingen op isolatiekoppelingen

Isolatiekoppelingen worden getoetst op basis van de Simple Equivalent Pressure Approach (SEPA) conform PEW-12-01865. De resultaten van de berekeningen zijn weergegeven in tabel 6-2 en opgenomen in bijlage B.4.

Isolatiekoppeling	Elementnr.	Inwendige druk [MPa]	Equivalentente druk [MPa]	Totale druk [MPa]	Toelaatbare druk [MPa]
IK	850	8,00	0,81	8,81	16,00

Tabel 6-2: Resultaten van belastingen op de isolatiekoppeling

De locatie van de genummerde isolatiekoppeling is weergegeven in figuur 6-2.



Figuur 6-2: Nummering van de isolatiekoppeling

De totale druk op de isolatiekoppeling is kleiner dan de toelaatbare druk. Dit betekent dat de belastingen op de isolatiekoppeling toelaatbaar zijn.

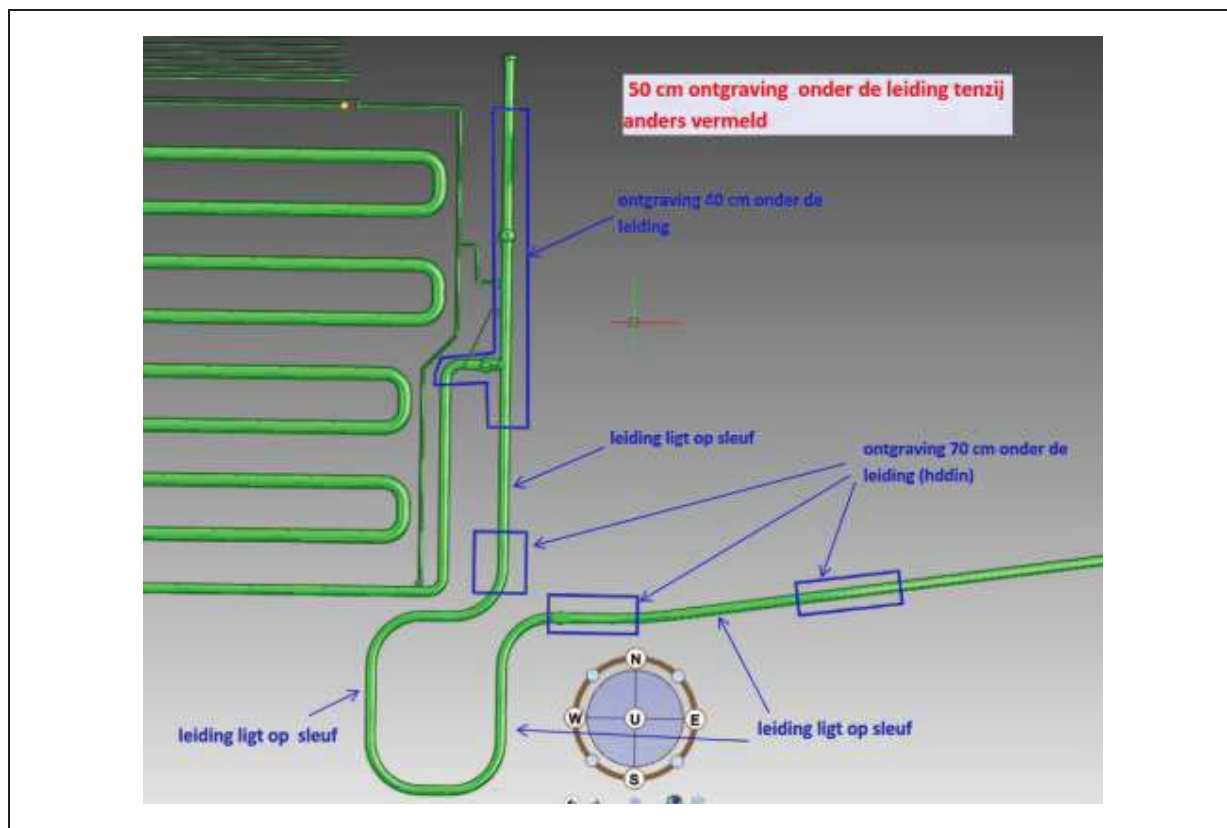
## 7 Uitvoeringsaspecten

De uitvoeringsaanwijzingen met betrekking tot ontgraven, aanvullen en verdichten zijn weergegeven in tabel 7-1.

Uitvoeringsaspecten
<ul style="list-style-type: none"><li>Het ontgraven, aanvullen en verdichten dient uitgevoerd te worden conform GTS CSB-29-N en de CSK-25-N.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Ter plaatse van het schema en de nieuwe leidingen dient de bouwput aangevuld te worden met gebiedseigen zand.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>De bouwput dient zorgvuldig in den droge en goed verdicht te worden tot minimaal 94% van de maximum proctordichtheid.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Onder de leidingdelen zoals aangegeven in figuur 7-1 dient niet te worden ontgraven (leiding ligt op sleuf).</li></ul>

Tabel 7-1: Uitvoeringsaspecten

In de sterkteberekening is rekening gehouden met de ontgravingsdieptes, zoals weergegeven in figuur 7-1.



Figuur 7-1: Indicatie van ontgraving

## **8 Conclusie**

Uit de berekeningen voor de ondergrondse leidingen volgt dat de spanningen en vervormingen ter plaatse van de HDD in leiding A-685 voldoen aan de toetsingscriteria conform NEN 3650:2012.

### Uitvoeringsaspecten

Voor de uitvoering van de werkzaamheden zijn specifieke uitvoeringsaspecten, zoals beschreven in hoofdstuk 7, van toepassing.

## Bijlagen

---

### Deel A - Algemeen

---

A.1 Tekeningen

---

A.2 Relevante onderdelen uit het bodemonderzoek

---

A.3 Eigengewicht van leidingcomponenten

---

---

### Deel B - Sterkteberekening

---

B.1 Overzicht van idents

---

B.2 Grondmechanische parameters

---

B.3 Toets spanning, rek en vervorming

---

B.4 Toets belastingen op isolatiekoppelingen

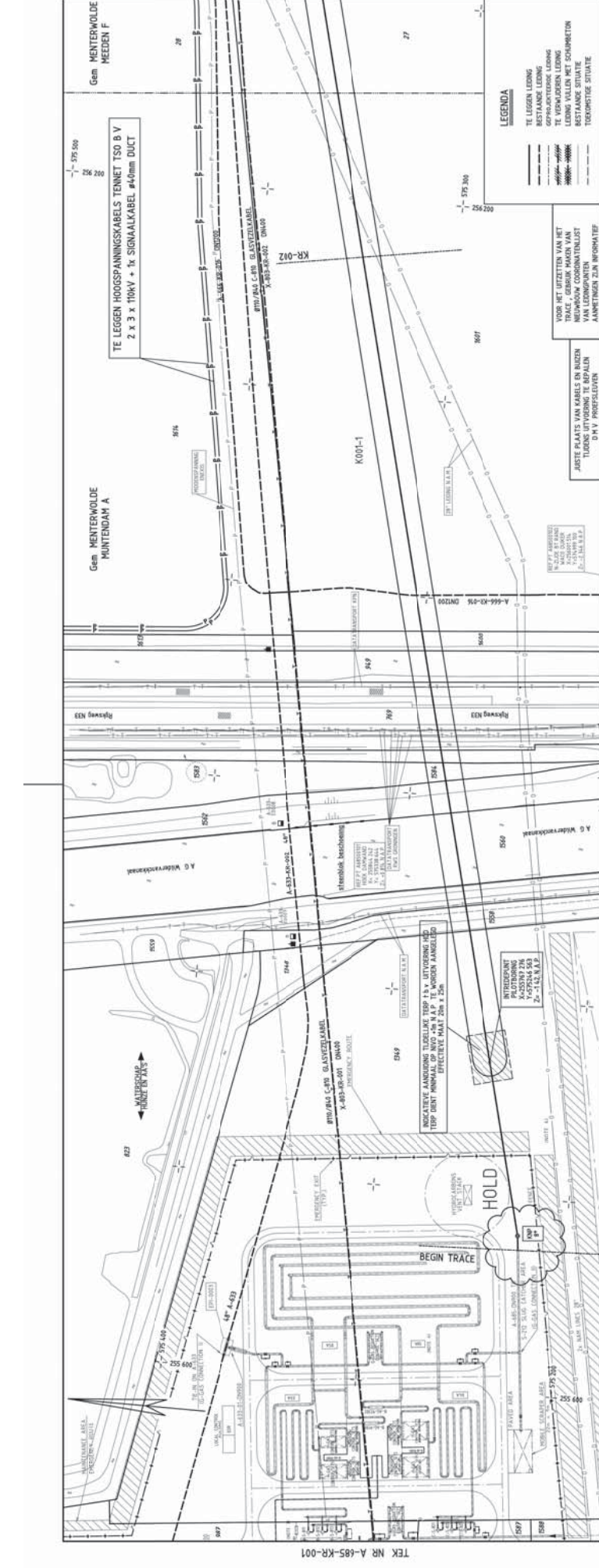
---

B.5 Berekening verstoringszone

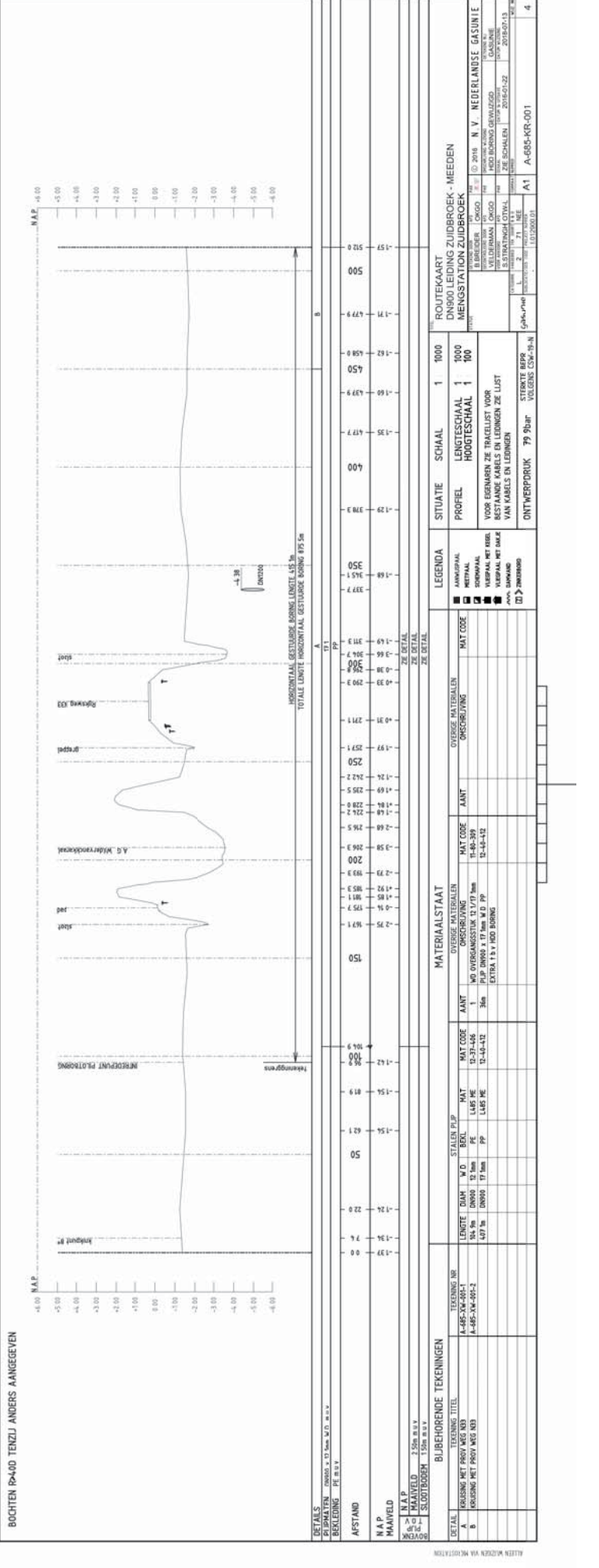
---

## Bijlage A.1 Tekeningen

Tekeningnummer	Titel	Revisie/status	Datum
A-685-KR-001	Routekaart DN900 leiding Zuidbroek – Meeden Mengstation Zuidbroek	4	13-07-2018
A-685-KR-002	Routekaart DN900 leiding Zuidbroek – Meeden Mengstation Zuidbroek	4	13-07-2018
A-685-KR-003	Routekaart DN900 leiding Zuidbroek – Meeden Mengstation Zuidbroek	2	12-07-2018
A-685-KR-004	Routekaart DN900 leiding Zuidbroek – Meeden Mengstation Zuidbroek	1	08-03-2016
A-685-KR-005	Routekaart DN900 leiding Zuidbroek – Meeden Mengstation Zuidbroek	2	12-07-2018
A-685-KR-006	Routekaart DN900 leiding Zuidbroek – Meeden Mengstation Zuidbroek	4	18-06-2018
A-685-XW-001-1	Detailkaart DN900 leiding Zuidbroek – Meeden Kruising met prov. Weg N33	2	13-07-2018
A-685-XW-001-2	Detailkaart DN900 leiding Zuidbroek – Meeden Kruising met prov. Weg N33	2	13-07-2018
A-685-XW-002-1	Detailkaart DN900 leiding Zuidbroek – Meeden Kruising met prov. Weg N33	2	13-07-2018
E_11_76_000 SH_003	Typical manufacturing drawing	0	18-12-2018



TEK. NR. A-685-KR-001



BOCHTEN R-400 TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN

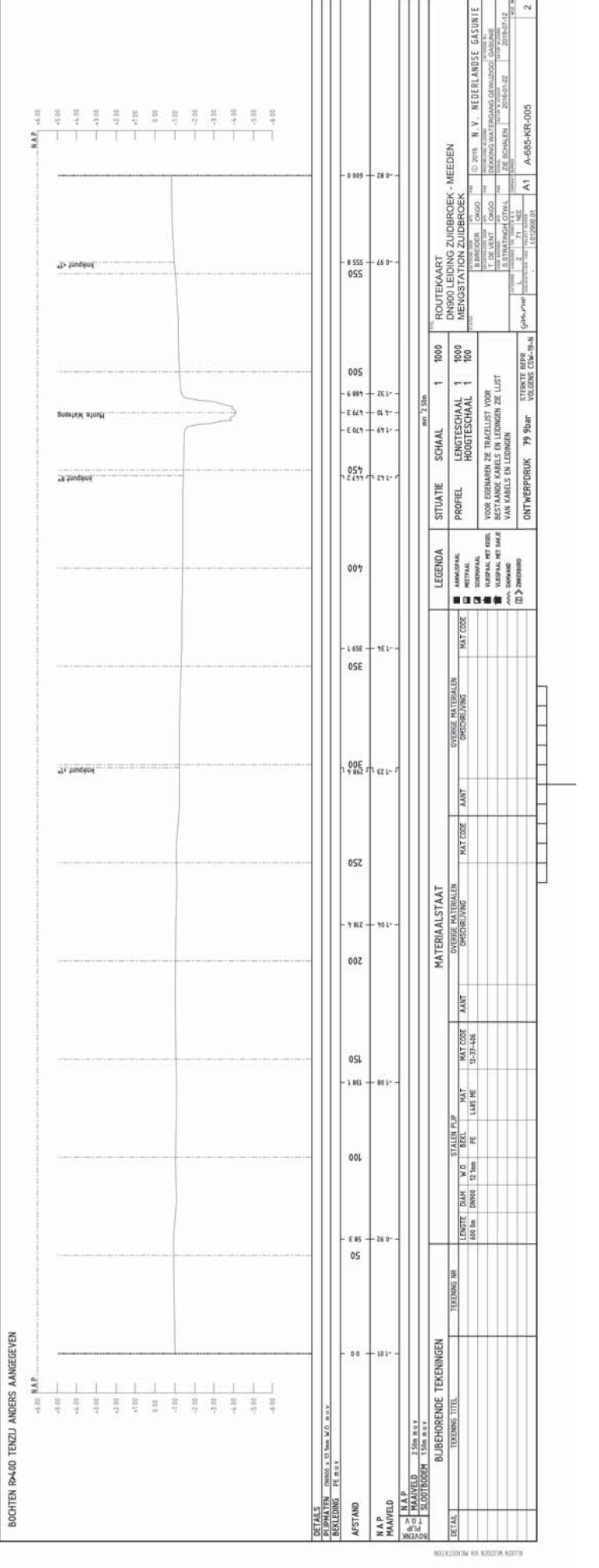
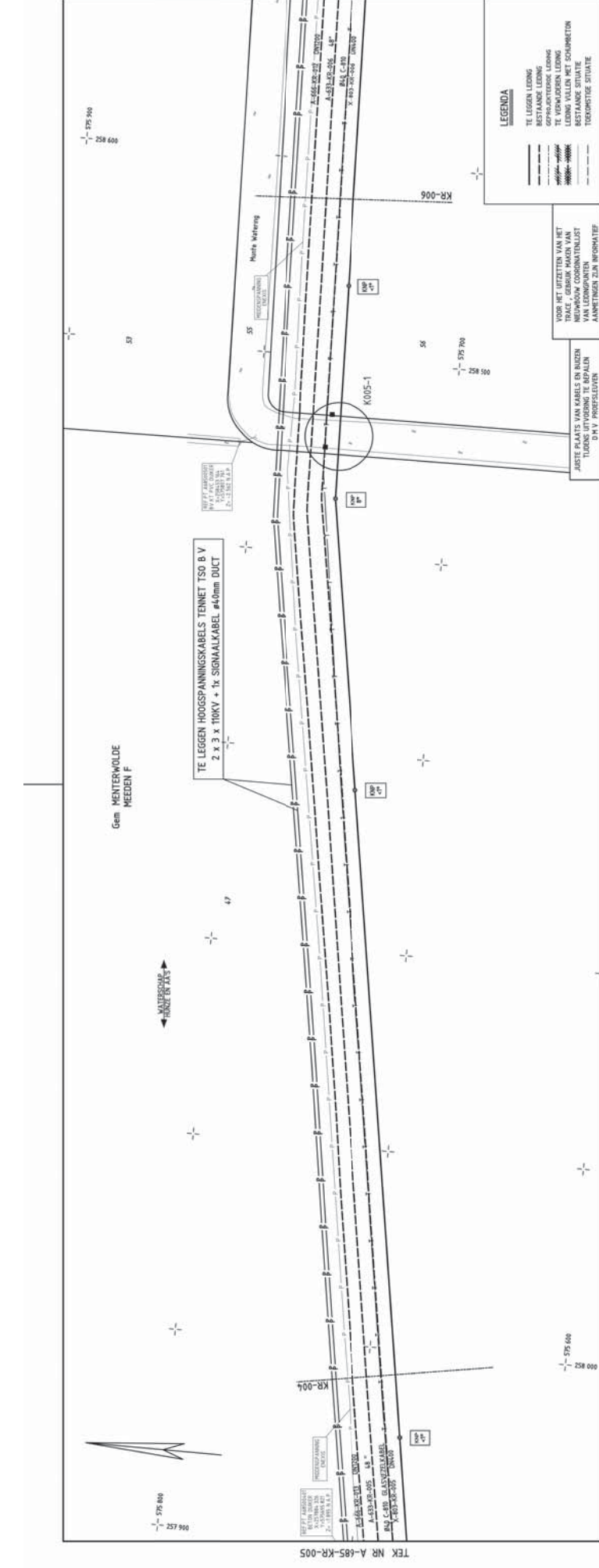
<b>DETAILS</b> BIJZAKEN: 20000 x 15 mm W.D. B.S.V. BEKLEIDING: PE B.V.		<b>AFSTAND</b> N.A.P.		<b>W.A.P.</b> MAATVELD: 2.50m B.S.V. SLOOTDIEPTEN: 1.50m B.S.V.	
<b>TEKENING NR.</b> A-685-KR-001 A-685-KR-001-2 A-685-KR-001-3		<b>TEKENING TITEL</b> RIJZENING MET PROV. WEG NR. 3 RIJZENING MET PROV. WEG NR. 3 RIJZENING MET PROV. WEG NR. 3		<b>TEKENING STAAT</b> OVERSE MATERIELEN OMSCHRIJVING: MAT CODE AANT 1 NO OVERGANGSSTUK Ø 1.17 mm 1 PUP Ø 2000 x 1.0 mm W.D. PP 1 LIGTUUR 1.5 x 1.500 BORING	
<b>LEGENDA</b> ■ AANSPAL ■ METAL ■ SCHAKEL ■ VERPAAL MET KABEL ■ VERPAAL MET DAMP ■ AANSLUITING (D) ONTOEGANG		<b>OVERSE MATERIELEN</b> OMSCHRIJVING: MAT CODE AANT 1 NO OVERGANGSSTUK Ø 1.17 mm 1 PUP Ø 2000 x 1.0 mm W.D. PP 1 LIGTUUR 1.5 x 1.500 BORING		<b>SITUATIE</b> SCHAAL: 1:1000 LENGTESCHAAL: 1:1000 HOOGTESCHAAL: 1:100 VOOR BEHORENDE ZIE TRACELIJST VOOR BESTAANDE KABELS EN LIJSTEN ZIE LIJST VAN KABELS EN LIJSTEN ONTWERPDRUK: 79 95ar STRIKTE BEP. VOLGENS CSM-19-14	
<b>ROUTEKAART</b> DN900 LEIDING ZUIDBROEK - MEEDEEN MENGSTATION ZUIDBROEK B. BRUGGER, COGDO, DE VELDRIJMAN, COGDO, DE DE STRATENHOUT, DE DE SCHAALLEN, DE DE DE		<b>LEGENDA</b> ■ AANSPAL ■ METAL ■ SCHAKEL ■ VERPAAL MET KABEL ■ VERPAAL MET DAMP ■ AANSLUITING (D) ONTOEGANG		<b>TEKENING NR.</b> A-685-KR-001 A-685-KR-001-2 A-685-KR-001-3	













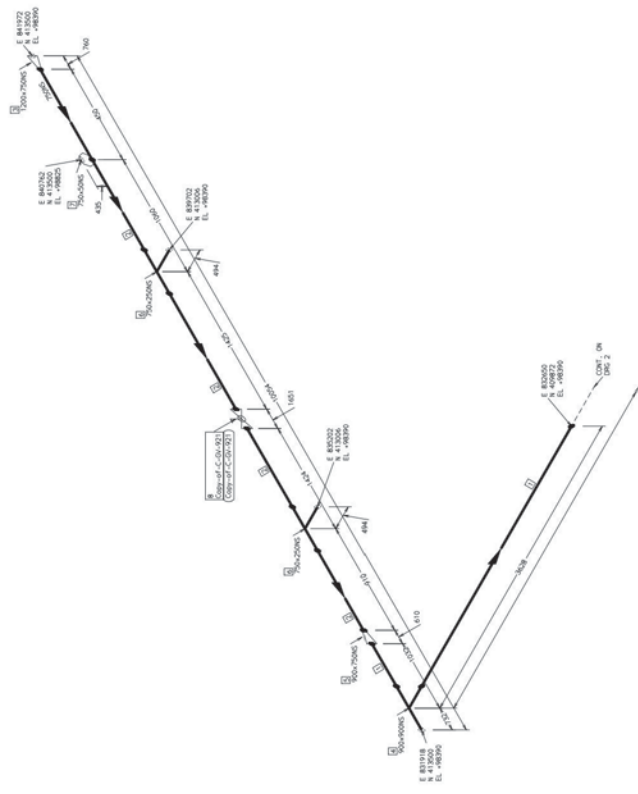












NO	OMSCHRIJVING	DIAMETER (MM)	CLU	ANTAL
1	PE 10 DN900 MD 16.4 US L415 ME	900	132528	3,29
2	PE 10 DN750 MD 13.8 US L415 ME	750	1227196	1
3	MAN. VERBODP. DN 1200 x DN750 21.7x13.8	1200 x 750	1178962	1
4	T-SLAK DN900x900 20 16.4 NEN-EN 10222-3	900 x 900	1176206	1
5	CONC. VERBODP DN900 x DN750 16.4x13.8	900 x 750	1178946	1
6	NEN-EN 10222-3 S 420NL	750 x 250	1178110	2
7	DN900 DN750x50 NEN-EN 10222-4 PN20M/	750 x 50	1182008	1

NO	OMSCHRIJVING	DIAMETER (MM)	CLU	ANTAL
8	VALVES / IN-LINE ITEMS	750	1308950	1

**ONTWERPGEGEVENS**

ONTWERPDRUK	Bar(e)	ONTWERPTEMPERATUUR	°C
MEDIUM		BEHOEFTEMPERATUUR	°C
TESTDRUK (STERKTE)	Bar(e)	LEIDINGGLASSE	BC500
TESTEN MET		ISOLATE	

1:50 METRISCHE TEKENING VOOR CONSTRUCTIE  
 Copy-of-C-M69283-880450EN IN VELD TE CONTROLEREN  
 GOS PL-STUDY  
 1 OF 3

STATUS:  VERBODP. DOOR  MAN. VERBODP. DOOR  T-SLAK  CONC. VERBODP. DOOR

© 2008 B.N.V. NEDERLANDSE GASUNIE

VERBODP. DOOR: MAN. VERBODP. DOOR: T-SLAK: CONC. VERBODP. DOOR: 1:50 METRISCHE TEKENING VOOR CONSTRUCTIE  
 GOS PL-STUDY  
 1 OF 3

ALLE MATEN IN MET. BEK. CONTROLEREN  
 REFERENTIEPUNT COORDINATEN ZIE OPSTELLINGSPLAN







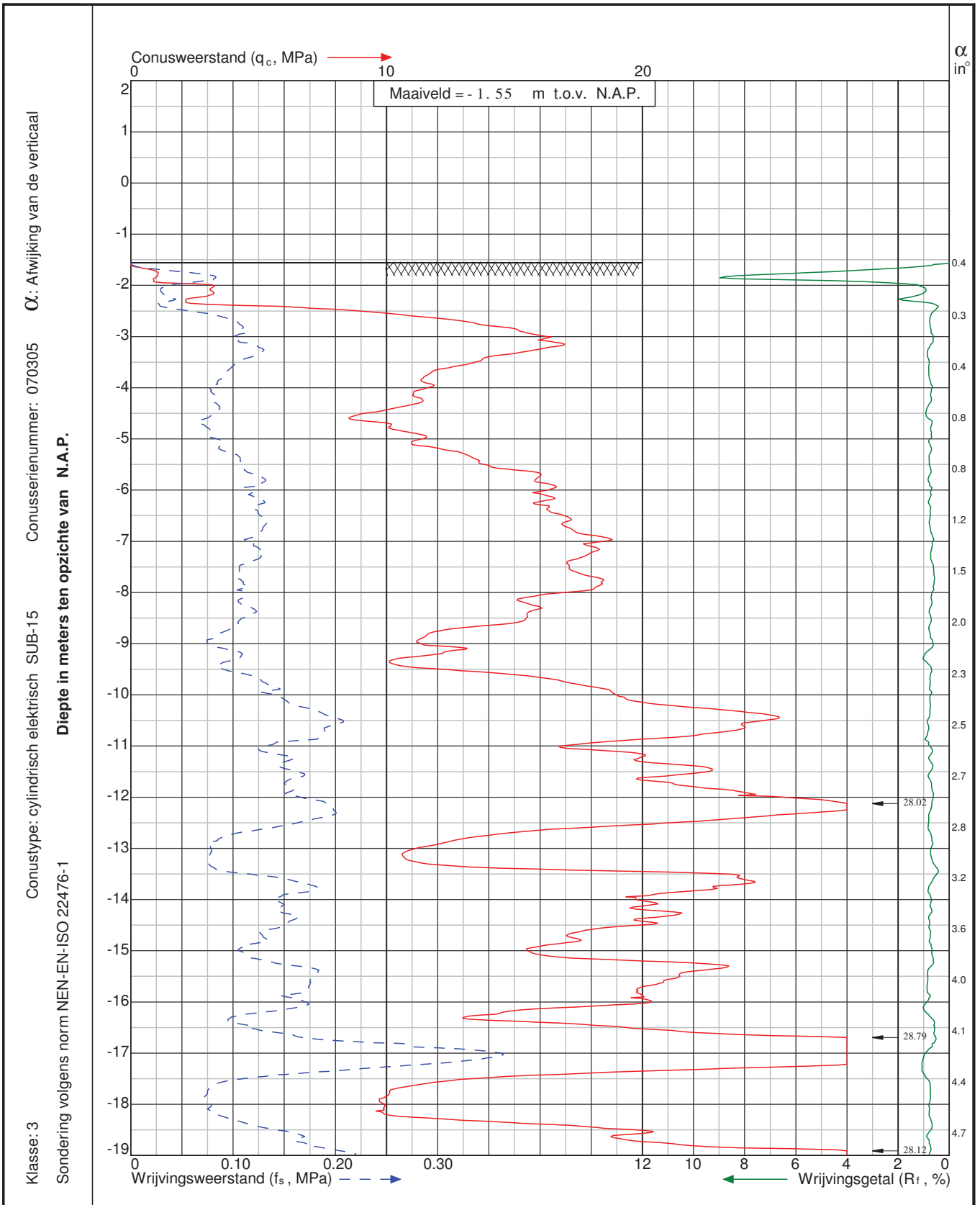
Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.  
Gasunie FEED Zuidbroek II  
A-685  
Ordernummer: 52525.01  
Documentnummer: 52525-01-1931001  
Revisie: A  
17 september 2018

## Bijlage A.2

### Relevante onderdelen uit het bodemonderzoek

Referentie	Titel	Revisie	Datum
408842-GMO-02	Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)	01 (definitief)	12-09-2018

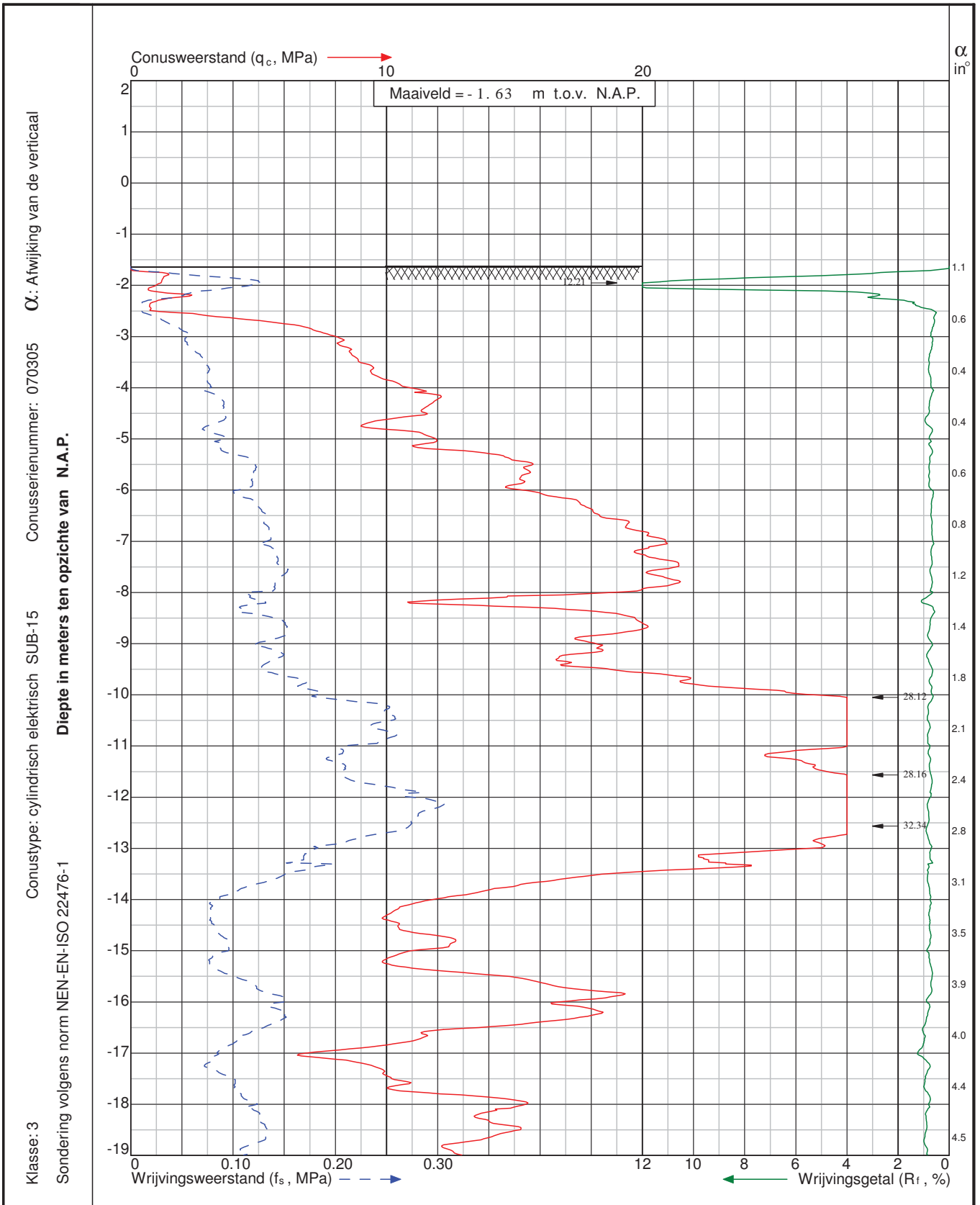




Project: Aanleg Gasleiding Zuidbroek - Meeden te <b>Zuidbroek</b>		Sondering: DKM106	
 <b>Wiertsema &amp; Partners</b> <small>RAADGEVEND INGENIEURS</small>	x = 256238	Opdr.nr: VN-65039-1	
	y = 575356		
	Blad: 1 van 2	Datum: 25-4-2016	







Project: Aanleg Gasnieleiding Zuidbroek - Meeden  
te **Zuidbroek**

Sondering: DKM107



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS

x = 256327

y = 575378

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-65039-1

Datum: 25-4-2016







Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.  
Gasunie FEED Zuidbroek II  
A-685  
Ordernummer: 52525.01  
Documentnummer: 52525-01-1931001  
Revisie: A  
17 september 2018

## **Bijlage A.3**

# Eigengewicht van leidingcomponenten

---

Onderdeel
-----------

---

Eigengewicht van leidingcomponenten
-------------------------------------

---

## Berekening eigengewicht

Versie 2.3, d.d. 09-01-2014



TEBODIN

**Project:** Zuidbroek - A-685 HDD  
**Opdrachtgever:** N.V. Nederlandse Gasunie  
**Ordernummer:** 52525.01  
**Case:** Afsluiters en isolatiekoppelingen  
**Datum:** 27 juli 2018

Ident	ANSI klasse	Leidingdiameter	Gewicht	Inbouwlengthe	Eigengewicht
		[DN]	[kg]	[mm]	[N/mm]
ka1	600	900	10190	2083	48,0
ka2	600	50	80	292	2,7
ka3	600	50	14	292	0,5
ka4	600	50	22	292	0,7
ka5	600	50	14	292	0,5
ka6	600	300	10190	2083	48,0
ka7	600	300	973	838	11,4
ka8	600	300	973	838	11,4
ik	600	900	2961	1500	19,4

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.  
Gasunie FEED Zuidbroek II  
A-685  
Ordernummer: 52525.01  
Documentnummer: 52525-01-1931001  
Revisie: A  
17 september 2018

# Bijlage B.1

## Overzicht van idents

---

Onderdeel
-----------

Overzicht idents
------------------

---

























Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.  
Gasunie FEED Zuidbroek II  
A-685  
Ordernummer: 52525.01  
Documentnummer: 52525-01-1931001  
Revisie: A  
17 september 2018

## **Bijlage B.2**

### Grondmechanische parameters

Onderdeel
Omrekening parameters
Leidingeigenschappen
Grondmechanische parameters

# Omrekening parameters

Project: Zuidbroek II  
 Case A-685 (HDD)

Opdrachtgever: NV Nedeflandse Gasunie  
 Ordernummer: 52525.01

Datum: 14-09-18  
 Pagina: 1  
 Totaal: 3

Locatie / IDENT	start	hdduit	gp32	gp31	gp30	gp29	gp28	gp27	gp26	gp25	gp24	gp23	gp22	gp21	gp20	gp19	gp18	gp17	gp16	gp15
-																				

Nummer / doorsnede	1	1	2	2	2	12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
-																				

Verspringen	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
-																				

Eigenschappen	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914
Uitwendige diameter van leiding	12,1	12,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1
Wanddikte	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485
Materiaal	2,5	2,5	2,85	4,57	5,3	8,92	8,08	12,41	14,86	16,91	18,45	19,68	20,72	21,83	21,89	21,93	22,06	22	21,91	21,94
Dekking	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	klei	zand	zand	zand	zand	zand	klei	klei	zand	zand	zand	zand	zand
Grond	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eigen gewicht	-3,391	-3,391	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330

Grondparameter (excl. factoren)	0,0096	0,0096	0,0117	0,0147	0,0155	0,0155	0,0182	0,0188	0,0174	0,0215	0,0232	0,0201	0,0201	0,0209	0,0189	0,0243	0,0208	0,0188	0,015	0,0101		
Hor. beddingsconstante	KLH	KLH	KLS	KLS	KLT	F	UF	RVS	RVT	RH	SOILNB	KLH	KLH	KLS	KLS	KLT	F	UF	RVS	RVT	RH	SOILNB
Vert. beddingsconstante, omlaag	0,0138	0,0138	0,0012	0,0012	0,0114	0,0133	0,0161	0,0174	0,0211	0,0228	0,0261	0,0286	0,0287	0,0298	0,027	0,0347	0,0297	0,0289	0,0215	0,0144		
Vert. beddingsconstante, omhoog	0,0095	0,0095	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001		
Wrijving	8,0000	8,0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
Axiale verplaatsing	0,8420	0,8420	0,914	1,775	2,159	3,551	2,881	6,121	5,528	3,639	11,654	9,696	8,494	9,421	9,446	8,724	8,534	10,03	3,691	2,518		
Vert. evenwichtsdraagvermogen	0,0560	0,0560	0,057	0,112	0,131	0,371	0,277	0,628	0,885	1,127	0,778	1,482	1,642	1,564	1,547	1,531	1,761	1,715	0,822	0,819		
Passieve grondlast	0,2790	0,2790	0,136	0,256	0,318	0,826	0,568	0,982	1,354	1,295	0,778	1,941	1,766	1,564	1,547	1,531	1,79	1,756	0,822	0,819		
Hor. evenwichtsdraagvermogen	0,0510	0,0510	0,03	0,046	0,049	0,033	0,028	0,032	0,033	0,033	0,035	0,031	0,032	0,033	0,033	0,032	0,031	0,032	0,036	0,035		

Grondparameter (incl. factoren)	0,0163	0,0163	0,0159	0,0250	0,0264	0,0264	0,0309	0,0111	0,0296	0,0366	0,0394	0,0342	0,0342	0,0123	0,0111	0,0413	0,0354	0,0320	0,0255	0,0172		
Hor. beddingsconstante	KLH	KLH	KLS	KLS	KLT	F	UF	RVS	RVT	RH	SOILNB	KLH	KLH	KLS	KLS	KLT	F	UF	RVS	RVT	RH	SOILNB
Vert. beddingsconstante, omlaag	0,0276	0,0276	0,0334	0,0418	0,0442	0,0442	0,0520	0,0168	0,0498	0,0614	0,0682	0,0572	0,0574	0,0186	0,0169	0,0894	0,0594	0,0538	0,0430	0,0288		
Vert. beddingsconstante, omhoog	0,0017	0,0017	0,0160	0,0186	0,0225	0,0244	0,0295	0,0120	0,0365	0,0398	0,0360	0,0328	0,0361	0,0137	0,0342	0,0252	0,0164	0,0164	0,0164	0,0160		
Wrijving	0,0084	0,0084	0,00042	0,00042	0,00042	0,00042	0,00042	0,00042	0,00042	0,00042	0,00042	0,00042	0,00042	0,00042	0,00042	0,00042	0,00042	0,00042	0,00042	0,00042		
Axiale verplaatsing	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8		
Vert. evenwichtsdraagvermogen	1,6840	1,6840	1,8280	3,5500	4,3180	7,1020	5,7620	3,8256	11,0560	7,2780	23,3080	19,3920	16,9880	5,9881	5,9038	17,4480	17,0680	20,0600	7,3820	5,0360		
Passieve grondlast	0,0840	0,0840	0,0855	0,1680	0,1965	0,5565	0,4155	0,9420	1,3275	1,6905	1,1670	2,2230	2,4630	2,3480	2,3205	2,2965	2,6415	2,5725	1,2330	1,2285		
Hor. evenwichtsdraagvermogen	0,4464	0,4464	0,2176	0,4096	0,5088	1,3216	0,9088	0,4910	2,1664	2,0720	1,2448	3,1056	2,8256	0,7820	0,7735	2,4496	2,8640	2,8096	1,3152	1,3104		
Neutrale grondlast	0,0561	0,0561	0,0450	0,0690	0,0735	0,0495	0,0420	0,0480	0,0495	0,0495	0,0525	0,0465	0,0480	0,0495	0,0495	0,0480	0,0465	0,0480	0,0540	0,0525		

Verkeersbelasting	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II
Belastingmodel / grafiek	0,0039	0,0039	0,0033	0,0019	0,0016	0,0016	0,0009	0,0005	0,0004	0,0003	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Verkeersbelasting	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>

Factoren	KLH	KLS	KLT	F	UF	RVS	RVT	RH	SOILNB
Zand	1,7	2,0	1,4	0,9	1,6	2,0	1,5	1,6	1,1
Klei/veen	1,7	1,6	1,9	2,4	1,5	1,6	1,5	2,0	1,1

# Omrekening parameters

Project: Zuidbroek II  
 Case A-685 (HDD)  
 Opdrachtgever NV Nedefindase Gasunie  
 Ordernummer: 52525.01  
 Datum: 14-09-18  
 Pagina: 2  
 Totaal 3

Locatie / IDENT	gp14	gp13	gp12	gp11	gp10	gp9	gp8	gp7	gp6	gp5	gp4	gp3	gp2	hdcline	inter	kn8-1	kn90-1	kn90-1	kn30-1	
-	2	2	2	12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	13	8	8	8	8

Nummer / doorsnede	NO	NEXT	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NEXT	NEXT	NO	NO	NO	NO	NO
-	NO	NEXT	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NEXT	NEXT	NO	NO	NO	NO	NO

Verspringen	NO	NEXT	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NEXT	NEXT	NO	NO	NO	NO	NO
-	NO	NEXT	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NEXT	NEXT	NO	NO	NO	NO	NO

Eigenschappen	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914
Uitwendige diameter van leiding	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1
Wanddikte	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485	L485
Materiaal	22,29	21,88	19,62	22,86	19,37	21,5	13,58	16,52	13,44	9,69	8,74	5,72	2,67	2,55	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Dekking	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand
Grond	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eigen gewicht	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330	-2,330

Grondparameter (excl. factoren)	0,0112	0,0084	0,0106	0,0135	0,0163	0,014	0,0183	0,0198	0,0178	0,0161	0,0143	0,0127	0,0151	0,0086	0,0110	0,0119	0,0119	0,0080	0,0080	0,0080
Hor. beddingsconstante	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH
Vert. beddingsconstante, omlaag	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>
Vert. beddingsconstante, omhoog	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT
Wrijving	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Axiale verplaatsing	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF
Vert. evenwichtsdraagvermogen	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS
Passieve grondlast	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT
Hor. evenwichtsdragvermogen	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH
Neutrale grondlast	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB

Grondparameter (incl. factoren)	0,0190	0,0143	0,0180	0,0230	0,0277	0,0238	0,0311	0,0337	0,0303	0,0274	0,0243	0,0216	0,0257	0,0146	0,0187	0,0203	0,0203	0,0137	0,0137	0,0137
Hor. beddingsconstante	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH	KLH
Vert. beddingsconstante, omlaag	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>
Vert. beddingsconstante, omhoog	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT	KLT
Wrijving	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Axiale verplaatsing	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF
Vert. evenwichtsdraagvermogen	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS
Passieve grondlast	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT	RVT
Hor. evenwichtsdragvermogen	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH
Neutrale grondlast	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB	SOILNB

Verkeersbelasting	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II
Belastingmodel / grafiek	0,0002	0,0002	0,0002	0,0004	0,0003	0,0002	0,0004	0,0003	0,0005	0,0007	0,0008	0,0014	0,0036	0,0038	0,0038	0,0030	0,0030	0,0030	0,0030	0,0030
Verkeersbelasting	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>

Factoren	KLH	KLS	KLT	F	UF	RVS	RVT	RH	SOILNB
Zand	1,7	2,0	1,4	0,9	1,6	2,0	1,5	1,6	1,1
Klei/veen	1,7	1,6	1,9	2,4	1,5	1,6	1,5	2,0	1,1

# Omrekening parameters

Project: Zuidbroek II  
 Case A-685 (HDD)

Opdrachtgever: NV Nedeflandse Gasunie  
 Ordernummer: 52525.01

Datum: 14-09-18  
 Pagina: 3  
 Totaal: 3

Locatie / IDENT	mv0	end1	12-2	kr90-2	mv1	mv2	14-1	15-1	kr90-8	end2	15-2	red1s	red1e	red2s	red2e	end3	17-2	end4	13-2
-																			
Nummer / doorsnede	5	5	14	14	15	15	16	8	9	7	8	8	10	10	11	11	8	8	9

Verspringen	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	PREV	PREV	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
-																			

Eigenschappen	914	914	60.3	60.3	60.3	60.3	60.3	914	323.9	323.9	323.9	914	914	762	762	1219	1219	914	914	323.9
Uitwendige diameter van leiding	mm	16.4	16.4	5.5	5.5	5.5	5.5	16.4	11	11	11	16.4	16.4	13.8	13.8	21.7	21.7	16.4	16.4	11
Wanddikte	mm	L415	L415	A333	A333	A333	A333	L415	L245	L245	L245	L415	L415	L415	L415	L415	L415	L415	L415	L245
Materiaal	-	0	0	1.58	0	0	0	1.15	1.45	1.45	0	1.15	1.15	1.23	1.23	1	1	1.15	1.15	1.45
Dekking	m	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand
Grond	-	3.959	0.046	0.046	0.074	0.074	0.046	-2.478	0.071	0.071	0.879	-2.478	-2.478	-1.700	-1.700	6.993	6.993	-2.478	-2.478	0.071
Eigen gewicht	N/mm																			

Grondparameter (excl. factoren)	KLH	N/mm <sup>3</sup>	KLS	N/mm <sup>3</sup>	KLT	N/mm <sup>3</sup>	F	N/mm <sup>2</sup>	UF	mm	RVS	N/mm <sup>2</sup>	RVT	N/mm <sup>2</sup>	RH	N/mm <sup>2</sup>	SOILNB	N/mm <sup>2</sup>
Hor. beddingsconstante	KLH	0.0000	0.0350	0.0000	0.0000	0.0000	0.0359	0.0080	0.0170	0.0170	0.0000	0.0080	0.0137	0.0158	0.0064	0.0064	0.0080	0.0080
Vert. beddingsconstante, omlaag	KLS	0.0000	0.0658	0.0000	0.0000	0.0000	0.0473	0.0050	0.0128	0.0128	0.0000	0.0050	0.0059	0.0059	0.0040	0.0040	0.0050	0.0050
Vert. beddingsconstante, omhoog	KLT	0.0000	0.3175	0.0000	0.0000	0.0000	0.1568	0.0006	0.0061	0.0061	0.0000	0.0006	0.0009	0.0009	0.0003	0.0003	0.0006	0.0006
Wrijving	F	0.0000	0.0069	0.0000	0.0000	0.0000	0.0057	0.0069	0.0069	0.0000	0.0000	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069
Axiale verplaatsing	UF	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	4.0	4.0	4.0	4.0	0.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Vert. evenwichtsdraagvermogen	RVS	0.0000	0.0000	0.6659	0.0000	0.0000	0.5457	0.6926	0.6732	0.6732	0.0000	0.6926	0.6874	0.6874	0.7084	0.7084	0.6926	0.6926
Passieve grondlast	RVT	0.0000	0.0000	0.2185	0.0000	0.0000	0.1354	0.0291	0.0553	0.0553	0.0000	0.0291	0.0323	0.0323	0.0248	0.0248	0.0291	0.0291
Hor. evenwichtsdraagvermogen	RH	0.0000	0.0000	0.3567	0.0000	0.0000	0.2751	0.1688	0.2299	0.2299	0.0000	0.1688	0.1775	0.1775	0.1579	0.1579	0.1688	0.1688
Neutrale grondlast	SOILNB	0.0000	0.0000	0.0890	0.0000	0.0000	0.0622	0.0239	0.0413	0.0413	0.0000	0.0239	0.0259	0.0259	0.0212	0.0212	0.0239	0.0239

Grondparameter (incl. factoren)	KLH	N/mm <sup>3</sup>	KLS	N/mm <sup>3</sup>	KLT	N/mm <sup>3</sup>	F	N/mm <sup>2</sup>	UF	mm	RVS	N/mm <sup>2</sup>	RVT	N/mm <sup>2</sup>	RH	N/mm <sup>2</sup>	SOILNB	N/mm <sup>2</sup>
Hor. beddingsconstante	KLH	0.0000	0.0595	0.0000	0.0000	0.0000	0.0610	0.0137	0.0289	0.0289	0.0000	0.0137	0.0158	0.0158	0.0108	0.0108	0.0137	0.0137
Vert. beddingsconstante, omlaag	KLS	0.0000	0.1317	0.0000	0.0000	0.0000	0.0945	0.0101	0.0257	0.0257	0.0000	0.0101	0.0118	0.0118	0.0080	0.0080	0.0101	0.0101
Vert. beddingsconstante, omhoog	KLT	0.0000	0.4445	0.0000	0.0000	0.0000	0.2195	0.0008	0.0085	0.0085	0.0000	0.0008	0.0012	0.0012	0.0004	0.0004	0.0008	0.0008
Wrijving	F	0.0000	0.0061	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	0.0061	0.0061	0.0000	0.0000	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061
Axiale verplaatsing	UF	0.0	6.4	0.0	0.0	0.0	6.4	6.4	6.4	6.4	0.0	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
Vert. evenwichtsdraagvermogen	RVS	0.0000	0.0000	1.3319	0.0000	0.0000	1.0913	1.3853	1.3464	1.3464	0.0000	1.3853	1.3747	1.3747	1.4167	1.4167	1.3853	1.3853
Passieve grondlast	RVT	0.0000	0.0000	0.3277	0.0000	0.0000	0.2031	0.0436	0.0829	0.0829	0.0000	0.0436	0.0485	0.0485	0.0371	0.0371	0.0436	0.0436
Hor. evenwichtsdraagvermogen	RH	0.0000	0.0000	0.5707	0.0000	0.0000	0.4401	0.2701	0.3678	0.3678	0.0000	0.2701	0.2840	0.2840	0.2527	0.2527	0.2701	0.2701
Neutrale grondlast	SOILNB	0.0000	0.0000	0.0979	0.0000	0.0000	0.0685	0.0263	0.0454	0.0454	0.0000	0.0263	0.0285	0.0285	0.0234	0.0234	0.0263	0.0263

Verkeersbelasting	geen	0.5 x ll	0.5 x ll	0.5 x ll	0.5 x ll	0.5 x ll	0.5 x ll	0.5 x ll	0.5 x ll	0.5 x ll	0.5 x ll	0.5 x ll	0.5 x ll	0.5 x ll	0.5 x ll	0.5 x ll	0.5 x ll
Belastingmodel / grafiek																	
Verkeersbelasting	N/mm <sup>2</sup>	0.0000	0.0000	0.0078	0.0078	0.0000	0.0129	0.0116	0.0088	0.0088	0.0000	0.0116	0.0116	0.0108	0.0108	0.0128	0.0116

Factoren	KLH	KLS	KLT	F	UF	RVS	RVT	RH	SOILNB
Zand	1.7	H	1.4	H	1.6	H	1.5	H	1.1
Klei/veen	1.7	L	1.9	L	1.5	L	1.5	L	1.1

# Omrekening parameters

Project: Zuidbroek II  
 Case A-685 (HDD)

Opmachtgever: NV Nedeflandse Gasunie  
 Ordernummer: 52525.01

Datum: 14-09-18

Pagina: 1  
 Totaal

Locatie / IDENT	-
-----------------	---

Numer / doorsnede	-
-------------------	---

Verspringen	-
-------------	---

<b>Eigenschappen</b>	
Uitwendige diameter van leiding	mm
Wanddikte	mm
Materiaal	-
Dekking	m
Grond	-
Eigen gewicht	N/mm

<b>Grondparameter (excl. factoren)</b>	
Hor. beddingsconstante	KLH N/mm <sup>3</sup>
Vert. beddingsconstante, omlaag	KLS N/mm <sup>3</sup>
Vert. beddingsconstante, omhoog	KLT N/mm <sup>3</sup>
Wrijving	F N/mm <sup>2</sup>
Axiale verplaatsing	UF mm
Vert. evenwichtsdraagvermogen	RVS N/mm <sup>2</sup>
Passieve grondlast	RVT N/mm <sup>2</sup>
Hor. evenwichtsdraagvermogen	RH N/mm <sup>2</sup>
Neutrale grondlast	SOILNB N/mm <sup>2</sup>

<b>Grondparameter (incl. factoren)</b>	
Hor. beddingsconstante	KLH N/mm <sup>3</sup>
Vert. beddingsconstante, omlaag	KLS N/mm <sup>3</sup>
Vert. beddingsconstante, omhoog	KLT N/mm <sup>3</sup>
Wrijving	F N/mm <sup>2</sup>
Axiale verplaatsing	UF mm
Vert. evenwichtsdraagvermogen	RVS N/mm <sup>2</sup>
Passieve grondlast	RVT N/mm <sup>2</sup>
Hor. evenwichtsdraagvermogen	RH N/mm <sup>2</sup>
Neutrale grondlast	SOILNB N/mm <sup>2</sup>

<b>Verkeersbelasting</b>	
Belastingsmodel / grafiek	
Verkeersbelasting	N/mm <sup>2</sup>

<b>Factoren</b>	KLH	KLS	KLT	F	UF	RVS	RVT	RH	SOILNB
Zand	1,7	2,0	1,4	0,9	1,6	2,0	1,5	1,6	1,1
Klei/veen	1,7	1,6	1,9	2,4	1,5	1,6	1,5	2,0	1,1

# Leidingeigenschappen

Project:  
Case

Zuidbroek II  
A-685 (HDD)

Opdrachtgever  
Ordernummer:

NV Nederlandse Gasunie  
52525.01

Datum:

14-09-18

Pagina:

1

Totaal

2

Nummer / doorsnede	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

Afmetingen																
Diameter buis	D <sub>b</sub>	mm	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	60,3
Wanddikte	d	mm	12,1	17,1	16,4	16,4	16,4	16,4	11	13,8	21,7	17,1	16,4	5,5	5,5	0
Dikte isolatie	d <sub>iso</sub>	mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dikte externe coating	d <sub>ec</sub>	mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dikte interne coating	d <sub>ic</sub>	mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Buitediameter	D <sub>u</sub>	mm	914	914	914	914	914	914	323,9	762	1219	914	914	60,3	60,3	
Dichtheid (grond-)water	ρ <sub>wa</sub>	kg/m <sup>3</sup>	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Dichtheid van leiding	ρ <sub>l</sub>	kg/m <sup>3</sup>	7850	7850	7850	7850	7850	7850	7850	7850	7850	7850	7850	7850	7850	7850
Dichtheid isolatie	ρ <sub>iso</sub>	kg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dichtheid externe coating	ρ <sub>ec</sub>	kg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dichtheid interne coating	ρ <sub>ic</sub>	kg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dichtheid van medium bij 1 bar	ρ <sub>me</sub>	kg/m <sup>3</sup>	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Ontwerpdruk	P <sub>d</sub>	bar	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80

Eigen gewicht per element																
Buis	Q <sub>g,b</sub>	N/m	2,640	3,710	3,561	3,561	3,561	3,561	0,833	2,498	6,286	3,710	3,561	0,073	0,073	0,073
Isolatie	Q <sub>g,iso</sub>	N/m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Externe coating	Q <sub>g,ec</sub>	N/m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Interne coating	Q <sub>g,ic</sub>	N/m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Medium	Q <sub>g,me</sub>	N/m	0,405	0,396	0,397	0,397	0,397	0,397	0,047	0,276	0,707	0,396	0,397	0,001	0,001	0,001
Opdriften	Q <sub>g,wa</sub>	N/m	-6,437	-6,437	-6,437	-6,437	-6,437	-6,437	-0,808	-4,474	-11,449	-6,437	-6,437	-0,028	-0,028	-0,028

Totaal eigen gewicht																
Beneden grondwaterspiegel	Q <sub>g,b</sub>	N/m	-3,391	-2,330	-2,478	-2,478	-2,478	-2,478	0,071	-1,700	-4,456	-2,330	-2,478	0,046	0,046	0,046
Boven grondwaterspiegel	Q <sub>g,bp</sub>	N/m	3,045	4,106	3,959	3,959	3,959	3,959	0,879	2,774	6,993	4,106	3,959	0,074	0,074	0,074

Leiding materiaal																
Materiaaltype	-	-	L485	L485	L415	L415	L415	L415	L245	L415	L415	L485	L415	A333	A333	A333

Toleranties																
Corrosie	-	mm														
Fabricage	-	%														
Absoluut	-	mm	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	12,50	12,50	12,50

# Leidingeigenschappen

Project:  
Case

Zuidbroek II  
A-685 (HDD)

Opdrachtgever  
Ordernummer:

NV Nederlandse Gasunie  
52525.01

Datum:

14-09-18

Pagina:

2

Totaal

2

Nummer / doorsnede	16	100	0
--------------------	----	-----	---

Afmetingen			
Diameter buis	$D_b$	mm	60.3
Wanddikte	$d$	mm	5.5
Dikte isolatie	$d_{iso}$	mm	0
Dikte externe coating	$d_{ec}$	mm	0
Dikte interne coating	$d_{ic}$	mm	0
Buitediameter	$D_u$	mm	60.3
Dichtheid grond-water	$\rho_{wa}$	kg/m <sup>3</sup>	1000
Dichtheid van leiding	$\rho_l$	kg/m <sup>3</sup>	7850
Dichtheid isolatie	$\rho_{iso}$	kg/m <sup>3</sup>	0
Dichtheid externe coating	$\rho_{ec}$	kg/m <sup>3</sup>	0
Dichtheid interne coating	$\rho_{ic}$	kg/m <sup>3</sup>	0
Dichtheid van medium bij 1 bar	$\rho_{me}$	kg/m <sup>3</sup>	0.83
Ontwerpdruk	$P_d$	bar	80

Eigen gewicht per element			
Buis	$Q_{g,b}$	N/mm	0.073
Isolatie	$Q_{g,iso}$	N/mm	0.000
Externe coating	$Q_{g,ec}$	N/mm	0.000
Interne coating	$Q_{g,ic}$	N/mm	0.000
Medium	$Q_{g,me}$	N/mm	0.001
Opdriften	$Q_{g,wa}$	N/mm	-0.028

Totaal eigen gewicht			
Beneden grondwaterspiegel	$Q_{g,b}$	N/mm	0.046
Boven grondwaterspiegel	$Q_{g,o}$	N/mm	0.074

Leiding materiaal			
Materiaaltype	-	-	A333
			L415
			L485

Toleranties			
Corrosie	-	mm	
Fabricage	-	%	12.50
Absoluut	-	mm	0.50



# Grondmechanische parameters

Project: Zuidbroek II Datum: 14-09-18 Pagina: 1  
 Case A-685 (HDD) Ordernummer: 52525.01 Totaal 2

NV Nederlandse Gasunie

Doorsned(n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

Leidingeigenschappen															
Buitediameter	914	914	914	914	914	323,9	323,9	914	323,9	762	1219	914	914	60,3	60,3
Wanddikte	12,1	17,1	16,4	16,4	16,4	11	11	16,4	11	13,8	21,7	17,1	16,4	5,5	5,5
Buitediameter met mantelbuis	914	914	914	914	914	323,9	323,9	914	323,9	762	1219	914	914	60,3	60,3

Grondgegevens en locatie															
Gronddekking	2,5	2,5	2,5	2,5	0	2,8	0	1,15	1,45	1,23	1	22	3,1	1,56	0
Hoogte droge grond	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Grondwaterniveau	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Grondsoort	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand
Bijmengsel	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig
Consistentie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uitvoeringsmethode	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.
Sleuvulling	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht
Belastingtype	qk	qk	qk	qk	qk	qk	qk	qk	qk	qk	qk	qk	qk	qk	qk
Grondlast															

Eigen gewicht															
Buis	q <sub>eg</sub>	N/mm	-3,391	-2,330	-2,478	0,071	0,879	-2,478	0,071	-1,700	6,993	-2,330	-2,478	0,046	0,074

Grondeigenschap. (NEN3650-1 en NEN6740:1991)															
Volumegewicht droog	γ <sub>d</sub>	kN/m <sup>3</sup>	19	19	19	19	0	19	19	19	19	19	19	19	0
Volumegewicht nat	γ <sub>n</sub>	kN/m <sup>3</sup>	21	21	21	0	0	21	21	21	21	21	21	21	0
Genormeerde elasticiteitsmodulus	E <sub>100</sub>	MM/m <sup>2</sup>	30,0	30,0	30,0	0,0	0,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	0,0
Elasticiteitsmodulus sleufaanvulling	E <sub>1</sub>	MM/m <sup>2</sup>	14,6	14,6	14,6	0,0	0,0	10,2	10,5	10,5	9,7	53,8	16,4	11,7	0,0
Elasticiteitsmodulus onder de buis	E <sub>3</sub>	MM/m <sup>2</sup>	17,3	17,3	17,3	0,0	0,0	13,3	12,4	13,1	13,8	55,2	18,9	11,9	0,0
Hoek van inwendige wrijving	φ	°	30	30	30	0	0	30	30	30	30	30	30	30	0
Wrijvingshoek buis/grond	δ	°	20	20	20	0	0	20	20	20	20	20	20	20	0
Geïrroneerde cohesie	c'	kN/m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ongedraineerde cohesie	c <sub>u</sub>	kN/m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Grondpar. (NEN3650-1:2012, excl. factoren)															
Horizontale beddingsconstante	KLH	N/mm <sup>3</sup>	0,0109	0,0109	0,0109	0,0000	0,0000	0,0203	0,0170	0,0083	0,0064	0,0241	0,0119	0,0350	0,0000
Verticale beddingsconstante, omlaag	KLS	N/mm <sup>3</sup>	0,0100	0,0100	0,0100	0,0000	0,0000	0,0267	0,0128	0,0059	0,0040	0,1970	0,0127	0,0658	0,0000
Verticale beddingsconstante, omhoog	KLT	N/mm <sup>3</sup>	0,0022	0,0022	0,0022	0,0000	0,0000	0,0243	0,0061	0,0009	0,0003	0,3884	0,0034	0,3175	0,0000
Wrijving	F	N/mm <sup>2</sup>	0,0111	0,0108	0,0108	0,0000	0,0000	0,0108	0,0069	0,0069	0,0069	0,0667	0,0125	0,0069	0,0000
Axiale verplaatsing	UF	mm	4	4	4	0	0	4	4	4	4	4	4	4	0
Verticaal evenwichtsraaigvermogen	RVS	N/mm <sup>2</sup>	1,0627	1,0627	1,0627	0,0000	0,0000	1,0499	0,6732	0,6874	0,7084	6,5198	1,2295	0,6659	0,0000
(Gereduceerde) passieve grondlast	RVT	N/mm <sup>2</sup>	0,0642	0,0642	0,0642	0,0000	0,0000	0,1357	0,0553	0,0323	0,0248	1,9733	0,0839	0,2185	0,0000
Horizontaal evenwichtsraaigvermogen RH	RH	N/mm <sup>2</sup>	0,3147	0,3147	0,3147	0,0000	0,0000	0,4350	0,2299	0,1775	0,1579	3,4395	0,3870	0,3567	0,0000
(Gereduc.) neutrale / reële grondlast	SOLLNB	N/mm <sup>2</sup>	0,0519	0,0519	0,0519	0,0000	0,0000	0,1062	0,0413	0,0259	0,0212	1,9733	0,0693	0,0890	0,0000

Verkeersbelasting (NEN-EN 1991-2:2011)															
Belastingmodel / -grafiek	-	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	geen	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	II	0,5 x II	0,5 x II	geen
Verkeersbelasting	N/mm <sup>2</sup>	0,0039	0,0039	0,0039	0,0039	0,0035	0,0000	0,0116	0,0088	0,0108	0,0128	0,0004	0,0030	0,0078	0,0000

# Grondmechanische parameters

Project: Zuidbroek II  
Case: A-685 (HDD)

Opdrachtgever: NV Nederlandse Gasunie  
Ordernummer: 52525.01

Datum: 14-09-18

Pagina: 2  
Totaal: 2

Doorsnede(n)	16	100	0
--------------	----	-----	---

## Leidingeigenschappen

Buitediameter	D <sub>u</sub>	mm	60.3	914	914
Wanddikte	d	mm	5.5	16.4	12.1
Buitediameter met mantelbuis	D <sub>mb</sub>	mm	60.3	914	914

## Grondgegevens en locatie

Grondtekening	H	m	1,15	2,84	2,55
Hoogte droge grond	H <sub>d</sub>	m - mv	1	1	1
Grondwaterniveau	H <sub>w</sub>	m - mv	1	1	1
Grondsoort			zand	zand	zand
Bijmengsel			zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig
Consistentie			-	-	-
Uitvoeringsmethode			open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.
Sleuvulling			verdicht	verdicht	verdicht
Belastingtype			-	-	-
Grondlaast			qk	qk	qk

## Eigen gewicht

Buis	q <sub>eg</sub>	N/mm	0,046	-2,478	-3,391
------	-----------------	------	-------	--------	--------

## Grondeigenschap. (NEN3650-1 en NEN6740:19)

Volumegewicht droog	Y <sub>d</sub>	kN/m <sup>3</sup>	19	19	19
Volumegewicht nat	Y <sub>n</sub>	kN/m <sup>3</sup>	21	21	21
Genormeerde elasticiteitsmodulus	E <sub>100</sub>	MN/m <sup>2</sup>	30,0	30,0	30,0
Elasticiteitsmodulus sleufaanvulling	E <sub>1</sub>	MN/m <sup>2</sup>	10,2	15,6	14,8
Elasticiteitsmodulus onder de buis	E <sub>3</sub>	MN/m <sup>2</sup>	10,4	18,2	17,4
Hoek van inwendige wrijving	φ	°	30	30	30
Wrijvingshoek buis/grond	δ	°	20	20	20
Gedraineerde cohesie	c'	kN/m <sup>2</sup>	0	0	0
Ongedraineerde cohesie	c <sub>u</sub>	kN/m <sup>2</sup>	0	0	0

## Grondpar. (NEN3650-1:2012, excl. factoren)

Horizontale beddingsconstante	KLH	N/mm <sup>3</sup>	0,0359	0,0115	0,0110
Verticale beddingsconstante, omlaag	KLS	N/mm <sup>3</sup>	0,0473	0,0115	0,0103
Verticale beddingsconstante, omhoog	KLT	N/mm <sup>3</sup>	0,1568	0,0029	0,0023
Wrijving	F	N/mm <sup>2</sup>	0,0057	0,0117	0,0109
Axiale verplaatsing	UF	mm	4	4	4
Verticaal evenwichtsraagvermogen	RVS	N/mm <sup>2</sup>	0,5457	1,1571	1,0765
(Gereducerde) passieve grondlaast	RVT	N/mm <sup>2</sup>	0,1354	0,0751	0,0658
Horizontaal evenwichtsraagvermogen	RH	N/mm <sup>2</sup>	0,2751	0,3552	0,3206
(Gereduc.) neutrale / reële grondlaast	SOLNB	N/mm <sup>2</sup>	0,0622	0,0614	0,0533

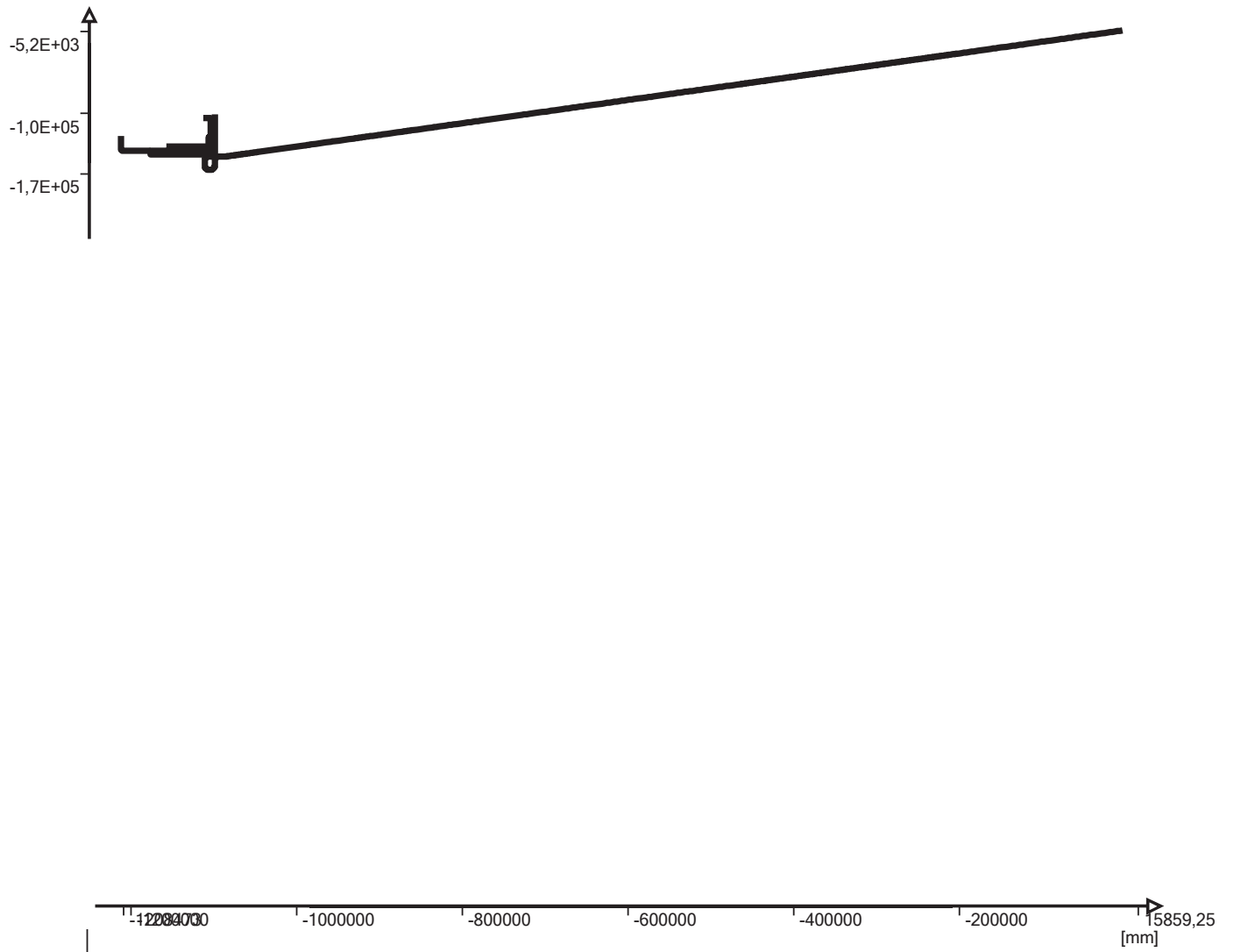
## Verkeersbelasting (NEN-EN 1991-2:2011)

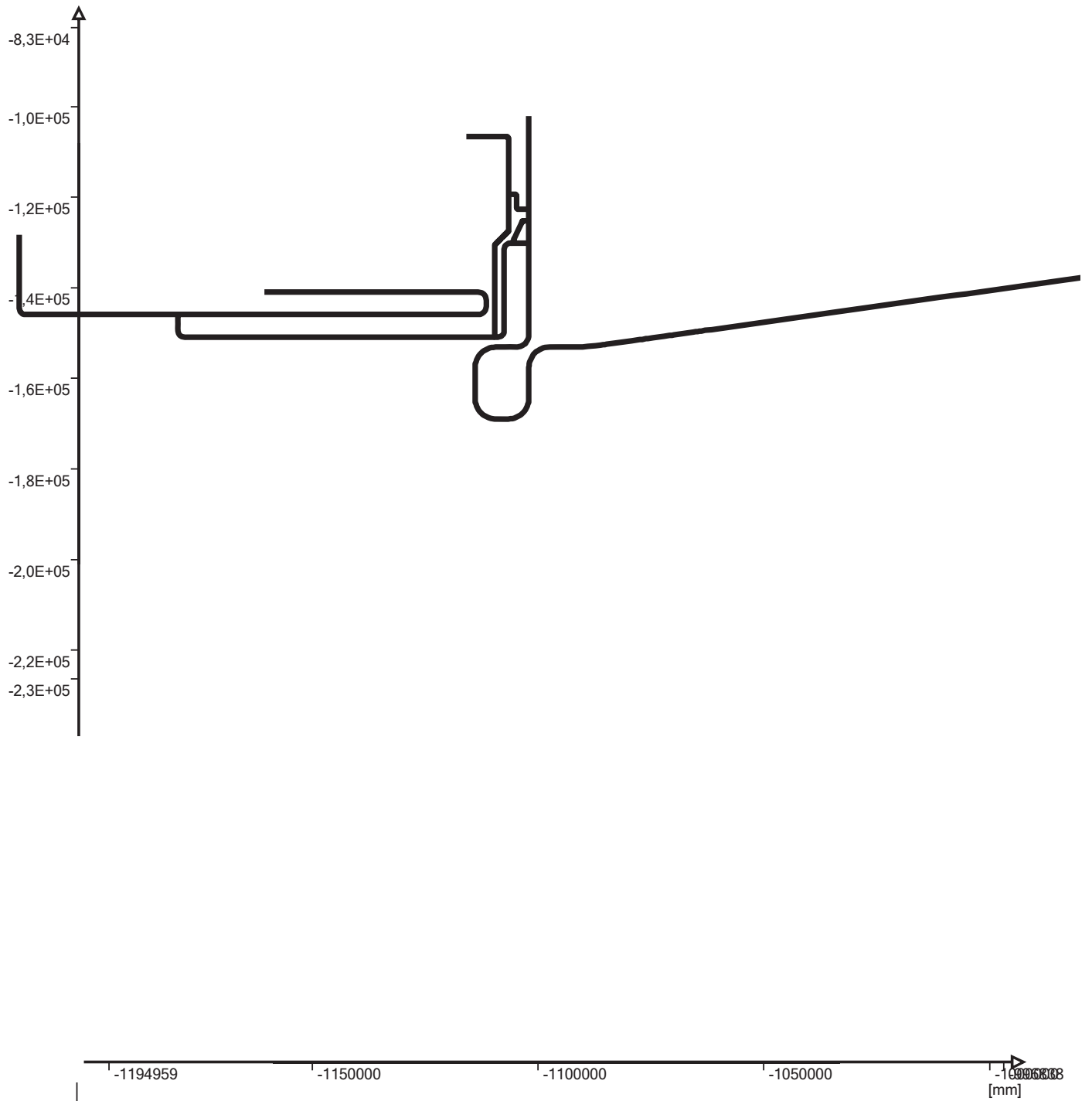
Belastingsmodel / -grafiek	-	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II
Verkeersbelasting	N/mm <sup>2</sup>	0,0129	0,0033	0,0038

## Bijlage B.3

### Toets spanning, rek en vervorming

Onderdeel
Horizontale configuratie
Volledige invoer
Belastingcombinatie 4
<ul style="list-style-type: none"><li>Grafiek van berekende spanningen</li><li>Berekende spanningen</li><li>Grafiek van berekende vervorming</li><li>Berekende vervorming</li></ul>
Belastingcombinatie 3
<ul style="list-style-type: none"><li>Grafiek van berekende spanningen</li><li>Berekende spanningen</li><li>Grafiek van berekende vervorming</li><li>Berekende vervorming</li></ul>





Pipeline origin

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [18-Jul-18;occ.:1]

	Identification name	X-coordinate	Y-coordinate	Z-coordinate	Start node	Start ax.-coordinate	Start proj.-coordinate
		mm	mm	mm		mm	mm
1	start	0	0	-4387			

Pipeline polygon points (relative)

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:37]

	Identification	X-coordinate differ	Y-coordinate differ	Z-coordin	Bend radius	Element	Max. bend elem. l	Pipe elem.	Extension ele
		mm	mm	mm	mm		mm	mm	
1	dum1	-198054	-27835	-4387	0			3000	
2	uit	-19805	-2783	-4387	0			1000	
3	hdduit	-16339	-2296	-4387	36560		450	1000	20
4	ob1	-109920	-15448	-24000	1200000	Elastic	1000	3000	20
5	ob2	-613966	-86287	-24000	1200000	Elastic	1500	3000	20
6	hddin	-109920	-15448	-4377	36560		450	3000	20
7	inter	-16835	-2366	-4377	0			1000	
8	kn8-1	-4419	-621	-4377	36560		450	500	20
9	kn90-1	-12821	0	-2455	4570		450	500	20
10	kx90-1	0	-15998	-2455	4570		450	1000	20
11	kx90-2	-12000	0	-2455	4570		450	1000	20
12	kx90-3	0	16000	-2455	4570		450	1000	20
13	kx90-4	12000	0	-2455	2742		450	1000	20
14	bkx1	0	4200	-2455	0			900	
15	iks	0	1300	-2455	0			900	
16	ike	0	1500	-2455	0			1500	
17	bkx2	0	14172	-2455	0			900	
18	t1-1	0	2000	-2455	0			1000	
19	t2-1	0	4980	-2455	0			500	
20	t3-1	0	2532	-2455	0			500	
21	ka1s	0	3232	-2455	0			500	
22	ka1e	0	2300	-2455	0			500	
23	kn30-1	0	3741	-2455	2700		450	500	20
24	kn30-2	0	4588	194	2700		450	500	20
25	end1	0	6913	194	0			500	
26	t2-2	0	-23306	-2455		Weak			
27	ka2s	-511	0	-2455	0			100	
28	ka2e	-292	0	-2455	0			100	
29	kn90-2	-573	0	-2455	76		25	100	20
30	mv1	0	0	-745	0			100	
31	ka3s	0	0	28	0			100	
32	ka3e	0	0	320	0			100	
33	kn90-3	0	0	396	76		25	100	20
34	ka4s	-1864	-3944	396	0			500	
35	ka4e	-125	-264	396	0			100	
36	kn90-4	-365	-772	396	76		25	100	20
37	ka5s	0	0	320	0			100	
38	ka5e	0	0	28	0			100	
39	mv2	0	0	-745	0			100	
40	t4-1	0	0	-2455	0			100	
41	ka6s	915	0	-2455	0			100	
42	ka6e	2083	0	-2455	0			500	
43	t1-2	732	0	-2455	0			100	
44	t4-2	-3730	0	-2455		Weak			
45	kn90-5	-1772	0	-2455	1372		450	500	20
46	kn90-6	0	-20914	-2455	1372		450	1000	20
47	t5-1	-2104	0	-2455	0			500	
48	ka7s	0	11236	-2455	0			1000	
49	ka7e	0	838	-2455	0			100	
50	kn45-1	0	8441	-2455	457		150	500	20
51	kn45-2	3098	3098	-2455	457		150	500	20
52	t6-1	0	8213	-2455	0			500	
53	kn90-7	0	12774	-2455	457		150	1000	20
54	kn90-8	-9385	0	-2455	457		150	500	20
55	end2	0	0	9283	0			100	
56	t5-2	6287	-44600	-2455		Weak			
57	kn90-9	-70574	0	-2455	1372		450	2000	20
58	t7-1	0	5000	-2455	0			500	
59	red1s	1032	0	-2455	0			500	
60	red1e	610	0	-2455	0			100	
61	red2s	5269	0	-2455	0			500	

Pipeline polygon points (relative)

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:37]

	Identification	X-coordinate differ	Y-coordinate differ	Z-coordin	Bend radius	Element	Max. bend elem. l	Pipe elem.	Extension ele
		mm	mm	mm	mm		mm	mm	
62	red2e	760	0	-2455	0			100	
63	kn90-10	61028	0	-2455	1829		600	2000	20
64	kn90-11	0	5000	-2455	1829		600	500	20
65	end3	-49450	0	-2455	0			1000	
66	t7-2	-19249	-5000	-2455		Weak			
67	kn90-12	-35351	0	-2455	1372		450	1000	20
68	end4	0	17750	-2455	0			1000	
69	t3-2	113531	5676	-2455		Weak			
70	ka8s	-585	0	-2455	0			100	
71	ka8e	-838	0	-2455	0			100	
72	kn90-13	-1307	0	-2455	457		150	500	20
73	kn90-14	0	3400	-2455	457		150	500	20
74	t6-2	-1778	0	-2455	0			500	

Pipeline connections

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [01-Aug-18;occ.:16]

	Ident 1	Ident 2	Connection ident. name	Tee reference
1	t1-1	t1-2	t1	900x900
2	t2-1	t2-2	t2	900x50
3	t3-1	t3-2	t3	900x300
4	t4-1	t4-2	t4	900x50
5	t5-1	t5-2	t5	900x300
6	t6-1	t6-2	t6	300x300
7	t7-1	t7-2	t7	900x900

Pipeline Tee configurations

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [27-Jul-18;occ.:3]

	Tee reference	Half run length	Branch length	Design displ. cycles
		mm	mm	
1	900x300	732	585	200
2	900x900	732	732	200
3	300x300	254	254	200
4	900x50	200	511	200

Additional idents

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:11]

	Reference identifier	$\Delta$ AX-LP	New identifier name
		mm	
1	hdduit	-5000	bkuit
2	uit	17800	gp32
3	uit	27900	gp31
4	uit	41500	gp30
5	uit	50200	gp29
6	uit	59100	gp28
7	uit	79100	gp27
8	uit	99100	gp26
9	uit	119100	gp25
10	uit	139100	gp24
11	uit	159100	gp23
12	uit	179100	gp22
13	uit	215300	gp21
14	uit	267100	gp20
15	uit	318800	gp19
16	uit	370600	gp18
17	uit	422400	gp17
18	inter	-401400	gp16
19	inter	-349600	gp15
20	inter	-297900	gp14
21	inter	-246100	gp13
22	inter	-207800	gp12
23	inter	-183800	gp11
24	inter	-160200	gp10
25	inter	-133400	gp9
26	inter	-109500	gp8
27	inter	-86500	gp7
28	inter	-78800	gp6

Additional idents

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:11]

	Reference identifier	$\Delta$ AX-LP	New identifier name
		mm	
29	inter	-70300	gp5
30	inter	-55400	gp4
31	inter	-36000	gp3
32	inter	-17800	gp2
33	hddin	5000	bkin
34	kn30-1	2788	mv0

Element groups

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [16-Aug-18;occ.:4]

	Start Identifier	End Identifier	Element group name
1	iks	ike	IK
2	start	kn90-6e	A-685
3	ka7s	t6-2	A-685

Polygon point data

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:44]

	Identificati	X-coordinate	Y-coordinate	Z-coordinate	Bend an	Hor. ben	Angle Z-axis - leaving poly	Bend radius
		mm	mm	mm	°	°	°	mm
1	start	0	0	-4,387E+3			90,00	
2	dum1	-198,054E+3	-27,835E+3	-4,387E+3	,00	,00	90,00	0
3	uit	-217,859E+3	-30,618E+3	-4,387E+3	,00	,00	90,00	0
4	hdduit	-234,198E+3	-32,914E+3	-4,387E+3	10,02	,00	100,02	36,560E+3
5	ob1	-344,118E+3	-48,362E+3	-24,000E+3	10,02	,00	90,00	1,200E+6
6	ob2	-958,084E+3	-134,649E+3	-24,000E+3	10,03	,00	79,97	1,200E+6
7	hddin	-1,068E+6	-150,097E+3	-4,377E+3	10,03	,00	90,00	36,560E+3
8	inter	-1,085E+6	-152,463E+3	-4,377E+3	,00	,00	90,00	0
9	kn8-1	-1,089E+6	-153,084E+3	-4,377E+3	11,67	8,00	81,47	36,560E+3
10	kn90-1	-1,102E+6	-153,084E+3	-2,455E+3	90,00	90,00	90,00	4,570E+3
11	kx90-1	-1,102E+6	-169,082E+3	-2,455E+3	90,00	90,00	90,00	4,570E+3
12	kx90-2	-1,114E+6	-169,082E+3	-2,455E+3	90,00	90,00	90,00	4,570E+3
13	kx90-3	-1,114E+6	-153,082E+3	-2,455E+3	90,00	90,00	90,00	4,570E+3
14	kx90-4	-1,102E+6	-153,082E+3	-2,455E+3	90,00	90,00	90,00	2,742E+3
15	bkx1	-1,102E+6	-148,882E+3	-2,455E+3	0	0	90,00	0
16	iks	-1,102E+6	-147,582E+3	-2,455E+3	0	0	90,00	0
17	ike	-1,102E+6	-146,082E+3	-2,455E+3	0	0	90,00	0
18	bkx2	-1,102E+6	-131,910E+3	-2,455E+3	0	0	90,00	0
19	t1-1	-1,102E+6	-129,910E+3	-2,455E+3	0	0	90,00	0
20	t2-1	-1,102E+6	-124,930E+3	-2,455E+3	0	0	90,00	0
21	t3-1	-1,102E+6	-122,398E+3	-2,455E+3	0	0	90,00	0
22	ka1s	-1,102E+6	-119,166E+3	-2,455E+3	0	0	90,00	0
23	ka1e	-1,102E+6	-116,866E+3	-2,455E+3	0	0	90,00	0
24	kn30-1	-1,102E+6	-113,125E+3	-2,455E+3	30,00	0	60,00	2,700E+3
25	kn30-2	-1,102E+6	-108,537E+3	194,000E+0	30,00	0	90,00	2,700E+3
26	end1	-1,102E+6	-101,624E+3	194,000E+0				
27	t2-2	-1,102E+6	-124,930E+3	-2,455E+3			90,00	
28	ka2s	-1,103E+6	-124,930E+3	-2,455E+3	0	0	90,00	0
29	ka2e	-1,103E+6	-124,930E+3	-2,455E+3	0	0	90,00	0
30	kn90-2	-1,103E+6	-124,930E+3	-2,455E+3	90,00		0	76,000E+0
31	mv1	-1,103E+6	-124,930E+3	-745,000E+0	0		0	0
32	ka3s	-1,103E+6	-124,930E+3	28,000E+0	0		0	0
33	ka3e	-1,103E+6	-124,930E+3	320,000E+0	0		0	0
34	kn90-3	-1,103E+6	-124,930E+3	396,000E+0	90,00		90,00	76,000E+0
35	ka4s	-1,105E+6	-128,874E+3	396,000E+0	,04	,04	90,00	0
36	ka4e	-1,105E+6	-129,138E+3	396,000E+0	,03	,03	90,00	0
37	kn90-4	-1,106E+6	-129,910E+3	396,000E+0	90,00		180,00	76,000E+0
38	ka5s	-1,106E+6	-129,910E+3	320,000E+0	0		180,00	0
39	ka5e	-1,106E+6	-129,910E+3	28,000E+0	0		180,00	0
40	mv2	-1,106E+6	-129,910E+3	-745,000E+0	0		180,00	0
41	t4-1	-1,106E+6	-129,910E+3	-2,455E+3	90,00		90,00	0
42	ka6s	-1,105E+6	-129,910E+3	-2,455E+3	0	0	90,00	0
43	ka6e	-1,103E+6	-129,910E+3	-2,455E+3	0	0	90,00	0
44	t1-2	-1,102E+6	-129,910E+3	-2,455E+3				
45	t4-2	-1,106E+6	-129,910E+3	-2,455E+3			90,00	
46	kn90-5	-1,108E+6	-129,910E+3	-2,455E+3	90,00	90,00	90,00	1,372E+3
47	kn90-6	-1,108E+6	-150,824E+3	-2,455E+3	90,00	90,00	90,00	1,372E+3
48	t5-1	-1,110E+6	-150,824E+3	-2,455E+3	90,00	90,00	90,00	0



Polygon point data

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:44]

	Identificati	X-coordinate	Y-coordinate	Z-coordinate	Bend an	Hor. ben	Angle Z-axis - leaving poly	Bend radius
		mm	mm	mm	°	°	°	mm
49	ka7s	-1,110E+6	-139,588E+3	-2,455E+3	0	0	90,00	0
50	ka7e	-1,110E+6	-138,750E+3	-2,455E+3	0	0	90,00	0
51	kn45-1	-1,110E+6	-130,309E+3	-2,455E+3	45,00	45,00	90,00	457,000E+0
52	kn45-2	-1,107E+6	-127,211E+3	-2,455E+3	45,00	45,00	90,00	457,000E+0
53	t6-1	-1,107E+6	-118,998E+3	-2,455E+3	0	0	90,00	0
54	kn90-7	-1,107E+6	-106,224E+3	-2,455E+3	90,00	90,00	90,00	457,000E+0
55	kn90-8	-1,116E+6	-106,224E+3	-2,455E+3	90,00		0	457,000E+0
56	end2	-1,116E+6	-106,224E+3	9,283E+3				
57	t5-2	-1,110E+6	-150,824E+3	-2,455E+3			90,00	
58	kn90-9	-1,180E+6	-150,824E+3	-2,455E+3	90,00	90,00	90,00	1,372E+3
59	t7-1	-1,180E+6	-145,824E+3	-2,455E+3	90,00	90,00	90,00	0
60	red1s	-1,179E+6	-145,824E+3	-2,455E+3	0	0	90,00	0
61	red1e	-1,179E+6	-145,824E+3	-2,455E+3	0	0	90,00	0
62	red2s	-1,173E+6	-145,824E+3	-2,455E+3	0	0	90,00	0
63	red2e	-1,173E+6	-145,824E+3	-2,455E+3	0	0	90,00	0
64	kn90-10	-1,112E+6	-145,824E+3	-2,455E+3	90,00	90,00	90,00	1,829E+3
65	kn90-11	-1,112E+6	-140,824E+3	-2,455E+3	90,00	90,00	90,00	1,829E+3
66	end3	-1,161E+6	-140,824E+3	-2,455E+3				
67	t7-2	-1,180E+6	-145,824E+3	-2,455E+3			90,00	
68	kn90-12	-1,216E+6	-145,824E+3	-2,455E+3	90,00	90,00	90,00	1,372E+3
69	end4	-1,216E+6	-128,074E+3	-2,455E+3				
70	t3-2	-1,102E+6	-122,398E+3	-2,455E+3			90,00	
71	ka8s	-1,103E+6	-122,398E+3	-2,455E+3	0	0	90,00	0
72	ka8e	-1,104E+6	-122,398E+3	-2,455E+3	0	0	90,00	0
73	kn90-13	-1,105E+6	-122,398E+3	-2,455E+3	90,00	90,00	90,00	457,000E+0
74	kn90-14	-1,105E+6	-118,998E+3	-2,455E+3	90,00	90,00	90,00	457,000E+0
75	t6-2	-1,107E+6	-118,998E+3	-2,455E+3				

Polygon subdivision data

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:44]

	From	To	Bend/Te	Polygon l	1st tange	1st exten	Rem. pip	2nd exte	2nd tang	Calc. ben	Pipe ele	Calc. ben
				mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	start	dum1	Ok	200...E+3	0		200...E+3		0		2.985,08	
2	dum1	uit	Ok	20...E+3	0		20...E+3		0		999,98	
3	uit	hdduit	Ok	16...E+3	0		5,3...E+3	7,9...E+3	3,2...E+3		883,67	399,62
4	hdduit	ob1	Ok	112...E+3	3,2...E+3	1,1...E+3	116...E+0	2,9...E+3	105...E+3	399,62	116,35	999,36
5	ob1	ob2	Ok	620...E+3	105...E+3	19...E+3	359...E+3	29...E+3	105...E+3	999,36	2.996,35	1.499,79
6	ob2	hddin	Ok	112...E+3	105...E+3	3,0...E+3	461...E+0	799...E+0	3,2...E+3	1.499,79	461,38	399,82
7	hddin	inter	Ok	17...E+3	3,2...E+3	7,9...E+3	5,7...E+3		0	399,82	966,22	
8	inter	kn8-1	Ok	4,4...E+3	0		312...E+0	413...E+0	3,7...E+3		312,29	413,72
9	kn8-1	kn90-1	Ok	12...E+3	3,7...E+3	2,0...E+3	345...E+0	2,2...E+3	4,5...E+3	413,72	345,96	448,66
10	kn90-1	kx90-1	Ok	15...E+3	4,5...E+3	3,5...E+3	128...E+0	3,1...E+3	4,5...E+3	448,66	128,12	448,66
11	kx90-1	kx90-2	Ok	12...E+3	4,5...E+3	1,3...E+3	168...E+0	1,3...E+3	4,5...E+3	448,66	168,05	448,66
12	kx90-2	kx90-3	Ok	12...E+3	4,5...E+3	3,5...E+3	130...E+0	3,1...E+3	4,5...E+3	448,66	130,12	448,66
13	kx90-3	kx90-4	Ok	12...E+3	4,5...E+3	2,2...E+3	291...E+0	2,1...E+3	2,7...E+3	448,66	291,14	430,71
14	kx90-4	bkx1	Ok	4,2...E+3	2,7...E+3	1,2...E+3	165...E+0		0	430,71	165,86	
15	bkx1	iks	Ok	1,3...E+3	0		1,3...E+3		0		650,00	
16	iks	ike	Ok	1,5...E+3	0		1,5...E+3		0		1.500,00	
17	ike	bkx2	Ok	14...E+3	0		14...E+3		0		885,75	
18	bkx2	t1-1	Ok	2,0...E+3	0		1,2...E+3		732...E+0		634,00	
19	t1-1	t2-1	Ok	4,9...E+3	732...E+0		4,0...E+3		200...E+0		449,78	
20	t2-1	t3-1	Ok	2,5...E+3	200...E+0		1,6...E+3		732...E+0		400,00	
21	t3-1	ka1s	Ok	3,2...E+3	732...E+0		2,5...E+3		0		500,00	
22	ka1s	ka1e	Ok	2,3...E+3	0		2,3...E+3		0		460,00	
23	ka1e	kn30-1	Ok	3,7...E+3	0		189...E+0	2,8...E+3	723...E+0		189,97	353,44
24	kn30-1	kn30-2	Ok	5,2...E+3	723...E+0	1,7...E+3	316...E+0	1,7...E+3	723...E+0	353,44	316,42	353,44
25	kn30-2	end1	Ok	6,9...E+3	723...E+0	6,0...E+3	180...E+0		0	353,44	180,99	
26	end1	t2-2										
27	t2-2	ka2s	Connect	511...E+0	511...E+0		0		0			
28	ka2s	ka2e	Ok	292...E+0	0		292...E+0		0		97,33	
29	ka2e	kn90-2	Ok	573...E+0	0		99...E+0	397...E+0	76...E+0		99,06	19,90
30	kn90-2	mv1	Ok	1,7...E+3	76...E+0	397...E+0	1,2...E+3		0	19,90	95,08	
31	mv1	ka3s	Ok	773...E+0	0		773...E+0		0		96,63	
32	ka3s	ka3e	Ok	292...E+0	0		292...E+0		0		97,33	
33	ka3e	kn90-3	Connect	76...E+0	0		0		76...E+0			19,90
34	kn90-3	ka4s	Ok	4,3...E+3	76...E+0	397...E+0	3,8...E+3		0	19,90	486,05	
35	ka4s	ka4e	Ok	292...E+0	0		292...E+0		0		97,37	

Polygon subdivision data

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:44]

	From	To	Bend/Te	Polygon l	1st tange	1st exten	Rem. pip	2nd exte	2nd tang	Calc. ben	Pipe ele	Calc. ben
				mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
36	ka4e	kn90-4	Ok	853...E+0	0		380...E+0	397...E+0	76...E+0		95,00	19,90
37	kn90-4	ka5s	Connect	76...E+0	76...E+0		0		0	19,90		
38	ka5s	ka5e	Ok	292...E+0	0		292...E+0		0		97,33	
39	ka5e	mv2	Ok	773...E+0	0		773...E+0		0		96,63	
40	mv2	t4-1	Ok	1,7...E+3	0		1,1...E+3		511...E+0		99,92	
41	t4-1	ka6s	Ok	915...E+0	200...E+0		715...E+0		0		89,38	
42	ka6s	ka6e	Ok	2,0...E+3	0		2,0...E+3		0		416,60	
43	ka6e	t1-2	Ok	732...E+0	0		0		732...E+0		0	
44	t1-2	t4-2										
45	t4-2	kn90-5	Ok	1,7...E+3	200...E+0		200...E+0		1,3...E+3		200,00	359,19
46	kn90-5	kn90-6	Ok	20...E+3	1,3...E+3	7,1...E+3	3,8...E+3	7,1...E+3	1,3...E+3	359,19	950,61	359,19
47	kn90-6	t5-1	Connect	2,1...E+3	1,3...E+3		0		732...E+0	359,19		
48	t5-1	ka7s	Ok	11...E+3	585...E+0		10...E+3		0		968,27	
49	ka7s	ka7e	Ok	838...E+0	0		838...E+0		0		93,11	
50	ka7e	kn45-1	Ok	8,4...E+3	0		6,4...E+3	1,7...E+3	189...E+0		496,70	89,73
51	kn45-1	kn45-2	Ok	4,3...E+3	189...E+0	1,7...E+3	413...E+0	1,7...E+3	189...E+0	89,73	413,37	89,73
52	kn45-2	t6-1	Ok	8,2...E+3	189...E+0	1,7...E+3	5,9...E+3		254...E+0	89,73	497,92	
53	t6-1	kn90-7	Ok	12...E+3	254...E+0		9,6...E+3	2,3...E+3	457...E+0		967,02	119,64
54	kn90-7	kn90-8	Ok	9,3...E+3	457...E+0	2,3...E+3	3,6...E+3	2,3...E+3	457...E+0	119,64	460,66	119,64
55	kn90-8	end2	Ok	11...E+3	457...E+0	2,3...E+3	8,8...E+3		0	119,64	99,87	
56	end2	t5-2										
57	t5-2	kn90-9	Ok	70...E+3	732...E+0		61...E+3	7,1...E+3	1,3...E+3		1,976,97	359,19
58	kn90-9	t7-1	Connect	5,0...E+3	1,3...E+3	2,8...E+3	22...E+0		732...E+0	359,19		
59	t7-1	red1s	Ok	1,0...E+3	732...E+0		300...E+0		0		300,00	
60	red1s	red1e	Ok	610...E+0	0		610...E+0		0		87,14	
61	red1e	red2s	Ok	5,2...E+3	0		5,2...E+3		0		479,00	
62	red2s	red2e	Ok	760...E+0	0		760...E+0		0		95,00	
63	red2e	kn90-10	Ok	61...E+3	0		49...E+3	9,5...E+3	1,8...E+3		1,984,90	478,83
64	kn90-10	kn90-11	Ok	5,0...E+3	1,8...E+3	478...E+0	384...E+0	478...E+0	1,8...E+3	478,83	384,34	478,83
65	kn90-11	end3	Ok	49...E+3	1,8...E+3	9,5...E+3	38...E+3		0	478,83	975,50	
66	end3	t7-2										
67	t7-2	kn90-12	Ok	35...E+3	732...E+0		26...E+3	7,1...E+3	1,3...E+3		965,30	359,19
68	kn90-12	end4	Ok	17...E+3	1,3...E+3	7,1...E+3	9,1...E+3		0	359,19	919,42	
69	end4	t3-2										
70	t3-2	ka8s	Connect	585...E+0	585...E+0		0		0			
71	ka8s	ka8e	Ok	838...E+0	0		838...E+0		0		93,11	
72	ka8e	kn90-13	Ok	1,3...E+3	0		12...E+0	837...E+0	457...E+0		12,50	119,64
73	kn90-13	kn90-14	Ok	3,4...E+3	457...E+0	1,1...E+3	93...E+0	1,1...E+3	457...E+0	119,64	93,15	119,64
74	kn90-14	t6-2	Ok	1,7...E+3	457...E+0	957...E+0	109...E+0		254...E+0	119,64	109,86	

Identification names

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:44]

	Identification name	Node number	X-coordinate	x_pipeline axis	x_projected pipe axis
			mm	mm	mm
1	start	1	0	0	0
2	dum1	68	-198,054E+3	200,000E+3	200,000E+3
3	uit	88	-217,859E+3	220,000E+3	220,000E+3
4	bkuit	110	-229,441E+3	231,696E+3	231,696E+3
5	hdduits	114	-231,024E+3	233,294E+3	233,294E+3
6	hdduit	122	-234,186E+3	236,491E+3	236,500E+3
7	gp32	125	-235,367E+3	237,690E+3	237,686E+3
8	hdduite	130	-237,324E+3	239,688E+3	239,656E+3
9	ob1s	134	-238,606E+3	241,004E+3	240,951E+3
10	gp31	141	-245,429E+3	247,999E+3	247,840E+3
11	gp30	155	-259,094E+3	261,990E+3	261,619E+3
12	gp29	164	-267,892E+3	270,984E+3	270,479E+3
13	gp28	173	-276,701E+3	279,979E+3	279,342E+3
14	gp27	193	-296,309E+3	299,966E+3	299,054E+3
15	gp26	213	-315,959E+3	319,953E+3	318,796E+3
16	gp25	234	-336,632E+3	340,940E+3	339,571E+3
17	ob1	242	-344,516E+3	348,935E+3	347,500E+3
18	gp24	254	-356,351E+3	360,927E+3	359,574E+3
19	gp23	273	-375,109E+3	379,915E+3	378,654E+3
20	gp22	293	-394,873E+3	399,902E+3	398,699E+3
21	gp21	330	-431,472E+3	436,878E+3	435,711E+3
22	ob1e	367	-468,088E+3	473,855E+3	472,688E+3
23	gp20	372	-482,924E+3	488,836E+3	487,670E+3

Identification names

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:44]

	Identification name	Node number	X-coordinate	x_pipeline axis	x_projected pipe axis
			mm	mm	mm
24	gp19	389	-533,366E+3	539,774E+3	538,608E+3
25	gp18	406	-583,808E+3	590,712E+3	589,546E+3
26	gp17	424	-637,218E+3	644,646E+3	643,480E+3
27	gp16	441	-687,660E+3	695,584E+3	694,418E+3
28	gp15	458	-738,102E+3	746,522E+3	745,356E+3
29	gp14	475	-788,544E+3	797,460E+3	796,294E+3
30	ob2s	487	-824,150E+3	833,416E+3	832,250E+3
31	gp13	498	-840,488E+3	849,914E+3	848,747E+3
32	gp12	524	-879,101E+3	888,908E+3	887,746E+3
33	gp11	540	-902,852E+3	912,905E+3	911,767E+3
34	gp10	556	-926,583E+3	936,902E+3	935,827E+3
35	gp9	573	-951,766E+3	962,398E+3	961,457E+3
36	ob2	577	-957,685E+3	968,397E+3	967,500E+3
37	gp8	589	-975,427E+3	986,395E+3	985,336E+3
38	gp7	605	-999,040E+3	1,010E+6	1,009E+6
39	gp6	610	-1,006E+6	1,018E+6	1,016E+6
40	gp5	616	-1,015E+6	1,027E+6	1,025E+6
41	gp4	626	-1,030E+6	1,042E+6	1,040E+6
42	gp3	639	-1,049E+6	1,061E+6	1,059E+6
43	ob2e	649	-1,064E+6	1,076E+6	1,074E+6
44	hddins	652	-1,065E+6	1,078E+6	1,075E+6
45	gp2	658	-1,067E+6	1,080E+6	1,078E+6
46	hddin	660	-1,068E+6	1,081E+6	1,078E+6
47	hddine	668	-1,071E+6	1,084E+6	1,082E+6
48	bkin	672	-1,073E+6	1,086E+6	1,083E+6
49	inter	694	-1,085E+6	1,098E+6	1,096E+6
50	kn8-1s	696	-1,086E+6	1,099E+6	1,096E+6
51	kn8-1	705	-1,089E+6	1,102E+6	1,100E+6
52	kn8-1e	714	-1,093E+6	1,106E+6	1,104E+6
53	kn90-1s	725	-1,098E+6	1,111E+6	1,108E+6
54	kn90-1	733	-1,101E+6	1,114E+6	1,113E+6
55	kn90-1e	741	-1,102E+6	1,118E+6	1,117E+6
56	kx90-1s	757	-1,102E+6	1,125E+6	1,124E+6
57	kx90-1	765	-1,103E+6	1,128E+6	1,129E+6
58	kx90-1e	773	-1,107E+6	1,132E+6	1,133E+6
59	kx90-2s	780	-1,110E+6	1,135E+6	1,136E+6
60	kx90-2	788	-1,113E+6	1,138E+6	1,141E+6
61	kx90-2e	796	-1,114E+6	1,142E+6	1,145E+6
62	kx90-3s	812	-1,114E+6	1,149E+6	1,152E+6
63	kx90-3	820	-1,113E+6	1,152E+6	1,157E+6
64	kx90-3e	828	-1,110E+6	1,156E+6	1,161E+6
65	kx90-4s	839	-1,105E+6	1,161E+6	1,166E+6
66	kx90-4	844	-1,103E+6	1,163E+6	1,169E+6
67	kx90-4e	849	-1,102E+6	1,165E+6	1,172E+6
68	bkx1	853	-1,102E+6	1,166E+6	1,173E+6
69	iks	855	-1,102E+6	1,168E+6	1,174E+6
70	ike	856	-1,102E+6	1,169E+6	1,176E+6
71	bkx2	872	-1,102E+6	1,183E+6	1,190E+6
72	t1s	874	-1,102E+6	1,185E+6	1,191E+6
73	t1-1	875	-1,102E+6	1,185E+6	1,192E+6
74	t1e	876	-1,102E+6	1,186E+6	1,193E+6
75	t2s	885	-1,102E+6	1,190E+6	1,197E+6
76	t2-1	886	-1,102E+6	1,190E+6	1,197E+6
77	t2e	887	-1,102E+6	1,191E+6	1,197E+6
78	t3s	891	-1,102E+6	1,192E+6	1,199E+6
79	t3-1	892	-1,102E+6	1,193E+6	1,199E+6
80	t3e	893	-1,102E+6	1,194E+6	1,200E+6
81	ka1s	898	-1,102E+6	1,196E+6	1,203E+6
82	ka1e	903	-1,102E+6	1,198E+6	1,205E+6
83	kn30-1s	912	-1,102E+6	1,201E+6	1,208E+6
84	kn30-1	914	-1,102E+6	1,202E+6	1,209E+6
85	kn30-1e	916	-1,102E+6	1,203E+6	1,209E+6
86	mv0	923	-1,102E+6	1,205E+6	1,211E+6
87	kn30-2s	927	-1,102E+6	1,207E+6	1,213E+6
88	kn30-2	929	-1,102E+6	1,207E+6	1,213E+6
89	kn30-2e	931	-1,102E+6	1,208E+6	1,214E+6
90	end1	949	-1,102E+6	1,214E+6	1,220E+6

Identification names

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:44]

	Identification name	Node number	X-coordinate	x_pipeline axis	x_projected pipe axis
			mm	mm	mm
91	t2-2	950	-1,102E+6	1,214E+6	1,220E+6
92	ka2s	951	-1,103E+6	1,215E+6	1,221E+6
93	t2b	951	-1,103E+6	1,215E+6	1,221E+6
94	ka2e	954	-1,103E+6	1,215E+6	1,221E+6
95	kn90-2s	975	-1,103E+6	1,216E+6	1,222E+6
96	kn90-2	978	-1,103E+6	1,216E+6	1,222E+6
97	kn90-2e	981	-1,103E+6	1,216E+6	1,222E+6
98	mv1	1014	-1,103E+6	1,217E+6	1,222E+6
99	ka3s	1022	-1,103E+6	1,218E+6	1,222E+6
100	ka3e	1025	-1,103E+6	1,218E+6	1,222E+6
101	kn90-3s	1025	-1,103E+6	1,218E+6	1,222E+6
102	kn90-3	1028	-1,103E+6	1,218E+6	1,222E+6
103	kn90-3e	1031	-1,103E+6	1,219E+6	1,222E+6
104	ka4s	1059	-1,105E+6	1,223E+6	1,226E+6
105	ka4e	1062	-1,105E+6	1,223E+6	1,226E+6
106	kn90-4s	1086	-1,106E+6	1,224E+6	1,227E+6
107	kn90-4	1089	-1,106E+6	1,224E+6	1,227E+6
108	kn90-4e	1092	-1,106E+6	1,224E+6	1,227E+6
109	ka5s	1092	-1,106E+6	1,224E+6	1,227E+6
110	ka5e	1095	-1,106E+6	1,224E+6	1,227E+6
111	mv2	1103	-1,106E+6	1,225E+6	1,227E+6
112	t4b	1115	-1,106E+6	1,226E+6	1,227E+6
113	t4-1	1116	-1,106E+6	1,227E+6	1,227E+6
114	t4s	1117	-1,106E+6	1,227E+6	1,227E+6
115	ka6s	1125	-1,105E+6	1,228E+6	1,228E+6
116	ka6e	1130	-1,103E+6	1,230E+6	1,230E+6
117	t1b	1130	-1,103E+6	1,230E+6	1,230E+6
118	t1-2	1131	-1,102E+6	1,231E+6	1,231E+6
119	t4-2	1132	-1,106E+6	1,231E+6	1,231E+6
120	t4e	1133	-1,106E+6	1,231E+6	1,231E+6
121	kn90-5s	1134	-1,106E+6	1,231E+6	1,231E+6
122	kn90-5	1137	-1,107E+6	1,232E+6	1,233E+6
123	kn90-5e	1140	-1,108E+6	1,233E+6	1,234E+6
124	kn90-6s	1184	-1,108E+6	1,251E+6	1,252E+6
125	kn90-6	1187	-1,108E+6	1,252E+6	1,254E+6
126	kn90-6e	1190	-1,109E+6	1,253E+6	1,255E+6
127	t5s	1190	-1,109E+6	1,253E+6	1,255E+6
128	t5-1	1191	-1,110E+6	1,254E+6	1,256E+6
129	t5b	1192	-1,110E+6	1,255E+6	1,256E+6
130	ka7s	1203	-1,110E+6	1,265E+6	1,267E+6
131	ka7e	1212	-1,110E+6	1,266E+6	1,268E+6
132	kn45-1s	1245	-1,110E+6	1,274E+6	1,276E+6
133	kn45-1	1247	-1,110E+6	1,275E+6	1,276E+6
134	kn45-1e	1249	-1,110E+6	1,275E+6	1,276E+6
135	kn45-2s	1290	-1,107E+6	1,279E+6	1,280E+6
136	kn45-2	1292	-1,107E+6	1,279E+6	1,281E+6
137	kn45-2e	1294	-1,107E+6	1,279E+6	1,281E+6
138	t6s	1326	-1,107E+6	1,287E+6	1,288E+6
139	t6-1	1327	-1,107E+6	1,287E+6	1,289E+6
140	t6e	1328	-1,107E+6	1,287E+6	1,289E+6
141	kn90-7s	1358	-1,107E+6	1,300E+6	1,301E+6
142	kn90-7	1361	-1,107E+6	1,300E+6	1,302E+6
143	kn90-7e	1364	-1,107E+6	1,300E+6	1,302E+6
144	kn90-8s	1412	-1,116E+6	1,309E+6	1,310E+6
145	kn90-8	1415	-1,116E+6	1,309E+6	1,311E+6
146	kn90-8e	1418	-1,116E+6	1,309E+6	1,311E+6
147	end2	1527	-1,116E+6	1,321E+6	1,311E+6
148	t5-2	1528	-1,110E+6	1,321E+6	1,311E+6
149	t5e	1529	-1,110E+6	1,321E+6	1,312E+6
150	kn90-9s	1580	-1,179E+6	1,390E+6	1,380E+6
151	kn90-9	1583	-1,180E+6	1,391E+6	1,381E+6
152	kn90-9e	1586	-1,180E+6	1,392E+6	1,383E+6
153	t7b	1594	-1,180E+6	1,395E+6	1,386E+6
154	t7-1	1595	-1,180E+6	1,396E+6	1,386E+6
155	t7s	1596	-1,180E+6	1,396E+6	1,387E+6
156	red1s	1597	-1,179E+6	1,397E+6	1,388E+6
157	red1e	1604	-1,179E+6	1,397E+6	1,388E+6

Identification names

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:44]

	Identification name	Node number	X-coordinate	x_pipeline axis	x_projected pipe axis
			mm	mm	mm
158	red2s	1615	-1,173E+6	1,403E+6	1,393E+6
159	red2e	1623	-1,173E+6	1,403E+6	1,394E+6
160	kn90-10s	1668	-1,113E+6	1,463E+6	1,453E+6
161	kn90-10	1671	-1,112E+6	1,464E+6	1,455E+6
162	kn90-10e	1674	-1,112E+6	1,465E+6	1,457E+6
163	kn90-11s	1677	-1,112E+6	1,467E+6	1,458E+6
164	kn90-11	1680	-1,112E+6	1,468E+6	1,460E+6
165	kn90-11e	1683	-1,113E+6	1,470E+6	1,462E+6
166	end3	1742	-1,161E+6	1,517E+6	1,510E+6
167	t7-2	1743	-1,180E+6	1,517E+6	1,510E+6
168	t7e	1744	-1,181E+6	1,518E+6	1,510E+6
169	kn90-12s	1791	-1,214E+6	1,551E+6	1,544E+6
170	kn90-12	1794	-1,215E+6	1,552E+6	1,545E+6
171	kn90-12e	1797	-1,216E+6	1,553E+6	1,546E+6
172	end4	1827	-1,216E+6	1,570E+6	1,563E+6
173	t3-2	1828	-1,102E+6	1,570E+6	1,563E+6
174	ka8s	1829	-1,103E+6	1,570E+6	1,563E+6
175	t3b	1829	-1,103E+6	1,570E+6	1,563E+6
176	ka8e	1838	-1,104E+6	1,571E+6	1,564E+6
177	kn90-13s	1846	-1,104E+6	1,572E+6	1,565E+6
178	kn90-13	1849	-1,105E+6	1,572E+6	1,565E+6
179	kn90-13e	1852	-1,105E+6	1,573E+6	1,566E+6
180	kn90-14s	1873	-1,105E+6	1,575E+6	1,568E+6
181	kn90-14	1876	-1,105E+6	1,576E+6	1,569E+6
182	kn90-14e	1879	-1,105E+6	1,576E+6	1,569E+6
183	t6b	1888	-1,106E+6	1,577E+6	1,570E+6
184	t6-2	1889	-1,107E+6	1,577E+6	1,571E+6

Material location

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [27-Jul-18;occ.:2]

	Identifier	Material reference
1	start	L485
2	inter	L415
3	t2-2	staal
4	t4-1	L415
5	t5-1	staal
6	t5-2	L415
7	t3-2	staal

Isotropic materials

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [01-Aug-18;occ.:3]

	Material reference	Young's modulus	Shear modulus	Poisson's ratio	Coeff. thermal expansion	Yield stress	Yield stress at $\theta$ °C
		N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>		1/°C	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
1	P420	210000		0,3	1,16E-05	420	
2	S420	210000		0,3	1,16E-05	420	
3	L485	210000		0,3	1,16E-05	485	
4	L415	210000		0,3	1,16E-05	415	
5	staal	210000		0,3	1,16E-05	240	
6	L245	210000		0,3	1,16E-05	245	

Outer diameter

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [27-Jul-18;occ.:5]

	Identifier	Outer pipe diameter 1	Outer pipe diameter 2
		mm	mm
1	start	914	
2	end1	914	
3	t2-2	60,3	
4	t4-1	60,3	914
5	t5-1	914	323,9
6	end2	323,9	
7	t5-2	914	
8	red1s	914	
9	red1e	762	
10	red2s	762	
11	red2e	1219	
12	end3	1219	

## Outer diameter

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [27-Jul-18;occ.:5]

	Identifier	Outer pipe diameter 1	Outer pipe diameter 2
		mm	mm
13	t7-2	914	
14	end4	914	
15	t3-2	323,9	

## Wall thicknesses

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [27-Jul-18;occ.:6]

	Identifier	Nom. wall thicknes	Corrosion allo	Manufact. t	Abs. toleran	Nom. wall thicknes	Corrosion allo	Manufact. t	Abs. toleran
		mm	mm	%	mm	mm	mm	%	mm
1	start	12,1			0,5				
2	hdduits	12,1			0,5	17,1			
3	hddine	17,1			0,5	12,1			
4	inter	12,1			0,5	16,4			
5	kn8-1	16,4			0,5				
6	end1	16,4			0,5				
7	t2-2	5,5		12,5					
8	t4-1	5,5		12,5		16,4			0,5
9	t5-1	16,4			0,5	11		12,5	
10	end2	11		12,5					
11	t5-2	16,4			0,5				
12	red1s	16,4			0,5				
13	red1e	13,8			0,5				
14	red2s	13,8			0,5				
15	red2e	21,7			0,5				
16	end3	21,7			0,5				
17	t7-2	16,4			0,5				
18	end4	16,4			0,5				
19	t3-2	11		12,5					

## Tee specifications

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [16-Aug-18;occ.:6]

	Tee refere	Type	Materia	Branch m	Outer d	Wall thickness r	Outer d	Wall thickne	Thickness p	Radius of	Trans. weld
					mm	mm	mm	mm	mm	mm	
1	900x300	Welded	S420	S420	914	29,5	323,9	13		40,5	
2	900x900	Welded	S420	S420	914	40,6	914	35,3		114,2	
3	300x300	Welded	staal	staal	323,9	11	323,9	11		40,5	
4	12x12"	Welded	S420	S420	323,9	11	323,9	11		40,5	
5	900x50	Welded-On	L415	P420	914	16,4	69,3	10			Smoothed

## Deadweight

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [16-Aug-18;occ.:9]

	Identifier	Deadweight 1	Deadweight 2	Buoyancy ind.
		N/mm	N/mm	
1	start	-3,391		
2	hdduits	-3,391	-2,33	
3	hddine	-2,33	-3,391	
4	inter	-3,391	-2,478	
5	kn8-1	-2,478		
6	kn90-1	-2,478		
7	iks	-2,478	19,4	
8	ike	19,4	-2,478	
9	ka1s	-2,478	48	
10	ka1e	48	-2,478	
11	kn30-1	-2,478		
12	kn30-2	3,959		
13	end1	3,959		
14	t2-2	0,046		
15	ka2s	0,046	2,7	
16	ka2e	2,7	0,046	
17	kn90-2	0,046		
18	mv1	0,074		
19	ka3s	0,074	0,5	
20	ka3e	0,5	0,074	
21	ka4s	0,074	0,7	
22	ka4e	0,7	0,074	
23	ka5s	0,074	0,5	
24	ka5e	0,5	0,074	
25	mv2	0,074		

**Deadweight**

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [16-Aug-18;occ.:9]

	Identifier	Deadweight 1	Deadweight 2	Buoyancy ind.
		N/mm	N/mm	
26	t4-1	0,046	-2,478	
27	ka6s	-2,478	48	
28	ka6e	48	-2,478	
29	t5-1	-2,478	0,071	
30	ka7s	0,071	11,4	
31	ka7e	11,4	0,071	
32	kn90-8	0,071		
33	end2	0,879		
34	t5-2	-2,478		
35	red1s	-2,478		
36	red1e	-1,7		
37	red2s	-1,7		
38	red2e	6,993		
39	end3	6,993		
40	t7-2	-2,478		
41	end4	-2,478		
42	t3-2	0,071		
43	ka8s	0,071	11,4	
44	ka8e	11,4	0,071	

**Horizontal soil stiffness**

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:11]

	Identifier	Hor. soil stiffness 1	Hor. soil stiffness 2	Dividing factor	Multiplication factor	Half band width accuracy	
		N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>			%	
1	start	0,0163				1	5
2	hdduit	0,0163				1	5
3	gp32	0,0199				1	5
4	gp31	0,025				1	5
5	gp30	0,0264				1	5
6	gp29	0,0264				1	5
7	gp28	0,0309				1	5
8	gp27	0,0111				1	5
9	gp26	0,0296				1	5
10	gp25	0,0366				1	5
11	gp24	0,0394				1	5
12	gp23	0,0342				1	5
13	gp22	0,0342				1	5
14	gp21	0,0123				1	5
15	gp20	0,0111				1	5
16	gp19	0,0413				1	5
17	gp18	0,0413	0,0354			1	5
18	gp17	0,0354	0,032			1	5
19	gp16	0,032	0,0255			1	5
20	gp15	0,0172	0,019			1	5
21	gp14	0,019				1	5
22	gp13	0,0143	0,018			1	5
23	gp12	0,018				1	5
24	gp11	0,0229				1	5
25	gp10	0,0277				1	5
26	gp9	0,0238				1	5
27	gp8	0,0311				1	5
28	gp7	0,0337				1	5
29	gp6	0,0303				1	5
30	gp5	0,0274				1	5
31	gp4	0,0243				1	5
32	gp3	0,0216				1	5
33	gp2	0,0257				1	5
34	hddine	0,0146	0,0187			1	5
35	inter	0,0187	0,0203			1	5
36	kn8-1	0,0203				1	5
37	kn90-1	0,0137				1	5
38	kx90-1	0,0137				1	5
39	kn30-1	0,0137				1	5
40	mv0	0				1	5
41	end1	0				1	5
42	t2-2	0,0595				1	5
43	kn90-2	0,0595				1	5

Horizontal soil stiffness

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:11]

	Identifier	Hor. soil stiffness 1	Hor. soil stiffness 2	Dividing factor	Multiplication factor	Half band width accuracy
		N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>			%
44	mv1	0			1	5
45	mv2	0			1	5
46	t4-1	0,061	0,0137		1	5
47	t5-1	0,0137	0,0289		1	5
48	kn90-8	0,0289			1	5
49	end2	0			1	5
50	t5-2	0,0137			1	5
51	red1s	0,0137			1	5
52	red1e	0,0158			1	5
53	red2s	0,0158			1	5
54	red2e	0,0108			1	5
55	end3	0,0108			1	5
56	t7-2	0,0137			1	5
57	end4	0,0137			1	5
58	t3-2	0,0289			1	5

Downward vertical soil stiffness

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:11]

	Identifier	vert. soil stiffness 1 (down)	vert. soil stiffness 2 (down)	Dividing factor	Multiplication factor	Half band width accuracy
		N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>			%
1	start	0,0276			1	5
2	hdduit	0,0276			1	5
3	gp32	0,0334			1	5
4	gp31	0,0418			1	5
5	gp30	0,0442			1	5
6	gp29	0,0442			1	5
7	gp28	0,052			1	5
8	gp27	0,0168			1	5
9	gp26	0,0498			1	5
10	gp25	0,0614			1	5
11	gp24	0,0662			1	5
12	gp23	0,0572			1	5
13	gp22	0,0574			1	5
14	gp21	0,0186			1	5
15	gp20	0,0169			1	5
16	gp19	0,0694			1	5
17	gp18	0,0694	0,0594		1	5
18	gp17	0,0594	0,0538		1	5
19	gp16	0,0538	0,043		1	5
20	gp15	0,0288	0,0322		1	5
21	gp14	0,0322			1	5
22	gp13	0,024	0,0304		1	5
23	gp12	0,0304			1	5
24	gp11	0,0388			1	5
25	gp10	0,0464			1	5
26	gp9	0,04			1	5
27	gp8	0,0524			1	5
28	gp7	0,0566			1	5
29	gp6	0,0508			1	5
30	gp5	0,0458			1	5
31	gp4	0,0408			1	5
32	gp3	0,0364			1	5
33	gp2	0,0432			1	5
34	hddine	0,0244	0,0205		1	5
35	inter	0,0205	0,0254		1	5
36	kn8-1	0,0254			1	5
37	kn90-1	0,0101			1	5
38	kx90-1	0,0101			1	5
39	kn30-1	0,0101			1	5
40	mv0	0			1	5
41	end1	0			1	5
42	t2-2	0,1317			1	5
43	kn90-2	0,1317			1	5
44	mv1	0			1	5
45	mv2	0			1	5
46	t4-1	0,0945	0,0101		1	5
47	t5-1	0,0101	0,0257		1	5



Downward vertical soil stiffness

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:11]

	Identifier	vert. soil stiffness 1 (down)	vert. soil stiffness 2 (down)	Dividing factor	Multiplication factor	Half band width accuracy
		N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>			%
48	kn90-8	0,0257			1	5
49	end2	0			1	5
50	t5-2	0,0101			1	5
51	red1s	0,0101			1	5
52	red1e	0,0118			1	5
53	red2s	0,0118			1	5
54	red2e	0,008			1	5
55	end3	0,008			1	5
56	t7-2	0,0101			1	5
57	end4	0,0101			1	5
58	t3-2	0,0257			1	5

Upward vertical soil stiffness

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:11]

	Identifier	vert. soil stiffness 1 (up)	vert. soil stiffness 2 (up)	Dividing factor	Multiplication factor	Half band width accuracy
		N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>			%
1	start	0,00168			1	5
2	hdduit	0,00168			1	5
3	gp32	0,01596			1	5
4	gp31	0,01862			1	5
5	gp30	0,02254			1	5
6	gp29	0,02436			1	5
7	gp28	0,02954			1	5
8	gp27	0,012			1	5
9	gp26	0,03654			1	5
10	gp25	0,03976			1	5
11	gp24	0,03598			1	5
12	gp23	0,03276			1	5
13	gp22	0,03612			1	5
14	gp21	0,01389			1	5
15	gp20	0,01374			1	5
16	gp19	0,03416			1	5
17	gp18	0,03416	0,0252		1	5
18	gp17	0,0252	0,01638		1	5
19	gp16	0,01638	0,01638		1	5
20	gp15	0,01596	0,01316		1	5
21	gp14	0,01316			1	5
22	gp13	0,02198	0,02534		1	5
23	gp12	0,02534			1	5
24	gp11	0,02884			1	5
25	gp10	0,03542			1	5
26	gp9	0,03612			1	5
27	gp8	0,02954			1	5
28	gp7	0,02772			1	5
29	gp6	0,02716			1	5
30	gp5	0,02562			1	5
31	gp4	0,02884			1	5
32	gp3	0,02716			1	5
33	gp2	0,00966			1	5
34	hddine	0,00154	0,00324		1	5
35	inter	0,00324	0,00479		1	5
36	kn8-1	0,00479			1	5
37	kn90-1	0,0008			1	5
38	kx90-1	0,0008			1	5
39	kn30-1	0,0008			1	5
40	mv0	0			1	5
41	end1	0			1	5
42	t2-2	0,44447			1	5
43	kn90-2	0,44447			1	5
44	mv1	0			1	5
45	mv2	0			1	5
46	t4-1	0,21953	0,0008		1	5
47	t5-1	0,0008	0,00849		1	5
48	kn90-8	0,00849			1	5
49	end2	0			1	5
50	t5-2	0,0008			1	5
51	red1s	0,0008			1	5

Upward vertical soil stiffness

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:11]

Identifier	vert. soil stiffness 1 (up)	vert. soil stiffness 2 (up)	Dividing factor	Multiplication factor	Half band width accuracy
	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>			%
52 red1e	0,00122			1	5
53 red2s	0,00122			1	5
54 red2e	0,0004			1	5
55 end3	0,0004			1	5
56 t7-2	0,0008			1	5
57 end4	0,0008			1	5
58 t3-2	0,00849			1	5

Pipe-soil friction

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:15]

Identifier	Soil frictio	Soil frictio	Dividing fa	Multiplication fac	Add. ax. friction factor	Add. ax. friction factor	Half band width accurac
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>					%
1 start	0,0084			1			5
2 hdduite	0,0084	4,2E-05		1			5
3 gp20	4,2E-05			1			5
4 hddins	4,2E-05	0,0075		1			5
5 hddine	0,0075	0,0096		1			5
6 inter	0,0096	0,011		1			5
7 kn8-1	0,011			1			5
8 kn90-1	0,0061			1			5
9 kx90-1	0,0061			1			5
10 kn30-1	0,0061			1			5
11 mv0	0			1			5
12 end1	0			1			5
13 t2-2	0,0061			1			5
14 kn90-2	0,0061			1			5
15 mv1	0			1			5
16 mv2	0			1			5
17 t4-1	0,005	0,0061		1			5
18 t5-1	0,0061	0,0061		1			5
19 kn90-8	0,0061			1			5
20 end2	0			1			5
21 t5-2	0,0061			1			5
22 red1s	0,0061			1			5
23 red1e	0,0061			1			5
24 red2s	0,0061			1			5
25 red2e	0,0061			1			5
26 end3	0,0061			1			5
27 t7-2	0,0061			1			5
28 end4	0,0061			1			5
29 t3-2	0,0061			1			5

Displacement at max. soil friction

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:11]

Identifier	Soil friction displ. 1	Soil friction displ. 2	Dividing factor	Multiplication factor
	mm	mm		
1 start	12,8			1
2 hdduit	12,8			1
3 gp32	12,8			1
4 gp31	12,8			1
5 gp30	12,8			1
6 gp29	12,8			1
7 gp28	12,8			1
8 gp27	12			1
9 gp26	12,8			1
10 gp25	12,8			1
11 gp24	12,8			1
12 gp23	12,8			1
13 gp22	12,8			1
14 gp21	12			1
15 gp20	12			1
16 gp19	12,8			1
17 gp18	12,8	12,8		1
18 gp17	12,8	12,8		1
19 gp16	12,8	12,8		1
20 gp15	12,8	12,8		1
21 gp14	12,8			1

Displacement at max. soil friction

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:11]

	Identifier	Soil friction displ. 1	Soil friction displ. 2	Dividing factor	Multiplication factor
		mm	mm		
22	gp13	12,8	12,8		1
23	gp12	12,8			1
24	gp11	12,8			1
25	gp10	12,8			1
26	gp9	12,8			1
27	gp8	12,8			1
28	gp7	12,8			1
29	gp6	12,8			1
30	gp5	12,8			1
31	gp4	12,8			1
32	gp3	12,8			1
33	gp2	12,8			1
34	hddine	12,8	6,4		1
35	inter	6,4	6,4		1
36	kn8-1	6,4			1
37	kn90-1	6,4			1
38	kx90-1	6,4			1
39	kn30-1	6,4			1
40	mv0	0			1
41	end1	0			1
42	t2-2	6,4			1
43	kn90-2	6,4			1
44	mv1	0			1
45	mv2	0			1
46	t4-1	6,4	6,4		1
47	t5-1	6,4	6,4		1
48	kn90-8	6,4			1
49	end2	0			1
50	t5-2	6,4			1
51	red1s	6,4			1
52	red1e	6,4			1
53	red2s	6,4			1
54	red2e	6,4			1
55	end3	6,4			1
56	t7-2	6,4			1
57	end4	6,4			1
58	t3-2	6,4			1

Sub-soil bearing capacity

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:11]

	Identifier	Vert. bearing capacity 1	Vert. bearing capacity 2	Dividing factor	Multiplication factor	Half band width accuracy
		N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>			%
1	start	1,684			1	5
2	hdduit	1,684			1	5
3	gp32	1,828			1	5
4	gp31	3,55			1	5
5	gp30	4,318			1	5
6	gp29	7,102			1	5
7	gp28	5,762			1	5
8	gp27	3,8256			1	5
9	gp26	11,056			1	5
10	gp25	7,278			1	5
11	gp24	23,308			1	5
12	gp23	19,392			1	5
13	gp22	16,988			1	5
14	gp21	5,8881			1	5
15	gp20	5,9037			1	5
16	gp19	17,448			1	5
17	gp18	17,448	17,068		1	5
18	gp17	17,068	20,06		1	5
19	gp16	20,06	7,382		1	5
20	gp15	5,036	14,872		1	5
21	gp14	14,872			1	5
22	gp13	14,94	13,5		1	5
23	gp12	13,5			1	5
24	gp11	17,11			1	5
25	gp10	13,65			1	5

Sub-soil bearing capacity

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:11]

	Identifier	Vert. bearing capacity 1	Vert. bearing capacity 2	Dividing factor	Multiplication factor	Half band width accuracy
		N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>			%
26	gp9	7,186			1	5
27	gp8	12,992			1	5
28	gp7	12,212			1	5
29	gp6	10,14			1	5
30	gp5	7,012			1	5
31	gp4	6,386			1	5
32	gp3	4,242			1	5
33	gp2	2,014			1	5
34	hddine	1,492	2,1531		1	5
35	inter	2,1531	2,4589		1	5
36	kn8-1	2,4589			1	5
37	kn90-1	1,3853			1	5
38	kx90-1	1,3853			1	5
39	kn30-1	1,3853			1	5
40	mv0	0			1	5
41	end1	0			1	5
42	t2-2	1,3319			1	5
43	kn90-2	1,3319			1	5
44	mv1	0			1	5
45	mv2	0			1	5
46	t4-1	1,0913	1,3853		1	5
47	t5-1	1,3853	1,3464		1	5
48	kn90-8	1,3464			1	5
49	end2	0			1	5
50	t5-2	1,3853			1	5
51	red1s	1,3853			1	5
52	red1e	1,3747			1	5
53	red2s	1,3747			1	5
54	red2e	1,4167			1	5
55	end3	1,4167			1	5
56	t7-2	1,3853			1	5
57	end4	1,3853			1	5
58	t3-2	1,3464			1	5

Ultimate top-soil reaction

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:11]

	Identifier	Passive topsoil reac. 1	Passive topsoil reac. 2	Dividing factor	Multiplication factor	Half band width accuracy
		N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>			%
1	start	0,084			1	5
2	hdduit	0,084			1	5
3	gp32	0,0855			1	5
4	gp31	0,168			1	5
5	gp30	0,1965			1	5
6	gp29	0,5565			1	5
7	gp28	0,4155			1	5
8	gp27	0,942			1	5
9	gp26	1,3275			1	5
10	gp25	1,6905			1	5
11	gp24	1,167			1	5
12	gp23	2,223			1	5
13	gp22	2,463			1	5
14	gp21	2,346			1	5
15	gp20	2,3205			1	5
16	gp19	2,2965			1	5
17	gp18	2,2965	2,6415		1	5
18	gp17	2,6415	2,5725		1	5
19	gp16	2,5725	1,233		1	5
20	gp15	1,2285	2,2335		1	5
21	gp14	2,2335			1	5
22	gp13	2,238	2,073		1	5
23	gp12	2,073			1	5
24	gp11	2,46			1	5
25	gp10	1,176			1	5
26	gp9	2,634			1	5
27	gp8	1,08			1	5
28	gp7	1,62			1	5
29	gp6	1,125			1	5

Ultimate top-soil reaction

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:11]

	Identifier	Passive topsoil reac. 1	Passive topsoil reac. 2	Dividing factor	Multiplication factor	Half band width accuracy
		N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>			%
30	gp5	0,5895			1	5
31	gp4	0,495			1	5
32	gp3	0,2355			1	5
33	gp2	0,0675			1	5
34	hddine	0,075	0,0987		1	5
35	inter	0,0987	0,1258		1	5
36	kn8-1	0,1258			1	5
37	kn90-1	0,0436			1	5
38	kx90-1	0,0436			1	5
39	kn30-1	0,0436			1	5
40	mv0	0			1	5
41	end1	0			1	5
42	t2-2	0,3277			1	5
43	kn90-2	0,3277			1	5
44	mv1	0			1	5
45	mv2	0			1	5
46	t4-1	0,2031	0,0436		1	5
47	t5-1	0,0436	0,0829		1	5
48	kn90-8	0,0829			1	5
49	end2	0			1	5
50	t5-2	0,0436			1	5
51	red1s	0,0436			1	5
52	red1e	0,0485			1	5
53	red2s	0,0485			1	5
54	red2e	0,0371			1	5
55	end3	0,0371			1	5
56	t7-2	0,0436			1	5
57	end4	0,0436			1	5
58	t3-2	0,0829			1	5

Ultimate hor. soil reaction

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:8]

	Identifier	Horizontal soil reacti	Horizontal soil reacti	Dividin	Multiplication	Add. lat. friction fac	Add. lat. friction fac	Half band width acc
		N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>					%
1	start	0,4464			1			5
2	hdduit	0,4464			1			5
3	gp32	0,2176			1			5
4	gp31	0,4096			1			5
5	gp30	0,5088			1			5
6	gp29	1,3216			1			5
7	gp28	0,9088			1			5
8	gp27	0,491			1			5
9	gp26	2,1664			1			5
10	gp25	2,072			1			5
11	gp24	1,2448			1			5
12	gp23	3,1056			1			5
13	gp22	2,8256			1			5
14	gp21	0,782			1			5
15	gp20	0,7735			1			5
16	gp19	2,4496			1			5
17	gp18	2,4496	2,864		1			5
18	gp17	2,864	2,8096		1			5
19	gp16	2,8096	1,3152		1			5
20	gp15	1,3104	2,3824		1			5
21	gp14	2,3824			1			5
22	gp13	2,3872	2,2112		1			5
23	gp12	2,2112			1			5
24	gp11	2,624			1			5
25	gp10	1,2544			1			5
26	gp9	2,8976			1			5
27	gp8	1,9344			1			5
28	gp7	1,8832			1			5
29	gp6	1,6128			1			5
30	gp5	1,1952			1			5
31	gp4	1,0224			1			5
32	gp3	0,608			1			5
33	gp2	0,176			1			5

**Ultimate hor. soil reaction**

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:8]

	Identifier	Horizontal soil reacti	Horizontal soil reacti	Dividin	Multiplication	Add. lat. friction fac	Add. lat. friction fac	Half band width acc
		N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>					%
34	hddine	0,4	0,5129		1			5
35	inter	0,5129	0,6192		1			5
36	kn8-1	0,6192			1			5
37	kn90-1	0,2701			1			5
38	kx90-1	0,2701			1			5
39	kn30-1	0,2701			1			5
40	mv0	0			1			5
41	end1	0			1			5
42	t2-2	0,5707			1			5
43	kn90-2	0,5707			1			5
44	mv1	0			1			5
45	mv2	0			1			5
46	t4-1	0,4401	0,2701		1			5
47	t5-1	0,2701	0,3678		1			5
48	kn90-8	0,3678			1			5
49	end2	0			1			5
50	t5-2	0,2701			1			5
51	red1s	0,2701			1			5
52	red1e	0,284			1			5
53	red2s	0,284			1			5
54	red2e	0,2527			1			5
55	end3	0,2527			1			5
56	t7-2	0,2701			1			5
57	end4	0,2701			1			5
58	t3-2	0,3678			1			5

**Uncertainty factors**

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:1]

	KLH-uncer. fact	KLS-uncer. fact	KLT-uncer. fact	Friction uncer. facto	UF-uncer. fact	RVS-uncer. fact	RVT-uncer. fact	RH-uncer. fact
1	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean

**Displacement-soil reaction curve shape**

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [01-Aug-18;occ.:1]

	Identifier	Soil curve (lateral)	Type of axial soil curve
1	start	Tanh	Tanh

**Start/end nodes boundary conditions**

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [27-Jul-18;occ.:2]

	Identification name	Boundary nodes cond.	Boundary node state
1	start	Infinite	Open
2	end1	Free	Closed
3	end2	Free	Closed
4	end3	Fixed	Open
5	end4	Fixed	Open

**Internal overpressure**

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [19-Jul-18;occ.:1]

	Identifier	Internal pressure 1	Internal pressure 2
		N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
1	start		8

**Temperature differences**

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:6]

	Identifier	Abs. temp. 1	Ref. temp. 1	Abs. temp. 2	Ref. temp. 2
		°C	°C	°C	°C
1	mv0	50	5	50	-20
2	end1	50	-20	50	5
3	mv1	50	5	50	-20
4	mv2	50	-20	50	5

Soil displacement in Z-direction

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [17-Aug-18;occ.:16]

Identifier	Z-settlement 1	Uncer. factor 1	Z-settlement 2	Uncer. factor 2
	mm		mm	
1 bkuit	0	1,5	-35	
2 hdduite	-35	1,5	0	
3 hddins	0	1,5	-35	
4 bkin	-35	1,5	0	
5 kn8-1	0	1,5	-35	
6 kn90-1s	-35	1,5	0	
7 kx90-4	0	1,5	-35	
8 bkx1	-35	1,5	0	
9 bkx2	0	1,5	-25	
10 end1	-25	1,5		
11 t2-2	-25	1,5	-20	
12 kn90-2	-20	1,5		
13 mv1	0	1,5		
14 mv2	0	1,5		
15 t4-1	-25	1,5		
16 kn90-5e	-25	1,5	-30	
17 kn90-6	-30	1,5		
18 t5-1	-30	1,5	-25	
19 end2	-25	1,5		
20 t5-2	-30	1,5		
21 end4	-30	1,5		
22 t3-2	-25	1,5		
23 kn90-13	-25	1,5		
24 kn90-14	-25	1,5		

Loading combinations

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [16-Aug-18;occ.:15]

Identification	General load	Pressure load	Temp. loa	Deadweight load	Settlement load	Nodal loa	Elast. bend load	Wave/current load f
1 start	1	1,15	1,1	1,1	1,1	0	1,1	0

Non-linear elastic soil iteration control

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [19-Jul-18;occ.:1]

Max. no. soil iter.	Max. no error points	Max. no error fields
1 20	0	0

Geometrically non-linear iteration control

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [19-Jul-18;occ.:1]

Max. no. geometry iter.	Relative disequilibrium	Abs. disequilibrium	Rotation increment
1 50	1E-05	1E-07	0,1 RAD

Neutral or real top-soil load

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:10]

Identifier	Neutral/Real top-soil load 1	Uncer. factor 1	Load factor 1	Neutral/Real top-soil load 2	Uncer. factor 2	Load factor 2
	N/mm <sup>2</sup>			N/mm <sup>2</sup>		
1 start	0,0561	1	1			
2 hdduit	0,0561	1	1			
3 gp32	0,045	1	1			
4 gp31	0,069	1	1			
5 gp30	0,0735	1	1			
6 gp29	0,0495	1	1			
7 gp28	0,042	1	1			
8 gp27	0,048	1	1			
9 gp26	0,0495	1	1			
10 gp25	0,0495	1	1			
11 gp24	0,0525	1	1			
12 gp23	0,0465	1	1			
13 gp22	0,048	1	1			
14 gp21	0,0495	1	1			
15 gp20	0,0495	1	1			
16 gp19	0,048	1	1			
17 gp18	0,048	1	1	0,0465		
18 gp17	0,0465	1	1	0,048		
19 gp16	0,048	1	1	0,054		
20 gp15	0,0525	1	1	0,048		

Neutral or real top-soil load

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:10]

	Identifier	Neutral/Real top-soil load 1	Uncer. factor 1	Load factor 1	Neutral/Real top-soil load 2	Uncer. factor 2	Load factor 2
		N/mm <sup>2</sup>			N/mm <sup>2</sup>		
21	gp14	0,048	1	1			
22	gp13	0,0465	1	1	0,0465		
23	gp12	0,0465	1	1			
24	gp11	0,051	1	1			
25	gp10	0,0525	1	1			
26	gp9	0,0495	1	1			
27	gp8	0,0465	1	1			
28	gp7	0,051	1	1			
29	gp6	0,051	1	1			
30	gp5	0,045	1	1			
31	gp4	0,045	1	1			
32	gp3	0,084	1	1			
33	gp2	0,036	1	1			
34	hddine	0,0506	1	1	0,0586		
35	inter	0,0586	1	1	0,0763		
36	kn8-1	0,0763	1	1			
37	kn90-1	0,0263	1	1			
38	kx90-1	0,0263	1	1			
39	kn30-1	0,0263	1	1			
40	mv0	0	1	1			
41	end1	0	1	1			
42	t2-2	0,0979	1	1			
43	kn90-2	0,0979	1	1			
44	mv1	0	1	1			
45	mv2	0	1	1			
46	t4-1	0,0685	1	1	0,0263		
47	t5-1	0,0263	1	1	0,0454		
48	kn90-8	0,0454	1	1			
49	end2	0	1	1			
50	t5-2	0,0263	1	1			
51	red1s	0,0263	1	1			
52	red1e	0,0285	1	1			
53	red2s	0,0285	1	1			
54	red2e	0,0234	1	1			
55	end3	0,0234	1	1			
56	t7-2	0,0263	1	1			
57	end4	0,0263	1	1			
58	t3-2	0,0454	1	1			

Extra loads on top-soil

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:15]

	Identifier	Topload 1	Load factor 1	Topload 2	Load factor 2
		N/mm <sup>2</sup>		N/mm <sup>2</sup>	
1	start	0,0039	1,35		
2	hdduit	0,0039	1,35		
3	gp32	0,0033	1,35		
4	gp31	0,0019	1,35		
5	gp30	0,0016	1,35		
6	gp29	0,0016	1,35		
7	gp28	0,0009	1,35		
8	gp27	0,0005	1,35		
9	gp26	0,0004	1,35		
10	gp25	0,0003	1,35		
11	gp24	0,0003	1,35		
12	gp23	0,0002	1,35		
13	gp22	0,0002	1,35		
14	gp21	0,0002	1,35		
15	gp20	0,0002	1,35		
16	gp19	0,0002	1,35		
17	gp18	0,0002	1,35	0,0002	1,35
18	gp17	0,0002	1,35	0,0002	1,35
19	gp16	0,0002	1,35	0,0002	1,35
20	gp15	0,0002	1,35	0,0002	1,35
21	gp14	0,0002	1,35		
22	gp13	0,0002	1,35	0,0002	1,35
23	gp12	0,0002	1,35		
24	gp11	0,0004	1,35		



**Extra loads on top-soil**

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:15]

	Identifier	Topload 1	Load factor 1	Topload 2	Load factor 2
		N/mm <sup>2</sup>		N/mm <sup>2</sup>	
25	gp10	0,0003	1,35		
26	gp9	0,0002	1,35		
27	gp8	0,0004	1,35		
28	gp7	0,0003	1,35		
29	gp6	0,0005	1,35		
30	gp5	0,0007	1,35		
31	gp4	0,0008	1,35		
32	gp3	0,0014	1,35		
33	gp2	0,0036	1,35		
34	hddine	0,0038	1,35	0,0038	1,35
35	inter	0,0038	1,35	0,003	1,35
36	kn8-1	0,003	1,35		
37	kn90-1	0,0116	1,35		
38	kx90-1	0,0116	1,35		
39	kn30-1	0,0116	1,35		
40	mv0	0	1,35		
41	end1	0	1,35		
42	t2-2	0,0078	1,35		
43	kn90-2	0,0078	1,35		
44	mv1	0	1,35		
45	mv2	0	1,35		
46	t4-1	0,0129	1,35	0,0116	1,35
47	t5-1	0,0116	1,35	0,0088	1,35
48	kn90-8	0,0088	1,35		
49	end2	0	1,35		
50	t5-2	0,0116	1,35		
51	red1s	0,0116	1,35		
52	red1e	0,0108	1,35		
53	red2s	0,0108	1,35		
54	red2e	0,0128	1,35		
55	end3	0,0128	1,35		
56	t7-2	0,0116	1,35		
57	end4	0,0116	1,35		
58	t3-2	0,0088	1,35		

**Soil support angle functions**

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [19-Jul-18;occ.:1]

	Identifier	Min. support angle	Max. support angle	Ratio calc. / max. bearing (low)	Ratio calc. / max. bearing (high)	Curve shap
		°	°	%	%	
1	start	70	180	50	100	Sinus
2	hdduite	120	180	50	100	Sinus
3	hddine	70	180	50	100	Sinus

**Cross-sections to be calculated**

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [16-Aug-18;occ.:3]

	Start Identifier	End Identifier	Topload ind.	Allowable stress
				N/mm <sup>2</sup>
1	start	kn90-6e	Yes	
2	ka7s	t6-2	Yes	

**Warnings**

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [occ.:0]

	Program session	Function mnemonic	Identification name	Message
1	106	FUNCT200	W200/1	Large element length ratio
2	106	FUNCT200	W200/6	Vertical element or node axis
3	106	FUNCT200	W200/10	Angle tee t5 - adj. elem 7.5 deg
4	106	FUNCT310	W310/1	Small diameter/wallthickness ratio
5	106	FUNCT310	W310/2	Bendpar in table pipedim less than 0.2
6	106	FUNCT320	W320/2	Large rh/(rvt,rvs) ratio
7	106	FUNCT320	W320/3	Extreme klh/(klt,kl) ratio
8	106	FUNCT320	W320/6	Sub > hor > top not satisfied
9	107	FUNCT330	W300/2	Slcurve ignored at infin node
10	109	FUNCT500	W500/19	Hoop stress 74. % of yield
11	109	FUNCT500	W500/35	Bend parameter less than 0.15
12	109	FUNCT500	W500/24	Elem-l/adv-l 5.31, 950 (1 - 1647)
13	109	FUNCT610	W610/18	Addcross stop at iter.101 diseq .84334e-3

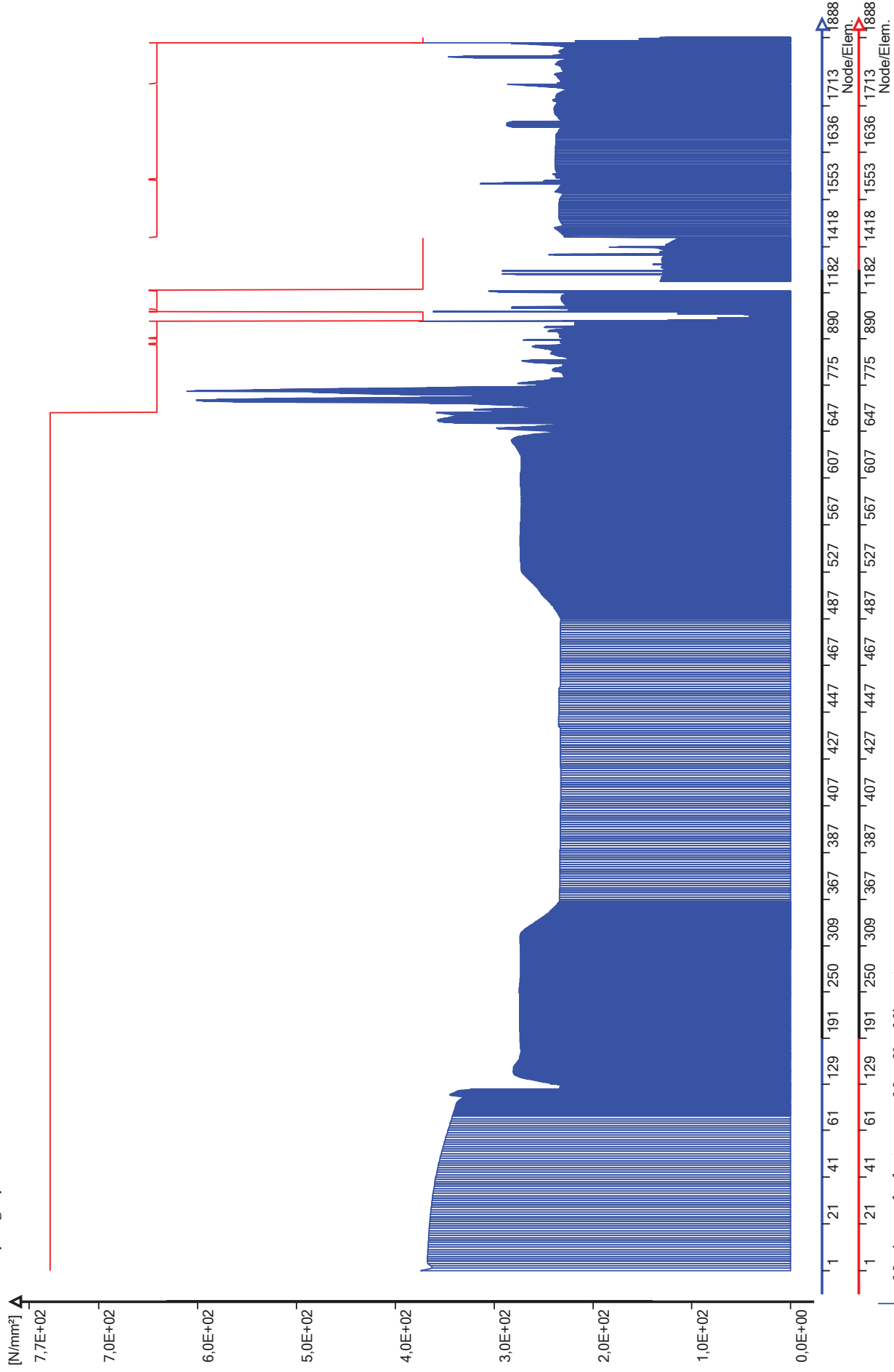
Warnings

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [occ.:0]

	Program session	Function mnemonic	Identification name	Message
14	109	FUNCT610	W610/18	Addcros stop at iter.101 diseq .12788e-2
15	109	FUNCT610	W610/9	Moment addcros gt 25% of intfor
16	109	FUNCT610	W610/5	Diameter ratio lt 90% at redistribution
17	109	FUNCT610	W610/8	Closed end assumed to be rigid at redist

Selected multiple graphs

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W'



Maximum check stresses - Max. Von Mises stress

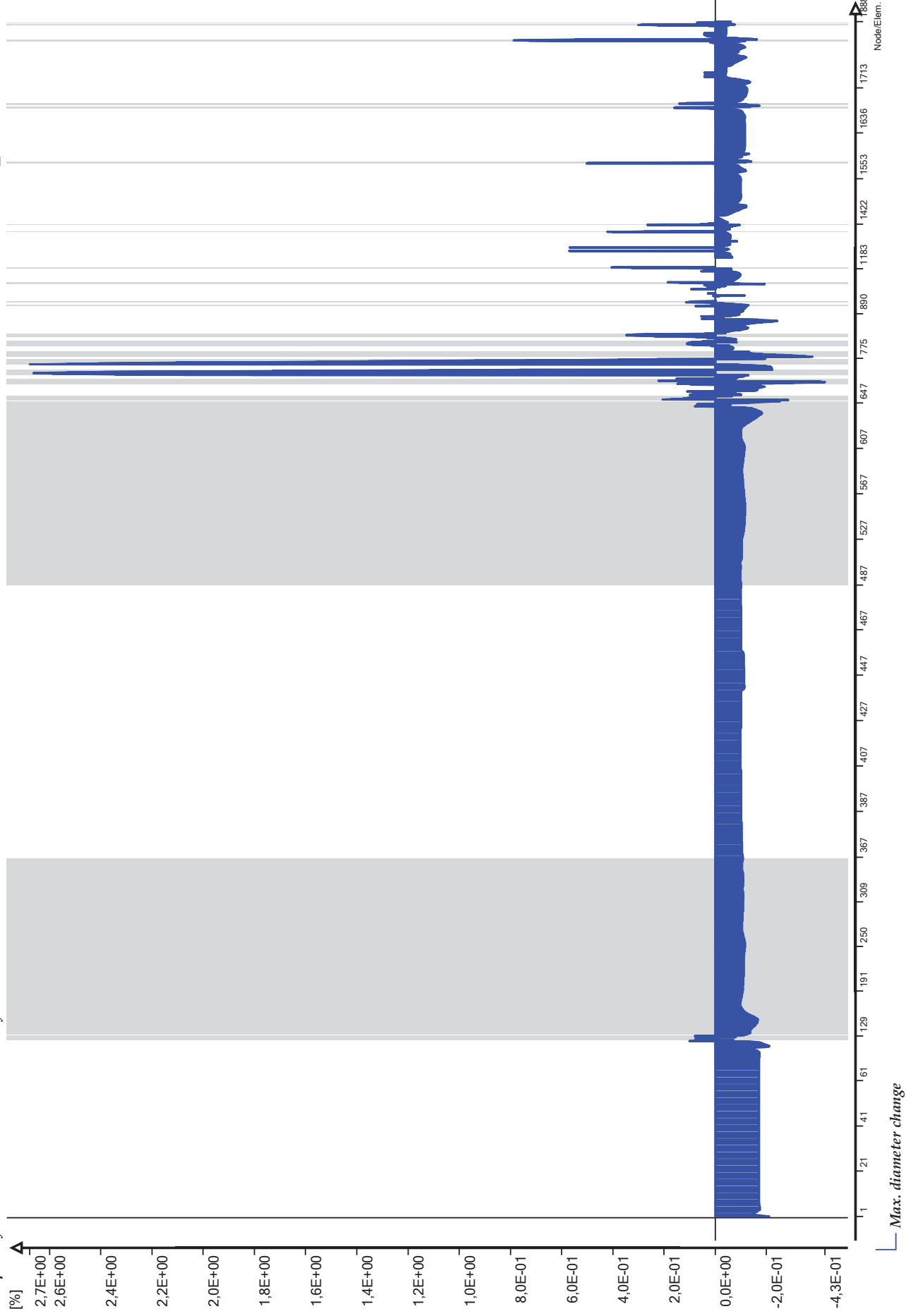
Pipe material data - Yield stress (ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W-rekgrens.plex)

Maximum check stresses (loadcase start weighing fa... Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:49]

	Eleme	Max. principal str	Max. principal str	Max. Tresca shear s	Max. Von Mises	Max. ax. stress over e	Max. circ.	Max. hoop
		N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
1	1	369,96	-25,598E+0	189,28	374,34	-25,598	369,96	357,85
757	757	635,31	-316,970E+0	332,12	610,32	493,315	635,11	259,83
949	950	386,59	-361,461E+0	194,45	375,79	386,564	28,98	31,83
1057	1058	45,92		22,96	40,35	20,573	45,83	53,04
1065	1066	46,09	-90,063E-3	23,05	45,93	36,849	45,83	53,04
1100	1101	45,88		22,94	42,64	28,376	45,84	53,04

Graphs of table 'Maximum radial deformations'

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDDD-BC4W'

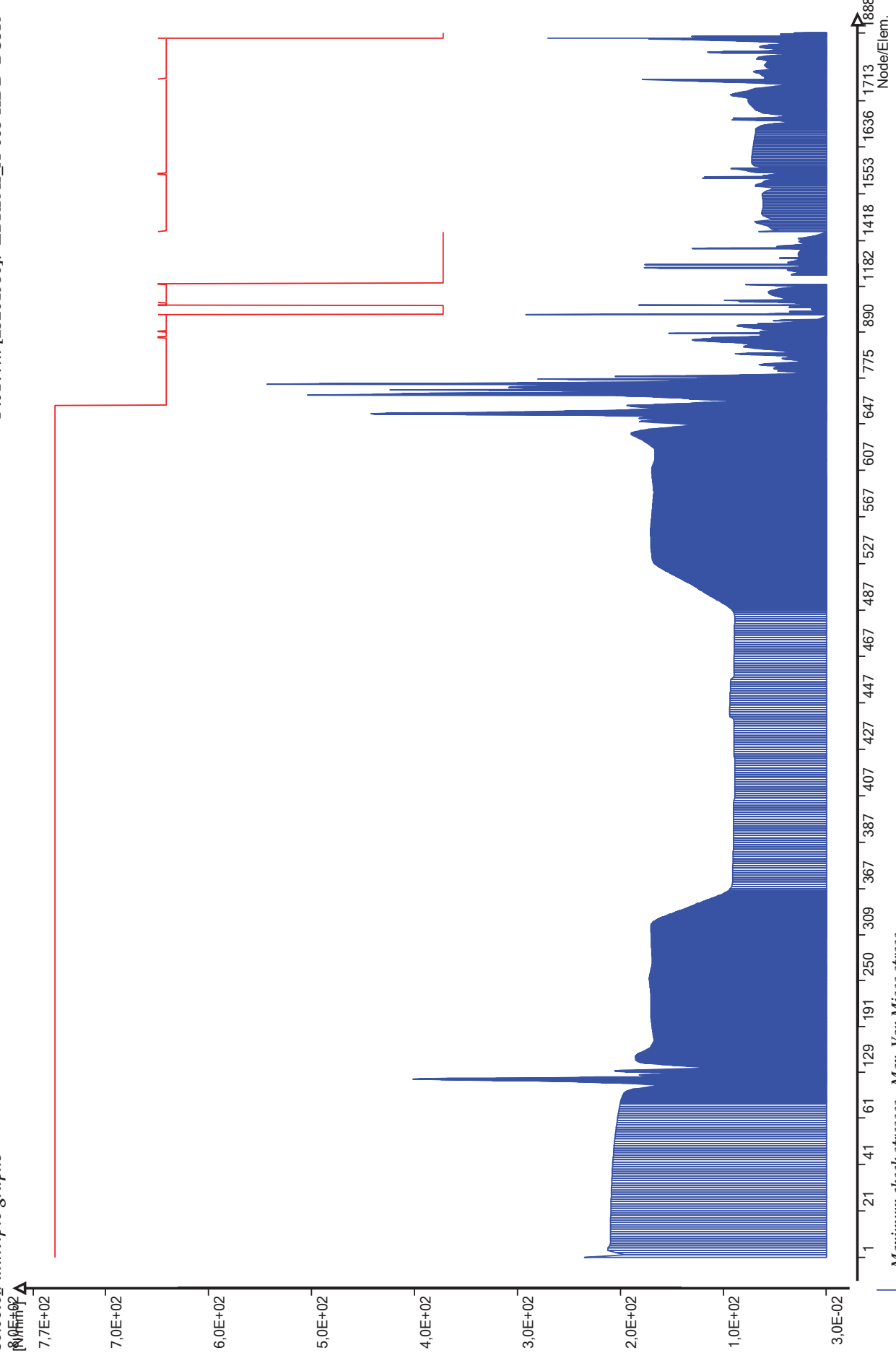


Maximum radial deformations (loadcase start redis... Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W' [14-Sep-18;occ.:49]

	Eleme	Max. radial deform. due to s	Radial bend defo	Max. diameter cha	Max. total radial defo	Elast. soil impres	Max. hor. soil sup
		mm	mm	%	mm	mm	N/mm <sup>3</sup>
703	703	-2,756E+00	321,302E-3	-,43	2,587E+0		
726	726	843,151E-03	9,610E+0	2,07	10,109E+0		
757	757	-295,183E-03	11,992E+0	2,68	12,785E+0		
780	780	-621,994E-03	-2,200E+0	-,38	2,221E+0		
949	950	-430,505E-06		,00	4,255E-3		

Selected multiple graphs

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC3K'



— Maximum check stresses - Max. Von Mises stress  
— Pipe material data - Yield stress (ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W-rekgrens.plex)

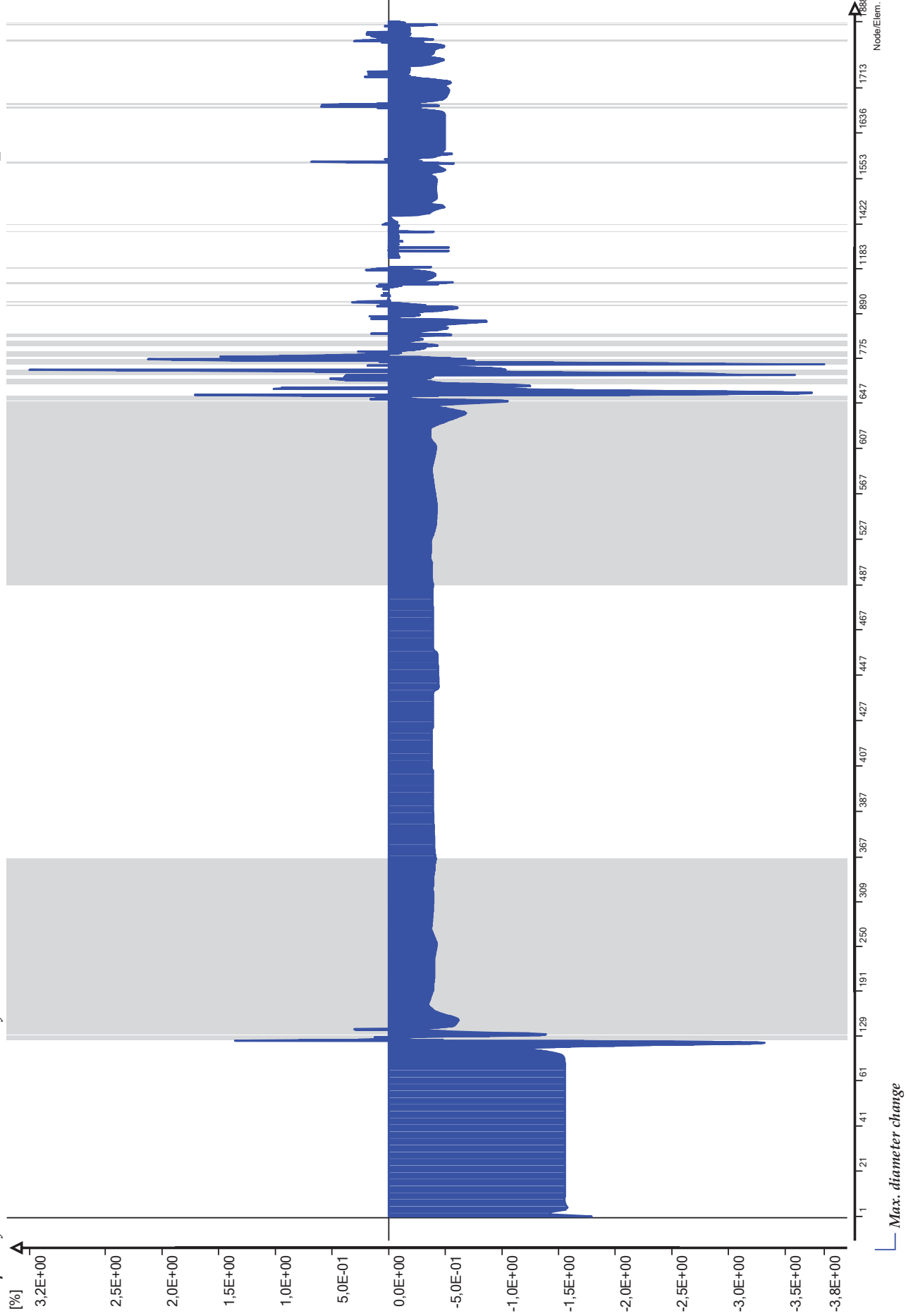
Maximum check stresses (loadcase start weighing fa... Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC3K' [14-Sep-18;occ.:49]

	Elem...	Max. principal s...	Max. principal s...	Max. Tresca sh...	Max. Von Mise...	Max. ax. stress o...	Max. circ. stress	Max....
		N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
671	671	289,227E+0	-286,913E+0	144,614E+0	286,594E+0	172,198E+0	289,222E+00	
757	757	594,623E+0	-597,698E+0	298,849E+0	542,953E+0	389,471E+0	-597,254E+00	
948	948	21,637E-3	-21,598E-3	17,175E-3	30,001E-3	5,467E-3	6,952E-03	
949	950	287,720E+0	-292,061E+0	146,203E+0	291,910E+0	-291,969E+0	-1,976E+00	



Graphs of table 'Maximum radial deformations'

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC3K'



Maximum radial deformations (loadcase start redist... Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC3K' [14-Sep-18;occ.:49]

	Elem...	Max. radial deform. due to...	Radial bend def...	Max. diameter ch...	Max. total radial def...	Elast. soil impre...	Max. hor. soil su...
		mm	mm	%	mm	mm	N/mm <sup>3</sup>
669	669	7,795E+00		1,71	7,795E+00		
675	675	-19,050E+00		-3,73	-19,050E+00		
740	740	-5,075E+00	9,776E+00	3,17	14,614E+00		
757	757	-1,558E+00	-18,926E+00	-3,85	-17,626E+00		

## **Bijlage B.4**

### Toets belastingen op isolatiekoppelingen

Onderdeel
• IK-27907, DN 36" PN80 (23-02-1994, rev. 3)
• Krachten en momenten ter plaatse van isolatiekoppeling
• Gegevens van isolatiekoppeling
• Resultaten SEPA
• Korte invoer van PLE
• Krachten en momenten van PLE





## Berekening axiale kracht t.g.v. inwendige druk

Conform Gasunie memorandum PEW-12-01865, d.d. 07 Nov 2012

**Project:** Zuidbroek II - HDD (A-685)  
**Opdrachtgever:** N.V. Nederlandse Gasunie  
**Ordernummer:** 52525.01  
**Case:** Berekening externe axiale kracht element: 855  
**Datum:** 14 september 2018

### Berekende axiale kracht uit PLE

Berekende axiale kracht uit BC4 van PLE  $F_{BK-PLE}$  5224757,8 N

### Axiale kracht t.g.v. dwarscontractie door inwendige druk

Axiale component ten gevolge van dwarscontractie bij:

geen verhindering

Uitwendige diameter leiding	$D_u$	914	mm
Wanddikte leiding	$d_n$	16,4	mm
Negatieve fabricage tolerantie leiding	$t$	0,50	mm
Ontwerpdruk	$p_d$	8,00	N/mm <sup>2</sup>
Dwarscontractie coefficient	$\nu$	0,3	-
Belastingfactor inwendige druk	$\gamma_p$	1,15	-

Oppervlak van de inwendige leidingdiameter  $A_i$  611257 mm<sup>2</sup>

Axiale kracht t.g.v. dwarscontractie door inwendige druk  $F_{BK-P}$  5623566 N

### Resulterende kracht

Externe axiale kracht t.b.v. SEPA-toets  $F_e$  -398808 N





**Temperature differences**

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDDD-BC4W-IK' [14-Sep-18;occ.:7]

Identifier	Abs. temp. 1 °C	Ref. temp. 1 °C	Abs. temp. 2 °C	Ref. temp. 2 °C
1 mv0	50	15		

**Loading combinations**

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDDD-BC4W-IK' [14-Sep-18;occ.:16]

Identification name	General load factor	Pressure load factor	Temp. load factor	Deadweight load factor	Settlement load factor	Elast. bend load factor	Nodal load factor	Wave/current load factor
1 start	1	1,15	1	1	1	0	1	1

**Cross-sections to be calculated**

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDDD-BC4W-IK' [16-Aug-18;occ.:3]

Start Identifier	End Identifier	Topload Ind.	Allowable stress N/mm <sup>2</sup>
1 start	kn90-6e	Yes	
2 ka7s	it6-2	Yes	

**Warnings**

Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDDD-BC4W-IK' [occ.:0]

Program session	Function mnemonic	Identification name	Message
1	113 FUNCT200	W200/1	Large element length ratio
2	113 FUNCT200	W200/6	Vertical element or node axis
3	113 FUNCT200	W200/10	Angle tee t5 - adj. elem 7.5 deg
4	113 FUNCT310	W310/1	Small diameter/wallthickness ratio
5	113 FUNCT310	W310/2	Bendpar. in table pipedim less than 0.2
6	113 FUNCT320	W320/2	Large rh/(rvt,rvs) ratio
7	113 FUNCT320	W320/3	Extreme kh/(kt,kls) ratio
8	113 FUNCT320	W320/6	Sub > hor > top not satisfied
9	113 FUNCT330	W300/2	Slcurve ignored at infin node
10	113 FUNCT500	W500/19	Hoop stress 74. % of yield
11	113 FUNCT500	W500/35	Bend parameter less than 0.15
12	113 FUNCT500	W500/24	Elem-l/adv-l 5.31, 950 (1 - 1647)
13	113 FUNCT610	W610/18	Addcross stop at iter. 101 diseq. .16143e-3
14	113 FUNCT610	W610/18	Addcross stop at iter. 101 diseq. .26978e-3
15	113 FUNCT610	W610/9	Moment addcross gt 25% of infor
16	113 FUNCT610	W610/5	Diameter ratio lt 90% at redistribution
17	113 FUNCT610	W610/8	Closed end assumed to be rigid at redist



Cross-sectional loading data - "IK" (Loadcase start see also tables csgeu and csweigh) Ple4Win [25264956]: 'ZBRK II\_A-685 HDD-BC4W-1K' [14-Sep-18;occ.:50]

Ele...	Applied internal pr...	Axial force	Shear force	Shear for...	Twisting moment	Bending moment	Bending mome...	Lateral sol...	Soil reacti...	Applied top-s...	Applied to...	Total hor. sol...
	N/mm²	N	N	°	N•mm	N•mm	°	N/mm	°	N/mm²	N/mm²	N/mm
1	855	5,225E+6	36,169E+3	48	-124,387E+6	118,574E+6	279	38,19	7	,0263	,01566	

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.  
Gasunie FEED Zuidbroek II  
A-685  
Ordernummer: 52525.01  
Documentnummer: 52525-01-1931001  
Revisie: A  
17 september 2018

# **Bijlage B.5**

## **Berekening verstoringszone**

---

Onderdeel

Berekening verstoringszone

---



**BILFINGER**

**Bepaling verstoringszone  
gasleidingen**

conform NEN 3651:2012  
Versie 4.1, d.d. 23-01-2018

**Project:** DN900 leiding  
**Opdrachtgever:** N.V. Nederlandse Gasunie  
**Ordernummer:** T52525.00  
**Case:** Gasleiding DN900  
**Datum:** 2 augustus 2018

**Leidinggegevens**

Uitwendige middellijn leiding  $D_o$  = 914 mm  
Wanddikte leiding  $d$  = 12,1 mm  
Inwendige middellijn leiding  $D_i$  = 889,8 mm

**Opmerkingen**

**Gatgegevens**

Type lek = guillotine  
Oppervlakte uitstroombening  $A$  = 621834 mm<sup>2</sup>  
 $A$  = 0,62183431 [m<sup>2</sup>]  
Tijdsduur uitstroming  $t$  = 300 s

**Grondgegevens**

Grondsoort = Zand  
Gronddekking op de kruin  $H$  = 2,5 m  
Diepte van de leidingas  $Z$  = 2,957 m  
Vochtgehalte van de grond  $w$  = 5 %

**Constanten**

Constante (afh. van w en type grond)  $R(w)$  = 0,039  
Valversnelling  $g$  = 9,81 m/s<sup>2</sup>  
Gasconstante  $R$  = 8,314472 J K<sup>-1</sup> mol<sup>-1</sup>  
Constante voor adiab. isentr. expansie  $\kappa$  = 1,33

**Omgevingsgegevens**

Omgevingsdruk  $p_{omg}$  = 1 bara  
 $p_{omg}$  = 1,01E+05 [Pa]

**Bedrijfsgegevens**

Medium = Aardgas  
Molmassa  $M$  = 0,016 kg/mol  
Massastroom per tijdseenheid  $Q$  = 13903 kg/s  
Bedrijfstemperatuur  $T$  = 15 °C  
Absolute bedrijfstemperatuur  $T_{abs}$  = 288 K  
Ontwerpdruk  $p_d$  = 80 barg  
 $p_d$  = 8,1 MPa  
Gemiddelde druk van het gas in de leiding  $p_o$  = 80 barg  
 $p_o$  = 8100000,0 [Pa]  
Druk gas t.p.v. uitstroombening  $p^*$  = 43,8 bara  
 $p^*$  = 4376948,5 [Pa]  
Dichtheid medium in de leiding  $\rho_o$  = 54,1 kg/m<sup>3</sup>  
Dichtheid uitstromend gas bij omg. druk  $\rho_{omg}$  = 0,830 kg/m<sup>3</sup>  
Kritische uitstroomsnelheid  $u^*$  = 413,3 m/s  
Impulsflux van de straal  $I$  = 8,41E+06 N

**Erosiekrater**

Breedte ontgroning  $G_B$  = 27,43 m  
Lengte ontgroning  $G_L$  = 54,87 m  
Diepte ontgroning  $D_k$  = 3,92 m

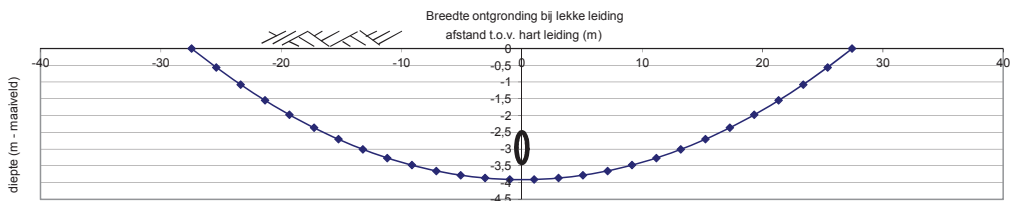
Loodrecht op de leiding  
Parallel aan de leiding

**Explosiekrater**

Straal ontgroning  $t$  = 3,10 m  
Diepte ontgroning  $D_k$  = 3,41 m  
Plastische straal  $t_p$  = 9,31 m

**Verwekingszone (met name i.g.v. los zand)**

Evenwijdig aan waterstaatswerk  $E_l$  = 55,71 m  
Kruisend met waterstaatswerk  $E_k$  = 27,86 m



**Tebodin**

[www.tebodin.com](http://www.tebodin.com)  
[www.bilfinger.com](http://www.bilfinger.com)

**BIJLAGE 4**



## Grondmechanisch rapport

**Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van  
Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie  
Meeden (S-212)**

projectnummer 408842  
definitief revisie 01  
12 september 2018

# Grondmechanisch rapport

**Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439)  
naar locatie Meeden (S-212)**

projectnummer AG 11191-408842  
projectnummer GU I.012900.01  
documentnummer 408842-GMO-02  
definitief revisie 01  
12 september 2018

## Auteurs

J.E. Foekema

## Opdrachtgever

N.V. Nederlandse Gasunie  
Postbus 19  
9700 MA Groningen

datum vrijgave	beschrijving revisie 01
12-09-2018	definitief

goedkeuring

  
R. Raap

vrijgave

  
A. Brandsma

# Inhoudsopgave

Blz.

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1	Projectomschrijving	1
1.2	Doel en status rapport	2
1.3	Leeswijzer	2
<b>2</b>	<b>Geotechnisch grondonderzoek</b>	<b>3</b>
2.1	Uitgevoerd mechanisch veldonderzoek	3
2.2	Uitgevoerd handmatig veldonderzoek	3
2.3	Uitgevoerd laboratorium onderzoek	4
<b>3</b>	<b>Inventarisatie bodemopbouw</b>	<b>5</b>
3.1	Algemeen	5
3.2	Geologie van de ondergrond	5
3.3	Maaiveldniveau	6
3.4	Bodemopbouw	6
3.5	Geohydrologie	7
3.5.1	Freatische grondwaterstand	7
3.5.2	Watervoerend pakket	8
3.5.3	Oppervlaktewater	8
3.5.4	Grondwaterkwaliteit	8
<b>4</b>	<b>Inventarisatie HDD kruising</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Beschouwing en resultaten HDD</b>	<b>10</b>
5.1	Schematisatie	10
5.2	Beschouwde risicofactoren	10
5.3	Boorspoeldrukken HDD	11
5.3.1	Maximale boorspoeldrukken	11
5.3.2	Minimale boorspoeldrukken	11
5.3.3	Evenwicht tussen waterdruk en boorvloeistofdruk	12
5.4	Trekkkracht HDD	12
5.5	Kwelanalyse HDD	13
5.5.1	Algemeen	13
5.5.2	Risicobepaling	13
5.5.3	Absolute toetsing kwel	14
5.5.4	Relatieve toetsing kwel	15
5.5.5	Conclusie kwelwegbeschouwing	15
5.6	Maaiveldzakkingen en sinkholes	16
5.6.1	Zakking i.v.m. zout grondwater en bentoniet floccolatie	16
5.6.2	Zakking i.v.m. boogwerking	16
5.6.3	Zakking i.v.m. indikking van boorvloeistof	16
5.6.4	Sinkholes	18



<b>6</b>	<b>Grondmechanische parameters</b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>Risico's en aandachtspunten</b>	<b>20</b>
7.1	Risico's en aandachtspunten als gevolg van bodemopbouw	20
7.2	Overige risico's en aandachtspunten	21
7.3	Conclusie	21

**Bijlage 1 Tekeningen**

**Bijlage 2 Sonderingen**

**Bijlage 2 Sonderingen**

**Bijlage 3 Mechanische (puls)boring**

**Bijlage 3 Mechanische (puls)boring**

**Bijlage 4 Handmatige boringen**

**Bijlage 5 Tabel X-, Y- en Z-coördinaten**

**Bijlage 6 Labresultaten grondmonsters**

**Bijlage 7 Korrelverdelingen**

**Bijlage 8 D-Geo Pipeline berekening**

**Bijlage 9 Grondmechanische parameters**

**Bijlage 10 Analysecertificaat grondwater**

# 1 Inleiding

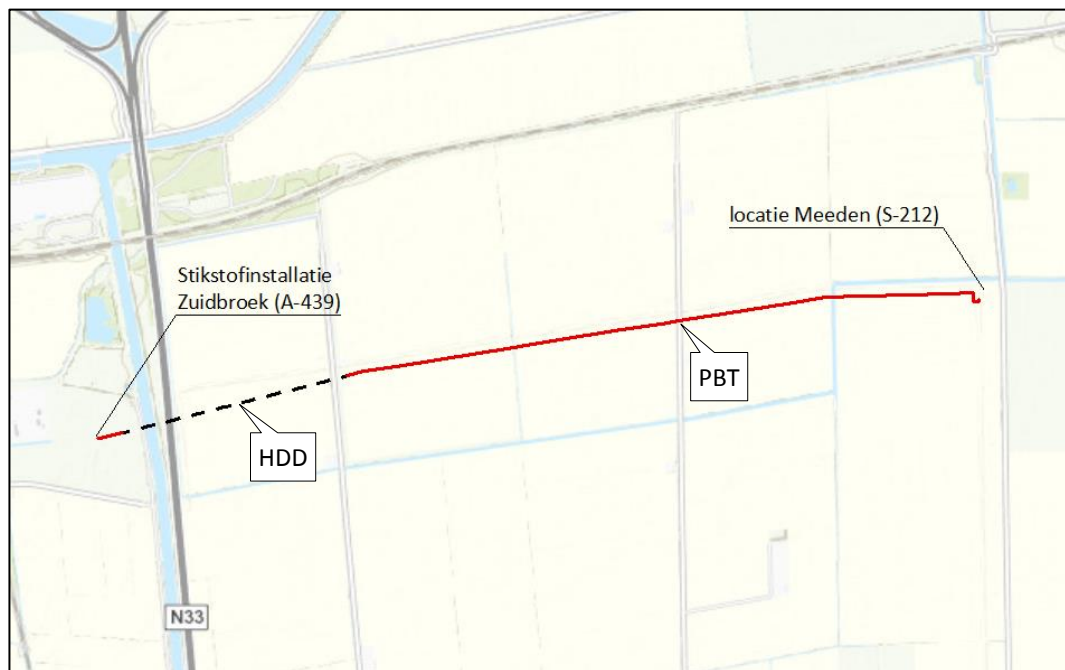
## 1.1 Projectomschrijving

In opdracht van N.V. Nederlandse Gasunie is door Antea Group een grondmechanisch rapport opgesteld ten behoeve van de nieuwe DN900 koppelleiding A-685 tussen de stikstofinstallatie Zuidbroek naar Meeden.

Het geplande tracé loopt van de nieuwe stikstofinstallatie te Zuidbroek langs het AG Wildervanckkanaal parallel aan het 110 kV TenneT kabeltracé naar de toekomstige locatie Meeden aan de Meenteweg. Het tracé ligt in de gemeente Midden Groningen in de provincie Groningen en heeft een totale lengte van circa 3,4 km.

Het tracé kruist het AG Wildervanckkanaal en de N33 middels een horizontaal gestuurde boring (HDD) en de Zevenwoldsterweg middels een raketboring (PBT). Het overige deel van het tracé zal worden aangelegd in open ontgraving.

Het globale tracé van de DN900 koppelleiding en de ligging van de stikstofinstallatie en locatie Meeden zijn in figuur 1.1 weergegeven.



**Figuur 1.1: Ligging projectlocatie**

In dit rapport is het grondonderzoek opgenomen welke is uitgevoerd ten behoeve van het toekomstige tracé, weergegeven in figuur 1.1. Tevens is een advies opgenomen en zijn er grondmechanische parameters berekend ten behoeve van de gestuurde boring.

Het rapport is opgesteld met inachtneming van de bepalingen, voorwaarden en voorschriften als aangegeven in NEN3650:2012, NEN3651:2012 en de GTS OSK-02-N van N.V. Nederlandse Gasunie.

## 1.2 Doel en status rapport

Dit grondmechanisch rapport geeft inzicht in de optredende muddrukken en benodigde trekkrachten van de horizontaal gestuurde boring. Daarnaast worden risico's met betrekking tot kwel en risico's in de uitvoering beschouwd en geven de berekende grondmechanische parameters inzicht in de bodemgesteldheid van plaatse van de leiding ten behoeve van de sterkteberekening.

Dit rapport dient als basis voor vergunningsuitvraag en zal tevens verstrekt worden aan de aannemer ter informatie voor de uitvoering.

## 1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het uitgevoerde grondonderzoek beschreven. De inventarisatie van de bodemopbouw, het maaiveldniveau en de (grond)waterstanden staan gepresenteerd in hoofdstuk 3, de inventarisatie van het HDD ontwerp staat in hoofdstuk 4. De geïnventariseerde gegevens zijn vervolgens gebruikt voor het opstellen van het geotechnisch model van de gestuurde boring. Met behulp van het model wordt een analyse gedaan van de minimaal benodigde en maximaal toegestane boorspoeldrukken en worden de benodigde trekkrachten berekend, zie hoofdstuk 5. Daarnaast wordt in hoofdstuk 5 een beschouwing gedaan van de risico's op het ontstaan van een kwelsituatie. Verder zal er een opsomming worden gegeven van de uitvoeringsrisico's en overige aandachtspunten bij het uitvoeren van de boring, te vinden in hoofdstuk 6.

## 2 Geotechnisch grondonderzoek

### 2.1 Uitgevoerd mechanisch veldonderzoek

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd op 25 en 26 april 2016. De werkzaamheden hebben bestaan uit het verrichten van een 11-tal sonderingen tot een diepte van maximaal circa 35 m-mv. De sonderingen zijn verricht met 20-tons sondeerapparatuur met behulp van de elektrische kleefmantelconus volgens norm NEN-EN-ISO22476-1 (klasse 3). In bijlage 2 zijn de aldus verkregen sondeerresultaten grafisch gepresenteerd waarbij de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand uitgezet is tegen de diepte in meters ten opzichte van NAP. Het wrijvingsgetal (plaatselijke wrijvingsweerstand uitgedrukt in % van de conusweerstand) is kenmerkend voor de diverse grondsoorten. Tijdens het sonderen is met behulp van een in de conus ingebouwde hellingmeter de afwijking van de conus ten opzichte van de verticaal gecontroleerd.

De sonderingen met de codering "DKP" zijn uitgevoerd met behulp van een elektrische waterspanningsconus type  $U_1$  (filter in de punt) en type  $U_2$  welke, naast de punt- en wrijvingsweerstand, tevens de waterspanning (uitgedrukt in MPa) continu meet en registreert.

Om een beter inzicht te krijgen in de aard van de verschillende bodemlagen en de hoogte van de grondwaterspiegel zijn 2 mechanische pulsboringen gemaakt tot een maximale diepte van circa 30 m-mv. Het opgeboorde materiaal is in het veld geclassificeerd en aan de hand daarvan is het boorprofiel vastgelegd (zie de boorstaten in bijlage 3).

Tijdens het uitvoeren van de boorwerkzaamheden zijn er ongeroerde grondmonsters gestoken met het steekapparaat van Ackermann, Daarnaast zijn er van los gepakte grondlagen, geroerde monsters genomen. De diepte en nummering van de grondmonsters zijn vermeld in de betreffende boorstaat.

Met behulp van de 06-GPS zijn de rijksdriehoekcoördinaten en de hoogte ten opzichte van NAP (nauwkeurigheid 0,05 m) van de onderzoekspunten bepaald. De X-, Y-, en Z-coördinaten zijn gepresenteerd in bijlage 5. Alle gegevens van de inmetingen genoemd in deze rapportage zijn een momentopname en zijn allen te gebruiken voor het grondonderzoek.

Tevens is het geotechnisch bodemonderzoek gebruikt welke is uitgevoerd ten behoeve van de naastgelegen 110 kV TenneT kabeltracé van Zuidbroek naar trafostation Meeden. De resultaten zijn opgenomen in de bijlagen van het grondmechanisch rapport met kenmerk '408842-GMO-01'. Daarnaast is het grondonderzoek gebruikt uit het bestaande grondmechanisch rapport ten behoeve van de aanleg van het leidingtracé Zuidbroek-Heiligerlee (A-626). De resultaten zijn opgenomen in de bijlagen.

### 2.2 Uitgevoerd handmatig veldonderzoek

Tijdens het handmatige veldonderzoek zijn er grondboringen verricht tot maximaal circa 6,0 m-mv. De boringen zijn afgewerkt met een peilbuis ten behoeve van het vaststellen van de grondwaterstand. De boorbeschrijvingen zijn opgenomen in bijlage 4.

## 2.3 Uitgevoerd laboratorium onderzoek

In het laboratorium zijn de ongeroerde monsters aan een nadere analyse onderworpen, hierbij is de korrelverdeling, ongedraineerde schuifsterkte, volumegewicht en vochtgehalte inclusief poriëngetal bepaald (zie bijlagen 6 en 7).

In geval van meerdere monsters in dezelfde bodemlaag is de gemiddelde waarde voor het nat en droog volumegewicht aangehouden. Voor de zandmonsters is aan de hand van de zeefanalyse de gradatie van het zand bepaald. Dit kan variëren van fijn tot grof en ook eventuele aanwezigheid van grind wordt hiermee duidelijk zichtbaar.

### 3 Inventarisatie bodemopbouw

#### 3.1 Algemeen

Voor het vaststellen van de bodemopbouw en de geohydrologische eigenschappen is gebruik gemaakt van de resultaten van het uitgevoerde veldonderzoek en de volgende bronnen:

- REGIS I en II ([www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl)) van TNO-NITG;
- Grondmechanisch onderzoek;
- Bodemkaart van Nederland;
- Geohydrologisch rapport met kenmerk '408842-GHR-G-001' van datum 31-08-2018.

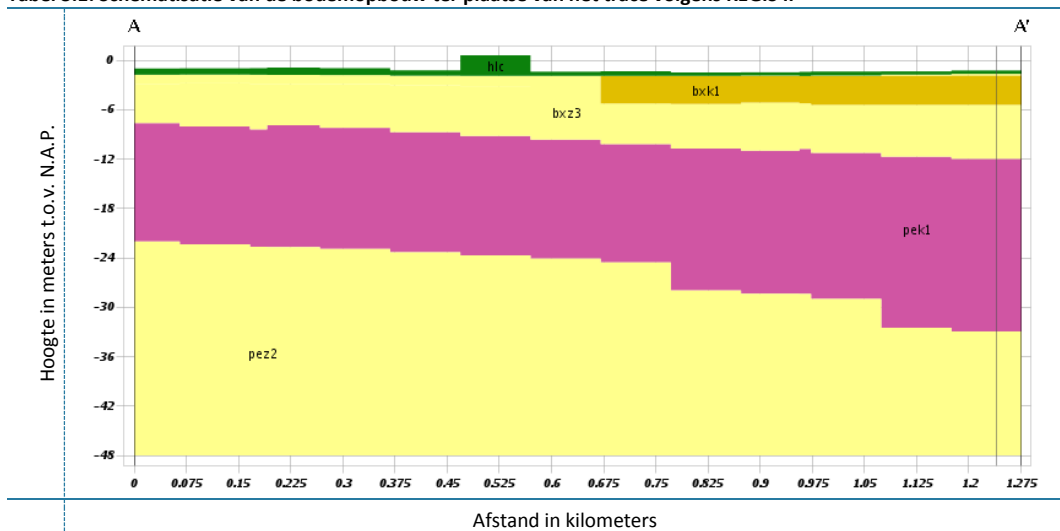
Met behulp van REGIS II is de regionale bodemopbouw bepaald. De lokale bodemopbouw zal vastgesteld worden op basis van het uitgevoerde handmatige en mechanische veldwerk en de bodemkaart van Nederland.

Tijdens het uitvoeren van de veldwerkzaamheden zijn de grondwaterstanden gemeten. Tevens zijn stijghoogtegegevens in de nabijheid van de onderzoeklocatie van DINO-loket ontleend en zijn de Isohyphen van REGIS I beschouwd.

#### 3.2 Geologie van de ondergrond

In tabel 3.1 staat de regionale bodemopbouw ter plaatse van de horizontaal gestuurde boring weergegeven.

Tabel 3.1: Schematisatie van de bodemopbouw ter plaatse van het tracé volgens REGIS II



Situatie	Verklaring kleuren	Verklaring codes		
		Toplaag	Hlc	Holocene afzettingen
		Zandige eenheid	Bxz	Formatie van Boxtel
		Kleiige eenheid	Bxk	Formatie van Boxtel
		Kleiige eenheid (potklei)	Pek	Formatie van Peelo
			Pez	Formatie van Peelo

In tabel 3.1 is te zien dat de het tracé en de HDD kruising, welke aangelegd wordt op een diepte van NAP -23,19 m (bovenkant leiding), door de formaties van holocene afzettingen, Boxtel en Peelo wordt aangelegd.

De formatie van holocene afzettingen bestaat, volgens het uitgevoerde grondonderzoek, uit lagen van (humeuze) klei en veen.

De formatie van Boxtel bestaat met name uit zeer fijn tot matig grof zand welke zwak tot sterk siltig kan zijn. Lokaal komen er zwak tot sterk grindhoudende lagen voor. Tevens komen er bruine tot geelbruine leem (löss) lagen voor in de formatie. Ten slotte kan men zwak tot sterk zandige, kalkloze tot sterk kalkhoudende leem en dunne veen- of gyttialagen aantreffen.

De formatie van Peelo wordt gekenmerkt door fijn tot zeer grof zand en (zeer) stevige zandige/siltige kleilagen (potklei).

### 3.3 Maaiveldniveau

Op basis van de, door opdrachtgever, aangeleverde detailkaart ligt het maaiveld ter plaatse van het intredepunt (west) op circa NAP -1,42 m en ter plaatse van het uittredepunt (oost) op circa NAP -1,54 m. Tussen het in- en uittredepunt fluctueert het maaiveld tussen minimaal NAP -3,66 m (bodem van het kanaal) en maximaal NAP +1,85 m (kruin van de dijk).

### 3.4 Bodemopbouw

De bodemopbouw ter plaatste van de HDD wordt bepaald aan de hand van de geologie, de boringen en de sonderingen. Aan de hand van het uitgevoerde veld- en laboratoriumonderzoek en de tabel 2.b van de NEN9997-1:2012+C1 is een schematisatie van de bodemopbouw en grondeigenschappen opgezet. In tabel 3.2 worden de verschillende grondlagen, met bijhorende eigenschappen systematisch weergegeven.

**Tabel 3.2: Bodemeigenschappen ter plaatse van HDD**

Grondsoort	$\gamma_{droog}$	$\gamma_{nat}$	$\varphi$	E	c	cu
	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	°	MPa	kPa	kPa
Veen	11,80	11,80	15	0,3	1,50	15
Klei, zwak siltig	17,00	17,00	22,5	3	5	80
Potklei	16,83	16,83	20	12	25	100
LG zand, zwak siltig	17,23	19,23	30	30	0	n.v.t.
MG zand, zwak siltig	18,14	20,14	32,5	45	0	n.v.t.
MG zand, matig siltig	17,52	19,52	32,5	35	0	n.v.t.
VG zand, zwak siltig	18,90	20,90	35	60	0	n.v.t.
VG zand, matig siltig	18,68	20,68	35	50	0	n.v.t.
ZVG zand, zwak siltig (grindig)	20,00	22,00	37,5	75	0	n.v.t.

### 3.5 Geohydrologie

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn de actuele grondwaterstanden gemeten. Naast deze metingen is het grondwatermeetnet van TNO en REGIS II geraadpleegd.

In tabel 3.3 is een overzicht van de gemeten waterstanden gepresenteerd. De locatie van de boringen is weergegeven op de boorpuntenkaart in bijlage 1.

Tabel 3.3: Gemeten grondwaterstanden/stijghoogten april 2016

Boringnr.	maaiveld <sup>1)</sup>	filter peilbuis	AG boring		GHG		GLG		AG peilbuis	
	( m NAP)	( m -mv)	( m -mv)	( m NAP)	( m -mv)	( m NAP)	( m -mv)	( m NAP)	( m -mv)	( m NAP)
1101 <sup>1)</sup>	-1,30	-	0,90	-2,20	0,40	-1,70	1,60	-2,90	-	-
1202 <sup>2)</sup>	-1,40	-	0,70	-2,10	0,45	-1,85	1,55	-2,95	-	-
1207 <sup>3)</sup>	-1,29	1,75 - 2,75	0,95	-2,24	0,45	-1,74	1,50	-2,79	0,90	-2,19
B101 <sup>4)</sup>	-0,33	-	1,90	-2,23	-	-	-	-	-	-
B101 - PB01	-0,33	3,00 - 4,00	-	-	-	-	-	-	1,90	-2,23
B101 - PB02	-0,33	27,00 - 28,00	-	-	-	-	-	-	2,00	-2,33
B102 <sup>5)</sup>	-1,54	-	0,90	-2,44	0,55	-2,09	1,55	-3,09	-	-
B102 - PB01	-1,54	2,00 - 3,00	-	-	-	-	-	-	0,91	-2,45
B102 - PB02	-1,54	17,00 - 18,00	-	-	-	-	-	-	0,87	-2,41
B102 - PB03	-1,54	22,50 - 23,50	-	-	-	-	-	-	0,86	-2,40
B018 <sup>6)</sup>	-1,43	-	1,44	-2,87	-	-	-	-	-	-
B018 - PB01	-1,43	2,00 - 3,00	-	-	-	-	-	-	1,42	-2,85
B018 - PB02	-1,43	12,00 - 13,00	-	-	-	-	-	-	1,42	-2,85
B019 <sup>7)</sup>	-1,01	-	1,20	-2,21	-	-	-	-	-	-
B019 - PB01	-1,01	2,00 - 3,00	-	-	-	-	-	-	1,27	-2,28
B019 - PB02	-1,01	12,00 - 13,00	-	-	-	-	-	-	1,27	-2,28
B020 <sup>8)</sup>	-1,37	-	1,00	-2,37	-	-	-	-	-	-
B020 - PB01	-1,37	2,00 - 3,00	-	-	-	-	-	-	0,92	-2,29
B020 - PB02	-1,37	12,00 - 13,00	-	-	-	-	-	-	0,92	-2,29

<sup>1)</sup> Uitgevoerd en ingemeten op 11-04-2016

<sup>2)</sup> Uitgevoerd en ingemeten op 11-04-2016

<sup>3)</sup> Uitgevoerd en ingemeten op 11-04-2016 en bemonsterd op 11-05-2016

<sup>4)</sup> Uitgevoerd en ingemeten op 13-05-2016

<sup>5)</sup> Uitgevoerd en ingemeten op 20-04-2016

<sup>6)</sup> Uitgevoerd en ingemeten op 05-04-2016

<sup>7)</sup> Uitgevoerd en ingemeten op 08-04-2016

<sup>8)</sup> Uitgevoerd en ingemeten op 11-04-2016

#### 3.5.1 Freatische grondwaterstand

Op basis van de boor- en sondeerresultaten is voor de grondwaterstanden ter plaatse van de HDD uitgegaan van een gemiddelde freatische grondwaterstand van ca. NAP -2,40 m.



### 3.5.2 Watervoerend pakket

Volgens de isohypsenkaart van TNO heerst de waterstand in het eerste watervoerend pakket op circa -1,50 m NAP.

De gemeten resultaten tonen echter een grondwaterstand welke gelijk ligt aan de gemeten freatische grondwaterstand. Er wordt in het geotechnisch model dan ook uitgegaan van verbinding tussen het eerste watervoerend pakket en de freatische grondwaterstand. Een stijghoogte is dan ook niet opgenomen in het model.

### 3.5.3 Oppervlaktewater

De horizontaal gestuurde boring kruist het AG Wildervackkanaal en de N33. Het waterschap Hunze & Aa's geeft aan dat het streefpeil voor het gehele jaar is vastgesteld op NAP +0,53 m. Tevens wordt aangegeven dat er onderhoudswerk plaatsvindt aan de kades, zodat een eventuele waterstand van NAP +1,50 m (toetswaarde) gekeerd kan worden.

### 3.5.4 Grondwaterkwaliteit

Twee boringen zijn afgewerkt met een peilbuis, waarvan het grondwater is bemonsterd en geanalyseerd op onder andere het chloride gehalte, het resultaat is weergegeven in tabel 3.4. Het analyse certificaat is opgenomen in bijlage 10.

**Tabel 3.4: Labresultaten grondwater**

Peilbuisnr.	filterdiepte	Chloride
		(Mg/l)
1207	1,75 - 2,75	31
B018 - PB01	2,00 - 3,00	29

De gemeten concentratie aan chloride duidt op zoet (freatisch) grondwater.

In paragraaf 3.5.2. is een verbinding is vastgesteld tussen het freatisch water en het eerste watervoerend pakket.

Middels de grondwaterkaart van TNO is af te leiden dat het grensvlak tussen zoet en brak (grond)water dieper ligt dan 100 m minus NAP.

Door de verbinding met de freatische grondwaterstand en de diepte van de zoet-brak grens, wordt een afwijkende zoutgehalte op boorlijndiepte (NAP -23,55 m) niet verwacht.

## 4 Inventarisatie HDD kruising

De kruising bestaat uit een DN900 stalen gastransportleiding en zal worden aangelegd door middel van een horizontaal gestuurde boring. Hierdoor wordt belemmering van de te kruisen infrastructuur vermeden. Deze infrastructuur bestaat volgens de beschikbare informatie onder andere uit:

- A.G. Wildervanckkanaal;
- Rijksweg N33;
- Vennenweg;
- Berm- en perceelsslots;
- Bestaande kabels en leidingen (incl. NAM leidingen).

Voor de horizontaal gestuurde boring wordt als uitgangspunt boogstralen van 1200,0 m aangehouden in verband met de buiging van de boorstangen en de leiding. Het in- en uittredepunt van de boring zijn respectievelijk aan de west- en oostzijde van de kruising gesitueerd.

Rekening houdend met het boorequipment, de leidingeigenschappen, de te kruisen objecten en de ondergrond, is gekozen voor een intredehoek van  $10^\circ$  en een uittredehoek van  $10^\circ$ . De boring zal uitgevoerd worden tot een maximale diepte van ca. NAP -23,55 m (bovenkant leiding).

In tabel 4.1 zijn de uitgangspunten voor de HDD boring gegeven.

**Tabel 4.1: Uitgangspunten HDD**

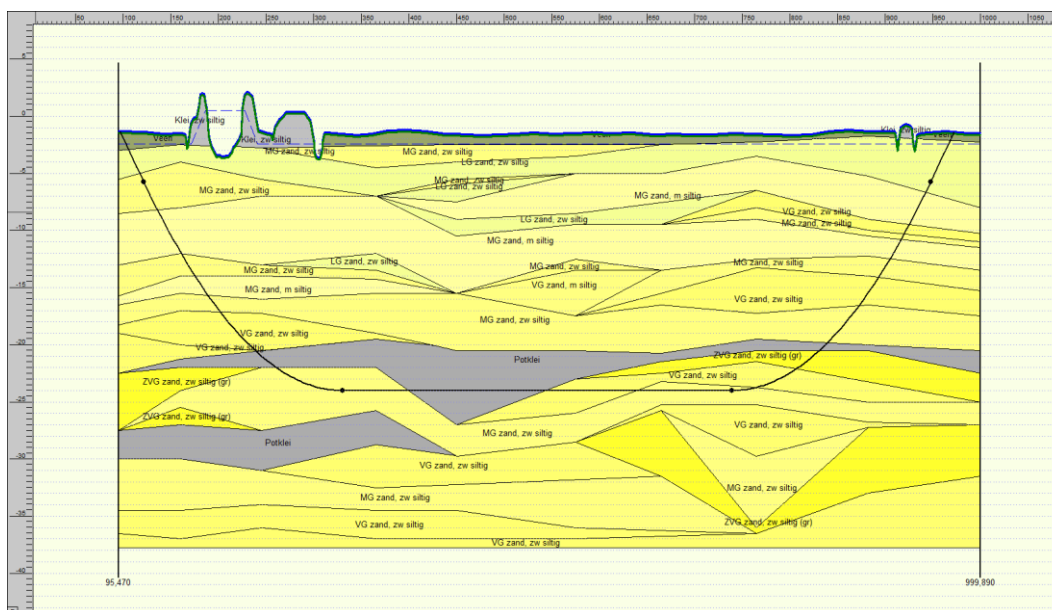
Grondwaterstand	m NAP (GLG/GLS)	Freatische grondwaterstand: NAP -2,40 m Stijghoogte : NAP -2,40 m Opp. water (kanaal): NAP +1,50 m (toetswaarde)
Leidingmateriaal	-	L485 ME
Uitwendige diameter	$D_u$	914,4 mm
Wanddikte	$t_b$	12,1 mm
Lengte van de boring over maaiveld	L	875,5 m
Diepteligging (t.o.v. bovenkant leiding)	m NAP	-23,55 m
Diameter van het boorgat ( $1,5 * D_u$ )	$D_b$	1370 mm
Intredehoek	$\alpha_i$	$10^\circ$
Uittredehoek	$\alpha_u$	$10^\circ$
Boogstraal (intrede)	$R_i$	1200,0 m
Boogstraal (uittrede)	$R_u$	1200,0 m
Boogstraal (horizontaal)	$R_h$	n.v.t.
Boogstraal (gecombineerd)	$R_{comb}$	n.v.t.
Importatiefactor	-	0,75 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> : vastgesteld door waterschap Hunze en Aa's n.a.v. provinciale omgevingsverordening

## 5 Beschouwing en resultaten HDD

### 5.1 Schematisatie

De boring is gemodelleerd in het programma D-Geo Pipeline van Deltares en staat weergegeven in figuur 5.1. De bepaling van de grondparameters ten behoeve van de D-Geo pipeline berekening is uitgevoerd op basis van het grondonderzoek (veldonderzoek en laboratoriumonderzoek) en tabel 2.b van de NEN9997-1:2012+C1.



Figuur 5.1: Schematisatie van de bodemopbouw ter plaatse van de gestuurde boring

### 5.2 Beschouwde risicofactoren

In deze rapportage worden een aantal risicofactoren beschouwd die direct gerelateerd zijn aan het boorproces in relatie tot de geotechniek. Deze risicofactoren hebben alleen betrekking op het boorproces en **niet** op de hulpconstructies, bemaling of materiaaleigenschappen, zoals de samenstelling van de boorspoeling.

Indien van toepassing, zijn de volgende risico's beschouwd:

- overschrijding toelaatbare boorspoeldruk (blow-out);
- kwel langs de geboorde leiding;
- drukverlies boorspoeling door los gepakt zand;
- drukverlies boorspoeling door grind;
- instabiliteit van het boorgat door slappe lagen;
- zettingen en maaiveldzakking.

Deze lijst is slechts een weergave van mogelijk optredende risico's. De risicobeschouwing is géén volledige risico analyse.

## 5.3 Boorspoeldrukken HDD

### 5.3.1 Maximale boorspoeldrukken

De kruising wordt uitgevoerd met behulp van de HDD methode. Bij het toepassen van de HDD methode is er een bentoniet spoeling (mud) nodig voor het in stand houden van het boorgat, afvoeren van de geboorde grond en de smering van de boring.

In verband met het voorkomen van opbarsten van het maaiveld of het uitstromen van de boorvloeistof (het bentoniet-watermengsel) aan de oppervlakte, dient de werkdruk in het boorgat van de boorvloeistof lager te zijn dan de maximaal toelaatbare muddruk. De maximaal toelaatbare muddruk wordt bepaald aan de hand van de boorgat-expansie-theorie (conform NEN 3651).

Het boorproces voor de aanleg van de leiding bestaat uit de volgende drie fasen:

- het uitvoeren van de pilotboring;
- het voorruimen van het boorgat;
- het intrekken van de leiding.

In tabel 5.1 zijn de gegevens weergegeven die zijn gebruikt voor het bepalen van de maximaal toelaatbare muddrukken.

Tabel 5.1: Uitgangspunten t.b.v. maximaal toelaatbare muddrukken

Fase	Boorstang	Boorgat t.g.v. pilotboorkop / ruimer	Productpijp
Pilotboring	5 "	250 mm	-
Voorruim operatie	5 "	250 – 1370 mm	-
Ruim- en intrekoperatie	5 "	1370 mm	914,4 mm

De maximaal toelaatbare muddrukken zijn tijdens de drie fasen voor de maatgevende verticalen berekend, en opgegeven in de D-Geo pipeline berekening (bijlage 8). De drukken worden tevens grafisch weergegeven in deze bijlage.

### 5.3.2 Minimale boorspoeldrukken

Om een horizontaal gestuurde boring te kunnen uitvoeren moet in het boorgat een bepaalde minimale muddruk opgebouwd kunnen worden. Deze minimale muddruk is nodig voor het afvoeren van de geboorde grond, het in stand houden van het boorgat en de smering van de boring.

Het ontwerp (de diepteligging) van de HDD dient zodanig te zijn dat de minimaal benodigde muddruk kleiner is dan de berekende maximaal toelaatbare muddruk. De uitgangspunten die zijn gehanteerd voor het bepalen van de minimaal benodigde muddruk tijdens de drie fasen zijn gebaseerd op het gebruik van minimaal een Midi-rig boorstelling (wordt case aanname voor boorvloeistofdrukken) en zijn opgenomen in tabel 5.2.

Tabel 5.2: Uitgangspunten t.b.v. minimaal benodigde muddrukken

Fase	Gewenst debiet (Q)	Volumegewicht boorvloeistof ( $\gamma$ )	Yieldpoint boorvloeistof ( $\tau$ )	Viscositeit boorvloeistof ( $\mu$ )
Pilotboring	700 l/min	11,1 kN/m <sup>3</sup>	0,014 kPa	4·10 <sup>-5</sup> kPa·s
Voorruim operatie	1200 l/min	11,1 kN/m <sup>3</sup>	0,014 kPa	4·10 <sup>-5</sup> kPa·s
Ruim- en intrekoperatie	800 l/min	11,1 kN/m <sup>3</sup>	0,014 kPa	4·10 <sup>-5</sup> kPa·s

Tijdens de pilotboring (van west naar oost) worden over de laatste 100 meter, ter plaatse van de watergang en de Vennenweg, de toelaatbare muddrukken overschreden. Over dit traject dient de boortechniek te worden aangepast. Dit kan door middel van o.a. aanpassen van de boorsnelheid, tijdelijk dempen van de watergangen of het toepassen van een casing. De aannemer dient de specifieke werkwijze op te nemen in zijn boorplan.

Verder blijkt uit het resultaat van de berekeningen dat tijdens het voorruimen en tijdens de intrekoperatie de minimaal benodigde muddrukken lager zijn dan de maximaal toelaatbare muddrukken.

Het resultaat van de berekeningen van de minimaal benodigde muddruk ( $P_{min}$ ) tijdens de drie fasen is weergegeven in bijlage 7. De drukken worden tevens grafisch weergegeven in deze bijlage.

### 5.3.3 Evenwicht tussen waterdruk en boorvloeistofdruk

De statische mud druk wordt berekend in D-Geo Pipeline en kan worden vergeleken met de berekende grondwaterdruk. Door de hoge waterstand ter plaatse van het Wildervanckkanaal (+0,53 m NAP), overschrijdt de grondwaterdruk de mud druk. Dit zou betekenen dat de boorvloeistof weg vloeit als gevolg van de grondwaterdruk. Geadviseerd wordt om (tijdens uitvoering) de samenstelling van de boorvloeistof aan te passen op de situatie en/of de gestuurde boring uit te voeren vanaf een (kunstmatige) terp.

Daarnaast wordt door het waterschap (Hunze en Aa's) het toepassen van een kleiterp geëist ter plaatse van het in- en uittredepunt en moeten deze ten minste 1 week voor aanvang van de boring en tot ten minste 1 week na uitvoering van de werkzaamheden geheel aanwezig zijn. De kleiterpen dienen te worden ingekast en dusdanig verdicht dat in de terp geen kans op muduitbraak is. Verder mag de terp niet op een verharding worden aangebracht. De minimale afmetingen aan de bovenzijde van de terp bedragen 10 x 6 meter met taluds 1:1. De hoogte van de terp dient minimaal een gelijke hoogte te hebben als het waterpeil; NAP +0,53 m.

## 5.4 Trekkraft HDD

Bij het uitvoeren van de intrekoperatie wordt er een trekkraft uitgeoefend op de aan te leggen leiding. Deze trekkraft is afhankelijk van een aantal factoren:

- Oprijvend vermogen leiding
- Toe te passen boogstralen leiding
- Lengte van de boring
- Grondslag waarin geboord wordt

Bovenstaande factoren leiden tot een maximale trekkraft op de leiding. Met de berekende trekkraft kan er bepaald worden of de gekozen leiding voldoet aan de betreffende situatie en uitvoeringswijze.

De maximale trekkracht welke nodig is om de horizontale gestuurde boring uit te voeren is 1197 kN. Deze berekende trekkracht is exclusief veiligheidsfactoren. Uit de berekeningen blijkt dat de leiding opwaarts beweegt. Door de leiding voor 75% te vullen, kan de benodigde trekkracht gereduceerd worden tot 371 kN.

De spanningen in de (lege) leiding ten gevolge van het intrekken van de leiding zijn weergegeven in tabel 5.3.

**Tabel 5.3: Maximaal toelaatbare spanningen ten gevolge van het intrekken**

	Spanningen	Max. toelaatbare spanningen (N/mm <sup>2</sup> )	Belasting combinatie 1B	Belasting combinatie 4	Voldoet
HDD	Sigma <sub>v</sub>	440,91 / (330,68)	196	-	Ja
	Sigma <sub>vmax</sub>	749,55 / (562,16)	-	318	Ja

Uit de berekeningen blijkt dat de optredende spanningen in de leiding de toelaatbare spanningen niet overschrijden. De berekening is opgenomen in bijlage 8.

In verband met het kruisen van een waterkering, dien er een importantiefactor van 0,75 toegepast te worden (in overleg met waterschap). De maximaal toelaatbare spanningen zijn in tabel 5.3 zowel met- als zonder importantiefactor weergegeven. Ook na toepassing van de importantiefactor worden de toelaatbare spanningen niet overschreden.

## 5.5 Kwelanalyse HDD

### 5.5.1 Algemeen

Bij een geplande gestuurde boring dient zorg te worden gedragen dat er langs de boorgang geen kwelweg zal ontstaan. Verschillende situaties die een risico op het ontstaan van kwel kunnen veroorzaken zijn:

- Een doorsnijding van een watervoerend pakket door de boorgang, waarbij de stijghoogte in het pakket hoger is dan de freatische grondwaterstand;
- Een verschil in grondwaterstanden tussen uittredepunt en intredepunt van de boorgang;
- Een onderdoorgang van de boorgang onder een open watergang of oppervlaktewater, waarbij de waterstand van het oppervlaktewater hoger is dan de grondwaterstand ter plaatse van uittredepunt en/of intredepunt van de boorgang.

Bovenstaande situaties dienen getoetst te worden conform de NEN3651 Bijlage D.

Daarnaast geldt voor kruisingen met primaire en secundaire waterkeringen dat conform de NEN3650/ NEN3651:2012 de leiding in langsrichting, over een lengte van 10 m of meer, onder de waterkering voorzien moet worden van een kwelreducerende maatregel om te voorkomen dat kwel langs de leiding optreedt. De langloopsheid kan worden voorkomen door toepassing van kwelschermen in kleikoffers ter weerszijden van de waterkering.

Conform de NEN3650/NEN3651:2012 dienen er kwelschermen te worden geplaatst bij het kruisen van een waterkering. Volledigheidshalve wordt de kruising ook nader beschouwd om vast te stellen wat de risico's op kwel zijn.

### 5.5.2 Risicobepaling

De leiding wordt aangelegd op een niveau van NAP -23,19 m (bovenkant leiding) en doorboord een dunne slecht doorlatende toplaag, bestaande uit klei en veen. In paragraaf 1.5.1 is een

freatische grondwaterstand van NAP -2,40 m vastgesteld en blijkt er geen stijghoogte aanwezig te zijn, de waterdruk als gevolg van het kanaal wordt hierin niet meegenomen. Het risico op kwel vanuit het watervoerende pakket is dan ook niet aan de orde.

In verband met de gelijke bodemopbouw, de maaiveldhoogte en de gemeten grondwaterstanden worden geen grote afwijkingen in de waterstanden nabij en in- en uittredepunt verwacht. Deze mogelijkheid tot kwel is derhalve niet aan de orde.

Er wordt een grote watergang gekruist door de HDD boring, het A.G. Wildervanckkanaal. De waterstand is voor het gehele jaar, door waterschap Hunze & Aa's (bron: dhr. S. Dijk), vastgesteld op NAP +0,53 m, met een toetswaarde van NAP +1,50 m. Hierdoor ontstaat een hoogteverschil van circa 3,90 m tussen de grondwaterstand en het waterpeil van het kanaal. Deze mogelijkheid tot kwel zal in paragraaf 3.5.3. nader worden beschouwd.

### 5.5.3 Absolute toetsing kwel

De potentiële kwelweg, zoals beschouwd in paragraaf 3.5.2, wordt gecontroleerd met behulp van Bligh-Lane, zoals staat beschreven in bijlage D van NEN 3651. De resultaten van deze absolute beschouwing zijn opgenomen in tabel 5.4.

#### Absolute toetsing

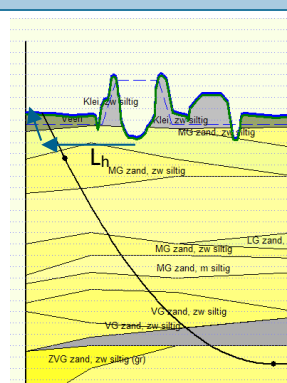
$$\sum L_v + \sum (\frac{1}{3} * L_h) \geq C_i * H$$

Hierbij is:

- $L_v$  : de lengte van de kwelweg voor hellingen steiler dan 45°, in m.
- $L_h$  : de lengte van de kwelweg voor hellingen flauwer dan 45°, in m.
- $C_i$  : een grondsoortafhankelijke factor, die zowel de doorlatendheid als de erosiebestendigheid (korrelgrootte of cohesie) representeert.
- $H$  : het peilverschil in m.
- $\frac{1}{3}$  : factor tussen 0 en  $\frac{1}{3}$  voor contactvlak grond/bentoniet

Tabel 5.4: Absolute toetsing van de kwelweg

Situatie	Situatie 1	
Van	Kanaal	
Naar	Intredepunt	
$L_v$	0,00	
$L_h$	Ca. 90 m	
H	3,90 m	
$C_i$	7 <sup>1)</sup>	
Linker lid	30,00	
Rechter lid	27,30	
Absolute toetsing	Voldoet	



<sup>1)</sup> Uitgegaan van een worst-case benadering, wordt er voor de  $C_i$  een waarde van 7 (fijn zand) aangenomen

Op basis van de resultaten in de bovenstaande tabel wordt voor alle kwelsituaties voldaan aan de absolute toetsingsregel.

### 5.5.4 Relatieve toetsing kwel

Tevens dient er gecontroleerd te worden op interne erosie. De eis is dat de minimale diepteligging van de boorgang onder de waterkering zo moet zijn dat de kortste natuurlijke kwelweg door of onder de waterkering korter is dan de alternatieve kwelwegen langs de boorgang. De resultaten van deze relatieve beschouwing zijn opgenomen in tabel 5.5.

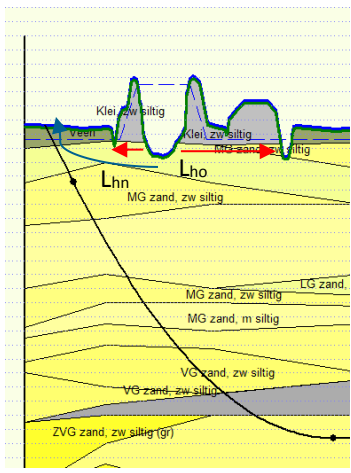
*Relatieve toetsing*

$$\sum L_{vo} + \sum (\frac{1}{3} * L_{ho}) \leq \sum L_{vn} + \sum (\alpha * L_{hn})$$

Hierbij is:

- $L_{vo}$  : de lengte van de kortste natuurlijke kwelweg voor hellingen steiler dan 45°, in m.
- $L_{ho}$  : de lengte van de kortste natuurlijke kwelweg voor hellingen flauwer dan 45°, in m.
- $L_{vn}$  : de lengte van de alternatieve kwelweg voor hellingen steiler dan 45°, in m.
- $L_{hn}$  : de lengte van de alternatieve kwelweg voor hellingen flauwer dan 45°, in m.
- $\alpha$  : weegfactor, volgens NEN3651 liggend tussen 0 en 1/3

Tabel 5.5: Relatieve toetsing van de kwelweg

Situatie	Kortst natuurlijke			Alternatief
Van	Kanaal	Kanaal		Kanaal
Naar	Perceelsloot-West	Perceelsloot-Oost	Intredepunt	
$L_{vo}$	0,00	0,00		-
$L_{ho}$	25,00	80,00		-
$L_{vn}$	-	-		-
$L_{hn}$	-	-		Ca. 90,00
Linker lid	8,33	26,67		-
Rechter lid	-	-		13,50
Praktijk ( $\alpha=0,15$ )	-	-		13,50
Worst-case ( $\alpha=0$ )	-	-		0,00

Op basis van bovenstaande tabel geldt dat er onvoldoende veiligheid is tegen interne erosie. Er dient dan ook rekening te worden gehouden met de mogelijkheid tot het optreden van een ongewenste kortsluiting.

Om een stroming langs de boorgang te voorkomen dient in het ontwerp van de HDD te worden voorzien in de plaatsing van een kwelscherm in een kleikist rondom de boorgang in de deklaag, nabij het in- /uittredepunt van de horizontaal gestuurde boring.

### 5.5.5 Conclusie kwelwegbeschouwing

In verband met het risico op een kwelstroming langs het boorgat en de kruising met een waterkering dient de leiding in langsricting, over een lengte van 10 m of meer, onder de waterkering te worden voorzien van een kwelreducerende maatregel. Als alternatief kan de langsloopsheid worden voorkomen door toepassing van kwelschermen in kleikoffers ter weerszijden van de waterkering. Zoals omschreven in de NEN3650/ NEN3651:2012.



## 5.6 Maaiveldzakkingen en sinkholes

Ten gevolge van het boorproces kunnen maaiveldzakkingen ontstaan. Zakkingen kunnen veroorzaakt worden door de volgende mechanismen:

- Zakking i.v.m. zout grondwater en bentoniet floccolatie
- Zakking i.v.m. instabiele boogwerking
- Zakking i.v.m. indikking van de boorvloeistof

Daarnaast kunnen er risico's ontstaan tot het ontstaan van sinkholes.

### 5.6.1 Zakking i.v.m. zout grondwater en bentoniet floccolatie

De resultaten van het laboratorium onderzoek, zie paragraaf 3.5.3, duiden op zoet grondwater in de zandlagen die doorboord worden. Het risico op floccolatie van de bentoniet spoeling is hier dan ook zeer gering.

### 5.6.2 Zakking i.v.m. boogwerking

Bij voldoende diepteligging van de boring ontstaat er gewelf/boog werking en minimaliseren de risico's op schade aan de waterkeringen. De NEN3650 beschrijft een conservatieve boogwerkingstheorie waarbij de verhouding tussen diepte en diameter wordt getoetst. De theorie bepaald de grondbelasting op de leiding in vergelijking tot de halve breedte van de afschuivende grondkolom. Dit wordt vertaald in onderstaande vergelijking:

$$2 * B1 = D_g + 2 * D_g * \tan(45^\circ - (\varphi_f/2))$$

Hierbij is:

$D_g$  : de diameter van het boorgat in mm (1370 mm)

$\varphi_f$  : de effectieve hoek van inwendige wrijving van de grond (VG zand = 35°)

$B1$  : halve breedte van de afschuivende grondkolom;  $B1 = 1/2D_o + D_o * \tan(45^\circ - 1/2\varphi) \geq R$

$D_o$  : uitwendige diameter van de buis in mm (914,4 mm)

Dit resulteert in een waarde van 933,21 mm voor  $B1$ . In de NEN3650 is tevens vermeld dat bij een gronddekking van  $4 * B1$  boven het boorgat boogwerking optreed tot een maximaal van  $8 * B1$ . Dit resulteert in een minimale dekking van 3,73 m boven het boorgat en een maximaal van 7,47 m dekking ten behoeve van boogwerking.

De dekking ter plaatse van het A.G. Wildervanckkanaal bedraagt circa 13,42 m. Hieruit valt te concluderen dat er voldoende grond boven het boorgat aanwezig is voor het optreden van gewelfwerking. Het risico op zakkingen als gevolg van boogwerking onder de waterkering is dan ook nihil.

### 5.6.3 Zakking i.v.m. indikking van boorvloeistof

Na afronding van de werkzaamheden zal er consolidatie, oftewel indikking van de boorvloeistof optreden. Dit zal leiden tot verkleining van het volume van de boorvloeistof, waardoor mogelijke zakkingen op maaiveld kunnen ontstaan.

De te verwachten maaiveldzakkingen ten gevolge van consolidatie van de boorvloeistof is berekend met de empirische formule van Netzel:

$$w_{\text{dwars}}(y) = 0,313 * \frac{V * D^2}{i_{\text{dwars}}} * e^{-\left(\frac{y^2}{2 * (i_{\text{dwars}})^2}\right)}$$

Hierbij is:

$w_{\text{dwars}}(y)$  : maaiveldzakking op afstand  $y$  van de leiding in mm

$y$  : horizontale afstand vanuit de leiding in mm

$i_{\text{dwars}}$  :  $K * Z_0 =$  buigpunt dwarstrog in mm

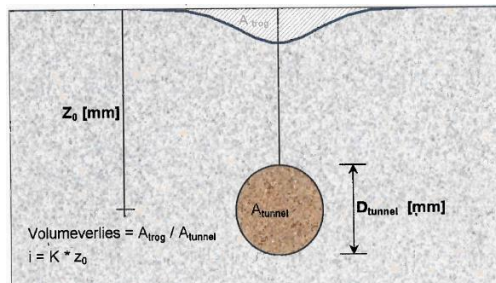
$K$  : dimensieloze factor

$Z_0$  : dekking van de hartlijn van de leiding in mm

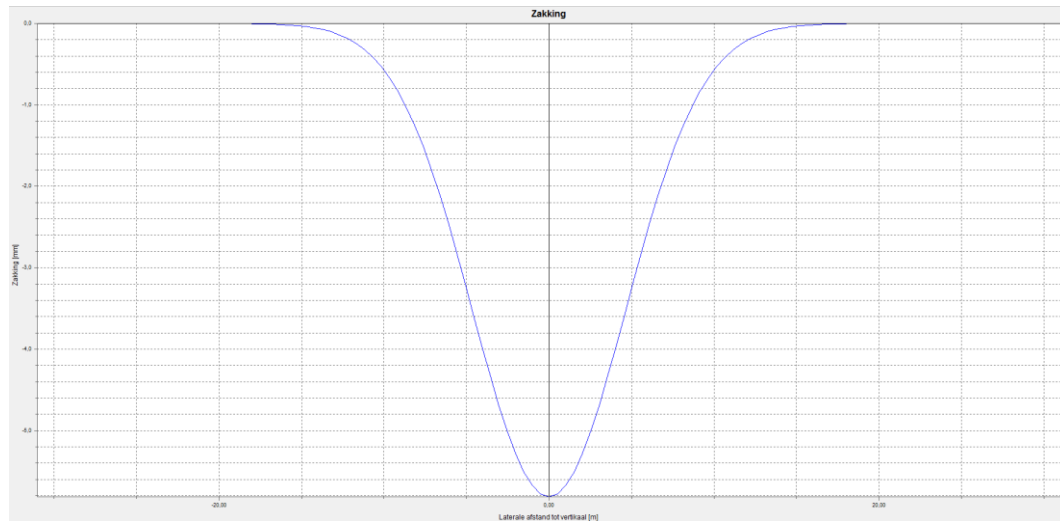
$V$  : volumeverlies

$D$  : leidingdiameter in mm

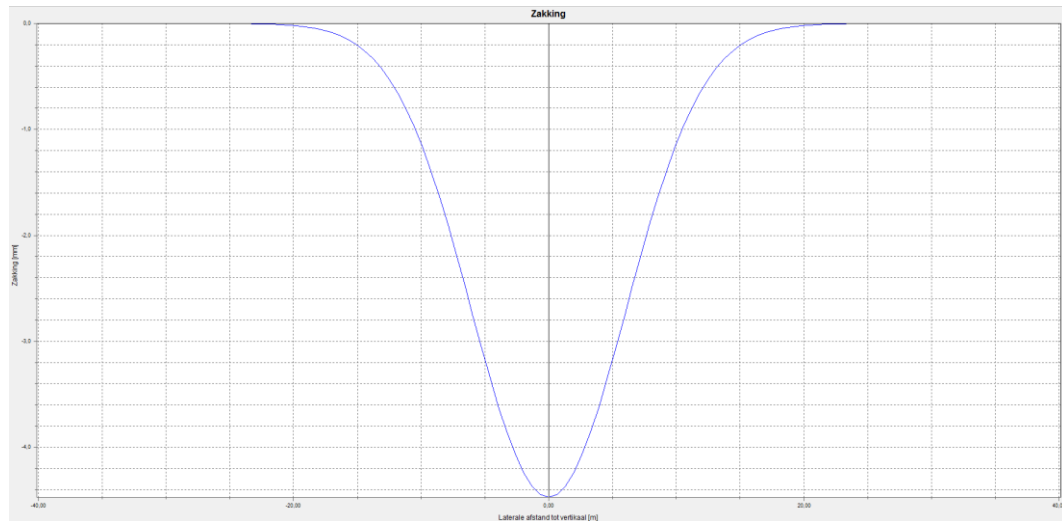
Met deze formule wordt de vorm van de dwarstrog in de vorm van een Gauss-kromme beschreven, zie ook figuur 5.2.



Figuur 5.2: Zettingen aan maaiveld t.g.v. consolidatie



Figuur 5.3: Maaiveldzakking t.p.v. waterkering West



Figuur 5.4: Maaiveldzakking t.p.v. waterkering Oost

In de berekening is uitgegaan van een volumeafname rondom de leiding van 100% (worst-case). Uit de resultaten blijkt een zakking aan het maaiveld te verwachten is van circa 5,80 mm (West) en 4,5 mm (Oost) als gevolg van consolidatie van de boorvloeistof. Dit is echter een worst-case benadering waarbij geen rekening is gehouden met gewelf/boog werking. Ter plaatse van de waterkeringen is een voldoende gronddekking aanwezig (zie paragraaf 5.5.2) waarbij boogwerking optreedt. De berekende maaiveldzakkingen ten gevolge van indikking van de boorvloeistof zullen door dit mechanisme dan ook niet van toepassing zijn ter plaatse van de waterkeringen.

Om het risico op maaiveldzakkingen te reduceren kan er voor gekozen worden om boorgroot toe te passen, waarmee de vrije ruimte tussen het boorgat en de leiding wordt opgevuld.

#### 5.6.4 Sinkholes

Gedurende het boorproces kunnen er holle ruimtes ontstaan door het wegspoelen van grond. Door het bezwijken van de grond boven de ontstane ruimte als gevolg van het gewicht van de bovenliggende grondslag kunnen aan het maaiveld zogenaamde “sinkholes” ontstaan. In paragraaf 5.3 zijn de boorspoeldrukken beschouwd en is er geen risico op een muduitbraak vastgesteld. Daarnaast is in paragraaf 5.5 een kwelwegbeschouwing uitgevoerd, waaruit blijkt dat er een kwelreducerende maatregel toegepast dient te worden. Een risico op sinkholes als gevolg van het boorproces wordt niet verwacht.

Om het risico op sinkholes te reduceren kan er voor gekozen worden om boorgroot toe te passen, waarmee de vrije ruimte tussen het boorgat en de leiding wordt opgevuld.

## 6 Grondmechanische parameters

Op basis van het uitgevoerde grondonderzoek en de door opdrachtgever aangeleverde (dwars)profielen zijn voor de kruising met het AG Wildervanckkanaal en Vennenweg, de grondmechanische parameters bepaald.

De resultaten zijn gepresenteerd in bijlage 9.

De volgende parameters zijn berekend:

- horizontale beddingsconstante ( $\text{N}/\text{mm}^3$ );
- verticale beddingsconstante omlaag ( $\text{N}/\text{mm}^3$ );
- verticale beddingsconstante omhoog ( $\text{N}/\text{mm}^3$ );
- wrijving ( $\text{N}/\text{mm}^2$ );
- axiale verplaatsing bij maximale wrijving (mm);
- verticaal evenwichtsdragvermogen ( $\text{N}/\text{mm}^2$ );
- passieve grondbelasting ( $\text{N}/\text{mm}^2$ );
- horizontale gronddruk ( $\text{N}/\text{mm}^2$ );
- neutrale grondbelasting ( $\text{N}/\text{mm}^2$ );
- reële grondbelasting ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ).

De leidingparameters geven een representatieve afspiegeling van de grondopbouw van de betreffende kruising. In paragraaf 3.4 zijn de eigenschappen van de verschillende grondlagen beschreven.

Bij de berekening zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De grondmechanische leidingparameters zijn berekend overeenkomstig de norm NEN 3650:2012 serie;
- De berekende waarden zijn berekend exclusief onzekerheidsfactoren;
- Bij leidingdieptes dieper dan 5 maal de nominale leidingdiameter is rekening gehouden met gewelfwerking;
- Aanvulling van leidingsleuven wordt uitgevoerd met het oorspronkelijke materiaal.
- Bij berekening van de HDD-parameters wordt uitgegaan van een ligging in een stabiel boorgat, gevuld met bentoniet.

## 7 Risico's en aandachtspunten

### 7.1 Risico's en aandachtspunten als gevolg van bodemopbouw

In het bodemonderzoek zijn slappe, slecht doorlatende grondlagen aangetroffen, met daaronder zandlagen en een pakket van (zeer) vast gepakt zand. Tevens toont de geologie (formatie van Bortel en Peelo) aan, grindhoudende lagen en stenen/keien te kunnen aantreffen. Uit de korrelverdelingen kan het grindgehalte op de boorlaag worden vastgesteld, de resultaten staan gepresenteerd in bijlage 7. De volgende punten worden dan ook onder de aandacht gebracht:

- verlies van boorvloeistof. De retourstroom kan slechts worden gehandhaafd als er voldoende druk, volume en viscositeit aanwezig is;
- voor afpleistering (afsluiting boorgang) in grove zand- en grindlagen kan men:
  - viscositeit van de boorspoeling verhogen;
  - toeslagstoffen toepassen in boorvloeistof;
- draagkracht boorvloeistof moet worden aangepast voor retourtransport
- verstopping retourleiding.

Vast gepakte lagen (hoge conus weerstand) kunnen stagnatie in de voortgang van het boren als gevolg hebben.

In verband met de aanwezigheid van potklei in de bodem ter hoogte van de boorlijn, worden de volgende risico's onder de aandacht gebracht:

- Het dichtzwellen van het boorgat als gevolg van de overconsolidatie. Hierin is met name de tijd tussen de laatste ruimfase en het intrekken van belang. Een verhoogd draaimoment of verhoogde trekkracht zijn indicatoren dat het boorgat mogelijk dichtknijpt rondom materieel/ productpijp;
- Het verstopping van het boorgat ten gevolge van grote kleibrokken. Omdat Potklei een vrije 'vette' klei is, valt deze niet gemakkelijk uit elkaar en zal daardoor de retourstroom af kunnen remmen;
- Het dichtsmieren van het boorgereedschap. Bij te fijne vertanding van het boorgereedschap smeert de kop dicht en neemt de voortgang sterk af;
- De toename van de viscositeit van de boorspoeling. De potklei wordt na verloop van tijd deels opgenomen door de boorspoeling. Als gevolg hiervan zal de boorvloeistof steeds viskeuzer worden.

In verband met het risico op een kwelstroming langs het boorgat en de kruising met een waterkering dient de leiding in langsrichting, over een lengte van 10 m of meer, onder de waterkering te worden voorzien van een kwelreducerende maatregel. Als alternatief kan de langsloopseheid worden voorkomen door toepassing van kwelschermen in kleikoffers ter weerszijden van de waterkering. Zoals omschreven in de NEN3650/ NEN3651:2012.

Door de hoge waterstand ter plaatse van het Wildervanckkanaal, overschrijdt de grondwaterdruk de mud druk. Geadviseerd wordt om de samenstelling van de boorvloeistof aan te passen op de situatie en/of de gestuurde boring uit te voeren vanaf een (kunstmatige) terp.

Tijdens de uitvoering van de gestuurde boring dient de muddruk in de gaten gehouden te worden bij het naderen van het uittredepunt en Vennenweg (met naastgelegen watergang). Zo nodig dient de boorsnelheid en/of boorvloeistof, in verband met risico's op een blowout, op de situatie aan te worden gepast.

Tevens wordt aangeraden de boorgang te voorzien van boorgroot, ten behoeve van het voorkomen van eventuele sinkholes na uitvoering.

Ten behoeve van de veldstrekking dienen de volgende risico's aandacht:

- tijdens uitvoering kunnen slappe lagen verzakkingen veroorzaken van het equipment;
- tevens kunnen de slappe grondlagen verzakkingen van de leiding veroorzaken;
  - door ongelijke zettingen ter plaatse van de leiding ontstaan er extra spanningen in het buismateriaal;
  - deze zettingen kunnen tevens gevolgen hebben voor de omgeving;
  - zetting op één plek kan zwelling op een andere plek tot gevolg hebben, hierdoor kan de ligging van de leiding wijzigen;
- door het aanvullen van de sleuf, kan de leiding weggedrukt worden en zich horizontaal en/of verticaal verplaatsen;
- na aanvulling van de sleuf kan er extra grond benodigd zijn dankzij volumeafname van het oorspronkelijke bodemmateriaal, er dient hierbij rekening gehouden te worden met de kans op een toename van het volumegewicht boven de leiding wat tot extra zakkingen kan leiden;
- de slappe bodem kan instabiliteit van de sleuf en werkputten veroorzaken.

## 7.2 Overige risico's en aandachtspunten

Naast de risico's en aandachtspunten ten gevolge van de bodemopbouw, verdienen ook de volgende punten aandacht:

- Voorafgaande aan de uitvoering dienen de eventuele aanwezige kabels en leidingen van derden opgespoord te worden.
- Visueel dient gecontroleerd te worden op het uittreden van bentoniet uit het maaiveld (blowout), tijdens het uitvoeren van de pilotboring van de HDD.
- Tijdens uitvoering dient er visueel gecontroleerd te worden op verontreiniging van de bodem.
- Uitgangspunten en risico's genoemd in dit rapport dienen geverifieerd te worden door de aannemer. Daarnaast dient het uitvoeringsplan afgestemd te worden op de lokale omstandigheden en het daadwerkelijk in te zetten boorequipment door de aannemer.

## 7.3 Conclusie

Op basis van de veldonderzoeken, berekeningen en beschouwingen is te concluderen dat er een haalbaar ontwerp is opgesteld. Er dient echter wel rekening gehouden te worden met de gestelde eisen en voorschriften van het waterschap:

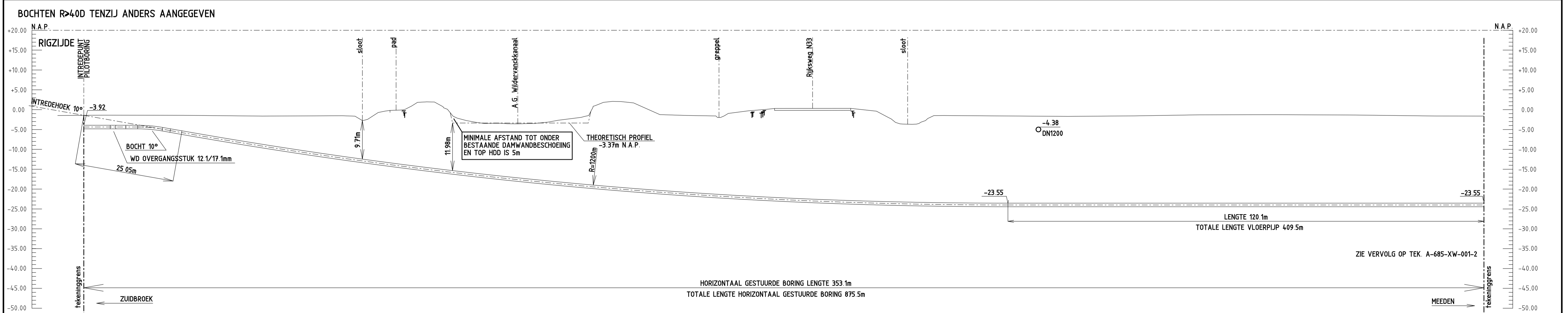
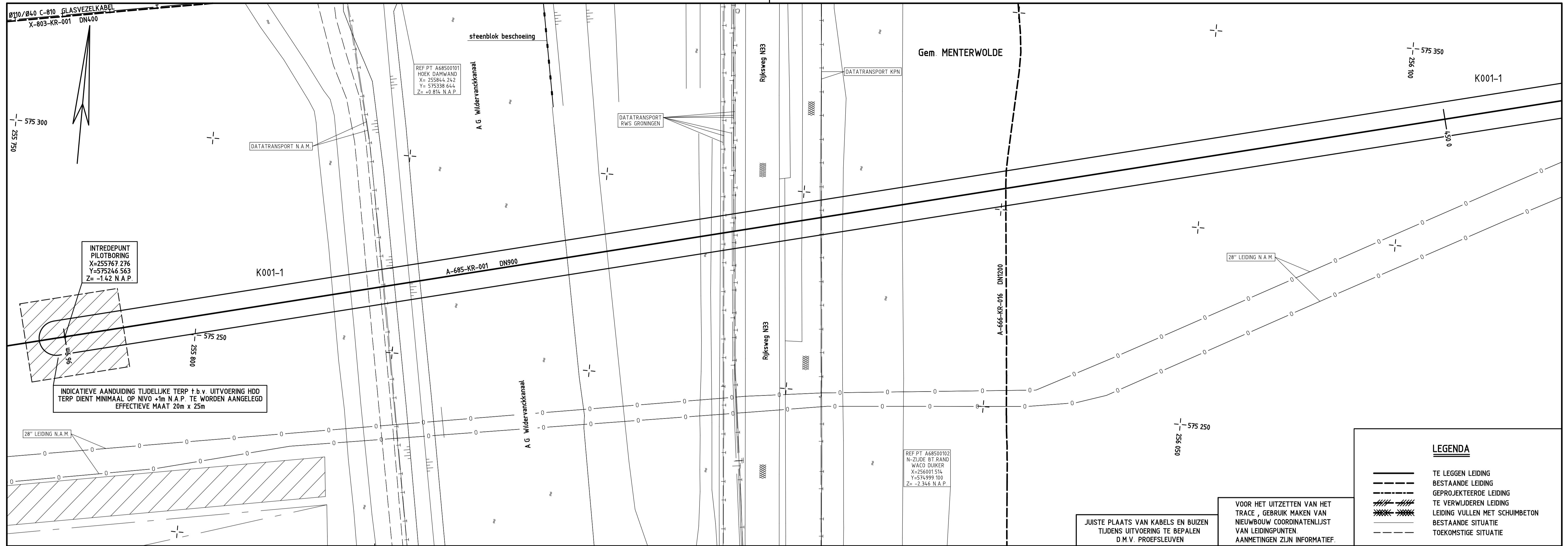
- Toepassen van kwelreducerende maatregel;
- Kunstmatige terp tijdens boorproces;
- (Boorgang gROUTEN i.v.m. risico's op maaiveldzakkingen en sinkholes).

Heerenveen, september 2018

Antea Group

## **Bijlage 1 Tekeningen**

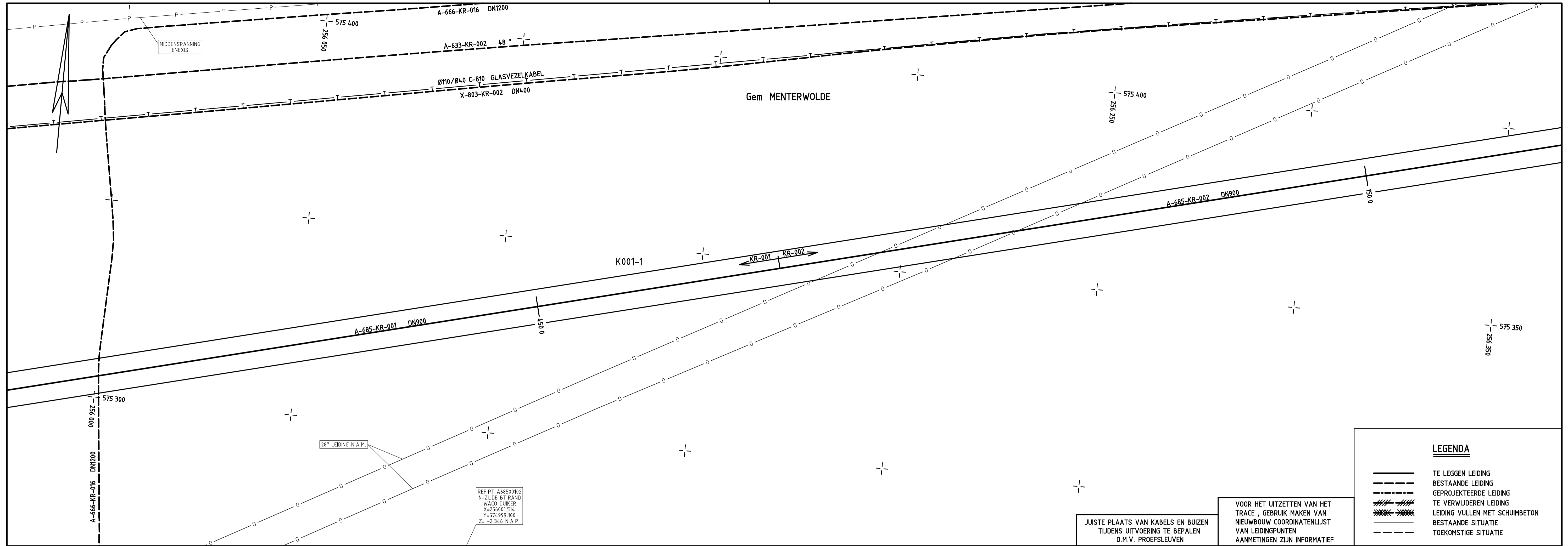
**Overzichtskaarten / Routekaarten / Boorpuntenkaart**



DETAILS		PIJPMATEN DN900 x 12.1mm W.O. m.u.v.		17.1		A																					
BEKLEDING PE m.u.v.				PP																							
AFSTAND	96.9	704.9	121.6	152.0	167.1	175.7	181.1	185.3	193.3	206.3	216.5	224.2	228.0	235.5	242.2	257.1	271.1	290.3	296.8	304.7	311.3	329.9	337.7	345.1	378.3	437.9	450.0
N.A.P.	-1.42	-1.42	-1.57	-2.75	-0.14	-1.85	-1.92	-2.73	-3.58	-2.68	-1.48	-1.84	-1.69	-1.24	-1.97	-0.31	-0.33	-0.38	-3.66	-1.49	-1.68	-1.29	-1.35	-1.60	-1.61		
BOVENK. P.I.P. TO V. N.A.P.	-3.92																										
MAAIVELD	2.50m m.u.v.																										
SLOOTBODEM	1.50m m.u.v.																										

BIJBEHOORENDE TEKENINGEN				MATERIAALSTAAT										LEGENDA		SITUATIE		SCHAAL		TITEL				
DETAIL	TEKENING TITEL	TEKENING NR.		LENGTE	DIAM.	W.D.	STALEN PIJP	BEKL.	MAT.	MAT. CODE	AANT.	OVERIGE MATERIALEN	MAT. CODE	AANT.	OVERIGE MATERIALEN	MAT. CODE	SITUATIE	SCHAAL	1 : 500	DETAILKAART				
-	ROUTEKAART	A-685-KR-001					ZIE	ROUTEKAART				ZIE	ROUTEKAART				PROFIEL	LENGTESCHAAL	1 : 500	DN900 LEIDING ZUIDBROEK - MEEDEN				
A	KRUISING MET PROV. WEG N33	A-685-XW-001-2																HOOGTESCHAAL	1 : 500	KRUISING MET PROV. WEG N33				
																	VOOR EIGENAREN ZIE TRACELIJST VOOR BESTAANDE KABELS EN LEIDINGEN ZIE LIJST VAN KABELS EN LEIDINGEN		STATUS: B.BREIDER OKGO PAR © 2016 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE OMSCHRIJVING WIJZIGING: HDD BORING GEWIJZIGD GEMAKT DOOR: Alkmond S. Steinhilf 13-07-2018 DATUM WIJZIGING: 2016-03-29 DATUM WZIGING: 2016-07-13					
																	ONTWERPDRUK 79.9bar		STERKTE BEPR. VOLGENS CSW-19-N		CATEGORIE: L 2 72 NEE SUBCATEGORIE/GER. CODE: 1.012900.01 PROJECT NUMMER: A1 FORMAAT: A1 NUMMER: A-685-XW-001-1 WZIG. NR: 2			





**LEGENDA**

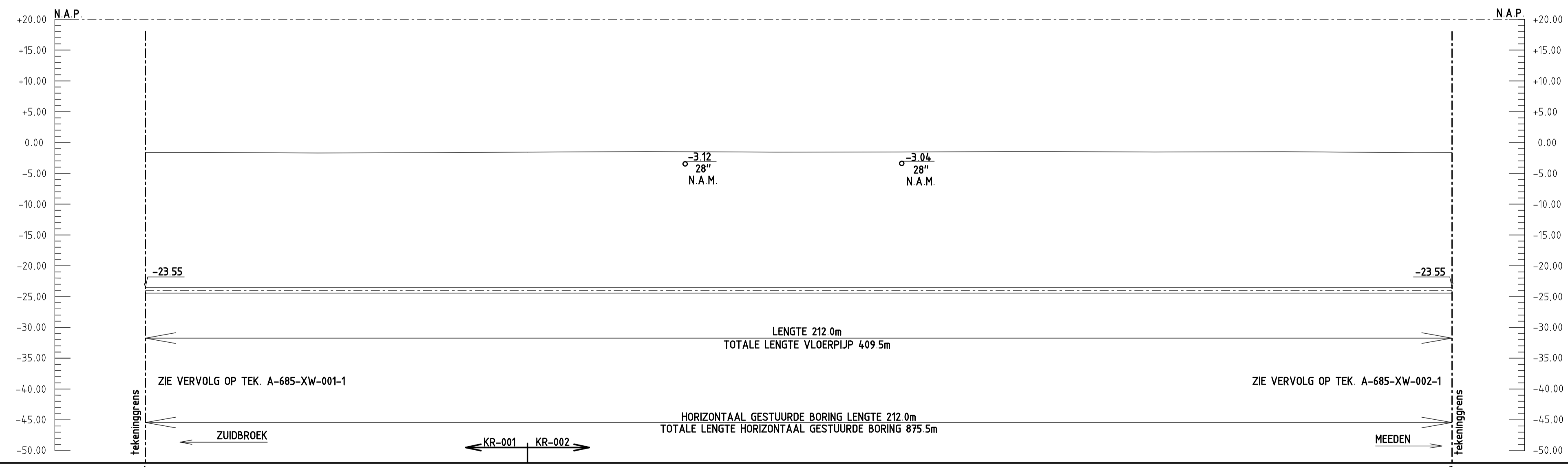
- TE LEGGEN LEIDING
- BESTAANDE LEIDING
- GEPROJEETEERDE LEIDING
- TE VERWIJDEREN LEIDING
- LEIDING VULLEN MET SCHUIMBETON
- BESTAANDE SITUATIE
- TOEKOMSTIGE SITUATIE

JUISTE PLAATS VAN KABELS EN BUIZEN TIJDENS UITVOERING TE BEPALEN O.M.V. PROEFSLEUVEN

VOOR HET UITZETTEN VAN HET TRACE, GEBRUIK MAKEN VAN NIEUWBOUW COORDINATENLIJST VAN LEIDINGPUNTEN. AANMETINGEN ZIJN INFORMATIEF.

REF. PT. A68500102  
N-ZIJD: ST. RAND  
WACO DUKER  
X=256001514  
Y=574999100  
Z=-2.346 N.A.P.

BOCHTEN R>40D TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN



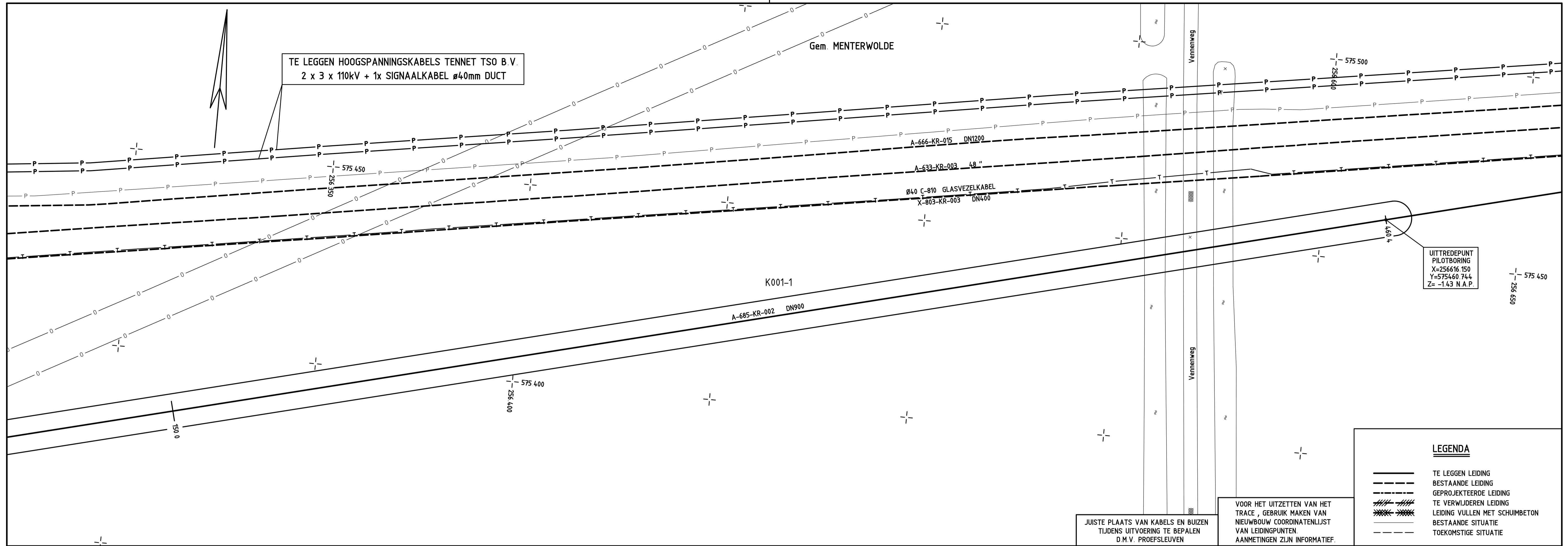
<b>DETAILS</b>		PIJPMATEN DN900 x 12.1mm W.D. m.u.v.		17.1	
BEKLEDING PE m.u.v.				PP	
<b>AFSTAND</b>		450.0	458.0	477.9	512.0
<b>N.A.P. MAAIVELD</b>		-1.61	-1.62	-1.71	-1.57
<b>BOVENK. P.I.P. TOEGANG</b>		N.A.P. MAAIVELD 2.50m m.u.v.		-23.55	
		SLOOTBODEM 1.50m m.u.v.			

BIJBEHOORENDE TEKENINGEN			MATERIAALSTAAT					
DETAIL	TEKENING TITEL	TEKENING NR.	STALEN PIJP			OVERIGE MATERIELEN		
			LENGTE	DIAM.	W.D.	BEKL.	MAT.	MAT. CODE
-	ROUTEKAART	A-685-KR-001						
-	ROUTEKAART	A-685-KR-002						
A	KRUISING MET PROV. WEG N33	A-685-XW-001-1				ZIE	ROUTEKAART	
B	KRUISING MET PROV. WEG N33	A-685-XW-002-1						

<b>LEGENDA</b>	<b>SITUATIE</b>	<b>SCHAAL</b>	<b>1 : 500</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li> AANWIJSPAAL</li> <li> MEETPAAL</li> <li> SCHEMAPAAL</li> <li> VLEGPAAL MET KEGEL</li> <li> VLEGPAAL MET DAKJE</li> <li> DAMWAND</li> <li> ZINKERBORD</li> </ul>	<b>PROFIEL</b> LENGTESCHAAL 1 : 500 HOOGTESCHAAL 1 : 500	VOOR EIGENAREN ZIE TRACELIJST VOOR BESTAANDE KABELS EN LEIDINGEN ZIE LIJST VAN KABELS EN LEIDINGEN	
<b>ONTWERPDRUK</b>		<b>79.9bar</b>	<b>STERKTE BEPR. VOLGENS CSW-19-N</b>

<b>DETAILKAART</b>		<b>DN900 LEIDING ZUIDBROEK - MEEDEN</b>		<b>KRUISING MET PROV. WEG N33</b>	
STATUS		B.BREIDER OKGO PAR		© 2016 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE	
OMSCHRIJVING WIJZIGING		DIEPTE HDD BORING GEWIJZIGD		GASUNIE	
SCHALEN		ZIE SCHALEN		DATUM WIJZIGING 2016-03-29	
GASUNIE		L 2 72 NEE		A1 A-685-XW-001-2	

TEK. NR. A-685-XW-002-1



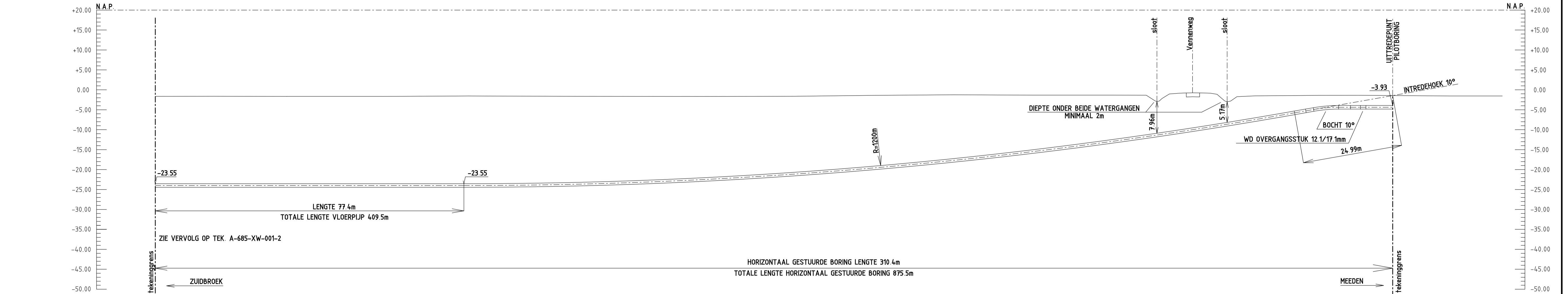
**LEGENDA**

- TE LEGGEN LEIDING
- BESTAANDE LEIDING
- GEPROJEKTEERDE LEIDING
- TE VERWIJDEREN LEIDING
- LEIDING VULLEN MET SCHUIBETON
- BESTAANDE SITUATIE
- TOEKOMSTIGE SITUATIE

JUISTE PLAATS VAN KABELS EN BUIZEN TIJDENS UITVOERING TE BEPALEN O.M.V. PROEFSLEUVEN

VOOR HET UITZETTEN VAN HET TRACE, GEBRUIK MAKEN VAN NIEUWBOUW COORDINATENLIJST VAN LEIDINGPUNTEN. AANMETINGEN ZIJN INFORMATIEF.

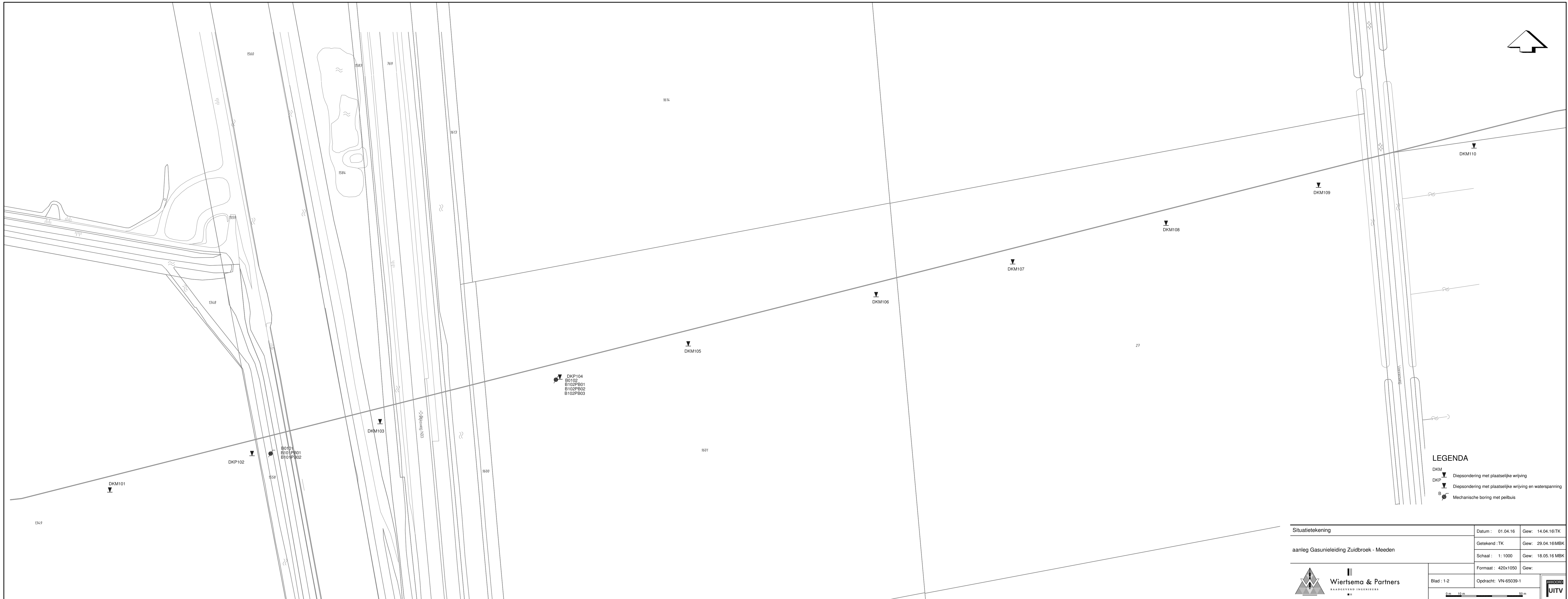
BOCHTEN R>40D TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN

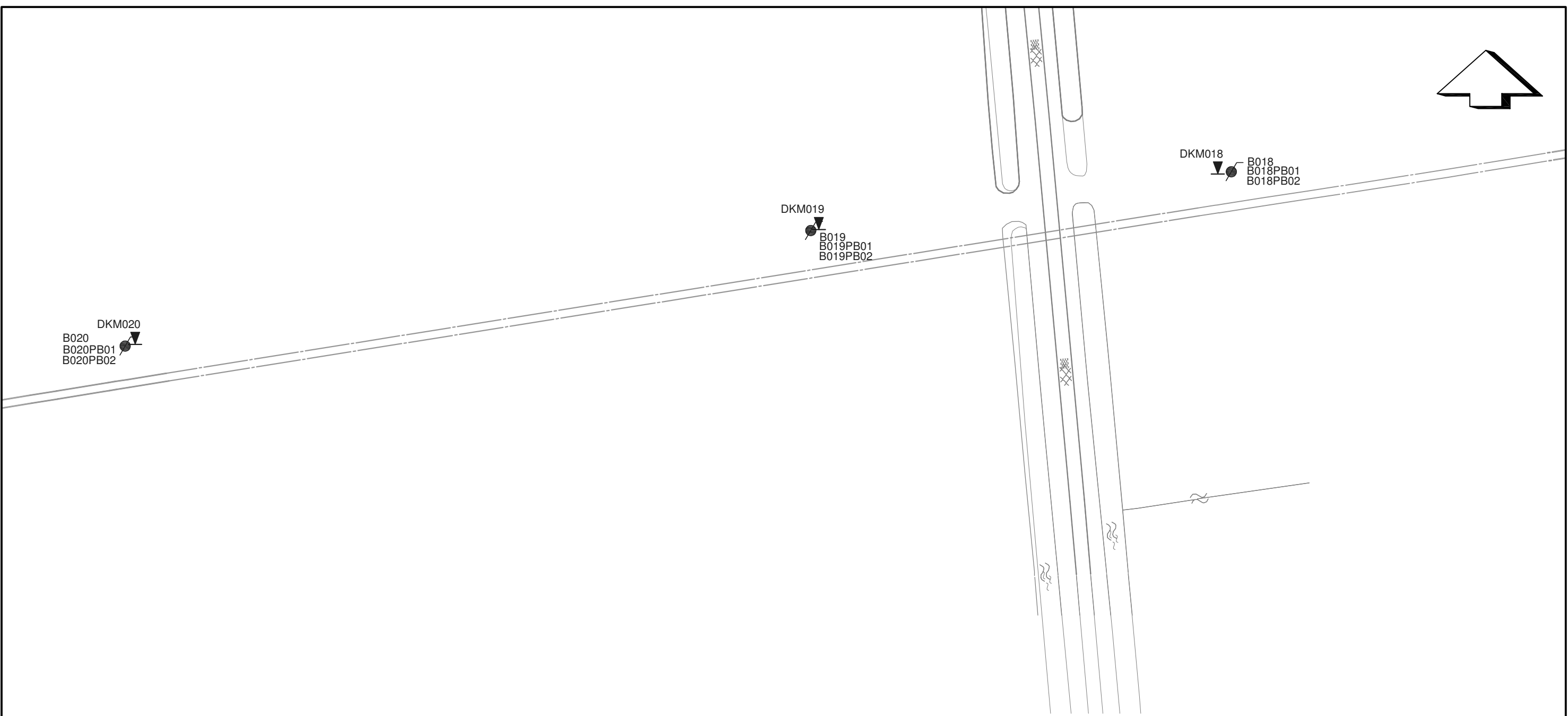
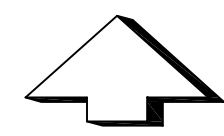


<b>DETAILS</b>		A	
PIJPMATEN	DN900 x 12.1mm W.D. m.u.v.	17.1	
BEKLEDING	PE m.u.v.	PP	
<b>AFSTAND</b>		150.0	227.4
<b>N.A.P. MAAIVELD</b>		-1.63	-1.66
<b>BOVENK. PIJPLEIJDING</b>		N.A.P.	-23.55
<b>MAAIVELD</b>		2.50m m.u.v.	
<b>SLOOTBODEM</b>		1.50m m.u.v.	
		1.66	1.62
		1.38	1.34
		2.92	4.012
		0.75	4.102
		3.00	4.18.8
		1.39	4.41.9
		1.43	4.52.3
		3.93	4.60.4




<b>BIJBEHORENDE TEKENINGEN</b>				<b>MATERIAALSTAAT</b>				<b>LEGENDA</b>		<b>SITUATIE</b>		<b>SCHAAL</b>		<b>DETAILKAART</b>	
DETAIL	TEKENING TITEL	TEKENING NR.	STALEN PIJP	OVERIGE MATERIALEN		OVERIGE MATERIALEN		SITUATIE		SCHAAL		DETAILKAART		DETAILKAART	
-	ROUTEKAART	A-685-KR-002	LENGTE DIAM. W.D. BEKL. MAT. MAT.CODE	OMSCHRIJVING MAT.CODE		OMSCHRIJVING MAT.CODE		PROFIEL		LENGTESCHAAL 1: 500		DN900 LEIDING ZUIDBROEK - MEEDEN		DN900 LEIDING ZUIDBROEK - MEEDEN	
A	KRUISING MET PROV. WEG N33	A-685-XW-001-2	ZIE ROUTEKAART	ZIE ROUTEKAART		ZIE ROUTEKAART		VAN EIGENAREN ZIE TRACELIJST VOOR BESTAANDE KABELS EN LEIDINGEN ZIE LIJST VAN KABELS EN LEIDINGEN		HOOGTESCHAAL 1: 500		KRUISING MET PROV. WEG N33		KRUISING MET PROV. WEG N33	
								VOOR EIGENAREN ZIE TRACELIJST VOOR BESTAANDE KABELS EN LEIDINGEN ZIE LIJST VAN KABELS EN LEIDINGEN		STERKTE BEPR. VOLGENS CSW-19-N		GASUURTE		GASUURTE	
								ONTWERPDRUK 79.9bar		STERKTE BEPR. VOLGENS CSW-19-N		L 2		A1	
												KATEGORIE		A1	
												SUBCATEGORIE		A1	
												FORMAAT		A1	
												NUMMER		A-685-XW-002-1	

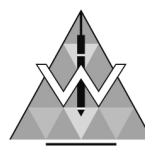



ALLEEN WIJZIGEN VIA MICROSTATION





**LEGENDA**

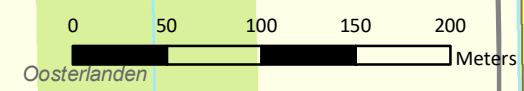
- DKM  Diepsondering met plaatselijke wrijving
- B  Mechanische boring
- B  Mechanische boring met peilbuis

Situatietekening	Datum : 01.04.16	Gew: 04.04.16\TK
	Getekend : TK	Gew: 05.04.16\TK
aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek	Schaal : 1: 1000	Gew: 13.05.16/AE
	Formaat : A3	Gew:
 <b>Wiertsema &amp; Partners</b> <small>RAADGEVEND INGENIEURS</small>	Blad : 10-11	Opdracht: VN-65043-1
		
		



### Legenda

<b>Layer</b>	<b>handboringen</b>	
— GU_Route_N_Gasleiding	016003A	boring veldwerk 2009 met nummer
— GU_Route_N_Gasleiding_HDD	1207	boring veldwerk 2016 met nummer
— tracé 110kV kabelverbinding	<b>grondmechanisch onderzoek</b>	
	DKM-KR002-2 / B-K8002-1	sondering en/of boring met nummer veldwerk 2009
	DKM104 / B102	sondering en/of boring met nummer veldwerk 2016



DO	7-9-2018	DEFINITIEF	J.F.
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

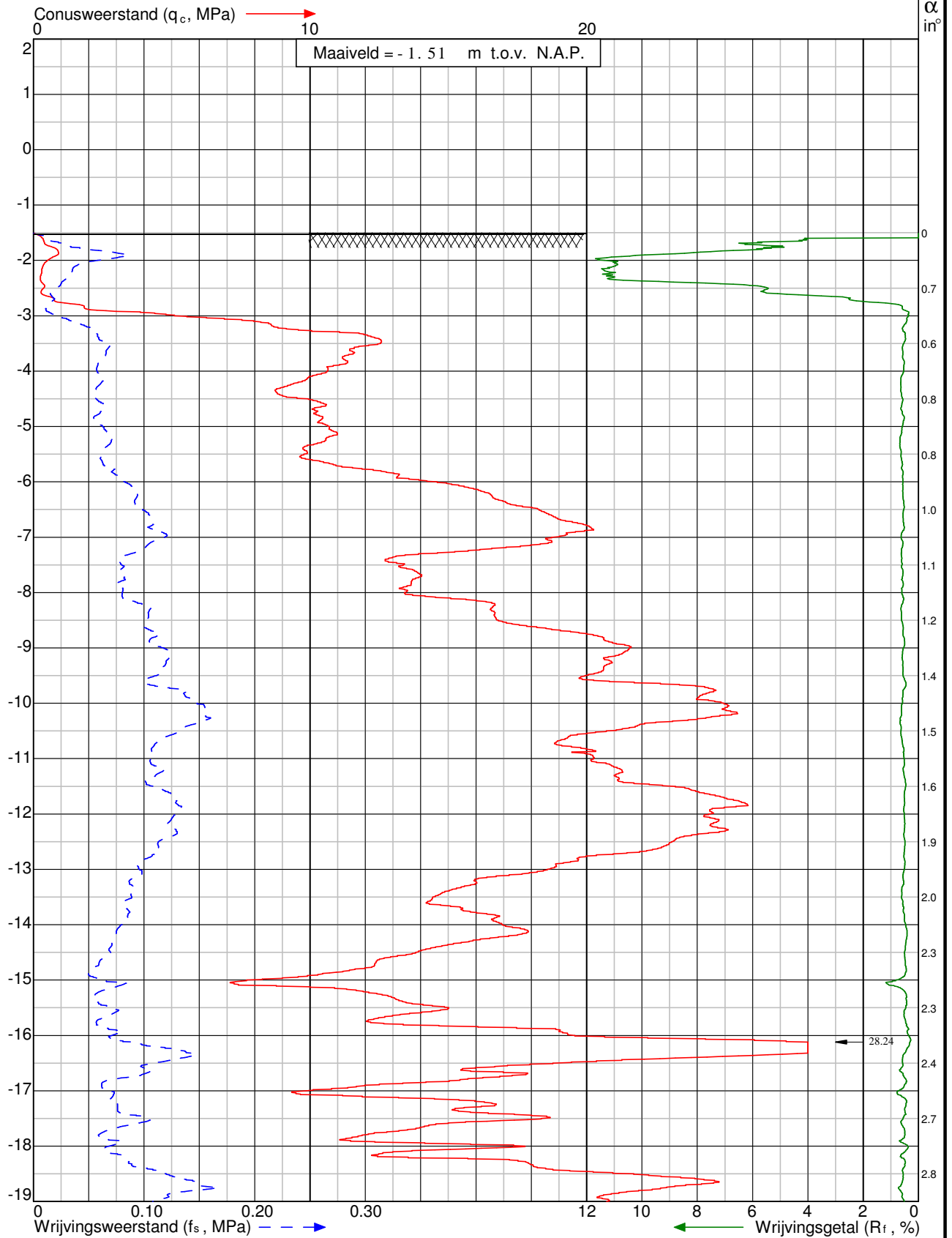
OPDRACHTGEVER	GIS SPECIALIST	SCHAAL
N.V. Nederlandse Gasunie	T.F. de Vries	1:10.000
PROJECTLEIDER	FORMAAT	
R.S. Raap	A3	
PROJECTOMSCHRIJVING	DATUM	BLAD IN BLADEN
Aanleg DN900 koppelleiding A-685 stikstofinstallatie Zuidbroek - locatie Meeden	7-9-2018	1 van 1
KAARTTITEL	STATUS	WIJZ.NR
Situatie met boringen en sondingen	DEFINITIEF	DO
www.anteagroup.nl		
KAARTNUMMER		
408842-BKP-01		



## **Bijlage 2 Sonderingen**

**Nieuw uitgevoerd t.b.v. A-685**

Klasse: 3  
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
 Conustype: cilindrisch elektrisch SUBP10-15  
 Conusserienummer: 120310  
 Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.  
 Afwijking van de verticaal  $\alpha$



Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
 te Zuidbroek

Sondering: DKM101



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 255738

y = 575229

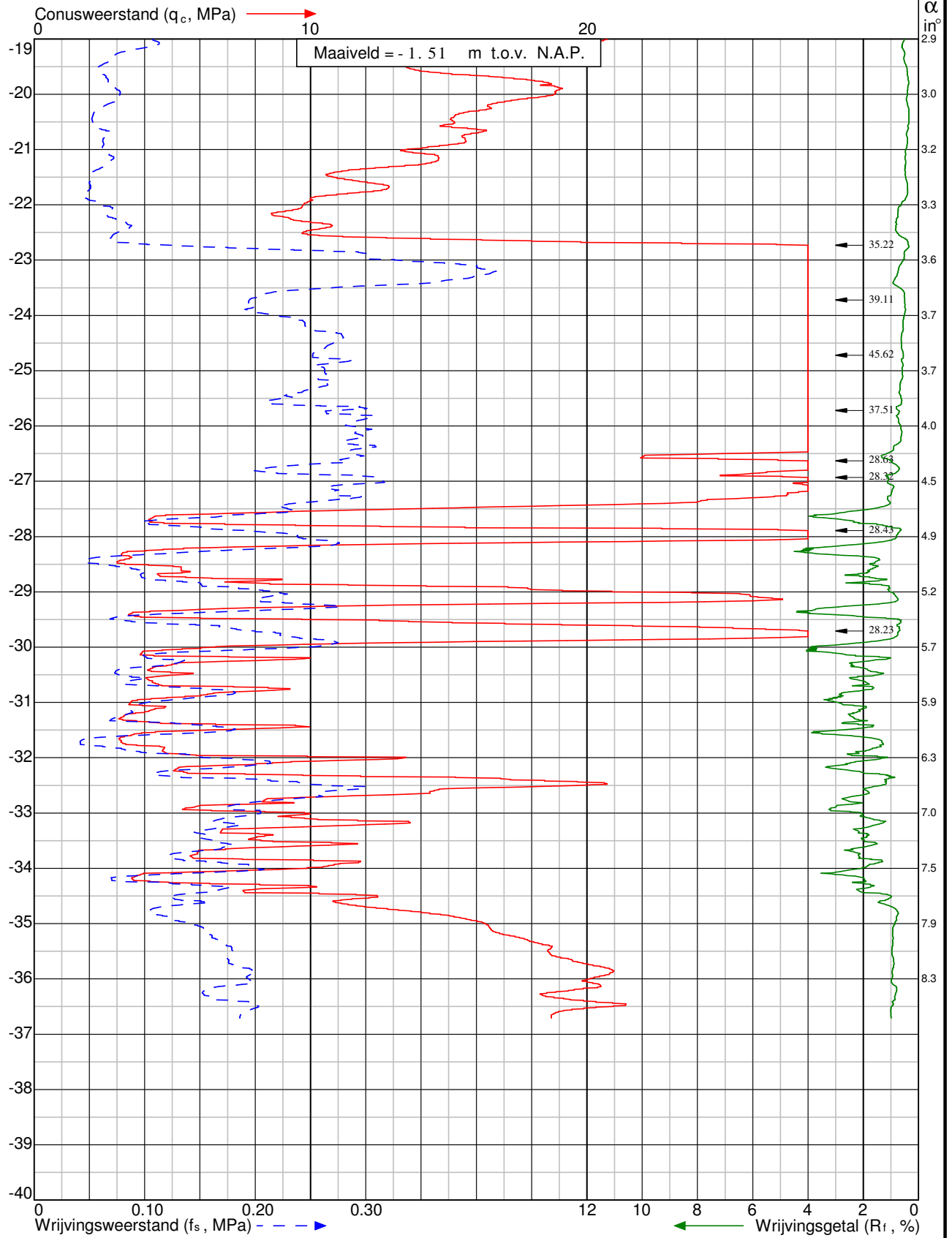
Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-65039-1

Datum: 26-4-2016



Klasse: 3  
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
 Conustype: cilindrisch elektrisch SUBP10-15  
 Conusserienummer: 120310  
 Afwijking van de verticaal  $\alpha$ : Afwijking van de verticaal  
 Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
 te Zuidbroek

Sondering: DKM101



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 255738

y = 575229

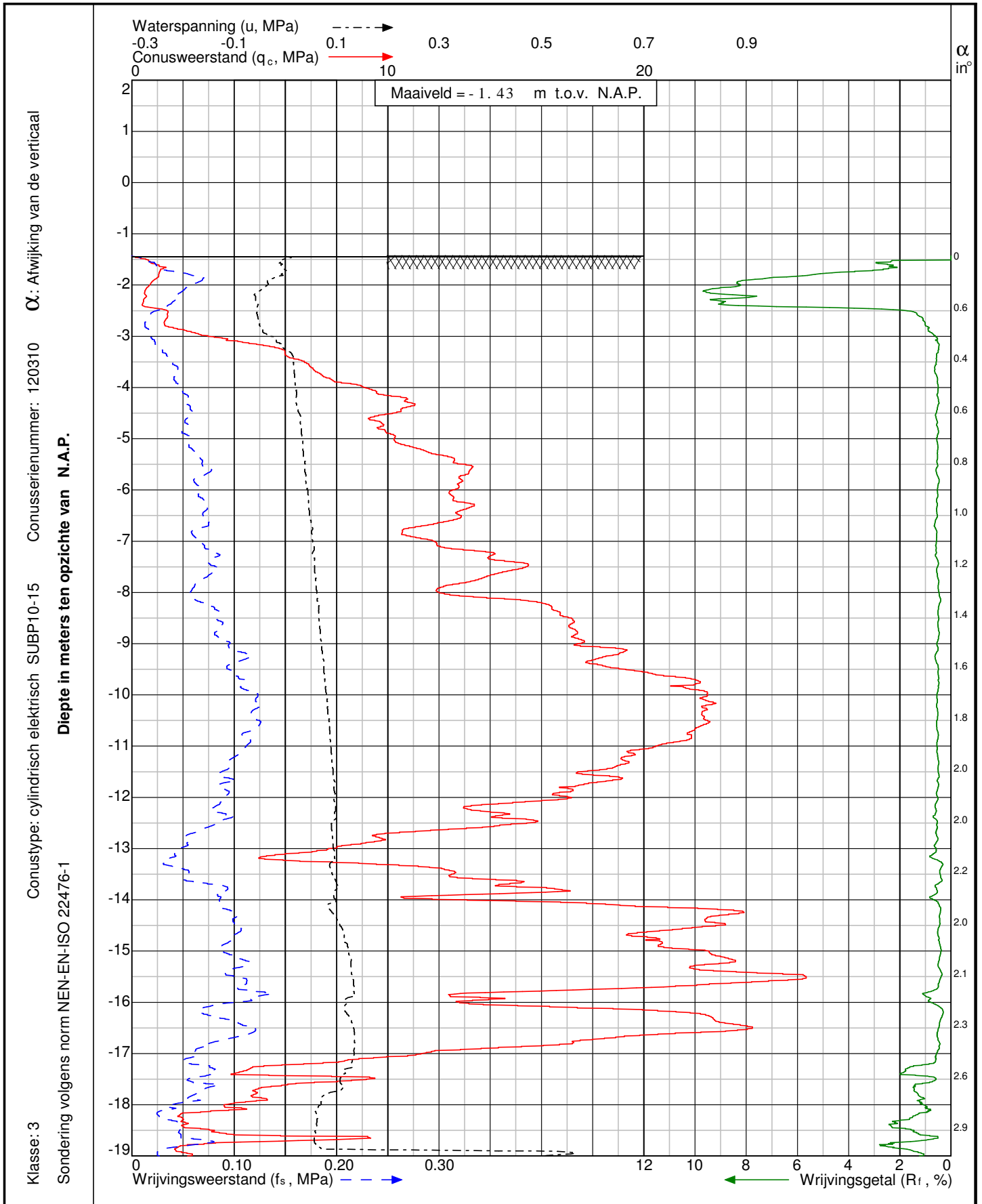
Blad: 2 van 2

Opdr.nr: VN-65039-1

Datum: 26-4-2016







Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
 te Zuidbroek

Sondering: DKP102



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 255831

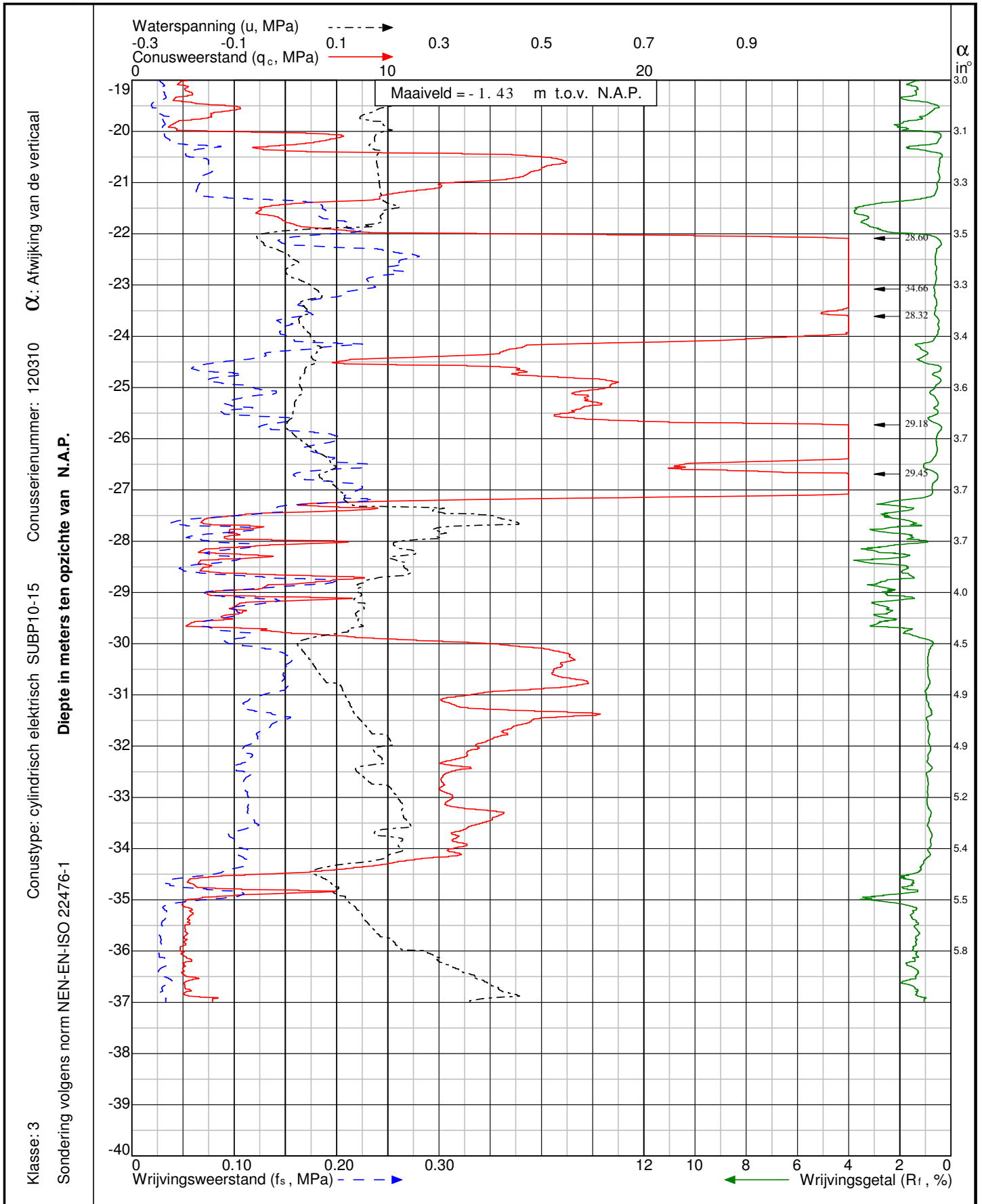
y = 575253

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-65039-1

Datum: 26-4-2016





Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
te Zuidbroek

Sondering: DKP102



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 255831

y = 575253

Blad: 2 van 2

Opdr.nr: VN-65039-1

Datum: 26-4-2016



Klasse: 3

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Conusnummer: 070305

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.

Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden te Zuidbroek

Sondering: DKM103



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS

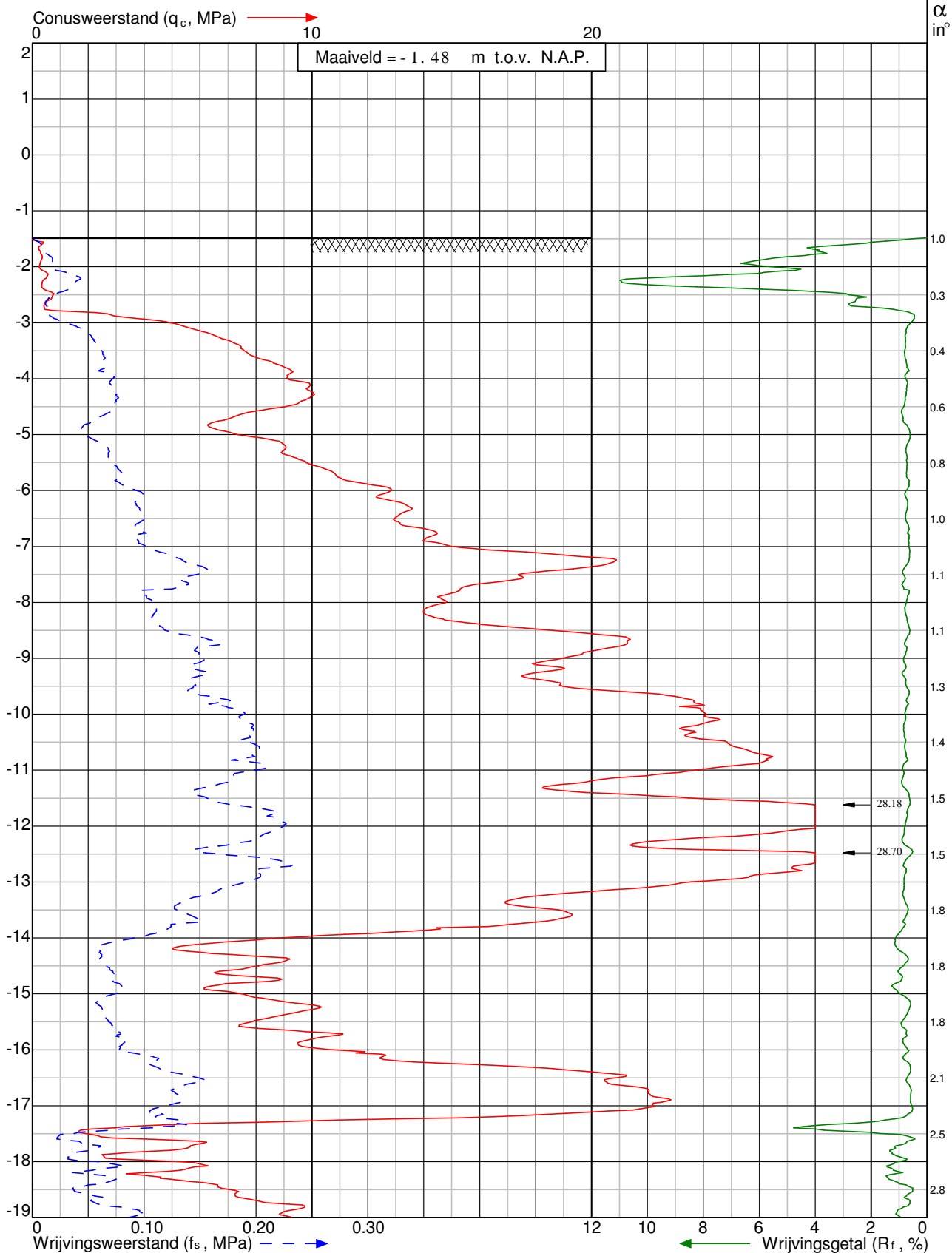
x = 255914

y = 575273

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-65039-1

Datum: 26-4-2016

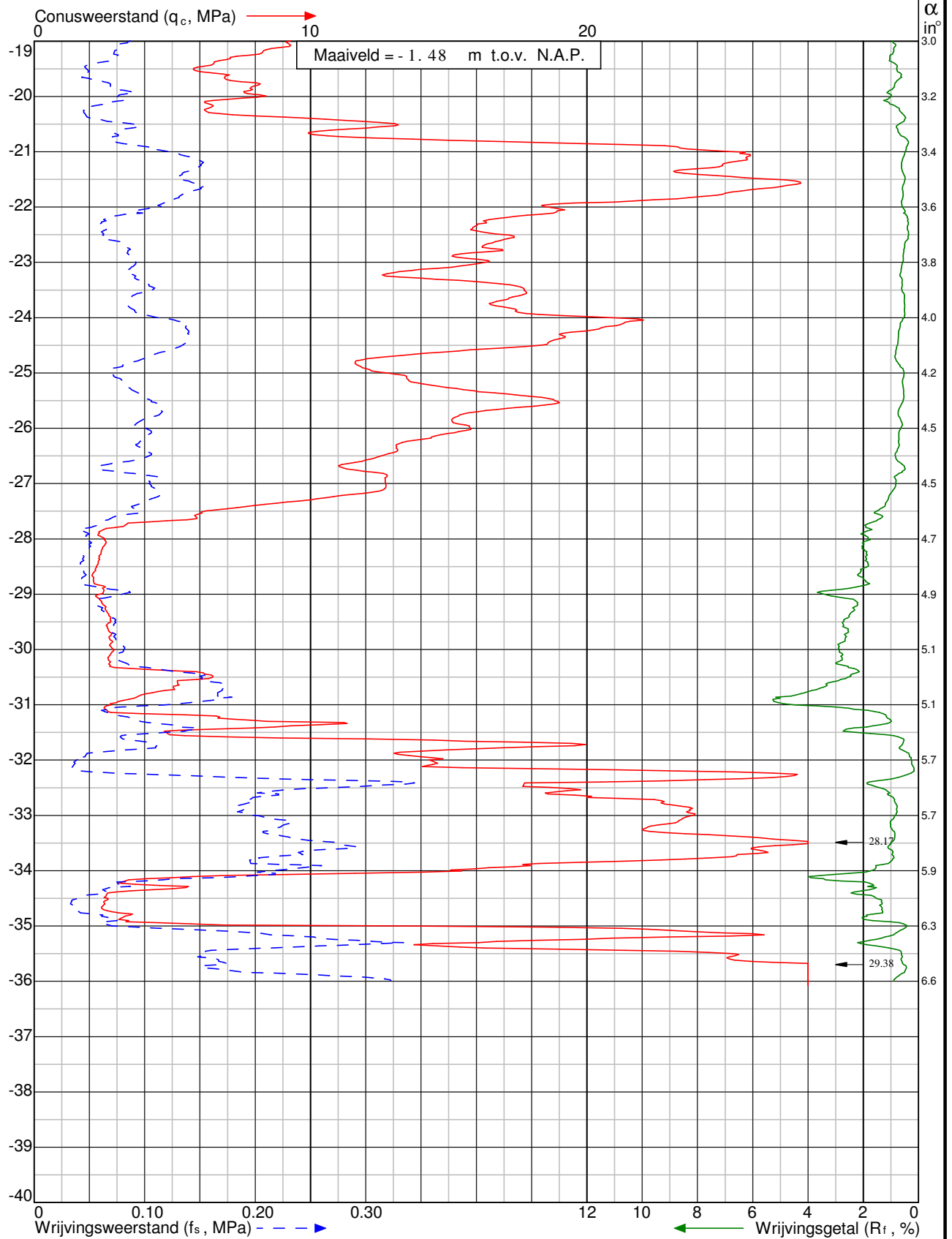


Klasse: 3  
 Conusweerstand (q<sub>c</sub>, MPa) →

Conusweerstand: 070305  
 Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305  
 Conusweerstand: 070305  
 Conusweerstand: 070305



Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
 te Zuidbroek

Sondering: DKM103



**Wiertsema & Partners**

RAADGEVEND INGENIEURS

x = 255914

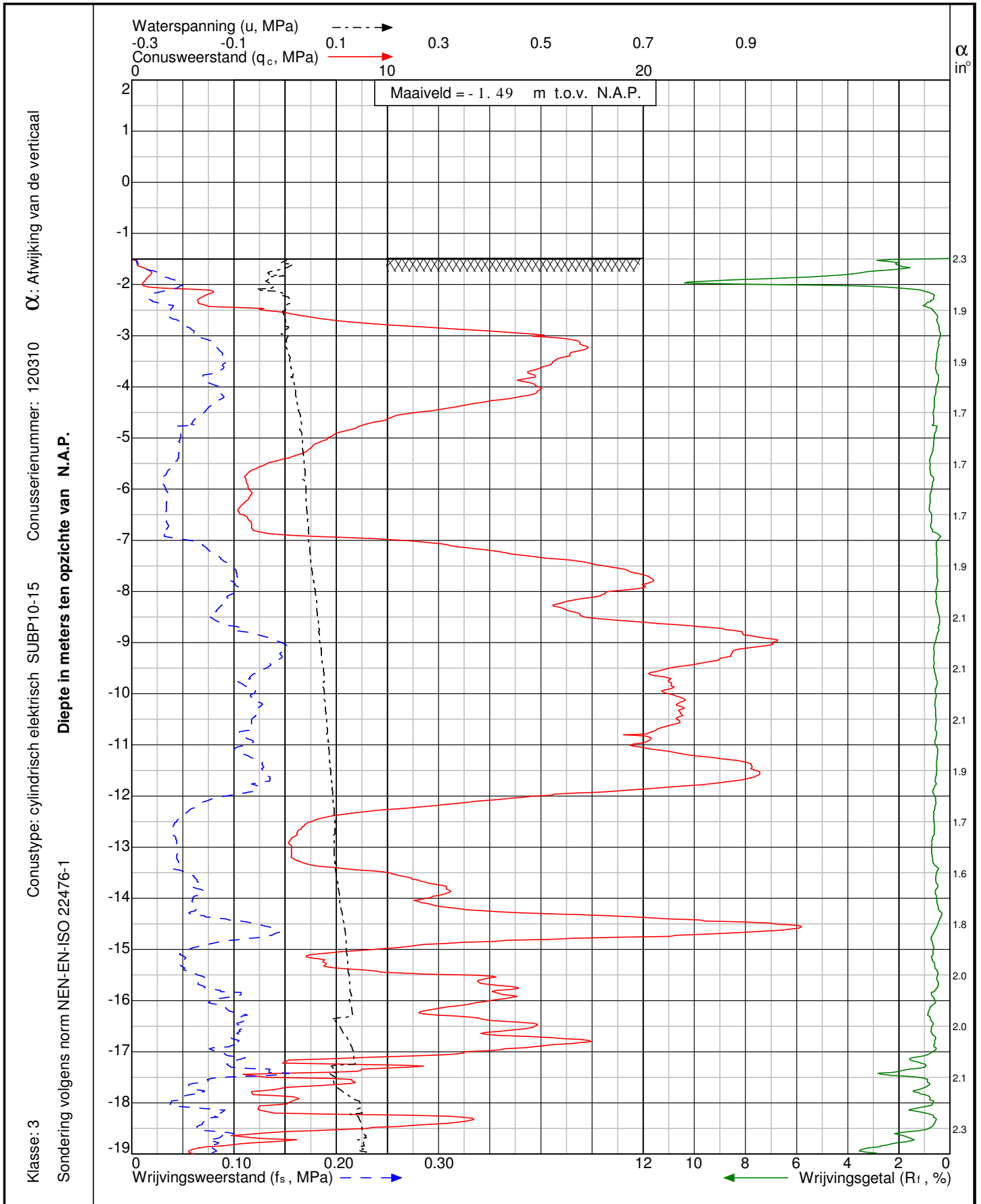
y = 575273

Blad: 2 van 2

Opdr.nr: VN-65039-1

Datum: 26-4-2016





Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
 te Zuidbroek

Sondering: DKP104



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 256032

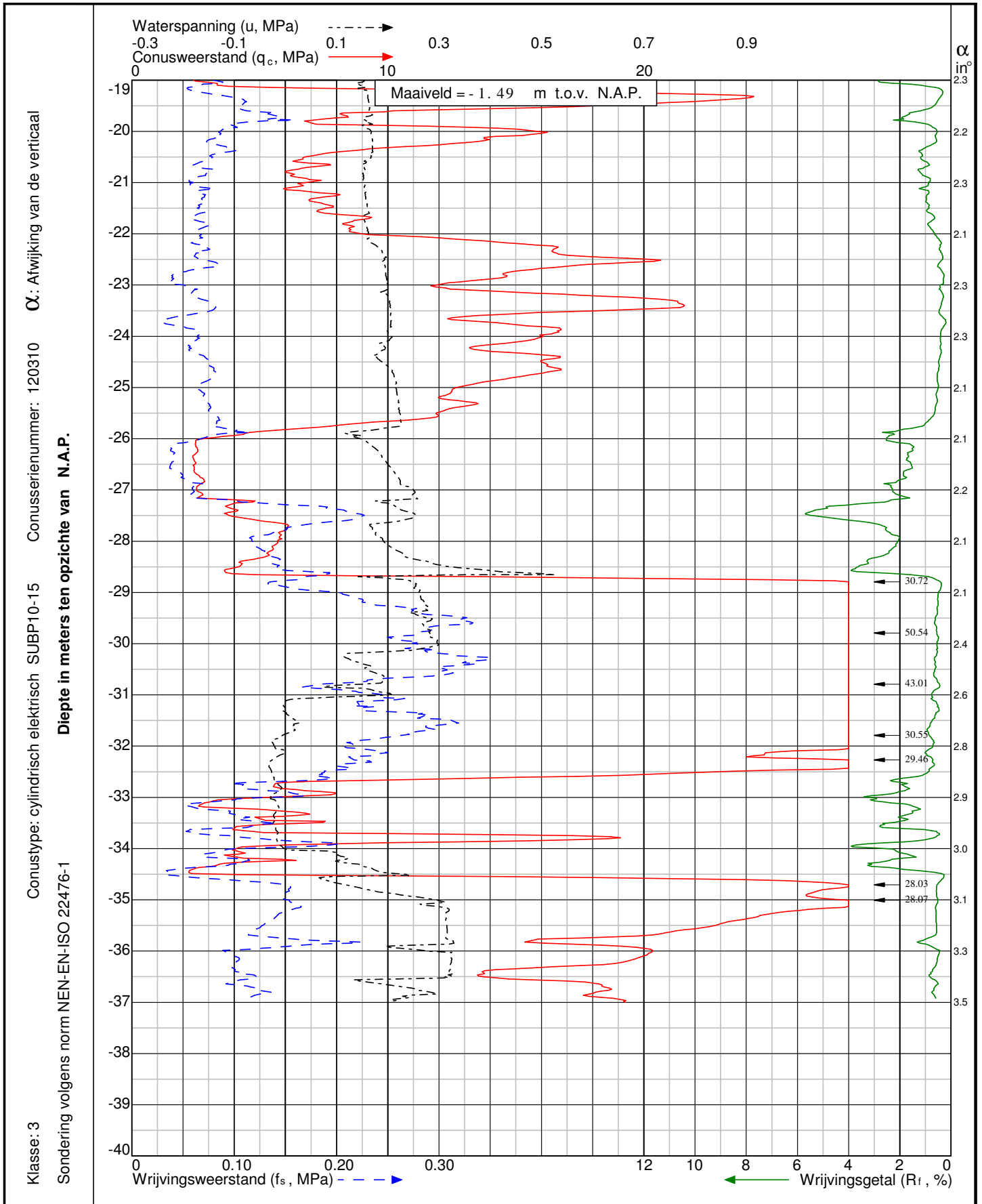
y = 575302

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-65039-1

Datum: 26-4-2016





Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
te Zuidbroek

Sondering: DKP104



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 256032

y = 575302

Blad: 2 van 2

Opdr.nr: VN-65039-1

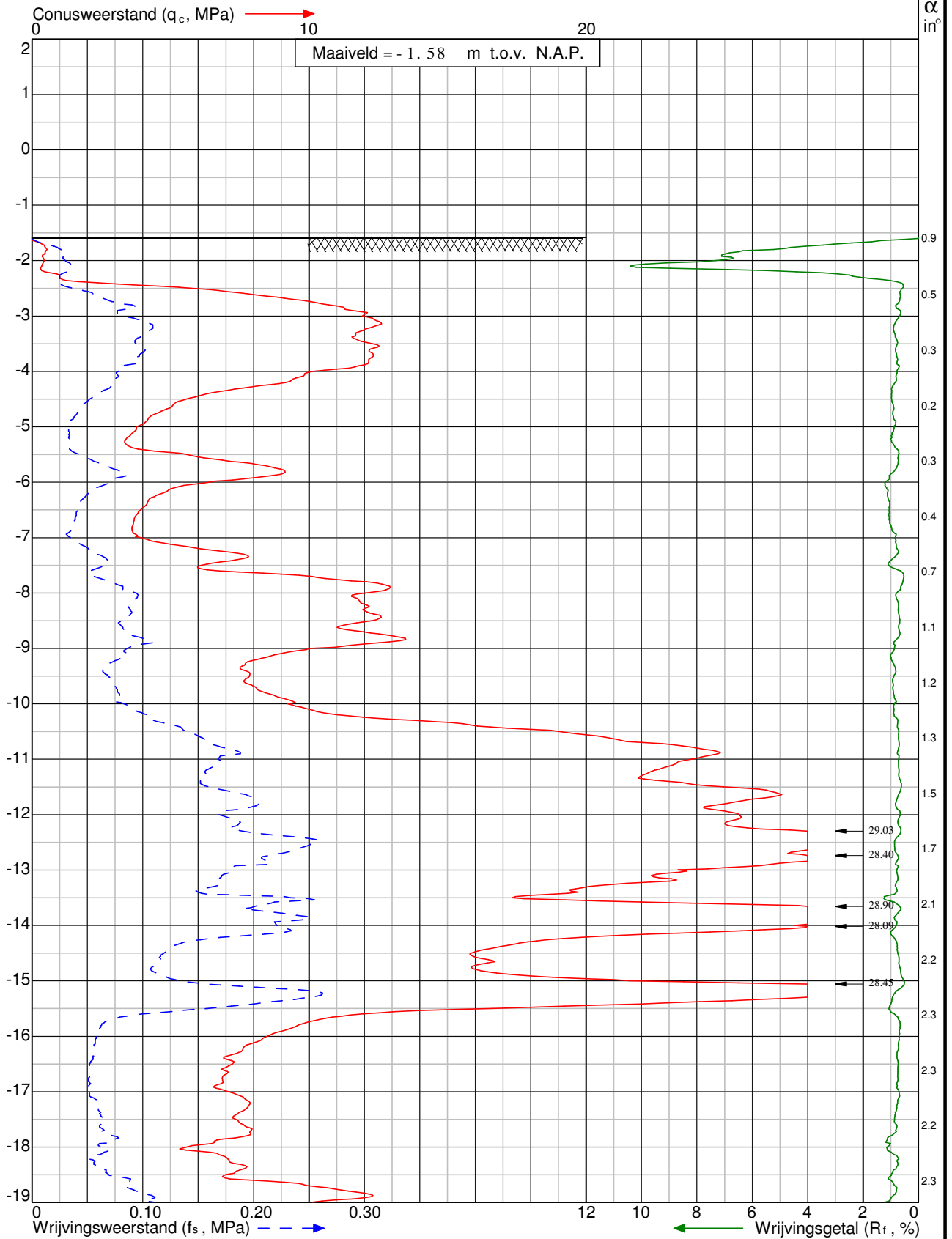
Datum: 26-4-2016



Klasse: 3  
 Conus type: cilindrisch elektrisch SUB-15  
 Conusserienummer: 070305

Conus: Afwijking van de verticaal  
 Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1



Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
 te Zuidbroek

Sondering: DKM105



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 256116

y = 575324

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-65039-1

Datum: 26-4-2016





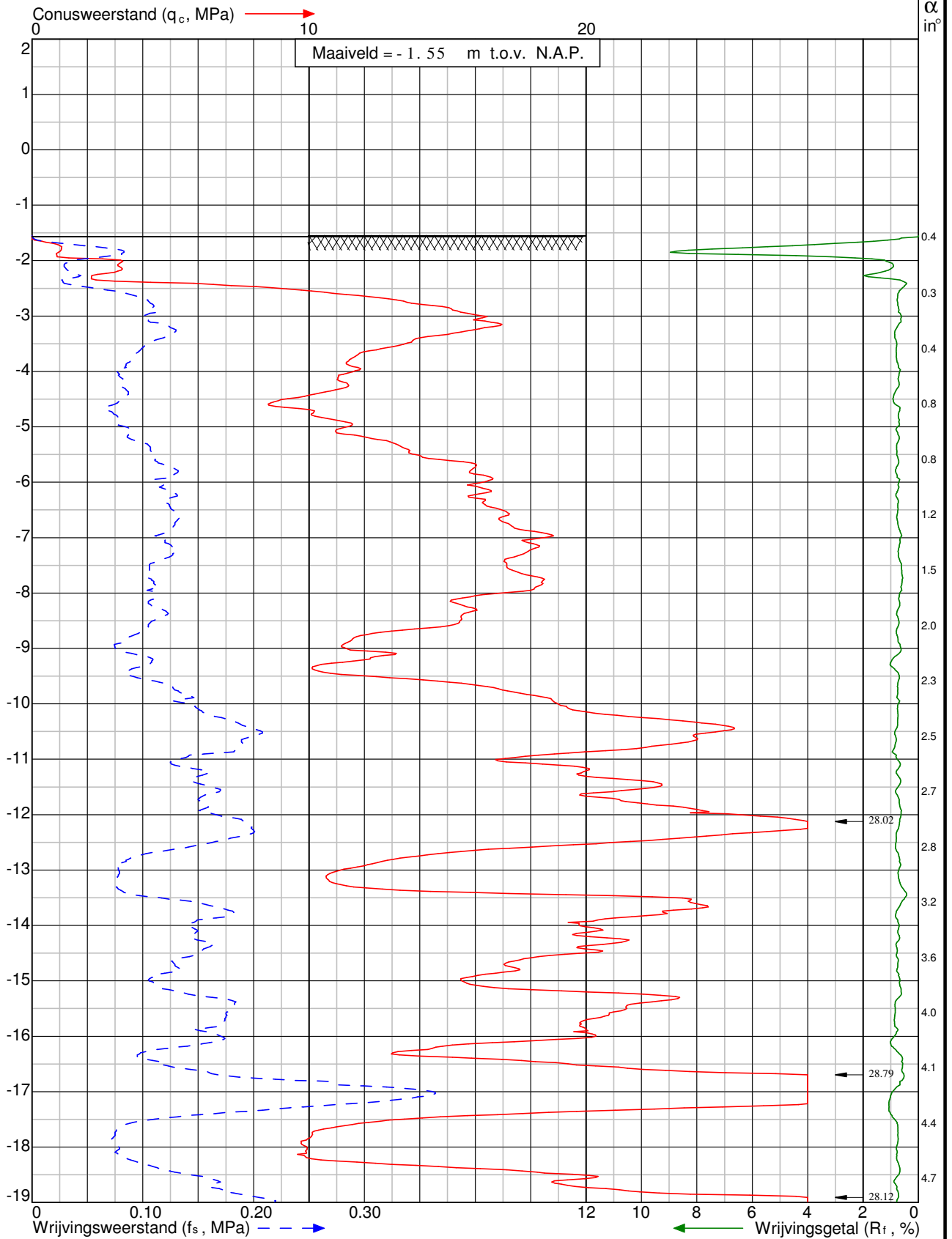


Klasse: 3  
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Conusnummer: 070305  
 Afwijking van de verticaal  $\alpha$ : Afwijking van de verticaal

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
 te Zuidbroek

Sondering: DKM106



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 256238

y = 575356

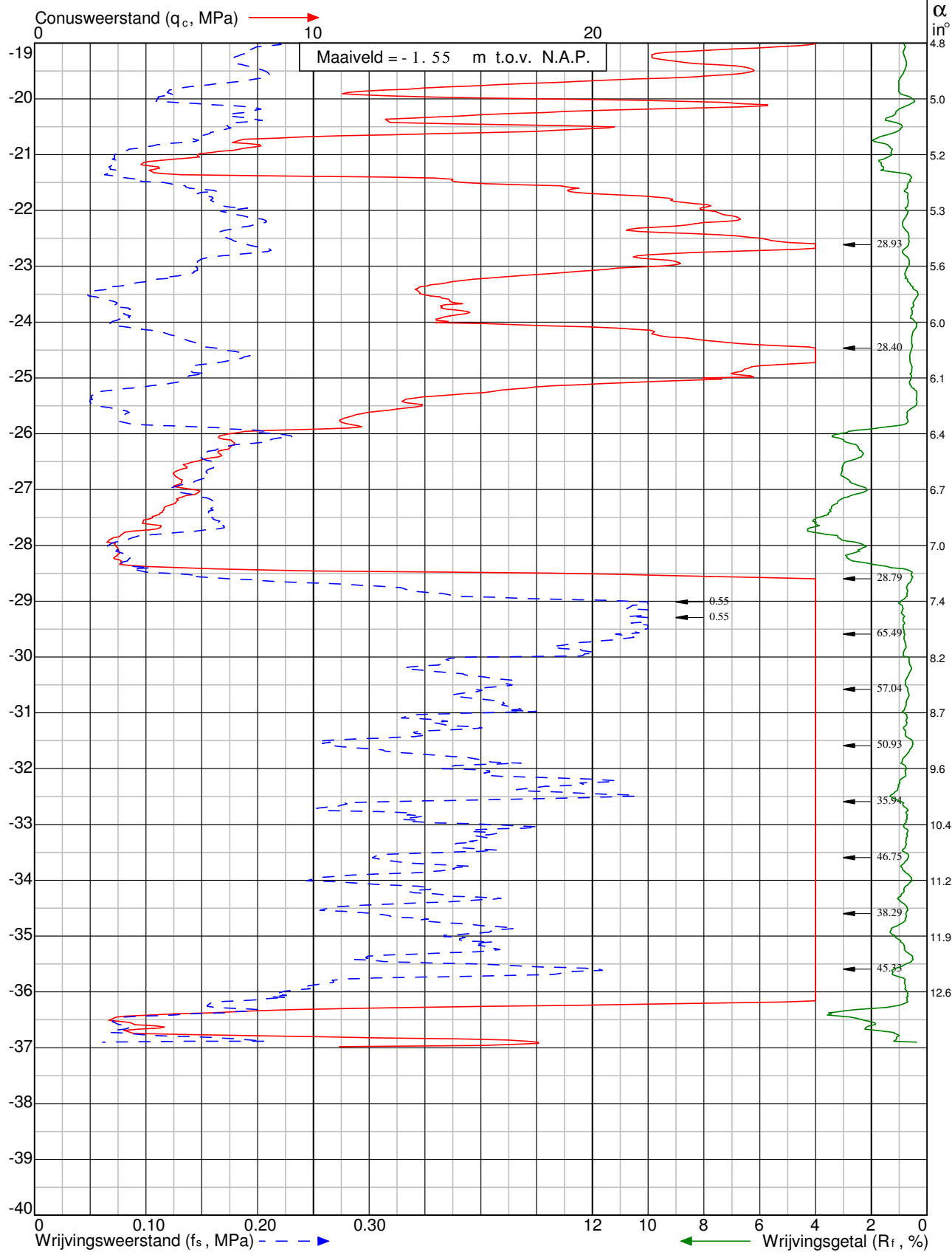
Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-65039-1

Datum: 25-4-2016



Klasse: 3  
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
 Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15  
 Conusserienummer: 070305  
 Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.  
 $\alpha$ : Afwijking van de verticaal



Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
 te Zuidbroek

Sondering: DKM106



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 256238

y = 575356

Blad: 2 van 2

Opdr.nr: VN-65039-1

Datum: 25-4-2016

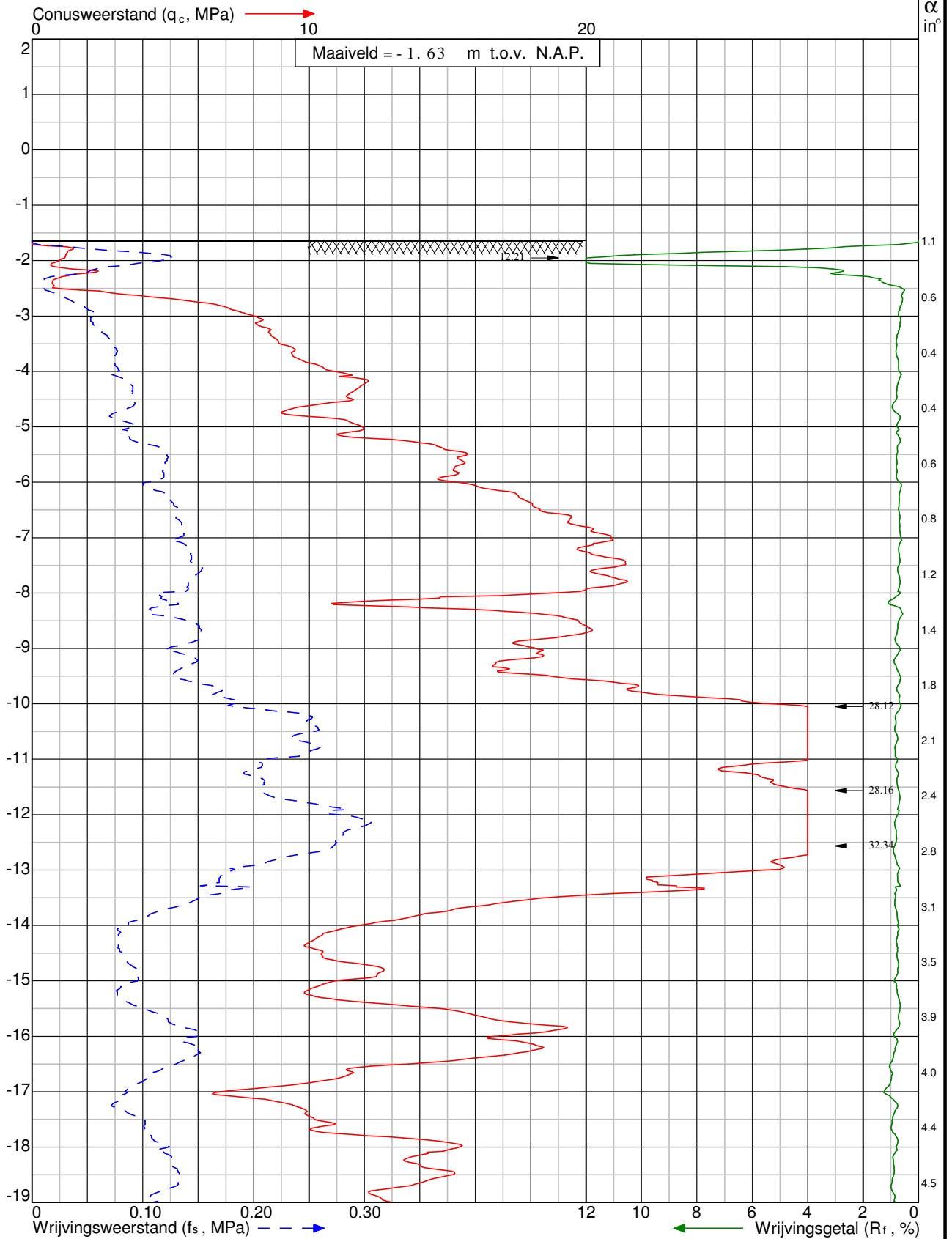


Klasse: 3  
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Conusnummer: 070305  
 Afwijking van de verticaal  $\alpha$ : Afwijking van de verticaal

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
 te Zuidbroek

Sondering: DKM107



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 256327

y = 575378

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-65039-1

Datum: 25-4-2016



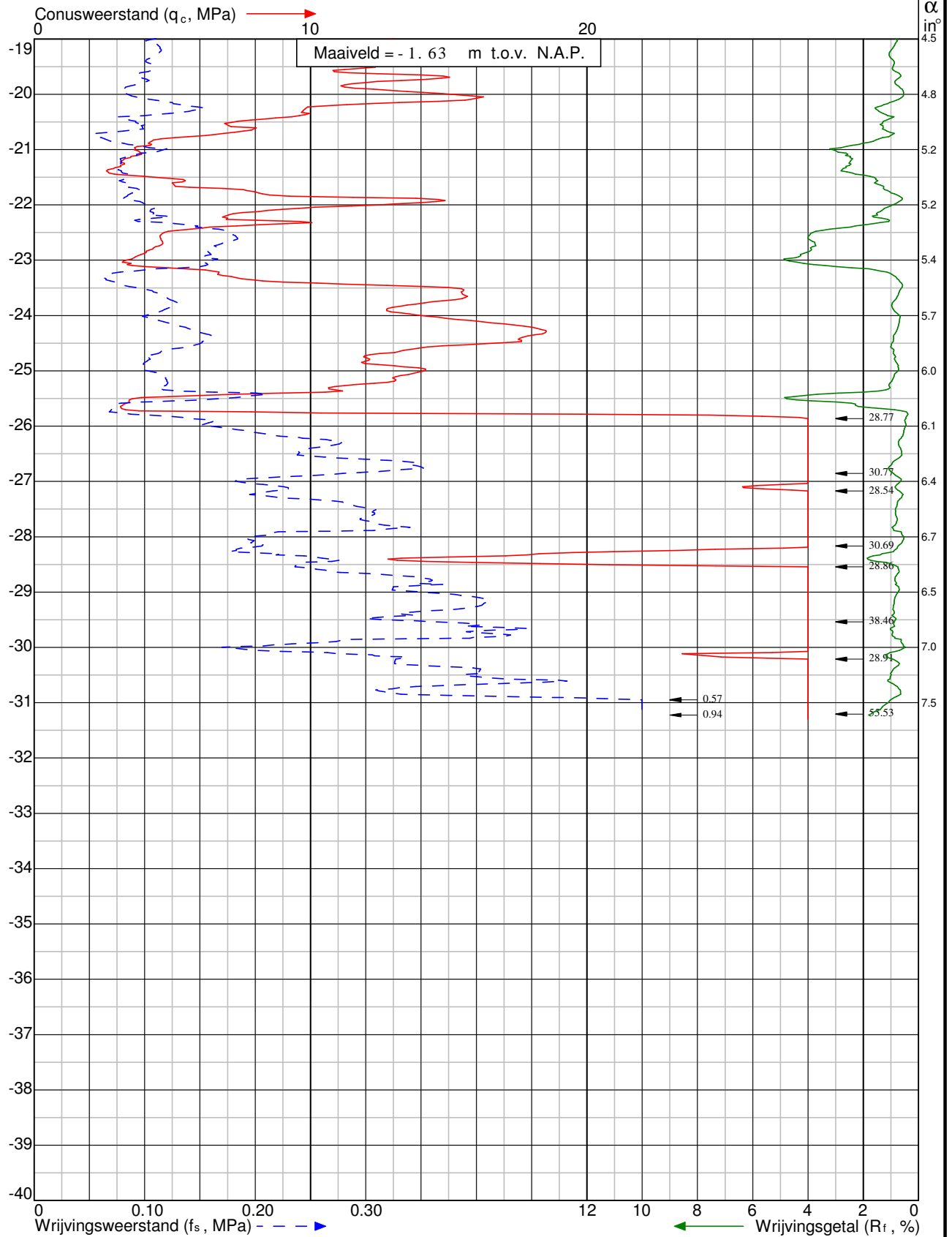
Klasse: 3  
 Conusweerstand (q<sub>c</sub>, MPa) →

Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305



Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
 te Zuidbroek

Sondering: DKM107



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 256327

y = 575378

Blad: 2 van 2

Opdr.nr: VN-65039-1

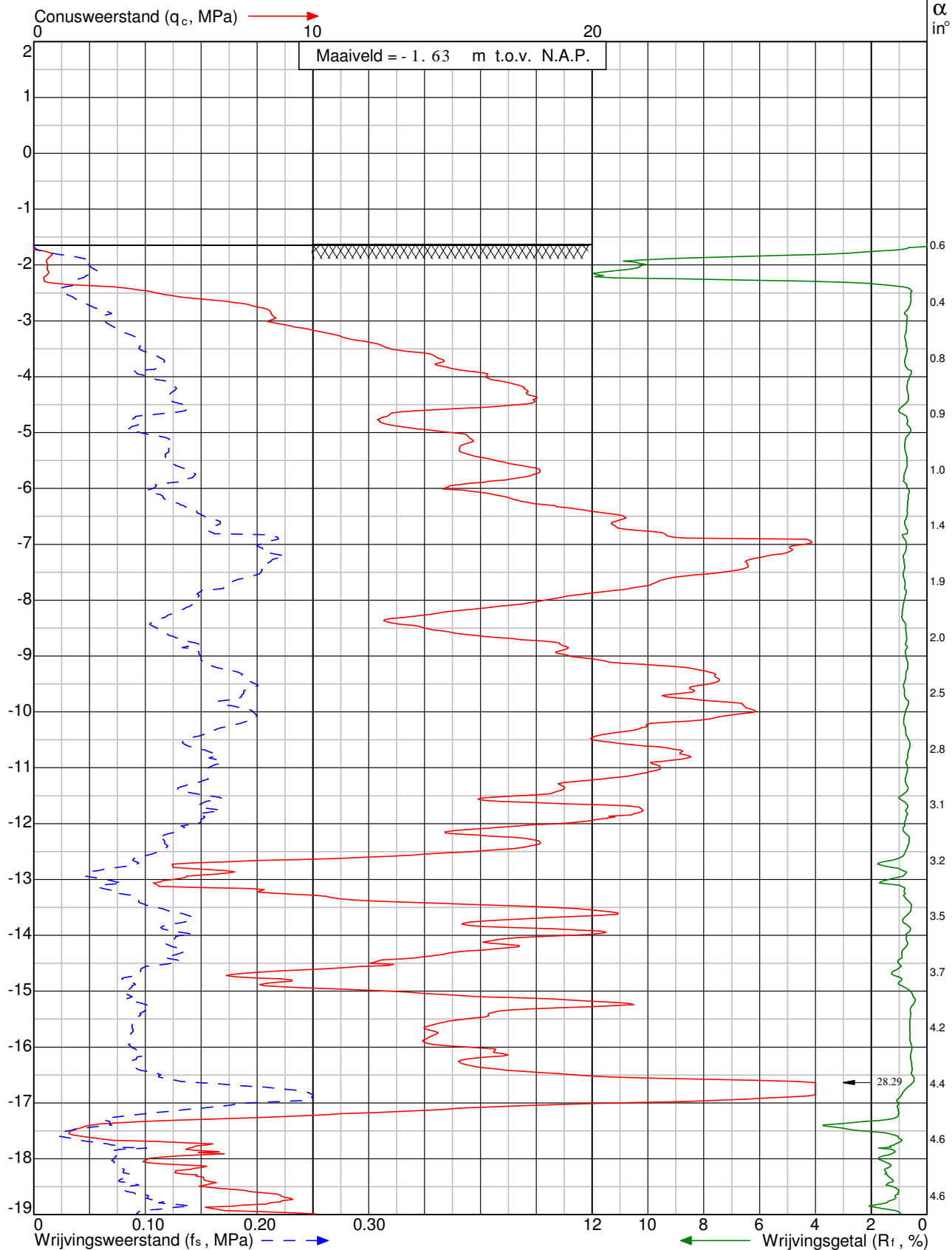
Datum: 25-4-2016



Klasse: 3  
 Conus type: cilindrisch elektrisch SUB-15  
 Conusserienummer: 070305

Conus: Afwijking van de verticaal

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
 te Zuidbroek

Sondering: DKM108



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 256428

y = 575403

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-65039-1

Datum: 25-4-2016



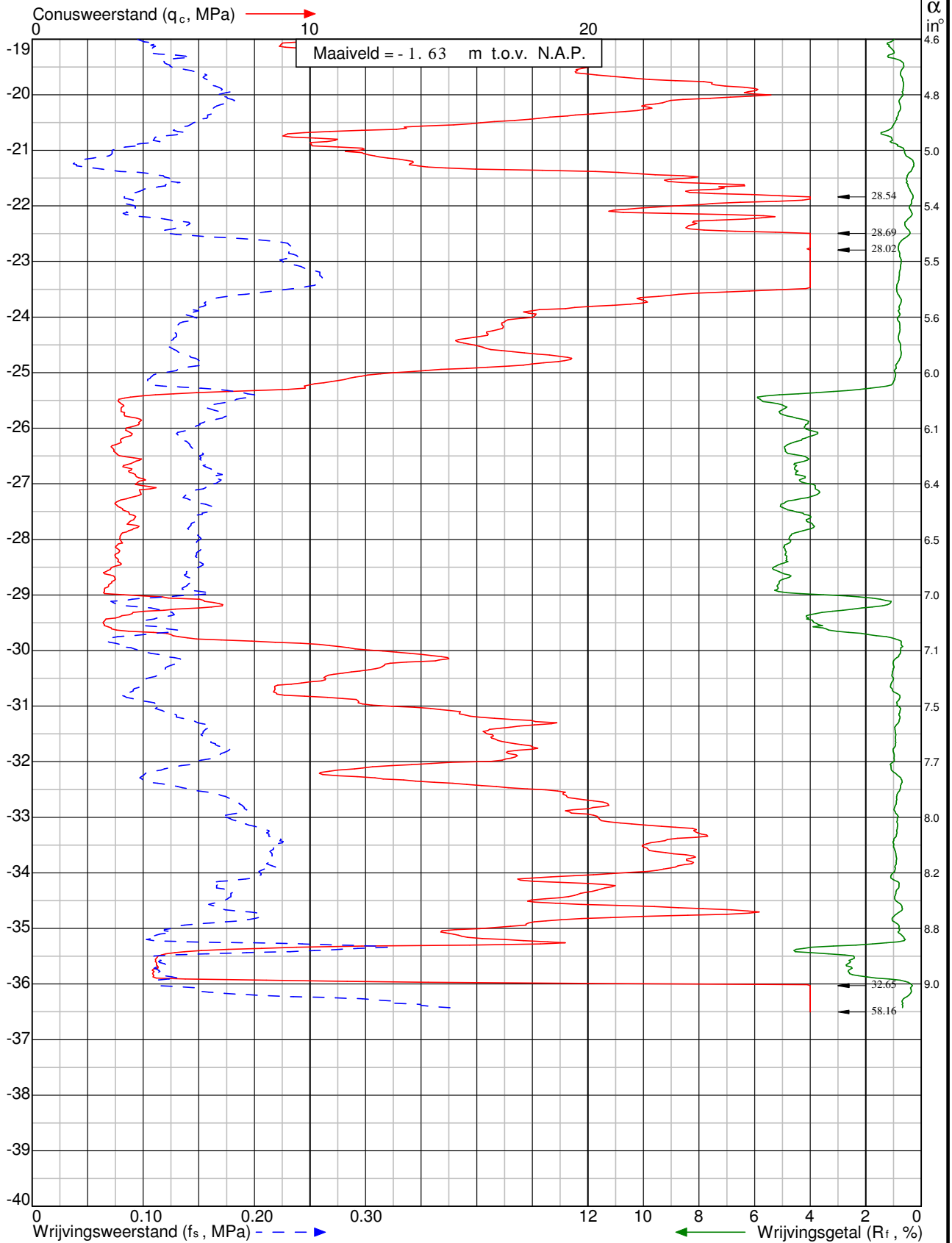
Klasse: 3

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1

Conus type: cilindrisch elektrisch SUB-15

Conusserienummer: 070305

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden te Zuidbroek

Sondering: DKM108



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS

x = 256428

y = 575403

Blad: 2 van 2

Opdr.nr: VN-65039-1

Datum: 25-4-2016



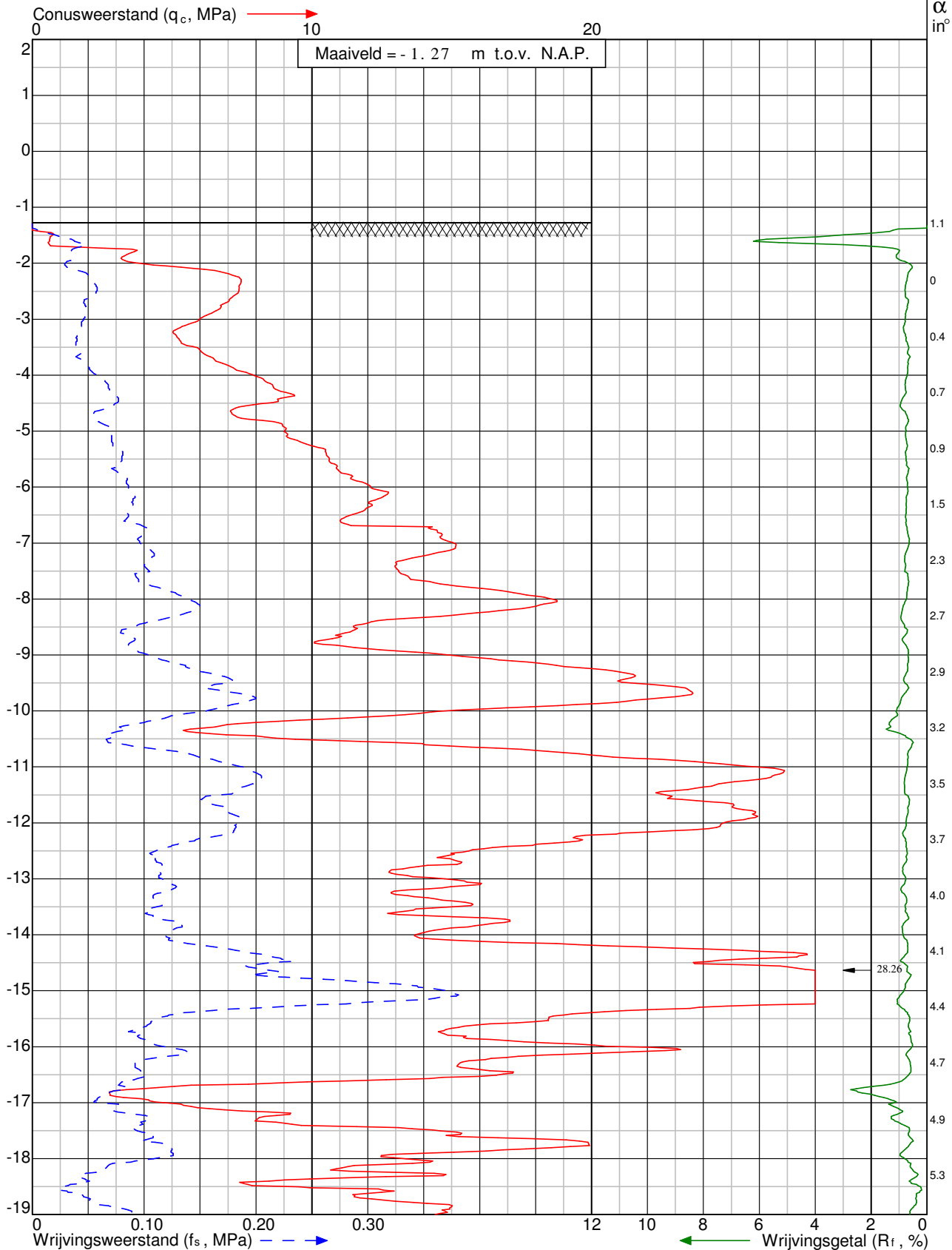
Klasse: 3  
 Conusweerstand (q<sub>c</sub>, MPa) →

Conusweerstand (q<sub>c</sub>, MPa) →

Conusweerstand (q<sub>c</sub>, MPa) →

Conusweerstand (q<sub>c</sub>, MPa) →

Conusweerstand (q<sub>c</sub>, MPa) →



Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
 te Zuidbroek

Sondering: DKM109



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 256527

y = 575428

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-65039-1

Datum: 25-4-2016



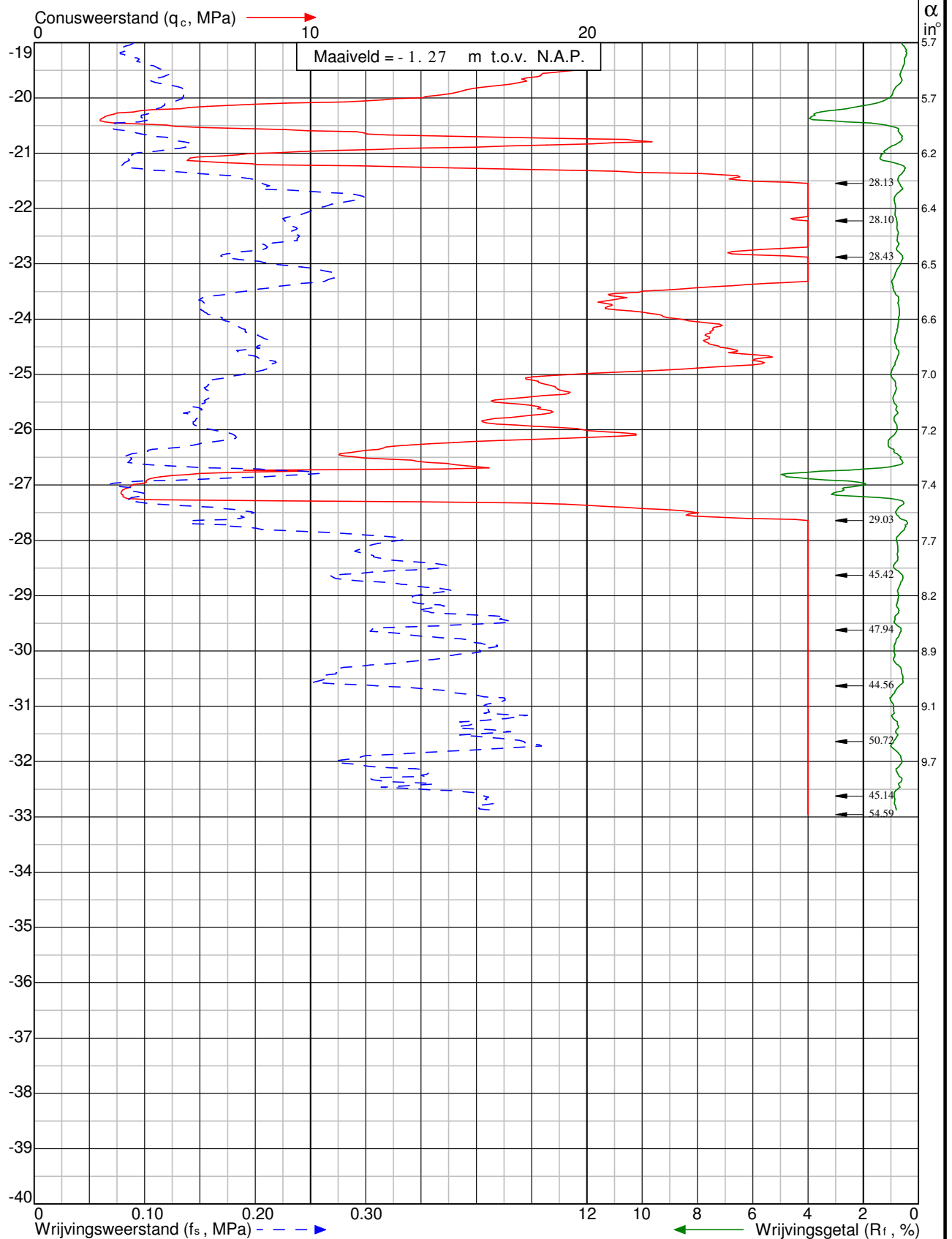
Klasse: 3

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Conusnummer: 070305

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
te Zuidbroek

Sondering: DKM109



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS

x = 256527

y = 575428

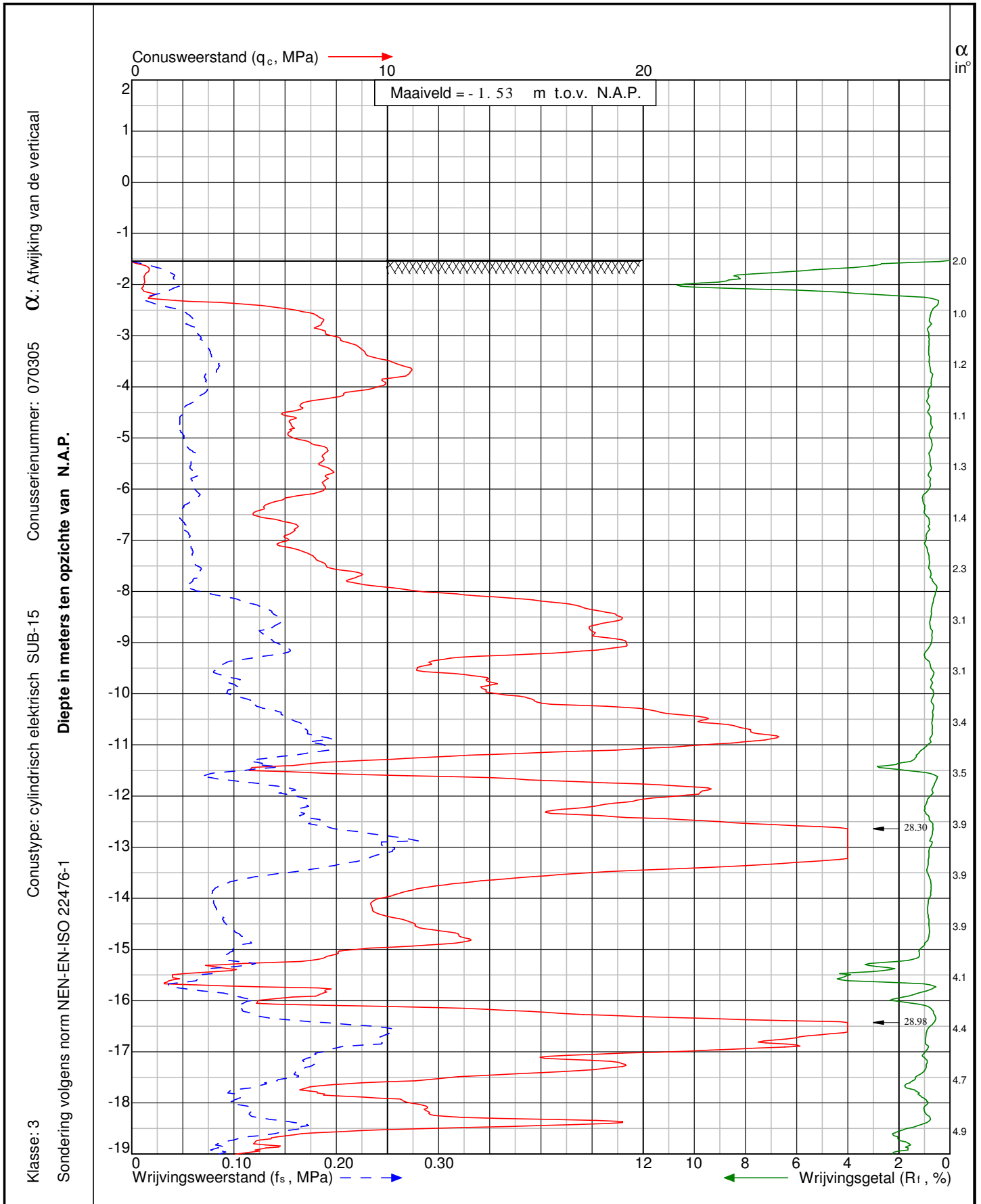
Blad: 2 van 2

Opdr.nr: VN-65039-1

Datum: 25-4-2016



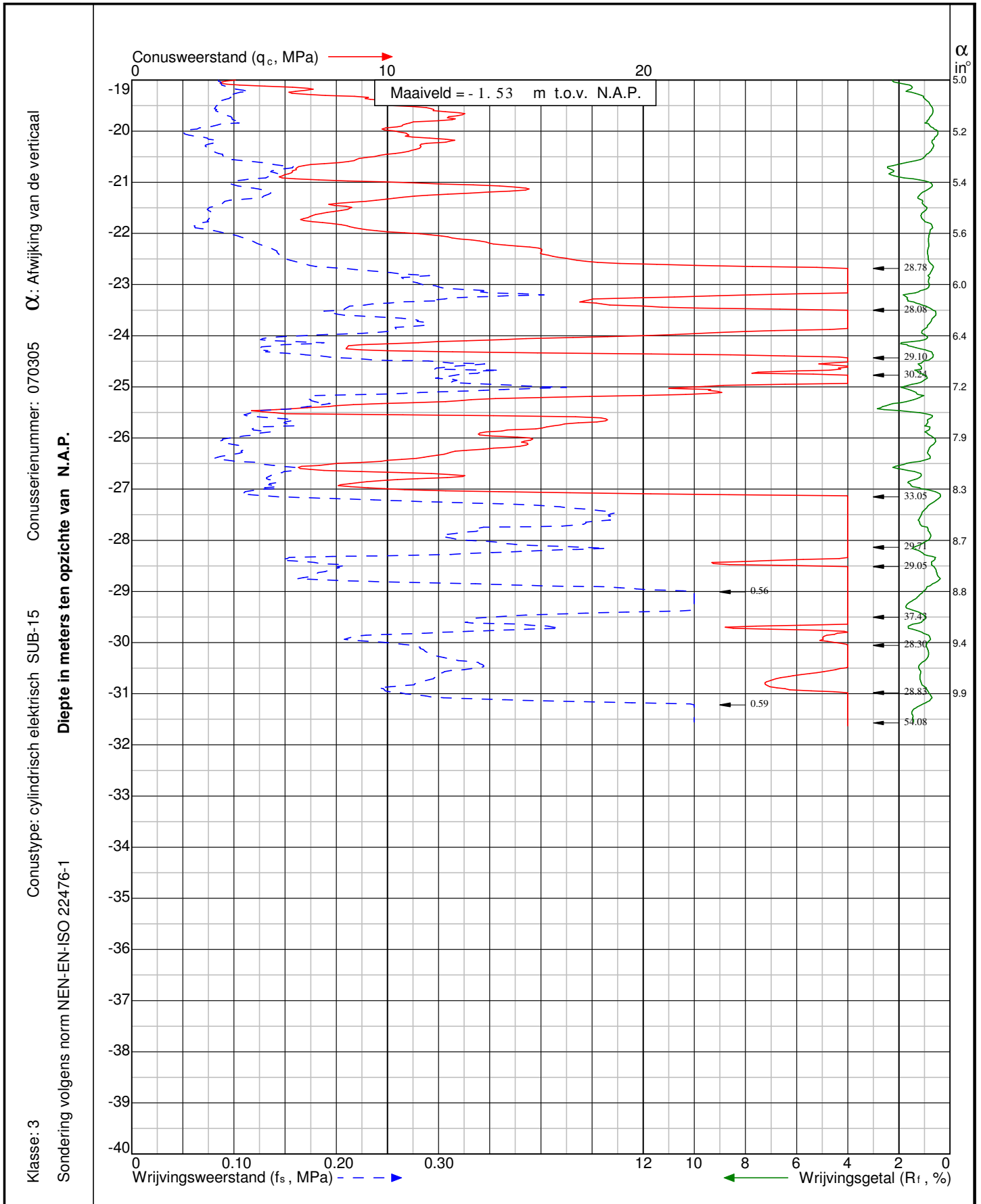






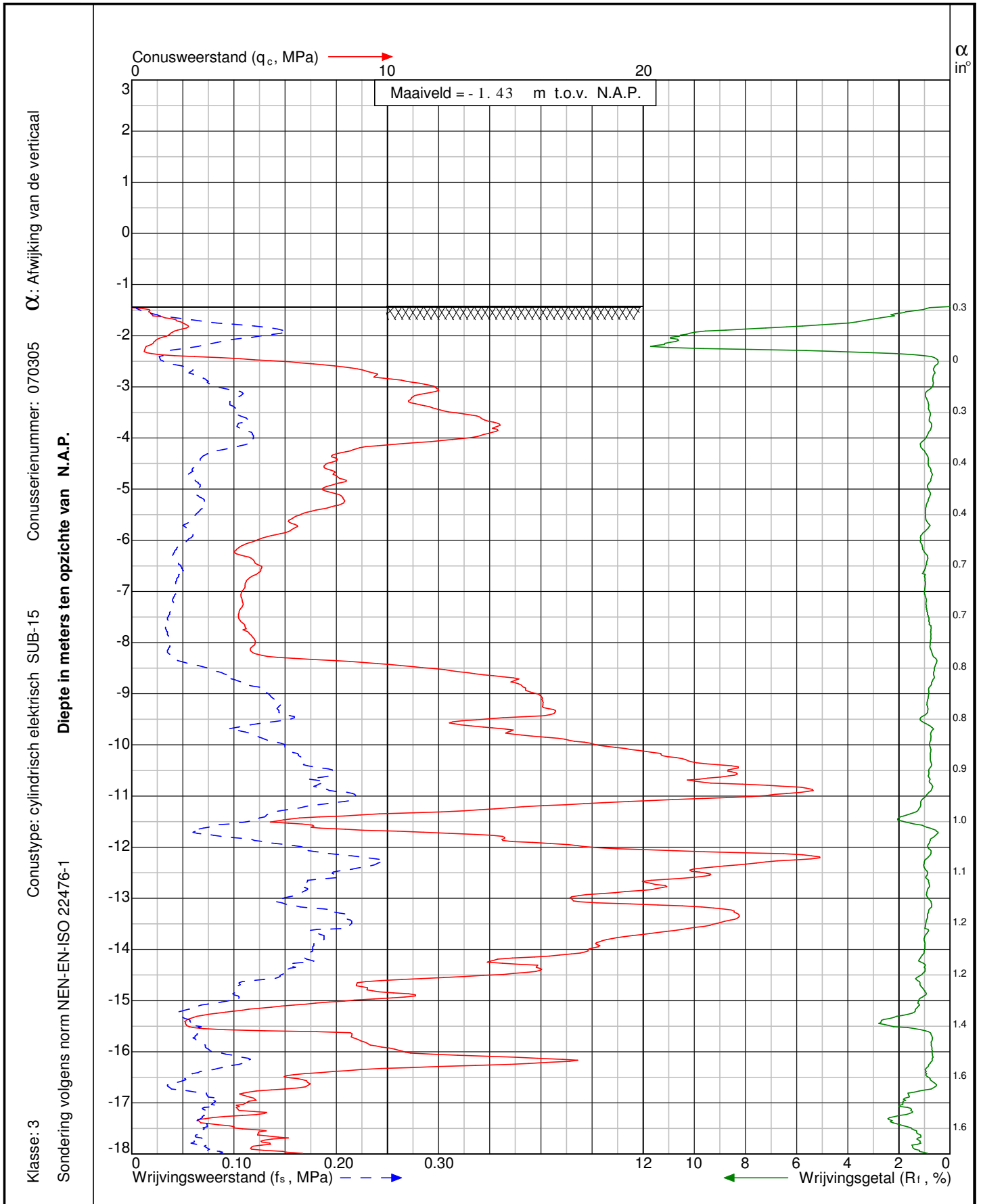
Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden te Zuidbroek

Sondering: DKM110

<p><b>Wiertsema &amp; Partners</b> RAADGEVEND INGENIEURS</p>	<p>x = 256629</p> <p>y = 575453</p>	<p>Opdr.nr: VN-65039-1</p>	
	<p>Blad: 1 van 2</p>	<p>Datum: 25-4-2016</p>	



Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden te Zuidbroek		Sondering: DKM110	
 <b>Wiertsema &amp; Partners</b> RAADGEVEND INGENIEURS	x = 256629	Opdr.nr: VN-65039-1	
	y = 575453		
Blad: 2 van 2	Datum: 25-4-2016		



Project: Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek te Meeden

Sondering: DKM018



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS



x = 256606

y = 575504

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-65043-1

Datum: 4-4-2016



Klasse: 3

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1

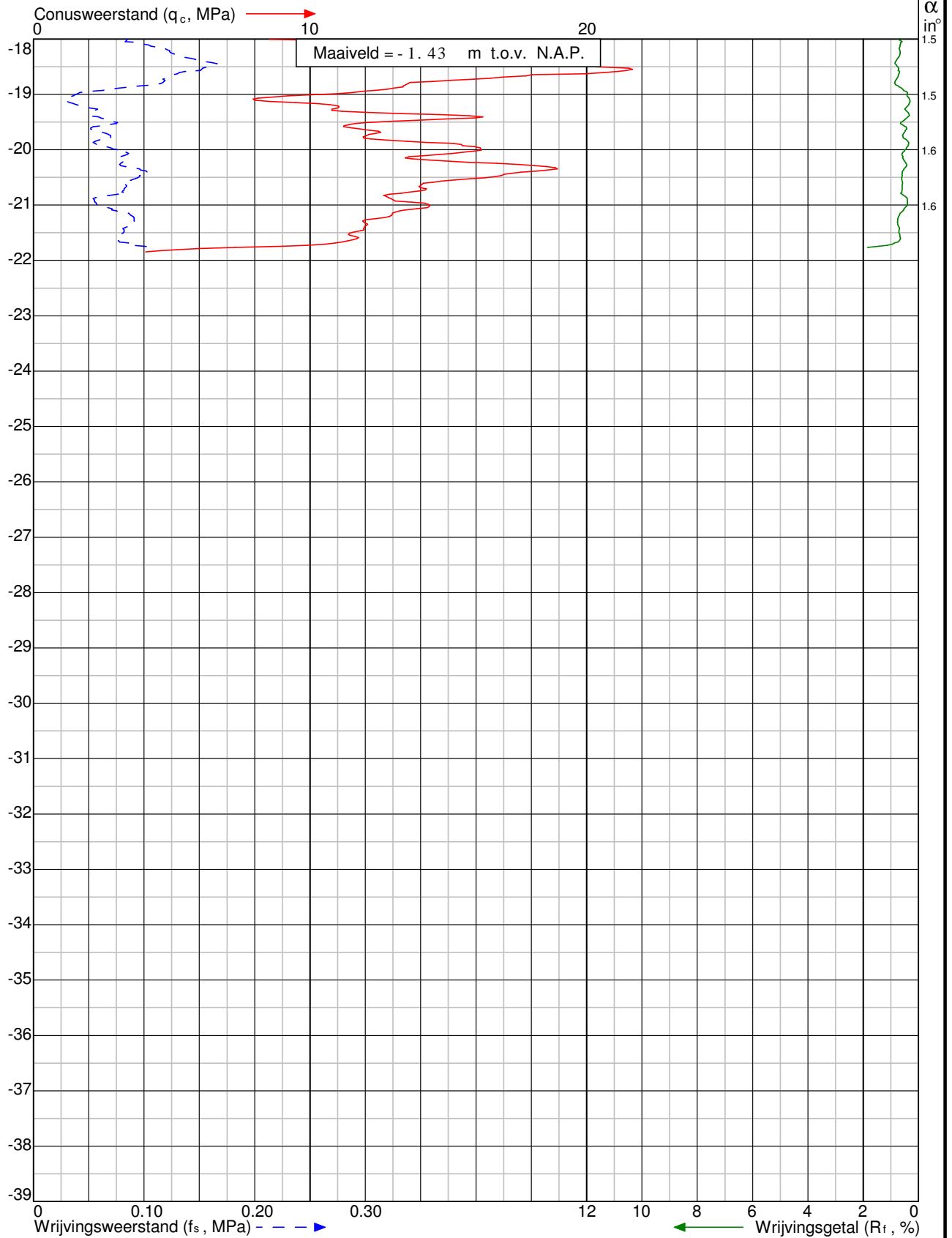
Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Conusweerstand (q<sub>c</sub>, MPa) →

Conusserienummer: 070305

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.

α: Afwijking van de verticaal



Project: Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek te Meeden

Sondering: DKM018



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS



x = 256606

y = 575504

Blad: 2 van 2

Opdr.nr: VN-65043-1

Datum: 4-4-2016

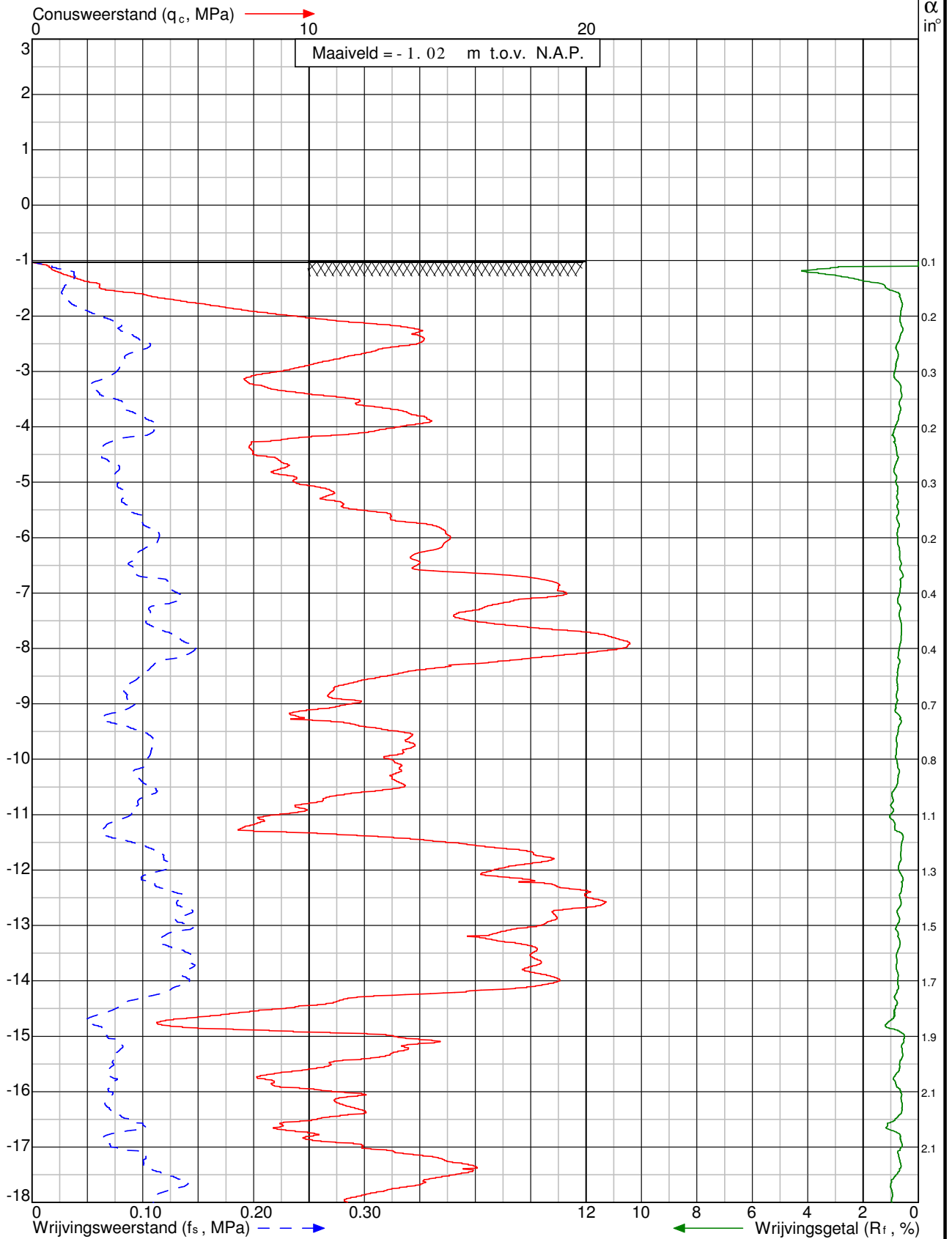


Klasse: 3  
Conusweerstand ( $q_c$ , MPa)  $\rightarrow$

Conusserienummer: 070305  $\alpha$ : Afwijking van de verticaal

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek  
te Meeden

Sondering: DKM019



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS



x = 256506

y = 575490

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-65043-1

Datum: 5-4-2016



Klasse: 3

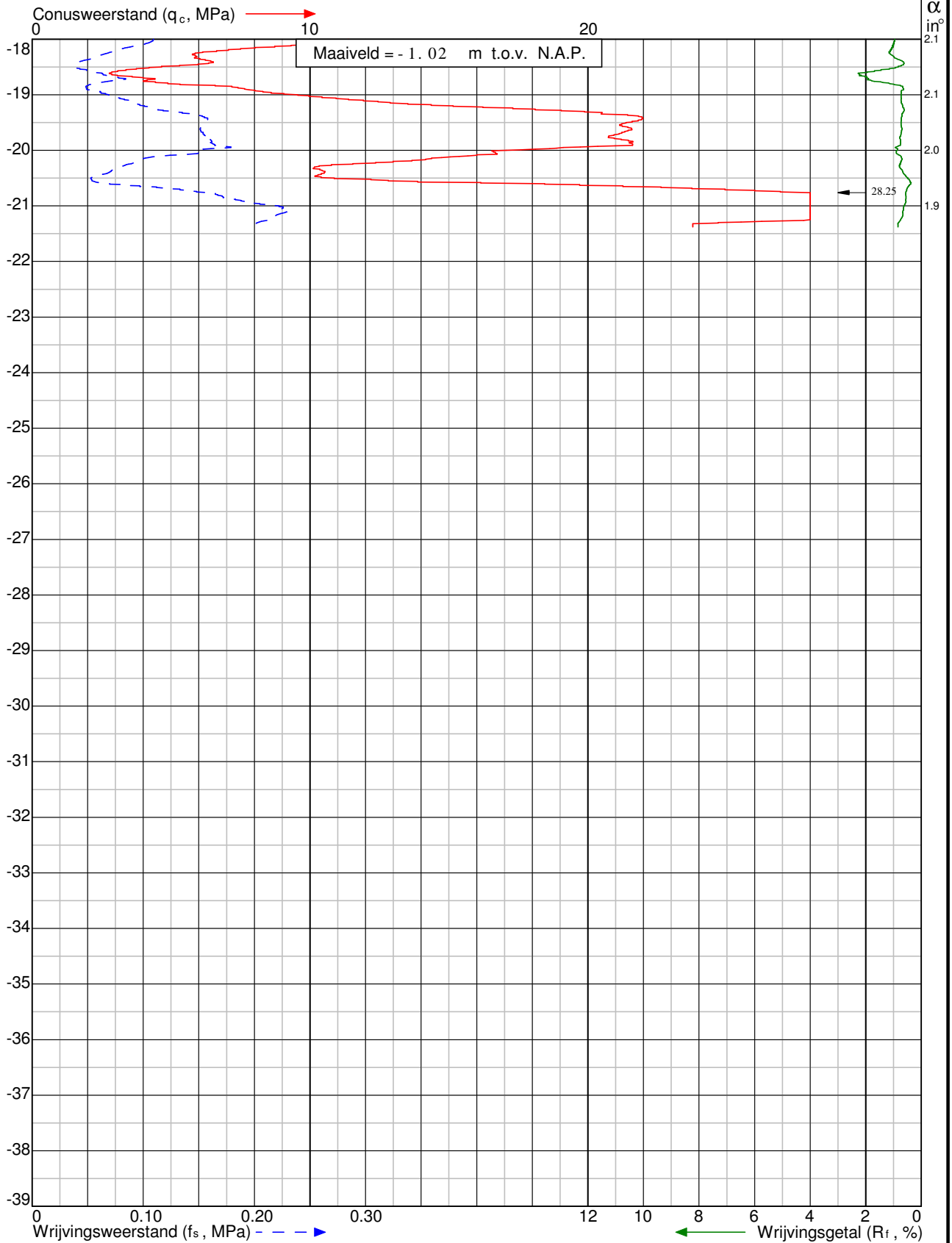
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Conusnummer: 070305

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.

Conusweerstand ( $q_c$ , MPa) →



Project: Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek te Meeden

Sondering: DKM019



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS



x = 256506

y = 575490

Blad: 2 van 2

Opdr.nr: VN-65043-1

Datum: 5-4-2016



Klasse: 3

Conusweerstand (q<sub>c</sub>, MPa)

Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305



Wiertsema & Partners  
RAADGEVEND INGENIEURS



x = 256336

y = 575462

Blad: 1 van 2

Sondering: DKM020

Opdr.nr: VN-65043-1

Datum: 5-4-2016



Conusweerstand (q<sub>c</sub>, MPa)

Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305



Wiertsema & Partners  
RAADGEVEND INGENIEURS



x = 256336

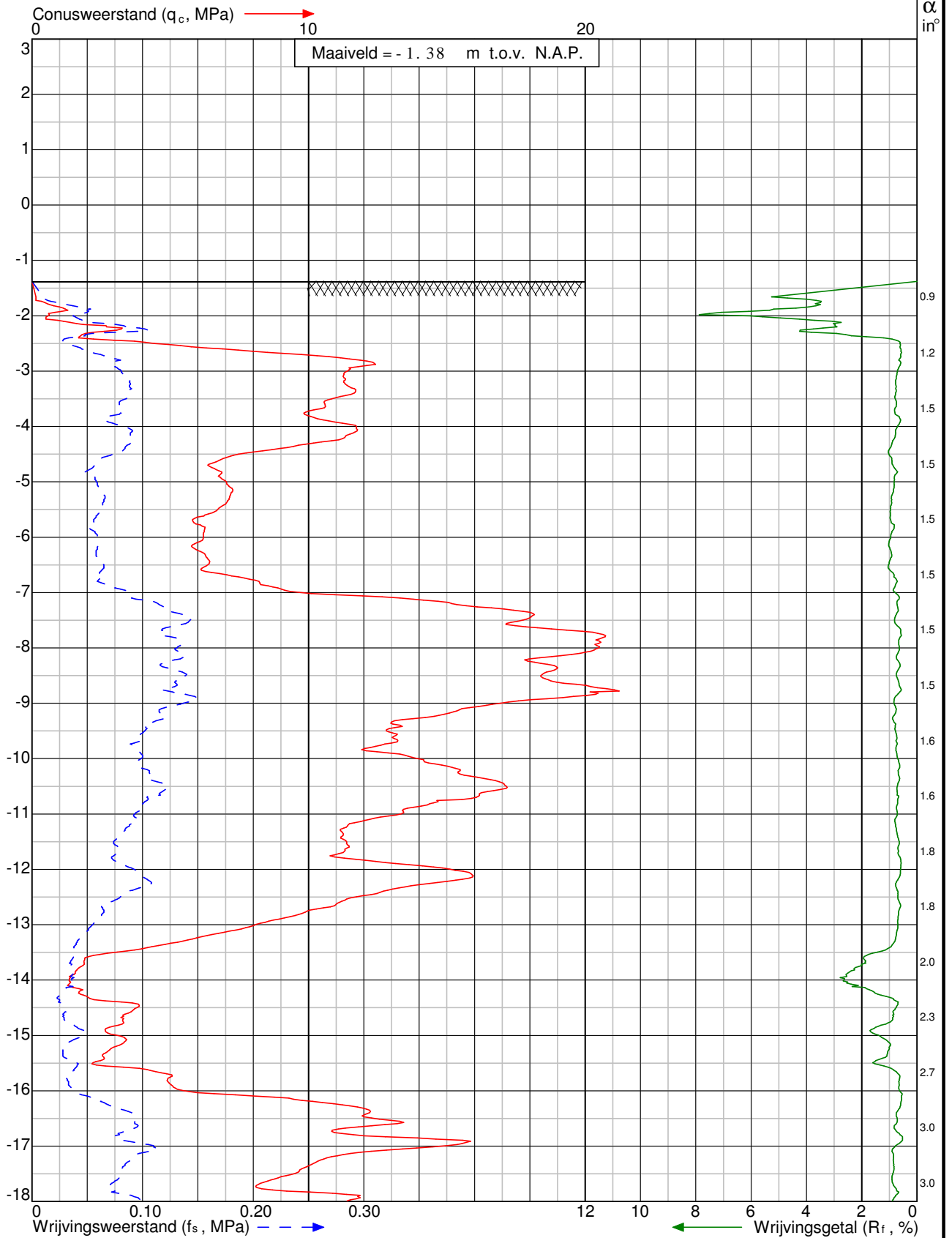
y = 575462

Blad: 1 van 2

Sondering: DKM020

Opdr.nr: VN-65043-1

Datum: 5-4-2016



Klasse: 3  
Conusweerstand (q<sub>c</sub>, MPa)

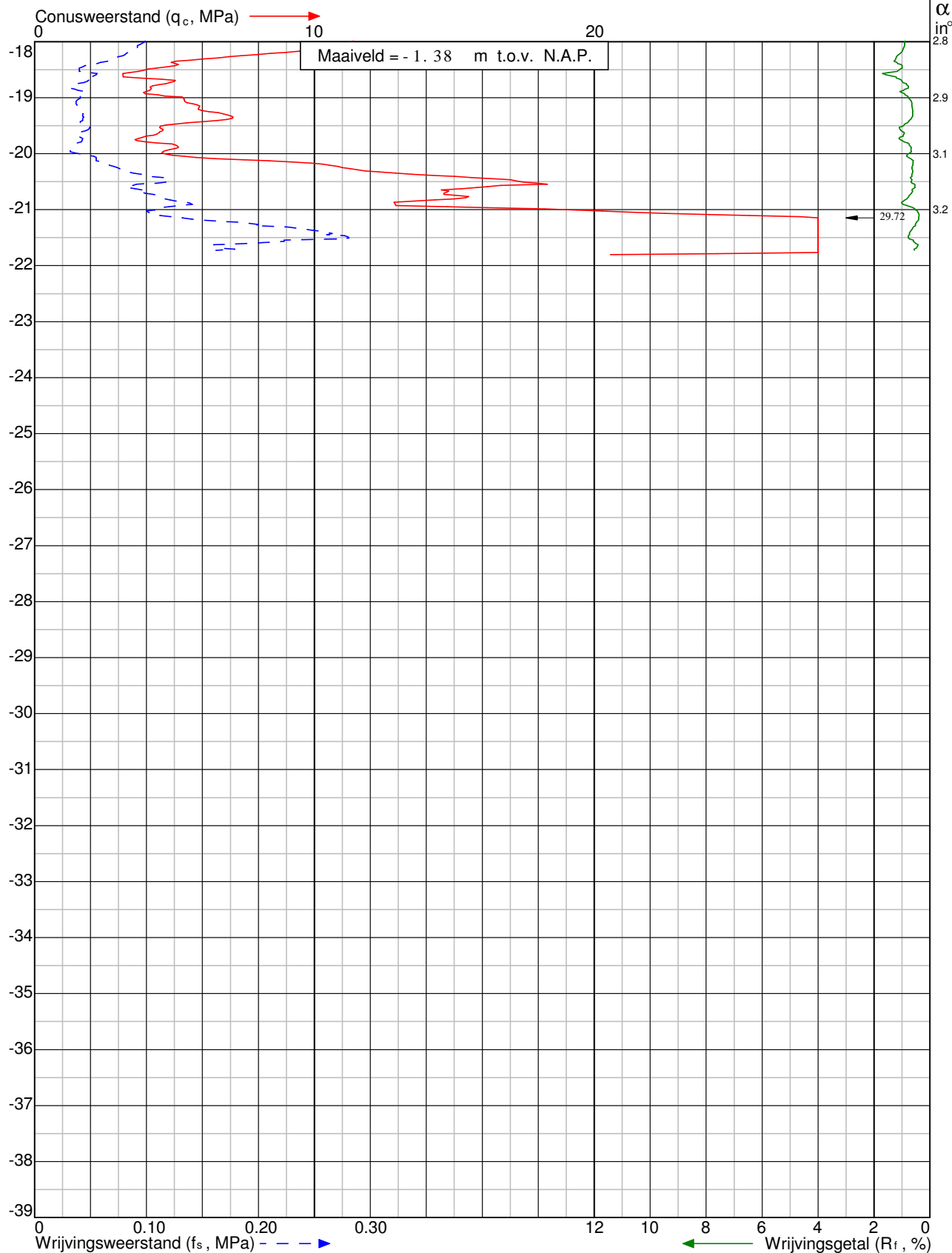
Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305



Project: Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek  
te Meeden

Sondering: DKM020



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS



x = 256336

y = 575462

Blad: 2 van 2

Opdr.nr: VN-65043-1

Datum: 5-4-2016





## **Bijlage 2 Sonderingen**

**Bestaand onderzoek t.b.v. A-626**



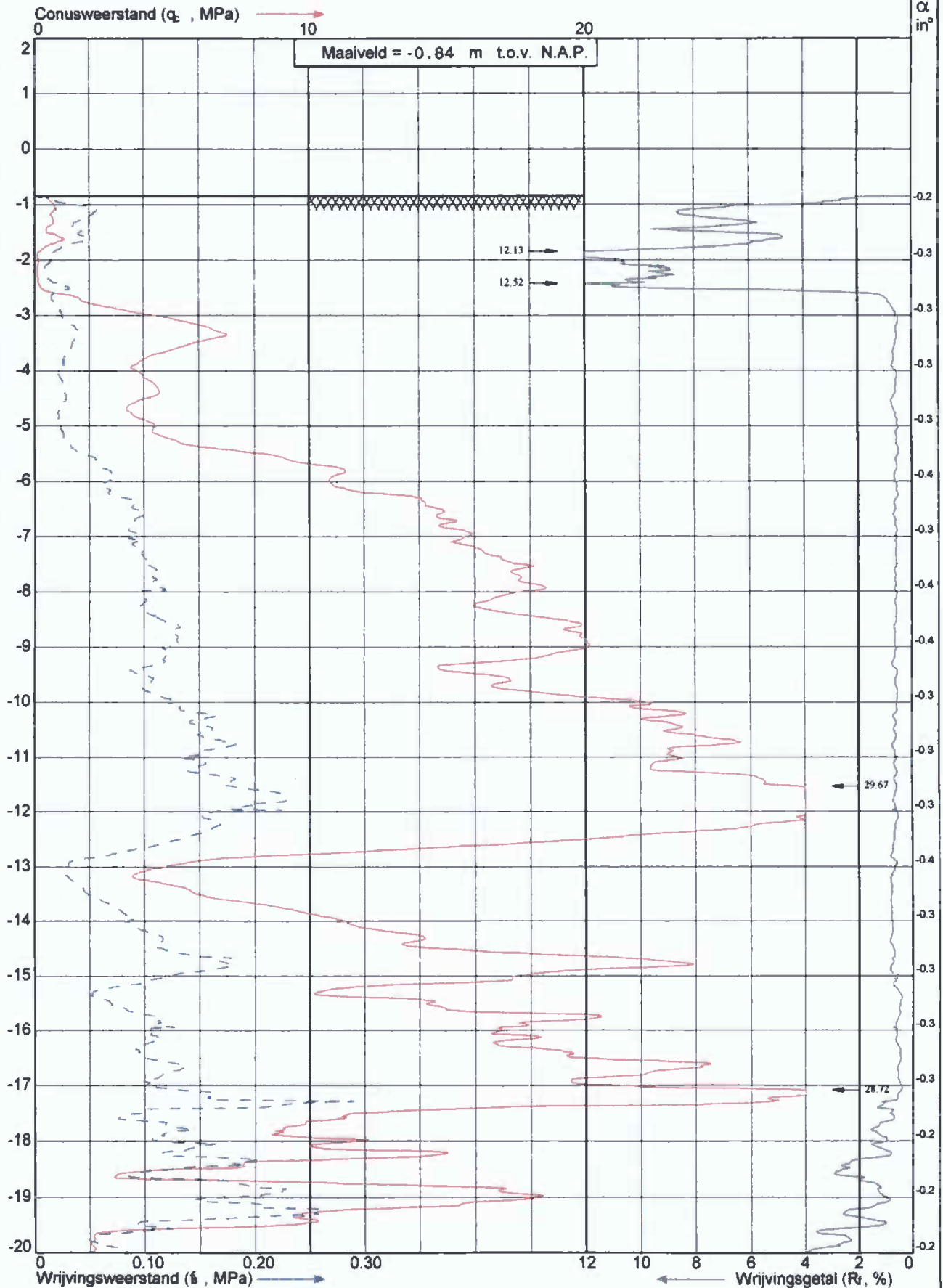
Klasse: 2

Of: Afwijking van de vertikaal

Conustype: cilindrisch elektrisch SUBP10-10

Sondering volgens norm NEN 5140

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.





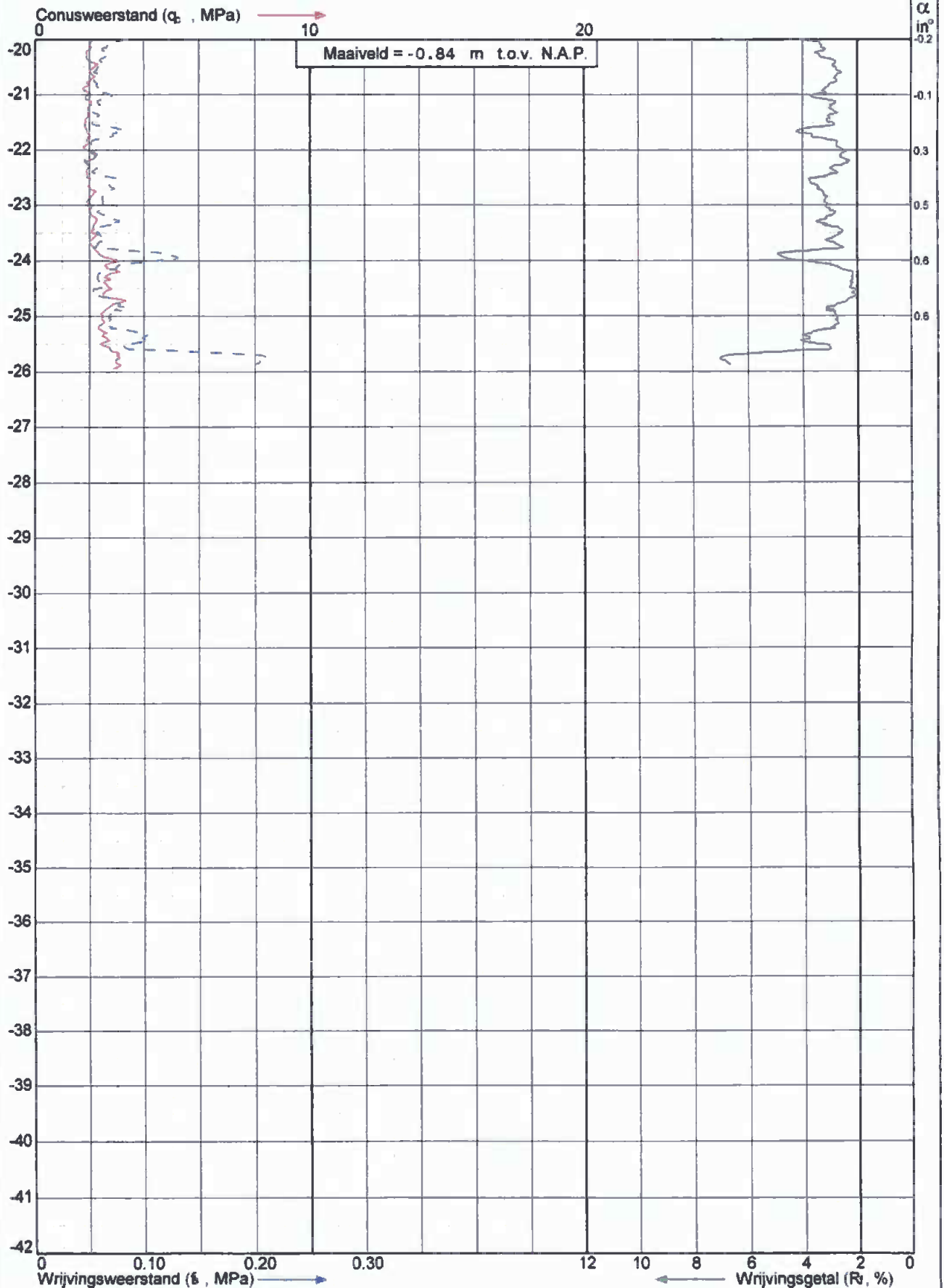
Klasse: 2

Cl: Afwijking van de vertikaal

Conustype: cilindrisch elektrisch SUBP10-10

Sondering volgens norm NEN 5140

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.





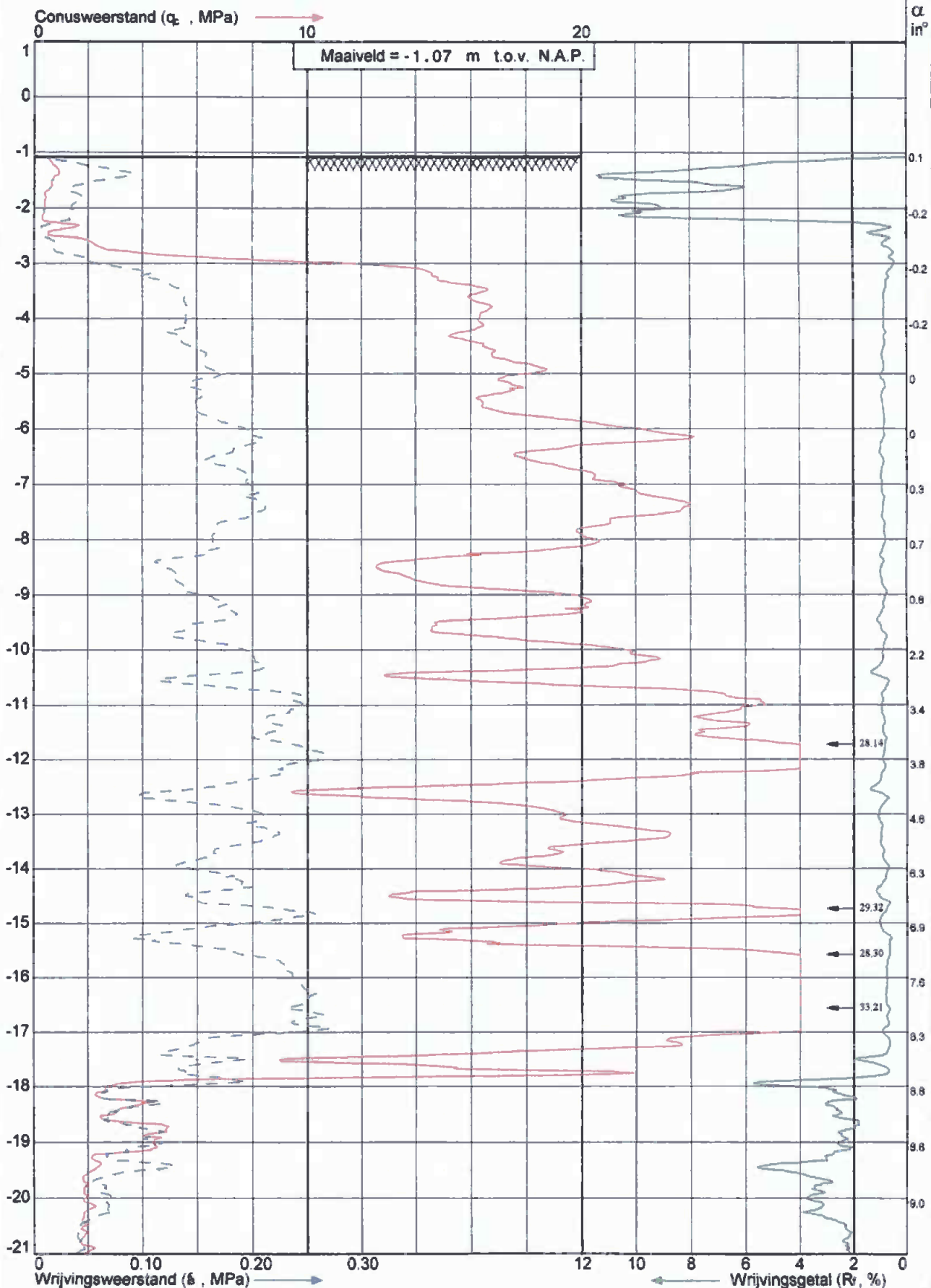
Klasse: 2

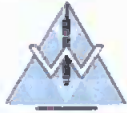
$\alpha$ : Afwijking van de vertikaal

Conustype: cilindrisch elektrisch CF

Sondering volgens norm NEN 5140

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.





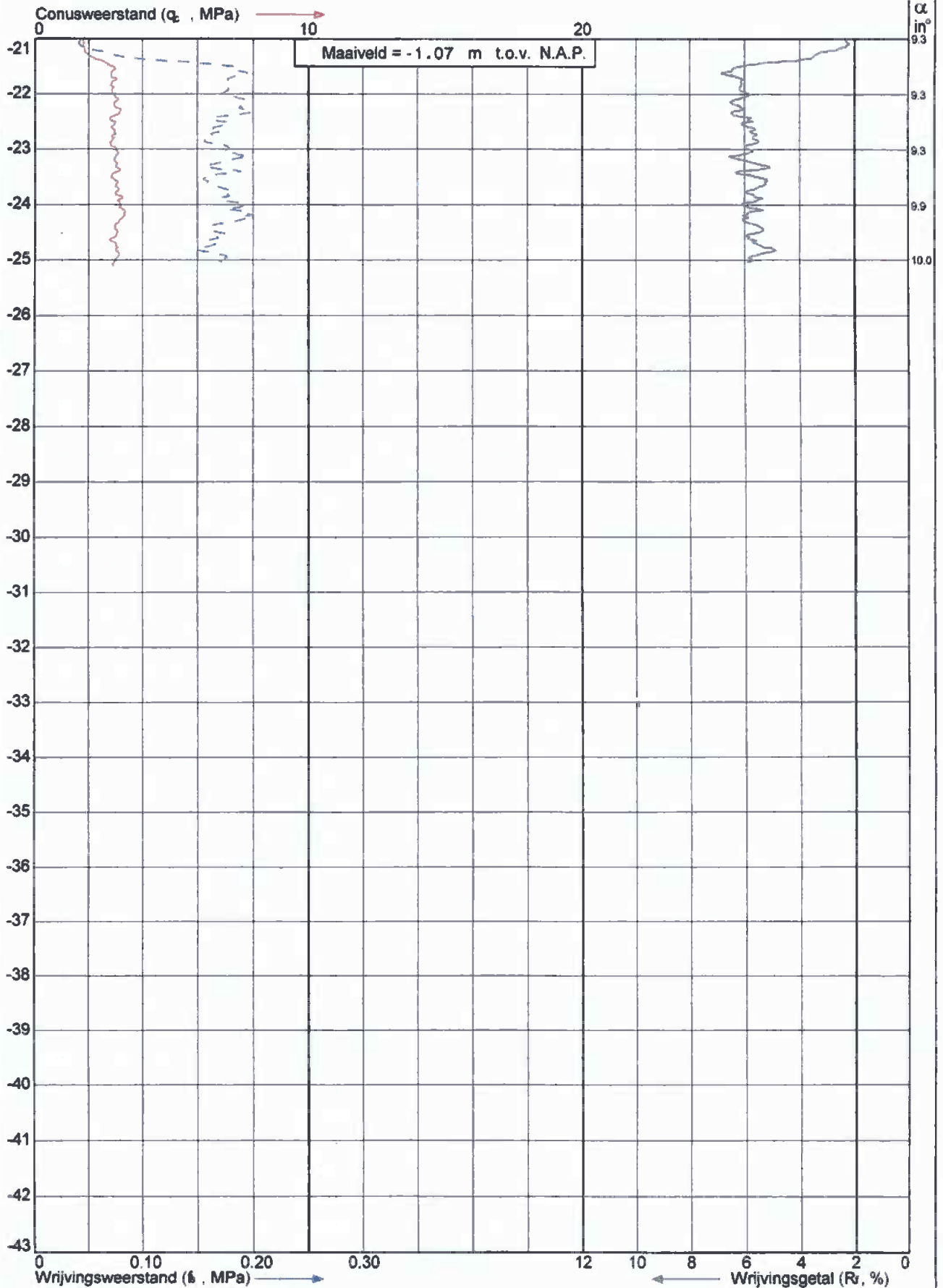
Klasse: 2

Cl.: Afwijking van de vertikaal

Conustype: cilindrisch elektrisch CF

Sondering volgens norm NEN 5140

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.





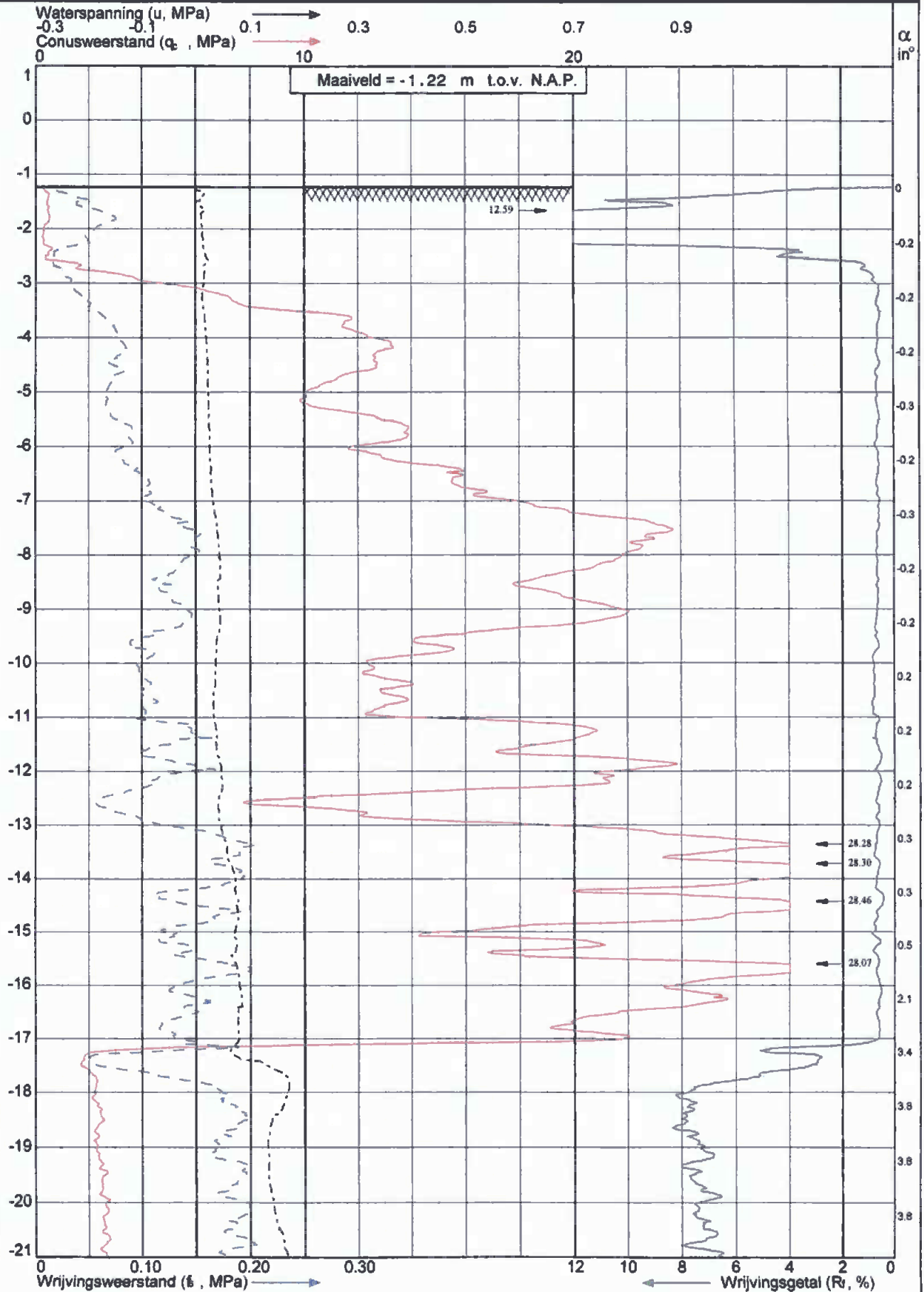
Klasse: 2

$\alpha$ : Afwijking van de vertikaal

Conustype: cilindrisch elektrisch SUBP10-10

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.

Sondering volgens norm NEN 5140





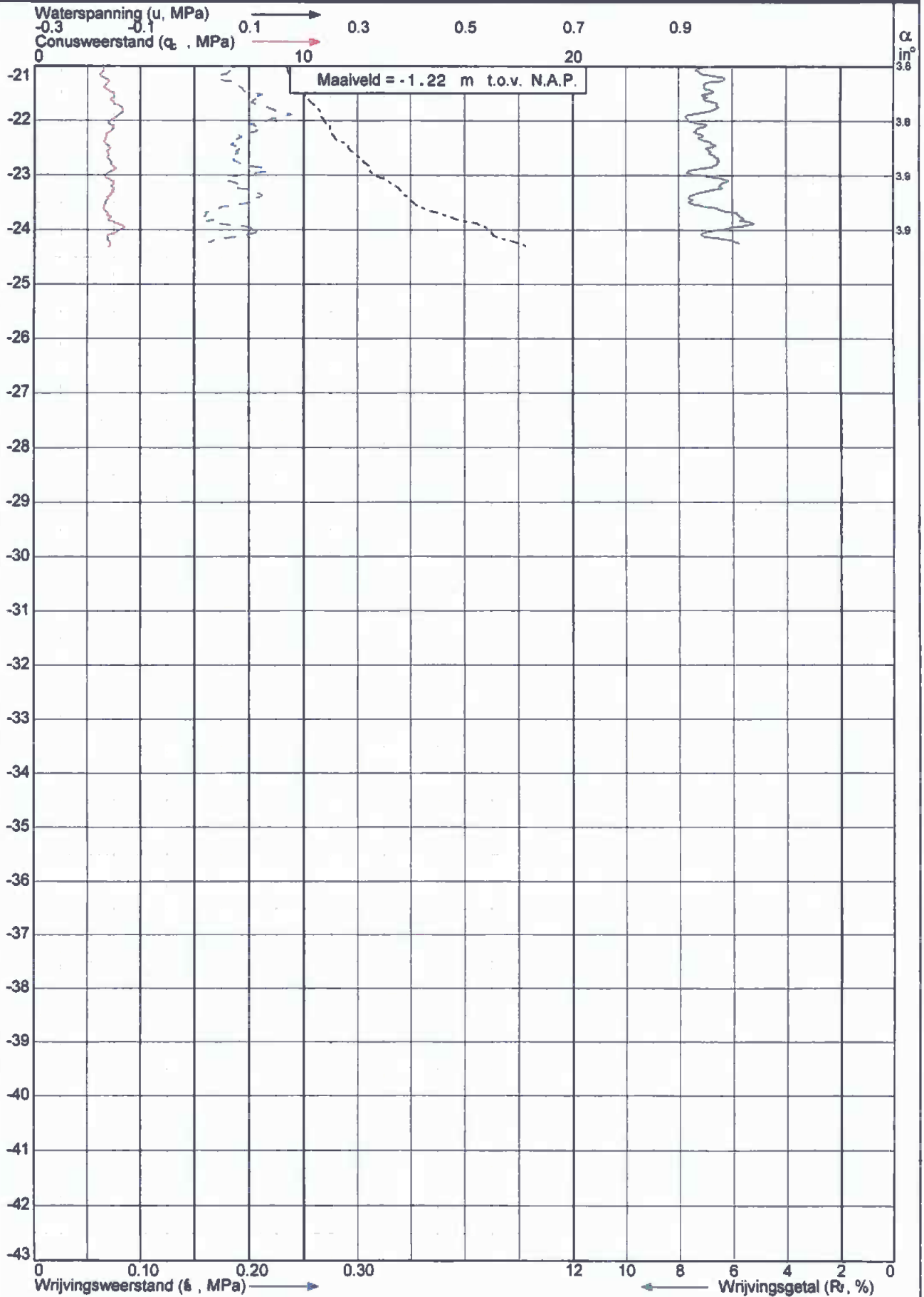
Klasse: 2

α: Afwijking van de vertikaal

Conustype: cilindrisch elektrisch SUBP10-10

Sondering volgens norm NEN 5140

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.





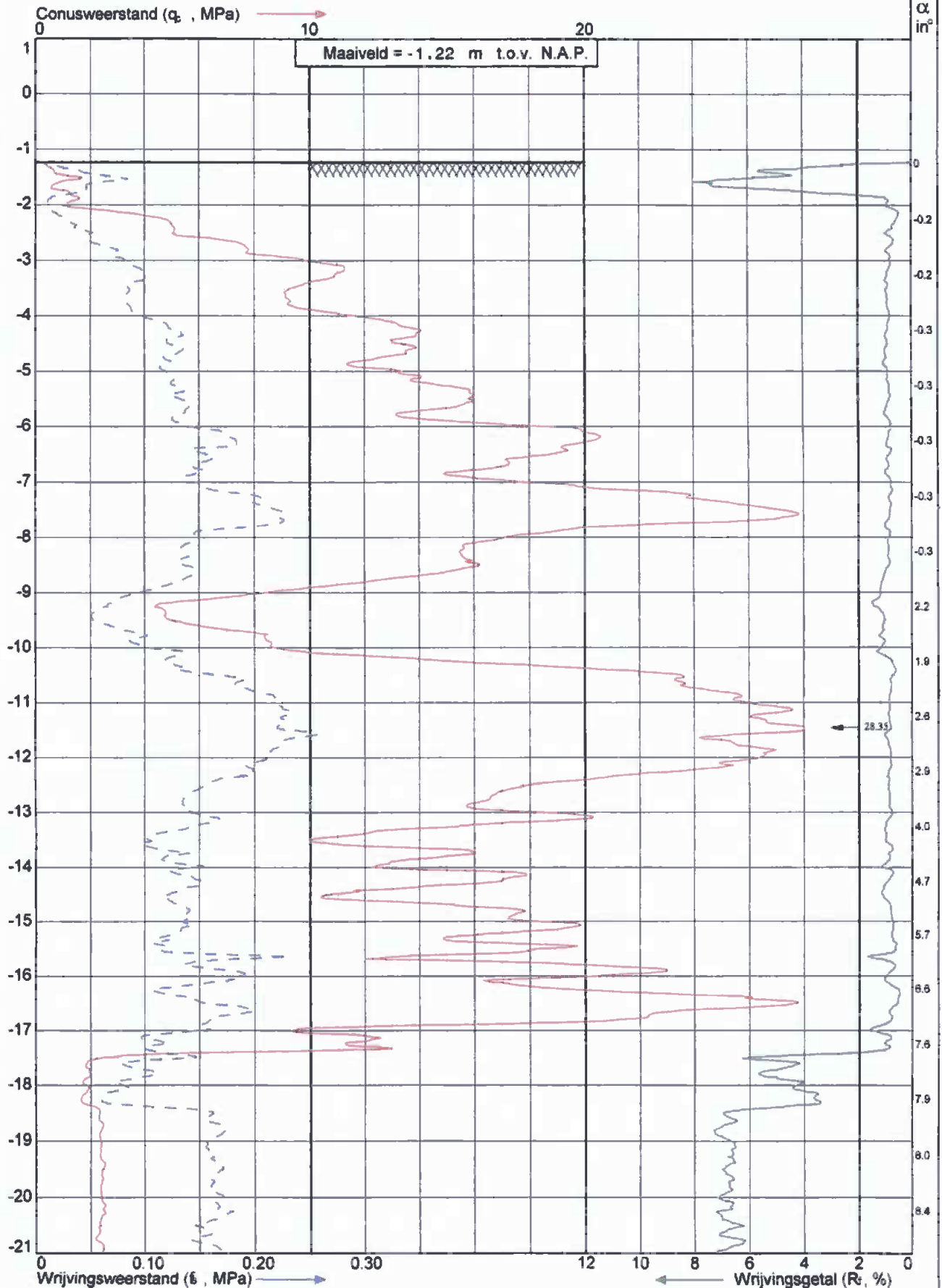
Klasse: 2

$\alpha$ : Afwijking van de vertikaal

Conusstype: cilindrisch elektrisch CF

Sondering volgens norm NEN 5140

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.







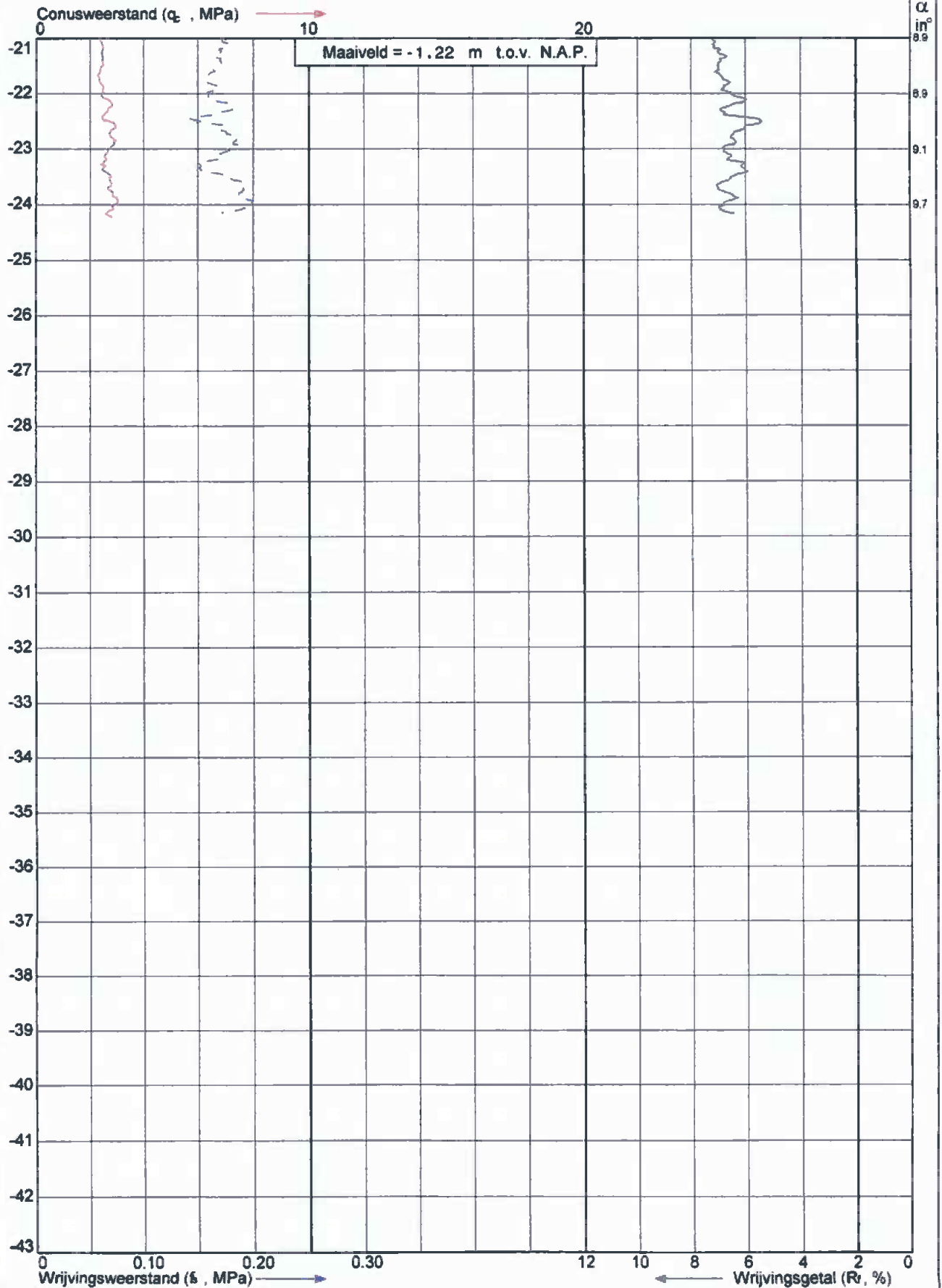
Klasse: 2

Cl.: Afwijking van de vertikaal

Conustype: cilindrisch elektrisch CF

Sondering volgens norm NEN 5140

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.





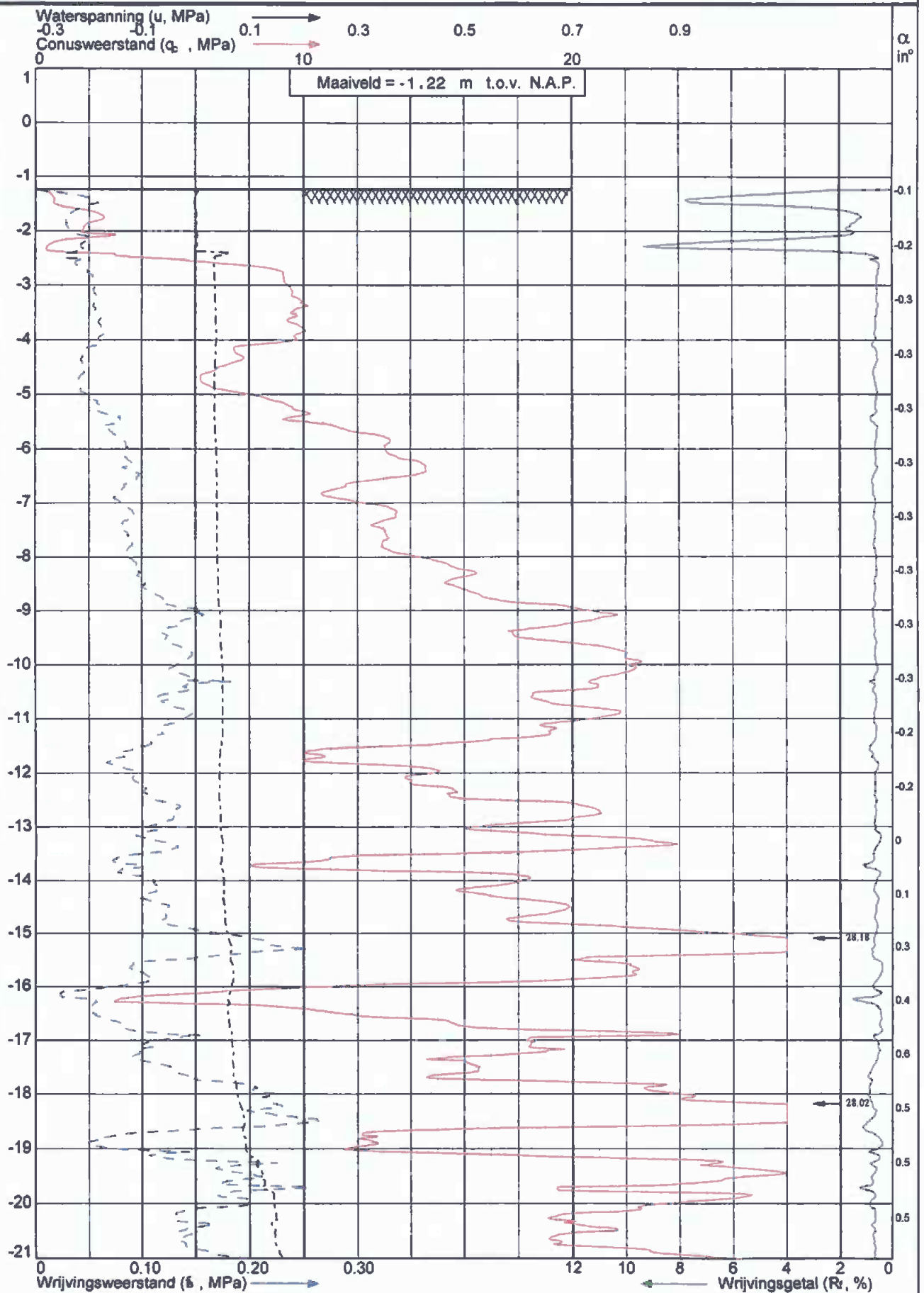
Klasse: 2

$\alpha$ : Afwijking van de vertikaal

Conustype: cilindrisch elektrisch SUBP10-10

Sondering volgens norm NEN 5140

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.





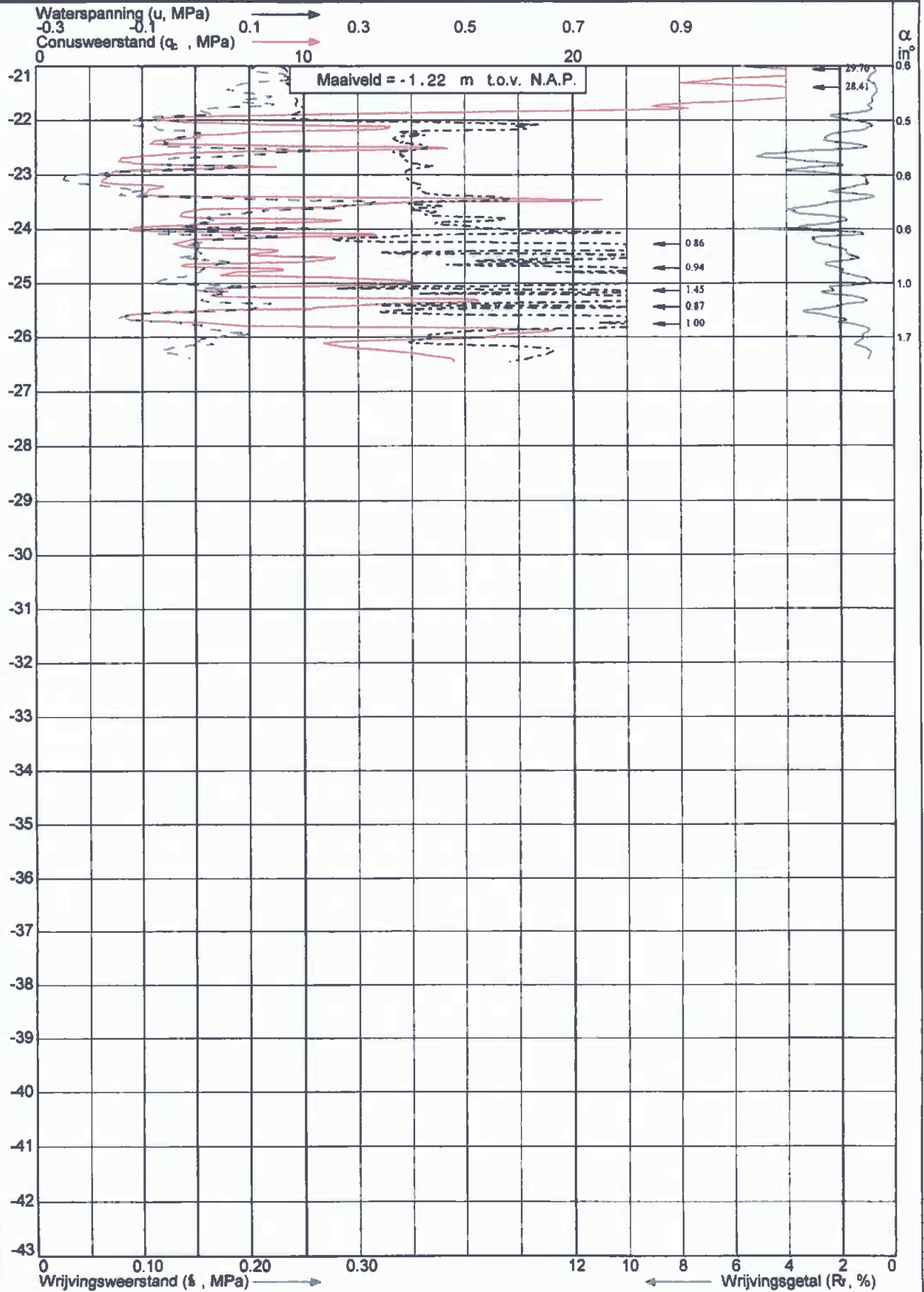
Klasse: 2

Q: Afwijking van de vertikaal

Conustype: cilindrisch elektrisch SUBP10-10

Sondering volgens norm NEN 5140

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.





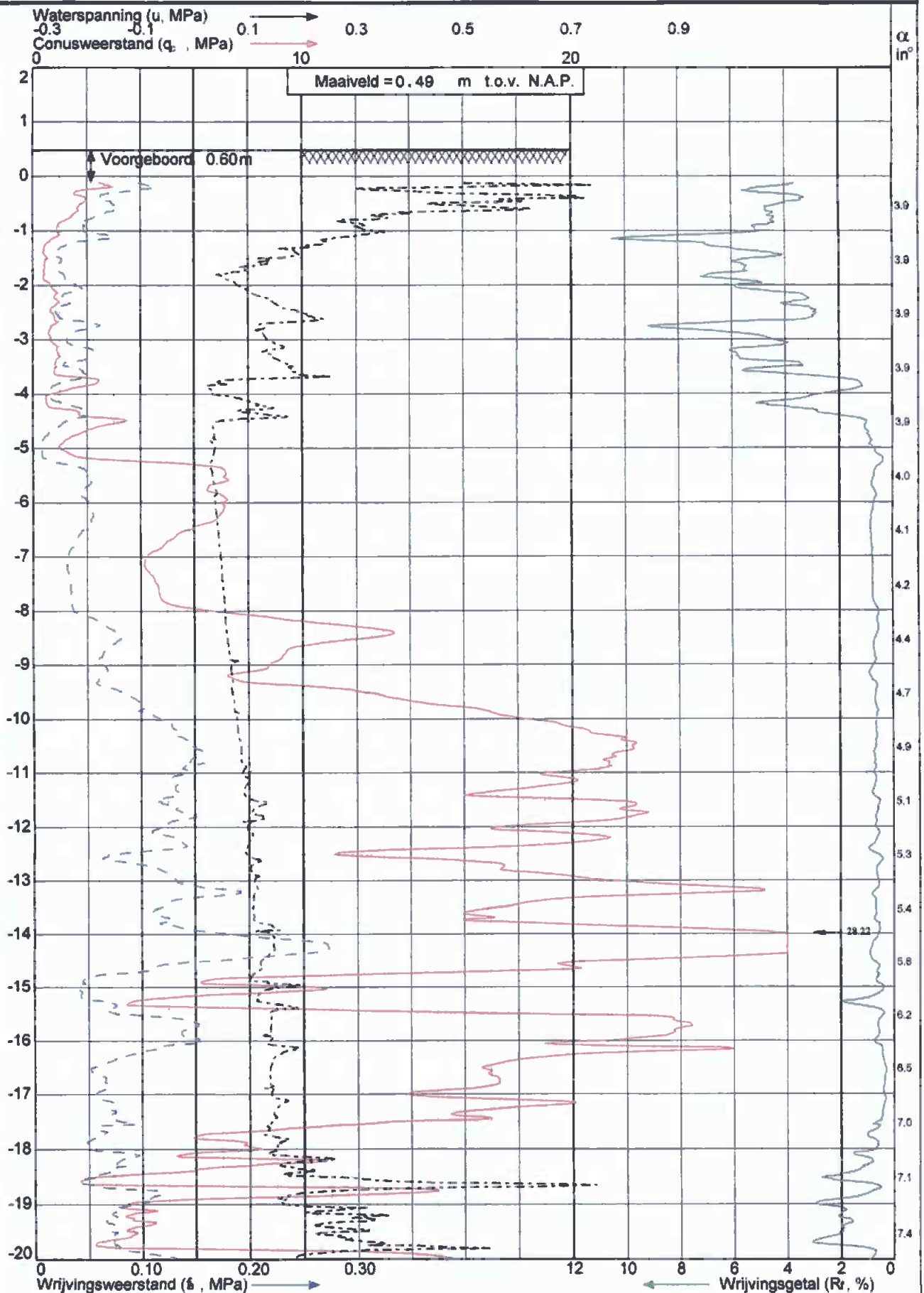
Klasse: 2

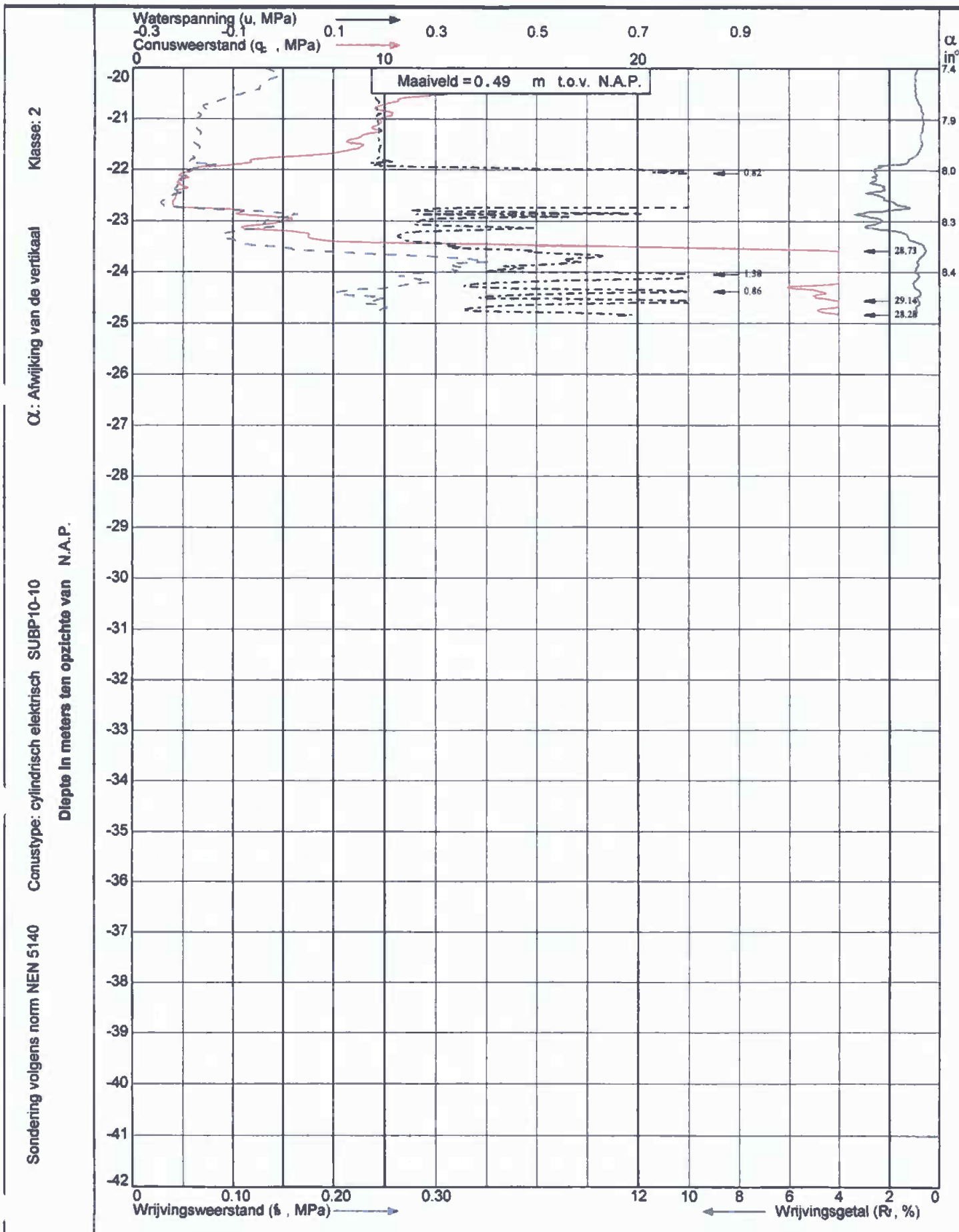
Cl.: Afwijking van de vertikaal

Conustype: cilindrisch elektrisch SUBP10-10

Sondering volgens norm NEN 5140

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.







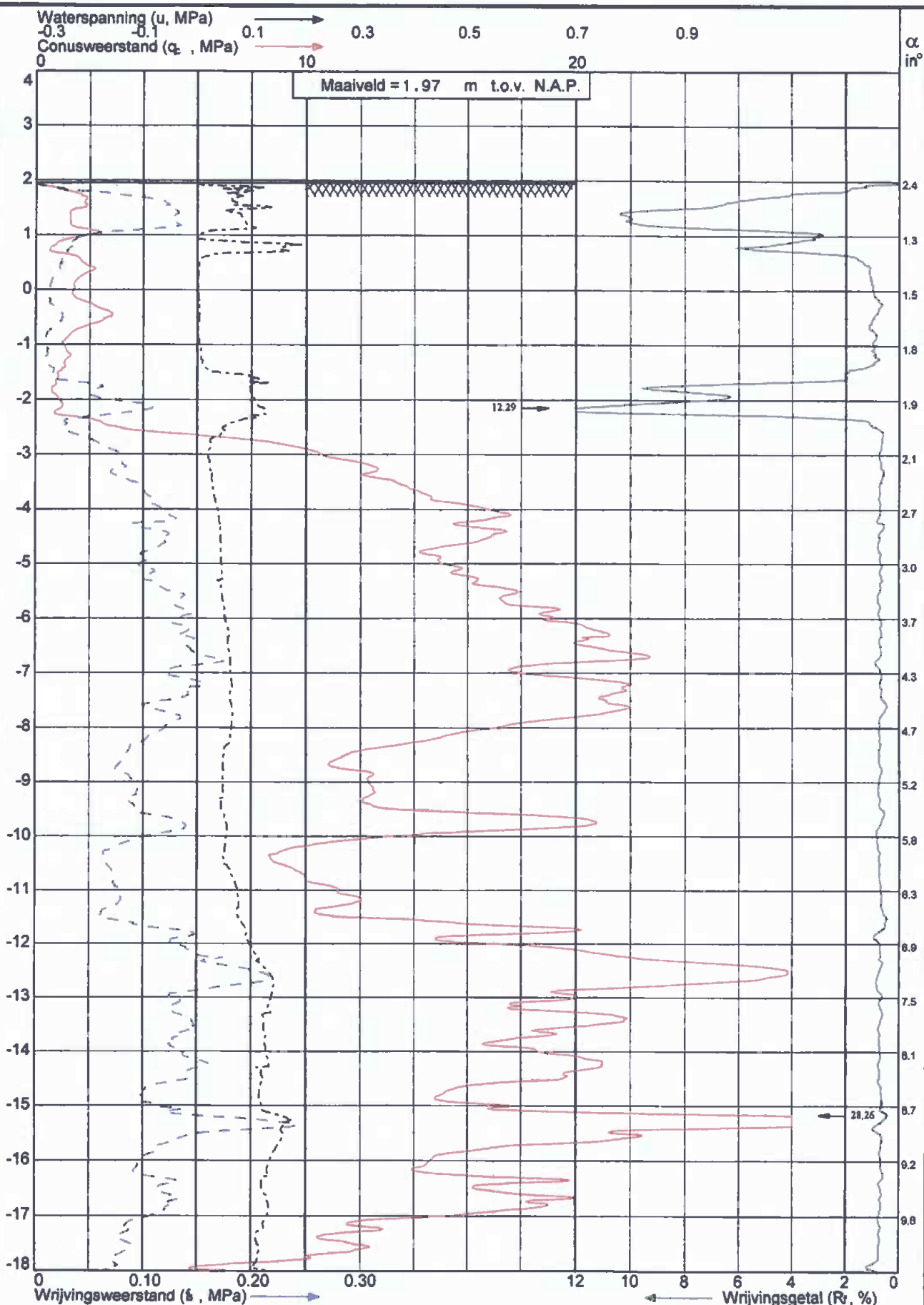
Klasse: 2

Of: Afwijking van de vertikaal

Conustype: cilindrisch elektrisch SUBP10-10

Sondering volgens norm NEN 5140

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.





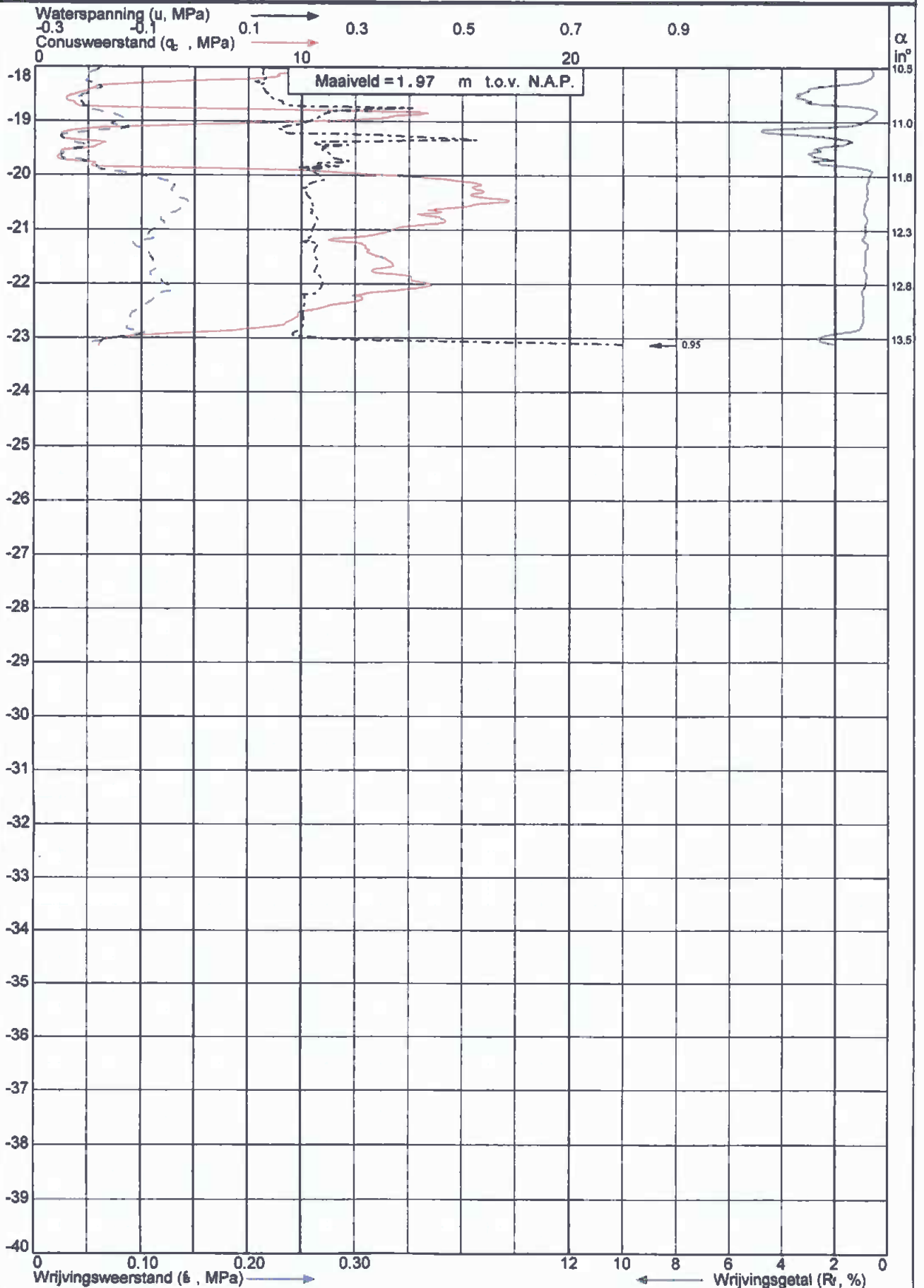
Klasse: 2

Cl.: Afwijking van de vertikaal

Conustype: cilindrisch elektrisch SUBP10-10

Sondering volgens norm NEN 5140

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



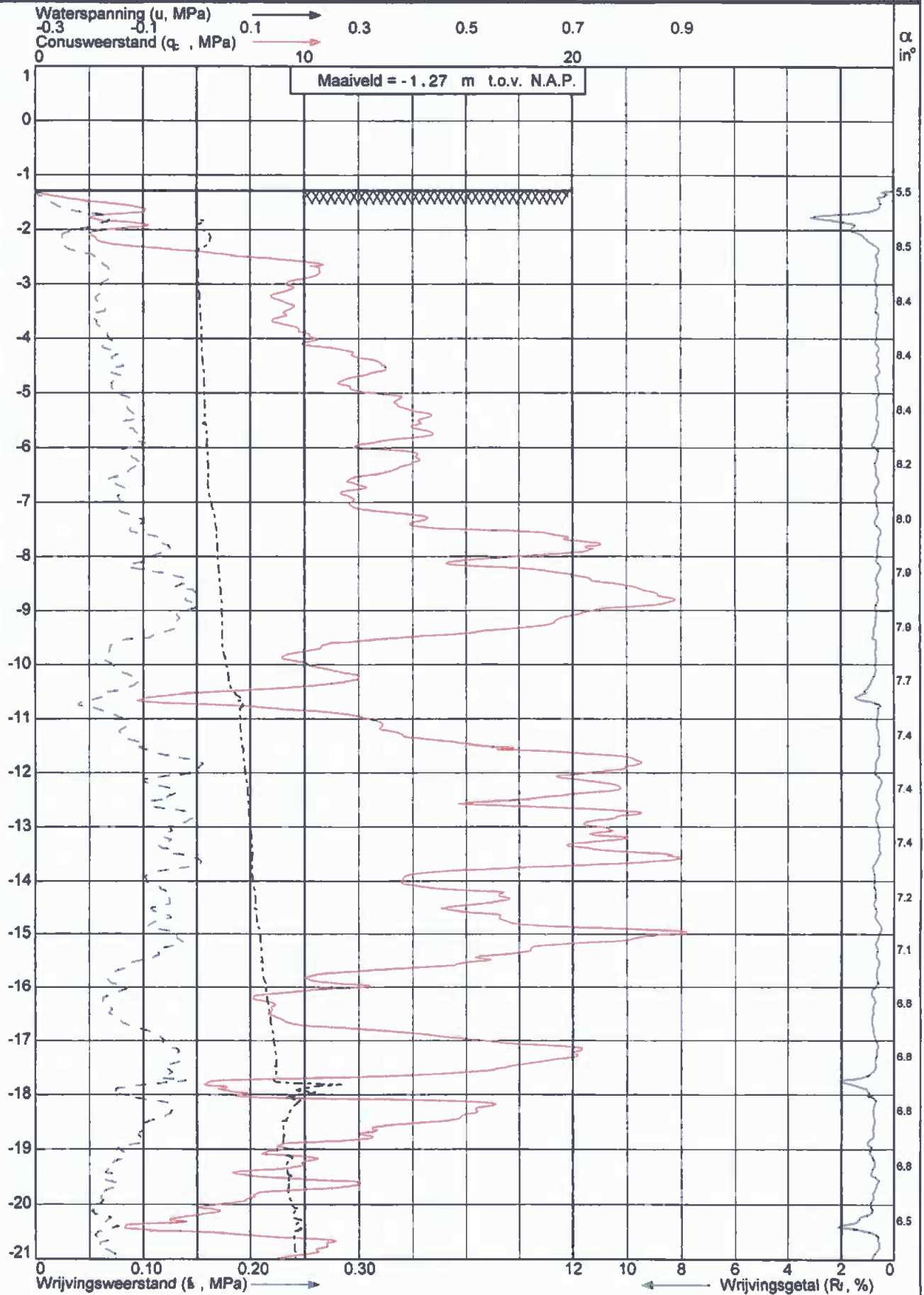


Klasse: 2

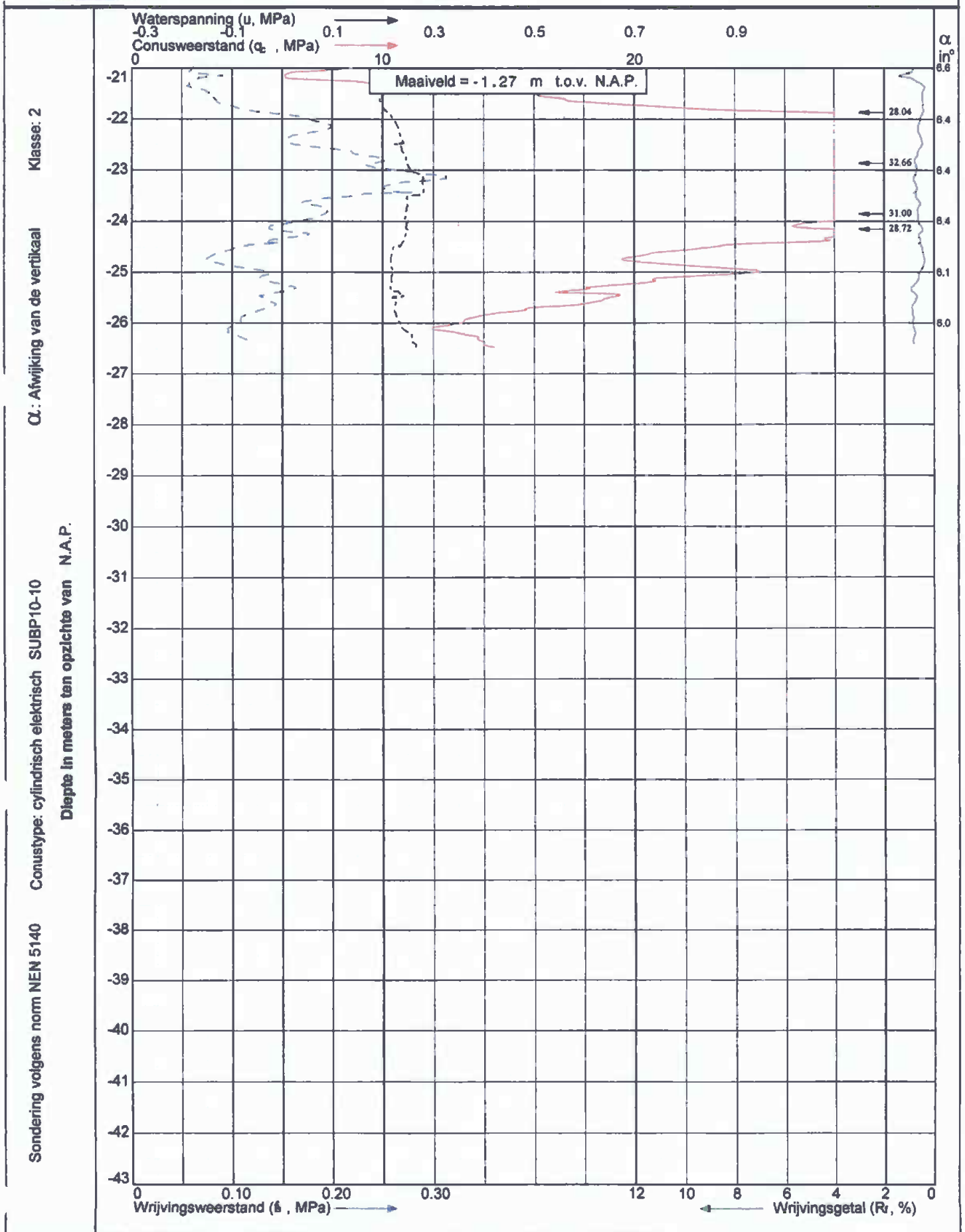
$\alpha$ : Afwijking van de verticaleal

Sondering volgens norm NEN 5140 Conustype: cilindrisch elektrisch SUBP10-10

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.









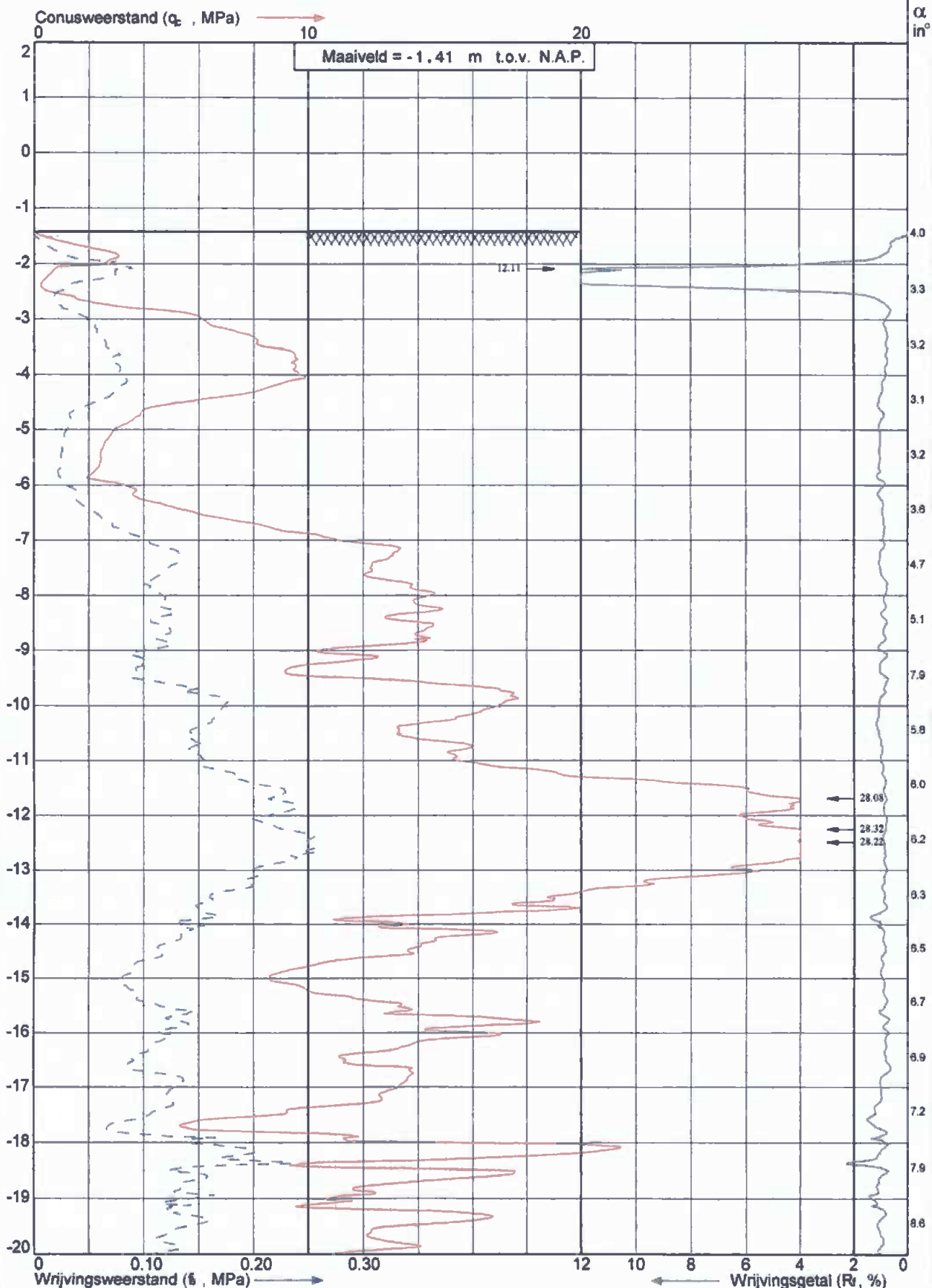
Klasse: 2

$\alpha$ : Afwijking van de vertikaal

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-10

Sondering volgens norm NEN 5140

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.





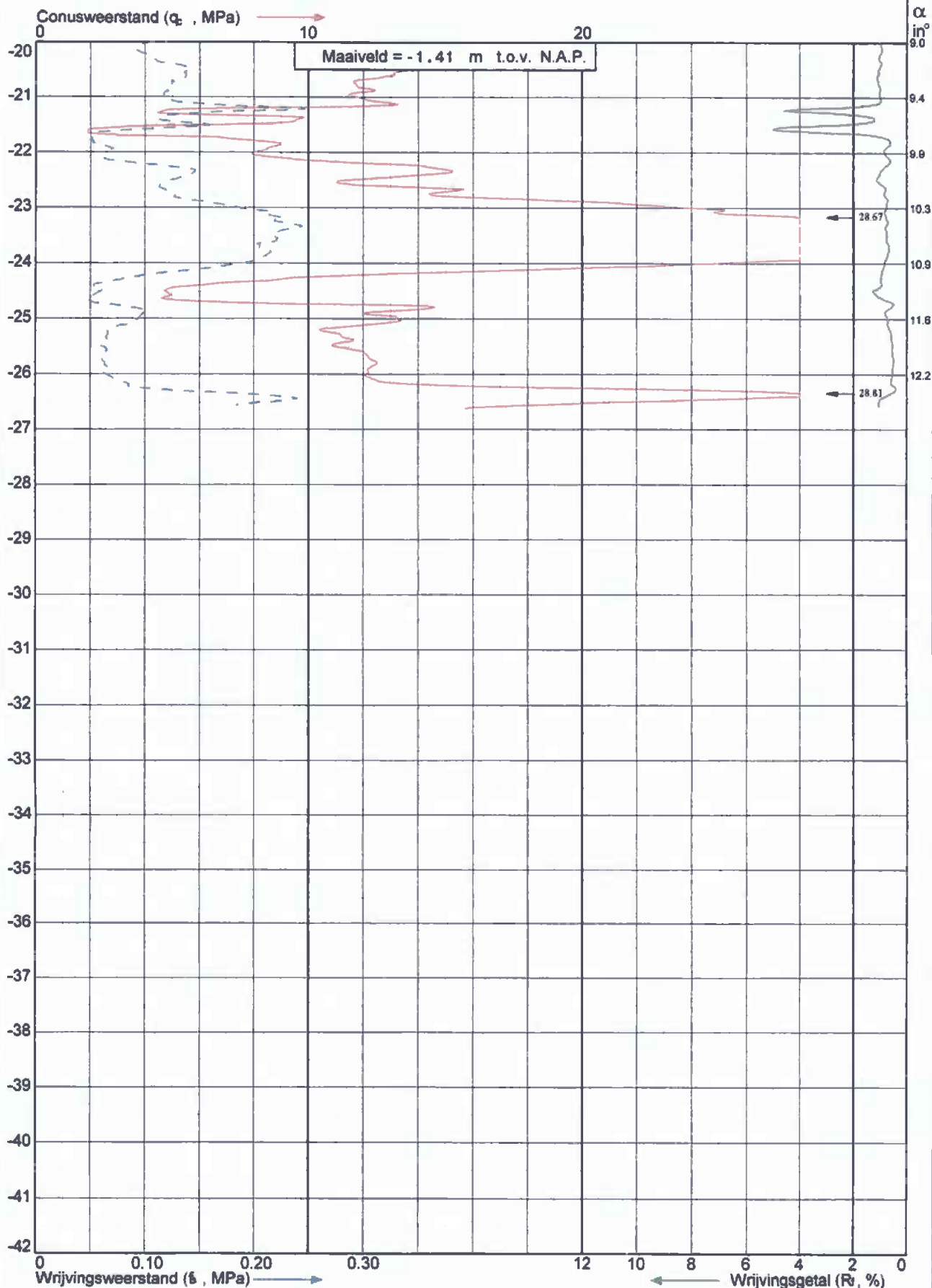
Klasse: 2

Cl.: Afwijking van de vertikaal

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-10

Sondering volgens norm NEN 5140

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



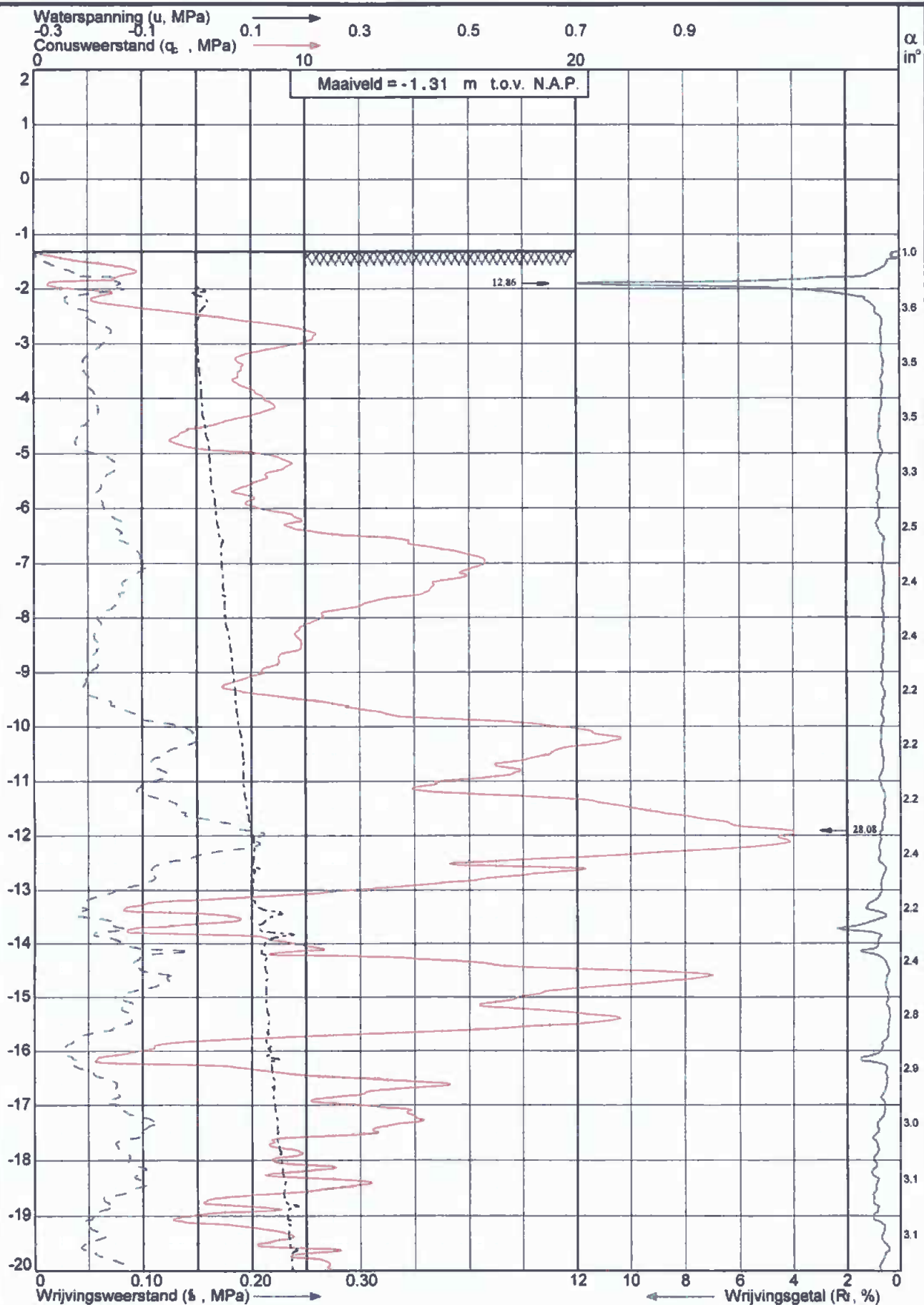


Klasse: 2

$\alpha$ : Afwijking van de verticaal

Sondering volgens norm NEN 5140 Conustype: cilindrisch elektrisch SUBP10-10

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.





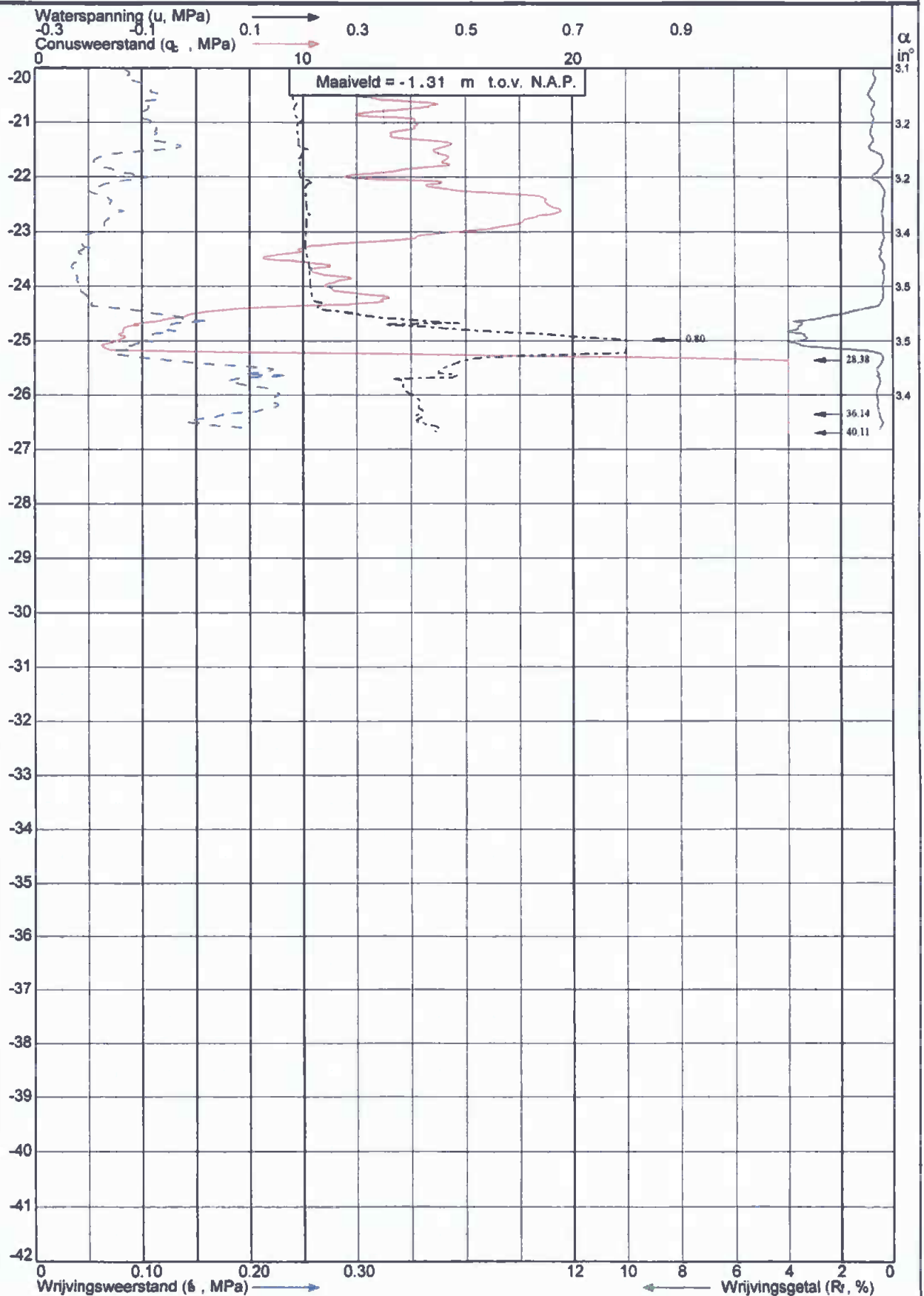
Klasse: 2

O<sub>z</sub>: Afwijking van de vertikaal

Conustype: cilindrisch elektrisch SUBP10-10

Sondering volgens norm NEN 5140

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.





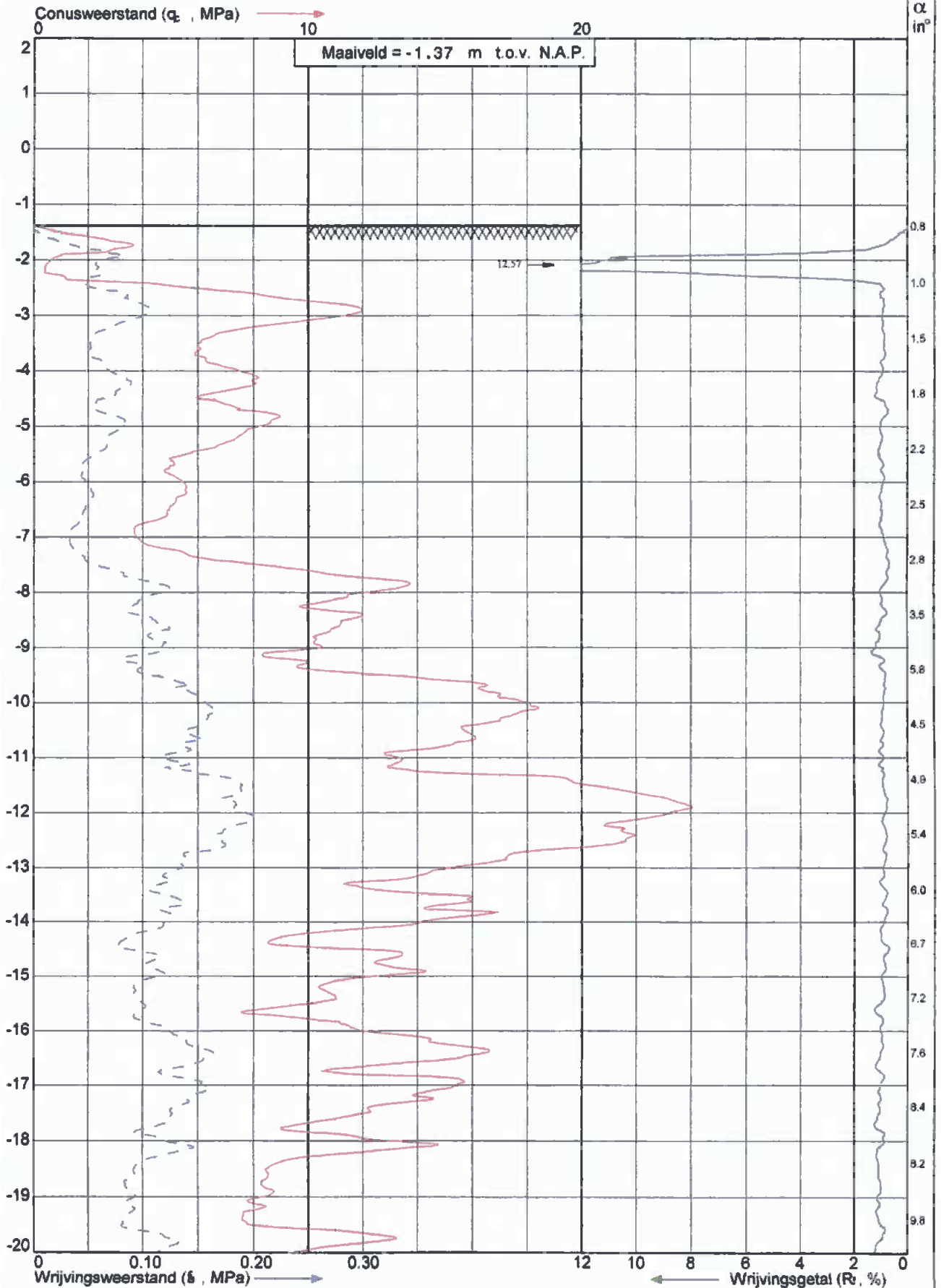
Klasse: 2

$\alpha$ : Afwijking van de vertikaal

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-10

Sondering volgens norm NEN 5140

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.





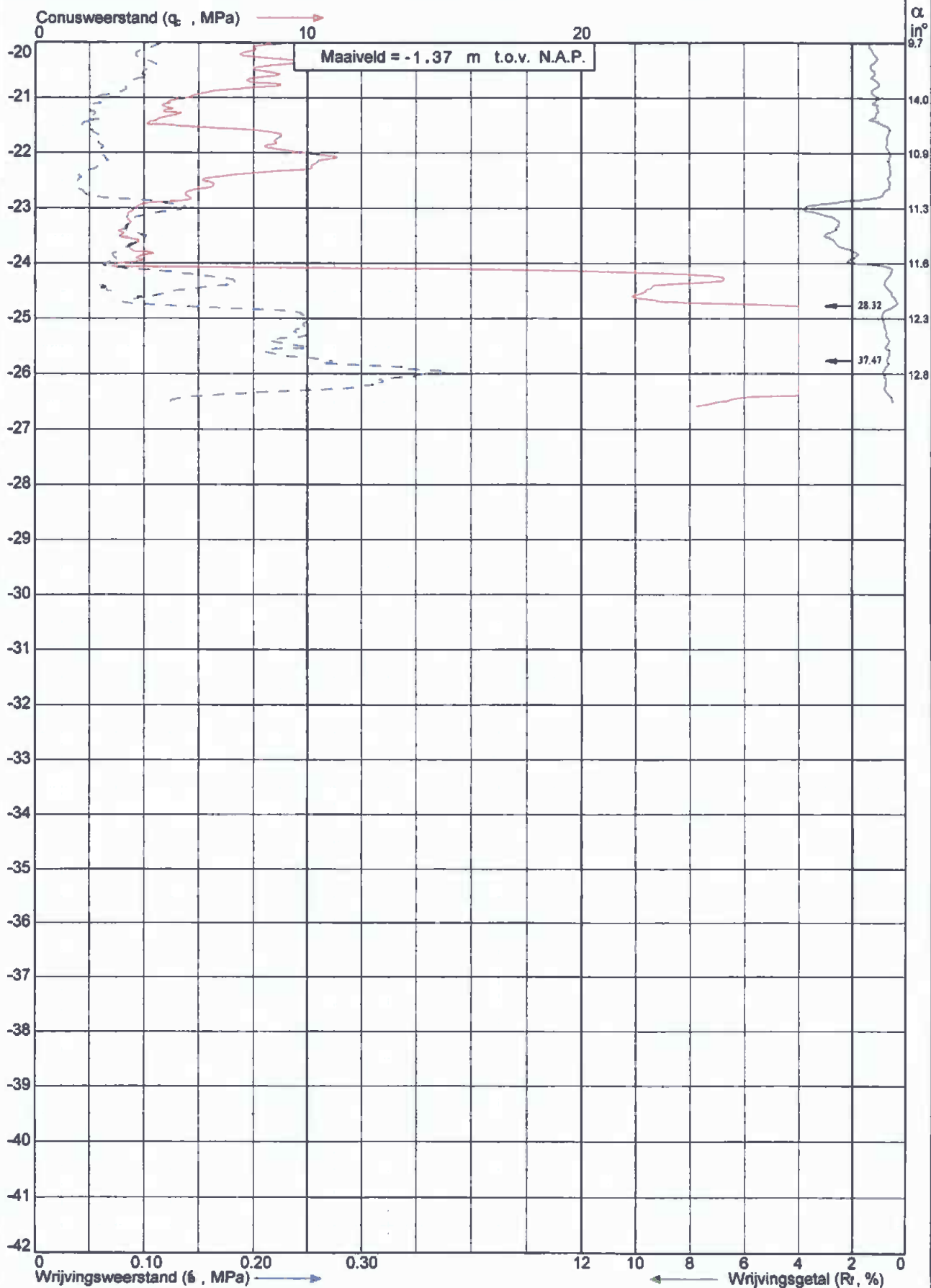
Klasse: 2

Of: Afwijking van de vertikaal

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-10

Sondering volgens norm NEN 5140

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.





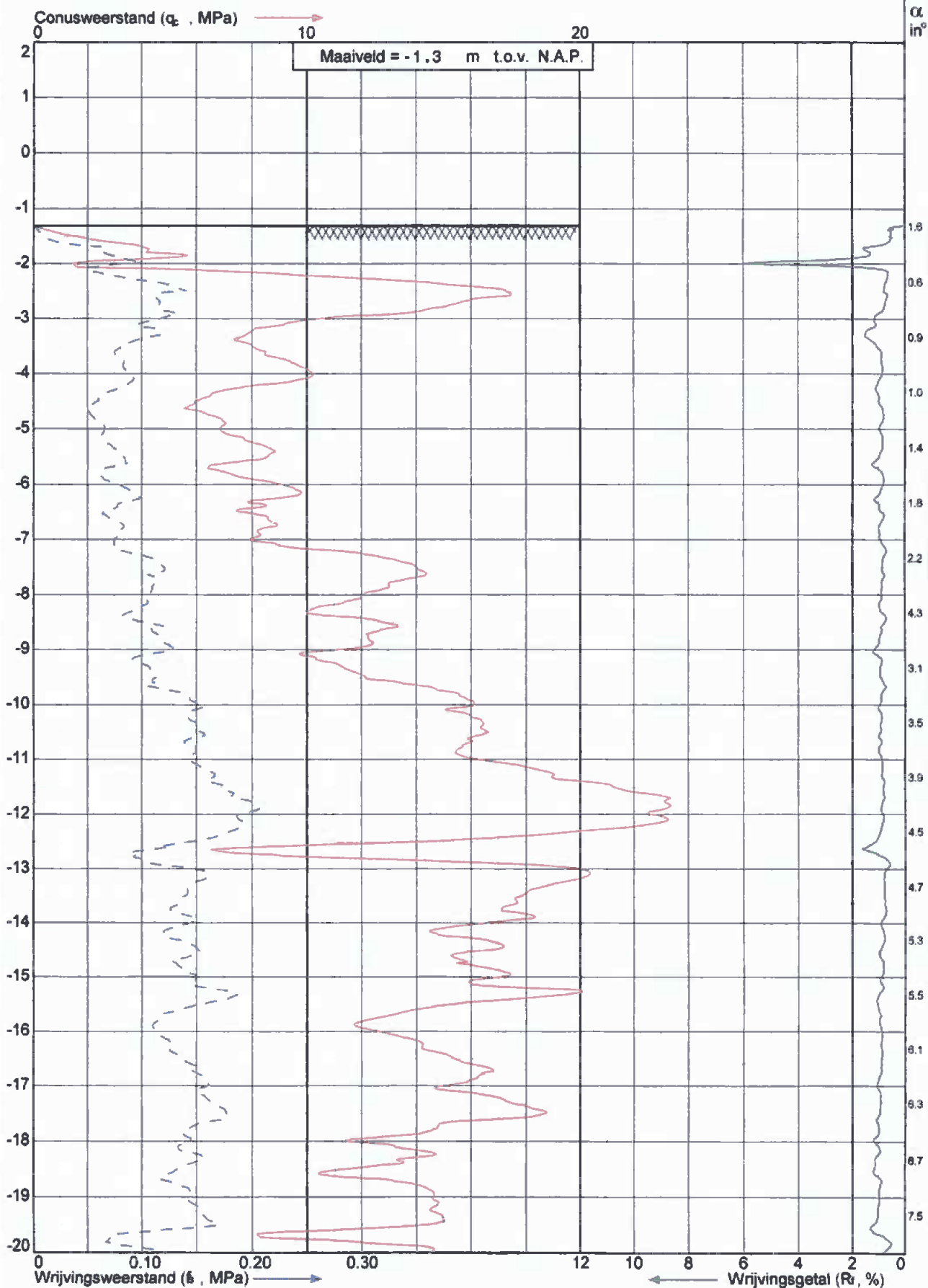
Klasse: 2

Cl.: Afwijking van de verticaal

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-10

Sondering volgens norm NEN 5140

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.







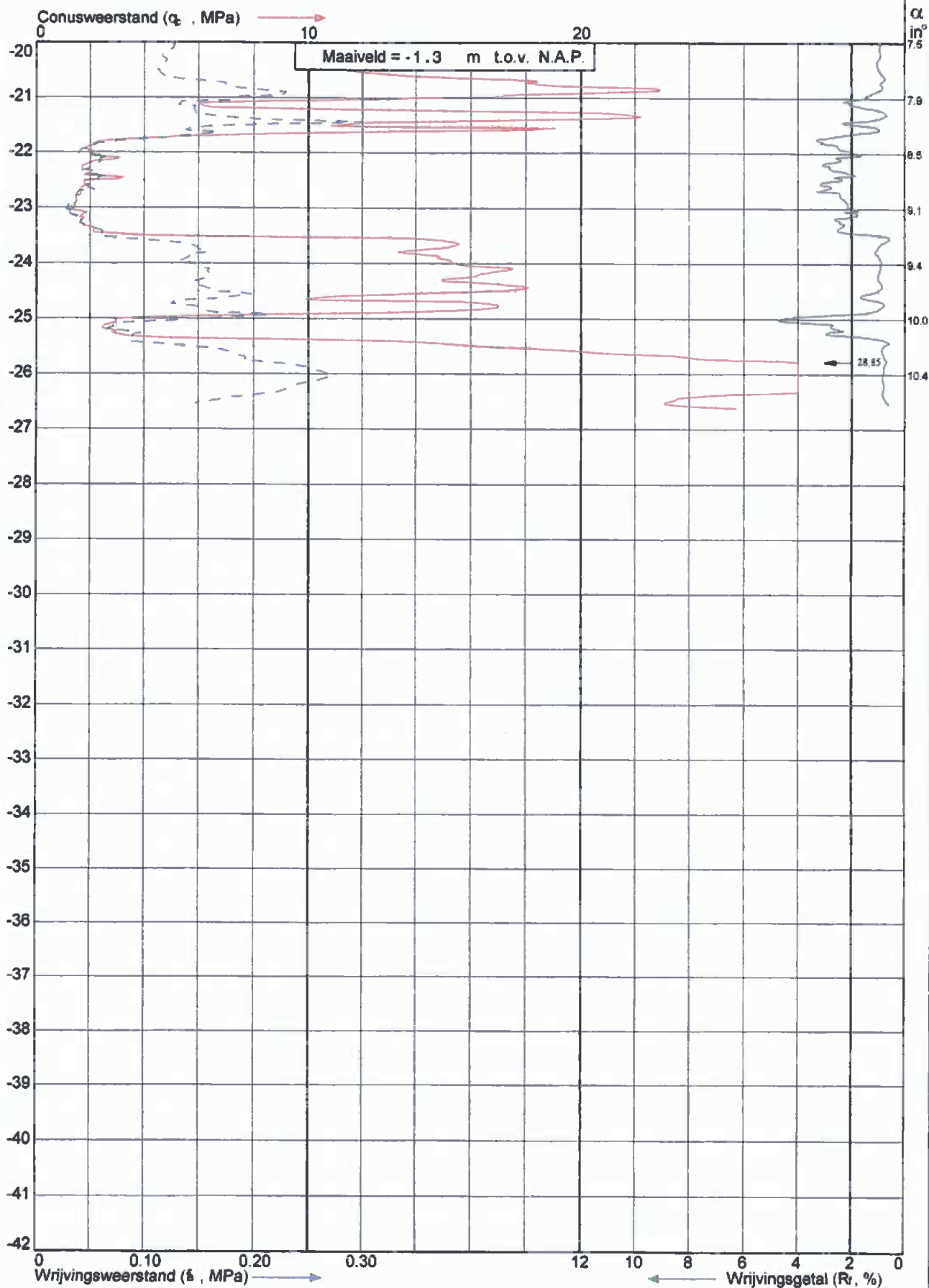
Klasse: 2

Cl: Afwijking van de vertikaal

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-10

Sondering volgens norm NEN 5140

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.

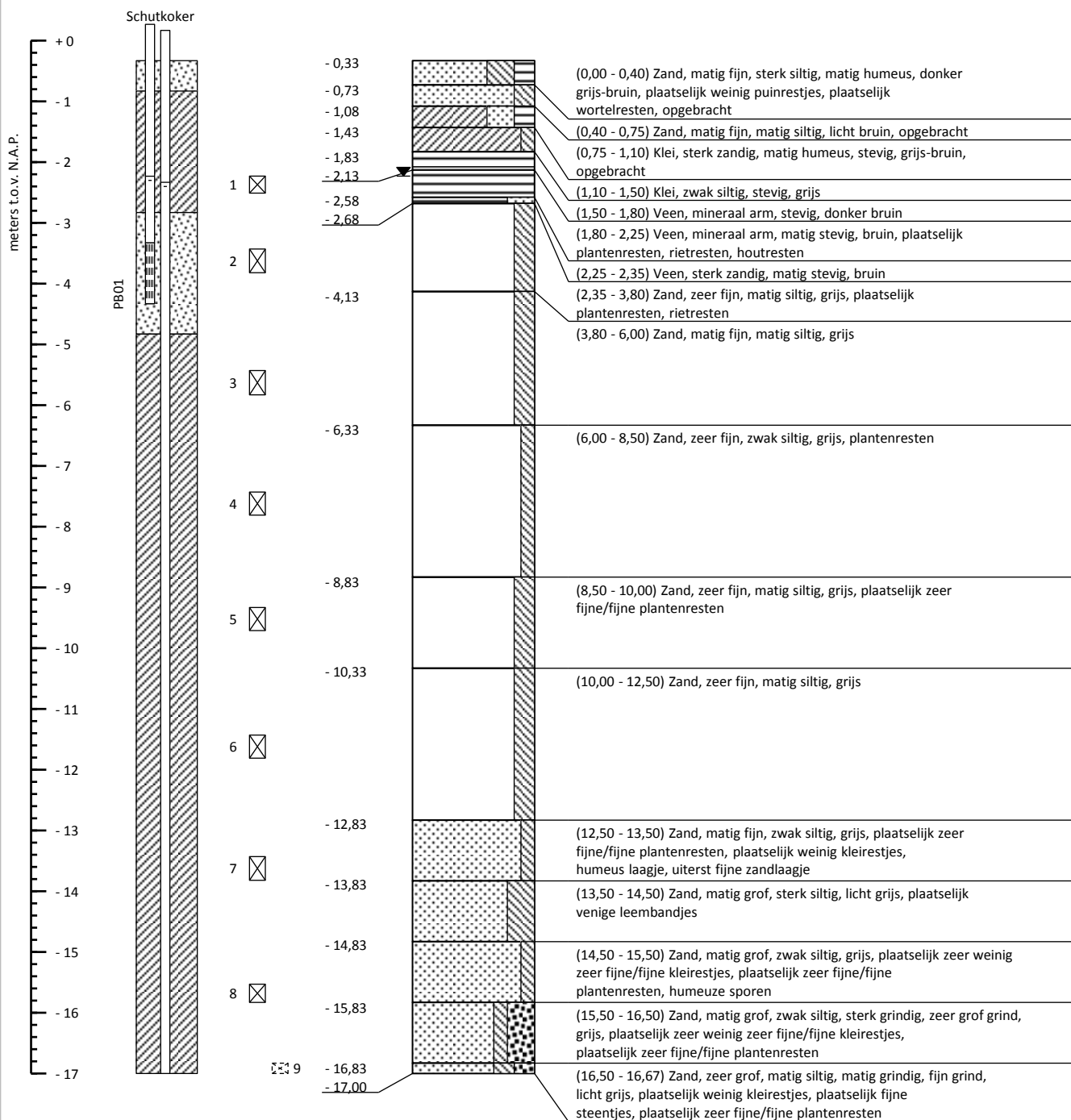


## **Bijlage 3 Mechanische (puls)boring**

**Nieuw uitgevoerd t.b.v. A-685**

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.  
GWS d.d. (13-5-2016): N.A.P. - 2,23 m

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld





Maatvoering t.o.v. N.A.P.

PB01: Peilbuis 1, bovenkant: +0,27 m, waterniv. (d.d. 13-5-2016): - 2,23 m,  $E_c = 1,10$  mS/cm

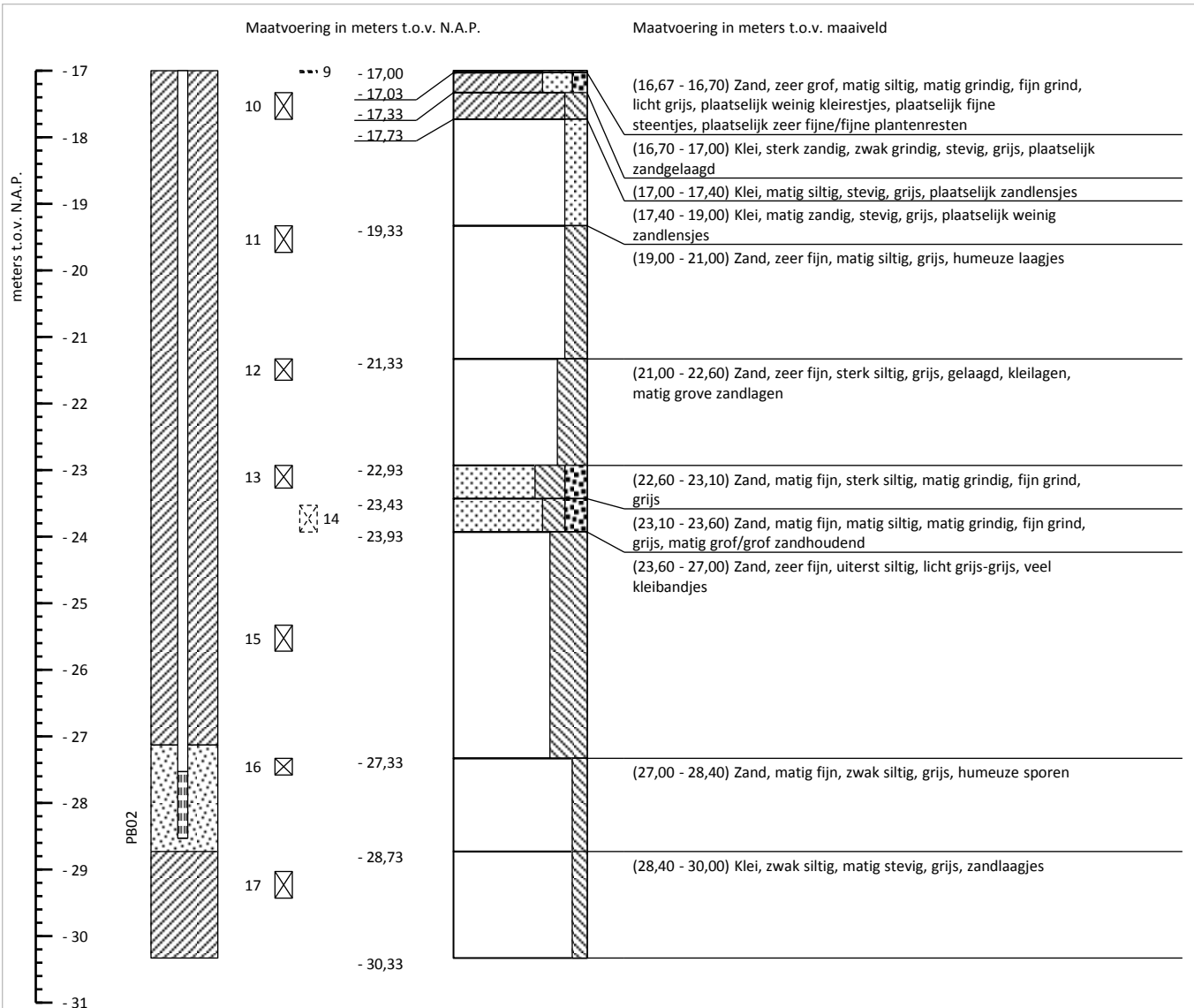
PB02: Peilbuis 2, bovenkant: +0,17 m, waterniv. (d.d. 13-5-2016): - 2,33 m,  $E_c = 2,19$  mS/cm

Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

**Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld incl. laboratoriumclassificatie monsters (NEN 5104)**



Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden	RD coördinatensysteem	Zuidbroek
Antea Group	X = 255 843	Pulsboring
 <b>Wiertsema &amp; Partners</b> <small>RAADGEVEND INGENIEURS</small>	Y = 575 254	Boormeester: Jan Palsma
	Uitgevoerd: 12-5-2016 t/m 13-5-2016	Opdrachtnr.: 65039
	Blad 1 van 2	Boornummer: B101
		

VW-65039-1-R43404-1-1 & 65039-1-1-1



Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

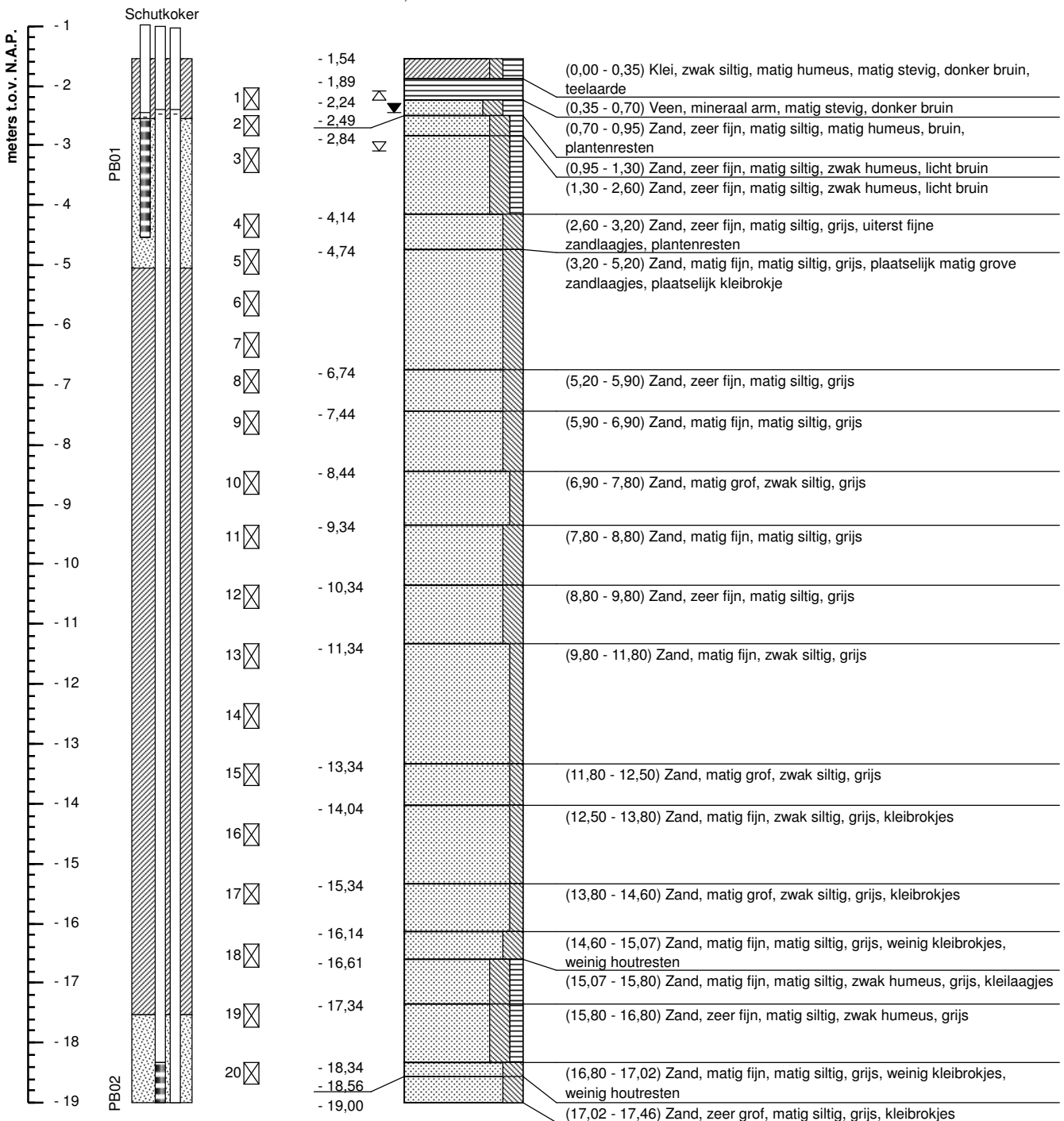
Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld incl. laboratoriumclassificatie monsters (NEN 5104)

Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden	RD coördinatensysteem	Zuidbroek
Antea Group	X = 255 843	Pulsboring
 <b>Wiertsema &amp; Partners</b> <small>RAADGEVEND INGENIEURS</small>	Y = 575 254	Boormeester: Jan Palsma
	Uitgevoerd: 12-5-2016 t/m 13-5-2016	Opdrachtnr.: 65039
	Blad 2 van 2	Boornummer: B101
		

VW-65039-1-R43404-11 & 65039-R401\_C01.L11

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.  
 GWS d.d. (20-4-2016): N.A.P. - 2,44 m  
 G.H.G.: N.A.P. - 2,09 m  
 G.L.G.: N.A.P. - 3,09 m

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld




**Maatvoering t.o.v. N.A.P.**

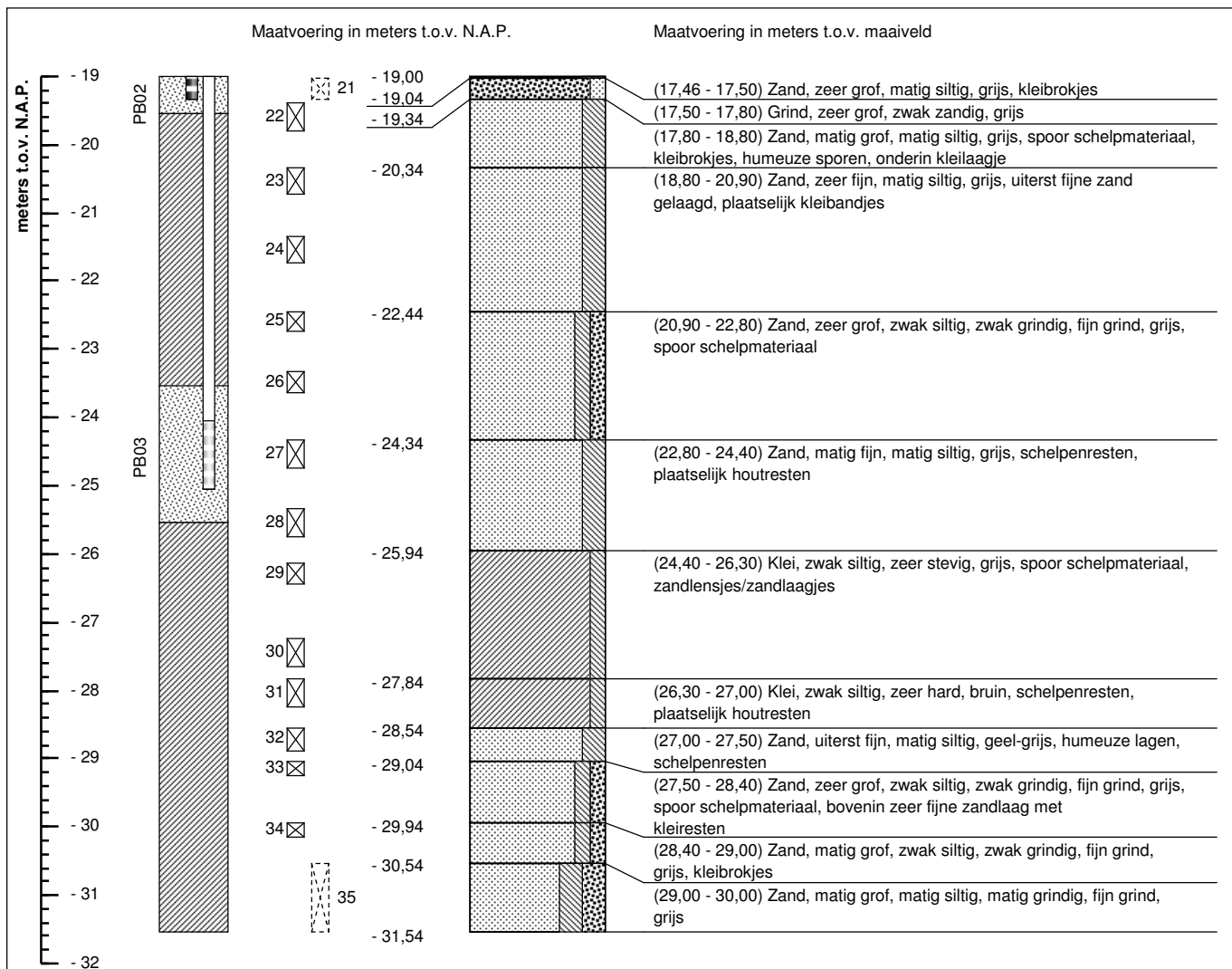
PB01: Peilbuis 1, bovenkant: - 0,97 m, waterniv. (d.d. 20-4-2016): - 2,45 m,  $E_c = 1,31$  mS/cm, pH = 11,20  
 PB02: Peilbuis 2, bovenkant: - 1,00 m, waterniv. (d.d. 20-4-2016): - 2,41 m,  $E_c = 3,95$  mS/cm, pH = 11,50  
 PB03: Peilbuis 3, bovenkant: - 1,04 m, waterniv. (d.d. 20-4-2016): - 2,40 m,  $E_c = 6,33$  mS/cm, pH = 11,51

**Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1**

**Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld incl. laboratoriumclassificatie monsters (NEN 5104)**


Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden	RD coördinatensysteem	Zuidbroek
Antea Group	X = 256 029	Pulsboring
 <b>Wiertsema &amp; Partners</b> <small>RAADGEVEND INGENIEURS</small>	Y = 575 302	Boormeester: Henk Veenstra
	Uitgevoerd: 20-4-2016	Opdrachtnr.: 65039
	Blad 1 van 2	<b>Boornummer: B102</b>
		<b>AKKOORD LAB</b>

VN-65039-1 - B102.111 & 65039-B102\_C401.111 ..



Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

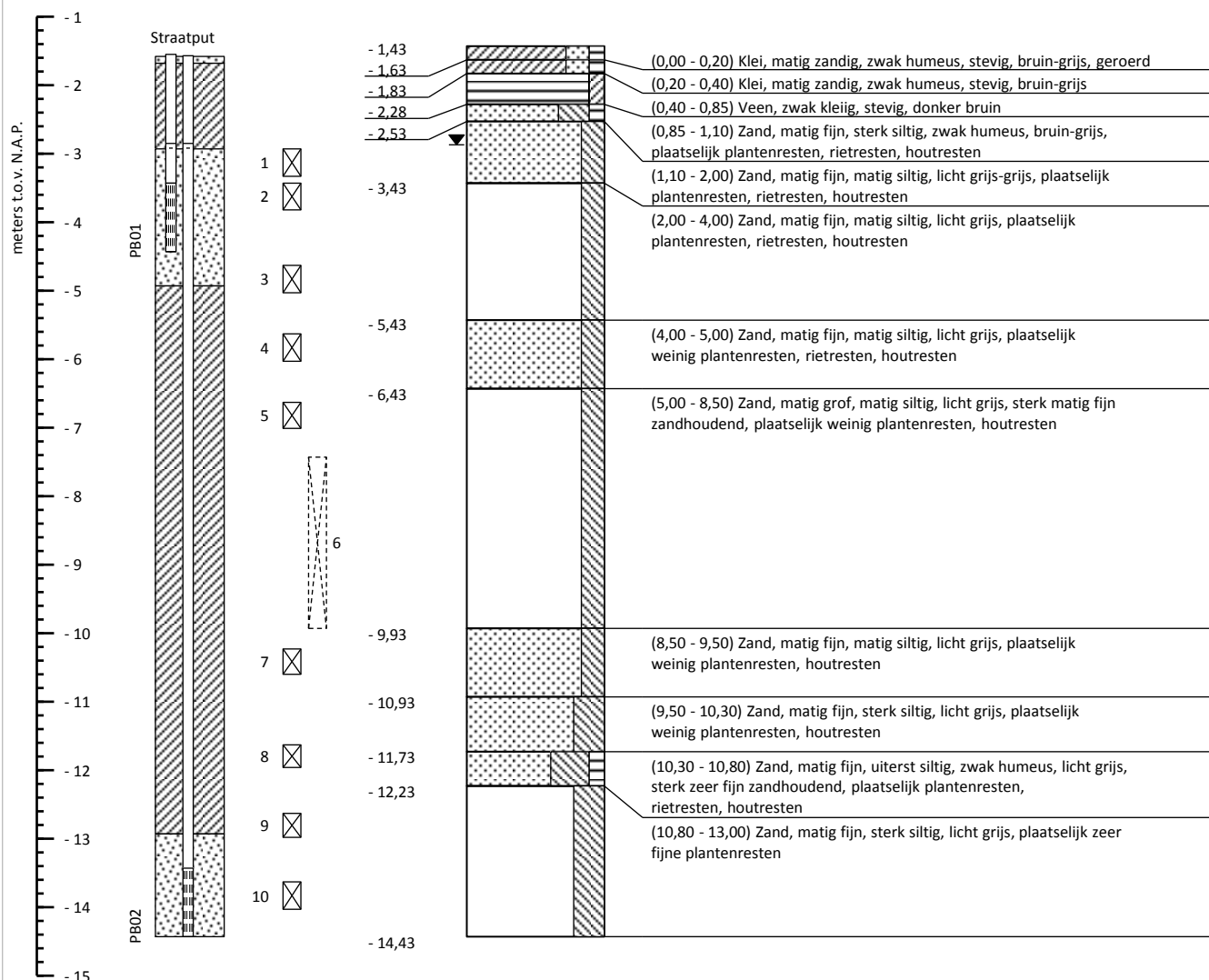
**Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld incl. laboratoriumclassificatie monsters (NEN 5104)**

Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden	RD coördinatensysteem	Zuidbroek
Antea Group	X = 256 029	Pulsboring
 <p><b>Wiertsema &amp; Partners</b> RAADGEVEND INGENIEURS</p>	Y = 575 302	Boormeester: Henk Veenstra
	Uitgevoerd: 20-4-2016	Opdrachtnr.: 65039
	Blad 2 van 2	<b>Boornummer: B102</b>
		<b>AKKOORD LAB</b>

VN-65039-1-B102.111 & 65039-B102-CH01.111 ..

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.  
GWS d.d. (5-4-2016): N.A.P. - 2,87 m

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



Maatvoering t.o.v. N.A.P.

PB01: Peilbuis 1, bovenkant: - 1,55 m, waterniv. (d.d. 5-4-2016): - 2,85 m,  $E_c = 1,72$  mS/cm

PB02: Peilbuis 2, bovenkant: - 1,57 m, waterniv. (d.d. 5-4-2016): - 2,85 m,  $E_c = 0,80$  mS/cm

**Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld (NEN 5104)**

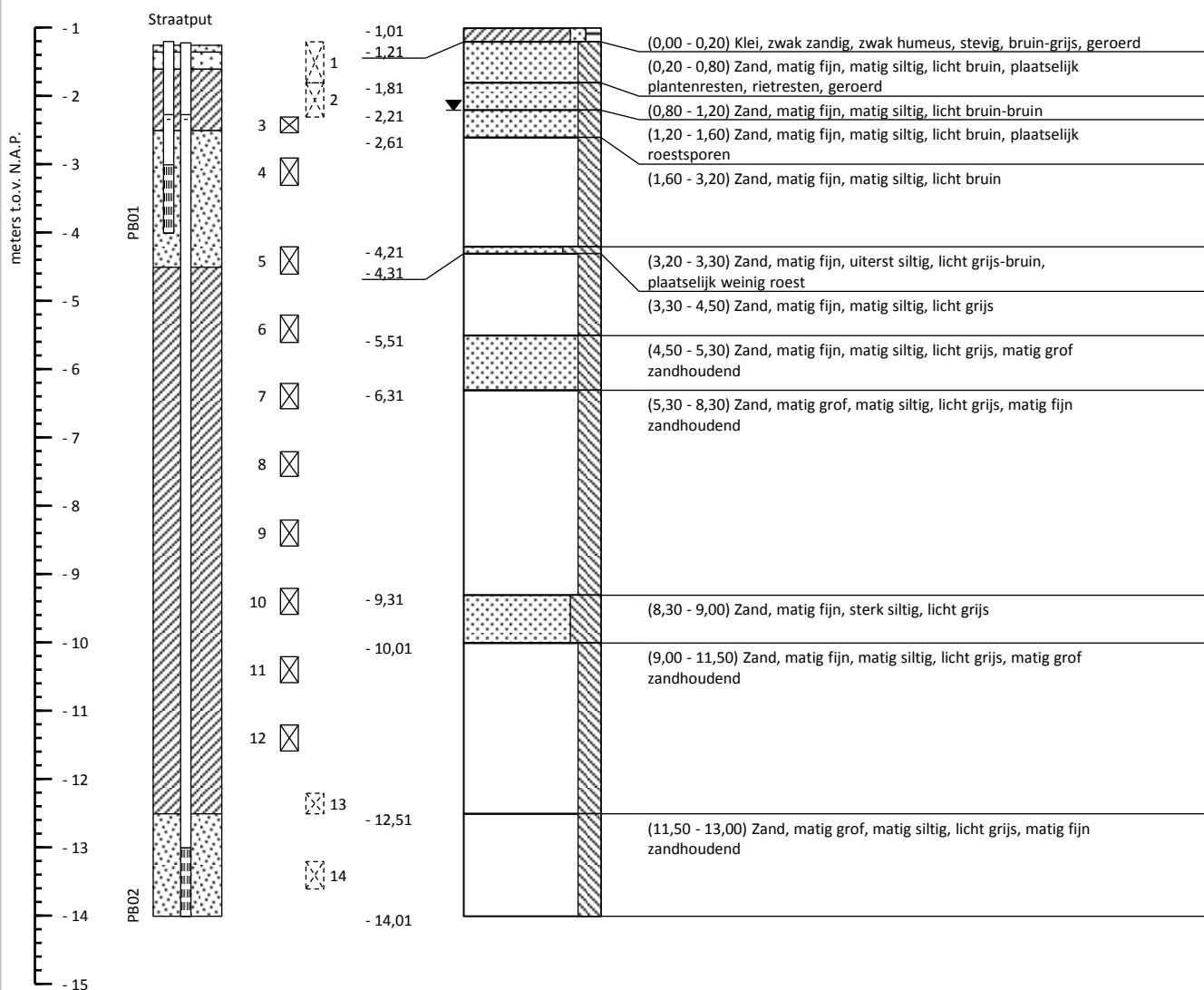
Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek	RD coördinatensysteem	Meeden
Antea Group	X = 256 609	Pulsboring (mechanisch)
 <b>Wiertsema &amp; Partners</b> <small>RAADGEVEND INGENIEURS</small>	Y = 575 505	Boormeester: Jan Palsma
	Uitgevoerd: 4-4-2016 t/m 5-4-2016	Opdrachtnr.: 65043
	Blad 1 van 1	Boornummer: B018
		

V:\65043-1-8078.110 & 65043-8078\_C010.L10...

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.  
GWS d.d. (8-4-2016): N.A.P. - 2,21 m

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld






Maatvoering t.o.v. N.A.P.

PB01: Peilbuis 1, bovenkant: - 1,21 m, waterniv. (d.d. 8-4-2016): - 2,28 m,  $E_c = 0,77$  mS/cm

PB02: Peilbuis 2, bovenkant: - 1,23 m, waterniv. (d.d. 8-4-2016): - 2,28 m,  $E_c = 0,73$  mS/cm

**Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld (NEN 5104)**

Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

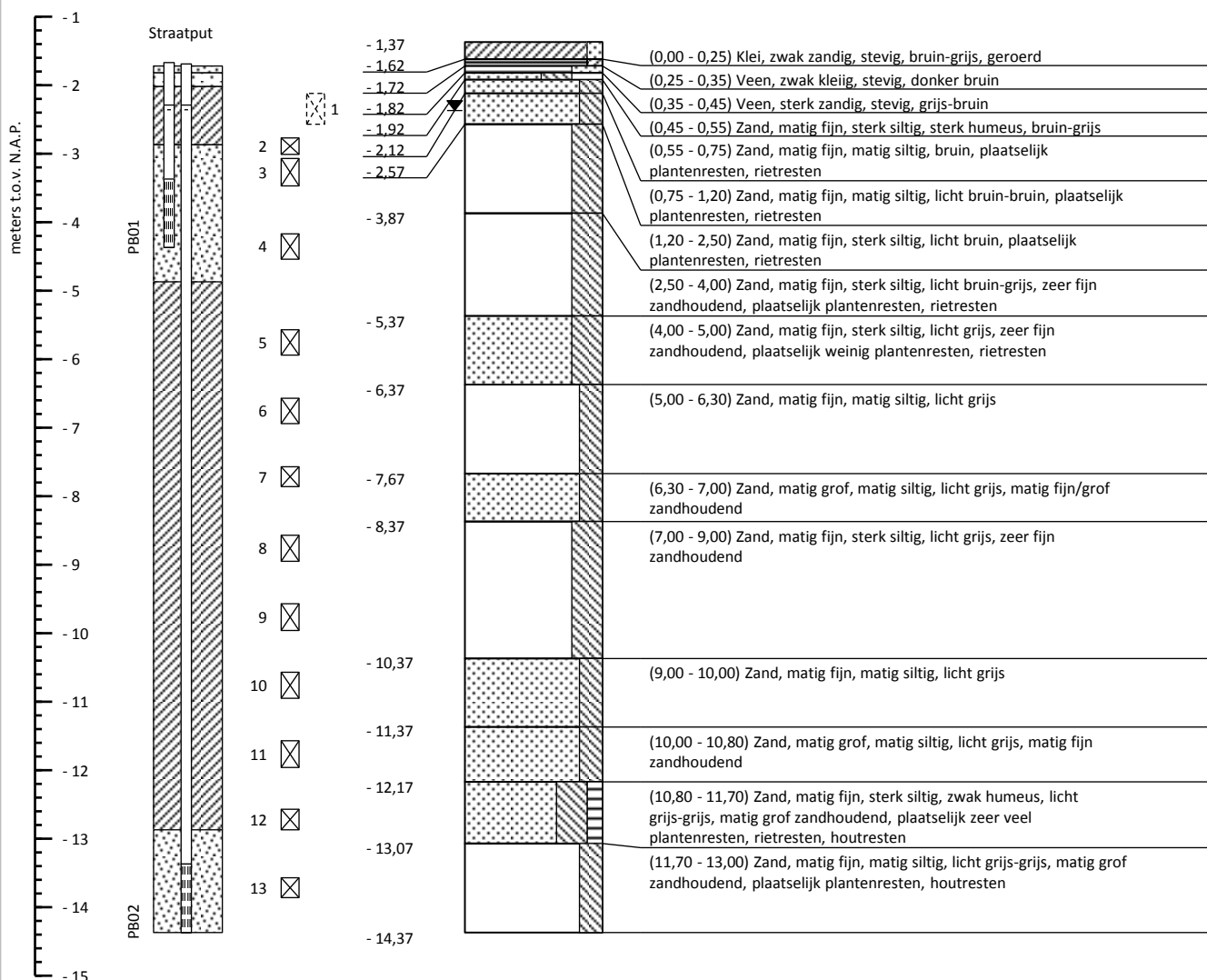
Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek	RD coördinatensysteem	Meeden
Antea Group	X = 256 504 Y = 575 490	Pulsboring (mechanisch) Boormeester: Jan Palsma
 <b>Wiertsema &amp; Partners</b> RAADGEVEND INGENIEURS	Uitgevoerd: 8-4-2016	Opdrachtnr.: 65043
	Blad 1 van 1	Boornummer: B019
		

V:\65043-1-8009\10 & 65043-8019\_C01\110...



Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.  
GWS d.d. (11-4-2016): N.A.P. - 2,37 m

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld






Maatvoering t.o.v. N.A.P.

PB01: Peilbuis 1, bovenkant: - 1,67 m, waterniv. (d.d. 11-4-2016): - 2,29 m,  $E_c = 0,65 \text{ mS/cm}$

PB02: Peilbuis 2, bovenkant: - 1,69 m, waterniv. (d.d. 11-4-2016): - 2,29 m,  $E_c = 0,92 \text{ mS/cm}$

**Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld (NEN 5104)**

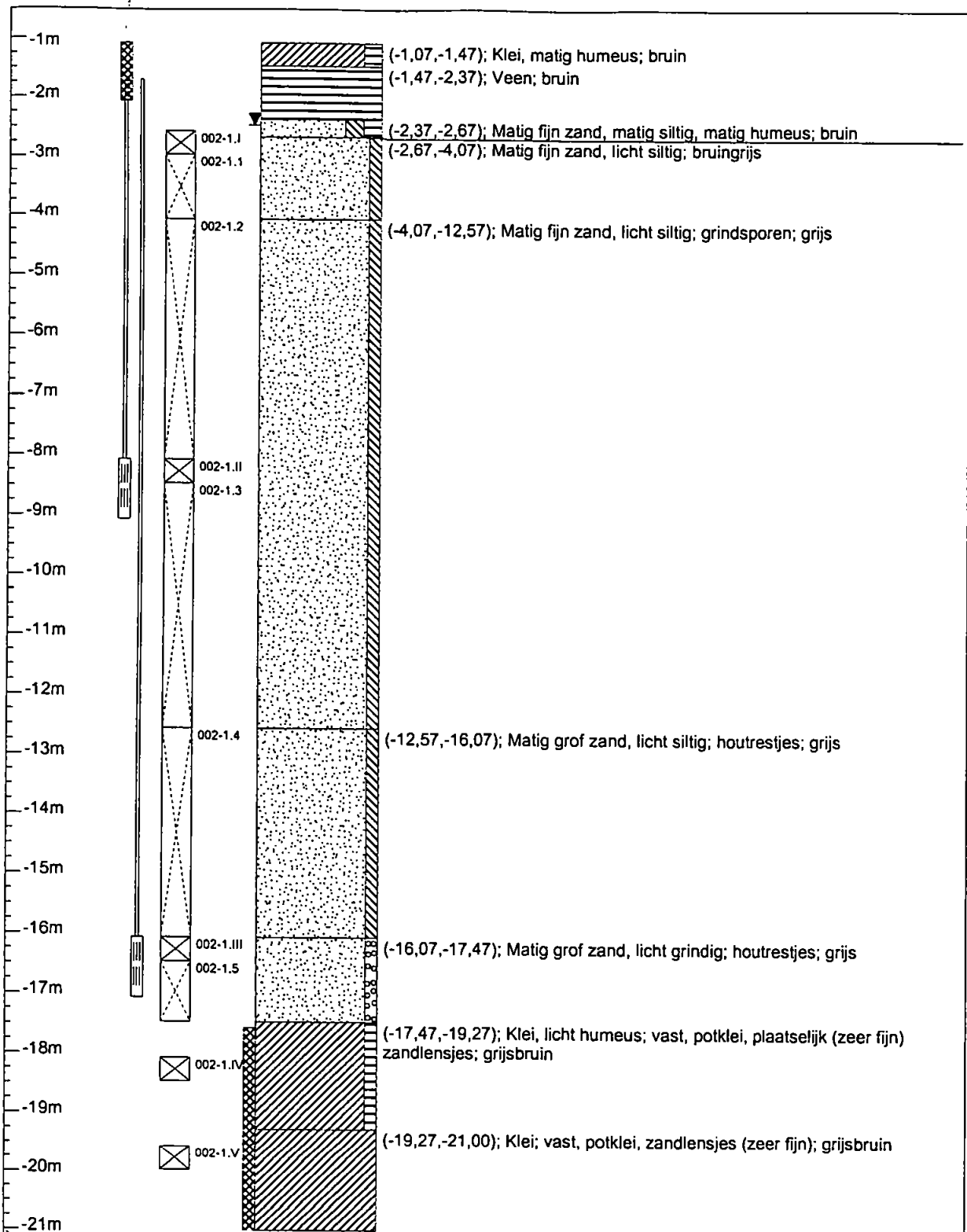
Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek	RD coördinatensysteem	Meeden
Antea Group	X = 256 333	Pulsboring (mechanisch)
 <b>Wiertsema &amp; Partners</b> <small>RAADGEVEND INGENIEURS</small>	Y = 575 461	Boormeester: Jan Palsma
	Uitgevoerd: 11-4-2016	Opdrachtnr.: 65043
	Blad 1 van 1	Boornummer: B020
		

V:\65043-1-8020110 & 65043-8020\_C01\110...

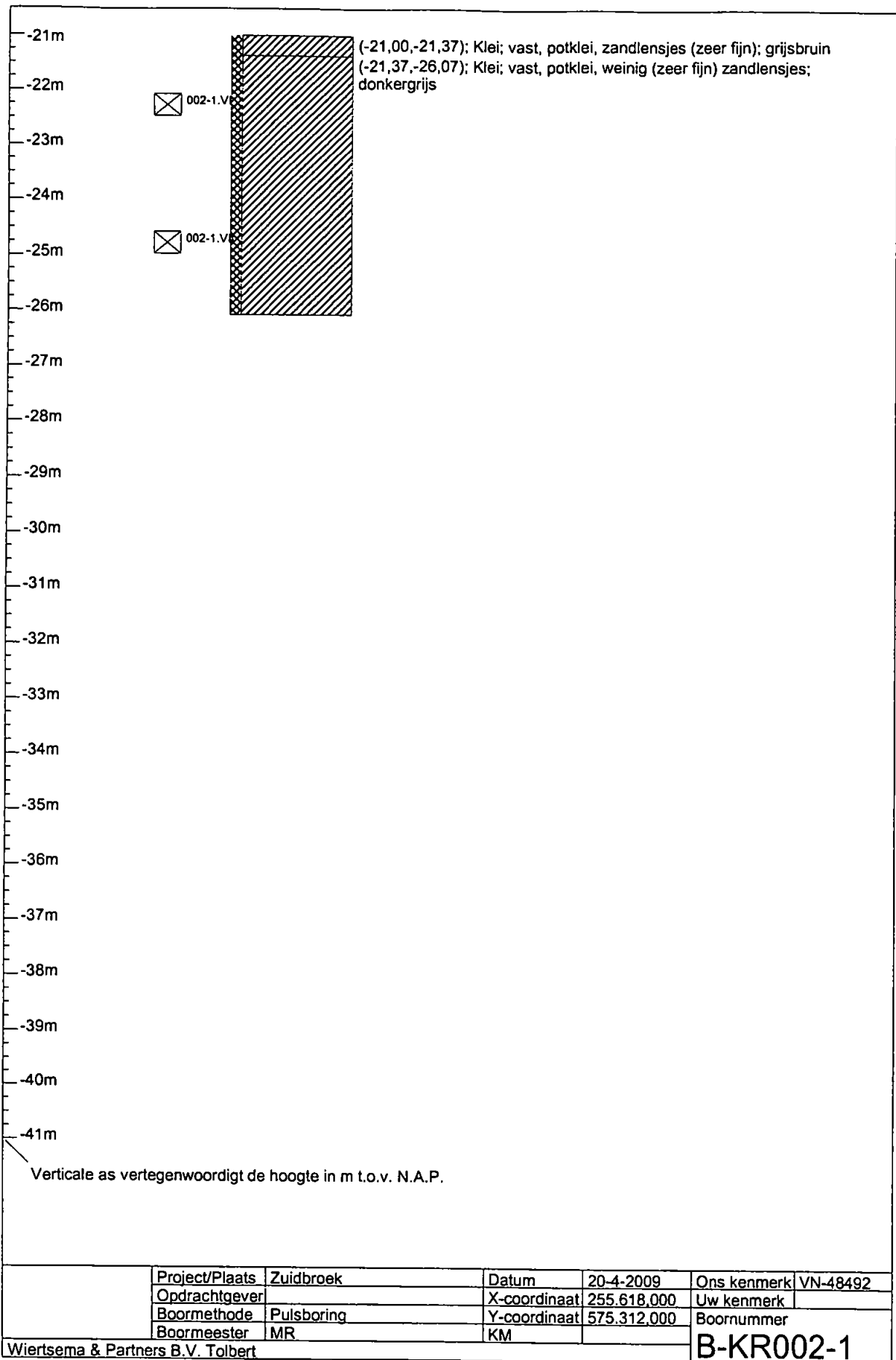
## **Bijlage 3 Mechanische (puls)boring**

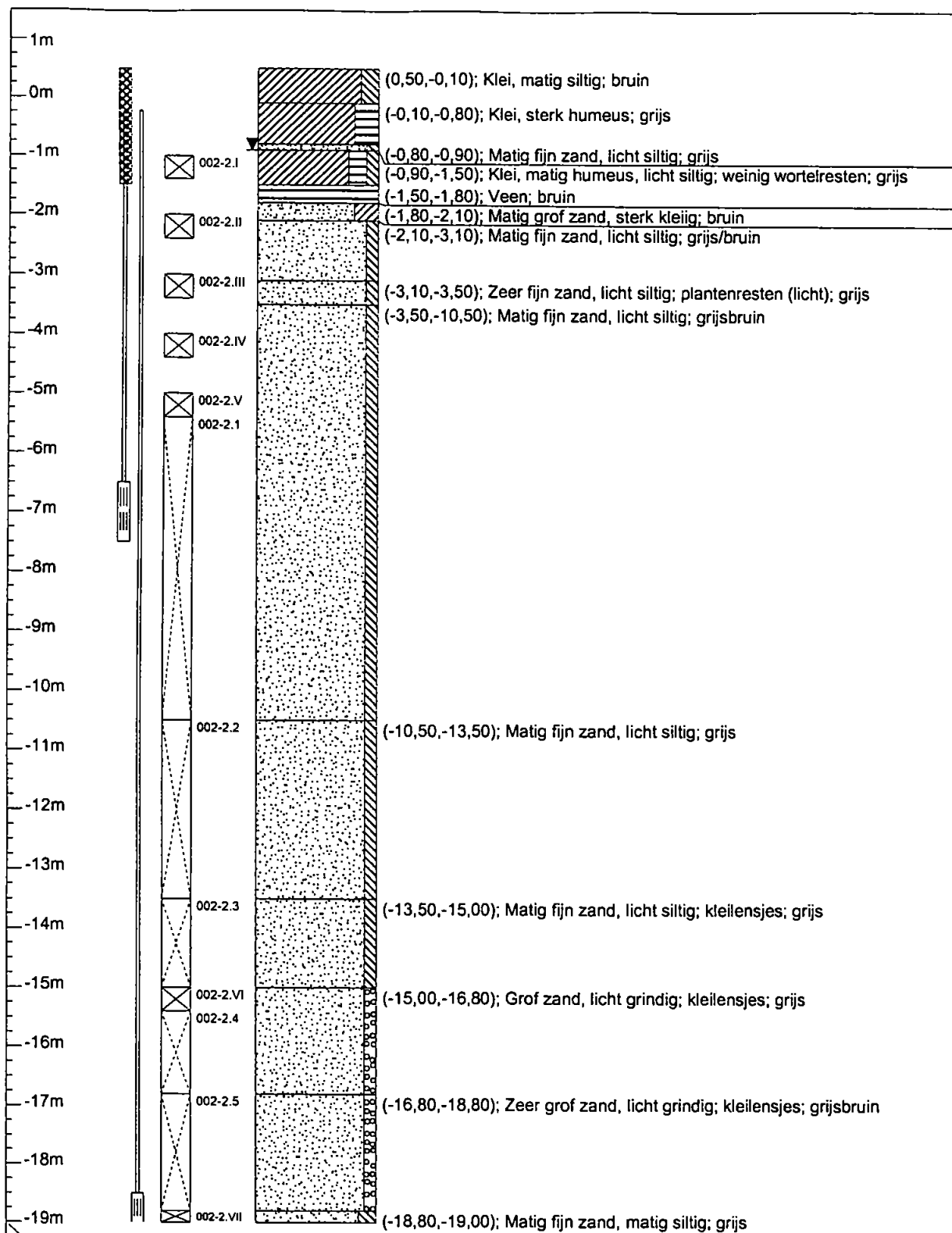
**Bestaand onderzoek t.b.v. A-626**



Verticale as vertegenwoordigt de hoogte in m t.o.v. N.A.P.

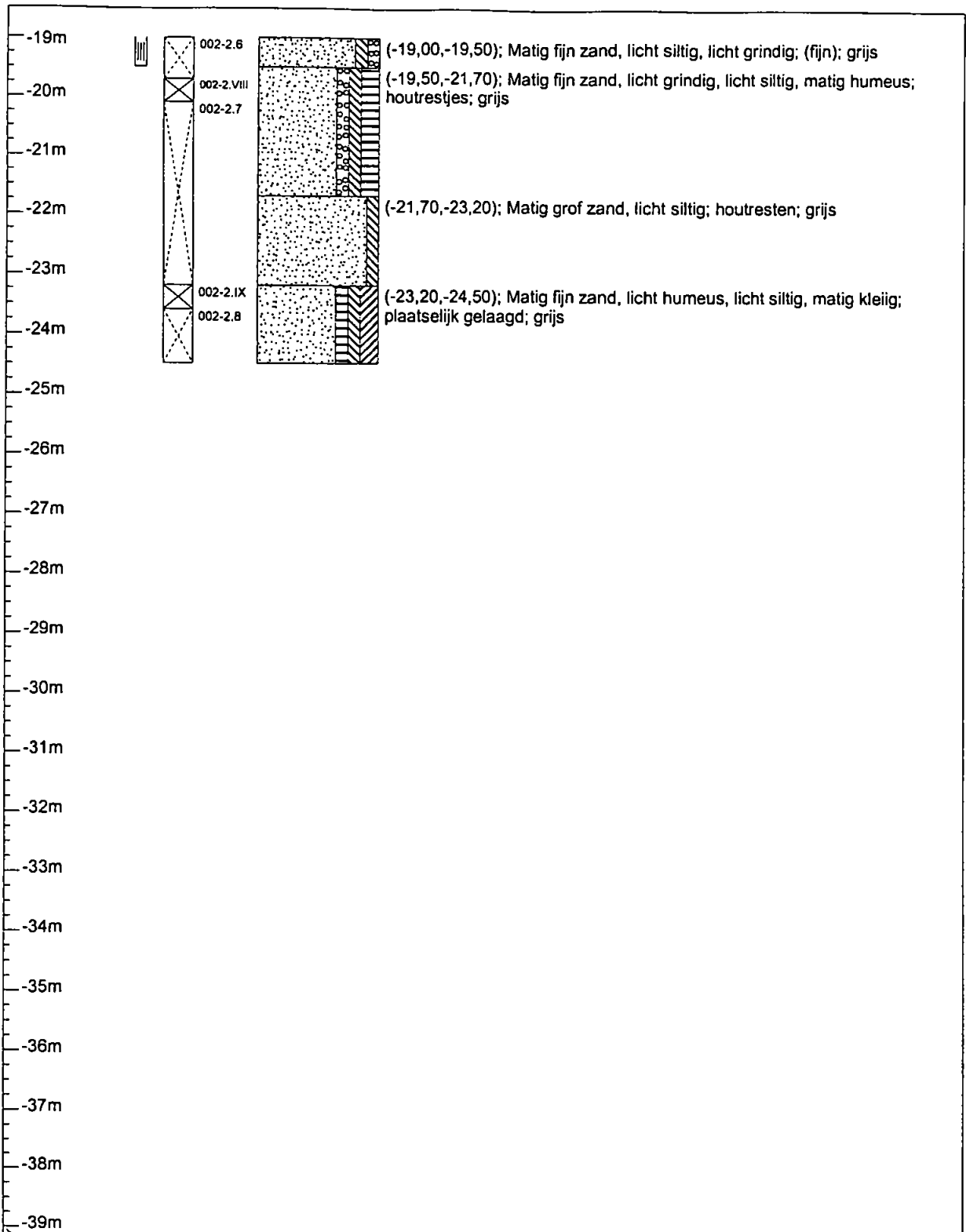
Project/Plaats	Zuidbroek	Datum	20-4-2009	Ons kenmerk	VN-48492
Opdrachtgever		X-coördinaat	255.618,000	Uw kenmerk	
Boormethode	Pulsboring	Y-coördinaat	575.312,000	Boornummer	
Boormeester	MR	KM			
Wiertsema & Partners B.V. Tolbert				<b>B-KR002-1</b>	





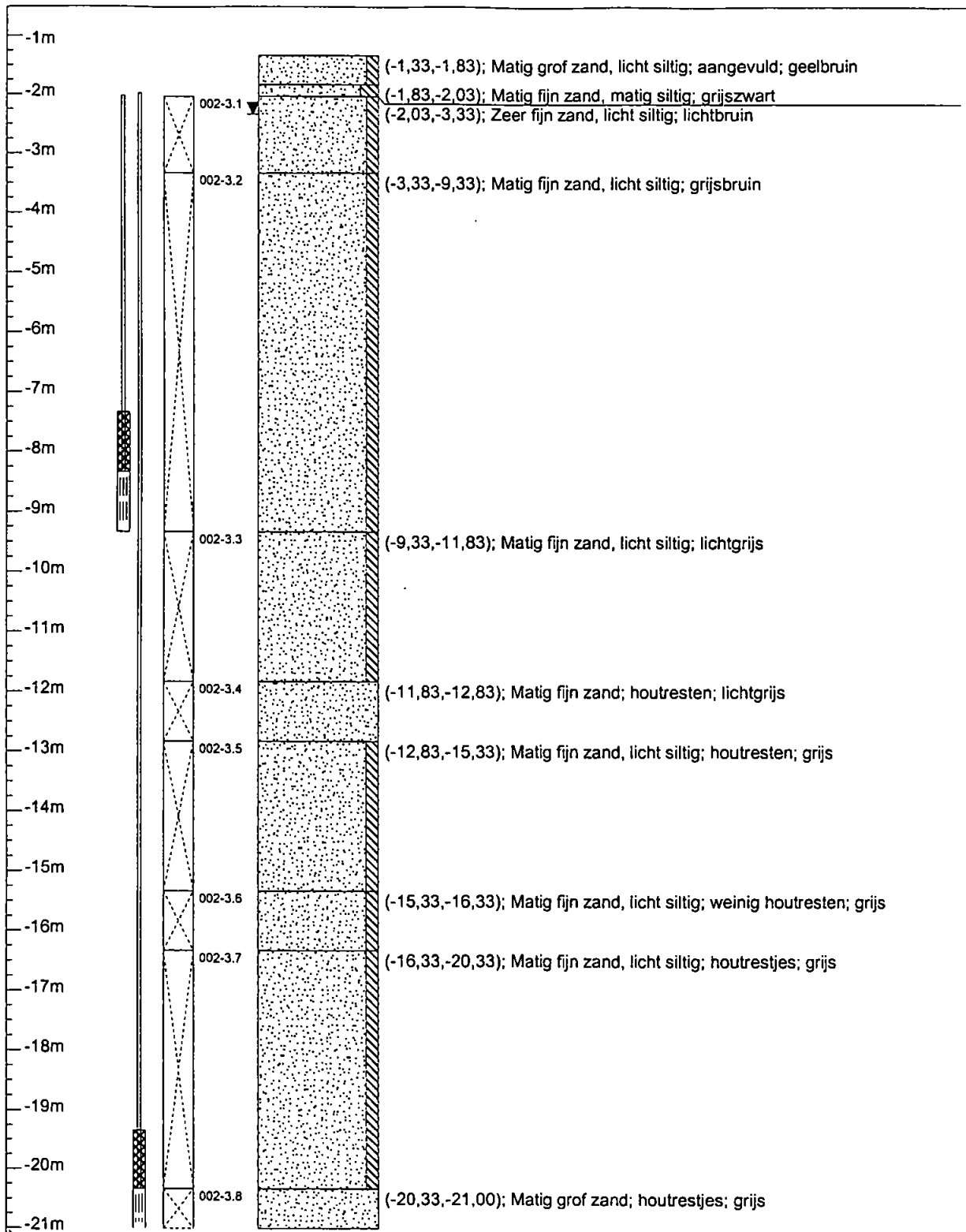
Verticale as vertegenwoordigt de hoogte in m t.o.v. N.A.P.

Project/Plaats	Zuidbroek	Datum	20-4-2009	Ons kenmerk	VN-48492
Opdrachtgever		X-coördinaat	255.823.000	Uw kenmerk	
Boormethode	Pulsboring	Y-coördinaat	575.328.000	Boornummer	
Boormeester	MK	KM			
Wiertsema & Partners B.V. Tolbert					<b>B-KR002-2</b>



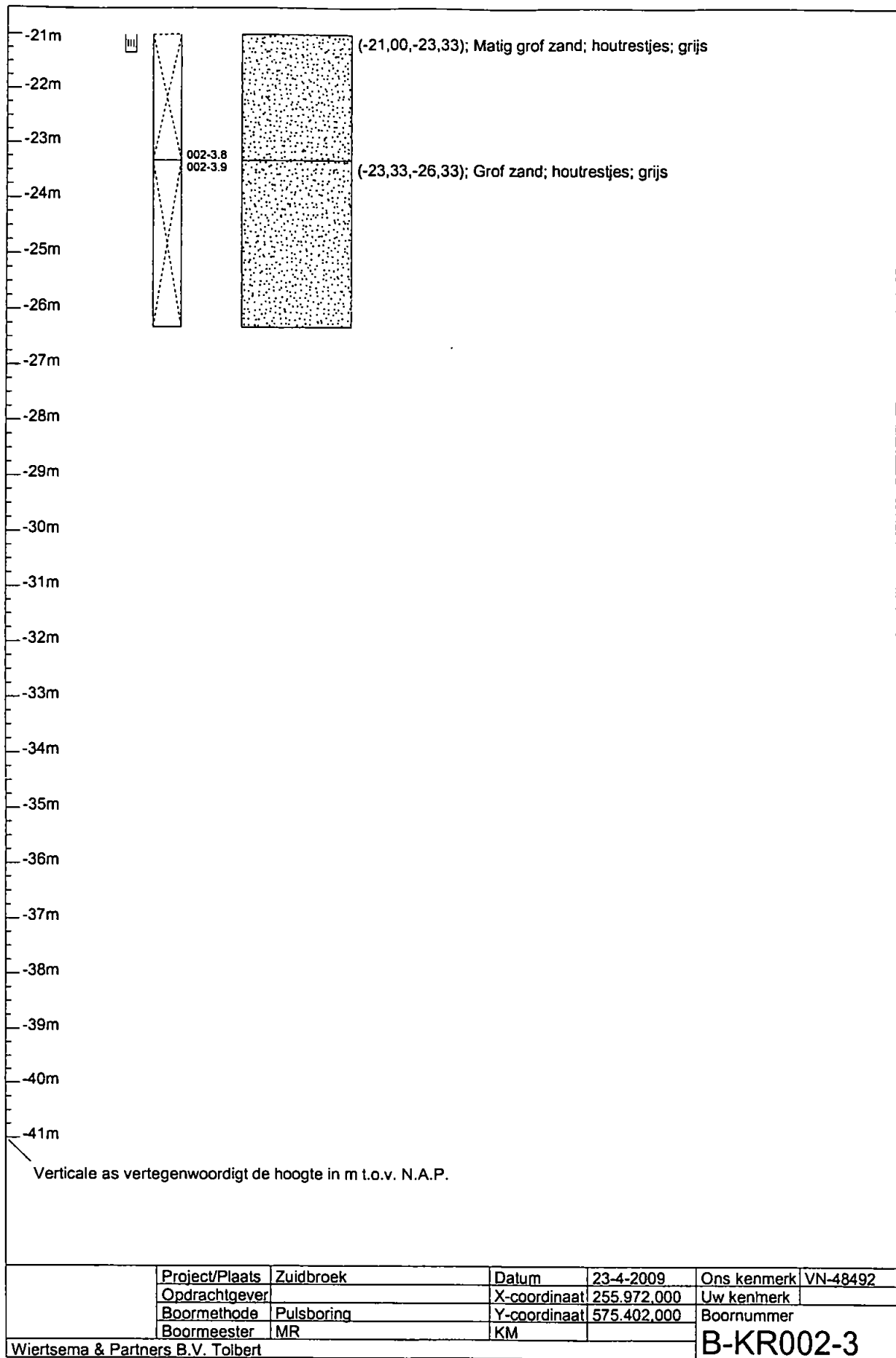
Verticale as vertegenwoordigt de hoogte in m t.o.v. N.A.P.

Project/Plaats	Zuidbroek	Datum	20-4-2009	Ons kenmerk	VN-48492
Opdrachtgever		X-coördinaat	255.823,000	Uw kenmerk	
Boormethode	Pulsboring	Y-coördinaat	575.328,000	Boornummer	
Boormeester	MK	KM		<b>B-KR002-2</b>	
Wiertsema & Partners B.V. Tolbert					

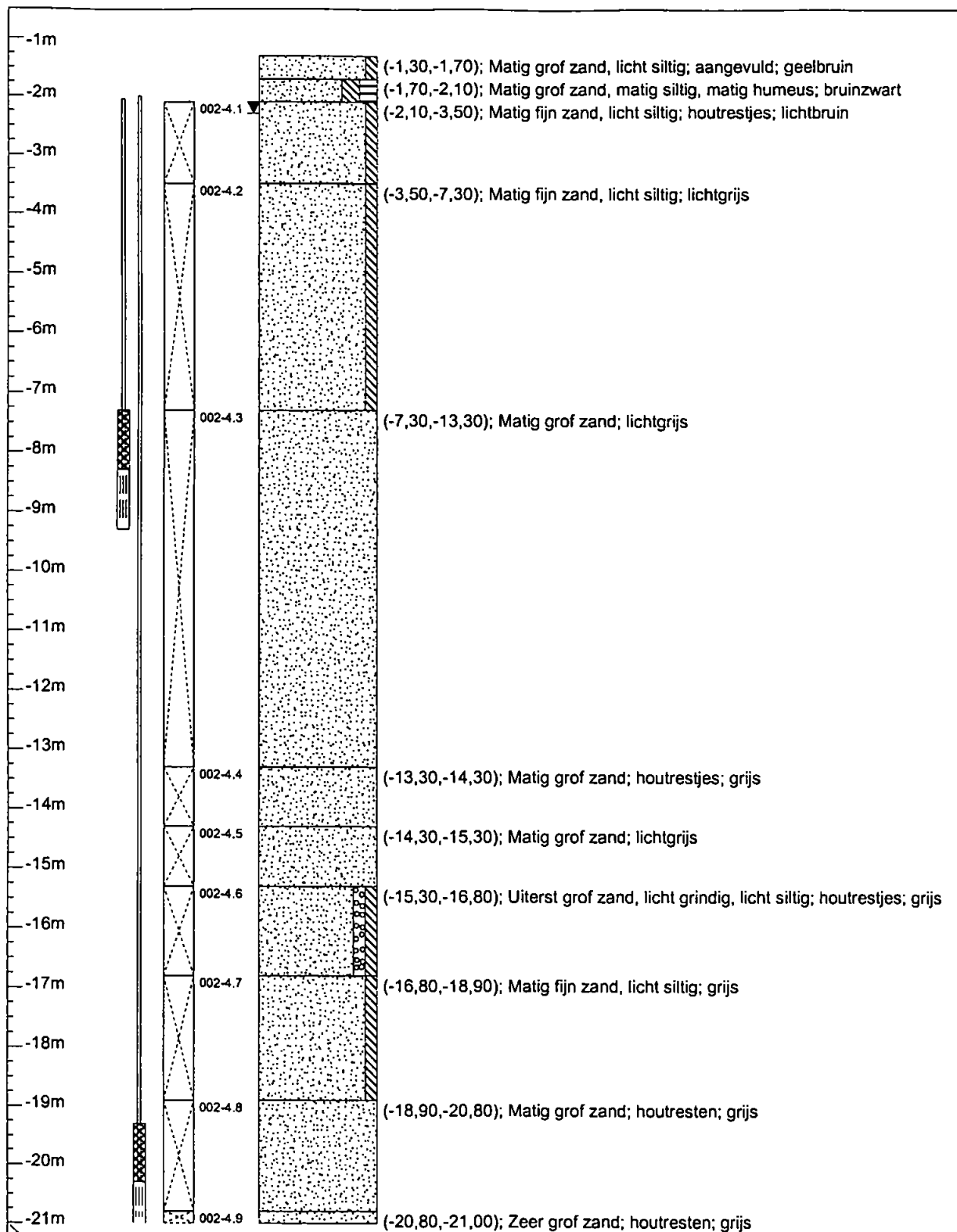


Verticale as vertegenwoordigt de hoogte in m t.o.v. N.A.P.

Project/Plaats	Zuidbroek	Datum	23-4-2009	Ons kenmerk	VN-48492
Opdrachtgever		X-coördinaat	255.972.000	Uw kenmerk	
Boormethode	Pulsboring	Y-coördinaat	575.402.000	Boornummer	
Boormeester	MR	KM		<b>B-KR002-3</b>	
Wiertsema & Partners B.V. Tolbert					

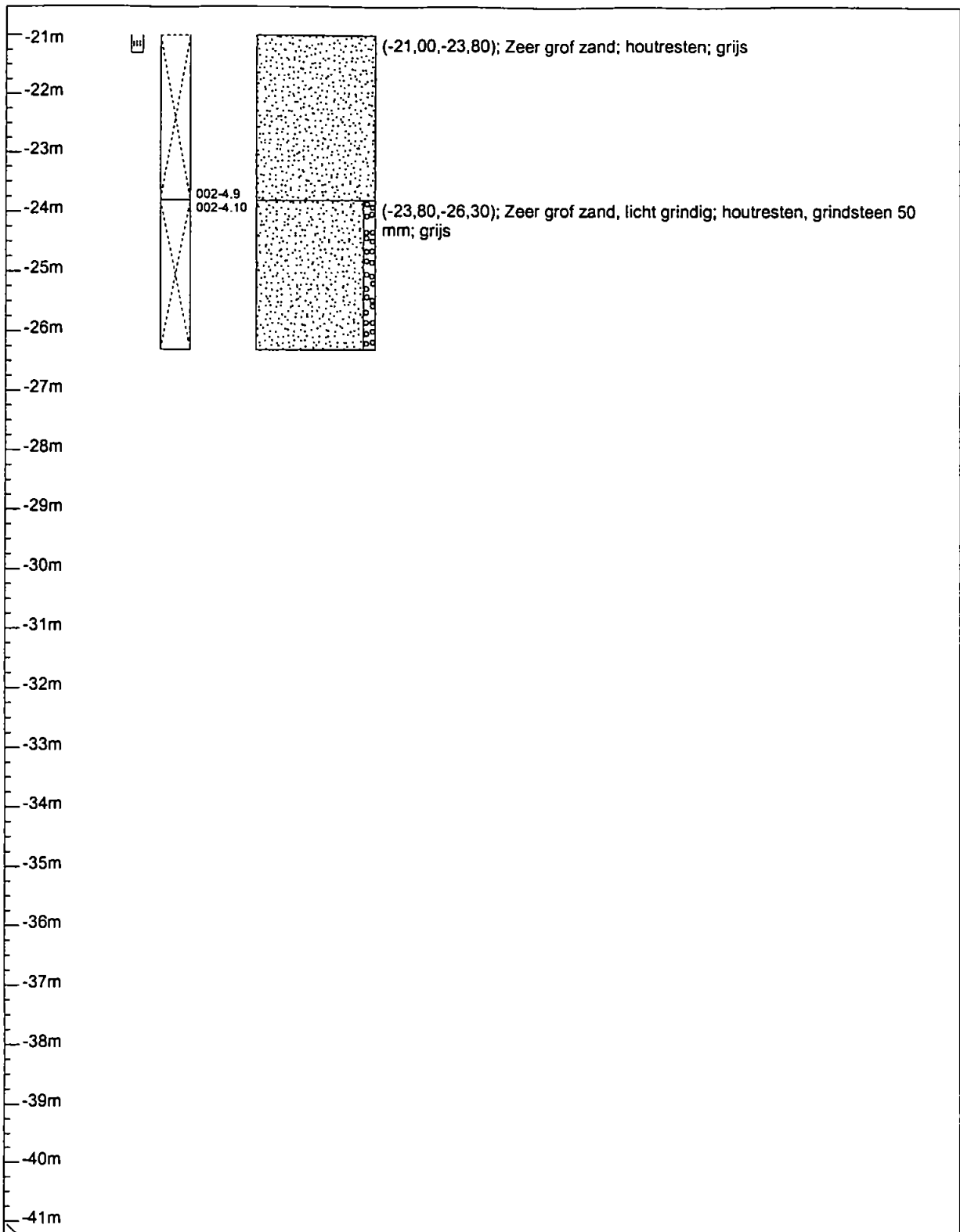






Verticale as vertegenwoordigt de hoogte in m t.o.v. N.A.P.

Project/Plaats	Zuidbroek	Datum	23-4-2009	Ons kenmerk	VN-48492
Opdrachtgever		X-coördinaat	256.086.000	Uw kenmerk	
Boormethode	Pulsboring	Y-coördinaat	575.423.000	Boornummer	
Boormeester	MR	KM			
Wiertsema & Partners B.V. Tolbert					<b>B-KR002-4</b>



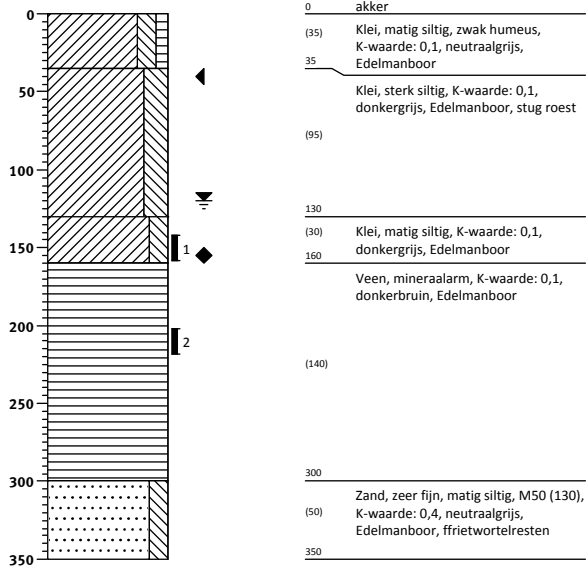
Verticale as vertegenwoordigt de hoogte in m t.o.v. N.A.P.

Project/Plaats	Zuidbroek	Datum	23-4-2009	Ons kenmerk	VN-48492
Opdrachtgever		X-coördinaat	256.086.000	Uw kenmerk	
Boormethode	Pulsboring	Y-coördinaat	575.423.000	Boornummer	
Boormeester	MR	KM			
Wiertsema & Partners B.V. Tolbert				<b>B-KR002-4</b>	

## **Bijlage 4 Handmatige boringen**

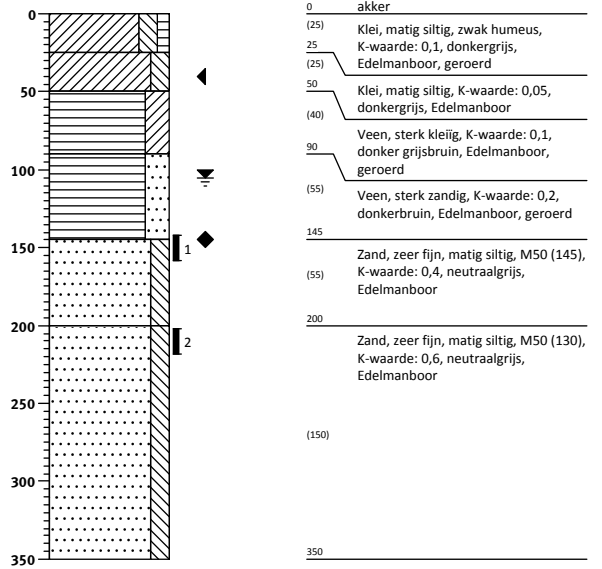
### Boring: 0706

Datum: 13-04-2016  
 Boormeester: Jaap Kuit  
 X-coördinaat: 258642,91  
 Y-coördinaat: 575837,01



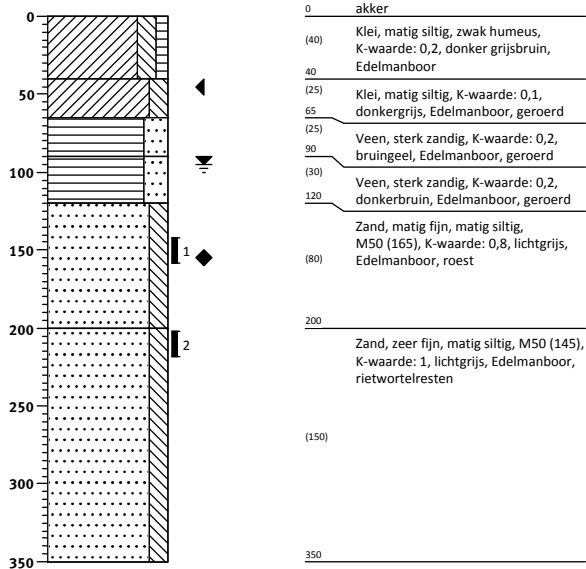
### Boring: 0809

Datum: 11-04-2016  
 Boormeester: Jaap Kuit  
 X-coördinaat: 258073,60  
 Y-coördinaat: 575732,51



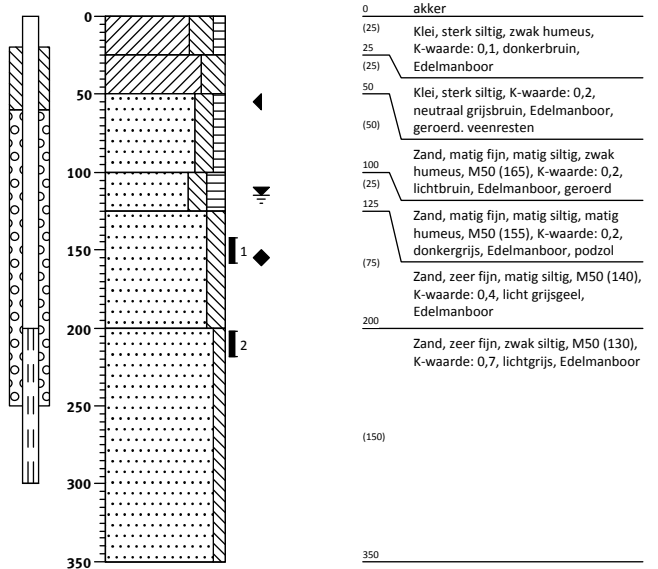
### Boring: 0908

Datum: 11-04-2016  
 Boormeester: Jaap Kuit  
 X-coördinaat: 257584,78  
 Y-coördinaat: 575653,22



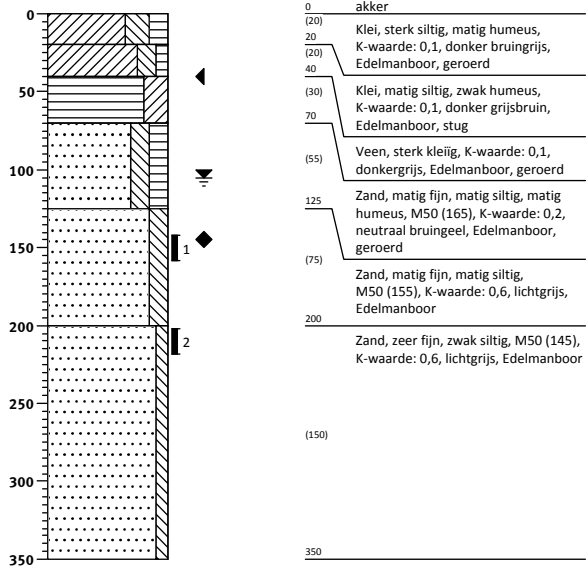
### Boring: 1003

Datum: 12-04-2016  
 Boormeester: Jaap Kuit  
 X-coördinaat: 257278,62  
 Y-coördinaat: 575604,59



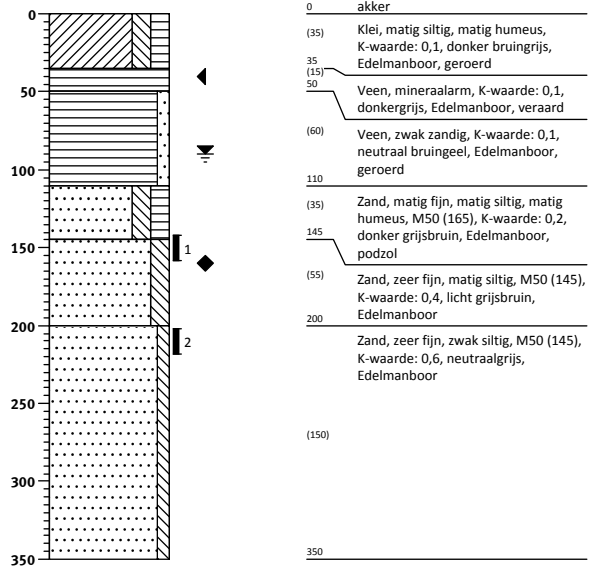
### Boring: 1008

Datum: 11-04-2016  
 Boormeester: Jaap Kuit  
 X-coördinaat: 257020,17  
 Y-coördinaat: 575562,63



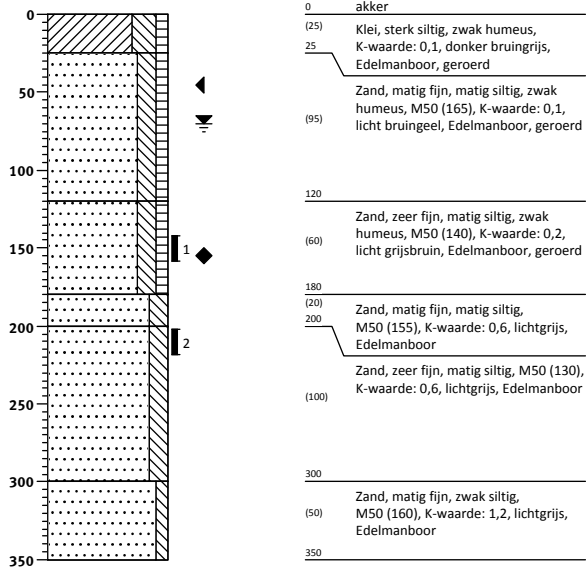
### Boring: 1101

Datum: 11-04-2016  
 Boormeester: Jaap Kuit  
 X-coördinaat: 256767,34  
 Y-coördinaat: 575522,47



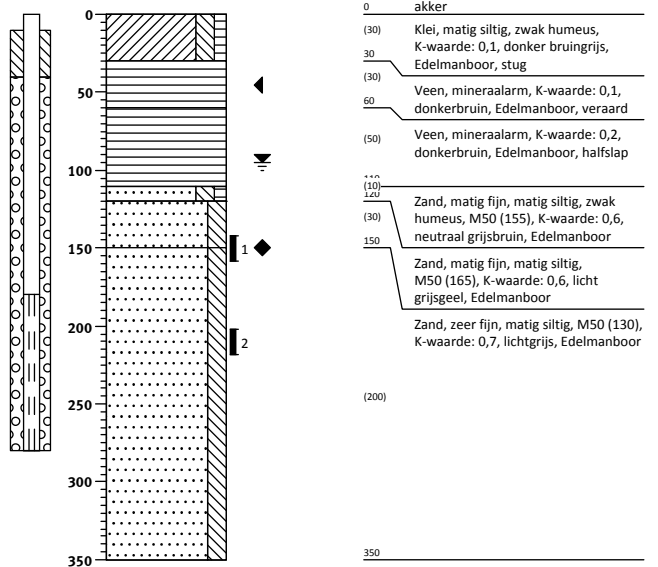
### Boring: 1202

Datum: 11-04-2016  
 Boormeester: Jaap Kuit  
 X-coördinaat: 256076,25  
 Y-coördinaat: 575416,07



### Boring: 1207

Datum: 11-04-2016  
 Boormeester: Jaap Kuit  
 X-coördinaat: 255961,11  
 Y-coördinaat: 575562,03



## **Bijlage 5 Tabel X-, Y- en Z-coördinaten**

Tabel X-, Y-, en Z-coördinaten

Meetpunt	X-coördinaten	Y-coördinaten	Z-coördinaten (N.A.P. +/- m)
DKM101	255.738	575.229	- 1,51
DKP102	255.831	575.253	- 1,43
DKM103	255.914	575.273	- 1,48
DKP104	256.032	575.302	- 1,49
DKM105	256.116	575.324	- 1,58
DKM106	256.238	575.356	- 1,55
DKM107	256.327	575.378	- 1,63
DKM108	256.428	575.403	- 1,63
DKM109	256.527	575.428	- 1,27
DKM110	256.629	575.453	- 1,53
DKM111	259.077	575.766	- 0,99
B101	255.843	575.254	- 0,33
B101PB01	255.843	575.254	+ 0,27
B101PB02	255.843	575.254	+ 0,17
B102	256.029	575.302	- 1,54
B102PB01	256.029	575.302	- 0,97
B102PB02	256.029	575.302	- 1,00
B102PB03	256.029	575.302	- 1,04



Tabel X-, Y-, en Z-coördinaten

Meetpunt	X-coördinaten	Y-coördinaten	Z-coördinaten (N.A.P. +/- m)
DKM001	259.285	572.153	+ 0,77
DKM002	259.228	572.185	- 0,23
DKM003	259.187	572.215	+ 0,02
DKM004	259.146	572.249	+ 0,42
DKM005	259.145	572.341	+ 0,22
DKM006	259.135	572.785	- 0,34
DKM007	259.134	572.831	- 0,41
DKM008	259.136	572.925	- 0,73
DKM009	259.128	572.974	- 0,69
DKM010	259.128	573.018	- 0,79
DKM011	259.120	573.348	- 0,31
DKM012	259.115	573.454	- 0,68
DKM013	259.101	574.416	- 0,80
DKM014	257.921	575.665	- 1,11
DKM015	257.831	575.703	- 0,96
DKM016	257.288	575.564	- 0,90
DKM017	257.210	575.604	- 1,36
DKM018	256.606	575.504	- 1,43
DKM019	256.506	575.490	- 1,02
DKM020	256.336	575.462	- 1,38
DKM021	259.100	574.481	- 0,72
DKM022	259.087	575.052	- 1,03
DKM023	259.082	575.131	- 1,13
DKM024	259.082	575.668	- 1,21
DKM025	259.000	575.807	- 1,08
DKM026	258.978	575.845	- 1,06
DKM027	258.894	575.858	- 1,23
DKM028	258.480	575.844	- 1,24
DKM029	258.402	575.826	- 1,34





▲ **Tabel X-, Y- en Z-coördinaten**

De sonderingen en boringen zijn door ons bureau ingemeten in het Rijksdriehoekstelsel en gewaterpast ten opzichte van N.A.P.

Meetpunt	X-coördinaten [in m]	Y-coördinaten [in m]	Maaiveldhoogte [m t.o.v. N.A.P.]
DKM-KR002-1	255.554	575.301	0,84 m-
DKM-KR002-2/B-KR002-1	255.618	575.312	1,07 m-
Bovenkant peilbuis 1 B-KR002-1			0,44 m-
Bovenkant peilbuis 2 B-KR002-1			0,41 m-
DKM-KR002-3	255.653	575.324	1,22 m-
DKM-KR002-4	255.714	575.331	1,22 m-
DKP-KR002-5	255.792	575.348	1,22 m-
DKP-KR002-6	255.818	575.357	0,49 m+
DKP-KR002-7	255.880	575.375	1,97 m+
DKP-KR002-9	255.975	575.403	1,27 m-
DKM-KR002-10	256.038	575.411	1,41 m-
DKP-KR002-11	256.087	575.419	1,31 m-
DKM-KR002-12	256.132	575.427	1,37 m-
DKM-KR002-13	256.184	575.435	1,30 m-
B-KR002-2	255.823	575.328	0,50 m+
Bovenkant peilbuis 1 B-KR002-2			1,23 m+
Bovenkant peilbuis 2 B-KR002-2			1,25 m+
B-KR002-3	255.972	575.402	1,33 m-
Bovenkant peilbuis 1 B-KR002-3			0,68 m-
Bovenkant peilbuis 2 B-KR002-3			0,64 m-
B-KR002-4	256.086	575.423	1,30 m-
Bovenkant peilbuis 1 B-KR002-4			0,60 m-
Bovenkant peilbuis 2 B-KR002-4			0,55 m-



## **Bijlage 6 Labresultaten grondmonsters**

Project omschr.: aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden te Zuidbroek

Project nummer: VN-65039-1

boring	monster nummer	diepte in m - mv	niveau monster t.o.v. N.A.P.	nat volumegewicht	droog volumegewicht	watergehalte in gewicht percentage	gehanteerde soortelijke massa	poriën getal	poriën volume	watergehalte in volume	verz. graad	handvinproef
		[m]	[m]	$\gamma_n$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{dr}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$W_g$ %	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$e$ [-]	$n$ %	$W_v$ %	$S_r$ %	$C_u$ kN/m <sup>2</sup>
B101	1	2,05	-2,38	9,8	1,8	446,7	1611 *	7,79	88,63	81,84	92,34	33
B101	2	3,25	-3,58	20,1	17,0	18,0	2613 *	0,50	33,49	31,20	93,16	-
B101	3	5,25	-5,58	19,6	17,5	12,5	2628 *	0,48	32,31	22,24	68,83	-
B101	4	7,25	-7,58	19,9	16,8	17,9	2613 *	0,52	34,28	30,80	89,85	-
B101	5	9,20	-9,53	19,7	16,7	17,9	2613 *	0,53	34,67	30,56	88,16	-
B101	6	11,20	-11,53	19,7	16,6	18,6	2612 *	0,54	35,20	31,40	89,21	-
B101	7	13,20	-13,53	19,7	16,6	18,9	2611 *	0,54	35,21	32,04	91,01	-
B101	8	15,40	-15,73	19,7	16,8	17,7	2614 *	0,53	34,57	30,20	87,35	-
B101	10	17,20	-17,53	14,8	9,7	52,3	2529 *	1,56	60,88	51,72	84,95	39
B101	11	19,20	-19,53	17,7	13,5	31,5	2602 *	0,90	47,24	43,28	91,61	-
B101	12	21,20	-21,53	17,5	13,1	33,1	2601 *	0,94	48,52	44,32	91,34	-
B101	13	22,80	-23,13	18,7	16,2	16,0	2616 *	0,59	37,07	26,40	71,21	-
B101	15	25,20	-25,53	19,3	15,7	22,4	2606 *	0,63	38,47	36,00	93,58	-
B101	16	27,15	-27,48	18,9	15,4	22,7	2607 *	0,66	39,86	35,60	89,32	-
B101	17	28,85	-29,18	19,5	15,3	27,6	2599 *	0,67	40,14	42,88	106,83	48
B102	1	0,60	-2,14	9,8	2,1	372,4	1654 *	6,81	87,20	78,80	90,36	33
B102	1	0,75	-2,29	19,0	15,3	24,3	2605 *	0,67	40,18	37,84	94,18	-
B102	2	1,10	-2,64	19,4	16,5	17,5	2614 *	0,56	35,70	29,40	82,35	-
B102	3	1,75	-3,29	16,3	17,4	6,1-	2637 *	0,49	32,75	10,80-	32,98-	-
B102	4	2,80	-4,34	19,0	16,5	15,4	2618 *	0,56	35,92	25,84	71,94	-
B102	5	3,40	-4,94	19,3	16,8	14,9	2620 *	0,53	34,81	25,52	73,31	-
B102	7	4,80	-6,34	18,5	15,8	17,6	2614 *	0,63	38,55	28,32	73,46	-
B102	9	6,10	-7,64	19,6	16,5	18,4	2612 *	0,55	35,47	30,96	87,28	-
B102	12	9,00	-10,54	20,4	17,6	15,8	2619 *	0,46	31,54	28,28	89,65	-
B102	13	10,00	-11,54	19,6	16,7	17,3	2614 *	0,53	34,81	29,52	84,81	-
B102	15	12,00	-13,54	19,6	16,8	17,0	2615 *	0,53	34,69	29,08	83,84	-
B102	16	13,00	-14,54	19,2	16,2	18,7	2612 *	0,58	36,83	30,92	83,96	-
B102	17	13,95	-15,49	19,5	16,6	17,4	2614 *	0,54	35,20	29,40	83,51	-
B102	18	15,12	-16,66	18,6	15,0	24,1	2606 *	0,70	41,34	36,88	89,20	-
B102	19	16,00	-17,54	18,9	15,8	19,9	2610 *	0,62	38,39	32,04	83,47	-
B102	20	16,90	-18,44	19,5	16,4	18,6	2612 *	0,56	35,92	31,12	86,63	-
B102	22	18,00	-19,54	19,1	16,3	17,2	2615 *	0,57	36,48	28,52	78,18	-
B102	24	20,00	-21,54	18,3	14,4	27,1	2605 *	0,77	43,66	39,72	90,98	-
B102	26	22,00	-23,54	19,7	17,1	14,9	2621 *	0,50	33,44	25,92	77,52	-
B102	27	23,00	-24,54	19,5	16,3	19,7	2610 *	0,57	36,38	32,72	89,95	-
B102	28	24,00	-25,54	18,9	15,4	23,0	2607 *	0,66	39,78	36,16	90,89	-
B102	29	24,80	-26,34	14,5	9,2	57,1	2510 *	1,67	62,50	53,72	85,95	45
B102	30	25,85	-27,39	14,1	8,5	66,6	2476 *	1,86	65,09	57,60	88,50	47
B102	31	26,40	-27,94	13,8	7,3	89,0	2415 *	2,25	69,19	66,24	95,73	53
B102	32	27,20	-28,74	14,7	8,5	73,2	2494 *	1,88	65,25	63,48	97,29	-
B102	33	27,65	-29,19	18,5	16,0	15,8	2616 *	0,61	37,74	25,80	68,36	-
B102	34	28,50	-30,04	19,3	16,2	18,6	2612 *	0,58	36,62	30,80	84,11	-

\* Waarden soortelijke massa zijn bepaald aan de hand van een grootschalige proevenverzameling, waarbij per grondsoort een correlatie is bepaald tussen het volumegewicht en de soortelijke massa.

\*\* Voor de monsters waar bij de waarde van p een \* is vermeld, betreft het indicatieve waarden



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS



Project omschr.: Onderzoek g-waarde kabeltracé Meeden - Zuidbroek te Meeden  
 Project nummer: VN-65043-2

booring	monster nummer	diepte in m - mv	niveau monster i.o.v. N.A.P.	$\gamma_n$	$\gamma_{dr}$	$W_g$	$\rho$	e	n	$W_v$	$S_v$	$C_u$	handvoopt
		[m]	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	%	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]	%	%	%	kN/m <sup>2</sup>	
B018	1	1.60	-3.03	19.3	16.1	19.5	2611 *	0.59	37.07	32.04	86.43	-	
B018	1	1.85	-3.28	19.2	16.2	18.0	2613 *	0.58	36.66	29.72	81.07	-	
B018	2	2.05	-3.48	18.0	15.5	16.1	2614 *	0.66	39.59	25.36	64.06	-	
B018	2	2.30	-3.73	19.6	16.5	19.1	2611 *	0.55	35.68	32.00	89.69	-	
B018	3	3.50	-4.93	16.0	11.7	36.4	2582 *	1.16	53.72	43.44	80.87	-	
B018	4	4.35	-5.78	19.0	16.2	17.2	2615 *	0.59	36.97	28.40	76.83	-	
B018	5	5.35	-6.78	19.5	16.7	17.0	2615 *	0.54	35.07	28.84	82.23	-	
B018	6 los	7.00	-7.71	14.6	12.5	17.2	2561 *	1.01	50.27	21.86	43.49	-	
B018	6 vast	7.00	-7.71	18.6	15.8	17.7	2613 *	0.63	38.48	28.50	74.07	-	
B018	8	10.35	-11.78	18.9	15.7	20.8	2609 *	0.63	38.77	33.28	85.84	-	
B018	9	11.28	-12.71	19.5	16.7	16.8	2616 *	0.53	34.79	28.68	82.44	-	
B018	9	11.36	-12.79	19.3	16.4	17.7	2614 *	0.56	36.07	29.64	82.17	-	
B018	10	12.40	-13.83	19.2	16.2	19.0	2611 *	0.58	36.88	31.28	84.82	-	
B019	1 los	0.60	-1.61	13.0	11.5	12.4	2491 *	1.12	52.84	14.55	27.54	-	
B019	1 vast	0.60	-1.61	16.7	14.8	12.4	2607 *	0.73	42.05	18.76	44.61	-	
B019	2 los	1.00	-2.01	16.2	13.8	17.7	2597 *	0.85	45.88	24.88	54.23	-	
B019	2 vast	1.00	-2.01	18.8	15.9	18.0	2613 *	0.61	37.89	29.16	76.97	-	
B019	3	1.40	-2.41	19.5	16.5	17.9	2613 *	0.55	35.50	30.20	85.08	-	
B019	4	2.00	-3.01	19.3	16.5	17.0	2615 *	0.56	35.70	28.52	79.89	-	
B019	5	3.45	-4.46	20.2	17.4	16.1	2618 *	0.48	32.36	28.52	88.13	-	
B019	6	4.50	-5.51	20.0	17.2	16.7	2616 *	0.50	33.12	29.16	88.04	-	
B019	7	5.40	-6.41	20.0	17.2	16.6	2616 *	0.50	33.13	29.04	87.66	-	
B019	8	6.40	-7.41	19.8	16.9	16.6	2616 *	0.51	33.99	28.72	84.49	-	
B019	9	7.50	-8.51	19.5	16.4	18.9	2611 *	0.56	35.91	31.56	87.89	-	
B019	10	8.40	-9.41	19.1	16.2	18.1	2613 *	0.58	36.82	29.96	81.36	-	
B019	11	9.50	-10.51	19.9	16.8	18.7	2611 *	0.52	34.41	32.04	93.10	-	
B019	12	10.50	-11.51	19.5	16.2	20.0	2609 *	0.58	36.67	33.04	90.09	-	
B019	13 los	11.40	-12.41	16.4	13.9	17.4	2599 *	0.83	45.30	24.75	54.63	-	
B019	13 vast	11.40	-12.41	18.5	15.7	17.3	2614 *	0.63	38.66	27.81	71.94	-	
B019	14 los	12.40	-13.41	16.2	13.6	19.2	2595 *	0.88	46.77	26.53	56.73	-	
B019	14 vast	12.40	-13.41	19.4	16.3	18.9	2611 *	0.57	36.45	31.30	85.87	-	
B020	1 los	0.95	-2.32	13.3	11.0	20.5	2499 *	1.23	55.13	23.01	41.74	-	
B020	1 vast	0.95	-2.32	18.3	15.3	19.6	2611 *	0.67	40.25	30.53	75.85	-	
B020	2	1.50	-2.87	18.4	15.6	17.6	2613 *	0.64	39.08	28.08	71.85	-	
B020	2	1.60	-2.97	19.7	16.6	18.5	2612 *	0.54	35.05	31.32	89.36	-	
B020	3	1.75	-3.12	17.0	14.8	15.2	2609 *	0.73	42.21	22.92	54.30	-	
B020	3	2.00	-3.37	19.1	16.1	18.7	2612 *	0.59	37.14	30.64	82.50	-	
B020	5	4.30	-5.67	20.5	17.7	15.5	2621 *	0.45	31.01	28.08	90.55	-	
B020	6	5.25	-6.62	20.1	17.3	16.0	2618 *	0.48	32.52	28.28	86.97	-	
B020	6	5.50	-6.87	19.3	15.9	21.2	2608 *	0.61	37.85	34.36	90.78	-	
B020	7	6.35	-7.72	19.6	16.7	17.7	2613 *	0.54	35.00	30.12	86.06	-	
B020	8	7.35	-8.72	20.0	17.2	16.1	2618 *	0.49	32.86	28.32	86.19	-	
B020	9	8.25	-9.62	20.2	17.3	16.4	2617 *	0.48	32.50	29.00	89.22	-	
B020	9	8.45	-9.82	19.9	17.0	17.2	2615 *	0.51	33.91	29.80	87.88	-	
B020	10	9.35	-10.72	19.3	16.6	16.5	2616 *	0.55	35.40	27.88	78.76	-	
B020	11	10.35	-11.72	20.0	17.1	17.2	2615 *	0.50	33.47	29.88	89.28	-	
B020	12	11.35	-12.72	18.8	15.5	21.1	2609 *	0.65	39.34	33.32	84.70	-	
B020	13	12.35	-13.72	18.6	15.7	18.2	2613 *	0.63	38.59	29.28	75.87	-	
B021	2	1.54	-2.65	13.9	8.5	63.5	2470 *	1.85	64.86	55.16	85.04	-	
B021	2	1.75	-2.86	10.0	1.4	612.3	1562 *	9.91	90.83	87.68	96.53	-	
B021	3	2.15	-3.26	9.5	1.9	396.5	1597 *	7.20	87.80	77.24	87.97	22	
B021	4	3.05	-4.16	18.4	15.5	18.5	2612 *	0.65	39.44	29.24	74.14	-	
B021	6	4.62	-5.73	18.6	15.9	17.0	2615 *	0.61	37.89	27.60	72.85	-	
B021	6	4.73	-5.84	18.9	16.3	16.0	2617 *	0.57	36.48	26.56	72.80	-	
B021	7	5.95	-7.06	19.6	16.7	17.1	2615 *	0.54	34.88	29.16	83.60	-	
B021	8	6.98	-8.09	18.0	14.4	24.8	2606 *	0.77	43.66	36.44	83.46	-	
B021	9	7.45	-8.56	19.5	16.5	17.9	2613 *	0.55	35.51	30.12	84.81	-	
B021	10	8.10	-9.21	19.8	16.6	19.4	2610 *	0.54	35.13	32.80	93.36	-	
B021	11	9.10	-10.21	19.7	17.0	16.1	2617 *	0.51	33.77	27.92	82.68	-	
B021	12	10.10	-11.21	19.8	16.7	18.6	2611 *	0.54	34.91	31.68	90.74	-	
B021	14	11.55	-12.66	19.0	15.9	19.7	2611 *	0.61	37.95	31.88	84.01	-	
B021	15	12.10	-13.21	19.3	15.9	21.8	2607 *	0.61	37.98	35.28	92.89	-	
B021	16	13.00	-14.11	19.2	16.1	19.2	2611 *	0.59	37.11	31.60	85.15	-	
B021	17	13.95	-15.06	19.6	16.0	22.7	2605 *	0.60	37.43	36.92	98.63	-	
B021	18	14.90	-16.01	19.8	16.8	18.0	2613 *	0.53	34.64	30.80	88.91	-	
B021	18	15.10	-16.21	17.9	15.4	15.8	2614 *	0.66	39.84	24.84	62.35	-	
B021	19	14.45	-15.56	19.6	16.8	17.0	2615 *	0.53	34.67	29.12	83.99	20	
B021	20	15.95	-17.06	19.2	16.6	15.4	2618 *	0.54	35.27	26.12	74.05	-	
B021	21	16.95	-18.06	19.3	16.4	17.7	2614 *	0.56	35.91	29.60	82.43	-	
B021	22	18.05	-19.16	19.5	16.2	19.9	2609 *	0.58	36.62	32.92	89.91	-	
B021	23	18.50	-19.61	19.1	15.8	21.0	2609 *	0.62	38.25	33.84	88.47	-	
B021	24	19.00	-20.11	19.7	16.3	21.2	2606 *	0.57	36.39	35.12	96.51	20	
B021	25	19.40	-20.51	19.9	16.8	18.7	2611 *	0.53	34.57	31.92	92.33	-	
B021	26	20.00	-21.11	19.4	16.2	20.4	2609 *	0.58	36.89	33.52	90.87	-	
B021	27	21.15	-22.26	19.5	16.1	21.5	2607 *	0.59	37.21	35.20	94.61	-	
B021	29	23.70	-24.81	19.6	16.1	21.3	2607 *	0.58	36.86	35.00	94.96	-	



Wiertsema & Partners  
 RAADGEVEND INGENIEURS



Project omschr.: Aanleg 16"+ 30" leiding tracé zuidbroek - Heiligerlee  
 Project nummer: VN-48492

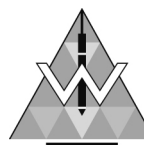
▲ Bijlage: 4

boring		monster nummer		diepte in m - mv		niveau monster t.o.v. N.A.P.		nat volumegewicht		droog volumegewicht		watergehalte in gewichts percentage		poriën getal		poriën volume		watergehalte in volume		verz. graad		handvinproef	
						$g_n$		$g_{dr}$		$W_g$		$e$		$n$		$W_v$		$S_r$		$F_{undr}$			
		[m]				[kN/m <sup>3</sup> ]		[kN/m <sup>3</sup> ]		%				%		%		%		kN/m <sup>2</sup>			
002-1	I	1,55	2,62-	17,9	14,1	26,7	0,87	46,61	37,80	81,10	-												
002-1	II	7,15	8,22-	20,0	17,2	16,4	0,54	35,00	28,24	80,68	-												
002-1	III	15,15	16,22-	19,2	16,5	16,1	0,60	37,60	26,60	70,74	-												
002-1	IV	17,25	18,32-	18,0	13,4	34,5	0,98	49,54	46,08	93,02	120,00												
002-1	V	18,70	19,77-	18,7	13,8	34,8	0,91	47,76	48,12	100,76	115,00												
002-1	VI	21,20	22,27-	17,9	13,0	37,6	1,04	50,91	48,92	96,09	150,00												
002-1	VII	24,65	25,72-	17,7	13,0	36,1	1,04	50,93	46,92	92,13	135,00												
002-2	I	1,60	1,10-	16,5	11,4	43,9	1,32	56,86	50,20	88,29	54,00												
002-2	II	2,65	2,15-	19,0	15,8	20,3	0,68	40,32	32,16	79,77	-												
002-2	III	3,75	3,25-	18,0	15,4	17,2	0,72	42,02	26,40	62,82	-												
002-2	IV	4,65	4,15-	19,1	16,5	15,8	0,60	37,65	26,04	69,17	-												
002-2	V	5,65	5,15-	19,2	16,6	15,5	0,59	37,19	25,80	69,37	-												
002-2	VI	15,55	15,05-	19,2	16,5	16,5	0,61	37,78	27,24	72,10	-												
002-2	VII	19,35	18,85-	18,8	16,3	15,8	0,63	38,63	25,68	66,48	-												
002-2	VIII	20,30	19,80-	18,8	15,6	20,2	0,70	41,12	31,52	76,66	-												
002-2	IX	23,75	23,25-	16,6	11,7	42,4	1,27	56,02	49,40	88,19	-												

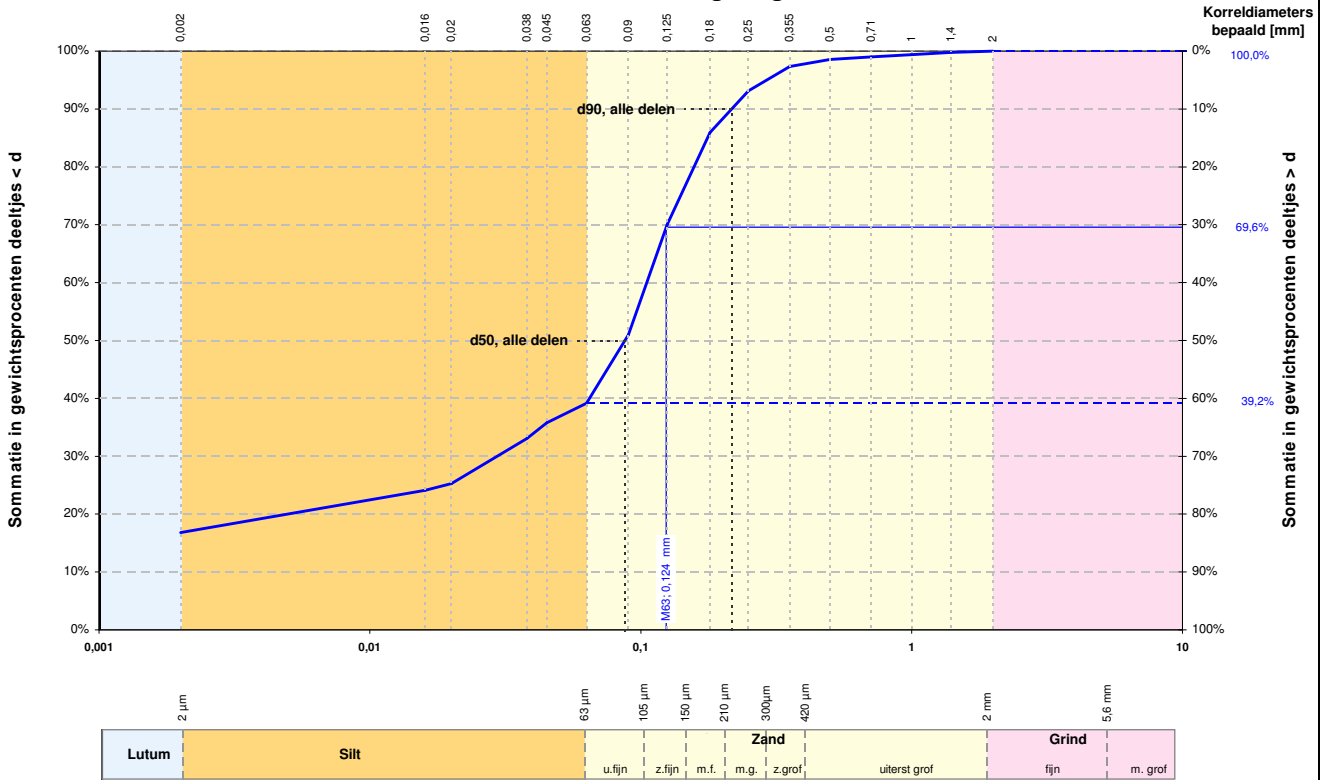


## **Bijlage 7 Korrelverdelingen**

Boornr. Code	Monster	Referentie niveau: NAP	Beschrijving volgens NEN 5104	Gebruikte zeven [ mm ] met cumulatieve gewichtspercentages d>																			Zandfractie			
				8	4	2	1,4	1	0,71	0,500	0,355	0,250	0,180	0,125	0,09	0,063	0,045	0,038	0,020	0,016	0,002	0,000	Mz [ mm ]	fijnheids getal Fm [ - ]	D <sub>60</sub> / D <sub>10</sub> [ - ]	D <sub>15</sub> [ mm ]
B101	M015	-25,33 tot -25,72 m.	Zs4 veel kleikleibandjes	-	-		0,2	0,6	1,0	1,5	2,6	6,9	14,1	30,0	49,0	60,8	64,2	66,9	74,7	75,9	83,2	100,0	0,12	0,39	1,88	0,08
B102	M025	-22,44 tot -22,74 m.	Zs1g1		1,2	5,0	9,2	15,0	23,0	38,3	49,6	58,4	65,4	77,6	89,1	92,9	93,8	94,1	94,8	95,0	96,9	100,0	0,36	1,96	4,55	0,12
B102	M035	-30,54 tot -31,54 m.	Zs3g2	3,3	9,8	14,1	16,6	19,2	22,4	29,9	39,3	52,2	58,7	67,3	71,8	75,2	75,8	76,5	81,6	83,5	93,9	100,0	0,31	1,96	3,31	0,13

aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden Zuidbroek		Zeefanalyse	
 <b>Wiertsema &amp; Partners</b> <small>RAADGEVEND INGENIEURS</small>	Totaal aantal proeven: zeven, nat: 3 waarvan 3 areometer	Projectnr. <b>65039-1</b>	
		Datum <b>1-06-2016</b>	

## Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	-
d 50 [mm]	0,087
d 60 [mm]	0,105
d 90 [mm]	0,217
$C_U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ [-]	-
$d_{90} / d_{10}$ [-]	-
$C_c$ [-]	-

Karakteristieke waarden	
$M_{63}$ [mm]	0,124
$M_{2000}$ [mm]	-
$D_m$ [mm]	-
$F_m$ [-]	0,390
$U_{16}$ [-] [16 μm - 2mm]	129,34

	Fractie < 63 μm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum	0,001	-	0,075	-	2,8	-	125	-
	0,002	16,8	0,106	-	5,6	-		
	0,004	-	0,125	70,0	8,0	-		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	85,9	16,0	-		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	24,1	0,250	93,1	22,4	-		
	0,020	25,3	0,355	97,4	31,5	-		
	0,032	-	0,500	98,5	45,0	-		
	0,038	33,1	0,710	99,0	63,0	-		
	0,045	35,8	1,000	99,4				
	0,063	39,2	1,400	99,8				
			2,000	100,0				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,076
D 50 [mm]	0,124
D 60 [mm]	0,142
D 90 [mm]	0,267
$C_U = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ [-]	1,880
$D_{90} / D_{10}$ [-]	3,530
$U_{16}$ [-] [63 μm - 2mm]	81,829

Aanvullende bepalingen	
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Legenda	
$C_U$	Gelijkmatigheidscoëfficiënt
$C_c$	Krommingscoëfficiënt
$U$	U-Ciifer of relatief korrelonnnervlak
$F_m$	Fijnheidsmodulus
$M_{63}$	Zand mediaan
$M_{2000}$	Grindmediaan
$D_m$	Mediane korrel diameter

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	Zs4 veel kleiklebandjes
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

versie: 16.3

**Projectnaam** aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
**Zuidbroek**

**Boring** B101  
**Monster** M015  
**Diepte** -25,33 m tot -25,72 m  
**Referentie niveau** NAP



**Wiertsema & Partners**

RAADGEVEND INGENIEURS

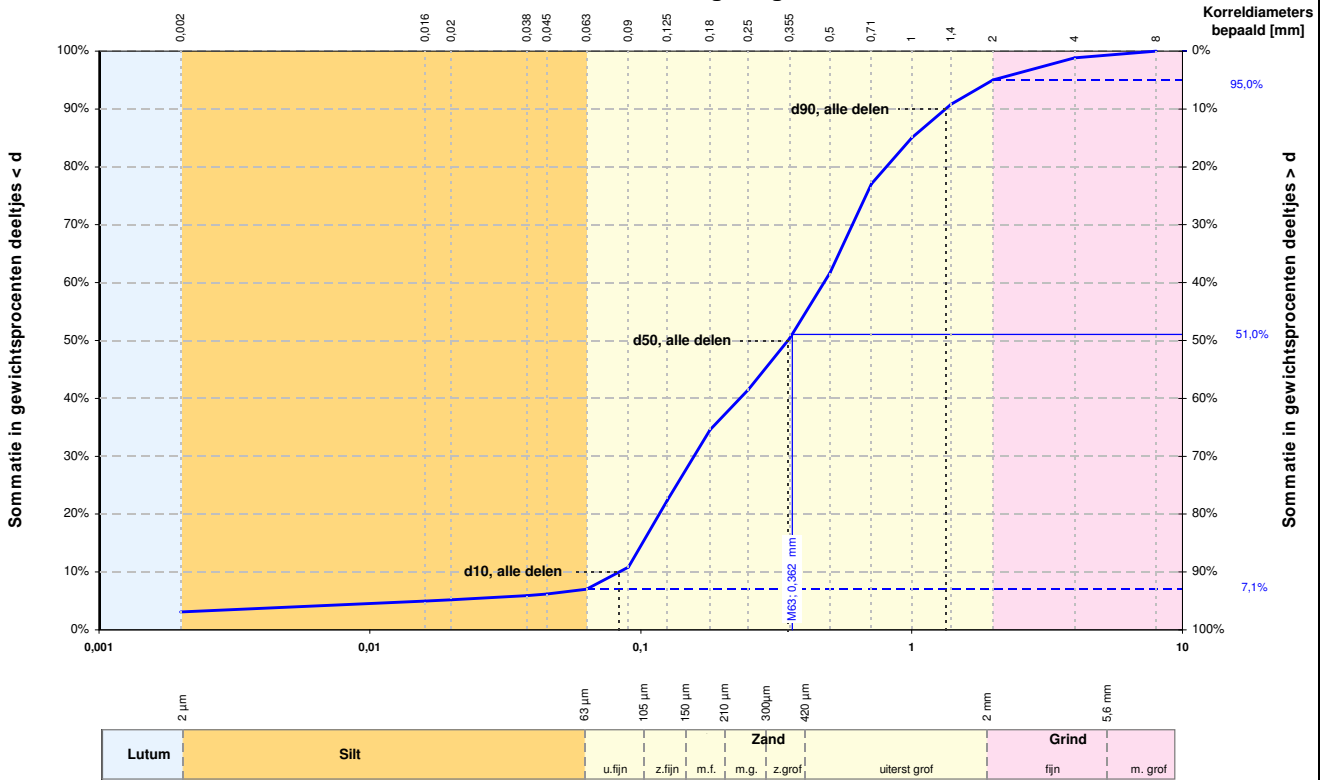
**Projectnr.** 65039-1

**Datum** 1-06-2016





# Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,083
d 50 [mm]	0,350
d 60 [mm]	0,474
d 90 [mm]	1,336
$C_U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ [-]	5,712
$d_{90} / d_{10}$ [-]	16,082
$C_c$ [-]	0,626

Karakteristieke waarden	
$M_{63}$ [mm]	0,362
$M_{2000}$ [mm]	3,1
$D_m$ [mm]	0,462
$F_m$ [-]	1,955
$U_{16}$ [-] [16µm - 2mm]	48,27

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	10,9	4,0	98,8		
	0,002	3,1	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	22,4	8,0	100,0		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	34,6	16,0	-		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	5,0	0,250	41,6	22,4	-		
	0,020	5,2	0,355	50,4	31,5	-		
	0,032	-	0,500	61,7	45,0	-		
	0,038	5,9	0,710	77,0	63,0	-		
	0,045	6,2	1,000	85,0				
	0,063	7,1	1,400	90,8				
		2,000	95,0					

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,104
D 50 [mm]	0,362
D 60 [mm]	0,472
D 90 [mm]	1,073
$C_U = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ [-]	4,549
$D_{90} / D_{10}$ [-]	10,340
$U_{16}$ [-] [63µm - 2mm]	42,549

Aanvullende bepalingen	
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Legenda	
$C_U$	Gelijkmatigheidscoëfficiënt
$C_c$	Krommingscoëfficiënt
$U$	U-Ciifer of relatief korrelonnnervlak
$F_m$	Fijnheidsmodulus
$M_{63}$	Zand mediaan
$M_{2000}$	Grindmediaan
$D_m$	Mediane korrel diameter

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	Zs1g1
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

versie: 16.3

Projectnaam aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
Zuidbroek

Boring B102  
Monster M025  
Diepte -22,44 m tot -22,74 m  
Referentie niveau NAP



**Wiertsema & Partners**

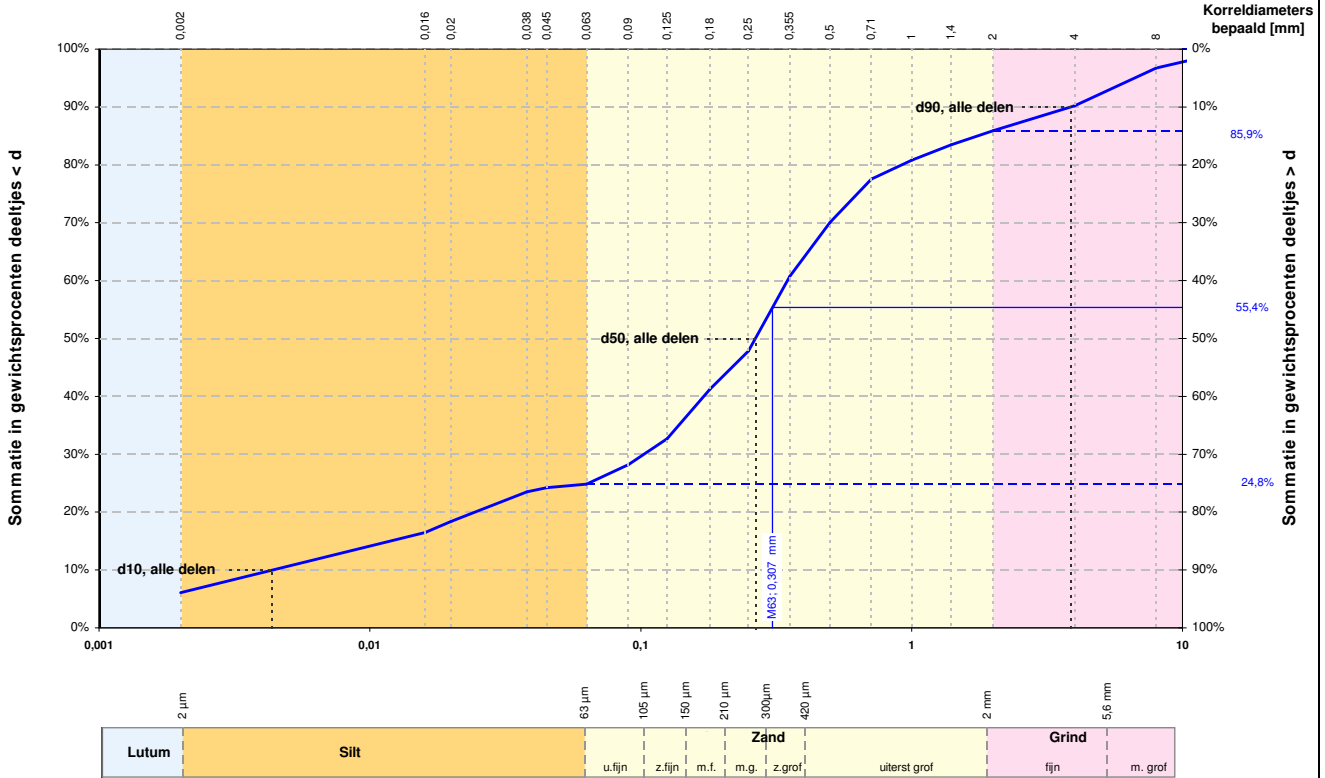
RAADGEVEND INGENIEURS

Projectnr. 65039-1

Datum 1-06-2016



# Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,004
d 50 [mm]	0,265
d 60 [mm]	0,348
d 90 [mm]	3,865
$C_U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ [-]	79,808
$d_{90} / d_{10}$ [-]	886,724
$C_c$ [-]	6,968

Karakteristieke waarden	
$M_{63}$ [mm]	0,307
$M_{2000}$ [mm]	5,3
$D_m$ [mm]	0,688
$F_m$ [-]	1,925
$U_{16}$ [-] [16µm - 2mm]	84,37

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum	0,001	-	0,075	-	2,8	-	125	-
	0,002	6,1	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	32,7	8,0	96,7		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	41,3	16,0	100,0		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	16,5	0,250	47,8	22,4	-		
	0,020	18,4	0,355	60,7	31,5	-		
	0,032	-	0,500	70,1	45,0	-		
	0,038	23,5	0,710	77,6	63,0	-		
	0,045	24,2	1,000	80,8				
	0,063	24,8	1,400	83,4				
		2,000	85,9					

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,110
D 50 [mm]	0,307
D 60 [mm]	0,364
D 90 [mm]	0,897
$C_U = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ [-]	3,311
$D_{90} / D_{10}$ [-]	8,143
$U_{[-]}$ [63µm - 2mm]	42,920

Aanvullende bepalingen	
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

**Legenda**

- $C_U$  = Gelijkmatigheidscoëfficiënt
- $C_c$  = Krommingscoëfficiënt
- $U$  = U-Ciifer of relatief korrelonnnervlak
- $F_m$  = Fijnheidsmodulus
- $M_{63}$  = Zand mediaan
- $M_{2000}$  = Grindmediaan
- $D_m$  = Mediane korrel diameter

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	Zs3g2
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

versie: 16.3

**Projectnaam** aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
**Zuidbroek**

**Boring** B102  
**Monster** M035  
**Diepte** -30,54 m tot -31,54 m  
**Referentie niveau** NAP

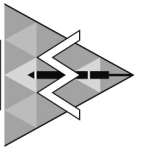


**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS

**Projectnr.** 65039-1  
**Datum** 1-06-2016



Projectnaam	Boornr. Code	Referentie niveau: mv	Beschrijving volgens NEN 5104	Gebruikte zeven [ mm] met cumulatieve gewichtspercentages d>														Zandfractie			
				2	1,4	1	0,71	0,500	0,355	0,250	0,180	0,125	0,09	0,063	0,000	Mz [mm]	fijnheids getal F <sub>m</sub> [-]	D <sub>60</sub> / D <sub>10</sub> [-]	D <sub>15</sub> [mm]		
aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek Meeden	B001_M4+M22	-1,60 tot -2,30 m.	Zs2	0,0	0,0	0,1	0,3	1,1	2,6	8,2	20,6	59,7	80,4	89,3	100,0	0,144	0,691	1,736	0,097		
	B003_M2+M3+M4	-2,10 tot -2,50 m.	Zs1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	1,3	6,1	21,1	56,1	77,6	90,9	100,0	0,140	0,627	1,910	0,090		
	B005_M4+M5+M6	-1,00 tot -2,48 m.	Zs1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	2,1	8,6	22,9	54,9	82,9	91,7	100,0	0,139	0,639	1,702	0,095		
	B008_M3+M4	-1,40 tot -1,79 m.	Zs1	0,1	0,1	0,4	0,7	1,3	2,6	7,2	19,3	50,5	76,5	90,8	100,0	0,133	0,595	1,867	0,088		
	B010_M6+M7	-1,80 tot -2,50 m.	Zs1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	1,8	7,3	21,1	52,8	78,7	93,4	100,0	0,134	0,605	1,889	0,089		
	B011_M3+M4	-2,50 tot -3,00 m.	Zs1	0,0	0,2	0,6	1,1	1,8	3,9	11,7	28,7	63,2	85,0	91,5	100,0	0,150	0,773	1,766	0,100		
	B013_M3+M4	-2,50 tot -3,50 m.	Zk	0,0	0,0	0,1	0,3	0,7	2,0	6,6	19,7	52,4	77,8	90,9	100,0	0,135	0,598	1,852	0,091		
	B015_M1+M2	-1,50 tot -2,37 m.	Zs1, met spoor grind	0,1	0,3	0,5	0,9	1,7	3,1	7,6	19,8	57,3	84,3	92,2	100,0	0,139	0,672	1,666	0,097		
	B018_M1+M2	-1,50 tot -2,39 m.	Zs1	0,0	0,1	0,3	0,6	2,5	5,7	13,6	30,9	69,6	85,9	92,8	100,0	0,155	0,860	1,797	0,104		
	B020_M2+M3	-1,40 tot -2,08 m.	Zs1	0,0	0,0	0,2	0,5	1,5	3,6	10,0	24,2	63,6	84,9	92,7	100,0	0,147	0,753	1,736	0,099		
	B025_M4+M5	-3,90 tot -4,27 m.	Zs1	0,1	0,2	0,4	0,8	2,2	4,3	10,7	27,4	64,9	84,9	92,3	100,0	0,150	0,783	1,768	0,100		
	B0202_1-2	-1,80 tot -2,20 m.	Zs1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,6	1,9	8,2	23,7	61,6	82,9	91,9	100,0	0,145	0,705	1,759	0,097		
	B0210_2-2	-1,80 tot -2,20 m.	Zs2	0,0	0,1	0,1	0,3	1,1	2,8	8,4	22,0	63,6	82,3	88,0	100,0	0,148	0,732	1,688	0,103		
	B0310_2-2	-1,80 tot -2,20 m.	Zs1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	1,8	8,1	23,7	72,9	89,2	93,5	100,0	0,152	0,814	1,632	0,109		
	B0403_1-2_2-2	-1,80 tot -2,20 m.	Zs1	0,0	0,0	0,2	0,4	1,0	2,9	7,6	20,6	56,8	80,4	91,5	100,0	0,140	0,656	1,810	0,093		
	B0408_1-2	-1,80 tot -2,20 m.	Zs1	0,0	0,0	0,1	0,3	0,8	2,3	9,1	21,2	58,7	85,7	93,0	100,0	0,141	0,687	1,671	0,098		
	B0506_2-2	-1,80 tot -2,20 m.	Zs1	0,0	0,0	0,1	0,4	1,1	2,7	8,8	24,1	68,0	85,3	91,6	100,0	0,150	0,780	1,707	0,104		
	B0809_2-2	-1,80 tot -2,20 m.	Zs1	0,0	0,1	0,2	0,4	0,7	2,1	8,1	22,1	70,2	88,3	92,4	100,0	0,150	0,792	1,627	0,108		
	B0908_1-2	-1,80 tot -2,20 m.	Zs1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	1,1	4,9	17,0	54,1	80,8	91,8	100,0	0,135	0,593	1,747	0,093		
	B1003_1-2_2-2	-1,80 tot -2,20 m.	Zs1	0,0	0,0	0,2	0,5	1,0	2,4	8,2	23,5	56,6	81,1	92,7	100,0	0,140	0,660	1,850	0,093		
	B1008_2-2	-1,80 tot -2,20 m.	Zs1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	1,8	6,0	17,5	51,8	79,0	91,5	100,0	0,133	0,583	1,795	0,091		
	B1101_1-2_2-2	-1,80 tot -2,20 m.	Zs1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,6	1,9	7,5	20,9	54,1	83,7	90,6	100,0	0,138	0,623	1,650	0,097		
	B1202_2-2	-1,80 tot -2,20 m.	Zs1. met spoor grind	0,0	0,1	0,2	0,5	1,3	3,5	10,2	24,0	61,2	86,8	92,5	100,0	0,145	0,729	1,681	0,100		
	B1207_1-2_2-2	-1,80 tot -2,20 m.	Zs1. met spoor grind	0,1	0,3	0,6	1,3	3,2	5,1	10,8	23,3	57,5	86,3	92,2	100,0	0,141	0,722	1,665	0,098		
	B1310_1-2	-1,80 tot -2,20 m.	Zs1. met spoor grind	0,1	0,2	0,4	0,6	1,3	3,2	9,5	23,3	56,4	85,0	92,0	100,0	0,140	0,677	1,680	0,097		
Zeeanalyse																					
Projectnr. 65043-1																					
Datum 24-5-2016																					
Blad 1 van 1																					



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS



Totaal aantal proeven:  
zeven, nat: 25

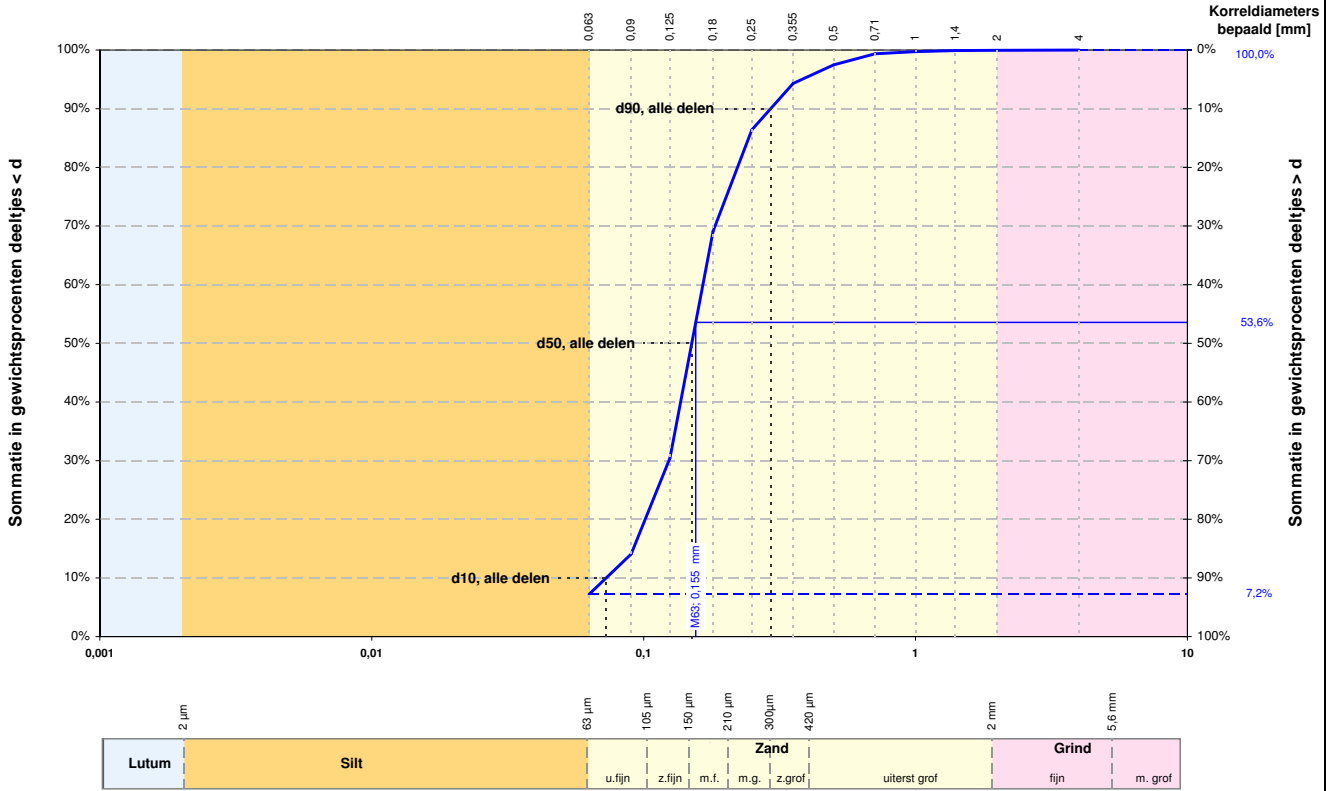
Projectnr. 65043-1

Datum 24-5-2016

Blad 1 van 1

AKKOORD  
**LAB**

### Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,073
d 50 [mm]	0,150
d 60 [mm]	0,165
d 90 [mm]	0,293
$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ [-]	2,268
$d_{90} / d_{10}$ [-]	4,026
$C_c$ [-]	1,276

Karakteristieke waarden	
$M_{63}$ [mm]	0,155
$M_{2000}$ [mm]	2,8
$D_m$ [mm]	0,161
$F_m$ [-]	0,860
$U_{16}$ [-] [16µm - 2mm]	-

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum	0,001	-	0,075	-	2,8	-	125	-
	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	30,4	8,0	-		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	69,1	16,0	-		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	-	0,250	86,4	22,4	-		
	0,020	-	0,355	94,3	31,5	-		
	0,032	-	0,500	97,5	45,0	-		
	0,038	-	0,710	99,4	63,0	-		
	0,045	-	1,000	99,7				
	0,063	7,2	1,400	99,9				
		2,000	100,0					

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,094
D 50 [mm]	0,155
D 60 [mm]	0,170
D 90 [mm]	0,302
$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ [-]	1,797
$D_{90} / D_{10}$ [-]	3,200
$U$ [-] [63µm - 2mm]	67,471

Aanvullende bepalingen	
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Legenda

- $C_u$  = Gelijkmatigheidscoëfficiënt
- $C_c$  = Krommingscoëfficiënt
- $U$  = U-Ciifer of relatief korreloppervlak
- $F_m$  = Fijnheidsmodulus
- $M_{63}$  = Zand mediaan
- $M_{2000}$  = Grindmediaan
- $D_m$  = Mediane korreldiameter

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1)*
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

(\* Visuele classificatie)

versie: 16.3

Projectnaam: aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek  
Meeden

Boring: B018\_M1+M2  
Monster

Diepte: -1,50 m tot -2,39 m  
Referentie niveau: mv

Projectnr.: 65043-1

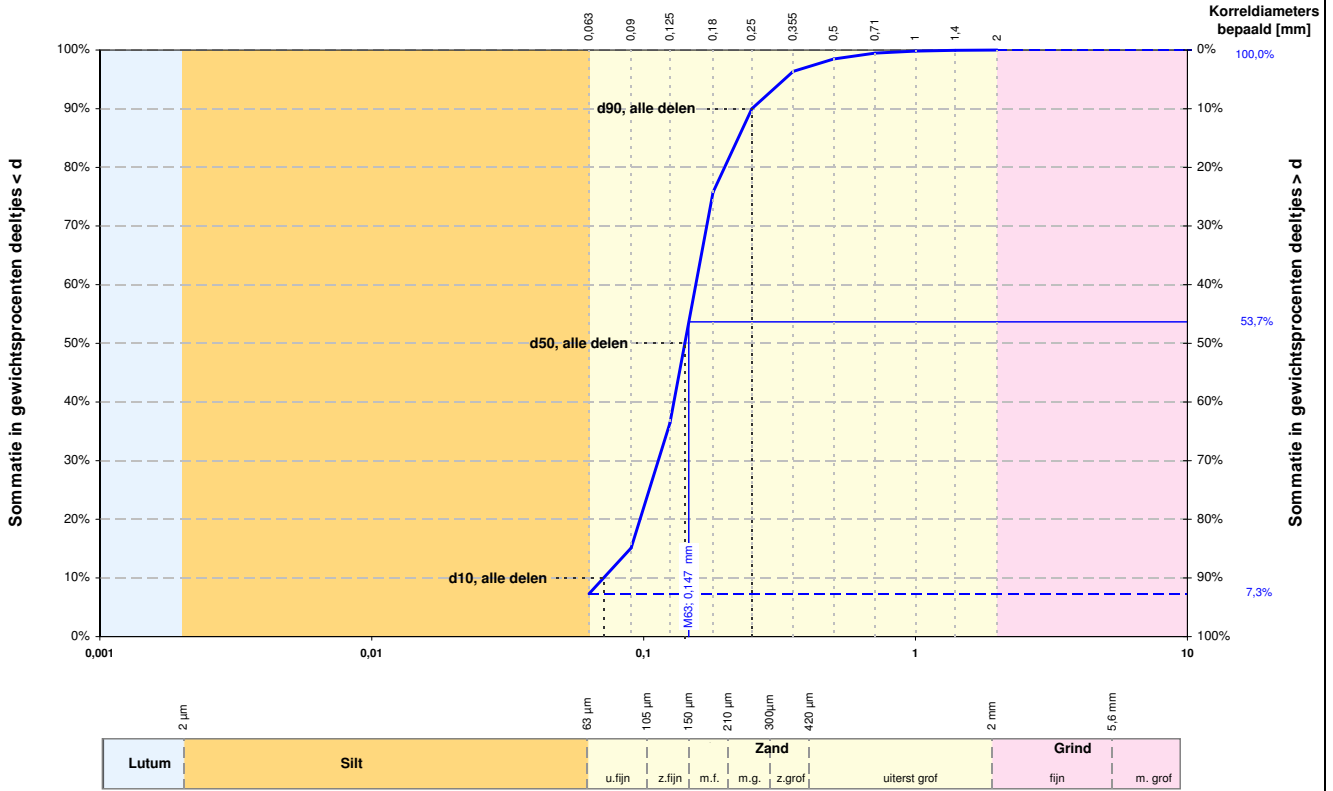
Datum: 24-05-2016



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS



### Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,071
d 50 [mm]	0,142
d 60 [mm]	0,156
d 90 [mm]	0,250
$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ [-]	2,183
$d_{90} / d_{10}$ [-]	3,510
$C_c$ [-]	1,156

Karakteristieke waarden	
$M_{63}$ [mm]	0,147
$M_{2000}$ [mm]	-
$D_m$ [mm]	0,147
$F_m$ [-]	0,753
$U_{16}$ [-] [16µm - 2mm]	-

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum	0,001	-	0,075	-	2,8	-	125	-
	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
	0,004	-	0,125	36,4	8,0	-		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	75,8	16,0	-		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	-	0,250	90,0	22,4	-		
	0,020	-	0,355	96,4	31,5	-		
	0,032	-	0,500	98,5	45,0	-		
	0,038	-	0,710	99,5	63,0	-		
	0,045	-	1,000	99,8				
	0,063	7,3	1,400	100,0				
			2,000	100,0				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,092
D 50 [mm]	0,147
D 60 [mm]	0,160
D 90 [mm]	0,260
$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ [-]	1,736
$D_{90} / D_{10}$ [-]	2,829
$U$ [-] [63µm - 2mm]	71,842

Aanvullende bepalingen	
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Legenda

- $C_u$  = Gelijkmatigheidscoëfficiënt
- $C_c$  = Krommingscoëfficiënt
- $U$  = U-Ciifer of relatief korreloppervlak
- $F_m$  = Fijnheidsmodulus
- $M_{63}$  = Zand mediaan
- $M_{2000}$  = Grindmediaan
- $D_m$  = Mediane korreldiameter

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1)*
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

(\*) Visuele classificatie

versie: 16.3

Projectnaam aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek  
Meeden

Boring B020\_M2+M3  
Monster

Diepte -1,40 m tot -2,08 m  
Referentie niveau mv

Projectnr. 65043-1

Datum 24-05-2016

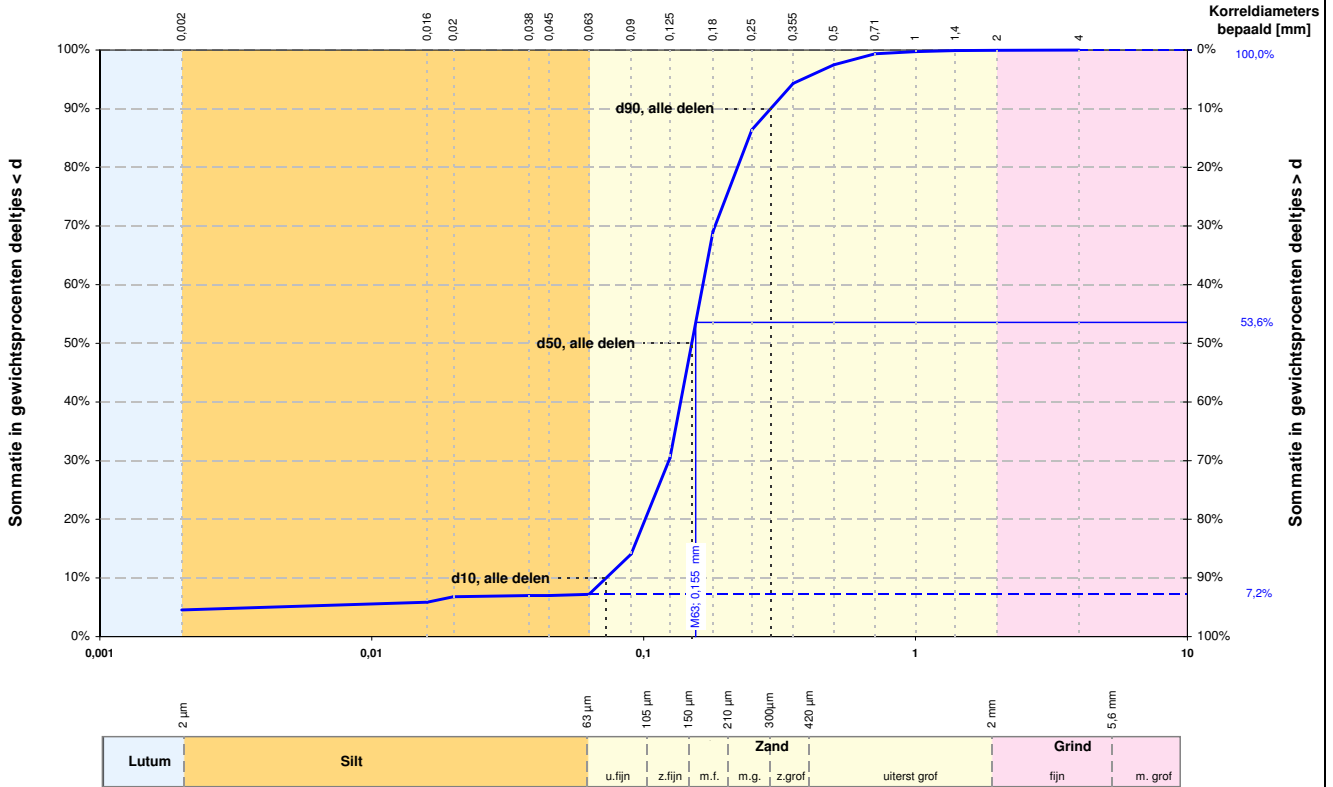


**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS



Boornr. Code	Monster	Referentie niveau: NAP	Beschrijving volgens NEN 5104	Gebruikte zeven [ mm ] met cumulatieve gewichtpercentages d>																	Zandfractie			
				2	1,4	1	0,71	0,500	0,355	0,250	0,180	0,125	0,09	0,063	0,045	0,038	0,020	0,016	0,002	0,000	Mz	fijnheids getal Fm	D <sub>60</sub> / D <sub>10</sub>	D <sub>15</sub>
				[ mm ]	[ - ]	[ - ]	[ mm ]	[ - ]	[ - ]	[ - ]	[ mm ]	[ - ]	[ - ]	[ - ]	[ - ]	[ mm ]	[ - ]	[ - ]	[ mm ]	[ - ]	[ - ]	[ - ]	[ mm ]	
B001	M012	-9,29 tot -9,79 m.	Zs1		0,0	0,1	0,5	3,1	10,1	30,2	61,3	90,1	95,6	97,6	97,7	97,9	98,1	98,2	98,5	100,0	0,21	1,24	1,77	0,14
B001	M014	-12,19 tot -13,29 m.	Zkg1	1,0	1,8	4,1	8,2	18,0	30,0	54,7	71,1	85,3	89,4	90,6	90,7	90,8	90,9	91,0	92,1	100,0	0,28	1,63	2,35	0,15
B002	M007	-5,60 tot -5,98 m.	Zs2			0,0	0,2	0,6	2,2	8,1	23,6	55,1	78,0	88,2	91,3	92,6	94,2	94,3	95,0	100,0	0,14	0,64	1,83	0,09
B002	M012	-10,60 tot -11,00 m.	Zs1			0,1	0,8	4,0	13,3	36,9	71,1	93,7	97,3	98,4	98,5	98,6	98,7	98,8	99,0	100,0	0,22	1,35	1,80	0,15
B003	M010	-7,35 tot -7,71 m.	Zs1			0,0	0,3	2,2	11,3	37,0	65,0	90,0	95,8	97,7	98,0	98,2	98,8	98,9	99,0	100,0	0,22	1,29	1,90	0,14
B003	M013	-10,35 tot -10,72 m.	Zs1			0,1	0,4	2,2	8,6	29,7	67,4	94,1	97,6	98,4	98,5	98,7	99,1	99,3	99,9	100,0	0,21	1,26	1,70	0,14
B004	M010	-6,44 tot -6,78 m.	Zs1			0,1	0,3	1,4	5,1	17,4	55,1	90,6	96,4	97,7	98,2	98,3	98,4	98,5	98,7	100,0	0,19	1,10	1,61	0,14
B004	M014	-10,44 tot -10,77 m.	Zs1			0,1	0,3	1,7	9,4	36,6	61,3	86,6	93,7	96,1	97,5	97,9	98,4	98,5	98,7	100,0	0,21	1,25	1,95	0,13
B005	M010	-6,47 tot -6,78 m.	Zs1		0,1	0,4	1,1	2,9	7,1	20,8	49,4	81,3	91,3	95,3	96,1	96,4	97,0	97,1	97,4	100,0	0,18	1,05	1,90	0,13
B005	M013	-9,47 tot -9,62 m.	Zs1			0,1	0,9	3,6	12,3	39,4	74,4	95,6	97,9	98,4	98,8	98,9	99,0	99,1	99,2	100,0	0,23	1,39	1,77	0,15
B006	M006	-4,64 tot -4,95 m.	Kz3			0,0	0,2	1,0	3,2	12,4	35,9	74,0	81,6	85,5	86,6	87,1	88,9	89,4	91,6	100,0	0,17	0,87	1,68	0,13
B006	M010	-8,64 tot -8,99 m.	Zs1			0,2	0,8	4,4	14,2	46,1	75,4	90,4	94,2	97,3	97,7	97,9	98,3	98,4	98,6	100,0	0,24	1,41	2,02	0,15
B007	M005	-3,49 tot -3,83 m.	Zs1		0,0	0,1	0,3	0,8	2,5	8,0	21,5	54,4	79,0	92,5	94,3	94,8	95,6	95,7	96,1	100,0	0,14	0,63	1,89	0,09
B007	M010	-8,49 tot -8,88 m.	Zk		0,2	0,6	1,1	1,8	3,0	5,1	12,8	46,7	74,0	84,7	89,1	91,0	94,0	94,2	95,0	100,0	0,13	0,54	1,72	0,09
B008	M006	-4,91 tot -5,29 m.	Zs2			0,0	0,2	1,4	5,0	18,3	47,3	76,3	83,4	87,6	89,3	90,5	93,3	93,7	95,0	100,0	0,19	0,96	1,86	0,13
B008	M011	-9,91 tot -10,27 m.	Kz3		0,1	0,5	1,8	6,5	16,9	44,7	68,1	83,6	85,9	86,8	87,0	87,2	87,6	87,9	90,2	100,0	0,25	1,35	1,99	0,16
B009	M009	-5,92 tot -6,30 m.	Zs1			0,0	0,1	0,1	0,5	1,9	20,4	74,9	92,4	95,3	95,6	95,6	96,5	97,1	97,5	100,0	0,15	0,77	1,57	0,11
B009	M012	-8,92 tot -9,27 m.	Kz3			0,1	0,6	2,9	12,1	38,0	66,3	83,3	85,8	86,2	86,3	86,4	86,7	86,9	90,4	100,0	0,24	1,24	1,86	0,15
B010	M011	-6,79 tot -7,18 m.	Zk		0,0	0,1	0,2	0,6	1,6	6,1	29,8	63,3	84,4	89,1	90,3	90,8	92,2	92,5	95,0	100,0	0,15	0,70	1,76	0,10
B010	M014	-9,79 tot -10,05 m.	Zk		0,0	0,2	0,4	0,8	1,7	3,5	7,1	59,2	85,2	92,4	93,1	93,3	93,6	93,7	94,5	100,0	0,14	0,64	1,58	0,10
B011	M006	-5,00 tot -5,40 m.	Zk, met een spoor grind	0,1	0,1	0,3	0,5	1,1	2,3	6,2	17,0	47,9	77,7	91,5	92,9	93,4	94,1	94,2	94,8	100,0	0,13	0,56	1,79	0,09
B011	M010	-9,00 tot -9,15 m.	Zs1			0,1	0,3	1,5	6,6	28,0	64,1	87,5	91,1	94,5	95,3	95,7	96,8	96,9	97,9	100,0	0,21	1,17	1,76	0,14
B012	M006	-5,72 tot -6,12 m.	Zk		0,1	0,3	0,8	1,8	4,5	12,1	32,5	68,9	83,5	89,4	91,1	92,1	94,0	94,2	94,9	100,0	0,16	0,83	1,81	0,11
B012	M009	-8,52 tot -8,92 m.	Zk, met een spoor grind	0,0	0,0	0,4	1,0	3,2	9,9	29,4	56,2	76,7	84,2	89,1	90,3	90,8	92,1	92,4	94,1	100,0	0,21	1,10	2,16	0,13
B013	M003+M004	-3,68 tot -4,68 m.	Zk, met een spoor grind	0,0	0,0	0,1	0,3	0,7	2,0	6,6	19,7	52,4	77,8	90,9	92,9	93,7	94,6	94,6	95,0	100,0	0,14	0,60	1,85	0,09
B013	M007	-6,38 tot -6,75 m.	Zs1, met een spoor grind	0,0	0,1	0,2	0,9	3,6	11,3	32,2	66,3	89,3	94,1	95,6	95,7	95,8	96,0	96,1	96,6	100,0	0,22	1,25	1,79	0,14
B014	M006	-4,29 tot -4,65 m.	Zs1			0,1	0,4	1,1	2,3	5,6	20,8	76,5	92,3	96,1	96,7	97,0	97,2	97,3	97,6	100,0	0,15	0,83	1,58	0,11
B014	M009	-7,29 tot -7,65 m.	Zs1		0,0	0,4	1,9	6,4	17,8	41,3	70,1	92,3	96,1	97,2	97,2	97,4	97,9	98,0	98,3	100,0	0,23	1,40	1,91	0,15
B015	M001+M002	-2,47 tot -3,34 m.	Zs1, met een spoor grind	0,1	0,3	0,5	0,9	1,7	3,1	7,6	19,8	57,3	84,3	92,2	93,2	93,7	94,3	94,6	95,5	100,0	0,14	0,67	1,67	0,10
B015	M005	-5,57 tot -8,47 m.	Zs1			0,1	0,8	3,9	13,8	40,0	67,0	90,0	95,5	97,0	97,2	97,3	97,5	97,6	97,9	100,0	0,23	1,34	1,95	0,14
B016	M004	-3,76 tot -4,11 m.	Zs1		0,1	0,4	0,8	1,6	4,8	20,7	52,2	89,0	94,2	95,9	96,4	96,7	97,2	97,2	97,7	100,0	0,19	1,12	1,62	0,13
B016	M008	-8,06 tot -8,43 m.	Zs1			0,0	0,2	1,3	11,5	44,3	72,6	90,8	94,0	95,8	96,6	96,8	97,1	97,2	97,8	100,0	0,24	1,36	1,94	0,15
B017	M005	-5,63 tot -5,98 m.	Zs1			0,1	0,3	1,5	5,3	16,3	41,2	77,5	87,7	91,7	93,3	94,2	95,4	95,6	96,4	100,0	0,17	0,95	1,80	0,12
B017	M007	-7,63 tot -7,98 m.	Zs1		0,0	0,1	0,4	2,1	7,1	28,2	62,8	89,1	93,9	96,0	96,9	97,0	97,1	97,4	97,6	100,0	0,21	1,20	1,75	0,14
B018	M001+M002	-2,93 tot -3,82 m.	Zs1, met een spoor grind	0,0	0,1	0,3	0,6	2,5	5,7	13,6	30,9	69,6	85,9	92,8	93,0	93,0	93,2	94,1	95,5	100,0	0,16	0,86	1,80	0,10
B018	M007	-10,23 tot -10,60 m.	Zs1			0,1	0,2	0,9	3,1	14,4	42,9	84,1	91,3	94,4	95,5	96,2	97,3	97,4	97,9	100,0	0,17	1,00	1,59	0,13
B019	M006	-5,21 tot -5,57 m.	Zs1		0,0	0,1	0,3	1,2	3,8	13,4	38,0	71,2	84,4	92,3	94,0	94,6	95,6	95,8	96,6	100,0	0,16	0,86	1,96	0,10
B019	M011	-10,21 tot -10,57 m.	Zs1		0,1	0,2	0,4	0,7	1,2	5,8	24,6	76,6	88,5	93,9	95,5	96,1	96,6	96,7	99,7	100,0	0,15	0,83	1,63	0,11
B020	M004	-4,17 tot -4,54 m.	Zs2		0,1	0,5	0,8	1,6	3,8	12,0	33,5	76,9	85,9	89,4	91,5	92,5	94,1	94,4	95,2	100,0	0,16	0,91	1,61	0,13
B020	M009	-9,57 tot -9,96 m.	Zs2		0,1	0,2	0,4	1,4	4,9	18,4	43,9	74,0	82,3	87,9	91,1	92,7	95,2	95,3	95,8	100,0	0,18	0,94	1,97	0,12
B021	M007	-6,91 tot -7,31 m.	Zs1, met een spoor grind	0,0	0,1	0,2	0,6	1,8	24,8	70,3	87,8	93,5	94,8	95,2	95,3	95,4	95,6	95,8	96,6	100,0	0,30	1,66	1,71	0,20
B021	M021	-17,91 tot -18,21 m.	Zs1, met een spoor grind	0,2	0,6	2,2	6,7	20,7	44,8	66,2	81,0	92,1	94,7	95,2	95,3	95,4	95,5	95,6	96,2	100,0	0,34	1,81	2,53	0,18
B022	M007	-5,80 tot -6,19 m.	Zs1		0,0	0,1	0,3	1,1	3,4	12,4	36,3	75,5	89,8	94,2	95,4	95,8	96,6	96,7	97,0	100,0	0,16	0,89	1,76	0,11
B022	M010	-10,01 tot -10,38 m.	Zs1		0,1	0,2	0,8	3,8	11,5	32,5	55,6	80,6	87,9	92,8	93,8	94,1	94,7	94,8	95,4	100,0	0,21	1,17	2,13	0,13
B023	M005	-6,54 tot -6,91 m.	Zs1			0,1	0,4	1,6	5,5	21,2	52,2	87,8	93,9	95,8	96,3	96,5	96,6	96,7	97,3	100,0	0,19	1,11	1,64	0,13
B023	M008	-9,34 tot -9,69 m.	Zs1			0,0	0,3	1,6	5,2	21,3	53,7	90,2	94,7	96,4	97,2	97,3	97,7	97,9	98,4	100,0	0,19	1,13	1,62	0,14
B024	M005	-6,46 tot -6,84 m.	Zs1		0,2	0,6	1,3	2,4	4,0	8,5	24,0	64,7	84,1	92,7	93,8	94,3	95,0	95,1	95,4	100,0	0,15	0,76	1,76	0,10
B024	M008	-9,36 tot -9,72 m.	Zk		0,1	0,3	0,7	2,1	8,6	30,5	49,0	70,6	76,6	83,8	87,3	89,3	93,3	93,7	94,6	100,0	0,20	1,04	2,47	0,12
B025	M008	-7,77 tot -8,15 m.	Zs1			0,1	0,4	1,9	8,0	28,0	59,7	89,1	94,9	96,7	97,1	97,2	97,4	97,5	97,7	100,0	0,20	1,19	1,75	0,14
B025	M014	-12,67 tot -13,04 m.	Zs1		0,1	0,2	0,5	1,6	5,9	25,6	62,8	89,8	95,4	97,2	97,4	97,6	97,8	97,9	98,2	100,0	0,20	1,17	1,72	0,14
B026	M012	-10,51 tot -10,95 m.	Zs1, met een spoor grind	0,1	0,1	0,2	0,3	0,7	2,4	20,1	71,2	95,3	97,8	98,3	98,4	98,5	98,6	98,8	99,0	100,0	0,21	1,16	1,59	0,15
B026	M017	-15,51 tot -15,95 m.	Zs1g1	0,3	0,4	0,8	1,5	4,1	12,4	34,8	66,3	91,9	96,7	97,7	97,8	97,9	98,0	98,1	98,3	100,0	0,22	1,32	1,81	0,14
B027	M006	-5,36 tot -5,74 m.	Zs1, met een spoor grind	0,0	0,1	0,2	0,6	1,1	2,8	7,5	22,9	65,4	86,2	92,1	93,9	94,6								

### Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,073
d 50 [mm]	0,150
d 60 [mm]	0,165
d 90 [mm]	0,293
$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ [-]	2,268
$d_{90} / d_{10}$ [-]	4,026
$C_c$ [-]	1,276

Karakteristieke waarden	
$M_{63}$ [mm]	0,155
$M_{2000}$ [mm]	2,8
$D_m$ [mm]	0,161
$F_m$ [-]	0,860
$U_{16}$ [-] [16µm - 2mm]	73,25

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	14,1	4,0	100,0		
	0,002	4,5	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	30,4	8,0	-		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	69,1	16,0	-		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	5,9	0,250	86,4	22,4	-		
	0,020	6,8	0,355	94,3	31,5	-		
	0,032	-	0,500	97,5	45,0	-		
	0,038	7,0	0,710	99,4	63,0	-		
	0,045	7,0	1,000	99,7				
	0,063	7,2	1,400	99,9				
		2,000	100,0					

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,094
D 50 [mm]	0,155
D 60 [mm]	0,170
D 90 [mm]	0,302
$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ [-]	1,797
$D_{90} / D_{10}$ [-]	3,200
$U$ [-] [63µm - 2mm]	67,471

Aanvullende bepalingen	
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Legenda

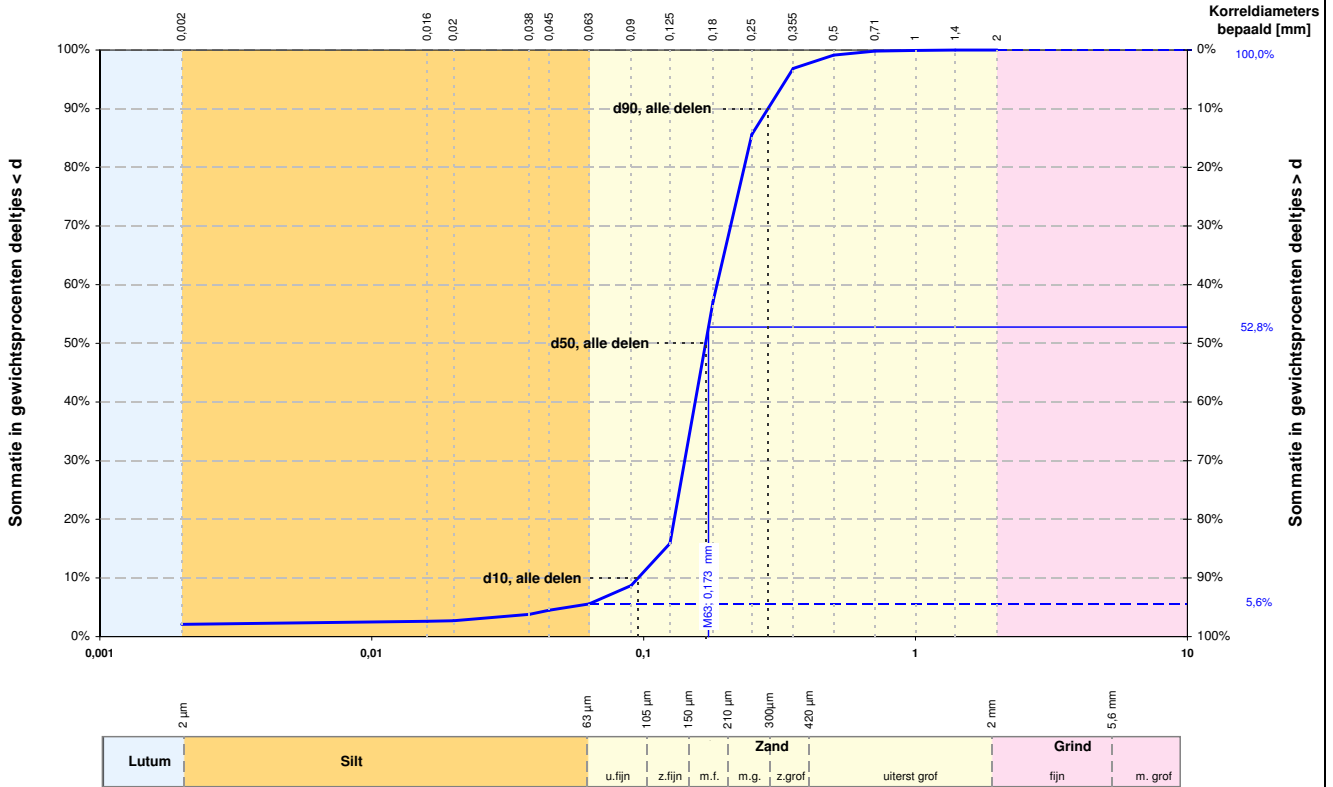
- $C_u$  = Gelijkmatigheidscoëfficiënt
- $C_c$  = Krommingscoëfficiënt
- $U$  = U-Ciifer of relatief korreloppervlak
- $F_m$  = Fijnheidsmodulus
- $M_{63}$  = Zand mediaan
- $M_{2000}$  = Grindmediaan
- $D_m$  = Mediane korreldiameter

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	Zs1, met een spoor grind
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

versie: 16.3

<b>Projectnaam</b> aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek <b>Meeden</b>	<b>Boring</b> B018_M001+M002 <b>Monster</b>	
 <b>Wiertsema &amp; Partners</b> RAADGEVEND INGENIEURS	<b>Diepte</b> -2,93 m tot -3,82 m <b>Referentie niveau</b> NAP	
	<b>Projectnr.</b> 65043-1	
	<b>Datum</b> 24-05-2016	

### Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,095
d 50 [mm]	0,169
d 60 [mm]	0,186
d 90 [mm]	0,287
$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ [-]	1,949
$d_{90} / d_{10}$ [-]	3,003
$C_c$ [-]	1,129

Karakteristieke waarden	
$M_{63}$ [mm]	0,173
$M_{2000}$ [mm]	-
$D_m$ [mm]	0,178
$F_m$ [-]	0,995
$U_{16}$ [-] [16μm - 2mm]	66,64

	Fractie < 63 μm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	8,7	4,0	-		
	0,002	2,1	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	15,9	8,0	-		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	57,1	16,0	-		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	2,6	0,250	85,6	22,4	-		
	0,020	2,7	0,355	96,9	31,5	-		
	0,032	-	0,500	99,1	45,0	-		
	0,038	3,8	0,710	99,8	63,0	-		
	0,045	4,5	1,000	99,9				
	0,063	5,6	1,400	100,0				
		2,000	100,0					

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,120
D 50 [mm]	0,173
D 60 [mm]	0,191
D 90 [mm]	0,292
$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ [-]	1,590
$D_{90} / D_{10}$ [-]	2,429
$U$ [-] [63μm - 2mm]	59,940

Aanvullende bepalingen	
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Legenda

- $C_u$  = Gelijkmatigheidscoëfficiënt
- $C_c$  = Krommingscoëfficiënt
- $U$  = U-Ciifer of relatief korreloppervlak
- $F_m$  = Fijnheidsmodulus
- $M_{63}$  = Zand mediaan
- $M_{2000}$  = Grindmediaan
- $D_m$  = Mediane korreldiameter

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	Zs1
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

versie: 16.3

Projectnaam: aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek  
Meeden

Boring: B018  
Monster: M007  
Diepte: -10,23 m tot -10,60 m  
Referentie niveau: NAP



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS

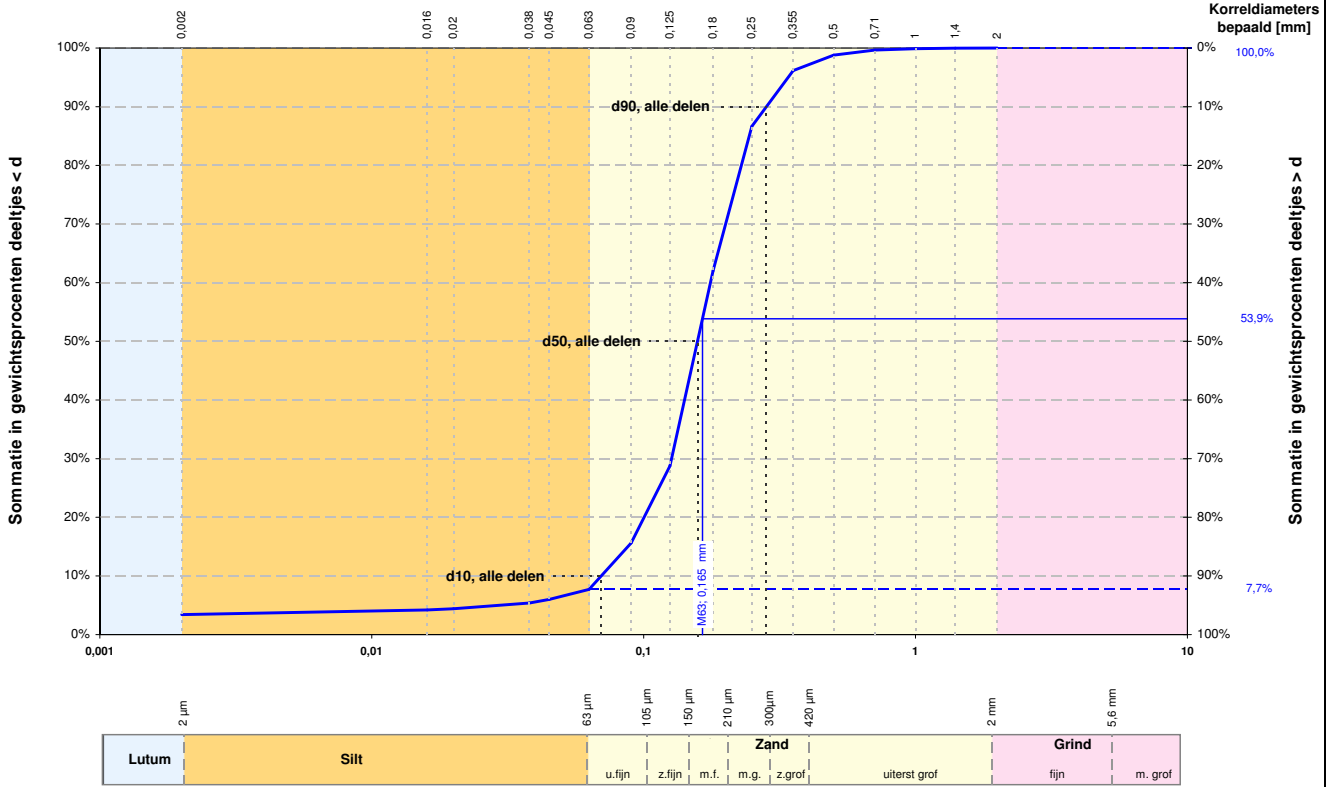


Projectnr.: 65043-1  
Datum: 24-05-2016





### Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,070
d 50 [mm]	0,158
d 60 [mm]	0,176
d 90 [mm]	0,283
$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ [-]	2,520
$d_{90} / d_{10}$ [-]	4,049
$C_c$ [-]	1,305

Karakteristieke waarden	
$M_{63}$ [mm]	0,165
$M_{2000}$ [mm]	-
$D_m$ [mm]	0,165
$F_m$ [-]	0,859
$U_{16}$ [-] [16μm - 2mm]	73,54

	Fractie < 63 μm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum	0,001	-	0,075	-	2,8	-	125	-
	0,002	3,4	0,106	-	5,6	-		
	0,004	-	0,125	28,8	8,0	-		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	62,0	16,0	-		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	4,2	0,250	86,6	22,4	-		
	0,020	4,4	0,355	96,2	31,5	-		
	0,032	-	0,500	98,8	45,0	-		
	0,038	5,4	0,710	99,7	63,0	-		
	0,045	6,0	1,000	99,9				
	0,063	7,7	1,400	100,0				
			2,000	100,0				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,093
D 50 [mm]	0,165
D 60 [mm]	0,183
D 90 [mm]	0,291
$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ [-]	1,963
$D_{90} / D_{10}$ [-]	3,129
$U$ [-] [63μm - 2mm]	66,081

Aanvullende bepalingen	
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Legenda

- $C_u$  = Gelijkmatigheidscoëfficiënt
- $C_c$  = Krommingscoëfficiënt
- $U$  = U-Ciifer of relatief korreloppervlak
- $F_m$  = Fijnheidsmodulus
- $M_{63}$  = Zand mediaan
- $M_{2000}$  = Grindmediaan
- $D_m$  = Mediane korreldiameter

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	Zs1
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

versie: 16.3

Projectnaam: aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek  
Meeden

Boring: B019  
Monster: M006

Diepte: -5,21 m tot -5,57 m  
Referentie niveau: NAP

Projectnr.: 65043-1

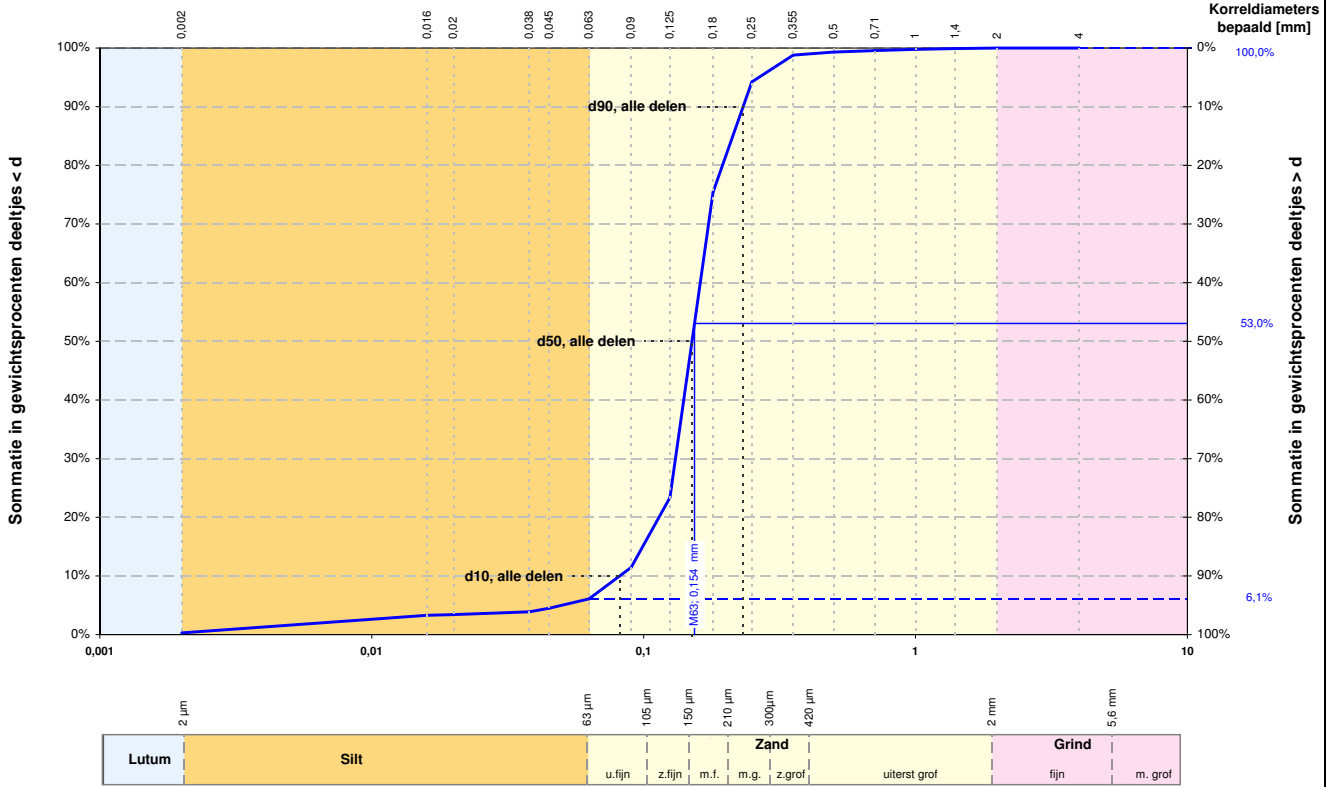
Datum: 24-05-2016



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS



### Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,082
d 50 [mm]	0,151
d 60 [mm]	0,162
d 90 [mm]	0,232
$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ [-]	1,979
$d_{90} / d_{10}$ [-]	2,844
$C_c$ [-]	1,300

Karakteristieke waarden	
$M_{63}$ [mm]	0,154
$M_{2000}$ [mm]	-
$D_m$ [mm]	0,153
$F_m$ [-]	0,833
$U_{16}$ [-] [16μm - 2mm]	73,28

	Fractie < 63 μm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum	0,001	-	0,075	-	2,8	-	125	-
	0,002	0,3	0,106	-	5,6	-		
	0,004	-	0,125	23,4	8,0	-		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	75,4	16,0	-		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	3,3	0,250	94,2	22,4	-		
	0,020	3,4	0,355	98,8	31,5	-		
	0,032	-	0,500	99,3	45,0	-		
	0,038	3,9	0,710	99,6	63,0	-		
	0,045	4,5	1,000	99,8				
	0,063	6,1	1,400	99,9				
			2,000	100,0				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,101
D 50 [mm]	0,154
D 60 [mm]	0,164
D 90 [mm]	0,235
$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ [-]	1,635
$D_{90} / D_{10}$ [-]	2,335
$U$ [-] [63μm - 2mm]	68,155

Aanvullende bepalingen	
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Legenda

- $C_u$  = Gelijkmatigheidscoëfficiënt
- $C_c$  = Krommingscoëfficiënt
- $U$  = U-Ciifer of relatief korreloppervlak
- $F_m$  = Fijnheidsmodulus
- $M_{63}$  = Zand mediaan
- $M_{2000}$  = Grindmediaan
- $D_m$  = Mediane korreldiameter

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	Zs1
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

versie: 16.3

Projectnaam: aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek  
Meeden

Boring: B019  
Monster: M011

Diepte: -10,21 m tot -10,57 m  
Referentie niveau: NAP

Projectnr.: 65043-1

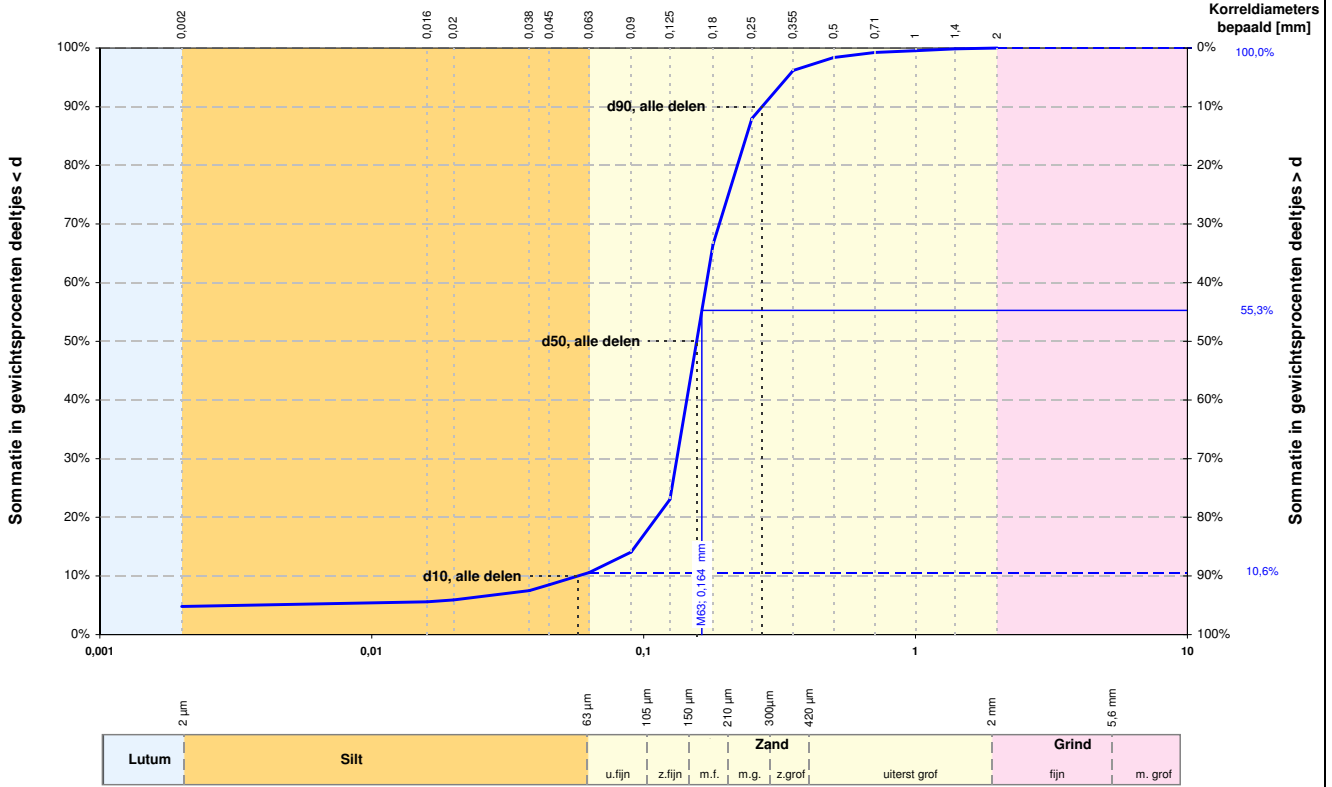
Datum: 24-05-2016



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS



### Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,057
d 50 [mm]	0,157
d 60 [mm]	0,170
d 90 [mm]	0,273
$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ [-]	2,968
$d_{90} / d_{10}$ [-]	4,751
$C_c$ [-]	1,795

Karakteristieke waarden	
$M_{63}$ [mm]	0,164
$M_{2000}$ [mm]	-
$D_m$ [mm]	0,162
$F_m$ [-]	0,910
$U_{16}$ [-] [16µm - 2mm]	74,07

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum	0,001	-	0,075	-	2,8	-	125	-
	0,002	4,8	0,106	-	5,6	-		
	0,004	-	0,125	23,1	8,0	-		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	66,5	16,0	-		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	5,6	0,250	88,0	22,4	-		
	0,020	5,9	0,355	96,2	31,5	-		
	0,032	-	0,500	98,4	45,0	-		
	0,038	7,5	0,710	99,2	63,0	-		
	0,045	8,5	1,000	99,5				
	0,063	10,6	1,400	99,9				
			2,000	100,0				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,110
D 50 [mm]	0,164
D 60 [mm]	0,177
D 90 [mm]	0,285
$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ [-]	1,608
$D_{90} / D_{10}$ [-]	2,598
$U$ [-] [63µm - 2mm]	62,610

Aanvullende bepalingen	
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Legenda

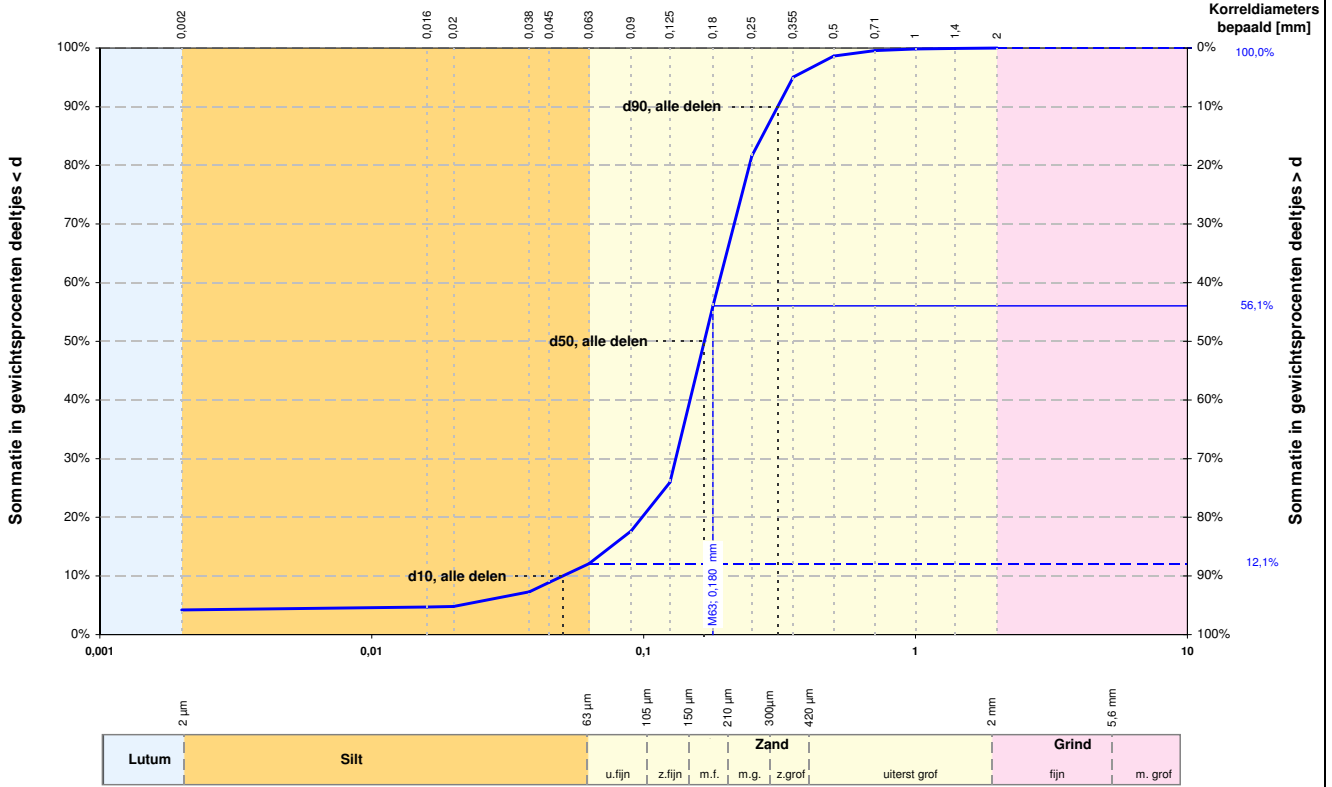
- $C_u$  = Gelijkmatigheidscoëfficiënt
- $C_c$  = Krommingscoëfficiënt
- $U$  = U-Ciifer of relatief korreloppervlak
- $F_m$  = Fijnheidsmodulus
- $M_{63}$  = Zand mediaan
- $M_{2000}$  = Grindmediaan
- $D_m$  = Mediane korreldiameter

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	Zs2
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

versie: 16.3

<b>Projectnaam</b> aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek <b>Meeden</b>	<b>Boring</b> B020 <b>Monster</b> M004
	<b>Diepte</b> -4,17 m tot -4,54 m <b>Referentie niveau</b> NAP
 <b>Wiertsema &amp; Partners</b> RAADGEVEND INGENIEURS	<b>Projectnr.</b> 65043-1
	<b>Datum</b> 24-05-2016

### Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,050
d 50 [mm]	0,167
d 60 [mm]	0,189
d 90 [mm]	0,311
$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ [-]	3,749
$d_{90} / d_{10}$ [-]	6,163
$C_c$ [-]	1,802

Karakteristieke waarden	
$M_{63}$ [mm]	0,180
$M_{2000}$ [mm]	-
$D_m$ [mm]	0,173
$F_m$ [-]	0,940
$U_{16}$ [-] [16μm - 2mm]	76,46

	Fractie < 63 μm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum	0,001	-	0,075	-	2,8	-	125	-
	0,002	4,2	0,106	-	5,6	-		
	0,004	-	0,125	26,0	8,0	-		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	56,1	16,0	-		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	4,7	0,250	81,6	22,4	-		
	0,020	4,8	0,355	95,1	31,5	-		
	0,032	-	0,500	98,6	45,0	-		
	0,038	7,3	0,710	99,6	63,0	-		
	0,045	8,9	1,000	99,8				
	0,063	12,1	1,400	99,9				
			2,000	100,0				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,102
D 50 [mm]	0,180
D 60 [mm]	0,201
D 90 [mm]	0,321
$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ [-]	1,970
$D_{90} / D_{10}$ [-]	3,141
$U$ [-] [63μm - 2mm]	60,475

Aanvullende bepalingen	
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Legenda	
$C_u$	= Gelijkmatigheidscoëfficiënt
$C_c$	= Krommingscoëfficiënt
$U$	= U-Ciifer of relatief korreloppervlak
$F_m$	= Fijnheidsmodulus
$M_{63}$	= Zand mediaan
$M_{2000}$	= Grindmediaan
$D_m$	= Mediane korreldiameter

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	Zs2
Humusgehalte	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

versie: 16.3

Projectnaam: aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek  
Meeden

Boring: B020  
Monster: M009

Diepte: -9,57 m tot -9,96 m  
Referentie niveau: NAP

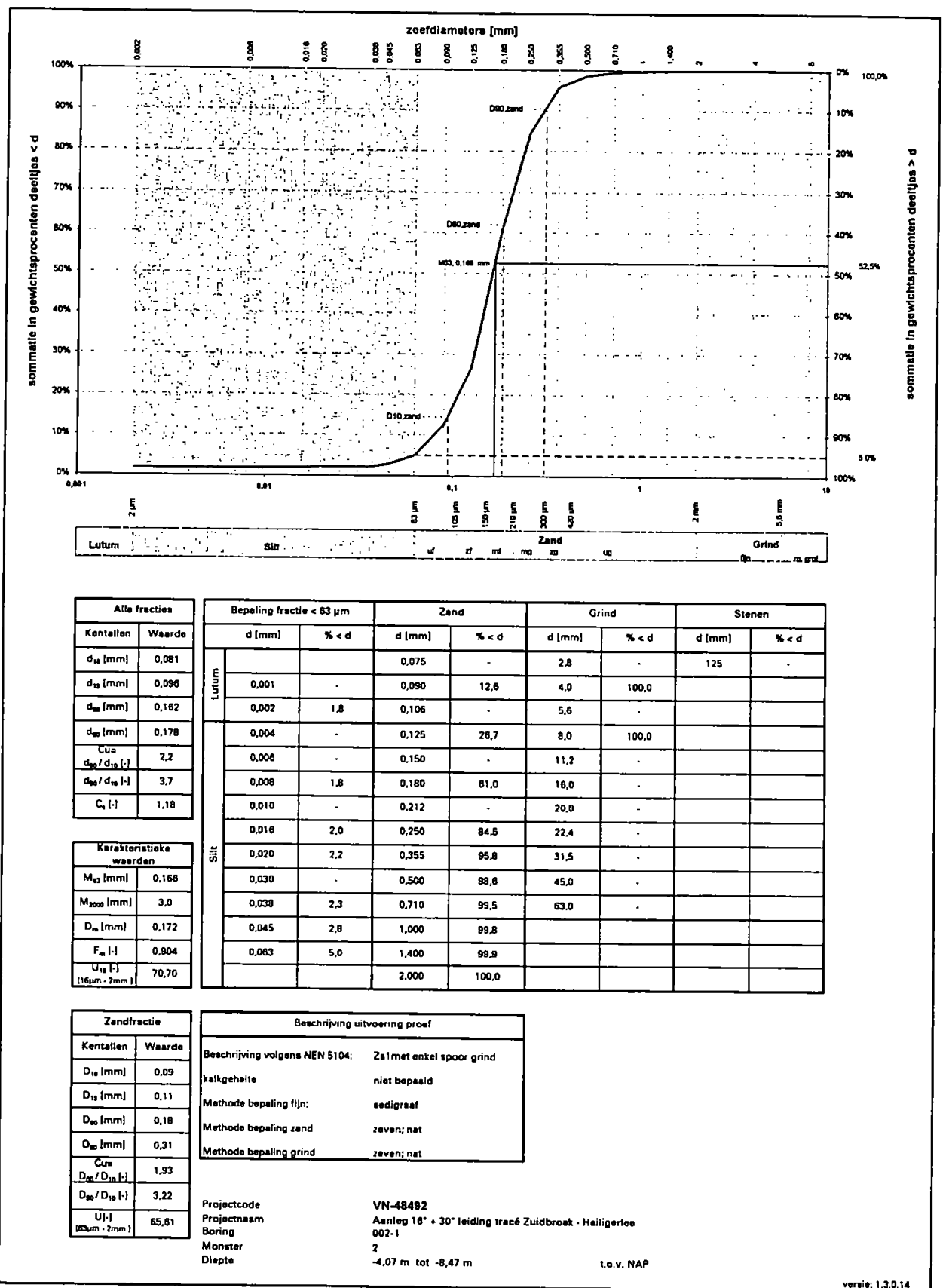
Projectnr.: 65043-1

Datum: 24-05-2016



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS





Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d <sub>16</sub> [mm]	0,081
d <sub>10</sub> [mm]	0,096
d <sub>50</sub> [mm]	0,162
d <sub>90</sub> [mm]	0,178
C <sub>u</sub> = d <sub>90</sub> / d <sub>10</sub> [-]	2,2
d <sub>90</sub> / d <sub>10</sub> [-]	3,7
C <sub>w</sub> [-]	1,18

Karakteristieke waarden	
M <sub>50</sub> [mm]	0,168
M <sub>2000</sub> [mm]	3,0
D <sub>50</sub> [mm]	0,172
F <sub>50</sub> [-]	0,904
U <sub>15</sub> [-]	70,70
(16µm - 7mm)	

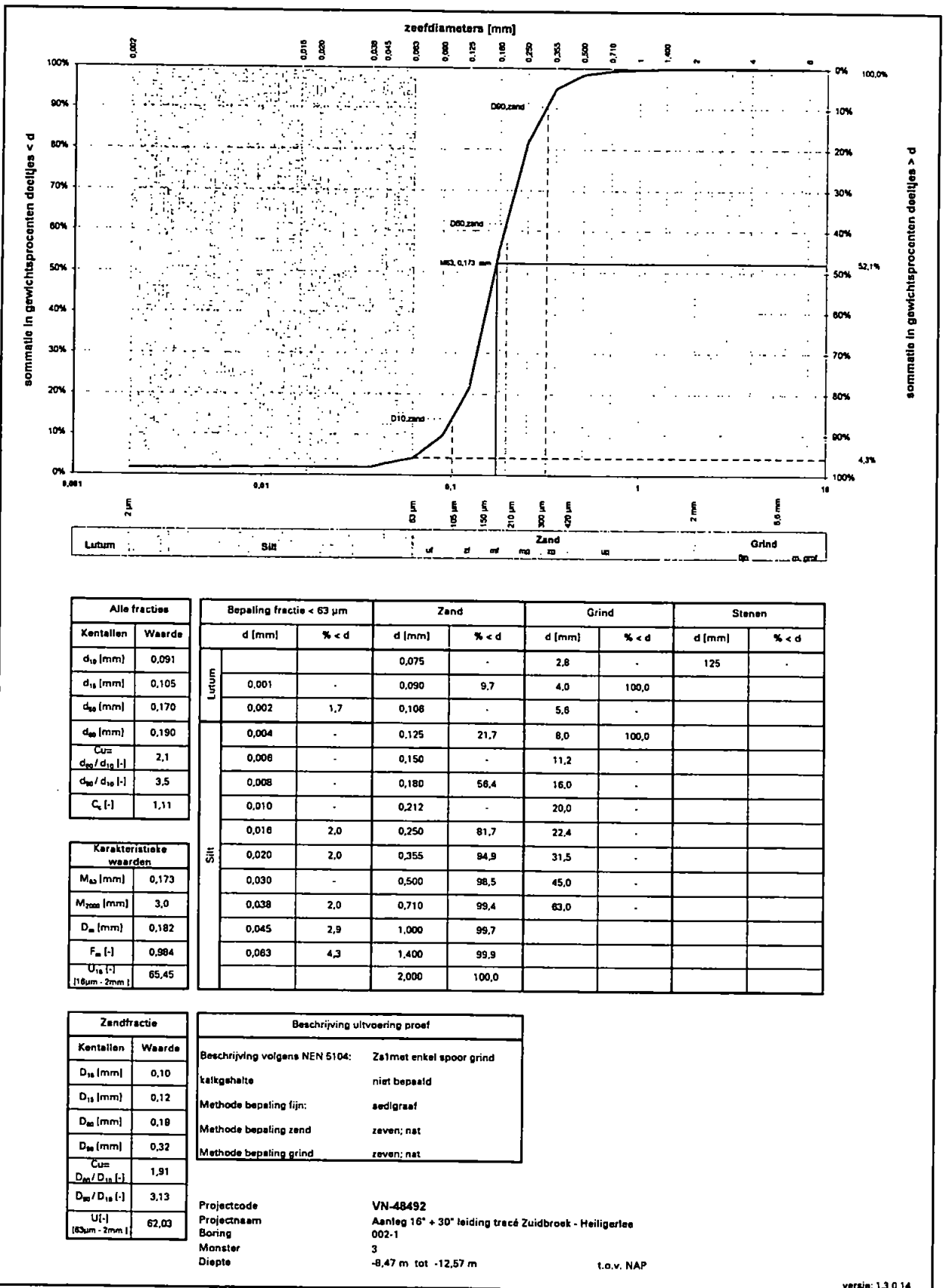
Bepaling fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen		
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
		0,001	-	0,090	12,6	4,0	100,0	
		0,002	1,8	0,106	-	5,6	-	
		0,004	-	0,125	26,7	8,0	100,0	
		0,006	-	0,150	-	11,2	-	
		0,008	1,8	0,180	61,0	16,0	-	
		0,010	-	0,212	-	20,0	-	
		0,016	2,0	0,250	84,5	22,4	-	
		0,020	2,2	0,355	95,8	31,5	-	
		0,030	-	0,500	98,6	45,0	-	
Silt		2,3	0,710	99,5	63,0	-		
		0,045	2,8	1,000	99,8	-		
		0,063	5,0	1,400	99,9	-		
				2,000	100,0			

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D <sub>10</sub> [mm]	0,09
D <sub>10</sub> [mm]	0,11
D <sub>50</sub> [mm]	0,18
D <sub>90</sub> [mm]	0,31
C <sub>u</sub> = D <sub>90</sub> / D <sub>10</sub> [-]	1,93
D <sub>90</sub> / D <sub>10</sub> [-]	3,22
U <sub>1</sub> [-]	65,61
(63µm - 7mm)	

Beschrijving uitvoering proef	
Beschrijving volgens NEN 5104:	Zs1 met enkel spoor grind
kalkgehalte	niet bepaald
Methode bepaling f <sub>ij</sub> :	sedigraaf
Methode bepaling zand	zeven; nat
Methode bepaling grind	zeven; nat

Projectcode: VN-48492  
 Projectnaam: Aanleg 18" + 30" leiding tracé Zuidbroek - Heiligertee  
 Boring: 002-1  
 Monster: 2  
 Diepte: -4,07 m tot -8,47 m  
 L.o.v. NAP





Alle fracties	
Kentallen	Waarde
$d_{10}$ [mm]	0,091
$d_{15}$ [mm]	0,105
$d_{30}$ [mm]	0,170
$d_{60}$ [mm]	0,190
$C_{uZ}$ $d_{60} / d_{10}$ [-]	2,1
$d_{90} / d_{10}$ [-]	3,5
$C_c$ [-]	1,11

Karakteristieke waarden	
$M_{30}$ [mm]	0,173
$M_{7000}$ [mm]	3,0
$D_{10}$ [mm]	0,182
$F_{10}$ [-]	0,984
$U_{10}$ [-] (16µm - 2mm)	65,45

	Bepaling fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum	0,075	-	0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	9,7	4,0	100,0		
	0,002	1,7	0,106	-	5,8	-		
	0,004	-	0,125	21,7	8,0	100,0		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
Silt	0,008	-	0,180	56,4	16,0	-		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	2,0	0,250	81,7	22,4	-		
	0,020	2,0	0,355	94,9	31,5	-		
	0,030	-	0,500	98,5	45,0	-		
	0,038	2,0	0,710	99,4	63,0	-		
	0,045	2,9	1,000	99,7				
	0,063	4,3	1,400	99,9				
			2,000	100,0				

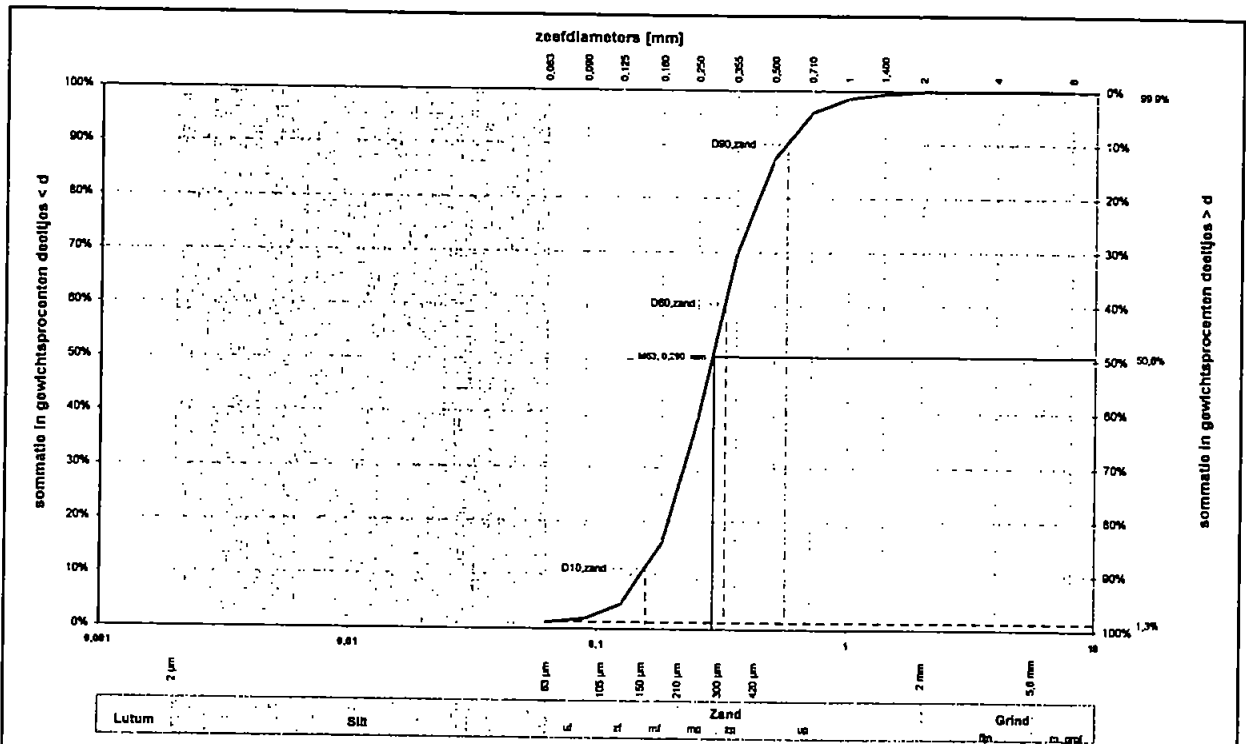
Zandfractie	
Kentallen	Waarde
$D_{10}$ [mm]	0,10
$D_{15}$ [mm]	0,12
$D_{30}$ [mm]	0,18
$D_{60}$ [mm]	0,32
$C_{uZ}$ $D_{60} / D_{10}$ [-]	1,91
$D_{90} / D_{10}$ [-]	3,13
$U$ [-] (16µm - 2mm)	62,03

Beschrijving uitvoering proef	
Beschrijving volgens NEN 5104:	Zs1 met enkel spoor grind
kalkegehalte	niet bepaald
Methode bepaling fijn:	sed/graaft
Methode bepaling zand	zeven; nat
Methode bepaling grind	zeven; nat

Projectcode VN-48492  
 Projectnaam Aanleg 16° + 30° leiding tracé Zuidbroek - Heiligertee  
 Boring 002-1  
 Monster 3  
 Diepte -8,47 m tot -12,57 m

t.o.v. NAP





Lutum      Silt      Zand      Grind

Alle fracties	
Kentallen	Waarde
$d_{10}$ [mm]	0,151
$d_{15}$ [mm]	0,176
$d_{50}$ [mm]	0,288
$d_{90}$ [mm]	0,322
$C_{uZ}$	
$d_{90} / d_{10}$ [-]	2,1
$d_{90} / d_{15}$ [-]	3,7
$C_u$ [-]	1,02

Karakteristieke waarden	
$M_{63}$ [mm]	0,290
$M_{200}$ [mm]	3,0
$D_{10}$ [mm]	0,310
$F_{10}$ [-]	1,705
$U_{10}$ [-]	
$[10\mu m - 2mm]$	

Bepaling fractie < 63 $\mu m$		Zand		Grind		Stenen			
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-	
		0,001	-	0,090	1,9	4,0	100,0		
		0,002	-	0,106	-	5,8	-		
		0,004	-	0,125	4,8	8,0	100,0		
		0,006	-	0,150	-	11,2	-		
		0,008	-	0,180	15,9	16,0	-		
		0,010	-	0,212	-	20,0	-		
		0,018	-	0,250	38,9	22,4	-		
	Silt		0,020	-	0,355	69,6	31,5	-	
			0,030	-	0,500	87,5	45,0	-	
		0,038	-	0,710	95,9	63,0	-		
		0,045	-	1,000	98,8				
		0,063	1,3	1,400	99,5				
				2,000	99,9				

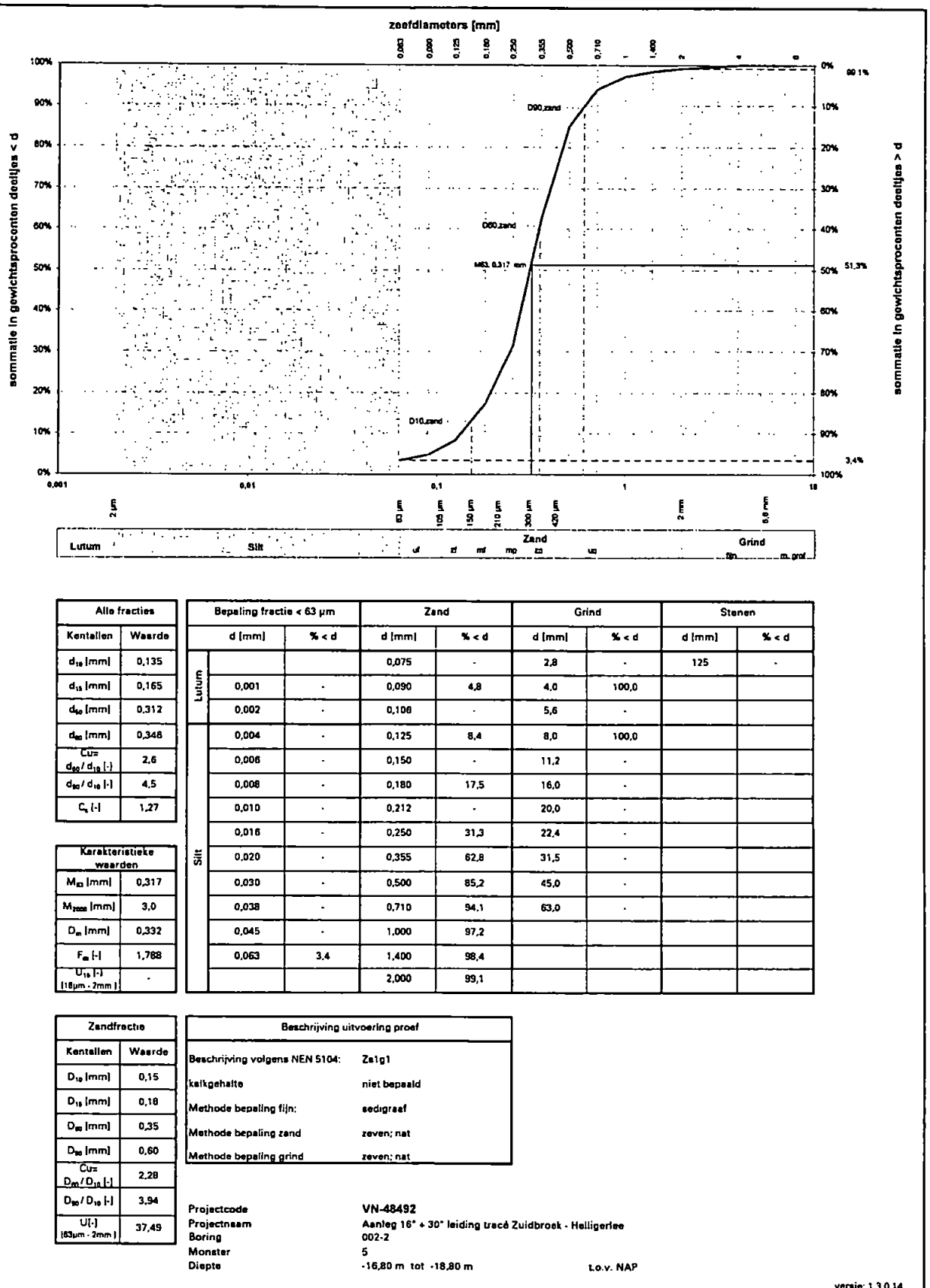
Zandfractie	
Kentallen	Waarde
$D_{10}$ [mm]	0,16
$D_{15}$ [mm]	0,18
$D_{50}$ [mm]	0,32
$D_{90}$ [mm]	0,56
$C_{uZ}$	
$D_{90} / D_{10}$ [-]	2,06
$D_{90} / D_{15}$ [-]	3,59
$U_{10}$ [-]	
$[63\mu m - 2mm]$	38,91

Beschrijving uitvoering proef	
Beschrijving volgens NEN 5104:	Zs1 met enkel spoor grind
kalkgehalte	niet bepaald
Methode bepaling fijn:	sedigraaf
Methode bepaling zand	zeven; net
Methode bepaling grind	zeven; nat

Projectcode: VN-48492  
 Projectnaam: Aanleg 18" + 30" leiding tracé Zuidbroek - Heiligertee  
 Boring: 002-1  
 Monster: 4  
 Diepte: -12,57 m tot -16,07 m

t.o.v. NAP

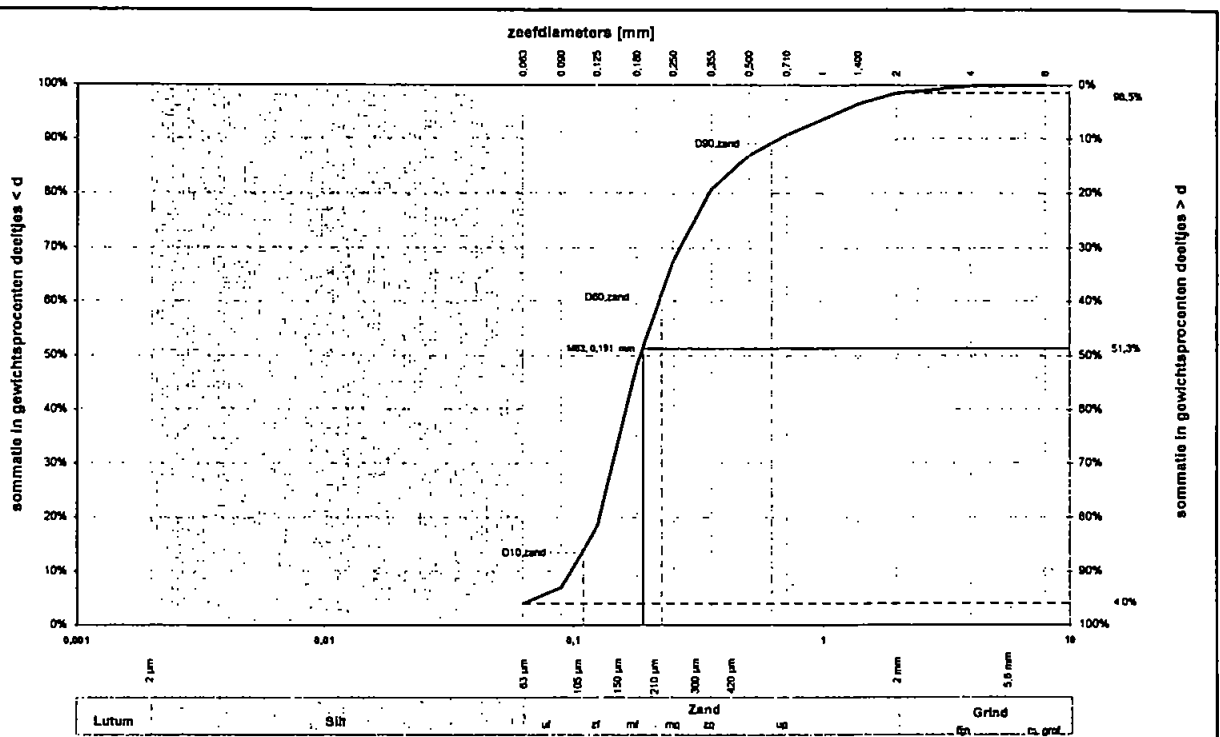




versie: 1.3.0.14







Lutum      Silt      Zand      Grind

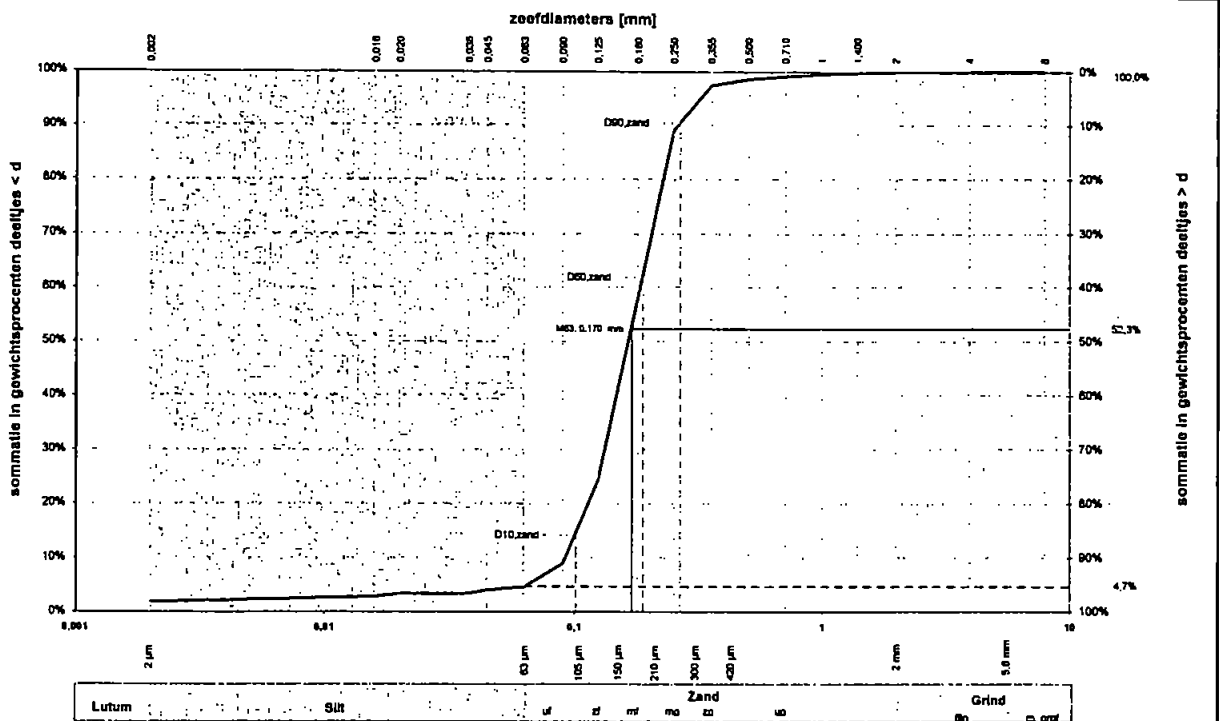
Alle fracties		Bepaling fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
Kentallen	Waarde	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
$d_{10}$ [mm]	0,099			0,075	-	2,8	-	125	-
$d_{15}$ [mm]	0,115	0,001	-	0,090	7,0	4,0	99,9		
$d_{60}$ [mm]	0,188	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
$d_{80}$ [mm]	0,222	0,004	-	0,125	18,3	8,0	100,0		
$C_u = d_{60} / d_{10}$ [-]	2,2	0,008	-	0,150	-	11,2	-		
$d_{90} / d_{10}$ [-]	8,7	0,008	-	0,180	48,3	16,0	-		
$C_c$ [-]	0,97	0,010	-	0,212	-	20,0	-		

Karakteristieke waarden		Lutum		Silt	
$M_{63}$ [mm]	0,191	0,016	-	0,250	67,6
$M_{3000}$ [mm]	3,1	0,020	-	0,355	80,7
$D_{90}$ [mm]	0,248	0,030	-	0,500	87,0
$F_{80}$ [-]	1,350	0,038	-	0,710	90,8
$U_{16}$ [-]	-	0,045	-	1,000	83,7
$U_{16}$ [-] (16µm - 2mm)	-	0,063	4,0	1,400	98,5
				2,000	98,5

Zandfractie		Beschrijving uitvoering proef	
Kentallen	Waarde	Beschrijving volgens NEN 5104:	Zs1g1
$D_{10}$ [mm]	0,11	talkgehalte	niet bepaald
$D_{15}$ [mm]	0,12	Methode bepaling fijn:	sedigraf
$D_{60}$ [mm]	0,23	Methode bepaling zand	zeven; net
$D_{80}$ [mm]	0,62	Methode bepaling grind	zeven; net
$C_u = D_{80} / D_{10}$ [-]	2,05		
$D_{90} / D_{10}$ [-]	5,62		
$U_{16}$ [-] (63µm - 2mm)	54,18		

Projectcode: VN-48492  
 Projectnaam: Aanleg 16" + 30" leiding tracé Zuidbroek - Heiligenlee  
 Boring: 002-2  
 Monster: 6  
 Diepte: -19,20 m tot -19,70 m

L.o.v. NAP



Alle fracties		Bepaling fractie < 63 μm		Zand		Grind		Stenen	
Kentallen	Waarde	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
d <sub>10</sub> [mm]	0,092			0,075	-	2,8	-	125	-
d <sub>15</sub> [mm]	0,104			0,090	9,0	4,0	100,0		
d <sub>50</sub> [mm]	0,166			0,108	-	5,6	-		
d <sub>90</sub> [mm]	0,184			0,125	24,3	8,0	100,0		
C <sub>u</sub> = d <sub>90</sub> / d <sub>10</sub> [-]	2,0			0,150	-	11,2	-		
d <sub>90</sub> / d <sub>10</sub> [-]	2,8			0,180	58,5	16,0	-		
C <sub>c</sub> [-]	1,06			0,212	-	20,0	-		
				0,250	89,2	22,4	-		
				0,355	97,5	31,5	-		
				0,500	98,7	45,0	-		
				0,710	99,2	63,0	-		
				1,000	99,8				
				1,400	99,8				
				2,000	100,0				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D <sub>10</sub> [mm]	0,10
D <sub>15</sub> [mm]	0,11
D <sub>50</sub> [mm]	0,19
D <sub>90</sub> [mm]	0,27
C <sub>u</sub> = D <sub>90</sub> / D <sub>10</sub> [-]	1,84
D <sub>90</sub> / D <sub>10</sub> [-]	2,81
U <sub>1</sub> [-]	63,97

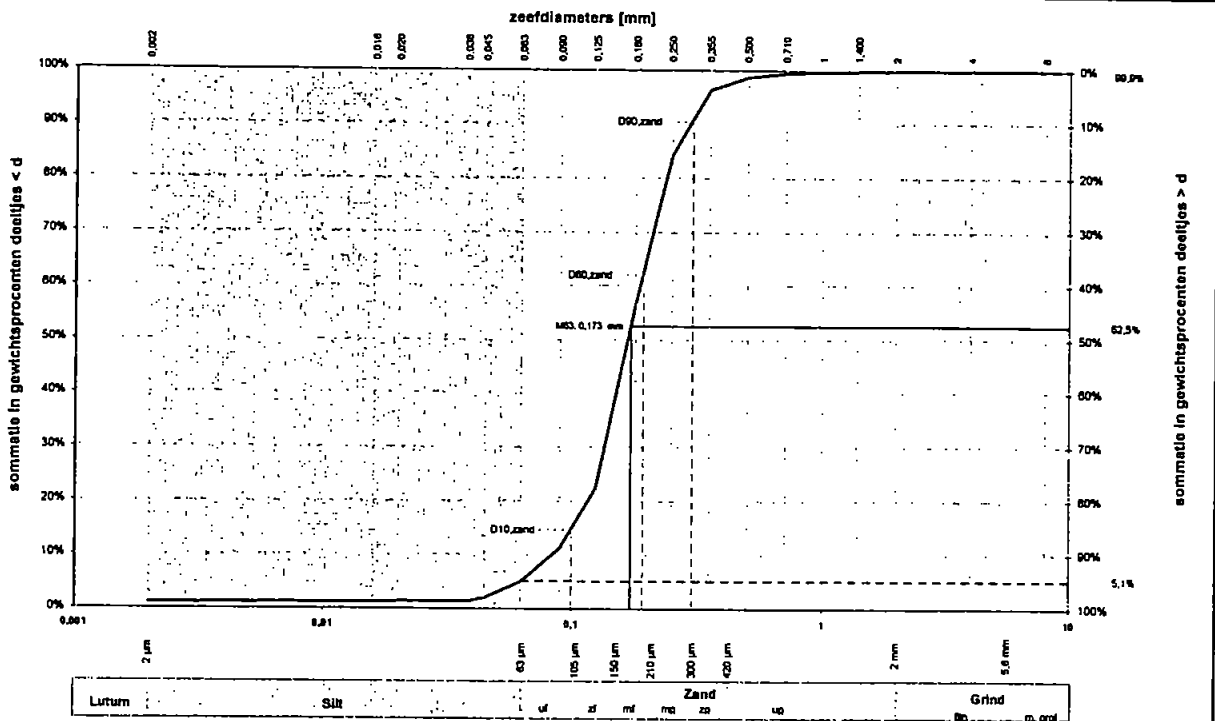
Beschrijving uitvoering proef	
Beschrijving volgens NEN 5104:	Zs1 met enkel spoor grind
kalkgehalte	niet bepaald
Methode bepaling fijn:	sedigraaf
Methode bepaling zand	zeven; nat
Methode bepaling grind	zeven; nat

Projectcode VN-48492  
 Projectnaam Aanleg 16" + 30" leiding tracé Zuidbroek - Heiligerlee  
 Boring 002-2  
 Monster 7  
 Diepte -20,10 m tot -23,20 m

t.o.v. NAP

versie: 1.3.0 14





Alle fracties	
Kentallen	Waarde
$d_{10}$ [mm]	0,084
$d_{15}$ [mm]	0,102
$d_{30}$ [mm]	0,169
$d_{50}$ [mm]	0,188
$C_u = d_{60} / d_{10}$ [-]	2,2
$d_{60} / d_{10}$ [-]	3,8
$C_c$ [-]	1,19

Karakteristieke waarden	
$M_{63}$ [mm]	0,173
$M_{2000}$ [mm]	3,0
$D_w$ [mm]	0,178
$F_{63}$ [-]	0,949
$U_{10}$ [-]	68,55
(10µm - 2mm)	

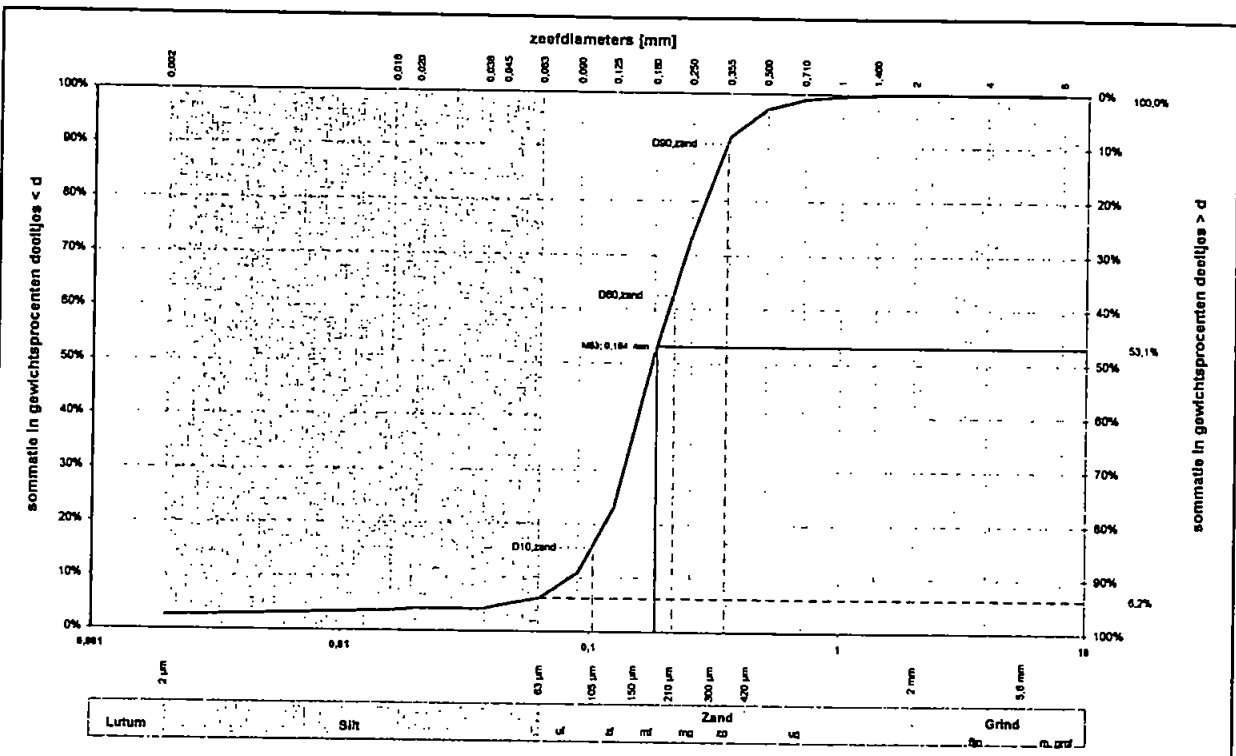
	Bepaling fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	11,3	4,0	100,0		
	0,002	1,1	0,106	-	5,6	-		
	0,004	-	0,125	22,3	8,0	100,0		
	0,008	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	57,0	16,0	-		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	1,3	0,250	84,3	22,4	-		
	0,020	1,4	0,355	96,4	31,5	-		
	0,030	-	0,500	98,8	45,0	-		
Silt	0,038	1,4	0,710	99,5	63,0	-		
	0,045	2,1	1,000	99,8				
	0,063	5,1	1,400	99,9				
			2,000	99,9				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
$D_{10}$ [mm]	0,10
$D_{15}$ [mm]	0,12
$D_{30}$ [mm]	0,19
$D_{50}$ [mm]	0,30
$C_u = D_{60} / D_{10}$ [-]	1,92
$D_{60} / D_{10}$ [-]	3,02
$U$ [-]	62,95
(63µm - 2mm)	

Beschrijving uitvoering proef	
Beschrijving volgens NEN 5104:	Zs1 met enkel spoor grind
kaligehalte	niet bepaald
Methode bepaling flijn:	sedigreaf
Methode bepaling zand	zeven; nat
Methode bepaling grind	zeven; nat

Projectcode: VN-48492  
 Projectnaam: Aanleg 16" + 30' leiding tracé Zuidbroek - Heiligertee  
 Boring: 002-3  
 Monster: 3  
 Diepte: -9,33 m tot -11,83 m t.o.v. NAP





Lutum	Silt	zand	Grind
		63 µm	2 mm
		105 µm	5.0 mm
		150 µm	
		210 µm	
		300 µm	
		420 µm	

Alle fracties	
Kentallen	Waarde
$d_{10}$ [mm]	0,085
$d_{15}$ [mm]	0,102
$d_{30}$ [mm]	0,177
$d_{60}$ [mm]	0,206
$C_u = d_{60} / d_{10}$ [-]	2,4
$d_{90} / d_{10}$ [-]	4,1
$C_c$ [-]	1,09

Karakteristieke waarden	
$M_{63}$ [mm]	0,194
$M_{2000}$ [mm]	3,0
$D_{63}$ [mm]	0,194
$F_w$ [-]	1,067
$U_{15}$ [-]	64,48
(16 µm - 2 mm)	

	Bepaling fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	10,9	4,0	100,0		
	0,002	2,5	0,106	-	5,6	-		
	0,004	-	0,125	23,1	8,0	100,0		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	51,8	16,0	-		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	3,7	0,250	73,5	22,4	-		
	0,020	4,1	0,355	92,0	31,5	-		
	0,030	-	0,500	97,1	45,0	-		
Silt	0,038	4,2	0,710	99,0	63,0	-		
	0,045	5,0	1,000	99,6				
	0,083	6,2	1,400	99,9				
			2,000	100,0				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
$D_{10}$ [mm]	0,10
$D_{15}$ [mm]	0,12
$D_{30}$ [mm]	0,21
$D_{60}$ [mm]	0,35
$C_u = D_{60} / D_{10}$ [-]	2,07
$D_{90} / D_{10}$ [-]	3,38
$U_{15}$ [-]	58,89
(16 µm - 2 mm)	

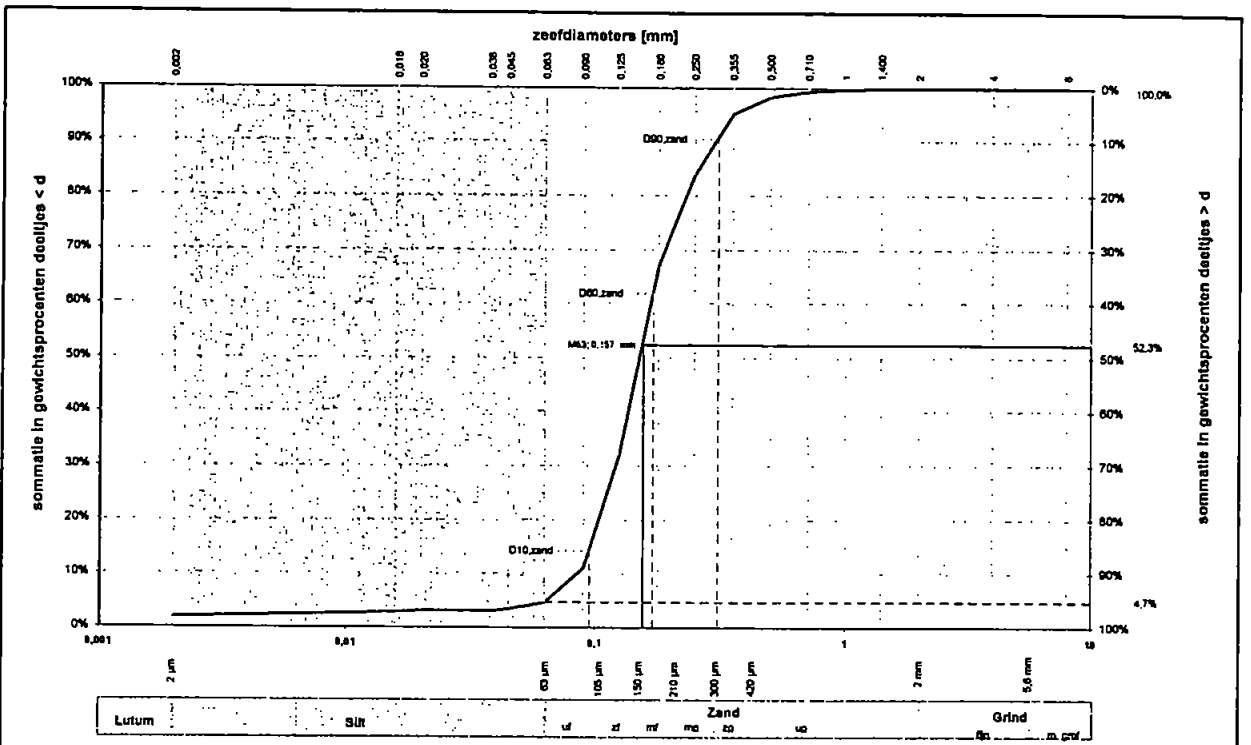
Beschrijving uitvoering proef	
Beschrijving volgens NEN 5104:	Zetmet enkel apoor grind
kaltegehalte	niet bepaald
Methode bepaling lijn:	sedigraaf
Methode bepaling zand	zeven; net
Methode bepaling grind	zeven; net

Projectcode: VN-48492  
 Projectnaam: Aanleg 18° + 30° leiding tracé Zuidbroek - Heiligerlee  
 Boring: 002-3  
 Monster: 6  
 Diepte: -15,33 m tot -16,33 m

t.o.v. NAP

versie: 1.3.0.14





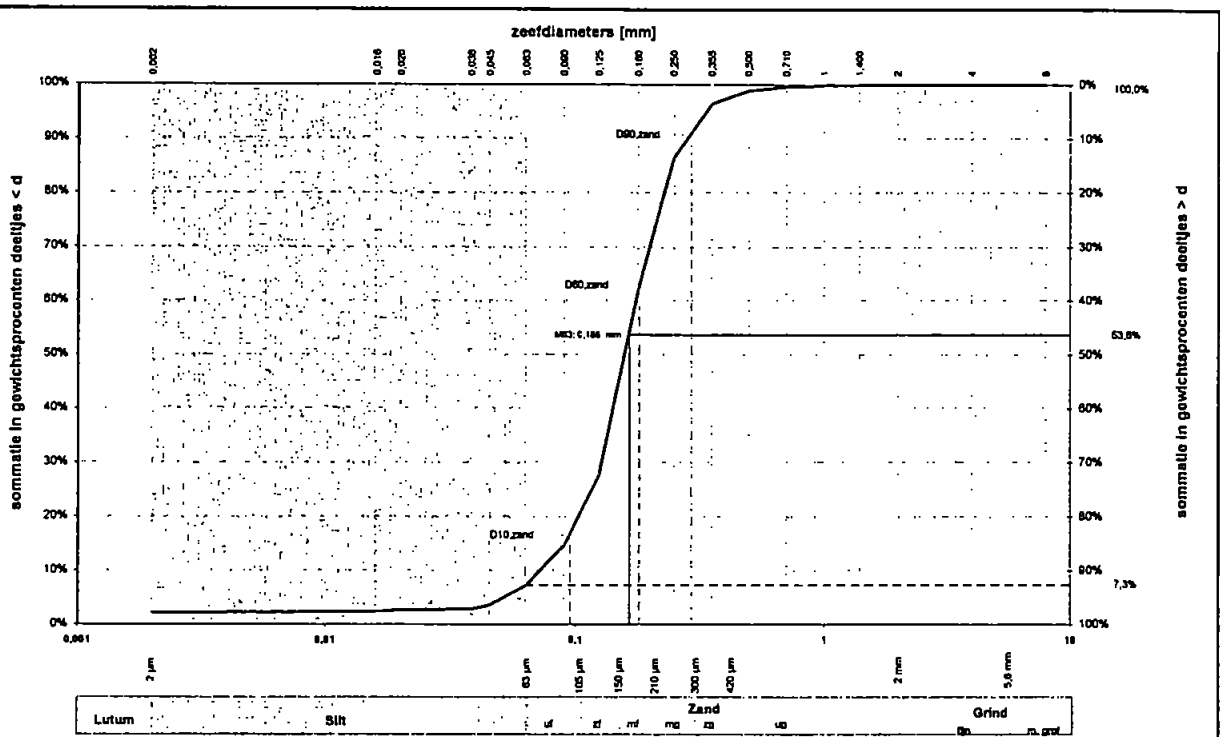
Alle fracties		Bepaling fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
Kentallen	Waarde	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
d <sub>10</sub> [mm]	0,086			0,075	-	2,8	-	125	-
d <sub>15</sub> [mm]	0,097			0,090	11,0	4,0	100,0		
d <sub>30</sub> [mm]	0,153			0,108	-	5,6	-		
d <sub>50</sub> [mm]	0,169			0,125	31,9	8,0	100,0		
C <sub>u</sub> = d <sub>90</sub> /d <sub>10</sub> [-]	2,0			0,150	-	11,2	-		
d <sub>60</sub> /d <sub>30</sub> [-]	3,6			0,180	87,2	16,0	-		
C <sub>c</sub> [-]	1,03			0,212	-	20,0	-		
				0,250	83,9	22,4	-		
				0,355	95,2	31,5	-		
				0,500	88,4	45,0	-		
				0,710	99,4	63,0	-		
				1,000	99,8				
				1,400	99,9				
				2,000	100,0				

Karakteristieke waarden	
M <sub>30</sub> [mm]	0,157
M <sub>3000</sub> [mm]	-
D <sub>10</sub> [mm]	0,187
F <sub>40</sub> [-]	0,880
U <sub>10</sub> [-] (163µm - 2mm)	70,96

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D <sub>10</sub> [mm]	0,10
D <sub>15</sub> [mm]	0,10
D <sub>30</sub> [mm]	0,17
D <sub>50</sub> [mm]	0,31
C <sub>u</sub> = D <sub>90</sub> /D <sub>10</sub> [-]	1,80
D <sub>60</sub> /D <sub>30</sub> [-]	3,26
U <sub>1</sub> [-] (63µm - 2mm)	67,76

Beschrijving uitvoering proef	
Beschrijving volgens NEN 5104:	Zs1
kalkgehalte	niet bepaald
Methode bepaling fijn:	sedigraaf
Methode bepaling zand	zeven; nat
Methode bepaling grind	zeven; nat
Projectcode	VN-48492
Projectnaam	Aanleg 16" + 30" leiding tracé Zuidbroek - Helligertse
Boring	002-3
Monster	7
Diepte	-16,33 m tot -20,33 m

t.o.v. NAP



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
$d_{10}$ [mm]	0,073
$d_{15}$ [mm]	0,091
$d_{60}$ [mm]	0,161
$d_{90}$ [mm]	0,177
$C_{us}$	
$d_{60} / d_{10}$ [-]	2,4
$d_{90} / d_{10}$ [-]	3,9
$C_u$ [-]	1,29

Karakteristieke waarden	
$M_{60}$ [mm]	0,166
$M_{200}$ [mm]	-
$D_{60}$ [mm]	0,168
$F_{60}$ [-]	0,871
$U_{15}$ [-]	73,72
(63µm - 2mm)	

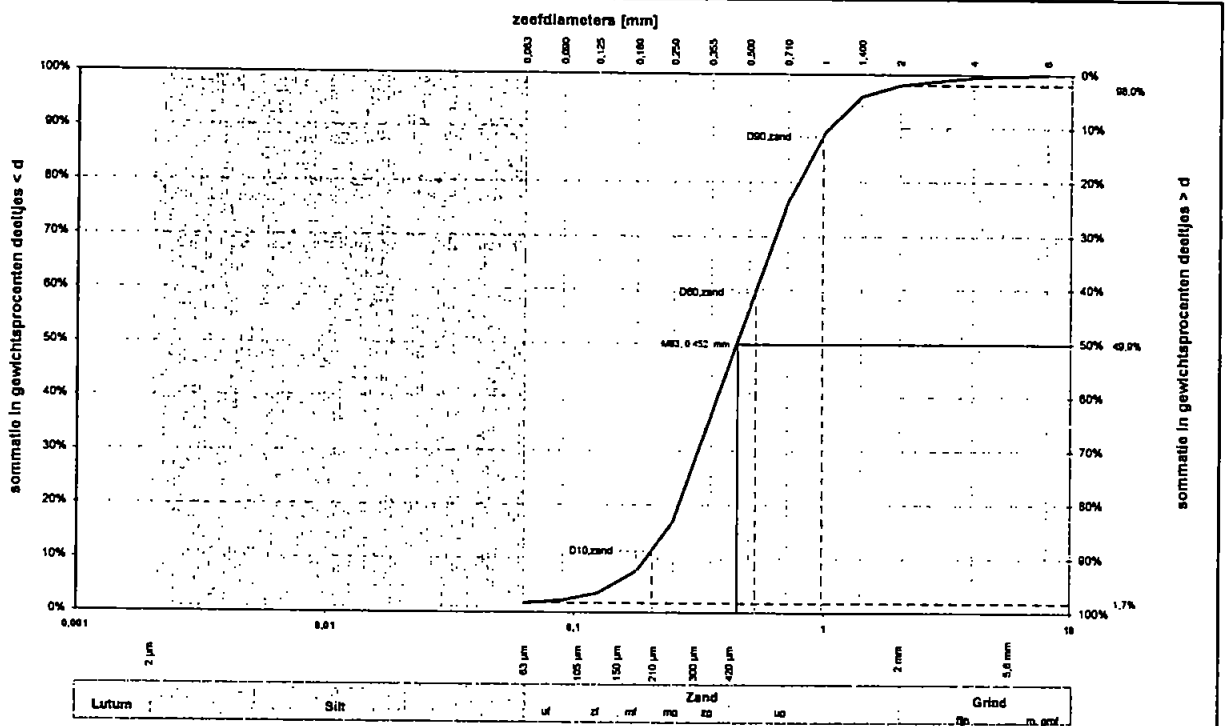
	Bepaling fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	14,7	4,0	100,0		
	0,002	2,2	0,106	-	5,6	-		
	0,004	-	0,125	27,6	8,0	100,0		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	62,2	16,0	-		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	2,4	0,250	88,5	22,4	-		
	0,020	2,7	0,355	98,5	31,5	-		
	0,030	-	0,500	98,9	45,0	-		
Silt	0,038	2,9	0,710	99,7	63,0	-		
	0,045	3,6	1,000	99,9				
	0,063	7,3	1,400	99,9				
			2,000	100,0				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
$D_{10}$ [mm]	0,10
$D_{15}$ [mm]	0,11
$D_{60}$ [mm]	0,18
$D_{90}$ [mm]	0,29
$C_{us}$	
$D_{60} / D_{10}$ [-]	1,82
$D_{90} / D_{10}$ [-]	3,10
$U_{15}$ [-]	65,89
(63µm - 2mm)	

Beschrijving uitvoering proef	
Beschrijving volgens NEN 5104:	Zs1
kalkgehalte	niet bepaald
Methode bepaling fijn:	sedigraf
Methode bepaling zand	zeven; nat
Methode bepaling grind	zeven; nat

Projectcode: VN-48492  
 Projectnaam: Aanleg 16° + 30° leiding tracé Zuidbroek - Heiligerlee  
 Boring: 002-4  
 Monster: 2  
 Diepte: -3,50 m tot -7,30 m

t.o.v. NAP



Alle fracties		Bepaling fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
Kentallen	Waarde	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
$d_{10}$ [mm]	0,197	Lutium	-	0,075	-	2,8	-	125	-
$d_{15}$ [mm]	0,235		0,001	-	0,090	2,3	4,0	99,5	-
$d_{50}$ [mm]	0,453		0,002	-	0,100	-	5,8	-	-
$d_{90}$ [mm]	0,538		0,004	-	0,125	3,8	8,0	100,0	-
$C_u = d_{90} / d_{10}$ [-]	2,7		0,006	-	0,150	-	11,2	-	-
$d_{90} / d_{10}$ [-]	5,3		0,008	-	0,180	7,8	16,0	-	-
$C_c$ [-]	0,86		0,010	-	0,212	-	20,0	-	-
			0,016	-	0,250	16,9	22,4	-	-
			0,020	-	0,355	38,8	31,5	-	-
			0,030	-	0,500	56,4	45,0	-	-
		0,038	-	0,710	76,2	63,0	-	-	
		0,045	-	1,000	89,3	-	-	-	
		0,083	1,7	1,400	95,9	-	-	-	
				2,000	98,0	-	-	-	

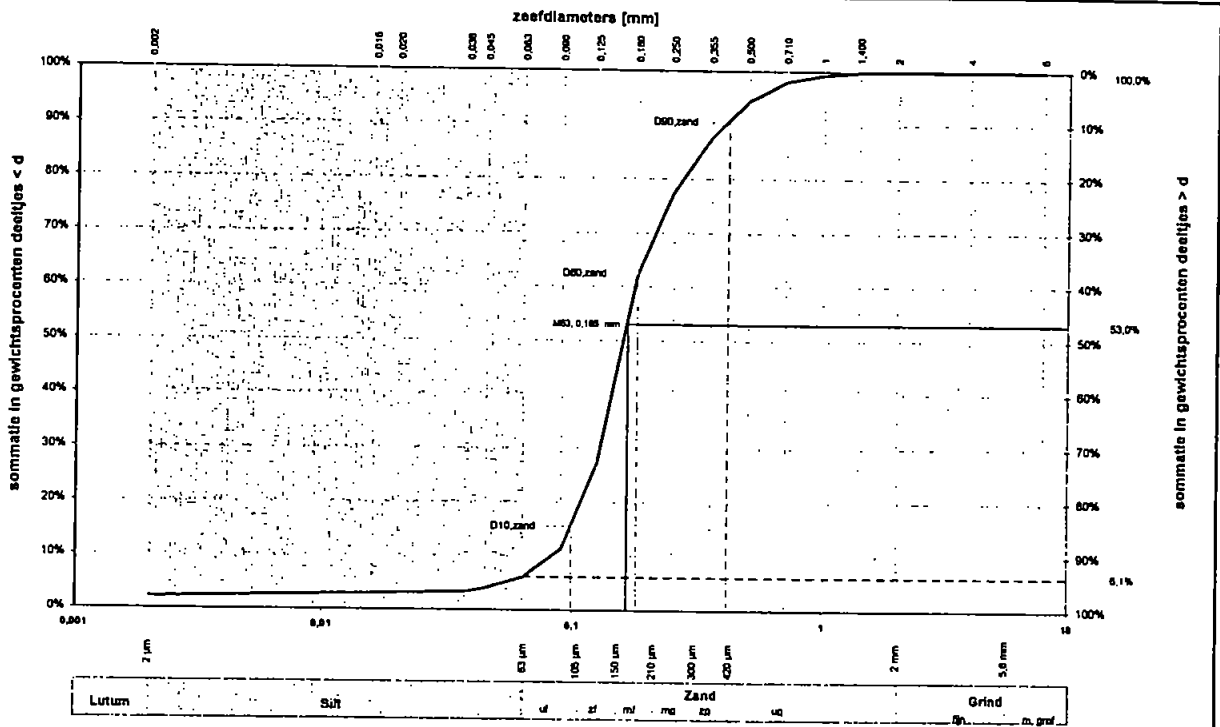
Zandfractie	
Kentallen	Waarde
$D_{10}$ [mm]	0,21
$D_{15}$ [mm]	0,24
$D_{50}$ [mm]	0,53
$D_{90}$ [mm]	0,98
$C_{uz} = D_{90} / D_{10}$ [-]	2,57
$D_{90} / D_{10}$ [-]	4,73
$U$ [-]	27,08
(63µm - 2mm)	

Beschrijving uitvoering proef	
Beschrijving volgens NEN 5104:	Za1g1
kalkgehalte	niet bepaald
Metode bepaling fijn:	sedigraaf
Methode bepaling zand	zeven; net
Methode bepaling grind	zeven; net
Projectcode	VN-48492
Projectnaam	Aanleg 16" + 30" leiding tracé Zuidbroek - Heiligervee
Boring	002-4
Monster	6
Diepte	-15,30 m tot -16,80 m

Lo.v. NAP

versie: 1,3,0,14





Alle fracties		Bepaling fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
Kentallen	Waarde	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
$d_{10}$ [mm]	0,083			0,075	-	2,8	-	125	-
$d_{15}$ [mm]	0,098			0,080	11,3	4,0	100,0		
$d_{30}$ [mm]	0,161			0,100	-	5,6	-		
$d_{50}$ [mm]	0,178			0,125	27,2	8,0	100,0		
$Cu = d_{90} / d_{10}$ [-]	2,1			0,150	-	11,2	-		
$d_{90} / d_{10}$ [-]	4,8			0,180	62,5	16,0	-		
$C_c$ [-]	1,14			0,212	-	20,0	-		
				0,250	77,5	22,4	-		
				0,355	87,8	31,5	-		
				0,500	94,5	45,0	-		
				0,710	98,1	63,0	-		
				1,000	99,3				
				1,400	99,9				
				2,000	100,0				

Karakteristieke waarden	
$M_{30}$ [mm]	0,165
$M_{7000}$ [mm]	3,0
$D_m$ [mm]	0,188
$F_m$ [-]	1,015
$U_{10}$ [-] (16µm - 2mm)	67,88

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
$D_{10}$ [mm]	0,10
$D_{15}$ [mm]	0,11
$D_{30}$ [mm]	0,18
$D_{50}$ [mm]	0,41
$Cu = D_{90} / D_{10}$ [-]	1,81
$D_{90} / D_{10}$ [-]	4,18
$U_{10}$ [-] (63µm - 2mm)	62,48

Beschrijving uitvoering proef	
Beschrijving volgens NEN 5104:	Zs1 met enkel spoor grind
kalkgehalte	niet bepaald
Methode bepaling fijn:	sedigraaf
Methode bepaling zand	zeven; nat
Methode bepaling grind	zeven; nat
Projectcode	VN-48492
Projectnaam	Aanleg 18° + 30° leiding tracé Zuidbroek - Heiligerlee
Boring	002-4
Monster	7
Diepte	-16,80 m tot -18,90 m

L.o.v. NAP

versie: 1.3.0.14





Opdrachtnummer: VN-48492			gebruikte zeven [ mm ] met cumulatieve gewichtspercentages >																	Zandfractie						
Aanleg 18° + 30° leiding tracé Zuidbroek - Heiligerlee																				Mz	Fijnheids-	D <sub>50</sub> /D <sub>10</sub>	D <sub>10</sub>			
Zeeanalyses																				[ mm ]	getal Fm	[ - ]	[ mm ]			
Bonng	Monster		8	4	2	1,4	1	0,71	0,500	0,355	0,250	0,180	0,125	0,09	0,063	0,045	0,038	0,020	0,016	0,008	0,002	0,000				
002-1	2	NAP -4,07 tot -8,47 m.			0,0	0,1	0,2	0,5	1,4	4,2	15,5	39,0	73,3	87,4	95,0	97,2	97,7	97,8	98,0	98,2	98,2	100,0	0,17	-	1,93	0,11
002-1	3	NAP -8,47 tot -12,57 m.			0,0	0,1	0,3	0,6	1,5	5,1	18,3	43,6	78,3	90,3	95,7	97,1	98,0	98,0	98,0	98,0	98,2	100,0	0,17	-	1,91	0,12
002-1	4	NAP -12,57 tot -16,07 m.			0,1	0,5	1,4	4,1	12,5	30,4	61,1	84,1	95,4	98,1	98,7	-	-	-	-	-	-	100,0	0,29	-	2,06	0,18
002-2	5	NAP -16,80 tot -18,80 m.			0,8	1,6	2,8	5,9	14,8	37,2	68,7	82,5	91,8	95,2	96,8	-	-	-	-	-	-	100,0	0,32	-	2,28	0,18
002-2	6	NAP -19,20 tot -19,70 m.		0,1	1,5	3,5	6,3	9,2	13,0	19,3	32,4	51,7	61,7	69,0	76,0	-	-	-	-	-	-	100,0	0,19	-	2,05	0,12
002-2	7	NAP -20,10 tot -23,20 m.			0,0	0,2	0,4	0,8	1,3	2,5	10,8	41,5	75,7	81,0	85,3	85,0	86,5	86,8	87,1	-	88,1	100,0	0,17	-	1,84	0,11
002-3	3	NAP -9,33 tot -11,83 m.			0,1	0,1	0,2	0,5	1,2	3,8	15,7	43,0	77,7	88,7	94,9	97,9	98,6	98,8	98,7	-	98,9	100,0	0,17	-	1,97	0,12
002-3	6	NAP -15,33 tot -16,33 m.			0,0	0,1	0,4	1,0	2,9	8,0	26,5	48,2	76,9	89,1	93,8	95,0	95,8	95,9	96,3	-	97,5	100,0	0,18	-	2,07	0,12
002-3	7	NAP -16,33 tot -20,33 m.			0,1	0,2	0,6	1,6	4,8	16,1	32,8	68,1	89,0	95,3	98,5	98,9	98,9	97,1	-	88,1	100,0	0,16	-	1,80	0,10	
002-4	2	NAP -3,50 tot -7,30 m.			0,1	0,1	0,3	1,1	3,5	13,5	37,8	72,4	85,3	92,7	96,4	97,1	97,3	97,6	-	97,8	100,0	0,17	-	1,92	0,11	
002-4	6	NAP -15,30 tot -16,80 m.		0,5	2,0	4,1	10,7	23,8	43,6	63,2	83,1	92,2	98,4	97,7	98,3	-	-	-	-	-	-	100,0	0,45	-	2,57	0,24
002-4	7	NAP -16,80 tot -18,80 m.			0,0	0,1	0,7	1,9	5,5	12,2	22,5	37,5	72,8	88,7	93,9	95,0	96,6	96,9	97,0	-	97,8	100,0	0,17	-	1,81	0,11

Verale: 1.3.0.14

- \* De 125mm zeef is niet gebruikt bij het zeven. Verondersteld is dat 0% van het materiaal voldoet aan  $d \geq 125$  mm
- \*\* De 125mm en 63 mm zeef zijn niet gebruikt bij het zeven. Verondersteld is dat 0% van het materiaal voldoet aan  $d \geq 63$  mm

## **Bijlage 8 D-Geo Pipeline berekening**

## Rapport voor D-Geo Pipeline 16.1

Model : Horizontaal Gestuurde Boring  
Ontwikkeld door Deltares



Bedrijfsnaam: Antea Group  
Datum van rapport: 12-9-2018  
Tijd van rapport: 14:08:16  
Bestandsnaam: R:\..\Aangepaste boorparamters\408842 - HDD\_Wildervanckkanaal - Rev01

## 1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Invoergegevens	3
2.1 Gebruikt Model	3
2.2 PN-Lijnen	3
2.3 Freatische Lijn	3
2.4 Grondprofielen	3
2.5 Grenslagen	4
2.6 Configuratie van de Pijpleiding	4
2.7 Berekenings Verticalen	4
2.8 Materiaaltypen	5
2.9 Materiaalgegevens van de Leiding	5
2.10 Gegevens voor Leidingberekening	6
2.11 Geometrie	6
2.11.1 Geometrie Sectie, Detail	6
2.12 Boorvloeistof Gegevens	7
2.13 Factoren	7
3 Boorvloeistofdrukken	8
3.1 Boorvloeistof Gegevens	8
3.2 Evenwicht tussen Waterdruk en Boorvloeistofdruk	11
3.3 Boorvloeistofdruk Grafieken	13
3.3.1 Boorvloeistofdrukken tijdens Pilotboring	13
3.3.2 Boorvloeistofdrukken tijdens Voorruimen	13
3.3.3 Boorvloeistofdrukken tijdens Ruim- en Intrekoperatie	14
4 Gegevens voor Spanningsanalyse	15
4.1 Algemene gegevens	15
4.2 Ballasten Leiding	15
4.3 Trekkkrachtberekening	15
5 Spanningsanalyse of Leiding: DN900, WT=12,1mm	16
5.1 Materiaalgegevens of Leiding: DN900, WT=12,1mm	16
5.2 Resultaten Spanningsanalyse of Leiding: DN900, WT=12,1mm	16
5.2.1 Belasting Combinatie 1A: Begin Trekoperatie	16
5.2.2 Belasting Combinatie 1B: Einde Trekoperatie	17
5.2.3 Belasting Combinatie 2: Intern op Druk Brengen	17
5.2.4 Belasting Combinatie 3: Bedrijfstoestand in Drukloze Situatie	17
5.2.5 Belasting Combinatie 4: Bedrijfstoestand met Inwendige Druk	17
5.3 Controle van de Berekende Spanningen of Leiding: DN900, WT=12,1mm	18

## 2 Invoergegevens

### 2.1 Gebruikt Model

Gebruikt Model : Horizontaal Gestuurde Boring

### 2.2 PN-Lijnen

PN-lijnummer	Coördinaten [m]				
1 - X -	95,470	171,677	186,259	227,922	241,115
1 - Y -	-2,400	-2,400	0,530	0,530	-2,400
1 - X -	999,890				
1 - Y -	-2,400				

### 2.3 Freatische Lijn

Piezo lijn 1 is gebruikt als freatische lijn (grondwater).

### 2.4 Grondprofielen

Laag nummer	Materiaalnaam	Piezo lijn op boven	Piezo lijn op onder
41	Veen	1	1
40	Klei, zw siltig	1	1
39	Klei, zw siltig	1	1
38	MG zand, zw siltig	1	1
37	Veen	1	1
36	MG zand, zw siltig	1	1
35	Klei, zw siltig	1	1
34	Veen	1	1
33	LG zand, zw siltig	1	1
32	MG zand, zw siltig	1	1
31	MG zand, zw siltig	1	1
30	LG zand, zw siltig	1	1
29	MG zand, m siltig	1	1
28	LG zand, zw siltig	1	1
27	VG zand, zw siltig	1	1
26	MG zand, zw siltig	1	1
25	MG zand, m siltig	1	1
24	LG zand, zw siltig	1	1
23	MG zand, zw siltig	1	1
22	MG zand, m siltig	1	1
21	MG zand, zw siltig	1	1
20	VG zand, m siltig	1	1
19	MG zand, zw siltig	1	1
18	VG zand, zw siltig	1	1
17	MG zand, zw siltig	1	1
16	VG zand, zw siltig	1	1
15	VG zand, zw siltig	1	1
14	Potklei	1	1
13	ZVG zand, zw siltig (...)	1	1
12	ZVG zand, zw siltig (...)	1	1
11	VG zand, zw siltig	1	1
10	MG zand, zw siltig	1	1
9	ZVG zand, zw siltig (...)	1	1
8	Potklei	1	1
7	VG zand, zw siltig	1	1
6	MG zand, zw siltig	1	1
5	ZVG zand, zw siltig (...)	1	1
4	VG zand, zw siltig	1	1
3	MG zand, zw siltig	1	1
2	VG zand, zw siltig	1	1
1	VG zand, zw siltig	1	1

## 2.5 Grenslagen

De grens tussen cohesieve toplagen en onderliggende niet-cohesieve gedraineerde lagen, ligt aan de bovenzijde van laag nummer 41: Veen

De grens tussen compressibele toplagen en de onderliggende niet-compressibele lagen, ligt aan de bovenzijde van laag nummer 41: Veen

## 2.6 Configuratie van de Pijpleiding

X coördinaat linker punt	96,92	[m]
Y coördinaat linker punt	-1,37	[m]
Z coördinaat linker punt	0,00	[m]
X coördinaat rechter punt	972,38	[m]
Y coördinaat rechter punt	-1,43	[m]
Z coördinaat rechter punt	0,00	[m]
Hoek links	10,00	[graden]
Hoek rechts	10,00	[graden]
Diepste punt van de pijpleiding (hart boortracé)	-24,00	[m]
Hoek van de pijpleiding (tussen de stralen)	0,00	[graden]
Kromtestraal rollenbaan (intrekboog)	1200,00	[m]
Kromtestraal links, vertikaal in/uit	1200,00	[m]
Kromtestraal rechts, vertikaal in/uit	1200,00	[m]
Aantal horizontale bochten:	0	[-]

De pijpleiding wordt van rechts naar links ingetrokken

## 2.7 Berekenings Verticalen

Verticaal nr	L-coord [m]	Z-coord [m]	Additionele zetting [mm]
1	96,92	-1,37	0,00
2	114,67	-4,50	0,00
3	132,91	-7,67	0,00
4	152,29	-10,73	0,00
5	162,22	-12,18	0,00
6	165,54	-12,65	0,00
7	167,15	-12,87	0,00
8	171,04	-13,39	0,00
9	175,65	-14,00	0,00
10	177,42	-14,23	0,00
11	181,25	-14,72	0,00
12	183,36	-14,98	0,00
13	185,72	-15,27	0,00
14	188,79	-15,64	0,00
15	192,88	-16,11	0,00
16	197,73	-16,66	0,00
17	206,35	-17,59	0,00
18	209,99	-17,96	0,00
19	217,40	-18,68	0,00
20	224,17	-19,30	0,00
21	228,00	-19,64	0,00
22	230,25	-19,83	0,00
23	235,67	-20,27	0,00
24	242,82	-20,81	0,00
25	249,72	-21,30	0,00
26	256,11	-21,71	0,00
27	257,10	-21,77	0,00
28	259,43	-21,91	0,00
29	264,54	-22,20	0,00
30	271,18	-22,55	0,00
31	280,70	-22,98	0,00
32	289,96	-23,32	0,00
33	296,60	-23,53	0,00
34	302,86	-23,69	0,00
35	304,67	-23,73	0,00

Verticaal nr	L-coord [m]	Z-coord [m]	Additionele zetting [mm]
36	307,97	-23,79	0,00
37	311,80	-23,86	0,00
38	343,00	-24,00	0,00
39	394,76	-24,00	0,00
40	446,52	-24,00	0,00
41	498,28	-24,00	0,00
42	550,03	-24,00	0,00
43	601,79	-24,00	0,00
44	653,55	-24,00	0,00
45	705,30	-24,00	0,00
46	757,06	-23,87	0,00
47	793,25	-22,79	0,00
48	813,25	-21,73	0,00
49	833,25	-20,33	0,00
50	853,25	-18,59	0,00
51	873,25	-16,51	0,00
52	893,25	-14,10	0,00
53	910,19	-11,79	0,00
54	913,25	-11,34	0,00
55	916,15	-10,91	0,00
56	919,13	-10,47	0,00
57	922,16	-10,00	0,00
58	926,26	-9,36	0,00
59	928,25	-9,05	0,00
60	930,85	-8,63	0,00
61	933,40	-8,22	0,00
62	944,47	-6,35	0,00
63	954,63	-4,56	0,00
64	972,38	-1,43	0,00

Locaties berekenings verticalen; L is de horizontale coördinaat langs de leiding geprojecteerd op het horizontale vlak, opgehoogd met de intrede coördinaat.

## 2.8 Materiaaltypen

Naam	Gamma onverz [kN/m <sup>3</sup> ]	Gamma verz [kN/m <sup>3</sup> ]	Cohesie [kN/m <sup>2</sup> ]	Phi [graden]	Cu top [kN/m <sup>2</sup> ]	Cu onder [kN/m <sup>2</sup> ]	Emod top [kN/m <sup>2</sup> ]	Emod onder [kN/m <sup>2</sup> ]
Veen	11,80	11,80	1,50	15,00	15,00	15,00	300	300
Klei, zw siltig	17,00	17,00	5,00	22,50	80,00	80,00	3000	3000
Potklei	16,83	16,83	25,00	20,00	100,00	100,00	12000	12000
LG zand, zw siltig	17,23	19,23	0,00	30,00	0,00	0,00	30000	30000
MG zand, zw siltig	18,14	20,14	0,00	32,50	0,00	0,00	45000	45000
MG zand, m siltig	17,52	19,52	0,00	32,50	0,00	0,00	35000	35000
VG zand, zw siltig	18,90	20,90	0,00	35,00	0,00	0,00	60000	60000
VG zand, m siltig	18,68	20,68	0,00	35,00	0,00	0,00	50000	50000
ZVG zand, zw si...	20,00	22,00	0,00	37,50	0,00	0,00	75000	75000

Naam	Adhesie A [kN/m <sup>2</sup> ]	Delta D [graden]	Nu [-]
Veen	-	-	0,40
Klei, zw siltig	-	-	0,35
Potklei	-	-	0,35
LG zand, zw siltig	-	-	0,30
MG zand, zw siltig	-	-	0,30
MG zand, m siltig	-	-	0,30
VG zand, zw siltig	-	-	0,30
VG zand, m siltig	-	-	0,30
ZVG zand, zw si...	-	-	0,30

## 2.9 Materiaalgegevens van de Leiding

Materiaal  
Kwaliteit

Staal  
L485 ME

Negatieve wanddikte tolerantie	0	[%]
Vloiegrens	485	[N/mm <sup>2</sup> ]
Partiele materiaal factor	1,10	[-]
Partiele materiaal factor voor test druk	1,00	[-]
Elasticiteitsmodulus	205800	[N/mm <sup>2</sup> ]
Uitwendige diameter leiding	914,00	[mm]
Wanddikte (Nominaal)	12,10	[mm]
Volumegewicht leidingmateriaal	78,50	[kN/m <sup>3</sup> ]
Ontwerpdruk	0,00	[bar]
Incidentele druk	0,00	[bar]
Temperatuur variatie	0,00	[deg C]

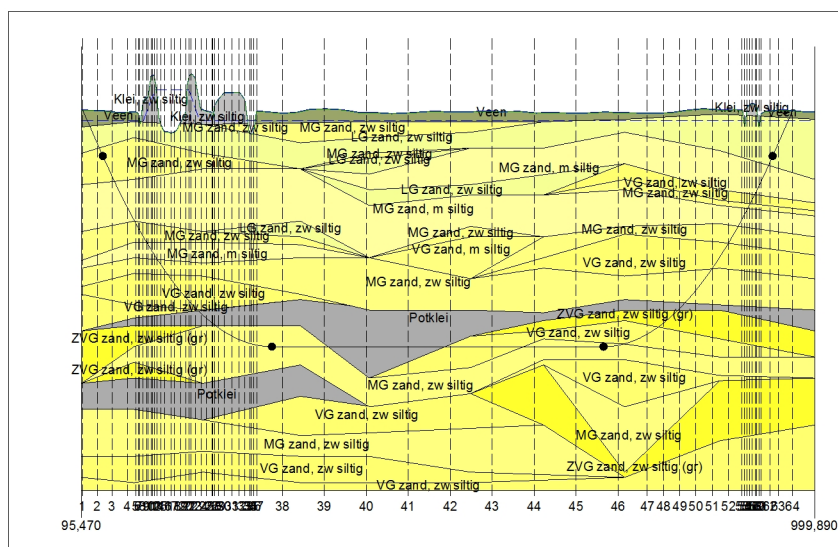
## 2.10 Gegevens voor Leidingberekening

Leiding gevuld met water op rollen	Nee	
Percentage leiding gevuld met vloeistof	0	[%]
Volume gewicht vloeistof	10,00	[kN/m <sup>3</sup> ]
Relatieve verplaatsing	10,00	[mm]
Samendrukkingsconstante	6,00	[-]
Lineaire uitzettingscoëfficiënt gemiddeld (alpha_g) voor stalen,	0,00	[mm/mmK]
Lineaire uitzettingscoëfficiënt gemiddeld (alpha_g) voor PE,	0,00	[mm/mmK]
Beddingsconstante boorvloeistof (Kv)	500,00	[kN/m <sup>3</sup> ]
Hoek van inwendige wrijving boorvloeistof	15,00	[graden]
Cohesie boorvloeistof	5,00	[kN/m <sup>2</sup> ]
Opleghoek	120	[graden]
Belastingshoek	180	[graden]
Wrijvingsfactor leiding-rollenbaan (f1)	0,10	[-]
Wrijvingscoëfficiënt leiding-boorvloeistof (f2)	0,000050	[N/mm <sup>2</sup> ]
Wrijvingsfactor leiding-grond (f3)	0,20	[-]
Speciale spannings analyse	niet gebruikt	

## 2.11 Geometrie

### 2.11.1 Geometrie Sectie, Detail

Input View





## 2.12 Boorvloeistof Gegevens

Diameter boorgat pilotboring	0,250	[m]
Uitwendige diameter pilotbuis	0,127	[m]
Diameter boorgat voorruimen	1,370	[m]
Uitwendige diameter buis voorruimen	0,127	[m]
Diameter uiteindelijke boorgat	1,370	[m]
Uitwendige diameter leiding	0,914	[m]
Debiet tijdens pilotboring	700,2	[liter/minute]
Debiet tijdens voorruimen	1200,0	[liter/minute]
Debiet tijdens intrekken	799,8	[liter/minute]
Factor debietverlies tijdens pilotboring	0,30	[-]
Factor debietverlies tijdens voorruimen	0,20	[-]
Factor debietverlies tijdens intrekken	0,20	[-]
Volumegewicht boorvloeistof	11,1	[kN/m <sup>3</sup> ]
Zwichtspanning boorvloeistof	0,014	[kN/m <sup>2</sup> ]
Viscositeit boorvloeistof	0,000040	[kN.s/m <sup>2</sup> ]

## 2.13 Factoren

Veiligheidsfactor implosie (Lang)	3,0	[-]
Veiligheidsfactor implosie (Kort)	1,5	[-]
Onzekerheidsfactor volumegewicht		
materiaaltypen onder en boven freatische lijn	1,10	[-]
Onzekerheidsfactor Cu/cohesie	1,40	[-]
Onzekerheidsfactor Phi	1,10	[-]
Onzekerheidsfactor E-modulus	1,25	[-]
Onzekerheidsfactor trekkracht	2,00	[-]
Onzekerheidsfactor beddingsconstante	1,60	[-]
Onzekerheidsfactor Qn	1,10	[-]
Onzekerheidsfactor druk boorgat	1,10	[-]
Staal: Onzekerheidsfactor kromte straal	1,10	[-]
Onzekerheidsfactor buigend moment (Staal)	1,15	[-]
Onzekerheidsfactor buigend moment (Polyetheen)	1,40	[-]
Staal: Belastingsfactor ontwerpdruk	1,25	[-]
Staal: Belastingsfactor ontwerpdruk (combinatie)	1,15	[-]
Staal: Belastingsfactor testdruk	1,10	[-]
Staal: Belastingsfactor aanlegbelasting	1,10	[-]
Staal: Belastingsfactor Qn	1,50	[-]
Staal: Belastingsfactor temperatuur	1,10	[-]
Staal: Belastingsfactor verkeersbelasting	1,35	[-]
Importantie factor (S)	0,75	[-]
Toelaatbare deflectie stalen leiding	15,00	[%]
Toelaatbare 'piggability' stalen leiding	5,00	[%]
Toelaatbare deflectie polyetheen leiding	8,00	[%]
Toelaatbare piggability polyetheen leiding	5,00	[%]
Volumegewicht water	10,00	[kN/m <sup>3</sup> ]
Veiligheid dekking (gedraineerde lagen)	0,50	[-]
Veiligheid dekking (ongedraineerde lagen)	0,50	[-]

### 3 Boorvloeistofdrukken

#### 3.1 Boorvloeistof Gegevens

Verticaal nr.	Boorvloeistofdrukken pilot [kN/m <sup>2</sup> ]			
	Max, deformatie	Max, gronddruk	Min, links	Min, rechts
1	0	0	0	492
2	126	140	45	516
3	287	458	90	541
4	377	670	135	564
5	422	746	157	575
6	436	770	164	578
7	429	755	167	579
8	514	920	176	583
9	550	976	185	587
10	557	985	188	589
11	612	1081	196	592
12	612	1075	200	594
13	604	1052	205	596
14	566	971	210	598
15	546	927	218	601
16	564	957	227	604
17	596	1013	242	610
18	643	1118	248	612
19	704	1246	260	616
20	746	1330	271	619
21	832	1503	277	620
22	852	1549	280	621
23	864	1583	288	623
24	797	1453	298	625
25	672	1106	308	627
26	617	963	316	627
27	603	936	317	628
28	617	953	320	628
29	619	945	326	628
30	665	1037	334	628
31	752	1249	344	628
32	784	1323	353	626
33	778	1317	359	625
34	711	1188	364	623
35	711	1189	365	623
36	722	1211	368	622
37	752	1270	371	620
38	750	1266	390	604
39	570	828	419	575
40	571	833	448	546
41	574	838	477	517
42	579	847	506	488
43	818	1422	535	459
44	862	1543	564	430
45	860	1536	593	401
46	883	1595	621	371
47	864	1574	629	338
48	823	1487	628	315
49	678	1157	624	288
50	672	1189	616	258
51	661	1217	604	224
52	516	917	589	186
53	432	773	573	150
54	386	680	570	144
55	450	827	566	137
56	453	842	563	131
57	407	743	560	124

Verticaal nr.	Boorvloestofdrukken pilot [kN/m <sup>2</sup> ]			
	Max, deformatie	Max, gronddruk	Min, links	Min, rechts
58	362	653	555	114
59	342	616	553	110
60	264	408	549	104
61	287	482	546	97
62	213	315	532	70
63	152	177	518	45
64	0	0	493	0

Verticaal nr.	Boorvloestofdrukken voorruimen [kN/m <sup>2</sup> ]			
	Max, deformatie	Max, gronddruk	Min, links	Min, rechts
1	0	0	0	0
2	126	66	36	45
3	287	214	72	90
4	377	396	106	135
5	422	493	123	156
6	436	509	128	161
7	429	471	131	164
8	514	663	137	169
9	550	740	144	176
10	557	755	146	178
11	612	920	152	184
12	612	929	155	186
13	604	910	158	190
14	566	801	163	193
15	546	720	168	199
16	564	717	174	204
17	596	777	185	214
18	643	844	189	218
19	704	980	198	226
20	746	1096	205	233
21	832	1355	209	236
22	852	1412	211	238
23	864	1448	216	243
24	797	1255	222	248
25	672	1037	228	254
26	617	941	233	258
27	603	913	234	258
28	617	950	235	260
29	619	945	239	263
30	665	1037	243	266
31	752	1232	248	271
32	784	1299	253	274
33	778	1280	255	276
34	711	1094	257	278
35	711	1094	258	278
36	722	1123	259	279
37	752	1209	259	279
38	750	1204	262	279
39	570	828	265	277
40	571	833	267	275
41	574	838	270	272
42	579	847	272	270
43	818	1328	274	267
44	862	1414	277	265
45	860	1415	279	263
46	883	1460	280	259
47	864	1402	270	245
48	823	1300	259	233
49	678	1043	244	216
50	672	1003	226	196
51	661	914	204	172
52	516	656	178	144
53	432	492	150	118

Verticaal nr.	Boorvloeistofdrukken voorruimen [kN/m <sup>2</sup> ]			
	Max, deformatie	Max, gronddruk	Min, links	Min, rechts
54	386	365	144	113
55	450	472	137	108
56	453	474	131	103
57	407	433	124	97
58	362	375	114	90
59	342	334	110	87
60	264	198	104	82
61	287	239	97	77
62	213	149	70	56
63	152	78	45	36
64	0	0	0	0

Verticaal nr.	Boorvloeistofdrukken intrekken [kN/m <sup>2</sup> ]			
	Max, deformatie	Max, gronddruk	Min, links	Min, rechts
1	0	0	0	0
2	126	66	37	36
3	287	214	74	72
4	377	396	111	106
5	422	493	128	123
6	436	509	134	128
7	429	471	137	131
8	514	663	143	137
9	550	740	150	144
10	557	755	153	146
11	612	920	159	152
12	612	929	162	155
13	604	910	166	158
14	566	801	170	163
15	546	720	176	168
16	564	717	183	174
17	596	777	194	185
18	643	844	199	189
19	704	980	207	198
20	746	1096	215	205
21	832	1355	219	209
22	852	1412	222	211
23	864	1448	227	216
24	797	1255	234	222
25	672	1037	241	228
26	617	941	246	233
27	603	913	247	234
28	617	950	249	235
29	619	945	252	239
30	665	1037	257	243
31	752	1232	263	248
32	784	1299	268	253
33	778	1280	271	255
34	711	1094	274	257
35	711	1094	274	258
36	722	1123	276	259
37	752	1209	277	259
38	750	1204	279	262
39	570	828	277	265
40	571	833	275	267
41	574	838	272	270
42	579	847	270	272
43	818	1328	267	274
44	862	1414	265	277
45	860	1415	263	279
46	883	1460	259	276
47	864	1402	245	260
48	823	1300	233	245
49	678	1043	216	227

Verticaal nr.	Boorvloeistofdrukken intrekken [kN/m <sup>2</sup> ]			
	Max, deformatie	Max, gronddruk	Min, links	Min, rechts
50	672	1003	196	206
51	661	914	172	180
52	516	656	144	151
53	432	492	118	123
54	386	365	113	118
55	450	472	108	112
56	453	474	103	107
57	407	433	97	102
58	362	375	90	94
59	342	334	87	90
60	264	198	82	85
61	287	239	77	80
62	213	149	56	58
63	152	78	36	37
64	0	0	0	0

De minimaal vereiste mud druk is berekend en kan worden vergeleken met de berekende maximaal toelaatbare mud drukken. De maximale druk gebaseerd op deformatie houdt rekening met de vorming van scheuren rond het boorgat, terwijl de maximale druk gebaseerd op gronddruk een frac-out aangeeft richting maaiveld.

### 3.2 Evenwicht tussen Waterdruk en Boorvloeistofdruk

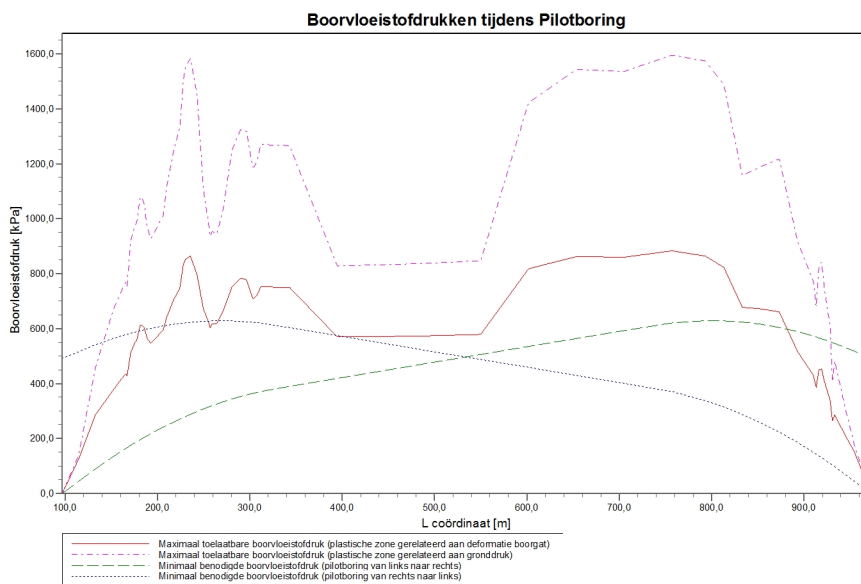
Verticaal nr.	Hydrostatische kolomdruk			Resultaat
	Boorvloeistof [kN/m <sup>2</sup> ]	Water [kN/m <sup>2</sup> ]	Veiligheidsfactor [-]	
1	0	0	-	voldoet
2	35	21	1,65	voldoet
3	70	53	1,33	voldoet
4	104	83	1,25	voldoet
5	120	98	1,23	voldoet
6	125	102	1,22	voldoet
7	128	105	1,22	voldoet
8	133	110	1,21	voldoet
9	140	124	1,13	voldoet
10	143	130	1,10	voldoet niet
11	148	142	1,04	voldoet niet
12	151	149	1,01	voldoet niet
13	154	157	0,98	voldoet niet
14	158	162	0,98	voldoet niet
15	164	166	0,98	voldoet niet
16	170	172	0,99	voldoet niet
17	180	181	0,99	voldoet niet
18	184	185	1,00	voldoet niet
19	192	192	1,00	voldoet niet
20	199	198	1,00	voldoet niet
21	203	201	1,01	voldoet niet
22	205	198	1,03	voldoet niet
23	210	191	1,10	voldoet niet
24	216	184	1,17	voldoet
25	221	189	1,17	voldoet
26	226	193	1,17	voldoet
27	226	194	1,17	voldoet
28	228	195	1,17	voldoet
29	231	198	1,17	voldoet
30	235	201	1,17	voldoet
31	240	206	1,16	voldoet
32	244	209	1,16	voldoet
33	246	211	1,16	voldoet
34	248	213	1,16	voldoet
35	248	213	1,16	voldoet
36	249	214	1,16	voldoet
37	249	215	1,16	voldoet
38	251	216	1,16	voldoet
39	251	216	1,16	voldoet

Verticaal nr.	Hydrostatische kolomdruk			Resultaat
	Boorvloeistof [kN/m <sup>2</sup> ]	Water [kN/m <sup>2</sup> ]	Veiligheidsfactor [-]	
40	251	216	1,16	voldoet
41	251	216	1,16	voldoet
42	251	216	1,16	voldoet
43	251	216	1,16	voldoet
44	251	216	1,16	voldoet
45	251	216	1,16	voldoet
46	249	215	1,16	voldoet
47	237	204	1,16	voldoet
48	225	193	1,17	voldoet
49	210	179	1,17	voldoet
50	190	162	1,18	voldoet
51	167	141	1,19	voldoet
52	141	117	1,20	voldoet
53	115	94	1,22	voldoet
54	110	89	1,23	voldoet
55	105	85	1,24	voldoet
56	100	81	1,24	voldoet
57	95	76	1,25	voldoet
58	88	70	1,26	voldoet
59	85	66	1,27	voldoet
60	80	62	1,28	voldoet
61	75	58	1,29	voldoet
62	55	39	1,38	voldoet
63	35	22	1,61	voldoet
64	0	0	-	voldoet

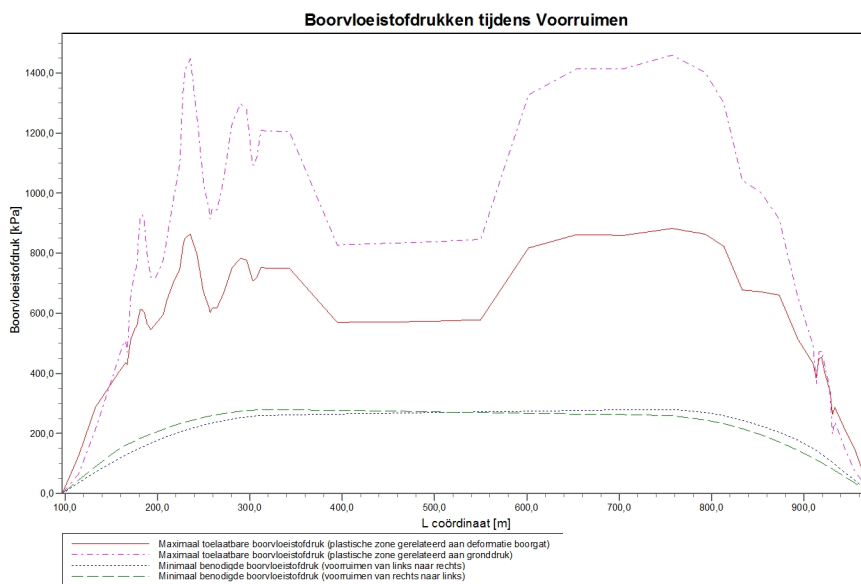
De statische mud druk is berekend en kan worden vergeleken met de berekende grondwater druk. De veiligheidsfactor wordt bepaald door de verhouding van mud druk en grondwater druk. Deze moet hoger zijn dan de vereiste veiligheidsfactor van 1,10

### 3.3 Boorvloeistofdruk Grafieken

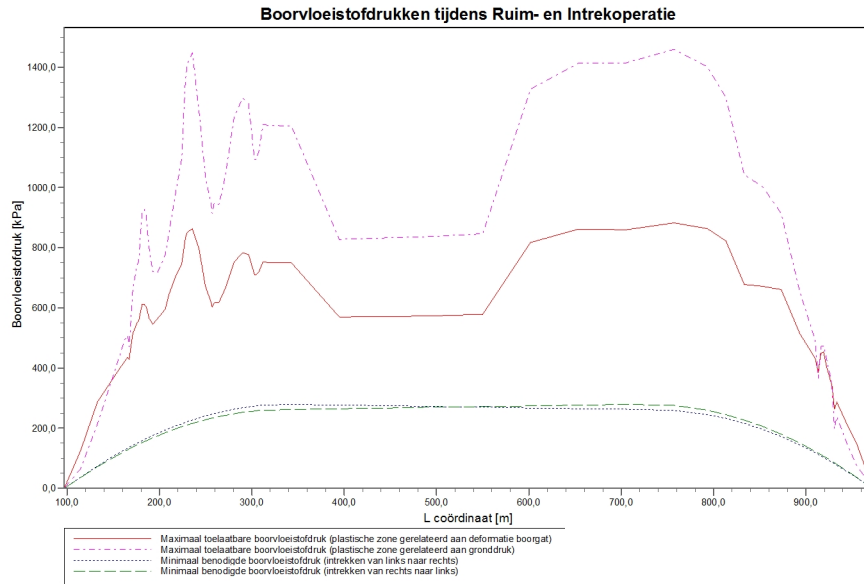
#### 3.3.1 Boorvloeistofdrukken tijdens Pilotboring



#### 3.3.2 Boorvloeistofdrukken tijdens Voorruimen



### 3.3.3 Boorvloestofdrukken tijdens Ruim- en Intrekoperatie





## 4 Gegevens voor Spanningsanalyse

### 4.1 Algemene gegevens

Diameter leiding	:	Do = 914,00 mm
Nominale wanddikte	:	t = 12,1 mm
Volumegewicht leidingmateriaal	:	gamma_s = 78,50 kN/m <sup>3</sup>
Volumegewicht boorvloeistof	:	gamma_b = 11,10 kN/m <sup>3</sup>
Minimale kromtestraal	:	Rmin = 1200 m
Kromtestraal op rollenbaan (intrekboog)	:	Rrol = 1200 m
Wrijvingscoëfficiënt leiding/rollenbaan	:	f1 = 0,10
Wrijving tussen leiding en boorvloeistof	:	f2 = 0,000050 N/mm <sup>2</sup>
Wrijvingscoëfficiënt leiding/grond	:	f3 = 0,20
Maximale beddingsconstante	:	kv, max = 70339 kN/m <sup>3</sup>

### 4.2 Ballasten Leiding

Het opdrijvend vermogen van de productbuis in de boorvloeistof heeft invloed op de wrijving tussen de grond en de leiding. Door het ballasten van de leiding neemt de opwaartse kracht van de leiding in de boorvloeistof af. Bij een optimaal vullingspercentage is de wrijvingskracht tussen de leiding en de wand van het boorgat minimaal

Bij een vulling percentage van 0% ontstaat het volgende resulterende gewicht.

Opwaartse kracht	:	728	[kg/m]
Gewicht productbuis (inclusief vulling)	:	269	[kg/m]
Resultaat	:	459	[kg/m] (Leiding beweegt opwaarts)

### 4.3 Trekkraftberekening

Tijdens het intrekken van de leiding door het boorgat ondervindt de buis een wrijving die is opgebouwd uit:

- wrijving tussen buis en rollenbaan ( $f_1 = 0,10$ )
- wrijving tussen buis en boorvloeistof ( $f_2 = 0,000050$  [N/mm<sup>2</sup>])
- wrijving tussen buis en grond ( $f_3 = 0,20$ )

Door het optreden van wrijving tijdens het intrekken ontstaat een trekkracht in de leiding. De pijpleiding wordt van rechts naar links ingetrokken

Bij het berekenen van de trekkrachten wordt rekening gehouden met het feit dat de lengte van de buis op de rollenbaan afneemt naarmate de doortrekoperatie vordert. Bij het berekenen van de trekkracht wordt uitgegaan van een stabiel boorgat.

Karakteristieke punten	Lengte leiding in gat (m)	Verwachtingswaarde voor de trekkracht (kN)
T1	0	236
T2	25	256
T3	234	544
T4	644	868
T5	853	1177
T6	878	1197

De berekende waarden van de trekkracht zijn verwachtingswaarden waarop nog een minimale onzekerheidsfactor van 1,4 moet worden toegepast in de sterkte berekening. In de volgende sterkteberekening is een factor van 2,00 gebruikt en een belasting factor van 1,10 (alleen voor staal).

De maximale representatieve trekkracht is 20975 kN, exclusief rekenfactor. Bij deze trekkracht zijn de spanningen in de leiding gelijk aan de vloeigrens.

## 5 Spanningsanalyse of Leiding: DN900, WT=12,1mm

### 5.1 Materiaalgegevens of Leiding: DN900, WT=12,1mm

De volgende gegevens en uitgangspunten zijn gehanteerd voor de sterkteberekening:

Leiding materiaal	:	Staal L485 ME
Buiten- diameter	:	Do = 914,00 mm
Nominale wanddikte	:	t = 12,10 mm
Negatieve wanddikte tolerantie	:	0,00 %
Ontwerpdruk	:	pd = 0,00 bar
Test druk	:	pt = 0,00 bar
Temperatuur variatie	:	dt = 0,00 deg Celcius
Lengte leiding	:	L = 878 m
Elasticiteitsmodulus	:	E = 205800 N/mm <sup>2</sup>
Vloei grens	:	Re = 485 N/mm <sup>2</sup>
Partiele materiaal factor	:	gamma_m = 1,10
Partiele materiaal factor voor test druk	:	gamma_mtest = 1,00
Volume gewicht leidingmateriaal	:	gamma_s = 78,50 kN/m <sup>3</sup>
Onzekerheidsfactor kromte straal	:	sf = 1,10
Opleghoek	:	beta = 120 graden
Belastingshoek	:	alfa = 180 graden
Momentcoëfficiënt grond top (indirect)	:	kt' = 0,061
Momentcoëfficiënt grond bodem (indirect)	:	kb' = 0,083
Momentcoëfficiënt grond top (direct)	:	kt = 0,131
Momentcoëfficiënt bodem (direct)	:	kb = 0,138
Deflectiecoëfficiënt (indirect)	:	ky' = 0,048
Deflectiecoëfficiënt (direct)	:	ky = 0,089
Maximale verticale grondbelasting	:	Pv;r;n;max = 0 kN/m <sup>2</sup>
Maximale beddingsconstante	:	kv;max = 0 kN/m <sup>3</sup>
Belastingsfactor aanlegbelasting	:	f_Install = 1,10
Belastingsfactor Qn	:	f_Qn1 = 1,50
Belastingsfactor ontwerpdruk	:	f_pd = 1,25
Belastingsfactor ontwerpdruk (combinatie)	:	f_pd;comb = 1,15
Belastingsfactor testdruk	:	f_pt = 1,10
Belastingsfactor temperatuur	:	f_temp = 1,10
Onzekerheidsfactor buigend moment	:	f_M = 1,15
Onzekerheidsfactor kromte straal	:	f_R = 1,10
Onzekerheidsfactor Qn	:	f_Qn2 = 1,10
Onzekerheidsfactor beddingsconstante	:	f_kv = 1,60
Samengestelde factor op het moment (bijdrage van 3 factoren)	:	f_k = f_M * f_Install / f_R = 1,15
Lineaire uitzettingscoëfficiënt gemiddeld tussen t 1 en t 2 ,	:	alpha_g = 1,17E-5 mm/mmK

### 5.2 Resultaten Spanningsanalyse of Leiding: DN900, WT=12,1mm

Voor de berekening worden 5 belasting fasen onderscheiden:

- Belasting combinatie 1A: begin trekoperatie
- Belasting combinatie 1B: einde van trekoperatie
- Belasting combinatie 2: intern op druk brengen
- Belasting combinatie 3: bedrijfsfase, niet op druk
- Belasting combinatie 4: bedrijfsfase, op druk

De nominale wanddikte is 12,1 mm. Hierna wordt door middel van een berekening conform NEN 3650/3651 aangetoond dat deze wanddikte voldoet

#### 5.2.1 Belasting Combinatie 1A: Begin Trekoperatie

Axiale spanning:

$\sigma_b = Mb/Wb = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{rol} \cdot Wb)$	=	90	[N/mm <sup>2</sup> ]
$\sigma_t = f_{pull} \cdot T1/A$	=	15	[N/mm <sup>2</sup> ]
Maximale axiale spanning $\sigma_{a,max}$	=	105	[N/mm <sup>2</sup> ]

De tangentele spanning is in deze fase verwaarloosbaar.

### 5.2.2 Belasting Combinatie 1B: Einde Trekoperatie

Axiale spanning:

$$\text{Sigma}_b = Mb/Wb = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{min} \cdot Wb) = 90 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Sigma}_t = f_{pull} \cdot T_{max} / A = 77 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Maximale axiale spanning } \text{Sigma}_{a,max} = 167 \text{ N/mm}^2$$

Tangentele spanning:

Belasting qr op de leiding ten gevolge van grondreactie bij bochten (volgens NEN 3650-1 katern-5 D3.3):

$$qr = kv \cdot Y = (0.322 \cdot \text{Lambda}^2 \cdot E \cdot I) / (f_R \cdot Do \cdot R)$$

$$\text{Lambda} = (kv \cdot Do / (4 \cdot E \cdot I))^{0.25} = 3,9E-4 \text{ mm}^{-1}$$

$$qr = 0,03472 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Sigma}_{qr} = k' \cdot qr \cdot (rg/Ww) \cdot Do = 49 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Maximale tangentele spanning } \text{Sigma}_{t,max} = 49 \text{ N/mm}^2$$

### 5.2.3 Belasting Combinatie 2: Intern op Druk Brengen

Ten gevolge van inwendige druk :

$$\text{Sigma}_{py} = pd \cdot (Do - t) / (2 \cdot t) = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Sigma}_{px} = 0.5 \cdot \text{Sigma}_{py} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Sigma}_{ptest} = sf \cdot pt \cdot (Do - t) / (2 \cdot t) = 0 \text{ N/mm}^2$$

### 5.2.4 Belasting Combinatie 3: Bedrijfstoestand in Drukloze Situatie

Axiale spanning:

$$\text{Sigma}_b = Mb/Wb = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{rol} \cdot Wb) = 90 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Maximale axiale spanning } \text{Sigma}_{a,max} = 90 \text{ N/mm}^2$$

Tangentele spanning:

$$\text{Sigma}_{qr} = k' \cdot qr \cdot (rg/Ww) \cdot Do = 49 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Sigma}_{qn} = k \cdot qn \cdot (rg/Ww) \cdot Do = 235 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Maximale tangentele spanning } \text{Sigma}_{t,max} = 284 \text{ N/mm}^2$$

### 5.2.5 Belasting Combinatie 4: Bedrijfstoestand met Inwendige Druk

Axiale spanning:

$$\text{Sigma}_b = Mb/Wb = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{rol} \cdot Wb) = 90 \text{ N/mm}^2$$

Ten gevolge van inwendige druk :

$$\text{Sigma}_{py} = pd \cdot (Do - t) / (2 \cdot t) = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Sigma}_{px} = 0.5 \cdot \text{Sigma}_{py} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Sigma}_{ptest} = sf \cdot pt \cdot (Do - t) / (2 \cdot t) = 0 \text{ N/mm}^2$$

$\text{Sigma\_Temp} = dt * \text{gamma\_t} * \text{alpha\_g} * E$	=	0	N/mm <sup>2</sup>
Maximale axiale spanning $\text{Sigma\_a,max}$	=	90	N/mm <sup>2</sup>
Tangentiele spanning:			
$\text{Sigma\_qr} = k^{\cdot} \cdot \text{qr} \cdot (\text{rg}/\text{Ww}) \cdot \text{Do}$	=	49	N/mm <sup>2</sup>
$\text{Sigma\_qn} = k \cdot \text{qn} \cdot (\text{rg}/\text{Ww}) \cdot \text{Do}$	=	235	N/mm <sup>2</sup>
Rerounding factor $F_{rr}$	=	1,000	
Rerounding factor $F'_{rr}$	=	1,000	
$\text{Sigma\_t,max} = \text{Sigma\_py} + ((F'_{rr} \cdot \text{Sigma\_qr}) + (F_{rr} \cdot \text{Sigma\_qn}))$			
Maximale tangentele spanning $\text{Sigma\_t,max}$	=	284	N/mm <sup>2</sup>

### 5.3 Controle van de Berekende Spanningen of Leiding: DN900, WT=12,1mm

Volgens de NEN 3650-2 katern-5 D.3.1 moeten de optredende spanning voldoen aan volgende voorwaarden (merk op:  $R_e = 485$  [N/mm<sup>2</sup>]) :

Belasting combinatie 1  
 $\text{Sigma\_v} \leq R_e / \text{Gamma\_m}$

Belasting combinatie 2  
 -  $\text{Sigma\_ptest} \leq R_e / \text{Gamma\_test}$   
 -  $\text{Sigma\_py} \leq R_e / \text{Gamma\_m}$   
 -  $\text{Sigma\_pm} \leq 1.1 \cdot R_e / \text{Gamma\_m}$

Belasting combinatie 3 en 4  
 -  $\text{Sigma\_vmax} \leq 0.85(R_e + R_{e\_20deg}) / \text{Gamma\_m}$

Voor alle spanningssituaties zijn de spanningen toelaatbaar.

	Max toelaatbare spanning [N/mm <sup>2</sup> ]	Spannings combinatie1A	Spannings combinatie1B	Spannings combinatie2	Spannings combinatie3	Spannings combinatie4
$\text{Sigma\_v}$	440,91	105	196	-	-	-
$\text{Sigma\_ptest}$	485,00	-	-	0	-	-
$\text{Sigma\_py}$	440,91	-	-	0	-	-
$\text{Sigma\_pm}$	485,00	-	-	0	-	-
$\text{Sigma\_vmax}$	749,55	-	-	-	338	338

Spanningen in de leiding [N/mm<sup>2</sup>]

De deflectie van de leiding is 17,4 mm (1,90% x Do). De maximaal toelaatbare deflectie van de leiding is 137,1 mm (15,00% x Do). De deflectie is toelaatbaar.

De maximaal toelaatbare deflectie voor piggability is 45,7 mm (5,00% x Do). De deflectie is toelaatbaar.

## Einde Rapport

## Rapport voor D-Geo Pipeline 16.1

Model : Horizontaal Gestuurde Boring  
Ontwikkeld door Deltares



Bedrijfsnaam: Antea Group  
Datum van rapport: 12-9-2018  
Tijd van rapport: 19:11:35  
Bestandsnaam: R:\..\Aangepaste boorparamters\408842 - HDD\_Wildervanckkanaal - Rev01

## 1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Invoergegevens	3
2.1 Gebruikt Model	3
2.2 Geometrie	3
2.2.1 Geometrie Sectie, Detail	3
3 Gegevens voor Spanningsanalyse	4
3.1 Algemene gegevens	4
3.2 Ballasten Leiding	4
3.3 Trekkraftberekening	4

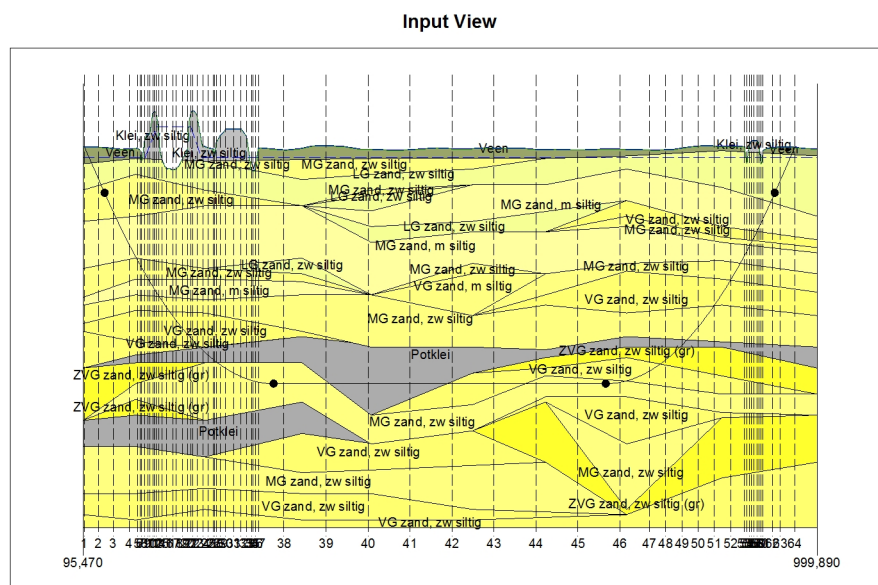
## 2 Invoergegevens

### 2.1 Gebruikt Model

Gebruikt Model : Horizontaal Gestuurde Boring

### 2.2 Geometrie

#### 2.2.1 Geometrie Sectie, Detail



### 3 Gegevens voor Spanningsanalyse

#### 3.1 Algemene gegevens

Diameter leiding	:	Do = 914,00 mm
Nominale wanddikte	:	t = 12,1 mm
Volumegewicht leidingmateriaal	:	gamma_s = 78,50 kN/m <sup>3</sup>
Volumegewicht boorvloeistof	:	gamma_b = 11,10 kN/m <sup>3</sup>
Minimale kromtestraal	:	Rmin = 1200 m
Kromtestraal op rollenbaan (intrekboog)	:	Rrol = 1200 m
Wrijvingscoëfficiënt leiding/rollenbaan	:	f1 = 0,10
Wrijving tussen leiding en boorvloeistof	:	f2 = 0,000050 N/mm <sup>2</sup>
Wrijvingscoëfficiënt leiding/grond	:	f3 = 0,20
Maximale beddingsconstante	:	kv, max = 70339 kN/m <sup>3</sup>

#### 3.2 Ballasten Leiding

Het opdrijvend vermogen van de productbuis in de boorvloeistof heeft invloed op de wrijving tussen de grond en de leiding. Door het ballasten van de leiding neemt de opwaartse kracht van de leiding in de boorvloeistof af. Bij een optimaal vullingspercentage is de wrijvingskracht tussen de leiding en de wand van het boorgat minimaal

Bij een vulling percentage van 75% ontstaat het volgende resulterende gewicht.

Opwaartse kracht	:	728	[kg/m]
Gewicht productbuis (inclusief vulling)	:	736	[kg/m]
Resultaat	:	-7	[kg/m] (Leiding beweegt neerwaarts)

#### 3.3 Trekkraftberekening

Tijdens het intrekken van de leiding door het boorgat ondervindt de buis een wrijving die is opgebouwd uit:

- wrijving tussen buis en rollenbaan (f1 = 0,10 )
- wrijving tussen buis en boorvloeistof (f2 = 0,000050 [N/mm<sup>2</sup>] )
- wrijving tussen buis en grond (f3 = 0,20 )

Door het optreden van wrijving tijdens het intrekken ontstaat een trekkracht in de leiding. De pijpleiding wordt van rechts naar links ingetrokken

Bij het berekenen van de trekkrachten wordt rekening gehouden met het feit dat de lengte van de buis op de rollenbaan afneemt naarmate de doortrekoperatie vordert. Bij het berekenen van de trekkracht wordt uitgegaan van een stabiel boorgat.

Karakteristieke punten	Lengte leiding in gat (m)	Verwachtingswaarde voor de trekkracht (kN)
T1	0	236
T2	25	234
T3	234	324
T4	644	279
T5	853	371
T6	878	368

De berekende waarden van de trekkracht zijn verwachtingswaarden waarop nog een minimale onzekerheidsfactor van 1.4 moet worden toegepast in de sterkte berekening. In de volgende sterkteberekening is een factor van 2,00 gebruikt en een belasting factor van 1,10 (alleen voor staal).

De maximale representatieve trekkracht is 20975 kN, exclusief rekenfactor. Bij deze trekkracht zijn de spanningen in de leiding gelijk aan de vloeigrens.

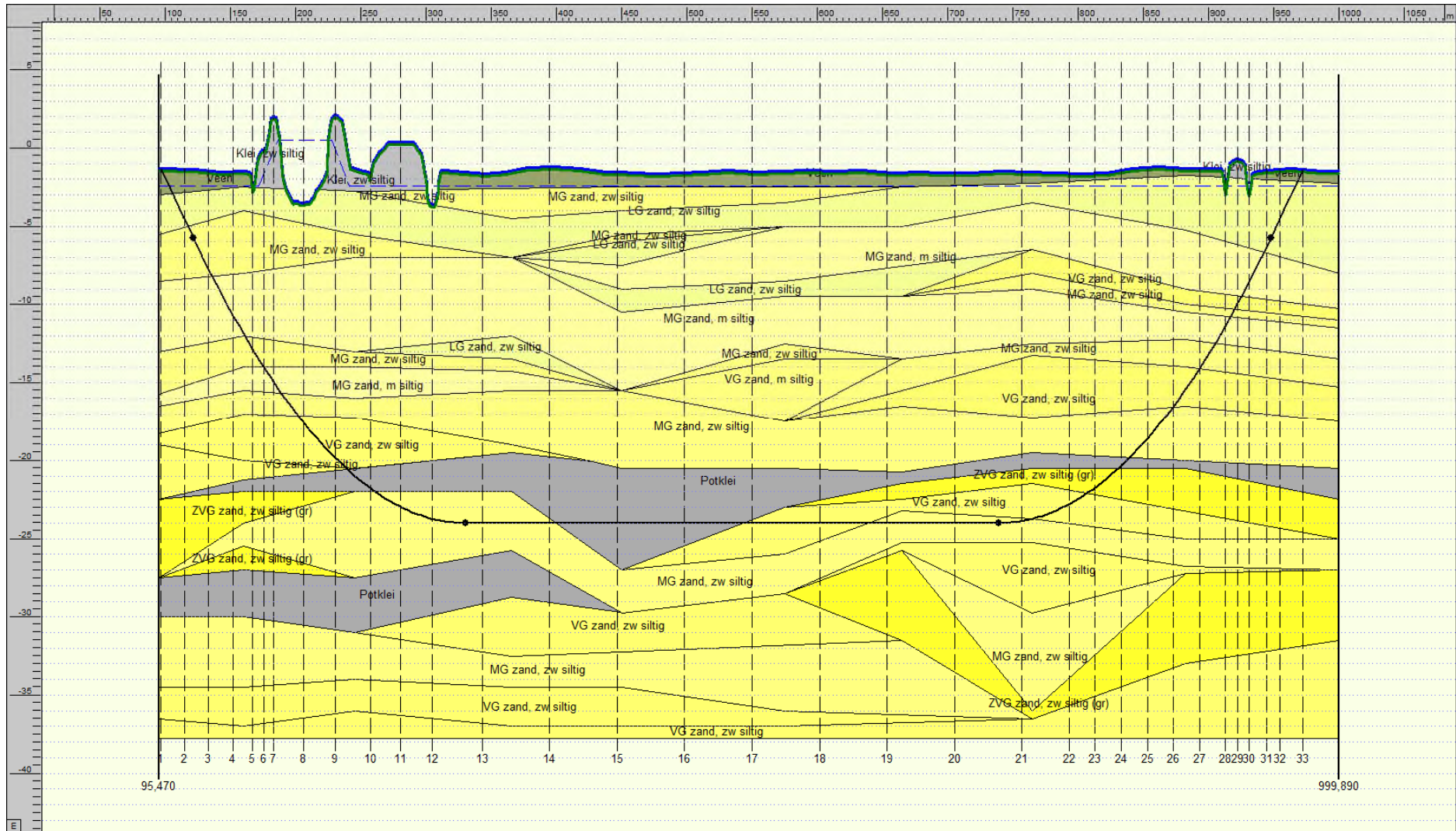
### Einde Rapport



## **Bijlage 9 Grondmechanische parameters**

408842 – DN900 koppelleiding vanaf stikstofinstallatie Zuidbroek naar Meeden [I.012900.01]

HDD – A.G. Wildervanckkanaal en Vennenweg



**GRONDMECHANISCHE PARAMETERS CONFORM NEN 3650-2012**

**Opdrachtgever** N.V. Nederlandse Gasunie  
**Project** DN900 koppelleiding vanaf stikstofinstallatie Zuidbroek naar Meeden [I.012900.01]  
**Projectnummer** 11191-408842  
**Datum** 7-9-2018

**Kruising** A.G. Wildervanckkanaal en Vennenweg  
**Route- / Detailkaart** A-685-XW-001-1; wijz. 2, d.d. 13-07-2018  
 A-685-XW-001-2; wijz. 2, d.d. 13-07-2018  
 A-685-XW-002-1; wijz. 2, d.d. 13-07-2018



Blad: 1 van 1  
 Revisie: 01  
 Opsteller: J.F.

Sneede	Kruising	Afstand m	Symbool Symbool PLE Eenheid	Leidinginformatie				Resultaten PLE										Overige resultaten					
				-	-	-	H	-	$k_{h,30}$ KLH	$k_{v,1}$ KLS	$k_{v,2}$ N/mm <sup>3</sup>	$K_{v,top}$ KLT	W F	$St_v$ UF	$P_{we}$ RVS	$q_p / P'_{max}$ RVT	$q_{he}$ RH	$q_k$ SOILNB	$q_n$ -	$q_{nr}$ -	$q_{nh}$ -	u -	
				m N.A.P.	m N.A.P.	m N.A.P.	m	-	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
1	Intrede	96,9	-	-1,37	-2,40	-3,92	2,55	Zand	0,0086	0,0122	0,002	0,0011	0,0085	5 tot 10	0,746	0,050	0,250	0,046	0,027	n.v.t.	0,016	5 tot 8	
2	sloot pad Waterkering A.G. Wilderv. Waterkering greppel Rijksweg N33 sloot	114,7	-	-1,41	-2,40	-4,08	2,67	Zand	0,0151	0,0216	n.v.t.	0,0069	0,0001	-	1,007	0,045	0,110	0,024	0,024	0,024	0,018	8	
3		132,9	-	-1,53	-2,40	-7,25	5,72	Zand	0,0127	0,0182	n.v.t.	0,0194	0,0001	-	2,121	0,157	0,380	0,056	0,056	0,056	0,041	8	
4		152,3	-	-1,57	-2,40	-10,31	8,74	Zand	0,0143	0,0204	n.v.t.	0,0206	0,0001	-	3,193	0,330	0,639	0,086	0,086	0,030	0,022	8	
5		167,2	-	-2,75	-2,40	-12,44	9,69	Zand	0,0161	0,0229	n.v.t.	0,0183	0,0001	-	3,506	0,393	0,747	0,095	0,095	0,030	0,022	8	
6		175,7	-	-0,14	-2,40	-13,58	13,44	Zand	0,0178	0,0254	n.v.t.	0,0194	0,0001	-	5,070	0,750	1,008	0,140	0,140	0,034	0,025	8	
7		183,4	-	1,97	-0,53	-14,55	16,52	Zand	0,0198	0,0283	n.v.t.	0,0198	0,0001	-	6,106	1,080	1,177	0,169	0,169	0,034	0,025	8	
8		206,4	-	-3,58	-0,53	-17,16	13,58	Zand	0,0183	0,0262	n.v.t.	0,0211	0,0001	-	6,496	0,720	1,209	0,133	0,133	0,031	0,023	8	
9		230,3	-	2,10	-0,53	-19,40	21,50	Zand	0,0140	0,0200	n.v.t.	0,0258	0,0001	-	3,593	1,756	1,811	0,219	0,219	0,033	0,024	8	
10		257,1	-	-1,96	-2,40	-21,33	19,37	Potklei	0,0163	0,0232	n.v.t.	0,0253	0,0001	-	6,825	0,784	0,784	0,191	0,191	0,035	0,026	8	
11		280,7	-	0,32	-2,40	-22,54	22,86	Zand	0,0135	0,0194	n.v.t.	0,0206	0,0001	-	8,555	1,640	1,640	0,239	0,239	0,034	0,026	8	
12		304,7	-	-3,66	-2,40	-23,28	19,62	Zand	0,0106	0,0152	n.v.t.	0,0181	0,0001	-	6,750	1,382	1,382	0,187	0,187	0,031	0,023	8	
13		343,0	-	-1,67	-2,40	-23,55	21,88	Zand	0,0084	0,0120	n.v.t.	0,0157	0,0001	-	7,470	1,492	1,492	0,208	0,208	0,031	0,023	8	
14		394,8	-	-1,26	-2,40	-23,55	22,29	Zand	0,0112	0,0161	n.v.t.	0,0094	0,0001	-	7,436	1,489	1,489	0,207	0,207	0,032	0,024	8	
15		446,5	-	-1,61	-2,40	-23,55	21,94	Potklei	0,0101	0,0144	n.v.t.	0,0114	0,0001	-	2,518	0,819	0,819	0,205	0,205	0,035	0,026	8	
16		498,3	-	-1,64	-2,40	-23,55	21,91	Potklei	0,0150	0,0215	n.v.t.	0,0117	0,0001	-	3,691	0,822	0,822	0,207	0,207	0,036	0,026	8	
17		38,0	-	-1,55	-2,40	-23,55	22,00	Zand	0,0188	0,0269	n.v.t.	0,0117	0,0001	-	10,030	1,715	1,756	0,209	0,209	0,032	0,024	8	
18		89,8	-	-1,49	-2,40	-23,55	22,06	Zand	0,0208	0,0297	n.v.t.	0,0180	0,0001	-	8,534	1,761	1,790	0,215	0,215	0,031	0,023	8	
19		141,6	-	-1,62	-2,40	-23,55	21,93	Zand	0,0243	0,0347	n.v.t.	0,0244	0,0001	-	8,724	1,531	1,531	0,216	0,216	0,032	0,024	8	
20		193,3	-	-1,66	-2,40	-23,55	21,89	Zand	0,0189	0,0270	n.v.t.	0,0261	0,0001	-	9,446	1,547	1,547	0,219	0,219	0,033	0,024	8	
21		245,1	-	-1,60	-2,40	-23,43	21,83	Zand	0,0209	0,0298	n.v.t.	0,0264	0,0001	-	9,421	1,564	1,564	0,223	0,223	0,033	0,024	8	
22		281,3	-	-1,66	-2,40	-22,38	20,72	Zand	0,0201	0,0287	n.v.t.	0,0258	0,0001	-	8,494	1,642	1,766	0,212	0,212	0,032	0,024	8	
23		301,3	-	-1,64	-2,40	-21,32	19,68	Zand	0,0201	0,0286	n.v.t.	0,0234	0,0001	-	9,696	1,482	1,941	0,200	0,200	0,031	0,023	8	
24		321,3	-	-1,49	-2,40	-19,94	18,45	Zand	0,0232	0,0331	n.v.t.	0,0257	0,0001	-	11,654	0,778	0,778	0,188	0,188	0,035	0,026	8	
25		341,3	-	-1,30	-2,40	-18,21	16,91	Zand	0,0215	0,0307	n.v.t.	0,0284	0,0001	-	3,639	1,127	1,295	0,174	0,174	0,033	0,025	8	
26		361,3	-	-1,29	-2,40	-16,15	14,86	Zand	0,0174	0,0249	n.v.t.	0,0261	0,0001	-	5,528	0,885	1,354	0,152	0,152	0,033	0,024	8	
27		381,3	-	-1,34	-2,40	-13,75	12,41	Zand	0,0188	0,0269	n.v.t.	0,0228	0,0001	-	6,121	0,628	0,982	0,125	0,125	0,032	0,024	8	
28		401,3	-	-2,92	-2,40	-11,00	8,08	Zand	0,0182	0,0260	n.v.t.	0,0211	0,0001	-	2,881	0,277	0,568	0,077	0,077	0,028	0,021	8	
29		410,2	-	-0,75	-2,40	-9,67	8,92	Zand	0,0155	0,0221	n.v.t.	0,0174	0,0001	-	3,551	0,371	0,826	0,096	0,096	0,033	0,024	8	
30		418,9	-	-3,00	-2,40	-8,30	5,30	Zand	0,0155	0,0221	n.v.t.	0,0161	0,0001	-	2,159	0,131	0,318	0,049	0,049	0,049	0,036	8	
31		432,5	-	-1,46	-2,40	-6,03	4,57	Zand	0,0147	0,0209	n.v.t.	0,0133	0,0001	-	1,775	0,112	0,256	0,046	0,046	0,046	0,034	8	
32		442,6	-	-1,39	-2,40	-4,24	2,85	Zand	0,0117	0,0167	n.v.t.	0,0114	0,0001	-	0,914	0,057	0,136	0,030	0,030	0,030	0,023	8	
33		Uittrade	460,4	-	-1,43	-2,40	-3,93	2,50	Zand	0,0096	0,0138	0,003	0,0012	0,0095	5 tot 10	0,842	0,056	0,279	0,051	0,031	n.v.t.	0,017	5 tot 8

## **Bijlage 10 Analysecertificaat grondwater**

Antea Group  
T.a.v. W. Visser  
Postbus 24  
8440 AA HEERENVEEN

## Analyscertificaat

Datum: 17-May-2016

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2016054636/1
Uw project/verslagnummer	408842-1
Uw projectnaam	Gasunie Meeden
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	11-May-2016

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.  
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.  
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

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

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen  
Technical Manager

### Eurofins Analytico 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 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

## Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	408842-1	Certificaatnummer/Versie	2016054636/1
Uw projectnaam	Gasunie Meeden	Startdatum	11-May-2016
Uw ordernummer		Rapportagedatum	17-May-2016/17:16
		Bijlage	A, C
Monsternemer	Okke-Jan van de Riet	Pagina	1/2
Monstermatrix	Water; Afvalwater		
Projectcode	3444 - Antea - Group Oil & Gas		

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
<b>Metalen</b>						
Q IJzer (Fe) na ontsluiting	mg/L	37	20	13	0.91	34
IJzer (II)	mg/L	0.41	3.1	<0.050	<0.050	13
IJzer, Fe(III)	mg/L	36	17	13	0.91	21
<b>Fysisch-chemische analyses</b>						
Q Vaste stoffen in suspensie (NEN-EN 872)	mg/L	320	120	88	16	210
<b>Anorganische verbindingen</b>						
Q Chloride	mg/L	62	56	32	29	260

Nr.	Monsterschrijving	Datum monstername	Monster nr.
1	B10-1-1	11-May-2016	9022814
2	B11-1-1	11-May-2016	9022815
3	B14-1-1	11-May-2016	9022816
4	B18-1-1	11-May-2016	9022817
5	B21-1-1	11-May-2016	9022818

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting  
 A: AP04 erkende verrichting  
 S: AS 3000 erkende verrichting  
 V: VLAREL erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

### Eurofins Analytico 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 63 99  
 E-mail info-env@eurofins.nl  
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
 KvK No. 09088623  
 IBAN: NL71BNP0227924525  
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).





## Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	408842-1	Certificaatnummer/Versie	2016054636/1
Uw projectnaam	Gasunie Meeden	Startdatum	11-May-2016
Uw ordernummer		Rapportagedatum	17-May-2016/17:16
		Bijlage	A, C
Monsternemer	Okke-Jan van de Riet	Pagina	2/2
Monstermatrix	Water; Afvalwater		
Projectcode	3444 - Antea - Group Oil & Gas		

Analyse	Eenheid	6
<b>Metalen</b>		
Q IJzer (Fe) na ontsluiting	mg/L	10
IJzer (II)	mg/L	0.31
IJzer, Fe(III)	mg/L	9.7
<b>Fysisch-chemische analyses</b>		
Q Vaste stoffen in suspensie (NEN-EN 872)	mg/L	36
<b>Anorganische verbindingen</b>		
Q Chloride	mg/L	120

Nr. Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
6 B25-1-1	11-May-2016	9022819

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting  
 A: AP04 erkende verrichting  
 S: AS 3000 erkende verrichting  
 V: VLAREL erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

### Eurofins Analytico 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 63 99  
 E-mail info-env@eurofins.nl  
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
 KvK No. 09088623  
 IBAN: NL71BNPA0227924525  
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).





**Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2016054636/1**

Pagina 1/1

Monster nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
9022814	B10	1	250	350	0610122878	B10-1-1
9022814	B10	2	250	350	0800347667	
9022814	B10	3	250	350	0620075046	
9022814	B10	4	250	350	0640140569	
9022815	B11	1	250	350	0640140568	B11-1-1
9022815	B11	2	250	350	0620123444	
9022815	B11	3	250	350	0800347448	
9022815	B11	4	250	350	0610122854	
9022816	B14	1	200	300	0610122856	B14-1-1
9022816	B14	2	200	300	0640140582	
9022816	B14	3	200	300	0800347545	
9022816	B14	4	200	300	0620123426	
9022817	B18	1	200	300	0610122852	B18-1-1
9022817	B18	2	200	300	0640140581	
9022817	B18	3	200	300	0620123422	
9022817	B18	4	200	300	0800347757	
9022818	B21	1	250	350	0610122855	B21-1-1
9022818	B21	2	250	350	0620123438	
9022818	B21	3	250	350	0800347785	
9022818	B21	4	250	350	0640140579	
9022819	B25	1	200	400	0610122859	B25-1-1
9022819	B25	2	200	400	0640140580	
9022819	B25	3	200	400	0800347464	
9022819	B25	4	200	400	0620123420	



**Eurofins Analytico 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 63 99  
E-mail info-env@eurofins.nl  
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
VRT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623  
IBAN: NL71BNPR0227924525  
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).





**Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2016054636/1**

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
IJzer (Fe) na ontsluiting (ICP-MS)	W0425	ICP-MS	Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1
IJzer (II)	W0510	Spectrometrie	Cf. NEN 6482
IJzer (III)	W0510	Berekening	Cf. NEN 6482
Droogrest/Vaste stof. in susp. (NEN-EN 872)	W0552	Gravimetrie	Cf. NEN 6499 en cf. NEN-EN 872
Chloride	W0566	Spectrometrie	Cf. NEN-ISO 15923-1

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juli 2011.



**Eurofins Analytico 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 63 99  
 E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
 Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
 KvK No. 09088623  
 IBAN: NL71BNPA0227924525  
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Antea Group  
T.a.v. W. Visser  
Postbus 24  
8440 AA HEERENVEEN

## Analyscertificaat

Datum: 18-May-2016

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2016055033/1
Uw project/verslagnummer	408842-1
Uw projectnaam	Gasunie Meeden
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	12-May-2016

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.  
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.  
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

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

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen  
Technical Manager

### Eurofins Analytico 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 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

## Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	408842-1	Certificaatnummer/Versie	2016055033/1
Uw projectnaam	Gasunie Meeden	Startdatum	12-May-2016
Uw ordernummer		Rapportagedatum	18-May-2016/12:09
Monsternemer	Jaap Kuit	Bijlage	A, C
Monstermatrix	Water; Afvalwater	Pagina	1/1
Projectcode	3444 - Antea - Group Oil & Gas		

Analyse	Eenheid	1	2	3	4
<b>Metalen</b>					
Q IJzer (Fe) na ontsluiting	mg/L	1.6	8.8	8.7	4.9
IJzer (II)	mg/L	0.24	0.056	0.16	0.31
IJzer, Fe(III)	mg/L	1.4	8.8	8.6	4.6
<b>Fysisch-chemische analyses</b>					
Q Vaste stoffen in suspensie (NEN-EN 872)	mg/L	120	29	40	68
<b>Anorganische verbindingen</b>					
Q Chloride	mg/L	31	33	31	13

### Nr. Monsteromschrijving

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
1	0804-1-2	11-May-2016	9024041
2	1003-1-2	11-May-2016	9024042
3	1207-1-2	11-May-2016	9024043
4	1310-1-2	11-May-2016	9024044

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting  
 A: AP04 erkende verrichting  
 S: AS 3000 erkende verrichting  
 V: VLAREL erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

**Akkoord  
Pr.coörd.**

VA

Eurofins Analytico 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 63 99  
 E-mail info-env@eurofins.nl  
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
 KvK No. 09088623  
 IBAN: NL71BNPA0227924525  
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).





**Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2016055033/1**

Pagina 1/1

Monster nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
9024041	0804	1	150	250	0620124388	0804-1-2
9024041	0804	2	150	250	0610122860	
9024041	0804	3	150	250	0640140809	
9024041	0804	4	150	250	0800446099	
9024042	1003	1	150	250	0800347529	1003-1-2
9024042	1003	2	150	250	0620124369	
9024042	1003	3	150	250	0640140806	
9024042	1003	4	150	250	0610122862	
9024043	1207	1	150	250	0640140392	1207-1-2
9024043	1207	2	150	250	0620124370	
9024043	1207	3	150	250	0610122875	
9024043	1207	4	150	250	0800347473	
9024044	1310	1	150	250	0800446145	1310-1-2
9024044	1310	2	150	250	0620124381	
9024044	1310	3	150	250	0640140401	
9024044	1310	4	150	250	0610122861	



**Eurofins Analytico 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 63 99  
 E-mail info-env@eurofins.nl  
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
 KvK No. 09088623  
 IBAN: NL71BNPA0227924525  
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



**Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2016055033/1**

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
IJzer (Fe) na ontsluiting (ICP-MS)	W0425	ICP-MS	Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1
IJzer (II)	W0510	Spectrometrie	Cf. NEN 6482
IJzer (III)	W0510	Berekening	Cf. NEN 6482
Droogrest/Vaste stof. in susp. (NEN-EN 872)	W0552	Gravimetrie	Cf. NEN 6499 en cf. NEN-EN 872
Chloride	W0566	Spectrometrie	Cf. NEN-ISO 15923-1

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juli 2011.



**Eurofins Analytico 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 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Antea Group  
T.a.v. W. Visser  
Postbus 24  
8440 AA HEERENVEEN

## Analyscertificaat

Datum: 24-May-2016

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2016057259/1
Uw project/verslagnummer	408842-1
Uw projectnaam	Gasunie Meeden
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	18-May-2016

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.  
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.  
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

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

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen  
Technical Manager

### Eurofins Analytico 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 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

## Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	408842-1	Certificaatnummer/Versie	2016057259/1
Uw projectnaam	Gasunie Meeden	Startdatum	19-May-2016
Uw ordernummer		Rapportagedatum	24-May-2016/08:11
Monsternemer	Jaap Kuit	Bijlage	A, C
Monstermatrix	Water; Afvalwater	Pagina	1/1
Projectcode	3444 - Antea - Group Oil & Gas		

Analyse	Eenheid	1	2	3	4
<b>Metalen</b>					
Q IJzer (Fe) na ontsluiting	mg/L	13	8.5	8.2	7.1
IJzer (II)	mg/L	0.45	7.1	0.11	1.7
<b>Fysisch-chemische analyses</b>					
Q Vaste stoffen in suspensie (NEN-EN 872)	mg/L	430	100	80	29
<b>Anorganische verbindingen</b>					
Q Chloride	mg/L	45	29	29	110

### Nr. Monsteromschrijving

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
1	B03-1-1	18-May-2016	9031354
2	B05-1-1	18-May-2016	9031355
3	B07-1-1	18-May-2016	9031356
4	B24-1-1	18-May-2016	9031357

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting  
 A: AP04 erkende verrichting  
 S: AS 3000 erkende verrichting  
 V: VLAREL erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

**Akkoord  
Pr.coörd.**

VA

Eurofins Analytico 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 63 99  
 E-mail info-env@eurofins.nl  
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
 KvK No. 09088623  
 IBAN: NL71BNPA0227924525  
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).





**Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2016057259/1**

Pagina 1/1

Monster nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
9031354	B03	1	200	300	0800437482	B03-1-1
9031354	B03	2	200	300	0640138990	
9031354	B03	3	200	300	0620124392	
9031354	B03	4	200	300	0610122638	
9031355	B05	1	2	3	0800437443	B05-1-1
9031355	B05	2	2	3	0620124393	
9031355	B05	3	2	3	0610122671	
9031355	B05	4	2	3	0640138991	
9031356	B07	1	2	3	0800437424	B07-1-1
9031356	B07	2	2	3	0610122670	
9031356	B07	3	2	3	0640138975	
9031356	B07	4	2	3	0620124364	
9031357	B24	1	3	4	0610122645	B24-1-1
9031357	B24	2	3	4	0800437412	
9031357	B24	3	3	4	0640140815	
9031357	B24	4	3	4	0620124405	



**Eurofins Analytico 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 63 99  
 E-mail info-env@eurofins.nl  
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
 KvK No. 09088623  
 IBAN: NL71BNP0227924525  
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).





**Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2016057259/1**

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
IJzer (Fe) na ontsluiting (ICP-MS)	W0425	ICP-MS	Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1
IJzer (II)	W0510	Spectrometrie	Cf. NEN 6482
Droogrest/Vaste stof. in susp. (NEN-EN 872)	W0552	Gravimetrie	Cf. NEN 6499 en cf. NEN-EN 872
Chloride	W0566	Spectrometrie	Cf. NEN-ISO 15923-1

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juli 2011.



**Eurofins Analytico 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 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Antea Group  
T.a.v. T.F. de Vries  
Postbus 24  
8440 AA HEERENVEEN

## Analyscertificaat

Datum: 23-May-2016

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2016057428/1
Uw project/verslagnummer	408842-2
Uw projectnaam	gasunie meeden
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	19-May-2016

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.  
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.  
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

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

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen  
Technical Manager

### Eurofins Analytico 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 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



## Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	408842-2	Certificaatnummer/Versie	2016057428/1
Uw projectnaam	gasunie meeden	Startdatum	19-May-2016
Uw ordernummer		Rapportagedatum	23-May-2016/15:55
		Bijlage	A, C
Monsternemer	Jaap Kuit	Pagina	1/1
Monstermatrix	Water; Afvalwater		
Projectcode	3444 - Antea - Group Oil & Gas		

Analyse	Eenheid	1
<b>Metalen</b>		
Q IJzer (Fe) na ontsluiting	mg/L	5.4
IJzer (II)	mg/L	1.5
<b>Fysisch-chemische analyses</b>		
Q Vaste stoffen in suspensie (NEN-EN 872)	mg/L	90
<b>Anorganische verbindingen</b>		
Q Chloride	mg/L	8.6

Nr.	Monsterschrijving	Datum monstername	Monster nr.
1	0701-1-1	19-May-2016	9031933

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting  
 A: AP04 erkende verrichting  
 S: AS 3000 erkende verrichting  
 V: VLAREL erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

### Eurofins Analytico 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 63 99  
 E-mail info-env@eurofins.nl  
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
 KvK No. 09088623  
 IBAN: NL71BNPA0227924525  
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).





**Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2016057428/1**

Monster nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
9031933	0701	1	200	300	0610122681	0701-1-1
9031933	0701	2	200	300	0620124377	
9031933	0701	3	200	300	0640138976	
9031933	0701	4	200	300	0800437426	



**Eurofins Analytico 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 63 99  
 E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
 Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
 KvK No. 09088623  
 IBAN: NL71BNPA0227924525  
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



**Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2016057428/1**

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
IJzer (Fe) na ontsluiting (ICP-MS)	W0425	ICP-MS	Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1
IJzer (II)	W0510	Spectrometrie	Cf. NEN 6482
Droogrest/Vaste stof. in susp. (NEN-EN 872)	W0552	Gravimetrie	Cf. NEN 6499 en cf. NEN-EN 872
Chloride	W0566	Spectrometrie	Cf. NEN-ISO 15923-1

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juli 2011.



**Eurofins Analytico 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 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

---

## Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

---

## Contactgegevens

Tolhuisweg 57  
8443 DV HEERENVEEN  
Postbus 24  
8440 AA HEERENVEEN

[www.anteagroup.nl](http://www.anteagroup.nl)

### Copyright © 2016

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

**BIJLAGE 5**



## Bemalingsadvies

**Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van  
Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie  
Meeden (S-212)**

projectnummer 408842  
definitief revisie 00  
31 augustus 2018



# Bemalingsadvies

**Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439)  
naar locatie Meeden (S-212)**

projectnummer 11191-408842  
documentnummer 408842-GHR-G-001  
definitief, revisie 00  
31 augustus 2018

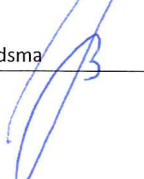

## Auteurs

H. Koopmans

## Opdrachtgever

N.V. Nederlandse Gasunie  
Postbus 19  
9700 MA GRONINGEN

datum vrijgave	beschrijving revisie 00	goedkeuring	vrijgave
31-08-2018	definitief	T.F. de Vries	A.J. Brandsma



# Inhoudsopgave

Blz.

<b>Samenvatting</b>		<b>1</b>
<b>1</b>	<b>Projectomschrijving</b>	<b>2</b>
1.1	Algemeen	2
1.2	Doel en status rapport	3
1.3	Basisdocumenten voor dit rapport	3
1.4	Leeswijzer	3
<b>2</b>	<b>Inventarisatie bodemopbouw, geohydrologie en oppervlaktewater</b>	<b>4</b>
2.1	Algemeen	4
2.2	Veld- en laboratoriumonderzoek	4
2.3	Maaiveldhoogten	5
2.4	Bodemgesteldheid	5
2.4.1	Regionale bodemopbouw op basis van REGIS II (TNO)	5
2.4.2	Lokale bodemopbouw	6
2.5	Grondwaterstanden	7
2.6	Grondwaterkwaliteit, oppervlaktewaterkwaliteit en lozen bemalingswater	9
2.7	Oppervlaktewater	10
<b>3</b>	<b>Bemaling</b>	<b>11</b>
3.1	Werkmethode en bemalingswijze	11
3.1.1	Werkmethode	11
3.1.2	Risico's opbarsten putbodem en noodzaak spanningsbemaling	11
3.1.3	Bemalingswijze	12
3.2	Berekeningen grondwateronttrekking	12
3.2.1	Modelschematisaties	12
3.2.2	Uitgangspunten	12
3.2.3	Resultaten	13
3.3	Grondwaterstandsverlagingen	14
<b>4</b>	<b>Effecten grondwateronttrekking en -lozing</b>	<b>17</b>
4.1	Algemeen	17
4.2	Zettingen	17
4.3	Risicovolle objecten	18
4.4	Landbouw	18
4.5	Natuur	18
4.5.1	Natura 2000	19
4.5.2	Natuurnetwerk Nederland	19
4.5.3	Natuurbeheergebieden	19
4.6	Bodemverontreiniging	20
4.6.1	Lokale bodemonderzoek	20
4.6.2	Bodematlas Provincie Groningen	21

4.7	Archeologie	21
4.8	Aardkundige waarden	21
4.9	Zoet/zoutgrensvlak grondwater	21
4.10	Piping	21
4.11	Grondwaterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden	24
4.12	Overige onttrekkingen	24
4.13	Lozing bemalingswater	24

## **5 Vergunning/melding onttrekking en lozing** **25**

## **6 Conclusies en aanbevelingen** **26**

6.1	Algemeen	26
6.2	Monitoringsaspecten	27
6.3	Aanbevelingen	27

### **Bijlagen**

1	Gegevens werkput en sleuven
2	Boorpuntenkaart en profielbeschrijving
3	Analysecertificaten
4	Berekend waterbezwaar kruisingen
5	Berekend waterbezwaar veldstrekkingen
6	Checklist gegevens
7	Checklist risico's

### **Tekeningen**

408842-KI-001:	GHG/GHS situatie leiding A-685
408842-KI-002:	GLG/GLS situatie leiding A-685
408842-KI-003:	GHG/GHS situatie locatie Meeden (S-212) en aanboringen 1+2
408842-KI-004:	GLG/GLS situatie locatie Meeden (S-212) en aanboringen 1+2

**Bemalingsadvies**

Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)  
 projectnummer 408842  
 31 augustus 2018 revisie 00  
 N.V. Nederlandse Gasunie



## Samenvatting

Locatie		
Locatie	Tracé koppelleiding A-685 vanaf stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)	
Adres	n.v.t.	
Coördinaten (middelpunt tracé)	<b>X</b>	<b>Y</b>
	257.250	575.570
Kadastrale gegevens	zie bijlagen (4 en 5)	

Bodemopbouw en geohydrologie		
Gemiddeld maaiveldniveau	NAP -1,40 m tot NAP -0,90 m	
Grondwaterstanden	<b>GHG/GHS</b>	<b>GLG/GLS</b>
	NAP -1,8 m	NAP -3,0 m
Globale bodemopbouw	deklaag van klei op veen met daaronder een zandlaag tot maximaal NAP -15,0 m. Vervolgens potklei of zeer fijn kleilig zand.	

Werkzaamheden	
Ontgravingswijze	Open ontgraving, ter plaatse van de aanboringen 1 en 2 wordt nabij de leidingen een grondkerende constructie toegepast.
Putdiepte	3,8 à 5,0 m -mv.
Afmeting sleuf (bodembreedte x diepte)	1,1 x 3,4

Bemaling						
Beheergebied	Hunze en Aa's					
Bemalingswijze	verticale bemaling op de kruisingen, horizontale bemaling op de veldstrekkingen					
Filterdiepte (m -mv)	tot maximaal 8,0 m -mv.					
Totaal waterbezwaar (m <sup>3</sup> )	465.000 (berekend), 500.000 (voor vergunningaanvraag)					
Debiet per maand (m <sup>3</sup> )	150.000					
Maximaal debiet (m <sup>3</sup> /uur)	250					
Gemiddeld debiet (m <sup>3</sup> /uur)	150					
Bemalingsduur (dagen)	120					
Vergunning of melding?	vergunning voor lozing en onttrekking, overleg met het waterschap over noodzaak m.e.r. beoordelingsplicht					
Lozingsparameters	<b>pH</b>	<b>EC</b>	<b>IJzer totaal</b>	<b>IJzer<sup>2+</sup></b>	<b>Onopgeloste bestanddelen</b>	<b>Chloride</b>
	(-)	(µS/cm)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)
	5,7 - 7,2	255 - 2.040	0,91 - 34	< 0,05 - 13	7,3 - 430	8,6 - 260

Opmerkingen
- Er wordt geadviseerd de grondwaterstand bij het natuurbeheergebied nabij de Meenteweg te monitoren. De monitoring dient opgenomen te worden in het technisch bemalingsplan van de aannemer.
- Ter plaatse van locatie S-212 monsternamen bemalingswater voorafgaand aan lozing op concentratie naftalen en nikkel en resultaten toetsen aan eis Blbi (max. 0,2 µg/l naftalen voor lozing op oppervlaktewater).
- Afstemming bemalingswerkzaamheden met project 110kV kabel TenneT TSO en project Windpark N33 om cumulatieve effecten bemalingen te voorkomen.
- Ter controle op piping voorafgaand, tijdens en na de bemalingen een visuele inspectie uitvoeren van het terrein tussen de onttrekking HDD intredepunt en het A.G. Wildervanckkanaal.

# 1 Projectomschrijving

## 1.1 Algemeen

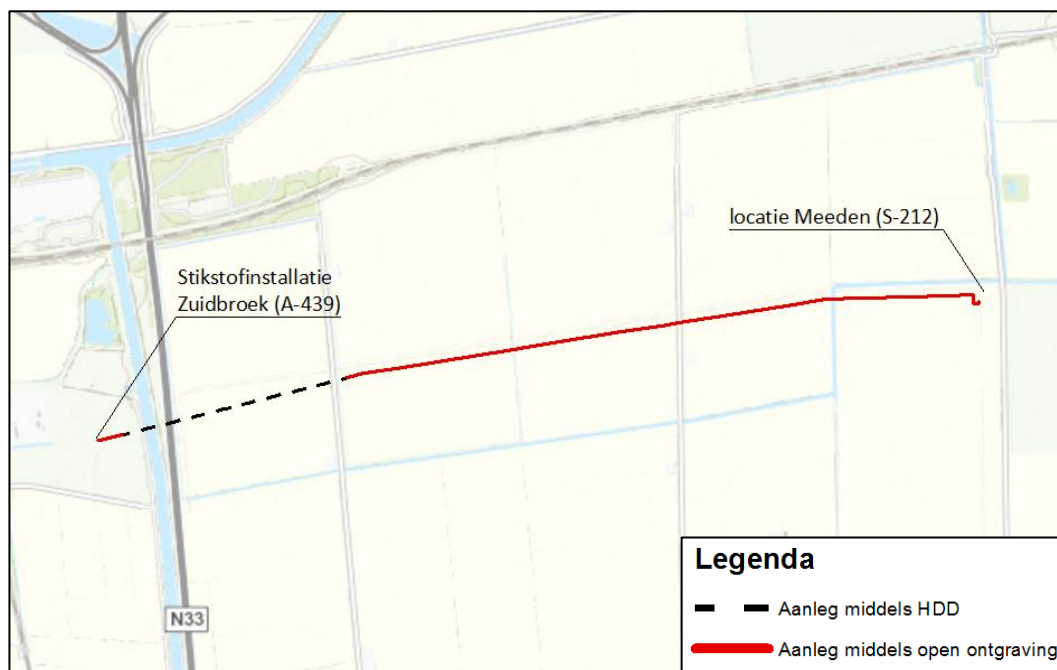
In opdracht van N.V. Nederlandse Gasunie heeft Antea Group een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd ten behoeve van de aanleg van de DN900 koppelleiding A-685 vanaf de nieuw te bouwen stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) aan de Hondenlaan te Muntendam naar de locatie Meeden (S-212) aan de Meenteweg te Meeden.

Het tracé van de DN900 koppelleiding heeft een totale lengte van circa 3.430 m en wordt grotendeels in open ontgraving aangelegd. Het A.G. Wildervanckkanaal, de N33 en Venneweg worden gekruist door middel van een horizontaal gestuurde boring. De Zevenwoldsterweg wordt door middel van pneumatische boortechniek gekruist.

Naast de aanleg van de DN900 leiding worden op de locatie Meeden (S-212) twee aanboringen aangebracht en wordt het schema aangepast.

Tevens wordt nagenoeg parallel aan de gasleiding een ondergrondse 110kV kabel door TenneT TSO aangelegd. De aanleg van deze kabel is geen onderdeel van onderhavige rapportage.

Het globale tracé van de DN900 koppelleiding en de ligging van de stikstofinstallatie en locatie Meeden zijn in figuur 1.1 weergegeven.



Figuur 1.1: Ligging tracé (bron achtergrond: Esri Nederland, Community Map Contributors)

Om constructietechnische- en cultuurtechnische redenen dienen de uit te voeren werkzaamheden in droge bouwputten en leidingsleuven plaats te vinden.

In verband met de heersende grondwaterstanden op de locatie moet daartoe bemaling worden geïnstalleerd.

## 1.2 Doel en status rapport

Doel van dit rapport is om inzicht te verkrijgen in het te verwachten waterbezwaar en mogelijke effecten van de bemaling. Dit rapport dient als basis voor de vergunningaanvraag van de grondwateronttrekking en de verwerking van het onttrokken grondwater.

Het rapport wordt tevens informatief aan de aannemer verstrekt voor het opstellen van zijn bemalingsplan. Het bemalingsplan van de aannemer is een nader uit te werken plan, dat vóór aanvang van de uitvoering van het werk aan het bevoegd gezag (waterschap Hunze en Aa's) ter goedkeuring dient te worden voorgelegd.

Aanpassingen aan het ontwerp, uitvoeringsmethodieken, wijze van bemaling, diepten van onttrekking (filterstelling), tijdsduur van bemaling, enz. zijn in het plan van de aannemer nader geconcretiseerd.

Ook kunnen de door de aannemer berekende/geschatte waterbezwaren afwijken van de in dit rapport berekende waterbezwaren.

Vroegtijdig overleg tussen de aannemer/opdrachtgever en het bevoegd gezag ten aanzien van het bemalingsplan is gewenst. Dit is met name van belang in situaties waarbij het bemalingsplan van de aannemer wezenlijk afwijkt van dit bemalingsadvies.

## 1.3 Basisdocumenten voor dit rapport

Het rapport is opgesteld met inachtneming van de bepalingen, voorwaarden en voorschriften als aangegeven in de OSK-02-N: "Ontwerp Specificatie Grondzaken - Cultuurtechnisch-, geohydrologisch, grondmechanisch en milieutechnisch rapport", versie 6 d.d. 31-03-2014.

## 1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de geïnventariseerde gegevens beschreven.

De bemalingsaspecten komen in hoofdstuk 3 aan de orde. In hoofdstuk 4 wordt verder ingegaan op de mogelijke effecten die de bemaling met zich meebrengt. In hoofdstuk 5 worden de verkregen resultaten getoetst aan de geldende wetgeving. Uiteindelijk zal in hoofdstuk 6 de conclusies en aanbevelingen worden beschreven.

## 2 Inventarisatie bodemopbouw, geohydrologie en oppervlaktewater

### 2.1 Algemeen

Voor het opstellen van dit bemalingsrapport zijn de bodemopbouw en de geohydrologische situatie geïnventariseerd. Voor de inventarisatie zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Veld- en laboratoriumonderzoek 2009 en 2016 en 2018;
- Bodemkaart van Nederland;
- REGIS II, TNO ([www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl));
- Boringen en grondwaterputten van het DINOloket, TNO, 2016;
- Geohydrologisch rapport t.b.v. de leidingaanleg DN400 stikstofleiding Zuidbroek - Heiligerlee, projectnummer 11191-195726.BMR-TRACE, revisie 00, 15 juli 2009

De benodigde en beschikbare gegevens zijn bij het opstellen beoordeeld conform een checklist welke is opgenomen in bijlage 5.

### 2.2 Veld- en laboratoriumonderzoek

#### Veldonderzoek 2009

Direct ten noorden van het onderhavige leidingtracé is ten behoeve van de DN400 stikstofleiding A-626 (X-803) in 2009 veldonderzoek uitgevoerd. Ten behoeve van het geohydrologisch onderzoek zijn per kilometer tracé minimaal 4 boringen tot 3,0 m -mv uitgevoerd waarvan 2 boringen zijn afgewerkt met een peilbuis.

Ten behoeve van het grondmechanisch onderzoek zijn in 2009 ter plaatse van het mengstation Zuidbroek en de kruising met het A.G. Wildervanckkanaal sonderingen tot 20,0 m -mv en diepe boringen tot 16 m -mv uitgevoerd.

#### Veldonderzoek 2016

In 2016 is voor het tracé van de 110 kV kabelverbinding trafostation Meeden - stikstofinstallatie Zuidbroek veldwerk voor diverse onderzoeken uitgevoerd. Op het gedeelte parallel aan het onderhavige tracé zijn 6 boringen tot 3,5 m -mv uitgevoerd.

Ten behoeve van het grondmechanisch onderzoek voor zowel het 110 kV kabeltracé als het onderhavige leidingtracé zijn ter plaatse van de horizontaal gestuurde boringen 1 of meerdere sonderingen tot 20 à 25 m -mv en pulsboringen tot 10 à 18 m -mv. uitgevoerd.

De sondeer- en boorpunten van het uitgevoerde veldonderzoek is op tekening 408842-BPK-01 weergegeven en samen met de sondeergrafieken + profielbeschrijvingen opgenomen in bijlage 2.

#### Veldonderzoek 2018

Op de locatie Meeden (S-212) zijn in 2018 zeven sonderingen en diverse handboringen geplaatst ten behoeve van de aanpassing van deze locatie. De locaties, sonderingen en boorpunten zijn in bijlage 2 opgenomen.

#### Laboratoriumonderzoek

Het grondwater uit 7 peilbuizen is onderzocht op de lozingsparameters ijzer<sup>2+</sup>, ijzer-totaal, chloride en onopgeloste bestanddelen.

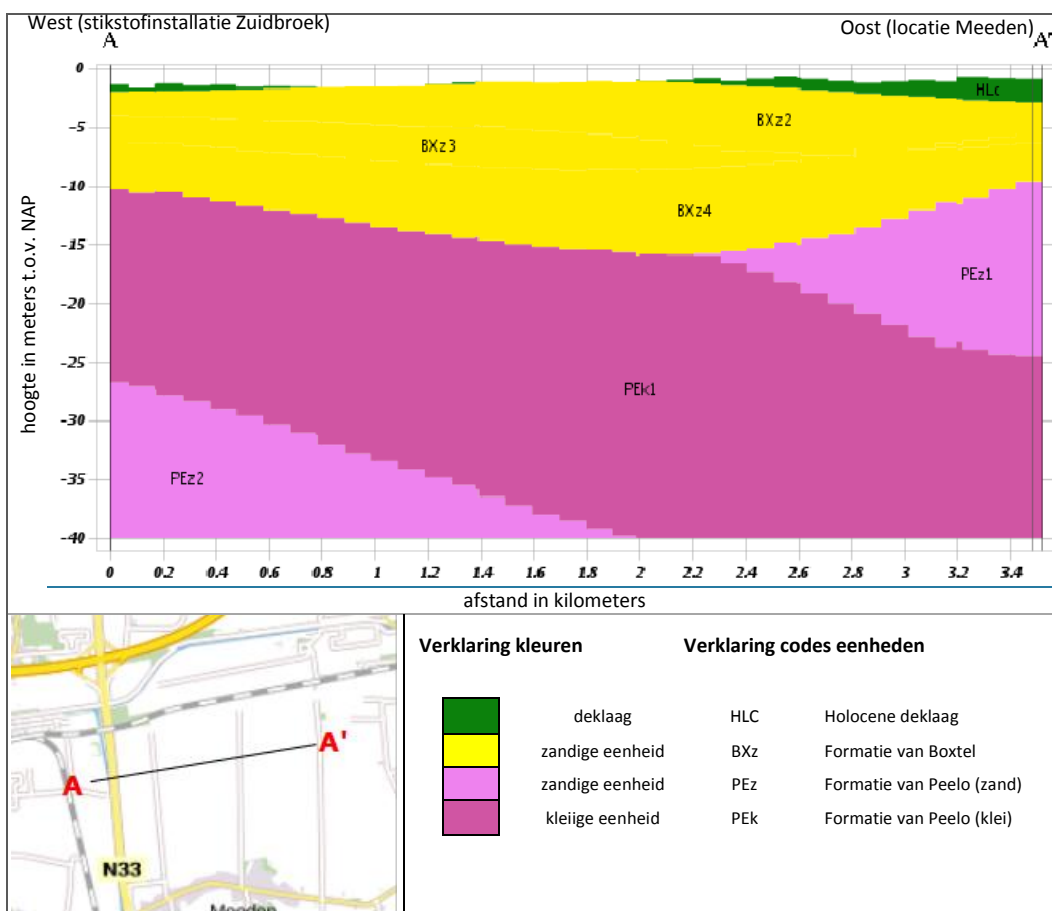
## 2.3 Maaiveldhoogten

De maaiveldhoogten langs het tracé zijn ontleend aan de routekaarten. De maaiveldhoogte varieert, met uitzondering van de wegen en dijken, van NAP -1,40 m tot NAP -0,90 m.

## 2.4 Bodemgesteldheid

### 2.4.1 Regionale bodemopbouw op basis van REGIS II (TNO)

De diepere bodemopbouw is in figuur 2.1 weergegeven als hydrogeologisch profiel volgens REGIS II v2.2. In dit profiel worden de lagen aangeduid als de stratigrafische eenheid waartoe zij behoren en de aard van de afzettingen waaruit zij bestaan.



**Figuur 2.1: Geohydrologische bodemopbouw**

Volgens figuur 2.1 bestaat de ondergrond tot maximaal NAP -2 m uit een holocene deklaag bestaande uit kleiige/venige afzettingen. Vervolgens is tot circa NAP -10,0 m (ter plaatse van de stikstofinstallatie Zuidbroek) à NAP -24,0 m (ter plaatse van locatie Meeden) een watervoerend pakket aanwezig bestaande uit de Formaties van Bostel en Peelo. Het eerste watervoerend pakket wordt van het tweede watervoerend pakket gescheiden door een slecht doorlatende laag (pek1) met een dikte variërend van 15 m à 30 m dik.

Voor de verschillende zandige Formaties worden in REGIS doorlatendheden vermeld, in tabel 2.1 zijn de doorlatendheden weergegeven.



Tabel 2.1: Doorlatendheden volgens REGIS

Formatie	Diepte		k <sub>h</sub> -waarde	kD	k <sub>v</sub> -waarde	c-waarde
	(m -mv.)	(m NAP)	(m/dag)	(m/dag)	(m/dag)	(dagen)
Boxtel (bxz)	1,0 - 14,0	-2,0 tot -15,0	5 - 10	35 - 100	-	-
Peelo (pez1)	9,0 - 23,0	-10,0 tot -24,0	5 - 10	50 - 100	-	-
Peelo (pek1)	14,0 - 34,0	-15,0 tot -35,0	-	-	0,0005 - 0,001	>10.000

## 2.4.2 Lokale bodemopbouw

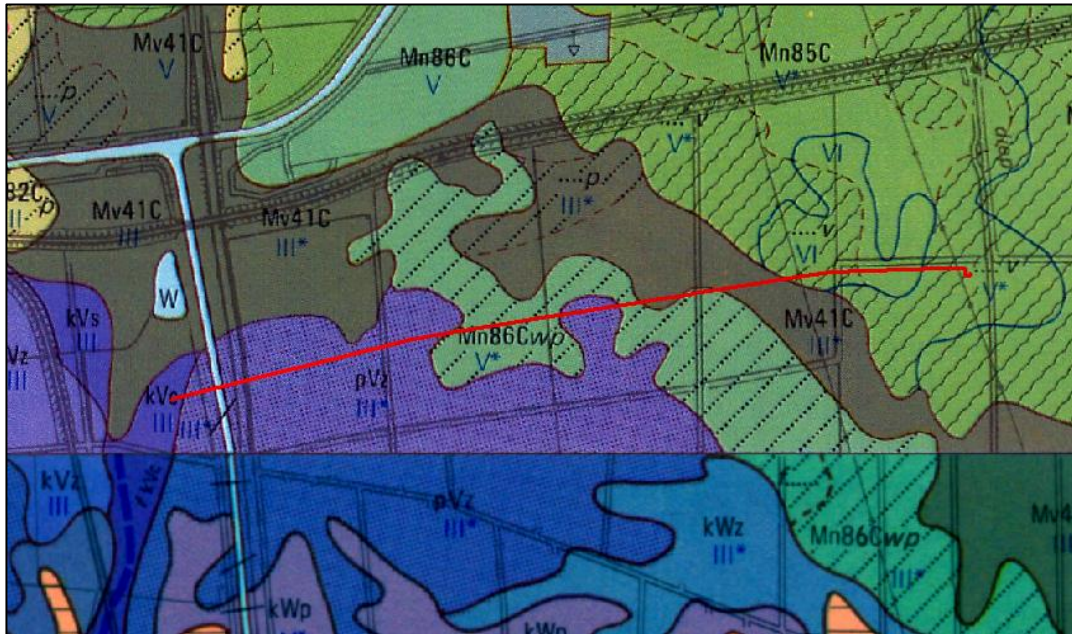
### Bodemkaart van Nederland

De ondiepe regionale bodemopbouw tot 1,2 m -mv. is ontleend aan de Bodemkaart van Nederland.

Ter plaatse van het tracé worden vanaf stikstofinstallatie Zuidbroek naar de locatie Meeden de volgende bodemeenheden beschreven:

- Waardveengronden - zeggeveen, rietzeggeveen of broekveen (kVc)
- Weideveengronden - zand ondieper dan 120 cm (pVz)
- Eerdgronden - klei, 145 à 40 cm moerig materiaal beginnen tussen 40 en 80 cm, pleistoceen zand beginnend tussen 40 en 120 cm (Mn86Cwp)
- Drechtvaaggronden - zware klei (Mv41C)
- Kalkarme poldervaaggronden - klei, moerig materiaal beginnend dieper dan 80 cm en doorgaand tot dieper dan 120 cm (Mn85Cv)

In figuur 2.2 is het tracé op de Bodemkaart van Nederland weergegeven.



Figuur 2.2: Tracé (rood) op Bodemkaart van Nederland

## Veldonderzoek

De lokale bodemopbouw is tot maximaal NAP -37,0 m vastgesteld op basis van de resultaten van het uitgevoerde veldwerk. In bijlage 2 zijn de boorpuntenkaart, de profielbeschrijvingen en de sondeergrafieken weergegeven. Op basis van voorgaande gegevens is de gemiddelde bodemopbouw geschematiseerd zoals in tabel 2.2 weergegeven.

Tabel 2.2: Geschematiseerd bodemprofiel veldwerk

Diepte		Grondsoort
(m -mv.)	(m NAP)	
0,0 - 2,0	-1,0 tot -3,0	klei en veen
2,0 - 9,0 à 15,0	-3,0 tot -10,0 -16,0	zand, fijn tot matig grof
9,0 à 15,0 - 29,0	-10,0 à -16,0 tot -30,0	klei met zandlagen of potklei
29,0 - 36,0 <sup>1)</sup>	-30,0 tot -37,0	zand

Toelichting:

<sup>1)</sup>: maximaal verkende diepte

## DINOloket

Op het tracé is een grote hoeveelheid grondmechanisch onderzoek uitgevoerd, aanvullende grondmechanische gegevens van DINOloket zijn daarom niet gebruikt.

## Conclusie

Uit de sondeergrafieken en de profielbeschrijvingen van de diepe boringen blijkt dat op het tracé een deklaag van klei en veen aanwezig is met hieronder fijn tot matig grof zand. Vanaf circa NAP -10,0 m à NAP -16,0 m wordt potklei of zeer fijn, kleiig zand weergegeven. Vanaf deze diepte is de bodemopbouw over korte afstand soms zeer afwisselend.

Op het westelijk deel van het tracé is de bodem vanaf NAP -15,0 m gelaagd en bestaat uit afwisselend klei- en zandlagen. Richting het oosten komt steeds meer klei voor. In de omgeving van de Meenteweg/locatie Meeden komen vanaf NAP -10,0 m overwegend meters dikke potkleilagen voor.

## 2.5 Grondwaterstanden

### Bodemkaart van Nederland

Ter plaatse van de werklocatie worden de volgende grondwatertrappen weergegeven:

- III: GHG ondieper dan 0,4 m -mv. en GLG tussen 0,8 en 1,2 m -mv.
- V: GHG ondieper dan 0,4 m -mv. en GLG dieper dan 1,2 m -mv.
- VI: GHG tussen 0,4 en 0,8 m -mv. en GLG dieper dan 1,2 m -mv.

Opgemerkt moet worden dat de bodemkaart gedateerd is voor het bepalen van de grondwaterstanden op het tracé niet betrouwbaar genoeg is.

## Veldonderzoek

In tabel 2.3 zijn de gemeten actuele grondwaterstanden vermeld. Tevens zijn de in het veld ingeschatte GHG en GLG weergegeven. Deze zijn tijdens het booronderzoek bepaald op basis van de hydromorfe kenmerken van de grondlagen.

Tabel 2.3: Freatische grondwaterstanden

boring nr.	maaiveld	filter peilbuis	GHG <sup>15)</sup>		GLG <sup>15)</sup>		GWS boring		GWS bemonsteren	
	(m NAP)	(m -mv)	(m -mv)	(m NAP)	(m -mv)	(m NAP)	(m -mv)	(m NAP)	(m -mv)	(m NAP)
0701	-1,34	2,0 - 3,0	0,45	-1,79	1,65	-2,99	1,30 <sup>1)</sup>	-2,64	1,30 <sup>6)</sup>	-2,64
0706	-	-	0,40	-	1,55	-	1,20 <sup>5)</sup>	-	-	-
0804	-1,36	1,5 - 2,5	-	-	-	-	-	-	0,95 <sup>2)</sup>	-2,31
0809	-	-	0,40	-	1,45	-	1,05 <sup>3)</sup>	-	-	-
0908	-	-	0,45	-	1,55	-	0,95 <sup>3)</sup>	-	-	-
1003	-0,93	2,0 - 3,0	0,55	-1,48	1,55	-2,48	1,15 <sup>4)</sup>	-2,08	0,95 <sup>2)</sup>	-1,88
1008	-	-	0,40	-	1,45	-	1,05 <sup>3)</sup>	-	-	-
1101	-	-	0,40	-	1,60	-	0,90 <sup>3)</sup>	-	-	-
1202	-	-	0,45	-	1,55	-	0,70 <sup>3)</sup>	-	-	-
B014	-1,09	1,9 - 2,9	-	-	-	-	1,12 <sup>8)</sup>	-2,21	1,04 <sup>2)</sup>	-2,13
B015	-0,97	1,6 - 2,6	-	-	-	-	1,14 <sup>9)</sup>	-2,11	-	-
B016	-0,86	1,6 - 2,6	-	-	-	-	1,16 <sup>5)</sup>	-2,02	-	-
B017	-1,43	1,8 - 2,8	-	-	-	-	1,00 <sup>4)</sup>	-2,43	-	-
B018	-1,43	1,9 - 2,9	-	-	-	-	1,42 <sup>10)</sup>	-2,85	0,90 <sup>2)</sup>	-2,33
B019	-1,01	1,7 - 2,7	-	-	-	-	1,27 <sup>11)</sup>	-2,28	-	-
B021	-1,11	2,5 - 3,5	0,55	-1,66	1,75	-2,86	1,38 <sup>2)</sup>	-2,49	1,38 <sup>2)</sup>	-2,49
B022	-1,21	2,2 - 3,2	0,65	-1,86	1,95	-3,16	1,54 <sup>12)</sup>	-2,75	-	-
B024	-1,26	2,7 - 3,7	-	-	-	-	1,08 <sup>13)</sup>	-2,34	1,05 <sup>14)</sup>	-2,31
B101	-0,33	3,0 - 4,0	-	-	-	-	1,90 <sup>7)</sup>	-2,23	-	-

Actuele grondwaterstand gemeten op:

<sup>1)</sup>: 17 mei 2016

<sup>5)</sup>: 13 april 2016

<sup>9)</sup>: 6 april 2016

<sup>13)</sup>: 20 april 2016

<sup>2)</sup>: 11 mei 2016

<sup>6)</sup>: 17 mei 2016

<sup>10)</sup>: 5 april 2016

<sup>14)</sup>: 18 mei 2016

<sup>3)</sup>: 11 april 2016

<sup>7)</sup>: 13 mei 2016

<sup>11)</sup>: 8 april 2016

<sup>4)</sup>: 12 april 2016

<sup>8)</sup>: 7 april 2016

<sup>12)</sup>: 29 april 2016

<sup>15)</sup>: Ingeschat op basis van hydromorfe kenmerken tijdens booronderzoek

De grondwaterstanden zijn gemeten in april/begin mei 2016. Gezien de tijd van het jaar van meten wordt verondersteld dat de grondwaterstanden nagenoeg de GHG situatie benaderen.

### DINOloket

In het DINOloket zijn in een straal van circa 1 km 3 representatieve peilbuizen gelegen. De grondwaterstanden zijn in tabel 2.4 samengevat.

Tabel 2.4: Grondwaterstanden DINOloket

peilbuis	meetreeks	maaiveld peilbuis	maaiveld tracé	filterstelling	GHG		GLG	
		(m NAP)	(m NAP)	(m NAP)	(m NAP)	(m -mv.)	(m NAP)	(m -mv.)
B07H0119	1992 - 2005	-0,61	-1,20	-4,63 tot -5,63	-2,10	0,90 <sup>1)</sup>	-2,40	1,20 <sup>1)</sup>
B07H0293	2005 - 2017	-0,48	-1,20	-4,63 tot -5,63	-2,20	1,00 <sup>1)</sup>	-2,50	1,30 <sup>1)</sup>
B12F0152	1985 - 2017	-0,96	-1,20	-2,92 tot -3,92	-1,00	+0,20 <sup>1)</sup>	-2,20	1,00 <sup>1)</sup>

<sup>15)</sup>: Op basis van maaiveldhoogte op het tracé (gemiddeld NAP -1,20 m)

Uit tabel 2.4 blijkt de stijghoogte met circa 0,3 m à 1,1 m fluctueert.

## Conclusie

Gezien de beperkte dikte van de deklaag wordt verondersteld dat de freatische grondwaterstand gelijk is aan de stijghoogte van het eerste watervoerend pakket. Op basis van de metingen in het veld en de in het veld ingeschatte GHG en GLG in combinatie met de stijghoogtefluctuaties uit het DINOLOket zijn de grondwaterstanden/stijghoogten bepaald. Er is uitgegaan van de volgende gemiddelde waarden:

- GHG/GHS: NAP -1,80 m
- GLG/GLS: NAP -3,00 m

## 2.6 Grondwaterkwaliteit, oppervlaktewaterkwaliteit en lozen bemalingswater

### Lozingsparameters

Het grondwater en oppervlaktewater is onderzocht op de lozingsparameters, de meetresultaten zijn in tabel 2.5 en bijlage 3 (analysecertificaten) weergegeven.

Tabel 2.5: Analyseresultaten grondwater

monsternr.	filterstelling	pH	Ec	ijzer <sup>2+</sup>	ijzer totaal	onopgeloste bestanddelen	chloride
	(m -mv.)	(-)	(µS/cm)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)
0701	2,0 - 3,0	6,7	1.130	1,5	5,4	90	8,6
0804	1,5 - 2,5	5,7	255	0,24	1,6	120	31
1003	2,0 - 3,0	6,1	310	0,056	8,8	29	33
B014	1,9 - 2,9	7,0	1.200	< 0,05	13	88	32
B018	1,9 - 2,9	7,2	1.200	< 0,05	0,91	16	29
B021	2,5 - 3,5	6,8	2.040	13	34	210	260
B024	2,7 - 3,7	6,6	1.030	1,7	7,1	430	110
oppvlw 3	-	-	-	< 0,05	5,5	27	88
oppvlw 4	-	-	-	0,10	3,0	28	65
oppvlw 5	-	-	-	0,16	5,5	36	74
oppvlw 6	-	-	-	0,071	11	7,3	39

Uit de analyseresultaten blijkt dat het grondwater ijzerhoudend is. Het risico op visuele verkleuring van oppervlaktewater bij lozing van bemalingswater is reëel.

De gemeten concentratie aan onopgeloste bestanddelen veelal hoger dan de lozingsnorm van 50 mg/l in het Besluit Lozen Buiten Inrichtingen (Blbi). Mogelijk zijn voorafgaand aan de lozing maatregelen nodig om het gehalte aan onopgeloste bestanddelen te beperken (zandvang).

De gemeten concentratie aan chloride duidt op zoet grondwater.

### Milieuhygiënische parameters

Ter plaatse van het schema S-212 is in 2016 het grondwater onderzocht op zware metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink), vluchtige aromaten (benzeen, toluene, ethylbenzeen, xylenen, styreen en naftaleen), vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen (17 stuks) en minerale olie (GC). Daarnaast is in 2018 ten behoeve van de uitbreiding van dit schema het grondwater op naastgelegen schema S-866 en ter plaatse van de uitbreiding onderzocht op voorgenoemde stoffen.

**Bemalingsadvies**

Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)  
projectnummer 408842  
31 augustus 2018 revisie 00  
N.V. Nederlandse Gasunie



Uit de analyseresultaten blijkt dat op locatie S-212 plaatselijk in het grondwater een sterk verhoogde concentratie nikkel (78 à 87 µg/l) is gemeten. De sterk verhoogde concentratie wordt gewijd aan een natuurlijke oorsprong omdat er geen sprake is van een antropogene bron en er geen verhoogde gehalten in de grond zijn gemeten. Verder zijn licht verhoogde concentraties (groter dan de streefwaarde) barium (230 µg/l) en naftaleen (0,4 µg/l) gemeten.

Ter plaatse van de uitbreiding van schema S-212 en ter plaatse van schema S-866 zijn in het grondwater hooguit licht verhoogde concentraties aan barium (max. 100 µg/l) en xylenen (max. 1,1 µg/l) aangetroffen.

In paragraaf 4.6 zijn voorgenoemde onderzoeksresultaten nader toegelicht.

## 2.7 Oppervlaktewater

In de nabijheid van het tracé zijn meerdere kavel- en bermsloten aanwezig. Daarnaast is er grootschaliger oppervlaktewater (A.G. Wildervanckkanaal en Muntewetering) aanwezig. Bij de werkputten en sleuven welke dicht bij het A.G. Wildervanckkanaal gelegen zijn is er rekening mee gehouden dat deze watergang een voedende werking heeft naar het grondwater. In het modelleerprogramma Mwell wordt deze invloed meegenomen door het toepassen van 'spiegelbronnen'. Deze fictieve bronnen geven een grondwatertegendruk, hetgeen de voedende werking van het kanaal simuleert. Hierbij is het uitgangspunt dat ter plaatse van het kanaal door de bemalingen geen grondwaterstandverlaging kan optreden (verlaging = 0,00 m) doordat het kanaal de verlaging opheft.

## 3 Bemaling

### 3.1 Werkmethode en bemalingswijze

#### 3.1.1 Werkmethode

De locaties van de werkputten en sleuven zijn weergegeven in bijlage 1. De put- en sleuafmetingen zijn tevens op de kruisingenlijst in bijlage 1 en in onderstaande tabel 3.1 weergegeven.

**Tabel 3.1: Afmetingen werkputten ten behoeve van leidingvervanging**

Werkput	maaiveld	afmetingen putbodem		putdiepte		bemalingsduur
	(m NAP)	lengte (m)	breedte (m)	(m -mv)	(m NAP)	(dagen)
<i>kruisingen</i>						
K001-1 (intredepunt)	-1,40	10,0	5,0	5,0	-6,40	8
K001-1 (uitredepunt)	-1,50	10,0	5,0	5,0	-6,50	8
K003-1	-1,00	50,0	5,0	3,8	-4,80	8
K004-1 (perskuip)	-1,00	30,0	10,0	4,0	-5,00	15
K004-1 (ontvangstkuip)	-1,00	12,0	10,0	4,0	-5,00	15
K005-1	Betreft natte zinker, geen putbemaling noodzakelijk					
K006-1	Betreft kruising bovengrondse hoogspanningskabels, gaat mee in veldstrekking					
K006-2	-0,90	40,0	2,0	5,0	-5,90	15
Aanboring 1	-0,80	7,0	5,0	4,65	-5,45	60
Aanboring 2	-0,80	7,0	5,0	4,65	-5,45	60
Locatie Meeden (S212)	-0,80	9 putten tot max. 3,5 m -mv.			-4,30	60
<i>veldstrekkingen</i>						
VS1 (K001-1 naar intr. HDD)	-1,40	100,0	1,1	3,4	-4,80	8
VS2 (K001-1 naar K003-1)	-1,00	600,0	1,1	3,4	-4,40	8
VS3 (K003-1 naar K004-1)	-1,00	550,0	1,1	3,4	-4,40	8
VS4 (K004-1 naar K006-2)	-1,00	960,0	1,1	3,4	-4,40	8
VS5 (K006-2 naar Meeden)	-1,00	135,0	1,1	3,4	-4,40	8

In de debietberekeningen is er vanuit gegaan dat de werkputten voor de leidingaanleg niet gelijktijdig worden bemalen met de aanboorlocaties en locatie Meeden (S-212).

#### 3.1.2 Risico's opbarsten putbodem en noodzaak spanningsbemaling

De deklaag van klei en veen op het gehele tracé wordt doorgraven. Hierdoor zijn beneden de putbodems geen ondiepe scheidende lagen aanwezig, opbarsten van de bouwputten/leidingsleuven is niet aan de orde is.

### 3.1.3 Bemalingswijze

Voor het drooghouden van de werkputten wordt geadviseerd verticale bemaling toe te passen met een filterstelling tot circa 8,0 m -mv. Zo nodig dient aanvullend open bemaling in de werkputten te worden toegepast. Voor het drooghouden van de leidingsleuven wordt bemaling door middel van horizontale drains aanbevolen.

De toe te passen bemalingswijze is ter keuze van de aannemer met als uitgangspunt een zo efficiënt mogelijke bemaling (beperking van debieten, waterbezwaren en invloedsgebieden).

## 3.2 Berekeningen grondwateronttrekking

### 3.2.1 Modelschematisaties

De modelschematisaties zijn per kruising en leidingsleufsectie opgesteld op basis van het uitgevoerde veldwerk. Plaatselijk is de potkleilaag vanaf circa NAP -10,0 m à NAP -16,0 m de hydrologische basis. Daar waar de potkleilaag niet/minder prominent aanwezig is, is uitgegaan van een zeer fijne, kleiige zandlaag. De gehanteerde kD-waarden zijn bepaald aan de hand van REGIS en op basis van literatuurgegevens.

Voor bepaling van de verticale doorlatendheid ( $k_v$ ) is uitgegaan van een anisotropiefactor ( $k_h/k_v$ ) van circa 4. Omdat er ter plaatse van het tracé sprake is van sterk siltig zand is de doorlatendheid van de zandlagen relatief laag. De bandbreedte analyse is daarom alleen uitgevoerd met de grondwaterstand als variabele (GHG versus GLG). De gehanteerde modelschematisaties zijn per kruising/veldstrekking opgenomen in de bijlagen 4A en 4B.

Ten behoeve van de berekeningen zijn de grondwaterstanden (GHG/GHS en GLG/GLS) aangehouden zoals in paragraaf 2.5 weergegeven.

### 3.2.2 Uitgangspunten

Voor de berekening van de benodigde pompcapaciteit en de te onttrekken hoeveelheid water zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De putafmetingen, ontgravingsdiepte, bemalingsduur, wijze van uitvoering en de kruisingenlijst zijn weergegeven in tabel 3.1 en bijlage 1.
- Het bemalen oppervlak is de oppervlakte van de putbodems inclusief de taluds van de open ontgraving. Er is geen rekening gehouden met grondkerende constructies.
- De kD-waarden zijn ontleend aan het veldwerk, ervaringscijfers en literatuurgegevens.
- De grondwaterstand (bij GHG/GHS en GLG/GLS) wordt verlaagd tot een diepte van 0,5 m onder de putbodem.
- Er is bij de berekeningen vanuit gegaan dat de aanleg van de leiding los wordt bemalen van de aanboringen en locatie Meeden (S-212).
- De aanboringen en locatie Meeden (S-212) staan gelijktijdig in bemaling.
- Voor alle berekeningen is uitgegaan van oneindig uitgestrekte, homogene watervoerende pakketten.
- Er is rekening gehouden met nalevering uit het oppervlaktewater rond de locatie middels een gebiedsdekkende drainageweerstand.
- Er is bij de berekeningen geen rekening gehouden met nalevering uit neerslag.

- Bij werkput K001-1 (intredepunt) en veldstrekking VS1 is rekening gehouden met invloed vanuit het A.G. Wildervankkanaal door het toepassen van spiegelbronnen in Mwell (voor uitleg, zie paragraaf 2.7).

### 3.2.3 Resultaten

De uitgangspunten en resultaten van de berekening van de waterbezwaren zijn opgenomen in bijlage 4. In tabel 3.2 zijn de resultaten voor de GHG/GHS situatie weergegeven. De resultaten voor de GLG/GLS zijn in tabel 3.3 weergegeven.

Tabel 3.2: Berekende waterbezwaren GHG/GHS situatie

Kruisingnr.	Omschrijving	Opstartdebit		Einddebit		Waterbebaar
		(m <sup>3</sup> /dag)	(m <sup>3</sup> /uur)	(m <sup>3</sup> /dag)	(m <sup>3</sup> /uur)	
K001-1	intredepunt HDD	1.400	60	1.100	45	9.500
K001-1	uitredepunt HDD	1.450	60	1.050	45	9.500
K003-1	waterloop	2.400	100	1.550	60	15.000
K004-1	Zevenwoldsterweg (pers)	2.200	90	1.200	50	22.000
K004-1	Zevenwoldsterweg (ontvangst)	1.450	60	800	35	14.000
K006-2	leidingkruising	2.600	110	1.600	70	28.000
Aanboring 1	Aanboring 1	1.650	70	980	40	60.000
Aanboring 2	Aanboring 2	800	35	680	30	41.000
Locatie Meeden (S212)	Locatie Meeden (S212)	1.700	70	1.230	50	75.000
<i>Waterbebaar kruisingen</i>						<i>274.000</i>
Veldstrekkingnr.		(m <sup>3</sup> /m <sup>1</sup> /dag)		(m <sup>3</sup> /m <sup>1</sup> /dag)		(m <sup>3</sup> )
VS1	van begin tracé naar K001-1	17,0		11,5		11.000
VS2	van K001-1 naar K003-1	13,9		7,1		46.000
VS3	van K003-1 naar K004-1	13,9		7,1		43.000
VS4	van K004-1 naar K006-2	15,2		7,6		82.000
VS5	van K006-2 naar locatie Meeden	13,5		9,5		9.000
<i>Waterbebaar veldstrekkingen</i>						<i>191.000</i>
<b>Totaal waterbebaar</b>						<b>465.000</b>

Tabel 3.3: Berekende waterbezwaren GLG/GLS situatie

Kruisingnr.	Omschrijving	Opstartdebit		Einddebit		Waterbebaar
		(m <sup>3</sup> /dag)	(m <sup>3</sup> /uur)	(m <sup>3</sup> /dag)	(m <sup>3</sup> /uur)	
K001-1	intredepunt HDD	1.100	45	850	35	7.500
K001-1	uitredepunt HDD	1.100	45	800	35	7.500
K003-1	waterloop	1.600	70	1.000	45	10.000
K004-1	Zevenwoldsterweg (pers)	1.650	70	900	40	17.000
K004-1	Zevenwoldsterweg (ontvangst)	950	40	500	20	9.500
K006-2	leidingkruising	1.950	80	1.150	50	21.000
Aanboring 1	Aanboring 1	1.000	40	590	25	36.000



**Bemalingsadvies**

Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)  
 projectnummer 408842  
 31 augustus 2018 revisie 00  
 N.V. Nederlandse Gasunie



Kruisingnr.	Omschrijving	Opstartdebiet		Einddebiet		Waterbezwaar (m <sup>3</sup> )
		(m <sup>3</sup> /dag)	(m <sup>3</sup> /uur)	(m <sup>3</sup> /dag)	(m <sup>3</sup> /uur)	
Aanboring 2	Aanboring 2	550	25	480	20	29.000
Locatie Meeden (S212)	Locatie Meeden (S212)	1.200	50	880	35	53.000
<i>Waterbezwaar kruisingen</i>						<i>190.500</i>
Veldstrekkingnr.		(m <sup>3</sup> /m <sup>1</sup> /dag)		(m <sup>3</sup> /m <sup>1</sup> /dag)		(m <sup>3</sup> )
VS1	van begin tracé naar K001-1	11,0		7,5		7.000
VS2	van K001-1 naar K003-1	8,5		4,2		28.000
VS3	van K003-1 naar K004-1	8,5		4,2		26.000
VS4	van K004-1 naar K006-2	9,2		4,7		50.000
VS5	van K006-2 naar locatie Meeden	8,0		5,5		5.500
<i>Waterbezwaar veldstrekkingen</i>						<i>116.500</i>
<b>Totaal waterbezwaar</b>						<b>307.000</b>

### 3.3 Grondwaterstandsverlagingen

Het invloedsgebied van een onttrekking wordt gedefinieerd als het gebied waarin de freatische grondwaterstand/stijghoogte met 0,05 m of meer wordt verlaagd. In zijn de invloedsgebieden samengevat.

**Tabel 3.4: Berekende waterbezwaren GHG/GHS en GLG/GLS situatie**

Kruising/veldstrekking	Afstand tot 0,05 m verlagingcontour (m)	
	GHG/GHS	GLG/GLS
K001-1 intredepunt	200	190
K001-1 uittredepunt	190	180
K003-1	250	230
K004-1	390	365
K006-2	330	310
Aanboring 1	460	420
Aanboring 2	460	420
Locatie Meeden S-212	460	420
veldstrekking 1	220	200
veldstrekking 2	280	260
veldstrekking 3	280	260
veldstrekking 4	310	290
veldstrekking 5	210	190

De verlagingcontouren zijn in de volgende figuren en tekeningen weergegeven:

- Figuur 3.1 & 408842-KI-001: GHG/GHS situatie leiding A-685
- Figuur 3.2 & 408842-KI-002: GLG/GLS situatie leiding A-685
- Figuur 3.3 & 408842-KI-003: GHG/GHS situatie locatie Meeden (S-212) en aanboringen
- Figuur 3.3 & 408842-KI-004: GLG/GLS situatie locatie Meeden (S-212) en aanboringen

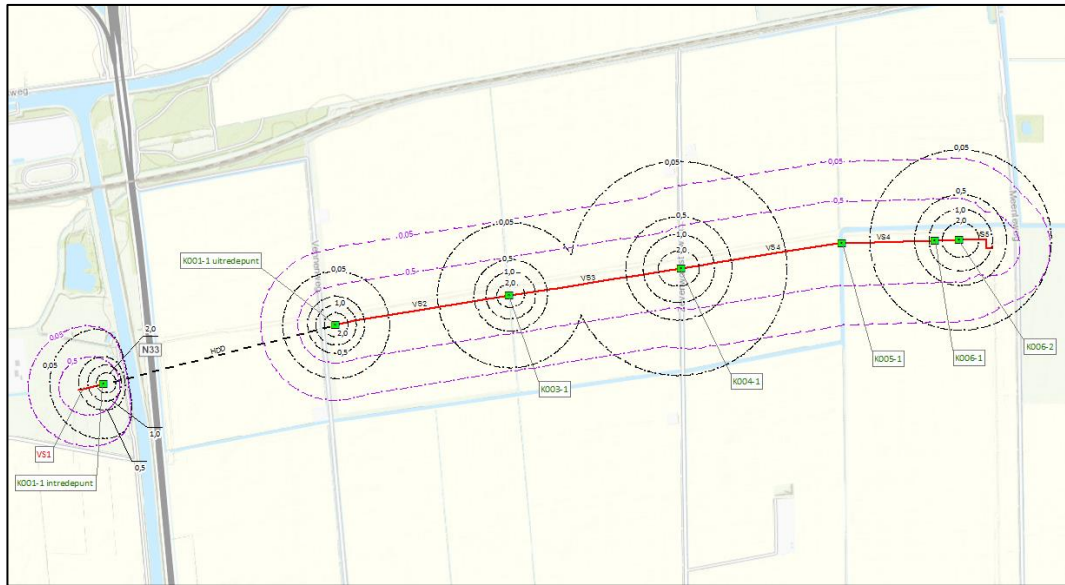
**Bemalingsadvies**

Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)

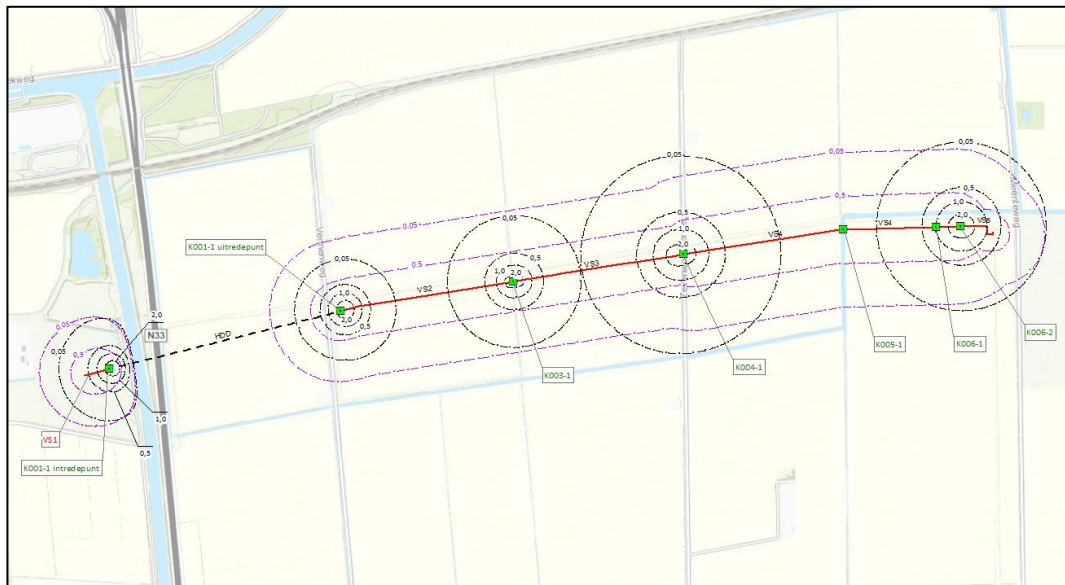
projectnummer 408842

31 augustus 2018 revisie 00

N.V. Nederlandse Gasunie



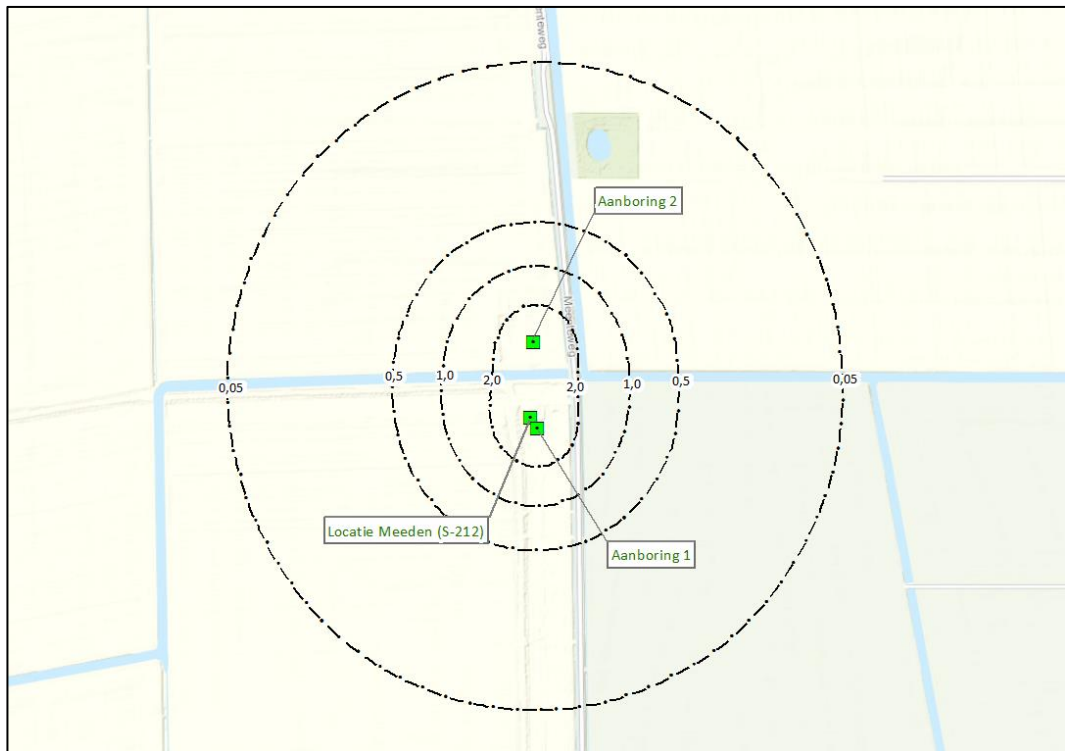
**Figuur 3.1: Invloedsgebied GHG/GHS leiding A-685 (bron achtergrond: Esri Nederland, Community Map Contributors)**



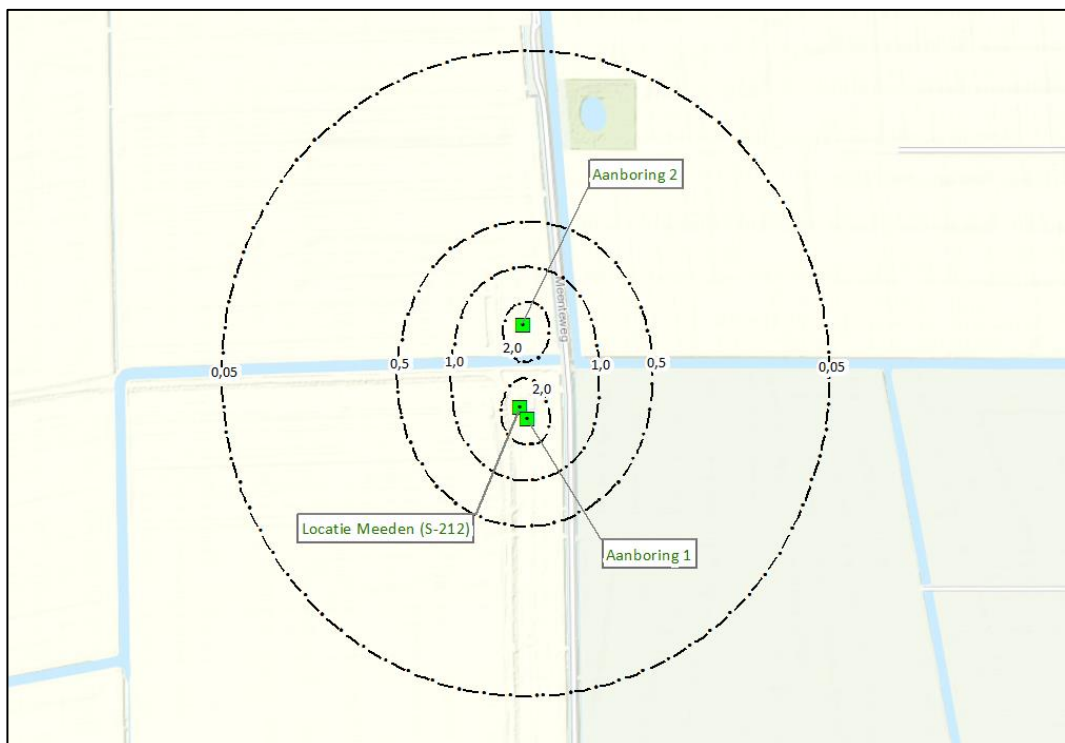
**Figuur 3.2: Invloedsgebied GLG/GLS leiding A-685 (bron achtergrond: Esri Nederland, Community Map Contributors)**

**Bemalingsadvies**

Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)  
projectnummer 408842  
31 augustus 2018 revisie 00  
N.V. Nederlandse Gasunie



**Figuur 3.3:** Invloedsgebied GHG/GHS locatie Meeden (S-212) en aanboringen 1+2 (bron achtergrond: Esri Nederland, Community Map Contributors)



**Figuur 3.4:** Invloedsgebied GLG/GLS locatie Meeden (S-212) en aanboringen 1+2 (bron achtergrond: Esri Nederland, Community Map Contributors)

## 4 Effecten grondwateronttrekking en -lozing

### 4.1 Algemeen

In dit hoofdstuk staan effecten van de grondwateronttrekking en -lozing beschreven. Het beoordelen van mogelijke (omgevings)risico's is gedaan aan de hand van een checklist welke is opgenomen in bijlage 6.

### 4.2 Zettingen

Ten gevolge van bemalingen kunnen zettingen optreden. Deze treden op in zettingsgevoelige lagen wanneer deze zwaarder worden belast dan in het verleden reeds is geweest. Langs het tracé bestaat de bodem uit een deklaag van klei op veen, deze grondsoorten worden als zettinggevoelig beschouwd. De klei- en veenlagen bevinden zich op het gehele tracé boven de GLG/GLS. Hierdoor heeft de deklaag reeds voorbelasting en daarmee de zetting van ontwatering ondervonden. Uitzondering hierop is het gebied rond de Meenteweg. De deklaag is hier dikker, er bevindt zich hier maximaal 1,0 m veen onder de GLG/GLS. Het tracé wordt aangelegd op korte afstand van diverse andere kabels en leidingen. Voor de aanleg van deze kabels en leidingen is in het verleden reeds eerder bemaling toegepast, waardoor een belangrijk deel van de zettingen reeds heeft plaatsgevonden. Om inzicht te krijgen in welke mate zettingen nabij de Meenteweg kunnen optreden zijn zettingberekeningen uitgevoerd.

#### Uitgangspunten

- Stijghoogte in de zandlaag onder de deklaag wordt in een GLG/GLS situatie met 1,8 m gedurende 60 dagen verlaagd
- GLG = NAP -3,00 m en GLS = NAP -3,00 m
- De bodemopbouw is gebaseerd op boring 0706, deze boring geeft dit dikste samendrukbare lagen die op het tracé zijn aangetroffen.
- De grondeigenschappen zijn bepaald op basis van tabel 2.b uit de NEN9997.
- De gemiddelde samendrukkingsparameters zijn bepaald uit de representatieve waarden uit tabel 2.b evenals de daarin vermelde variatiecoëfficiënt van  $v_{\text{samendrukking}} = 0,25$
- Het consolidatie verloop is berekend volgens Terzaghi. Hierbij is de vuistregel blz. 178 uit CUR162 gebruikt: consolidatieperiode  $t_e = (\text{dikte van de samendrukbare laag})^2 / 1,25$  [jaar]
- In verband met eerdere bemalingen in het gebied is rekening gehouden met een voorbelasting van de bodem van 10 kPa.
- De gemiddelde grondeigenschappen zijn hierna weergegeven

Tabel 4.1: Gemiddelde grondeigenschappen zettingsberekeningen

laag	grondsoort	consistentie	volumegewicht grond	volumegewicht verzadigd	$C_v$	$C'_p$	$C_p$	$C'_s$	$C_s$
			(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	(m <sup>2</sup> /s)	-		-	
-1,0 tot -2,6	klei, schoon	matig	17	17	$1 \cdot 10^{-7}$	15	60	160	480
-2,6 tot -4,0	veen	slap	11	11	$1 \cdot 10^{-7}$	7,5	20	30	90
-4,0 en dieper	zand	los	17	19	-	200	800	$\infty$	$\infty$

Tabel 4.2: Resultaten zettingsberekeningen nabij Meenteweg

	stijghoogteverlaging			
	2,00	1,00	0,50	0,05
zetting na 60 dagen (mm)	7	7	5	1

### 4.3 Risicovolle objecten

Uit paragraaf 4.1 blijkt dat alleen nabij de Meenteweg zettinggevoelige lagen onder de GLG/GLS aanwezig zijn. Alleen op dit deel van het tracé zijn zettingen te verwachten van 1 à 7 mm. Op het overige deel van het tracé zijn zettingen niet aan de orde.

Uit de resultaten van de zettingsberekeningen (tabel 4.2) blijkt dat buiten de 0,5 m GLG/GLS verlagingcontour van de bemalingen bij de Meenteweg nauwelijks zettingen optreden. Binnen de 0,5 m GLG/GLS verlagingcontour is alleen de Meenteweg gelegen, waar een verlaging van ca. 2,0 m wordt behaald. De zettingen ter plaats van deze weg bedragen maximaal 7 mm (worst case bodemopbouw). Dergelijke zettingen worden gezien het geringe zettingverloop in het verlengde van de weg niet bezwaarlijk geacht.

### 4.4 Landbouw

Binnen het invloedsgebied van de bemalingen is een groot areaal aan agrarische percelen aanwezig. Bij uitvoering in het groeiseizoen (april - oktober) is de kans op het optreden van droogteschade aan landbouwgebieden het grootst. De gewassen wortelen in de deklaag van klei/veen, en zijn afhankelijk van grondwater in deze lagen. De klei- en veenlagen houden water relatief lang vast waardoor de kans op droogteschade klein wordt geacht.

Indien er onverhoopt toch sprake is van gewassenschade als gevolg van een tijdelijk minder opbrengend natuurlijk vermogen van de grond (bodenvruchtbaarheid) wordt deze schade op grond van het recht van opstal door Gasunie vergoed aan de grondeigenaar/gebruiker. Voor de afwikkeling van deze gewassen schade is door een jarenlange samenwerking met LTO-Nederland een schadevergoedingsystematiek ontwikkeld en vastgelegd in een gedragscode en een protocol. Hierin is onder andere afgesproken dat Gasunie al het mogelijke zal doen om de schade te herstellen.

Mocht schade optreden op percelen waarvoor Gasunie geen contract voor aanleg van de gasleiding (zakelijk recht) heeft behoeven af te sluiten en is er een causaal verband van de schade met leidingaanleg dan is Gasunie schadeplichtig op basis van de Waterwet.

### 4.5 Natuur

Door tijdelijke verlaging van de grondwaterstand kan mogelijk droogteschade optreden aan de natuurgebieden binnen het invloedsgebied. Droogteschade hangt sterk af van de periode van de werkzaamheden en de voorkomende soorten. In het groeiseizoen zal de invloed van de bemaling op de natuur het grootst zijn. De aanwezige natuurgebieden binnen het invloedsgebied zijn geïnventariseerd met behulp van de digitaal beschikbare kaarten van de Provincie Groningen. Daarnaast is door Lievense CSO een natuurtoets opgesteld waarin de effecten op natuur door de leidingaanleg zijn beschreven.

#### 4.5.1 Natura 2000

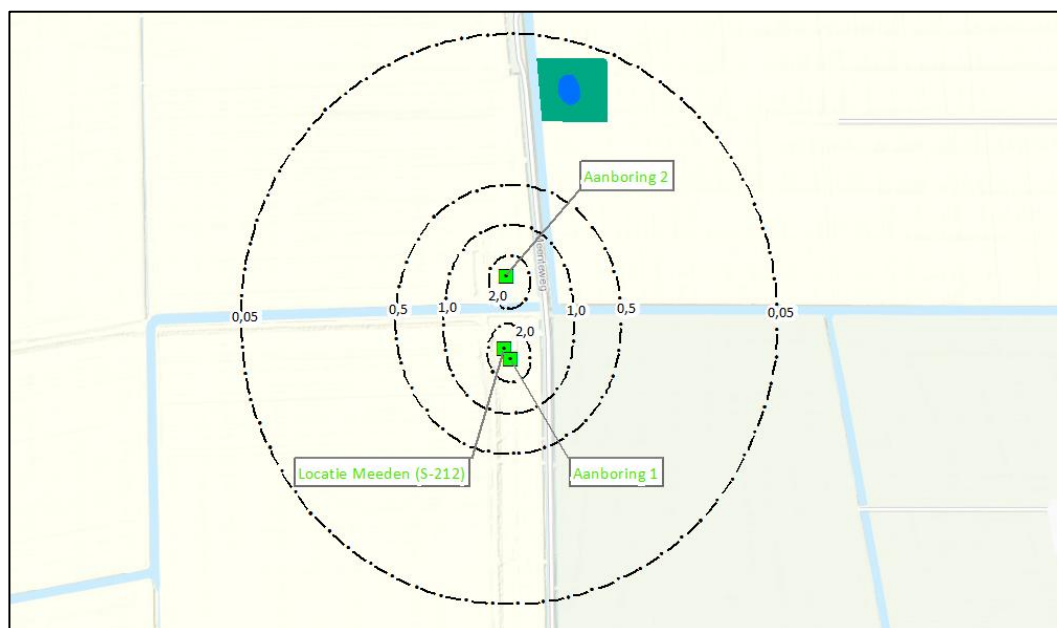
Natura 2000 is de benaming voor een Europees netwerk van natuurgebieden waarin belangrijke flora en fauna voorkomen, gezien vanuit een Europees perspectief. Het dichtstbijzijnde Natura 2000 gebied is gelegen op ca. 10 kilometer ten westen van het tracé. Dit gebied is ruim buiten het invloedsgebied van de bemalingen gelegen, er zijn door de bemalingen geen effecten op Natura2000 gebieden.

#### 4.5.2 Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland (voorheen Ecologische Hoofdstructuur) is een samenhangend netwerk van grote en kleine natuurgebieden en natuurrijke cultuurlandschappen. Binnen het invloedsgebied van de bemalingen zijn geen gebieden aanwezig welke tot het Natuurnetwerk Nederland behoren.

#### 4.5.3 Natuurbeheergebieden

In het Natuurbeheerplan geeft de provincie aan welke natuur-, bos- en landschapsdoelen de provincie wil realiseren door de inzet van beheersvergoedingen. Dit stelsel maakt het voor agrariërs en andere grondbezitters mogelijk om subsidie aan te vragen voor natuur-, agrarisch- en landschapsbeheer. Binnen het invloedsgebied van de bemalingen voor de locatie Meeden en de aanboringen is één natuurbeheergebied aanwezig. Deze is in figuur 4.1 weergegeven.



**Figuur 4.1: Natuurbeheergebieden binnen invloedsgebied locatie Meeden (bron achtergrond: Esri Nederland, Community Map Contributors)**

Het natuurgebied betreft een bossingel met bosje en een poel en klein historisch water. Door de aanwezigheid van een deklaag van klei en veen zal de flora in de deklaag wortelen en aangewezen zijn op grondwater in deze laag. Door de beperkte omvang van de poel en de verwachting dat hierin een sliblaag aanwezig is wordt het niet aannemelijk geacht dat de poel tot in het eerste watervoerende pakket reikt.

De bemalingen vinden plaats in de zandlaag onder de klei- en veenlaag. De verlagingen ter plaatse van de natuurgebieden zijn zeer beperkt (ca. 0,3 m in een GHG situatie). Dergelijke beperkte verlagingen in combinatie met de dikte van de deklaag zal geen uitdroging van de klei- en veenlagen veroorzaken. De beperkte tijdelijke grondwaterstandverlagingen hebben hierdoor geen effect op deze natuurgebieden. Wel wordt geadviseerd de grondwaterstanden nabij het natuurgebied te monitoren. Deze monitoring dient opgenomen te worden in het technisch bemalingsplan van de aannemer, waarin tevens signaal- en actiewaardes dienen te worden vastgesteld.

## 4.6 Bodemverontreiniging

### 4.6.1 Lokale bodemonderzoek

Door Antea Group zijn, in het kader van het onderhavige project, langs het tracé de volgende bodemonderzoeken uitgevoerd:

- Verkennend bodemonderzoek TenneT 110kV kabeltracé t.b.v. aansluiting nieuwbouw stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) vanaf trafostation Meeden, documentnr. 408842-MKO-01, revisie 00, 14 juni 2016;
- Verkennend bodemonderzoek afsluiterschema S-212 aan de Meenteweg te Meeden, documentnr. 408842-S212-MKO-01, revisie 00, 29 augustus 2016;
- Verkennend bodemonderzoek uitbreiding schema's S-212 en S-866 aan de Meenteweg te Meeden, documentnummer 408842-VBO-S212-S866-01, revisie 0A, 2 augustus 2018.

Uit de onderzoeksresultaten van het bodemonderzoek langs het tracé blijkt dat in het grondwater licht verhoogde concentraties barium (64 à 190 µg/l) voorkomen, het betreffen van nature aanwezige verhoogde achtergrondconcentraties. Plaatselijk zijn licht verhoogde concentraties nikkel (21 µg/l), koper (22 µg/l), zink (75 à 79 µg/l) en dichloorpropanen (1,1 µg/l) aangetoond.

Ter plaatse van schema S-212 is een verkennend bodemonderzoek (zoals voorgenoemd) uitgevoerd. De locatie is in 2010 volledig gesaneerd, deze gegevens zijn echter niet meer actueel genoeg. Uit de analyseresultaten blijkt dat in het grondwater een sterk verhoogde concentratie nikkel (78 à 87 µg/l) aanwezig is. De verhoogde concentratie nikkel betreft een van nature verhoogde achtergrondconcentratie. Verder zijn licht verhoogde concentraties (streefwaardeoverschrijding) barium (230 µg/l) en naftaleen (0,4 µg/l) gemeten. Ook de concentratie barium betreft een van nature verhoogde achtergrondconcentratie. De concentratie naftaleen ligt hoger dan de lozingseis uit het Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi) van 0,2 µg/l. Deze concentratie zal door verdunning van het bemalingswater (i.v.m. hoge debieten) hoogstwaarschijnlijk voldoen aan deze lozingsnorm. Geadviseerd wordt voorafgaand aan het lozen van het grondwater een steekmonster van het bemalingswater te nemen om de concentratie naftaleen te bepalen. Vervolgens kan op basis van deze resultaten getoetst worden of de concentratie naftaleen voldoet aan de eisen uit het Blbi.

De sterk verhoogde nikkelconcentratie is slechts in 1 van de 2 onderzochte peilbuizen aangetoond. De sterk verhoogde concentratie heeft een lokaal karakter, door de bemaling zal de concentratie als gevolg van verdunning naar alle waarschijnlijkheid voldoen aan de lozingseis. Daarnaast betreft het een van nature verhoogde achtergrondconcentratie en geen bodemverontreiniging. Wel wordt geadviseerd voorafgaand aan de lozing het bemalingswater te analyseren op de concentratie nikkel.

Ter plaatse van de uitbreiding van schema S-212 en ter plaatse van schema S-866 zijn in het grondwater hooguit licht verhoogde concentraties aan barium (max. 100 µg/l) en xylenen (max. 1,1 µg/l) aangetroffen. De concentratie barium heeft waarschijnlijk een natuurlijke oorsprong aangezien er geen grondverontreiniging met barium is aangetoond en er geen sprake is van een antropogene bron. De concentratie xylenen voldoet aan de eis van 4 µg/l uit het Blbi voor lozing op oppervlaktewater.

#### 4.6.2 Bodematlas Provincie Groningen

De grondwaterverontreinigingen op afstand van de werklocatie binnen het invloedsgedebied van de bemalingen zijn geïnvesteriseerd met behulp van de bodeminformatiekaart van Provincie Groningen. Binnen het invloedsgedebied van de bemalingen is 1 locatie bekend, dit betreft de in voorgaande paragraaf beschreven schema S-212.

#### 4.7 Archeologie

Ten behoeve van het project is door Antea Group het volgende archeologisch onderzoek uitgevoerd:

- Bureau en inventariserend veldonderzoek d.m.v. boringen - Aanleg DN900 Gasunie koppelleiding A-685, Meeden-Zuidbroek, gemeente Menterwolde, documentnr. 408842, revisie 0A, 13 mei 2016.

Uit het archeologisch onderzoek blijkt dat op het tracé geen archeologische resten zijn aangetroffen. Wel blijkt dat indien er eventueel archeologische resten aanwezig zijn, deze zich in de top van het zand bevinden. Voor de deklaag geldt geen archeologische verwachting. Als gevolg van de bemalingen zal in het droogvallende zand tijdelijk meer zuurstof aanwezig zijn. De bemalingsperiode is echter dermate kortdurend dat eventuele archeologische sporen niet zullen vergaan als gevolg van het meer beschikbaar zijn van zuurstof.

#### 4.8 Aardkundige waarden

Binnen het invloedsgedebied van de bemalingen zijn met behulp van digitaal beschikbaar kaartmateriaal (Provincie Groningen) de aardkundige waardevolle gebieden en aardkundige waarden geïnvesteriseerd. Binnen het invloedsgedebied van de bemalingen zijn geen aardkundige (waardevolle) gebieden aanwezig.

#### 4.9 Zoet/zoutgrensvlak grondwater

Op basis van TNO gegevens is achterhaald dat het brak-zout grensvlak gelegen is op circa NAP -125 m.

De filters voor bemaling bevinden zich op een diepte van maximaal circa 8 m -mv.

Gezien de geringe filterdiepte in relatie tot de diepte van het brak-zout grensvlak en de aanwezigheid van een (pot)klei laag tussen de onttrekking en het zoet - zout grensvlak zal de bemaling geen invloed hebben op het brak-zout grensvlak.



## 4.10 Piping

Wanneer water onder een dijk/kade/waterkering door stroomt naar de binnendijkse zijde en zand meeneemt spreekt men van piping. Piping treedt op in watergangen met een zandige bodem en wanneer de waterdruk significant hoger is dan de waterstand in het achtergelegen land, waardoor een groot drukverschil ontstaat.

Op circa 90 meter ten oosten van het intredepunt van de HDD boring is het A.G. Wildervanck kanaal gelegen welke aan voorgenoemde voorwaarden voldoet. Het ontstaan van piping is dan ook een reëel risico. Navolgend zijn de risico's van piping beschreven.

### **Piping door HDD**

Bij een geplande gestuurde boring dient zorg te worden gedragen dat er langs de boorgang geen kwelweg zal ontstaan. Door Antea Group is voor de HDD A.G. Wildervanckkanaal een grondmechanisch rapport opgesteld: 'Grondmechanisch rapport aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (X-001)' documentnr. 408842-GMO-02, d.d. 16 augustus 2016.

Uit het rapport blijkt dat er een risico is op kwelstroming langs het boorgat. Om dit te voorkomen dient de leiding in langsrichting, over een lengte van 10 m of meer, onder de waterkering te worden voorzien van een kwelreducerende maatregel. Als alternatief kan de langsloopsheid worden voorkomen door toepassing van kwelschermen in kleikoffers ter weerszijden van de waterkering.

### **Piping door bemalingen**

Door het toepassen van bemaling zal tijdelijk de grondwaterstand worden verlaagd, het verhang van de grondwaterstand tussen de onttrekking en het kanaal zal toenemen. Daarnaast neemt de stromingssnelheid van grondwater tijdelijk toe. Eén van de criteria van het optreden van piping is dat deze zandvoerend is. Door de bemalingen wordt alleen grondwater weggepompt en geen zand. Het optreden van piping door de bemaling is dan ook niet te verwachten.

Zekerheidshalve is het effect van piping als gevolg van de bronbemaling van het HDD intredepunt wel beschouwd. Voor deze beschouwing is gebruik gemaakt van het 'onderzoeksrapport zandmeevoerende wellen' d.d. maart 2012 met kenmerk 1202123-003 van Rijkswaterstaat (opgesteld door Deltares). Op basis van een afgeleide van de formule van Sellmeijer kan worden berekend wat het maximale verhang van de grondwaterstand mag zijn vóórdat piping op treedt. De rekenmethode is in figuur 4.2 opgenomen. De situatie is weergegeven in figuur 4.3.

$$\frac{H_c}{L} = F_{resistance} F_{scale} F_{geometry}$$

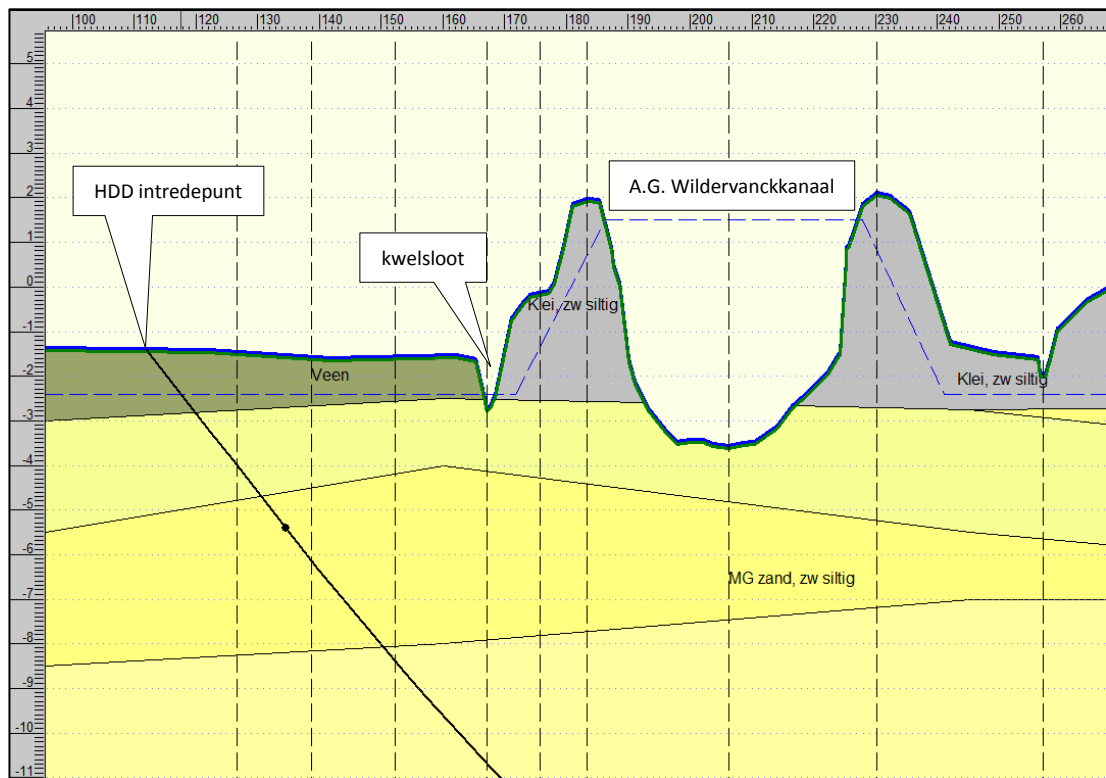
$$F_{resistance} = \frac{\gamma'_p}{\gamma_w} \{ \eta \tan(\theta) \} \left( \frac{RD}{RD_m} \right)^{0,35}$$

$$F_{scale} = \frac{d_{70m}}{\sqrt[3]{\kappa L}} \left( \frac{d_{70}}{d_{70m}} \right)^{0,4}$$

$$F_{geometry} = F(G) = 0,91 \cdot \left( \frac{D}{L} \right)^{0,28} \left( \frac{D}{L} \right)^{-1 + 0,04}$$

$\Delta H_c$  kritieke verval over de waterkering [m]  
 $\gamma'_p$  (schijnbaar) volumegewicht van de zandkorrels onder water [kN/m<sup>3</sup>]  
 $\gamma_w$  volumegewicht van water [kN/m<sup>3</sup>]  
 $\theta$  rolweerstandshoek van de zandkorrels [°]  
 $\eta$  coëfficiënt van White [-]  
 $\kappa$  intrinsieke doorlatendheid van de pipinggevoelige/bovenste zandlaag [m<sup>2</sup>]  
 $d_{70}$  70-percentielwaarde van de korrelverdeling [m]  
 $d_{70m}$  gemiddelde  $d_{70}$  in de kleine schaalproeven (2,08 E-4m)  
 $D$  dikte van de zandlaag [m]  
 $L$  lengte van de kwelweg (horizontaal gemeten) [m]  
 $RD$  relatieve dichtheid [-]  
 $RD_m$  gemiddelde relatieve dichtheid in de kleine schaalproeven (0,725)

Figuur 4.2: Formules maximale verhang voordat piping optreedt (bron 'onderzoeksrapport zandmeevoerende wellen')



Figuur 4.3: Situatie A.G. Wildervanckanaal en locatie onttrekking

Er zijn twee berekeningen uitgevoerd:

1. Situatie zonder bemaling ('natuurlijke situatie')
2. Situatie met bemaling

#### 1: Situatie zonder bemaling

De waterstand in het kanaal is vastgesteld op NAP +0,53 m en heeft een toetswaarde van NAP +1,50 m. In de kwelsloot naast de watergang is een waterstand van NAP -2,00 m aangehouden. De afstand tussen kanaal en kwelsloot bedraagt circa 25 m. Van nature treedt een verhang van maximaal 1:7,1 op.

Volgens de berekening van Sellmeijer mag het verhang maximaal 1:10 à 1:13 zijn om piping te voorkomen. Er wordt niet aan deze eis voldaan. Onder natuurlijke omstandigheden kan piping optreden.

#### 2: Situatie met bemaling

De afstand vanaf het HDD intredepunt tot het kanaal is 90 meter. Door de bemalingen wordt een grondwaterverhang behaald van 1:24 rondom de kwelsloot. Volgens de berekening van Sellmeijer mag het verhang maximaal 1:12 à 1:16 zijn om piping te voorkomen. Er wordt voldaan aan deze eis.

#### **Conclusie**

Door de bemalingen wordt alleen grondwater opgepompt, en wordt geen zand afgevoerd. Het optreden van piping (zandvoerende wellen) door de bemalingen is dan ook niet te verwachten. Zekerheidshalve zijn berekeningen uitgevoerd conform het 'onderzoeksrapport zandmeevoerende wellen' van Rijkswaterstaat (opgesteld door Deltares). Uit de berekeningen blijkt dat onder natuurlijke omstandigheden reeds piping op treedt in de kwelsloot. Door de bemalingen is er geen verhoogd risico op het optreden van piping, er zal een voorkeursstroming naar de kwelsloot blijven.

Er wordt zekerheidshalve aanbevolen om ter controle van deze conclusie voorafgaand, tijdens en na de bemalingen een visuele inspectie uit te voeren van het terrein tussen de onttrekking en het A.G. Wildervanckkanaal. Zo wordt tijdig bekend of, en wanneer piping optreedt.

### **4.11 Grondwaterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden**

Binnen het invloedsgebied van bemalingen zijn met behulp van digitaal beschikbaar kaartmateriaal (provincie Groningen) de grondwaterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden geïnventariseerd. Binnen het invloedsgebied van de bemalingen zijn geen grondwaterwin- en/of grondwaterbeschermingsgebieden aanwezig.

### **4.12 Overige onttrekkingen**

#### **WKO, berekeningsbronnen en industriële onttrekkingen**

De overige onttrekkingen (WKO, beregening, industrie) zijn niet algemeen beschikbaar. Mochten overige onttrekkingen aanwezig zijn dan worden deze buiten het tracé verwacht. De verlaging van de grondwaterstand buiten het tracé is beperkt tot circa 1,0 m in een GHG situatie en circa 0,8 m in een GLG situatie. Door het tijdelijke karakter van de bemalingen kunnen dergelijke grondwaterstandverlagingen gedurende een beperkte periode zorgen voor een verminderd opbrengend vermogen maar van volledige droogstand zal geen sprake zijn. Overige onttrekkingen zullen hierdoor voldoende grondwater tot hun beschikking hebben waardoor het effect van de bemalingen nagenoeg niet merkbaar zal zijn.

**Bemalingsadvies**

Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)  
projectnummer 408842  
31 augustus 2018 revisie 00  
N.V. Nederlandse Gasunie

**Tracé TenneT en windpark N33**

Op beperkte afstand van de aan te leggen gasleidingen wordt door TenneT TSO een 110kV kabel aangelegd. Daarnaast worden voor het Windpark N33 35 windturbines geplaatst waarbij voor het aanbrengen van de funderingen bemaling noodzakelijk is. Deze projecten worden mogelijk gelijktijdig met het Gasunie project uitgevoerd. Om cumulatieve effecten van de bemalingen tegen te gaan dient het gelijktijdig bemalen te worden voorkomen. Dit houdt in dat tijdens de uitvoering overleg tussen de uitvoerende partijen moet plaatsvinden om de werkzaamheden op elkaar af te stemmen.

**4.13 Lozing bemalingswater**

In de nabijheid van het tracé zijn het A.G. Wildervanckkanaal en de Muntewetering aanwezig, daarnaast zijn diverse kavel-/bermsloten aanwezig. Aanbevolen wordt om in overleg met het Waterschap Hunze en Aa's de lozingsmogelijkheden vast te stellen. Bij voorkeur dient geloosd te worden op het kanaal of hoofdwatertgangen.

Bij lozing moet worden voldaan aan de vergunningsvoorschriften van het waterschap, welke voor de kwaliteitseisen waarschijnlijk overeen zullen komen met die in het Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi). Extra aandacht dient te worden besteed aan de lozing van bemalingswater afkomstig van schema S-212 (nikkel en naftaleen). Voorafgaand aan de lozing dient het bemalingswater bemonsterd te worden op de concentratie nikkel en naftaleen, en moet voldoen aan de eisen uit het Blbi (concentratie naftaleen <0,2 µg/l bij lozing op oppervlaktewater).

## 5 Vergunning/melding onttrekking en lozing

Het waterschap Hunze en Aa's is vergunningverlener voor grondwateronttrekkingen en lozingen in het kader van de Waterwet en is beheerder van de waterkwantiteit en waterkwaliteit.

### Onttrekken grondwater

Uit de 'Algemene regels waterkwantiteit keur Waterschap Hunze en Aa's, onderdeel 11 grondwateronttrekkingen' blijkt dat grondwateronttrekkingen voor bronbemaling niet vergunningplichtig zijn wanneer:

- de te onttrekken hoeveelheid grondwater niet meer bedraagt dan 5.000 m<sup>3</sup> per etmaal gedurende de eerste 5 dagen van de onttrekking en 3.000 m<sup>3</sup> per etmaal gedurende de volgende dagen en;
- de te onttrekken hoeveelheid grondwater niet meer bedraagt dan 50.000 m<sup>3</sup> per aaneengesloten periode van 30 dagen met een maximum van 200.000 m<sup>3</sup> per 6 maanden en;
- de onttrekking niet langer duurt dan 6 maanden.

### Lozen grondwater

Uit de 'Keur waterschap Hunze en Aa's 2010' blijkt dat van het lozen van water in een oppervlaktewaterlichaam niet vergunningplichtig wanneer:

- de hoeveelheid te lozen water minder is dan 60 m<sup>3</sup> per uur

Niet vergunningsplichtige onttrekkingen worden in het kader van de Keur en de Waterwet gemeld bij het waterschap. Een niet vergunningsplichtige lozing wordt gemeld conform het Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi).

### Regelgeving m.e.r. (beoordelings)plicht

Volgens het Besluit milieueffectrapportage is het onttrekking van grondwater m.e.r.-plichtig bij onttrekkingen groter dan 10 miljoen m<sup>3</sup> per jaar. Daarnaast geldt dat indien een onttrekkingsvergunning voor grondwater noodzakelijk is, een (vormvrij) m.e.r.-beoordelingsplicht (bij onttrekkingen kleiner dan 10 miljoen m<sup>3</sup>) is vereist.

### Conclusie

Op basis van de berekende debieten en het maximale waterbezwaar zijn zowel de grondwateronttrekking als lozing vergunningsplichtig. In overleg met het waterschap dient te worden bepaald of de vormvrije m.e.r.-beoordelingsplicht geldt.

Het berekend waterbezwaar bedraagt 465.000 m<sup>3</sup>. Voorgesteld wordt bij de aanvraag het waterbezwaar te verhogen tot 500.000 m<sup>3</sup> voor neerslag/onvoorzien.

Voorgesteld wordt bij de vergunningaanvraag de volgende kengetallen aan te houden:

- Totaal waterbezwaar: 500.000 m<sup>3</sup>
- Debiet per maand: 150.000 m<sup>3</sup>
- Maximaal debiet : 250 m<sup>3</sup>/uur
- Bemalingsduur: 120 dagen

## 6 Conclusies en aanbevelingen

### 6.1 Algemeen

In het onderhavige rapport zijn de lokale geohydrologische situatie, het te verwachten waterbezwaar, de effecten en mogelijke risico's van de bemaling en het monitoringsplan beschouwd. De bodemopbouw bestaat vanaf maaiveld tot 3 m -mv. uit een deklaag van klei en veen met hieronder tot maximaal 15 m -mv. matig fijn tot matig grof zand. Volgens wordt een potklei laag of een zeer fijn, kleilig zandpakket aangetroffen. De aan/afwezigheid van de potklei laag varieert lokaal sterk.

De grondwaterstanden bevinden zich over het algemeen rond 1,0 à 2,0 m -mv (GHG/GLG). Voor het drooghouden van de putten wordt verticale bemaling geadviseerd middels filters tot een maximale diepte van 8,0 m -mv. Voor het drooghouden van de sleuven wordt een horizontale drainage aanbevolen. Indien noodzakelijk kan aanvullend open bemaling noodzakelijk zijn.

Het maximaal te verwachten waterbezwaar bedraagt 465.000 m<sup>3</sup> en het maximale verwachtte debiet bedraagt 250 m<sup>3</sup>/uur (GHG situatie). Het bevoegd gezag is het waterschap Hunze en Aa's. Op basis van hun algemene regels van de keur dient voor de grondwateronttrekking en lozing een vergunning te worden aangevraagd. Met het waterschap dient te worden besproken of een vormvrije m.e.r. aanmeldingsnotitie noodzakelijk is.

In de nabijheid van het tracé zijn diverse watergangen aanwezig waarop het grondwater kan worden geloosd. Voorkeur hebben de grotere watergangen (A.G. Wildervanckkanaal en Muntewetering). Aanbevolen wordt om de lozingsmogelijkheden met het waterschap te overleggen.

Er wordt geadviseerd de grondwaterstand bij het natuurbeheergebied nabij de Meenteweg te monitoren. De monitoring dient opgenomen te worden in het technisch bemalingsplan van de aannemer.

Ter plaatse van locatie S-212 dient het bemalingswater voorafgaand aan de lozing op de concentratie naftaleen en nikkel bemonsterd te worden en de resultaten getoetst aan eis uit het Blbi (naftaleen max. 0,2 µg/l voor lozing op oppervlaktewater).

Op circa 90 meter ten oosten van het intredepunt van de HDD boring is het A.G. Wildervanckkanaal gelegen. Uit berekeningen blijkt dat piping in de kwelsloot onder natuurlijke omstandigheden optreedt en dat door de bemalingen geen verhoogd risico op piping is. Wel wordt zekerheidshalve aanbevolen om ter controle hiervan voorafgaand, tijdens en na de bemalingen een visuele inspectie uit te voeren van het terrein tussen de onttrekking en het A.G. Wildervanckkanaal.

Op beperkte afstand van de aan te leggen gasleidingen wordt door TenneT TSO een 110kV kabel aangelegd en worden voor het Windpark N33 35 windturbines geplaatst. Om cumulatieve effecten van de bemalingen tegen te gaan dient het gelijktijdig bemalen te worden voorkomen. Dit houdt in dat tijdens de uitvoering overleg tussen de uitvoerende partijen moet plaatsvinden om de werkzaamheden op elkaar af te stemmen

De overige effecten op de omgeving worden acceptabel geacht.

## 6.2 Monitoringsaspecten

De volgende aspecten verdienen aandacht:

- Registratie van debieten e waterbezwaren
- Registratie grondwaterstanden/stijghoogten direct nabij/ter plaatse van de werkput, op de 0,5 m en op de 0,05 m verlagingscontour
- Analyses bemalingswater op ijzer-totaal, onopgeloste bestanddelen en chloride
- Ter plaatse van locatie S-212 monsternamen bemalingswater voorafgaand aan lozing op concentratie naftaleen en nikkel en resultaten toetsen aan eis Blbi (naftaleen max. 0,2 µg/l voor lozing op oppervlaktewater)
- Beoordelen wel/geen visuele verkleuring van het ontvangend oppervlaktewater (bij lozing op oppervlaktewater)

## 6.3 Aanbevelingen

Het volgende wordt aanbevolen:

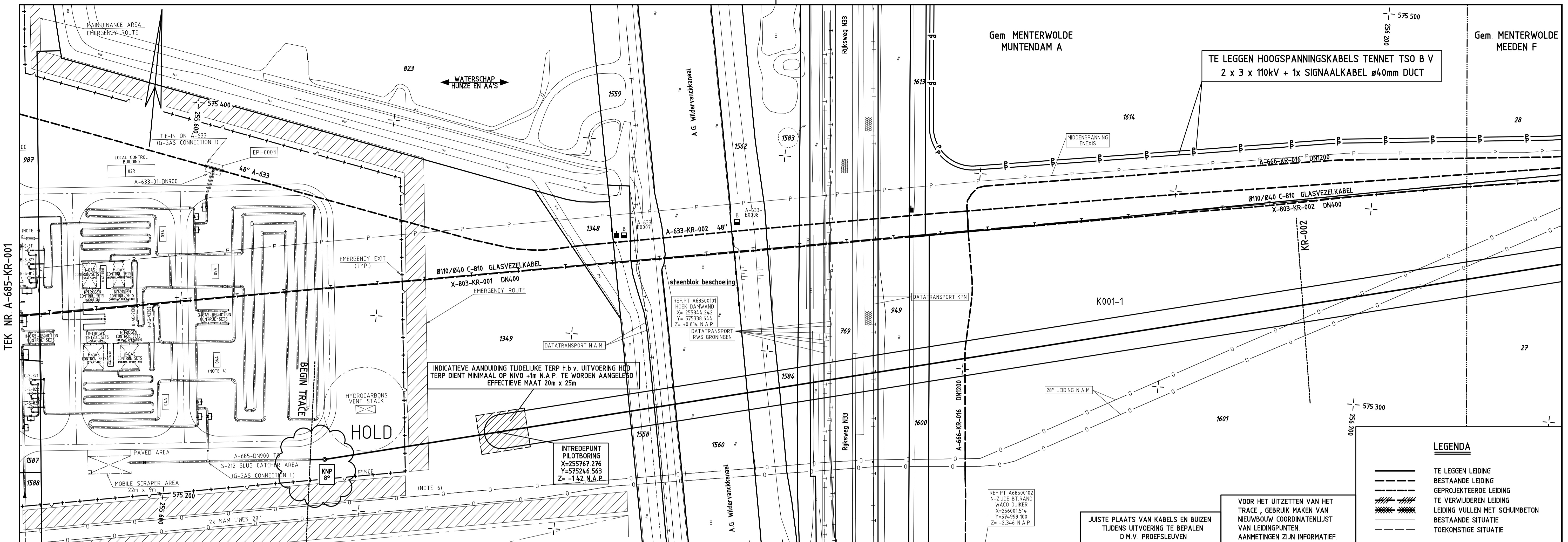
- Vergunningaanvraag indienen voor onttrekking en lozing met de volgende kengetallen:
  - Totaal waterbezwaar: 465.000 m<sup>3</sup>
  - Debiet per maand: 150.000 m<sup>3</sup>
  - Maximaal debiet : 250 m<sup>3</sup>/uur
  - Bemalingduur: 120 dagen
- Overleg met waterschap over opstellen vormvrije m.e.r. beoordeling;
- Tijdens uitvoering overleg met TenneT TSO en Windpark N33 over gelijktijdige bemalingen (voorkomen);
- Ter controle op piping voorafgaand, tijdens en na de bemalingen een visuele inspectie uit voeren van het terrein tussen de onttrekking HDD intredepunt en het A.G. Wildervanckkanaal;
- Opstellen technisch bemalingsplan door aannemer conform BRL12000.

Heerenveen, augustus 2018

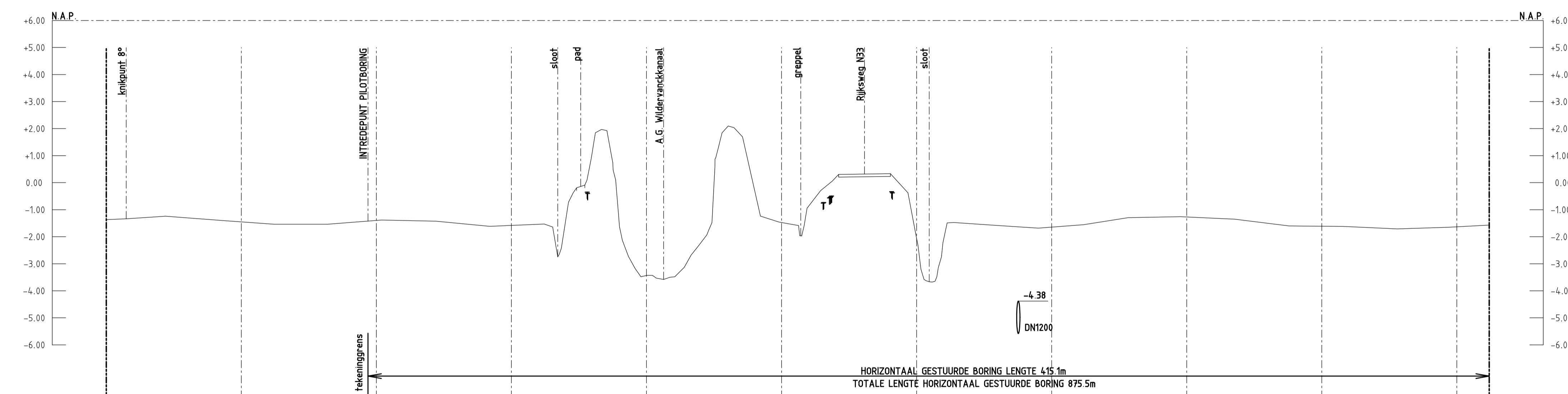
Antea Group

## **Bijlage 1: Gegevens opdrachtgever**





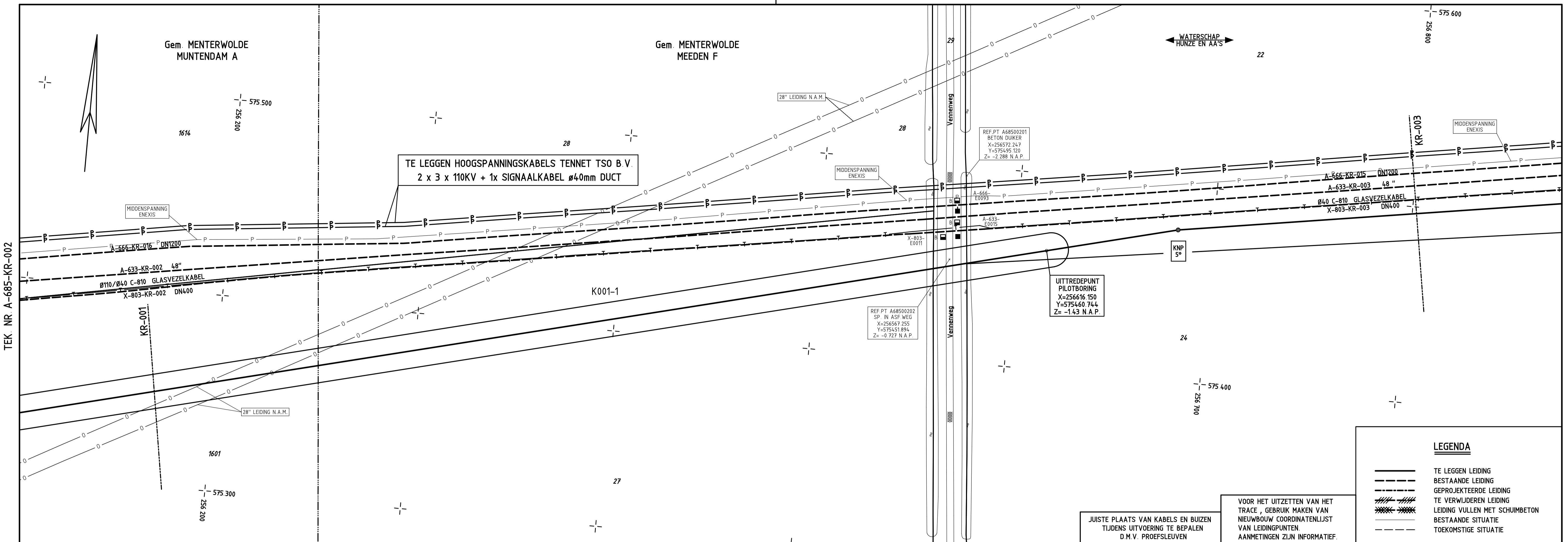
BOCHTEN R>40D TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN



DETAILS		A		B	
PIJPMATEN	DN900 x 12.1mm W.D. m.u.v.	17.1			
BEKLEDING	PE m.u.v.	PP			
AFSTAND	0.0 7.4 22.0 50 62.1 81.9 96.9 104.9 150 167.1 175.7 181.1 185.3 193.3 200 206.3 216.5 224.2 228.0 235.5 242.2 250 257.1 271.1 290.3 296.8 300 304.7 311.3 337.7 345.1 350 378.3 400 417.7 437.9 450 458.0 477.9 500 510.0				
N.A.P. MAAIVELD	-1.37 -1.34 -1.24 -1.54 -1.54 -1.42 104.9 -2.75 -0.14 -1.85 -1.92 -2.73 -3.38 -2.68 -1.68 -1.84 -1.69 -1.74 -1.97 -0.31 -0.33 -0.38 -3.66 -1.19 -1.68 -1.29 -1.35 -1.60 -1.62 -1.71 -1.57				
BOVENK. PIJPM. TOEGANG	N.A.P. MAAIVELD 2.50m m.u.v. SLOOTBODEM 1.50m m.u.v.	ZIE DETAIL		ZIE DETAIL	

BIJBEHORENDE TEKENINGEN		MATERIAALSTAAT				LEGENDA	SITUATIE	SCHAAL	1 : 1000	ROUTEKAART																				
DETAIL	TEKENING TITEL	TEKENING NR.	STALEN PIJPM.		OVERIGE MATERIALEN		OVERIGE MATERIALEN		SCHAAL		DN900 LEIDING ZUIDBROEK - MEEDEN																			
A	KRUISING MET PROV WEG N33	A-685-XW-001-1	LENGTE	DIAM.	W.D.	BEKL.	MAT.	MAT. CODE	AANT.	OMSCHRIJVING	MAT. CODE	AANT.	OMSCHRIJVING	MAT. CODE	MENGSTATION ZUIDBROEK															
B	KRUISING MET PROV WEG N33	A-685-XW-001-2	104.9m	DN900	12.1mm	PE	L485 ME	12-37-406	1	WD OVERGANGSSTUK 12.1/17.1mm	11-80-309	36m	PIJPM DN900 x 17.1mm W.D. PP	12-40-412	<table border="1"> <tr> <td>STATUS</td> <td>REVISIE</td> <td>VERGEBODEN</td> <td>TEK. SOORT</td> <td>B &amp; O</td> <td>FORMAAT</td> <td>NUMMER</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		STATUS	REVISIE	VERGEBODEN	TEK. SOORT	B & O	FORMAAT	NUMMER							
STATUS	REVISIE	VERGEBODEN	TEK. SOORT	B & O	FORMAAT	NUMMER																								
											<table border="1"> <tr> <td>VOOR EIGENAREN ZIE TRACELIJST VOOR BESTAANDE KABELS EN LEIDINGEN ZIE LIJST VAN KABELS EN LEIDINGEN</td> <td>STERKTE BEPR. VOLGENS CSW-19-N</td> </tr> </table>		VOOR EIGENAREN ZIE TRACELIJST VOOR BESTAANDE KABELS EN LEIDINGEN ZIE LIJST VAN KABELS EN LEIDINGEN	STERKTE BEPR. VOLGENS CSW-19-N																
VOOR EIGENAREN ZIE TRACELIJST VOOR BESTAANDE KABELS EN LEIDINGEN ZIE LIJST VAN KABELS EN LEIDINGEN	STERKTE BEPR. VOLGENS CSW-19-N																													
											<table border="1"> <tr> <td>ONTWERPDRUK</td> <td>79 9bar</td> </tr> </table>		ONTWERPDRUK	79 9bar																
ONTWERPDRUK	79 9bar																													
											<table border="1"> <tr> <td>GAZURHE</td> <td>L</td> <td>2</td> <td>71</td> <td>NEE</td> <td>PROJECT NUMMER</td> <td>1.012900.01</td> <td>A1</td> <td>A-685-KR-001</td> <td>4</td> </tr> </table>		GAZURHE	L	2	71	NEE	PROJECT NUMMER	1.012900.01	A1	A-685-KR-001	4								
GAZURHE	L	2	71	NEE	PROJECT NUMMER	1.012900.01	A1	A-685-KR-001	4																					

ALLEEN WIJZIGEN VIA MICROSTATION



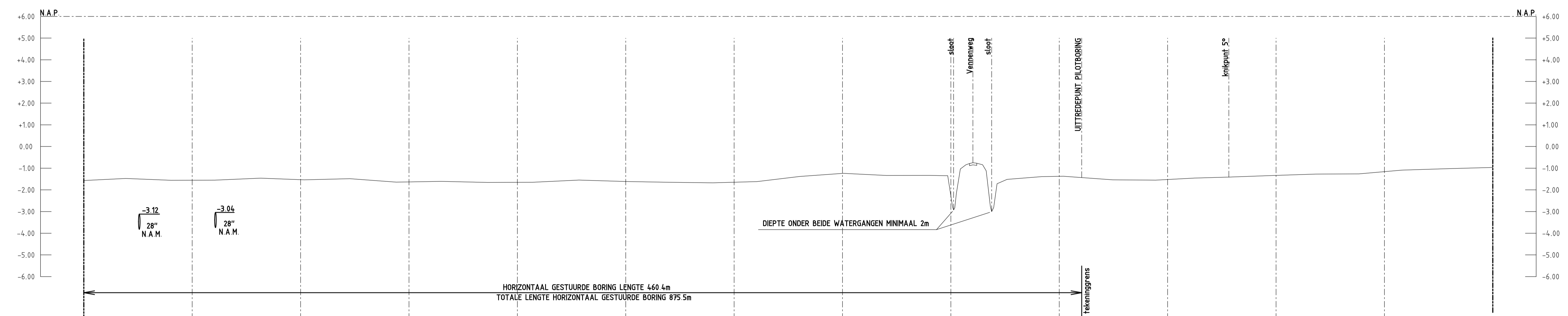
**LEGENDA**

- TE LEGGEN LEIDING
- - - BESTAANDE LEIDING
- - - GEPROJEKTEERDE LEIDING
- /// TE VERWIJDERDE LEIDING
- /// LEIDING VULLEN MET SCHUIBETON
- - - BESTAANDE SITUATIE
- - - TOEKOMSTIGE SITUATIE

JUISTE PLAATS VAN KABELS EN BUIZEN  
TUDENS UITVOERING TE BEPALEN  
D.M.V. PROEFSLEUVEN

VOOR HET UITZETTEN VAN HET  
TRACE, GEBRUIK MAKEN VAN  
NIEUWBOUW COORDINATENLIJST  
VAN LEIDINGPUNTEN.  
AANMETINGEN ZIJN INFORMATIEF.

**BOCHTEN R>40D TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN**

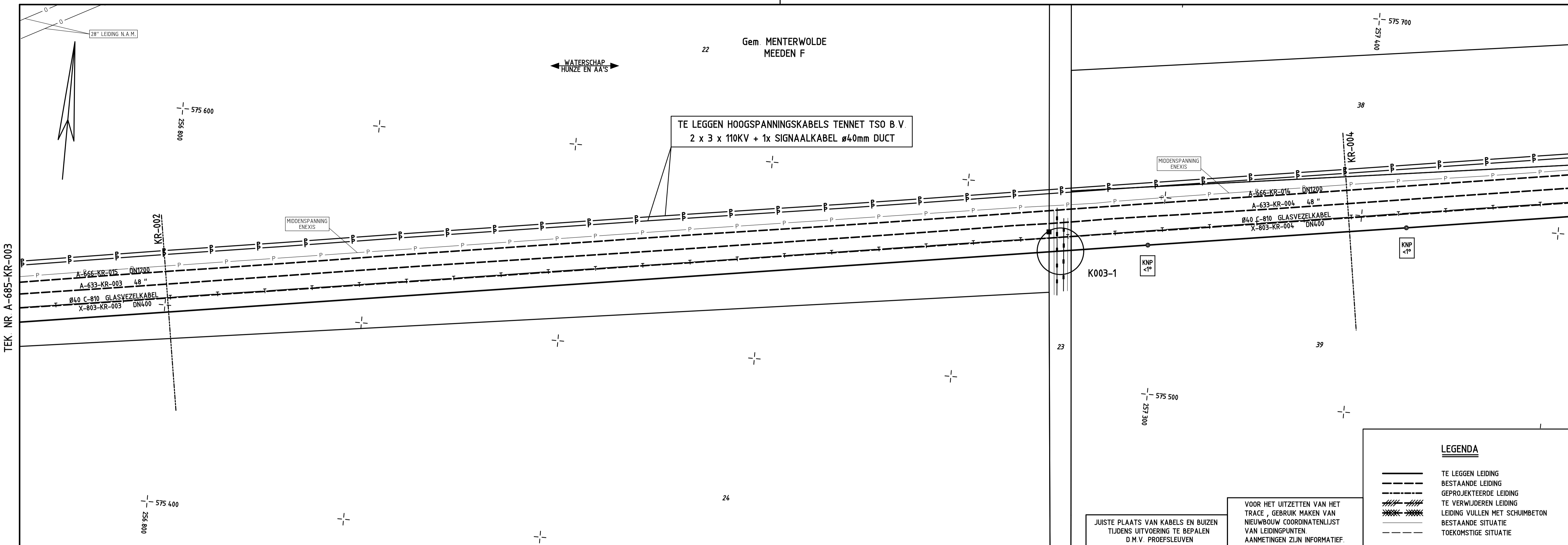


HORIZONTAAL GESTUURDE BORING LENGTE 460.4m  
TOTALE LENGTE HORIZONTAAL GESTUURDE BORING 875.5m

DETAILS		A		B	
PIJPMATEN DN900 x 12.1mm W.D. m.u.v.		17.1			
BEKLEDING PE m.u.v.		PP			
AFSTAND	0.00, 25.6, 40.2, 50, 60.7, 81.6, 100, 122.7, 150, 175.6, 200, 228.4, 250, 280.2, 300, 310.6, 330.2, 350, 370.3, 400, 401.2, 410.2, 418.8, 441.9, 450, 452.3, 460.4, 500, 510.4, 528.2, 550, 568.2, 600, 608.1, 650.0				
N.A.P. MAAIVELD	-1.57, -1.56, -1.46, -1.49, -1.63, -1.55, -1.66, -1.62, -1.38, -1.34, -2.92, -0.75, -3.00, -1.39, -1.43, -1.46, -1.41, -1.27, -1.09, -0.97				
BOVENK. P.I.P. N.A.P.		ZIE DETAIL			
MAAIVELD 2.50m m.u.v.		ZIE DETAIL			
SLOOTBODEM 1.50m m.u.v.		ZIE DETAIL			

BIJBEHORENDE TEKENINGEN		MATERIAALSTAAT				LEGENDA	SITUATIE	SCHAAL	1 : 1000	TITEL					
DETAIL A	KRUISING MET PROV WEG N33	TEKENING NR.	STALEN PIJP		OVERIGE MATERIALEN		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ AANWIJSPAAL</li> <li>■ MEETPAAL</li> <li>■ SCHEMIPAAL</li> <li>■ VLEGPAAL MET KEGEL</li> <li>■ VLEGPAAL MET DAKJE</li> <li>■ DAMWAND</li> <li>■ ZINKERBORD</li> </ul>	PROFIEL	LENGTESCHAAL 1 : 1000	<b>ROUTEKAART</b> <b>DN900 LEIDING ZUIDBROEK - MEEDEN</b> <b>MENGSTATION ZUIDBROEK</b>					
DETAIL B	KRUISING MET PROV WEG N33	A-685-XW-001-2	LENGTE	DIAM	W.D.	BEKL.		MAT.	MAT. CODE		AANT.	OVERIGE MATERIALEN	MAT. CODE	AANT.	OMSCHRIJVING
		A-685-XW-002-1	197.7m	DN900	12.1mm	PE	L485 ME	12-37-406	1	WD OVERGANGSSTUK 12.1/17.1mm	11-80-309				Categorie: L Sublocatie/ger. code: 2 Project nummer: 71 NEE Formaat: A1 Ontwerpnummer: 1.012900.01 A-685-KR-002

ALLEEN WIZIGEN VIA MICROSTATION



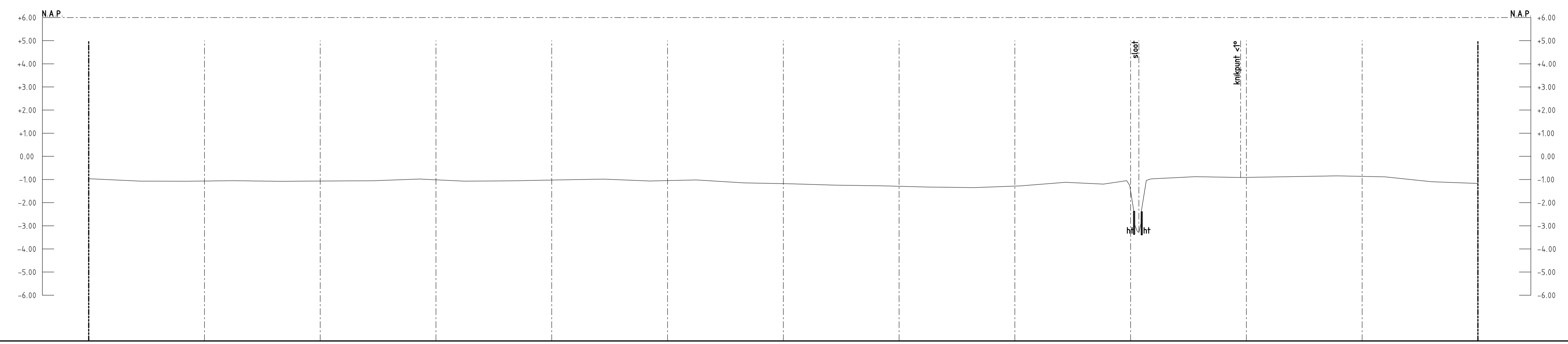
**LEGENDA**

- TE LEGGEN LEIDING
- BESTAANDE LEIDING
- GEPROJEKTEERDE LEIDING
- TE VERWIJDEREN LEIDING
- LEIDING VULLEN MET SCHUIMBETON
- BESTAANDE SITUATIE
- TOEKOMSTIGE SITUATIE

JUISTE PLAATS VAN KABELS EN BUIZEN TIJDENS UITVOERING TE BEPALEN O.M.V. PROEFSLEUVEN

VOOR HET UITZETTEN VAN HET TRACE, GEBRUIK MAKEN VAN NIEUWBOUW COORDINATENLIJST VAN LEIDINGPUNTEN. AANMETINGEN ZIJN INFORMATIEF.

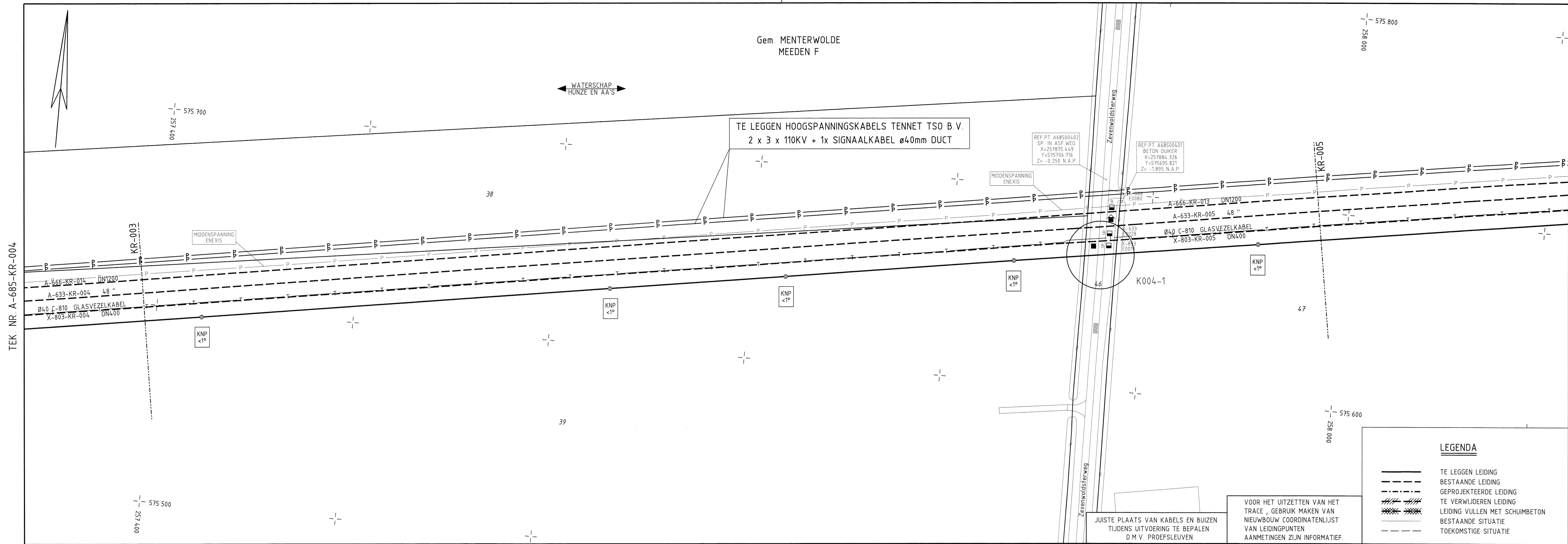
**BOCHTEN R>40D TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN**



<b>DETAILS</b>	
PIJPMATEN	DN900 x 12.1mm W.D. m.u.v.
BEKLEDING	PE m.u.v.
AFSTAND	0.0 50 82.4 100 142.9 150 182.4 200 222.4 250 283.0 300 342.5 350 382.4 400 450 453.6 497.5 500 550 559.8 600.0
N.A.P. MAAIVELD	-0.97 -1.08 -0.98 -1.06 -0.98 -1.14 -1.27 -1.35 -3.29 -0.91 -0.89 -1.17
BOVENKANT P.I.P.	N.A.P.
MAAIVELD	2.50m m.u.v.
SLOOTBODEM	1.50m m.u.v.

<b>BIJBEHORENDE TEKENINGEN</b>				<b>MATERIAALSTAAT</b>				<b>LEGENDA</b>		<b>SITUATIE SCHAAL 1 : 1000</b>		<b>ROUTEKAART DN900 LEIDING ZUIDBROEK - MEEDEN MENGSTATION ZUIDBROEK</b>											
DETAIL	TEKENING TITEL	TEKENING NR.		LENGTE	DIAM	W.D.	BEKL.	MAT.	MAT.CODE	AANT.	OVERIGE MATERIALEN OMSCHRIJVING	MAT.CODE	AANT.	OVERIGE MATERIALEN OMSCHRIJVING	MAT.CODE	AANWISPAAL MEETPAAL SCHEMAPAAL VLEGPAAL MET KEGEL VLEGPAAL MET DAKJE DAMWAND ZINKERBORD		PROFIEL LENGTESCHAAL 1 : 1000 HOOGTESCHAAL 1 : 100		STATUS: B.BREIDER OKGO PAR © 2015 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE OMSCHRIJVING WIJZIGING: DEKING WATERGANG GEWIJZIGD GASUNIE OMSCHRIJVING WIJZIGING: ZIE SCHALEN DATUM WITTEGANG: 2016-01-22 DATUM WIJZIGING: 2018-07-12			
VOOR EIGENAREN ZIE TRACELIJST VOOR BESTAANDE KABELS EN LEIDINGEN ZIE LIJST VAN KABELS EN LEIDINGEN																							
ONTWERPDRUK 79 9bar STERKTE BEPR. VOLGENS CSW-19-N																							

ALLEEN WIJZIGEN VIA MICROSTATION

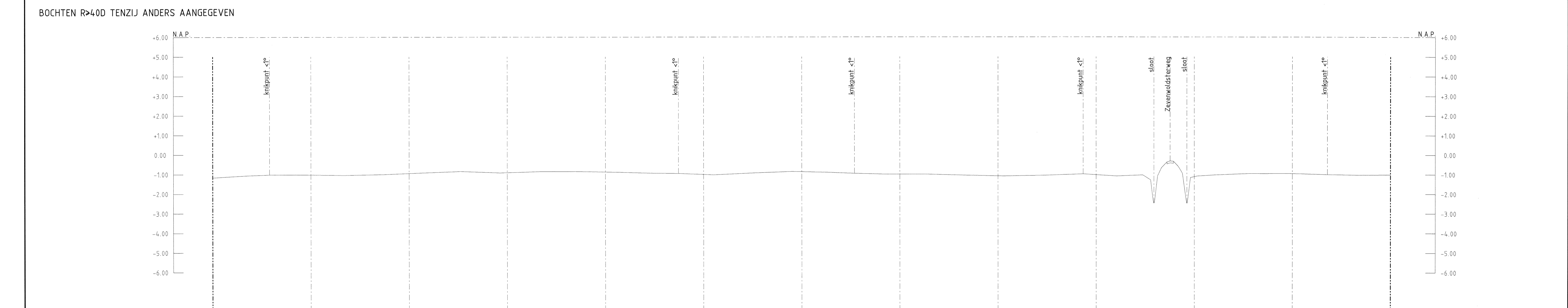


**LEGENDA**

- TE LEGGEN LEIDING
- - - BESTAANDE LEIDING
- - - GEPROJEKTEERDE LEIDING
- ||||| TE VERWIJDEREN LEIDING
- ||||| LEIDING VULLEN MET SCHUIMBETON
- - - BESTAANDE SITUATIE
- - - TOEKOMSTIGE SITUATIE

JUISTE PLAATS VAN KABELS EN BUIZEN TIJDENS UITVOERING TE BEPALEN D.M.V. PROEFSLEUVEN

VOOR HET UITZETTEN VAN HET TRACE, GEBRUIK MAKEN VAN NIEUWBOUW COORDINATENLIJST VAN LEIDINGPUNTEN. AANMETINGEN ZIJN INFORMATIEF.



<b>DETAILS</b>	
PIJPMATEN	DN900 x 12.1mm W.D. m.u.v.
BEKLEDING	PE m.u.v.
AFSTAND	0.0, 28.9, 50, 87.0, 100, 126.1, 150, 177.0, 200, 237.2, 250, 275.5, 300, 326.9, 350, 382.8, 400, 443.4, 450, 479.5, 487.7, 496.2, 500, 527.6, 550, 567.9, 600.0
N.A.P.	-1.17, -1.02, -1.00, -0.85, -0.85, -0.95, -0.92, -0.95, -1.05, -0.99, -2.49, -0.32, -2.50, -0.96, -1.01, -1.01
BOVENK. P.IJP. T.O.V. SLOOTBODEM	N.A.P. 2.50m m.u.v. MAAIVELD 1.50m m.u.v.

<b>BIJBEHORENDE TEKENINGEN</b>		<b>MATERIAALSTAAT</b>				<b>LEGENDA</b>	<b>SITUATIE</b>	<b>SCHAAL</b>	<b>TITEL</b>
DETAIL	TEKENING TITEL	TEKENING NR.	STALEN PIJP		OVERIGE MATERIALEN		PROFIEL	1 : 1000	<b>ROUTEKAART DN900 LEIDING ZUIDBROEK MENGSTATION ZUIDBROEK</b>
			LENGTE 600.0m	DIAM DN900	W.D. 12.1mm	BEKL. PE	MAT. L485 ME	MAT. CODE 12-37-406	
					OVERIGE MATERIALEN		VLIEGPAAL MET KEGEL	1 : 1000	VOOR EIGENAREN ZIE TRACELIJST VOOR BESTAANDE KABELS EN LEIDINGEN ZIE LIJST VAN KABELS EN LEIDINGEN
					OVERIGE MATERIALEN		VLIEGPAAL MET DAKJE	1 : 100	
					OVERIGE MATERIALEN		DAMWAND		ONTWERPDRUK 79.9bar STERKTE BEPR. VOLGENS CSW-19-N
					OVERIGE MATERIALEN		ZINKERBORD		

© 2015 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE

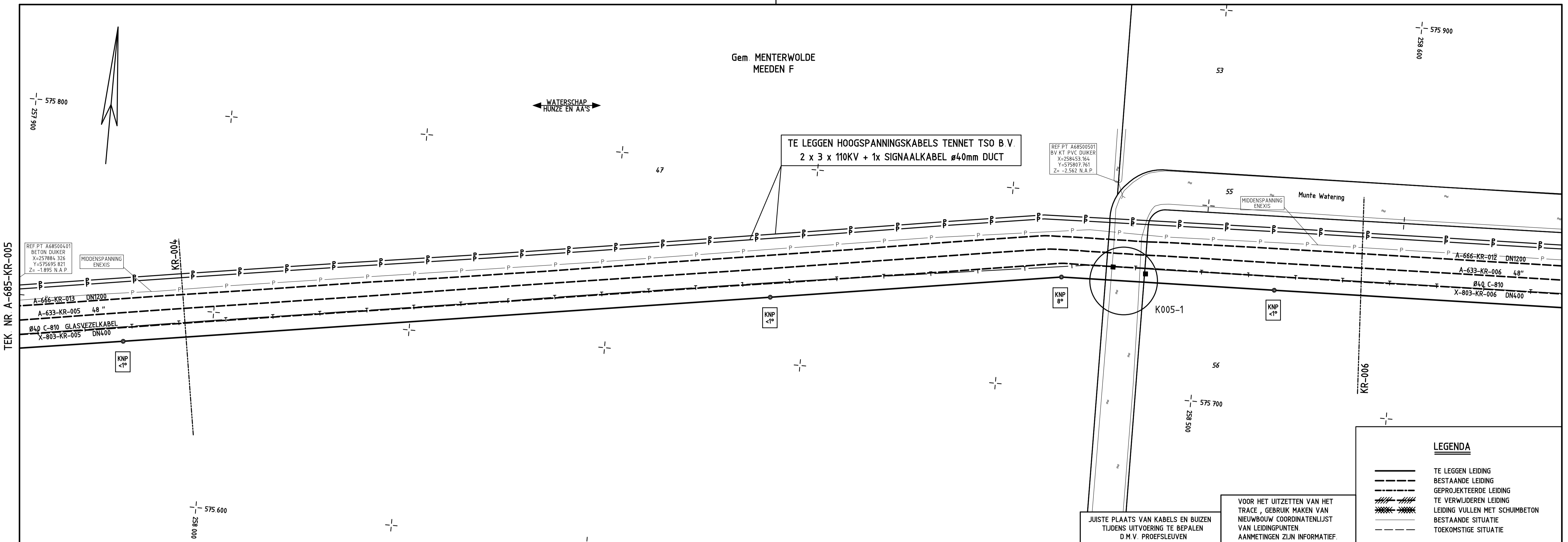
TEKENING: T. DE VENT OKGO

PROJECTNUMMER: 1.012900.01

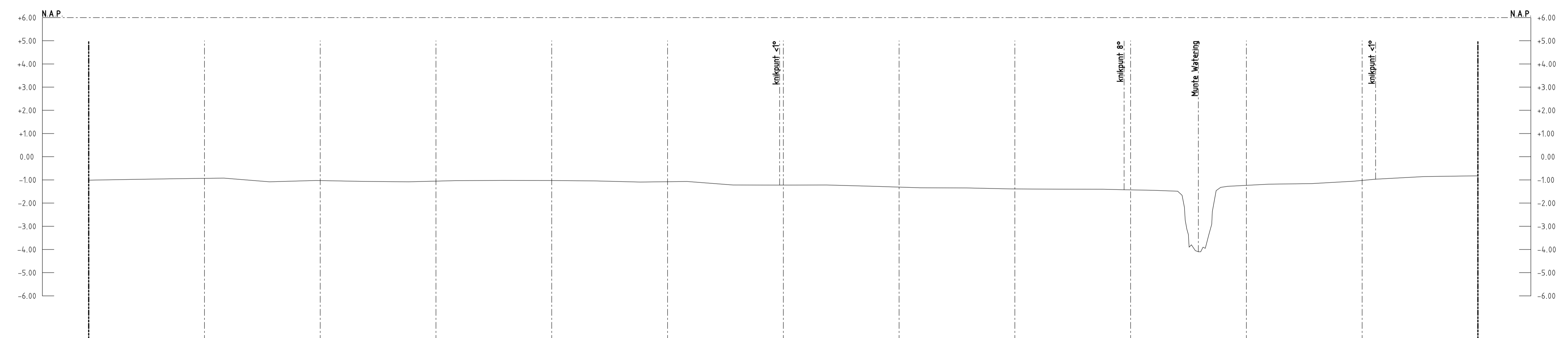
FORMAAT: A1

NUMMER: 1

ALLEEN WIJZIGEN VIA MICROSTATION



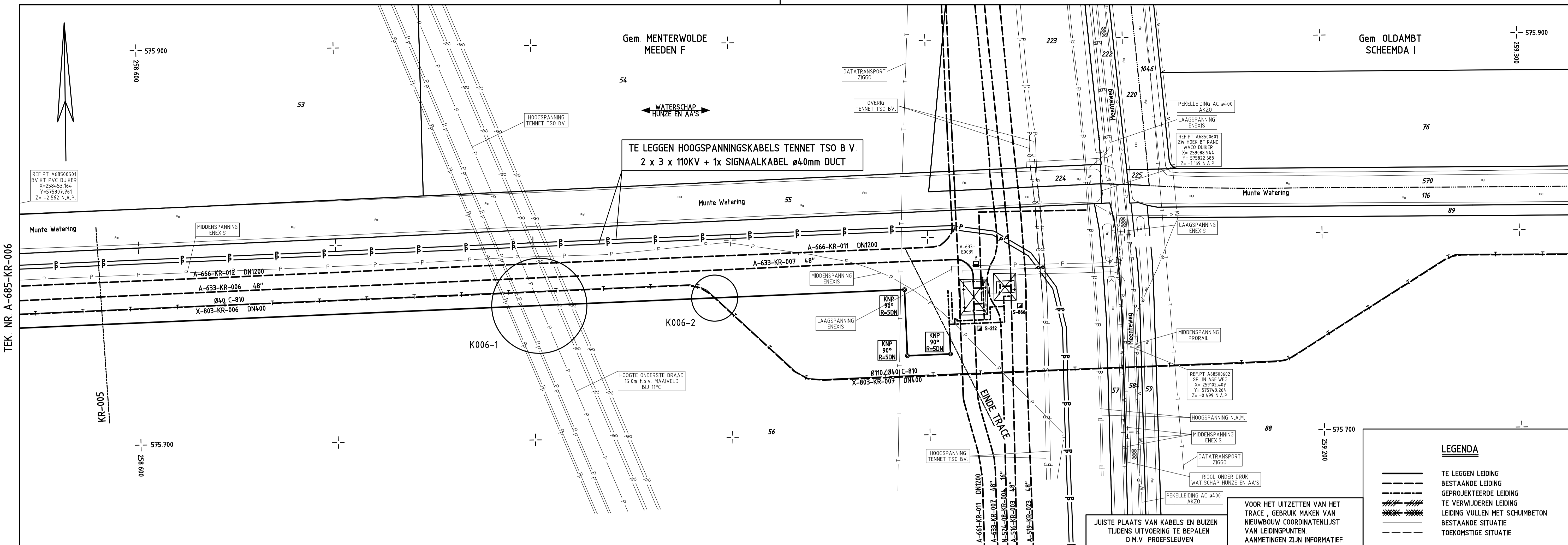
BOCHTEN  $R > 40D$  TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN



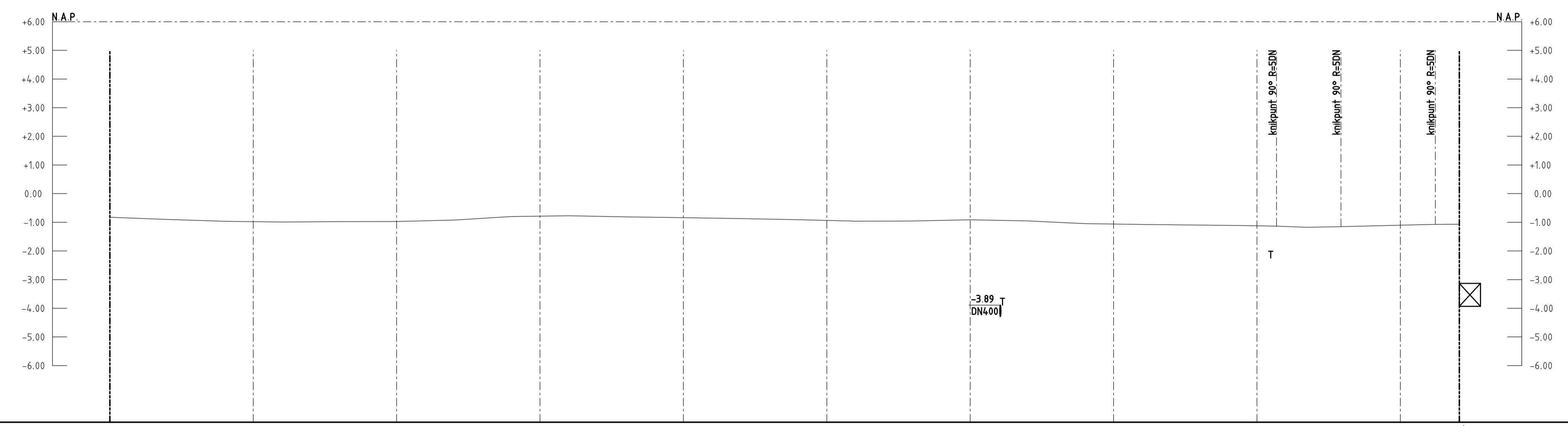
<b>DETAILS</b>	
PIJPMATEN	DN900 x 12.1mm W.D. m.u.v.
BEKLEDING	PE m.u.v.
AFSTAND	0.0, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600.0
N.A.P. MAAIVELD	-1.01, -0.92, -1.08, -1.04, -1.23, -1.34, -1.42, -1.49, -4.10, -1.32, -0.97, -0.82
BOVENK. P.I.P. TOEGANG	N.A.P. 2.50m m.u.v.
SLOOTBODEM	1.50m m.u.v.

<b>BIJBEHORENDE TEKENINGEN</b>				<b>MATERIAALSTAAT</b>								<b>LEGENDA</b>		<b>SITUATIE</b>		<b>SCHAAL</b>		<b>ROUTEKAART</b>					
DETAIL	TEKENING TITEL	TEKENING NR.		LENGTE	DIAM	W.D.	BEKL.	MAT.	MAT. CODE	AANT.	OVERIGE MATERIALEN	MAT. CODE	AANT.	OVERIGE MATERIALEN	MAT. CODE	PROFIEL	LENGTESCHAAL	1 : 1000	DN900 LEIDING ZUIDBROEK - MEEDEN				
				600.0m	DN900	12.1mm	PE	L485 ME	12-37-406		OMSCHRIJVING			OMSCHRIJVING		HOOGTESCHAAL	1 : 100	MENGSTATION ZUIDBROEK					
																VOOR EIGENAREN ZIE TRACELIJST VOOR BESTAANDE KABELS EN LEIDINGEN ZIE LIJST VAN KABELS EN LEIDINGEN		GASUITE		© 2015 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE			
																ONTWERPDRUK 79.9bar		STERKTE BEPR. VOLGENS CSW-19-N		GASUITE		DEKING WATERGANG GEWIJZIGD GASUNIE	
																Categorie L		VAKGERIED   TEK. SOORT   B & O		FORMAAT		SCHAKEL	
																2		71		NEE		ZIE SCHALEN	
																A1		A-685-KR-005		2		DATUM WISSINGEN	
																1.012900.01						2016-07-12	

ALLEEN WIJZIGEN VIA MICROSTATION



BOCHTEN R>40D TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN



DETAILS	
PIJPMATEN	DN900 x 12.1mm W.D. m.u.v.
BEKLEDING	PE m.u.v.
AFSTAND	0.0 50 60.1 100 119.8 150 180.0 200 240.1 250 278.8 300 310.5 340.1 350 365.2 400 408.8 429.3 450 462.2 470.6
N.A.P. MAAIVELD	-0.92 -0.99 -0.92 -0.81 -0.91 -0.96 -1.05 -1.11 -1.14 -1.15 -1.07 -1.07
BOVENK. P.I.P. O.O.	N.A.P. 2.50m m.u.v. MAAIVELD 1.50m m.u.v.

BIJBEHORENDE TEKENINGEN				MATERIAALSTAAT								LEGENDA		SITUATIE		SCHAAL		ROUTEKAART							
DETAIL	TEKENING TITEL	TEKENING NR.		STALEN PIJP				OVERIGE MATERIALEN				OVERIGE MATERIALEN				PROFIEL		LENGTESCHAAL 1: 1000		HOOGTESCHAAL 1: 100		DN900 LEIDING ZUIDBROEK - MEEDEN			
A	OPSTELLINGSPLAN SCHEMA S-212			LENGTE	DIAM	W.D.	BEKL.	MAT.	MAT. CODE	AANT.	OMSCHRIJVING	MAT. CODE	AANT.	OMSCHRIJVING	MAT. CODE			MENGSTATION ZUIDBROEK							
				470.6m	DN900	12.1mm	PE	L485 ME	12-37-406	3	DN900 BOCHT 90° R=5DN 12.1mm	11-65-611						B.BREIDER OKGO PAR © 2015 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE GECONTROLEERD DOOR AFD. PAR OMSCHRIJVING WIJZIGING N. van HALEN OKG TRACE GEWIJZIGD Alkmaar, 5. Straatweg 18-06-2018 SCHALEN ZIE SCHALEN DATUM % UITGAVE 2016-01-22 DATUM WIZIGING 2018-06-18							
VOOR EIGENAREN ZIE TRACELIJST VOOR BESTAANDE KABELS EN LEIDINGEN ZIE LIJST VAN KABELS EN LEIDINGEN																	ONTWERPDRUK 79.9bar STERKTE BEPR. VOLGENS CSW-19-N		gasunie CATEGORIE L 2 VERGEBOD 71 TEK. SOORT B & O PROJECT NUMMER 1.012900.01		A1 A-685-KR-006		4		

ALLEEN WIZIGEN VIA MICROSTATION

Overzicht van kruisingen (conform OSK-02-N):  
 Project: Aanleg 36" koppelleiding N2-mengstation - Meeden A-685 (I.012900.01)

**A-685 N2-Zuidbroek - Meeden**

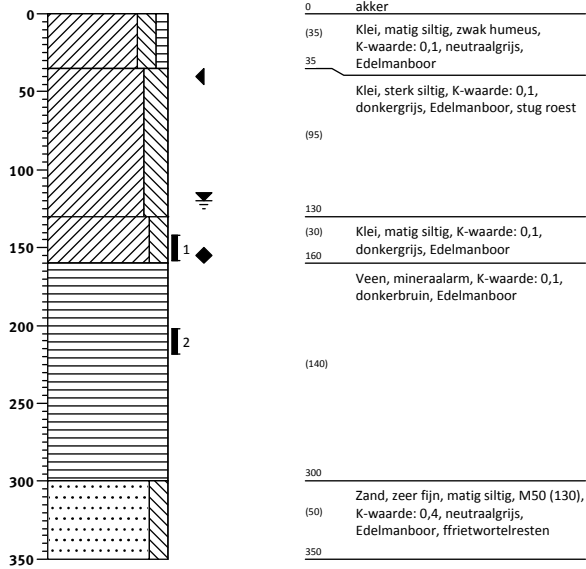
Rev. datum	Routekaart A-685-KR-	Wijz. nr. routekaart	Kruisingsnr.	Detailkaart A-685-	Wijz. nr. detailkaart	Uitgebreide berekening	Naam kruising	Wijze van kruisen	Kruisings type	Uitvoerings type	Vergunning-verlener	Bouwput perszijde			Bouwput ontvangzijde			Afname over zettingsgevoelig gebied	Opmerkingen	
												Afmeting perskuip (l x b) [m]	Max. diepte onderkant leiding minus maaiveld [m]	Duur bemaling in etmalen	Afmeting ontvangskulp (l x b) [m]	Max. diepte onderkant leiding minus maaiveld [m]	Duur bemaling in etmalen			Afstand tussen pers- / ontvangskulp [m]
13-7-2018	001 002	4 4	K001-1	XW-001-1 XW-001-2 XW-002-1	2 2 2	Ja	Zandweg + A.G. Wildervanckkanaal + N33 + 2x NAM-leidingen + Vennenweg	HDD	XD-P	C1	WS+RWS+ Provincie Groningen+NA M	n.v.t.	-	-	-	-	-	750	ja	Diepte HDD op diepste punt 23,55 m bovenkant pijp t.o.v. maaiveld
13-7-2018	003	2	K003-1	n.v.t.	-	-	Waterloop	Open ontgraving	XZ-O	A3	Waterschap Hunze en Aa's	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	-	ja	open ontgraving
13-7-2018	004	2	K004-1	n.v.t.	-	-	Zevenwoldsterweg	PBT	XW-O	B3	Gem. Mentenwolde	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	36	ja	
13-7-2018	005	2	K005-1	n.v.t.	-	-	Waterloop Munte Watering	zinker	XZ-O	A2	Waterschap Hunze en Aa's	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	-	ja	Zinker in den natte aanleggen
8-3-2016	006	1	K006-1	n.v.t.	-	-	Hoogspanningskabels bovengronds	Open ontgraving	XL	-	TenneT	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	-	ja	
8-3-2016	006	1	K006-2				Leidingkruising DN400 + ø110 + 40 mm	Open ontgraving	XL	B3	Gasunie	n.v.t.	5	15	n.v.t.	5	15	-	ja	
Er dient voor de drooglegging rekening te worden gehouden met een extra diepte van ca. 0,7 m tpv de OFT en GFT kruisingen; e.e.a. afhankelijk van het type booropstelling																				

## **Bijlage 2: Boorpuntenkaart en profielbeschrijvingen**



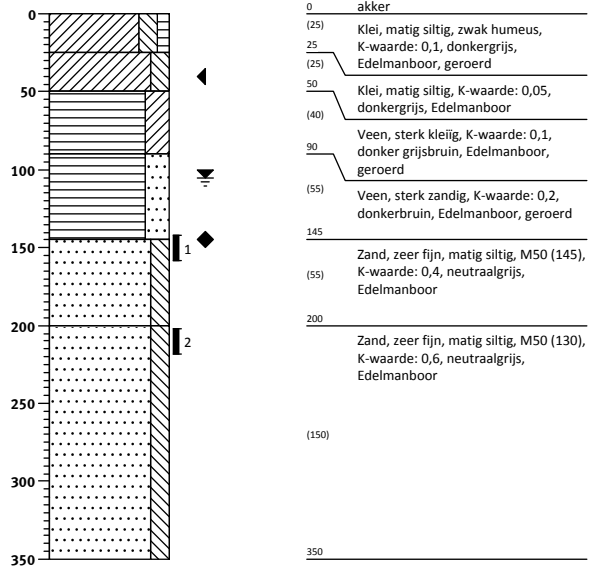
### Boring: 0706

Datum: 13-04-2016  
 Boormeester: Jaap Kuit  
 X-coördinaat: 258642,91  
 Y-coördinaat: 575837,01



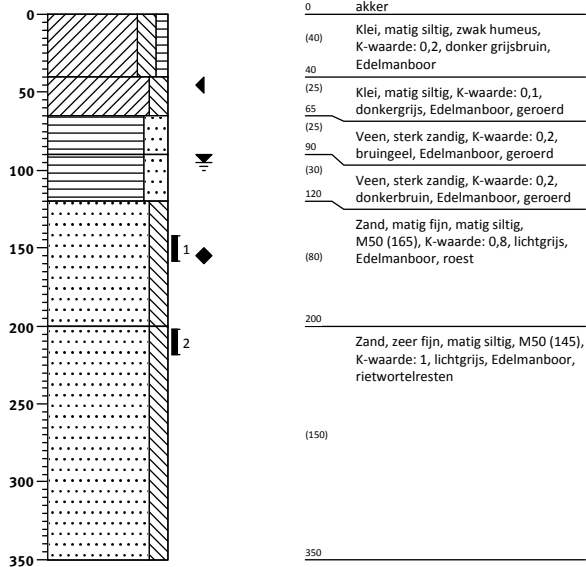
### Boring: 0809

Datum: 11-04-2016  
 Boormeester: Jaap Kuit  
 X-coördinaat: 258073,60  
 Y-coördinaat: 575732,51



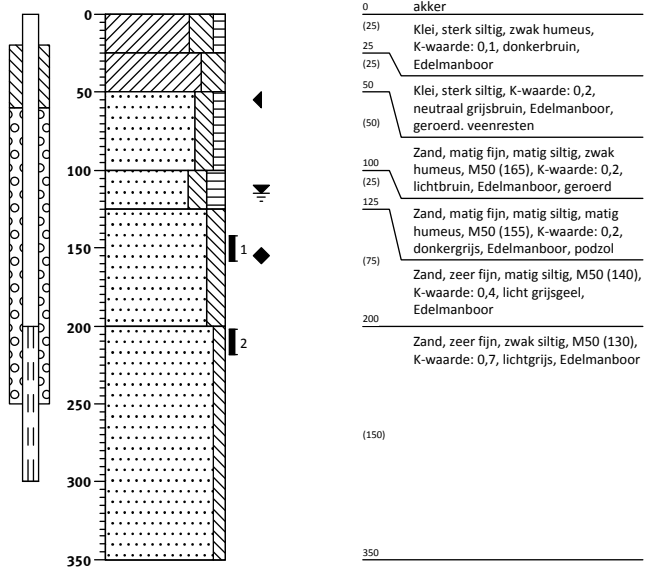
### Boring: 0908

Datum: 11-04-2016  
 Boormeester: Jaap Kuit  
 X-coördinaat: 257584,78  
 Y-coördinaat: 575653,22



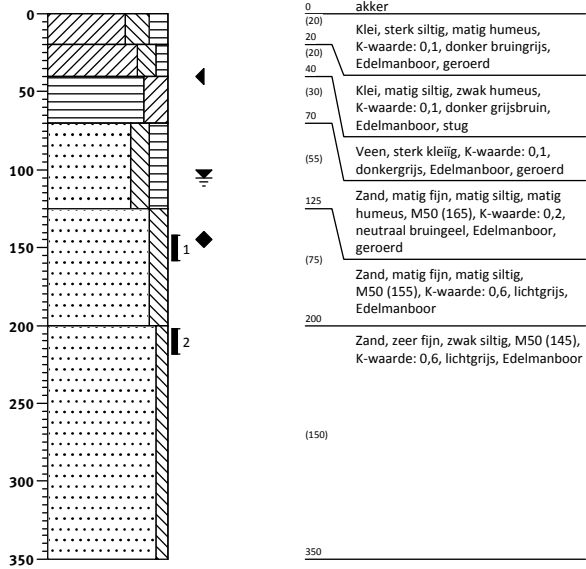
### Boring: 1003

Datum: 12-04-2016  
 Boormeester: Jaap Kuit  
 X-coördinaat: 257278,62  
 Y-coördinaat: 575604,59



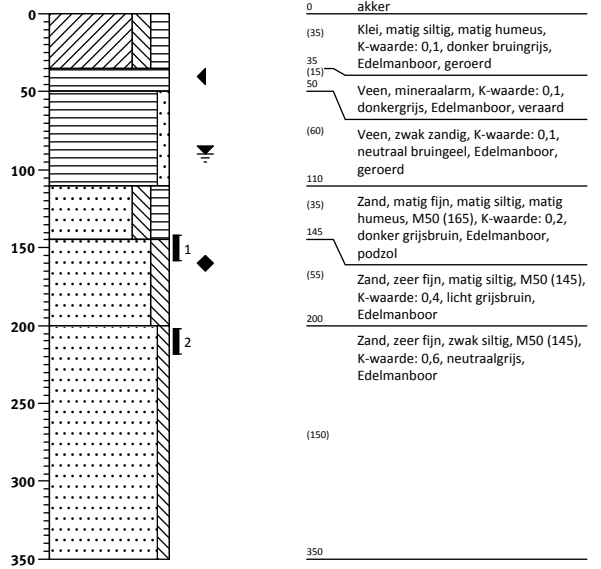
### Boring: 1008

Datum: 11-04-2016  
 Boormeester: Jaap Kuit  
 X-coördinaat: 257020,17  
 Y-coördinaat: 575562,63



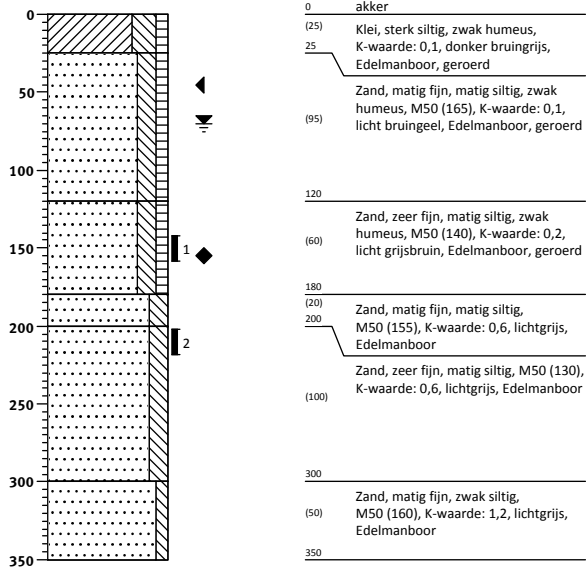
### Boring: 1101

Datum: 11-04-2016  
 Boormeester: Jaap Kuit  
 X-coördinaat: 256767,34  
 Y-coördinaat: 575522,47



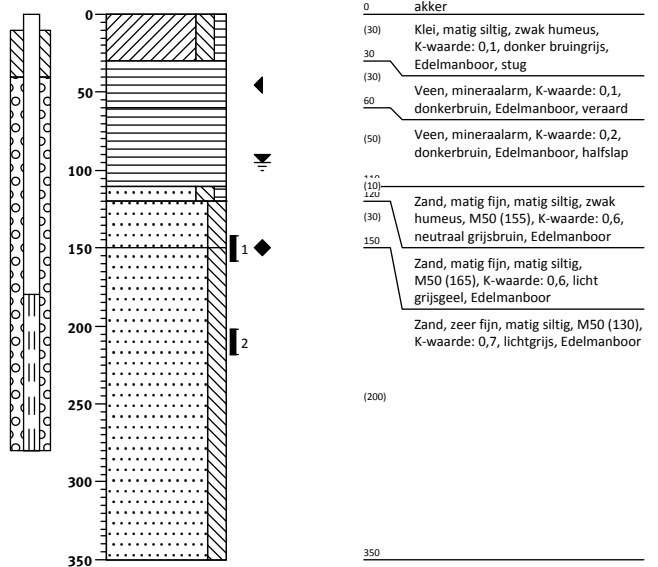
### Boring: 1202

Datum: 11-04-2016  
 Boormeester: Jaap Kuit  
 X-coördinaat: 256076,25  
 Y-coördinaat: 575416,07



### Boring: 1207

Datum: 11-04-2016  
 Boormeester: Jaap Kuit  
 X-coördinaat: 255961,11  
 Y-coördinaat: 575562,03

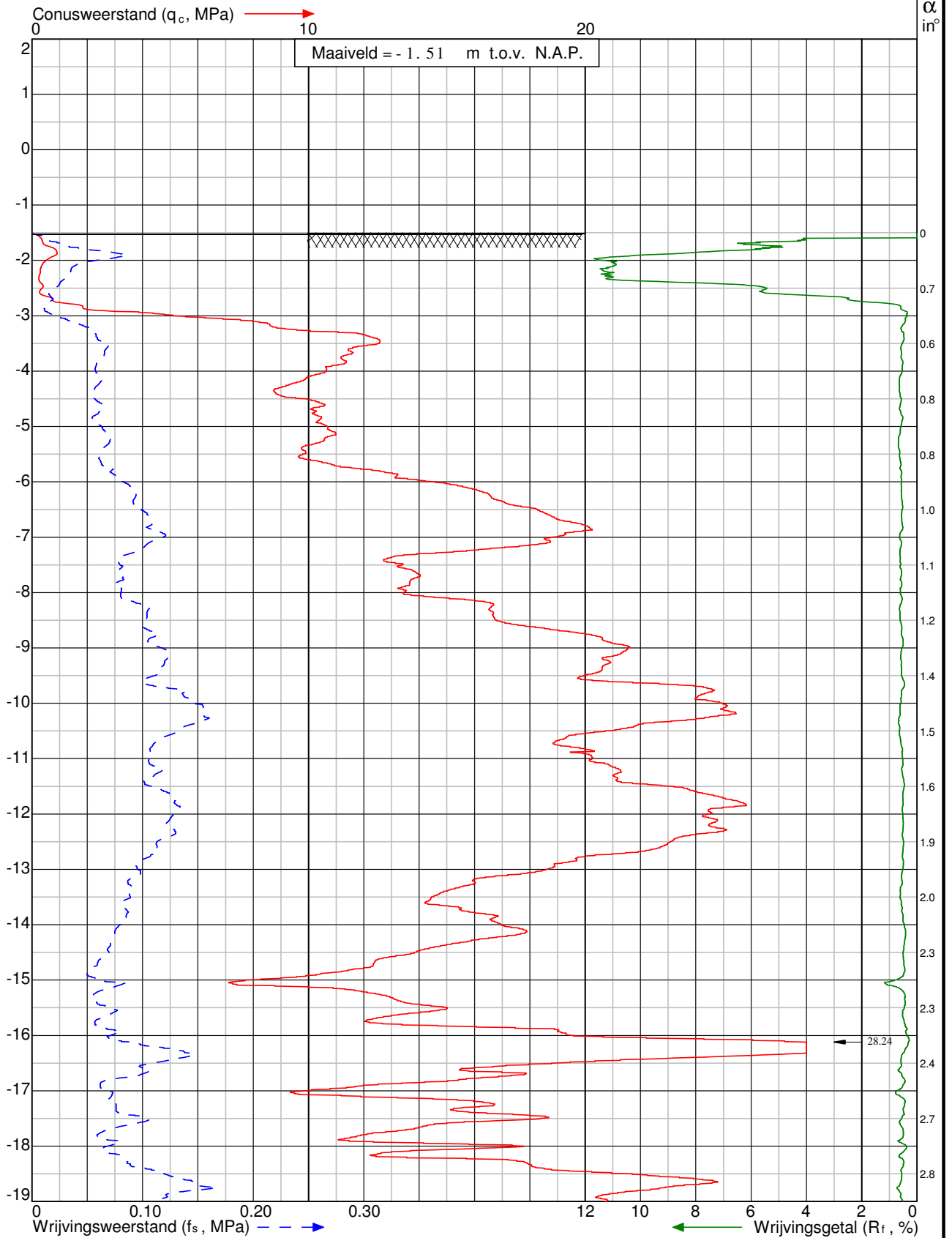


Klasse: 3  
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1

Conustype: cilindrisch elektrisch SUBP10-15  
 Conusserienummer: 120310

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.

Conusweerstand ( $q_c$ , MPa) →



Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
 te Zuidbroek

Sondering: DKM101



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 255738

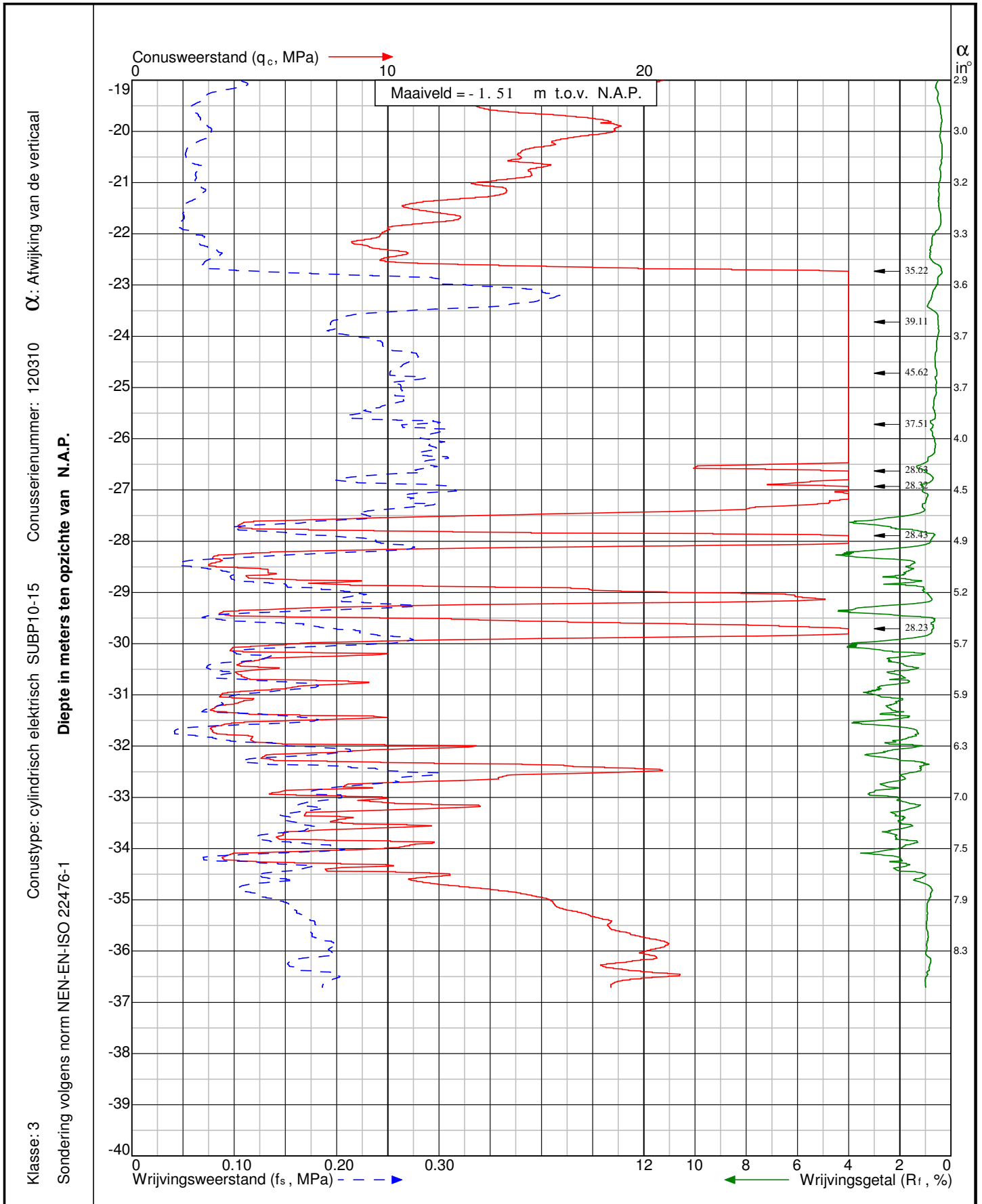
y = 575229

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-65039-1

Datum: 26-4-2016





Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
te Zuidbroek

Sondering: DKM101



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 255738

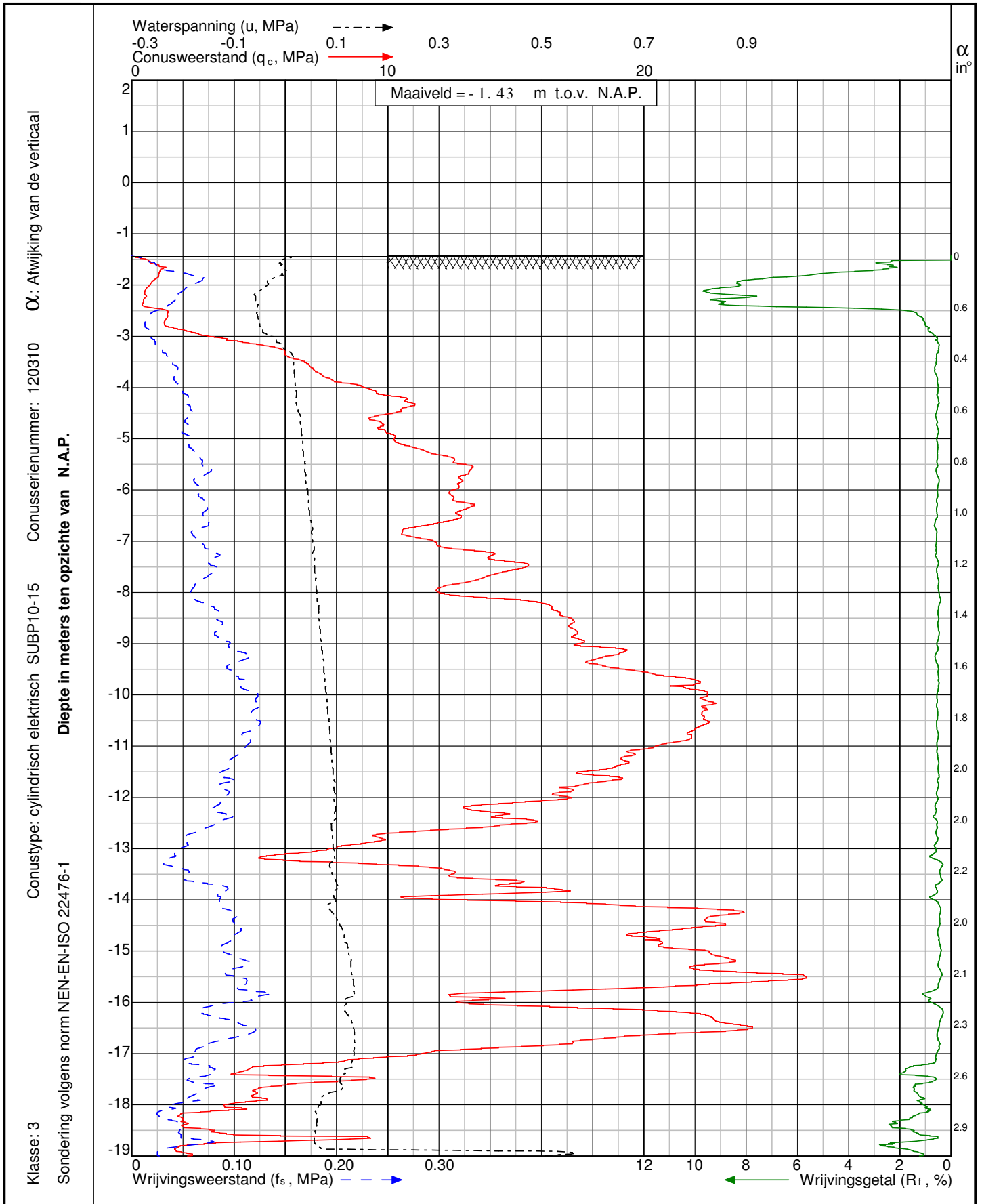
y = 575229

Blad: 2 van 2

Opdr.nr: VN-65039-1

Datum: 26-4-2016





Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
 te Zuidbroek

Sondering: DKP102



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 255831

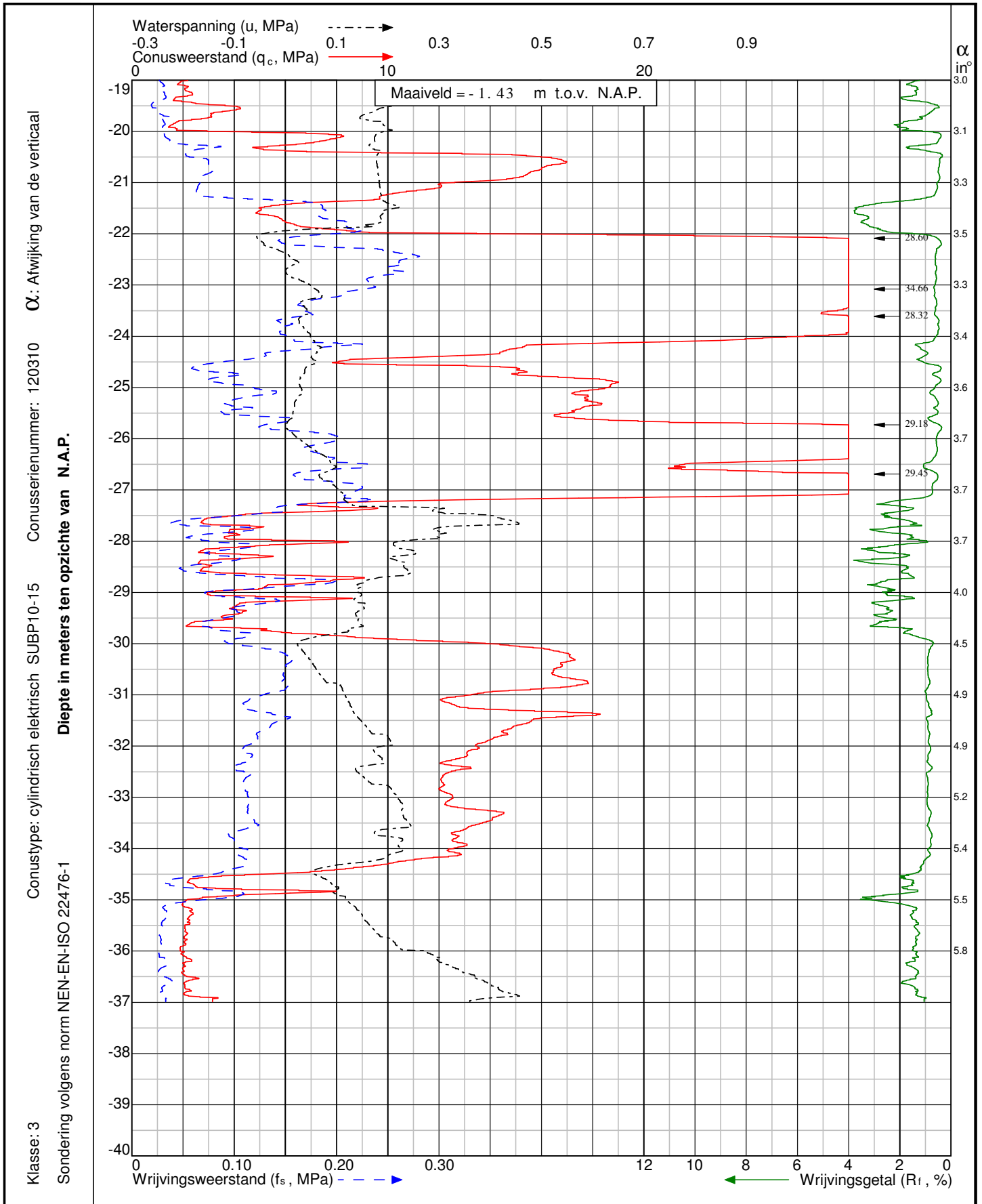
y = 575253

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-65039-1

Datum: 26-4-2016





Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
te Zuidbroek

Sondering: DKP102



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 255831

y = 575253

Blad: 2 van 2

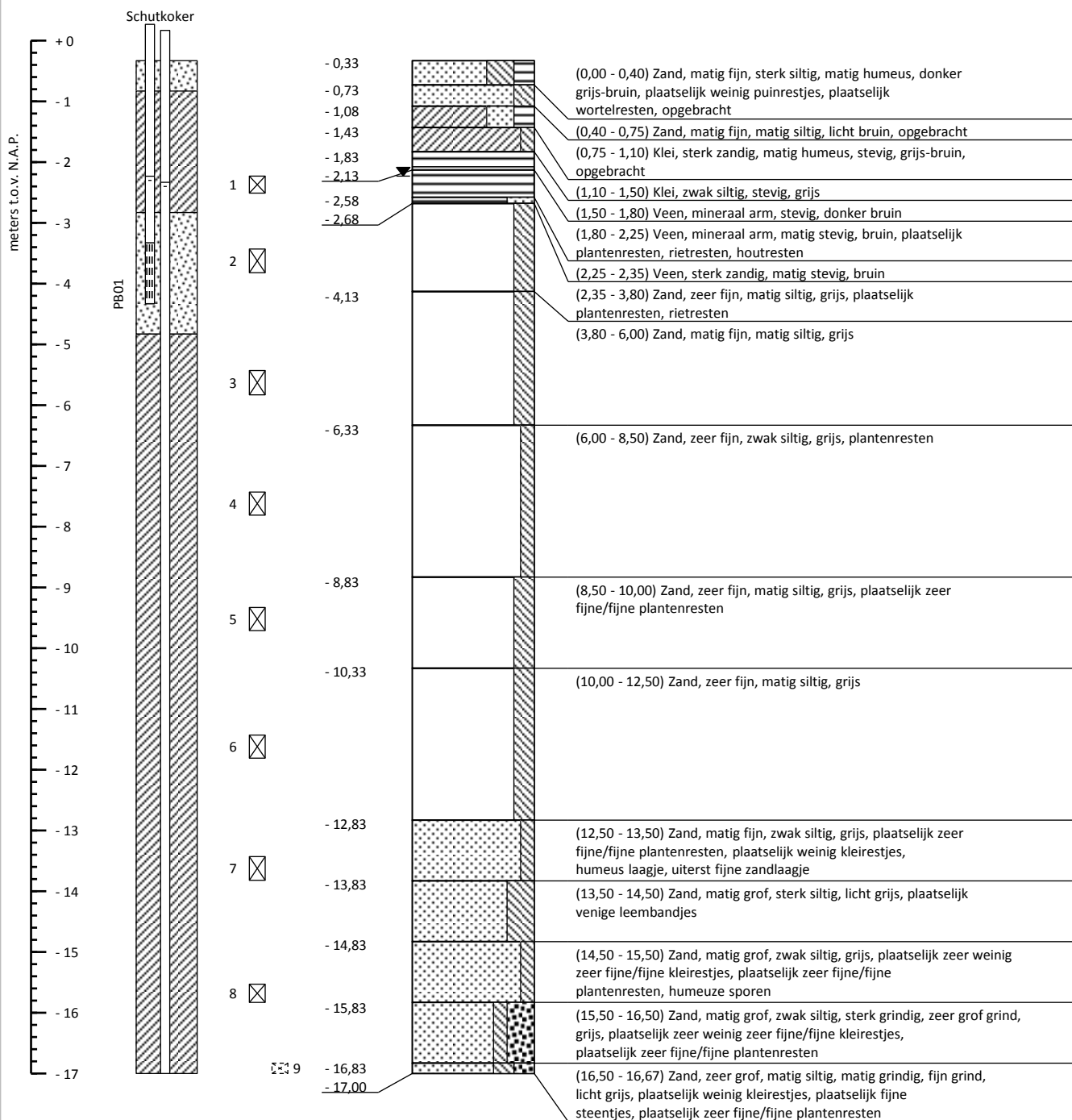
Opdr.nr: VN-65039-1

Datum: 26-4-2016



Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.  
GWS d.d. (13-5-2016): N.A.P. - 2,23 m

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld





Maatvoering t.o.v. N.A.P.

PB01: Peilbuis 1, bovenkant: +0,27 m, waterniv. (d.d. 13-5-2016): - 2,23 m,  $E_c = 1,10$  mS/cm

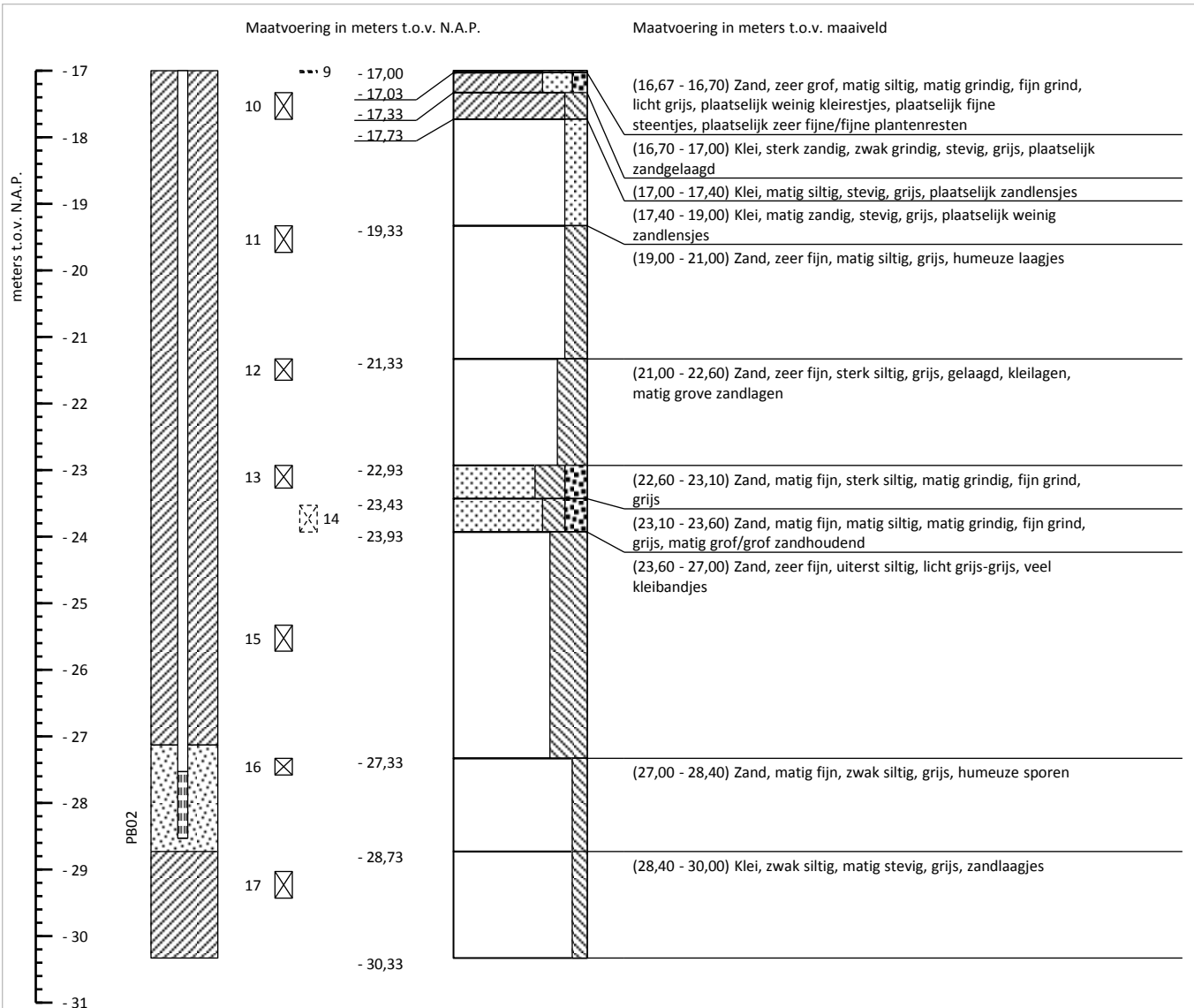
PB02: Peilbuis 2, bovenkant: +0,17 m, waterniv. (d.d. 13-5-2016): - 2,33 m,  $E_c = 2,19$  mS/cm

Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

**Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld incl. laboratoriumclassificatie monsters (NEN 5104)**


Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden	RD coördinatensysteem	Zuidbroek
Antea Group	X = 255 843	Pulsboring
 <b>Wiertsema &amp; Partners</b> <small>RAADGEVEND INGENIEURS</small>	Y = 575 254	Boormeester: Jan Palsma
	Uitgevoerd: 12-5-2016 t/m 13-5-2016	Opdrachtnr.: 65039
	Blad 1 van 2	Boornummer: B101
		

VW-65039-1-R43404-11 & 65039-1-01\_C001.L11



Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld incl. laboratoriumclassificatie monsters (NEN 5104)

Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden	RD coördinatensysteem	Zuidbroek
Antea Group	X = 255 843	Pulsboring
 <b>Wiertsema &amp; Partners</b> <small>RAADGEVEND INGENIEURS</small>	Y = 575 254	Boormeester: Jan Palsma
	Uitgevoerd: 12-5-2016 t/m 13-5-2016	Opdrachtnr.: 65039
	Blad 2 van 2	Boornummer: B101



VW-65039-1-R43404-11 & 65039-1-01\_CROU111

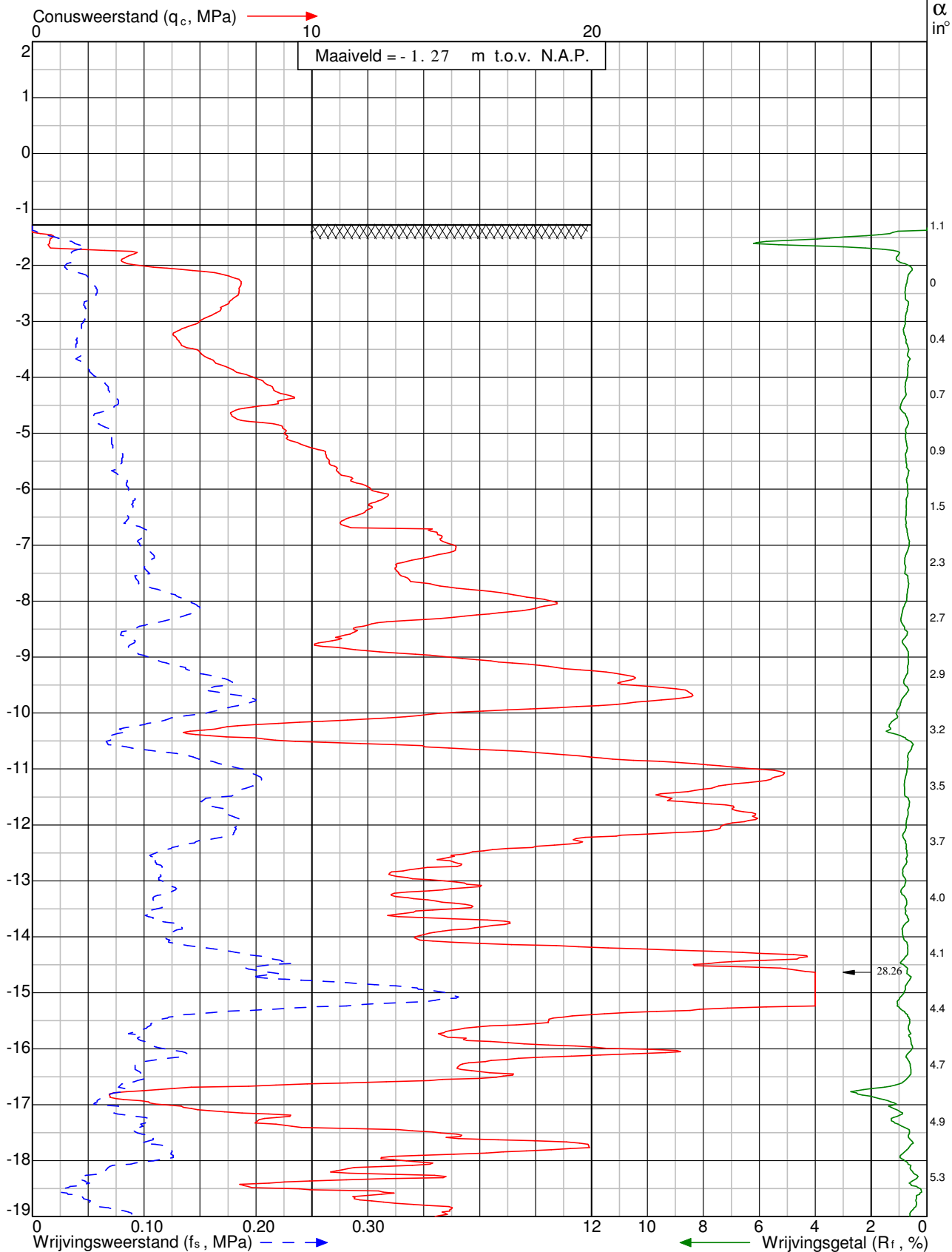


Klasse: 3  
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Conusserienummer: 070305  
 $\alpha$ : Afwijking van de verticaal

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
 te Zuidbroek

Sondering: DKM109



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 256527

y = 575428

Blad: 1 van 2

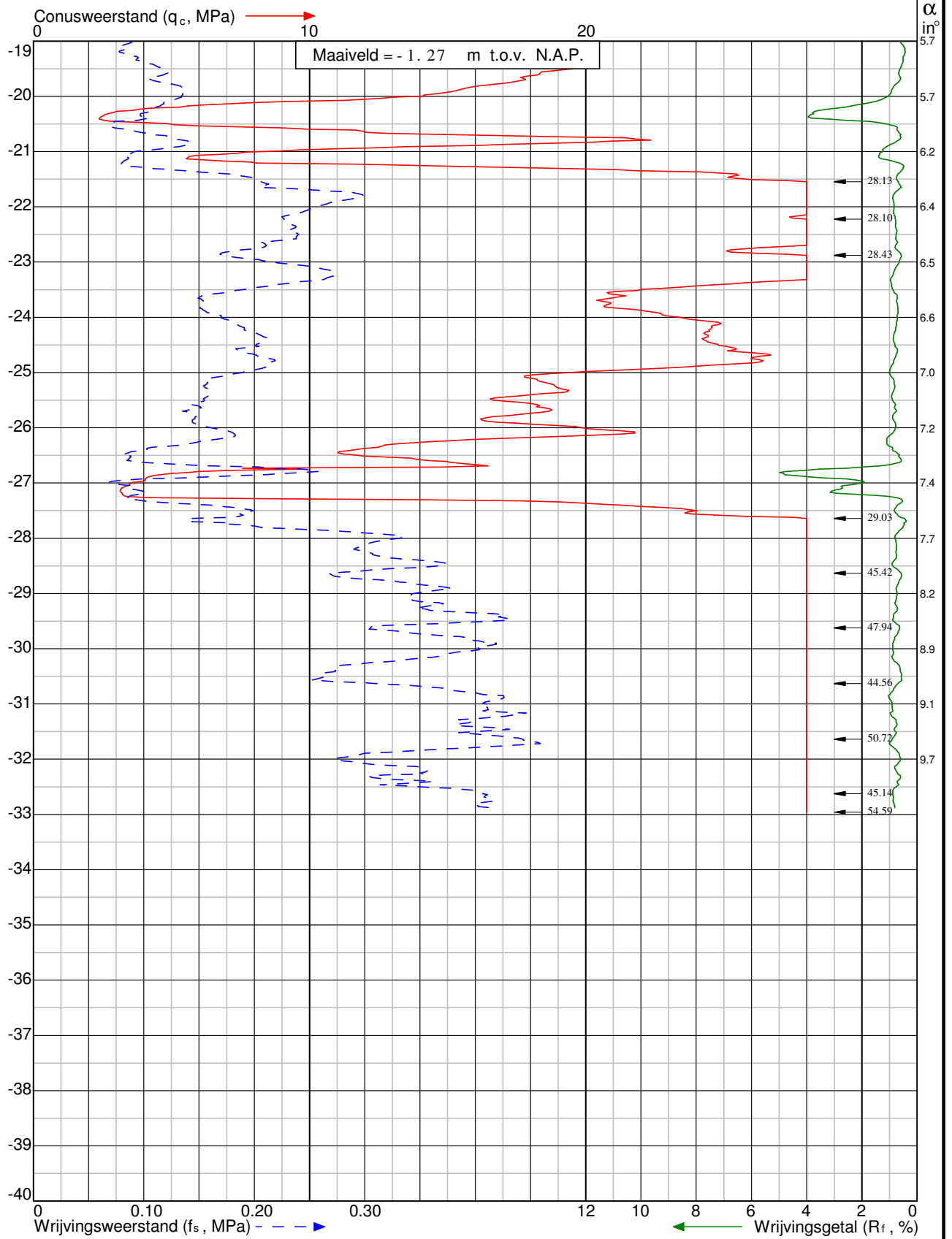
Opdr.nr: VN-65039-1

Datum: 25-4-2016



Klasse: 3 Conus type: cilindrisch elektrisch SUB-15 Conusnummer: 070305  $\alpha$ : Afwijking van de verticaal

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
te **Zuidbroek**

Sondering: DKM109



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS

x = 256527

y = 575428

Blad: 2 van 2

Opdr.nr: VN-65039-1

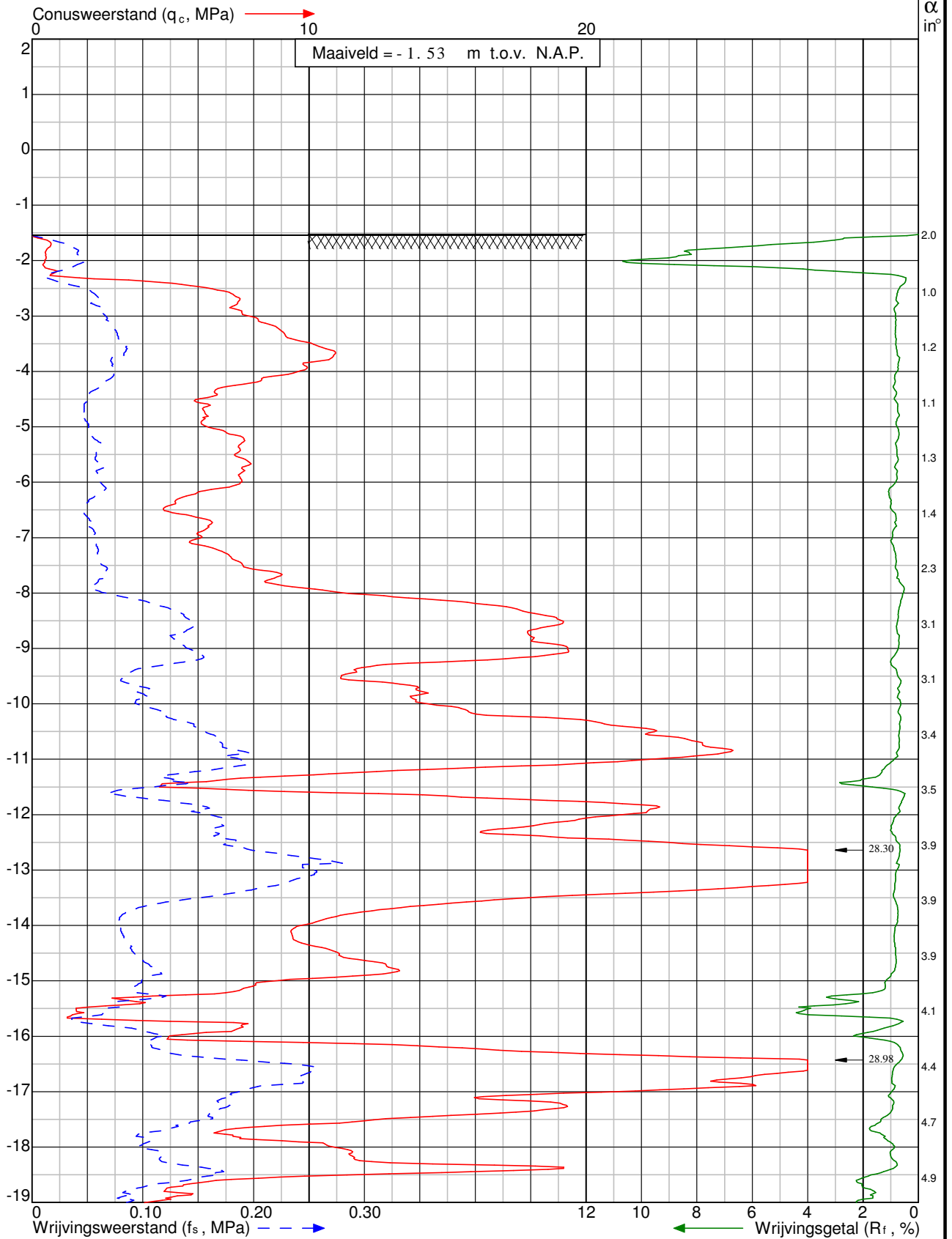
Datum: 25-4-2016



Klasse: 3  
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1

Conus type: cilindrisch elektrisch SUB-15

Conusnummer: 070305  
 $\alpha$ : Afwijking van de verticaal  
 Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
 te Zuidbroek

Sondering: DKM110



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 256629

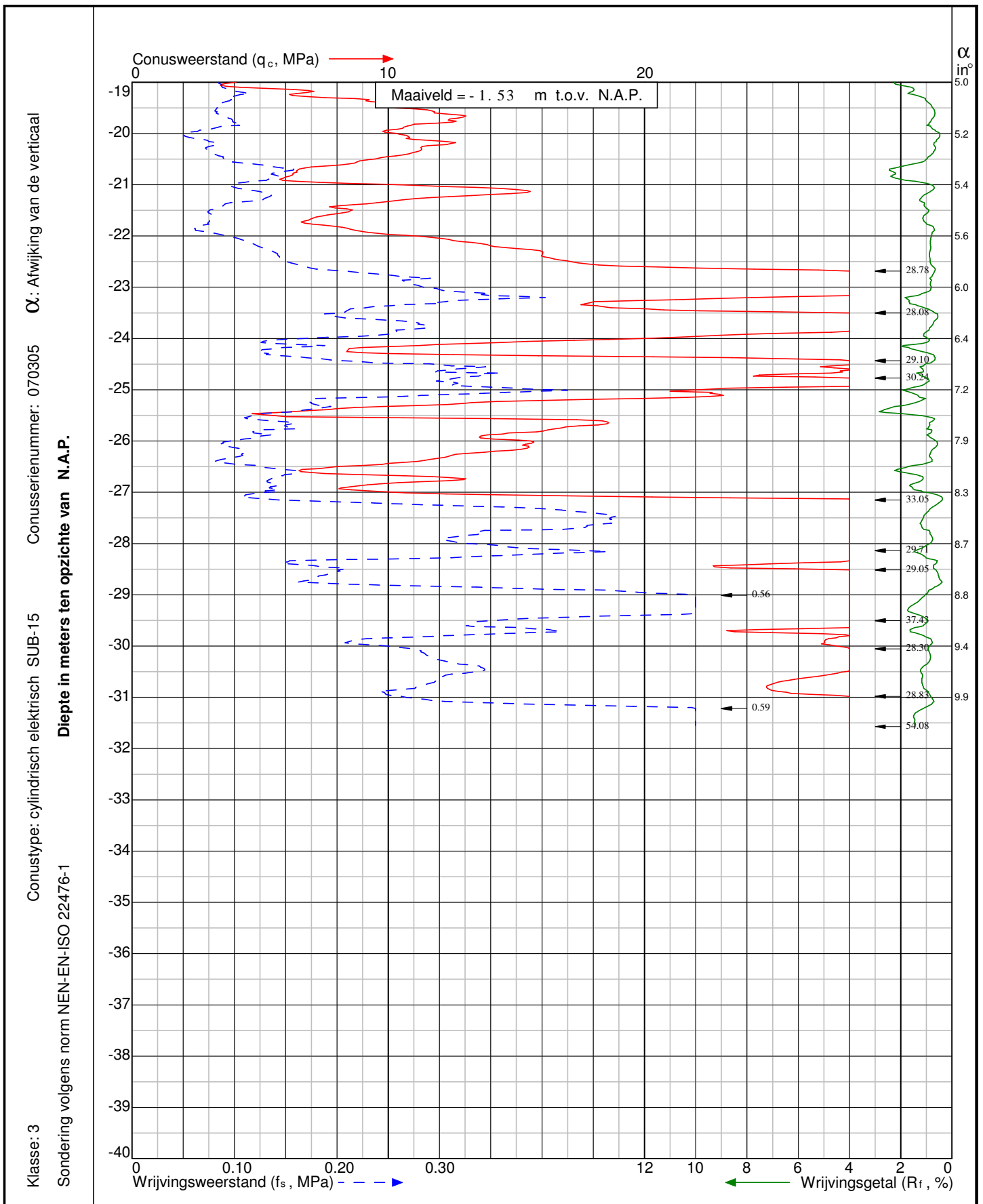
y = 575453

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-65039-1

Datum: 25-4-2016





Project: Aanleg Gasunieleiding Zuidbroek - Meeden  
te **Zuidbroek**

Sondering: DKM110



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS

x = 256629

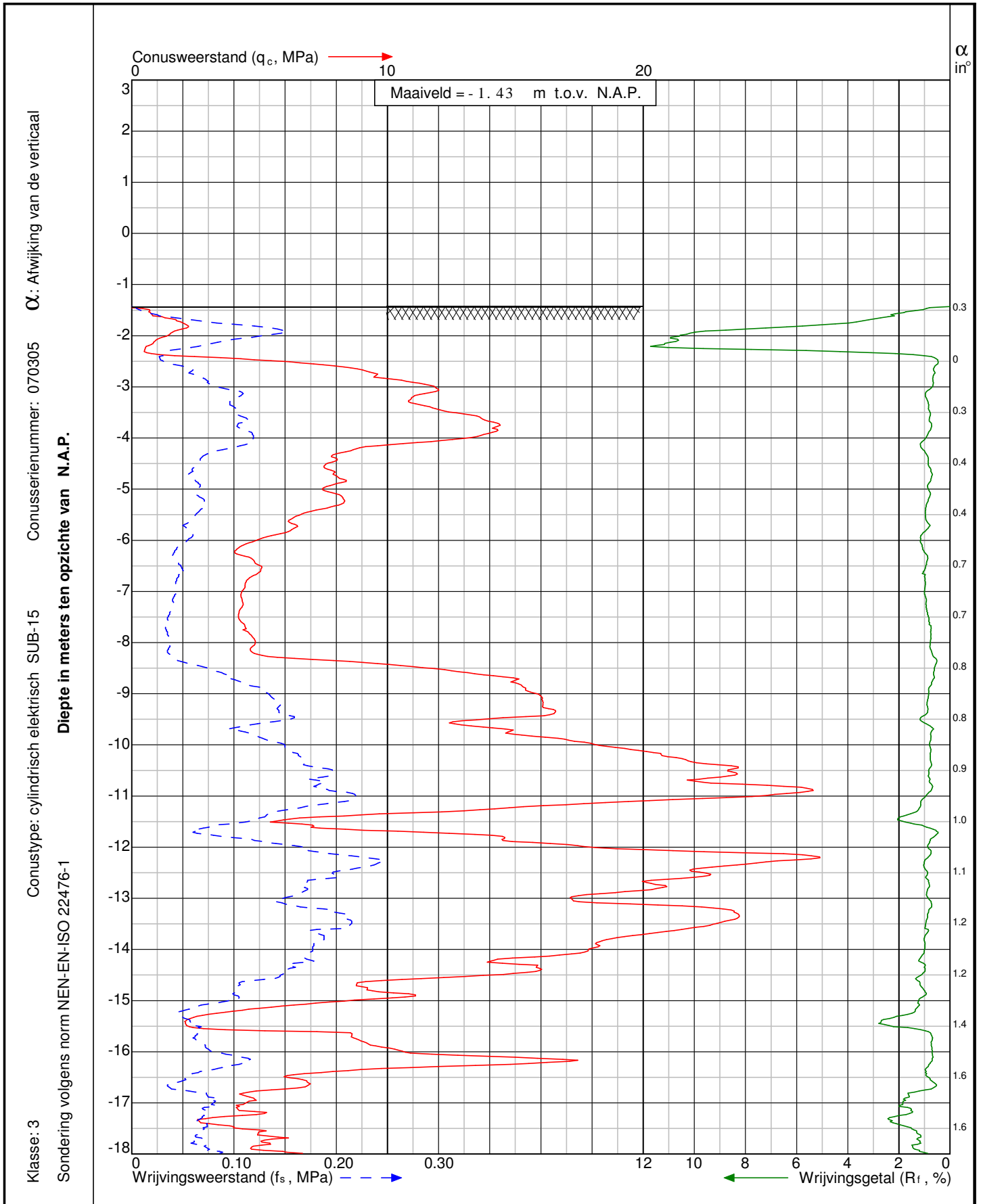
y = 575453

Blad: 2 van 2

Opdr.nr: VN-65039-1

Datum: 25-4-2016





Project: Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek te Meeden

Sondering: DKM018



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS



x = 256606

y = 575504

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-65043-1

Datum: 4-4-2016





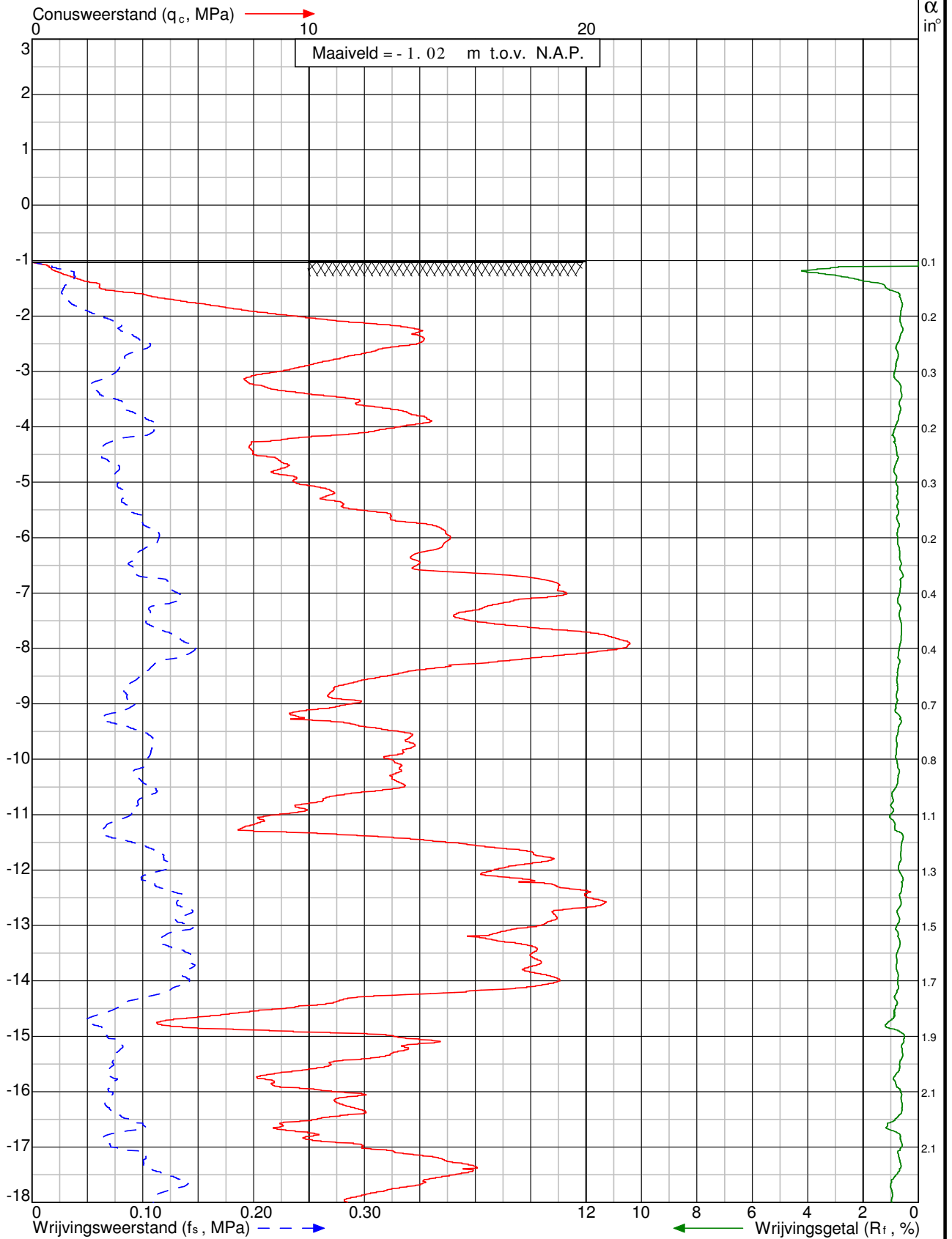
Klasse: 3  
Conusweerstand ( $q_c$ , MPa)  $\alpha$ : Afwijking van de verticaal

Conusserienummer: 070305

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek  
te Meeden

Sondering: DKM019



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS



x = 256506

y = 575490

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-65043-1

Datum: 5-4-2016



Klasse: 3  
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

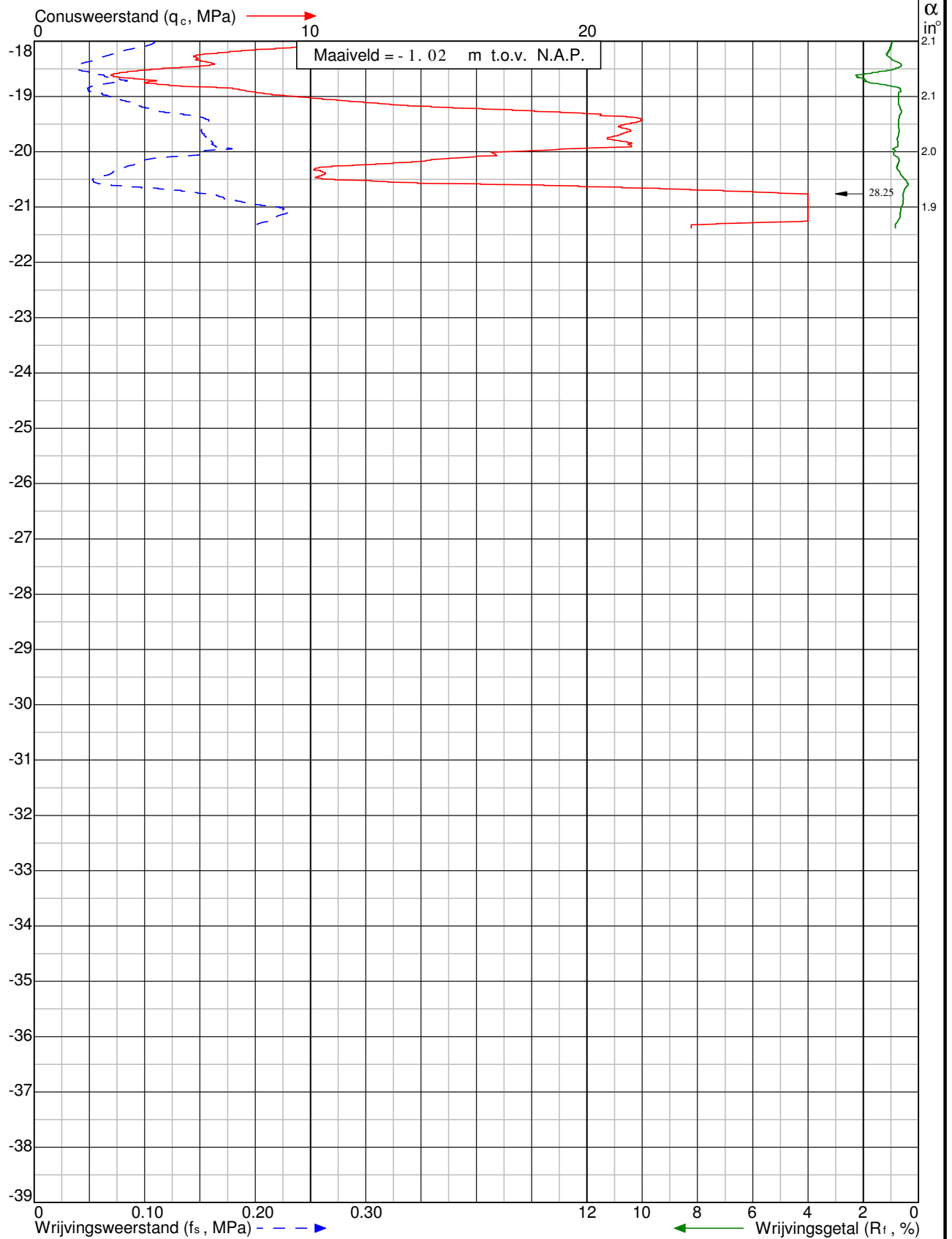
Conusserienummer: 070305

Conusweerstand ( $q_c$ , MPa) →

Wrijvingsweerstand ( $f_s$ , MPa) - - - - →

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.

Wrijvingsgetal ( $R_f$ , %) ←



Project: Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek te Meeden

Sondering: DKM019



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS



x = 256506

y = 575490

Blad: 2 van 2

Opdr.nr: VN-65043-1

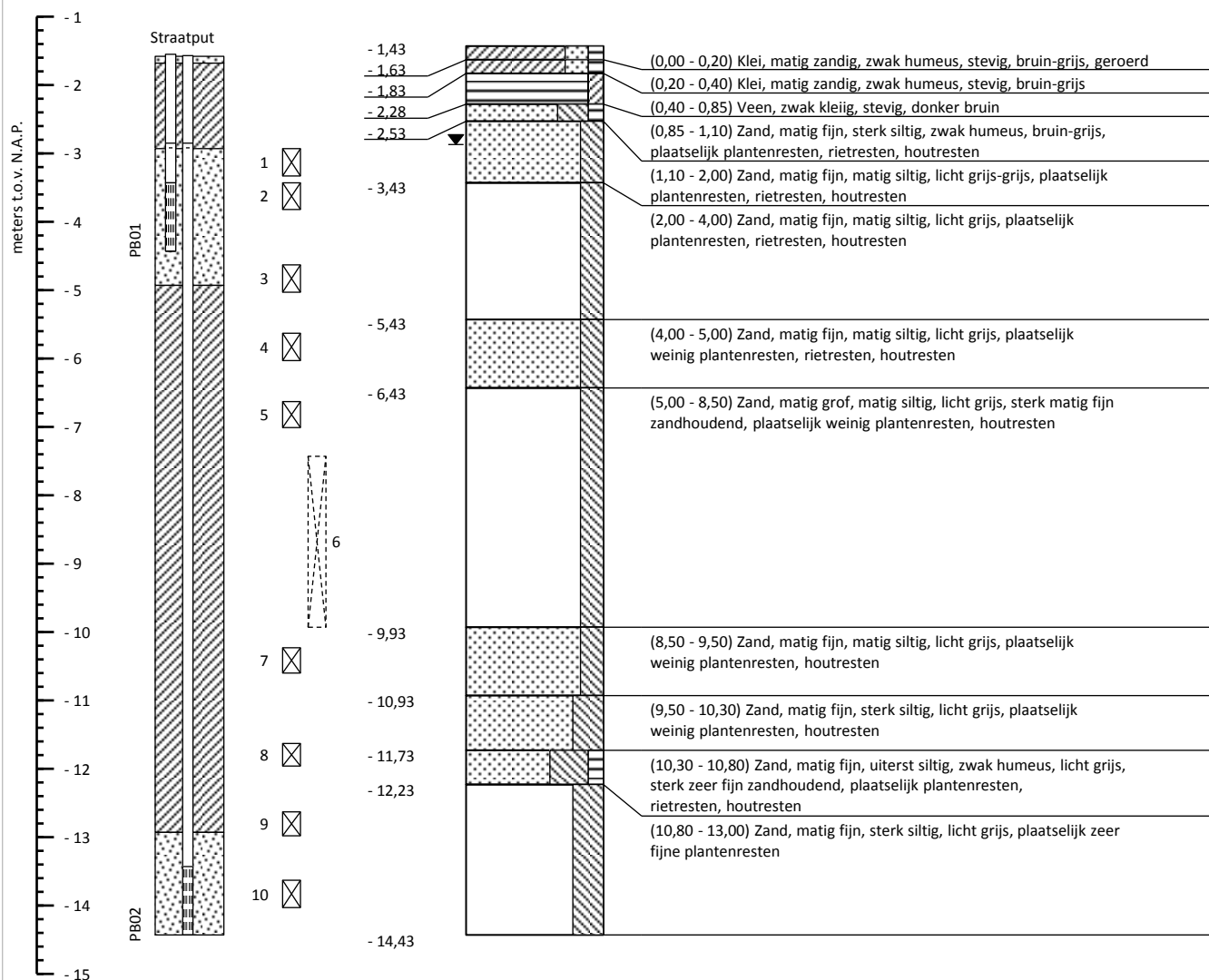
Datum: 5-4-2016





Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.  
GWS d.d. (5-4-2016): N.A.P. - 2,87 m

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld





Maatvoering t.o.v. N.A.P.

PB01: Peilbuis 1, bovenkant: - 1,55 m, waterniv. (d.d. 5-4-2016): - 2,85 m,  $E_c = 1,72$  mS/cm

PB02: Peilbuis 2, bovenkant: - 1,57 m, waterniv. (d.d. 5-4-2016): - 2,85 m,  $E_c = 0,80$  mS/cm

**Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld (NEN 5104)**

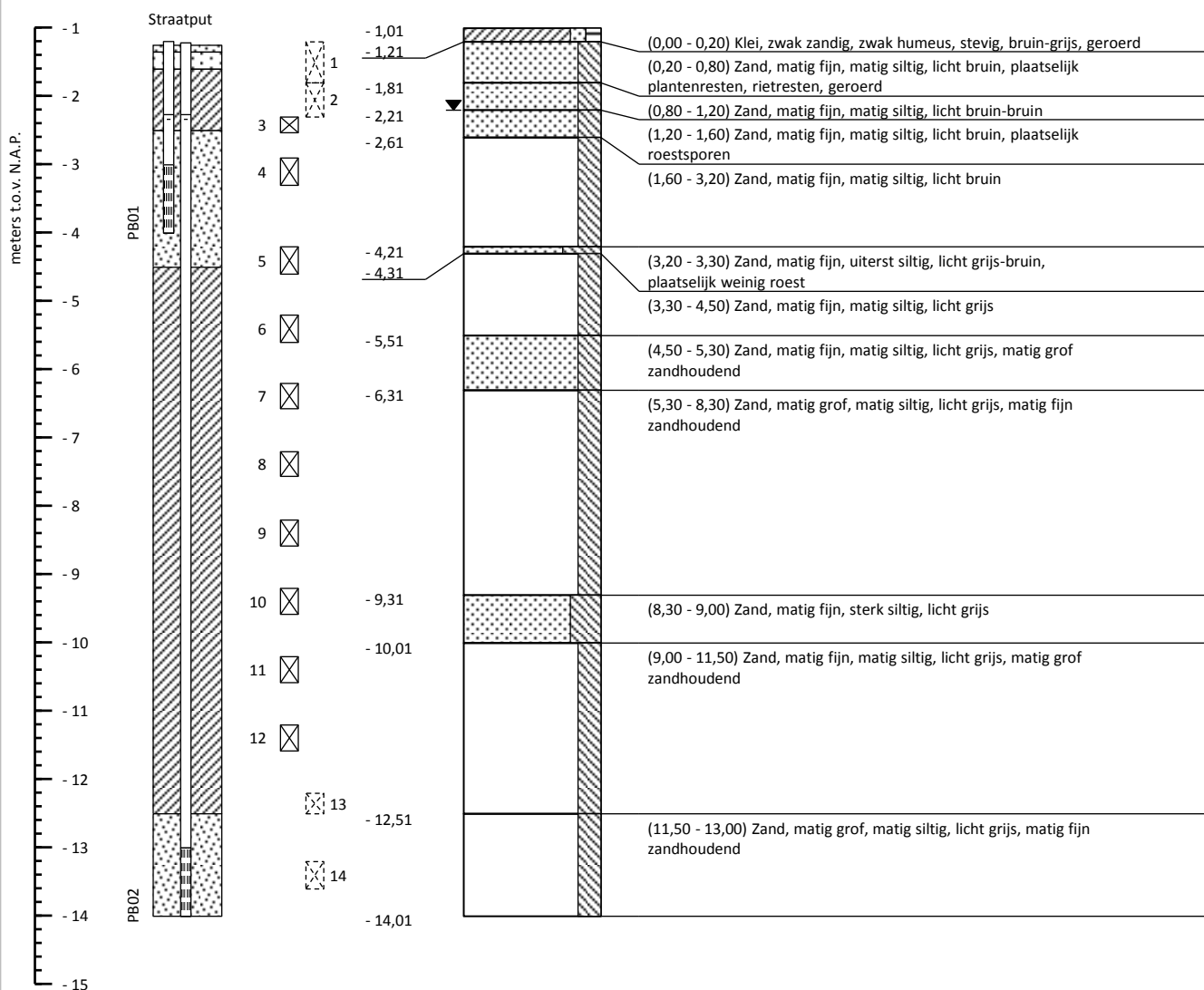
Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek	RD coördinatensysteem	Meeden
Antea Group	X = 256 609	Pulsboring (mechanisch)
 <b>Wiertsema &amp; Partners</b> <small>RAADGEVEND INGENIEURS</small>	Y = 575 505	Boormeester: Jan Palsma
	Uitgevoerd: 4-4-2016 t/m 5-4-2016	Opdrachtnr.: 65043
	Blad 1 van 1	Boornummer: B018
		

V:\65043-1-8078.110 & 65043-8078\_C010.L10...

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.  
GWS d.d. (8-4-2016): N.A.P. - 2,21 m

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld






Maatvoering t.o.v. N.A.P.

PB01: Peilbuis 1, bovenkant: - 1,21 m, waterniv. (d.d. 8-4-2016): - 2,28 m,  $E_c = 0,77$  mS/cm

PB02: Peilbuis 2, bovenkant: - 1,23 m, waterniv. (d.d. 8-4-2016): - 2,28 m,  $E_c = 0,73$  mS/cm

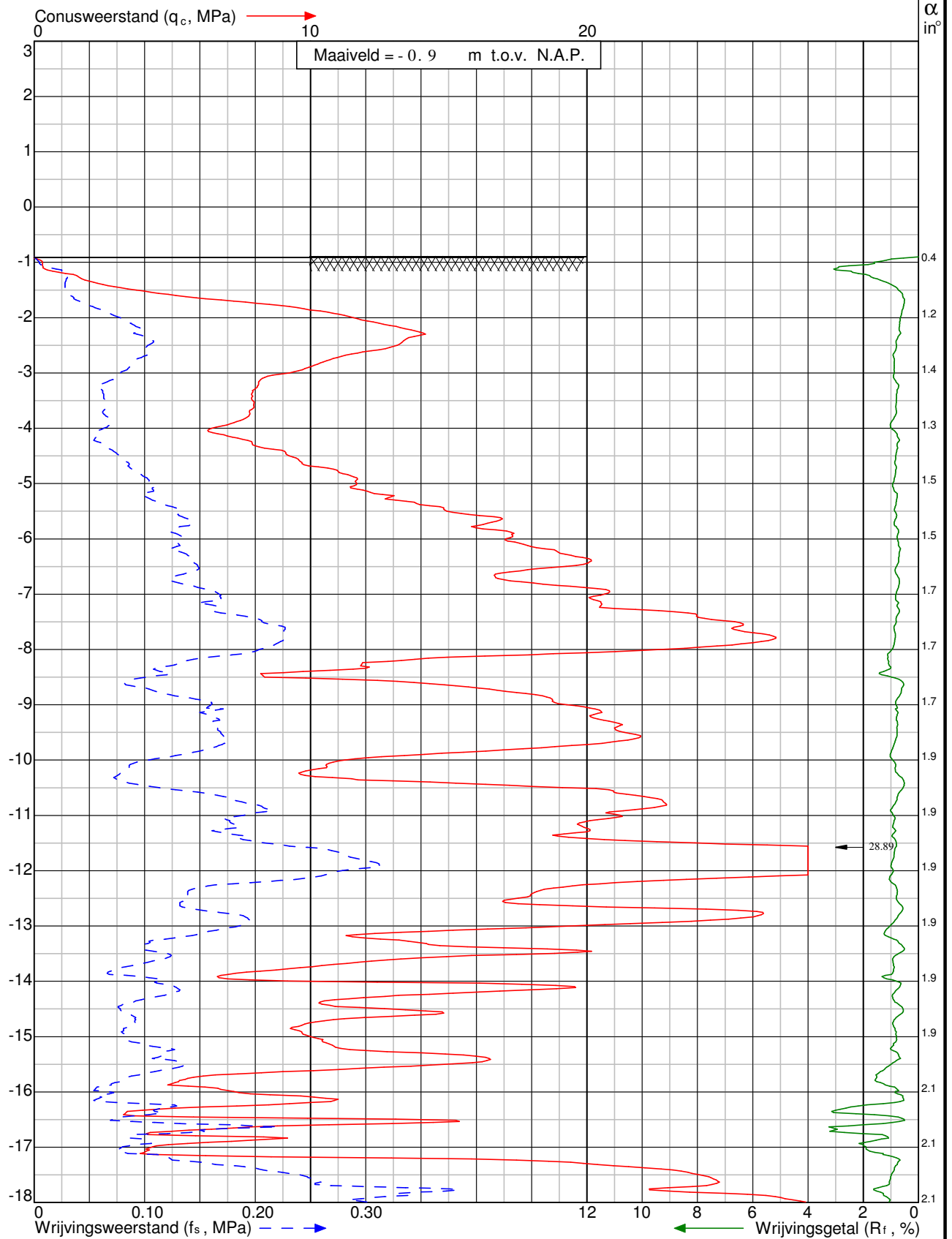
**Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld (NEN 5104)**

Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek	RD coördinatensysteem	Meeden
Antea Group	X = 256 504 Y = 575 490	Pulsboring (mechanisch) Boormeester: Jan Palsma
 <b>Wiertsema &amp; Partners</b> RAADGEVEND INGENIEURS	Uitgevoerd: 8-4-2016	Opdrachtnr.: 65043
	Blad 1 van 1	Boornummer: B019
		

V:\65043-1-8009\10 & 65043-8019\_CROU.LIO...

Klasse: 3  
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
 Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15  
 Conusserienummer: 070305  
 $\alpha$ : Afwijking van de verticaal  
 Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek  
 te Meeden

Sondering: DKM016



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS



x = 257288

y = 575564

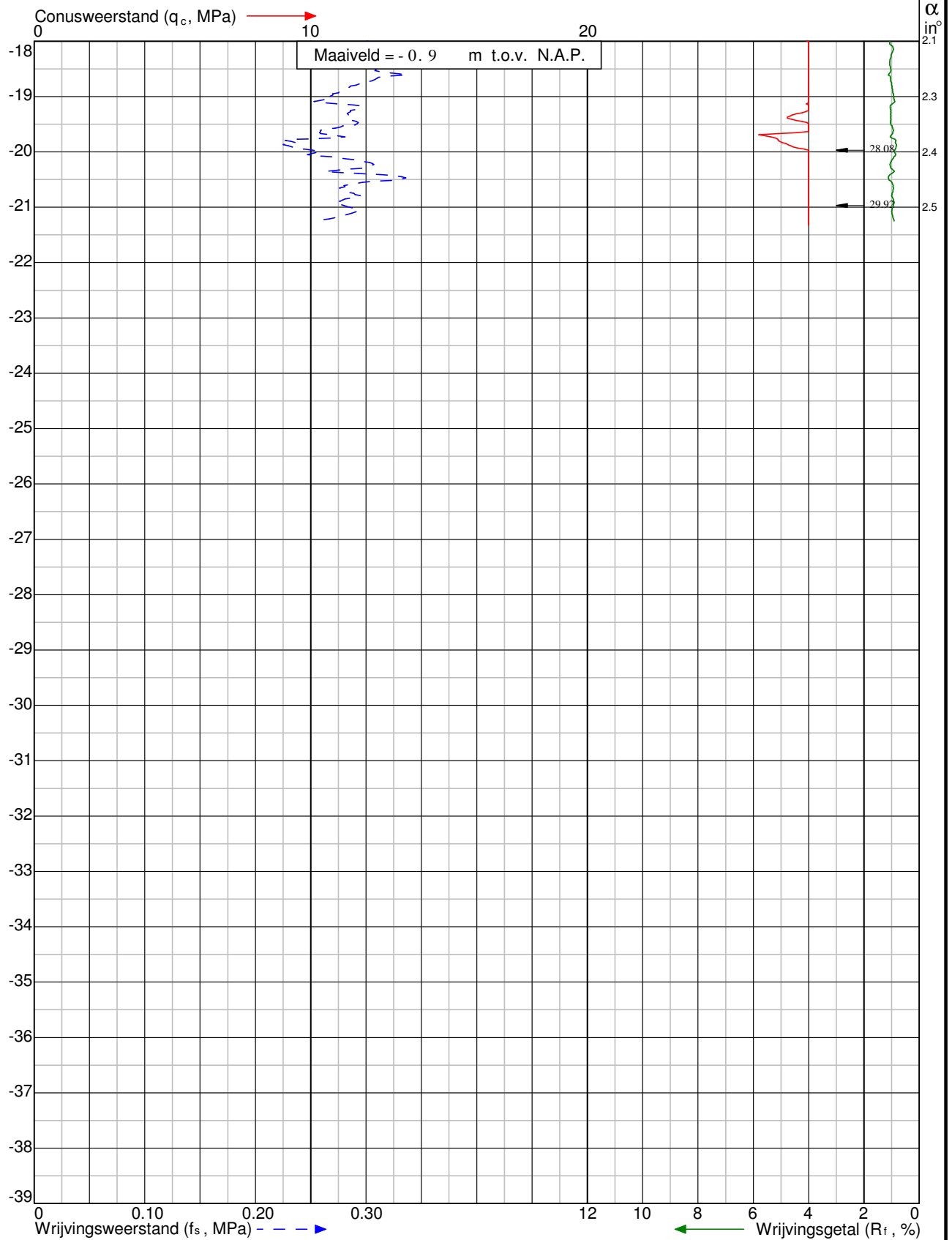
Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-65043-1

Datum: 4-4-2016



Klasse: 3  
 Conus type: cilindrisch elektrisch SUB-15  
 Conusserienummer: 070305  
 Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.  
 Afwijking van de verticaal  $\alpha$ :  
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1



Project: Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek  
 te Meeden

Sondering: DKM016



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS



x = 257288

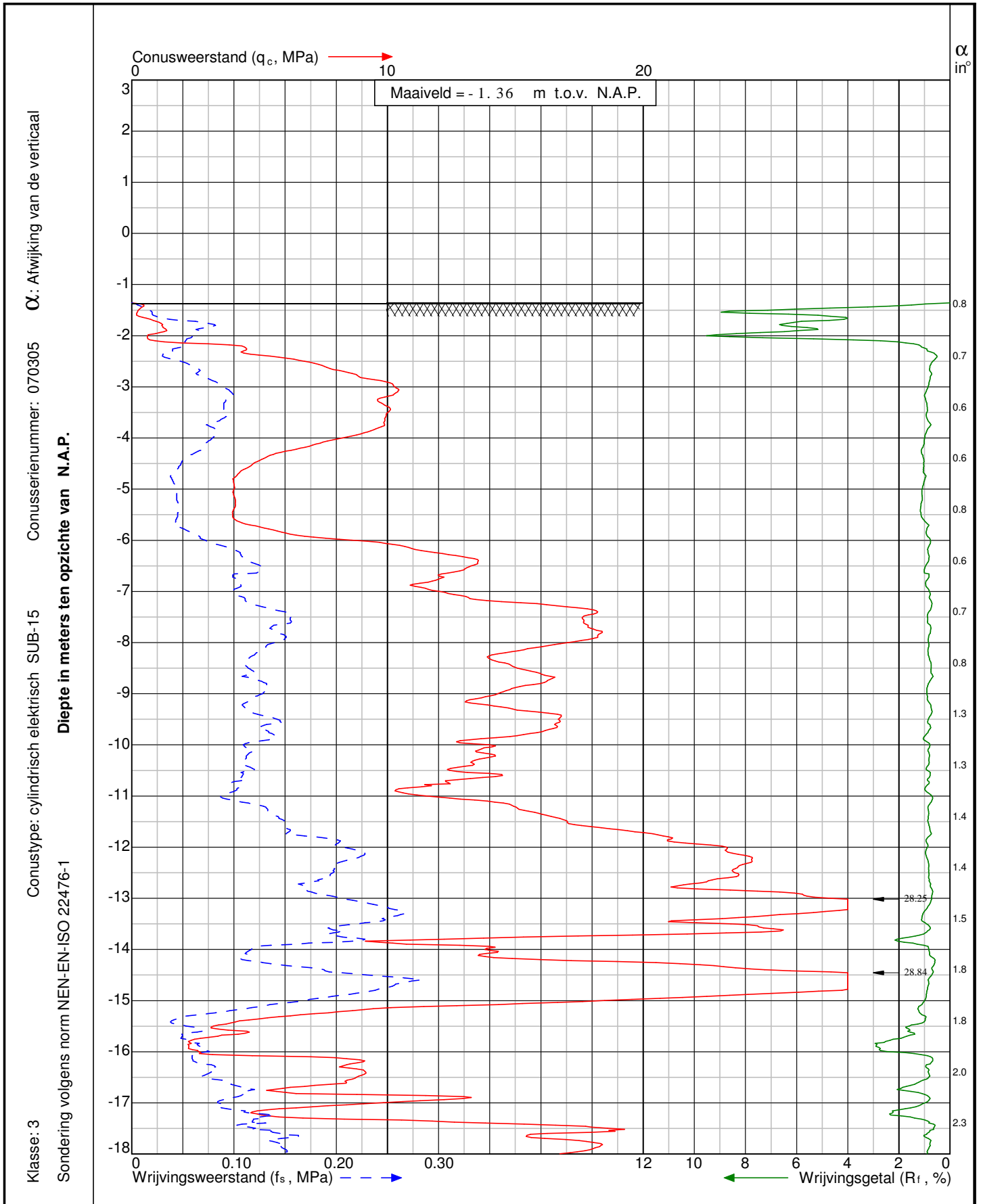
y = 575564

Blad: 2 van 2

Opdr.nr: VN-65043-1

Datum: 4-4-2016





Project: Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek te Meeden

Sondering: DKM017



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS



x = 257210

y = 575604

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-65043-1

Datum: 4-4-2016



Klasse: 3

Conusweerstand (q<sub>c</sub>, MPa)

Conusweerstand: 070305

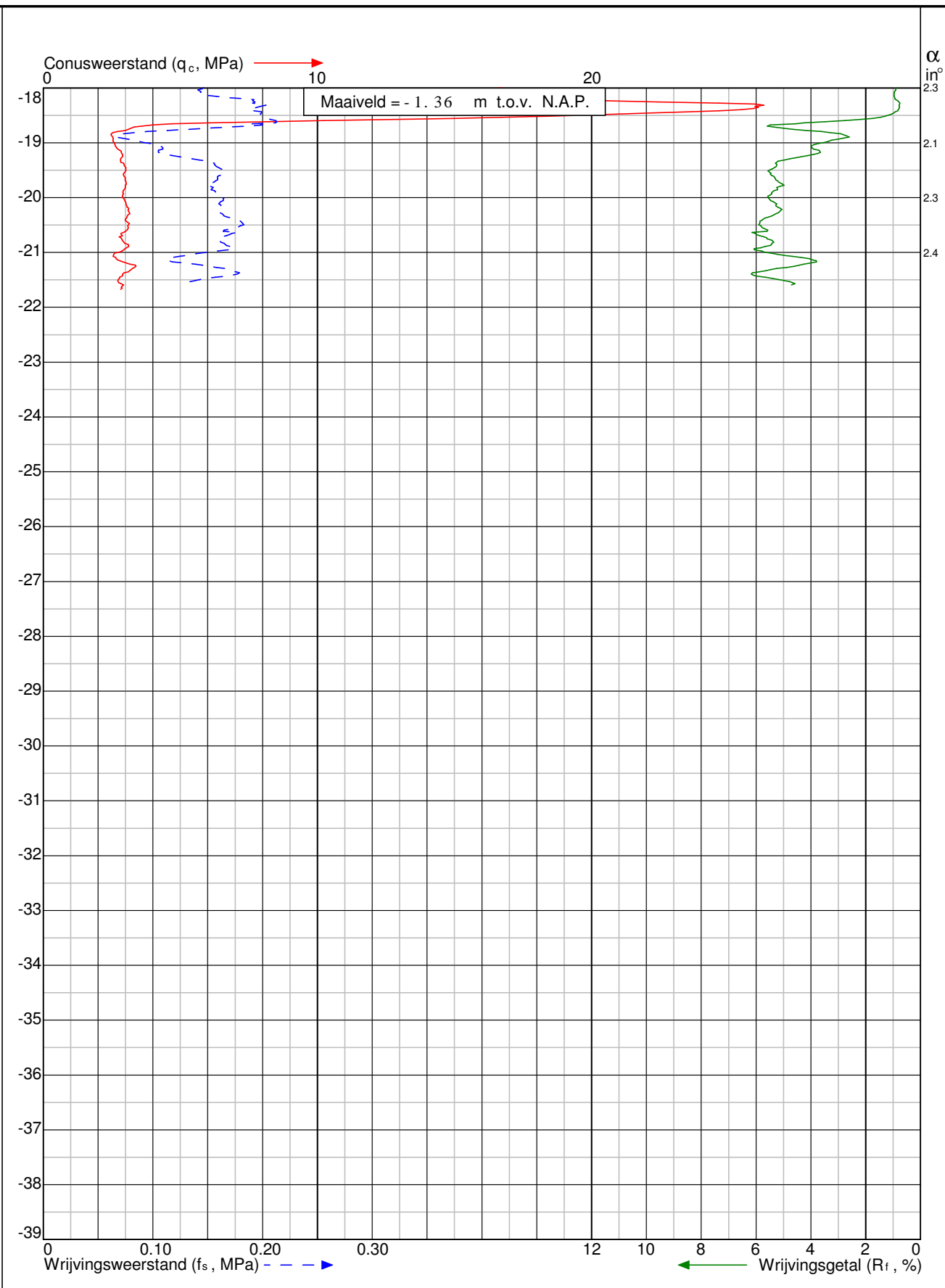
Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305



Project: Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek te Meeden

Sondering: DKM017



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS



x = 257210

y = 575604

Blad: 2 van 2

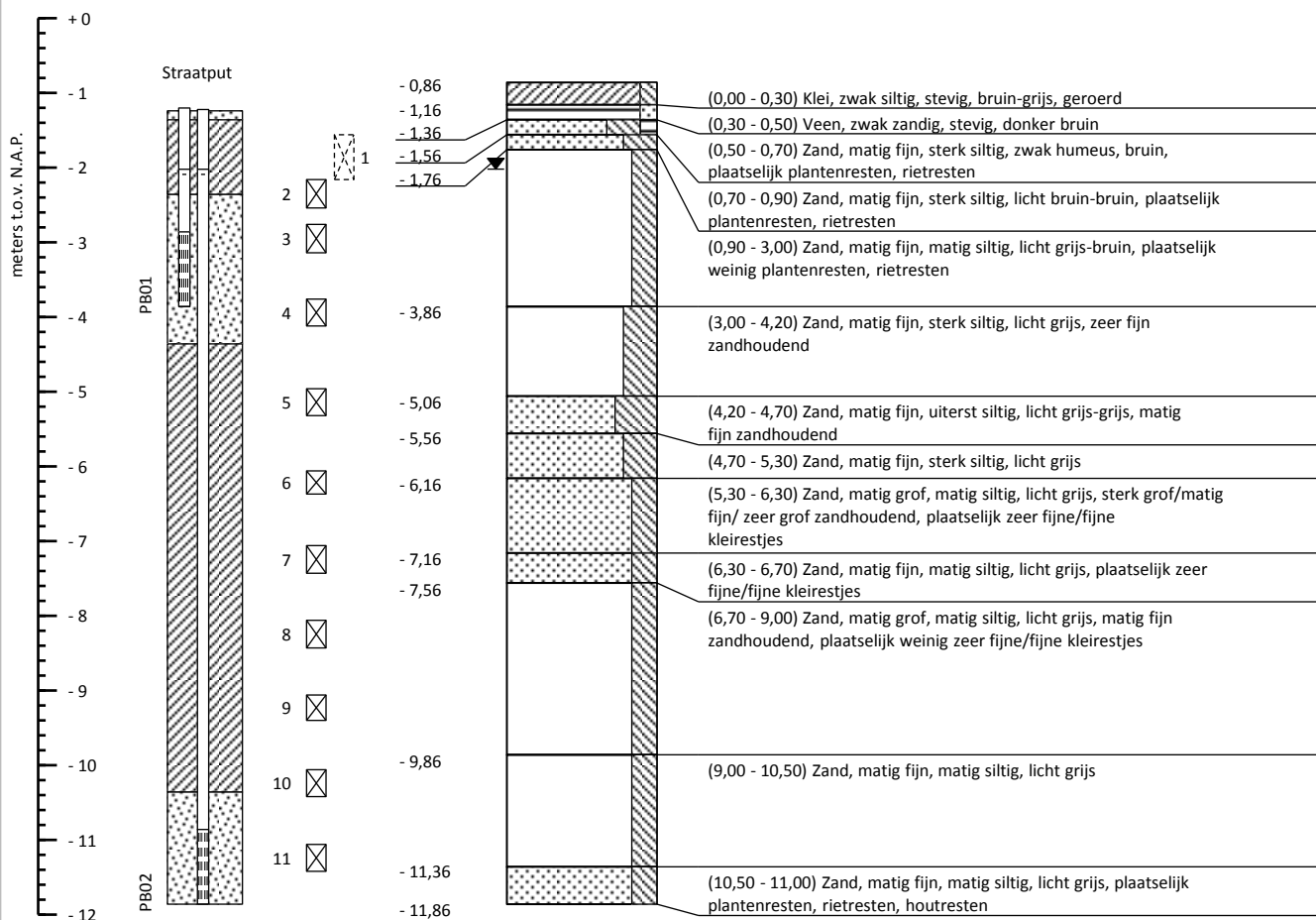
Opdr.nr: VN-65043-1

Datum: 4-4-2016



Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.  
GWS d.d. (13-4-2016): N.A.P. - 2,02 m

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld






Maatvoering t.o.v. N.A.P.

PB01: Peilbuis 1, bovenkant: - 1,20 m, waterniv. (d.d. 13-4-2016): - 2,02 m,  $E_c = 1,56$  mS/cm

PB02: Peilbuis 2, bovenkant: - 1,22 m, waterniv. (d.d. 13-4-2016): - 2,02 m,  $E_c = 0,79$  mS/cm

**Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld (NEN 5104)**

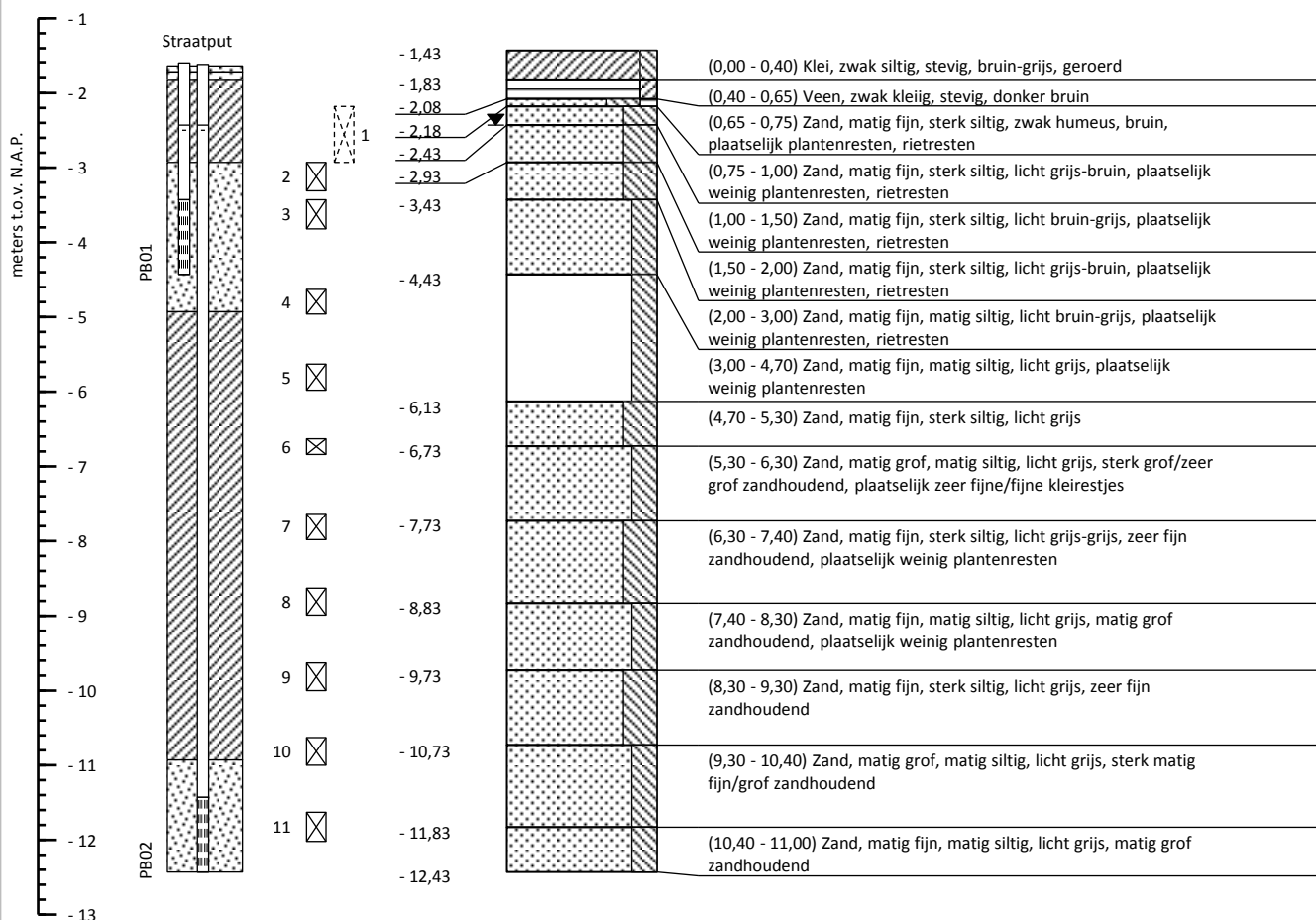
Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek	RD coördinatensysteem	Meeden
Antea Group	X = 257 285 Y = 575 563	Pulsboring (mechanisch) Boormeester: Jan Palsma
 <b>Wiertsema &amp; Partners</b> RAADGEVEND INGENIEURS	Uitgevoerd: 13-4-2016	Opdrachtnr.: 65043
	Blad 1 van 1	Boornummer: B016
		

V:\65043-1-B016\110 & 65043-B016\_C010.L10...

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.  
GWS d.d. (12-4-2016): N.A.P. - 2,43 m

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld






Maatvoering t.o.v. N.A.P.

PB01: Peilbuis 1, bovenkant: - 1,61 m, waterniv. (d.d. 12-4-2016): - 2,43 m,  $E_c = 0,51$  mS/cm

PB02: Peilbuis 2, bovenkant: - 1,63 m, waterniv. (d.d. 12-4-2016): - 2,43 m,  $E_c = 0,67$  mS/cm

**Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld (NEN 5104)**

Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek	RD coördinatensysteem	Meeden
Antea Group	X = 257 213	Pulsboring (mechanisch)
 <b>Wiertsema &amp; Partners</b> <small>RAADGEVEND INGENIEURS</small>	Y = 575 604	Boormeester: Jan Palsma
	Uitgevoerd: 12-4-2016	Opdrachtnr.: 65043
	Blad 1 van 1	Boornummer: B017
		

V:\65043-1-8077180 & 65043-8017\_CROU.LIO...

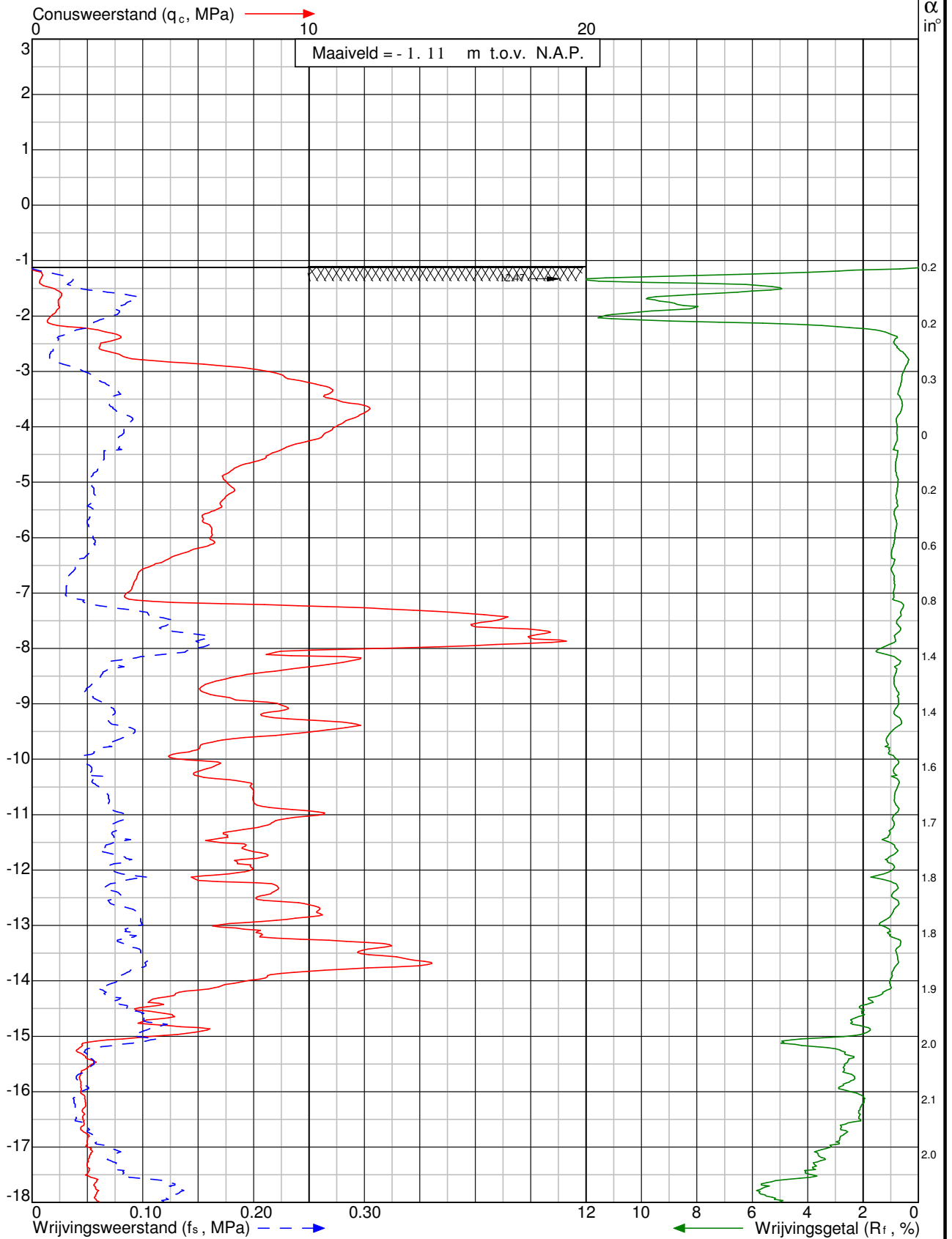


Klasse: 3  
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Conusnummer: 070305  
 Afwijking van de verticaal  $\alpha$ : Afwijking van de verticaal

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek te Meeden

Sondering: DKM014



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS



x = 257921

y = 575665

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-65043-1

Datum: 5-4-2016



Klasse: 3

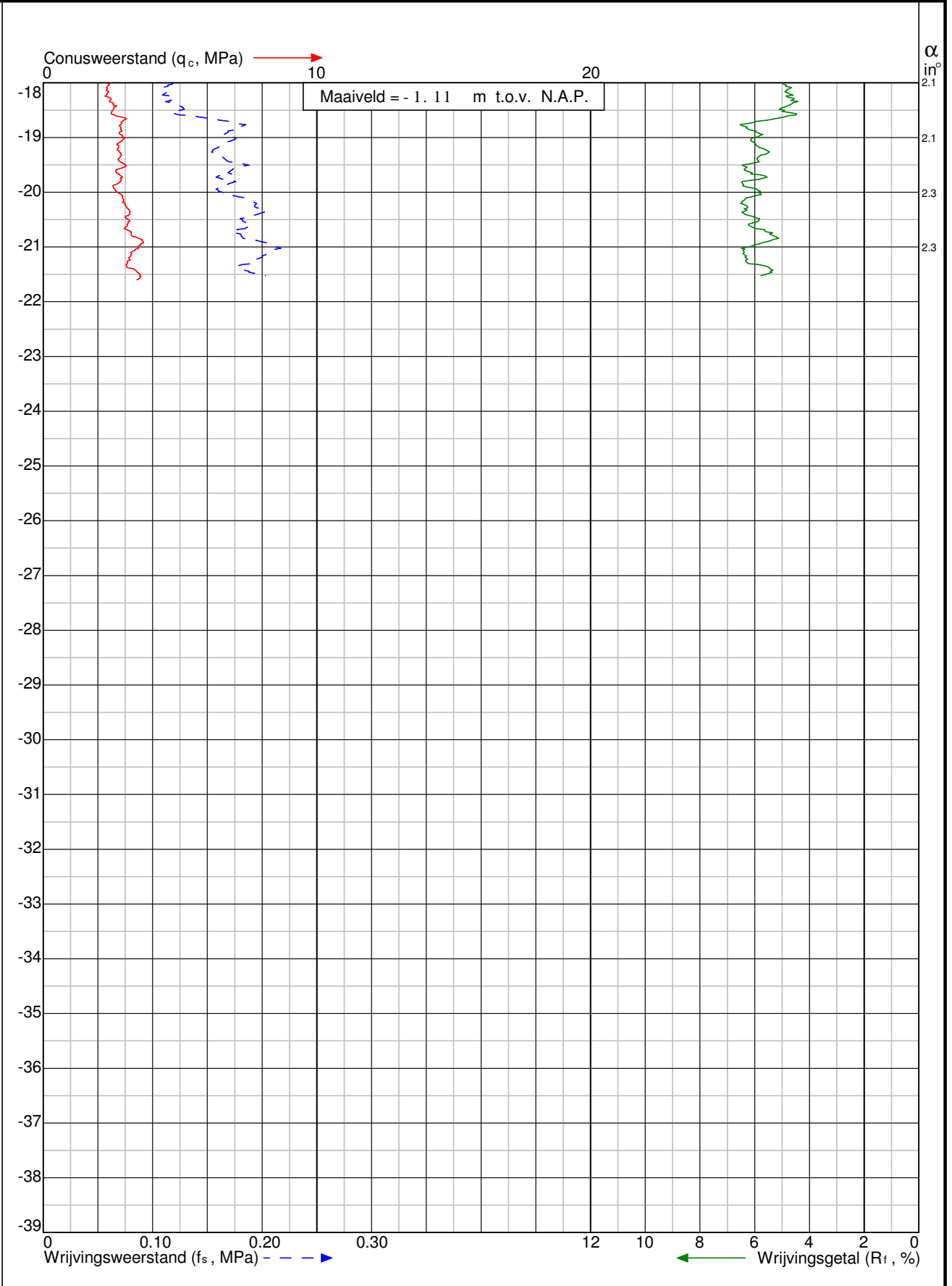
Conusweerstand (q<sub>c</sub>, MPa)

Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305  
Conusweerstand: 070305  
Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305



Project: Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek te Meeden

Sondering: DKM014



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS



x = 257921

y = 575665

Blad: 2 van 2

Opdr.nr: VN-65043-1

Datum: 5-4-2016

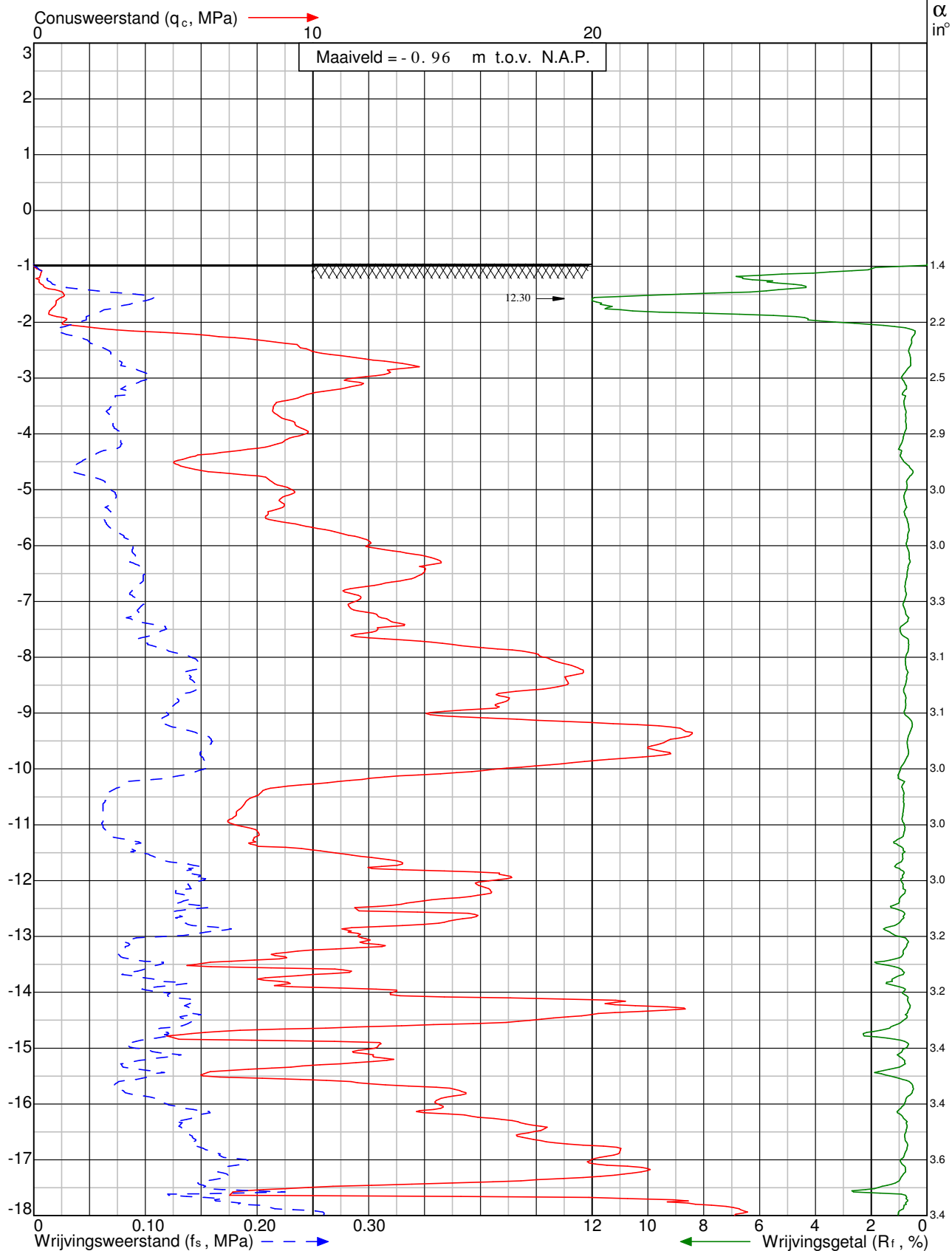


Klasse: 3  
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Conusserienummer: 070305

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek te Meeden

Sondering: DKM015



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS



x = 257831

y = 575703

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-65043-1

Datum: 5-4-2016



Klasse: 3  
Conusweerstand (q<sub>c</sub>, MPa)

Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305

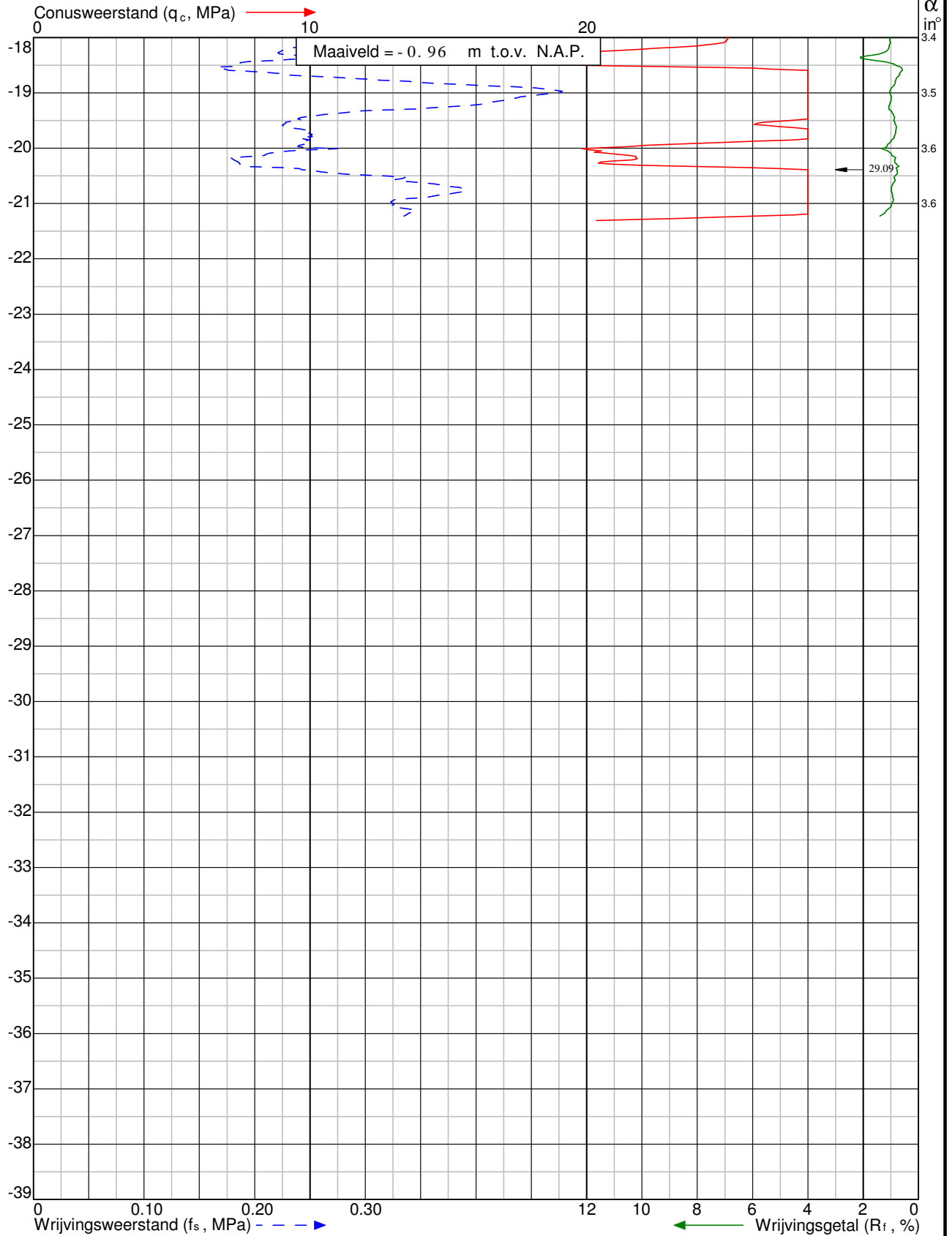
Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305



Project: Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek  
te Meeden

Sondering: DKM015



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS



x = 257831

y = 575703

Blad: 2 van 2

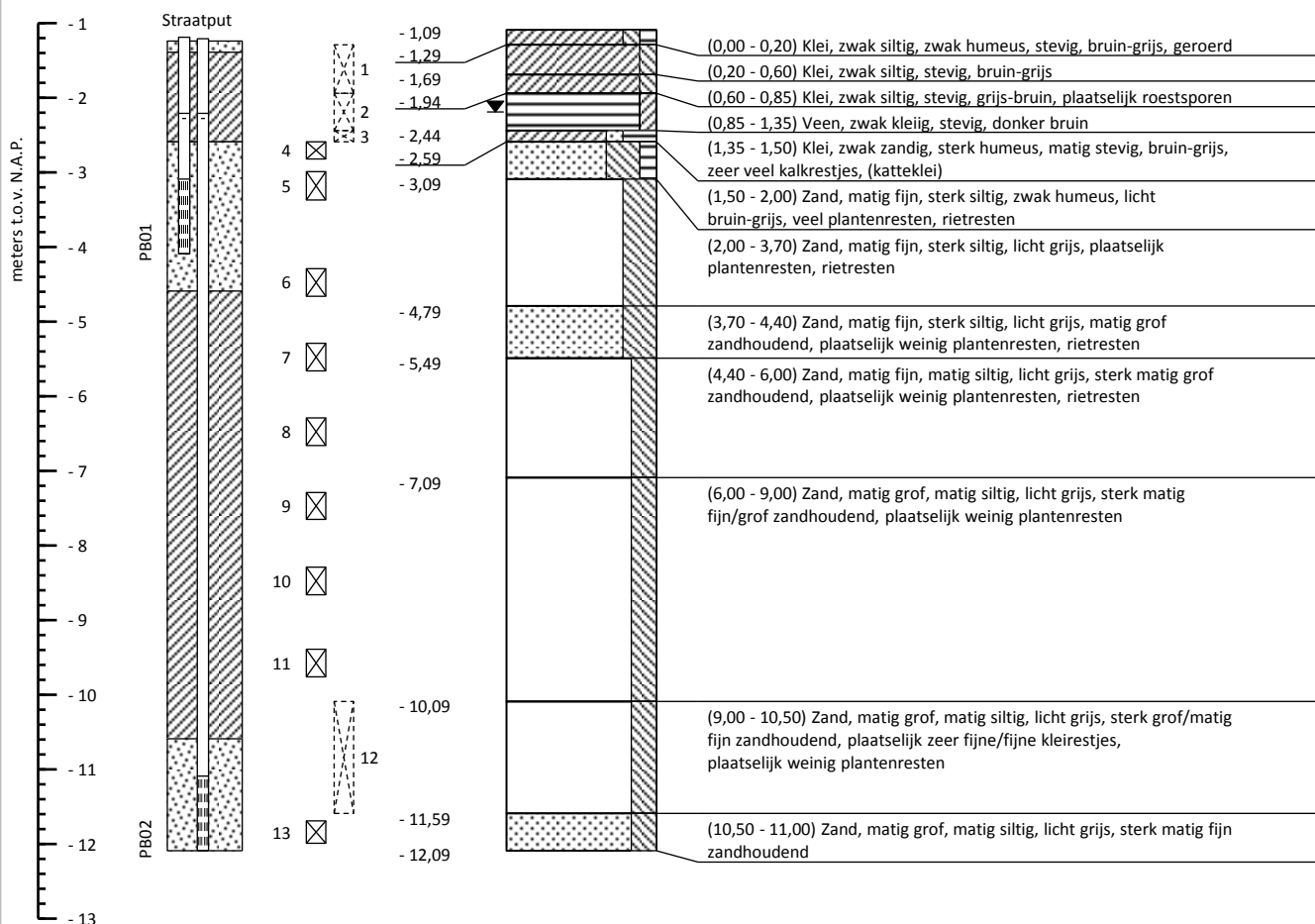
Opdr.nr: VN-65043-1

Datum: 5-4-2016

AKKOORD  
**UITV**

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.  
GWS d.d. (7-4-2016): N.A.P. - 2,19 m

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld





Maatvoering t.o.v. N.A.P.

PB01: Peilbuis 1, bovenkant: - 1,19 m, waterniv. (d.d. 7-4-2016): - 2,21 m,  $E_c = 0,92$  mS/cm

PB02: Peilbuis 2, bovenkant: - 1,21 m, waterniv. (d.d. 7-4-2016): - 2,21 m,  $E_c = 1,76$  mS/cm

**Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld (NEN 5104)**

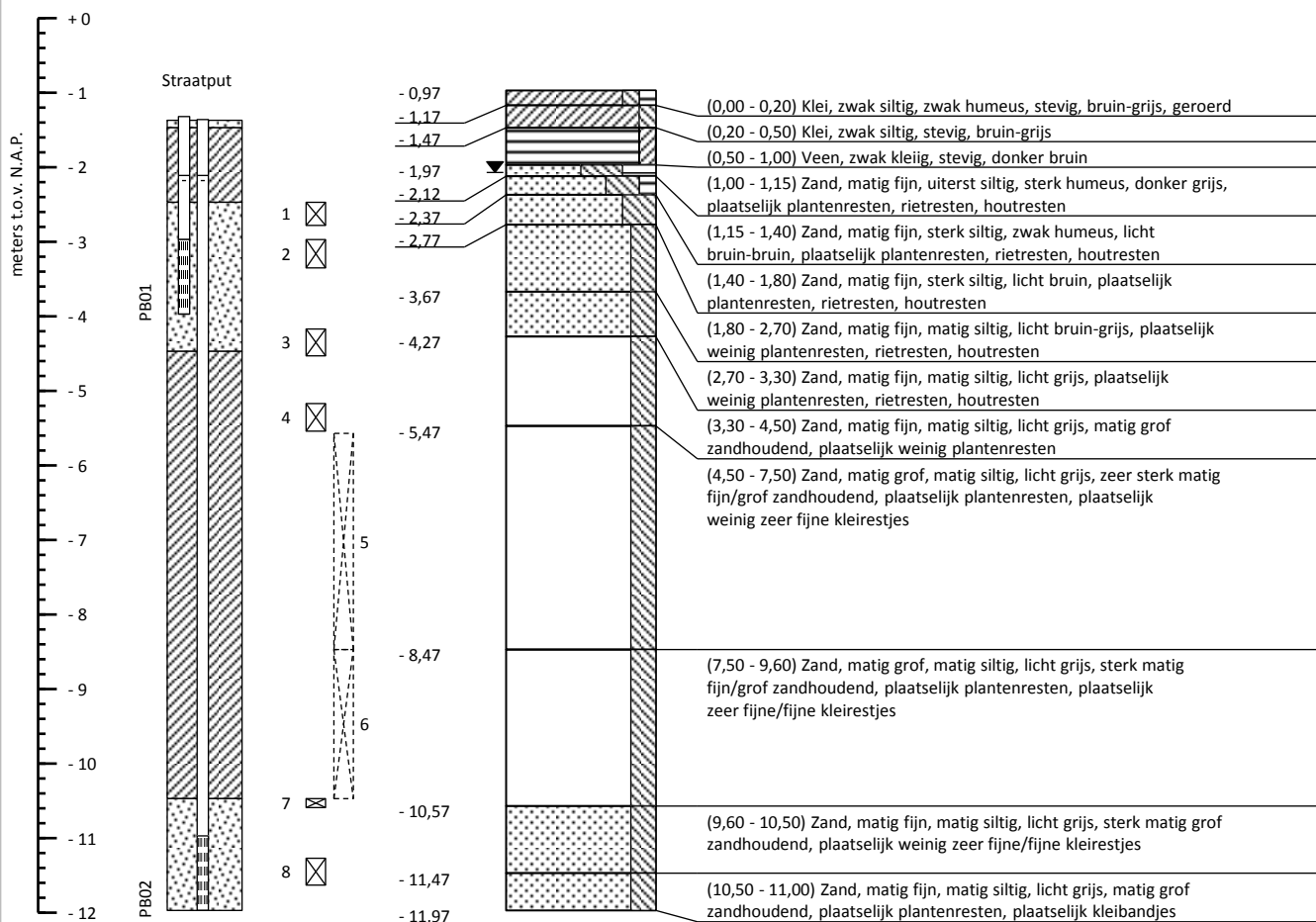
Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek	RD coördinatensysteem	Meeden
Antea Group	X = 257 918 Y = 575 665	Pulsboring (mechanisch) Boormeester: Jan Palsma
 <b>Wiertsema &amp; Partners</b> RAADGEVEND INGENIEURS	Uitgevoerd: 7-4-2016	Opdrachtnr.: 65043
	Blad 1 van 1	Boornummer: B014
		

V:\65043-1-B014\110 & 65043-B014\_C01\110...

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.  
GWS d.d. (6-4-2016): N.A.P. - 2,07 m

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



Maatvoering t.o.v. N.A.P.

PB01: Peilbuis 1, bovenkant: - 1,32 m, waterniv. (d.d. 6-4-2016): - 2,11 m,  $E_c = 0,63$  mS/cm

PB02: Peilbuis 2, bovenkant: - 1,36 m, waterniv. (d.d. 6-4-2016): - 2,11 m,  $E_c = 0,64$  mS/cm

**Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld (NEN 5104)**

Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

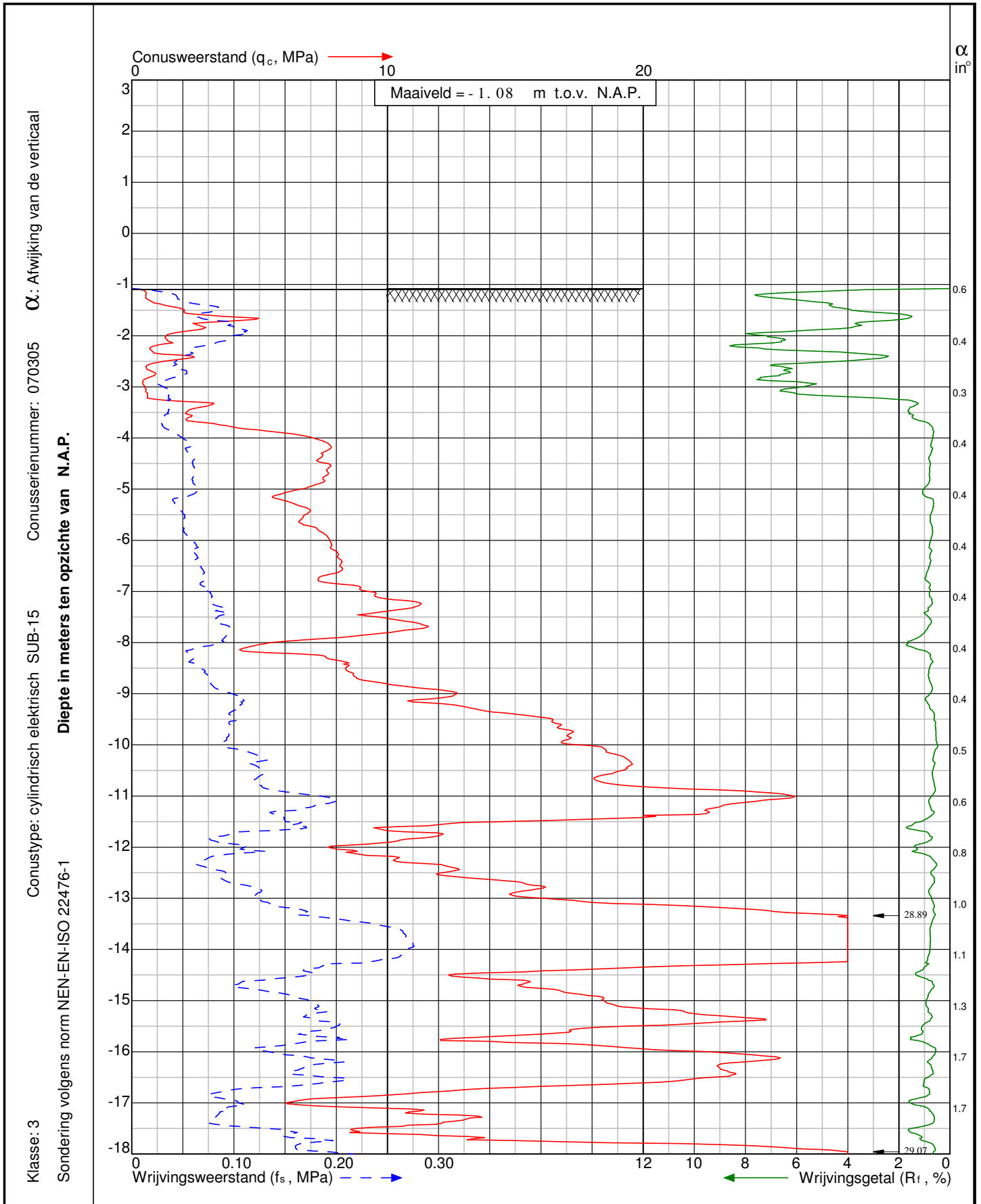
Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek	RD coördinatensysteem	Meeden
Antea Group	X = 257 834	Pulsboring (mechanisch)
	Y = 575 703	Boormeester: Jan Palsma
	Uitgevoerd: 6-4-2016	Opdrachtnr.: 65043
	Blad 1 van 1	Boornummer: B015



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS



V:\65043-1-B015\110 & 65043-B015\_C010.L10...



Project: Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek te Meeden

Sondering: DKM025



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS



x = 259000

y = 575807

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-65043-1

Datum: 15-4-2016



Klasse: 3

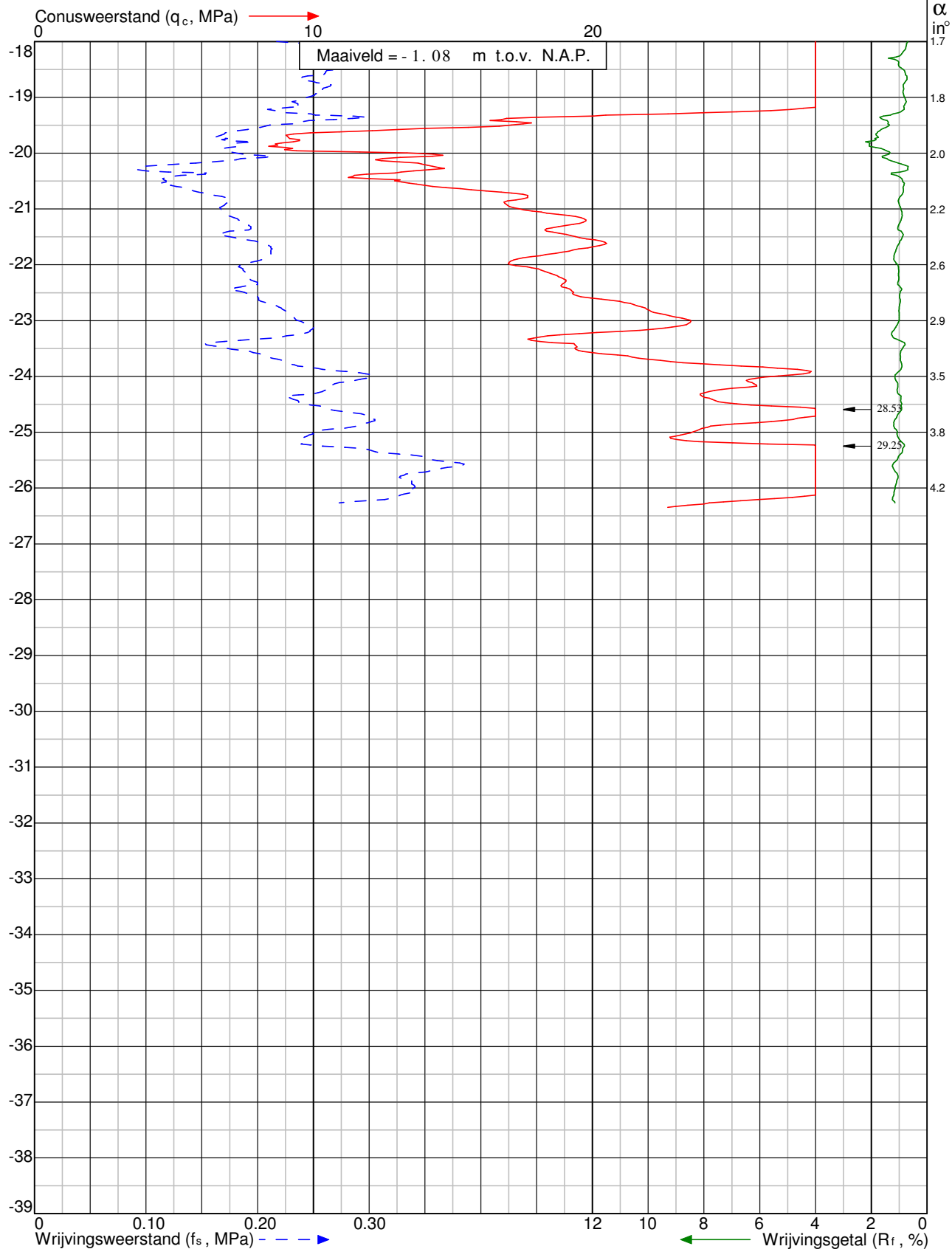
Conusweerstand (q<sub>c</sub>, MPa)

Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305  
Conusweerstand: 070305  
Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305



Project: Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek  
te Meeden

Sondering: DKM025



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS



x = 259000

y = 575807

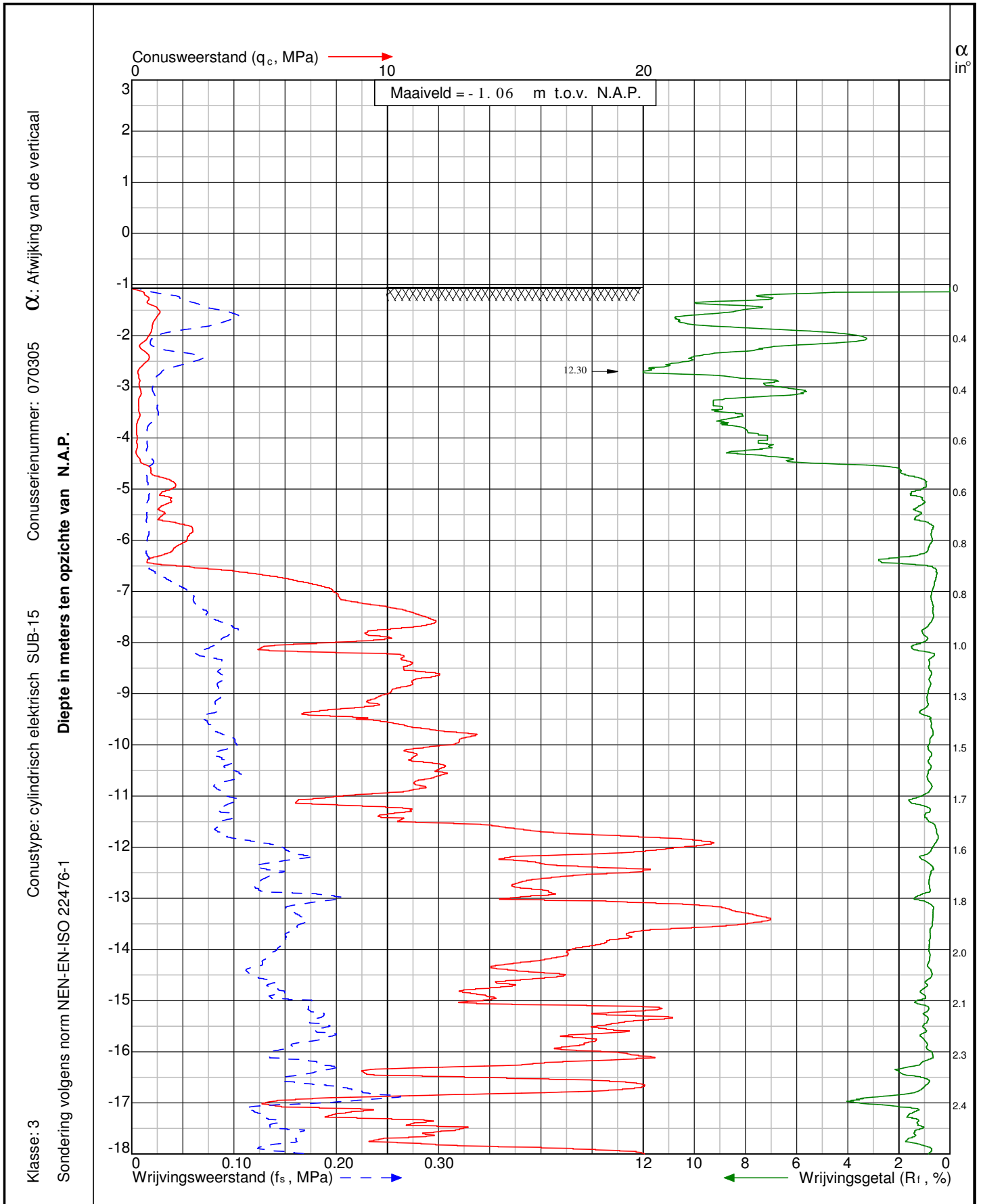
Blad: 2 van 2

Opdr.nr: VN-65043-1

Datum: 15-4-2016







Project: Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek te Meeden

Sondering: DKM026



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS



x = 258978

y = 575845

Blad: 1 van 2

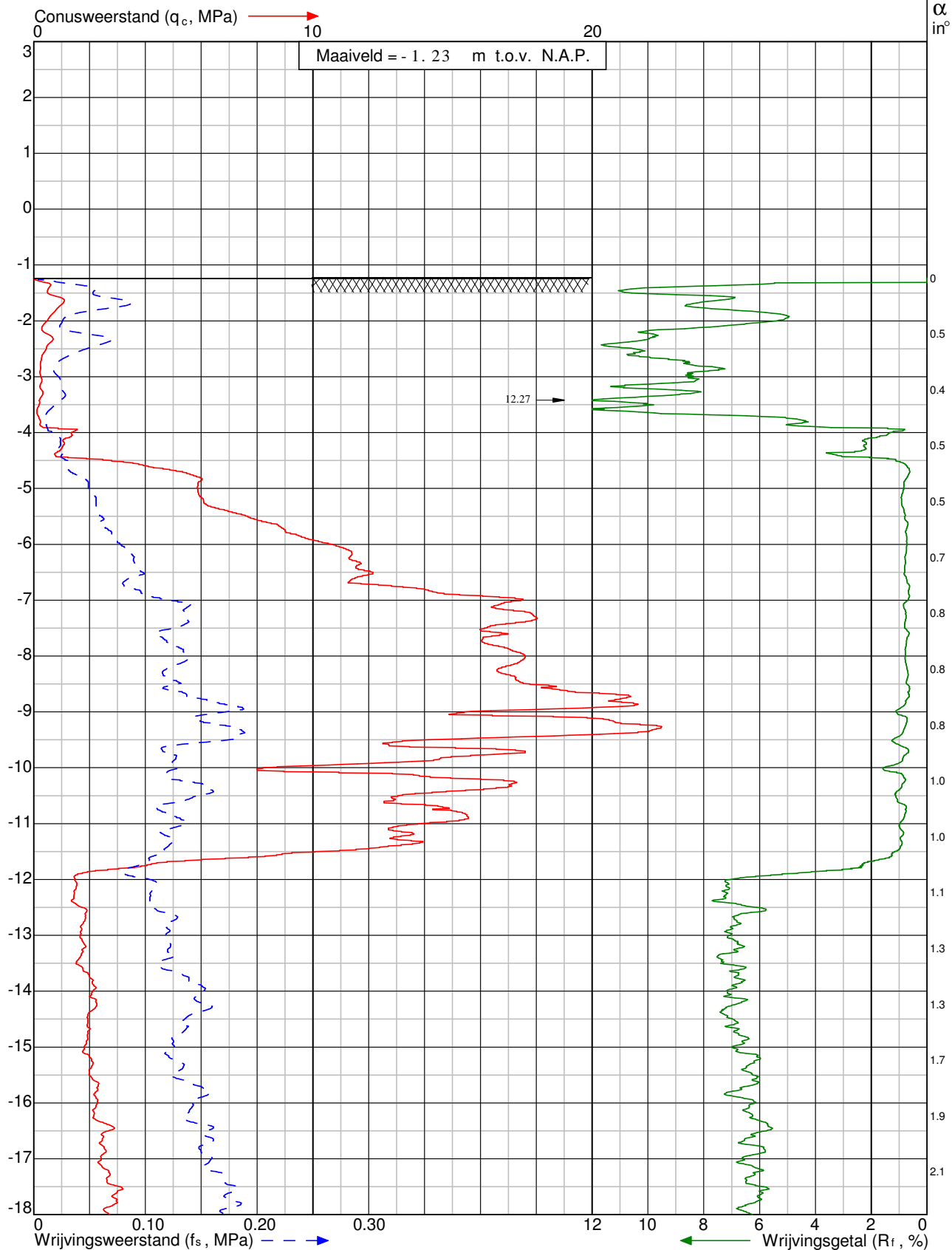
Opdr.nr: VN-65043-1

Datum: 12-4-2016





Klasse: 3  
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
 Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15  
 Conusserienummer: 070305  
 $\alpha$ : Afwijking van de verticaal  
 Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek  
 te Meeden

Sondering: DKM027



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS



x = 258894

y = 575858

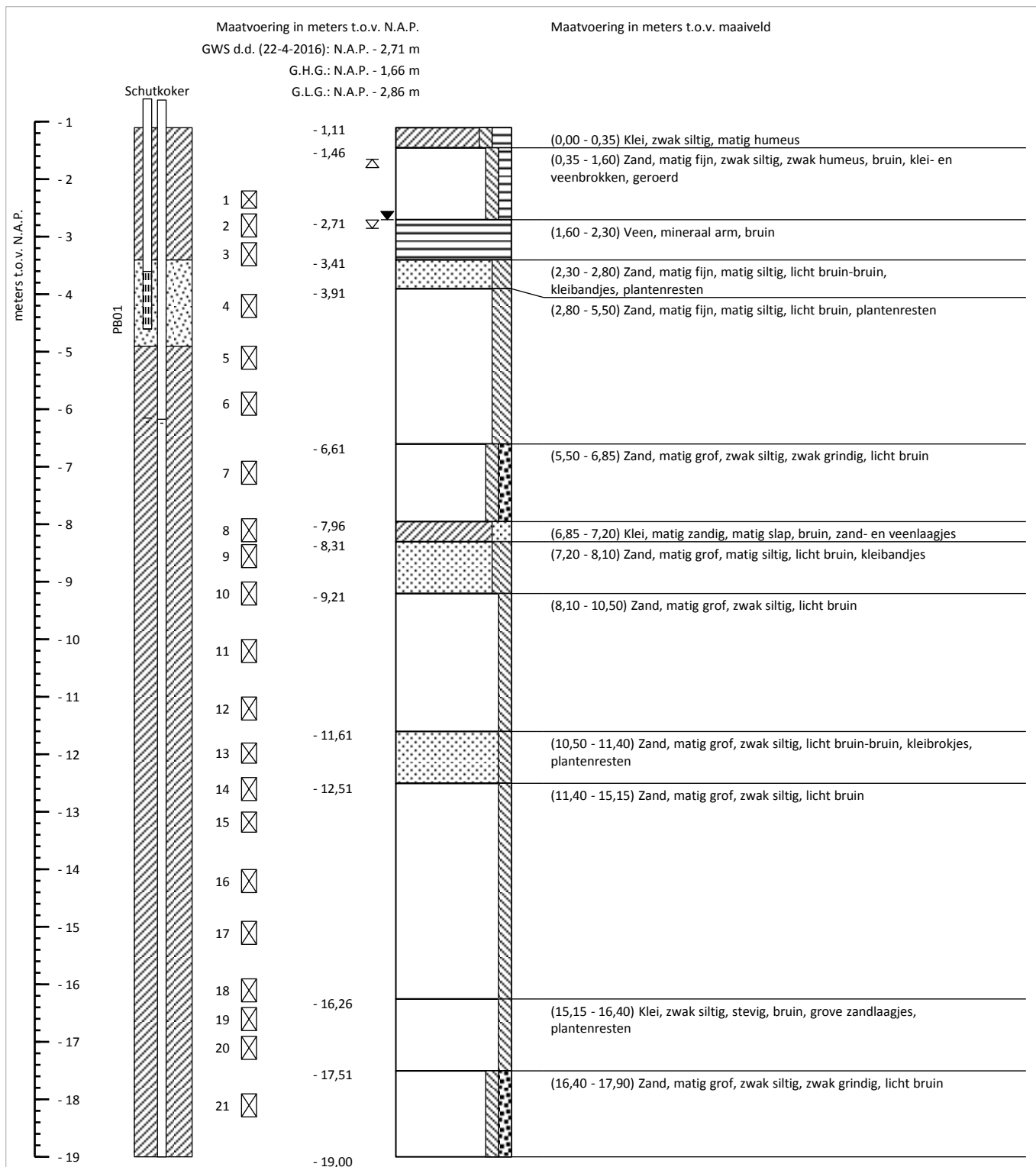
Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-65043-1

Datum: 12-4-2016







Maatvoering t.o.v. N.A.P.

PB01: Peilbuis 1, bovenkant: - 0,61 m, waterniv. (d.d. 22-4-2016): - 6,16 m,  $E_c = 5,55$  mS/cm, pH = 5,55

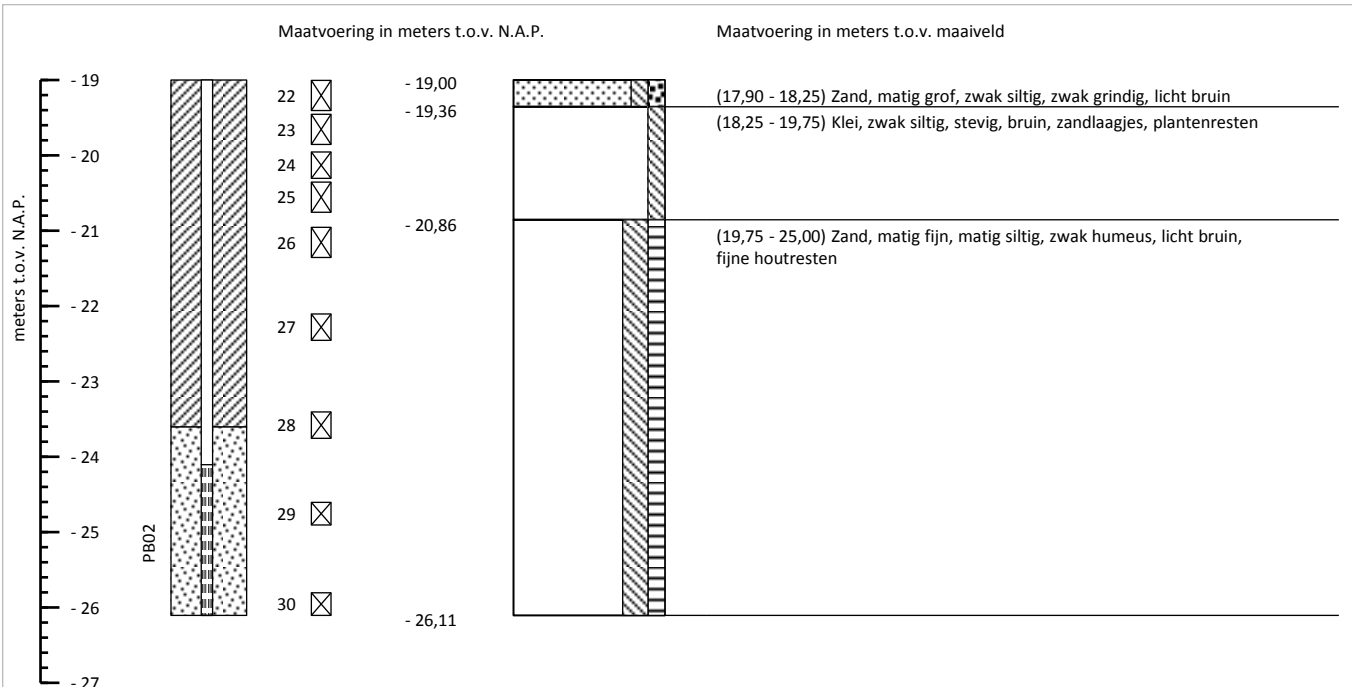
PB02: Peilbuis 2, bovenkant: - 0,63 m, waterniv. (d.d. 22-4-2016): - 6,18 m,  $E_c = 555,00$  mS/cm, pH = 5,55

Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld (NEN 5104)

Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1



Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek	RD coördinatensysteem	Meeden
Antea Group	X = 259 000 Y = 575 805	Pulsboring Boormeester: Henk Veenstra
 <b>Wiertsema &amp; Partners</b> RAADGEVEND INGENIEURS	Uitgevoerd: 22-4-2016	Opdrachtnr.: 65043
	Blad 1 van 2	Boornummer: B021
		

V:\65043-1-8021\10 & 65043-8021\_C01.L10...

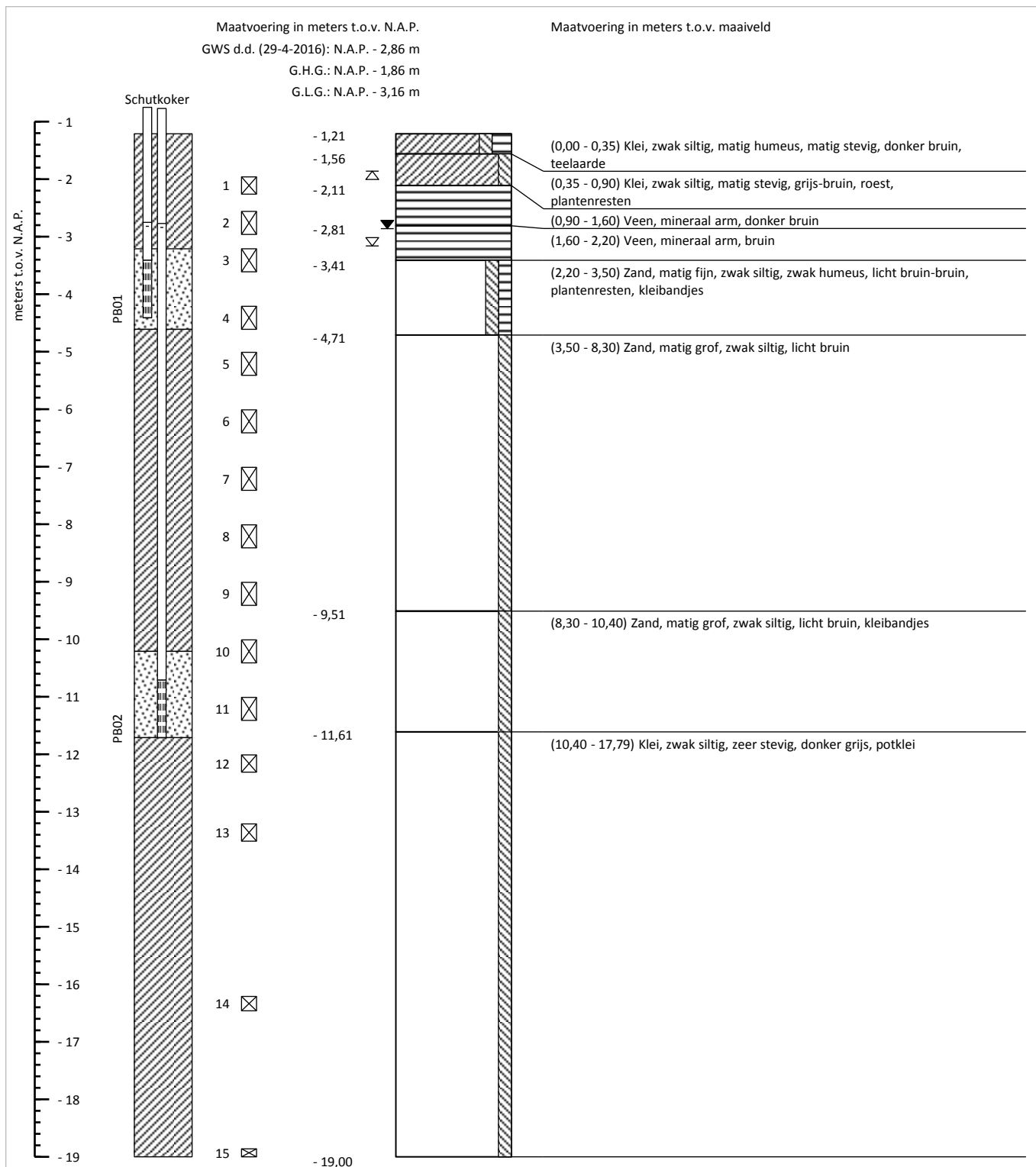


Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld (NEN 5104)

Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek	RD coördinatensysteem	Meeden
Antea Group	X = 259 000 Y = 575 805	Pulsboring Boormeester: Henk Veenstra
 <b>Wiertsema &amp; Partners</b> RAADGEVEND INGENIEURS	Uitgevoerd: 22-4-2016	Opdrachtnr.: 65043
	Blad 2 van 2	Boornummer: B021
		

V:\65043-1-B021\110 & 65043-B021\_C010.L10...



Maatvoering t.o.v. N.A.P.

PB01: Peilbuis 1, bovenkant: - 0,75 m, waterniv. (d.d. 29-4-2016): - 2,75 m,  $E_c = 5,55$  mS/cm, pH = 5,55

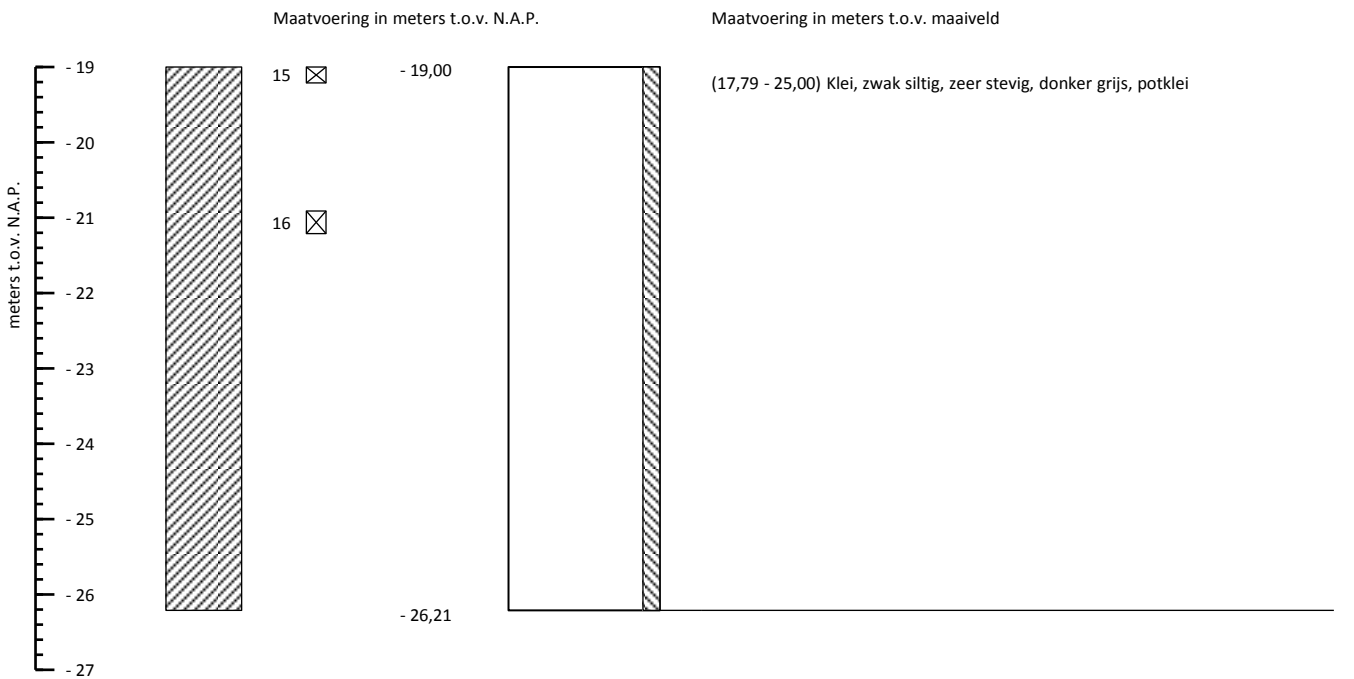
PB02: Peilbuis 2, bovenkant: - 0,77 m, waterniv. (d.d. 29-4-2016): - 2,77 m,  $E_c = 5,55$  mS/cm, pH = 5,55

**Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld (NEN 5104)**

Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek	RD coördinatensysteem	Meeden
Antea Group	X = 258 897	Pulsboring
 <b>Wiertsema &amp; Partners</b> RAADGEVEND INGENIEURS	Y = 575 859	Boormeester: Henk Veenstra
	Uitgevoerd: 29-4-2016	Opdrachtnr.: 65043
	Blad 1 van 2	Boornummer: B022
		

VH-65043-1-B022-110 & 65043-B022-C010.L10...



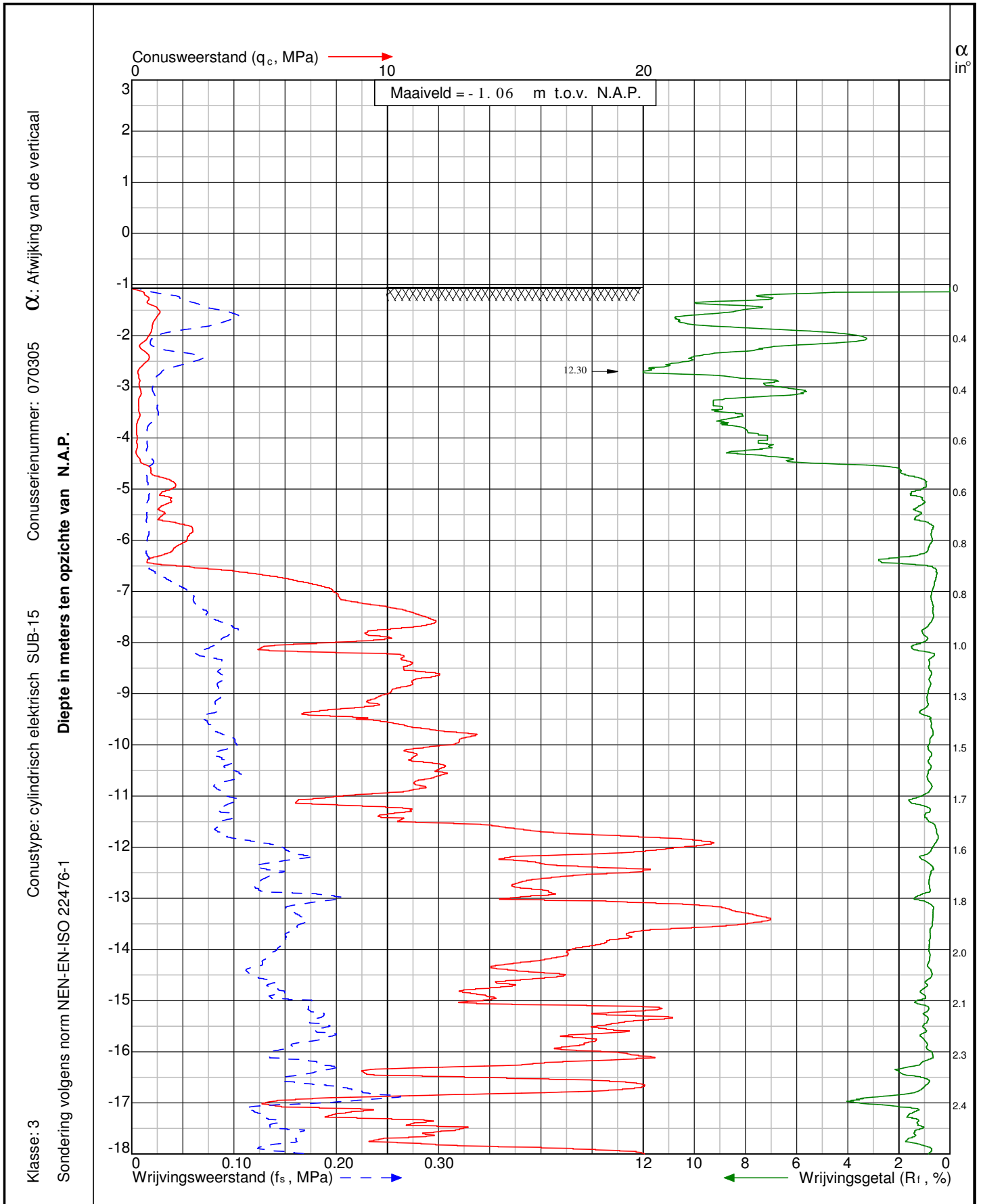
Boorstaat o.b.v. grondidentificatie in het veld (NEN 5104)

Boring conform NEN-EN-ISO 22475-1

Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek	RD coördinatensysteem	Meeden
Antea Group	X = 258 897	Pulsboring
	Y = 575 859	Boormeester: Henk Veenstra
	Uitgevoerd: 29-4-2016	Opdrachtnr.: 65043
	Blad 2 van 2	Boornummer: B022

V:\65043-1-802210 & 65043-8022\_C010.L10...





Project: Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek  
te Meeden

Sondering: DKM026



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS



x = 258978

y = 575845

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-65043-1

Datum: 12-4-2016



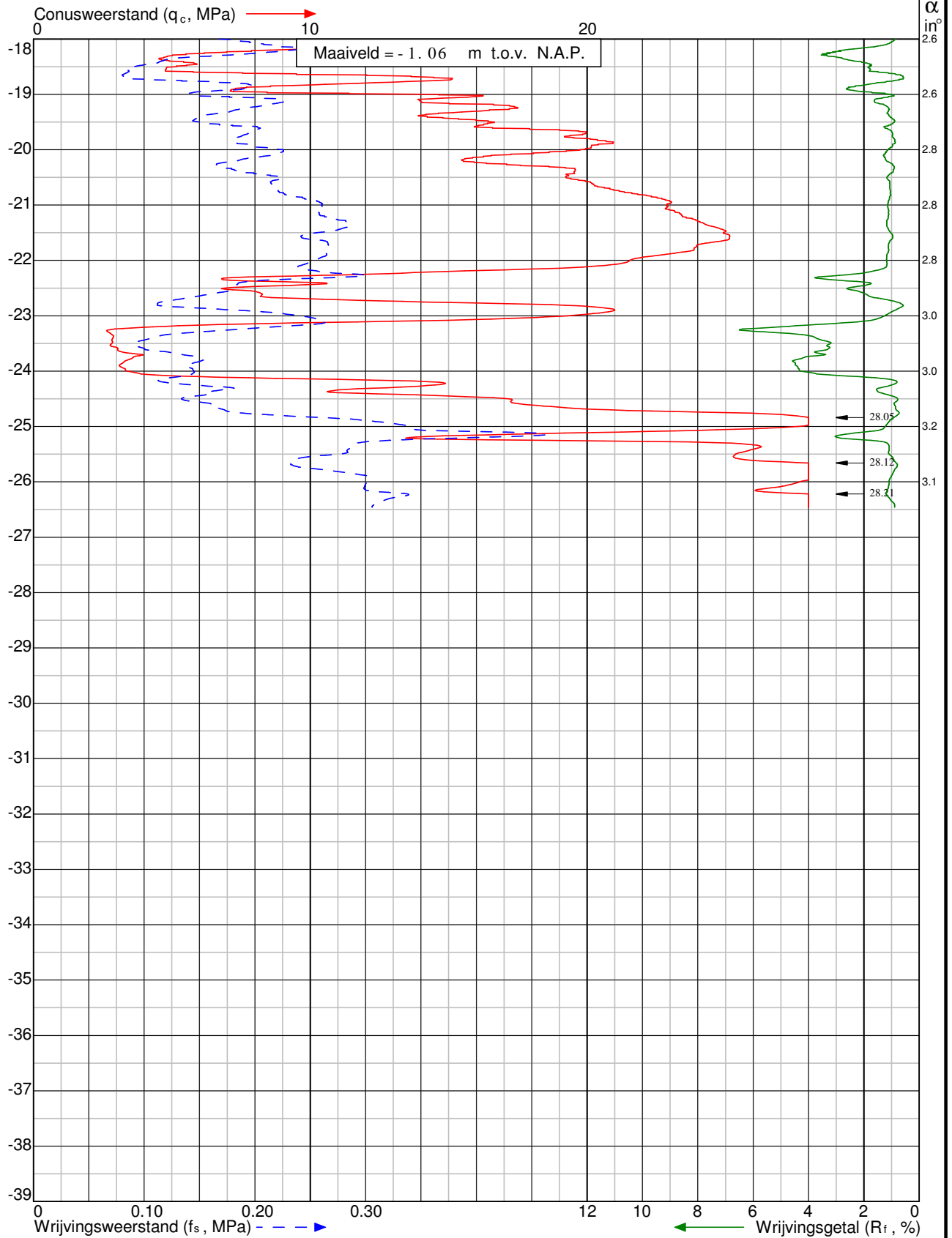
Klasse: 3

Conusnummer: 070305

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Conusnummer: 070305

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek  
te Meeden

Sondering: DKM026



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS



x = 258978

y = 575845

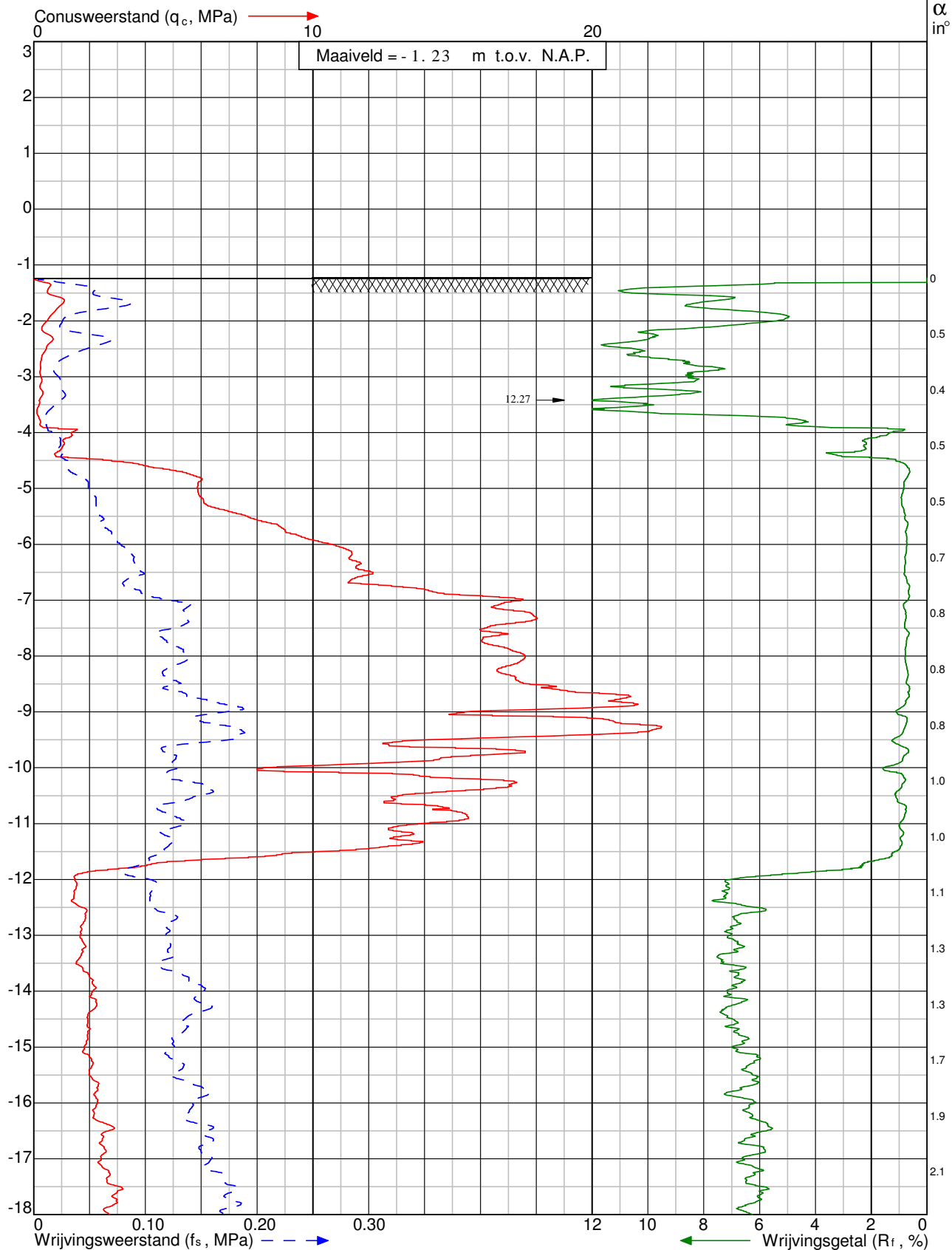
Blad: 2 van 2

Opdr.nr: VN-65043-1

Datum: 12-4-2016



Klasse: 3  
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
 Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15  
 Conusserienummer: 070305  
 $\alpha$ : Afwijking van de verticaal  
 Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek  
 te Meeden

Sondering: DKM027



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS



x = 258894

y = 575858

Blad: 1 van 2

Opdr.nr: VN-65043-1

Datum: 12-4-2016

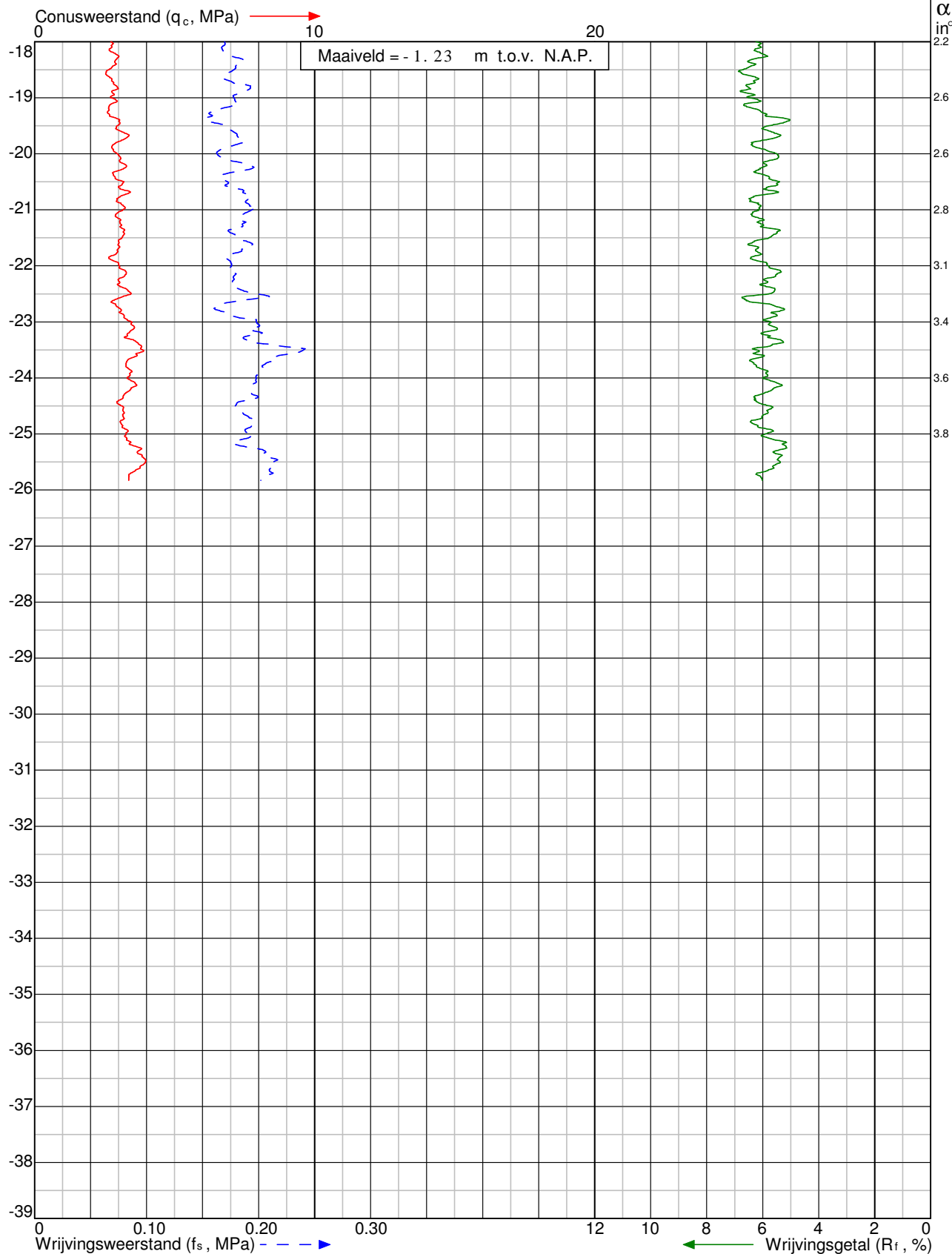


Klasse: 3  
 Conusweerstand (q<sub>c</sub>, MPa) →

Conusweerstand: 070305  
 Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305

Conusweerstand: 070305  
 Conusweerstand: 070305  
 Conusweerstand: 070305



Project: Aanleg kabeltracé Meeden - Zuidbroek  
 te Meeden

Sondering: DKM027



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS



x = 258894

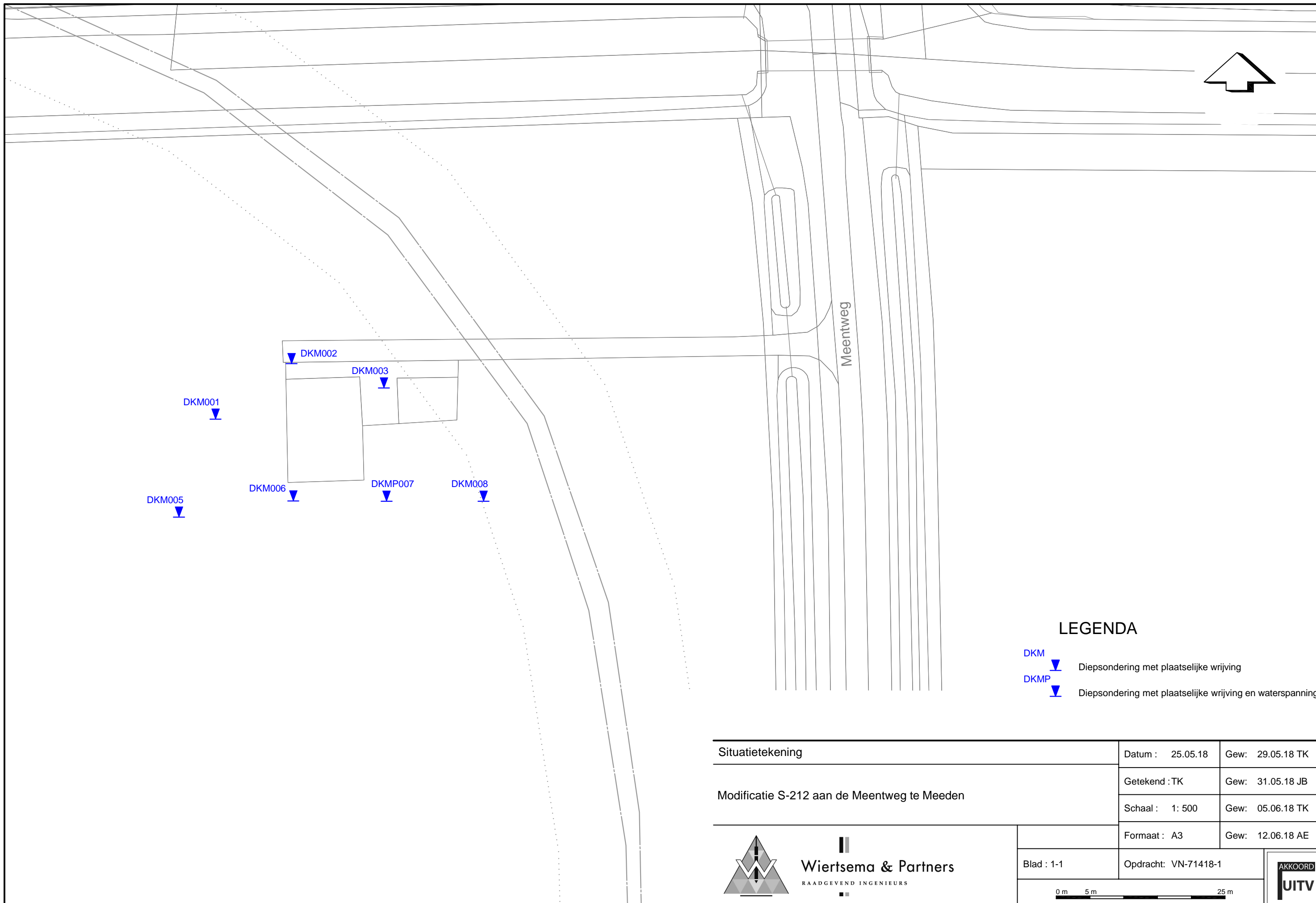
y = 575858

Blad: 2 van 2

Opdr.nr: VN-65043-1

Datum: 12-4-2016





### LEGENDA

- DKM Diepsondering met plaatselijke wrijving
- DKMP Diepsondering met plaatselijke wrijving en waterspanning

Situatietekening	Datum : 25.05.18	Gew: 29.05.18 TK
	Getekend : TK	Gew: 31.05.18 JB
Modificatie S-212 aan de Meentweg te Meeden	Schaal : 1: 500	Gew: 05.06.18 TK
	Formaat : A3	Gew: 12.06.18 AE
<b>Wiertsema &amp; Partners</b> <small>RAADGEVEND INGENIEURS</small>	Blad : 1-1	Opdracht: VN-71418-1

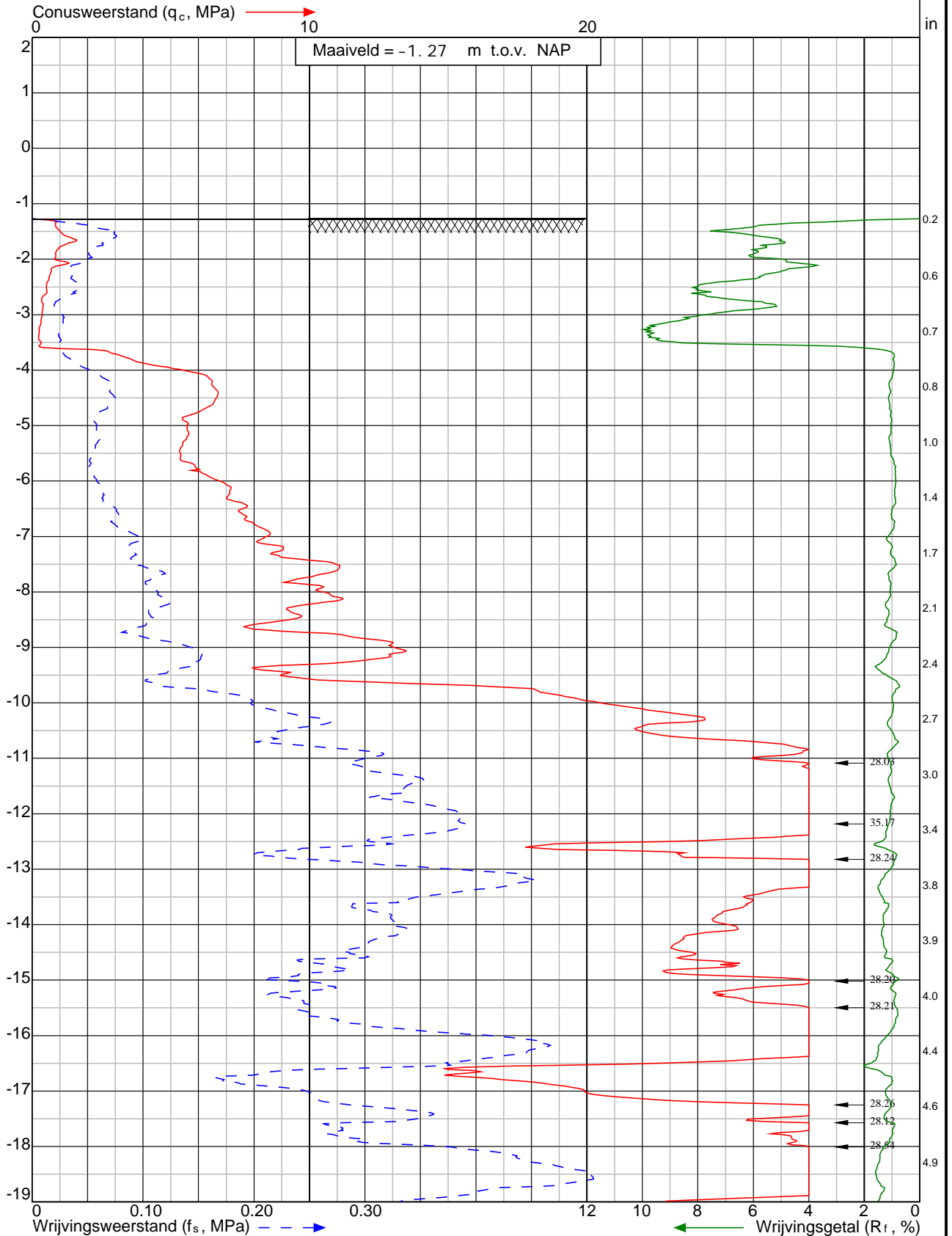
Afwijking van de verticaal

Conusserienummer: 090704

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Klasse: 3

Diepte in meters ten opzichte van NAP



Project: Modificatie S-212 aan de Meentweg te Meeden

Sondering: DKM001



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS

x = 259008

y = 575772

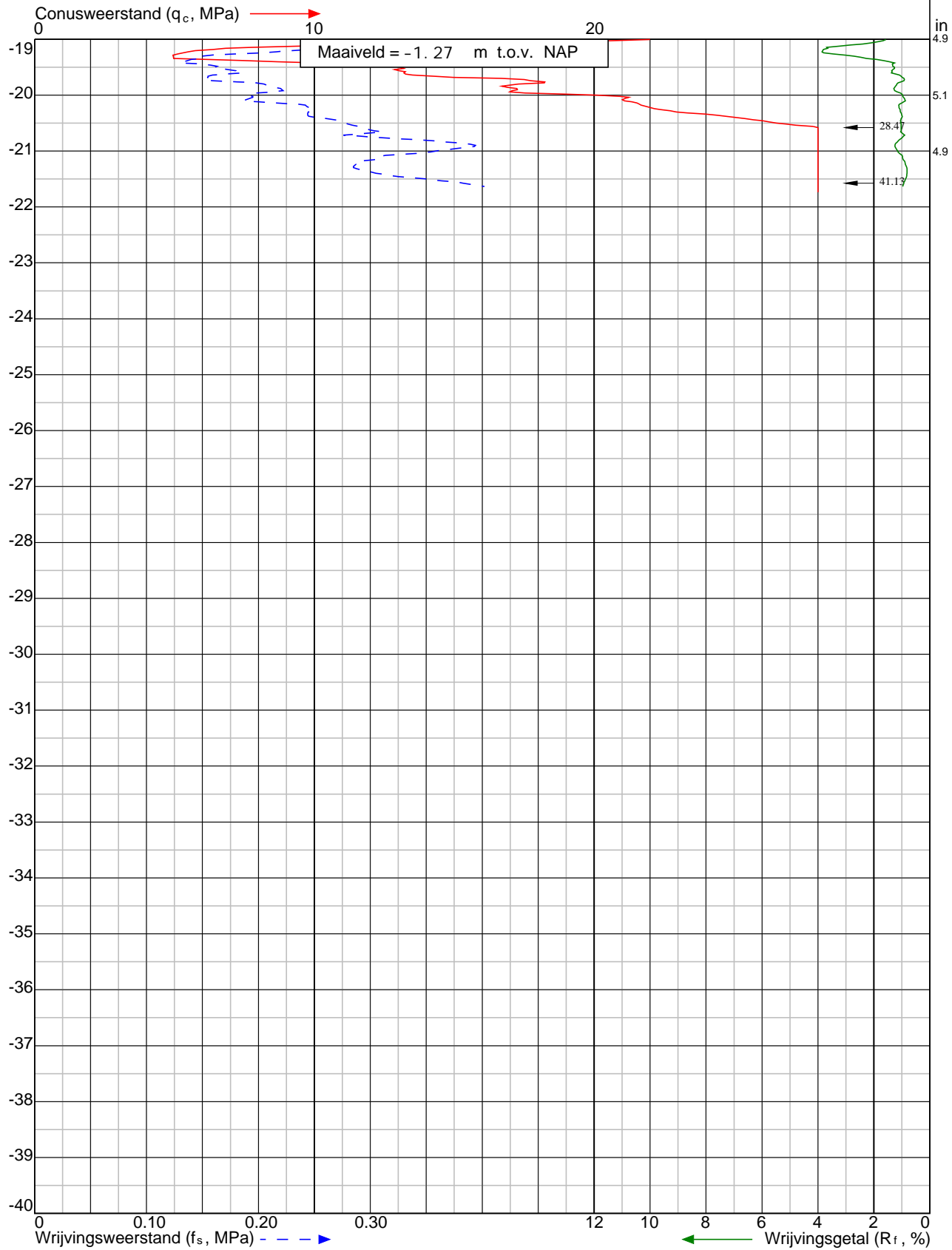
Blad:1 van 2

Opdr.nr: VN-71418-1

Datum: 6-6-2018



Klasse: 3  
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
 Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15  
 Conusserienummer: 090704  
 Diepte in meters ten opzichte van NAP  
 : Afwijking van de verticaal



Project: Modificatie S-212 aan de Meentweg  
 te **Meeden**

Sondering:  
**DKM001**



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 259008

y = 575772

Blad:2 van 2

Opdr.nr: VN-71418-1

Datum: 6-6-2018



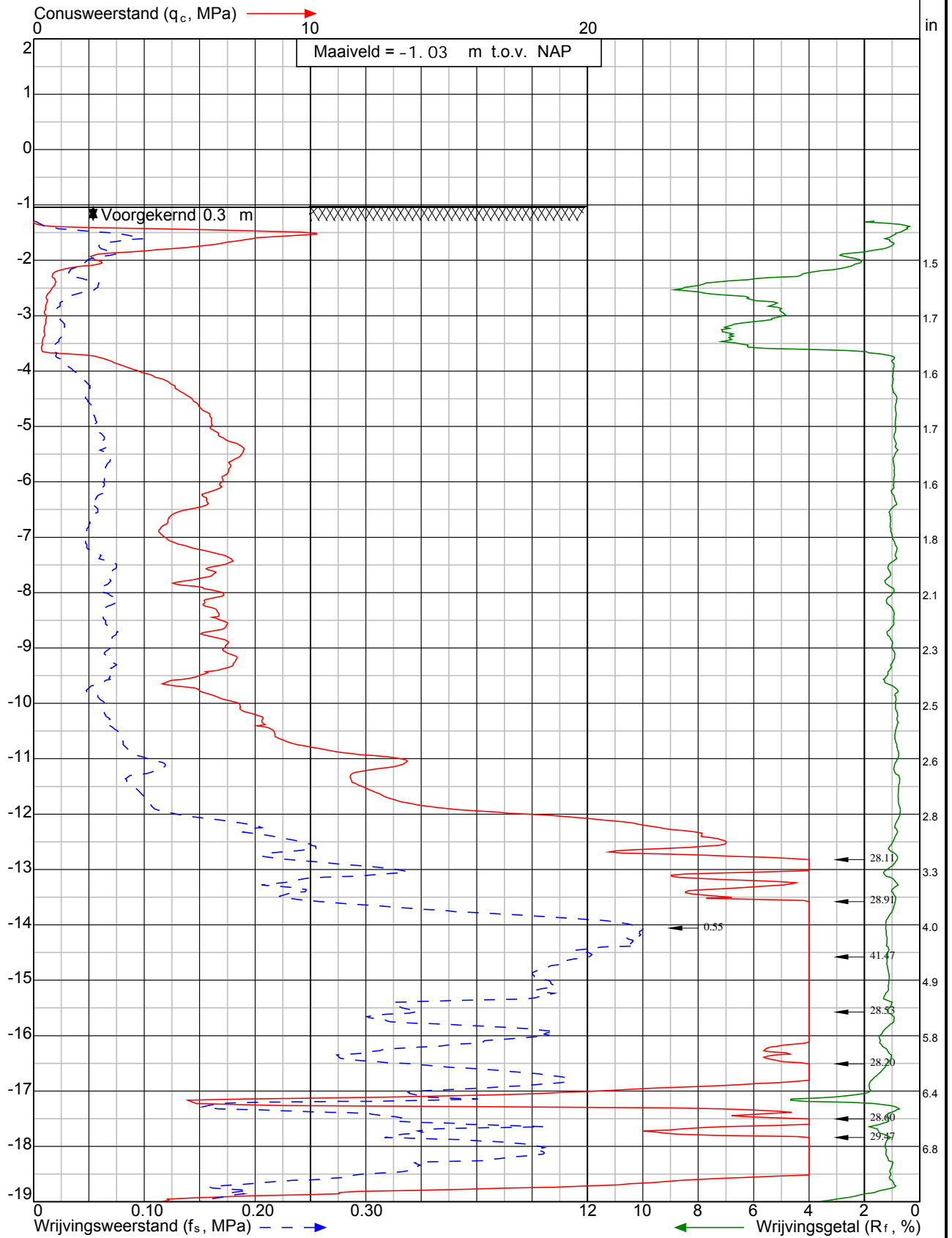
Afwijking van de verticaal

Conusserienummer: 090704

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Klasse: 3

Diepte in meters ten opzichte van NAP



Project: Modificatie S-212 aan de Meentweg te Meeden

Sondering: DKM002



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS

x = 259019

y = 575780

Blad:1 van 2

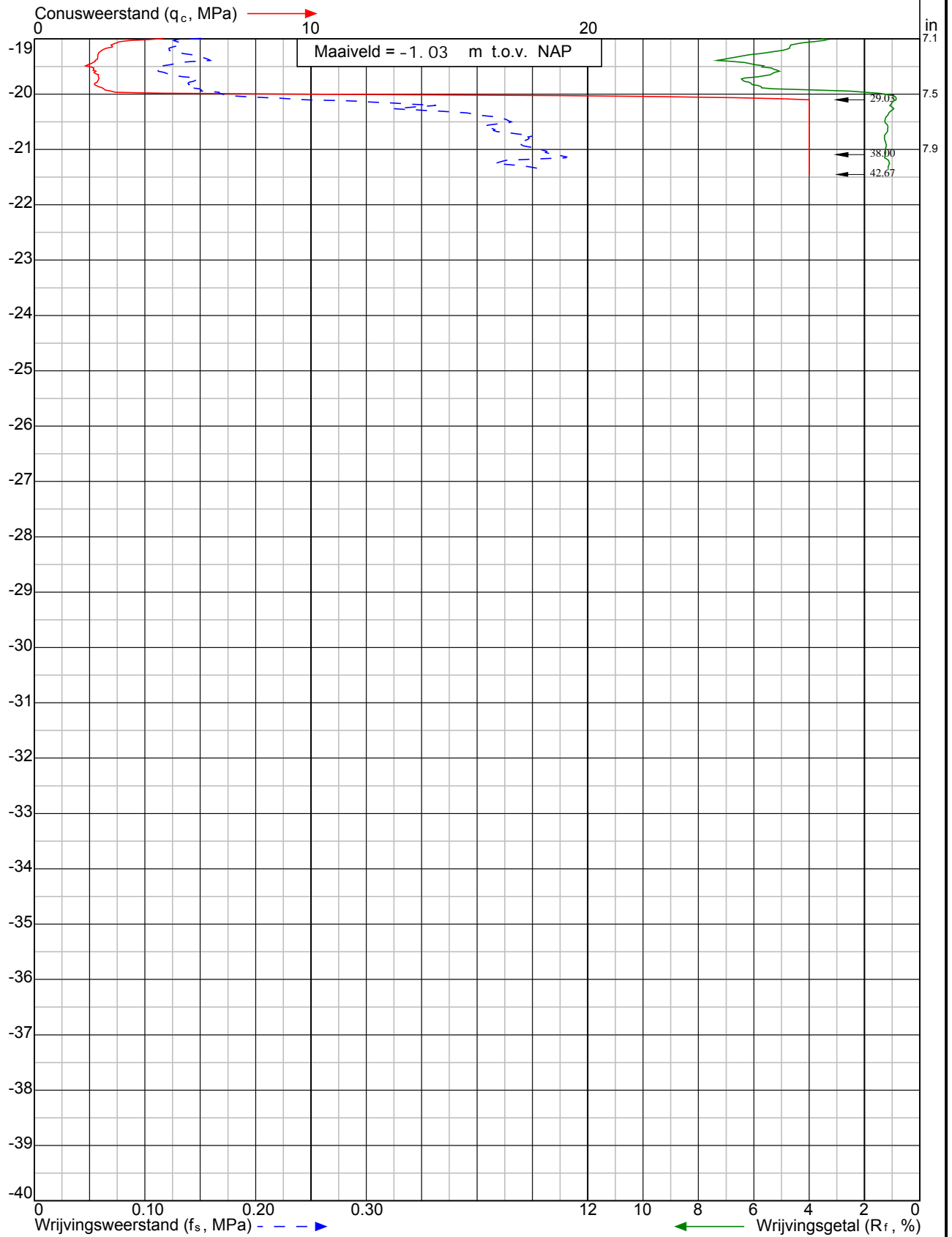
Opdr.nr: VN-71418-1

Datum: 6-6-2018





Klasse: 3  
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
 Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15  
 Conusrienummer: 090704  
 : Afwijking van de verticaal  
 Diepte in meters ten opzichte van NAP



Project: Modificatie S-212 aan de Meentweg  
 te Meeden

Sondering:  
 DKM002



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 259019

y = 575780

Opdr.nr: VN-71418-1

Blad:2 van 2

Datum: 6-6-2018



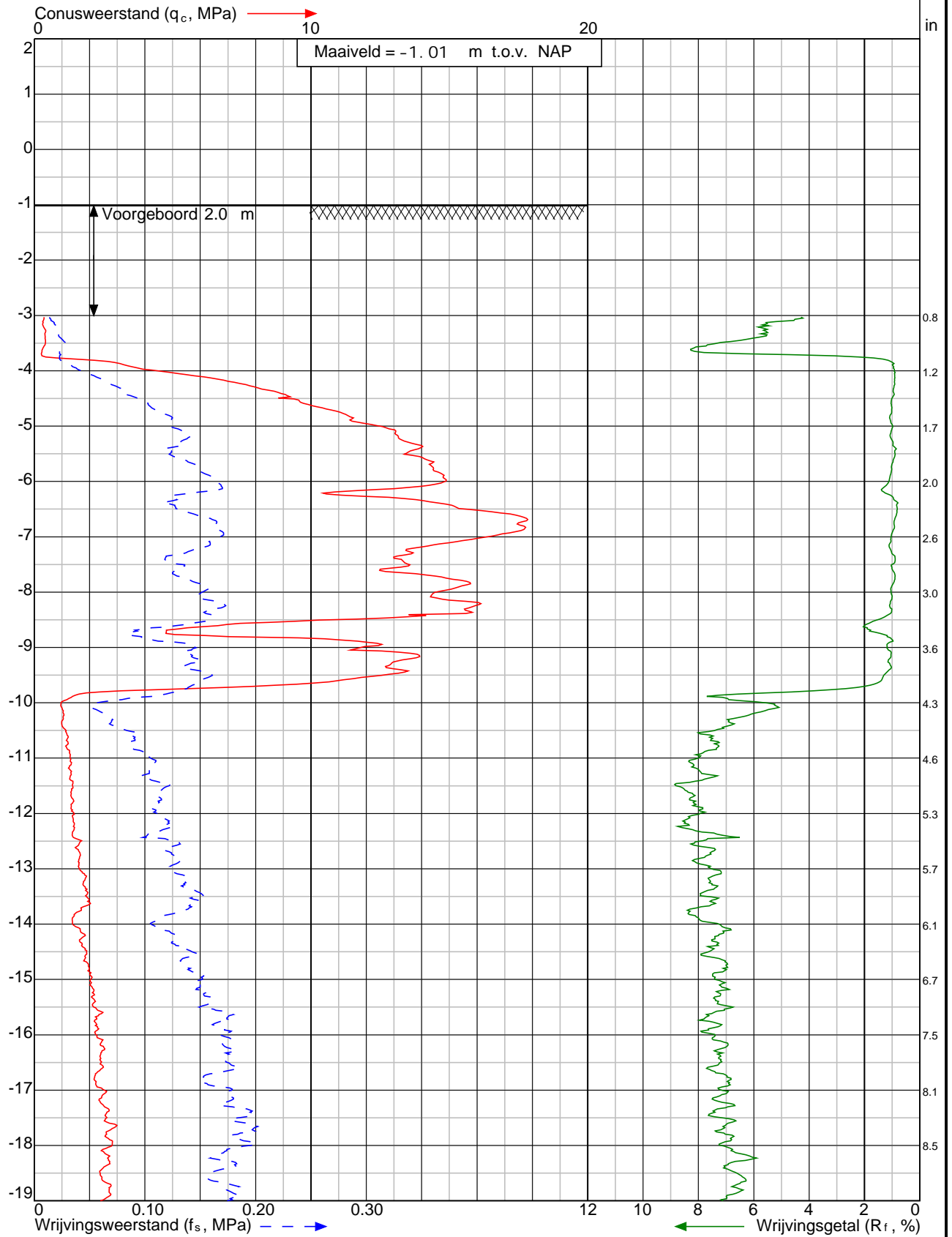
Afwijking van de verticaal

Conusserienummer: 090704

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Klasse: 3

Diepte in meters ten opzichte van NAP



Project: Modificatie S-212 aan de Meentweg te Meeden

Sondering: DKM003



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS

x = 259033

y = 575776

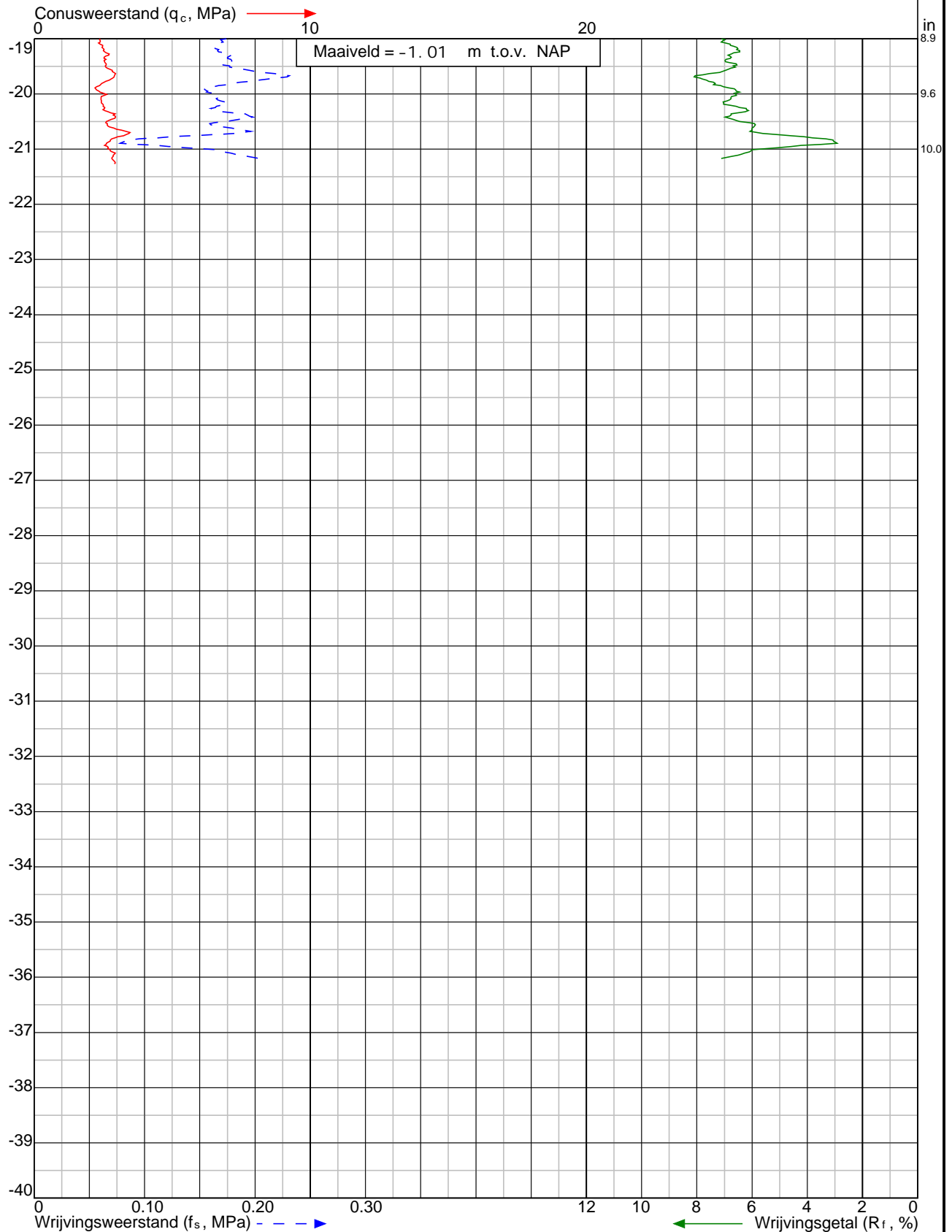
Opdr.nr: VN-71418-1

Blad:1 van 2

Datum: 6-6-2018



Klasse: 3  
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15  
Conusserienummer: 090704  
Diepte in meters ten opzichte van NAP  
: Afwijking van de verticaal



Project: Modificatie S-212 aan de Meentweg  
te Meeden

Sondering:  
DKM003



Wiertsema & Partners  
RAADGEVEND INGENIEURS

x = 259033

y = 575776

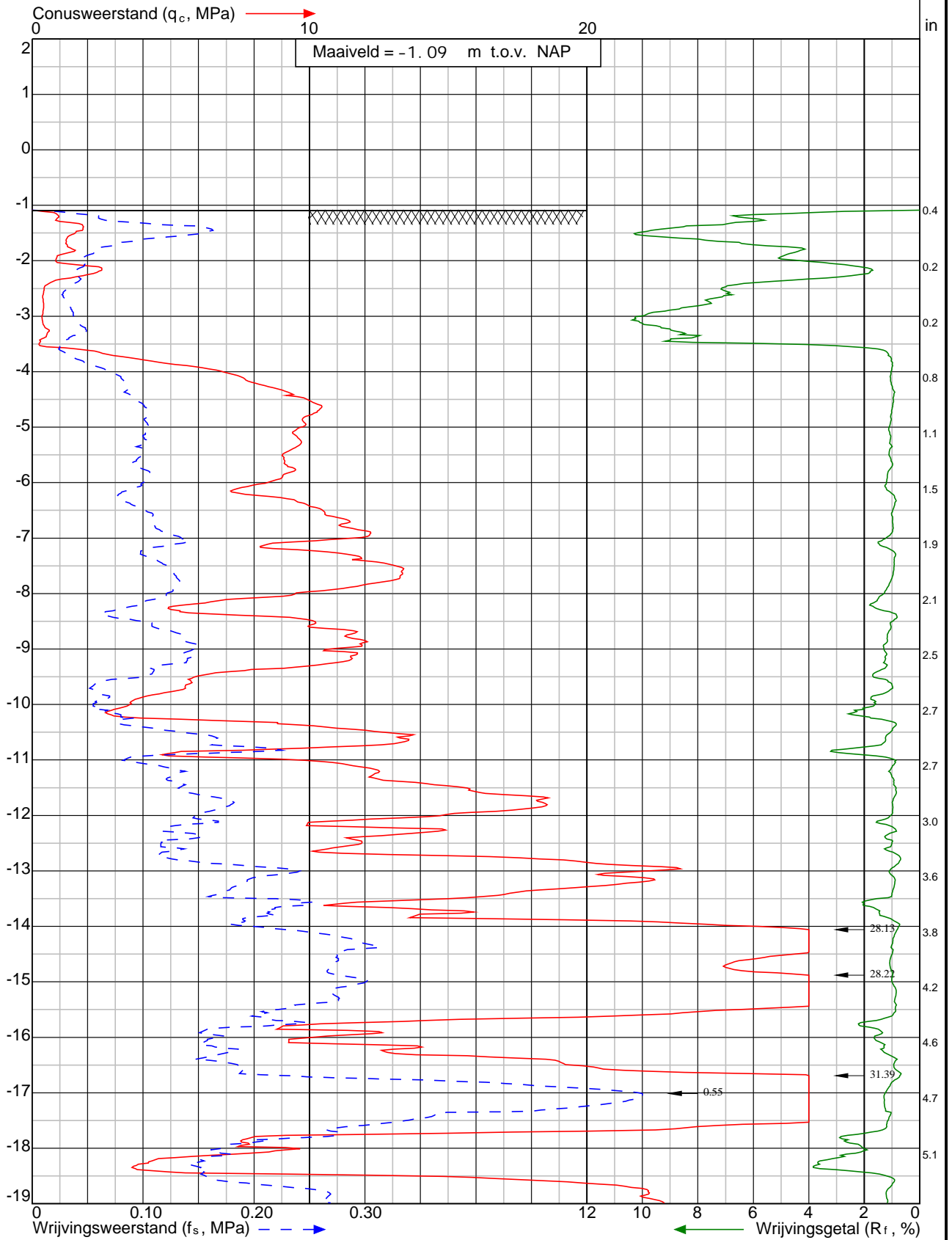
Opdr.nr: VN-71418-1

Blad:2 van 2

Datum: 6-6-2018



Klasse: 3  
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
 Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15  
 Conusserienummer: 090704  
 : Afwijking van de verticaal  
 Diepte in meters ten opzichte van NAP



Project: Modificatie S-212 aan de Meentweg  
 te Meeden

Sondering:  
 DKM005



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 259002

y = 575757

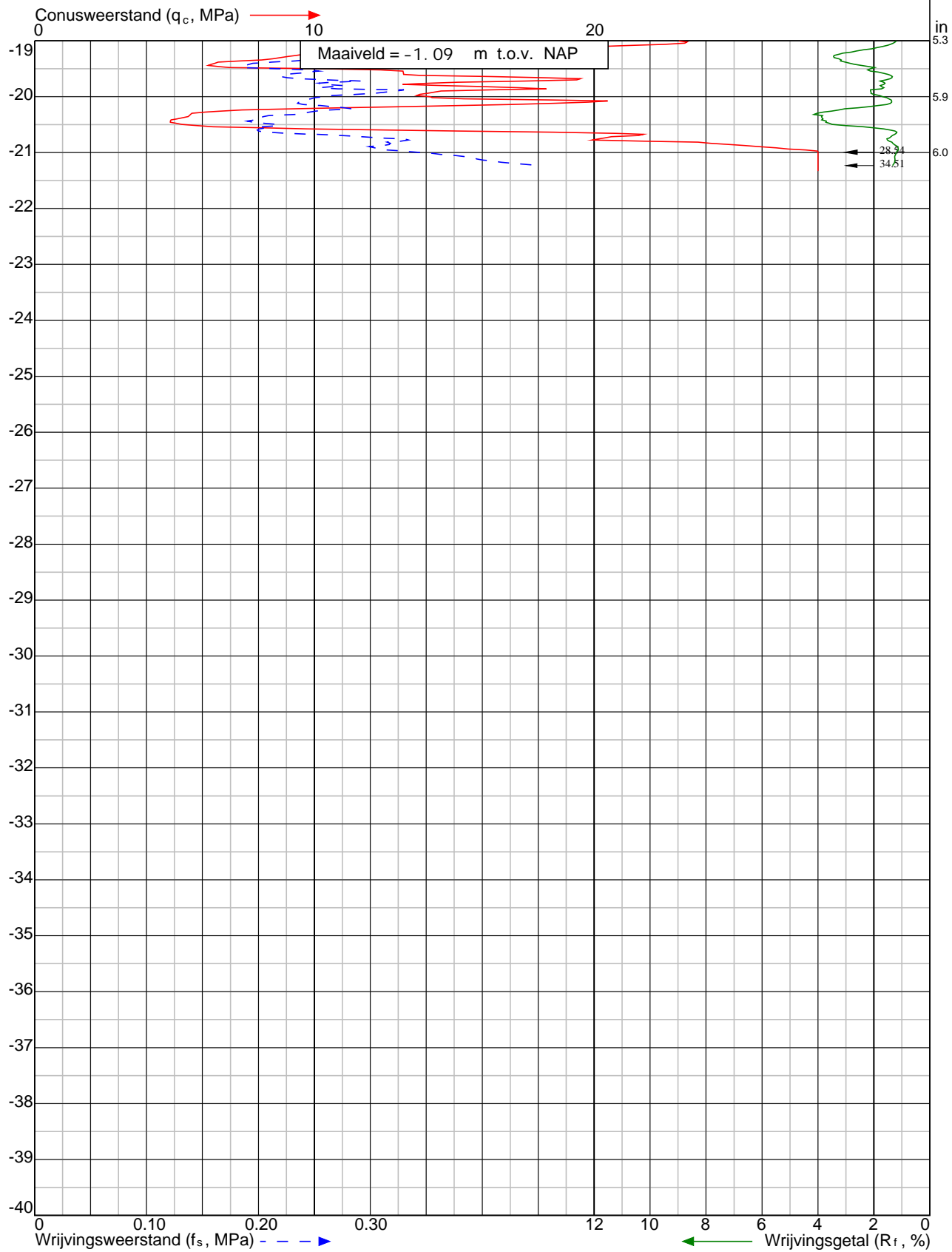
Blad:1 van 2

Opdr.nr: VN-71418-1

Datum: 6-6-2018



Klasse: 3  
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
 Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15  
 Conusserienummer: 090704  
 Diepte in meters ten opzichte van NAP  
 : Afwijking van de verticaal



Project: Modificatie S-212 aan de Meentweg  
 te Meeden

Sondering:  
 DKM005



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 259002

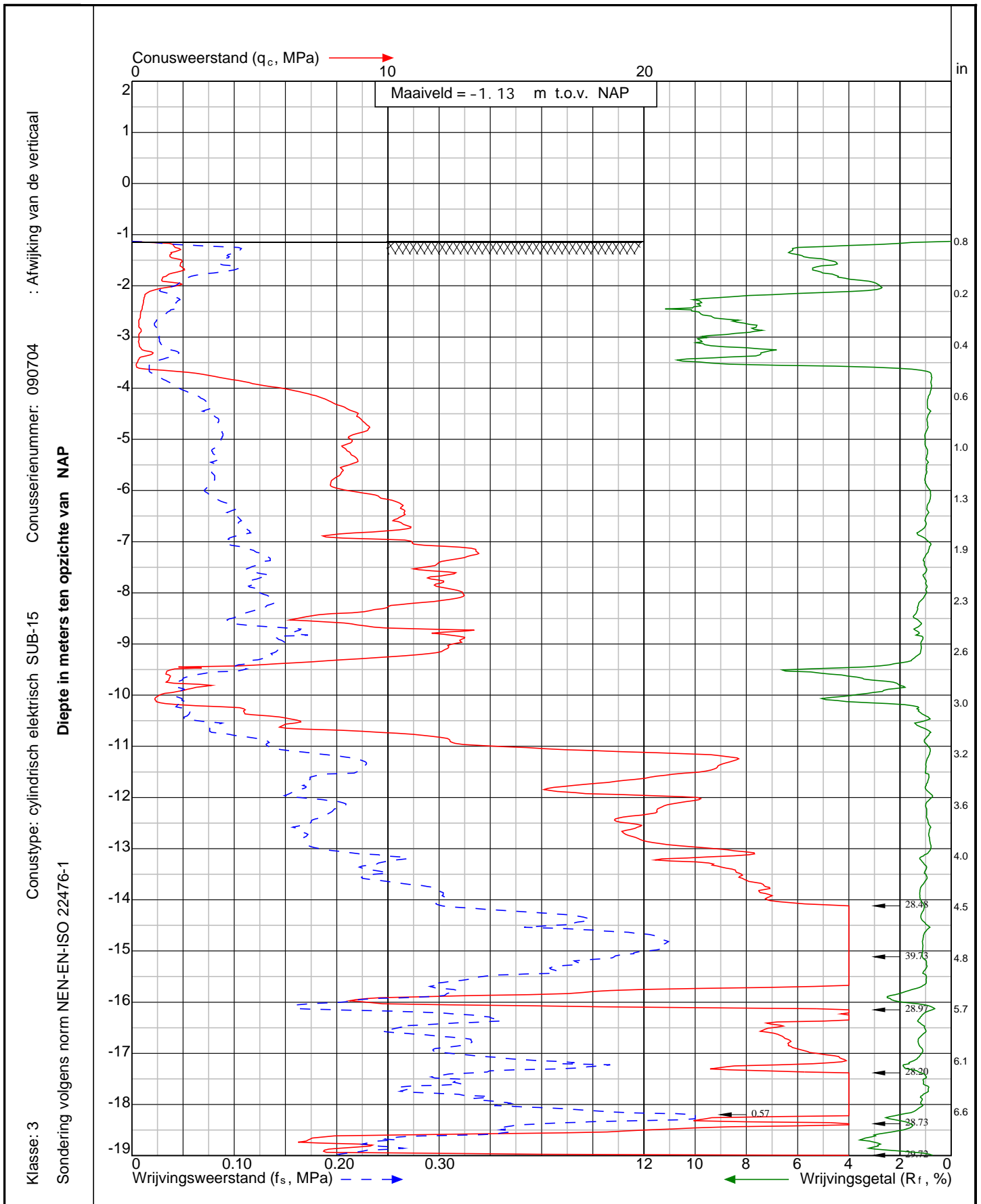
y = 575757

Blad:2 van 2

Opdr.nr: VN-71418-1

Datum: 6-6-2018





Project: Modificatie S-212 aan de Meentweg te Meeden

Sondering: DKM006



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 259019

y = 575759

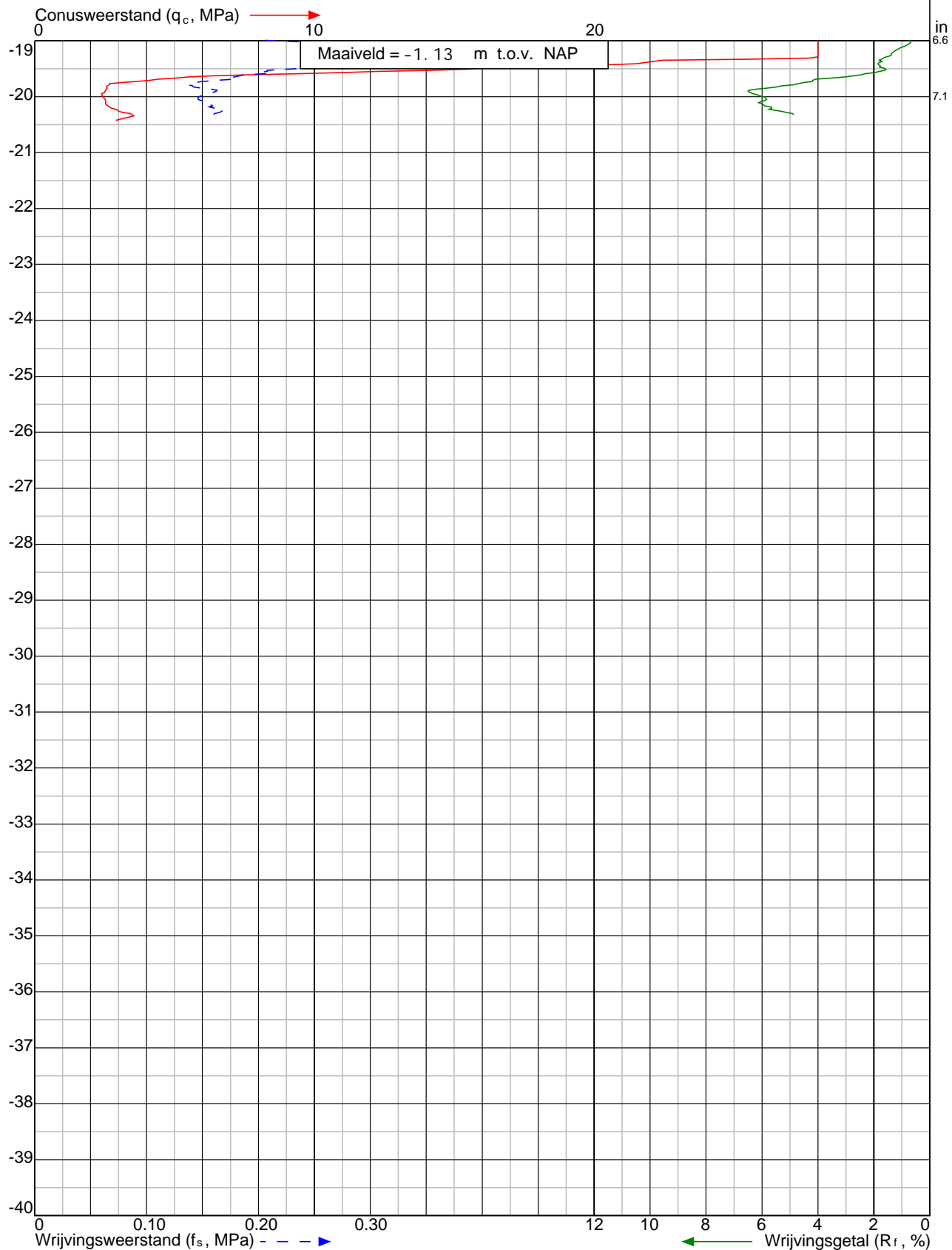
Blad:1 van 2

Opdr.nr: VN-71418-1

Datum: 6-6-2018



Klasse: 3  
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
 Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15  
 Conusserienummer: 090704  
 Afwijking van de verticaal :  
 Diepte in meters ten opzichte van NAP



Project: Modificatie S-212 aan de Meentweg  
 te Meeden

Sondering:  
 DKM006



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 259019

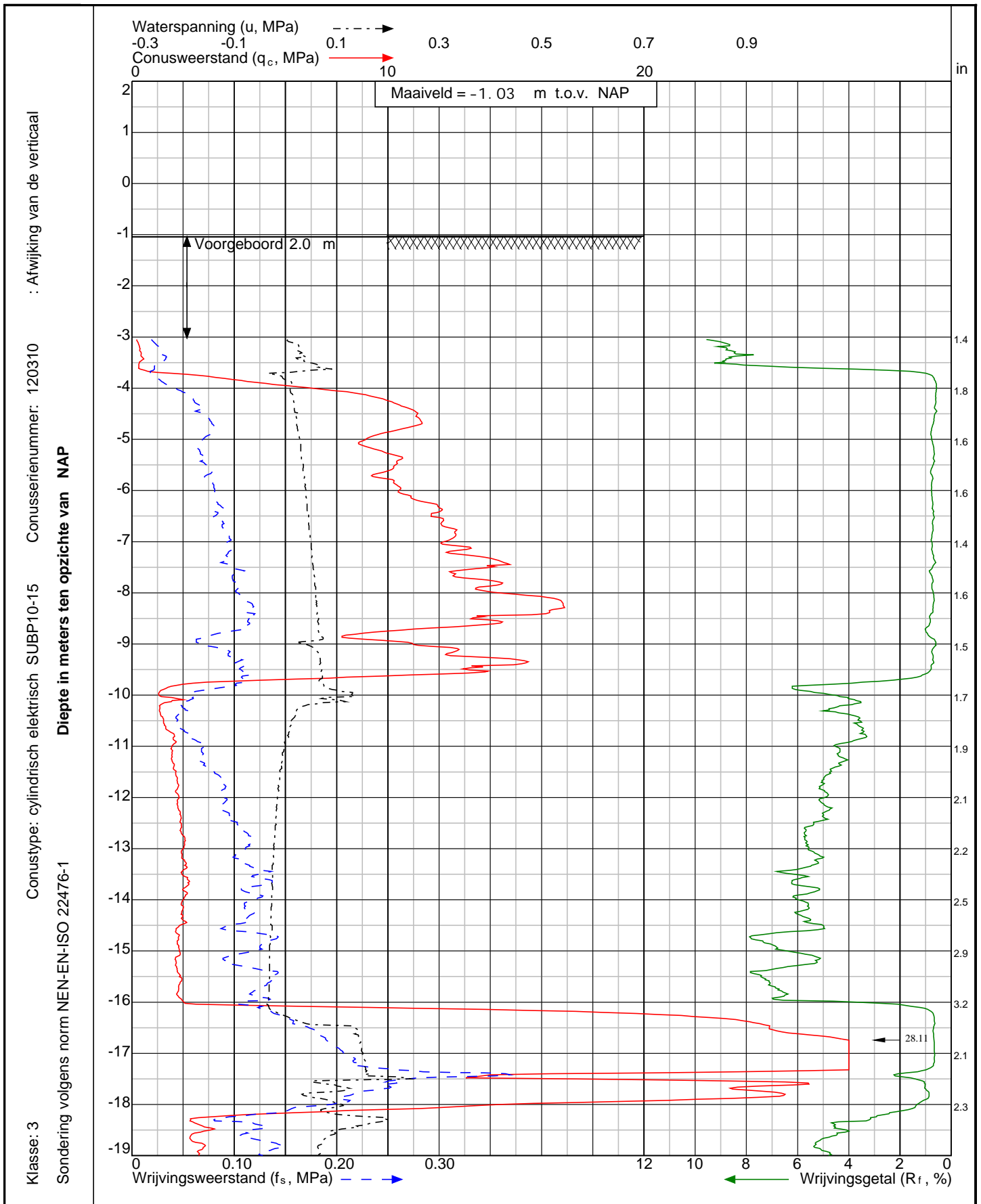
y = 575759

Blad:2 van 2

Opdr.nr: VN-71418-1

Datum: 6-6-2018





Project: Modificatie S-212 aan de Meentweg  
te **Meeden**

Sondering:  
**DKMP007**



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS

x = 259033

y = 575759

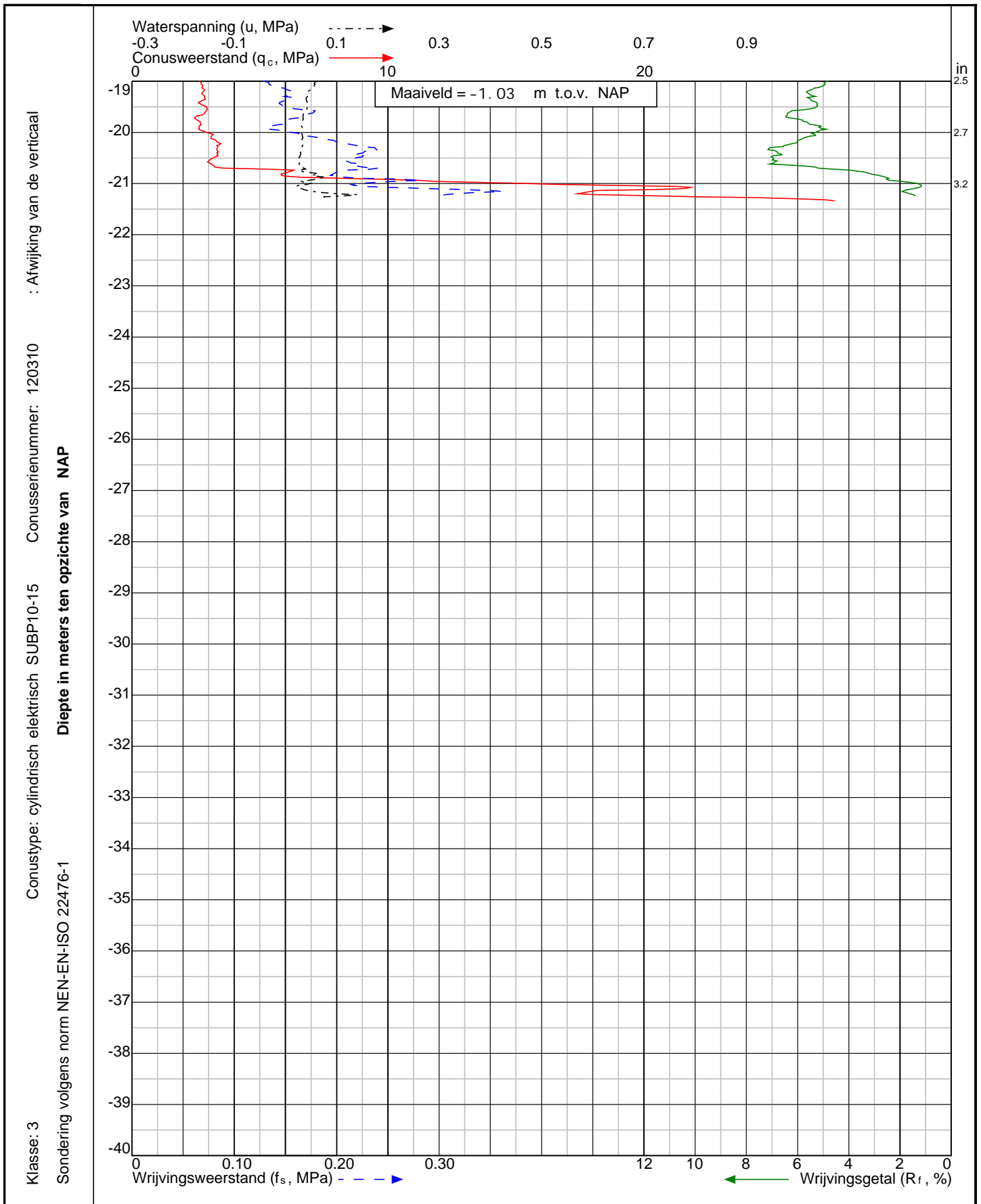
Opdr.nr: VN-71418-1

Blad:1 van 2

Datum: 6-6-2018







Project: Modificatie S-212 aan de Meentweg  
te **Meeden**

Sondering:  
**DKMP007**



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 259033

y = 575759

Opdr.nr: VN-71418-1

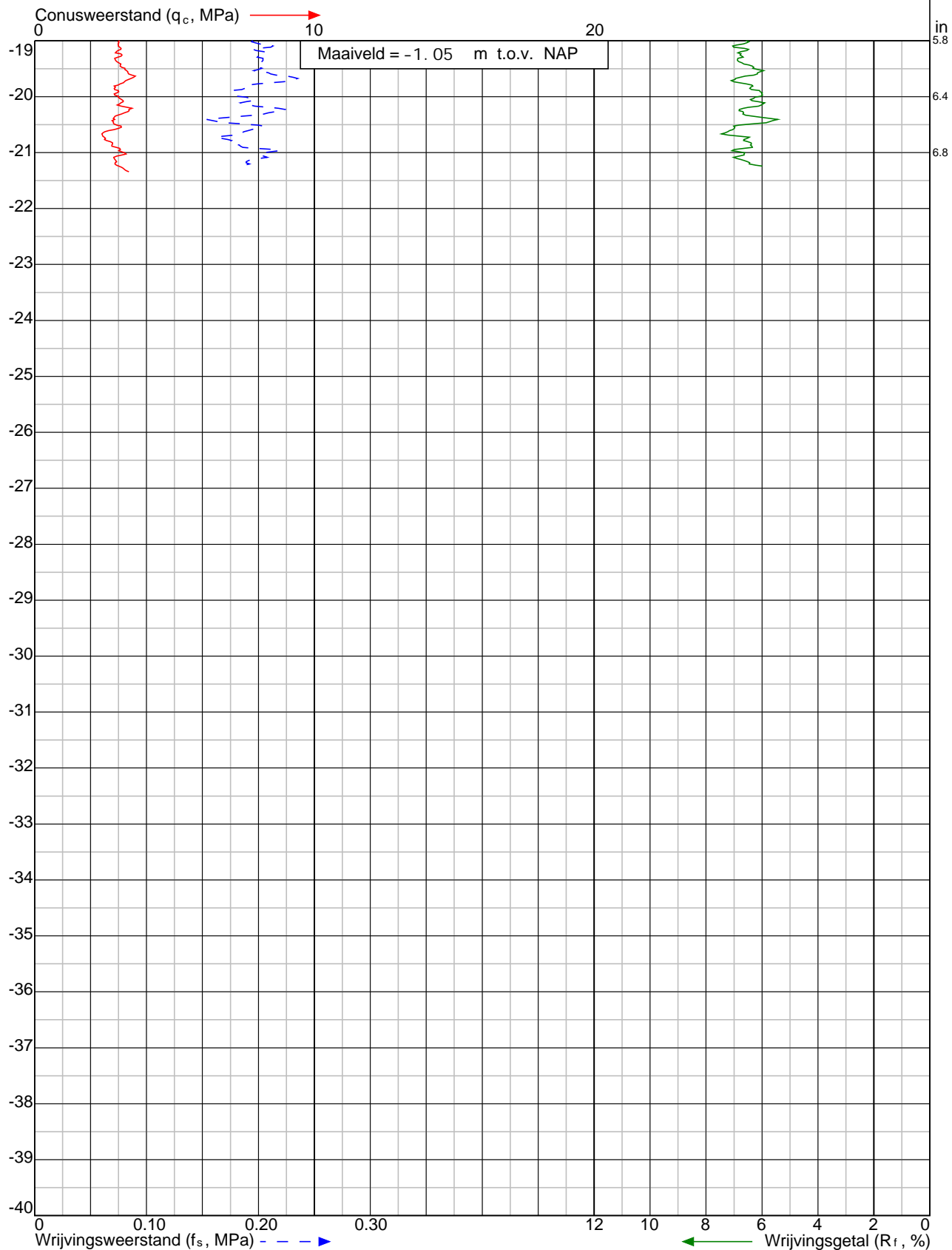
Blad:2 van 2

Datum: 6-6-2018





Klasse: 3  
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
 Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15  
 Conusserienummer: 090704  
 Diepte in meters ten opzichte van NAP  
 Afwijking van de verticaal



Project: Modificatie S-212 aan de Meentweg  
 te Meeden

Sondering:  
 DKM008



**Wiertsema & Partners**  
 RAADGEVEND INGENIEURS

x = 259047

y = 575759

Opdr.nr: VN-71418-1

Blad:2 van 2

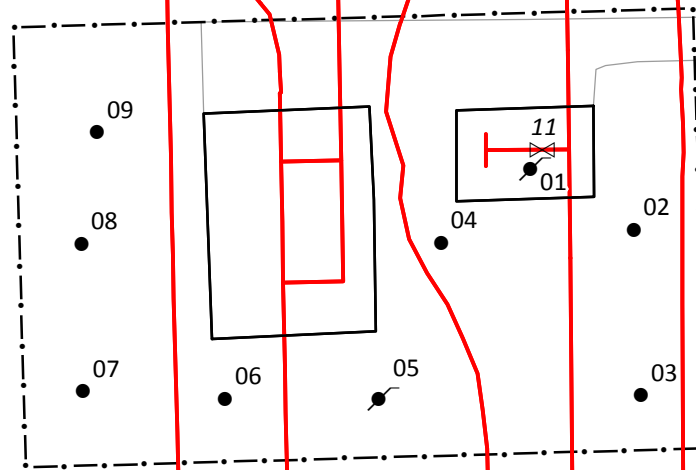
Datum: 6-6-2018



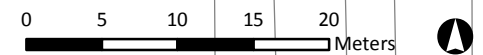
Muntewatering

### Legenda

- 09 boring met nummer
- 05 peibuis met nummer
- ⊠ 11 afsluiter met nummer
- ⋯ onderzoeksgrens (hekwerk nieuw schema)
- bestaande Gasunie leidingen
- hekwerk schema



Meenteweg



00	2-8-2018	DEFINITIEF		TdV
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.	

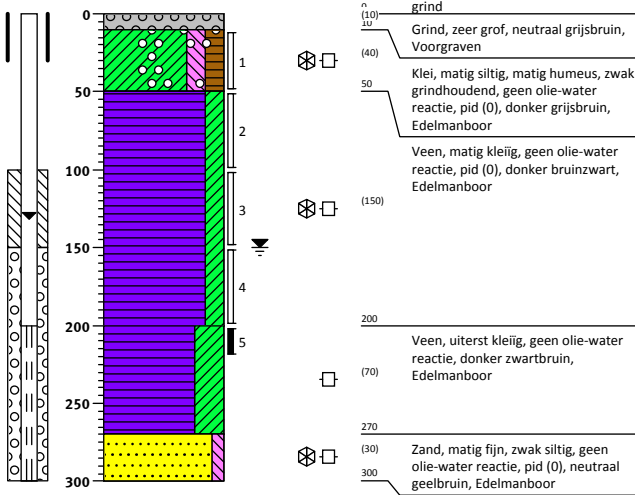
OPDRACHTGEVER	N.V. Nederlandse Gasunie	GIS SPECIALIST	T.F. de Vries	SCHAAL	1:500
PROJECTLEIDER	R.S. Raap	PROJECTLEIDER	R.S. Raap	FORMAAT	A4
PROJECTOMSCHRIJVING	Verkenndend bodemonderzoek uitbreiding schema's S-212 en S-866	DATUM	2-8-2018	BLAD RI BLADEN	1 van 1
KAARTITEL	Situatie met boringen en peilbuizen	STATUS	DEFINITIEF	WIJZ-NR	00
KAARTNUMMER	408842-S7	www.anteagroup.nl			



### Boring: 01

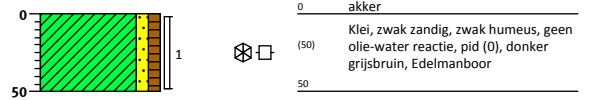
Datum: 23-07-2018  
 Boormeester: Jesse van der Weide  
 X-coördinaat: 259039,50  
 Y-coördinaat: 575773,50  
 Maaiveldhoogte: NAP -1,06 m

GWS (cm -mv): 150



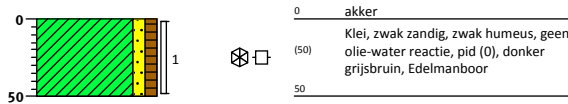
### Boring: 02

Datum: 23-07-2018  
 Boormeester: Jesse van der Weide  
 X-coördinaat: 259046,30  
 Y-coördinaat: 575769,50  
 Maaiveldhoogte: NAP -1,094 m



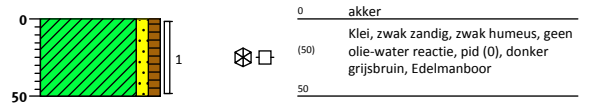
### Boring: 03

Datum: 23-07-2018  
 Boormeester: Jesse van der Weide  
 X-coördinaat: 259046,80  
 Y-coördinaat: 575758,60  
 Maaiveldhoogte: NAP -1,081 m



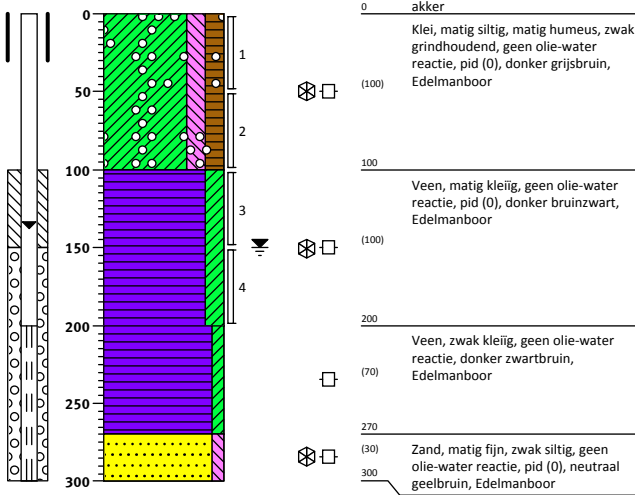
### Boring: 04

Datum: 23-07-2018  
 Boormeester: Jesse van der Weide  
 X-coördinaat: 259033,60  
 Y-coördinaat: 575768,60  
 Maaiveldhoogte: NAP -1,235 m



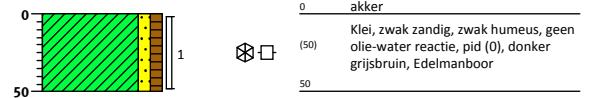
### Boring: 05

Datum: 23-07-2018 GWS (cm -mv): 150  
 Boormeester: Jesse van der Weide  
 X-coördinaat: 259029,40  
 Y-coördinaat: 575758,30  
 Maaiveldhoogte: NAP -1,03 m



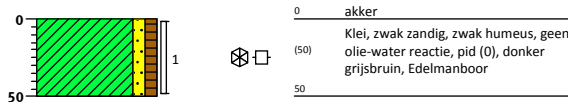
### Boring: 06

Datum: 23-07-2018  
 Boormeester: Jesse van der Weide  
 X-coördinaat: 259019,30  
 Y-coördinaat: 575758,30  
 Maaiveldhoogte: NAP -1,076 m



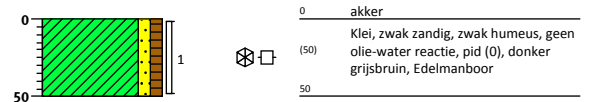
### Boring: 07

Datum: 23-07-2018  
 Boormeester: Jesse van der Weide  
 X-coördinaat: 259009,90  
 Y-coördinaat: 575758,80  
 Maaiveldhoogte: NAP -1,206 m



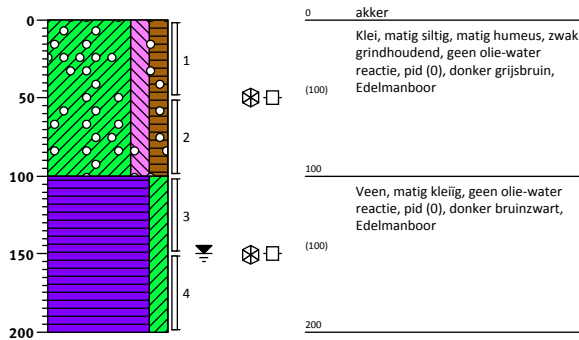
### Boring: 08

Datum: 23-07-2018  
 Boormeester: Jesse van der Weide  
 X-coördinaat: 259009,80  
 Y-coördinaat: 575768,50  
 Maaiveldhoogte: NAP -1,27 m



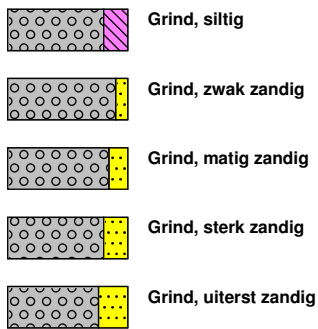
### Boring: 09

Datum: 23-07-2018 GWS (cm -mv): 150  
 Boormeester: Jesse van der Weide  
 X-coördinaat: 259010,80  
 Y-coördinaat: 575775,90  
 Maaiveldhoogte: NAP -1,221 m

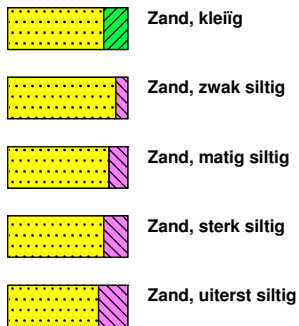


# Legenda (conform NEN 5104)

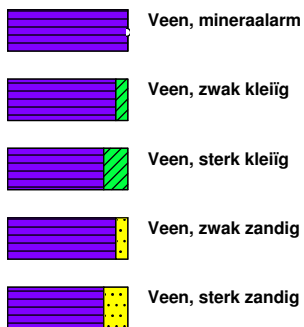
## grind



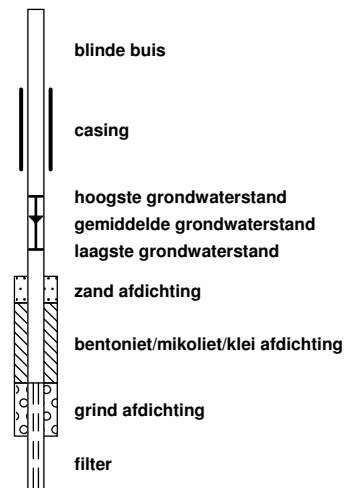
## zand



## veen



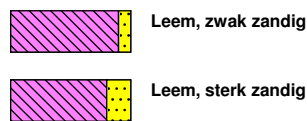
## peilbuis



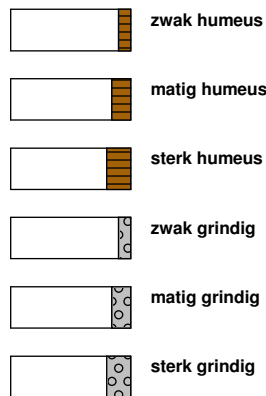
## klei



## leem



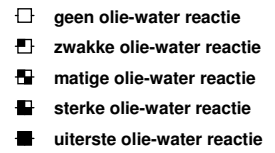
## overige toevoegingen



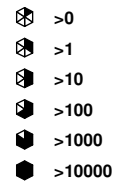
## geur



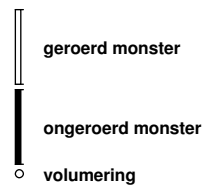
## olie



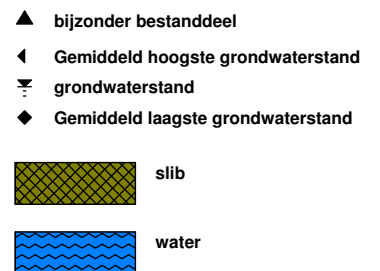
## p.i.d.-waarde



## monsters



## overig



## **Bijlage 3: Analysecertificaten**





Antea Group  
T.a.v. W. Visser  
Postbus 24  
8440 AA HEERENVEEN

## Analyscertificaat

Datum: 17-May-2016

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2016054636/1
Uw project/verslagnummer	408842-1
Uw projectnaam	Gasunie Meeden
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	11-May-2016

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.  
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.  
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

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

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen  
Technical Manager

### Eurofins Analytico 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 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

## Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	408842-1	Certificaatnummer/Versie	2016054636/1
Uw projectnaam	Gasunie Meeden	Startdatum	11-May-2016
Uw ordernummer		Rapportagedatum	17-May-2016/17:16
		Bijlage	A, C
Monsternemer	Okke-Jan van de Riet	Pagina	1/2
Monstermatrix	Water; Afvalwater		
Projectcode	3444 - Antea - Group Oil & Gas		

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
<b>Metalen</b>						
Q IJzer (Fe) na ontsluiting	mg/L	37	20	13	0.91	34
IJzer (II)	mg/L	0.41	3.1	<0.050	<0.050	13
IJzer, Fe(III)	mg/L	36	17	13	0.91	21
<b>Fysisch-chemische analyses</b>						
Q Vaste stoffen in suspensie (NEN-EN 872)	mg/L	320	120	88	16	210
<b>Anorganische verbindingen</b>						
Q Chloride	mg/L	62	56	32	29	260

Nr.	Monsterschrijving	Datum monstername	Monster nr.
1	B10-1-1	11-May-2016	9022814
2	B11-1-1	11-May-2016	9022815
3	B14-1-1	11-May-2016	9022816
4	B18-1-1	11-May-2016	9022817
5	B21-1-1	11-May-2016	9022818

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting  
 A: AP04 erkende verrichting  
 S: AS 3000 erkende verrichting  
 V: VLAREL erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

### Eurofins Analytico 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 63 99  
 E-mail info-env@eurofins.nl  
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
 KvK No. 09088623  
 IBAN: NL71BNP0227924525  
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



## Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	408842-1	Certificaatnummer/Versie	2016054636/1
Uw projectnaam	Gasunie Meeden	Startdatum	11-May-2016
Uw ordernummer		Rapportagedatum	17-May-2016/17:16
		Bijlage	A, C
Monsternemer	Okke-Jan van de Riet	Pagina	2/2
Monstermatrix	Water; Afvalwater		
Projectcode	3444 - Antea - Group Oil & Gas		

Analyse	Eenheid	6
<b>Metalen</b>		
Q IJzer (Fe) na ontsluiting	mg/L	10
IJzer (II)	mg/L	0.31
IJzer, Fe(III)	mg/L	9.7
<b>Fysisch-chemische analyses</b>		
Q Vaste stoffen in suspensie (NEN-EN 872)	mg/L	36
<b>Anorganische verbindingen</b>		
Q Chloride	mg/L	120

### Nr. Monsteromschrijving

6 B25-1-1

### Datum monstername

11-May-2016

### Monster nr.

9022819

### Eurofins Analytico 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 63 99  
E-mail info-env@eurofins.nl  
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting  
A: AP04 erkende verrichting  
S: AS 3000 erkende verrichting  
V: VLAREL erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

**Akkoord**  
**Pr.coörd.**  
VA  
  
**TESTEN**  
**RvA LO10**



**Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2016054636/1**

Pagina 1/1

Monster nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
9022814	B10	1	250	350	0610122878	B10-1-1
9022814	B10	2	250	350	0800347667	
9022814	B10	3	250	350	0620075046	
9022814	B10	4	250	350	0640140569	
9022815	B11	1	250	350	0640140568	B11-1-1
9022815	B11	2	250	350	0620123444	
9022815	B11	3	250	350	0800347448	
9022815	B11	4	250	350	0610122854	
9022816	B14	1	200	300	0610122856	B14-1-1
9022816	B14	2	200	300	0640140582	
9022816	B14	3	200	300	0800347545	
9022816	B14	4	200	300	0620123426	
9022817	B18	1	200	300	0610122852	B18-1-1
9022817	B18	2	200	300	0640140581	
9022817	B18	3	200	300	0620123422	
9022817	B18	4	200	300	0800347757	
9022818	B21	1	250	350	0610122855	B21-1-1
9022818	B21	2	250	350	0620123438	
9022818	B21	3	250	350	0800347785	
9022818	B21	4	250	350	0640140579	
9022819	B25	1	200	400	0610122859	B25-1-1
9022819	B25	2	200	400	0640140580	
9022819	B25	3	200	400	0800347464	
9022819	B25	4	200	400	0620123420	



**Eurofins Analytico 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 63 99  
E-mail info-env@eurofins.nl  
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
VRT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623  
IBAN: NL71BNPR0227924525  
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



**Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2016054636/1**

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
IJzer (Fe) na ontsluiting (ICP-MS)	W0425	ICP-MS	Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1
IJzer (II)	W0510	Spectrometrie	Cf. NEN 6482
IJzer (III)	W0510	Berekening	Cf. NEN 6482
Droogrest/Vaste stof. in susp. (NEN-EN 872)	W0552	Gravimetrie	Cf. NEN 6499 en cf. NEN-EN 872
Chloride	W0566	Spectrometrie	Cf. NEN-ISO 15923-1

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juli 2011.



**Eurofins Analytico 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 63 99  
 E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
 Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
 KvK No. 09088623  
 IBAN: NL71BNPA0227924525  
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Antea Group  
T.a.v. W. Visser  
Postbus 24  
8440 AA HEERENVEEN

## Analyscertificaat

Datum: 18-May-2016

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2016055033/1
Uw project/verslagnummer	408842-1
Uw projectnaam	Gasunie Meeden
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	12-May-2016

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.  
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.  
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

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

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen  
Technical Manager

### Eurofins Analytico 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 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

## Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	408842-1	Certificaatnummer/Versie	2016055033/1
Uw projectnaam	Gasunie Meeden	Startdatum	12-May-2016
Uw ordernummer		Rapportagedatum	18-May-2016/12:09
Monsternemer	Jaap Kuit	Bijlage	A, C
Monstermatrix	Water; Afvalwater	Pagina	1/1
Projectcode	3444 - Antea - Group Oil & Gas		

Analyse	Eenheid	1	2	3	4
<b>Metalen</b>					
Q IJzer (Fe) na ontsluiting	mg/L	1.6	8.8	8.7	4.9
IJzer (II)	mg/L	0.24	0.056	0.16	0.31
IJzer, Fe(III)	mg/L	1.4	8.8	8.6	4.6
<b>Fysisch-chemische analyses</b>					
Q Vaste stoffen in suspensie (NEN-EN 872)	mg/L	120	29	40	68
<b>Anorganische verbindingen</b>					
Q Chloride	mg/L	31	33	31	13

Nr.	Monsterschrijving	Datum monstername	Monster nr.
1	0804-1-2	11-May-2016	9024041
2	1003-1-2	11-May-2016	9024042
3	1207-1-2	11-May-2016	9024043
4	1310-1-2	11-May-2016	9024044

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting  
 A: AP04 erkende verrichting  
 S: AS 3000 erkende verrichting  
 V: VLAREL erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

**Akkoord  
Pr.coörd.**

VA

Eurofins Analytico 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 63 99  
 E-mail info-env@eurofins.nl  
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
 KvK No. 09088623  
 IBAN: NL71BNPA0227924525  
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).





**Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2016055033/1**

Pagina 1/1

Monster nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
9024041	0804	1	150	250	0620124388	0804-1-2
9024041	0804	2	150	250	0610122860	
9024041	0804	3	150	250	0640140809	
9024041	0804	4	150	250	0800446099	
9024042	1003	1	150	250	0800347529	1003-1-2
9024042	1003	2	150	250	0620124369	
9024042	1003	3	150	250	0640140806	
9024042	1003	4	150	250	0610122862	
9024043	1207	1	150	250	0640140392	1207-1-2
9024043	1207	2	150	250	0620124370	
9024043	1207	3	150	250	0610122875	
9024043	1207	4	150	250	0800347473	
9024044	1310	1	150	250	0800446145	1310-1-2
9024044	1310	2	150	250	0620124381	
9024044	1310	3	150	250	0640140401	
9024044	1310	4	150	250	0610122861	



**Eurofins Analytico 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 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
VRT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).





**Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2016055033/1**

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
IJzer (Fe) na ontsluiting (ICP-MS)	W0425	ICP-MS	Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1
IJzer (II)	W0510	Spectrometrie	Cf. NEN 6482
IJzer (III)	W0510	Berekening	Cf. NEN 6482
Droogrest/Vaste stof. in susp. (NEN-EN 872)	W0552	Gravimetrie	Cf. NEN 6499 en cf. NEN-EN 872
Chloride	W0566	Spectrometrie	Cf. NEN-ISO 15923-1

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juli 2011.



**Eurofins Analytico 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 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Antea Group  
T.a.v. W. Visser  
Postbus 24  
8440 AA HEERENVEEN

## Analyscertificaat

Datum: 24-May-2016

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2016057259/1
Uw project/verslagnummer	408842-1
Uw projectnaam	Gasunie Meeden
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	18-May-2016

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.  
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.  
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

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

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen  
Technical Manager

### Eurofins Analytico 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 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

## Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	408842-1	Certificaatnummer/Versie	2016057259/1
Uw projectnaam	Gasunie Meeden	Startdatum	19-May-2016
Uw ordernummer		Rapportagedatum	24-May-2016/08:11
Monsternemer	Jaap Kuit	Bijlage	A, C
Monstermatrix	Water; Afvalwater	Pagina	1/1
Projectcode	3444 - Antea - Group Oil & Gas		

Analyse	Eenheid	1	2	3	4
<b>Metalen</b>					
Q IJzer (Fe) na ontsluiting	mg/L	13	8.5	8.2	7.1
IJzer (II)	mg/L	0.45	7.1	0.11	1.7
<b>Fysisch-chemische analyses</b>					
Q Vaste stoffen in suspensie (NEN-EN 872)	mg/L	430	100	80	29
<b>Anorganische verbindingen</b>					
Q Chloride	mg/L	45	29	29	110

### Nr. Monsteromschrijving

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
1	B03-1-1	18-May-2016	9031354
2	B05-1-1	18-May-2016	9031355
3	B07-1-1	18-May-2016	9031356
4	B24-1-1	18-May-2016	9031357

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting  
 A: AP04 erkende verrichting  
 S: AS 3000 erkende verrichting  
 V: VLAREL erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

**Akkoord  
Pr.coörd.**

VA

Eurofins Analytico 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 63 99  
 E-mail info-env@eurofins.nl  
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
 KvK No. 09088623  
 IBAN: NL71BNPA0227924525  
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).





**Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2016057259/1**

Pagina 1/1

Monster nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
9031354	B03	1	200	300	0800437482	B03-1-1
9031354	B03	2	200	300	0640138990	
9031354	B03	3	200	300	0620124392	
9031354	B03	4	200	300	0610122638	
9031355	B05	1	2	3	0800437443	B05-1-1
9031355	B05	2	2	3	0620124393	
9031355	B05	3	2	3	0610122671	
9031355	B05	4	2	3	0640138991	
9031356	B07	1	2	3	0800437424	B07-1-1
9031356	B07	2	2	3	0610122670	
9031356	B07	3	2	3	0640138975	
9031356	B07	4	2	3	0620124364	
9031357	B24	1	3	4	0610122645	B24-1-1
9031357	B24	2	3	4	0800437412	
9031357	B24	3	3	4	0640140815	
9031357	B24	4	3	4	0620124405	



**Eurofins Analytico 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 63 99  
 E-mail info-env@eurofins.nl  
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
 KvK No. 09088623  
 IBAN: NL71BNP0227924525  
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



**Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2016057259/1**

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
IJzer (Fe) na ontsluiting (ICP-MS)	W0425	ICP-MS	Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1
IJzer (II)	W0510	Spectrometrie	Cf. NEN 6482
Droogrest/Vaste stof. in susp. (NEN-EN 872)	W0552	Gravimetrie	Cf. NEN 6499 en cf. NEN-EN 872
Chloride	W0566	Spectrometrie	Cf. NEN-ISO 15923-1

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juli 2011.



**Eurofins Analytico 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 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Antea Group  
T.a.v. T.F. de Vries  
Postbus 24  
8440 AA HEERENVEEN

## Analyscertificaat

Datum: 23-May-2016

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2016057428/1
Uw project/verslagnummer	408842-2
Uw projectnaam	gasunie meeden
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	19-May-2016

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.  
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.  
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

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

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen  
Technical Manager

### Eurofins Analytico 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 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



## Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	408842-2	Certificaatnummer/Versie	2016057428/1
Uw projectnaam	gasunie meeden	Startdatum	19-May-2016
Uw ordernummer		Rapportagedatum	23-May-2016/15:55
		Bijlage	A, C
Monsternemer	Jaap Kuit	Pagina	1/1
Monstermatrix	Water; Afvalwater		
Projectcode	3444 - Antea - Group Oil & Gas		

Analyse	Eenheid	1
<b>Metalen</b>		
Q IJzer (Fe) na ontsluiting	mg/L	5.4
IJzer (II)	mg/L	1.5
<b>Fysisch-chemische analyses</b>		
Q Vaste stoffen in suspensie (NEN-EN 872)	mg/L	90
<b>Anorganische verbindingen</b>		
Q Chloride	mg/L	8.6

Nr.	Monsterschrijving	Datum monstername	Monster nr.
1	0701-1-1	19-May-2016	9031933

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting  
 A: AP04 erkende verrichting  
 S: AS 3000 erkende verrichting  
 V: VLAREL erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

**Eurofins Analytico 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 63 99  
 E-mail info-env@eurofins.nl  
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
 KvK No. 09088623  
 IBAN: NL71BNPA0227924525  
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).





**Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2016057428/1**

Monster nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
9031933	0701	1	200	300	0610122681	0701-1-1
9031933	0701	2	200	300	0620124377	
9031933	0701	3	200	300	0640138976	
9031933	0701	4	200	300	0800437426	



**Eurofins Analytico 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 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
VRT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).





**Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2016057428/1**

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
IJzer (Fe) na ontsluiting (ICP-MS)	W0425	ICP-MS	Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1
IJzer (II)	W0510	Spectrometrie	Cf. NEN 6482
Droogrest/Vaste stof. in susp. (NEN-EN 872)	W0552	Gravimetrie	Cf. NEN 6499 en cf. NEN-EN 872
Chloride	W0566	Spectrometrie	Cf. NEN-ISO 15923-1

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juli 2011.



**Eurofins Analytico 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 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Antea Group  
T.a.v. W. Visser  
Postbus 24  
8440 AA HEERENVEEN

## Analyscertificaat

Datum: 17-May-2016

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2016054632/1
Uw project/verslagnummer	408842-1
Uw projectnaam	Gasunie Meeden
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	11-May-2016

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.  
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.  
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

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

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen  
Technical Manager

### Eurofins Analytico 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 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

## Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	408842-1	Certificaatnummer/Versie	2016054632/1
Uw projectnaam	Gasunie Meeden	Startdatum	11-May-2016
Uw ordernummer		Rapportagedatum	17-May-2016/17:15
Monsternemer	Jaap Kuit	Bijlage	A, C
Monstermatrix	Water; Afvalwater	Pagina	1/2
Projectcode	3444 - Antea - Group Oil & Gas		

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
<b>Metalen</b>						
Q IJzer (Fe) na ontsluiting	mg/L	3.7	15	5.2	5.5	11
IJzer (II)	mg/L	0.45	5.4	<0.050	0.16	0.071
IJzer, Fe(III)	mg/L	3.2	9.5	5.2	5.3	11
<b>Fysisch-chemische analyses</b>						
Q Vaste stoffen in suspensie (NEN-EN 872)	mg/L	28	150	27	36	7.3
<b>Anorganische verbindingen</b>						
Q Chloride	mg/L	65	55	88	74	39

### Nr. Monsteromschrijving

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
1	oppvlw 01-1-1	11-May-2016	9022794
2	oppvlw 02-1-1	11-May-2016	9022795
3	oppvlw 03-1-1	11-May-2016	9022796
4	oppvlw 05-1-1	11-May-2016	9022797
5	oppvlw 06-1-1	11-May-2016	9022798

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting  
 A: AP04 erkende verrichting  
 S: AS 3000 erkende verrichting  
 V: VLAREL erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

### Eurofins Analytico 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 63 99  
 E-mail info-env@eurofins.nl  
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
 KvK No. 09088623  
 IBAN: NL71BNPA0227924525  
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



## Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	408842-1	Certificaatnummer/Versie	2016054632/1
Uw projectnaam	Gasunie Meeden	Startdatum	11-May-2016
Uw ordernummer		Rapportagedatum	17-May-2016/17:15
Monsternemer	Jaap Kuit	Bijlage	A, C
Monstermatrix	Water; Afvalwater	Pagina	2/2
Projectcode	3444 - Antea - Group Oil & Gas		

Analyse	Eenheid	6	7
<b>Metalen</b>			
Q IJzer (Fe) na ontsluiting	mg/L	9.4	3.0
IJzer (II)	mg/L	<0.050	0.10
IJzer, Fe(III)	mg/L	9.4	2.9
<b>Fysisch-chemische analyses</b>			
Q Vaste stoffen in suspensie (NEN-EN 872)	mg/L	22	28
<b>Anorganische verbindingen</b>			
Q Chloride	mg/L	37	65

### Nr. Monsteromschrijving

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monstername	Monster nr.
6	oppvlw 3A-1-1	11-May-2016	9022799
7	oppvlw 4-1-1	11-May-2016	9022800

### Eurofins Analytico 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 63 99  
E-mail info-env@eurofins.nl  
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting  
A: AP04 erkende verrichting  
S: AS 3000 erkende verrichting  
V: VLAREL erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

**Akkoord**  
**Pr.coörd.**  
VA  
  
**TESTEN**  
**RvA LO10**



**Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2016054632/1**

Monster nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
9022794	oppvlw 01	1	0	1	0800446754	oppvlw 01-1-1
9022794	oppvlw 01	2	0	1	0640140570	
9022794	oppvlw 01	3	0	1	0620124379	
9022794	oppvlw 01	4	0	1	0610122682	
9022795	oppvlw 02	1	0	1	0800446178	oppvlw 02-1-1
9022795	oppvlw 02	2	0	1	0640140571	
9022795	oppvlw 02	3	0	1	0620124397	
9022795	oppvlw 02	4	0	1	0610122669	
9022796	oppvlw 03	1	0	1	0610122868	oppvlw 03-1-1
9022796	oppvlw 03	2	0	1	0620124378	
9022796	oppvlw 03	3	0	1	0800446151	
9022796	oppvlw 03	4	0	1	0640140384	
9022797	oppvlw 05	1	0	1	0610122873	oppvlw 05-1-1
9022797	oppvlw 05	2	0	1	0640140393	
9022797	oppvlw 05	3	0	1	0800347387	
9022797	oppvlw 05	4	0	1	0620124383	
9022798	oppvlw 06	1	0	1	0610122869	oppvlw 06-1-1
9022798	oppvlw 06	2	0	1	0800347452	
9022798	oppvlw 06	3	0	1	0620124387	
9022798	oppvlw 06	4	0	1	0640140386	
9022799	oppvlw 3A	1	0	1	0640140576	oppvlw 3A-1-1
9022799	oppvlw 3A	2	0	1	0800446168	
9022799	oppvlw 3A	3	0	1	0620124389	
9022799	oppvlw 3A	4	0	1	0610122863	
9022800	oppvlw 4	1	0	1	0610122864	oppvlw 4-1-1
9022800	oppvlw 4	2	0	1	0640140402	
9022800	oppvlw 4	3	0	1	0620124404	
9022800	oppvlw 4	4	0	1	0800446165	





**Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2016054632/1**

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
IJzer (Fe) na ontsluiting (ICP-MS)	W0425	ICP-MS	Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1
IJzer (II)	W0510	Spectrometrie	Cf. NEN 6482
IJzer (III)	W0510	Berekening	Cf. NEN 6482
Droogrest/Vaste stof. in susp. (NEN-EN 872)	W0552	Gravimetrie	Cf. NEN 6499 en cf. NEN-EN 872
Chloride	W0566	Spectrometrie	Cf. NEN-ISO 15923-1

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juli 2011.



**Eurofins Analytico 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 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

## **Bijlage 4: Berekend waterbezwaar kruisingen**

**Bemalingsadvies**

Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)  
 projectnummer 408842  
 31 augustus 2018 revisie 00  
 N.V. Nederlandse Gasunie



**Volgnummer** : **1 van 10**  
 Provincie : Groningen  
 Waterschap : Hunze en Aa's  
 kruising : K001-1, intredepunt HDD  
 kruising van : Zandweg, A.G. Wildervanckkanaal, N33, NAM  
 leidingen en Vennenweg  
 Coördinaten (RD-stelsel) : X = 255.780 / Y = 575.250  
 Kadastrale gegevens gemeente : Muntendam  
 sectie en perceel : A1349

Soort bemaling : semi spanningsbemaling  
 Damwand : nee

**Modelschematisatie**

diepte	grondsoort	$k_h$ -waarde	kD	$k_v$	c	bergingscoëfficiënt
(m NAP)		(m/dag)	(m <sup>2</sup> /dag)	(m/dag)	(dagen)	(-)
-1,40 tot -2,50	klei en veen	-	-	-	250	0,15
-2,50 tot -9,50 <sup>1)</sup>	zand, zeer tot matig fijn, siltig	2 - 5	20	-	-	0,10
-9,50 tot -18,00	zand, zeer fijn tot matig grof, siltig	2 tot 10	60	1 - 5	2	0,001

Toelichting:

<sup>1)</sup>: laagscheiding in verband met diepte bemalingsfilters

Putbodemp afmetingen (lengte × breedte × diepte) m : 10,0 × 5,0 × 5,0  
 Gemiddelde maaiveldhoogte m NAP : -1,40  
 Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GHS) m NAP : -1,80  
 Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GLG/GLS) m NAP : -3,00  
 Ontwateringsniveau m NAP : -6,90

**GHG**

Grondwaterstandverlaging m : 5,10  
 Bemalingsduur dagen : 8  
 Bronneringsdebiet (opstart/eind) m<sup>3</sup>/dag : 1.400/1.100  
 Totaal waterbezwaar m<sup>3</sup> : 9.500

**GLG**

Grondwaterstandverlaging m : 3,90  
 Bemalingsduur dagen : 8  
 Bronneringsdebiet (opstart/eind) m<sup>3</sup>/dag : 1.100/850  
 Totaal waterbezwaar m<sup>3</sup> : 7.500

Lozingswijze bronneringswater : In overleg met het waterschap op het oppervlaktewater  
 Invloedsgebied (GHG/GLG) m : 200/190  
 Zettingen : nihil  
 Bemalingswijze  
 - verticale bemaling : ja  
 - open bemaling : eventueel  
 - deepwell-bemaling : nee  
 - filterdiepte m -mv : tot 8,00



**Bemalingsadvies**

Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)  
 projectnummer 408842  
 31 augustus 2018 revisie 00  
 N.V. Nederlandse Gasunie



**Volgnummer** : **2 van 10**  
 Provincie : Groningen  
 Waterschap : Hunze en Aa's  
 kruising : K001-1, uittredepunt HDD  
 kruising van : Zandweg, A.G. Wildervanckkanaal, N33, NAM  
 leidingen en Vennenweg  
 Coördinaten (RD-stelsel) : X = 256.615 / Y = 575.460  
 Kadastrale gegevens gemeente : Meeden  
 sectie en perceel : F22

Soort bemaling : semi spanningsbemaling  
 Damwand : nee

**Modelschematisatie**

diepte	grondsoort	$k_h$ -waarde	$k_D$	$k_v$	c	bergingscoëfficiënt
(m NAP)		(m/dag)	(m <sup>2</sup> /dag)	(m/dag)	(dagen)	(-)
-1,50 tot -2,30	klei en veen	-	-	-	250	0,15
-2,30 tot -9,50 <sup>1)</sup>	zand, matig fijn, siltig	5	35	-	-	0,10
-9,50 tot -15,00	zand, matig fijn, siltig	5	30	2,5	1	0,001
-15,00 tot -31,00	sterk gelaagd klei en zand	-	-	-	∞	-

Toelichting:

<sup>1)</sup>: laagscheiding in verband met diepte bemalingsfilters

Putbodemp afmetingen (lengte × breedte × diepte) m : 10,0 × 5,0 × 5,0  
 Gemiddelde maaiveldhoogte m NAP : -1,50  
 Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GHS) m NAP : -1,80  
 Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GLG/GLS) m NAP : -3,00  
 Ontwateringsniveau m NAP : -7,00

**GHG**

Grondwaterstandverlaging m : 5,20  
 Bemalingsduur dagen : 8  
 Bronneringsdebiet (opstart/eind) m<sup>3</sup>/dag : 1.450/1.000  
 Totaal waterbezwaar m<sup>3</sup> : 9.500

**GLG**

Grondwaterstandverlaging m : 4,00  
 Bemalingsduur dagen : 8  
 Bronneringsdebiet (opstart/eind) m<sup>3</sup>/dag : 1.100/800  
 Totaal waterbezwaar m<sup>3</sup> : 7.500

Lozingswijze bronneringswater : In overleg met het waterschap op het oppervlaktewater  
 Invloedsgebied (GHG/GLG) m : 190/180  
 Zettingen : nihil  
 Bemalingswijze  
 - verticale bemaling : ja  
 - open bemaling : eventueel  
 - deepwell-bemaling : nee  
 - filterdiepte m -mv : tot 8,00

**Bemalingsadvies**

Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)  
 projectnummer 408842  
 31 augustus 2018 revisie 00  
 N.V. Nederlandse Gasunie



**Volgnummer** : **3 van 10**  
 Provincie : Groningen  
 Waterschap : Hunze en Aa's  
 kruising : K003-1  
 kruising van : Waterloop  
 Coördinaten (RD-stelsel) : X = 257.250 / Y = 575.570  
 Kadastrale gegevens gemeente : Meeden  
 sectie en perceel : F22, F23, F39

Soort bemaling : semi spanningsbemaling  
 Damwand : nee

**Modellschematisatie**

diepte	grondsoort	k <sub>n</sub> -waarde	kD	k <sub>v</sub>	c	bergingscoëfficiënt
(m NAP)		(m/dag)	(m <sup>2</sup> /dag)	(m/dag)	(dagen)	(-)
-1,00 tot -1,50	klei en veen	-	-	-	250	0,15
-1,50 tot -7,00 <sup>1)</sup>	zand, matig fijn, siltig	5	30	-	-	0,10
-7,00 tot -16,00	zand, matig fijn tot matig grof, siltig	5 - 10	70	2,5	1,8	0,001
-16,00 tot -22,00	zand, sterk siltig	5	30	2,5	1,2	0,0001

Toelichting:

<sup>1)</sup>: laagscheiding in verband met diepte bemalingsfilters

Putbodem afmetingen (lengte × breedte × diepte) m : 50,0 × 5,0 × 3,8  
 Gemiddelde maaiveldhoogte m NAP : -1,00  
 Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GHS) m NAP : -1,80  
 Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GLG/GLS) m NAP : -3,00  
 Ontwateringsniveau m NAP : -5,30

**GHG**

Grondwaterstandverlaging m : 3,50  
 Bemalingsduur dagen : 8  
 Bronneringsdebiet (opstart/eind) m<sup>3</sup>/dag : 2.400/1.550  
 Totaal waterbezwaar m<sup>3</sup> : 15.000

**GLG**

Grondwaterstandverlaging m : 2,30  
 Bemalingsduur dagen : 8  
 Bronneringsdebiet (opstart/eind) m<sup>3</sup>/dag : 1.600/1.000  
 Totaal waterbezwaar m<sup>3</sup> : 10.000

Lozingswijze bronneringswater : In overleg met het waterschap op het oppervlaktewater  
 Invloedsgebied (GHG/GLG) m : 250/230  
 Zettingen : nihil  
 Bemalingswijze  
 - verticale bemaling : ja  
 - open bemaling : eventueel  
 - deepwell-bemaling : nee  
 - filterdiepte m -mv : tot 6,00

**Toelichting:**

De modellschematisatie is opgesteld op basis van de sonderingen DKM016 en DKM017 en de boringen 1003, B016 en B017. Uit de sondeergrafiek van sondering DKM017 blijkt dat vanaf NAP -18,5 m tot de maximaal verkende diepte van NAP -21,5 m potklei aanwezig is. In de sondeergrafiek van DKM016 is deze laag tot NAP -21,0 m niet aangetoond.

**Bemalingsadvies**

Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)  
 projectnummer 408842  
 31 augustus 2018 revisie 00  
 N.V. Nederlandse Gasunie



**Volgnummer** : **4 van 10**  
 Provincie : Groningen  
 Waterschap : Hunze en Aa's  
 kruising : K004-1  
 kruising van : Zevenwoldsterweg  
 Coördinaten (RD-stelsel) : X = 257.880 / Y = 575.670  
 Kadastrale gegevens gemeente : Meeden  
 sectie en perceel : F39, F46 en F47

Soort bemaling : semi spanningsbemaling  
 Damwand : nee

**Modellschematisatie**

diepte	grondsoort	$k_h$ -waarde	kD	$k_v$	c	bergingscoëfficiënt
(m NAP)		(m/dag)	(m <sup>2</sup> /dag)	(m/dag)	(dagen)	(-)
-1,00 tot -2,00	klei en veen	-	-	-	250	0,15
-2,00 tot -10,00 <sup>1)</sup>	zand, matig fijn tot matig grof, siltig	5 - 10	50	-	-	0,10
-10,00 tot -15,00	zand, matig fijn tot matig grof, siltig	10	50	2,5	1,0	0,001
-15,00 tot -21,00	zand, sterk siltig, kleilaagjes / (pot)klei	5	60	0,01 - 1,0	10	0,0001

Toelichting:

<sup>1)</sup>: laagscheiding in verband met diepte bemalingsfilters

Putbodem afmetingen (lengte × breedte × diepte)	m	:	30,0 × 10,0 × 4,0	12,0 × 10,0 × 4,0
Gemiddelde maaiveldhoogte	m NAP	:	-1,00	-1,00
Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GHS)	m NAP	:	-1,80	-1,80
Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GLG/GLS)	m NAP	:	-3,00	-3,00
Ontwateringsniveau	m NAP	:	-5,50	-5,50

**GHG**

Grondwaterstandverlaging	m	:	3,70	3,70
Bemalingsduur	dagen	:	15	15
Bronneringsdebiet (opstart/eind)	m <sup>3</sup> /dag	:	2.200/1.200	1.450/800
Totaal waterbezwaar	m <sup>3</sup>	:	22.000	14.000

**GLG**

Grondwaterstandverlaging	m	:	2,50	2,50
Bemalingsduur	dagen	:	15	15
Bronneringsdebiet (opstart/eind)	m <sup>3</sup> /dag	:	1.650/900	950/500
Totaal waterbezwaar	m <sup>3</sup>	:	17.000	9.500

Lozingswijze bronneringswater : In overleg met het waterschap op het oppervlaktewater

Invloedsgebied (GHG/GLG) m : 390/365

Zettingen : nihil

Bemalingswijze

- verticale bemaling : ja
- open bemaling : eventueel
- deepwell-bemaling : nee
- filterdiepte m -mv : tot 8,00

**Toelichting:**

De modellschematisatie is opgesteld op basis van de sonderingen DKM014 en DKM015 en de boringen B014 en B015. Uit de sondeergrafiek van sondering DKM014 blijkt dat vanaf NAP -15,0 m tot de maximaal verkende diepte van NAP -21,5 m klei/potklei aanwezig is. In de sondeergrafiek van DKM015 is deze klei/potkleilaag tot NAP -21,0 m niet aangetoond, wel zijn kleilaagjes aanwezig.

**Bemalingsadvies**

Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)  
projectnummer 408842  
31 augustus 2018 revisie 00  
N.V. Nederlandse Gasunie



<b>Volgnummer</b>	:	<b>5 van 10</b>
Provincie	:	Groningen
Waterschap	:	Hunze en Aa's
kruising	:	K005-1
kruising van	:	Munte Watering
Coördinaten (RD-stelsel)	:	X = 258.460 / Y = 575.760
Kadastrale gegevens	:	gemeente : Meeden
	:	sectie en perceel : F47, F55 en F56
Soort bemaling	:	geen bemaling noodzakelijk, aanleg d.m.v. een natte zinker

**Bemalingsadvies**

Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)  
projectnummer 408842  
31 augustus 2018 revisie 00  
N.V. Nederlandse Gasunie



<b>Volgnummer</b>	:	<b>6 van 10</b>
Provincie	:	Groningen
Waterschap	:	Hunze en Aa's
kruising	:	K006-1
kruising van	:	Hoogspanningskabels bovengronds
Coördinaten (RD-stelsel)	:	X = 258.800 / Y = 575.770
Kadastrale gegevens	:	gemeente : Meeden
	:	sectie en perceel : F56

**Toelichting:**

Kruising is in de veldstrekking opgenomen

**Bemalingsadvies**

Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)  
 projectnummer 408842  
 31 augustus 2018 revisie 00  
 N.V. Nederlandse Gasunie



**Volgnummer** : **7 van 10**  
 Provincie : Groningen  
 Waterschap : Hunze en Aa's  
 kruising : K006-2  
 kruising van : leidingkruising DN400 + Ø110 + 40 mm  
 Coördinaten (RD-stelsel) : X = 258.890 / Y = 575.770  
 Kadastrale gegevens gemeente : Meeden  
 sectie en perceel : F56

Soort bemaling : semi spanningsbemaling  
 Damwand : nee

**Modellschematisatie**

diepte	grondsoort	$k_h$ -waarde	$k_D$	$k_v$	c	bergingscoëfficiënt
(m NAP)		(m/dag)	(m <sup>2</sup> /dag)	(m/dag)	(dagen)	(-)
-0,90 tot -4,00	klei en veen	-	-	-	250	0,15
-4,00 tot -10,00 <sup>1)</sup>	zand, matig fijn tot matig grof, siltig	5 - 10	50	-	-	0,10
-10,00 tot -16,00	zand, matig fijn tot matig grof, siltig	10	60	2,5	1,0	0,001
-16,00 tot -17,50	klei	-	-	0,05	30	-

**Toelichting:**

<sup>1)</sup>: laagscheiding in verband met diepte bemalingsfilters

Putbodem afmetingen (lengte × breedte × diepte) m : 40,0 × 2,0 × 5,0  
 Gemiddelde maaiveldhoogte m NAP : -0,90  
 Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GHS) m NAP : -1,80  
 Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GLG/GLS) m NAP : -3,00  
 Ontwateringsniveau m NAP : -6,40

**GHG**

Grondwaterstandverlaging m : 4,60  
 Bemalingsduur dagen : 15  
 Bronneringsdebiet (opstart/eind) m<sup>3</sup>/dag : 2.600/1.600  
 Totaal waterbezwaar m<sup>3</sup> : 28.000

**GLG**

Grondwaterstandverlaging m : 3,40  
 Bemalingsduur dagen : 15  
 Bronneringsdebiet (opstart/eind) m<sup>3</sup>/dag : 1.950/1.150  
 Totaal waterbezwaar m<sup>3</sup> : 21.000

Lozingswijze bronneringswater : In overleg met het waterschap op het oppervlaktewater  
 Invloedsgebied (GHG/GLG) m : 330/310  
 Zettingen : gering  
 Bemalingswijze  
 - verticale bemaling : ja  
 - open bemaling : eventueel  
 - deepwell-bemaling : nee  
 - filterdiepte m -mv : tot 8,00

**Toelichting:**

De modellschematisatie is opgesteld op basis van de sonderingen DKM025, DKM026, DKM027, DKM028 en DKM111 en de boringen B021, B022 en B023. In de sondeergrafieken van sonderingen DKM025 en DKM026 is geen duidelijke kleilaag te zien. In de overige sonderingen en profielbeschrijvingen is wel een dikke (pot)klei laag te zien. Ten behoeve van de modellschematisatie is de dikte van het eerste watervoerend pakket aangehouden op basis van boring B021, dit is de worst case benadering. Verder is aangenomen dat er geen nalevering komt van onder deze kleilaag vandaan.

**Bemalingsadvies**

Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)  
 projectnummer 408842  
 31 augustus 2018 revisie 00  
 N.V. Nederlandse Gasunie



**Volgnummer** : **8 van 10**  
 Provincie : Groningen  
 Waterschap : Hunze en Aa's  
 kruising : Aanboring 1  
 Coördinaten (RD-stelsel) : X = 259.035 / Y = 575.875  
 Kadastrale gegevens gemeente : Meeden  
 sectie en perceel : F223

Soort bemaling : semi spanningsbemaling  
 Damwand : ja, grondkering aan één zijde

**Modelschematisatie**

diepte	grondsoort	k <sub>n</sub> -waarde	kD	k <sub>v</sub>	c	bergingscoëfficiënt
(m NAP)		(m/dag)	(m <sup>2</sup> /dag)	(m/dag)	(dagen)	(-)
-0,80 tot -3,50	klei en veen	-	-	-	250	0,15
-3,50 tot -8,80 <sup>1)</sup>	zand, matig fijn tot matig grof, siltig	5 - 10	50	-	-	0,10
-8,80 tot -10,00	zand, matig fijn tot matig grof, siltig	10	20	2,5	0,24	0,001
-10,00 tot -20,00	fijn kleiig zand	2	20	0,5	10	0,001

**Toelichting:**

<sup>1)</sup>: laagscheiding in verband met diepte bemalingsfilters

Putbodem afmetingen (lengte × breedte × diepte) m : 7,0 x 5,0 x 4,65  
 Gemiddelde maaiveldhoogte m NAP : -0,80  
 Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GHS) m NAP : -1,80  
 Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GLG/GLS) m NAP : -3,00  
 Ontwateringsniveau m NAP : -5,95

**GHG**

Grondwaterstandverlaging m : 4,15  
 Bemalingsduur dagen : 60  
 Bronneringsdebiet (opstart/eind) m<sup>3</sup>/dag : 1.650/980  
 Totaal waterbezwaar m<sup>3</sup> : 60.000

**GLG**

Grondwaterstandverlaging m : 2,95  
 Bemalingsduur dagen : 60  
 Bronneringsdebiet (opstart/eind) m<sup>3</sup>/dag : 1.000/590  
 Totaal waterbezwaar m<sup>3</sup> : 36.000

Lozingswijze bronneringswater : In overleg met het waterschap op het oppervlaktewater

Invloedsgebied (GHG/GLG) m : 460/420

Zettingen : nihil

**Bemalingswijze**

- verticale bemaling : ja  
 - open bemaling : eventueel  
 - deepwell-bemaling : nee  
 - filterdiepte m -mv : tot 8,00

**Toelichting:**

De modelschematisatie is opgesteld op basis van de sonderingen DKM001 t/m DKM008 uit 2018. De sonderingen geven een sterk wisselend beeld van de bodemopbouw. In enkele sonderingen is vanaf NAP -10,0 m potklei aanwezig, andere sonderingen geven vanaf die diepte tot NAP -20,0 m zeer fijn, kleiig zand. Voor de modelschematisatie is uitgegaan van een matig grove zandlaag tot NAP -10,0 m met hieronder een fijne, kleiige zandlaag tot NAP -20,0 m.

**Bemalingsadvies**

Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)  
 projectnummer 408842  
 31 augustus 2018 revisie 00  
 N.V. Nederlandse Gasunie



**Volgnummer** : **9 van 10**  
 Provincie : Groningen  
 Waterschap : Hunze en Aa's  
 kruising : Aanboring 2  
 Coördinaten (RD-stelsel) : X = 259.040 / Y = 575.740  
 Kadastrale gegevens gemeente : Meeden  
 sectie en perceel : F56

Soort bemaling : semi spanningsbemaling  
 Damwand : ja, grondkering aan één zijde

**Modellschematisatie**

diepte	grondsoort	k <sub>n</sub> -waarde	kD	k <sub>v</sub>	c	bergingscoëfficiënt
(m NAP)		(m/dag)	(m <sup>2</sup> /dag)	(m/dag)	(dagen)	(-)
-0,80 tot -3,50	klei en veen	-	-	-	250	0,15
-3,50 tot -8,80 <sup>1)</sup>	zand, matig fijn tot matig grof, siltig	5 - 10	50	-	-	0,10
-8,80 tot -10,00	zand, matig fijn tot matig grof, siltig	10	20	2,5	0,24	0,001
-10,00 tot -20,00	fijn kleiig zand	2	20	0,5	10	0,001

Toelichting:

<sup>1)</sup>: laagscheiding in verband met diepte bemalingsfilters

Putbodemp afmetingen (lengte × breedte × diepte) m : 7,0 x 5,0 x 4,65  
 Gemiddelde maaiveldhoogte m NAP : -0,80  
 Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GHS) m NAP : -1,80  
 Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GLG/GLS) m NAP : -3,00  
 Ontwateringsniveau m NAP : -5,95

**GHG**

Grondwaterstandverlaging m : 4,15  
 Bemalingsduur dagen : 60  
 Bronneringsdebiet (opstart/eind) m<sup>3</sup>/dag : 800/680  
 Totaal waterbezwaar m<sup>3</sup> : 41.000

**GLG**

Grondwaterstandverlaging m : 2,95  
 Bemalingsduur dagen : 60  
 Bronneringsdebiet (opstart/eind) m<sup>3</sup>/dag : 550/480  
 Totaal waterbezwaar m<sup>3</sup> : 29.000

Lozingswijze bronneringswater : In overleg met het waterschap op het oppervlaktewater  
 Invloedsgebied (GHG/GLG) m : 460/420  
 Zettingen : nihil  
 Bemalingswijze  
 - verticale bemaling : ja  
 - open bemaling : eventueel  
 - deepwell-bemaling : nee  
 - filterdiepte m -mv : tot 8,00

**Toelichting:**

De modellschematisatie is opgesteld op basis van de sonderingen DKM001 t/m DKM008 uit 2018. De sonderingen geven een sterk wisselend beeld van de bodemopbouw. In enkele sonderingen is vanaf NAP -10,0 m potklei aanwezig, andere sonderingen geven vanaf die diepte tot NAP -20,0 m zeer fijn, kleiig zand. Voor de modellschematisatie is uitgegaan van een matig grove zandlaag tot NAP -10,0 m met hieronder een fijne, kleiige zandlaag tot NAP -20,0 m.



**Bemalingsadvies**

Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)  
 projectnummer 408842  
 31 augustus 2018 revisie 00  
 N.V. Nederlandse Gasunie



**Volgnummer** : **10 van 10**  
 Provincie : Groningen  
 Waterschap : Hunze en Aa's  
 kruising : Locatie Meeden (S-212)  
 Coördinaten (RD-stelsel) : X = 259.025 / Y = 575.765  
 Kadastrale gegevens gemeente : Meeden  
 sectie en perceel : F56

Soort bemaling : semi spanningsbemaling  
 Damwand : nee

**Modelschematisatie**

diepte	grondsoort	k <sub>n</sub> -waarde	kD	k <sub>v</sub>	c	bergingscoëfficiënt
(m NAP)		(m/dag)	(m <sup>2</sup> /dag)	(m/dag)	(dagen)	(-)
-0,80 tot -3,50	klei en veen	-	-	-	250	0,15
-3,50 tot -8,80 <sup>1)</sup>	zand, matig fijn tot matig grof, siltig	5 - 10	50	-	-	0,10
-8,80 tot -10,00	zand, matig fijn tot matig grof, siltig	10	20	2,5	0,24	0,001
-10,00 tot -20,00	fijn kleiig zand	2	20	0,5	10	0,001

Toelichting:

<sup>1)</sup>: laagscheiding in verband met diepte bemalingsfilters

Putbodemp afmetingen (lengte × breedte × diepte) m : 9 putten tot max. 3,5  
 Gemiddelde maaiveldhoogte m NAP : -0,80  
 Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GHS) m NAP : -1,80  
 Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GLG/GLS) m NAP : -3,00  
 Ontwateringsniveau m NAP : -4,80 (max)

**GHG**

Grondwaterstandverlaging m : 3,00  
 Bemalingsduur dagen : 60  
 Bronneringsdebiet (opstart/eind) m<sup>3</sup>/dag : 1.700/1.230  
 Totaal waterbezwaar m<sup>3</sup> : 75.000

**GLG**

Grondwaterstandverlaging m : 1,80  
 Bemalingsduur dagen : 60  
 Bronneringsdebiet (opstart/eind) m<sup>3</sup>/dag : 1.200/880  
 Totaal waterbezwaar m<sup>3</sup> : 53.000

Lozingswijze bronneringswater : In overleg met het waterschap op het oppervlaktewater  
 Invloedsgebied (GHG/GLG) m : 460/420  
 Zettingen : nihil  
 Bemalingswijze  
 - verticale bemaling : ja  
 - open bemaling : eventueel  
 - deepwell-bemaling : nee  
 - filterdiepte m -mv : tot 8,00

**Toelichting:**

De modelschematisatie is opgesteld op basis van de sonderingen DKM001 t/m DKM008 uit 2018. De sonderingen geven een sterk wisselend beeld van de bodemopbouw. In enkele sonderingen is vanaf NAP -10,0 m potklei aanwezig, andere sonderingen geven vanaf die diepte tot NAP -20,0 m zeer fijn, kleiig zand. Voor de modelschematisatie is uitgegaan van een matig grove zandlaag tot NAP -10,0 m met hieronder een fijne, kleiige zandlaag tot NAP -20,0 m.

**Bijlage 5 berekend waterbezwaar  
veldstrekkingen**

**Bemalingsadvies**

Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)  
 projectnummer 408842  
 31 augustus 2018 revisie 00  
 N.V. Nederlandse Gasunie



**Volgnummer** : **1 van 5**  
 Provincie : Groningen  
 Waterschap : Hunze en Aa's  
 Veldstrekking van : begin tracé  
 Veldstrekking naar : kruising K001-1, intredepunt HDD  
 Soort bemaling : semi spanningsbemaling

**Modellschematisatie**

diepte	grondsoort	k <sub>n</sub> -waarde	kD	k <sub>v</sub>	c	bergingscoëfficiënt
(m NAP)		(m/dag)	(m <sup>2</sup> /dag)	(m/dag)	(dagen)	(-)
-1,40 tot -2,50	klei en veen	-	-	-	250	0,15
-2,50 tot -5,40 <sup>1)</sup>	zand, zeer tot matig fijn, siltig	2 - 5	10	-	-	0,10
-5,40 tot -18,00	zand, zeer fijn tot matig grof, siltig	2 tot 10	80	1 - 5	2	0,001

Toelichting:

<sup>1)</sup>: laagscheiding in verband met diepte bemalingsfilters

Afmetingen sleuf (lengte × breedte × diepte) m : 100,0 × 1,1 × 3,40  
 Gemiddelde maaiveldhoogte m NAP : -1,40  
 Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GHS) m NAP : -1,80  
 Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GLG/GLS) m NAP : -3,00  
 Ontwateringsniveau m NAP : -5,30

**GHG**

Grondwaterstandverlaging m : 3,50  
 Bemalingsduur dagen : 8  
 Bronneringsdebiet (opstart/eind) m<sup>3</sup>/ m<sup>3</sup>/dag : 17,0/11,5  
 waterbezwaar m<sup>3</sup>/m : 110  
 Totaal waterbezwaar m<sup>3</sup> : 11.000

**GLG**

Grondwaterstandverlaging m : 2,30  
 Bemalingsduur dagen : 8  
 Bronneringsdebiet (opstart/eind) m<sup>3</sup>/ m<sup>3</sup>/dag : 11,0/7,5  
 waterbezwaar m<sup>3</sup>/m : 70  
 Totaal waterbezwaar m<sup>3</sup> : 7.000

Lozingswijze bronneringswater : In overleg met het waterschap op het oppervlaktewater  
 Invloedsgebied (GHG/GLG) m : 220/200  
 Zettingen : nihil

**Bemalingswijze**

- verticale bemaling : nee  
 - open bemaling : eventueel  
 - deepwell-bemaling : nee  
 - filterdiepte m -mv : -  
 - horizontale drainage : ja

**Bemalingsadvies**

Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)  
 projectnummer 408842  
 31 augustus 2018 revisie 00  
 N.V. Nederlandse Gasunie



**Volgnummer** : **2 van 5**  
 Provincie : Groningen  
 Waterschap : Hunze en Aa's  
 Veldstrekking van : kruising K001-1, uittredepunt HDD  
 Veldstrekking naar : kruising K003-1, waterloop  
 Soort bemaling : semi spanningsbemaling

**Modelschematisatie**

diepte	grondsoort	$k_h$ -waarde	$k_D$	$k_v$	c	bergingscoëfficiënt
(m NAP)		(m/dag)	(m <sup>2</sup> /dag)	(m/dag)	(dagen)	(-)
-1,00 tot -1,50	klei en veen	-	-	-	250	0,15
-1,50 tot -6,00 <sup>1)</sup>	zand, matig fijn, siltig	5	25	-	-	0,10
-6,00 tot -16,00	zand, matig fijn tot matig grof, siltig	5 - 10	75	2,5	1,8	0,001
-16,00 tot -22,00	zand, sterk siltig	5	30	2,5	1,2	0,0001

Toelichting:

<sup>1)</sup>: laagscheiding in verband met diepte bemalingsfilters

Afmetingen sleuf (lengte × breedte × diepte) m : 600,0 × 1,1 × 3,40  
 Gemiddelde maaiveldhoogte m NAP : -1,00  
 Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GHS) m NAP : -1,80  
 Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GLG/GLS) m NAP : -3,00  
 Ontwateringsniveau m NAP : -4,90

**GHG**

Grondwaterstandverlaging m : 3,10  
 Bemalingsduur dagen : 8  
 Bronneringsdebiet (opstart/eind) m<sup>3</sup>/ m<sup>3</sup>/dag : 13,9/7,1  
 waterbezwaar m<sup>3</sup>/m : 78  
 Totaal waterbezwaar m<sup>3</sup> : 46.000

**GLG**

Grondwaterstandverlaging m : 1,90  
 Bemalingsduur dagen : 8  
 Bronneringsdebiet (opstart/eind) m<sup>3</sup>/ m<sup>3</sup>/dag : 8,5/4,2  
 waterbezwaar m<sup>3</sup>/m : 48  
 Totaal waterbezwaar m<sup>3</sup> : 28.000

Lozingswijze bronneringswater : In overleg met het waterschap op het oppervlaktewater  
 Invloedsgebied (GHG/GLG) m : 280/260  
 Zettingen : nihil

**Bemalingswijze**

- verticale bemaling : nee  
 - open bemaling : eventueel  
 - deepwell-bemaling : nee  
 - filterdiepte m -mv : -  
 - horizontale drainage : ja

**Bemalingsadvies**

Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)  
 projectnummer 408842  
 31 augustus 2018 revisie 00  
 N.V. Nederlandse Gasunie



**Volgnummer** : **3 van 5**  
 Provincie : Groningen  
 Waterschap : Hunze en Aa's  
 Veldstrekking van : kruising K003-1, waterloop  
 Veldstrekking naar : kruising K004-1, Zevenwoldsterweg  
 Soort bemaling : semi spanningsbemaling

**Modelschematisatie**

diepte	grondsoort	$k_f$ -waarde	$kD$	$k_v$	$c$	bergingscoëfficiënt
(m NAP)		(m/dag)	(m <sup>2</sup> /dag)	(m/dag)	(dagen)	(-)
-1,00 tot -1,50	klei en veen	-	-	-	250	0,15
-1,50 tot -6,00 <sup>1)</sup>	zand, matig fijn, siltig	5	25	-	-	0,10
-6,00 tot -16,00	zand, matig fijn tot matig grof, siltig	5 - 10	75	2,5	1,8	0,001
-16,00 tot -22,00	zand, sterk siltig	5	30	2,5	1,2	0,0001

Toelichting:

<sup>1)</sup>: laagscheiding in verband met diepte bemalingsfilters

Afmetingen sleuf (lengte × breedte × diepte) m : 550,0 × 1,1 × 3,40  
 Gemiddelde maaiveldhoogte m NAP : -1,00  
 Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GHS) m NAP : -1,80  
 Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GLG/GLS) m NAP : -3,00  
 Ontwateringsniveau m NAP : -4,90

**GHG**

Grondwaterstandverlaging m : 3,10  
 Bemalingsduur dagen : 8  
 Bronneringsdebiet (opstart/eind) m<sup>3</sup>/ m<sup>3</sup>/dag : 13,9/7,1  
 waterbezwaar m<sup>3</sup>/m : 78  
 Totaal waterbezwaar m<sup>3</sup> : 43.000

**GLG**

Grondwaterstandverlaging m : 1,90  
 Bemalingsduur dagen : 8  
 Bronneringsdebiet (opstart/eind) m<sup>3</sup>/ m<sup>3</sup>/dag : 8,5/4,2  
 waterbezwaar m<sup>3</sup>/m : 48  
 Totaal waterbezwaar m<sup>3</sup> : 26.000

Lozingswijze bronneringswater : In overleg met het waterschap op het oppervlaktewater  
 Invloedsgebied (GHG/GLG) m : 280/260  
 Zettingen : nihil

**Bemalingswijze**

- verticale bemaling : nee  
 - open bemaling : eventueel  
 - deepwell-bemaling : nee  
 - filterdiepte m -mv : -  
 - horizontale drainage : ja

**Bemalingsadvies**

Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)  
 projectnummer 408842  
 31 augustus 2018 revisie 00  
 N.V. Nederlandse Gasunie



**Volgnummer** : **4 van 6**  
 Provincie : Groningen  
 Waterschap : Hunze en Aa's  
 Veldstrekking van : kruising K004-1, Zevenwoldsterweg  
 Veldstrekking naar : kruising K006-2, leidingkruising DN400 + ø110 + 40 mm  
 Soort bemaling : semi spanningsbemaling

**Modelschematisatie**

diepte	grondsoort	$k_h$ -waarde	kD	$k_v$	c	bergingscoëfficiënt
(m NAP)		(m/dag)	(m <sup>2</sup> /dag)	(m/dag)	(dagen)	(-)
-1,00 tot -2,00	klei en veen	-	-	-	250	0,15
-2,00 tot -6,00 <sup>1)</sup>	zand, matig fijn tot matig grof, siltig	5 - 10	30	-	-	0,10
-6,00 tot -15,00	zand, matig fijn tot matig grof, siltig	10	70	2,5	1,0	0,001
-15,00 tot -21,00	zand, sterk siltig, kleilaagjes / (pot)klei	5	60	0,01 - 1,0	10	0,0001

Toelichting:

<sup>1)</sup>: laagscheiding in verband met diepte bemalingsfilters

Afmetingen sleuf (lengte × breedte × diepte) m : 960,0 × 1,1 × 3,40  
 Gemiddelde maaiveldhoogte m NAP : -1,00  
 Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GHS) m NAP : -1,80  
 Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GLG/GLS) m NAP : -3,00  
 Ontwateringsniveau m NAP : -4,90

**GHG**

Grondwaterstandverlaging m : 3,10  
 Bemalingsduur dagen : 8  
 Bronneringsdebiet (opstart/eind) m<sup>3</sup>/ m<sup>3</sup>/dag : 15,2/7,6  
 waterbezwaar m<sup>3</sup>/m : 85  
 Totaal waterbezwaar m<sup>3</sup> : 82.000

**GLG**

Grondwaterstandverlaging m : 1,90  
 Bemalingsduur dagen : 8  
 Bronneringsdebiet (opstart/eind) m<sup>3</sup>/ m<sup>3</sup>/dag : 9,2/4,7  
 waterbezwaar m<sup>3</sup>/m : 52  
 Totaal waterbezwaar m<sup>3</sup> : 50.000

Lozingswijze bronneringswater : In overleg met het waterschap op het oppervlaktewater  
 Invloedsgebied (GHG/GLG) m : 310/290  
 Zettingen : nihil

**Bemalingswijze**

- verticale bemaling : nee  
 - open bemaling : eventueel  
 - deepwell-bemaling : nee  
 - filterdiepte m -mv : -  
 - horizontale drainage : ja

**Bemalingsadvies**

Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)  
 projectnummer 408842  
 31 augustus 2018 revisie 00  
 N.V. Nederlandse Gasunie



**Volgnummer** : **5 van 6**  
 Provincie : Groningen  
 Waterschap : Hunze en Aa's  
 Veldstrekking van : kruising K006-2, leidingkruising DN400 + ø110 + 40 mm  
 Veldstrekking naar : kruising K006-3, Meenteweg en diverse K&L  
 Soort bemaling : semi spanningsbemaling

**Modelschematisatie**

diepte	grondsoort	$k_h$ -waarde	$k_D$	$k_v$	c	bergingscoëfficiënt
(m NAP)		(m/dag)	(m <sup>2</sup> /dag)	(m/dag)	(dagen)	(-)
-0,90 tot -4,00	klei en veen	-	-	-	250	0,15
-4,00 tot -5,90 <sup>1)</sup>	zand, matig fijn tot matig grof, siltig	5	10	-	-	0,10
-5,90 tot -16,00	zand, matig fijn tot matig grof, siltig	10	100	2,5	2,0	0,001
-16,00 tot -17,50	klei	-	-	-	∞	-

Toelichting:

<sup>1)</sup>: laagscheiding in verband met diepte bemalingsfilters

Afmetingen sleuf (lengte × breedte × diepte) m : 135,0 × 1,1 × 3,40  
 Gemiddelde maaiveldhoogte m NAP : -0,90  
 Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GHS) m NAP : -1,80  
 Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GLG/GLS) m NAP : -3,00  
 Ontwateringsniveau m NAP : -4,80

**GHG**

Grondwaterstandverlaging m : 3,00  
 Bemalingsduur dagen : 8  
 Bronneringsdebiet (opstart/eind) m<sup>3</sup>/ m<sup>3</sup>/dag : 13,5/9,5  
 waterbezwaar m<sup>3</sup>/m : 90  
 Totaal waterbezwaar m<sup>3</sup> : 9.000

**GLG**

Grondwaterstandverlaging m : 1,80  
 Bemalingsduur dagen : 8  
 Bronneringsdebiet (opstart/eind) m<sup>3</sup>/ m<sup>3</sup>/dag : 8,0/5,5  
 waterbezwaar m<sup>3</sup>/m : 55  
 Totaal waterbezwaar m<sup>3</sup> : 5.500

Lozingswijze bronneringswater : In overleg met het waterschap op het oppervlaktewater  
 Invloedsgebied (GHG/GLG) m : 210/190  
 Zettingen : gering

**Bemalingswijze**

- verticale bemaling : nee  
 - open bemaling : eventueel  
 - deepwell-bemaling : nee  
 - filterdiepte m -mv : -  
 - horizontale drainage : ja

## **Bijlage 6 Checklist gegevens**



**Bemalingsadvies**

Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)

projectnummer 408842

31 augustus 2018 revisie 00

N.V. Nederlandse Gasunie



Onderdeel	Van toepassing?	Geschiktheid beschikbare gegevens	Aanvullende gegevens nodig?
<b>Overzicht realisatieplan</b>			
Meest recente realisatieplan, inclusief bouwputbegrenzingsplan funderingsplan		<input checked="" type="checkbox"/> recent <input type="checkbox"/> niet recent	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Diepte en omvang benodigde grondwaterstandsverlaging		<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
De meest waarschijnlijke uitvoeringsmethode(n), incl. planning		<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
De meest kritische uitvoeringsmethode(n), incl. planning		<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
<b>Karakterisering/schematisering van de ondergrond</b>			
Geologie		<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Geohydrologie		<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Grondmechanische aspecten		<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Bodemkundige aspecten		<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
<b>Freatische grondwaterstanden en stijghoogten</b>			
Grondwaterstanden	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Stijghoogten	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
<b>Oppervlaktewatersysteem</b>			
Ligging, diepte en peil oppervlaktewater	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
<b>Kwaliteit opgepompt, te lozen en/of te infiltreren water</b>			
Parameters irt Milieu verontreinigingen (PAK's, min. olie, metalen, enz.)	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Parameters irt lozingseisen waterschap (Fe-totaal, onopgeloste best. delen, BZV, CZV, temperatuur, enz.)	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Parameters irt problemenstoffen bij infiltratie (Fe- totaal, ammonium, kalk. pH)	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
<b>Lozingsmogelijkheden opgepompt water</b>			
Lozingseisen (kwaliteit, kwantiteit, temperatuur)	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Lozingsmogelijkheden, inclusief wenselijkheid, verplichting of noodzaak toepassen retourbemaling	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
<b>Aanwezigheid en ligging (kwetsbare) (bodem)gebruiksfuncties</b>			
Landbouw, natuur, groenvoorzieningen, kwetsbare bomen, kwetsbare beplantingen, e.d.	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Grondwaterbeschermingsgebieden	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Oppervlaktewater (KRW-, Natura 2000 doelen, etc)	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Wegen, spoor, tunnels, kabels en leidingen, drainage, waterkeringen, e.d.	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Zettingsgevoelige bebouwing en fundering	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee

**Bemalingsadvies**

Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)

projectnummer 408842

31 augustus 2018 revisie 00

N.V. Nederlandse Gasunie



Onderdeel	Van toepassing?	Geschiktheid beschikbare gegevens	Aanvullende gegevens nodig?
Opbarsten (water)bodems	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Houten palen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Kelders en overige verdiepte bebouwing	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Zoet/brak en brak/zout grensvlak	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Andere onttrekkingen / retourneringen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Archeologie en aardkundige waarden	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
Strategisch zoet grondwatergebied	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	<input type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee

## **Bijlage 7 Checklist risico's**

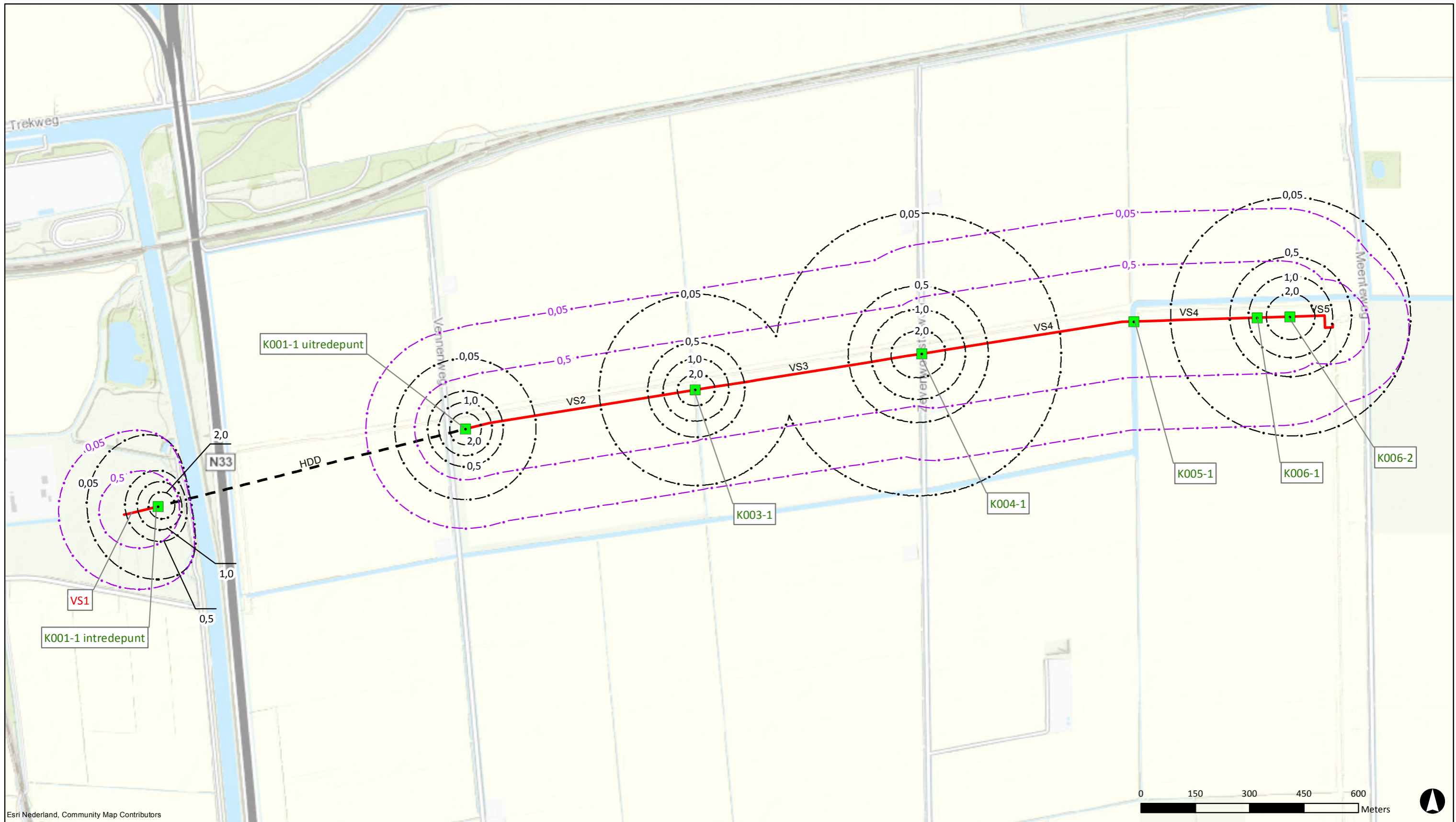
**Bemalingsadvies**

Aanleg DN900 koppelleiding A-685 van Stikstofinstallatie Zuidbroek (A-439) naar locatie Meeden (S-212)  
 projectnummer 408842  
 31 augustus 2018 revisie 00  
 N.V. Nederlandse Gasunie



Potentieel gevaar	Aanwezig?	Toelichting
<b>Effecten in bouwput of sleufbemaling</b>		
Onvoldoende verlaging en/of neerslagoverlast	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Hogere debieten dan aangevraagd via melding/vergunning	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Langere tijdsduur door uitloop bouwwerkzaamheden	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Opbarsten putbodern	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Instabiliteit damwanden en/of taluds	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Horizontale of verticale grondverplaatsingen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
<b>Effecten in de omgeving</b>		
Zettingen en zakkingen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Droogstand en aantasting houten palen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Verplaatsen en/of onttrekken verontreinigd grondwater	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Beïnvloeding grond- of grondwatersaneringen en nazorg	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Beïnvloeding drinkwaterpompstations en milieubeschermingsgebieden	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Beïnvloeding andere bemalingen/ permanente onttrekkingen/KWO systemen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Schade aan landbouw	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Aantasting natuurwaarden en groenvoorzieningen (zoals kwetsbare, monumentale bomen)	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Aantasting archeologisch en aardkundige waarden	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Upconing van brak en/of zout grondwater	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Aantasting strategische zoet grondwatervoorraden	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Grondwateroverlast (in het geval van retourbemaling)	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Opbarsten (water)boderns	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Overschrijden lozingsnormen onttrokken grondwater	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
<b>Geaccumuleerde effecten</b>		
Combinatie met heiwerkzaamheden	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Combinatie met damwanden heien/trillen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Combinatie met sloopwerkzaamheden	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Combinatie met (zwaar) transport materiaal/materieel	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Combinatie met werken van derden in de directe omgeving	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
Andere mogelijke geaccumuleerde effecten	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	

**Tekening**




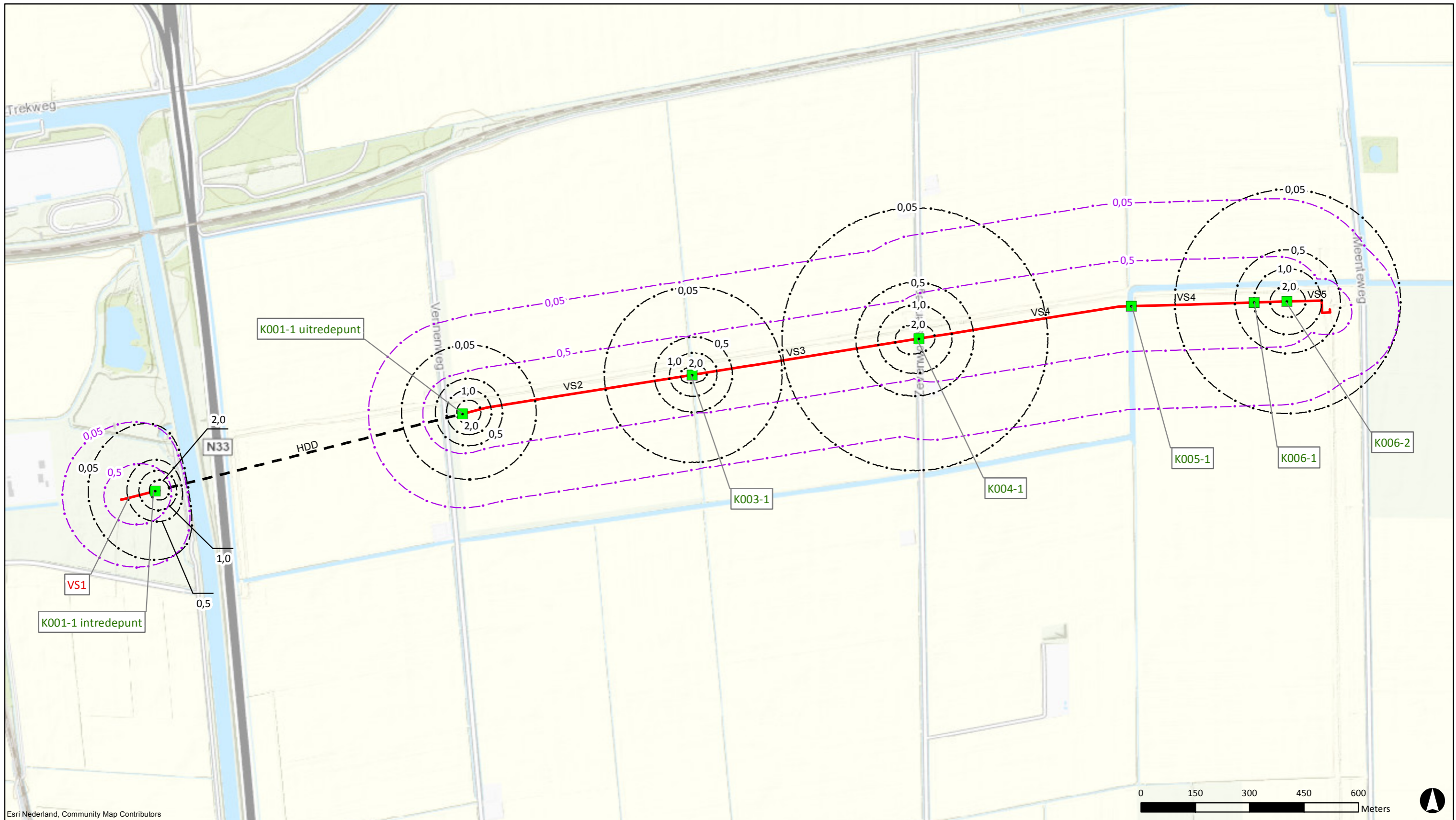
Esri Nederland, Community Map Contributors

### Legenda

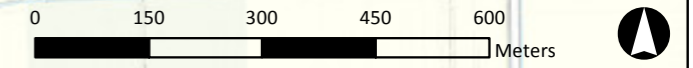
- tracé koppelleiding A-685 in open ontgraving
- - - tracé koppelleiding A-685 middels HDD
- Kruising met nummer
- GHG/GHS invloedsg gebied kruisingen (leiding aanleg)
- GHG/GHS invloedsg gebied veldstrekkingen (leiding aanleg)

DO	23-8-2018	DEFINITIEF	HK
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER <b>N.V. Nederlandse Gasunie</b>	GIS SPECIALIST H. Koopmans	SCHAAL 1:10.000
PROJECTLEIDER R.S. Raap	FORMAAT A3	
PROJECTOMSCHRIJVING Aanleg DN900 koppelleiding A-685 stikstofinstallatie Zuidbroek - locatie Meeden	DATUM 23-8-2018	BLAD IN BLADEN 1 van 1
KAARTTITEL Isoverlagingslijnenkaart GHG/GHS situatie leidingaanleg	STATUS DEFINITIEF	WIJZ.NR. DO
KAARTNUMMER 408842-KI-001		



Esri Nederland, Community Map Contributors



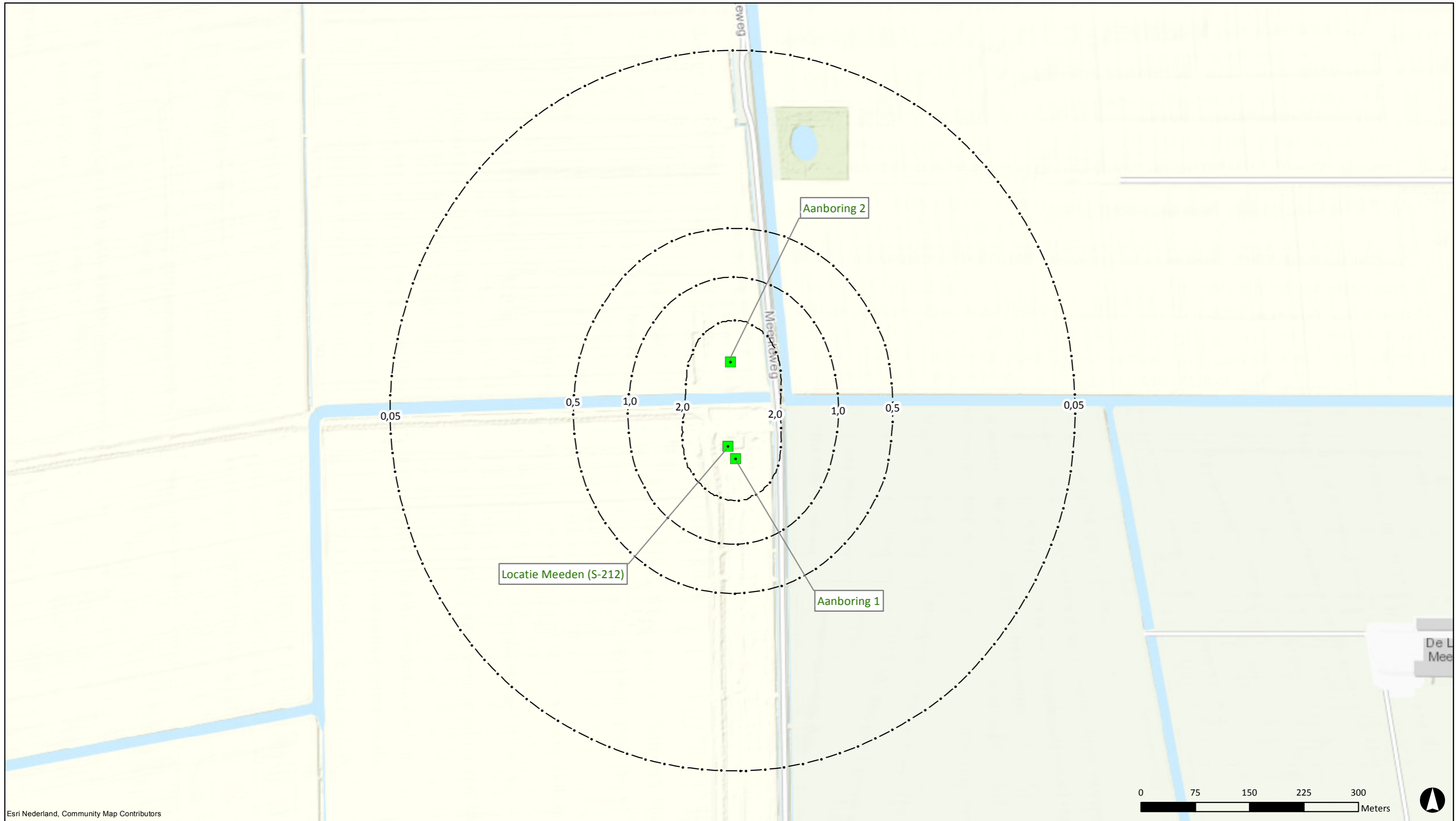
### Legenda

- tracé koppelleiding A-685 in open ontgraving
- - - tracé koppelleiding A-685 middels HDD
- Kruising met nummer
- GLG/GLS invloedsg gebied kruisingen (leiding aanleg)
- GLG/GLS invloedsg gebied veldstrekkingen (leiding aanleg)

DO	23-8-2018	DEFINITIEF	HK
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER <b>N.V. Nederlandse Gasunie</b>	GIS SPECIALIST H. Koopmans	SCHAAL 1:10.000
PROJECTLEIDER R.S. Raap	FORMAAT A3	
PROJECTOMSCHRIJVING Aanleg DN900 koppelleiding A-685 stikstofinstallatie Zuidbroek - locatie Meeden	DATUM 23-8-2018	BLAD IN BLADEN 1 van 1
KAARTTITEL Isoverlagingslijnenkaart GLG/GLS situatie leidingaanleg	STATUS DEFINITIEF	WIJZ.NR DO
KAARTNUMMER 408842-KI-002	www.anteagroup.nl	






Esri Nederland, Community Map Contributors

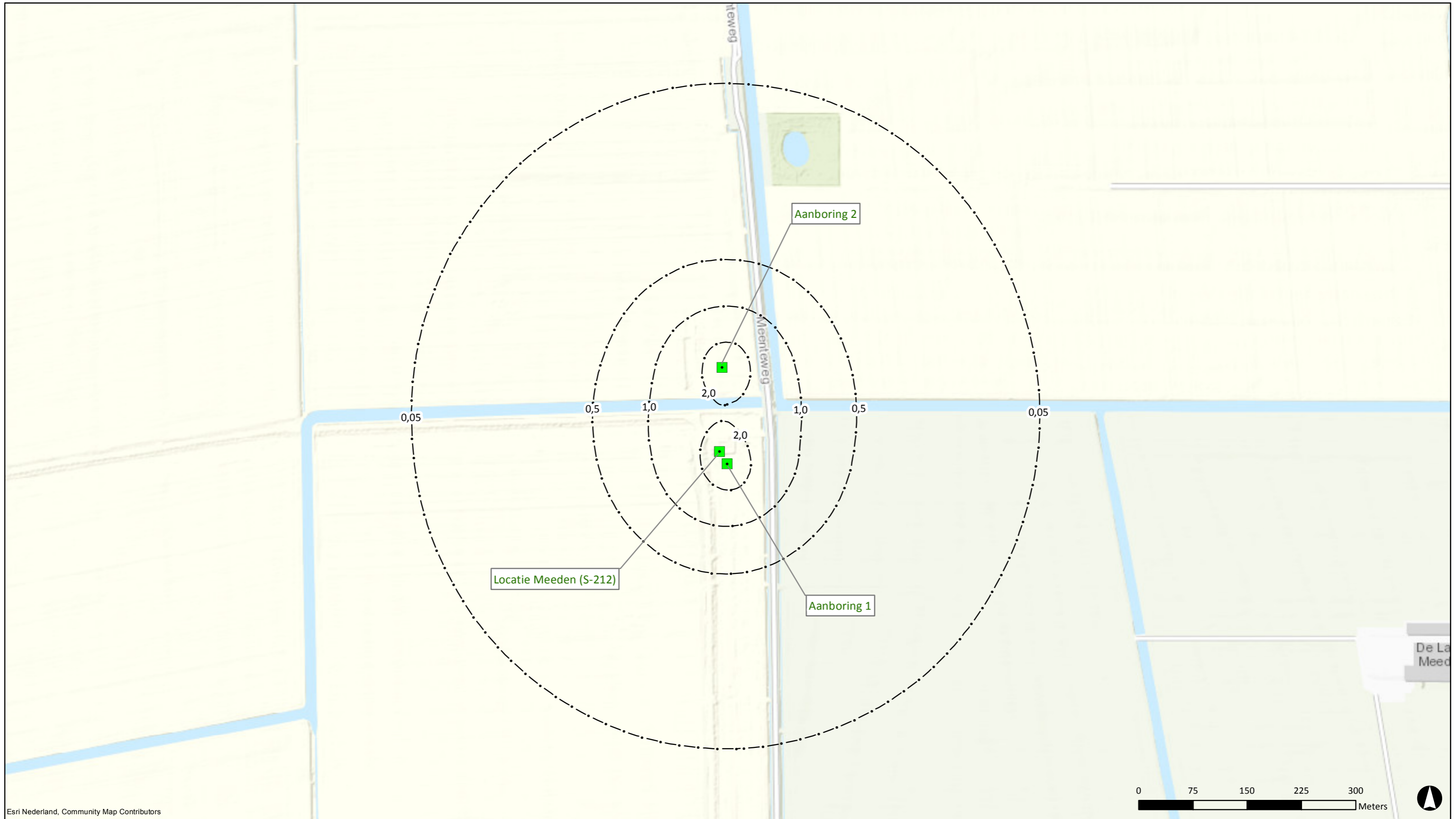
### Legenda

- Locatie Meeden, aanboring 1 en aanboring 2
- GHG/GHS invloedsg gebied (locatie Meeden, aanboring 1 en aanboring 2)

DO	23-8-2018	DEFINITIEF	HK
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER	N.V. Nederlandse Gasunie	GIS SPECIALIST	H. Koopmans	SCHAAL	1:5.000
PROJECTLEIDER	R.S. Raap	PROJECTLEIDER	R.S. Raap	FORMAAT	A3
PROJECTOMSCHRIJVING	Aanleg DN900 koppelleiding A-685 stikstofinstallatie Zuidbroek - locatie Meeden	DATUM	23-8-2018	BLAD IN BLADEN	1 van 1
KAARTTITEL	Isoverlagingslijnenkaart GHG/GHS situatie locatie Meeden (S212), aanboring 1 en aanboring 2	STATUS	DEFINITIEF	WIJZ.NR	DO
KAARTNUMMER	408842-KI-003				






Esri Nederland, Community Map Contributors

### Legenda

- Locatie Meeden, aanboring 1 en aanboring 2
- GLG/GLS invloedsgebied (locatie Meeden, aanboring 1 en aanboring 2)

DO	23-8-2018	DEFINITIEF	HK
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER	N.V. Nederlandse Gasunie	GIS SPECIALIST	H. Koopmans	SCHAAL	1:5.000
PROJECTLEIDER	R.S. Raap	FORMAAT	A3		
PROJECTOMSCHRIJVING	Aanleg DN900 koppelleiding A-685 stikstofinstallatie Zuidbroek - locatie Meeden	DATUM	23-8-2018	BLAD IN BLADEN	1 van 1
KAARTTITEL	Isoverlagingslijnenkaart GLG/GLS situatie locatie Meeden (S212), aanboring 1 en aanboring 2	STATUS	DEFINITIEF	WIJZ.NR	DO
KAARTNUMMER	408842-KI-004				

---

## Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

---

## Contactgegevens

Tolhuisweg 57  
8443 DV HEERENVEEN  
Postbus 24  
8440 AA HEERENVEEN

[www.anteagroup.nl](http://www.anteagroup.nl)

### Copyright © 2018

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.