



Geotechnisch advies

**Ten behoeve van de aanleg van 3 stuks 84"
ruwwaterleidingen Bergsche Maas - De Gijster**

projectnummer 413783
concept revisie 0A
24 april 2017

Geotechnisch advies

Ten behoeve van de aanleg van 3 stuks 84" ruwwaterleidingen Bergsche Maas -
De Gijster

projectnummer 11191-413783
documentnummer 413783-GMO-001
concept revisie 0A
24 april 2017

Auteurs

J.E. Foekema
F.O. Eshuis

Opdrachtgever

Evides Waterbedrijf
Postbus 4472
3006 AL ROTTERDAM

datum vrijgave

25-4-17

beschrijving revisie 0A

concept

goedkeuring

J.L. de Jong

vrijgave

A.J. Brandsma

Inhoudsopgave

Blz.

1	Projectomschrijving	1
1.1	Algemeen	1
1.2	Doel en status rapport	1
1.3	Normen, richtlijnen en referenties	2
1.4	Kwaliteitswaarborging	2
2	Projectgegevens	3
3	Grondonderzoek	4
3.1	Algemeen	4
3.2	Veldonderzoek	4
4	Bodemopbouw	5
4.1	Algemeen	5
4.2	Bodemgesteldheid	5
4.2.1	Regionale bodemopbouw op basis van REGIS II (TNO)	5
4.2.2	Lokale bodemopbouw	6
4.2.3	Conclusie	7
4.3	Geohydrologie	7
4.3.1	Oppervlaktewater	7
4.3.2	Grondwaterstanden en stijghoogten dieper grondwater	8
4.3.3	Conclusie	10
4.4	Achtergrondzettingen	10
4.4.1	Achtergrondzettingen TNO-NITG	11
4.4.2	Geologie van de ondergrond (DINO)	12
4.4.3	Zettingen Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (Archeologie)	12
4.4.4	Uitvoeringszakking	13
4.4.5	Conclusie achtergrondzettingen	13
4.5	Kofferdam	14
5	Risicofactoren damwandwerkzaamheden	15
5.1	Algemeen	15
5.2	Uitgangspunten damwandberekeningen	15
5.3	Trillingen	17
5.4	Damwandconstructie	18
5.5	Maaiveldzakkingen	19
5.6	Aanbevelingen voor uitvoering damwanden	21
6	Uitvoeringsrisico's	22
6.1	Risicofactoren	22
6.1.1	Risico's en aandachtspunten	22

Bijlage 1 Situatietekeningen

Bijlage 2 Sondeergrafieken

Bijlage 3 Boorstaten

Bijlage 4 Samendrukkingsproeven

Bijlage 5 Volumegewicht en watergehalte

Bijlage 6 Korrelverdelingen

Bijlage 7 Triaxiaalproeven

Bijlage 8 Autonome dalingskaart

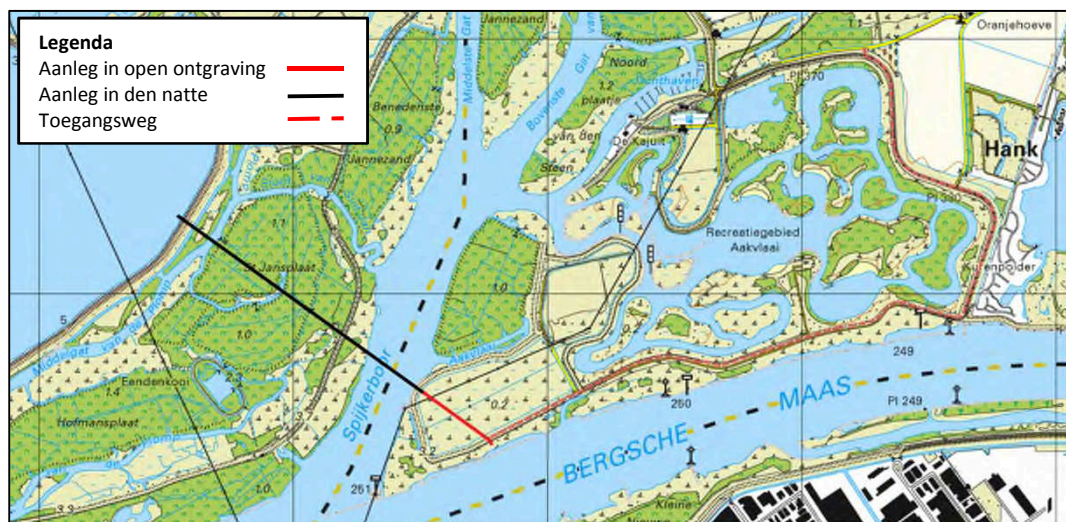
Bijlage 9 Zettingsgevoeligheid Nederland

1 Projectomschrijving

1.1 Algemeen

In opdracht van Evides Waterbedrijf heeft Antea Group een geotechnisch rapport opgesteld ten behoeve van de voorgenomen realisatie van een watertransportverbinding tussen een nieuw te bouwen innamepompstation aan de Bergsche Maas en het spaarbekken De Gijster in de Biesbosch. De watertransportverbinding zal bestaan uit 3 ruwwaterleidingen met een diameter van 84 inch. Ter plaatse van de Fortunapolder worden de leidingen in open ontgraving en binnen damwand aangelegd. Het overige deel wordt in den natte aangelegd. Het tracé en een deel van de toegangsweg ligt in Natura 2000-gebied "Biesbosch" en wordt begraasd door schotse hooglanders.

De topografische ligging van het tracé en de toegangsweg is in onderstaande afbeelding weergegeven.



Figuur 1.1: Topografische ligging van het tracé en de toegangsweg

De (globale) rijksdriehoekcoördinaten van de locatie zijn:

- Westzijde (De Gijster): X = 116.470, Y = 415.349
- Oostzijde (Bergsche Maas): X = 117.757, Y = 414.390

1.2 Doel en status rapport

Dit advies is opgesteld ten behoeve van de aanleg van 3 ruwwaterleidingen tussen de Bergsche Maas en de Gijster in de Biesbosch.

In dit rapport wordt het uitgevoerde grondonderzoek gepresenteerd en is op basis van het onderzoek de bodemopbouw en het grondwater geschematiseerd. Vervolgens is gekeken naar de verwachte (achtergrond)zettingen en uitvoeringszakkingen rondom de leiding om te onderzoeken of dit gevolgen kan geven voor de integriteit van de leidingen in de komende 50 jaar.

Voor de toe te passen kuipconstructies is een berekening van de te verwachten zettingen ten gevolge het aanbrengen & verwijderen, zowel op leidingniveau als op maaiveldniveau uitgevoerd. De berekende zettingen ten gevolge van de bemaling zijn opgenomen in het geohydrologisch rapport [7]. Ten slotte zijn vanuit geotechnisch oogpunt de risico's van het aanbrengen en verwijderen van de kuipconstructies geïnventariseerd.

De uitmonding in de Gijster zal worden gerealiseerd middels een kofferdam constructie. In onderhevig rapport is een beschouwing gedaan van deze kofferdam en is gekeken naar het opbarsten van de putbodem tijdens uitvoering.

1.3 Normen, richtlijnen en referenties

De volgende Normen en Richtlijnen zijn van toepassing voor de berekening:

- [1] NEN 3650:2012 Eisen voor buisleidingsystemen – Deel 1: Algemene eisen
- [2] NEN 3651:2012 Aanvullende eisen voor buisleidingen in of nabij belangrijke waterstaatswerken
- [3] NEN 9997-1+C1:2012 Geotechnisch ontwerp van Constructies – Deel 1: Algemene regels, april 2012;
- [4] CUR 162 Construeren met grond, 2e druk, april 1993;
- [5] CUR 166 Damwandconstructies, 6e herziene druk, juli 2012;
- [6] Milieu Rapport, april 2017;
- [7] Geohydrologisch rapport, april 2017;
- [8] Cultuurtechnisch rapport, april 2017.

1.4 Kwaliteitswaarborging

De uitvoering van de boringen, het nemen van de grondmonsters en de conservering is verricht conform de eisen, zoals beschreven in de BRL SIKB 2100, 'Mechanisch Boren', en het daarbij behorende VKB-protocol 2101. Dit rapport draagt daarom het keurmerk 'Kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB'.

Het plaatsen van de peilbuizen is uitgevoerd conform BRL-SIKB 2000 inclusief het protocol 2001.

De sonderingen zijn daarnaast verricht conform NEN-EN-ISO22476-1 (klasse 3). Eventuele afwijkingen van de verticaal van de sondeerstreng zijn gecontroleerd met behulp van een in de conus ingebouwde hellingmeter.

2 Projectgegevens

Het project bestaat uit het realiseren van 3 ruwwatertransportleidingen in de Biesbosch. Het betreft drie 84" leidingen met een totale lengte van circa 1.600 m. Hiervan zal circa 1.240 m in open sleuf worden aangelegd, de overige 360 m wordt aangelegd in een bouwkuip met een damwandconstructie aan weersijden van het tracé.

In open sleuf worden de leidingen aangelegd op een onderlinge afstand van 5,00 m (dagmaat), in de bouwkuip liggen de leidingen op 2,00 m dagmaat.

Ten behoeve van de bouwkuip dienen er (stalen) damwanden geslagen te worden. De onderkant (vloer) van de bouwkuip zal worden aangelegd op een diepte van -3,40 m NAP.

Het plankpuntniveau, inheidiepte planken, is aangenomen op ca. NAP -9,0 m. Het te hanteren planktype is vooralsnog niet bekend, in het rekenmodel is uitgegaan van het type AZ13-700 met staalkwaliteit S240GP. Een concept ontwerp berekening van de damwand is beschreven in hoofdstuk 6 van dit rapport.

3 Grondonderzoek

3.1 Algemeen

Op basis van eisen en randvoorwaarden uit de NEN-3650 serie en NEN-9997-1+C1 is het onderzoeksplan voor het grondmechanisch rapport vastgesteld en uitgevoerd.

3.2 Veldonderzoek

Veldonderzoek handmatig

Ten behoeve van het cultuurtechnisch en geohydrologisch onderzoek zijn op 20 februari 2017 in totaal 9 (cultuurtechnische) boringen uitgevoerd variërend in diepte van 1,20 tot 4,00 m -mv. Ten behoeve van milieu zijn door Poelsema 59 boringen geplaatst tot een diepte van max. 8 m -mv.

De actuele grondwaterstand (AG) is gemeten ten tijde van het plaatsen van de boringen, daarbij zijn tevens de hoogste (GHG) en laagste (GHG) grondwaterstand ingeschat.

Veldonderzoek mechanisch

Ten behoeve van het geotechnisch onderzoek zijn 58 boringen, verricht met een pulsboor systeem, tot max. 19,00 meter minus maaiveld uitgevoerd. In drie boringen zijn peilbuizen geplaatst, respectievelijk tot 6,00 tot 7,00 meter minus maaiveld.

Tijdens de boor- en bemonsteringswerkzaamheden is het bodemmateriaal zowel lithologisch als visueel onderzocht. Bij het lithologische onderzoek worden de grondsoorten geclassificeerd conform de NEN 5104. Bij het visuele onderzoek worden de waarneembare afwijkingen ten aanzien van de kleur en geur van het bodemmateriaal beschreven.

Tevens zijn een 13-tal sonderingen uitgevoerd tot een maximale diepte van circa 23 meter minus maaiveld.

In verband met het sonderen ter plaatse van een waterweg, zijn bij 2 sonderingen een steuncasing toegepast.

De locaties van het onderzoek zijn aangegeven op de situatietekening in bijlage 1.

De ligging van de boringen zijn aangegeven op de situatietekening in bijlage 1. De boorstaten zijn weergegeven in bijlage 3. De sonderingsgrafieken zijn opgenomen in bijlage 2.

Laboratorium onderzoek

In het laboratorium zijn de genomen grondmonsters nader geanalyseerd en zijn volumegewichten en watergehalte vastgesteld, de resultaten zijn opgenomen in bijlage 5.

Daarnaast zijn korrelverdelingen en triaxiaalproeven uitgevoerd, zie bijlagen 6 en 7. De samendrukkingsproeven staan gepresenteerd in bijlage 4.

Inmeting

Met behulp van 06-GPS zijn de Rijksdriehoekscoördinaten (nauwkeurigheid 0,5 m) en de hoogte ten opzichte van NAP (nauwkeurigheid 0,05 m) van de onderzoekspunten bepaald. Deze X-, Y en Z-coördinaten staan vermeld op de desbetreffende sondering. Alle gegevens van de inmetingen en waterpassingen genoemd in deze rapportage zijn een momentopname en alleen te gebruiken voor het grondonderzoek.

4 Bodemopbouw

4.1 Algemeen

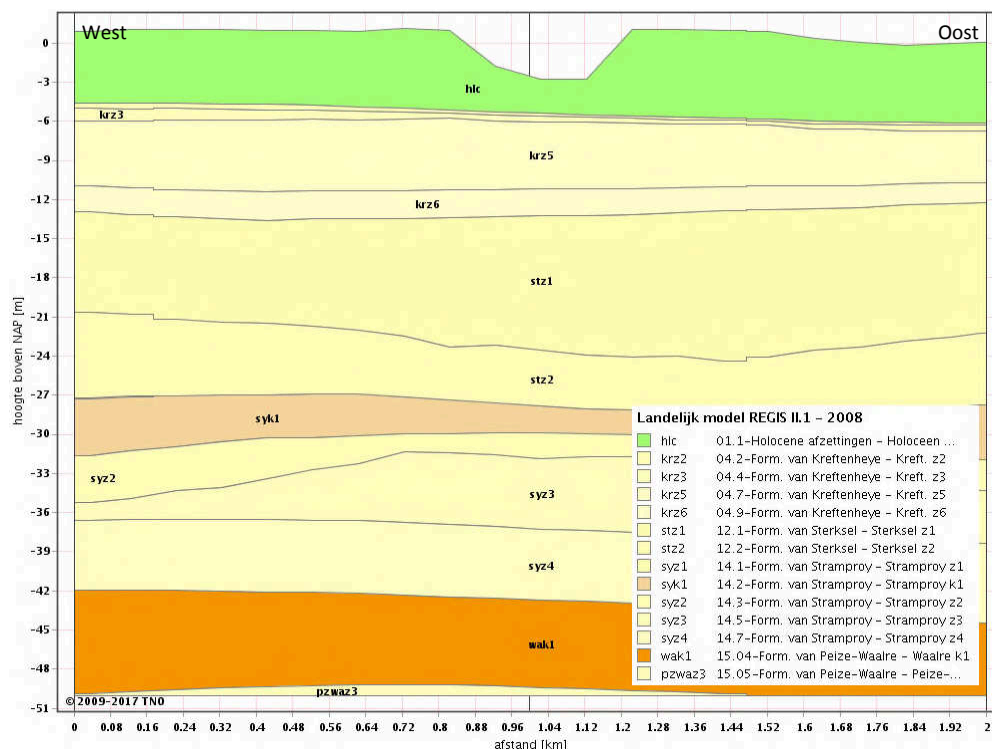
Voor het opstellen van dit advies is de bodemopbouw en de geohydrologische situatie geïnventariseerd. De lokale bodemopbouw en de grondwaterkwaliteit langs het tracé is bepaald op basis van (bestaand) veld- en laboratoriumonderzoek. Daarnaast zijn voor de inventarisatie de volgende bronnen geraadpleegd:

- Veld- en laboratoriumonderzoek Antea Group;
- Bodemkaart van Nederland;
- REGIS II, TNO (www.dinoloket.nl);
- Boringen en grondwaterputten van het DINoloket, TNO, 2016;
- Grondwaterkaart van Nederland;
- Referenties genoemd in paragraaf 1.3.

4.2 Bodemgesteldheid

4.2.1 Regionale bodemopbouw op basis van REGIS II (TNO)

De diepere bodemopbouw is in figuur 4.1 weergegeven als hydrogeologisch profiel volgens REGIS II.1. In dit profiel worden de lagen aangeduid als de stratigrafische eenheid waartoe zij behoren en de aard van de afzettingen waaruit zij bestaan.



Figuur 4.1: Geohydrologische bodemopbouw

Volgens voorgaande figuur bestaat de ondergrond ter plaatse van de werklocatie tot circa NAP -5,0 m uit een holocene deklaag met hieronder tot NAP -13,0 m een laag van de Formatie van Kreftenheye. Vervolgens worden tot NAP -27,0 m lagen van de Formatie van Sterksel weergegeven. Hieronder is tot circa NAP -30,0 m een kleiige laag van de Formatie van Stramproy aanwezig met hieronder tot NAP -42,0 m zandige lagen van deze formatie. Vanaf NAP -42,00 m wordt de formatie van Peize-Waalre aangetroffen.

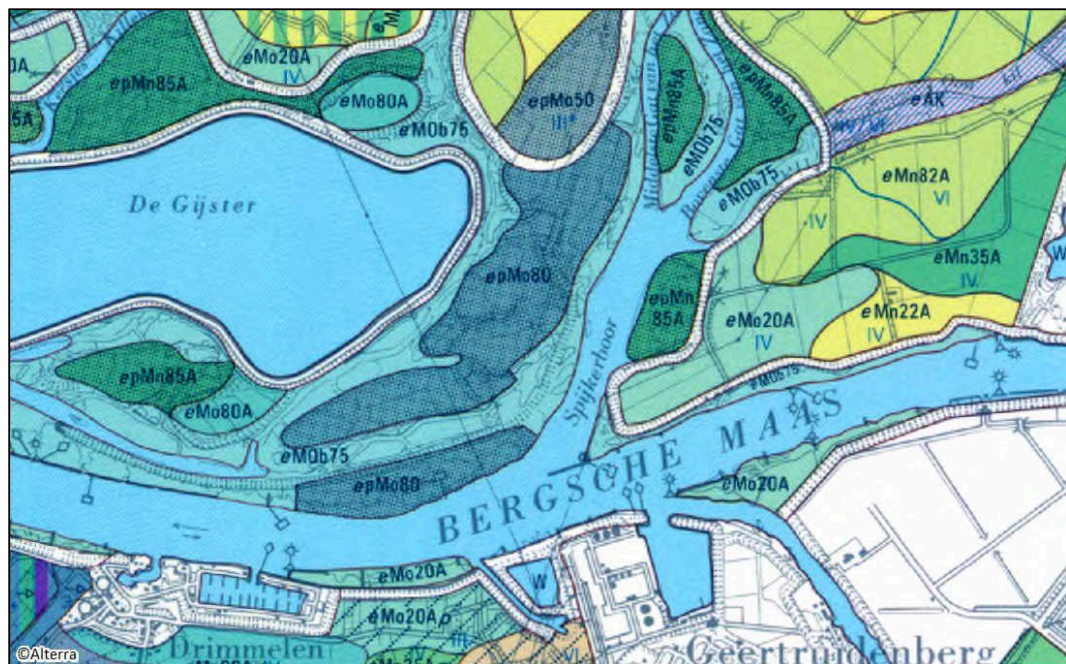
4.2.2 Lokale bodemopbouw

Bodemkaart van Nederland

De Bodemkaart van Nederland voor het tracé de volgende bodemeenheden weer:

- Gorsvaaggronden; zware zavel en klei; geen zand beginnend ondieper dan 80cm (eMOB75)
- Nesvaaggronden; klei (epMo80)
- Kalkrijke leek-/woudeerdgronden; klei (epMn85A)
- Kalkrijke nesvaaggronden; zware zavel (eMo20A)

De bodemkaart zoals hierboven beschreven is weergegeven in figuur 4.2.



Figuur 4.2: Bodemkaart Nederland

Handmatig veldonderzoek

Door Antea Group zijn op het tracé (Fortunapolder) handboringen geplaatst tot maximaal 4,0 m -mv (ca. NAP -6,5 m). Daarnaast zijn door Poelsema boringen geplaatst tot maximaal 8,0 m -mv. Op basis van deze boringen blijkt dat de bodem tot de maximaal verkende diepte uit klei en zand bestaat.

Geotechnisch onderzoek

Ten behoeve van het leidingtracé zijn diverse sonderingen en boringen uitgevoerd. Op basis van deze gegevens blijkt de bodemopbouw tot circa NAP -20,0 m langs het tracé redelijk homogeen te zijn. Hierdoor is één bodemprofiel opgesteld welke is weergegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1: Geschematiseerd bodemprofiel veldonderzoek

Diepte (m NAP)	Grondsoort
+0,50 tot -1,50	Klei, matig siltig, zwak humeus
-1,50 tot -2,50	Zand, matig fijn, zwak siltig (grindsporen)
-2,50 tot -3,50	Veen
-3,50 tot -7,00	Zand, matig fijn, zwak siltig (grindsporen)
-7,00 tot -11,00	Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus
-11,00 tot -20,00	Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus (grindsporen)

4.2.3 Conclusie

Uit de geïnventariseerde gegevens blijkt dat de bodemopbouw in de eerste 4 a 5 meter (tot -3,50 m NAP) bestaat uit een holocene deklaag, bestaande uit klei, zand en veenlagen.

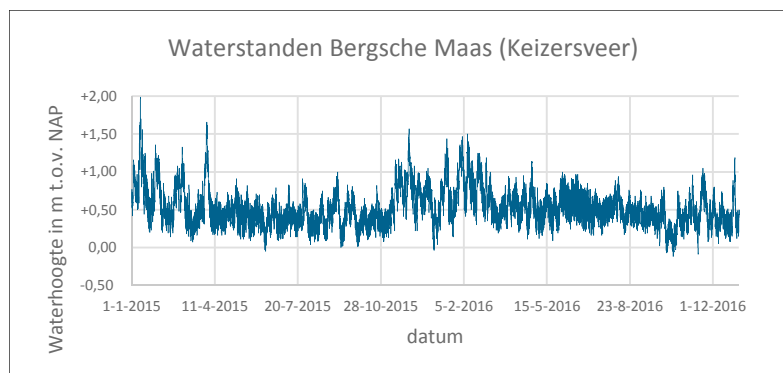
Vervolgens worden er tot -20 m NAP matig fijn tot matig groffe zandlagen aangetroffen met humeuze bijmengingen en sporen van grind.

4.3 Geohydrologie

4.3.1 Oppervlaktewater

Langs de zuidelijke grens van de Fortunapolder is rivier de Bergsche Maas gelegen. Ten westen van de Fortunapolder is de Spijkerboor gelegen. Aan de noorden en oostzijde van de Fortunapolder zijn de Aakvlaai en het Recreatiegebied Aakvlaai.

Met behulp van de 'Waterbase' van Rijkswaterstaat zijn de waterstanden in de Bergsche Maas van het dichtstbijzijnde meetpunt (Keizersveer; circa 3 km stroomopwaarts) opgevraagd. De waterhoogtes uit de periode 2015 -2016 zijn in figuur 4.3 weergegeven.



Figuur 4.3: Geohydrologische bodemopbouw

Uit de waterstanden blijkt dat de waterhoogte over het algemeen fluctueert tussen NAP +1,50 m en NAP 0,00 m. Omdat rondom de Fortunapolder veel oppervlaktewater aanwezig is welke in directe verbinding staat met de Bergsche Maas kan worden gesteld dat de waterstand rondom de werklocatie gelijk is.

4.3.2 Grondwaterstanden en stijghoogten dieper grondwater

Bodemkaart van Nederland

Volgens de Bodemkaart van Nederland ligt het tracé in een gebied met de grondwatertrap IV. In de onderstaande tabel wordt deze grondwatertrap weergegeven.

Tabel 4.1: Gegevens grondwatertrap

Grondwatertrap	GHG (m-mv)	GLG (m-mv)
IV	>0,40	0,80-1,20

Opgemerkt wordt dat de Bodemkaart gedateerd is en dat in de huidige situatie de grondwaterstanden (plaatselijk) kunnen afwijken.

Destijds betrof het een goed ontwaterde polder, tegenwoordig is het een natuurgebied geworden.

Veldonderzoek 2017

Tijdens het veldonderzoek zijn de freatische grondwaterstanden gemeten en de GHG en GLG ingeschat. In tabel 4.3 zijn de grondwaterstanden, GHG en GLG weergegeven.

Tabel 4.3: Freatische grondwaterstanden veldonderzoek

boring nummer	filter peilbuis (m -mv.)	maaiveld (m NAP)	datum boring	AG boring (m NAP)	GHG (m NAP)	GLG (m NAP)
B-01	6,0 tot 7,0	0,80	22-2-17	0,80	-	-
B-02	-	0,19	23-2-17	0,19	-	-
B-03	-	0,27	23-2-17	0,27	-	-
B-06	-	1,07	8-3-17	0,87	-	-
B-07	6,0 tot 7,0	0,77	6-3-17	0,77	-	-
B-08	-	2,56	6-3-17	2,46	-	-
B-09	-	0,74	2-3-17	0,64	-	-
B-10	-	6,28	1-3-17	6,28	-	-
B-11	-	0,91	1-3-17	0,91	-	-
B-12	-	1,15	28-2-17	1,05	-	-
B-14	6,0 tot 7,0	0,96	28-2-1	0,96	-	-
B-15	-	1,11	2-3-17	1,01	-	-
DKM11	-	0,00	2-3-17	-0,10	-	-
S101	-	0,80	22-2-17	0,70	-	-

Geotechnisch advies

Ten behoeve van de aanleg van 3 stuks 84" ruwwaterleidingen Bergsche Maas - De Gijster
 projectnummer 413783
 24 april 2017 revisie 0A
 Evides Waterbedrijf



boring nummer	filter peilbuis	maaiveld	datum boring	AG boring	GHG	GLG
	(m -mv.)	(m NAP)		(m NAP)	(m NAP)	(m NAP)
S102	-	0,29	22-2-17	0,29	-	-
S103	-	0,22	23-2-17	0,22	-	-
S104	-	0,11	23-2-17	0,11	-	-
S105	-	0,27	23-2-17	0,27	-	-
S106	-	0,29	23-2-17	0,19	-	-
S311	-	0,96	28-2-17	0,96	-	-
S312	-	1,01	28-2-17	1,01	-	-
S314	-	0,99	1-3-17	0,99	-	-
S315	-	6,28	1-3-17	6,28	-	-
S316	-	1,11	2-3-17	1,01	-	-
S317	-	0,77	6-3-17	0,67	-	-
S318	-	2,56	6-3-17	2,46	-	-
S319	-	0,77	6-3-17	0,77	-	-
S320	-	5,43	7-3-17	5,43	-	-
S321	-	1,07	8-3-17	0,87	-	-
S322	-	1,01	8-3-17	0,71	-	-
S323	-	0,89	28-2-17	0,79	-	-
S324	-	1,31	28-2-17	1,21	-	-
S325	-	1,00	2-3-17	1,00	-	-
S326	-	0,88	2-3-17	0,88	-	-
S327	-	0,82	6-3-17	0,82	-	-
S328	-	0,95	6-3-17	0,95	-	-
01	-	0,84	20-2-17	0,34	0,74	0,09
02	-	0,09	20-2-17	0,04	0,09	-0,46
03	-	0,16	20-2-17	0,06	0,06	-0,54
04	-	0,67	20-2-17	0,17	0,27	-0,18
05	-	0,04	20-2-17	-0,06	-0,06	-0,71
06	-	0,10	20-2-17	0,00	0,00	-0,65
07	-	0,11	20-2-17	-0,39	0,01	-0,64
08	-	0,04	20-2-17	-0,06	-0,06	-0,81

TNO gegevens

In het kader van REGIS I zijn voor enkele provincies door TNO isohypsenkaarten opgesteld. Op basis van deze kaarten blijkt dat op 28 april 1995 de stijghoogte ter plaatse van het tracé NAP 0,0

m bedraagt. Verwacht wordt dat op 28 april nagenoeg een gemiddeld hoogste stijghoogte situatie optreedt.

4.3.3 Conclusie

Op basis van de beschikbare veldwerkgegevens zijn de GHG en GLG als volgt vastgesteld:

GHG: NAP +0,20 m (0,00 m -mv)

GLG: NAP -0,60 m (0,80 m -mv)

Op basis van de geraadpleegde bronnen zijn geen representatieve meetreeksen van de stijghoogten in het eerste watervoerend pakket bekend. Omdat vanaf circa NAP -3,20 m zandlagen voorkomen kan worden geconcludeerd dat de waterstand in de Bergsche Maas de stijghoogte in het watervoerend pakket in hoge mate beïnvloed. De stijghoogten in het eerste watervoerend pakket zijn daarom gelijkgesteld aan de waterhoogten in de Bergsche Maas. Voor de berekeningen zijn de volgende stijghoogten aangehouden.

GHS: NAP +0,60 m (0,40 m +mv)

GLS: NAP -0,20 m (0,40 m -mv)

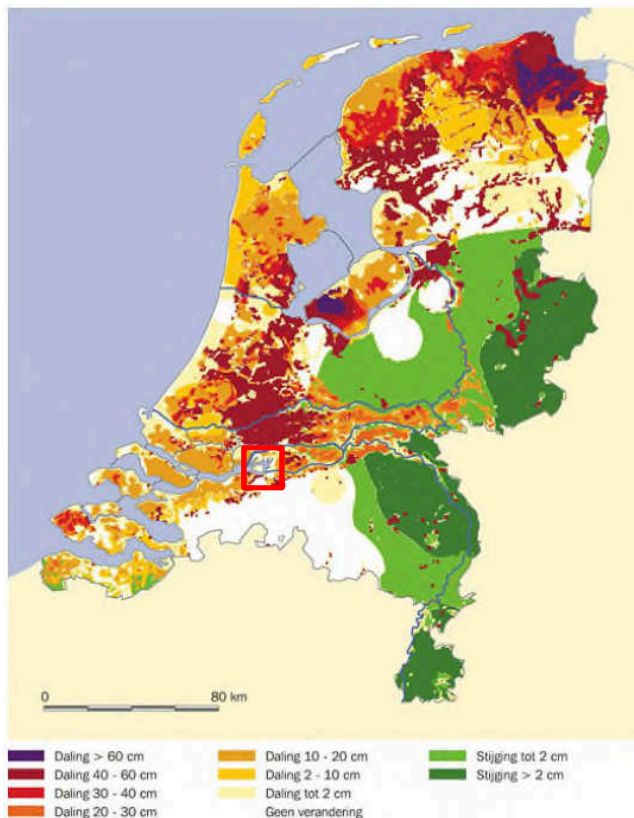
4.4 Achtergrondzettingen

Voor de sterkteberekeningen zijn naast de uitvoeringszakkingen en zettingen ook de achtergrond zettingen een belangrijke invoer parameter. In het gehele plangebied van de toekomstige leiding kunnen zettingen optreden vanuit de autonome bodemdaling en zettingen ten gevolge van waterhuishoudkundige aspecten. Vanuit de omgeving is er een analyse gemaakt van de te verwachten (verschil) zettingen op basis van de volgende broninformatie.

De autonome zettingen kunnen uit een aantal componenten bestaan waaronder veenoxidatie en/of –krimp, klink, rijping. Het effect van de zettingen op de leiding is afhankelijk van de bodemopbouw en of de grondlagen zich boven en/of beneden het niveau van de pijpleiding bevinden.

Door het RIZA is in 1997, op basis van gegevens van de toenmalige Meetkundige Dienst, de Rijks Geologische Dienst en de Stichting Bodemkartering, een voorspelling gedaan van de totale maaiveldddaling tot het jaar 2050 (zie figuur 4.4).

Er wordt gesteld dat door klimaatverandering de kans op droogte en verzilting toe neemt. Droogte zorgt voor lage rivierafvoeren, afname van zoet grondwater en tekorten in het oppervlaktewater. Droogte leidt tot een versnelde afbraak van veen (bodemdaling). De mate waarin het onderhavige gebied gevoelig is voor bodemdaling is weergegeven in figuur 4.4.



Figuur 4.4 Totale bodemdaling in 2050 (bron : TNO | 2007-U-R0566B)

Op figuur 4.4 is te zien dat de totale zetting in 2050 circa 2 cm bedraagt.

4.4.1 Achtergrondzettingen TNO-NITG

Uit de autonome bodemdaling kaart van Nederland, figuur 4.4 en bijlage 8, blijkt dat in het plangebied een bodemdaling tot 2 cm over 50 jaar verwacht wordt (circa 0,4 mm/jaar). Deze bodembewegingen zijn het gezamenlijk resultaat van de volgende drie bewegingscomponenten.

- Isostasie (Het effect van isostasie is alleen over lange afstanden merkbaar);
- Inzakking bodem / bodemdaling;
- Sedimentatie.

Dit zijn de zettingen die met name in de holocene deklaag zullen optreden.

Naast de zettingen in de holocene deklaag is er ook nog een tectonische bodemdaling welke optreedt in het pleistoceen. Uit bijlage 8 blijkt dat deze bodemdaling ca. -0,2 – 0,0 mm per jaar bedraagt.

Als de leiding gefundeerd wordt op het pleistoceen moet er rekening gehouden worden met een verschil zetting tussen de holocene en pleistocene laag met een waarde van maximaal 0,2 mm/jaar. Een samenvatting van deze verschil zettingen is opgenomen in tabel 4.6.

Tabel 4.6: Verschilzettingen Holoceen – Pleistoceen

Bodemlaag	Minimaal zettingsverschil mm/jaar	Maximaal zettingsverschil mm/jaar
Holoceen	0,0	0,4
Pleistoceen	0,0	0,2
Vershil Holoceen – Pleistoceen [mm/jaar]	0,0	0,2
Vershil zetting over 100 jaar [mm]	0	20

Over 100 jaar (levensduur van de leiding) is het maximale zettingsverschil ca. 20 mm. Dit zettingsverschil begint aan het maaiveld en verloopt tot de grens tussen het holoceen en pleistoceen naar 0 mm.

Aangezien de leiding (sleuf) wordt aangelegd op de pleistocene laag zal de autonome bodemdaling over het gehele (sleuf)profiel gelijk zijn en zullen hier dan ook geen verschil zettingen over het leidingprofiel voorkomen.

De leiding zal in de Fortunapolder worden aangelegd in een (damwand)kuip op een diepte van - 3,60 m NAP. Ook dit gedeelte van de leiding zal worden aangelegd op de pleistocene deklaag. Verschil in achtergrondzettingen tussen de twee uitvoeringsmethodes zijn dan ook niet te verwachten.

4.4.2 Geologie van de ondergrond (DINO)

Om vast te stellen waar de bodemdaling als gevolg van zetting / inklink, ten gevolge van veranderingen in de omgeving, het meeste invloed heeft, is het geologisch lengteprofiel nader beschouwd. In hoofdstuk 4.2 is de geologische bodemopbouw over het tracé beschreven. Met name de eerste 4-5 meter, holocene afzettingen (op basis van het veldonderzoek bestaande uit klei, fijn zand en veenlagen), is zakking / zettingsgevoelig bij wijzigingen in de oorspronkelijke situatie.

Op grotere dieptes worden er uitsluitend zand aangetroffen die minder gevoelig zijn voor zettingen. Aangezien de bodemopbouw over het tracé vrij homogeen is zullen eventuele zettingen in de eerste 4-5 meter overal optreden. Zettingsverschillen ten gevolge van wijzigingen in het gebied zullen dan ook niet tot grote verschil zettingen leiden.

4.4.3 Zettingen Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (Archeologie)

Vanuit de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed is er een rapport opgesteld [De invloed van bouwwerkzaamheden op archeologische vindplaatsen] waarin de invloeden van omgeving op de zettingen in de ondergrond nader zijn beschouwd. Er is bepaald wat de invloed van bouwwerken en het plaatsen van bouwwerken op de bodem is. Onder bouwwerkzaamheden worden zowel gebouwen als kunstwerken (viaducten, bruggen enzovoorts) en ophogingen (dijken, weglichamen enzovoorts) verstaan. Vanuit deze benadering zijn er verschillende lagen beschouwd waarin zettingen kunnen optreden.

De gegevens zijn verwerkt in diverse kaarten. De kaarten van de zettingsgevoeligheid zoals weergegeven in bijlage 9 kunnen worden gebruikt om een snelle eerste indruk te krijgen. Ze zijn gemaakt door een hypothetische situatie door te rekenen (namelijk dat geheel Nederland wordt opgehoogd met een zanddek van 1 meter) en een geologisch 3D-model te gebruiken om te voorspellen hoe sterk de samendrukking is op verschillende diepten onder het maaiveld. De kaarten zijn echter gebaseerd op een hypothetische situatie en één geologisch model, rekening houdend met de regionale variaties, voor het hele land.

Vanuit de kaarten valt te concluderen dat de eerste 4-5 meter van de bodem zettingsgevoelig is. Er wordt hier een gemiddelde zetting verwacht van 15 - 20 cm per meter bij een ophoging van 1 meter aan het maaiveld. Na de eerste 4-5 meter worden nagenoeg geen zettingen meer verwacht.

Bovenstaande geeft aan dat de eerste laag, 3 - 4 meter minus maaiveld, zettingsgevoelig is in vergelijking met van de dieper gelegen lagen. Lokale variaties in de bodemopbouw zijn niet in deze studie meegenomen en kunnen plaatselijk afwijken van de vastgestelde waarden. Aangezien de leiding is gefundeerd op de pleistocene zandlaag valt dit buiten de zettingsgevoelige laag.

4.4.4 Uitvoeringszakking

Uitvoeringszakkingen treden op tot 2 jaar na aanleg van de leiding. De uitvoeringszakkingen welke in rekening gebracht dienen te worden zijn herleid uit de NEN 3650:2012 serie, Bijlage C, Tabel C.3, C.4 en C.5. De waarden van de zettingen zijn opgenomen in tabel 4.7.

Tabel 4.7: Uitvoeringszakking

Grondsoort	Normaal zand			
Dekking	2,5	1,25	Bouwkuip	Zinkersleuf
Sleufstype	c	c		
DN1200 – Slecht verdicht	25	15	60	60
DN1200 – Goed verdicht	10	5	30	-

4.4.5 Conclusie achtergrondzettingen

De leiding ligt gefundeerd op de pleistocene laag. Vanuit de literatuur en de vastgestelde bodemopbouw op basis van het uitgevoerde grondonderzoek dient er rekening gehouden te worden met achtergrondzetting in de pleistocene laag van 0,00 tot 0,20 mm per jaar [TNO-NITG]. Deze zetting geeft echter geen directe verschil zettingen, gezien de leiding (in sleuf en kuip) gefundeerd op de pleistocene laag is gelegen.

Voor de uitvoeringszakkingen moet rekening gehouden worden met de gegeven waarden in tabel 4.7. De bepaalde zettingen, gebaseerd op het voorhanden zijnde onderzoek en kennis over de bodemdaling in het gebied exclusief veiligheidsfactoren, kunnen in het ontwerp met de nodige reserves/ mogelijke risico's van grotere zettingen gedimensioneerd worden.

4.5 Kofferdam

Ten behoeve van de aansluiting met de Gijster, zal er een (tijdelijke) kofferdam aangelegd worden middels een damwandconstructie. Het water in de put zal middels bemaling droog worden getrokken tot circa 0,50 m onder de putbodem.

De putbodem is vastgesteld op circa 5,00 meter minus maaiveld, dat betekend dat de volledige slecht doorlatende, slappe deklaag ontgraven zal worden en de putbodem op de pleistocene zandlaag wordt gerealiseerd. Risico's met betrekking tot het opbarsten van de putbodem is in deze situatie dan ook niet van toepassing.

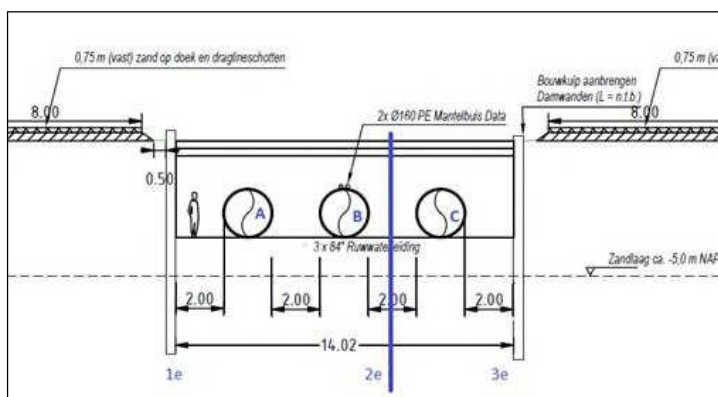
5 Risicofactoren damwandwerkzaamheden

5.1 Algemeen

Over de toe te passen damwand type voor de te realiseren bouwkuip zijn vooralsnog geen gegevens bekend. In eerste instantie is dan ook een oriënterende risico-inventarisatie op de omgeving uitgevoerd voor het plaatsen van damwanden en het realiseren van de ontgraving in de damwandkuipen.

5.2 Uitgangspunten damwandberekeningen

- Voor de damwandberekeningen zijn de volgende uitgangspunten aangehouden.
- Gemiddeld maaiveldniveau bedraagt NAP +0,5 m;
- Freatische grondwaterstand NAP +0,0 m
(overeenkomstig Geotechnisch advies, documentnummer 413783-GMO-001);
- Stijghoogte in de zandlaag dieper dan NAP –3,5 m is gelijk aan de freatische grondwaterstand,
(overeenkomstig Geotechnisch advies, documentnummer 413783-GMO-001);
- De grondeigenschappen zijn bepaald op basis van tabel 2.b uit de NEN 9997-1 'Geotechniek' en CUR166 'Damwandconstructies';
- Uitgegaan wordt van een gestempelde damwand met een stempelniveau van NAP +0,0 m;
- De damwanden worden trillingsarm (trillend) aangebracht;
- Ontgravingsniveau in de bouwkuip tot NAP –3,40 m;
- Aanwezigheid van een bouwweg cq. opstelplaats bouwverkeer op 0,50 meter achter de damwand;
- Opbouw bouwweg cq. opstelplaats: geotextiel + 0,75 meter verdicht zand + draglineschotten;
- De overspanning tussen de damwanden bedraagt maximaal 10 meter (zie figuur 5.1);



Figuur 5.1: Doorsnede damwandkuip

Fasering

- Als eerste worden de damwandschermen 1 en 2 geplaatst en wordt er binnen de damwandschermen ontgraven;
- De leidingen A en B worden gelegd (dit heeft te maken met een te grote overspanning en afmetingen van de hijskraan voor de buis in het midden van de damwandkuip);
- Na aanvullen van de damwandkuip met zand en het verdichten daarvan tussen de schermen 1 en 2, wordt het 1^e damwandscherm getrokken en geplaatst ter hoogte van het 3^e scherm;
- Binnen de damwandschermen 2 en 3 wordt ontgraven;
- De leiding C wordt gelegd;
- Na aanvullen en verdichten damwandkuip tussen de schermen 2 en 3 met zand, wordt het 2^e en 3^e damwandscherm getrokken.

Op basis van figuur 5.1 kan worden afgeleid dat de afstand tussen de damwandschermen en de leidingen varieert van 1 tot 2 meter (dagmaat).

Bodemprofiel

Geschematiseerd bodemprofiel met grondparameters op basis van sondering s2. Deze sondering is maatgevend gesteld voor de beoordeling op verdichting zandlagen onder leidingniveau.

Namelijk de pakking van het losgepakte zand is ter plaatse van sondering S2 in het algemeen lager, dan de overige sonderingen (S1, S3 en S4). Voor het definitieve damwandontwerp (sterkte, lengte en stabiliteit) dienen deze sonderingen ook beschouwd te worden.

grondsoort	bk	ok	k _h		d	γ'	q _c	σ'	D _{r,0}
	[m .. NAP]	[m .. NAP]	[m/etmaal]	[m/s]	[m]	[kN/m ³]	[MPa]	[kPa]	
klei, toplaag	0,00	-0,75	0,05	5,8E-07	0,75	4	-	1,50	100%
zand (qc=3,0) (1)	-0,75	-2,50	7,00	8,1E-05	1,75	9	3,0	10,88	76%
veen, matig voorbelast	-2,50	-3,40	0,01	1,2E-07	0,90	1	-	19,20	100%
zand (qc=2,5)	-3,40	-4,50	3,00	3,5E-05	1,10	9	2,5	24,60	49%
zand (qc=6,0)	-4,50	-7,00	5,00	5,8E-05	2,50	9	6,0	40,80	67%
zand (qc=3,0) (2)	-7,00	-9,00	4,00	4,6E-05	2,00	9	3,0	61,05	34%
zand (qc=3,5)	-9,00	-11,00	7,00	8,1E-05	2,00	9	3,5	79,05	33%
zand (qc=10,0)	-11,00	-14,75	11,00	1,3E-04	3,75	10	10,0	106,80	61%
zand (qc=17,0)	-14,75	-18,50	13,00	1,5E-04	3,75	10	17,0	144,30	72%
klei, vast	-18,50	-19,50	0,05	5,8E-07	1,00	9	-	167,55	100%
zand (qc=20,0)	-19,50	-21,00	13,00	1,5E-04	1,50	10	20,0	179,55	72%

grondsoort	bk	ok	γ _{aardv} /γ _{sat}	c'	φ'	δ'	k _{h,1}	k _{h,2}	k _{h,3}
	[m .. NAP]	[m .. NAP]	[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[°]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ³]
klei, toplaag	0,00	-0,75	14/14	-	17,5	11,7	2.000	1.000	500
zand (qc=3,0) (1)	-0,75	-2,50	17/19	-	30,0	20,0	8.000	4.000	2.000
veen, matig voorbelast	-2,50	-3,40	11/11	1	15,0	-	2.000	1.000	500
zand (qc=2,5)	-3,40	-4,50	17/19	-	30,0	20,0	8.000	4.000	2.000
zand (qc=6,0)	-4,50	-7,00	17/19	-	30,0	20,0	12.000	6.000	3.000
zand (qc=3,0) (2)	-7,00	-9,00	17/19	-	30,0	20,0	8.000	4.000	2.000
zand (qc=3,5)	-9,00	-11,00	17/19	-	30,0	20,0	8.000	4.000	2.000
zand (qc=10,0)	-11,00	-14,75	18/20	-	30,0	20,0	12.000	6.000	3.000
zand (qc=17,0)	-14,75	-18,50	18/20	-	32,5	21,7	16.000	8.000	4.000
klei, vast	-18,50	-19,50	19/19	13	17,5	11,7	6.000	3.000	1.500
zand (qc=20,0)	-19,50	-21,00	18/20	-	32,5	21,7	20.000	10.000	5.000

In de tabellen is:

k_h	de horizontale (water)doorlatendheid van de grond;
d	de dikte van de grondlaag;
γ'	het effectief volume gewicht van de grond;
q_c	de gemiddelde gemeten conusweerstand in de grondlaag;
σ'	de effectieve korrelspanning (laag midden);
$D_{r,0}$	de relatieve dichtheid van de grondlaag;
$\gamma_{aardv}/\gamma_{sat}$	volumegewicht van aardvochtig respectievelijk volledig verzadigde grond;
c'	de effectieve cohesie;
ϕ'	de effectieve hoek van inwendige wrijving;
δ'	de wandwrijvingshoek';
$k_{h,i}$	de horizontale laag gemiddelde beddingsconstante.

5.3 Trillingen

Het aanbrengen en verwijderen van stalen damwanden kan op verschillende wijzen gebeuren. De drie meest voorkomende methoden in Nederland zijn: 'drukkend', 'heidend' en 'trillend', waarbij laatstgenoemde de overhand heeft. In meer dan 90% van de gevallen worden de planken trillend op diepte gebracht en weer getrokken. Het trillend aanbrengen en verwijderen van damwandplanken wordt beschouwd als trillingsarm, maar zeker niet trillingsvrij. In geval van bouwen binnen stedelijk gebied, wordt in de nabijheid van bebouwing vaak overgegaan op het drukken van de damwanden, wat doorgaans als een trillingsvrij systeem beschouwd mag worden. Bij het trillend aanbrengen, worden de damwandplanken in de meeste gevallen, als dubbel of zelfs als drieling aangebracht. De damwandsloten zijn in dat geval vaak in de fabriek al geponst. Bij het drukken van damwanden worden enkele planken gebruikt.

Bij het trillend aanbrengen van damwanden treden twee mechanismen op die vervormingen tot gevolg hebben.

Enerzijds is dit door verdichting (herschikking van de korrels) en anderzijds is dit door verdringing (verplaatsing van de grond). Ook bij het trillend trekken van damwanden treedt het eerste mechanisme weer op, alleen is de impact van het trillend trekken meestal groter. Dit heeft te maken met het feit dat bij het trillend trekken van damwanden veelal meer energie benodigd is, dan bij het aanbrengen. Tijdens het aanbrengen van damwanden verkeert in ondergrond min of meer in een evenwicht situatie en is daardoor de wandwrijving gering. Bij een te trekken damwand is dit niet zo. Door invloeden zoals bijvoorbeeld grondwateronttrekking en doorbuiging van de damwand als gevolg van een te keren hoogte, verhoogt de wandwrijving aanzienlijk.

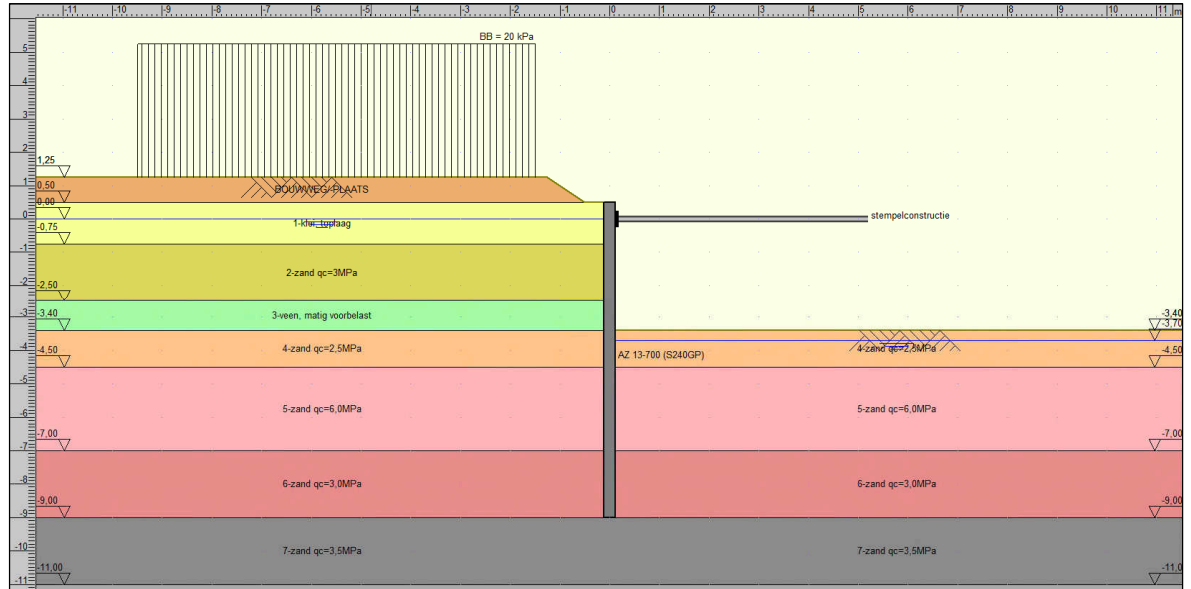
Daardoor is meer energie nodig met als gevolg een hogere mate van verdichting.

Daarnaast treedt er bij het trekken van damwanden een maaiveldzakking op door vrijkomende ruimten die weer opgevuld worden met grond.

Tijdens het trilproces treden er schuifspanningen tussen de damwand en de grond op. Ten gevolge van deze schuifspanningen in combinatie met het horizontaal bewegen van de plank, treedt er verweking en vervolgens verdichting op. Volgens CUR 166 'Damwandconstructies' (6^e druk, deel 2 op pagina 498) kan in het algemeen worden aangenomen dat in klei de verdichting tijdens het in- en uittrillen verwaarloosbaar is.

5.4 Damwandconstructie

In eerste instantie is om een indicatie van inheidiepte en type damwand te verkrijgen, een verkennende damwandberekening gemaakt met behulp van het computerprogramma D-Sheet Piling. In figuur 5.2 is de modellering van de damwand weergegeven. Resultaat is een damwand van het type AZ13-700 met staalkwaliteit S240GP. Het inheinniveau van de damwand bedraagt in dit geval NAP –9,0 m (lengte damwand is 9,5 m). Het op te nemen buigend moment van de damwandplank ($M_{r,d}$) bedraagt 313 kNm/m¹.



Figuur 5.2: Grafische voorstelling damwandberekening met bovenbelasting ($q = 20$ kPa)

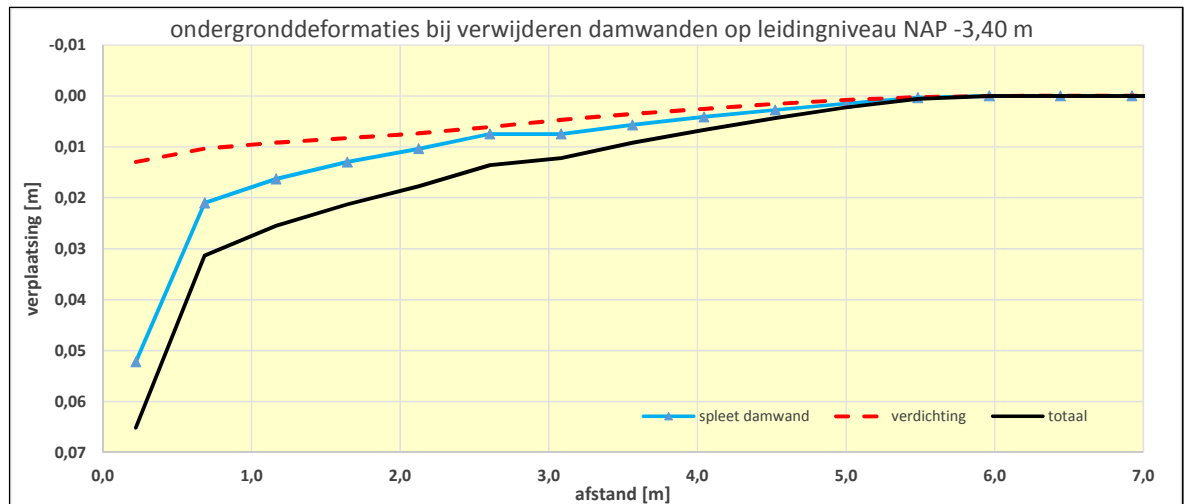
Inclusief bovenbelasting bedraagt het optredend buigend moment ($M_{s,d} = 287$ kNm/m¹). De staalspanningen worden in dat geval niet overschreden en voldoet derhalve de damwand. De berekende doorbuiging in de damwand bedraagt in dat geval ongeveer 20 mm.

5.5 Maaiveldzakkingen

Maaiveldzakkingen kunnen ontstaan door uitvoering van werkzaamheden waarbij wordt getrild. Ten gevolge van de trillingen kunnen vooral los gepakte zandlagen een dichtere pakking aannemen. Het korrelskelet herschikt zich hetgeen gepaard gaat met zakkingen.

Resultaten maaiveldverplaatsingen door verwijderen damwanden (trillend trekken)

Met behulp van de module 'Settlement by vibration' in D-Sheet Piling is een predictie van de ondergronddeformaties op leidingniveau (NAP –3,40 m) gemaakt, dit als gevolg van het verwijderen van de damwanden. Deze module is gebaseerd op de theorie volgens Piet Meijers [Lit. 1]. In figuur 3 zijn de resultaten grafisch weergegeven.



Figuur 5.3: Ondergronddeformaties op leidingniveau op verschillende afstanden achter de damwand als gevolg van trillend trekken van damwanden: type AZ 13-700 / voetniveau: NAP -9,0 m

Direct nabij de damwanden (0 tot 0,7 m) treedt de grootste neerwaartse ondergronddeformatie op en bedraagt 30 tot 70 mm. Op een afstand van 0,7 tot 5 meter van de damwand dempen de deformaties uit en is de verplaatsing op 5 meter afstand nihil te noemen, zie figuur 3. Bij een afstand van 5 meter en meer, vindt geen noemenswaardige zetting meer plaats door trilwerkzaamheden.

Ervan uitgaande dat de afstand tussen de damwanden en de leidingen 1 tot 2 meter bedraagt, dient rekening te worden gehouden met neerwaartse ondergronddeformaties - ter hoogte van de leidingen A en B - in orde grootte van 20 tot 30 mm ^[1]. Omdat leiding C binnen het invloedsgebied van damwandscherm 2 en 3 ligt, dient rekening te worden met ondergronddeformatie van ongeveer 30 tot 60 mm¹.

Ondergronddeformatie als gevolg van doorbuigen damwandscherm 2 (figuur 5.2)

In de fase dat de bouwkuip tussen de damwandschermen 2 en 3 wordt ontgraven, zijn de leidingen A en B reeds gelegd. De afstand tussen damwandscherm 2 en leiding B bedraagt ongeveer 1 meter (=dagmaat). Als gevolg van de graafwerkzaamheden tussen de damwandschermen 2 en 3, zullen de damwanden doorbuigen. Op het beoogde aanlegniveau van de leidingen (NAP -3,4 m) bedraagt de berekende horizontale doorbuiging van de damwand 15 à 20 mm. Deze doorbuiging van de damwand zal met name invloed hebben op de ligging van leiding B. Afhankelijk van de omvang en intensiteit van bovenbelastingen, de definitief toe te passen damwandprofielen, zal dit resulteren in een additionele verplaatsing op leidingniveau (zowel horizontaal als verticaal) van orde grootte 10 à 15 mm ^[1].

¹ In hoeverre deze deformaties acceptabel zullen zijn voor de leidingen, dient door middel van sterkteberekeningen geverifieerd te worden.

5.6 Aanbevelingen voor uitvoering damwanden

Om gronddeformaties als gevolg van het trillend verwijderen van stalen damwanden tot het minimum te beperken, worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Het trilblok dient over voldoende capaciteit (slagkracht) te bezitten om de dubbele damwandplanken te kunnen aanbrengen en verwijderen, e.e.a. naar oordeel van de aannemer;
- Het in te zetten trilblok dient over een variabel moment instelling te beschikken en bij voorkeur lichtfrequent te zijn;
- De (verplaatsings)amplitude van het in te zetten trilblok mag maximaal 15 mm bedragen;
- De damwanden dienen met een snelheid van minimaal 2 meter per minuut getrokken te worden.

Eventueel te nemen maatregelen om ondergronddeformaties (op voorhand) te kunnen beheersen, zijn:

- De damwand niet naderhand te verwijderen en als verloren te beschouwen;
- Door het toepassen van een tweede stempelconstructie op een lager niveau kan de lengte van de damwand verkort worden, de ondergronddeformaties zullen daarmee eveneens lager worden;
- Het kiezen van een buigstijver damwandprofiel;
- Bovenbelastingen achter de damwanden zoveel mogelijk te beperken/te spreiden;
- De leiding gedurende de trekwerkzaamheden - in hoogteligging - te monitoren. Bij een te grote afwijking dient het trilwerk gestaakt te worden en de damwanden als verloren beschouwd te worden;

6 Uitvoeringsrisico's

6.1 Risicofactoren

In de volgende paragraaf worden de uitvoeringsrisico's beschouwd. Onderstaand een lijst met mogelijke risicofactoren:

- slappe lagen;
- grind;
- zwerfkeien;
- maaiveldvervorming;
- zettingen (zie hoofdstuk 4.4).

Deze lijst is slechts een weergave van de risico's die voor kunnen komen tijdens uitvoering. Alleen die risico's die ons inziens van toepassing zijn, zijn gerapporteerd. Indien echter een specifiek risico door derden is aangedragen, is ook dat risico vermeld. De risicobeschouwing is geen volledige risico analyse.

6.1.1 Risico's en aandachtspunten

Ter plaatse van de veldstrekkingsen geldt dat er sprake is van samendrukbaar/slap veen- en/of kleiachtig materiaal. Een en ander is daarbij afhankelijk van de diepteligging van de leiding.

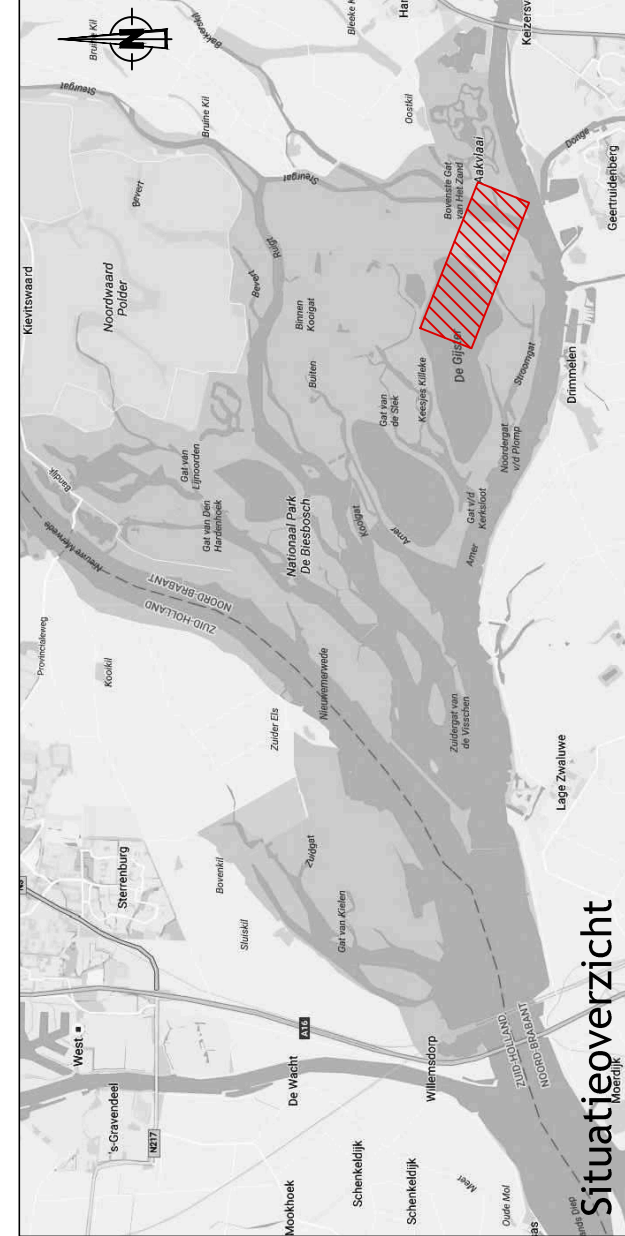
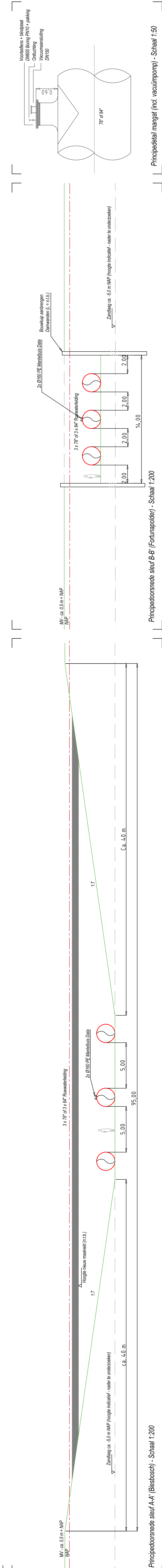
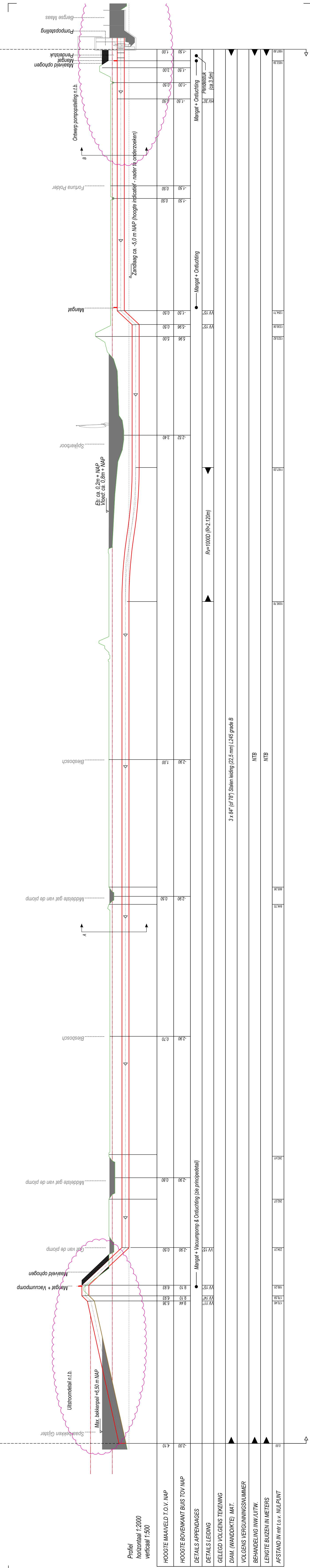
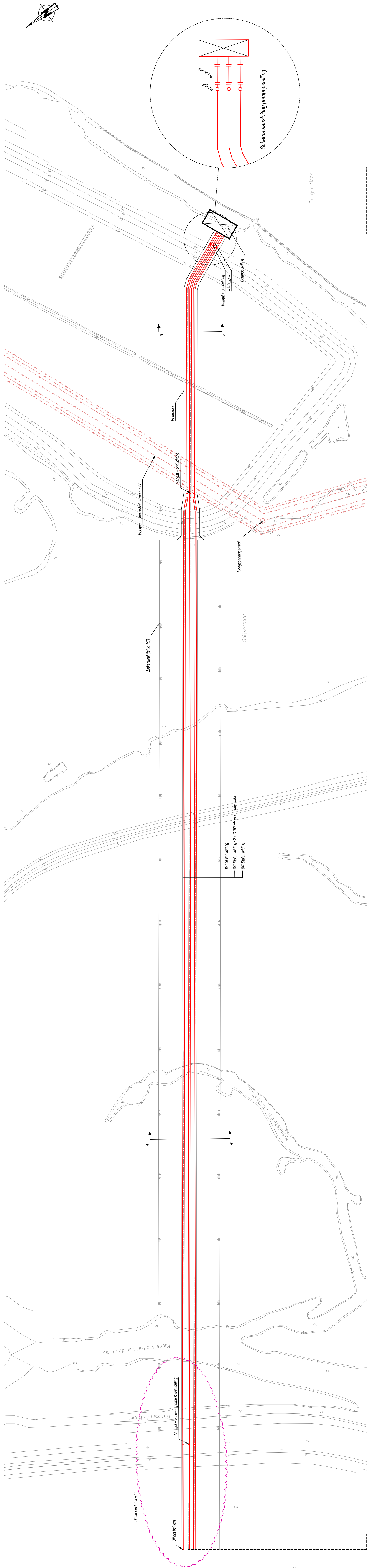
Er dient dan ook rekening te worden gehouden, tijdens de uitvoering en beheersfase, met de zettinggevoeligheid van de ondergrond. Daarnaast worden de volgende risico's onder de aandacht gebracht:

- tijdens uitvoering kunnen slappe lagen verzakkingen veroorzaken van het equipment;
- door het aanvullen van de (pappige) sleuf, kan de leiding weggedrukt worden;
- 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 en naast de leiding..

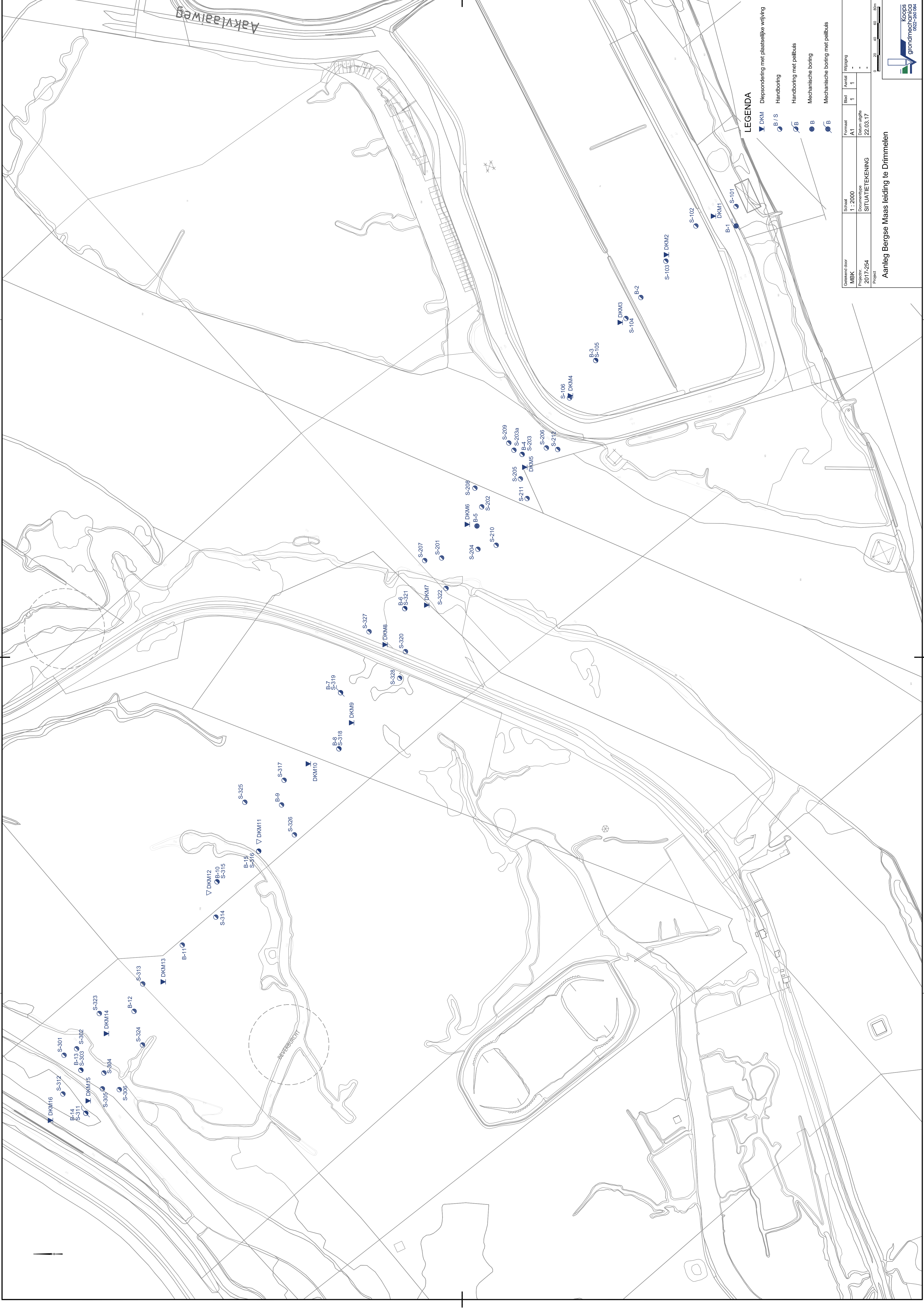
Naast de risico's en aandachtspunten ten gevolge van de bodemopbouw, verdienen ook de volgende punten aandacht:

- 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.

Bijlage 1 Situatietekeningen



LEGBOD, MEEST VOORKOMENDE SYMBOLEN:		AFSLUITER
		BRANDROOS
		BREIJSLEWATERLEIDING
		DRINKWATERLEIDING
		AFVOERLEIDING
		EIGES PERSLEIDING
		TOPO
		PLAN TOPO
		GECONTROLEERDE TOPO
		GEGRAVEN ZIJNER
LEGBOD, MEEST VOORKOMENDE SYMBOLEN:		MEETPAAL KB
		ANDEKE KB
		COÖRDINAATPUNT
		DEFTALVERWIJZING
		GECONTROLEERDE TOPO
		GEGRAVEN ZIJNER
		MEETPAAL KB
		ANDEKE KB
		COÖRDINAATPUNT
		DEFTALVERWIJZING
OPMERKINGEN:	ALLE AFSTANDEN IN METERS	
	ALLE DIAMETERS IN MILLIMETERS	
	ALLE COÖRDINATEN IN MILLIMETERS IN RD	
	ALLE LENGTES IN METERS (5,0, 7,5, 10,0)	
	HB: HORIZONTALE BOCHT	
	HW: HORIZONTALE VERSTERKAS	
	VW: VERTICALE VERSTERKAS	
	RD: RIJSDREIERSKETSSEL	
	IMP: NORMAAL AMSTERDAMS PEEL	
	Locatie van de pomp van het vacuümstelsel is niet opgenomen (n.b.).	
OPMERKINGEN:	Hogtemeter resultaat volgens Algemeen Hoogtekeuze Wetboek.	
	Algemeen Hoogtekeuze Wetboek (M.44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000).	
	Algemeen Hoogtekeuze Wetboek (M.44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000).	
	Algemeen Hoogtekeuze Wetboek (M.44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371,	



- LEGENDA**
- DKM Diepsondering met plaatselijke wrijving
 - B / S Handboring
 - B Handboring met peilbuis
 - B Mechanische boring
 - B Mechanische boring met peilbuis

Gekend door	Schaal	Formaat	Blad	Aantal	Wijziging
MBK	1 : 2000	A1	1	1	-
Projectnr.	Documenttype	Datum uitgifte			
2017-254	SITUATIEKENING	22.03.17			
Project					

Aanleg Bergse Maas leiding te Drimmelen

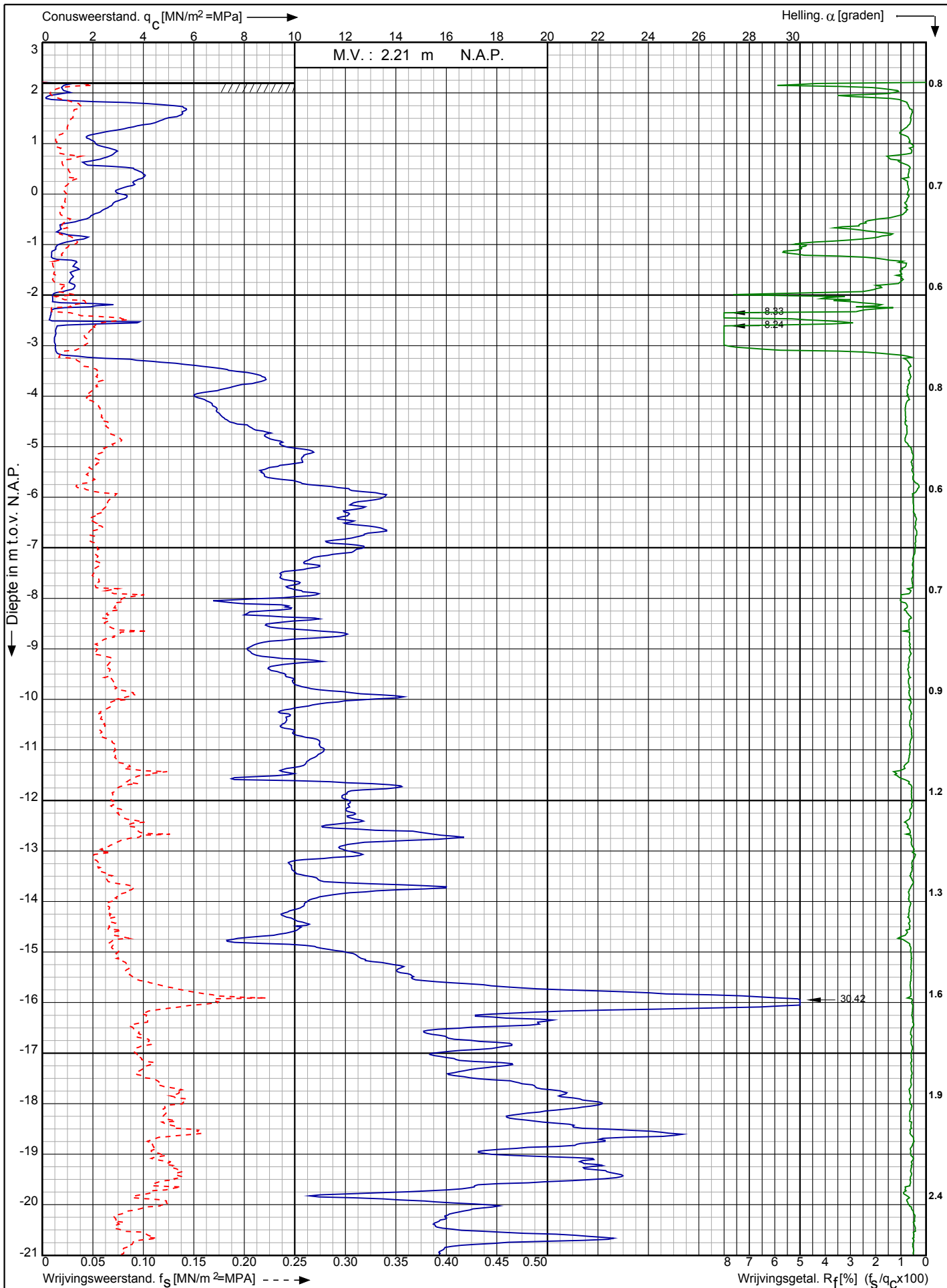


Bijlage 2 Sondeergrafieken

Conusserienummer: 001390

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-10

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Aanleg Bergse Maas leiding te
Drimmelen

RD-coördinaten : X = 117741.515 Y = 414424.147

Opdr. nr. : 2017-254

Datum uitv. : 23-2-2017

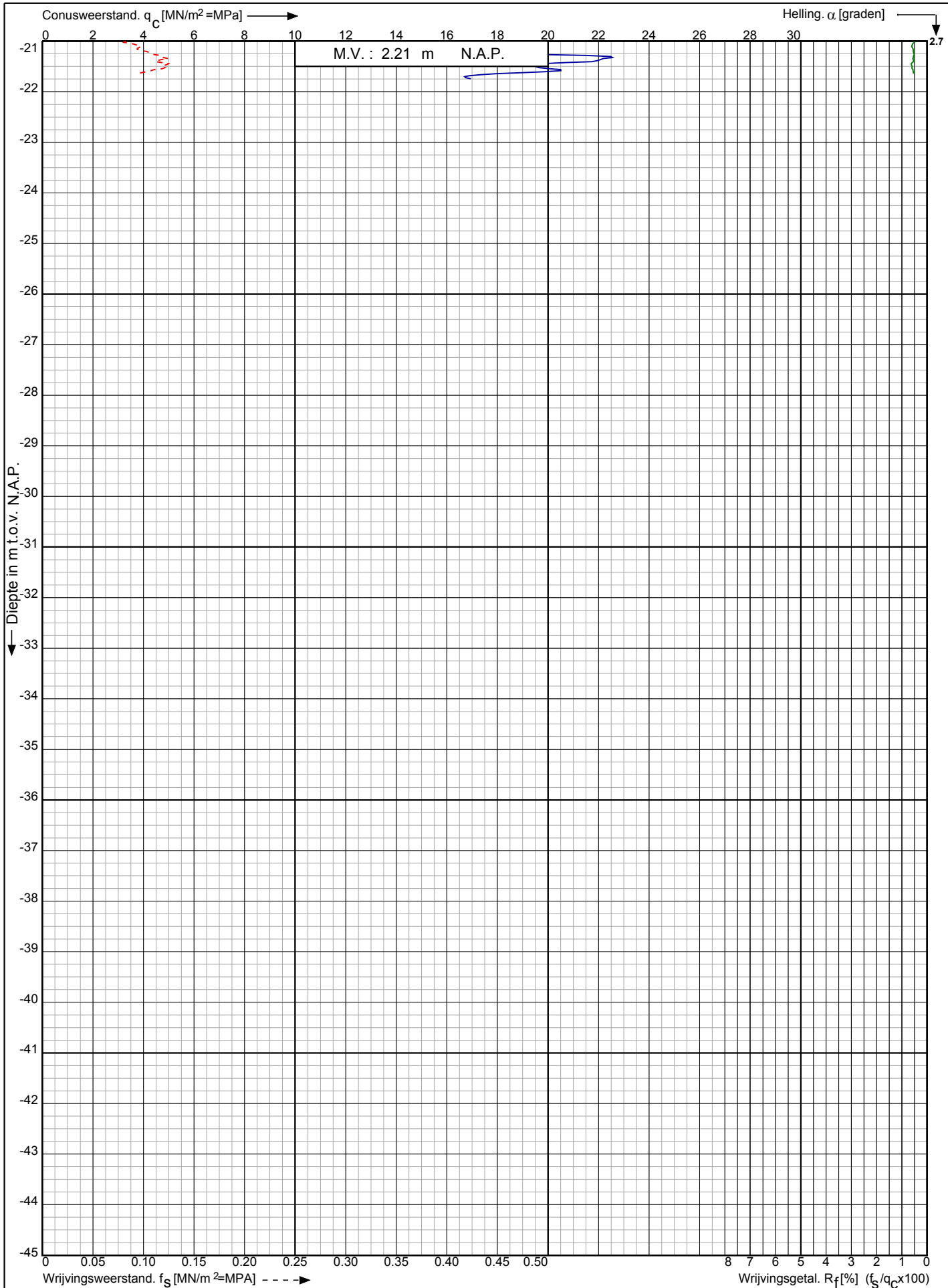
Sond. nr. : 1



Conusserienummer: 001390

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-10

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Aanleg Bergse Maas leiding te
Drimmelen

RD-coördinaten : X = 117741.515 Y = 414424.147

Opdr. nr. : 2017-254

Datum uitg. : 23-2-2017

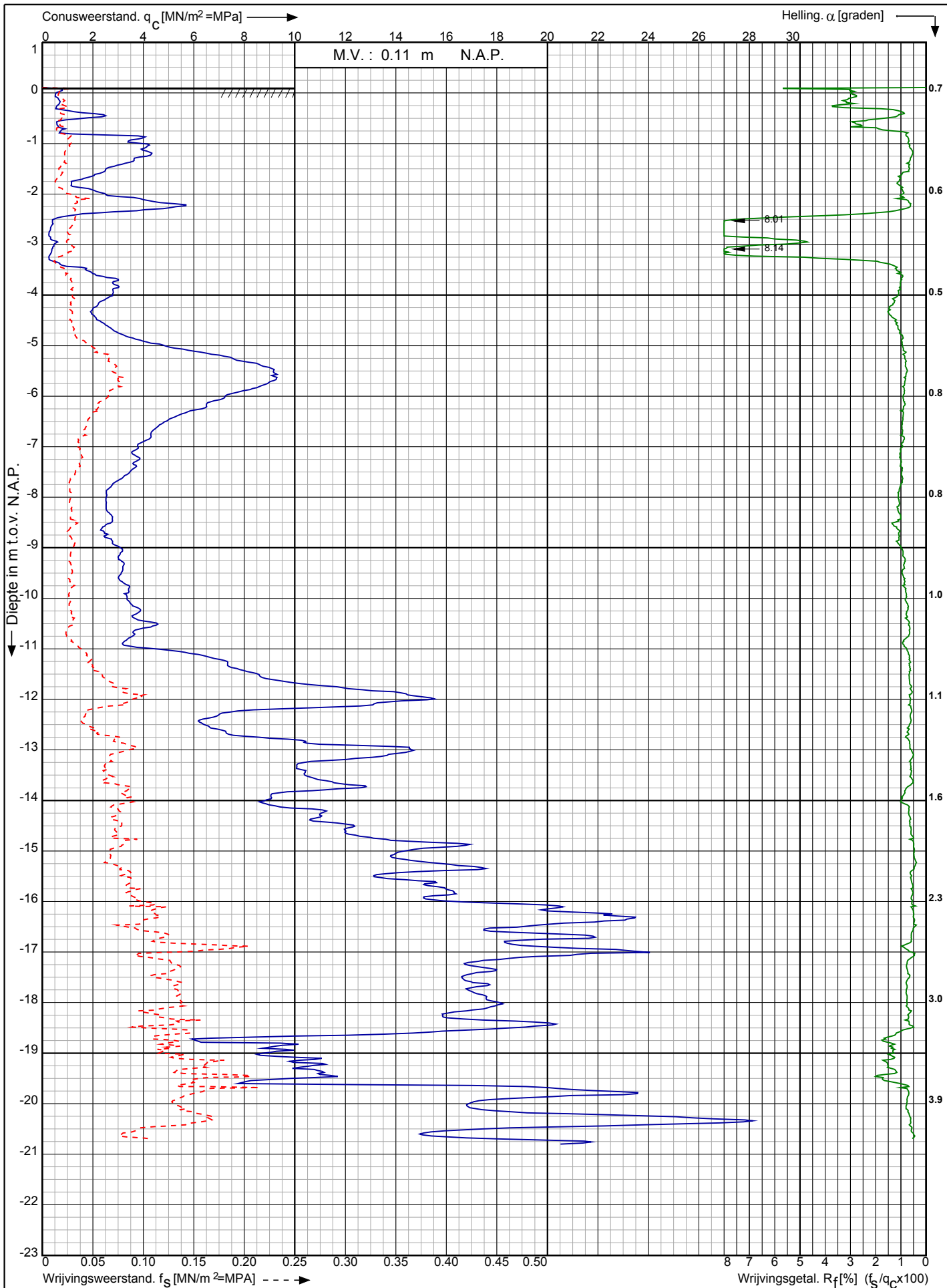
Sond. nr. : 1



Conusserienummer: 001390

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-10

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Aanleg Bergse Maas leiding te
Drimmelen

RD-coördinaten : X = 117693.352 Y = 414482.815

Opdr. nr. : 2017-254

Datum uitv. : 23-2-2017

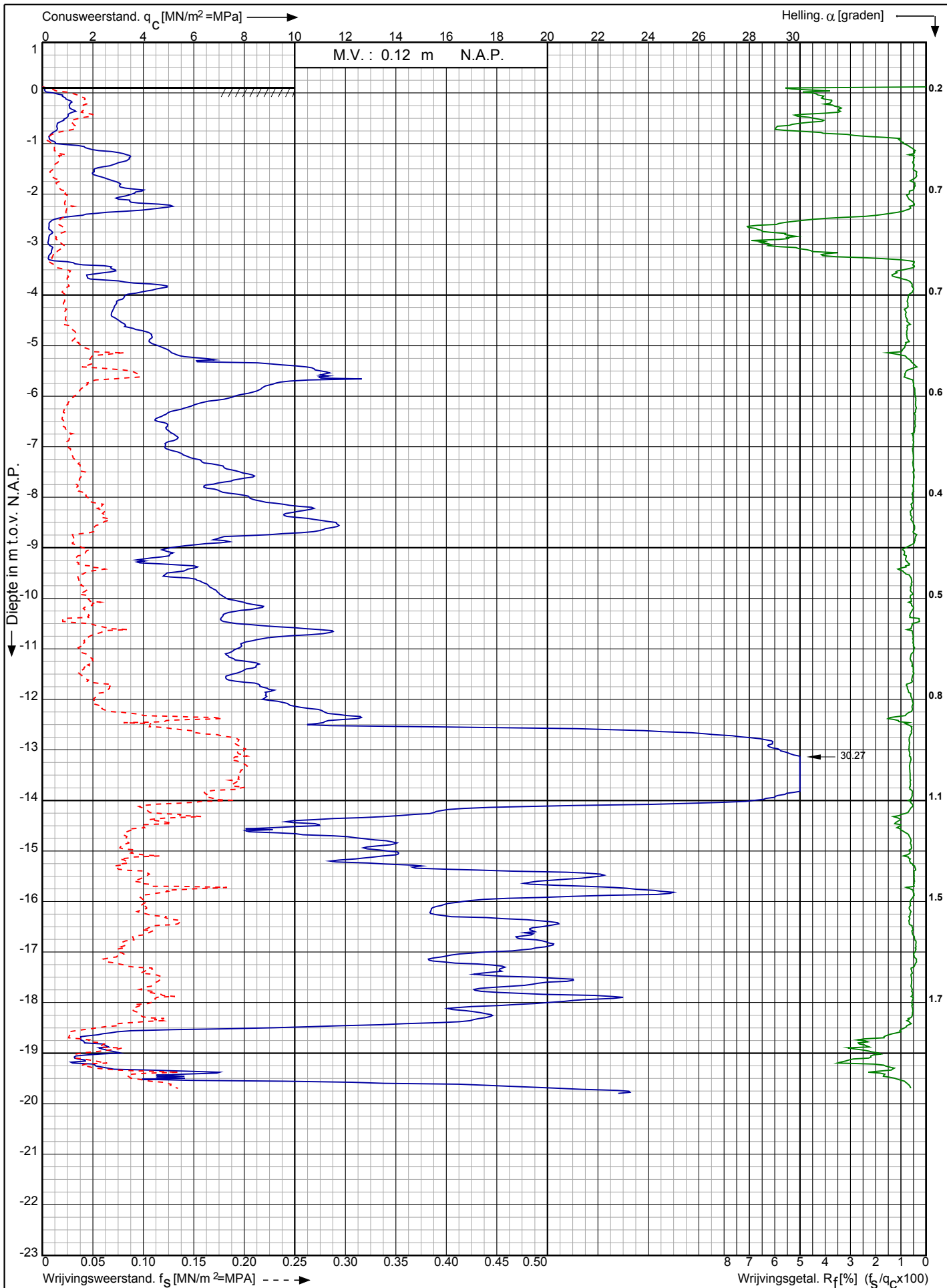
Sond. nr. : 2



Conusserienummer: 001390

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-10

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Aanleg Bergse Maas leiding te
Drimmelen

RD-coördinaten : X = 117608.932 Y = 414540.469

Opdr. nr. : 2017-254

Datum uitv. : 23-2-2017

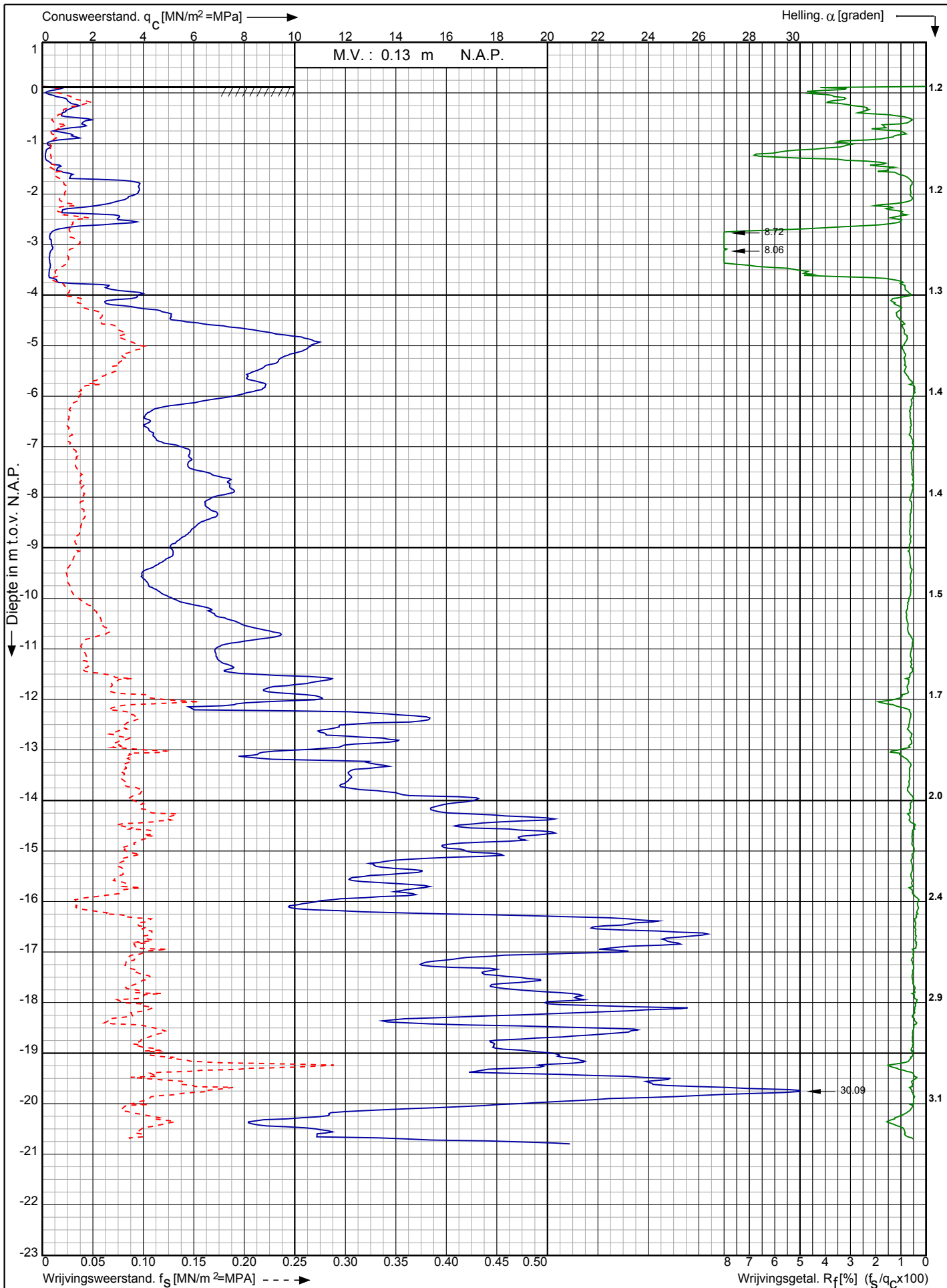
Sond. nr. : 3



Conusserienummer: 001390

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-10

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Aanleg Bergse Maas leiding te
Drimmelen

RD-coördinaten : X = 117517.533 Y = 414602.551

Opdr. nr. : 2017-254

Datum uitv. : 23-2-2017

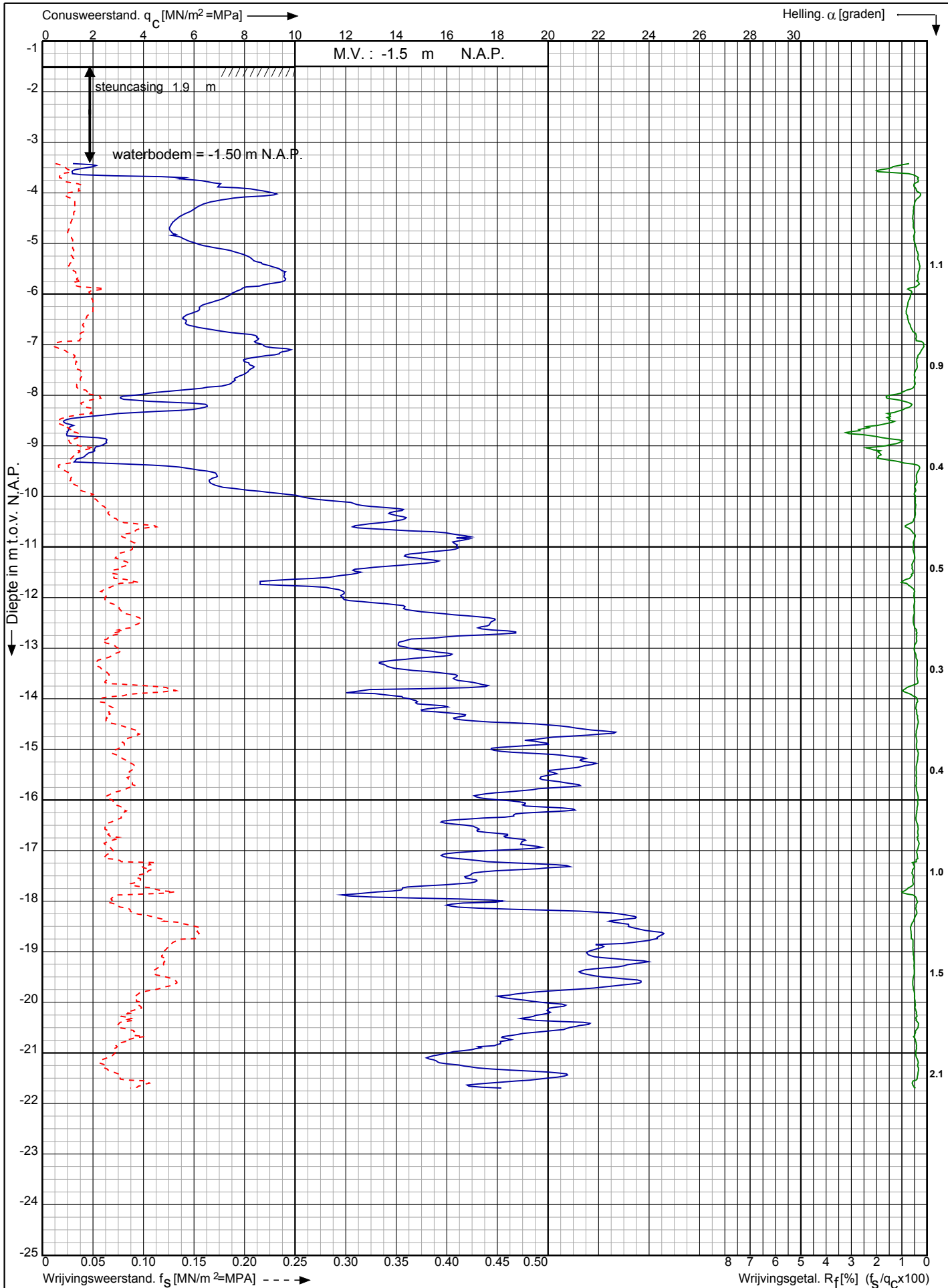
Sond. nr. : 4



Conusserienummer: 160405

Conustype: cilindrisch elektrisch I-CFXY-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Aanleg Bergse Maas leiding te
Drimmelen

RD-coördinaten : X = 117428.370 Y = 414659.530

Opdr. nr. : 2017-254

Datum uitv. : 22-2-2017

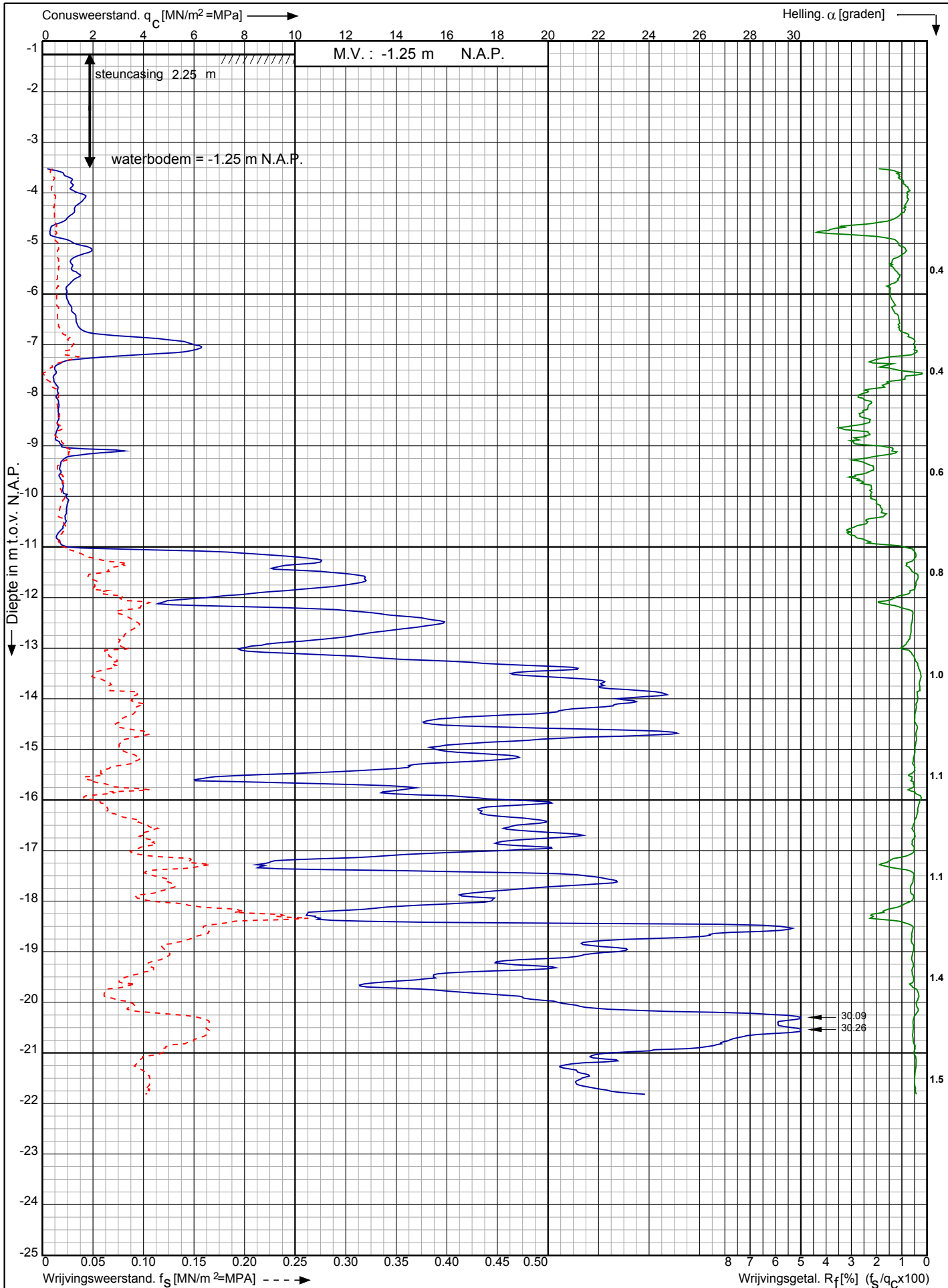
Sond. nr. : 5



Conusserienummer: 160405

Conustype: cilindrisch elektrisch I-CFXY-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Aanleg Bergse Maas leiding te
Drimmelen

RD-coördinaten : X = 117357.090 Y = 414731.210

Opdr. nr. : 2017-254

Datum uitv. : 22-2-2017

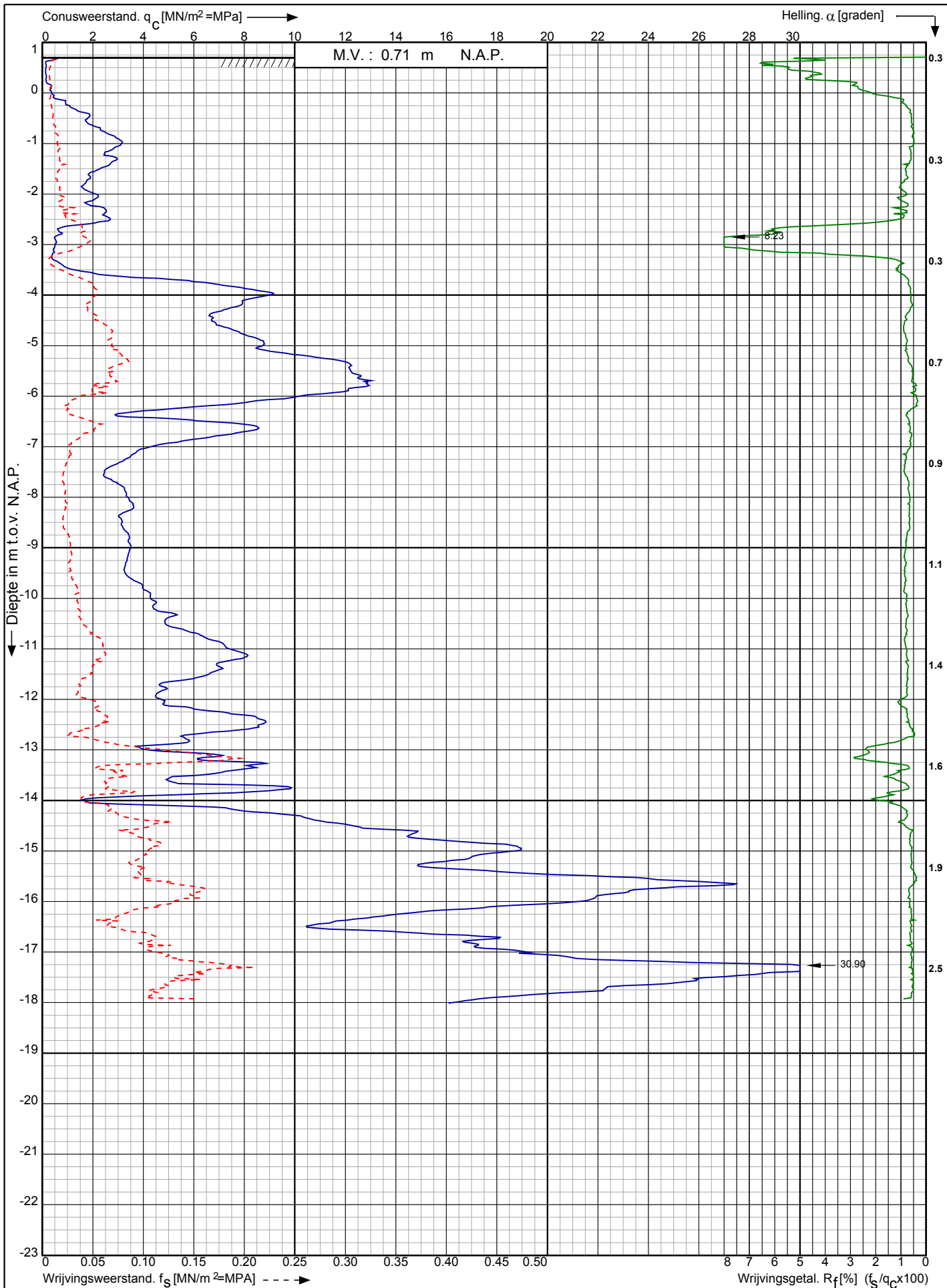
Sond. nr. : 6



Conusserienummer: 001390

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-10

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Aanleg Bergse Maas leiding te
Drimmelen

RD-coördinaten : X = 117256.397 Y = 414781.847

Opdr. nr. : 2017-254

Datum uitg. : 21-2-2017

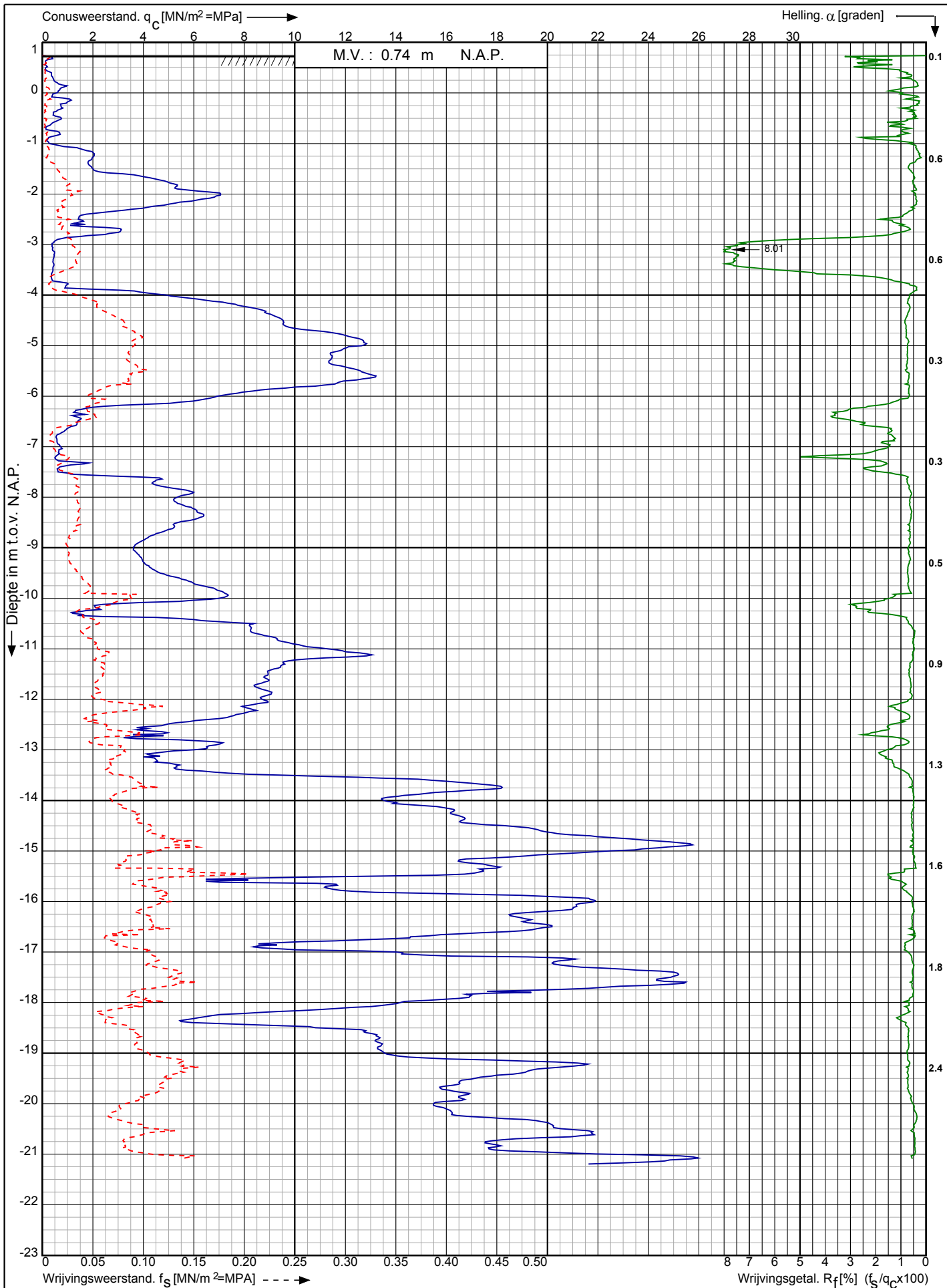
Sond. nr. : 7



Conusserienummer: 001390

Conus type: cilindrisch elektrisch SUB-10

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Aanleg Bergse Maas leiding te
Drimmelen

RD-coördinaten : X = 117207.111 Y = 414833.694

Opdr. nr. : 2017-254

Datum uitg. : 21-2-2017

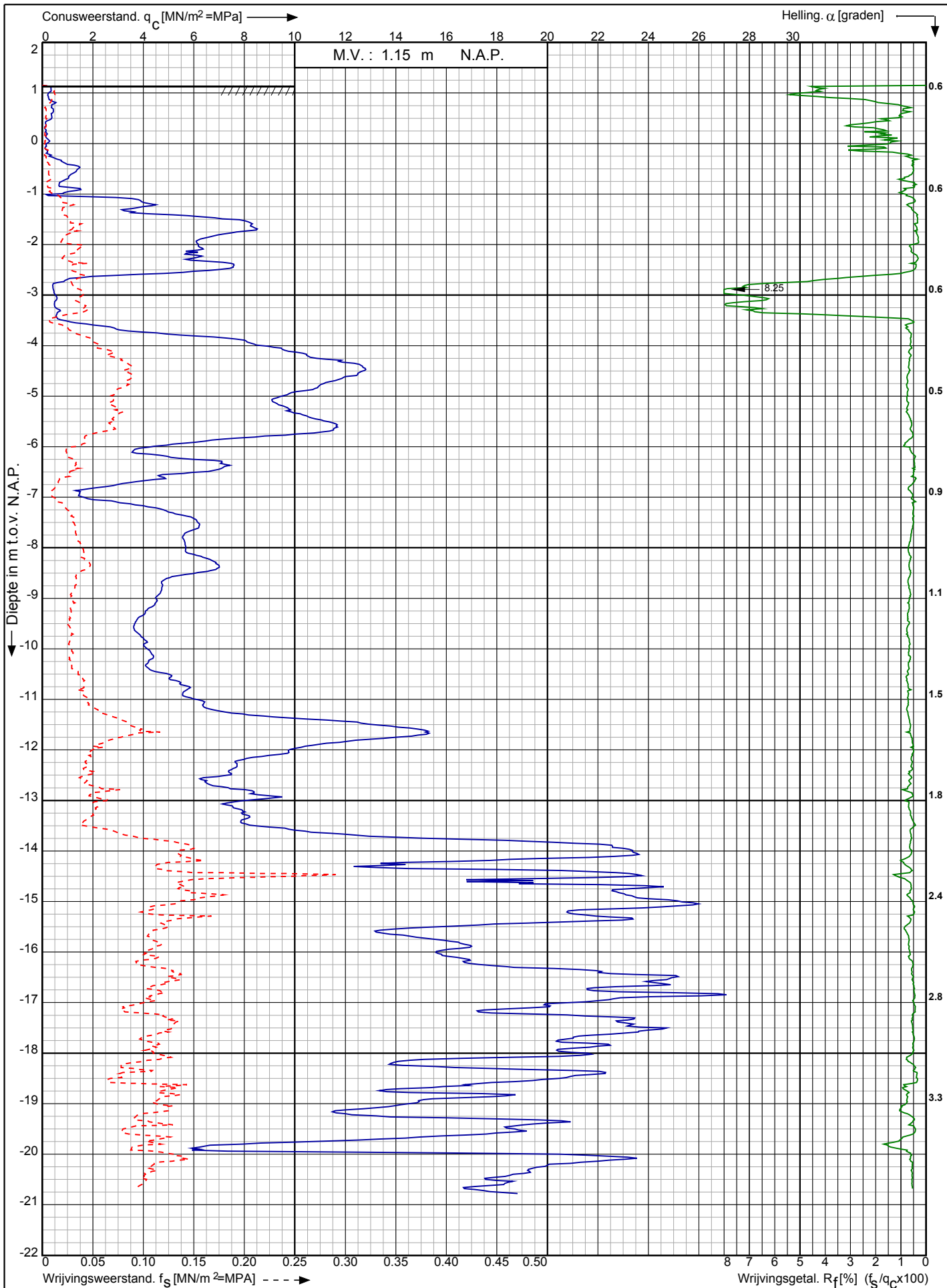
Sond. nr. : 8



Conusserienummer: 001390

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-10

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Aanleg Bergse Maas leiding te
Drimmelen

RD-coördinaten : X = 117109.691 Y = 414875.544

Opdr. nr. : 2017-254

Datum uitv. : 21-2-2017

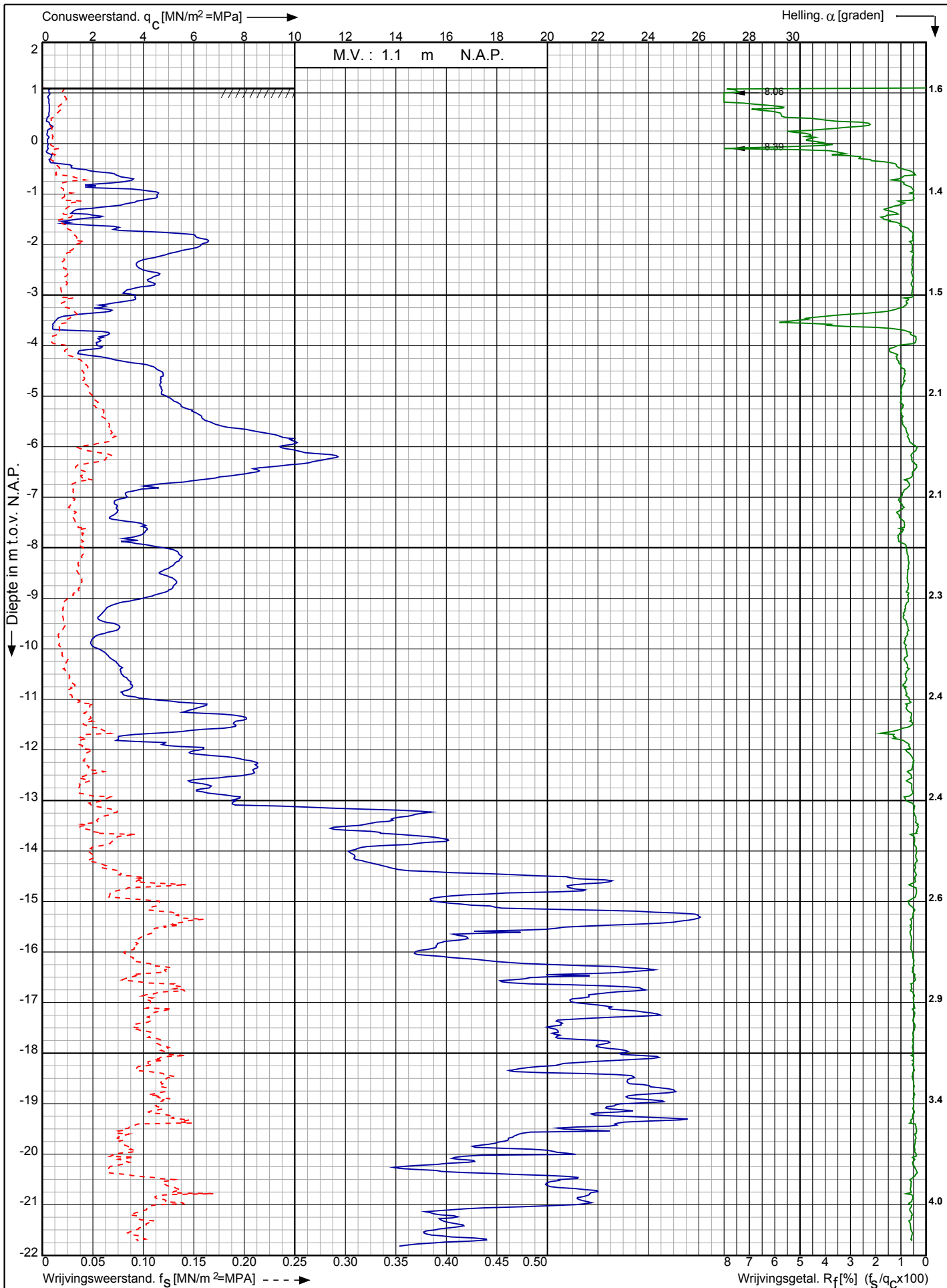
Sond. nr. : 9



Conusserienummer: 001390

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-10

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Aanleg Bergse Maas leiding te
Drimmelen

RD-coördinaten : X = 117058.506 Y = 414929.540

Opdr. nr. : 2017-254

Datum uitv. : 22-2-2017

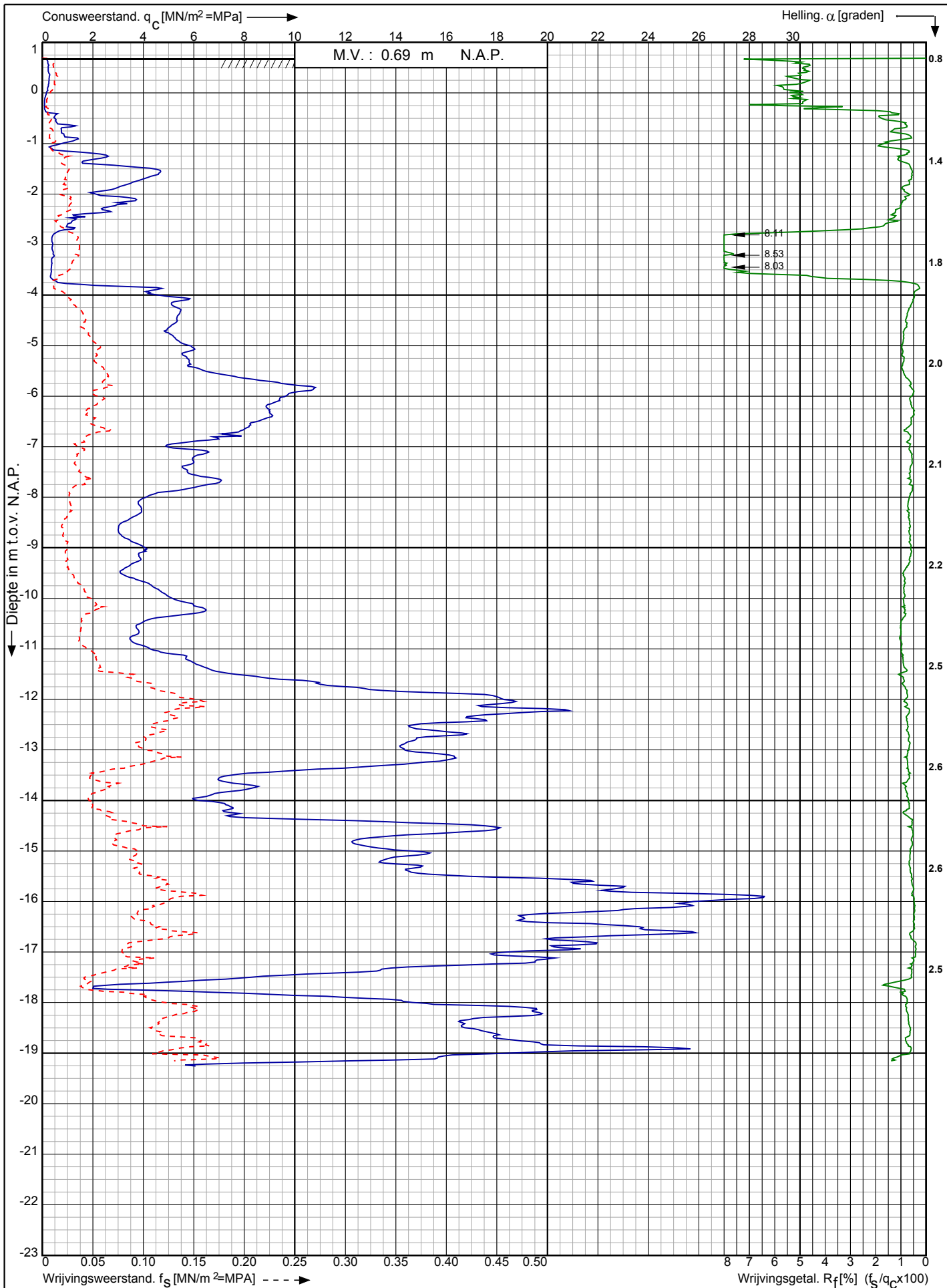
Sond. nr. : 10



Conusserienummer: 001390

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-10

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Aanleg Bergse Maas leiding te
Drimmelen

RD-coördinaten : X = 116786.635 Y = 415110.523

Opdr. nr. : 2017-254

Datum uitv. : 13-3-2017

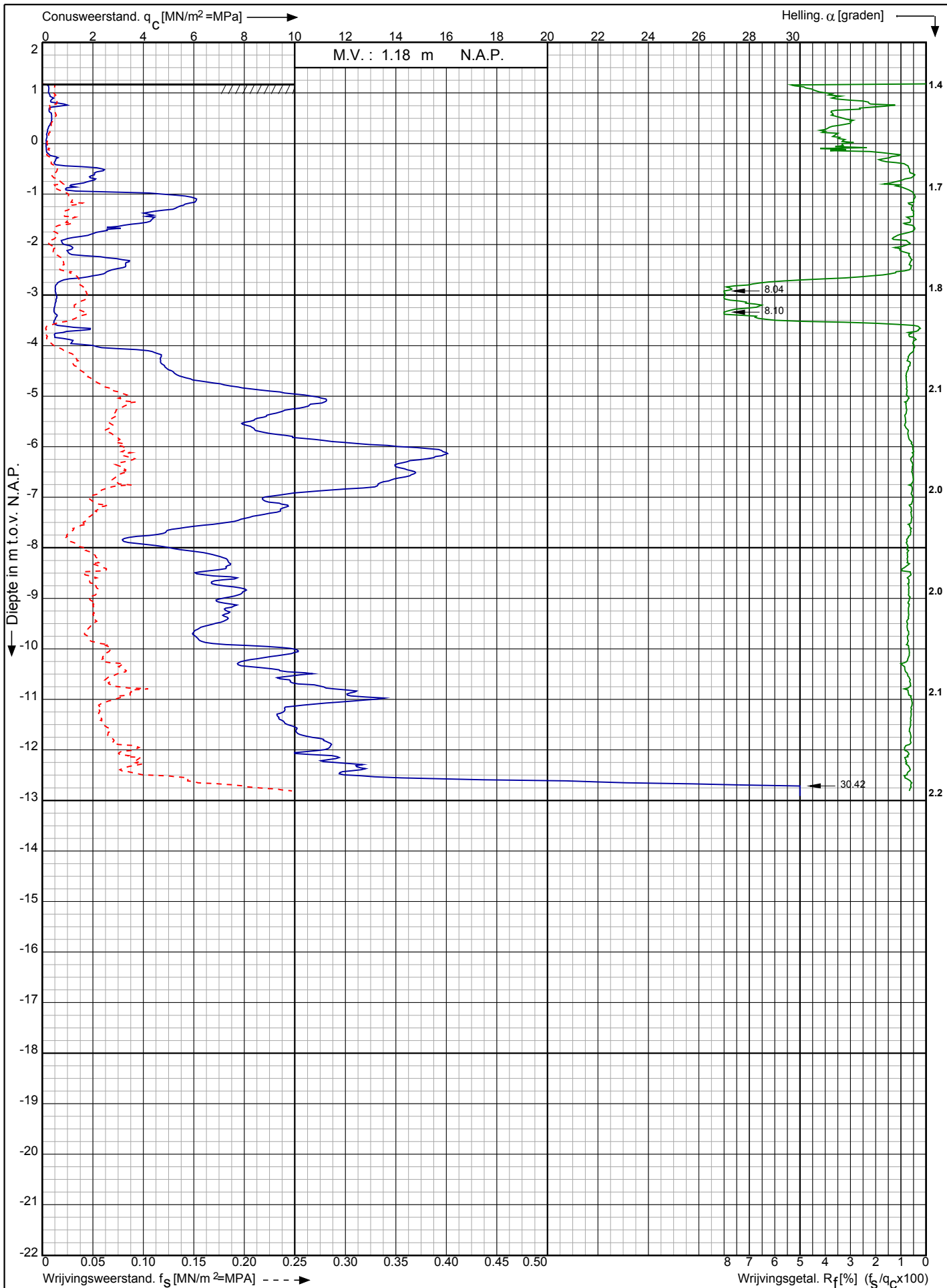
Sond. nr. : 13



Conusserienummer: 001390

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-10

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Aanleg Bergse Maas leiding te
Drimmelen

RD-coördinaten : X = 116722.030 Y = 415181.391

Opdr. nr. : 2017-254

Datum uitv. : 10-3-2017

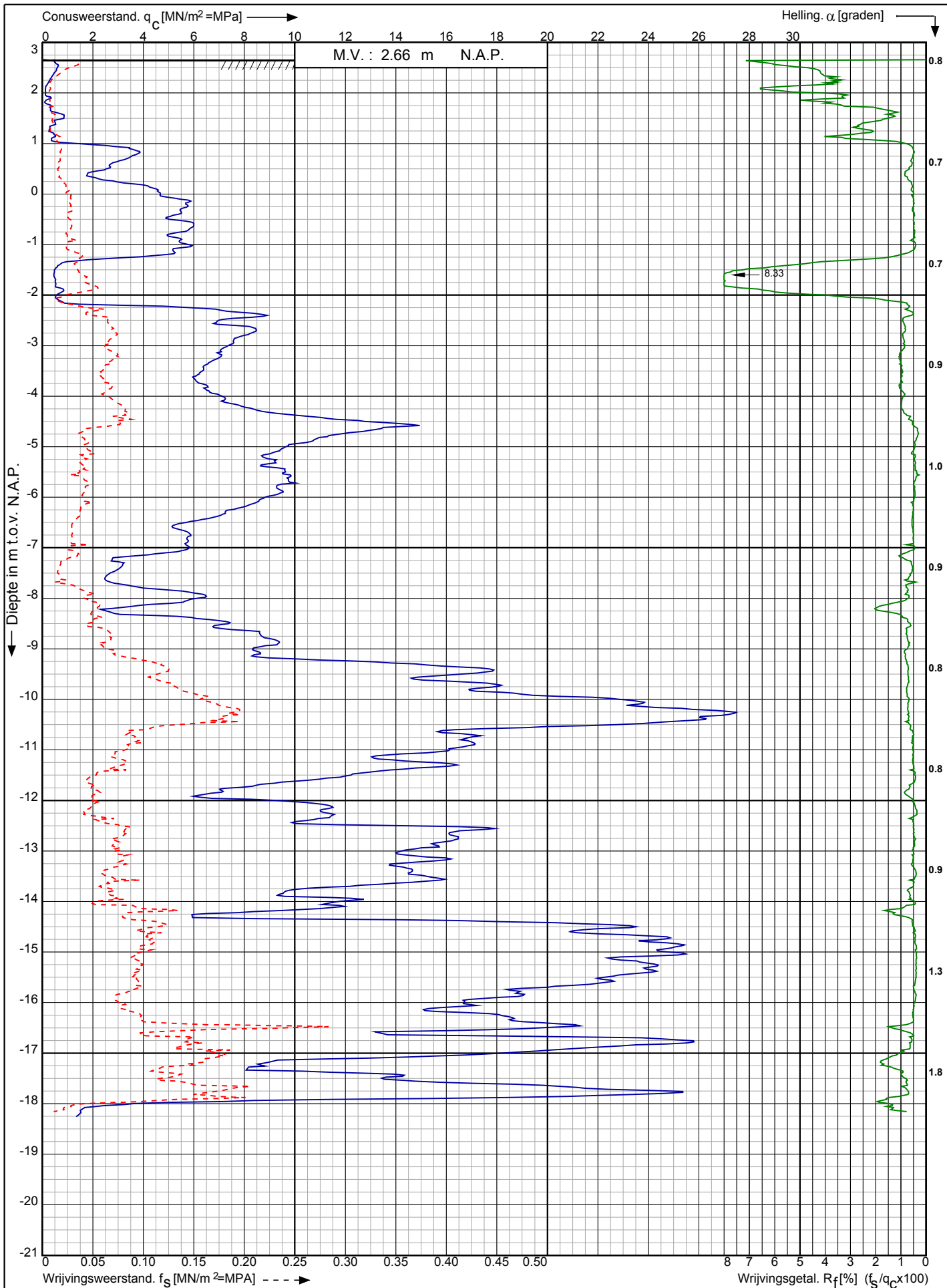
Sond. nr. : 14



Conusserienummer: 001390

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-10

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Aanleg Bergse Maas leiding te
Drimmelen

RD-coördinaten : X = 116638.230 Y = 415204.127

Opdr. nr. : 2017-254

Datum uitv. : 22-2-2017

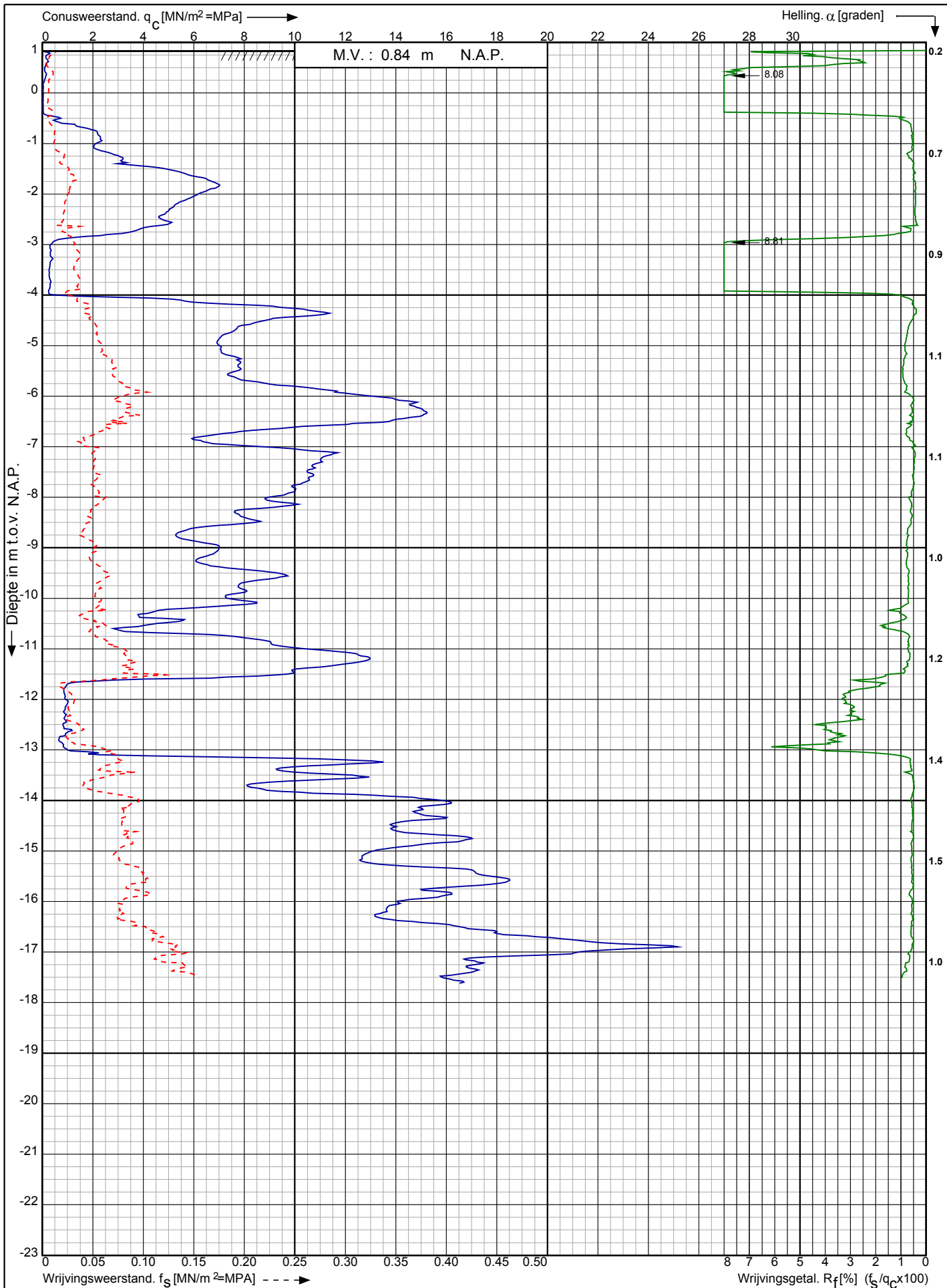
Sond. nr. : 15



Conusserienummer: 001390

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-10

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Aanleg Bergse Maas leiding te
Drimmelen

RD-coördinaten : X = 116613.830 Y = 415251.189

Opdr. nr. : 2017-254

Datum uitv. : 10-3-2017

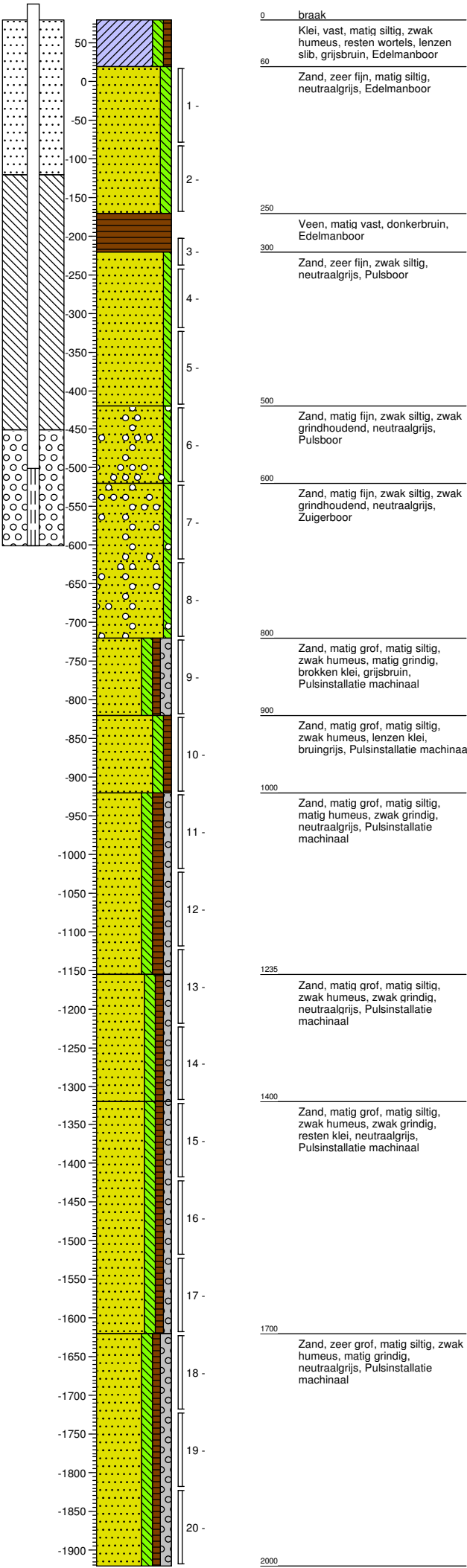
Sond. nr. : 16



Bijlage 3 Boorstaten

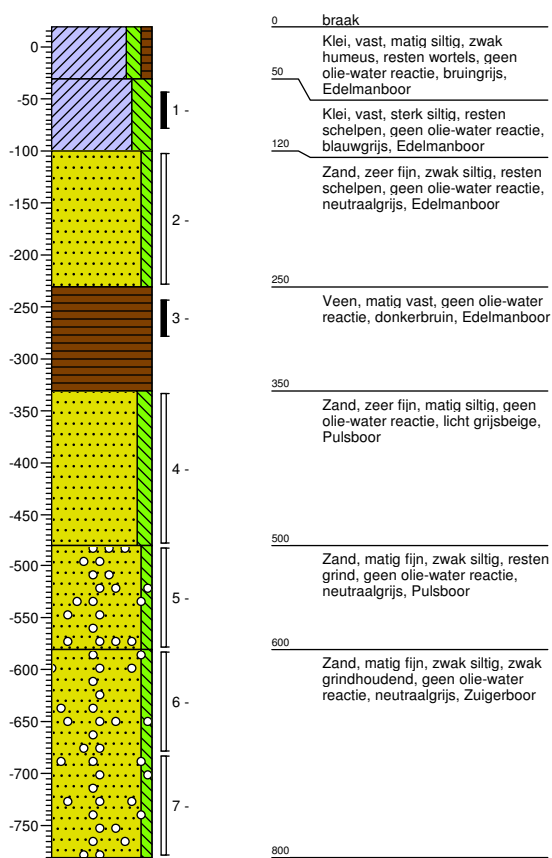
Boring: B-01

Datum: 22-02-2017
X: 117729,26 Grondwaterstand cm-mv: 0
Y: 414398,82
Maaiveldhoogte NAP 0,797



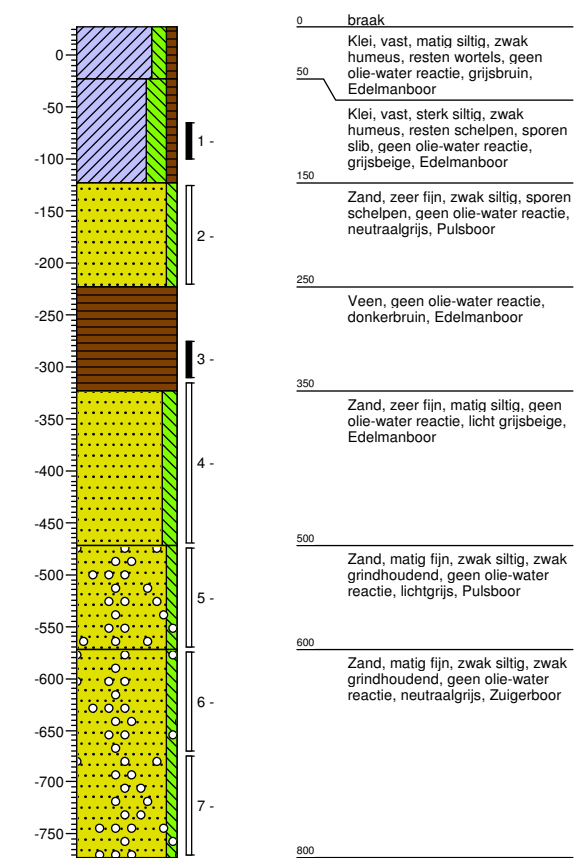
Boring: B-02

Datum: 23-02-2017
X: 117640,06 Grondwaterstand cm-mv: 0
Y: 414517,63
Maaiveldhoogte NAP 0,193



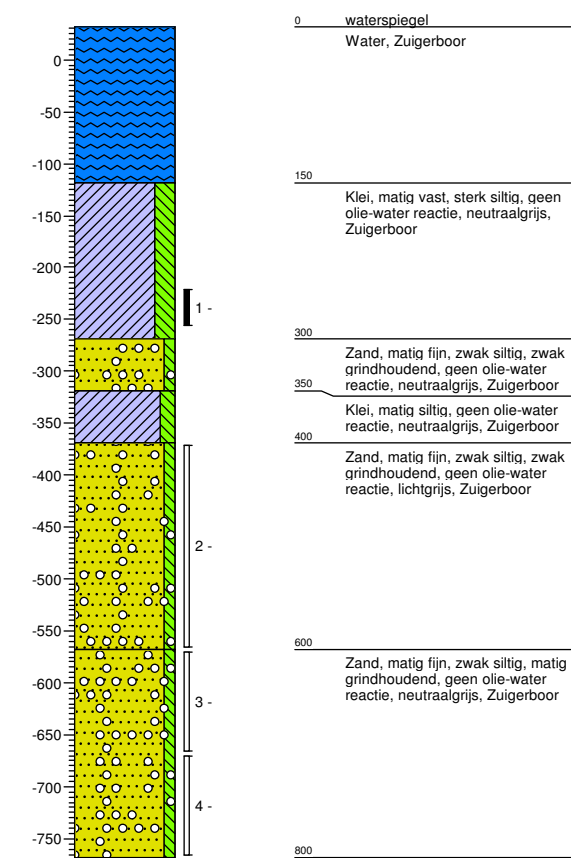
Boring: B-03

Datum: 23-02-2017
X: 117561,52 Grondwaterstand cm-mv: 0
Y: 414574,00
Maaiveldhoogte NAP 0,274



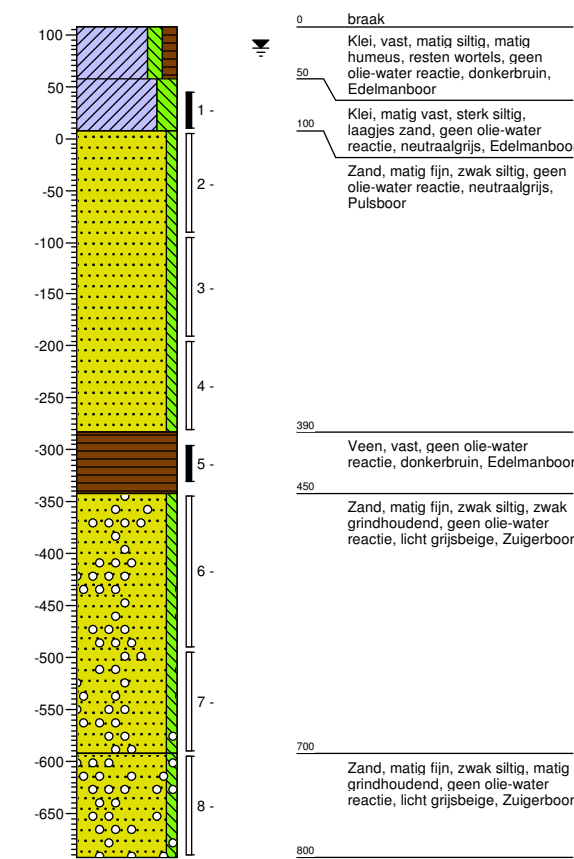
Boring: B-04

Datum: 27-02-2017
X: 117444,39
Y: 414665,75
Maaiveldhoogte NAP 0,317



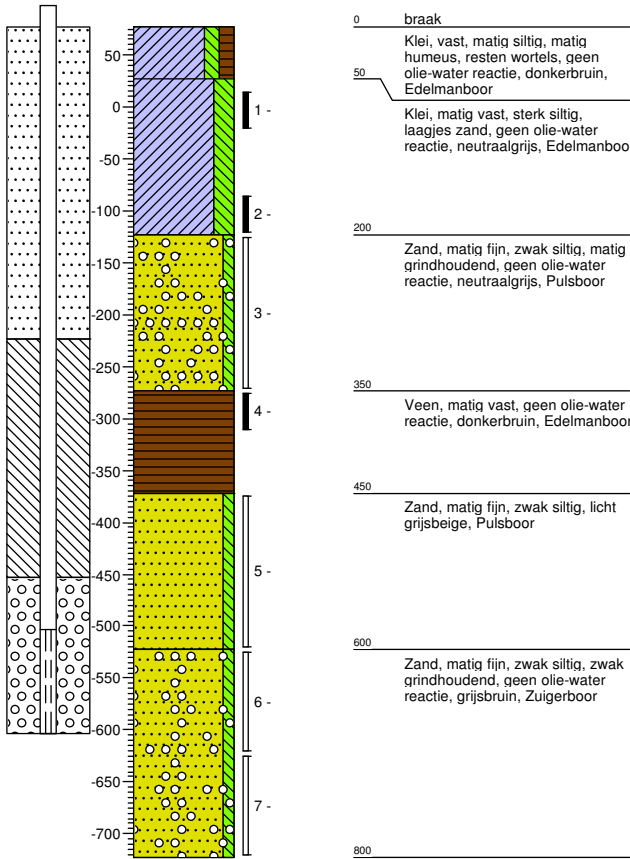
Boring: B-06

Datum: 08-03-2017
X: 117252,07 Grondwaterstand cm-mv: 20
Y: 414812,12
Maaiveldhoogte NAP 1,074



Boring: B-07

Datum: 06-03-2017
X: 117147,23 Grondwaterstand cm-mv: 0
Y: 414892,21
Maaiveldhoogte NAP 0,771



Dossiernummer: MVJ17037

Projectnaam: Bergsche Maas BiesBosch

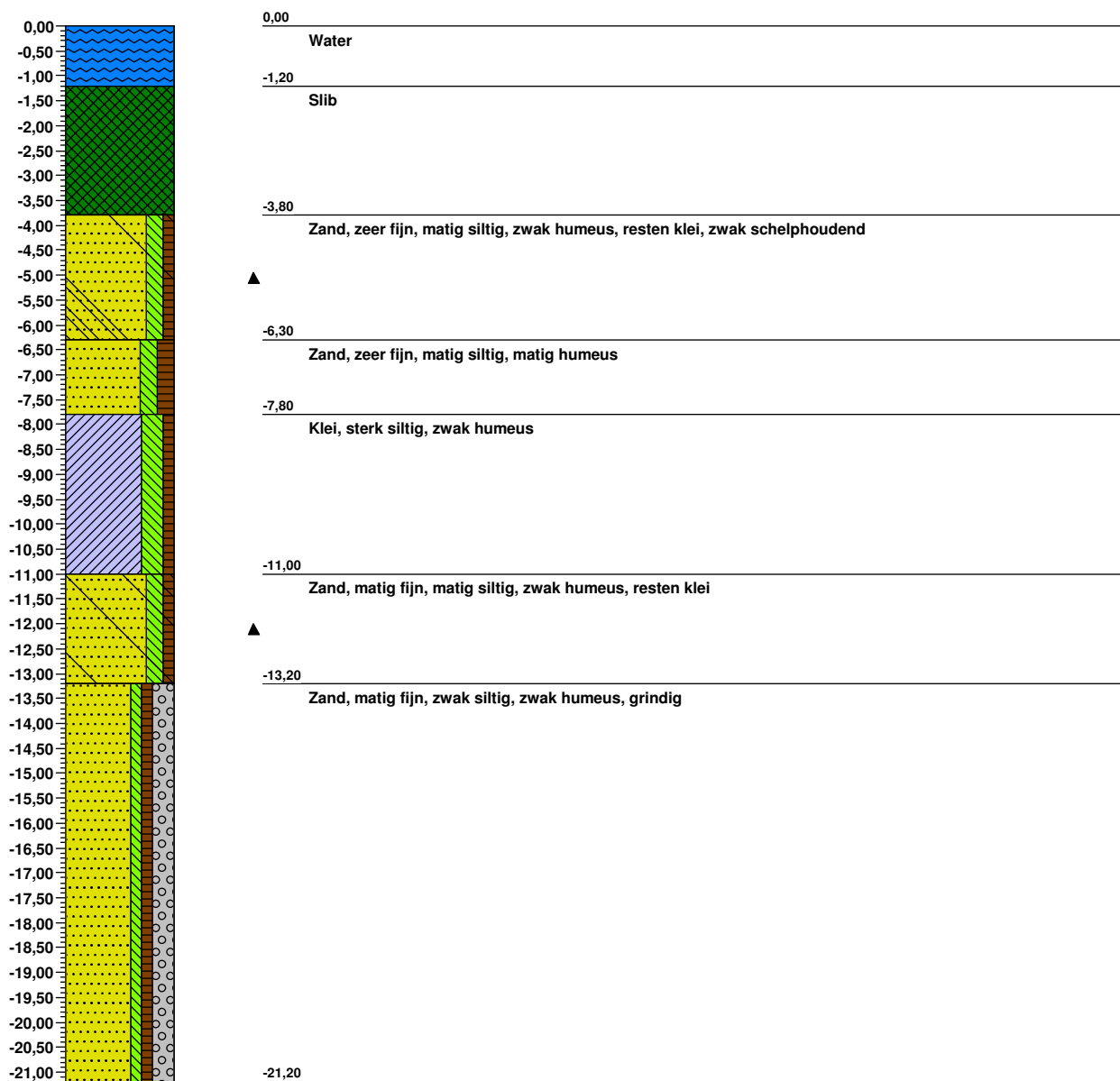
Waterboring : B05

Datum plaatsing: 23-02-2017

Bodemdiepte weergegeven in meters t.o.v. NAP

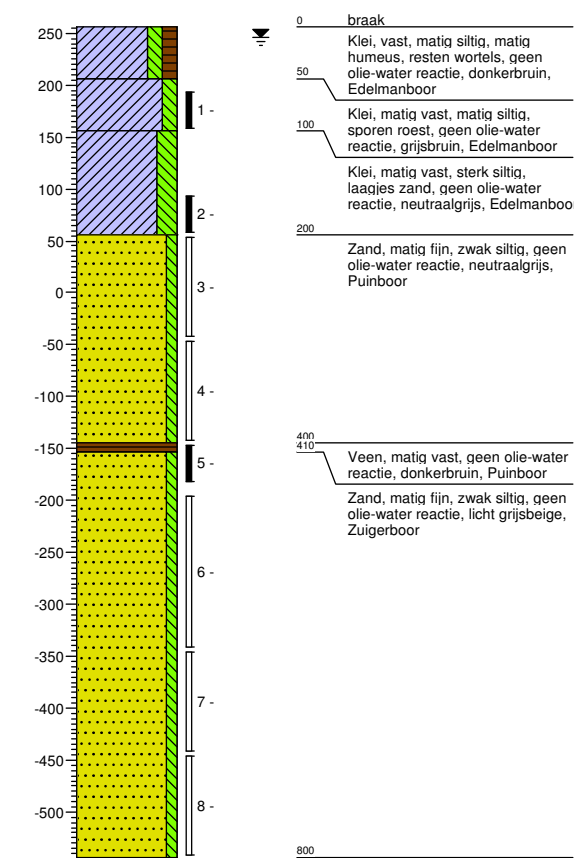
X-coördinaat: 117355,07

Y-coördinaat: 414722,11



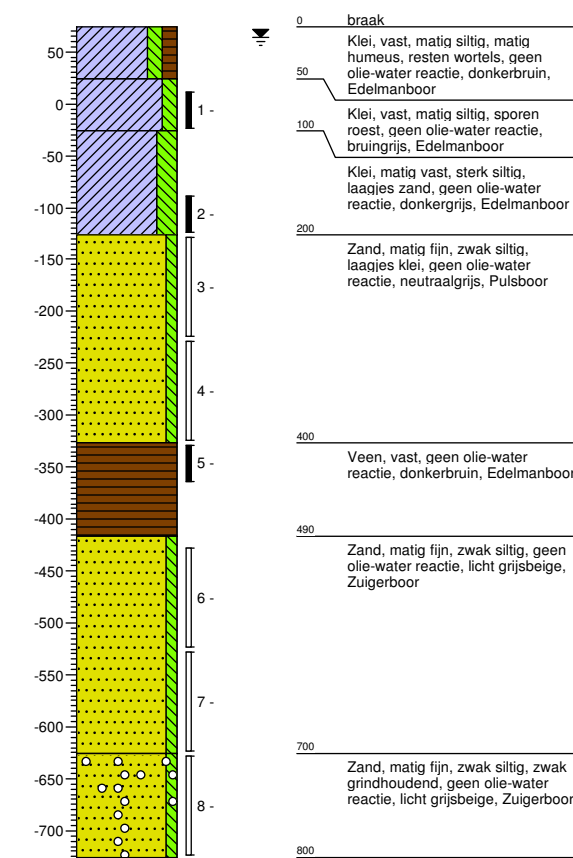
Boring: B-08

Datum: 06-03-2017
X: 117077,26 Grondwaterstand cm-mv: 10
Y: 414894,30
Maaiveldhoogte NAP 2,561



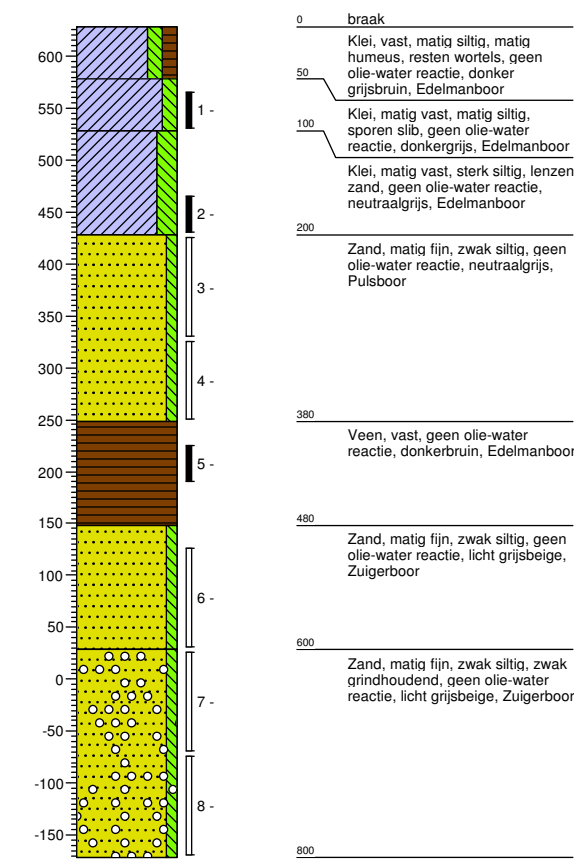
Boring: B-09

Datum: 02-03-2017
X: 117007,25 Grondwaterstand cm-mv: 10
Y: 414965,82
Maaiveldhoogte NAP 0,741



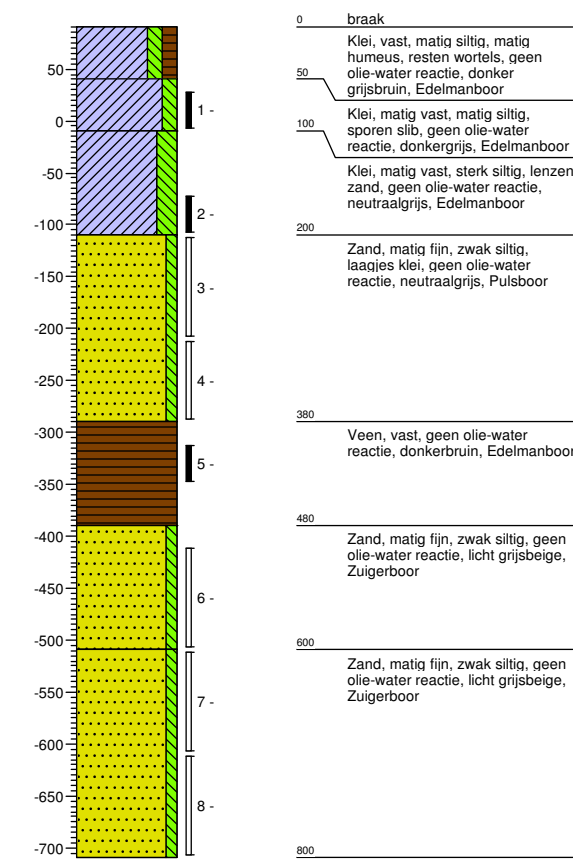
Boring: B-10

Datum: 01-03-2017
X: 116911,44 Grondwaterstand cm-mv: 0
Y: 415046,37
Maaiveldhoogte NAP 6,283



Boring: B-11

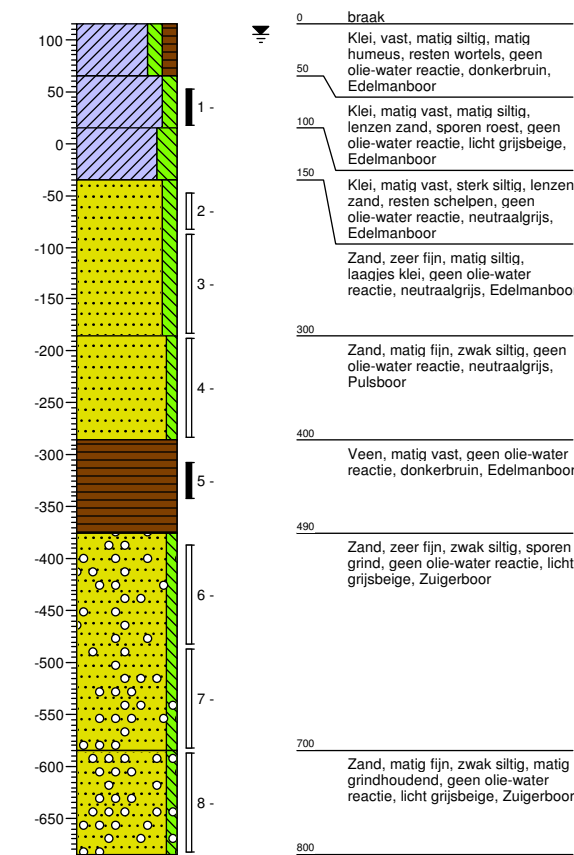
Datum: 01-03-2017
X: 116832,57 Grondwaterstand cm-mv: 0
Y: 415089,66
Maaiveldhoogte NAP 0,906



Boring: B-12

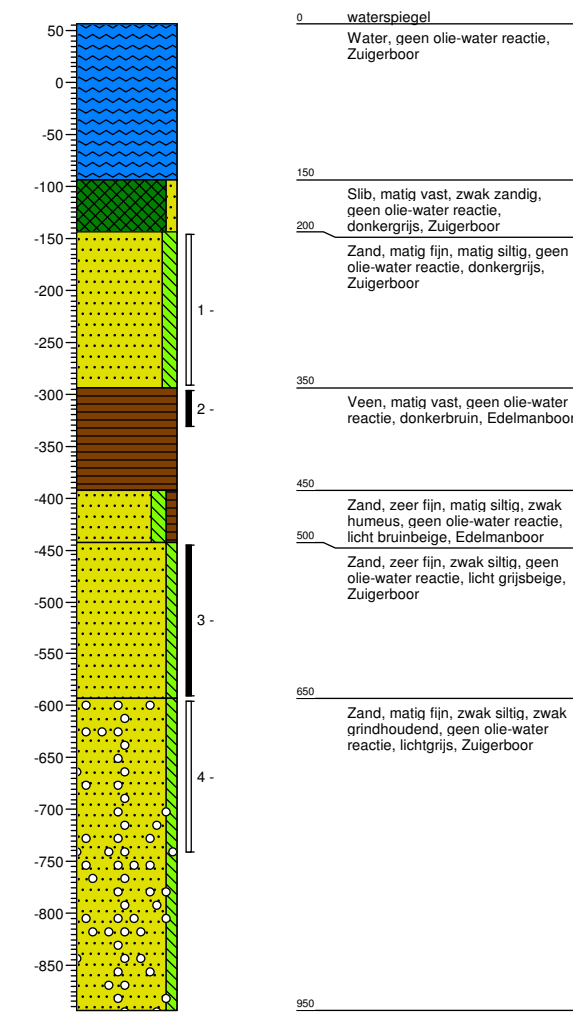
Datum: 28-02-2017
X: 116749,92
Y: 415149,82
Maaiveldhoogte NAP 1,152

Grondwaterstand cm-mv: 10



Boring: B-13

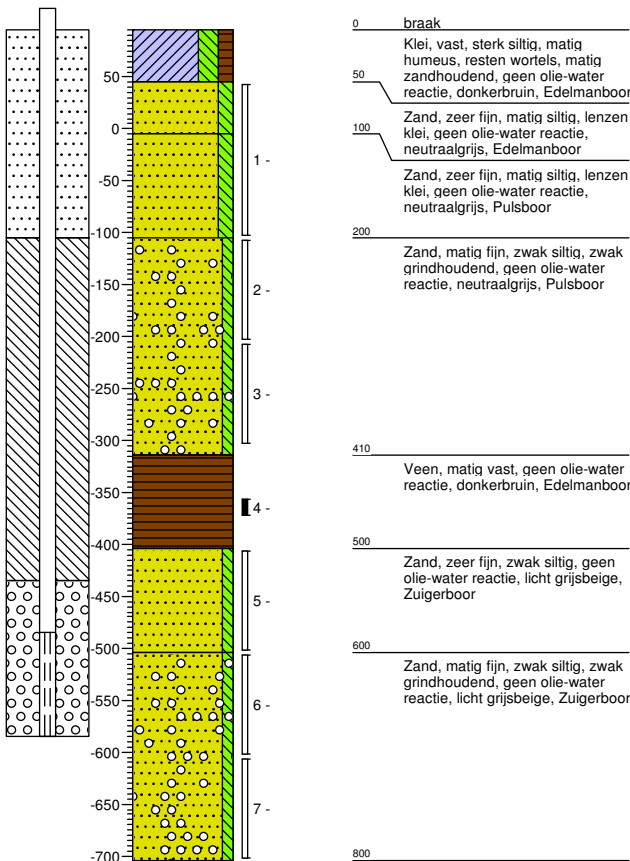
Datum: 27-02-2017
X: 116676,47
Y: 415216,15
Maaiveldhoogte NAP 0,567



Boring: B-14

Datum: 28-02-2017
X: 116622,79
Y: 415210,07
Maaiveldhoogte NAP 0,956

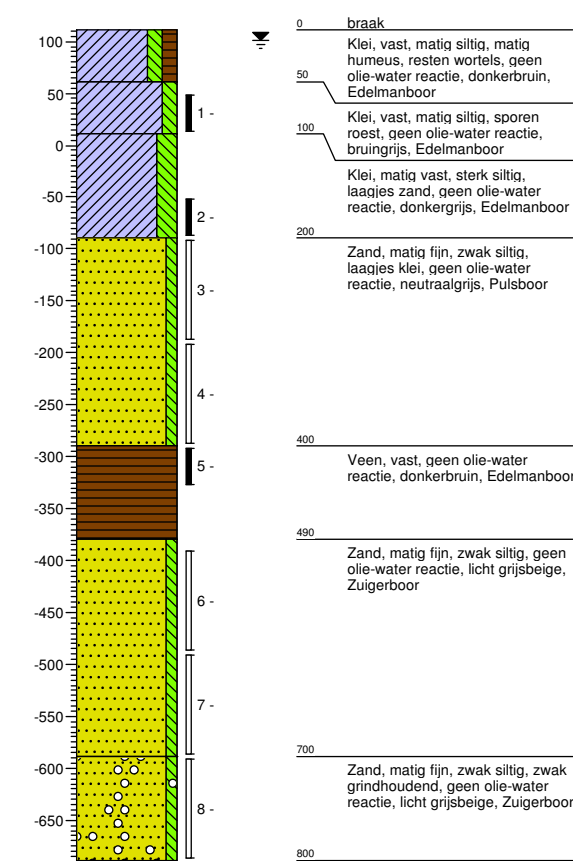
Grondwaterstand cm-mv: 0



Boring: B-15

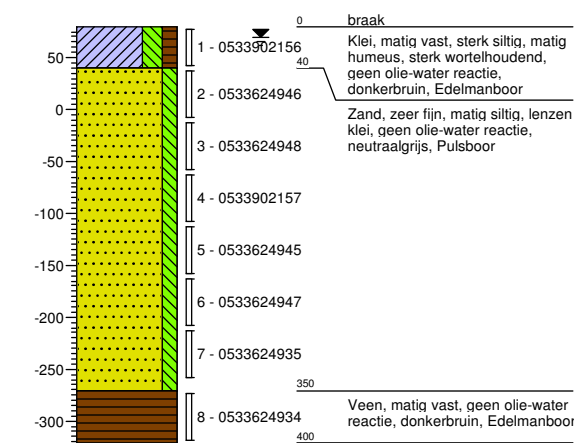
Datum: 02-03-2017
X: 116949,65
Y: 414994,38
Maaiveldhoogte NAP 1,112

Grondwaterstand cm-mv: 10



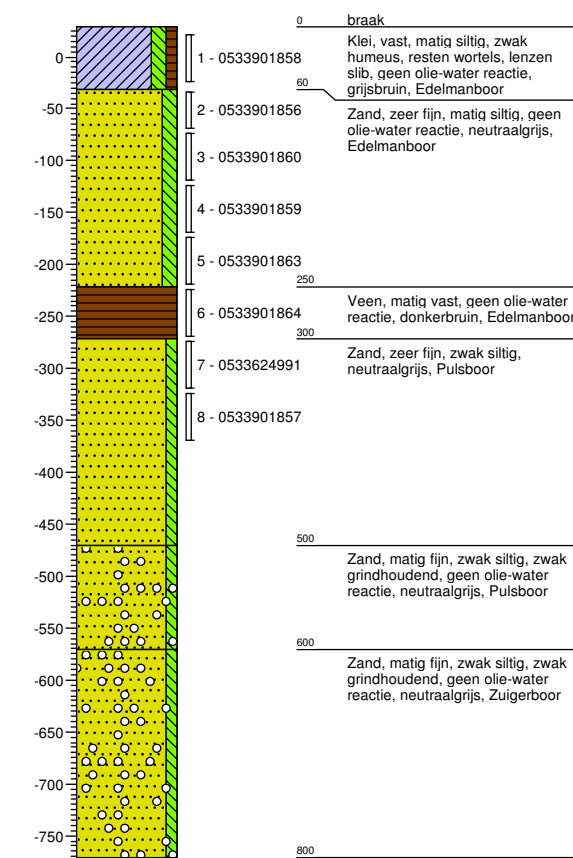
Boring: S101

Datum: 22-02-2017
X: 117753,58 Grondwaterstand cm-mv: 10
Y: 414398,82
Maaiveldhoogte NAP 0,797



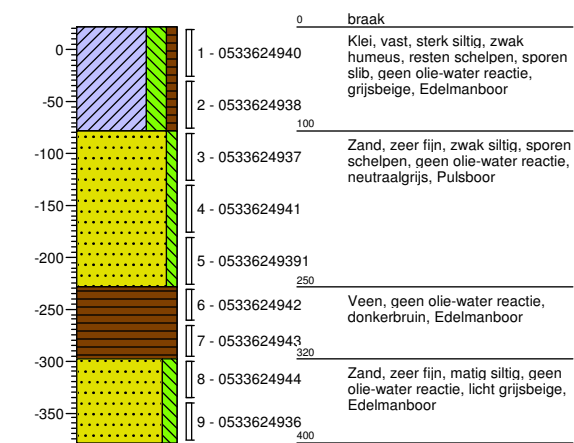
Boring: S102

Datum: 22-02-2017
X: 117729,26 Grondwaterstand cm-mv: 0
Y: 414448,99
Maaiveldhoogte NAP 0,29



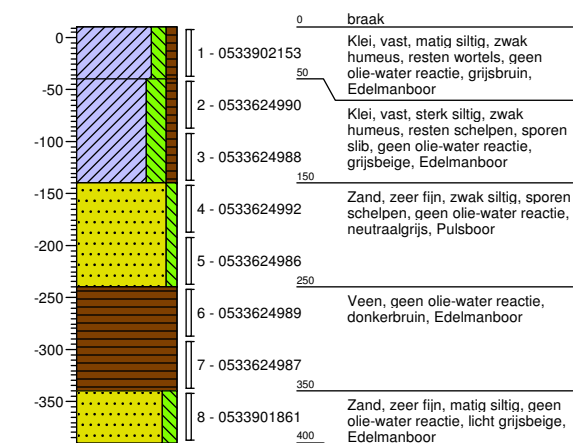
Boring: S103

Datum: 23-02-2017
X: 117685,42 Grondwaterstand cm-mv: 0
Y: 414486,44
Maaiveldhoogte NAP 0,219



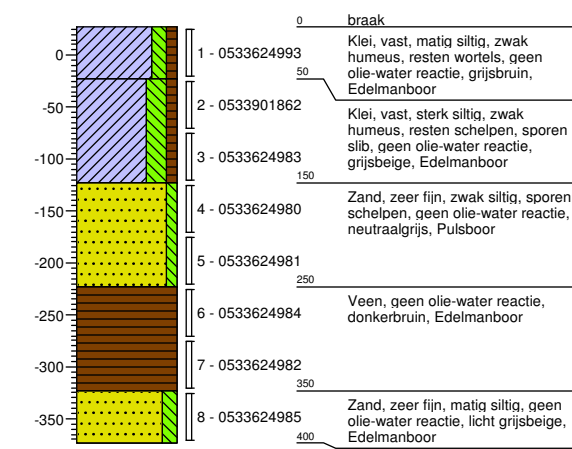
Boring: S104

Datum: 23-02-2017
X: 117613,91 Grondwaterstand cm-mv: 0
Y: 414536,15
Maaiveldhoogte NAP 0,107



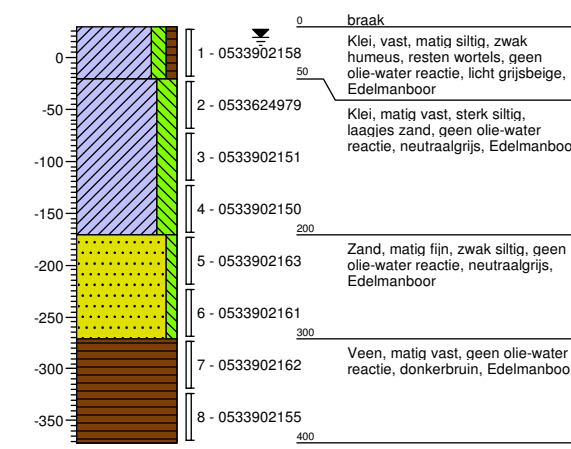
Boring: S105

Datum: 23-02-2017
X: 117561,52 Grondwaterstand cm-mv: 0
Y: 414574,00
Maaiveldhoogte NAP 0,274



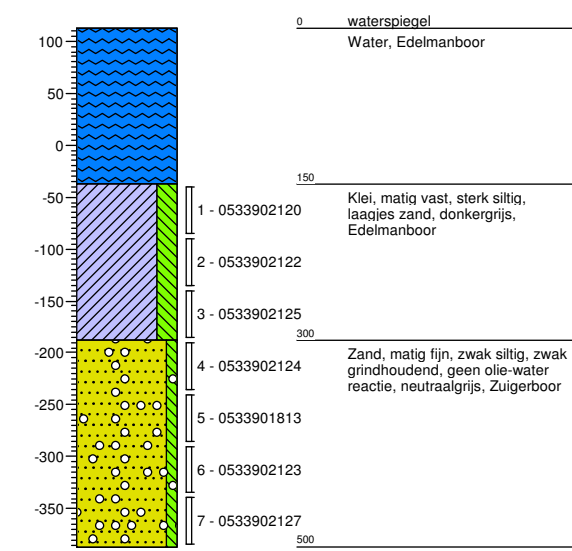
Boring: S106

Datum: 23-02-2017
X: 117514,80 Grondwaterstand cm-mv: 10
Y: 414606,71
Maaiveldhoogte NAP 0,294



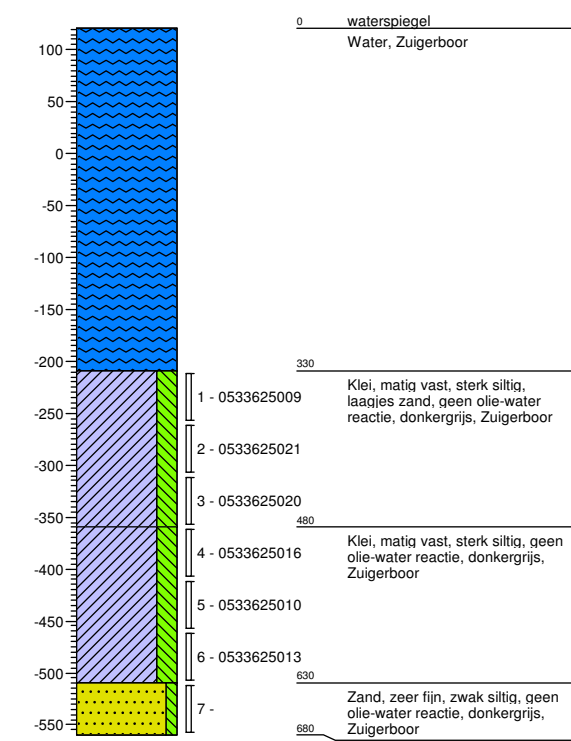
Boring: S201

Datum: 24-02-2017
X: 117315,24
Y: 414766,19
Maaiveldhoogte NAP 1,127



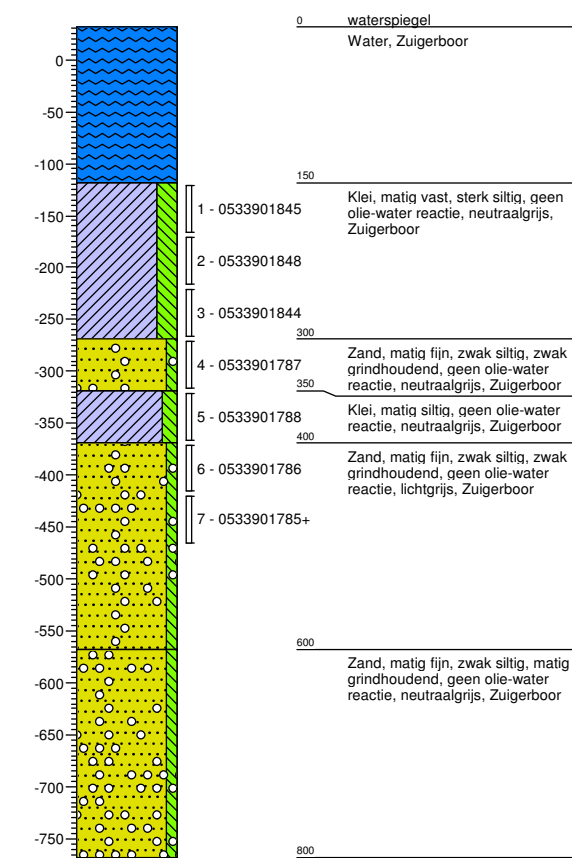
Boring: S202

Datum: 24-02-2017
X: 117378,99
Y: 414716,16
Maaiveldhoogte NAP 1,209



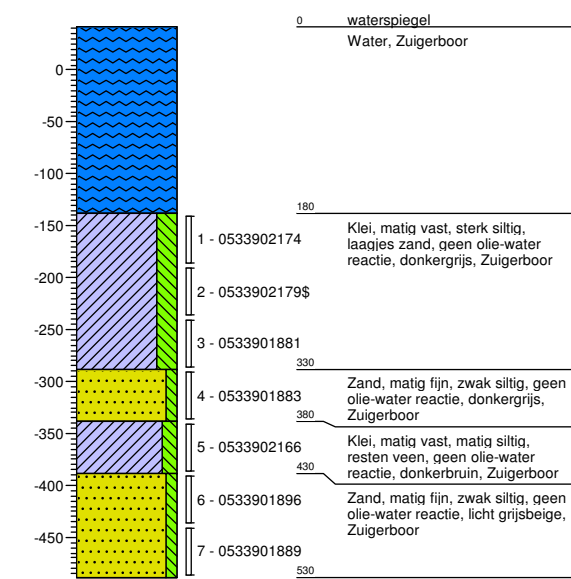
Boring: S203

Datum: 27-02-2017
X: 117444,39
Y: 414665,75
Maaiveldhoogte NAP 0,317



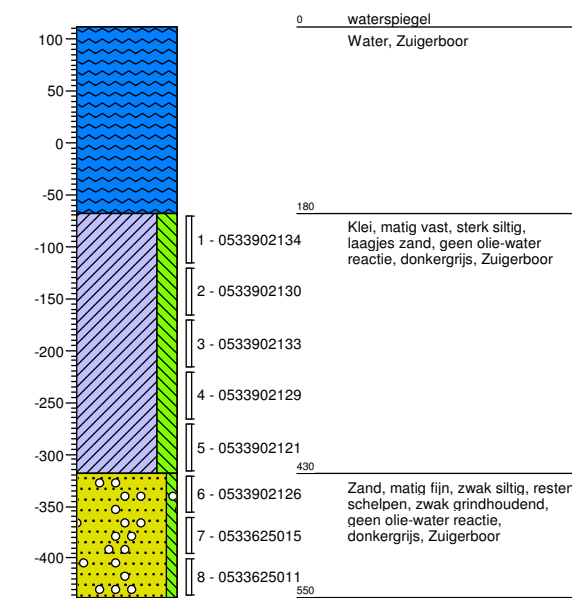
Boring: S203a

Datum: 07-03-2017
X: 117449,65
Y: 414675,95
Maaiveldhoogte NAP 0,416



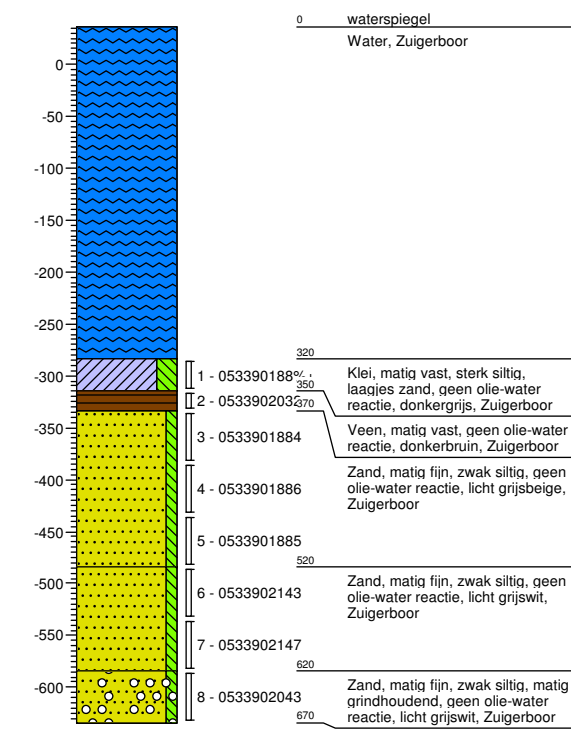
Boring: S204

Datum: 24-02-2017
X: 117326,13
Y: 414720,86
Maaiveldhoogte NAP 1,117



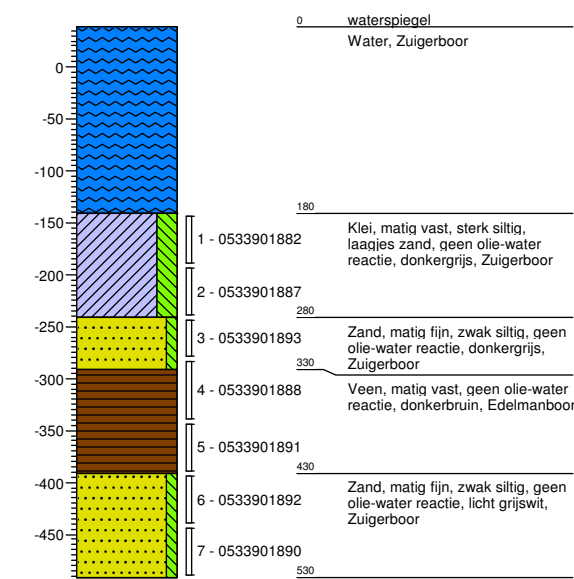
Boring: S205

Datum: 07-03-2017
X: 117413,88
Y: 414667,84
Maaiveldhoogte NAP 0,36



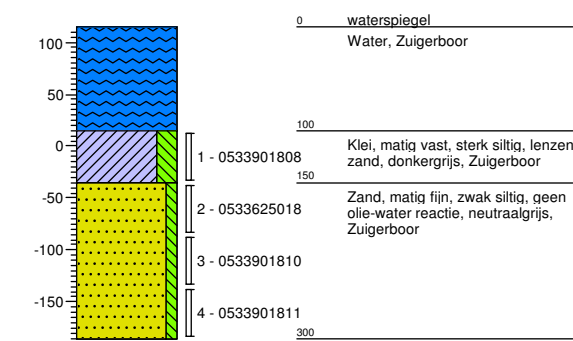
Boring: S206

Datum: 07-03-2017
X: 117452,49
Y: 414635,50
Maaiveldhoogte NAP 0,386



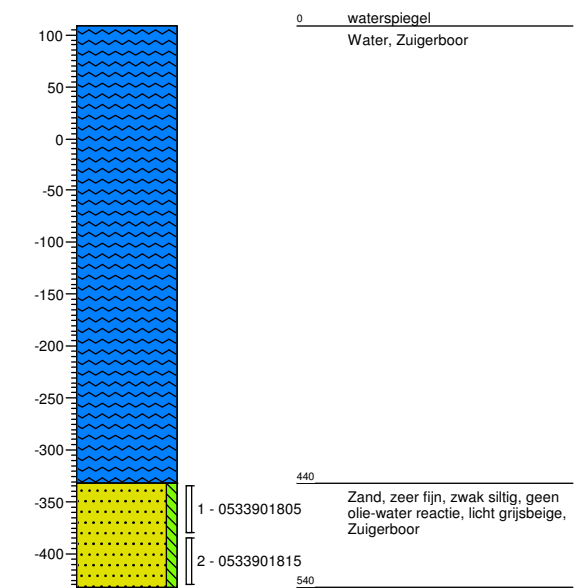
Boring: S207

Datum: 24-02-2017
X: 117311,97
Y: 414787,29
Maaiveldhoogte NAP 1,149



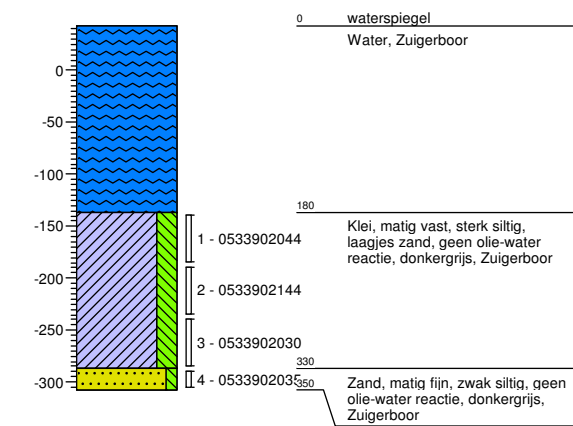
Boring: S208

Datum: 24-02-2017
X: 117402,37
Y: 414724,64
Maaiveldhoogte NAP 1,086



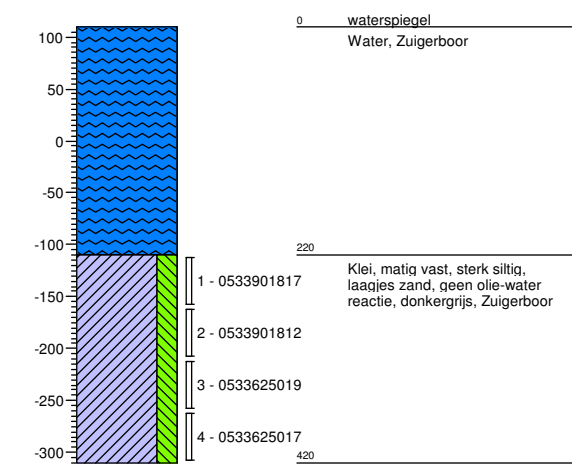
Boring: S209

Datum: 07-03-2017
X: 117458,63
Y: 414682,34
Maaiveldhoogte NAP 0,43



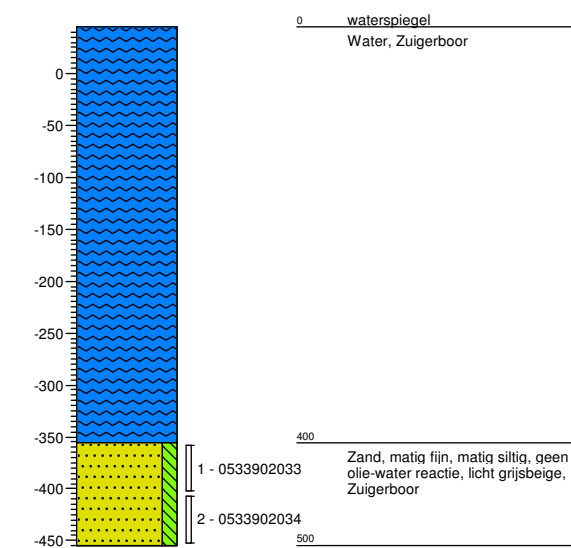
Boring: S210

Datum: 24-02-2017
X: 117331,12
Y: 414698,07
Maaiveldhoogte NAP 1,098



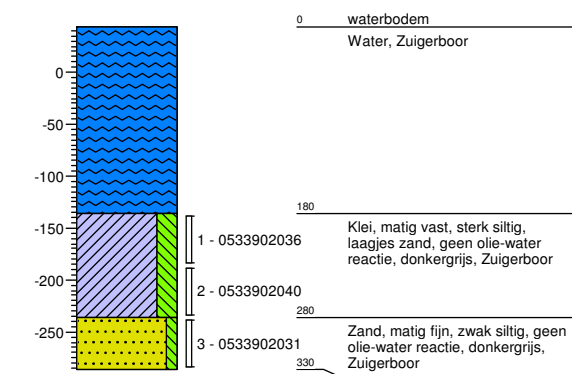
Boring: S211

Datum: 07-03-2017
X: 117389,39
Y: 414659,54
Maaiveldhoogte NAP 0,448



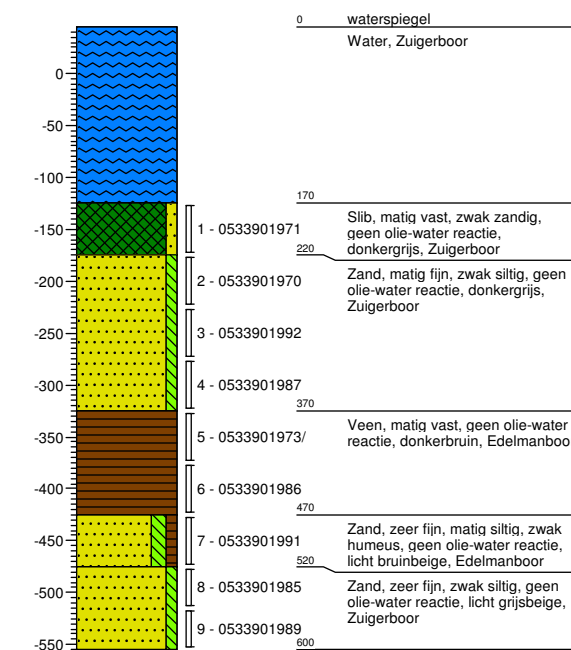
Boring: S212

Datum: 07-03-2017
X: 117450,53
Y: 414621,32
Maaiveldhoogte NAP 0,437



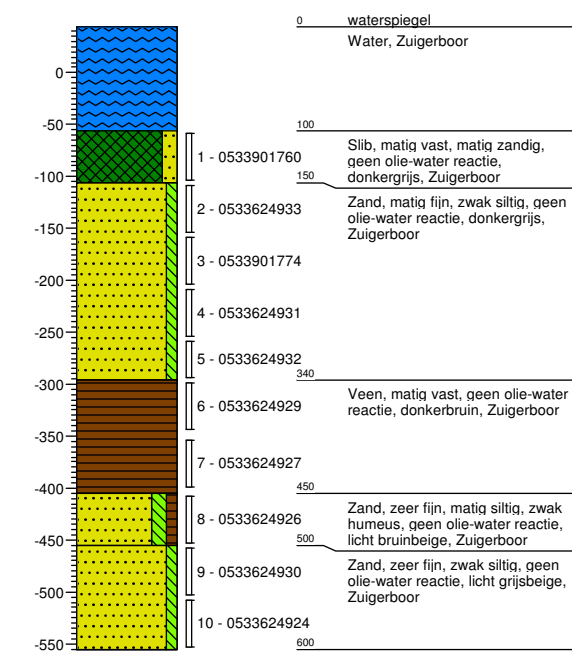
Boring: S301

Datum: 27-02-2017
X: 116695,11
Y: 415237,20
Maaiveldhoogte NAP 0,448



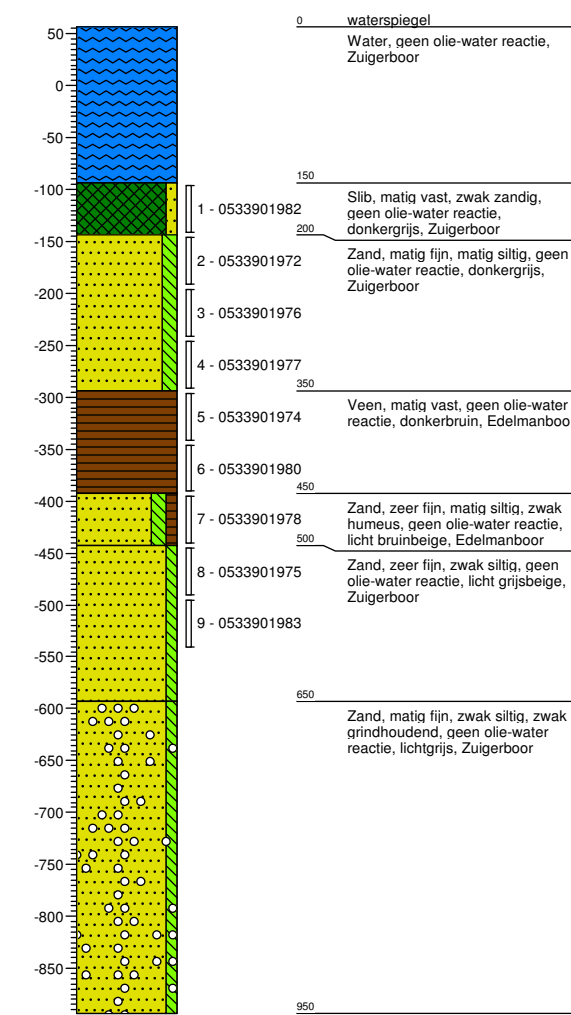
Boring: S302

Datum: 27-02-2017
X: 116703,17
Y: 415221,54
Maaiveldhoogte NAP 0,441



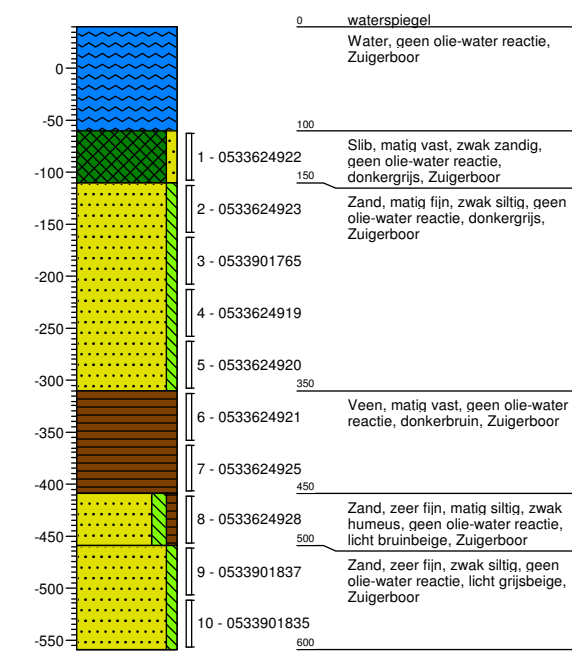
Boring: S303

Datum: 27-02-2017
X: 116676,47
Y: 415216,15
Maaiveldhoogte NAP 0,567



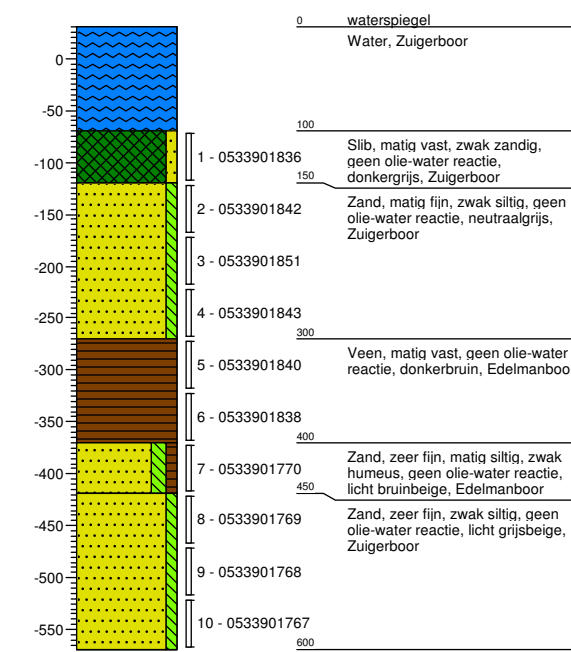
Boring: S304

Datum: 27-02-2017
X: 116673,90
Y: 415187,45
Maaiveldhoogte NAP 0,403



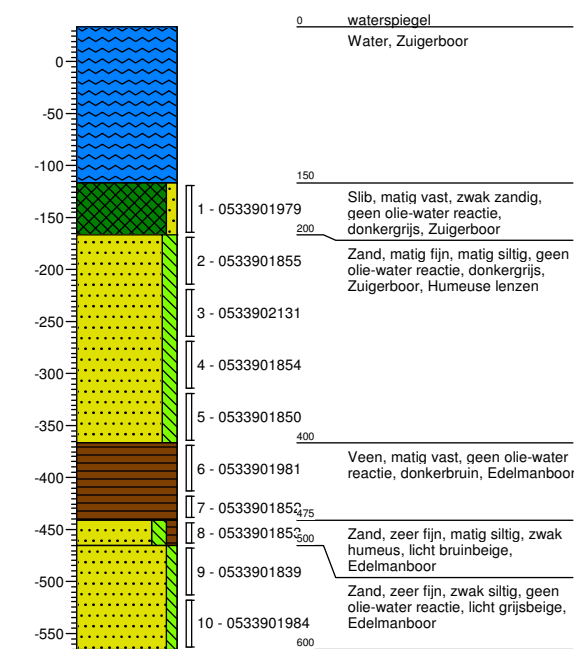
Boring: S305

Datum: 27-02-2017
X: 116653,24
Y: 415189,39
Maaiveldhoogte NAP 0,305



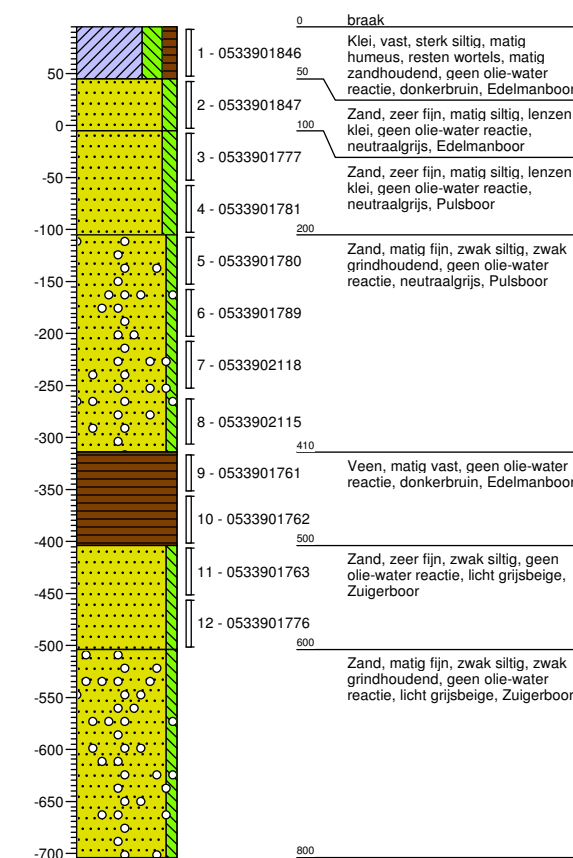
Boring: S306

Datum: 27-02-2017
X: 116652,28
Y: 415168,29
Maaiveldhoogte NAP 0,34



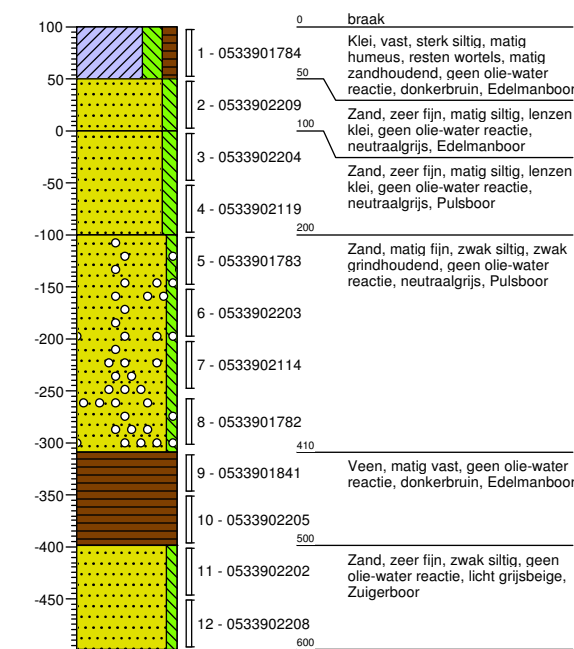
Boring: S311

Datum: 28-02-2017
X: 116622,79 Grondwaterstand cm-mv: 0
Y: 415210,07
Maaiveldhoogte NAP 0,956



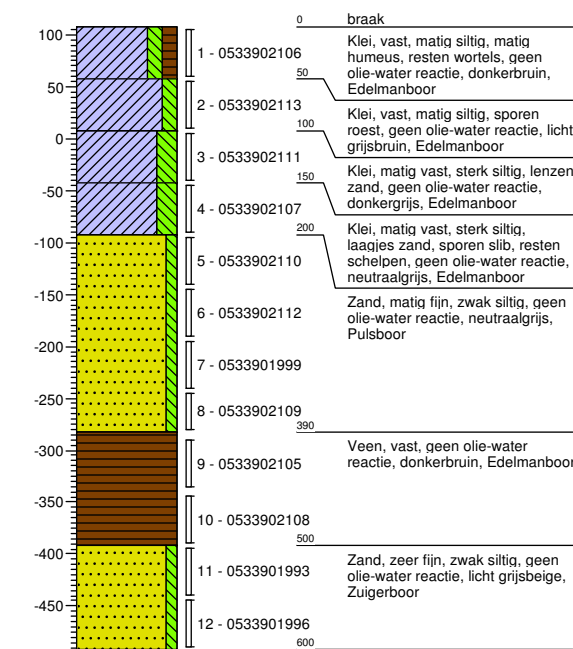
Boring: S312

Datum: 28-02-2017
X: 116646,79 Grondwaterstand cm-mv: 0
Y: 415238,58
Maaiveldhoogte NAP 1,006



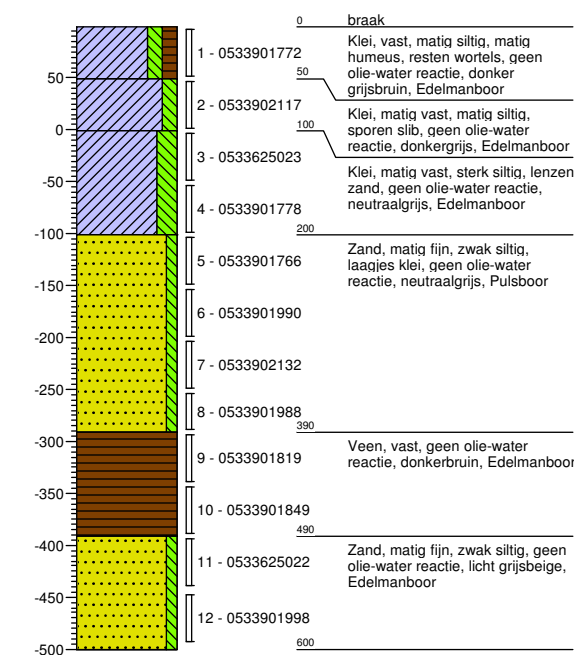
Boring: S313

Datum: 28-02-2017
X: 116784,02
Y: 415139,00
Maaiveldhoogte NAP 1,078



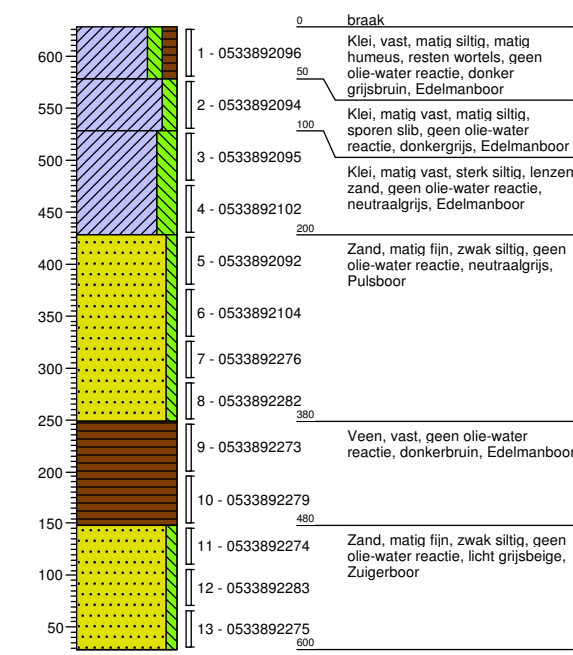
Boring: S314

Datum: 01-03-2017
X: 116867,35 Grondwaterstand cm-mv: 0
Y: 415047,81
Maaiveldhoogte NAP 0,993



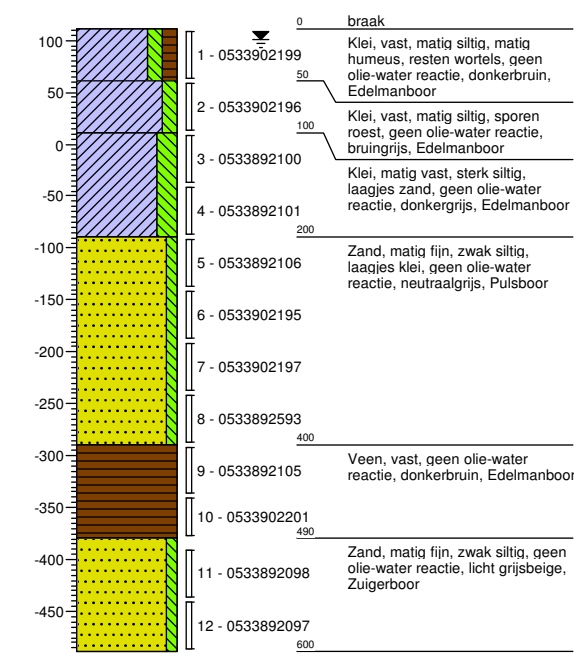
Boring: S315

Datum: 01-03-2017
X: 116911,44 Grondwaterstand cm-mv: 0
Y: 415046,37
Maaiveldhoogte NAP 6,283



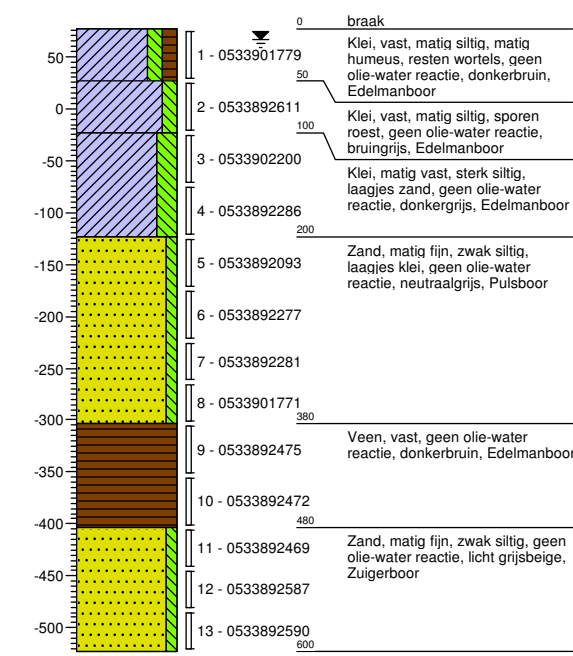
Boring: S316

Datum: 02-03-2017
X: 116949,65 Grondwaterstand cm-mv: 10
Y: 414994,38
Maaiveldhoogte NAP 1,112



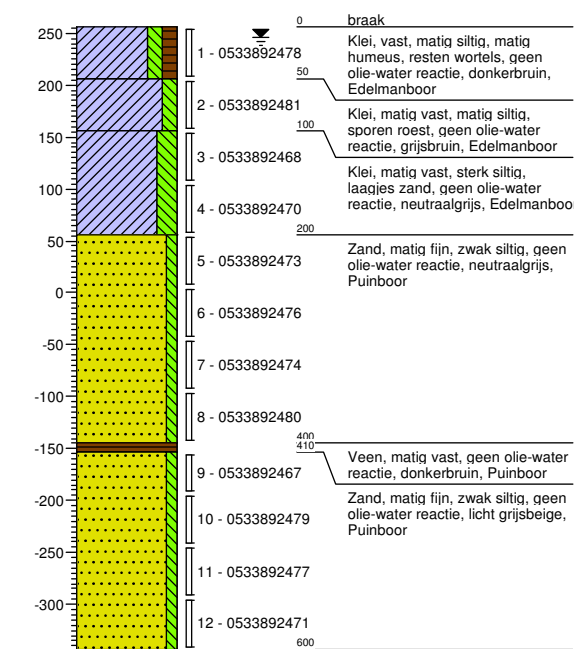
Boring: S317

Datum: 06-03-2017
X: 117038,03 Grondwaterstand cm-mv: 10
Y: 414962,65
Maaiveldhoogte NAP 0,768



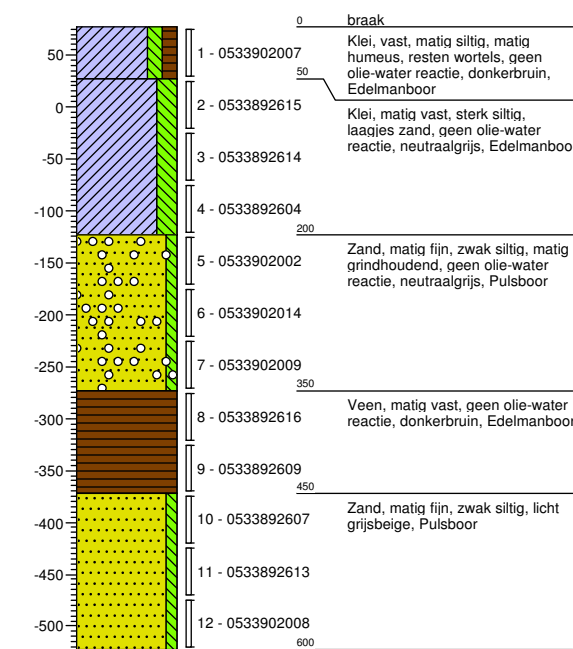
Boring: S318

Datum: 06-03-2017
X: 117077,26 Grondwaterstand cm-mv: 10
Y: 414894,30
Maaiveldhoogte NAP 2,561



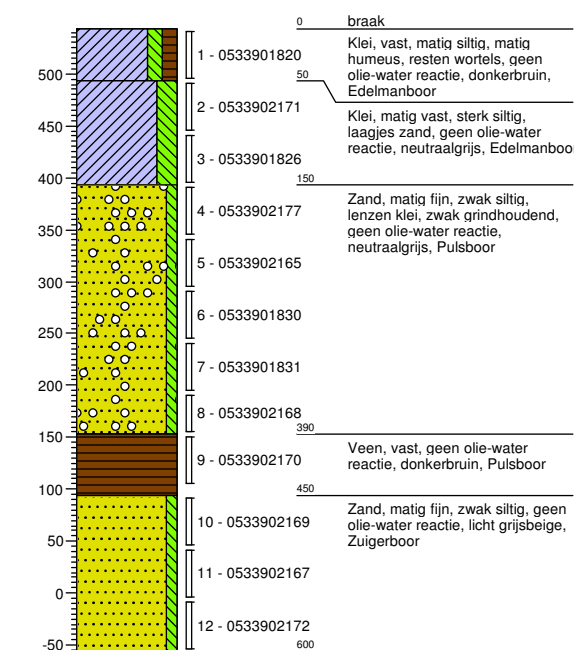
Boring: S319

Datum: 06-03-2017
X: 117147,23 Grondwaterstand cm-mv: 0
Y: 414892,21
Maaiveldhoogte NAP 0,771



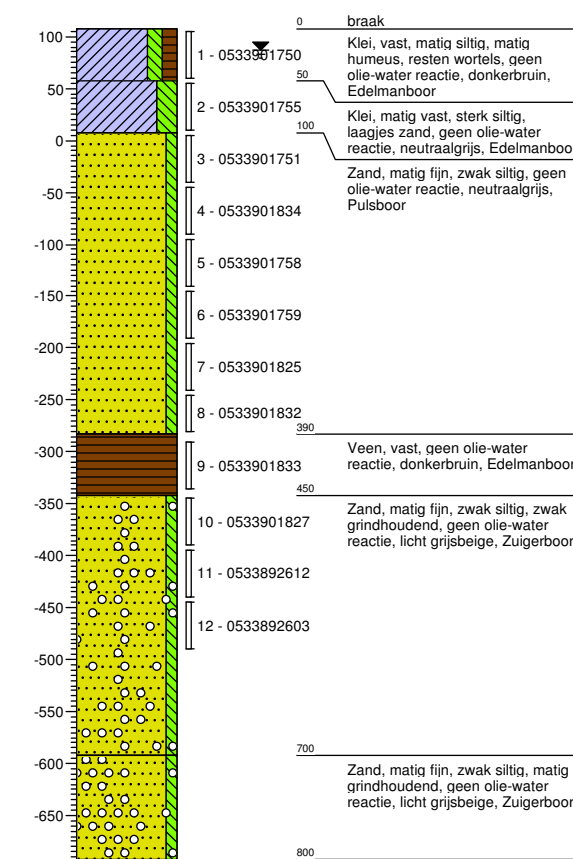
Boring: S320

Datum: 07-03-2017
X: 117198,44 Grondwaterstand cm-mv: 0
Y: 414811,29
Maaiveldhoogte NAP 5,433



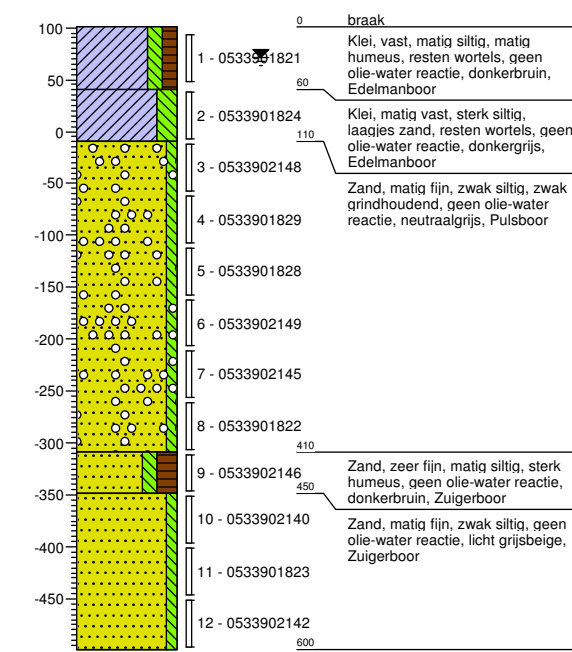
Boring: S321

Datum: 08-03-2017
X: 117252,07 Grondwaterstand cm-mv: 20
Y: 414812,12
Maaiveldhoogte NAP 1,074



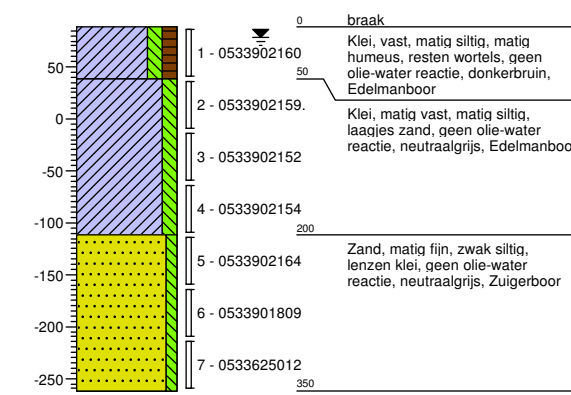
Boring: S322

Datum: 08-03-2017
X: 117277,36 Grondwaterstand cm-mv: 30
Y: 414760,59
Maaiveldhoogte NAP 1,009



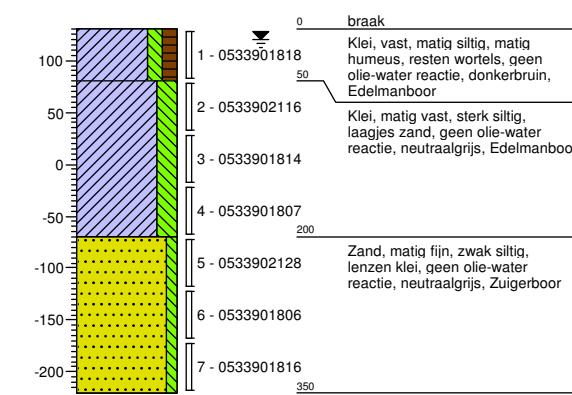
Boring: S323

Datum: 28-02-2017
X: 116747,17 Grondwaterstand cm-mv: 10
Y: 415193,18
Maaiveldhoogte NAP 0,886



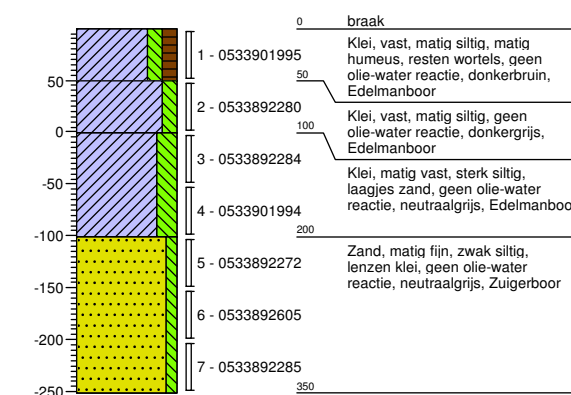
Boring: S324

Datum: 28-02-2017
X: 116707,95 Grondwaterstand cm-mv: 10
Y: 415139,31
Maaiveldhoogte NAP 1,305



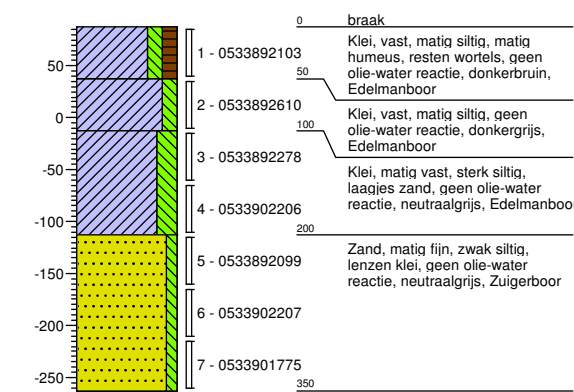
Boring: S325

Datum: 02-03-2017
X: 117010,62 Grondwaterstand cm-mv: 0
Y: 415011,70
Maaiveldhoogte NAP 0,996



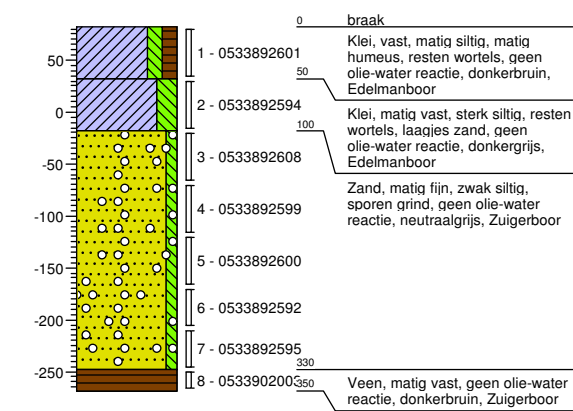
Boring: S326

Datum: 02-03-2017
X: 116969,98 Grondwaterstand cm-mv: 0
Y: 414949,77
Maaiveldhoogte NAP 0,875



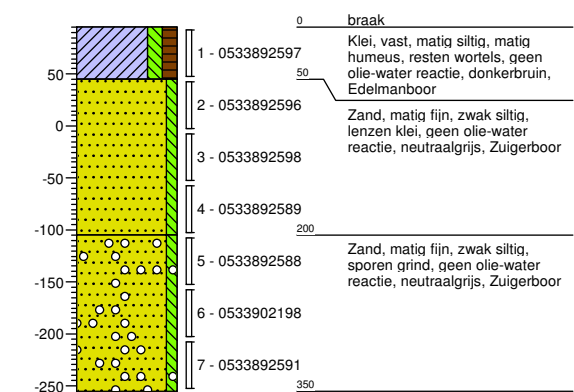
Boring: S327

Datum: 06-03-2017
X: 117223,30 Grondwaterstand cm-mv: 0
Y: 414856,72
Maaiveldhoogte NAP 0,821



Boring: S328

Datum: 06-03-2017
X: 117165,36 Grondwaterstand cm-mv: 0
Y: 414818,54
Maaiveldhoogte NAP 0,954



Boring: 01

Datum: 20-02-2017

Boormeester: Jaap Kuit

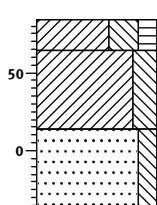
X-coördinaat: 117750,50

Y-coördinaat: 414386,20

Maaiveldhoogte: NAP 0,84 m

GHG (cm -mv): 10

GLG (cm -mv): 75



0	braak
(20)	Klei, uiterst siltig, matig humeus, K-waarde: 0,1, donkerbruin, Edelmanboor, roest
(50)	Klei, sterk siltig, K-waarde: 0,1, neutraalbruin, Edelmanboor, roest rietwortel
70	
(50)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (170), donker blauwgrijs, Edelmanboor
120	

Boring: 02

Datum: 20-02-2017

Boormeester: Jaap Kuit

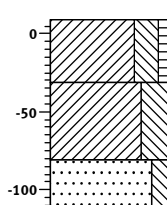
X-coördinaat: 117740,10

Y-coördinaat: 414464,20

Maaiveldhoogte: NAP 0,089 m

GHG (cm -mv): 0

GLG (cm -mv): 55



0	braak
(40)	Klei, sterk siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,1, neutraal grijsbruin, Edelmanboor, roest
40	
(50)	Klei, uiterst siltig, K-waarde: 0,2, donkerblauw, Edelmanboor, schelpgruis rietwortel
90	
(30)	Zand, uiterst fijn, matig siltig, donkergrijs, Edelmanboor
120	

Boring: 03

Datum: 20-02-2017

Boormeester: Jaap Kuit

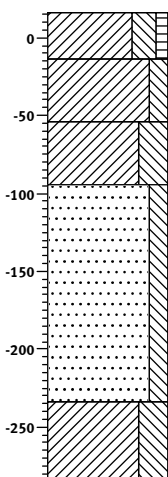
X-coördinaat: 117671,10

Y-coördinaat: 414482,30

Maaiveldhoogte: NAP 0,161 m

GHG (cm -mv): 10

GLG (cm -mv): 70



0	braak
(30)	Klei, sterk siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,1, neutraalbruin, Edelmanboor
30	
(40)	Klei, matig siltig, K-waarde: 0,1, neutraalgrijs, Edelmanboor, schelpen
70	
(40)	Klei, uiterst siltig, donker blauwgrijs, Edelmanboor, slibresten
110	
	Zand, uiterst fijn, matig siltig, K-waarde: 2, neutraalgrijs, Edelmanboor
(140)	
250	
(50)	Klei, uiterst siltig, Edelmanboor, veenlens
300	

Boring: 04

Datum: 20-02-2017

Boormeester: Jaap Kuit

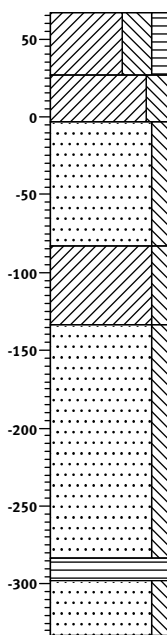
X-coördinaat: 117737,00

Y-coördinaat: 414434,10

Maaiveldhoogte: NAP 0,668 m

GHG (cm -mv): 40

GLG (cm -mv): 85



0	gras
(40)	Klei, uiterst siltig, matig humeus, K-waarde: 0,2, donkerbruin, Edelmanboor, roest
40	
(30)	Klei, sterk siltig, K-waarde: 0,2, donkergrijs, Edelmanboor, rietwortel
70	
	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (185), K-waarde: 6, donkergrijs, Edelmanboor, geroerd
(80)	
150	
(50)	Klei, matig siltig, K-waarde: 0,05, donkerblauw, Edelmanboor
200	
	Zand, uiterst fijn, matig siltig, K-waarde: 0,5, donkerblauw, Edelmanboor
(150)	
350	
(15)	Veen, mineraalarm, K-waarde: 0,1, donkerbruin, Edelmanboor
365	
(35)	Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (165), neutraalgrijs, Edelmanboor
400	

Boring: 05

Datum: 20-02-2017

Boormeester: Jaap Kuit

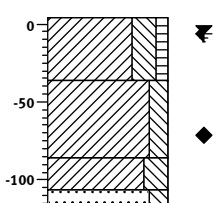
X-coördinaat: 117595,50

Y-coördinaat: 414500,70

Maaiveldhoogte: NAP 0,04 m

GHG (cm -mv): 10

GLG (cm -mv): 75



0	braak
(40)	Klei, sterk siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,1, neutraalbruin, Edelmanboor, rietwortel
40	Klei, matig siltig, K-waarde: 0,1, donkergrijs, Edelmanboor
(50)	
90	Klei, sterk siltig, donker blauwgrijs, Edelmanboor, slibresten
(20)	
(10)	
(40)	Zand, uiterst fijn, matig siltig, K-waarde: 2, neutraalgrijs, Edelmanboor, schelpen

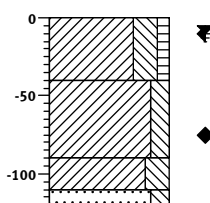
Boring: 06

Datum: 20-02-2017

Boormeester: Jaap Kuit

GHG (cm -mv): 10

GLG (cm -mv): 75



0	braak
(40)	Klei, sterk siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,1, neutraalbruin, Edelmanboor, rietwortel
40	Klei, matig siltig, K-waarde: 0,1, donkergrijs, Edelmanboor
(50)	
90	Klei, sterk siltig, donker blauwgrijs, Edelmanboor, slibresten
(20)	
(10)	
(40)	Zand, uiterst fijn, matig siltig, K-waarde: 2, neutraalgrijs, Edelmanboor, schelpen

Boring: 07

Datum: 20-02-2017

Boormeester: Jaap Kuit

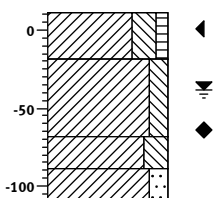
X-coördinaat: 117572,00

Y-coördinaat: 414548,90

Maaiveldhoogte: NAP 0,113 m

GHG (cm -mv): 10

GLG (cm -mv): 75



0	braak
(30)	Klei, sterk siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,1, donkergrijs, Edelmanboor, rietwortel
30	Klei, matig siltig, K-waarde: 0,1, neutraalgrijs, Edelmanboor
(50)	
80	Klei, sterk siltig, donker blauwgrijs, Edelmanboor, slibresten
(20)	
100	Klei, matig zandig, K-waarde: 0,2, donker blauwgrijs, Edelmanboor, schelpen
(20)	
120	

Boring: 08

Datum: 20-02-2017

Boormeester: Jaap Kuit

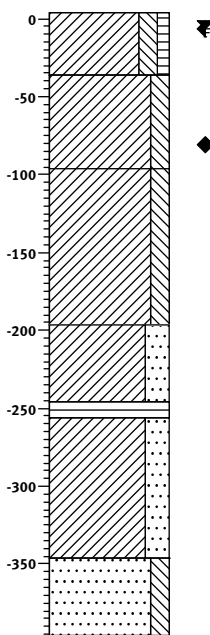
X-coördinaat: 117535,50

Y-coördinaat: 414618,90

Maaiveldhoogte: NAP 0,039 m

GHG (cm -mv): 10

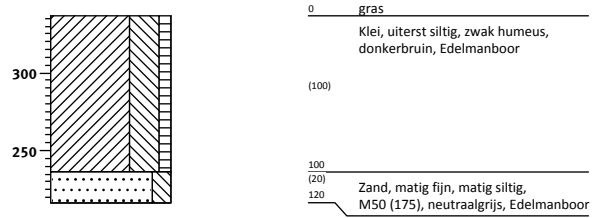
GLG (cm -mv): 85



0	gras
(40)	Klei, matig siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,2, neutraalgrijs, Edelmanboor, rietwortel
40	Klei, matig siltig, K-waarde: 0,2, donkergrijs, Edelmanboor, rietwortel
(60)	
100	Klei, matig siltig, K-waarde: 0,05, donkerblauw, Edelmanboor
(100)	
200	Klei, sterk zandig, K-waarde: 0,5, donkerblauw, Edelmanboor
(50)	
250	Veen, mineraalarm, K-waarde: 0,1, donkerbruin, Edelmanboor
(10)	
260	Klei, sterk zandig, K-waarde: 0,3, neutraalgrijs, Edelmanboor
(90)	
350	Zand, uiterst fijn, matig siltig, K-waarde: 1,2, donkergrijs, Edelmanboor
(50)	
400	

Boring: 09

Datum: 20-02-2017
 Boormeester: Jaap Kuit
 X-coördinaat: 117744,70
 Y-coördinaat: 414419,90
 Maaiveldhoogte: NAP 3,366 m

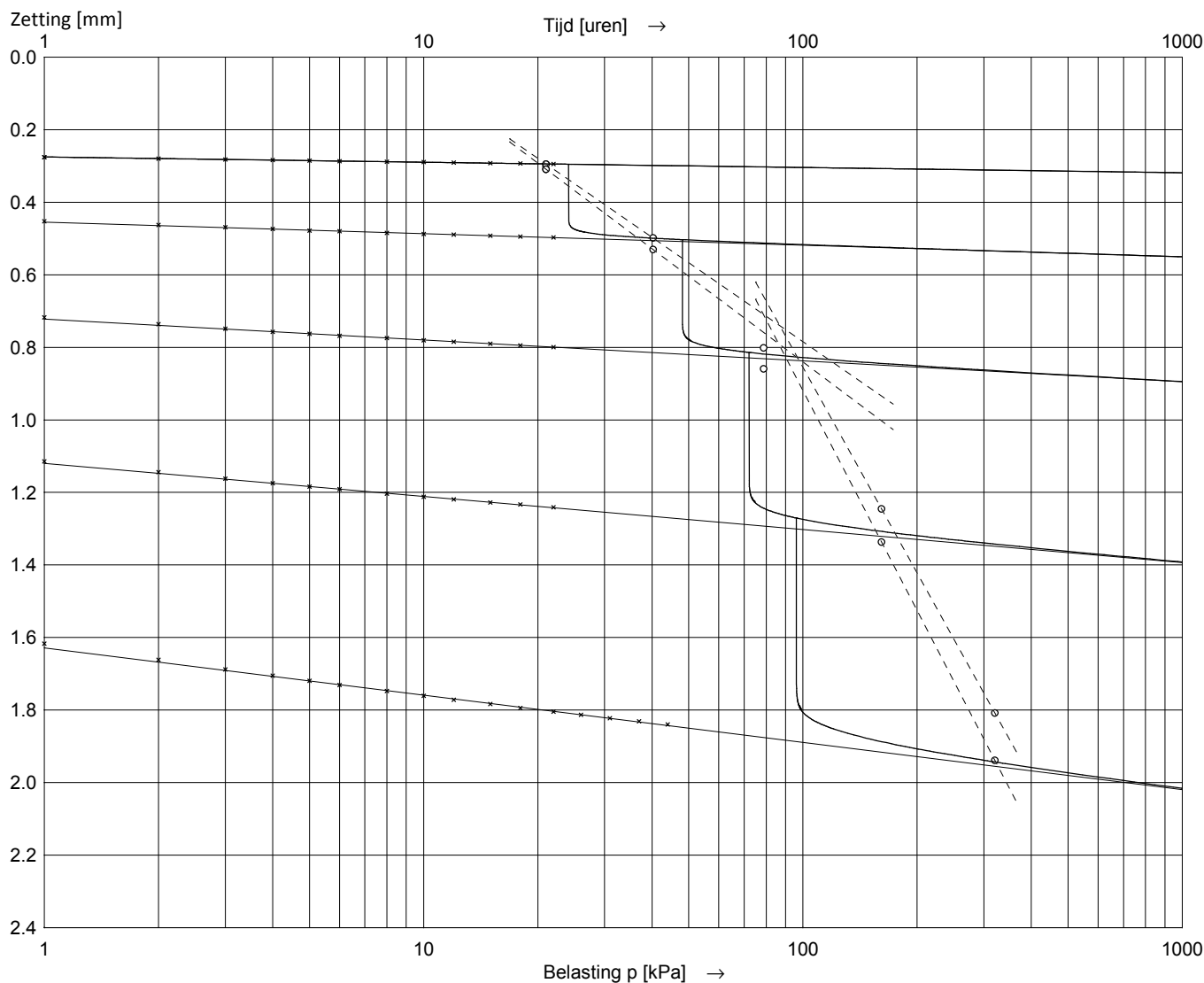


Bijlage 4 Samendrukkingsproeven

Boring : B05	Startdatum : 28-03-2017	Grondsoort: Klei, uiterst siltig, zwak humeus
Monster : .	Einddatum : 03-04-2017	Diepte : 9.50 - 9.55 m. -NAP
Bus : 21	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 18.16 kN/m ³
Apparaat : 1	Zetting (24u) : 0.295 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 13.75 kN/m ³
Soort monster : Ongeroerd	h (24u) : 19.705 mm	Watergehalte W : 32 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	21.05	40.29	78.76	161.2	320.58
C _p	62.5	43.4	31.6	24.0	
C _s	731.1	510.4	417.5	345.1	
C _{10⁴}	46.6	32.4	24.3	18.8	

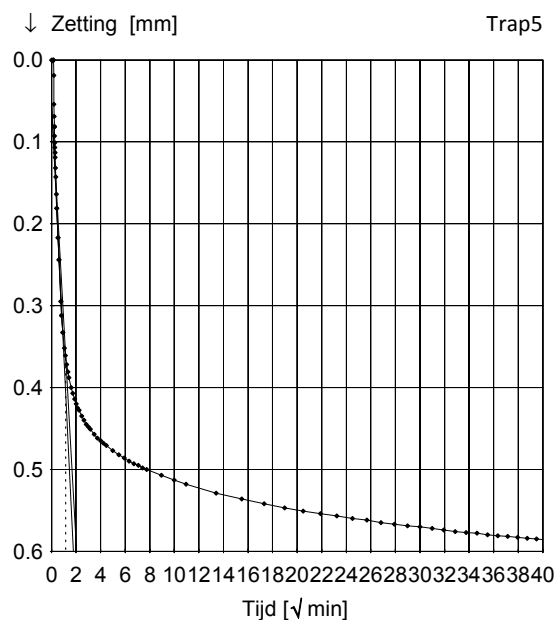
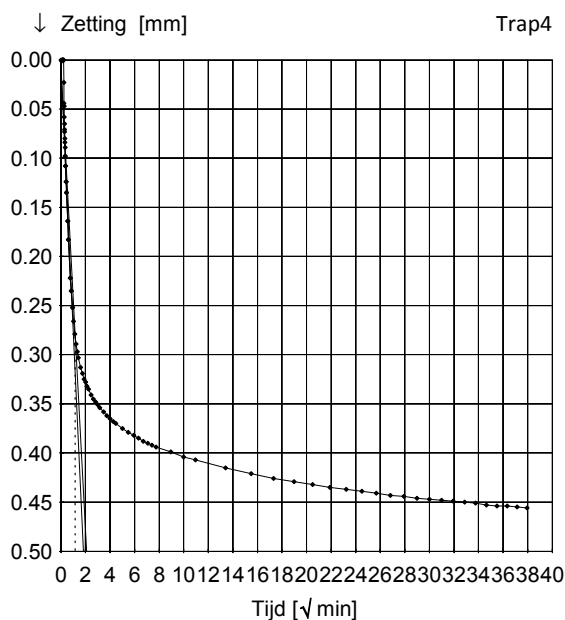
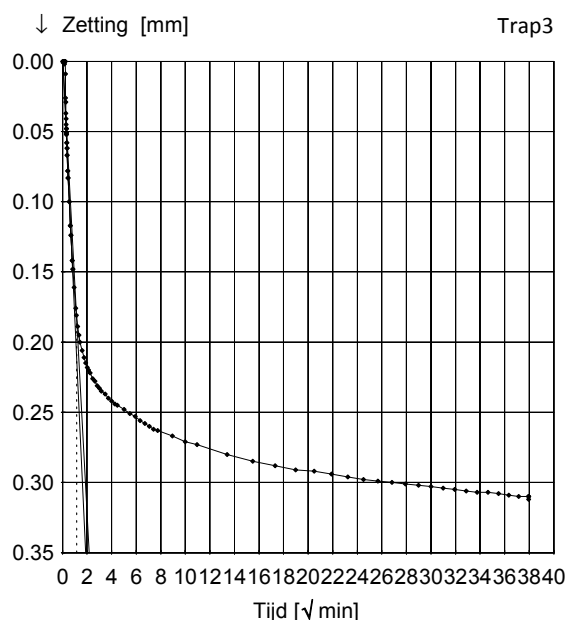
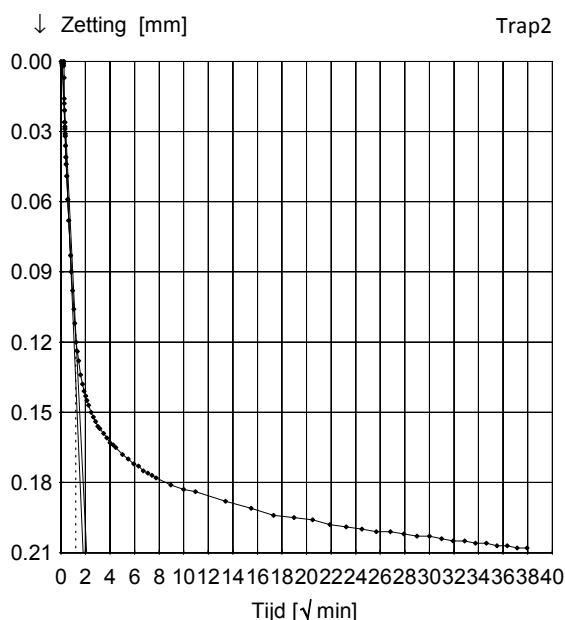
Grensspanning p _g	Voor p _g	Na p _g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
87 [kN/m ²]	C _p = 62.5	C _p ' = 24.0				
	C _s = 731.1	C _s ' = 345.1				
	C _{10⁴} = 46.6	C _{10⁴} ' = 18.8				



Asymptoot tijdinterval : 3 - 48 uur.

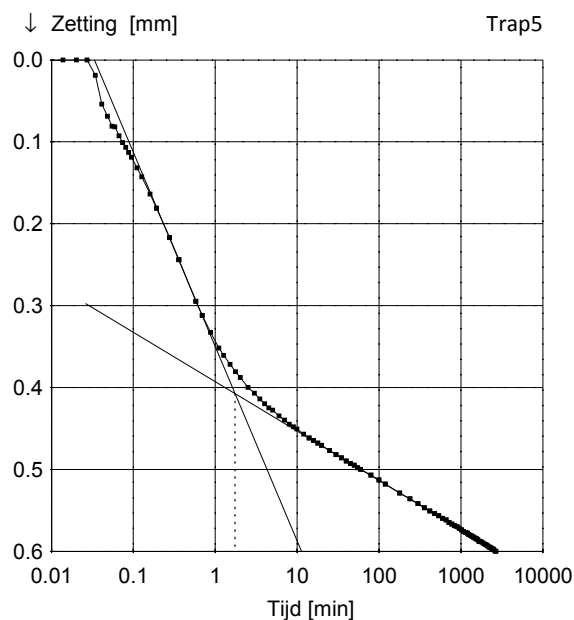
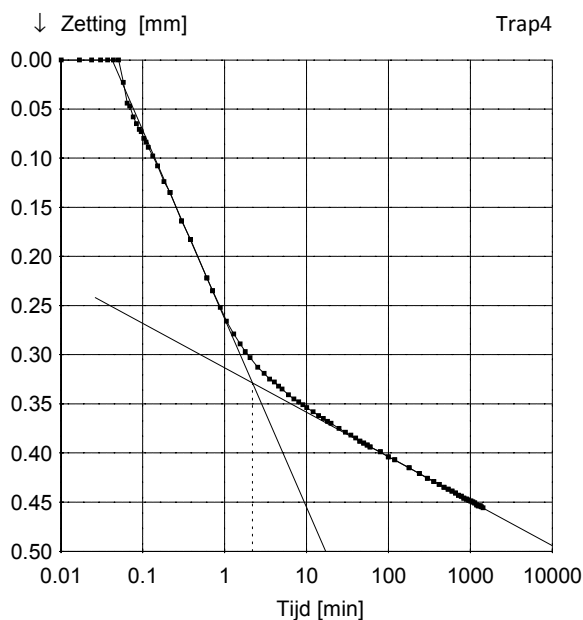
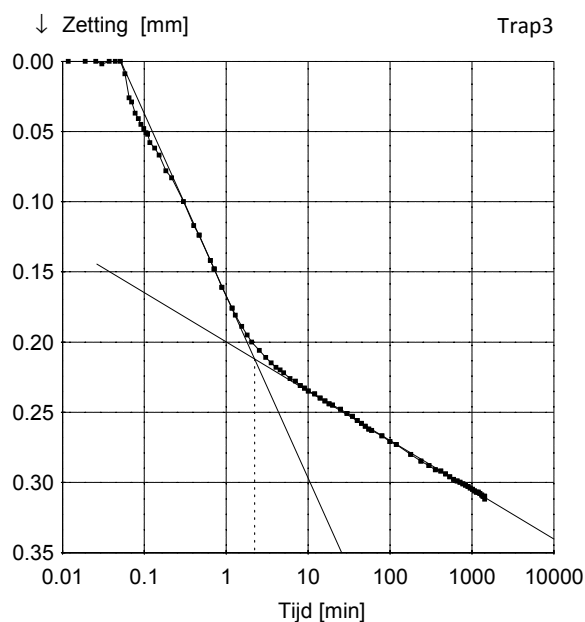
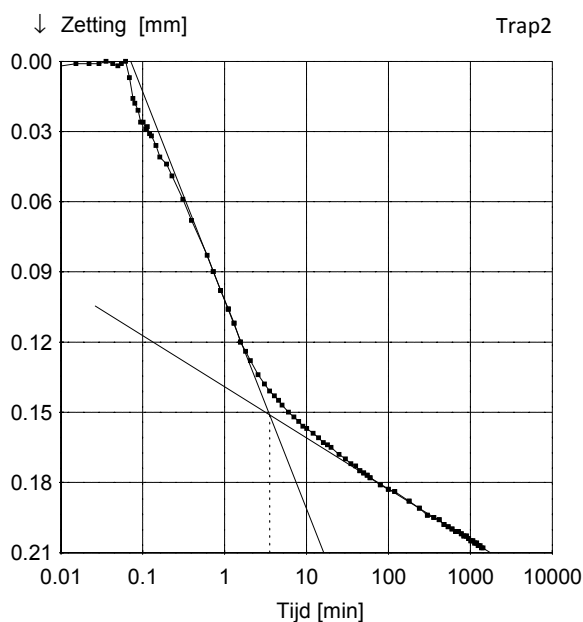
Boring : B05	Startdatum : 28-03-2017	Grondsoort: Klei, uiterst siltig, zwak humeus
Monster : .	Einddatum : 03-04-2017	Diepte : 9.50 - 9.55 m. -NAP
Bus : 21	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 18.16 kN/m ³
Apparaat : 1	Zetting (24u) : 0.295 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 13.75 kN/m ³
Soort monster : Ongeroid	h (24u) : 19.705 mm	Watergehalte W : 32 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	21.05	40.29	78.76	161.2	320.58
Δp [kN/m ²]	21.05	19.24	38.47	82.44	159.38
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		70.38	75.60	69.37	66.42
m_v [1/MPa]		0.37	0.28	0.19	0.12
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		258.87	207.62	130.78	75.51
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		61.09	149.69	149.65	123.23
C_α [10 ⁻³]		1.108	1.800	2.359	3.216



Boring : B05	Startdatum : 28-03-2017	Grondsoort: Klei, uiterst siltig, zwak humeus
Monster : .	Einddatum : 03-04-2017	Diepte : 9.50 - 9.55 m. -NAP
Bus : 21	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 18.16 kN/m ³
Apparaat : 1	Zetting (24u) : 0.295 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 13.75 kN/m ³
Soort monster : Ongeroid	h (24u) : 19.705 mm	Watergehalte W : 32 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	21.05	40.29	78.76	161.2	320.58
Δp [kN/m ²]	21.05	19.24	38.47	82.44	159.38
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		70.38	75.60	69.37	66.42
m_v [1/MPa]		0.37	0.28	0.19	0.12
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		258.87	207.62	130.78	75.51
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		61.09	149.69	149.65	123.23
C_α [10 ⁻³]		1.108	1.800	2.359	3.216

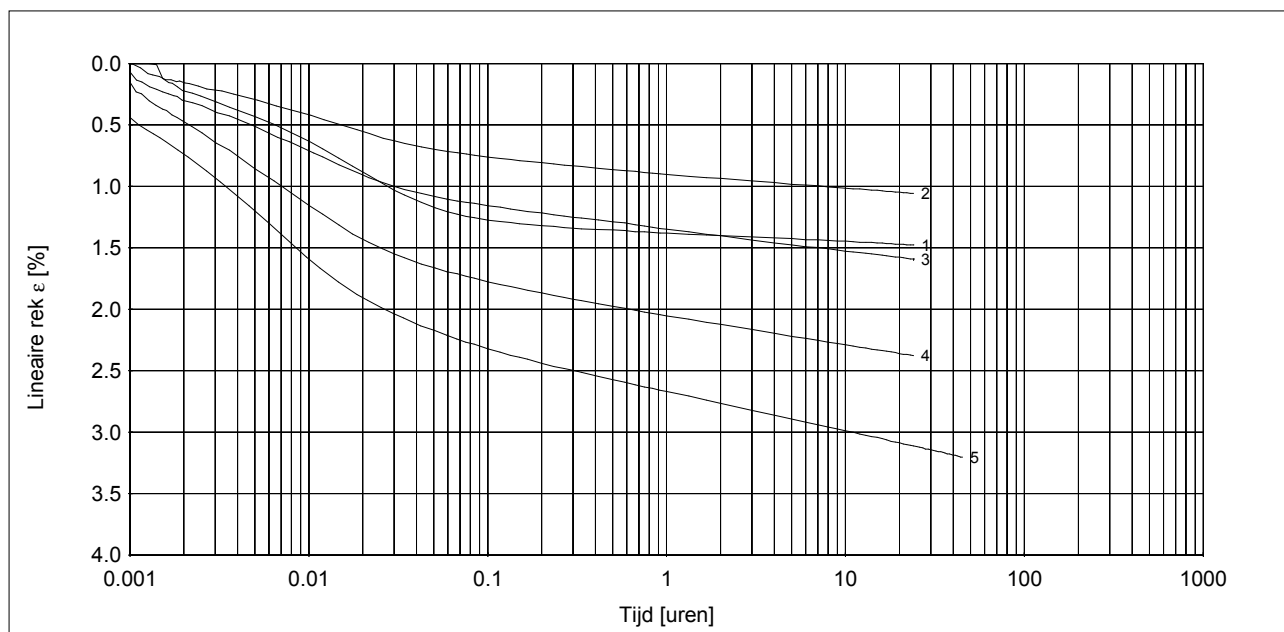
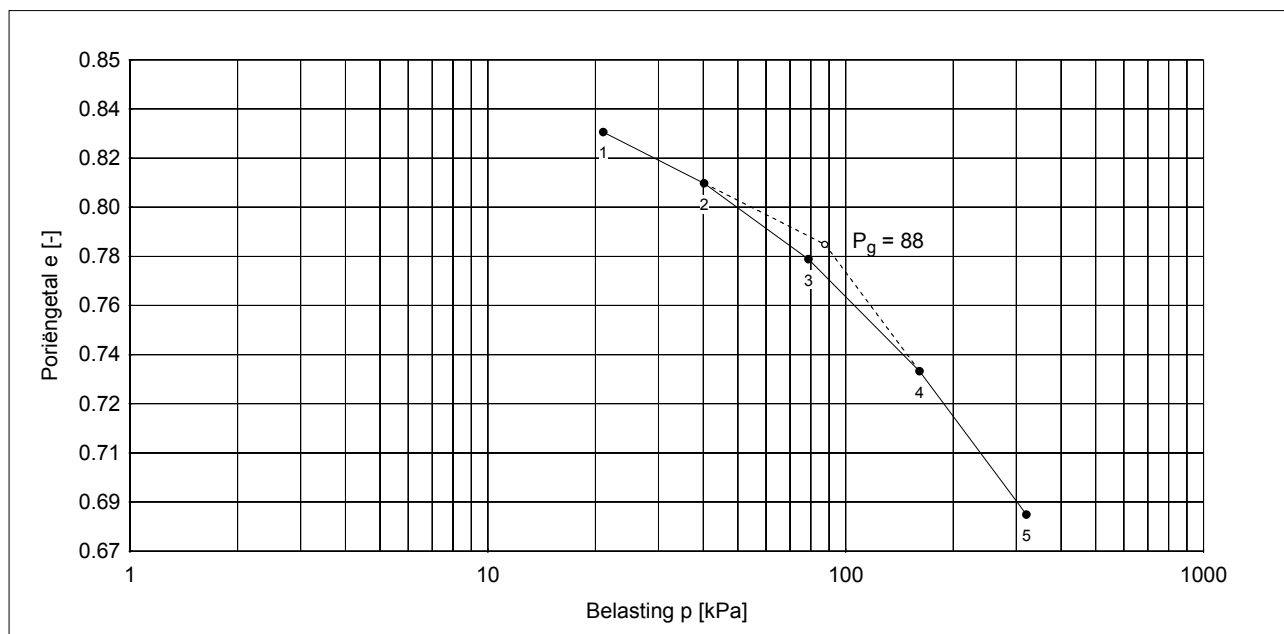


Boring : B05	Startdatum : 28-03-2017	Grondsoort: Klei, uiterst siltig, zwak humeus
Monster : .	Einddatum : 03-04-2017	Diepte : 9.50 - 9.55 m. -NAP
Bus : 21	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 18.16 kN/m ³
Apparaat : 1	Zetting (24u) : 0.295 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 13.75 kN/m ³
Soort monster : Ongeroid	e_0 : 0.85	Watergehalte W : 32 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting	21.05	40.29	78.76	161.2	320.58
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.068	0.099	0.136	0.181	
$C_{\alpha}^* = \Delta \epsilon / \Delta \log t$	0.0011	0.0018	0.0024	0.0032	

* Berekening C_{α} gebaseerd op de proefstukhoogte aan het begin van de trap

$C_r = 0.068$	$C_c = 0.181$	$C_{sw} =$	$C_{\alpha} = 0.0028$
Trap 1 - 2	Trap 4 - 5		Trap 4 - 5



* Lineaire rek berekend t.o.v. proefstukhoogte aan het begin van iedere trap

Opdracht : 2017-067
 Plaats : Bergsche Maas Biesbosch
 Project : MVJ17037 2017-254

SAMENDRUKKINGSPROEF

Totaaloverzicht proefresultaten

Boring : B05	Startdatum : 28-03-2017	Grondsoort: Klei, uiterst siltig, zwak humeus
Monster : .	Einddatum : 03-04-2017	Diepte : 9.50 - 9.55 m. -NAP
Bus : 21	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 18.16 kN/m ³
Apparaat : 1	Zetting (24u) : 0.295 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 13.75 kN/m ³
Soort monster : Ongeroerd	e_0 : 0.85	Watergehalte W : 32 %

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	21	40	79	161	321
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.0684	0.0987	0.1359	0.1810	
$C_{\alpha} = \Delta e / \Delta \log t$	0.0011	0.0018	0.0024	0.0032	
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5
C_p	62.5	43.4	31.6	24.0	
C_s	731.1	510.4	417.5	345.1	
C_{10^4}	46.6	32.4	24.3	18.8	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5
$c_v [10^{-8} m^2/s]$ (Taylor)	70.38	75.60	69.37	66.42	
$m_v [1/MPa]$	0.37	0.28	0.19	0.12	
$k_{10} [10^{-11} m/s]$	258.87	207.62	130.78	75.51	
$c_v [10^{-8} m^2/s]$ (Casagrande)	61.09	149.69	149.65	123.23	
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5
a, b	0.0163	0.0239	0.0336	0.0460	
c		0.0008	0.0010	0.0015	

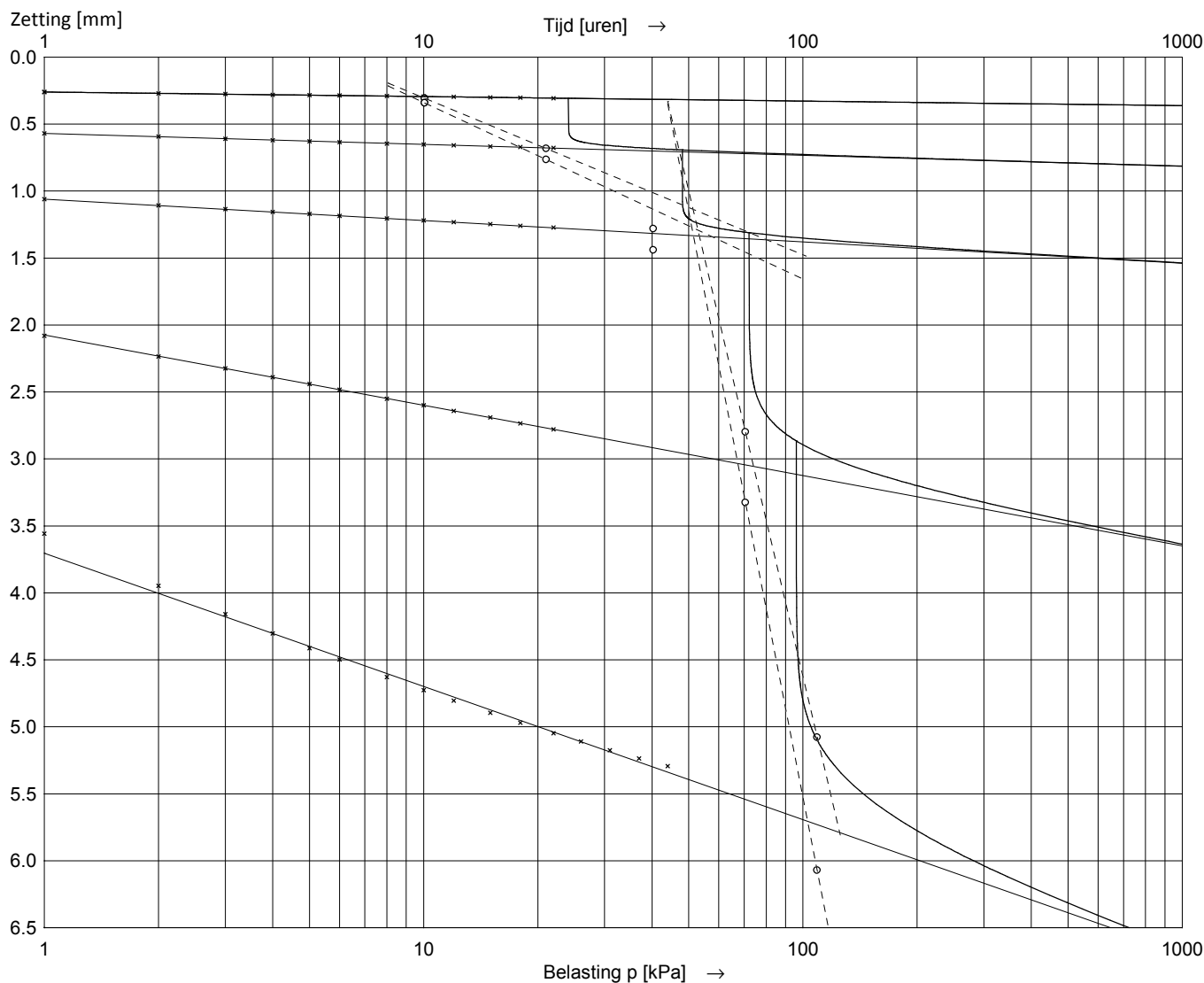
Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

NEN / Bjerrum	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5	Trap	Trap 4, 5
$P_g = 87.6$	$C_r = 0.0684$	$C_c = 0.1810$	$C_{sw} = --$	$C_{\alpha} = 0.0028$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5		
$P_g = 86.6$	$C_p = 62.5$ $C_s = 731.1$ $C_{10^4} = 46.6$	$C_p' = 24.0$ $C_s' = 345.1$ $C_{10^4}' = 18.8$		
Isotachen	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5	Trap 5	
$P_g = 89.6$	a = 0.0163	b = 0.0460	c = 0.0015	

Boring : B07	Startdatum : 28-03-2017	Grondsoort: Veen, mineraalarm
Monster : .	Einddatum : 03-04-2017	Diepte : 2.73 - 2.78 m. -NAP
Bus : 4	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 10.29 kN/m ³
Apparaat : 2	Zetting (24u) : 0.306 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 1.54 kN/m ³
Soort monster : Ongeroerd	h (24u) : 19.694 mm	Watergehalte W : 568 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	10.06	21.05	40.29	70.52	108.99
C _p	38.5	21.3	7.2	3.7	
C _s	305.8	162.1	30.0	18.2	
C _{10⁴}	25.6	14.0	3.7	2.1	

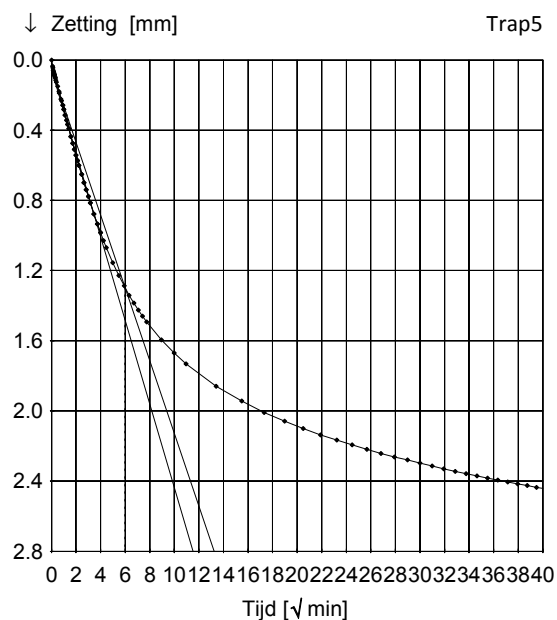
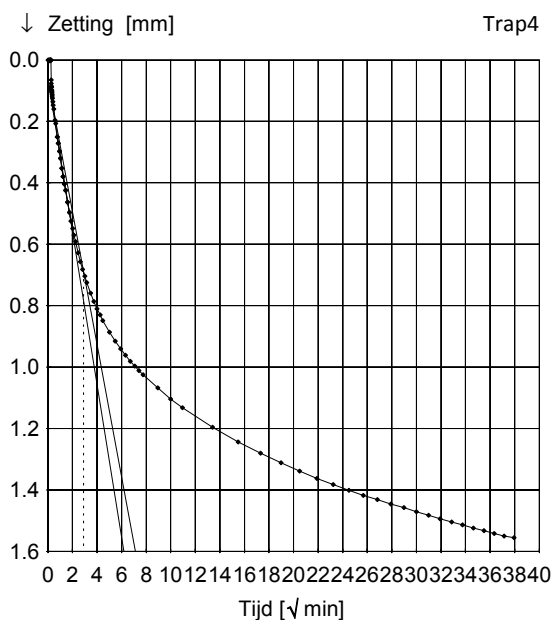
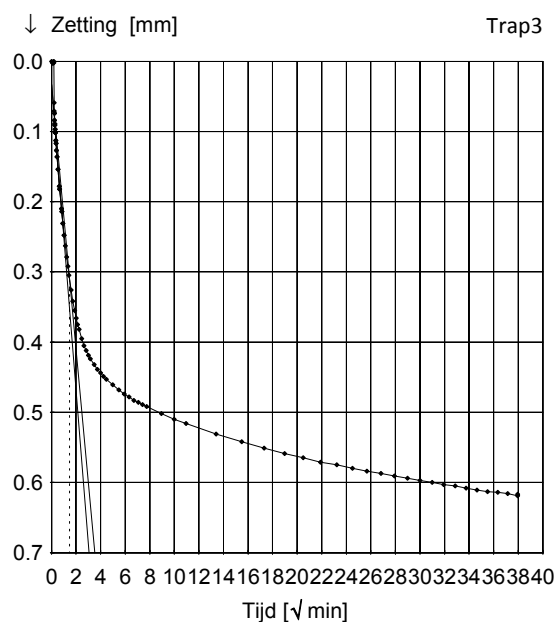
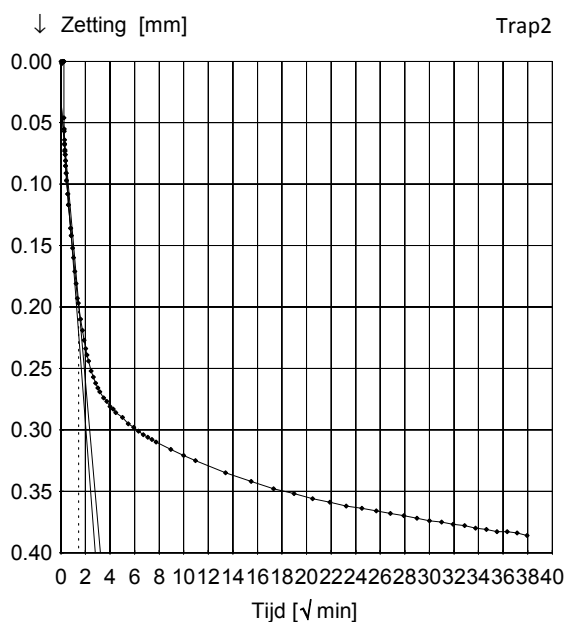
Grensspanning p _g	Voor p _g	Na p _g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
51 [kN/m ²]	C _p = 38.5	C _p ' = 3.7				
	C _s = 305.8	C _s ' = 18.2				
	C _{10⁴} = 25.6	C _{10⁴} ' = 2.1				



Asymptoot tijdinterval : 2 - 48 uur.

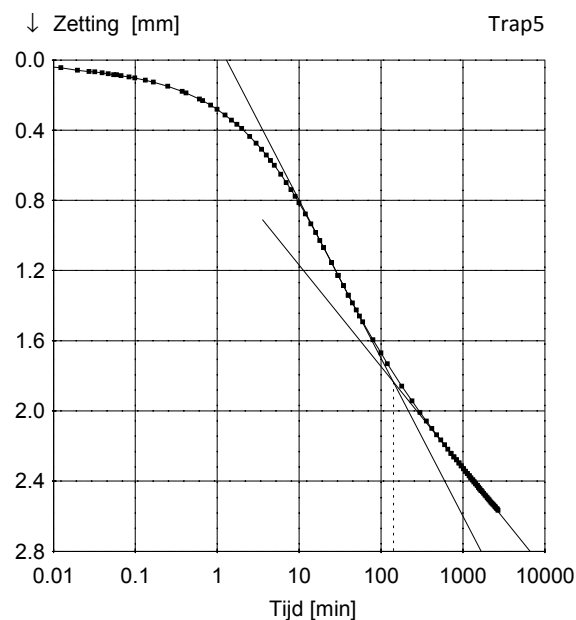
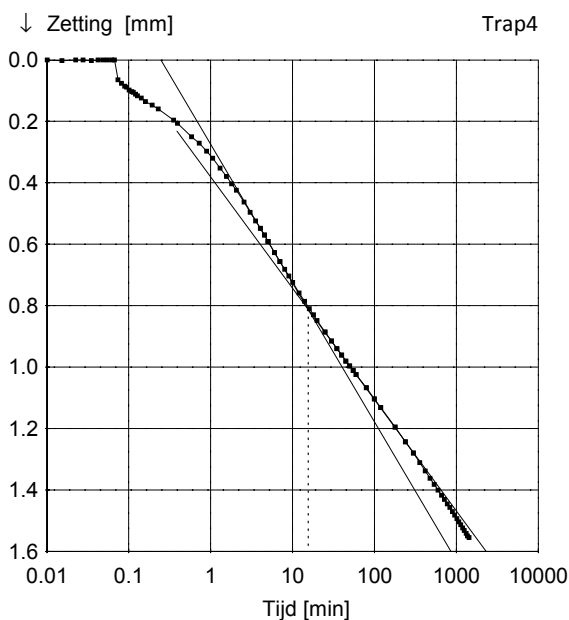
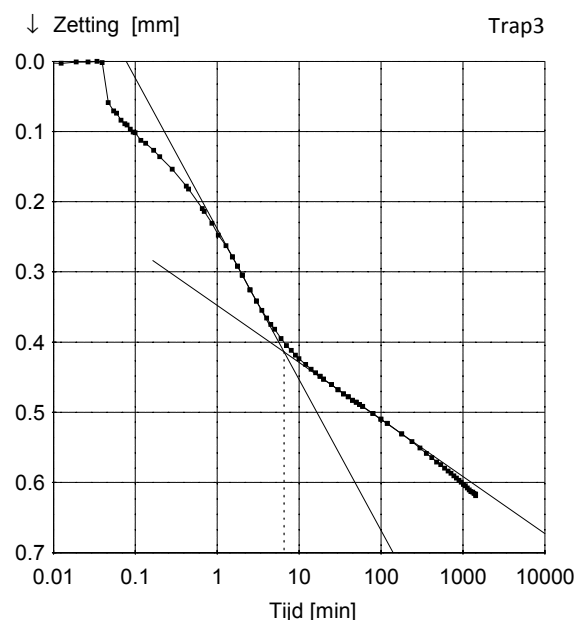
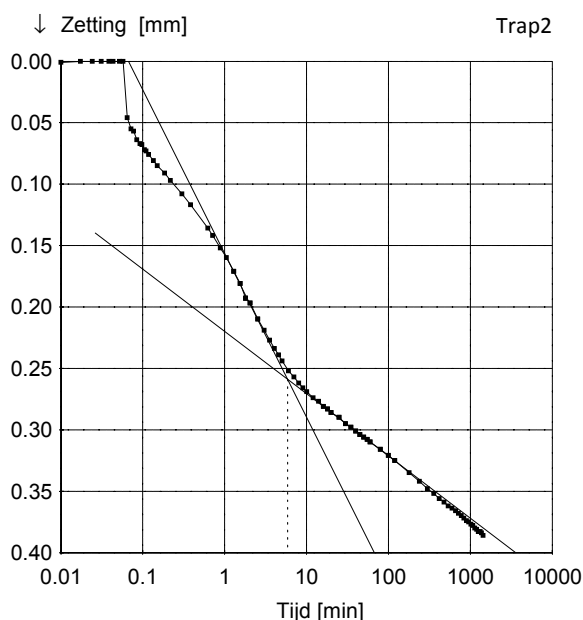
Boring	: B07	Startdatum	: 28-03-2017	Grondsoort:	Veen, mineraalarm
Monster	: .	Einddatum	: 03-04-2017	Diepte	: 2.73 - 2.78 m. -NAP
Bus	: 4	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 10.29 kN/m ³
Apparaat	: 2	Zetting (24u)	: 0.306 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 1.54 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.694 mm	Watergehalte W	: 568 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	10.06	21.05	40.29	70.52	108.99
Δp [kN/m ²]	10.06	10.99	19.24	30.23	38.47
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		49.13	44.55	10.28	1.87
m_v [1/MPa]		0.84	0.83	1.23	2.09
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		407.19	363.32	124.18	38.45
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		41.71	28.44	10.49	1.13
C_α [10 ⁻³]		2.572	4.208	19.40	33.70



Boring : B07	Startdatum : 28-03-2017	Grondsoort: Veen, mineraalarm
Monster : .	Einddatum : 03-04-2017	Diepte : 2.73 - 2.78 m. -NAP
Bus : 4	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 10.29 kN/m ³
Apparaat : 2	Zetting (24u) : 0.306 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 1.54 kN/m ³
Soort monster : Ongeroid	h (24u) : 19.694 mm	Watergehalte W : 568 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	10.06	21.05	40.29	70.52	108.99
Δp [kN/m ²]	10.06	10.99	19.24	30.23	38.47
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		49.13	44.55	10.28	1.87
m_v [1/MPa]		0.84	0.83	1.23	2.09
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		407.19	363.32	124.18	38.45
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		41.71	28.44	10.49	1.13
C_α [10 ⁻³]		2.572	4.208	19.40	33.70

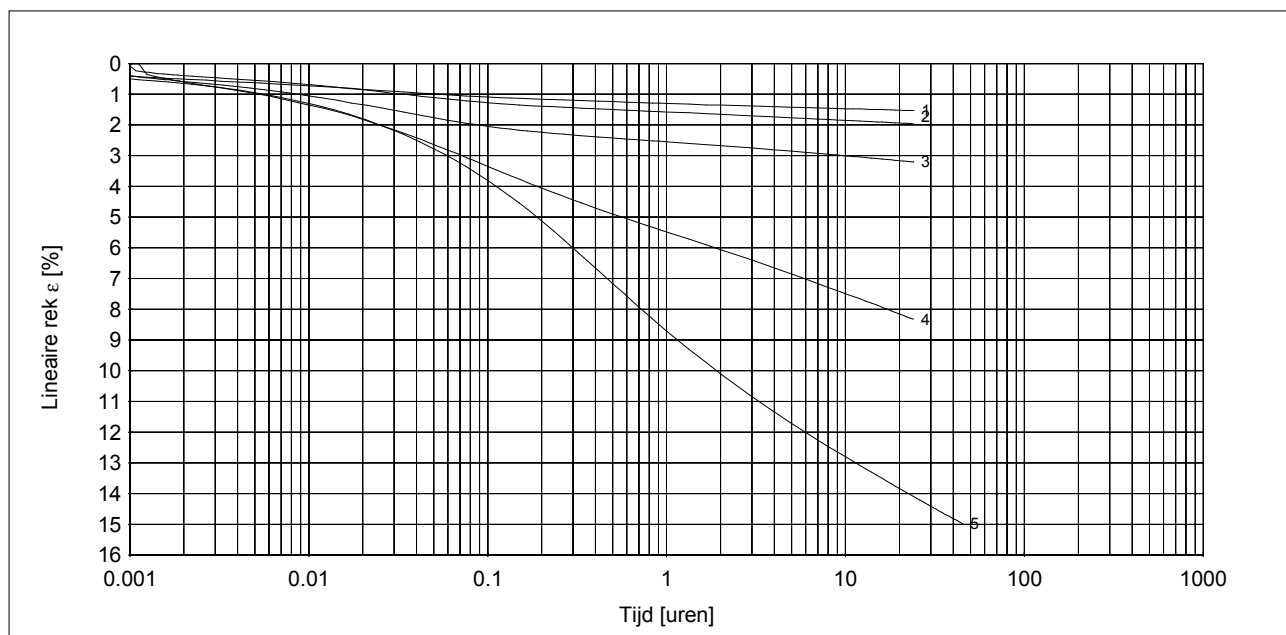
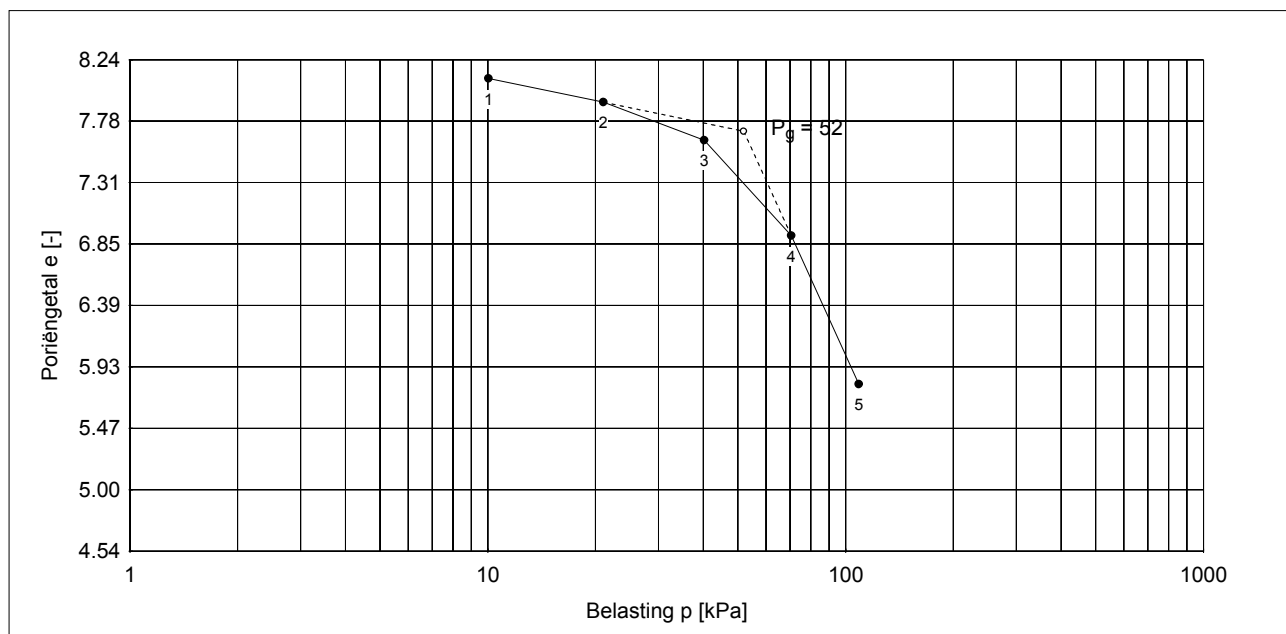


Boring	: B07	Startdatum	: 28-03-2017	Grondsoort:	Veen, mineraalarm
Monster	: .	Einddatum	: 03-04-2017	Diepte	: 2.73 - 2.78 m. -NAP
Bus	: 4	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 10.29 kN/m ³
Apparaat	: 2	Zetting (24u)	: 0.306 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 1.54 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	e_0	: 8.24	Watergehalte W	: 568 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting	10.06	21.05	40.29	70.52	108.99
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.556	1.014	2.956	5.902	
$C_{\alpha}^* = \Delta e / \Delta \log t$	0.0026	0.0042	0.0194	0.0337	

* Berekening C_{α} gebaseerd op de proefstukhoogte aan het begin van de trap

$C_r = 0.556$	$C_c = 5.902$	$C_{sw} =$	$C_{\alpha} = 0.0265$
Trap 1 - 2	Trap 4 - 5		Trap 4 - 5



* Lineaire rek berekend t.o.v. proefstukhoogte aan het begin van iedere trap

Opdracht : 2017-067
 Plaats : Bergsche Maas Biesbosch
 Project : MVJ17037 2017-254

SAMENDRUKKINGSPROEF

Totaaloverzicht proefresultaten

Boring	: B07	Startdatum	: 28-03-2017	Grondsoort:	Veen, mineraalarm
Monster	: .	Einddatum	: 03-04-2017	Diepte	: 2.73 - 2.78 m. -NAP
Bus	: 4	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 10.29 kN/m ³
Apparaat	: 2	Zetting (24u)	: 0.306 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 1.54 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroerd	e_0	: 8.24	Watergehalte W	: 568 %

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	10	21	40	71	109
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.5560	1.0140	2.9560	5.9015	
$C_{\alpha} = \Delta e / \Delta \log t$	0.0026	0.0042	0.0194	0.0337	
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5
C_p	38.5	21.3	7.2	3.7	
C_s	305.8	162.1	30.0	18.2	
C_{10^4}	25.6	14.0	3.7	2.1	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5
$c_v [10^{-8} m^2/s]$ (Taylor)	49.13	44.55	10.28	1.87	
$m_v [1/MPa]$	0.84	0.83	1.23	2.09	
$k_{10} [10^{-11} m/s]$	407.19	363.32	124.18	38.45	
$c_v [10^{-8} m^2/s]$ (Casagrande)	41.71	28.44	10.49	1.13	
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5
a, b	0.0268	0.0502	0.1553	0.3491	
c					0.0164

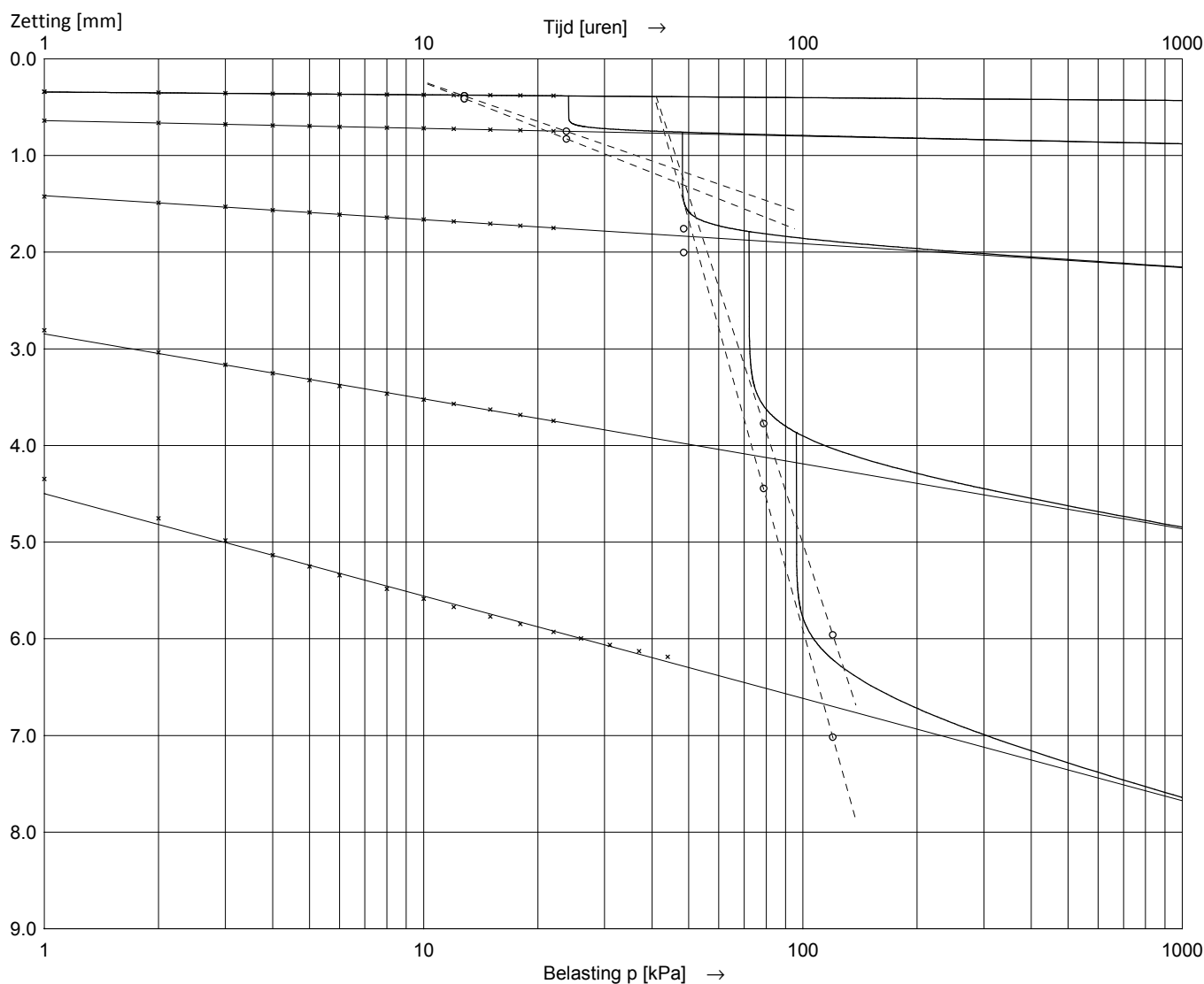
Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

NEN / Bjerrum	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5	Trap	Trap 4, 5
$P_g = 51.9$	$C_r = 0.5560$	$C_c = 5.9015$	$C_{sw} = --$	$C_{\alpha} = 0.0265$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5		
$P_g = 51.1$	$C_p = 38.5$ $C_s = 305.8$ $C_{10^4} = 25.6$	$C_p' = 3.7$ $C_s' = 18.2$ $C_{10^4}' = 2.1$		
Isotachen	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5	Trap 5	
$P_g = --$	a = 0.0268	b = 0.3491	c = 0.0164	

Boring : B09	Startdatum : 28-03-2017	Grondsoort: Veen, mineraalarm
Monster : .	Einddatum : 03-04-2017	Diepte : 3.26 - 3.31 m. -NAP
Bus : 5	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 10.19 kN/m ³
Apparaat : 3	Zetting (24u) : 0.383 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 1.54 kN/m ³
Soort monster : Ongeroid	h (24u) : 19.617 mm	Watergehalte W : 564 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	12.81	23.8	48.53	78.76	119.98
C _p	33.0	13.8	4.7	3.8	
C _s	240.7	82.6	22.3	21.2	
C _{10⁴}	21.3	8.3	2.5	2.2	

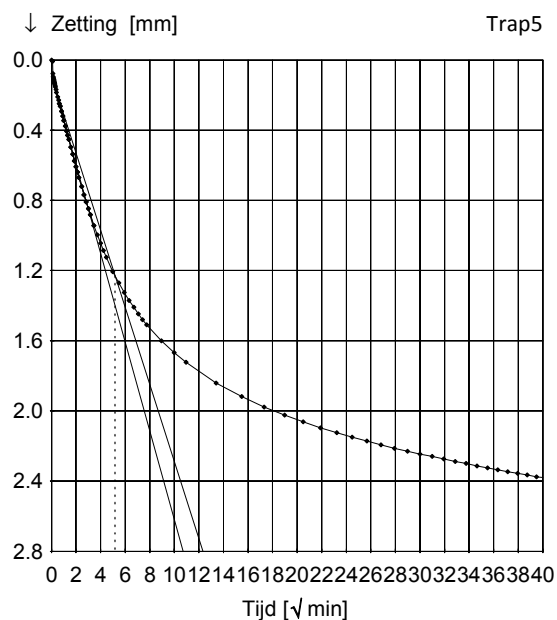
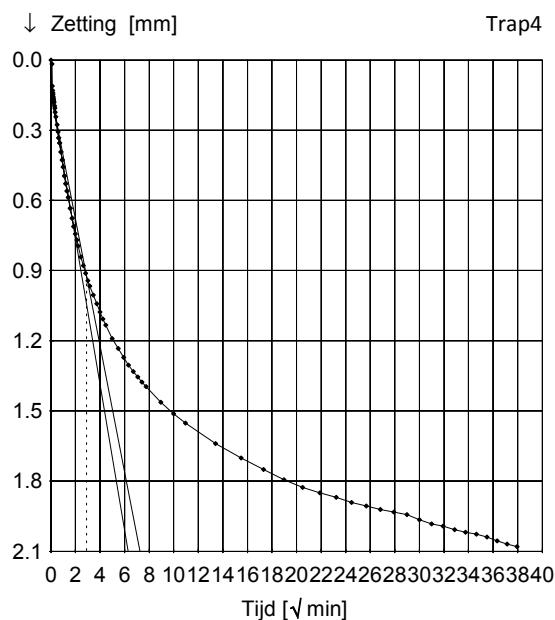
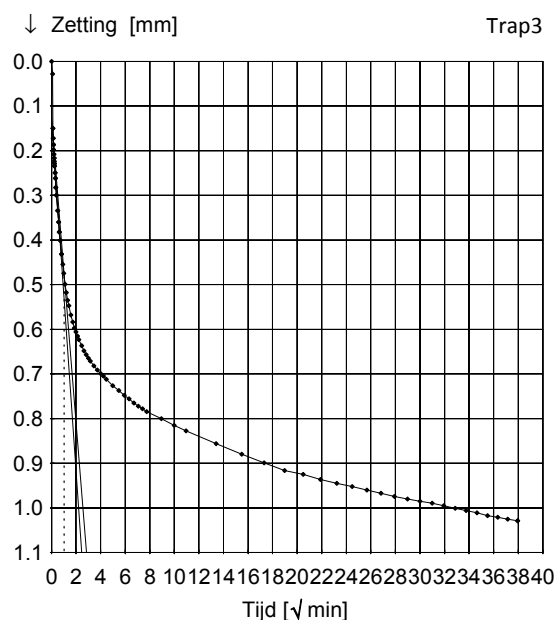
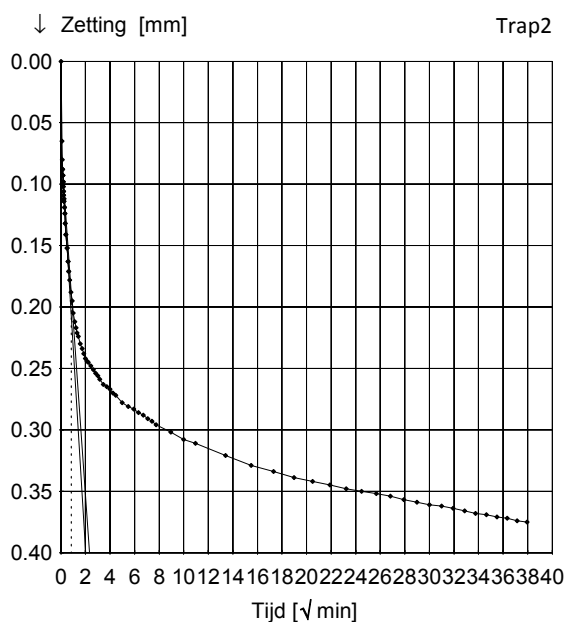
Grensspanning p _g	Voor p _g	Na p _g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
47 [kN/m ²]	C _p = 33.0	C _p ' = 3.8				
	C _s = 240.7	C _s ' = 21.2				
	C _{10⁴} = 21.3	C _{10⁴} ' = 2.2				



Asymptoot tijdinterval : 2 - 48 uur.

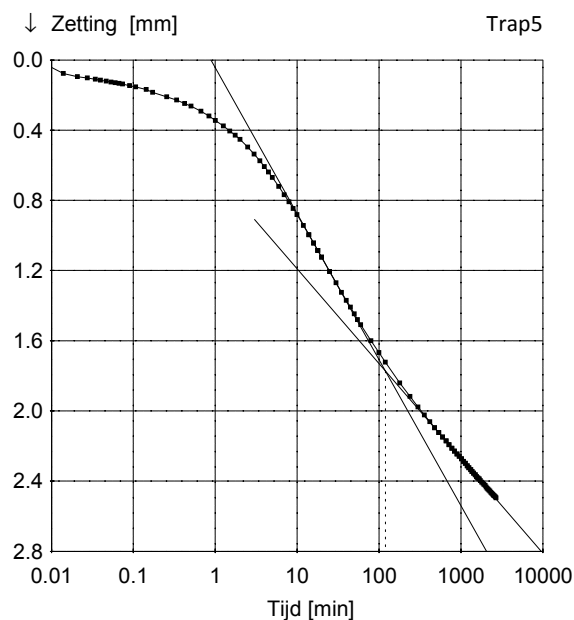
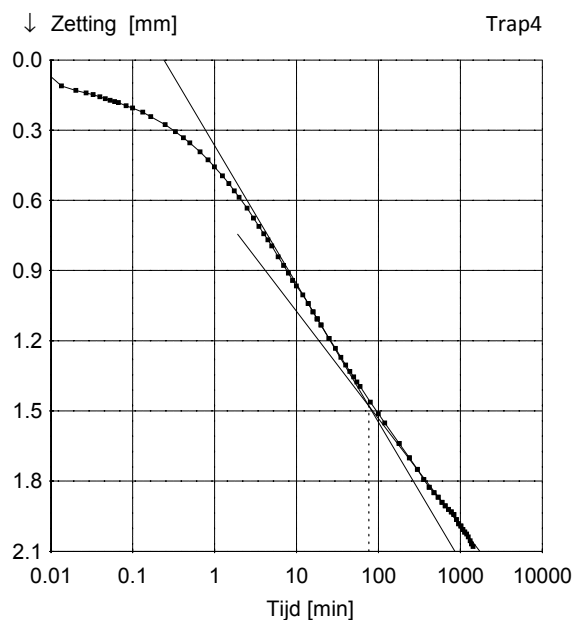
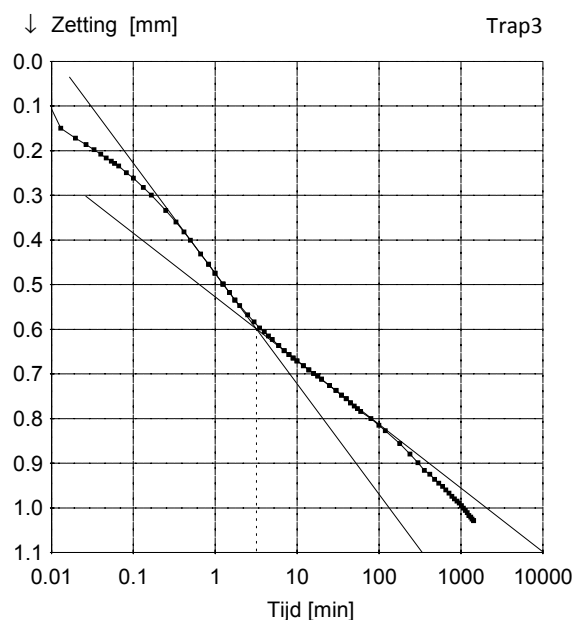
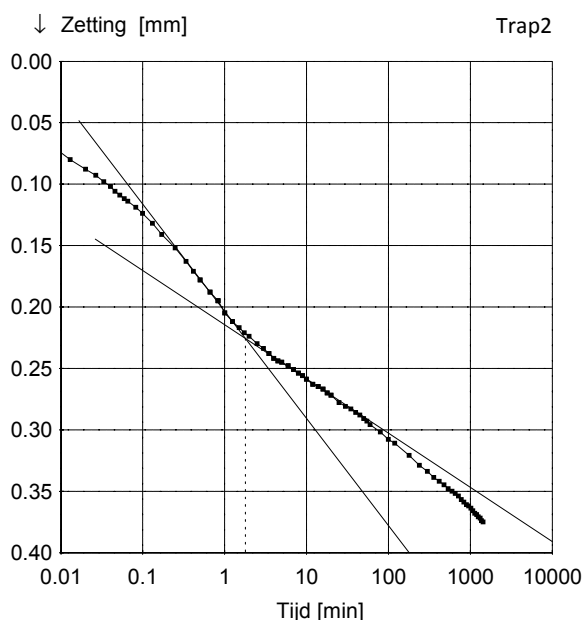
Boring	: B09	Startdatum	: 28-03-2017	Grondsoort:	Veen, mineraalarm
Monster	: .	Einddatum	: 03-04-2017	Diepte	: 3.26 - 3.31 m. -NAP
Bus	: 5	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 10.19 kN/m ³
Apparaat	: 3	Zetting (24u)	: 0.383 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 1.54 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.617 mm	Watergehalte W	: 564 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	12.81	23.8	48.53	78.76	119.98
Δp [kN/m ²]	12.81	10.99	24.73	30.23	41.22
c_v [10^{-8} m ² /s] (wortel-t)		139.38	87.95	9.51	2.21
m_v [1/MPa]		0.62	0.83	1.59	1.91
k_{10} [10^{-11} m/s]		851.15	715.59	148.37	41.34
c_v [10^{-8} m ² /s] (log-t)		272.76	81.45	3.60	1.23
C_α [10^{-3}]		2.249	7.414	25.16	33.49



Boring	: B09	Startdatum	: 28-03-2017	Grondsoort:	Veen, mineraalarm
Monster	: .	Einddatum	: 03-04-2017	Diepte	: 3.26 - 3.31 m. -NAP
Bus	: 5	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 10.19 kN/m ³
Apparaat	: 3	Zetting (24u)	: 0.383 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 1.54 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.617 mm	Watergehalte W	: 564 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	12.81	23.8	48.53	78.76	119.98
Δp [kN/m ²]	12.81	10.99	24.73	30.23	41.22
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		139.38	87.95	9.51	2.21
m_v [1/MPa]		0.62	0.83	1.59	1.91
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		851.15	715.59	148.37	41.34
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		272.76	81.45	3.60	1.23
C_α [10 ⁻³]		2.249	7.414	25.16	33.49

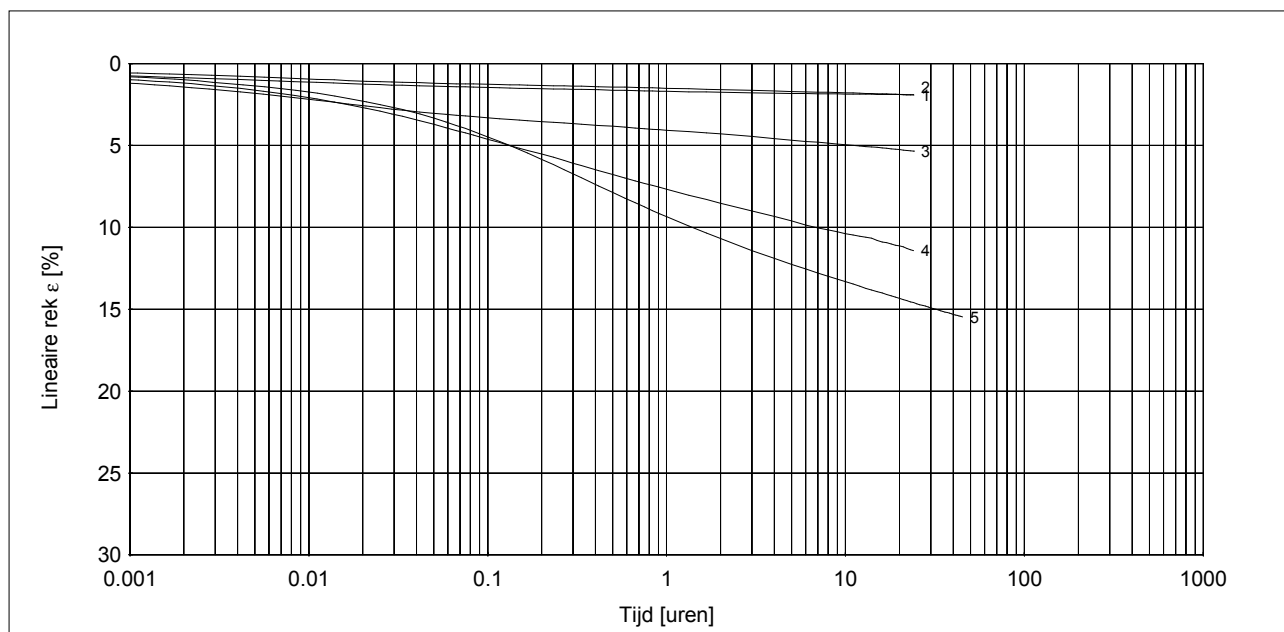
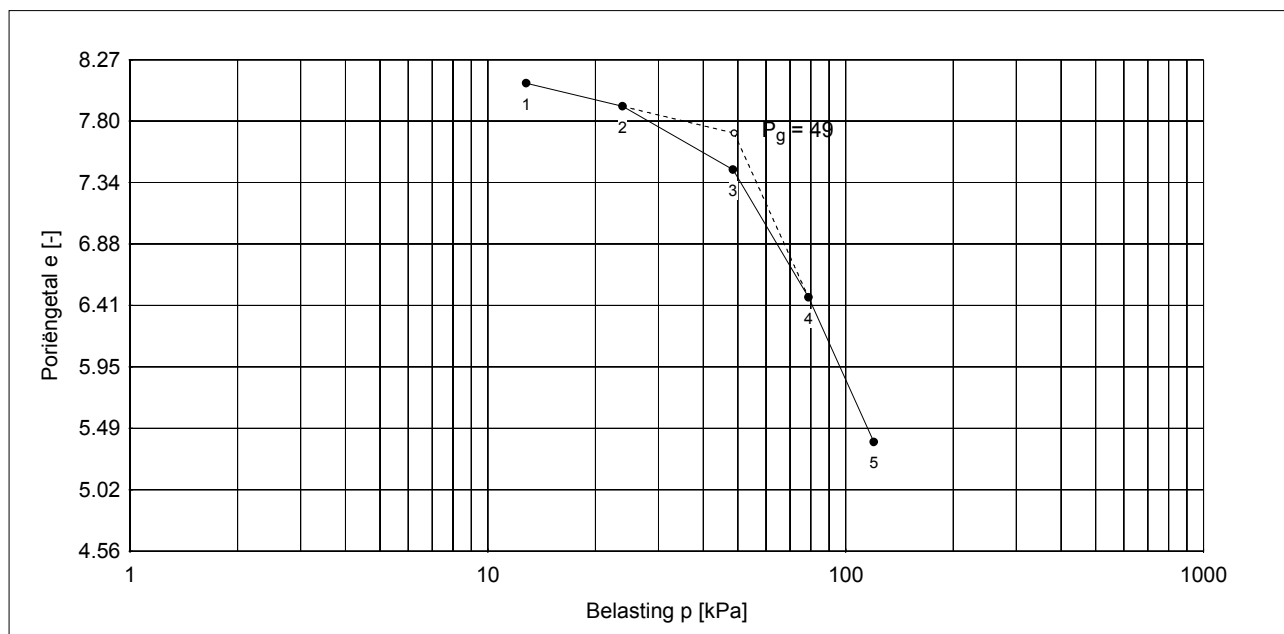


Boring	: B09	Startdatum	: 28-03-2017	Grondsoort:	Veen, mineraalarm
Monster	: .	Einddatum	: 03-04-2017	Diepte	: 3.26 - 3.31 m. -NAP
Bus	: 5	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 10.19 kN/m ³
Apparaat	: 3	Zetting (24u)	: 0.383 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 1.54 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	e_0	: 8.27	Watergehalte W	: 564 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting	12.81	23.8	48.53	78.76	119.98
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.646	1.541	4.582	5.968	
$C_{\alpha}^* = \Delta e / \Delta \log t$	0.0022	0.0074	0.0252	0.0335	

* Berekening C_{α} gebaseerd op de proefstukhoogte aan het begin van de trap

$C_r = 0.646$	$C_c = 5.968$	$C_{sw} =$	$C_{\alpha} = 0.0293$
Trap 1 - 2	Trap 4 - 5		Trap 4 - 5



* Lineaire rek berekend t.o.v. proefstukhoogte aan het begin van iedere trap

Opdracht : 2017-067
 Plaats : Bergsche Maas Biesbosch
 Project : MVJ17037 2017-254

SAMENDRUKKINGSPROEF

Totaaloverzicht proefresultaten

Boring	: B09	Startdatum	: 28-03-2017	Grondsoort:	Veen, mineraalarm
Monster	: .	Einddatum	: 03-04-2017	Diepte	: 3.26 - 3.31 m. -NAP
Bus	: 5	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 10.19 kN/m ³
Apparaat	: 3	Zetting (24u)	: 0.383 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 1.54 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroerd	e_0	: 8.27	Watergehalte W	: 564 %

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	13	24	49	79	120
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.6458	1.5406	4.5822	5.9683	
$C_{\alpha} = \Delta e / \Delta \log t$	0.0022	0.0074	0.0252	0.0335	
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5
C_p	33.0	13.8	4.7	3.8	
C_s	240.7	82.6	22.3	21.2	
C_{10^4}	21.3	8.3	2.5	2.2	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5
$c_v [10^{-8} m^2/s]$ (Taylor)	139.38	87.95	9.51	2.21	
$m_v [1/MPa]$	0.62	0.83	1.59	1.91	
$k_{10} [10^{-11} m/s]$	851.15	715.59	148.37	41.34	
$c_v [10^{-8} m^2/s]$ (Casagrande)	272.76	81.45	3.60	1.23	
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5
a, b	0.0312	0.0771	0.2505	0.3749	
c					0.0163

Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

NEN / Bjerrum	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5	Trap	Trap 4, 5
$P_g = 48.8$	$C_r = 0.6458$	$C_c = 5.9683$	$C_{sw} = --$	$C_{\alpha} = 0.0293$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5		
$P_g = 47.3$	$C_p = 33.0$ $C_s = 240.7$ $C_{10^4} = 21.3$	$C_p' = 3.8$ $C_s' = 21.2$ $C_{10^4}' = 2.2$		
Isotachen	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5	Trap 5	
$P_g = --$	a = 0.0312	b = 0.3749	c = 0.0163	

Bijlage 5 Volumegewicht en watergehalte

Ons kenmerk : 2017-067
 Aantal/hoeveelheid : diverse ackermannbussen en zakjes
 Ontvangst d.d. : Februari/maart 2017 Onderzoek d.d.: Maart/april 2017
 Omschrijving en conditie : In goede staat aangeleverd
 Herkomst : Bergsche Maas Biesbosch
 Werkwijze monsterneming : Steekboring
 Bijzonderheden : Geen
 Gewenst onderzoek(en) : Grondclassificatie, volumegewicht nat/droog incl. watergehalte, korrelverdeling, samendrukkingsproef en triaxiaalproef.
 Referentiemethode(n) : NEN 5104, eigen methode GEO17 gelijkwaardig aan NEN 5112, NEN-EN 933-1, NEN 5118, NEN 5117

RESULTATEN

De resultaten van de korrelgrootteverdeling, triaxiaal- en samendrukkingsproeven zijn weergegeven in de bijlage.

Bijlage:

8 bladen korrelgrootteverdeling.

3x5 bladen uitwerking samendrukkingsproef.

3x2 bladen uitwerking triaxiaalproef

monster	diepte [m-mv]	grondsoort	volumegewicht nat [kN/m ³]	volumegewicht droog [kN/m ³]	watergehalte [%m/m d.s.]
B01-1	0,60-1,60	Z(mf)s2h2 plantenresten	19,4	16,3	19
B01-3	2,80-3,20	Vm	10,0	1,5	568
B01-6	5,00-6,00	Z(mf)s2h2 grind1	19,0	16,1	18
B01-9	8,00-9,00	Z(mg)s1h1	18,8	15,6	20
B01-19	18,00-19,00	Z(mg)s1h1	19,5	16,0	22

monster	diepte [m-mv]	grondsoort	volumegewicht nat [kN/m ³]	volumegewicht droog [kN/m ³]	watergehalte [%m/m d.s.]
B02-1	0,60-1,00	Ks3h2 zandsporen schelpen1	16,5	11,8	40
B02-3	2,60-3,00	Vm	9,3	1,6	480
B02-6	6,00-7,00	Z(mg)s1h1 kleisporen	18,4	15,5	19

monster	diepte [m-mv]	grondsoort	volumegewicht nat [kN/m ³]	volumegewicht droog [kN/m ³]	watergehalte [%m/m d.s.]
B03-1	0,90-1,30	Ks3h2 schelpen1 zandporen	15,9	10,2	55
B03-3	3,00-3,40	Vm	9,6	1,3	639
B03-6	6,00-7,00	Z(mg)s1h1	18,8	15,9	18



Ons kenmerk

: 2017-067

monster	diepte [m-mv]	grondsoort	volume- gewicht nat [kN/m ³]	volume- gewicht droog [kN/m ³]	water- gehalte [%m/m d.s.]
B04-1	2,50-2,90	Vm	10,4	2,6	300
B04-3	5,70-6,70	Z(mg)s1h1	18,2	14,4	26

monster	diepte [m-mv]	grondsoort	volume- gewicht nat [kN/m ³]	volume- gewicht droog [kN/m ³]	water- gehalte [%m/m d.s.]
B05-2	1,60-2,00	Z(mf)s2h1	18,5	14,7	26
B05-11	5,20-5,60	Z(mg)s1h1	19,1	15,9	20
B05-16	7,20-7,60	Z(mg)s1h1	19,6	16,3	21
B05-28	12,00-12,40	Z(mg)s1h1 kleibrokken	18,4	14,3	29
B05-39	16,40-16,80	Z(mg)s1h1	19,2	16,1	19

monster	diepte [m-mv]	grondsoort	volume- gewicht nat [kN/m ³]	volume- gewicht droog [kN/m ³]	water- gehalte [%m/m d.s.]
B06-1	0,60-1,00	Z(mf)s2h1	18,1	14,1	29
B06-3	4,00-4,40	Vm	10,0	1,6	510
B06-8	4,50-6,00	Z(mg)s1h1	19,5	16,3	19

monster	diepte [m-mv]	grondsoort	volume- gewicht nat [kN/m ³]	volume- gewicht droog [kN/m ³]	water- gehalte [%m/m d.s.]
B07-3	1,60-2,00	Ks3h1	17,0	11,7	46
B07-6	6,00-7,00	Z(mg)s1h1 grind1	19,1	16,1	19

monster	diepte [m-mv]	grondsoort	volume- gewicht nat [kN/m ³]	volume- gewicht droog [kN/m ³]	water- gehalte [%m/m d.s.]
B08-1	0,60-1,00	Ks2h2	14,4	8,4	71
B08-2	1,60-2,00	Z(mg)s1h1	18,7	15,2	23
B08-5	4,00-4,40	Vz1	12,2	7,1	71
B08-7	6,00-7,00	Z(mf)s3h1	19,0	15,8	20



Ons kenmerk

: 2017-067

monster	diepte [m-mv]	grondsoort	volume- gewicht nat [kN/m ³]	volume- gewicht droog [kN/m ³]	water- gehalte [%m/m d.s.]
B09-1	0,60-1,00	Ks3h2	15,9	9,8	62
B09-2	1,60-2,00	Z(mf)s3h1 kleilagen	18,6	14,5	28
B09-7	6,00-7,00	Z(zf)s3h1	20,1	16,8	19

monster	diepte [m-mv]	grondsoort	volume- gewicht nat [kN/m ³]	volume- gewicht droog [kN/m ³]	water- gehalte [%m/m d.s.]
B10-1	0,60-1,00	Ks3h2	16,2	11,1	47
B10-2	1,60-2,00	Z(mg)s1h1	19,0	15,2	25
B10-5	4,00-4,40	Vm	10,2	1,6	550
B10-8	7,00-8,00	Z(mf)s1h1	20,4	17,1	19

monster	diepte [m-mv]	grondsoort	volume- gewicht nat [kN/m ³]	volume- gewicht droog [kN/m ³]	water- gehalte [%m/m d.s.]
B11-1	0,60-1,00	Ks3h2	16,5	10,8	52
B11-2	1,60-2,00	Z(mg)s1h1 schelpen1	18,8	15,0	25
B11-4	4,00-4,40	Vm	9,9	1,6	517
B11-7	6,00-7,00	Z(zf)s2h1	20,5	17,1	20

monster	diepte [m-mv]	grondsoort	volume- gewicht nat [kN/m ³]	volume- gewicht droog [kN/m ³]	water- gehalte [%m/m d.s.]
B12-1	0,60-1,00	Ks3h1	17,1	12,2	40
B12-5	4,20-4,60	Vm	10,1	1,5	559

monster	diepte [m-mv]	grondsoort	volume- gewicht nat [kN/m ³]	volume- gewicht droog [kN/m ³]	water- gehalte [%m/m d.s.]
B13-3	5,00-6,50	Z(zf)s2h1	19,6	16,6	18

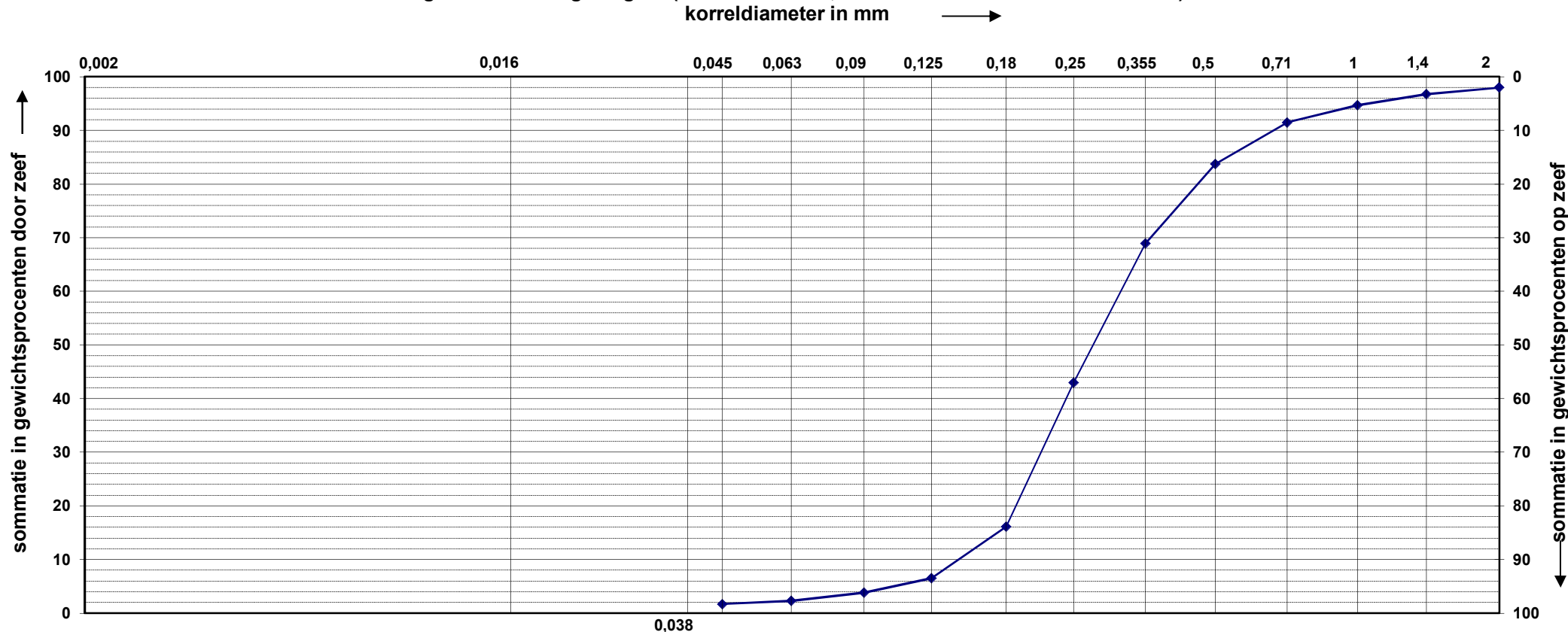


monster	diepte [m-mv]	grondsoort	volume- gewicht nat [kN/m ³]	volume- gewicht droog [kN/m ³]	water- gehalte [%m/m d.s.]
B14-1	0,50-2,00	Z(mf)s2h2 plantenresten	17,3	11,9	45
B14-4	4,50-4,70	Hout			
B14-6	6,00-7,00	Z(mg)s2h1 grind1	18,9	16,1	18

monster	diepte [m-mv]	grondsoort	volume- gewicht nat [kN/m ³]	volume- gewicht droog [kN/m ³]	water- gehalte [%m/m d.s.]
B15-1	0,60-1,00	Ks3h2	16,7	11,1	50
B15-2	1,60-2,00	Kz1h1	18,0	13,8	31
B15-5	4,00-4,40	Vm	9,8	1,8	456
B15-8	7,00-8,00	Z(mf)s2h1	18,2	14,6	24

Bijlage 6 Korrelverdelingen

korrelgrootteverdelingsdiagram(inclusief humus, inclusief CaCO₃ en inclusief Fe₂O₃)



samenstelling monster (inclusief humus, CaCO₃ en Fe₂O₃)

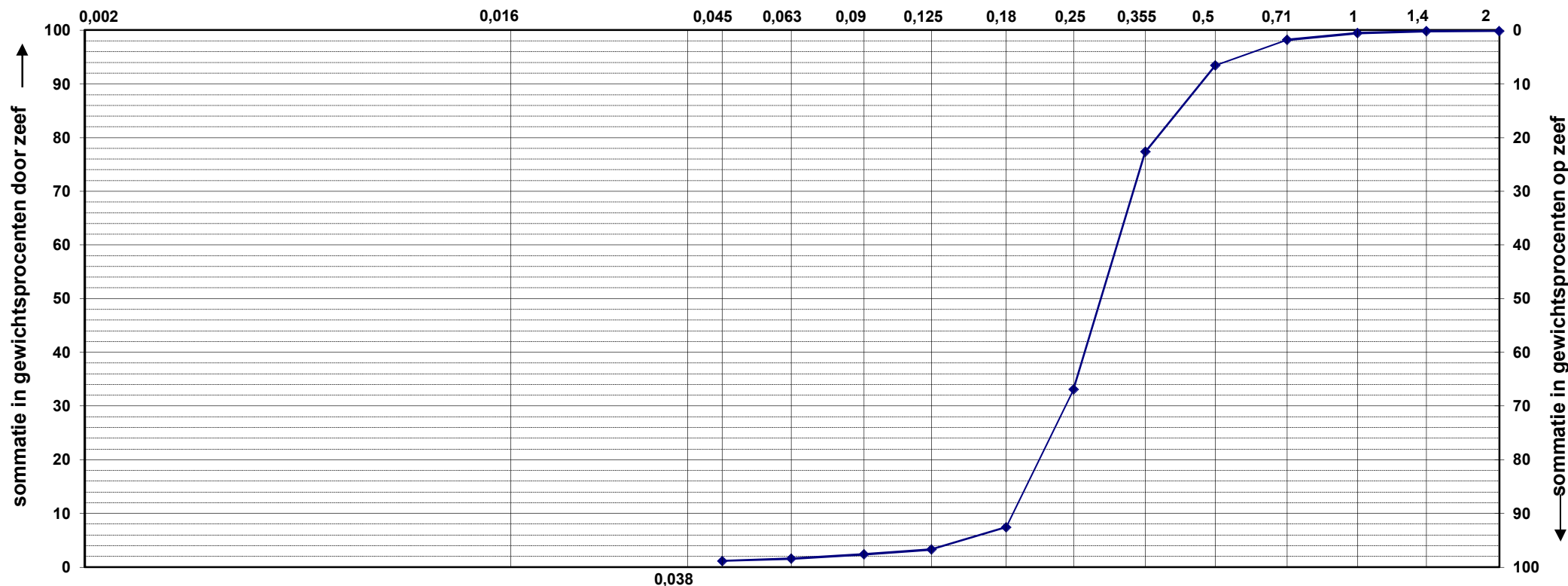
identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]
B1.9 8,0-9,0m-mv	2,0	95,7

D50	D60/D10	M50	D60/D10
[mm]		(0.063-2mm) [mm]	(0.063-2mm)
0,275	2,21	0,275	2,05

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stooftroge grond

opdrachtgever: Koops		monsterklasse: 3	datum: 5-4-2017	boringnummer: B1,9	
laborant: E. Middelburg	projectleider:		mapnr.: 2017-067	hoogteligging: mv	toe NAP: 0,80m
GEMEENTE ROTTERDAM		project: Bergsche Maas, Biesbosch 2017-254			
INGENIEURSBUREAU					
Veld- en Laboratoriummetingen Gww		KORRELGROOTTEVERDELING			

korrelgrootteverdelingsdiagram(inclusief humus, inclusief CaCO₃ en inclusief Fe₂O₃)
korreldiameter in mm →



samenstelling monster (inclusief humus, CaCO₃ en Fe₂O₃)

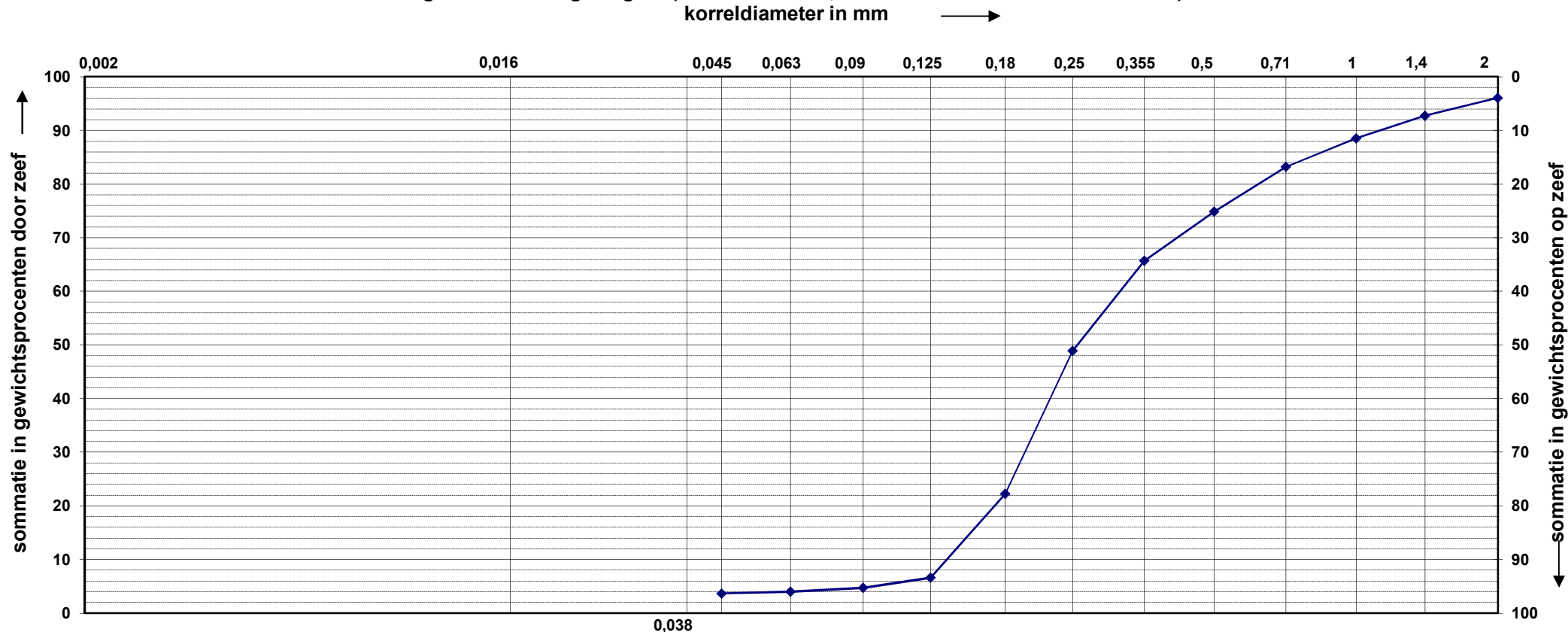
identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]
B1.14 13,0-14,0m-mv	0,1	98,2

D50	D60/D10	M50	D60/D10
[mm]		(0.063-2mm) [mm]	(0.063-2mm)
0,286	1,66	0,288	1,64

Tabel uitgedrukt in massapercentages
van de stoffdroge grond

opdrachtgever: Koops		monsterklasse: 3	datum: 7-4-2017	boringnummer: B1.14	
laborant: E. Middelburg	projectleider:		mapnr.: 2017-067	hoogteligging: mv	toev NAP: 0,80m
GEMEENTE ROTTERDAM		project: Bergsche Maas, Biesbosch 2017-254			
INGENIEURSBUREAU					
Veld- en Laboratoriummetingen Gww		KORRELGROOTTEVERDELING			

korrelgrootteverdelingsdiagram(inclusief humus, inclusief CaCO₃ en inclusief Fe₂O₃)



samenstelling monster (inclusief humus, CaCO₃ en Fe₂O₃)

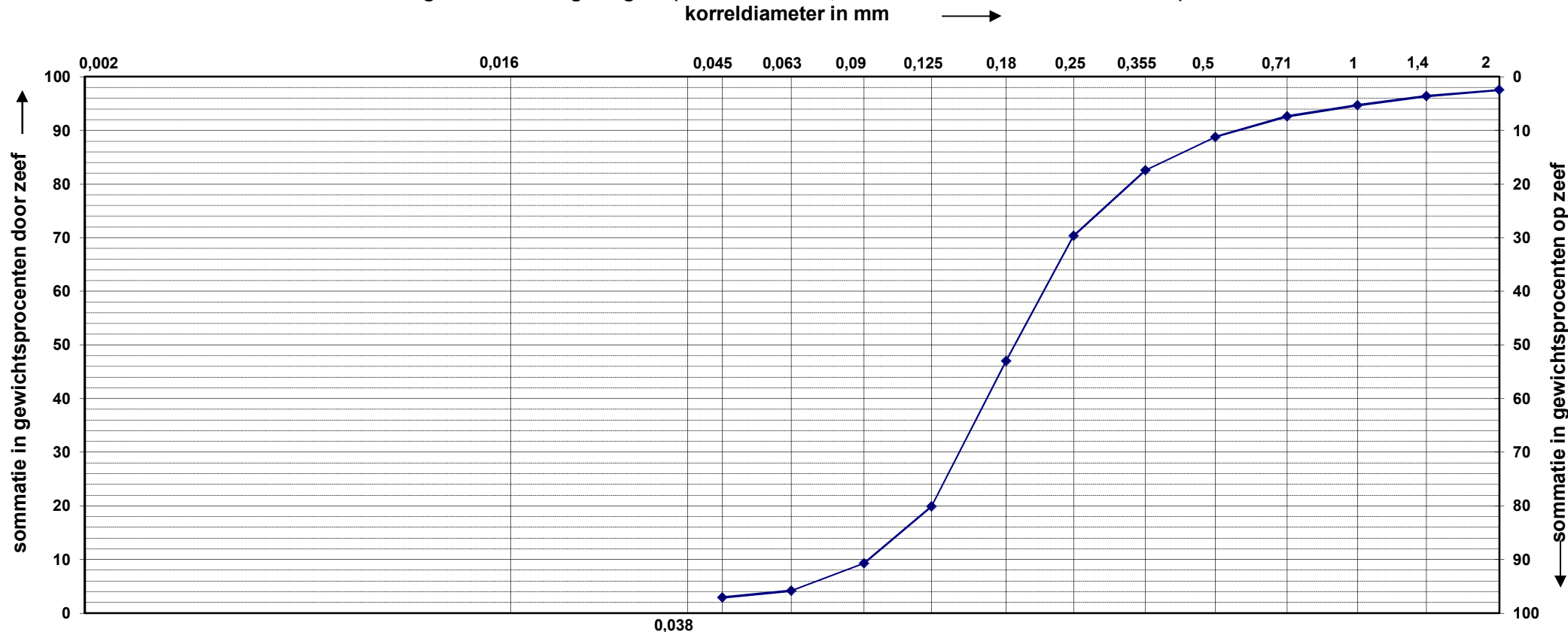
identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]
B2.7 7,0-8,0m-mv	3,9	92,1

D50	D60/D10	M50	D60/D10
[mm]		(0.063-2mm) [mm]	(0.063-2mm)
0,256	2,33	0,256	2,13

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoffdroge grond

opdrachtgever: Koops	monsterklasse: 3	datum: 5-4-2017	boringnummer: B2,7
laborant: E. Middelburg	projectleider:	mapnr.: 2017-067	hoogteligging: mv tov NAP: 0,19m
GEMEENTE ROTTERDAM INGENIEURSBUREAU		project: Bergsche Maas, Biesbosch 2017-254	
Veld- en Laboratoriummetingen Gww		KORRELGROOTTEVERDELING	

korrelgrootteverdelingsdiagram(inclusief humus, inclusief CaCO₃ en inclusief Fe₂O₃)



samenstelling monster (inclusief humus, CaCO₃ en Fe₂O₃)

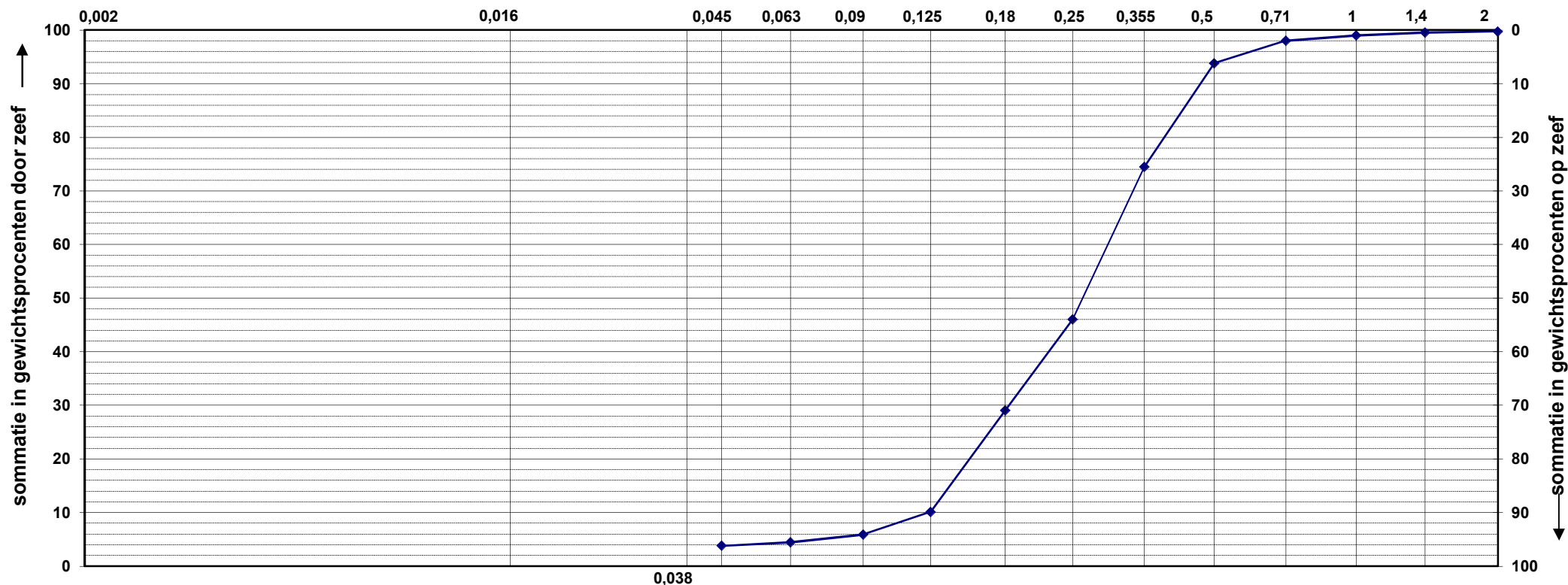
identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]
B4 4,0-6,0m-mv	2,4	93,3

D50	D60/D10	M50	D60/D10
[mm]		(0.063-2mm) [mm]	(0.063-2mm)
0,188	2,35	0,190	2,11

Tabel uitgedrukt in massapercentages
van de stoffdroge grond

opdrachtgever: Koops		monsterklasse: 3	datum: 6-4-2017	boringnummer: B4	
laborant: E. Middelburg	projectleider:		mapnr.: 2017-067	hoogteligging: mv	toev NAP: 0,32m
GEMEENTE ROTTERDAM			project: Bergsche Maas, Biesbosch 2017-254		
INGENIEURSBUREAU					
Veld- en Laboratoriummetingen Gww			KORRELGROOTTEVERDELING		

korrelgrootteverdelingsdiagram(inclusief humus, inclusief CaCO₃ en inclusief Fe₂O₃)
korreldiameter in mm →



samenstelling monster (inclusief humus, CaCO₃ en Fe₂O₃)

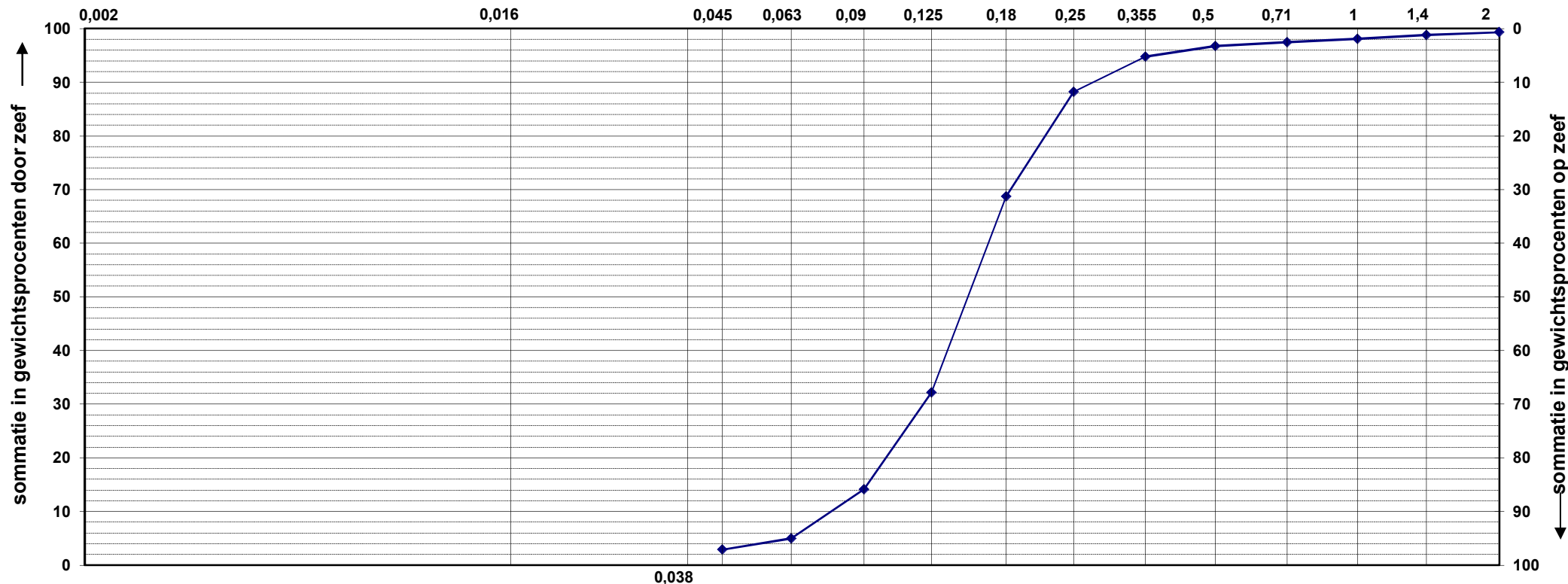
identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]
B5 16,4-16,8m-bodem	0,3	95,3

D50	D60/D10	M50	D60/D10
[mm]		(0.063-2mm) [mm]	(0.063-2mm)
0,263	2,40	0,269	2,25

Tabel uitgedrukt in massapercentages
van de stoffdroge grond

opdrachtgever: Koops	monsterklasse: 3	datum: 6-4-2017	boringnummer: B4
laborant: E. Middelburg	projectleider:	mapnr.: 2017-067	hoogteligging: bodem tov NAP: -1,20m
GEMEENTE ROTTERDAM INGENIEURSBUREAU		project: Bergsche Maas, Biesbosch 2017-254	
Veld- en Laboratoriummetingen Gww		KORRELGROOTTEVERDELING	

korrelgrootteverdelingsdiagram(inclusief humus, inclusief CaCO₃ en inclusief Fe₂O₃)
 korreldiameter in mm →



samenstelling monster (inclusief humus, CaCO₃ en Fe₂O₃)

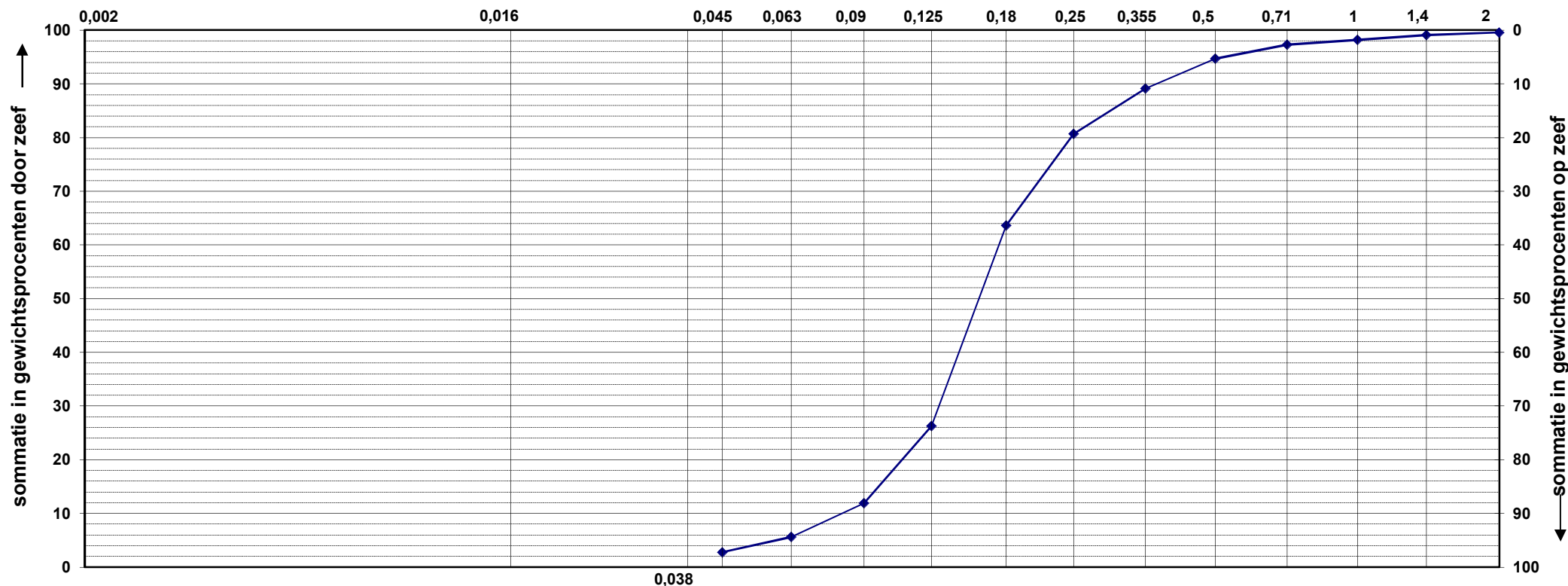
identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]
B6 4,5-6,0m-mv	0,7	94,3

D50	D60/D10	M50	D60/D10
[mm]		(0.063-2mm) [mm]	(0.063-2mm)
0,149	2,15	0,153	1,85

Tabel uitgedrukt in massapercentages
van de stoffdroge grond

opdrachtgever: Koops		monsterklasse: 3	datum: 6-4-2017	boringnummer: B4	
laborant: E. Middelburg	projectleider:		mapnr.: 2017-067	hoogteligging: mv	toev NAP: 1,07m
GEMEENTE ROTTERDAM		project: Bergsche Maas, Biesbosch 2017-254			
INGENIEURSBUREAU					
Veld- en Laboratoriummetingen Gww		KORRELGROOTTEVERDELING			

korrelgrootteverdelingsdiagram(inclusief humus, inclusief CaCO₃ en inclusief Fe₂O₃)
 korreldiameter in mm →



samenstelling monster (inclusief humus, CaCO₃ en Fe₂O₃)

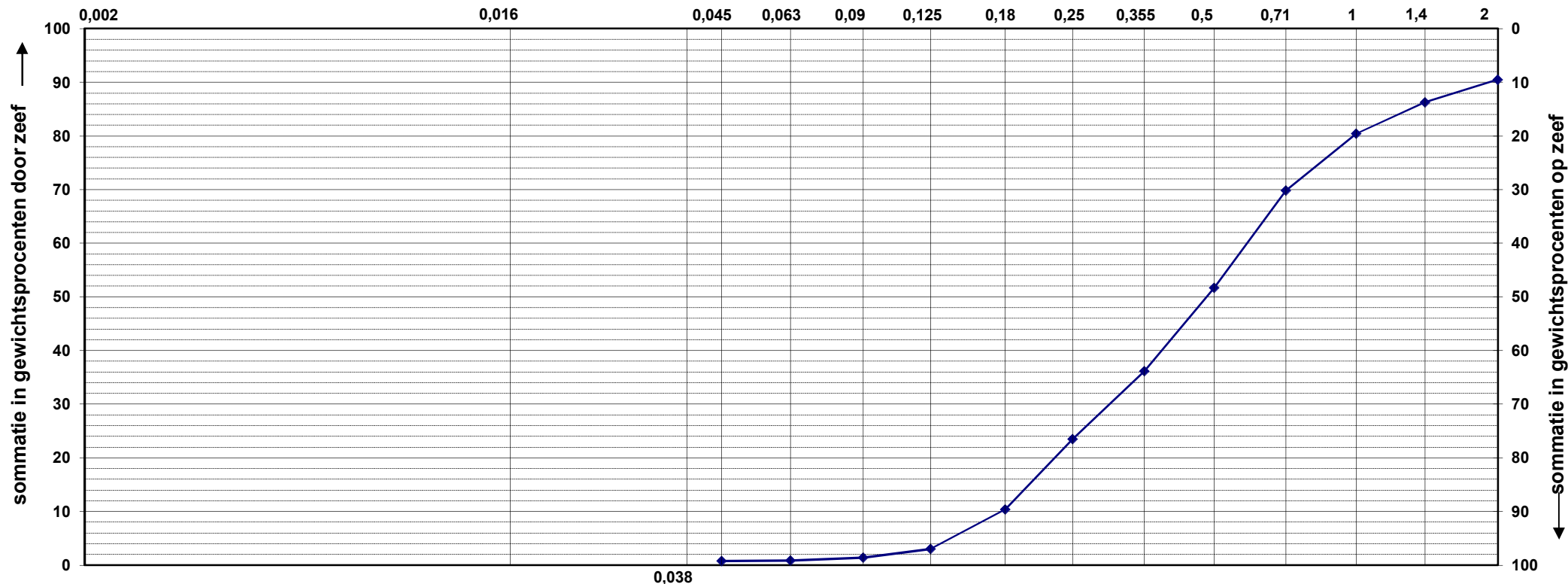
identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]
B10 7,0-8,0m-mv	0,4	94,0

D50	D60/D10	M50	D60/D10
[mm]		(0.063-2mm) [mm]	(0.063-2mm)
0,158	2,15	0,162	1,83

Tabel uitgedrukt in massapercentages
 van de stoffdroge grond

opdrachtgever: Koops		monsterklasse: 3	datum: 6-4-2017	boringnummer: B10	
laborant: E. Middelburg	projectleider:		mapnr.: 2017-067	hoogteligging: mv	toev NAP: 6,28m
GEMEENTE ROTTERDAM		project: Bergsche Maas, Biesbosch 2017-254			
INGENIEURSBUREAU					
Veld- en Laboratoriummetingen Gww		KORRELGROOTTEVERDELING			

korrelgrootteverdelingsdiagram(inclusief humus, inclusief CaCO₃ en inclusief Fe₂O₃)
 korreldiameter in mm →



samenstelling monster (inclusief humus, CaCO₃ en Fe₂O₃)

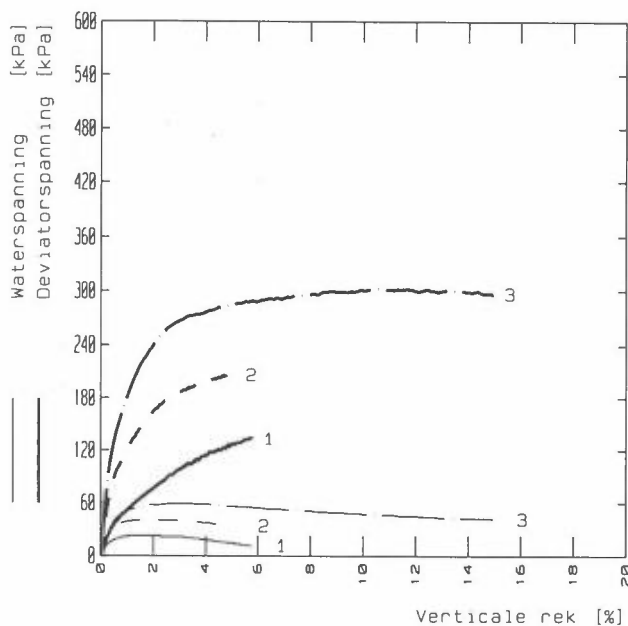
identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]
B13.4 6,5-8,0m-mv	9,5	89,6

D50	D60/D10	M50	D60/D10
[mm]		(0.063-2mm) [mm]	(0.063-2mm)
0,482	3,32	0,438	3,01

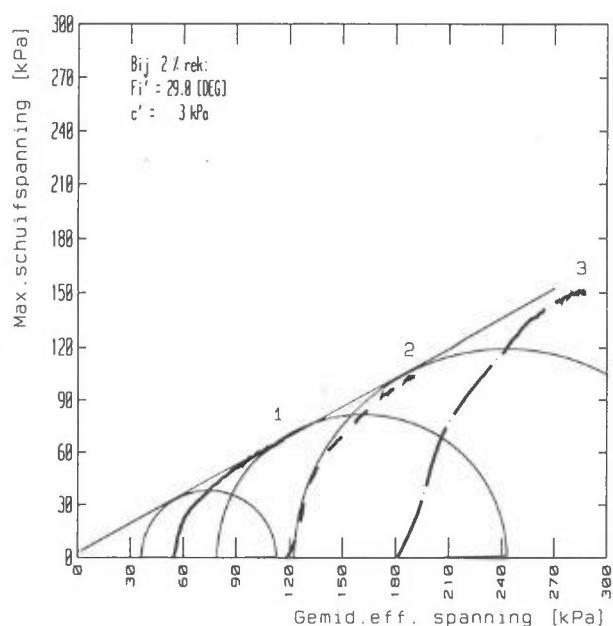
Tabel uitgedrukt in massapercentages
van de stooftroge grond

opdrachtgever: Koops		monsterklasse: 3	datum: 5-4-2017	boringnummer: B2,7	
laborant: E. Middelburg	projectleider:		mapnr.: 2017-067	hoogteligging: mv	toev NAP: 0,57m
GEMEENTE ROTTERDAM			project: Bergsche Maas, Biesbosch 2017-254		
INGENIEURSBUREAU					
Veld- en Laboratoriummetingen Gww			KORRELGROOTTEVERDELING		

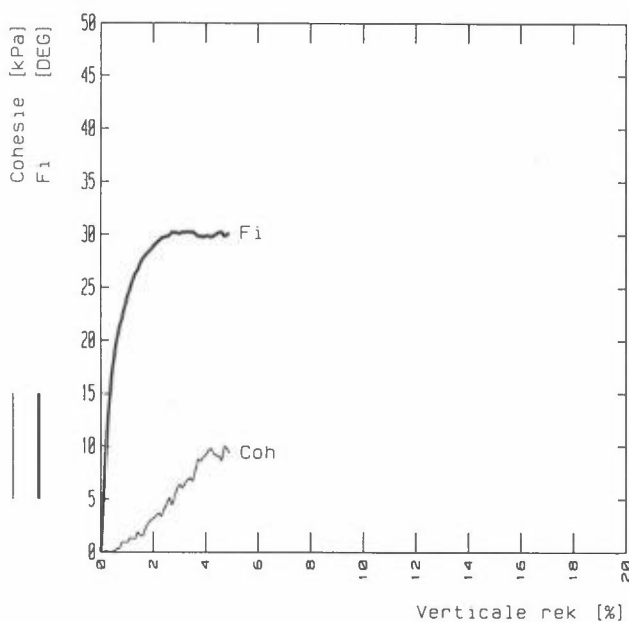
Bijlage 7 Triaxiaalproeven



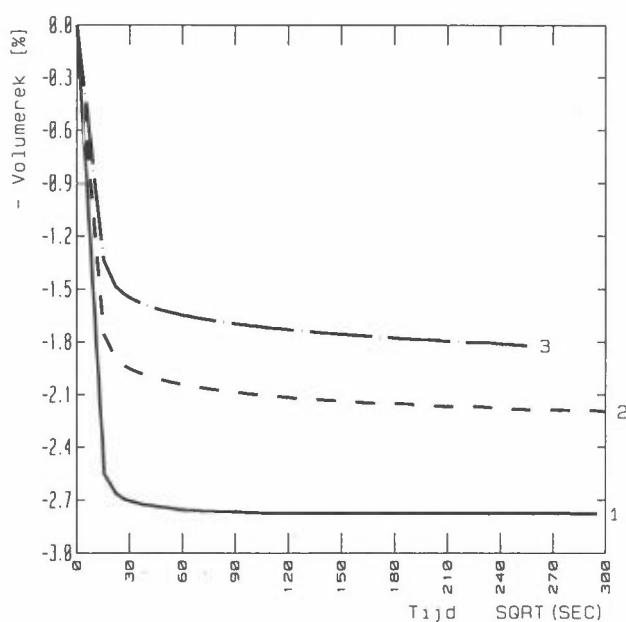
Verloop deviator- en waterspanning



Spanningspad



Mobilisatie curve



Verloop isotrope consolidatie

Monster	VG-nat	VG-droog	w	Consolidatie gegevens		Eps50	E-50	B-waarde	
	kN/m3	kN/m3	%	Celdr kPa	Backpr kPa	Tijd uren	dV/V %	%	kPa
1	18.5	13.8	34.2	359	300	24.2	2.8	+1.6	+42E+02
2	18.7	14.1	32.2	419	300	25.5	2.2	+0.7	+14E+03
3	18.9	14.5	30.7	479	300	18.2	1.8	+0.7	+22E+03

Type proef CU : Multi stage
 Deformatie 5.4 %/uur
 Laborant E. Middelburg
 Adviseur Koops
 Teamleider

Boring B5.21
 Monsterdiepte Bodem - 8.20 m
 Grondsoort Klei, u si., z hu.
 Monsterklasse 1
 Datum proef 1 Apr 2017
 Bodem NAP -1.20 m
 NAP -9.40 m

Printed 10 Apr 2017
 File: BMST21.F00.L

Gemeentewerken Rotterdam
 Ingenieursbureau
 Veld en Laboratorium Groep

Project : BERGSE MAAS
 2017-254
 TRIAXIAALPROEF

B5.21
 2017-067
 Bijlage

BISGEO_TRIAX : 1
 Boring : B5.21
 Diepte NAP : -9.4
 Terrein sp : 0
 Datum : 1 Apr 2017
 Grondcode : Ks4h1
 Grondsoort : Klei, u si., z hu.
 Gn-gem kN/m3 : 18.7
 Gdr-gem kN/m3 : 14.1
 W-gem % : 32.3
 Type proef : CU Uitvoering : M Cohesie 0 : N
 Deelproeven : 3 Monsterklasse : 1 Procedure : -
 Deformatie : 5.4 %/uur
 Bestand : BM5T21.A00

MOBILISATIE GEGEVENS

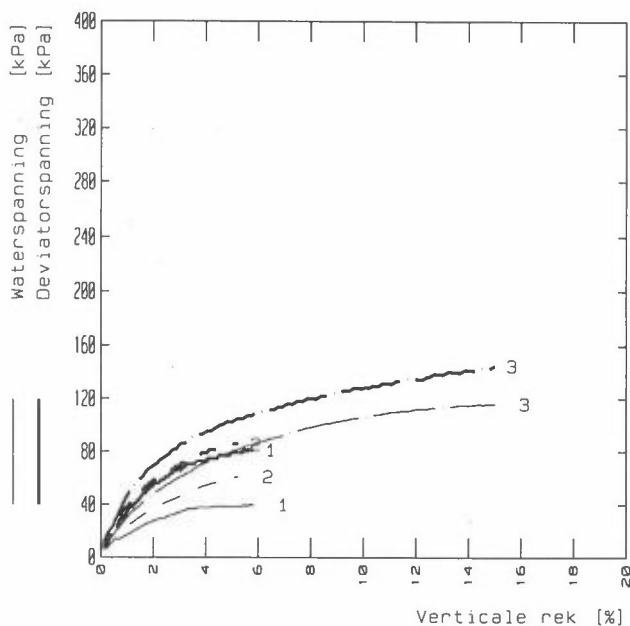
EA	FI	Coh	P1	Q1	dV1	P2	Q2	dV2	P3	Q3	dV3
%	Deg	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	%	kPa	kPa	%
0.0	0.0	0.0	59.0	0.0	0.00	119.0	0.0	0.00	179.0	0.0	0.00
.1	5.2	0.0	55.2	3.9	0.00	123.9	12.3	0.00	189.1	16.8	0.00
.2	10.5	.1	56.4	9.5	0.00	127.0	25.1	0.00	195.6	34.9	0.00
.3	14.1	0.0	56.8	12.7	0.00	128.0	32.7	0.00	198.7	47.7	0.00
.4	16.7	0.0	58.1	15.9	0.00	129.4	38.5	0.00	201.3	57.1	0.00
.5	18.6	.1	58.5	18.1	0.00	131.5	43.7	0.00	203.9	64.5	0.00
.6	20.2	.4	59.4	20.1	0.00	133.9	48.1	0.00	206.4	70.8	0.00
.7	21.3	.5	59.8	21.6	0.00	135.1	50.9	0.00	209.3	76.0	0.00
.8	22.2	1.0	61.1	23.7	0.00	137.4	53.8	0.00	212.4	80.9	0.00
.9	23.3	1.0	61.7	24.7	0.00	139.6	57.2	0.00	215.4	85.4	0.00
1.0	24.2	1.0	63.0	26.1	0.00	141.8	60.4	0.00	218.4	89.8	0.00
1.1	24.9	1.4	63.5	27.5	0.00	144.0	63.0	0.00	221.4	94.0	0.00
1.2	25.7	1.4	64.8	28.8	0.00	146.4	65.7	0.00	224.7	98.1	0.00
1.3	26.3	1.3	66.3	30.3	0.00	148.1	67.4	0.00	227.5	101.8	0.00
1.4	26.7	2.0	67.4	31.6	0.00	150.2	70.1	0.00	230.3	104.9	0.00
1.5	27.4	1.6	68.7	32.7	0.00	152.8	72.4	0.00	233.0	108.2	0.00
1.6	27.8	1.6	70.0	34.0	0.00	154.4	73.6	0.00	235.0	111.0	0.00
1.7	28.1	2.4	70.9	34.9	0.00	156.3	77.0	0.00	236.9	113.1	0.00
1.8	28.4	2.8	72.3	36.3	0.00	157.8	78.5	0.00	239.3	115.7	0.00
1.9	28.6	3.1	73.3	37.3	0.00	159.1	80.1	0.00	241.0	117.6	0.00
2.0	29.0	3.3	74.3	38.3	0.00	161.0	81.9	0.00	242.3	119.6	0.00
3.0	30.1	6.5	87.3	49.3	0.00	174.8	93.5	0.00	253.9	132.9	0.00
4.0	29.9	9.2	98.9	57.3	0.00	182.6	99.3	0.00	260.6	137.9	0.00
5.0	29.9	10.5	109.5	63.8	0.00	189.8	103.2	0.00	266.3	141.9	0.00

*
 *
 *
 *
 *
 *
 *
 *
 *
 *
 *

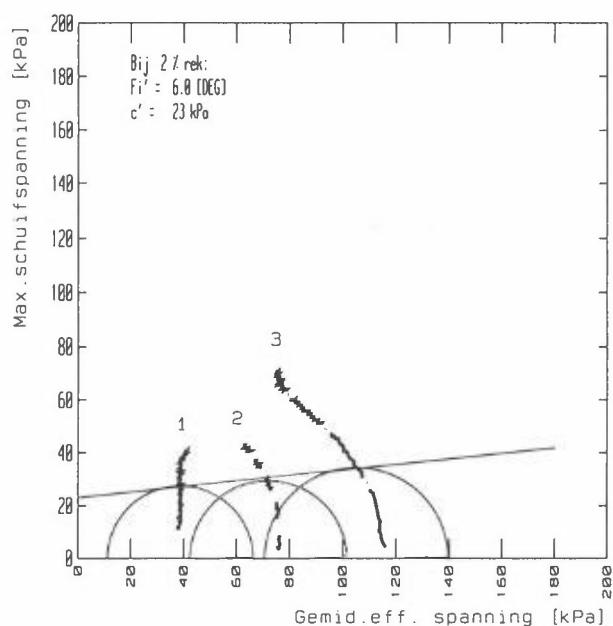
PARAMETERS PER DEELPROEF

Gnat	Gdrg	W	Peff	E50	Eps50	nu	Psi
kN/m3	kN/m3	%	kPa	kPa	%	-	Deg
18.5	13.8	34.2	59	423.7E+1	1.6	.50	0.0
18.7	14.1	32.2	119	138.6E+2	.7	.50	0.0
18.9	14.5	30.7	179	216.6E+2	.7	.50	0.0

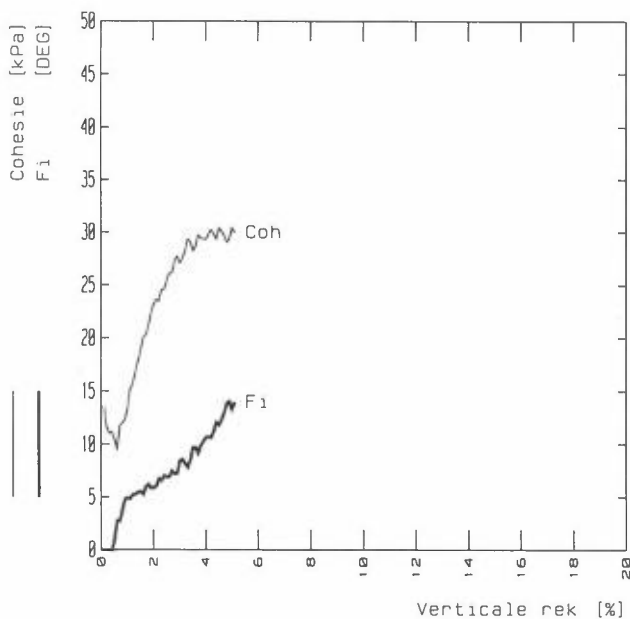
EINDE BESTAND



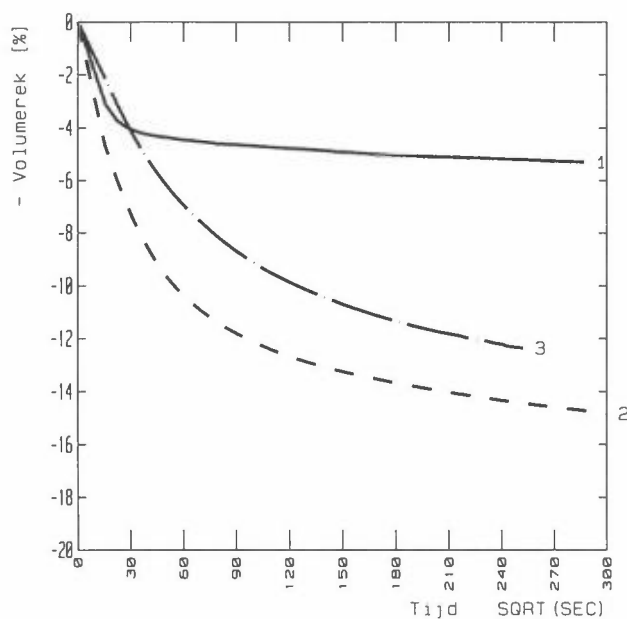
Verloop deviator- en waterspanning



Spanningspad



Mobilisatie curve



Verloop isotrope consolidatie

	Monster	VG-nat	VG-droog	w	Consolidatie gegevens				Eps50	E-50	B-waarde
		kN/m3	kN/m3	%	Celdr kPa	Backpr kPa	Tijd uren	dV/V %	%	kPa	
————	1	10.2	1.6	543.0	339	300	22.9	5.3	+1.9	+16E+02	0.98
— — —	2	10.2	1.7	510.3	379	300	25.5	14.9	+1.4	+29E+02	0.98
————	3	10.3	2.0	423.3	419	300	17.7	12.4	+2.6	+27E+02	0.98

Type proef CU : Multi stage
 Deformatie 6.0 %/uur
 Laborant E. Middelburg
 Adviseur Koops
 Teamleider

Boring B9.5
 Monsterdiepte MV - 4.20 m
 Grondsoort Veen, min. arm
 Monsterklasse 1
 Datum proef 1 Apr 2017

MV NAP +.74 m
 NAP -3.46 m

Print op 10 Apr 2017
 File: BHSTS_F00.L

Gemeentewerken Rotterdam
 Ingenieursbureau
 Veld en Laboratorium Groep

Project : BERGSE MAAS
 2017-254
 TRIAXIAALPROEF

B9.5
 2017-067
 Bijlage

BISGEO_TRIAX : 1
 Boring : B9.5
 Diepte NAP : -3.46
 Terrein sp : 0
 Datum : 1 Apr 2017
 Grondcode : Vm
 Grondsoort : Veen, min. arm
 Gn-gem kN/m3 : 10.3
 Gdr-gem kN/m3 : 1.7
 W-gem % : 492.2
 Type proef : CU Uitvoering : M Cohesie 0 : N
 Deelproeven : 3 Monsterklasse : 1 Procedure : -
 Deformatie : 6.0 %/uur
 Bestand : BM9T5.A00

MOBILISATIE GEGEVENS

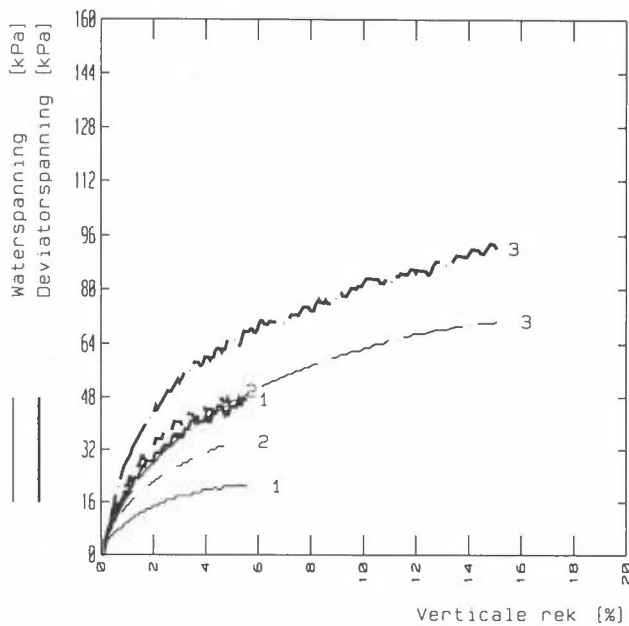
EA	FI	Coh	P1	Q1	dV1	P2	Q2	dV2	P3	Q3	dV3
%	Deg	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	%	kPa	kPa	%
0.0	0.0	0.0	39.0	0.0	0.00	79.0	0.0	0.00	119.0	0.0	0.00
.1	0.0	13.6	57.3	11.8	0.00	75.8	4.1	0.00	115.2	6.0	0.00
.2	0.0	11.7	53.4	11.8	0.00	76.3	4.7	0.00	114.5	8.2	0.00
.3	0.0	11.1	49.4	11.8	0.00	76.1	6.9	0.00	114.1	10.1	0.00
.4	0.0	11.3	45.5	11.7	0.00	76.4	9.4	0.00	113.9	11.2	0.00
.5	1.1	10.6	41.6	11.7	0.00	76.3	11.2	0.00	114.0	13.0	0.00
.6	2.8	9.5	37.9	11.7	0.00	75.4	12.6	0.00	113.5	15.5	0.00
.7	2.8	11.8	38.6	14.0	0.00	75.3	15.0	0.00	113.1	17.6	0.00
.8	3.9	12.1	38.4	14.8	0.00	75.5	16.9	0.00	112.7	19.8	0.00
.9	4.9	12.3	37.9	15.6	0.00	75.9	18.6	0.00	112.3	21.9	0.00
1.0	5.0	13.5	38.6	17.2	0.00	74.9	19.2	0.00	111.7	23.6	0.00
1.1	4.9	15.2	38.4	18.8	0.00	74.9	20.9	0.00	110.9	25.1	0.00
1.2	5.3	15.7	38.6	19.6	0.00	74.4	21.8	0.00	110.1	26.3	0.00
1.3	5.3	16.8	38.6	20.7	0.00	74.3	23.0	0.00	109.6	27.3	0.00
1.4	5.5	17.8	38.6	21.7	0.00	74.0	24.3	0.00	109.3	28.6	0.00
1.5	5.6	18.8	38.5	22.8	0.00	73.9	25.4	0.00	108.6	29.6	0.00
1.6	5.4	20.1	38.7	24.1	0.00	72.9	25.9	0.00	107.5	30.5	0.00
1.7	6.1	20.3	38.2	24.7	0.00	72.7	27.0	0.00	107.1	32.0	0.00
1.8	6.3	21.1	38.4	25.7	0.00	72.1	27.7	0.00	106.8	33.2	0.00
1.9	5.9	22.4	39.0	27.0	0.00	71.6	28.3	0.00	105.9	33.8	0.00
2.0	6.0	23.2	38.6	27.6	0.00	71.8	29.6	0.00	105.0	34.5	0.00
3.0	8.5	27.1	38.5	33.5	0.00	68.0	34.9	0.00	100.0	42.5	0.00
4.0	10.7	29.3	38.9	36.9	0.00	65.3	39.5	0.00	95.5	47.3	0.00
5.0	13.4	30.5	40.8	39.8	0.00	63.0	43.0	0.00	90.8	51.2	0.00

*
 *
 *
 *
 *
 *
 *
 *
 *
 *

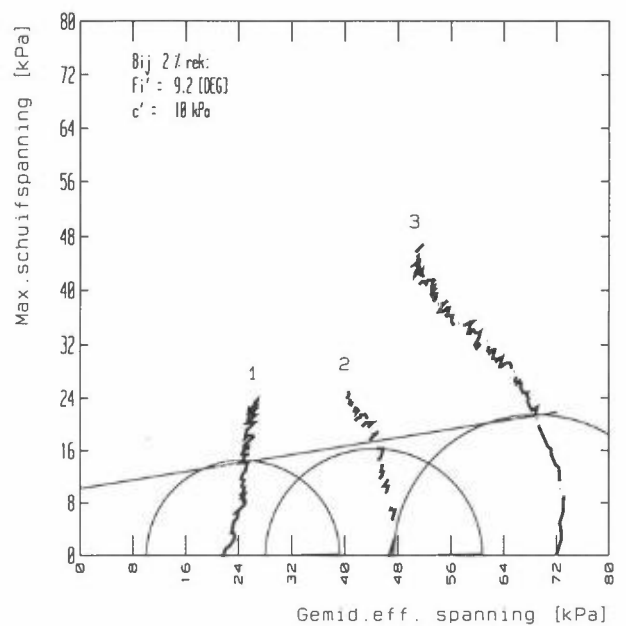
PARAMETERS PER DEELPROEF

Gnat	Gdrg	W	Peff	E50	Eps50	nu	Psi
kN/m3	kN/m3	%	kPa	kPa	%	-	Deg
10.2	1.6	543.0	39	156.4E+1	1.9	.50	0.0
10.2	1.7	510.3	79	285.7E+1	1.4	.50	0.0
10.3	2.0	423.3	119	266.6E+1	2.6	.50	0.0

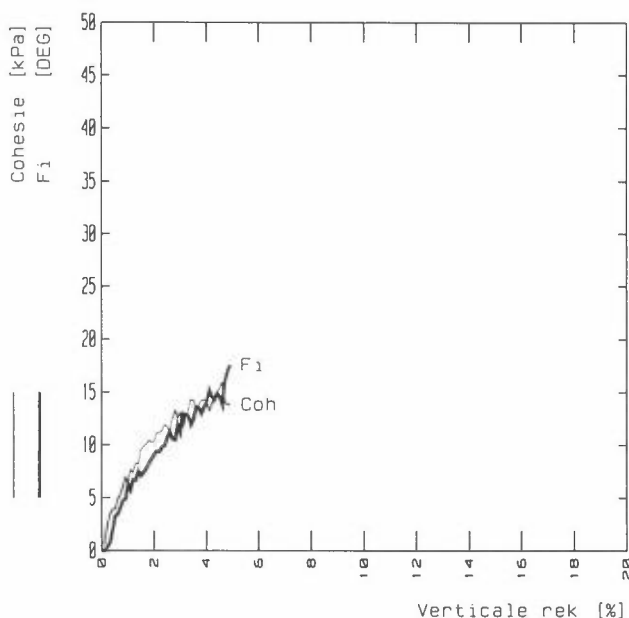
EINDE BESTAND



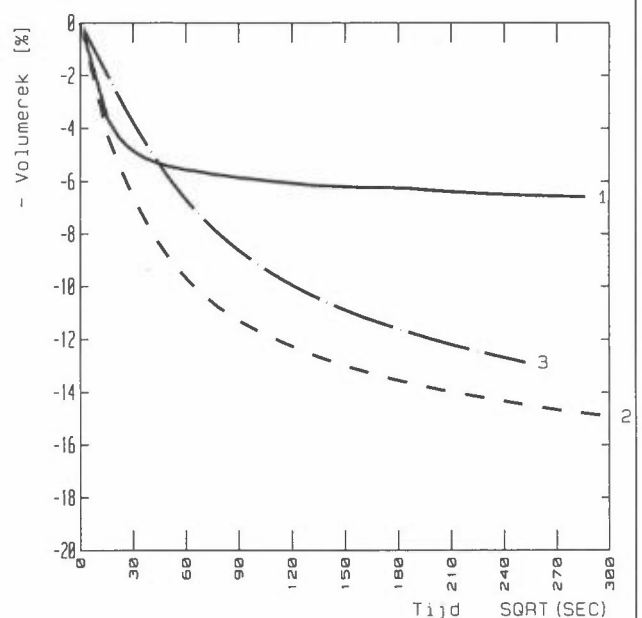
Verloop deviator- en waterspanning



Spanningspad



Mobilisatie curve



Verloop isotope consolidatie

Monster	VG-nat	VG-droog	w	Consolidatie gegevens		Eps50	E-50	B-waarde	
	kN/m3	kN/m3	%	Celdr kPa	Backpr kPa	Tijd uren	dv/v %	%	kPa
1	10.2	1.4	643.9	324	300	22.8	6.6	+1.4	+17E+02
2	10.2	1.5	596.5	349	300	25.4	14.9	+1.3	+19E+02
3	10.2	1.7	496.1	374	300	17.7	12.9	+2.4	+20E+02

Type proef CU : Multi stage
 Deformatie 5.4 %/uur
 Laborant E.Middelburg
 Adviseur Koops
 Teamleider

Boring B13.2
 Monsterdiepte Bodem - 2.20 m
 Grondsoort Veen, min. arm
 Monsterklasse 1
 Datum proef 1 Apr 2017

Bodem NAP -.93 m
 NAP -3.13 m

Print op 10 Apr 2017
 File: BM13T2.F00.L

Gemeentewerken Rotterdam
 Ingenieursbureau
 Veld en Laboratorium Groep

Project : BERGSE MAAS
 2017-254
 TRIAXIAALPROEF

B13.2
 2017-067
 Bijlage

BISGEO_TRIAX : 1
 Boring : B13.2
 Diepte NAP : -3.13
 Terrein sp : 0
 Datum : 1 Apr 2017
 Grondcode : Vm
 Grondsoort : Veen, min. arm
 Gn-gem kN/m3 : 10.2
 Gdr-gem kN/m3 : 1.5
 W-gem % : 578.9
 Type proef : CU Uitvoering : M Cohesie 0 : N
 Deelproeven : 3 Monsterklasse : 1 Procedure : -
 Deformatie : 5.4 %/uur
 Bestand : BM13T2.A00

MOBILISATIE GEGEVENS

EA	FI	Coh	P1	Q1	dV1	P2	Q2	dV2	P3	Q3	dV3
%	Deg	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	%	kPa	kPa	%
0.0	0.0	0.0	24.0	0.0	0.00	49.0	0.0	0.00	74.0	0.0	0.00
.1	0.0	.7	21.8	.4	0.00	47.0	1.1	0.00	72.1	.3	0.00
.2	.4	2.6	23.3	2.7	0.00	47.4	2.9	0.00	72.7	3.1	0.00
.3	.8	3.5	22.9	3.7	0.00	47.2	4.4	0.00	72.6	4.4	0.00
.4	1.9	4.0	23.1	4.6	0.00	47.3	5.8	0.00	72.9	6.3	0.00
.5	3.3	4.0	23.3	5.3	0.00	47.3	6.9	0.00	73.0	8.2	0.00
.6	3.5	4.9	23.9	6.6	0.00	47.0	7.4	0.00	72.6	9.5	0.00
.7	4.1	5.4	24.6	7.6	0.00	46.5	7.9	0.00	72.5	11.0	0.00
.8	4.8	6.2	24.7	8.4	0.00	46.6	9.6	0.00	72.4	12.4	0.00
.9	5.0	7.1	24.7	9.6	0.00	46.5	10.3	0.00	72.1	13.6	0.00
1.0	6.4	6.2	24.2	9.2	0.00	45.9	10.5	0.00	71.6	14.4	0.00
1.1	5.8	7.7	24.8	10.4	0.00	46.2	11.9	0.00	71.3	15.1	0.00
1.2	6.8	7.4	24.6	10.9	0.00	45.4	11.4	0.00	71.1	16.3	0.00
1.3	6.7	8.3	24.7	11.7	0.00	45.7	12.5	0.00	70.5	17.0	0.00
1.4	7.6	8.2	24.5	11.7	0.00	45.6	13.5	0.00	70.2	17.7	0.00
1.5	7.1	9.5	24.9	12.9	0.00	45.6	14.5	0.00	69.9	18.4	0.00
1.6	7.5	9.9	25.1	13.4	0.00	45.4	15.0	0.00	69.6	19.2	0.00
1.7	7.8	10.1	25.2	14.0	0.00	45.4	15.1	0.00	69.3	19.9	0.00
1.8	8.3	10.4	25.3	14.3	0.00	45.4	16.4	0.00	69.1	20.6	0.00
1.9	8.7	10.3	25.1	14.3	0.00	44.9	16.4	0.00	68.8	20.8	0.00
2.0	9.2	10.3	24.6	14.6	0.00	44.3	16.3	0.00	68.8	21.5	0.00
3.0	11.2	13.1	25.0	18.4	0.00	43.2	20.2	0.00	65.9	26.2	0.00
4.0	14.0	14.3	25.5	21.1	0.00	41.5	22.0	0.00	63.8	30.1	0.00
5.0	16.9	14.7	25.8	22.6	0.00	40.2	23.9	0.00	61.2	32.5	0.00

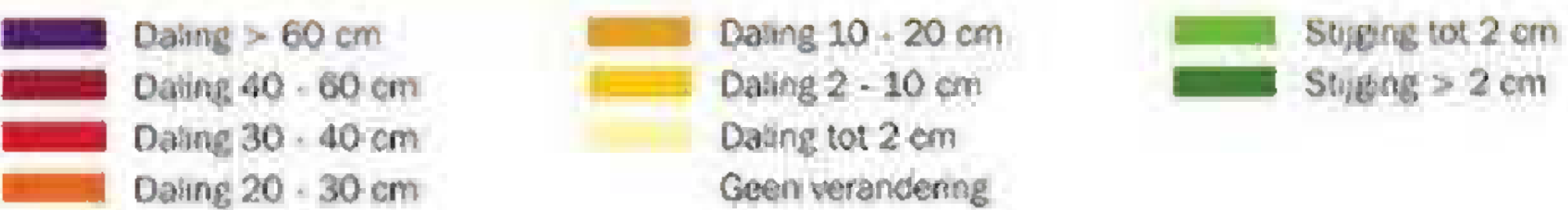
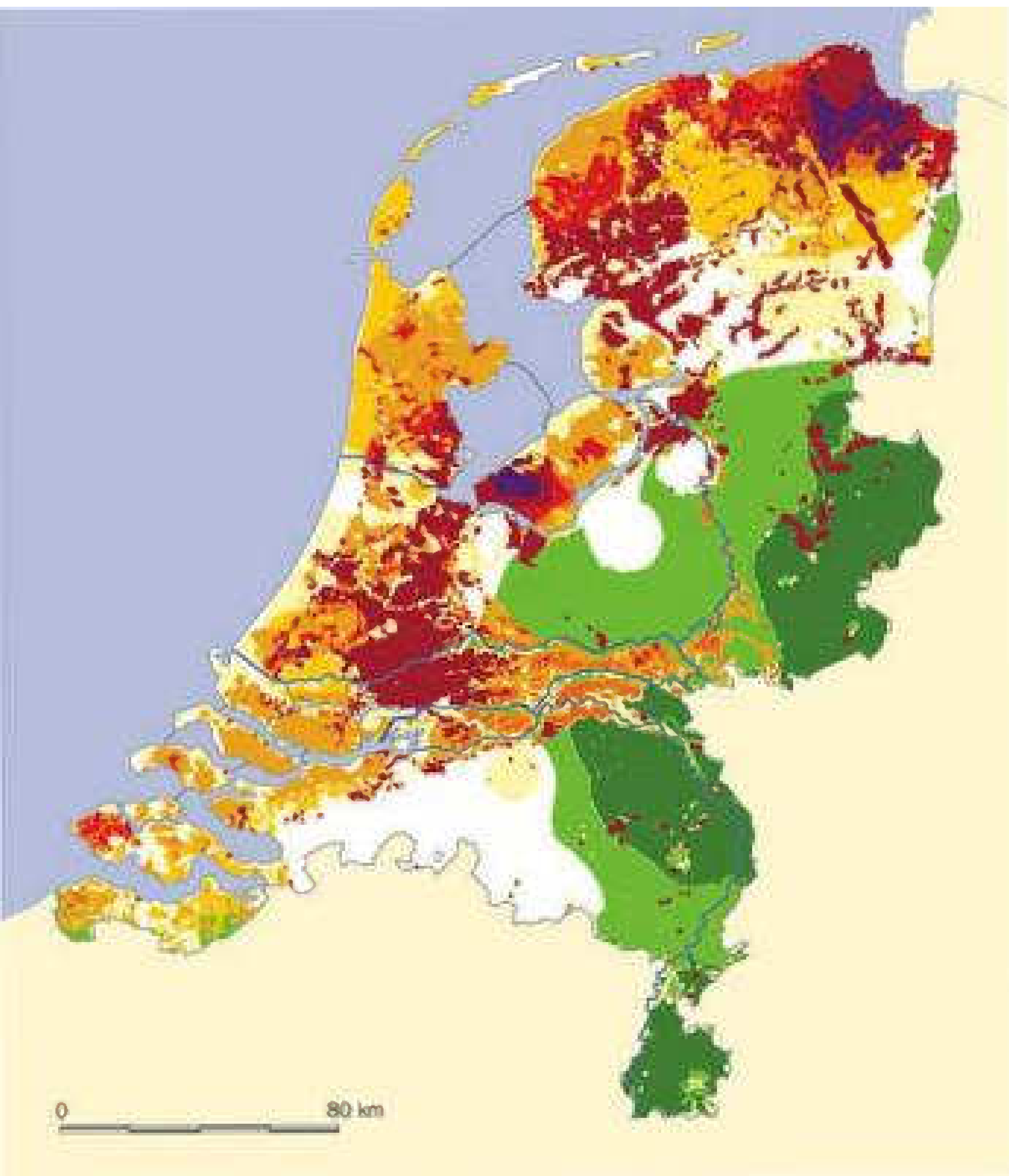
*
 *
 *
 *
 *
 *
 *
 *
 *
 *
 *

PARAMETERS PER DEELPROEF

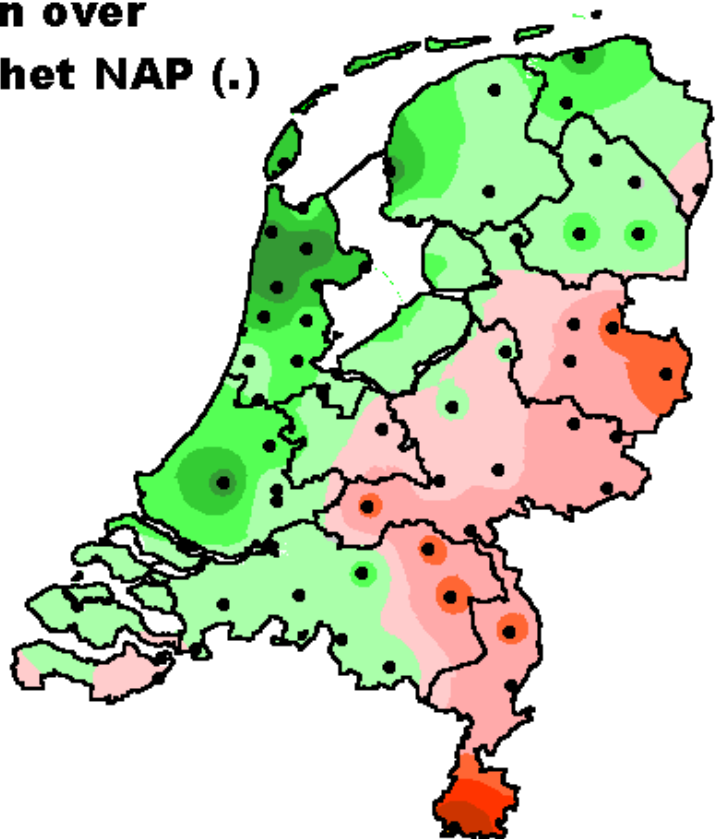
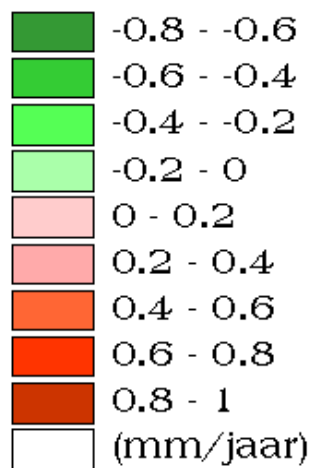
Gnat	Gdrg	W	Peff	E50	Eps50	nu	Psi
kN/m3	kN/m3	%	kPa	kPa	%	-	Deg
10.2	1.4	643.9	24	165.1E+1	1.4	.50	0.0
10.2	1.5	596.5	49	189.6E+1	1.3	.50	0.0
10.2	1.7	496.1	74	198.9E+1	2.4	.50	0.0

EINDE BESTAND

Bijlage 8 Autonome bodemdalingskaart



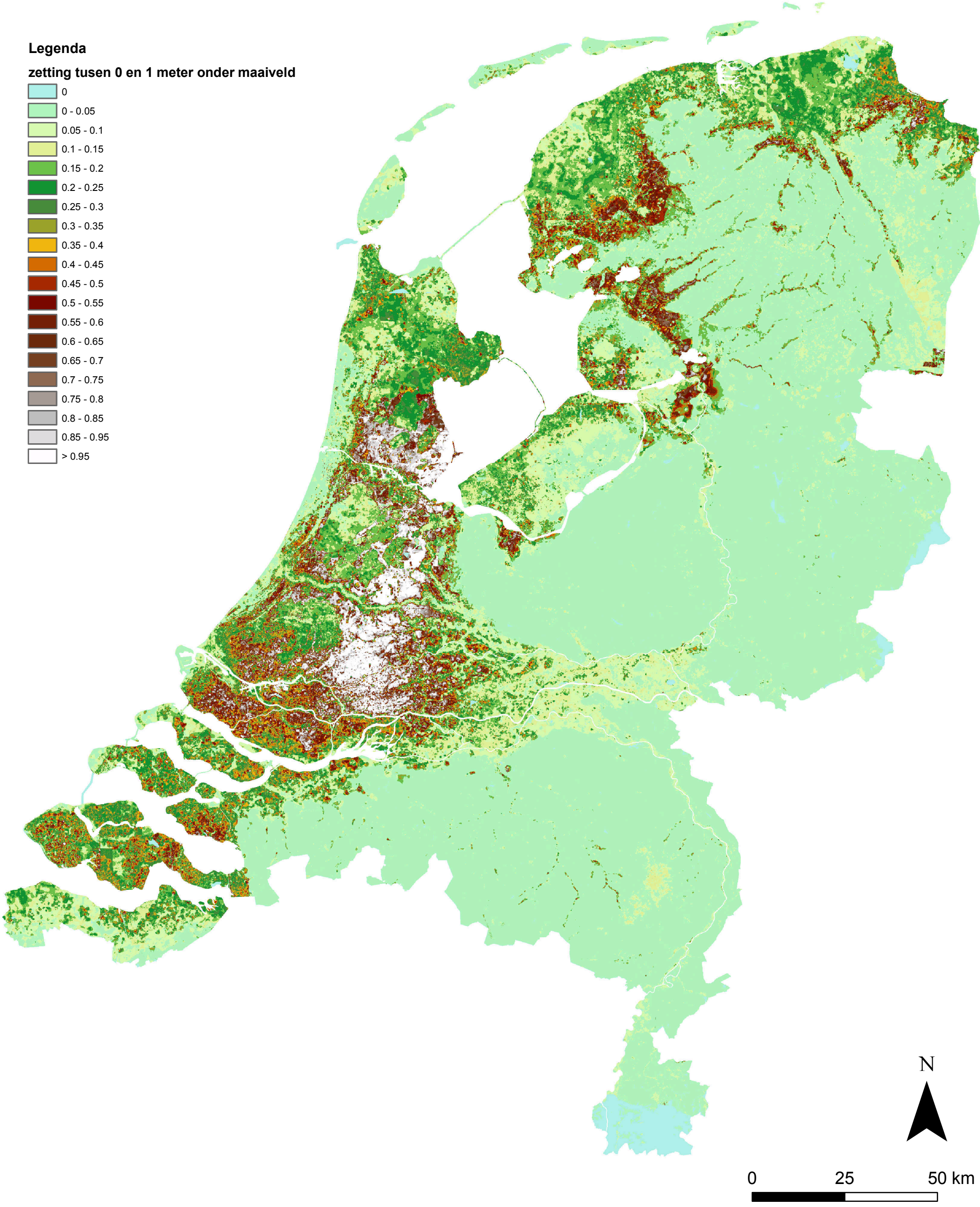
**Vertikale bewegingen Pleistoceen
bepaald uit waterpassingen over
ondergrondse merken van het NAP (.)**



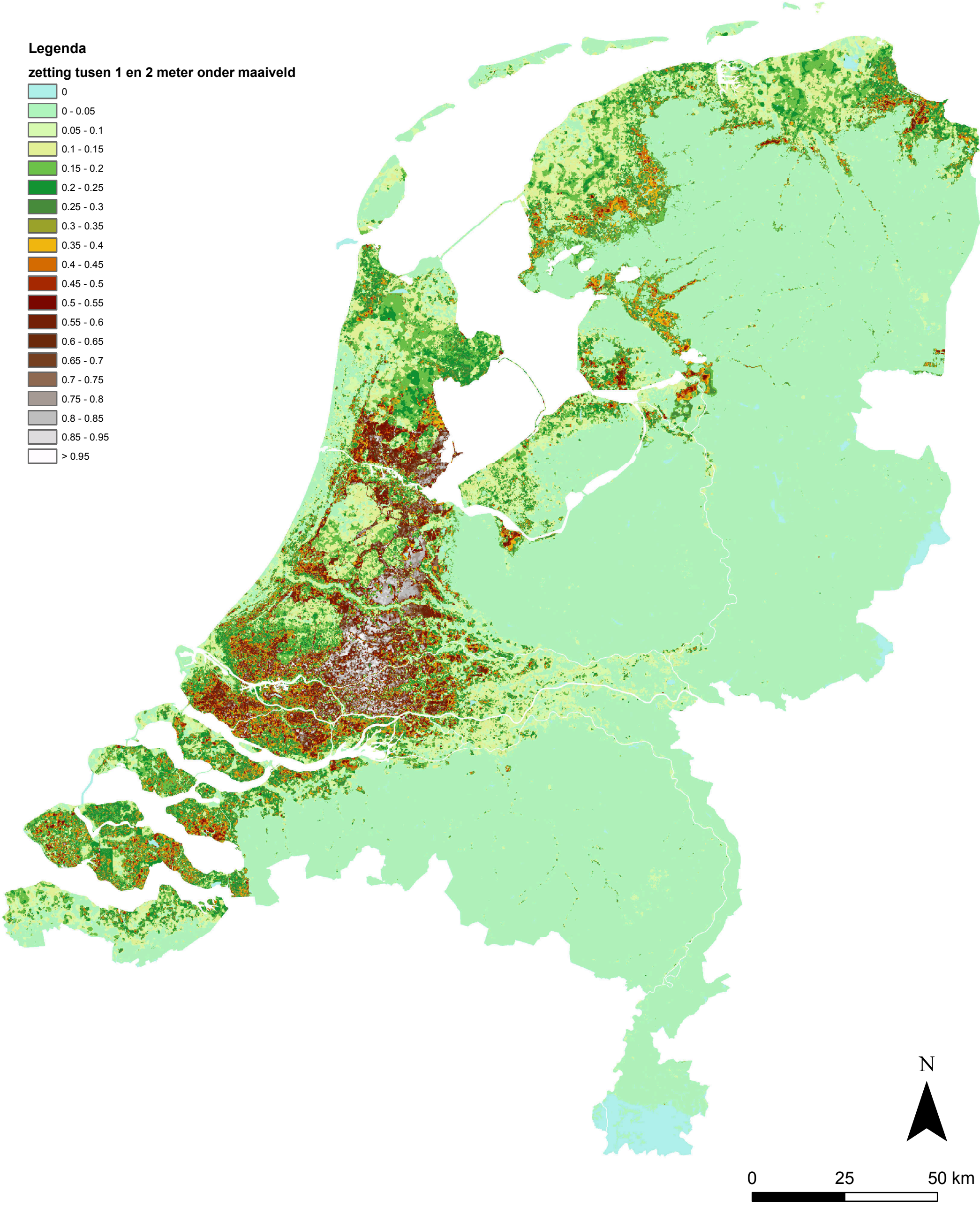
RWS Meetkundige Dienst 1997

Bijlage 9 Zettingsgevoeligheid Nederland

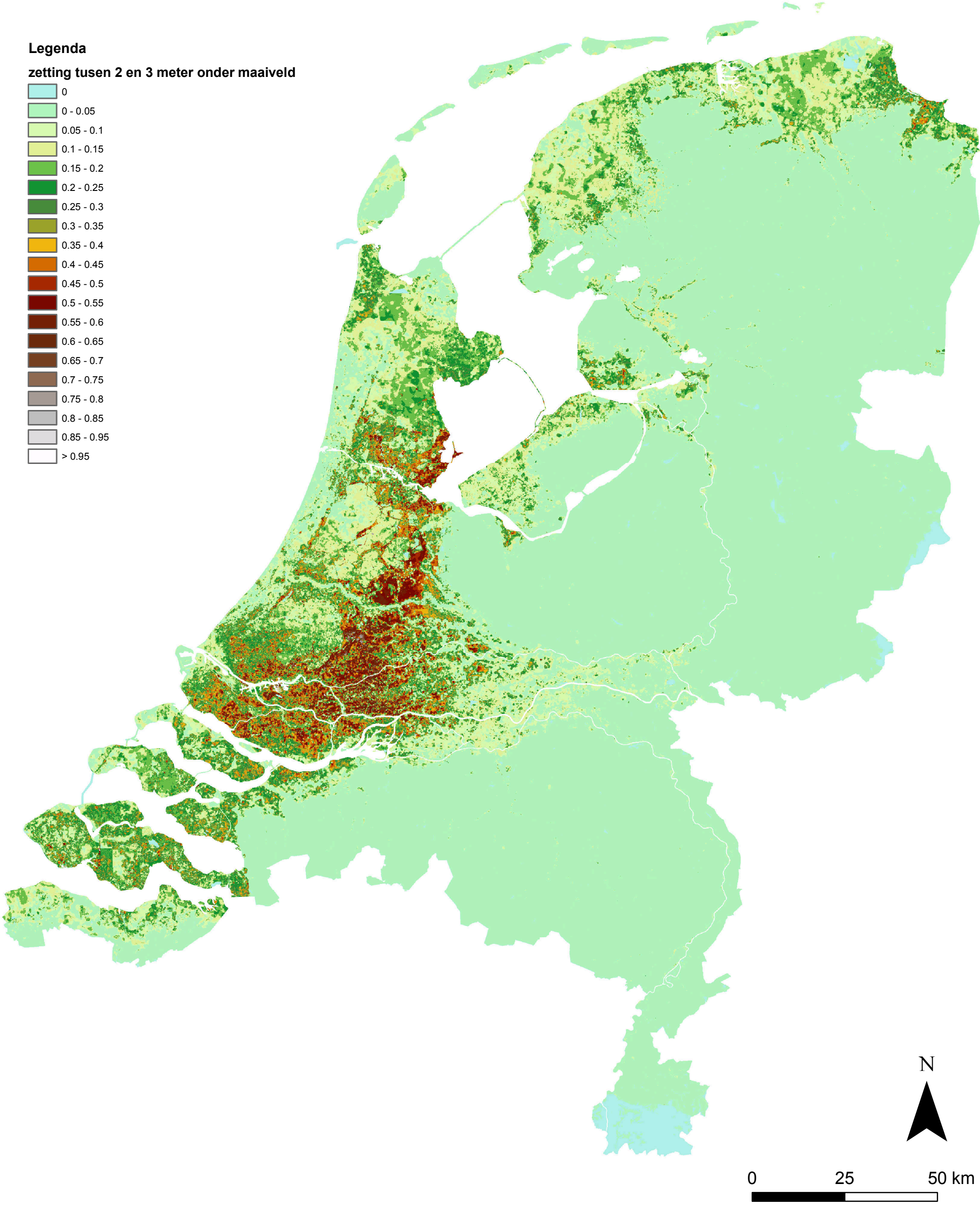
Zetting per laag van 1 meter dikte



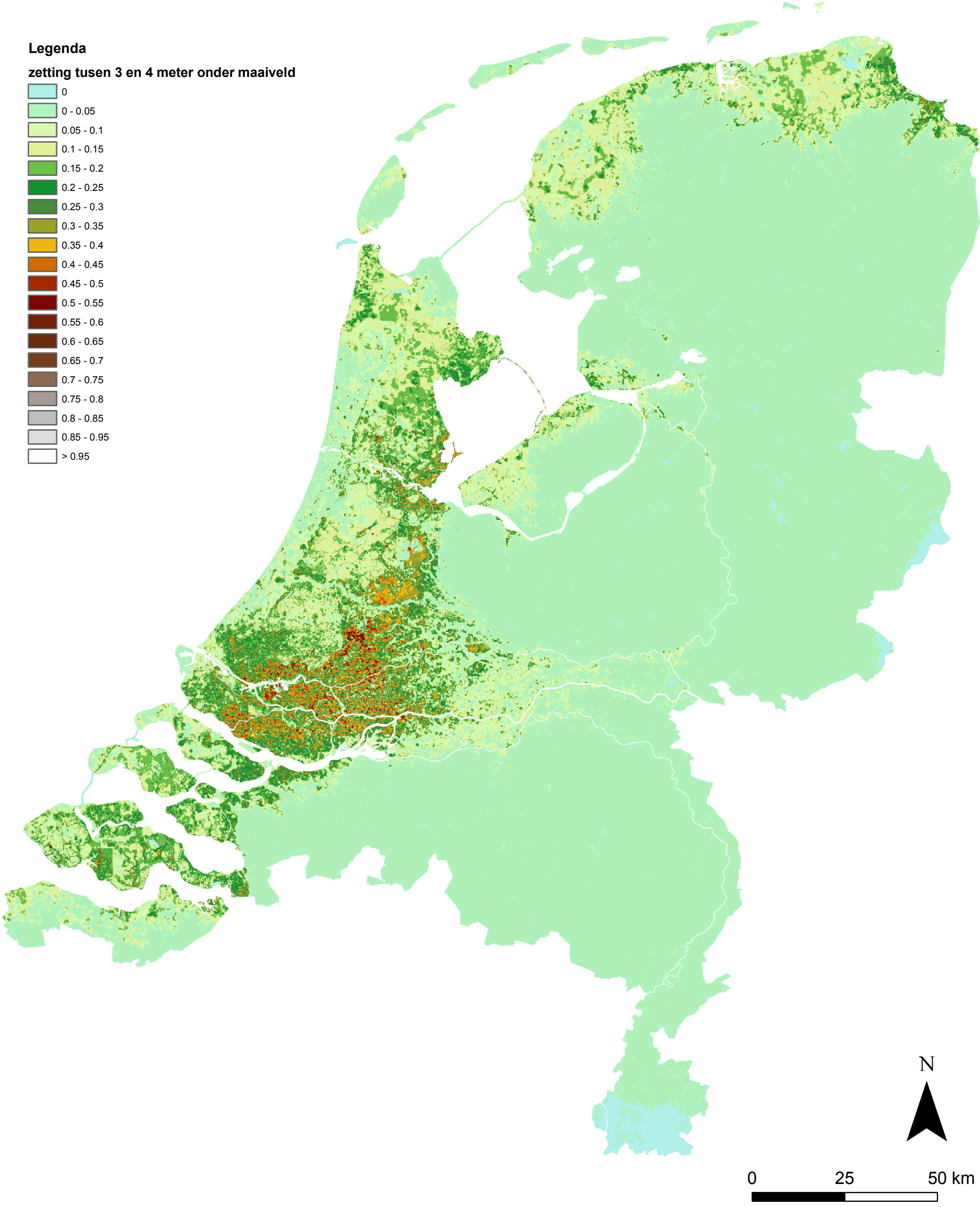
Zetting per laag van 1 meter dikte



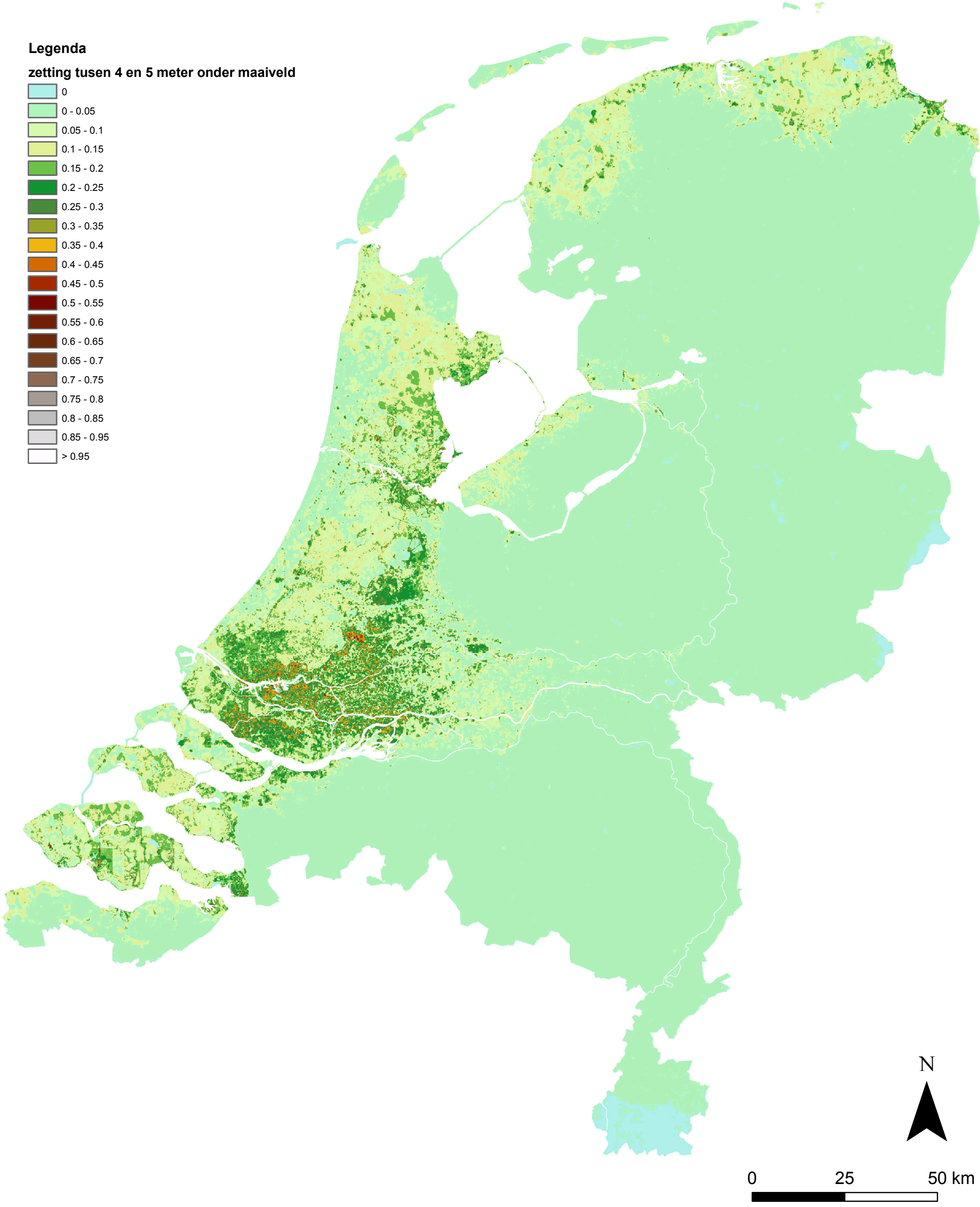
Zetting per laag van 1 meter dikte



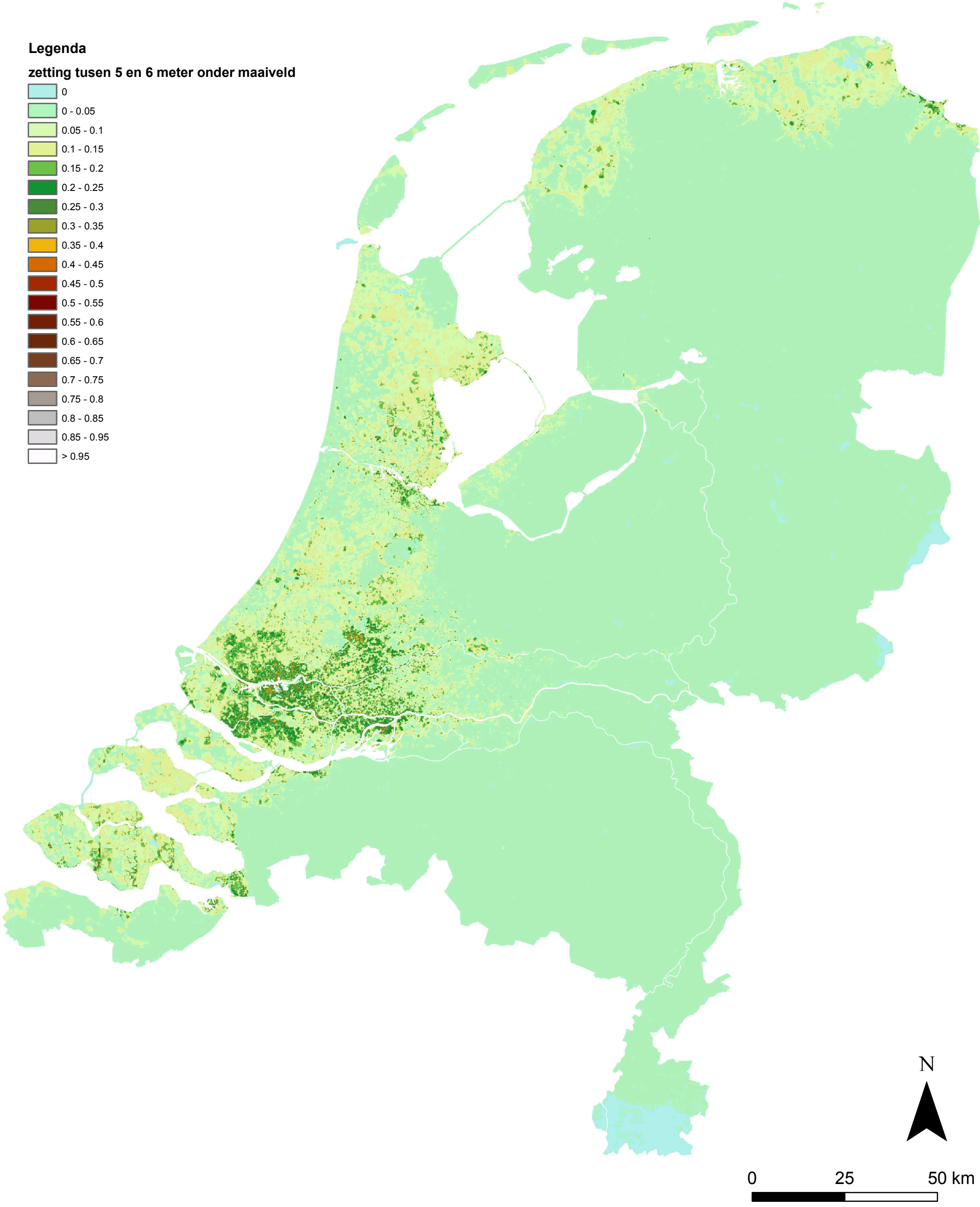
Zetting per laag van 1 meter dikte



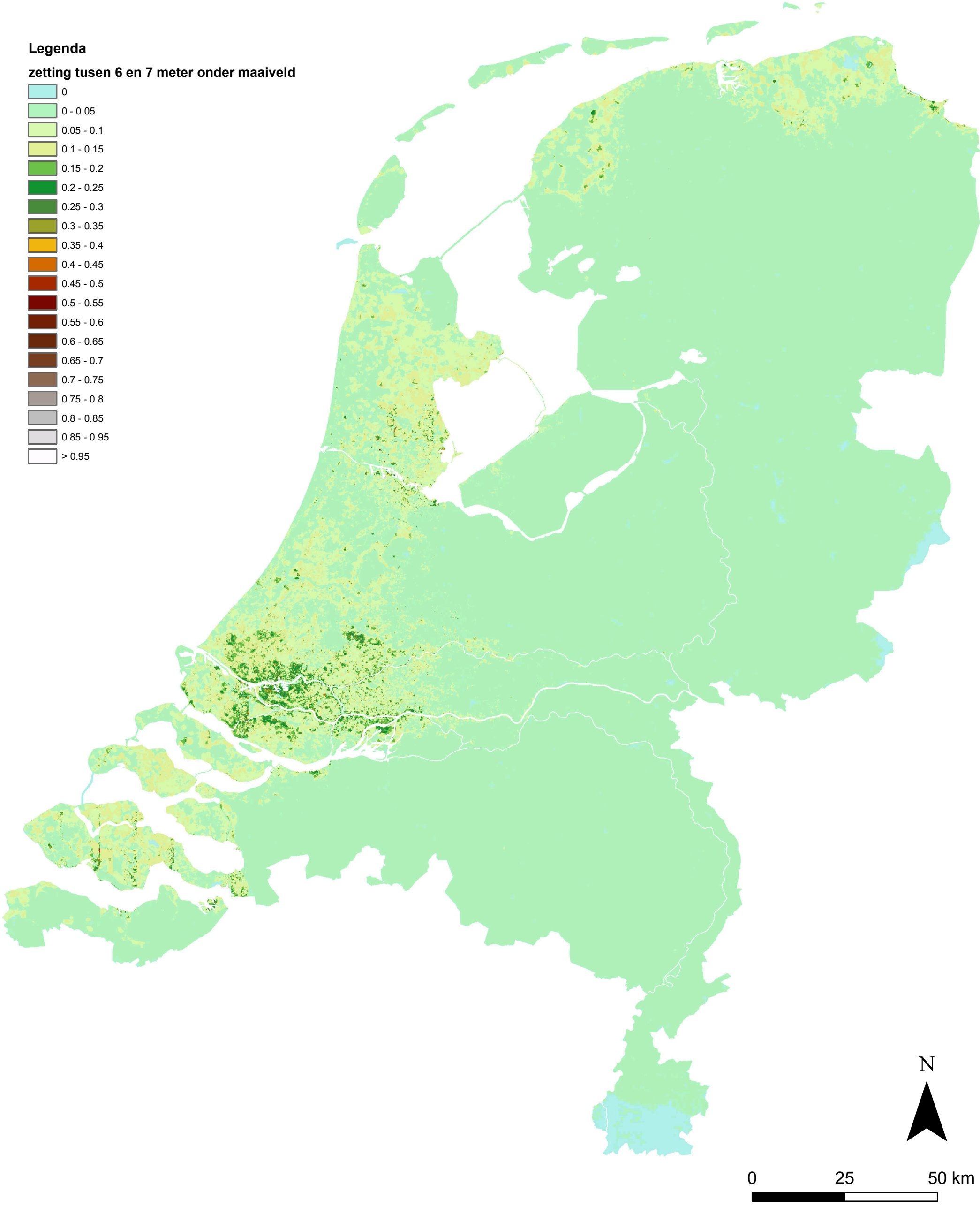
Zetting per laag van 1 meter dikte



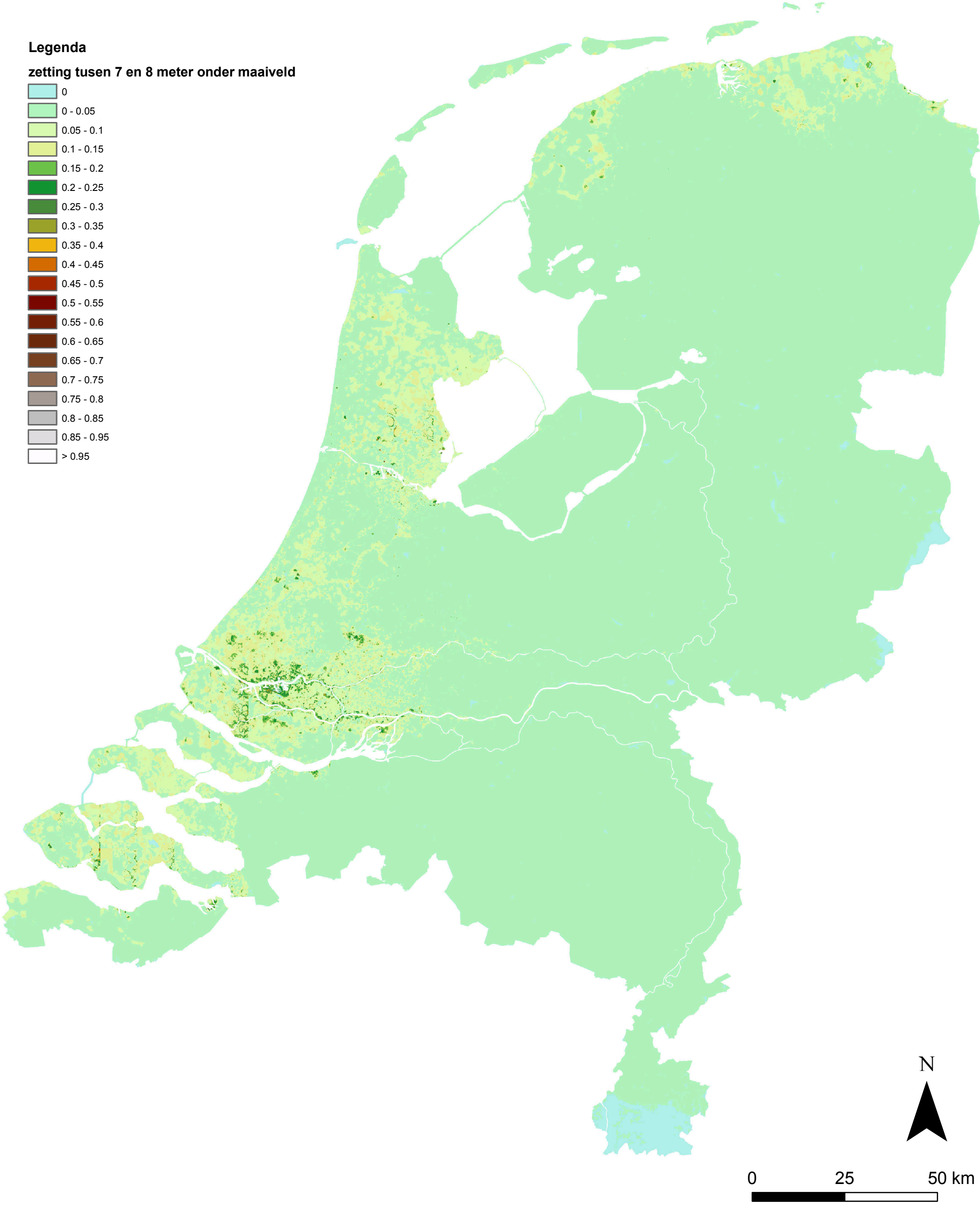
Zetting per laag van 1 meter dikte



Zetting per laag van 1 meter dikte



Zetting per laag van 1 meter dikte



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
T. 0513 - 63 4289
E. jorrit.dejong@anteagroup.com

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.