



Geotechnisch advies van de Nieuwe Mark te Breda

Zettingsanalyse peilverlaging

projectnummer 431739
definitief
3 mei 2018

Geotechnisch advies van de Nieuwe Mark te Breda

Zettingsanalyse peilverlaging

projectnummer 431739

definitief revisie 1.0
3 mei 2018

Auteur

Opdrachtgever

Omgevingsdienst Midden- en West Brabant
Postbus 75
5000 AB Tilburg

datum vrijgave	beschrijving revisie 1.0	goedkeuring	vrijgave
03-05-2018	definitief		

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Onderzoeksvraag	1
1.2	Doel	2
1.3	Bronnen	2
1.4	Normen en eisen	3
1.5	Leeswijzer	3
2	Situatieomschrijving	4
2.1	Huidige situatie	4
2.2	Voorgenomen werkzaamheden	4
2.3	Voormalige situatie	5
2.3.1	Maaiveldhoogte	7
2.3.2	Geohydrologische situatie	7
2.3.3	Oppervlaktewater	8
2.3.4	Funderingen	8
2.4	Toekomstige situatie	9
2.4.1	Ligging oppervlaktewater en waterpeilen	9
2.4.2	Oppervlaktewaterpeilen	10
3	Uitgangspunten	11
3.1	Grondgegevens	11
3.2	Bodemopbouw	11
3.3	Grondwaterstand	14
3.4	Grondparameters	14
3.5	Uitgangspunten berekening	15
3.6	Zettingen	16
4	Zettingsanalyse	17
4.1	Resultaten zettingsanalyse	17
4.2	Gevolgen voor bebouwing	17
5	Aanbevelingen	19
5.1	Voorgestelde monitoring	19
5.2	Aanvullend onderzoek	19
5.3	Eventuele maatregelen	19
6	Samenvatting en conclusies	21

Bijlage 1 Handboringen en laboratoriumonderzoek

Bijlage 2 Sonderingen plangebied

Bijlage 3 Zettingsanalyses peilverlaging

Bijlage 4 Aandachtspunten funderingen

1 Inleiding

In opdracht van Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant heeft Antea Group een geotechnisch onderzoek uitgevoerd voor de Nieuwe Mark te Breda. De gemeente Breda is voornemens een bevaarbare verbinding te maken tussen de Haven en de Zuidsingel, grotendeels parallel aan de Markendaalseweg in het centrum van Breda. De ligging van de onderzoekslocatie is in figuur 1-1 weergegeven.



Figuur 1-1: Ligging onderzoekslocatie (bron achtergrond: Esri Nederland & Community Maps Contributors)

1.1 Onderzoeksvraag

In juni 2018 wil de gemeente Breda een Voorlopig Ontwerp (VO) inclusief een begroting voorleggen aan het college van B&W. De bandbreedte in de begroting dient maximaal 20% en liefst minder dan 15% te bedragen. De Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant (OMWB) is door de gemeente gevraagd om mee te werken aan het VO en dan vooral aan de begroting.

Om de bandbreedte van de begroting te beperken, dienen de belangrijkste (financiële) risico's in beeld te worden gebracht. In afstemming met de gemeente en de OMWB is geconstateerd dat deze risico's bij verschillende onderwerpen kunnen liggen:

- Milieuhygiënische kwaliteit van de te ontgraven bodem: groot financieel risico.
- Civieltechnische kwaliteit van de te ontgraven bodem: matig financieel risico.
- Zettingsrisico's en schade aan bebouwing: groot financieel risico.

Naast deze aspecten kunnen ook kabels en leidingen, archeologie en flora en fauna tot kostenrisico's leiden. Deze aspecten worden door de gemeente Breda zelf ingevuld.

Om de risico's te beperken zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd. Dit betreft een indicatief (water)bodem- en asbestonderzoek om de milieu hygiënische kwaliteit en in beperktere zin ook de civieltechnische kwaliteit van de te ontgraven grond in beeld te brengen. De resultaten van dit onderzoek zijn in een afzonderlijk rapport opgenomen: "Indicatief (water)bodem- en asbestonderzoek Nieuwe Mark te Breda" (Antea Group, projectnr. 431739, 3 mei 2018).

Om de zettingsrisico's en schade aan bebouwing in beeld te brengen, zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd:

- Onderzoek naar de grondwatersituatie, beschreven in een afzonderlijke rapportage: "Onderzoek grondwater Nieuwe Mark te Breda (Antea Group, projectnr. 431739, 3 mei 2018).
- Funderingsonderzoek, beschreven in een afzonderlijke rapportage: "Onderzoek grondwater van de Nieuwe Mark te Breda (Antea Group, projectnr. 431739, 3 mei 2018).
- Onderzoek samendrukbaarheid en zettingsrisico's, beschreven in het voorliggende rapport.

1.2 Doel

Het doel van het voorliggende geotechnisch onderzoek is de theoretisch te verwachten zettingen door het veranderen van de grondwaterstanden in beeld te brengen, alsmede eventuele gevolgen voor de omliggende/aangrenzende bebouwing.

Hiervoor zijn uit de andere opgestelde rapportages de grondwaterstanden in huidige situatie en ook de grondwaterstanden na aanleg van een rivier parallel de Markendaalseweg gehaald. Tevens is het verschil tussen deze situaties bepaald, en is inzicht gegeven in de te verwachten gevolgen op de omgeving.

1.3 Bronnen

Voor het opstellen van dit onderzoek is de bodemopbouw geïnventariseerd. Daarbij zijn onder meer de volgende bronnen geraadpleegd:

- "Seelig Kazerne a/d Fellenoordstraat 93, Breda", Geomet, opdrachtnummer AA14764/T01-1, d.d. 03-08-2015;
- Rapportage geotechnisch grondonderzoek "Kloosterkapel te Breda, Goorberg Geotechniek B.V., projectnummer 07110131-915, d.d. 11-2-2009;
- Project de Nieuwe Mark aan de Markendaalseweg te Breda, Fugro, opdrachtnummer 7006-0047-000, d.d. feb 2006.

1.4 Normen en eisen

De geotechnische berekeningen dienen te voldoen aan de gestelde eisen en vigerende richtlijnen:

- NEN 9997-1 (Nederlandse bijlage Eurocode Geotechniek).

1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 geeft in een samenvatting een situatieomschrijving weer. Hierin worden de huidige en toekomstige situatie kort besproken. Hoofdstuk 3 bevat een beschrijving van de grondgegevens voor het gehele projectgebied, waarbij diverse grondprofielen zijn geschematiseerd. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de mogelijke zettingen als gevolg van het verlagen van de freatische waterstand. Hoofdstuk 5 bevat aanbevelingen met betrekking tot eventuele vervolgonderzoeken. Tenslotte wordt in hoofdstuk 6 een samenvatting gegeven van de resultaten.

2 Situatieomschrijving

Deze situatieomschrijving is een korte beschrijving van de geschiedenis welke uitgebreider is weergegeven in de afzonderlijke rapportage: "Onderzoek grondwater Nieuwe Mark te Breda (Antea Group, projectnr. 431739, 3 mei 2018).

Alle uitgangspunten met betrekking tot de berekeningen staan beschreven in hoofdstuk 3.

2.1 Huidige situatie

Het onderzoeksgebied ligt in het centrum van Breda en bestaat uit een te verdiepen traject van de Nieuwe Mark en een nog te realiseren traject van de Nieuwe Mark.

2.2 Voorgenomen werkzaamheden

Te verdiepen Nieuwe Mark

Het noordelijke gedeelte van het onderzoeksgebied betreft de huidige Nieuwe Mark die ingeklemd ligt tussen de Markendaalseweg (westzijde) en de Nieuweweg (oostzijde) en voorzien is van damwanden. Dit traject is ongeveer 325 m. Aan de noordzijde grenst het onderzoeksgebied bij de Tolbrugstraat aan de Haven. Hier bevindt zich een stuw met een verval van ca. 1,7 m. Het peil bovenstrooms van de stuw ligt op ca. NAP +1,7 m, stroomafwaarts wordt het waterpeil beheerst door de Mark. Dit peil ligt het grootste deel van het jaar lager dan NAP +0,2 m.

Volgens informatie van de gemeente Breda is tijdens de aanleg van het tracégedeelte van de Nieuwe Mark in 2008 een kleibodem aangebracht.

Ter hoogte van het kruispunt Markendaalseweg/Waterstraat/-Karnemelkstraat buigt de Nieuwe Mark af naar het zuiden. Daar ligt de Nieuwe Mark over een kort traject (ca. 55 m) in openbaar gebied. De Nieuwe Mark eindigt ter hoogte van de achterzijde van de percelen aan de Markendaalseweg 64-66A. Tot hier dient de Nieuwe Mark te worden verdiept. De stuw wordt ook verwijderd, waardoor het waterpeil daalt.

Te realiseren Nieuwe Mark

Vanaf Markendaalseweg 68 tot aan de Zuidsingel dient de Nieuwe Mark nog te worden gerealiseerd. De lengte van dit traject is ongeveer 375 m. Dit gedeelte ligt grotendeels op terreinen die op dit moment niet in eigendom zijn van de gemeente.

De huidige situatie is weergegeven op luchtfoto 1.



Luchtfoto 1: Ligging onderzoeksgebied (bron: Globespotter)

2.3 Voormalige situatie

Het werkgebied van de Nieuwe Mark wordt gekenmerkt als gebied waar in het verleden veel grondroering heeft plaatsgevonden. In het verre verleden was het gebied o.a. een overstromingsgebied van de Mark met daarin enkele eilanden. In de loop van de 20^e eeuw werd de Mark in het centrum in verschillende fasen gedempt, het water werd in die tijd door de singels rondom het centrum geleid.

Deze situatie duurde tot 2008. Toen is de oude Haven weer opnieuw uitgegraven en een gedeelte van de gedempte Mark langs de Markendaalseweg. Dit is gefaseerd gebeurd. De oude Haven was vanaf 2009 moment weer toegankelijk voor schepen en ter hoogte van de Tolbrugstraat was een stuw aangelegd. In 2007-2008 is de gemeente Breda begonnen met het in ere herstellen van de gedempte Haven en ook om de gedempte Mark in het centrum weer gedeeltelijk opnieuw aan te leggen. Op luchtfoto 2 uit 2008 is te zien dat de oude Haven opnieuw weer als Haven is ingericht. Een gedeelte van de Nieuwe Mark was destijds nog in aanleg. Op luchtfoto 3 uit 2009 is te zien dat ook de Nieuwe Mark in de Markendaalseweg gereed is en dat is tevens de situatie tot nu toe.



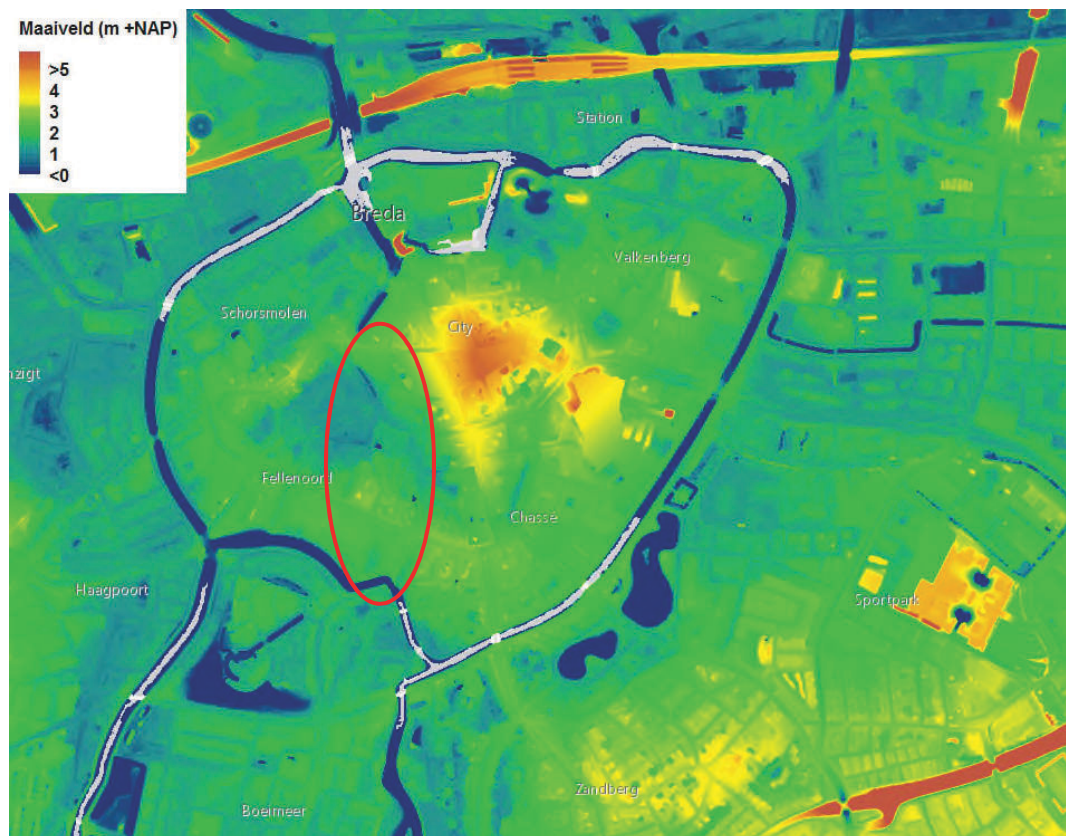
Luchtfoto 2: Situatie 2008, Nieuwe haven gereed, Nieuwe Mark in aanleg (bron: Globespotter).



Luchtfoto 3: Situatie vanaf 2009, Nieuwe haven en Nieuwe Mark gereed (bron: Globespotter).

2.3.1 Maaiveldhoogte

Het maaiveld ligt in de omgeving van Breda rond NAP +2,0 à +3,0 m (figuur 2-1). De maaiveldhoogte neemt daarbij in algemene zin af in noord- tot noordwestelijke richting (richting polders). Het tracé van de Nieuwe Mark heeft globaal een noord-zuid-ligging. Het gebied ter hoogte van de Tolbrugstraat (noordelijk gedeelte) heeft een hoogte van NAP + ca. 3,2 m en deze daalt tot NAP + ca. 1,9 m ter hoogte van de Markendaalseweg 38. Vervolgens neemt de hoogte tot het kruispunt Markendaalseweg/Waterstraat/Karnemelkstraat weer toe tot NAP + ca. 2,4 m. Aan de achterzijde van de percelen aan de Markendaalseweg 68-78 bedraagt de hoogte NAP + ca. 2,5 m en neemt daarna richting Fellenoordstraat (zuidelijke gedeelte) toe tot een hoogte van NAP + ca. 3,0 m.



Figuur 2-1: Globale hoogteligging maaiveld, rode ovaal: projectlocatie (bron: AHN)

2.3.2 Geohydrologische situatie

Voor de geohydrologische situatie wordt verwezen naar de rapportage: "Onderzoek grondwater van de Nieuwe Mark te Breda (Antea Group, pr. Nr. 431739, 3 mei 2018).

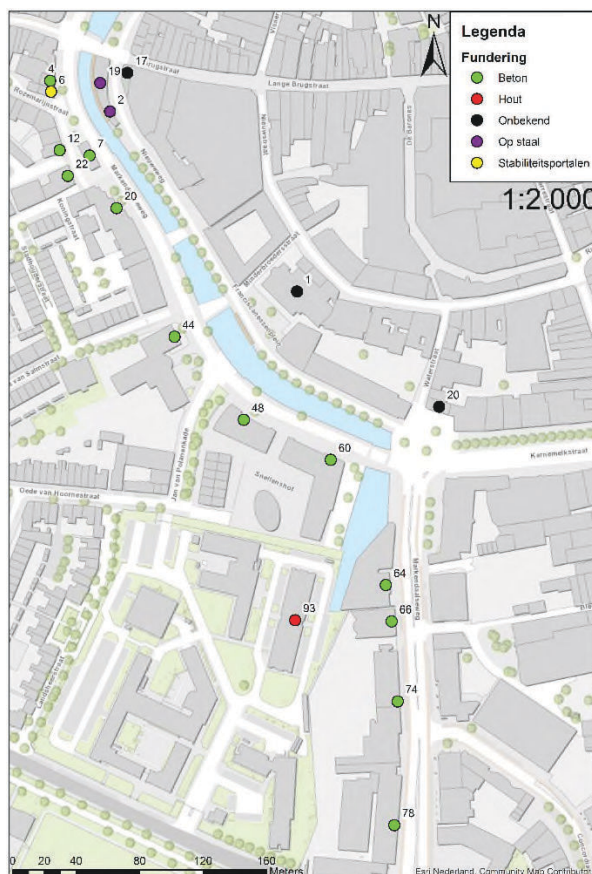
2.3.3 Oppervlaktewater

Direct ten noorden van de onderzoekslocatie liggen de Haven en de Mark. Het huidige deel van de Nieuwe Mark heeft bovenstrooms van de Tolbrug een peil van ongeveer NAP +1,70 m en is door een bodemval afgesloten van de singels van Breda. In het benedenstroomse deel heerst in normale situaties een peil vlak boven NAP. Langs zowel Haven als de huidige Nieuwe Mark zijn damwanden aangebracht. De gemeente Breda heeft aangegeven dat in de Nieuwe Mark een kleibodem is aangebracht.

2.3.4 Funderingen

In het onderzoeksgebied zijn verschillende gebouwen aanwezig waarvan bekend is dat deze op staal of op een strokenfundering met daaronder houten palen gefundeerd zijn. In bijlage 4 zijn de aandachtspunten weergegeven.

Om inzicht te krijgen in de fundering van de overige bebouwing, is bij de gemeente Breda van een groot aantal gebouwen de bouwvergunningen opgevraagd. Helaas zijn niet van alle gebouwen de fundeergegevens beschikbaar. In figuur 2-2 zijn de beschikbare gegevens van de funderingen weergegeven.



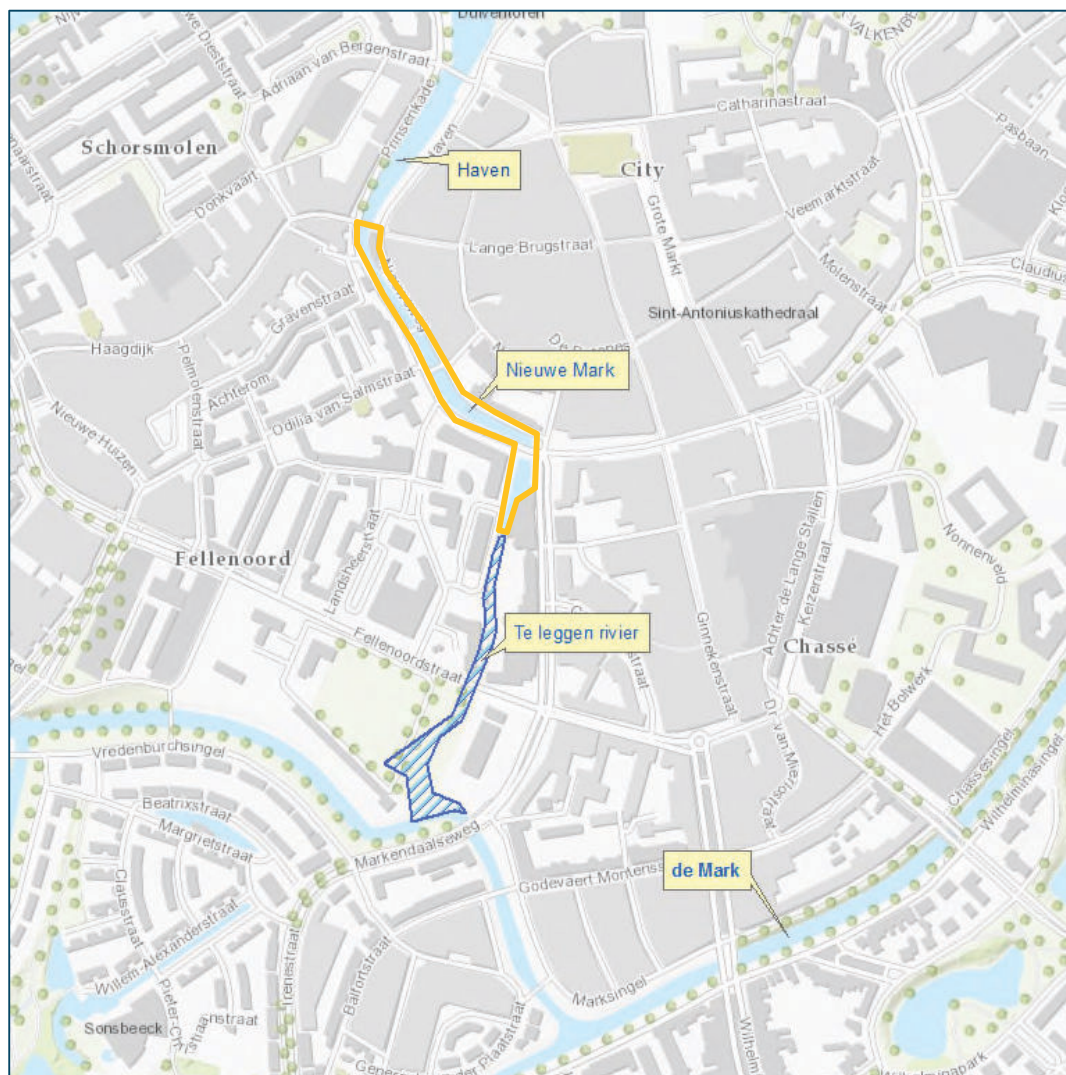
Figuur 2-2: Overzicht funderingen rond de Nieuwe Mark

Voor een beschrijving van alle onderzochte funderingen zie de rapportage: "Onderzoek grondwater Nieuwe Mark te Breda (Antea Group, pr. Nr. 431739, 3 mei 2018).

2.4 Toekomstige situatie

2.4.1 Ligging oppervlaktewater en waterpeilen

Het traject van de Nieuwe Mark zuidoostelijk van de Haven wordt doorvaarbaar gemaakt. Dit houdt in dat de stuw tussen de Nieuwe Mark en de Haven wordt verwijderd en de bodem van de Nieuwe Mark wordt verwijderd. Parallel aan de Markendaalseweg wordt de Nieuwe Mark doorgetrokken en verbonden met de rivier 'de Mark' ter plaatse van de Zuidsingel. In figuur 2-3 is het traject weergegeven.



Figuur 2-3: Ligging oppervlaktewater in toekomstige situatie, oranje: huidige Nieuwe Mark doorvaarbaar maken, blauw: nieuwe rivier (bron achtergrond: Esri Nederland & Community Maps Contributors)

2.4.2 Oppervlaktewaterpeilen

Door het doortrekken van de Nieuwe Mark door het centrum van Breda worden de zuidelijke singels met de noordelijke singels verbonden. Eén van de mogelijkheden is de Nieuwe Mark volledig in open verbinding te zetten met de singels. In dat geval zal door de nieuwe gegraven waterloop water gaan stromen en zal de stroming in de singels rond het centrum van Breda worden beïnvloed. Voor de singels zijn de berekende waterpeilen gelijk aan de huidige situatie. Voor de Nieuwe Mark zijn er wel belangrijke verschillen: het waterpeil van NAP +1,7 m stroomopwaarts van de huidige stuw wordt gelijk aan het peil in de singels: NAP +0,04 m.

3 Uitgangspunten

3.1 Grondgegevens

In opdracht van Antea Group is grondonderzoek uitgevoerd door Koops Grondmechanica. Het onderzoek bestond uit 8 handboringen tot circa 5 meter -mv. Alle boorpunten zijn ingemeten t.o.v. NAP en in RD-coördinaten. Tijdens het boren zijn, indien mogelijk, ongeroerde monsters gestoken zowel boven als onder de toekomstige grondwaterstand. Op het totaal van 9 (on)geroerde monsters is in het laboratorium uiteindelijk op 6 monsters een 5-traps samendrukkingsproef uitgevoerd en van alle monsters is het volumegewicht en watergehalte bepaald.

De locaties van de handboringen zijn gebaseerd op de aanwezige bebouwing. Zo zijn er twee handboringen uitgevoerd bij het pand De Trapkes, 2 boringen ter plaatste van de Franciscanessen kapel / Hotel Nassau. Twee boringen zijn uitgevoerd ter plaatse van Villa Nova / Waterstraatje en twee boringen ter plaatse van het Groot Arsenaal. Boringen ter plaatse van de Parachuteloods en de Witte huisjes konden niet worden uitgevoerd omdat er geen toestemming was om het terrein te betreden.

3.2 Bodemopbouw

Uit gegevens van Koops is geconstateerd dat in deze omgeving sprake is van samendrukbare veen- en kleilagen van maximaal 1,5 meter dik onder een 2 meter dikke deklaag van zand. Deze kleilaag komt in geen van de doorberekende/onderzochte situaties droog te liggen. Het maaiveld varieerde ter plaatse van de onderzoek locaties tussen NAP +2,89 m en NAP +2,25 m. De boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 1. In deze bijlagen zijn ook de resultaten van het laboratoriumonderzoek opgenomen.

Op basis van bovenstaande informatie is per kwetsbaar gebouw een grondprofiel opgesteld, op basis van de uitgevoerde boringen. De bodemprofielen zijn weergegeven in onderstaande tabellen.

Niveau bovenzijde [m t.o.v. NAP]	Niveau onderzijde [m t.o.v. NAP]	Grondsoort [-]
+2,25	-2,04	Zand, matig fijn
+0,73		Huidige grondwaterstand
+0,62		Toekomstige grondwaterstand
-2,04	-2,50 (Verkende diepte)	Klei, sterk siltig

Tabel 3-1: Bodemopbouw de Trapkes (HB7 en HB8)

Niveau bovenzijde [m t.o.v. NAP]	Niveau onderzijde [m t.o.v. NAP]	Grondsoort [-]
+2,30	-2,00	Zand, matig fijn
+0,83		Huidige grondwaterstand
+0,67		Toekomstige grondwaterstand
-2,00	-2,67 (Verkende diepte)	Klei, sterk siltig

Tabel 3-2: Bodemopbouw t.p.v. Franciscanessen kapel (HB5 en HB6)

Niveau bovenzijde [m t.o.v. NAP]	Niveau onderzijde [m t.o.v. NAP]	Grondsoort [-]
+2,40	-1,50	Zand, matig fijn
+0,86		Huidige grondwaterstand
+0,67		Toekomstige grondwaterstand
-1,50	-1,61	Klei, sterk siltig
-1,61	-2,51	Veen, mineraalarm
-2,51	-2,61 (Verkende diepte)	Zand, matig fijn

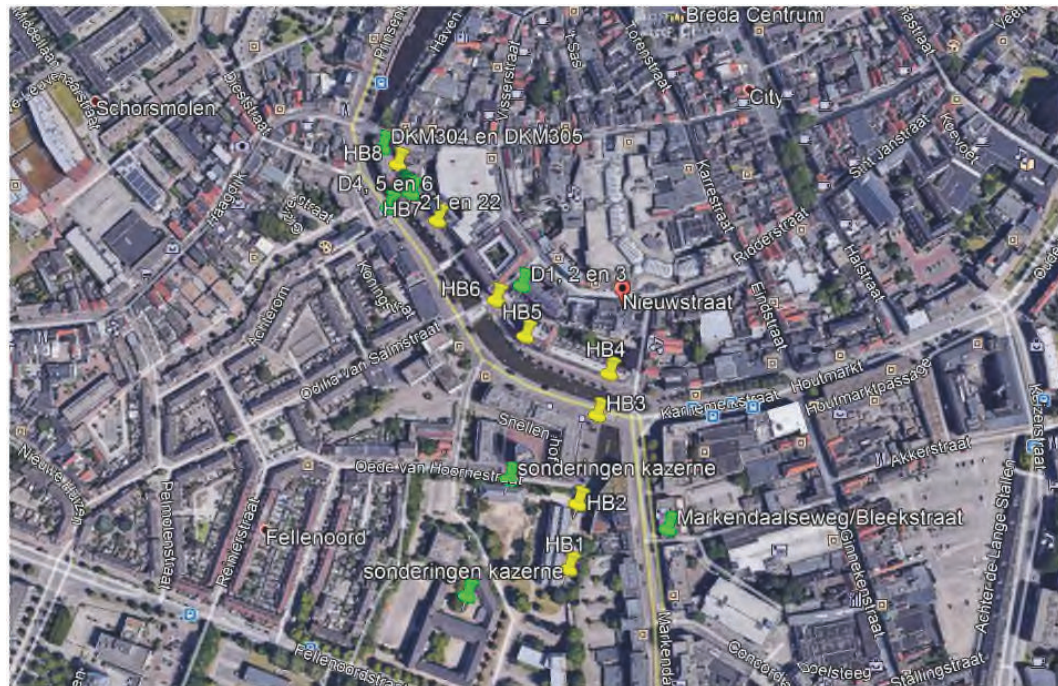
Tabel 3-3: Bodemopbouw t.p.v. Villa Nova / Waterstraatje (HB3 en HB4)

Niveau bovenzijde [m t.o.v. NAP]	Niveau onderzijde [m t.o.v. NAP]	Grondsoort [-]
+2,49	+0,09	Zand, matig fijn
+0,86		Huidige grondwaterstand
+0,65		Toekomstige grondwaterstand
+0,09	-0,10	Klei, sterk siltig
-0,10	-1,30	Veen, zwak zandig
-1,30	-2,51 (Verkende diepte)	Zand, matig fijn

Tabel 3-4: Bodemopbouw t.p.v. Groot Arsenaal (HB1 en HB2)

Voor de diepere grondopbouw ter plaatse van de gebouwen (> 5 meter minus maaiveld) zouden eerst sonderingen worden uitgevoerd. Alleen dit blijkt gezien de ondergrond en de vele stenen / puin erin een lastige onderneming.

Daarom zijn er recente sonderingen uit het archief van Geosonda B.V. beschikbaar gesteld. Dit voorkomt de lastige uitvoering. Voor de diepere lagen zijn de recente sonderingen representatief. In bijlage 2 zijn de sonderingen opgenomen.



Figuur 3-1: Beschikbare sonderingen (groen) nabij de uitgevoerde handboringen (geel)

Uit de sonderingen is op te maken dat de ondergrond onder de NAP -2,50 m zich voornamelijk kenmerkt uit zandige lagen met af en toe een zandige kleilaag. Samendrukbare slappe klei- en of veenlagen zijn niet aangetroffen.

3.3 Grondwaterstand

Volgens het geohydrologisch rapport worden ter plaatse van de kwetsbare gebouwen de volgende grondwaterstanden voor de huidige en toekomstige situatie berekend.

Locatie		Freatische waterstanden [m NAP]					
		GWS-huidig	SH-huidig	GW-toekomst	SH-toekomst	GWS-verlaging	SH-verlaging
Trapjes	noord	0,73	0,64	0,63	0,55	0,10	0,09
	zuid	0,73	0,66	0,62	0,56	0,11	0,10
Franciscanessen kapel	noordwest	0,81	0,76	0,66	0,61	0,15	0,15
	zuidoost	0,83	0,78	0,67	0,62	0,16	0,16
Villa Nova	zuid	0,86	0,83	0,7	0,67	0,16	0,16
	noord	0,85	0,83	0,7	0,68	0,15	0,15
Groot Arsenaal	west	0,85	0,81	0,65	0,62	0,20	0,19
	oost	0,86	0,81	0,65	0,62	0,21	0,19
Parachuteloods	west	0,76	0,74	0,56	0,57	0,20	0,17
	oost	0,78	0,75	0,62	0,6	0,16	0,15
Witte Huisjes	noord	0,63	0,65	0,47	0,51	0,16	0,14
	zuid	0,61	0,64	0,46	0,51	0,15	0,13

Tabel 3-5: Verlaging freatische waterstanden (GWS) en stijghoogten (SH)

3.4 Grondparameters

De grondparameters voor de zettingsberekeningen zijn verkregen uit het uitgevoerde laboratoriumonderzoek van Koops Grondmechanica en de NEN 9997-1 tabel 2.b. Het grondonderzoek is weergegeven in bijlage 1. In tabel 3-6 zijn de grondparameters t.b.v. zettingsberekeningen weergegeven. Voor de zettingsberekeningen zijn door middel van statistiek de karakteristieke grondparameters bepaald.

Bij het bepalen van de te verwachten zettingen wordt gebruik gemaakt van de theorie van Koppejan-Buisman, aangevuld met de theorie van Terzaghi voor de grondwaterdissipatie. De berekeningen zijn uitgevoerd met het computerprogramma D-Settlement (versie 16.1).

Grondsoort [-]	Volumiek gewicht		Consolidatie- coëfficiënt c_v [m ² /s]	Samendrukkingsparameters			
	γ_{uns} [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]		C_p [-]	C'_p [-]	C_s [-]	C'_s [-]
Veen, mineraalarm (lab)	11,4	11,4	1,80 E-07	22,7	3,7	159	26,7
Klei, sterk siltig (lab)	15,0	15,30	6,35 E-07	20,7	9	63	85,2
Klei, sterk zandig	18,0	18,0	1,00 E-07	100	25	1280	320
Zand, sterk siltig/kleiig	18,0	19,0	gedraineerd	800	200	---	---
Zand, schoon los	17,0	19,0	gedraineerd	600	200	---	---

Tabel 3-6: Karakteristieke samendrukkingsparameters

Hierin is:

$\gamma_{uns}/\gamma_{sat}$ = Soortelijk gewicht vochtig/nat [kN/m³]

C_p/C'_p = Primaire samendrukkingscoëfficiënt voor/na de grensspanning [-]

C_s/C'_s = Secundaire samendrukkingscoëfficiënt voor/na de grensspanning [-]

c_v = Consolidatiecoëfficiënt [m²/s]

In bovenstaande tabel zijn voor de NEN-waarden van de primaire/secundaire samendrukkingscoëfficiënten voor de grensspanning (C_p en C_s) drie à vier maal de waarden van de primaire/secundaire samendrukkingscoëfficiënten na de grensspanning (C'_p en C'_s) aangehouden.

Grensspanning

Voor de zettingsberekeningen is de grensspanning gelijk gehouden aan de initiële korrelspanning vermeerderd met een POP-waarde (Pre Overburden Pressure = grensspanning – terreinspanning) variërend tussen 0 en 5 kPa. Die waarde volgt uit de laboratorium verkregen grensspanningen verminderd met de huidige korrelspanning.

Gezien de schematisering in de berekeningen en de natuurlijke variaties in bodemeigenschappen kunnen de werkelijke eindzakkingen van de theoretisch berekende waarden afwijken (+/- 30%).

3.5 Uitgangspunten berekening

De gemeente wil inzichtelijk krijgen wat de zettingen theoretisch zullen zijn door het verlagen van de freatische waterstand. Voor het berekenen van de zettingen door het verlagen van de freatische waterstand ter plaatse van de diverse gebouwen, wordt een belasting op maaiveld geplaatst die even groot is als de verandering van de freatische waterstand. Dus als de grondwaterstand 0,2 meter wordt verlaagd, wordt een grondspanning toegevoegd van 2 kPa.

Volumegewichten γ_{sat} [kN/m³]:

- Water: 10 kN/m³.

3.6 Zettingen

Het optreden van zettingen is een proces van jaren. Na het toepassen van een grondwaterstandsverlaging zal de korrelspanning toenemen ($\text{korrelspanning} = \text{grondspanning} - \text{waterspanning}$). Daardoor zal wateroverspanning optreden in de samendrukbare lagen. Deze overspanning zal voor een waterstroming gaan zorgen, waardoor de waterspanning geleidelijk afneemt. Naast het optreden van wateroverspanning treedt er gelijktijdig een korrelspanningsverhoging op, waardoor de grond gaat zetten.

De tijdsduur van het zettingsproces is afhankelijk van de laagdikte van de samendrukbare lagen, de doorlatendheid van deze lagen en de afstromingmogelijkheden van het overspannen water. De zettingen die hieruit volgen worden de primaire zettingen genoemd.

Naast primaire zetting treedt er ook seculaire zetting op. Deze vindt plaats in een periode van ca. 30 jaar (10.000 dagen). Het proces van de seculaire zetting berust op het losmaken van het aan de grond delen gebonden water. Dit is een langdurig proces. Seculaire zetting staat ook bekend onder de noemer kruip en is eeuwig durend. Klink vindt alleen plaats van homogene grondlagen boven een onsamendrukbare ondergrond.

4 Zettingsanalyse

Door het verlagen van de freatische waterstand zullen de korrelspanningen toenemen. Om inzicht te krijgen in de te verwachten zettingen worden zettingsanalyses uitgevoerd met de berekende verlaging.

4.1 Resultaten zettingsanalyse

De zettingsanalyse is op te delen in diverse berekeningen:

- De verlaging ter plaatse van de diverse gebouwen;
- De verlaging direct naast de toekomstige watergang (max 1,7 meter verlaging).

De berekeningsresultaten van de zettingen zijn gepresenteerd in onderstaande tabel. Diverse zettingsberekeningen zijn uitgevoerd. Bij de Parachuteloods en de Witte Huisjes, waar geen boringen konden worden geplaatst, is de bodemopbouw van het Groot Arsenaal gebruikt. De zettingsanalyses zijn opgenomen in bijlage 3.

Locaties	GWS-verlaging [m]	Verhoging grondspanning [kPa]	Eindzetting maaiveld na 30 jaar [m]
Trapkes	0,10	1,0	0,006
Franciscanessen kapel	0,16	1,6	0,009
Villa Nova	0,16	1,6	0,005
Groot Arsenaal	0,21	2,1	0,008
Parachuteloods	0,20	2,0	0,008
Witte Huisjes	0,16	1,6	0,006

Tabel 4-1: Resultaten zettingsberekeningen

Door het aanbrengen van een verlaging van de freatische grondwaterstand met maximaal 0,2 meter ter plaatse van de diverse gebouwen is een zetting berekend van theoretisch maximaal 0,01 m in de komende 30 jaar. Bijna de volledige zetting treedt op in de samendrukbare lagen, dus in de eerste 3 meter gezien vanaf maaiveld. Circa 80% van de berekende zettingen treedt op in het eerste jaar na de verlaging.

4.2 Gevolgen voor bebouwing

Schade aan gebouwen ontstaat, zowel bij op palen gefundeerde als op staal gefundeerde panden, door ongelijkmatige zakkingen. Al is de kans op schade groter bij op staal gefundeerde panden dan bij op palen gefundeerde panden. Ongelijkmatige zettingen ontstaan voornamelijk door een andere bodemopbouw of waterstandsverschillen. Uit het geohydrologisch advies (zie ook paragraaf 3.2 van dit rapport) is naar voren gekomen dat telkens aan beide zijden van de onderzochte gebouwen de toekomstige verlaging nagenoeg even groot is. Hierdoor zijn geen grote zettingsverschillen te verwachten. Uit de zettingsberekeningen volgen zettingen van enkele millimeters tot maximaal 1,0 cm. Gezien de aangetroffen bodemgesteldheid bij ieder pand

nagenoeg gelijk is, zijn gelijkmatige zettingen te verwachten, met mogelijk enkele millimeters verschilzetting. Zulke kleine verschilzettingen zijn niet waarneembaar en bijna niet meetbaar.

Uit het uitgevoerde funderingsonderzoek blijkt dat enkele panden op staal gefundeerd zijn, of dat de funderingswijze niet bekend is. Op deze locaties is eveneens uitgegaan van fundering op staal. Eén pand, het Groot Arsenaal, heeft een strokenfundering met daaronder houten palen. De bovenkant van de houten palen is niet met zekerheid bekend maar ligt mogelijk op NAP +0,6 m of dieper.

Ter plaatse van de bebouwing is overwegend een verlaging van de grondwaterstand (GLG) en stijghoogte van ca. 0,15 m berekend. De hierbij te verwachten gevolgen voor de bodemzetting zijn berekend en gerapporteerd. Bij de gemiddelde grondwaterstand is de verlaging iets groter, rond 0,2 m. Omdat zettingen vooral optreden wanneer de grondwaterstand lager komt dan grondwaterstanden die in het verleden al zijn opgetreden, is de verlaging bij de gemiddelde grondwaterstand niet maatgevend.

Uit de zettingsberekeningen blijkt dat de maaiveldddaling bij het Groot Arsenaal en Villa Nova het grootst is. Hier bevat de bodem een veenlaag. De berekende zetting bij een verlaging van de grondwaterstand van 0,15 m of 0,20 m is ca. 1 cm.

Wanneer de grondwaterstand met ca. 1 m wordt verlaagd, is er een zetting in de orde van 10 cm te verwachten. Dit effect kan mogelijk verwacht worden wanneer geen damwanden worden toegepast.

Ter plaatse van het Groot Arsenaal komt de GLG na de aanleg van de Nieuwe Mark op ca. NAP +0,65 m te liggen. Deze grondwaterstand is lager dan de grondwaterstanden die in de peilbuizen nabij het Groot Arsenaal zijn gemeten. Verwacht wordt dat de bovenkant van de houten palen op ca. NAP +0,6 m of dieper liggen, dit is echter niet met zekerheid bekend. Wanneer de grondwaterstand lager komt dan de houten palen, kan paalrot en schade aan de fundering optreden. Om te beoordelen of er schade te verwachten is, is het dus noodzakelijk om de bovenkant van de houten palen te kennen.

Volgens Eurocode 7 is een hoekverdraaiing tussen 2 funderingsbalken toelaatbaar van 1:300 (dus 1 cm verschil per 3 meter). De berekende zettingen bij de diverse panden is minder dan 1 cm en verwacht wordt dat de funderingsbalken minimaal 3 meter hart op hart liggen. Volgens de geldende normen zal theoretisch worden voldaan aan de gestelde hoekverdraaiing. Door een eventuele lokale plaatselijke bodemafwijking kan het voorkomen dat de optredende zetting groter wordt dan de theoretisch berekende zetting. Hierdoor is het mogelijk dat hoekverdraaiing wel wordt overschreden. Op basis van al het beschikbare grondonderzoek wordt de kans hierop als minimaal gezien.

Op basis van de F3O richtlijn "Onderzoek en beoordeling van funderingen op staal (ondiepe funderingen)" d.d. 17 januari 2012 kunnen vervormingen aan het pand worden beoordeeld. Dit kan middels onderstaande tabel

Rotatie	Schade typering	Benaming
< 1:300	Geen	Nihil
1:300 tot 1:200	Architectonisch	Klein
1:200 tot 1:100	Architectonisch	Matig
1:100 tot 1:75	Constructief	Groot
> 1:75	Constructief	Zeer groot

Tabel 4-2: Beoordeling scheefstand

Bij alle onderzochte gebouwen wordt op basis van de beschikbare grondgegevens een hoekverdraaiing verwacht van minder dan 1:300 (dus minder dan 1cm per 3 meter). Dit vanwege o.a. een berekende maaiveldddaling van minder dan 1,0 cm en dat de berekende zettingen bij de gebouw gelijkmatig zijn. De kans op schade kan dus worden gesteld op nihil. De enige schade die zou kunnen optreden zijn kleine haarscheurtjes in stucwerk.

5 Aanbevelingen

De voorgenomen aanleg van de Nieuwe Mark moet nog door het College van B&W en daarna door de gemeenteraad van Breda worden goedgekeurd. Na de goedkeuring wordt een Definitief Ontwerp opgesteld, en vervolgens een bestek, waarna de aanbesteding kan volgen. Verwacht wordt dat de uitvoering van de werkzaamheden pas over enkele jaren zal plaatsvinden. Dit biedt in de tijd ruimte voor aanvullende onderzoeken.

5.1 Voorgestelde monitoring

Bodemzetting

Om de effecten van de aanleg van de Nieuwe Mark op bebouwing goed in beeld te brengen, wordt aanbevolen om bij de kritische panden de volgende maatregelen te treffen:

- Opname eventueel bestaande schade voorafgaand aan de uitvoering.
- Plaatsen en inmeten hoogtemerken.
 - nulmeting
 - voorafgaand aan de uitvoering
 - periodiek tijdens de uitvoering
 - kort na afloop van de uitvoering
 - ca. 1 jaar na afloop van de uitvoering

Indien bij kritische panden schade wordt geclaimd, is de informatie beschikbaar om de claim te toetsen.

Gezien de aard van het project zal bij het constateren van schade tijdens of na afloop van de uitvoering het niet eenvoudig zijn om schade te beperken. Om deze reden wordt een gevoeligheidsanalyse aanbevolen (zoals beschreven in het geohydrologische onderzoek) om de bandbreedte van de gevolgen in beeld te brengen.

5.2 Aanvullend onderzoek

Ligging houten paalfundering

Het Groot Arsenaal heeft een strokenfundering met daaronder een fundering van houten palen. De bovenkant van de houten palen is uit de tekening niet met zekerheid af te leiden. Deze is echter wel van groot belang voor de te verwachten risico's.

Aanbevolen wordt om middels enkele proefsleuven de fundering vrij te graven, zodat de te verwachten gevolgen van de ingreep goed te bepalen zijn.

5.3 Eventuele maatregelen

Mocht blijken dat de risico's voor één of meer belangen groter zijn dan wenselijk is, kunnen verschillende aanvullende maatregelen worden getroffen.

Dit betreft de toepassing van een kleilaag of andere weerstandsbiedende laag als bodemafdekking, waardoor de verlagingen van de grondwaterstanden minder doorwerken naar de omgeving.

Ook de toepassing van damwanden in het gehele traject levert een vermindering van de verlagingen. Dit effect treedt vooral in de directe omgeving van de Nieuwe Mark op.

Tenslotte kan een beperking van de gevolgen worden bereikt door de damwanden over de gehele hoogte van de watervoerende laag aan te brengen, dus tot ca. NAP -10 m, tot in de scheidende laag. Deze scheidende laag heeft een weerstand van ca. 500 dagen. Hiermee wordt een grotere afdichting tussen de nieuwe rivier en het omliggende grondwater bereikt.

6 Samenvatting en conclusies

In opdracht van Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant heeft Antea Group een grondwateronderzoek uitgevoerd voor de Nieuwe Mark te Breda. De gemeente Breda is voornemens een bevaarbare verbinding te maken tussen de Haven en de Zuidsingel, grotendeels parallel aan de Markendaalseweg in het centrum van Breda. Tot de eerste helft van de vorige eeuw heeft in deze omgeving een tak van de Mark gelopen.

In juni 2018 wil de gemeente Breda een Voorlopig Ontwerp (VO) inclusief een begroting voorleggen aan het college van B&W. De bandbreedte in de begroting dient maximaal 20% en liefst minder dan 15% te bedragen. De Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant (OMWB) is door de gemeente gevraagd om mee te werken aan het VO en dan vooral aan de begroting.

Om de bandbreedte van de begroting te beperken, dienen de belangrijkste (financiële) risico's in beeld te worden gebracht. In afstemming met de gemeente en de OMWB is geconstateerd dat deze risico's bij verschillende onderwerpen kunnen liggen:

- Milieuhygiënische kwaliteit van de te ontgraven bodem: groot financieel risico.
- Civieltechnische kwaliteit van de te ontgraven bodem: matig financieel risico.
- Zettingsrisico's en schade aan bebouwing: groot financieel risico.

Naast deze aspecten kunnen ook kabels en leidingen, archeologie en flora en fauna tot kostenrisico's leiden. Deze aspecten worden door de gemeente Breda zelf ingevuld.

Om de risico's te beperken zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd. Dit betreft een indicatief (water)bodem- en asbestonderzoek om de milieu hygiënische kwaliteit en in beperktere zin ook de civieltechnische kwaliteit van de te ontgraven grond in beeld te brengen. De resultaten van dit onderzoek zijn in een afzonderlijk rapport opgenomen: "Indicatief (water)bodem- en asbestonderzoek Nieuwe Mark te Breda" (Antea Group, projectnr. 431739, 3 mei 2018).

Om de zettingsrisico's en schade aan bebouwing in beeld te brengen, zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd:

- Onderzoek naar de grondwatersituatie, beschreven in een afzonderlijke rapportage: "Onderzoek grondwater Nieuwe Mark te Breda (Antea Group, projectnr. 431739, 3 mei 2018).
- Funderingsonderzoek, beschreven in een afzonderlijke rapportage: "Onderzoek grondwater Nieuwe Mark te Breda (Antea Group, projectnr. 431739, 3 mei 2018).
- Onderzoek samendrukbaarheid en zettingsrisico's, beschreven in het voorliggende rapport.

Het doel van het voorliggende geotechnisch onderzoek is de te verwachten zettingen door het veranderen van de grondwaterstanden in beeld te brengen, alsmede eventuele gevolgen voor bebouwing.

Voorgenomen werkzaamheden

Het onderzoeksgebied ligt in het centrum van Breda en bestaat uit een te verdiepen traject van de Nieuwe Mark en een nog te realiseren traject van de Nieuwe Mark. In het te verdiepen traject

wordt de huidige waterstand met ca. 1,7 m verlaagd tot het waterpeil in de singels. Het geheel nieuwe traject krijgt eveneens het waterpeil van de singels.

Vanuit constructieredenen bestaat de afwerking van de Nieuwe Mark uit drie deeltrajecten:

- Het traject tussen de Haven / Tolbrugstraat en de Minderbroederstraat krijgt damwanden en een betonnen onderafdichting.
- Het traject vanaf de Minderbroederstraat tot de Fellenoordstraat krijgt damwanden maar geen onderafdichting.
- Het traject tussen de Fellenoordstraat en de Zuidsingel krijgt groene taluds, en geen onderafdichting.

Gevolgen voor belangen

In het verleden heeft in dit gebied ook de Mark gelopen, met relatief lage waterpeilen. Om de bodemzettingen en de gevolgen voor bebouwing te bepalen is daarom niet uitgegaan van samendrukkingscoëfficiënten uit de literatuur, maar van de waarden zoals deze uit laboratoriumonderzoek van ter plaatse gestoken monsters blijken.

Ter plaatse van de kritieke bebouwing is de verlaging van de GLG ca. 0,15 m. De verlaging van de GG is iets groter, ca. 0,2 m. Uit de zettingsberekeningen blijkt dat bij deze verlaging van de grondwaterstand een bodemzetting van ca. 1 cm kan worden verwacht. Deze zetting treedt voornamelijk op bij de locaties op waar een veenlaag in de bodem ligt. Omdat de verlagingen van de freatische waterstanden aan beide zijden van het gebouw gelijk is, wordt een gelijkmatige zetting verwacht van de gebouwen. De eventuele optredende hoekverdraaiing is op basis van de huidige berekeningen kleiner dan de hoekverdraaiing die op mag treden volgens de geldende normen.

Op basis van de F₃O richtlijn "Onderzoek en beoordeling van funderingen op staal (ondiepe funderingen)" d.d. 17 januari 2012 kunnen vervormingen aan het pand worden beoordeeld. Dit kan middels onderstaande tabel:

Rotatie	Schade typering	Benaming
< 1:300	Geen	Nihil
1:300 tot 1:200	Architectonisch	Klein
1:200 tot 1:100	Architectonisch	Matig
1:100 tot 1:75	Constructief	Groot
> 1:75	Constructief	Zeer groot

Tabel 6-1: Beoordeling scheefstand

Bij alle onderzochte gebouwen wordt op basis van de beschikbare grondgegevens een hoekverdraaiing verwacht van minder dan 1:300. De kans op schade kan dus worden gesteld op nihil. De enige schade die zou kunnen optreden zijn kleine haarscheurtjes in stucwerk.

Bij één van de gebouwen, het Groot Arsenaal, is een strokenfundering steunend op houten palen aanwezig. De hoogte van de paalkoppen is echter niet bekend. Wanneer de grondwaterstanden regelmatig lager dan de paalkoppen komen te liggen, kan paalrot en schade aan het gebouw optreden. Het risico hierop is op dit moment niet te bepalen.

Aanbevelingen

Aanbevolen wordt met name bij gevoelige bebouwing hoogtemerken in te meten en een nulmeting uit te voeren.

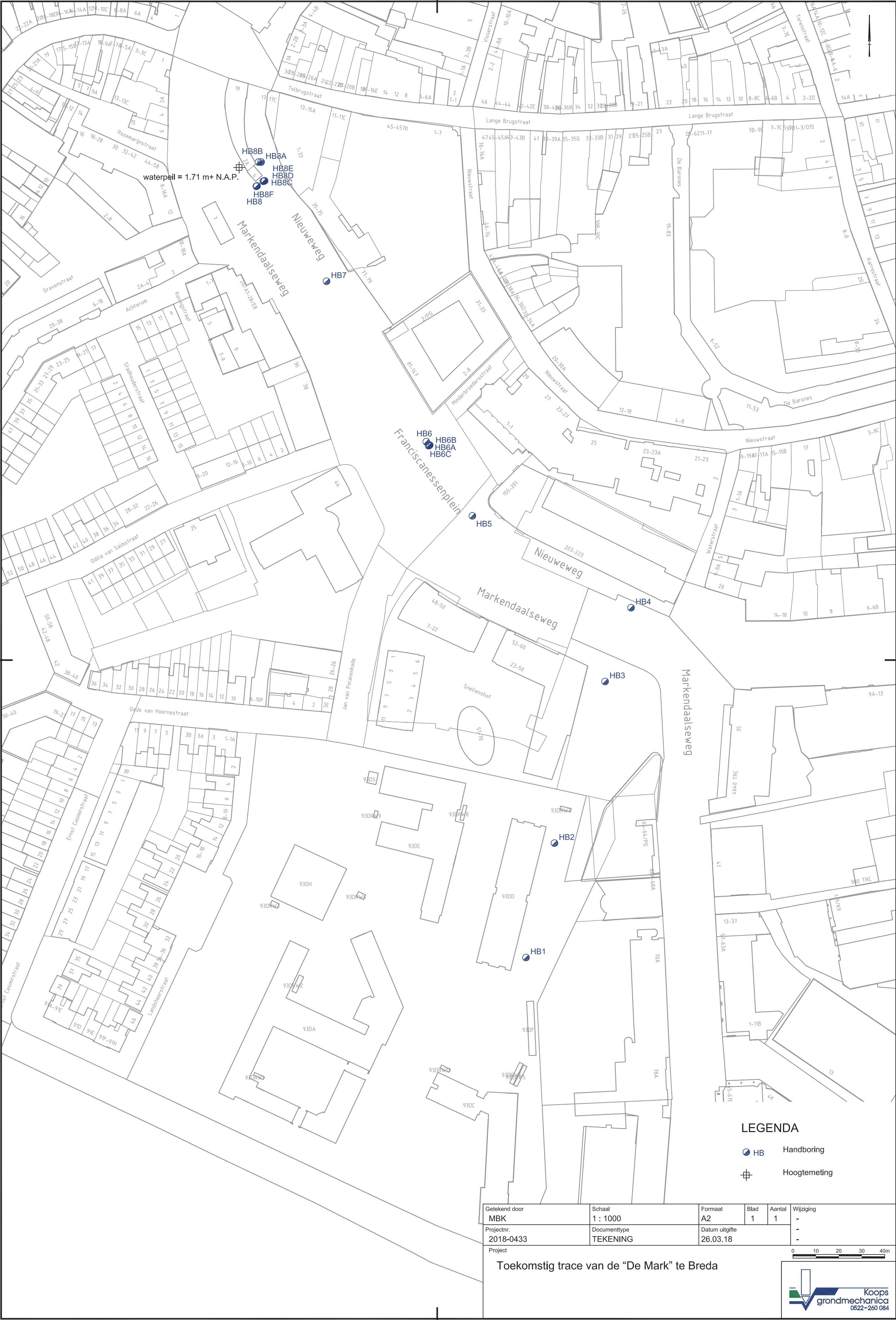
Eventuele maatregelen

Wanneer uit de toetsing en/of de gevoeligheidsanalyse blijkt dat de risico's voor één of meer belangen groter zijn dan wenselijk, kunnen verschillen aanvullende maatregelen worden getroffen. Dit betreft de toepassing van afdichtingen, zoals een kleilaag en/of meer damwanden.

Bijlage 1 Handboringen en laboratoriumonderzoek

Koops grondmechanica

Bijlage 1 Handboringen en laboratoriumonderzoek

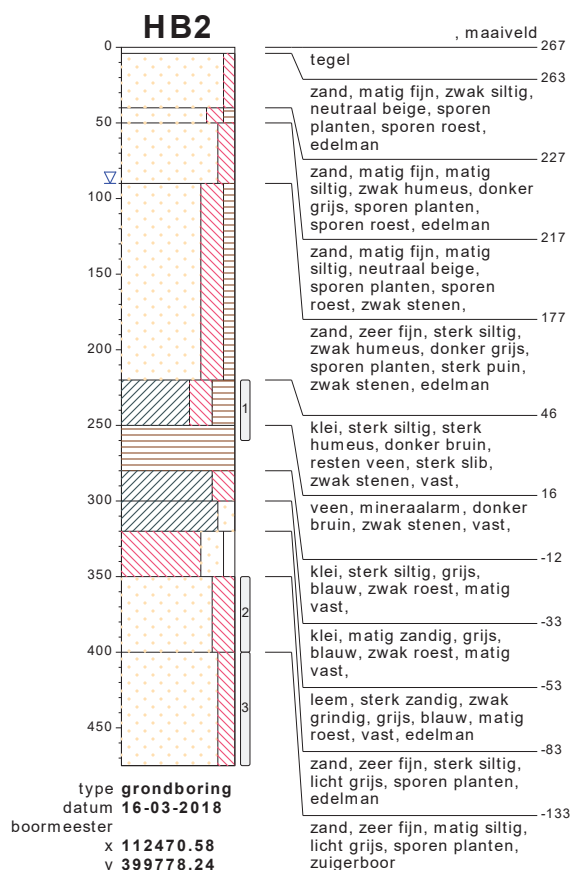
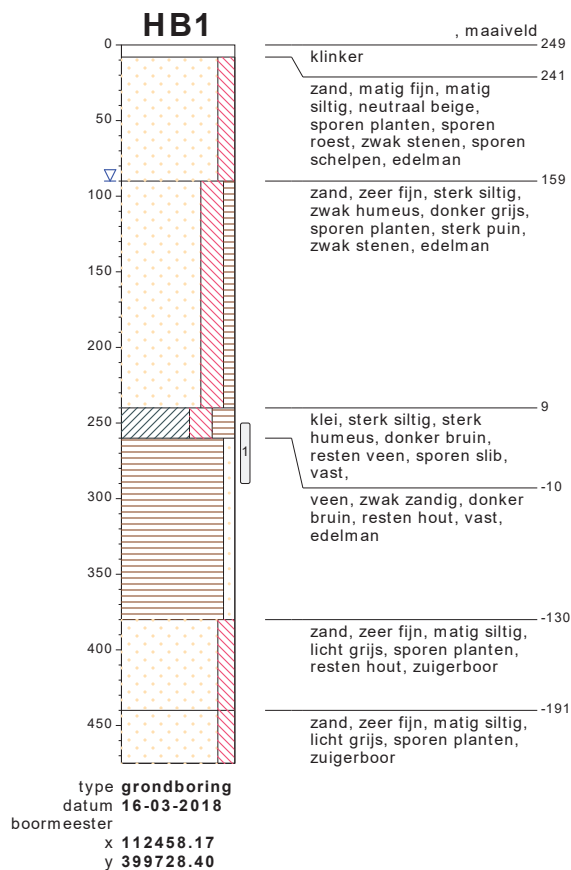


LEGENDA

- HB Handboring
- Hoogtemeting

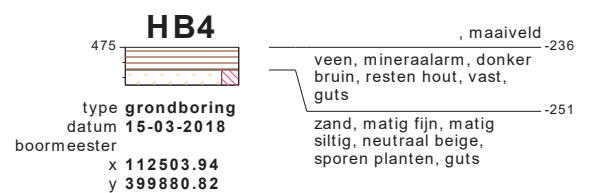
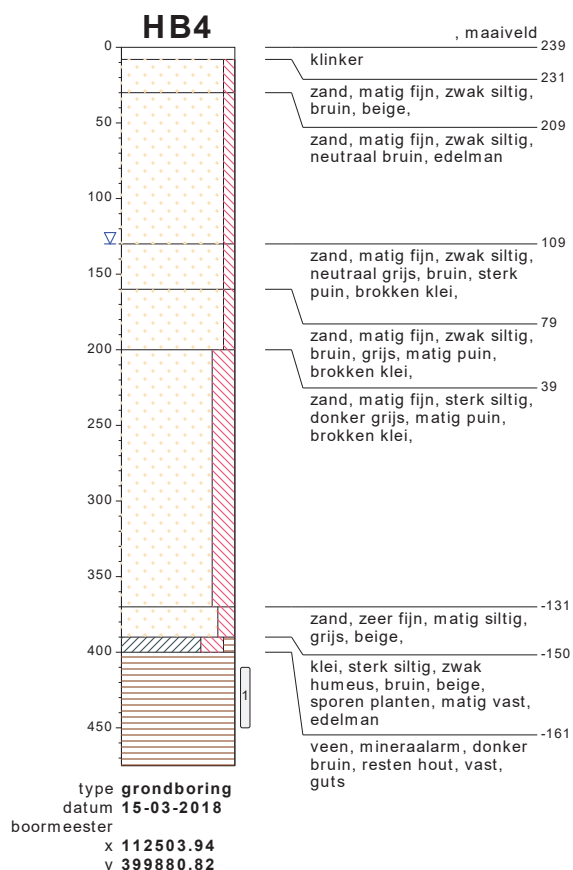
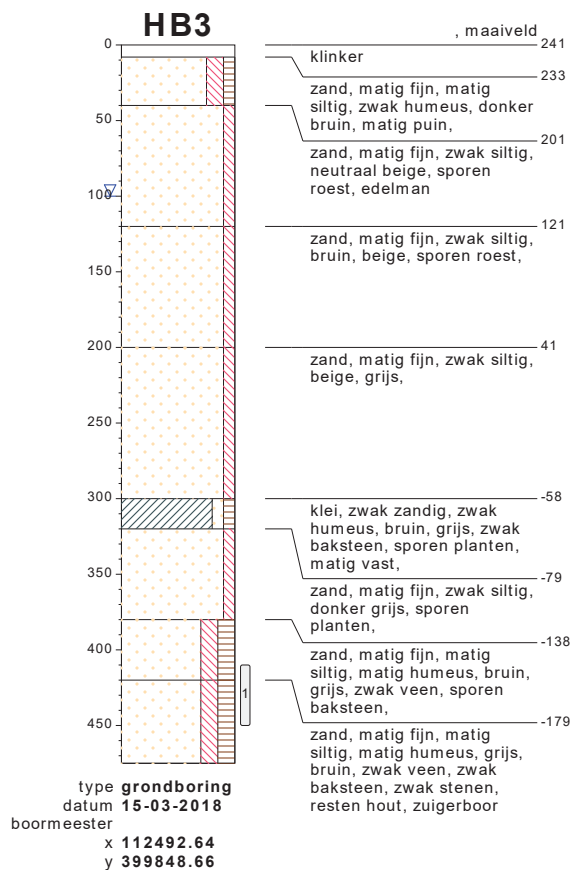
Getekend door MBK	Schaal 1 : 1000	Formaat A2	Blad 1	Aantal 1	Wijziging -
Projectnr. 2018-0433	Documenttype TEKENING	Datum uitgifte 26.03.18			-
Project Toekomstig trace van de “De Mark” te Breda					-





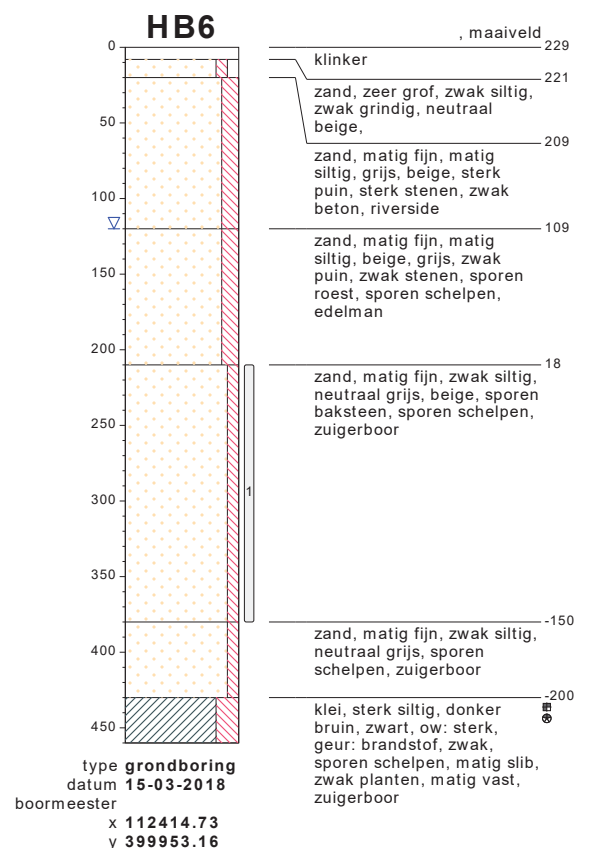
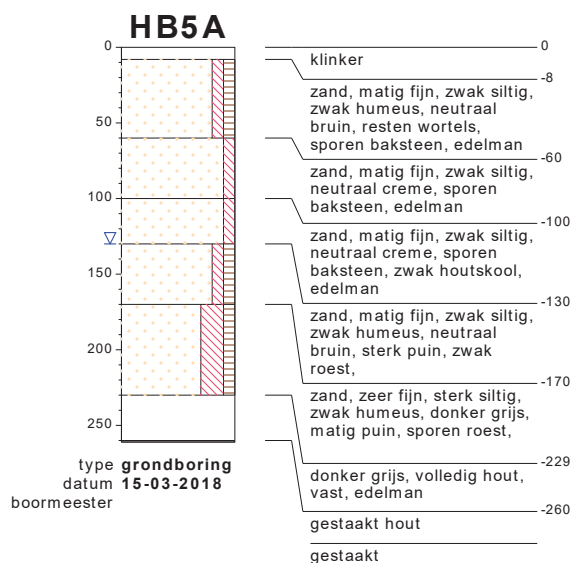
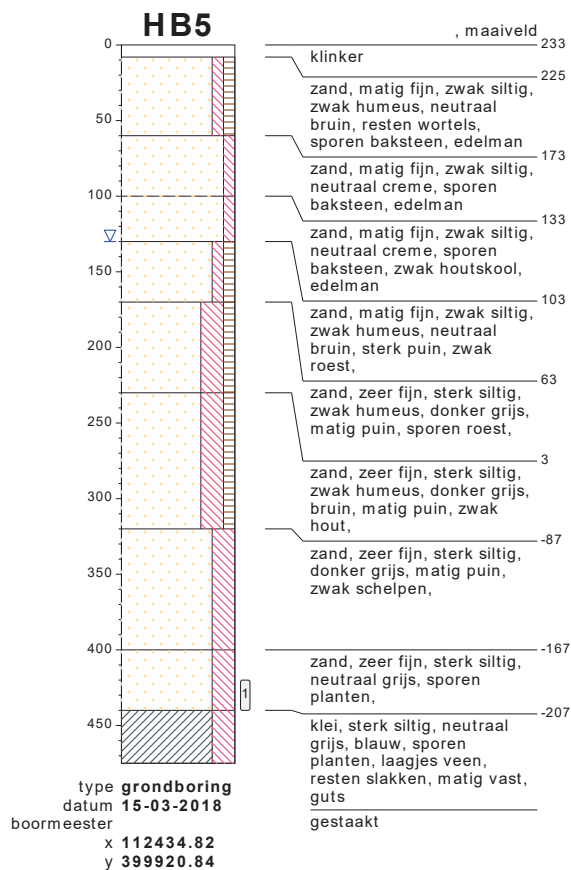
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Tracé van "De Mark" te Breda**
 projectcode **2018-0433**
 datum **23-03-2018**
 getekend conform **NEN 5104**
 pagina **1 van 5**



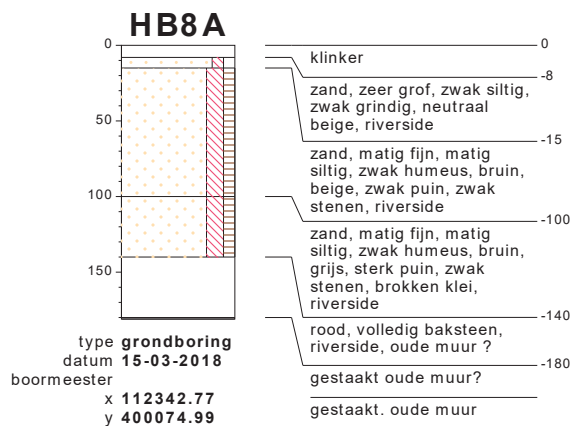
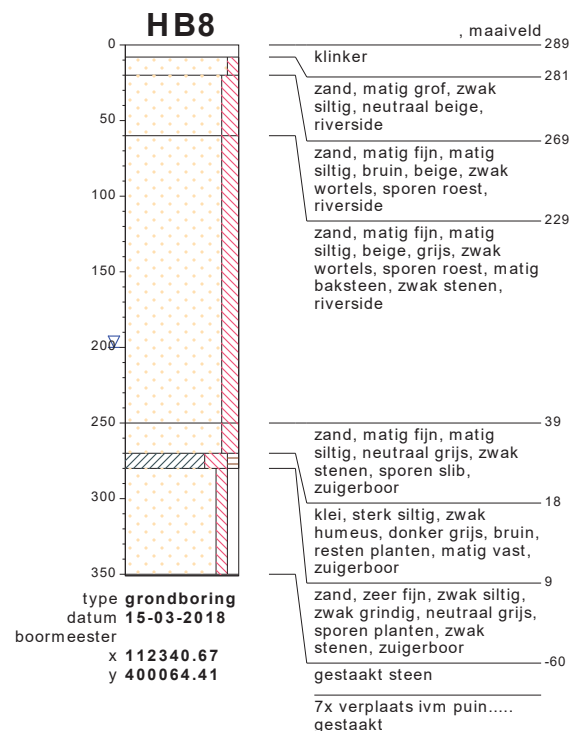
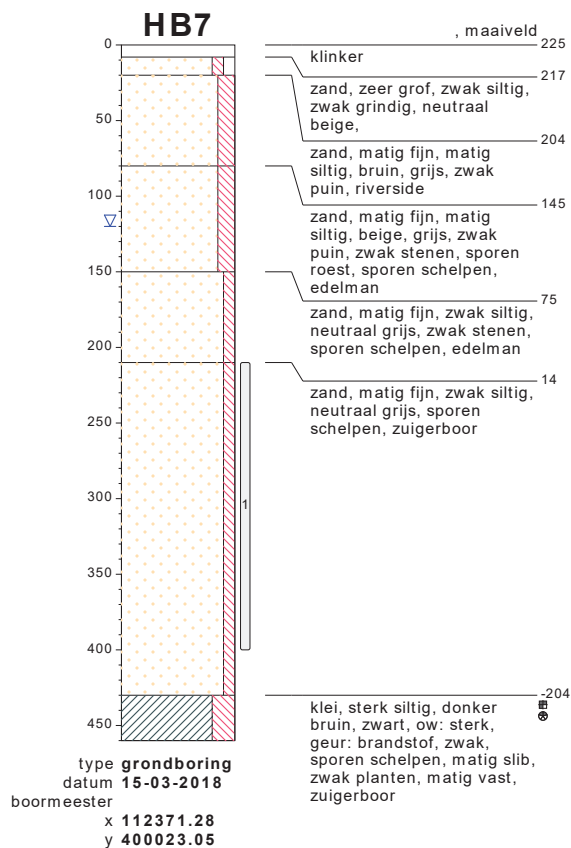
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Tracé van "De Mark" te Breda**
projectcode **2018-0433**
datum **23-03-2018**
getekend conform **NEN 5104**
pagina **2 van 5**



bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Tracé van "De Mark" te Breda**
projectcode **2018-0433**
datum **23-03-2018**
getekend conform **NEN 5104**
pagina **3 van 5**

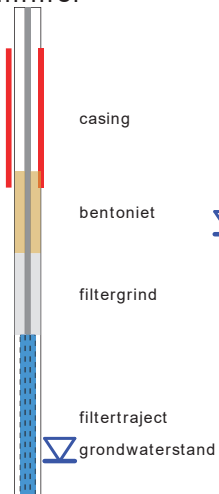


bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Tracé van "De Mark" te Breda**
projectcode **2018-0433**
datum **23-03-2018**
getekend conform **NEN 5104**
pagina **4 van 5**

PEILBUIS

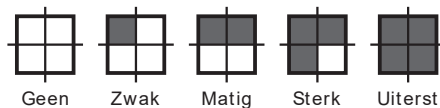
nummer



BORING



OLIE OP WATER REACTIE (OW)



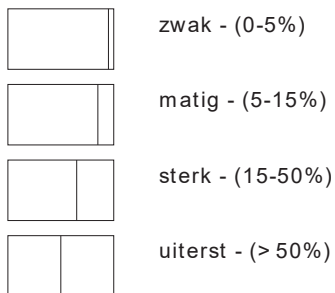
GEUR INTENSITEIT (GI)



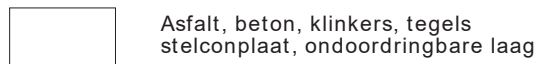
GRONDSOORTEN



MATE VAN BIJMENGING



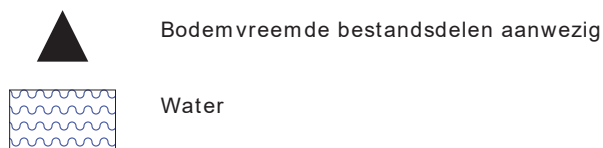
VERHARDINGEN



GRADATIE ZAND

uf = uiterst fijn (63-105 um)
zf = zeer fijn (105-150 um)
mf = matig fijn (150-210 um)
mg = matig grof (210-300 um)
zg = zeer grof (300-420 um)
ug = uiterst grof (420-2000 um)

OVERIG



GRADATIE GRIND

f = fijn (2-5.6 mm)
mg = matig grof (5.6-16 mm)
zg = zeer grof (16-63 mm)

BESCHRIJVING BODEMLAAG

pid = Photo Ionisatie Detector
bv = bodemvocht
ow = olie op water



VLG-laboratorium
Marconistraat 1A
3029 AE
ROTTERDAM

Koops en Romeijn Grondmechanica

Postbus 428
7940 AK MEPPEL

Rotterdam, 11 april 2018

Uw kenmerk : 2018-0433
Ons kenmerk : 2018-053

Contactpersoon:

ONDERZOEKSRAPPORT

Hierbij zenden wij u de resultaten van het onderzoek welke op uw verzoek werden uitgevoerd.

Soort monster(s), aangeboden als zijnde:

- Grondmonsters

Monsterneming door:

- Opdrachtgever

Monsters hebben betrekking op:

- Trace van de Mark te Breda

Indien gewenst, zijn wij gaarne bereid u nadere toelichting te verstrekken.

Hoogachtend,
Veld- en Laboratoriummetingen Gww
Afdeling laboratorium



Projectleider

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden vermenigvuldigd.
De resultaten hebben alleen betrekking op de onderzochte monsters.
De VLG is niet verantwoordelijk voor de herkomst en kwaliteit van aangeleverde monsters van derden.



Ons kenmerk	: 2018-053		
Aantal/hoeveelheid	: 5 ackermannbussen		
Ontvangst d.d.	: April 2018	Onderzoek d.d.:	April 2018
Omschrijving en conditie	: In goede staat aangeleverd		
Herkomst	: Breda		
Werkwijze monsterneming	: Steekboring		
Bijzonderheden	: Geen		
Gewenst onderzoek(en)	: Volumegewicht nat/droog incl. watergehalte en samendrukkingsproef..		
Referentiemethode(n)	: Eigen methode GEO17 gelijkwaardig aan NEN 5112, NEN 5118.		

RESULTATEN

De resultaten van de samendrukkingsproeven zijn weergegeven in de bijlage.

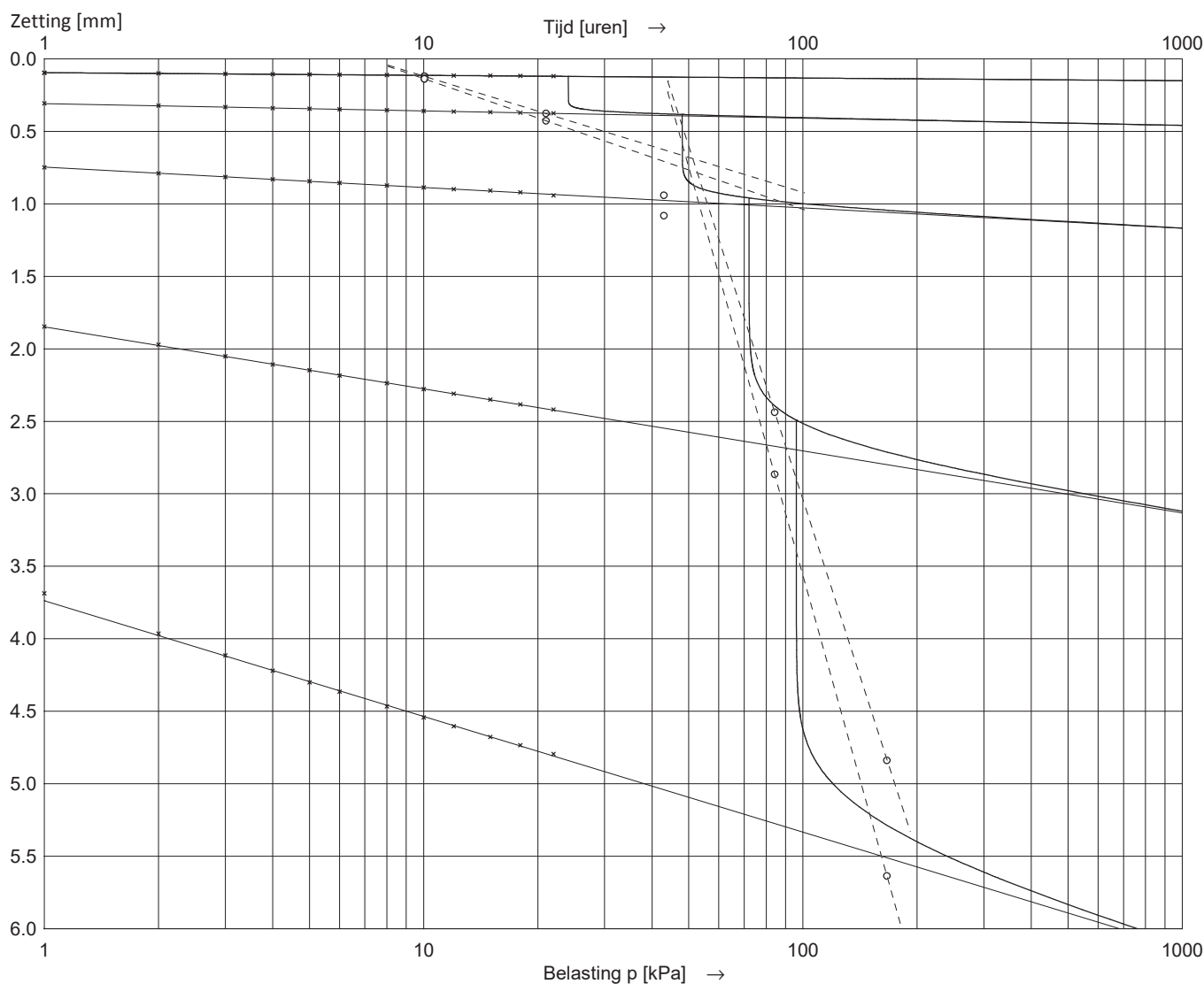
Bijlage:

6x5 bladen uitwerking samendrukkingsproef.

Boring	: HB1	Startdatum	: 06-04-2018	Grondsoort:	Veen, sterk kleiig
Monster	: 1	Einddatum	: 11-04-2018	Diepte	: 0.06 - 0.11 m. -NAP
Bus	: 1	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 12.22 kN/m ³
Apparaat	: 1	Zetting (24u)	: 0.121 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 5.45 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.879 mm	Watergehalte W	: 124 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	10.06	21.05	43.03	84.25	166.69
C _p	56.8	25.1	8.9	5.6	
C _s	463.8	155.5	46.3	36.5	
C _{10⁴}	38.1	15.3	5.0	3.5	

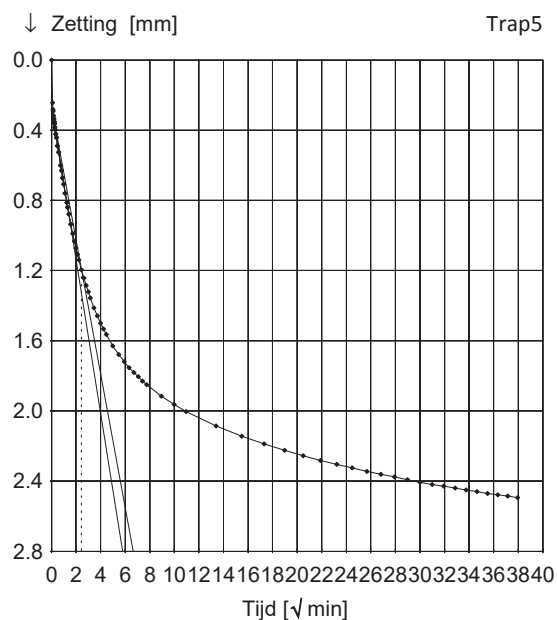
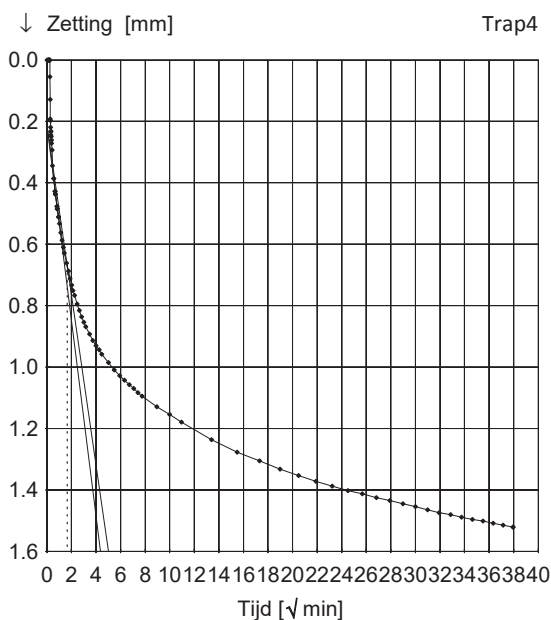
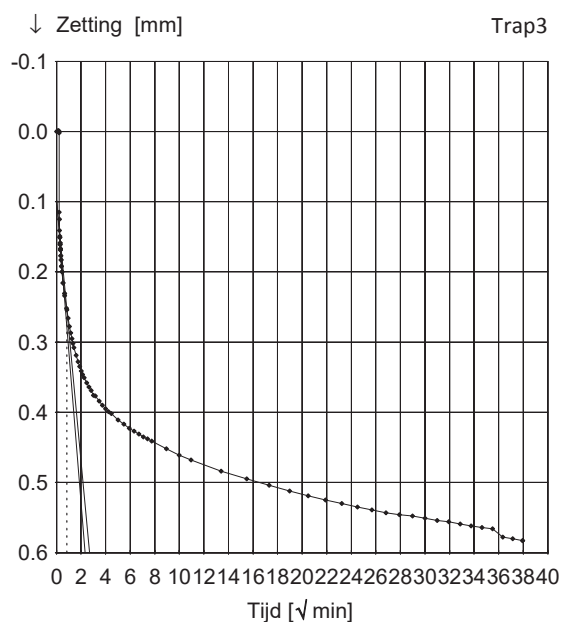
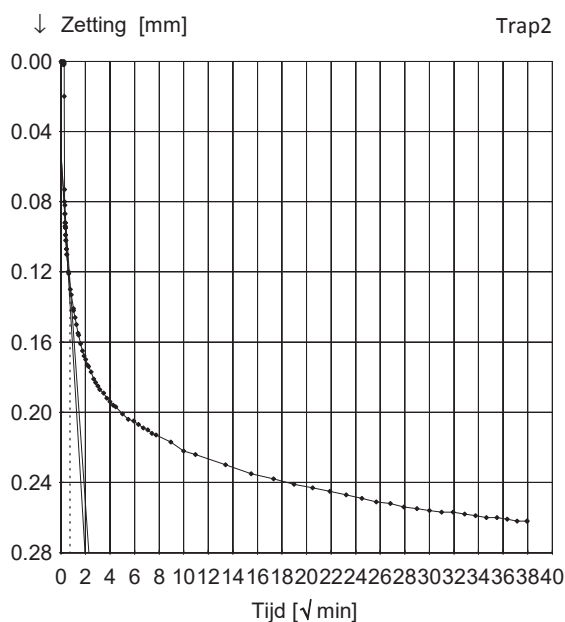
Grensspanning p _g	Voor p _g	Na p _g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
51 [kN/m ²]	C _p = 56.8	C _p ' = 5.6				
	C _s = 463.8	C _s ' = 36.5				
	C _{10⁴} = 38.1	C _{10⁴} ' = 3.5				



Asymptoot tijdinterval : 2 - 48 uur.

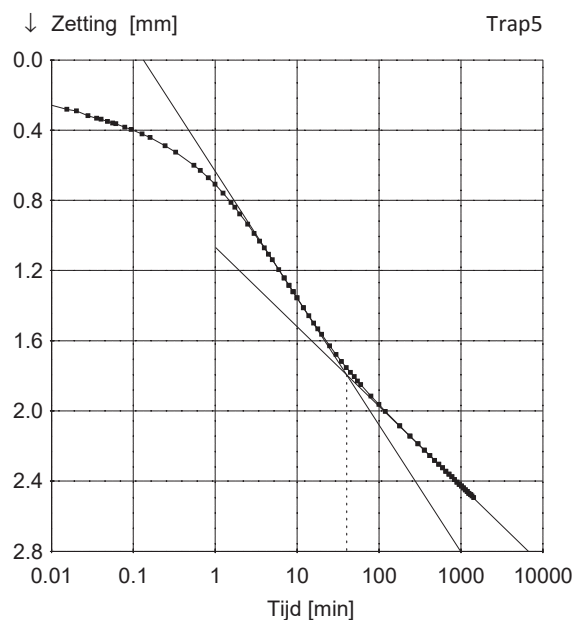
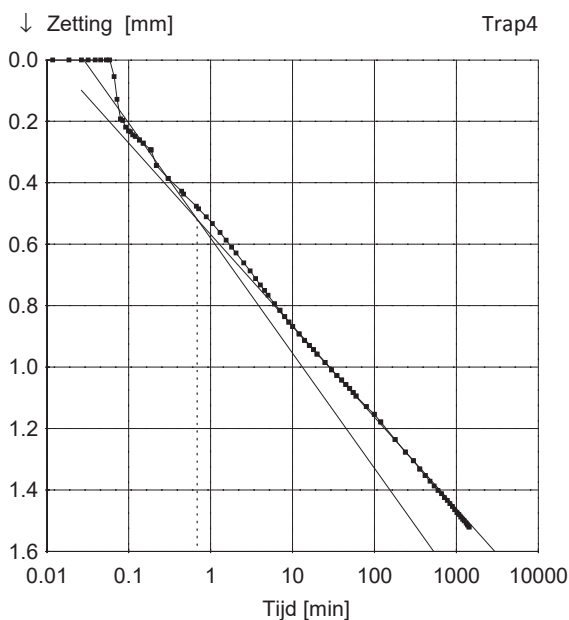
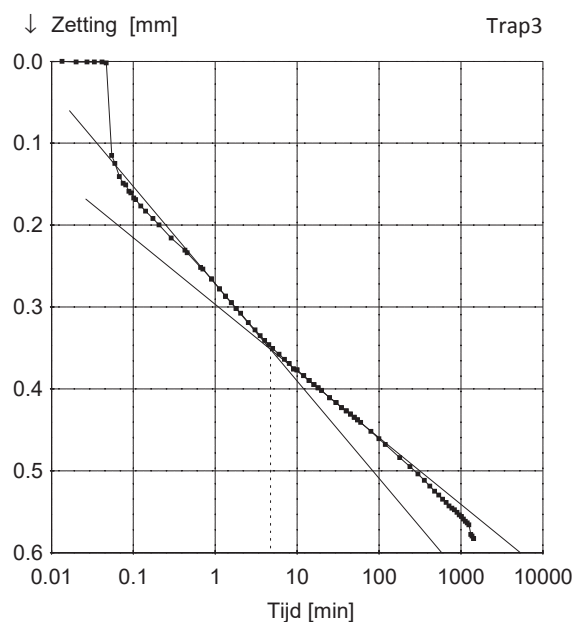
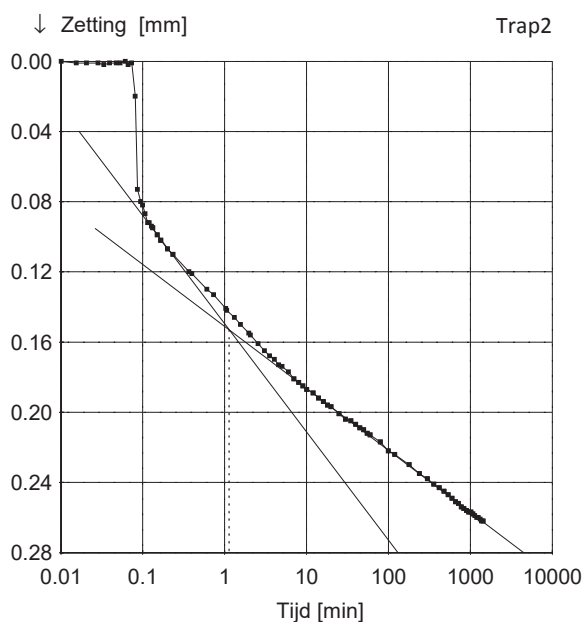
Boring	: HB1	Startdatum	: 06-04-2018	Grondsoort:	Veen, sterk kleiig
Monster	: 1	Einddatum	: 11-04-2018	Diepte	: 0.06 - 0.11 m. -NAP
Bus	: 1	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 12.22 kN/m ³
Apparaat	: 1	Zetting (24u)	: 0.121 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 5.45 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.879 mm	Watergehalte W	: 124 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	10.06	21.05	43.03	84.25	166.69
Δp [kN/m ²]	10.06	10.99	21.98	41.22	82.44
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		182.35	143.85	33.37	11.99
m_v [1/MPa]		0.39	0.40	0.65	0.72
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		688.72	567.05	212.67	85.11
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		292.58	437.31	322.85	4.72
C_α [10 ⁻³]		1.776	4.145	15.62	25.88



Boring	: HB1	Startdatum	: 06-04-2018	Grondsoort:	Veen, sterk kleiig
Monster	: 1	Einddatum	: 11-04-2018	Diepte	: 0.06 - 0.11 m. -NAP
Bus	: 1	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 12.22 kN/m ³
Apparaat	: 1	Zetting (24u)	: 0.121 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 5.45 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.879 mm	Watergehalte W	: 124 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	10.06	21.05	43.03	84.25	166.69
Δp [kN/m ²]	10.06	10.99	21.98	41.22	82.44
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		182.35	143.85	33.37	11.99
m_v [1/MPa]		0.39	0.40	0.65	0.72
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		688.72	567.05	212.67	85.11
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		292.58	437.31	322.85	4.72
C_α [10 ⁻³]		1.776	4.145	15.62	25.88

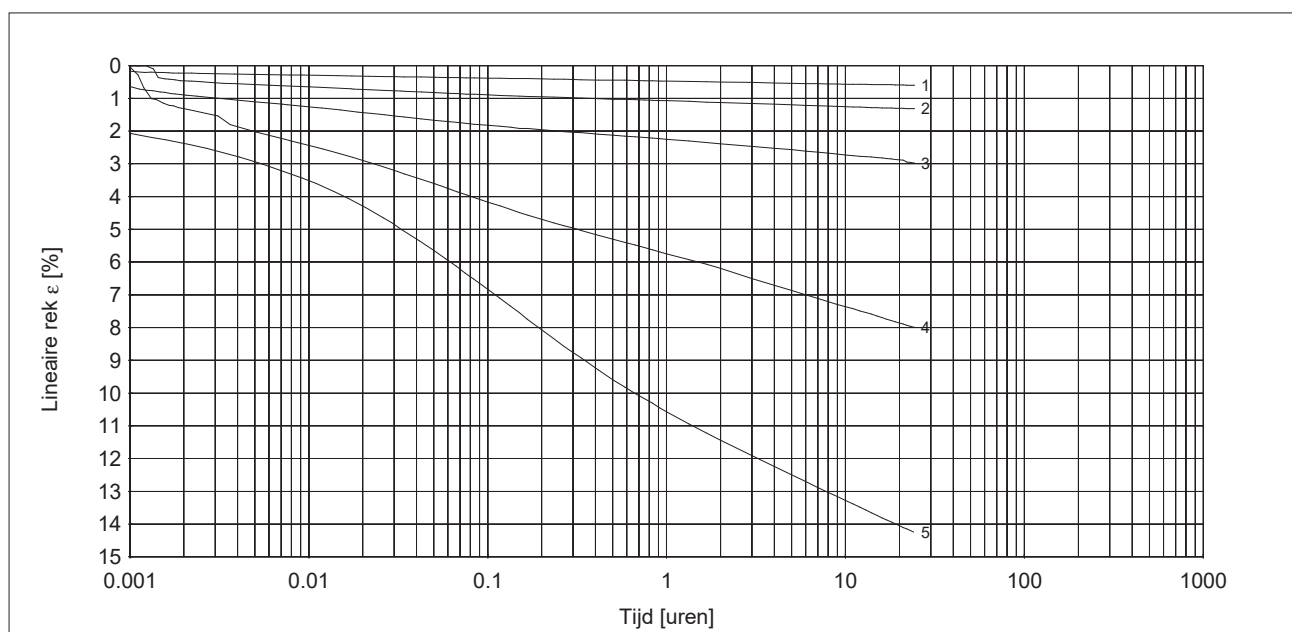
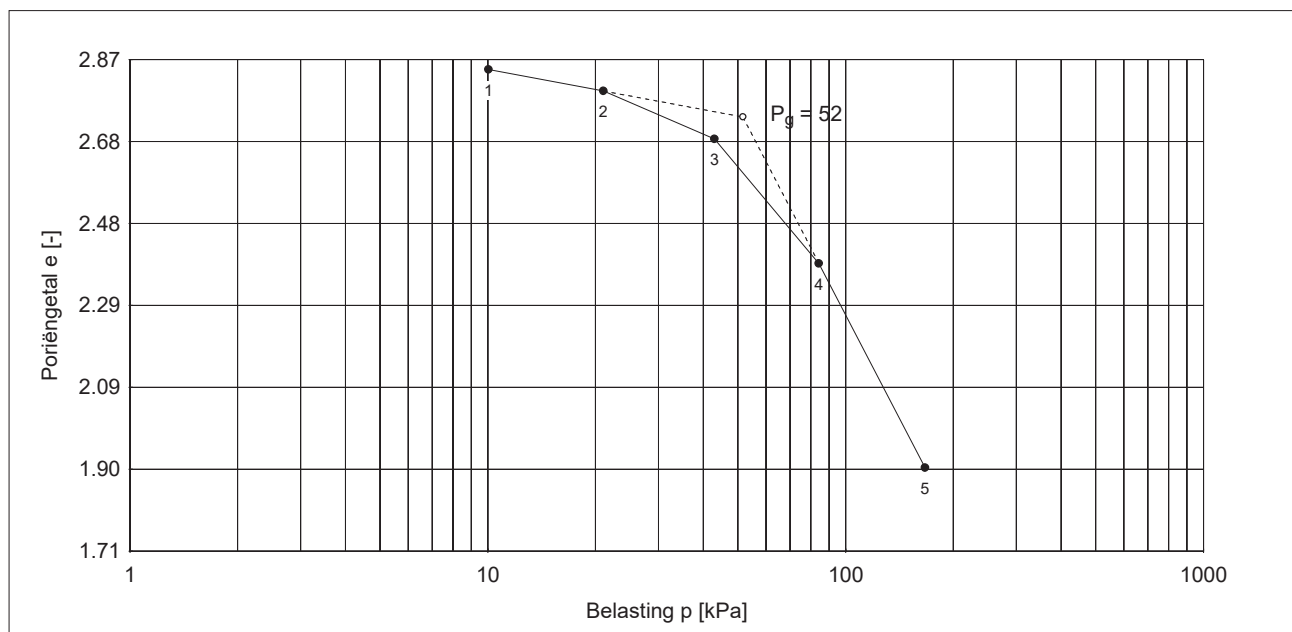


Boring	: HB1	Startdatum	: 06-04-2018	Grondsoort:	Veen, sterk kleiig
Monster	: 1	Einddatum	: 11-04-2018	Diepte	: 0.06 - 0.11 m. -NAP
Bus	: 1	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 12.22 kN/m ³
Apparaat	: 1	Zetting (24u)	: 0.121 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 5.45 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroerd	e_0	: 2.87	Watergehalte W	: 124 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting	10.06	21.05	43.03	84.25	166.69
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.158	0.363	1.008	1.628	
$C_{\alpha}^* = \Delta e / \Delta \log t$	0.0018	0.0041	0.0156	0.0259	

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

$C_r = 0.158$	$C_c = 1.628$	$C_{sw} =$	$C_{\alpha} = 0.0208$
Trap 1 - 2	Trap 4 - 5		Trap 4 - 5



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

Boring	: HB1	Startdatum	: 06-04-2018	Grondsoort:	Veen, sterk kleiig
Monster	: 1	Einddatum	: 11-04-2018	Diepte	: 0.06 - 0.11 m. -NAP
Bus	: 1	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 12.22 kN/m ³
Apparaat	: 1	Zetting (24u)	: 0.121 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 5.45 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroerd	e_0	: 2.87	Watergehalte W	: 124 %

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	10	21	43	84	167
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.1580	0.3632	1.0082	1.6279	
$C_{\alpha} = \Delta e / \Delta \log t$	0.0018	0.0041	0.0156	0.0259	
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5
C_p	56.8	25.1	8.9	5.6	
C_s	463.8	155.5	46.3	36.5	
C_{10^4}	38.1	15.3	5.0	3.5	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5
$c_v [10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}]$ (Taylor)	182.35	143.85	33.37	11.99	
$m_v [1/\text{MPa}]$	0.39	0.40	0.65	0.72	
$k_{10} [10^{-11} \text{ m/s}]$	688.72	567.05	212.67	85.11	
$c_v [10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}]$ (Casagrande)	292.58	437.31	322.85	4.72	
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5
a, b	0.0180	0.0422	0.1240	0.2251	
c			0.0080	0.0125	

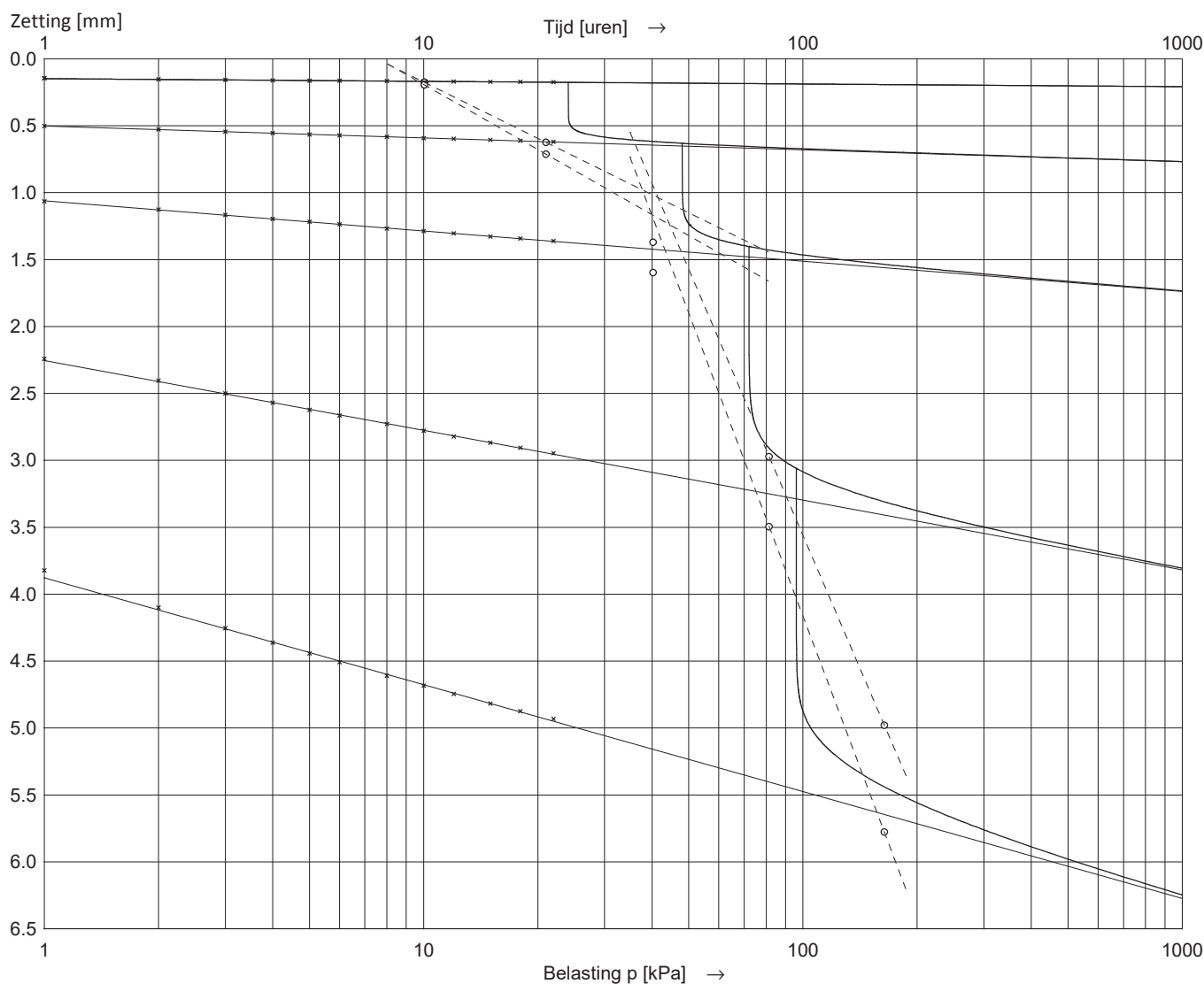
Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

NEN / Bjerrum	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5	Trap	Trap 4, 5
$P_g = 51.7$	$C_r = 0.1580$	$C_c = 1.6279$	$C_{sw} = --$	$C_{\alpha} = 0.0208$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5		
$P_g = 50.7$	$C_p = 56.8$ $C_s = 463.8$ $C_{10^4} = 38.1$	$C_p' = 5.6$ $C_s' = 36.5$ $C_{10^4}' = 3.5$		
Isotachen	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5	Trap 5	
$P_g = --$	a = 0.0180	b = 0.2251	c = 0.0125	

Boring	: HB1	Startdatum	: 06-04-2018	Grondsoort:	Veen. sterk kleiig
Monster	: 2	Einddatum	: 11-04-2018	Diepte	: 0.31 - 0.36 m. -NAP
Bus	: 1	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 13.02 kN/m ³
Apparaat	: 2	Zetting (24u)	: 0.174 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 6.33 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.826 mm	Watergehalte W	: 106 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	10.06	21.05	40.29	81.51	163.95
C_p	32.4	17.1	8.7	6.9	
C_s	210.9	93.5	47.0	49.9	
C_{10^4}	20.1	9.9	5.0	4.4	

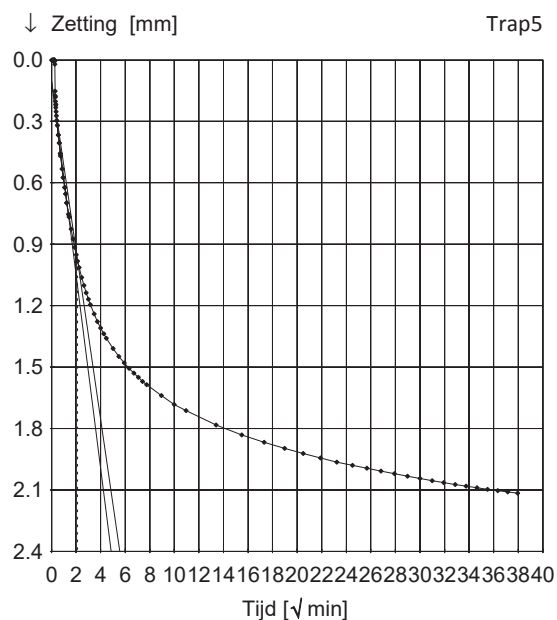
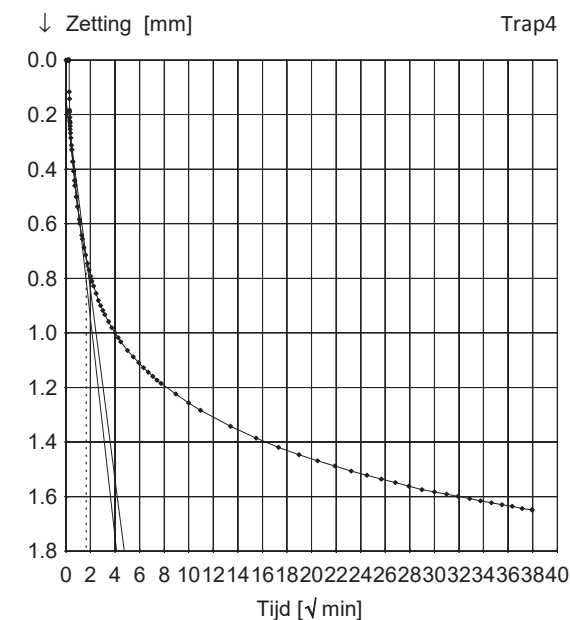
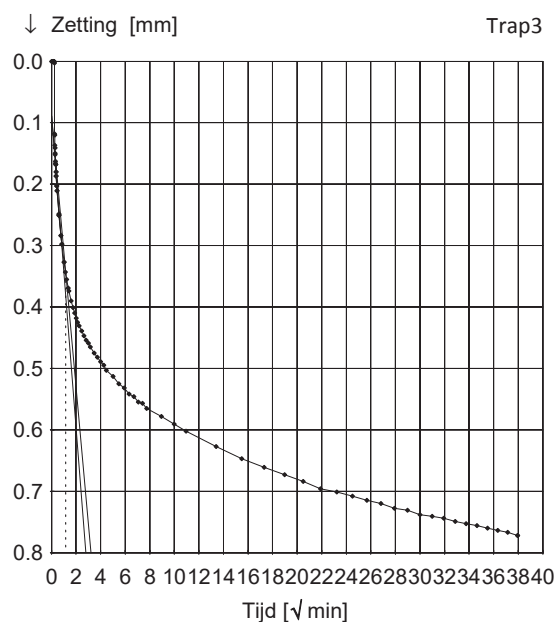
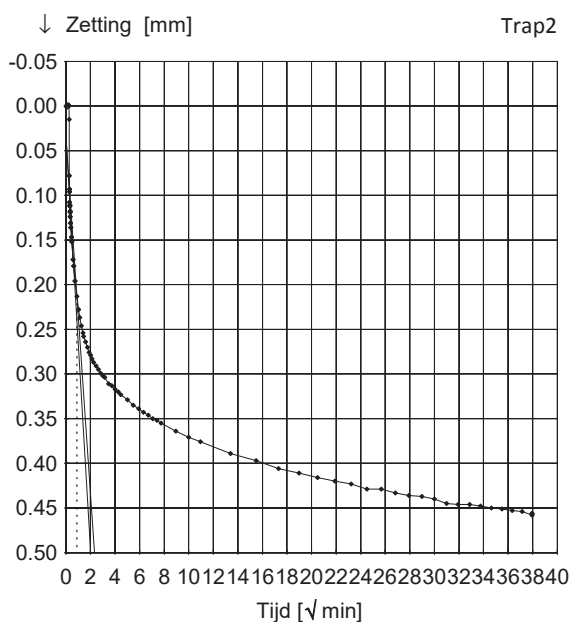
Grensspanning p_g	Voor p_g	Na p_g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
41 [kN/m ²]	$C_p = 32.4$	$C_p' = 6.9$				
	$C_s = 210.9$	$C_s' = 49.9$				
	$C_{10^4} = 20.1$	$C_{10^4}' = 4.4$				



Asymptoot tijdinterval : 2 - 48 uur.

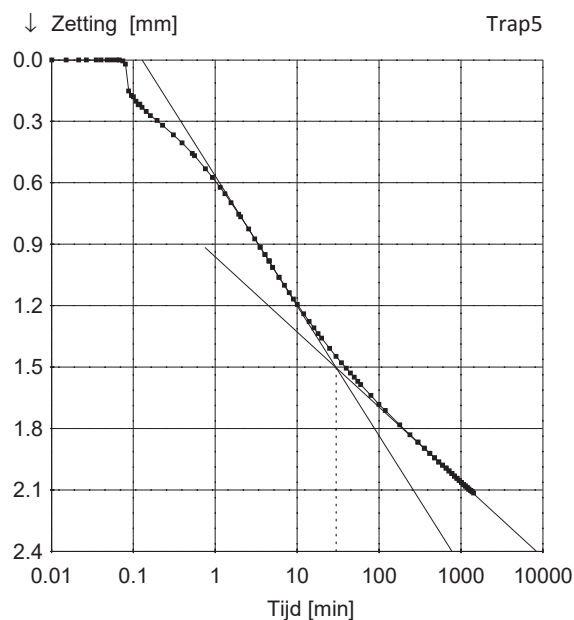
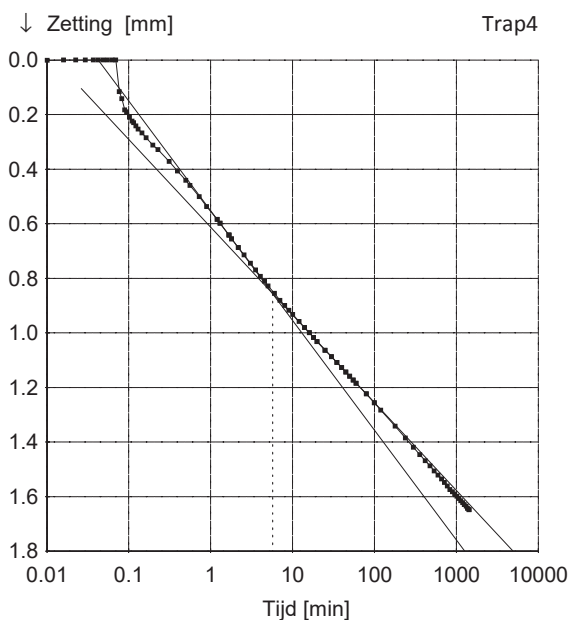
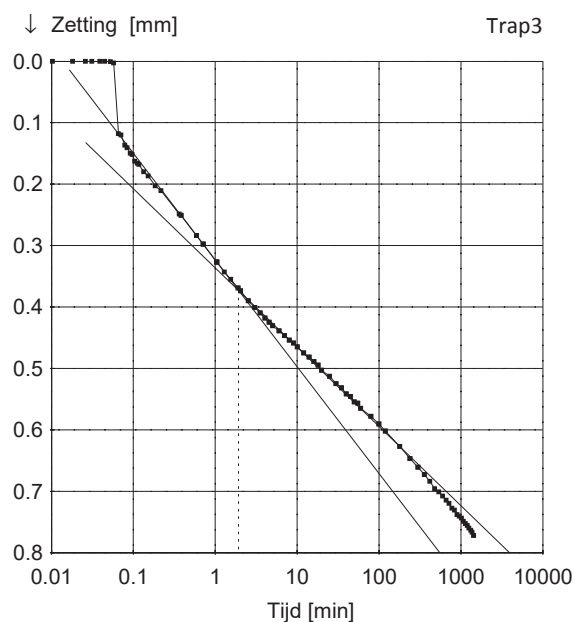
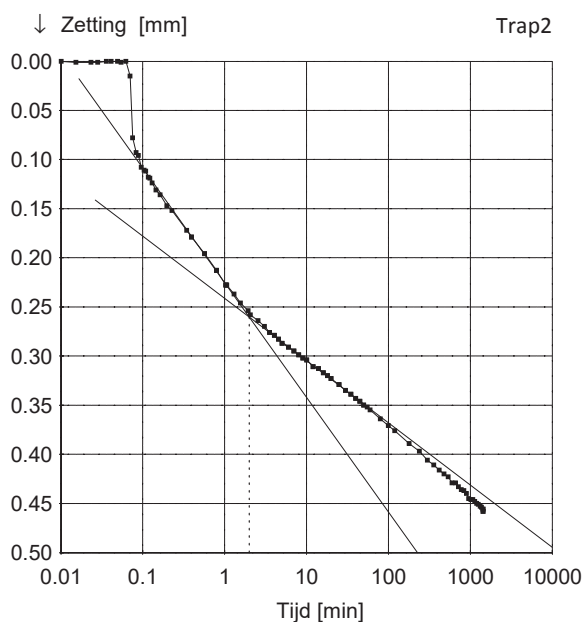
Boring	: HB1	Startdatum	: 06-04-2018	Grondsoort:	Veen. sterk kleiig
Monster	: 2	Einddatum	: 11-04-2018	Diepte	: 0.31 - 0.36 m. -NAP
Bus	: 1	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 13.02 kN/m ³
Apparaat	: 2	Zetting (24u)	: 0.174 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 6.33 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.826 mm	Watergehalte W	: 106 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	10.06	21.05	40.29	81.51	163.95
Δp [kN/m ²]	10.06	10.99	19.24	41.22	82.44
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		129.94	72.13	31.30	15.03
m_v [1/MPa]		0.90	0.77	0.84	0.70
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		1152.40	542.47	256.84	103.29
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		322.00	350.66	68.90	6.74
C_α [10 ⁻³]		3.198	6.659	17.29	21.62



Boring	: HB1	Startdatum	: 06-04-2018	Grondsoort:	Veen. sterk kleiig
Monster	: 2	Einddatum	: 11-04-2018	Diepte	: 0.31 - 0.36 m. -NAP
Bus	: 1	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 13.02 kN/m ³
Apparaat	: 2	Zetting (24u)	: 0.174 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 6.33 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.826 mm	Watergehalte W	: 106 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	10.06	21.05	40.29	81.51	163.95
Δp [kN/m ²]	10.06	10.99	19.24	41.22	82.44
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		129.94	72.13	31.30	15.03
m_v [1/MPa]		0.90	0.77	0.84	0.70
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		1152.40	542.47	256.84	103.29
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		322.00	350.66	68.90	6.74
C_α [10 ⁻³]		3.198	6.659	17.29	21.62

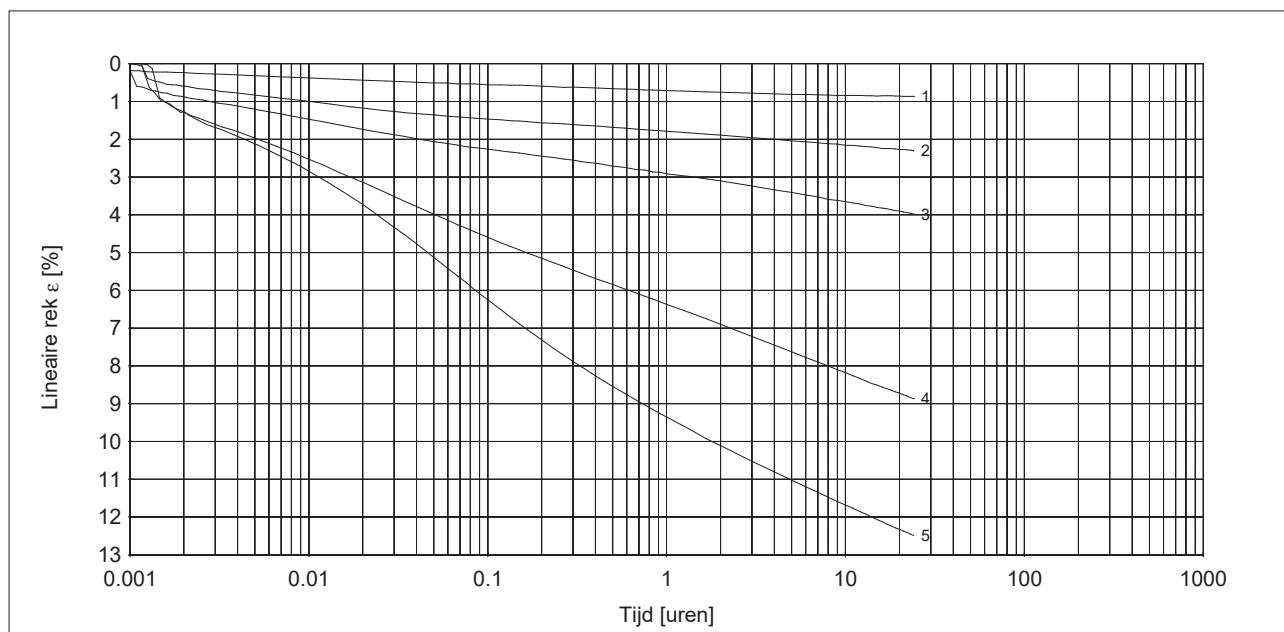
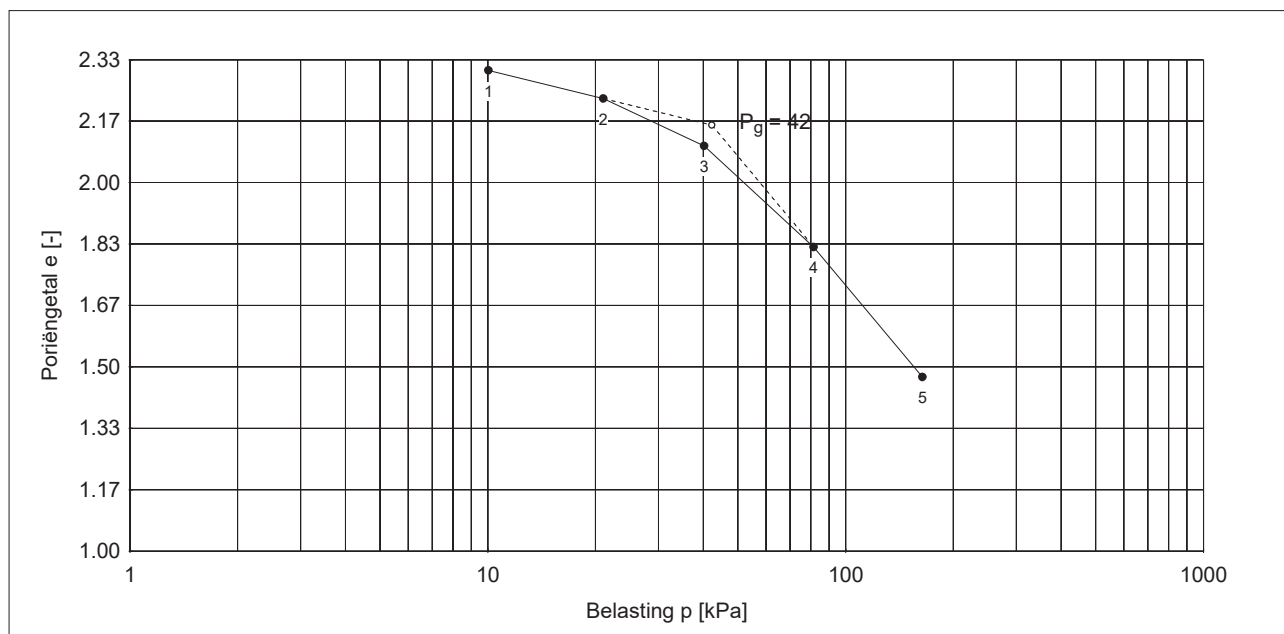


Boring	: HB1	Startdatum	: 06-04-2018	Grondsoort:	Veen. sterk kleiig
Monster	: 2	Einddatum	: 11-04-2018	Diepte	: 0.31 - 0.36 m. -NAP
Bus	: 1	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 13.02 kN/m ³
Apparaat	: 2	Zetting (24u)	: 0.174 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 6.33 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	e_0	: 2.33	Watergehalte W	: 106 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting	10.06	21.05	40.29	81.51	163.95
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.238	0.456	0.897	1.161	
$C_{\alpha}^* = \Delta e / \Delta \log t$	0.0032	0.0067	0.0173	0.0216	

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

$C_r = 0.238$	$C_c = 1.161$	$C_{sw} =$	$C_{\alpha} = 0.0195$
Trap 1 - 2	Trap 4 - 5		Trap 4 - 5



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

Boring	: HB1	Startdatum	: 06-04-2018	Grondsoort:	Veen. sterk kleiig
Monster	: 2	Einddatum	: 11-04-2018	Diepte	: 0.31 - 0.36 m. -NAP
Bus	: 1	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 13.02 kN/m ³
Apparaat	: 2	Zetting (24u)	: 0.174 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 6.33 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroerd	e_0	: 2.33	Watergehalte W	: 106 %

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	10	21	40	82	164
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.2379	0.4561	0.8971	1.1615	
$C_{\alpha} = \Delta e / \Delta \log t$	0.0032	0.0067	0.0173	0.0216	
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5
C_p	32.4	17.1	8.7	6.9	
C_s	210.9	93.5	47.0	49.9	
C_{10^4}	20.1	9.9	5.0	4.4	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5
$c_v [10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}]$ (Taylor)	129.94	72.13	31.30	15.03	
$m_v [1/\text{MPa}]$	0.90	0.77	0.84	0.70	
$k_{10} [10^{-11} \text{ m/s}]$	1152.40	542.47	256.84	103.29	
$c_v [10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}]$ (Casagrande)	322.00	350.66	68.90	6.74	
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5
a, b	0.0317	0.0626	0.1317	0.1908	
c			0.0082	0.0103	

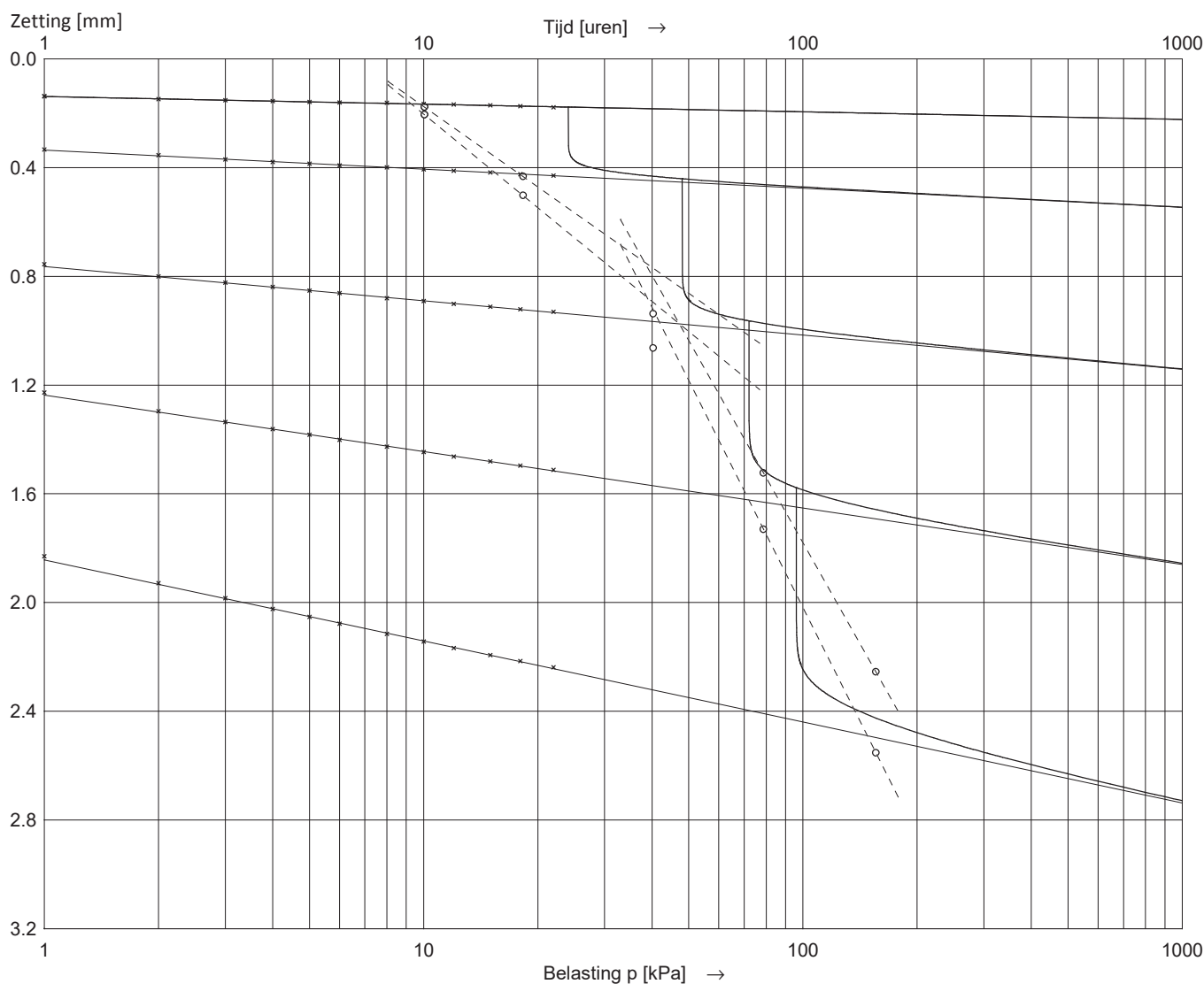
Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

NEN / Bjerrum	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5	Trap	Trap 4, 5
$P_g = 42.3$	$C_r = 0.2379$	$C_c = 1.1615$	$C_{sw} = --$	$C_{\alpha} = 0.0195$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5		
$P_g = 40.7$	$C_p = 32.4$ $C_s = 210.9$ $C_{10^4} = 20.1$	$C_p' = 6.9$ $C_s' = 49.9$ $C_{10^4}' = 4.4$		
Isotachen	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5	Trap 5	
$P_g = --$	a = 0.0317	b = 0.1908	c = 0.0103	

Boring	: HB2	Startdatum	: 06-04-2018	Grondsoort	Klei, sterk siltig, matig humeus, zandsp
Monster	: 1	Einddatum	: 11-04-2018	Diepte	: 0.27 - 0.22 m. +NAP
Bus	: 1	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 16.16 kN/m ³
Apparaat	: 3	Zetting (24u)	: 0.178 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 11.13 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroerd	h (24u)	: 19.822 mm	Watergehalte W	: 45 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	10.06	18.3	40.28	78.75	155.69
C_p	46.2	30.8	22.6	18.4	
C_s	281.5	277.2	162.7	148.7	
C_{10^4}	27.9	21.3	14.5	12.3	

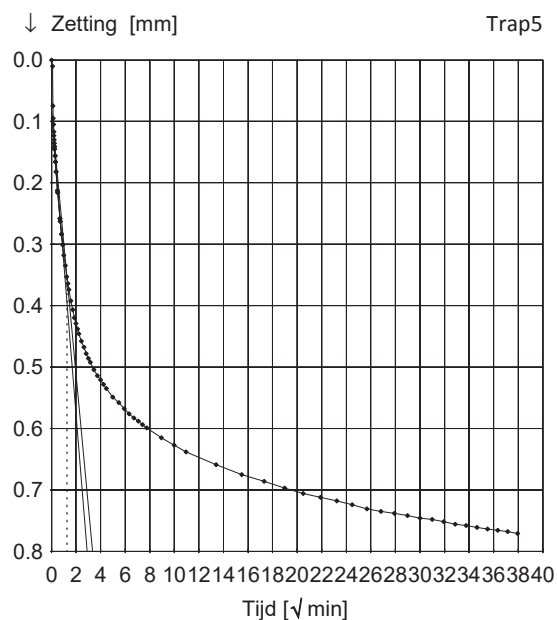
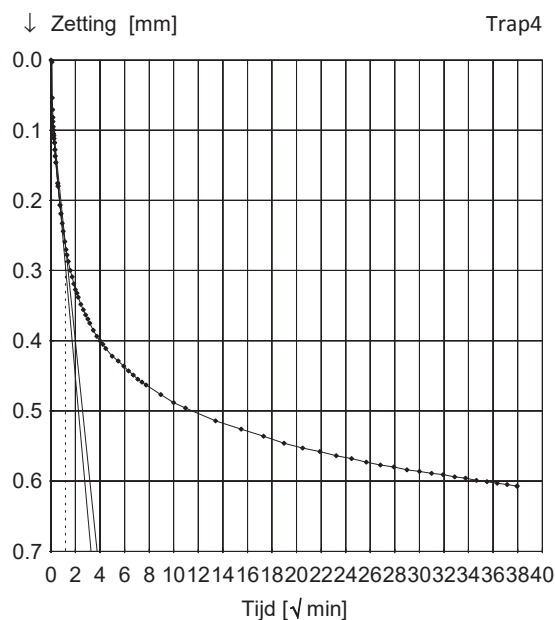
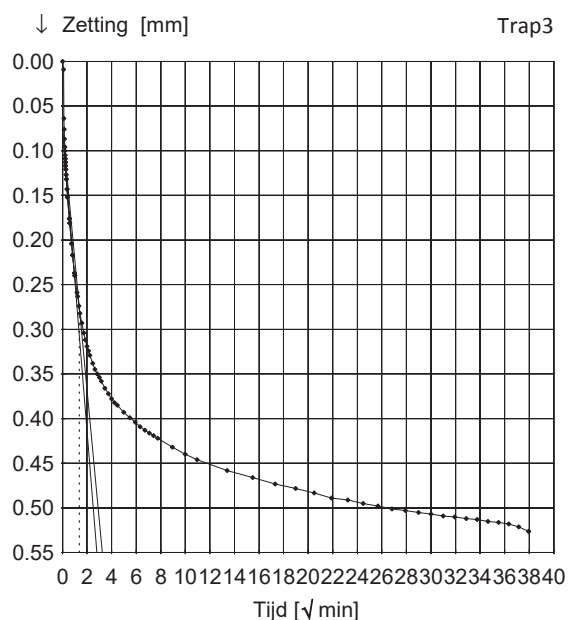
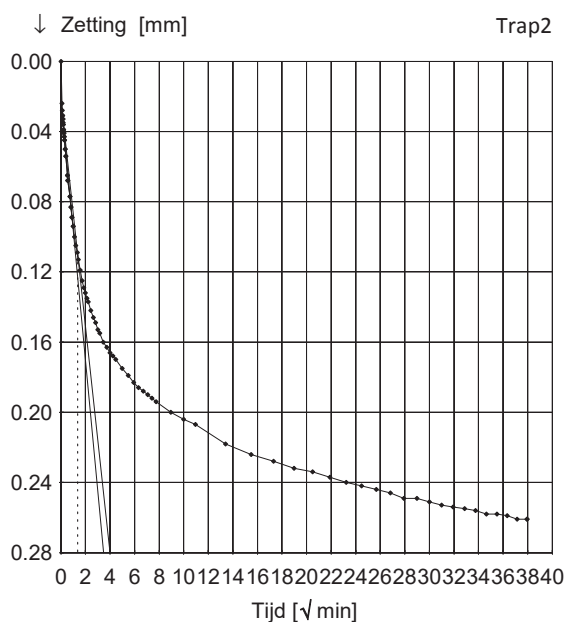
Grensspanning p_g	Voor p_g	Na p_g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
38 [kN/m ²]	$C_p = 46.2$	$C_p' = 18.4$				
	$C_s = 281.5$	$C_s' = 148.7$				
	$C_{10^4} = 27.9$	$C_{10^4}' = 12.3$				



Asymptoot tijdinterval : 2 - 48 uur.

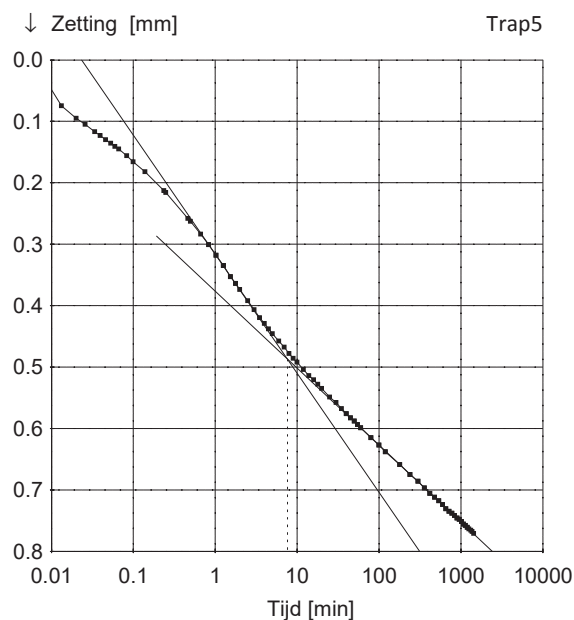
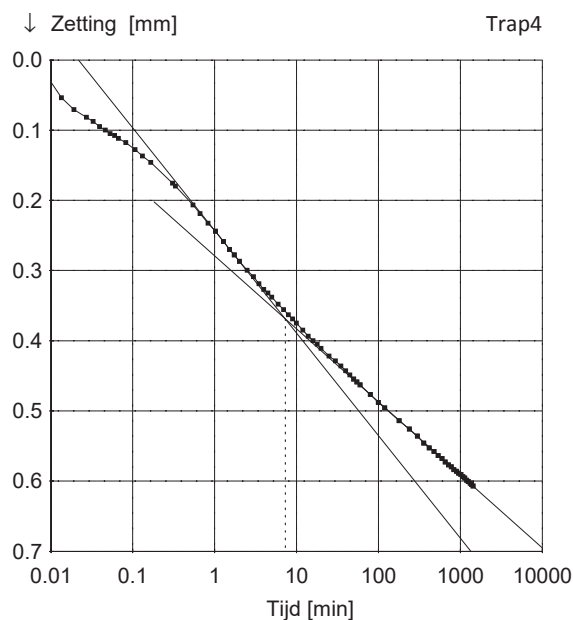
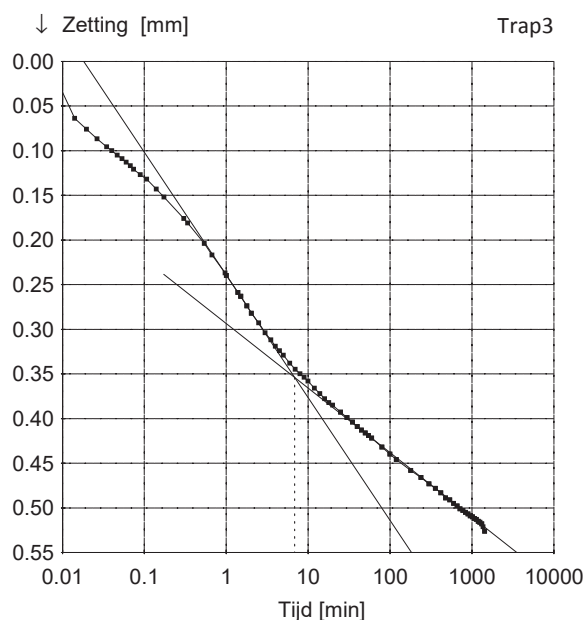
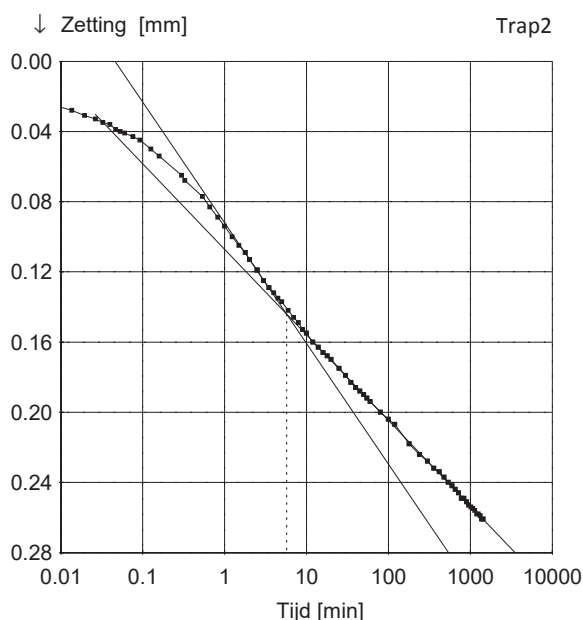
Boring	: HB2	Startdatum	: 06-04-2018	Grondsoort	Klei, sterk siltig, matig humeus, zandsp
Monster	: 1	Einddatum	: 11-04-2018	Diepte	: 0.27 - 0.22 m. +NAP
Bus	: 1	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 16.16 kN/m ³
Apparaat	: 3	Zetting (24u)	: 0.178 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 11.13 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.822 mm	Watergehalte W	: 45 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	10.06	18.3	40.28	78.75	155.69
Δp [kN/m ²]	10.06	8.24	21.98	38.47	76.94
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		55.95	53.18	66.68	54.96
m_v [1/MPa]		0.60	0.52	0.30	0.21
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		327.73	270.64	198.85	114.18
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		37.41	44.45	36.87	33.29
C_α [10 ⁻³]		2.458	3.692	5.464	6.785



Boring	: HB2	Startdatum	: 06-04-2018	Grondsoort	Klei, sterk siltig, matig humeus, zandsp
Monster	: 1	Einddatum	: 11-04-2018	Diepte	: 0.27 - 0.22 m. +NAP
Bus	: 1	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 16.16 kN/m ³
Apparaat	: 3	Zetting (24u)	: 0.178 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 11.13 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.822 mm	Watergehalte W	: 45 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	10.06	18.3	40.28	78.75	155.69
Δp [kN/m ²]	10.06	8.24	21.98	38.47	76.94
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		55.95	53.18	66.68	54.96
m_v [1/MPa]		0.60	0.52	0.30	0.21
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		327.73	270.64	198.85	114.18
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		37.41	44.45	36.87	33.29
C_α [10 ⁻³]		2.458	3.692	5.464	6.785

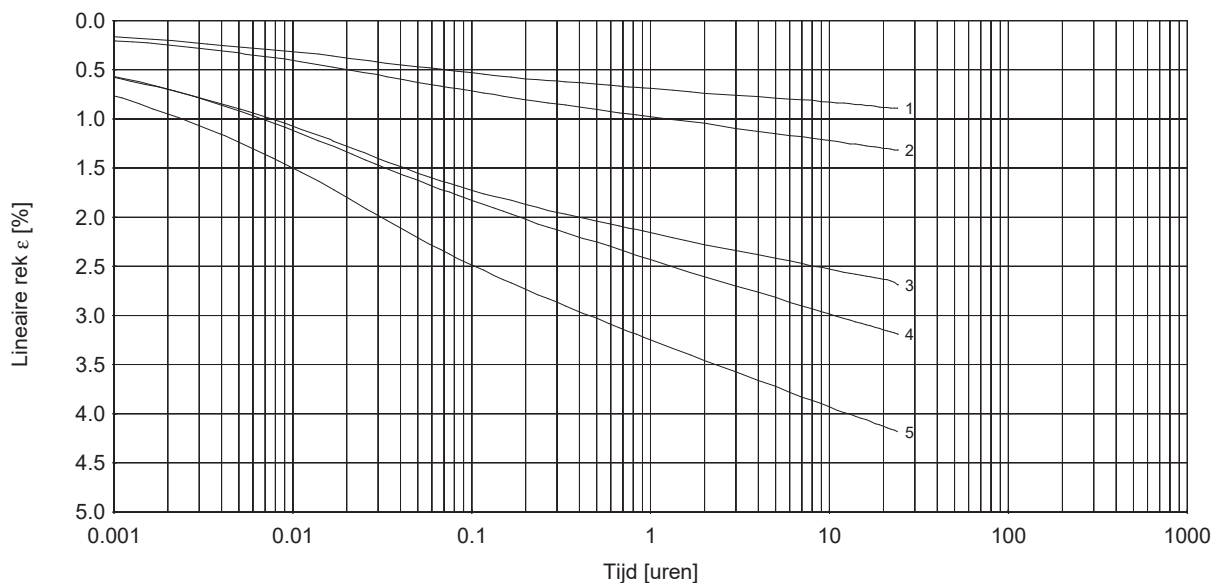
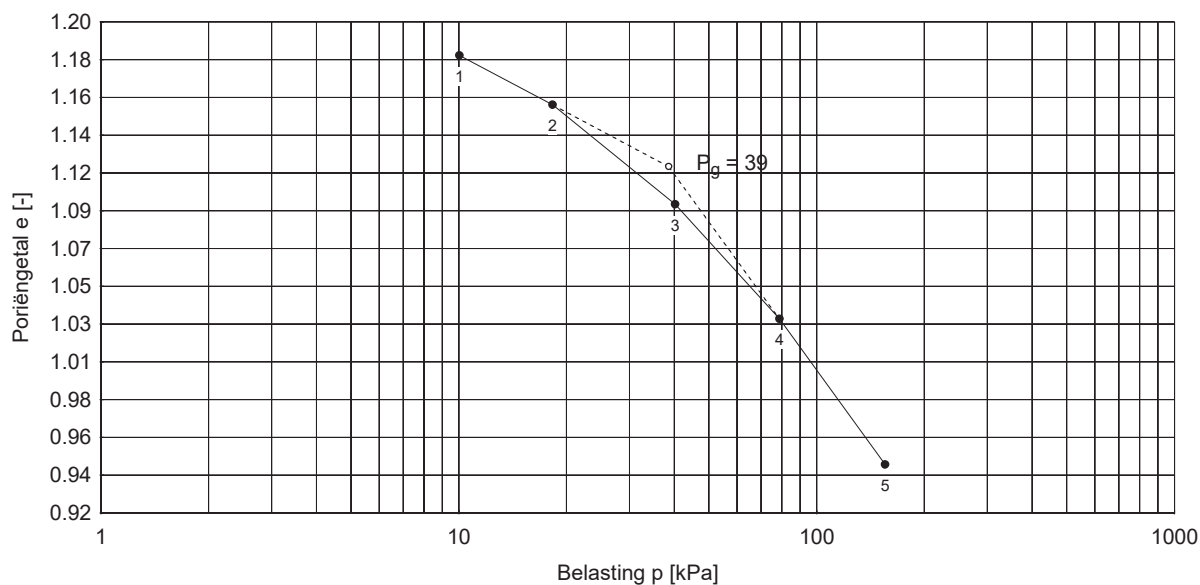


Boring	: HB2	Startdatum	: 06-04-2018	Grondsoort	Klei, sterk siltig, matig humeus, zandsp
Monster	: 1	Einddatum	: 11-04-2018	Diepte	: 0.27 - 0.22 m. +NAP
Bus	: 1	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 16.16 kN/m ³
Apparaat	: 3	Zetting (24u)	: 0.178 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 11.13 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	e_0	: 1.20	Watergehalte W	: 45 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting	10.06	18.3	40.28	78.75	155.69
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.111	0.169	0.230	0.287	
$C_{\alpha}^* = \Delta e / \Delta \log t$		0.0025	0.0037	0.0055	0.0068

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

$C_r = 0.111$	$C_c = 0.287$	$C_{sw} =$	$C_{\alpha} = 0.0061$
Trap 1 - 2	Trap 4 - 5		Trap 4 - 5



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

Boring	: HB2	Startdatum	: 06-04-2018	Grondsoor	Klei, sterk siltig, matig humeus, zandsp
Monster	: 1	Einddatum	: 11-04-2018	Diepte	: 0.27 - 0.22 m. +NAP
Bus	: 1	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 16.16 kN/m ³
Apparaat	: 3	Zetting (24u)	: 0.178 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 11.13 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroerd	e_0	: 1.20	Watergehalte W	: 45 %

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	10	18	40	79	156
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.1107	0.1692	0.2298	0.2871	
$C_{\alpha} = \Delta e / \Delta \log t$	0.0025	0.0037	0.0055	0.0068	
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5
C_p	46.2	30.8	22.6	18.4	
C_s	281.5	277.2	162.7	148.7	
C_{10^4}	27.9	21.3	14.5	12.3	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5
$c_v [10^{-8} m^2/s]$ (Taylor)	55.95	53.18	66.68	54.96	
$m_v [1/MPa]$	0.60	0.52	0.30	0.21	
$k_{10} [10^{-11} m/s]$	327.73	270.64	198.85	114.18	
$c_v [10^{-8} m^2/s]$ (Casagrande)	37.41	44.45	36.87	33.29	
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5
a, b	0.0222	0.0346	0.0483	0.0627	
c		0.0019	0.0024	0.0030	

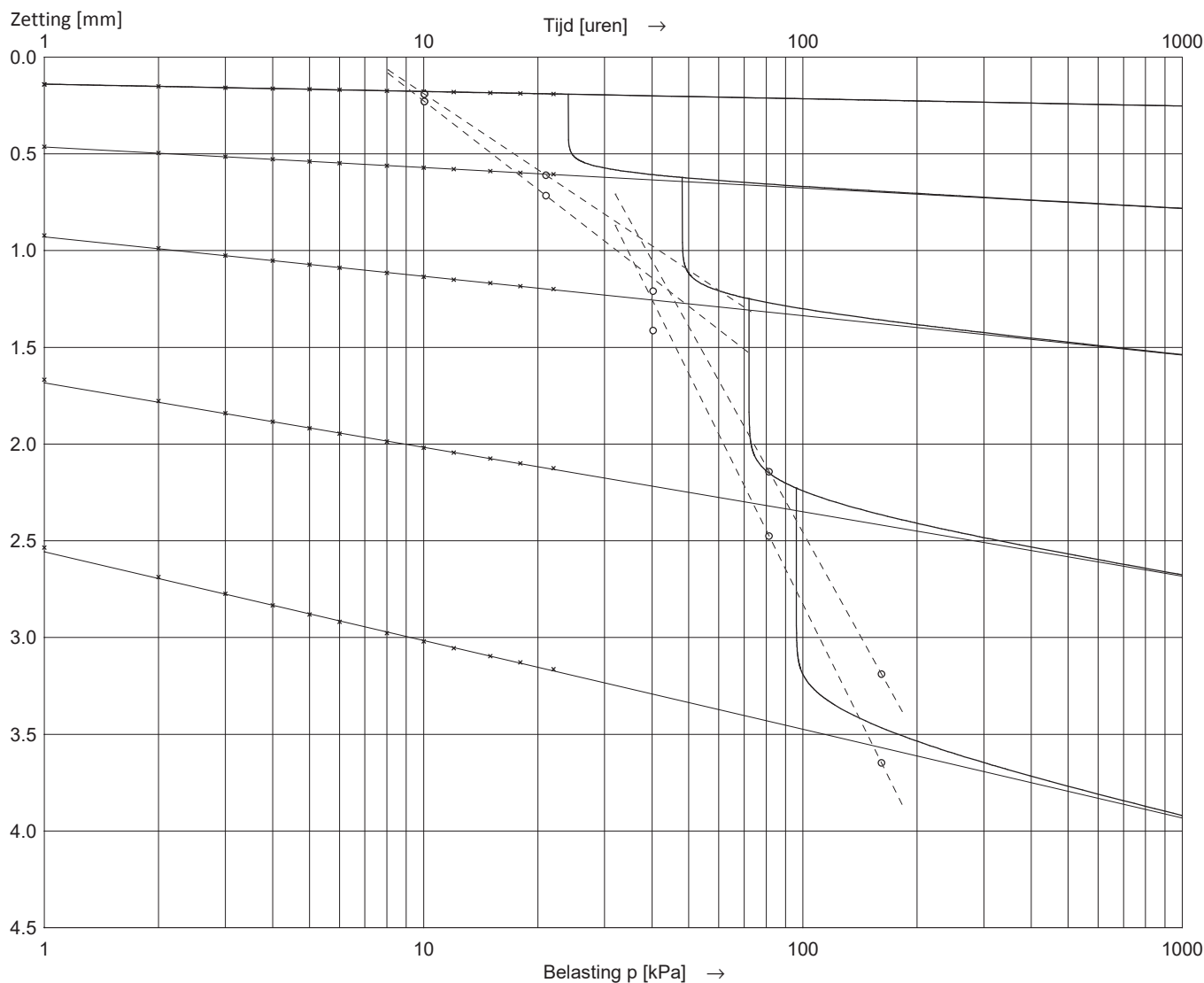
Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

NEN / Bjerrum	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5	Trap	Trap 4, 5
$P_g = 38.6$	$C_r = 0.1107$	$C_c = 0.2871$	$C_{sw} = --$	$C_{\alpha} = 0.0061$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5		
$P_g = 38.4$	$C_p = 46.2$ $C_s = 281.5$ $C_{10^4} = 27.9$	$C_p' = 18.4$ $C_s' = 148.7$ $C_{10^4}' = 12.3$		
Isotachen	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5	Trap 5	
$P_g = 40.2$	a = 0.0222	b = 0.0627	c = 0.0030	

Boring : HB2	Startdatum : 06-04-2018	Grondsoort: Klei, matig siltig, matig humeus
Monster : 2	Einddatum : 11-04-2018	Diepte : 0.12 - 0.07 m. +NAP
Bus : 1	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 15.29 kN/m ³
Apparaat : 4	Zetting (24u) : 0.192 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 9.81 kN/m ³
Soort monster : Ongeroerd	h (24u) : 19.808 mm	Watergehalte W : 56 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	10.06	21.05	40.29	81.51	161.2
C _p	34.8	21.3	14.9	12.8	
C _s	213.6	130.5	107.4	107.4	
C _{10⁴}	21.1	12.9	9.6	8.7	

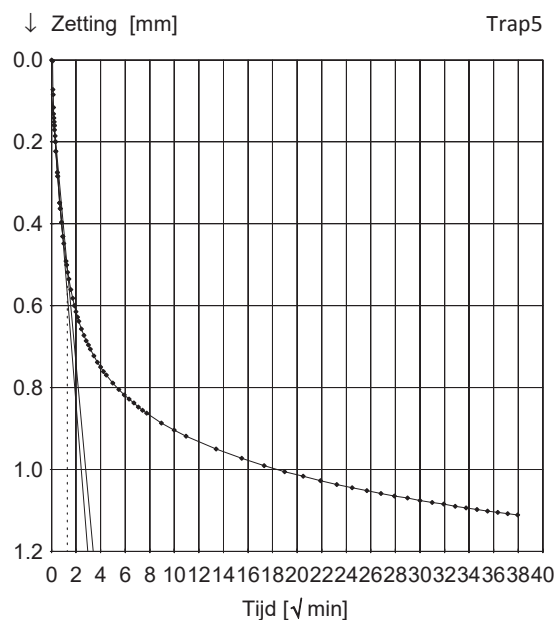
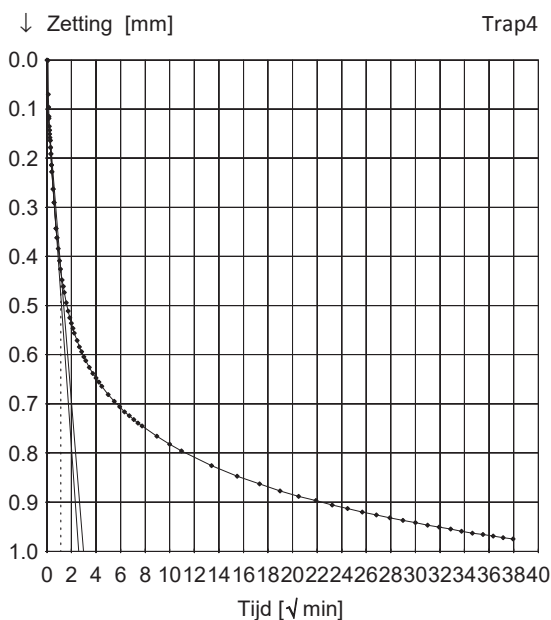
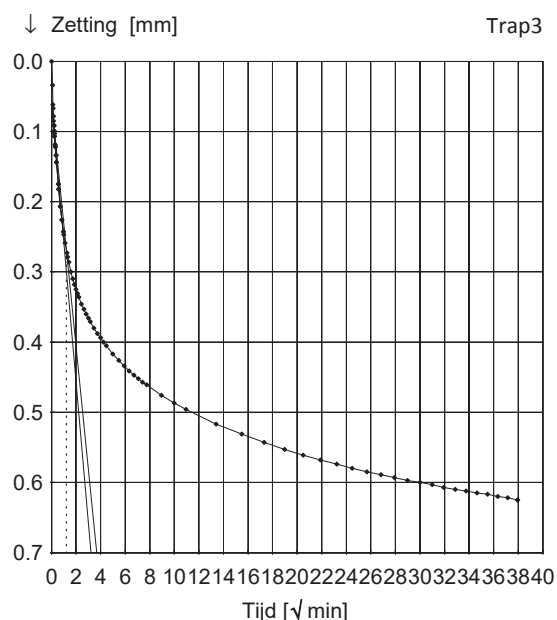
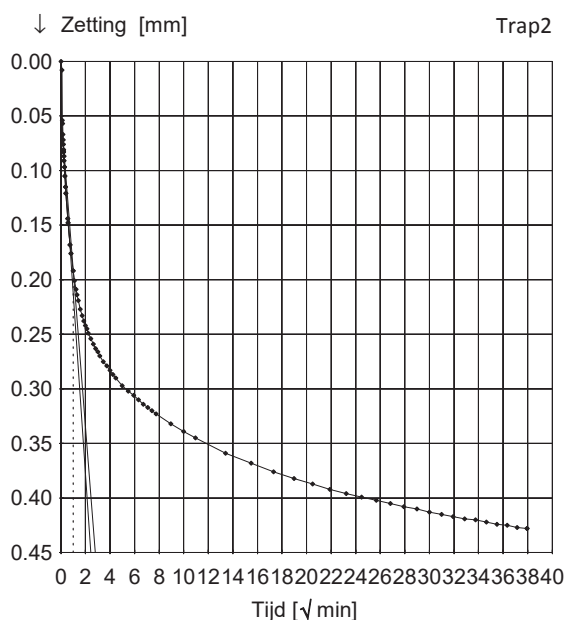
Grensspanning p _g	Voor p _g	Na p _g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
36 [kN/m ²]	C _p = 34.8	C _p ' = 12.8				
	C _s = 213.6	C _s ' = 107.4				
	C _{10⁴} = 21.1	C _{10⁴} ' = 8.7				



Asymptoot tijdinterval : 2 - 48 uur.

Boring	: HB2	Startdatum	: 06-04-2018	Grondsoort:	Klei, matig siltig, matig humeus
Monster	: 2	Einddatum	: 11-04-2018	Diepte	: 0.12 - 0.07 m. +NAP
Bus	: 1	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 15.29 kN/m ³
Apparaat	: 4	Zetting (24u)	: 0.192 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 9.81 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.808 mm	Watergehalte W	: 56 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	10.06	21.05	40.29	81.51	161.2
Δp [kN/m ²]	10.06	10.99	19.24	41.22	79.69
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		102.55	66.80	69.44	46.91
m_v [1/MPa]		0.73	0.63	0.51	0.33
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		738.71	410.08	344.23	154.12
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		133.70	89.93	52.98	31.04
C_α [10 ⁻³]		3.456	6.087	8.937	10.09



Boring : HB2

Startdatum : 06-04-2018

Grondsoort: Klei, matig siltig, matig humeus

Monster : 2

Einddatum : 11-04-2018

Diepte : 0.12 - 0.07 m. +NAP

Bus : 1

Hoogte monster : 20.00 mm

Initieel vol. gewicht γ : 15.29 kN/m³

Apparaat : 4

Zetting (24u) : 0.192 mm

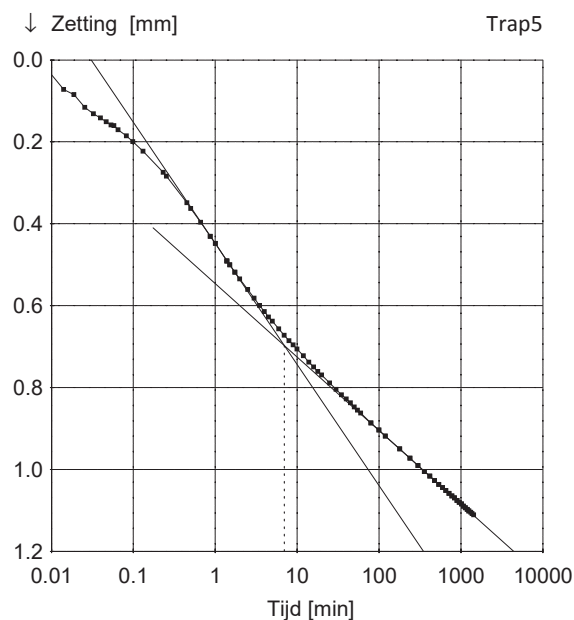
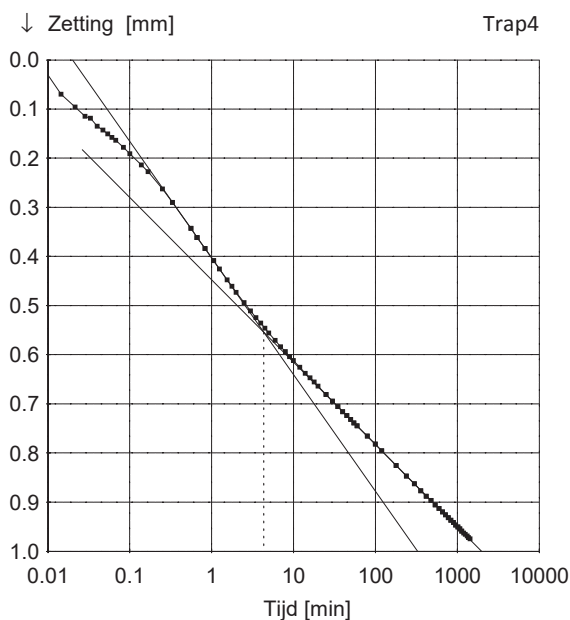
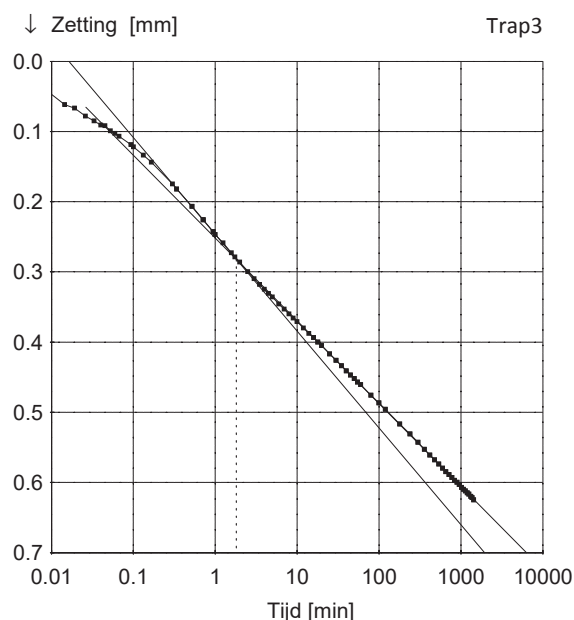
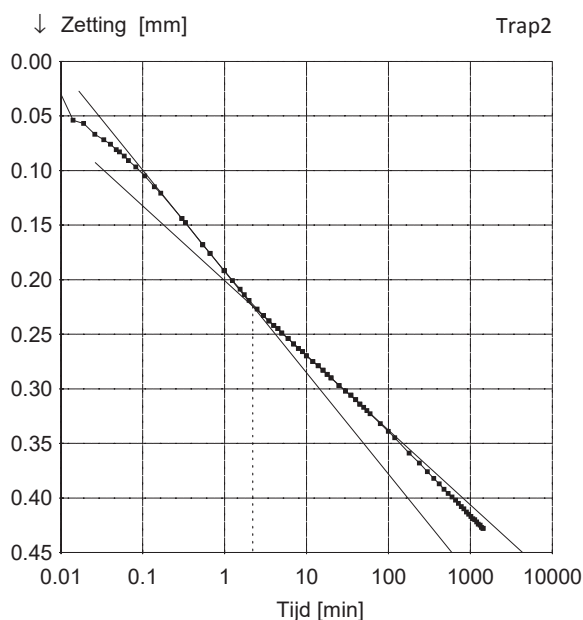
Droog vol. gewicht γ_{dr} : 9.81 kN/m³

Soort monster : Ongeroid

h (24u) : 19.808 mm

Watergehalte W : 56 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	10.06	21.05	40.29	81.51	161.2
Δp [kN/m ²]	10.06	10.99	19.24	41.22	79.69
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		102.55	66.80	69.44	46.91
m_v [1/MPa]		0.73	0.63	0.51	0.33
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		738.71	410.08	344.23	154.12
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		133.70	89.93	52.98	31.04
C_α [10 ⁻³]		3.456	6.087	8.937	10.09



Boring : HB2

Startdatum : 06-04-2018

Grondsoort: Klei, matig siltig, matig humeus

Monster : 2

Einddatum : 11-04-2018

Diepte : 0.12 - 0.07 m. +NAP

Bus : 1

Hoogte monster : 20.00 mm

Initieel vol. gewicht γ : 15.29 kN/m³

Apparaat : 4

Zetting (24u) : 0.192 mm

Droog vol. gewicht γ_{dr} : 9.81 kN/m³

Soort monster : Ongeroid

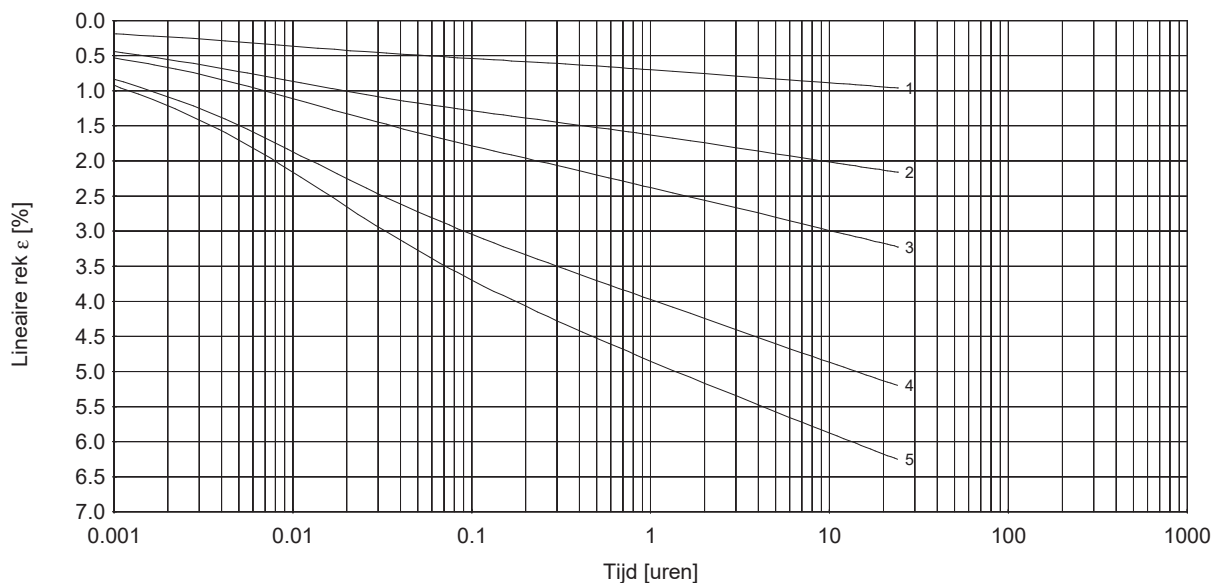
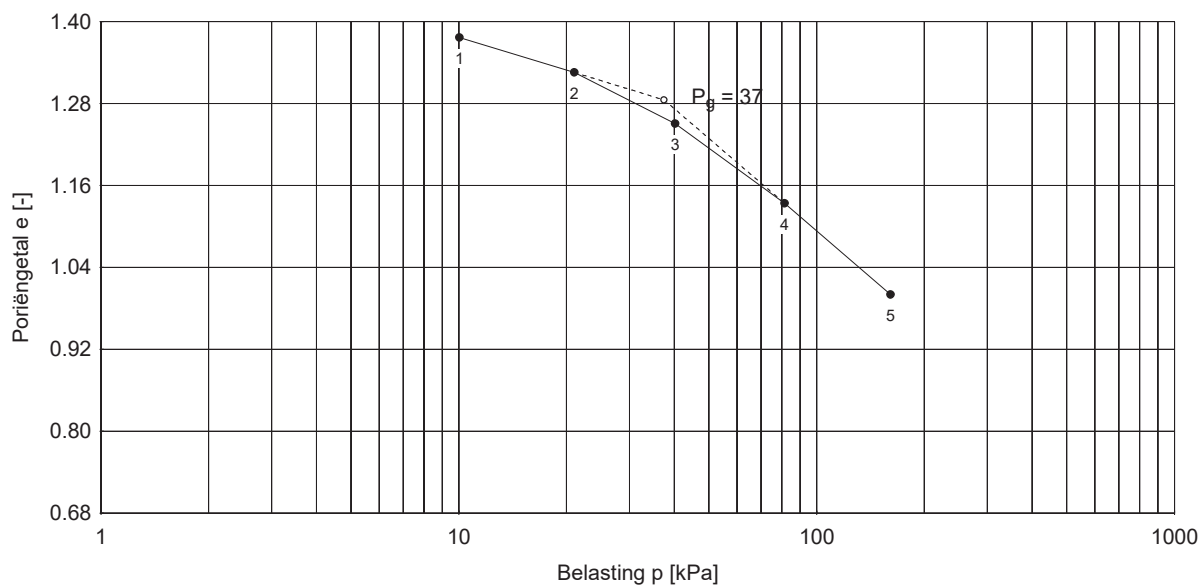
 e_0 : 1.40

Watergehalte W : 56 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting	10.06	21.05	40.29	81.51	161.2
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.160	0.266	0.382	0.450	
$C_{\alpha}^* = \Delta e / \Delta \log t$		0.0035	0.0061	0.0089	0.0101

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

$C_r = 0.160$	$C_c = 0.450$	$C_{sw} =$	$C_{\alpha} = 0.0095$
Trap 1 - 2	Trap 4 - 5		Trap 4 - 5



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

Boring	: HB2	Startdatum	: 06-04-2018	Grondsoort:	Klei, matig siltig, matig humeus
Monster	: 2	Einddatum	: 11-04-2018	Diepte	: 0.12 - 0.07 m. +NAP
Bus	: 1	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 15.29 kN/m ³
Apparaat	: 4	Zetting (24u)	: 0.192 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 9.81 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroerd	e_0	: 1.40	Watergehalte W	: 56 %

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	10	21	40	82	161
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.1602	0.2660	0.3823	0.4501	
$C_{\alpha} = \Delta e / \Delta \log t$	0.0035	0.0061	0.0089	0.0101	
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5
C_p	34.8	21.3	14.9	12.8	
C_s	213.6	130.5	107.4	107.4	
C_{10^4}	21.1	12.9	9.6	8.7	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5
$c_v [10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}]$ (Taylor)	102.55	66.80	69.44	46.91	
$m_v [1/\text{MPa}]$	0.73	0.63	0.51	0.33	
$k_{10} [10^{-11} \text{ m/s}]$	738.71	410.08	344.23	154.12	
$c_v [10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}]$ (Casagrande)	133.70	89.93	52.98	31.04	
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5
a, b	0.0296	0.0505	0.0758	0.0946	
c		0.0028	0.0040	0.0046	

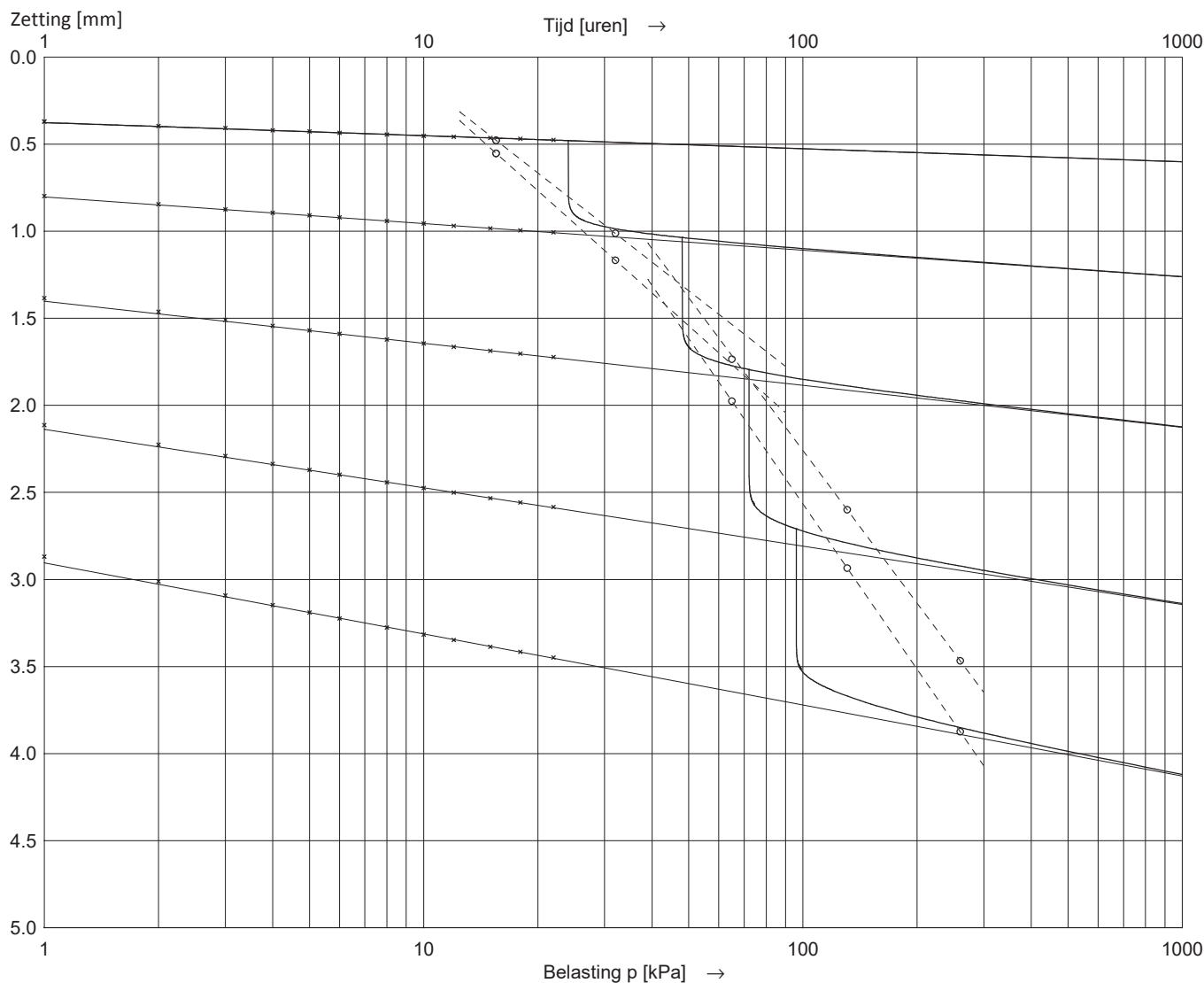
Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

NEN / Bjerrum	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5	Trap	Trap 4, 5
$P_g = 37.5$	$C_r = 0.1602$	$C_c = 0.4501$	$C_{sw} = --$	$C_{\alpha} = 0.0095$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5		
$P_g = 36.5$	$C_p = 34.8$ $C_s = 213.6$ $C_{10^4} = 21.1$	$C_p' = 12.8$ $C_s' = 107.4$ $C_{10^4}' = 8.7$		
Isotachen	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5	Trap 5	
$P_g = 40.1$	a = 0.0296	b = 0.0946	c = 0.0046	

Boring : HB3	Startdatum : 06-04-2018	Grondsoort: Klei, zwak zandig, matig humeus
Monster : 1	Einddatum : 11-04-2018	Diepte : 1.89 - 1.94 m. -NAP
Bus : 1	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 16.04 kN/m ³
Apparaat : 5	Zetting (24u) : 0.478 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 10.73 kN/m ³
Soort monster : Ongeroerd	h (24u) : 19.522 mm	Watergehalte W : 49 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	15.55	32.04	65.01	130.96	260
C _p	26.3	19.1	15.7	15.4	
C _s	179.7	155.6	145.0	184.7	
C _{10⁴}	16.6	12.8	11.0	11.5	

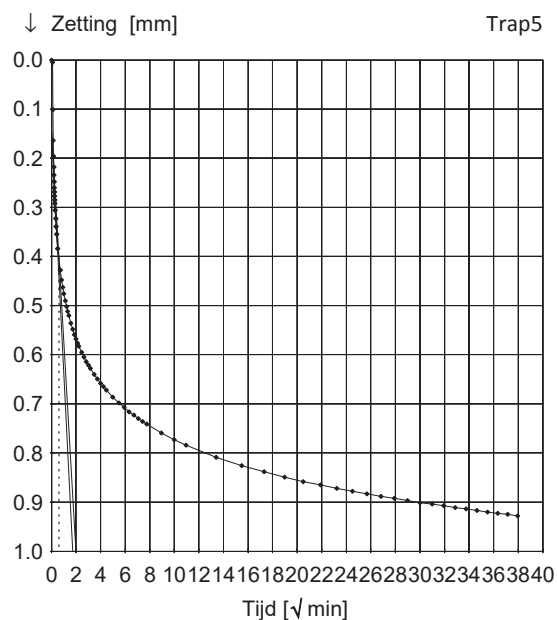
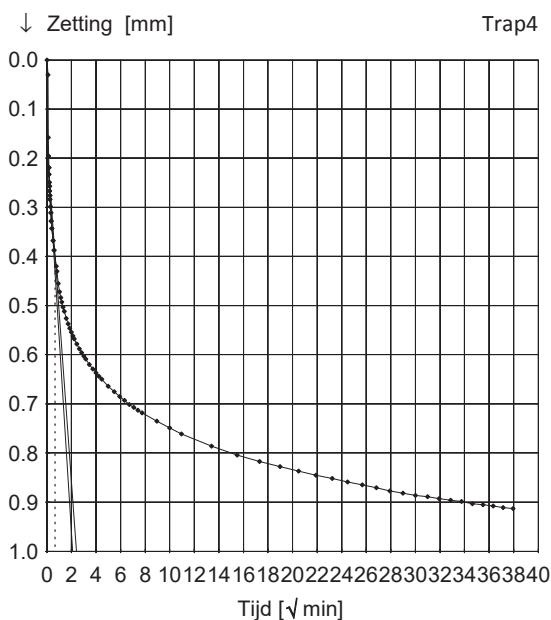
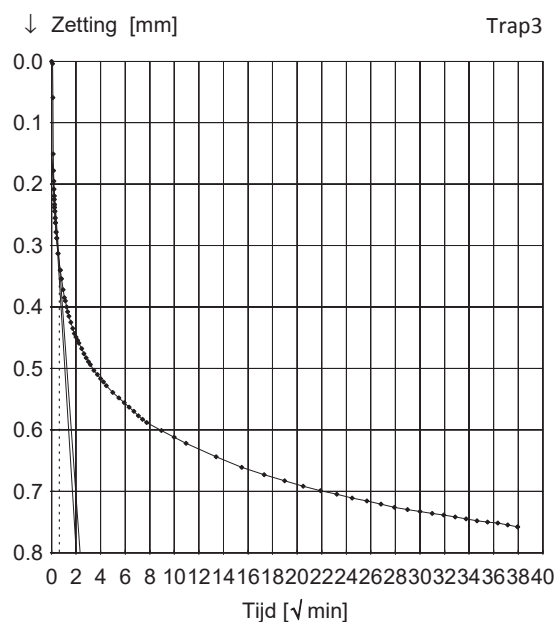
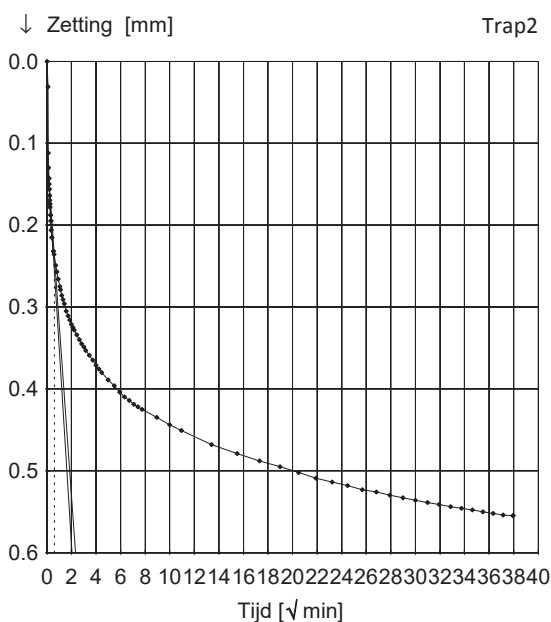
Grensspanning p _g	Voor p _g	Na p _g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
45 [kN/m ²]	C _p = 26.3	C _p ' = 15.4				
	C _s = 179.7	C _s ' = 184.7				
	C _{10⁴} = 16.6	C _{10⁴} ' = 11.5				



Asymptoot tijdinterval : 4 - 48 uur.

Boring	: HB3	Startdatum	: 06-04-2018	Grondsoort:	Klei, zwak zandig, matig humeus
Monster	: 1	Einddatum	: 11-04-2018	Diepte	: 1.89 - 1.94 m. -NAP
Bus	: 1	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 16.04 kN/m ³
Apparaat	: 5	Zetting (24u)	: 0.478 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 10.73 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.522 mm	Watergehalte W	: 49 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	15.55	32.04	65.01	130.96	260
Δp [kN/m ²]	15.55	16.49	32.97	65.95	129.04
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		272.36	234.13	192.10	209.34
m_v [1/MPa]		0.44	0.31	0.21	0.13
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		1164.02	720.94	401.51	266.00
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		1786.20	1230.26	1318.57	109.87
C_α [10 ⁻³]		4.138	6.229	7.559	7.553



Boring : HB3

Startdatum : 06-04-2018

Grondsoort: Klei, zwak zandig, matig humeus

Monster : 1

Einddatum : 11-04-2018

Diepte : 1.89 - 1.94 m. -NAP

Bus : 1

Hoogte monster : 20.00 mm

Initieel vol. gewicht γ : 16.04 kN/m³

Apparaat : 5

Zetting (24u) : 0.478 mm

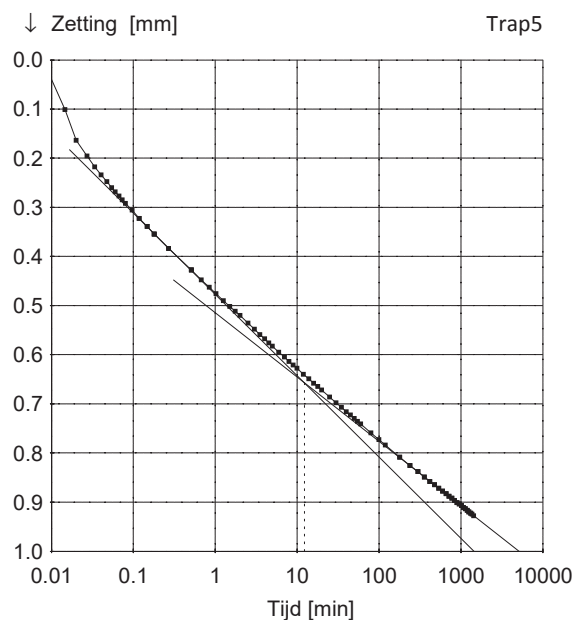
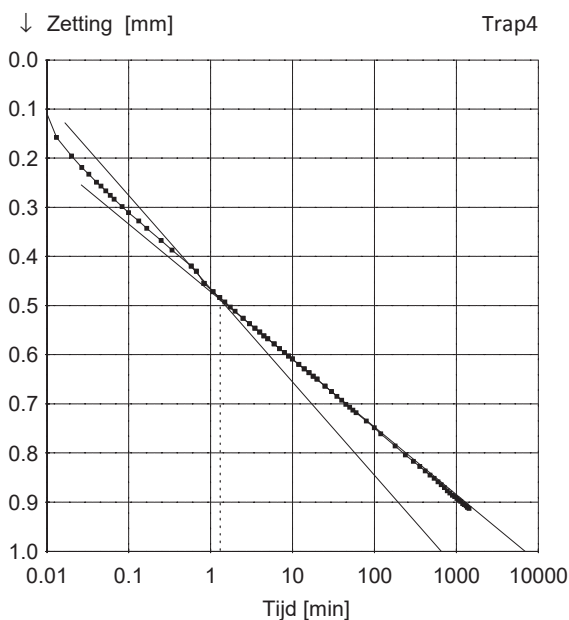
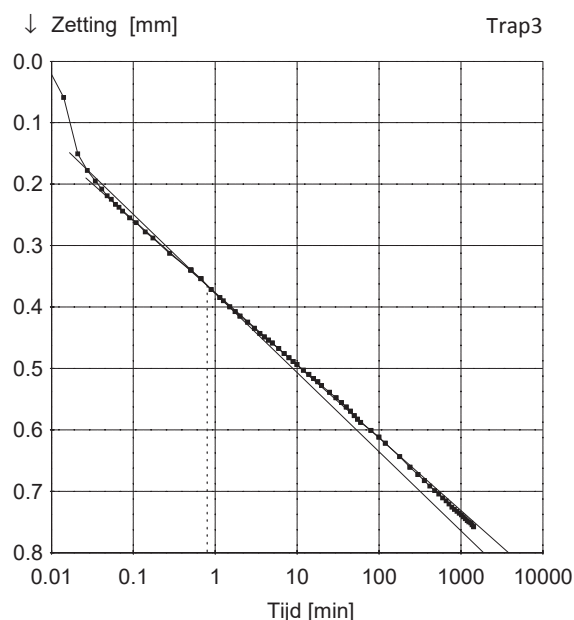
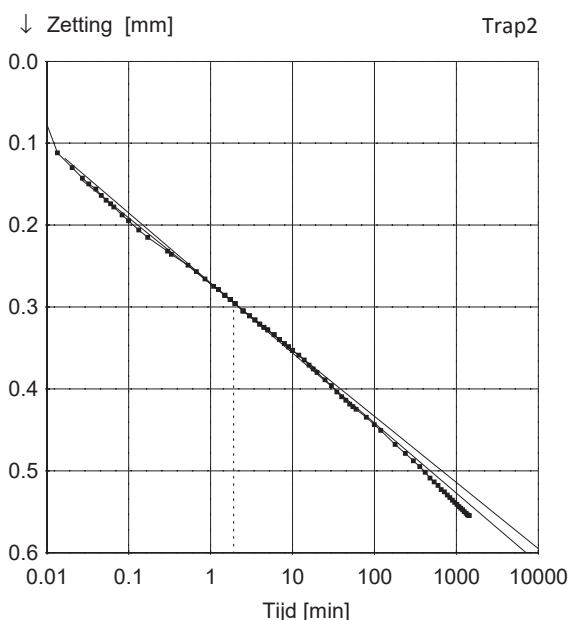
Droog vol. gewicht γ_{dr} : 10.73 kN/m³

Soort monster : Ongeroid

h (24u) : 19.522 mm

Watergehalte W : 49 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	15.55	32.04	65.01	130.96	260
Δp [kN/m ²]	15.55	16.49	32.97	65.95	129.04
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		272.36	234.13	192.10	209.34
m_v [1/MPa]		0.44	0.31	0.21	0.13
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		1164.02	720.94	401.51	266.00
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		1786.20	1230.26	1318.57	109.87
C_α [10 ⁻³]		4.138	6.229	7.559	7.553



Boring : HB3

Startdatum : 06-04-2018

Grondsoort: Klei, zwak zandig, matig humeus

Monster : 1

Einddatum : 11-04-2018

Diepte : 1.89 - 1.94 m. -NAP

Bus : 1

Hoogte monster : 20.00 mm

Initieel vol. gewicht γ : 16.04 kN/m³

Apparaat : 5

Zetting (24u) : 0.478 mm

Droog vol. gewicht γ_{dr} : 10.73 kN/m³

Soort monster : Ongeroid

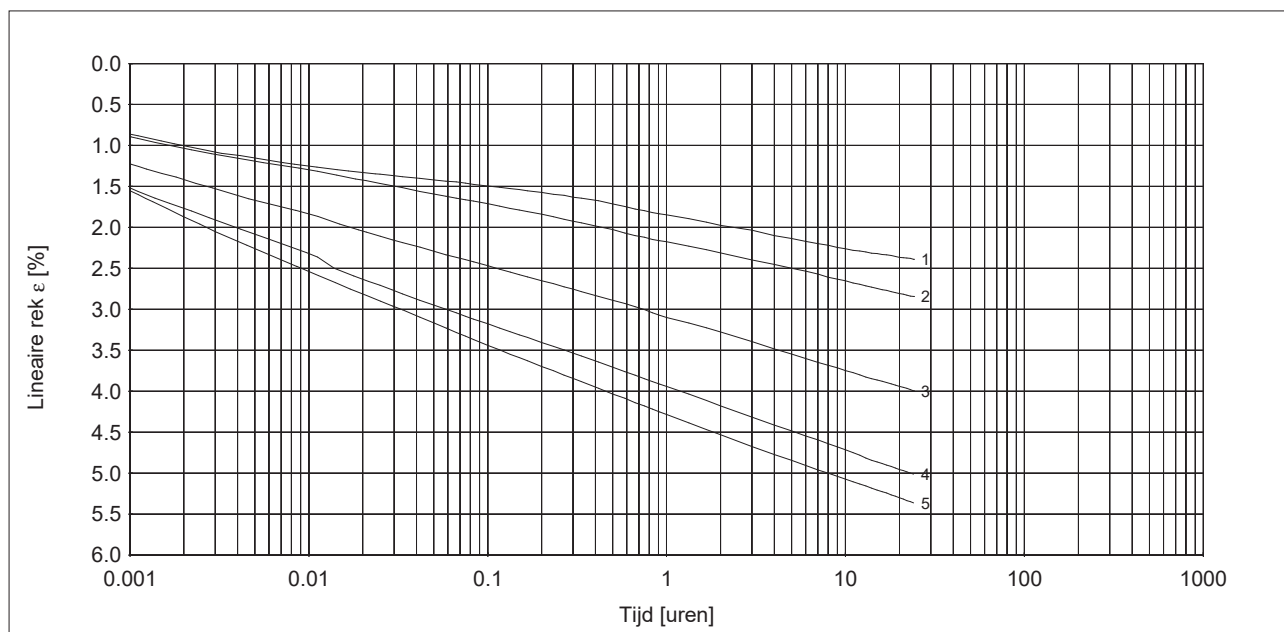
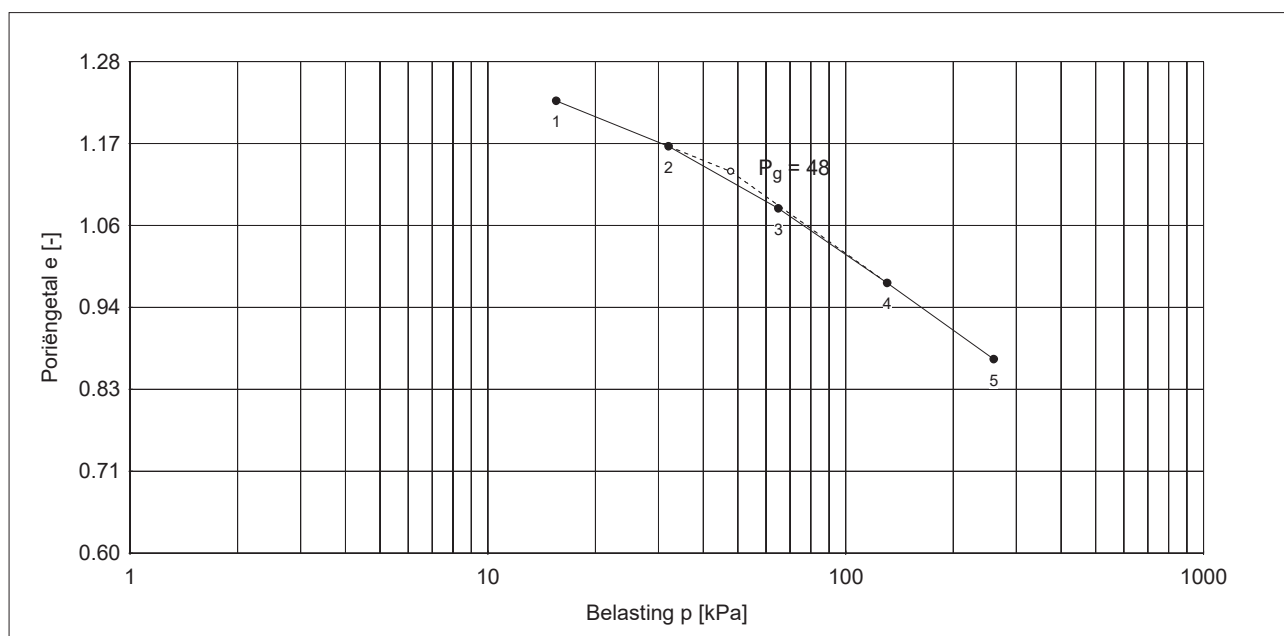
 e_0 : 1.28

Watergehalte W : 49 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting	15.55	32.04	65.01	130.96	260
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.202	0.282	0.343	0.356	
$C_{\alpha}^* = \Delta \epsilon / \Delta \log t$	0.0041	0.0062	0.0076	0.0076	

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

$C_r = 0.202$	$C_c = 0.356$	$C_{sw} =$	$C_{\alpha} = 0.0076$
Trap 1 - 2	Trap 4 - 5		Trap 4 - 5



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

Opdracht : 2018-053
 Plaats : Breda
 Project : Trace van de Mark 2018-0433

SAMENDRUKKINGSPROEF

Totaaloverzicht proefresultaten

Boring : HB3	Startdatum : 06-04-2018	Grondsoort: Klei, zwak zandig, matig humeus
Monster : 1	Einddatum : 11-04-2018	Diepte : 1.89 - 1.94 m. -NAP
Bus : 1	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 16.04 kN/m ³
Apparaat : 5	Zetting (24u) : 0.478 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 10.73 kN/m ³
Soort monster : Ongeroerd	e_0 : 1.28	Watergehalte W : 49 %

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	16	32	65	131	260
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.2019	0.2818	0.3429	0.3559	
$C_{\alpha} = \Delta e / \Delta \log t$	0.0041	0.0062	0.0076	0.0076	
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5
C_p	26.3	19.1	15.7	15.4	
C_s	179.7	155.6	145.0	184.7	
C_{10^4}	16.6	12.8	11.0	11.5	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5
$c_v [10^{-8} m^2/s]$ (Taylor)	272.36	234.13	192.10	209.34	
$m_v [1/MPa]$	0.44	0.31	0.21	0.13	
$k_{10} [10^{-11} m/s]$	1164.02	720.94	401.51	266.00	
$c_v [10^{-8} m^2/s]$ (Casagrande)	1786.20	1230.26	1318.57	109.87	
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5
a, b	0.0399	0.0576	0.0734	0.0804	
c		0.0029	0.0034	0.0035	

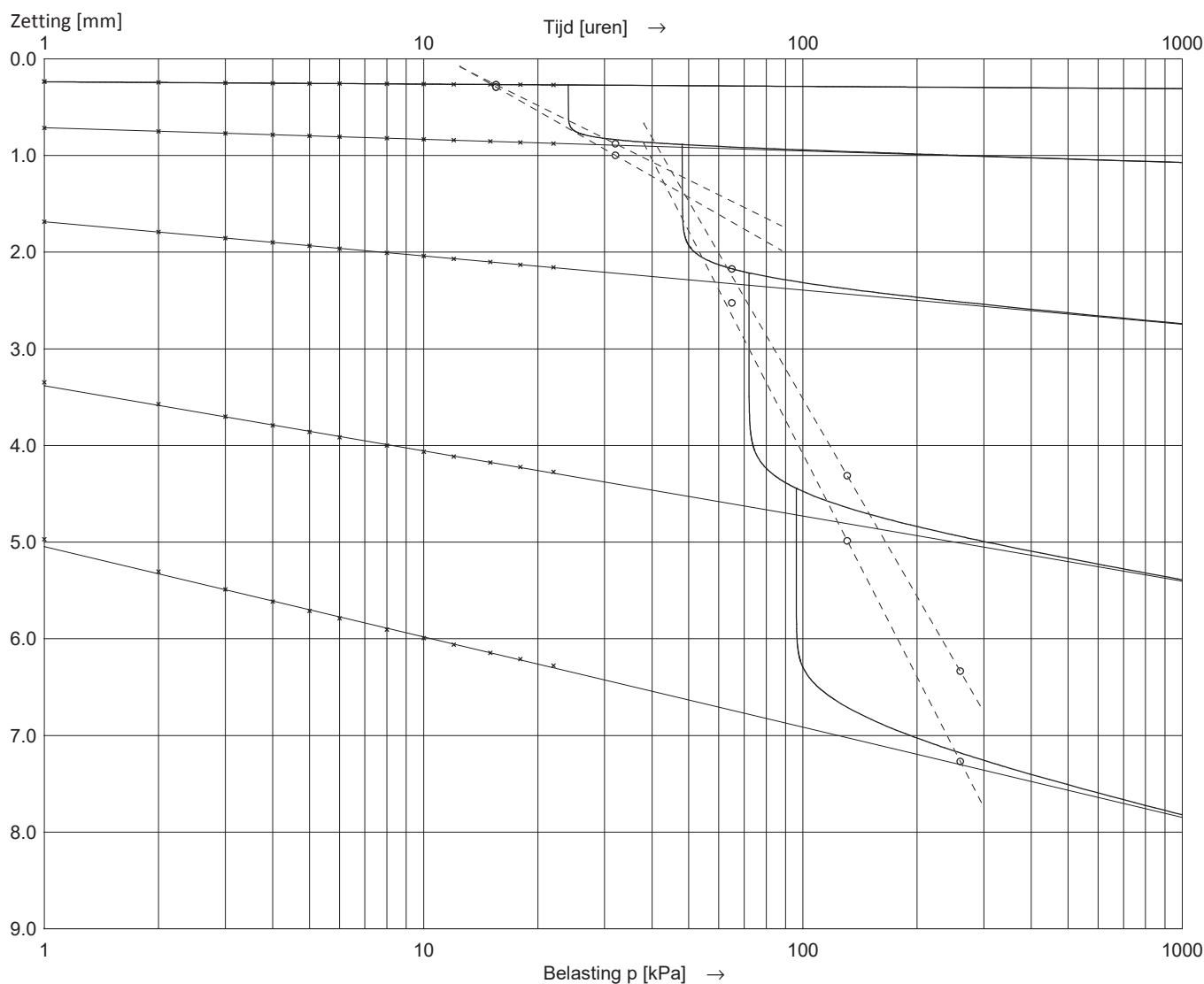
Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

NEN / Bjerrum	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5	Trap	Trap 4, 5
$P_g = 47.8$	$C_r = 0.2019$	$C_c = 0.3559$	$C_{sw} = --$	$C_{\alpha} = 0.0076$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5		
$P_g = 44.9$	$C_p = 26.3$ $C_s = 179.7$ $C_{10^4} = 16.6$	$C_p' = 15.4$ $C_s' = 184.7$ $C_{10^4}' = 11.5$		
Isotachen	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5	Trap 5	
$P_g = 53.8$	$a = 0.0399$	$b = 0.0804$	$c = 0.0035$	

Boring	: HB4	Startdatum	: 06-04-2018	Grondsoort:	Veen, sterk kleiig
Monster	: 1	Einddatum	: 11-04-2018	Diepte	: 1.91 - 1.96 m. -NAP
Bus	: 1	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 11.92 kN/m ³
Apparaat	: 6	Zetting (24u)	: 0.269 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 4.58 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroerd	h (24u)	: 19.731 mm	Watergehalte W	: 160 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	15.55	32.04	65.01	130.96	260.11
C _p	23.3	10.7	6.4	6.7	
C _s	148.3	59.5	42.9	51.9	
C _{10⁴}	14.3	6.2	4.0	4.4	

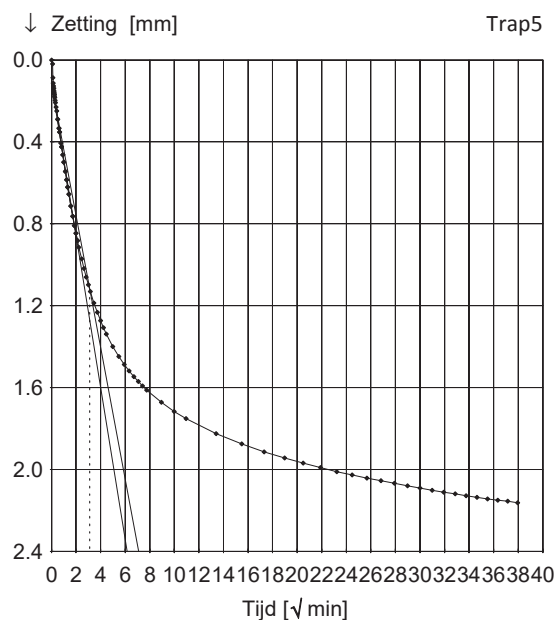
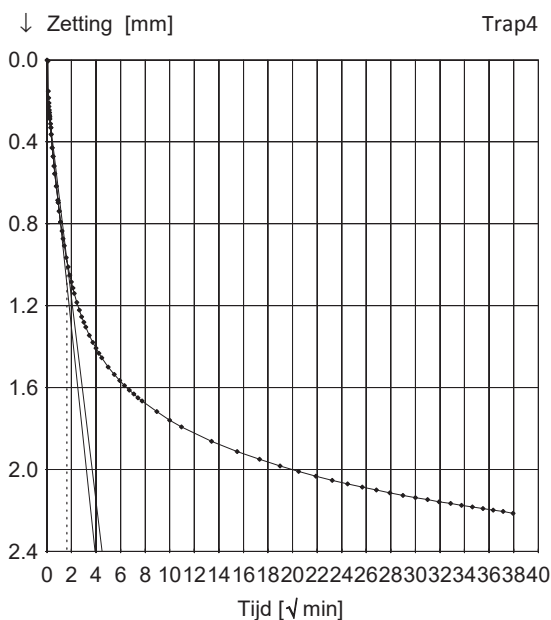
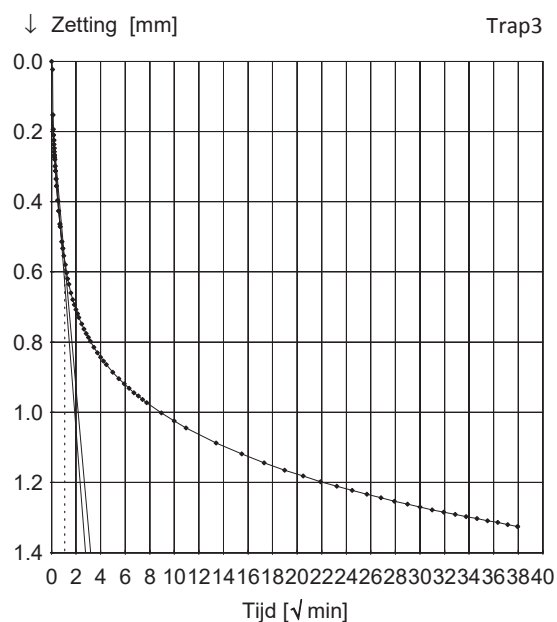
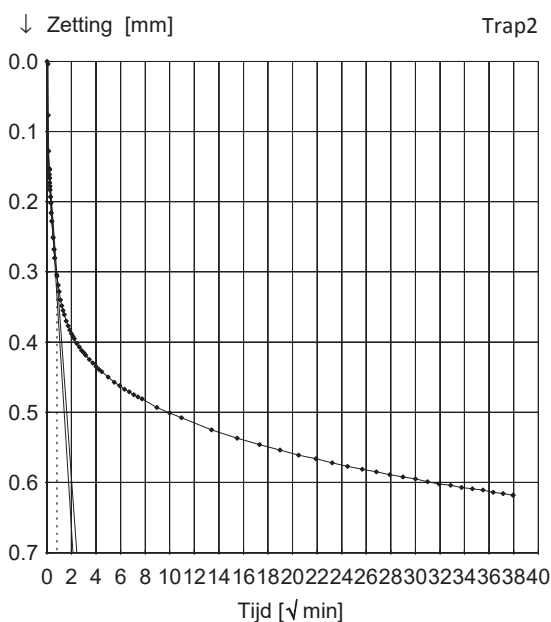
Grensspanning p _g	Voor p _g	Na p _g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
44 [kN/m ²]	C _p = 23.3	C _p ' = 6.7				
	C _s = 148.3	C _s ' = 51.9				
	C _{10⁴} = 14.3	C _{10⁴} ' = 4.4				



Asymptoot tijdinterval : 2 - 48 uur.

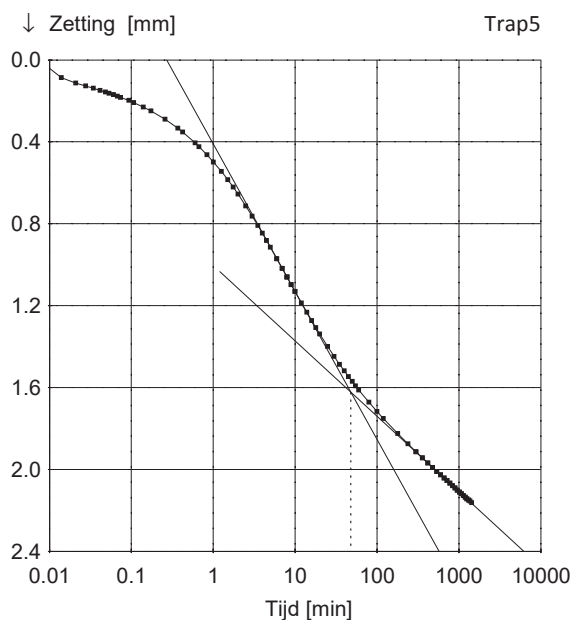
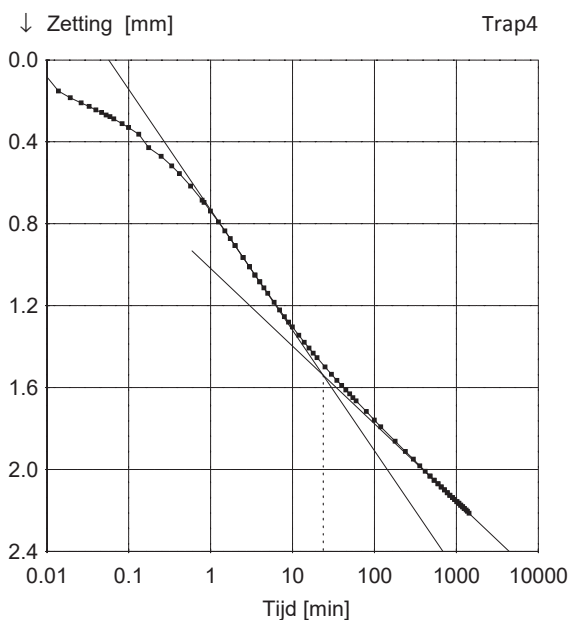
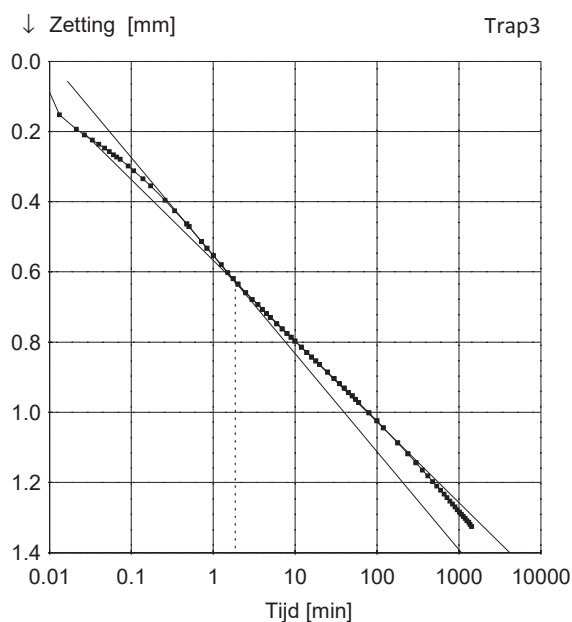
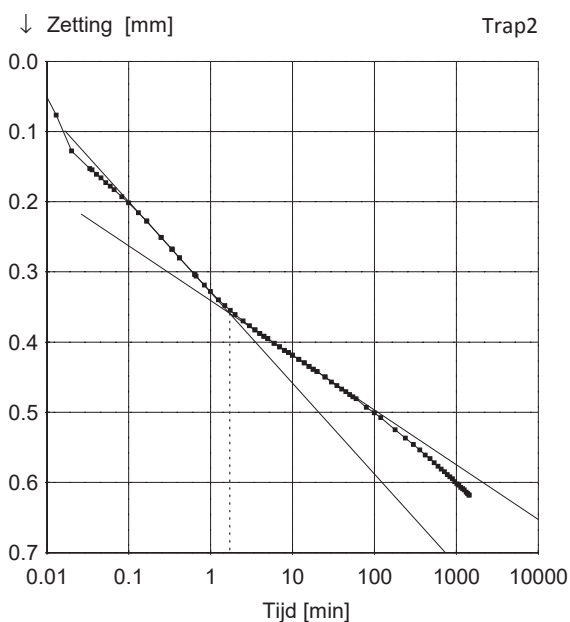
Boring	: HB4	Startdatum	: 06-04-2018	Grondsoort:	Veen, sterk kleiig
Monster	: 1	Einddatum	: 11-04-2018	Diepte	: 1.91 - 1.96 m. -NAP
Bus	: 1	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 11.92 kN/m ³
Apparaat	: 6	Zetting (24u)	: 0.269 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 4.58 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.731 mm	Watergehalte W	: 160 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	15.55	32.04	65.01	130.96	260.11
Δp [kN/m ²]	15.55	16.49	32.97	65.95	129.15
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		151.61	79.06	28.61	5.71
m_v [1/MPa]		0.68	0.75	0.77	0.56
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		1006.99	580.98	215.23	31.30
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		1110.06	315.60	10.24	3.14
C_α [10 ⁻³]		3.951	12.03	21.29	23.60



Boring	: HB4	Startdatum	: 06-04-2018	Grondsoort:	Veen, sterk kleiig
Monster	: 1	Einddatum	: 11-04-2018	Diepte	: 1.91 - 1.96 m. -NAP
Bus	: 1	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 11.92 kN/m ³
Apparaat	: 6	Zetting (24u)	: 0.269 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 4.58 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.731 mm	Watergehalte W	: 160 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting [kN/m ²]	15.55	32.04	65.01	130.96	260.11
Δp [kN/m ²]	15.55	16.49	32.97	65.95	129.15
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		151.61	79.06	28.61	5.71
m_v [1/MPa]		0.68	0.75	0.77	0.56
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		1006.99	580.98	215.23	31.30
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		1110.06	315.60	10.24	3.14
C_α [10 ⁻³]		3.951	12.03	21.29	23.60



Boring : HB4

Startdatum : 06-04-2018

Grondsoort: Veen, sterk kleiig

Monster : 1

Einddatum : 11-04-2018

Diepte : 1.91 - 1.96 m. -NAP

Bus : 1

Hoogte monster : 20.00 mm

Initieel vol. gewicht γ : 11.92 kN/m³

Apparaat : 6

Zetting (24u) : 0.269 mm

Droog vol. gewicht γ_{dr} : 4.58 kN/m³

Soort monster : Ongeroid

 e_0 : 3.60

Watergehalte W : 160 %

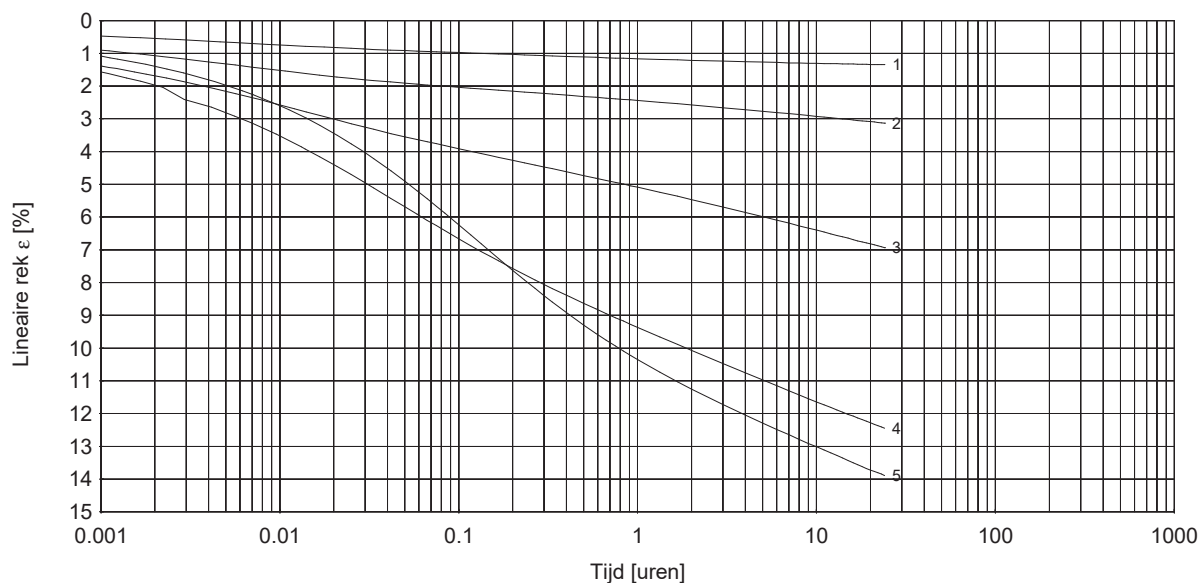
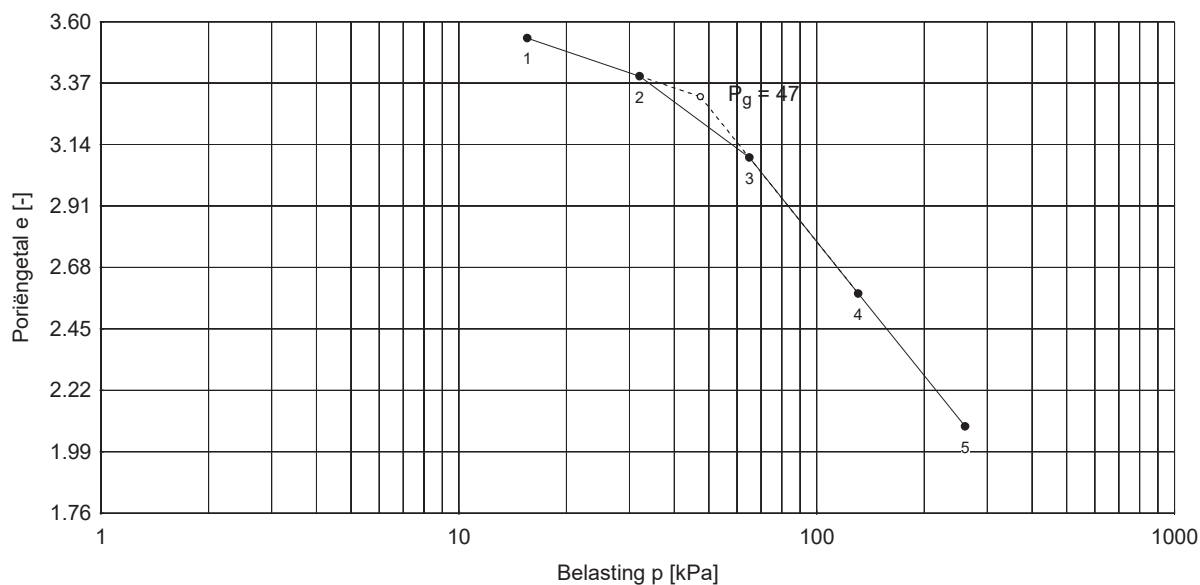
Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5
Belasting	15.55	32.04	65.01	130.96	260.11
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.453	0.993	1.675	1.670	
$C_{\alpha}^* = \Delta e / \Delta \log t$	0.0040	0.0120	0.0213	0.0236	

* Berekening C_{α} gebaseerd op de proefstukhoogte aan het begin van de trap **$C_r = 0.453$** **$C_c = 1.675$** **$C_{sw} =$** **$C_{\alpha} = 0.0224$**

Trap 1 - 2

Trap 3 - 4

Trap 4 - 5



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

Opdracht : 2018-053
 Plaats : Breda
 Project : Trace van de Mark 2018-0433

SAMENDRUKKINGSPROEF

Totaaloverzicht proefresultaten

Boring : HB4	Startdatum : 06-04-2018	Grondsoort: Veen, sterk kleiig
Monster : 1	Einddatum : 11-04-2018	Diepte : 1.91 - 1.96 m. -NAP
Bus : 1	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 11.92 kN/m ³
Apparaat : 6	Zetting (24u) : 0.269 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 4.58 kN/m ³
Soort monster : Ongeroerd	e_0 : 3.60	Watergehalte W : 160 %

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	16	32	65	131	260
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.4529	0.9928	1.6747	1.6698	
$C_{\alpha} = \Delta e / \Delta \log t$	0.0040	0.0120	0.0213	0.0236	
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5
C_p	23.3	10.7	6.4	6.7	
C_s	148.3	59.5	42.9	51.9	
C_{10^4}	14.3	6.2	4.0	4.4	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5
$c_v [10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}]$ (Taylor)	151.61	79.06	28.61	5.71	
$m_v [1/\text{MPa}]$	0.68	0.75	0.77	0.56	
$k_{10} [10^{-11} \text{ m/s}]$	1006.99	580.98	215.23	31.30	
$c_v [10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}]$ (Casagrande)	1110.06	315.60	10.24	3.14	
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5
a, b	0.0440	0.1016	0.1898	0.2179	
c			0.0103	0.0114	

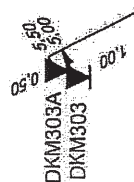
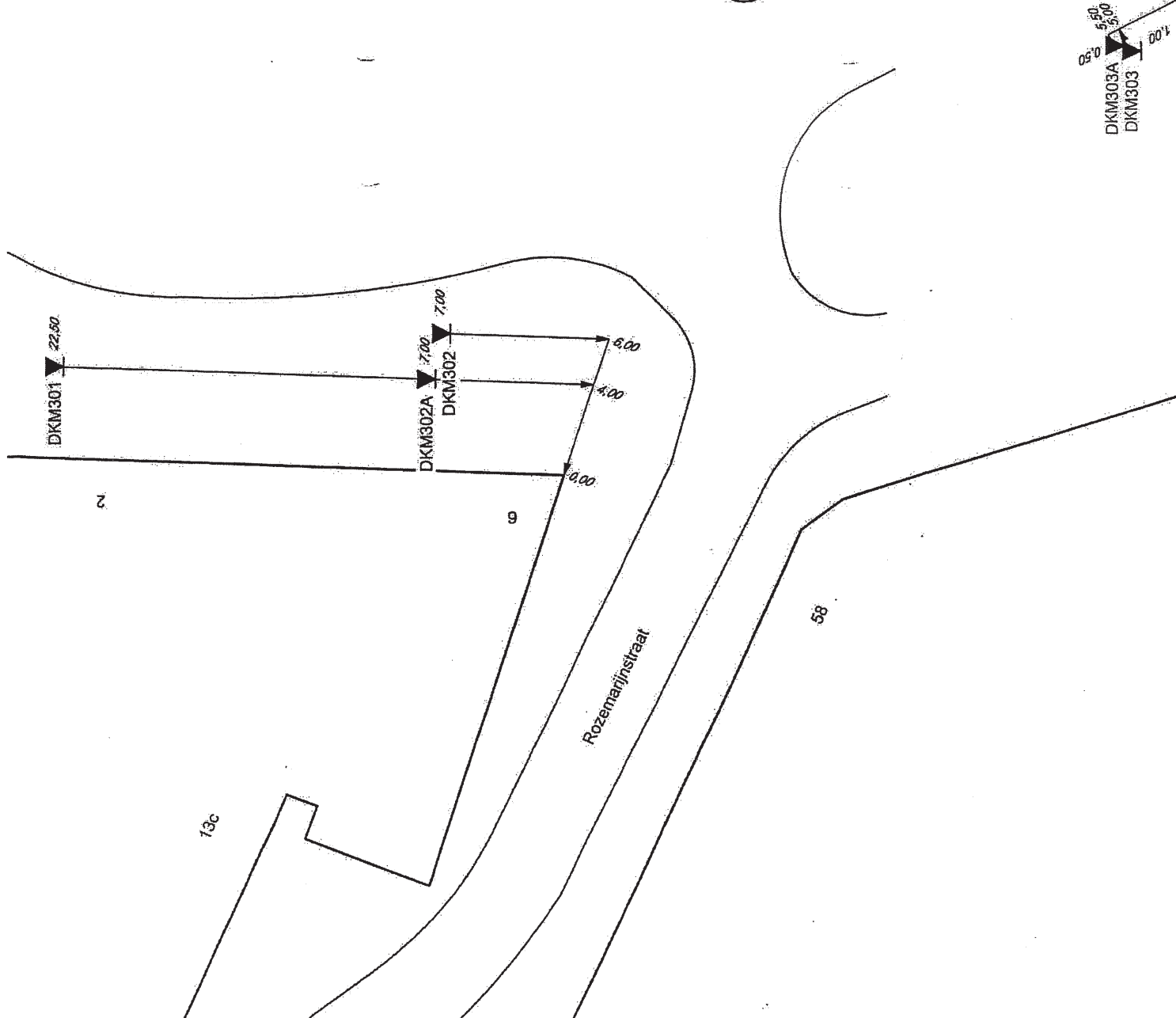
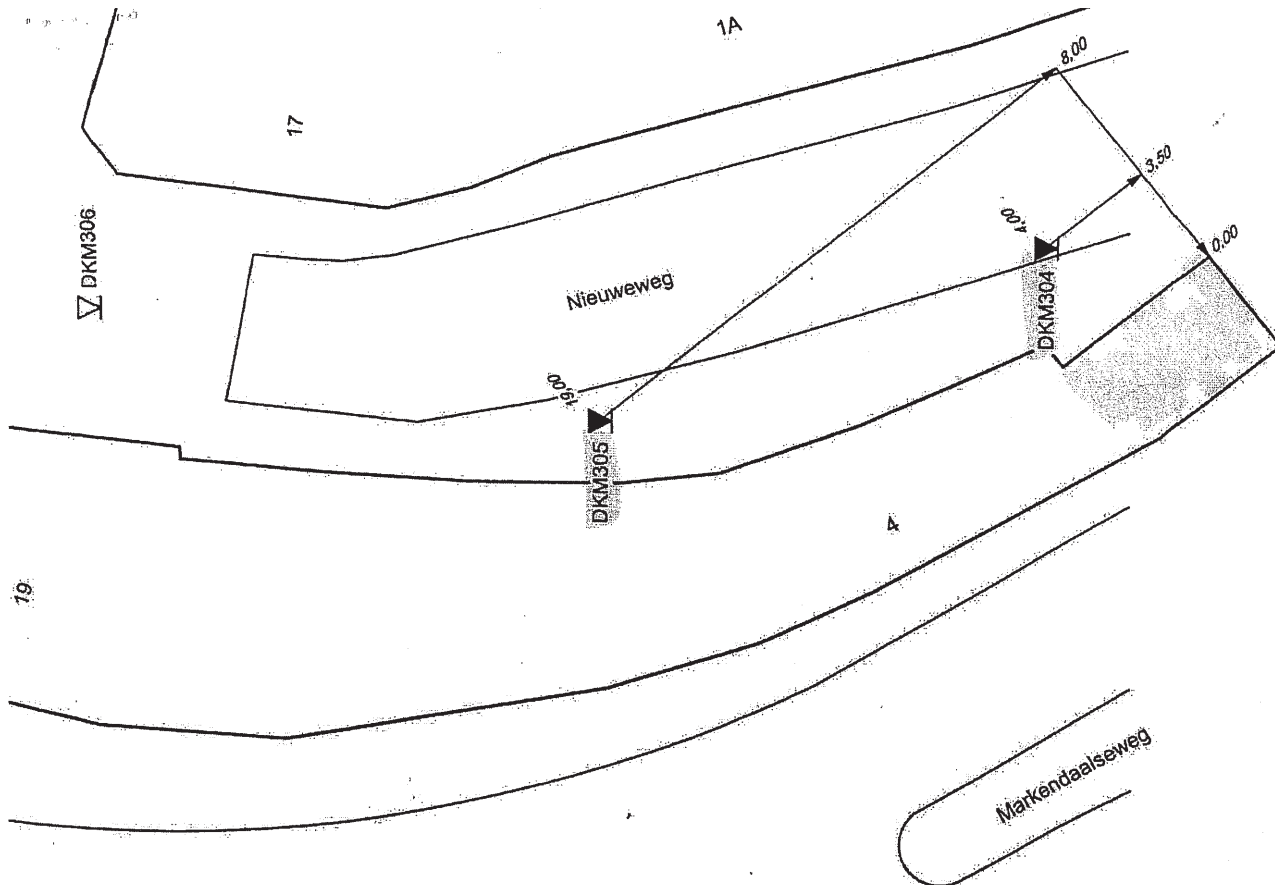
Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

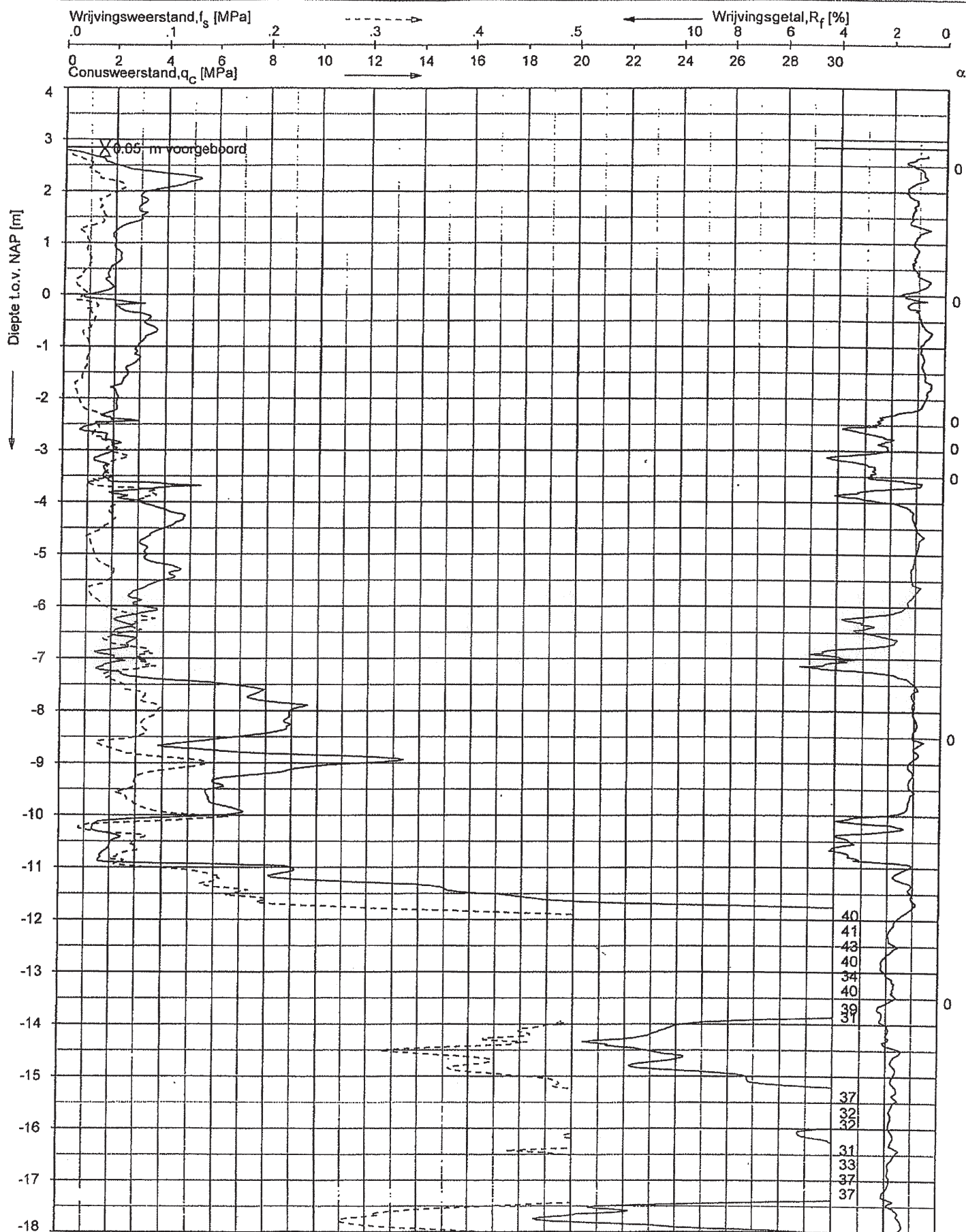
NEN / Bjerrum	Trap 1 - 2	Trap 3 - 4	Trap	Trap 4, 5
$P_g = 47.4$	$C_r = 0.4529$	$C_c = 1.6747$	$C_{sw} = --$	$C_{\alpha} = 0.0224$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5		
$P_g = 44.1$	$C_p = 23.3$ $C_s = 148.3$ $C_{10^4} = 14.3$	$C_p' = 6.7$ $C_s' = 51.9$ $C_{10^4}' = 4.4$		
Isotachen	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5	Trap 5	
$P_g = --$	a = 0.0440	b = 0.2179	c = 0.0114	

Bijlage 2 Sonderingen plangebied

Bijlage 2 Sonderingen plangebied

- De Trapkes
- Franciscanessen kapel
- Villa Nova / Waterstraatje
- Groot Arsenaal/Parachuteloods/Witte Huisjes





Opg. : POL/CV d.d. 14-Feb-2006
Get. : VAL d.d. 15-feb-2006

conus : F7.5CKE/B
MV = NAP +2.84 m

X =
Y =

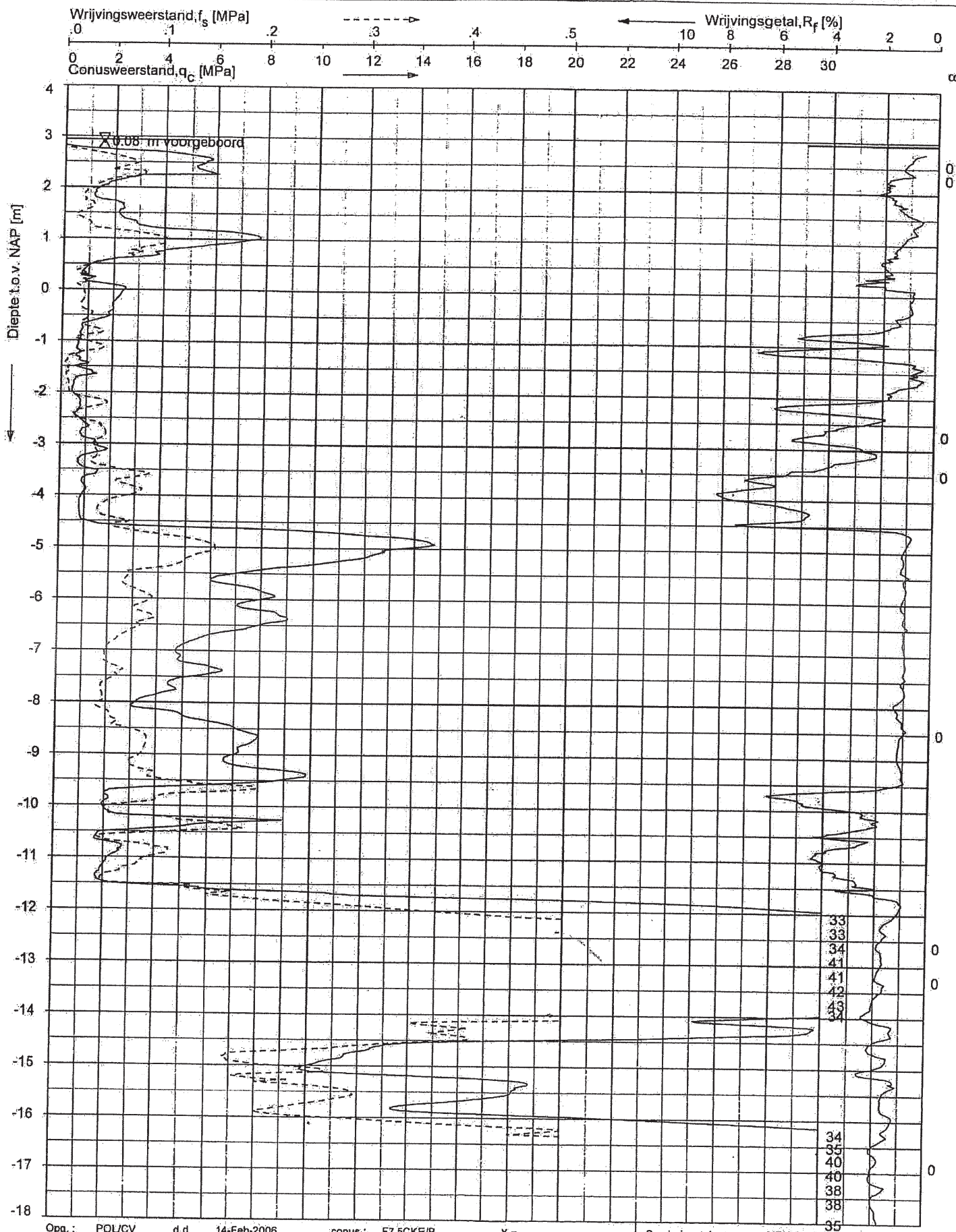
Sondering volgens norm NEN 5140: klasse 2
conustype cilindrisch elektrisch
 α afwijking van de vertikaal



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

PROJECT DE NIEUWE MARK AAN DE MARKENDAALSEWEG TE BREDA

Opdr. 7006-0047-000
Sond. DKM303A



Opg.: POL/CV d.d. 14-Feb-2006 conus: F7.5CKE/B X =
 Get.: VAL d.d. 15-feb-2006 MV = NAP +2.94 m Y =

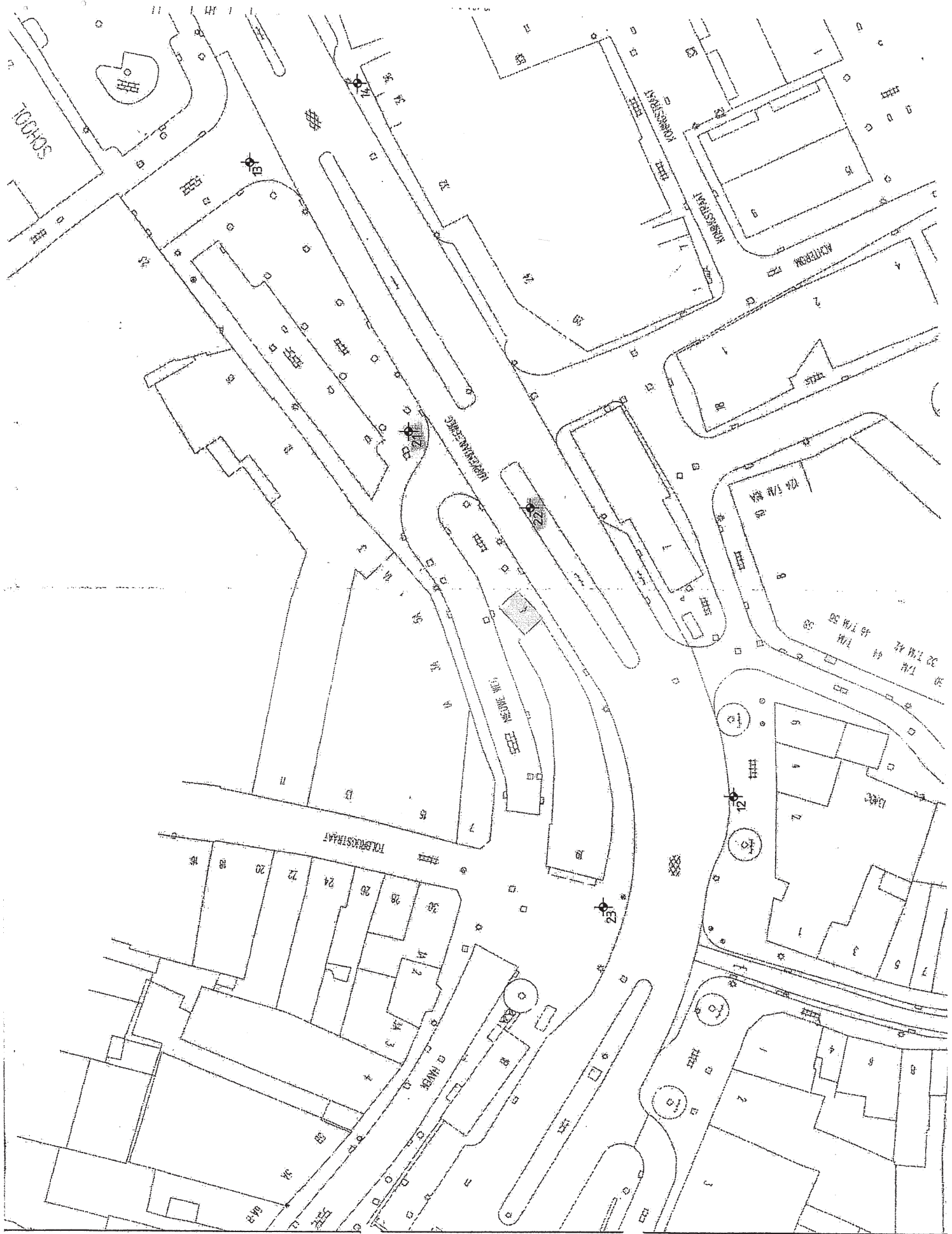
Sondering volgens norm NEN 5140: klasse 2
 conustype cilindrisch elektrisch
 α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

PROJECT DE NIEUWE MARK AAN DE MARKENDAALSEWEG TE BREDA

Opdr. 7006-0047-000
 Sond. DKM305

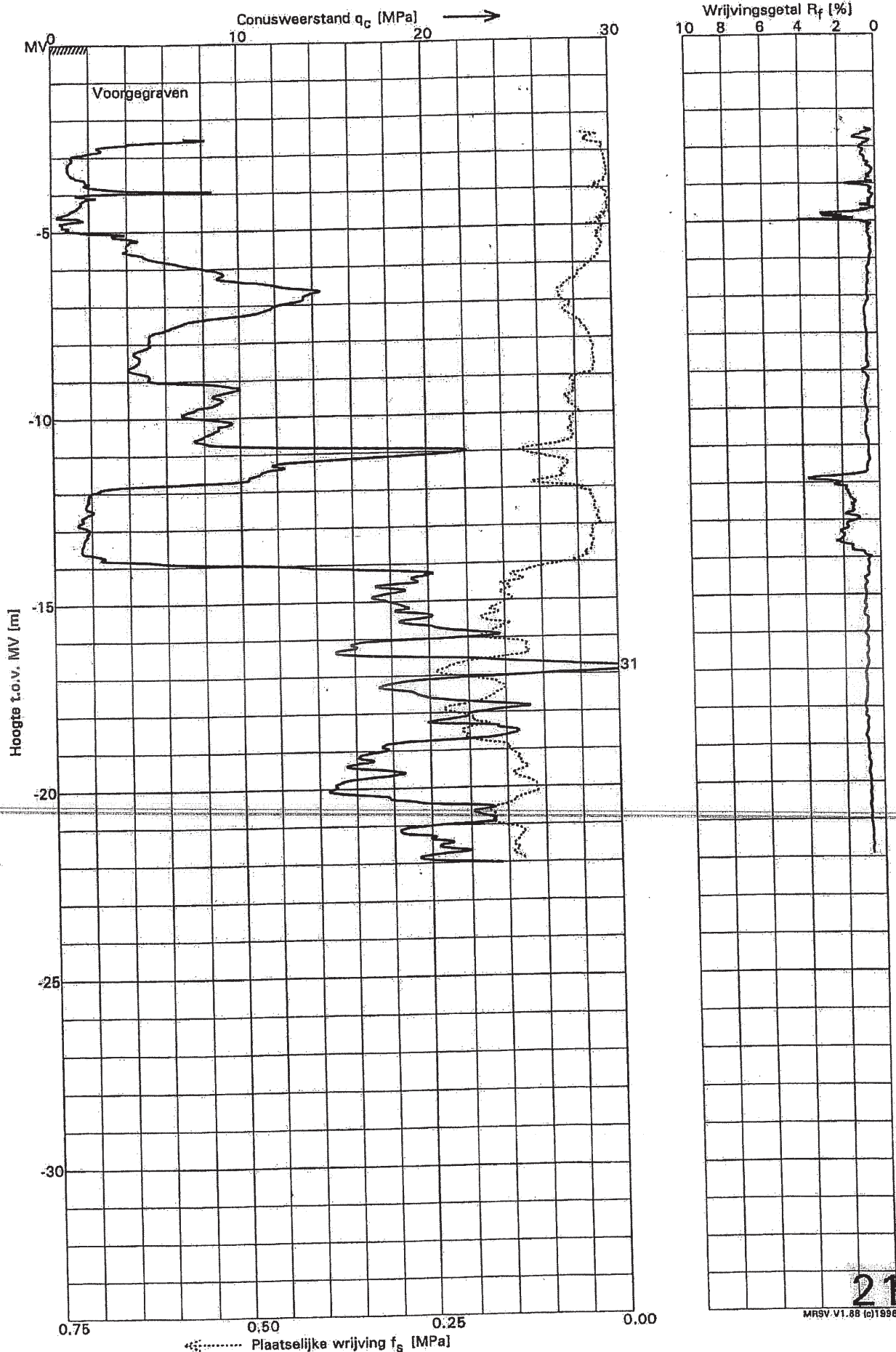




Opdracht : 098502
 Plaats : Breda
 Datum : 02-11-29
 Project : " Westflank "

Conus nummer : 981008
 Soort conus : Elektrisch

NEN 5140
 Wagen : 5
 Pagina : 1 van 1

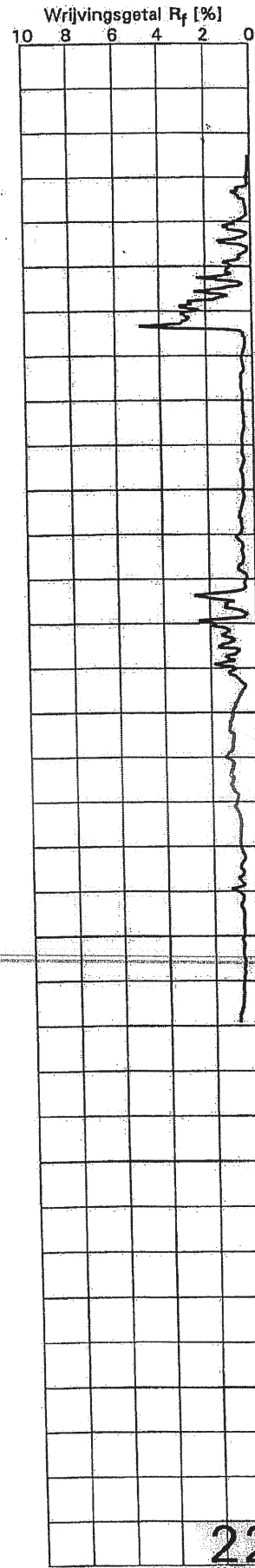
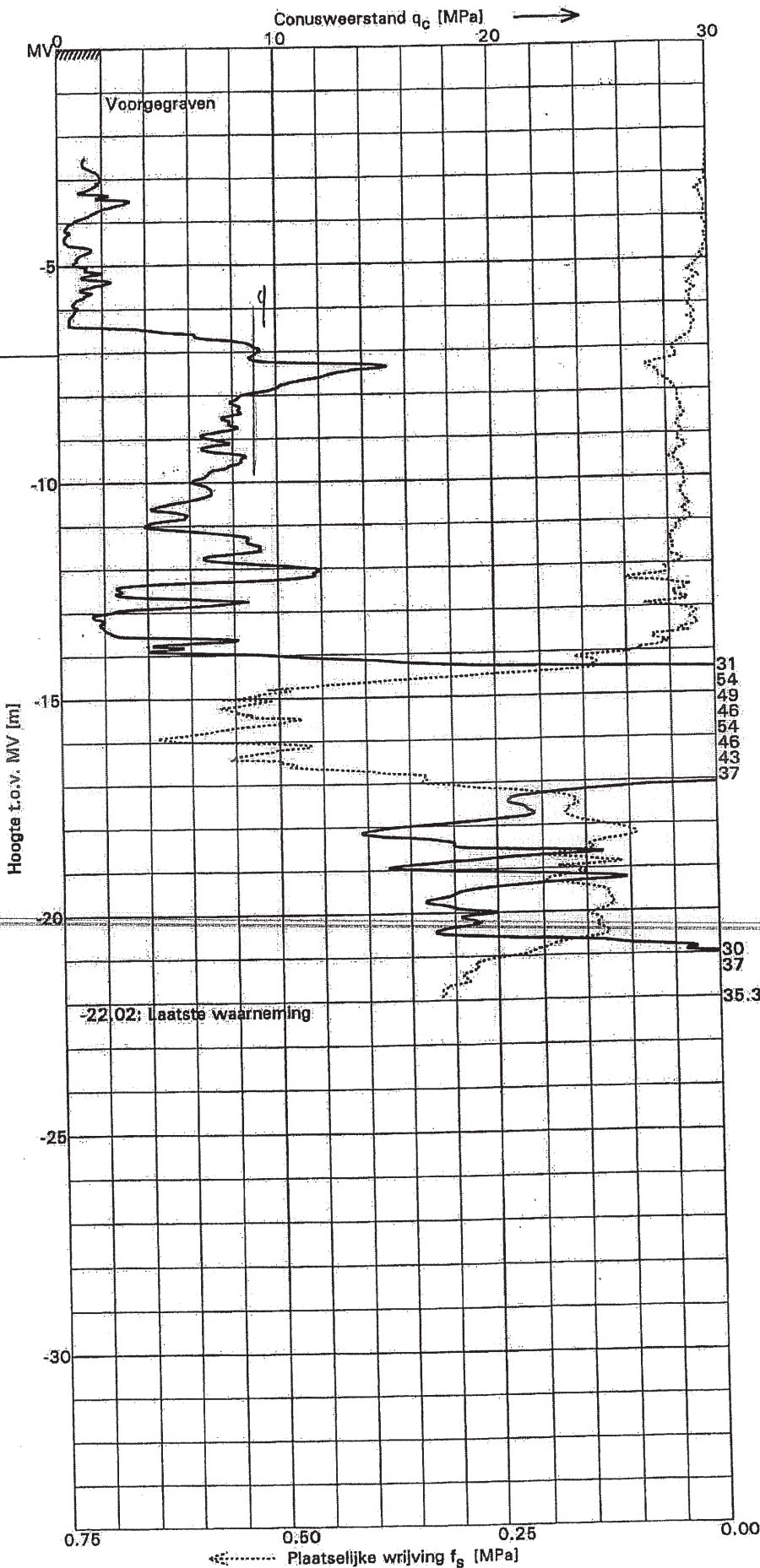


Opdracht : 098502
Plaats : Breda
Datum : 02-11-29
Project : " Westflank "

Conus nummer : 981008
Soort conus : Elektrisch

NEN 5140
Wagen : 5
Pagina : 1 van 1

MOS GRONDMECHANICA



Q



Rapportage geotechnisch grondonderzoek

Project : Kloosterkapel te Breda
Projectnr. : 07110131-915
Datum : 11-2-2009

Opdrachtgever : WSG
Postbus 112
4930 AC Geertruidenberg

Versie	Datum	Omschrijving	Opgesteld	Gezien	Par.
0	28-01-08	basis			
1	11-02-09	2e fase aanvullende sonderingen			✓



INHOUDSOPGAVE

1.	Werkomschrijving	3
2.	Maaiveldhoogtes	3
4.	Meettechniek	3

Bijlage A:	situatietekening
Bijlage B:	sondeergrafieken
Bijlage C:	boringen



1. Werkomschrijving

De sonderingen zijn uitgevoerd aan de Nieuwstraat - Markendaalseweg te Breda. De sondeerlocaties zijn aangegeven op de situatie tekening (bijlage 1).

2. Maaiveldhoogtes

Sondering	Maaiveld t.o.v. NAP
1	2.55 m +
2	2.63 m +
3	2.61 m +
4	2.80 m +
5	2.78 m +

4. Meettechniek

Bij het maken van een sondering conform NEN 5140 wordt een conus met een constante snelheid van 20 mm/s de bodem ingedrukt, waarbij de puntweerstand (= conusweerstand) en de wrijvingsweerstand wordt gemeten.

Meting van zowel de conusweerstand als de plaatselijke wrijvingsweerstand maakt het mogelijk het wrijvingsgetal R_r [%] te berekenen. Het wrijvingsgetal geeft samen met de conusweerstand over het algemeen een goed beeld van de bodem opbouw.

Grondsoort	Wrijvingsgetal (R_r)
Grind, grof zand	0.2 – 0.6
Zand	0.6 – 1.2
Leem	1.2 – 4.0
Klei	3.0 – 5.0
Zware klei	5.0 – 7.0
Veen	5.0 – 10.0



Bijlage A

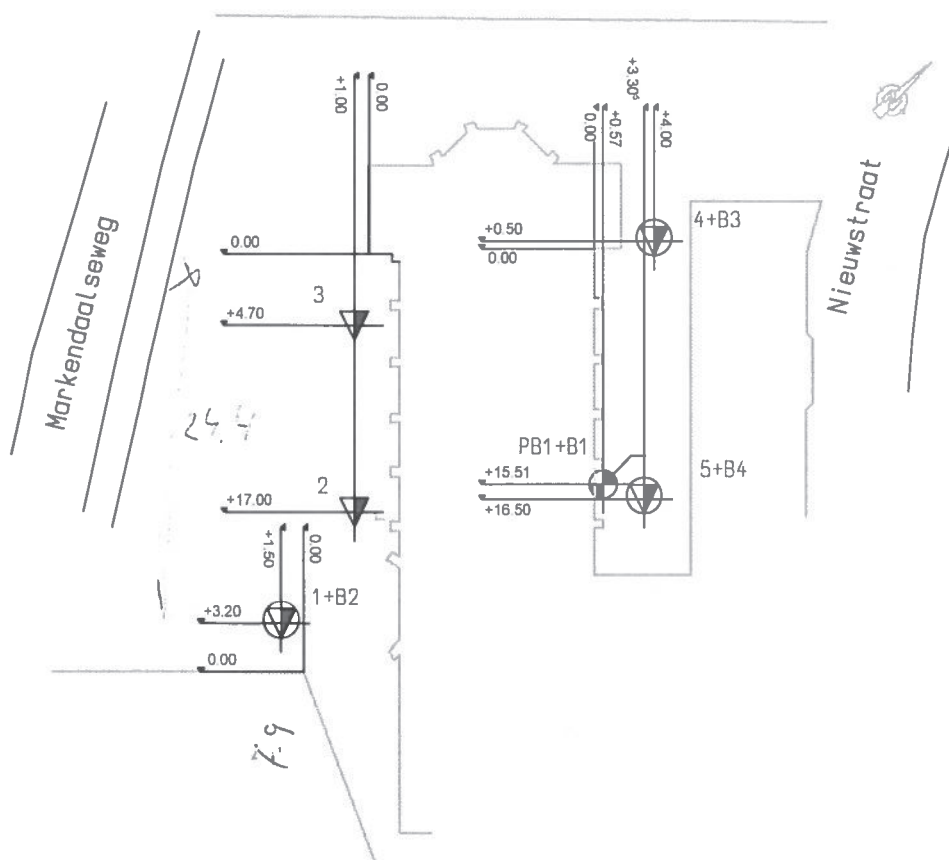
Situatietekening



goorbergh Geotechniek b.v.

Postbus 2155 - 4800 CD BREDA
Tel. (076) 5220566 Fax. (076) 5211670

Werk : Breda
Opdr. nr. : 07110131.915
Datum : 11 januari 2008 en 6 februari 2009
Situatie : 1 : 500
Opdrachtgever : WSG
Postbus 112, 4930 AC Geertruidenberg



Legenda	
	sondering
	sondering + boring
	boring
	referentiepunt



Bijlage B
Sonderingen



goorbergh
Geotechniek b.v.

Postbus 2155, 4800 CD Breda

Tel. (076) 5220566 Fax (076) 5211670

Opdrachtnr.: 07110131

Sondering: 1

Plaats: Breda

Datum: 11-1-2008

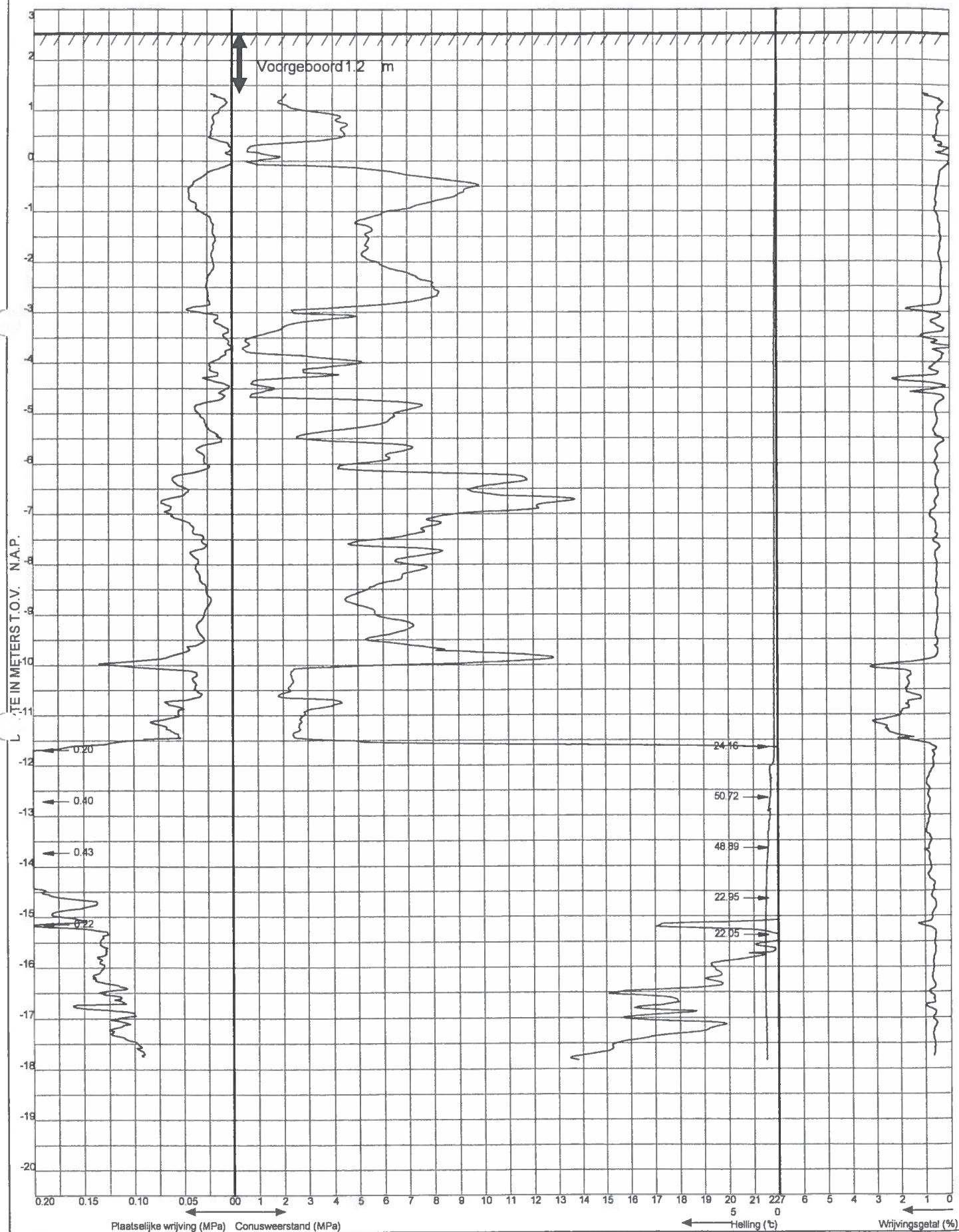
Locatie: Nieuwstraat

Maaiveldhoogte: 2.55 m t.o.v. N.A.P.

sondering volgens

Grondwaterstand:

m t.o.v. maaiveld NEN 5140 klasse 2





goorbergh
Geotechniek b.v.

Postbus 2155, 4800 CD Breda

Tel. (076) 5220566 Fax (076) 5211670

Opdrachtnr.: 07110131

Sondering: 2

Plaats: Breda

Datum: 6-2-2009

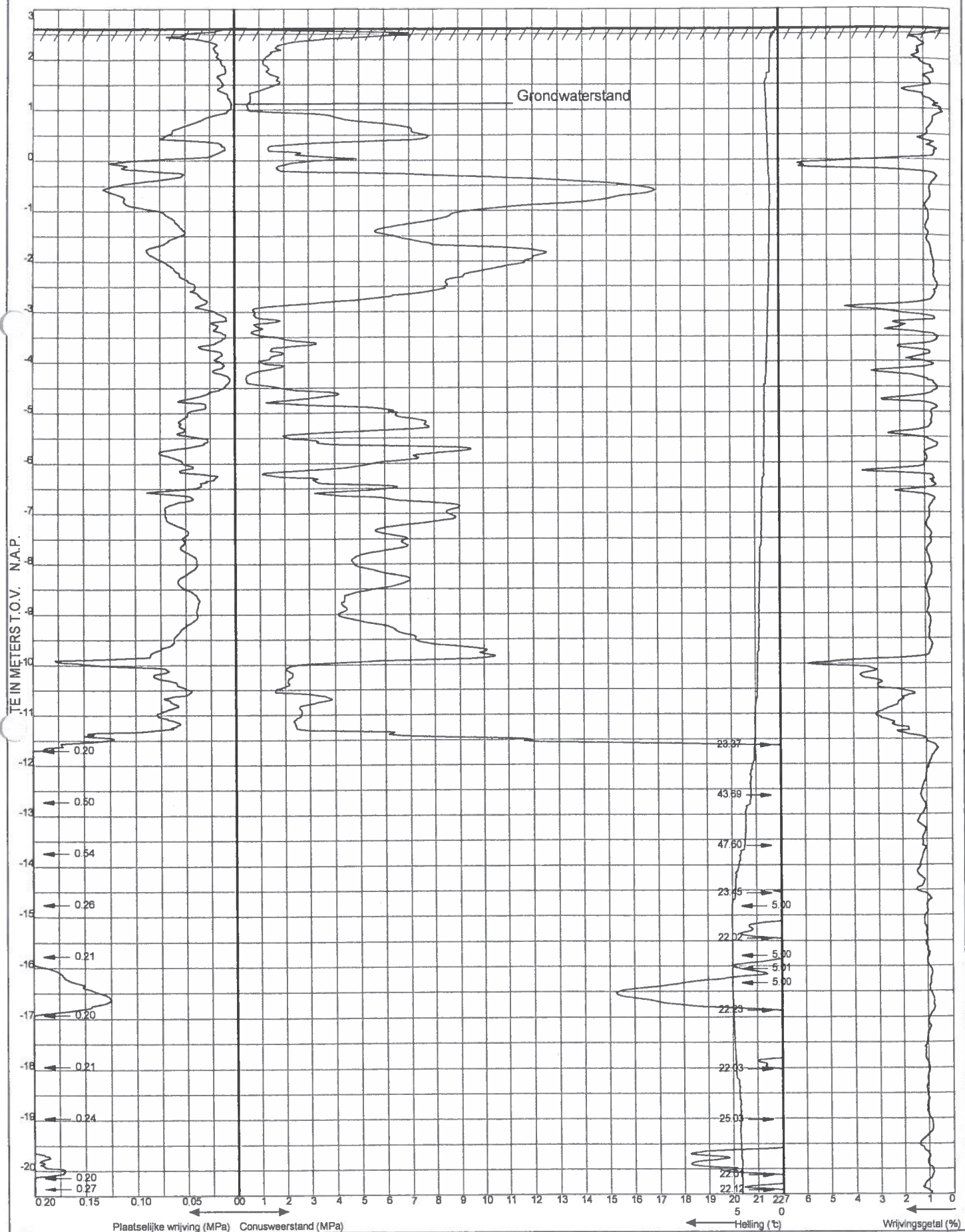
Locatie: Nieuwstraat

Maaiveldhoogte: 2.63 m t.o.v. N.A.P.

sondering volgens

Grondwaterstand: 1.50 m t.o.v. maaiveld

NEN 5140 klasse 2





goorbergh
Geotechniek b.v.

Postbus 2155, 4800 CD Breda

Tel. (076) 5220566 Fax (076) 5211670

Opdrachtnr.: 07110131

Sondering: 2

Plaats: Breda

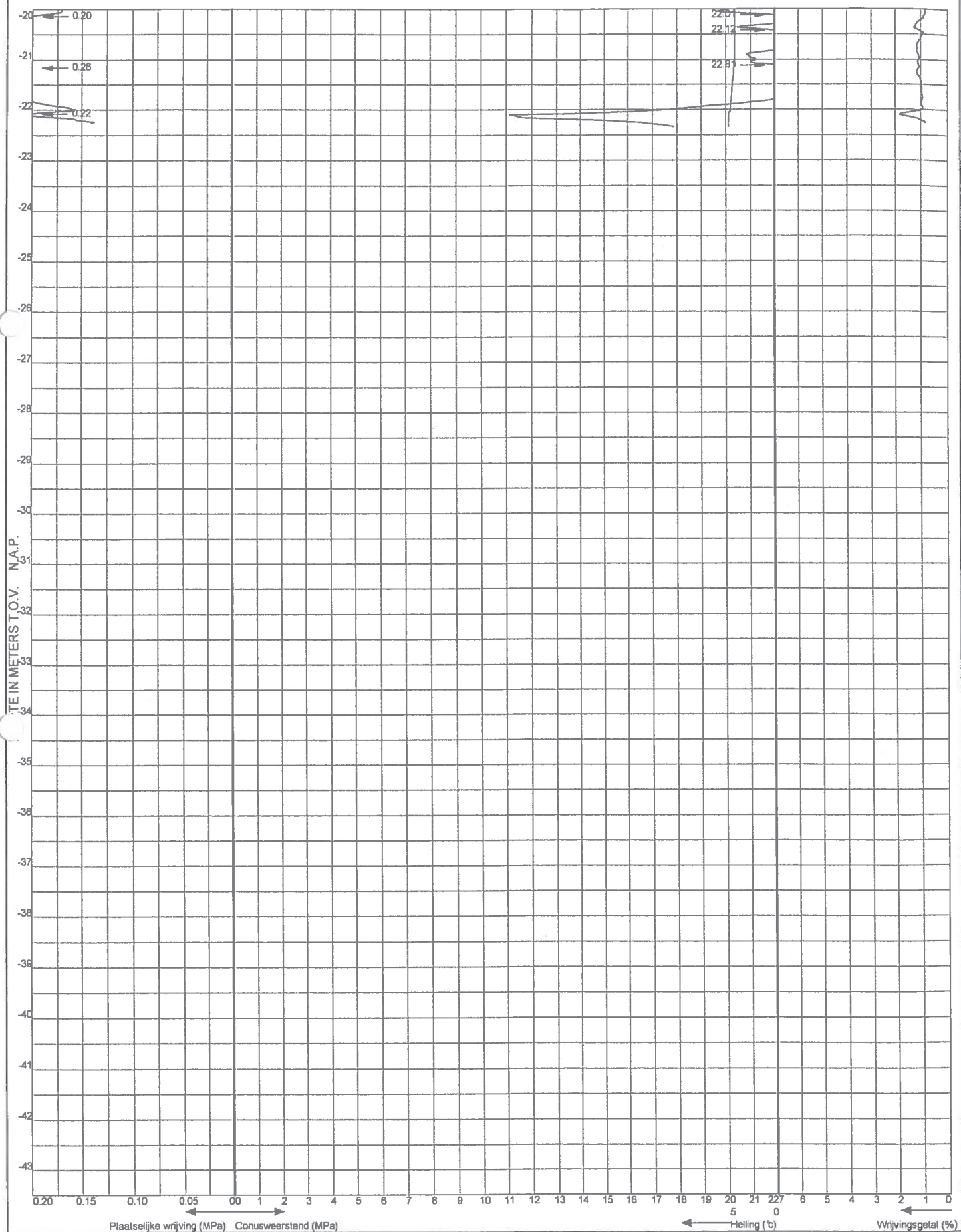
Datum: 6-2-2009

Locatie: Nieuwstraat

Maaiveldhoogte: 2.63 m t.o.v. N.A.P.

sondering volgens

Grondwaterstand: 1.50 m t.o.v. maaiveld NEN 5140 klasse 2





goorbergh
Geotechniek b.v.

Postbus 2155, 4800 CD Breda

Tel. (076) 5220566 Fax (076) 5211670

Opdrachtnr.: 07110131

Sondering: 3

Plaats: Breda

Datum: 6-2-2009

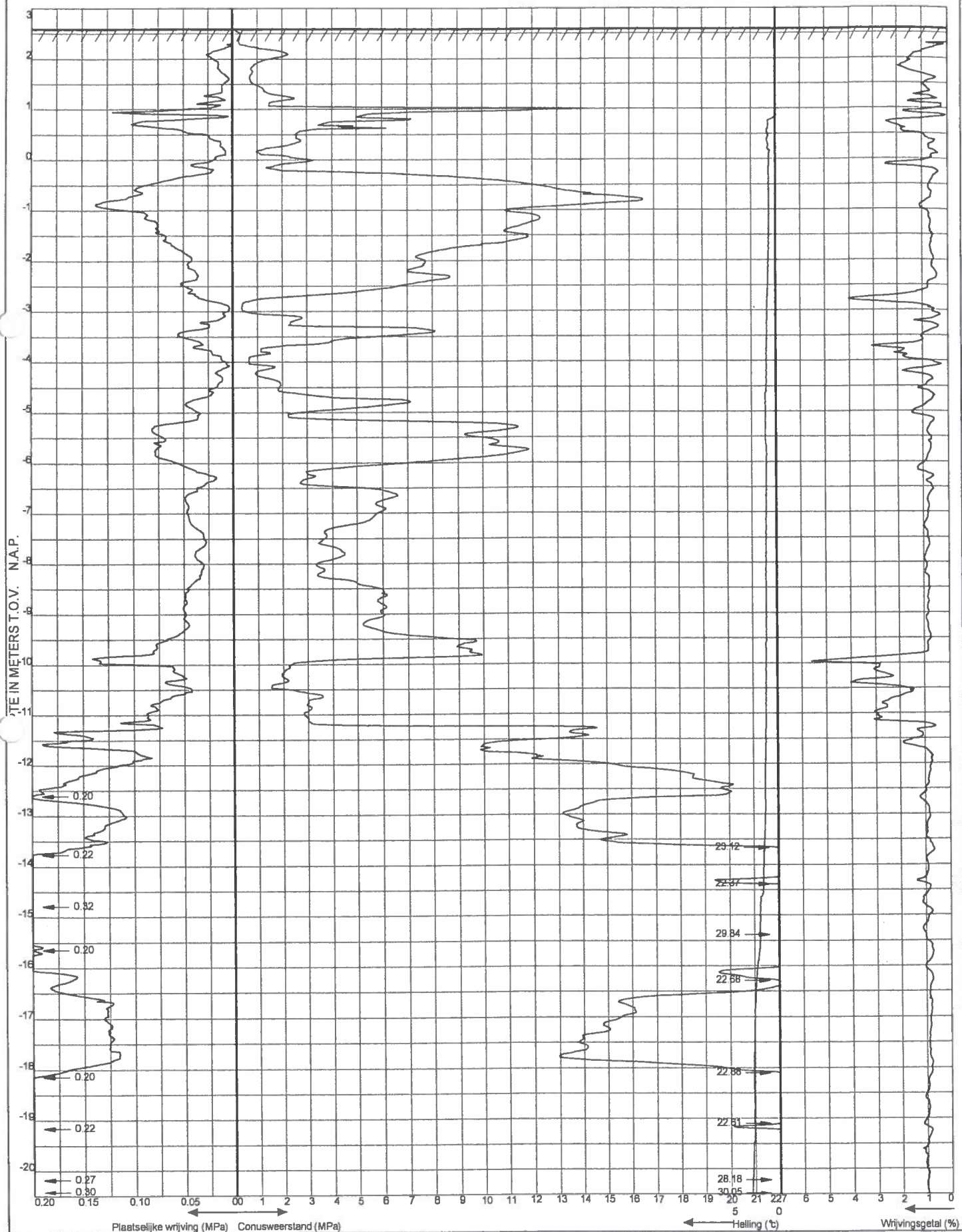
Locatie: Nieuwstraat

Maaiveldhoogte: 2.61 m t.o.v. N.A.P.

sondering volgens

Grondwaterstand:

m t.o.v. maaiveld NEN 5140 klasse 2





goorbergh
Geotechniek b.v.

Postbus 2155, 4800 CD Breda

Tel. (076) 5220566 Fax (076) 5211670

Opdrachtnr.: 07110131

Sondering: 3

Plaats: Breda

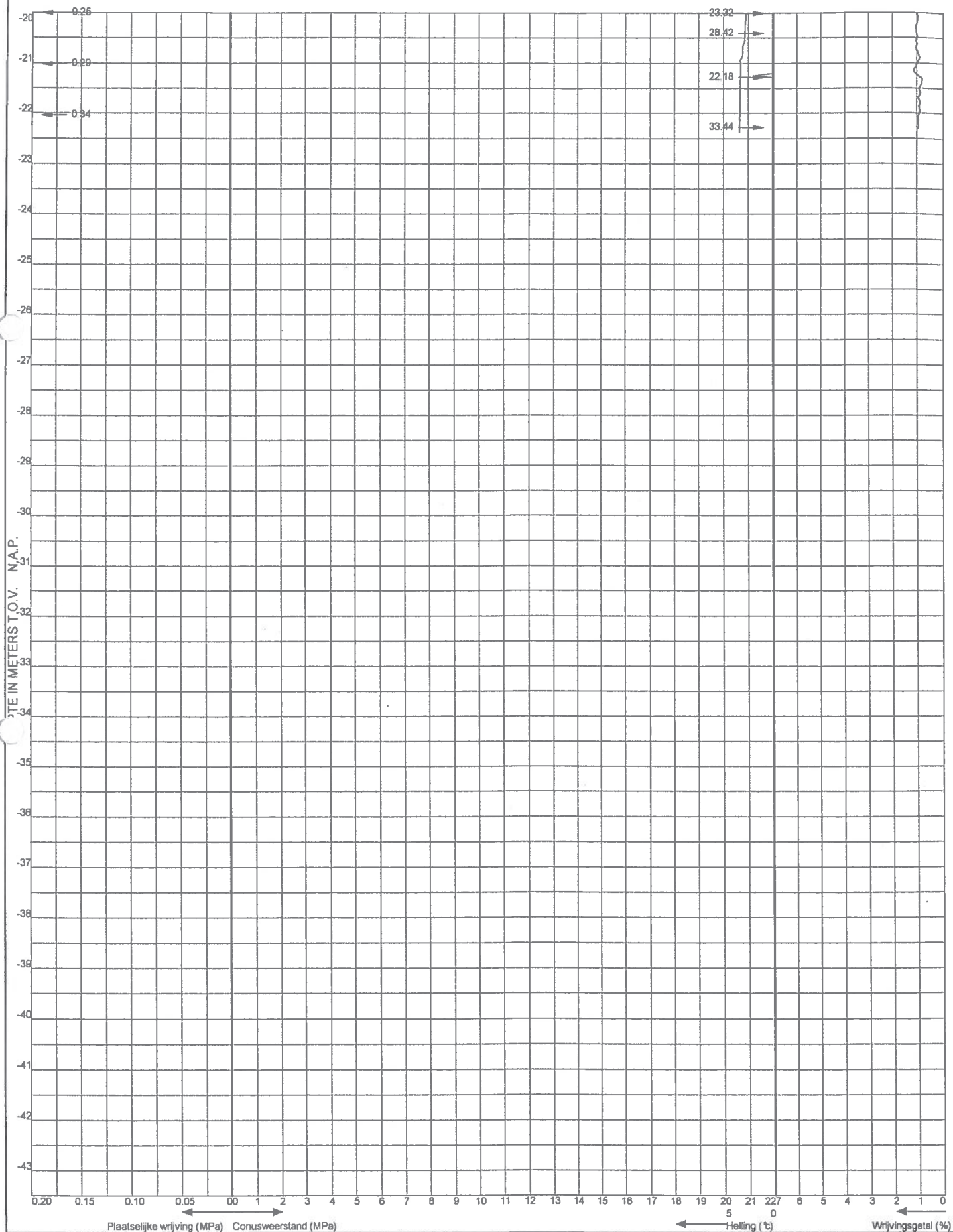
Datum: 6-2-2009

Locatie: Nieuwstraat

Maaiveldhoogte: 2.61 m t.o.v. N.A.P.

sondering volgens

Grondwaterstand: m t.o.v. maaiveld NEN 5140 klasse 2





goorbergh
Geotechniek b.v.

Postbus 2155, 4800 CD Breda

Tel. (076) 5220566 Fax (076) 5211670

Opdrachtnr.: 07110131

Sondering: 4

Plaats: Breda

Datum: 11-1-2008

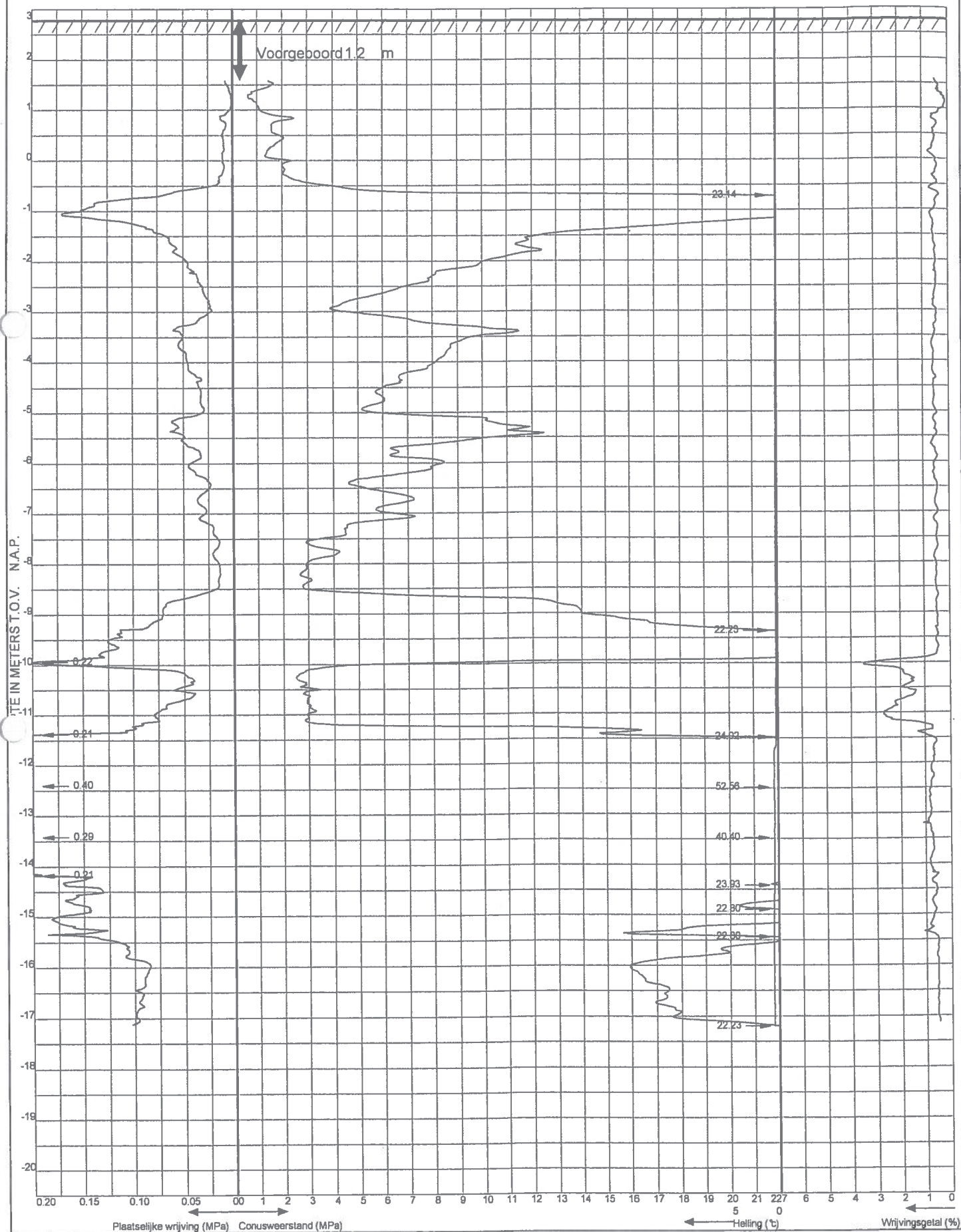
Locatie: Nieuwstraat

Maaiveldhoogte: 2.8 m t.o.v. N.A.P.

sondering volgens

Grondwaterstand:

m t.o.v. maaiveld NEN 5140 klasse 2





goorbergh
Geotechniek b.v.

Postbus 2155, 4800 CD Breda

Tel. (076) 5220566 Fax (076) 5211670

Opdrachtnr.: 07110131

Sondering: 5

Plaats: Breda

Datum: 11-1-2008

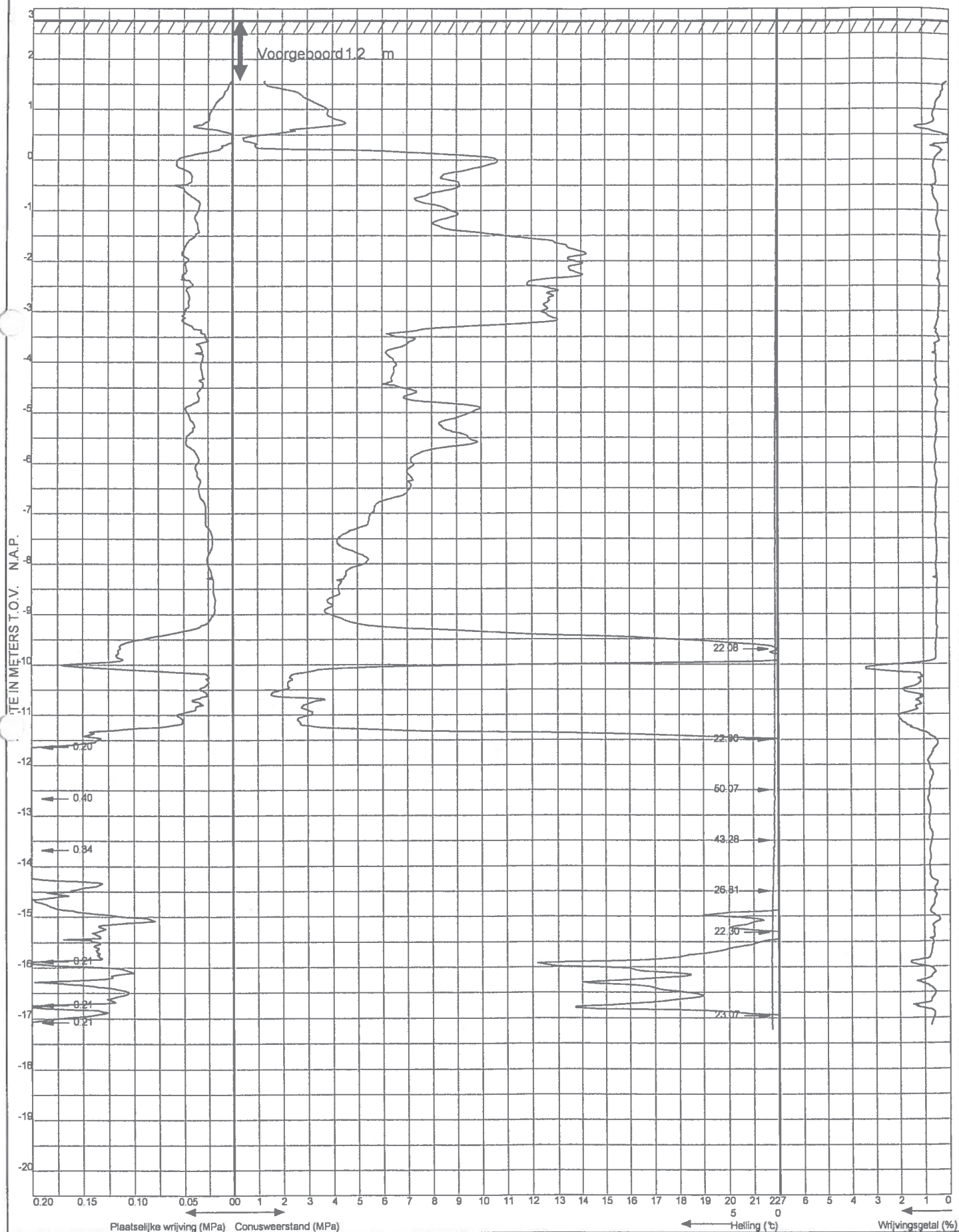
Locatie: Nieuwstraat

Maaiveldhoogte: 2.78 m t.o.v. N.A.P.

sondering volgens

Grondwaterstand:

m t.o.v. maaiveld NEN 5140 klasse 2



Bijlage C

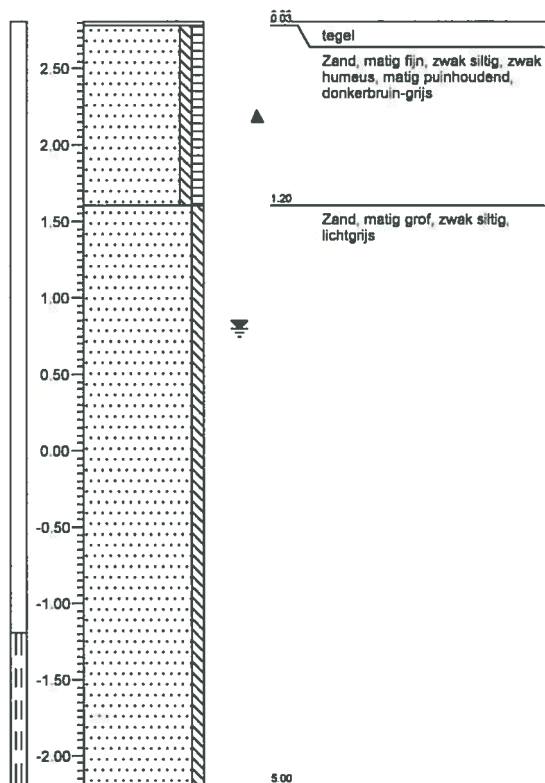
Boringen



Boring: B1

Datum: 11-01-2008
GWS: 201

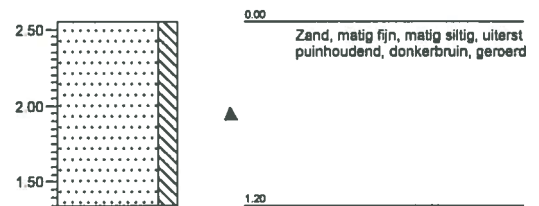
Weergegeven in meters t.o.v. NAP
maaiveld is 2.81 m +



Boring: B2

Datum: 11-01-2008
GWS:

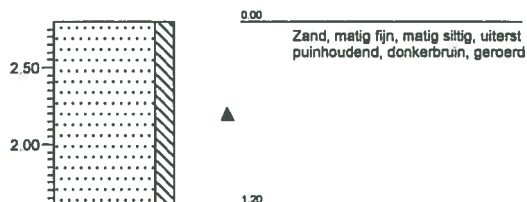
Weergegeven in meters t.o.v. NAP
maaiveld is 2.55 m +



Boring: B3

Datum: 11-01-2008
GWS:

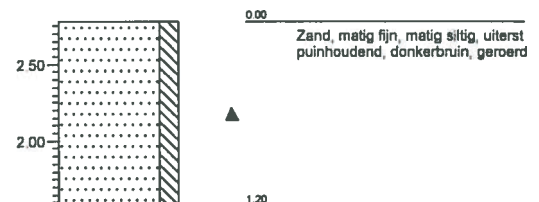
Weergegeven in meters t.o.v. NAP
maaiveld is 2.80 m +



Boring: B4

Datum: 11-01-2008
GWS:

Weergegeven in meters t.o.v. NAP
maaiveld is 2.78 m +

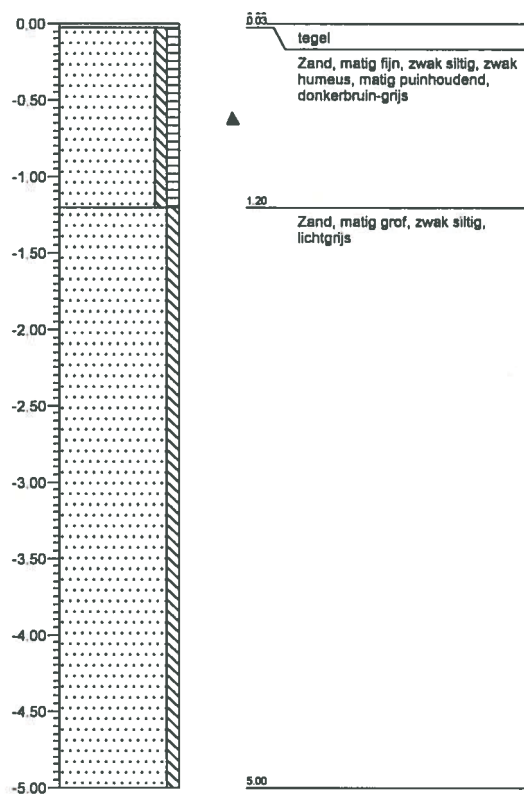


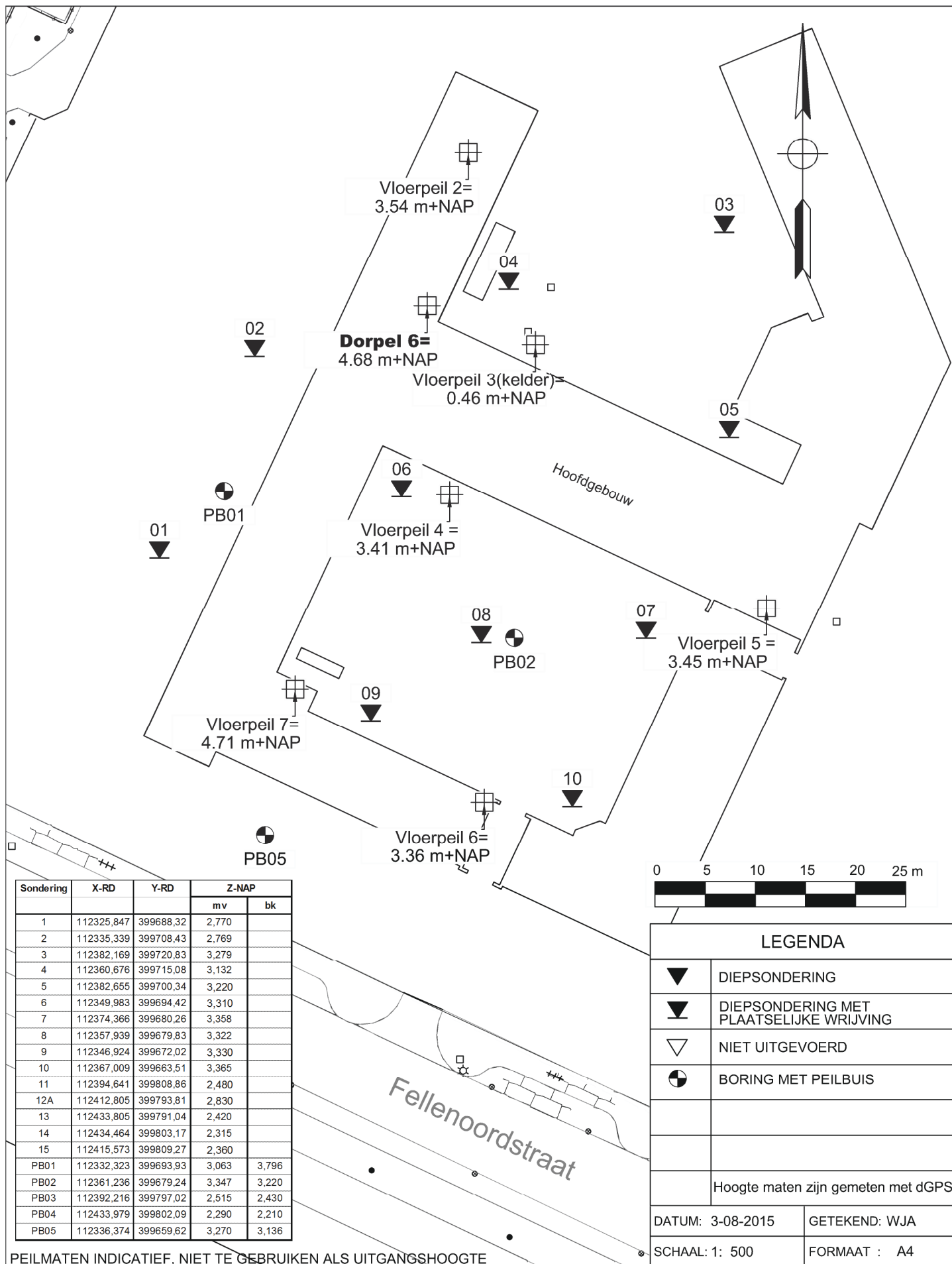


Boring: BO1

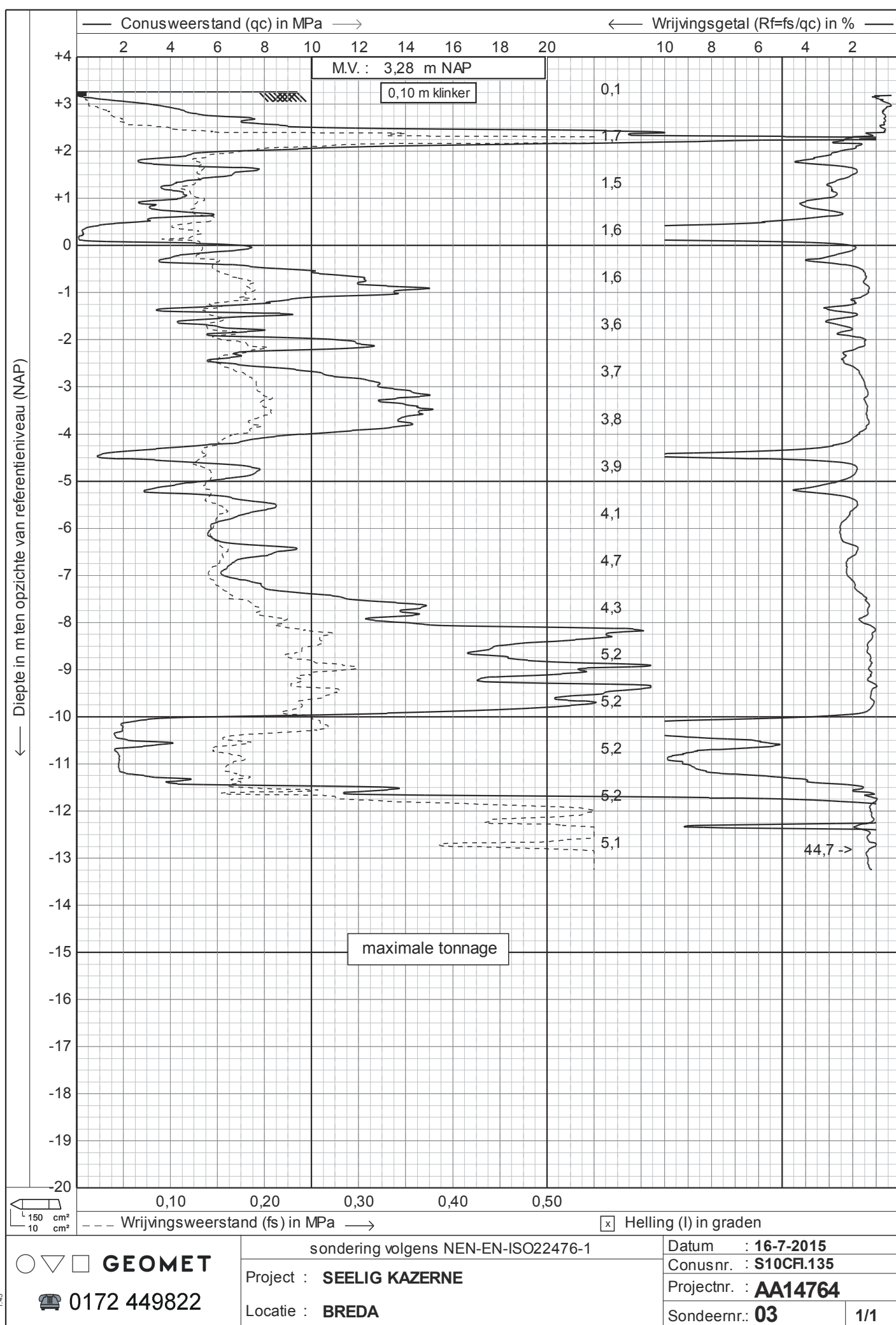
Datum: 28-01-2008
GWS:

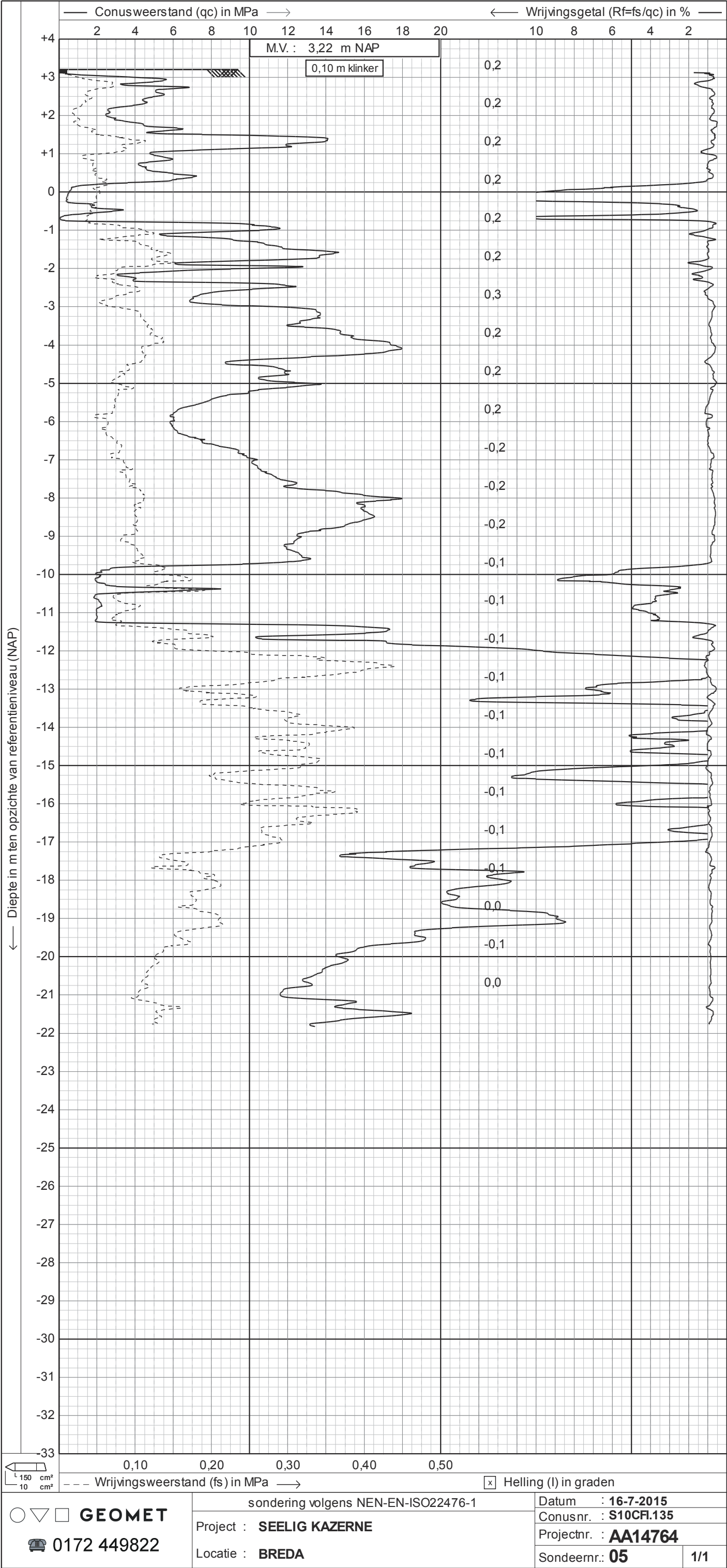
Weergegeven in meters t.o.v. NAP

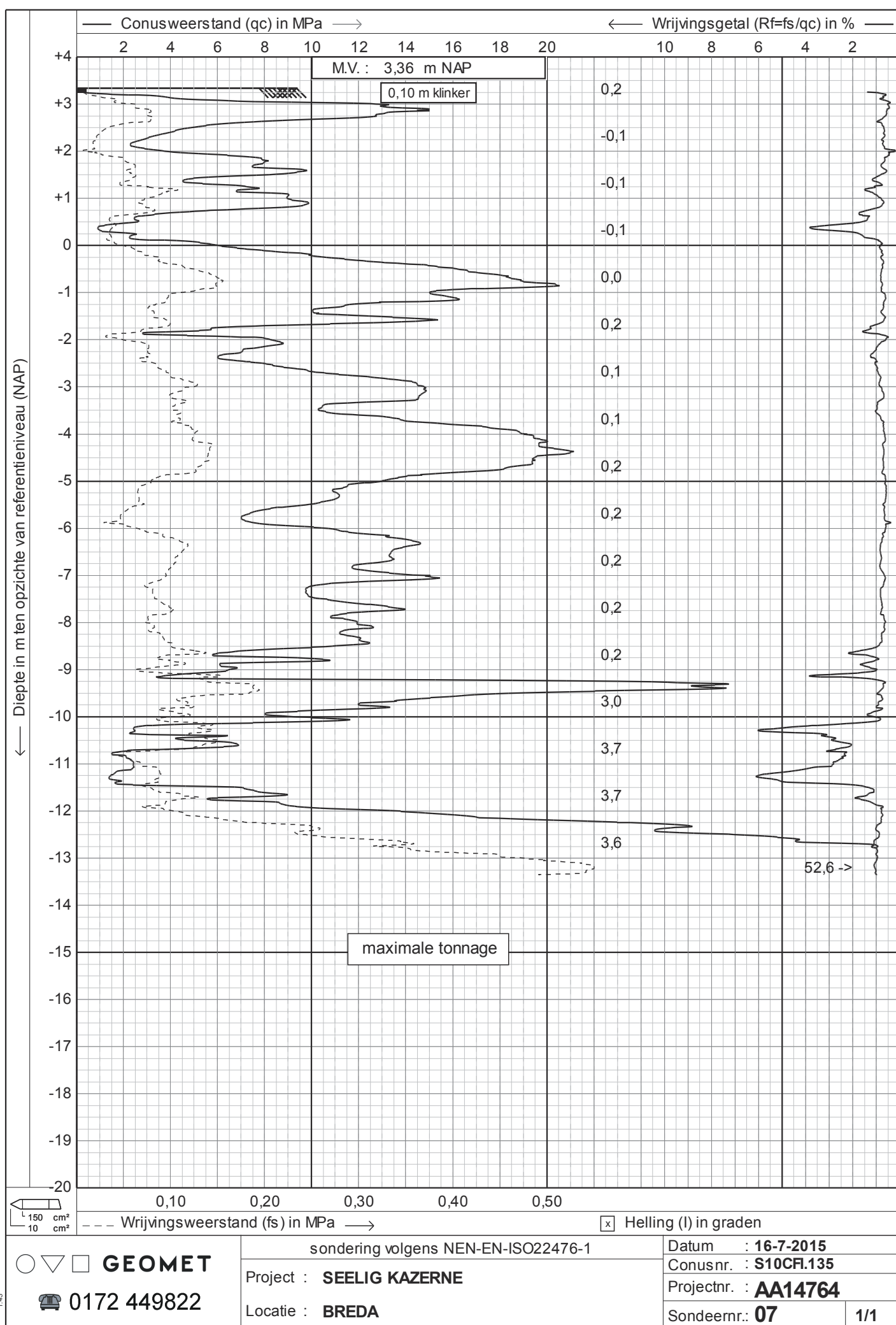


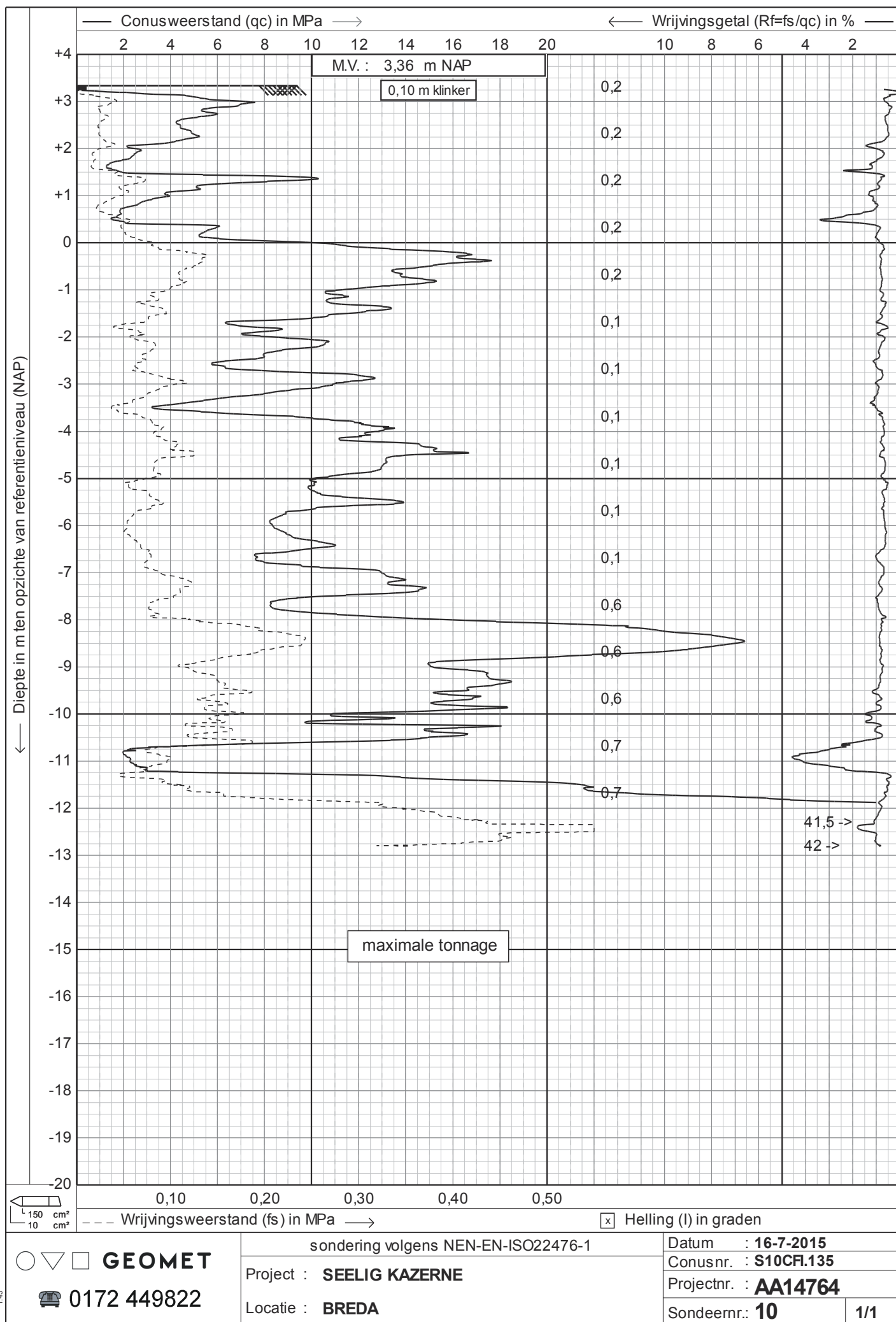


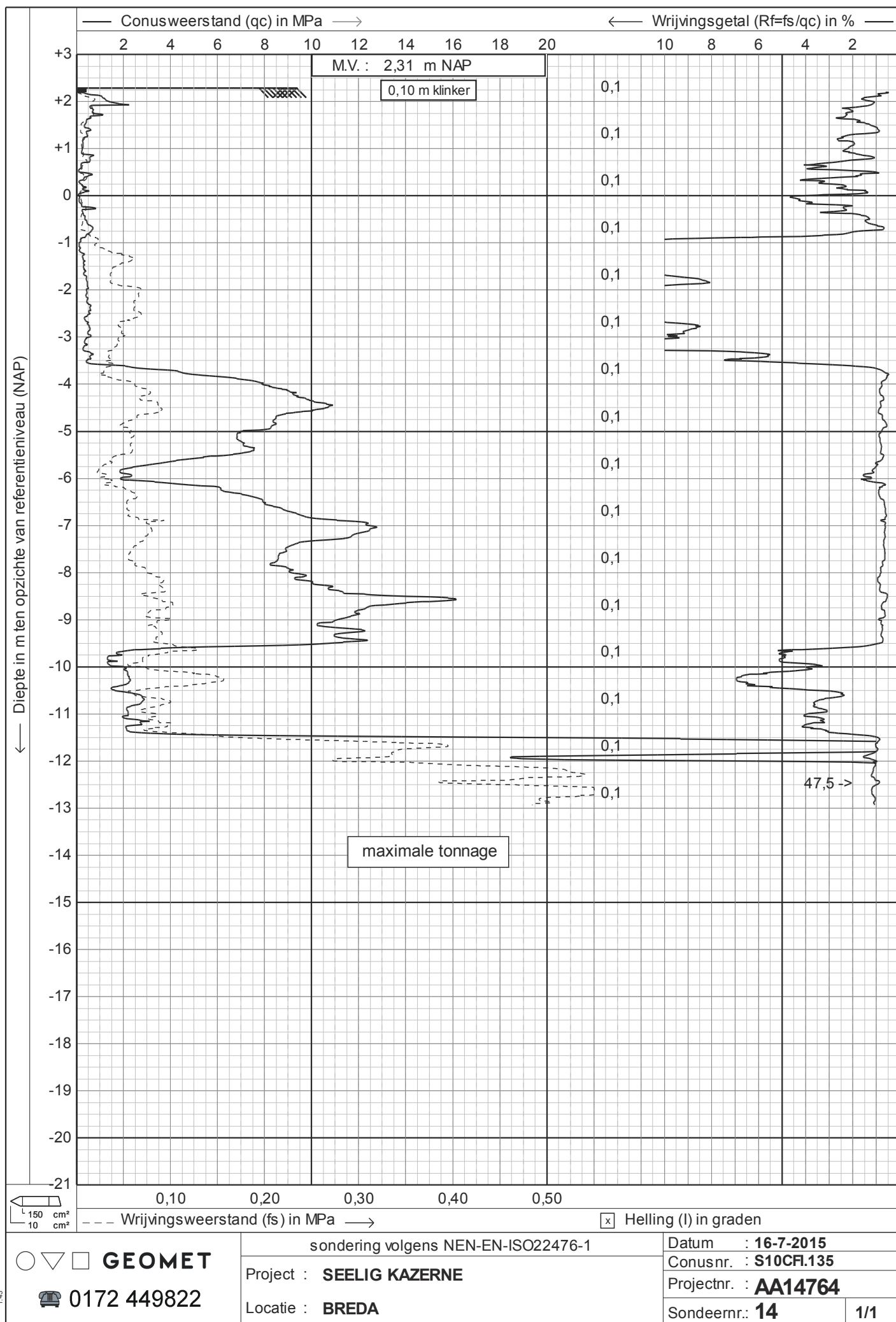
GEOMET 0172 449822 Alphen aan den Rijn	SEELIG KAZERNE A/D FELLENOORDSTRAAT 93 BREDA	OPDRACHT NUMMER: AA14764/T01-1
	SITUATIE	









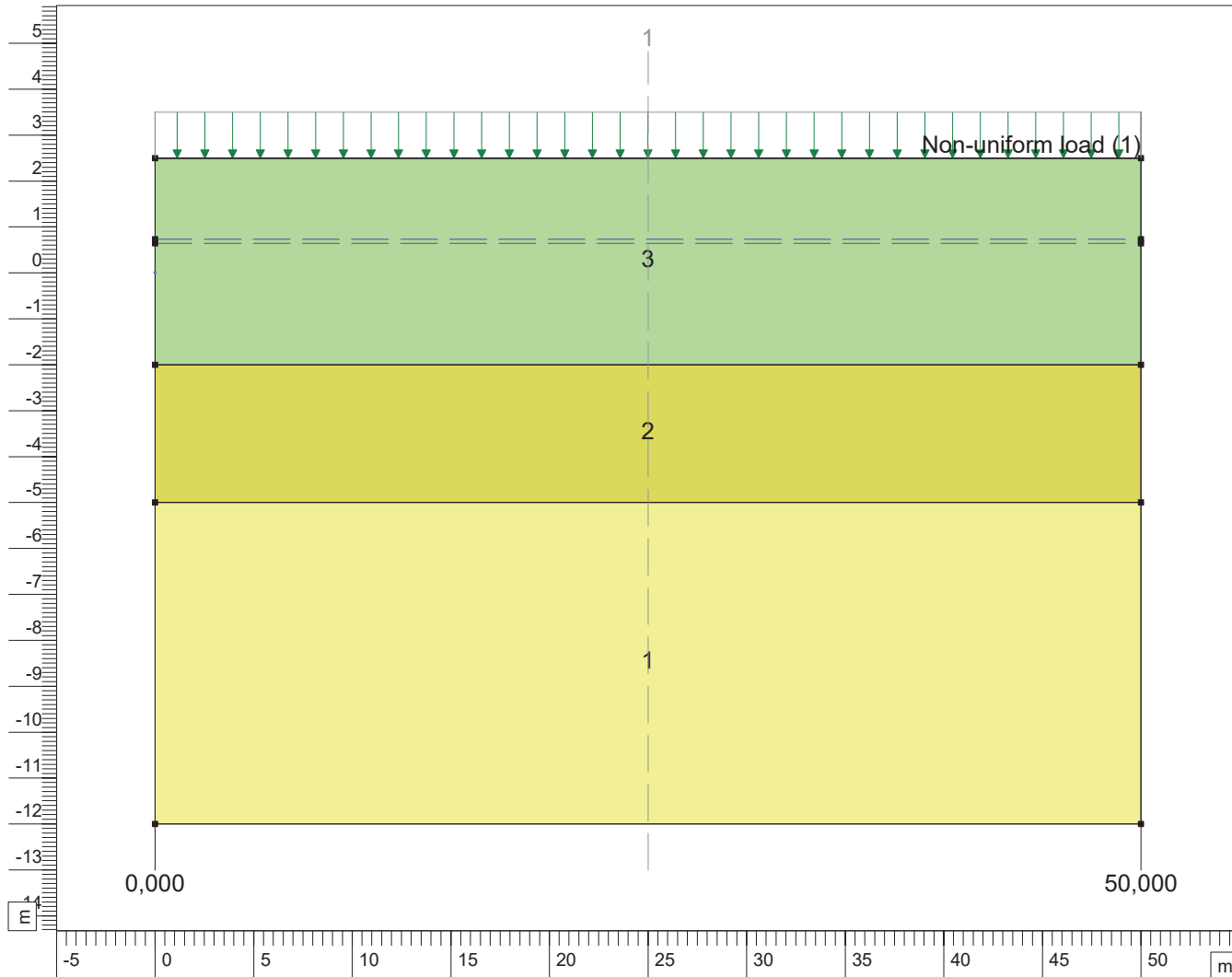


Bijlage 3 Zettingsanalyses peilverlaging

Bijlage 3 Zettingsanalyses peilverlaging

- De Trapkes
- Franciscanessen kapel
- Villa Nova / Waterstraatje
- Groot Arsenaal/Parachuteloods/Witte Huisjes

Input View



Lagen

- 3. Zand, schoon los
- 2. Klei, labwaarden
- 1. Zand, schoon los



Troilusweg 57
8440 AA Heerenvveen

Tel: [0513] 63 45 67
Fax: [0513] 63 33 53

D-Settlement 16.1 : De Trapkes met 0.1 meter verlagng met lab.sil

datum
16-4-2018

get.
PSE

Realisatie de Nieuwe Mark, Breda

Zettingsberekening nabij de Trapkes

HB7/HB8 & sondering DKM304

431739

ctf.

Bijl. -

form.
A4

Rapport voor D-Settlement 16.1

Zettingsberekeningen
Ontwikkeld door Deltares



Bedrijfsnaam:	Antea Group
Datum van rapport:	16-4-2018
Tijd van rapport:	21:34:13
Datum van berekening:	16-4-2018
Tijd van berekening:	21:33:04
Bestandsnaam:	C:\..\Nieuwe Mark Breda\De Trapkes met 0,1 meter verlaging met lab
Projectbeschrijving:	Realisatie de Nieuwe Mark, Breda Zettingsberekening nabij de Trapkes HB7/HB8 & sondering DKM304

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Weergave van de Invoer	3
2.1 Laagscheidingen	3
2.2 PN-lijnen	3
2.3 Algemene Gegevens	3
2.4 Grondprofielen	3
2.5 Grondeigenschappen	3
2.6 Niet-Uniforme Belastingen	4
2.7 Verticalen	4
3 Resultaat per Verticaal	5
3.1 Resultaat voor Verticaal 1 ($X = 25,00$ m; $Z = 0,00$ m)	5
4 Zettingen	6
4.1 Zettingen	6

2 Weergave van de Invoer

2.1 Laagscheidingen

Laagscheidingnummer	Coördinaten [m]				
3 - X -	0,000	50,000			
3 - Y -	2,500	2,500			
2 - X -	0,000	50,000			
2 - Y -	-2,000	-2,000			
1 - X -	0,000	50,000			
1 - Y -	-5,000	-5,000			
0 - X -	0,000	50,000			
0 - Y -	-12,000	-12,000			

2.2 PN-lijnen

PN-lijnnummer	Coördinaten [m]				
1 - X -	0,000	50,000			
1 - Y -	0,730	0,730			
2 - X -	0,000	50,000			
2 - Y -	0,640	0,640			

2.3 Algemene Gegevens

Grondmodel:	Koppejan
Consolidatiemodel:	Terzaghi
Rekmodel:	Natuurlijk
Grondwaterniveau:	Initiëel bepaald door PN-lijnnummer 1
Volumiek gewicht grondwater:	9,81 [kN/m³]
Dispersiecondities laagscheidingen	
- Boven:	gedraineerd
- Onder:	gedraineerd
Spanningsspreiding	
- Grond:	Buisman
- Belastingen:	Geen
Einde consolidatie:	10000,00 [dagen]
Geen onderhouden hoogte	
Pg (initiëel):	Variabel evenwijdig aan de initiële grondspanning
Pg (Per stap):	Automatisch verhoogd tot de uiteindelijke grondspanning
Geen denkbeeldig maaiveld	
Met onderwaterzakken	
(alleen voor niet-uniforme belastingen)	
- Criterium einde iteratie :	0,10 [m]
Breedte belastingkolom	
- Niet-Uniforme Belastingen :	1,00 [m]
- Trapeziumvormige Belastingen :	1,00 [m]

2.4 Grondprofielen

Laag nummer	Materiaalnaam	PN-lijn boven	PN-lijn onder
3	Zand, schoon los	1	1
2	Klei, labwaarden	2	2
1	Zand, schoon los	2	2

2.5 Grondeigenschappen

Laag nummer	Gedraineerd	Volumiek gewicht	
		Onverzadigd [kN/m³]	Verzadigd [kN/m³]
3	Ja	17,00	19,00
2	Nee	15,00	15,00
1	Ja	17,00	19,00

Laag nummer	Vert. consolid. coëfficiënt Cv [m²/s]
3	-
2	6,35E-07
1	-

Laag nummer	Grens-spanning [kN/m²]	POP [kN/m²]	OCR [-]
3	-	-	1,30
2	-	3,40	-
1	-	-	1,30

Laag nummer	Primaire compr. coëff.		Seculaire compr. coëff.		Zwelling constanten	
	Cp [-]	Cp' [-]	Cs [-]	Cs' [-]	Ap [-]	As [-]
3	8,00E+02	2,00E+02	1,00E+08	1,00E+08	8,00E+02	1,00E+08
2	2,07E+01	9,00E+00	6,30E+01	8,52E+01	2,07E+01	8,52E+01
1	8,00E+02	2,00E+02	1,00E+08	1,00E+08	8,00E+02	1,00E+08

2.6 Niet-Uniforme Belastingen

Belasting nummer	Tijd [dagen]	Volumiek gewicht	
		Onverzadigd [kN/m³]	Verzadigd [kN/m³]
1	0	1,00	1,00

Belastingnummer	Coördinaten [m]					
1 - X -	0,00	0,00	50,00	50,00		
1 - Y -	2,50	3,50	3,50	2,50		

2.7 Verticalen

Verticaalnummer	X-coördinaten [m]				
1	25,000				

3 Resultaat per Verticaal

3.1 Resultaat voor Verticaal 1 (X = 25,00 m; Z = 0,00 m)

Diepte [m]	Initiële spanning			Eindspanning		
	S-totaal [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-totaal [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Laag 3						
2,50	0,001	0,000	0,001	1,001	0,000	1,001
2,40	1,700	0,000	1,700	2,700	0,000	2,700
2,30	3,400	0,000	3,400	4,400	0,000	4,400
2,20	5,100	0,000	5,100	6,100	0,000	6,100
2,10	6,800	0,000	6,800	7,800	0,000	7,800
2,00	8,500	0,000	8,500	9,500	0,000	9,500
1,90	10,200	0,000	10,200	11,200	0,000	11,200
1,80	11,900	0,000	11,900	12,900	0,000	12,900
1,70	13,600	0,000	13,600	14,600	0,000	14,600
1,60	15,300	0,000	15,300	16,300	0,000	16,300
1,50	17,000	0,000	17,000	18,000	0,000	18,000
0,73	30,090	0,000	30,090	31,143	0,053	31,090
0,64	31,800	0,883	30,917	32,853	0,936	31,917
0,25	39,210	4,709	34,501	40,263	4,762	35,501
-0,40	51,560	11,085	40,475	52,612	11,138	41,475
-1,40	70,560	20,895	49,665	71,612	20,948	50,664
-2,00	81,960	26,781	55,179	83,012	26,833	56,178
Laag 2						
-2,00	81,960	25,898	56,062	83,012	25,951	57,061
-2,80	93,960	33,746	60,214	94,996	33,784	61,213
-3,50	104,460	40,613	63,847	105,484	40,638	64,845
-4,20	114,960	47,480	67,480	115,972	47,494	68,478
-5,00	126,960	55,328	71,632	127,958	55,329	72,629
Laag 1						
-5,00	126,960	55,328	71,632	127,958	55,329	72,629
-5,80	142,160	63,176	78,984	143,157	63,177	79,980
-6,80	161,160	72,986	88,174	162,155	72,987	89,168
-7,80	180,160	82,796	97,364	181,152	82,797	98,355
-8,50	193,460	89,663	103,797	194,450	89,664	104,786
-9,30	208,660	97,511	111,149	209,647	97,512	112,135
-10,30	227,660	107,321	120,339	228,643	107,322	121,321
-11,30	246,660	117,131	129,529	247,638	117,131	130,506
-12,00	259,960	123,998	135,962	260,934	123,998	136,936

Laag nummer	Zwel		Zetting b. Sp		Zetting a. Sp	
	Primair	Secundair	Primair	Secundair 10 [dagen]	Primair	Secundair 10 [dagen]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
3	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,0003	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0023	0,0007	0,0000	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Totaal	0,0000	0,0000	0,0026	0,0007	0,0003	0,0000

Diepte		Laag nummer	Totale zetting (100% cons.)			Percentage van originele laaghoogte [%]
Van	Tot		Primair	Secundair 10 [dagen]	Na 10000 [dagen]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
2,50	-2,00	3	0,0006	0,0000	0,0006	0,01
-2,00	-5,00	2	0,0023	0,0007	0,0052	0,17
-5,00	-12,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Totaal			0,0029	0,0007	0,0059	

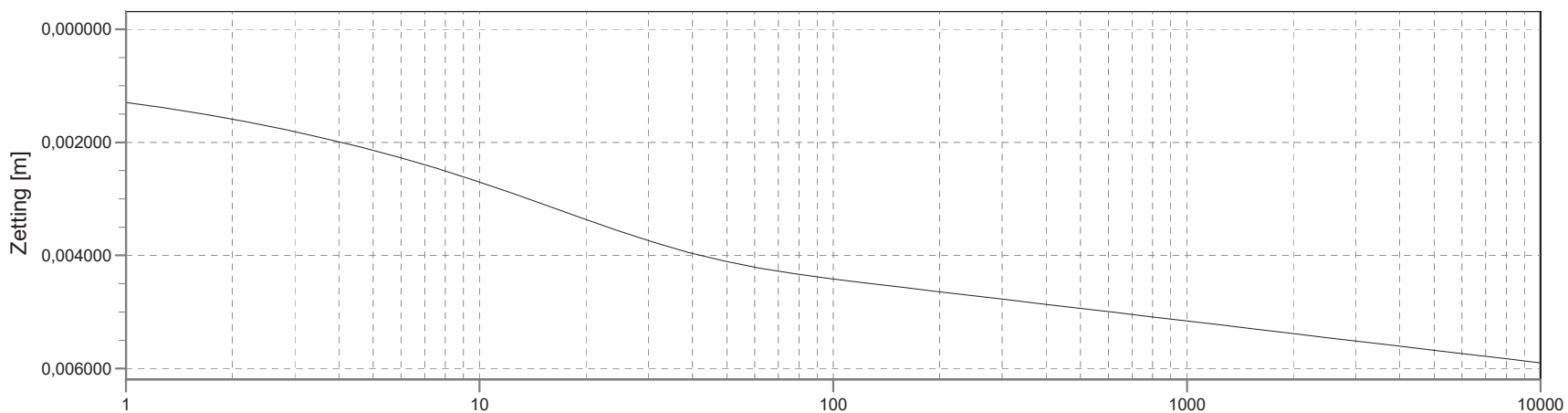
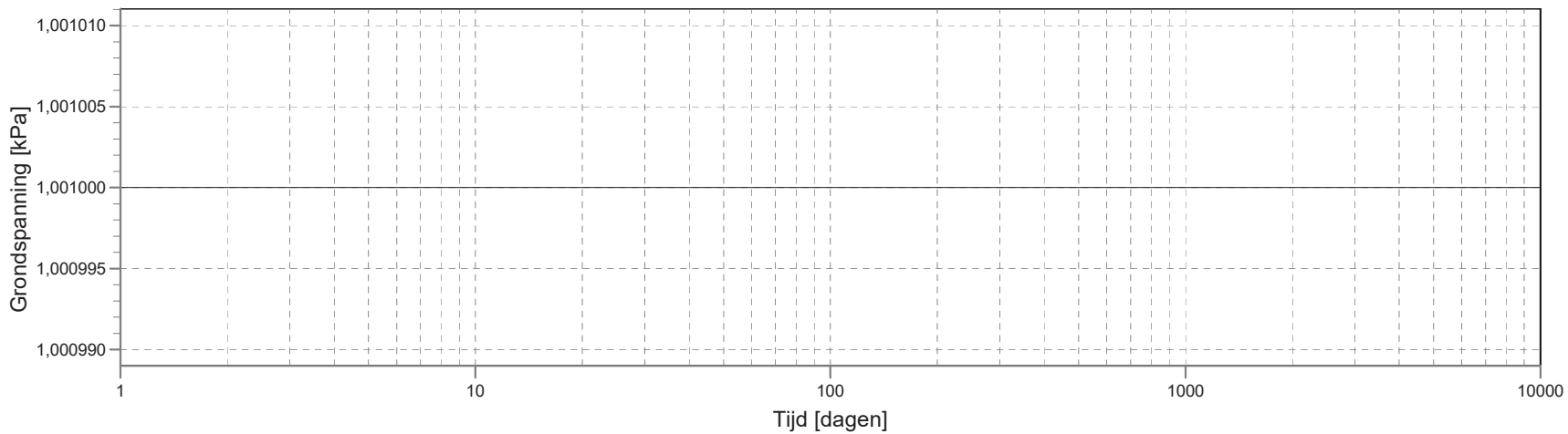
4 Zettingen

4.1 Zettingen

Verticaal nummer	X-coördinaat [m]	Z-coördinaat [m]	Maaiveld [m]	Zetting [m]
1	25,00	0,00	2,50	0,006

Einde Rapport

Tijdsverloop



Verticaal 1 (X = 25,000 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Koppejan met Terzaghi (Natuurlijke rek)

Diepte = 2,500 [m]
Zetting na 10000 dagen = 0,006 [m]



Troilusweg 57
8440 AA Heerenvveen

Tel: [0513] 63 45 67
Fax: [0513] 63 33 53

D-Settlement 16.1 : De Trapkes met 0.1 meter verlagng met lab.sil

datum
16-4-2018

get.
PSE

431739

cit.

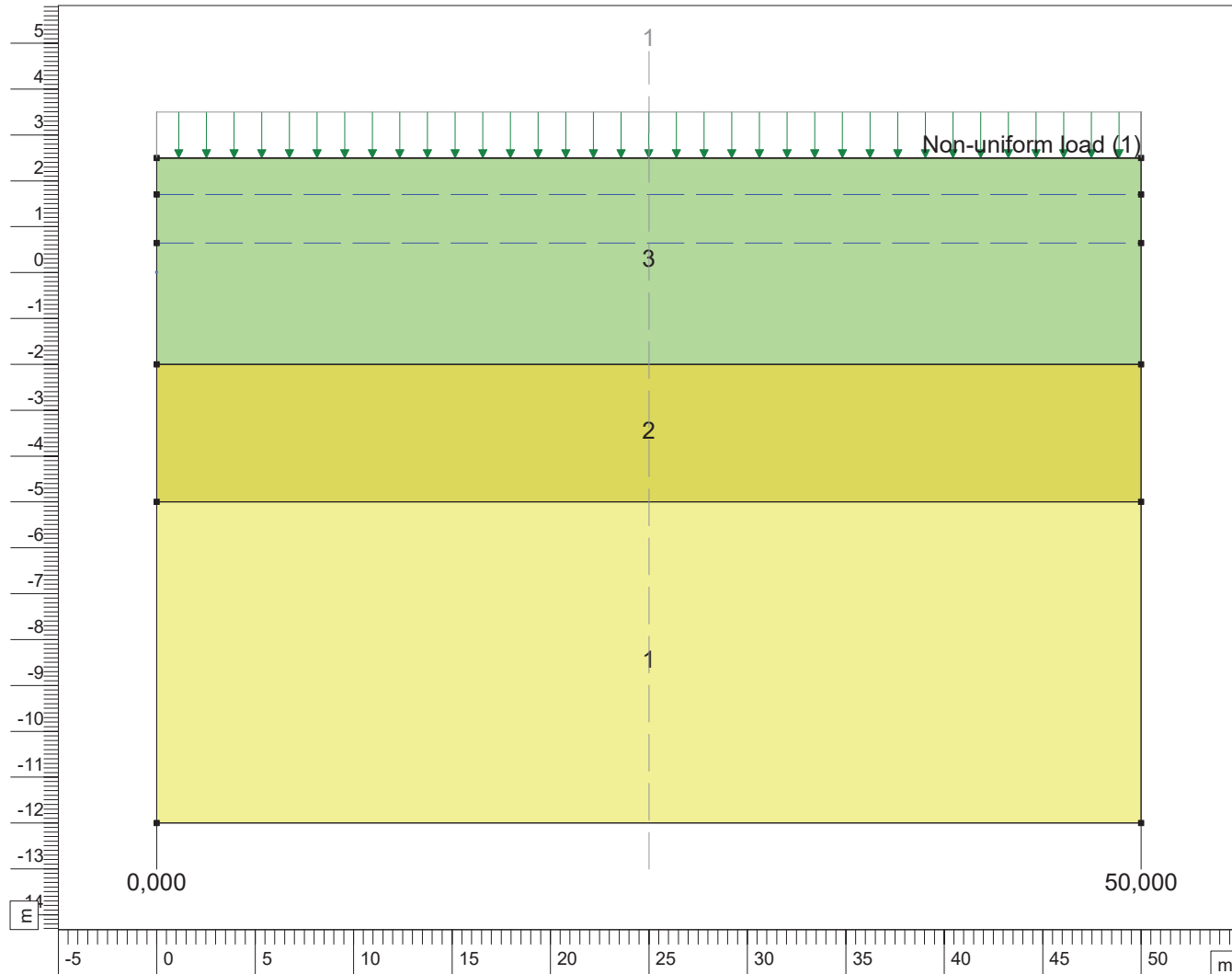
Bijl.

-

A4

Realisatie de Nieuwe Mark, Breda
Zettingsberekening nabij de Trapkes
HB7/HB8 & sondering DKM304

Input View



Lagen

- 3. Zand, schoon los
- 2. Klei, labwaarden
- 1. Zand, schoon los



Troilusweg 57
8440 AA Heerenvveen

Tel: [0513] 63 45 67
Fax: [0513] 63 33 53

D-Settlement 16.1 : De Trapkes met 1,7 meter verlagng met lab.sil

datum
16-4-2018

get.
PSE

Realisatie de Nieuwe Mark, Breda

De Trapkes met max 1,7 verlagng

HB7/HB8 & sondering DKM304

431739

Bijl. -

form.
A4

Rapport voor D-Settlement 16.1

Zettingsberekeningen
Ontwikkeld door Deltares



Bedrijfsnaam:	Antea Group
Datum van rapport:	16-4-2018
Tijd van rapport:	21:36:34
Datum van berekening:	16-4-2018
Tijd van berekening:	21:36:10
Bestandsnaam:	C:\..\Nieuwe Mark Breda\De Trapkes met 1,7 meter verlaging met lab
Projectbeschrijving:	Realisatie de Nieuwe Mark, Breda De Trapkes met max 1,7 verlaging HB7/HB8 & sondering DKM304

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Weergave van de Invoer	3
2.1 Laagscheidingen	3
2.2 PN-lijnen	3
2.3 Algemene Gegevens	3
2.4 Grondprofielen	3
2.5 Grondeigenschappen	3
2.6 Niet-Uniforme Belastingen	4
2.7 Verticalen	4
3 Resultaat per Verticaal	5
3.1 Resultaat voor Verticaal 1 ($X = 25,00$ m; $Z = 0,00$ m)	5
4 Zettingen	6
4.1 Zettingen	6

2 Weergave van de Invoer

2.1 Laagscheidingen

Laagscheidingnummer	Coördinaten [m]				
3 - X -	0,000	50,000			
3 - Y -	2,500	2,500			
2 - X -	0,000	50,000			
2 - Y -	-2,000	-2,000			
1 - X -	0,000	50,000			
1 - Y -	-5,000	-5,000			
0 - X -	0,000	50,000			
0 - Y -	-12,000	-12,000			

2.2 PN-lijnen

PN-lijnnummer	Coördinaten [m]				
1 - X -	0,000	50,000			
1 - Y -	1,700	1,700			
2 - X -	0,000	50,000			
2 - Y -	0,640	0,640			

2.3 Algemene Gegevens

Grondmodel:	Koppejan
Consolidatiemodel:	Terzaghi
Rekmodel:	Natuurlijk
Grondwaterniveau:	Initiëel bepaald door PN-lijnnummer 1
Volumiek gewicht grondwater:	9,81 [kN/m³]
Dispersiecondities laagscheidingen	
- Boven:	gedraineerd
- Onder:	gedraineerd
Spanningsspreiding	
- Grond:	Buisman
- Belastingen:	Geen
Einde consolidatie:	10000,00 [dagen]
Geen onderhouden hoogte	
Pg (initiëel):	Variabel evenwijdig aan de initiële grondspanning
Pg (Per stap):	Automatisch verhoogd tot de uiteindelijke grondspanning
Geen denkbeeldig maaiveld	
Met onderwaterzakken	
(alleen voor niet-uniforme belastingen)	
- Criterium einde iteratie :	0,10 [m]
Breedte belastingkolom	
- Niet-Uniforme Belastingen :	1,00 [m]
- Trapeziumvormige Belastingen :	1,00 [m]

2.4 Grondprofielen

Laag nummer	Materiaalnaam	PN-lijn boven	PN-lijn onder
3	Zand, schoon los	1	1
2	Klei, labwaarden	2	2
1	Zand, schoon los	2	2

2.5 Grondeigenschappen

Laag nummer	Gedraineerd	Volumiek gewicht	
		Onverzadigd [kN/m³]	Verzadigd [kN/m³]
3	Ja	17,00	19,00
2	Nee	15,00	15,00
1	Ja	17,00	19,00

Laag nummer	Vert. consolid. coëfficiënt C_v [m ² /s]
3	-
2	6,35E-07
1	-

Laag nummer	Grens-spanning [kN/m ²]	POP [kN/m ²]	OCR [-]
3	-	-	1,30
2	-	3,40	-
1	-	-	1,30

Laag nummer	Primaire compr. coëff.		Seculaire compr. coëff.		Zwelling constanten	
	C_p [-]	C_p' [-]	C_s [-]	C_s' [-]	A_p [-]	A_s [-]
3	8,00E+02	2,00E+02	1,00E+08	1,00E+08	8,00E+02	1,00E+08
2	2,07E+01	9,00E+00	6,30E+01	8,52E+01	2,07E+01	8,52E+01
1	8,00E+02	2,00E+02	1,00E+08	1,00E+08	8,00E+02	1,00E+08

2.6 Niet-Uniforme Belastingen

Belasting nummer	Tijd [dagen]	Volumiek gewicht	
		Onverzadigd [kN/m ³]	Verzadigd [kN/m ³]
1	0	17,00	17,00

Belastingnummer	Coördinaten [m]					
1 - X -	0,00	0,00	50,00	50,00		
1 - Y -	2,50	3,50	3,50	2,50		

2.7 Verticalen

Verticaalnummer	X-coördinaten [m]				
1	25,000				

3 Resultaat per Verticaal

3.1 Resultaat voor Verticaal 1 (X = 25,00 m; Z = 0,00 m)

Diepte [m]	Initiële spanning			Eindspanning		
	S-totaal [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-totaal [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Laag 3						
2,50	0,001	0,000	0,001	17,001	0,000	17,001
2,40	1,700	0,000	1,700	18,700	0,000	18,700
2,30	3,400	0,000	3,400	20,400	0,000	20,400
2,20	5,100	0,000	5,100	22,100	0,000	22,100
2,10	6,800	0,000	6,800	23,800	0,000	23,800
2,00	8,500	0,000	8,500	25,500	0,000	25,500
1,90	10,200	0,000	10,200	27,200	0,000	27,200
1,80	11,900	0,000	11,900	28,972	0,072	28,900
1,70	13,600	0,000	13,600	31,649	1,049	30,600
1,60	15,500	0,981	14,519	33,546	2,027	31,519
1,50	17,400	1,962	15,438	35,444	3,006	32,438
0,64	33,740	10,399	23,341	51,765	11,424	40,341
0,25	41,150	14,225	26,925	59,169	15,244	43,925
-0,40	53,500	20,601	32,899	71,510	21,612	49,898
-1,40	72,500	30,411	42,089	90,499	31,414	59,085
-2,00	83,900	36,297	47,603	101,893	37,296	64,597
Laag 2						
-2,00	83,900	25,898	58,002	101,893	26,897	74,995
-2,80	95,900	33,746	62,154	113,603	34,462	79,142
-3,50	106,400	40,613	65,787	123,861	41,094	82,767
-4,20	116,900	47,480	69,420	134,127	47,737	86,390
-5,00	128,900	55,328	73,572	145,868	55,341	90,527
Laag 1						
-5,00	128,900	55,328	73,572	145,868	55,342	90,527
-5,80	144,100	63,176	80,924	161,046	63,187	97,859
-6,80	163,100	72,986	90,114	180,011	72,995	107,015
-7,80	182,100	82,796	99,304	198,966	82,803	116,162
-8,50	195,400	89,663	105,737	212,228	89,669	122,559
-9,30	210,600	97,511	113,089	227,378	97,516	129,863
-10,30	229,600	107,321	122,279	246,306	107,324	138,982
-11,30	248,600	117,131	131,469	265,222	117,132	148,090
-12,00	261,900	123,998	137,902	278,456	123,998	154,458

Laag nummer	Zwel		Zetting b. Sp		Zetting a. Sp	
	Primair	Secundair	Primair	Secundair 10 [dagen]	Primair	Secundair 10 [dagen]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
3	0,0000	0,0000	0,0015	0,0000	0,0089	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0073	0,0024	0,0599	0,0063
1	0,0000	0,0000	0,0013	0,0000	0,0000	0,0000
Totaal	0,0000	0,0000	0,0101	0,0024	0,0688	0,0063

Diepte		Laag nummer	Totale zetting (100% cons.)			Percentage van originele laaghoogte [%]
Van	Tot		Primair	Secundair 10 [dagen]	Na 10000 [dagen]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
2,50	-2,00	3	0,0104	0,0000	0,0103	0,23
-2,00	-5,00	2	0,0673	0,0087	0,1005	3,35
-5,00	-12,00	1	0,0013	0,0000	0,0013	0,02
Totaal			0,0790	0,0087	0,1122	

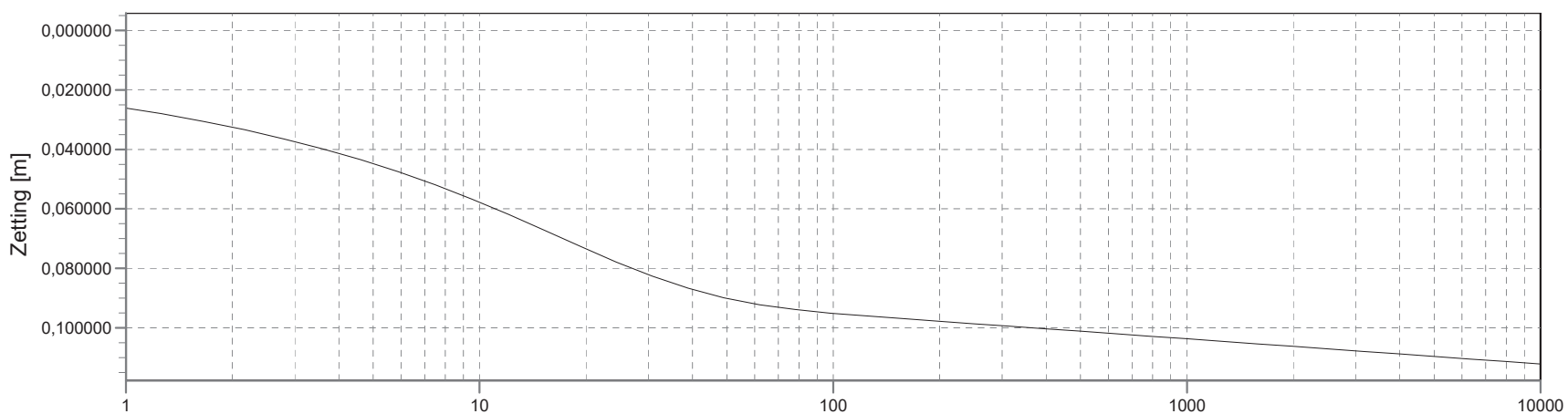
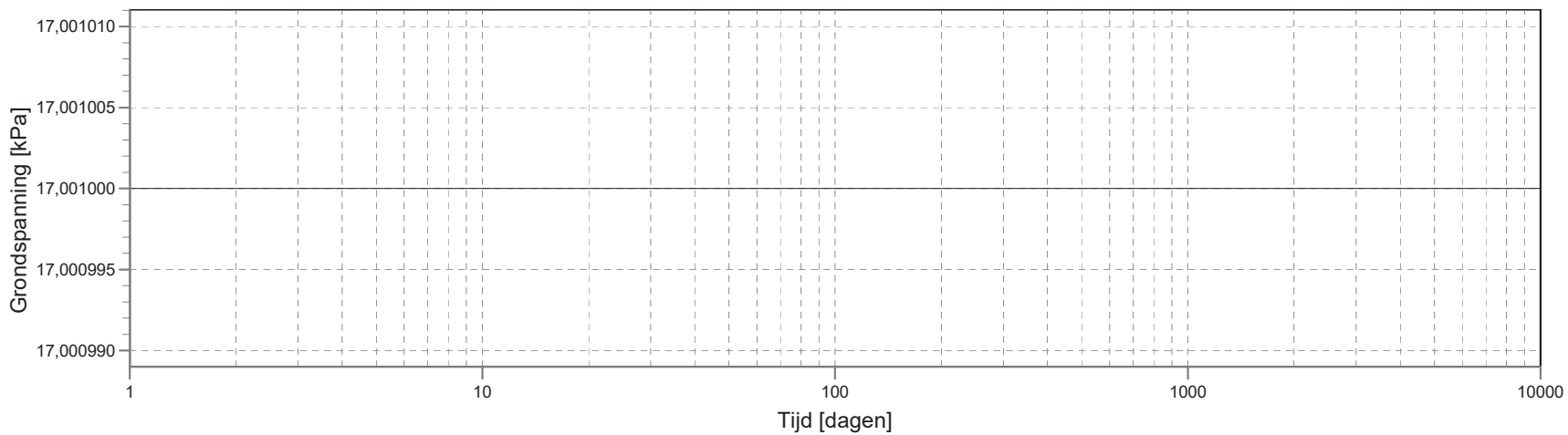
4 Zettingen

4.1 Zettingen

Verticaal nummer	X-coördinaat [m]	Z-coördinaat [m]	Maaiveld [m]	Zetting [m]
1	25,00	0,00	2,50	0,112

Einde Rapport

Tijdsverloop



Verticaal 1 (X = 25,000 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Koppejan met Terzaghi (Natuurlijke rek)

Diepte = 2,500 [m]
Zetting na 10000 dagen = 0,112 [m]



Troilusweg 57
8440 AA Heerenvveen

Tel [0513] 63 45 67
Fax [0513] 63 33 53

D-Settlement 16.1 : De Trapkes met 1,7 meter verlagng met lab.sil

datum
16-4-2018

get.
PSE

Realisatie de Nieuwe Mark, Breda

De Trapkes met max 1,7 verlagng

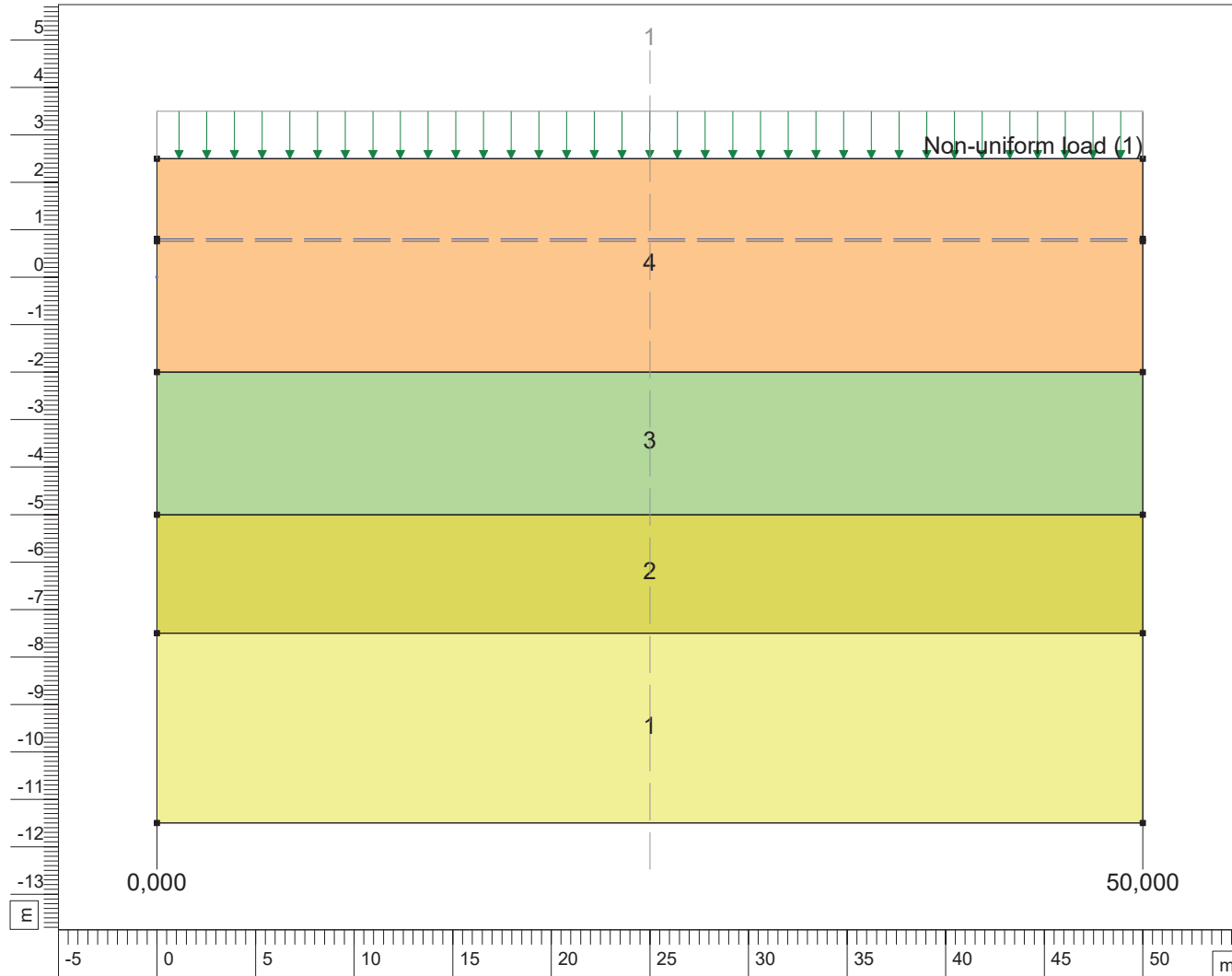
HB7/HB8 & sondering DKM304

431739

Bijl. -

form.
A4

Input View



Lagen

- 4. Zand, schoon los
- 3. Klei, labwaarden
- 2. Zand, schoon los
- 1. Zand, sterk siltig, kleiig



Troilusweg 57
8440 AA Heerenvveen

Tel: [0513] 63 45 67
Fax: [0513] 63 33 53

D-Settlement 16.1 : Kloosterkapel.sil

datum
16-4-2018

get.
PSE

431739

cit.

Realisatie de Nieuwe Mark, Breda
Zettingsberekening nabij de Kloosterkapel

HB5/HB6 & sondering 2

Bijl. -

form.
A4

Rapport voor D-Settlement 16.1

Zettingsberekeningen
Ontwikkeld door Deltares



Bedrijfsnaam:	Antea Group
Datum van rapport:	16-4-2018
Tijd van rapport:	21:44:12
Datum van berekening:	16-4-2018
Tijd van berekening:	21:43:14
Bestandsnaam:	C:\Data\Nieuwe Mark Breda\Kloosterkapel
Projectbeschrijving:	Realisatie de Nieuwe Mark, Breda Zettingsberekening nabij de Kloosterkapel HB5/HB6 & sondering 2

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Weergave van de Invoer	3
2.1 Laagscheidingen	3
2.2 PN-lijnen	3
2.3 Algemene Gegevens	3
2.4 Grondprofielen	3
2.5 Grondeigenschappen	3
2.6 Niet-Uniforme Belastingen	4
2.7 Verticalen	4
3 Resultaat per Verticaal	5
3.1 Resultaat voor Verticaal 1 ($X = 25,00$ m; $Z = 0,00$ m)	5
4 Zettingen	6
4.1 Zettingen	6

2 Weergave van de Invoer

2.1 Laagscheidingen

Laagscheidingnummer	Coördinaten [m]				
4 - X -	0,000	50,000			
4 - Y -	2,500	2,500			
3 - X -	0,000	50,000			
3 - Y -	-2,000	-2,000			
2 - X -	0,000	50,000			
2 - Y -	-5,000	-5,000			
1 - X -	0,000	50,000			
1 - Y -	-7,500	-7,500			
0 - X -	0,000	50,000			
0 - Y -	-11,500	-11,500			

2.2 PN-lijnen

PN-lijnummer	Coördinaten [m]				
1 - X -	0,000	50,000			
1 - Y -	0,810	0,810			
2 - X -	0,000	50,000			
2 - Y -	0,760	0,760			

2.3 Algemene Gegevens

Grondmodel:	Koppejan
Consolidatiemodel:	Terzaghi
Rekmodel:	Natuurlijk
Grondwaterniveau:	Initiëel bepaald door PN-lijnummer 1
Volumiek gewicht grondwater:	9,81 [kN/m³]
Dispersiecondities laagscheidingen	
- Boven:	gedraineerd
- Onder:	gedraineerd
Spanningsspreiding	
- Grond:	Buisman
- Belastingen:	Geen
Einde consolidatie:	10000,00 [dagen]
Geen onderhouden hoogte	
Pg (initiëel):	Variabel evenwijdig aan de initiële grondspanning
Pg (Per stap):	Automatisch verhoogd tot de uiteindelijke grondspanning
Geen denkbeeldig maaiveld	
Met onderwaterzakken	
(alleen voor niet-uniforme belastingen)	
- Criterium einde iteratie :	0,10 [m]
Breedte belastingkolom	
- Niet-Uniforme Belastingen :	1,00 [m]
- Trapeziumvormige Belastingen :	1,00 [m]

2.4 Grondprofielen

Laag nummer	Materiaalnaam	PN-lijn boven	PN-lijn onder
4	Zand, schoon los	1	1
3	Klei, labwaarden	2	2
2	Zand, schoon los	2	2
1	Zand, sterk siltig, kleiig	2	2

2.5 Grondeigenschappen

Laag nummer	Gedraineerd	Volumiek gewicht	
		Onverzadigd [kN/m³]	Verzadigd [kN/m³]
4	Ja	17,00	19,00

Laag nummer	Gedraineerd	Volumiek gewicht	
		Onverzadigd [kN/m³]	Verzadigd [kN/m³]
3	Nee	15,00	15,00
2	Ja	17,00	19,00
1	Ja	18,00	20,00

Laag nummer	Vert. consolid. coëfficiënt Cv [m²/s]
4	-
3	6,35E-07
2	-
1	-

Laag nummer	Grens-spanning [kN/m²]	POP	OCR
		[kN/m²]	[-]
4	-	-	1,30
3	-	3,40	-
2	-	-	1,30
1	-	-	1,30

Laag nummer	Primaire compr. coëff.		Seculaire compr. coëff.		Zwelling constanten	
	Cp [-]	Cp' [-]	Cs [-]	Cs' [-]	Ap [-]	As [-]
4	8,00E+02	2,00E+02	1,00E+08	1,00E+08	8,00E+02	1,00E+08
3	2,07E+01	9,00E+00	6,30E+01	8,52E+01	2,07E+01	8,52E+01
2	8,00E+02	2,00E+02	1,00E+08	1,00E+08	8,00E+02	1,00E+08
1	8,00E+02	2,00E+02	1,00E+08	1,00E+08	8,00E+02	1,00E+08

2.6 Niet-Uniforme Belastingen

Belasting nummer	Tijd [dagen]	Volumiek gewicht	
		Onverzadigd [kN/m³]	Verzadigd [kN/m³]
1	0	1,50	1,50

Belastingnummer	Coördinaten [m]					
1 - X -	0,00	0,00	50,00	50,00		
1 - Y -	2,50	3,50	3,50	2,50		

2.7 Verticalen

Verticaalnummer	X-coördinaten [m]				
1	25,000				

3 Resultaat per Verticaal

3.1 Resultaat voor Verticaal 1 (X = 25,00 m; Z = 0,00 m)

Diepte [m]	Initiële spanning			Eindspanning		
	S-totaal [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-totaal [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Laag 4						
2,50	0,001	0,000	0,001	1,501	0,000	1,501
2,40	1,700	0,000	1,700	3,200	0,000	3,200
2,30	3,400	0,000	3,400	4,900	0,000	4,900
2,20	5,100	0,000	5,100	6,600	0,000	6,600
2,10	6,800	0,000	6,800	8,300	0,000	8,300
2,00	8,500	0,000	8,500	10,000	0,000	10,000
1,90	10,200	0,000	10,200	11,700	0,000	11,700
1,80	11,900	0,000	11,900	13,400	0,000	13,400
1,70	13,600	0,000	13,600	15,100	0,000	15,100
1,60	15,300	0,000	15,300	16,800	0,000	16,800
1,50	17,000	0,000	17,000	18,500	0,000	18,500
0,81	28,730	0,000	28,730	30,310	0,080	30,230
0,76	29,680	0,490	29,189	31,260	0,571	30,689
0,25	39,370	5,494	33,876	40,950	5,574	35,376
-0,40	51,720	11,870	39,850	53,300	11,950	41,350
-1,40	70,720	21,680	49,040	72,299	21,759	50,540
-2,00	82,120	27,566	54,554	83,698	27,645	56,053
Laag 3						
-2,00	82,120	27,076	55,044	83,699	27,155	56,544
-2,80	94,120	34,924	59,196	95,675	34,980	60,695
-3,50	104,620	41,791	62,829	106,156	41,828	64,328
-4,20	115,120	48,658	66,462	116,638	48,678	67,960
-5,00	127,120	56,506	70,614	128,617	56,507	72,110
Laag 2						
-5,00	127,120	56,506	70,614	128,617	56,507	72,111
-5,65	139,470	62,882	76,588	140,966	62,883	78,083
-6,25	150,870	68,768	82,102	152,364	68,769	83,595
-6,90	163,220	75,145	88,075	164,712	75,145	89,566
-7,50	174,620	81,031	93,589	176,109	81,031	95,078
Laag 1						
-7,50	174,620	81,031	93,590	176,110	81,031	95,078
-8,50	194,620	90,841	103,779	196,105	90,841	105,264
-9,50	214,620	100,651	113,969	216,099	100,651	115,448
-10,50	234,620	110,461	124,159	236,093	110,461	125,632
-11,50	254,620	120,271	134,349	256,085	120,271	135,814

Laag nummer	Zwel		Zetting b. Sp		Zetting a. Sp	
	Primair	Secundair	Primair	Secundair 10 [dagen]	Primair	Secundair 10 [dagen]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
4	0,0000	0,0000	0,0004	0,0000	0,0005	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0034	0,0011	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Totaal	0,0000	0,0000	0,0040	0,0011	0,0005	0,0000

Diepte		Laag nummer	Totale zetting (100% cons.)			Percentage van originele laaghoogte [%]
Van	Tot		Primair	Secundair 10 [dagen]	Na 10000 [dagen]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
2,50	-2,00	4	0,0009	0,0000	0,0009	0,02
-2,00	-5,00	3	0,0034	0,0011	0,0079	0,26
-5,00	-7,50	2	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
-7,50	-11,50	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Totaal			0,0045	0,0011	0,0090	

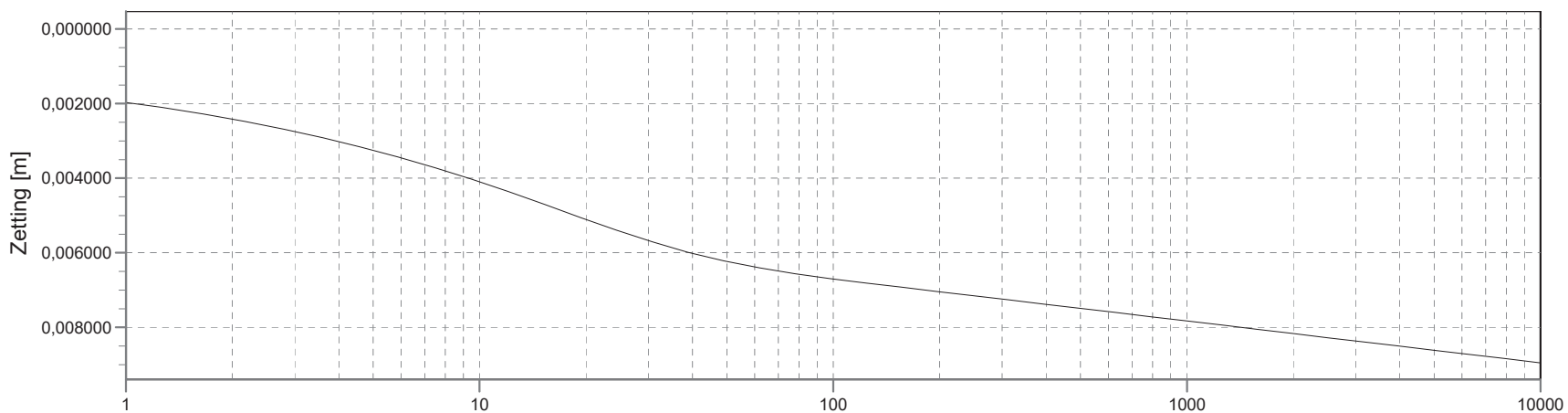
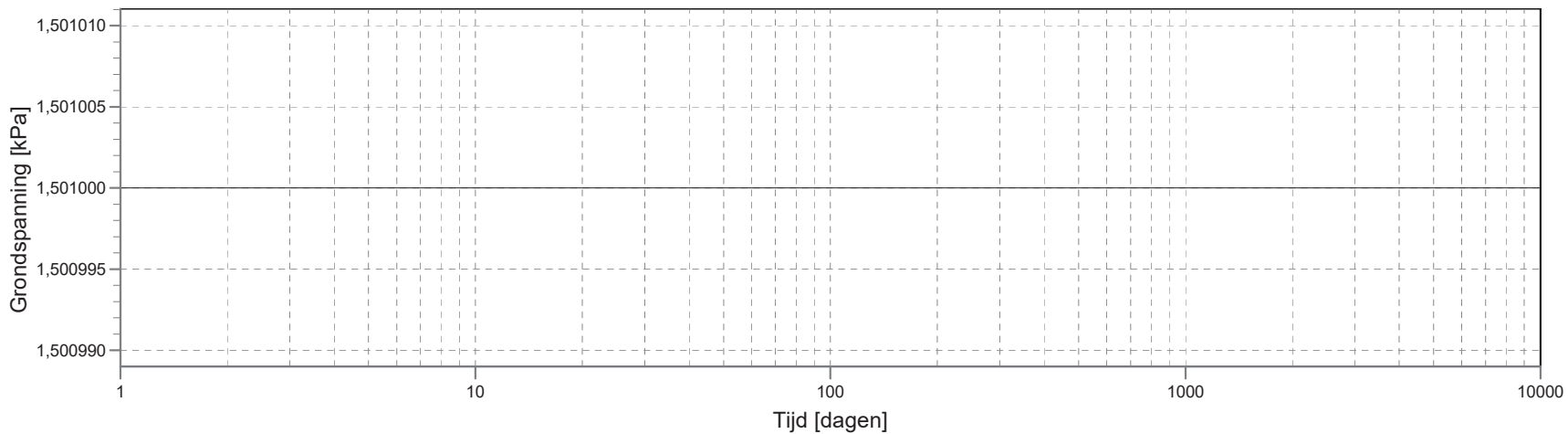
4 Zettingen

4.1 Zettingen

Verticaal nummer	X-coördinaat [m]	Z-coördinaat [m]	Maaiveld [m]	Zetting [m]
1	25,00	0,00	2,50	0,009

Einde Rapport

Tijdsverloop



Verticaal 1 (X = 25,000 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Koppejan met Terzaghi (Natuurlijke rek)

Diepte = 2,500 [m]
Zetting na 10000 dagen = 0,009 [m]



Troilusweg 57
8440 AA Heerenvveen

Tel: [05] 31 63 45 67
Fax: [05] 31 63 33 53

D-Settlement 16.1 : Kloosterkapel.sjl

datum
16-4-2018

get.
PSE

431739

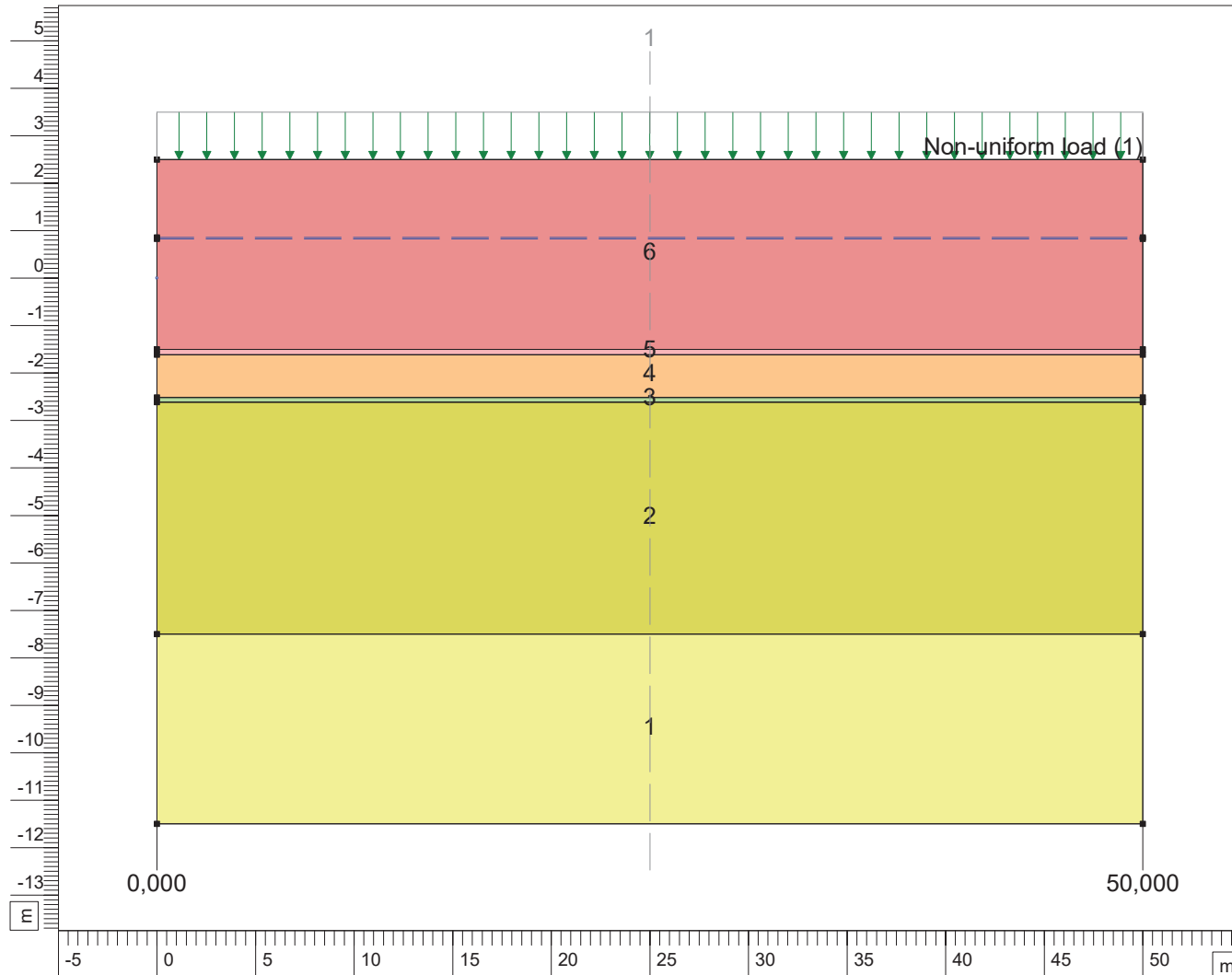
Realisatie de Nieuwe Mark, Breda
Zettingsberekening nabij de Kloosterkapel

HB5/HB6 & sondering 2

Bijl. -

form.
A4

Input View



Lagen

- 6. Zand, schoon los
- 5. Klei, labwaarden
- 4. Veen, labwaarden
- 3. Klei, labwaarden
- 2. Klei, sterk zandig
- 1. Zand, sterk siltig, kleiig



Tolhuisweg 57
8440 AA Heerenvveen

Tel: [0513] 63 45 67
Fax: [0513] 63 33 53

D-Settlement 16.1 : Villa Nova.sil

datum
16-4-2018

get.
PSE

Realisatie de Nieuwe Mark, Breda
Zettingsberekening nabij Villa Nova

431739

cit.

HB3/HB4

Bijl. -

form.
A4

Rapport voor D-Settlement 16.1

Zettingsberekeningen
Ontwikkeld door Deltares



Bedrijfsnaam:	Antea Group
Datum van rapport:	16-4-2018
Tijd van rapport:	21:30:11
Datum van berekening:	16-4-2018
Tijd van berekening:	21:29:40
Bestandsnaam:	C:\Data\Nieuwe Mark Breda\Villa Nova
Projectbeschrijving:	Realisatie de Nieuwe Mark, Breda Zettingsberekening nabij Villa Nova HB3/HB4

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Weergave van de Invoer	3
2.1 Laagscheidingen	3
2.2 PN-lijnen	3
2.3 Algemene Gegevens	3
2.4 Grondprofielen	3
2.5 Grondeigenschappen	4
2.6 Niet-Uniforme Belastingen	4
2.7 Verticalen	4
3 Resultaat per Verticaal	5
3.1 Resultaat voor Verticaal 1 ($X = 25,00$ m; $Z = 0,00$ m)	5
4 Zettingen	7
4.1 Zettingen	7

2 Weergave van de Invoer

2.1 Laagscheidingen

Laagscheidingnummer	Coördinaten [m]				
6 - X -	0,000	50,000			
6 - Y -	2,500	2,500			
5 - X -	0,000	50,000			
5 - Y -	-1,500	-1,500			
4 - X -	0,000	50,000			
4 - Y -	-1,610	-1,610			
3 - X -	0,000	50,000			
3 - Y -	-2,510	-2,510			
2 - X -	0,000	50,000			
2 - Y -	-2,610	-2,610			
1 - X -	0,000	50,000			
1 - Y -	-7,500	-7,500			
0 - X -	0,000	50,000			
0 - Y -	-11,500	-11,500			

2.2 PN-lijnen

PN-lijnnummer	Coördinaten [m]				
1 - X -	0,000	50,000			
1 - Y -	0,860	0,860			
2 - X -	0,000	50,000			
2 - Y -	0,830	0,830			

2.3 Algemene Gegevens

Grondmodel:	Koppejan
Consolidatiemodel:	Terzaghi
Rekmodel:	Natuurlijk
Grondwaterniveau:	Initiëel bepaald door PN-lijnnummer 1
Volumiek gewicht grondwater:	9,81 [kN/m³]
Dispersiecondities laagscheidingen	
- Boven:	gedraineerd
- Onder:	gedraineerd
Spanningsspreiding	
- Grond:	Buisman
- Belastingen:	Geen
Einde consolidatie:	10000,00 [dagen]
Geen onderhouden hoogte	
Pg (initiëel):	Variabel evenwijdig aan de initiële grondspanning
Pg (Per stap):	Automatisch verhoogd tot de uiteindelijke grondspanning
Geen denkbeeldig maaiveld	
Met onderwaterzakken	
(alleen voor niet-uniforme belastingen)	
- Criterium einde iteratie :	0,10 [m]
Breedte belastingkolom	
- Niet-Uniforme Belastingen :	1,00 [m]
- Trapeziumvormige Belastingen :	1,00 [m]

2.4 Grondprofielen

Laag nummer	Materiaalnaam	PN-lijn boven	PN-lijn onder
6	Zand, schoon los	1	1
5	Klei, labwaarden	1	1
4	Veen, labwaarden	1	2
3	Klei, labwaarden	2	2
2	Klei, sterk zandig	2	2
1	Zand, sterk siltig, kleiig	2	2

2.5 Grondeigenschappen

Laag nummer	Gedraineerd	Volumiek gewicht	
		Onverzadigd [kN/m ³]	Verzadigd [kN/m ³]
6	Ja	17,00	19,00
5	Nee	15,00	15,00
4	Nee	11,40	11,40
3	Nee	15,00	15,00
2	Nee	18,00	18,00
1	Ja	18,00	20,00

Laag nummer	Vert. consolid. coëfficiënt Cv [m ² /s]
6	-
5	6,35E-07
4	1,80E-07
3	6,35E-07
2	1,00E-07
1	-

Laag nummer	Grens-spanning [kN/m ²]	POP [kN/m ²]	OCR [-]
6	-	-	1,30
5	-	3,40	-
4	-	5,50	-
3	-	3,40	-
2	-	5,00	-
1	-	-	1,30

Laag nummer	Primaire compr. coeff.		Seculaire compr. coef.		Zwelling constanten	
	Cp [-]	Cp' [-]	Cs [-]	Cs' [-]	Ap [-]	As [-]
6	8,00E+02	2,00E+02	1,00E+08	1,00E+08	8,00E+02	1,00E+08
5	2,07E+01	9,00E+00	6,30E+01	8,52E+01	2,07E+01	8,52E+01
4	2,27E+01	3,70E+00	1,59E+02	2,67E+01	2,27E+01	2,67E+01
3	2,07E+01	9,00E+00	6,30E+01	8,52E+01	2,07E+01	8,52E+01
2	1,00E+02	2,50E+01	1,28E+03	3,20E+02	1,00E+02	3,20E+02
1	8,00E+02	2,00E+02	1,00E+08	1,00E+08	8,00E+02	1,00E+08

2.6 Niet-Uniforme Belastingen

Belasting nummer	Tijd [dagen]	Volumiek gewicht	
		Onverzadigd [kN/m ³]	Verzadigd [kN/m ³]
1	0	1,60	1,60

Belastingnummer	Coördinaten [m]					
1 - X -	0,00	0,00	50,00	50,00		
1 - Y -	2,50	3,50	3,50	2,50		

2.7 Verticalen

Verticaalnummer	X-coördinaten [m]				
1	25,000				

3 Resultaat per Verticaal

3.1 Resultaat voor Verticaal 1 (X = 25,00 m; Z = 0,00 m)

Diepte [m]	Initiële spanning			Eindspanning		
	S-totaal [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-totaal [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Laag 6						
2,50	0,001	0,000	0,001	1,601	0,000	1,601
2,40	1,700	0,000	1,700	3,300	0,000	3,300
2,30	3,400	0,000	3,400	5,000	0,000	5,000
2,20	5,100	0,000	5,100	6,700	0,000	6,700
2,10	6,800	0,000	6,800	8,400	0,000	8,400
2,00	8,500	0,000	8,500	10,100	0,000	10,100
1,90	10,200	0,000	10,200	11,800	0,000	11,800
1,80	11,900	0,000	11,900	13,500	0,000	13,500
1,70	13,600	0,000	13,600	15,200	0,000	15,200
1,60	15,300	0,000	15,300	16,900	0,000	16,900
1,50	17,000	0,000	17,000	18,600	0,000	18,600
0,86	27,880	0,000	27,880	29,522	0,042	29,480
0,83	28,450	0,294	28,156	30,092	0,336	29,756
0,50	34,720	3,532	31,188	36,362	3,573	32,788
-0,50	53,720	13,342	40,378	55,361	13,383	41,978
-1,50	72,720	23,152	49,568	74,360	23,192	51,168
Laag 5						
-1,50	72,720	23,152	49,568	74,360	23,192	51,168
-1,55	73,545	23,691	49,854	75,183	23,730	51,453
-1,61	74,370	24,231	50,139	76,006	24,268	51,739
Laag 4						
-1,61	74,370	24,231	50,139	76,007	24,268	51,739
-2,06	79,500	28,498	51,002	81,127	28,525	52,601
-2,51	84,630	32,765	51,865	86,247	32,783	53,464
Laag 3						
-2,51	84,630	32,765	51,865	86,247	32,784	53,464
-2,56	85,380	33,256	52,124	86,995	33,272	53,723
-2,61	86,130	33,746	52,384	87,744	33,761	53,983
Laag 2						
-2,61	86,130	33,746	52,384	87,744	33,761	53,983
-3,46	101,340	42,036	59,304	102,950	42,048	60,902
-4,46	119,340	51,846	67,494	120,945	51,854	69,091
-5,05	130,140	57,732	72,408	131,742	57,739	74,004
-5,90	145,350	66,021	79,329	146,948	66,026	80,922
-6,90	163,350	75,831	87,519	164,942	75,833	89,109
-7,50	174,150	81,717	92,433	175,739	81,718	94,021
Laag 1						
-7,50	174,150	81,717	92,433	175,739	81,718	94,021
-8,50	194,150	91,527	102,623	195,734	91,528	104,206
-9,50	214,150	101,337	112,813	215,728	101,338	114,390
-10,50	234,150	111,147	123,003	235,721	111,147	124,573
-11,50	254,150	120,957	133,193	255,713	120,957	134,755

Laag nummer	Zwel		Zetting b. Sp		Zetting a. Sp	
	Primair	Secundair	Primair	Secundair 10 [dagen]	Primair	Secundair 10 [dagen]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
6	0,0000	0,0000	0,0004	0,0000	0,0005	0,0000
5	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0012	0,0002	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0011	0,0001	0,0000	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Totaal	0,0000	0,0000	0,0031	0,0004	0,0005	0,0000

Diepte		Laag nummer	Totale zetting (100% cons.)			Percentage van originele laaghoogte [%]
Van	Tot		Primair	Secundair 10 [dagen]	Na 10000 [dagen]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
2,50	-1,50	6	0,0009	0,0000	0,0009	0,02
-1,50	-1,61	5	0,0002	0,0001	0,0004	0,35
-1,61	-2,51	4	0,0012	0,0002	0,0019	0,21
-2,51	-2,61	3	0,0001	0,0000	0,0003	0,34
-2,61	-7,50	2	0,0011	0,0001	0,0014	0,03
-7,50	-11,50	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Totaal			0,0036	0,0004	0,0051	

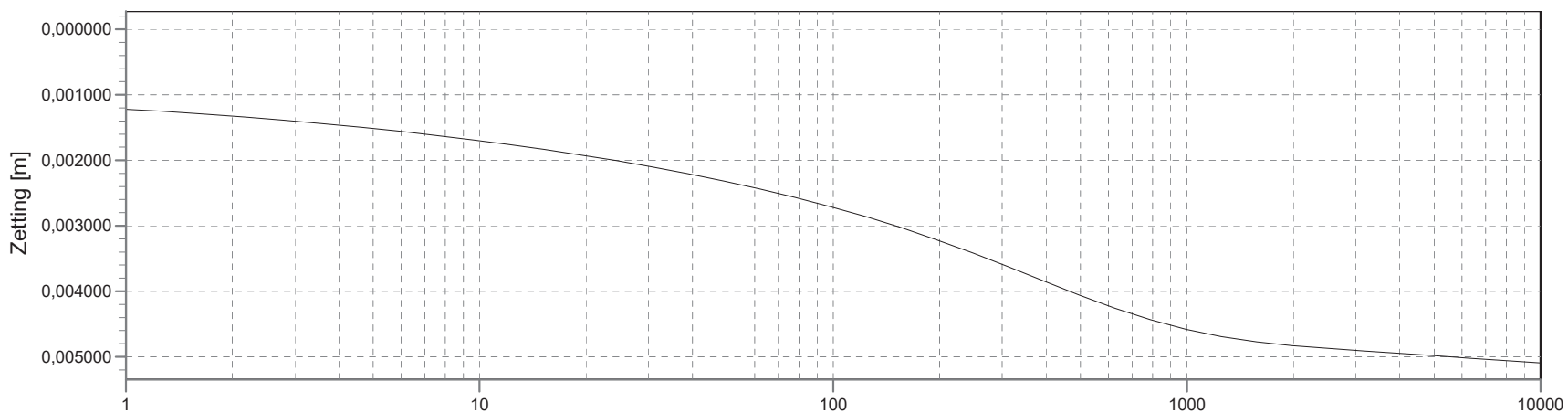
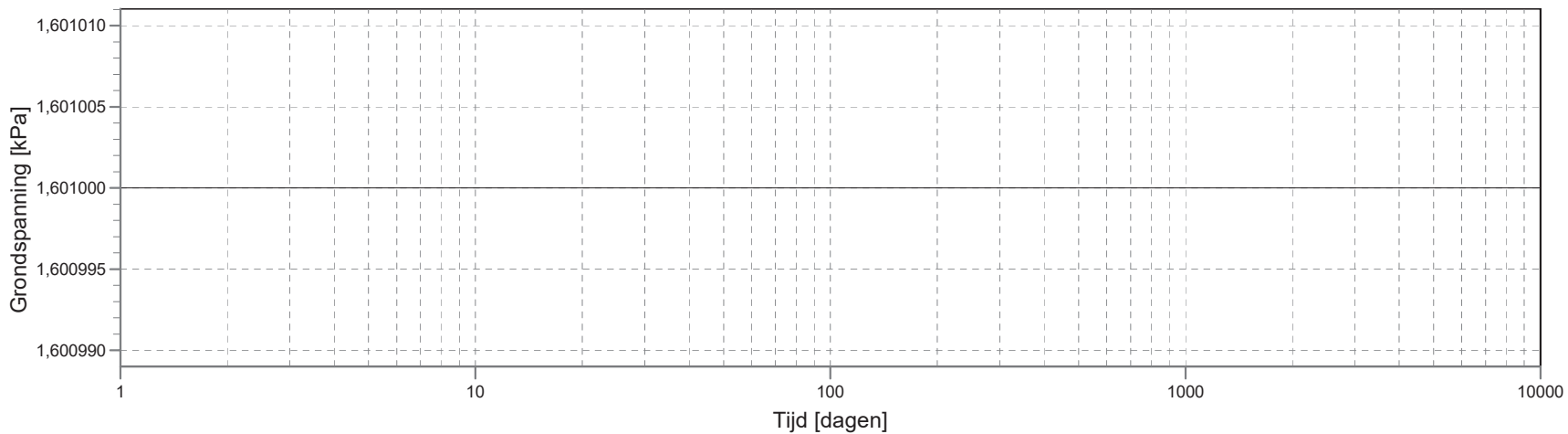
4 Zettingen

4.1 Zettingen

Verticaal nummer	X-coördinaat [m]	Z-coördinaat [m]	Maaiveld [m]	Zetting [m]
1	25,00	0,00	2,50	0,005

Einde Rapport

Tijdsverloop



Verticaal 1 (X = 25,000 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Koppejan met Terzaghi (Natuurlijke rek)

Diepte = 2,500 [m]
Zetting na 10000 dagen = 0,005 [m]



Troilusweg 57
8440 AA Heerenvveen

Tel [06] 31 63 45 67
Fax [06] 31 63 33 53

D-Settlement 16.1 : Villa Nova.sli

datum
16-4-2018

get.
PSE

431739

cit.

Bijl. -

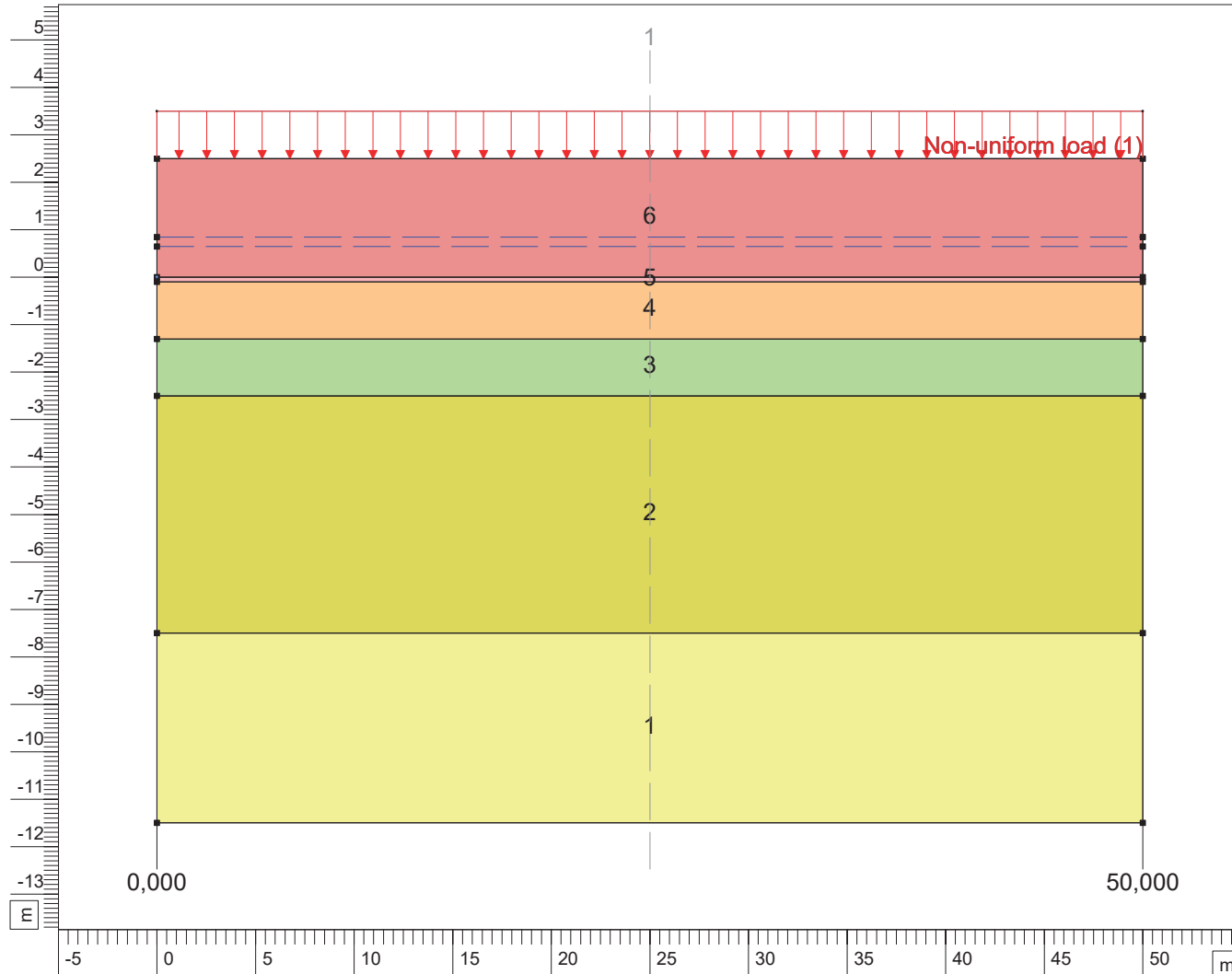
form.
A4

Realisatie de Nieuwe Mark, Breda
Zettingsberekening nabij Villa Nova
HB3/HB4

Lagen

- 6. Zand, schoon los
- 5. Klei, labwaarden
- 4. Veen. labwaarden
- 3. Zand, schoon los
- 2. Klei, sterk zandig
- 1. Zand, sterk siltig, kleiig

Input View



Tolhuisweg 57
8440 AA Heerenvveen

Tel [06] 31 63 45 67
Fax [06] 31 63 33 53

D-Settlement 16.1 : Groot Arsenaal 0.2 meter verlagng met lab sll

datum
16-4-2018

get.
PSE

Realisatie de Nieuwe Mark, Breda

Zettingsberekening nabij Groot Arsenaak

HB1/HB2 & sondering 13

431739

Bijl. -

form.
A4

Rapport voor D-Settlement 16.1

Zettingsberekeningen
Ontwikkeld door Deltares



Bedrijfsnaam:	Antea Group
Datum van rapport:	16-4-2018
Tijd van rapport:	21:27:31
Datum van berekening:	16-4-2018
Tijd van berekening:	21:26:52
Bestandsnaam:	C:\..\Nieuwe Mark Breda\Groot Arsenaal 0,2 meter verlaging met lab
Projectbeschrijving:	Realisatie de Nieuwe Mark, Breda Zettingsberekening nabij Groot Arsenaak HB1/HB2 & sondering 13

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Weergave van de Invoer	3
2.1 Laagscheidingen	3
2.2 PN-lijnen	3
2.3 Algemene Gegevens	3
2.4 Grondprofielen	3
2.5 Grondeigenschappen	4
2.6 Niet-Uniforme Belastingen	4
2.7 Verticalen	4
3 Resultaat per Verticaal	5
3.1 Resultaat voor Verticaal 1 ($X = 25,00$ m; $Z = 0,00$ m)	5
4 Zettingen	7
4.1 Zettingen	7

2 Weergave van de Invoer

2.1 Laagscheidingen

Laagscheidingnummer	Coördinaten [m]				
6 - X -	0,000	50,000			
6 - Y -	2,500	2,500			
5 - X -	0,000	50,000			
5 - Y -	0,000	0,000			
4 - X -	0,000	50,000			
4 - Y -	-0,100	-0,100			
3 - X -	0,000	50,000			
3 - Y -	-1,300	-1,300			
2 - X -	0,000	50,000			
2 - Y -	-2,500	-2,500			
1 - X -	0,000	50,000			
1 - Y -	-7,500	-7,500			
0 - X -	0,000	50,000			
0 - Y -	-11,500	-11,500			

2.2 PN-lijnen

PN-lijnnummer	Coördinaten [m]				
1 - X -	0,000	50,000			
1 - Y -	0,850	0,850			
2 - X -	0,000	50,000			
2 - Y -	0,650	0,650			

2.3 Algemene Gegevens

Grondmodel:	Koppejan
Consolidatiemodel:	Terzaghi
Rekmodel:	Natuurlijk
Grondwaterniveau:	Initiëel bepaald door PN-lijnnummer 1
Volumiek gewicht grondwater:	9,81 [kN/m³]
Dispersiecondities laagscheidingen	
- Boven:	gedraineerd
- Onder:	gedraineerd
Spanningsspreiding	
- Grond:	Buisman
- Belastingen:	Geen
Einde consolidatie:	10000,00 [dagen]
Geen onderhouden hoogte	
Pg (initiëel):	Variabel evenwijdig aan de initiële grondspanning
Pg (Per stap):	Automatisch verhoogd tot de uiteindelijke grondspanning
Geen denkbeeldig maaiveld	
Met onderwaterzakken	
(alleen voor niet-uniforme belastingen)	
- Criterium einde iteratie :	0,10 [m]
Breedte belastingkolom	
- Niet-Uniforme Belastingen :	1,00 [m]
- Trapeziumvormige Belastingen :	1,00 [m]

2.4 Grondprofielen

Laag nummer	Materiaalnaam	PN-lijn boven	PN-lijn onder
6	Zand, schoon los	1	1
5	Klei, labwaarden	1	1
4	Veen, labwaarden	1	2
3	Zand, schoon los	2	2
2	Klei, sterk zandig	2	2
1	Zand, sterk siltig, kleiig	2	2

2.5 Grondeigenschappen

Laag nummer	Gedraineerd	Volumiek gewicht	
		Onverzadigd [kN/m³]	Verzadigd [kN/m³]
6	Ja	17,00	19,00
5	Nee	15,00	15,00
4	Nee	11,40	11,40
3	Ja	17,00	19,00
2	Nee	18,00	18,00
1	Ja	18,00	20,00

Laag nummer	Vert. consolid. coëfficiënt Cv [m²/s]
6	-
5	6,35E-07
4	1,80E-07
3	-
2	1,00E-07
1	-

Laag nummer	Grens-spanning [kN/m²]	POP [kN/m²]	OCR [-]
6	-	-	1,30
5	-	3,40	-
4	-	5,50	-
3	-	-	1,30
2	-	5,00	-
1	-	-	1,30

Laag nummer	Primaire compr. coeff.		Seculaire compr. coef.		Zwelling constanten	
	Cp [-]	Cp' [-]	Cs [-]	Cs' [-]	Ap [-]	As [-]
6	8,00E+02	2,00E+02	1,00E+08	1,00E+08	8,00E+02	1,00E+08
5	2,07E+01	9,00E+00	6,30E+01	8,52E+01	2,07E+01	8,52E+01
4	2,27E+01	3,70E+00	1,59E+02	2,67E+01	2,27E+01	2,67E+01
3	8,00E+02	2,00E+02	1,00E+08	1,00E+08	8,00E+02	1,00E+08
2	1,00E+02	2,50E+01	1,28E+03	3,20E+02	1,00E+02	3,20E+02
1	8,00E+02	2,00E+02	1,00E+08	1,00E+08	8,00E+02	1,00E+08

2.6 Niet-Uniforme Belastingen

Belasting nummer	Tijd [dagen]	Volumiek gewicht	
		Onverzadigd [kN/m³]	Verzadigd [kN/m³]
1	0	2,10	2,10

Belastingnummer	Coördinaten [m]					
1 - X -	0,00	0,00	50,00	50,00		
1 - Y -	2,50	3,50	3,50	2,50		

2.7 Verticalen

Verticaalnummer	X-coördinaten [m]				
1	25,000				

3 Resultaat per Verticaal

3.1 Resultaat voor Verticaal 1 (X = 25,00 m; Z = 0,00 m)

Diepte [m]	Initiële spanning			Eindspanning		
	S-totaal [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-totaal [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Laag 6						
2,50	0,001	0,000	0,001	2,101	0,000	2,101
2,40	1,700	0,000	1,700	3,800	0,000	3,800
2,30	3,400	0,000	3,400	5,500	0,000	5,500
2,20	5,100	0,000	5,100	7,200	0,000	7,200
2,10	6,800	0,000	6,800	8,900	0,000	8,900
2,00	8,500	0,000	8,500	10,600	0,000	10,600
1,90	10,200	0,000	10,200	12,300	0,000	12,300
1,80	11,900	0,000	11,900	14,000	0,000	14,000
1,70	13,600	0,000	13,600	15,700	0,000	15,700
1,60	15,300	0,000	15,300	17,400	0,000	17,400
1,50	17,000	0,000	17,000	19,100	0,000	19,100
1,25	21,250	0,000	21,250	23,350	0,000	23,350
0,85	28,050	0,000	28,050	30,221	0,071	30,150
0,65	31,850	1,962	29,888	34,021	2,033	31,988
0,00	44,200	8,338	35,862	46,370	8,409	37,961
Laag 5						
0,00	44,200	8,339	35,862	46,370	8,409	37,961
-0,05	44,950	8,829	36,121	47,117	8,896	38,221
-0,10	45,700	9,319	36,381	47,864	9,383	38,480
Laag 4						
-0,10	45,700	9,320	36,381	47,864	9,384	38,480
-0,70	52,540	14,225	38,316	54,682	14,266	40,415
-1,30	59,380	19,130	40,251	61,500	19,150	42,350
Laag 3						
-1,30	59,380	19,130	40,251	61,500	19,150	42,350
-1,90	70,780	25,015	45,764	72,900	25,036	47,864
-2,50	82,180	30,901	51,279	84,299	30,921	53,377
Laag 2						
-2,50	82,180	30,902	51,279	84,299	30,922	53,377
-3,40	98,380	39,730	58,649	100,493	39,746	60,747
-4,40	116,380	49,541	66,839	118,487	49,552	68,935
-5,00	127,180	55,426	71,754	129,284	55,436	73,848
-5,90	143,380	64,255	79,124	145,477	64,261	81,216
-6,90	161,380	74,066	87,314	163,470	74,068	89,402
-7,50	172,180	79,951	92,229	174,265	79,952	94,313
Laag 1						
-7,50	172,180	79,952	92,229	174,265	79,953	94,313
-8,50	192,180	89,761	102,419	194,259	89,762	104,497
-9,50	212,180	99,572	112,609	214,251	99,572	114,679
-10,50	232,180	109,382	122,799	234,242	109,382	124,860
-11,50	252,180	119,192	132,988	254,231	119,192	135,039

Laag nummer	Zwel		Zetting b. Sp		Zetting a. Sp	
	Primair	Secundair	Primair	Secundair 10 [dagen]	Primair	Secundair 10 [dagen]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
6	0,0000	0,0000	0,0004	0,0000	0,0007	0,0000
5	0,0000	0,0000	0,0003	0,0001	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0028	0,0004	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0015	0,0001	0,0000	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Totaal	0,0000	0,0000	0,0051	0,0006	0,0007	0,0000

Diepte		Laag nummer	Totale zetting (100% cons.)			Percentage van originele laaghoogte [%]
Van	Tot		Primair	Secundair 10 [dagen]	Na 10000 [dagen]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
2,50	0,00	6	0,0012	0,0000	0,0011	0,05
0,00	-0,10	5	0,0003	0,0001	0,0006	0,63
-0,10	-1,30	4	0,0028	0,0004	0,0044	0,37
-1,30	-2,50	3	0,0001	0,0000	0,0001	0,01
-2,50	-7,50	2	0,0015	0,0001	0,0019	0,04
-7,50	-11,50	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Totaal			0,0059	0,0006	0,0083	

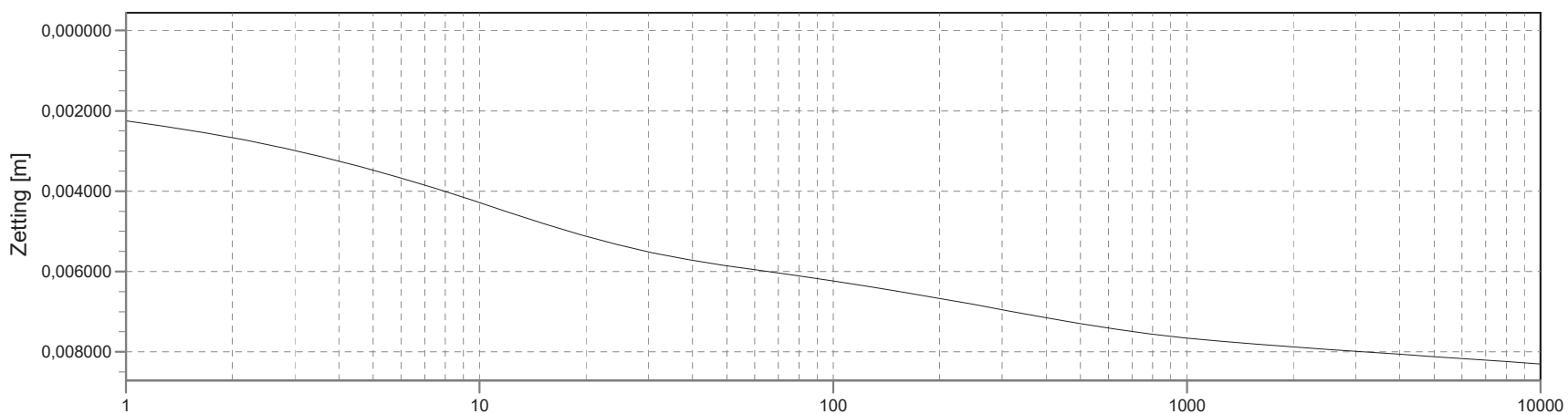
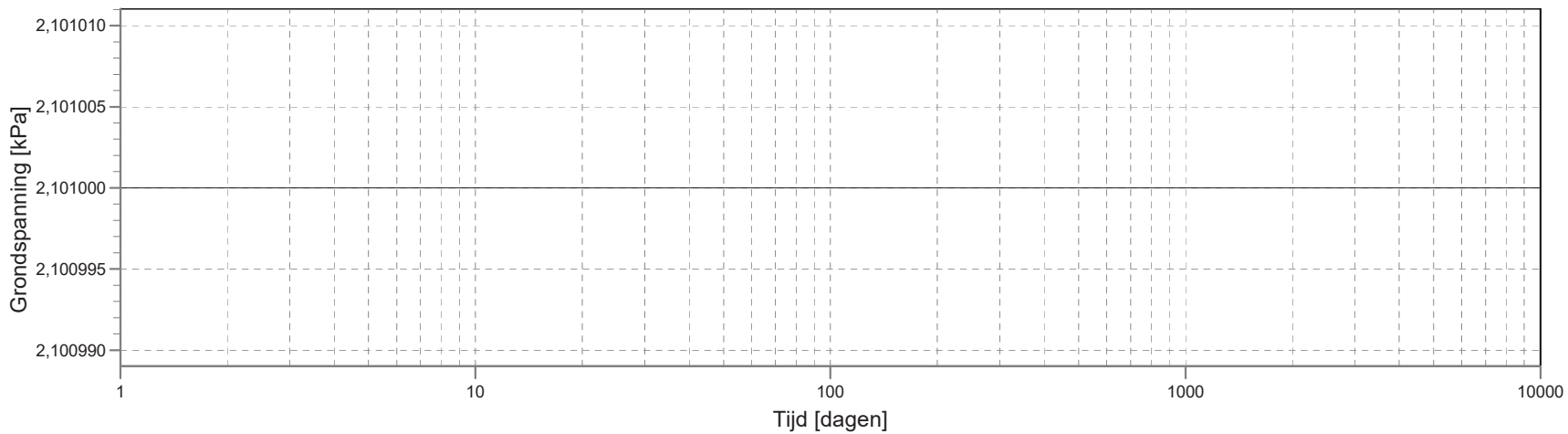
4 Zettingen

4.1 Zettingen

Verticaal nummer	X-coördinaat [m]	Z-coördinaat [m]	Maaiveld [m]	Zetting [m]
1	25,00	0,00	2,50	0,008

Einde Rapport

Tijdsverloop



Verticaal 1 (X = 25,000 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Koppejan met Terzaghi (Natuurlijke rek)

Diepte = 2,500 [m]
Zetting na 10000 dagen = 0,008 [m]



Troilusweg 57
8440 AA Heerenvveen

Tel: [05] 31 63 45 67
Fax: [05] 31 63 33 53

D-Settlement 16.1 : Groot Arsenaal 0,2 meter verlagng met lab sil

datum
16-4-2018

get.
PSE

431739

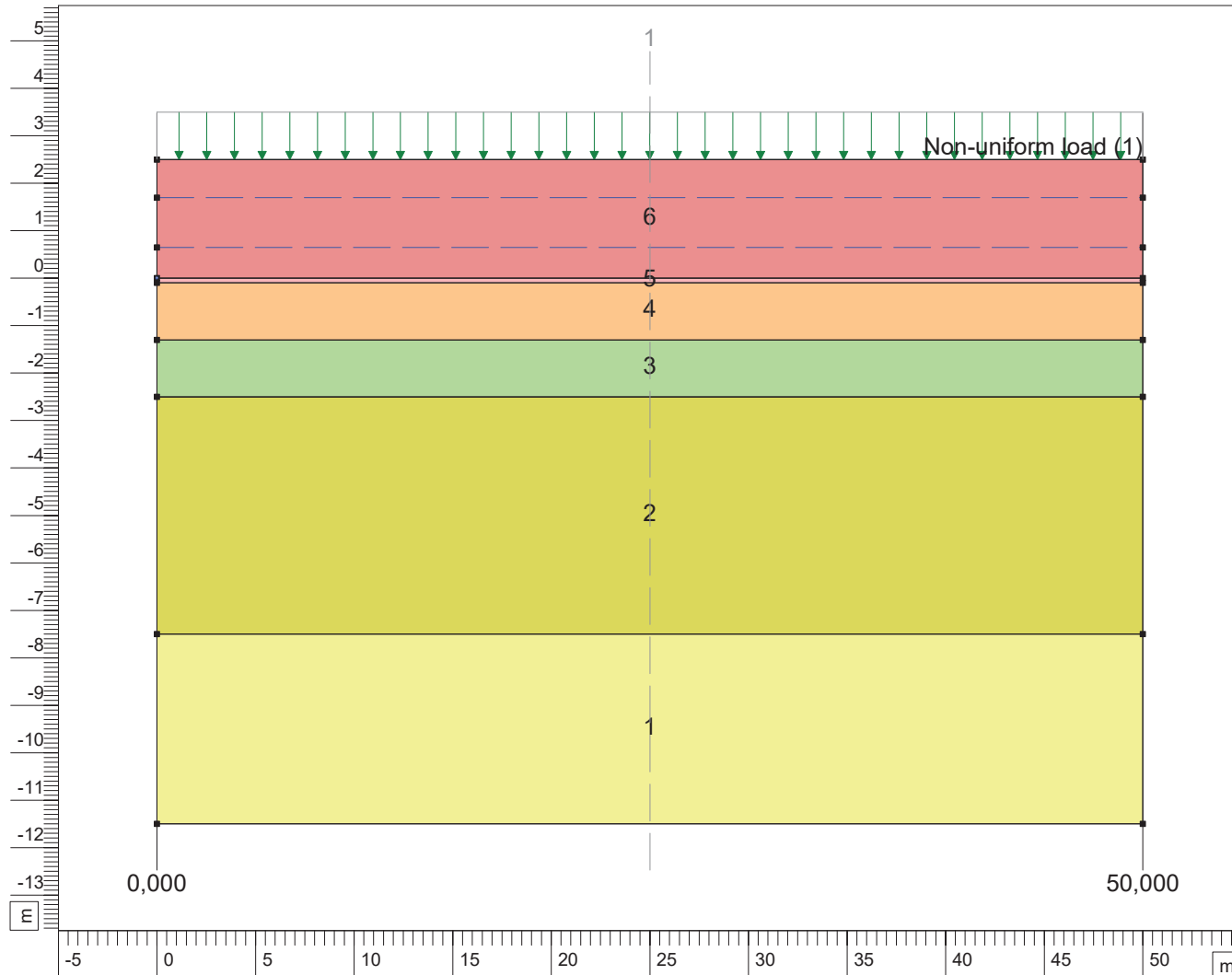
ctf.

Bijl. -

form.
A4

Realisatie de Nieuwe Mark, Breda
Zettingsberekening nabij Groot Arsenaal
HB1/HB2 & sondering 13

Input View



Lagen

- 6. Zand, schoon los
- 5. Klei, labwaarden
- 4. Veen, labwaarden
- 3. Zand, schoon los
- 2. Klei, sterk zandig
- 1. Zand, sterk siltig, kleiig



Tolhuisweg 57
8440 AA Heerenveen

Tel: [0513] 63 45 67
Fax: [0513] 63 33 53

D-Settlement 16.1 : Groot Arsenaal 1,7 meter verlagng met lab silt

datum
16-4-2018

get.
PSE

Realisatie de Nieuwe Mark, Breda

Groot Arsenaal met max 1,7 meter verlagng

HB1/HB2 & sondering 13

431739

Bijl. -

form.
A4

Rapport voor D-Settlement 16.1

Zettingsberekeningen
Ontwikkeld door Deltares



Bedrijfsnaam:	Antea Group
Datum van rapport:	16-4-2018
Tijd van rapport:	21:39:04
Datum van berekening:	16-4-2018
Tijd van berekening:	21:38:40
Bestandsnaam:	C:\..\Nieuwe Mark Breda\Groot Arsenaal 1,7 meter verlaging met lab
Projectbeschrijving:	Realisatie de Nieuwe Mark, Breda Groot Arsenaal met max 1,7 meter verlaging HB1/HB2 & sondering 13

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Weergave van de Invoer	3
2.1 Laagscheidingen	3
2.2 PN-lijnen	3
2.3 Algemene Gegevens	3
2.4 Grondprofielen	3
2.5 Grondeigenschappen	4
2.6 Niet-Uniforme Belastingen	4
2.7 Verticalen	4
3 Resultaat per Verticaal	5
3.1 Resultaat voor Verticaal 1 ($X = 25,00$ m; $Z = 0,00$ m)	5
4 Zettingen	7
4.1 Zettingen	7

2 Weergave van de Invoer

2.1 Laagscheidingen

Laagscheidingnummer	Coördinaten [m]				
6 - X -	0,000	50,000			
6 - Y -	2,500	2,500			
5 - X -	0,000	50,000			
5 - Y -	0,000	0,000			
4 - X -	0,000	50,000			
4 - Y -	-0,100	-0,100			
3 - X -	0,000	50,000			
3 - Y -	-1,300	-1,300			
2 - X -	0,000	50,000			
2 - Y -	-2,500	-2,500			
1 - X -	0,000	50,000			
1 - Y -	-7,500	-7,500			
0 - X -	0,000	50,000			
0 - Y -	-11,500	-11,500			

2.2 PN-lijnen

PN-lijnnummer	Coördinaten [m]				
1 - X -	0,000	50,000			
1 - Y -	1,700	1,700			
2 - X -	0,000	50,000			
2 - Y -	0,650	0,650			

2.3 Algemene Gegevens

Grondmodel:	Koppejan
Consolidatiemodel:	Terzaghi
Rekmodel:	Natuurlijk
Grondwaterniveau:	Initiëel bepaald door PN-lijnnummer 1
Volumiek gewicht grondwater:	9,81 [kN/m³]
Dispersiecondities laagscheidingen	
- Boven:	gedraineerd
- Onder:	gedraineerd
Spanningsspreiding	
- Grond:	Buisman
- Belastingen:	Geen
Einde consolidatie:	10000,00 [dagen]
Geen onderhouden hoogte	
Pg (initiëel):	Variabel evenwijdig aan de initiële grondspanning
Pg (Per stap):	Automatisch verhoogd tot de uiteindelijke grondspanning
Geen denkbeeldig maaiveld	
Met onderwaterzakken	
(alleen voor niet-uniforme belastingen)	
- Criterium einde iteratie :	0,10 [m]
Breedte belastingkolom	
- Niet-Uniforme Belastingen :	1,00 [m]
- Trapeziumvormige Belastingen :	1,00 [m]

2.4 Grondprofielen

Laag nummer	Materiaalnaam	PN-lijn boven	PN-lijn onder
6	Zand, schoon los	1	1
5	Klei, labwaarden	1	1
4	Veen, labwaarden	1	2
3	Zand, schoon los	2	2
2	Klei, sterk zandig	2	2
1	Zand, sterk siltig, kleiig	2	2

2.5 Grondeigenschappen

Laag nummer	Gedraineerd	Volumiek gewicht	
		Onverzadigd [kN/m³]	Verzadigd [kN/m³]
6	Ja	17,00	19,00
5	Nee	15,00	15,00
4	Nee	11,40	11,40
3	Ja	17,00	19,00
2	Nee	18,00	18,00
1	Ja	18,00	20,00

Laag nummer	Vert. consolid. coëfficiënt Cv [m²/s]
6	-
5	6,35E-07
4	1,80E-07
3	-
2	1,00E-07
1	-

Laag nummer	Grens-spanning [kN/m²]	POP [kN/m²]	OCR [-]
6	-	-	1,30
5	-	3,40	-
4	-	5,50	-
3	-	-	1,30
2	-	5,00	-
1	-	-	1,30

Laag nummer	Primaire compr. coeff.		Seculaire compr. coef.		Zwelling constanten	
	Cp [-]	Cp' [-]	Cs [-]	Cs' [-]	Ap [-]	As [-]
6	8,00E+02	2,00E+02	1,00E+08	1,00E+08	8,00E+02	1,00E+08
5	2,07E+01	9,00E+00	6,30E+01	8,52E+01	2,07E+01	8,52E+01
4	2,27E+01	3,70E+00	1,59E+02	2,67E+01	2,27E+01	2,67E+01
3	8,00E+02	2,00E+02	1,00E+08	1,00E+08	8,00E+02	1,00E+08
2	1,00E+02	2,50E+01	1,28E+03	3,20E+02	1,00E+02	3,20E+02
1	8,00E+02	2,00E+02	1,00E+08	1,00E+08	8,00E+02	1,00E+08

2.6 Niet-Uniforme Belastingen

Belasting nummer	Tijd [dagen]	Volumiek gewicht	
		Onverzadigd [kN/m³]	Verzadigd [kN/m³]
1	0	17,00	17,00

Belastingnummer	Coördinaten [m]					
1 - X -	0,00	0,00	50,00	50,00		
1 - Y -	2,50	3,50	3,50	2,50		

2.7 Verticalen

Verticaalnummer	X-coördinaten [m]				
1	25,000				

3 Resultaat per Verticaal

3.1 Resultaat voor Verticaal 1 (X = 25,00 m; Z = 0,00 m)

Diepte [m]	Initiële spanning			Eindspanning		
	S-totaal [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-totaal [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Laag 6						
2,50	0,001	0,000	0,001	17,001	0,000	17,001
2,40	1,700	0,000	1,700	18,700	0,000	18,700
2,30	3,400	0,000	3,400	20,400	0,000	20,400
2,20	5,100	0,000	5,100	22,100	0,000	22,100
2,10	6,800	0,000	6,800	23,800	0,000	23,800
2,00	8,500	0,000	8,500	25,500	0,000	25,500
1,90	10,200	0,000	10,200	27,200	0,000	27,200
1,80	11,900	0,000	11,900	29,709	0,809	28,900
1,70	13,600	0,000	13,600	32,387	1,787	30,600
1,60	15,500	0,981	14,519	34,284	2,765	31,519
1,50	17,400	1,962	15,438	36,181	3,743	32,438
1,25	22,150	4,415	17,735	40,925	6,189	34,735
0,65	33,550	10,300	23,249	52,313	12,063	40,249
0,00	45,900	16,677	29,223	64,653	18,430	46,222
Laag 5						
0,00	45,900	16,677	29,223	64,653	18,430	46,222
-0,05	46,650	17,168	29,482	65,371	18,889	46,482
-0,10	47,400	17,658	29,742	66,089	19,348	46,741
Laag 4						
-0,10	47,400	17,658	29,742	66,089	19,348	46,741
-0,70	54,240	18,394	35,846	72,257	19,412	52,845
-1,30	61,080	19,130	41,950	78,504	19,557	58,947
Laag 3						
-1,30	61,080	19,130	41,951	78,504	19,557	58,947
-1,90	72,480	25,015	47,465	89,898	25,439	64,459
-2,50	83,880	30,901	52,978	101,291	31,322	69,969
Laag 2						
-2,50	83,880	30,902	52,979	101,291	31,322	69,969
-3,40	100,080	39,730	60,349	117,391	40,060	77,331
-4,40	118,080	49,541	68,540	135,285	49,778	85,507
-5,00	128,880	55,426	73,453	146,023	55,614	90,409
-5,90	145,080	64,255	80,825	162,130	64,373	97,757
-6,90	163,080	74,066	89,015	180,024	74,112	105,912
-7,50	173,880	79,951	93,928	190,759	79,958	110,801
Laag 1						
-7,50	173,880	79,952	93,929	190,760	79,958	110,801
-8,50	193,880	89,761	104,118	210,707	89,766	120,941
-9,50	213,880	99,572	114,308	230,644	99,575	131,069
-10,50	233,880	109,382	124,498	250,569	109,383	141,186
-11,50	253,880	119,192	134,688	270,483	119,192	151,292

Laag nummer	Zwel		Zetting b. Sp		Zetting a. Sp	
	Primair [m]	Secundair [m]	Primair [m]	Secundair 10 [dagen] [m]	Primair [m]	Secundair 10 [dagen] [m]
6	0,0000	0,0000	0,0008	0,0000	0,0078	0,0000
5	0,0000	0,0000	0,0005	0,0002	0,0038	0,0004
4	0,0000	0,0000	0,0076	0,0011	0,0799	0,0111
3	0,0000	0,0000	0,0004	0,0000	0,0003	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0034	0,0003	0,0289	0,0023
1	0,0000	0,0000	0,0007	0,0000	0,0000	0,0000
Totaal	0,0000	0,0000	0,0134	0,0015	0,1208	0,0137

Diepte		Laag nummer	Totale zetting (100% cons.)			Percentage van originele laaghoogte [%]
Van	Tot		Primair	Secundair 10 [dagen]	Na 10000 [dagen]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
2,50	0,00	6	0,0086	0,0000	0,0086	0,34
0,00	-0,10	5	0,0044	0,0006	0,0065	6,47
-0,10	-1,30	4	0,0875	0,0122	0,1287	10,72
-1,30	-2,50	3	0,0007	0,0000	0,0007	0,06
-2,50	-7,50	2	0,0323	0,0025	0,0422	0,84
-7,50	-11,50	1	0,0007	0,0000	0,0007	0,02
Totaal			0,1342	0,0153	0,1873	

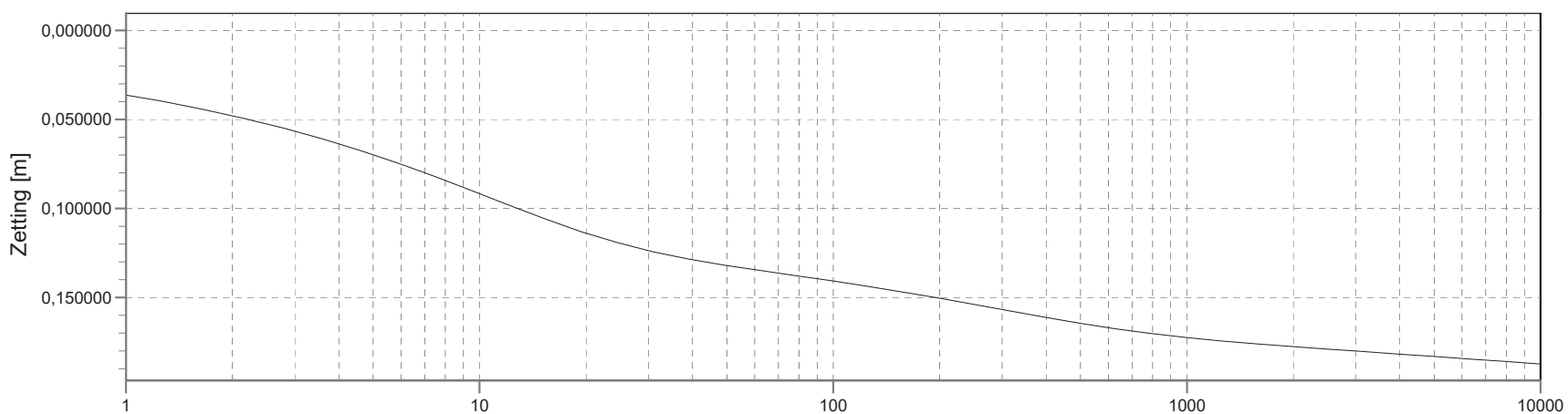
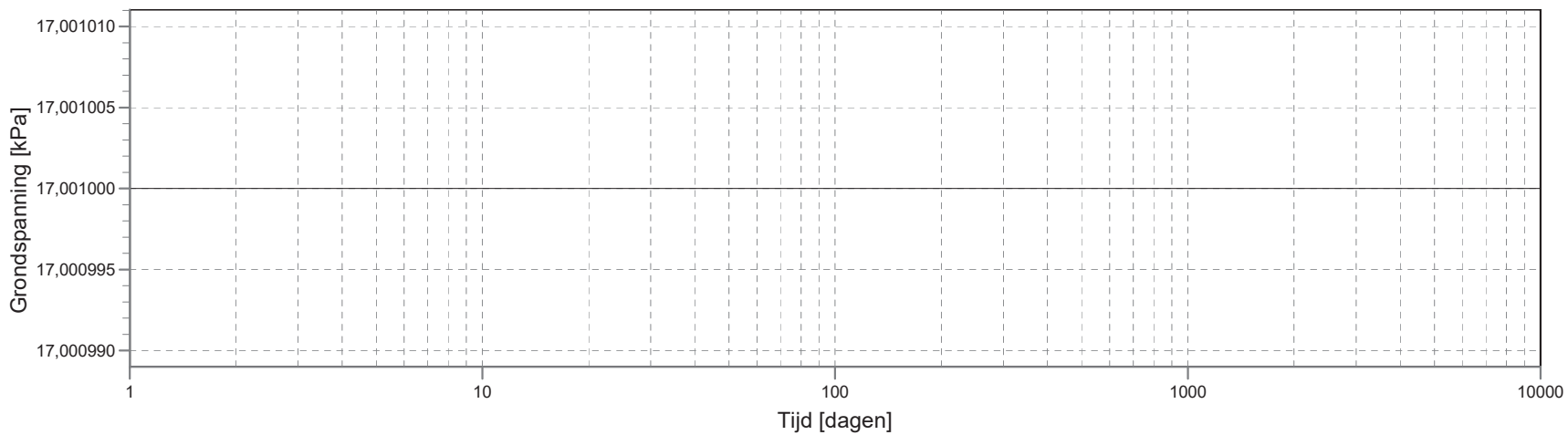
4 Zettingen

4.1 Zettingen

Verticaal nummer	X-coördinaat [m]	Z-coördinaat [m]	Maaiveld [m]	Zetting [m]
1	25,00	0,00	2,50	0,187

Einde Rapport

Tijdsverloop



Verticaal 1 (X = 25,000 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Koppejan met Terzaghi (Natuurlijke rek)

Diepte = 2,500 [m]
Zetting na 10000 dagen = 0,187 [m]



Troilusweg 57
8440 AA Heerenveen

Tel: [05] 31 63 45 67
Fax: [05] 31 63 33 53

D-Settlement 16.1 : Groot Arsenaal 1,7 meter verlagng met lab sil

datum
16-4-2018

get.
PSE

Realisatie de Nieuwe Mark, Breda

Groot Arsenaal met max 1,7 meter verlagng

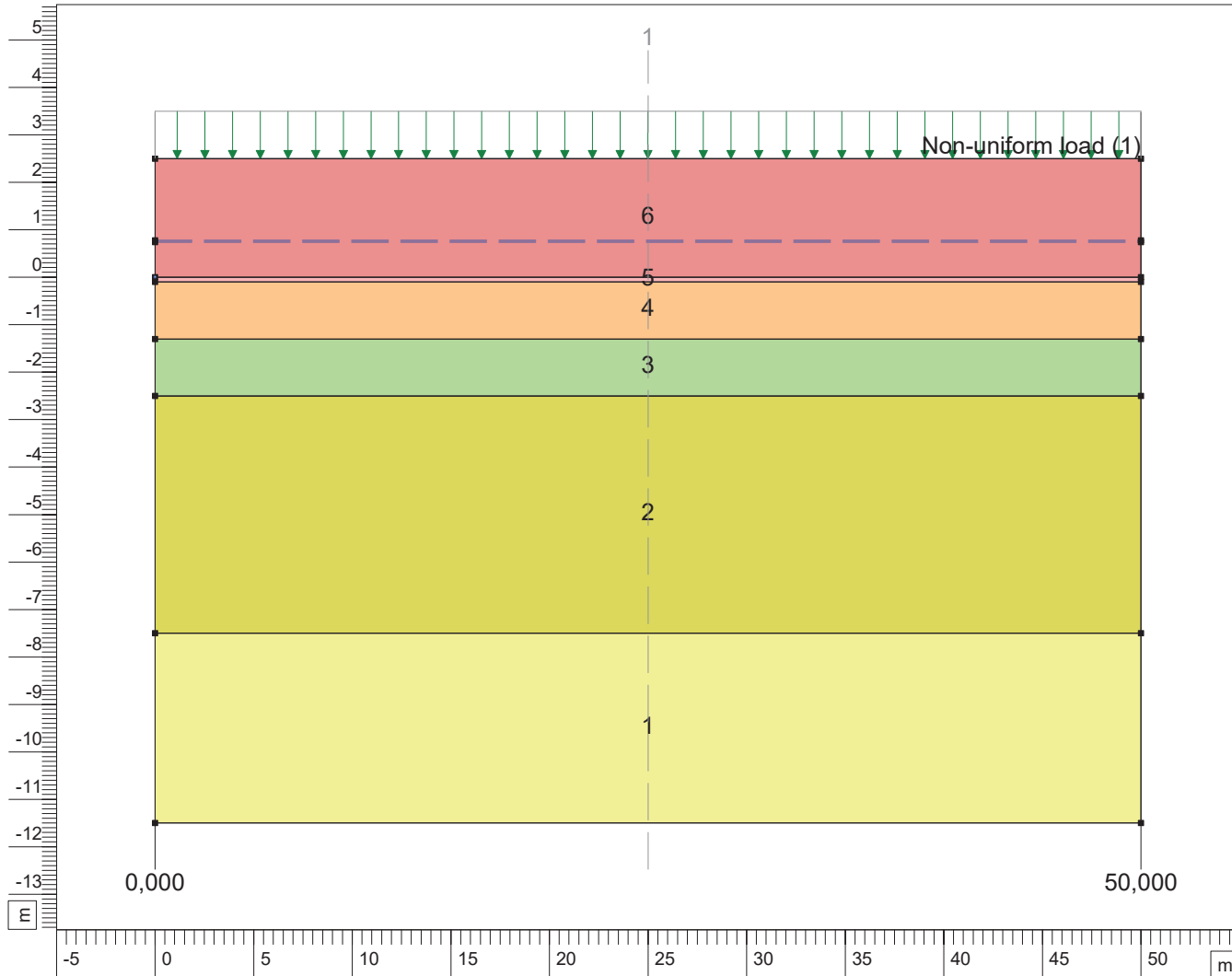
HB1/HB2 & sondering 13

431739

Bijl. -

form.
A4

Input View



Lagen

- 6. Zand, schoon los
- 5. Klei, labwaarden
- 4. Veen, labwaarden
- 3. Zand, schoon los
- 2. Klei, sterk zandig
- 1. Zand, sterk siltig, kleiig



Troilusweg 57
8440 AA Heerenvveen

Tel: [0513] 63 45 67
Fax: [0513] 63 33 53

D-Settlement 16.1: Parachuteloops.sil

datum
16-4-2018

get.
PSE

Realisatie de Nieuwe Mark, Breda

Zettingsberekening nabij de Parachuteloops

HB1/HB2 & sondering 10

431739

Bijl. -

form.
A4

Rapport voor D-Settlement 16.1

Zettingsberekeningen
Ontwikkeld door Deltares



Bedrijfsnaam:	Antea Group
Datum van rapport:	16-4-2018
Tijd van rapport:	21:24:02
Datum van berekening:	16-4-2018
Tijd van berekening:	21:23:24
Bestandsnaam:	C:\Data\Nieuwe Mark Breda\Parachuteloods
Projectbeschrijving:	Realisatie de Nieuwe Mark, Breda Zettingsberekening nabij de Parachuteloods HB1/HB2 & sondering 10

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Weergave van de Invoer	3
2.1 Laagscheidingen	3
2.2 PN-lijnen	3
2.3 Algemene Gegevens	3
2.4 Grondprofielen	3
2.5 Grondeigenschappen	4
2.6 Niet-Uniforme Belastingen	4
2.7 Verticalen	4
3 Resultaat per Verticaal	5
3.1 Resultaat voor Verticaal 1 ($X = 25,00$ m; $Z = 0,00$ m)	5
4 Zettingen	7
4.1 Zettingen	7

2 Weergave van de Invoer

2.1 Laagscheidingen

Laagscheidingnummer	Coördinaten [m]				
6 - X -	0,000	50,000			
6 - Y -	2,500	2,500			
5 - X -	0,000	50,000			
5 - Y -	0,000	0,000			
4 - X -	0,000	50,000			
4 - Y -	-0,100	-0,100			
3 - X -	0,000	50,000			
3 - Y -	-1,300	-1,300			
2 - X -	0,000	50,000			
2 - Y -	-2,500	-2,500			
1 - X -	0,000	50,000			
1 - Y -	-7,500	-7,500			
0 - X -	0,000	50,000			
0 - Y -	-11,500	-11,500			

2.2 PN-lijnen

PN-lijnnummer	Coördinaten [m]				
1 - X -	0,000	50,000			
1 - Y -	0,780	0,780			
2 - X -	0,000	50,000			
2 - Y -	0,740	0,740			

2.3 Algemene Gegevens

Grondmodel:	Koppejan
Consolidatiemodel:	Terzaghi
Rekmodel:	Natuurlijk
Grondwaterniveau:	Initiëel bepaald door PN-lijnnummer 1
Volumiek gewicht grondwater:	9,81 [kN/m³]
Dispersiecondities laagscheidingen	
- Boven:	gedraineerd
- Onder:	gedraineerd
Spanningsspreiding	
- Grond:	Buisman
- Belastingen:	Geen
Einde consolidatie:	10000,00 [dagen]
Geen onderhouden hoogte	
Pg (initiëel):	Variabel evenwijdig aan de initiële grondspanning
Pg (Per stap):	Automatisch verhoogd tot de uiteindelijke grondspanning
Geen denkbeeldig maaiveld	
Met onderwaterzakken	
(alleen voor niet-uniforme belastingen)	
- Criterium einde iteratie :	0,10 [m]
Breedte belastingkolom	
- Niet-Uniforme Belastingen :	1,00 [m]
- Trapeziumvormige Belastingen :	1,00 [m]

2.4 Grondprofielen

Laag nummer	Materiaalnaam	PN-lijn boven	PN-lijn onder
6	Zand, schoon los	1	1
5	Klei, labwaarden	1	1
4	Veen, labwaarden	1	2
3	Zand, schoon los	2	2
2	Klei, sterk zandig	2	2
1	Zand, sterk siltig, kleiig	2	2

2.5 Grondeigenschappen

Laag nummer	Gedraineerd	Volumiek gewicht	
		Onverzadigd [kN/m ³]	Verzadigd [kN/m ³]
6	Ja	17,00	19,00
5	Nee	15,00	15,00
4	Nee	11,40	11,40
3	Ja	17,00	19,00
2	Nee	18,00	18,00
1	Ja	18,00	20,00

Laag nummer	Vert. consolid. coëfficiënt Cv [m ² /s]
6	-
5	6,35E-07
4	1,80E-07
3	-
2	1,00E-07
1	-

Laag nummer	Grens-spanning [kN/m ²]	POP [kN/m ²]	OCR [-]
6	-	-	1,30
5	-	3,40	-
4	-	5,50	-
3	-	-	1,30
2	-	5,00	-
1	-	-	1,30

Laag nummer	Primaire compr. coeff.		Seculaire compr. coef.		Zwelling constanten	
	Cp [-]	Cp' [-]	Cs [-]	Cs' [-]	Ap [-]	As [-]
6	8,00E+02	2,00E+02	1,00E+08	1,00E+08	8,00E+02	1,00E+08
5	2,07E+01	9,00E+00	6,30E+01	8,52E+01	2,07E+01	8,52E+01
4	2,27E+01	3,70E+00	1,59E+02	2,67E+01	2,27E+01	2,67E+01
3	8,00E+02	2,00E+02	1,00E+08	1,00E+08	8,00E+02	1,00E+08
2	1,00E+02	2,50E+01	1,28E+03	3,20E+02	1,00E+02	3,20E+02
1	8,00E+02	2,00E+02	1,00E+08	1,00E+08	8,00E+02	1,00E+08

2.6 Niet-Uniforme Belastingen

Belasting nummer	Tijd [dagen]	Volumiek gewicht	
		Onverzadigd [kN/m ³]	Verzadigd [kN/m ³]
1	0	2,00	2,00

Belastingnummer	Coördinaten [m]					
1 - X -	0,00	0,00	50,00	50,00		
1 - Y -	2,50	3,50	3,50	2,50		

2.7 Verticalen

Verticaalnummer	X-coördinaten [m]				
1	25,000				

3 Resultaat per Verticaal

3.1 Resultaat voor Verticaal 1 (X = 25,00 m; Z = 0,00 m)

Diepte [m]	Initiële spanning			Eindspanning		
	S-totaal [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-totaal [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Laag 6						
2,50	0,001	0,000	0,001	2,001	0,000	2,001
2,40	1,700	0,000	1,700	3,700	0,000	3,700
2,30	3,400	0,000	3,400	5,400	0,000	5,400
2,20	5,100	0,000	5,100	7,100	0,000	7,100
2,10	6,800	0,000	6,800	8,800	0,000	8,800
2,00	8,500	0,000	8,500	10,500	0,000	10,500
1,90	10,200	0,000	10,200	12,200	0,000	12,200
1,80	11,900	0,000	11,900	13,900	0,000	13,900
1,70	13,600	0,000	13,600	15,600	0,000	15,600
1,60	15,300	0,000	15,300	17,300	0,000	17,300
1,50	17,000	0,000	17,000	19,000	0,000	19,000
1,25	21,250	0,000	21,250	23,250	0,000	23,250
0,78	29,240	0,000	29,240	31,308	0,068	31,240
0,74	30,000	0,392	29,608	32,068	0,460	31,608
0,00	44,060	7,652	36,408	46,127	7,719	38,408
Laag 5						
0,00	44,060	7,652	36,408	46,127	7,719	38,408
-0,05	44,810	8,142	36,668	46,874	8,207	38,668
-0,10	45,560	8,633	36,927	47,621	8,694	38,927
Laag 4						
-0,10	45,560	8,633	36,927	47,622	8,694	38,927
-0,70	52,400	14,323	38,077	54,440	14,363	40,077
-1,30	59,240	20,012	39,228	61,260	20,032	41,227
Laag 3						
-1,30	59,240	20,012	39,228	61,260	20,032	41,227
-1,90	70,640	25,898	44,742	72,659	25,918	46,741
-2,50	82,040	31,784	50,256	84,058	31,804	52,254
Laag 2						
-2,50	82,040	31,784	50,256	84,058	31,804	52,255
-3,40	98,240	40,613	57,627	100,253	40,628	59,624
-4,40	116,240	50,423	65,817	118,247	50,434	67,813
-5,00	127,040	56,309	70,731	129,043	56,318	72,725
-5,90	143,240	65,138	78,102	145,238	65,144	80,094
-6,90	161,240	74,948	86,292	163,231	74,951	88,280
-7,50	172,040	80,834	91,206	174,026	80,835	93,191
Laag 1						
-7,50	172,040	80,834	91,206	174,026	80,835	93,191
-8,50	192,040	90,644	101,396	194,020	90,645	103,375
-9,50	212,040	100,454	111,586	214,012	100,455	113,557
-10,50	232,040	110,264	121,776	234,003	110,265	123,739
-11,50	252,040	120,074	131,966	253,993	120,074	133,919

Laag nummer	Zwel		Zetting b. Sp		Zetting a. Sp	
	Primair	Secundair	Primair	Secundair 10 [dagen]	Primair	Secundair 10 [dagen]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
6	0,0000	0,0000	0,0004	0,0000	0,0007	0,0000
5	0,0000	0,0000	0,0003	0,0001	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0027	0,0004	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0014	0,0001	0,0000	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Totaal	0,0000	0,0000	0,0049	0,0006	0,0007	0,0000

Diepte		Laag nummer	Totale zetting (100% cons.)			Percentage van originele laaghoogte [%]
Van	Tot		Primair	Secundair 10 [dagen]	Na 10000 [dagen]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
2,50	0,00	6	0,0011	0,0000	0,0011	0,04
0,00	-0,10	5	0,0003	0,0001	0,0006	0,59
-0,10	-1,30	4	0,0027	0,0004	0,0042	0,35
-1,30	-2,50	3	0,0001	0,0000	0,0001	0,01
-2,50	-7,50	2	0,0014	0,0001	0,0019	0,04
-7,50	-11,50	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Totaal			0,0056	0,0006	0,0080	

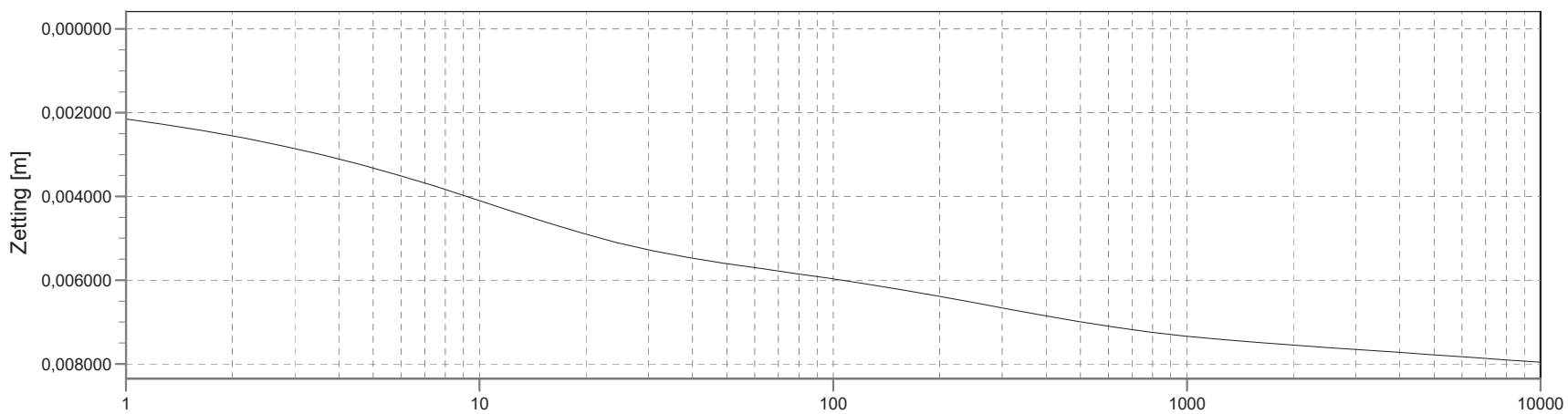
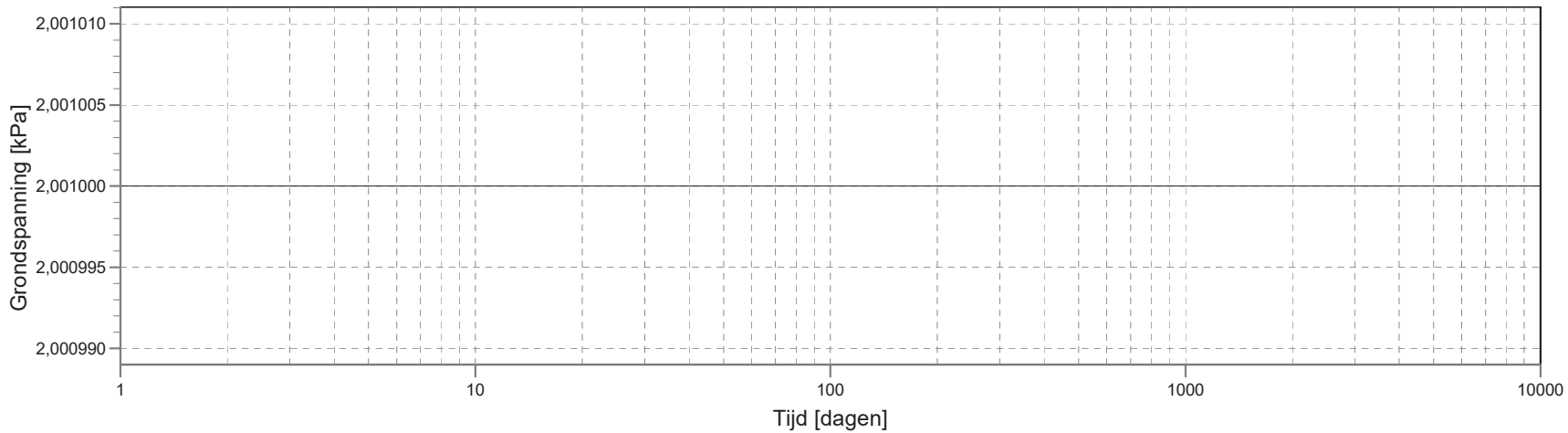
4 Zettingen

4.1 Zettingen

Verticaal nummer	X-coördinaat [m]	Z-coördinaat [m]	Maaiveld [m]	Zetting [m]
1	25,00	0,00	2,50	0,008

Einde Rapport

Tijdsverloop



Verticaal 1 (X = 25,000 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Koppejan met Terzaghi (Natuurlijke rek)

Diepte = 2,500 [m]
Zetting na 10000 dagen = 0,008 [m]



Troilusweg 57
8440 AA Heerenvveen

Tel: [0513] 63 45 67
Fax: [0513] 63 33 53

D-Settlement 16.1: Parachuteloops.sil

datum
16-4-2018

get.
PSE

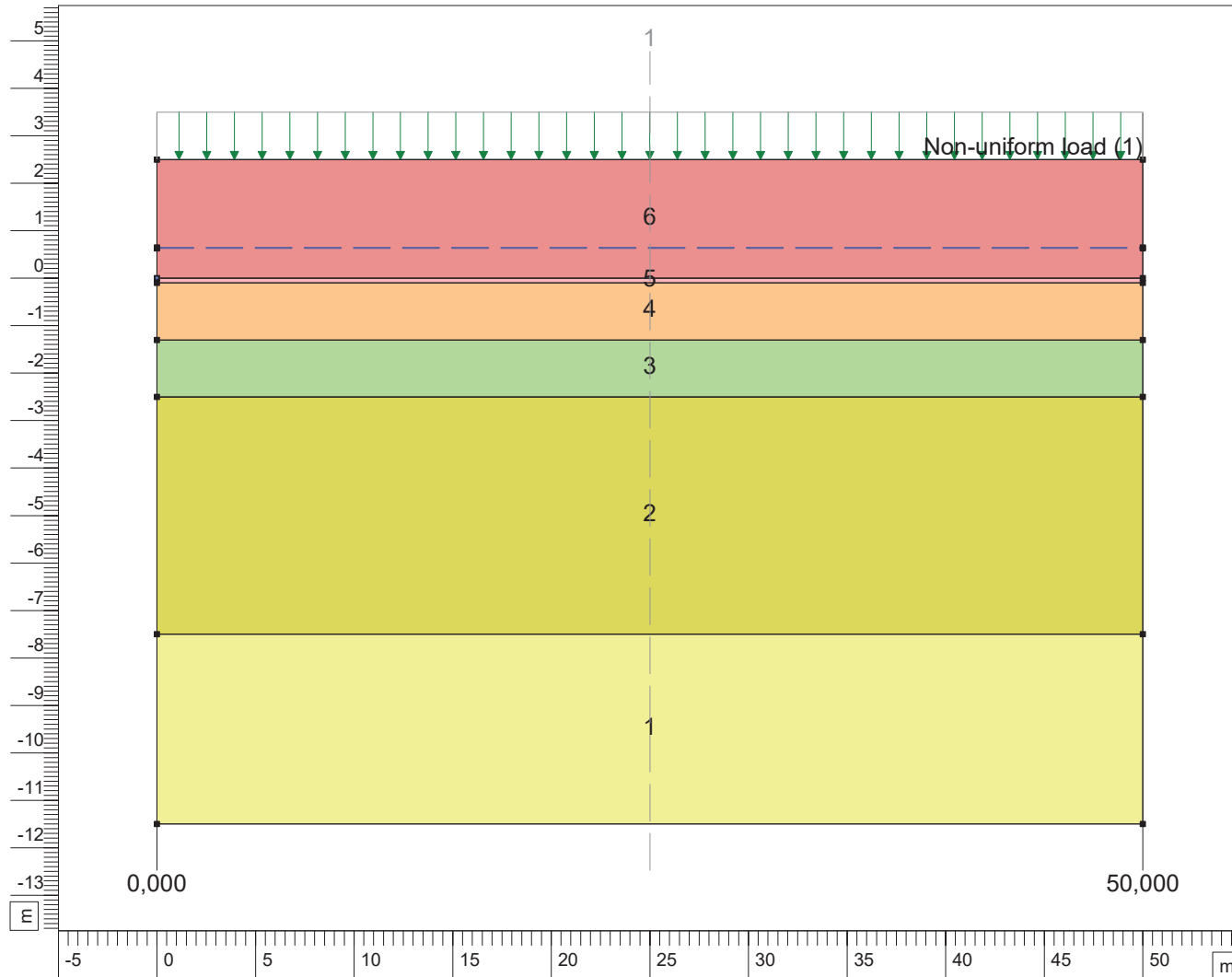
431739

Bijl. -

form.
A4

Realisatie de Nieuwe Mark, Breda
Zettingsberekening nabij de Parachuteloops
HB1/HB2 & sondering 10

Input View



Lagen

- 6. Zand, schoon los
- 5. Klei, labwaarden
- 4. Veen, labwaarden
- 3. Zand, schoon los
- 2. Klei, sterk zandig
- 1. Zand, sterk siltig, kleiig



Trohlsing 57
8440 AA Heerenvaen

Tel. [06] 31 63 45 67
Fax [06] 31 63 33 53

D-Settlement 16.1 : Witte Huisjes.sil

datum
16-4-2018

get.
PSE

Realisatie de Nieuwe Mark, Breda

Zettingsberekening nabij de Witte Huisjes

HB1/HB2 & sondering 10

431739

Bijl. -

form.
A4

Rapport voor D-Settlement 16.1

Zettingsberekeningen
Ontwikkeld door Deltares



Bedrijfsnaam:	Antea Group
Datum van rapport:	16-4-2018
Tijd van rapport:	21:20:00
Datum van berekening:	16-4-2018
Tijd van berekening:	21:19:18
Bestandsnaam:	C:\Data\Nieuwe Mark Breda\Witte Huisjes
Projectbeschrijving:	Realisatie de Nieuwe Mark, Breda Zettingsberekening nabij de Witte Huisjes HB1/HB2 & sondering 10

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Weergave van de Invoer	3
2.1 Laagscheidingen	3
2.2 PN-lijnen	3
2.3 Algemene Gegevens	3
2.4 Grondprofielen	3
2.5 Grondeigenschappen	4
2.6 Niet-Uniforme Belastingen	4
2.7 Verticalen	4
3 Resultaat per Verticaal	5
3.1 Resultaat voor Verticaal 1 ($X = 25,00$ m; $Z = 0,00$ m)	5
4 Zettingen	7
4.1 Zettingen	7

2 Weergave van de Invoer

2.1 Laagscheidingen

Laagscheidingnummer	Coördinaten [m]				
6 - X -	0,000	50,000			
6 - Y -	2,500	2,500			
5 - X -	0,000	50,000			
5 - Y -	0,000	0,000			
4 - X -	0,000	50,000			
4 - Y -	-0,100	-0,100			
3 - X -	0,000	50,000			
3 - Y -	-1,300	-1,300			
2 - X -	0,000	50,000			
2 - Y -	-2,500	-2,500			
1 - X -	0,000	50,000			
1 - Y -	-7,500	-7,500			
0 - X -	0,000	50,000			
0 - Y -	-11,500	-11,500			

2.2 PN-lijnen

PN-lijnnummer	Coördinaten [m]				
1 - X -	0,000	50,000			
1 - Y -	0,630	0,630			
2 - X -	0,000	50,000			
2 - Y -	0,650	0,650			

2.3 Algemene Gegevens

Grondmodel:	Koppejan
Consolidatiemodel:	Terzaghi
Rekmodel:	Natuurlijk
Grondwaterniveau:	Initiëel bepaald door PN-lijnnummer 1
Volumiek gewicht grondwater:	9,81 [kN/m³]
Dispersiecondities laagscheidingen	
- Boven:	gedraineerd
- Onder:	gedraineerd
Spanningsspreiding	
- Grond:	Buisman
- Belastingen:	Geen
Einde consolidatie:	10000,00 [dagen]
Geen onderhouden hoogte	
Pg (initiëel):	Variabel evenwijdig aan de initiële grondspanning
Pg (Per stap):	Automatisch verhoogd tot de uiteindelijke grondspanning
Geen denkbeeldig maaiveld	
Met onderwaterzakken	
(alleen voor niet-uniforme belastingen)	
- Criterium einde iteratie :	0,10 [m]
Breedte belastingkolom	
- Niet-Uniforme Belastingen :	1,00 [m]
- Trapeziumvormige Belastingen :	1,00 [m]

2.4 Grondprofielen

Laag nummer	Materiaalnaam	PN-lijn boven	PN-lijn onder
6	Zand, schoon los	1	1
5	Klei, labwaarden	1	1
4	Veen, labwaarden	1	2
3	Zand, schoon los	2	2
2	Klei, sterk zandig	2	2
1	Zand, sterk siltig, kleiig	2	2

2.5 Grondeigenschappen

Laag nummer	Gedraineerd	Volumiek gewicht	
		Onverzadigd [kN/m³]	Verzadigd [kN/m³]
6	Ja	17,00	19,00
5	Nee	15,00	15,00
4	Nee	11,40	11,40
3	Ja	17,00	19,00
2	Nee	18,00	18,00
1	Ja	18,00	20,00

Laag nummer	Vert. consolid. coëfficiënt Cv [m²/s]
6	-
5	6,35E-07
4	1,80E-07
3	-
2	1,00E-07
1	-

Laag nummer	Grens-spanning [kN/m²]	POP [kN/m²]	OCR [-]
6	-	-	1,30
5	-	3,40	-
4	-	5,50	-
3	-	-	1,30
2	-	5,00	-
1	-	-	1,30

Laag nummer	Primaire compr. coeff.		Seculaire compr. coef.		Zwelling constanten	
	Cp [-]	Cp' [-]	Cs [-]	Cs' [-]	Ap [-]	As [-]
6	8,00E+02	2,00E+02	1,00E+08	1,00E+08	8,00E+02	1,00E+08
5	2,07E+01	9,00E+00	6,30E+01	8,52E+01	2,07E+01	8,52E+01
4	2,27E+01	3,70E+00	1,59E+02	2,67E+01	2,27E+01	2,67E+01
3	8,00E+02	2,00E+02	1,00E+08	1,00E+08	8,00E+02	1,00E+08
2	1,00E+02	2,50E+01	1,28E+03	3,20E+02	1,00E+02	3,20E+02
1	8,00E+02	2,00E+02	1,00E+08	1,00E+08	8,00E+02	1,00E+08

2.6 Niet-Uniforme Belastingen

Belasting nummer	Tijd [dagen]	Volumiek gewicht	
		Onverzadigd [kN/m³]	Verzadigd [kN/m³]
1	0	1,60	1,60

Belastingnummer	Coördinaten [m]					
1 - X -	0,00	0,00	50,00	50,00		
1 - Y -	2,50	3,50	3,50	2,50		

2.7 Verticalen

Verticaalnummer	X-coördinaten [m]				
1	25,000				

3 Resultaat per Verticaal

3.1 Resultaat voor Verticaal 1 (X = 25,00 m; Z = 0,00 m)

Diepte [m]	Initiële spanning			Eindspanning		
	S-totaal [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-totaal [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Laag 6						
2,50	0,001	0,000	0,001	1,601	0,000	1,601
2,40	1,700	0,000	1,700	3,300	0,000	3,300
2,30	3,400	0,000	3,400	5,000	0,000	5,000
2,20	5,100	0,000	5,100	6,700	0,000	6,700
2,10	6,800	0,000	6,800	8,400	0,000	8,400
2,00	8,500	0,000	8,500	10,100	0,000	10,100
1,90	10,200	0,000	10,200	11,800	0,000	11,800
1,80	11,900	0,000	11,900	13,500	0,000	13,500
1,70	13,600	0,000	13,600	15,200	0,000	15,200
1,60	15,300	0,000	15,300	16,900	0,000	16,900
1,50	17,000	0,000	17,000	18,600	0,000	18,600
1,25	21,250	0,000	21,250	22,850	0,000	22,850
0,65	31,450	0,000	31,450	33,050	0,000	33,050
0,63	31,790	0,000	31,790	33,443	0,053	33,390
0,00	43,760	6,180	37,580	45,413	6,233	39,180
Laag 5						
0,00	43,760	6,180	37,580	45,413	6,234	39,180
-0,05	44,510	6,671	37,839	46,161	6,722	39,439
-0,10	45,260	7,161	38,099	46,909	7,210	39,699
Laag 4						
-0,10	45,260	7,161	38,099	46,909	7,210	39,699
-0,70	52,100	13,145	38,955	53,732	13,177	40,554
-1,30	58,940	19,130	39,810	60,556	19,145	41,410
Laag 3						
-1,30	58,940	19,130	39,811	60,556	19,145	41,410
-1,90	70,340	25,015	45,325	71,955	25,031	46,924
-2,50	81,740	30,901	50,838	83,354	30,917	52,438
Laag 2						
-2,50	81,740	30,902	50,839	83,355	30,917	52,438
-3,40	97,940	39,730	58,209	99,550	39,742	59,808
-4,40	115,940	49,541	66,399	117,546	49,549	67,996
-5,00	126,740	55,426	71,314	128,343	55,433	72,909
-5,90	142,940	64,255	78,684	144,538	64,260	80,278
-6,90	160,940	74,066	86,874	162,532	74,068	88,465
-7,50	171,740	79,951	91,789	173,329	79,952	93,377
Laag 1						
-7,50	171,740	79,952	91,789	173,329	79,952	93,377
-8,50	191,740	89,761	101,979	193,324	89,762	103,562
-9,50	211,740	99,572	112,169	213,318	99,572	113,746
-10,50	231,740	109,382	122,359	233,311	109,382	123,929
-11,50	251,740	119,192	132,548	253,303	119,192	134,111

Laag nummer	Zwel		Zetting b. Sp		Zetting a. Sp	
	Primair	Secundair	Primair	Secundair 10 [dagen]	Primair	Secundair 10 [dagen]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
6	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,0005	0,0000
5	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0021	0,0003	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0011	0,0001	0,0000	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Totaal	0,0000	0,0000	0,0039	0,0005	0,0005	0,0000

Diepte		Laag nummer	Totale zetting (100% cons.)			Percentage van originele laaghoogte [%]
Van	Tot		Primair	Secundair 10 [dagen]	Na 10000 [dagen]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
2,50	0,00	6	0,0009	0,0000	0,0009	0,03
0,00	-0,10	5	0,0002	0,0001	0,0005	0,46
-0,10	-1,30	4	0,0021	0,0003	0,0033	0,28
-1,30	-2,50	3	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
-2,50	-7,50	2	0,0011	0,0001	0,0015	0,03
-7,50	-11,50	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Totaal			0,0045	0,0005	0,0063	

4 Zettingen

4.1 Zettingen

Verticaal nummer	X-coördinaat [m]	Z-coördinaat [m]	Maaiveld [m]	Zetting [m]
1	25,00	0,00	2,50	0,006

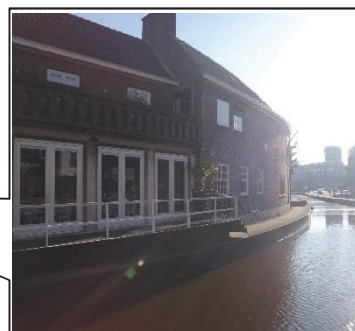
Einde Rapport

Bijlage 4 Aandachtspunten funderingen

Bijlage 4 Aandachtspunten funderingen



Pand De Trapkes



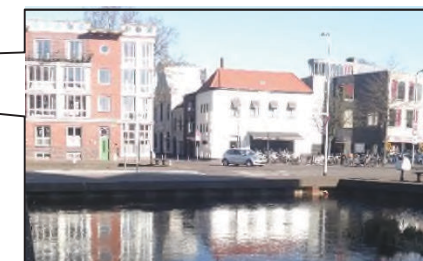
Franciscanessen kapel / Hotel Nassau



Ondergrondse parkeergarages
Baronie en Centrum



Villa Nova / Waterstraatje



Groot Arsenaal



Parachutelloods



Witte huisjes



Aandachtspunten funderingen

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

Beneluxweg 125
4904 SJ OOSTERHOUT
Postbus 40
4900 AA OOSTERHOUT

www.anteagroup.nl

Copyright © 2018

Niets uit deze uitgave mag worden
verveelvoudigd en/of openbaar worden
gemaakt door middel van druk, fotokopie,
elektronisch of op welke wijze dan ook,
zonder schriftelijke toestemming van de
auteurs.