

Berekeningsrapport Ontwerp Geotechniek

Project:

Kwadijkerpark te Purmerend, Bouwrijp maken

Opdrachtgever:

Prinsen Stichting

Opgesteld door: M. ter Linde
Documentnummer: H00464A-RAP-GEO-001
Projectnummer: H00464A



Revisie	Datum	Wijzigingen ten opzichte van vorige revisie
A.01	20-04-2017	Concept, -
A	24-04-2017	Definitief, Opmerkingen Checkprints Rev. A.01 verwerkt

Beoordeeld door

Bart van Paassen
Adviseur Geotechniek

Geautoriseerd door

John Steeghs
Inframanager

Distributie

Naam	Bedrijf
<i>Extern</i>	
Dhr. W. van der Linden	Prinsenstichting
<i>Intern</i>	
John Steeghs	BAM Infraconsult, Inframangement
Kokson Tsang	BAM Infraconsult, Inframangement

Beheer

De Procesmanager van het BAM projectteam verzorgt de distributie. De actuele versie van het document is te vinden in SharePoint. Alleen personen uit bovenstaande lijst worden geattendeerd op een nieuwe versie van het document.

Bij uitgifte van een document met een hoger revisienummer verliest de voorgaande versie automatisch haar geldigheid. Kopiehouders dienen het voorblad van een ongeldige versie te markeren met een diagonale lijn samen met de tekst 'vervallen'.

Bij twijfel over de geldende versie contact opnemen met de procesmanager.

SAMENVATTING

In dit rapport worden de resultaten weergegeven van het geotechnisch ontwerp voor het project Kwadijkpark te Purmerend. Het betreft het geotechnisch DO (Definitief Ontwerp) betreffende de zettingen en de stabiliteit van de aan te brengen ophogingen ten behoeve van het bouwrijp maken van het terrein van de Prinsensichting.

In dit rapport zijn de zettingen en stabiliteit van de aan te brengen ophogingen berekend en getoetst aan de gestelde eisen t.b.v. het DO ontwerp. Voor de maatgevende hoogste ophogingen worden de volgende resultaten gevonden (zie hoofdstuk 4):

Zettingen => Zettingversnellende maatregelen noodzakelijk:

- Terrein / Onverharde gedeelten: Ophogingen met Grond
 - Deelgebied A/C: Zettingscompensatie ca. 0,65 m => Wachtijd ca. 12 mnd
 - Deelgebied A/C: Zettingscompensatie ca. 0,65 m + Extra Overhoogte 0,5 m => Wachtijd ca. 6 mnd
 - Deelgebied A/C: Zettingscompensatie ca. 0,65 m + Extra Overhoogte 1,0 m => Wachtijd ca. 3 mnd
 - Deelgebied B/D: Zettingscompensatie ca. 0,75 m => Wachtijd ca. 12 mnd
 - Deelgebied B/D: Zettingscompensatie ca. 0,75 m + Extra Overhoogte 0,5 m => Wachtijd ca. 6 mnd
 - Deelgebied B/D: Zettingscompensatie ca. 0,75 m + Extra Overhoogte 1,5 m => Wachtijd ca. 3 mnd
- Wegen / Verhardingen: Ophogingen met Zand + Verticale Drains h.o.h. 1,5 m in driehoekstramien
 - Deelgebied A/C: Onderkant Verticale Drains NAP – 7,0 m (ook onder steunberm!!)
 - Deelgebied B/D: Onderkant Verticale Drains NAP – 6,5 m (ook onder steunberm!!)
 - Deelgebied A/C: Zettingscompensatie ca. 1,05 m + Extra Overhoogte 0,5 m => Wachtijd ca. 3 mnd
 - Deelgebied B/D: Zettingscompensatie ca. 1,20 m + Extra Overhoogte 0,5 m => Wachtijd ca. 6 mnd
 - Deelgebied B/D: Zettingscompensatie ca. 1,20 m + Extra Overhoogte 1,0 m => Wachtijd ca. 3 mnd

Stabiliteit => Gefaseerd ophogen + Steunberm bij slag 2 met een minimale breedte van 2 m + Materieel niet op kruin = rand ophoging bij aanbrengen slag 2 en tijdens wachtijd (zie ook figuur 2 en 3 in hoofdstuk 4 en 7).

- Terrein / Onverharde gedeelten:
 - Slag 1 = 1,0 m (incl. steunberm voor slag 2) talud max. 1:2 + 30 dagen wachten
 - Slag 2 = 1,0 m talud max. 1:2 + steunberm min. 2 m + Materieel 2 m uit kruin = rand ophoging!!!
 - Start Benodigde Wachtijd
- Wegen / Verhardingen:
 - Verticale Drainage + Slag 1 = 1,5 m (incl. steunberm voor slag 2) talud max. 1:2 + 30 dagen wachten
 - Slag 2 = 1,0 m talud max. 1:2 + steunberm min. 2 m + Materieel 1 m uit kruin = rand ophoging!!!
 - Start Benodigde Wachtijd

Gezien de noodzakelijke fasering van de aan te brengen ophogingen, i.v.m. het kritisch zijn van de stabiliteit, wordt geadviseerd om uit te gaan van een maximale Extra Overhoogte van 0,5 m. Bij het aanbrengen van Extra Overhoogtes van 1,0 of zelfs 1,5 m, om de wachtijd geforceerd te verlagen tot ca. 3 maanden, is de kans op instabiliteit van de ophogingen navenant groter, wat tot afschuivingen kan leiden waardoor er aanzienlijke vertragingen in het bouwproces op kunnen treden. Eventuele watergangen kunnen pas ontgraven worden nadat de Extra Overhoogte is verwijderd.

De wachtijd / consolidatieperiode gaat in na het aanbrengen van slag 2, dus als de gehele ophogingen inclusief zettingscompensatie en extra overhoogte zijn aangebracht.

Ten behoeve van het aantonen van de restzettingseis tijdens de uitvoering moeten zakkbakken worden geplaatst, welke gedurende en na het ophogen ingemeten moeten worden (zie hoofdstuk 5).

Bij toepassing van grotere Extra Overhoogtes (meer dan circa 0,5 m) zullen ook waterspanningsmeters geplaatst moeten worden om de wateroverspanningen in de ondergrond te monitoren.

Inhoudsopgave

SAMENVATTING	3
1 ALGEMEEN	6
1.1 Inleiding	6
1.2 Omschrijving van het project	6
1.3 Doelstelling en leeswijzer	6
2 ALGEMENE UITGANGSPUNTEN	7
2.1 Eisen	7
2.2 Risico's	7
2.3 Raakvlakken	7
2.4 Referenties	8
2.5 Eenheden	9
2.6 Gebruikte Software	10
3 GEOTECHNISCHE UITGANGSPUNTEN	11
3.1 Beschikbaar grondonderzoek	11
3.2 Globale grondopbouw	11
3.3 Grondparameters	12
3.4 Indeling in grondlagen	15
3.5 Grondwaterstanden en stijghoogten	15
4 UITWERKING ONTWERP	16
4.1 Ontwerputgangspunten	16
4.2 Berekeningsmethoden	16
4.3 Resultaten zettingsberekeningen	19
4.4 Resultaten stabiliteitsberekeningen	21
4.5 Conclusies berekeningsresultaten	22
5 MONITORING	23
5.1 Inleiding	23
5.2 Ophogingen	23
6 ONTWERP- UITVOERINGS- EN BEHEERSASPECTEN	27
6.1 Aardebaan	27
6.2 Dempden sloten	27
6.3 Berm	28
7 CONCLUSIES, AANBEVELINGEN EN RISICO'S	29
7.1 Conclusies	29
7.2 Aandachtspunten voor vervolgfases / uitvoeringsspecificaties	31
7.3 Risico's	31
7.4 Veiligheid	31
BIJLAGE 1. OVERZICHTSTEKENING: PROJECTGEBIED EN SATELIETFOTO	32
BIJLAGE 2. OVERZICHTSTEKENING: BENODIGDE GRONDEN PRINSENSTICHTING	35
BIJLAGE 3. OVERZICHTSTEKENING: LOCATIE GRONDONDERZOEK	36
BIJLAGE 4. GRONDONDERZOEK: GEOTECHNISCH LENGTEPROFIEL	37
BIJLAGE 5. GRONDONDERZOEK: GEBRUIKTE SONDERINGEN, BORINGEN	38
BIJLAGE 6. AANVULLEND GRONDONDERZOEK BAM T.B.V. FASE 2 EN 3	39

BIJLAGE 7.	SITATIE TEKENING, DOORSNEDE BESTAAND EN TOEKOMSTIG MAAVELD	40
BIJLAGE 8.	RESULTATEN ZETTINGSBEREKENINGEN	41
BIJLAGE 9.	RESULTATEN STABILITEITSBEREKENINGEN	50

1 ALGEMEEN

1.1 Inleiding

In dit rapport worden de resultaten weergegeven van het geotechnisch ontwerp voor het project Kwadijkpark te Purmerend. Het betreft het geotechnisch DO (Definitief Ontwerp) betreffende de zettingen en de stabiliteit van de aan te brengen ophogingen ten behoeve van het bouwrijp maken van het terrein van de Prinsensichting.

1.2 Omschrijving van het project

Het terrein van de Prinsensichting, Kwadijkpark te Purmerend, wordt in een aantal fasen her ontwikkeld t.b.v. de vernieuwing / uitbreiding van de faciliteiten van de Prinsensichting en t.b.v. toekomstige woningbouw. Het betreffende terrein is gelegen langs de N224, aan de Flevostraat. De locatie van het terrein is weergegeven op een situatietekening en een satellietfoto in Bijlage 1.

Het eerste gedeelte van het project Fase 1 (zuidoost), is in 2010 / 2011 uitgevoerd door BAM Infra aan de hand van een DO Ontwerp van de Grontmij (Ref. [51] + [52]). Momenteel worden de voorbereidingen getroffen voor de volgende fasen van dit project, de ontwikkeling van de deelgebieden A + C (noordwest) (fase 2) en B + D (zuid) (fase 3), alsmede de rest van de ontsluitingsweg / rondweg, zie overzichtstekening Bijlage 2. (Ref. [64]).

Het doel van de huidige fase 2 en 3 van het project is het bouwrijp maken van de deelgebieden A + C (noordwest) en B + D (zuid), waarvoor ophogingen en ontgravingen plaats zullen vinden alsmede wegen, rioleringen en duikers aangelegd zullen worden. Ten gevolge van de zettingsgevoelige ondergrond zullen echter zakkingen ontstaan als gevolg van de benodigde ophogingen. Voor het bouwrijp maken en om aan de gestelde (rest)zettingseisen te kunnen voldoen zullen daarom zettingsversnellende en / of zettingsreducerende maatregelen noodzakelijk zijn.

In deze rapportage worden, aan de hand van zettingsanalyses, de benodigde zettingsversnellende en / of zettingsreducerende maatregelen bepaald en wordt de stabiliteit van de benodigde ophogingen beschouwd.

1.3 Doelstelling en leeswijzer

Het doel van deze rapportage is de resultaten weer te geven van het geotechnisch ontwerp voor het DO en de gestelde eisen m.b.t. zettingen en stabiliteit te verifiëren.

In hoofdstuk 2 worden de algemene uitgangspunten weergegeven.

In hoofdstuk 3 worden de geotechnische uitgangspunten weergegeven.

In hoofdstuk 4 worden de resultaten van de berekeningen weergegeven.

In hoofdstuk 5 worden de benodigde monitoring weergegeven.

In hoofdstuk 6 worden de ontwerp- uitvoerings- en beheers aspecten weergegeven

In hoofdstuk 7 worden de conclusies weergegeven

2 ALGEMENE UITGANGSPUNTEN

2.1 Eisen

Voor de gestelde eisen worden dezelfde eisen aangehouden als gesteld voor fase 1 van het project. De voor dit rapport relevante eisen zijn vermeld in onderstaande Tabel 1:

Tabel 1 Eisen met betrekking tot geotechniek en ophogingen

Eis nr.	Onderwerp/Titel	Omschrijving (de eis)
Eis GEO 01	Restzetting Onverhard	T.p.v. onverharde gedeelten (tuinen, parken, enz.) wordt uitgegaan van een restzettingseis van $z_{rest} = 0,20$ m
Eis GEO 02	Restzetting Verhard	T.p.v. verhardingen wordt uitgegaan van een restzettingseis van $z_{rest} = 0,10$ m
Eis GEO 03	Restzetting Riolering	T.p.v. rioleringen wordt uitgegaan van een restzettingseis na aanleg riolering van $z_{rest} = 0,10$ m
Eis GEO 04	Stabiliteit	De veiligheid tegen afschuiven, bepaald met rekenwaarden voor de grondparameters, dienen minimaal te zijn: 0,9 in bouwphase / 1,0 in gebruiksfase

2.2 Risico's

In onderstaande Tabel 2 zijn de risico's beschreven die zijn vastgesteld voorafgaand aan dit rapport:

Tabel 2 Risicolijst

Risico nr.	Omschrijving, Oorzaak, gevolg	Beheersmaatregel
Ris GEO 01	Zettingen groter en / of langzamer dan verwacht => Aanvullende zettingsversnellende maatregelen en / of langere wachttijd noodzakelijk	-Predictie en monitoring
Ris GEO 02	Instabiliteit van de aangebrachte ophogingen	-Predictie en monitoring
Ris GEO 03	Schade aan Kabels & Leidingen t.g.v. de aan te brengen ophogingen	-Clic melding uitvoeren -Kabels & Leidingen verleggen voor aanbrengen ophogingen
Ris GEO 04	Schade aan belendingen t.g.v. de aan te brengen ophogingen	-Inventariseren van Belendingen -Predictie en monitoring

2.3 Raakvlakken

De voor dit rapport relevante onderwerpen waarvoor afstemming benodigd is met andere disciplines zijn opgenomen in onderstaande Tabel 3.

Tabel 3 Raakvlakkenlijst

Raakvlak nr.	Omschrijving	Waarvoor is afstemming nodig	Beheersmaatregel
Rkvl GEO 01	Ligging van Kabels & Leidingen	Ligging eventuele Kabels & Leidingen t.o.v. de aan te brengen ophogingen	Inventariseren van Kabels & Leidingen
Rkvl GEO 01	Ligging van Belendingen	Ligging eventuele Belendingen t.o.v. de aan te brengen ophogingen	Inventariseren van Belendingen

2.4 Referenties

In onderstaand overzicht zijn de relevante documenten aangegeven waarnaar wordt gerefereerd. Het betreft van toepassing zijnde contractuele documenten, normen en richtlijnen en specificaties.

a. Bindende documenten

Tabel 4 Relevante contractdocumenten

	Kenmerk	Titel
[1]	n.v.t.	

Tabel 5 Relevante normen en richtlijnen

	Kenmerk	Titel
[11]	NEN 9997-1 (2016)	Geotechnisch ontwerp van constructies – Deel 1: Algemene regels

Tabel 6 Relevante gerelateerde ontwerpdocumenten

	Kenmerk	Titel
[21]	n.v.t.	

b. Informatieve documenten

Tabel 7 Relevante contractdocumenten

	Kenmerk	Titel
[31]	n.v.t.	

Tabel 8 Relevante normen en richtlijnen

	Kenmerk	Titel
[41]	CUR 162	Construeren met grond. Grondconstructies op en in weinig draagkrachtige en sterk samendrukbare ondergrond

Tabel 9 Relevante gerelateerde ontwerpdocumenten

	Kenmerk / Datum	Titel
[51]	I&M-99392075/RK/lk C1 07-12-2007	Grontmij Rapport: Geotechnisch Onderzoek en advies tbv bouwrijp maken en aanleg infrastructuur (DO)
[52]	I&M-99403171-NvL/lk D0 04-12-2008	Grontmij Rapport: Geotechnisch Onderzoek en advies tbv aanleg wegen met riolering
[53]	I&M-1019973-NvL/dj 04-05-2010	Grontmij Memo: Evaluatie zettingen Kwadijkpark te Purmerend, revisie 1
[54]	10-05-2010	Grontmij Memo: Evaluatie zettingen ter plaatse van wegen Kwadijkpark te Purmerend, concept
[55]	H00464-mem-u-0002 19-05-2010	BAM Memo: Voorbelasting ter plaatse van de wegen
[56]	T&M-1021318-NvL/dj 08-06-2010	Grontmij Memo: Evaluatie zettingen Kwadijkpark te Purmerend, revisie 2
[57]	H00464-mem-u-0003 17-08-2010	BAM Memo: Vrijgave voorbelasting wegen
[58]	4010-0019-000.R01 26-08-2010	FUGRO Rapport: Bouwputadvies Nieuwbouw Prinsensichting op het terrein van de Spinnepop 5 te Purmerend
[59]	H00464-mem-u-0004 17-09-2010	BAM Memo: Vrijgave voorbelasting gebied Prinsensichting
[60]	H00464-mem-u-0005 10-02-2011	BAM Memo: Vrijgave voorbelasting wegen en gebieden
[61]	H00464-mem-u-0006 21-03-2011	BAM Memo: Toegangsweg + Duiker Kwadijkpark Purmerend (Nieuwe Gouw)
[62]	H00464-mem-u-0007 02-10-2011	BAM Memo: Vrijgave voorbelasting
[63]	H00464-mem-u-0008 02-04-2012	BAM Memo: Voorbelasten voor funderen duiker op staal (Nieuwe Gouw)
[64]	Pur006 09-12-2016	Architectenbureau Visser en Bouman Tekening: Kwadijkpark Purmerend Prinsensichting, Benodigde Gronden Prinsensichting
[65]	00464-W-ALG-RI-008-B.01 24-03-2017	BAM Tekening: Kwadijkpark te Purmerend, Situatie tekening Locatie sonderingen en boringen
[66]	00464-W-ALG-RI-009-B.01 27-03-2017	BAM Tekening: Kwadijkpark te Purmerend, Situatie tekening Doorsnede bestaand en toekomstig maaiveld
[67]	JS/BM170230/H00464A-101-004-01 Def 21-03-2017	BAM Rapport: Bodemonderzoek Kwadijkeroog te Purmerend
[68]	13-02-2017	Grondonderzoek Fase 1 uitgevoerd door FUGRO, aangeleverd door opdrachtgever in ZIP File

2.5 Eenheden

Tenzij anders vermeld, worden in de berekeningen de volgende eenheden gebruikt:

Lengte: : m, mm
 Oppervlakte : m²
 Kracht : kN
 Moment : kNm
 Spanningen : MPa / MN/m², kPa / kN/m², N/mm²

2.6 Gebruikte Software

- D-Settlement 16.1
- D-Geo Stability 16.1
- Excel

3 GEOTECHNISCHE UITGANGSPUNTEN

3.1 Beschikbaar grondonderzoek

Sondering en Boringen

Ten behoeve van het Geotechnisch Ontwerp (DO) en de uitvoering van fase 1 is door Grontmij en door FUGRO een geotechnisch grondonderzoek uitgevoerd. Dit grondonderzoek heeft bestaan uit (zie ook overzichtstekening Ref. [65] en Bijlage 3.):

- 17 sonderingen tot ca. 15 à 25 m – mv (Grontmij: S1 t/m S13, S101 t/m S108)
- 46 sonderingen tot ca. 30 m – mv (Fugro: DKM 6 t/m DKM47)
- 10 handboringen tot ca. 5 m – mv (Grontmij: B02 t/m B07, B13, B101 t/m B103)
- 7 handboringen tot ca. 3 m – mv (Grontmij: S103 t/m S105, S107, S108)

Voor de rapportage van het oorspronkelijk grondonderzoek wordt verwezen naar Ref. [51], [52], [68] en naar Bijlage 5. voor de voor dit rapport gebruikte sonderingen en boringen.

Ten behoeve van het Geotechnisch Ontwerp (DO) voor fase 2 en 3 is door BAM Infraconsult een aanvullend geotechnisch grondonderzoek uitgevoerd. Dit grondonderzoek heeft bestaan uit (zie ook overzichtstekening Ref. [65] en Bijlage 3.):

- 7 sonderingen tot ca. 25 m – mv (S301 t/m S307)
- 2 boringen tot ca. 15 m – mv (B301, B306)
- 2 handboringen tot ca. 5 m – mv (HB303, HB307)

Voor de rapportage van het aanvullend grondonderzoek wordt verwezen naar Ref. [67] en Bijlage 6.

Laboratorium Onderzoek

Ten behoeve van het Geotechnisch Ontwerp (DO) voor fase 2 en 3 is door BAM Infraconsult / MOS Grondmechanica het volgende laboratoriumonderzoek uitgevoerd:

- 10 samendrukkingsproeven (7 traps);
- 16 volume gewichten (nat/droog) en watergehalte;

Voor de rapportage van het aanvullend grondonderzoek wordt verwezen naar Ref. [67] en Bijlage 6.

3.2 Globale grondopbouw

Aan de hand van het beschikbare grondonderzoek is een Geotechnisch Lengteprofiel opgesteld, welke is weergegeven in Bijlage 4. . Een samenvattende beschrijving van de bodemopbouw ter plaatse van de projectlocatie is in Tabel 10 weergegeven.

Tabel 10 Globale beschrijving bodemopbouw

Diepte bovenkant laag in m t.o.v. NAP	Diepte onderkant laag in m t.o.v. NAP	grondsoort
Circa – 1,25 à – 1,75	Circa – 2,0 à – 2,5	Zand / Klei top (bestaand maaiveld)
Circa – 2,0 à – 2,5	Circa – 3,5 à – 4,0	Veen
Circa – 3,5 à – 4,0	Circa – 5,0 à – 5,5	Veen kleiig / Klei humeus (lokaal, niet overal aanwezig)
Circa – 3,5 à – 4,0	Circa – 7,5 à – 8,5	Klei, slap
Circa – 7,5 à – 8,5	Circa – 9,75 à – 10,25	Klei zandig / Zand kleiig gelaagd
Circa – 9,75 à – 10,25	Circa – 10,25 à – 13,5	Zand, los
Circa – 10,25 à – 13,5	Circa – 13,0 à – 14,5	Klei zandig
Circa – 13,0 à – 14,5	Circa – 16,0 à – 16,5	Zand, matig vast
Circa – 13,75 à – 14,25	Circa – 14,25 à – 14,75	Klei zandig (lokaal, niet overal aanwezig)
Circa – 16,0 à – 16,5	Circa – 16,5 à – 17,5	Klei siltig zandig
Circa – 17,25 à – 17,5	Circa – 17,75 à – 18,75	Veen basis (lokaal, niet overal aanwezig)
Circa – 16,5 à – 18,75		Zand, vast
	Circa – 26,5 à – 30,5	Maximaal verkende diepte

Het bestaande maaiveld ligt op circa NAP – 1,0 à – 1,75 m met een gemiddelde van circa NAP – 1,5 m voor het maagdelijke terrein, met lokaal een verlaging tot circa NAP – 2,0 in deelgebied D t.p.v. een bestaande weg (zie ook Ref. [66] en Bijlage 7.

3.3 Grondparameters

Samendrukkingsparameters

De gehanteerde grondparameters van het voorliggende advies zijn grotendeels gebaseerd op de uitgevoerde laboratoriumresultaten. Door statistische bewerking van de lab resultaten zijn conform NEN9997-1 de laag- representatieve waarden voor de verschillende grondlagen bepaald.

Vervolgens is over deze representatieve parameters een interpretatieslag op basis van ervaring en tabel 2b van NEN9997-1 gedaan. De aldus verkregen parameter set is hierna vergeleken met de ontwerp parameters voor het ontwerp van fase 1 alsmede een interpretatieslag aan de hand van de eerdere zakbaakmetingen / zakbaakfits voor fase 1. Hierdoor zijn de gevonden parameters uit de laboratorium testen iets naar boven bijgesteld, zodat deze beter overeenkomen met de uitgevoerde zakbaakmetingen voor fase 1.

Vergelijking van de gevonden samendrukkingsparameters met de gebruikte samendrukkingsparameters voor het ontwerp voor fase 1 (Ref. [51] en [52]), geven aan dat de huidige parameters slechter zijn / meer zetting zullen geven dan conform het ontwerp voor fase 1. Dit ligt in lijn met de ervaringen bij de uitvoering van fase 1 en de gemaakte zakbaakanalyses voor fase 1 (Ref. [53] t/m [63]), wat een indicatie geeft dat de huidige bepaalde samendrukkingsparameters de werkelijkheid beter zullen benaderen.

De parameters zijn weergegeven in tabel 11. De Berekeningen zijn uitgevoerd met de methode NEN-Koppejan / NEN-Bjerrum met het consolidatiemodel volgens Therzagi / Darcy, afhankelijk van het wel of niet toepassen van Extra Overhoogte en / of Verticale Drainage.

Tabel 11 Samendrukkingsparameters (verwachtingswaarden) voor NEN-Koppejan / NEN-Bjerrum

Grondsoort	$\gamma_{dr} / \gamma_{sat}$ [kN/m ³]	POP [kN/m ²]	C_p [-]	$C_{p'}$ [-]	C_s [-]	$C_{s'}$ [-]	RR [-]	CR [-]	C_a [-]	C_v [m ² /s]
Zand top	17 / 19	5	800	200	10 ⁶	10 ⁶	0.0038	0.0115	0.0	-
Klei top	16 / 16	5	100	25	800	200	0.0511	0.1533	0.0077	2,0 E -7
Veen	10 / 10	5	25	5	115	25	0.0920	0.4600	0.0275	3,0 E -7
Klei humeus	11 / 11	5	30	7.5	300	75	0.1022	0.3067	0.0153	1,0 E -7
Klei, slap	14,2 / 14,2	5	60	15	620	160	0.0555	0.2320	0.0165	3,0 E -7
Klei z. / Zand k.	17 / 17	5	72	18	800	200	0.0425	0.1275	0.0058	1,0 E -6
Zand, los	16 / 18	5	800	200	10 ⁶	10 ⁶	0.0038	0.0115	0.0	-
Klei z. West A/C	17 / 17	5	70	17.5	750	185	0.0440	0.1325	0.0062	1,0 E -6
Klei z. Oost B/D	18 / 18	5	120	30	1600	400	0.0256	0.0767	0.0031	1,0 E -6
Zand, matig vast	18 / 20	5	2400	600	10 ⁶	10 ⁶	0.0013	0.0038	0.0	-
Klei siltig zandig	17 / 17	5	100	25	1280	320	0.0307	0.0920	0.0037	1,0 E -7
Veen basis	12 / 12	5	40	10	160	40	0.0767	0.2300	0.0115	1,0 E -8
Zand, vast	19 / 21	5	4000	1000	10 ⁶	10 ⁶	0.0008	0.0023	0.0	-

Voor de samendrukbare grondlagen is, conform de lab resultaten, een minimale POP aangehouden van 5 kN/m² in verband met variaties in de grondwaterstand van circa 0,5 m t.o.v. het gemiddelde.

Vergelijking van de gevonden samendrukkingsparameters met de gebruikte samendrukkingsparameters voor het ontwerp voor fase 1 (Ref. [51] en [52]), geven aan dat de huidige parameters slechter zijn / meer zetting zullen geven dan conform het ontwerp voor fase 1. Dit ligt in lijn met de ervaringen bij de uitvoering van fase 1 en de gemaakte zakbaakanalyses voor fase 1 (Ref. [53] t/m [63]), wat een indicatie geeft dat de huidige bepaalde samendrukkingsparameters de werkelijkheid beter zullen benaderen.

Sterkteparameters

De gehanteerde grondparameters van het voorliggende advies zijn gebaseerd op basis van tabel 2 NEN9997-1 en ervaring, waarmee de representatieve waarden voor de verschillende grondlagen zijn bepaald. De sterkteparameters zijn weergegeven in tabel 12.

De stabiliteitsberekeningen dienen uitgevoerd te worden met parameters inclusief veiligheidsfactoren. Voor het bepalen van de toe te passen veiligheidsfactoren dient eerst de gevolklasse bepaald te worden.

Gevolklasse	Omschrijving
RC1	Geringe gevolgen ten aanzien van het verlies van mensenlevens, en/of kleine of verwaarloosbare economische of sociale gevolgen of gevolgen voor de omgeving.
RC2	Middelmatige gevolgen ten aanzien van het verlies van mensenlevens, en/of aanzienlijke economische of sociale gevolgen of gevolgen voor de omgeving.
RC3	Grote gevolgen ten aanzien van het verlies van mensenlevens, en/of zeer grote economische of sociale gevolgen of gevolgen voor de omgeving.

Grondparameter	Symbol	RC1	RC2	RC3
Hoek van inwendige wrijving ($\tan \alpha$)	γ_{φ}	1,2	1,25	1,3
Effectieve cohesie	γ_c	1,3	1,45	1,6
Ongedraineerde schuifsterkte	γ_{cu}	1,5	1,75	2,0
Prisma druksterkte	$\gamma_{c'qu}$	1,5	1,75	2,0
Volumiek gewicht	γ_{γ}	1,0	1,0	1,0

De constructie / het weglichaam wordt ingedeeld in RC 1 omdat het hier lokale wegen / terreinen betreffen.

Tabel 12 Sterkteparameters

Grondsoort	$\gamma_{dr} / \gamma_{sat}$ [kN/m ³]	c'_{rep} [kN/m ²]	φ'_{rep} [°]	c'_d [kN/m ²]	φ'_d [°]
Zand top	17 / 19	0	30	0	25,7
Klei top	16 / 16	5	22,5	3,85	19,0
Veen	10 / 10	2,5	15	1,92	12,6
Klei humeus	11 / 11	2,5	15	1,92	12,6
Klei, slap	14,2 / 14,2	2,5	17,5	1,92	14,7
Klei z. / Zand k.	17 / 17	1	27,5	0,77	23,5
Zand, los	16 / 18	0	30	0	25,7
Klei z. West A/C	17 / 17	5	22,5	3,85	19,0
Klei z. Oost B/D	18 / 18	10	22,5	7,69	19,0
Zand, matig vast	18 / 20	0	32,5	0	28,0
Klei siltig zandig	17 / 17	5	22,5	3,85	19,0
Veen basis	12 / 12	2,5	15	1,92	12,6
Zand, vast	19 / 21	0	35	0	30,3

Ophoogmateriaal

Als materiaal voor de benodigde ophogingen, alsmede voor de voorbelastingen is uitgegaan van zand voor de wegen / verhardingen en van grond voor de onverharde terreinen met de volgende eigenschappen:

- | | |
|--|--------------------------------------|
| • Ophoog Zand | Ophoog Grond |
| • $\gamma_{dr} = 18 \text{ kN/m}^3$; | $\gamma_{dr} = 16 \text{ kN/m}^3$; |
| • $\gamma_{sat} = 20 \text{ kN/m}^3$; | $\gamma_{sat} = 16 \text{ kN/m}^3$; |
| • $\varphi'_{rep} = 32,5^\circ$; | $\varphi'_{rep} = 22,5^\circ$; |
| • $c'_{rep} = 0 \text{ kN/m}^2$. | $c'_{rep} = 5 \text{ kN/m}^2$. |

Tabel 13 Profiel, Deelgebied A + C (Noordwest)

Bovenkant laag in m t.o.v. NAP	grondsoort
- 1,5	Klei Top
- 2,25	Veen
- 4,0	Klei slap
- 8,5	Zand kleiig / Klei zandig
- 10,25	Zand, los
- 11,0	Klei zandig West A/C
- 13,75	Zand, matig vast
- 14,0	Klei zandig West A/C
- 14,5	Zand, matig vast
- 16,25	Klei siltig zandig
- 17,5	Zand, vast

Bovenkant laag in m t.o.v. NAP	grondsoort
- 1,5	Klei Top
- 2,25	Veen
- 4,0	Klei humeus
- 5,0	Klei slap
- 7,75	Zand kleiig / Klei zandig
- 10,0	Zand, los
- 11,0	Klei zandig Oost B/D
- 14,25	Zand, matig vast
- 16,0	Klei siltig zandig
- 17,5	Veen basis
- 18,0	Zand, vast

Grondwaterstanden zijn aangehouden conform het geotechnisch ontwerp voor fase 1 (Ref. [51]).

Stijghoogte 1^e watervoerend pakket is dus lager dan freatisch, zodat aanname van hydrostatisch spanningsverloop vanaf freatisch een conservatieve / veilige aanname is.

4 UITWERKING ONTWERP

4.1 Ontwerputgangspunten

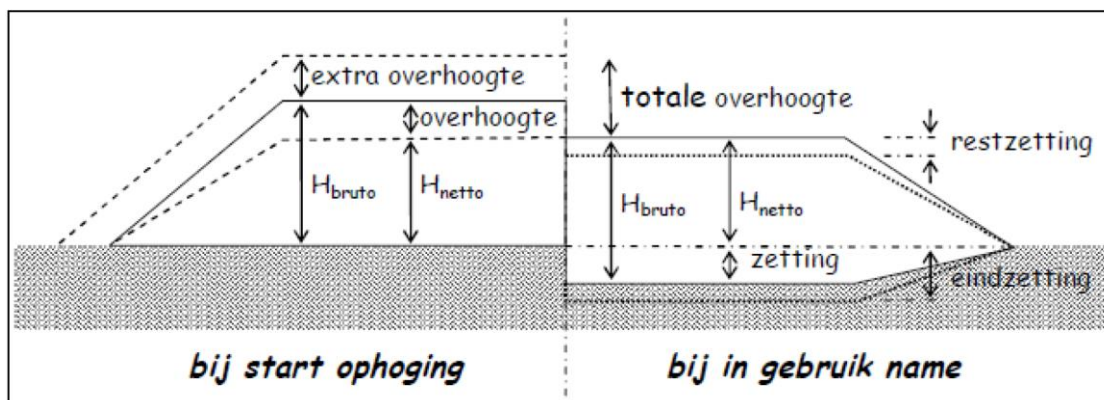
- De aangehouden geometrie voor de berekeningen is overgenomen van tekening Ref. [66];
- De ophogingen en voorbelastingen voor de onverharde terreinen worden uitgevoerd met **grond**;
- De ophogingen en voorbelastingen voor de wegen / verhardingen worden uitgevoerd met **zand**;
- De restzettingseis voor onverharde terreinen is, conform Eis GEO 01, 0,20 m in 30 jaar (10000 dgn);
- De restzettingseis voor wegen / verhardingen is, conform Eis GEO 02/03, 0,10 m in 30 jaar (10000 dgn);
- Bij het toepassen van verticale drainage wordt de consolidatietheorie van Barron/Kjellman toegepast;
- Voor de beschikbare consolidatietijd wordt uitgegaan van: $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ of 1 jaar / 90, 180, 270 of 365 dagen;
- De volgende fasering wordt aangehouden:
 1. Opschonen en vervolgens dempen van bestaande watergangen;
 2. Ontgraven bestaande teelaarde laag;
 3. Plaatsen monitoringsinstrumenten ter plaatste van de ophogingen;
 4. Aanbrengen 1^e laag zand (drainagelaag, dikte circa 1 m);
 5. Aanbrengen drainage (verticaal en horizontaal);
 6. Aanbrengen geotextiel waar nodig;
 7. Aanbrengen en verdichten ophogingen in ophoogslagen van 0,5 m;
 8. Verwijderen voorbelasting na 90, 180, 270 of 365 dagen na start voorbelasting (stap 7);
 9. Aanbrengen bermen waar nodig;
 10. Aanbrengen fundering en verhardingslaag t.p.v. wegen / verhardingen.
- Belastingen:
 - Verkeer: $Q = 20 \text{ kN/m}^2$ over de gehele rijbanen. RC1 $\Rightarrow \gamma_Q = 1,2 \Rightarrow Q_d = 24 \text{ kN/m}^2$;
 - Materieel: $Q = 10 \text{ kN/m}^2$ over gehele terrein. RC1 $\Rightarrow \gamma_Q = 1,2 \Rightarrow Q_d = 12 \text{ kN/m}^2$;

4.2 Berekeningsmethoden

Zettingsberekening

Terminologie

Er wordt in dit rapport gebruik gemaakt van een aantal termen, die specifiek zijn bij zettingen en het aanbrengen van een ophoging. Om misverstanden te voorkomen worden in figuur 1 schematisch de definities weergegeven.



Figuur 1: Terminologie bij de ophoging

In Figuur 1 worden de volgende termen (definities) weergegeven:

- **H_{netto}** = Netto ophoging. Gedeelte van de grondconstructie dat bij in gebruik name boven het oorspronkelijk maaiveld uitsteekt (ontwerphoogte);
- **H_{bruto}** = Bruto ophoging. Dit is de hoogte van de aangebrachte grondconstructie. Bruto ophoging = netto ophoging + overhoogte (zetting);
- **overhoogte** = zettingscompensatie. Dit is de zandlaagdikte (hoeveelheid zand) die wordt aangebracht met als doel de zetting van de ondergrond te compenseren;
- **extra overhoogte** = voorbelasting. Extra zandlaagdikte die tijdelijk wordt aangebracht om zetting van het grondlichaam te bespoedigen;
- **totale overhoogte** = overhoogte + extra overhoogte;
- **zetting**: dit betreft de zetting die reeds is opgetreden bij in gebruik name;
- **eindzetting**: de eindzetting bestaat niet; meestal wordt gerekend met de zetting na 30 jr / 10.000 dgn;
- **restzetting**: Dit betreft de zetting van de ondergrond die na in gebruik name nog optreed.
restzetting = eindzetting – zetting.

Aanpak zettingsberekening

De zettingsberekeningen zijn uitgevoerd voor de BGT met behulp van het programma D-Settlement versie 16.1 waarbij, in verband met de geringe ophogingen / geringe belastingverhogingen, het rekenmodel NEN Koppejan is gebruikt in combinatie met het consolidatiemodel van Terzaghi / Darcy bij de toepassing van verticale drains. De berekeningen zijn 2-dimensionaal uitgevoerd waarbij rekening is gehouden met spanningsverspreiding in de ondergrond volgens de theorie van Buisman. De berekeningen zijn gemaakt met de optie submerging, om het onderwater zakken van de aangebrachte ophogingen in rekening te brengen.

Voor 2 doorsneden zijn zettingsberekeningen gemaakt:

- Deelgebied A / C (Noord West), voor zowel een onverhard terrein als voor een weg / verhard terrein.
- Deelgebied B / D (Zuid), voor zowel een onverhard terrein als voor een weg / verhard terrein.

Per doorsnede zijn 2 zettingsberekeningen gemaakt:

- Voor de Totaal aangebrachte ophoging (Netto ophoging + zettingscompensatie + extra overhoogte) gedurende de consolidatietijd. Hieruit volgt de optredende zetting tijdens de consolidatie periode.
- Voor de Bruto ophoging (Netto ophoging + zettingscompensatie) voor de te verwachten eindzetting.
- Het verschil tussen deze 2 berekeningen is de te verwachten restzetting, welke wordt getoetst aan de gestelde restzettingseisen.

De aldus berekende (rest)zettingen hebben een algemeen aanvaarde nauwkeurigheid van circa + of – 30%.

Voor de verschillende consolidatietijden van $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ of 1 jaar is steeds bepaald, wat de minimaal benodigde zetting versnellende maatregelen zijn, om aan de gestelde (rest)zettingseisen te kunnen voldoen.

Stabiliteitsberekening

De stabiliteitsberekeningen zijn uitgevoerd voor de UGT met behulp van het programma D-Geo Stability versie 16.1. In dit programma is de stabiliteit van de dwarsdoorsneden bepaald met behulp van de methode Bishop, met het grondmodel c-phi. Deze methode gaat uit van cirkelvormige glijvlakken in de grond waarbij de grond opgedeeld wordt in verticale lamellen en wordt getoetst of het weerstand biedende moment groter is dan het aandrijvende moment.

Voor de stabiliteit is onderscheid gemaakt tussen uitvoerings- en de eindstabiliteit. De stabiliteit en daarmee het ophoogtempo wordt mede bepaald door de afname van de wateroverspanning in de samendrukbare lagen (consolidatiegraad). De consolidatiegraad wordt bepaald door tijd en snelheid van afstromen, welke wordt beïnvloed door de doorlatendheid van de grondlagen en de gekozen hart-op-hart afstand van de verticale drainage.

Bij de toetsing van de uitvoeringsstabiliteit zijn de consolidatiegraden afgeleid uit de zettingsberekening, bij de toetsing van de eindstabiliteit van de aardebaan is ervan uit gegaan dat de wateroverspanning in de ondergrond niet meer aanwezig is.

De stabiliteit is berekend voor een ongezet profiel (zonder zettingen), wat een conservatieve aanname is.

Er is een ophoogtempo van circa 1,0 (terrein / onverhard) à 1,5 m (wegen / verhardingen) per 4 weken aangehouden, dit dient gezien te worden als een richtlijn. Het aanbrengen van een nieuwe ophoogslag dient in overleg met de geotechnisch adviseur te gebeuren. De ophogingen moeten verder ook bij elke slag van circa 0,5 m goed verdicht worden.

Bij een berekening van de stabiliteit met rekenwaarden voor de grondparameters, wordt voldaan aan de stabiliteitseis bij een veiligheidsfactor groter of gelijk aan 0,9 voor de bouwfase en 1,0 voor de gebruiksfase.

4.3 Resultaten zettingsberekeningen

Uit de dwarsprofielen (zie Bijlage 7. / Ref. [66]) blijkt dat het bestaande maaiveld voor zowel deelgebied A + C (noordwest) en deelgebied B + D (zuid), ongeveer ligt op:

- Gemiddeld: NAP – 1,5 m
- Minimaal: NAP – 1,75 m

Alleen in deelgebied D ligt het bestaande maaiveld lokaal, t.p.v. een bestaande weg, nog iets lager op circa NAP – 2,0. Aangezien dit echter een bestaande weg betreft, welke in het verleden reeds zal zijn voorbelast en waar een funderingslaag / zandbaan aanwezig is, zullen de te verwachten zettingen hier minder zijn en daarmee niet maatgevend, ondanks de iets grotere benodigde netto ophoging. Dit is gecontroleerd met een eerste globale zettingsberekening, waaruit blijkt dat de zettingen t.p.v. deze weg ongeveer gelijk zullen zijn aan de zettingen voor een minimaal maaiveld van NAP – 1,75 m, zonder wegfundering.

De zettingen en de benodigde zetting versnellende maatregelen zijn daarom bepaald voor het oorspronkelijke maaiveld van gemiddeld ca. NAP – 1,5 m en voor de minimale van ca. NAP – 1,75 m.

Voor de benodigde netto ophogingen is uitgegaan van een niveau van NAP – 1,0 en ophogingen met grond voor de onverharde terreinen en van NAP – 1,1 m en ophogingen met zand voor de wegen / verhardingen.

Gezien de ervaringen bij de uitvoering van fase 1 is voor de wegen / verhardingen a priori uitgegaan van de noodzakelijke toepassing van verticale drains. Bij de analyse van de met zakbaken gemeten zettingen tijdens de uitvoering van fase 1 bleek namelijk dat de zettingen dusdanig waren dat, in afwijking van het ontwerp voor fase 1, aanvullende verticale drainage t.p.v. de wegen / verhardingen geplaatst moest worden om aan de gestelde (rest)zettingseis te kunnen voldoen. Gezien de gevonden grondopbouw is t.p.v. de wegen / verhardingen uitgegaan van de volgende verticale drainage voor de verschillende deelgebieden:

- Deelgebied A/C: h.o.h. 1,5 m in driehoekstramien met onderkant op NAP – 7,0 m
- Deelgebied B/D: h.o.h. 1,5 m in driehoekstramien met onderkant op NAP – 6,5 m

De resultaten van de zettingsberekeningen zijn weergegeven in Bijlage 8. Een overzicht van de resultaten van de zettingsberekeningen is weergegeven in tabel 15.

De berekende zettingen zijn van dezelfde orde van grootte als de met zakbaken gemeten zettingen tijdens de uitvoering van fase 1, wat een indicatie geeft dat de huidige berekende zettingen de werkelijkheid beter zullen benaderen.

Tabel 15 Resultaten Zettingsberekeningen

Deelgebied	Ontwerp [NAP]	Netto [m]	Zett. comp [m]	Zett. eind [m]	Zett. rest [m]	Zettingsversn. Maatregel	Zett. 90dgn [m]	Zett. 180dgn [m]	Zett. 270dgn [m]	Zett. 365dgn [m]
A/C Terrein mv -1,50	-1,00	0,50	0,40	0,60	0,20	Z_{comp}	0.30	0.37	0.42	0.46
						$Z_{comp} + EOH\ 0,5$	0.42	0.52	0.58	0.63
A/C Terrein mv -1,75	-1,00	0,75	0,65	0,85	0,20	Z_{comp}	0.44	0.55	0.62	0.67
						$Z_{comp} + EOH\ 0,5$	0.56	0.69	0.78	0.84
						$Z_{comp} + EOH\ 1,0$	0.66	0.82	0.92	0.99
B/D Terrein mv -1,50	-1,00	0,50	0,45	0,65	0,20	Z_{comp}	0.31	0.40	0.45	0.49
						$Z_{comp} + EOH\ 0,5$	0.43	0.54	0.62	0.67
B/D Terrein mv -1,75	-1,00	0,75	0,75	0,95	0,20	Z_{comp}	0.47	0.60	0.68	0.75
						$Z_{comp} + EOH\ 0,5$	0.59	0.75	0.84	0.92
						$Z_{comp} + EOH\ 1,0$	0.69	0.87	0.99	1.07
						$Z_{comp} + EOH\ 1,5$	0.78	0.98	1.11	1.20
A/C Wegen mv -1,50	-1,10	0,40	0,75	0,85	0,10	Z_{comp}	0.67	0.71	0.73	0.74
Verti. Dr. hoh 1,5 m						$Z_{comp} + EOH\ 0,5$	0.84	0.89	0.92	0.93
A/C Wegen mv -1,75	-1,10	0,65	1,05	1,15	0,10	Z_{comp}	0.92	0.97	1.00	1.01
Verti. Dr. hoh 1,5 m						$Z_{comp} + EOH\ 0,5$	1.07	1.14	1.17	1.19
B/D Wegen mv -1,50	-1,10	0,40	0,85	0,95	0,10	Z_{comp}	0.73	0.79	0.81	0.83
Verti. Dr. hoh 1,5 m						$Z_{comp} + EOH\ 0,5$	0.89	0.97	1.00	1.02
B/D Wegen mv -1,75	-1,10	0,65	1,20	1,29	0,09	Z_{comp}	1.00	1.09	1.12	1.14
Verti. Dr. hoh 1,5 m						$Z_{comp} + EOH\ 0,5$	1.15	1.25	1.29	1.31
						$Z_{comp} + EOH\ 1,0$	1.27	1.39	1.43	1.46

In tabel 15 zijn in groen gemarkeerd de resultaten, waarbij aan de gestelde (rest)zettingseis wordt voldaan. Hierbij is het zeker noodzakelijk, dat bij de wegen / verhardingen de oranje gemarkeerde verticale drains worden toegepast, ongeacht de grootte van de extra overhoogte.

Globaal gezien wordt voor alle terreinen / gebieden voldaan aan de gestelde (rest)zettingseis, bij toepassing van een Extra Overhoogte van 0,5 m en een wachttijd van circa 180 dagen = 6 maanden, met aanvullend bij de wegen / verhardingen verticale drainage h.o.h. 1,5 m in driehoekstramien.

Voor de verschillende deelgebieden kan aan de hand van tabel 15 een keuze worden gemaakt voor de noodzakelijke zetting versnellende maatregelen. Gezien de noodzakelijke fasering van de aan te brengen ophogingen, i.v.m. het kritisch zijn van de stabiliteit (zie § 4.4), wordt echter geadviseerd om uit te gaan van een maximale Extra Overhoogte van 0,5 m. Bij het aanbrengen van Extra Overhoogtes van 1,0 m of zelfs 1,5 m, om de wachttijd geforceerd te verlagen tot ca. 3 maanden, is de kans op instabiliteit van de ophogingen navenant groter, wat tot afschuivingen kan leiden waardoor er aanzienlijke vertragingen in het bouwproces op kunnen treden.

4.4 Resultaten stabiliteitsberekeningen

De stabiliteit is bepaald voor de aan te brengen ophogingen, inclusief een Extra Overhoogte. De resultaten van de stabiliteitsberekeningen zijn weergegeven in Bijlage 9.

Uit de stabiliteitsberekeningen blijkt dat de benodigde ophogingen voor zowel de onverharde terreinen, als voor de wegen / verharde terreinen niet in 1 keer aangebracht kunnen worden. Om de stabiliteit tijdens de uitvoering te waarborgen, moeten de ophogingen in 2 slagen worden aangebracht met hiertussen een wachttijd van minimaal 30 dagen. Verder is het noodzakelijk om bij de ophogingen voor slag 2 een steunberm toe te passen met een minimale breedte van 2 m en te zorgen dat het materieel niet op de kruin / rand ophoging komt. De verticale drainage bij de wegen / verhardingen moet ook worden aangebracht onder de aan te brengen steunbermen.

Stabiliteit => Gefaseerd ophogen + Steunberm bij slag 2 met een minimale breedte van 2 m + Materieel niet op kruin = rand ophoging bij aanbrengen slag 2 en tijdens wachttijd

- Onverharde gedeelten:
 - Slag 1 = 1,0 m (incl. steunberm voor slag 2) talud max. 1:2 + 30 dagen wachten
 - Slag 2 = 1,0 m talud max. 1:2 + steunberm min. 2 m + Materieel 2 m uit kruin = rand ophoging!!!
 - Start Benodigde Wachttijd
- Wegen / Verhardingen:
 - Verticale Drainage + Slag 1 = 1,5 m (incl. steunberm voor slag 2) talud max. 1:2 + 30 dagen wachten
 - Slag 2 = 1,0 m talud max. 1:2 + steunberm min. 2 m + Materieel 1 m uit kruin = rand ophoging!!!
 - Start Benodigde Wachttijd

Gezien de noodzakelijke fasering van de aan te brengen ophogingen, i.v.m. het kritisch zijn van de stabiliteit, wordt geadviseerd om uit te gaan van een maximale Extra Overhoogte van 0,5 m. Bij het aanbrengen van Extra Overhoogtes van 1,0 of zelfs 1,5 m, om de wachttijd geforceerd te verlagen tot ca. 3 maanden, is de kans op instabiliteit van de ophogingen navenant groter, wat tot afschuivingen kan leiden waardoor er aanzienlijke vertragingen in het bouwproces op kunnen treden.

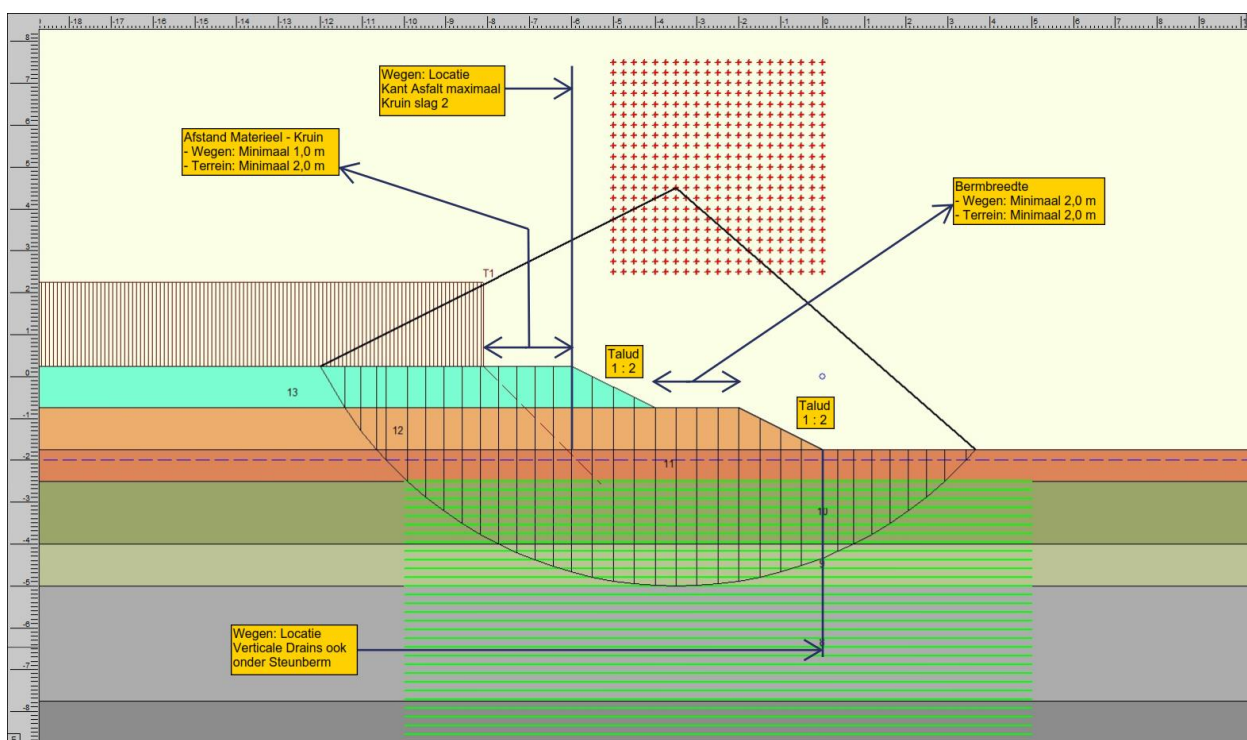
De wachttijd / consolidatieperiode gaat in na het aanbrengen van slag 2, dus als de gehele ophogingen inclusief zettingscompensatie en extra overhoogte zijn aangebracht.

Uit de overzichtstekening van het nieuwe plan (zie Bijlage 2. / Ref. [64]) blijkt dat t.p.v. deelgebied D een toekomstige watergang is voorzien. Gezien de kritische stabiliteit van de ophogingen, kan een eventuele watergang pas ontgraven worden na de benodigde wachttijd / consolidatie tijd, nadat de extra overhoogte is verwijderd. Voor de stabiliteit van de taluds van deze eventuele watergang zal het waarschijnlijk noodzakelijk zijn om hierbij een beschoeiing toe te passen.

4.5 Conclusies berekeningsresultaten

Uit de gemaakte berekeningen kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Zettingen: Om aan de gestelde (rest)zettingseisen te kunnen voldoen, zijn er zetting versnellende maatregelen noodzakelijk, zoals weergegeven in tabel 15.
- Stabiliteit: De ophogingen moeten in 2 slagen worden aangebracht met een minimale wachttijd van 30 dagen. Bij slag 2 moet een steunberm van 2 m breed worden aangebracht en mag het materieel niet tot op de kruin / rand van de ophoging komen. De verticale drains moeten ook onder de steunberm worden aangebracht (zie figuur 2).



Figuur 2: Afmetingen Steunbermen en Afstand Materieel tot kruin ophogingen

5 MONITORING

5.1 Inleiding

In navolgende paragrafen wordt per onderdeel de wijze van monitoring nader toegelicht. Het is noodzakelijk om tijdens de voorbelastingsverloop van de ophoging te monitoren. In het begin zijn de optredende zettingen relatief groot. Na het aanbrengen van de voorbelasting zal na enkele weken de zettingssnelheid afnemen en kan de periode tussen de meetrondes vergroot worden.

Voor de volgende aspecten wordt een geotechnische uitvoeringsbegeleiding noodzakelijk geacht:

- controleren van het voorspelde zettingsverloop en de eind-/restzetting door middel van zakbaken

Monitoring vindt plaats met:

- zakbaken
- overig, zoals meetspijkers, visuele inspectie en perkoenpalen

In het monitoringsplan dient een duidelijke benaming van de diverse monitoringsinstrumenten opgenomen te worden, een tekening van de lokaties en de frequentie en wijze van meten en interpreteren.

5.2 Ophogingen

Zakbakens

De zetting van de ophogingen dient gemeten te worden door middel van zakbaken. Met behulp van zakbaken wordt:

- Een controle uitgevoerd op de in de zettingsberekeningen voorspelde overhoogte en restzettingen
- Een eventuele bijstelling van de zettingsprognose uitgevoerd en/of worden noodzakelijke maatregelen vastgesteld bij afwijkende fasering/restzettingsgedrag
- - in samenhang met waterspanningsmeters – inzicht verkregen bij naderende instabiliteit bij vaststelling grote vervormingen

Tijdens het inmeten van de zakbakens dient naast de bovenkant van de zakbaken eveneens de bovenkant van de ophoging te worden ingemeten.

Er wordt geadviseerd ter plaatse van de wegen / verhardingen, zakbaken te plaatsen met een h.o.h. afstand van circa 75 m in de as van de weg.

Ter plaatse van de te dempen sloten worden er zakbakens geplaatst op de bodem van de oude sloot. Deze zakbakens meten de optredende zettingen ten gevolge van de natuurlijke bodemopbouw. Er dienen ook een aantal zakbakens op de bovenkant van de demping geplaatst te worden. Met deze zakbakens wordt zowel de optredende zetting ten gevolge van de natuurlijke bodemopbouw als de zetting ten gevolge van klink bepaald.

De positionering van de zakbaken is een combinatie van gestelde eisen (restzettingen, verschilzettingen), geometrie en lokatie (bijv. nabij kunstwerk). In onderstaande tabel is de positionering van de zakbaken weergegeven:

Tabel: Positionering zakbaken

type	locatie dwarsprofiel	positionering zakbaken in dwarsprofiel
Ophogingen		
Wegen met rioolcunet	Raaien h.o.h. circa 75 m	Per raai 3 stuks: 1 x midden cunet riool 2 x kant asfalt / verharding
Wegen zonder rioolcunet	Raaien h.o.h. circa 75 m	Per raai 2 stuks: 2 x kant asfalt / verharding
Overige verhardingen	Vierkantstramien h.o.h. circa 75 m	Buitenkant stramien: kant asfalt / verharding
Onverharde terreinen	Vierkantstramien h.o.h. circa 75 m	Buitenkant stramien: ca. 10 m uit kruin voorbelasting

Meetfrequentie

Bij iedere meting vastleggen:

- Datum
- Niveau bovenkant zakbaak
- Lengte van de zakbaak
- Niveau ophoging / maaiveld bij zakbaak
- Totale ophoogdikte

In navolgende tabel is de meetfrequentie per onderdeel weergegeven. Opgemerkt wordt dat afhankelijk van de meetresultaten in overleg met een geotechnisch adviseur besloten kan worden om hiervan af te wijken.

Tabel: Meetfrequentie zakbaken

type	meetfrequentie
Nieuwe ophoging	- Voor aanvang ophoging nulmeting - Gedurende ophoging wekelijks - Tot 1 maand na ophoging wekelijks - Vanaf 1 maand na ophoging 1 maal per 2 weken - Na aanbrengen asfalt 1 maal per 3 à 4 weken met afnemende frequentie

Waterspanningsmeters

Bij toepassing van een Extra Overhoogte van meer dan 0,5 m is het noodzakelijk om het consolidatieproces te monitoren, waarmee de voortgang van de zetting en de stabiliteit voor een volgende ophoogslag kan worden gecontroleerd, dienen er enkele waterspanningsmeters te worden geplaatst. Stabiliteit van de ophogingen kan worden bepaald aan de hand van de heersende waterspanningen in de grond. Deze parameter is rechtstreeks te bepalen met waterspanningsmeters.

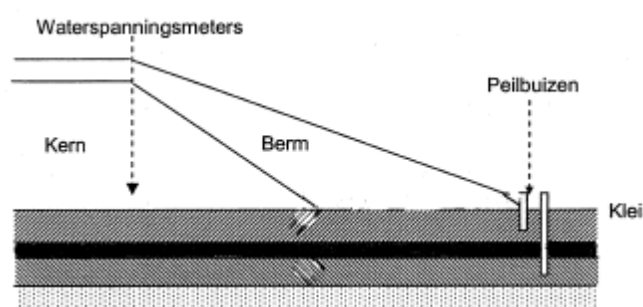
De stabiliteit wordt getoetst door vergelijking van de waterspanningen en zettingen met de prognoses gebaseerd op het grondonderzoek en de berekeningsmodellen.

De positionering van de waterspanningsmeters is een combinatie van bodemopbouw en geometrie en worden geplaatst daar waar de risico's op instabiliteit het grootst zijn.

In onderstaande tabel is de positionering van de waterspanningsmeters weergegeven.

Bij het plaatsen van de waterspanningsmeters dienen de volgende uitgangspunten gehanteerd te worden:

- Onder de buitenrand van de kern, volgens onderstaande figuur
- De instrumenten dienen tenminste 1 week voor de nulmeting te zijn geplaatst in verband met de aanpassing van de waterspanning ten gevolge van het plaatsen
- De waterspanningsmeters dienen in het midden tussen de verticale drains geplaatst te worden omdat aldaar de grootste waterspanning heerst
- Plaatsen bij een raai zakbaken



Figuur: plaatsing waterspanningsmeters

Er worden bij voorkeur waterspanningsmeters geplaatst met automatische dataloggers

Meetfrequentie:

Vlak voordat de werkzaamheden beginnen – maar minimaal een week nadat de waterspanningsmeter geplaatst is – dient een nulmeting uitgevoerd te worden. Na aanbrengen van een ophoging zal de waterspanning toenemen en als gevolg van de verticale drainage weer relatief snel afnemen. Dit verloop dient terug te vinden te zijn in de waterspanningsmetingen.

Bij een relatief korte tijdsperiode tussen de ophoogslagen (8 tot 10 dagen) wordt de navolgende minimale meet-/uitleesfrequentie aangehouden:

- direct na aanbrengen ophoogslag of bij de 1^e meting een nulmeting
- 3 dagen na aanbrengen ophoogslag
- vóór aanbrengen volgende ophoogslag teneinde te bepalen of de volgende slag aangebracht kan worden

Bij een tijdsperiode tussen de ophoogslagen van 20 tot 25 dagen wordt de navolgende minimale meet-/uitlees-frequentie aangehouden:

- direct na aanbrengen ophoogslag of bij de 1^e meting een nulmeting
- vóór aanbrengen volgende ophoogslag teneinde te bepalen of de volgende slag aangebracht kan worden

Opgemerkt wordt dat afhankelijk van de meetresultaten in overleg met een geotechnisch adviseur besloten kan worden om hiervan af te wijken.

Bij iedere meting vastleggen:

- Datum en tijd
- Verstoringen in de omgeving (bv. tijdelijke opslag materieel, abnormale scheefstand etc.)
- Waterspanning in kN/m^2
- Heersende luchtdruk (kPa)
- Zakbaakniveau (er kan worden volstaan met 1 meting per ophoogslag)
- Meteorologische omstandigheden (regen etc.)

Hellingmeetbuizen

Niet van toepassing voor de benodigde ophogingen.

Peilbuizen

Niet van toepassing voor de benodigde ophogingen.

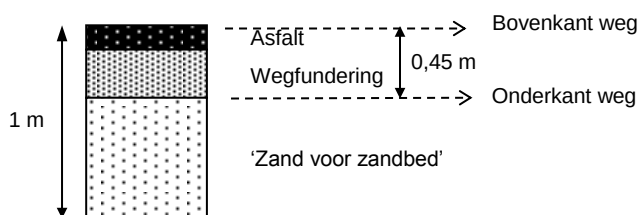
Overige

Niet van toepassing voor de benodigde ophogingen.

6 ONTWERP- UITVOERINGS- EN BEHEERSASPECTEN

6.1 Aardebaan

Voor de ophoogmaterialen van de kern van de wegen / verhardingen moet gebruikt gemaakt worden van ophoogmateriaal dat voldoet aan de gestelde eisen voor zand in ophoging conform RAW 2000 § 220.6.01. Voor de bovenste meter dient zand voor zandbed conform RAW 2000 § 22.06.03 te worden toegepast. De verdichtingsgraad dient te voldoen aan de gestelde eisen in RAW 2000 § 22.06.06 lid 04 en 05.



De breedte van de kern dient dusdanig aangebracht te worden dat op het moment van aanbrengen van de verharding de kern zich minimaal 0,3 m buiten de rand verharding bevindt

Het verdichten van het baanlichaam dient te worden uitgevoerd conform artikel 22.02.06.04 RAW 2010. Een ophoogschema is eerder gegeven en als specificatie opgenomen.

Tijdens de uitvoering dient op het bestaande maaiveld de bovenste humeuze toplaag te worden verwijderd. De dikte van de laag is niet bekend. Op de locaties waar hogere begroeiing staat (struiken, bomen) dient tevens de vegetatie zo veel mogelijk te worden verwijderd. De vegetatie ligt (ver) boven de grondwaterstand waardoor oxidatie van organisch materiaal kan optreden en er holle ruimten kunnen ontstaan. Deze holle ruimten zullen resulteren in klink van het opgehoogde baanlichaam en dit dient te worden voorkomen.

Na het verwijderen van de toplaag dient het ontstane maaiveld te worden afgetrild voordat wordt gestart met ophogen.

Na het aanbrengen van het zand voor het baanlichaam dient het zandlichaam te worden beschermd tegen verstuijing door wind en uitspoeling door neerslag, bijvoorbeeld door het uitrijden van cellulose (Stesam).

6.2 Dempden sloten

Sloten dienen voor het dempen te worden geschoond van slib en waterplanten. Het slib uit de bestaande sloot mag niet als ophoogmateriaal in de nieuwe ophoging verwerkt worden. Het dempen van de sloot kan op dit traject met gebiedseigen grond of zand plaats vinden. De demping dient te worden verdicht.

Niet uitgesloten is dat – ondanks de bovenbeschreven maatregelen- de zettingen ter plaatse van de sloten tegenvalt. Hiertoe ofwel:

- ter plaatse van de gedempte watergangen zondermeer een tijdelijke overhoogte van ca. 1,0 m aanbrengen
- dit doen nadat de zakbaakgegevens aangeven dat dit noodzakelijk is. Deze evaluatie dient tijdig gedaan te worden, in de orde van 100 dagen na start uitvoering

6.3 Berm

Indien berm niet van zand:

Het bermmateriaal mag niet bestaan uit veen of sterk humeuze grond. Het wordt in lagen aangebracht en verdicht. Voor een goede verwerkbaarheid en verdichting dient het niet te nat verwerkt worden

Berm wordt tegelijkertijd met kern te worden opgehoogd

Bij het buitentalud dient de onderste meter ook hier te bestaan uit goed doorlaatbaar zand (drainzand). Dit om neerslagwater af te kunnen voeren en ten behoeve van het consolidatieproces. Zie onderstaande figuur.



7 CONCLUSIES, AANBEVELINGEN EN RISICO'S

7.1 Conclusies

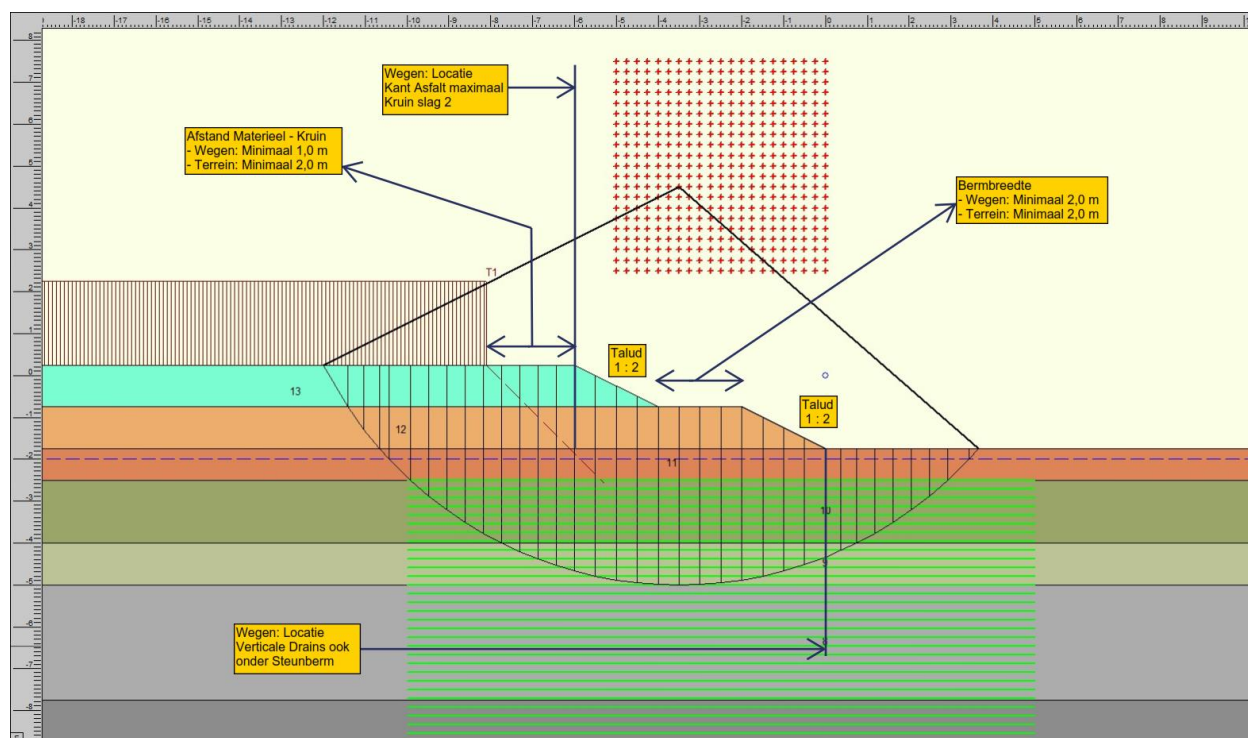
Uit de gemaakte berekeningen kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

Zettingen => Zettingversnellende maatregelen noodzakelijk:

- Terrein / Onverharde gedeelten: Ophogingen met Grond
 - Deelgebied A/C: Zettingscompensatie ca. 0,65 m => Wachtijd ca. 12 mnd
 - Deelgebied A/C: Zettingscompensatie ca. 0,65 m + Extra Overhoogte 0,5 m => Wachtijd ca. 6 mnd
 - Deelgebied A/C: Zettingscompensatie ca. 0,65 m + Extra Overhoogte 1,0 m => Wachtijd ca. 3 mnd
 - Deelgebied B/D: Zettingscompensatie ca. 0,75 m => Wachtijd ca. 12 mnd
 - Deelgebied B/D: Zettingscompensatie ca. 0,75 m + Extra Overhoogte 0,5 m => Wachtijd ca. 6 mnd
 - Deelgebied B/D: Zettingscompensatie ca. 0,75 m + Extra Overhoogte 1,5 m => Wachtijd ca. 3 mnd
- Wegen / Verhardingen: Ophogingen met Zand + Verticale Drains h.o.h. 1,5 m in driehoekstramien
 - Deelgebied A/C: Onderkant Verticale Drains NAP – 7,0 m (ook onder steunberm!!)
 - Deelgebied B/D: Onderkant Verticale Drains NAP – 6,5 m (ook onder steunberm!!)
 - Deelgebied A/C: Zettingscompensatie ca. 1,05 m + Extra Overhoogte 0,5 m => Wachtijd ca. 3 mnd
 - Deelgebied B/D: Zettingscompensatie ca. 1,20 m + Extra Overhoogte 0,5 m => Wachtijd ca. 6 mnd
 - Deelgebied B/D: Zettingscompensatie ca. 1,20 m + Extra Overhoogte 1,0 m => Wachtijd ca. 3 mnd

Stabiliteit => Gefaseerd ophogen + Steunberm bij slag 2 met een minimale breedte van 2 m + Materieel niet op kruin = rand ophoging bij aanbrengen slag 2 en tijdens wachtijd

- Onverharde gedeelten:
 - Slag 1 = 1,0 m (incl. steunberm voor slag 2) talud max. 1:2 + 30 dagen wachten
 - Slag 2 = 1,0 m talud max. 1:2 + steunberm min. 2 m + Materieel 2 m uit kruin = rand ophoging!!!
 - Start Benodigde Wachtijd
- Wegen / Verhardingen:
 - Verticale Drainage (ook onder steunberm) + Slag 1 = 1,5 m (incl. steunberm voor slag 2) talud max. 1:2 + 30 dagen wachten
 - Slag 2 = 1,0 m talud max. 1:2 + steunberm min. 2 m + Materieel 1 m uit kruin = rand ophoging!!!
 - Start Benodigde Wachtijd
- Stabiliteit Totaal: De ophogingen moeten in 2 slagen worden aangebracht met een minimale wachtijd van 30 dagen. Bij slag 2 moet een steunberm van 2 m breed worden aangebracht en mag het materieel niet tot op de kruin / rand van de ophoging komen. De verticale drains moeten ook onder de steunberm worden aangebracht (zie figuur 3).



Figuur 3: Afmetingen Steunbermen en Afstand Materieel tot kruin ophogingen

Gezien de noodzakelijke fasering van de aan te brengen ophogingen, i.v.m. het kritisch zijn van de stabiliteit, wordt geadviseerd om uit te gaan van een maximale Extra Overhoogte van 0,5 m. Bij het aanbrengen van Extra Overhoogtes van 1,0 of zelfs 1,5 m, om de wachttijd geforceerd te verlagen tot ca. 3 maanden, is de kans op instabiliteit van de ophogingen navenant groter, wat tot afschuivingen kan leiden waardoor er aanzienlijke vertragingen in het bouwproces op kunnen treden. Eventuele watergangen kunnen pas ontgraven worden nadat de extra overhoogte is verwijderd.

Ten behoeve van het aantonen van de restzettingseis tijdens de uitvoering moeten zakkaken worden geplaatst, welke gedurende en na het ophogen ingemeten moeten worden (zie hoofdstuk 5).

Bij toepassing van grotere Extra Overhoogtes (meer dan circa 0,5 m) zullen ook nog waterspanningsmeters geplaatst moeten worden om de wateroverspanningen in de ondergrond te monitoren.

De wachttijd / consolidatieperiode gaat in na het aanbrengen van slag 2, dus als de gehele ophogingen inclusief zettingscompensatie en extra overhoogte zijn aangebracht.

7.2 Aandachtspunten voor vervolgfases / uitvoeringsspecificaties

Zie hoofdstuk 5 voor monitoring d.m.v. zakbaken en waterspanningsmeters en hoofdstuk 6 voor de uitvoeringsspecificaties.

Speciale aandacht moet worden besteed aan de werkzaamheden

- Stabiliteit van de aan te brengen ophogingen

7.3 Risico's

Op grond van dit rapport moet met de volgende risico's rekening worden gehouden (het betreft een verdere uitwerking van Tabel 2:

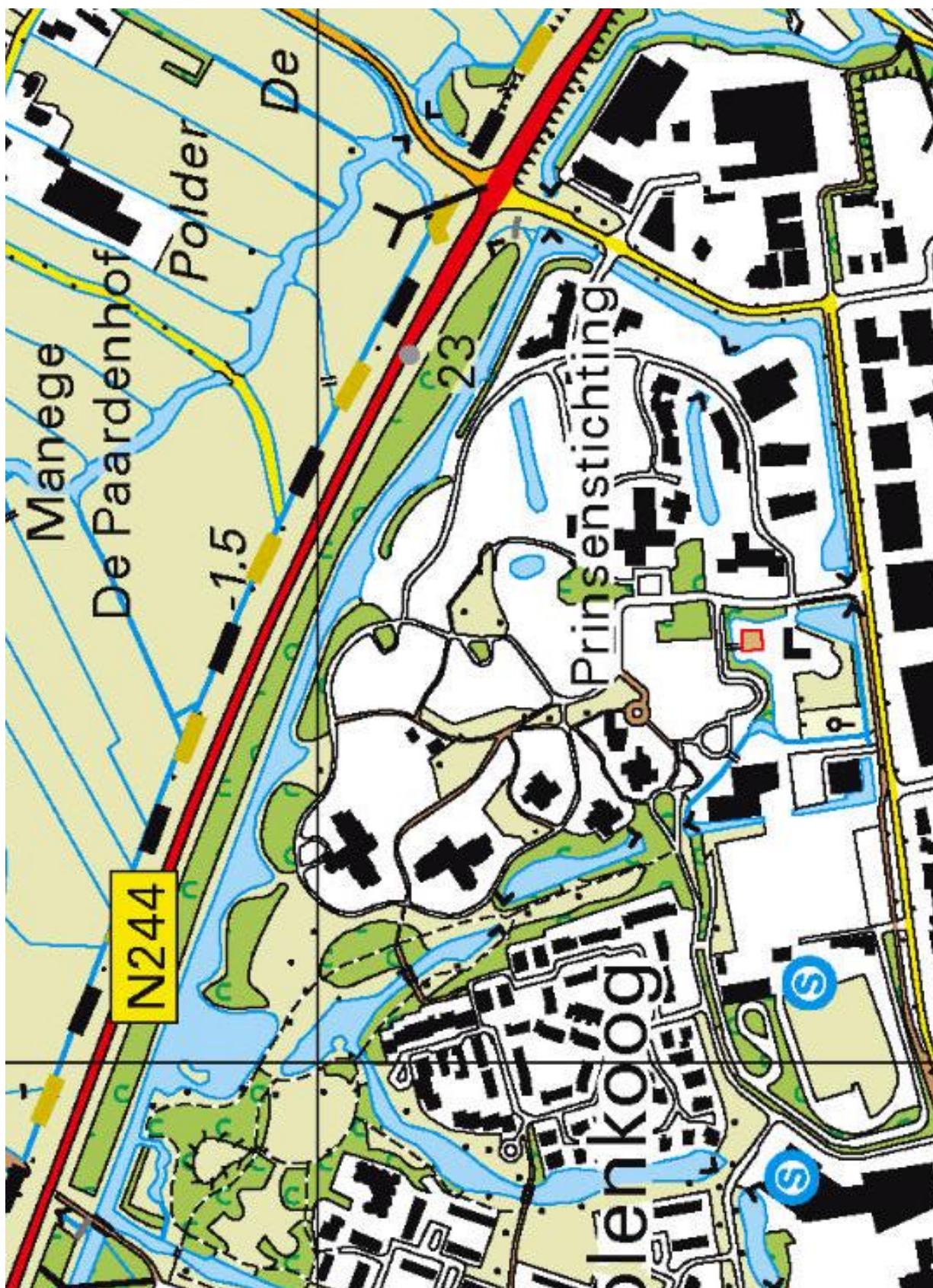
Tabel 16 Resterende risicolijst

Omschrijving, Oorzaak, gevolg	Beheersmaatregel	Kans (X / M / S)
Zettingen groter en / of langzamer dan verwacht	Monitoring met zakbaken	S
Instabiliteit van de aangebrachte ophogingen	Ophogingen gefaseerd aanbrengen Steunberm toepassen Materieel niet op kruin / rand ophoging Monitoring met waterspanningsmeters	S

7.4 Veiligheid

Speciale aandacht moet worden besteed aan de werkzaamheden bij het aanbrengen van slag 2 van de benodigde ophogingen, waarbij er op moet worden toegezien dat het materieel niet te dicht bij de kruin / rand van de ophogingen mag komen.

BIJLAGE 1. OVERZICHTSTEKENING: PROJECTGEBIED EN SATELIETFOTO





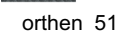
BIJLAGE 2. OVERZICHTSTEKENING: BENODIGDE GRONDEN PRINSENSTICHTING

benodigde gronden Prinsenstichting

The site plan shows a residential development with several distinct zones and features:

- Zone A:** Labeled 'A M1' with an area of 9334m². It is an orange-colored area in the top left.
- Zone B:** Labeled 'B P19' with an area of 5353m². It is an orange-colored area at the bottom left.
- Zone C:** Labeled 'C' with an area of 7979m². It is a blue-colored area on the left side.
- Zone D:** Labeled 'D M16' with an area of 8906m². It is a blue-colored area at the bottom center.
- Zone E:** A large pink-colored area on the right side, containing several red building footprints. It is labeled 'gerealiseerd' (realized) and has a total area of 26730 m².

The plan also includes numerous smaller labels for individual plots (e.g., M2, M3, M5, M6, M7, M8, M9, M10, M11, M12, M13, M14, M15, M18, M19, M20, P15/17/18, P16, P14, P23, P24, P13, P29, P30, P19) and various infrastructure elements like roads, water bodies, and green spaces. A scale bar at the bottom right indicates 0, 50, and 100 meters.



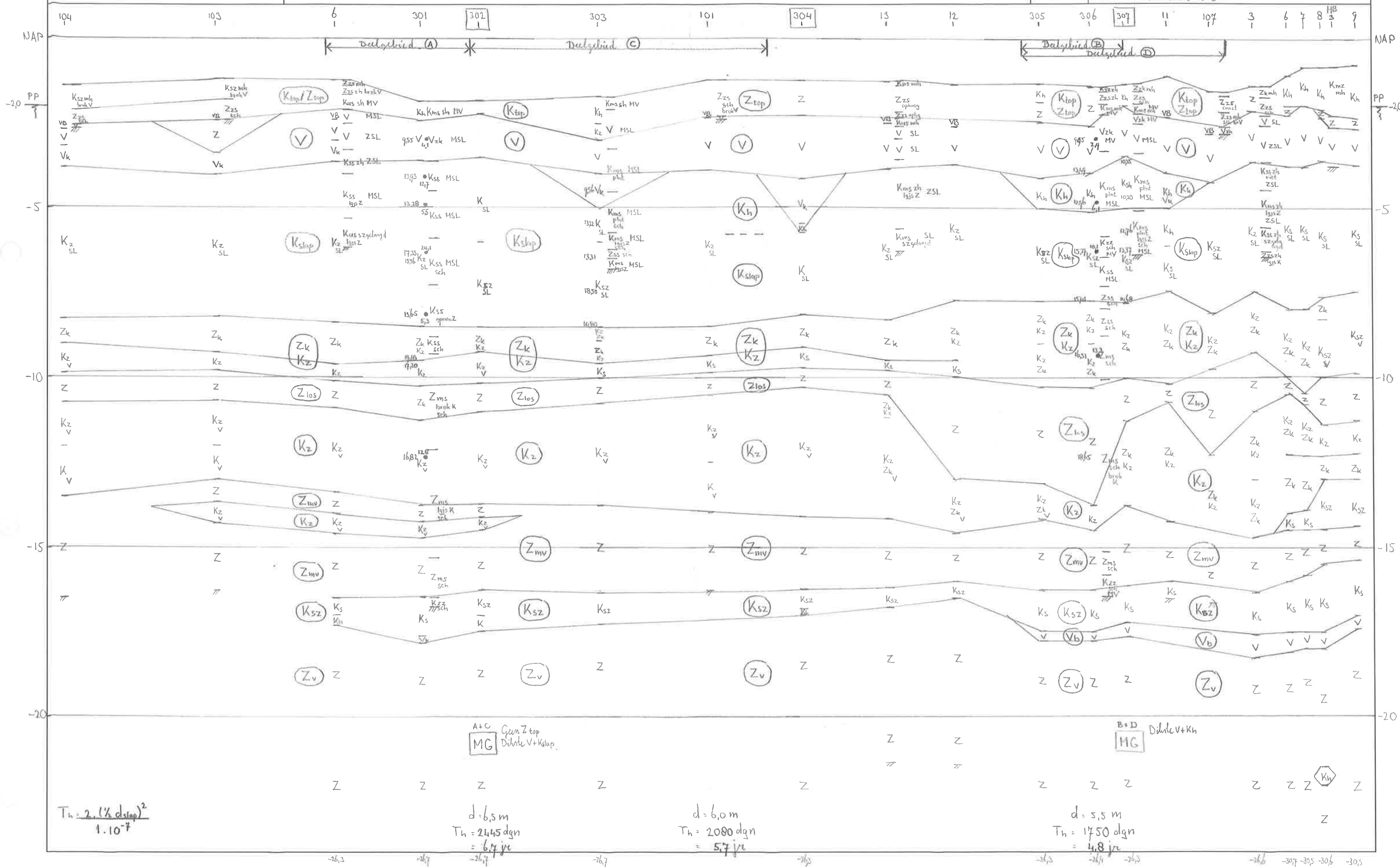
postbus 125 5201 ac 's-hertogenbosch t 073 6412133 f 073 6413870

projekt:
 opdrachtgever:
 werknummer:

**Kwadijkerpark Purmerend
Prinsenstichting
Pur006**

BIJLAGE 3. OVERZICHTSTEKENING: LOCATIE GRONDONDERZOEK

BIJLAGE 4. GRONDONDERZOEK: GEOTECHNISCH LENGTEPROFIEL

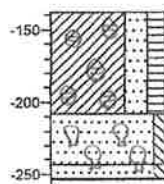


BIJLAGE 5. GRONDONDERZOEK: GEBRUIKTE SONDERINGEN, BORINGEN

Boring: S104

maaiveldniveau: -1,38 m tov N.A.P.

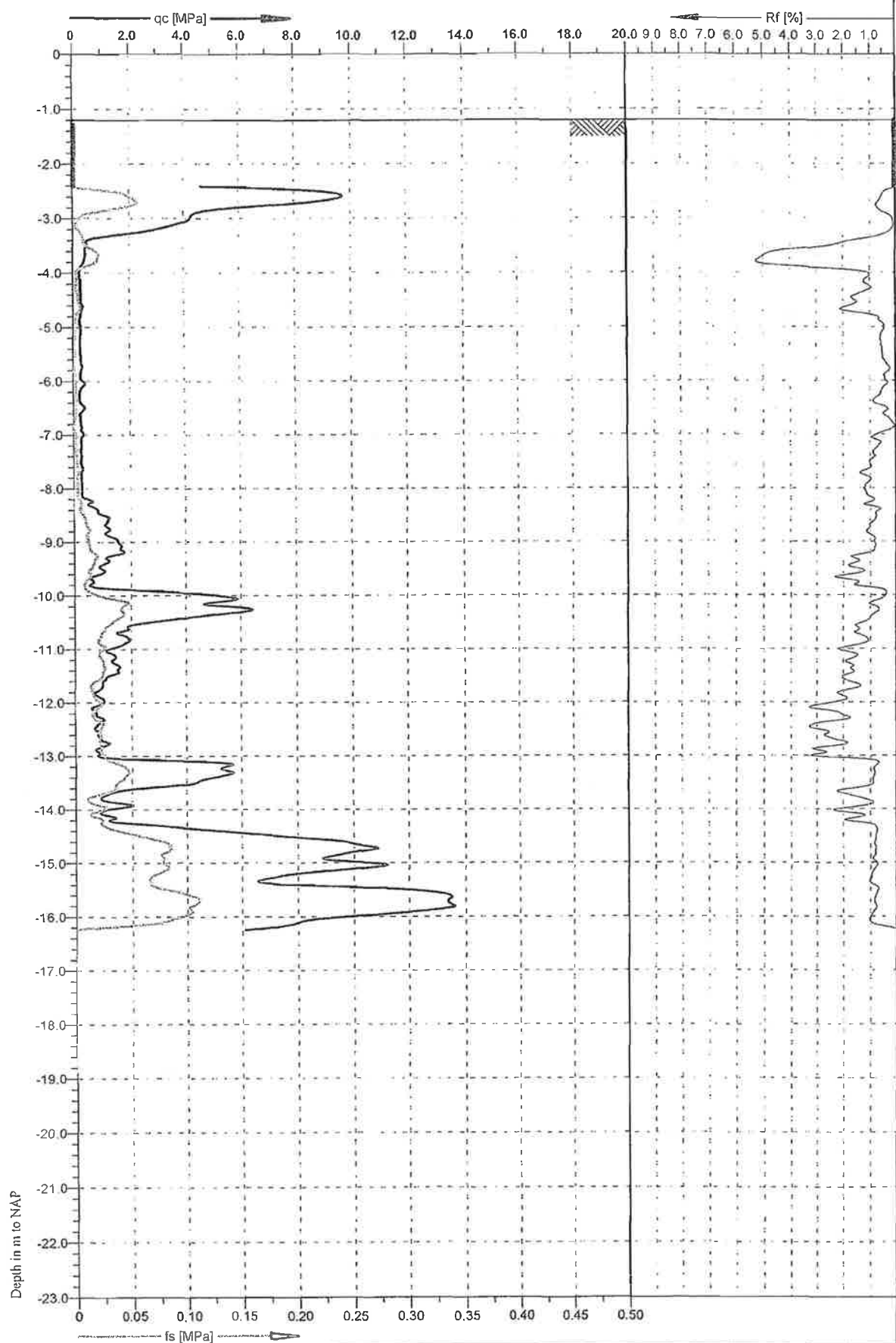
X-coördinaat 127398,4
Y-coördinaat 503929,6
Datum: 19-10-2007
GWS: [cm - mv]
GHG: [cm - mv]
GLG: [cm - mv] 105
Opmerking:



-138	gazon
Klei, sterk zandig, matig humeus, brokken veen, matig zandhoudend, bruin, Edelmanboor, GEROERD	
-200	
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak schelphoudend, lichtbruin, Edelmanboor	
-243	
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak schelphoudend, grijs, Edelmanboor	
-250	
Veen, mineraalam, bruin, Edelmanboor	

getekend volgens NEN 5104

**Grontmij****Projectnaam: PURMEREND - KN.M2175****Locatie: PLAN KADIJKERKOOG****Opdrachtgever: GRONTMIJ****Schaal: 1: 50****Projectnr: 215629A**



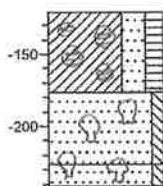
Cone No: C10CFII.589
 Tip area [cm²]: 10
 Sleeve area [cm²]: 150

Location: Pumerend	Position: X: 127267.9 m, Y: 503995.7 m	Ground level: -1.210	Test no: S103
Project ID: 215629	Client: Grontmij Nederland B.V.	Date: 22-10-2007	Scale: 1 : 100
Project: Plan Kadijkerkoog		Page: 1/1	Fig:
		File: S103.cpd	

Boring: S103

maaiveldniveau: -1,21 m tov N.A.P.

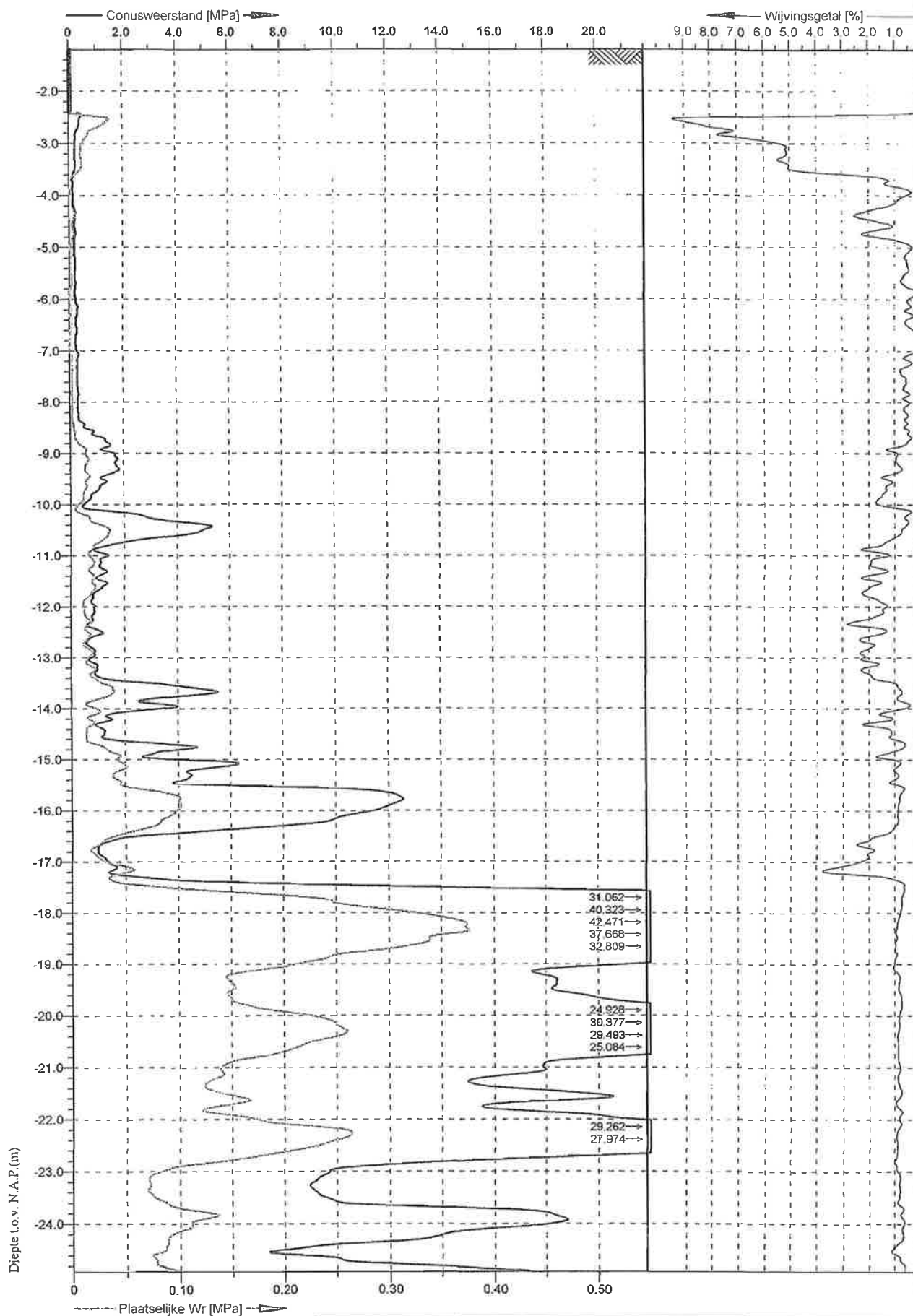
X-coördinaat 127267,9
Y-coördinaat 503995,7
Datum: 19-10-2007
GWS: [cm - mv]
GHG: [cm - mv]
GLG: [cm - mv] 105
Opmerking:



-121	greenstrook
	Klei, sterk zandig, matig humeus, brokken veen, matig zandhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
-176	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak schelphoudend, lichtbruin, Edelmanboor
-226	
-241	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak schelphoudend, grijs, Edelmanboor

getekend volgens NEN 5104

**Grontmij****Projectnaam: PURMEREND - KN.M2175****Locatie: PLAN KADIJKERKOOG****Opdrachtgever: GRONTMIJ****Schaal: 1: 50****Projectnr: 215629A**



Grontmij
Nederland B.V.

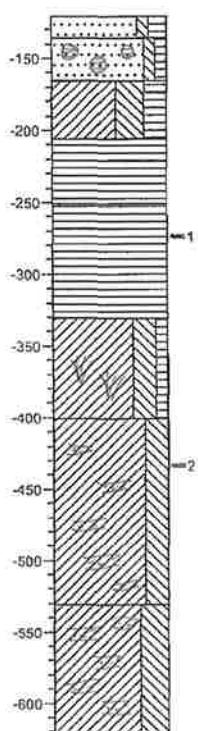
Cone No: C10CFID21
Tip area [cm²]: 10
Sleeve area [cm²]: 150

Location:	Purmerend	Position:	X: 127161.2 m, Y: 504021.3 m	Ground level:	-1.21	Test no:	S6
Project ID:	215629	Client:	Grontmij Nederland B.V.	Date:	27-2-2007	Scale:	1 : 100
Project:	Plan Kadijkerkoog	Page:	1/2	Fig:			
		File:	S6.cpd				

Boring: 06

maaiVELdnliveau: -1,21 m tov N.A.P.

X-coördinaat 127161,2
Y-coördinaat 504021,3
Datum: 01-03-2007
GWS: [cm - mv]
GHG: [cm - mv]
GLG: [cm - mv] 130
Opmerking:



-121 groenstrook
-126 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor, ZODELAAG
-166 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, brokken veen, bruin, Edelmanboor, GEROERD
-206 Klei, uiterst siltig, sterk humeus, donkerbruin, Edelmanboor, MATIG STEVIG
-251 Veen, mineraalarm, zwak rielhoudend, donkerbruin, Edelmanboor, MATIG SLAP
-291 Veen, mineraalarm, matig rielhoudend, bruin, Edelmanboor, ZEER SLAP
-331 Klei, sterk siltig, zwak humeus, brokken riet, lichtgrijs, Edelmanboor, ZEER SLAP
-401 Klei, sterk siltig, laagjes zand, grijs, Edelmanboor, MATIG SLAP, ZEER FIJNE ZANDB.
-531 Klei, uiterst siltig, laagjes zand, lichtgrijs, Guls, STERK ZANDIG GELAAGD
-621

getekend volgens NEN 5104



Grontmij

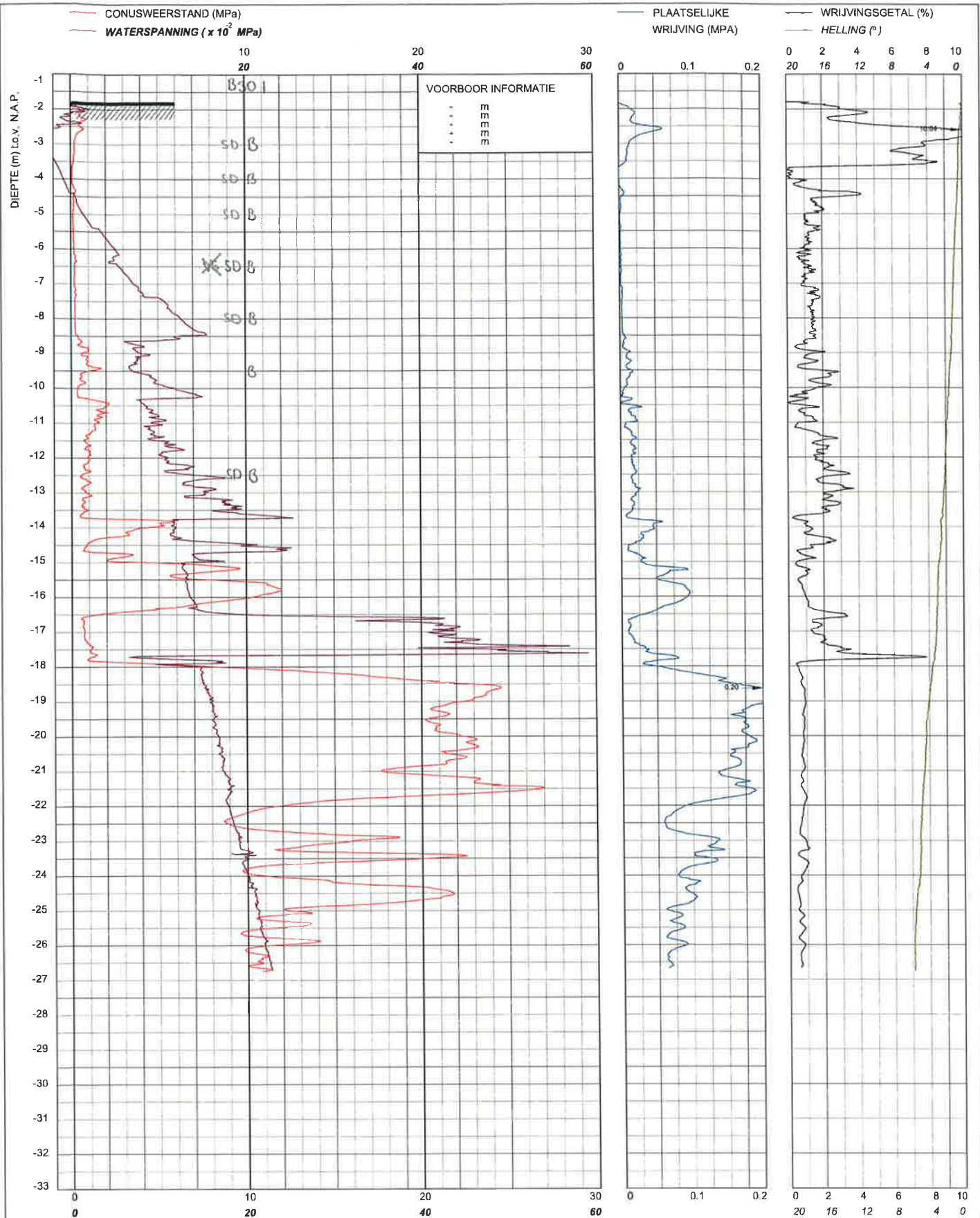
Projectnaam: Prinsentichting

Schaal: 1: 50

Locatie: Purmerend

Projectnr: 215629

Opdrachtgever: Prinsentichting



Boring:**B301**

Datum:

27-02-2017

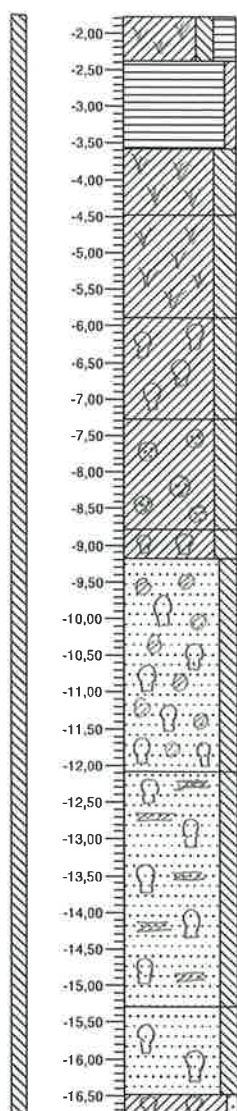
X:

127090,84

Y

504031,23

Polderput

GWS -2,0 $\Rightarrow \approx -2,08$ 

-1,78 gras

Klei, matig siltig, sterk humeus,
resten wortels, neutraalbruin,
matig vastVeen, zwak kleilig,
neutraalbruin, matig slap

2230 SD

-3,58

Klei, sterk siltig, resten planten,
neutraalgrijs, matig slap

02307 SD

-4,48

Klei, sterk siltig, resten planten,
donkergrijs, matig slap

3790 ASD

-5,88

Klei, sterk siltig, sporen
schelpen, donkergrijs, matig slap

5162 SD

-7,28

Klei, sterk siltig, sporen zand,
donkergrijs

10309 SD

-8,78

Klei, sterk siltig, resten
schelpen, neutraalgrijs

10504 (X)

-9,18

Zand, matig fijn, matig siltig,
resten schelpen, brokken klei,
neutraalgrijs

-12,09

Zand, matig fijn, matig siltig,
laagjes klei, resten schelpen,
neutraalgrijs

10661 SD

-15,28

Zand, matig fijn, matig siltig,
resten schelpen, neutraalgrijs

-16,48

Klei, zwak zandig, resten
schelpen, neutraalgrijs

8' d 0,5'

2815 0,3 8,5

5 0,3 6,0

1 1,2

$$6,0 + 1,06 = 6,6$$

3 0,9 7,2

$$7,2 + 3,04 = 8,4$$

3 1,4 9,9

$$9,9 + 3,05 = 11,4$$

4 1,4 14,1

$$14,1 + 4,06 = 16,5$$

4 1,5 19,7

$$19,7 + 4,07 = 22,5$$

5 0,4 25,7

9 2,9 27,7

$$(27,7 + 9,03 = 30,4)$$

9 3,2 53,8

$$53,8 + 9,04 = 57,4$$

10 1,2 82,6

5 0,3 94,6

96,1



BAM Infraconsult bv
 Contactweg 60
 1014 BW AMSTERDAM
 Telefoon (020) 410 85 43
 Email info@baminfraconsult.nl

Projectnaam: Kwadijkerkoog te Purmerend

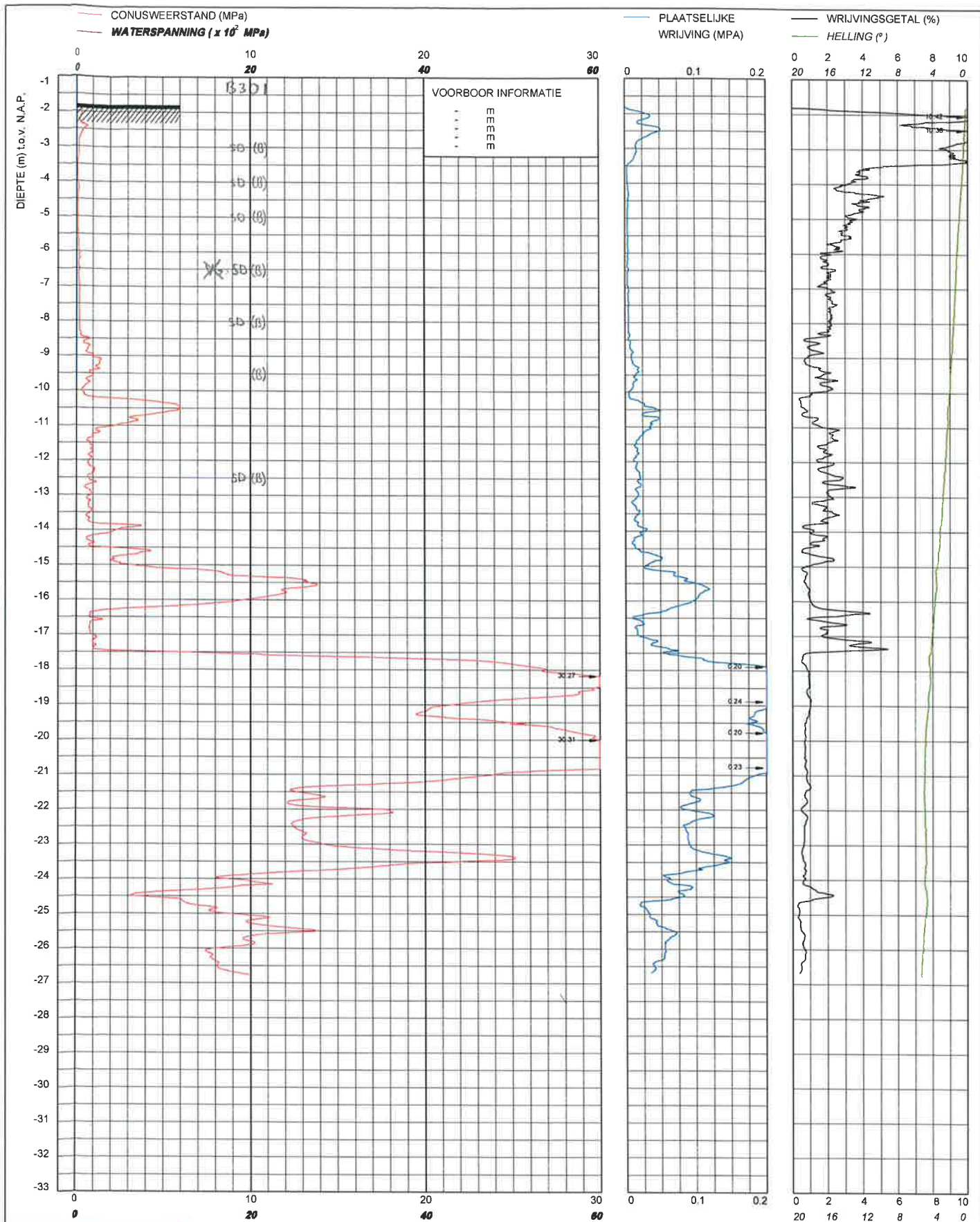
Boormeesler: P. Holsdervcr

Opdrachtgever: BAM Infraconsult bv

Projectleider: J. Slaghuis

Projectcode: H00464A-101-004

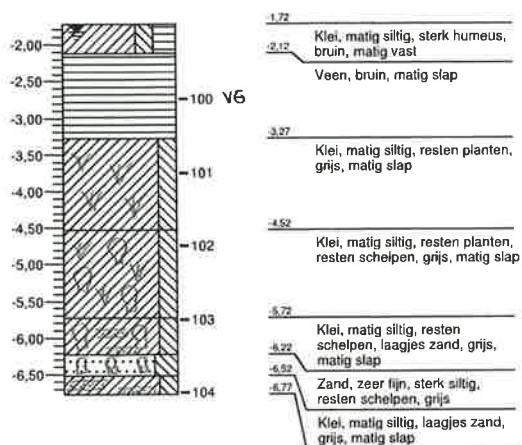
Pagina: 1 / 1



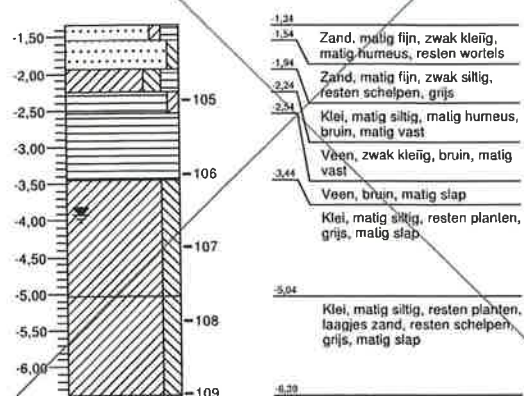


Boring: HB303

Datum: 03-03-2017
X: 127103,10
Y: 503937,69

**Boring: HB307**

Datum: 03-03-2017
X: 127417,25
Y: 503628,43



BAM Infraconsult bv
Contactweg 60
1014 BW AMSTERDAM
Telefoon (020) 410 85 43
Email info@baminfraconsult.nl

Projectnaam: Kwadijkerkoog te Purmerend

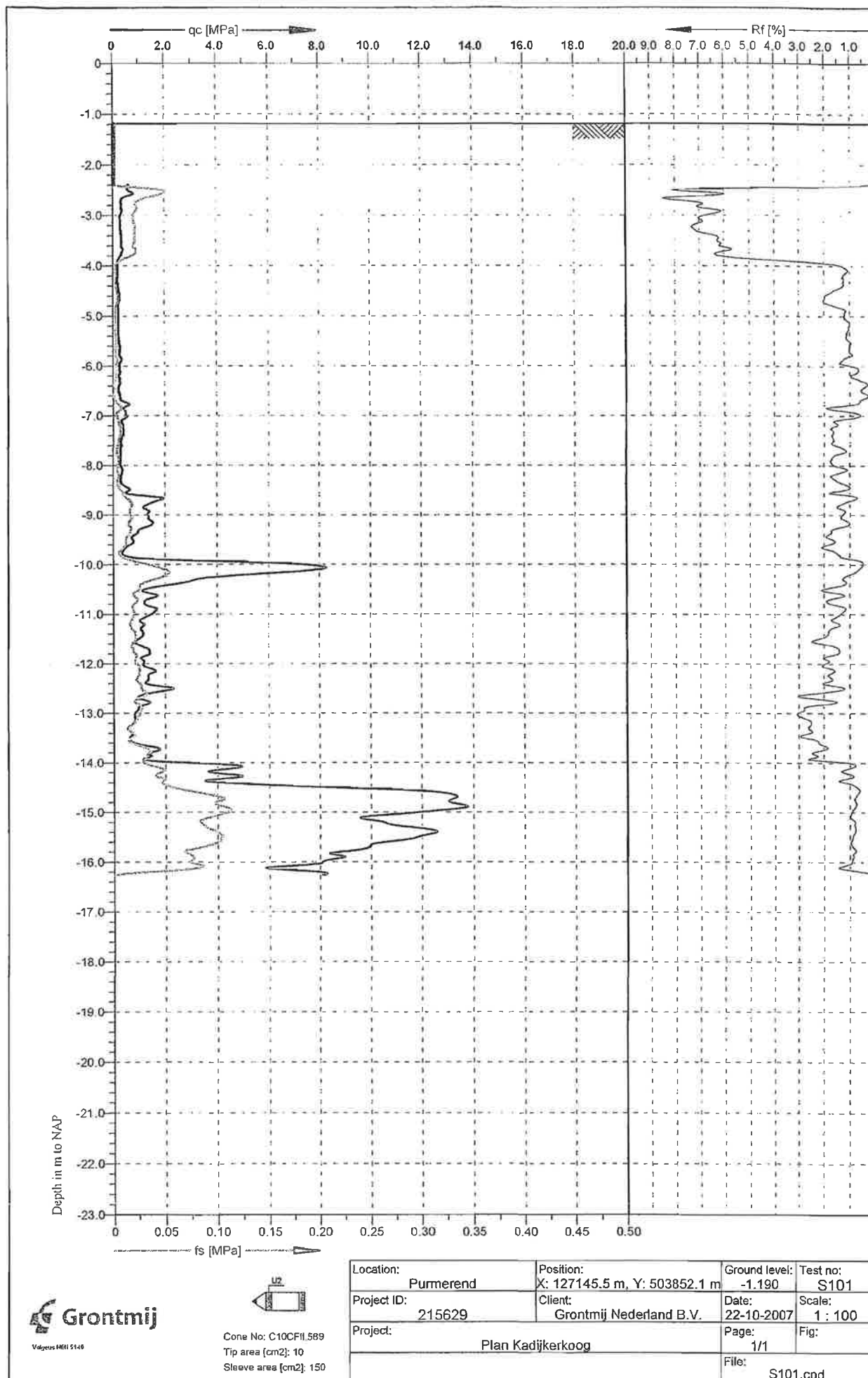
Opdrachtgever: BAM Infraconsult bv

Projectcode: H00464A-101-004

Boormeester: Y. Reints

Projectleider: J. Slaghuys

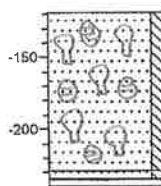
Pagina: 1 / 1



Boring: S101

maaiveldniveau: -1,19 m tov N.A.P.

X-coördinaat 127145,5
Y-coördinaat 503852
Datum: 19-10-2007
GWS: [cm - mv]
GHG: [cm - mv]
GLG: [cm - mv] 110
Opmerking:

**-119 oroenstrook**

Zand, matig grof, zwak siltig, zwak schelphoudend,
brokken veen, lichtbruin, Edelmanboor, GEROERD

-200

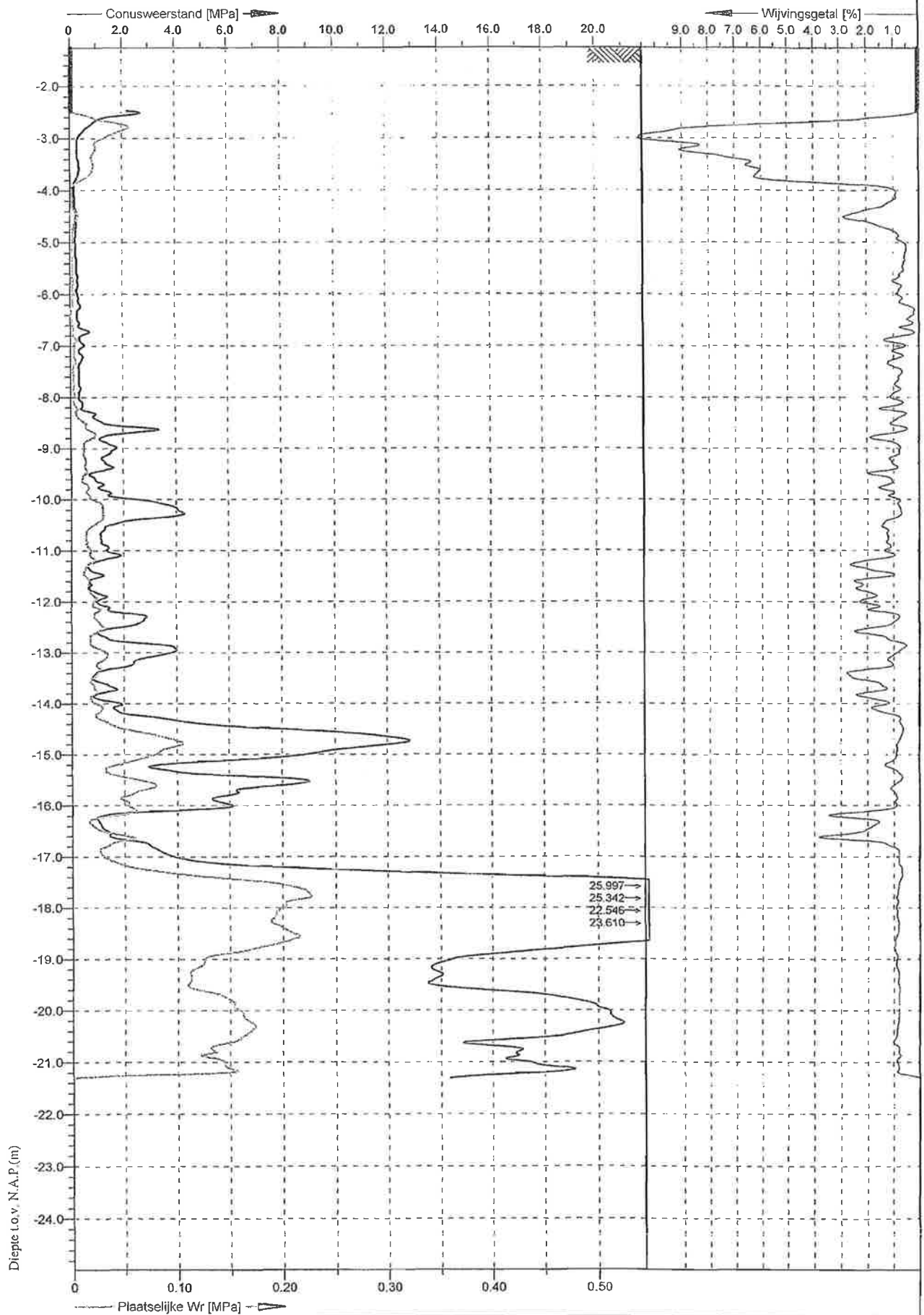
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak schelphoudend,
grijs, Edelmanboor

Veen, mineraalarm, zwak riethoudend, donkerbruin,
Edelmanboor

getekend volgens NEN 5104

**Grontmij****Projectnaam: PURMEREND - KN.M2175****Locatie: PLAN KADIJKERKOOG****Opdrachtgever: GRONTMIJ****Schaal: 1: 50****Projectnr: 215629A**





Grontmij
Nederland B.V.



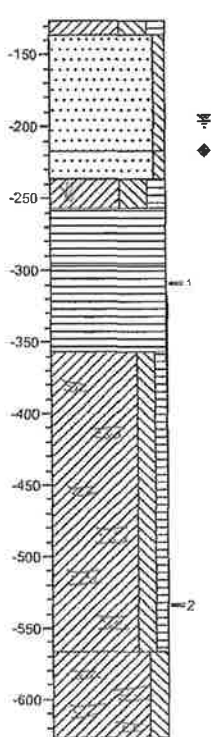
Cone No: C10CFLD21
Tip area [cm²]: 10
Sleeve area [cm²]: 150

Location:	Purmerend	Position:	X: 127244.7 m, Y: 503724.5 m	Ground level:	-1.27	Test no:	S13
Project ID:	215629	Client:	Grontmij Nederland B.V.	Date:	27-2-2007	Scale:	1 : 100
Project:	Plan Kadijkerkoog			Page:	1/1	Fig:	
				File:	S13.cpd		

Boring: 13

maaiveldniveau: -1,27 m tov N.A.P.

X-coördinaat 127244,7
Y-coördinaat 503724,5
Datum: 01-03-2007
GWS: [cm -mv] 70
GHG: [cm - mv]
GLG: [cm - mv] 90
Opmerking:



-127	groenstrook
-137	Klei, uiterst siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
	Zand, matig grof, zwak siltig, lichtbruin, Edelmanboor, OPGEBRACHT
-217	Zand, matig grof, zwak siltig, grijs, Edelmanboor, OPGEBRACHT
-237	Klei, uiterst siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
-257	Veen, mineraalarm, matig houthoudend, donkerbruin, Edelmanboor, SLAP
-297	Veen, mineraalarm, zwak houthoudend, zwak riethoudend, bruin, Edelmanboor, SLAP
-357	Klei, matig siltig, zwak humeus, laagjes zand, grijsgrijs, Edelmanboor, ZEER SLAP, FINE ZANDBANDJES
-567	Klei, matig siltig, laagjes zand, grijs, Guls, SLAP, STERK ZANDIG GELAAGD
-627	

geleend volgens NEN 5104



Grontmij

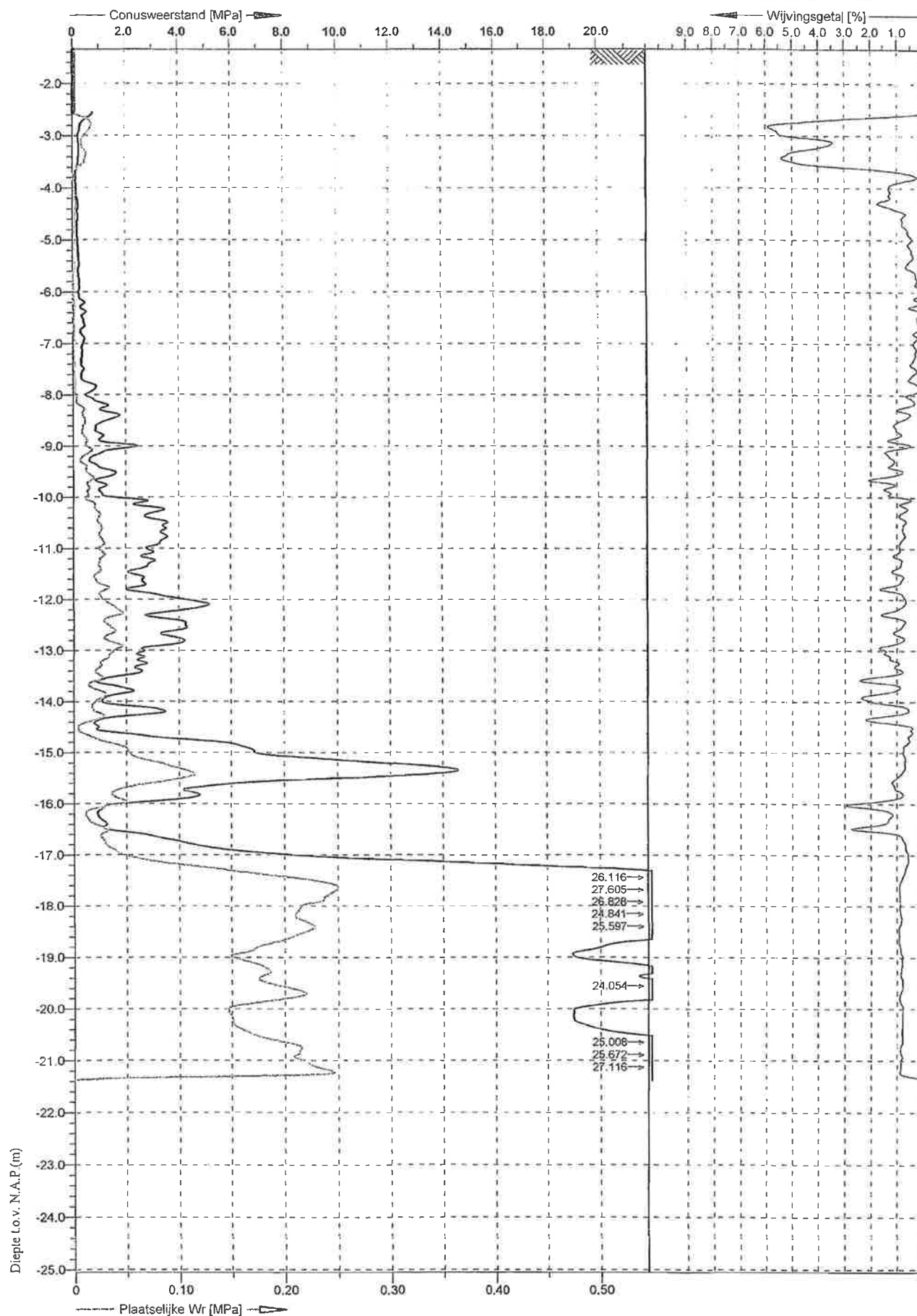
Projectnaam: Prinsentichting

Schaal: 1: 50

Locatie: Purmerend

Projectnr: 215629

Opdrachtgever: Prinsentichting



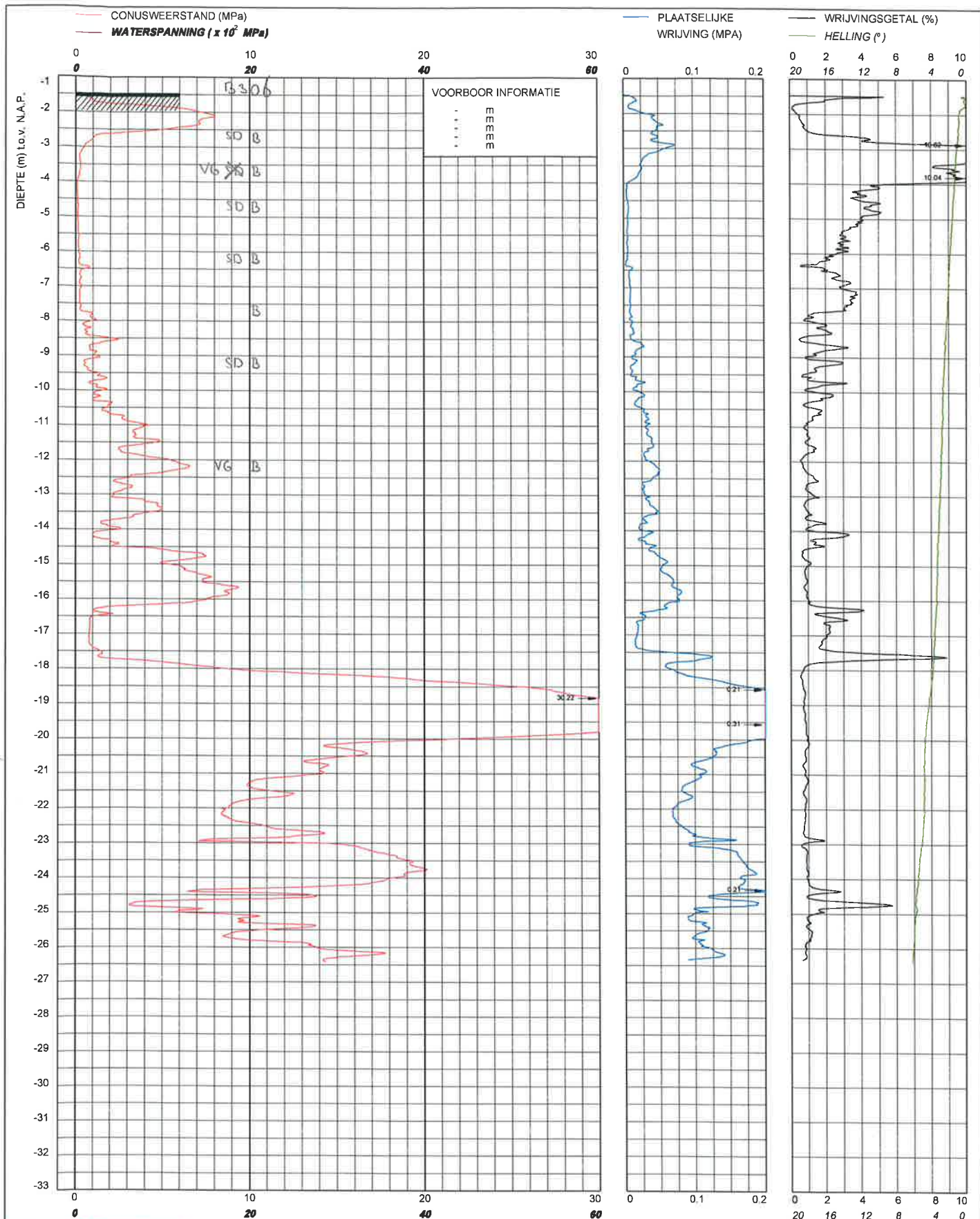
Grontmij
Nederland B.V.



Cone No: C10CFLD21
Tip area [cm²]: 10
Sleeve area [cm²]: 150

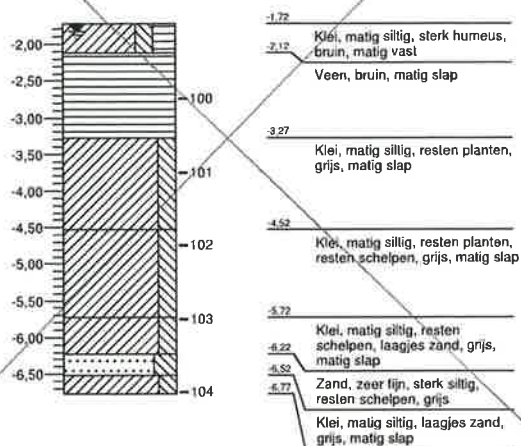
Location:	Purmerend	Position:	X: 127262.3 m, Y: 503660.7 m	Ground level:	-1.35	Test no:	S12
Project ID:	215629	Client:	Grontmij Nederland B.V.	Date:	27-2-2007	Scale:	1 : 100
Project:	Plan Kadijkerkoog			Page:	1/1	Fig:	
				File:	S12.cpd		



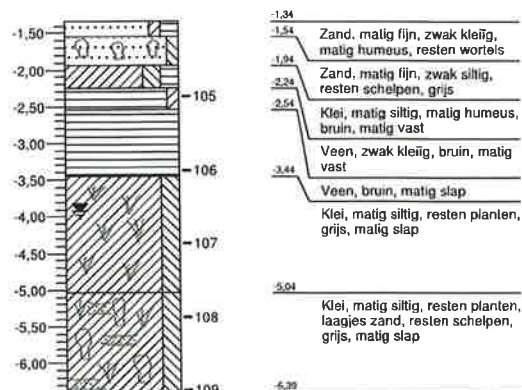


Boring: HB303

Datum: 03-03-2017
X: 127103,10
Y: 503937,69

**Boring: HB307**

Datum: 03-03-2017
X: 127417,25
Y: 503628,43



BAM Infraconsult bv
Contactweg 60
1014 BW AMSTERDAM
Telefoon (020) 410 85 43
Email info@baminfraconsult.nl

Projectnaam: Kwadijkerkoog te Purmerend

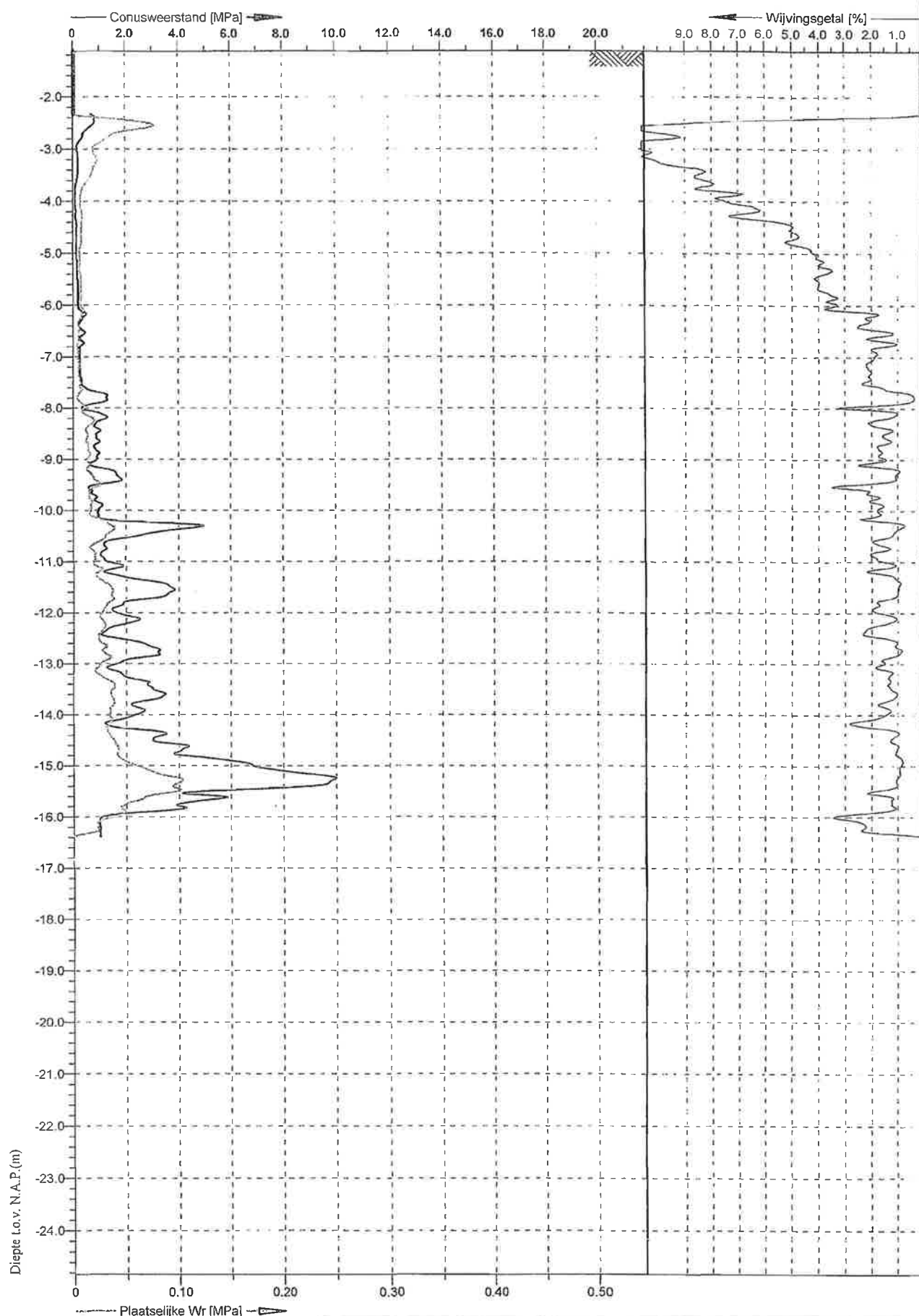
Opdrachtgever: BAM Infraconsult bv

Projectcode: H00464A-101-004

Boormeester: Y. Reints

Projectleider: J. Slaghuis

Pagina: 1 / 1

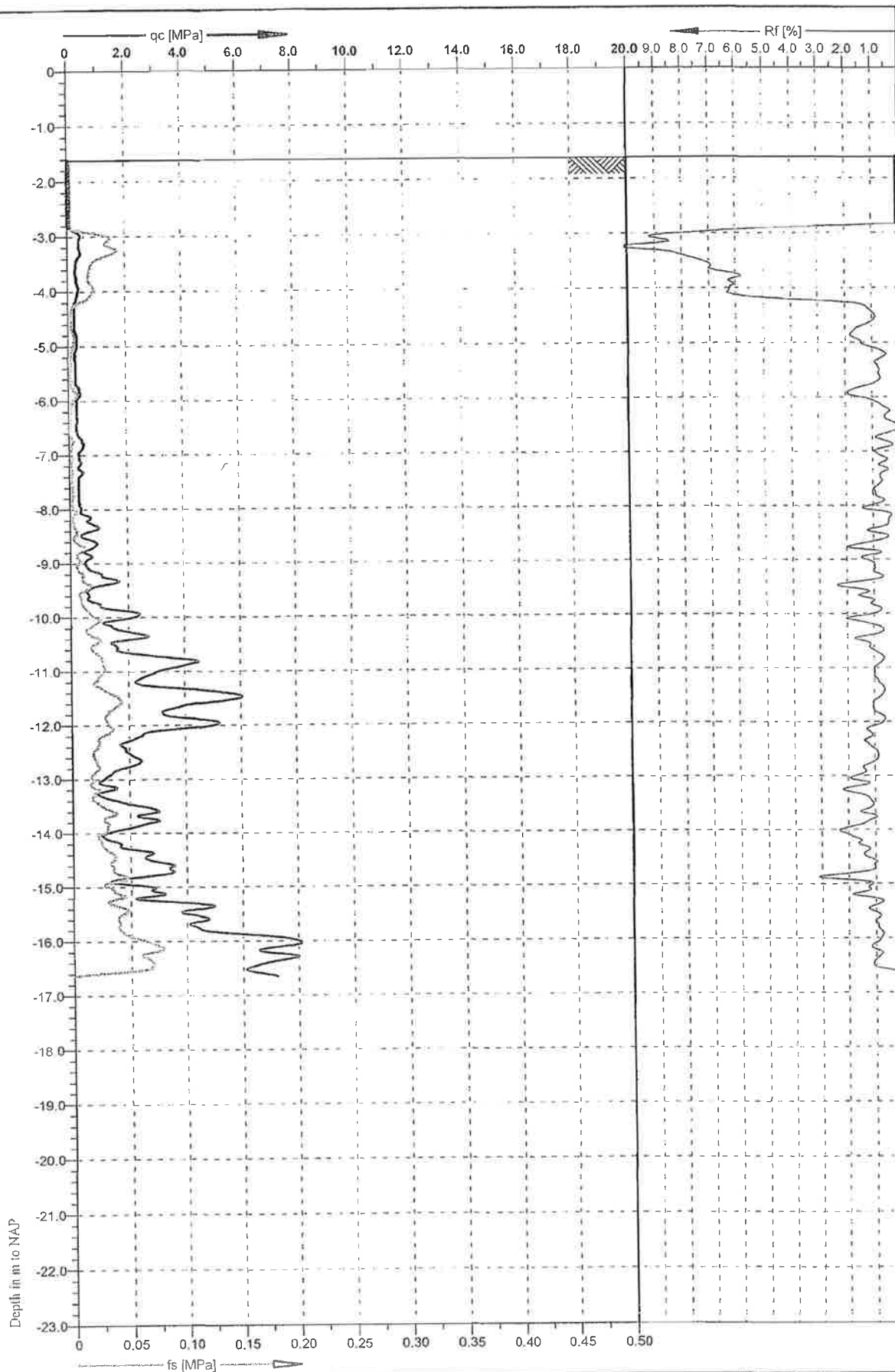


Grontmij
Nederland B.V.



Cone No: C10CFI.D21
Tip area [cm²]: 10
Sleeve area [cm²]: 150

Location:	Purmerend	Position:	X: 127436.5 m, Y: 503577.4 m	Ground level:	-1.13	Test no:	S11
Project ID:	215629	Client:	Grontmij Nederland B.V.	Date:	27-2-2007	Scale:	1 : 100
Project:	Plan Kadijkerkoog			Page:	1/1	Fig:	
				File:	S11.cpd		



Volgms NEN 5100

Cone No: C10CFII 589
Tip area [cm²]: 10
Sleeve area [cm²]: 150

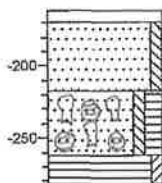


Location:	Purmerend	Position:	X: 127471 m, Y: 503628.6 m	Ground level:	-1.620	Test no:	S107
Project ID:	215629	Client:	Grontmij Nederland B.V.	Date:	22-10-2007	Scale:	1 : 100
Project:	Plan Kadijkerkoog			Page:	1/1	Fig:	
				File:	S107.cpd		

Boring: S107

maaiveldniveau: -1,62 m tov N.A.P.

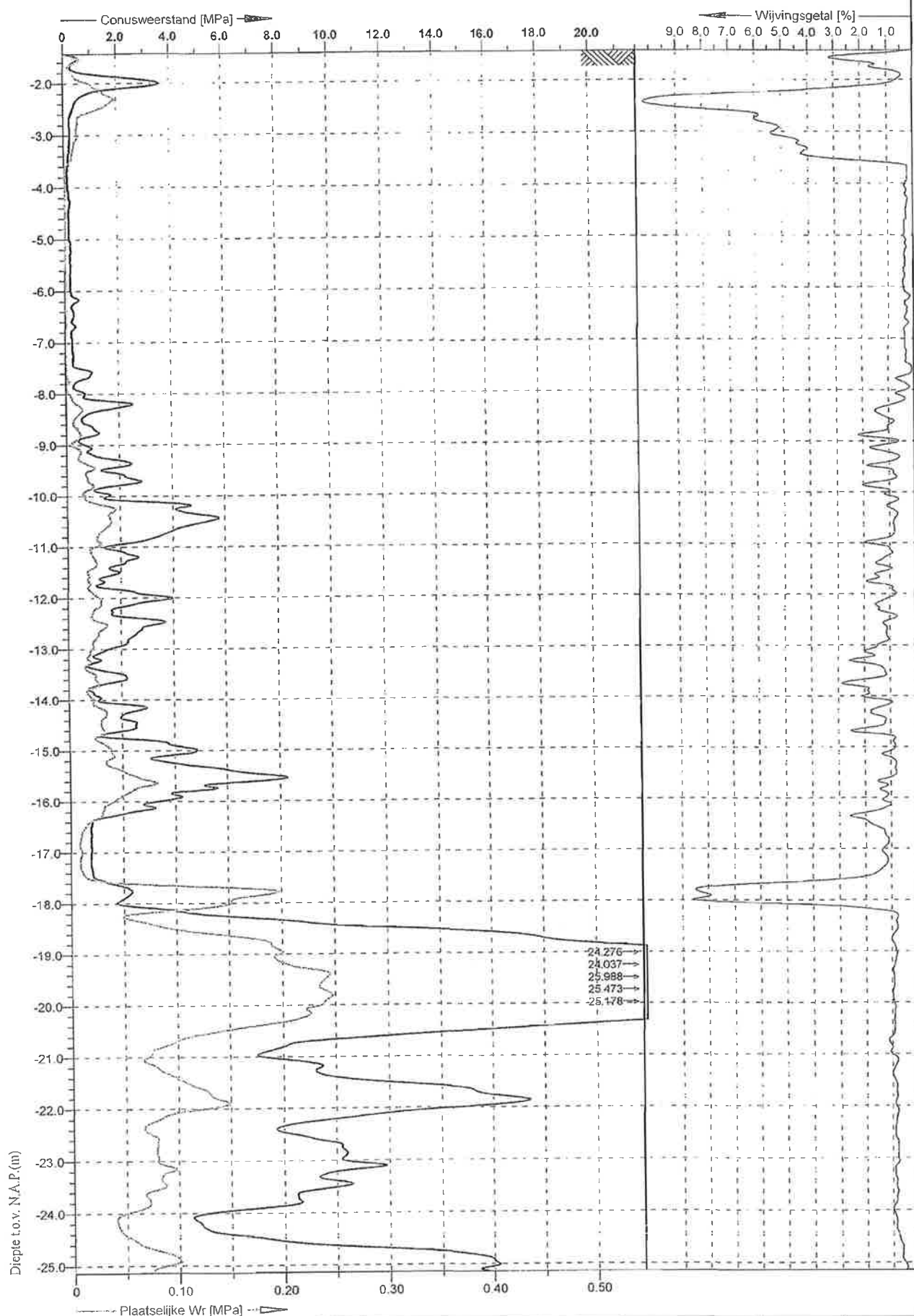
X-coördinaat 127471
Y-coördinaat 503628,6
Datum: 19-10-2007
GWS: [cm - mv]
GHG: [cm - mv]
GLG: [cm - mv]
Opmerking:



-162	klinker
-170	grijs, Edelmanboor
	Zand, matig fijn, zwak siltig, geel, Edelmanboor, CUNET
-217	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak schelphoudend, brokken veen, donkergrijs, Edelmanboor, GEROERD
-262	Veen, zwak kleiig, zwak riethoudend, bruin, Edelmanboor
-282	

getekend volgens NEN 5104

**Grontmij****Projectnaam: PURMEREND - KN.M2175****Locatie: PLAN KADIJKERKOOG****Opdrachtgever: GRONTMIJ****Schaal: 1: 50****Projectnr: 215629A**



Grontmij
Nederland B.V.

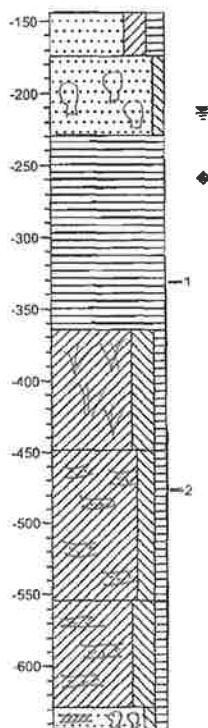
Cone No: C10CFID21
Tip area [cm²]: 10
Sleeve area [cm²]: 150

Location:	Purmerend	Position:	X: 127512.2 m, Y: 503616.5 m	Ground level:	-1.44	Test no:	S3
Project ID:	215629	Client:	Grontmij Nederland B.V.	Date:	27-2-2007	Scale:	1 : 100
Project:	Plan Kadijkerkoog			Page:	1/2	Fig:	
				File:	S3.cpd		

Boring: 03

maaiveldniveau: -1,44 m tov N.A.P.

X-coördinaat 127512,2
Y-coördinaat 503616,5
Datum: 28-02-2007
GWS: [cm - mv] 70
GHG: [cm - mv]
GLG: [cm - mv] 115
Opmerking:



-144	groenstrook
-174	Zand, matig fijn, kleiig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
-229	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak schelphoudend, lichtbruin, Edelmanboor
-250	Veen, mineraalarm, zwak plantenhouidend, donkerbruin, Edelmanboor, SLAP
-250	Veen, mineraalarm, zwak rielhoudend, bruin, Edelmanboor, ZEER SLAP, RIET- ZEGGEVEEN
-364	Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak rielhoudend, grijs, Edelmanboor, ZEER SLAP
-448	Klei, matig siltig, zwak humeus, laagjes zand, grijs, Edelmanboor, ZEER SLAP
-554	Klei, sterk siltig, zwak humeus, laagjes zand, grijs, Edelmanboor, STERK ZANDIG GELAAGD
-624	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, laagjes klei, zwak schelphoudend, grijs, Guts, FIJNE KLEIBANDJES

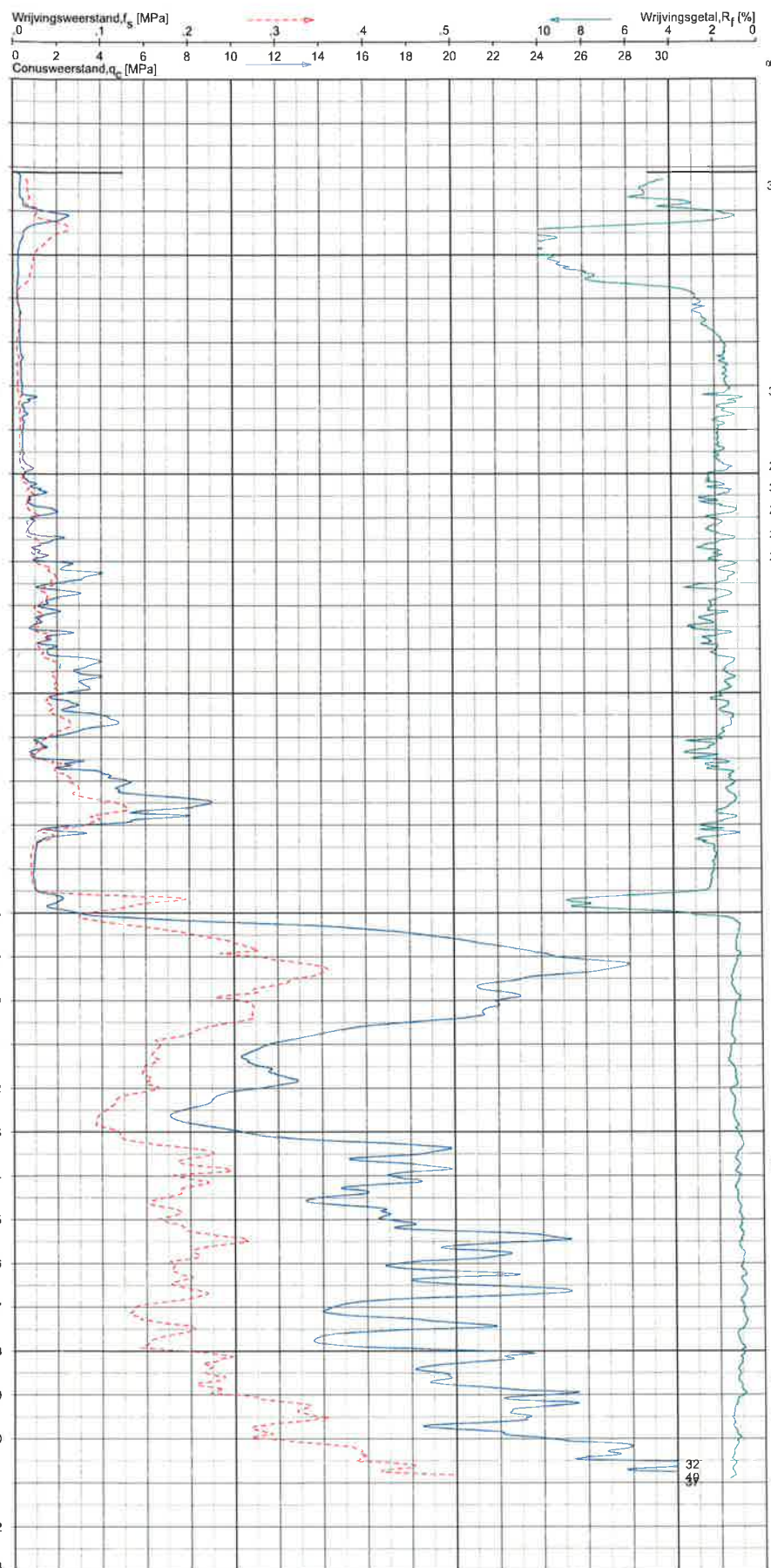
getekend volgens NEN 5104

 Grontmij	Projectnaam: Prinsensichting	Schaal: 1: 50
	Locatie: Purmerend	Projectnr: 215629
	Opdrachtgever: Prinsensichting	

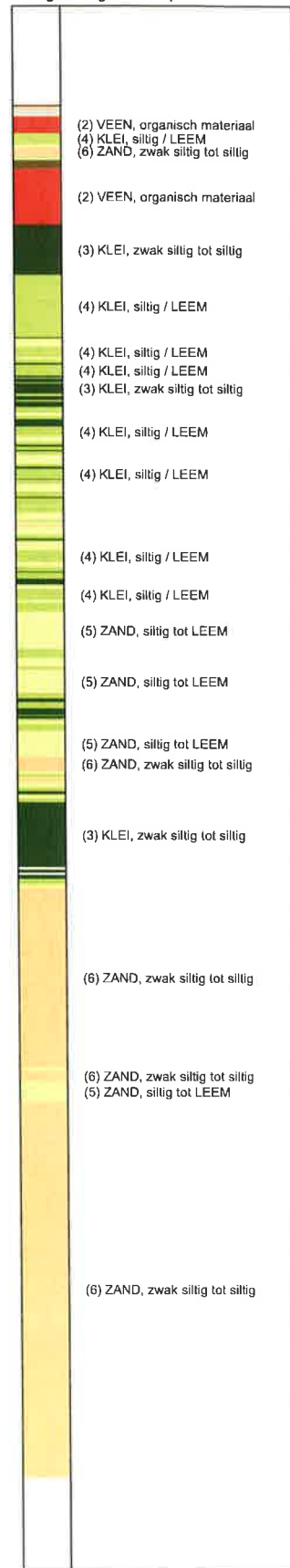
UNIFLOT 05.10.nl / Ocf/Claas-N3.mnt / 2010-04-07 09:11:17

4010-0019-000

DKM6 - 1



CPT data classificatie - indicatief
 Classificatie gebaseerd op genormaliseerde
 conusweerstand en wrijvingsgetal.
 (Robertson 1990, NL corr.)
 Geldig onder grondwaterpeil.



Opdr. MDG-JP d.d. 25-Mar-2010 conus F7.5CKE21A/B X = 127497.1
 Gel. EILANDER d.d. 2010-04-01 MV = NAP -1.12 m Y = 503585.9
 Sounding volgens norm NEN 5140, klasse 2
 consultiptie cilindrisch elektrisch, 1500 mmf
 α afwijking van de vertikaal



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

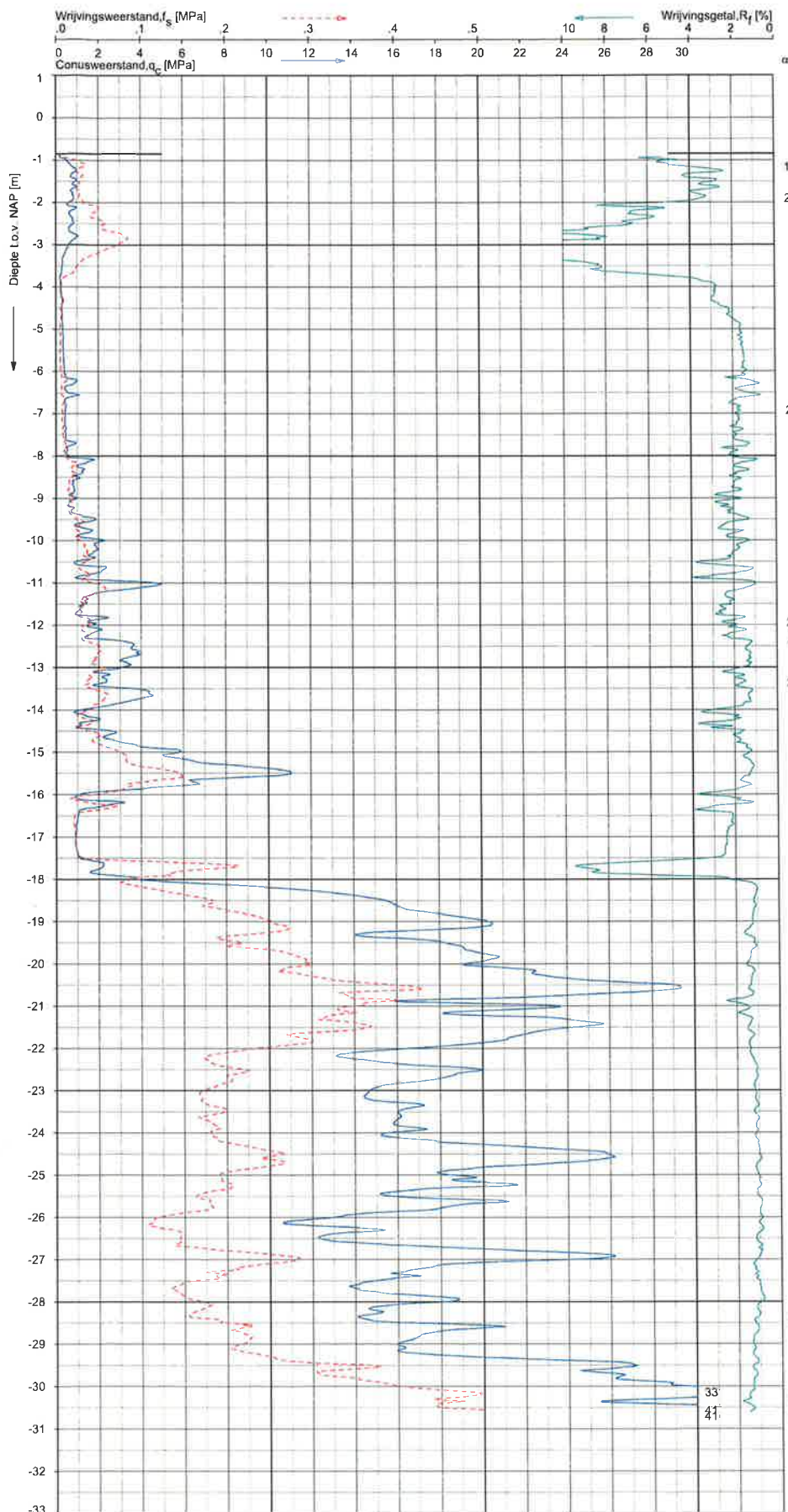
PRINSENSTICHTING OP HET TERREIN VAN DE SPINNEKOP 5 TE PURMEREND

Opdr. 4010-0019-000
 Sond. DKM6

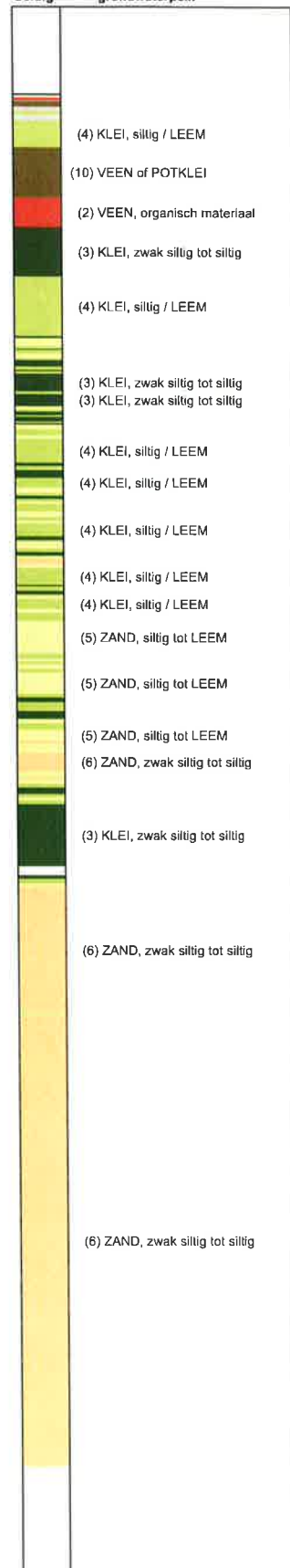
UNPLOT 05 10 r / QsFCaps-N3 cm / 2010-04-01 08 11 16

4010-0019-000

DKM7 -1



CPT data classificatie - indicatief
 Classificatie gebaseerd op genormaliseerde
 conusweerstand en wrijvingsgetal,
 (Robertson 1990, NL corr.)
 Geldig onder grondwaterpeil.



Opg. - MDG-JP d.d. 25-Mar-2010 conus F7-5CKE2H/B X = 127509.8
 Gel. EILANDER d.d. 2010-04-01 MV = NAP -0.85 m Y = 503579.6
 Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2
 conustype cilindrisch elektrisch, 1500 mmf
 is afwijking van de vertikaal



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

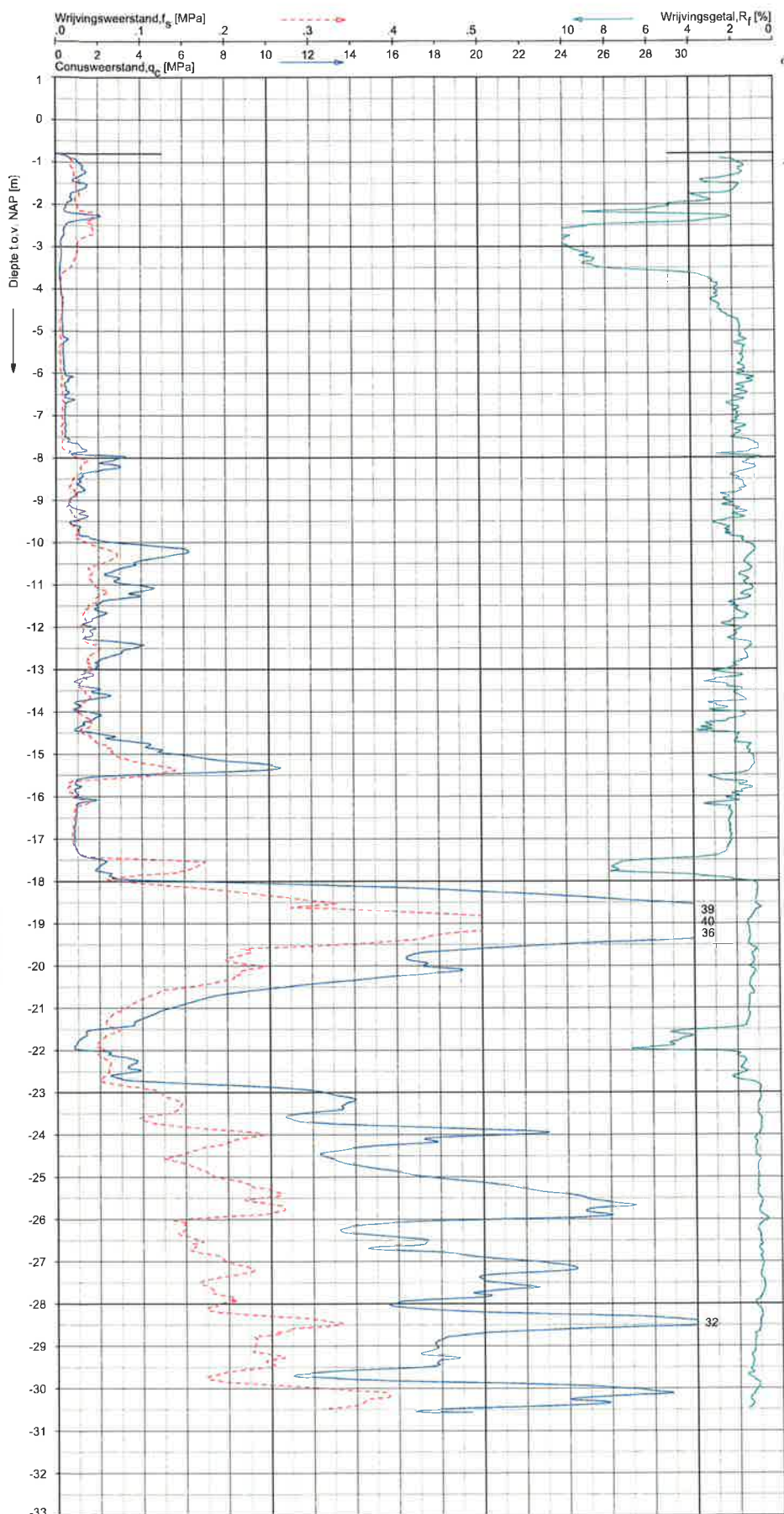
PRINSENSTICHTING OP HET TERREIN VAN DE SPINNEKOP 5 TE PURMEREND

Opdr. 4010-0019-000
 Sond. DKM7

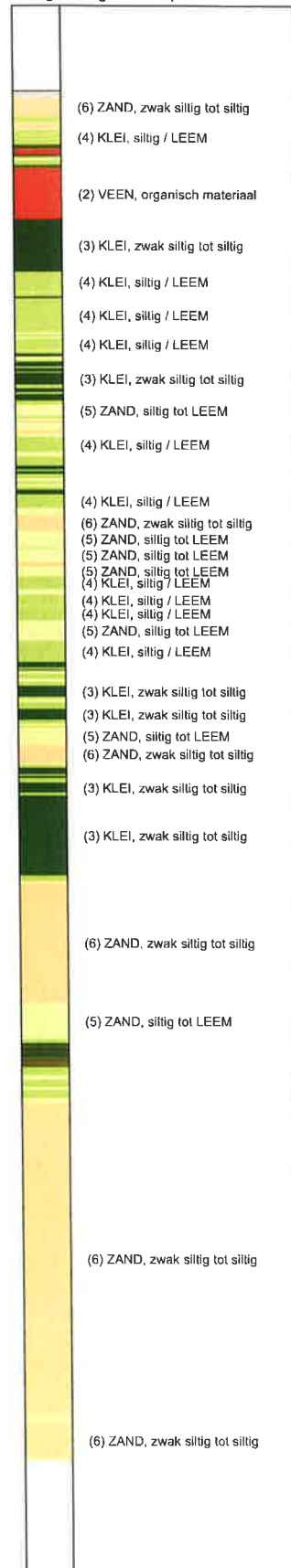
UNPLOT 0s.10.nl / QdFClass-N3.indd / 2010-04-01 09:11:18

4010-0019-000

DKM8 - 1



CPT data classificatie - indicatief
 Classificatie gebaseerd op genormaliseerde
 conusweerstand en wrijvingsgetal.
 (Robertson 1990, NL corr.)
 Geldig onder grondwaterpeil.

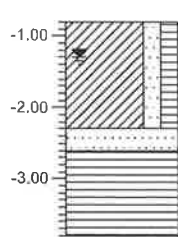


Opdr. 4010-0019-000
 Sond. DKM8

PRINSENSTICHTING OP HET TERREIN VAN DE SPINNEKOP 5 TE PURMEREND

Boring: HB3**Veldclassificatie**

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



-0.80	Klei, matig zandig, matig humeus, matig veenhoudend, grijs, (geroerd)
-2.30	Zand, matig fijn, grijsbruin
-2.60	Veen, bruin
-3.60	

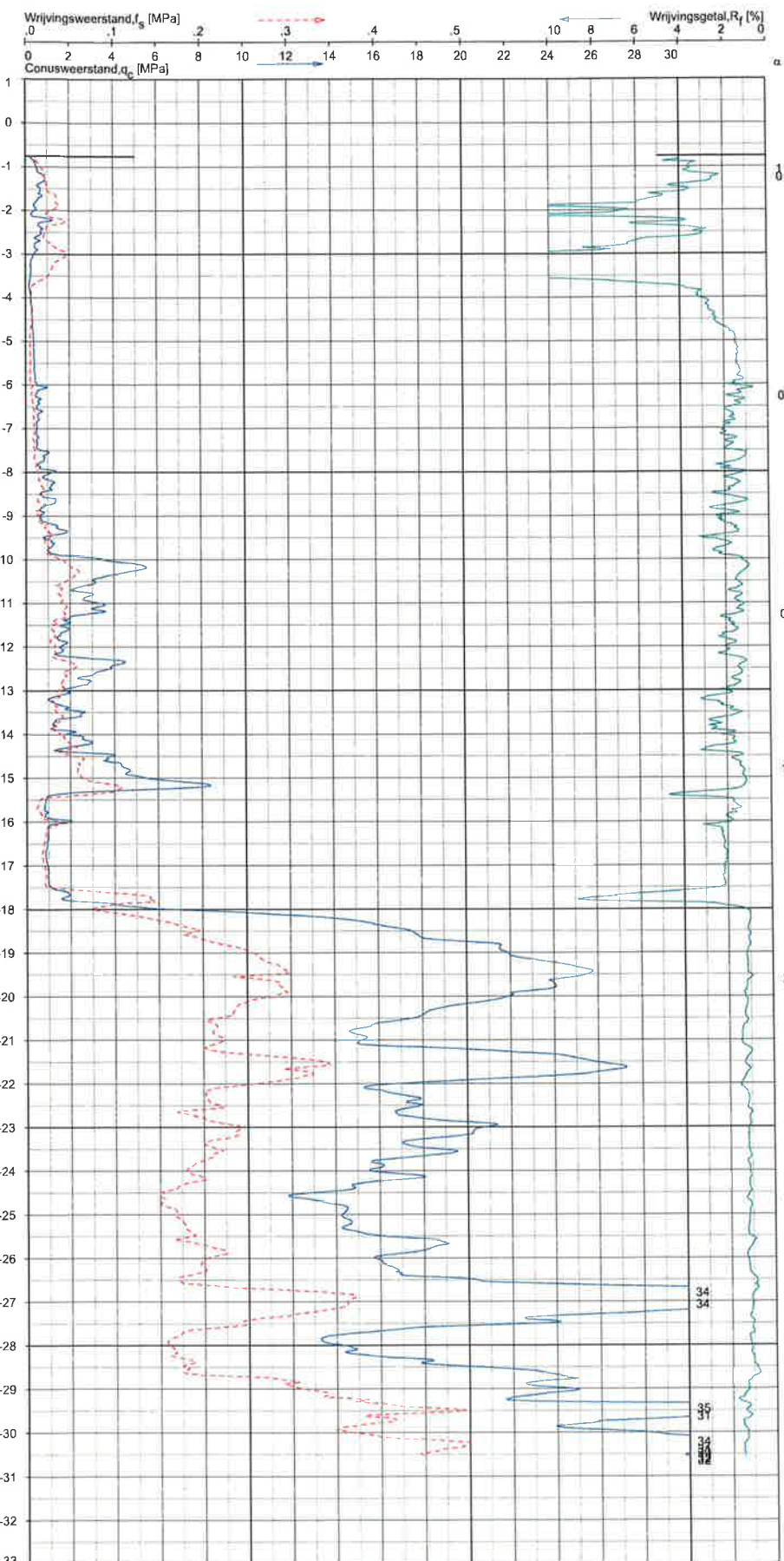
Uitvoering: 25-03-2010

X: 127501.6
Y: 503564.7MV (m tov NAP): -0.8
GWS (cm tov MV): 50GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV):Bk PB (m tov NAP):
Boormeester:

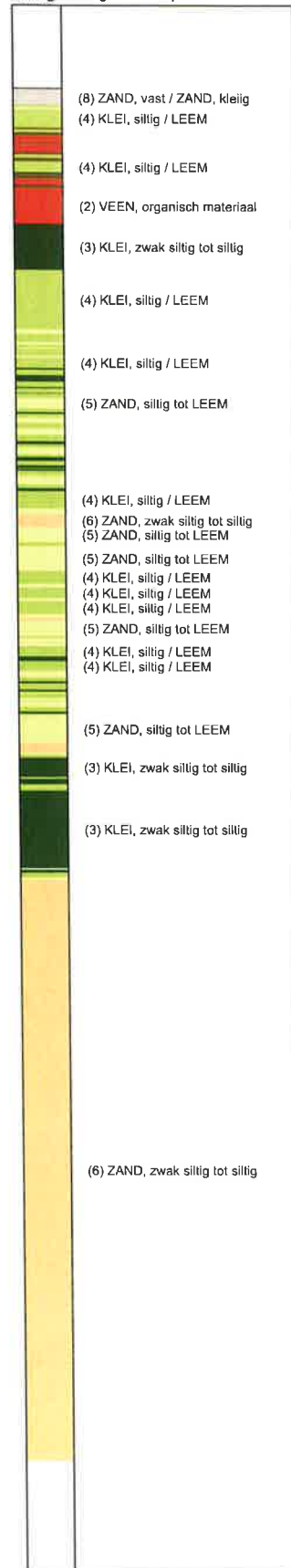
UNPLOT 06-10.nl / QDFClass-N3.ord / 2010-04-01 08:11:19

4010-0019-000

DKM9 - 1



CPT data classificatie - indicatief
Classificatie gebaseerd op genormaliseerde
conusweerstand en wrijvingsgetal.
(Robertson 1990, NL corr.)
Geldig onder grondwaterpeil.



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

PRINSENSTICHTING OP HET TERREIN VAN DE SPINNEKOP 5 TE PURMEREND

Opdr. 4010-0019-000
Sond. DKM9

BIJLAGE 6. AANVULLEND GRONDONDERZOEK BAM T.B.V. FASE 2 EN 3

Rapport



Bodemonderzoek

Kwadijkerkoog te Purmerend

JS/BM170230/H00464A-101-004

Auteur: J. Slaghuis

Opdrachtgever

BAM Infraconsult bv
De heer ir. M. ter Linde
Postbus 268
2800 AG GOUDA

01	Definitief	21 maart 2017	JS		ODS		JS	
Versie	Status	Datum vrijgave	Auteur	Paraaf	Verificatie	Paraaf	Vrijgave	Paraaf

INHOUDSOPGAVE

- √ Tabel uitgevoerd werk met bijzonderheden/afwijkingen
- √ Locatietekeningen
- √ Sondeergrafieken (conform NEN-EN-ISO 22476-1)
- √ Boorbeschrijvingen, incl. legenda (conform NEN 5104)
- √ Laboratoriumonderzoek

Tabel uitgevoerd werk

Overzichtstabel werkzaamheden

Loc. nr.	Materieel	Activiteit	Datum	Diepte (m +/- mv.)	Maaiveld t.o.v. NAP	X- Coördinaat	Y- Coördinaat	Bijzonderheden
Sonderingen								
S301	Sondeerwagen	Sondering TE2	27 februari 2017	25.00	-1.783	127091	504031	-
S302	Sondeerwagen	Sondering TE1	27 februari 2017	25.00	-1.809	127042	504020	-
S303	Sondeerwagen	Sondering TE1	27 februari 2017	25.00	-1.723	127103	503938	-
S304	Sondeerwagen	Sondering TE1	27 februari 2017	25.00	-1.222	127208	503790	-
S305	Sondeerwagen	Sondering TE1	27 februari 2017	25.02	-1.324	127334	503614	-
S306	Sondeerwagen	Sondering TE1	27 februari 2017	25.00	-1.466	127329	503573	-
S307	Sondeerwagen	Sondering TE1	27 februari 2017	25.00	-1.340	127417	503628	-
Handboringen								
HB303	-	Handboring	3 maart 2017	5.00	-1.720	127103	503938	-
HB307	-	Handboring	3 maart 2017	5.00	-1.340	127417	503628	-
Boringen								
B301	Boorrups	Pulsboring	27 februari 2017	15.00	-1.780	127091	504031	-
B306	Boorrups	Pulsboring	28 februari 2017	15.00	-1.470	127329	503573	-

Locatietekeningen



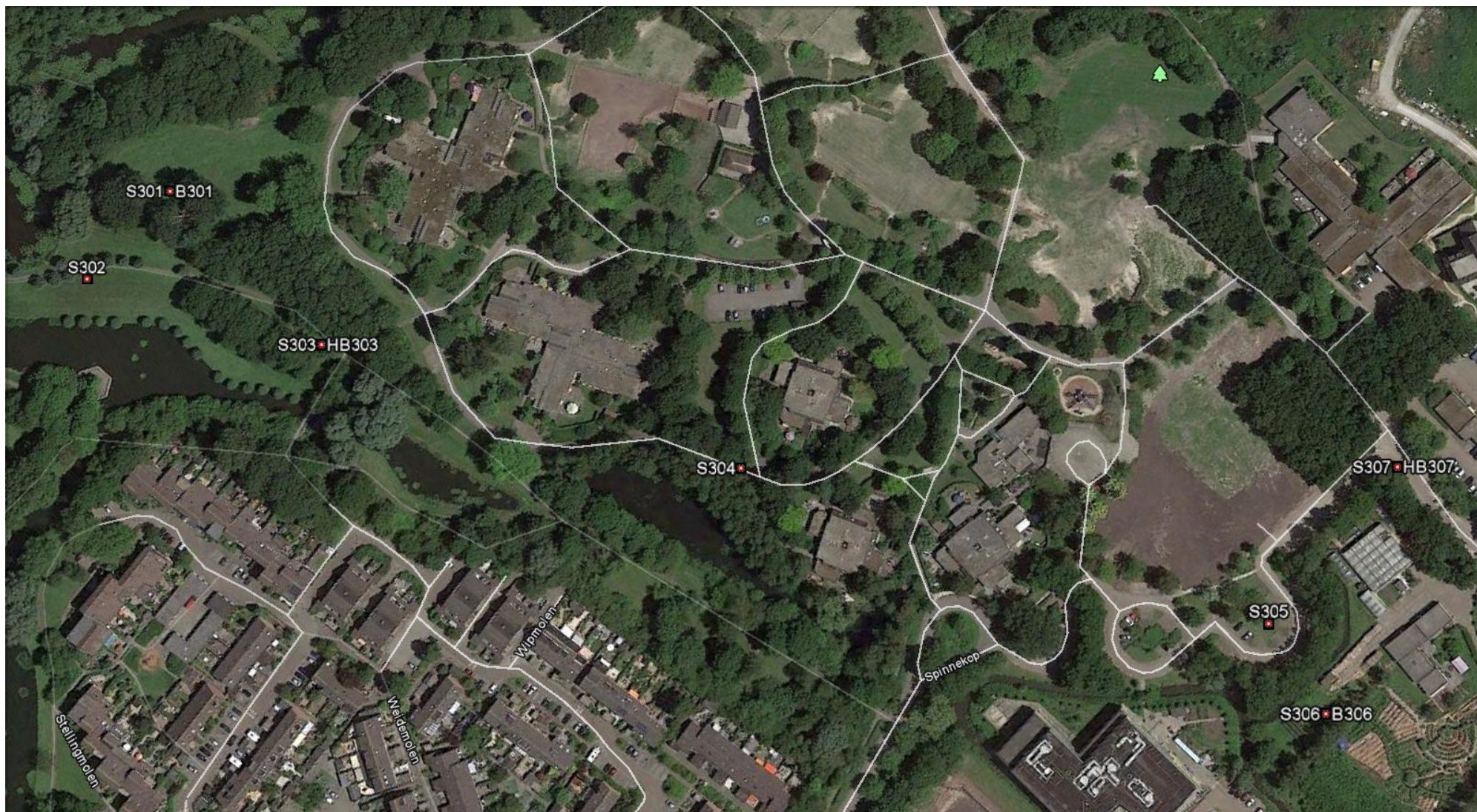
Overzichtstekening

Projectnummer : H00464A-101-004
 Opdrachtgever : BAM Infraconsult bv
 Kenmerk opdrachtgever : -

Plaats : Purmerend
 Locatie : Kwadijkerkoog



Contactweg 60, 1014 BW Amsterdam
 Telefoon +31(0)20 410 85 43 / www.baminfraconsult.nl



Overzichtstekening

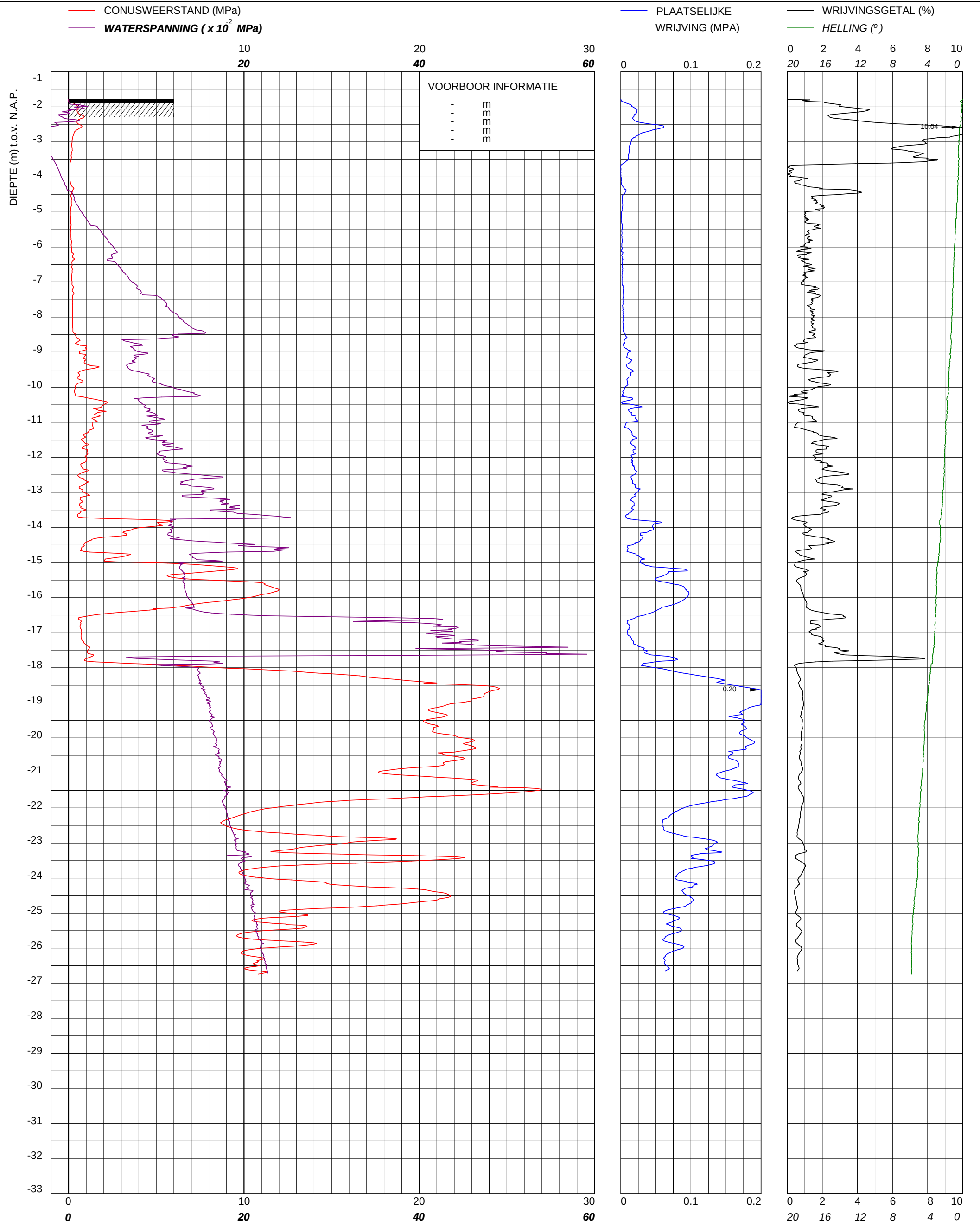
Projectnummer : H00464A-101-004
 Opdrachtgever : BAM Infraconsult bv
 Kenmerk opdrachtgever : -

Plaats : Purmerend
 Locatie : Kwadijkerkoog

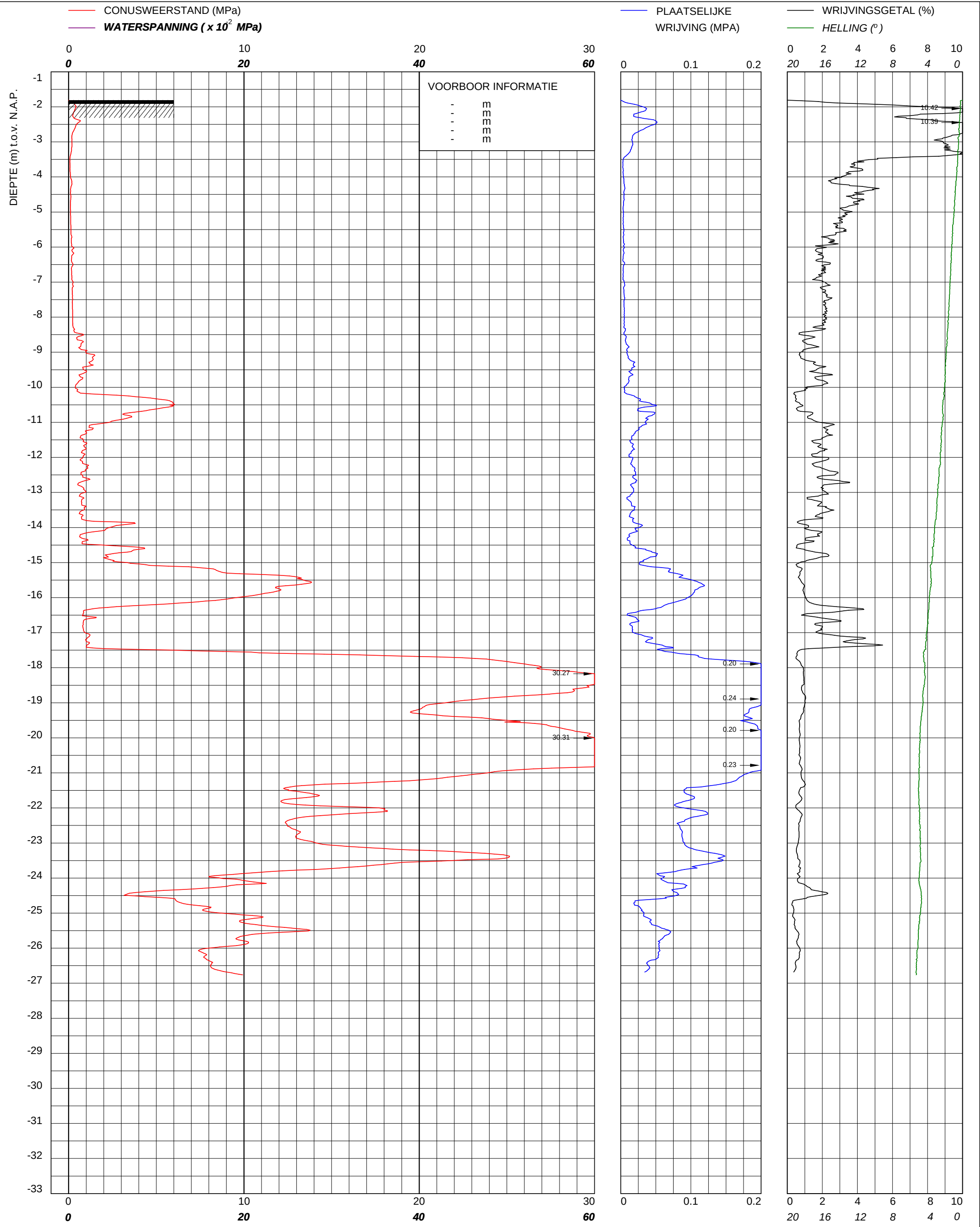


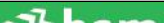
Contactweg 60, 1014 BW Amsterdam
 Telefoon +31(0)20 410 85 43 / www.baminfraconsult.nl

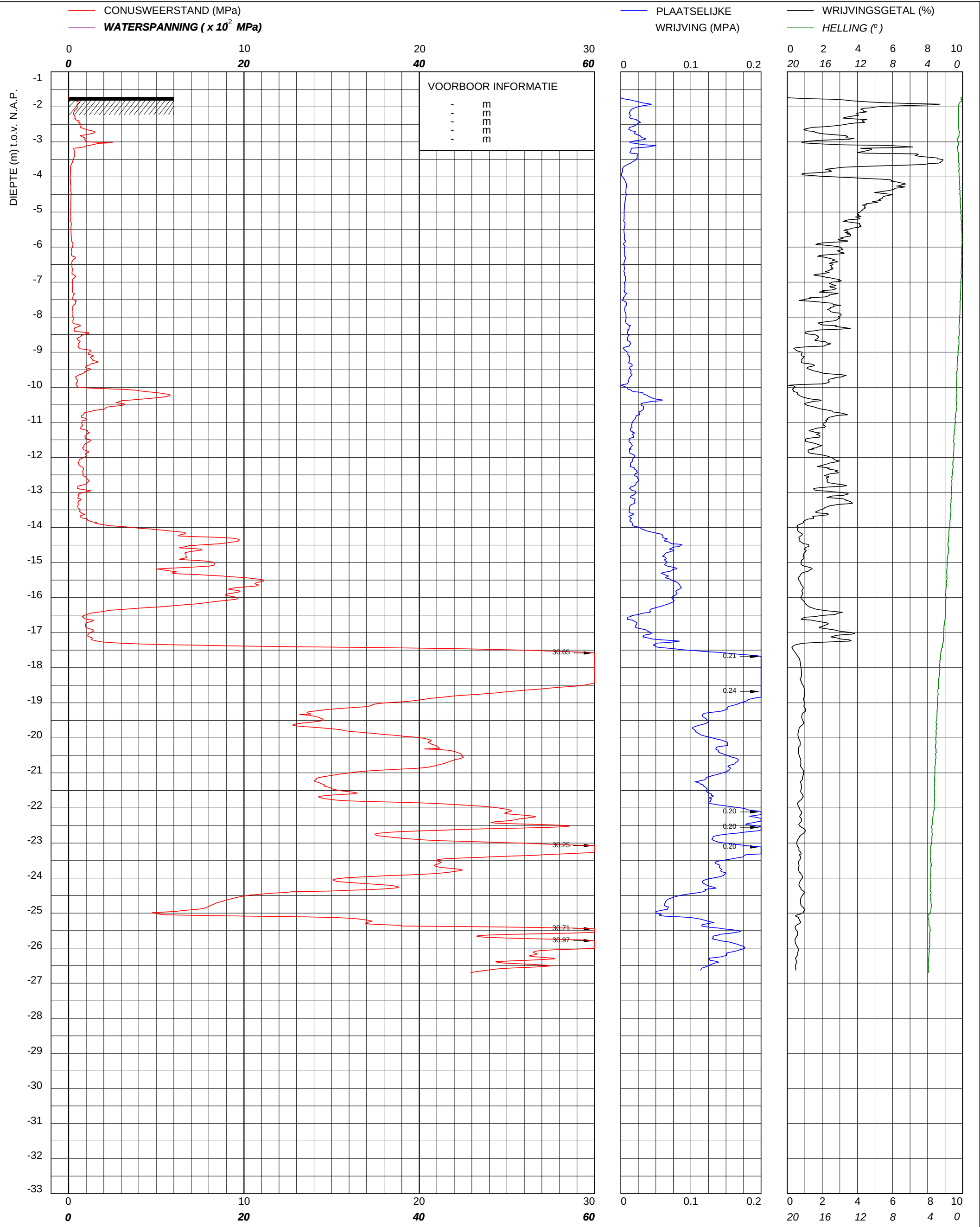
Sondeergrafieken



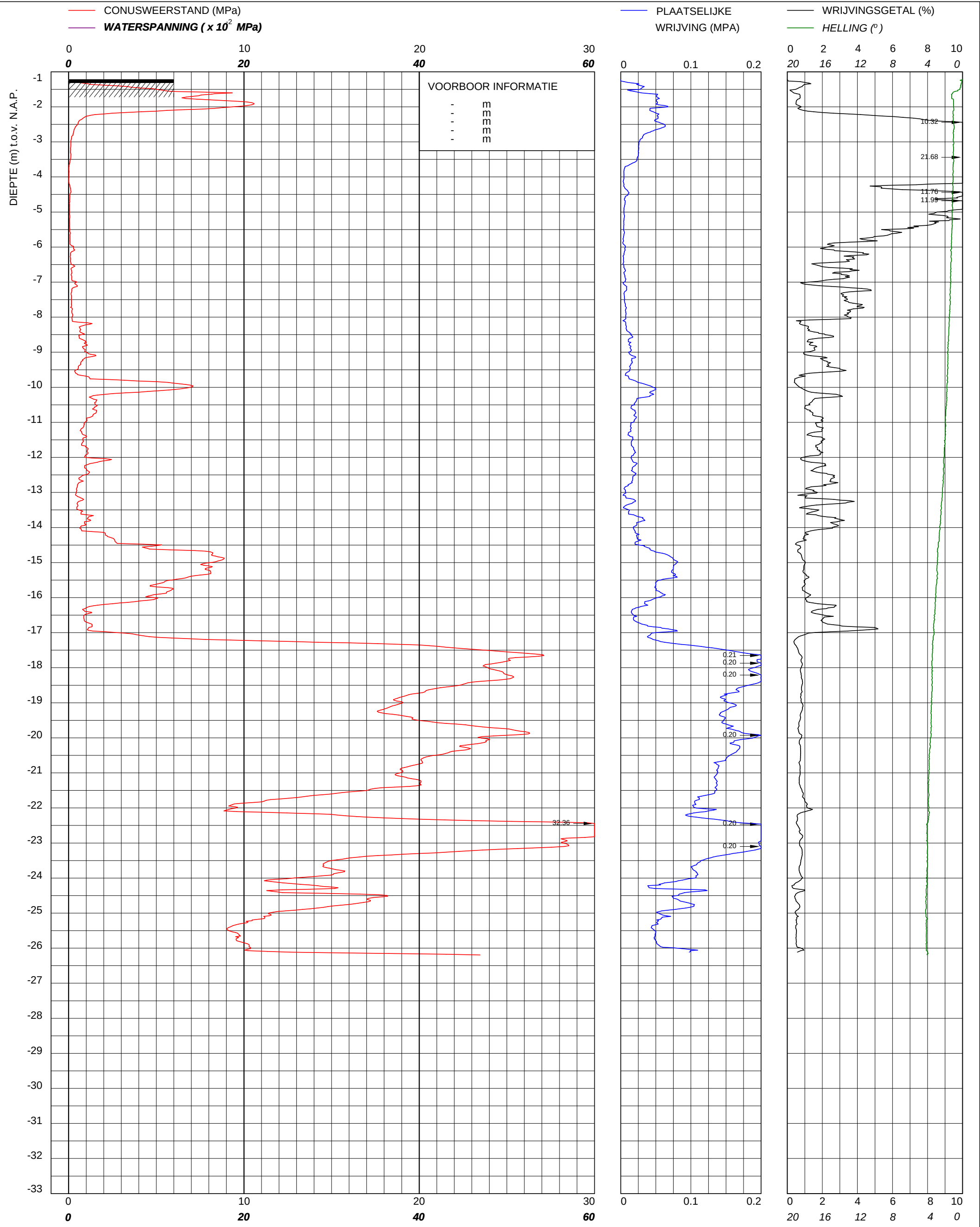
 BAM Infraconsult bv © copyright Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@baminfraconsult.nl	Sondering TE2 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 170103, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2	MV	-1.783 m N.A.P.	X	127091	Opdrachtnummer :
	BAM Infraconsult bv Kwadijkerkoog te Purmerend	Km		Y	504031	H00464A-101-004
		Uitvoeringsdatum		27-2-2017		Locatie code :
		Printdatum		28-2-2017		

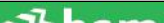


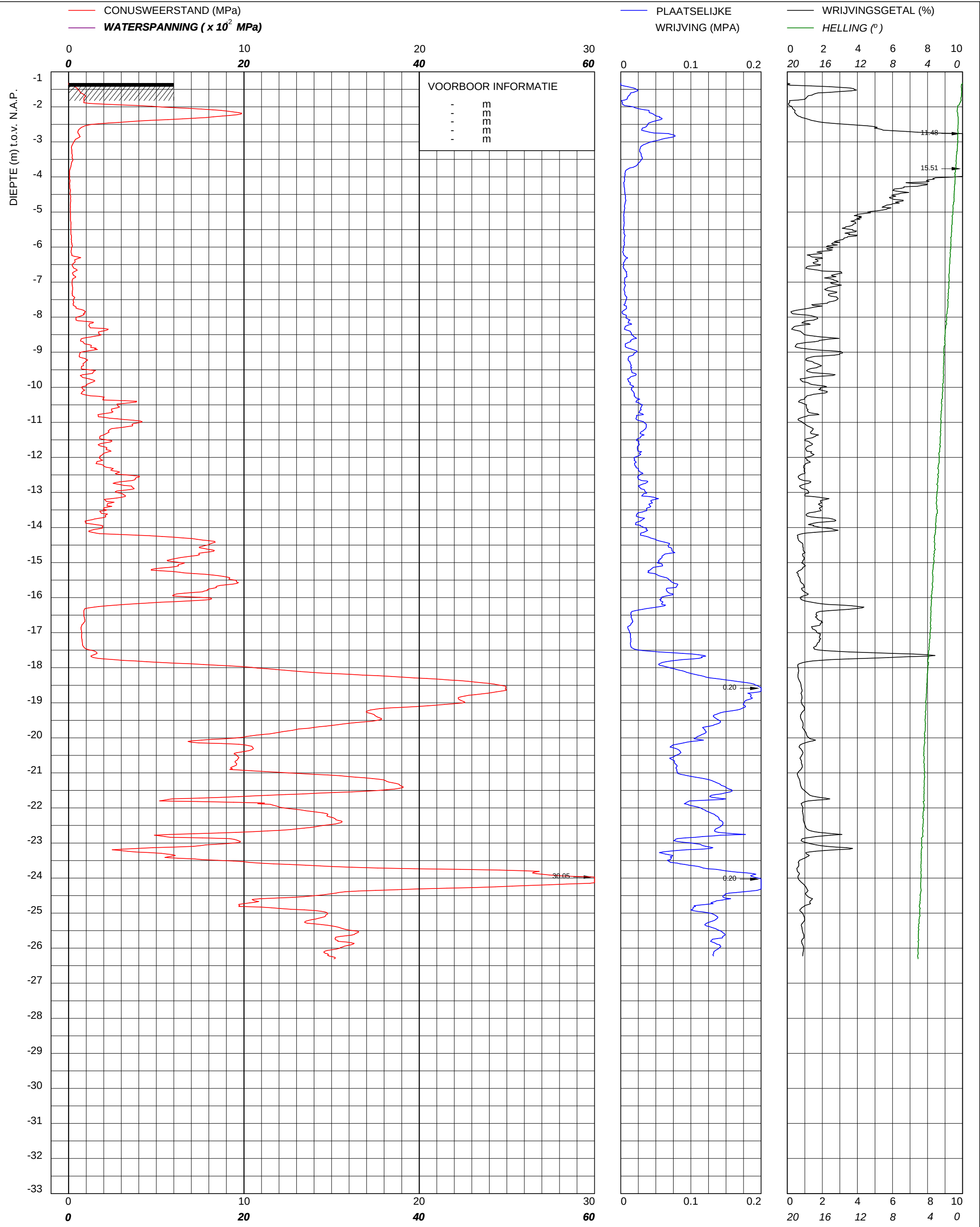
 BAM Infraconsult bv © copyright Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@baminfraconsult.nl	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 170103, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2	MV	-1.809 m N.A.P.	X	127042	Opdrachtnummer :
	BAM Infraconsult bv Kwadijkerkoog te Purmerend	Km		Y	504020	H00464A-101-004
		Uitvoeringsdatum		27-2-2017		Locatiecode :
		Printdatum		28-2-2017		S302



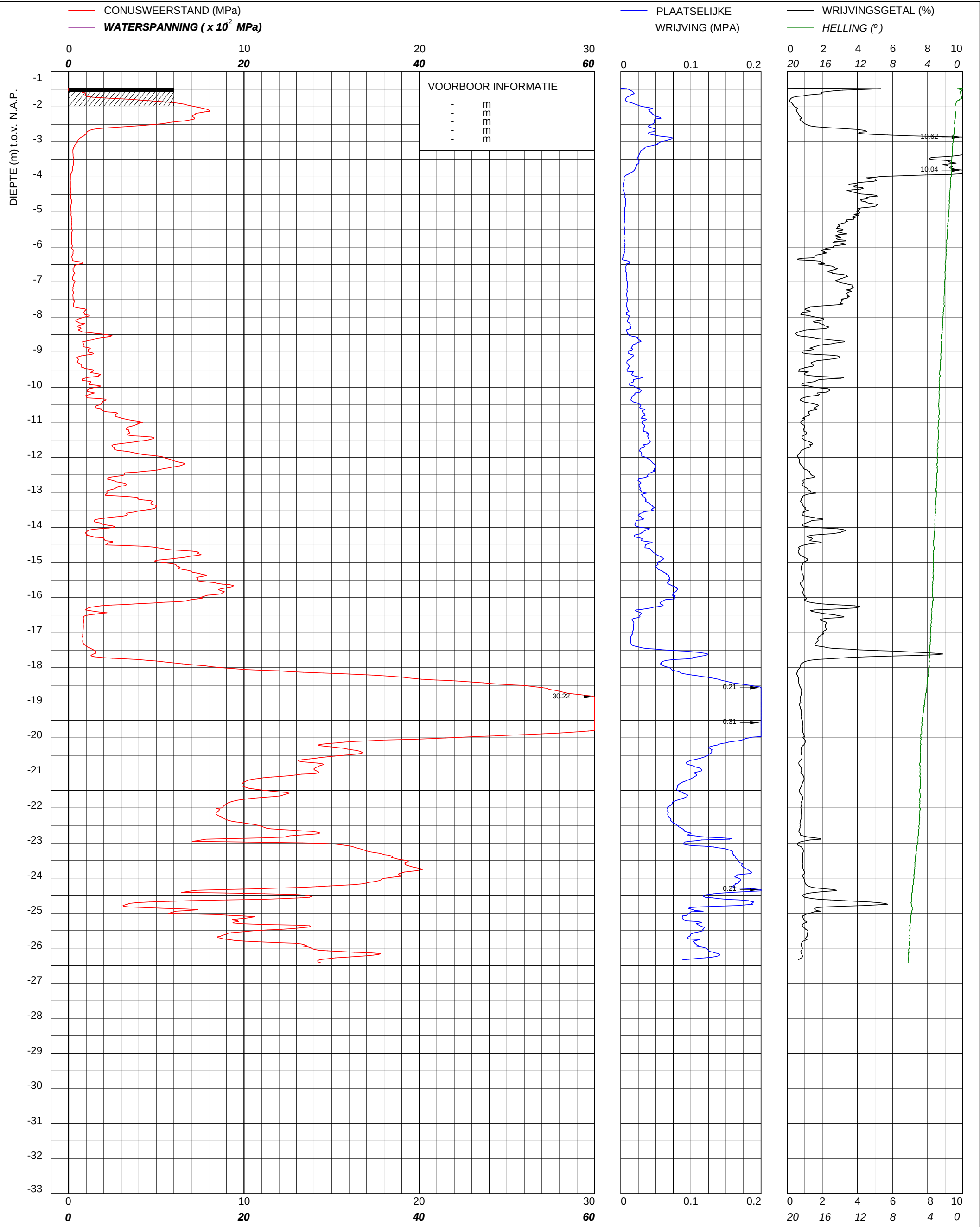
 BAM Infraconsult bv © copyright Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@baminfraconsult.nl	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 170103, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2	MV	-1.723 m N.A.P.	X	127103	Opdrachtnummer :
	BAM Infraconsult bv Kwadijkerkoog te Purmerend	Km		Y	503938	H00464A-101-004
		Uitvoeringsdatum		27-2-2017		Locatiecode :
		Printdatum		28-2-2017		

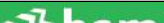


 BAM Infraconsult bv © copyright Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@baminfraconsult.nl	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 170103, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2	MV	-1.222 m N.A.P.	X	127208	Opdrachtnummer :
	BAM Infraconsult bv Kwadijkerkoog te Purmerend	Km		Y	503790	H00464A-101-004
		Uitvoeringsdatum		27-2-2017		Locatiecode :
		Printdatum		28-2-2017		S304



 infra BAM Infraconsult bv © copyright Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@baminfraconsult.nl	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 170103, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2	MV	-1.324 m N.A.P.	X	127334	Opdrachtnummer :
	BAM Infraconsult bv Kwadijkerkoog te Purmerend	Km		Y	503614	H00464A-101-004
		Uitvoeringsdatum		27-2-2017		Locatiecode :
		Printdatum		28-2-2017		S305

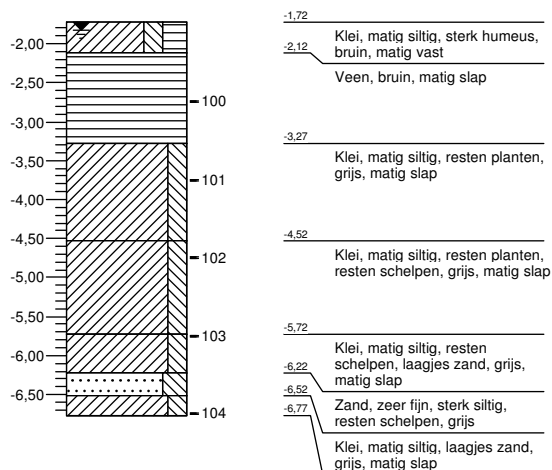


 BAM Infraconsult bv © copyright Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@baminfraconsult.nl	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 170103, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2	MV	-1.466 m N.A.P.	X	127329	Opdrachtnummer :
	BAM Infraconsult bv Kwadijkerkoog te Purmerend	Km		Y	503573	H00464A-101-004
		Uitvoeringsdatum		27-2-2017		Locatiecode :
		Printdatum		28-2-2017		S306

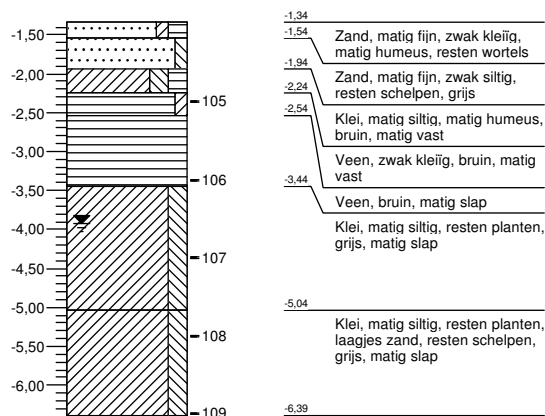
Boorbeschrijvingen

Boring: HB303

Datum: 03-03-2017
 X: 127103,10
 Y: 503937,69

**Boring: HB307**

Datum: 03-03-2017
 X: 127417,25
 Y: 503628,43



BAM Infraconsult bv
 Contactweg 60
 1014 BW AMSTERDAM
 Telefoon (020) 410 85 43
 Email info@baminfraconsult.nl

Projectnaam: Kwadijkerkoog te Purmerend

Opdrachtgever: BAM Infraconsult bv

Projectcode: H00464A-101-004

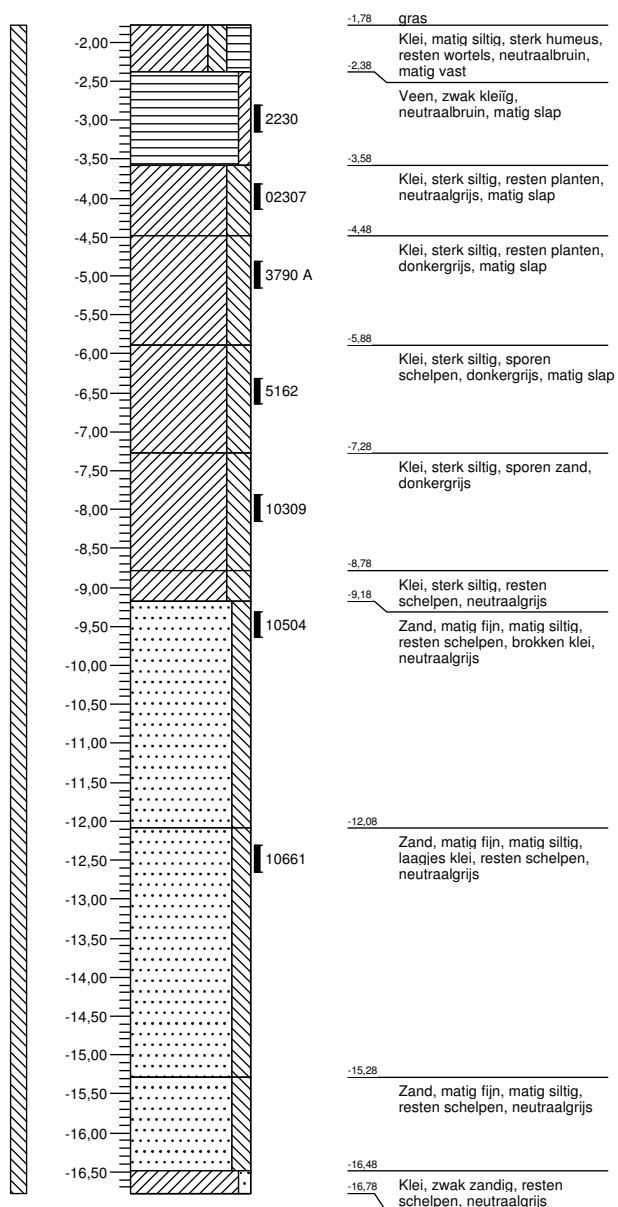
Boormeester: Y. Reints

Projectleider: J. Slaghuis

Pagina: 1 / 1

Boring: B301

Datum: 27-02-2017
X: 127090,84
Y: 504031,23



BAM Infraconsult bv
Contactweg 60
1014 BW AMSTERDAM
Telefoon (020) 410 85 43
Email info@baminfraconsult.nl

Projectnaam: Kwadijkerkoog te Purmerend

Opdrachtgever: BAM Infraconsult bv

Projectcode: H00464A-101-004

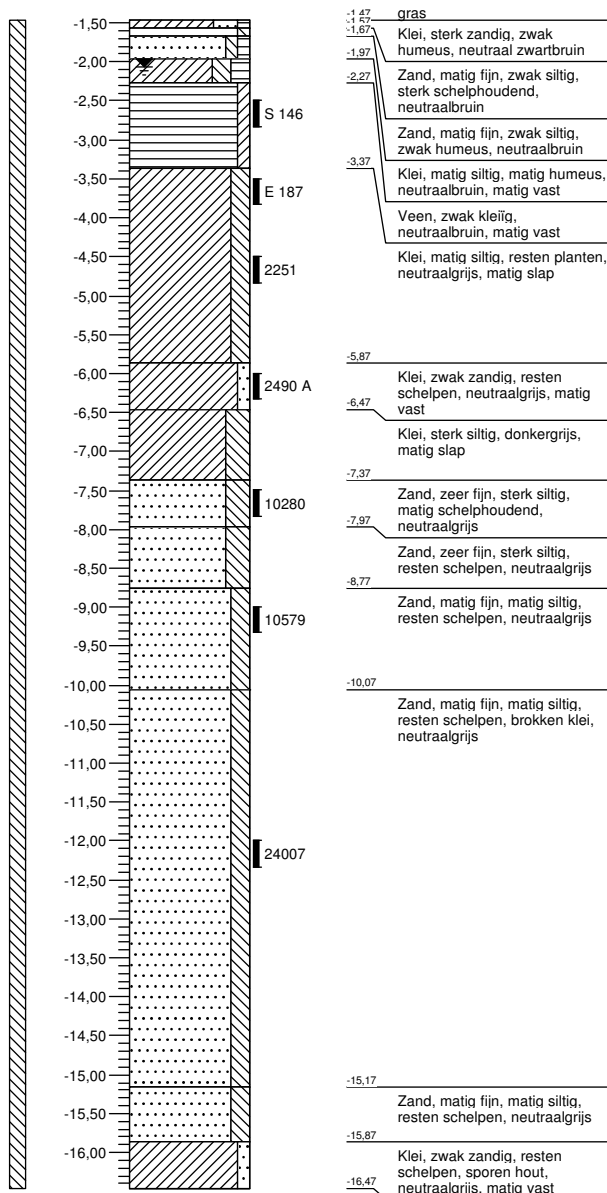
Boormeester: P. Holsdervier

Projectleider: J. Slaghuis

Pagina: 1 / 1

Boring: B306

Datum: 28-02-2017
X: 127328,58
Y: 503573,38



BAM Infraconsult bv
Contactweg 60
1014 BW AMSTERDAM
Telefoon (020) 410 85 43
Email info@baminfraconsult.nl

Projectnaam: Kwadijkerkoog te Purmerend

Opdrachtgever: BAM Infraconsult bv

Projectcode: H00464A-101-004

Boormeester: P. Holsdervier

Projectleider: J. Slaghuis

Pagina: 1 / 1

Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

monsters

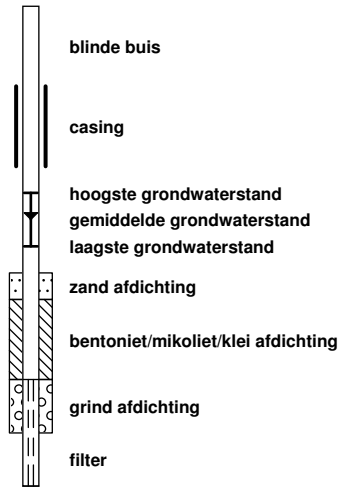
	geroerd monster
	ongeroid monster
	volumering

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

	slib
	water

peilbuis



Laboratoriumonderzoek

Opdracht : 1700834
Plaats : Purmerend
Project : Laboratoriumwerkzaamheden

Betreft : Laboratoriumwerkzaamheden
te
PURMEREND

Opdrachtgever : BAM Infraconsult BV
T.a.v. Dhr. J. Slaghuis
Contactweg 60
1014 BW AMSTERDAM
NL

Behandeld door : C. van Elst (088-5130250)

Kenmerk : RG1700834-01

Datum : 21 maart 2017

MOS GRONDMECHANICA B.V.

Correspondentieadres :	Postbus 801, 3160 AA Rhoon	Centraal telefoonnummer :	+31(0)88-5130200
Hoofdkantoor Rhoon	Kleidijk 35	3161 EK	Rhoon
Vestiging Helmond	Vossenbeemd 90B	5705 CL	Helmond
Vestiging Almelo	Het Wendelgoor 13	7604 PJ	Almelo
Vestiging Amsterdam	Pleimuiden 8B	1046 AG	Amsterdam
Vestiging Suriname	Ds Martin Luther Kingweg 150	District Wanica	Suriname Tel. +597-488188

1 Algemene informatie

Dit rapport bevat de resultaten van het uitgevoerde laboratoriumonderzoek ten behoeve van het project Kwadijkerpark te Purmerend (H00464A-101-004).

2 Informatie uitvoering

Op de door de opdrachtgever aangeleverde ongeroerde monsters zijn volgens opgave de volgende laboratoriumproeven uitgevoerd conform de daarvoor geldende normen.

- 10 samendrukkingsproeven (7traps)
- 4 volume gewichten (nat/droog) en watergehalte

Tevens zijn er 10 kopecky-ringen aangeleverd waarop 10 volume gewichten (nat/droog) en watergehaltes zijn bepaald.

Bij het inzetten van de samendrukkingsproeven bleek bus E187 van boring B306 ongeschikt om in te zetten. Er zat over de volle lengte van het monster een diepe groef. Na overleg met de opdrachtgever is de samendrukkingsproef verplaatst naar bus 5162 van boring B301.

Op bus E187 van B306 is wel een volumegewicht uitgevoerd.

De resultaten van de laboratoriumproeven zijn in de bijlage opgenomen.

C. van Elst (088-5130250)

Rhoon, 21 maart 2017

Mos Grondmechanica B.V.

Contr. : KvE

Inhoud:

- Laboratorium onderzoek

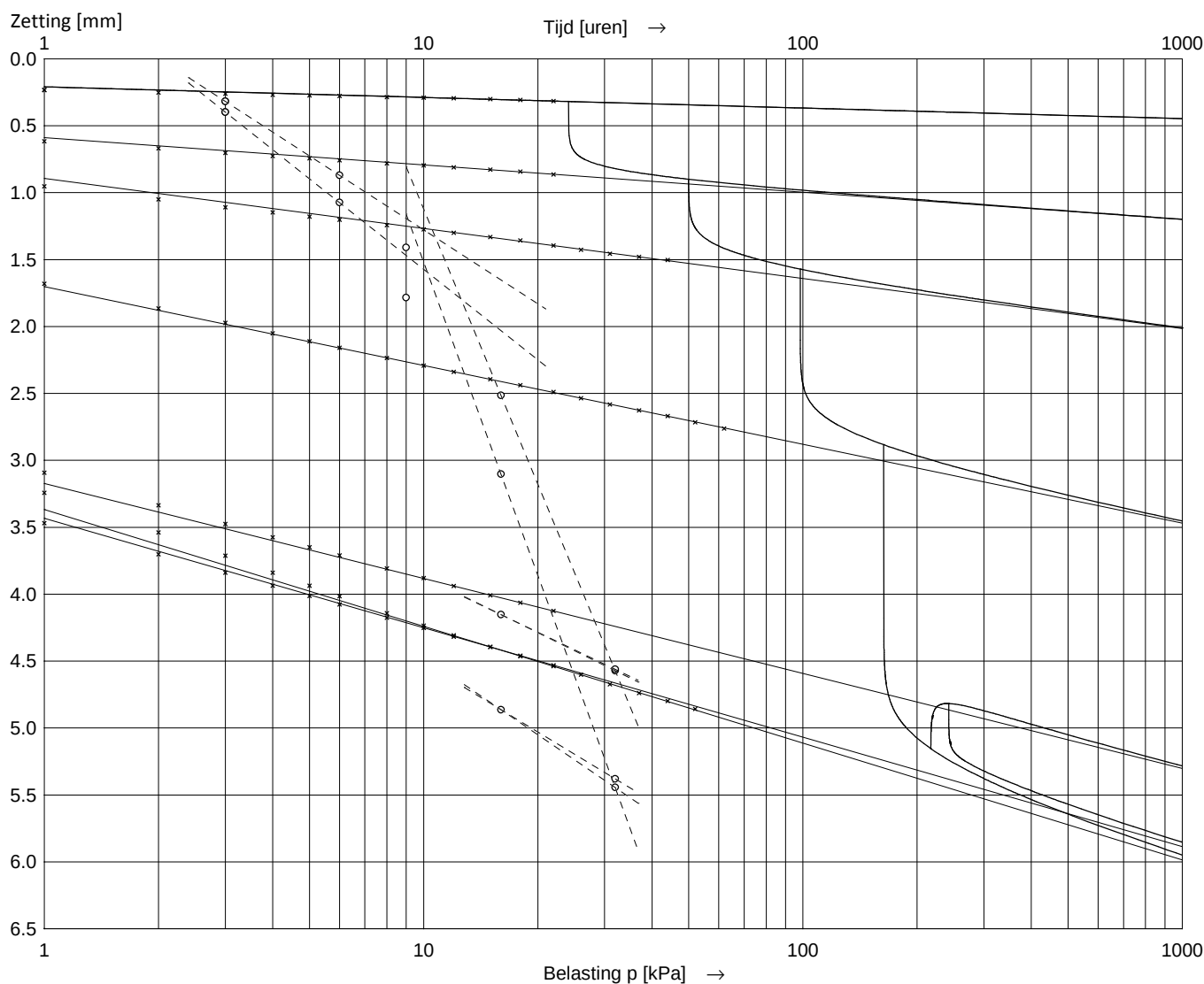
Bijlage A

Samendrukkingsproeven

Boring : B301 Startdatum : 06-03-2017 Diepte : -2.94 / -2.99 m t.o.v. NAP
Monster : 1 Einddatum : 17-03-2017 Initieel vol.gew. γ : 9.55 kN/m³
Bus : 2230 Hoogte monster : 19.00 mm Droog vol.gew. γ_{dr} : 1.13 kN/m³
Apparaat : 4 Zetting (24u) : 0.319 mm Watergehalte W : 743 %
Soort monster : Ongeroerd h (24u) : 18.681 mm Grondsoort : Veen, mineraalarm, bruin

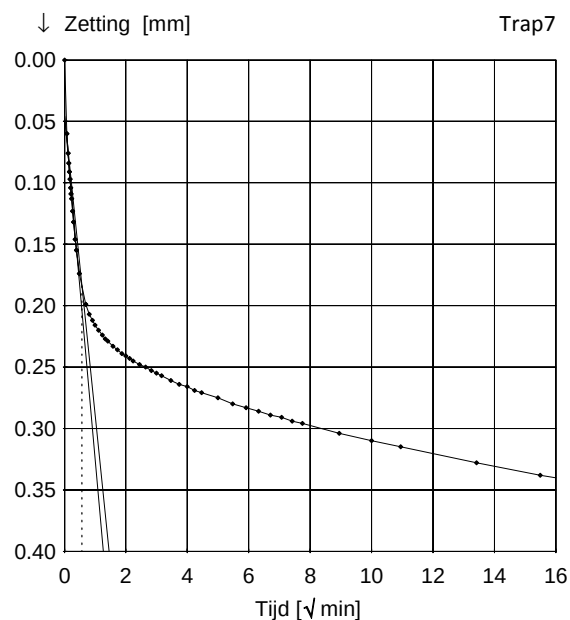
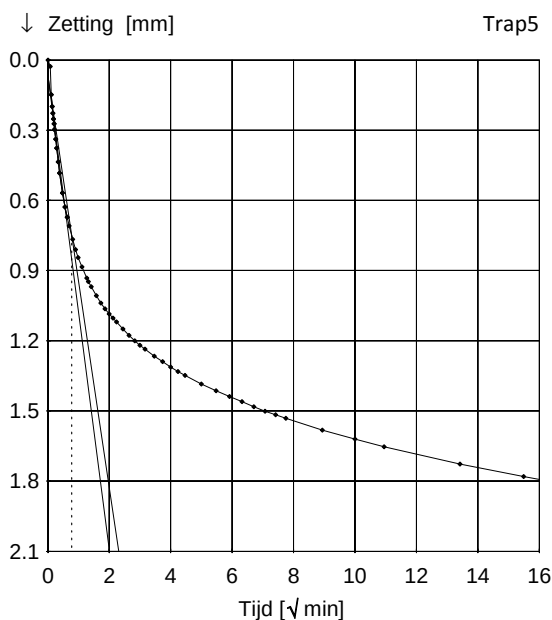
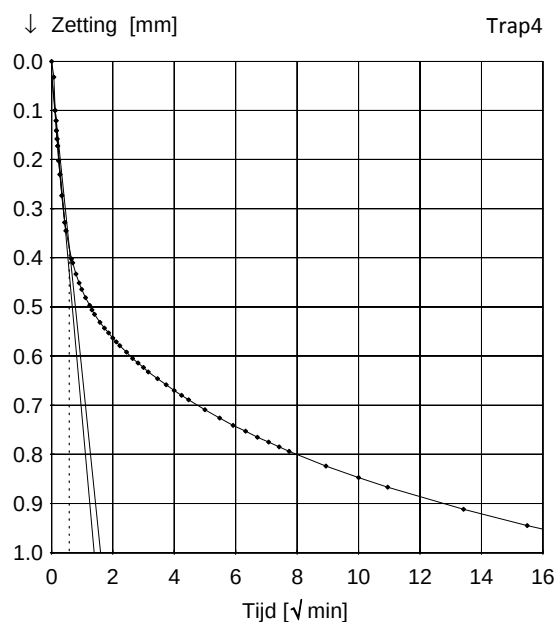
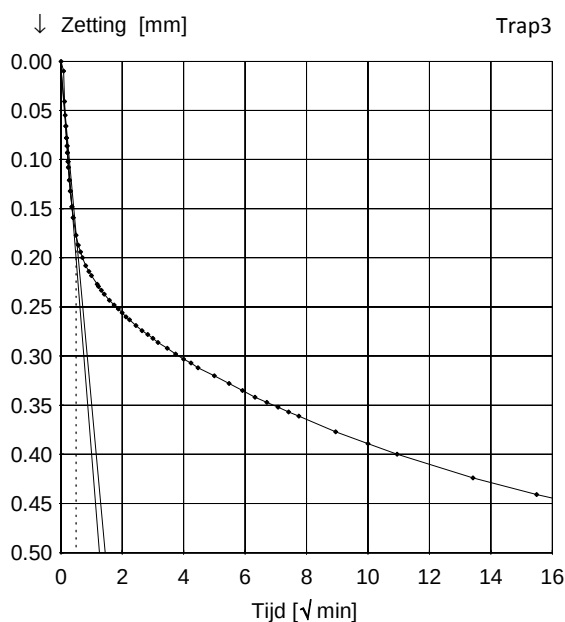
Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	3	6	9	16	32	16	32
C _p	23.3	14.0	9.7	6.3	30.8	31.5	
C _s	103.6	44.2	49.9	45.4	79.2	120.0	
C _{10⁴}	12.3	6.2	5.4	4.0	12.0	15.4	

Grensspanning p _g	Voor p _g	Na p _g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
10 [kN/m ²]	C _p = 23.3 C _s = 103.6 C _{10⁴} = 12.3	C _p ' = 6.3 C _s ' = 45.4 C _{10⁴} ' = 4.0	C _p = 30.8 C _s = 79.2 C _{10⁴} = 12.0	C _p = 31.5 C _s = 120.0 C _{10⁴} = 15.4		



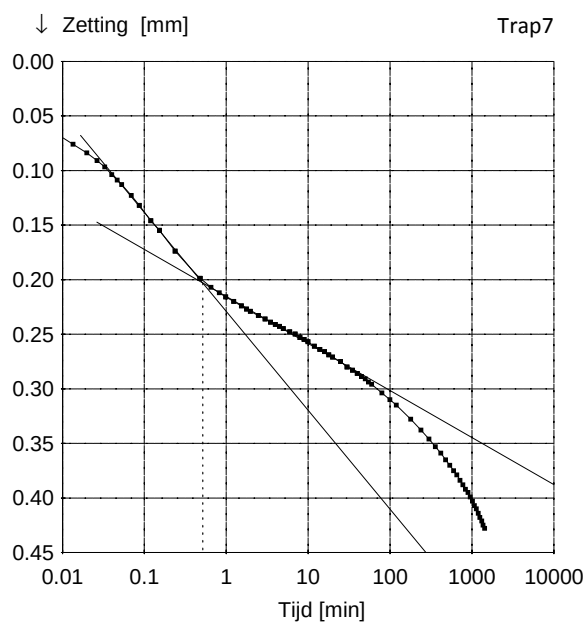
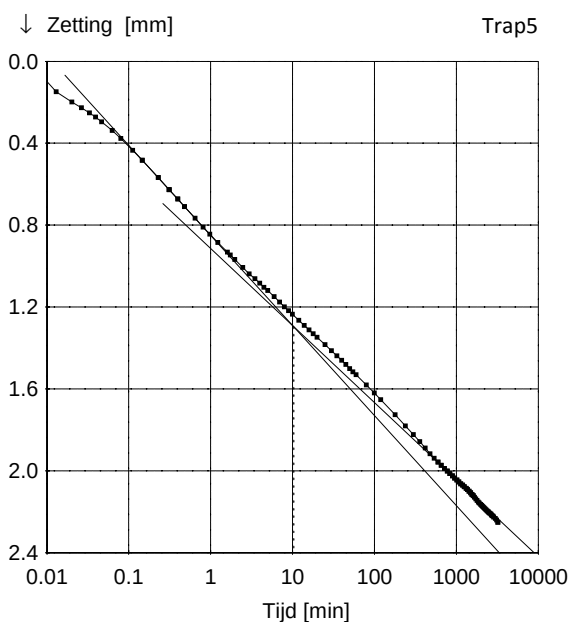
Boring : B301	Startdatum : 06-03-2017	Diepte : -2.94 / -2.99 m t.o.v. NAP
Monster : 1	Einddatum : 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ : 9.55 kN/m ³
Bus : 2230	Hoogte monster : 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr} : 1.13 kN/m ³
Apparaat : 4	Zetting (24u) : 0.319 mm	Watergehalte W : 743 %
Soort monster : Ongeroid	h (24u) : 18.681 mm	Grondsoort : Veen, mineraalarm, bruin

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	3	6	9	16	32	16	32
Δp [kN/m ²]	3	3	3	7	16	-16	16
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)			347.65	232.97	105.34		162.05
m_v [1/MPa]			3.47	3.19	2.95		0.68
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]			11844.297295.62	3047.01			1078.82
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)					28.24	170.43	182.62
C_α [10 ⁻³]					23.34	2.847	3.036



Boring	: B301	Startdatum	: 06-03-2017	Diepte	: -2.94 / -2.99 m t.o.v. NAP
Monster	: 1	Einddatum	: 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ	: 9.55 kN/m ³
Bus	: 2230	Hoogte monster	: 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr}	: 1.13 kN/m ³
Apparaat	: 4	Zetting (24u)	: 0.319 mm	Watergehalte W	: 743 %
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 18.681 mm	Grondsoort	: Veen, mineraalarm, bruin

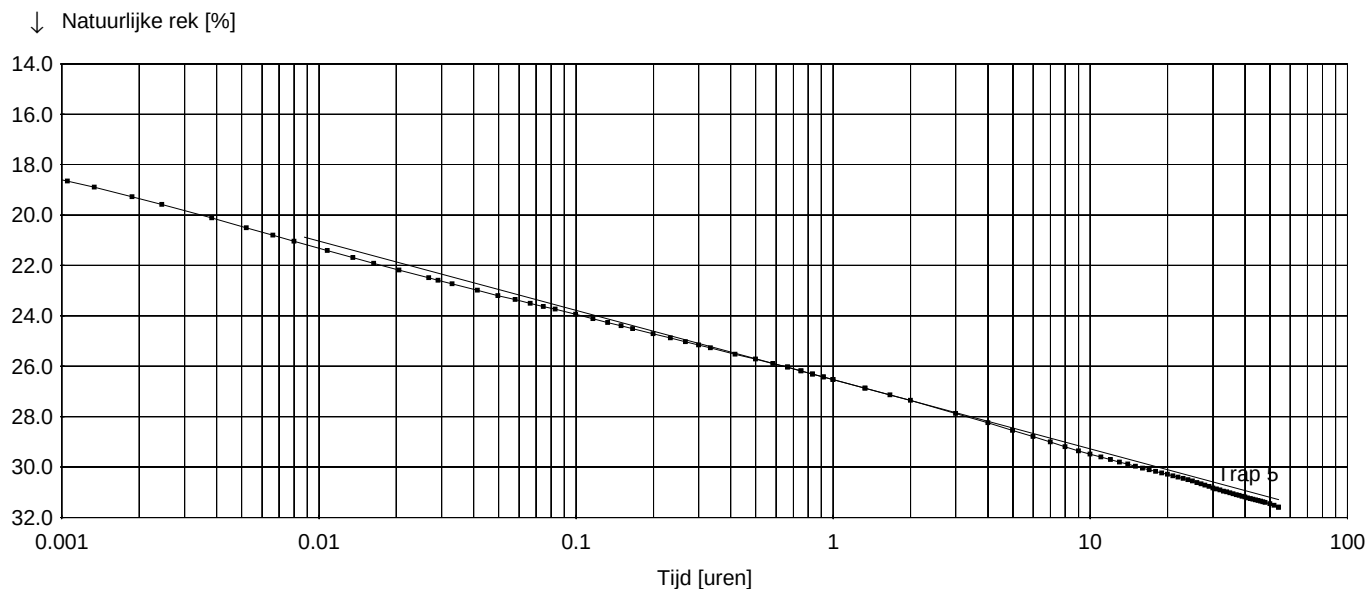
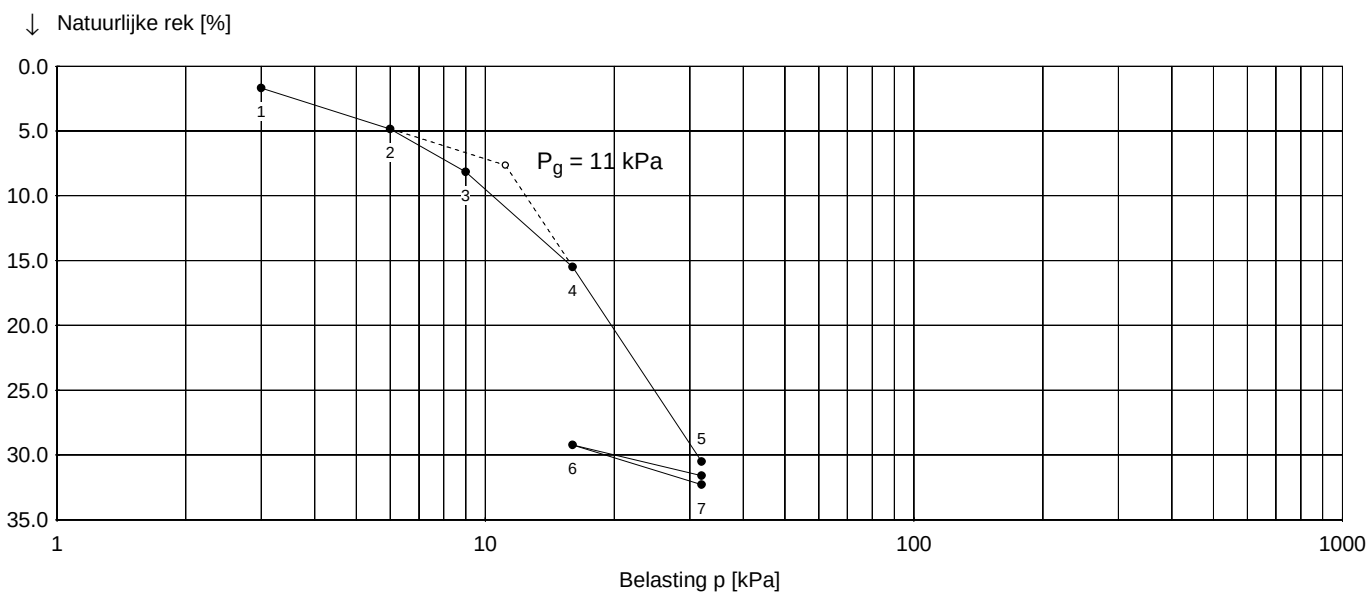
Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	3	6	9	16	32	16	32
Δp [kN/m ²]	3	3	3	7	16	-16	16
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)			347.65	232.97	105.34		162.05
m_v [1/MPa]			3.47	3.19	2.95		0.68
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]			11844.29	7295.62	3047.01		1078.82
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)					28.24	170.43	182.62
C_α [10 ⁻³]					23.34	2.847	3.036



Boring	: B301	Startdatum	: 06-03-2017	Diepte	: -2.94 / -2.99 m t.o.v. NAP
Monster	: 1	Einddatum	: 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ	: 9.55 kN/m ³
Bus	: 2230	Hoogte monster	: 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr}	: 1.13 kN/m ³
Apparaat	: 4	Zetting (24u)	: 0.319 mm	Watergehalte W	: 743 %
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 18.681 mm	Grondsoort	: Veen, mineraalarm, bruin

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	3	6	9	16	32	16	32
a, b	0.0453	0.0811	0.1196	0.2017	0.0342	0.0442	
c					0.0119	0.0014	

Grensspanning P_g =	11.1kPa	a = 0.0442	b = 0.2017	c = 0.01194
		Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5



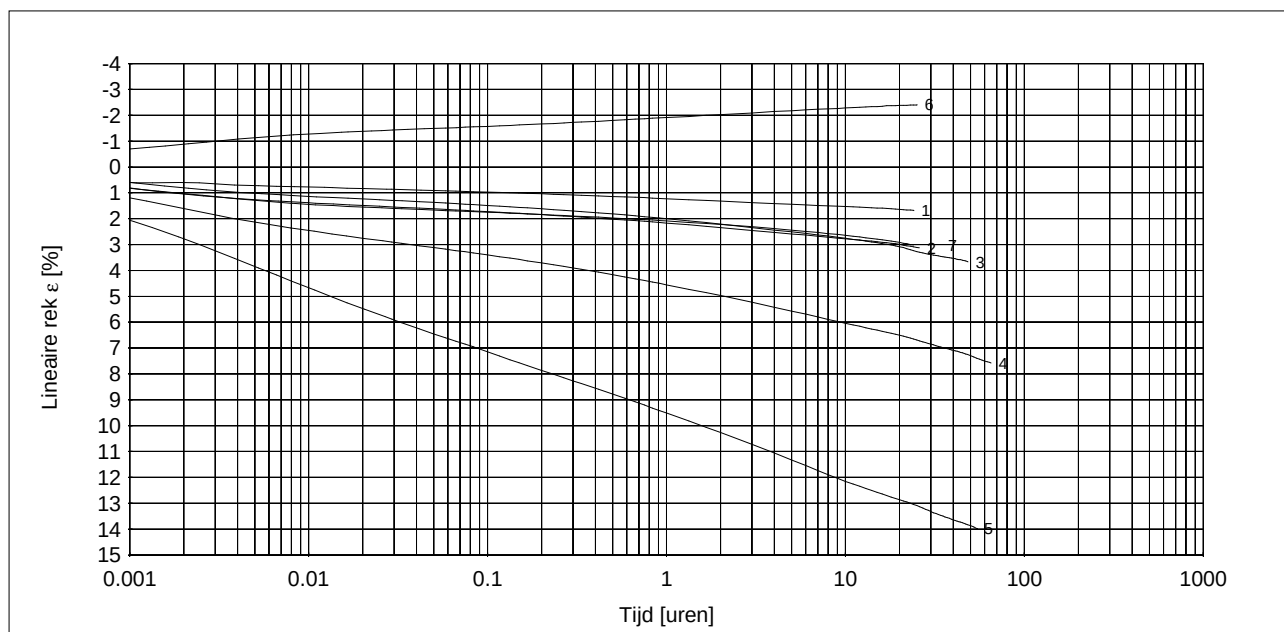
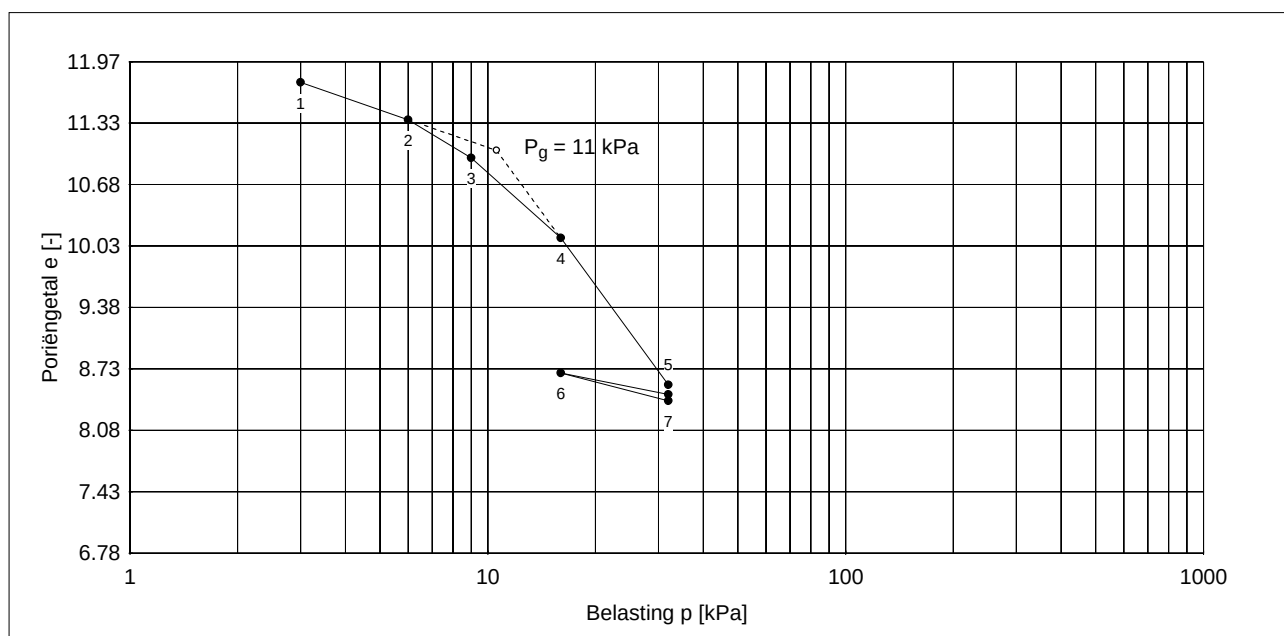
Boring : B301	Startdatum : 06-03-2017	Diepte : -2.94 / -2.99 m t.o.v. NAP
Monster : 1	Einddatum : 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ : 9.55 kN/m ³
Bus : 2230	Hoogte monster : 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr} : 1.13 kN/m ³
Apparaat : 4	Zetting (24u) : 0.319 mm	Watergehalte W : 743 %
Soort monster : Ongeroid	e_0 : 11.97	Grondsoort : Veen, mineraalarm, bruin

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	3	6	9	16	32	16	32
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	1.309	2.269	3.167	4.766	0.753	0.971	
$C_{\alpha}^* = \Delta \epsilon / \Delta \log t$				0.0233	0.0028	0.0030	

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

$C_r = 0.971$	$C_c = 4.766$	$C_{sw} = 0.753$
Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6

$C_{\alpha} = 0.0233$
Trap 5



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

Boring	: B301	Startdatum	: 06-03-2017	Diepte	: -2.94 / -2.99 m t.o.v. NAP
Monster	: 1	Einddatum	: 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ	: 9.55 kN/m ³
Bus	: 2230	Hoogte monster	: 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr}	: 1.13 kN/m ³
Apparaat	: 4	Zetting (24u)	: 0.319 mm	Watergehalte W	: 743 %
Soort monster	: Ongeroid	e_0	: 11.97	Grondsoort	: Veen, mineraalarm, bruin

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	3	6	9	16	32	16	32
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	1.3088	2.2685	3.1672	4.7658	0.7531	0.9709	
$CR/RR/SR = C_x / (1 + e_0)$	0.1009	0.1748	0.2441	0.3673	0.0580	0.0748	
$C_\alpha = \Delta e / \Delta \log t$					0.0233	0.0028	0.0030
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5	6	7
C_p	23.3	14.0	9.7	6.3	30.8	31.5	
C_s	103.6	44.2	49.9	45.4	79.2	120.0	
C_{10^4}	12.3	6.2	5.4	4.0	12.0	15.4	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$c_v [10^{-8} m^2/s]$ (Taylor)			347.65	232.97	105.34		162.05
$m_v [1/MPa]$			3.47	3.19	2.95		0.68
$k_{10} [10^{-11} m/s]$			11844.29	7295.62	3047.01		1078.82
$c_v [10^{-8} m^2/s]$ (Casagrande)					28.24	170.43	182.62
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5	6	7
a, b	0.0453	0.0811	0.1196	0.2017	0.0342	0.0442	
c					0.0119		0.0014

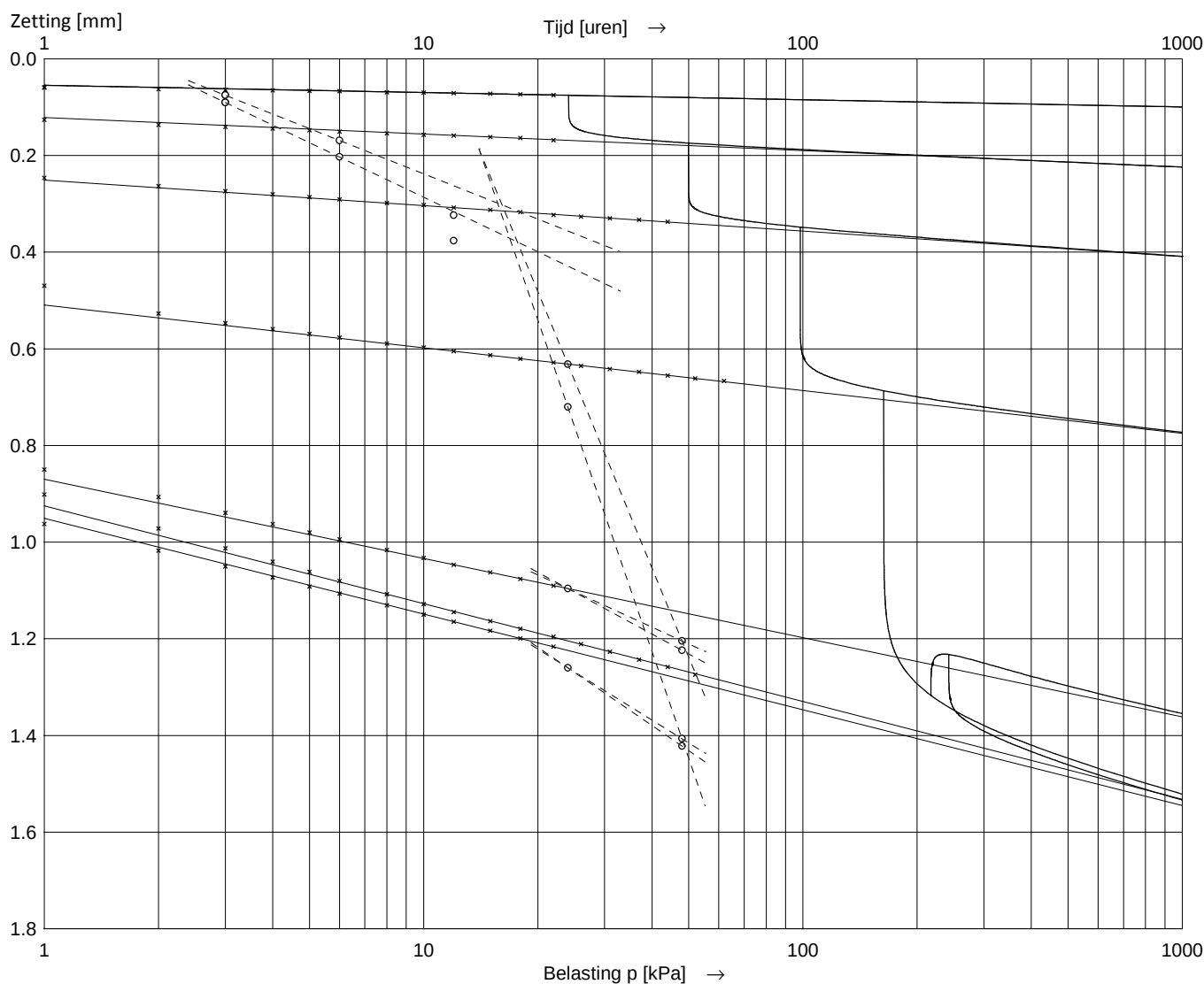
Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

NEN / Bjerrum	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6	Trap 5
$P_g = 10.6$	$C_r = 0.9709$ $RR = 0.0748$	$C_c = 4.7658$ $CR = 0.3673$	$C_{sw} = 0.7531$ $SR = 0.0580$	$C_\alpha = 0.0233$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6	Trap 6 - 7
$P_g = 10.5$	$C_p = 23.3$ $C_s = 103.6$ $C_{10^4} = 12.3$	$C_p' = 6.3$ $C_s' = 45.4$ $C_{10^4}' = 4.0$	$A_p = 30.8$ $A_s = 79.2$ $A_{10^4} = 12.0$	$C_{p(r)} = 31.5$ $C_{s(r)} = 120.0$ $C_{10^4(r)} = 15.4$
Isotachen	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5	
$P_g = 11.1$	a = 0.0442	b = 0.2017	c = 0.0119	

Boring : B301 Startdatum : 06-03-2017 Diepte : -4.08 / -4.13 m t.o.v. NAP
Monster : 2 Einddatum : 17-03-2017 Initieel vol.gew. γ : 13.93 kN/m³
Bus : 02307 Hoogte monster : 19.00 mm Droog vol.gew. γ_{dr} : 6.56 kN/m³
Apparaat : 3 Zetting (24u) : 0.075 mm Watergehalte W : 112 %
Soort monster : Ongeroerd h (24u) : 18.925 mm Grondsoort : Klei, uiterst siltig mat hum
gr.

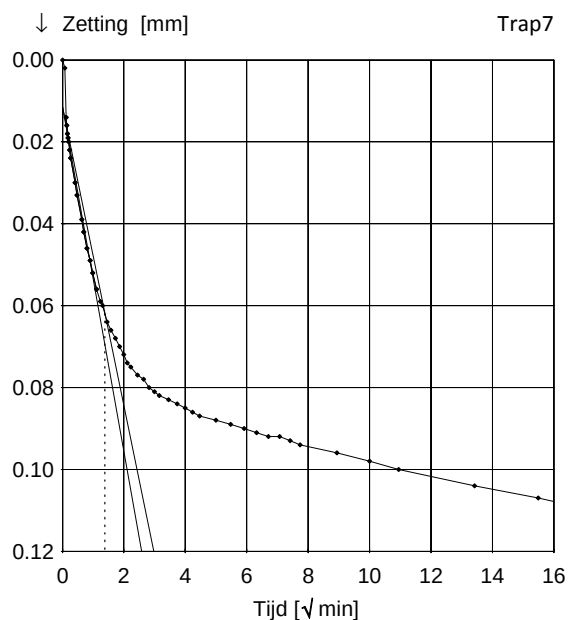
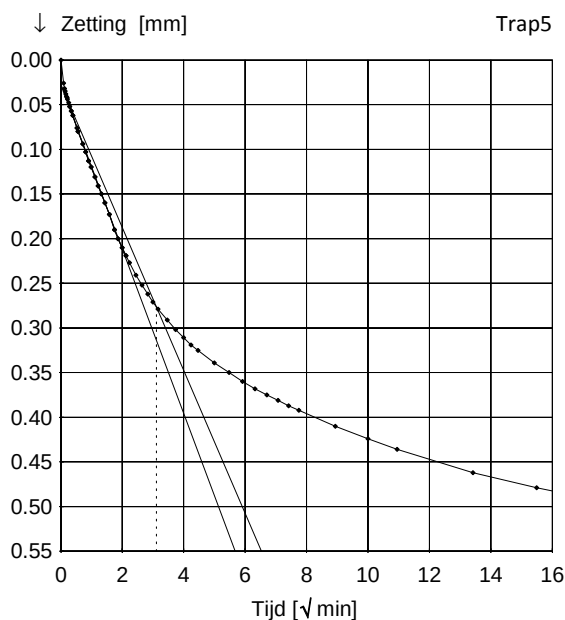
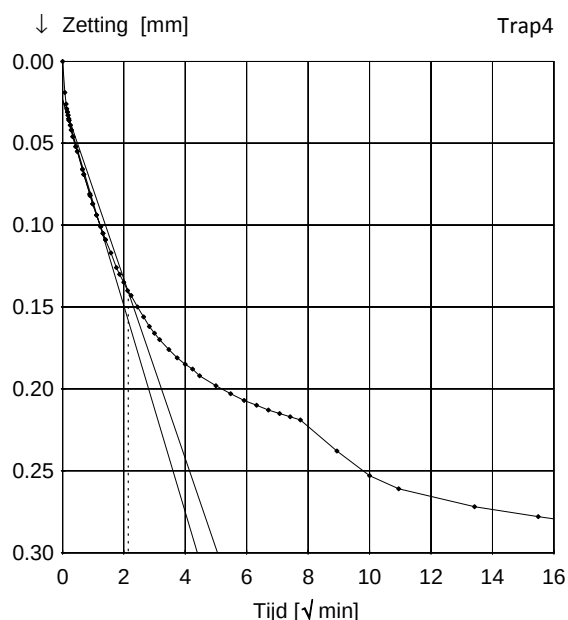
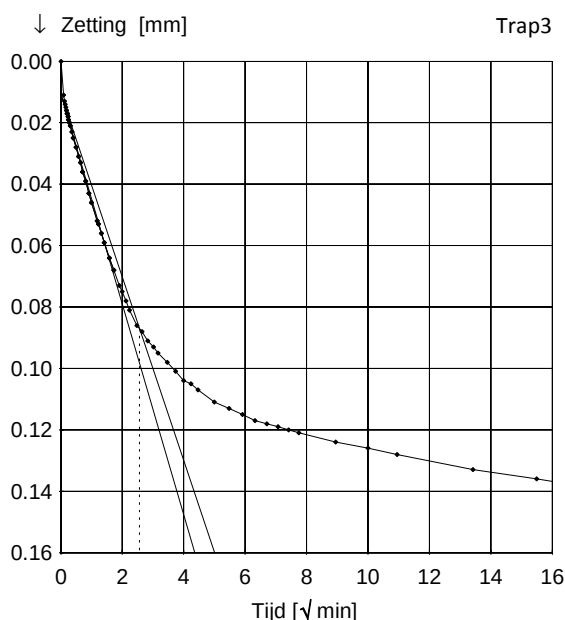
Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	3	6	12	24	48	24	48
C _p	139.6	84.3	42.4	22.8	120.5	102.2	
C _s	677.3	704.0	365.1	114.6	338.6	381.9	
C _{10⁴}	76.5	57.0	29.0	12.7	49.7	49.4	

Grensspanning p _g	Voor p _g	Na p _g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
16 [kN/m ²]	C _p = 139.6	C _p ' = 22.8	C _p = 120.5	C _p = 102.2		
	C _s = 677.3	C _s ' = 114.6	C _s = 338.6	C _s = 381.9		
	C _{10⁴} = 76.5	C _{10⁴} ' = 12.7	C _{10⁴} = 49.7	C _{10⁴} = 49.4		



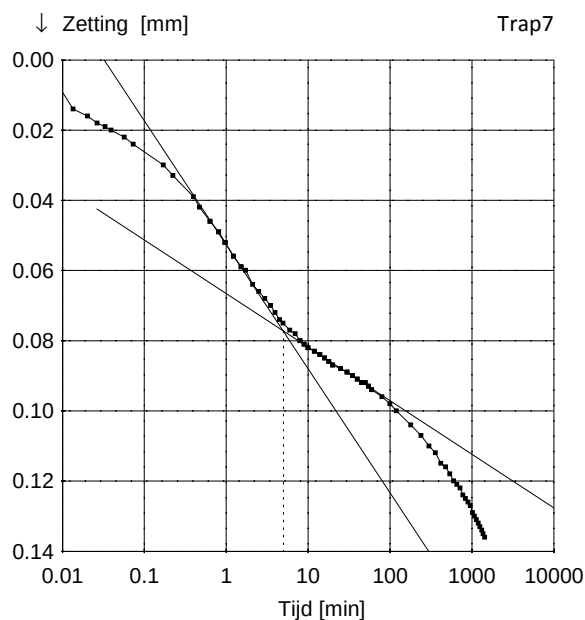
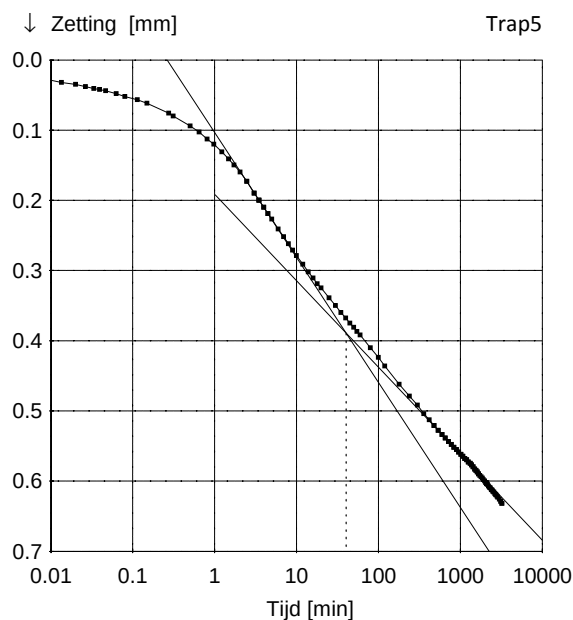
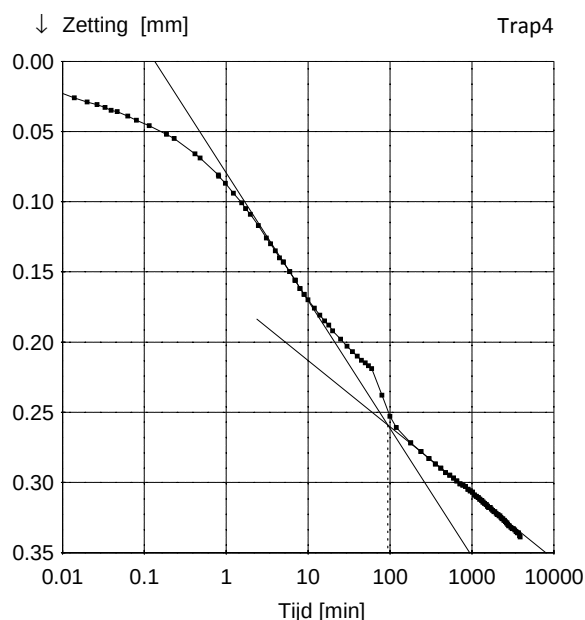
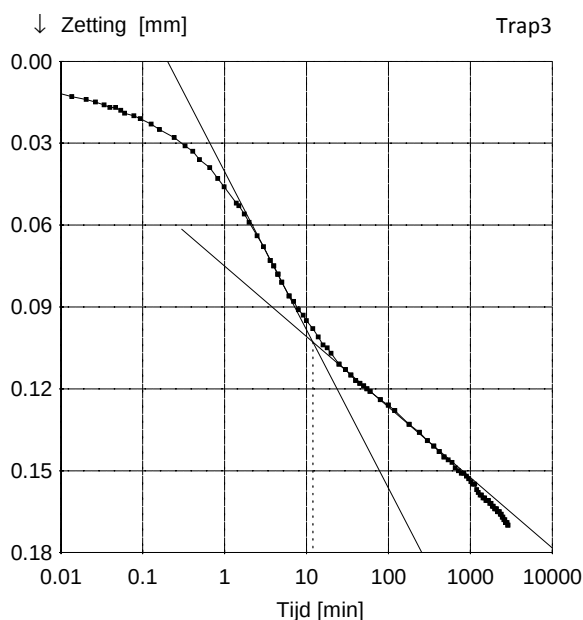
Boring : B301	Startdatum : 06-03-2017	Diepte : -4.08 / -4.13 m t.o.v. NAP
Monster : 2	Einddatum : 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ : 13.93 kN/m ³
Bus : 02307	Hoogte monster : 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr} : 6.56 kN/m ³
Apparaat : 3	Zetting (24u) : 0.075 mm	Watergehalte W : 112 %
Soort monster : Ongeroerd	h (24u) : 18.925 mm	Grondsoort : Klei, uiterst siltig mat hum gr.

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	3	6	12	24	48	24	48
Δp [kN/m ²]	3	3	6	12	24	-24	24
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)			14.27	20.00	8.99		43.87
m_v [1/MPa]			0.75	0.58	0.63		0.13
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]			105.12	114.16	55.49		56.55
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)			12.00	4.23	5.14	16.10	33.95
C_α [10 ⁻³]			1.373	2.525	6.723	0.2589	0.8591



Boring	: B301	Startdatum	: 06-03-2017	Diepte	: -4.08 / -4.13 m t.o.v. NAP
Monster	: 2	Einddatum	: 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ	: 13.93 kN/m ³
Bus	: 02307	Hoogte monster	: 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr}	: 6.56 kN/m ³
Apparaat	: 3	Zetting (24u)	: 0.075 mm	Watergehalte W	: 112 %
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 18.925 mm	Grondsoort	: Klei, uiterst siltig mat hum gr.

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	3	6	12	24	48	24	48
Δp [kN/m ²]	3	3	6	12	24	-24	24
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)			14.27	20.00	8.99		43.87
m_v [1/MPa]			0.75	0.58	0.63		0.13
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]			105.12	114.16	55.49		56.55
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)			12.00	4.23	5.14	16.10	33.95
C_α [10 ⁻³]			1.373	2.525	6.723	0.2589	0.8591

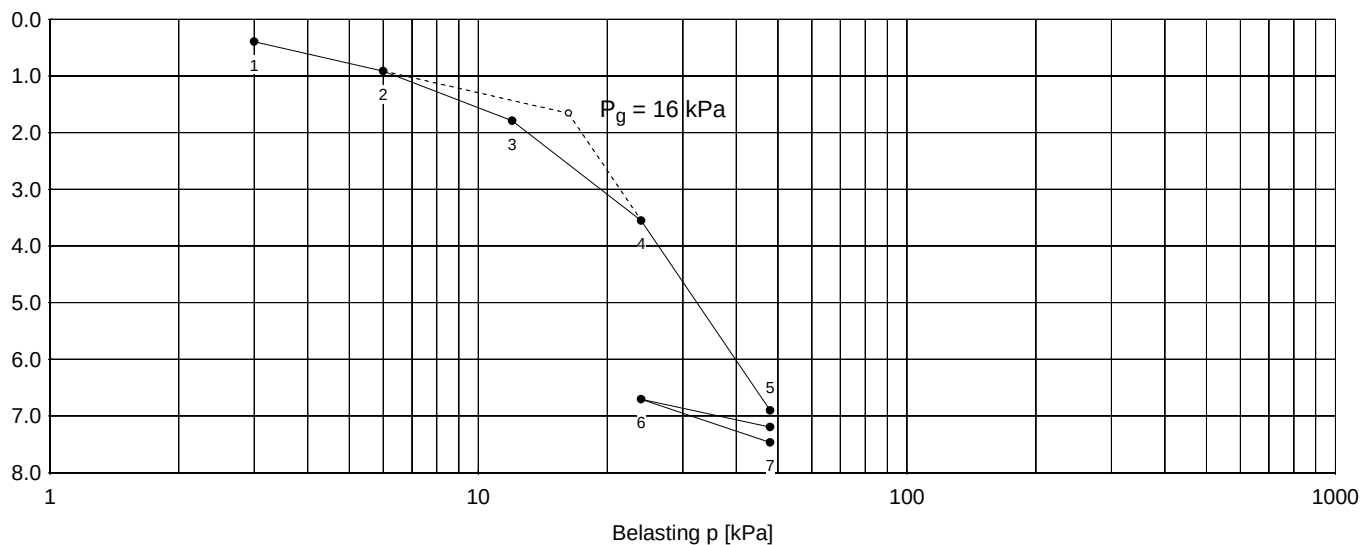


Boring : B301 Startdatum : 06-03-2017 Diepte : -4.08 / -4.13 m t.o.v. NAP
Monster : 2 Einddatum : 17-03-2017 Initieel vol.gew. γ : 13.93 kN/m³
Bus : 02307 Hoogte monster : 19.00 mm Droog vol.gew. γ_{dr} : 6.56 kN/m³
Apparaat : 3 Zetting (24u) : 0.075 mm Watergehalte W : 112 %
Soort monster : Ongerodert h (24u) : 18.925 mm Grondsoort : Klei, uiterst siltig mat hum gr.

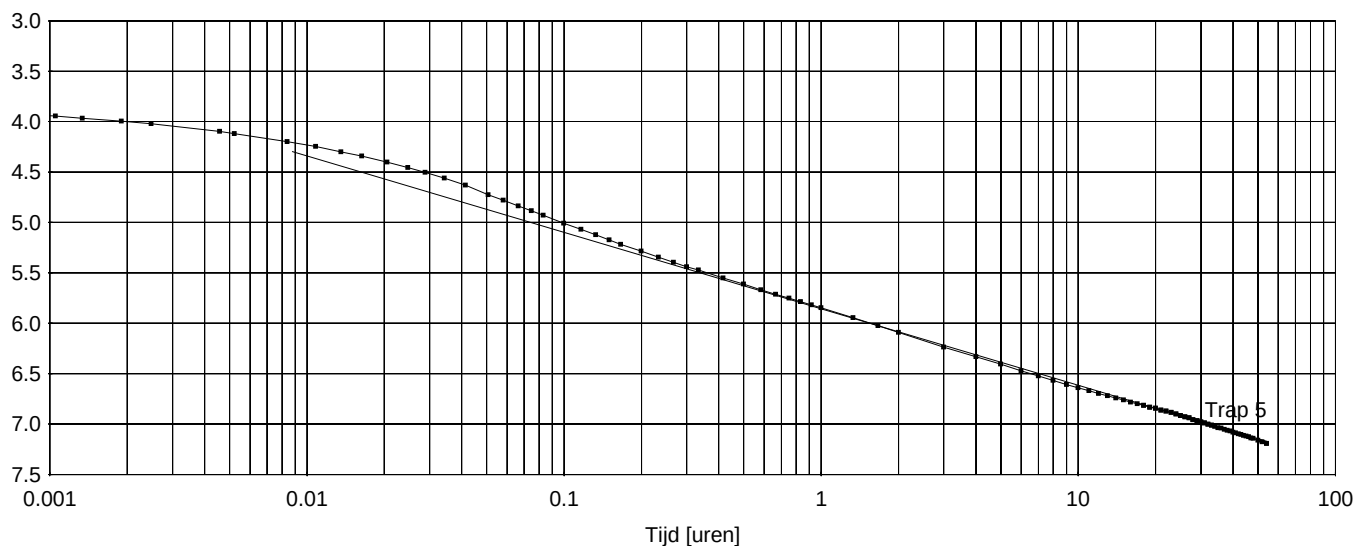
Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	3	6	12	24	48	24	48
a, b	0.0074	0.0123	0.0246	0.0464	0.0071	0.0111	
c				0.0012	0.0033		0.0004

Grensspanning P_g =	16.2 kPa	a = 0.0111	b = 0.0464	c = 0.00330
		Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5

↓ Natuurlijke rek [%]



↓ Natuurlijke rek [%]



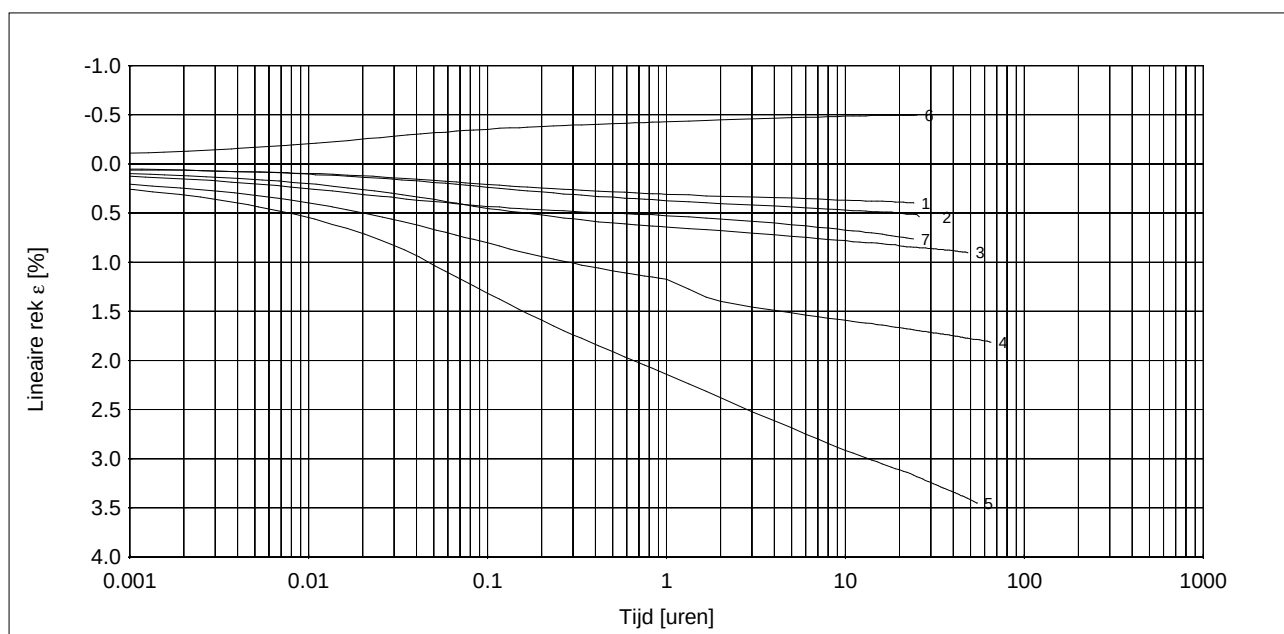
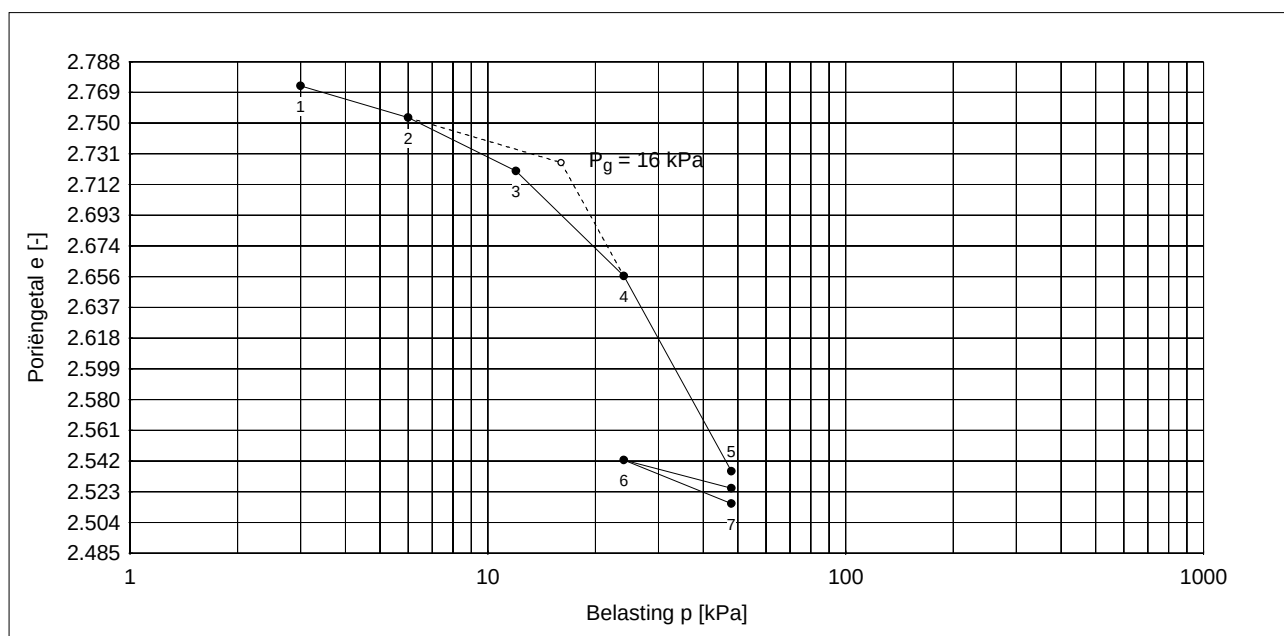
Boring	: B301	Startdatum	: 06-03-2017	Diepte	: -4.08 / -4.13 m t.o.v. NAP
Monster	: 2	Einddatum	: 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ	: 13.93 kN/m ³
Bus	: 02307	Hoogte monster	: 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr}	: 6.56 kN/m ³
Apparaat	: 3	Zetting (24u)	: 0.075 mm	Watergehalte W	: 112 %
Soort monster	: Ongeroid	e_0	: 2.79	Grondsoort	: Klei, uiterst siltig mat hum gr.

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	3	6	12	24	48	24	48
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.064	0.106	0.209	0.384	0.058	0.090	
$C_{\alpha}^* = \Delta \epsilon / \Delta \log t$			0.0014	0.0025	0.0067	0.0003	0.0009

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

$C_r = 0.090$	$C_c = 0.384$	$C_{sw} = 0.058$
Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6

$C_{\alpha} = 0.0067$
Trap 5



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

Boring	: B301	Startdatum	: 06-03-2017	Diepte	: -4.08 / -4.13 m t.o.v. NAP
Monster	: 2	Einddatum	: 17-03-2017	Initieel vol.gew.	γ : 13.93 kN/m ³
Bus	: 02307	Hoogte monster	: 19.00 mm	Droog vol.gew.	γ_{dr} : 6.56 kN/m ³
Apparaat	: 3	Zetting (24u)	: 0.075 mm	Watergehalte	W : 112 %
Soort monster	: Ongerod	e_0	: 2.79	Grondsoort	: Klei, uiterst siltig mat hum gr.

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	3	6	12	24	48	24	48
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.0642	0.1060	0.2086	0.3841	0.0576	0.0901	
$CR/RR/SR = C_x / (1 + e_0)$	0.0170	0.0280	0.0551	0.1014	0.0152	0.0238	
$C_\alpha = \Delta e / \Delta \log t$			0.0014	0.0025	0.0067	0.0003	0.0009
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5	6	7
C_p	139.6	84.3	42.4	22.8	120.5	102.2	
C_s	677.3	704.0	365.1	114.6	338.6	381.9	
C_{10^4}	76.5	57.0	29.0	12.7	49.7	49.4	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5	6	7
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (Taylor)			14.27	20.00	8.99		43.87
m_v [1/MPa]			0.75	0.58	0.63		0.13
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]			105.12	114.16	55.49		56.55
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (Casagrande)			12.00	4.23	5.14	16.10	33.95
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5	6	7
a, b	0.0074	0.0123	0.0246	0.0464	0.0071	0.0111	
c				0.0012	0.0033		0.0004

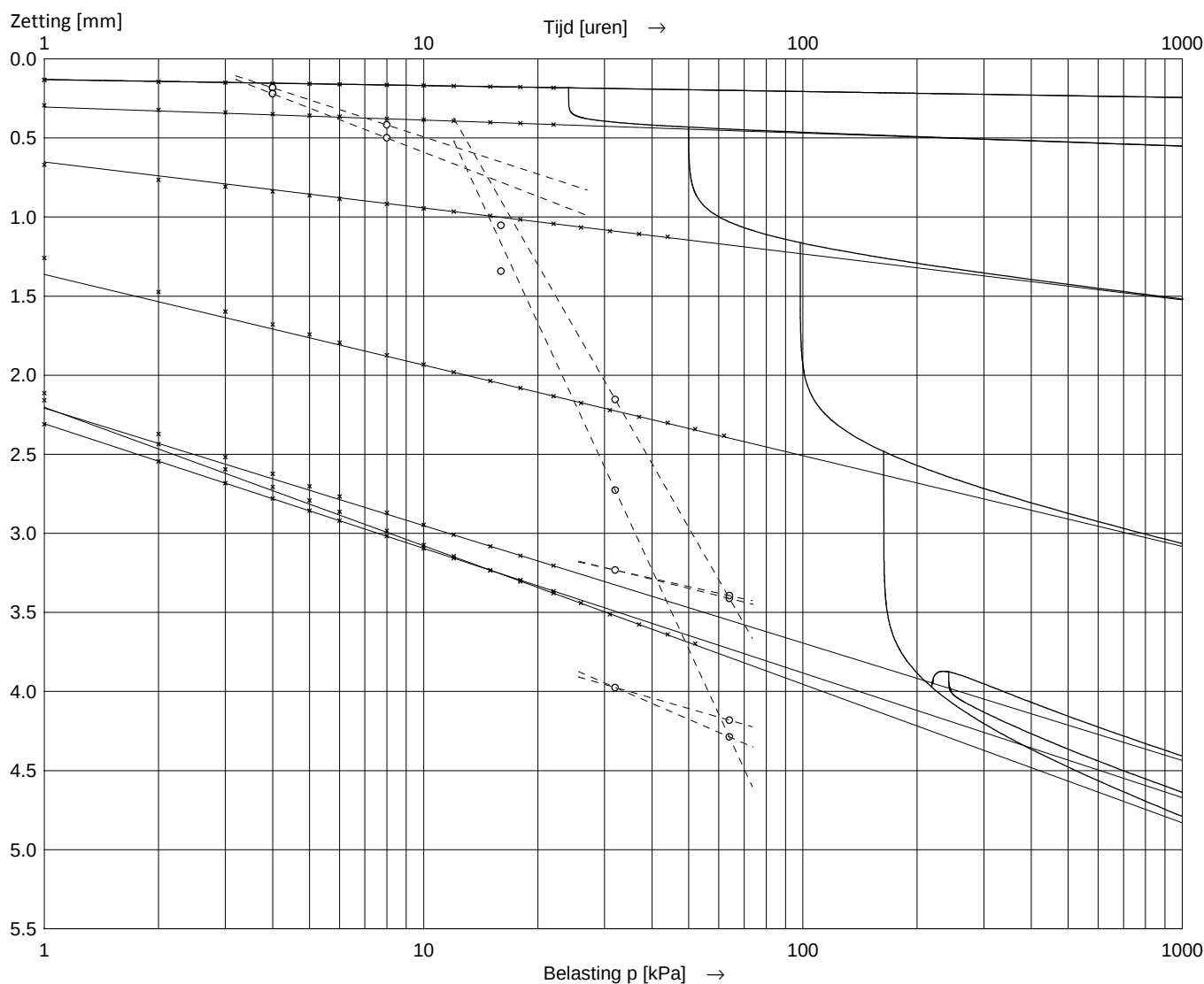
Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

NEN / Bjerrum	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6	Trap 5
$P_g = 16.0$	$C_r = 0.0901$ $RR = 0.0238$	$C_c = 0.3841$ $CR = 0.1014$	$C_{sw} = 0.0576$ $SR = 0.0152$	$C_\alpha = 0.0067$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6	Trap 6 - 7
$P_g = 16.5$	$C_p = 139.6$ $C_s = 677.3$ $C_{10^4} = 76.5$	$C_p' = 22.8$ $C_s' = 114.6$ $C_{10^4}' = 12.7$	$A_p = 120.5$ $A_s = 338.6$ $A_{10^4} = 49.7$	$C_{p(r)} = 102.2$ $C_{s(r)} = 381.9$ $C_{10^4(r)} = 49.4$
Isotachen	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5	
$P_g = 16.2$	a = 0.0111	b = 0.0464	c = 0.0033	

Boring : B301 Startdatum : 06-03-2017 Diepte : -4.94 / -4.99 m t.o.v. NAP
Monster : 3 Einddatum : 17-03-2017 Initieel vol.gew. γ : 13.28 kN/m³
Bus : 3790A Hoogte monster : 20.00 mm Droog vol.gew. γ_{dr} : 5.49 kN/m³
Apparaat : 2 Zetting (24u) : 0.184 mm Watergehalte W : 142 %
Soort monster : Ongeroerd h (24u) : 19.816 mm Grondsoort : Klei, uiterst siltig, matig humeus, grijs

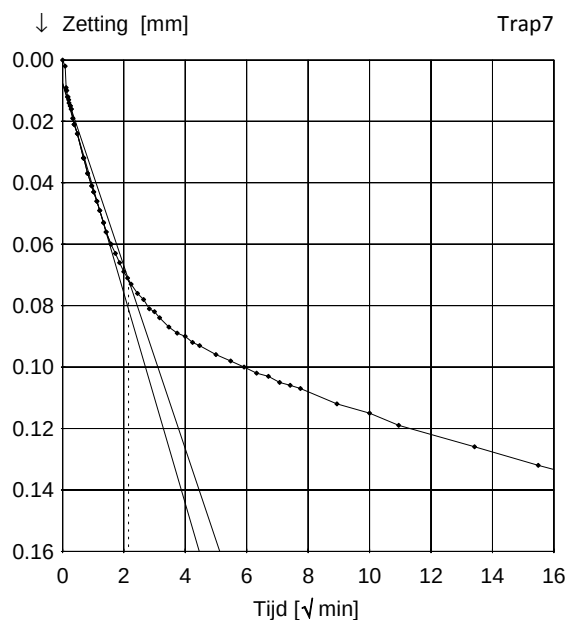
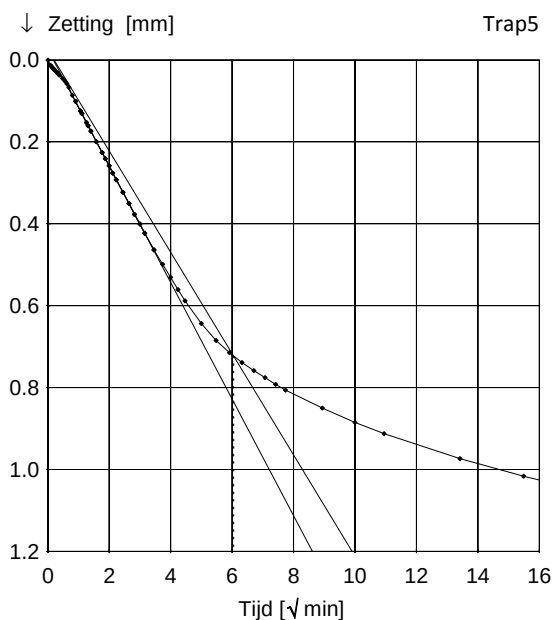
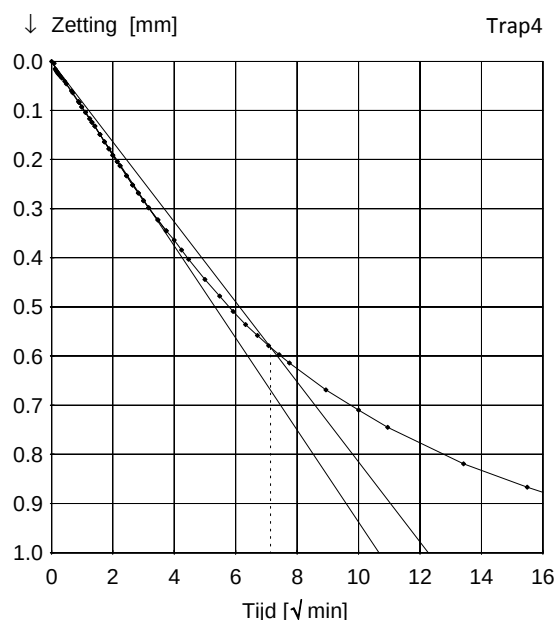
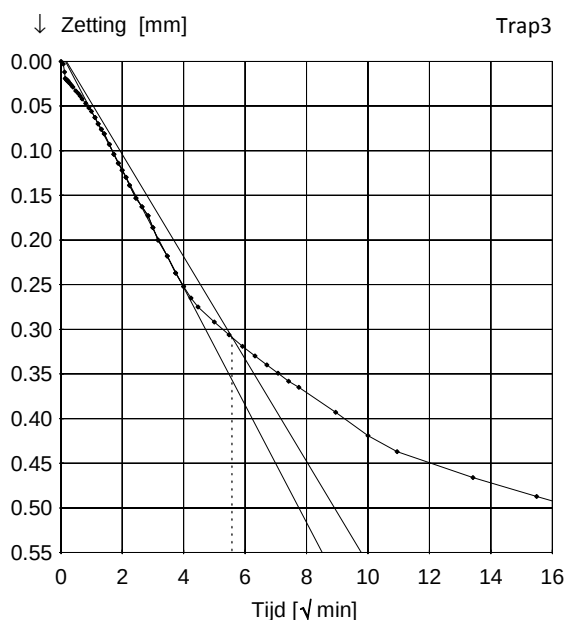
Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	4	8	16	32	64	32	64
C_p	58.3	21.5	12.4	10.9	76.5	84.6	
C_s	306.4	65.8	48.3	45.1	102.1	302.0	
C_{10^4}	33.1	9.3	6.1	5.5	19.1	39.9	

Grensspanning p_g	Voor p_g	Na p_g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
13 [kN/m ²]	$C_p = 58.3$	$C_p' = 10.9$	$C_p = 76.5$	$C_p = 84.6$		
	$C_s = 306.4$	$C_s' = 45.1$	$C_s = 102.1$	$C_s = 302.0$		
	$C_{10^4} = 33.1$	$C_{10^4}' = 5.5$	$C_{10^4} = 19.1$	$C_{10^4} = 39.9$		



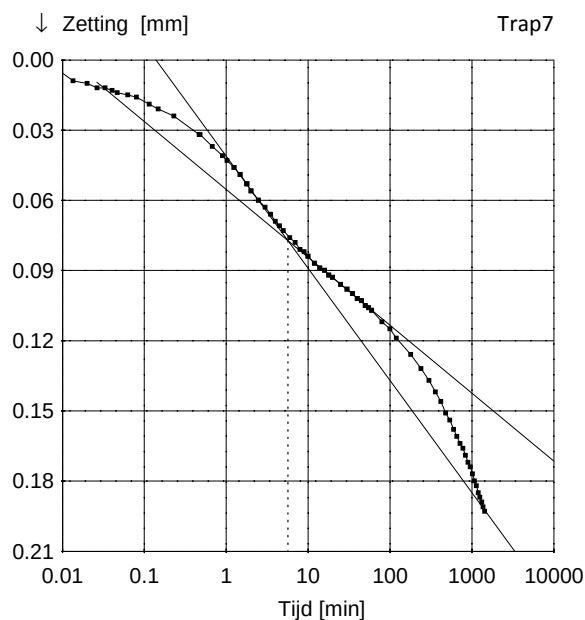
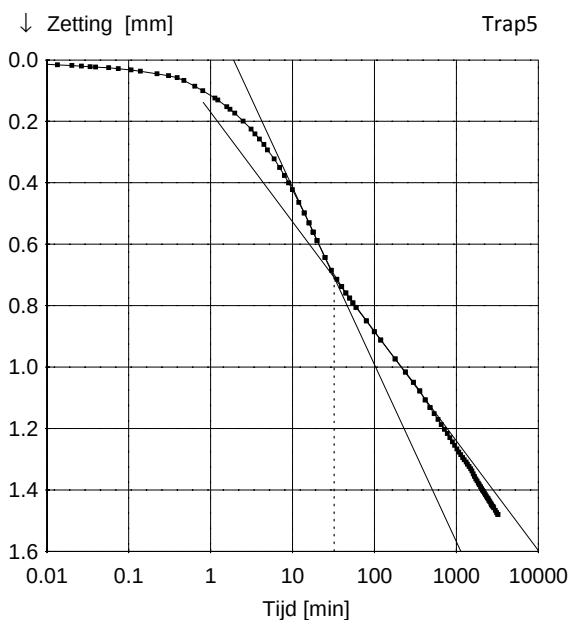
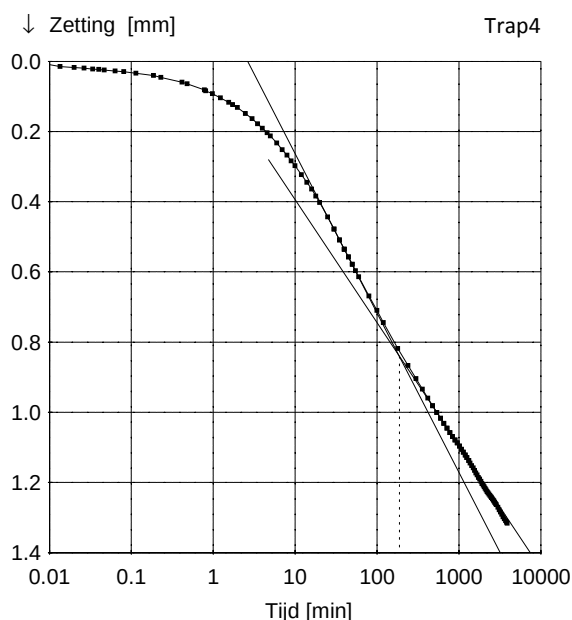
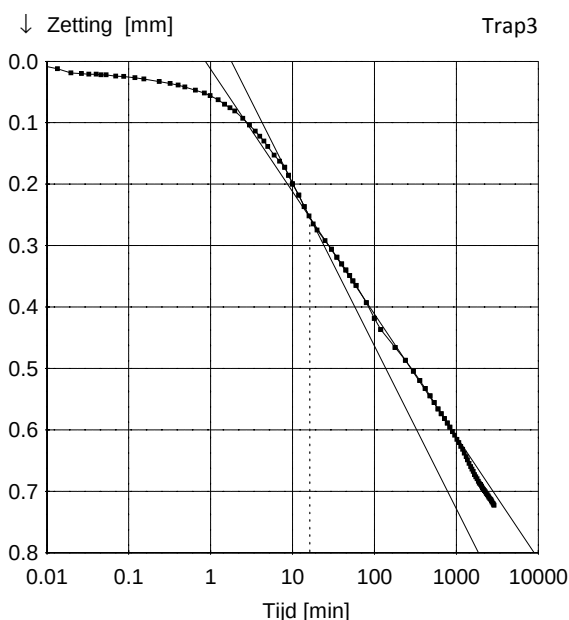
Boring : B301	Startdatum : 06-03-2017	Diepte : -4.94 / -4.99 m t.o.v. NAP
Monster : 3	Einddatum : 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ : 13.28 kN/m ³
Bus : 3790A	Hoogte monster : 20.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr} : 5.49 kN/m ³
Apparaat : 2	Zetting (24u) : 0.184 mm	Watergehalte W : 142 %
Soort monster : Ongeroid	h (24u) : 19.816 mm	Grondsoort : Klei, uiterst siltig, matig humeus, grijs

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	4	8	16	32	64	32	64
Δp [kN/m ²]	4	4	8	16	32	-32	32
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)			3.19	1.75	2.06		14.84
m_v [1/MPa]			2.26	2.14	1.48		0.14
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]			70.77	36.66	29.89		20.08
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)			5.87	0.90	2.74	9.76	14.40
C_α [10 ⁻³]			10.18	18.59	20.36	0.2385	1.802



Boring	: B301	Startdatum	: 06-03-2017	Diepte	: -4.94 / -4.99 m t.o.v. NAP
Monster	: 3	Einddatum	: 17-03-2017	Initieel vol.gew.	γ : 13.28 kN/m ³
Bus	: 3790A	Hoogte monster	: 20.00 mm	Droog vol.gew.	γ_{dr} : 5.49 kN/m ³
Apparaat	: 2	Zetting (24u)	: 0.184 mm	Watergehalte	W : 142 %
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.816 mm	Grondsoort	: Klei, uiterst siltig, matig humeus, grijs

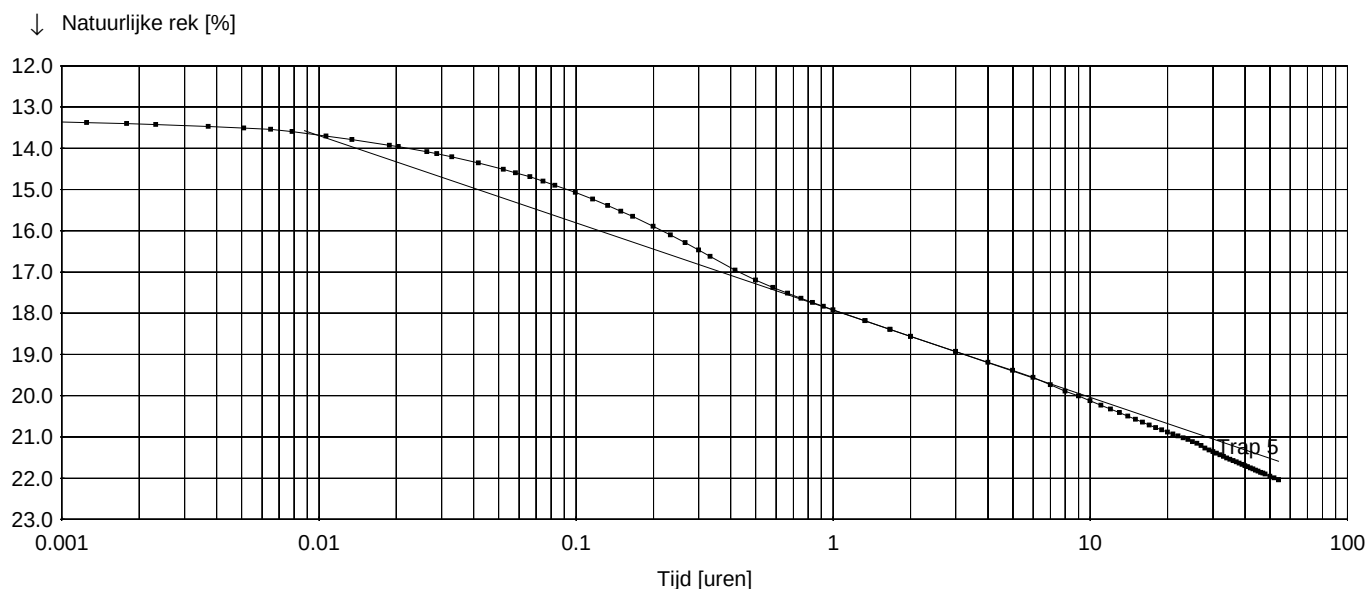
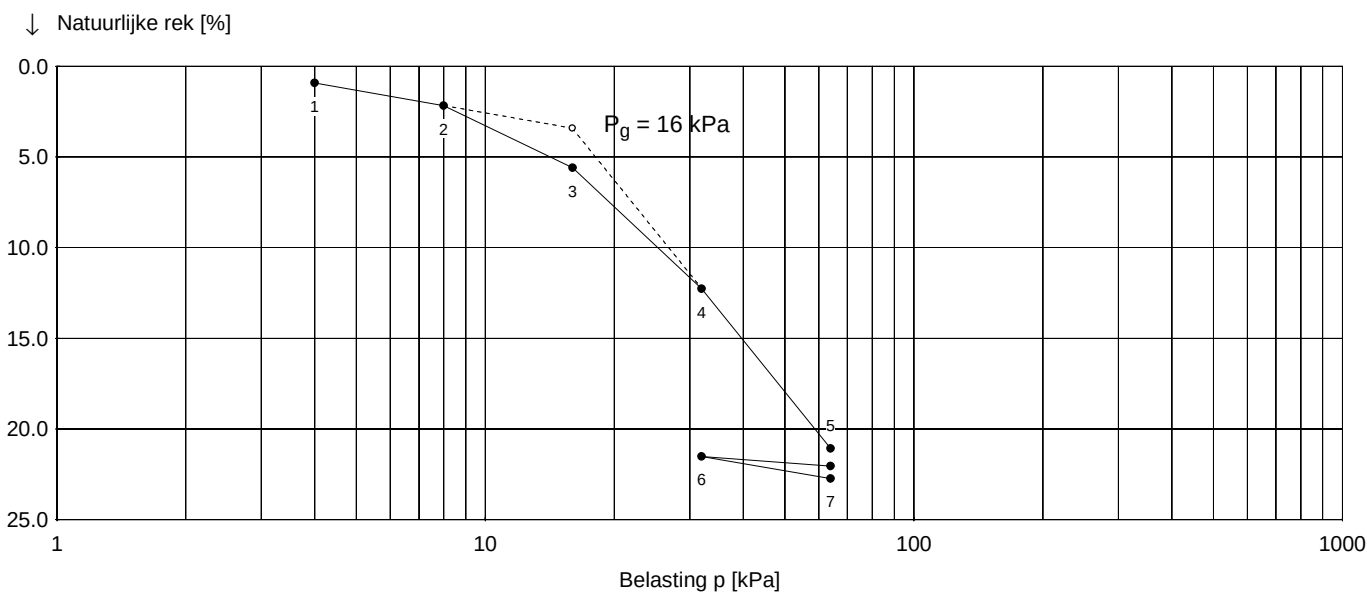
Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	4	8	16	32	64	32	64
Δp [kN/m ²]	4	4	8	16	32	-32	32
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)			3.19	1.75	2.06		14.84
m_v [1/MPa]			2.26	2.14	1.48		0.14
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]			70.77	36.66	29.89		20.08
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)			5.87	0.90	2.74	9.76	14.40
C_α [10 ⁻³]			10.18	18.59	20.36	0.2385	1.802



Boring	: B301	Startdatum	: 06-03-2017	Diepte	: -4.94 / -4.99 m t.o.v. NAP
Monster	: 3	Einddatum	: 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ	: 13.28 kN/m ³
Bus	: 3790A	Hoogte monster	: 20.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr}	: 5.49 kN/m ³
Apparaat	: 2	Zetting (24u)	: 0.184 mm	Watergehalte W	: 142 %
Soort monster	: Ongeroerd	h (24u)	: 19.816 mm	Grondsoort	: Klei, uiterst siltig, matig humeus, grijs

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	4	8	16	32	64	32	64
a, b	0.0180	0.0491	0.0910	0.1133	0.0074	0.0174	
c				0.0093	0.0092		0.0009

Grensspanning P_g =	15.9 kPa	a = 0.0174	b = 0.1133	c = 0.00919
		Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5



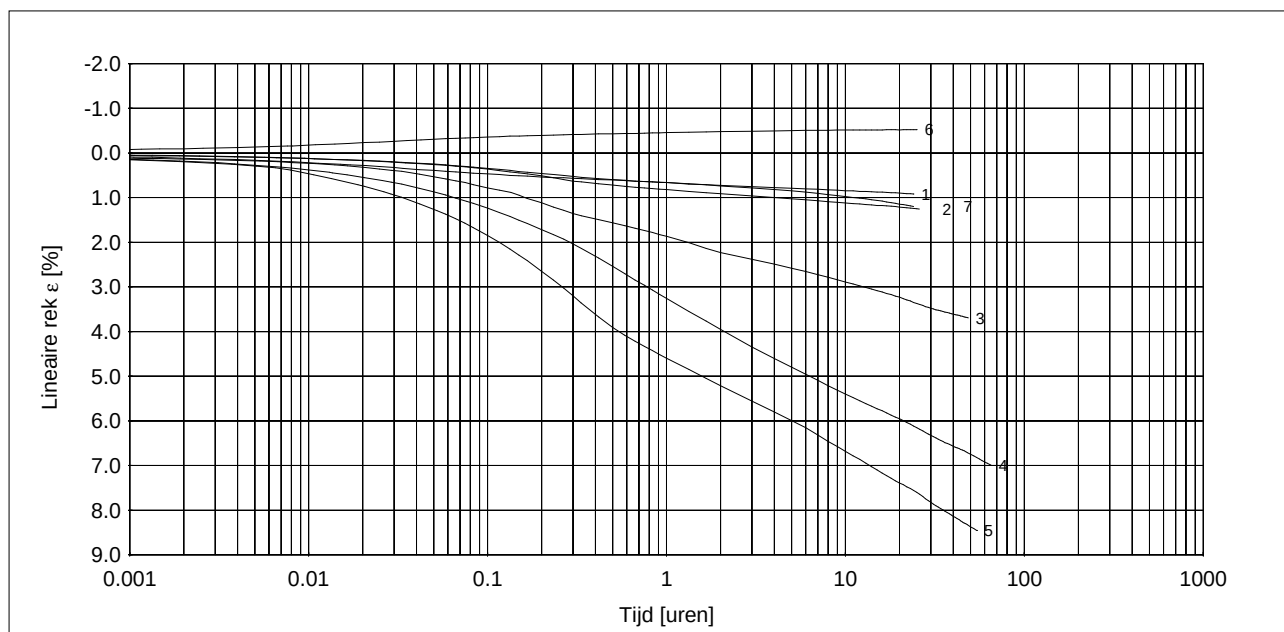
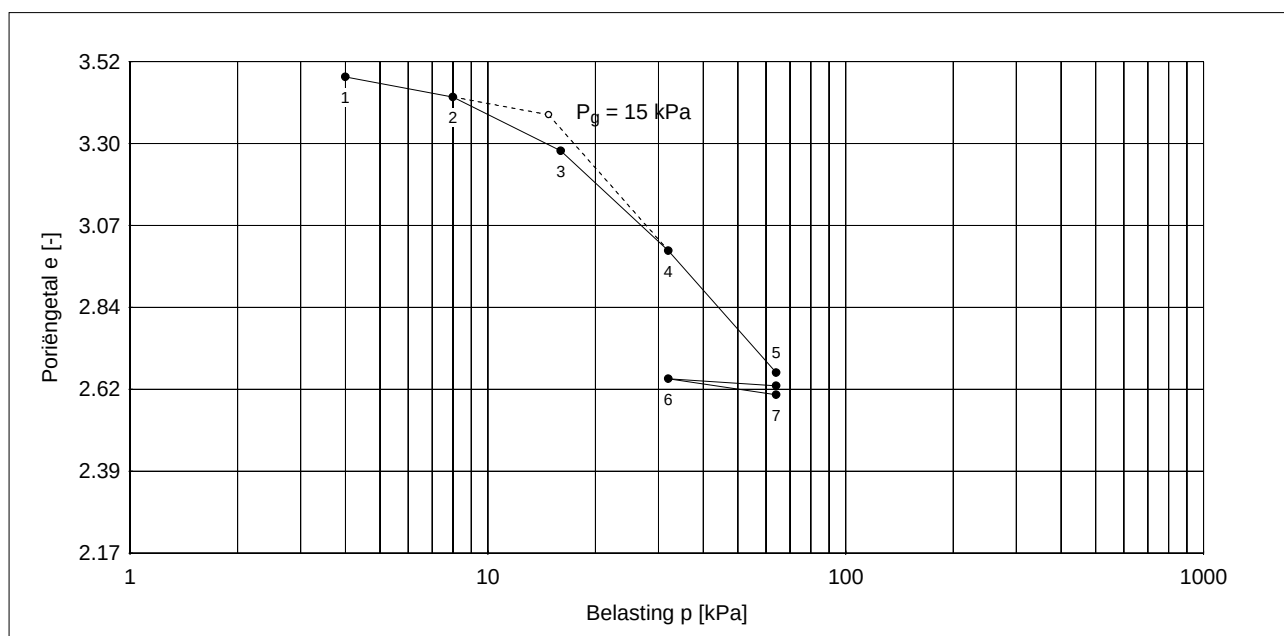
Boring : B301	Startdatum : 06-03-2017	Diepte : -4.94 / -4.99 m t.o.v. NAP
Monster : 3	Einddatum : 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ : 13.28 kN/m ³
Bus : 3790A	Hoogte monster : 20.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr} : 5.49 kN/m ³
Apparaat : 2	Zetting (24u) : 0.184 mm	Watergehalte W : 142 %
Soort monster : Ongeroid	e_0 : 3.52	Grondsoort : Klei, uiterst siltig, matig humeus, grijs

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	4	8	16	32	64	32	64
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.185	0.492	0.865	0.995	0.062	0.145	
$C_{\alpha}^* = \Delta \epsilon / \Delta \log t$			0.0102	0.0186	0.0204	0.0002	0.0018

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

$C_r = 0.145$	$C_c = 0.995$	$C_{sw} = 0.062$
Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6

$C_{\alpha} = 0.0204$
Trap 5



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

Boring	: B301	Startdatum	: 06-03-2017	Diepte	: -4.94 / -4.99 m t.o.v. NAP
Monster	: 3	Einddatum	: 17-03-2017	Initieel vol.gew.	γ : 13.28 kN/m ³
Bus	: 3790A	Hoogte monster	: 20.00 mm	Droog vol.gew.	γ_{dr} : 5.49 kN/m ³
Apparaat	: 2	Zetting (24u)	: 0.184 mm	Watergehalte	W : 142 %
Soort monster	: Ongeroerd	e_0	: 3.52	Grondsoort	: Klei, uiterst siltig, matig humeus, grijs

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	4	8	16	32	64	32	64
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.1848	0.4920	0.8653	0.9945	0.0623	0.1450	
$CR/RR/SR = C_x / (1 + e_0)$	0.0409	0.1088	0.1913	0.2199	0.0138	0.0321	
$C_\alpha = \Delta e / \Delta \log t$			0.0102	0.0186	0.0204	0.0002	0.0018
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5	6	7
C_p	58.3	21.5	12.4	10.9	76.5	84.6	
C_s	306.4	65.8	48.3	45.1	102.1	302.0	
C_{10^4}	33.1	9.3	6.1	5.5	19.1	39.9	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5	6	7
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (Taylor)			3.19	1.75	2.06		14.84
m_v [1/MPa]			2.26	2.14	1.48		0.14
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]			70.77	36.66	29.89		20.08
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (Casagrande)			5.87	0.90	2.74	9.76	14.40
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5	6	7
a, b	0.0180	0.0491	0.0910	0.1133	0.0074	0.0174	
c				0.0093	0.0092		0.0009

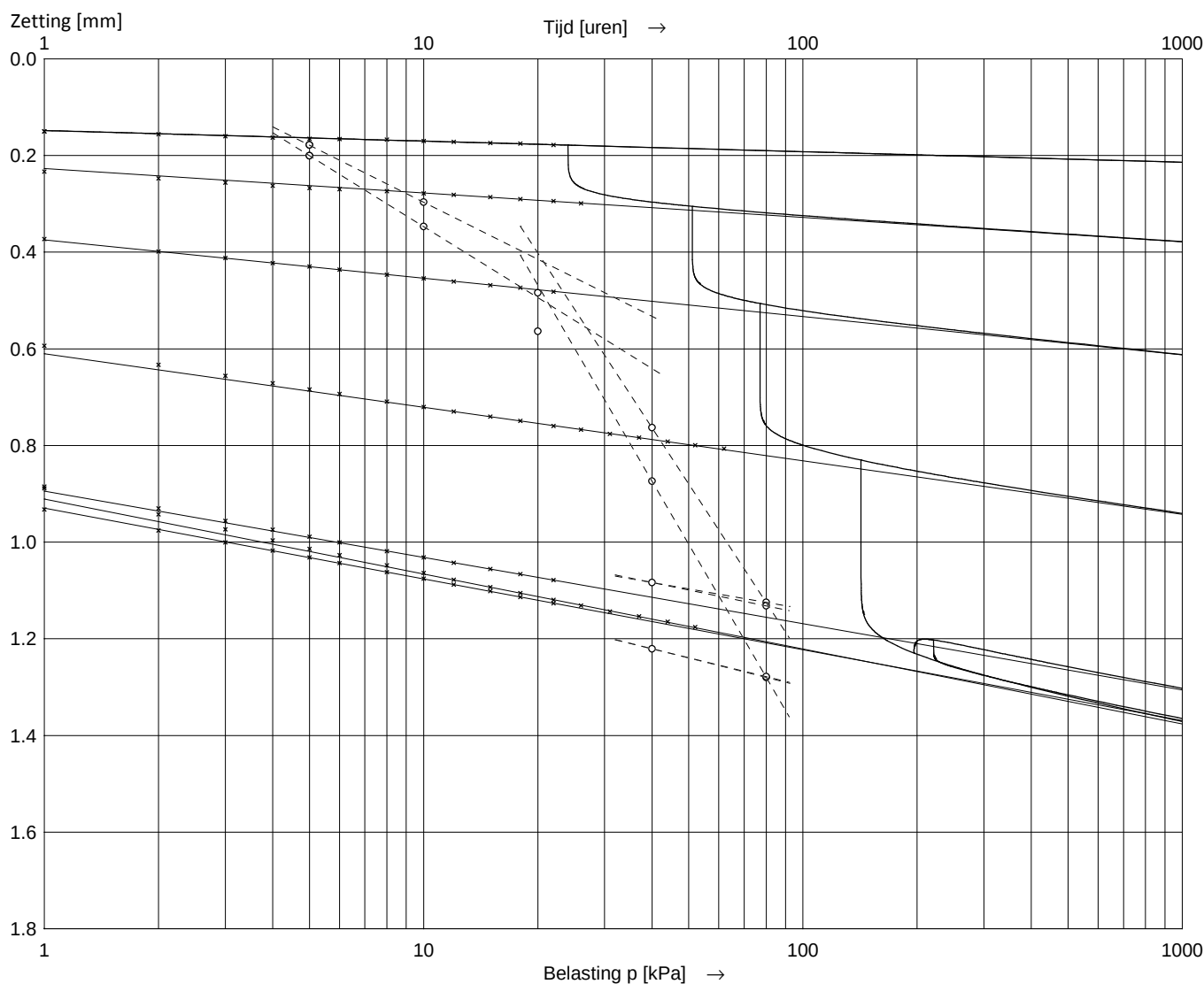
Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

NEN / Bjerrum	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6	Trap 5
$P_g = 14.8$	$C_r = 0.1450$ $RR = 0.0321$	$C_c = 0.9945$ $CR = 0.2199$	$C_{sw} = 0.0623$ $SR = 0.0138$	$C_\alpha = 0.0204$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6	Trap 6 - 7
$P_g = 13.3$	$C_p = 58.3$ $C_s = 306.4$ $C_{10^4} = 33.1$	$C_p' = 10.9$ $C_s' = 45.1$ $C_{10^4}' = 5.5$	$A_p = 76.5$ $A_s = 102.1$ $A_{10^4} = 19.1$	$C_{p(r)} = 84.6$ $C_{s(r)} = 302.0$ $C_{10^4(r)} = 39.9$
Isotachen	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5	
$P_g = 15.9$	a = 0.0174	b = 0.1133	c = 0.0092	

Boring : B301 Startdatum : 07-03-2017 Diepte : -6.35 / -6.40 m t.o.v. NAP
Monster : 4 Einddatum : 17-03-2017 Initieel vol.gew. γ : 17.33 kN/m³
Bus : 5162 Hoogte monster : 19.00 mm Droog vol.gew. γ_{dr} : 11.66 kN/m³
Apparaat : 15 Zetting (24u) : 0.179 mm Watergehalte W : 49 %
Soort monster : Ongeroid h (24u) : 18.821 mm Grondsoort : Klei, zwak zandig (zeer fijn), grijs

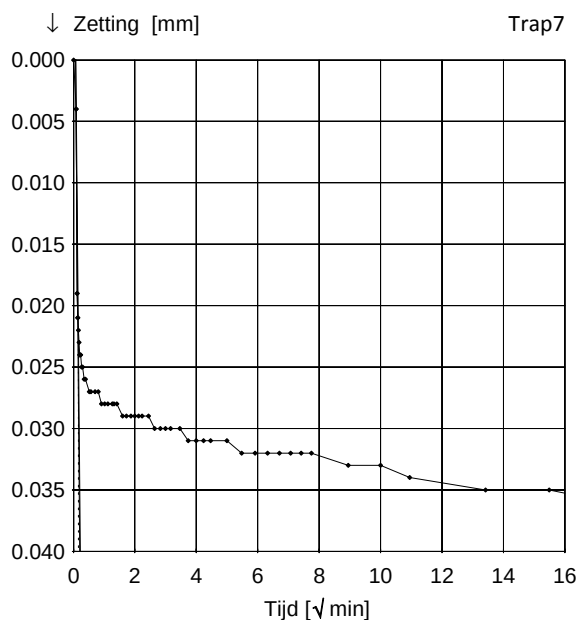
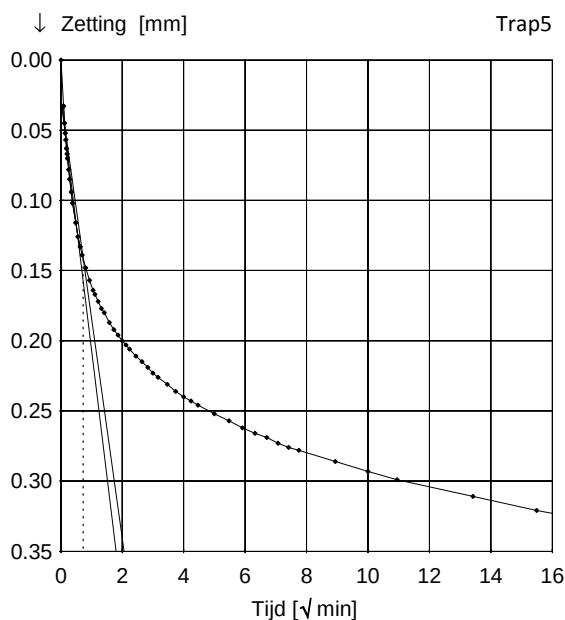
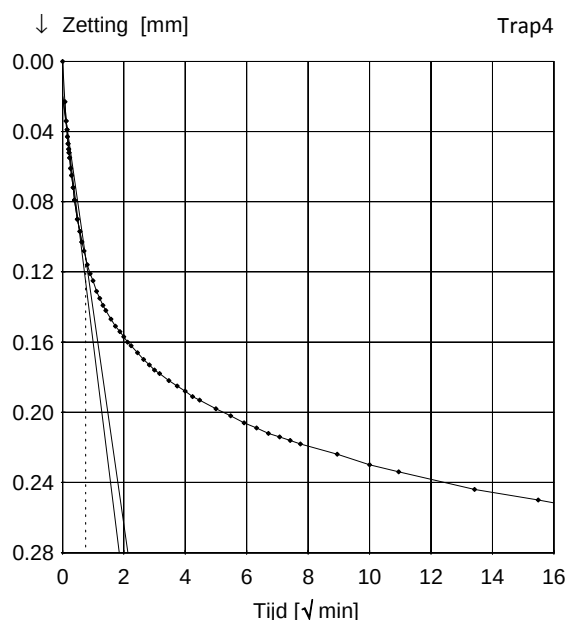
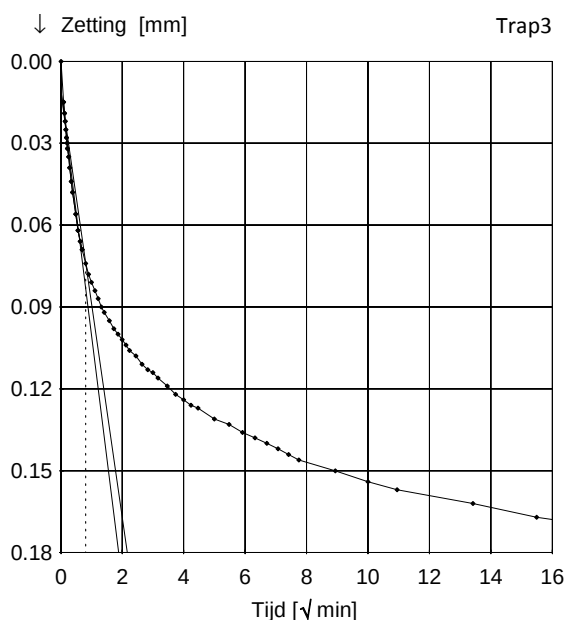
Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	5	10	20	40	80	40	80
C _p	110.0	69.2	46.6	35.9	314.8	269.2	
C _s	452.1	451.4	413.0	294.0	729.1	1384.3	
C _{10⁴}	55.7	42.9	32.1	24.1	115.4	151.4	

Grensspanning p _g	Voor p _g	Na p _g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
21 [kN/m ²]	C _p = 110.0 C _s = 452.1 C _{10⁴} = 55.7	C _p ' = 35.9 C _s ' = 294.0 C _{10⁴} ' = 24.1	C _p = 314.8 C _s = 729.1 C _{10⁴} = 115.4	C _p = 269.2 C _s = 1384.3 C _{10⁴} = 151.4		



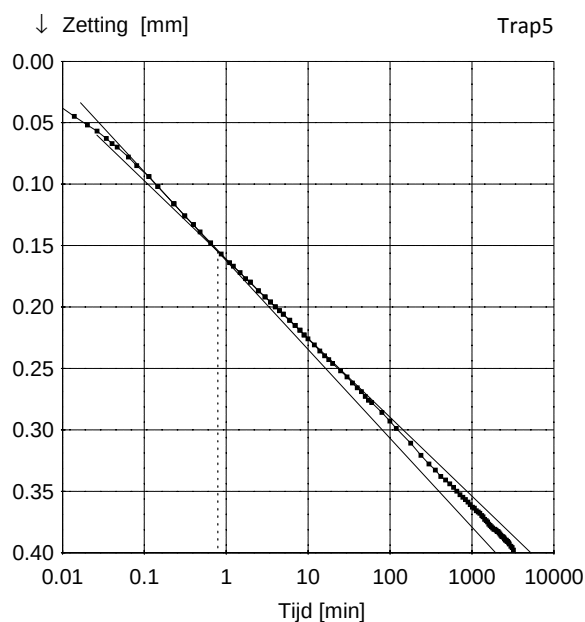
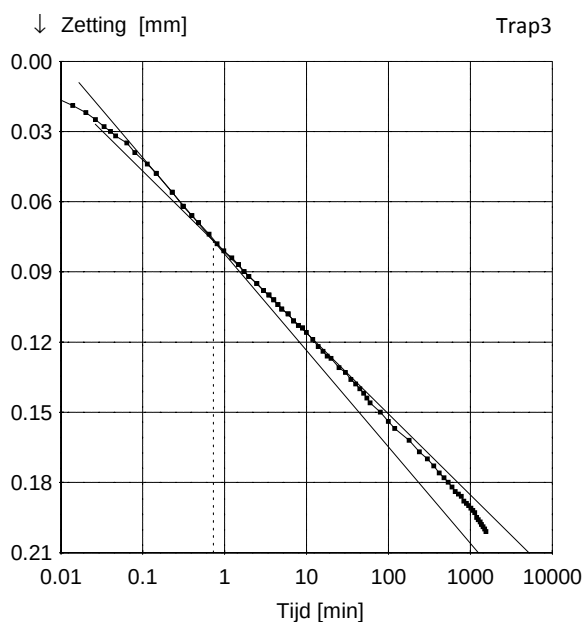
Boring : B301	Startdatum : 07-03-2017	Diepte : -6.35 / -6.40 m t.o.v. NAP
Monster : 4	Einddatum : 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ : 17.33 kN/m ³
Bus : 5162	Hoogte monster : 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr} : 11.66 kN/m ³
Apparaat : 15	Zetting (24u) : 0.179 mm	Watergehalte W : 49 %
Soort monster : Ongeroid	h (24u) : 18.821 mm	Grondsoort : Klei, zwak zandig (zeer fijn), grijs

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	5	10	20	40	80	40	80
Δp [kN/m ²]	5	5	10	20	40	-40	40
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)			140.63	158.99	163.53		3347.11
m_v [1/MPa]			0.38	0.28	0.17		0.07
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]			519.03	431.25	279.12		2143.76
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)			167.27		174.87		
C_α [10 ⁻³]			1.850		3.529		



Boring : B301 Startdatum : 07-03-2017 Diepte : -6.35 / -6.40 m t.o.v. NAP
Monster : 4 Einddatum : 17-03-2017 Initieel vol.gew. γ : 17.33 kN/m³
Bus : 5162 Hoogte monster : 19.00 mm Droog vol.gew. γ_{dr} : 11.66 kN/m³
Apparaat : 15 Zetting (24u) : 0.179 mm Watergehalte W : 49 %
Soort monster : Ongeroid h (24u) : 18.821 mm Grondsoort : Klei, zwak zandig (zeer fijn), grijs

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	5	10	20	40	80	40	80
Δp [kN/m ²]	5	5	10	20	40	-40	40
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)			140.63	158.99	163.53		3347.11
m_v [1/MPa]			0.38	0.28	0.17		0.07
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]			519.03	431.25	279.12		2143.76
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)			167.27		174.87		
C_α [10 ⁻³]			1.850		3.529		

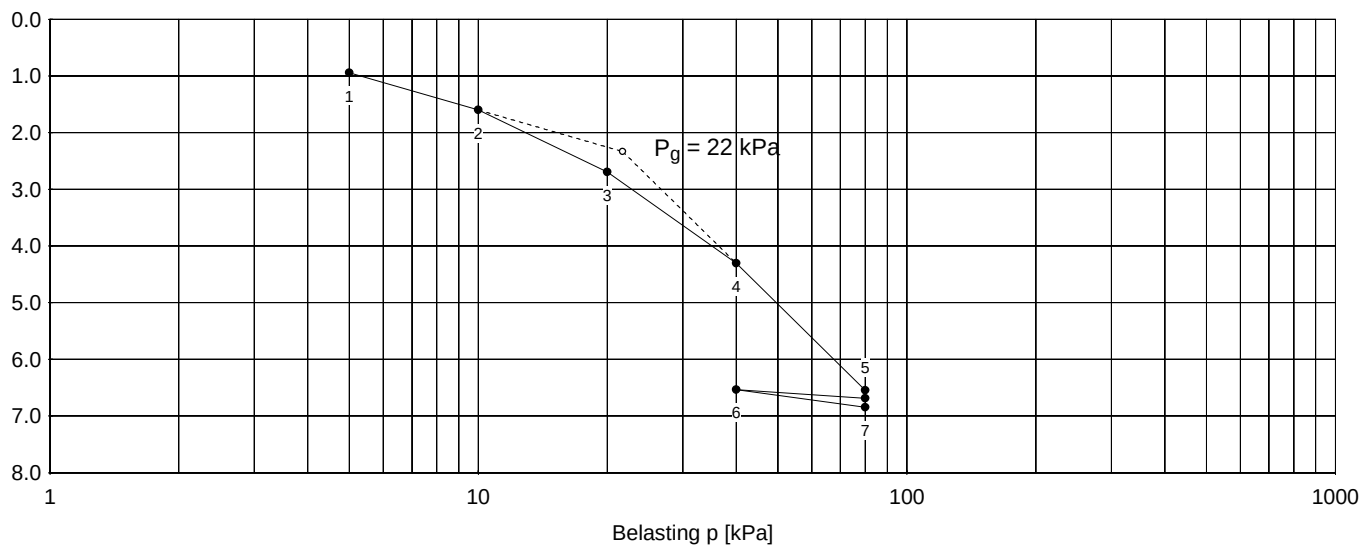


Boring : B301	Startdatum : 07-03-2017	Diepte : -6.35 / -6.40 m t.o.v. NAP
Monster : 4	Einddatum : 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ : 17.33 kN/m ³
Bus : 5162	Hoogte monster : 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr} : 11.66 kN/m ³
Apparaat : 15	Zetting (24u) : 0.179 mm	Watergehalte W : 49 %
Soort monster : Ongerod	h (24u) : 18.821 mm	Grondsoort : Klei, zwak zandig (zeer fijn), grijs

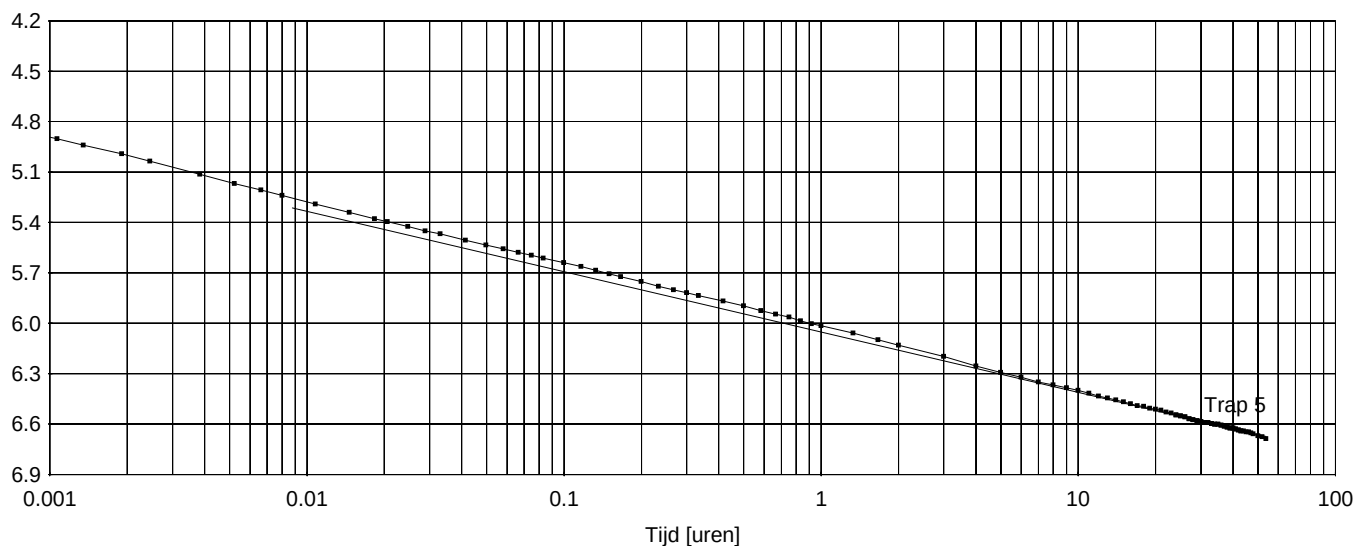
Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	5	10	20	40	80	40	80
a, b	0.0095	0.0154	0.0230	0.0299	0.0022	0.0039	
c			0.0012	0.0016			

Grensspanning P_g =	21.7kPa	a = 0.0039	b = 0.0299	c = 0.00156
		Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5

↓ Natuurlijke rek [%]



↓ Natuurlijke rek [%]



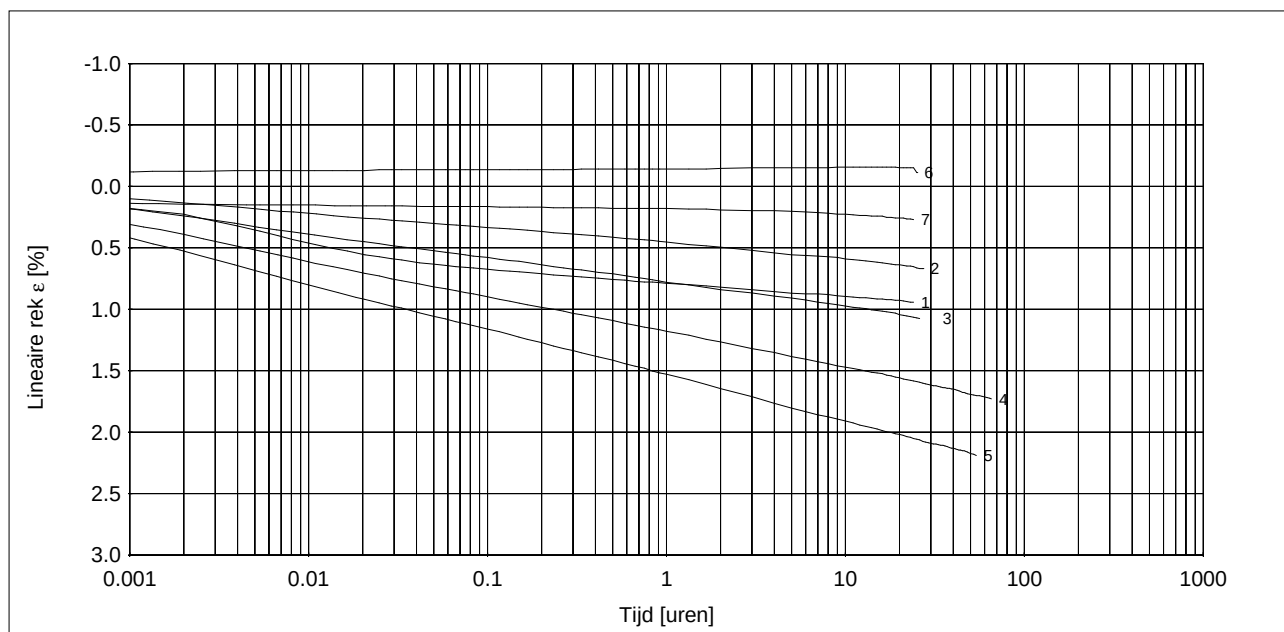
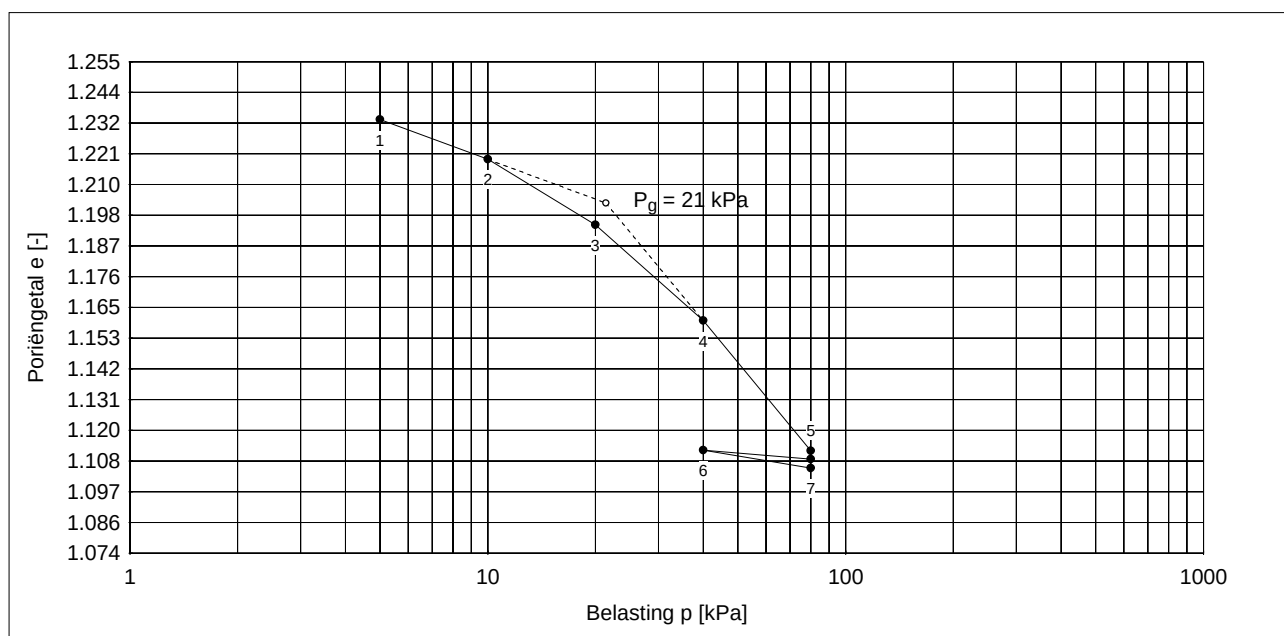
Boring : B301 Startdatum : 07-03-2017 Diepte : -6.35 / -6.40 m t.o.v. NAP
Monster : 4 Einddatum : 17-03-2017 Initieel vol.gew. γ : 17.33 kN/m³
Bus : 5162 Hoogte monster : 19.00 mm Droog vol.gew. γ_{dr} : 11.66 kN/m³
Apparaat : 15 Zetting (24u) : 0.179 mm Watergehalte W : 49 %
Soort monster : Ongeroid e_0 : 1.25 Grondsoort : Klei, zwak zandig (zeer fijn), grijs

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	5	10	20	40	80	40	80
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.048	0.078	0.116	0.147	0.011	0.019	
$C_{\alpha}^* = \Delta e / \Delta \log t$			0.0019	0.0035			

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

$C_r = 0.019$	$C_c = 0.147$	$C_{sw} = 0.011$
Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6

$C_{\alpha} = 0.0035$
Trap 5



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

Boring	: B301	Startdatum	: 07-03-2017	Diepte	: -6.35 / -6.40 m t.o.v. NAP
Monster	: 4	Einddatum	: 17-03-2017	Initieel vol.gew.	γ : 17.33 kN/m ³
Bus	: 5162	Hoogte monster	: 19.00 mm	Droog vol.gew.	γ_{dr} : 11.66 kN/m ³
Apparaat	: 15	Zetting (24u)	: 0.179 mm	Watergehalte	W : 49 %
Soort monster	: Ongeroerd	e_0	: 1.25	Grondsoort	: Klei, zwak zandig (zeer fijn), grijs

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	5	10	20	40	80	40	80
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.0485	0.0785	0.1155	0.1470	0.0106	0.0189	
$CR/RR/SR = C_x / (1 + e_0)$	0.0215	0.0348	0.0512	0.0652	0.0047	0.0084	
$C_\alpha = \Delta e / \Delta \log t$			0.0019	0.0035			
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5	6	7
C_p	110.0	69.2	46.6	35.9	314.8	269.2	
C_s	452.1	451.4	413.0	294.0	729.1	1384.3	
C_{10^4}	55.7	42.9	32.1	24.1	115.4	151.4	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5	6	7
c_v [$10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}$] (Taylor)			140.63	158.99	163.53		3347.11
m_v [1/MPa]			0.38	0.28	0.17		0.07
k_{10} [10^{-11} m/s]			519.03	431.25	279.12		2143.76
c_v [$10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}$] (Casagrande)			167.27		174.87		
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5	6	7
a, b	0.0095	0.0154	0.0230	0.0299	0.0022	0.0039	
c				0.0012	0.0016		

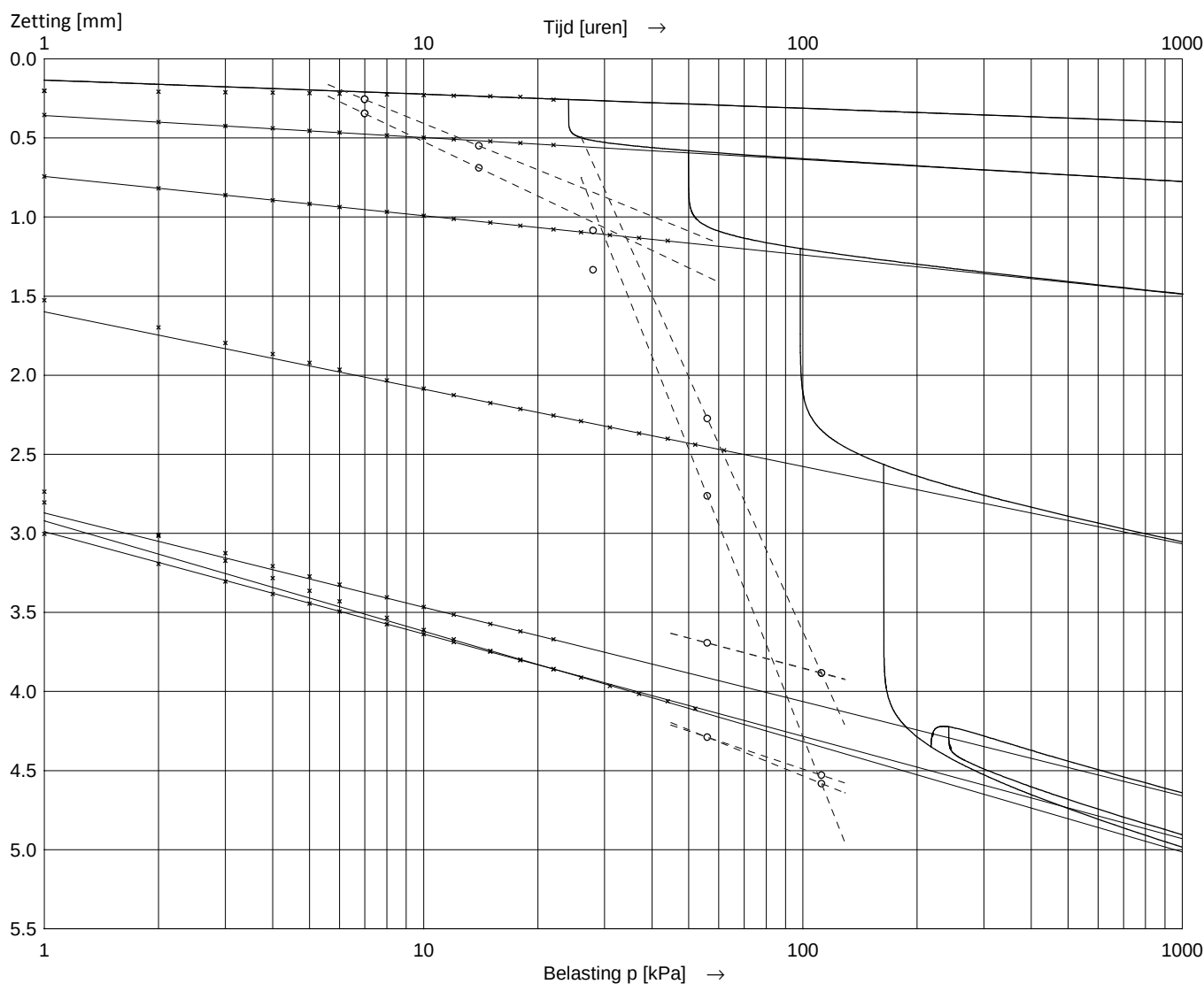
Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

NEN / Bjerrum	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6	Trap 5
$P_g = 21.4$	$C_r = 0.0189$ $RR = 0.0084$	$C_c = 0.1470$ $CR = 0.0652$	$C_{sw} = 0.0106$ $SR = 0.0047$	$C_\alpha = 0.0035$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6	Trap 6 - 7
$P_g = 21.1$	$C_p = 110.0$ $C_s = 452.1$ $C_{10^4} = 55.7$	$C_p' = 35.9$ $C_s' = 294.0$ $C_{10^4}' = 24.1$	$A_p = 314.8$ $A_s = 729.1$ $A_{10^4} = 115.4$	$C_{p(r)} = 269.2$ $C_{s(r)} = 1384.3$ $C_{10^4(r)} = 151.4$
Isotachen	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5	
$P_g = 21.7$	a = 0.0039	b = 0.0299	c = 0.0016	

Boring : B301 Startdatum : 06-03-2017 Diepte : -8.09 / -8.14 m t.o.v. NAP
Monster : 5 Einddatum : 17-03-2017 Initieel vol.gew. γ : 13.65 kN/m³
Bus : 10309 Hoogte monster : 19.00 mm Droog vol.gew. γ_{dr} : 7.68 kN/m³
Apparaat : 5 Zetting (24u) : 0.263 mm Watergehalte W : 78 %
Soort monster : Ongeroerd h (24u) : 18.737 mm Grondsoort : Klei, zwak zandig (zeer fijn), grijs

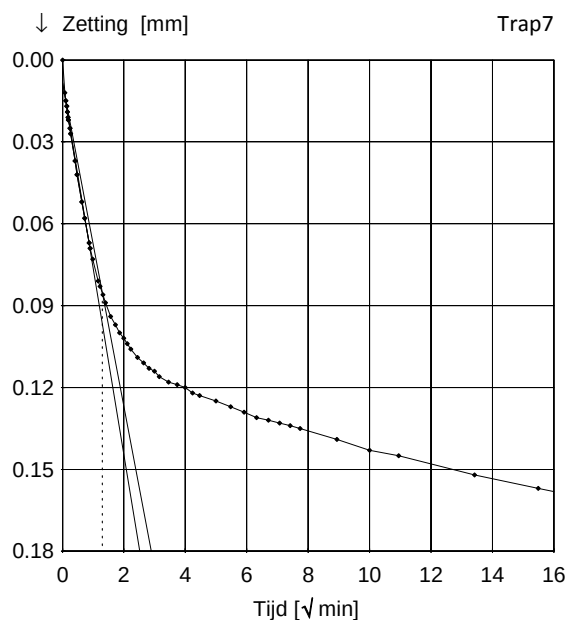
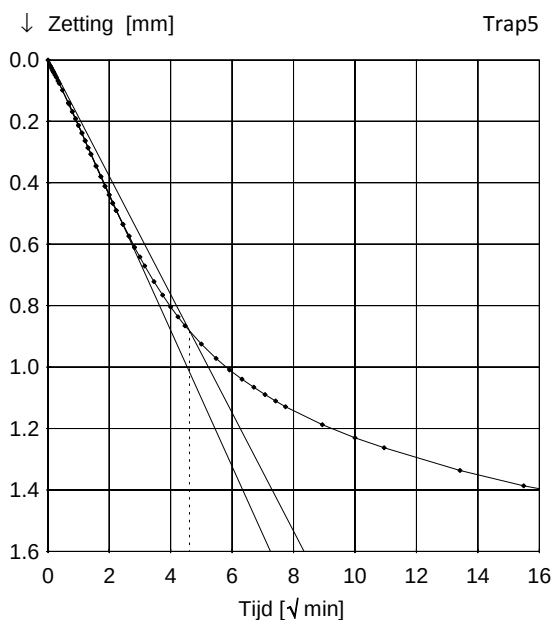
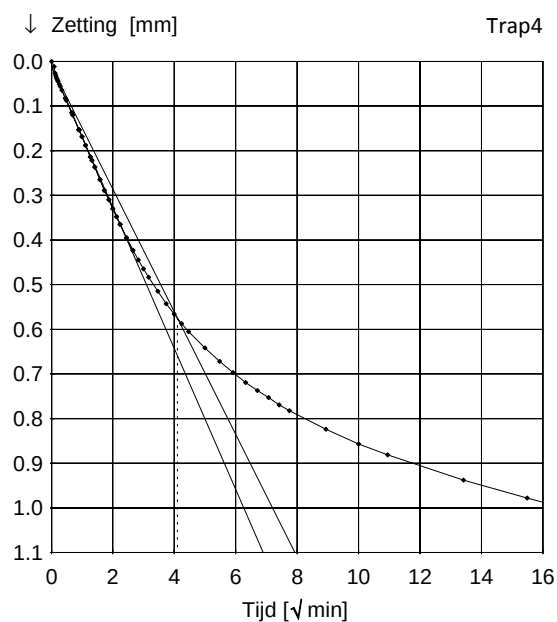
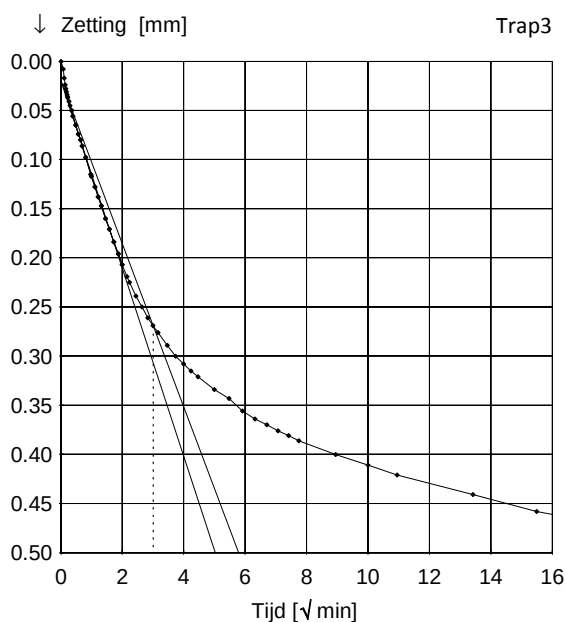
Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	7	14	28	56	112	56	112
C _p	44.1	24.1	10.9	8.0	67.6	68.5	
C _s	257.0	118.5	53.7	62.1	127.9	253.3	
C _{10⁴}	26.1	13.3	6.0	5.3	21.7	32.9	

Grensspanning p _g	Voor p _g	Na p _g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
30 [kN/m ²]	C _p = 44.1	C _p ' = 8.0	C _p = 67.6	C _p = 68.5		
	C _s = 257.0	C _s ' = 62.1	C _s = 127.9	C _s = 253.3		
	C _{10⁴} = 26.1	C _{10⁴} ' = 5.3	C _{10⁴} = 21.7	C _{10⁴} = 32.9		



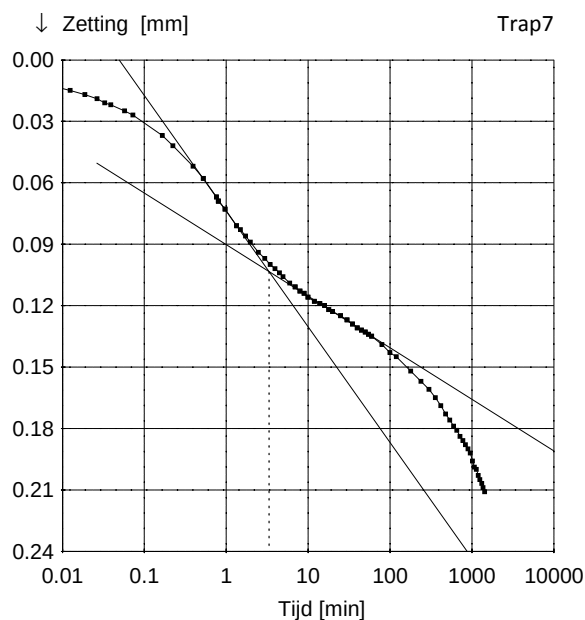
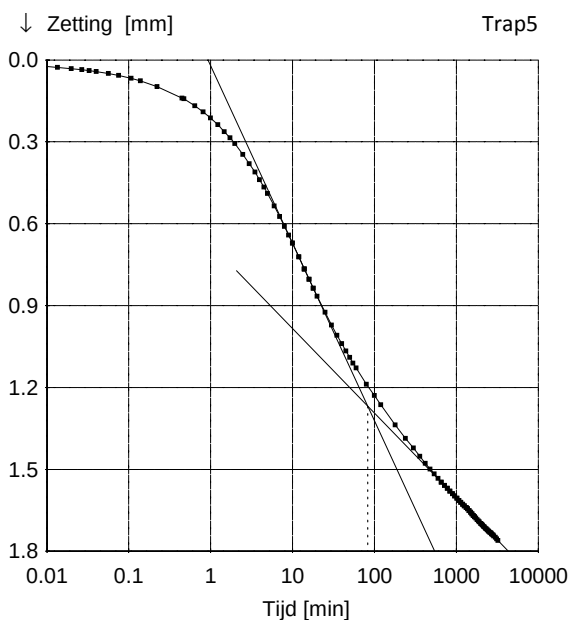
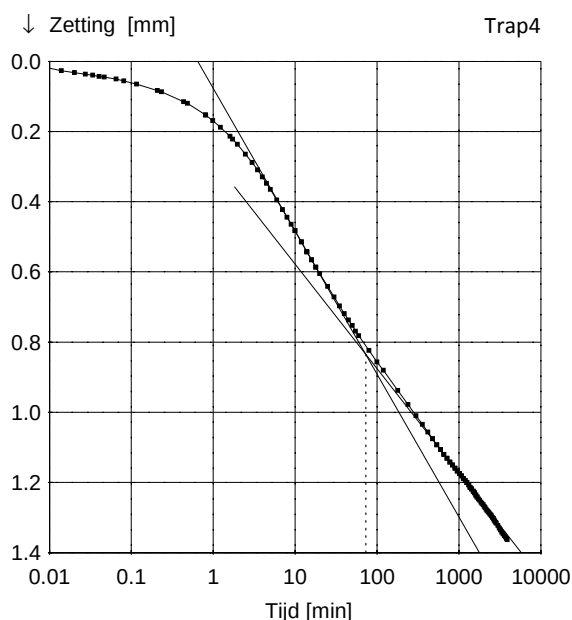
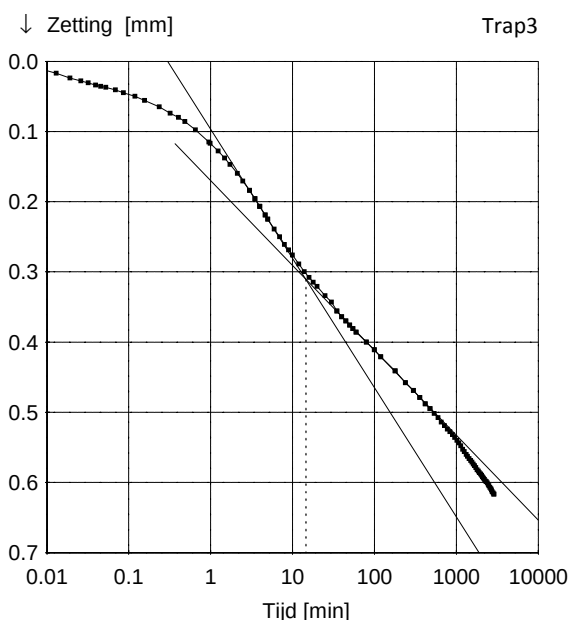
Boring : B301	Startdatum : 06-03-2017	Diepte : -8.09 / -8.14 m t.o.v. NAP
Monster : 5	Einddatum : 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ : 13.65 kN/m ³
Bus : 10309	Hoogte monster : 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr} : 7.68 kN/m ³
Apparaat : 5	Zetting (24u) : 0.263 mm	Watergehalte W : 78 %
Soort monster : Ongeroid	h (24u) : 18.737 mm	Grondsoort : Klei, zwak zandig (zeer fijn), grijs

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	7	14	28	56	112	56	112
Δp [kN/m ²]	7	7	14	28	56	-56	56
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)			9.70	4.71	3.03		33.95
m_v [1/MPa]			1.08	1.25	1.07		0.10
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]			102.47	57.96	31.88		34.56
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)			8.70	2.61	1.79	17.43	26.20
C_α [10 ⁻³]			6.564	16.71	18.86	0.4551	1.705



Boring : B301	Startdatum : 06-03-2017	Diepte : -8.09 / -8.14 m t.o.v. NAP
Monster : 5	Einddatum : 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ : 13.65 kN/m ³
Bus : 10309	Hoogte monster : 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr} : 7.68 kN/m ³
Apparaat : 5	Zetting (24u) : 0.263 mm	Watergehalte W : 78 %
Soort monster : Ongeroerd	h (24u) : 18.737 mm	Grondsoort : Klei, zwak zandig (zeer fijn), grijs

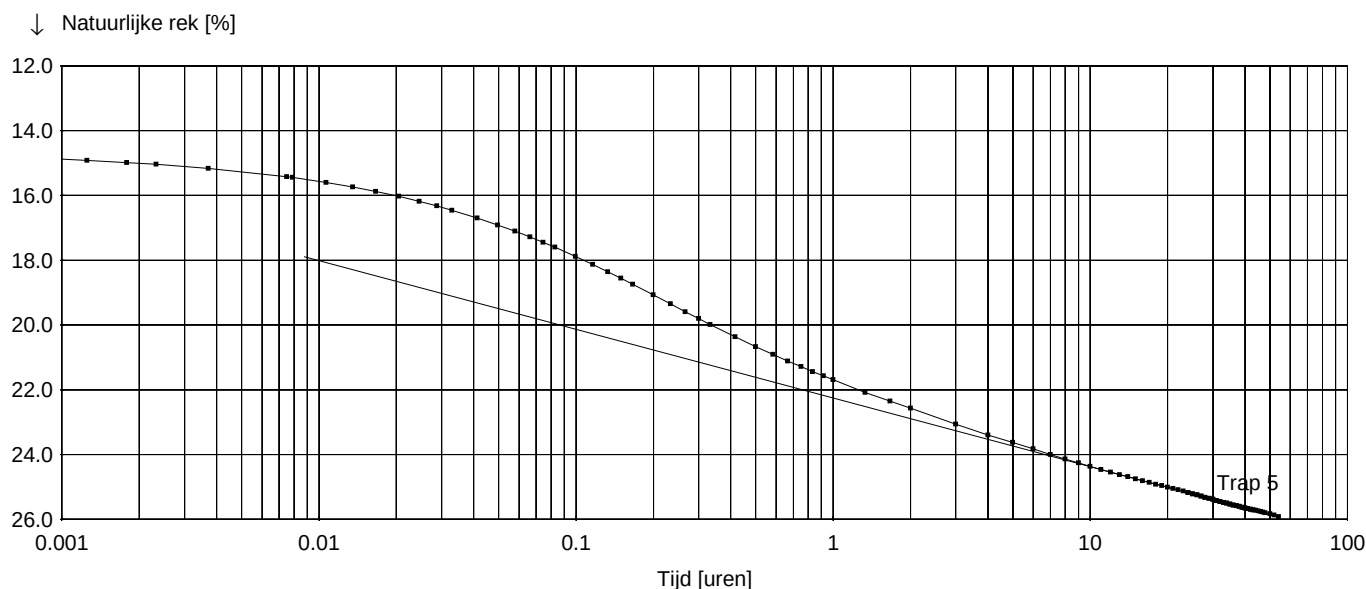
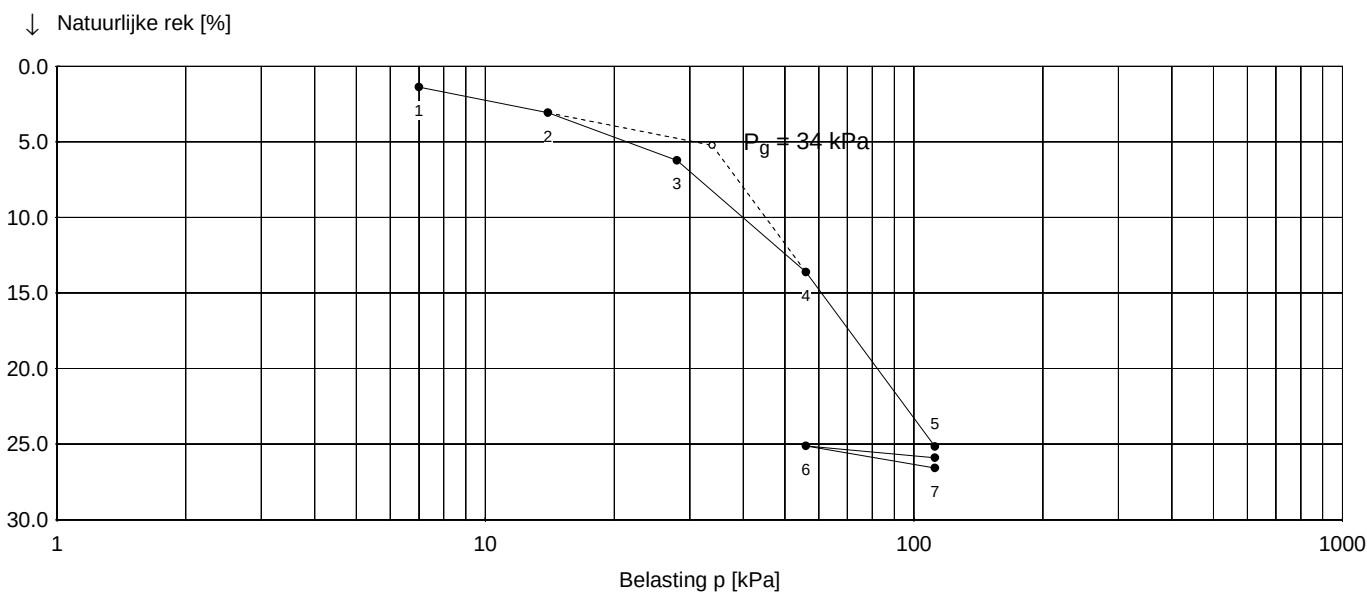
Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	7	14	28	56	112	56	112
Δp [kN/m ²]	7	7	14	28	56	-56	56
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)			9.70	4.71	3.03		33.95
m_v [1/MPa]			1.08	1.25	1.07		0.10
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]			102.47	57.96	31.88		34.56
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)			8.70	2.61	1.79	17.43	26.20
C_α [10 ⁻³]			6.564	16.71	18.86	0.4551	1.705



Boring : B301 Startdatum : 06-03-2017 Diepte : -8.09 / -8.14 m t.o.v. NAP
Monster : 5 Einddatum : 17-03-2017 Initieel vol.gew. γ : 13.65 kN/m³
Bus : 10309 Hoogte monster : 19.00 mm Droog vol.gew. γ_{dr} : 7.68 kN/m³
Apparaat : 5 Zetting (24u) : 0.263 mm Watergehalte W : 78 %
Soort monster : Ongerodert h (24u) : 18.737 mm Grondsoort : Klei, zwak zandig (zeer fijn), grijs

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	7	14	28	56	112	56	112
a, b	0.0243	0.0450	0.1024	0.1529	0.0114	0.0207	
c				0.0083	0.0092		0.0007

Grensspanning P_g =	33.8kPa	a = 0.0207	b = 0.1529	c = 0.00921
		Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5



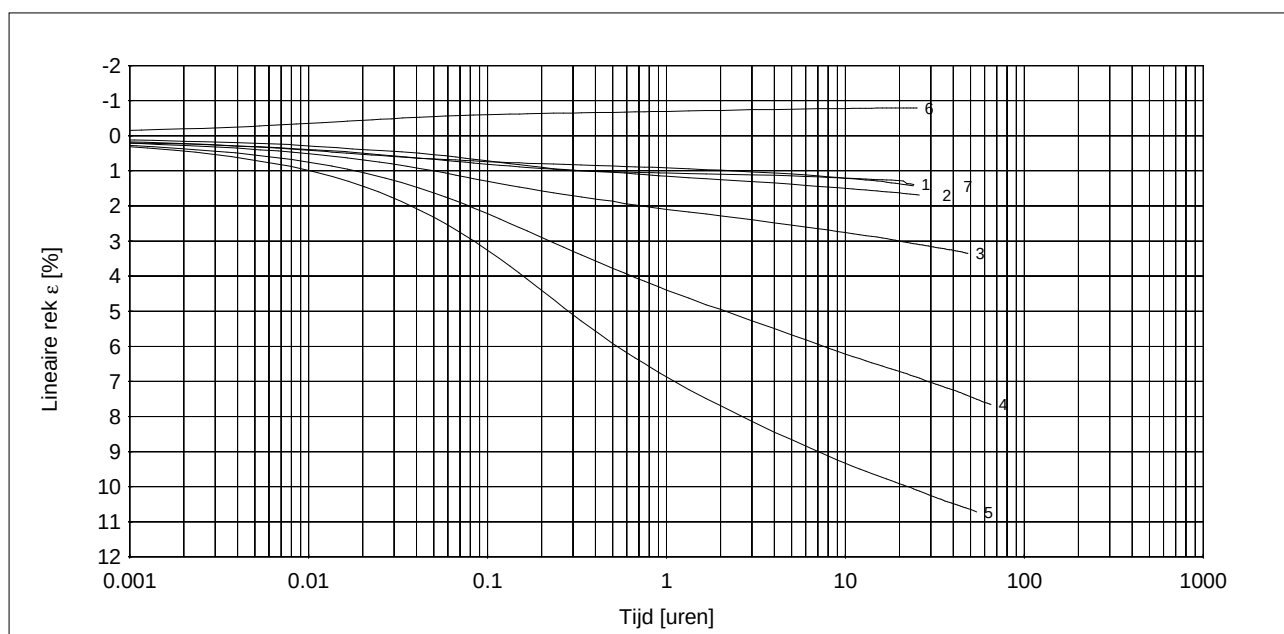
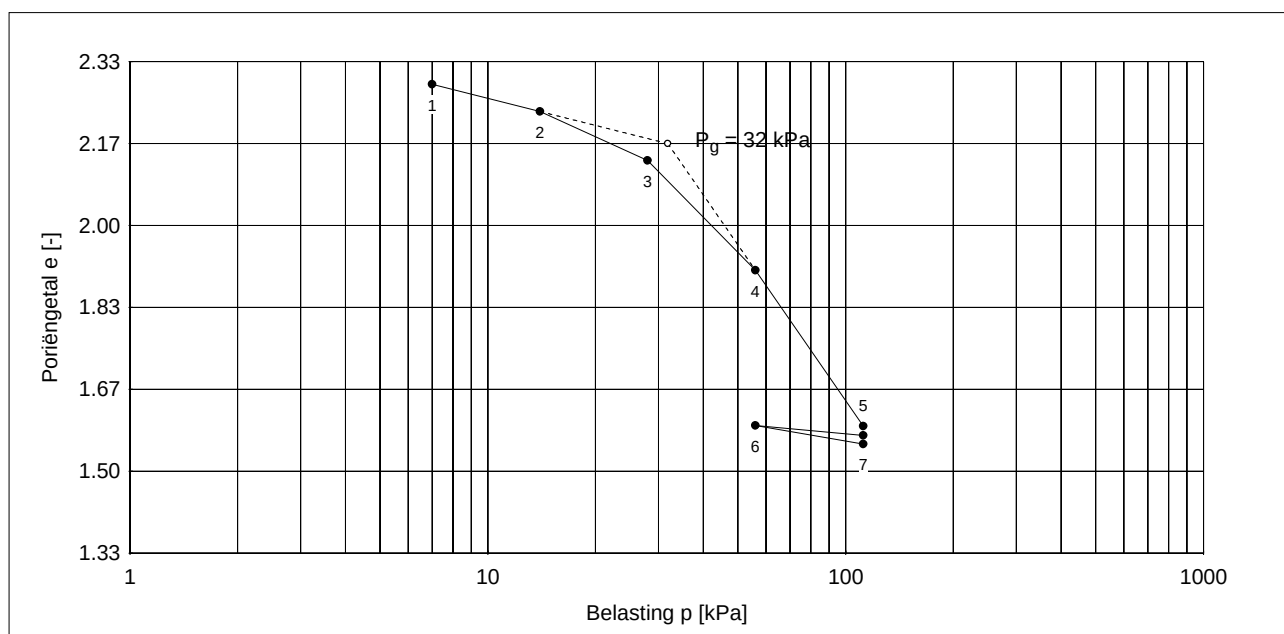
Boring : B301 Startdatum : 06-03-2017 Diepte : -8.09 / -8.14 m t.o.v. NAP
Monster : 5 Einddatum : 17-03-2017 Initieel vol.gew. γ : 13.65 kN/m³
Bus : 10309 Hoogte monster : 19.00 mm Droog vol.gew. γ_{dr} : 7.68 kN/m³
Apparaat : 5 Zetting (24u) : 0.263 mm Watergehalte W : 78 %
Soort monster : Ongeroid e_0 : 2.33 Grondsoort : Klei, zwak zandig (zeer fijn), grijs

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	7	14	28	56	112	56	112
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.182	0.330	0.710	0.963	0.068	0.123	
$C_{\alpha}^* = \Delta e / \Delta \log t$			0.0066	0.0167	0.0189	0.0005	0.0017

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

$C_r = 0.123$	$C_c = 0.963$	$C_{sw} = 0.068$
Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6

$C_{\alpha} = 0.0189$
Trap 5



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

Boring	: B301	Startdatum	: 06-03-2017	Diepte	: -8.09 / -8.14 m t.o.v. NAP
Monster	: 5	Einddatum	: 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ	: 13.65 kN/m ³
Bus	: 10309	Hoogte monster	: 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr}	: 7.68 kN/m ³
Apparaat	: 5	Zetting (24u)	: 0.263 mm	Watergehalte W	: 78 %
Soort monster	: Ongeroerd	e_0	: 2.33	Grondsoort	: Klei, zwak zandig (zeer fijn), grijs

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	7	14	28	56	112	56	112
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.1824	0.3298	0.7103	0.9626	0.0676	0.1230	
$CR/RR/SR = C_x / (1 + e_0)$	0.0547	0.0990	0.2131	0.2888	0.0203	0.0369	
$C_\alpha = \Delta e / \Delta \log t$			0.0066	0.0167	0.0189	0.0005	0.0017
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5	6	7
C_p	44.1	24.1	10.9	8.0	67.6	68.5	
C_s	257.0	118.5	53.7	62.1	127.9	253.3	
C_{10^4}	26.1	13.3	6.0	5.3	21.7	32.9	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$c_v [10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}]$ (Taylor)			9.70	4.71	3.03		33.95
$m_v [1/\text{MPa}]$			1.08	1.25	1.07		0.10
$k_{10} [10^{-11} \text{ m/s}]$			102.47	57.96	31.88		34.56
$c_v [10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}]$ (Casagrande)			8.70	2.61	1.79	17.43	26.20
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5	6	7
a, b	0.0243	0.0450	0.1024	0.1529	0.0114	0.0207	
c				0.0083	0.0092		0.0007

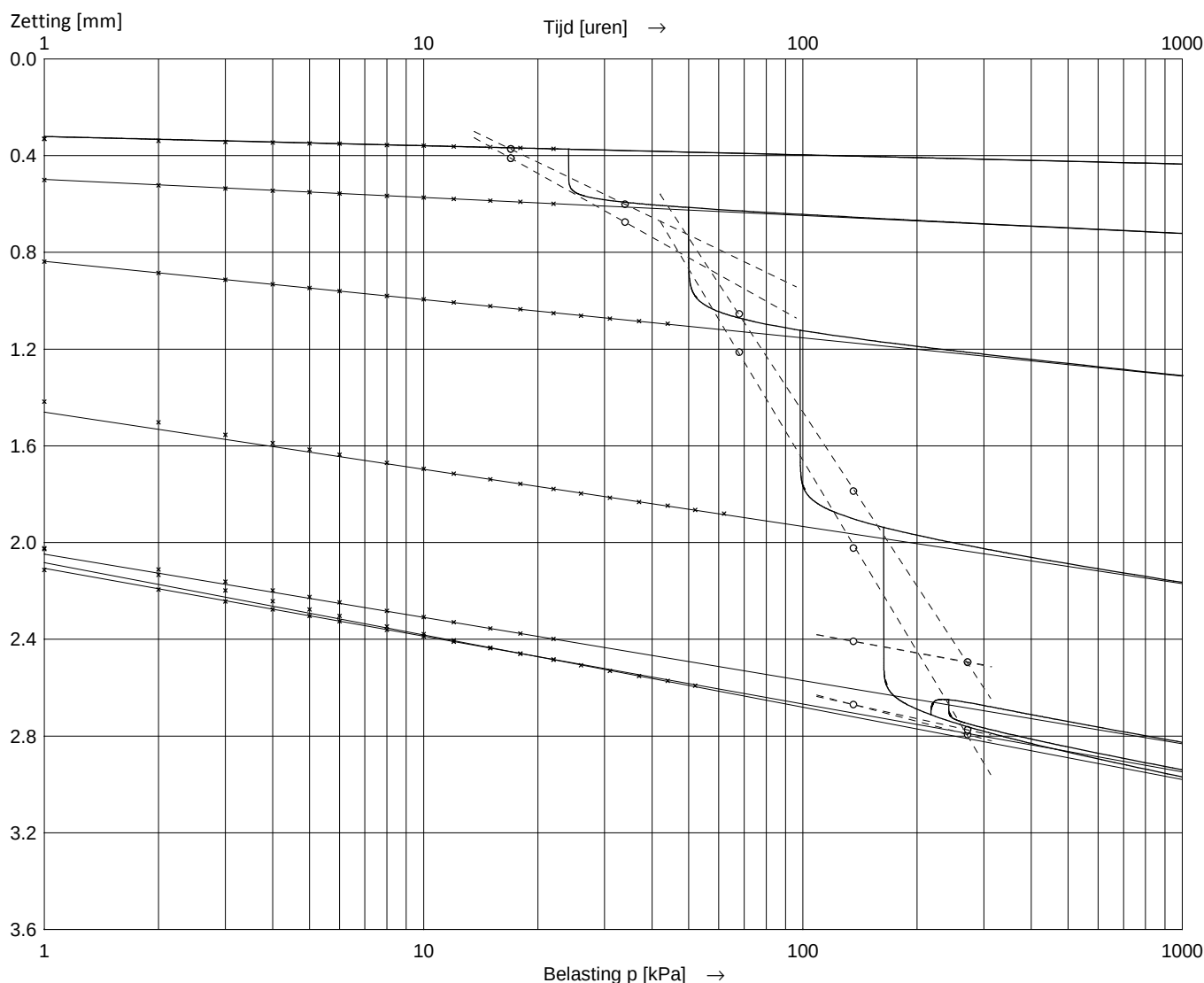
Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

NEN / Bjerrum	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6	Trap 5
$P_g = 31.9$	$C_r = 0.1230$ $RR = 0.0369$	$C_c = 0.9626$ $CR = 0.2888$	$C_{sw} = 0.0676$ $SR = 0.0203$	$C_\alpha = 0.0189$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6	Trap 6 - 7
$P_g = 30.0$	$C_p = 44.1$ $C_s = 257.0$ $C_{10^4} = 26.1$	$C_p' = 8.0$ $C_s' = 62.1$ $C_{10^4}' = 5.3$	$A_p = 67.6$ $A_s = 127.9$ $A_{10^4} = 21.7$	$C_{p(r)} = 68.5$ $C_{s(r)} = 253.3$ $C_{10^4(r)} = 32.9$
Isotachen	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5	
$P_g = 33.8$	a = 0.0207	b = 0.1529	c = 0.0092	

Boring : B301 Startdatum : 06-03-2017 Diepte : -12.33 / -12.38 m t.o.v. NAP
Monster : 7 Einddatum : 17-03-2017 Initieel vol.gew. γ : 16.82 kN/m³
Bus : 10661 Hoogte monster : 19.00 mm Droog vol.gew. γ_{dr} : 11.80 kN/m³
Apparaat : 6 Zetting (24u) : 0.374 mm Watergehalte W : 42 %
Soort monster : Ongeroerd h (24u) : 18.626 mm Grondsoort : Klei, sterk zandig (matig fijn), grijs

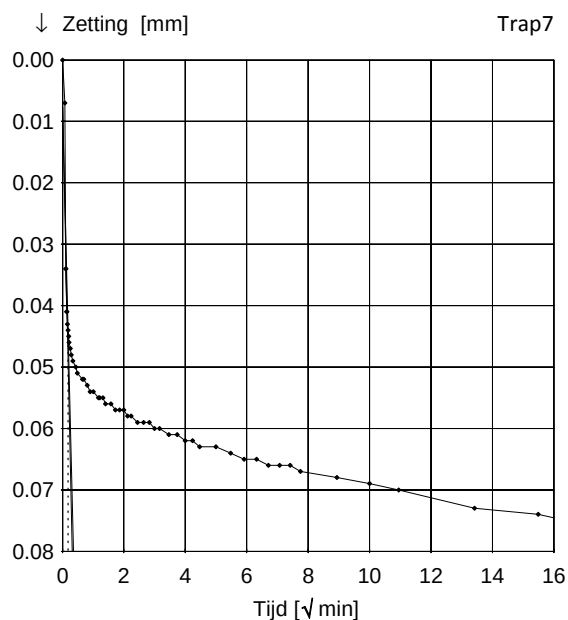
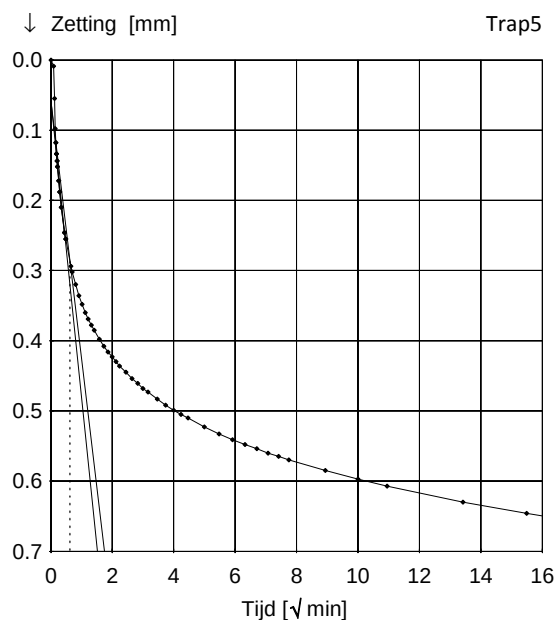
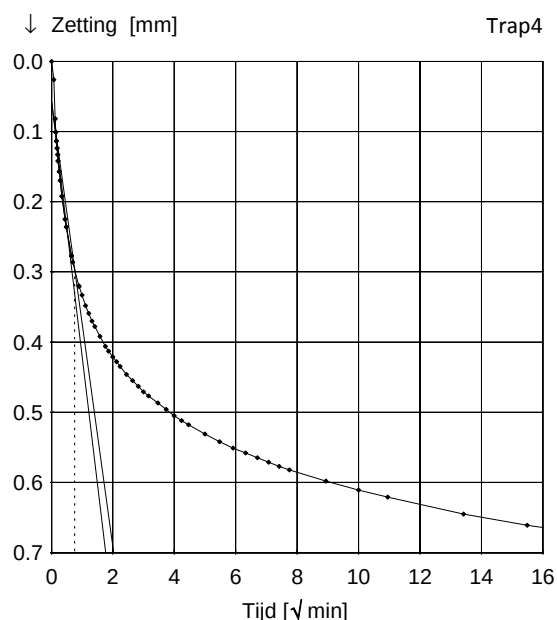
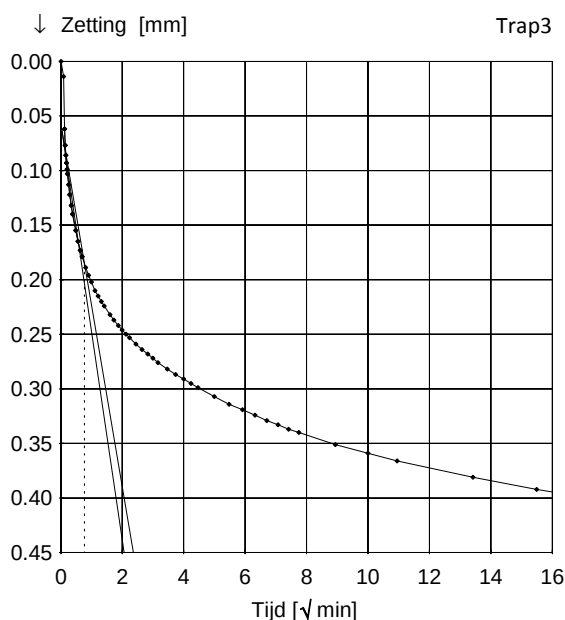
Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	17	34	68	136	272	136	272
C _p	56.3	28.3	17.6	18.1	148.1	150.2	
C _s	351.7	153.1	164.4	206.7	347.9	683.9	
C _{10⁴}	34.3	16.3	12.3	13.4	54.8	80.0	

Grensspanning p _g	Voor p _g	Na p _g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
48 [kN/m ²]	C _p = 56.3 C _s = 351.7 C _{10⁴} = 34.3	C _p ' = 17.8 C _s ' = 183.2 C _{10⁴} ' = 12.8	C _p = 148.1 C _s = 347.9 C _{10⁴} = 54.8	C _p = 150.2 C _s = 683.9 C _{10⁴} = 80.0		



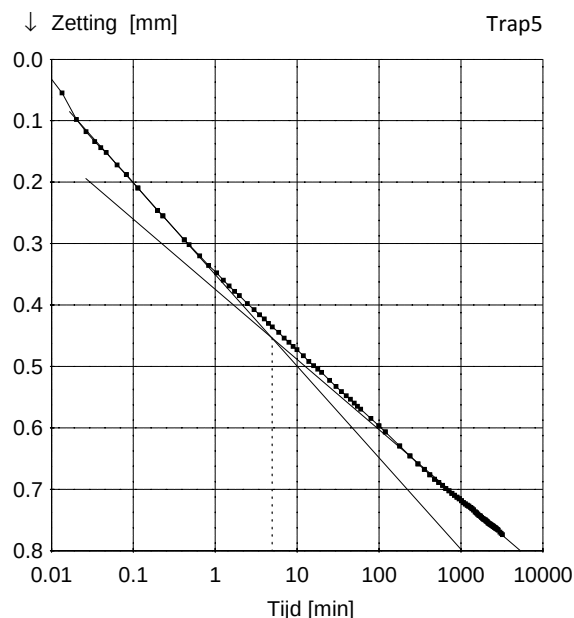
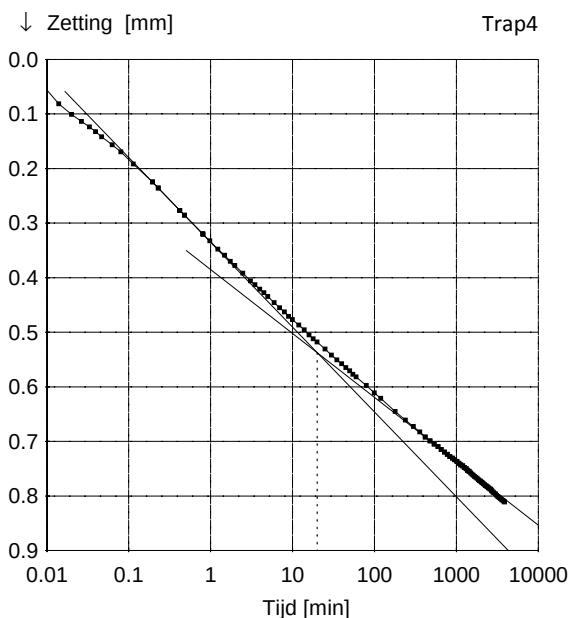
Boring	: B301	Startdatum	: 06-03-2017	Diepte	: -12.33 / -12.38 m t.o.v. NAP
Monster	: 7	Einddatum	: 17-03-2017	Initieel vol.gew.	γ : 16.82 kN/m ³
Bus	: 10661	Hoogte monster	: 19.00 mm	Droog vol.gew.	γ_{dr} : 11.80 kN/m ³
Apparaat	: 6	Zetting (24u)	: 0.374 mm	Watergehalte	W : 42 %
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 18.626 mm	Grondsoort	: Klei, sterk zandig (matig fijn), grijs

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	17	34	68	136	272	136	272
Δp [kN/m ²]	17	17	34	68	136	-136	136
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)			148.63	145.39	196.03		2180.58
m_v [1/MPa]			0.23	0.22	0.11		0.02
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]			332.68	311.85	210.45		387.24
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)				24.86	70.01		
C_α [10 ⁻³]				6.543	6.689		



Boring : B301	Startdatum : 06-03-2017	Diepte : -12.33 / -12.38 m t.o.v. NAP
Monster : 7	Einddatum : 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ : 16.82 kN/m ³
Bus : 10661	Hoogte monster : 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr} : 11.80 kN/m ³
Apparaat : 6	Zetting (24u) : 0.374 mm	Watergehalte W : 42 %
Soort monster : Ongeroid	h (24u) : 18.626 mm	Grondsoort : Klei, sterk zandig (matig fijn), grijs

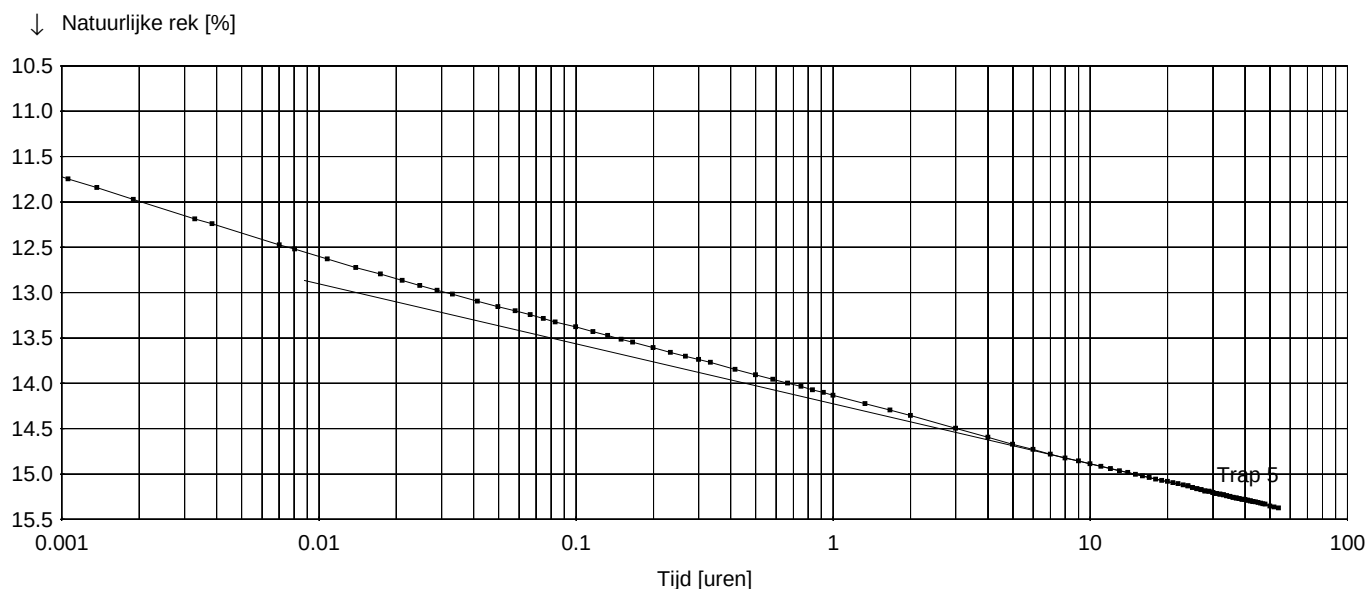
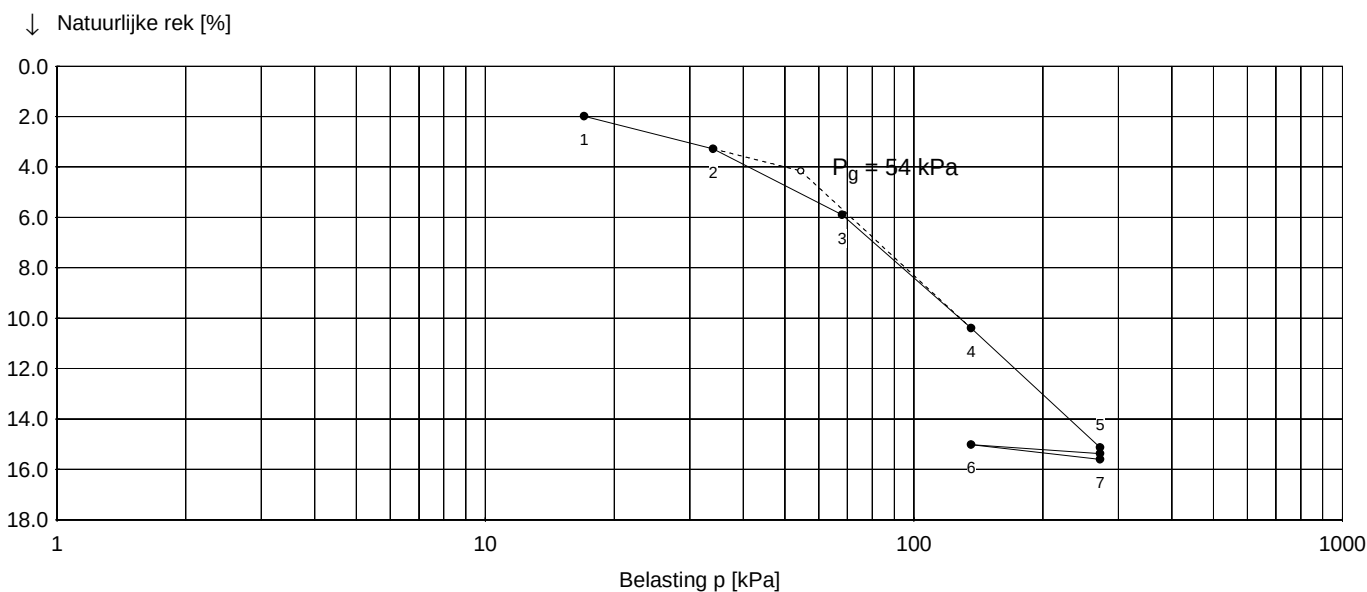
Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	17	34	68	136	272	136	272
Δp [kN/m ²]	17	17	34	68	136	-136	136
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)			148.63	145.39	196.03		2180.58
m_v [1/MPa]			0.23	0.22	0.11		0.02
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]			332.68	311.85	210.45		387.24
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)				24.86	70.01		
C_α [10 ⁻³]				6.543	6.689		



Boring : B301 Startdatum : 06-03-2017 Diepte : -12.33 / -12.38 m t.o.v. NAP
Monster : 7 Einddatum : 17-03-2017 Initieel vol.gew. γ : 16.82 kN/m³
Bus : 10661 Hoogte monster : 19.00 mm Droog vol.gew. γ_{dr} : 11.80 kN/m³
Apparaat : 6 Zetting (24u) : 0.374 mm Watergehalte W : 42 %
Soort monster : Ongeroerd h (24u) : 18.626 mm Grondsoort : Klei, sterk zandig (matig fijn), grijs

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	17	34	68	136	272	136	272
a, b	0.0186	0.0376	0.0622	0.0634	0.0052	0.0085	
c			0.0032	0.0029			

Grensspanning P_g =	54.5kPa	a = 0.0085	b = 0.0634	c = 0.00287
		Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5



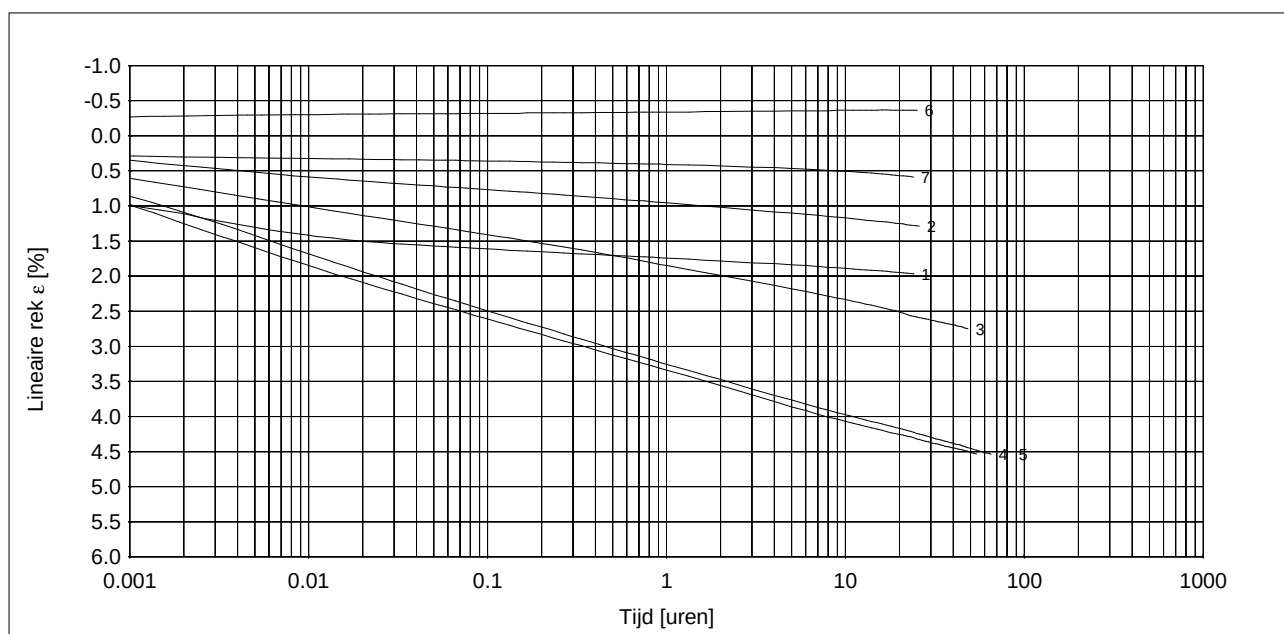
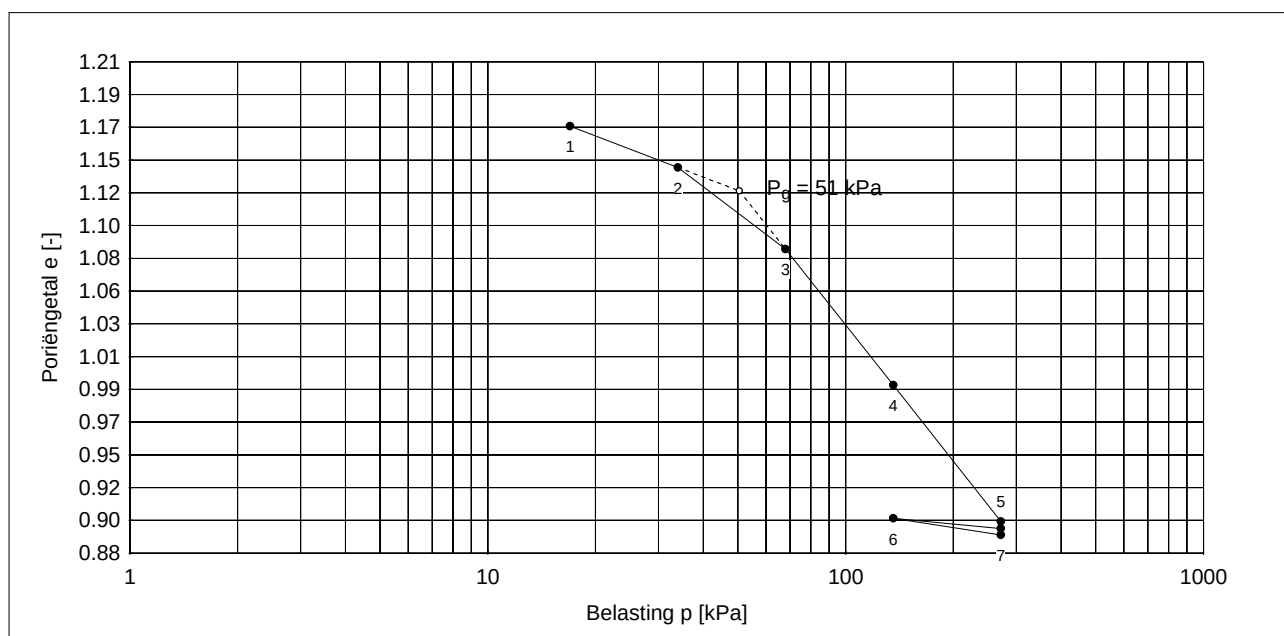
Boring : B301	Startdatum : 06-03-2017	Diepte : -12.33 / -12.38 m t.o.v. NAP
Monster : 7	Einddatum : 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ : 16.82 kN/m ³
Bus : 10661	Hoogte monster : 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr} : 11.80 kN/m ³
Apparaat : 6	Zetting (24u) : 0.374 mm	Watergehalte W : 42 %
Soort monster : Ongeroid	e_0 : 1.21	Grondsoort : Klei, sterk zandig (matig fijn), grijs

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	17	34	68	136	272	136	272
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.092	0.183	0.292	0.284	0.023	0.037	
$C_{\alpha}^* = \Delta e / \Delta \log t$			0.0065	0.0067			

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

$C_r = 0.037$	$C_c = 0.292$	$C_{sw} = 0.023$
Trap 6 - 7	Trap 3 - 4	Trap 5 - 6

$C_{\alpha} = 0.0067$
Trap 5



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

Boring	: B301	Startdatum	: 06-03-2017	Diepte	: -12.33 / -12.38 m t.o.v. NAP
Monster	: 7	Einddatum	: 17-03-2017	Initieel vol.gew.	γ : 16.82 kN/m ³
Bus	: 10661	Hoogte monster	: 19.00 mm	Droog vol.gew.	γ_{dr} : 11.80 kN/m ³
Apparaat	: 6	Zetting (24u)	: 0.374 mm	Watergehalte	W : 42 %
Soort monster	: Ongeroerd	e_0	: 1.21	Grondsoort	: Klei, sterk zandig (matig fijn), grijs

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	17	34	68	136	272	136	272
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.0920	0.1829	0.2919	0.2838	0.0228	0.0371	
$CR/RR/SR = C_x / (1 + e_0)$	0.0416	0.0827	0.1320	0.1283	0.0103	0.0168	
$C_\alpha = \Delta e / \Delta \log t$				0.0065	0.0067		
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5	6	7
C_p	56.3	28.3	17.6	18.1	148.1	150.2	
C_s	351.7	153.1	164.4	206.7	347.9	683.9	
C_{10^4}	34.3	16.3	12.3	13.4	54.8	80.0	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5	6	7
c_v [10^{-8} m ² /s] (Taylor)			148.63	145.39	196.03		2180.58
m_v [1/MPa]			0.23	0.22	0.11		0.02
k_{10} [10^{-11} m/s]			332.68	311.85	210.45		387.24
c_v [10^{-8} m ² /s] (Casagrande)				24.86	70.01		
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5	6	7
a, b	0.0186	0.0376	0.0622	0.0634	0.0052	0.0085	
c				0.0032	0.0029		

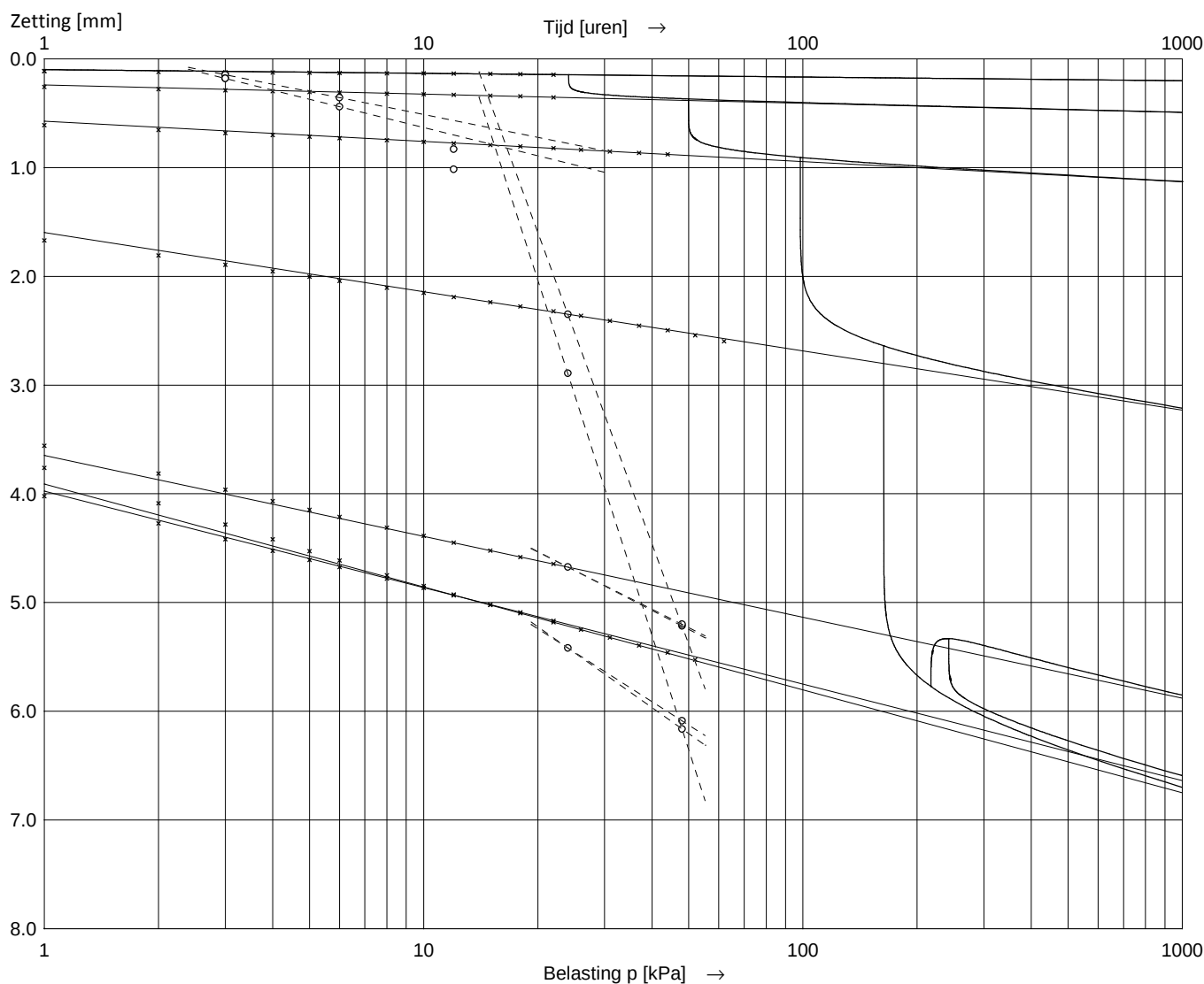
Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

NEN / Bjerrum	Trap 6 - 7	Trap 3 - 4	Trap 5 - 6	Trap 5
$P_g = 50.5$	$C_r = 0.0371$ $RR = 0.0168$	$C_c = 0.2919$ $CR = 0.1320$	$C_{sw} = 0.0228$ $SR = 0.0103$	$C_\alpha = 0.0067$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 3 - 4 - 5	Trap 5 - 6	Trap 6 - 7
$P_g = 48.1$	$C_p = 56.3$ $C_s = 351.7$ $C_{10^4} = 34.3$	$C_p' = 17.8$ $C_s' = 183.2$ $C_{10^4}' = 12.8$	$A_p = 148.1$ $A_s = 347.9$ $A_{10^4} = 54.8$	$C_{p(r)} = 150.2$ $C_{s(r)} = 683.9$ $C_{10^4(r)} = 80.0$
Isotachen	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5	
$P_g = 54.5$	a = 0.0085	b = 0.0634	c = 0.0029	

Boring : B306 Startdatum : 06-03-2017 Diepte : -2.91 / -2.96 m t.o.v. NAP
 Monster : 1 Einddatum : 17-03-2017 Initieel vol.gew. γ : 9.95 kN/m³
 Bus : S146 Hoogte monster : 19.00 mm Droog vol.gew. γ_{dr} : 1.21 kN/m³
 Apparaat : 1 Zetting (24u) : 0.146 mm Watergehalte W : 721 %
 Soort monster : Ongeroerd h (24u) : 18.854 mm Grondsoort : Veen, mineraalarm, bruin

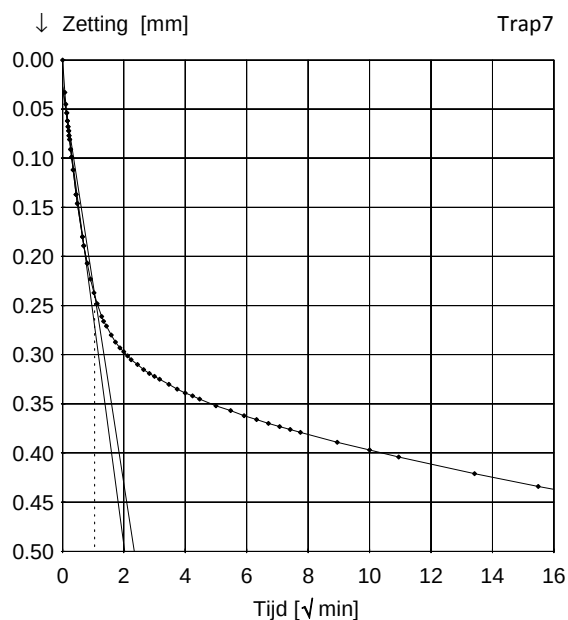
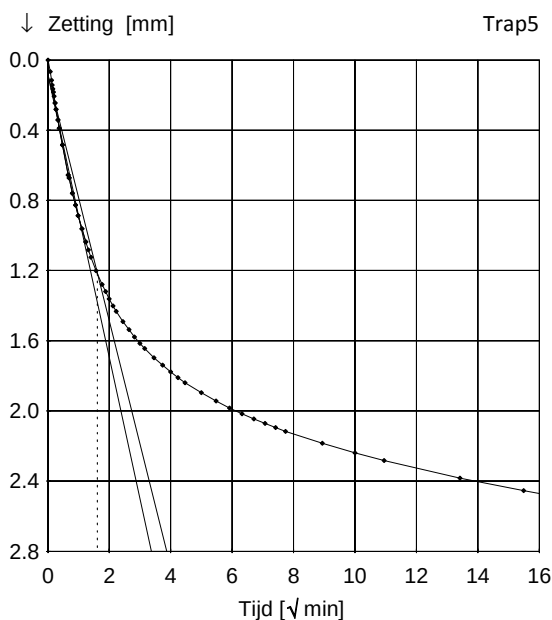
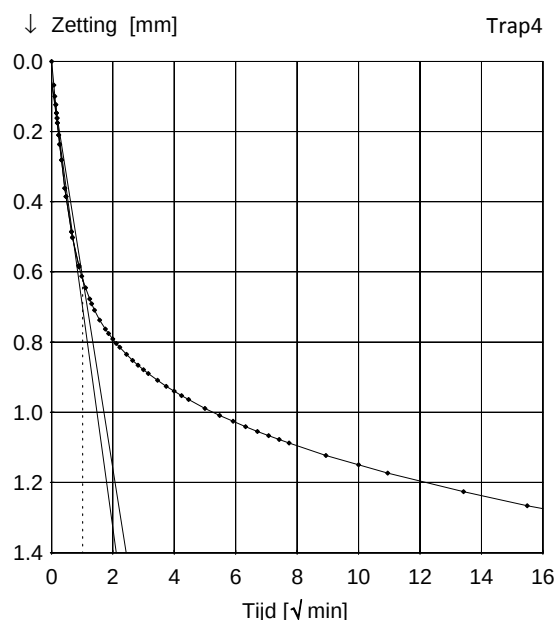
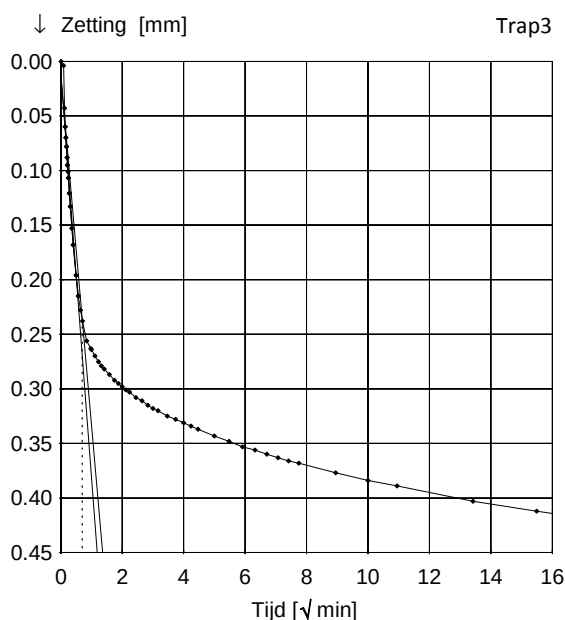
Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	3	6	12	24	48	24	48
C _p	61.8	27.5	8.6	4.5	24.0	24.7	
C _s	263.7	127.2	36.3	32.3	64.4	91.0	
C _{10⁴}	31.9	14.7	4.4	2.9	9.6	11.8	

Grensspanning p _g	Voor p _g	Na p _g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
16 [kN/m ²]	C _p = 61.8	C _p ' = 4.5	C _p = 24.0	C _p = 24.7		
	C _s = 263.7	C _s ' = 32.3	C _s = 64.4	C _s = 91.0		
	C _{10⁴} = 31.9	C _{10⁴} ' = 2.9	C _{10⁴} = 9.6	C _{10⁴} = 11.8		



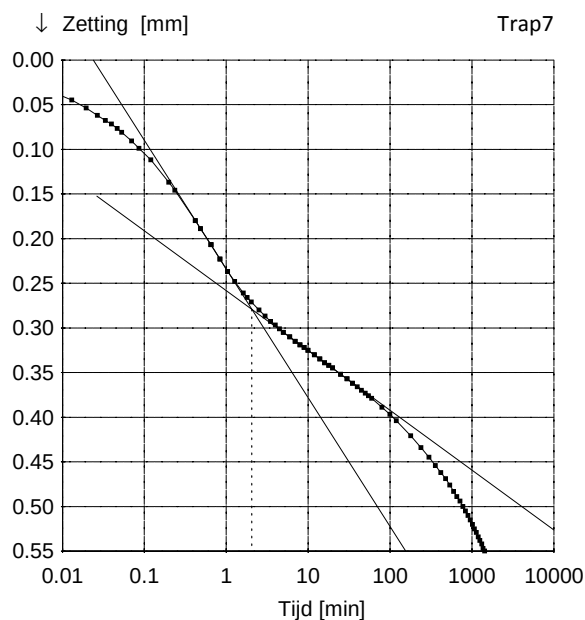
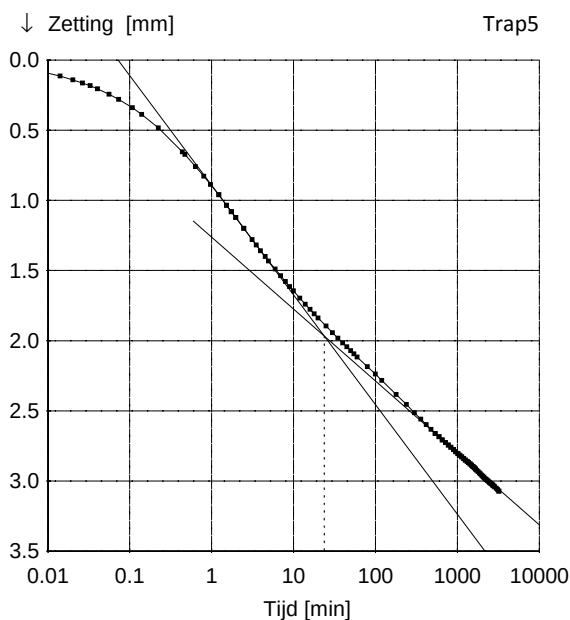
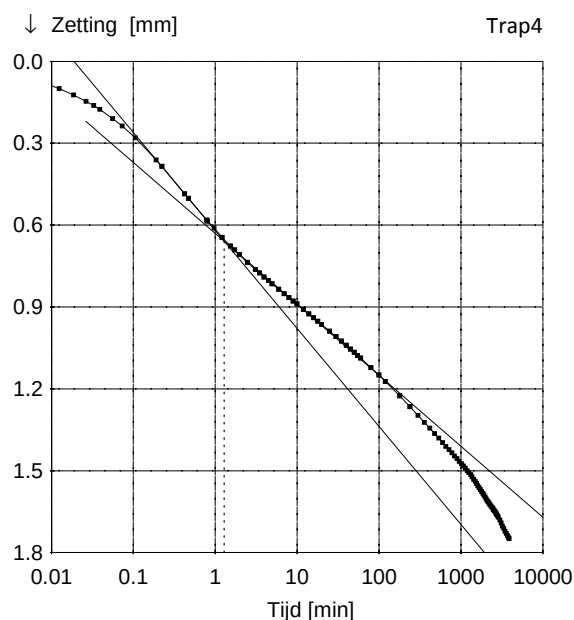
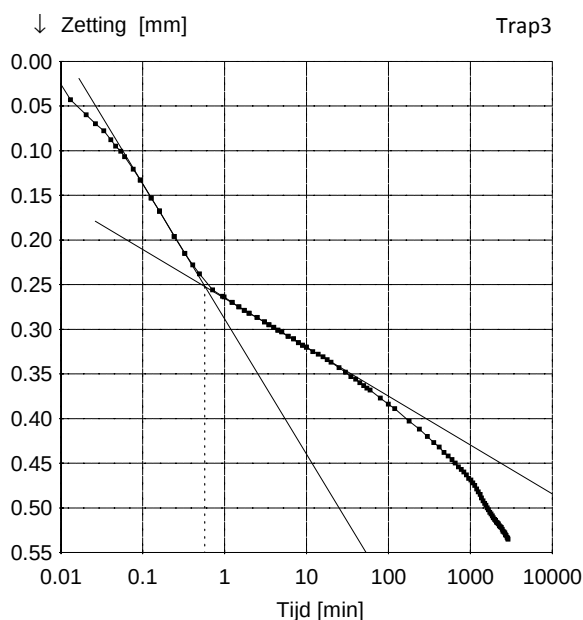
Boring	: B306	Startdatum	: 06-03-2017	Diepte	: -2.91 / -2.96 m t.o.v. NAP
Monster	: 1	Einddatum	: 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ	: 9.95 kN/m ³
Bus	: S146	Hoogte monster	: 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr}	: 1.21 kN/m ³
Apparaat	: 1	Zetting (24u)	: 0.146 mm	Watergehalte W	: 721 %
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 18.854 mm	Grondsoort	: Veen, mineraalarm, bruin

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	3	6	12	24	48	24	48
Δp [kN/m ²]	3	3	6	12	24	-24	24
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)			189.22	78.05	23.38		43.56
m_v [1/MPa]			2.21	2.89	3.22		0.72
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]			4096.38	2213.50	739.27		308.33
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)			240.90	95.88	9.02	35.64	38.94
C_α [10 ⁻³]			2.939	14.39	31.37	4.965	4.904



Boring : B306	Startdatum : 06-03-2017	Diepte : -2.91 / -2.96 m t.o.v. NAP
Monster : 1	Einddatum : 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ : 9.95 kN/m ³
Bus : S146	Hoogte monster : 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr} : 1.21 kN/m ³
Apparaat : 1	Zetting (24u) : 0.146 mm	Watergehalte W : 721 %
Soort monster : Ongeroid	h (24u) : 18.854 mm	Grondsoort : Veen, mineraalarm, bruin

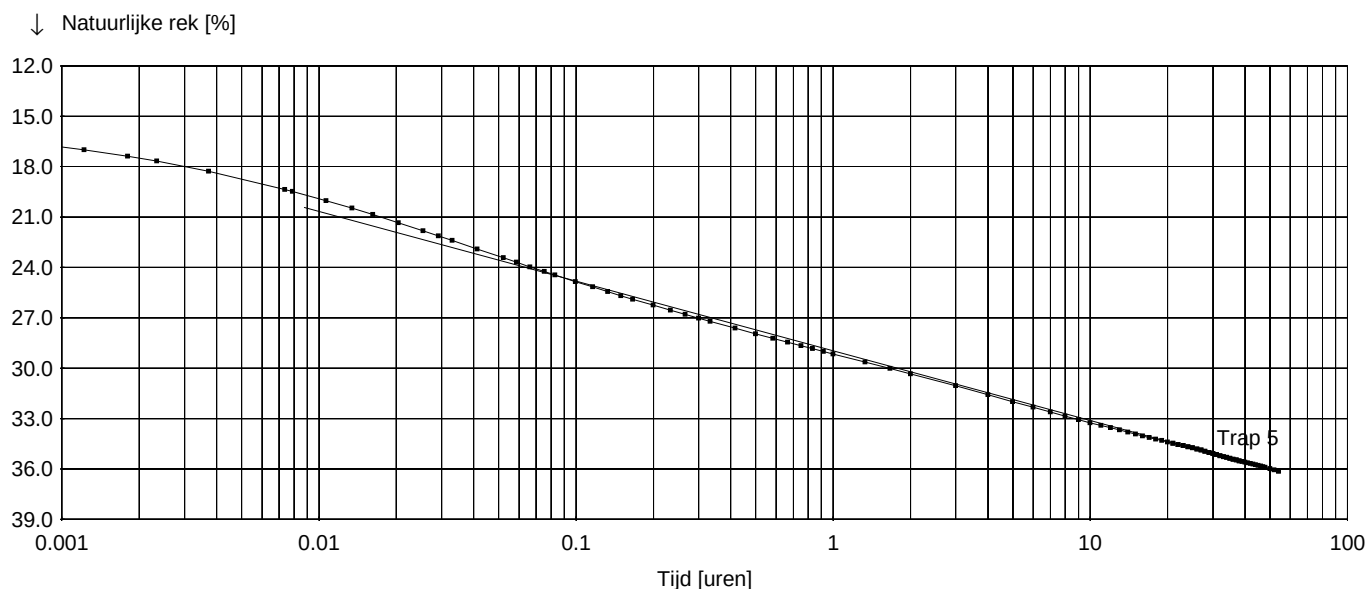
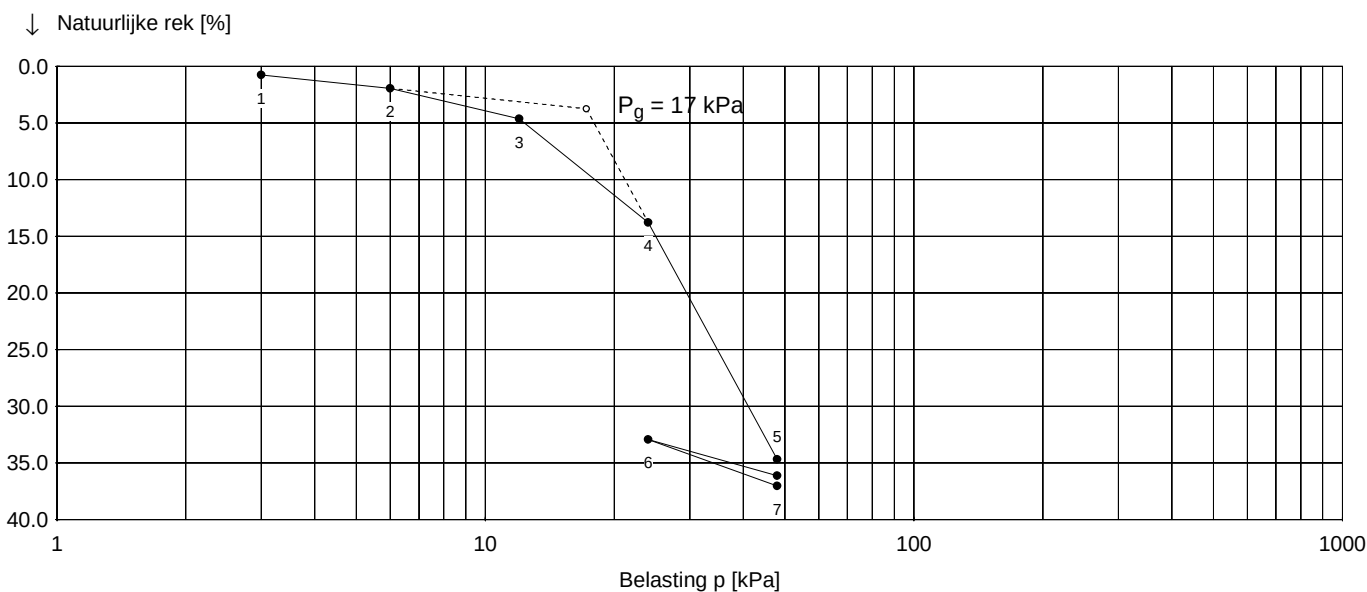
Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	3	6	12	24	48	24	48
Δp [kN/m ²]	3	3	6	12	24	-24	24
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)			189.22	78.05	23.38		43.56
m_v [1/MPa]			2.21	2.89	3.22		0.72
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]			4096.38	2213.50	739.27		308.33
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)			240.90	95.88	9.02	35.64	38.94
C_α [10 ⁻³]			2.939	14.39	31.37	4.965	4.904



Boring	: B306	Startdatum	: 06-03-2017	Diepte	: -2.91 / -2.96 m t.o.v. NAP
Monster	: 1	Einddatum	: 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ	: 9.95 kN/m ³
Bus	: S146	Hoogte monster	: 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr}	: 1.21 kN/m ³
Apparaat	: 1	Zetting (24u)	: 0.146 mm	Watergehalte W	: 721 %
Soort monster	: Ongerod	h (24u)	: 18.854 mm	Grondsoort	: Veen, mineraalarm, bruin

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	3	6	12	24	48	24	48
a, b	0.0170	0.0386	0.1277	0.2802	0.0463	0.0592	
c				0.0064	0.0180		0.0023

Grensspanning P_g =	17.2 kPa	a = 0.0592	b = 0.2802	c = 0.01802
		Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5



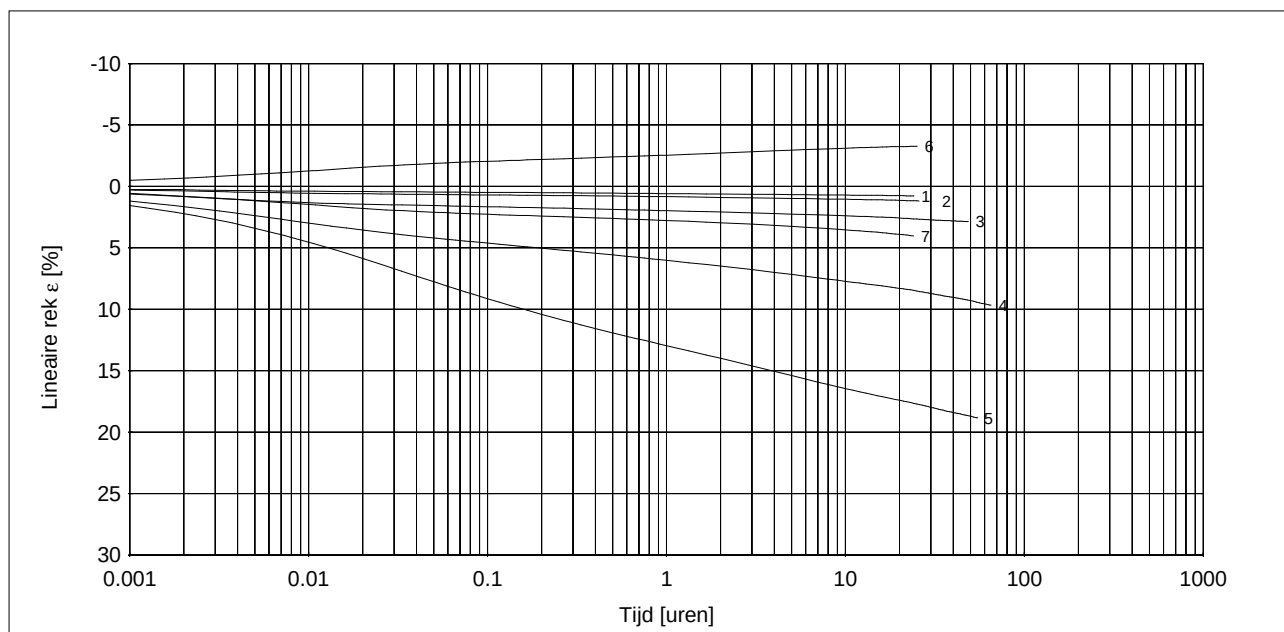
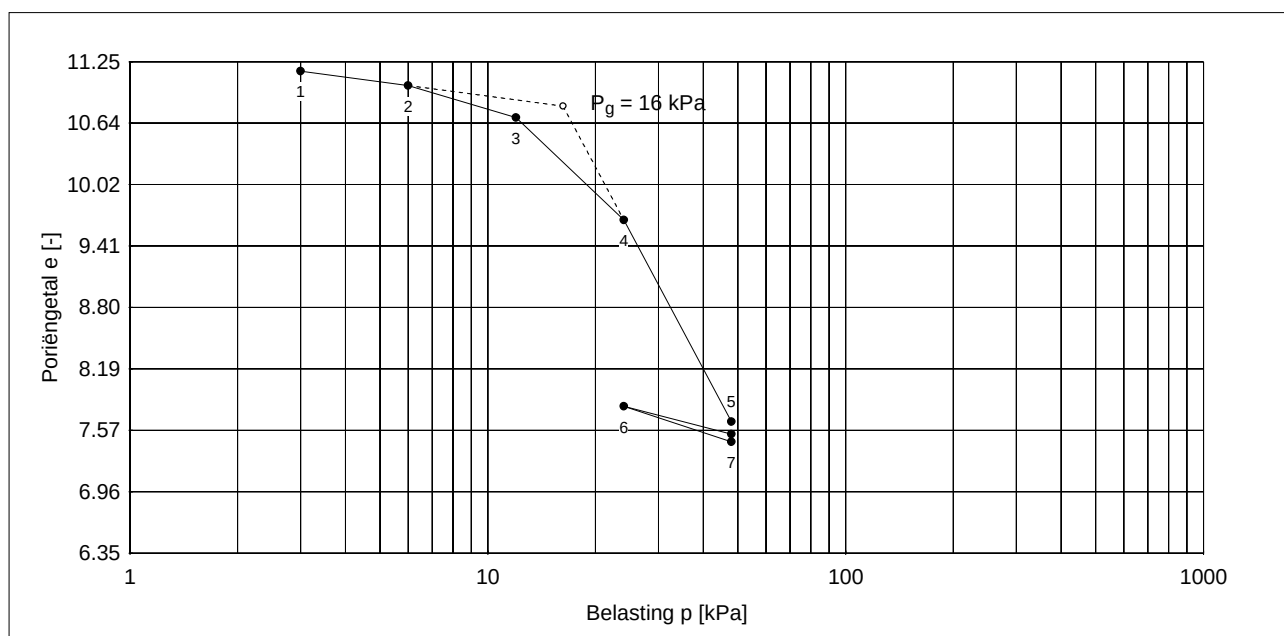
Boring : B306 Startdatum : 06-03-2017 Diepte : -2.91 / -2.96 m t.o.v. NAP
Monster : 1 Einddatum : 17-03-2017 Initieel vol.gew. γ : 9.95 kN/m³
Bus : S146 Hoogte monster : 19.00 mm Droog vol.gew. γ_{dr} : 1.21 kN/m³
Apparaat : 1 Zetting (24u) : 0.146 mm Watergehalte W : 721 %
Soort monster : Ongeroid e_0 : 11.25 Grondsoort : Veen, mineraalarm, bruin

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	3	6	12	24	48	24	48
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.473	1.054	3.281	6.166	0.925	1.178	
$C_{\alpha}^* = \Delta e / \Delta \log t$			0.0029	0.0144	0.0314	0.0050	0.0049

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

$C_r = 1.178$	$C_c = 6.166$	$C_{sw} = 0.925$
Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6

$C_{\alpha} = 0.0314$
Trap 5



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

Boring	: B306	Startdatum	: 06-03-2017	Diepte	: -2.91 / -2.96 m t.o.v. NAP
Monster	: 1	Einddatum	: 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ	: 9.95 kN/m ³
Bus	: S146	Hoogte monster	: 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr}	: 1.21 kN/m ³
Apparaat	: 1	Zetting (24u)	: 0.146 mm	Watergehalte W	: 721 %
Soort monster	: Ongeroid	e_0	: 11.25	Grondsoort	: Veen, mineraalarm, bruin

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	3	6	12	24	48	24	48
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.4733	1.0537	3.2812	6.1661	0.9252	1.1780	
$CR/RR/SR = C_x / (1 + e_0)$	0.0386	0.0860	0.2679	0.5034	0.0755	0.0962	
$C_\alpha = \Delta e / \Delta \log t$			0.0029	0.0144	0.0314	0.0050	0.0049
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5	6	7
C_p	61.8	27.5	8.6	4.5	24.0	24.7	
C_s	263.7	127.2	36.3	32.3	64.4	91.0	
C_{10^4}	31.9	14.7	4.4	2.9	9.6	11.8	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$c_v [10^{-8} m^2/s]$ (Taylor)			189.22	78.05	23.38		43.56
$m_v [1/MPa]$			2.21	2.89	3.22		0.72
$k_{10} [10^{-11} m/s]$			4096.38	2213.50	739.27		308.33
$c_v [10^{-8} m^2/s]$ (Casagrande)			240.90	95.88	9.02	35.64	38.94
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5	6	7
a, b	0.0170	0.0386	0.1277	0.2802	0.0463	0.0592	
c				0.0064	0.0180		0.0023

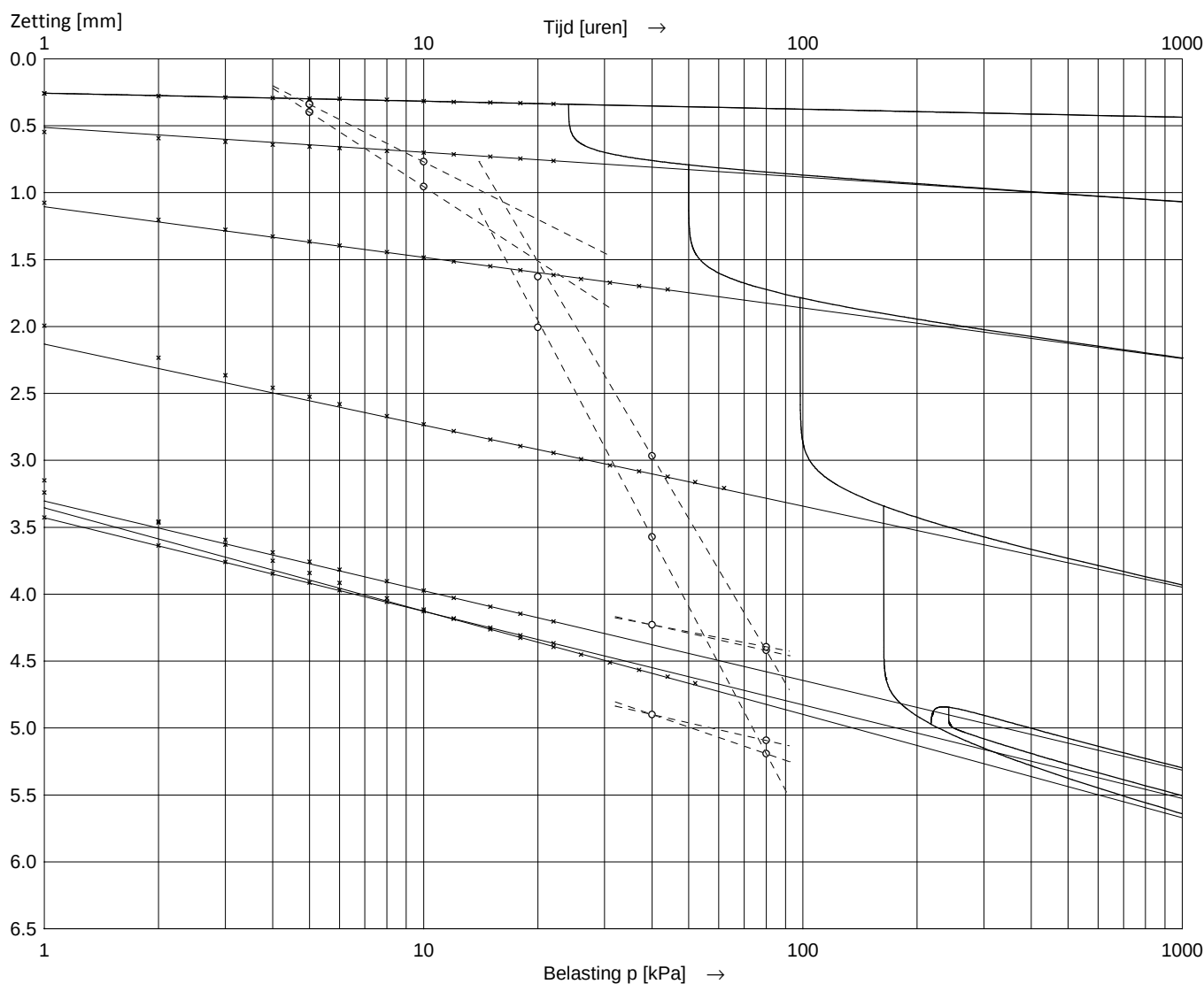
Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

NEN / Bjerrum	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6	Trap 5
$P_g = 16.2$	$C_r = 1.1780$ $RR = 0.0962$	$C_c = 6.1661$ $CR = 0.5034$	$C_{sw} = 0.9252$ $SR = 0.0755$	$C_\alpha = 0.0314$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6	Trap 6 - 7
$P_g = 15.6$	$C_p = 61.8$ $C_s = 263.7$ $C_{10^4} = 31.9$	$C_p' = 4.5$ $C_s' = 32.3$ $C_{10^4}' = 2.9$	$A_p = 24.0$ $A_s = 64.4$ $A_{10^4} = 9.6$	$C_{p(r)} = 24.7$ $C_{s(r)} = 91.0$ $C_{10^4(r)} = 11.8$
Isotachen	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5	
$P_g = 17.2$	a = 0.0592	b = 0.2802	c = 0.0180	

Boring	: B306	Startdatum	: 06-03-2017	Diepte	: -4.81 / -4.86 m t.o.v. NAP
Monster	: 3	Einddatum	: 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ	: 12.96 kN/m ³
Bus	: 2251	Hoogte monster	: 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr}	: 5.41 kN/m ³
Apparaat	: 7	Zetting (24u)	: 0.340 mm	Watergehalte W	: 139 %
Soort monster	: Ongeroerd	h (24u)	: 18.660 mm	Grondsoort	: Klei, sterk siltig, matig humeus, grijs

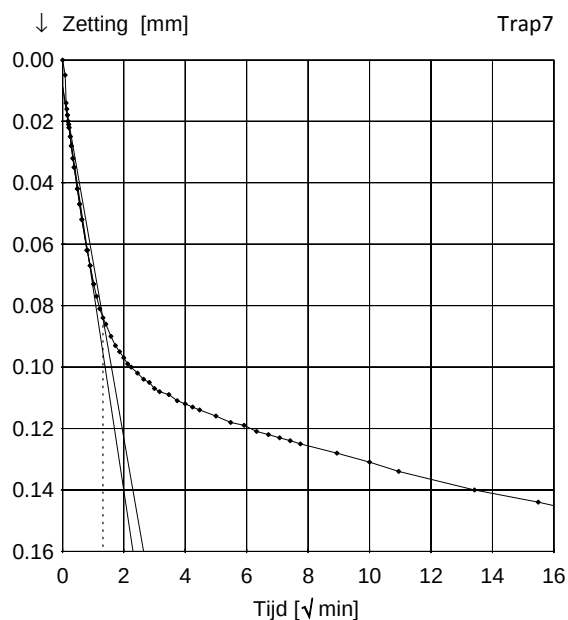
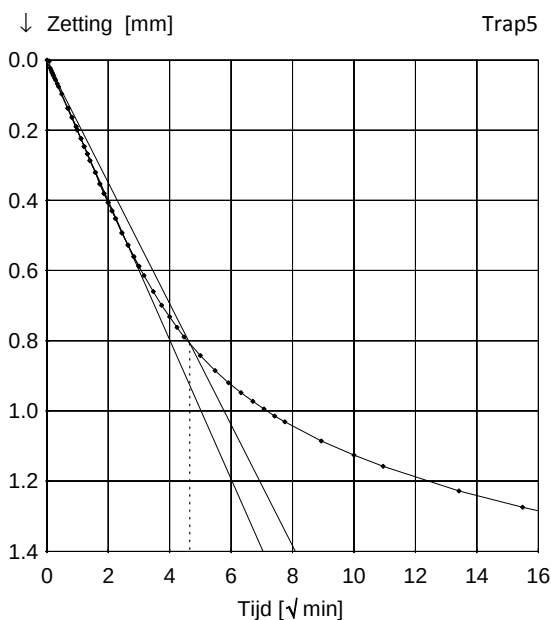
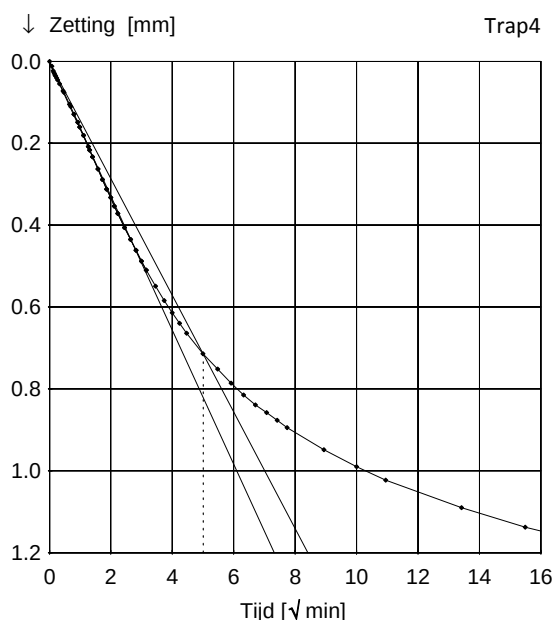
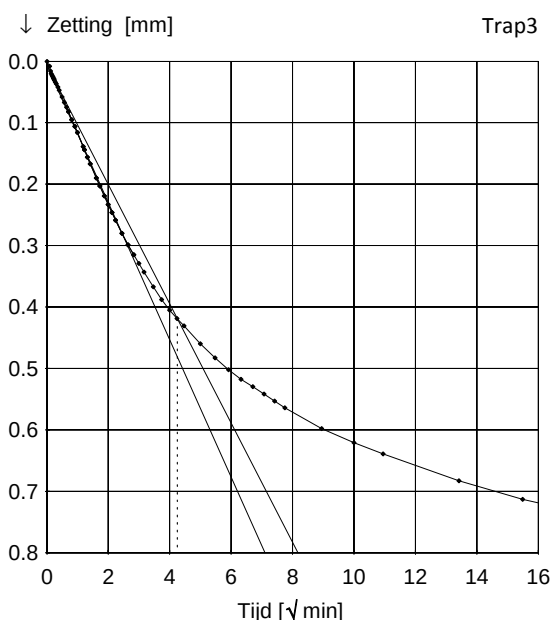
Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	5	10	20	40	80	40	80
C _p	30.0	15.0	9.6	8.9	67.5	78.5	
C _s	102.8	66.7	56.7	77.5	127.4	440.0	
C _{10⁴}	13.8	7.9	5.7	6.1	21.6	45.8	

Grensspanning p _g	Voor p _g	Na p _g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
16 [kN/m ²]	C _p = 30.0	C _p ' = 8.9	C _p = 67.5	C _p = 78.5		
	C _s = 102.8	C _s ' = 77.5	C _s = 127.4	C _s = 440.0		
	C _{10⁴} = 13.8	C _{10⁴} ' = 6.1	C _{10⁴} = 21.6	C _{10⁴} = 45.8		



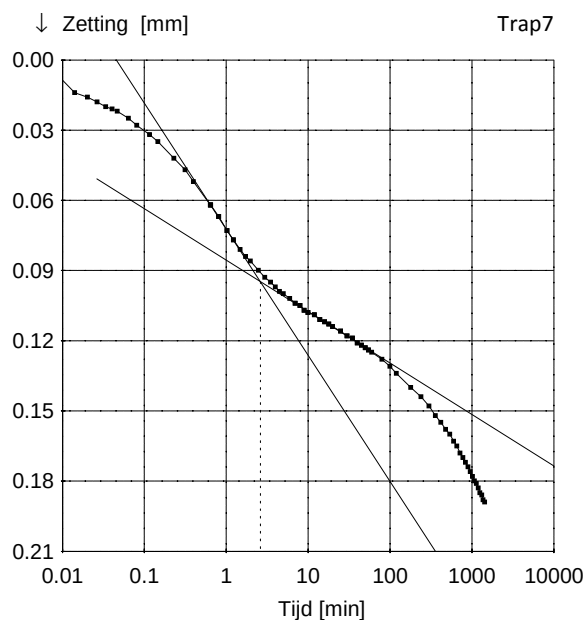
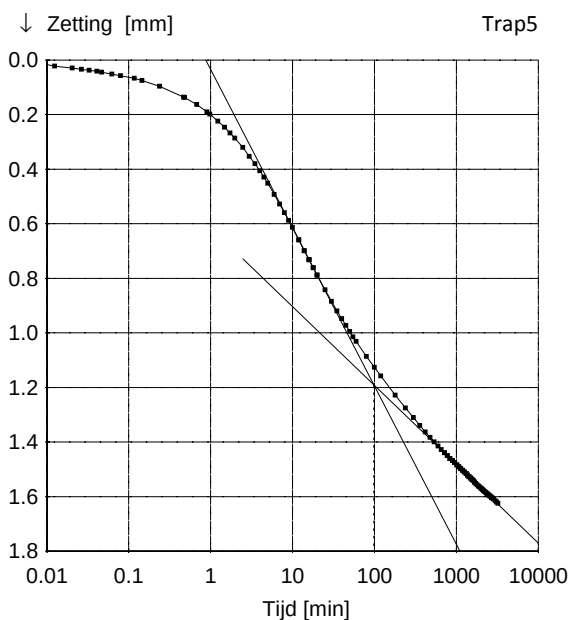
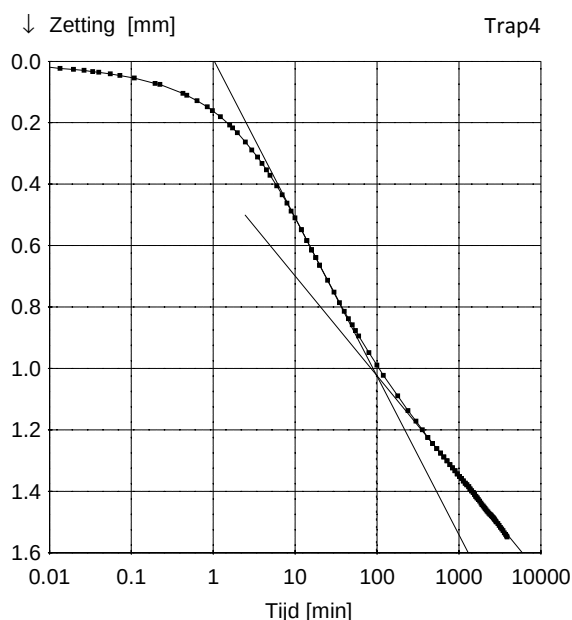
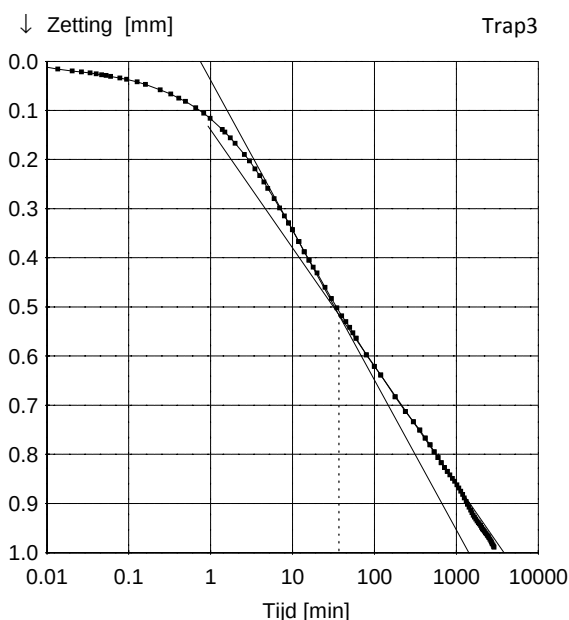
Boring : B306	Startdatum : 06-03-2017	Diepte : -4.81 / -4.86 m t.o.v. NAP
Monster : 3	Einddatum : 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ : 12.96 kN/m ³
Bus : 2251	Hoogte monster : 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr} : 5.41 kN/m ³
Apparaat : 7	Zetting (24u) : 0.340 mm	Watergehalte W : 139 %
Soort monster : Ongeroid	h (24u) : 18.660 mm	Grondsoort : Klei, sterk siltig, matig humeus, grijs

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	5	10	20	40	80	40	80
Δp [kN/m ²]	5	5	10	20	40	-40	40
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)			4.68	2.89	2.72		30.54
m_v [1/MPa]			2.52	2.30	1.42		0.15
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]			115.44	65.27	37.94		44.27
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)			3.79	1.70	1.51	13.66	29.85
C_α [10 ⁻³]			13.18	18.86	18.43	0.3425	1.552



Boring : B306	Startdatum : 06-03-2017	Diepte : -4.81 / -4.86 m t.o.v. NAP
Monster : 3	Einddatum : 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ : 12.96 kN/m ³
Bus : 2251	Hoogte monster : 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr} : 5.41 kN/m ³
Apparaat : 7	Zetting (24u) : 0.340 mm	Watergehalte W : 139 %
Soort monster : Ongeroerd	h (24u) : 18.660 mm	Grondsoort : Klei, sterk siltig, matig humeus, grijs

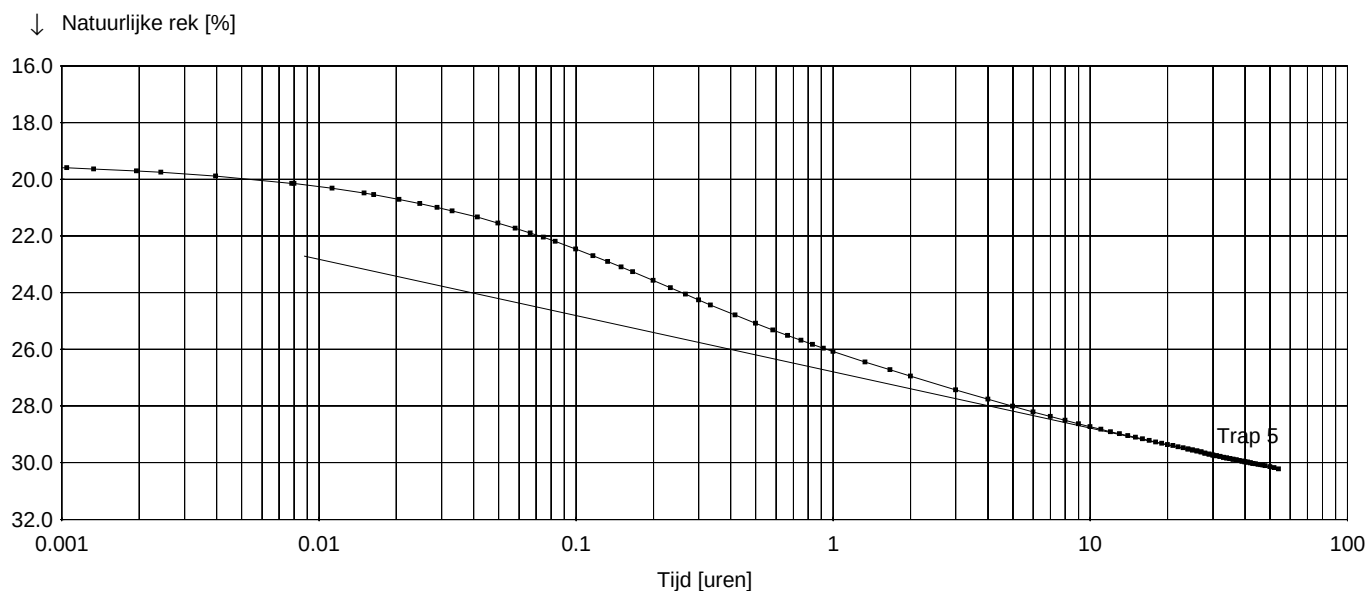
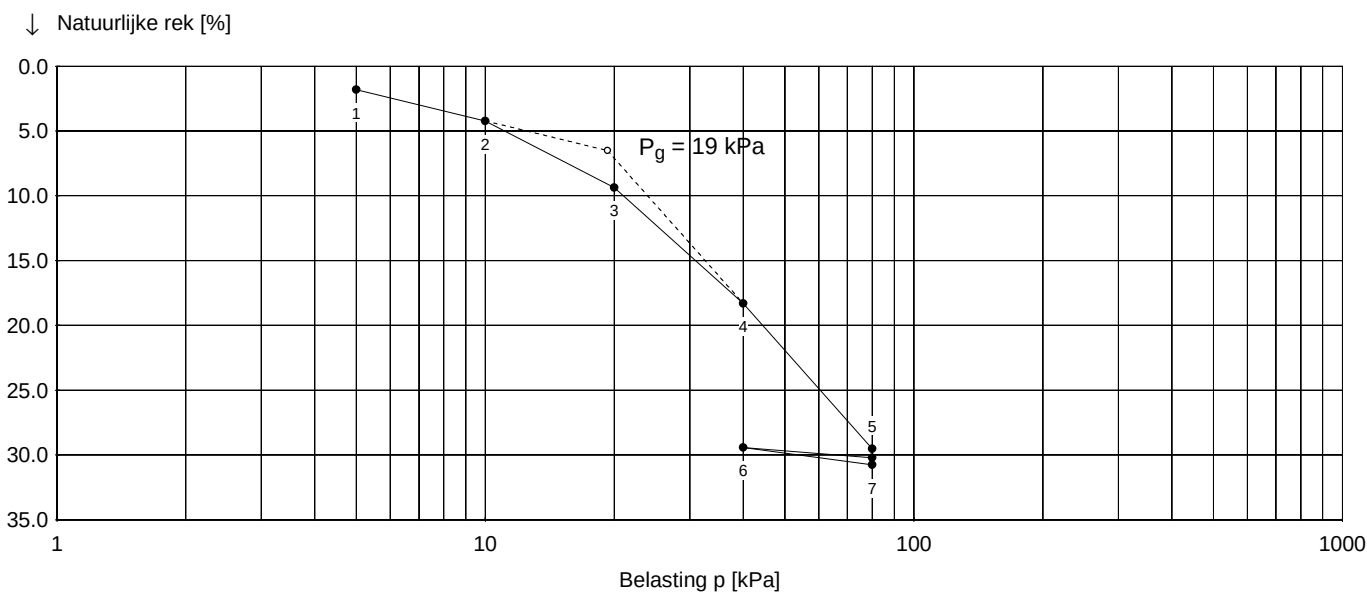
Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	5	10	20	40	80	40	80
Δp [kN/m ²]	5	5	10	20	40	-40	40
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)			4.68	2.89	2.72		30.54
m_v [1/MPa]			2.52	2.30	1.42		0.15
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]			115.44	65.27	37.94		44.27
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)			3.79	1.70	1.51	13.66	29.85
C_α [10 ⁻³]			13.18	18.86	18.43	0.3425	1.552



Boring	: B306	Startdatum	: 06-03-2017	Diepte	: -4.81 / -4.86 m t.o.v. NAP
Monster	: 3	Einddatum	: 17-03-2017	Initieel vol.gew.	γ : 12.96 kN/m ³
Bus	: 2251	Hoogte monster	: 19.00 mm	Droog vol.gew.	γ_{dr} : 5.41 kN/m ³
Apparaat	: 7	Zetting (24u)	: 0.340 mm	Watergehalte	W : 139 %
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 18.660 mm	Grondsoort	: Klei, sterk siltig, matig humeus, grijs

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	5	10	20	40	80	40	80
a, b	0.0348	0.0738	0.1223	0.1479	0.0115	0.0194	
c				0.0094	0.0086		0.0007

Grensspanning P_g =	19.3kPa	a = 0.0194	b = 0.1479	c = 0.00861
		Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5



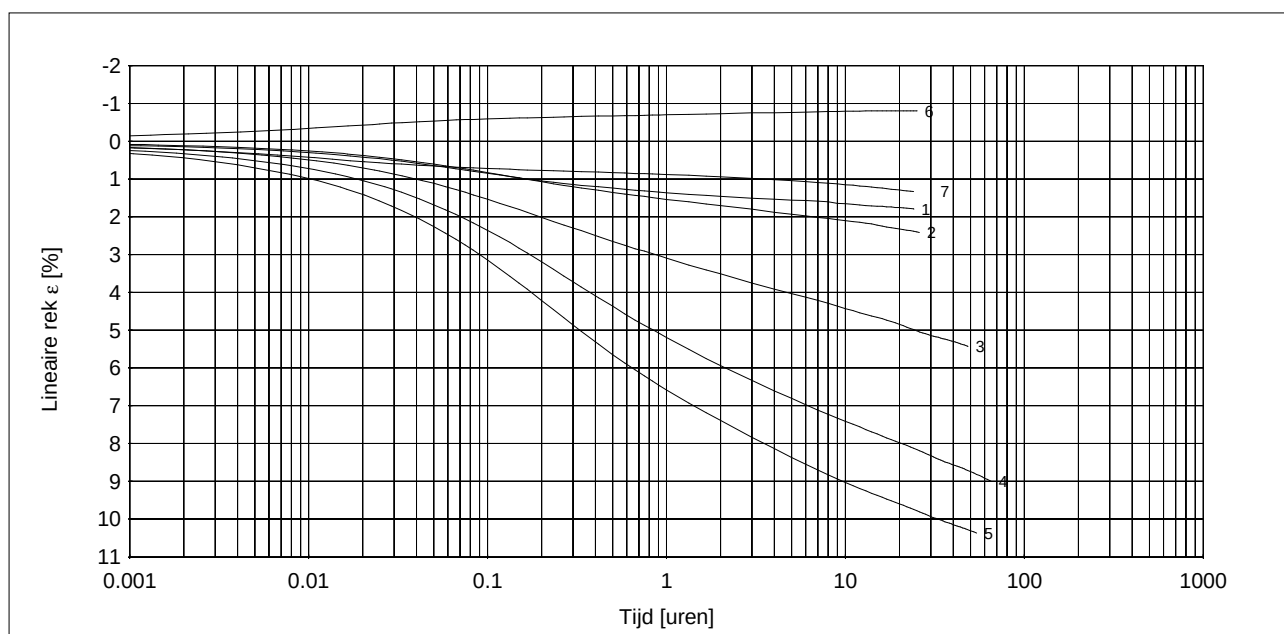
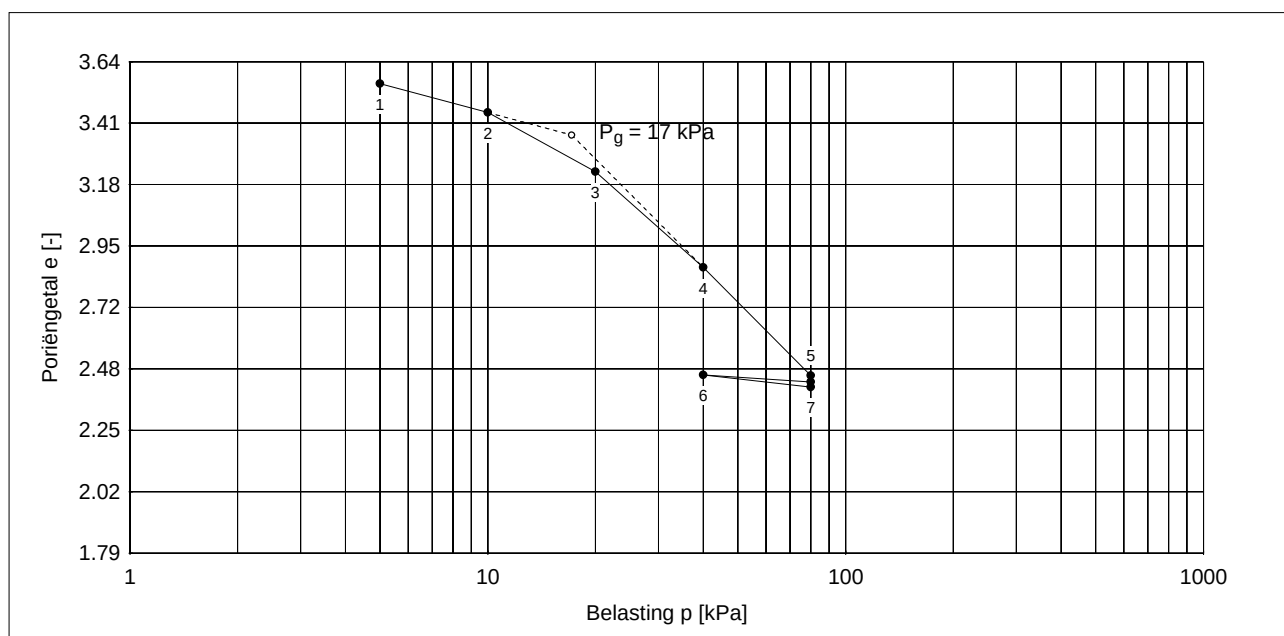
Boring	: B306	Startdatum	: 06-03-2017	Diepte	: -4.81 / -4.86 m t.o.v. NAP
Monster	: 3	Einddatum	: 17-03-2017	Initieel vol.gew.	γ : 12.96 kN/m ³
Bus	: 2251	Hoogte monster	: 19.00 mm	Droog vol.gew.	γ_{dr} : 5.41 kN/m ³
Apparaat	: 7	Zetting (24u)	: 0.340 mm	Watergehalte	W : 139 %
Soort monster	: Ongeroid	e_0	: 3.64	Grondsoort	: Klei, sterk siltig, matig humeus, grijs

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	5	10	20	40	80	40	80
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.361	0.737	1.136	1.240	0.091	0.153	
$C_{\alpha}^* = \Delta e / \Delta \log t$			0.0132	0.0189	0.0184	0.0003	0.0016

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

$C_r = 0.153$	$C_c = 1.240$	$C_{sw} = 0.091$
Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6

$C_{\alpha} = 0.0184$
Trap 5



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

Boring	: B306	Startdatum	: 06-03-2017	Diepte	: -4.81 / -4.86 m t.o.v. NAP
Monster	: 3	Einddatum	: 17-03-2017	Initieel vol.gew.	γ : 12.96 kN/m ³
Bus	: 2251	Hoogte monster	: 19.00 mm	Droog vol.gew.	γ_{dr} : 5.41 kN/m ³
Apparaat	: 7	Zetting (24u)	: 0.340 mm	Watergehalte	W : 139 %
Soort monster	: Ongeroerd	e_0	: 3.64	Grondsoort	: Klei, sterk siltig, matig humeus, grijs

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	5	10	20	40	80	40	80
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.3613	0.7372	1.1359	1.2398	0.0909	0.1535	
$CR/RR/SR = C_x / (1 + e_0)$	0.0778	0.1588	0.2446	0.2670	0.0196	0.0330	
$C_\alpha = \Delta e / \Delta \log t$			0.0132	0.0189	0.0184	0.0003	0.0016
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5	6	7
C_p	30.0	15.0	9.6	8.9	67.5	78.5	
C_s	102.8	66.7	56.7	77.5	127.4	440.0	
C_{10^4}	13.8	7.9	5.7	6.1	21.6	45.8	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5	6	7
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (Taylor)			4.68	2.89	2.72		30.54
m_v [1/MPa]			2.52	2.30	1.42		0.15
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]			115.44	65.27	37.94		44.27
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (Casagrande)			3.79	1.70	1.51	13.66	29.85
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5	6	7
a, b	0.0348	0.0738	0.1223	0.1479	0.0115	0.0194	
c				0.0094	0.0086		0.0007

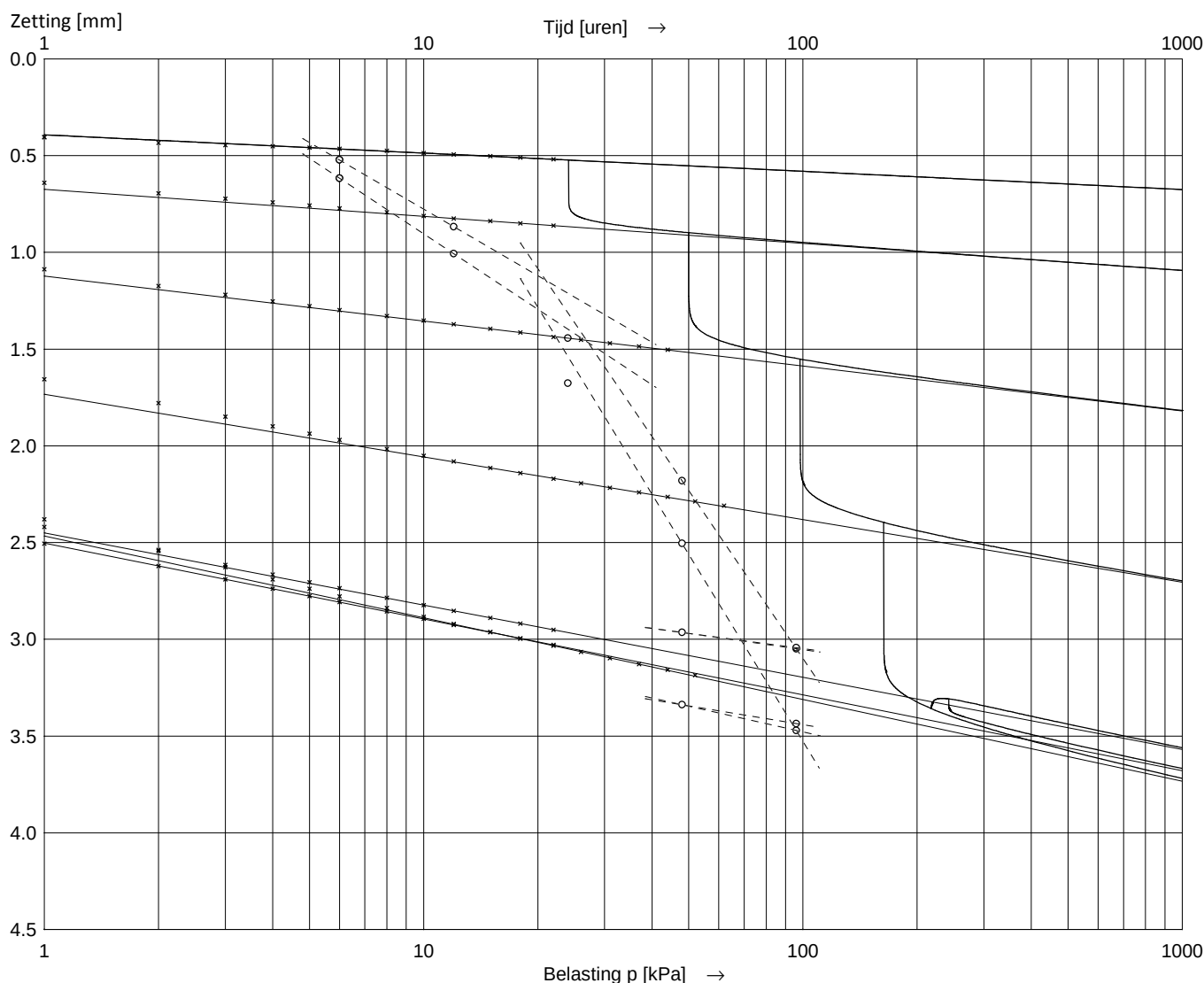
Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

NEN / Bjerrum	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6	Trap 5
$P_g = 17.2$	$C_r = 0.1535$ $RR = 0.0330$	$C_c = 1.2398$ $CR = 0.2670$	$C_{sw} = 0.0909$ $SR = 0.0196$	$C_\alpha = 0.0184$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6	Trap 6 - 7
$P_g = 15.5$	$C_p = 30.0$ $C_s = 102.8$ $C_{10^4} = 13.8$	$C_p' = 8.9$ $C_s' = 77.5$ $C_{10^4}' = 6.1$	$A_p = 67.5$ $A_s = 127.4$ $A_{10^4} = 21.6$	$C_{p(r)} = 78.5$ $C_{s(r)} = 440.0$ $C_{10^4(r)} = 45.8$
Isotachen	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5	
$P_g = 19.3$	a = 0.0194	b = 0.1479	c = 0.0086	

Boring : B306 Startdatum : 06-03-2017 Diepte : -6.25 / -6.30 m t.o.v. NAP
 Monster : 4 Einddatum : 17-03-2017 Initieel vol.gew. γ : 15.27 kN/m³
 Bus : 2490A Hoogte monster : 19.00 mm Droog vol.gew. γ_{dr} : 8.63 kN/m³
 Apparaat : 8 Zetting (24u) : 0.522 mm Watergehalte W : 77 %
 Soort monster : Ongeroerd h (24u) : 18.478 mm Grondsoort : Klei, matig zandig (zeer fijn), zwak humeus, grijs

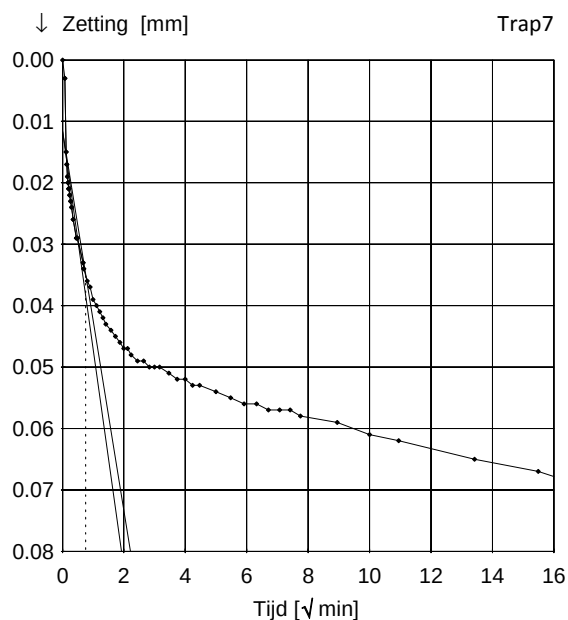
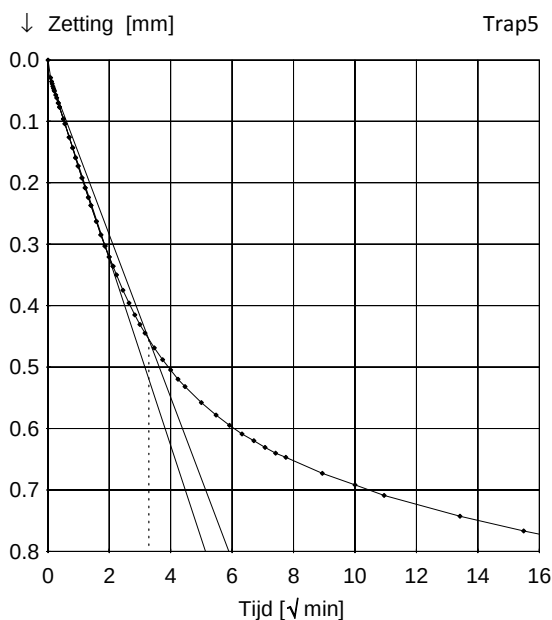
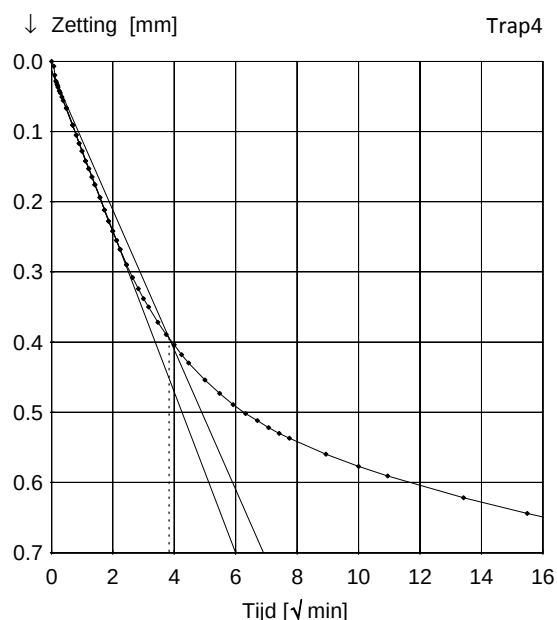
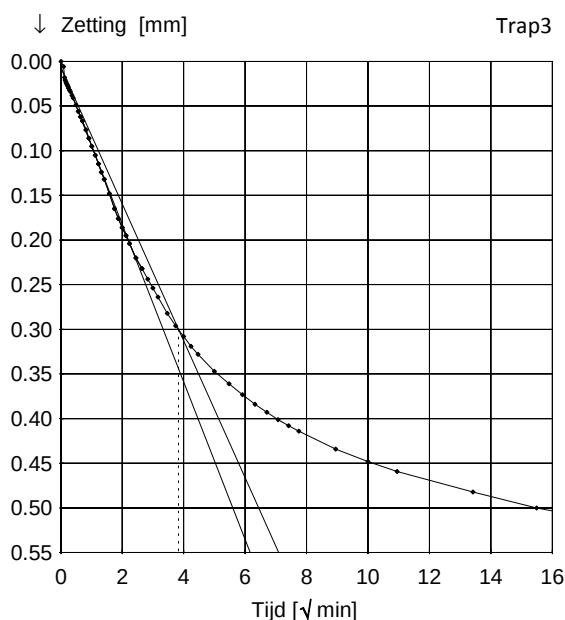
Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	6	12	24	48	96	48	96
C _p	37.0	22.1	17.3	14.7	151.6	161.7	
C _s	278.3	137.8	140.0	129.4	260.2	670.5	
C _{10⁴}	24.2	13.5	11.6	10.1	45.5	82.3	

Grensspanning p _g	Voor p _g	Na p _g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
21 [kN/m ²]	C _p = 37.0 C _s = 278.3 C _{10⁴} = 24.2	C _p ' = 14.7 C _s ' = 129.4 C _{10⁴} ' = 10.1	C _p = 151.6 C _s = 260.2 C _{10⁴} = 45.5	C _p = 161.7 C _s = 670.5 C _{10⁴} = 82.3		



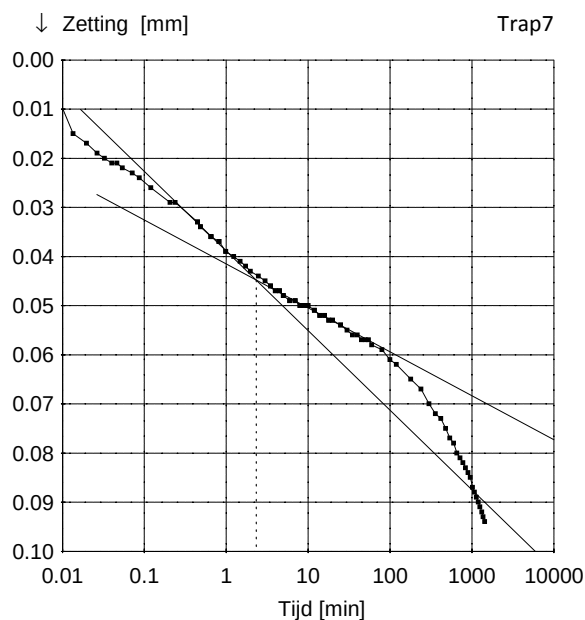
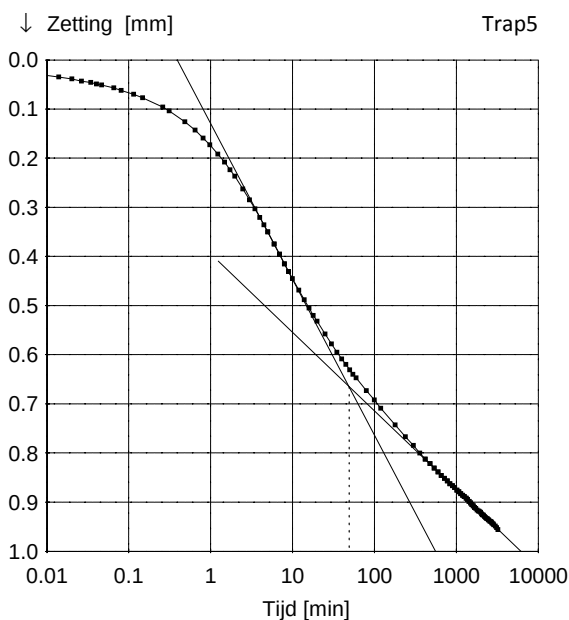
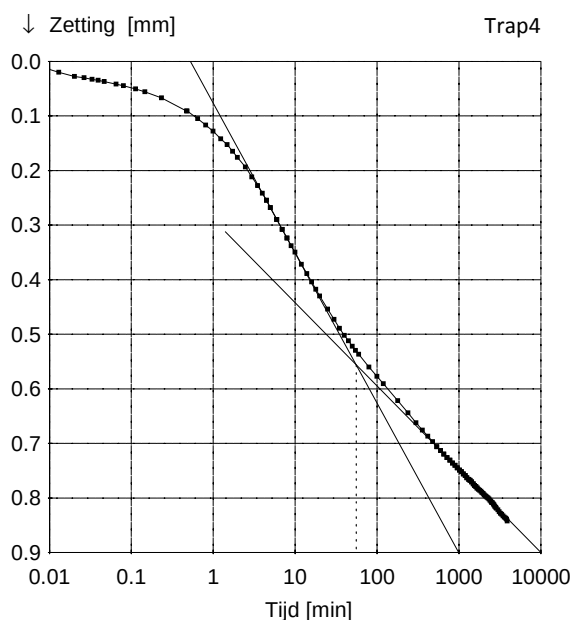
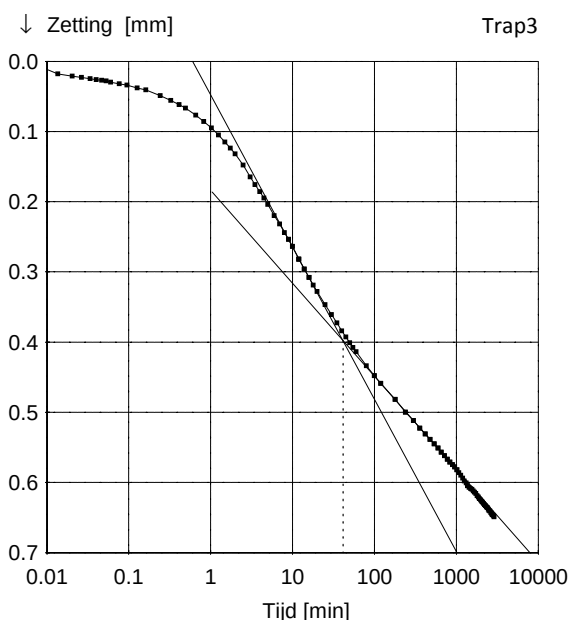
Boring : B306	Startdatum : 06-03-2017	Diepte : -6.25 / -6.30 m t.o.v. NAP
Monster : 4	Einddatum : 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ : 15.27 kN/m ³
Bus : 2490A	Hoogte monster : 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr} : 8.63 kN/m ³
Apparaat : 8	Zetting (24u) : 0.522 mm	Watergehalte W : 77 %
Soort monster : Ongeroid	h (24u) : 18.478 mm	Grondsoort : Klei, matig zandig (zeer fijn), zwak humeus, grijs

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	6	12	24	48	96	48	96
Δp [kN/m ²]	6	6	12	24	48	-48	48
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)			5.76	5.29	6.43		113.11
m_v [1/MPa]			1.50	1.01	0.61		0.03
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]			84.82	52.53	38.26		38.50
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)			4.12	3.16	3.49	79.03	56.08
C_α [10 ⁻³]			7.310	8.744	9.622	0.2779	0.5699



Boring : B306	Startdatum : 06-03-2017	Diepte : -6.25 / -6.30 m t.o.v. NAP
Monster : 4	Einddatum : 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ : 15.27 kN/m ³
Bus : 2490A	Hoogte monster : 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr} : 8.63 kN/m ³
Apparaat : 8	Zetting (24u) : 0.522 mm	Watergehalte W : 77 %
Soort monster : Ongeroid	h (24u) : 18.478 mm	Grondsoort : Klei, matig zandig (zeer fijn), zwak humeus, grijs

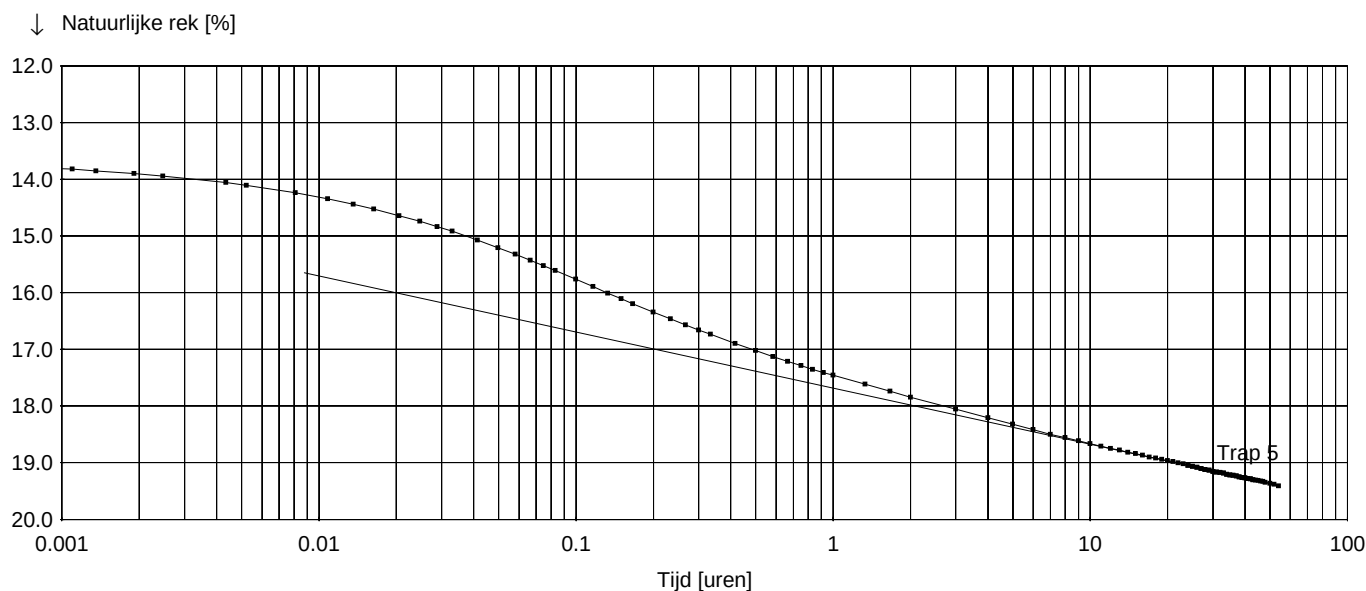
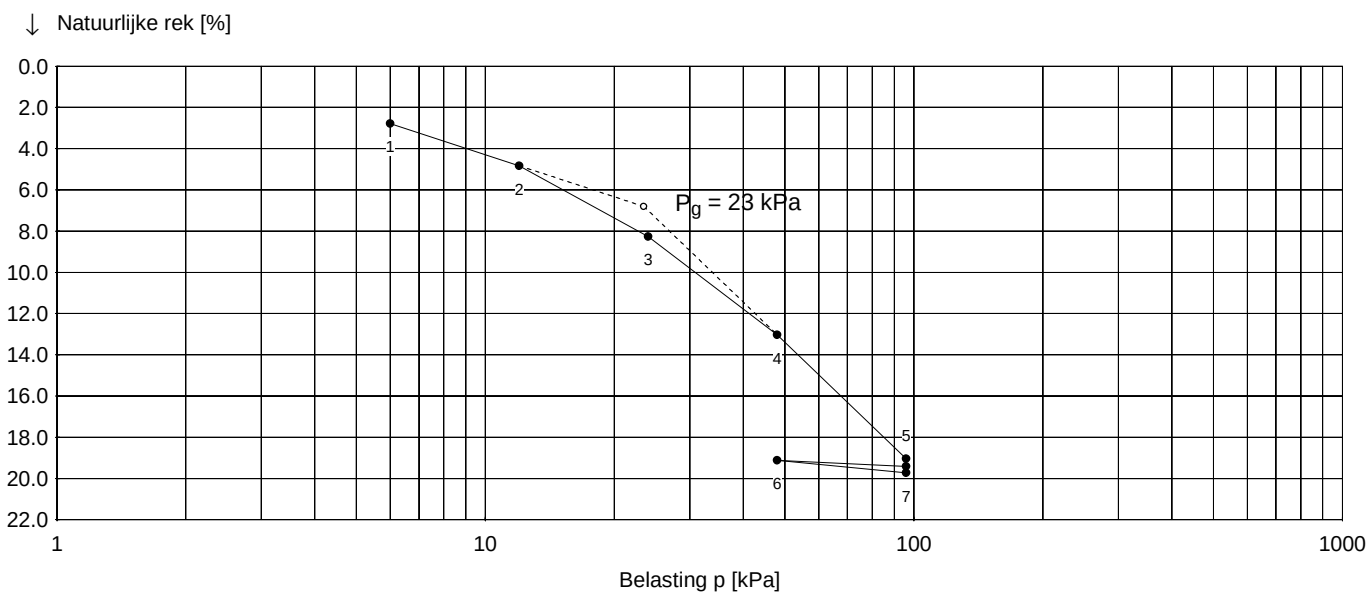
Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	6	12	24	48	96	48	96
Δp [kN/m ²]	6	6	12	24	48	-48	48
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)			5.76	5.29	6.43		113.11
m_v [1/MPa]			1.50	1.01	0.61		0.03
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]			84.82	52.53	38.26		38.50
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)			4.12	3.16	3.49	79.03	56.08
C_α [10 ⁻³]			7.310	8.744	9.622	0.2779	0.5699



Boring : B306 Startdatum : 06-03-2017 Diepte : -6.25 / -6.30 m t.o.v. NAP
Monster : 4 Einddatum : 17-03-2017 Initieel vol.gew. γ : 15.27 kN/m³
Bus : 2490A Hoogte monster : 19.00 mm Droog vol.gew. γ_{dr} : 8.63 kN/m³
Apparaat : 8 Zetting (24u) : 0.522 mm Watergehalte W : 77 %
Soort monster : Ongerodert h (24u) : 18.478 mm Grondsoort : Klei, matig zandig (zeer fijn), zwak humeus, grijs

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	6	12	24	48	96	48	96
a, b	0.0295	0.0492	0.0652	0.0803	0.0041	0.0087	
c				0.0038	0.0043		0.0003

Grensspanning P_g =	23.4kPa	a = 0.0087	b = 0.0803	c = 0.00430
		Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5



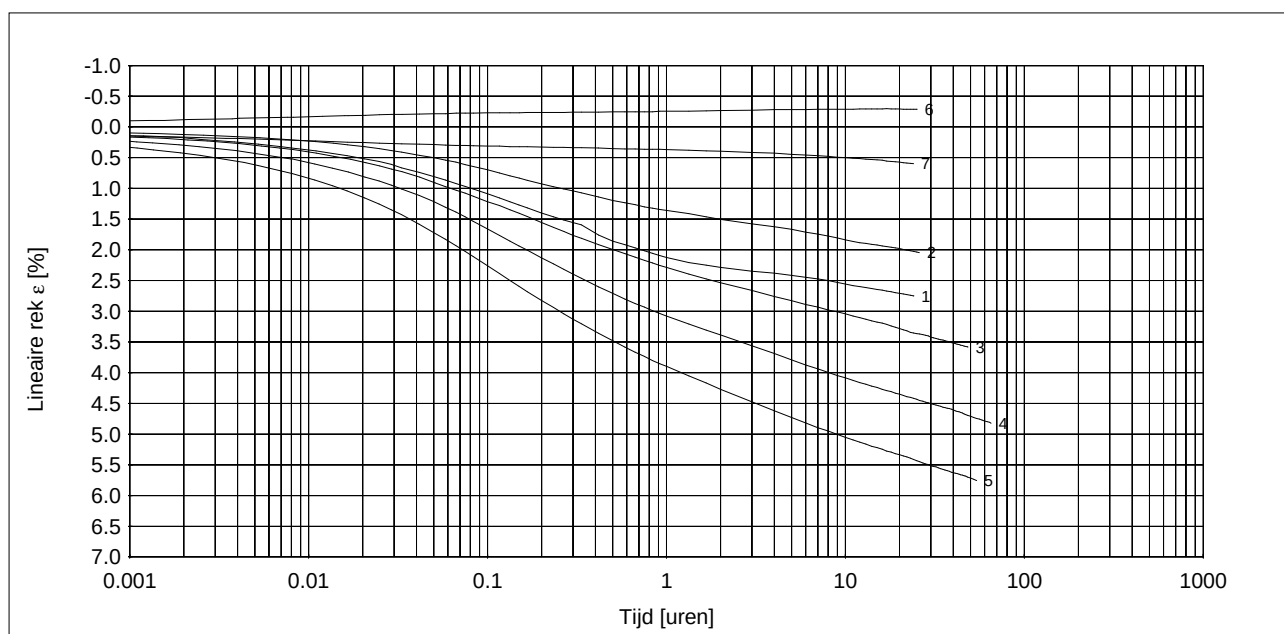
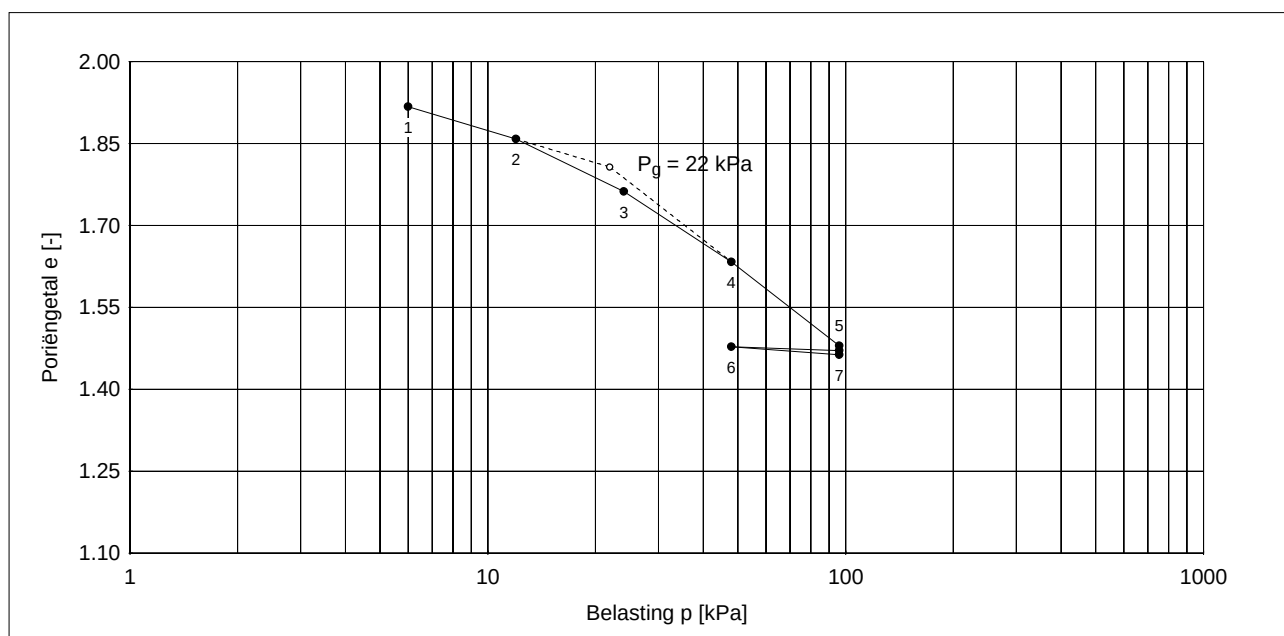
Boring	: B306	Startdatum	: 06-03-2017	Diepte	: -6.25 / -6.30 m t.o.v. NAP
Monster	: 4	Einddatum	: 17-03-2017	Initieel vol.gew.	γ : 15.27 kN/m ³
Bus	: 2490A	Hoogte monster	: 19.00 mm	Droog vol.gew.	γ_{dr} : 8.63 kN/m ³
Apparaat	: 8	Zetting (24u)	: 0.522 mm	Watergehalte	W : 77 %
Soort monster	: Ongeroid	e_0	: 2.00	Grondsoort : Klei, matig zandig (zeer fijn), zwak humeus, grijs	

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	6	12	24	48	96	48	96
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.196	0.318	0.404	0.471	0.024	0.049	
$C_{\alpha}^* = \Delta \epsilon / \Delta \log t$			0.0073	0.0087	0.0096	0.0003	0.0006

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

$C_r = 0.049$	$C_c = 0.471$	$C_{sw} = 0.024$
Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6

$C_{\alpha} = 0.0096$
Trap 5



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

Boring	: B306	Startdatum	: 06-03-2017	Diepte	: -6.25 / -6.30 m t.o.v. NAP
Monster	: 4	Einddatum	: 17-03-2017	Initieel vol.gew.	γ : 15.27 kN/m ³
Bus	: 2490A	Hoogte monster	: 19.00 mm	Droog vol.gew.	γ_{dr} : 8.63 kN/m ³
Apparaat	: 8	Zetting (24u)	: 0.522 mm	Watergehalte	W : 77 %
Soort monster	: Ongeroerd	e_0	: 2.00	Grondsoort : Klei, matig zandig (zeer fijn), zwak humeus, grijs	

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	6	12	24	48	96	48	96
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.1959	0.3179	0.4038	0.4708	0.0236	0.0492	
$CR/RR/SR = C_x / (1 + e_0)$	0.0654	0.1061	0.1348	0.1572	0.0079	0.0164	
$C_\alpha = \Delta e / \Delta \log t$			0.0073	0.0087	0.0096	0.0003	0.0006
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5	6	7
C_p	37.0	22.1	17.3	14.7	151.6	161.7	
C_s	278.3	137.8	140.0	129.4	260.2	670.5	
C_{10^4}	24.2	13.5	11.6	10.1	45.5	82.3	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5	6	7
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (Taylor)			5.76	5.29	6.43		113.11
m_v [1/MPa]			1.50	1.01	0.61		0.03
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]			84.82	52.53	38.26		38.50
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (Casagrande)			4.12	3.16	3.49	79.03	56.08
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5	6	7
a, b	0.0295	0.0492	0.0652	0.0803	0.0041	0.0087	
c				0.0038	0.0043		0.0003

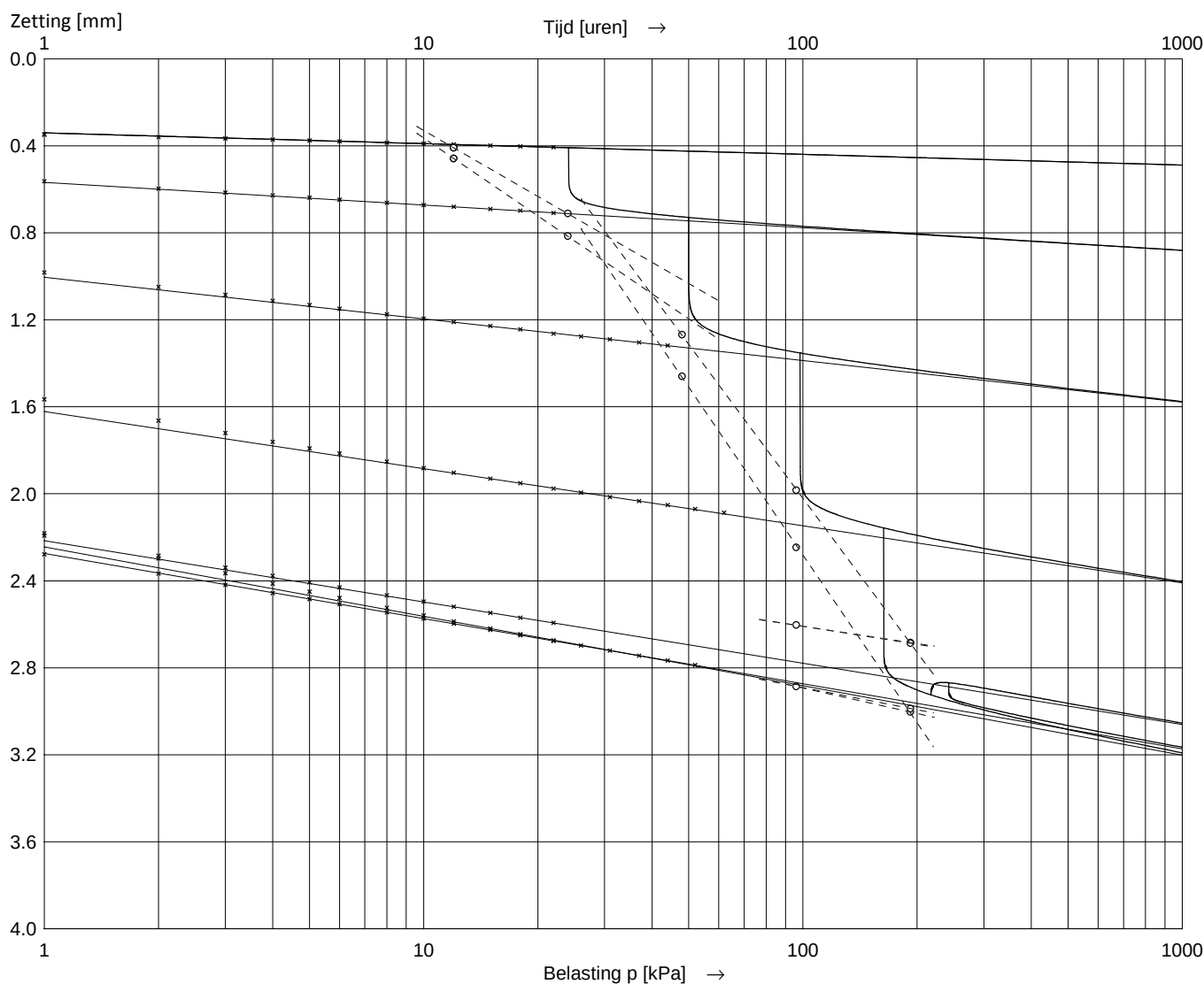
Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

NEN / Bjerrum	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6	Trap 5
$P_g = 22.0$	$C_r = 0.0492$ $RR = 0.0164$	$C_c = 0.4708$ $CR = 0.1572$	$C_{sw} = 0.0236$ $SR = 0.0079$	$C_\alpha = 0.0096$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6	Trap 6 - 7
$P_g = 20.7$	$C_p = 37.0$ $C_s = 278.3$ $C_{10^4} = 24.2$	$C_p' = 14.7$ $C_s' = 129.4$ $C_{10^4}' = 10.1$	$A_p = 151.6$ $A_s = 260.2$ $A_{10^4} = 45.5$	$C_{p(r)} = 161.7$ $C_{s(r)} = 670.5$ $C_{10^4(r)} = 82.3$
Isotachen	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5	
$P_g = 23.4$	a = 0.0087	b = 0.0803	c = 0.0043	

Boring : B306 Startdatum : 06-03-2017 Diepte : -9.31 / -9.36 m t.o.v. NAP
Monster : 6 Einddatum : 17-03-2017 Initieel vol.gew. γ : 16.51 kN/m³
Bus : 10579 Hoogte monster : 19.00 mm Droog vol.gew. γ_{dr} : 10.99 kN/m³
Apparaat : 9 Zetting (24u) : 0.410 mm Watergehalte W : 50 %
Soort monster : Ongeroerd h (24u) : 18.590 mm Grondsoort : Klei, sterk zandig (zeer fijn), grijs

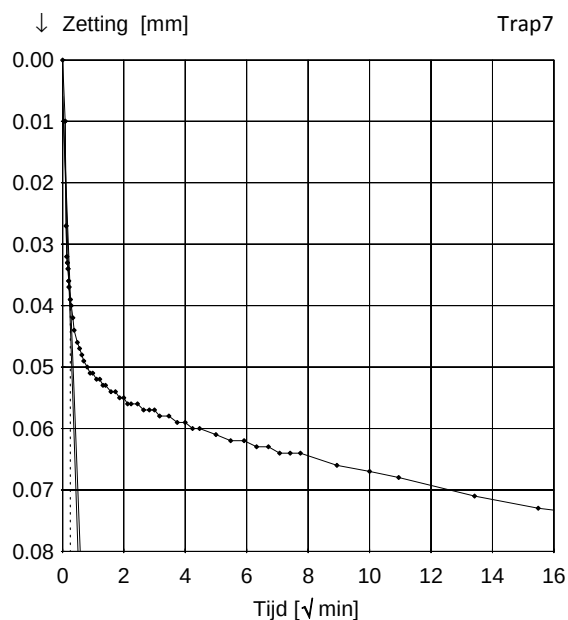
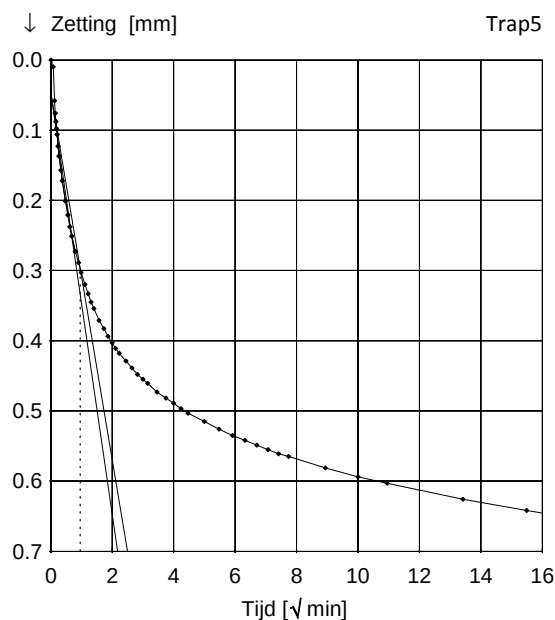
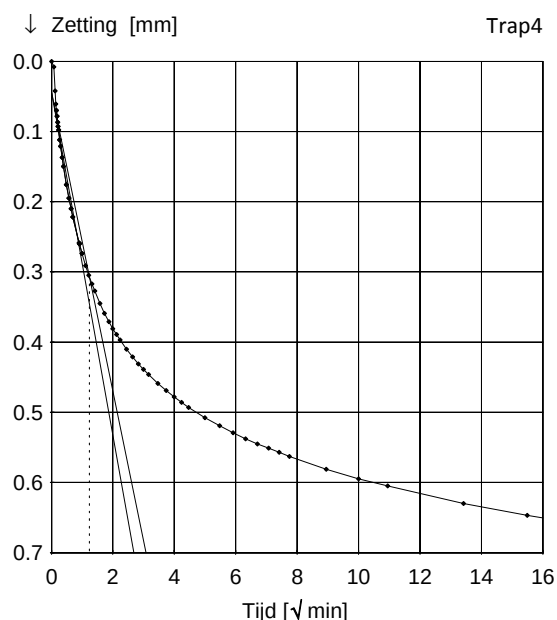
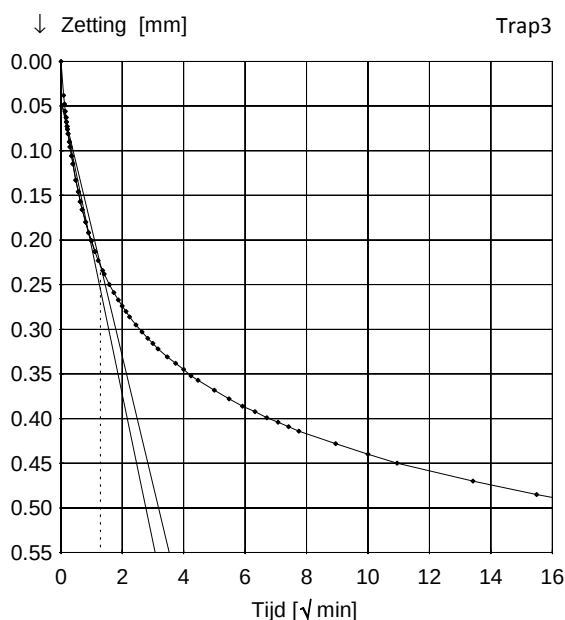
Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	12	24	48	96	192	96	192
C _p	42.3	23.0	17.9	18.3	159.7	153.9	
C _s	233.7	147.5	179.5	228.5	344.4	697.9	
C _{10⁴}	24.5	14.2	12.8	13.9	55.9	81.8	

Grensspanning p _g	Voor p _g	Na p _g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
30 [kN/m ²]	C _p = 42.3	C _p ' = 18.1	C _p = 159.7	C _p = 153.9		
	C _s = 233.7	C _s ' = 201.0	C _s = 344.4	C _s = 697.9		
	C _{10⁴} = 24.5	C _{10⁴} ' = 13.3	C _{10⁴} = 55.9	C _{10⁴} = 81.8		



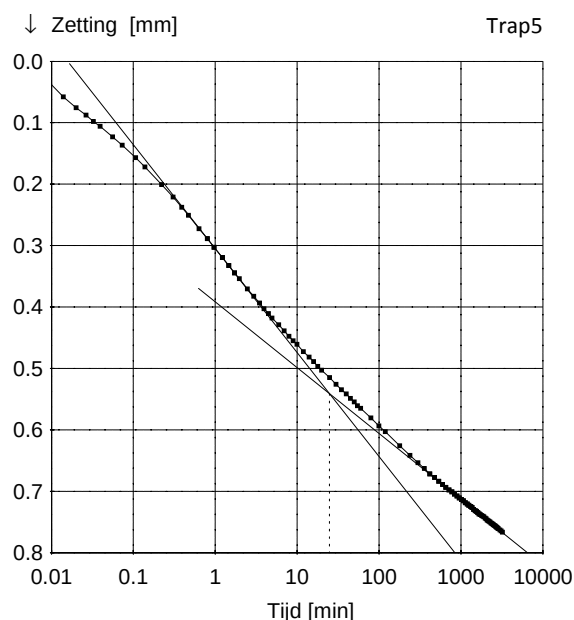
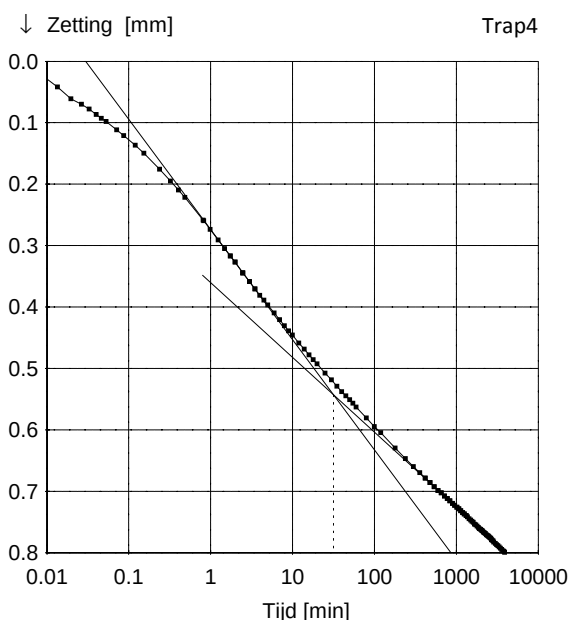
Boring : B306	Startdatum : 06-03-2017	Diepte : -9.31 / -9.36 m t.o.v. NAP
Monster : 6	Einddatum : 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ : 16.51 kN/m ³
Bus : 10579	Hoogte monster : 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr} : 10.99 kN/m ³
Apparaat : 9	Zetting (24u) : 0.410 mm	Watergehalte W : 50 %
Soort monster : Ongeroid	h (24u) : 18.590 mm	Grondsoort : Klei, sterk zandig (zeer fijn), grijs

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	12	24	48	96	192	96	192
Δp [kN/m ²]	12	12	24	48	96	-96	96
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)			52.50	52.80	79.74		1030.73
m_v [1/MPa]			0.47	0.34	0.17		0.02
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]			241.50	178.58	134.63		241.89
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)				12.21	17.51		
C_α [10 ⁻³]				6.888	6.350		



Boring	: B306	Startdatum	: 06-03-2017	Diepte	: -9.31 / -9.36 m t.o.v. NAP
Monster	: 6	Einddatum	: 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ	: 16.51 kN/m ³
Bus	: 10579	Hoogte monster	: 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr}	: 10.99 kN/m ³
Apparaat	: 9	Zetting (24u)	: 0.410 mm	Watergehalte W	: 50 %
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 18.590 mm	Grondsoort	: Klei, sterk zandig (zeer fijn), grijs

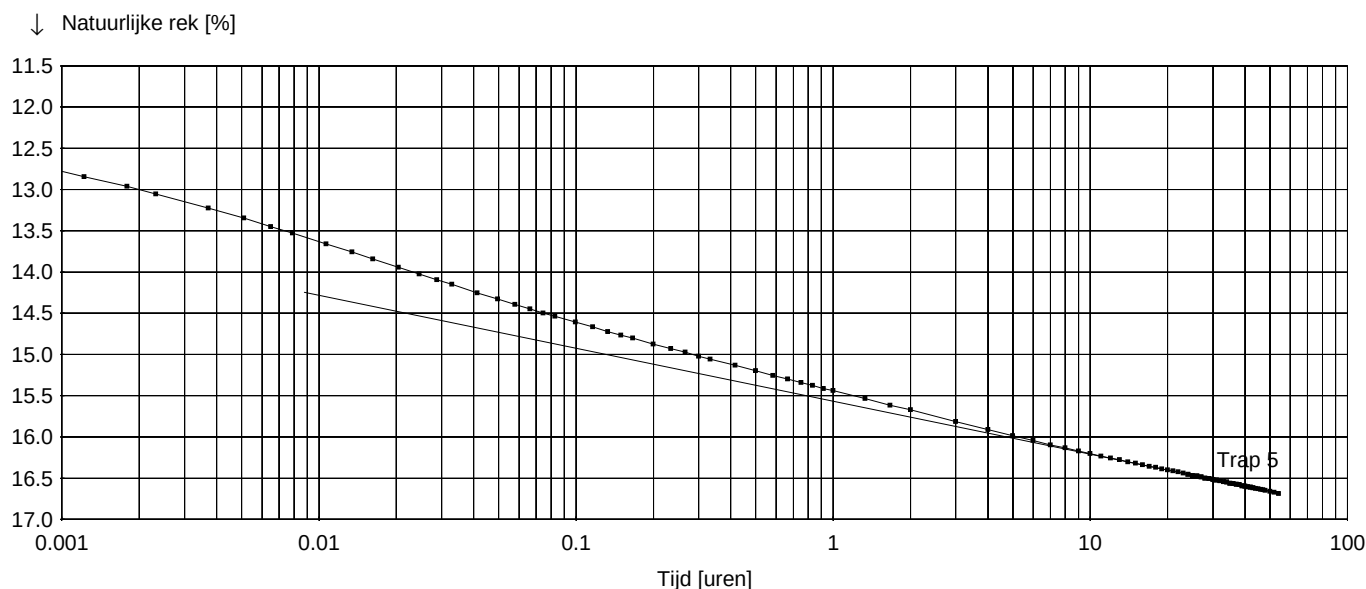
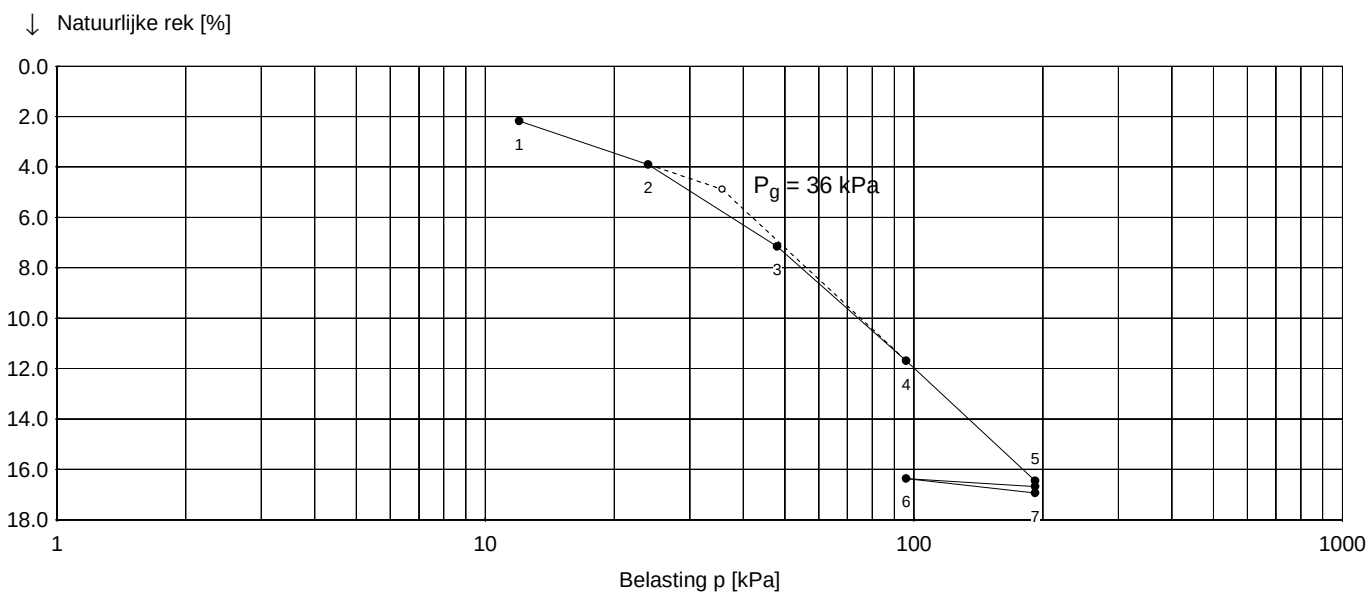
Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	12	24	48	96	192	96	192
Δp [kN/m ²]	12	12	24	48	96	-96	96
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)			52.50	52.80	79.74		1030.73
m_v [1/MPa]			0.47	0.34	0.17		0.02
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]			241.50	178.58	134.63		241.89
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)				12.21	17.51		
C_α [10 ⁻³]				6.888	6.350		



Boring	: B306	Startdatum	: 06-03-2017	Diepte	: -9.31 / -9.36 m t.o.v. NAP
Monster	: 6	Einddatum	: 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ	: 16.51 kN/m ³
Bus	: 10579	Hoogte monster	: 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr}	: 10.99 kN/m ³
Apparaat	: 9	Zetting (24u)	: 0.410 mm	Watergehalte W	: 50 %
Soort monster	: Ongerod	h (24u)	: 18.590 mm	Grondsoort	: Klei, sterk zandig (zeer fijn), grijs

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	12	24	48	96	192	96	192
a, b	0.0248	0.0466	0.0622	0.0639	0.0047	0.0083	
c			0.0031	0.0028			

Grensspanning P_g =	35.7kPa	a = 0.0083	b = 0.0639	c = 0.00279
		Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5



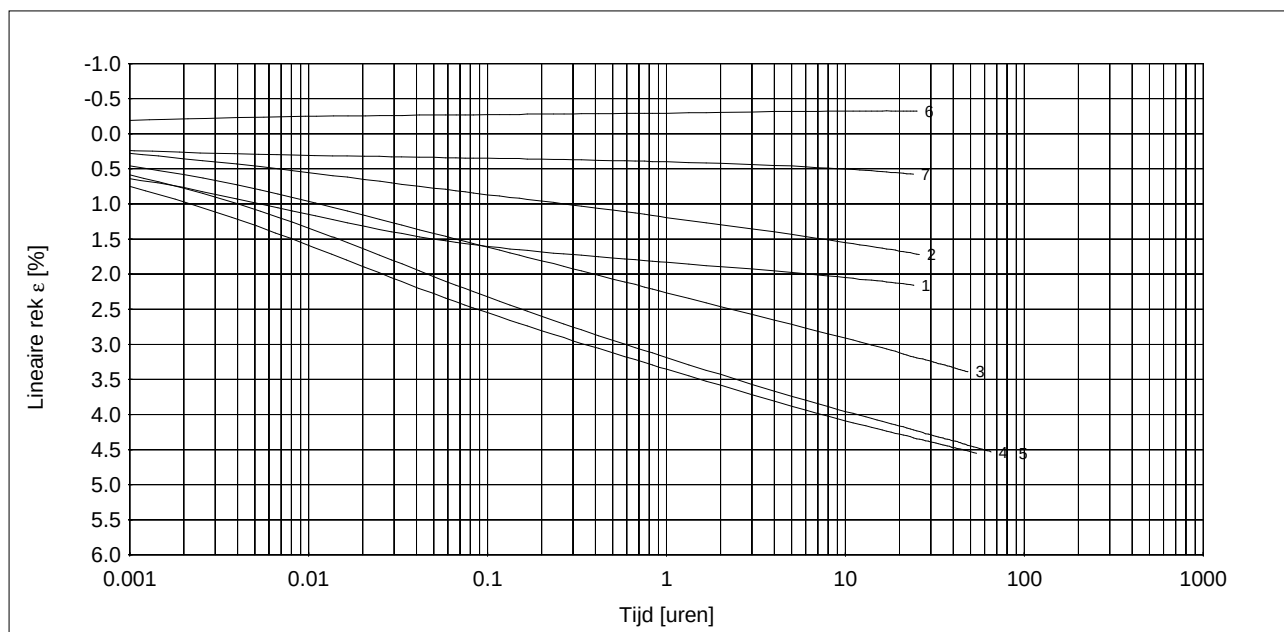
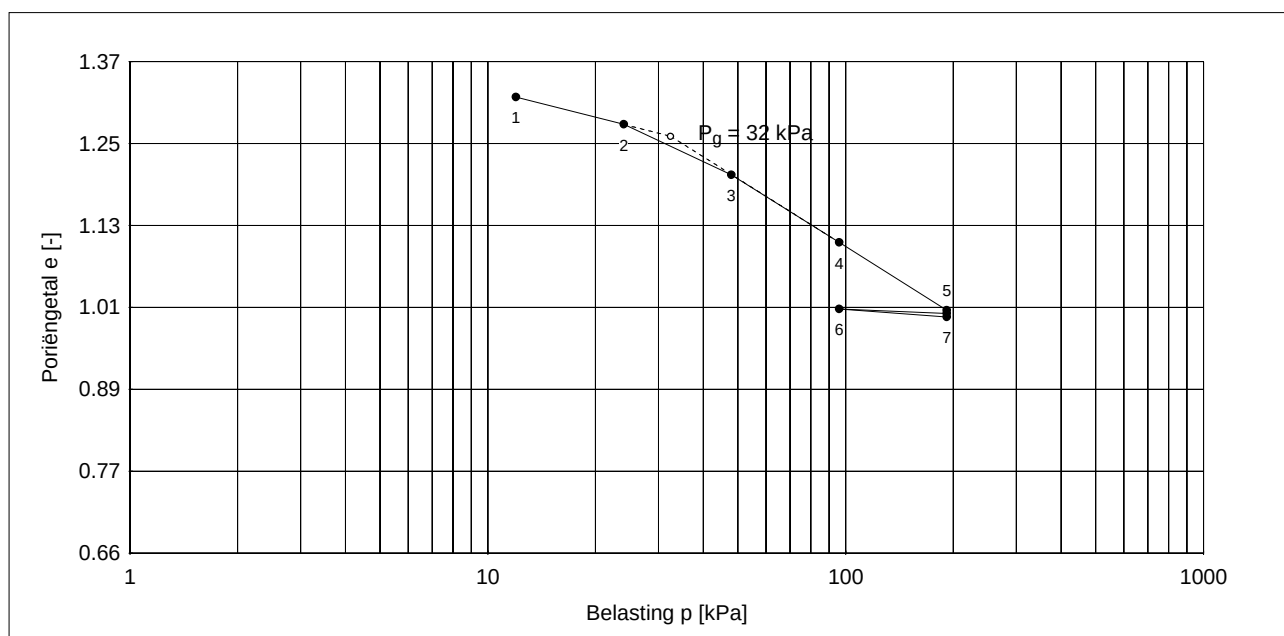
Boring : B306 Startdatum : 06-03-2017 Diepte : -9.31 / -9.36 m t.o.v. NAP
Monster : 6 Einddatum : 17-03-2017 Initieel vol.gew. γ : 16.51 kN/m³
Bus : 10579 Hoogte monster : 19.00 mm Droog vol.gew. γ_{dr} : 10.99 kN/m³
Apparaat : 9 Zetting (24u) : 0.410 mm Watergehalte W : 50 %
Soort monster : Ongeroid e_0 : 1.37 Grondsoort : Klei, sterk zandig (zeer fijn), grijs

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	12	24	48	96	192	96	192
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.131	0.240	0.308	0.302	0.022	0.038	
$C_{\alpha}^* = \Delta \epsilon / \Delta \log t$				0.0069	0.0064		

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

$C_r = 0.038$	$C_c = 0.302$	$C_{sw} = 0.022$
Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6

$C_{\alpha} = 0.0064$
Trap 5



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

Boring	: B306	Startdatum	: 06-03-2017	Diepte	: -9.31 / -9.36 m t.o.v. NAP
Monster	: 6	Einddatum	: 17-03-2017	Initieel vol.gew. γ	: 16.51 kN/m ³
Bus	: 10579	Hoogte monster	: 19.00 mm	Droog vol.gew. γ_{dr}	: 10.99 kN/m ³
Apparaat	: 9	Zetting (24u)	: 0.410 mm	Watergehalte W	: 50 %
Soort monster	: Ongeroerd	e_0	: 1.37	Grondsoort	: Klei, sterk zandig (zeer fijn), grijs

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	12	24	48	96	192	96	192
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.1311	0.2403	0.3081	0.3019	0.0215	0.0385	
$CR/RR/SR = C_x / (1 + e_0)$	0.0554	0.1016	0.1303	0.1276	0.0091	0.0163	
$C_\alpha = \Delta e / \Delta \log t$				0.0069	0.0064		
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5	6	7
C_p	42.3	23.0	17.9	18.3	159.7	153.9	
C_s	233.7	147.5	179.5	228.5	344.4	697.9	
C_{10^4}	24.5	14.2	12.8	13.9	55.9	81.8	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$c_v [10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}]$ (Taylor)			52.50	52.80	79.74		1030.73
$m_v [1/\text{MPa}]$			0.47	0.34	0.17		0.02
$k_{10} [10^{-11} \text{ m/s}]$			241.50	178.58	134.63		241.89
$c_v [10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}]$ (Casagrande)				12.21	17.51		
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5	6	7
a, b	0.0248	0.0466	0.0622	0.0639	0.0047	0.0083	
c				0.0031	0.0028		

Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

NEN / Bjerrum	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6	Trap 5
$P_g = 32.5$	$C_r = 0.0385$ $RR = 0.0163$	$C_c = 0.3019$ $CR = 0.1276$	$C_{sw} = 0.0215$ $SR = 0.0091$	$C_\alpha = 0.0064$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 3 - 4 - 5	Trap 5 - 6	Trap 6 - 7
$P_g = 30.2$	$C_p = 42.3$ $C_s = 233.7$ $C_{10^4} = 24.5$	$C_p' = 18.1$ $C_s' = 201.0$ $C_{10^4}' = 13.3$	$A_p = 159.7$ $A_s = 344.4$ $A_{10^4} = 55.9$	$C_{p(r)} = 153.9$ $C_{s(r)} = 697.9$ $C_{10^4(r)} = 81.8$
Isotachen	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5	
$P_g = 35.7$	a = 0.0083	b = 0.0639	c = 0.0028	

Bijlage B

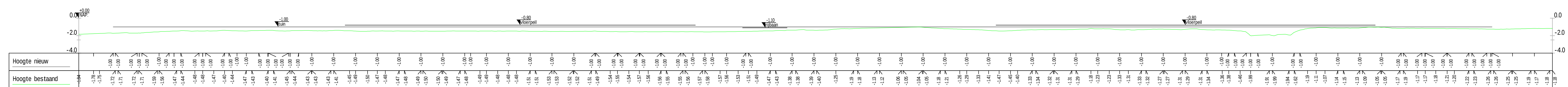
Volumegewichten

Opdracht : 1700834
 Plaats : Purmerend
 Project : Kwadijkersoog te Purmerend

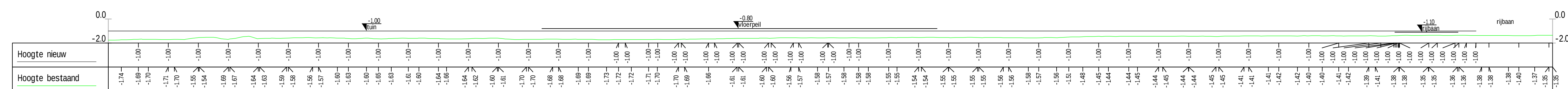
NEN 5110/5112

boring	bus nummer	diepte t.o.v. NAP [m]	volumieke gewichten		water- gehalte W [%]	porien- gehalte n [%]	verzadigings graad S [%]
			initieel γ [kN/m ³]	droog γ_{dr} [kN/m ³]			
HB303	100	-4,47	9,56	0,96	899,6		
HB303	101	-5,47	13,22	5,79	128,5		
HB303	102	-6,47	13,31	5,82	128,9		
HB303	103	-7,47	18,50	14,34	29,0		
HB303	104	-8,47	14,80	8,51	73,9		
HB307	105	-3,69	10,35	2,55	306,6		
HB307	106	-4,69	10,20	2,01	406,4		
HB307	107	-5,69	12,76	5,28	141,5		
HB307	108	-6,69	13,37	6,27	113,3		
HB307	109	-7,69	14,68	8,23	78,5		
B301	5162	-6,58	15,56	9,54	63,2		
B301	10504	-9,40	19,10	15,18	25,9		
B301	10504	-9,54	17,30	12,14	42,5		
B306	E187	-3,84	13,49	6,89	95,7		
B306	10280	-7,71	15,41	9,94	55,0		
B306	24007	-12,31	18,65	14,59	27,8		

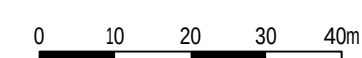
BIJLAGE 7. SITIATIE TEKENING, DOORSNEDE BESTAAND EN TOEKOMSTIG MAAVELD



Doorsnede: B
Schaal 1:200



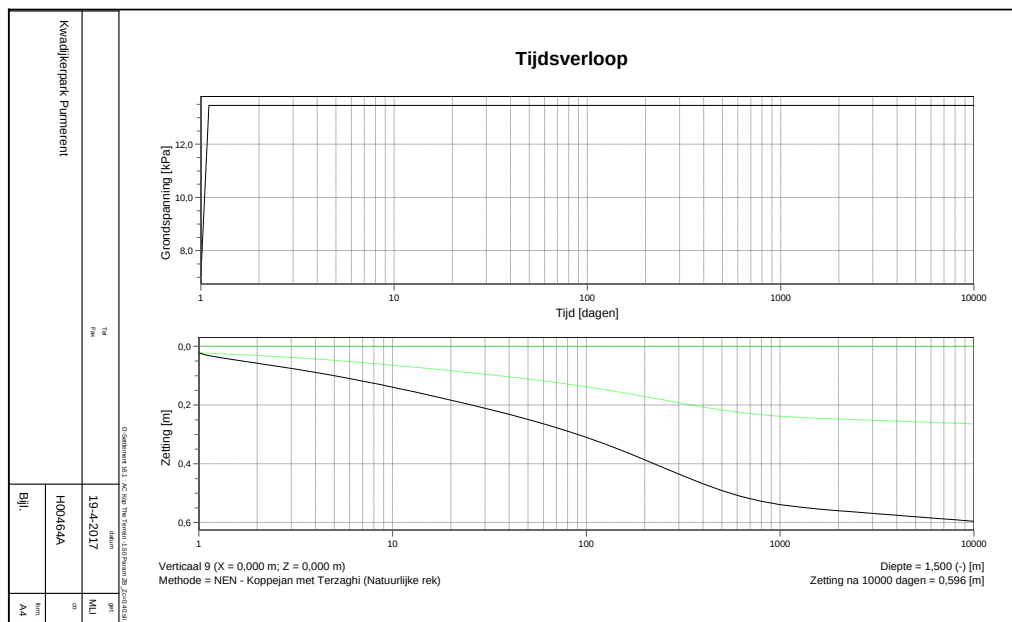
Doorsnede: A
Schaal 1:200



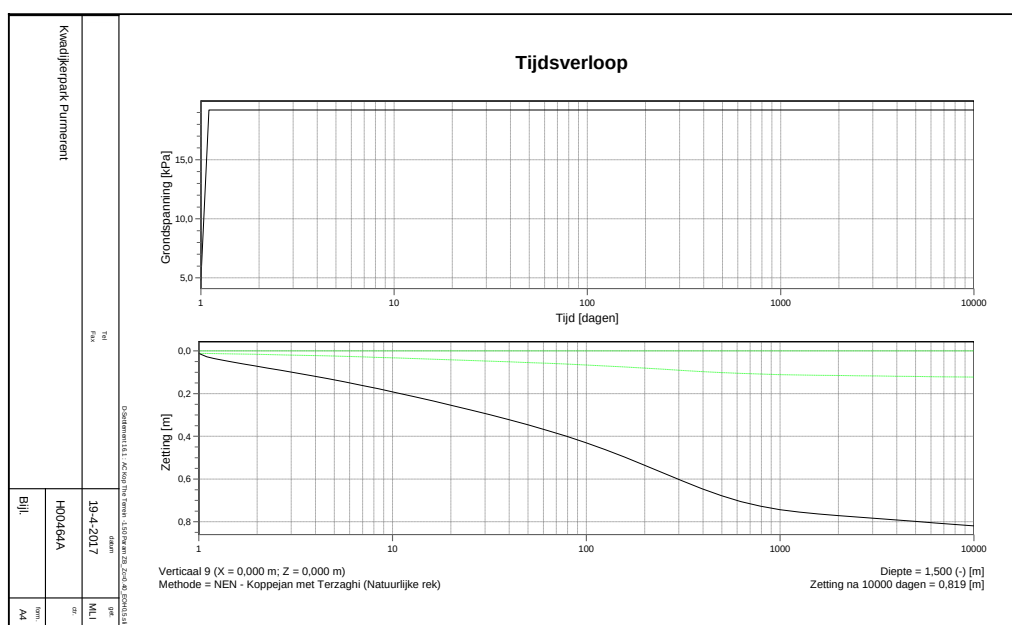
CHECK	Opdrachteigever: Stichting de bouw			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Project: Kwadijkerpark te Purmerend			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Omschrijving: Situatie tekening doorsnede bestaand en toekomstig maaiveld			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			
	Paraaf:			
	Datum:			
	Int: ☐ Nv: ☐			

BIJLAGE 8. RESULTATEN ZETTINGSBEREKENINGEN

Deelgebied A/C Terrein / Onverhard: Oorspronkelijk maaiveld NAP -1,5 m

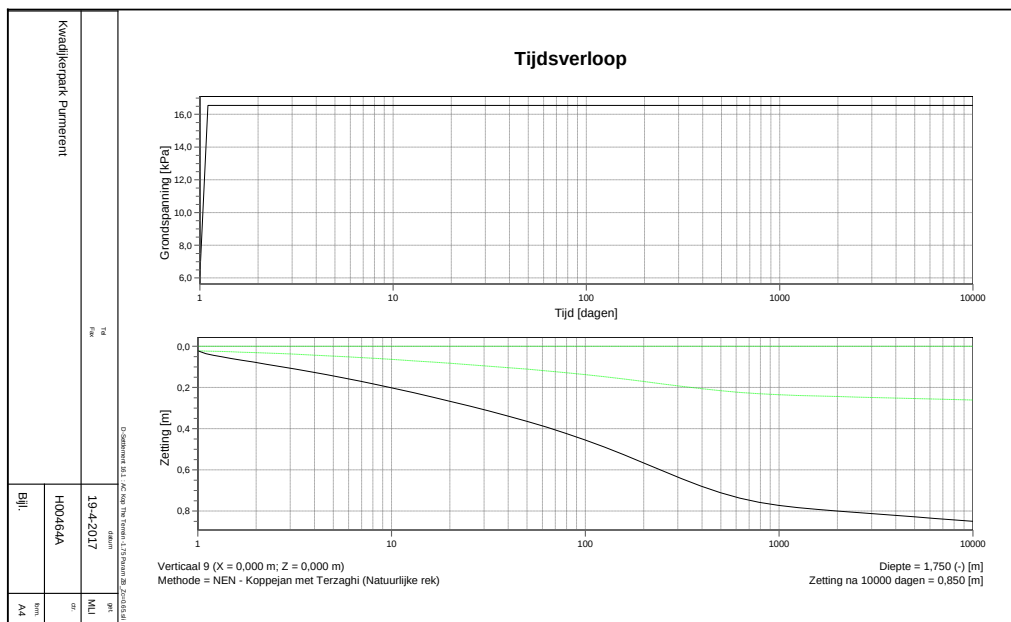


Netto + Z_{comp} (0,40 m) $\Rightarrow Z_{eind} = 0,60$ m / Z_{comp} 270 dgn = 0,42 m

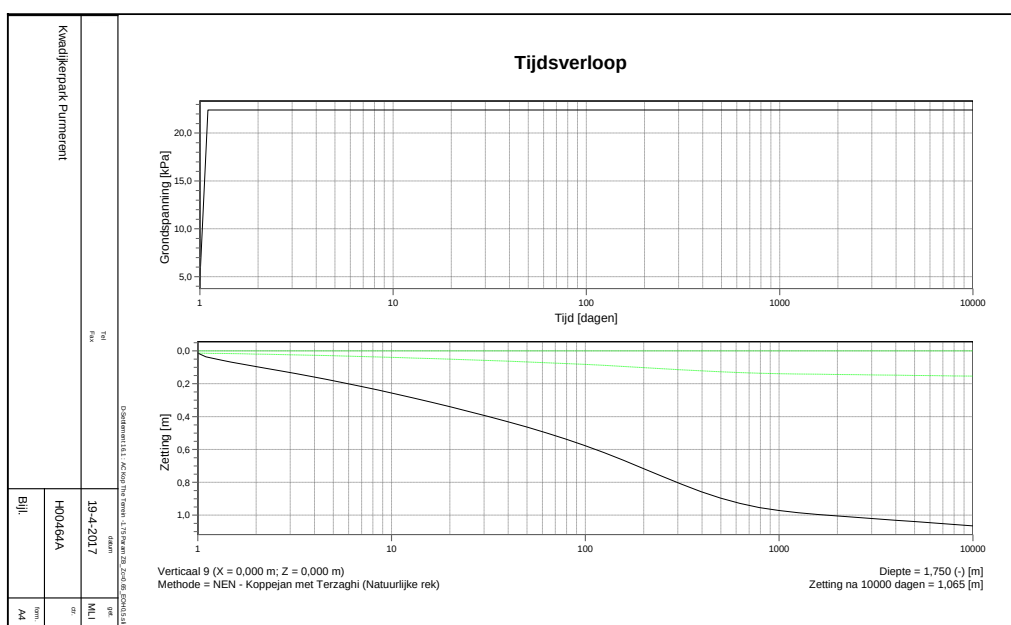


Netto + Z_{comp} (0,40 m) + EOH 0,5 m $\Rightarrow Z_{comp}$ 90 dgn = 0,42 m

Deelgebied A/C Terrein / Onverhard: Oorspronkelijk maaiveld NAP -1,75 m

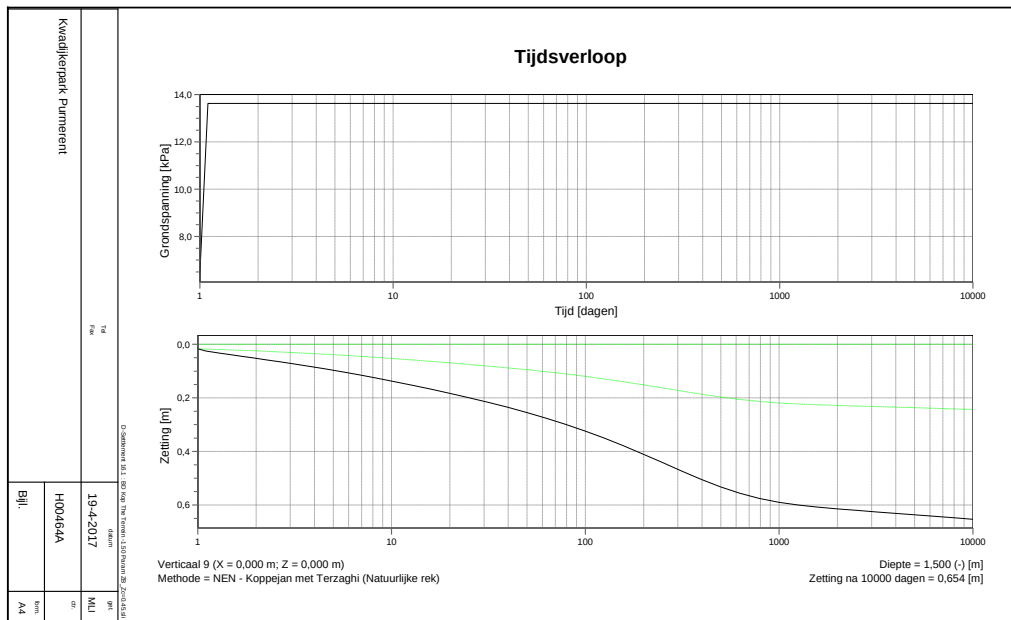


Netto + Z_{comp} (0,65 m) $\Rightarrow Z_{eind} = 0,85 \text{ m}$ / $Z_{comp 365 \text{ dgn}} = 0,67 \text{ m}$

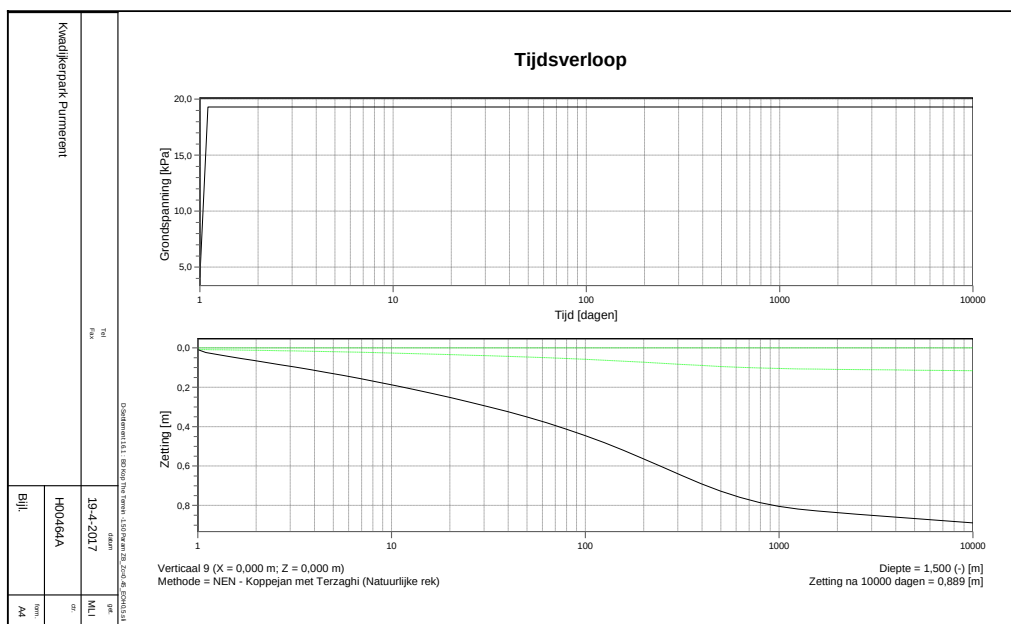


Netto + Z_{comp} (0,65 m) + EOH 0,5 m $\Rightarrow Z_{comp 180 \text{ dgn}} = 0,69 \text{ m}$

Deelgebied B/D Terrein / Onverhard: Oorspronkelijk maaiveld NAP -1,5 m

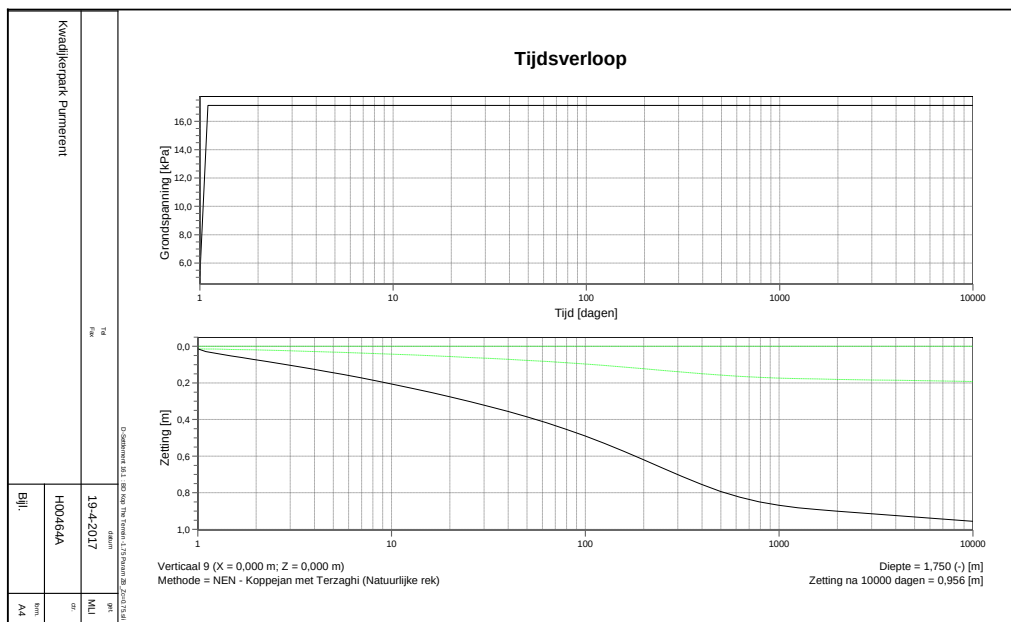


Netto + Z_{comp} (0,45 m) $\Rightarrow Z_{eind} = 0,65$ m / Z_{comp} 270 dgn = 0,45 m

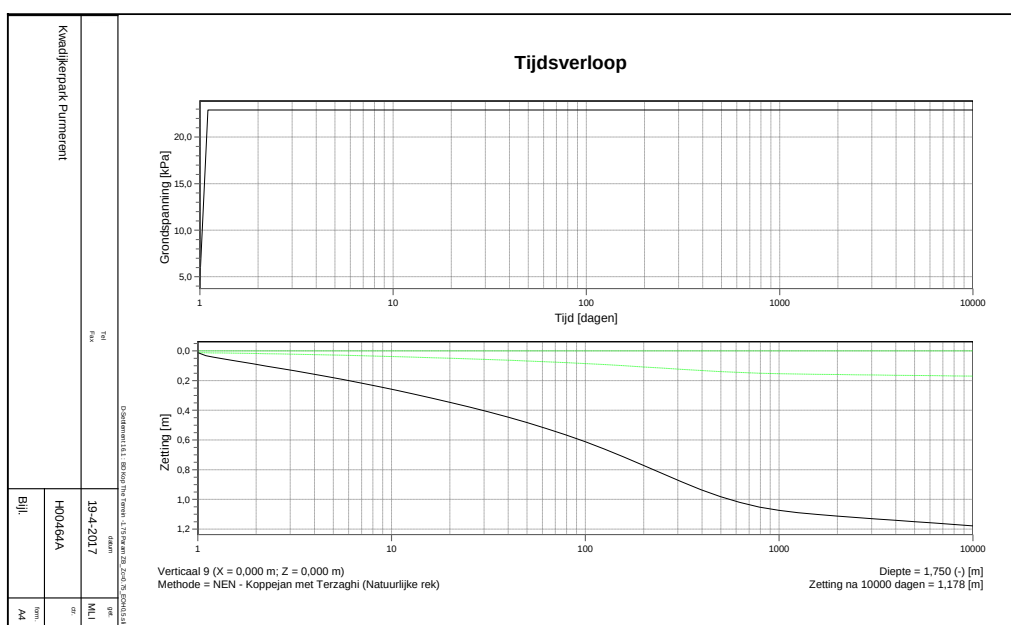


Netto + Z_{comp} (0,45 m) + EOH 0,5 m $\Rightarrow Z_{comp}$ 180 dgn = 0,54 m

Deelgebied B/D Terrein / Onverhard: Oorspronkelijk maaiveld NAP -1,75 m

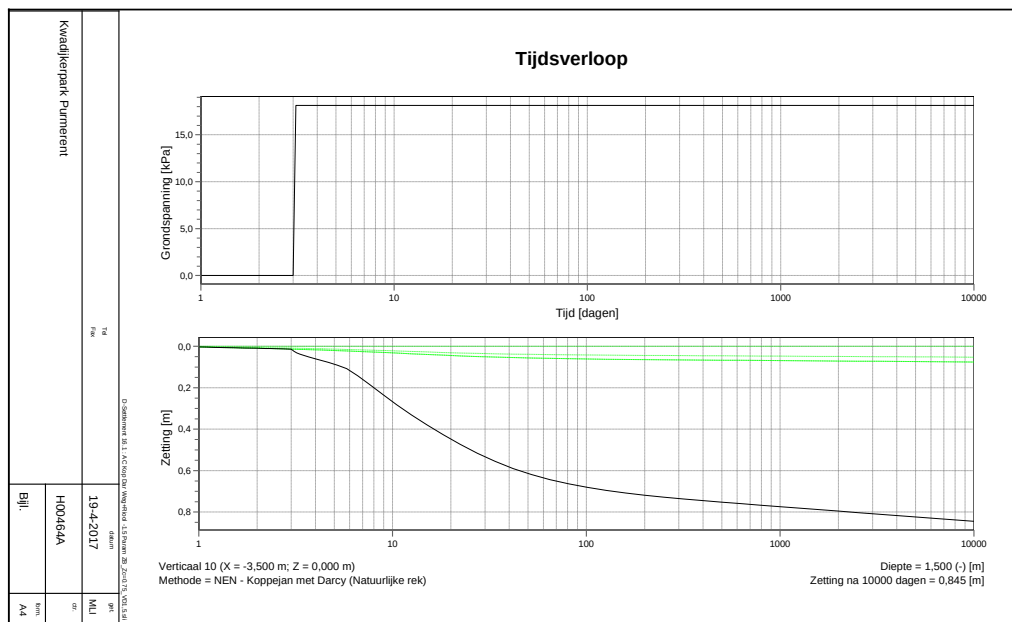


Netto + Z_{comp} (0,75 m) $\Rightarrow Z_{eind} = 0,95$ m / Z_{comp} 365 dgn = 0,75 m

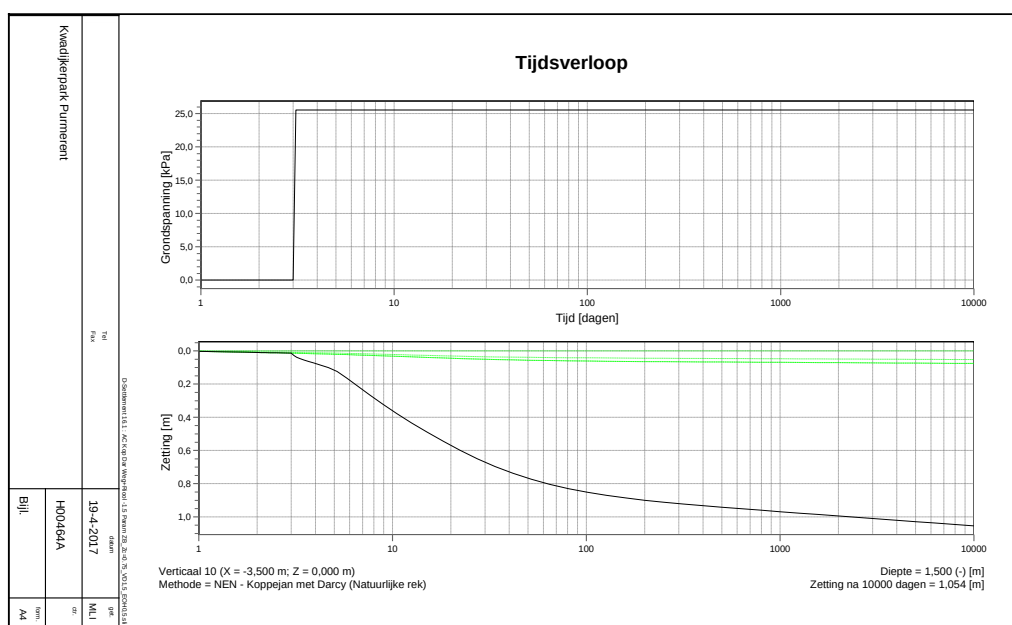


Netto + Z_{comp} (0,75 m) + EOH 0,5 m $\Rightarrow Z_{comp}$ 180 dgn = 0,75 m

Deelgebied A/C Wegen / Verhardingen: Oorspronkelijk maaiveld NAP -1,5 m

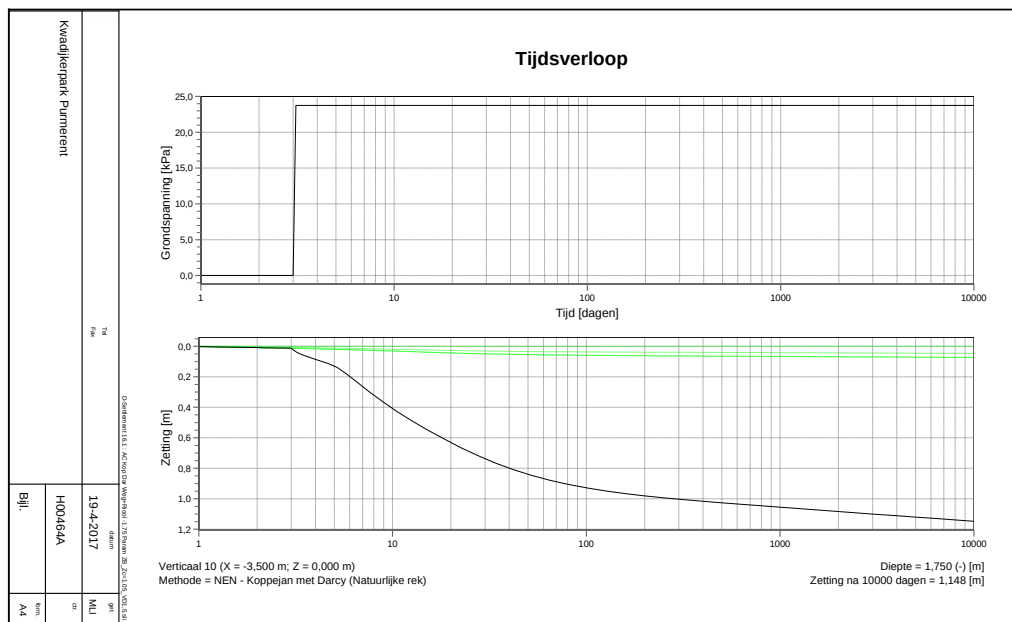


Netto + Z_{comp} (0,75 m) $\Rightarrow Z_{eind} = 0,85$ m

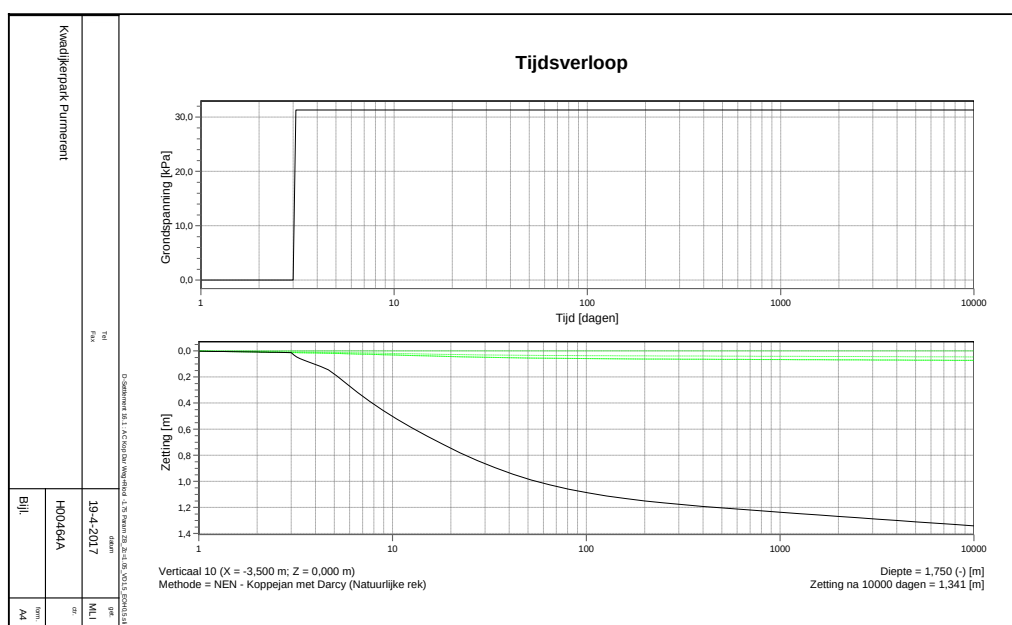


Netto + Z_{comp} (0,75 m) + EOH 0,5 m $\Rightarrow Z_{comp\ 90\ dgn} = 0,84$ m

Deelgebied A/C Wegen / Verhardingen: Oorspronkelijk maaiveld NAP -1,75 m

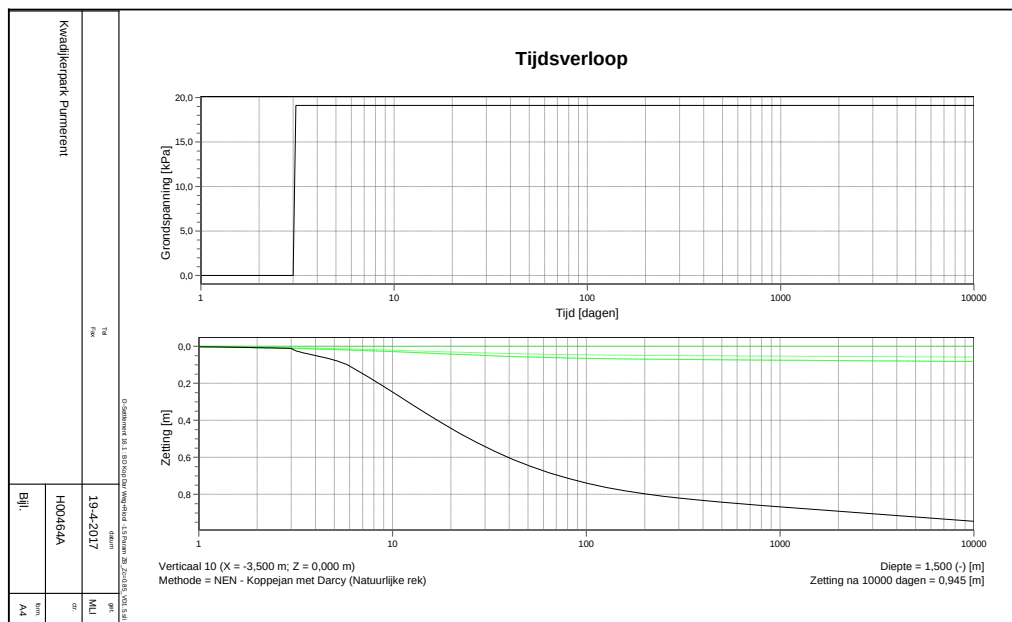


Netto + Z_{comp} (1,05 m) $\Rightarrow Z_{eind} = 1,15$ m

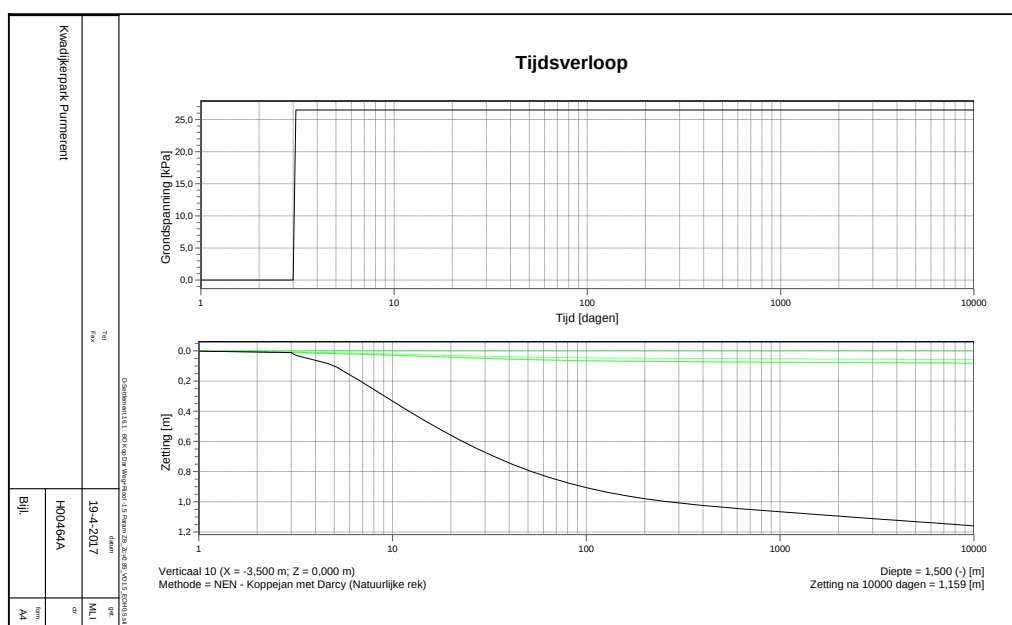


Netto + Z_{comp} (1,05 m) + EOH 0,5 m $\Rightarrow Z_{comp\ 90\ dgn} = 1,07$ m

Deelgebied B/D Wegen / Verhardingen: Oorspronkelijk maaiveld NAP -1,5 m

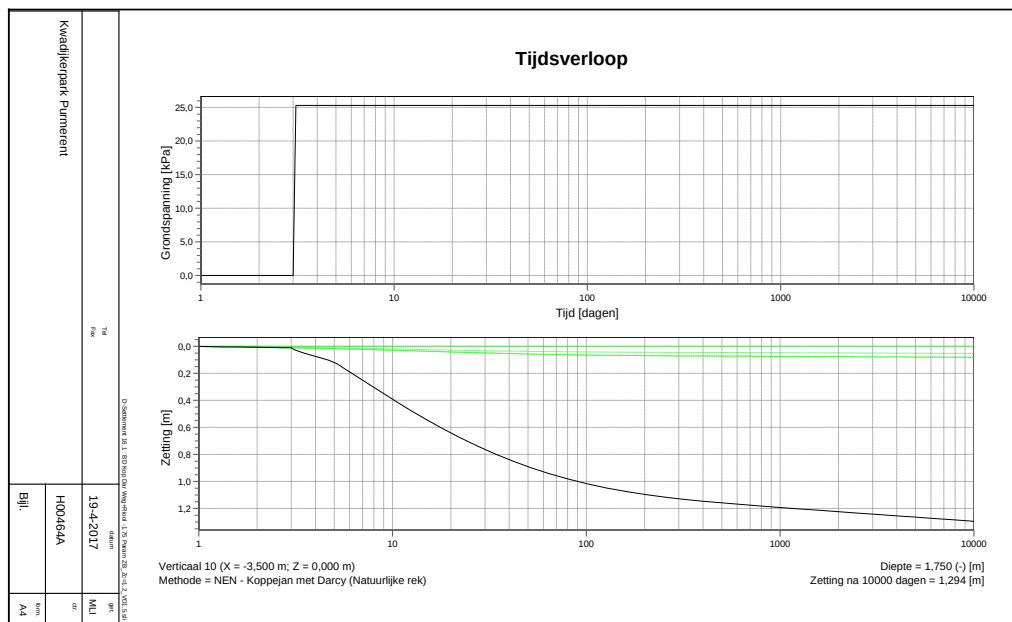


Netto + Z_{comp} (0,85 m) $\Rightarrow Z_{eind} = 0,95$ m

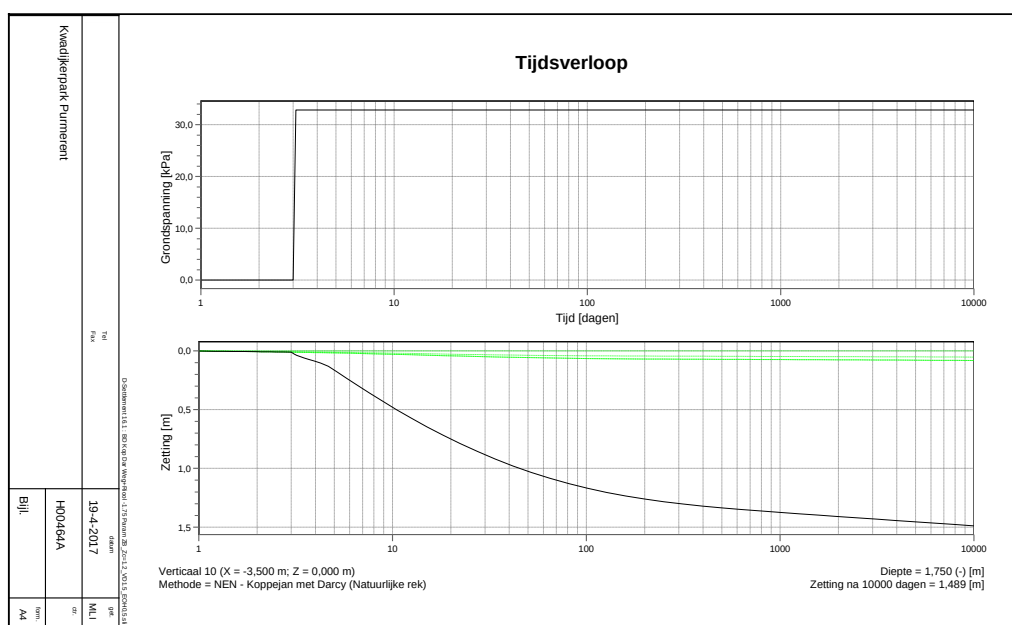


Netto + Z_{comp} (0,85 m) + EOH 0,5 m $\Rightarrow Z_{comp\ 90\ dgn} = 0,89$ m

Deelgebied B/D Wegen / Verhardingen: Oorspronkelijk maaiveld NAP -1,75 m



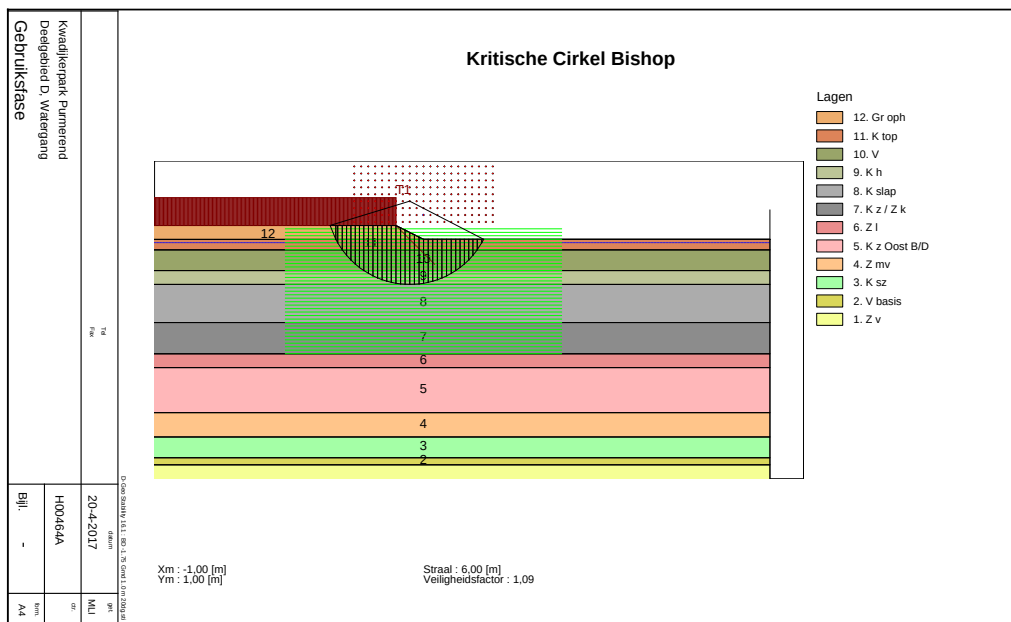
Netto + Z_{comp} (1,20 m) $\Rightarrow Z_{eind} = 1,29$ m



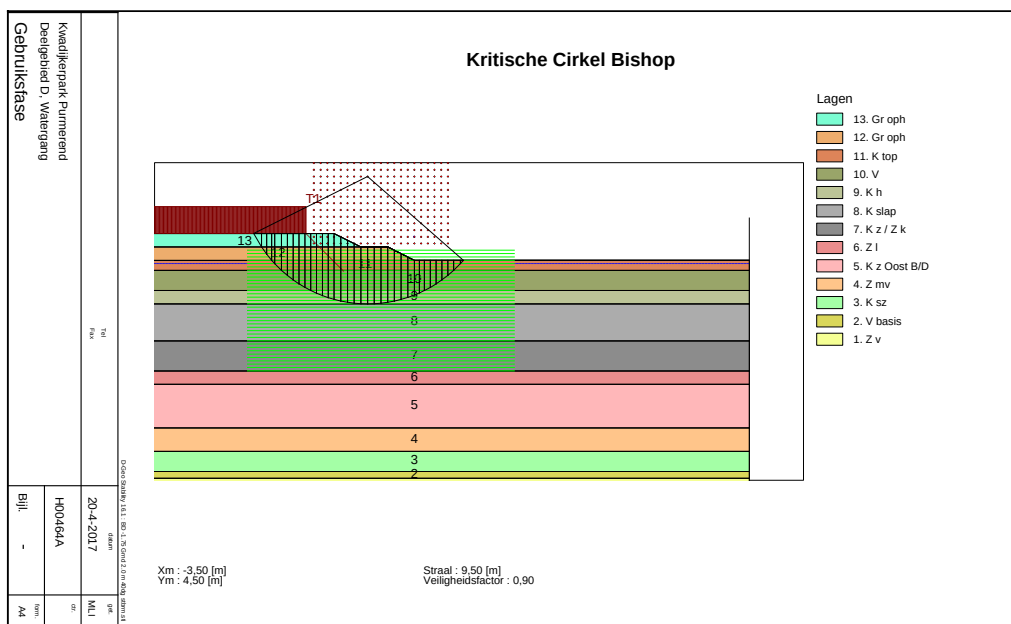
Netto + Z_{comp} (1,20 m) + EOH 0,5 m $\Rightarrow Z_{comp\ 180\ dgn} = 1,25$ m

BIJLAGE 9. RESULTATEN STABILITEITSBEREKENINGEN

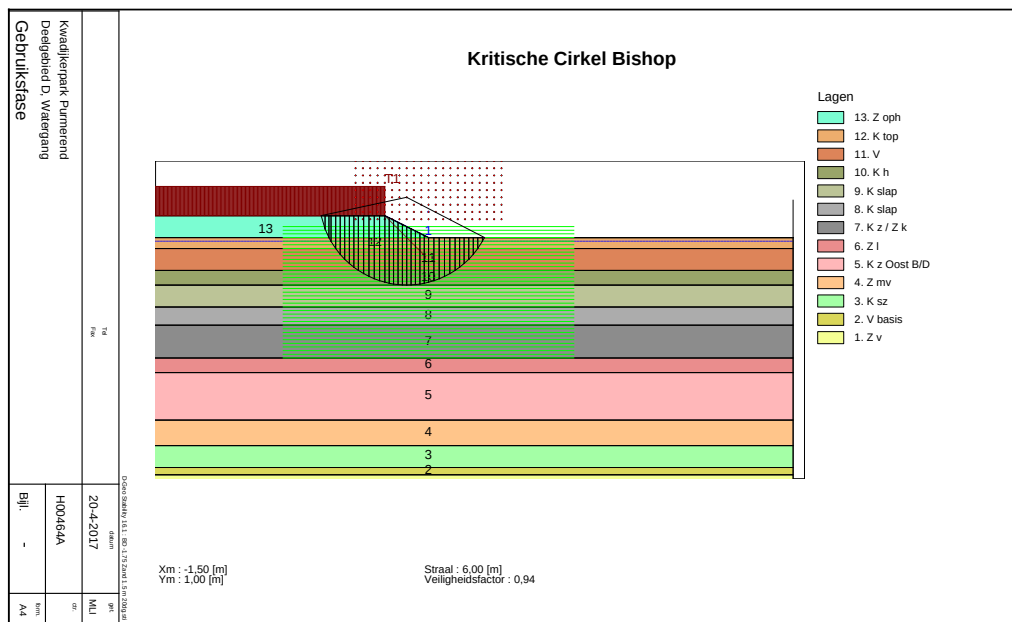
Terrein / Onverhard: Slag 1, 1,0 m



Terrein / Onverhard: Slag 2, 1,0 m + Steunberm 2 m breed + Materieel 2 m uit kruin ophoging



Wegen / Verhardingen: Verticale Drains h.o.h. 1,5 m driehoekstramien + Slag 1, 1,5 m



Wegen / Verhardingen: Slag 2, 1,0 m + Steunberm 2 m breed + Materieel 1 m uit kruin ophoging

