



Geotechnisch Advies

**Zettings- en stabiliteitsanalyse geluidswal
Veldhuizerpark**

projectnummer 0413927.123
definitief
30 maart 2021

Geotechnisch Advies

Zettings- en stabiliteitsanalyse geluidswal Veldhuizerpark

projectnummer 0413927.123

documentnummer Rap-Geotechnisch Advies geluidswal Veldhuizerpark

definitief revisie 4.0

30 maart 2021

Auteurs

[REDACTED]
[REDACTED]

Opdrachtgever

Gemeente Utrecht

Stadsplateau 1

3521 AZ UTRECHT

datum vrijgave
30-3-2021

beschrijving revisie 4.0
definitief

goedkeuring

[REDACTED] 

vrijgave

[REDACTED] 

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Algemeen	1
1.2	Doel en status rapport	2
1.3	Leeswijzer	2
2	Uitgangspunten en randvoorwaarden	3
2.1	Normen, richtlijnen en literatuur	3
2.2	Aan project gerelateerde documenten	3
2.3	Fasering aanbrengen geluidswal	3
2.4	Algemene uitgangspunten onderzoeksopzet	4
2.5	Locaties	5
2.6	Rekenprogrammatuur	6
3	Geotechnisch grondonderzoek	7
3.1	Algemeen	7
3.2	Geologie van de ondergrond	7
3.3	Bodemopbouw	8
3.4	Relatie bodemopbouw vs. inmeting	9
3.5	Grondparameters zettingen	9
3.6	Grondparameters stabiliteit	11
4	Zettingsanalyse	13
4.1	Theorie	13
4.2	Basisschematisatie uit 2000	13
4.3	Algemeen	15
4.3.1	Nadere toelichting vooraf	15
4.4	Locatie 1, profiel 18	16
4.4.1	Invoer berekening	16
4.4.2	Resultaten	17
4.4.2.1	Resultaten afronding 2008	17
4.4.2.2	Resultaten afronding 2014	17
4.4.3	Vergelijking	17
4.5	Locatie 2, profiel 13	17
4.5.1	Invoer berekening	17
4.5.2	Resultaten	18
4.5.2.1	Resultaten afronding 2008	18
4.5.2.2	Resultaten afronding 2014	18
4.5.3	Vergelijking	19
4.6	Locatie 3, profiel 4	19
4.6.1	Invoer berekening	19
4.6.2	Resultaten	19
4.6.2.1	Resultaten afronding 2008	20

4.6.2.2	Resultaten afronding 2011	20
4.6.2.3	Resultaten afronding 2014	20
4.6.3	Vergelijking	20
4.7	Samenvatting	21
5	Stabiliteitsanalyse	22
5.1	Theorie stabiliteit	22
5.2	Locatie 1, profiel 18	22
5.3	Locatie 2, profiel 13	24
5.4	Locatie 3, profiel 4	26
6	Asfaltscheuren	29
7	Conclusie en aanbevelingen	30
7.1	Zettingen	30
7.1.1	Locatie 1	30
7.1.2	Locatie 2	30
7.1.3	Locatie 3	31
7.1.4	Algemeen	31

Bijlage 1 Geotechnisch Grondonderzoek Koops Grondmechanica

Bijlage 2 Inmetingen geluidswal 2019

Bijlage 3 Tijdzettingsdiagrammen beschouwde profielen

Bijlage 4 Stabiliteitsanalyses

Bijlage 5 Locatie 1, profiel 18

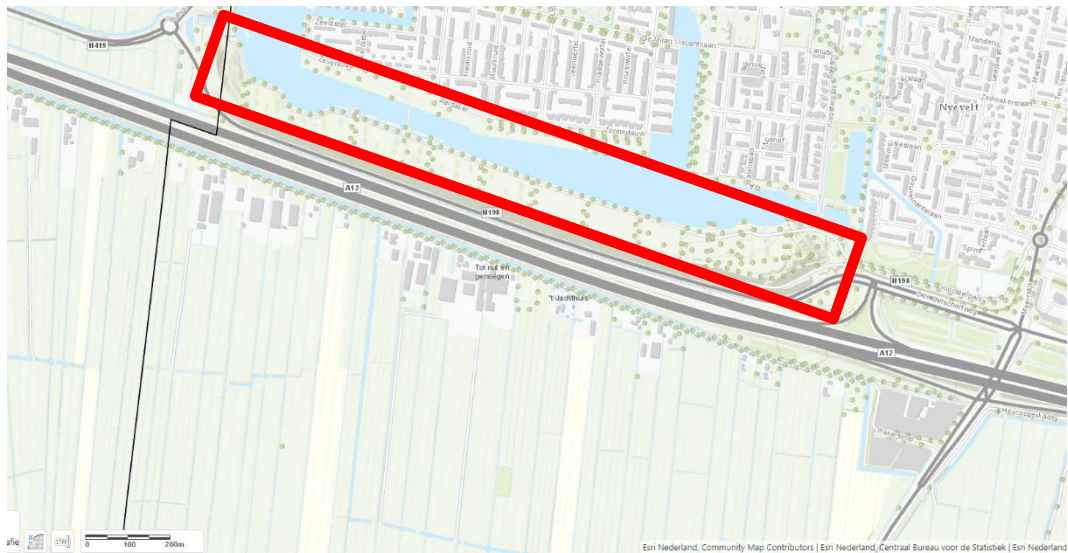
Bijlage 6 Locatie 2, profiel 13

Bijlage 7 Locatie 3, profiel 4

1 Inleiding

1.1 Algemeen

De geluidswal tussen de Utrechtse wijk de Meern en de A12/Veldhuizerweg (zie Figuur 1-1 en Figuur 1-2. voor de topografische ligging en de luchtfoto) vertoont op diverse locaties aan de zijde van de Meern verzakkingen c.q. afschuivingen in het grondprofiel. Deze verzakkingen en/of afschuivingen zijn ontstaan na de laatste aanvulwerkzaamheden, welke uiterlijk in 2012 zijn afgerond. De geluidswal is in het verleden opgebouwd uit AVI slakken, met daarover heen een leeflaag van grond. De geluidswal is voorzien van een afdichtingsconstructie zodat de slakken zorgvuldig zijn ingepakt en er geen schadelijke stoffen in het milieu terecht kunnen komen. De bovenlaag van deze afdichtingsconstructie betreft een leeflaag van minimaal ca. 1,0 meter dikte.



Figuur 1-1: Situatie projectlocatie globaal (rode rechthoek geeft projectlocatie weer)



Figuur 1-2: Situatie projectlocatie globaal (rode rechthoek geeft projectlocatie weer)

1.2 Doel en status rapport

Door Sweco is op 19-09-2019 een geotechnisch vooronderzoek opgeleverd met betrekking tot het stabiliteitsadvies geluidswal Veldhuizen [D.1]. In deze rapportage worden aanbevelingen gegeven met betrekking tot vervolgonderzoeken op de meest kritische locaties. In dit rapport is hierop een vervolg geven, met o.a. de uitwerking van een drietal kritische locaties.

Het doel van het rapport is om de nog te verwachten zettingen inzichtelijk te maken bij de drie kritische locaties. Hiervoor is het nodig om het verleden in het zettingsmodel te simuleren, om zo een betrouwbare uitspraak te kunnen doen van de restzettingen. Verder wordt de stabiliteit van de grondwal in beschouwing genomen.

Dit leidt tot de volgende 6 werkstappen die in dit rapport worden uitgewerkt:

1. Interpretatie van het uitgevoerde geotechnische grond- en laboratoriumonderzoek (*zie hoofdstuk 3*).
2. Bepalen daadwerkelijke sterkte-eigenschappen van de afdeklaag (*zie par 3.6 in hoofdstuk 3*).
3. Het gedetailleerd in kaart brengen van de dikte van de deklaag op de kritische locaties (*zie hoofdstuk 3*).
4. Specifieke analyse naar locatiegegevens. Bestaande uit een combinatie van de locatie specifieke grondsamenstelling en ter plaatse waargenomen vervormingen in het maaiveld. Is het mogelijk om hier een verband tussen te leggen (*zie par 3.4 in hoofdstuk 3*).
5. Analyse naar de vervormingen van de geluidswal op basis van de actuele sterkte en stijfheidsgegevens. Met zettings- en stabiliteitsberekeningen wordt berekend of de actuele situatie stabiel is en blijft en of er nog zettingen zijn te verwachten welke de stabiliteit negatief kunnen beïnvloeden (*zie hoofdstukken 4 en 5*).
6. Op basis van de diverse analyses zal een voorstel worden gedaan met mogelijke beheersmaatregelen (*indien noodzakelijk*).

Op basis van luchtfoto's is de einddatum van de ophoging voor de doorberekende locaties vastgesteld op 2005 (locatie 1, profiel 18), 2010 (locatie 2, profiel 13) en 2012 (locatie 3, profiel 4). Deze zijn vastgesteld na revisie 3.0, om overzicht te krijgen en verwachtingswaarde te creëren. Omdat toen al diverse berekeningen waren uitgevoerd is ervoor gekozen om een verwachtingswaarde te benoemen op basis van de huidige rekenresultaten. Dit is in hoofdstuk 7 beschreven.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de uitgangspunten en randvoorwaarden beschreven. Het grondonderzoek komt in hoofdstuk 3 aan de orde. In hoofdstuk 4 en 5 worden de resultaten van de berekeningen gepresenteerd. Een analyse naar het ontstaan van de asfaltscheuren is weergegeven in hoofdstuk 6. Tot slot zijn in hoofdstuk 7 de conclusie en de aanbevelingen opgenomen.

2 Uitgangspunten en randvoorwaarden

2.1 Normen, richtlijnen en literatuur

Bij dit project zal gebruik worden gemaakt van de onderstaande normen en richtlijnen (Tabel 2-1 en Tabel 2-2).

Tabel 2-1: Overzicht normen

Norm	Omschrijving	Ref
NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011, NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011.	Grondslagen van het constructief ontwerp.	[N.1]
NEN 9997-1+C2:2017 nl.	Geotechnische ontwerpen van constructies. Deel 1: Algemene regels.	[N.2]

Tabel 2-2: Overzicht richtlijnen

Richtlijn/ ontwerpvoorschrift	Omschrijving	Ref
CUR 162 (1992) 2 ^e druk.	Construeren met grond.	[R.1]

In het geval van tegenstrijdigheden tussen de bovengenoemde voorschriften wordt de volgende volgorde van bovenstaande nummering aangehouden: Van specifiek naar algemeen, waarbij het meest specifieke prevaleert.

2.2 Aan project gerelateerde documenten

Als basis voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de volgende documenten en tekeningen (Tabel 2-3 en Tabel 2-4):

Tabel 2-3: Overzicht documenten

Document	Omschrijving	Ref
Stabiliteitsadvies Geluidswal Veldhuizen door Sweco	Geotechnisch Vooronderzoek, Referentie SWNL0242522, d.d. 19 september 2019. Al in bezit opdrachtgever.	[D.1]
Geotechnisch onderzoek uitgevoerd door Koops Grondmechanica	Opdr.nr. 2020-0641, 23 juni 2020. Dit onderzoek is als bijlage 1 in dit rapport opgenomen.	[D.2]

Tabel 2-4: Overzicht tekeningen

Tekening	Omschrijving	Ref
Hoogteverschil metingen Geluidswal Veldhuizen door Sweco.	Projectnr. 363877, d.d. 4 juli 2019, zie bijlage 2.	[T.1]

2.3 Fasering aanbrengen geluidswal

De geluidswal is in het verleden gefaseerd aangebracht (zie rapport Sweco [D.1]).

Hiervoor geldt de volgende tijdsplanning:

- In 2000 is de eerste geluidswal aangebracht, bestaande uit:
 - 2 m cunetzand
 - 1 m zand voor ophoging

- Aanbrengen AVI-slakken tot NAP +9,0 m, deze is afgedekt met een folie.
 - Aanbrengen leeflaag van ca. 1 m.
- Dit heeft er zo bijgelegen tot ca. 2014¹. In de periode 2008-2014 is de geluidswal wel deels verhoogd en uitgebreid met vermoedelijk vrijgekomen gebiedseigen grond uit de gemeente Utrecht. De aangebrachte hoeveelheden hiervan en op welke data zijn onbekend. Voor de ophoging/verbreding is ook een tijdelijk depot tegen de geluidswal aan gecreëerd.

2.4 Algemene uitgangspunten onderzoeksopzet

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd in de zettings- en stabiliteitsberekeningen:

- Allereerst wordt een poging gedaan om de zettingsberekening van Wiertsema & Partners uit 2000 te simuleren. Hiervoor wordt uitgegaan van het initiële maaiveldniveau, bodemprofiel en waterstanden die in 2000 aanwezig waren (zie rapport Sweco [D.1]).
- Vervolgens is de opbouw van de geluidswal uit 2000 ingevoerd uit paragraaf 2.3 als belasting in het zettingsmodel (zie Sweco [D.1] voor de volledige technische beschrijving).
- Voornoemde basisschematisatie heeft als basis gediend voor de drie kritische locaties, zie paragraaf 4.2 voor de uitwerking hiervan.
- Uiterlijk 2014 is de geluidswal verder uitgebreid en verhoogd. Bekend is dat er met grond is aangevuld, de precieze hoeveelheden en hoogtes ontbreken hiervan.
- In 2019 zijn door de gemeente Utrecht nieuwe profielinmetingen uitgevoerd van de geluidswal en is eveneens een vergelijking met de Algemeen Hoogtekaart Nederland uitgevoerd [D.1] en [T.1]. Daarmee is bekend op welke hoogte de geluidswal er vorig jaar bij lag.
- Op de drie locaties worden de laagdikten bepaald van de aanvulgrond. Dit is een iteratief proces waarbij een inschatting is gemaakt voor de dikte van de aanvulgrond. Hiervoor worden volgende stappen doorlopen:
 - Het gezet maaiveld van de basisgeometrie wordt gebruikt.
 - De opbouw van de geluidswal uit 2000 wordt aangehouden als grondlagen.
 - Hierop wordt de aanvulgrond als grondlaag aangebracht in overeenstemming met het grondonderzoek dat is uitgevoerd.
 - Aan deze grondlaag worden wel de stijfheidseigenschappen uit het laboratorium toegekend, alleen het volumegewicht is op 0 gesteld.
 - Hier bovenop wordt een belasting aangebracht ter grootte van de aanvulgrond. Door nu de zetting te berekenen kan een inschatting worden gemaakt van de daling van het maaiveld. Het maaiveldniveau na 5 jaar (2014 tot 2019) moet dan corresponderen met de inmeting die is verricht in 2019. Hiervoor wordt een iteratieve beschouwing uitgevoerd totdat dit is bereikt.

¹ Aanvulling gemeente Utrecht: in 2005 is gestart met aanvullen en ophogen met grond uit de stad. Hiermee is in 2011 mee gestopt. In 2012 is de eerste grond al afgeschoven (waarneembaar via luchtfoto's gemeente Utrecht).

Antea Group heeft voor de periode 2008 c.q. 2014 gekozen, omdat in 2008 de eerste beschikbare luchtfoto via Cyclomedia benaderbaar is. 2014 is aangehouden omdat dit volgt uit tabel 3.3 ontwikkelingen geluidswal Veldhuizen in de tijd (rapportage Sweco).

- De stabiliteitsberekeningen zijn uitgevoerd voor de huidige situatie en voor de eindsituatie als de eindzetting van de geluidswal heeft plaatsgevonden. De geometrie hierin wordt afgeleid op basis van de zettingsberekeningen.
- Op basis van NEN EN 1990 [N.1] is de veiligheidsklasse vastgesteld op RC1. Gezien de situatie zijn, bij bezwijken van het talud, de menselijke gevolgen gering en de economische gevolgen verwaarloosbaar.
- De rekenwaarde van de grondparameters worden dan ook met de partiele factoren van RC1 berekend, zie hoofdstuk 3.
- De minimale stabiliteitsfactor van het talud moet voldoen aan 1,0 bij rekenwaarden van de grondparameters.
- In de stabiliteitsberekeningen is rekening gehouden met de waterstand zoals gebleken is uit de berekeningen in 2000. Op basis van de uitgevoerde handboringen is in de eerste 5 à 6 m van de geluidswal geen grondwaterstand aangetroffen. Wel zal er nog een gevoeligheidsanalyse worden gedaan van de waterstand.

Op basis van vrachtbonnen is niet af te leiden waar en wanneer hoeveel grond is aangebracht. De enige gegevens die mogelijke verduidelijking geven aan het ophoogbeeld zijn: luchtfoto's en inmetingen.

Er zijn profielinmetingen beschikbaar vanuit het jaar 2019, dit is een vast gegeven. Op basis deze inmeting wordt een schatting gemaakt van hoeveel er minimaal is aangebracht om in 2019 op deze hoogte uit te komen.

Uit luchtfoto's is op te maken dat ergens tussen 24-3-2011 en 30-4-2012 het depot in het oosten van de geluidswal is opgeruimd. Voor die tijd lagen er bergen grond, dus na 2008 zijn er nog werkzaamheden geweest. Maar of dit alleen profileringswerkzaamheden betroffen is niet te achterhalen. In de periode april 2005 – maart 2011 is langzaam, vanaf de trap in het verlengde van de Sleutelbloem, de geluidswal afgewerkt richting het depot.

Verder is de AHN geraadpleegd. In het depot zijn verschillen tussen AH2 en AHN3, waarbij AHN3 hoger is dan AHN2. Volgens de invliegkaart is de AHN2 ingevlogen in 2008 en AHN3 in 2014.

Om te kijken of de gehanteerde datum invloed heeft op het totale advies, worden voor profiel 13 en 18 de jaartallen 2008 en 2014 gehanteerd voor gereedkomen aanvulling. Voor profiel 4 wordt gekeken naar 2008, 2011 en 2014.

2.5 Locaties

Een drietal locaties zijn bepaald waar berekeningen worden uitgevoerd. Hier zijn de raaien met het grondonderzoek ook op ingesteld, zie hoofdstuk 0. In Figuur 2-1 zijn de drie locaties weergegeven met de rode pijlen. In 2019 zijn de inmeetprofielen 18, 13 en 4 respectievelijk genomen bij locatie 1 t/m 3.



Figuur 2-1: Weergave kritische locaties

2.6 Rekenprogrammatuur

De volgende computerprogramma's zijn gebruikt:

- D-Settlement (Deltares Systems), versie 20.1 (built 2.21).
- D-Geo-Stability (Deltares Systems), versie 18.1 (built 1.3).

3 Geotechnisch grondonderzoek

3.1 Algemeen

Buiten het profiel van de AVI kern (om deze niet te beschadigen) zijn een zestal sonderingen maaiveld. De conus- en wrijvingsweerstand, uitgedrukt in MN/m^2 , is hierop uitgezet tegen de diepte in meters ten opzichte van NAP. De metingen zijn verricht met een gladde elektrische (kleef-)mantelconus met hellingmeter, een en ander volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3. Bij de kleefmantelsondering (DKM1 t/m DKM6) is naast de conusweerstand eveneens de plaatselijke wrijvingsweerstand geregistreerd. Het op de betreffende sondeergrafieken weergegeven wrijvingsgetal, geeft de verhouding weer tussen de wrijvingsweerstand en de conusweerstand in procenten en is kenmerkend voor de verschillende grondsoorten.

Om een inzicht te krijgen in de aard van de toplagen en de ligging van de grondwaterstand, zijn in aanvulling op de sonderingen een 14-tal handboringen uitgevoerd. Het opgeboorde materiaal is in het veld geïdentificeerd, samengesteld tot de handboorstaten HB1 t/m HB14.

Tijdens de uitvoering van de boringen zijn er 14 Ackermann steekbussen en 62 Kopeckyringen gestoken. Daarnaast zijn er 5 geroerde monsters genomen. Op een aantal van deze monsters zijn in het geotechnisch laboratorium proeven uitgevoerd, dit betreffen:

- Het betreft een achttal 7-traps samendrukkingsproeven;
- Een 6-tal triaxiaalproeven CU Multi Stage;
- Een 20-tal nat- en droog volumegewichtbepalingen en het natuurlijk watergehalte.

Het volledige geotechnisch onderzoek is als bijlage 1 opgenomen in dit rapport.

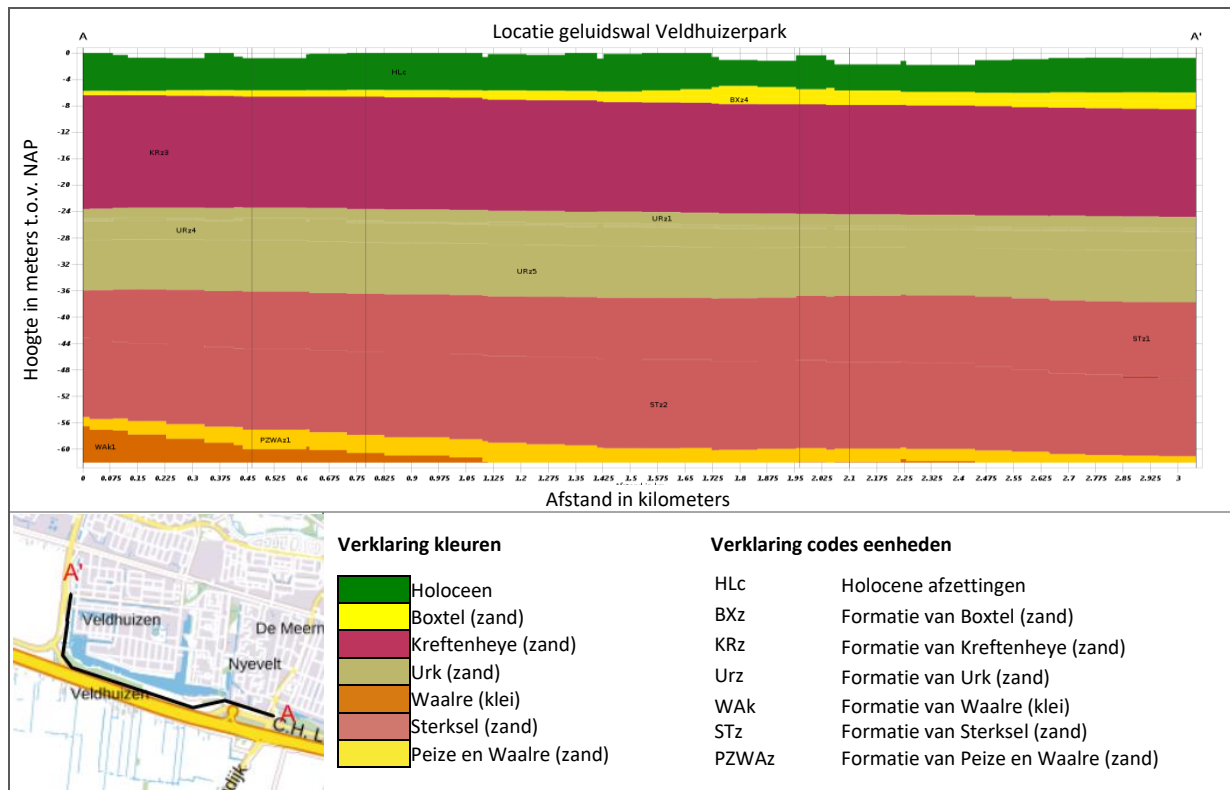
Het grondonderzoek is uitgevoerd in de drie raaien zoals beschreven in paragraaf 2.5. IKN onderstaand overzicht ia per raai het uitgevoerde grondonderzoek samengevat:

- Locatie 1 – S1/HB1, S2/HB2, HB3 en HB4.
- Locatie 2 – S3/HB5, S4/HB6, HB7 en HB8.
- Locatie 3 – S5/HB9, HB10, S6/HB11, HB12 t/m HB14.

In de berekening wordt zoveel mogelijk het bodemprofiel uit de handboringen en sonderingen ingevoerd. Met behulp van de maaiveldligging wordt de positie van de boring of sondering in het dwarsprofiel bepaald.

3.2 Geologie van de ondergrond

De diepere bodemopbouw is in Figuur 3-1 weergegeven als hydro geologisch profiel volgens REGIS II v2.2. In dit profiel worden de lagen aangeduid als de stratigrafische eenheid waartoe zij behoren en de aard van de afzettingen waaruit zij bestaan. Dit model komt nagenoeg overeen met het profiel uit de sonderingen (zie ook paragraaf 3.3).



Figuur 3-1: Geohydrologische bodemopbouw

Volgens Figuur 3-1 bestaat de ondergrond vanaf maaiveld tot ongeveer NAP –4,0 m tot NAP –6,0 m uit een holocene deklaag. Vervolgens wordt een zandlaag behorend tot de formatie van Boxtel aangetroffen tot ongeveer NAP –6,0 à NAP –7,0 m. Daaronder bestaat de bodem uit een zandige afzetting van de Formatie van Kreftenheye tot ca. NAP –24,0 m. Deze wordt gevolgd door een zandige afzetting van de formatie van Urk tot ongeveer NAP –36,0 m. Daarna volgt een zandlaag van de formatie van Sterksel tot ongeveer NAP –56,0 tot NAP –60,0 m. Vanaf NAP –56,0 tot ongeveer NAP –62,0 wordt een goed doorlatende zandlaag van de Formaties van Peize en Waalre aangetroffen met hieronder een scheidende laag van de Formatie van Waalre. Geconcludeerd wordt dat de onderzijde van de Holocene laag redelijk constant is in dit gebied. Dit blijkt ook wel uit het uitgevoerde grondonderzoek, zie ook de volgende paragraaf.

3.3 Bodemopbouw

Met behulp van het grondonderzoek is per locatie het bodemprofiel in een dwarsprofiel opgesteld in het rekenmodel. In hoofdzaak bestaat de bovenste 5 m allemaal uit geroerde opgebrachte grond, bestaande uit veen en klei. Daaronder wordt ook voornamelijk kleiig materiaal aangetroffen, af en toe afgewisseld met zand tot het oorspronkelijke maaiveldniveau. Vanaf het oorspronkelijke maaiveldniveau is te zien dat er tot ca. NAP –4,50 m nog klei- en veenlagen voorkomen, wat ook overeenkomt met de geologische beschrijving uit paragraaf 3.2. Verder komt het overeen met de beschrijving die in 2000 is aangehouden. Vanaf NAP –4,50 m wordt voornamelijk zand aangetroffen.

3.4 Relatie bodemopbouw vs. inmeting

Op basis van de ingemeten profielen is geen relatie op te maken met de grondopbouw. Een zonk in het ingemeten profiel is niet te matchen aan de samendrukbare grondlaag. Maar uit de uitgevoerde boringen/sonderingen zijn niet echt dikkere samendrukbare veenlagen meer waarneembaar. Het is mogelijk dat door het continu aanvullen van het profiel in de periode 2005-2011 de samendrukbare grondlagen zijn samengedrukt en dat er nu nog alleen maar secundaire zetting plaatsvindt, die voornamelijk gelijkmatig optreedt. Een ander bijkomend issue is dat zonken niet waarneembaar zijn in de drie gebruikte ingemeten profielen van 2019. De drie ingemeten profielen zijn wel gekozen op basis van opgetreden zettingen. In alle gemeten dwarsprofielen (haaks op de geluidswal zijn geen zonken waarneembaar, behalve de watergang tussen het fietspad en de grondwal. In de lengterichting zijn ook enkele profielen ingemeten ter plaatse van het oude depot. In de profielen binnen- en buitenkruinlijn (ter plaatse van depot) zijn wel enkele zonken waarneembaar. Maar als deze terug beredeneerd worden naar de grondonderzoeken t.p.v. profiel 4 is er geen verklaring voor de zonken.

3.5 Grondparameters zettingen

Er zijn een achttal 7-traps samendrukkingsproeven uitgevoerd op klei- en veenlagen. Deze zijn verdeeld over 4 samendrukkingsproeven op klei siltig, humeus en 4 op het veen. Deze zijn statistisch geanalyseerd tot karakteristieke waarden, zie Tabel 3-1 en Tabel 3-2. Aangezien de variatiecoëfficiënten vrij hoog liggen is gekozen om te rekenen met de omrekenfactor van uit NEN 9997-1 [N.2].

Tabel 3-1: Proefresultaten en statistische bewerking kleilaag

Onderdeel	C_c [-]	C_a [-]	C_{sw} [-]	e_0 [-]	$C_{v_{gem}}$ [m ² /s]
Proefresultaat 1	0,171	0,0014	0,014	0,84	2,67E-07
Proefresultaat 2	0,658	0,0085	0,038	1,91	6,89E-07
Proefresultaat 3	0,463	0,0061	0,075	2,32	7,69E-07
Proefresultaat 4	0,316	0,0025	0,019	1,23	1,10E-06
Gemiddeld	0,402	0,005	0,037	1,58	7,06E-07
Aantal	4	4	4	4	4
Variatiecoëfficiënt	0,52	0,71	0,76	0,48	0,49
Minimale variatiecoëfficiënt NEN ²	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Omrekenfactor NEN $Z_{n,v}$	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
Karakteristieke waarden	0,2854	0,0033	0,0259	1,12	5,01E-07

² In de NEN997-1 staat beschreven dat als de variatiecoëfficiënt uit het labonderzoek groter is dan de opgegeven NEN-variatiecoëfficiënt, dat de NEN-coëfficiënt gehanteerd mag worden. Bij weinig proeven is de variatie groot, daarom uitweg via NEN. Anders zijn de parameters heel ongunstig, met grotere zettingen tot gevolg. Wat naar alle waarschijnlijkheid buiten niet in die grootte zal optreden.

Tabel 3-2: Proefresultaten en statistische bewerking veenlaag

Onderdeel	C_c [-]	C_a [-]	C_{sw} [-]	e_0 [-]	Cv_{gem} [m ² /s]
Proefresultaat 1	3,212	0,006	0,429	6,52	1,98E-07
Proefresultaat 2	2,473	0,007	0,371	5,89	1,06E-06
Proefresultaat 3	1,103	0,010	0,132	3,44	2,45E-07
Proefresultaat 4	5,640	0,011	0,532	8,06	5,02E-07
Gemiddeld	3,107	0,008	0,366	5,98	5,01E-07
Aantal	4	4	4	4	4
Variatiecoëfficiënt	0,61	0,31	0,46	0,32	0,79
Minimale variatiecoëfficiënt NEN	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Omrekenfactor NEN $Z_{n,v}$	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
Karakteristieke waarden	2,206	0,0059	0,2599	4,24	3,56E-07

Met behulp van het initiële poriëngetal e_0 zijn de C_c en C_{sw} waarden omgerekend tot respectievelijk CR en RR als input in de zettingsberekening. In Tabel 3-3 zijn de grondparameters samengevat voor de zettingsberekeningen, inclusief de bepaalde volumegewichten. De grondparameters die niet onderzocht zijn in het laboratoriumonderzoek zijn ontleend aan tabel 2.b uit de NEN-9997-1 [N.2.]. Hiervoor is de genormeerde conusweerstand als ingang gebruikt.

Tabel 3-3: Grondsoorten met de representatieve samendrukkings- en doorlatenheidsparameters - zetting

Grondsoort	γ_n [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	CR [-]	C_α [-]	RR [-]	Cv_{gem} [m ² /s]	POP [kN/m ²]
Klei ophooggrond ²	15,4 ¹	16,2 ¹	0,1347	0,0033	0,0122	5,01E-07	5
Veen ophooggrond ²	10,4 ¹	10,6 ¹	0,4207	0,0059	0,0500	3,56E-07	5
Klei, organisch matig	15,0	15,0	0,2300	0,0115	0,0767	5,0E-08	5
Veen, niet voorbelast, slap ²	10,0	10,0	0,4600	0,0230	0,1533	8,8E-08	5
Leeflaag	10,0	10,0	0,4700	0,0146	0,1533	1,0E-07	5
Zand, matig	18,0	20,0	0,0038	–	0,0013	drained	5
Cunetzand	18,0	20,0	0,0038	–	0,0013	drained	5
Ophoogzand	18,0	20,0	0,0038	–	0,0013	drained	5
AVI-slakken	18,5	18,5	–	–	–	drained	5

¹ Op basis van volumegewicht bepaling in het laboratorium.

² De samendrukkings- en consolidatie coëfficiënten zijn afgeleid op basis van de samendrukkingsproeven die zijn uitgevoerd.

In voorgaande tabellen zijn:

γ_n	vochtig volumegewicht	[kN/m ³]
γ_{sat}	nat (verzadigd) volumegewicht	[kN/m ³]
CR	primaire samendrukkingsgetal	[-]
RR	primair herbelastingsgetal	[-]
C_α	secundaire samendrukkingsindex	[-]
C_v	De op vuistregels gebaseerde consolidatiecoëfficiënt uit de CUR 162 (R.1), als niet onderzocht in het laboratorium.	[m ² /s]
POP	Pre Overburden Pressure, is het verschil tussen de grensspanning en de initiële effectieve korrelspanning. Door waterstandsfluctuaties in de ondergrond of vroegere belastingen is de grensspanning meestal hoger dan de actuele korrelspanning. Hiervoor wordt in de literatuur een algemeen geaccepteerde waarde van 5 kN/m ² aangehouden. Op basis van de grensspanningen die zijn bepaald in de samendrukkingsproeven is 5 kN/m ² een acceptabele waarde	[kN/m ²]

3.6 Grondparameters stabiliteit

Gepland was een zestal Multistage triaxiaalproeven op de humeuze kleilagen. Helaas zijn er van 3 proeven voornamelijk veenmonsters onderzocht. Triaxiaalproeven op veen zijn over het algemeen niet betrouwbaar en daarom buiten beschouwing gelaten. De overige 3 triaxiaalproeven op klei zijn wel in beschouwing genomen. Deze zijn volgens de normale verdeling statistisch geanalyseerd tot karakteristieke waarden, zie Tabel 3-4. Hierin zijn de sterkteparameters bij 2% rek benoemd. Aangezien de variatiecoëfficiënten vrij hoog liggen is gekozen om te rekenen met de omrekenfactor van uit NEN 9997-1 [N.2]³.

Tabel 3-4: Proefresultaten en statistische bewerking kleilaag

Onderdeel	$\phi'_{\text{proef2\%}}$ [°]	$c'_{\text{proef2\%}}$ [kN/m ²]
Proefresultaat 1 (HB01/M1)	33,5	3,7
Proefresultaat 2 (HB07/M3)	27,9	8,4
Proefresultaat 3 (B002/M4)	33,6	7,8
Gemiddeld	31,7	6,6
Aantal	3	3
Variatiecoëfficiënt	0,10	0,39
Minimale variatiecoëfficiënt NEN	0,10	0,20
Omrekenfactor NEN $Z_{n,v}$	0,83	0,66
Karakteristieke waarden	26,3	4,4

In Tabel 3-5 zijn de grondparameters weergegeven voor de, stabiliteitsberekeningen. De grondparameters zijn ontleend aan tabel 2.b uit de NEN-9997-1 [N.2.], hiervoor is de genormeerde conusweerstand als ingang gebruikt.

Tabel 3-5: Grondsoorten met de representatieve en rekenwaarden van de sterkteparameters - stabiliteit

Grondsoort	γ_n [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	ϕ'_{rep} [°]	c'_{rep} [kN/m ²]	$\gamma_{m,\phi}$	$\gamma_{m,c}$	ϕ'_d [°]	c'_d [kN/m ²]
Klei ophooggrond ²	15,4 ¹	16,2 ¹	26,3	4,4	1,20	1,30	22,4	3,4
Veen ophooggrond	10,4 ¹	10,6 ¹	15,0	1,0	1,20	1,30	12,6	0,77
Klei, organisch matig	15	15	15,0	–	1,20	–	12,6	–
Veen, niet voorbelast, slap ²	10	10	15,0	1,0	1,20	1,30	12,6	0,77
Zand, matig	18	20	32,5	–	1,20	–	28,0	–
Cunetzand	18	20	30,0	–	1,20	–	25,7	–
Ophoogzand	18	20	32,5	–	1,20	–	28,0	–
AVI-slakken	18,5	18,5	35,0	–	1,20	–	30,3	–
Leeflaag	10,0	10,0	20,0	2	1,20	1,30	16,9	1,5

¹ Op basis van volumegewicht bepaling in het laboratorium.

² De sterkteparameters zijn afgeleid op basis van de triaxiaalproeven die zijn uitgevoerd.

In deze tabellen zijn:

γ_n	vochtig volumegewicht	[kN/m ³]
γ_{sat}	nat (verzadigd) volumegewicht	[kN/m ³]
ϕ'	effectieve hoek van inwendige wrijving;	[°]

³ Het aanhouden van de omrekenfactor uit de NEN zorgt voor iets sterkere parameters. Bij de stabiliteit betreft het vooral de cohesie van het materiaal, dus het materiaal plakt iets meer. De variatie in hoek van inwendige wrijving is gelijk aan de NEN. Een lagere cohesie zal voor een lagere veiligheidsfactor zorgen.

Geotechnisch Advies

Zettings- en stabiliteitsanalyse geluidswal Veldhuizerpark

projectnummer 0413927.123

30 maart 2021 revisie 4.0

Gemeente Utrecht



c'	effectieve cohesie;	[kN/m ²]
$\gamma_{m;\phi'}$	materiaalfactor op de $\tan \phi'$ op basis van NEN 9997-1 [N.2]	[-]
$\gamma_{m;c'}$	materiaalfactor op de cohesie op basis van NEN 9997-1 [N.2]	[-]

4 Zettingsanalyse

4.1 Theorie

Door het aanbrengen van ophogingen zal een zettingsproces op gang worden gebracht. De zettingen worden veroorzaakt door verhoging van de korrelspanningen. Deze korrelspanningen worden beïnvloed door het aanbrengen of weghalen van ophogingen en veranderingen in de grondwaterstanden.

De zettingen treden tijdsafhankelijk op. Enerzijds is er sprake van primaire zetting door het uitdrijven van water (consolidatie gedurende de hydrodynamische periode), anderzijds treedt kruip op (ook secundaire zetting genoemd). De berekende zettingen betreffen theoretische eindzettingen en zullen pas na geruime tijd worden bereikt. Hiervoor is een periode van 10.000 dagen (≈ 30 jaar) in acht genomen.

De lengte van de consolidatieperiode (t_e) is afhankelijk van de laagdikte, de doorlatendheid van de samendrukbare lagen en de afstromingsmogelijkheden van het uit te persen water. De mate waarin de wateroverspanningen zijn aangepast aan het gewicht van de ophoging, wordt uitgedrukt in een aanpassingspercentage.

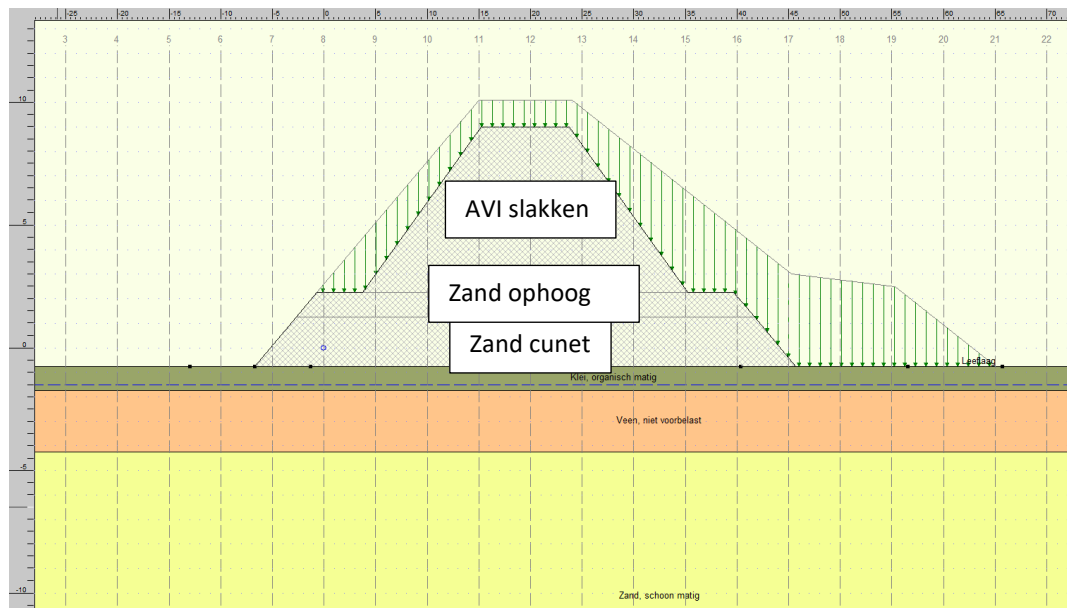
Daarnaast wordt opgemerkt dat door het afnemen van de laagdikte, bij het vorderen van het zettingsproces, de doorlatendheid van de samendrukbare lagen afneemt. In de berekeningen is in principe een constante waarde voor de waterdoorlatendheid aangehouden, waarbij is gerekend met een constante gemiddelde doorlatendheid in de tijd. In de zettingsberekeningen is gerekend met de doorlatendheidstheorie van Darcy.

Het zettingsproces gedurende de consolidatiefase kan in het algemeen worden versneld door het aanbrengen van verticale drainage, al dan niet in combinatie met horizontale drains, in de samendrukbare lagen en een tijdelijke voorbelasting.

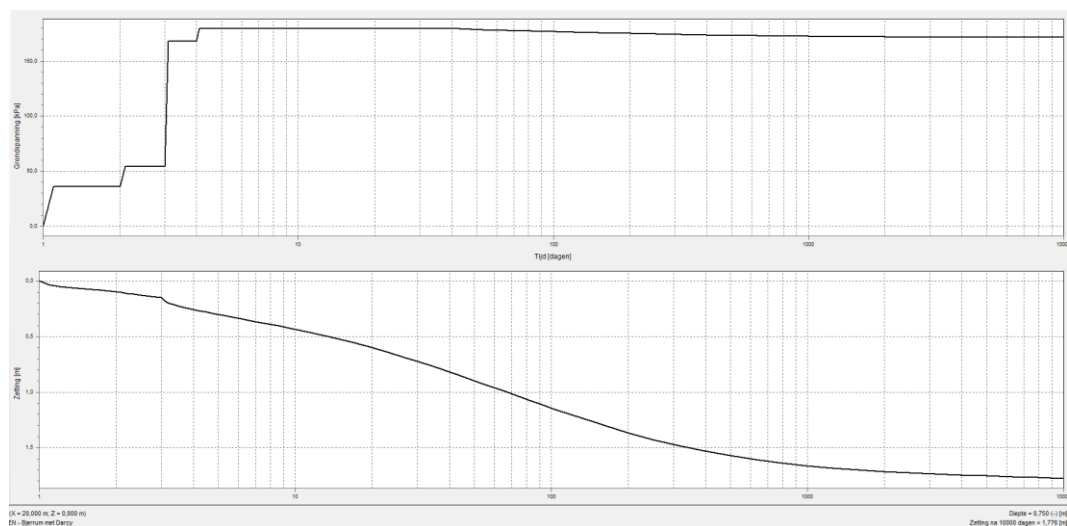
De zettingen zijn bepaald met het rekenmodel NEN-Bjerrum. Bij ophogingen van beperkte afmetingen is spanningsspreiding in rekening gebracht volgens de theorie van Buisman. Bij uniforme ophogingen is er geen sprake van spanningsspreiding.

4.2 Basisschematisatie uit 2000

Allereerst is de eerste geluidswal uit 2000 geschematiseerd met de informatie die is benoemd in Sweco [D.2], zie Figuur 4-1. Hierin is het cunetzand, ophoogzand, AVI slakken en de leefgrond ingevoerd. Uit de resultaten volgt een zetting van 1,7 m tot 1,8 m (zie Figuur 4-2 voor het tijdzettingsdiagram). Dit komt overeen met de ontwerpberekening uit 2000. Daarmee is het model gevalideerd en kan verder gebruikt worden in de analyses.



Figuur 4-1: Rekenmodel basisschematisatie



Figuur 4-2: Tijdbelastings- en zettingsdiagram rekenverticaal 12

In Figuur 4-2 zijn de indicatieve ophoogmomenten goed te zien waarop de geluidswal is aangebracht in 2000. Dit leidt uiteindelijk tot een zetting van 1,78 m in 30 jaar. Dit betekent dat er nu nog een zettingstijd resteert van 10 jaar van de oorspronkelijke geluidswal (bekeken vanaf het heden). Uit Figuur 4-2 is af te leiden dat er dan al ca. 1,76 m zetting moet zijn opgetreden. De restzetting ten gevolge van de oorspronkelijk geluidswal bedraagt dan nog ca. 0,02 m. Wanneer naar het referentiejaar van 2008 (dag 2920) wordt gekeken, dan is de restzetting nog 0,05 m in de kruin en 0,03 m in de binnenberm. Voor 2011 (dag 4015) geldt een restzetting van nog 0,03 m in de kruin en 0,02 m in de binnenberm. Voor referentiejaar 2014 (dag 5110 na aanleg grondwal) betreft de restzetting nog 0,02 m in de kruin en 0,02 m in de binnenberm. Deze waarden dienen opgeteld te worden bij de nog te verwachten zetting van de aanvulling uit resp. 2008, 2011 en

2014. Voor de wateroverspanning geldt dat deze na 10 jaar al volledig verdwenen zijn, dus hier wordt geen rekening meer mee gehouden in de stabiliteitsberekeningen.

4.3 Algemeen

Het gezette maaiveldprofiel uit paragraaf 4.2 is als basis genomen voor het berekenen van de zettingen ten gevolge van de afronding ophoogwerkzaamheden. Allereerst is gestart met de invoer van de geometrie en bodemlagen zoals het respectievelijk in 2019 is ingemeten en is bepaald met het grondonderzoek.

De volgende stap is het aanbrengen van de theoretische ophoging in D-Settlement. Aangezien niet bekend is hoe dit er precies heeft uitgezien, is in deze berekening uitgegaan van één ophoging. Opgemerkt wordt dat deze ophoging er niet zo heeft gelegen. Tijdens het ophogen zakt het maaiveld. Voor deze ophoging is een eerste aanname gedaan.

Na 5, 8 of 11 jaar (dus in 2019) wordt een export gemaakt van het gezakte maaiveld en is dit gecontroleerd met de inmeting die is verricht in 2019. Na een aantal iteraties wordt de inmeting benaderd. Gekozen is om een afwijking van +/- 0,10 m acceptabel te vinden.

4.3.1 Nadere toelichting vooraf

Voor de aanleg van de eerste geluidswal is in 2000 gestart met het aanbrengen van de gronden. Nadat dit was afgerond, gaat de grond zetten in een hydronamische periode van ongeveer 30 jaar. In de beginjaren gaat dit sneller dan in de latere jaren. De restzettingen van de eerste grondwal zullen daardoor ook steeds minder zijn afhankelijk van het moment van start aanvullen tegen de bestaande grondwal (voor de resultaten zie paragraaf 4.2).

Hoe eerder gestart wordt (2008, 2011 of 2014) met het aanvullen, hoe groter nog de restzetting is van de eerste grondwal, welke moet worden opgeteld bij de berekende restzetting uit de aangebrachte extra aanvulling. Dit heeft te maken met het export-moment van het gezette profiel van de eerste geluidswal. De nog berekende restzettingen van het originele profiel worden helaas niet meegenomen, maar moeten nog wel in het achterhoofd worden gehouden.

De restzetting uit de extra aangebrachte grond (tegen de bestaande grondwal) is kleiner in 2019 als gestart is met aanvullen in 2008 dan in 2014 als er evenveel is opgehoogd met hetzelfde materiaal. Er heeft al 11, resp. 5 jaar zetting plaatsgevonden. Daaruit kan volgen dat de totale restzetting van een eerder aangebrachte ophoging groter is dan een later aangebrachte ophoging, omdat de restzetting uit de eerste grondwal nog mee moet worden genomen bij de totale zettingen.

Om te voldoen aan de ijking van de inmeting (2019) is iteratief bepaald hoeveel grond er aangebracht zou moeten zijn op basis van de onderzochte huidige samendrukbaarheid (2020) van de ondergrond. Op basis van deze parameters kan het dus voorkomen dat er voor aanvuilmoment 2008 meer grond uit de berekening volgt dan eventueel aanvuilmoment 2014. De tijd verschilt namelijk ongeveer 6 jaar, in die tijd treedt ook zetting op. Dus om dit te compenseren moet er, afhankelijk van de aangetroffen bodemopbouw, extra grond worden meegenomen worden voor het aanvuilmoment 2008. Door het aanbrengen van een grotere aanvulling in 2008 dan in 2014, zal hierdoor ook de restzetting mogelijk groter zijn.

Uit een vergelijking met AHN3 (ingevlogen kwartaal 1 2014) is door ons een hogere aanleghoogte berekend dan volgt uit de ingevlogen data. In de ingevlogen data zit een onnauwkeurigheid van maximaal 0,20 meter. De hogere aanleghoogte varieert tot maximaal 1,0 meter (exclusief onnauwkeurigheid). De lagere data uit AHN3 zou gunstiger werken op het gehele al opgetreden en toekomstige (rest)zettingsproces.

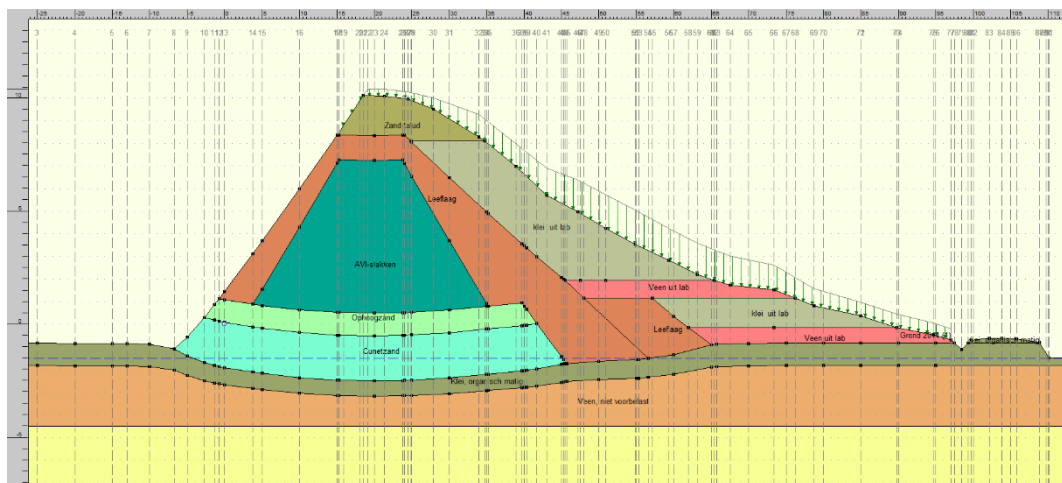
Echter weten wij niet de exacte ophogingen in m³ en niet het tijdstip van aanbrengen. Centraal in de berekening staat het ijkmoment in 2019 en de analyseresultaten in 2020 over de huidige samendrukbaarheid van de ondergrond. Wij gaan daarom uit van het principe om hetzelfde niveau in 2019 te bereiken (op basis van de samendrukkingsresultaten uit 2020) moet er in 2008 meer grond zijn aangevoerd dan in 2014. Dit is omdat 11 jaar zetting tot een minder samendrukbare grond moet leiden dan 5 jaar zetting. En omdat er 2008 meer grond opgebracht is, wordt een grotere restzetting na 2021 verwacht. Het gehele proces is uitgevoerd met statische bepaalde samendrukkingsparameters van grondmonsters uit het jaar 2020. Deze grondlagen zijn al minimaal 6 jaar belast geweest en kunnen dus gunstigere resultaten geven, omdat wordt gerekend met grond dat al meer is samengedrukt dan bij de aanleg vanaf 2008. Het is dus mogelijk dat er zelfs meer grond is aangebracht. Dit is alleen niet te berekenen.

4.4 Locatie 1, profiel 18

Voor een uitgebreidere toelichting op de berekening en de tabellen met de berekeningsresultaten zie bijlage 5.

4.4.1 Invoer berekening

Uit HB04 blijkt dat boven op de kruin zand is aangebracht. Daaronder worden afwisselend klei- en veenlagen aangetroffen totdat het natuurlijke bodemopbouw is bereikt. In het rekenmodel van D-Settlement is de ophoging gemodelleerd zoals in Figuur 4-3 weergegeven.



Figuur 4-3: Rekenmodel locatie 1, profiel 18 –schematisatie (voorbeeld ophoging 2014)

4.4.2 Resultaten

Op basis van Figuur 4-3 zijn de zettingen berekend voor de tijdstippen in 2019 (dag inmeting) en 2020 (d.d. 1 juli 2020) en zijn de restzettingen daarbij aangegeven. De tijdzettingsdiagrammen van de rekenverticalen zijn opgenomen in bijlage 3.

Uit de zettingsanalyse volgt dat bij dit profiel ongeveer 240 m³ grond is aangebracht per 1 meter breedte geluidswal.

4.4.2.1 Resultaten afronding 2008

Op basis van de resultaten in de tabel 05-1 (bijlage 5) is de restzetting bepaald. Opgemerkt wordt dat er nog 0,03 m tot 0,05 m restzetting bijgeteld moet worden vanuit de zettingen van de 1^e geluidswal uit 2000. Dit betekent dat de restzettingen zullen variëren van 0,06 m tot 0,15 m tot het theoretische einde van de zettingen in 2038 (30 jaar na afronding aanvulling).

4.4.2.2 Resultaten afronding 2014

Op basis van de resultaten in de tabel 05-2 (bijlage 5) is de restzetting bepaald. Opgemerkt wordt dat er nog 0,02 m tot 0,03 m restzetting bijgeteld moet worden vanuit de zettingen van de 1^e geluidswal uit 2000. Dit betekent dat de restzettingen zullen variëren van 0,07 m tot 0,12 m tot het theoretische einde van de zettingen in 2044 (30 jaar na afronding aanvulling).

4.4.3 Vergelijking

Een verschil tussen afronding in 2008 of 2014 is bij dit profiel nauwelijks waarneembaar in de toekomstige restzettingen. Bij beide profielen geldt een theoretische restzetting van ten hoogste 0,15 meter.

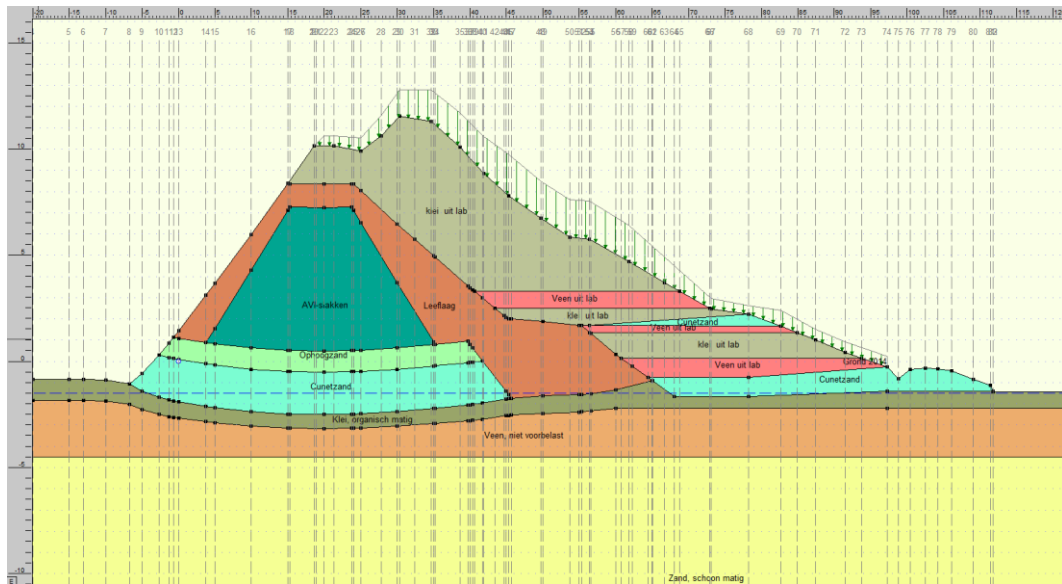
Door de grote onzekerheid in de aannames, is er wel een theoretisch verschil. Maar dit zal in de praktijk nauwelijks waarneembaar zijn. De aanlegdatum bij dit profiel is niet van invloed op de restzetting.

4.5 Locatie 2, profiel 13

Voor een uitgebreidere toelichting op de berekening en de tabellen met de berekeningsresultaten zie bijlage 6.

4.5.1 Invoer berekening

Uit de sonderingen en HB05/HB06 is gebleken dat er wat zand in de aanvulling zit. In de lagen erboven wordt nog een veenlaag van 0,80 m aangetroffen in HB07 en voor de rest bestaat de aanvulling uit klei. In het rekenmodel van D-Settlement is de ophoging gemodelleerd zoals in Figuur 4-4 weergegeven.



Figuur 4-4: Rekenmodel locatie 2, profiel 13 –schematisatie (voorbeeld ophoging 2014)

4.5.2 Resultaten

Op basis van Figuur 4-4 zijn de zettingen berekend voor de tijdstippen in 2019 (dag inmeting) en 2020 (d.d. 1 juli 2020) en zijn de restzettingen daarbij aangegeven. De tijdzettingsdiagrammen van de rekenverticalen zijn opgenomen in bijlage 3. Uit de zettingsanalyse volgt dat bij dit profiel ongeveer 425 m³ grond is aangebracht per 1 meter breedte geluidswal.

4.5.2.1 Resultaten afronding 2008

Op basis van de resultaten in de tabel 06-1 (bijlage 6) is de restzetting bepaald. Opgemerkt wordt dat er nog tot 0,05 m restzetting bijgeteld moet worden vanuit de zettingen van de 1^e geluidswal uit 2000. Dit betekent dat de restzettingen zullen variëren tot maximaal 0,21 m tot het theoretische einde van de zettingen in 2038.

Opgemerkt wordt dat er grondlagen tussen zitten die geen volledige consolidatie bereiken in 30 jaar bij verticaal 46 en 49.

4.5.2.2 Resultaten afronding 2014

Op basis van de resultaten in de tabel 06-2 (bijlage 6) is de restzetting bepaald. Opgemerkt wordt dat er nog 0,02 m tot 0,03 m restzetting bijgeteld moet worden vanuit de zettingen van de 1^e geluidswal uit 2000. Dit betekent dat de restzettingen zullen variëren van 0,10 m tot 0,45 m tot het theoretische einde van de zettingen in 2044.

Verder wordt opgemerkt wordt dat er grondlagen tussen zitten die geen volledige consolidatie bereiken in 30 jaar bij verticaal 47 en 50.

Op basis van Figuur 4-5 zijn de zettingen berekend voor de tijdstippen in 2019 (dag inmeting) en 2020 (d.d. 1 juli 2020) en zijn de restzettingen daarbij aangegeven. De tijdzettingsdiagrammen van de rekenverticalen zijn opgenomen in bijlage 3. Uit de zettingsanalyse volgt dat bij dit profiel ongeveer 2130 m³ grond is aangebracht per 1 meter breedte geluidswal.

4.6.2.1 Resultaten afronding 2008

Op basis van de resultaten in de tabel 07-1 (bijlage 7) is de restzetting bepaald. Opgemerkt wordt dat er nog 0,05 m restzetting bijgeteld moet worden vanuit de zettingen van de 1^e geluidswal uit 2000. Dit betekent dat de restzettingen zullen variëren tot maximaal 0,36 m tot het theoretische einde van de zettingen in 2038.

Opgemerkt wordt dat er grondlagen tussen zitten die geen volledige consolidatie bereiken in 30 jaar bij verticaal 36 en 58.

4.6.2.2 Resultaten afronding 2011

Op basis van de resultaten in de tabel 07-2 (bijlage 7) is de restzetting bepaald. Opgemerkt wordt dat er nog 0,03 m restzetting bijgeteld moet worden vanuit de zettingen van de 1^e geluidswal uit 2000. Dit betekent dat de restzettingen zullen variëren tot maximaal 0,47 m tot het theoretische einde van de zettingen in 2041.

Verder wordt opgemerkt dat er grondlagen tussen zitten die geen volledige consolidatie bereiken in 30 jaar bij verticaal 34 en 56.

4.6.2.3 Resultaten afronding 2014

Op basis van de resultaten in de tabel 07-3 (bijlage 7) is de restzetting bepaald. Opgemerkt wordt dat er nog 0,02 m restzetting bijgeteld moet worden vanuit de zettingen van de 1^e geluidswal uit 2000. Dit betekent dat de restzettingen zullen variëren van 0,61 m tot 0,63 m tot het theoretische einde van de zettingen in 2044.

Ook hier wordt opgemerkt dat er grondlagen tussen zitten die geen volledige consolidatie bereiken in 30 jaar bij verticaal 33 en 55.

4.6.3 Vergelijking

Indien ophoging is afgerond in 2008 dan is de theoretische restzetting maximaal ongeveer 0,36 m in de komende 18 jaar. Als de ophoging is afgerond in 2011 is de restzetting berekend op maximaal 0,47 m in de komende 21 jaar en indien de ophoging is afgerond in 2014 is de restzetting berekend op maximaal 0,63 m in de komende 24 jaar. Dit is de berekende zetting op het hoogste punt (ongeveer 60 meter uit de voormalige kruin van de geluidswal). Hierbij moet ook nog worden opgemerkt dat een zeer beperkt deel van de toekomstige zetting ook aan de bodemdaling gekoppeld kan worden.

De consolidatie is natuurlijk toegenomen als het project eerder is afgewerkt, dit werkt ten alle tijden gunstiger op de stabiliteitsanalyse.

4.7 Samenvatting

- Bij profiel 18 (locatie 1) is de invloed op het restzettingsproces nihil, voor zowel een oplevering in 2008 als 2014 levert een restzetting op van theoretisch maximaal 0,15 m in de komende 18 à 24 jaar.
- Bij profiel 13 (locatie 2) is de invloed op het restzettingsproces verschillend, voor een oplevering in 2008 levert een restzetting op van theoretisch maximaal 0,21 m in de komende 18 en voor een oplevering in 2014 een restzetting van theoretisch maximaal 0,45 m in de komende 24 jaar.
- Bij profiel 04 (locatie 3) is de invloed op het restzettingsproces ook verschillend, voor een oplevering in 2008 levert een restzetting op van theoretisch maximaal 0,36 m in de komende 18, voor een oplevering in 2011 maximaal 0,47 m in de komende 21 jaar en voor een oplevering in 2014 een restzetting van theoretisch maximaal 0,63 m in de komende 24 jaar.

De gevolgen van het niet bereiken van een volledige consolidatie zijn dat de volledige sterkte na 30 jaar nog niet behaald is en dat er nog zettingen optreden na 30 jaar door het aanbrengen van het de extra grond.

5 Stabiliteitsanalyse

5.1 Theorie stabiliteit

Het door 'Deltares' ontwikkelde computerprogramma D-Geo-Stability (versie 18.1 build 1.3) is gebruikt bij het berekenen van de stabiliteit. Het programma berekent een stabiliteitsfactor aan de hand van de theorie van Bishop (zie ook CUR 162 [R.1] voor nadere detaillering). Bij de methode Bishop wordt verondersteld dat de grondmootdelen langs een cirkelvormig glijvlak afglijden. De stabiliteitsfactor is daarbij gedefinieerd als het quotiënt van het tegenwerkend en het aandrijvend moment volgens onderstaande vergelijking:

$$SF = \frac{\sum_{i=1}^n \left[\frac{(c'_i + \sigma'_{ni} \times \tan(\phi'_i)) \times b_i \times R}{\cos(\alpha_i)} \right]}{\sum_{i=1}^n [\gamma_i \times h_i \times b_i \times R \times \sin(\alpha_i)]}$$

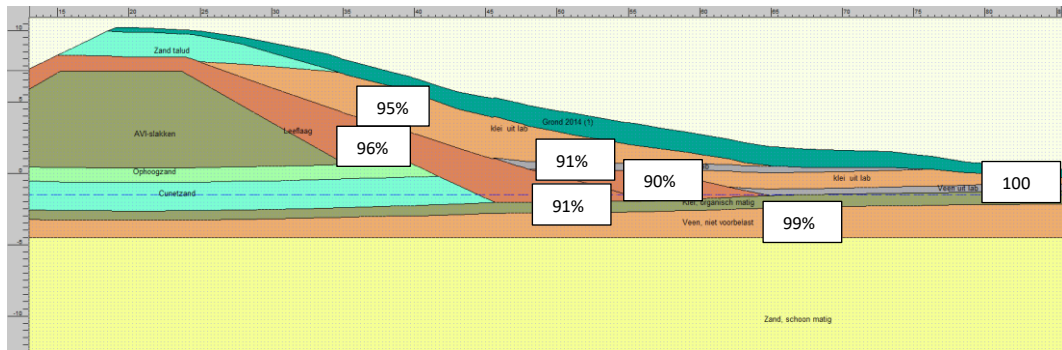
waarin:

SF	-	stabiliteitsfactor	[-];
i	-	nummer van het grondmootdeel	[-];
n	-	aantal grondmootdelen	[-];
c' _i	-	cohesie ter plaatse van grondmootdeel i	[kPa];
σ' _{ni}	-	korrelspanning loodrecht op het glijvlak van grondmootdeel i	[kPa];
φ' _i	-	inwendige wrijvingshoek ter plaatse van grondmootdeel i	[°];
γ _i	-	volumiek gewicht van grondmootdeel i	[kN/m ³];
b _i	-	breedte van grondmootdeel i	[m];
R	-	straal van de glijcirkel	[m];
α _i	-	hoek van het glijvlak van grondmootdeel i met de horizontaal	[°];
h _i	-	hoogte van grondmootdeel i	[m].

5.2 Locatie 1, profiel 18

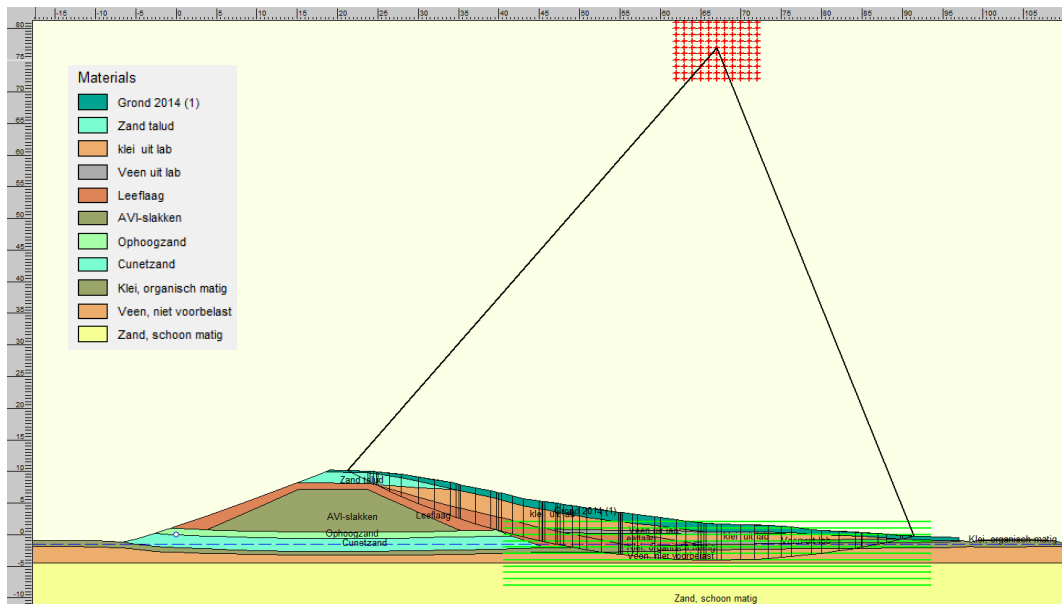
Voor het profiel in D-Geo-Stability is een export gemaakt vanuit D-Settlement na 5 en 11 jaar. Hiermee worden de zakkingen van het maaiveld meegenomen en is over het algemeen gunstiger voor de stabiliteit. Hiermee wordt de stabiliteit in 2019 berekend. Verder is nog gekeken naar de stabiliteit in 2038 en 2044 (theoretisch einde van de zetting na 30 jaar na aanleg).

Ten gevolge van de afronding van de geluidswal in 2008 c.q. 2014 zijn nog niet alle wateroverspanningen verdwenen. Op basis van de zettingsberekeningen zijn de consolidatiegraden ingevoerd in de stabiliteitsberekening voor de situatie zoals die nu is (zie Figuur 5-1). Dit is eveneens voor de situatie na 30 jaar gedaan, als er nog wateroverspanningen zijn.

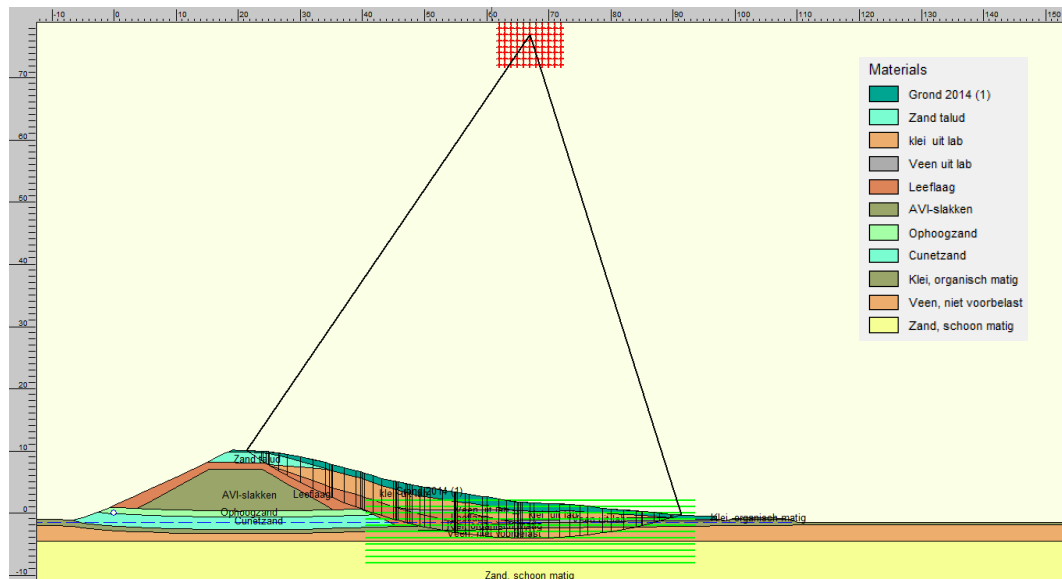


Figuur 5-1: Rekenmodel locatie 1, profiel 18 –inclusief weergave mate van consolidatie in 2020 (afronding 2014)

De resultaten van de stabiliteitsberekeningen uit 2020 en 2044 zijn met twee glijvlakken
 gepresenteerd in Figuur 5-2 en Figuur 5-3.



Figuur 5-2: Rekenmodel locatie 1, profiel 18 –maatgevend glijvlak situatie 2020, SF = 1,56 (afronding 2014)



Figuur 5-3: Rekenmodel locatie 1, profiel 18 –maatgevend glijvlak situatie 2044, SF = 1,57 (afronding 2014)

Hieruit volgt dat (bij afronding werkzaamheden in 2014):

- Stabiliteit 2020: SF = 1,56, is groter dan 1,00 en voldoet dus aan de gestelde eis.
- Stabiliteit 2044: SF = 1,57, is groter dan 1,00 en voldoet dus aan de gestelde eis.

Bij afronding van de aanvulwerkzaamheden in 2008 volgt:

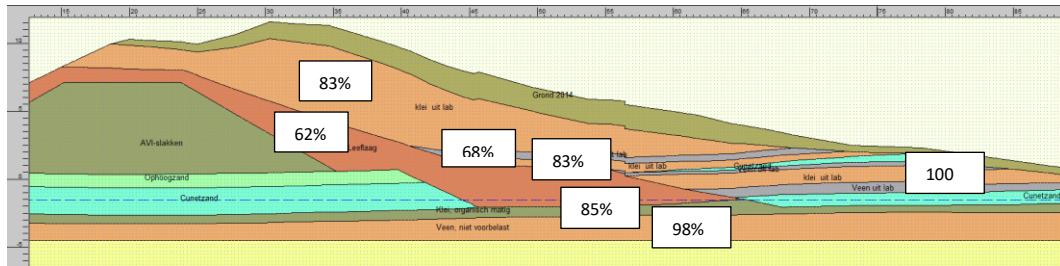
- Stabiliteit 2020: SF = 1,56, is groter dan 1,00 en voldoet dus aan de gestelde eis.
- Stabiliteit 2038: SF = 1,57, is groter dan 1,00 en voldoet dus aan de gestelde eis.

Dit betekent dat op dit deel van de geluidswal bij locatie 1 geen problemen zijn te verwachten met de stabiliteit. Het moment van afronding van de werkzaamheden aan de geluidswal hebben geen invloed op de stabiliteit van de geluidswal.

5.3 Locatie 2, profiel 13

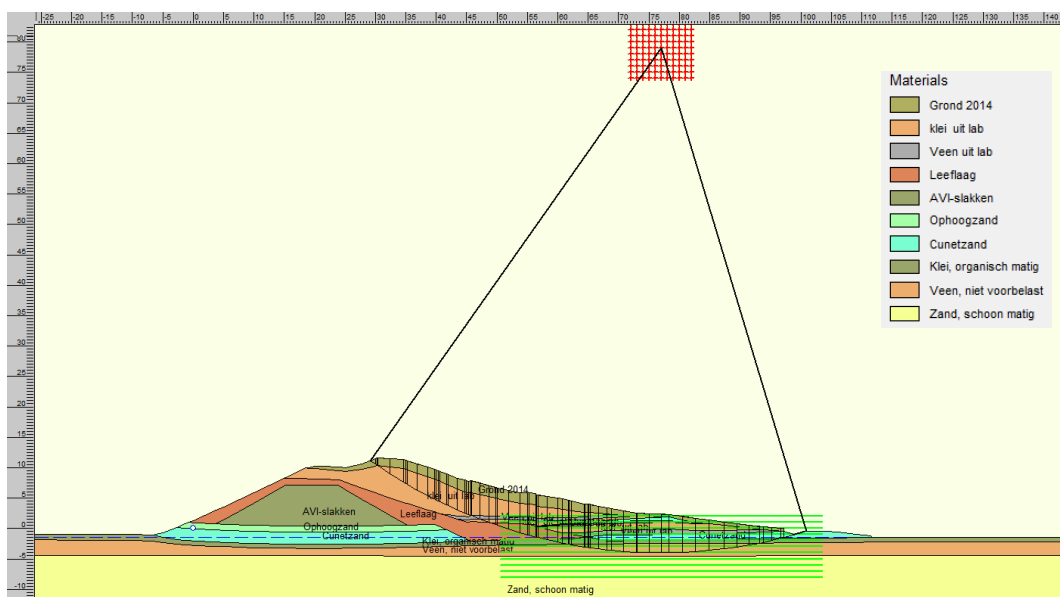
Voor het profiel in D-Geo-Stability is een export gemaakt vanuit D-Settlement na 5 en 11 jaar. Hiermee worden de zakkings van het maaiveld meegenomen en is over het algemeen gunstiger voor de stabiliteit. Hiermee wordt de stabiliteit in 2019 berekend. Verder is nog gekeken naar de stabiliteit in 2038 en 2044 (theoretisch einde van de zetting na 30 jaar na aanleg).

Ten gevolge van de afronding van de geluidswal in 2008 c.q. 2014 zijn nog niet alle wateroverspanningen verdwenen. Op basis van de zettingsberekeningen zijn de consolidatiegraden ingevoerd in de stabiliteitsberekening voor de situatie zoals die nu is (zie Figuur 5-4). Dit is eveneens voor de situatie na 30 jaar gedaan, als er nog wateroverspanningen zijn.

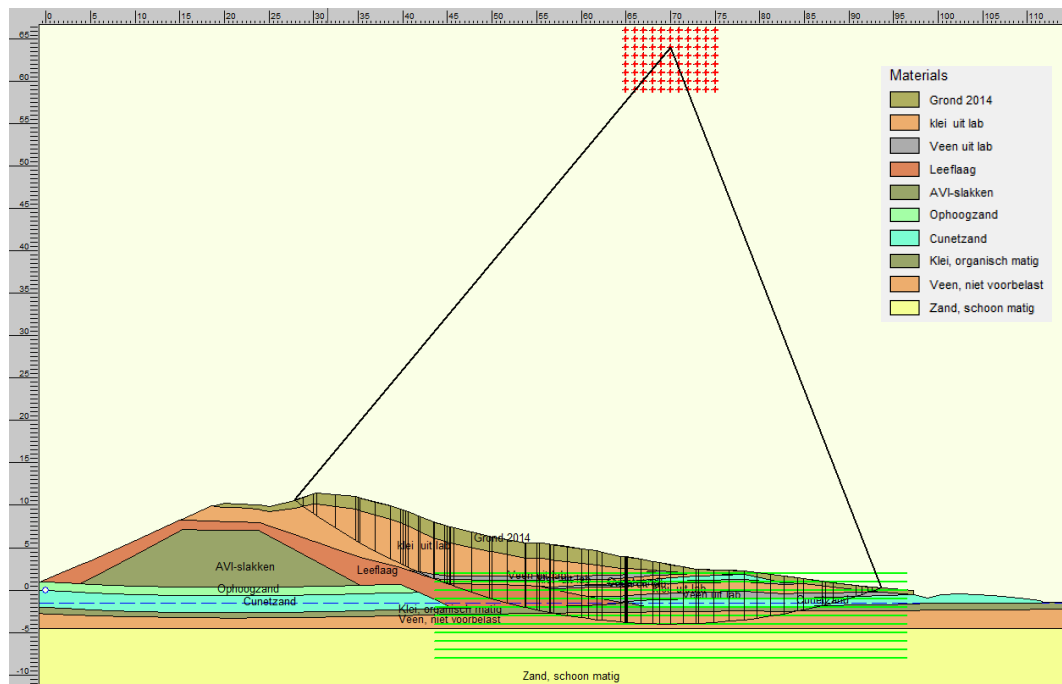


Figuur 5-4: Rekenmodel locatie 2, profiel 13 –inclusief weergave mate van consolidatie in 2020 (afrondding 2014)

De resultaten van de stabiliteitsberekeningen uit 2020 en 2044 zijn met twee glijvlakken gepresenteerd in Figuur 5-5 en Figuur 5-6.



Figuur 5-5: Rekenmodel locatie 2, profiel 13 –maatgevend glijvlak situatie 2020, SF = 1,60 (afrondding 2014)



Figuur 5-6: Rekenmodel locatie 2, profiel 13 –maatgevend glijvlak situatie 2044, SF = 1,63 (afroning 2014)

Hieruit volgt dat (bij afronding werkzaamheden in 2014):

- Stabiliteit 2020: SF = 1,60, is groter dan 1,00 en voldoet dus aan de gestelde eis.
- Stabiliteit 2044: SF = 1,63, is groter dan 1,00 en voldoet dus aan de gestelde eis.

Bij afronding van de aanvulwerkzaamheden in 2008 volgt:

- Stabiliteit 2020: SF = 1,62, is groter dan 1,00 en voldoet dus aan de gestelde eis.
- Stabiliteit 2038: SF = 1,61, is groter dan 1,00 en voldoet dus aan de gestelde eis.

Dit betekent dat op dit deel van de geluidswal bij locatie 2 geen problemen zijn te verwachten met de stabiliteit. Het moment van afronding van de werkzaamheden aan de geluidswal hebben geen invloed op de stabiliteit van de geluidswal.

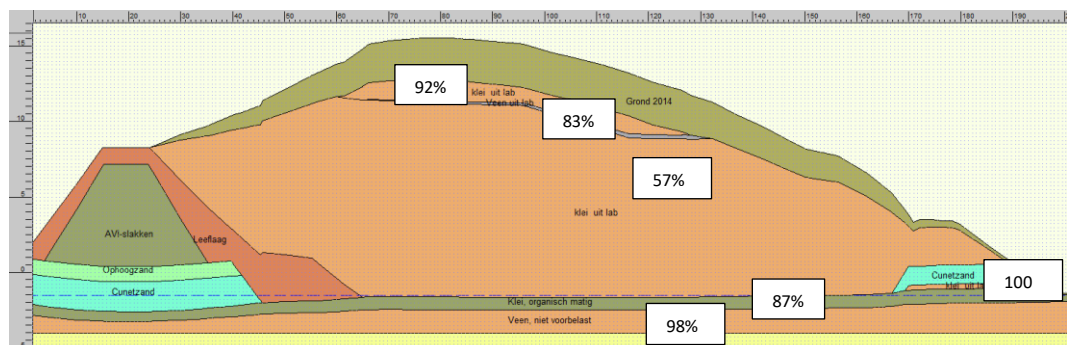
5.4 Locatie 3, profiel 4

Voor het profiel in D-Geo-Stability is een export gemaakt vanuit D-Settlement na 5 jaar. Hiermee worden de zakkings van het maaiveld meegenomen en is over het algemeen gunstiger voor de stabiliteit. Hiermee wordt de stabiliteit in 2019 berekend. Verder is nog gekeken naar de stabiliteit in 2044 (theoretisch einde van de zetting na 30 jaar uitgaande van 2014 als aanleg).

Ten gevolge van de aanleg van de geluidswal in 2014 zijn nog niet alle wateroverspanningen verdwenen. Op basis van de zettingsberekeningen zijn de consolidatiegraden ingevoerd in de stabiliteitsberekening voor de situatie zoals die nu is (zie Figuur 5-7). Dit is eveneens voor de situatie in 2044 gedaan, als er nog wateroverspanningen zijn.

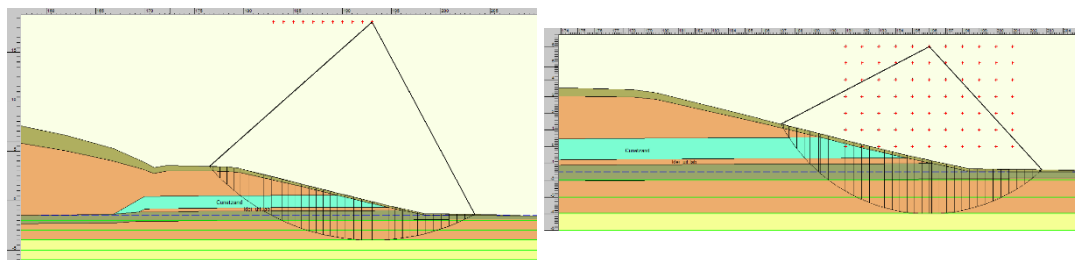
Voor het profiel in D-Geo-Stability is een export gemaakt vanuit D-Settlement na 5, 8 en 11 jaar. Hiermee worden de zakkingen van het maaiveld meegenomen en is over het algemeen gunstiger voor de stabiliteit. Hiermee wordt de stabiliteit in 2019 berekend. Verder is nog gekeken naar de stabiliteit in 2038, 2041 en 2044 (theoretisch einde van de zetting na 30 jaar na aanleg).

Ten gevolge van de afronding van de geluidswal in 2008, 2011 c.q. 2014 zijn nog niet alle wateroverspanningen verdwenen. Op basis van de zettingsberekeningen zijn de consolidatiegraden ingevoerd in de stabiliteitsberekening voor de situatie zoals die nu is (zie Figuur 5-7). Dit is eveneens voor de situatie na 30 jaar gedaan, als er nog wateroverspanningen zijn.



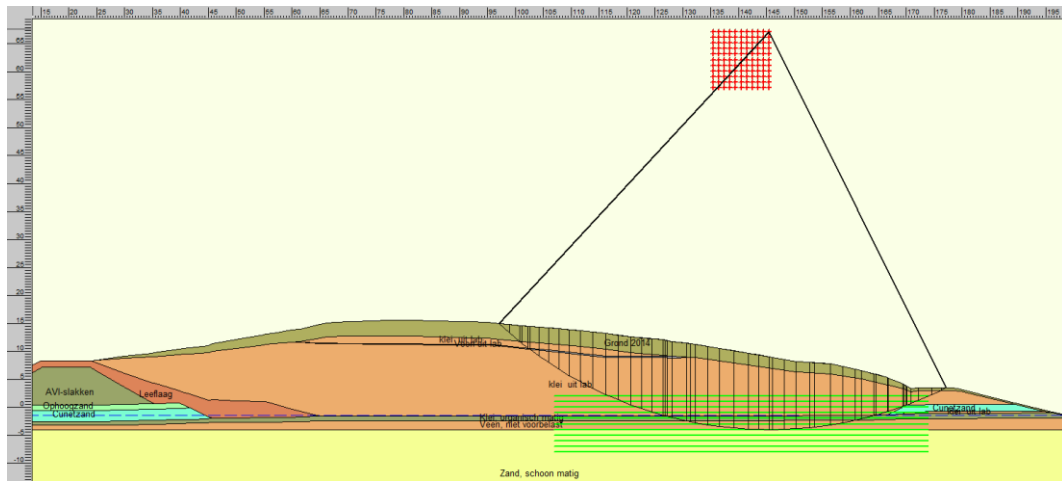
Figuur 5-7: Rekenmodel locatie 3, profiel 4 –inclusief weergave mate van consolidatie in 2020 (afronding 2014)

De resultaten van de stabiliteitsberekeningen uit 2020 en 2044 zijn met twee glijvlakken gepresenteerd in Figuur 5-9 en Figuur 5-10. Opgemerkt wordt hierbij dat er gekeken is naar de stabiliteit van het talud van de geluidswal. Iteratief is bepaald dat het maatgevend glijvlak door het overtalud heen gaat (zie Figuur 5-8). Wanneer het fietspad/ voetpad erin wordt meegenomen dan is de stabiliteit $SF = 0,99$. Een afwijking van 0,01 wordt nog acceptabel gevonden. Wanneer alleen het ondertalud wordt beschouwd dan is de berekende stabiliteitsfactor 0,87.

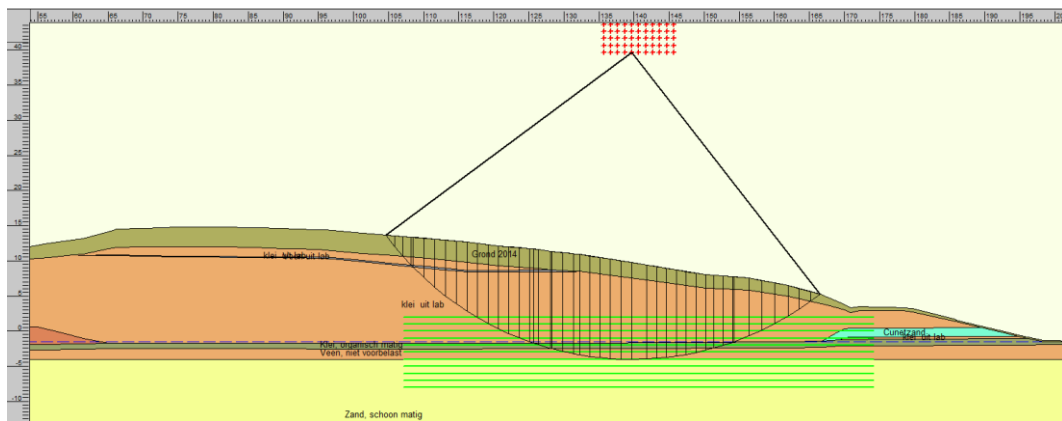


Figuur 5-8: Rekenmodel locatie 3, profiel 4 –Glijvlakken overtalud (links $SF = 0,99$ en rechts $SF = 0,87$), bij afronden in 2014)

Het overtalud neemt toe in stabiliteit naar 0,90 (i.p.v. 0,87) als de afronding van de aanvulwerkzaamheden wordt aangehouden op 2008 of 2011.



Figuur 5-9: Rekenmodel locatie 3, profiel 4 –maatgevend glijvlak situatie 2020, SF = 2,33 (afronden 2014)



Figuur 5-10: Rekenmodel locatie 3, profiel 4 –maatgevend glijvlak situatie 2020, SF = 3,05 (afronden 2014)

Hieruit volgt dat (bij afronding werkzaamheden in 2014):

- Stabiliteit 2020: SF = 2,33, is groter dan 1,00 en voldoet dus aan de gestelde eis.
- Stabiliteit 2044: SF = 3,05, is groter dan 1,00 en voldoet dus aan de gestelde eis.

Bij afronding van de aanvulwerkzaamheden in 2011 volgt:

- Stabiliteit 2020: SF = 2,90, is groter dan 1,00 en voldoet dus aan de gestelde eis.
- Stabiliteit 2038: SF = 2,04, is groter dan 1,00 en voldoet dus aan de gestelde eis.

Bij afronding van de aanvulwerkzaamheden in 2008 volgt:

- Stabiliteit 2020: SF = 3,17, is groter dan 1,00 en voldoet dus aan de gestelde eis.
- Stabiliteit 2038: SF = 2,03, is groter dan 1,00 en voldoet dus aan de gestelde eis.

Dit betekent dat op dit deel van de geluidswal bij locatie 3 geen problemen zijn te verwachten met de stabiliteit. Het moment van afronding van de werkzaamheden aan de geluidswal hebben geen invloed op de stabiliteit van de geluidswal. Wel wordt opgemerkt dat de stabiliteit van het onderste deel van het oevertalud kleiner is dan 1,0. Naar verwachting heeft dit weinig invloed op de geluidswal, maar is wel een aandachtspunt.

6 Asfaltscheuren

In het fietspad aan de teen van de dijk zijn langsscheuren waarneembaar in het asfalt. Deze scheuren zijn al wel weer gevuld met een bitumineuze voegvulmassa, zodat het weer geen invloed heeft op de kwaliteit van het asfalt.

De scheuren in het fietspad kunnen diverse oorzaken hebben, welke niet met algehele stabiliteitsissues hebben te maken. Het kunnen zeer lokale stabiliteitsproblemen zijn, welke niet uit de profielberekening naar voren komen. Andere mogelijke oorzaken kunnen zijn:

- naden (ook in onderliggende lagen), welke zijn kunnen ontstaan door zetting;
- reflectiescheuren vanuit de fundering, als gevolg van combinatie gebonden fundering en temperatuurspanning;
- een onjuiste mengselsamenstelling van het asfalt;
- een verouderde deklaag;
- losliggende lagen;
- opdooi (bij 'natte' fundering);
- bomenrijen aan weerszijden van de weg (trekken in de zomermaanden veel water onder de verharding weg, waardoor uitdroging en krimp ontstaat);
- smalle wegen die zijn verbreed en versterkt met één of meer overlagingen (dat veroorzaakt een langsscheur op het grensvlak van de verbreding).
- tijdens en na een periode van langdurige droogte kunnen in het wegdek plotseling scheuren ontstaan die niet verklaard kunnen worden door vermoeiing of gebrek aan draagkracht;

Als de stabiliteit niet voldoende zou zijn nabij het fietspad, dan zouden andere waarnemingen zichtbaar moeten zijn in het asfalt. Visueel zouden er meer dwarsscheuren in het asfalt te zien moeten zijn en hoogteverschil tussen twee asfaltdelen, omdat verwacht wordt dat bij instabiliteit het land dicht bij de waterpartij omhoog wordt gedrukt.

De aangetroffen scheuren lijken ons reflectiescheuren, welke voornamelijk ontstaan boven bestaande scheuren in de onderliggende funderingslagen. Reflectiescheuren kunnen ook ontstaan door het uitzetten, krimpen en buigen van de ondergrond als gevolg van temperatuurschommelingen.

Een van de oplossingen is het toepassen van asfaltwapening. In combinatie met de asfaltlagen verhoogt de asfaltwapening de trekstijfheid, waardoor de asfaltrek en scheurvorming worden beperkt. Voor het aanbrengen van asfaltwapening (over de gehele breedte) zullen wel eerst eventuele scheuren in de onderliggende asfaltlagen gerepareerd moeten worden.

7 Conclusie en aanbevelingen

De geluidswal tussen de Utrechtse wijk de Meern en de A12/Veldhuizerweg vertoont aan de zijde van de Meern verzakking/afschuivingen in het grondprofiel. Deze verzakkingen/afschuivingen zijn ontstaan na de laatste aanvulwerkzaamheden, welke op zijn laatst in 2012 (volgen rapport [D.1] 2014) afgerond. De geluidswal is in het verleden opgebouwd uit AVI-slakken, met daarover heen een afdekking van grond.

De laatste aanvulwerkzaamheden zijn met name uitgevoerd met vrijgekomen grond uit het gebied en bestaat uit voornamelijk kleiig materiaal, af en toe wat veen en zand. Het klei en veen is op zowel samendrukking als sterkte onderzocht in het geotechnisch laboratorium. De natuurlijke ondergrond kenmerkt zich door een slappe lagen pakket tot NAP -4,50 m met slappe klei- en veenlagen.

7.1 Zettingen

Voor een drietal locaties is op iteratieve wijze een inschatting gemaakt van de ophoging die is uitgevoerd. Als basis is hiervan uitgegaan van het rekenmodel uit 2000 met de eerste geluidswal. Met een gezakt maaiveld uit de zettingsberekening is gefinetuned totdat de inmeting uit 2019 wordt benaderd met een afwijking van +/- 0,10 m.

Op basis van luchtfoto's is de einddatum van de ophoging voor de doorberekende locaties vastgesteld op 2005 (locatie 1, profiel 18), 2010 (locatie 2, profiel 13) en 2012 (locatie 3, profiel 4).

7.1.1 Locatie 1

Uit de zettingsanalyse volgt dat bij dit profiel ongeveer 240 m³ grond is aangebracht per 1 meter breedte geluidswal.

Een verschil tussen afronding in 2008 of 2014 is bij dit profiel nauwelijks waarneembaar in de toekomstige restzettingen. Bij beide profielen geldt een theoretische restzetting van ten hoogste 0,15 meter.

Omdat de restzetting met afronding 2008 of 2014 gelijk is, kan ook voor afronding in 2005 dezelfde restzetting worden gehanteerd. De restzetting bedraagt ten hoogste nog 0,15 meter in de komende 15 jaar.

7.1.2 Locatie 2

Uit de zettingsanalyse volgt dat bij dit profiel ongeveer 425 m³ grond is aangebracht per 1 meter breedte geluidswal.

Indien ophoging is afgerond in 2008 dan is de theoretische restzetting maximaal ongeveer 0,21 m in de komende 18 jaar. Als de ophoging is afgerond in 2014 is de restzetting berekend om maximaal 0,45 m in de komende 24 jaar.

Omdat de restzetting met afronding 2008 of 2014 niet gelijk is, dient voor afronding in 2010 een tussenliggende waarde te worden bepaald. Omdat de zetting in het begin forser is dan een later moment ligt de restzetting van oplevering in 2010 dichter bij 2008 dan bij 2014. Gekozen wordt om ongeveer $\frac{1}{3}$ van het verschil aan te houden, dus $\frac{2}{3}$ is al opgetreden. Het verschil bedraagt 0,24 meter, waarvan dus 0,08 m bij de restzetting van 0,21 meter wordt opgeteld. De restzetting bedraagt ten hoogste nog 0,29 meter in de komende 20 jaar.

7.1.3 Locatie 3

Uit de zettingsanalyse volgt dat bij dit profiel ongeveer 2130 m³ grond is aangebracht per 1 meter breedte geluidswal.

Indien ophoging is afgerond in 2008 dan is de theoretische restzetting maximaal ongeveer 0,36 m in de komende 18 jaar. Als de ophoging is afgerond in 2011 is de restzetting berekend op maximaal 0,47 m in de komende 21 jaar en indien de ophoging is afgerond in 2014 is de restzetting berekend op maximaal 0,63 m in de komende 24 jaar.

Omdat de restzetting met afronding 2011 of 2014 niet gelijk is, dient voor afronding in 2012 een tussenliggende waarde te worden bepaald. Omdat de zetting in het begin forser is dan een later moment ligt de restzetting van oplevering in 2012 dichter bij 2011 dan bij 2014. Gekozen wordt om ongeveer $\frac{1}{3}$ van het verschil aan te houden, dus $\frac{2}{3}$ is al opgetreden. Het verschil bedraagt 0,16 meter, waarvan dus 0,05 m bij de restzetting van 0,47 meter wordt opgeteld. De restzetting bedraagt ten hoogste nog 0,53 meter in de komende 22 jaar.

7.1.4 Algemeen

Uit de zettingsresultaten blijkt dat de restzettingen in de oude geluidswal beperkt blijven tot onder de 0,10 m. Waar de geluidswal is verbreed en/of is aangevuld zijn nog grotere restzettingen te constateren tot maximaal 0,53 m in de komende 24 jaar (bij afronding werkzaamheden in 2014). Onbekend is wat de gewenste hoogte is van de geluidswal, maar als het op den duur te laag is, zal er wederom aangevuld moeten worden.

Aanbevolen wordt om met name locatie 2 en locatie 3 van de geluidswal te blijven monitoren hoe de zettingen zich ontwikkelen. Hierbij kan gedacht worden aan een jaarlijkse inmeting met bijvoorbeeld een drone (kan ook eenvoudig de gehele geluidswal worden meegenomen), zodat de hoogteligging en dus ook de zettingen kunnen worden gemonitord.

Ter beoordeling van de stabiliteit zijn de geometrieën uit de zettingsberekening geëxporteerd naar de stabiliteitsberekening voor de huidige situatie en die over 30 jaar (theoretische einde van de zettingen na afronding aanvulwerkzaamheden). Hierin is rekening gehouden met de nog aanwezige wateroverspanning.

In Tabel 7-1 zijn de resultaten van de uitgevoerde stabiliteitsberekeningen samengevat.

Tabel 7-1: Resultaten stabiliteitsberekeningen

Type berekening	Jaar	Eis stabiliteits-factor	Stabiliteits-factor	Conclusie
Afronding aanvullingen 2008				
Locatie 1, profiel 18	2020	1,00	1,56	Voldoet
Locatie 1, profiel 18	2038	1,00	1,57	Voldoet
Locatie 2, profiel 13	2020	1,00	1,62	Voldoet
Locatie 2, profiel 13	2038	1,00	1,61	Voldoet
Locatie 3, profiel 4	2020	1,00	3,17	Voldoet
Locatie 3, profiel 4	2038	1,00	2,03	Voldoet
Locatie 3, profiel 4, oevertalud	2020	1,00	0,90	Voldoet niet
Afronding aanvullingen 2011				
Locatie 3, profiel 4	2020	1,00	2,90	Voldoet
Locatie 3, profiel 4	2041	1,00	2,04	Voldoet
Locatie 3, profiel 4, oevertalud	2020	1,00	0,90	Voldoet niet
Afronding aanvullingen 2014				
Locatie 1, profiel 18	2020	1,00	1,56	Voldoet
Locatie 1, profiel 18	2044	1,00	1,57	Voldoet
Locatie 2, profiel 13	2020	1,00	1,60	Voldoet
Locatie 2, profiel 13	2044	1,00	1,63	Voldoet
Locatie 3, profiel 4	2020	1,00	2,33	Voldoet
Locatie 3, profiel 4	2044	1,00	3,05	Voldoet
Locatie 3, profiel 4, talud fietspad	2020	1,00	0,99	Voldoet ¹
Locatie 3, profiel 4, oevertalud	2020	1,00	0,87	Voldoet niet

¹ Een afwijking van 0,01 wordt nog acceptabel geacht.

Hieruit blijkt dat op alle locaties wordt voldaan aan de stabiliteit van het talud van de geluidswal. Alleen wordt opgemerkt dat op locatie 3 het oevertalud is meegenomen van de waterpartij naast het Veldhuizerpark. Deze is niet voldoende stabiel. Aangezien de invloed op de geluidswal nihil is, worden hier verder geen maatregelen voorgeschreven. Maatregelen om de oeverstabiliteit te verbeteren vallen buiten de scope van dit rapport. Het advies is om dit eerst nader buiten te onderzoeken met een goede inmeting en wellicht grondonderzoek ter plaatse.

Daarnaast is nog kort gekeken naar de invloed van de waterstand. Zodra de waterstand boven de NAP +4,50 m zal komen in de geluidswal, dan wordt de stabiliteit een risico bij locatie 1. Aangezien uit de handboringen van 5 tot 6 m diep geen grondwater is aangetroffen lijkt het risico niet erg groot dat de grondwaterstand zeer hoog is in de geluidswal. Alleen in de handboringen die aan de rand van de geluidswal zijn genomen is grondwater aangetroffen op 1 m tot 1,5 m minus maaiveld.

Bijlage 1 Geotechnisch Grondonderzoek Koops Grondmechanica

Bijlage 1 Geotechnisch Grondonderzoek Koops Grondmechanica

Geotechnisch onderzoek

Project geluidswal Veldhuizerpark te De Meern

Projectnummer 2020-0641

Opdrachtgever Antea Group / t.a.v. [REDACTED]

Uw projectnummer 0413927.123

Datum Roden, 23 juni 2020

Opgesteld door [REDACTED]

- Bijlagen**
- Situatiekening
 - Sondeergrafieken DKM1 t/m DKM6
 - Boorstaten HB1 t/m HB14
 - Laboratoriumonderzoek



Postadres Postbus 151, 9300 AD Roden
Bezoekadres Oosteinde 4B, 9301 LJ Roden
Telefoon (0522) 26 00 84

Email info@koopsgrondmechanica.nl
Website www.koops-grondmechanica.nl

Koops grondmechanica is partner in de Koops & Romeijn Geogroep. Een groep onafhankelijke, zelfstandige en ervaren adviseurs voor grondonderzoek, geotechniek en geohydrologie die sinds 1996 samenwerkt. U kunt ons vinden in: Ammerstol, Gorredijk, Oegstgeest, Roden, Velp, Wageningen en Wijchen.

Op al onze werkzaamheden zijn de algemene leveringsvoorwaarden (ALV 2018) van de Vereniging Ondernemers Technisch Bodemonderzoek (V.O.T.B.), zoals gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel Midden-Nederland te Utrecht onder nr. 40476246 en de rechtsverhouding opdrachtgever-architect, ingenieurs en adviseur DNR2011 van toepassing.





Geachte [REDACTED]

Op 14 mei 2020 ontvingen wij van u de opdracht voor het uitvoeren van een geotechnisch onderzoek ten behoeve van bovengenoemd project. In de vorm van dit rapport, doen wij u de resultaten toekomen.

Veldwerkzaamheden

Het grondonderzoek is uitgevoerd in de periode van 29 april t/m 12 mei 2020 en heeft bestaan uit 6 sonderingen, waarvan de resultaten zijn gepresenteerd op de sondeergrafieken DKM1 t/m DKM6.

De conus- en wrijvingsweerstand, uitgedrukt in mN/m^2 , is hierop uitgezet tegen de diepte in meters ten opzichte van N.A.P.

De sonderingen zijn uitgevoerd met onze standaard sondeerwagen.



De metingen zijn verricht met een gladde elektrische (kleef-)mantelconus met hellingmeter, een en ander conform norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3.

Bij de kleefmantelsondering (DKM1 t/m DKM6) is naast de conusweerstand eveneens de plaatselijke wrijvingsweerstand geregistreerd. Het op de betreffende sondeergrafieken weergegeven wrijvingsgetal, geeft de verhouding weer tussen de wrijvingsweerstand en de conusweerstand in procenten en is kenmerkend voor de verschillende grondsoorten.

Als indicatie kunnen voor normaal geconsolideerde grondlagen, onder de grondwaterstand de volgende percentages worden aangehouden;

<u>Wrijvingsgetal in %</u>		
0.3	-	1.2
1.5	-	2.0

<u>Grondsoort</u>
Zand, grof tot fijn
Silt



2.5	-	5.0	Klei
> 5.0			Veen

Tussen de verschillende grondsoorten komen overgangsvormen voor waardoor de aangegeven grenzen niet als maatgevend zijn te beschouwen.

Teneinde een inzicht te krijgen in de aard van de toplagen en de ligging van de grondwaterstand, zijn in aanvulling op de sonderingen een 14-tal handboringen uitgevoerd. Het opgeboorde materiaal is in het veld geclassificeerd, samengesteld tot de handboorstaten HB1 t/m HB14. en als bijlage aan dit rapport toegevoegd.

Tijdens de uitvoering van de boringen zijn er 14 ackermann steekbussen en 62 kopeckringen gestoken. Daarnaast zijn er 5 geroerde monsters genomen. Op een aantal van deze monsters zijn in het geotechnisch laboratorium proeven uitgevoerd. Het betreft een 8-tal 7-traps samendrukkingproeven, een 6-tal triaxiaalproeven CiU Multi Stage, een 20-tal nat- en droog volumegewichtbepalingen en het natuurlijk watergehalte. De resultaten zijn als bijlagen aan deze rapportage toegevoegd.

De hoogte en de coördinaten van de onderzoekslocaties zijn bepaald in N.A.P. en RD. De maximale afwijking van de meting van de coördinaten bedraagt 10 cm, de maximale afwijking van de meting van de hoogte bedraagt 5 cm.

Tijdens de uitvoering van het onderzoek zijn tevens de kruin van een nabijgelegen weg (3x) en het waterpeil (3x) ingemeten. De locaties met betreffende N.A.P.-hoogtes zijn aangegeven op de situatietekening.

De ligging van de sondeerlocaties is weergegeven op de bijgaande situatietekening.

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. Deze gegevens zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

Vertrouwende u hierbij van dienst te zijn geweest, verblijven wij.

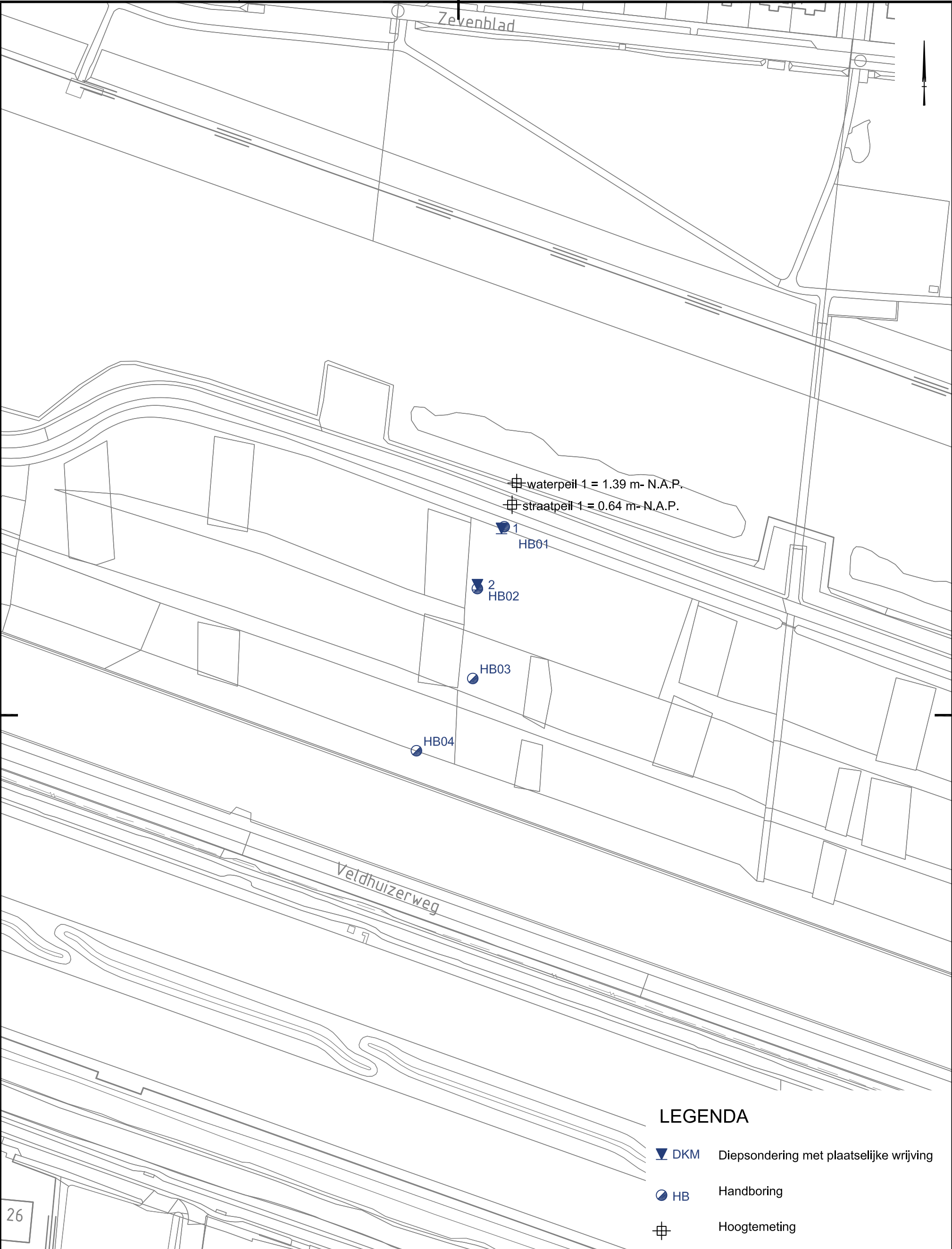
Met vriendelijke groet,
Koops grondmechanica



Telefoonnummer:

Email:





LEGENDA

-  DKM Diepsondering met plaatselijke wrijving
-  HB Handboring
-  Hoogtemeting

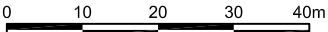
Getekend door	Schaal	Formaat	Blad	Aantal	Wijziging
	1 : 1000	A3	1	3	26.11.20
Projectnr.	Documenttype	Datum uitgifte		-	
2020-0641	TEKENING	28.04.20		-	
Project					0 10 20 30 40m
Grondonderzoek geluidswal Veldhuizerpark te De Meern					 0522 - 260 084



LEGENDA

-  DKM Diepsondering met plaatselijke wrijving
-  HB Handboring
-  Hoogtemeting

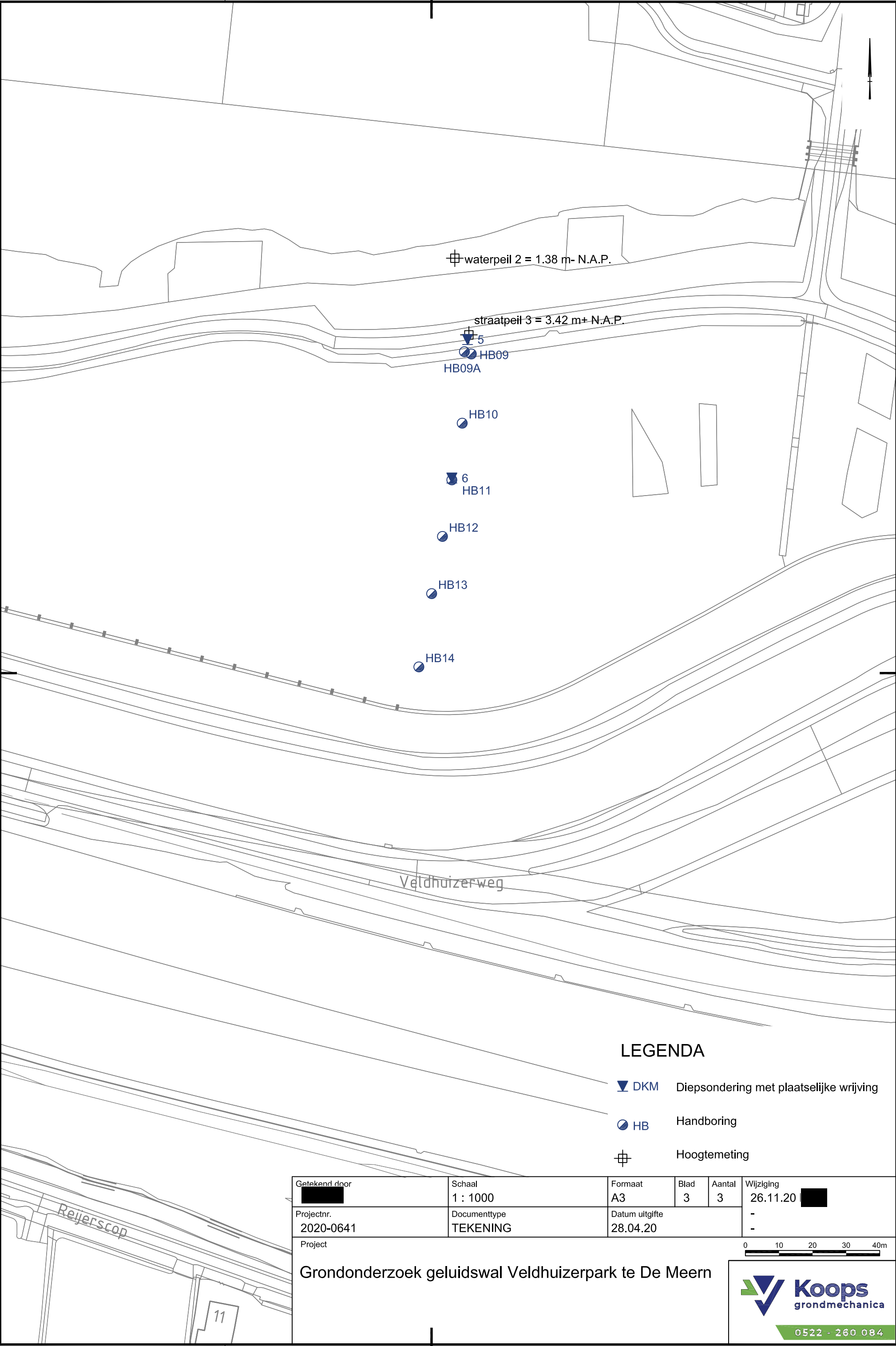
Getekend door [REDACTED]	Schaal 1 : 1000	Formaat A3	Blad 2	Aantal 3	Wijziging 26.11.20 [REDACTED]
Projectnr. 2020-0641	Documenttype TEKENING	Datum uitgifte 28.04.20			- -



Grondonderzoek geluidswal Veldhuizerpark te De Meern



0522 - 260 084



LEGENDA

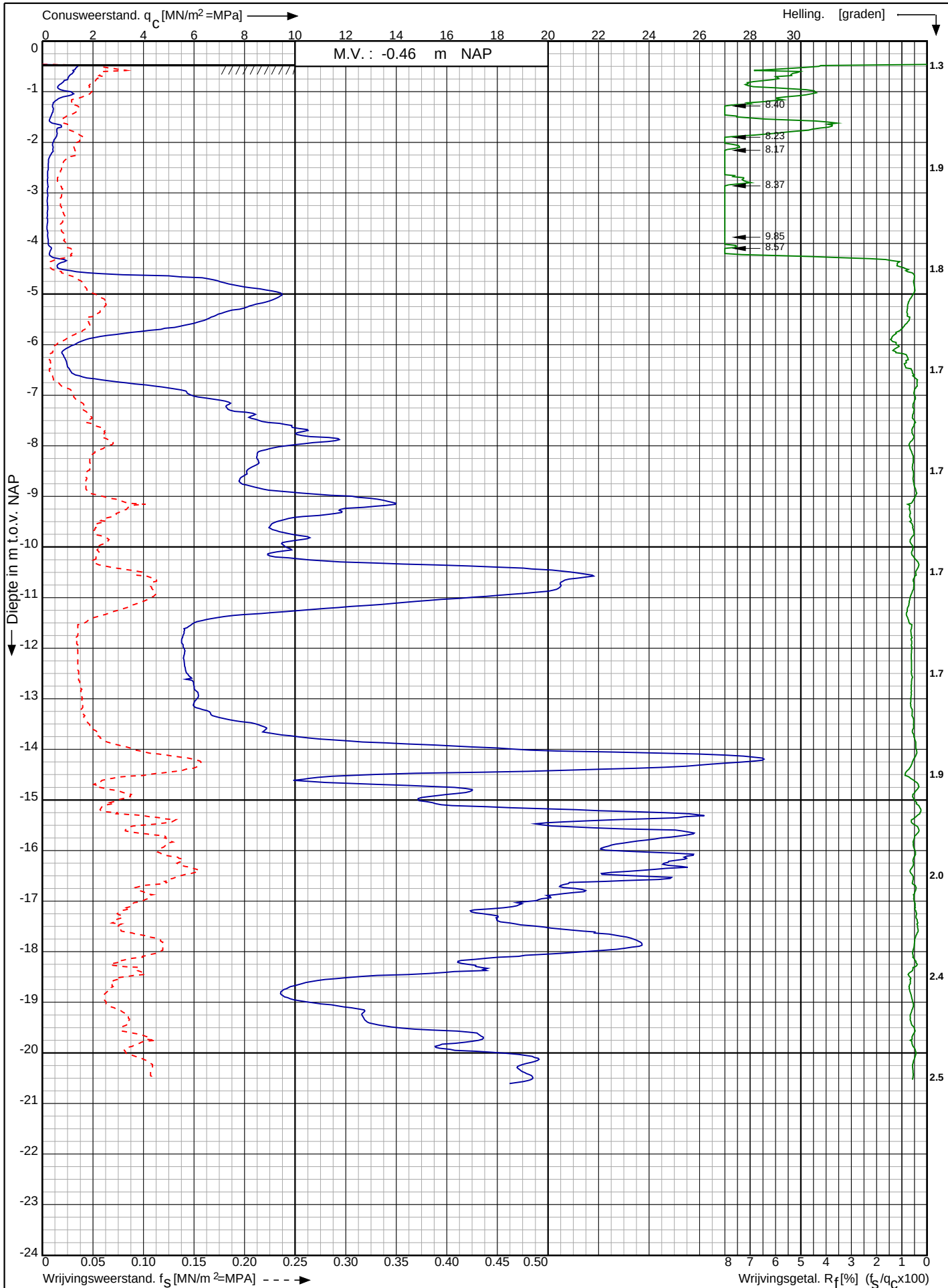
- DKM Diepsondering met plaatselijke wrijving
- HB Handboring
- Hoogtemeting

Getekend door [REDACTED]	Schaal 1 : 1000	Formaat A3	Blad 3	Aantal 3	Wijziging 26.11.20 [REDACTED]
Projectnr. 2020-0641	Documenttype TEKENING	Datum uitgifte 28.04.20			- -
Project					0 10 20 30 40m
Grondonderzoek geluidswal Veldhuizerpark te De Meern					 0522 - 260 084

Conusserienummer: 070165

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

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



Grondonderzoek geluidswal Veldhuizerpark te
De Meern

RD-coördinaten : X = 129050.32 Y = 454496.39

Opdr. nr. : 2020-0641

Datum uitv. : 12-5-2020

Sond. nr. : 1

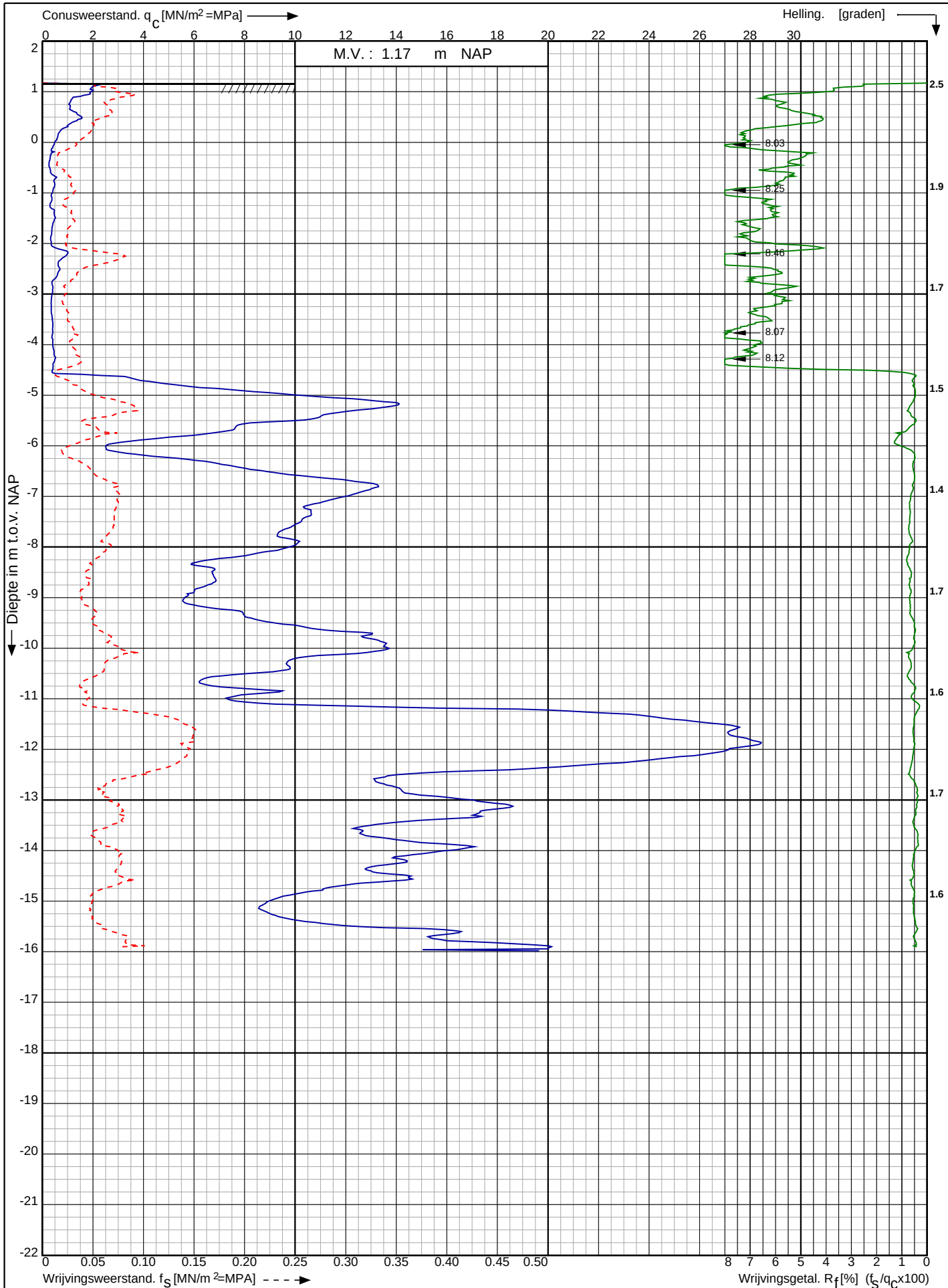


0522 - 260 084

Conusserienummer: 070165

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

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



Grondonderzoek geluidswal Veldhuizerpark te
De Meern

RD-coördinaten : X = 129043.57 Y = 454480.61

Opdr. nr. : 2020-0641

Datum uitv. : 12-5-2020

Sond. nr. : 2

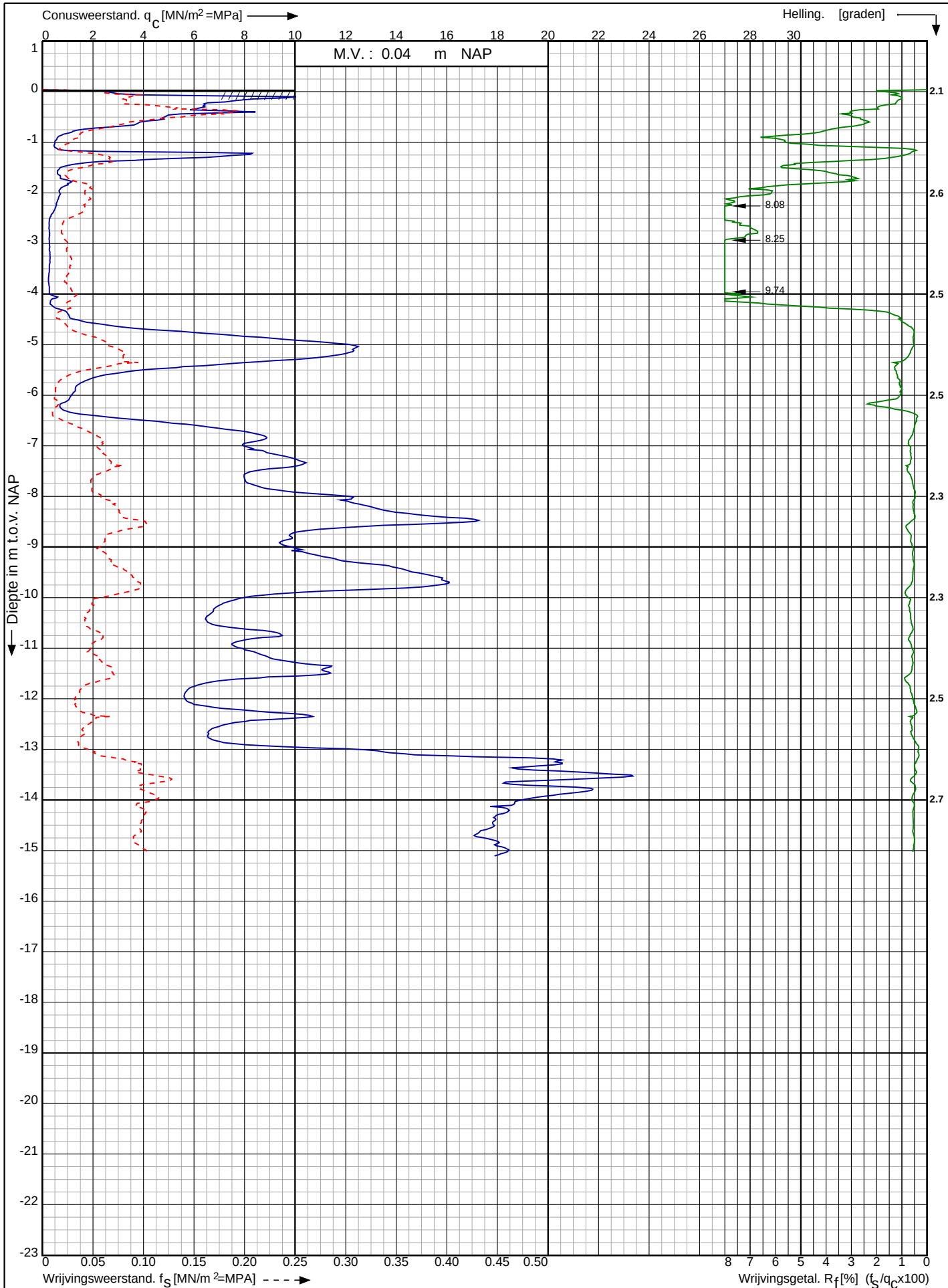


0522 - 260 084

Conusserienummer: 070165

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

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



Grondonderzoek geluidswal Veldhuizerpark te
De Meern

RD-coördinaten : X = 129615.18 Y = 454298.60

Opdr. nr. : 2020-0641

Datum uitv. : 12-5-2020

Sond. nr. : 3

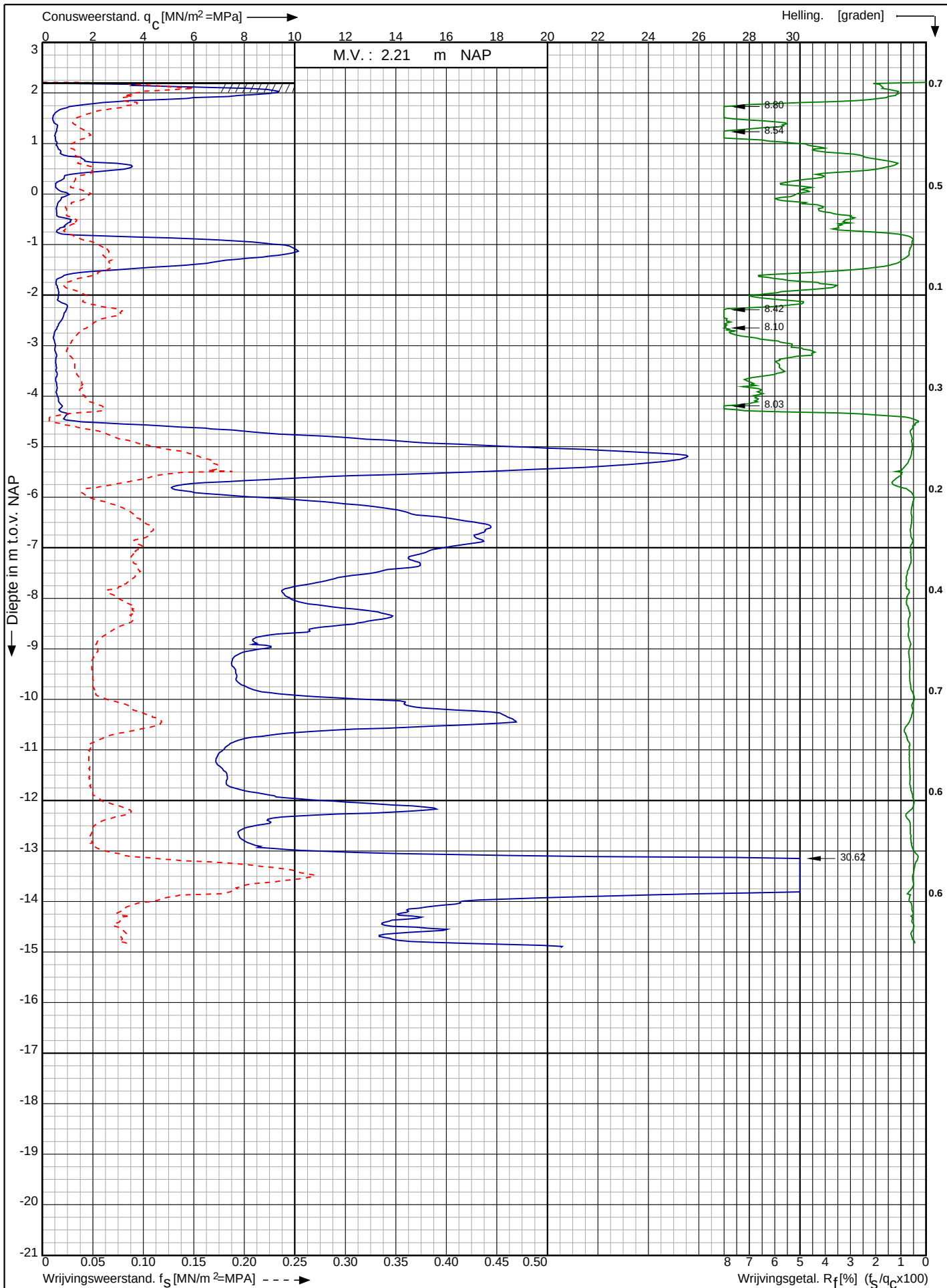


0522 - 260 084

Conusserienummer: 070165

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

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



Grondonderzoek geluidswal Veldhuizerpark te De Meern

RD-coördinaten : X = 129610.04 Y = 454283.06

Opdr. nr. : 2020-0641

Datum uitv. : 12-5-2020

Sond. nr. : 4

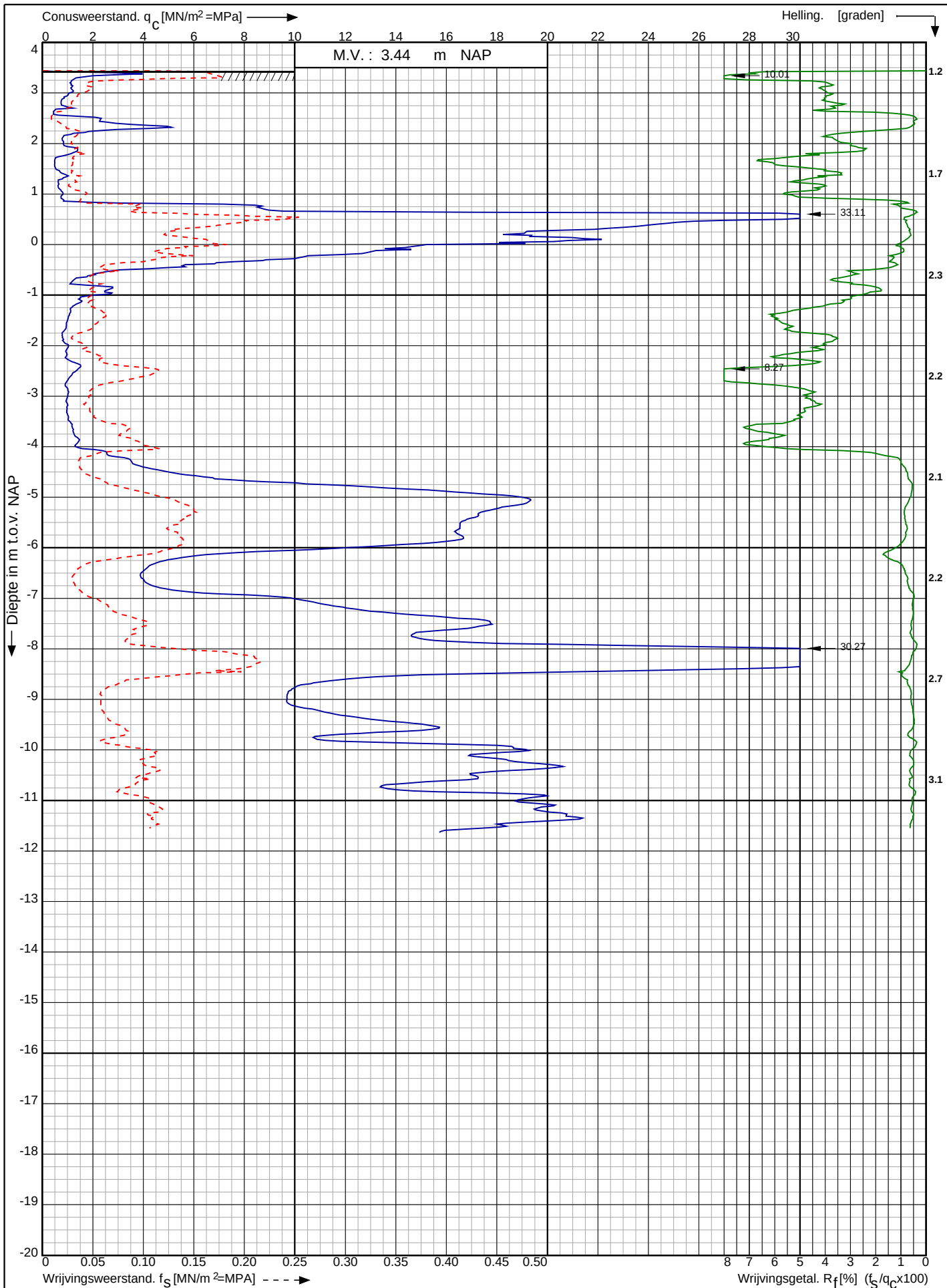


0522 - 260 084

Conusserienummer: 070165

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

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



Grondonderzoek geluidswal Veldhuizerpark te
De Meern

RD-coördinaten : X = 130012.57 Y = 454239.40

Opdr. nr. : 2020-0641

Datum uitv. : 12-5-2020

Sond. nr. : 5

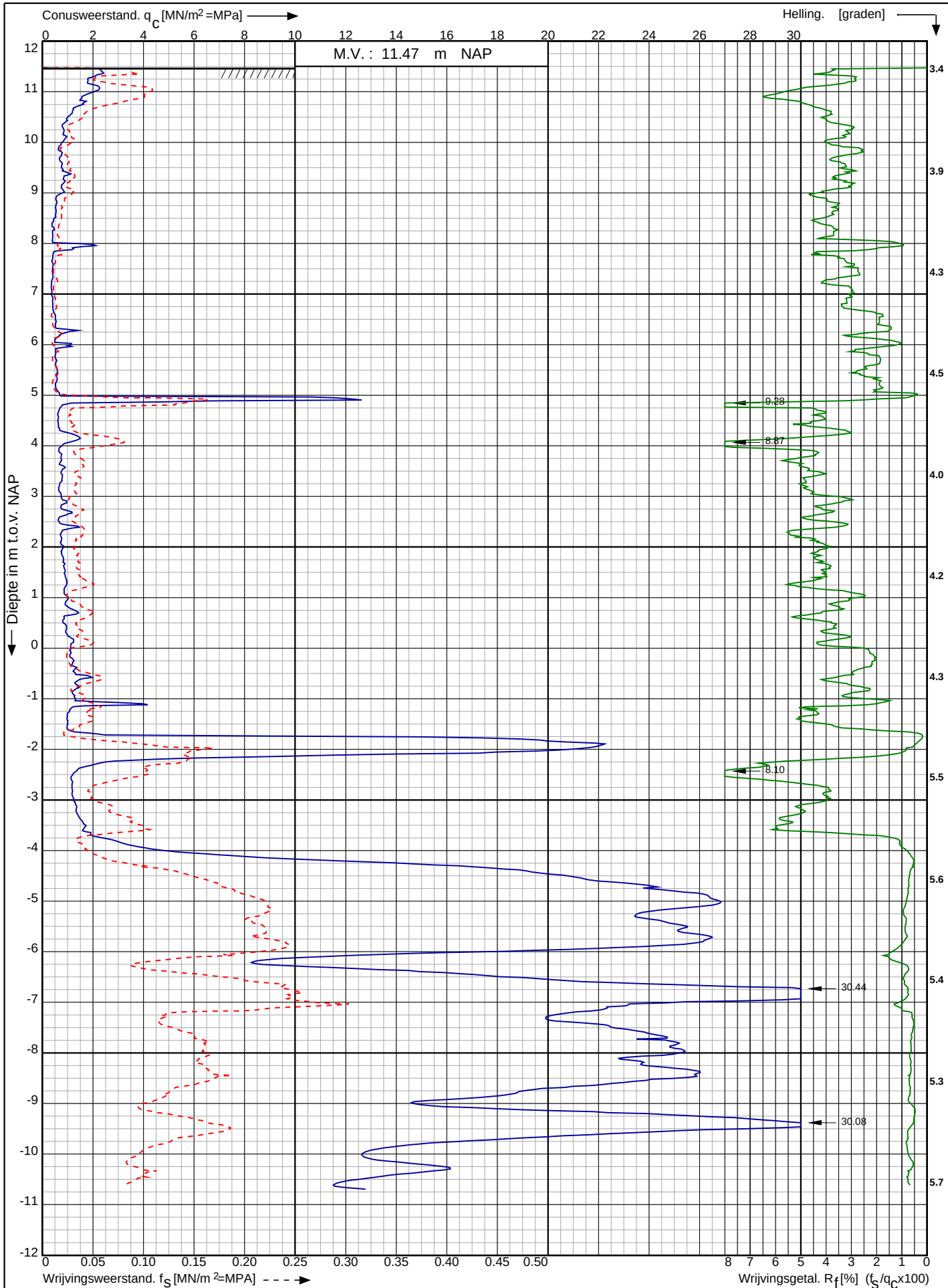


0522 - 260 084

Conusserienummer: 070165

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

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



Grondonderzoek geluidswal Veldhuizerpark te
De Meern

RD-coördinaten : X = 130007.89 Y = 454198.13

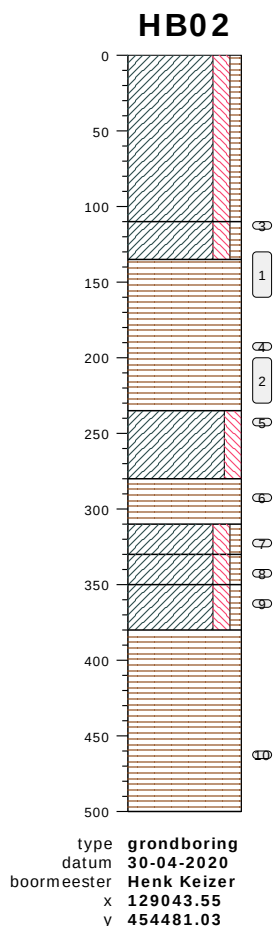
Opdr. nr. : 2020-0641

Datum uitv. : 12-5-2020

Sond. nr. : 6



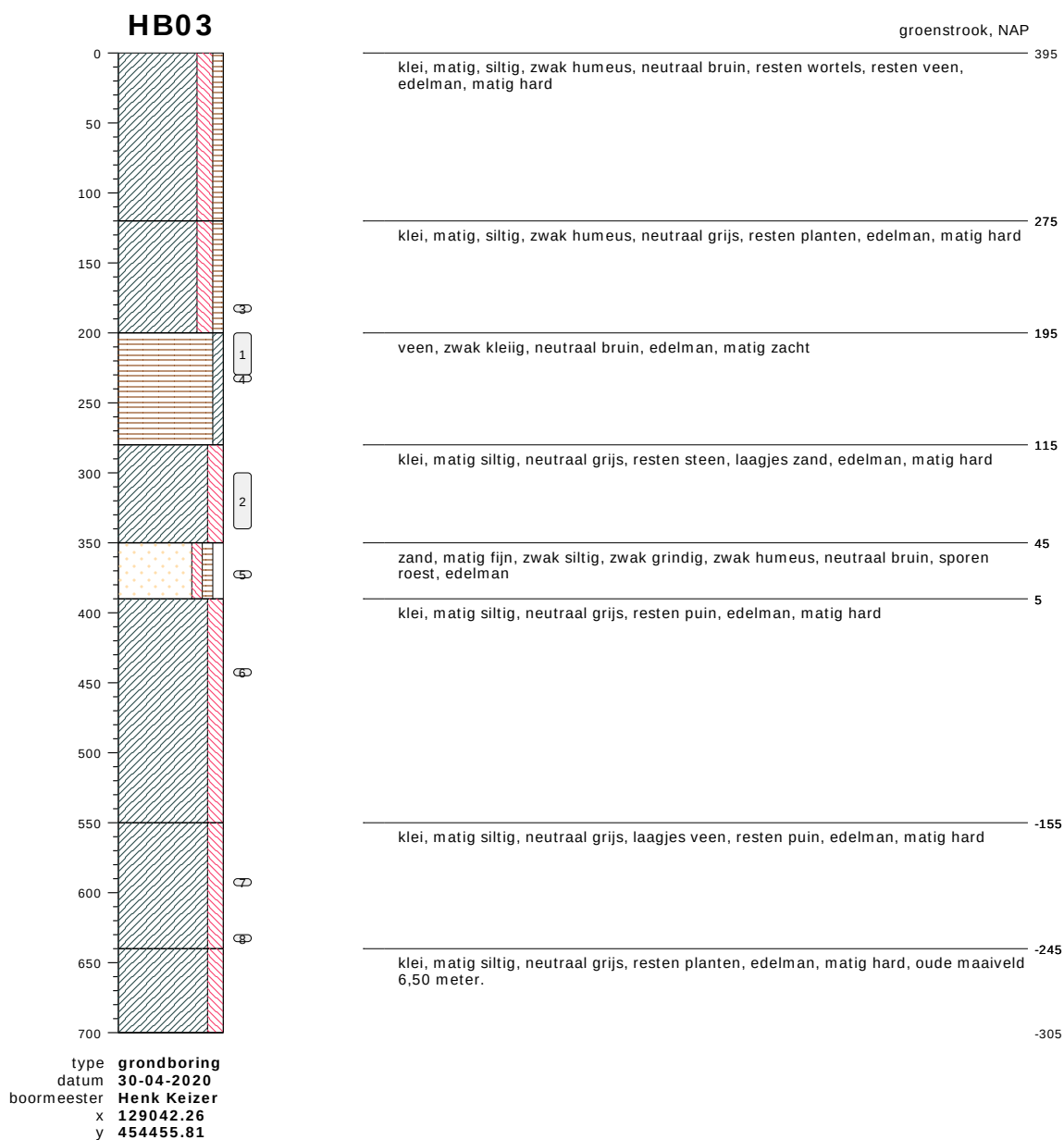
0522 - 260 084



groenstrook, NAP	
klei, matig, siltig, zwak humeus, neutraal bruin, matig puin, edelman, matig hard	119
klei, matig, siltig, zwak humeus, donker grijs, resten planten, edelman, matig zacht	9
veen, mineraalarm, donker bruin, brokken klei, edelman, matig zacht	-16
klei, matig siltig, neutraal grijs, resten planten, edelman, matig hard	-116
veen, mineraalarm, donker bruin, edelman, matig zacht	-161
klei, matig, siltig, zwak humeus, donker grijs, matig veen, edelman, matig hard	-191
klei, matig, siltig, zwak humeus, neutraal grijs, sterk veen, edelman, matig hard	-211
klei, matig, siltig, zwak humeus, neutraal grijs, resten planten, edelman, matig hard	-231
veen, mineraalarm, neutraal bruin, edelman, zacht	-261
Boring geroerd tot 3,80 meter	-381

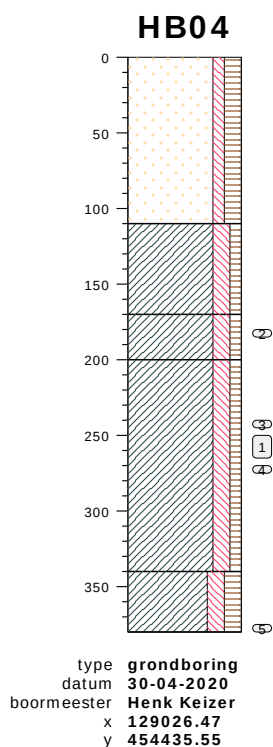
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Geluidswal Veldhuizerpark te De Meern**
 projectcode **2020-0641**
 getekend conform **NEN 5104**



bodemprofielen **schaal 1:50**

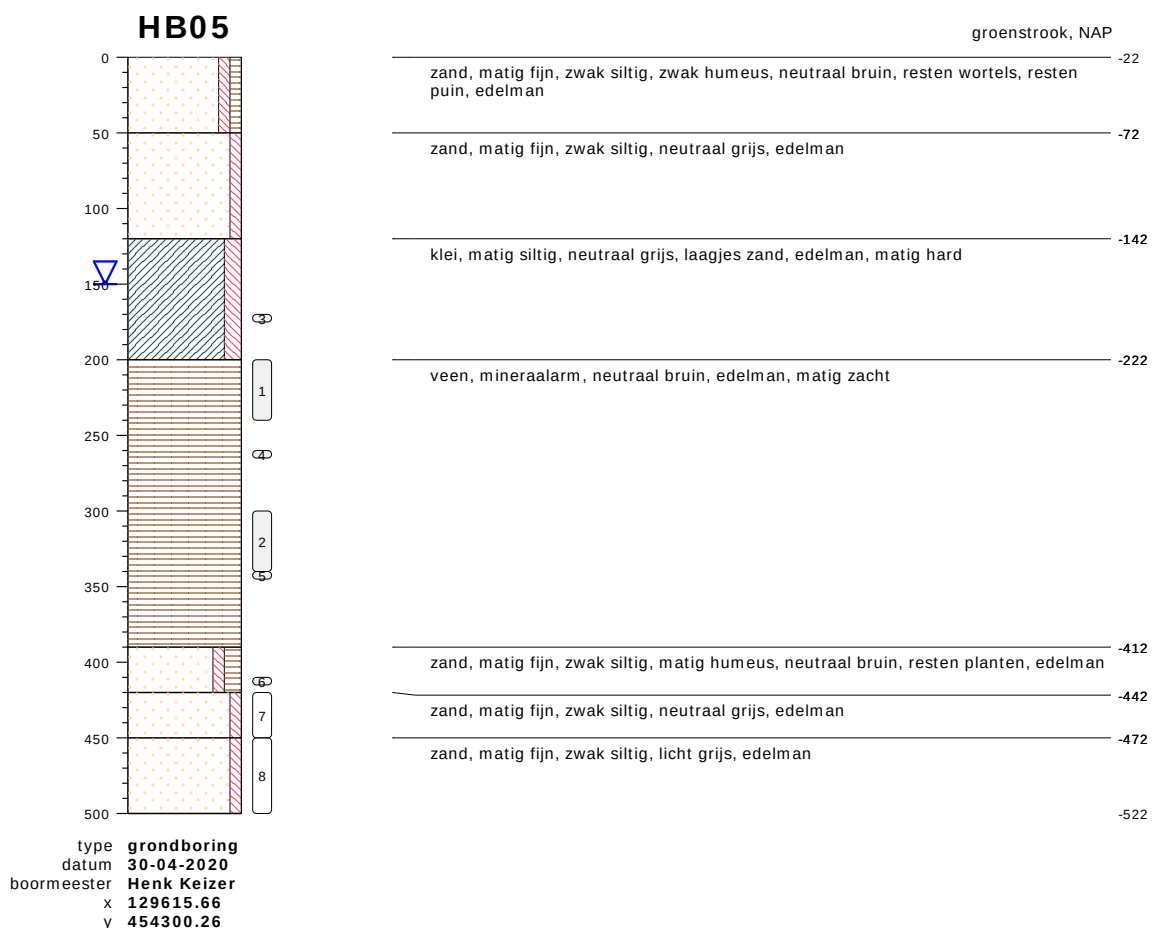
onderzoek **Geluidswal Veldhuizerpark te De Meern**
projectcode **2020-0641**
getekend conform **NEN 5104**



	groenstrook, NAP	
zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, neutraal bruin, resten veen, edelman	919	
klei, matig, siltig, zwak humeus, neutraal grijs, sporen roest, edelman, matig hard	809	
klei, matig, siltig, zwak humeus, donker grijs, resten planten, edelman, matig hard	749	
klei, matig, siltig, zwak humeus, neutraal grijs, laagjes zand, resten puin, edelman, matig zacht	719	
klei, matig siltig, matig humeus, donker bruin, laagjes veen, edelman, matig zacht	579	
Worteldoek 3,80 meter - m.v., Gehele boring geroerd	539	

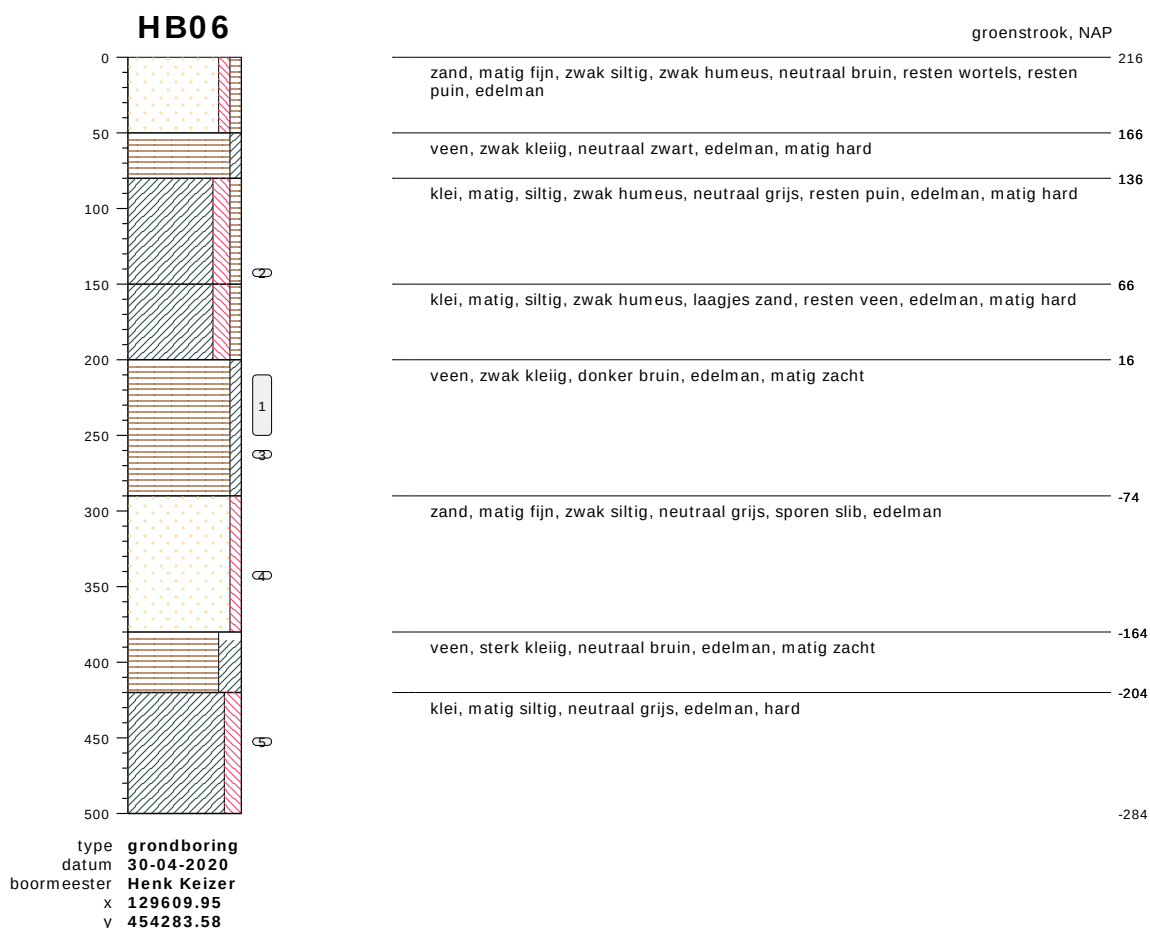
bodemprofielen **schaal 1:50**

onderzoek **Geluidswal Veldhuizerpark te De Meern**
 projectcode **2020-0641**
 getekend conform **NEN 5104**



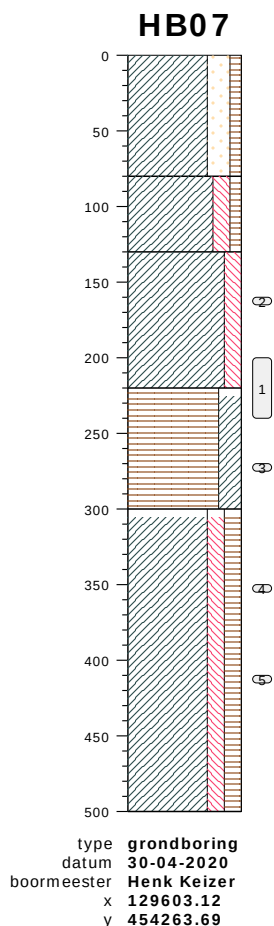
bodemprofielen **schaal 1:50**

onderzoek **Geluidswal Veldhuizerpark te De Meern**
 projectcode **2020-0641**
 getekend conform **NEN 5104**



bodemprofielen **schaal 1:50**

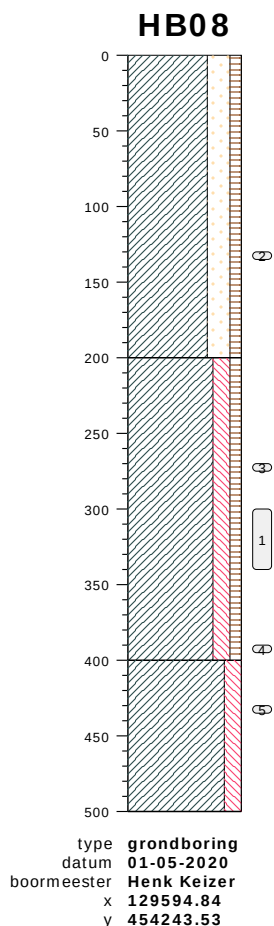
onderzoek **Geluidswal Veldhuizerpark te De Meern**
 projectcode **2020-0641**
 getekend conform **NEN 5104**



	groenstrook, NAP	
klei, sterk zandig, zwak humeus, neutraal bruin, resten wortels, resten puin, edelman, hard	549	
klei, matig, siltig, zwak humeus, neutraal grijs, laagjes veen, edelman, matig hard	469	
klei, matig siltig, neutraal grijs, sporen veen, edelman, hard	419	
veen, sterk kleilig, donker bruin, edelman, matig zacht	329	
klei, matig siltig, matig humeus, neutraal grijs, sporen puin, edelman, zacht	249	
Gehele boring geroerd	49	

bodemprofielen **schaal 1:50**

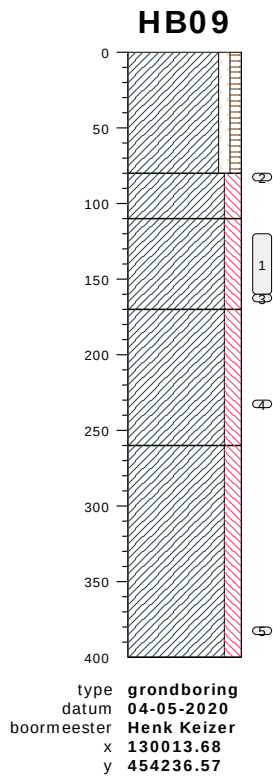
onderzoek **Geluidswal Veldhuizerpark te De Meern**
 projectcode **2020-0641**
 getekend conform **NEN 5104**



	groenstrook, NAP	
klei, sterk zandig, zwak humeus, neutraal bruin, resten wortels, resten puin, edelman, hard	1097	
klei, matig, siltig, zwak humeus, donker grijs, resten puin, laagjes veen, edelman, matig zacht	897	
klei, matig siltig, neutraal grijs, laagjes veen, sporen puin, edelman, matig hard	697	
Gehele boring geroerd	597	

bodemprofielen **schaal 1:50**

onderzoek **Geluidswal Veldhuizerpark te De Meern**
 projectcode **2020-0641**
 getekend conform **NEN 5104**

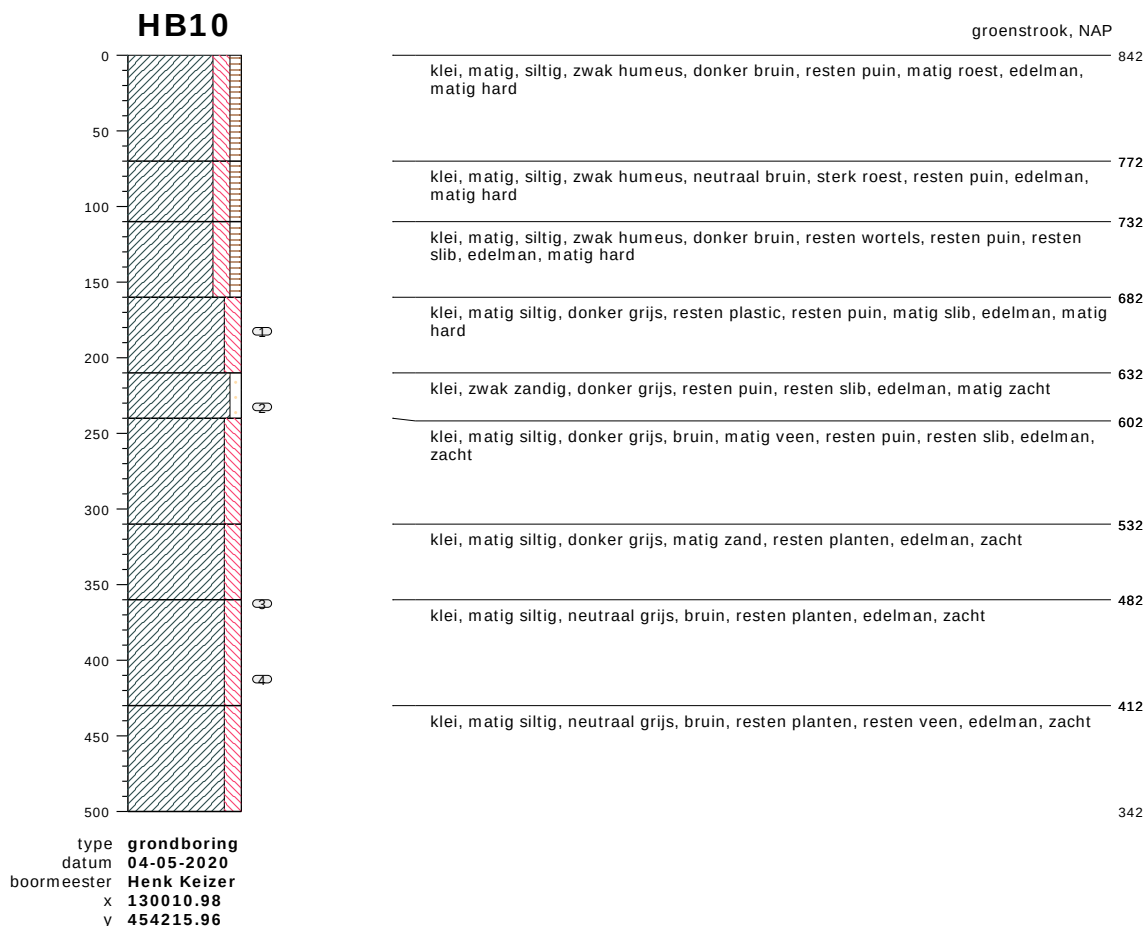


	groenstrook, NAP	
klei, zwak zandig, zwak humeus, licht bruin, sporen roest, edelman, matig hard	376	
klei, matig siltig, donker bruin, matig veen, matig zand, edelman, matig hard	296	
klei, matig siltig, neutraal grijs, bruin, resten puin, resten slib, edelman, matig hard	266	
klei, matig siltig, neutraal bruin, grijs, matig veen, resten puin, edelman, matig hard	206	
klei, matig siltig, neutraal grijs, bruin, resten puin, edelman, matig hard, boring op 4 meter - m.v. gestaakt vanwege puin.	116	

-24

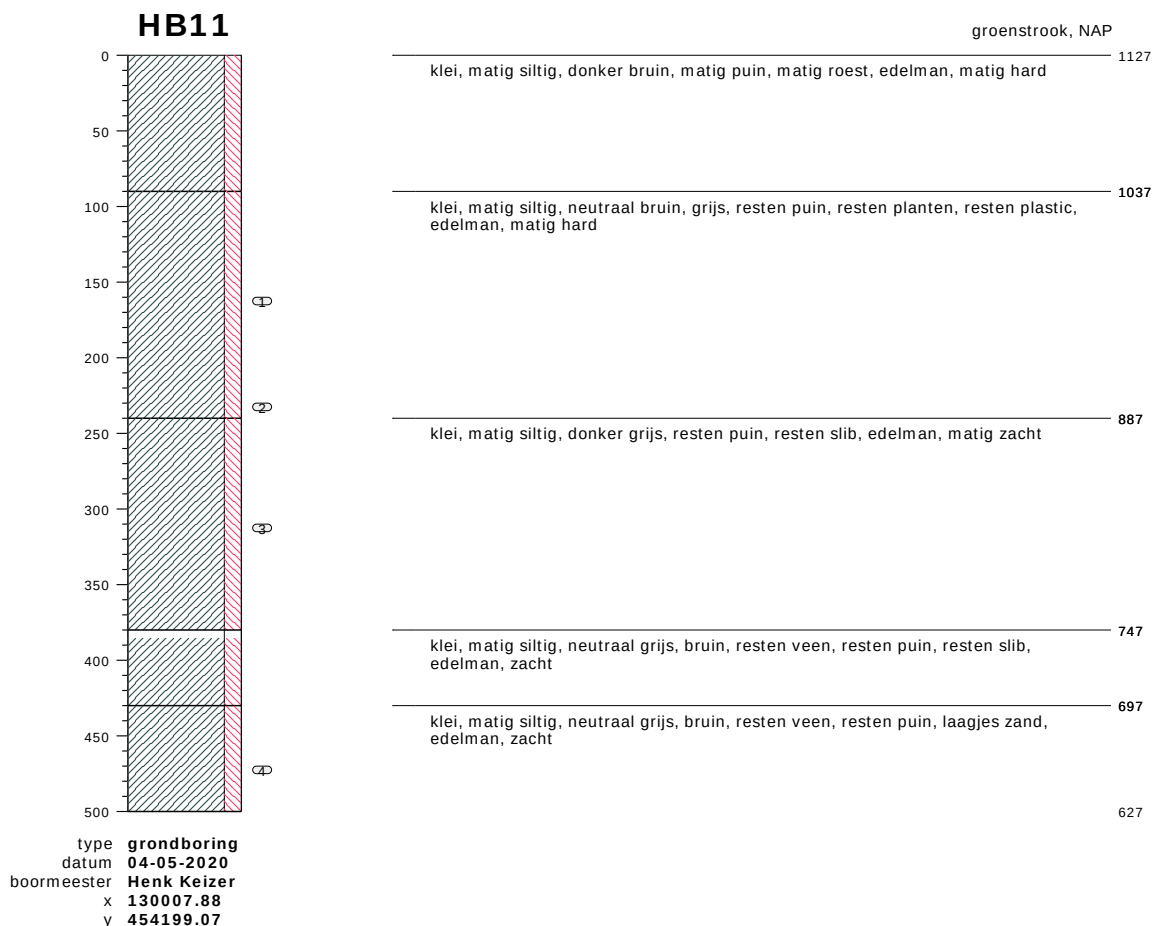
bodemprofielen **schaal 1:50**

onderzoek **Geluidswal Veldhuizerpark te De Meern**
 projectcode **2020-0641**
 getekend conform **NEN 5104**



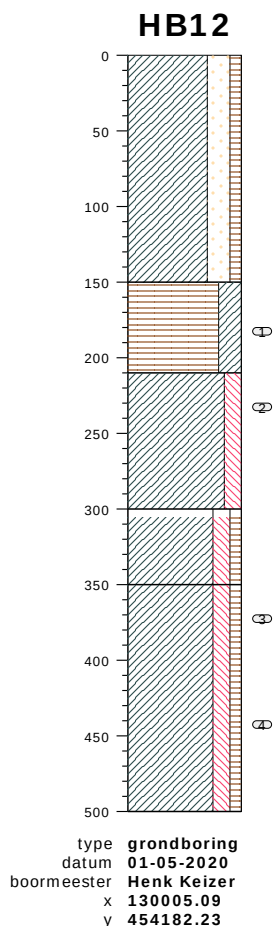
bodemprofielen **schaal 1:50**

onderzoek **Geluidswal Veldhuizerpark te De Meern**
 projectcode **2020-0641**
 getekend conform **NEN 5104**



bodemprofielen **schaal 1:50**

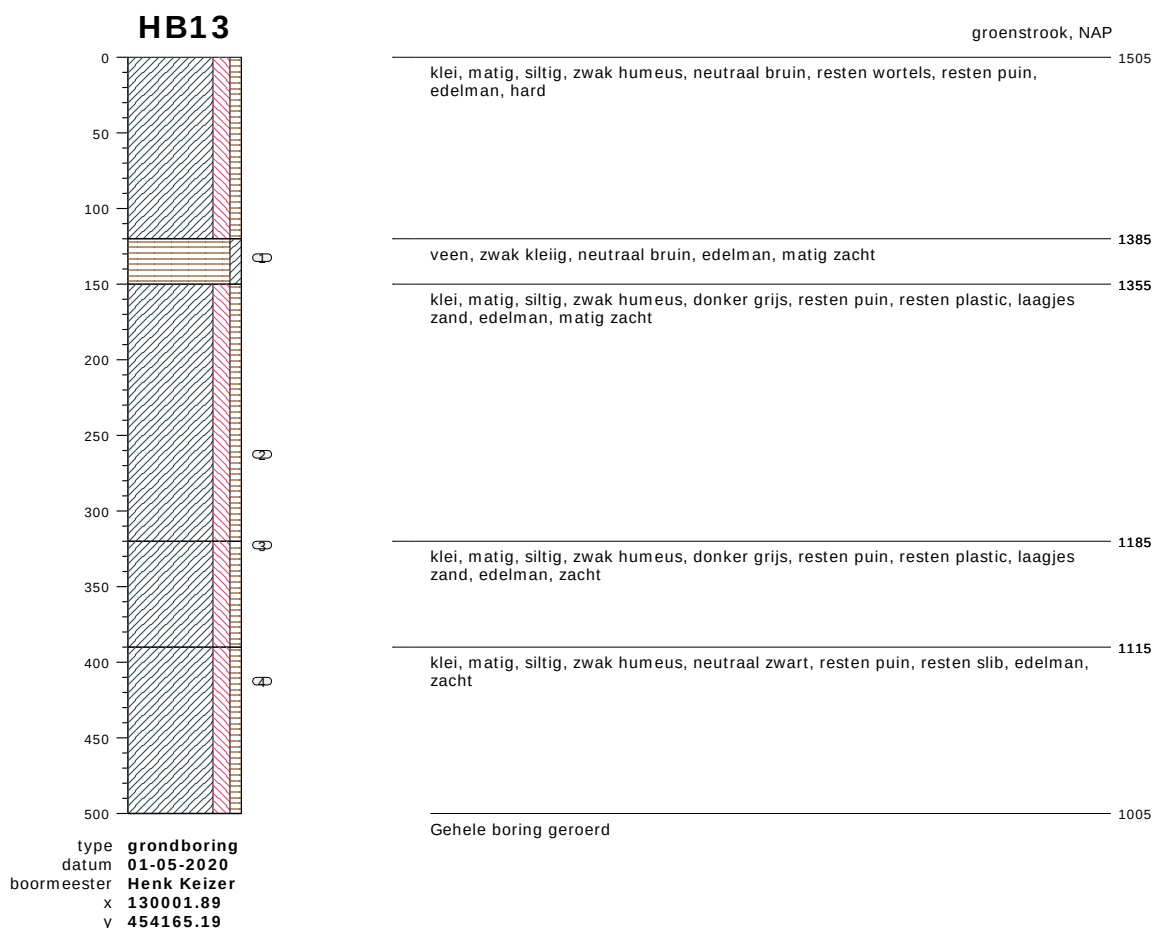
onderzoek **Geluidswal Veldhuizerpark te De Meern**
projectcode **2020-0641**
getekend conform **NEN 5104**



klei, sterk zandig, zwak humeus, neutraal bruin, resten puin, resten wortels, edelman, hard	1329
veen, sterk kleiig, neutraal bruin, resten wortels, resten puin, edelman, matig zacht	1179
klei, matig siltig, neutraal grijs, resten puin, edelman, matig zacht	1119
klei, matig, siltig, zwak humeus, neutraal grijs, resten puin, resten slib, edelman, matig zacht	1029
klei, matig, siltig, zwak humeus, neutraal grijs, resten puin, resten slib, edelman, zacht	979
Gehele boring geroerd	829

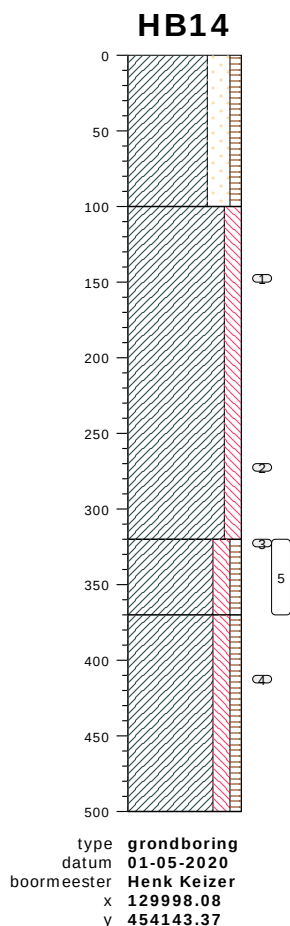
bodemprofielen **schaal 1:50**

onderzoek **Geluidswal Veldhuizerpark te De Meern**
 projectcode **2020-0641**
 getekend conform **NEN 5104**



bodemprofielen **schaal 1:50**

onderzoek **Geluidswal Veldhuizerpark te De Meern**
projectcode **2020-0641**
getekend conform **NEN 5104**

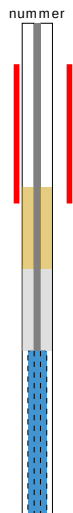


klei, sterk zandig, zwak humeus, neutraal bruin, resten puin, edelman, matig hard	1540
klei, matig siltig, neutraal grijs, resten puin, edelman, matig hard	1440
klei, matig, siltig, zwak humeus, donker grijs, resten puin, resten plastic, edelman, zacht, verdachte verontreinigde laag, brandstof geur	1220
klei, matig, siltig, zwak humeus, neutraal grijs, resten puin, resten slib, edelman, zacht	1170
Gehele boring geroerd	1040

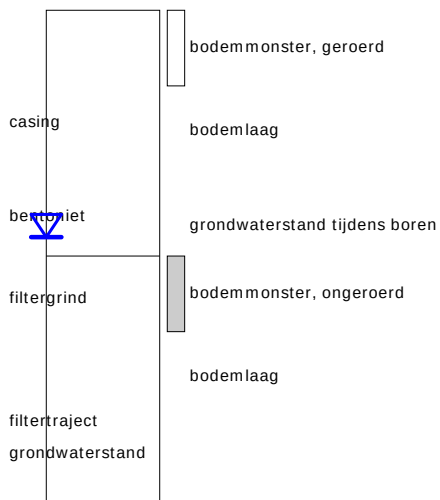
bodemprofielen **schaal 1:50**

onderzoek **Geluidswal Veldhuizerpark te De Meern**
 projectcode **2020-0641**
 getekend conform **NEN 5104**

PEILBUIS

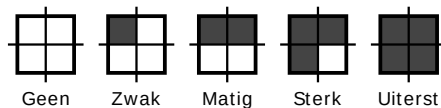


BORING

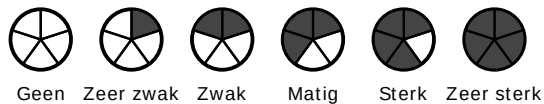


links= cm-maaiveld
rechts= cm + NAP

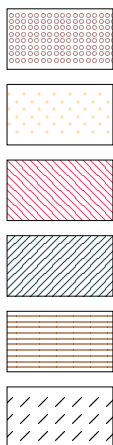
OLIE OP WATER REACTIE



GEUR INTENISTEIT



GRONDSOORTEN



GRIND, grindig (G,g)

ZAND, zandig (Z,z)

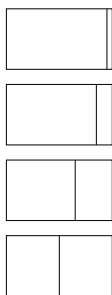
LEEM, siltig (L,s)

KLEI, kleiig (K,k)

VEEN, humeus (V,h)

slib

MATE VAN BIJMENGING



zwak - (0-5%)

matig - (5-15%)

sterk - (15-50%)

uiterst - (> 50%)

VERHARDINGEN

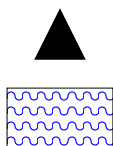


asfalt, beton, klinkers, tegels
stelconplaat, ondoordringbare laag

GRADATIE ZAND

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

OVERIG



bodemvreemde bestanddelen aanwezig

water

GRADATIE GRIND

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

BESCHRIJVING BODEMLAAG

pid = foto ionisatie detector
bv = bodemvocht
ow = olie op water



Retouradres: Postbus 6575, 3002 AN Rotterdam

Koops Grondmechanica



Postbus 151

9300 AD

Roden

ONDERZOEKSRAPPORT

Hierbij zenden wij u de resultaten van de door u aangevraagde onderzoeken. De onderzoeksresultaten zijn opgenomen in de bijlage.

Ons kenmerk	2020-050
Omschrijving	Grondonderzoek Geluidswal Veldhuizerpark
Geografische referentie	Meern
Kenmerk opdrachtgever	2020-0641

Verrichte onderzoeken

<u>Proef</u>	<u>Referentiemethode</u>
Samendrukkingsproef (7 traps)	NEN 5118
Triaxiaaltest CIUc Single-stage (3 op 3)	NEN-EN-ISO 17892-9

Met vriendelijke groet,

Hoogachtend,



Hoofd laboratorium VLG

Veld- en Laboratoriummetingen & Geo-monitoring

Projectmanagement en Engineering Gemeente Rotterdam

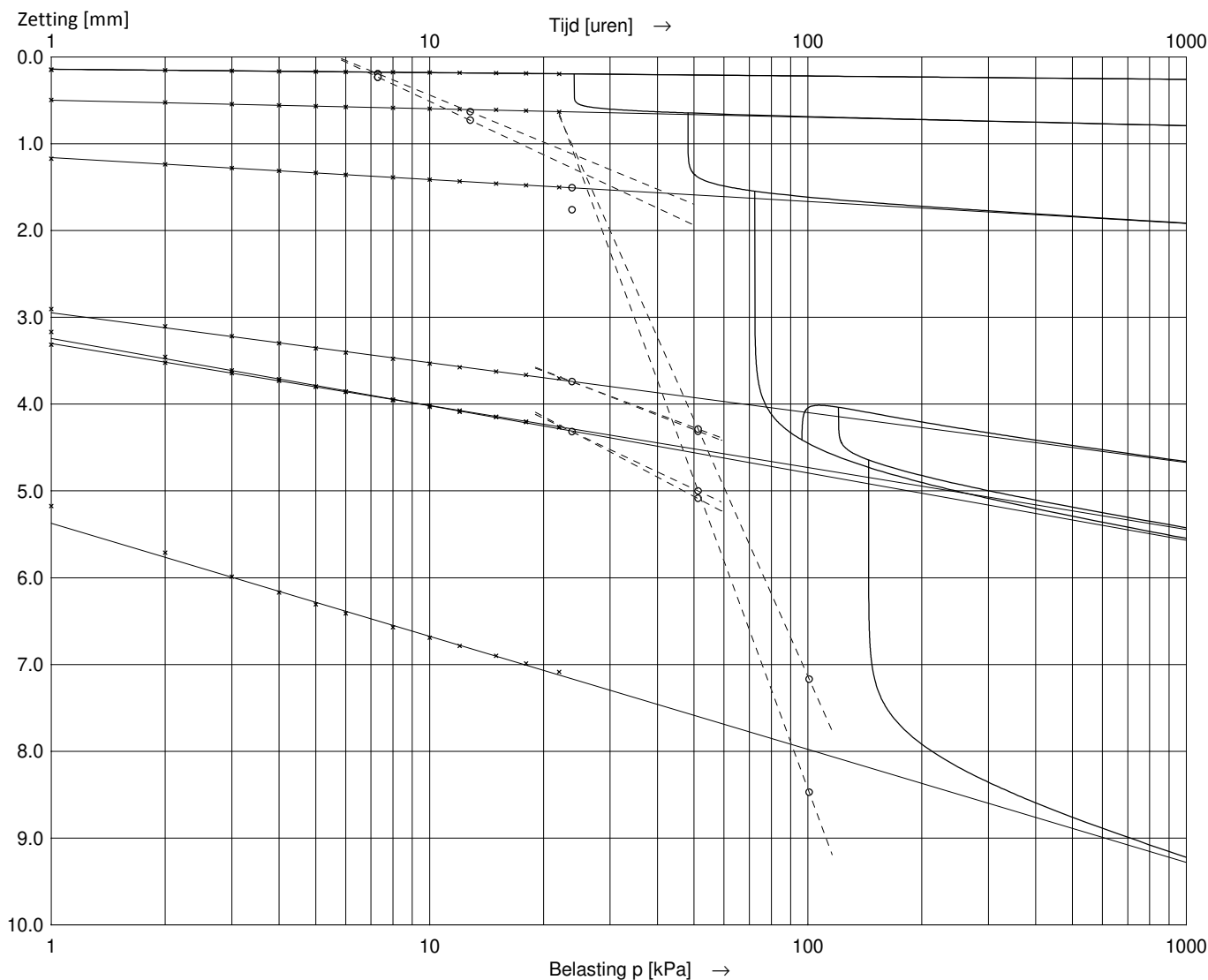


ONDERZOEKSRESULTATEN

Boring : HB01	Startdatum : 01-06-2020	Grondsoort: Veenvak kleiig
Monster : 2	Einddatum : 08-06-2020	Diepte : 2.44 - 2.49 m. -NAP
Bus : .	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 10.54 kN/m ³
Apparaat : 1	Zetting (24u) : 0.198 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 2.09 kN/m ³
Soort monster : Ongeroerd	h (24u) : 19.802 mm	Watergehalte W : 405 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	7.31	12.81	23.8	51.28	23.8	51.28	100.74
C _p	25.3	13.9	5.4	26.5	27.7	4.6	
C _s	187.6	78.7	29.0	75.9	109.6	22.6	
C _{10⁴}	16.4	8.2	3.1	11.1	13.8	2.5	

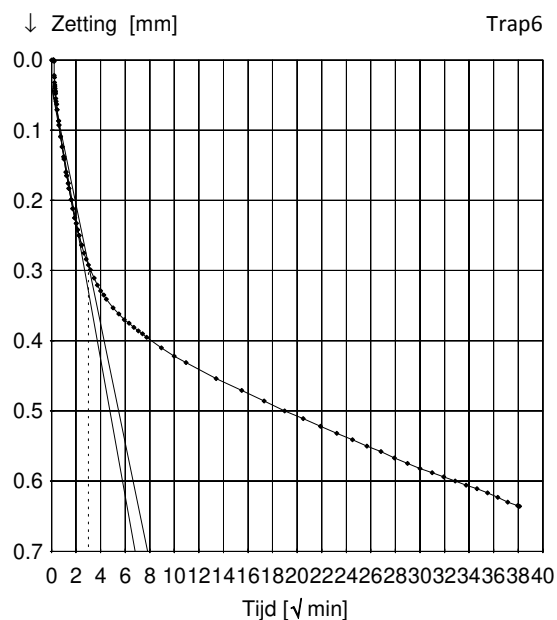
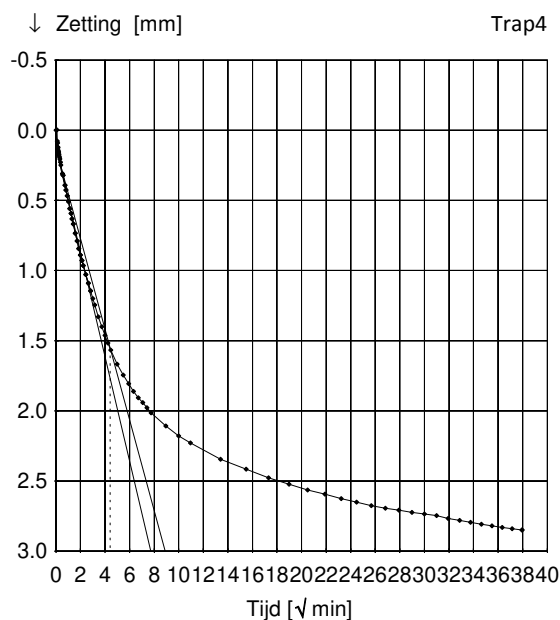
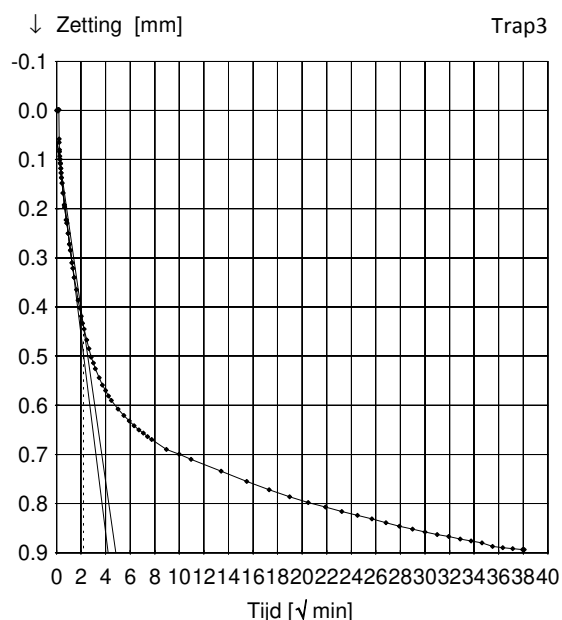
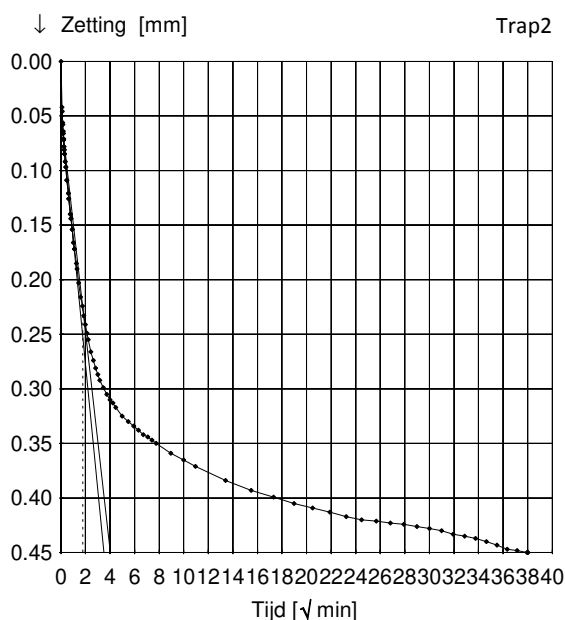
Grensspanning p _g	Voor p _g	Na p _g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
25 [kN/m ²]	C _p = 25.3	C _p ' = 4.6	C _p = 26.5	C _p = 27.7		
	C _s = 187.6	C _s ' = 22.6	C _s = 75.9	C _s = 109.6		
	C _{10⁴} = 16.4	C _{10⁴} ' = 2.5	C _{10⁴} = 11.1	C _{10⁴} = 13.8		



Asymptoot tijdinterval : 2 - 48 uur.

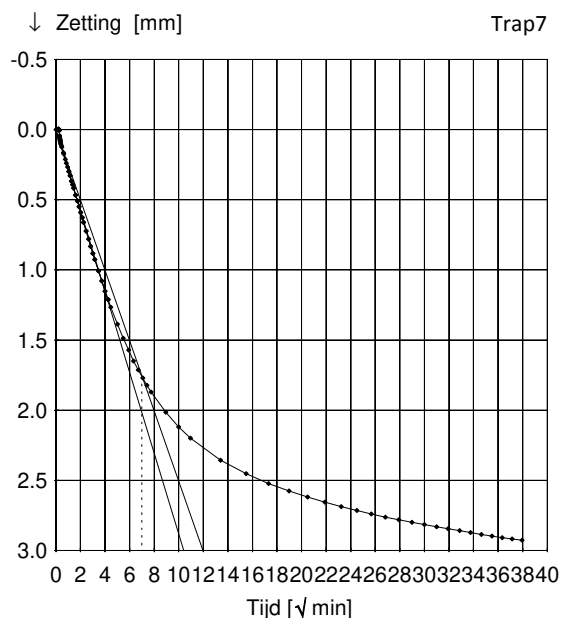
Boring : HB01	Startdatum : 01-06-2020	Grondsoort: Veen, zwak kleiig
Monster : 2	Einddatum : 08-06-2020	Diepte : 2.44 - 2.49 m. -NAP
Bus : .	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 10.54 kN/m ³
Apparaat : 1	Zetting (24u) : 0.198 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 2.09 kN/m ³
Soort monster : Ongeroid	h (24u) : 19.802 mm	Watergehalte W : 405 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	7.31	12.81	23.8	51.28	23.8	51.28	100.74
Δp [kN/m ²]	7.31	5.5	10.99	27.48	-27.48	27.48	49.46
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		32.42	19.77	3.91		7.24	1.00
m_v [1/MPa]		1.81	2.01	3.14		0.65	2.57
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		575.23	389.93	120.51		45.83	25.28
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		19.48	13.93	2.43		10.65	0.72
C_α [10 ⁻³]		3.436	7.694	29.09		7.219	36.80



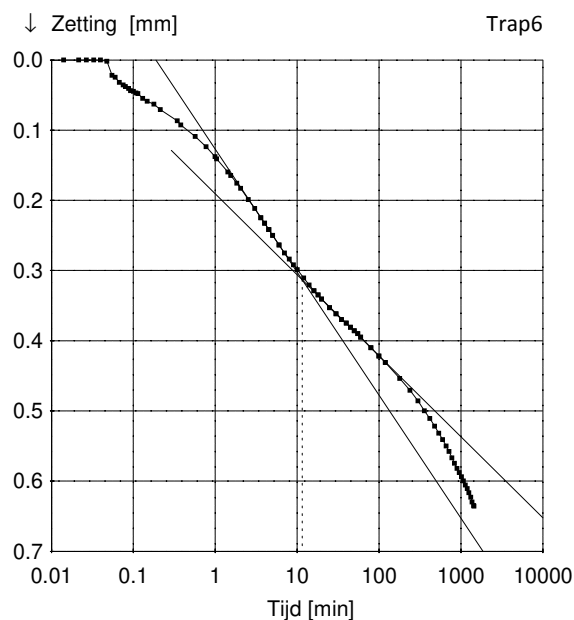
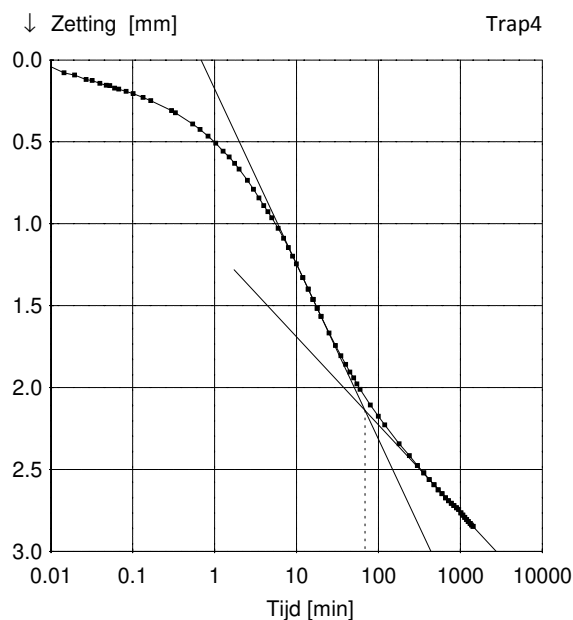
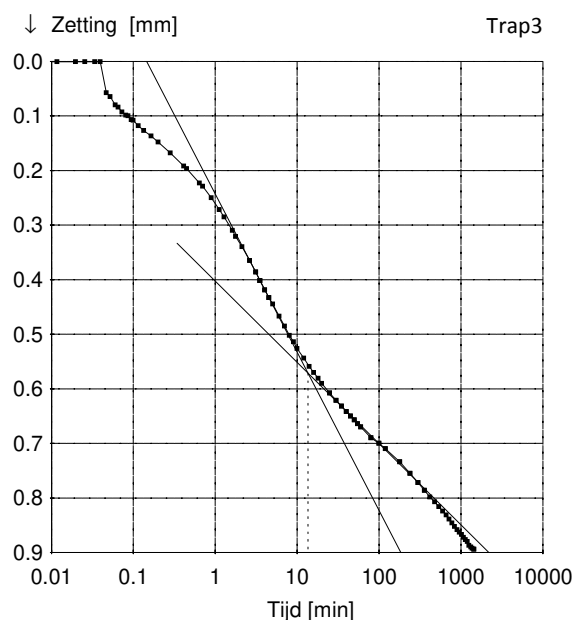
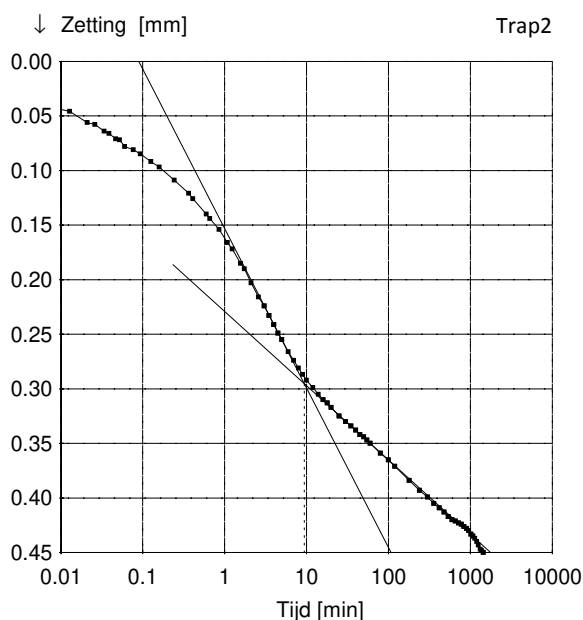
Boring	: HB01	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Veen, zwak kleiig
Monster	: 2	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 2.44 - 2.49 m. -NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 10.54 kN/m ³
Apparaat	: 1	Zetting (24u)	: 0.198 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 2.09 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.802 mm	Watergehalte W	: 405 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	7.31	12.81	23.8	51.28	23.8	51.28	100.74
Δp [kN/m ²]	7.31	5.5	10.99	27.48	-27.48	27.48	49.46
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		32.42	19.77	3.91		7.24	1.00
m_v [1/MPa]		1.81	2.01	3.14		0.65	2.57
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		575.23	389.93	120.51		45.83	25.28
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		19.48	13.93	2.43		10.65	0.72
C_α [10 ⁻³]		3.436	7.694	29.09		7.219	36.80



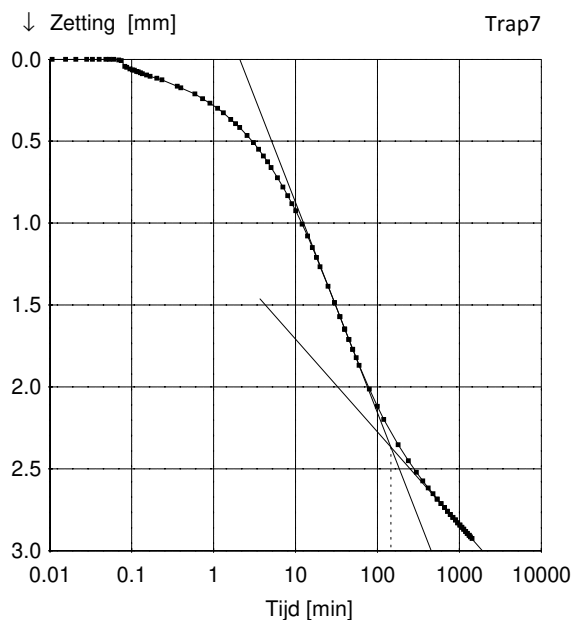
Boring	: HB01	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Veen, zwak kleiig
Monster	: 2	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 2.44 - 2.49 m. -NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 10.54 kN/m ³
Apparaat	: 1	Zetting (24u)	: 0.198 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 2.09 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.802 mm	Watergehalte W	: 405 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	7.31	12.81	23.8	51.28	23.8	51.28	100.74
Δp [kN/m ²]	7.31	5.5	10.99	27.48	-27.48	27.48	49.46
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		32.42	19.77	3.91		7.24	1.00
m_v [1/MPa]		1.81	2.01	3.14		0.65	2.57
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		575.23	389.93	120.51		45.83	25.28
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		19.48	13.93	2.43		10.65	0.72
C_α [10 ⁻³]		3.436	7.694	29.09		7.219	36.80



Boring	: HB01	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Veen, zwak kleiig
Monster	: 2	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 2.44 - 2.49 m. -NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 10.54 kN/m ³
Apparaat	: 1	Zetting (24u)	: 0.198 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 2.09 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.802 mm	Watergehalte W	: 405 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	7.31	12.81	23.8	51.28	23.8	51.28	100.74
Δp [kN/m ²]	7.31	5.5	10.99	27.48	-27.48	27.48	49.46
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		32.42	19.77	3.91		7.24	1.00
m_v [1/MPa]		1.81	2.01	3.14		0.65	2.57
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		575.23	389.93	120.51		45.83	25.28
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		19.48	13.93	2.43		10.65	0.72
C_α [10 ⁻³]		3.436	7.694	29.09		7.219	36.80



Boring	: HB01	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Veen, zwak kleiig
Monster	: 2	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 2.44 - 2.49 m. -NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 10.54 kN/m ³
Apparaat	: 1	Zetting (24u)	: 0.198 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 2.09 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	e_0	: 6.52	Watergehalte W	: 405 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	7.31	12.81	23.8	51.28	23.8	51.28	100.74
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.694	1.249	3.212	0.429	0.716	3.751	
$C_{\alpha}^* = \Delta e / \Delta \log t$		0.0034	0.0077	0.0291		0.0072	0.0368

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

$C_r = 0.716$

$C_c = 3.751$

$C_{sw} = 0.429$

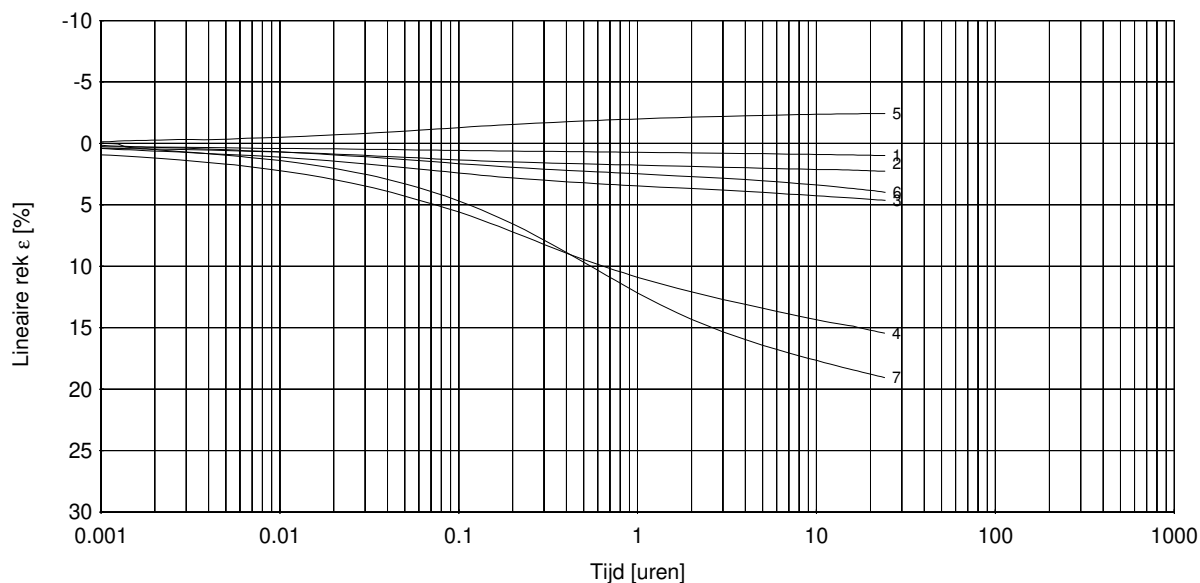
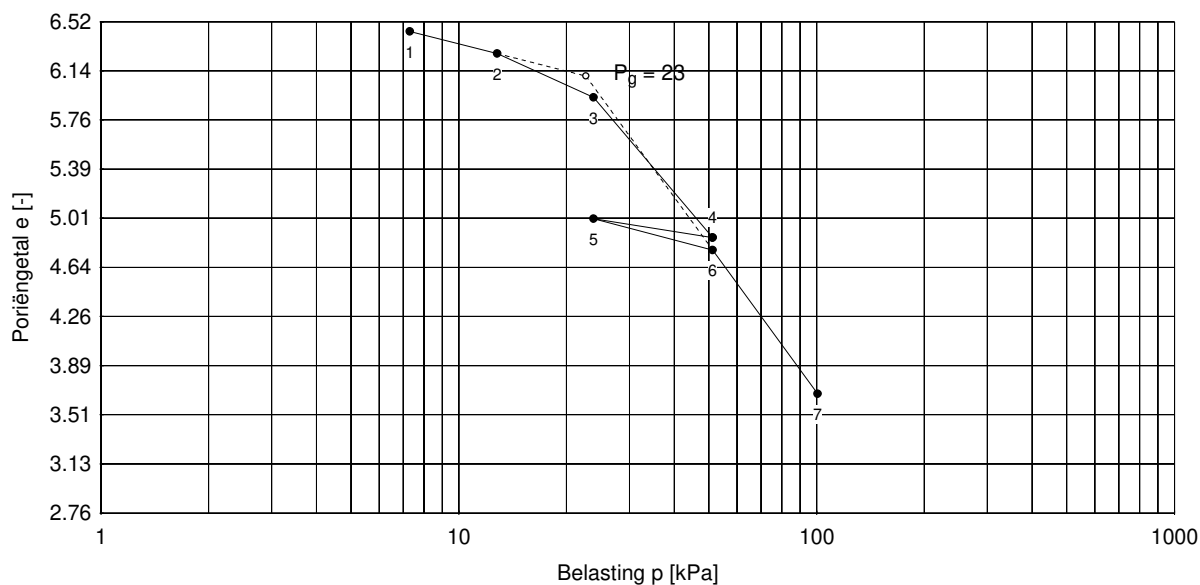
Trap 5 - 6

Trap 6 - 7

Trap 4 - 5

$C_{\alpha} = 0.0220$

Trap 6 - 7



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

Boring	: HB01	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Veen, zwak kleiig
Monster	: 2	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 2.44 - 2.49 m. -NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 10.54 kN/m ³
Apparaat	: 1	Zetting (24u)	: 0.198 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 2.09 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroerd	e_0	: 6.52	Watergehalte W	: 405 %

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	7	13	24	51	24	51	101
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.6941	1.2488	3.2116	0.4295	0.7158	3.7509	
$C_{\alpha} = \Delta e / \Delta \log t$	0.0034	0.0077	0.0291		0.0072	0.0368	
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5	6	7
C_p	25.3	13.9	5.4	26.5	27.7	4.6	
C_s	187.6	78.7	29.0	75.9	109.6	22.6	
C_{10^4}	16.4	8.2	3.1	11.1	13.8	2.5	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$c_v [10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}]$ (Taylor)	32.42	19.77	3.91		7.24	1.00	
$m_v [1/\text{MPa}]$	1.81	2.01	3.14		0.65	2.57	
$k_{10} [10^{-11} \text{ m/s}]$	575.23	389.93	120.51		45.83	25.28	
$c_v [10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}]$ (Casagrande)	19.48	13.93	2.43		10.65	0.72	
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5	6	7
a, b	0.0410	0.0764	0.2184	0.0314	0.0528	0.3133	
c				0.0156		0.0193	

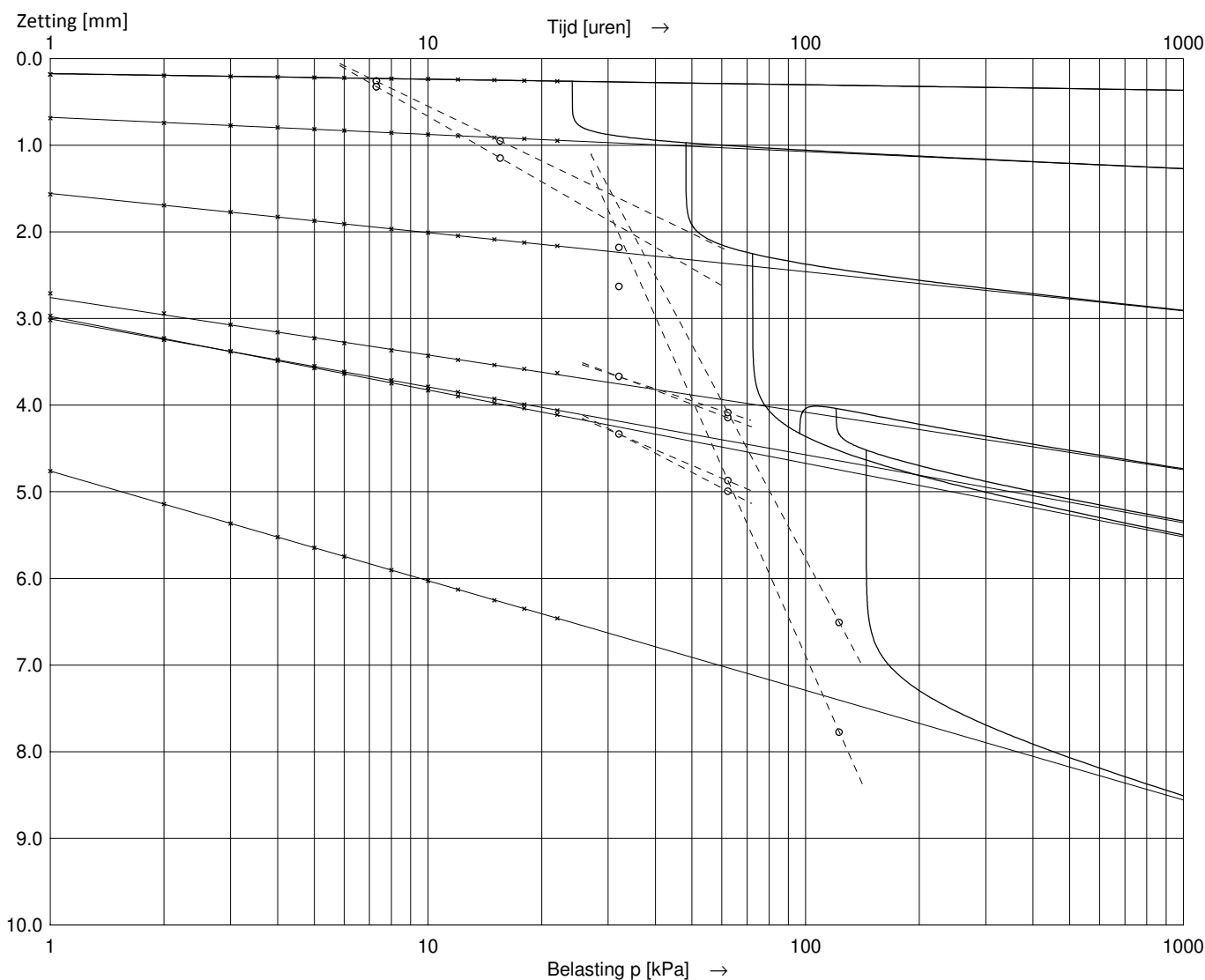
Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

NEN / Bjerrum	Trap 5 - 6	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 6, 7
$P_g = 22.7$	$C_r = 0.7158$	$C_c = 3.7509$	$C_{sw} = 0.4295$	$C_{\alpha} = 0.0220$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6
$P_g = 24.8$	$C_p = 25.3$ $C_s = 187.6$ $C_{10^4} = 16.4$	$C_p' = 4.6$ $C_s' = 22.6$ $C_{10^4}' = 2.5$	$A_p = 26.5$ $A_s = 75.9$ $A_{10^4} = 11.1$	$C_{p(r)} = 27.7$ $C_{s(r)} = 109.6$ $C_{10^4(r)} = 13.8$
Isotachen	Trap 5 - 6	Trap 6 - 7	Trap 7	
$P_g = --$	a = 0.0528	b = 0.3133	c = 0.0193	

Boring : HB02	Startdatum : 01-06-2020	Grondsoort: Veen
Monster : 1	Einddatum : 08-06-2020	Diepte : 0.21 - 0.26 m. -NAP
Bus : .	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 10.07 kN/m ³
Apparaat : 2	Zetting (24u) : 0.265 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 2.06 kN/m ³
Soort monster : Ongeroerd	h (24u) : 19.735 mm	Watergehalte W : 388 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	7.31	15.55	32.04	62.27	32.04	62.27	122.72
C _p	21.5	11.6	6.6	27.5	31.4	5.5	
C _s	111.3	55.8	33.0	70.8	107.8	27.7	
C _{10⁴}	12.1	6.3	3.7	10.8	14.5	3.1	

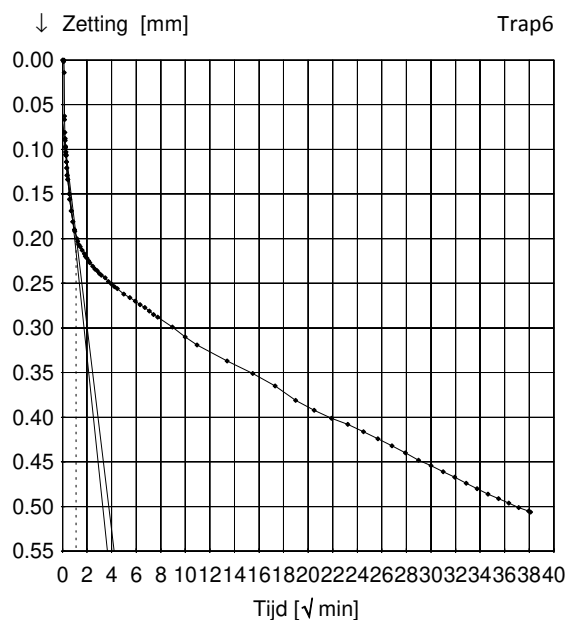
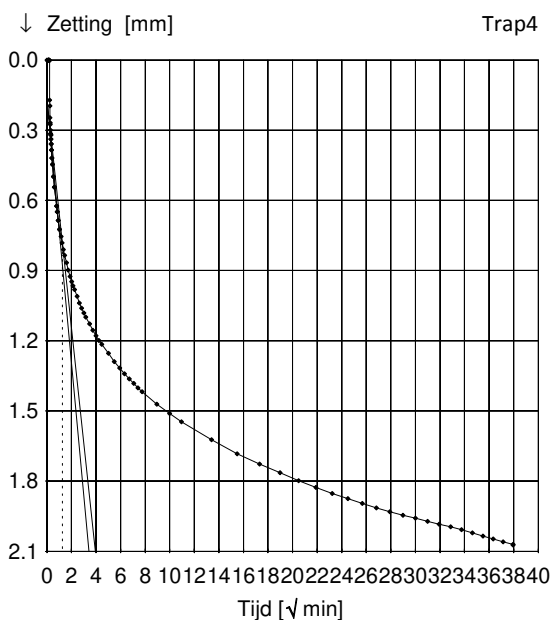
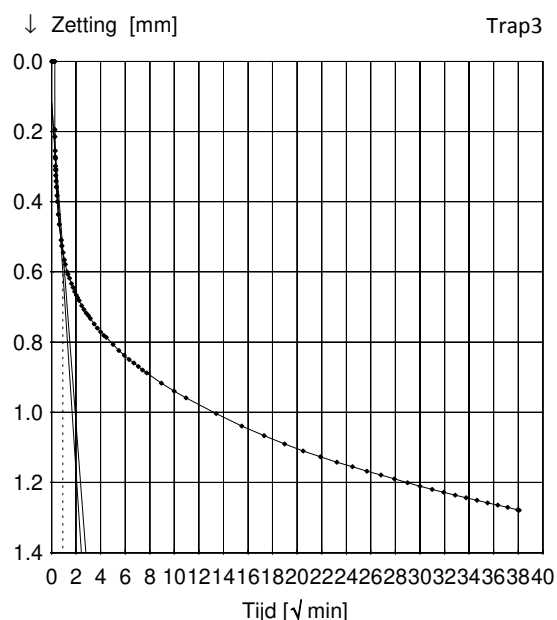
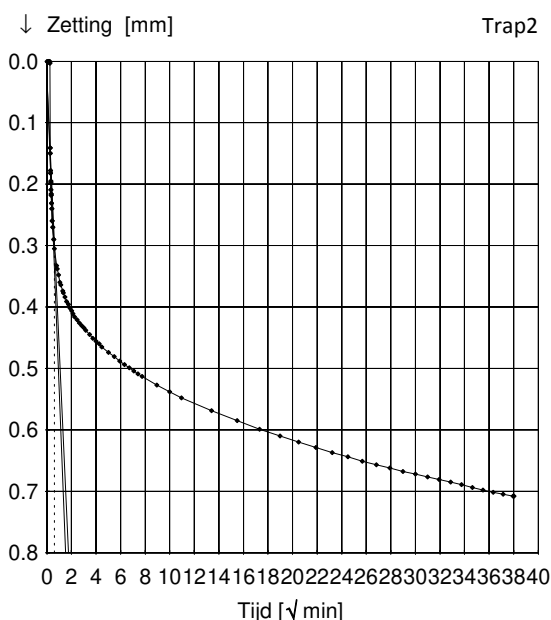
Grensspanning p _g	Voor p _g	Na p _g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
31 [kN/m ²]	C _p = 21.5	C _p ' = 5.5	C _p = 27.5	C _p = 31.4		
	C _s = 111.3	C _s ' = 27.7	C _s = 70.8	C _s = 107.8		
	C _{10⁴} = 12.1	C _{10⁴} ' = 3.1	C _{10⁴} = 10.8	C _{10⁴} = 14.5		



Asymptoot tijdinterval : 2 - 48 uur.

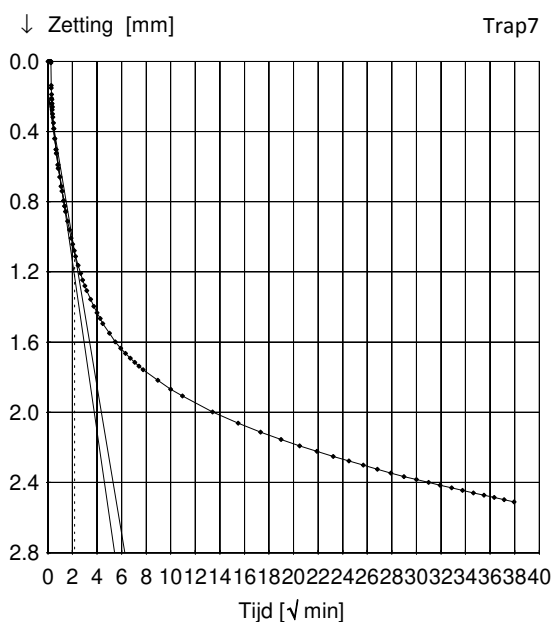
Boring	: HB02	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Veen
Monster	: 1	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 0.21 - 0.26 m. -NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 10.07 kN/m ³
Apparaat	: 2	Zetting (24u)	: 0.265 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 2.06 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.735 mm	Watergehalte W	: 388 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	7.31	15.55	32.04	62.27	32.04	62.27	122.72
Δp [kN/m ²]	7.31	8.24	16.49	30.23	-30.23	30.23	60.45
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		259.62	105.84	47.99		54.78	11.77
m_v [1/MPa]		1.87	1.51	1.29		0.29	1.09
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		4764.04	1570.84	609.62		155.17	125.81
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		347.83	302.42	318.68		571.27	8.99
C_α [10 ⁻³]		4.237	8.910	21.91		2.878	33.14



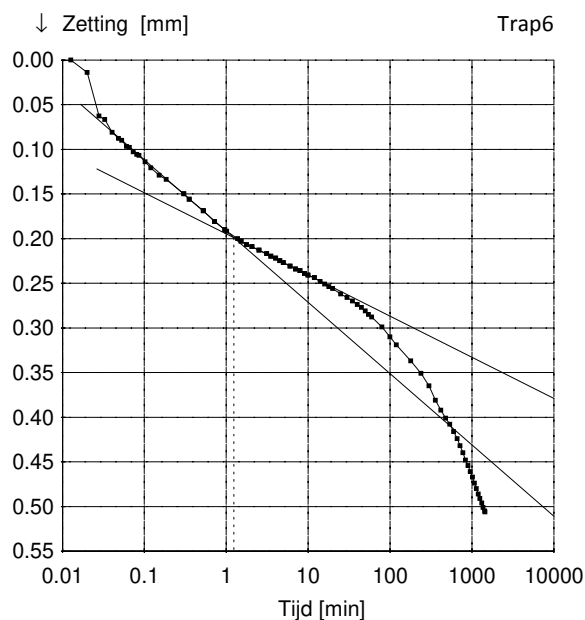
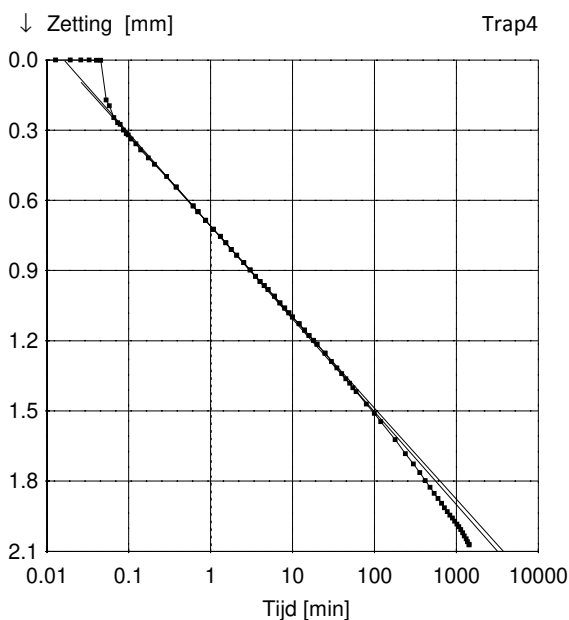
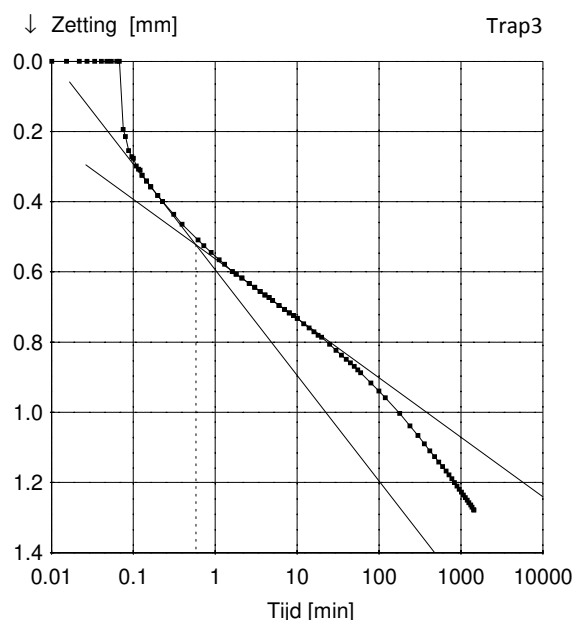
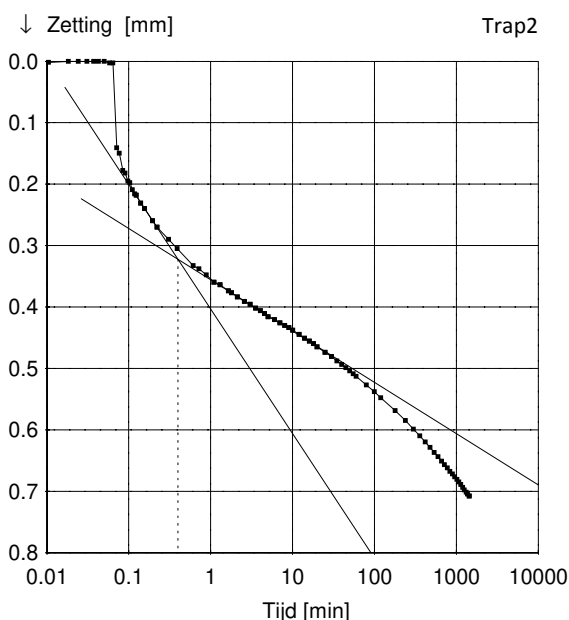
Boring	: HB02	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Veen
Monster	: 1	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 0.21 - 0.26 m. -NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 10.07 kN/m ³
Apparaat	: 2	Zetting (24u)	: 0.265 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 2.06 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.735 mm	Watergehalte W	: 388 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	7.31	15.55	32.04	62.27	32.04	62.27	122.72
Δp [kN/m ²]	7.31	8.24	16.49	30.23	-30.23	30.23	60.45
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		259.62	105.84	47.99		54.78	11.77
m_v [1/MPa]		1.87	1.51	1.29		0.29	1.09
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		4764.04	1570.84	609.62		155.17	125.81
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		347.83	302.42	318.68		571.27	8.99
C_α [10 ⁻³]		4.237	8.910	21.91		2.878	33.14



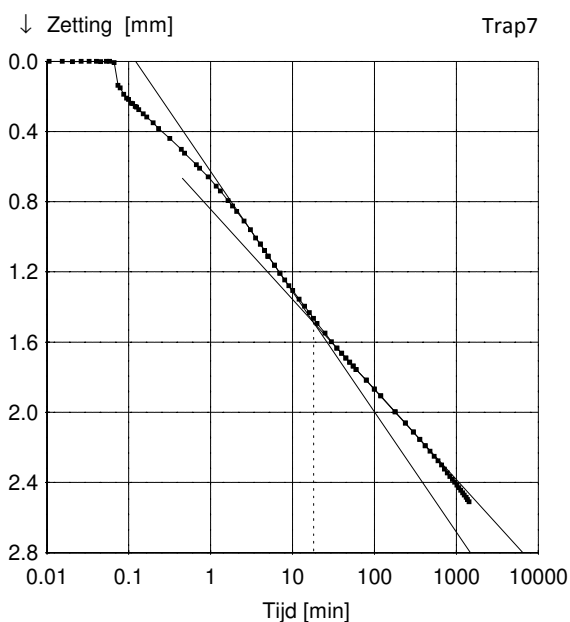
Boring	: HB02	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Veen
Monster	: 1	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 0.21 - 0.26 m. -NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 10.07 kN/m ³
Apparaat	: 2	Zetting (24u)	: 0.265 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 2.06 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.735 mm	Watergehalte W	: 388 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	7.31	15.55	32.04	62.27	32.04	62.27	122.72
Δp [kN/m ²]	7.31	8.24	16.49	30.23	-30.23	30.23	60.45
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		259.62	105.84	47.99		54.78	11.77
m_v [1/MPa]		1.87	1.51	1.29		0.29	1.09
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		4764.04	1570.84	609.62		155.17	125.81
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		347.83	302.42	318.68		571.27	8.99
C_α [10 ⁻³]		4.237	8.910	21.91		2.878	33.14



Boring	: HB02	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Veen
Monster	: 1	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 0.21 - 0.26 m. -NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 10.07 kN/m ³
Apparaat	: 2	Zetting (24u)	: 0.265 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 2.06 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.735 mm	Watergehalte W	: 388 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	7.31	15.55	32.04	62.27	32.04	62.27	122.72
Δp [kN/m ²]	7.31	8.24	16.49	30.23	-30.23	30.23	60.45
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		259.62	105.84	47.99		54.78	11.77
m_v [1/MPa]		1.87	1.51	1.29		0.29	1.09
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		4764.04	1570.84	609.62		155.17	125.81
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		347.83	302.42	318.68		571.27	8.99
C_α [10 ⁻³]		4.237	8.910	21.91		2.878	33.14



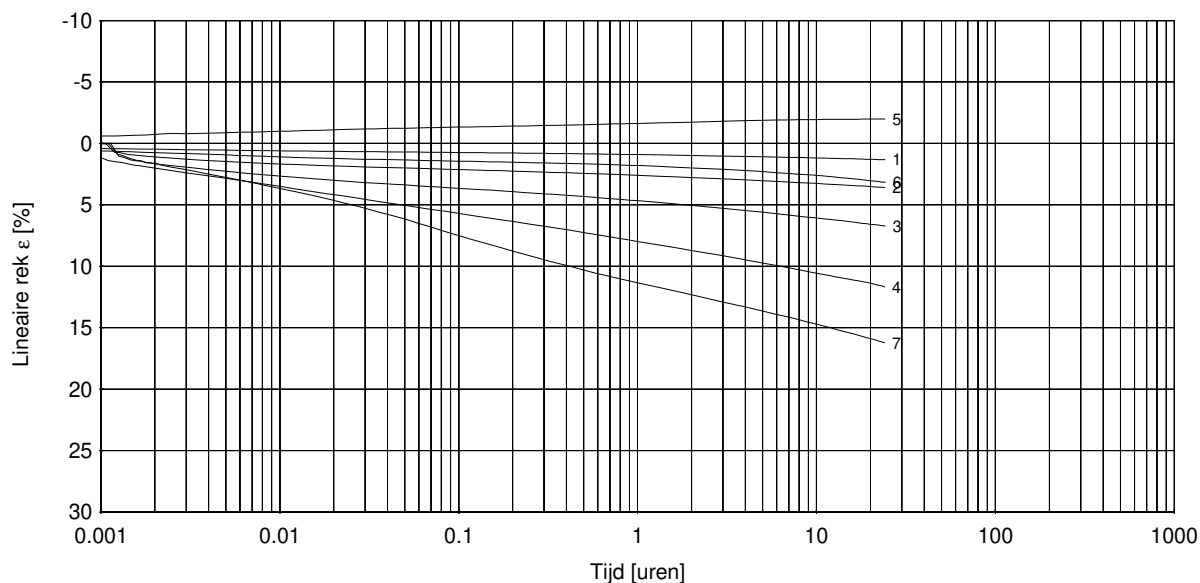
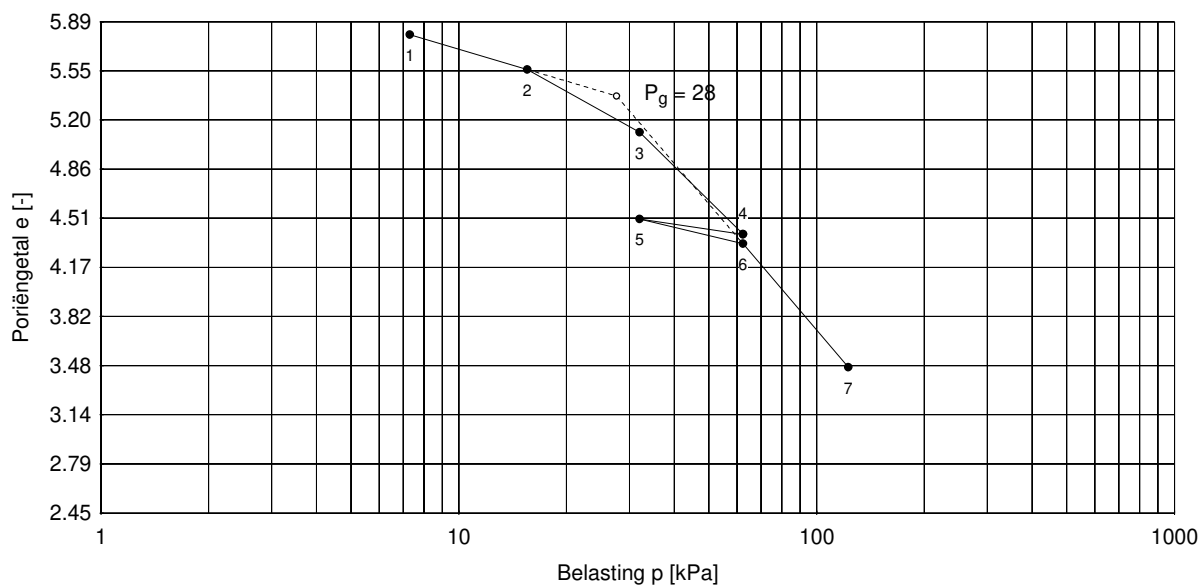
Boring	: HB02	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Veen
Monster	: 1	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 0.21 - 0.26 m. -NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 10.07 kN/m ³
Apparaat	: 2	Zetting (24u)	: 0.265 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 2.06 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	e_0	: 5.89	Watergehalte W	: 388 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	7.31	15.55	32.04	62.27	32.04	62.27	122.72
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.744	1.403	2.473	0.371	0.603	2.936	
$C_{\alpha}^* = \Delta e / \Delta \log t$		0.0042	0.0089	0.0219		0.0029	0.0331

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

$C_r = 0.603$	$C_c = 2.936$	$C_{sw} = 0.371$
Trap 5 - 6	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5

$C_{\alpha} = 0.0180$
Trap 6 - 7



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

Boring	: HB02	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Veen
Monster	: 1	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 0.21 - 0.26 m. -NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 10.07 kN/m ³
Apparaat	: 2	Zetting (24u)	: 0.265 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 2.06 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroerd	e_0	: 5.89	Watergehalte W	: 388 %

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	7	16	32	62	32	62	123
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.7443	1.4027	2.4730	0.3714	0.6030	2.9357	
$C_\alpha = \Delta e / \Delta \log t$	0.0042	0.0089	0.0219		0.0029	0.0331	
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5	6	7
C_p	21.5	11.6	6.6	27.5	31.4	5.5	
C_s	111.3	55.8	33.0	70.8	107.8	27.7	
C_{10^4}	12.1	6.3	3.7	10.8	14.5	3.1	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$c_v [10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}]$ (Taylor)	259.62	105.84	47.99		54.78	11.77	
$m_v [1/\text{MPa}]$	1.87	1.51	1.29		0.29	1.09	
$k_{10} [10^{-11} \text{ m/s}]$	4764.04	1570.84	609.62		155.17	125.81	
$c_v [10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}]$ (Casagrande)	347.83	302.42	318.68		571.27	8.99	
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5	6	7
a, b	0.0484	0.0962	0.1867	0.0296	0.0483	0.2608	
c							

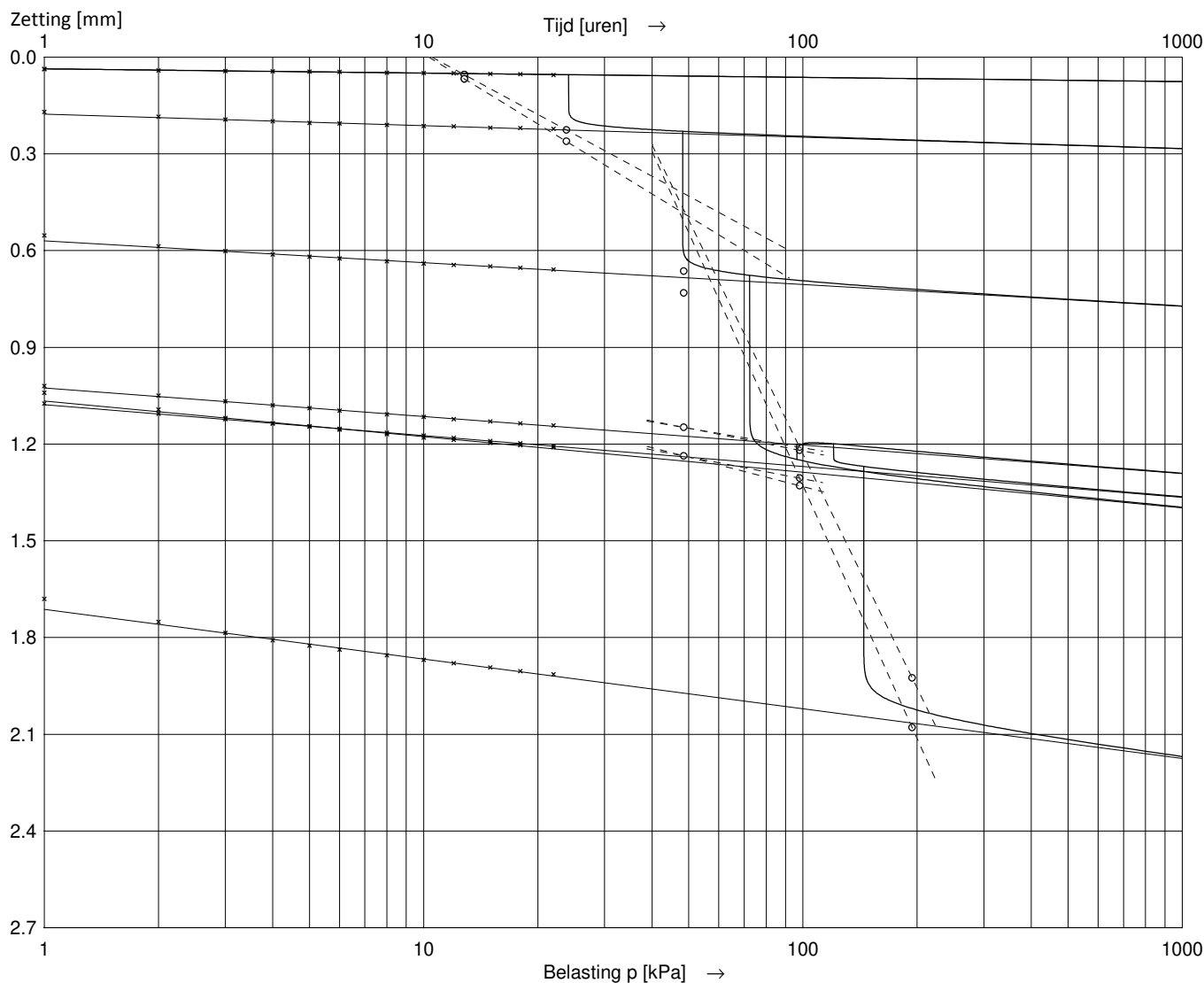
Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

NEN / Bjerrum	Trap 5 - 6	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 4, 7
$P_g = 27.6$	$C_r = 0.6030$	$C_c = 2.9357$	$C_{sw} = 0.3714$	$C_\alpha = 0.0180$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 5 - 6	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6
$P_g = 31.0$	$C_p = 21.5$ $C_s = 111.3$ $C_{10^4} = 12.1$	$C_p' = 5.5$ $C_s' = 27.7$ $C_{10^4}' = 3.1$	$A_p = 27.5$ $A_s = 70.8$ $A_{10^4} = 10.8$	$C_{p(r)} = 31.4$ $C_{s(r)} = 107.8$ $C_{10^4(r)} = 14.5$
Isotachen	Trap 5 - 6	Trap 6 - 7	Trap 7	
$P_g = --$	a = 0.0483	b = 0.2608	c = --	

Boring : HB03	Startdatum : 01-06-2020	Grondsoort: Klei, sterk siltig, zwak humeus
Monster : 1	Einddatum : 08-06-2020	Diepte : 1.75 - 1.70 m. +NAP
Bus : .	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 18.39 kN/m ³
Apparaat : 3	Zetting (24u) : 0.055 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 14.03 kN/m ³
Soort monster : Ongeroerd	h (24u) : 19.945 mm	Watergehalte W : 31 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	12.81	23.8	48.53	97.99	48.53	97.99	194.17
C _p	71.8	32.3	25.1	196.4	225.7	19.0	
C _s	548.2	442.2	325.2	638.8	1923.8	234.2	
C _{10⁴}	47.1	25.0	19.2	88.1	153.6	14.3	

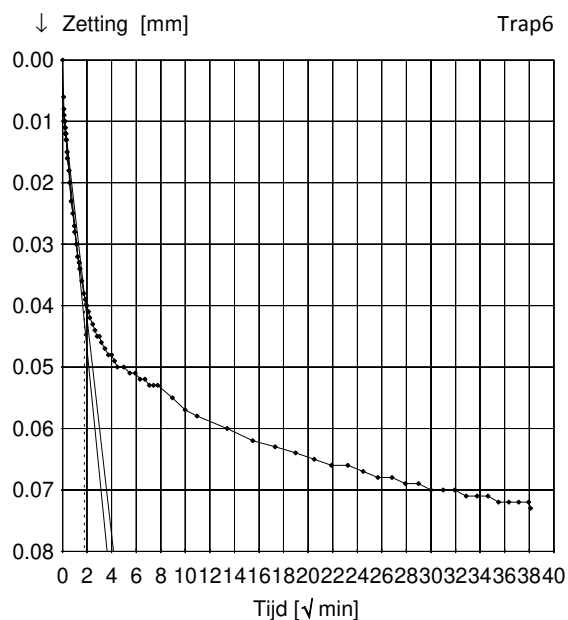
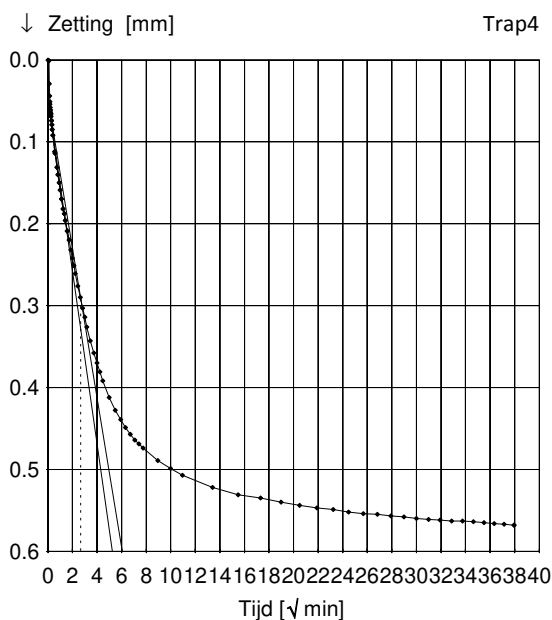
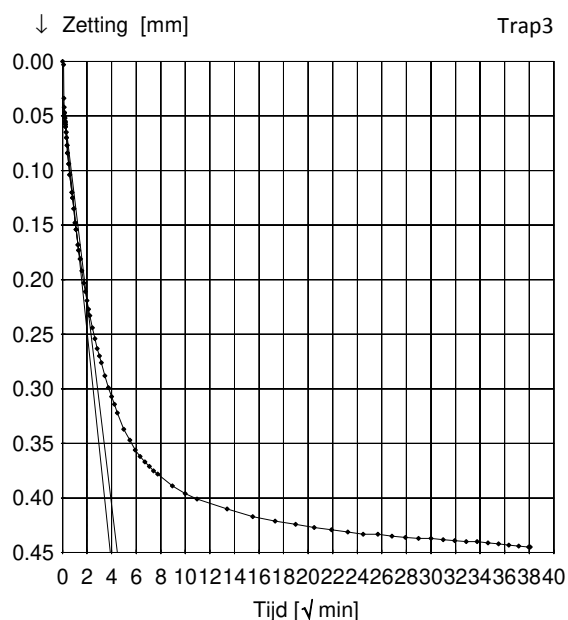
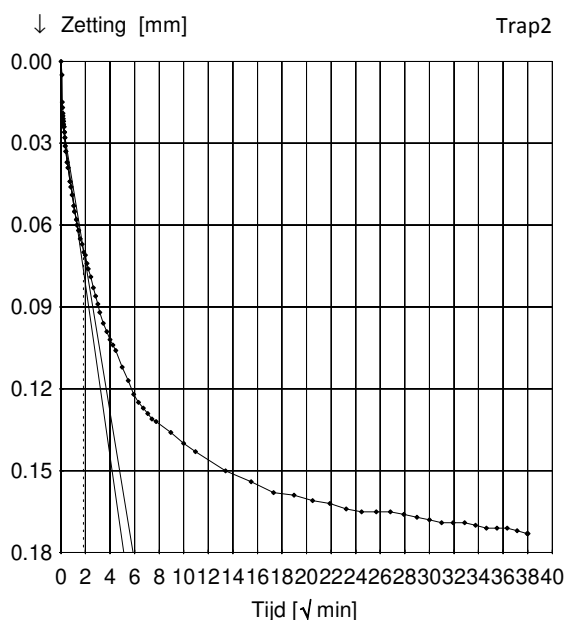
Grensspanning p _g	Voor p _g	Na p _g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
46 [kN/m ²]	C _p = 71.8	C _p ' = 19.0	C _p = 196.4	C _p = 225.7		
	C _s = 548.2	C _s ' = 234.2	C _s = 638.8	C _s = 1923.8		
	C _{10⁴} = 47.1	C _{10⁴} ' = 14.3	C _{10⁴} = 88.1	C _{10⁴} = 153.6		



Asymptoot tijdinterval : 2 - 48 uur.

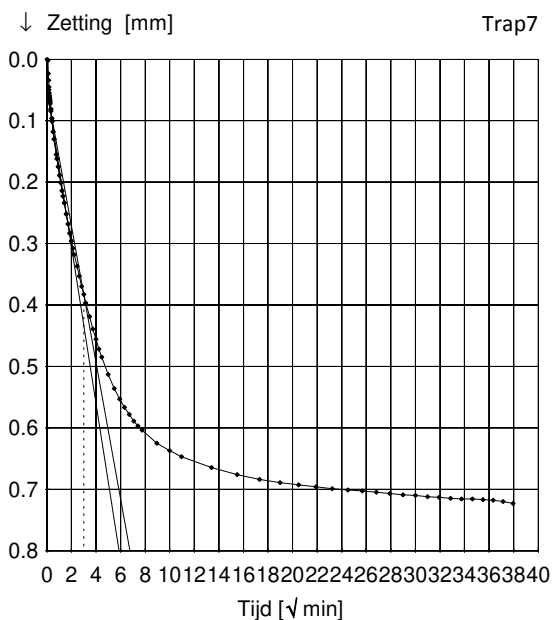
Boring : HB03	Startdatum : 01-06-2020	Grondsoort: Klei, sterk siltig, zwak humeus
Monster : 1	Einddatum : 08-06-2020	Diepte : 1.75 - 1.70 m. +NAP
Bus : .	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 18.39 kN/m ³
Apparaat : 3	Zetting (24u) : 0.055 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 14.03 kN/m ³
Soort monster : Ongeroid	h (24u) : 19.945 mm	Watergehalte W : 31 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	12.81	23.8	48.53	97.99	48.53	97.99	194.17
Δp [kN/m ²]	12.81	10.99	24.73	49.46	-49.46	49.46	96.18
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		31.46	26.65	13.57		29.28	9.97
m_v [1/MPa]		0.25	0.41	0.28		0.04	0.21
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		78.36	108.17	37.74		10.76	20.08
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		3.21	5.67	3.61		31.55	2.96
C_α [10 ⁻³]		1.052	1.688	2.549		0.5071	2.881



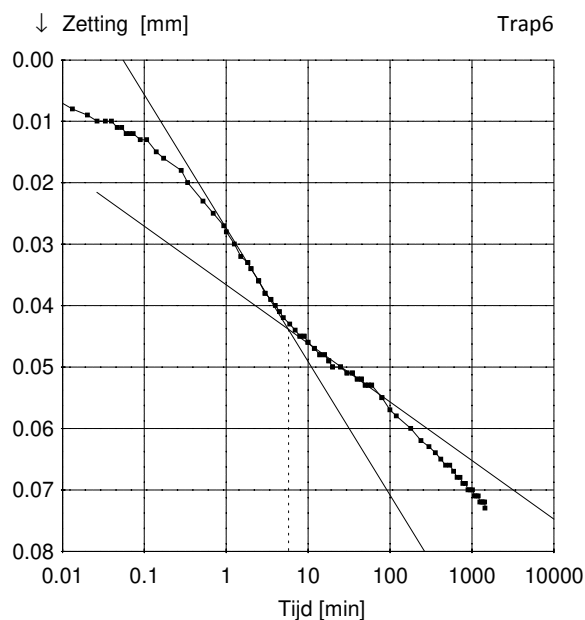
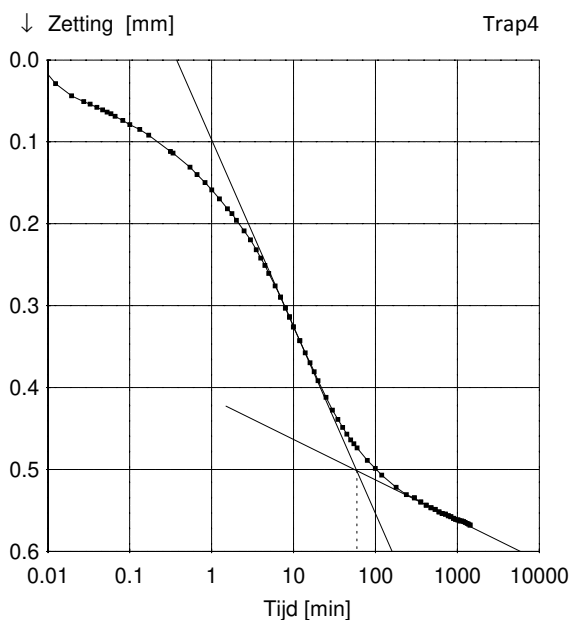
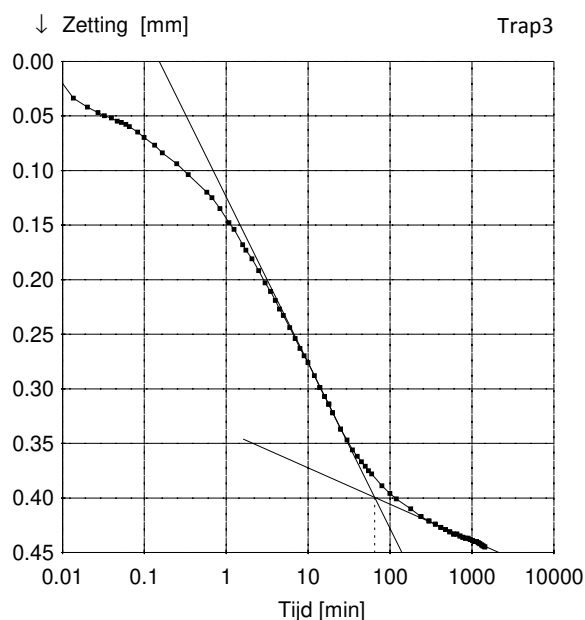
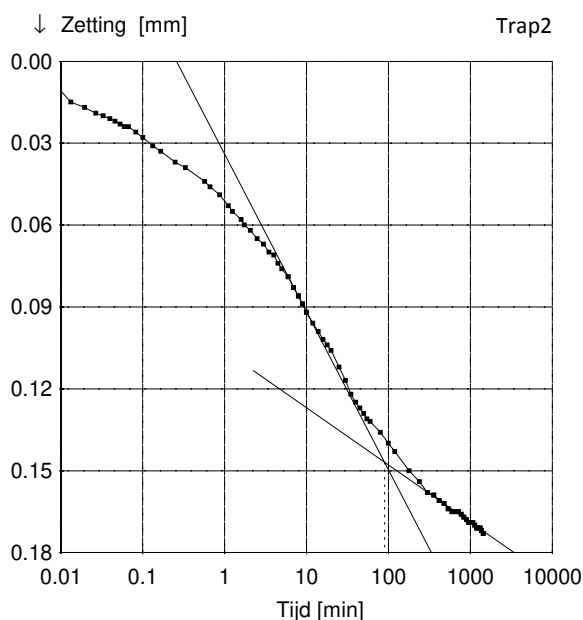
Boring	: HB03	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Klei, sterk siltig, zwak humeus
Monster	: 1	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 1.75 - 1.70 m. +NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 18.39 kN/m ³
Apparaat	: 3	Zetting (24u)	: 0.055 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 14.03 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.945 mm	Watergehalte W	: 31 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	12.81	23.8	48.53	97.99	48.53	97.99	194.17
Δp [kN/m ²]	12.81	10.99	24.73	49.46	-49.46	49.46	96.18
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		31.46	26.65	13.57		29.28	9.97
m_v [1/MPa]		0.25	0.41	0.28		0.04	0.21
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		78.36	108.17	37.74		10.76	20.08
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		3.21	5.67	3.61		31.55	2.96
C_α [10 ⁻³]		1.052	1.688	2.549		0.5071	2.881



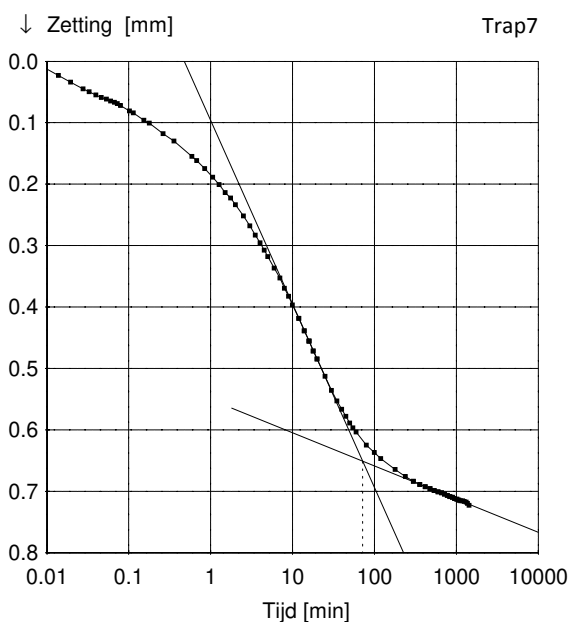
Boring	: HB03	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Klei, sterk siltig, zwak humeus
Monster	: 1	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 1.75 - 1.70 m. +NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 18.39 kN/m ³
Apparaat	: 3	Zetting (24u)	: 0.055 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 14.03 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.945 mm	Watergehalte W	: 31 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	12.81	23.8	48.53	97.99	48.53	97.99	194.17
Δp [kN/m ²]	12.81	10.99	24.73	49.46	-49.46	49.46	96.18
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		31.46	26.65	13.57		29.28	9.97
m_v [1/MPa]		0.25	0.41	0.28		0.04	0.21
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		78.36	108.17	37.74		10.76	20.08
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		3.21	5.67	3.61		31.55	2.96
C_α [10 ⁻³]		1.052	1.688	2.549		0.5071	2.881



Boring	: HB03	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Klei, sterk siltig, zwak humeus
Monster	: 1	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 1.75 - 1.70 m. +NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 18.39 kN/m ³
Apparaat	: 3	Zetting (24u)	: 0.055 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 14.03 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.945 mm	Watergehalte W	: 31 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	12.81	23.8	48.53	97.99	48.53	97.99	194.17
Δp [kN/m ²]	12.81	10.99	24.73	49.46	-49.46	49.46	96.18
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		31.46	26.65	13.57		29.28	9.97
m_v [1/MPa]		0.25	0.41	0.28		0.04	0.21
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		78.36	108.17	37.74		10.76	20.08
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		3.21	5.67	3.61		31.55	2.96
C_α [10 ⁻³]		1.052	1.688	2.549		0.5071	2.881



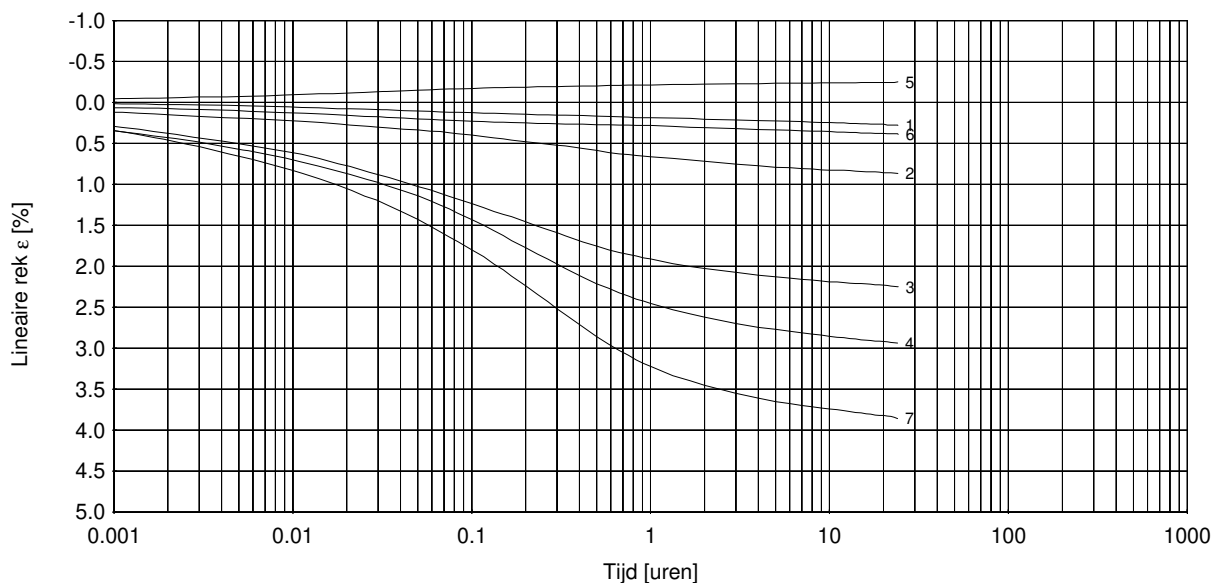
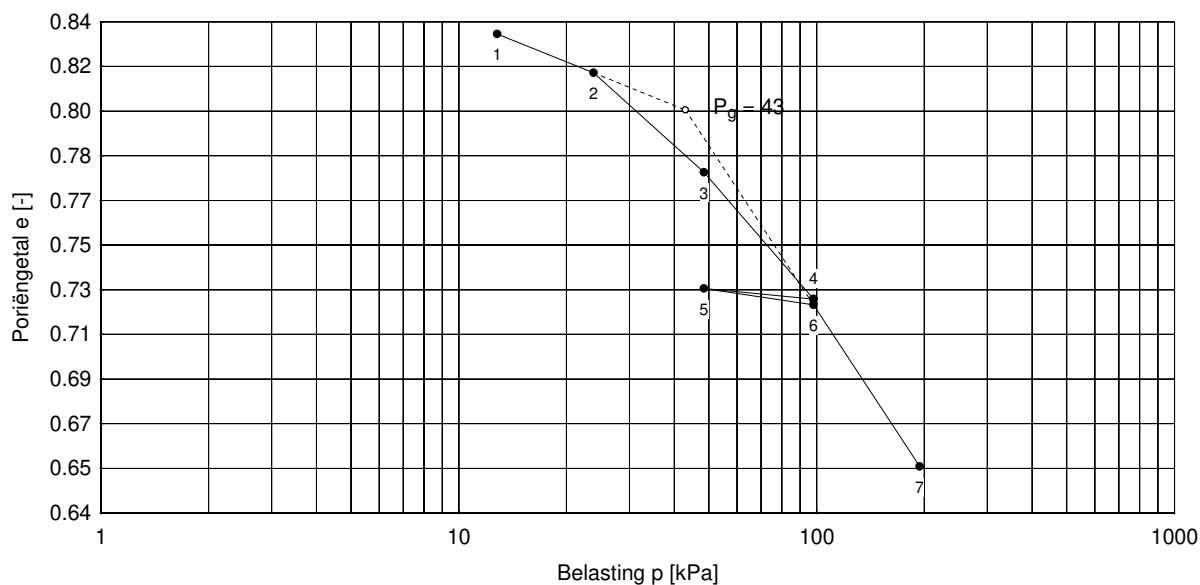
Boring	: HB03	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Klei, sterk siltig, zwak humeus
Monster	: 1	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 1.75 - 1.70 m. +NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 18.39 kN/m ³
Apparaat	: 3	Zetting (24u)	: 0.055 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 14.03 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	e_0	: 0.84	Watergehalte W	: 31 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	12.81	23.8	48.53	97.99	48.53	97.99	194.17
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.059	0.132	0.171	0.014	0.022	0.224	
$C_{\alpha}^* = \Delta e / \Delta \log t$		0.0011	0.0017	0.0025		0.0005	0.0029

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

$C_r = 0.022$	$C_c = 0.224$	$C_{sw} = 0.014$
Trap 5 - 6	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5

$C_{\alpha} = 0.0017$
Trap 6 - 7



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

Boring	: HB03	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Klei, sterk siltig, zwak humeus
Monster	: 1	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 1.75 - 1.70 m. +NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 18.39 kN/m ³
Apparaat	: 3	Zetting (24u)	: 0.055 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 14.03 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroerd	e_0	: 0.84	Watergehalte W	: 31 %

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	13	24	49	98	49	98	194
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.0591	0.1322	0.1711	0.0142	0.0217	0.2238	
$C_{\alpha} = \Delta e / \Delta \log t$	0.0011	0.0017	0.0025		0.0005	0.0029	
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5	6	7
C_p	71.8	32.3	25.1	196.4	225.7	19.0	
C_s	548.2	442.2	325.2	638.8	1923.8	234.2	
C_{10^4}	47.1	25.0	19.2	88.1	153.6	14.3	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$c_v [10^{-8} m^2/s]$ (Taylor)	31.46	26.65	13.57		29.28	9.97	
$m_v [1/MPa]$	0.25	0.41	0.28		0.04	0.21	
$k_{10} [10^{-11} m/s]$	78.36	108.17	37.74		10.76	20.08	
$c_v [10^{-8} m^2/s]$ (Casagrande)	3.21	5.67	3.61		31.55	2.96	
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5	6	7
a, b	0.0141	0.0320	0.0425	0.0036	0.0055	0.0576	
c				0.0009		0.0013	

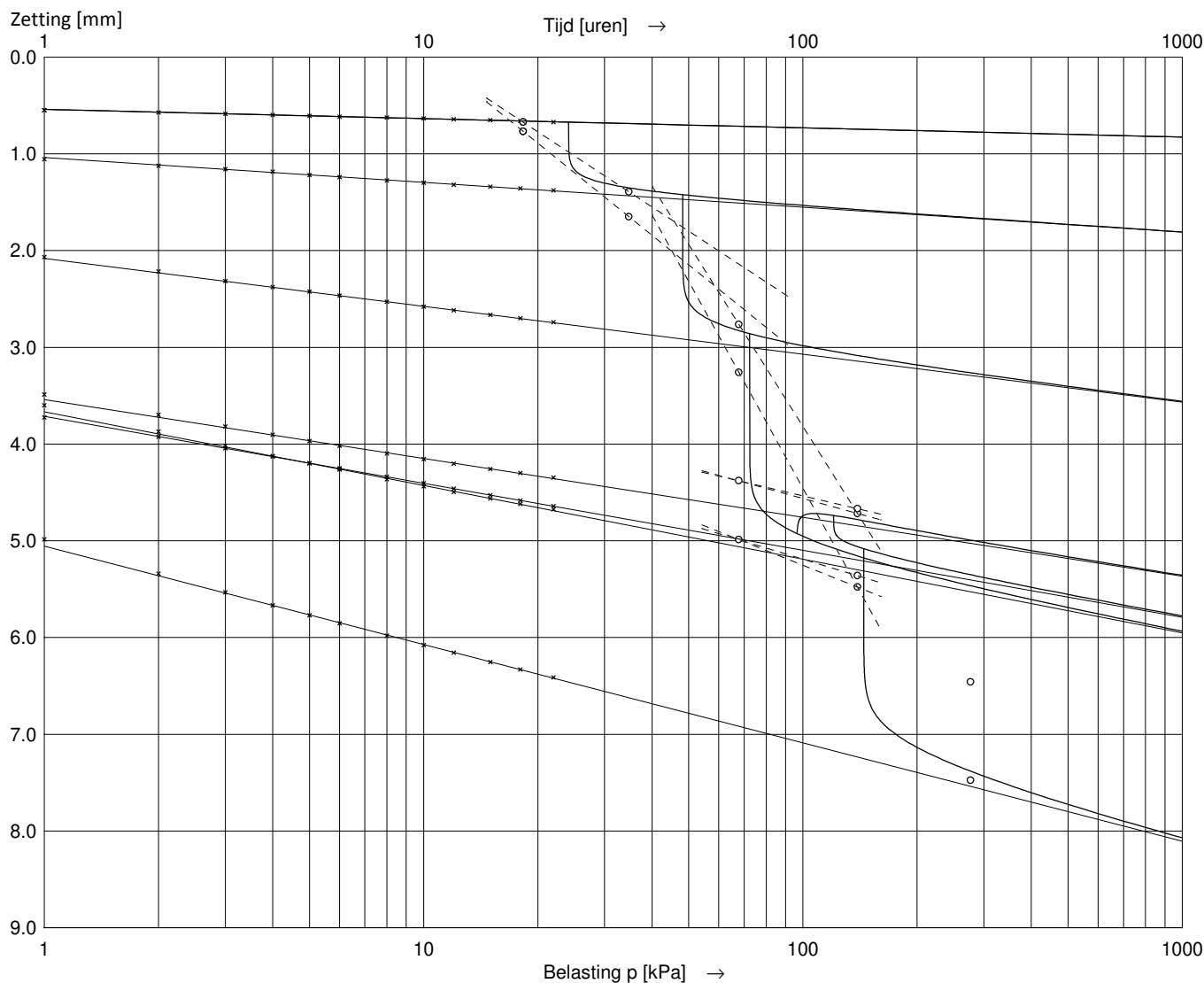
Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

NEN / Bjerrum	Trap 5 - 6	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 4, 7
$P_g = 43.0$	$C_r = 0.0217$	$C_c = 0.2238$	$C_{sw} = 0.0142$	$C_{\alpha} = 0.0017$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 5 - 6	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6
$P_g = 46.2$	$C_p = 71.8$ $C_s = 548.2$ $C_{10^4} = 47.1$	$C_p' = 19.0$ $C_s' = 234.2$ $C_{10^4}' = 14.3$	$A_p = 196.4$ $A_s = 638.8$ $A_{10^4} = 88.1$	$C_{p(r)} = 225.7$ $C_{s(r)} = 1923.8$ $C_{10^4(r)} = 153.6$
Isotachen	Trap 5 - 6	Trap 6 - 7	Trap 7	
$P_g = --$	a = 0.0055	b = 0.0576	c = 0.0013	

Boring : HB03	Startdatum : 01-06-2020	Grondsoort: Veen, sterk kleiig
Monster : 2	Einddatum : 08-06-2020	Diepte : 0.75 - 0.70 m. +NAP
Bus : .	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 12.14 kN/m ³
Apparaat : 4	Zetting (24u) : 0.674 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 4.75 kN/m ³
Soort monster : Ongeroerd	h (24u) : 19.326 mm	Watergehalte W : 156 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	18.3	34.79	67.76	139.21	67.76	139.21	276.61
C _p	17.1	9.4	7.1	41.0	48.0	7.4	
C _s	76.3	53.9	52.1	90.7	164.2	40.8	
C _{10⁴}	9.0	5.5	4.6	14.6	22.1	4.3	

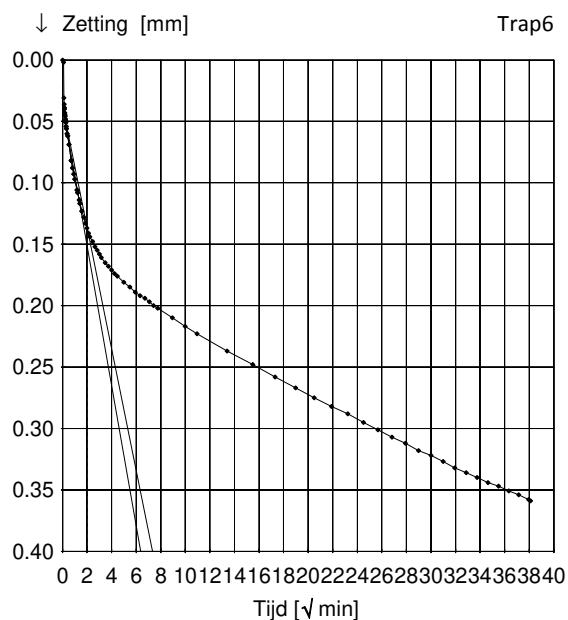
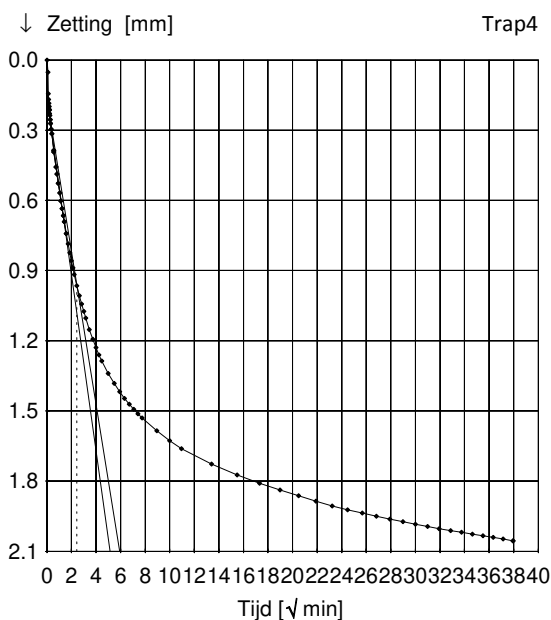
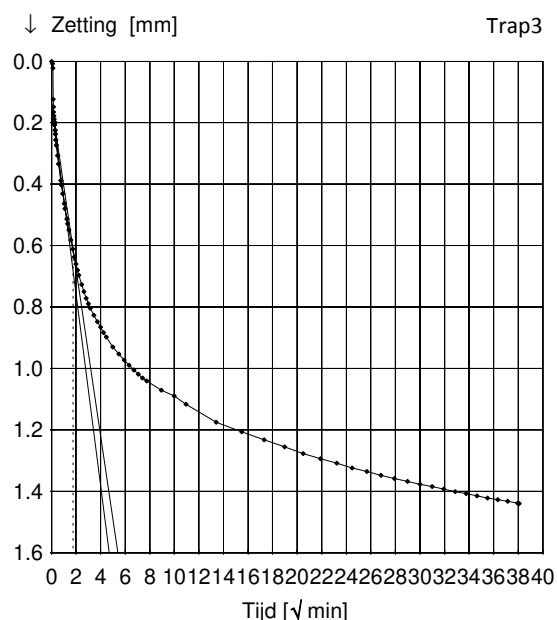
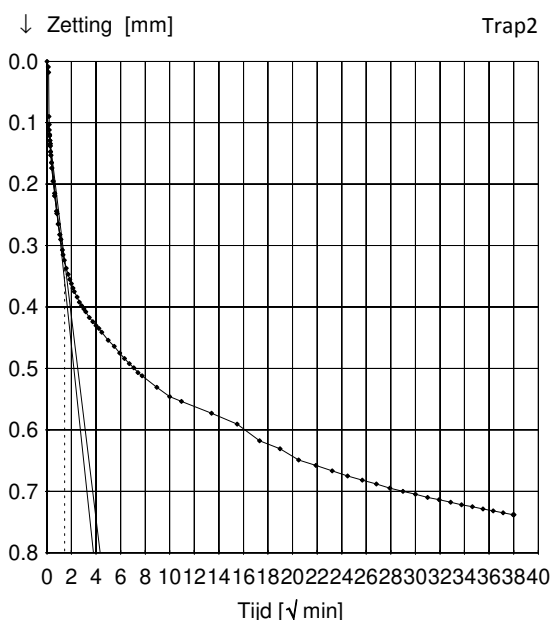
Grensspanning p _g	Voor p _g	Na p _g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
46 [kN/m ²]	C _p = 17.1	C _p ' = 7.1	C _p = 41.0	C _p = 48.0		
	C _s = 76.3	C _s ' = 52.1	C _s = 90.7	C _s = 164.2		
	C _{10⁴} = 9.0	C _{10⁴} ' = 4.6	C _{10⁴} = 14.6	C _{10⁴} = 22.1		



Asymptoot tijdinterval : 3 - 48 uur.

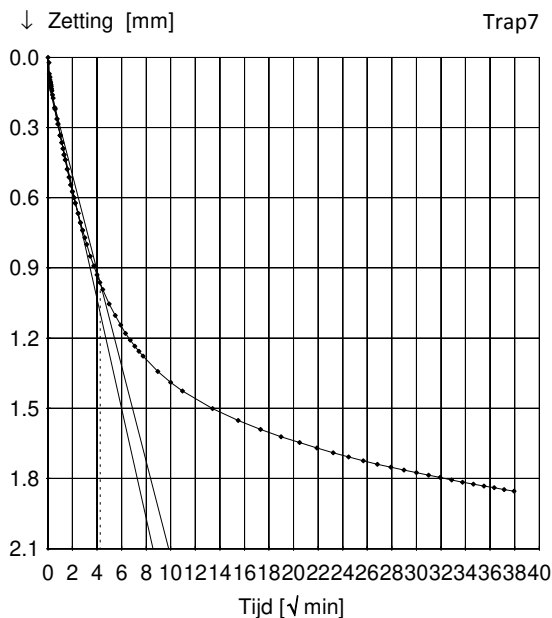
Boring	: HB03	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Veen, sterk kleiig
Monster	: 2	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 0.75 - 0.70 m. +NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 12.14 kN/m ³
Apparaat	: 4	Zetting (24u)	: 0.674 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 4.75 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.326 mm	Watergehalte W	: 156 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	18.3	34.79	67.76	139.21	67.76	139.21	276.61
Δp [kN/m ²]	18.3	16.49	32.97	71.45	-71.45	71.45	137.4
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		45.92	27.48	11.82		14.96	2.85
m_v [1/MPa]		0.83	0.88	0.73		0.10	0.47
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		373.48	236.16	84.16		14.98	13.26
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		498.03	15.31	3.81		26.04	1.67
C_α [10 ⁻³]		5.782	15.00	20.18		3.497	25.91



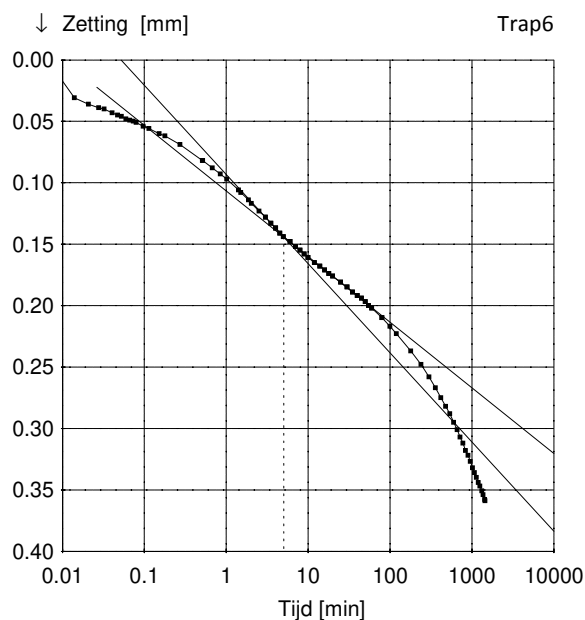
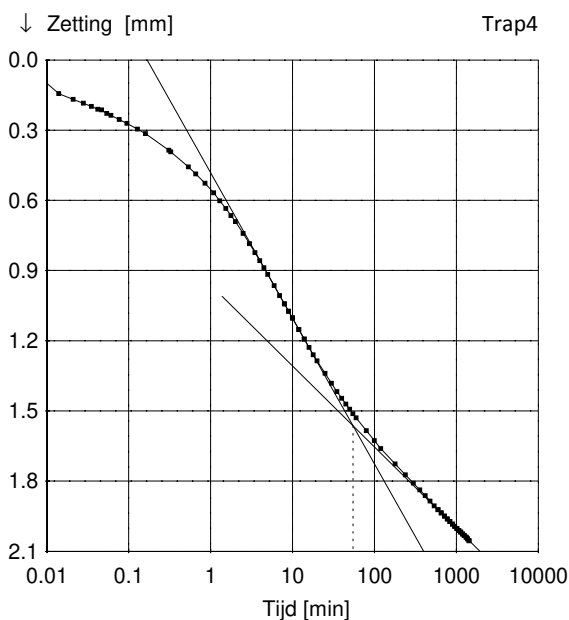
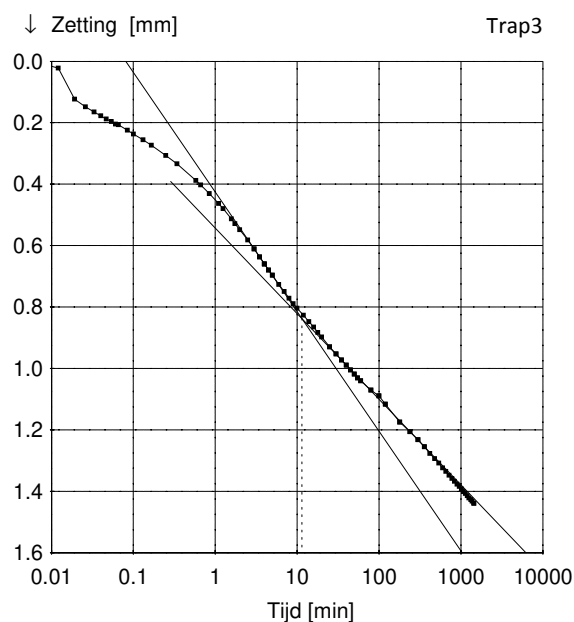
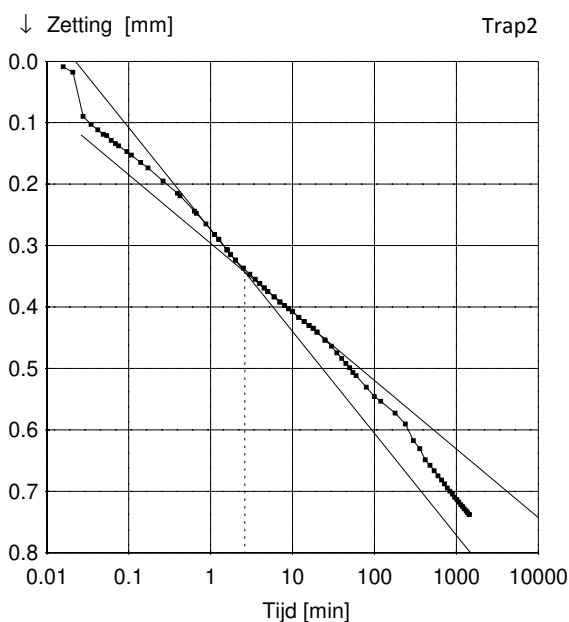
Boring	: HB03	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Veen, sterk kleiig
Monster	: 2	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 0.75 - 0.70 m. +NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 12.14 kN/m ³
Apparaat	: 4	Zetting (24u)	: 0.674 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 4.75 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.326 mm	Watergehalte W	: 156 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	18.3	34.79	67.76	139.21	67.76	139.21	276.61
Δp [kN/m ²]	18.3	16.49	32.97	71.45	-71.45	71.45	137.4
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		45.92	27.48	11.82		14.96	2.85
m_v [1/MPa]		0.83	0.88	0.73		0.10	0.47
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		373.48	236.16	84.16		14.98	13.26
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		498.03	15.31	3.81		26.04	1.67
C_α [10 ⁻³]		5.782	15.00	20.18		3.497	25.91



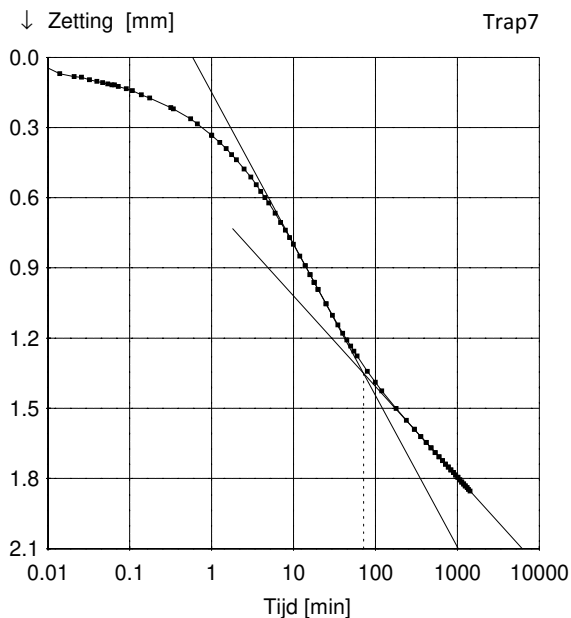
Boring	: HB03	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Veen, sterk kleiig
Monster	: 2	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 0.75 - 0.70 m. +NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 12.14 kN/m ³
Apparaat	: 4	Zetting (24u)	: 0.674 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 4.75 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.326 mm	Watergehalte W	: 156 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	18.3	34.79	67.76	139.21	67.76	139.21	276.61
Δp [kN/m ²]	18.3	16.49	32.97	71.45	-71.45	71.45	137.4
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		45.92	27.48	11.82		14.96	2.85
m_v [1/MPa]		0.83	0.88	0.73		0.10	0.47
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		373.48	236.16	84.16		14.98	13.26
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		498.03	15.31	3.81		26.04	1.67
C_α [10 ⁻³]		5.782	15.00	20.18		3.497	25.91



Boring	: HB03	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Veen, sterk kleiig
Monster	: 2	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 0.75 - 0.70 m. +NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 12.14 kN/m ³
Apparaat	: 4	Zetting (24u)	: 0.674 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 4.75 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.326 mm	Watergehalte W	: 156 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	18.3	34.79	67.76	139.21	67.76	139.21	276.61
Δp [kN/m ²]	18.3	16.49	32.97	71.45	-71.45	71.45	137.4
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		45.92	27.48	11.82		14.96	2.85
m_v [1/MPa]		0.83	0.88	0.73		0.10	0.47
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		373.48	236.16	84.16		14.98	13.26
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		498.03	15.31	3.81		26.04	1.67
C_α [10 ⁻³]		5.782	15.00	20.18		3.497	25.91



Boring	: HB03	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Veen, sterk kleiig
Monster	: 2	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 0.75 - 0.70 m. +NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 12.14 kN/m ³
Apparaat	: 4	Zetting (24u)	: 0.674 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 4.75 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	e_0	: 3.44	Watergehalte W	: 156 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	18.3	34.79	67.76	139.21	67.76	139.21	276.61
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.587	1.103	1.459	0.132	0.254	1.380	
$C_{\alpha}^* = \Delta e / \Delta \log t$		0.0058	0.0150	0.0202		0.0035	0.0259

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

$C_r = 0.254$

$C_c = 1.459$

$C_{sw} = 0.132$

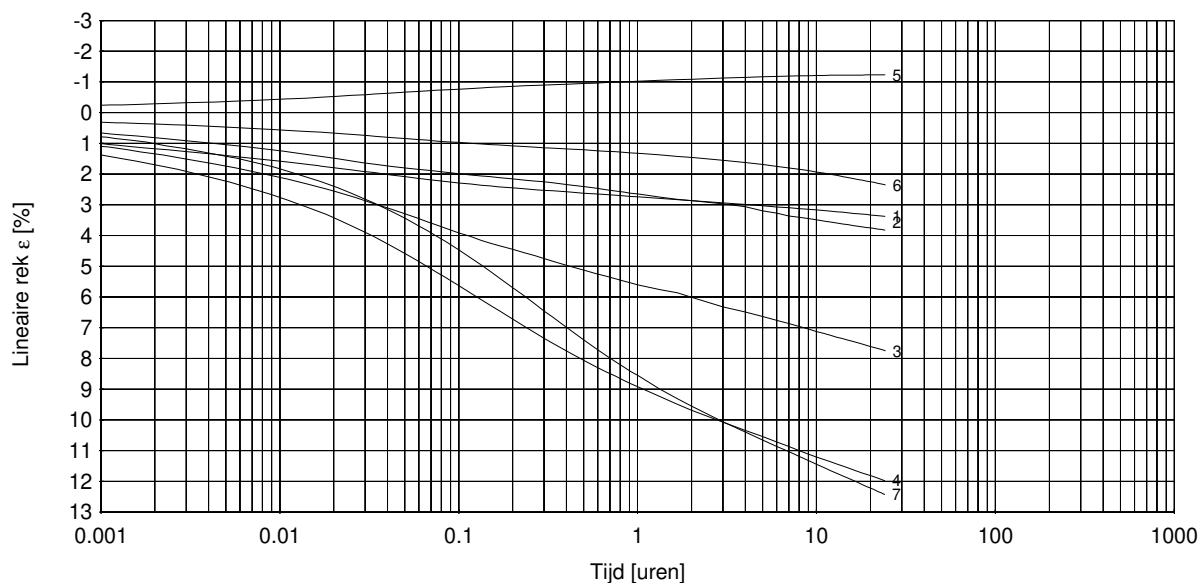
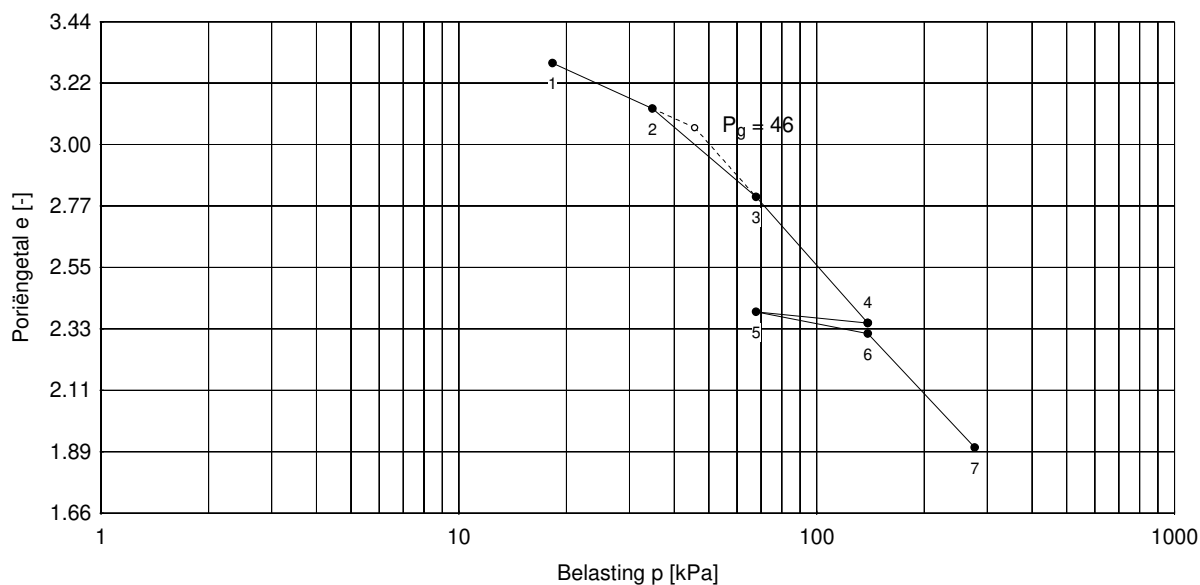
Trap 5 - 6

Trap 3 - 4

Trap 4 - 5

$C_{\alpha} = 0.0176$

Trap 3 - 4



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

Boring	: HB03	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Veen, sterk kleiig
Monster	: 2	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 0.75 - 0.70 m. +NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 12.14 kN/m ³
Apparaat	: 4	Zetting (24u)	: 0.674 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 4.75 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroerd	e_0	: 3.44	Watergehalte W	: 156 %

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	18	35	68	139	68	139	277
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.5872	1.1033	1.4588	0.1320	0.2541	1.3801	
$C_\alpha = \Delta e / \Delta \log t$	0.0058	0.0150	0.0202		0.0035	0.0259	
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5	6	7
C_p	17.1	9.4	7.1	41.0	48.0	7.4	
C_s	76.3	53.9	52.1	90.7	164.2	40.8	
C_{10^4}	9.0	5.5	4.6	14.6	22.1	4.3	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$c_v [10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}]$ (Taylor)	45.92	27.48	11.82		14.96	2.85	
$m_v [1/\text{MPa}]$	0.83	0.88	0.73		0.10	0.47	
$k_{10} [10^{-11} \text{ m/s}]$	373.48	236.16	84.16		14.98	13.26	
$c_v [10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}]$ (Casagrande)	498.03	15.31	3.81		26.04	1.67	
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5	6	7
a, b	0.0606	0.1209	0.1773	0.0170	0.0329	0.1933	
c				0.0099		0.0050	0.0128

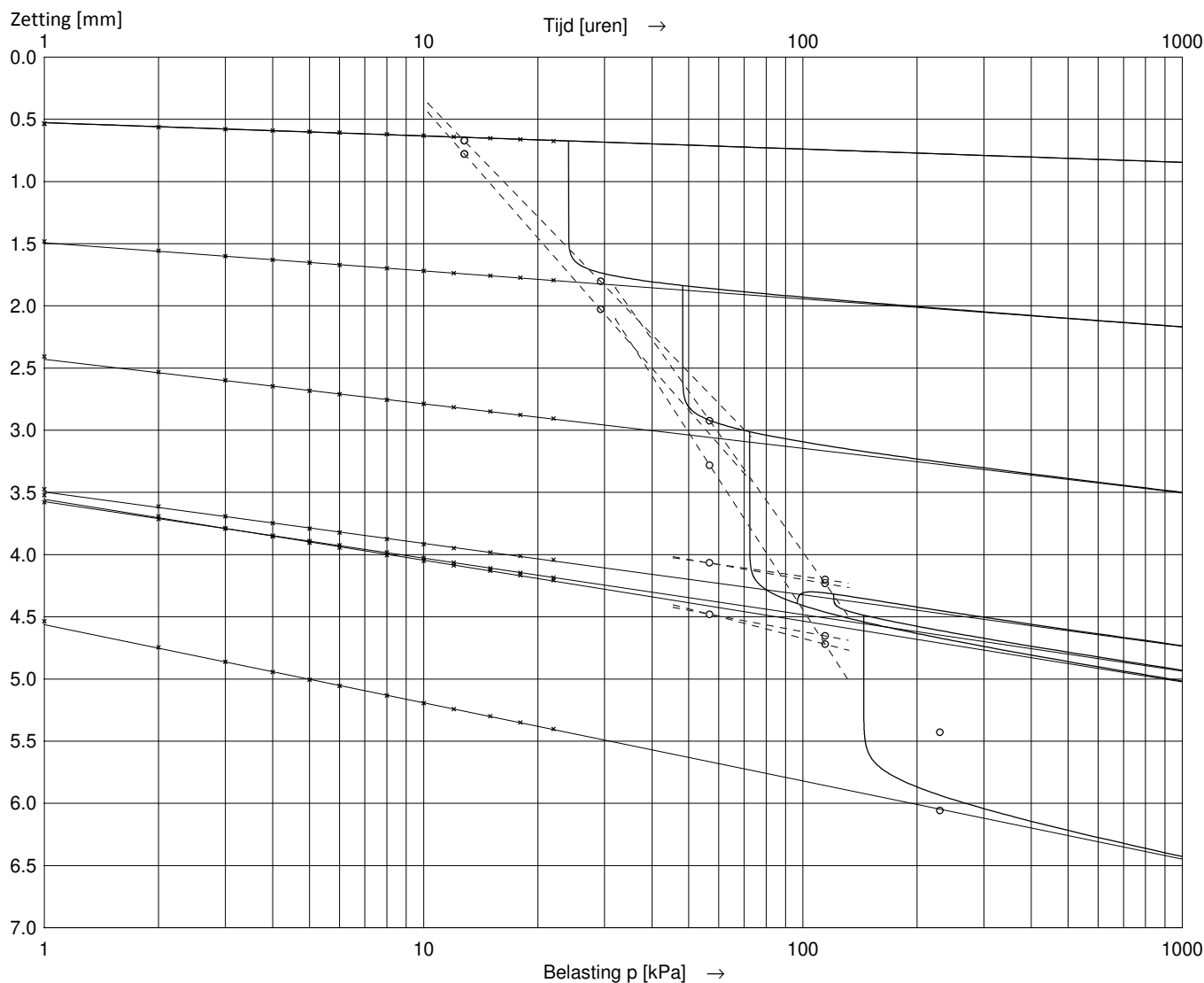
Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

NEN / Bjerrum	Trap 5 - 6	Trap 3 - 4	Trap 4 - 5	Trap 4, 7
$P_g = 45.7$	$C_r = 0.2541$	$C_c = 1.4588$	$C_{sw} = 0.1320$	$C_\alpha = 0.0176$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 5 - 6	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6
$P_g = 45.5$	$C_p = 17.1$ $C_s = 76.3$ $C_{10^4} = 9.0$	$C_p' = 7.1$ $C_s' = 52.1$ $C_{10^4}' = 4.6$	$A_p = 41.0$ $A_s = 90.7$ $A_{10^4} = 14.6$	$C_{p(r)} = 48.0$ $C_{s(r)} = 164.2$ $C_{10^4(r)} = 22.1$
Isotachen	Trap 5 - 6	Trap 6 - 7	Trap 7	
$P_g = 50.1$	a = 0.0329	b = 0.1933	c = 0.0128	

Boring : HB04	Startdatum : 01-06-2020	Grondsoort: Klei, matig siltig, matig humeus
Monster : 1	Einddatum : 08-06-2020	Diepte : 6.69 - 6.64 m. +NAP
Bus : .	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 14.39 kN/m ³
Apparaat : 5	Zetting (24u) : 0.679 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 8.26 kN/m ³
Soort monster : Ongeroerd	h (24u) : 19.321 mm	Watergehalte W : 74 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	12.81	29.3	56.78	114.49	56.78	114.49	229.9
C _p	14.1	11.4	10.3	82.1	101.1	10.9	
C _s	133.1	96.1	102.7	177.3	329.7	77.2	
C _{10⁴}	9.9	7.7	7.4	28.8	45.4	7.0	

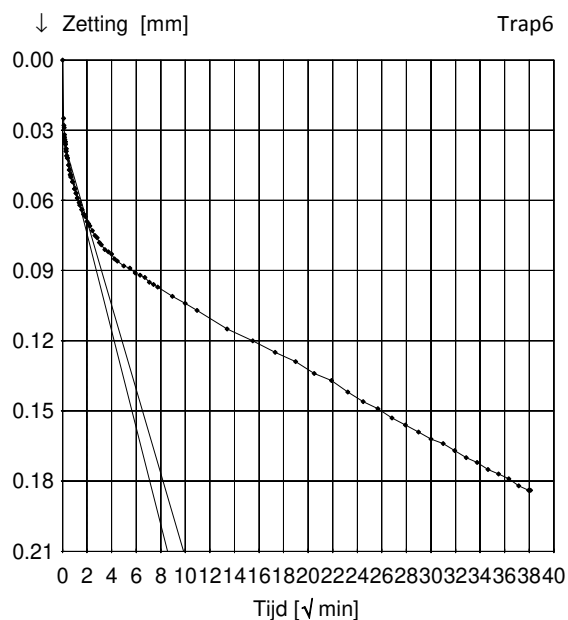
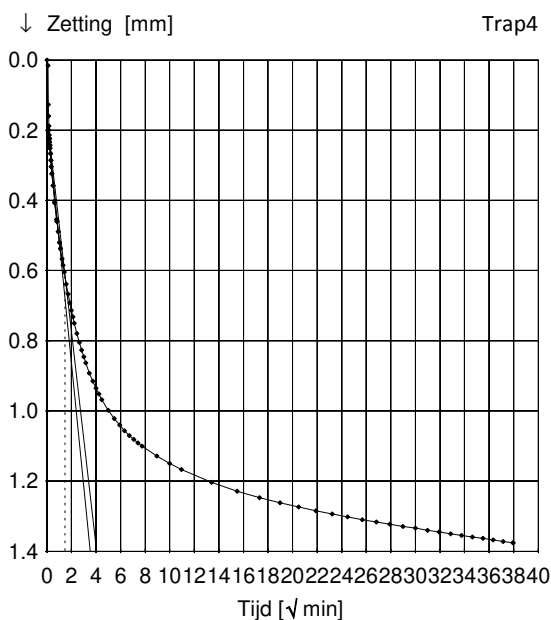
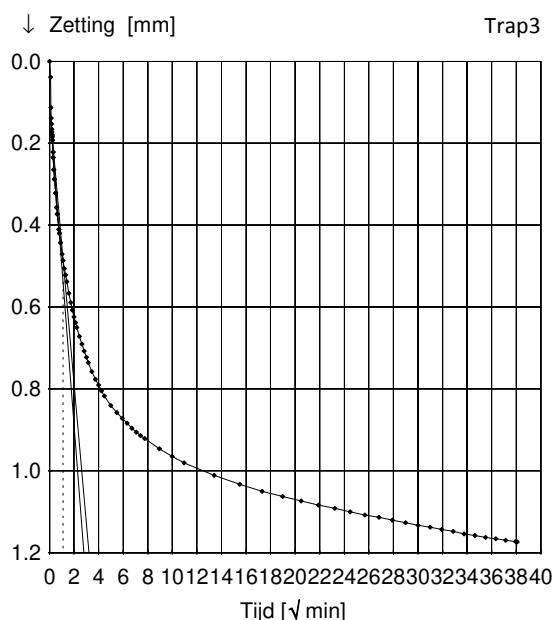
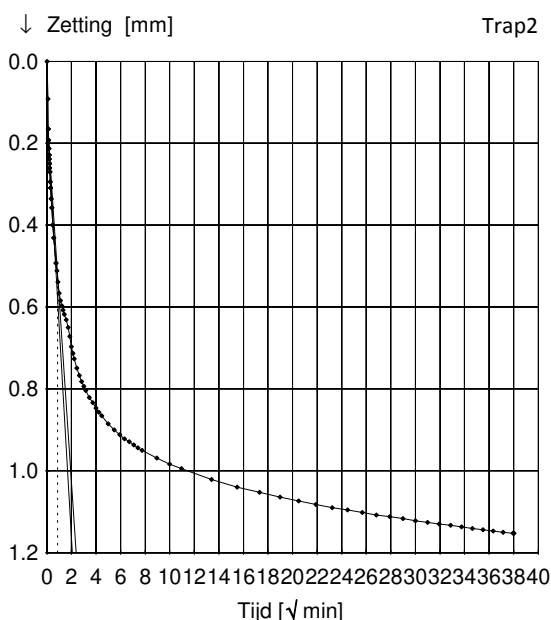
Grensspanning p _g	Voor p _g	Na p _g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
36 [kN/m ²]	C _p = 14.1	C _p ' = 10.3	C _p = 82.1	C _p = 101.1		
	C _s = 133.1	C _s ' = 102.7	C _s = 177.3	C _s = 329.7		
	C _{10⁴} = 9.9	C _{10⁴} ' = 7.4	C _{10⁴} = 28.8	C _{10⁴} = 45.4		



Asymptoot tijdinterval : 2 - 48 uur.

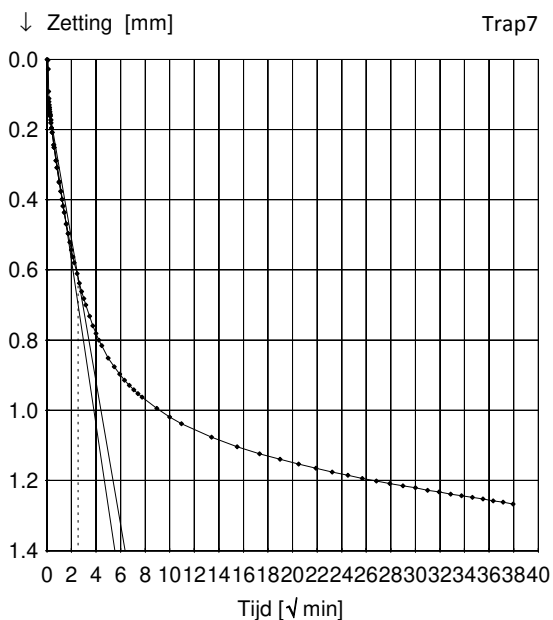
Boring : HB04	Startdatum : 01-06-2020	Grondsoort: Klei, matig siltig, matig humeus
Monster : 1	Einddatum : 08-06-2020	Diepte : 6.69 - 6.64 m. +NAP
Bus : .	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 14.39 kN/m ³
Apparaat : 5	Zetting (24u) : 0.679 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 8.26 kN/m ³
Soort monster : Ongeroid	h (24u) : 19.321 mm	Watergehalte W : 74 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	12.81	29.3	56.78	114.49	56.78	114.49	229.9
Δp [kN/m ²]	12.81	16.49	27.48	57.71	-57.71	57.71	115.41
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		120.60	68.86	32.67		16.90	9.08
m_v [1/MPa]		1.39	0.83	0.52		0.04	0.32
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		1644.72	561.67	165.11		7.18	28.81
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		41.62	15.24	6.88		94.32	3.74
C_α [10 ⁻³]		7.481	9.529	10.80		1.476	13.28



Boring	: HB04	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Klei, matig siltig, matig humeus
Monster	: 1	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 6.69 - 6.64 m. +NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 14.39 kN/m ³
Apparaat	: 5	Zetting (24u)	: 0.679 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 8.26 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.321 mm	Watergehalte W	: 74 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	12.81	29.3	56.78	114.49	56.78	114.49	229.9
Δp [kN/m ²]	12.81	16.49	27.48	57.71	-57.71	57.71	115.41
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		120.60	68.86	32.67		16.90	9.08
m_v [1/MPa]		1.39	0.83	0.52		0.04	0.32
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		1644.72	561.67	165.11		7.18	28.81
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		41.62	15.24	6.88		94.32	3.74
C_α [10 ⁻³]		7.481	9.529	10.80		1.476	13.28



Boring : HB04

Startdatum : 01-06-2020

Grondsoort: Klei, matig siltig, matig humeus

Monster : 1

Einddatum : 08-06-2020

Diepte : 6.69 - 6.64 m. +NAP

Bus : .

Hoogte monster : 20.00 mm

Initieel vol. gewicht γ : 14.39 kN/m³

Apparaat : 5

Zetting (24u) : 0.679 mm

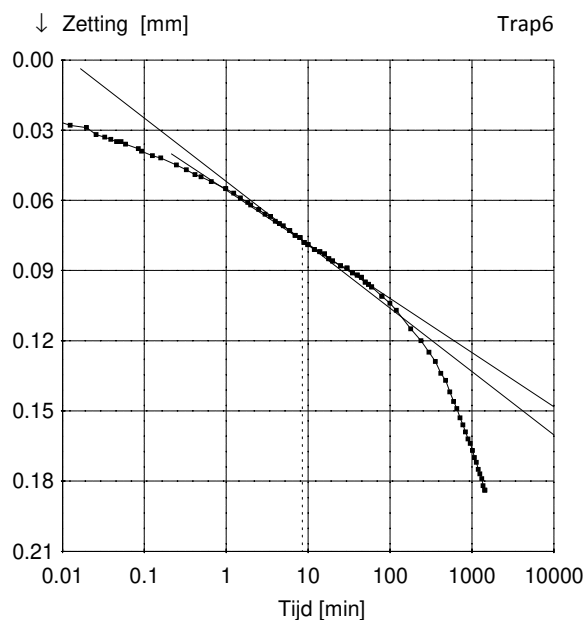
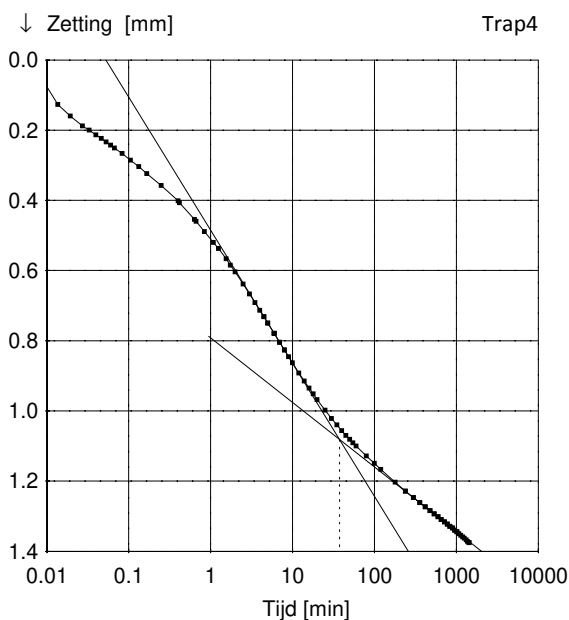
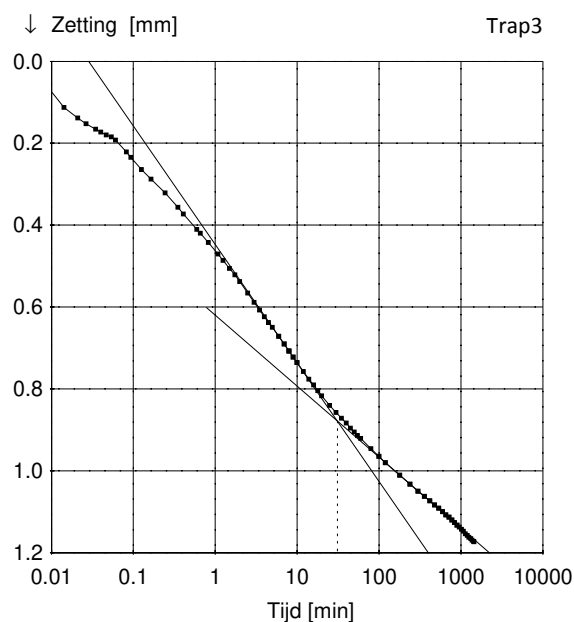
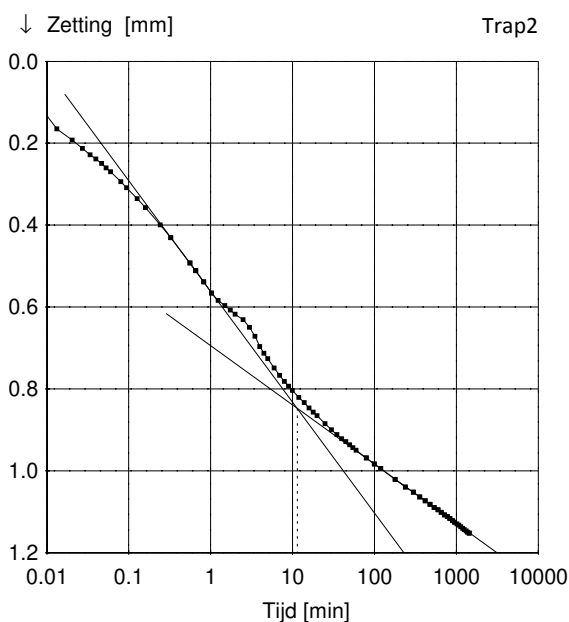
Droog vol. gewicht γ_{dr} : 8.26 kN/m³

Soort monster : Ongeroid

h (24u) : 19.321 mm

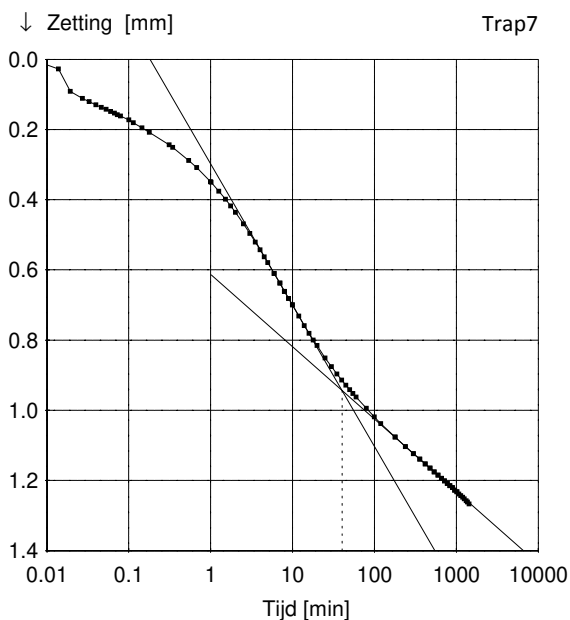
Watergehalte W : 74 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	12.81	29.3	56.78	114.49	56.78	114.49	229.9
Δp [kN/m ²]	12.81	16.49	27.48	57.71	-57.71	57.71	115.41
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		120.60	68.86	32.67		16.90	9.08
m_v [1/MPa]		1.39	0.83	0.52		0.04	0.32
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		1644.72	561.67	165.11		7.18	28.81
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		41.62	15.24	6.88		94.32	3.74
C_α [10 ⁻³]		7.481	9.529	10.80		1.476	13.28



Boring	: HB04	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Klei, matig siltig, matig humeus
Monster	: 1	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 6.69 - 6.64 m. +NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 14.39 kN/m ³
Apparaat	: 5	Zetting (24u)	: 0.679 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 8.26 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.321 mm	Watergehalte W	: 74 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	12.81	29.3	56.78	114.49	56.78	114.49	229.9
Δp [kN/m ²]	12.81	16.49	27.48	57.71	-57.71	57.71	115.41
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		120.60	68.86	32.67		16.90	9.08
m_v [1/MPa]		1.39	0.83	0.52		0.04	0.32
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		1644.72	561.67	165.11		7.18	28.81
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		41.62	15.24	6.88		94.32	3.74
C_α [10 ⁻³]		7.481	9.529	10.80		1.476	13.28



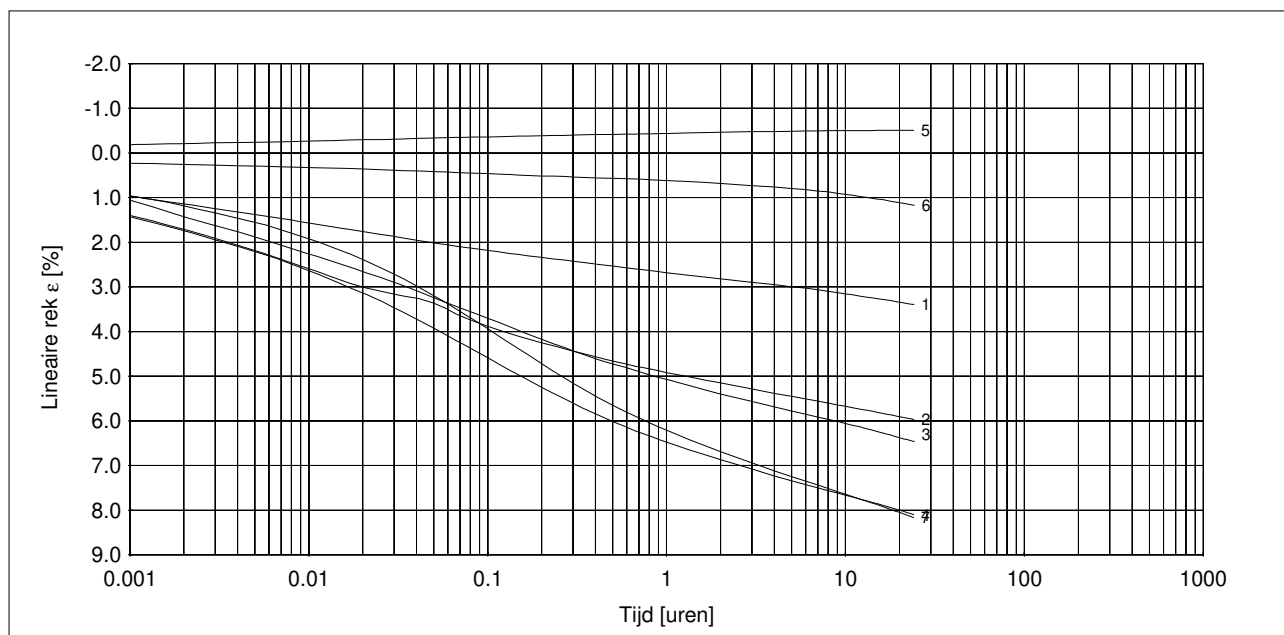
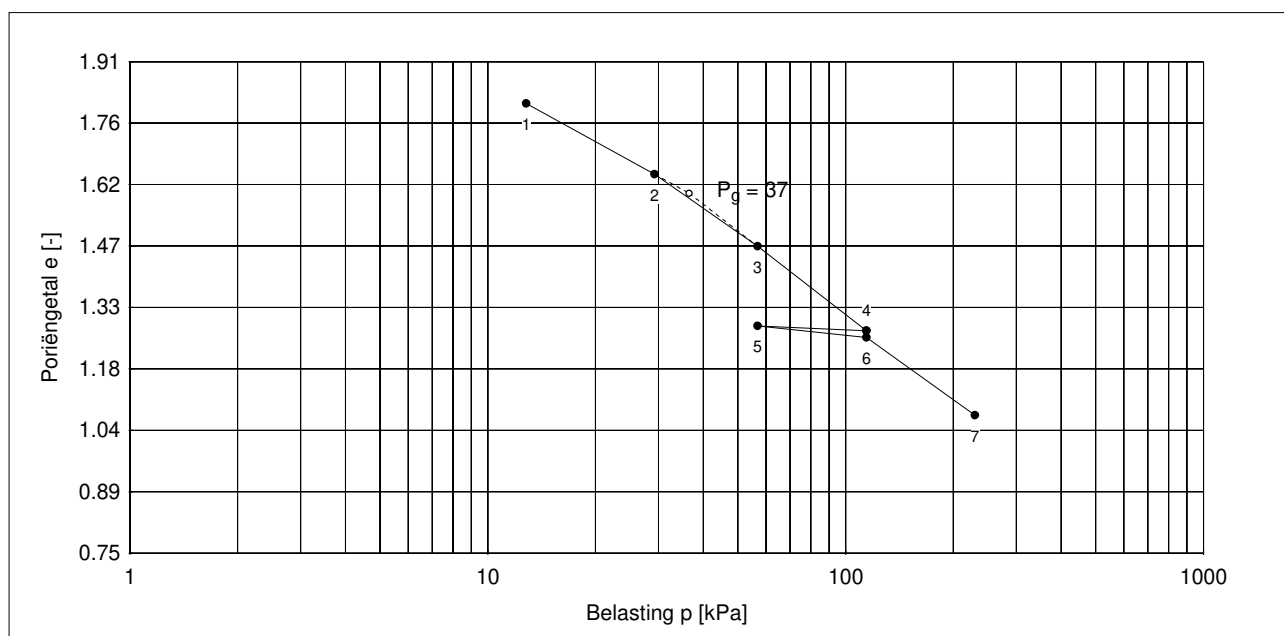
Boring : HB04	Startdatum : 01-06-2020	Grondsoort: Klei, matig siltig, matig humeus
Monster : 1	Einddatum : 08-06-2020	Diepte : 6.69 - 6.64 m. +NAP
Bus : .	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 14.39 kN/m ³
Apparaat : 5	Zetting (24u) : 0.679 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 8.26 kN/m ³
Soort monster : Ongeroid	e_0 : 1.91	Watergehalte W : 74 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	12.81	29.3	56.78	114.49	56.78	114.49	229.9
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.467	0.594	0.657	0.038	0.088	0.609	
$C_{\alpha}^* = \Delta e / \Delta \log t$		0.0075	0.0095	0.0108		0.0015	0.0133

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

$C_r = 0.088$	$C_c = 0.657$	$C_{sw} = 0.038$
Trap 5 - 6	Trap 3 - 4	Trap 4 - 5

$C_{\alpha} = 0.0102$
Trap 3 - 4



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

Boring	: HB04	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Klei, matig siltig, matig humeus
Monster	: 1	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 6.69 - 6.64 m. +NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 14.39 kN/m ³
Apparaat	: 5	Zetting (24u)	: 0.679 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 8.26 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroerd	e_0	: 1.91	Watergehalte W	: 74 %

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	13	29	57	114	57	114	230
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.4670	0.5941	0.6575	0.0377	0.0879	0.6090	
$C_\alpha = \Delta e / \Delta \log t$	0.0075	0.0095	0.0108		0.0015	0.0133	
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5	6	7
C_p	14.1	11.4	10.3	82.1	101.1	10.9	
C_s	133.1	96.1	102.7	177.3	329.7	77.2	
C_{10^4}	9.9	7.7	7.4	28.8	45.4	7.0	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$c_v [10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}]$ (Taylor)	120.60	68.86	32.67		16.90	9.08	
$m_v [1/\text{MPa}]$	1.39	0.83	0.52		0.04	0.32	
$k_{10} [10^{-11} \text{ m/s}]$	1644.72	561.67	165.11		7.18	28.81	
$c_v [10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}]$ (Casagrande)	41.62	15.24	6.88		94.32	3.74	
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5	6	7
a, b	0.0744	0.1009	0.1204	0.0072	0.0168	0.1222	
c				0.0056		0.0067	

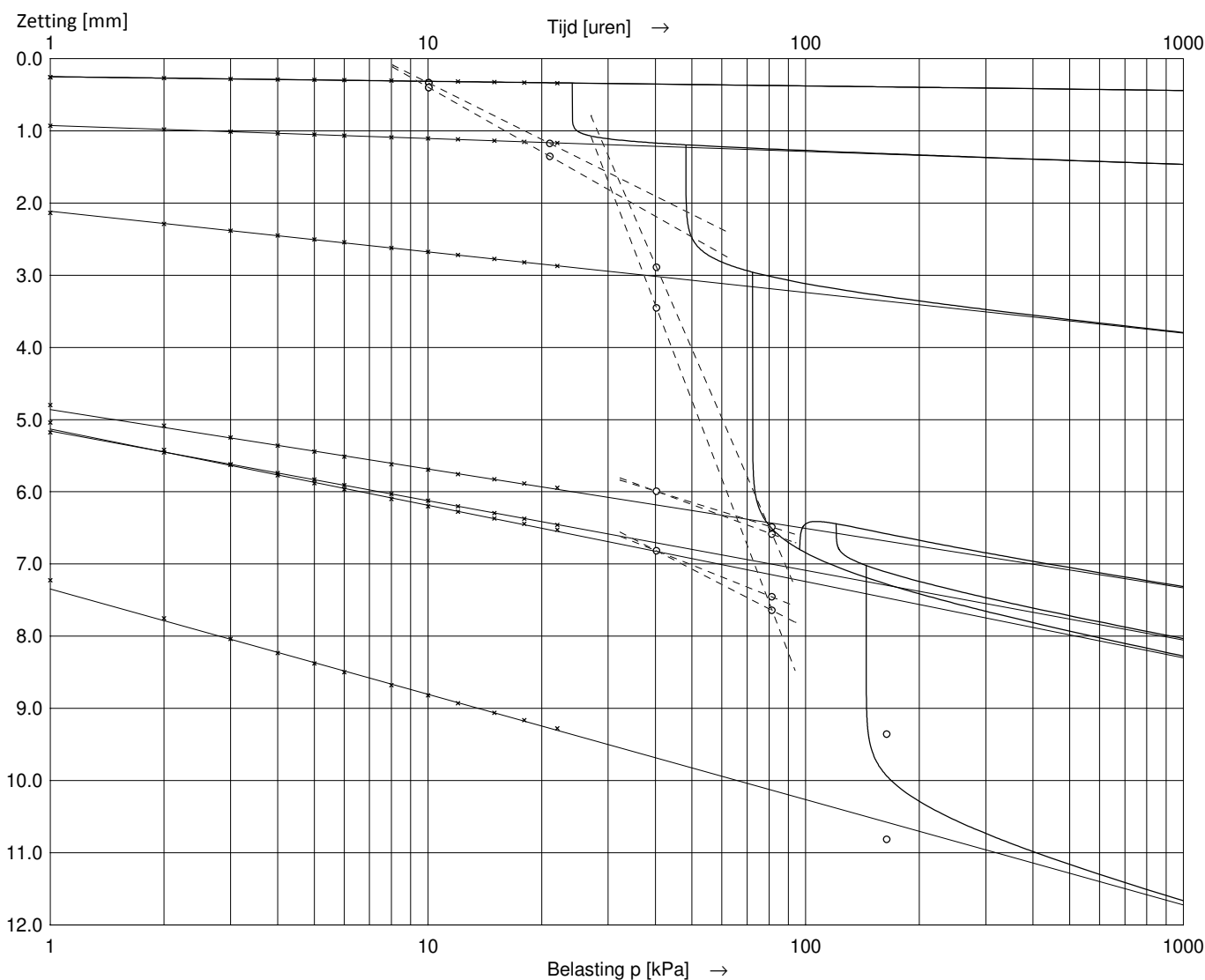
Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

NEN / Bjerrum	Trap 5 - 6	Trap 3 - 4	Trap 4 - 5	Trap 4, 7
$P_g = 36.6$	$C_r = 0.0879$	$C_c = 0.6575$	$C_{sw} = 0.0377$	$C_\alpha = 0.0102$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 5 - 6	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6
$P_g = 36.3$	$C_p = 14.1$ $C_s = 133.1$ $C_{10^4} = 9.9$	$C_p' = 10.3$ $C_s' = 102.7$ $C_{10^4}' = 7.4$	$A_p = 82.1$ $A_s = 177.3$ $A_{10^4} = 28.8$	$C_{p(r)} = 101.1$ $C_{s(r)} = 329.7$ $C_{10^4(r)} = 45.4$
Isotachen	Trap 5 - 6	Trap 3 - 4	Trap 4	
$P_g = --$	a = 0.0168	b = 0.1204	c = 0.0056	

Boring : HB05	Startdatum : 01-06-2020	Grondsoort: Veen
Monster : 2	Einddatum : 08-06-2020	Diepte : 3.42 - 3.47 m. -NAP
Bus : .	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 9.89 kN/m ³
Apparaat : 6	Zetting (24u) : 0.344 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 1.57 kN/m ³
Soort monster : Ongeroerd	h (24u) : 19.656 mm	Watergehalte W : 530 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	10.06	21.05	40.29	81.51	40.29	81.51	163.95
C _p	17.3	7.4	3.7	23.3	27.8	4.8	
C _s	124.7	33.1	27.9	58.9	96.7	27.7	
C _{10⁴}	11.1	3.9	2.4	9.0	12.9	2.8	

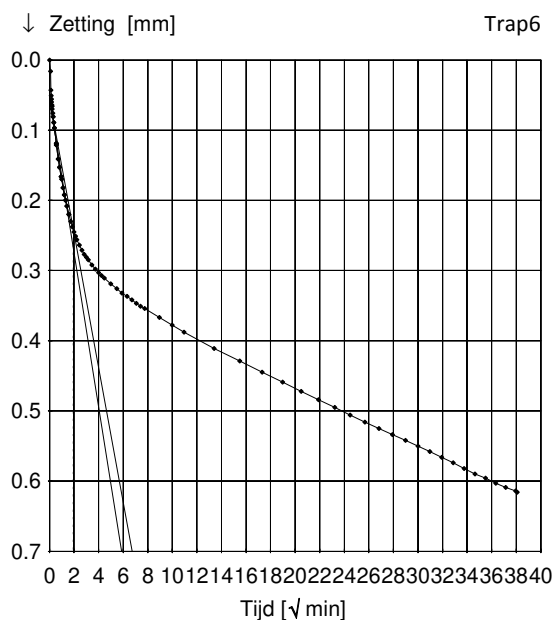
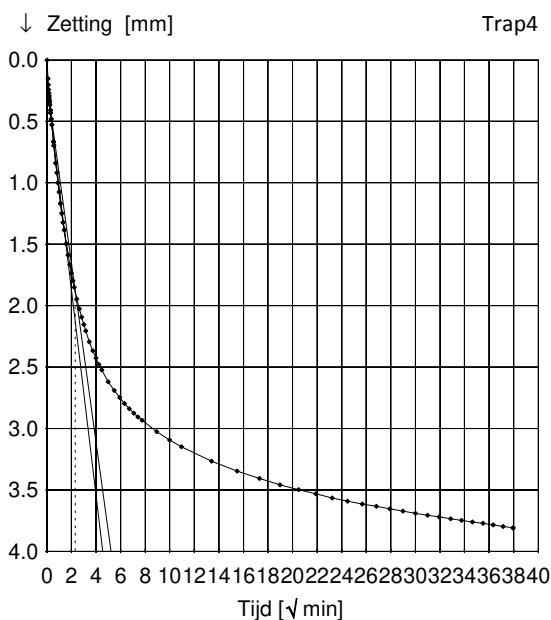
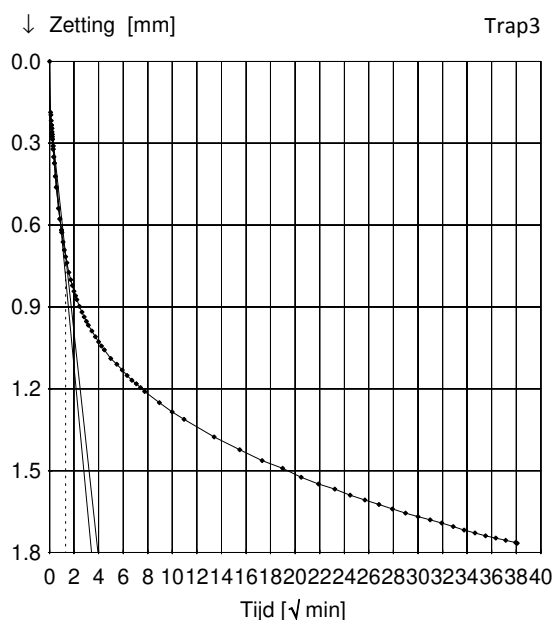
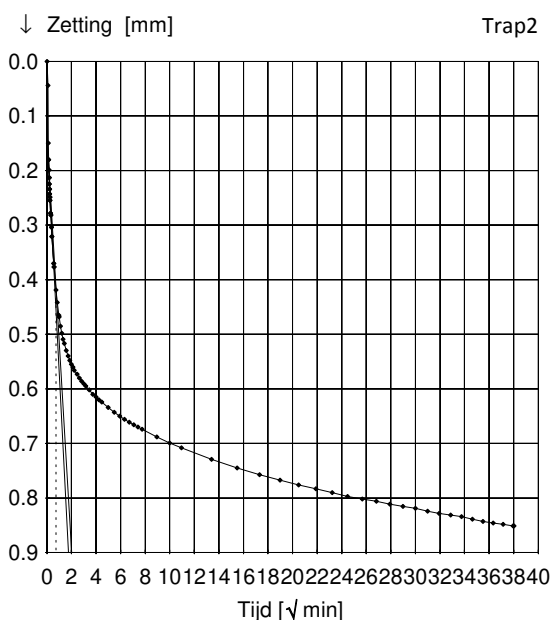
Grensspanning p _g	Voor p _g	Na p _g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
31 [kN/m ²]	C _p = 17.3	C _p ' = 3.7	C _p = 23.3	C _p = 27.8		
	C _s = 124.7	C _s ' = 27.9	C _s = 58.9	C _s = 96.7		
	C _{10⁴} = 11.1	C _{10⁴} ' = 2.4	C _{10⁴} = 9.0	C _{10⁴} = 12.9		



Asymptoot tijdinterval : 2 - 48 uur.

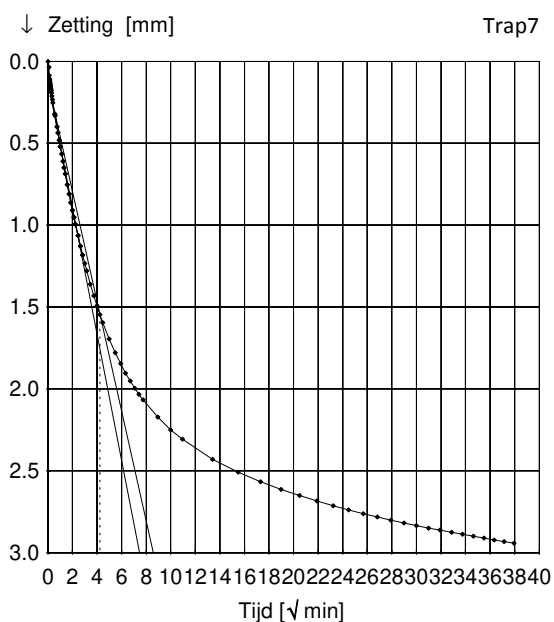
Boring	: HB05	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Veen
Monster	: 2	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 3.42 - 3.47 m. -NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 9.89 kN/m ³
Apparaat	: 6	Zetting (24u)	: 0.344 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 1.57 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.656 mm	Watergehalte W	: 530 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	10.06	21.05	40.29	81.51	40.29	81.51	163.95
Δp [kN/m ²]	10.06	10.99	19.24	41.22	-41.22	41.22	82.44
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		175.13	50.24	11.44		12.50	1.95
m_v [1/MPa]		1.46	1.69	2.69		0.37	1.48
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		2515.04	831.38	301.60		45.44	28.40
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		832.02	56.86	5.15		21.51	0.98
C_α [10 ⁻³]		5.037	16.23	33.17		6.778	41.40



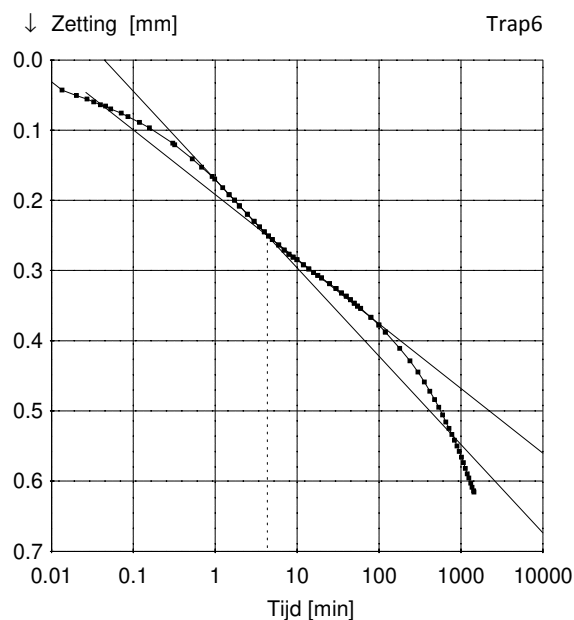
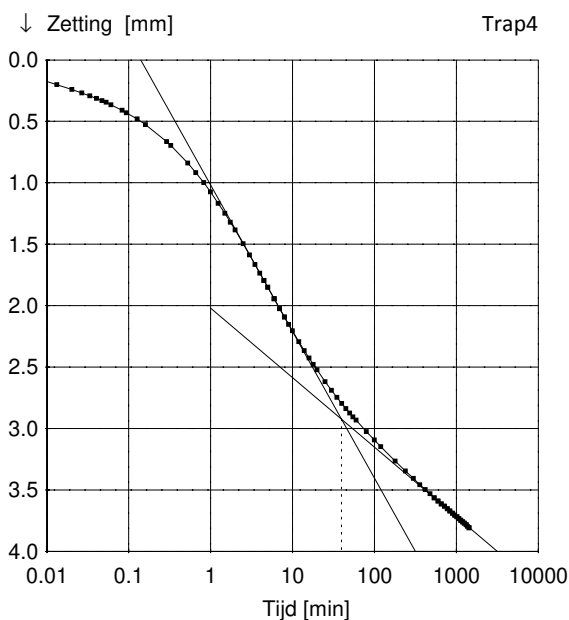
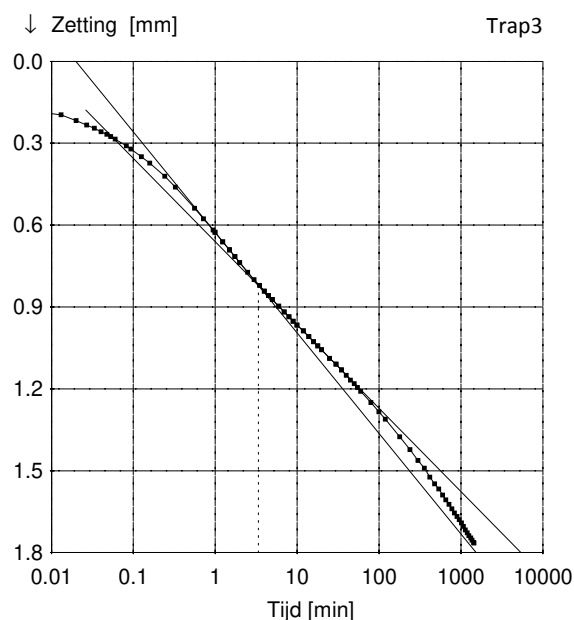
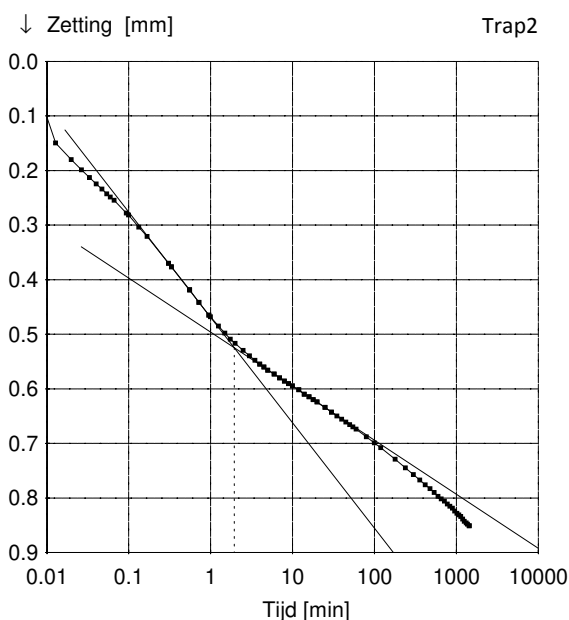
Boring : HB05	Startdatum : 01-06-2020	Grondsoort: Veen
Monster : 2	Einddatum : 08-06-2020	Diepte : 3.42 - 3.47 m. -NAP
Bus : .	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 9.89 kN/m ³
Apparaat : 6	Zetting (24u) : 0.344 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 1.57 kN/m ³
Soort monster : Ongeroid	h (24u) : 19.656 mm	Watergehalte W : 530 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	10.06	21.05	40.29	81.51	40.29	81.51	163.95
Δp [kN/m ²]	10.06	10.99	19.24	41.22	-41.22	41.22	82.44
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		175.13	50.24	11.44		12.50	1.95
m_v [1/MPa]		1.46	1.69	2.69		0.37	1.48
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		2515.04	831.38	301.60		45.44	28.40
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		832.02	56.86	5.15		21.51	0.98
C_α [10 ⁻³]		5.037	16.23	33.17		6.778	41.40



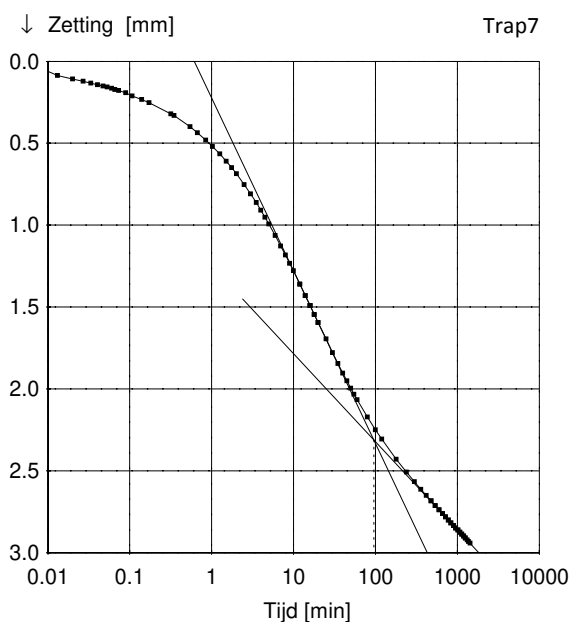
Boring	: HB05	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Veen
Monster	: 2	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 3.42 - 3.47 m. -NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 9.89 kN/m ³
Apparaat	: 6	Zetting (24u)	: 0.344 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 1.57 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.656 mm	Watergehalte W	: 530 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	10.06	21.05	40.29	81.51	40.29	81.51	163.95
Δp [kN/m ²]	10.06	10.99	19.24	41.22	-41.22	41.22	82.44
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		175.13	50.24	11.44		12.50	1.95
m_v [1/MPa]		1.46	1.69	2.69		0.37	1.48
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		2515.04	831.38	301.60		45.44	28.40
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		832.02	56.86	5.15		21.51	0.98
C_α [10 ⁻³]		5.037	16.23	33.17		6.778	41.40



Boring	: HB05	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Veen
Monster	: 2	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 3.42 - 3.47 m. -NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 9.89 kN/m ³
Apparaat	: 6	Zetting (24u)	: 0.344 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 1.57 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.656 mm	Watergehalte W	: 530 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	10.06	21.05	40.29	81.51	40.29	81.51	163.95
Δp [kN/m ²]	10.06	10.99	19.24	41.22	-41.22	41.22	82.44
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		175.13	50.24	11.44		12.50	1.95
m_v [1/MPa]		1.46	1.69	2.69		0.37	1.48
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		2515.04	831.38	301.60		45.44	28.40
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		832.02	56.86	5.15		21.51	0.98
C_α [10 ⁻³]		5.037	16.23	33.17		6.778	41.40



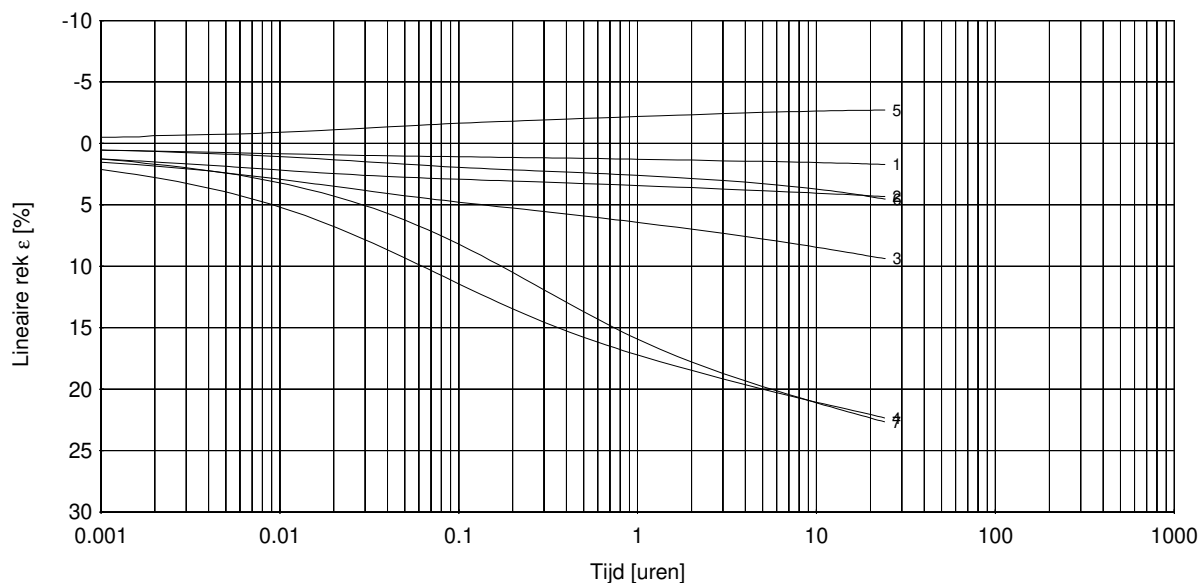
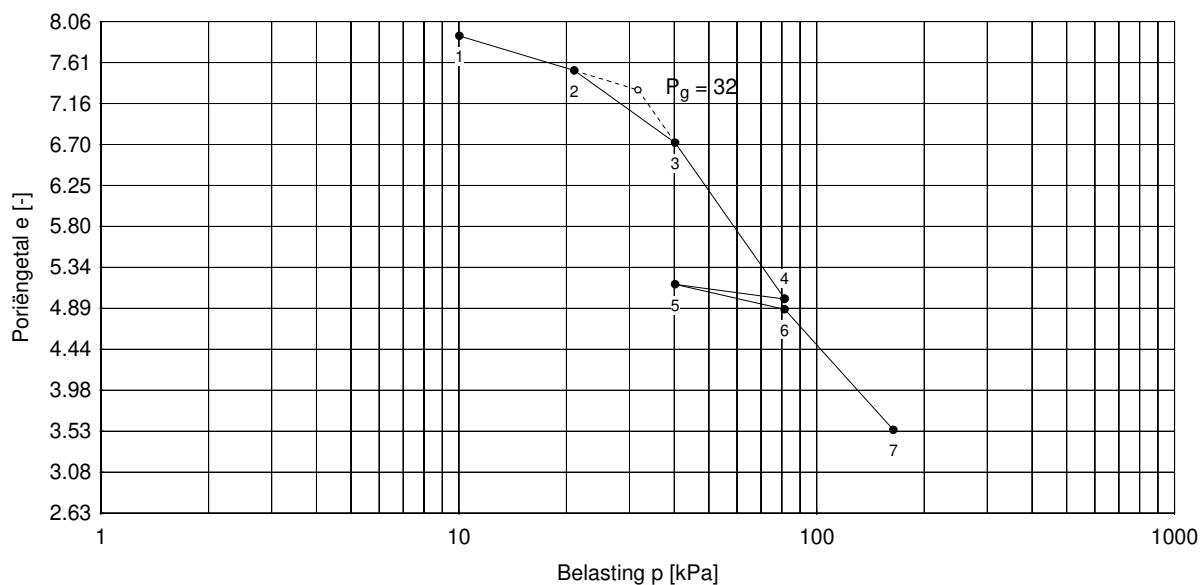
Boring	: HB05	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Veen
Monster	: 2	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 3.42 - 3.47 m. -NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 9.89 kN/m ³
Apparaat	: 6	Zetting (24u)	: 0.344 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 1.57 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	e_0	: 8.06	Watergehalte W	: 530 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	10.06	21.05	40.29	81.51	40.29	81.51	163.95
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	1.203	2.833	5.640	0.532	0.909	4.393	
$C_{\alpha}^* = \Delta e / \Delta \log t$		0.0050	0.0162	0.0332		0.0068	0.0414

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

$C_r = 0.909$	$C_c = 5.640$	$C_{sw} = 0.532$
Trap 5 - 6	Trap 3 - 4	Trap 4 - 5

$C_{\alpha} = 0.0247$
Trap 3 - 4



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

Boring	: HB05	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Veen
Monster	: 2	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 3.42 - 3.47 m. -NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 9.89 kN/m ³
Apparaat	: 6	Zetting (24u)	: 0.344 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 1.57 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroerd	e_0	: 8.06	Watergehalte W	: 530 %

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	10	21	40	82	40	82	164
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$C_{c(r)/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	1.2026	2.8335	5.6403	0.5316	0.9092	4.3925	
$C_{\alpha} = \Delta e / \Delta \log t$		0.0050	0.0162	0.0332		0.0068	0.0414
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5	6	7
C_p	17.3	7.4	3.7	23.3	27.8	4.8	
C_s	124.7	33.1	27.9	58.9	96.7	27.7	
C_{10^4}	11.1	3.9	2.4	9.0	12.9	2.8	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$c_v [10^{-8} m^2/s]$ (Taylor)	175.13	50.24	11.44		12.50	1.95	
$m_v [1/MPa]$	1.46	1.69	2.69		0.37	1.48	
$k_{10} [10^{-11} m/s]$	2515.04	831.38	301.60		45.44	28.40	
$c_v [10^{-8} m^2/s]$ (Casagrande)	832.02	56.86	5.15		21.51	0.98	
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5	6	7
a, b	0.0599	0.1516	0.3591	0.0380	0.0656	0.3680	
c				0.0189			0.0226

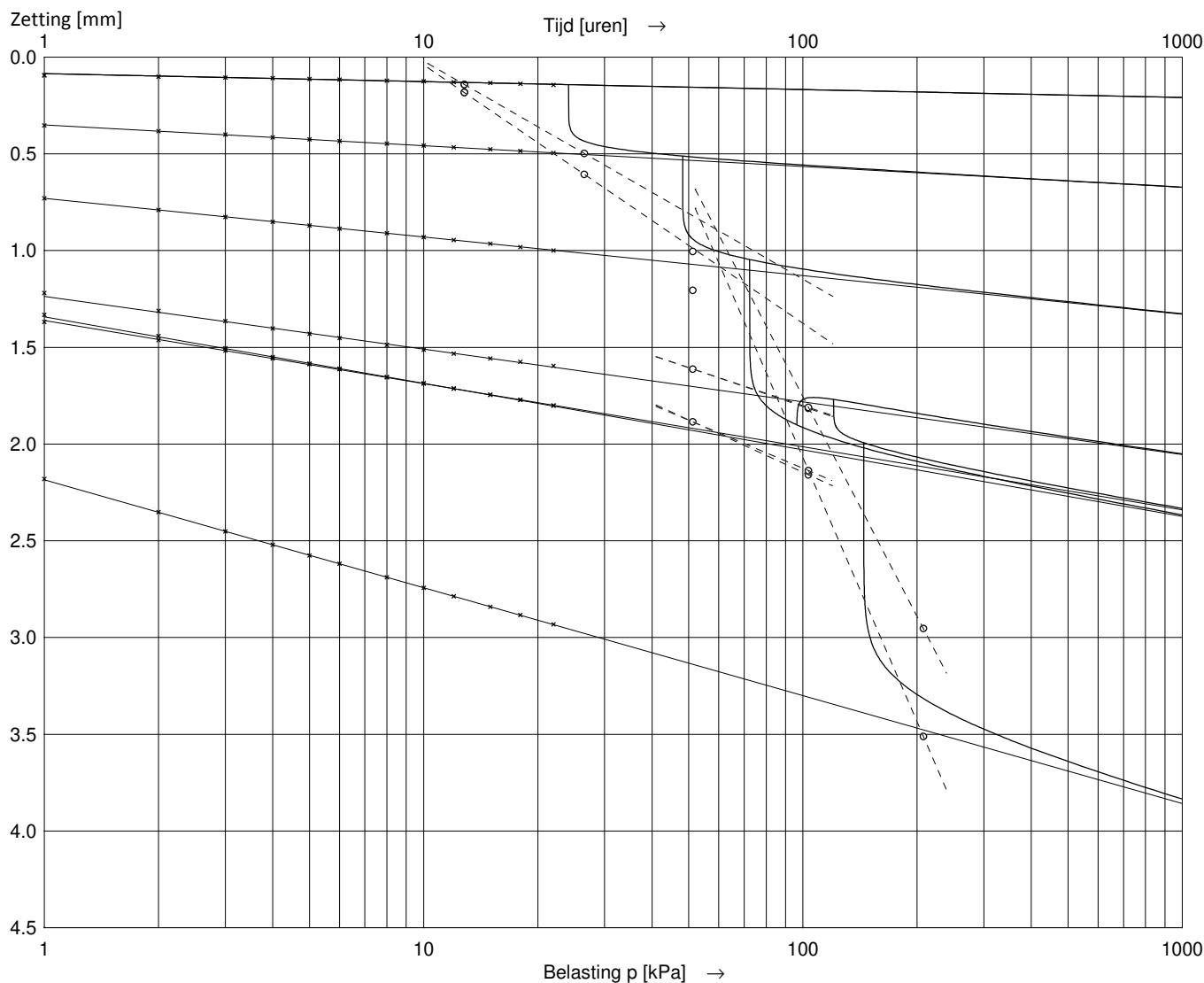
Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

NEN / Bjerrum	Trap 5 - 6	Trap 3 - 4	Trap 4 - 5	Trap 4, 7
$P_g = 31.7$	$C_r = 0.9092$	$C_c = 5.6403$	$C_{sw} = 0.5316$	$C_{\alpha} = 0.0247$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 5 - 6	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6
$P_g = 31.2$	$C_p = 17.3$ $C_s = 124.7$ $C_{10^4} = 11.1$	$C_p' = 3.7$ $C_s' = 27.9$ $C_{10^4}' = 2.4$	$A_p = 23.3$ $A_s = 58.9$ $A_{10^4} = 9.0$	$C_{p(r)} = 27.8$ $C_{s(r)} = 96.7$ $C_{10^4(r)} = 12.9$
Isotachen	Trap 5 - 6	Trap 3 - 4	Trap 4	
$P_g = --$	a = 0.0656	b = 0.3591	c = 0.0189	

Boring : HB07	Startdatum : 01-06-2020	Grondsoort: Klei, zwak siltig, sterk humeus
Monster : 1	Einddatum : 08-06-2020	Diepte : 3.19 - 3.14 m. +NAP
Bus : .	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 13.49 kN/m ³
Apparaat : 8	Zetting (24u) : 0.145 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 6.94 kN/m ³
Soort monster : Ongeroerd	h (24u) : 19.855 mm	Watergehalte W : 94 %

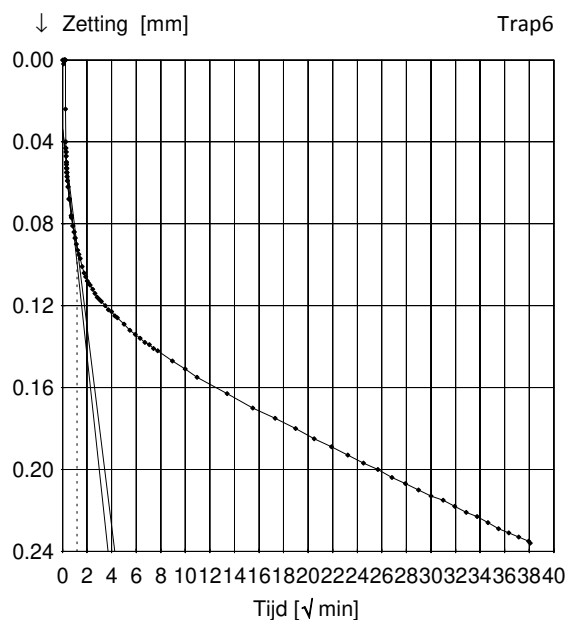
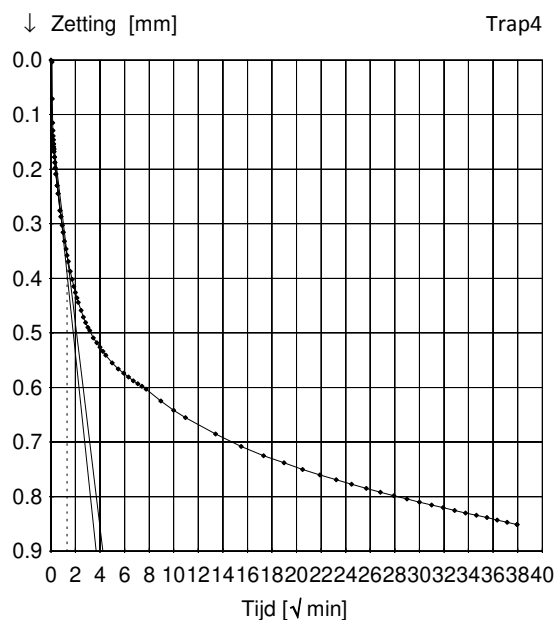
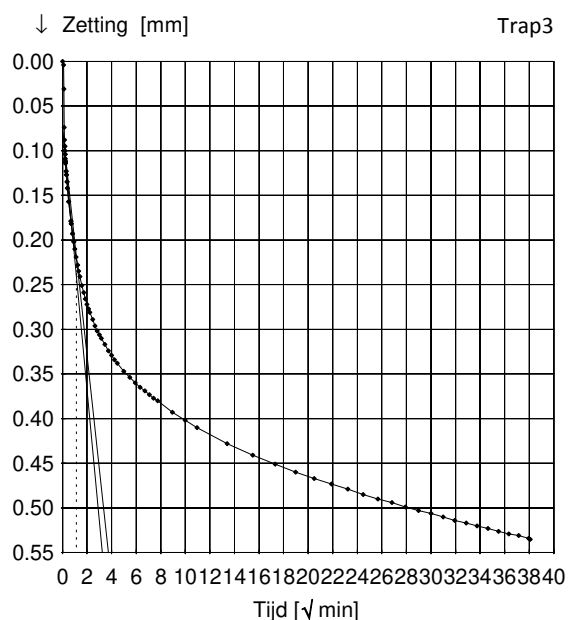
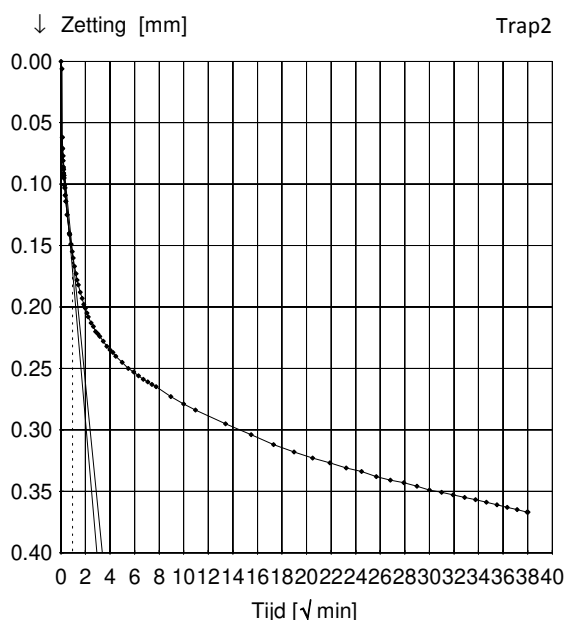
Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	12.81	26.55	51.28	103.49	51.28	103.49	207.91
C _p	40.4	25.6	17.1	68.2	69.9	12.1	
C _s	216.5	141.3	96.2	195.2	259.8	59.5	
C _{10⁴}	23.1	14.9	10.0	28.4	33.7	6.7	

Grensspanning p _g	Voor p _g	Na p _g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
60 [kN/m ²]	C _p = 40.4	C _p ' = 12.1	C _p = 68.2	C _p = 69.9		
	C _s = 216.5	C _s ' = 59.5	C _s = 195.2	C _s = 259.8		
	C _{10⁴} = 23.1	C _{10⁴} ' = 6.7	C _{10⁴} = 28.4	C _{10⁴} = 33.7		



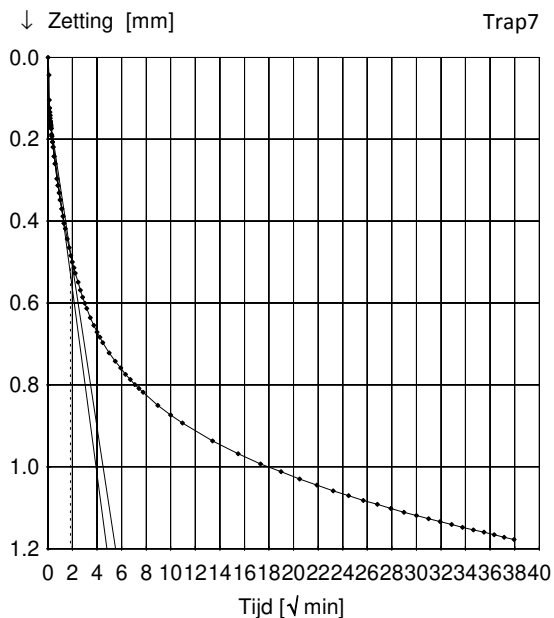
Boring : HB07	Startdatum : 01-06-2020	Grondsoort: Klei, zwak siltig, sterk humeus
Monster : 1	Einddatum : 08-06-2020	Diepte : 3.19 - 3.14 m. +NAP
Bus : .	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 13.49 kN/m ³
Apparaat : 8	Zetting (24u) : 0.145 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 6.94 kN/m ³
Soort monster : Ongeroid	h (24u) : 19.855 mm	Watergehalte W : 94 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	12.81	26.55	51.28	103.49	51.28	103.49	207.91
Δp [kN/m ²]	12.81	13.74	24.73	52.21	-52.21	52.21	104.42
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		113.40	76.97	53.55		61.66	24.23
m_v [1/MPa]		0.39	0.33	0.28		0.07	0.21
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		434.52	251.51	144.77		40.77	50.98
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		1267.96	554.69	37.74		305.40	13.62
C_α [10 ⁻³]		2.653	4.796	7.276		1.588	14.10



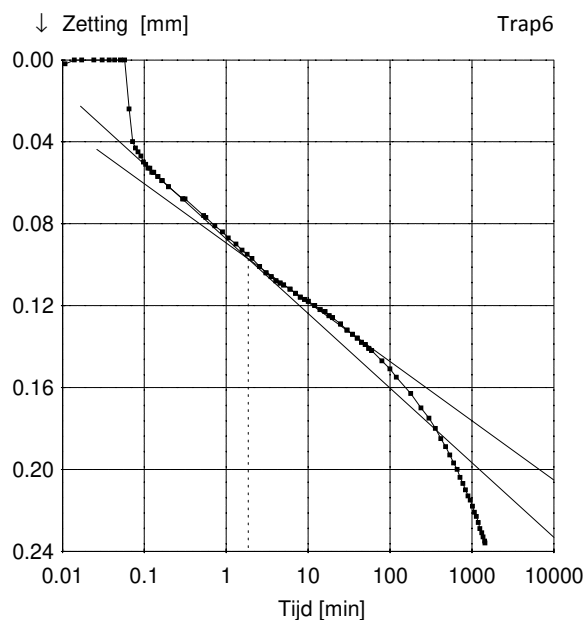
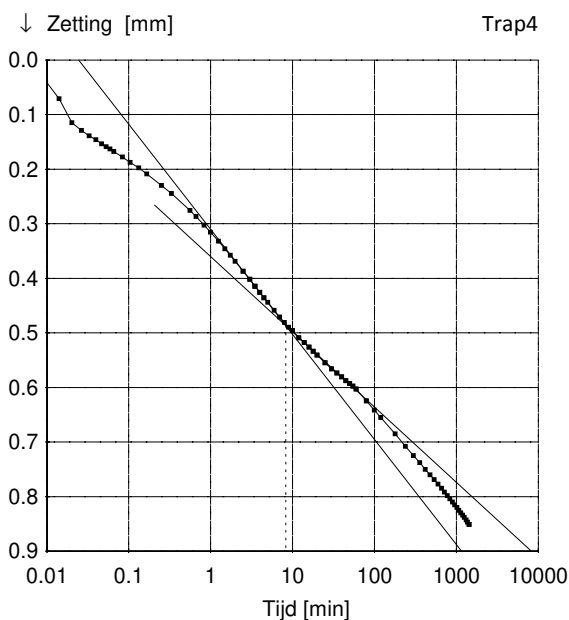
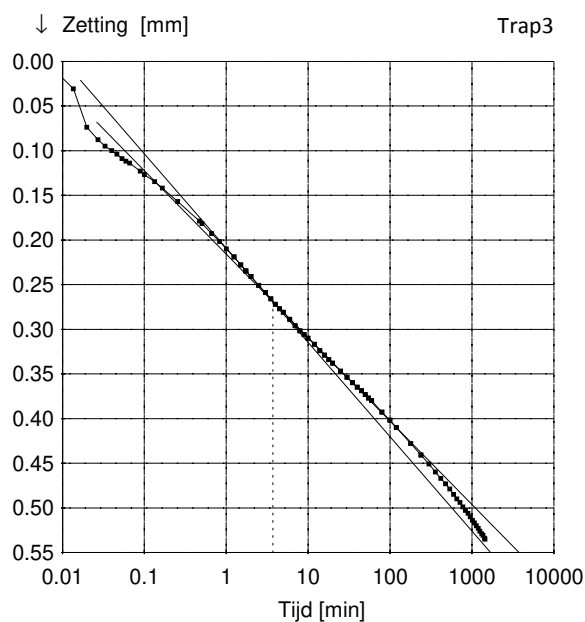
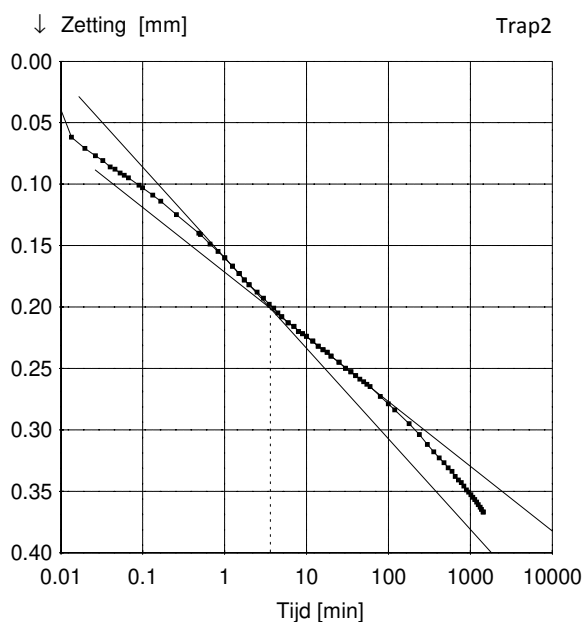
Boring	: HB07	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Klei, zwak siltig, sterk humeus
Monster	: 1	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 3.19 - 3.14 m. +NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 13.49 kN/m ³
Apparaat	: 8	Zetting (24u)	: 0.145 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 6.94 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.855 mm	Watergehalte W	: 94 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	12.81	26.55	51.28	103.49	51.28	103.49	207.91
Δp [kN/m ²]	12.81	13.74	24.73	52.21	-52.21	52.21	104.42
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		113.40	76.97	53.55		61.66	24.23
m_v [1/MPa]		0.39	0.33	0.28		0.07	0.21
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		434.52	251.51	144.77		40.77	50.98
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		1267.96	554.69	37.74		305.40	13.62
C_α [10 ⁻³]		2.653	4.796	7.276		1.588	14.10



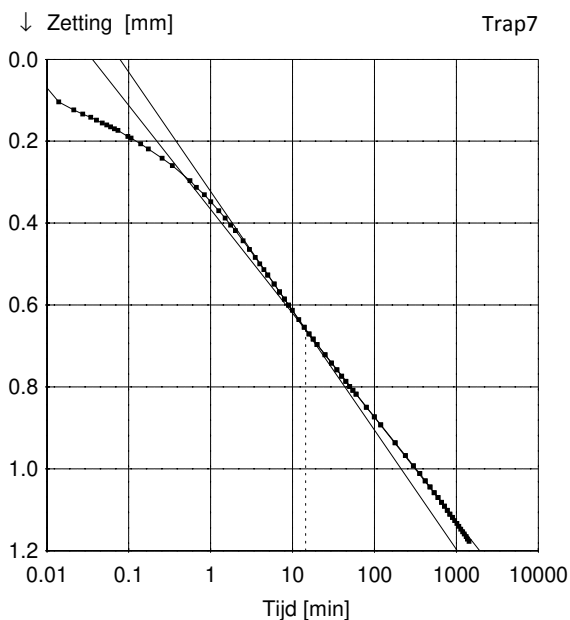
Boring : HB07	Startdatum : 01-06-2020	Grondsoort: Klei, zwak siltig, sterk humeus
Monster : 1	Einddatum : 08-06-2020	Diepte : 3.19 - 3.14 m. +NAP
Bus : .	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 13.49 kN/m ³
Apparaat : 8	Zetting (24u) : 0.145 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 6.94 kN/m ³
Soort monster : Ongeroid	h (24u) : 19.855 mm	Watergehalte W : 94 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	12.81	26.55	51.28	103.49	51.28	103.49	207.91
Δp [kN/m ²]	12.81	13.74	24.73	52.21	-52.21	52.21	104.42
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		113.40	76.97	53.55		61.66	24.23
m_v [1/MPa]		0.39	0.33	0.28		0.07	0.21
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		434.52	251.51	144.77		40.77	50.98
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		1267.96	554.69	37.74		305.40	13.62
C_α [10 ⁻³]		2.653	4.796	7.276		1.588	14.10



Boring : HB07	Startdatum : 01-06-2020	Grondsoort: Klei, zwak siltig, sterk humeus
Monster : 1	Einddatum : 08-06-2020	Diepte : 3.19 - 3.14 m. +NAP
Bus : .	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 13.49 kN/m ³
Apparaat : 8	Zetting (24u) : 0.145 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 6.94 kN/m ³
Soort monster : Ongeroid	h (24u) : 19.855 mm	Watergehalte W : 94 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	12.81	26.55	51.28	103.49	51.28	103.49	207.91
Δp [kN/m ²]	12.81	13.74	24.73	52.21	-52.21	52.21	104.42
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		113.40	76.97	53.55		61.66	24.23
m_v [1/MPa]		0.39	0.33	0.28		0.07	0.21
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		434.52	251.51	144.77		40.77	50.98
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		1267.96	554.69	37.74		305.40	13.62
C_α [10 ⁻³]		2.653	4.796	7.276		1.588	14.10



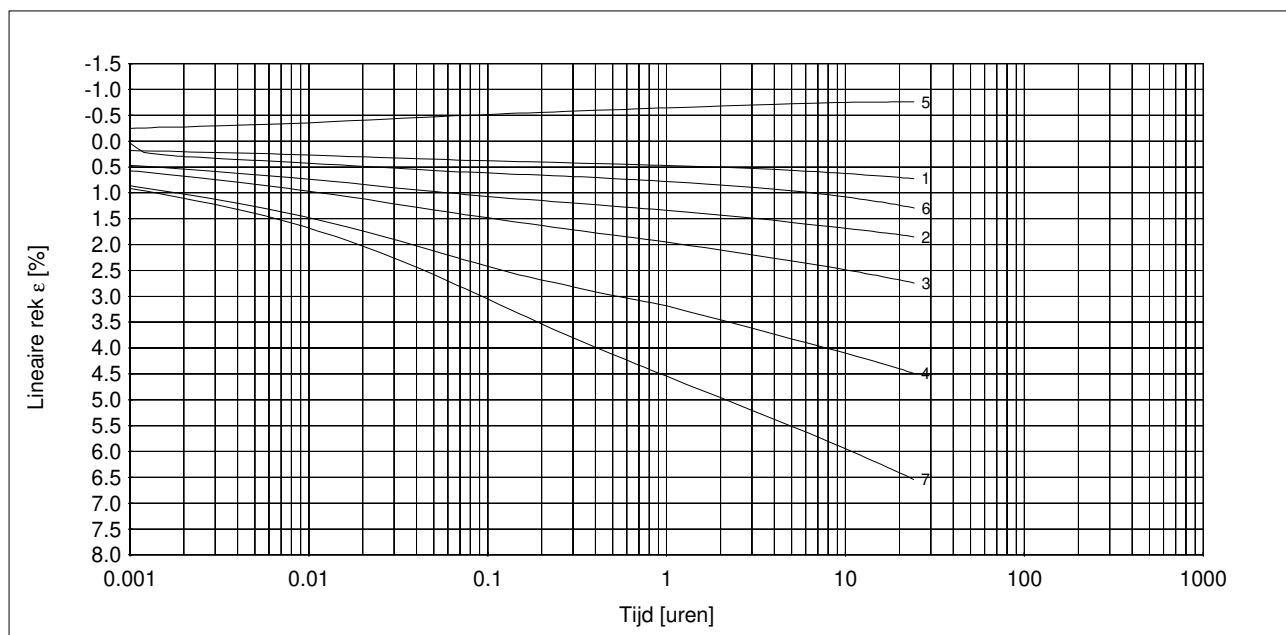
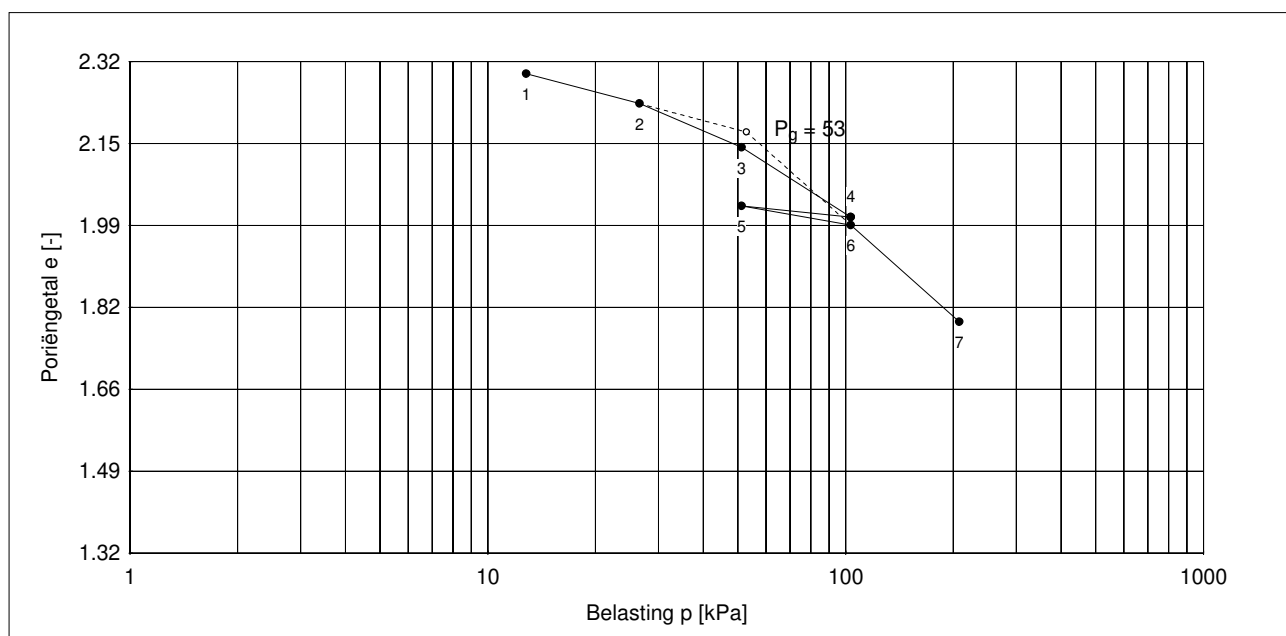
Boring	: HB07	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Klei, zwak siltig, sterk humeus
Monster	: 1	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 3.19 - 3.14 m. +NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 13.49 kN/m ³
Apparaat	: 8	Zetting (24u)	: 0.145 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 6.94 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	e_0	: 2.32	Watergehalte W	: 94 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	12.81	26.55	51.28	103.49	51.28	103.49	207.91
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.192	0.310	0.463	0.075	0.128	0.645	
$C_{\alpha}^* = \Delta \epsilon / \Delta \log t$		0.0027	0.0048	0.0073		0.0016	0.0141

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

$C_r = 0.128$	$C_c = 0.645$	$C_{sw} = 0.075$
Trap 5 - 6	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5

$C_{\alpha} = 0.0078$
Trap 6 - 7



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

Boring	: HB07	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Klei, zwak siltig, sterk humeus
Monster	: 1	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 3.19 - 3.14 m. +NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 13.49 kN/m ³
Apparaat	: 8	Zetting (24u)	: 0.145 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 6.94 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroerd	e_0	: 2.32	Watergehalte W	: 94 %

Bepaling parameters per trap

Belasting p [kPa]	13	27	51	103	51	103	208
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.1925	0.3101	0.4632	0.0751	0.1279	0.6454	
$C_{\alpha} = \Delta e / \Delta \log t$	0.0027	0.0048	0.0073		0.0016	0.0141	
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5	6	7
C_p	40.4	25.6	17.1	68.2	69.9	12.1	
C_s	216.5	141.3	96.2	195.2	259.8	59.5	
C_{10^4}	23.1	14.9	10.0	28.4	33.7	6.7	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$c_v [10^{-8} m^2/s]$ (Taylor)	113.40	76.97	53.55		61.66	24.23	
$m_v [1/MPa]$	0.39	0.33	0.28		0.07	0.21	
$k_{10} [10^{-11} m/s]$	434.52	251.51	144.77		40.77	50.98	
$c_v [10^{-8} m^2/s]$ (Casagrande)	1267.96	554.69	37.74		305.40	13.62	
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5	6	7
a, b	0.0256	0.0422	0.0654	0.0108	0.0185	0.0970	
c							

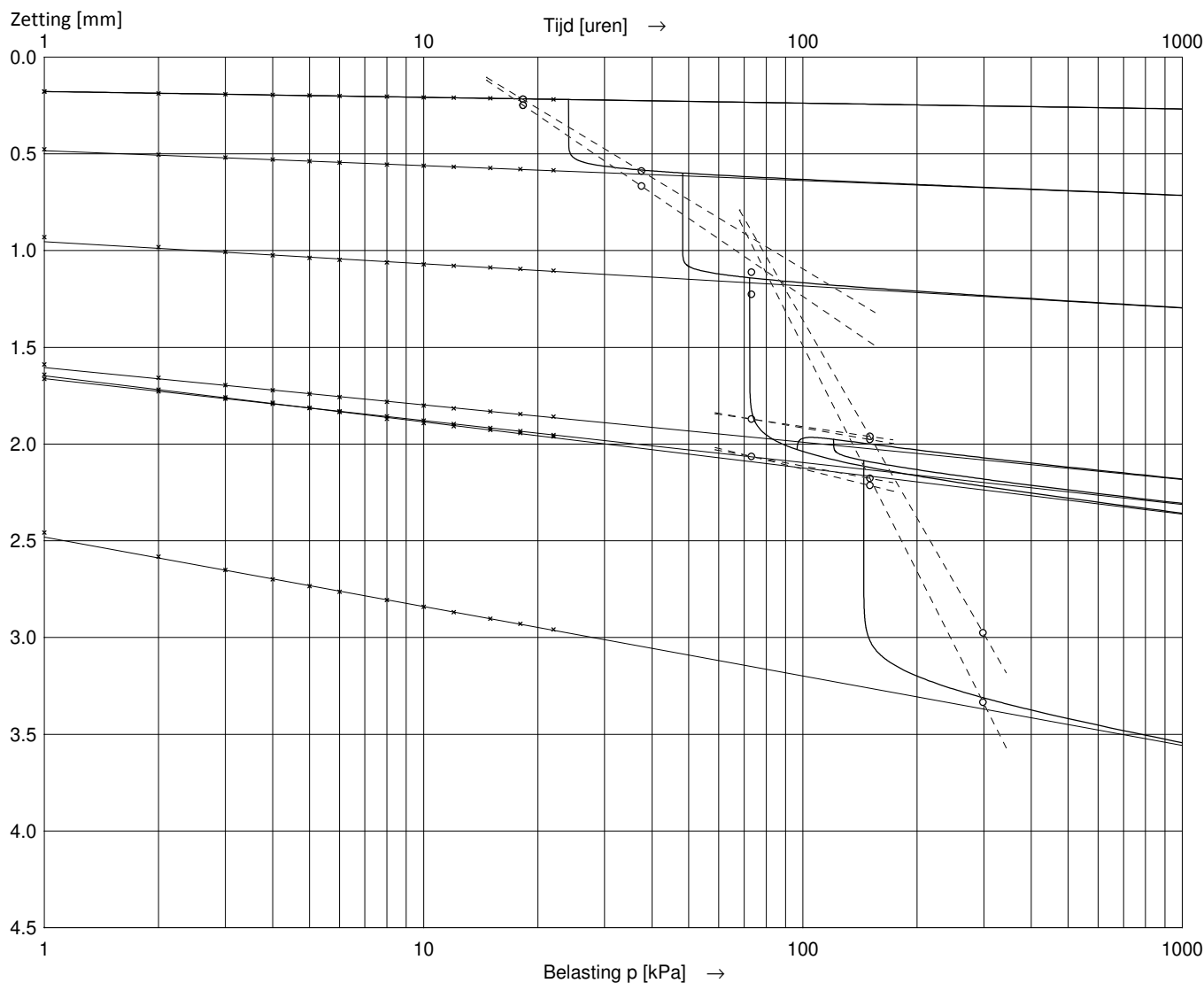
Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

NEN / Bjerrum	Trap 5 - 6	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 4, 7
$P_g = 52.8$	$C_r = 0.1279$	$C_c = 0.6454$	$C_{sw} = 0.0751$	$C_{\alpha} = 0.0078$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 5 - 6	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6
$P_g = 59.8$	$C_p = 40.4$ $C_s = 216.5$ $C_{10^4} = 23.1$	$C_p' = 12.1$ $C_s' = 59.5$ $C_{10^4}' = 6.7$	$A_p = 68.2$ $A_s = 195.2$ $A_{10^4} = 28.4$	$C_{p(r)} = 69.9$ $C_{s(r)} = 259.8$ $C_{10^4(r)} = 33.7$
Isotachen	Trap 5 - 6	Trap 6 - 7	Trap 7	
$P_g = --$	a = 0.0185	b = 0.0970	c = --	

Boring : HB08	Startdatum : 01-06-2020	Grondsoort: Klei, sterk siltig, matig humeus
Monster : 1	Einddatum : 08-06-2020	Diepte : 7.77 - 7.72 m. +NAP
Bus : .	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 16.61 kN/m ³
Apparaat : 9	Zetting (24u) : 0.219 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 11.45 kN/m ³
Soort monster : Ongeroerd	h (24u) : 19.781 mm	Watergehalte W : 45 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	18.3	37.54	73.26	150.2	73.26	150.2	298.59
C _p	38.2	25.2	16.4	133.9	157.4	13.3	
C _s	299.5	356.2	113.9	313.3	602.7	95.0	
C _{10⁴}	25.3	19.7	10.4	49.4	77.0	8.5	

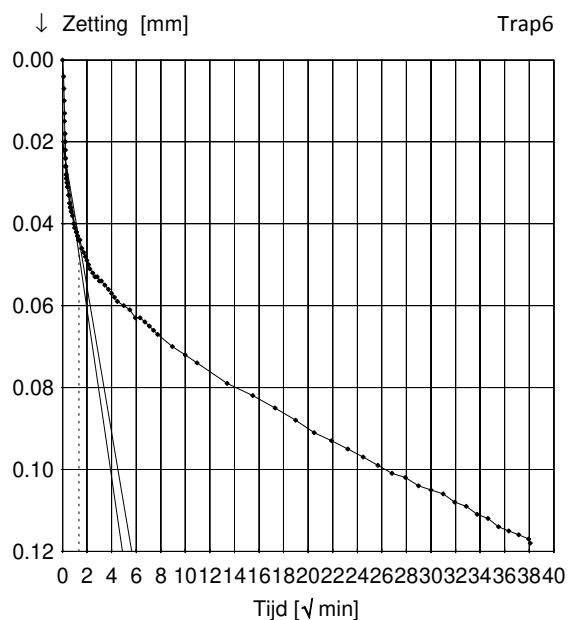
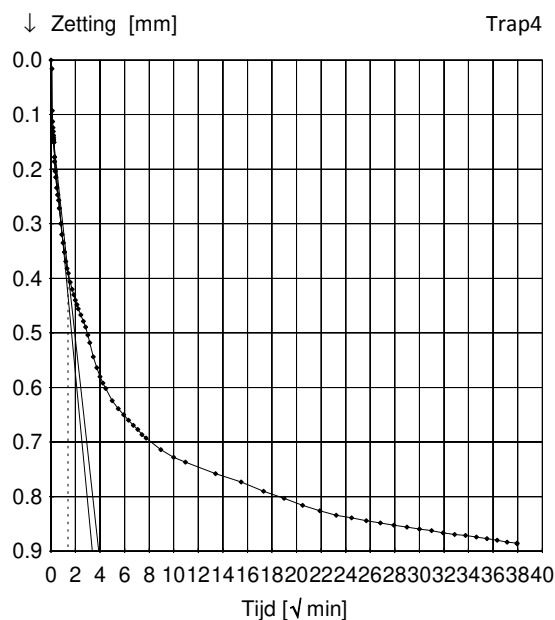
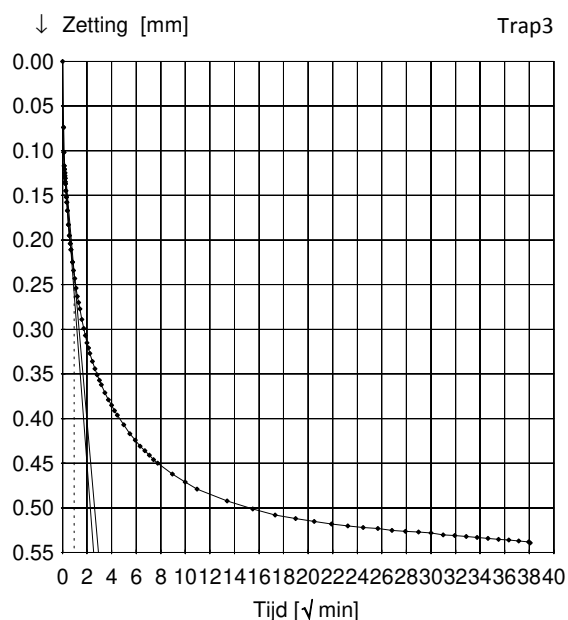
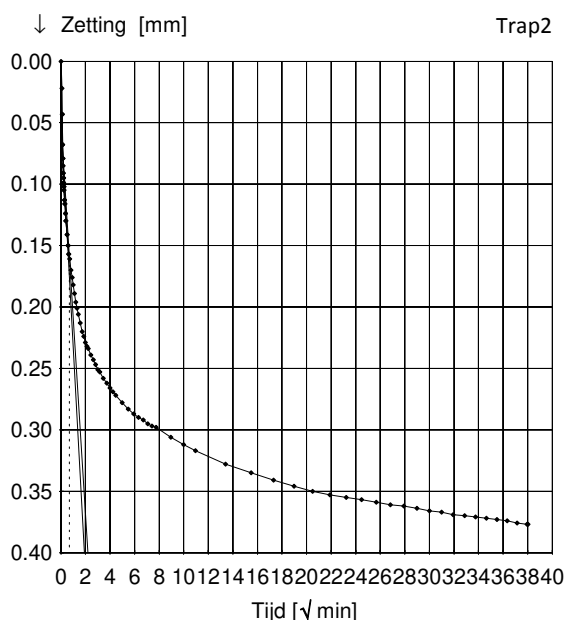
Grensspanning p _g	Voor p _g	Na p _g	Ontlasten	Herbelasten	Ontlasten(2)	Herbelasten(2)
78 [kN/m ²]	C _p = 38.2	C _p ' = 13.3	C _p = 133.9	C _p = 157.4		
	C _s = 299.5	C _s ' = 95.0	C _s = 313.3	C _s = 602.7		
	C _{10⁴} = 25.3	C _{10⁴} ' = 8.5	C _{10⁴} = 49.4	C _{10⁴} = 77.0		



Asymptoot tijdinterval : 2 - 48 uur.

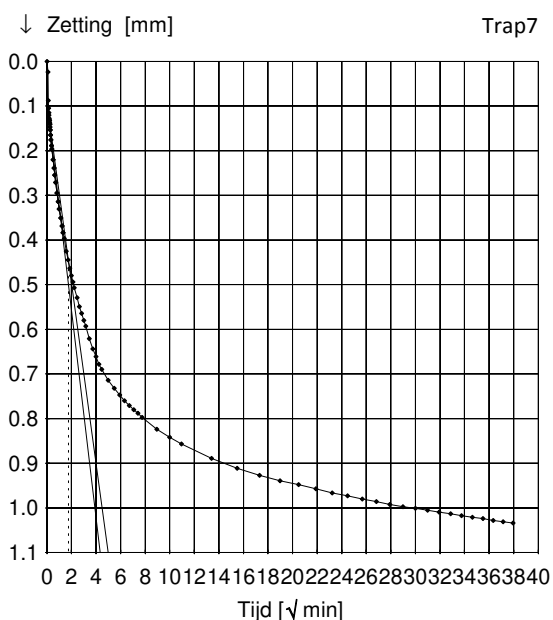
Boring : HB08	Startdatum : 01-06-2020	Grondsoort: Klei, sterk siltig, matig humeus
Monster : 1	Einddatum : 08-06-2020	Diepte : 7.77 - 7.72 m. +NAP
Bus : .	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 16.61 kN/m ³
Apparaat : 9	Zetting (24u) : 0.219 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 11.45 kN/m ³
Soort monster : Ongeroid	h (24u) : 19.781 mm	Watergehalte W : 45 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	18.3	37.54	73.26	150.2	73.26	150.2	298.59
Δp [kN/m ²]	18.3	19.24	35.72	76.94	-76.94	76.94	148.39
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		216.76	109.99	47.25		47.96	26.44
m_v [1/MPa]		0.32	0.24	0.22		0.02	0.15
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		678.89	259.45	101.11		8.97	38.45
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		259.75	8.88	5.37		400.47	6.29
C_α [10 ⁻³]		2.864	2.117	6.254		0.7580	8.772



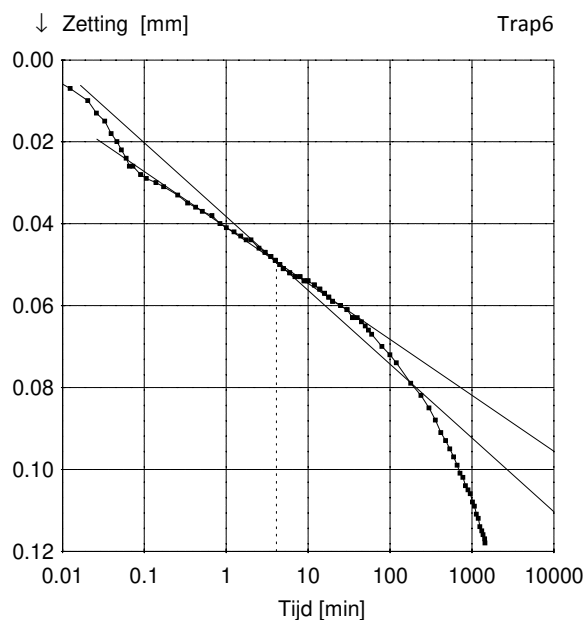
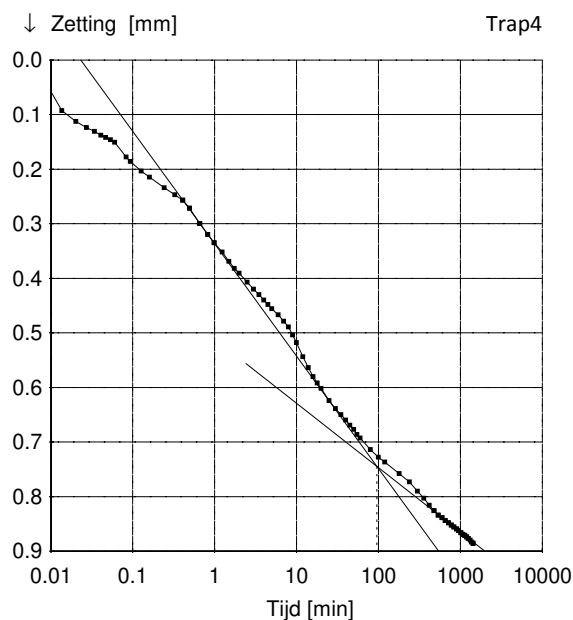
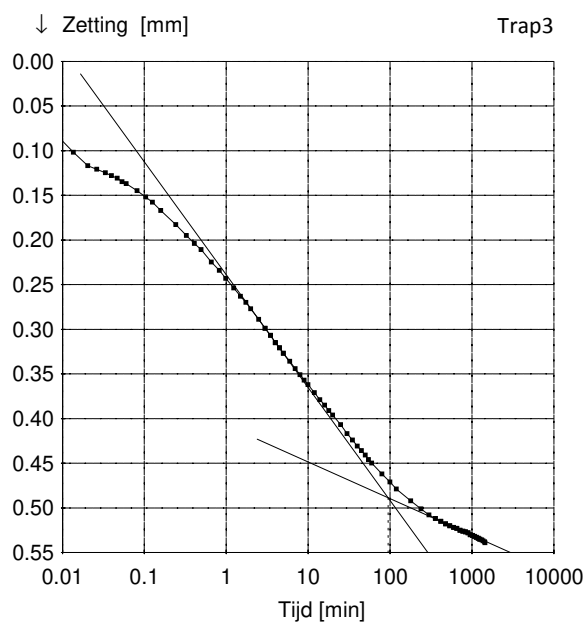
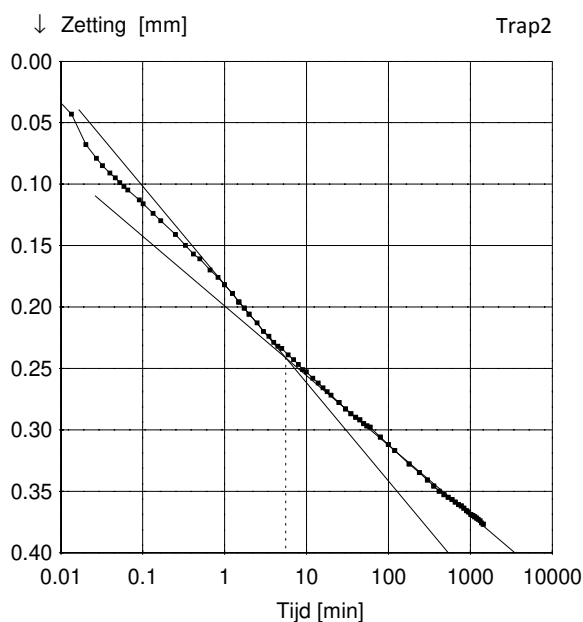
Boring	: HB08	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Klei, sterk siltig, matig humeus
Monster	: 1	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 7.77 - 7.72 m. +NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 16.61 kN/m ³
Apparaat	: 9	Zetting (24u)	: 0.219 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 11.45 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.781 mm	Watergehalte W	: 45 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	18.3	37.54	73.26	150.2	73.26	150.2	298.59
Δp [kN/m ²]	18.3	19.24	35.72	76.94	-76.94	76.94	148.39
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		216.76	109.99	47.25		47.96	26.44
m_v [1/MPa]		0.32	0.24	0.22		0.02	0.15
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		678.89	259.45	101.11		8.97	38.45
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		259.75	8.88	5.37		400.47	6.29
C_α [10 ⁻³]		2.864	2.117	6.254		0.7580	8.772



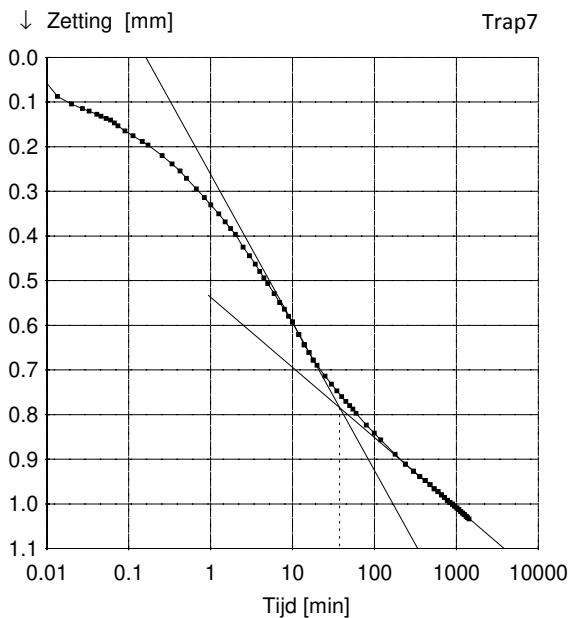
Boring	: HB08	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Klei, sterk siltig, matig humeus
Monster	: 1	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 7.77 - 7.72 m. +NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 16.61 kN/m ³
Apparaat	: 9	Zetting (24u)	: 0.219 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 11.45 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.781 mm	Watergehalte W	: 45 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	18.3	37.54	73.26	150.2	73.26	150.2	298.59
Δp [kN/m ²]	18.3	19.24	35.72	76.94	-76.94	76.94	148.39
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		216.76	109.99	47.25		47.96	26.44
m_v [1/MPa]		0.32	0.24	0.22		0.02	0.15
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		678.89	259.45	101.11		8.97	38.45
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		259.75	8.88	5.37		400.47	6.29
C_α [10 ⁻³]		2.864	2.117	6.254		0.7580	8.772



Boring	: HB08	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Klei, sterk siltig, matig humeus
Monster	: 1	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 7.77 - 7.72 m. +NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 16.61 kN/m ³
Apparaat	: 9	Zetting (24u)	: 0.219 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 11.45 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroid	h (24u)	: 19.781 mm	Watergehalte W	: 45 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting [kN/m ²]	18.3	37.54	73.26	150.2	73.26	150.2	298.59
Δp [kN/m ²]	18.3	19.24	35.72	76.94	-76.94	76.94	148.39
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (wortel-t)		216.76	109.99	47.25		47.96	26.44
m_v [1/MPa]		0.32	0.24	0.22		0.02	0.15
k_{10} [10 ⁻¹¹ m/s]		678.89	259.45	101.11		8.97	38.45
c_v [10 ⁻⁸ m ² /s] (log-t)		259.75	8.88	5.37		400.47	6.29
C_α [10 ⁻³]		2.864	2.117	6.254		0.7580	8.772



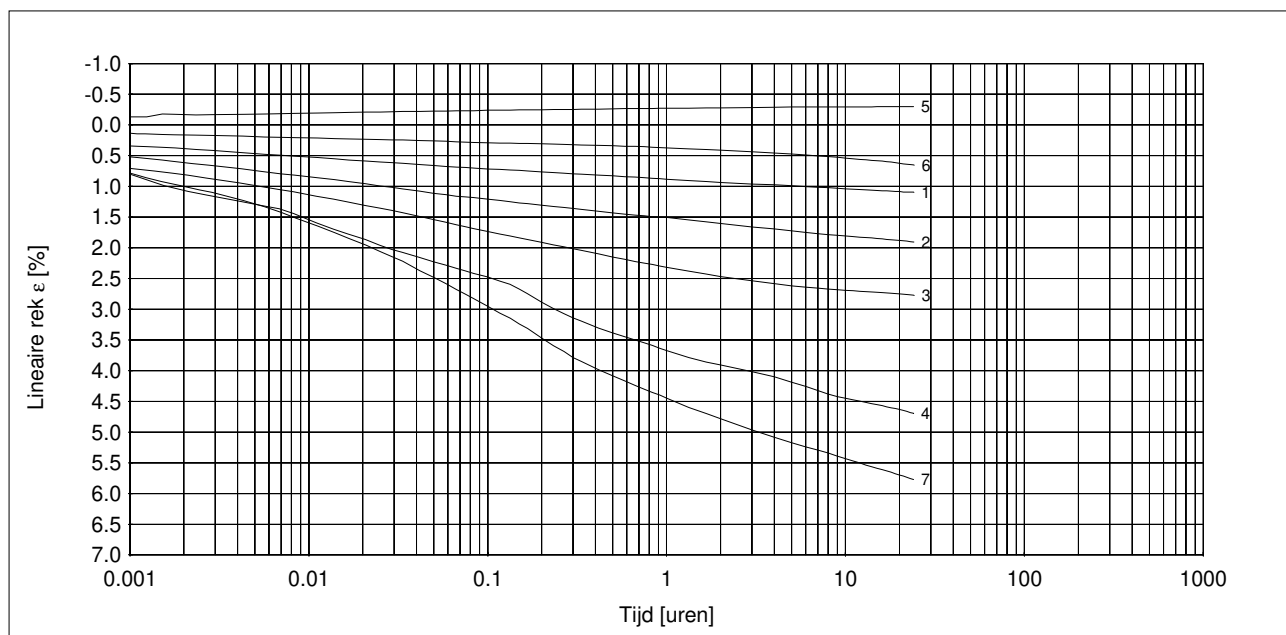
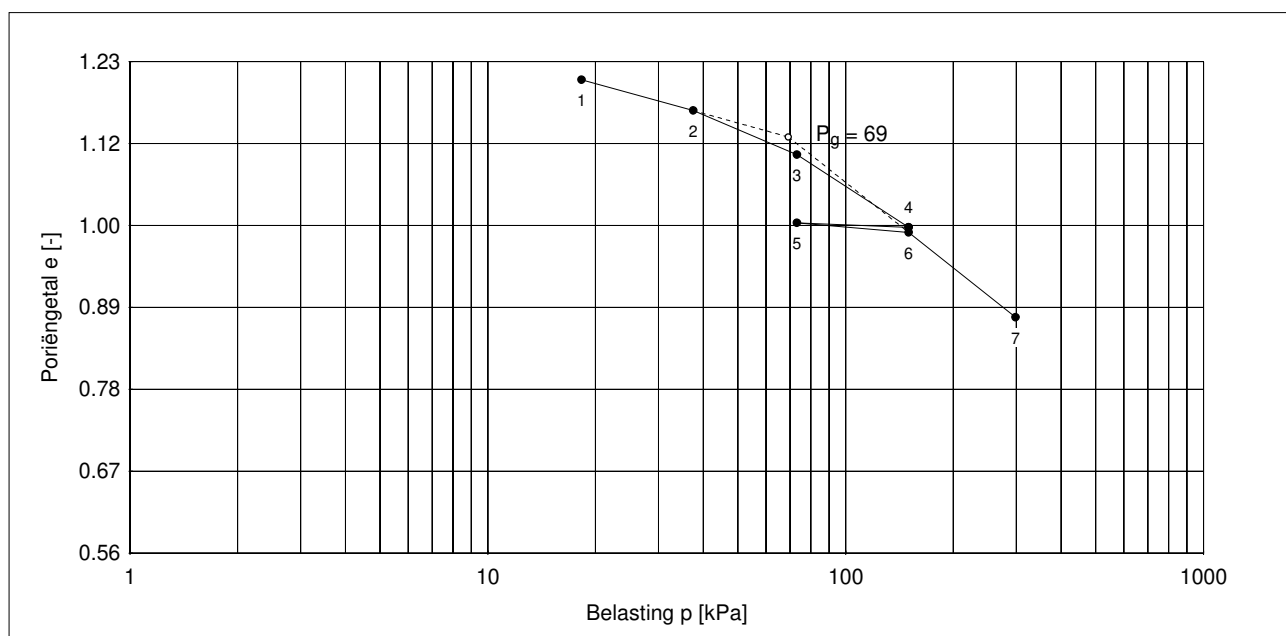
Boring : HB08	Startdatum : 01-06-2020	Grondsoort: Klei, sterk siltig, matig humeus
Monster : 1	Einddatum : 08-06-2020	Diepte : 7.77 - 7.72 m. +NAP
Bus : .	Hoogte monster : 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ : 16.61 kN/m ³
Apparaat : 9	Zetting (24u) : 0.219 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr} : 11.45 kN/m ³
Soort monster : Ongeroid	e_0 : 1.23	Watergehalte W : 45 %

Belastingtrappen:	Trap1	Trap2	Trap3	Trap4	Trap5	Trap6	Trap7
Belasting	18.3	37.54	73.26	150.2	73.26	150.2	298.59
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.135	0.206	0.316	0.019	0.042	0.386	
$C_{\alpha}^* = \Delta e / \Delta \log t$		0.0029	0.0021	0.0063		0.0008	0.0088

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

$C_r = 0.042$	$C_c = 0.386$	$C_{sw} = 0.019$
Trap 5 - 6	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5

$C_{\alpha} = 0.0048$
Trap 6 - 7



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

Boring	: HB08	Startdatum	: 01-06-2020	Grondsoort:	Klei, sterk siltig, matig humeus
Monster	: 1	Einddatum	: 08-06-2020	Diepte	: 7.77 - 7.72 m. +NAP
Bus	: .	Hoogte monster	: 20.00 mm	Initieel vol. gewicht γ	: 16.61 kN/m ³
Apparaat	: 9	Zetting (24u)	: 0.219 mm	Droog vol. gewicht γ_{dr}	: 11.45 kN/m ³
Soort monster	: Ongeroerd	e_0	: 1.23	Watergehalte W	: 45 %

Bepaling parameters per trap

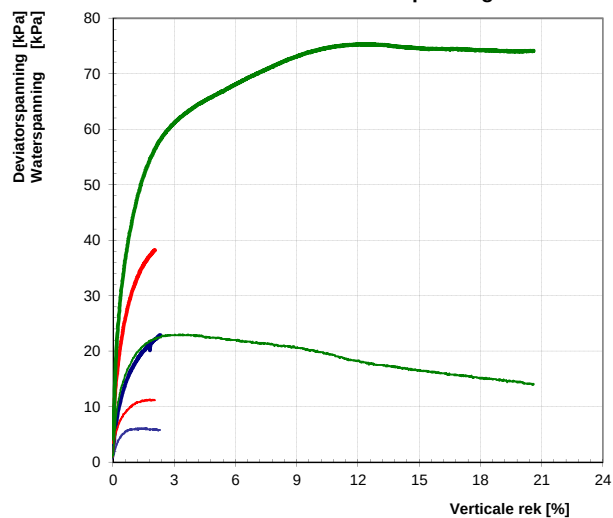
Belasting p [kPa]	18	38	73	150	73	150	299
NEN / Bjerrum	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$C_{c/r/sw} = \Delta e / \Delta \log p$	0.1346	0.2063	0.3161	0.0193	0.0418	0.3859	
$C_{\alpha} = \Delta e / \Delta \log t$	0.0029	0.0021	0.0063		0.0008	0.0088	
KoppeJan	Trap 1	2	3	4	5	6	7
C_p	38.2	25.2	16.4	133.9	157.4	13.3	
C_s	299.5	356.2	113.9	313.3	602.7	95.0	
C_{10^4}	25.3	19.7	10.4	49.4	77.0	8.5	
Taylor / Casagrande	Trap 1	2	3	4	5	6	7
$c_v [10^{-8} m^2/s]$ (Taylor)	216.76	109.99	47.25		47.96	26.44	
$m_v [1/MPa]$	0.32	0.24	0.22		0.02	0.15	
$k_{10} [10^{-11} m/s]$	678.89	259.45	101.11		8.97	38.45	
$c_v [10^{-8} m^2/s]$ (Casagrande)	259.75	8.88	5.37		400.47	6.29	
Isotachen	Trap 1	2	3	4	5	6	7
a, b	0.0268	0.0421	0.0669	0.0042	0.0091	0.0865	
c				0.0031		0.0041	

Bepaling P_g en parameters op basis van geselecteerde trappen

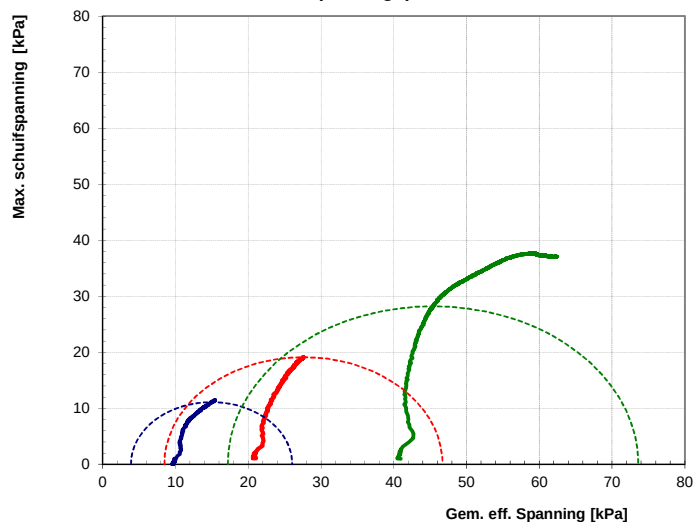
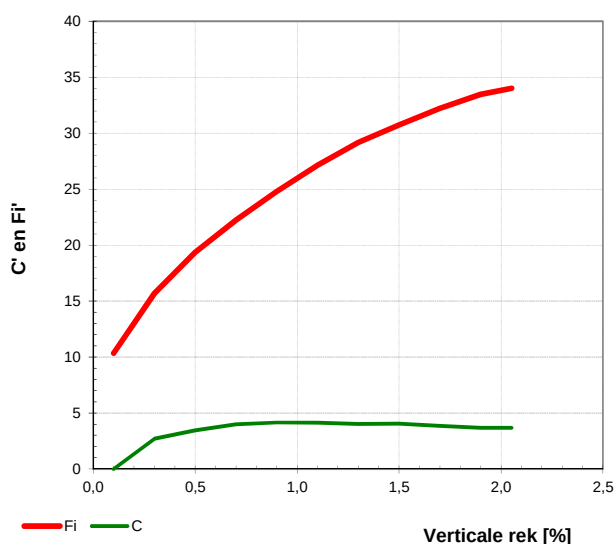
NEN / Bjerrum	Trap 5 - 6	Trap 6 - 7	Trap 4 - 5	Trap 4, 7
$P_g = 69.3$	$C_r = 0.0418$	$C_c = 0.3859$	$C_{sw} = 0.0193$	$C_{\alpha} = 0.0048$
KoppeJan	Trap 1 - 2	Trap 5 - 6	Trap 4 - 5	Trap 5 - 6
$P_g = 77.7$	$C_p = 38.2$ $C_s = 299.5$ $C_{10^4} = 25.3$	$C_p' = 13.3$ $C_s' = 95.0$ $C_{10^4}' = 8.5$	$A_p = 133.9$ $A_s = 313.3$ $A_{10^4} = 49.4$	$C_{p(r)} = 157.4$ $C_{s(r)} = 602.7$ $C_{10^4(r)} = 77.0$
Isotachen	Trap 5 - 6	Trap 6 - 7	Trap 7	
$P_g = --$	a = 0.0091	b = 0.0865	c = 0.0041	



Deviator en waterspanning

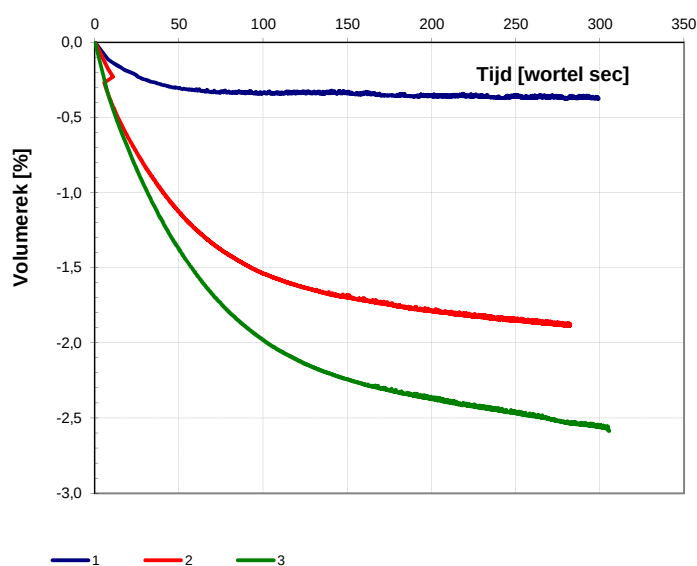
D1 D2 D3
U1 U2 U3

Spanningspad

1 2 3
2,1 % 2,1 %Mobilisatie F_i en C 

Fi C

Isotrope consolidatie



Monster kenmerken

Monster	VG-nat kN/m ³	VG-droog kN/m ³	w _i %	B -	H/D mm
1	15,6	9,5	64,2	1,00	99,6/50
2	15,7	9,5	64,2	1,00	97,9/50
3	15,9	9,7	64,2	1,00	96,3/50

Maaiveldpeil	-0,74	m tov NAP
Monsterdiepte	-1,69	m tov NAP
Boring	HB01	
Grondsoort	Klei, sterk siltig, zwak humeus	
Monsterklasse	1	
Type proef	CiU Multi Stage	

Consolidatiefase

U _{cel} kPa	U _{bk} kPa	t uur	dV/V _{max} %	w _e %
310	300	24,9	-0,4	63,8
320	300	24,2	-1,7	62,3
340	300	26,2	-2,6	61,5

Belastingfase

V _{def} % / uur	f _{undr} kPa	ε _{b;50} %	E _{undr;50} kPa
4,0	11,5	0,38	3,0E+03
4,0	19,1	0,29	6,6E+03
4,0	37,7	0,64	5,9E+03

Projectnaam Geluidswal Veldhuizerpark
Plaats project de Meern
Opdrachtgever Koops
Adviseur [redacted]

Labnummer 2020-050
Referentienummer 2020-0641
Datum 23-06-20
Laborant [redacted]



BISGEO_TRIAX

Boring	HB01	Gn-gem [kN/m3]	2,0	Uitvoering	Multi Stage
Diepte NAP	-1,69	Gdr-gem [kN/m3]	15,7	Monsterklasse	1
Terreinspanning	15,0	W-gem [% uur]	9,6		
Datum	5-6-2020	Type proef	CiU		
Grondsoortcode	Ks3h1	Deelproeven	3		
Grondsoortcode	Klei, sterk siltig, zwak humeus	Deformatie	4,0		

Mobilisatiegegevens

EA	FI	Coh	S1	T1	dV1	S2	T2	dV2	S3	T3	dV3
%	Deg	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	%	kPa	kPa	%
0,1	10,3	0,0	10,8	-0,2	0,0	21,9	6,0	0,0	41,9	7,5	0,0
0,3	15,7	2,7	10,9	5,0	0,0	22,7	9,7	0,0	41,7	13,7	0,0
0,5	19,4	3,4	11,2	6,4	0,0	23,6	12,0	0,0	42,0	17,0	0,0
0,7	22,2	4,0	11,6	7,5	0,0	24,3	13,8	0,0	42,5	19,5	0,0
0,9	24,8	4,1	12,2	8,3	0,0	24,9	15,2	0,0	42,9	21,5	0,0
1,0	24,8	4,1	12,2	8,3	0,0	24,9	15,2	0,0	42,9	21,5	0,0
1,2	27,2	4,1	12,9	9,0	0,0	25,4	16,2	0,0	43,5	23,2	0,0
1,4	29,2	4,0	13,5	9,6	0,0	26,1	17,1	0,0	43,9	24,6	0,0
1,6	30,7	4,0	13,7	10,0	0,0	26,5	17,8	0,0	44,3	25,8	0,0
1,8	32,2	3,9	14,2	10,4	0,0	26,9	18,3	0,0	44,7	26,8	0,0
2,0	33,5	3,7	14,7	10,8	0,0	27,3	18,8	0,0	45,0	27,6	0,0
2,5									46,2	29,6	0,0
3,0									46,8	30,4	0,0
3,5									47,5	31,1	0,0
4,0									48,4	31,9	0,0
4,5									49,0	32,4	0,0
5,0									49,9	33,0	0,0
6,0									51,3	33,9	0,0
7,0									52,7	34,9	0,0
8,0									53,8	35,7	0,0
9,0									55,0	36,5	0,0
10,0									56,4	37,1	0,0
11,0									57,7	37,5	0,0
12,0									58,7	37,6	0,0
13,0									59,4	37,6	0,0
14,0									59,7	37,5	0,0
15,0									60,1	37,3	0,0
16,0									60,5	37,2	0,0
17,0									60,9	37,2	0,0
18,0									61,3	37,1	0,0
19,0									61,6	37,1	0,0
20,0									61,8	37,0	0,0

Parameters per deelproef

Gnat	Gdrg	W	Peff	E50	Eps50	nu	Psi	B
kN/m3	kN/m3	%	kPa	kPa	%	-	Deg	-
15,6	9,5	64,2	10	2957	0,38	0,5	0	1,00
15,7	9,5	64,2	19	6591	0,29	0,5	0	1,00
15,9	9,7	64,2	40	5887	0,64	0,5	0	1,00

Projectnaam	Geluidswal Veldhuizerpark	Labnummer	2020-050
Plaats project	de Meern	Referentienummer	2020-0641
Opdrachtgever	Koops	Datum	23-06-20
Adviseur		Laborant	

Foto proefstuk 1

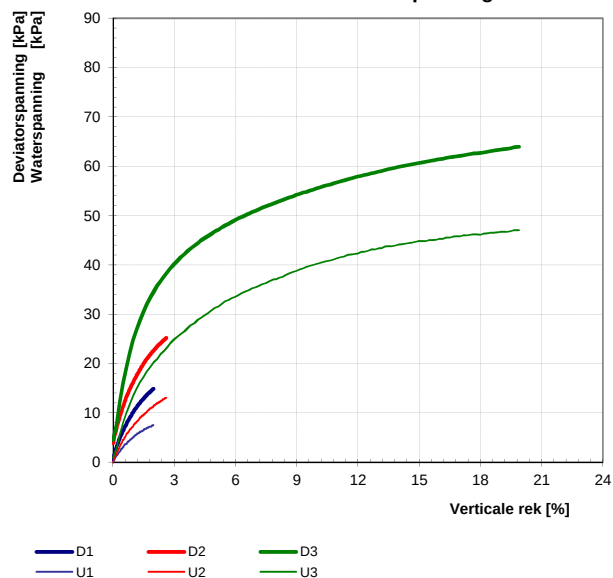


Projectnaam Geluidswal Veldhuizerpark
Plaats project de Meern
Opdrachtgever Koops
Adviseur [Redacted]

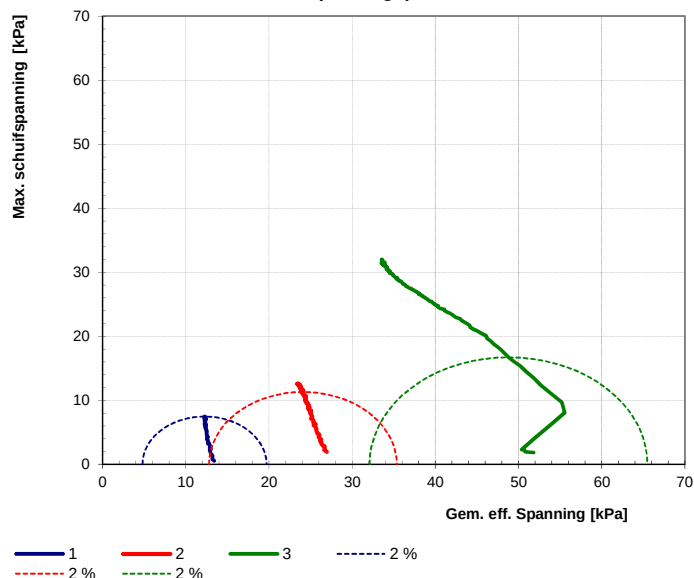
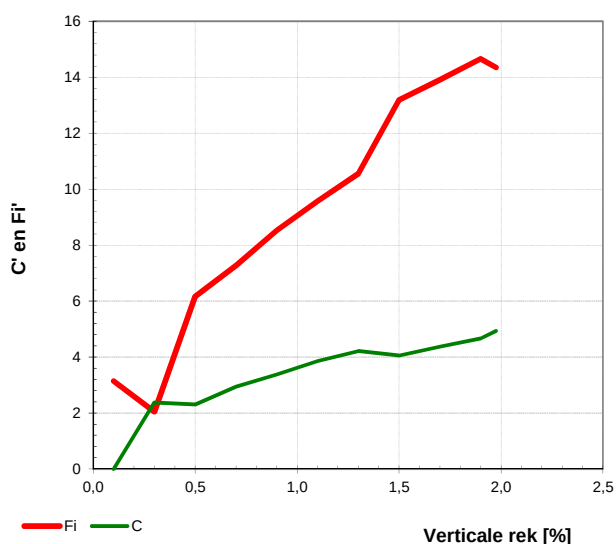
Labnummer 2020-050
Referentienummer 2020-0641
Datum 23-06-20
Laborant [Redacted]



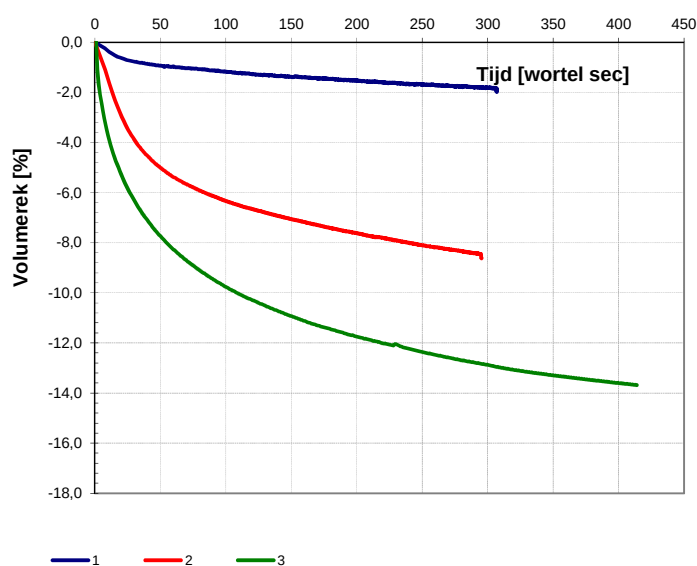
Deviator en waterspanning



Spanningspad

Mobilisatie F_i en C 

Isotrope consolidatie



Monster kenmerken

Monster	VG-nat kN/m ³	VG-droog kN/m ³	w _i %	B -	H/D mm
1	10,4	1,6	533,0	1,00	98,4/50
2	10,4	1,6	533,0	1,00	93,8/50
3	10,9	1,7	533,0	1,00	86,2/50

Maaiveldpeil	-0,74	m tov NAP
Monsterdiepte	-3,44	m tov NAP
Boring	HB01	
Grondsoort	Veen, mineraalarm	
Monsterklasse	3	
Type proef	CiU Multi Stage	

Consolidatiefase

U _{cel} kPa	U _{bk} kPa	t uur	dV/V _{max} %	w _e %
313	300	26,2	-2,0	521,0
325	301	24,2	-8,6	480,6
349	301	26,4	-16,5	437,4

Belastingfase

V _{def} % / uur	f _{undr} kPa	ε _{b;50} %	E _{undr;50} kPa
10,1	7,5	0,59	1,2E+03
10,0	12,6	0,58	2,1E+03
9,9	32,0	1,49	2,1E+03

Projectnaam: Geluidswal Veldhuizerpark
Plaats project: de Meern
Opdrachtgever: Koops
Adviseur: [Redacted]

Labnummer: 2020-050
Referentienummer: 2020-0641
Datum: 17-06-20
Laborant: [Redacted]



BISGEO_TRIAX

Boring	HB01	Gn-gem [kN/m3]	2,0	Uitvoering	Multi Stage
Diepte NAP	-3,44	Gdr-gem [kN/m3]	10,6	Monsterklasse	1
Terreinspanning	40,0	W-gem [% uur]	1,7		
Datum	5-6-2020	Type proef	CiU		
Grondsoortcode	Vm	Deelproeven	3		
Grondsoortcode	Veen, mineraalarm	Deformatie	10,1		

Mobilisatiegegevens

EA	FI	Coh	S1	T1	dV1	S2	T2	dV2	S3	T3	dV3
%	Deg	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	%	kPa	kPa	%
0,1	3,1	0,0	13,2	-0,2	0,0	26,7	2,8	0,0	50,4	2,3	0,0
0,3	2,0	2,4	12,9	2,2	0,0	26,0	4,3	0,0	51,8	3,9	0,0
0,5	6,2	2,3	12,7	3,2	0,0	25,6	5,7	0,0	55,5	8,0	0,0
0,7	7,3	2,9	12,6	4,0	0,0	25,3	6,8	0,0	55,2	9,7	0,0
0,9	8,5	3,4	12,5	4,7	0,0	25,1	7,8	0,0	53,8	11,1	0,0
1,0	8,5	3,4	12,5	4,7	0,0	25,1	7,8	0,0	53,8	11,1	0,0
1,2	9,6	3,9	12,4	5,4	0,0	24,8	8,6	0,0	52,7	12,4	0,0
1,4	10,6	4,2	12,4	6,0	0,0	24,7	9,3	0,0	51,8	13,4	0,0
1,6	13,2	4,1	12,4	6,5	0,0	24,4	10,0	0,0	50,3	15,3	0,0
1,8	13,9	4,4	12,3	6,9	0,0	24,3	10,5	0,0	49,5	16,0	0,0
2,0									48,8	16,7	0,0
2,5									47,0	18,8	0,0
3,0									46,2	19,7	0,0
3,5									45,5	20,4	0,0
4,0									44,1	21,7	0,0
4,5									43,4	22,2	0,0
5,0									42,3	23,2	0,0
6,0									40,6	24,4	0,0
7,0									39,6	25,4	0,0
8,0									38,5	26,2	0,0
9,0									37,8	27,0	0,0
10,0									36,7	27,6	0,0
11,0									36,1	28,3	0,0
12,0									35,6	28,9	0,0
13,0									35,1	29,4	0,0
14,0									34,5	29,8	0,0
15,0									34,4	30,3	0,0
16,0									34,2	30,6	0,0
17,0									33,9	31,0	0,0
18,0									33,7	31,3	0,0
19,0									33,6	31,6	0,0
20,0											

Parameters per deelproef

Gnat	Gdrg	W	Peff	E50	Eps50	nu	Psi	B
kN/m3	kN/m3	%	kPa	kPa	%	-	Deg	-
10,4	1,6	533,0	13	1244	0,59	0,5	0	1,00
10,4	1,6	533,0	24	2138	0,58	0,5	0	1,00
10,9	1,7	533,0	49	2057	1,49	0,5	0	1,00

Projectnaam	Geluidswal Veldhuizerpark	Labnummer	2020-050
Plaats project	de Meern	Referentienummer	2020-0641
Opdrachtgever	Koops	Datum	17-06-20
Adviseur		Laborant	

Foto proefstuk 1

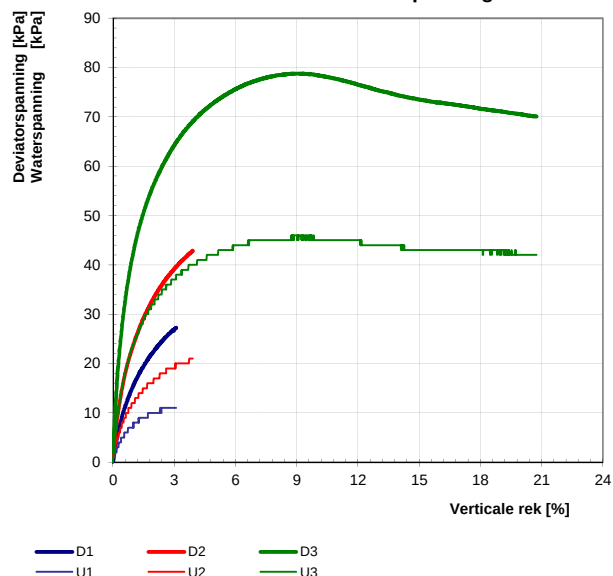


Projectnaam Geluidswal Veldhuizerpark
Plaats project de Meern
Opdrachtgever Koops
Adviseur [Redacted]

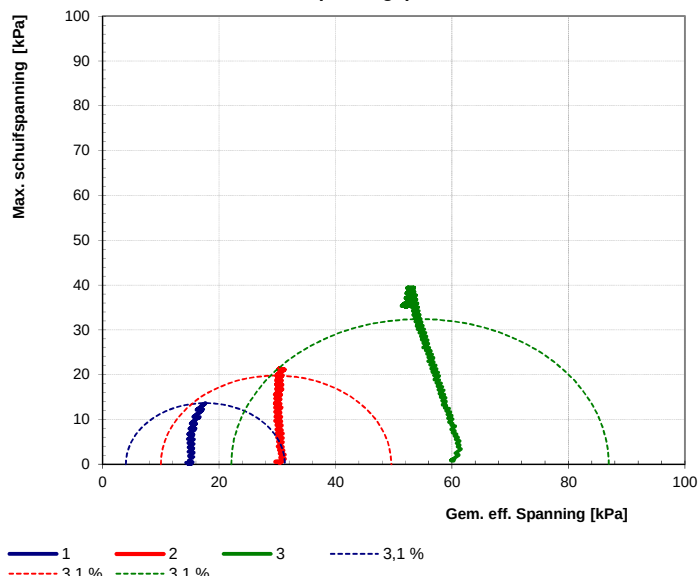
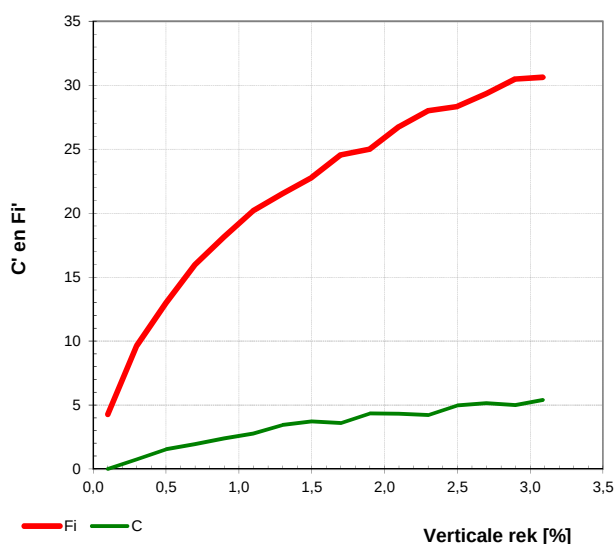
Labnummer 2020-050
Referentienummer 2020-0641
Datum 17-06-20
Laborant [Redacted]



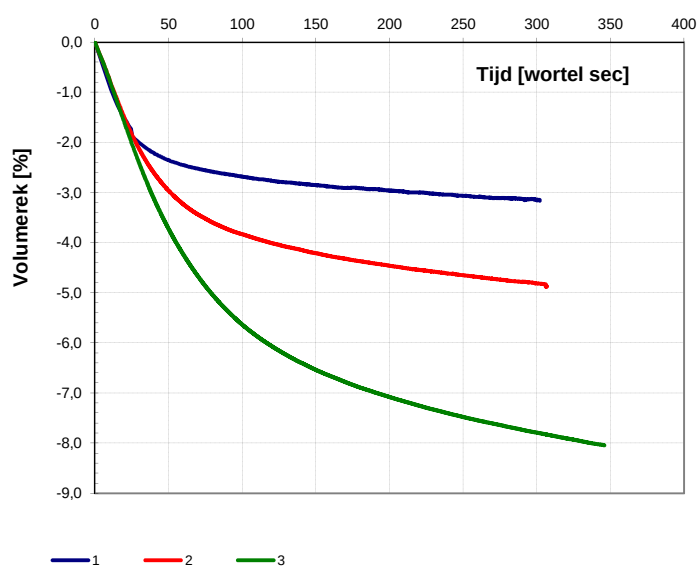
Deviator en waterspanning



Spanningspad

Mobilisatie F_i en C 

Isotrope consolidatie



Monster kenmerken

Monster	VG-nat kN/m ³	VG-droog kN/m ³	w _i %	B -	H/D mm
1	12,4	4,5	177,5	1,00	99,7/50
2	12,4	4,5	177,5	1,00	96,8/50
3	12,8	4,6	177,5	1,00	92,7/50

Maaiveldpeil	1,19	m tov NAP
Monsterdiepte	-0,91	m tov NAP
Boring	HB02	
Grondsoort	Veen, zwak kleiig	
Monsterklasse	1	
Type proef	CiU Multi Stage	

Consolidatiefase

U _{cel} kPa	U _{bk} kPa	t uur	dV/V _{max} %	w _e %
315	300	25,5	-3,2	170,2
329	300	26,2	-4,9	166,5
359	301	33,3	-8,0	160,0

Belastingfase

V _{def} % / uur	f _{undr} kPa	ε _{b;50} %	E _{undr;50} kPa
4,0	13,6	0,79	1,7E+03
4,0	21,4	0,81	2,7E+03
4,0	39,4	0,84	4,7E+03

Projectnaam: Geluidswal Veldhuizerpark
Plaats project: de Meern
Opdrachtgever: Koops
Adviseur: [Redacted]

Labnummer: 2020-050
Referentienummer: 2020-0641
Datum: 17-06-20
Laborant: [Redacted]



BISGEO_TRIAX

Boring	HB02	Gn-gem [kN/m3]	2,0	Uitvoering	Multi Stage
Diepte NAP	-0,91	Gdr-gem [kN/m3]	12,5	Monsterklasse	1
Terreinspanning	30,0	W-gem [% uur]	4,5		
Datum	6-6-2020	Type proef	CiU		
Grondsoortcode	Vk1	Deelproeven	3		
Grondsoortcode	Veen, zwak kleiig	Deformatie	4,0		

Mobilisatiegegevens

EA	FI	Coh	S1	T1	dV1	S2	T2	dV2	S3	T3	dV3
%	Deg	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	%	kPa	kPa	%
0,1	4,3	0,0	15,3	-0,2	0,0	30,7	2,6	0,0	60,8	4,7	0,0
0,3	9,6	0,8	15,5	3,5	0,0	30,7	5,7	0,0	59,8	10,7	0,0
0,5	13,0	1,5	15,2	5,1	0,0	30,1	8,0	0,0	58,7	14,6	0,0
0,7	16,0	1,9	15,3	6,2	0,0	29,9	9,8	0,0	57,6	17,6	0,0
0,9	18,2	2,4	15,3	7,3	0,0	30,3	11,3	0,0	57,2	20,1	0,0
1,0	18,2	2,4	15,3	7,3	0,0	30,3	11,3	0,0	57,2	20,1	0,0
1,2	20,2	2,8	15,4	8,3	0,0	30,5	12,5	0,0	56,1	22,0	0,0
1,4	21,5	3,4	15,2	9,1	0,0	29,7	13,6	0,0	55,7	23,6	0,0
1,6	22,8	3,7	15,9	9,8	0,0	29,7	14,6	0,0	56,0	25,0	0,0
1,8	24,6	3,6	16,4	10,4	0,0	30,6	15,5	0,0	55,3	26,2	0,0
2,0	25,0	4,3	16,0	11,0	0,0	30,4	16,3	0,0	55,4	27,3	0,0
2,5	28,3	5,0	16,5	12,5	0,0	30,4	18,3	0,0	53,9	29,9	0,0
3,0	30,5	5,0	17,3	13,3	0,0	30,5	19,4	0,0	53,5	31,4	0,0
3,5									53,6	32,6	0,0
4,0									53,2	34,1	0,0
4,5									53,0	34,9	0,0
5,0									52,9	35,9	0,0
6,0									53,2	37,2	0,0
7,0									52,2	38,1	0,0
8,0									52,7	38,6	0,0
9,0									52,9	38,8	0,0
10,0									52,7	38,7	0,0
11,0									52,5	38,4	0,0
12,0									52,0	37,9	0,0
13,0									52,3	37,2	0,0
14,0									51,7	36,7	0,0
15,0									52,4	36,3	0,0
16,0									52,0	36,0	0,0
17,0									51,8	35,7	0,0
18,0									51,4	35,4	0,0
19,0									51,2	35,1	0,0
20,0									51,8	34,8	0,0

Parameters per deelproef

Gnat	Gdrg	W	Peff	E50	Eps50	nu	Psi	B
kN/m3	kN/m3	%	kPa	kPa	%	-	Deg	-
12,4	4,5	177,5	15	1719	0,79	0,5	0	1,00
12,4	4,5	177,5	29	2655	0,81	0,5	0	1,00
12,8	4,6	177,5	58	4675	0,84	0,5	0	1,00

Projectnaam	Geluidswal Veldhuizerpark	Labnummer	2020-050
Plaats project	de Meern	Referentienummer	2020-0641
Opdrachtgever	Koops	Datum	17-06-20
Adviseur		Laborant	

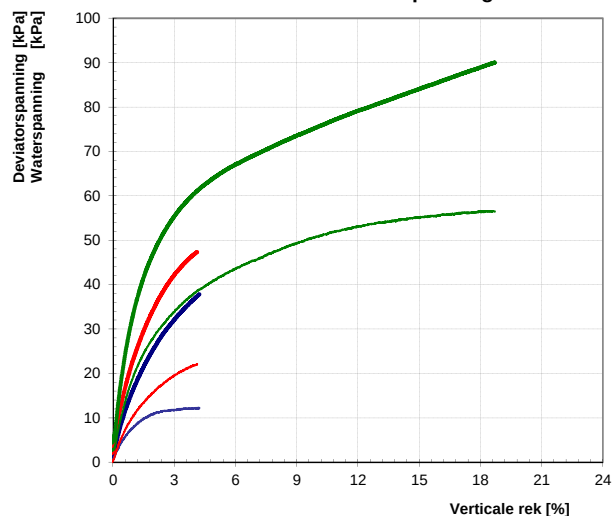
Foto proefstuk 1



Projectnaam Geluidswal Veldhuizerpark
Plaats project de Meern
Opdrachtgever Koops
Adviseur [REDACTED]

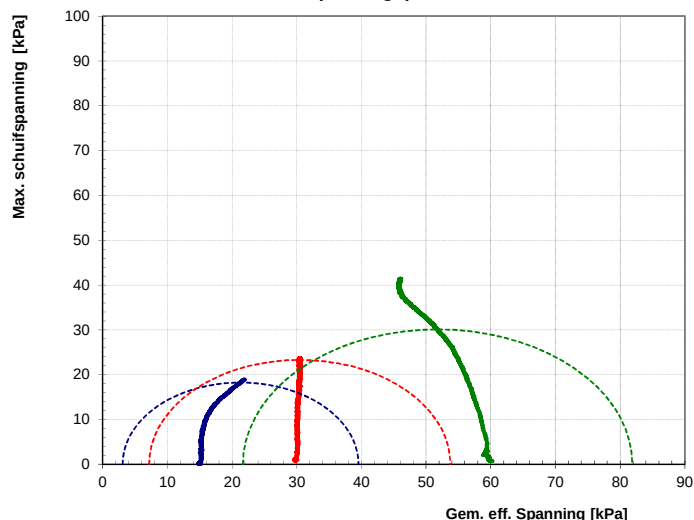
Labnummer 2020-050
Referentienummer 2020-0641
Datum 17-06-20
Laborant [REDACTED]

Deviator en waterspanning

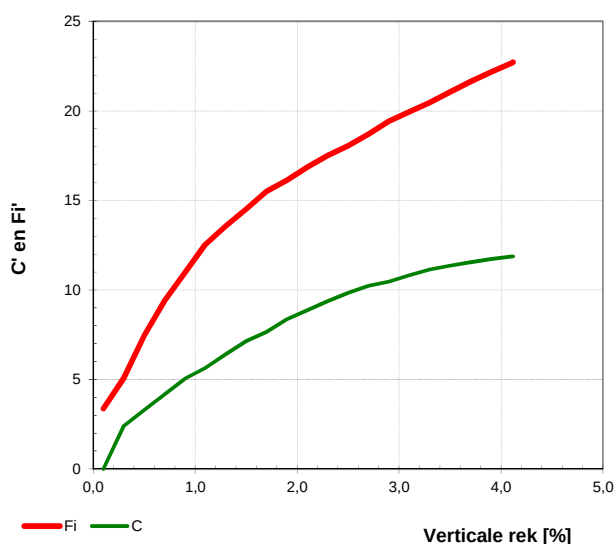


D1 D2 D3
U1 U2 U3

Spanningspad

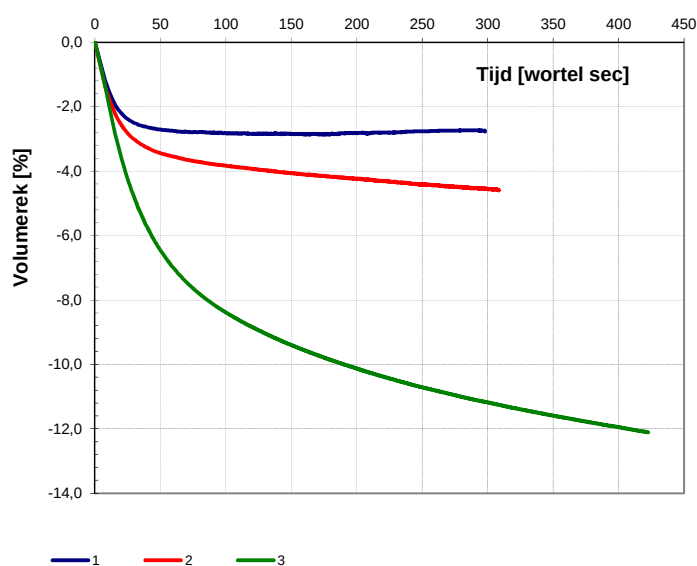


1 2 3 4,1 %
4,1 % 4,1 %

Mobilisatie F_i en C


Fi C

Isotrope consolidatie



1 2 3

Monster kenmerken

Monster	VG-nat kN/m ³	VG-droog kN/m ³	w _i %	B -	H/D mm
1	11,2	2,7	320,4	0,99	99,6/50
2	11,2	2,7	320,4	0,99	97,4/50
3	11,4	2,7	320,4	0,99	92,0/50

Consolidatiefase

U _{cel} kPa	U _{bk} kPa	t uur	dV/V _{max} %	w _e %
315	300	24,8	-2,9	309,5
330	300	26,4	-4,6	303,1
359	300	49,9	-12,1	275,8

Maaiveldpeil	-0,22	m tov NAP
Monsterdiepte	-2,42	m tov NAP
Boring	HB05	
Grondsoort	Veen, mineraalarm	
Monsterklasse	1	
Type proef	CiU Multi Stage	

Belastingfase

V _{def} % / uur	f _{undr} kPa	ε _{b;50} %	E _{undr;50} kPa
2,0	18,9	1,23	1,5E+03
2,0	23,7	1,03	2,3E+03
2,0	45,0	-0,16	-2,8E+03

Projectnaam Geluidswal Veldhuizerpark

Plaats project de Meern

Opdrachtgever Koops

Adviseur

Labnummer 2020-050

Referentienummer 2020-0641

Datum 23-06-20

Laborant

Pagina 1/3



BISGEO_TRIAX

Boring	HB05	Gn-gem [kN/m3]	2,0	Uitvoering	Multi Stage
Diepte NAP	-2,42	Gdr-gem [kN/m3]	11,2	Monsterklasse	1
Terreinspanning	35,0	W-gem [% uur]	2,7		
Datum	8-6-2020	Type proef	CiU		
Grondsoortcode	Vm	Deelproeven	3		
Grondsoortcode	Veen, mineraalarm	Deformatie	2,0		

Mobilisatiegegevens

EA	FI	Coh	S1	T1	dV1	S2	T2	dV2	S3	T3	dV3
%	Deg	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	%	kPa	kPa	%
0,1	3,4	0,0	15,3	-0,2	0,0	29,9	2,6	0,0	59,2	3,3	0,0
0,3	5,1	2,4	15,2	3,5	0,0	30,2	5,4	0,0	58,9	7,5	0,0
0,5	7,4	3,3	15,3	5,1	0,0	30,2	7,5	0,0	58,4	10,7	0,0
0,7	9,4	4,2	15,5	6,5	0,0	30,1	9,3	0,0	57,8	13,5	0,0
0,9	11,0	5,0	15,4	7,7	0,0	30,1	10,9	0,0	57,1	15,7	0,0
1,0	11,0	5,0	15,4	7,7	0,0	30,1	10,9	0,0	57,1	15,7	0,0
1,2	12,5	5,6	15,8	8,8	0,0	30,1	12,3	0,0	56,7	17,7	0,0
1,4	13,6	6,4	16,0	9,8	0,0	30,2	13,6	0,0	56,4	19,4	0,0
1,6	14,5	7,1	16,0	10,7	0,0	30,2	14,8	0,0	55,8	20,8	0,0
1,8	15,5	7,7	16,6	11,6	0,0	30,5	15,9	0,0	55,4	22,1	0,0
2,0	16,1	8,4	16,8	12,4	0,0	30,4	16,9	0,0	55,1	23,2	0,0
2,5	18,0	9,8	18,2	14,6	0,0	30,5	19,4	0,0	54,1	25,9	0,0
3,0	19,4	10,5	19,3	15,8	0,0	30,5	20,8	0,0	53,4	27,4	0,0
3,5	20,4	11,1	20,0	16,8	0,0	30,3	21,9	0,0	52,8	28,6	0,0
4,0	22,2	11,7	21,3	18,2	0,0	30,5	23,3	0,0	51,8	30,1	0,0
4,5									51,2	30,9	0,0
5,0									50,5	32,0	0,0
6,0									49,4	33,4	0,0
7,0									48,6	34,6	0,0
8,0									47,5	35,6	0,0
9,0									46,8	36,7	0,0
10,0									46,3	37,6	0,0
11,0									45,9	38,6	0,0
12,0									45,9	39,5	0,0
13,0									45,7	40,3	0,0
14,0									46,0	41,1	0,0
15,0									46,1	41,5	0,0
16,0									46,1	41,5	0,0
17,0									46,1	41,5	0,0
18,0									46,1	41,5	0,0
19,0											
20,0											

Parameters per deelproef

Gnat	Gdrg	W	Peff	E50	Eps50	nu	Psi	B
kN/m3	kN/m3	%	kPa	kPa	%	-	Deg	-
11,2	2,7	320,4	15	1541	1,23	0,5	0	0,99
11,2	2,7	320,4	29	2296	1,03	0,5	0	0,99
11,4	2,7	320,4	59	-2753	-0,16	0,5	0	0,99

Projectnaam	Geluidswal Veldhuizerpark	Labnummer	2020-050
Plaats project	de Meern	Referentienummer	2020-0641
Opdrachtgever	Koops	Datum	23-06-20
Adviseur		Laborant	

Foto proefstuk 1

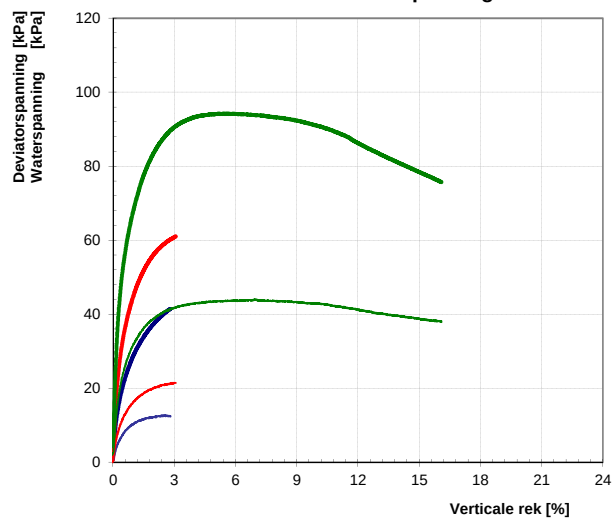


Projectnaam Geluidswal Veldhuizerpark
Plaats project de Meern
Opdrachtgever Koops
Adviseur [Redacted]

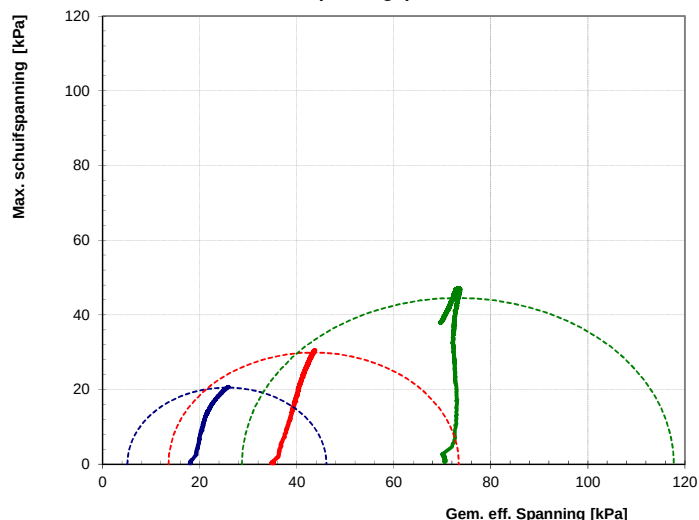
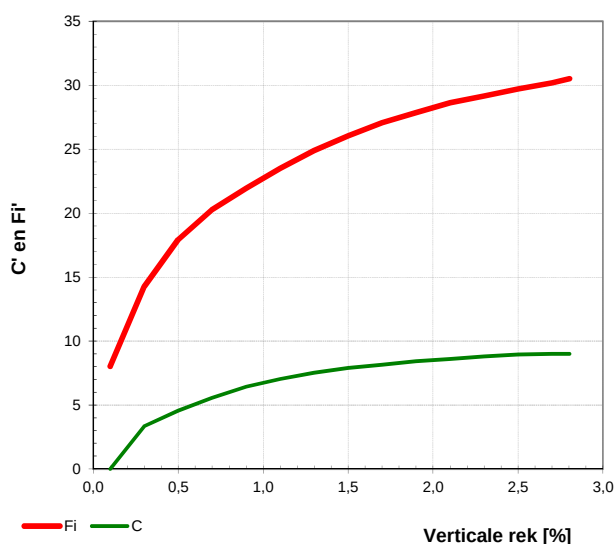
Labnummer 2020-050
Referentienummer 2020-0641
Datum 23-06-20
Laborant [Redacted]



Deviator en waterspanning

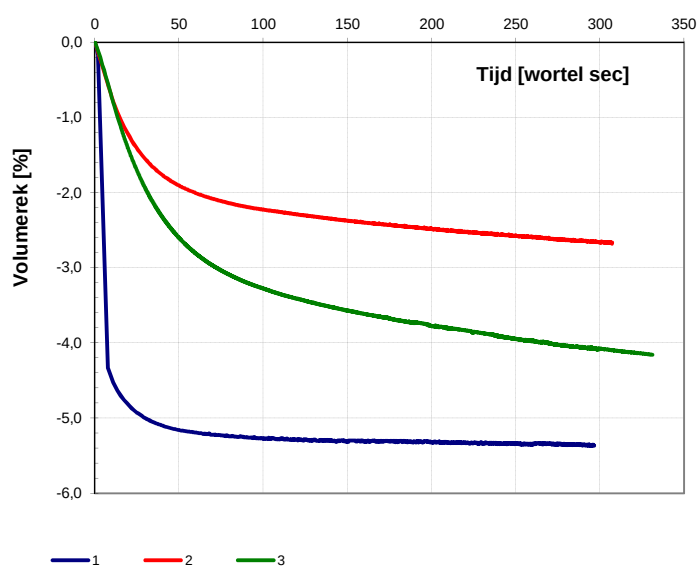
D1 D2 D3
U1 U2 U3

Spanningspad

1 2 3
2,8 % 2,8 %Mobilisatie F_i en C 

Fi C

Isotrope consolidatie



1 2 3

Monster kenmerken

Monster	VG-nat kN/m ³	VG-droog kN/m ³	w _i %	B -	H/D mm
1	15,1	9,2	64,1	0,98	99,6/50
2	15,2	9,3	64,1	0,98	96,9/50
3	15,6	9,5	64,1	0,98	94,6/50

Maaiveldpeil	1,19	m tov NAP
Monsterdiepte	-0,91	m tov NAP
Boring	HB07	
Grondsoort	Klei, zwak siltig, sterk humeus	
Monsterklasse	1	
Type proef	CiU Multi stage	

Consolidatiefase

U _{cel} kPa	U _{bk} kPa	t uur	dV/V _{max} %	w _e %
318	300	24,8	-5,4	58,2
335	300	26,3	-2,7	61,2
369	301	30,5	-4,2	59,7

Belastingfase

V _{def} % / uur	f _{undr} kPa	ε _{b;50} %	E _{undr;50} kPa
2,0	20,7	0,48	4,3E+03
2,0	30,5	0,40	7,6E+03
2,0	47,1	0,37	1,3E+04

Projectnaam Geluidswal Veldhuizerpark
Plaats project de Meern
Opdrachtgever Koops
AdviseurLabnummer 2020-050
Referentienummer 2020-0641
Datum 23-06-20
Laborant



BISGEO_TRIAX

Boring	HB07	Gn-gem [kN/m3]	2,0	Uitvoering	Multi stage
Diepte NAP	-0,91	Gdr-gem [kN/m3]	15,3	Monsterklasse	1
Terreinspanning	34,0	W-gem [% uur]	9,3		
Datum	8-6-2020	Type proef	CiU		
Grondsoortcode	ks1h3	Deelproeven	3		
Grondsoortcode	Klei, zwak siltig, sterk humeus	Deformatie	2,0		

Mobilisatiegegevens

EA	FI	Coh	S1	T1	dV1	S2	T2	dV2	S3	T3	dV3
%	Deg	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	%	kPa	kPa	%
0,1	8,0	0,0	19,5	-0,2	0,0	36,9	6,0	0,0	72,7	10,5	0,0
0,3	14,3	3,3	20,1	8,0	0,0	38,8	13,0	0,0	72,9	21,1	0,0
0,5	17,9	4,6	20,7	10,5	0,0	39,7	16,9	0,0	72,6	26,6	0,0
0,7	20,3	5,6	21,0	12,3	0,0	40,3	19,5	0,0	72,2	30,1	0,0
0,9	22,0	6,4	21,6	13,8	0,0	40,7	21,6	0,0	72,2	32,8	0,0
1,0	22,0	6,4	21,6	13,8	0,0	40,7	21,6	0,0	72,2	32,8	0,0
1,2	23,5	7,0	22,0	15,0	0,0	41,3	23,3	0,0	72,4	35,2	0,0
1,4	24,9	7,5	22,5	16,0	0,0	41,5	24,7	0,0	72,4	37,1	0,0
1,6	26,0	7,9	22,9	16,9	0,0	42,0	25,9	0,0	72,5	38,8	0,0
1,8	27,1	8,2	23,5	17,7	0,0	42,3	26,9	0,0	72,7	40,2	0,0
2,0	27,9	8,4	24,0	18,4	0,0	42,5	27,7	0,0	72,8	41,3	0,0
2,5	29,7	8,9	25,2	20,1	0,0	43,3	29,5	0,0	73,1	43,9	0,0
3,0									73,3	45,0	0,0
3,5									73,5	45,8	0,0
4,0									73,7	46,6	0,0
4,5									73,6	46,8	0,0
5,0									73,4	47,0	0,0
6,0									73,2	47,1	0,0
7,0									73,0	46,9	0,0
8,0									73,0	46,7	0,0
9,0									72,9	46,2	0,0
10,0									72,4	45,5	0,0
11,0									72,2	44,6	0,0
12,0									71,9	43,3	0,0
13,0									71,4	41,9	0,0
14,0									70,9	40,6	0,0
15,0									70,3	39,3	0,0
16,0									69,9	38,1	0,0
17,0											
18,0											
19,0											
20,0											

Parameters per deelproef

Gnat	Gdrg	W	Peff	E50	Eps50	nu	Psi	B
kN/m3	kN/m3	%	kPa	kPa	%	-	Deg	-
15,1	9,2	64,1	18	4270	0,48	0,5	0	0,98
15,2	9,3	64,1	35	7608	0,40	0,5	0	0,98
15,6	9,5	64,1	68	12628	0,37	0,5	0	0,98

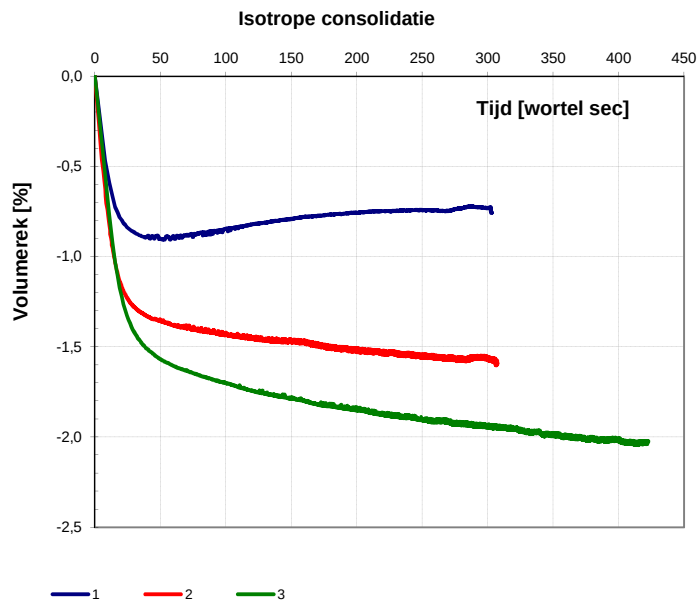
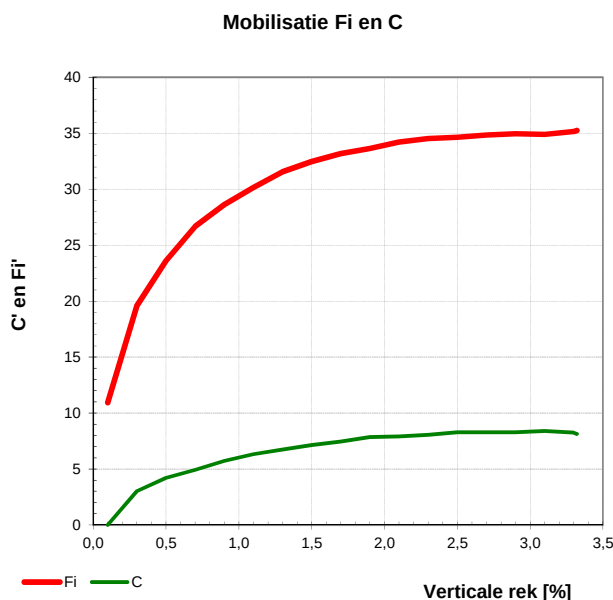
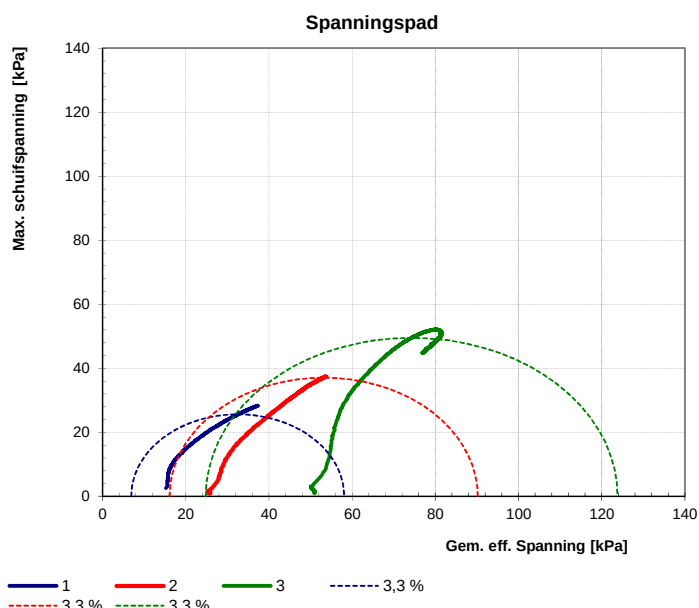
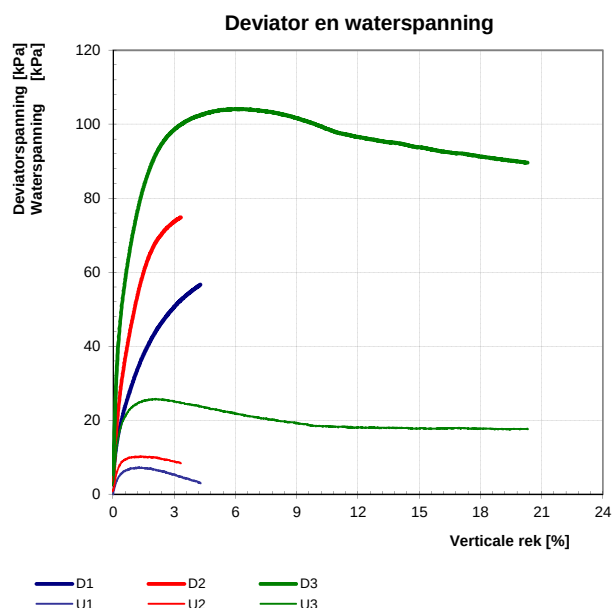
Projectnaam	Geluidswal Veldhuizerpark	Labnummer	2020-050
Plaats project	de Meern	Referentienummer	2020-0641
Opdrachtgever	Koops	Datum	23-06-20
Adviseur		Laborant	

Foto proefstuk 1



Projectnaam Geluidswal Veldhuizerpark
Plaats project de Meern
Opdrachtgever Koops
Adviseur [Redacted]

Labnummer 2020-050
Referentienummer 2020-0641
Datum 23-06-20
Laborant [Redacted]



Monster kenmerken					
Monster	VG-nat kN/m ³	VG-droog kN/m ³	w _i %	B -	H/D mm
1	17,2	12,1	41,6	0,99	99,5/50
2	17,3	12,2	41,6	0,99	97,1/50
3	17,7	12,5	41,6	0,99	95,4/50

Maaiveldpeil	-0,74	m tov NAP
Monsterdiepte	-2,14	m tov NAP
Boring	HB09	
Grondsoort	Veen, sterk kleiig	
Monsterklasse	1	
Type proef	CiU Multi Stage	

Consolidatiefase				
U _{cel} kPa	U _{bk} kPa	t uur	dV/V _{max} %	w _e %
313	300	25,6	-0,9	40,8
324	301	26,3	-1,6	40,3
350	300	49,9	-2,0	39,9

Belastingfase			
V _{def} % / uur	f _{undr} kPa	ε _{b;50} %	E _{undr;50} kPa
4,1	28,3	0,84	3,4E+03
4,0	37,4	0,60	6,2E+03
4,0	52,1	0,44	1,2E+04

Projectnaam Geluidswal Veldhuizerpark
Plaats project de Meern
Opdrachtgever Koops
Adviseur

Labnummer 2020-050
Referentienummer 2020-0641
Datum 23-06-20
Laborant



BISGEO_TRIAX

Boring	HB09	Gn-gem [kN/m3]	2,0	Uitvoering	Multi Stage
Diepte NAP	-2,14	Gdr-gem [kN/m3]	17,4	Monsterklasse	1
Terreinspanning	22,0	W-gem [% uur]	12,3		
Datum	7-6-2020	Type proef	CiU		
Grondsoortcode	Vk3	Deelproeven	3		
Grondsoortcode	Veen, sterk kleiig	Deformatie	4,1		

Mobilisatiegegevens

EA	FI	Coh	S1	T1	dV1	S2	T2	dV2	S3	T3	dV3
%	Deg	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	%	kPa	kPa	%
0,1	10,9	0,0	15,5	-0,2	0,0	27,9	5,9	0,0	54,2	10,9	0,0
0,3	19,6	3,0	16,3	8,6	0,0	30,1	12,5	0,0	55,8	21,7	0,0
0,5	23,6	4,2	17,1	10,9	0,0	32,5	16,6	0,0	57,2	26,9	0,0
0,7	26,7	4,9	18,4	12,8	0,0	35,3	20,0	0,0	59,0	31,0	0,0
0,9	28,6	5,7	19,6	14,5	0,0	37,9	23,0	0,0	60,6	34,1	0,0
1,0	28,6	5,7	19,6	14,5	0,0	37,9	23,0	0,0	60,6	34,1	0,0
1,2	30,2	6,3	21,3	16,2	0,0	40,4	25,7	0,0	62,7	37,0	0,0
1,4	31,6	6,7	22,7	17,7	0,0	42,7	28,0	0,0	64,4	39,5	0,0
1,6	32,5	7,1	24,0	18,9	0,0	44,6	30,0	0,0	66,1	41,5	0,0
1,8	33,2	7,4	25,2	20,0	0,0	46,5	31,7	0,0	67,6	43,2	0,0
2,0	33,6	7,8	26,3	21,1	0,0	47,8	33,0	0,0	68,9	44,7	0,0
2,5	34,7	8,3	29,5	23,6	0,0	50,8	35,6	0,0	72,0	47,8	0,0
3,0	35,0	8,3	31,6	25,0	0,0	52,5	36,7	0,0	73,5	49,0	0,0
3,5									74,7	49,9	0,0
4,0									76,6	50,9	0,0
4,5									77,1	51,2	0,0
5,0									78,5	51,7	0,0
6,0									79,8	52,0	0,0
7,0									80,6	51,9	0,0
8,0									81,2	51,6	0,0
9,0									81,3	50,9	0,0
10,0									81,3	50,0	0,0
11,0									80,6	49,0	0,0
12,0									80,1	48,3	0,0
13,0									79,6	47,8	0,0
14,0									79,2	47,4	0,0
15,0									79,0	46,9	0,0
16,0									78,5	46,4	0,0
17,0									77,9	46,1	0,0
18,0									77,9	45,7	0,0
19,0									77,5	45,3	0,0
20,0									77,1	44,9	0,0

Parameters per deelproef

Gnat	Gdrg	W	Peff	E50	Eps50	nu	Psi	B
kN/m3	kN/m3	%	kPa	kPa	%	-	Deg	-
17,2	12,1	41,6	13	3363	0,84	0,5	0	0,99
17,3	12,2	41,6	24	6182	0,60	0,5	0	0,99
17,7	12,5	41,6	50	11637	0,44	0,5	0	0,99

Projectnaam	Geluidswal Veldhuizerpark	Labnummer	2020-050
Plaats project	de Meern	Referentienummer	2020-0641
Opdrachtgever	Koops	Datum	23-06-20
Adviseur		Laborant	

Foto proefstuk 1

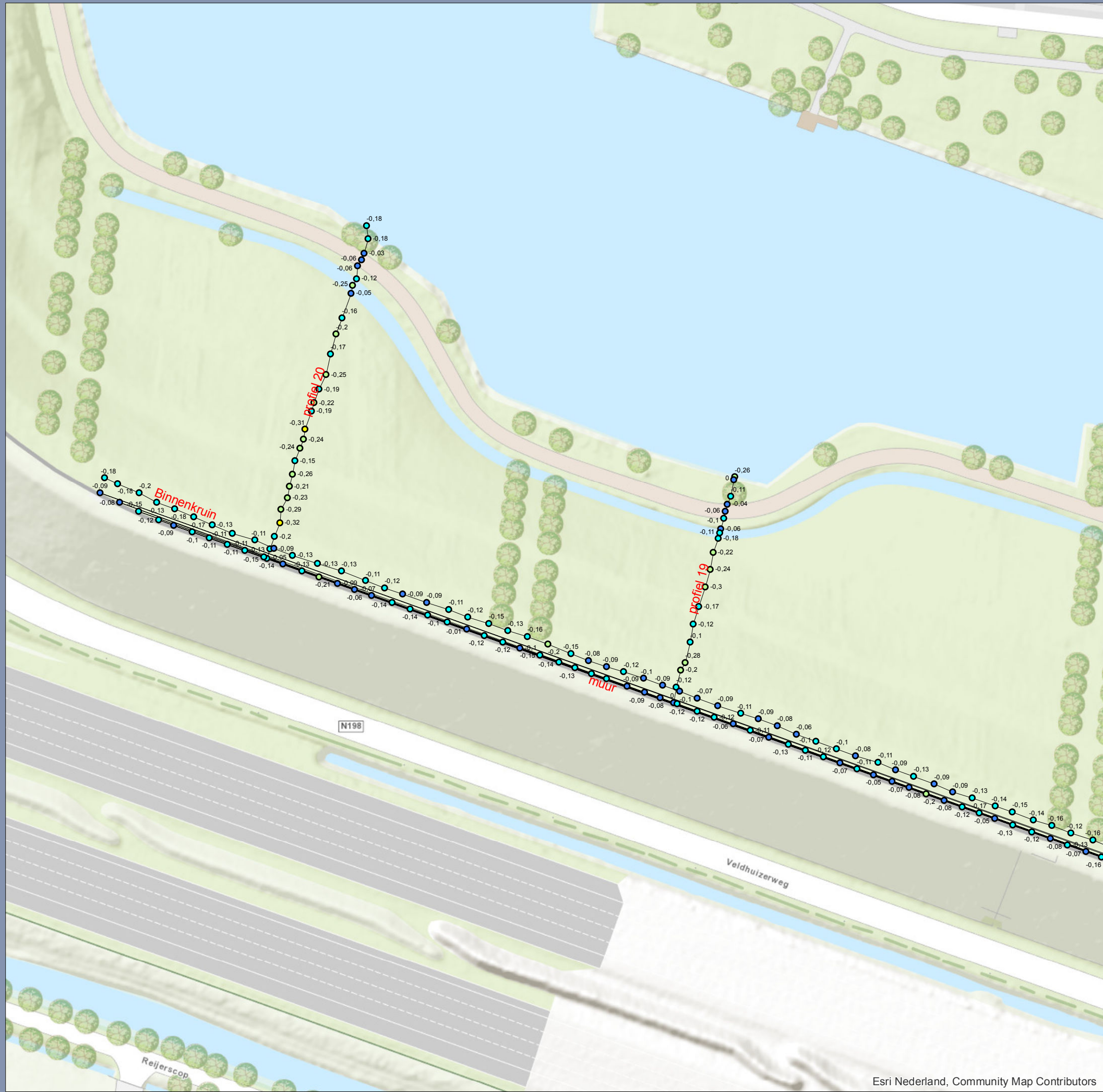


Projectnaam Geluidswal Veldhuizerpark
Plaats project de Meern
Opdrachtgever Koops
Adviseur [Redacted]

Labnummer 2020-050
Referentienummer 2020-0641
Datum 23-06-20
Laborant [Redacted]

Bijlage 2 Inmetingen geluidswal 2019

Bijlage 2 Inmetingen geluidswal 2019



Legenda

Verschil (Inmeting minus AHN)

-0,68 - -0,5 m

-0,5 - -0,4 m

-0,4 - -0,3 m

-0,3 - -0,2 m

-0,2 - -0,1 m

-0,1 - 0 m

0 - 0,06 m

Profielen

Hoogteverschil metingen
Geluidswal Veldhuizen

Blad 1

Opdrachtgever: Gemeente Utrecht
Projectnummer: 363877

Status: Concept
Datum: 4-7-2019
Schaal: 1:1.000
Formaat: A3

Getekend: - Gecontroleerd:

SWECO

0102030405060

meter

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden



Legenda

Verschil (Inmeting minus AHN)

- 0,68 - -0,5 m
- 0,5 - -0,4 m
- 0,4 - -0,3 m
- 0,3 - -0,2 m
- 0,2 - -0,1 m
- 0,1 - 0 m
- 0 - 0,06 m
- Profielen

Hoogteverschil metingen

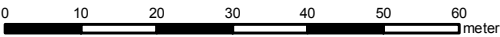
Geluidswal Veldhuizen

Blad 2

Opdrachtgever: Gemeente Utrecht
Projectnummer: 363877

Status: Concept
Datum: 4-7-2019
Schaal: 1:1.000
Formaat: A3

Getekend:  - Gecontroleerd: 





Legenda

Verschil (Inmeting minus AHN)

- 0,68 - -0,5 m
- 0,5 - -0,4 m
- 0,4 - -0,3 m
- 0,3 - -0,2 m
- 0,2 - -0,1 m
- 0,1 - 0 m
- 0 - 0,06 m
- Profielen

**Hoogteverschil metingen
Geluidswal Veldhuizen**

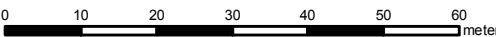
Blad 3

Opdrachtgever: Gemeente Utrecht
Projectnummer: 363877



Status: Concept
Datum: 4-7-2019
Schaal: 1:1.000
Formaat: A3

Getekend:  Gecontroleerd: 





Legenda

Verschil (Inmeting minus AHN)

- 0,68 - -0,5 m
- 0,5 - -0,4 m
- 0,4 - -0,3 m
- 0,3 - -0,2 m
- 0,2 - -0,1 m
- 0,1 - 0 m
- 0 - 0,06 m
- Profielen

Hoogteverschil metingen

Geluidswal Veldhuizen

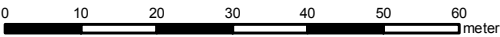
Blad 4

Opdrachtgever: Gemeente Utrecht
Projectnummer: 363877



Status: Concept
Datum: 4-7-2019
Schaal: 1:1.000
Formaat: A3

Getekend:  - Gecontroleerd: 





Legenda

Verschil (Inmeting minus AHN)

- -0,68 - -0,5 m
- -0,5 - -0,4 m
- -0,4 - -0,3 m
- -0,3 - -0,2 m
- -0,2 - -0,1 m
- -0,1 - 0 m
- 0 - 0,06 m
- Profielen

Hoogteverschil metingen

Geluidswal Veldhuizen

Blad 5

Opdrachtgever: Gemeente Utrecht
 Projectnummer: 363877

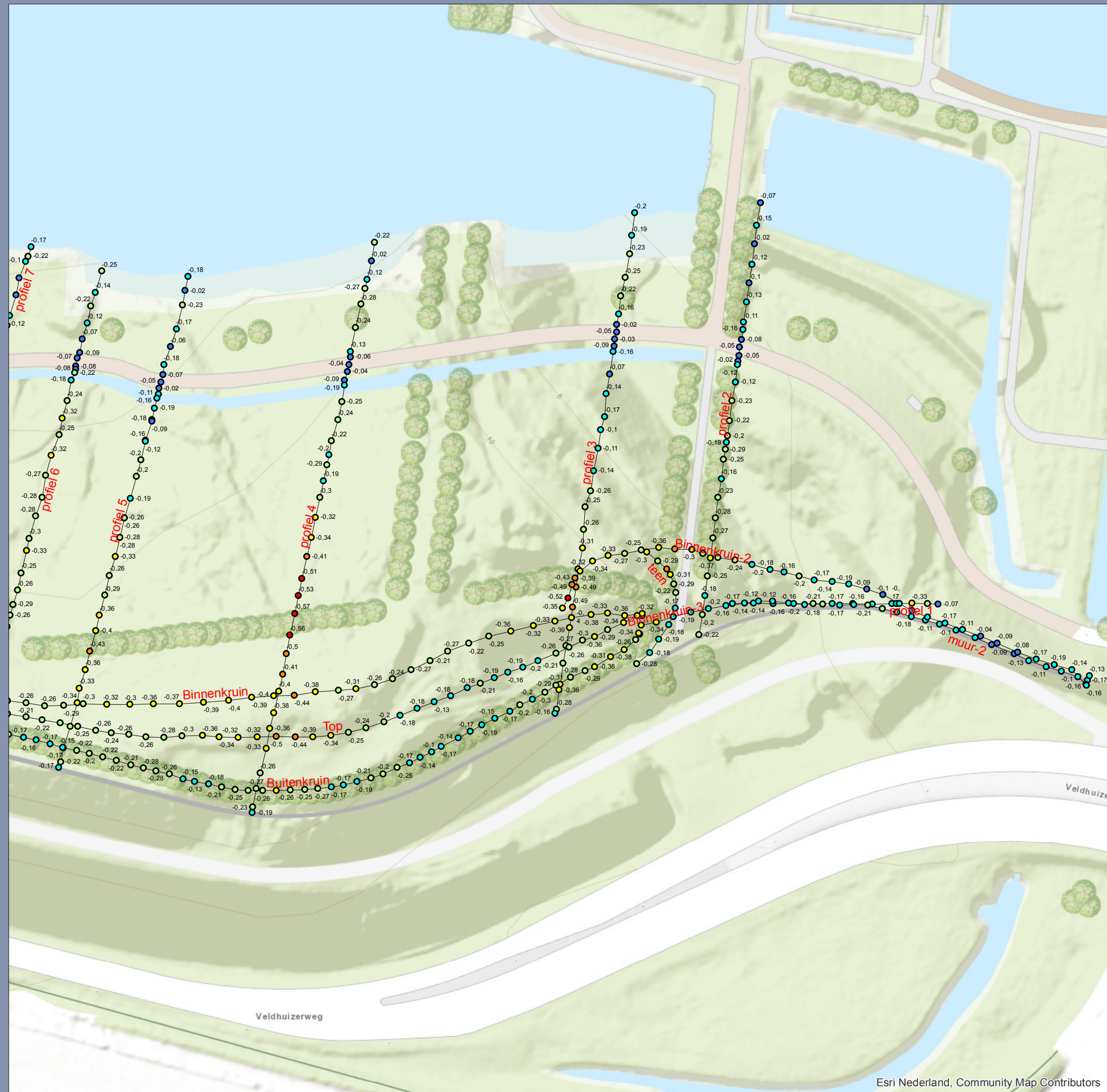
SWECO 

Status: Concept
 Datum: 4-7-2019
 Schaal: 1:1.000
 Formaat: A3

Getekend:  - Gecontroleerd: 

0 10 20 30 40 50 60 meter





Legenda

Verschil (Inmeting minus AHN)

- 0,68 - -0,5 m
- 0,5 - -0,4 m
- 0,4 - -0,3 m
- 0,3 - -0,2 m
- 0,2 - -0,1 m
- 0,1 - 0 m
- 0 - 0,06 m

— Profielen

Hoogteverschil metingen

Geluidswal Veldhuizen

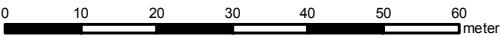
Blad 6

Opdrachtgever: Gemeente Utrecht
Projectnummer: 363877



Status: Concept
Datum: 4-7-2019
Schaal: 1:1.000
Formaat: A3

Getekend:  - Gecontroleerd: 

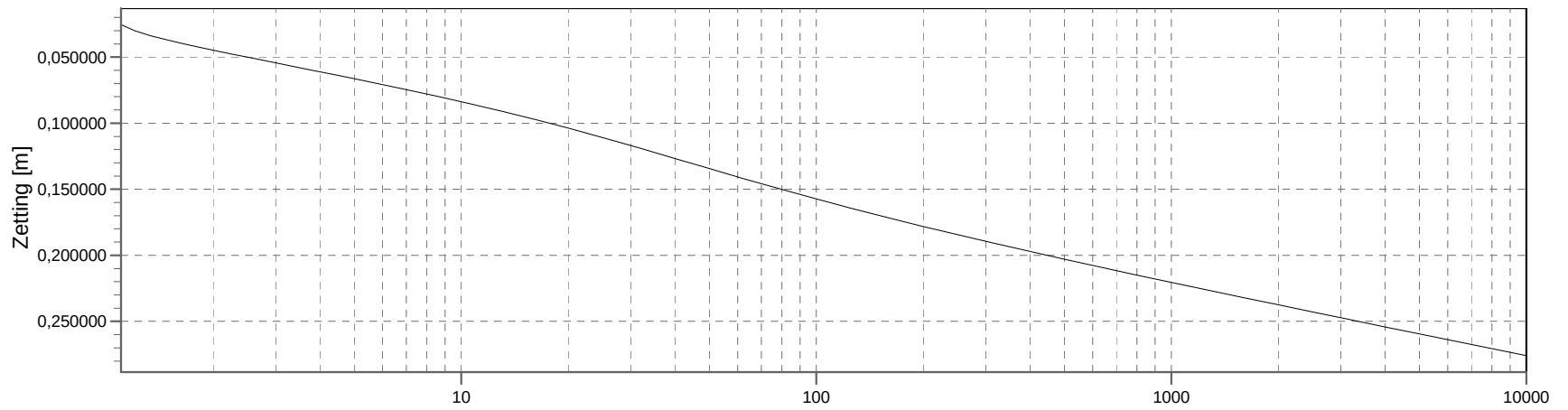
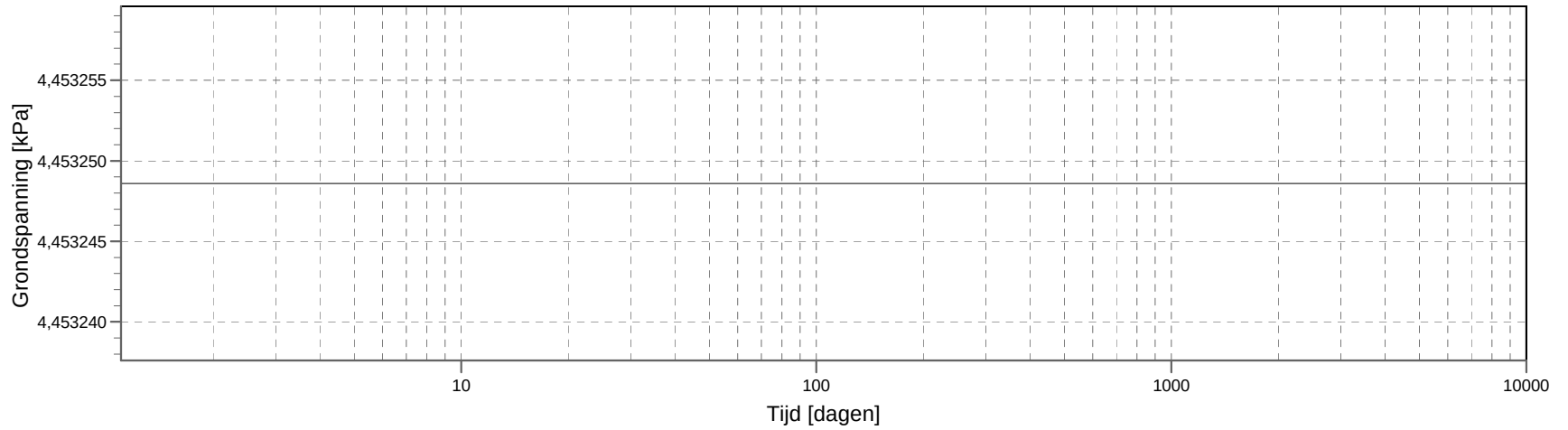


Bijlage 3 Tijdzettingsdiagrammen beschouwde profielen

Afronding ophoogwerkzaamheden 2014

Bijlage 3 Tijdzettingsdiagrammen beschouwde profielen

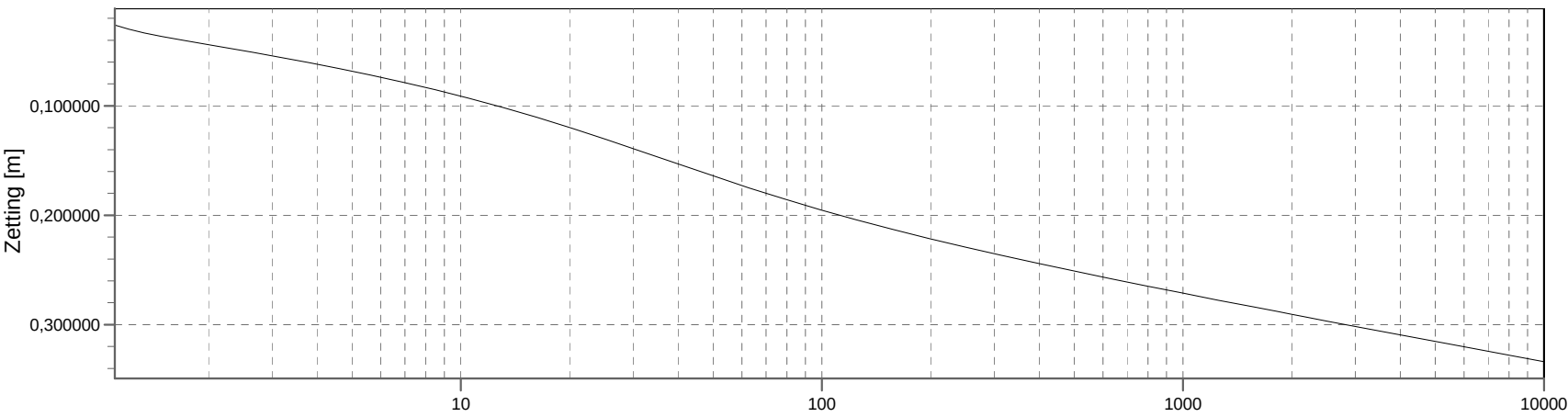
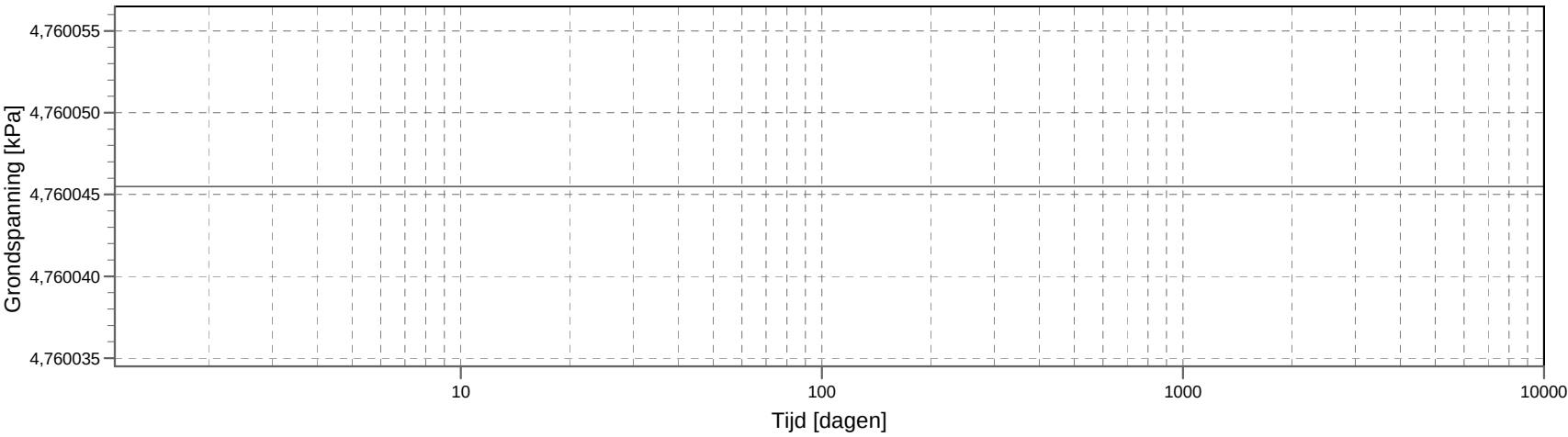
Tijdsverloop



Verticaal 24 (X = 21,370 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 10,096 [m]
Zetting na 10000 dagen = 0,276 [m]

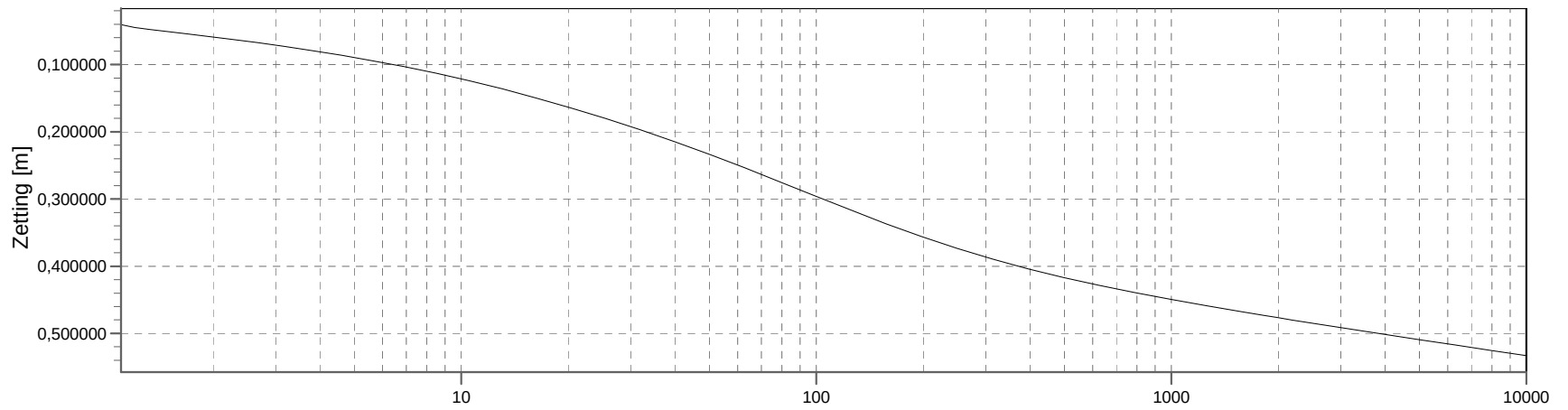
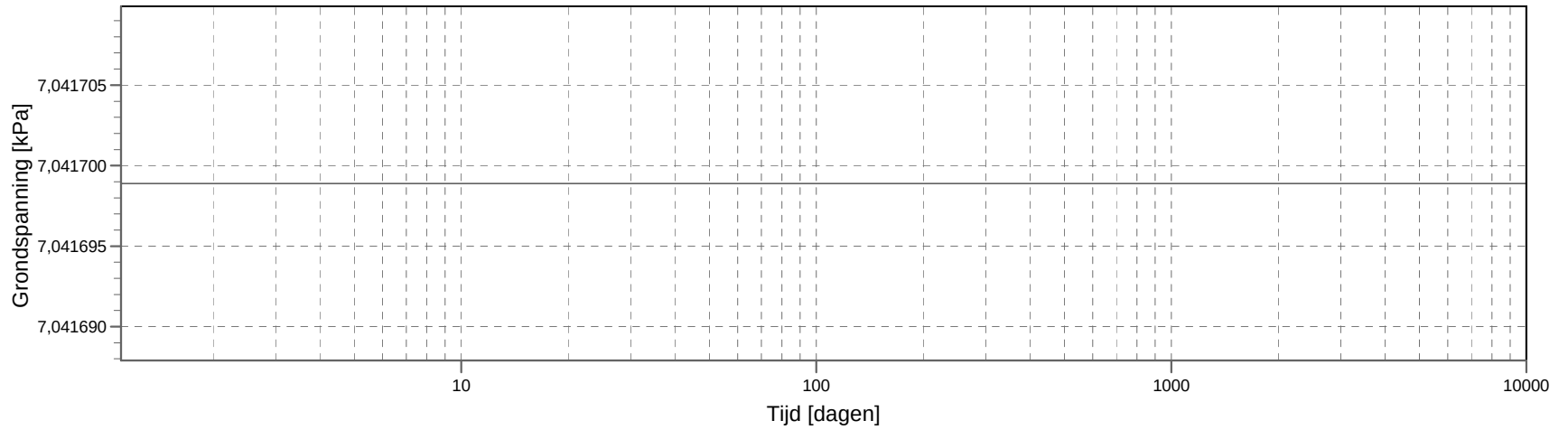
Tijdsverloop



Verticaal 29 (X = 25,000 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 9,893 [m]
Zetting na 10000 dagen = 0,334 [m]

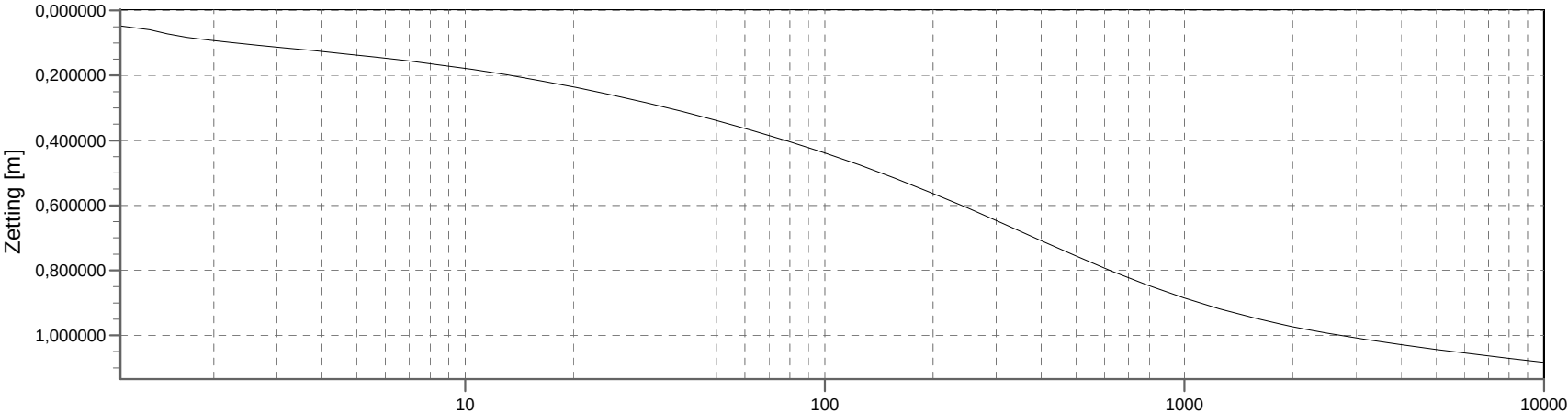
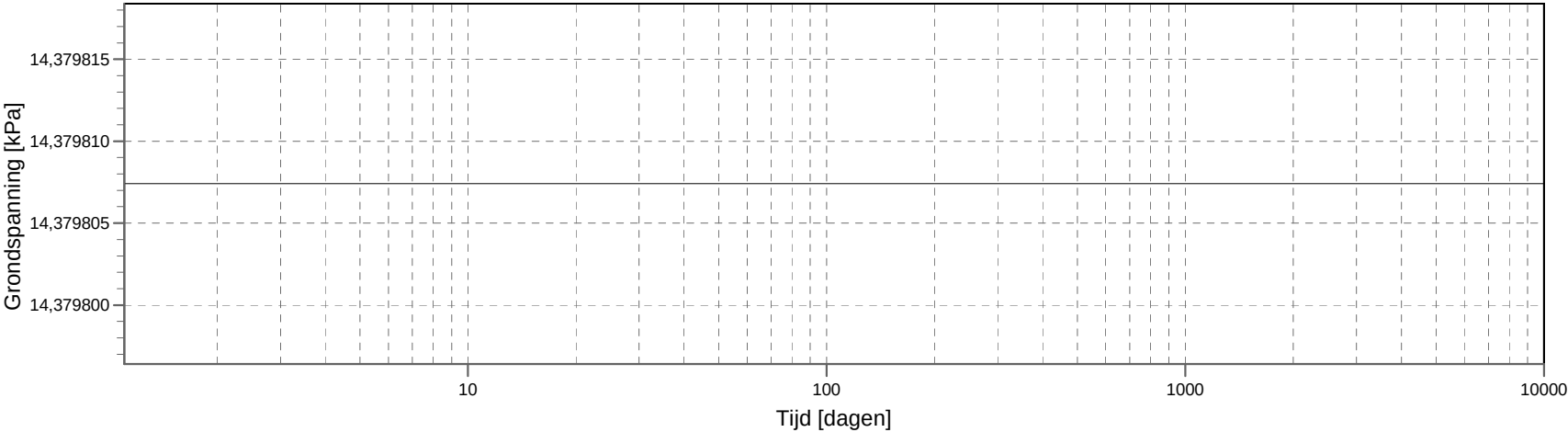
Tijdsverloop



Verticaal 30 (X = 27,906 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 9,505 [m]
Zetting na 10000 dagen = 0,533 [m]

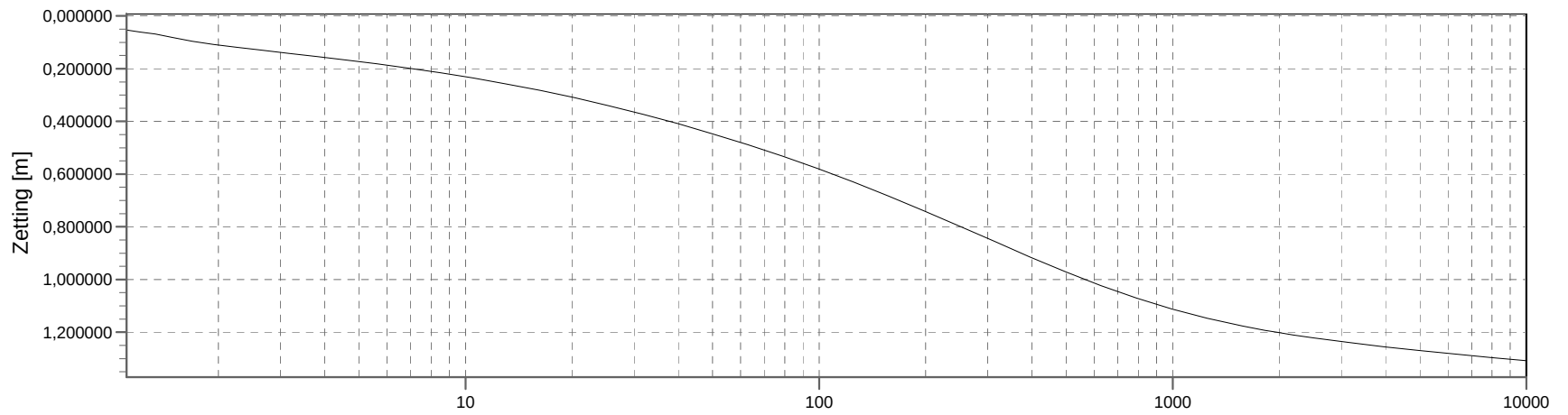
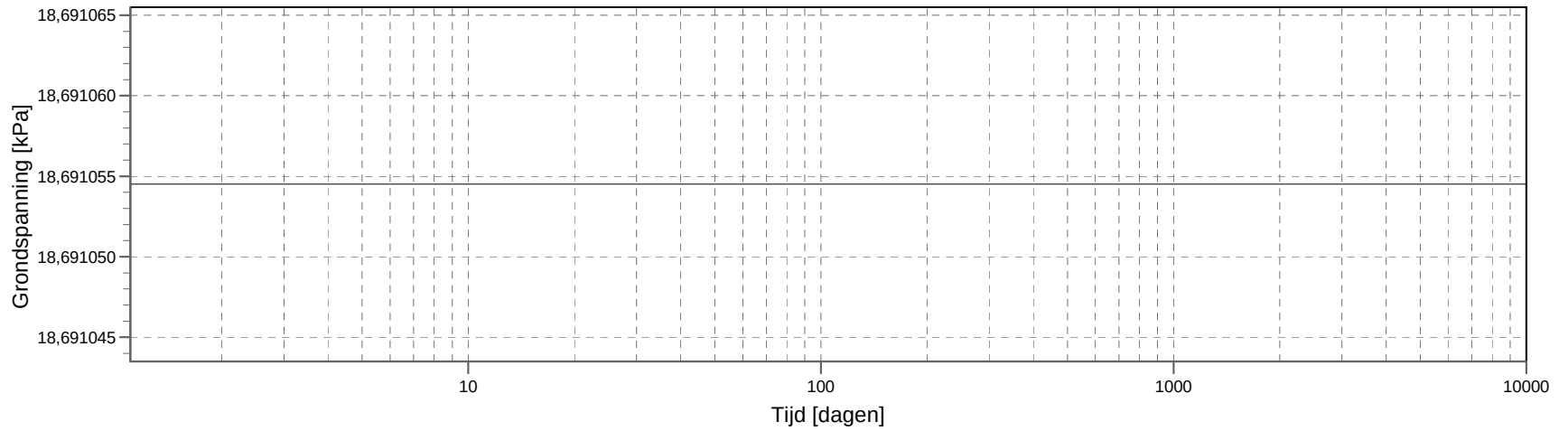
Tijdsverloop



Verticaal 32 (X = 33,975 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 8,284 [m]
Zetting na 10000 dagen = 1,083 [m]

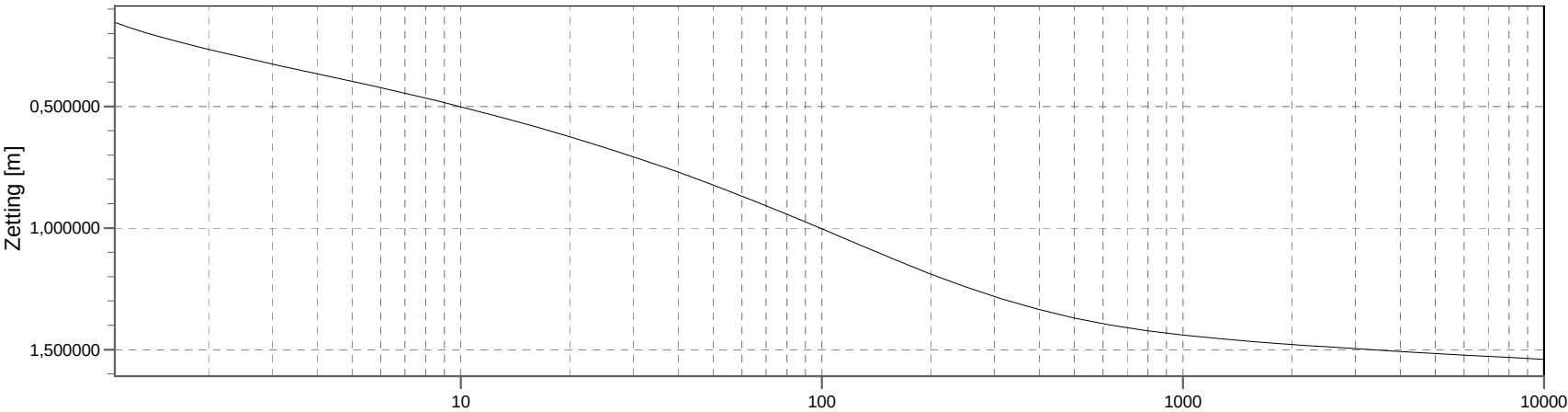
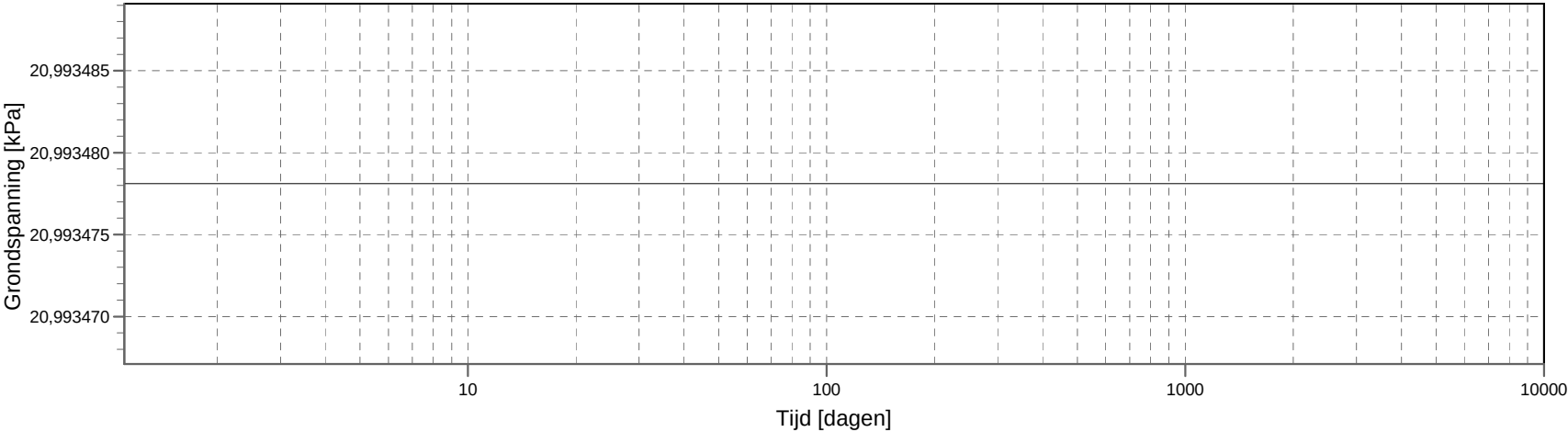
Tijdsverloop



Verticaal 41 (X = 43,036 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 5,696 [m]
Zetting na 10000 dagen = 1,308 [m]

Tijdsverloop



Verticaal 60 (X = 65,000 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 1,994 [m]
Zetting na 10000 dagen = 1,540 [m]

D-Settlement 18.2 : Geluidswal-stap 2-profiel 18-gezette geometrie14jr.sli



Tolhuisweg 57
8440 AA Heerenveen

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

datum
13-7-2020

get

Gemeente Utrecht

Geluidswal Veldhuizerpark

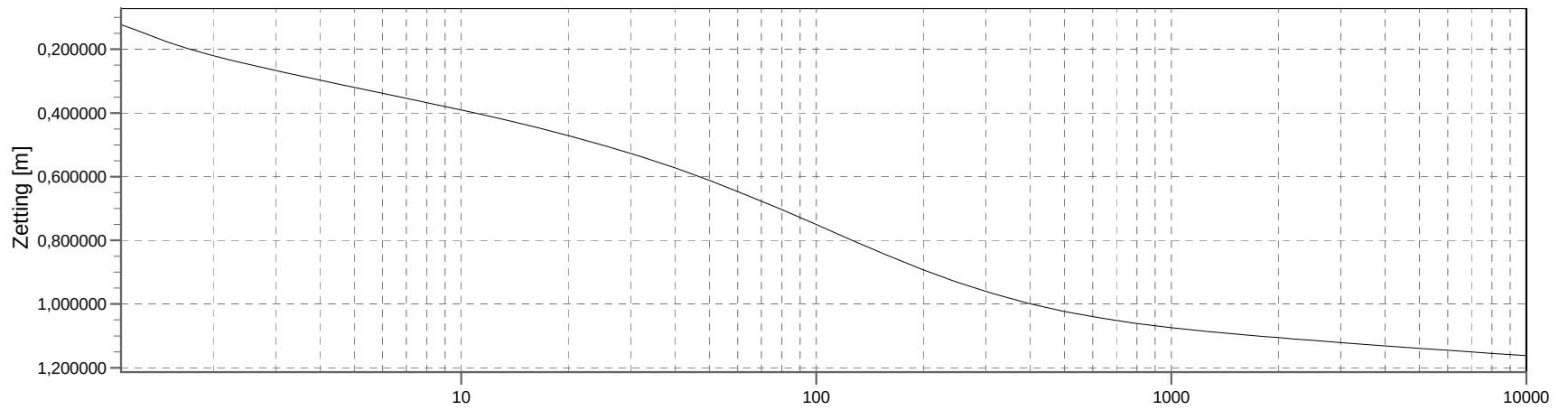
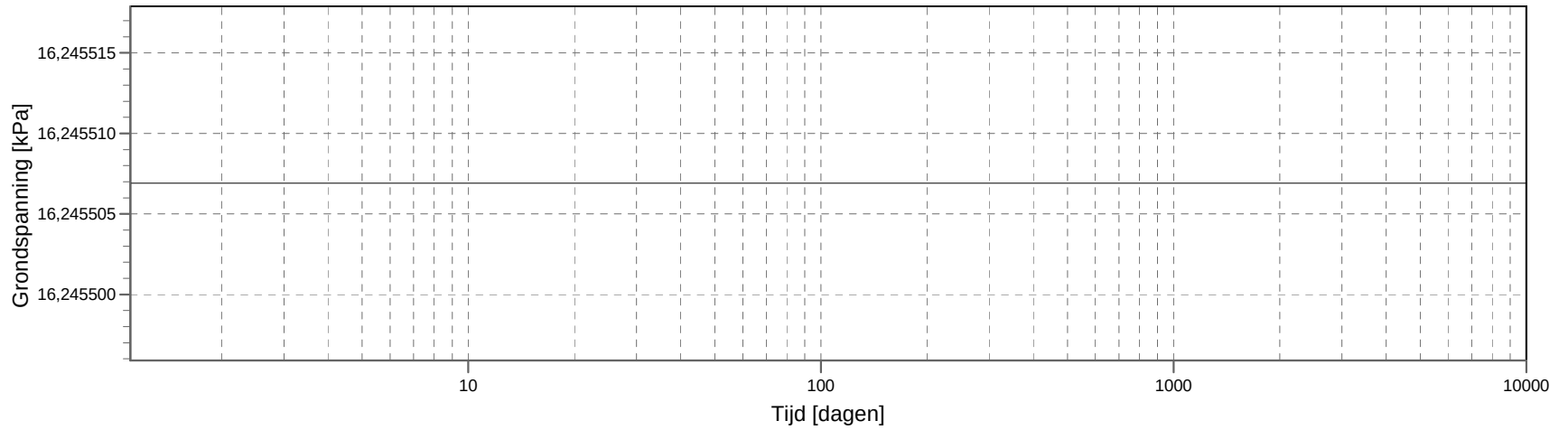
Locatie 1 - profiel 18

413 927

- Bijl.

A4

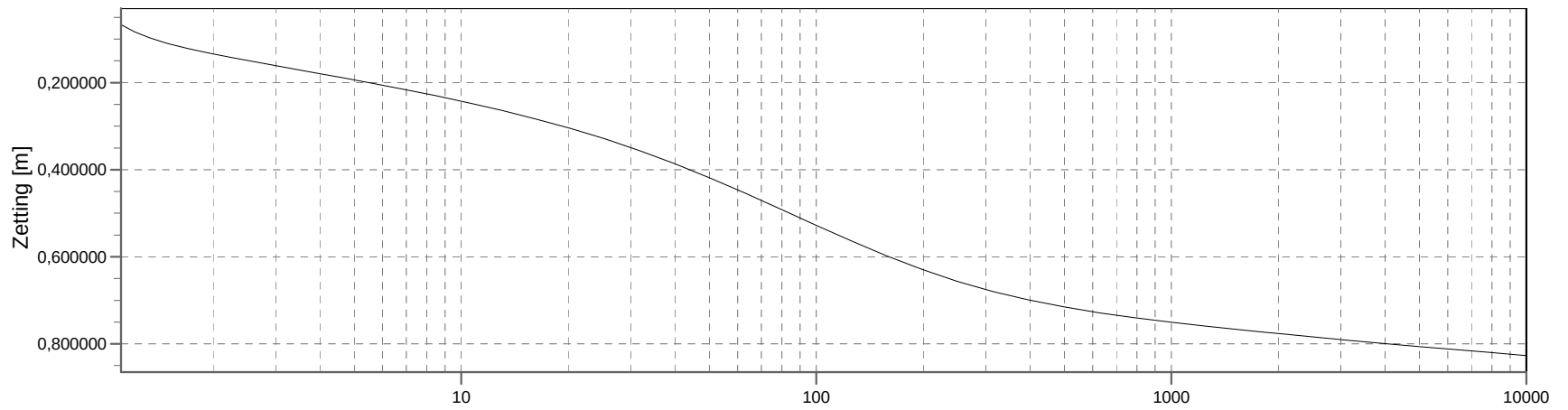
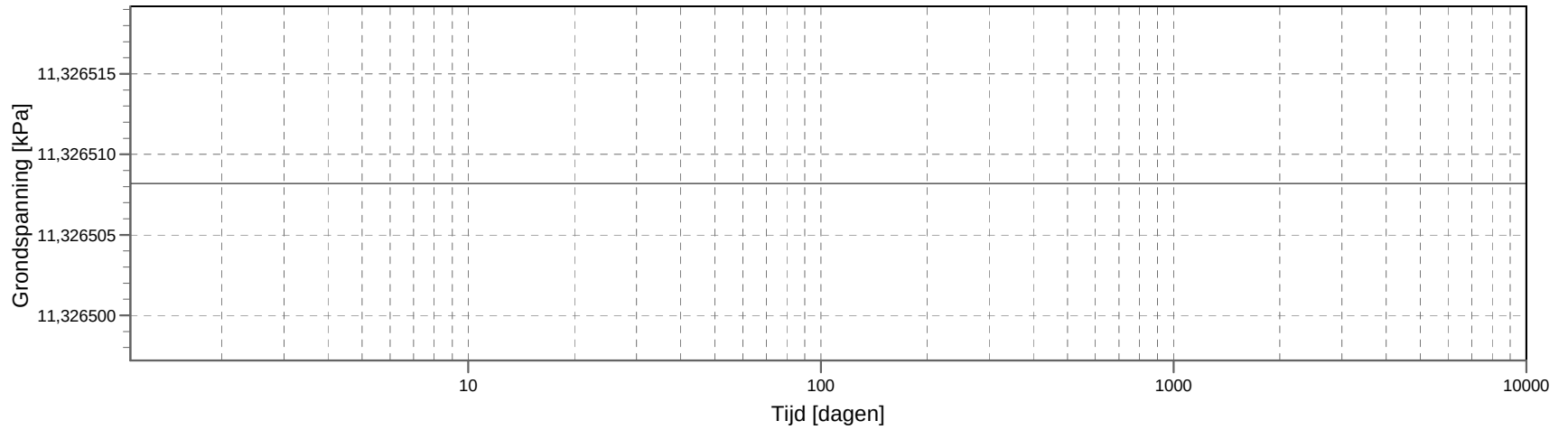
Tijdsverloop



Verticaal 66 (X = 73,368 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

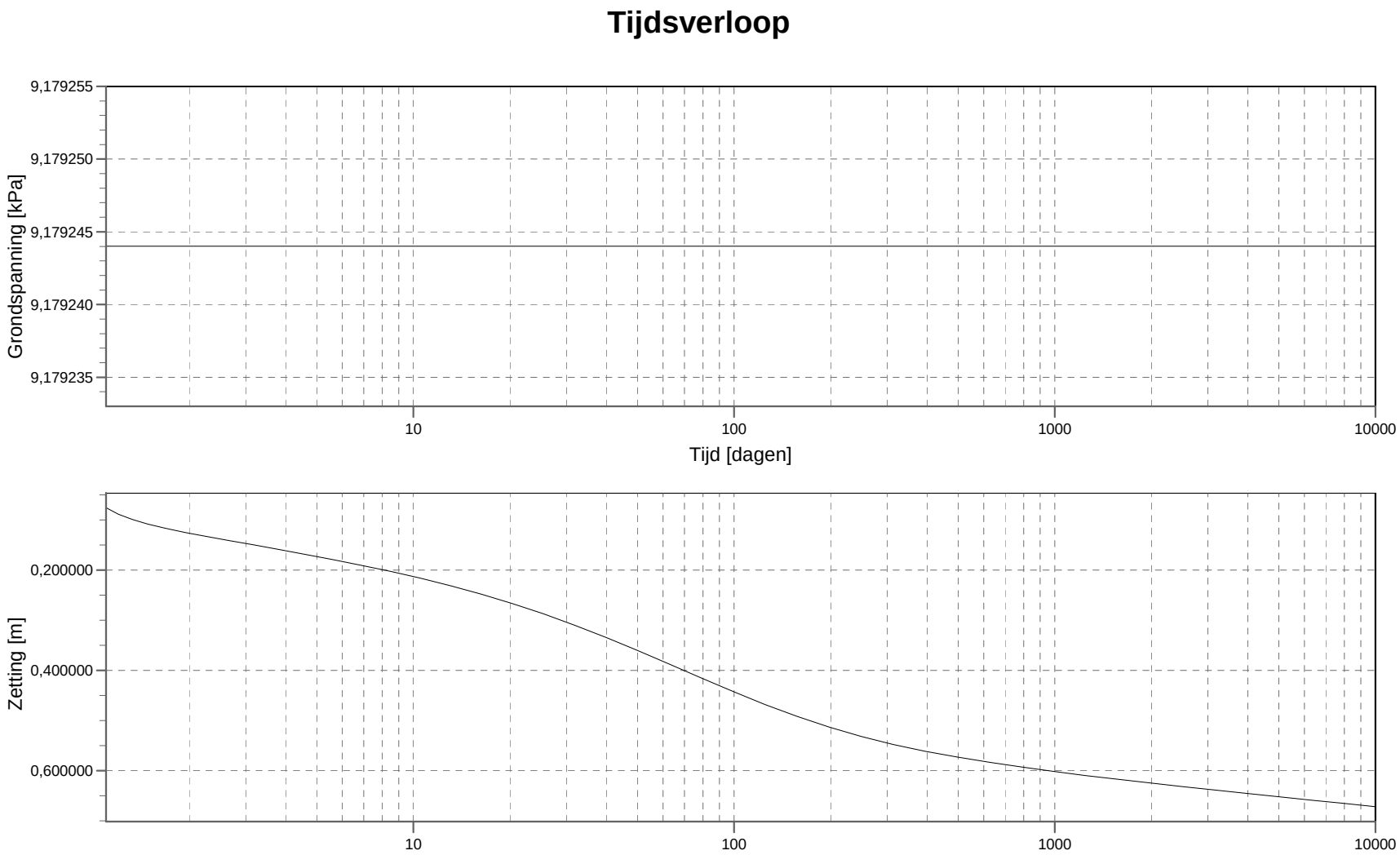
Diepte = 1,519 [m]
Zetting na 10000 dagen = 1,162 [m]

Tijdsverloop



Verticaal 69 (X = 78,707 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 0,828 [m]
Zetting na 10000 dagen = 0,827 [m]



Verticaal 72 (X = 85,000 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 0,375 [m]
Zetting na 10000 dagen = 0,672 [m]



Tohuusweg 57
8440 AA Heerenveen

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

D-Settlement 18.2 : Geluidswal-slap 2-profiel 18-gezette geometrie14f.sil

datum
13-7-2020

get.

Gemeente Utrecht

413 927

ct.

Geluidswal Veldhuizerpark

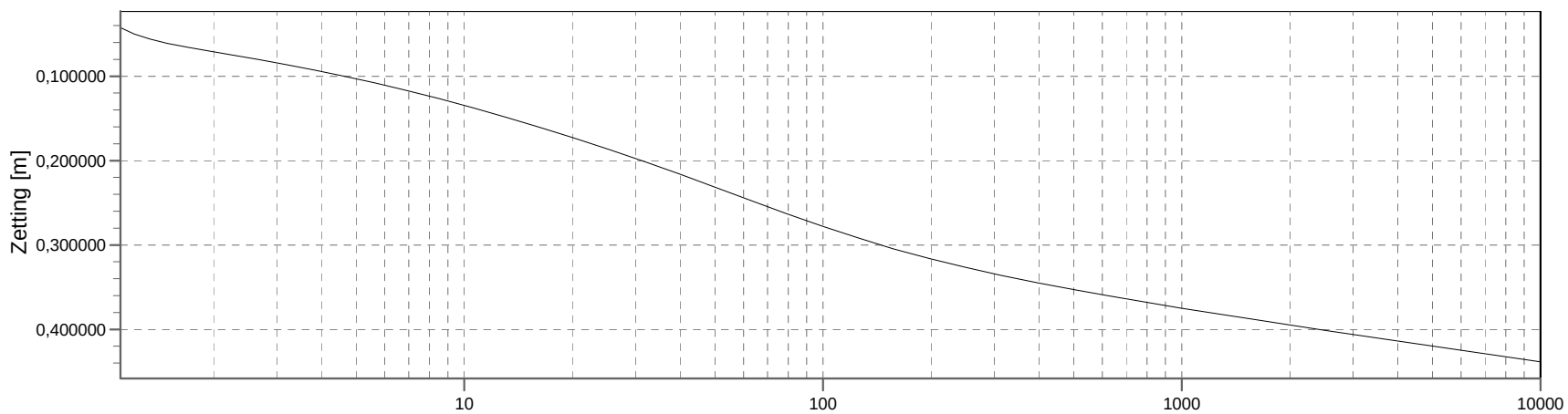
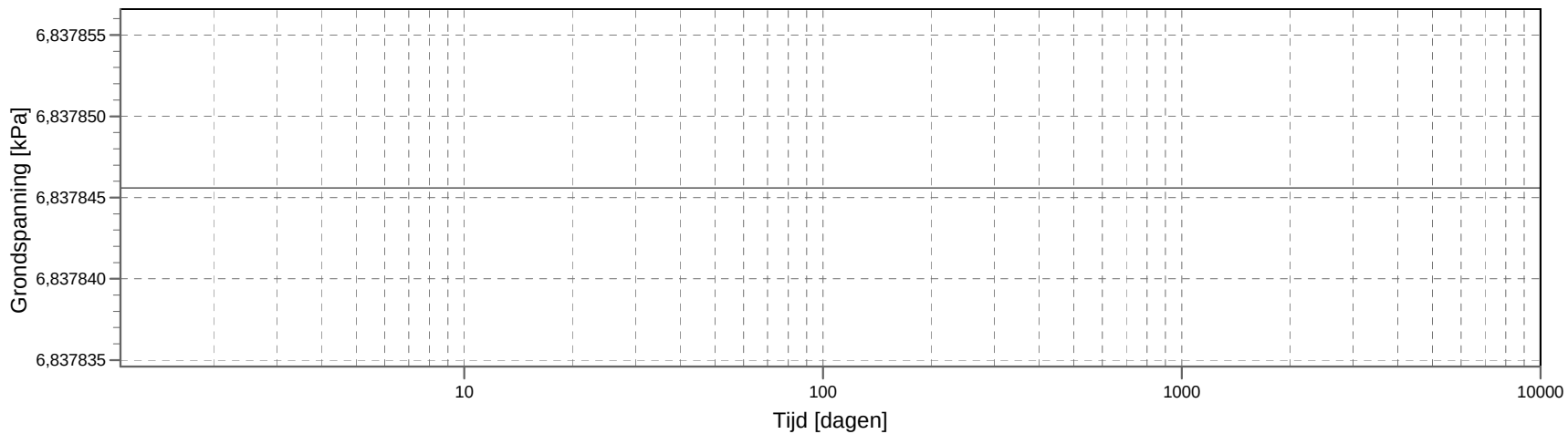
Bijl. -

form.

Locatie 1 - profiel 18

A4

Tijdsverloop



Verticaal 23 (X = 21,370 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 10,159 [m]
Zetting na 10000 dagen = 0,438 [m]



Tohussweg 57
8440 AA Heerenveen

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

D-Settlement 18.2 : Geluidswal-slap 2-profiel 13, gezette geometrie14p.sil

datum
13-7-2020

get.

Gemeente Utrecht

413 927

ct.

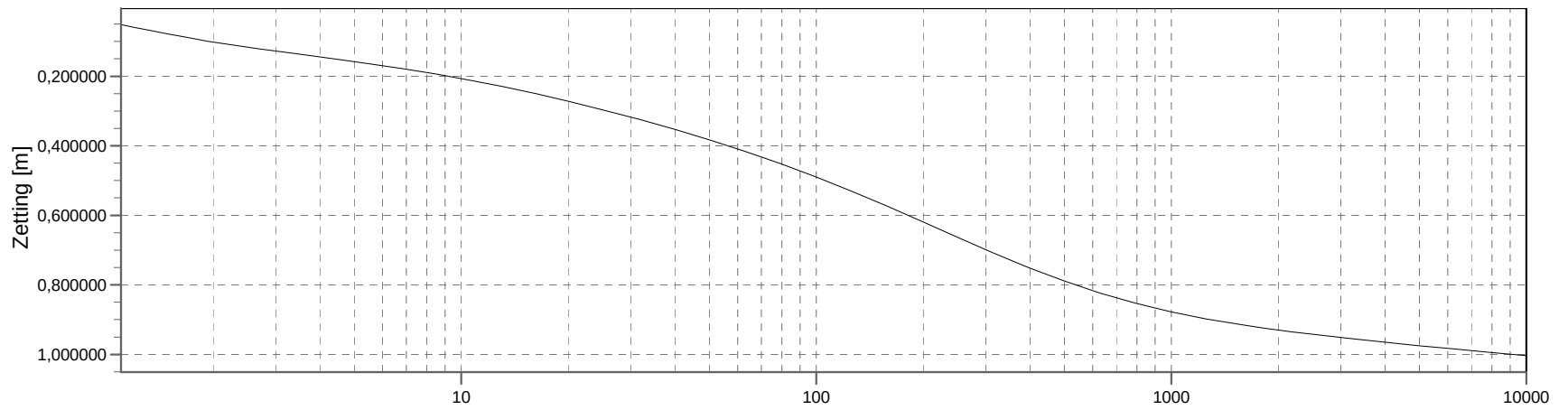
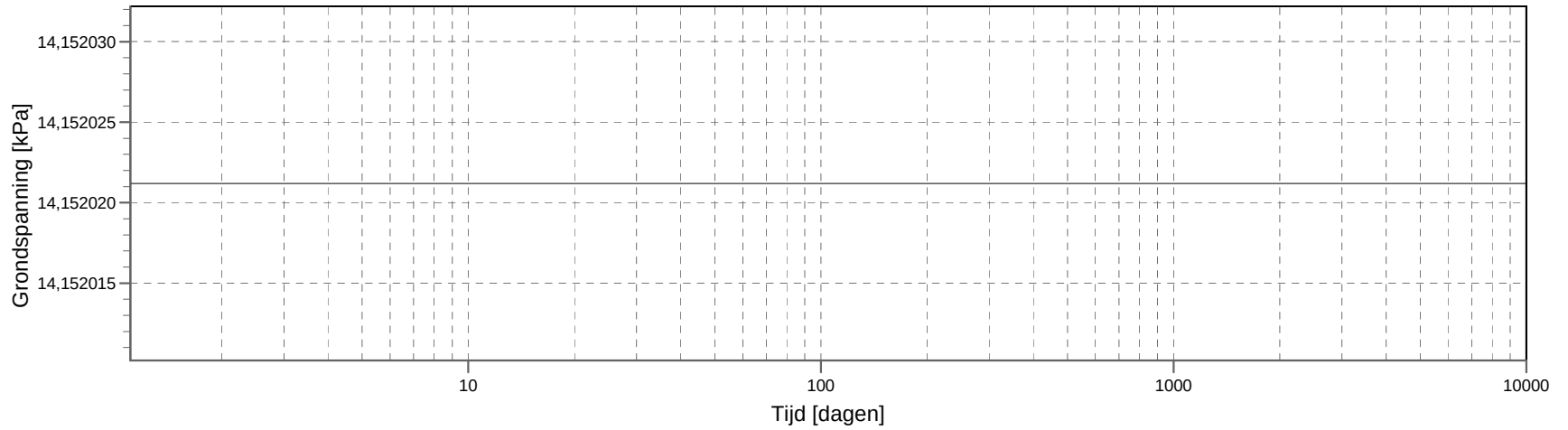
Geluidswal Veldhuizerpark

Locatie 2 - profiel 13

Bijl. -

form.
A4

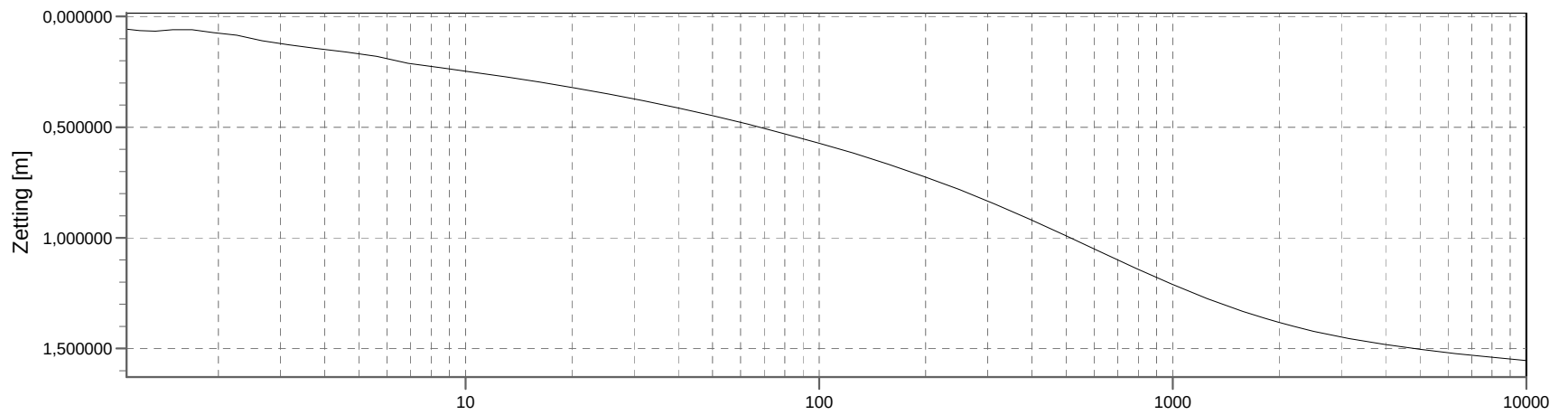
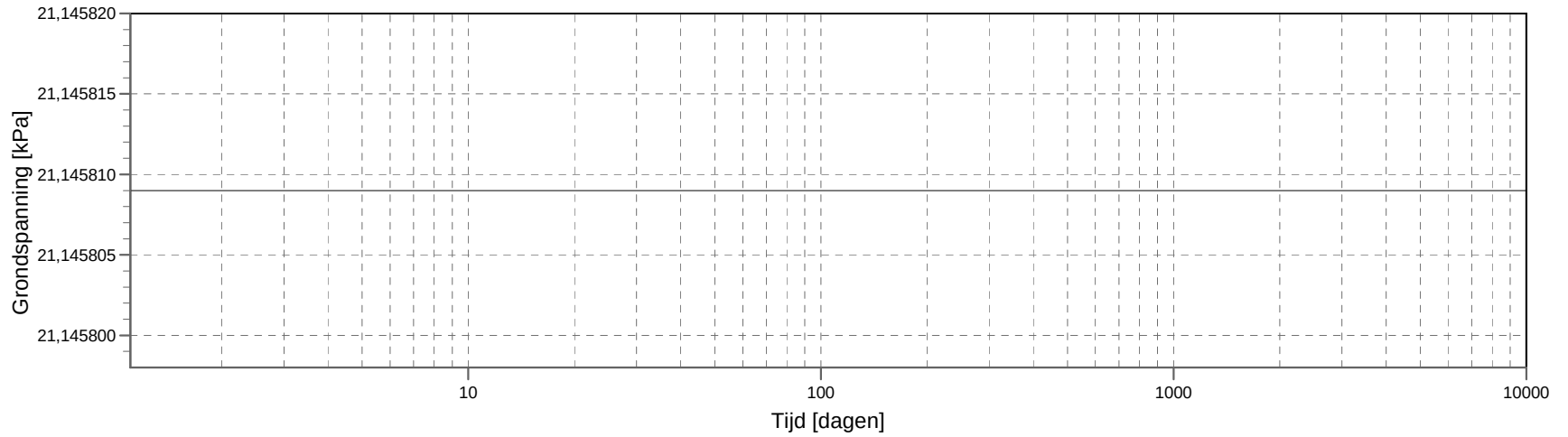
Tijdsverloop



Verticaal 28 (X = 27,832 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 10,632 [m]
Zetting na 10000 dagen = 1,003 [m]

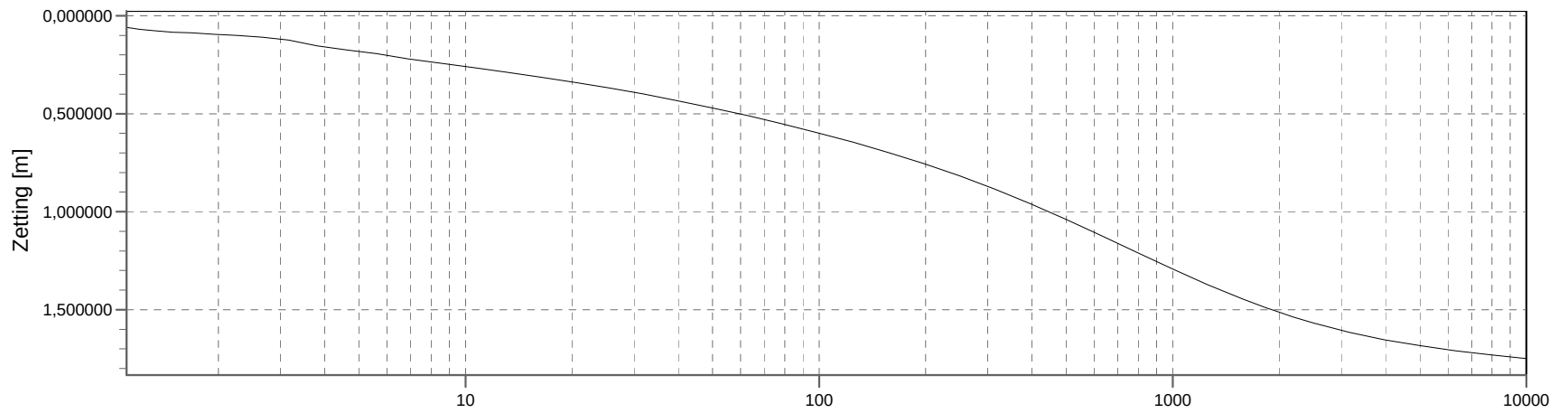
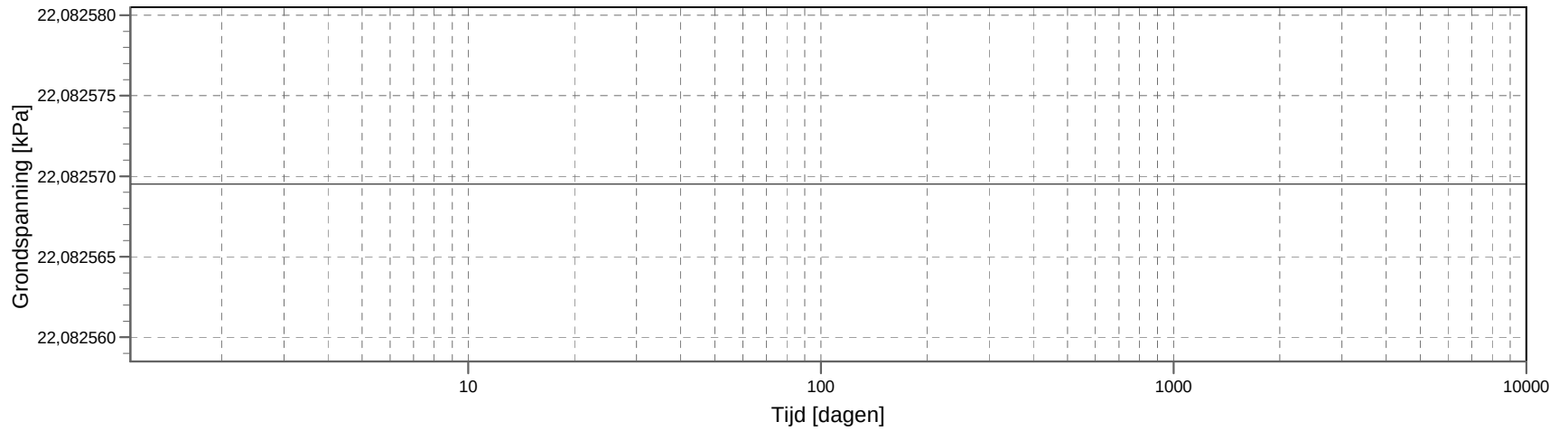
Tijdsverloop



Verticaal 31 (X = 32,413 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 11,421 [m]
Zetting na 10000 dagen = 1,554 [m]

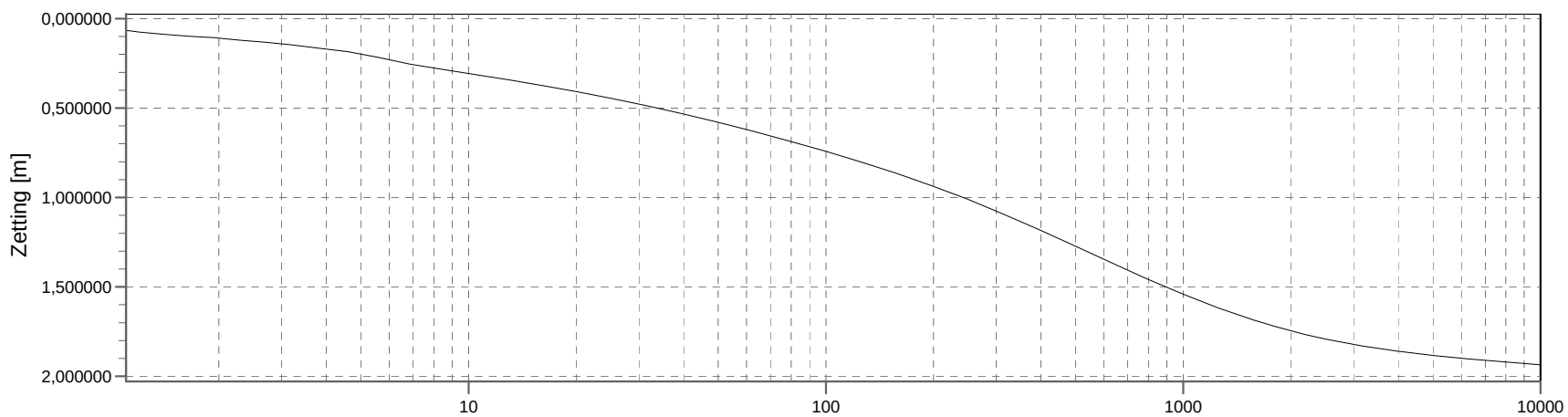
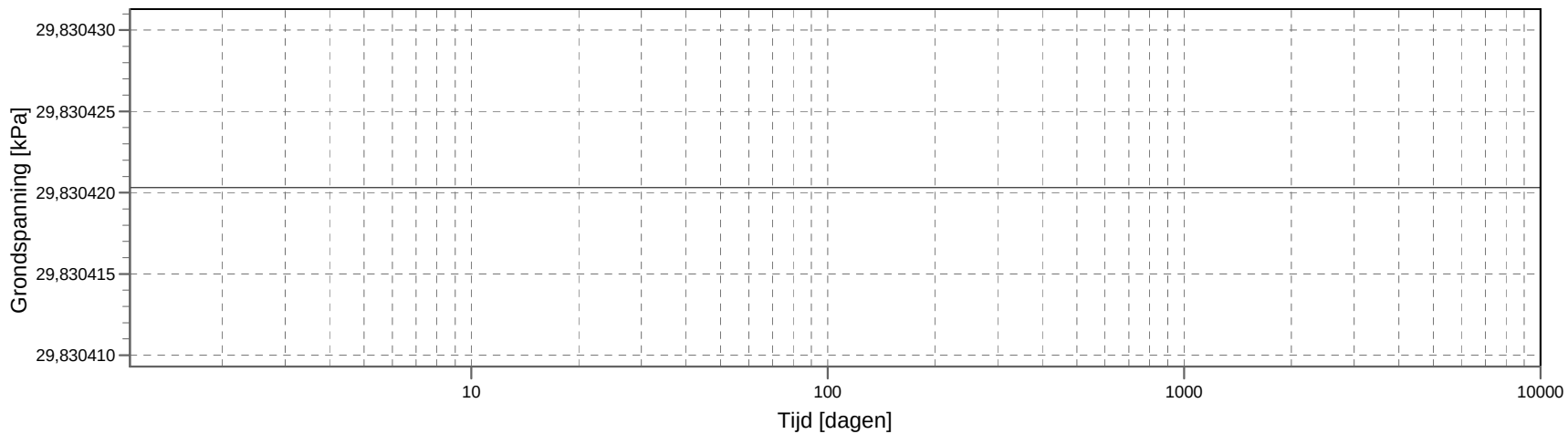
Tijdsverloop



Verticaal 32 (X = 34,675 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 11,297 [m]
Zetting na 10000 dagen = 1,749 [m]

Tijdsverloop



Verticaal 40 (X = 41,700 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 8,926 [m]
Zetting na 10000 dagen = 1,935 [m]



Totiusweg 57
8440 AA Heerenveen

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

D-Settlement 18.2 : Geluidswal-slap 2-profiel 13, gezette geometrie14f, sli

Gemeente Utrecht
Geluidswal Veldhuizerpark
Locatie 2 - profiel 13

datum
13-7-2020

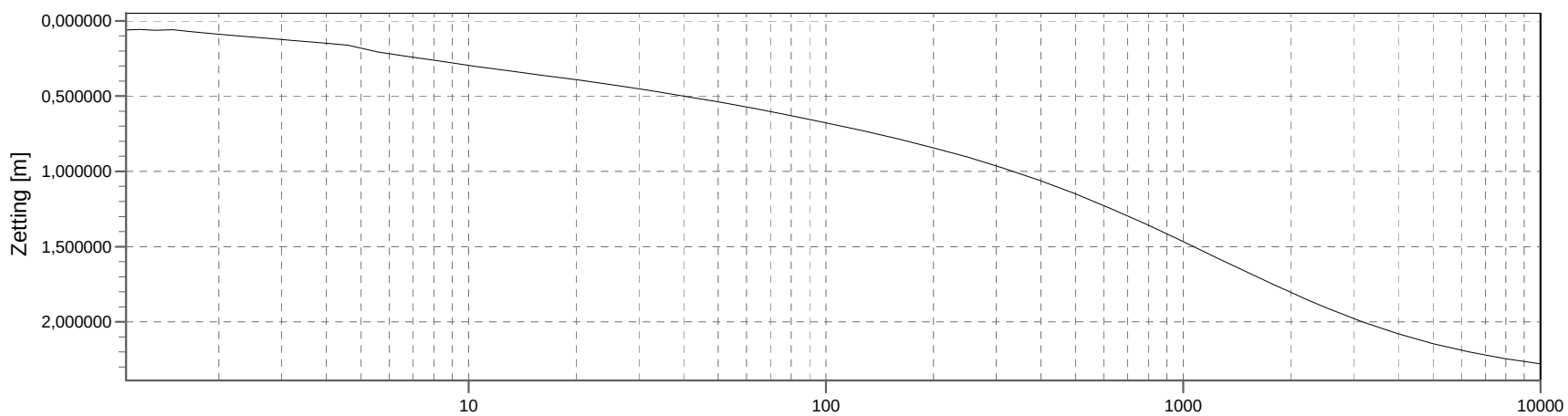
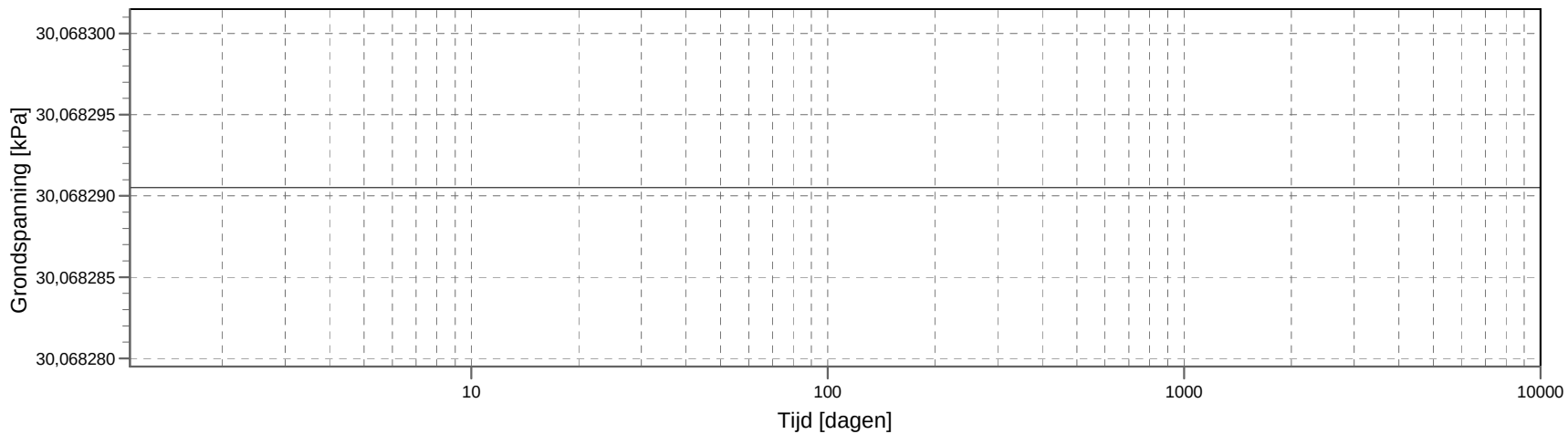
get.

413 927

Bijl. -

form.
A4

Tijdsverloop



Verticaal 47 (X = 45,700 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 7,705 [m]
Zetting na 10000 dagen = 2,279 [m]



Torhusing 57
8440 AA Heerenveen

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

D-Settlement 18.2 : Geluidswal-slap 2-profiel 13, gezette geometrie14f, sli

datum
13-7-2020

get.

Gemeente Utrecht

413 927

ct.

Geluidswal Veldhuizerpark

Locatie 2 - profiel 13

Bijl. -

form.
A4



Tolhuisweg 57
8440 AA Heerenveen

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

D-Settlement 18.2 : Geluidswal-slap 2-profiel 13, gezette geometrie14p_sil

datum
13-7-2020

get.

413 927

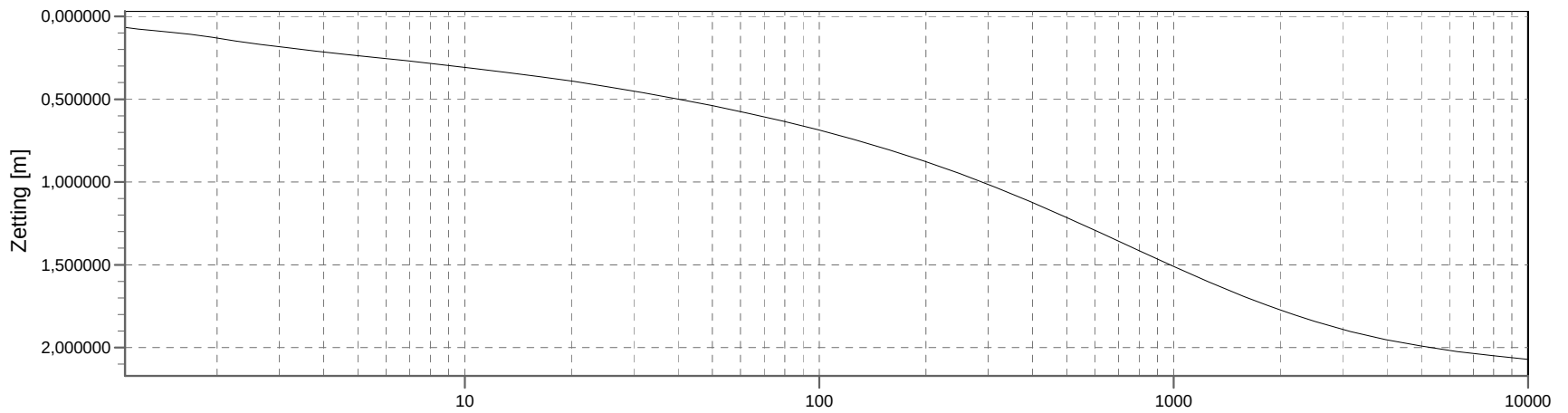
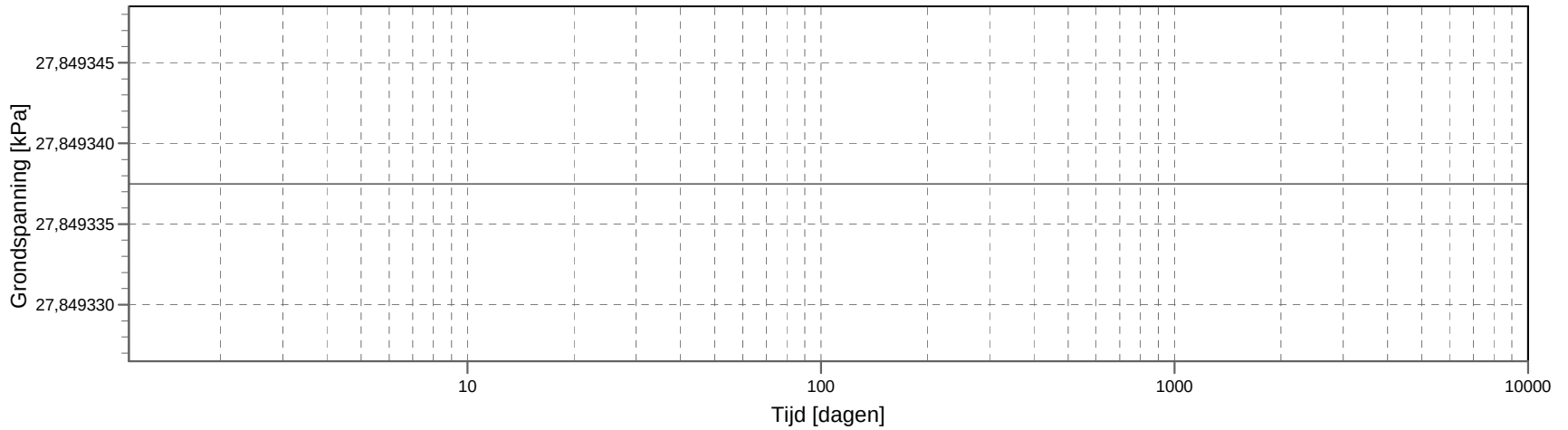
ct.

Bijl. -

A4

Gemeente Utrecht
Geluidswal Veldhuizerpark
Locatie 2 - profiel 13

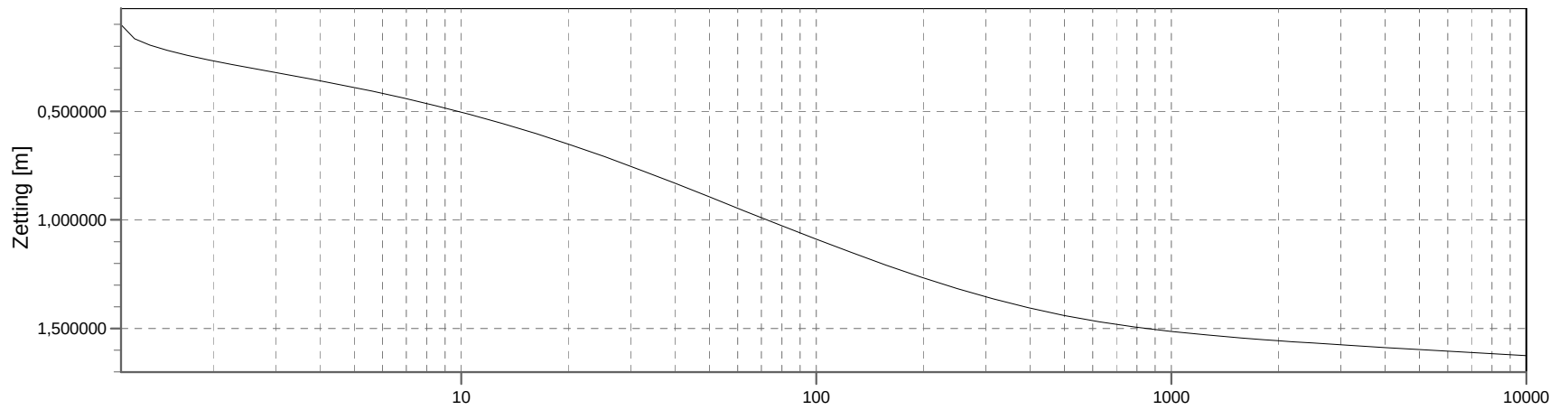
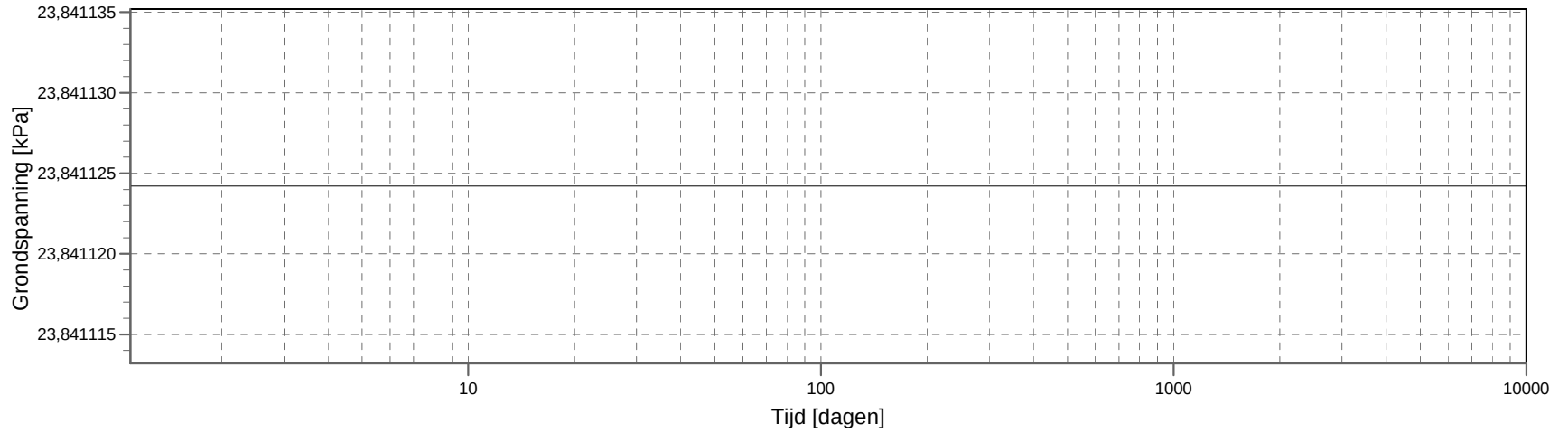
Tijdsverloop



Verticaal 50 (X = 53,739 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 5,858 [m]
Zetting na 10000 dagen = 2,071 [m]

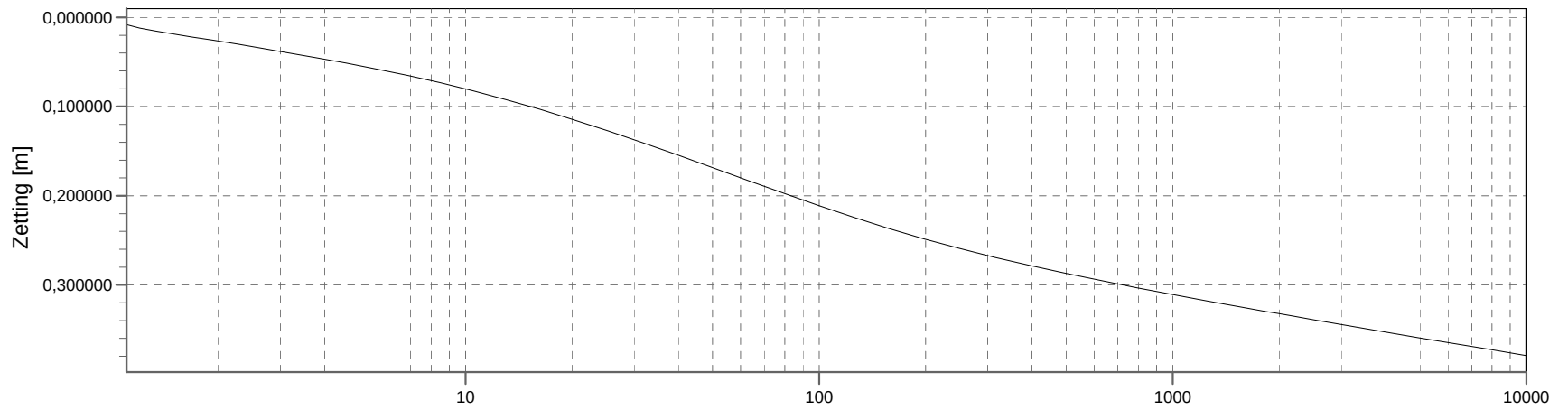
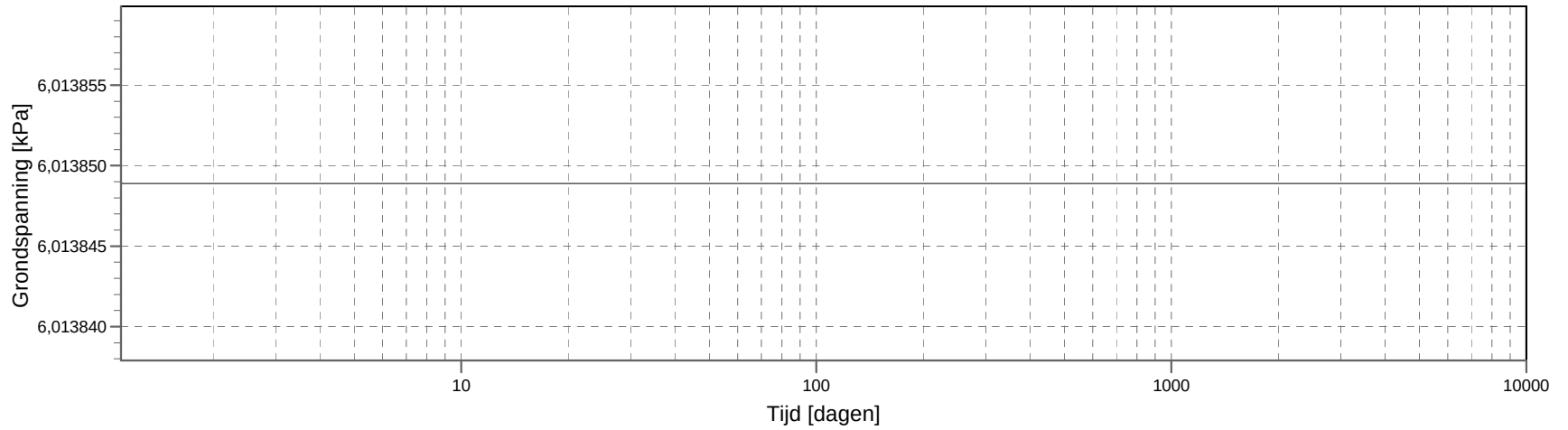
Tijdsverloop



Verticaal 60 (X = 64,403 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 4,174 [m]
Zetting na 10000 dagen = 1,625 [m]

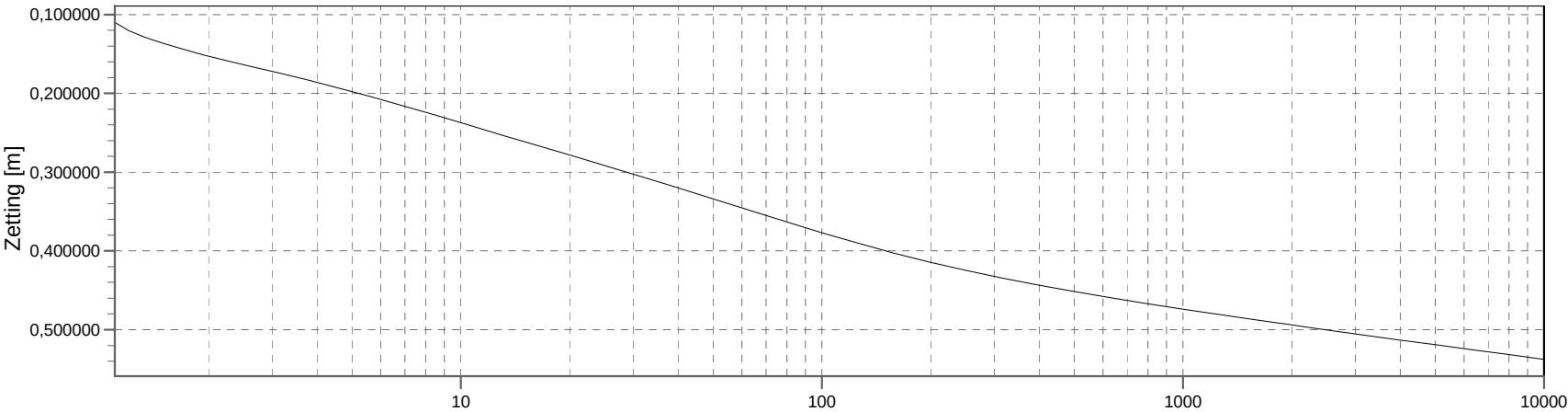
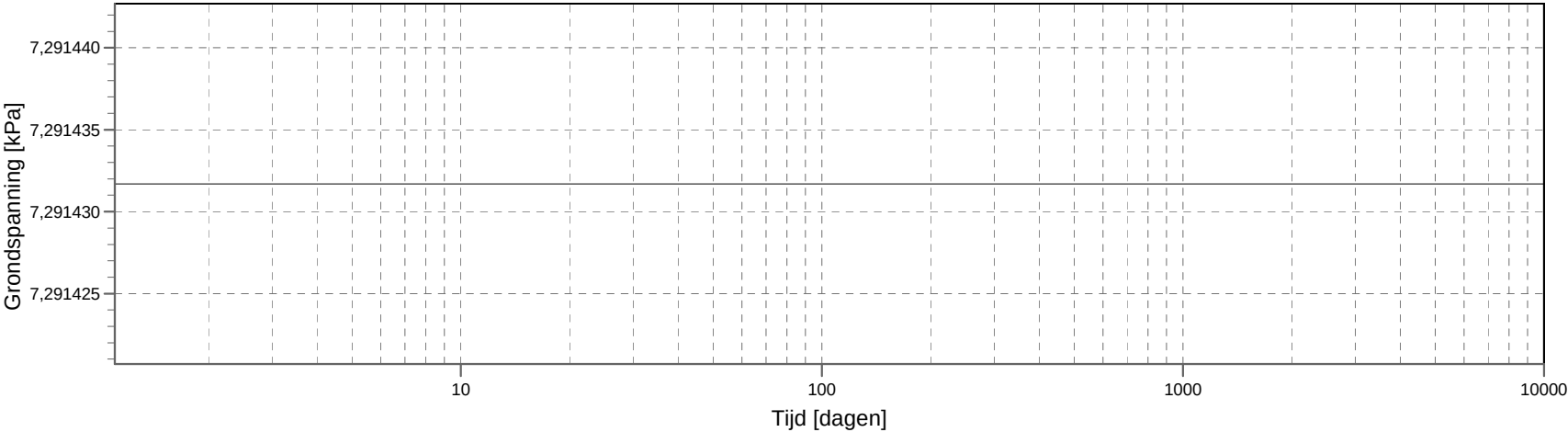
Tijdsverloop



Verticaal 68 (X = 78,223 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 2,227 [m]
Zetting na 10000 dagen = 0,379 [m]

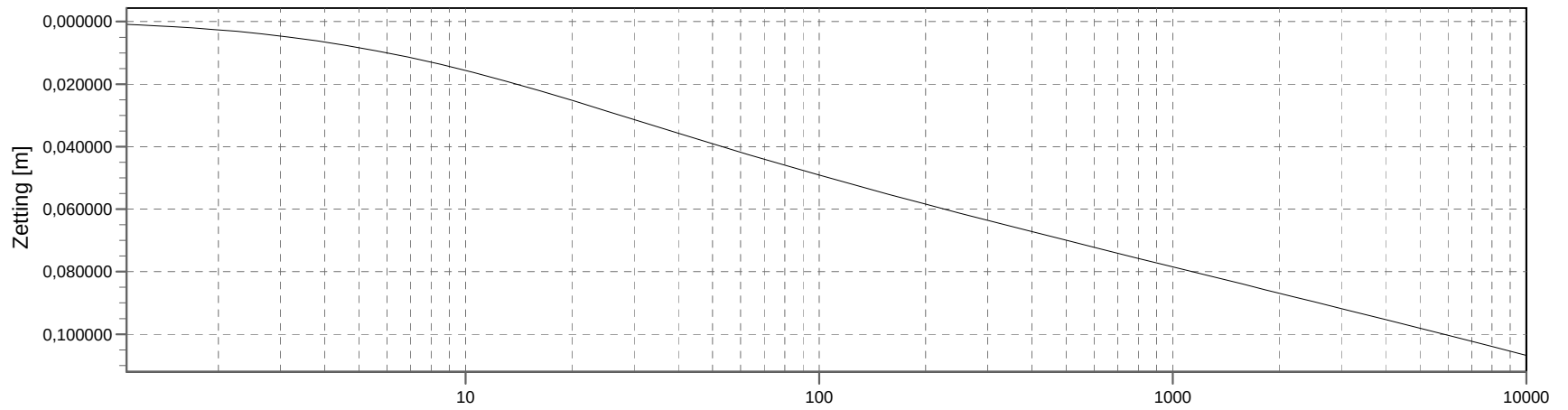
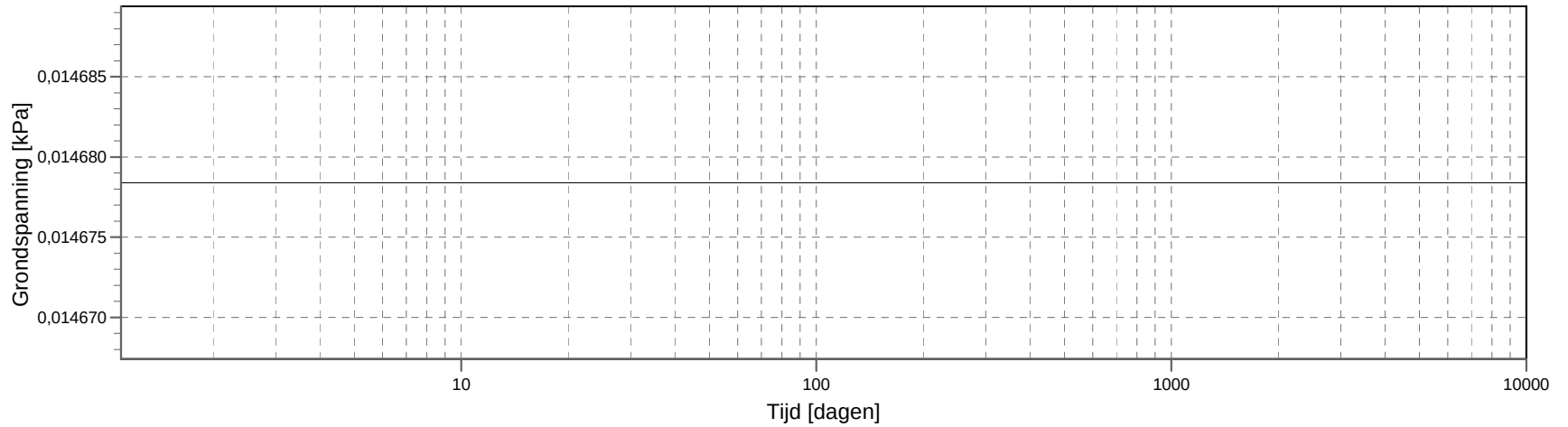
Tijdsverloop



Verticaal 71 (X = 87,398 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 1,003 [m]
Zetting na 10000 dagen = 0,538 [m]

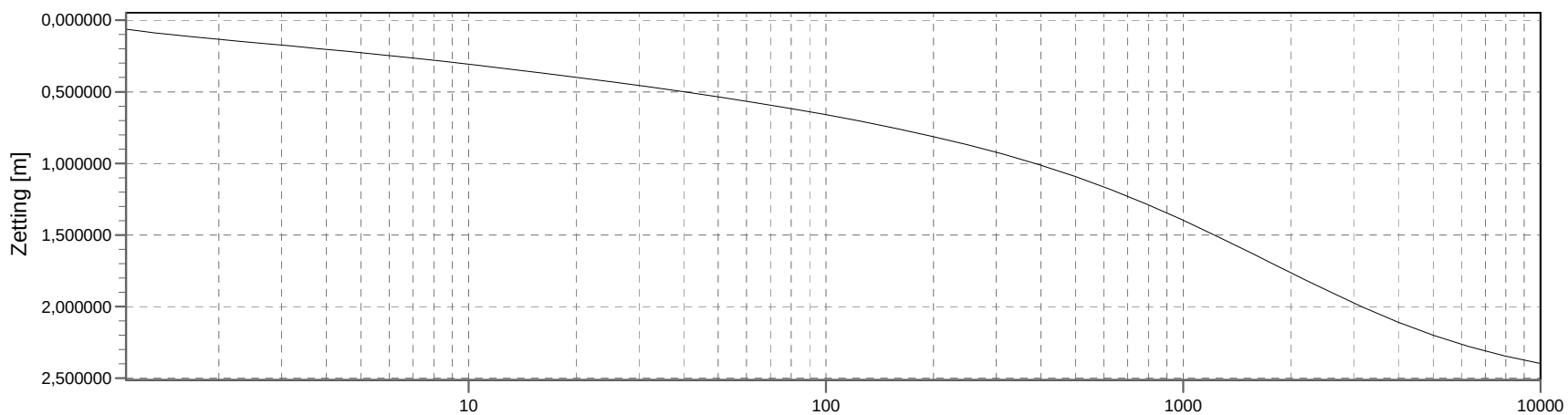
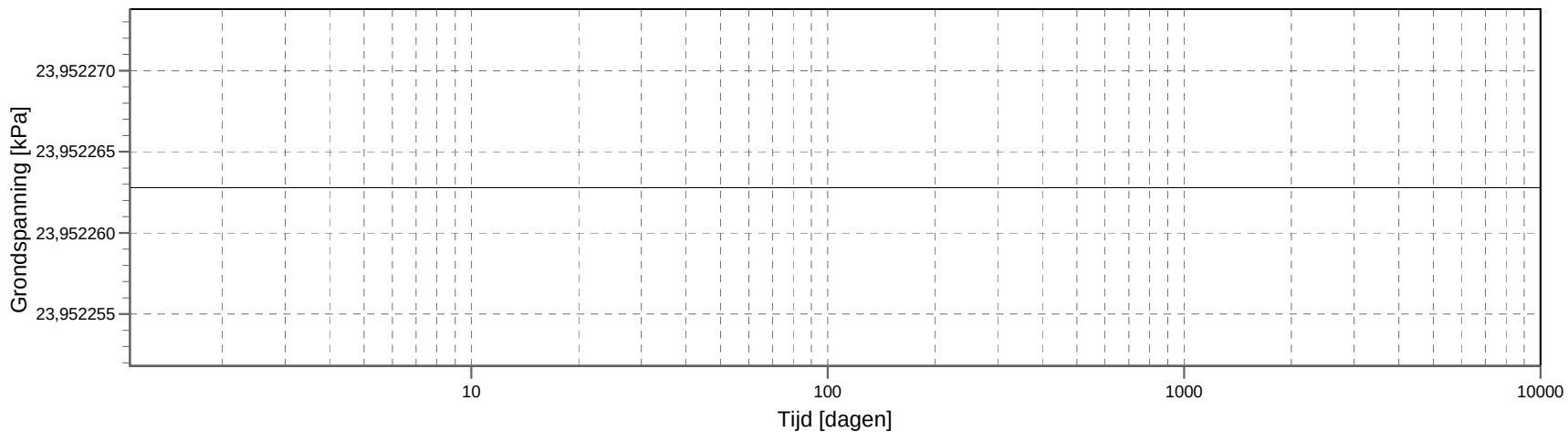
Tijdsverloop



Verticaal 19 (X = 20,000 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 8,347 [m]
Zetting na 10000 dagen = 0,107 [m]

Tijdsverloop



Verticaal 33 (X = 50,000 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 12,289 [m]
Zetting na 10000 dagen = 2,398 [m]



Tolhuisweg 57
8440 AA Heerenveen

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

D-Settlement 18.2 : Geluidswal-stap 2-profiel 4, gezette geometrie14p_sil

Gemeente Utrecht
Geluidswal Veldhuizerpark
Locatie 3 - profiel 4

datum
13-7-2020

get.

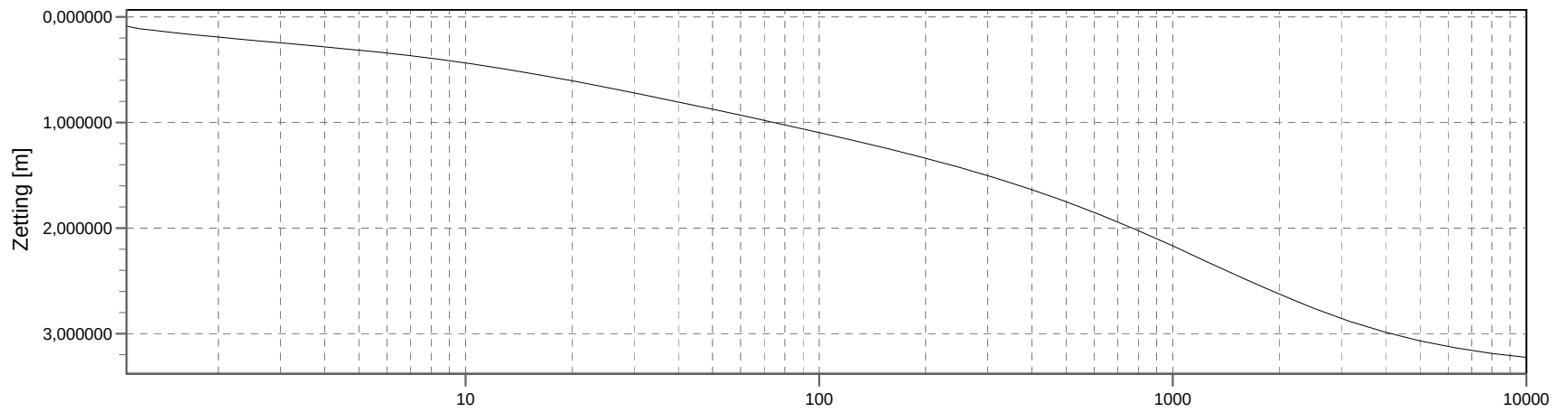
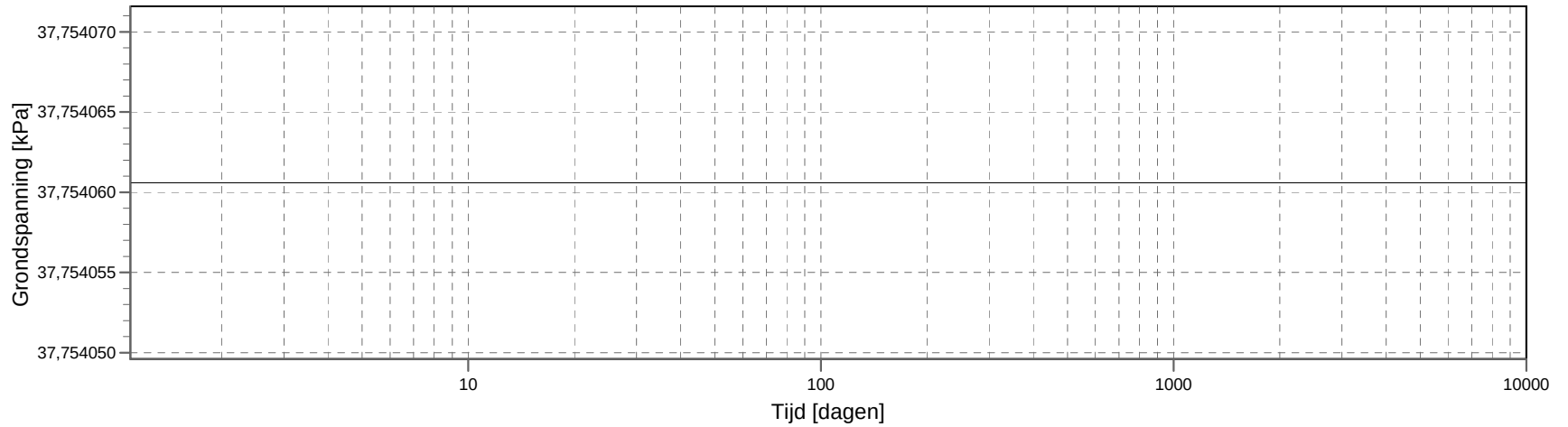
413 927

ct.

Bijl. -

A4

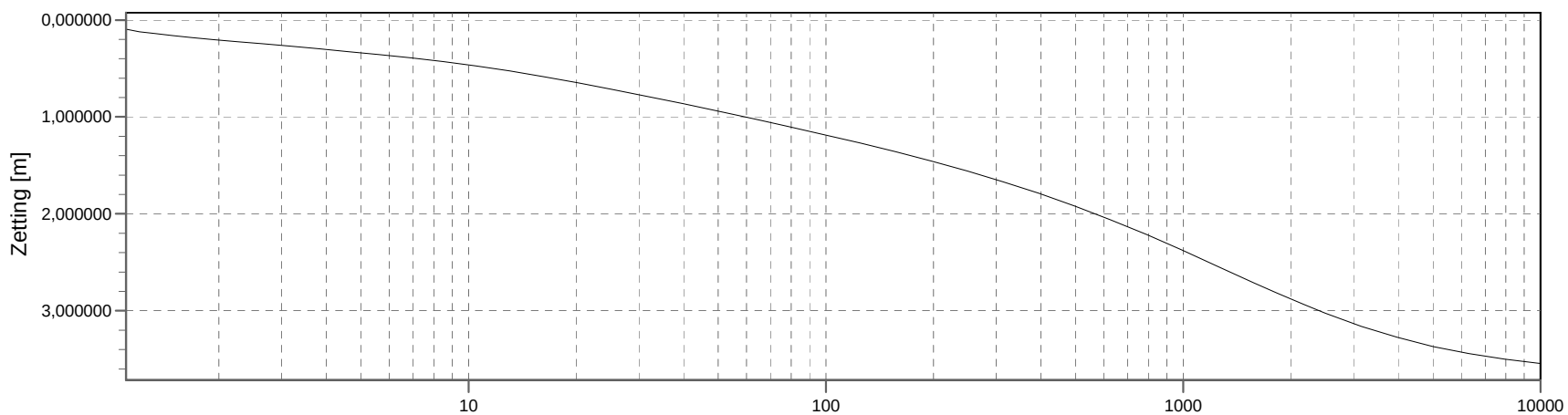
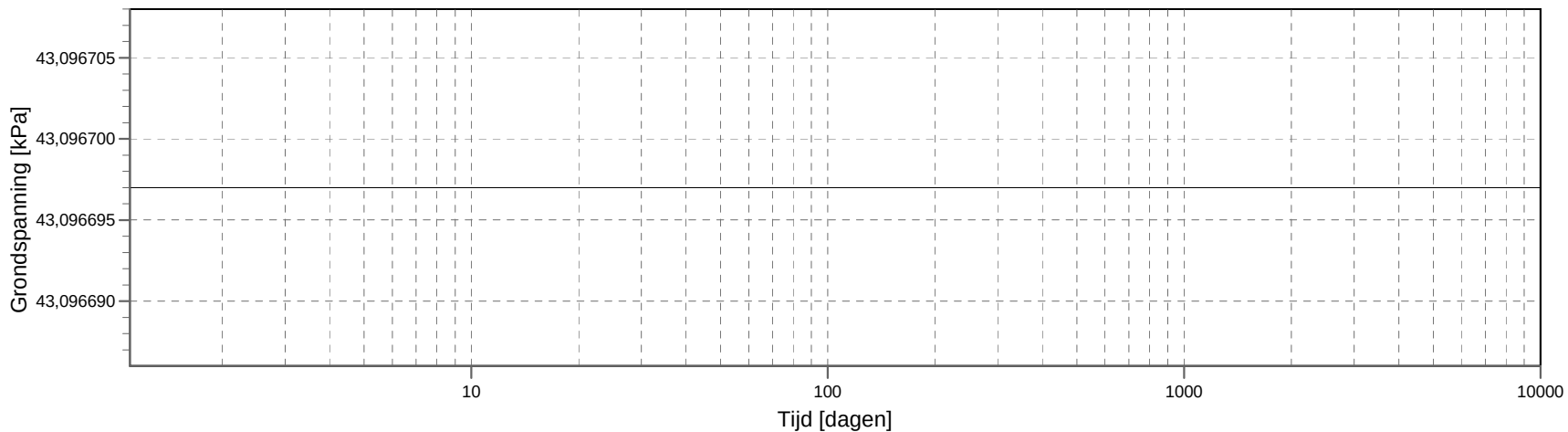
Tijdsverloop



Verticaal 44 (X = 66,160 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 15,156 [m]
Zetting na 10000 dagen = 3,223 [m]

Tijdsverloop



Verticaal 55 (X = 85,859 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 15,452 [m]
Zetting na 10000 dagen = 3,543 [m]



Toelustweg 57
8440 AA Heerenvaan

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

D:\Settlement 18.2 : Geluidswal-stap 2-profiel 4, gezette geometrie\4p_sil

datum
13-7-2020

get.

Gemeente Utrecht

Geluidswal Veldhuizerpark

Locatie 3 - profiel 4

413 927

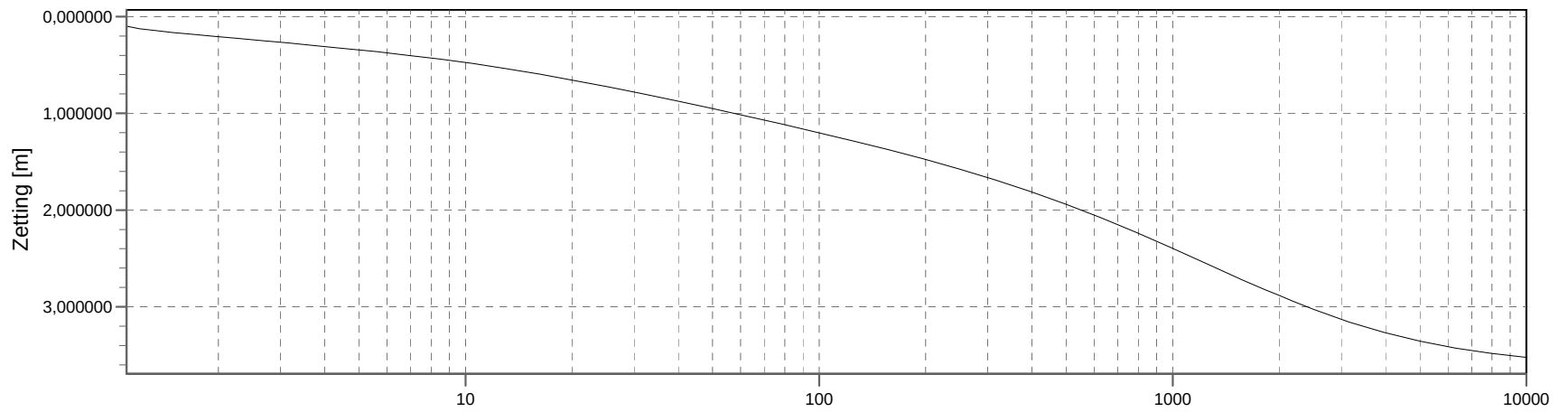
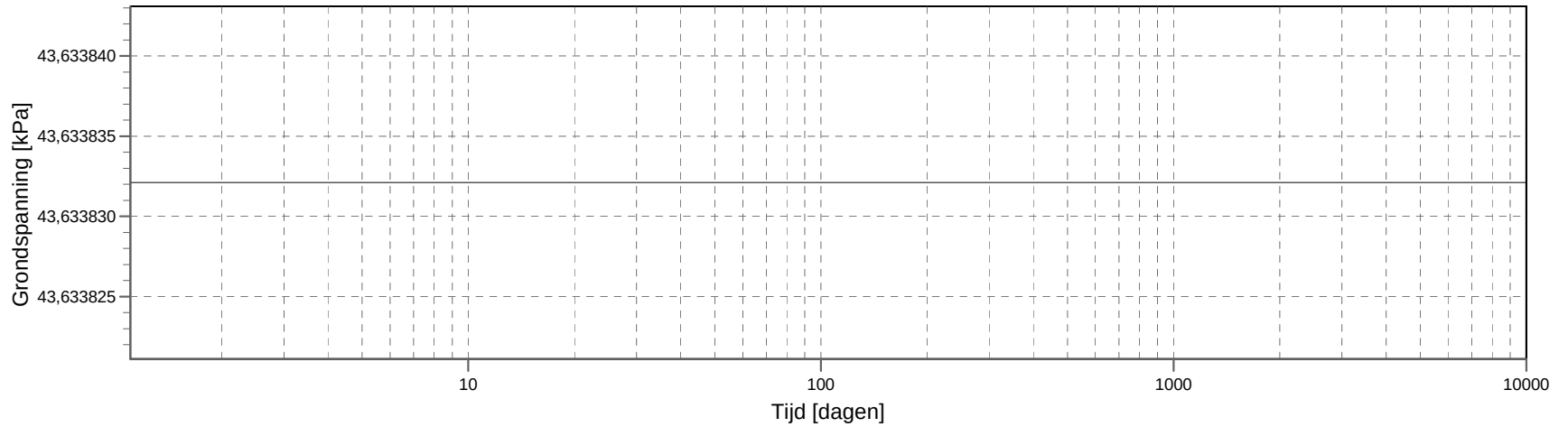
ct.

Bijl. -

A4

form.

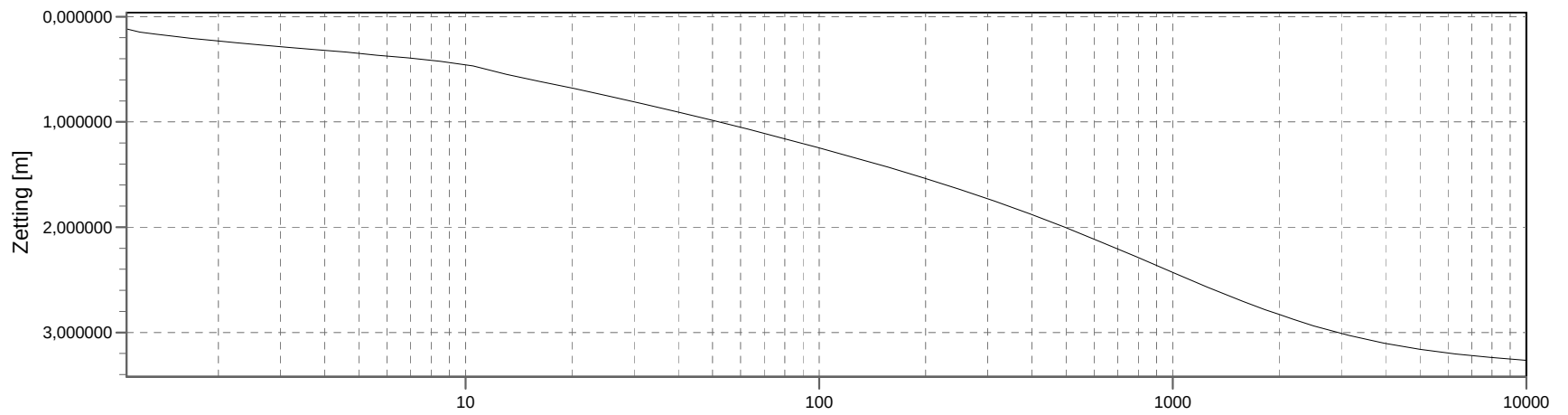
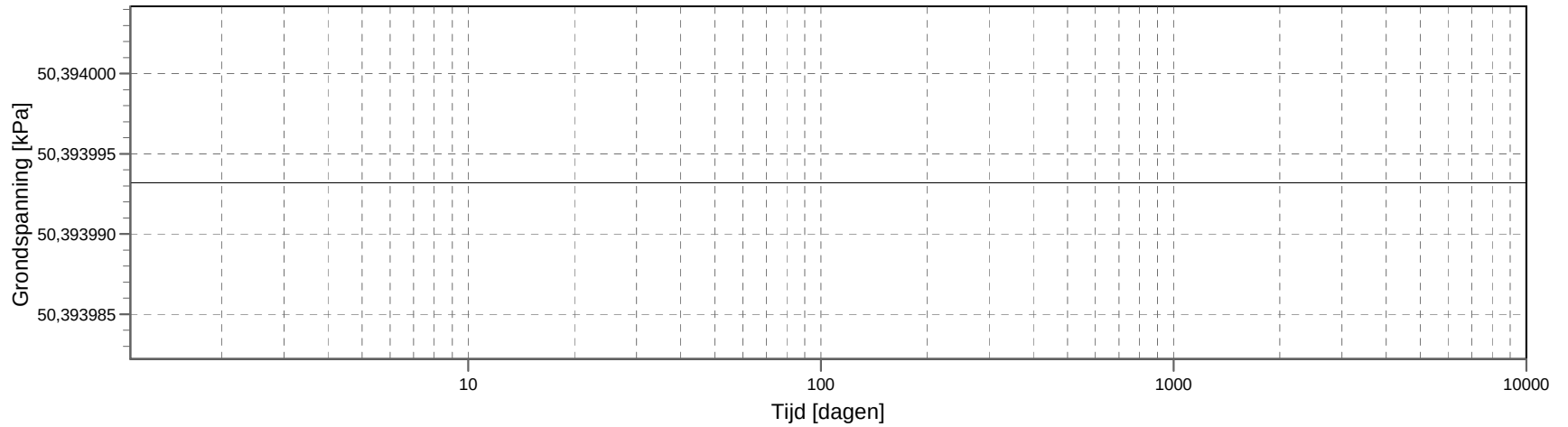
Tijdsverloop



Verticaal 60 (X = 95,000 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 15,128 [m]
Zetting na 10000 dagen = 3,522 [m]

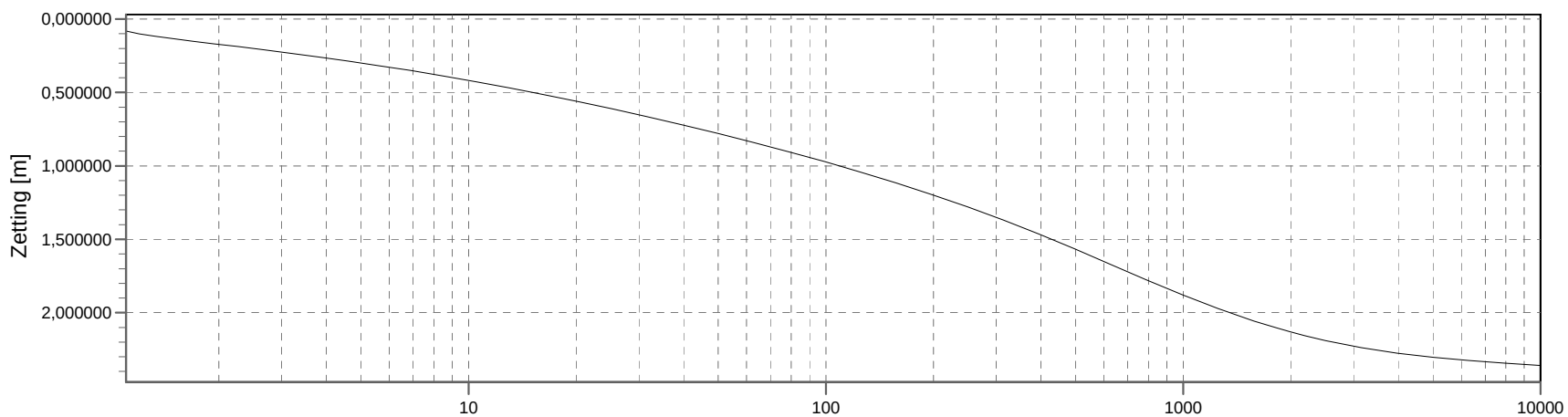
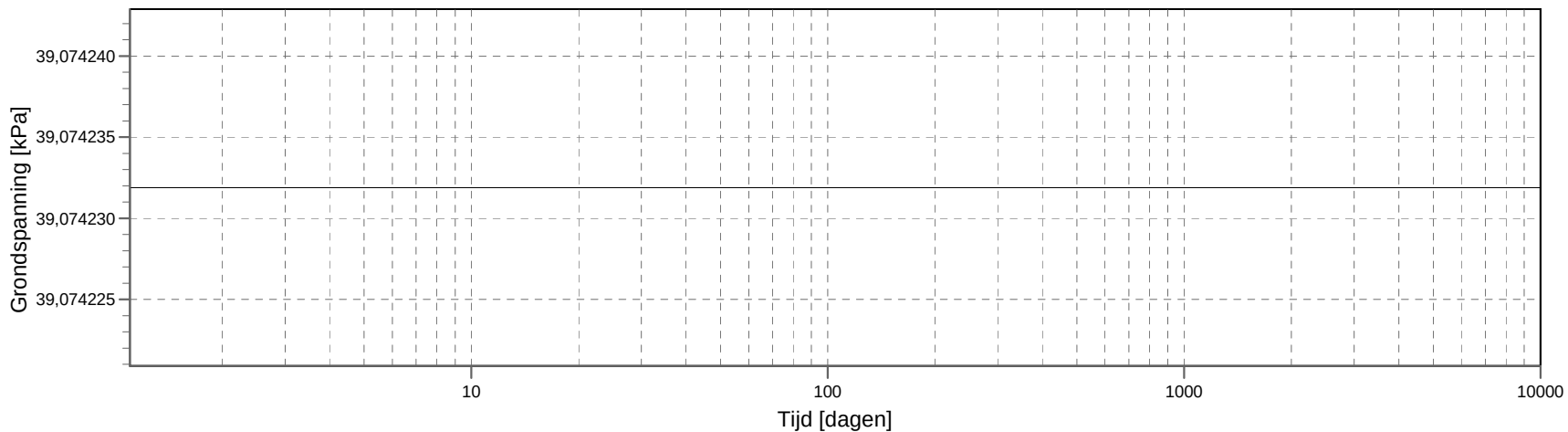
Tijdsverloop



Verticaal 72 (X = 120,670 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 12,581 [m]
Zetting na 10000 dagen = 3,265 [m]

Tijdsverloop



Verticaal 82 (X = 141,794 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 9,656 [m]
Zetting na 10000 dagen = 2,359 [m]



Tolhuisweg 57
8440 AA Heerenveen

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

D-Settlement 18.2 : Geluidswal-stap 2-profiel 4, gezette geometrie14f, sll

Gemeente Utrecht
Geluidswal Veldhuizerpark
Locatie 3 - profiel 4

datum
13-7-2020

get.

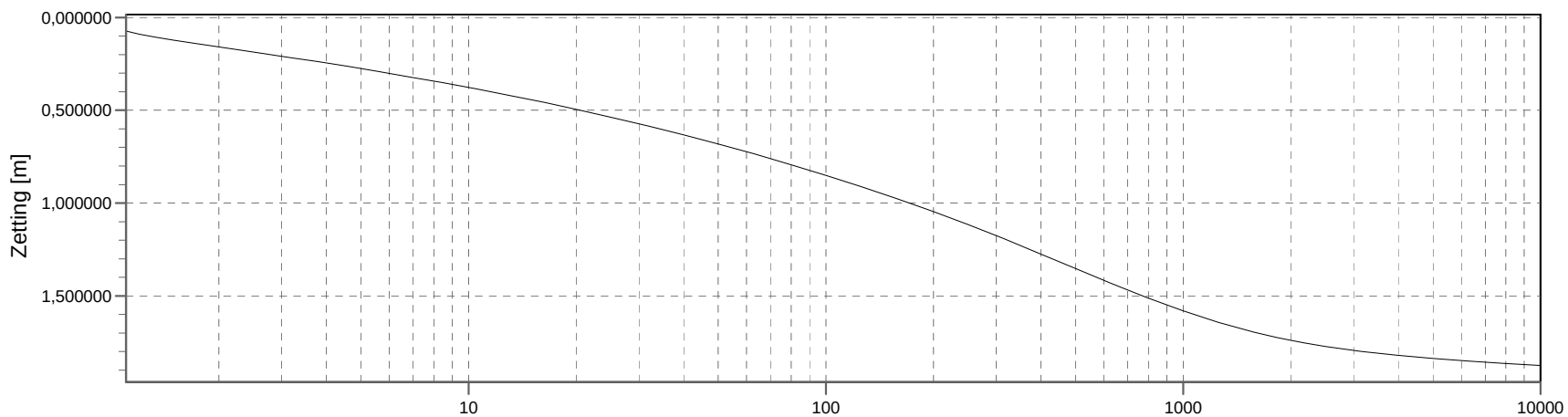
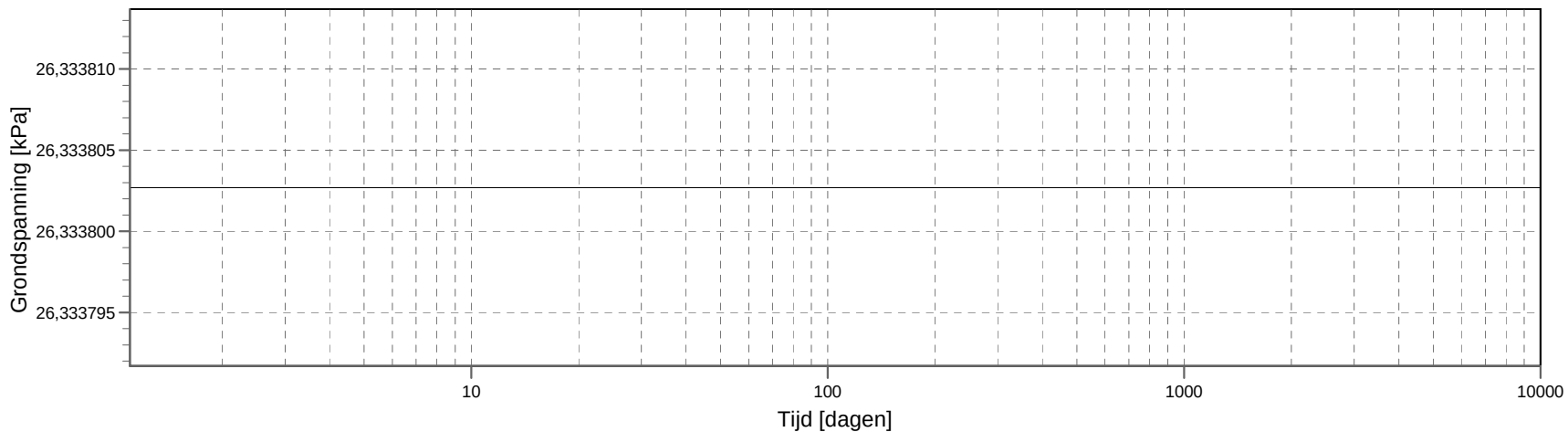
413 927

ct.

Bijl. -

A4

Tijdsverloop



Verticaal 89 (X = 156,370 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

Diepte = 7,713 [m]
Zetting na 10000 dagen = 1,874 [m]



Tolhuisweg 57
8440 AA Heerenveen

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

D-Settlement 18.2 : Geluidswal-stap 2-profiel 4, gezette geometrie14f, sll

datum
13-7-2020

get.

Gemeente Utrecht

413 927

Geluidswal Veldhuizerpark

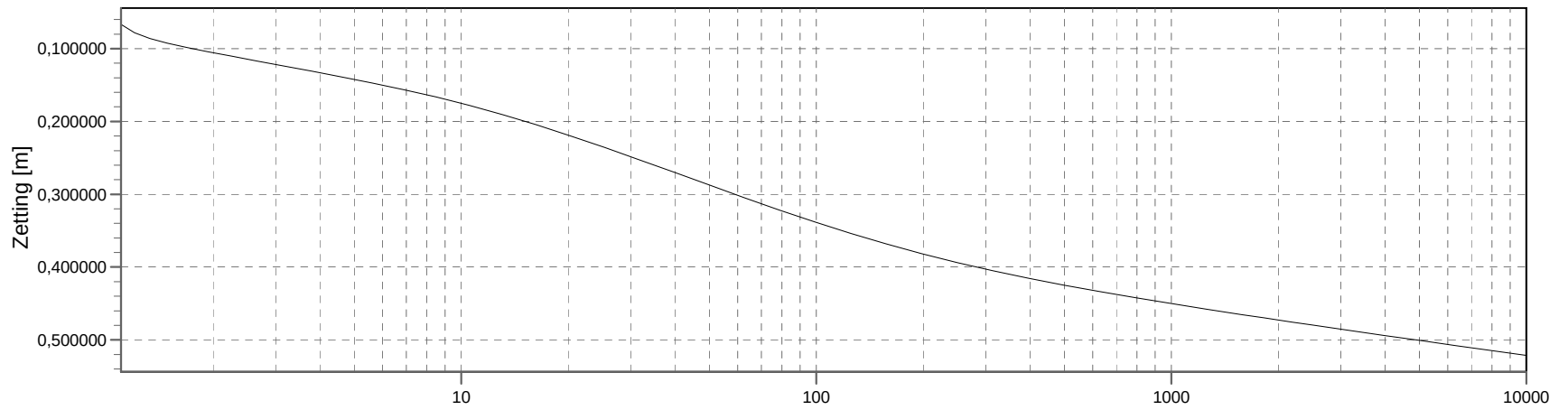
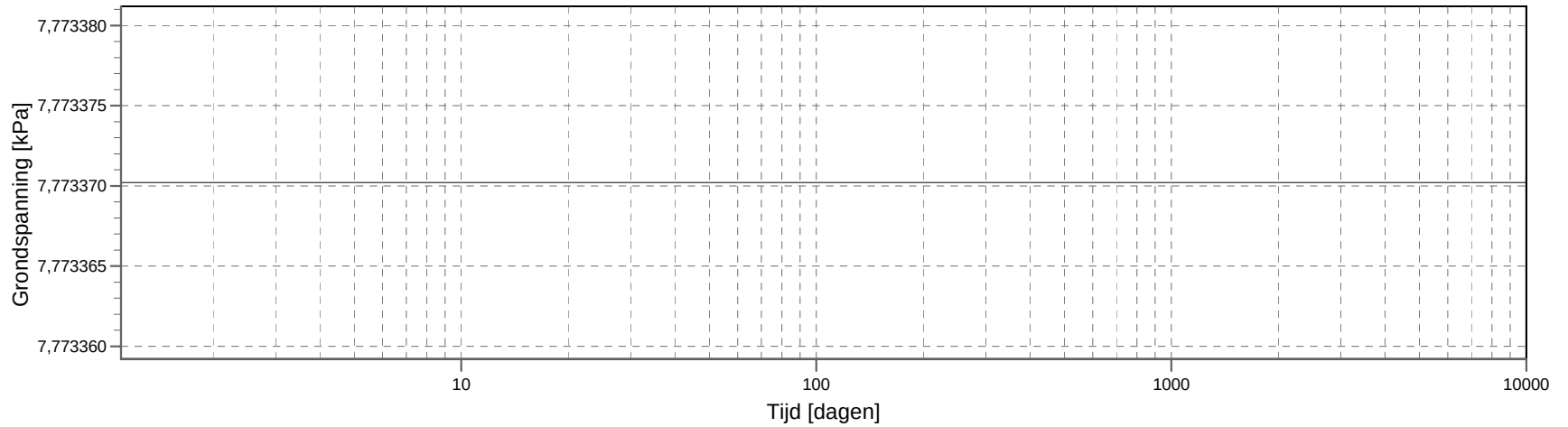
Bijl. -

Locatie 3 - profiel 4

A4

form.

Tijdsverloop

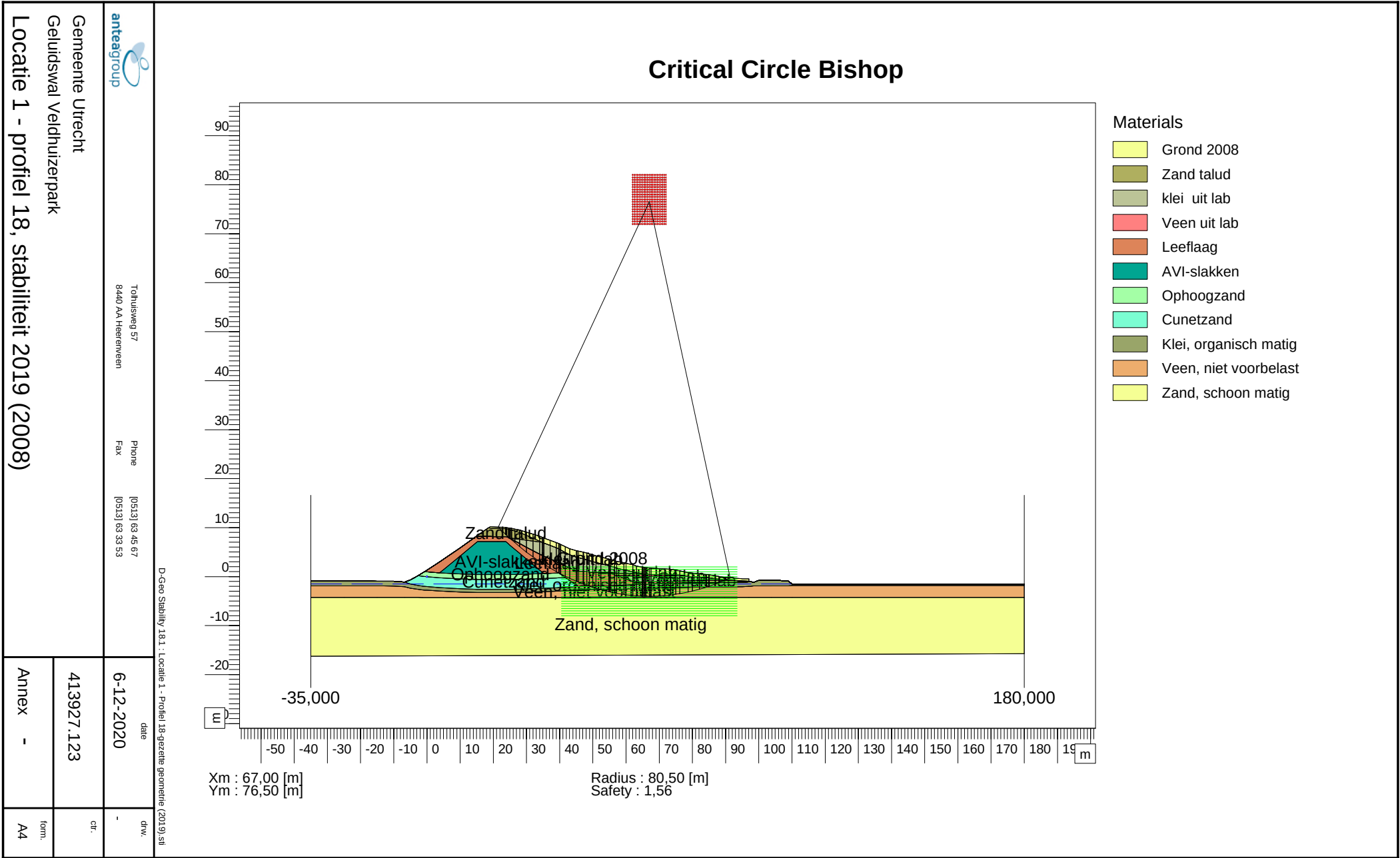


Verticaal 102 (X = 174,540 m; Z = 0,000 m)
Methode = NEN - Bjerrum met Darcy

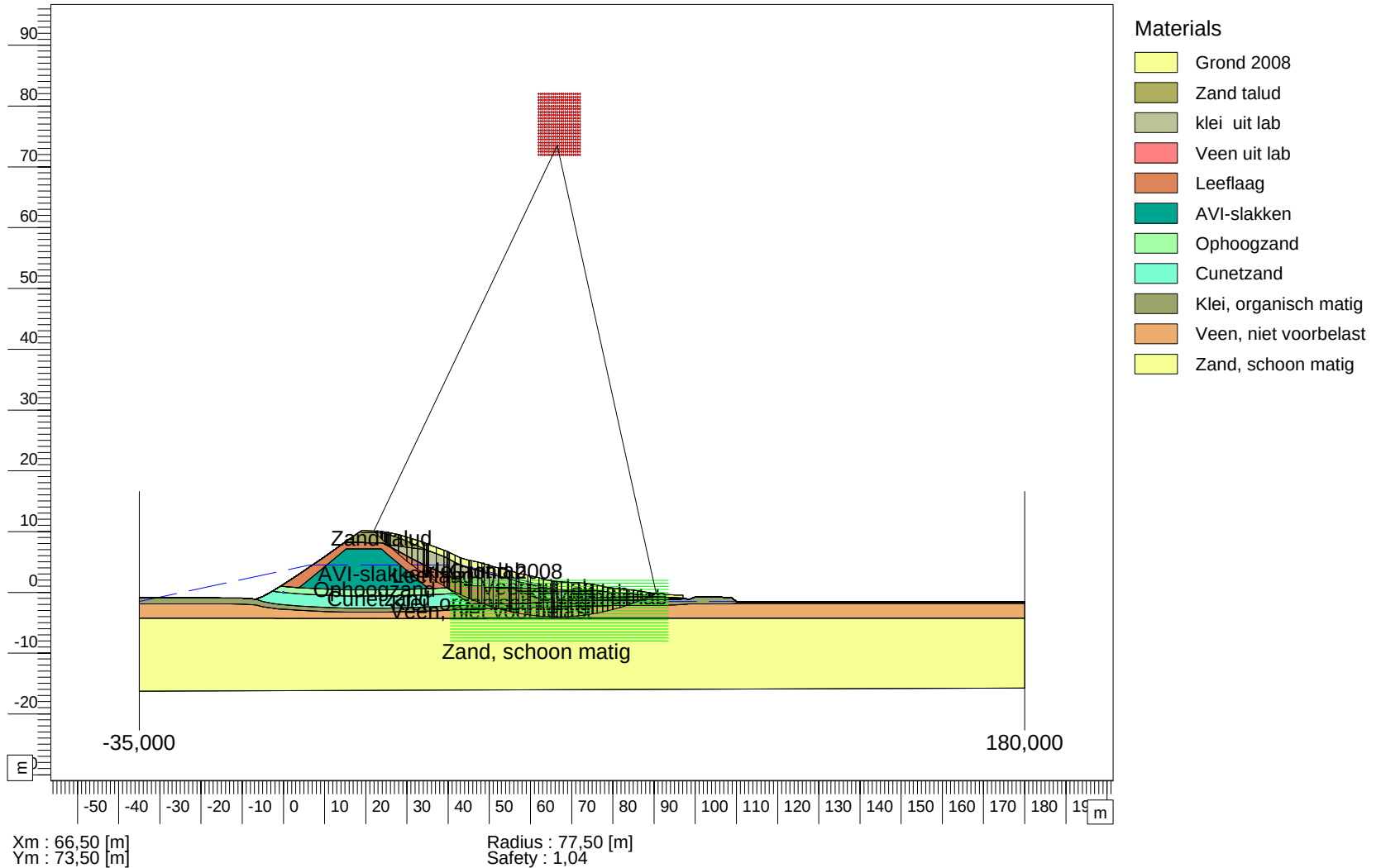
Diepte = 3,481 [m]
Zetting na 10000 dagen = 0,521 [m]

Bijlage 4 Stabiliteitsanalyses

Bijlage 4 Stabiliteitsanalyses



Critical Circle Bishop



Tolhuisweg 57
8440 AA Heerenveen

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

D-Geo Stability 18.1 : Locatie 1 - Profiel 18-gezette geometrie (2019)-opbolling sti

date
6-12-2020

drw.

Gemeente Utrecht

Geluidswal Veldhuizerpark

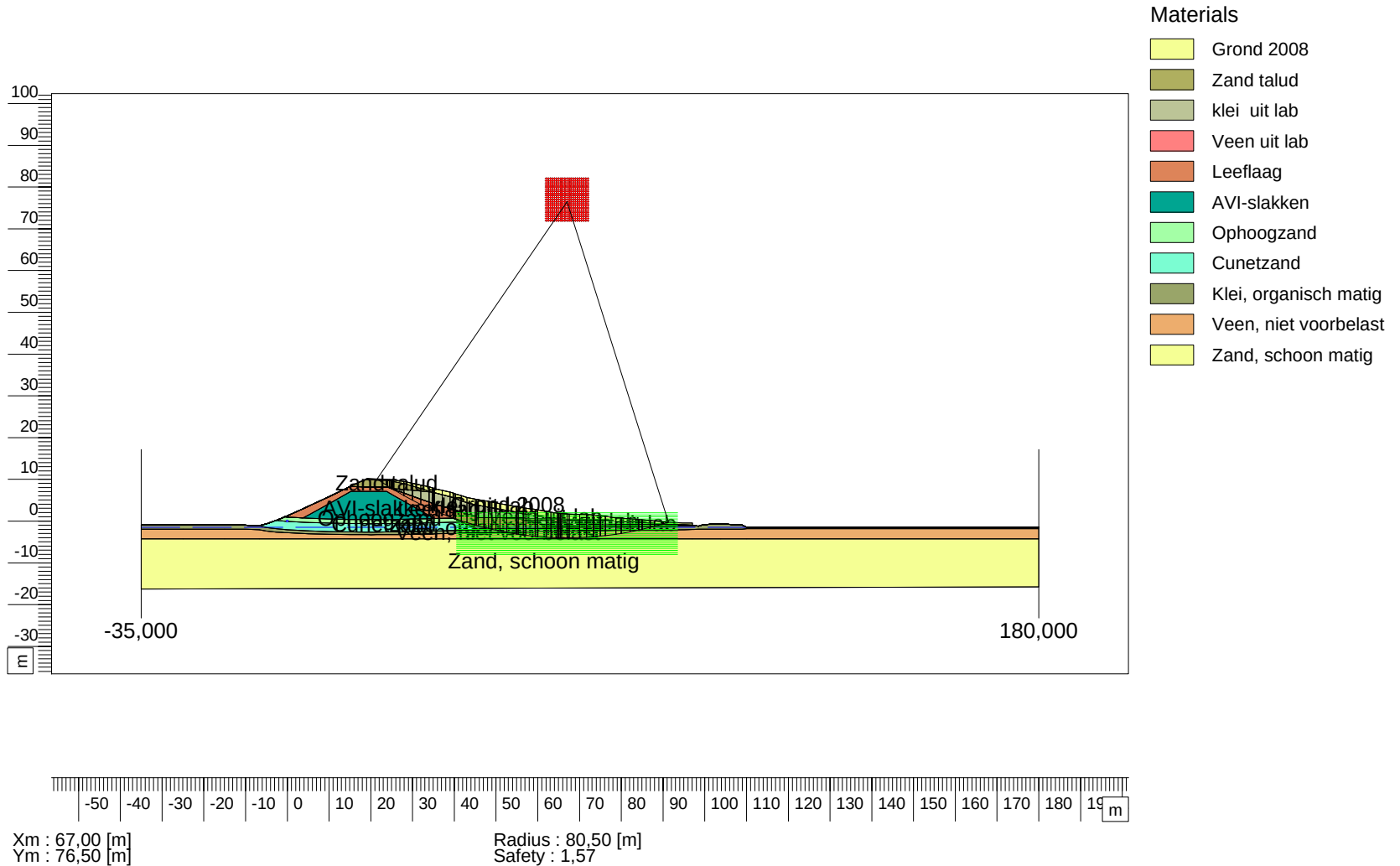
Locatie 1 - profiel 18, stabiliteit 2019 (2008)

413927.123

Ann

form.
A4

Critical Circle Bishop



Tolhuisweg 57
8440 AA Heerenveen

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

D-Geo Stability 18.1 : Locatie 1 - Profiel 18-gezette geometrie (2038).sti

date

6-12-2020

drw.

1

Gemeente Utrecht

Geluidswal Veldhuizerpark

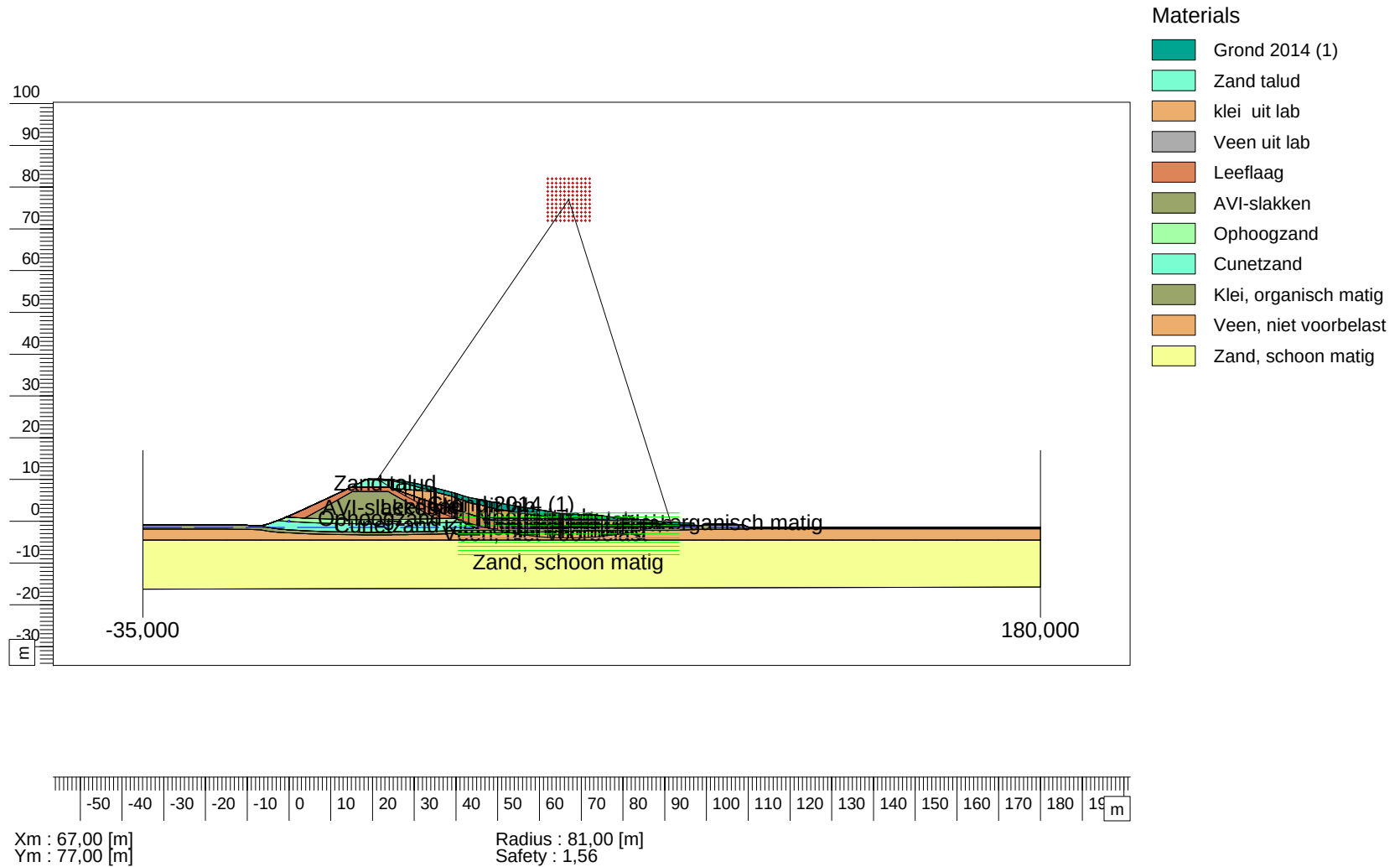
Locatie 1 - profiel 18, stabiliteit 2038 (2008)

413927.123

Annex -

A4

Critical Circle Bishop



Tolhuisweg 57
8440 AA Heerenveen

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

D-Geo Stability 18.1 : Localite 1 - Profil 18-gezette geometrie (2019).sti

date
6-12-2020

drw.

Gemeente Utrecht

413927.123

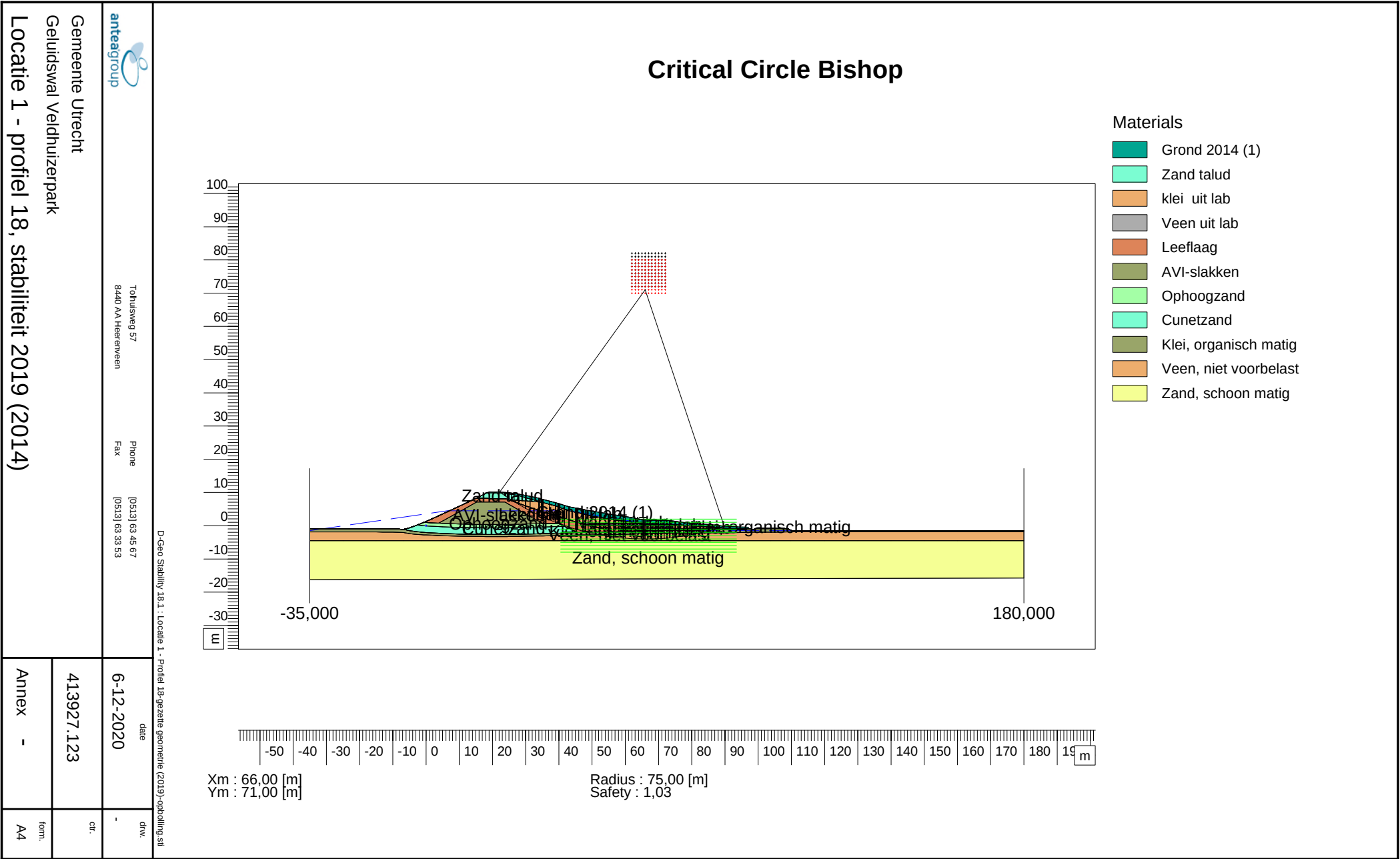
ctr.

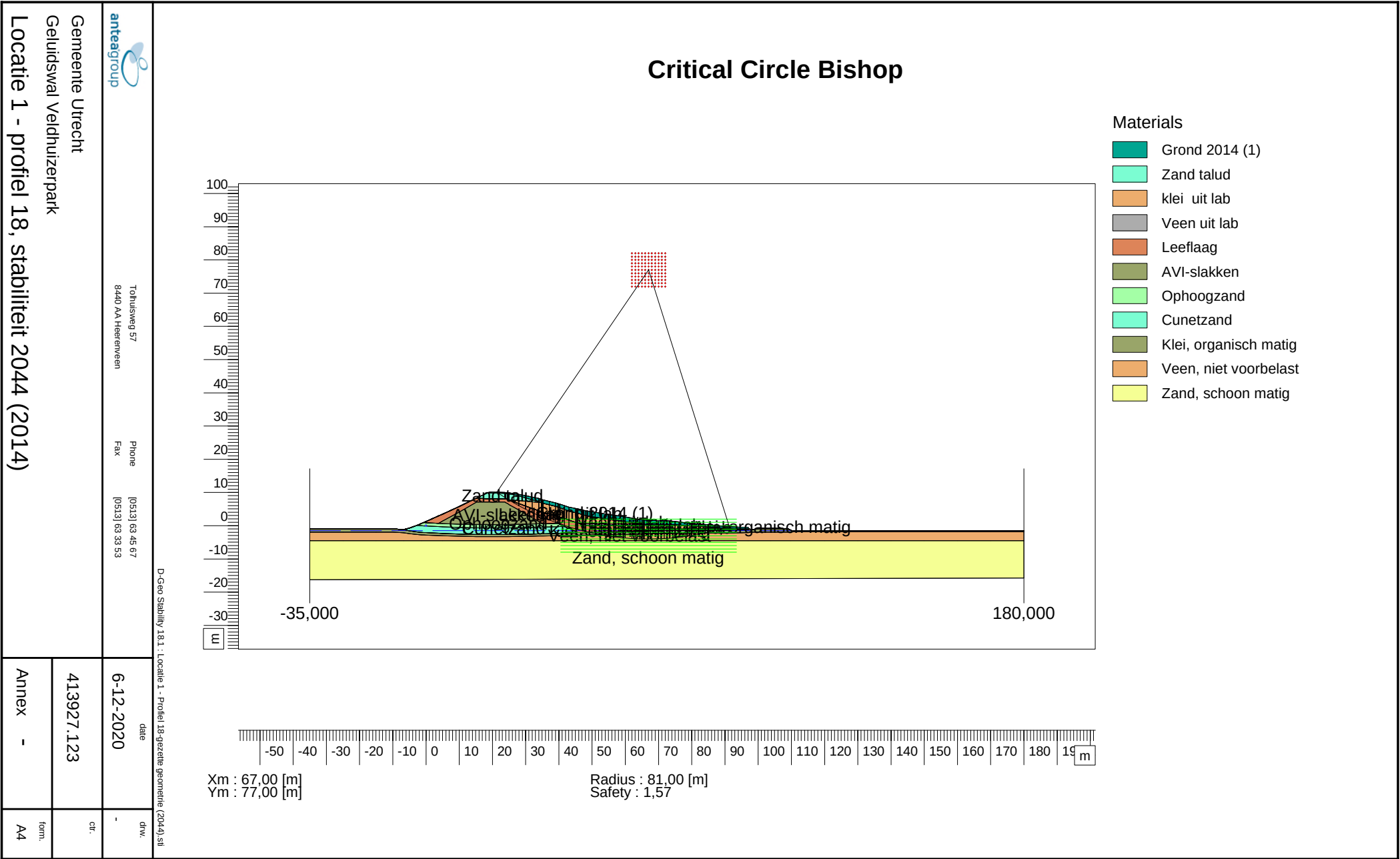
Geluidswal Veldhuizerpark

Locatie 1 - profiel 18, stabiliteit 2019 (2014)

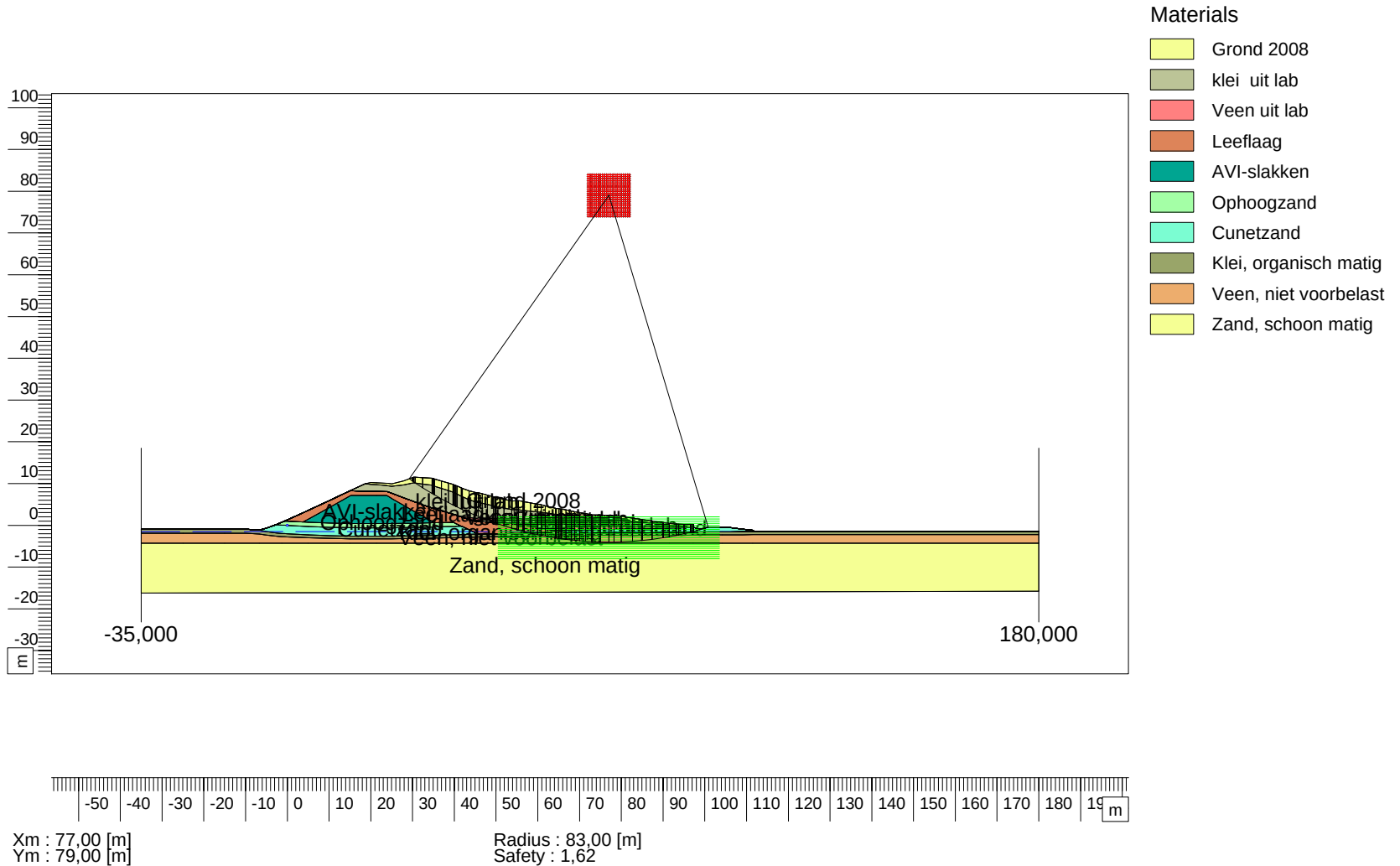
Annex -

A4





Critical Circle Bishop



Antea Group

Tolhuisweg 57 Phone [0513] 63 45 67
8440 AA Heerenveen Fax [0513] 63 33 53

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

D-Geo Stability 18.1 : Locatie 2 - Profiel 13-gezette geometrie (2019).sü

date
6-12-2020

drw.

Gemeente Utrecht

Geluidswal Veldhuizerpark

Locatie 2 - profiel 13, stabiliteit 2019 (2008)

413927.123

Ann

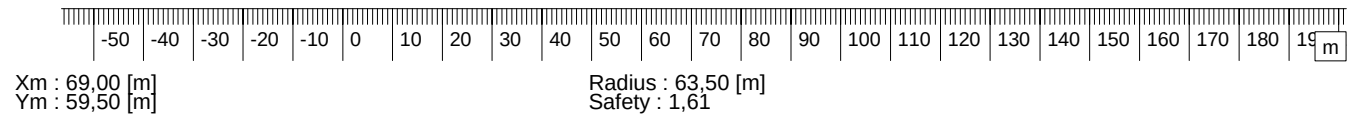
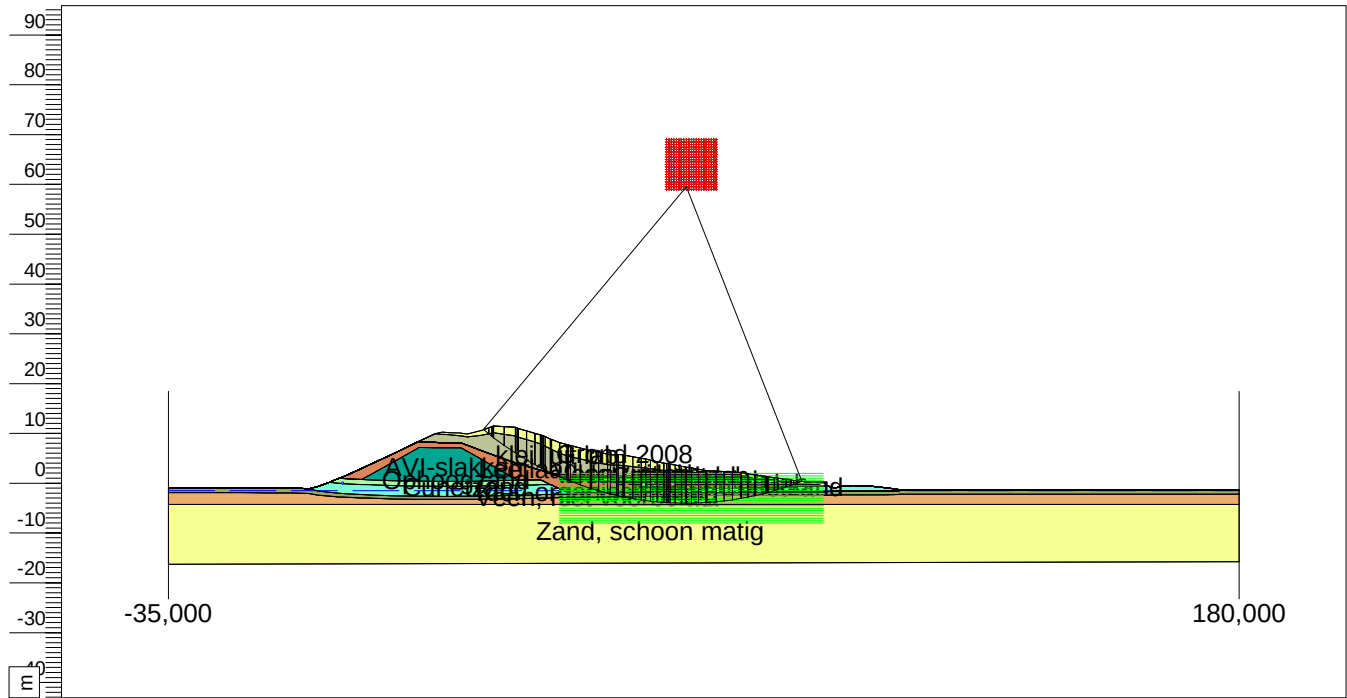
form.
A4

Gemeente Utrecht Geluidswal Veldhuizerpark Locatie 2 - profiel 13, stabiliteit 2038 (2008)		anteaagroup Tothuisweg 57 8440 AA Heerenveen Phone [0513] 63 45 67 Fax [0513] 63 33 53	date 6-12-2020 drw. -
		413927.123 Annex -	ct. -
		A4 form.	A4 form.

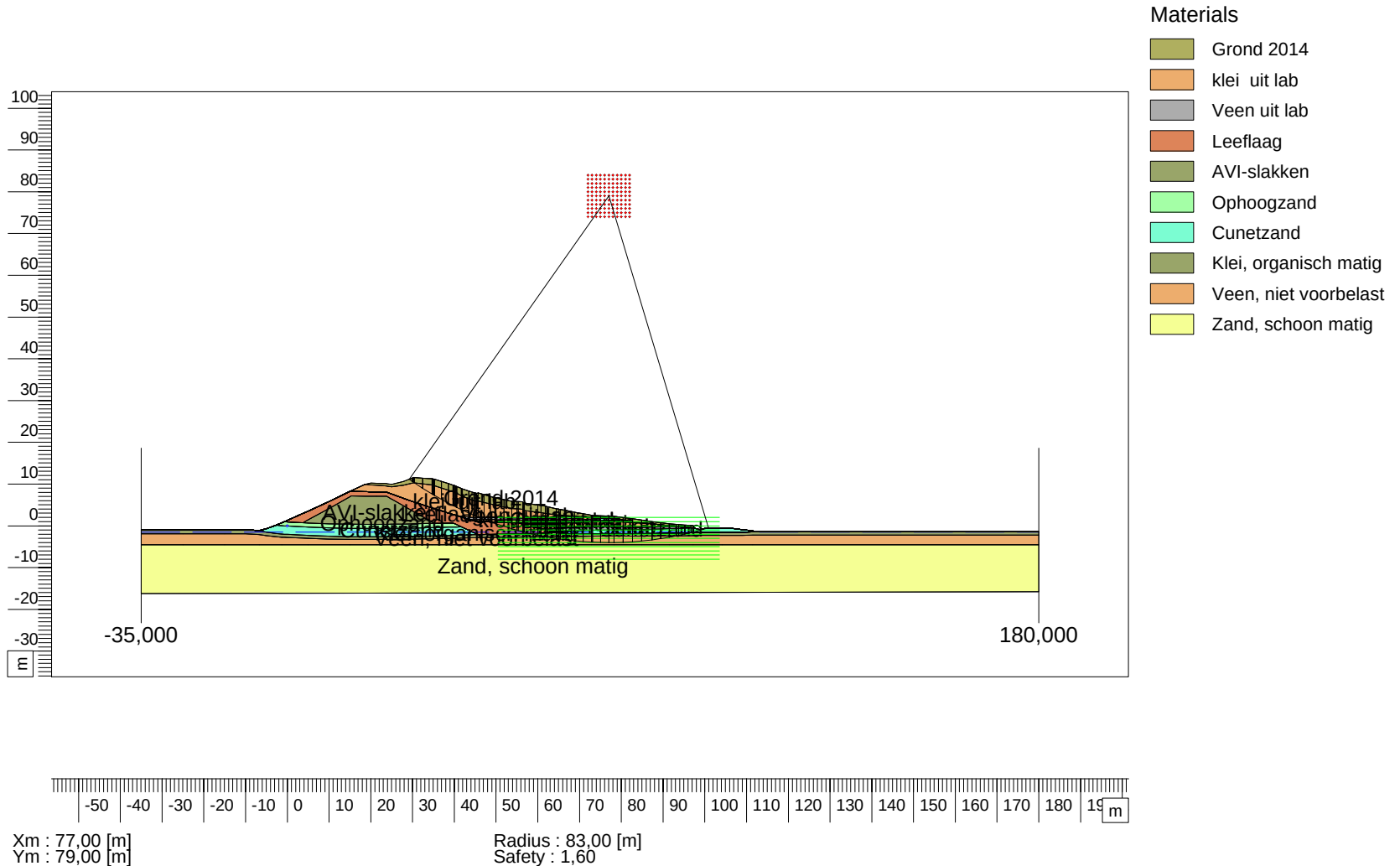
D-Geo Stability 18.1 : Locatie 2 - Profiel 13-gezette geometrie (2038).slt

Critical Circle Bishop

- Materials
- Grond 2008
 - klei uit lab
 - Veen uit lab
 - Leeflaag
 - AVI-slakken
 - Ophoogzand
 - Cunetzand
 - Klei, organisch matig
 - Veen, niet voorbelast
 - Zand, schoon matig



Critical Circle Bishop



D-Geo Stability 18.1 : Localite 2 - Profil 13-gezette geometrie (2019).st



Tolhuisweg 57 Phone [0513] 63 45 67
8440 AA Heerenvveen Fax [0513] 63 33 53

date
6-12-2020

drw.

Gemeente Utrecht

413927.123

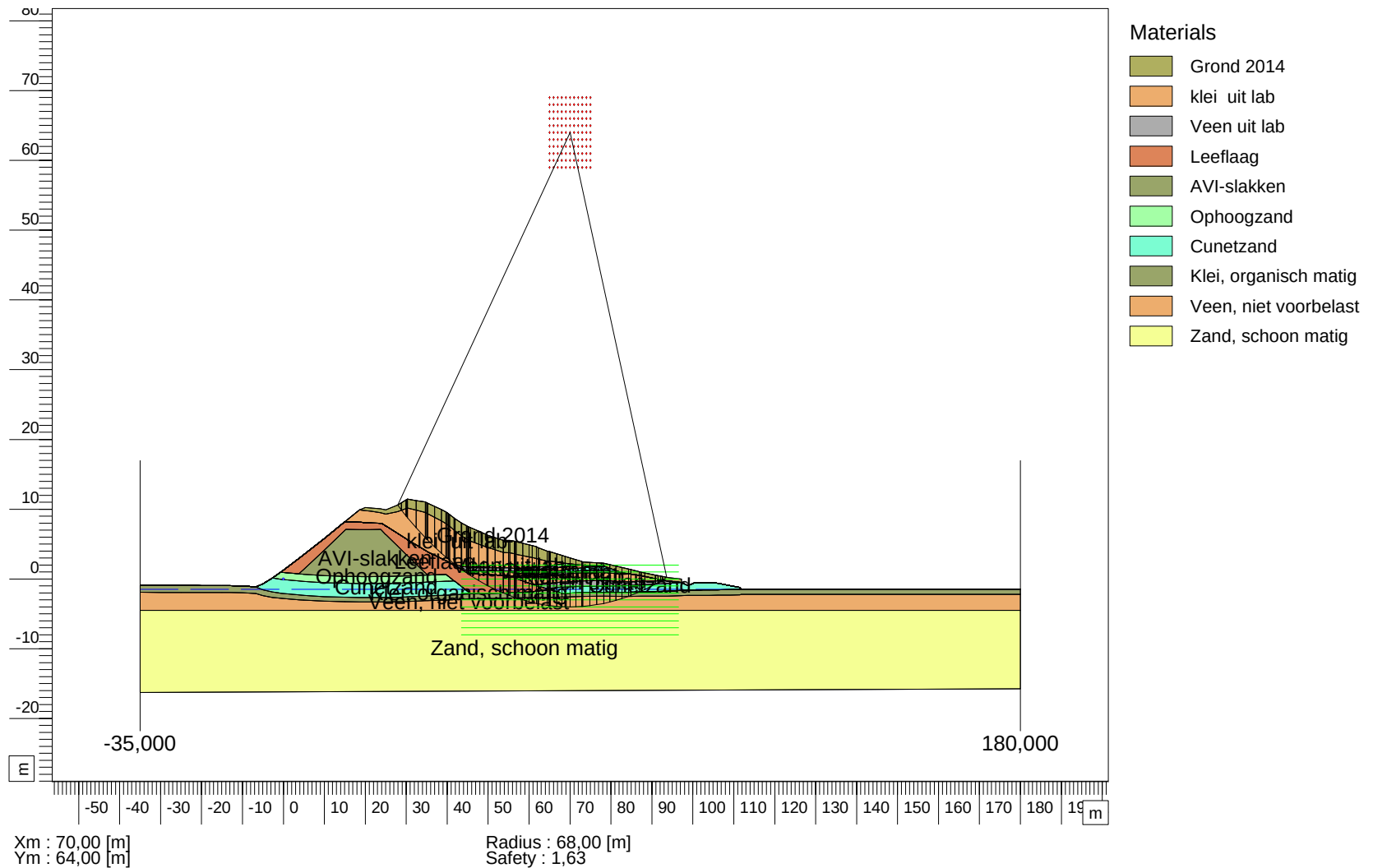
Geluidswal Veldhuizenpark

Annex

Locatie 2 - profiel 13, stabiliteit 2019 (2014)

A4

Critical Circle Bishop



Tolhuisweg 57
8440 AA Heerenveen

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

D-Geo Stability 18.1 : Localite 2 - Profil 13-gezette geometrie (2044).st

date

6-12-2020

Gemeente Utrecht

Geluidswal Veldhuizerpark

Locatie 2 - profiel 13, stabiliteit 2044 (2014)

drw.

1

413927.123

Annex -

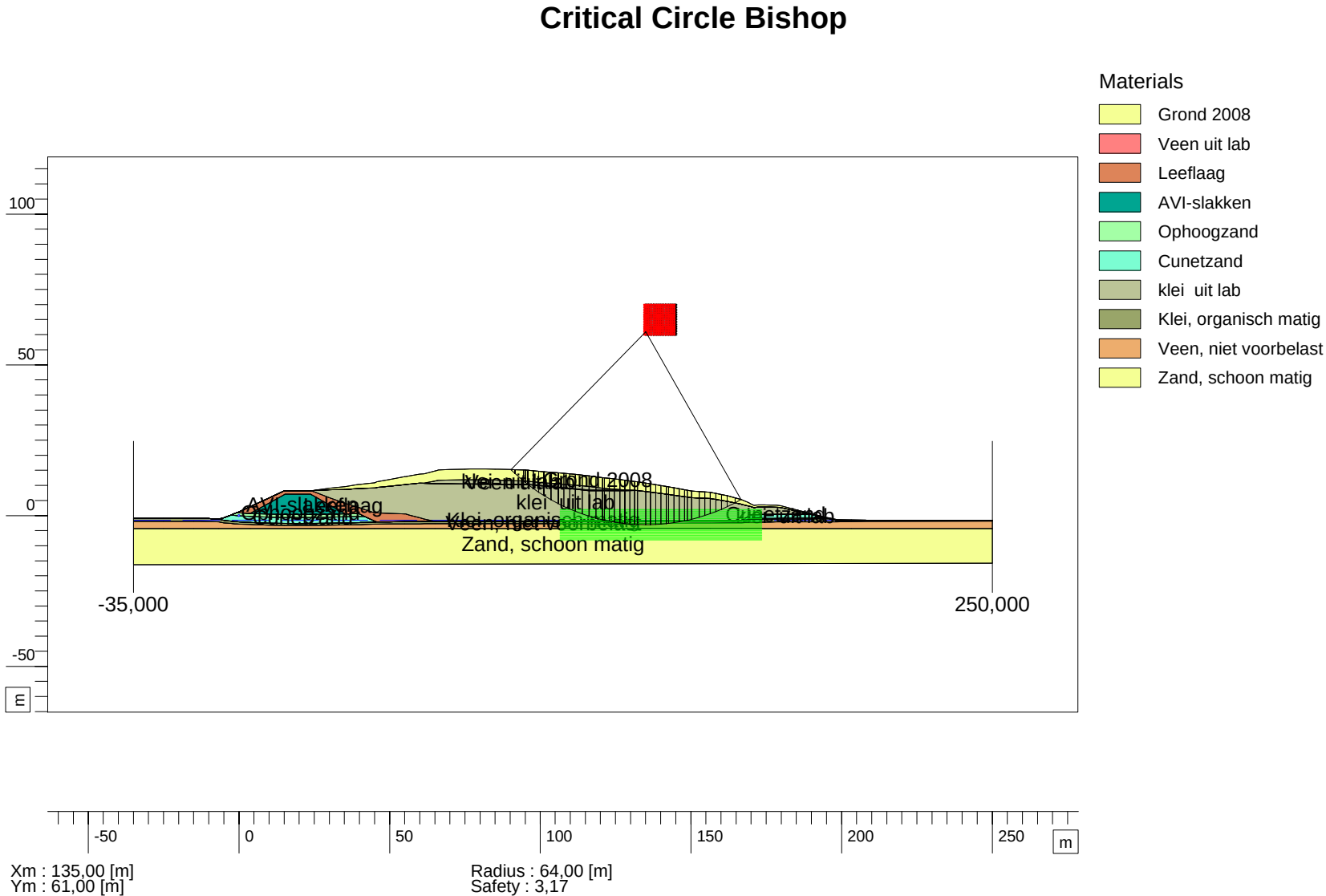
drw.

1

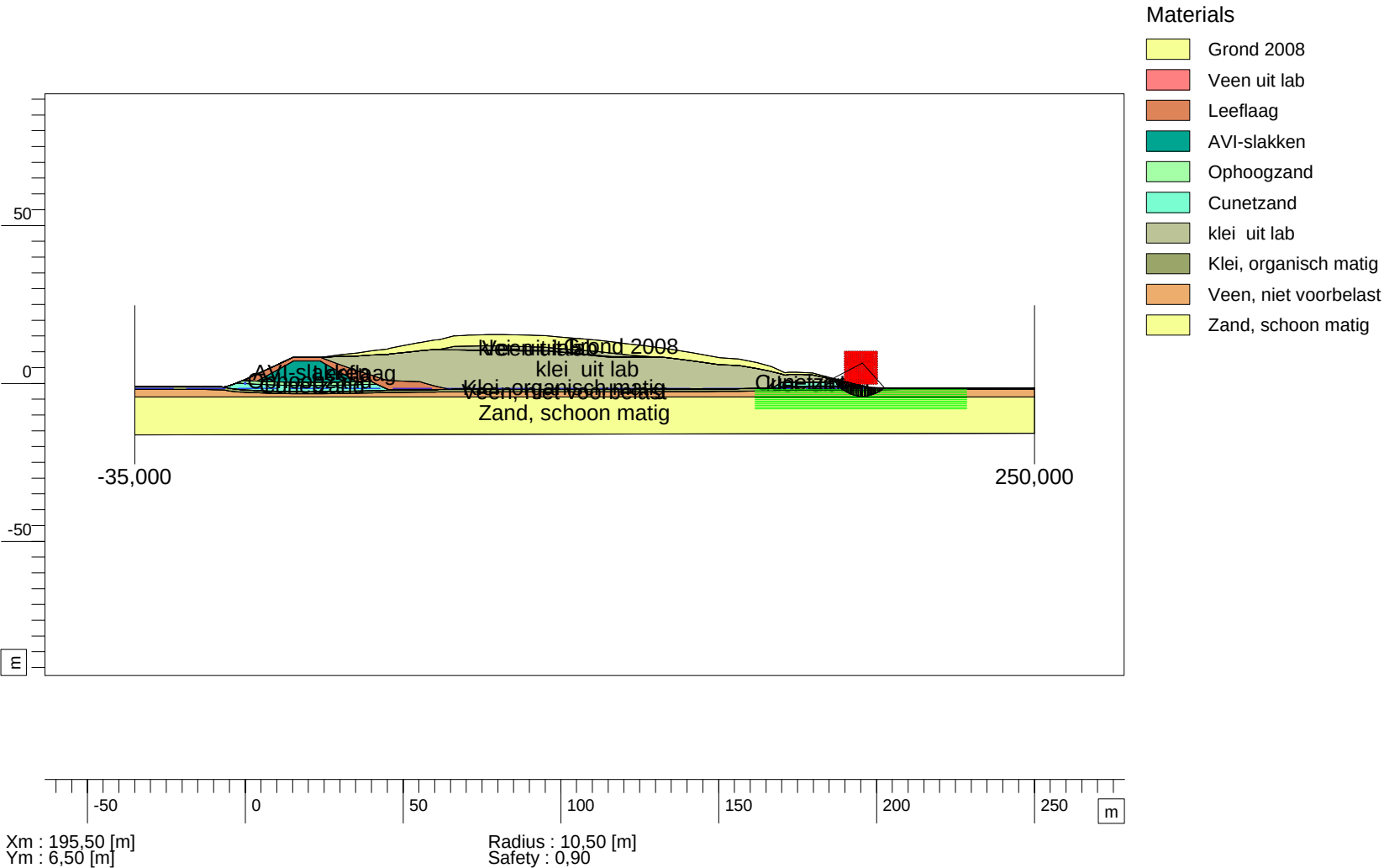
form.

A4

Gemeente Utrecht Geluidswal Veldhuizerpark Locatie 3 - profiel 4, stabiliteit 2019 (2008)		
Toeluisweg 57 8440 AA Heerenveen Phone [0513] 63 45 67 Fax [0513] 63 33 53		
date 6-12-2020	drw. -	D-Geo Stability 18.1 : Locatie 3 - Profiel 4 - gezette geometrie (2019) 2008.sil
413927.123	ct. -	
Annex -	form. A4	



Critical Circle Bishop



Tolhuisweg 57
8440 AA Heerenveen

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

D-Geo Stability 18.1 : Locatie 3 - Profil 4-gezette geometrie (2019) 2008-overvalud.sii

date
6-12-2020

drw.

Gemeente Utrecht

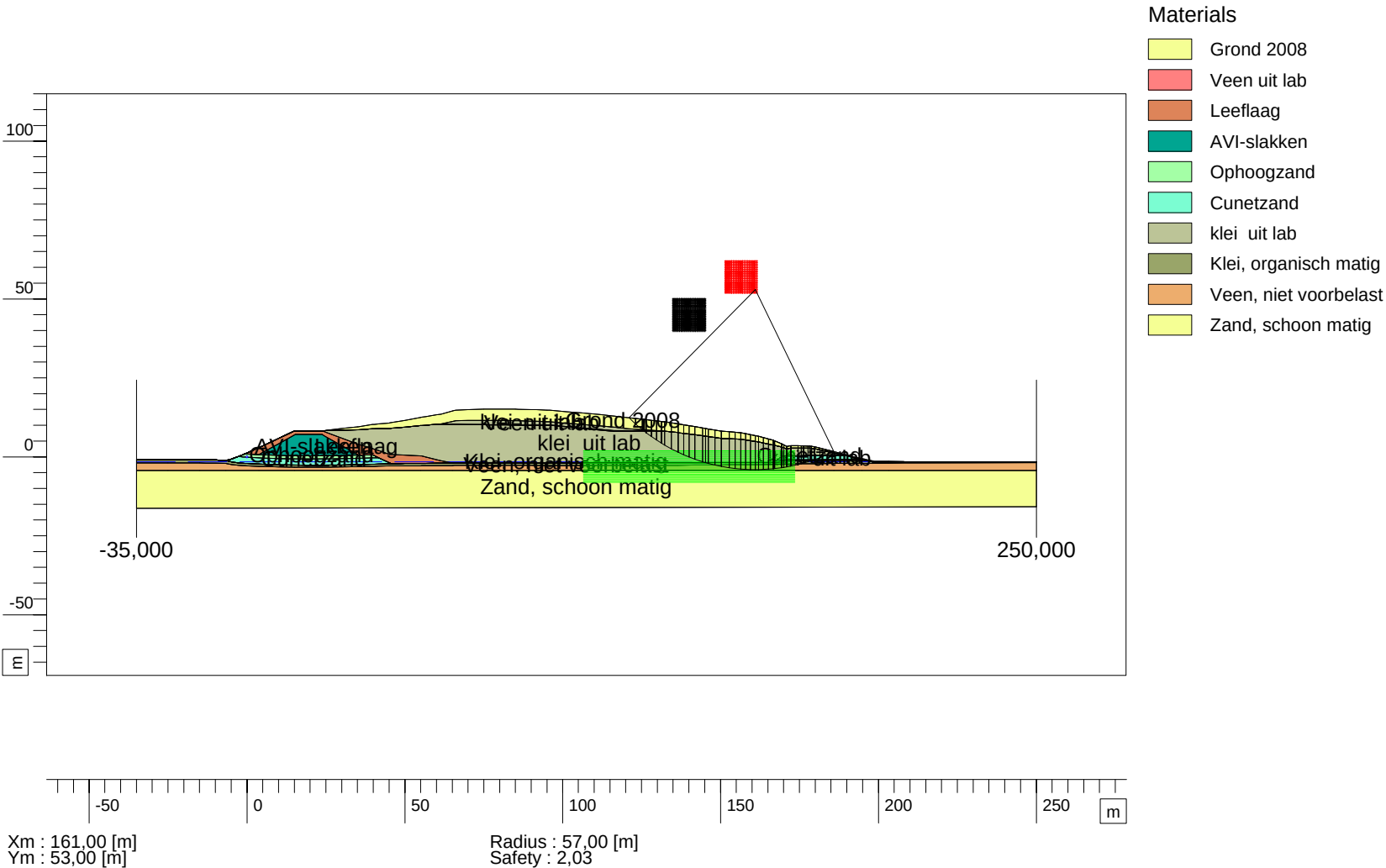
413927.123

Locatie 3 - profiel 04. stabiliteit 2019 (2008)

Ann

A4

Critical Circle Bishop



Tolhuisweg 57
8440 AA Heerenveen

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

D-Geo Stability 18.1 : Localite 3 - Profil 4-gezette geometrie (2038).st

date

6-12-2020

drw.

1

Gemeente Utrecht

Geluidswal Veldhuizerpark

Locatie 3 - profiel 04, stabiliteit 2038 (2008)

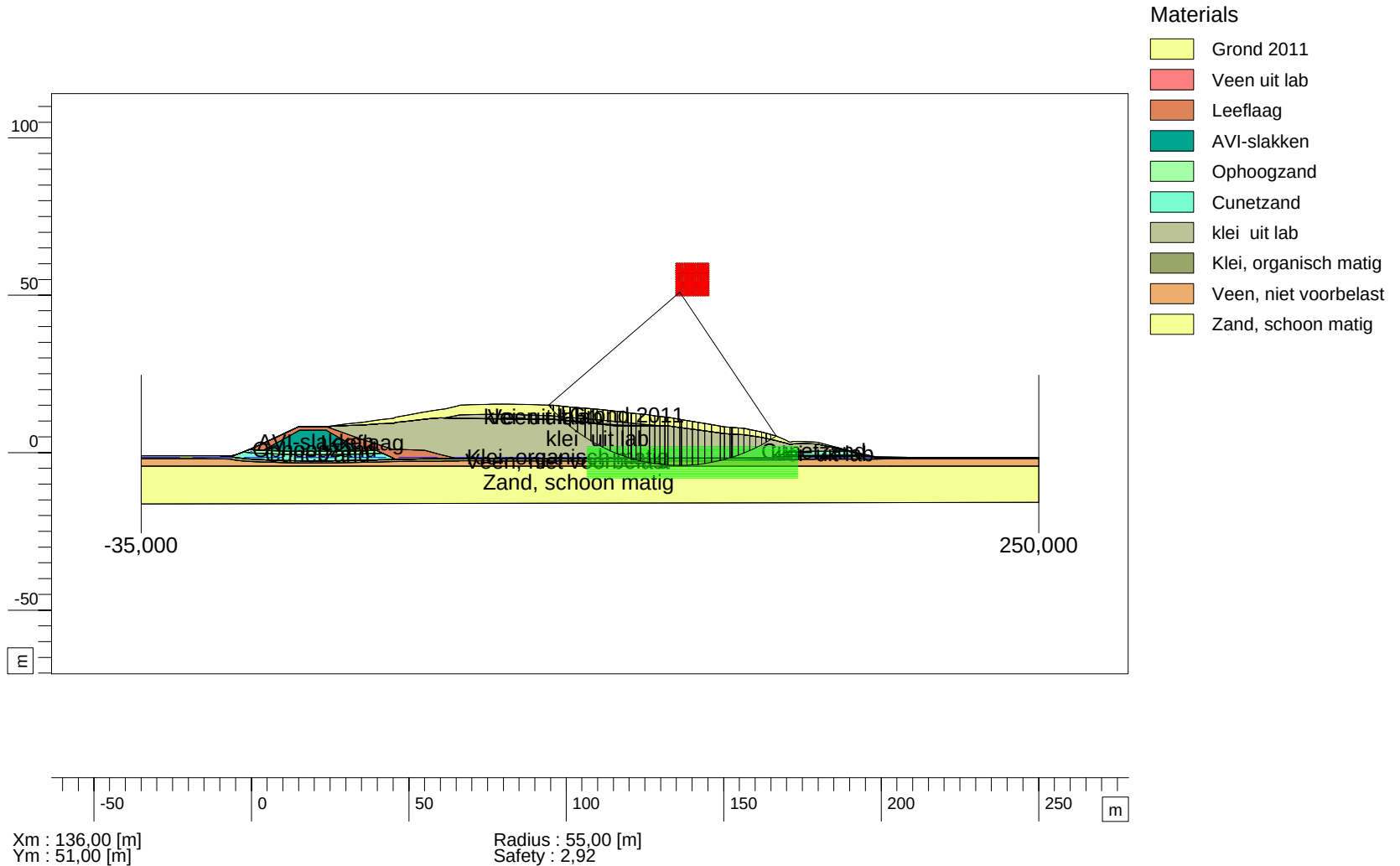
413927.123

Annex -

A4

form.

Critical Circle Bishop



Tolhuisweg 57
8440 AA Heerenveen

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

D-Geo Stability 18.1 : Localite 3 - Profil 4-gezette geometrie (2019) 2011.stü

date
6-12-2020

drw.

Gemeente Utrecht

Geluidswal Veldhuizerpark

Locatie 3 - profiel 4, stabiliteit 2019 (2011)

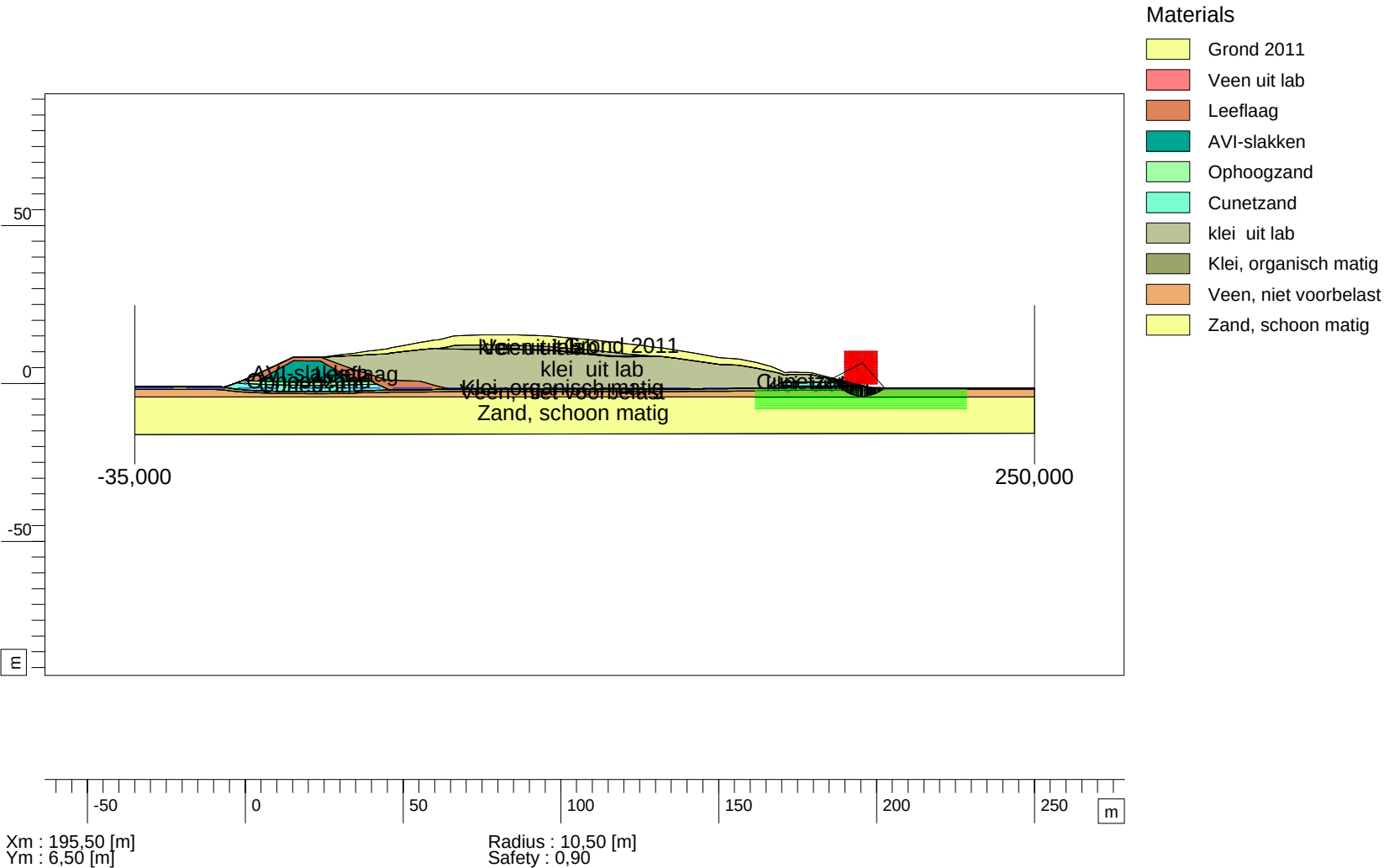
413927.123

Ann

A4

form

Critical Circle Bishop



Tolhuisweg 57
8440 AA Heerenveen

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

D-Geo Stability 18.1 : Locate 3 - Profil 4-gezette geometrie (2019) 2011-0evertalud.sit

date
6-12-2020

drw.

Gemeente Utrecht

Geluidswal Veldhuizerpark

Locatie 3 - profiel 04, stabiliteit 2019 (2011)

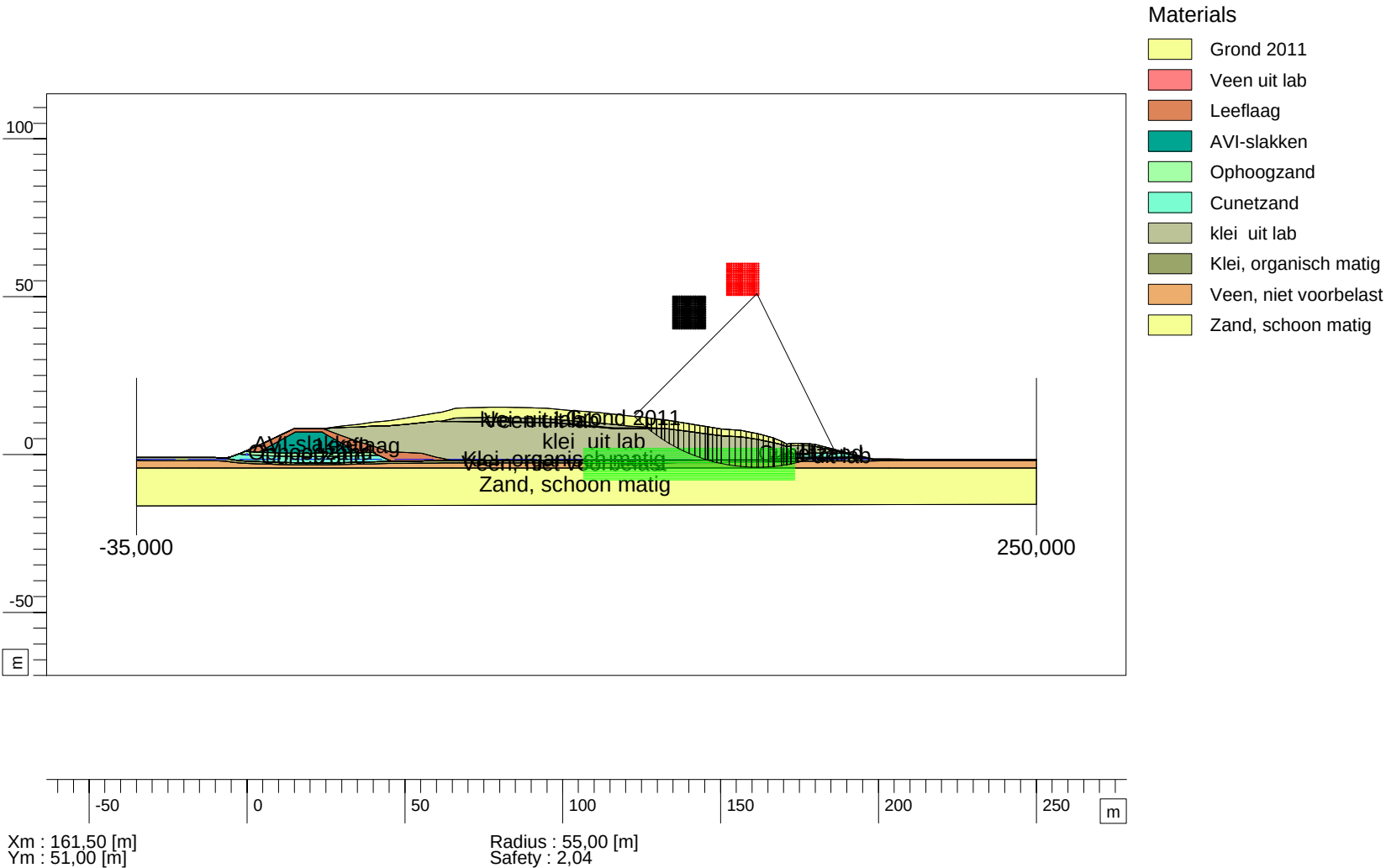
413927.123

Ann

A4

form.

Critical Circle Bishop



Tolhuisweg 57
8440 AA Heerenveen

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

D-Geo Stability 18.1 : Location 3 - Profil 4-gezette geometrie (2041).stü

date
6-12-2020

drw. -

Gemeente Utrecht

Geluidswal Veldhuizerpark

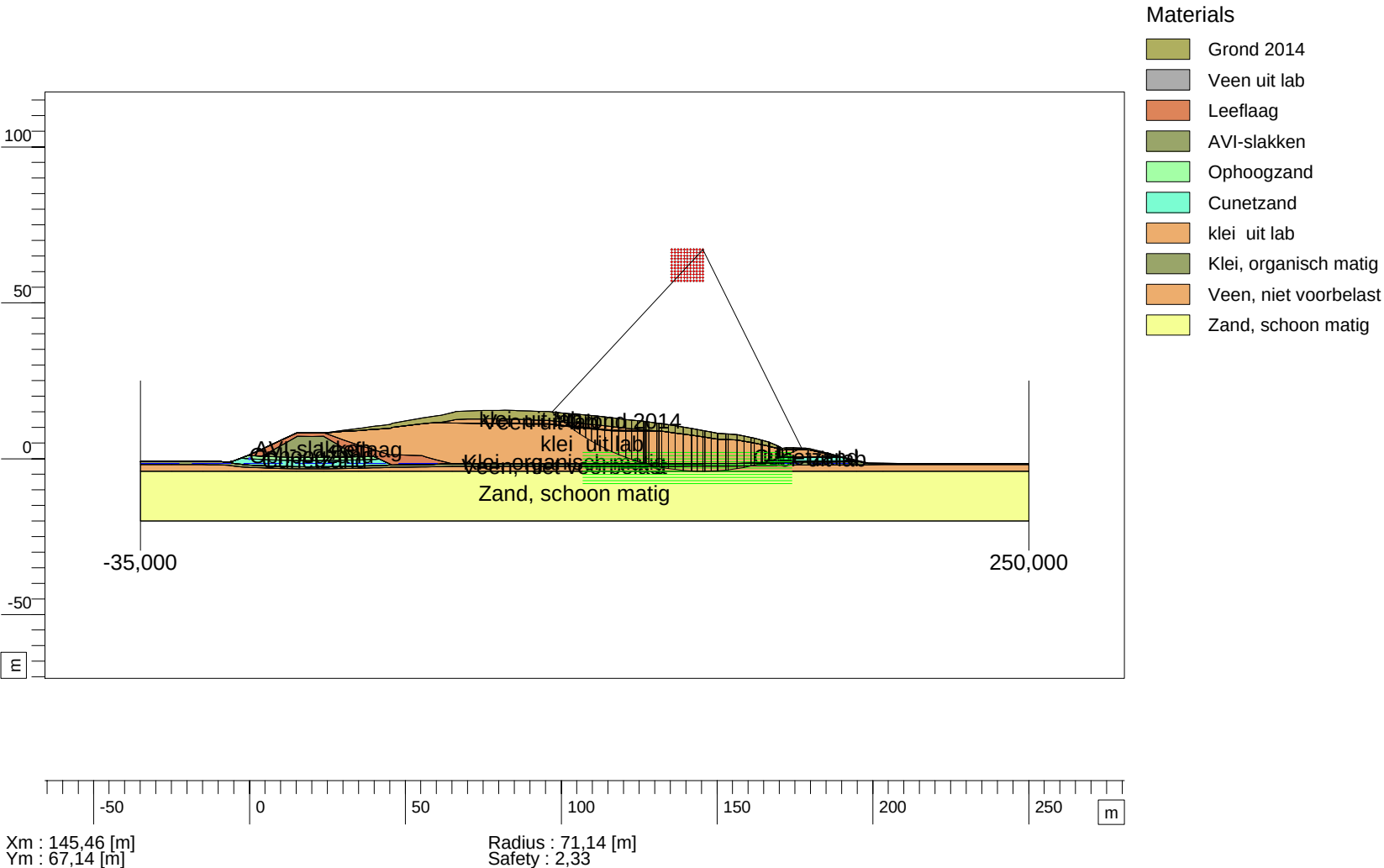
Locatie 3 - profiel 04, stabiliteit 2041 (2011)

413927.123

Annex

A4

Critical Circle Bishop



Tolhuisweg 57
8440 AA Heerenveen

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

D-Geo Stability 18.1 : Locatie 3 - Profiel 4-gezette geometrie (2019).sti

date
6-12-2020

drw. -

Gemeente Utrecht

Geluidswal Veldhuizerpark

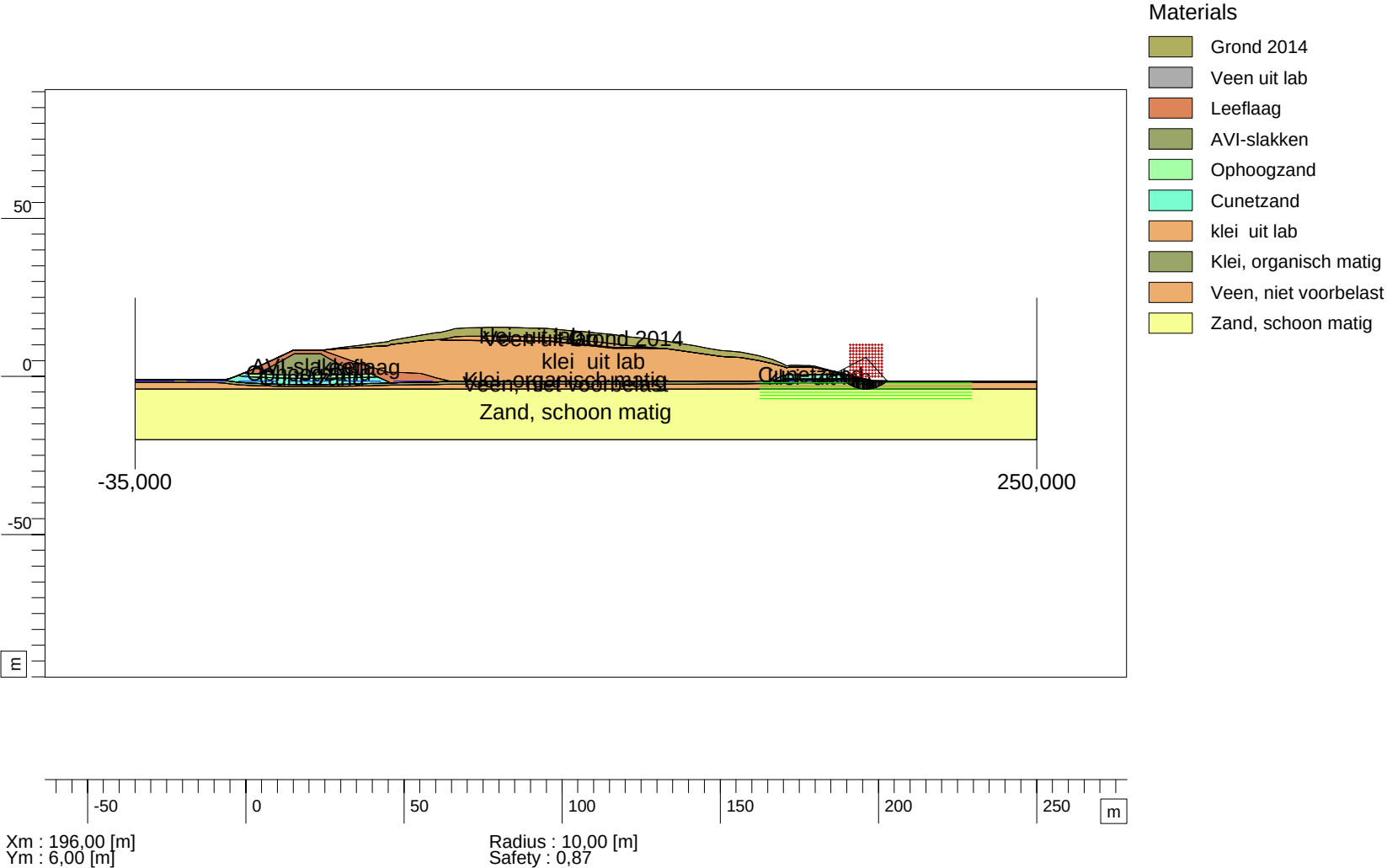
Locatie 3 - profiel 4, stabiliteit 2019 (2014)

413927.123

Ann

A4

Critical Circle Bishop



Tolhuisweg 57
8440 AA Heerenveen

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

D-Geo Stability 18.1 : Locatie 3 - Profiel 4 - gezante geometrie (2019) oevertalud.stl

date
6-12-2020

drw.

Gemeente Utrecht

Geluidswal Veldhuizerpark

413927.123

ct.

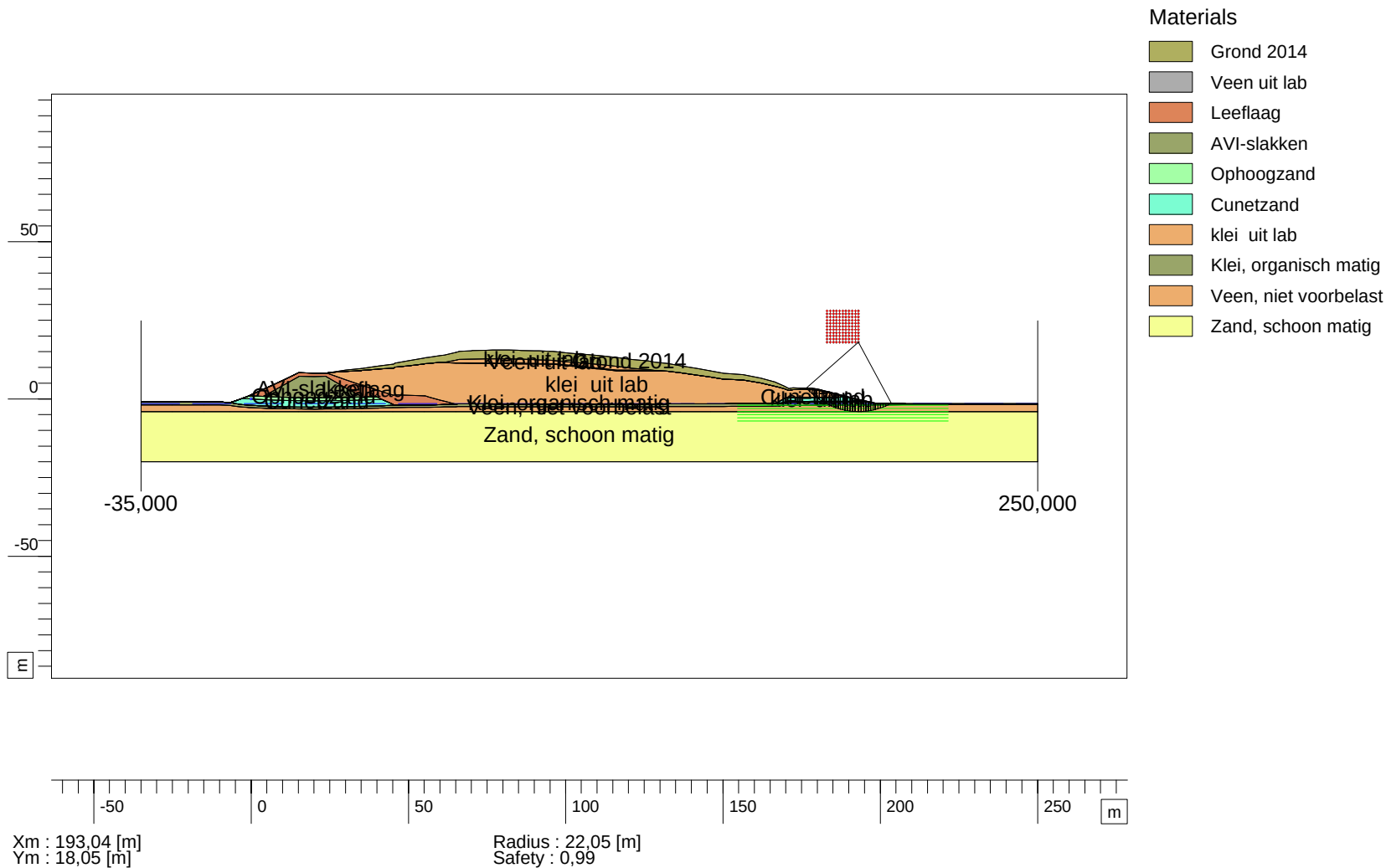
Locatie 3 - profiel 04, stabiliteit 2019 (2014)

Annex

-

A4

Critical Circle Bishop



Tolhuisweg 57
8440 AA Heerenveen

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

D-Geo Stability 18.1 : Locatie 3 - Profiel 4-gezette geometrie (2019)-weg+overstij

date
6-12-2020

drw.

Gemeente Utrecht

413927.123

Geluidswal Veldhuizerpark

Annex

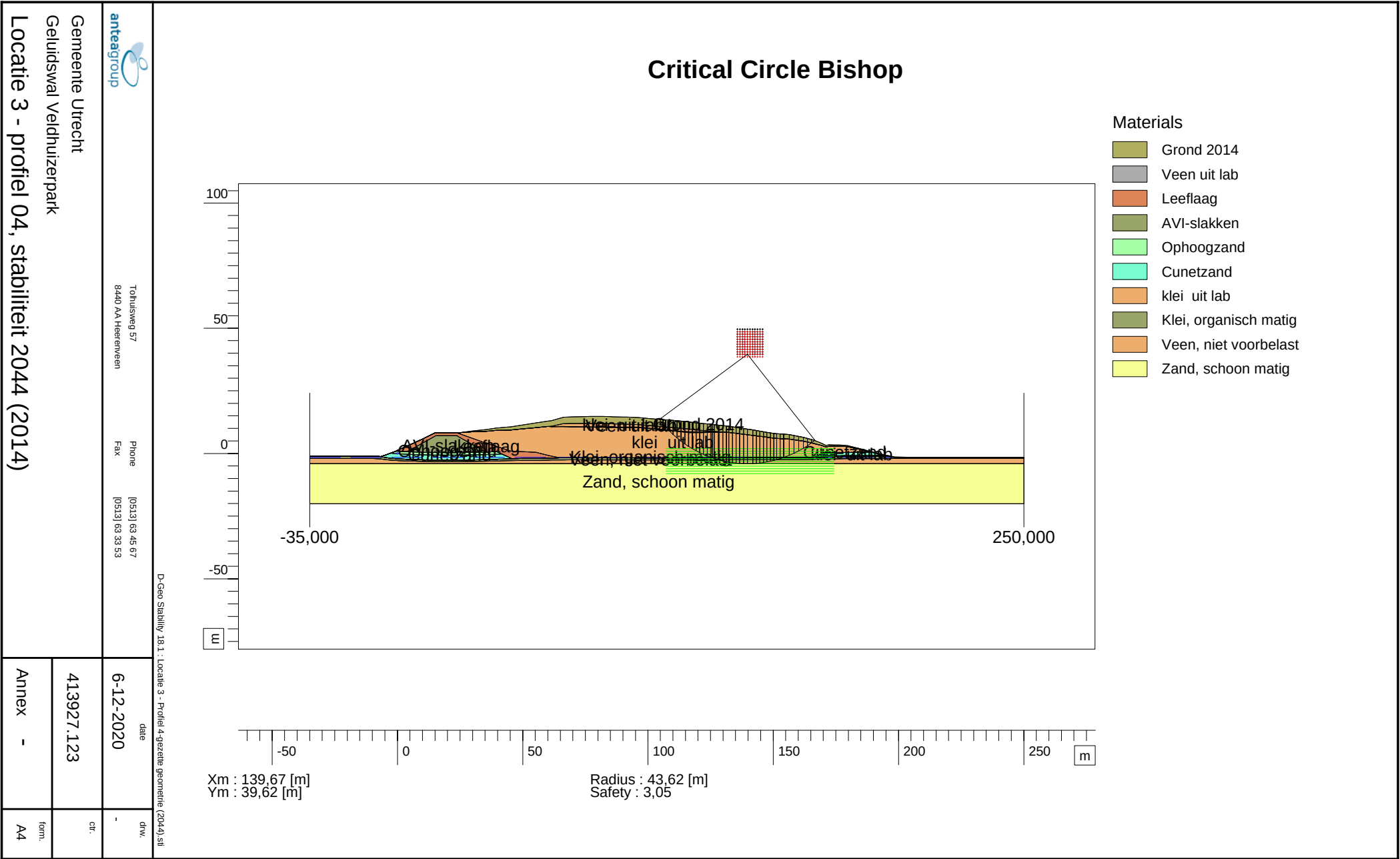
-

A4

Locatie 3 - profiel 04, stabiliteit 2019 (2014)

form.

ct.



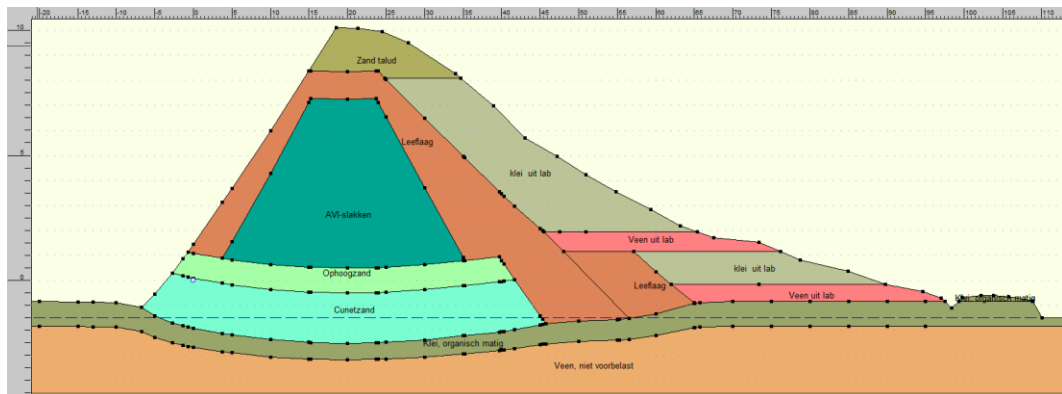
Bijlage 5 Locatie 1, profiel 18

Onderliggende berekeningen

Bijlage 5 Locatie 1, profiel 18

Het gezette maaiveldprofiel na 8 & 14 jaar uit paragraaf 4.2 is als basis genomen voor het berekenen van de zettingen ten gevolge van de afronding ophoogwerkzaamheden in resp. 2008 of 2014.

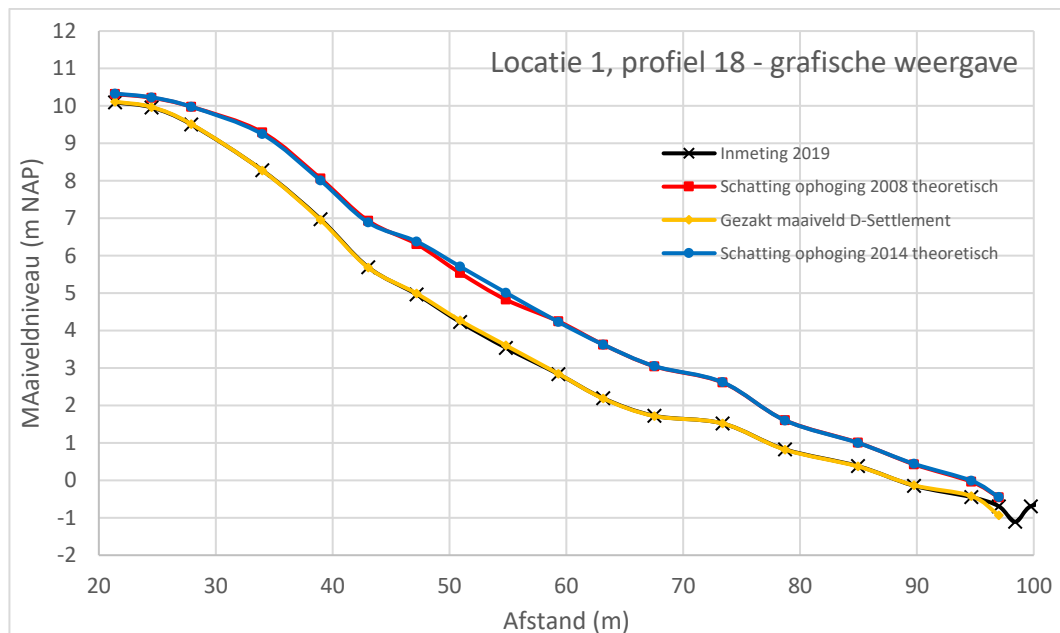
Allereerst is gestart met de invoer van de geometrie en bodemlagen zoals het respectievelijk in 2019 is ingemeten en is bepaald met het grondonderzoek (zie figuur 05-1 **Font! Verwijzingsbron n** **iet gevonden.**). Uit HB04 blijkt dat boven op de kruin zand is aangebracht. Daaronder worden afwisselend klei- en veenlagen aangetroffen totdat het natuurlijke bodemopbouw is bereikt.



Figuur 05-1: Rekenmodel locatie 1, profiel 18 –op basis van inmeting 2019 en het grondonderzoek

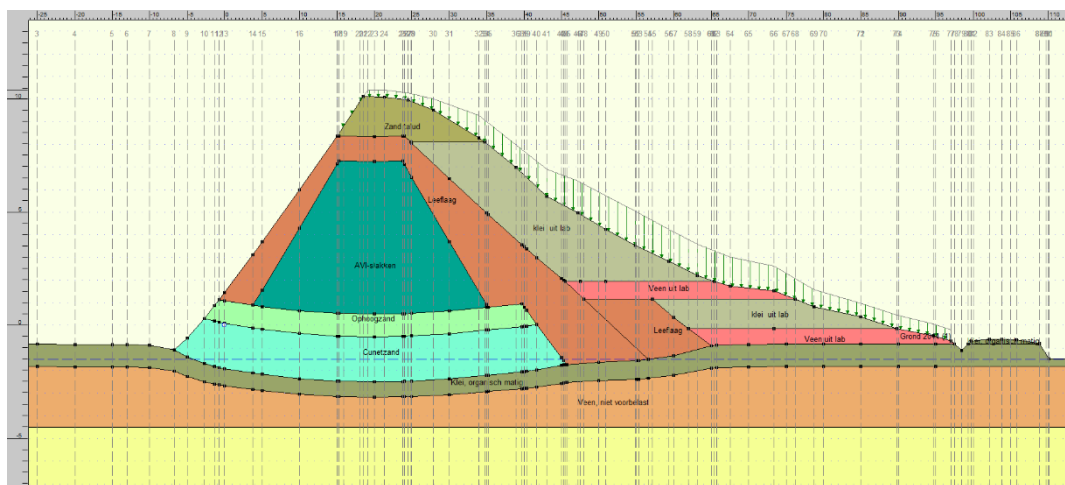
De volgende stap is het aanbrengen van de theoretische ophoging in D-Settlement. Aangezien niet bekend is hoe dit er precies heeft uitgezien, is in deze berekening uitgegaan van één ophoging. Opgemerkt wordt dat deze ophoging er niet zo heeft gelegen. Tijdens het ophogen zakt het maaiveld. Voor deze ophoging is een eerste aanname gedaan.

Na 5 en 11 jaar (dus in 2019) wordt een export gemaakt van het gezakte maaiveld en is dit gecontroleerd met de inmeting die is verricht in 2019. Na een aantal iteraties wordt de inmeting benaderd. Gekozen is om een afwijking van +/- 0,10 m acceptabel te vinden. In figuur 05-2 zijn een aantal maaiveldlijnen grafisch uitgezet; "inmeting 2019", "theoretische ophoging 2008", "theoretische ophoging 2014" en "gezakt maaiveld in 2019 berekend".



Figuur 05-2: Rekenmodel locatie 1, profiel 18 –op basis van inmeting 2019 en het grondonderzoek

Uit figuur 05-2 blijkt dat er weinig verschillen meer zijn te constateren tussen de eindmomenten 2008 of 2014. In het rekenmodel van D-Settlement is de ophoging gemodelleerd zoals in figuur 05-3 weergegeven.



Figuur 05-3: Rekenmodel locatie 1, profiel 18 –schematisatie (voorbeeld ophoging 2014)

Resultaten afronding 2008

Op basis van figuur 05-3 zijn de zettingen berekend voor de tijdstippen in 2019 (dag 4015, dag inmeting) en 2020 (dag 4380, d.d. 1 juli 2020) en zijn de restzettingen daarbij aangegeven. In tabel 05-1 zijn de resultaten van de zettingen voor een aantal kenmerken rekenverticaal weergegeven. Daarnaast zijn de afstand erbij genoemd op basis van de inmetingen in 2019.

Tabel 05-1: Berekende zettingen per rekenverticaal bij locatie 1 – profiel 18

Verticaal [-]	Locatie	Afstand [m]	Zetting 2019 [m]	Zetting 2020 [m]	Restzetting na 2019 [m]	Restzetting na 2020 [m]
22	Kruin	21,37	0,20	0,21	0,04	0,03
27	Kruinlijn	25,00	0,26	0,26	0,04	0,04
28	Knippunt talud	27,91	0,44	0,45	0,06	0,05
30	Knippunt talud	33,98	0,95	0,97	0,12	0,10
39	Knippunt talud	43,04	1,18	1,19	0,11	0,09
56	Knippunt talud	65,00	1,44	1,45	0,06	0,05
62	Knippunt talud	73,37	1,07	1,07	0,06	0,05
65	Knippunt talud	78,71	0,76	0,77	0,05	0,04
68	Ondertalud	85,00	0,60	0,61	0,05	0,04

Opgemerkt wordt dat er nog 0,03 m tot 0,05 m restzetting bijgeteld moet worden vanuit de zettingen van de 1^e geluidswal uit 2000. Dit betekent dat de restzettingen zullen variëren van 0,06 m tot 0,15 m tot het theoretische einde van de zettingen in 2038 (30 jaar na afronding aanvulling).

Daarnaast zijn op een paar rekenverticalen de wateroverspanningen berekend voor de invoer in de stabiliteitsberekening. Hieruit volgt:

- Vert. 22 – Alle grondlagen zijn nagenoeg geconsolideerd in 2020 (99% tot 100%).
- Vert. 30 – Alle grondlagen zijn nagenoeg geconsolideerd in 2020 (96% tot 100%).
- Vert. 45 – De grondlagen kennen een consolidatiegraad van 86% tot 99%.
- Vert. 56 – Alle grondlagen zijn nagenoeg geconsolideerd in 2020 (99% tot 100%).

Resultaten afronding 2014

Op basis van figuur 05-3 zijn de zettingen berekend voor de tijdstippen in 2019 (dag 1828, dag inmeting) en 2020 (dag 2190, d.d. 1 juli 2020) en zijn de restzettingen daarbij aangegeven. In tabel 05-2 zijn de resultaten van de zettingen voor een aantal kenmerken rekenverticalen weergegeven. Daarnaast zijn de afstand erbij genoemd op basis van de inmetingen in 2019.

Tabel 05-2: Berekende zettingen per rekenverticaal bij locatie 1 – profiel 18

Verticaal [-]	Locatie	Afstand [m]	Zetting 2019 [m]	Zetting 2020 [m]	Restzetting na 2019 [m]	Restzetting na 2020 [m]
24	Kruin	21,37	0,24	0,24	0,04	0,04
29	Kruinlijn	25,00	0,29	0,29	0,05	0,04
30	Knippunt talud	27,91	0,47	0,48	0,06	0,05
32	Knippunt talud	33,98	0,96	0,98	0,12	0,10
41	Knippunt talud	43,04	1,19	1,21	0,12	0,10
60	Knippunt talud	65,00	1,48	1,48	0,07	0,06
66	Knippunt talud	73,37	1,10	1,11	0,06	0,05
69	Knippunt talud	78,71	0,77	0,78	0,05	0,05
72	Ondertalud	85,00	0,62	0,63	0,05	0,04

Opgemerkt wordt dat er nog 0,02 m tot 0,03 m restzetting bijgeteld moet worden vanuit de zettingen van de 1^e geluidswal uit 2000. Dit betekent dat de restzettingen zullen variëren van 0,07 m tot 0,12 m tot het theoretische einde van de zettingen in 2044 (30 jaar na afronding aanvulling).

De tijdzettingsdiagrammen van de rekenverticalen zijn opgenomen in bijlage 3.

Daarnaast zijn op een paar rekenverticalen de wateroverspanningen berekend voor de invoer in de stabiliteitsberekening. Hieruit volgt:

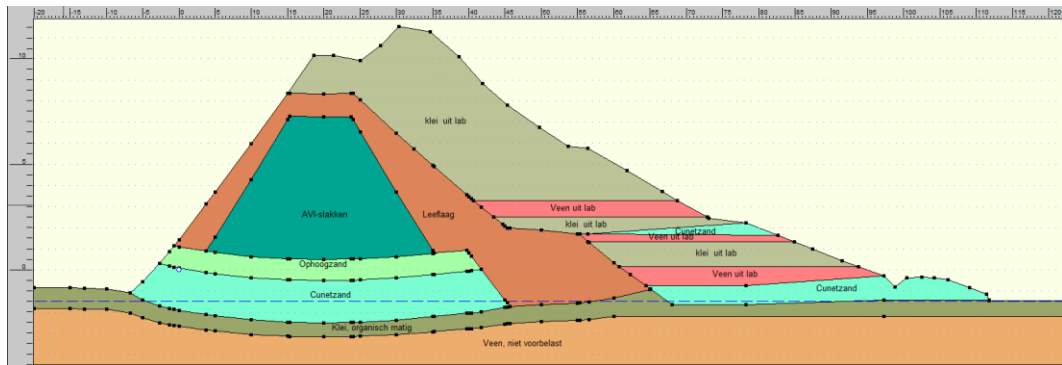
- Vert. 24 – Alle grondlagen zijn al geconsolideerd in 2019 en 2020.
- Vert. 32 – Alle grondlagen zijn nagenoeg geconsolideerd in 2020 (96% tot 100%).
- Vert. 50 – De grondlagen kennen een consolidatiegraad van 87% tot 99%.
- Vert. 60 – Alle grondlagen zijn al geconsolideerd in 2019 en 2020.

Bijlage 6 Locatie 2, profiel 13

Onderliggende berekeningen

Bijlage 6 Locatie 2, profiel 13

Het gezette maaiveldprofiel na 8 & 14 jaar uit paragraaf 4.2 is als basis genomen voor het berekenen van de zettingen ten gevolge van de ophoogwerkzaamheden. Allereerst is gestart met de invoer van de geometrie en bodemlagen zoals het respectievelijk in 2019 is ingemeten en is bepaald met het grondonderzoek (zie figuur 06-1). Uit de sonderingen en HB05/HB06 is gebleken dat er wat zand in de aanvulling zit. In de lagen erboven wordt nog een veenlaag van 0,80 m aangetroffen in HB07 en voor de rest bestaat de aanvulling uit klei.



Figuur 06-1: Rekenmodel locatie 2, profiel 13 –op basis van inmeting 2019 en het grondonderzoek

De volgende stap is het aanbrengen van de theoretische ophoging in 2014 in D-Settlement. Aangezien niet bekend is hoe dit er precies heeft uitgezien, is in deze berekening uitgegaan van één ophoging. Opgemerkt wordt dat deze ophoging er niet zo heeft gelegen. Tijdens het ophogen zakt het maaiveld. Voor deze ophoging is een eerste aanname gedaan.

Na 5 jaar (dus in 2019) wordt een export gemaakt van het gezakte maaiveld en is dit gecontroleerd met de inmeting die is verricht in 2019. Na een aantal iteraties wordt de inmeting benaderd. Gekozen is om een afwijking van +/- 0,10 m acceptabel te vinden. In figuur 06-2 zijn een aantal maaiveldlijnen grafisch uitgezet; "inmeting 2019", "theoretische ophoging 2008", "theoretische ophoging 2014" en "gezakt maaiveld in 2019 berekend".



Figuur 0-1: Rekenmodel locatie 2, profiel 13 –schematisatie (voorbeeld ophoging 2014)

Op basis van figuur 06-3 zijn de zettingen berekend voor de tijdstippen in 2019 (dag 1828) en 2020 (dag 2190) en zijn de restzettingen daarbij aangegeven. In tabel 06-1 zijn de resultaten van de zettingen voor een aantal kenmerken rekenverticalen weergegeven. Daarnaast zijn de afstand erbij genoemd op basis van de inmetingen in 2019.

Tabel 06-1: Berekende zettingen per rekenverticaal bij locatie 2 – profiel 13

Verticaal [-]	Locatie	Afstand [m]	Zetting 2019 [m]	Zetting 2020 [m]	Restzetting na 2019 [m]	Restzetting na 2020 [m]
23	Kruin 2000	21,37	0,39	0,39	0,02	0,02
28	Tussentalud	27,83	0,98	0,98	0,04	0,03
31	Kruin 2014	32,41	1,53	1,54	0,07	0,06
32	Knippunt talud	34,68	1,72	1,73	0,10	0,08
40	Talud	41,70	1,94	1,95	0,08	0,06
46	Talud	45,70	2,19	2,22	0,22	0,16
49	Tussenberm	53,74	2,07	2,09	0,13	0,11
60	Talud	64,40	1,55	1,55	0,04	0,03
71	Tussenberm	78,22	0,33	0,33	0,02	0,02
77	Ondertalud	87,40	0,48	0,48	0,02	0,02

Opgemerkt wordt dat er nog tot 0,05 m restzetting bijgeteld moet worden vanuit de zettingen van de 1^e geluidswal uit 2000. Dit betekent dat de restzettingen zullen variëren tot maximaal 0,21 m tot het theoretische einde van de zettingen in 2038.

Daarnaast zijn op een paar rekenverticalen de wateroverspanningen berekend voor de invoer in de stabiliteitsberekening. Hieruit volgt:

- Vert. 23 – Alle grondlagen zijn al geconsolideerd in 2020.
- Vert. 32 – De bovenste lagen kennen een consolidatiegraad van 88%. De grondlagen onder de geluidswal zijn al volledig geconsolideerd in 2020.
- Vert. 46 – De grondlagen kennen een consolidatiegraad van 59% tot 97%
- Vert. 49 – De grondlagen kennen een consolidatiegraad van 73% tot 98%.
- Vert. 71 – Alle grondlagen zijn al geconsolideerd in 2020.

Opgemerkt wordt dat er grondlagen tussen zitten die geen volledige consolidatie bereiken in 30 jaar bij verticaal 46 en 49.

Resultaten afronding 2014

Op basis van figuur 06-3 Figuur 0-1 zijn de zettingen berekend voor de tijdstippen in 2019 (dag 1828) en

2020 (dag 2190) en zijn de restzettingen daarbij aangegeven.

In tabel 06-2 zijn de resultaten van de zettingen voor een aantal kenmerken rekenverticalen weergegeven. Daarnaast zijn de afstand erbij genoemd op basis van de inmetingen in 2019.

Tabel 06-2: Berekende zettingen per rekenverticaal bij locatie 2 – profiel 13

Verticaal [-]	Locatie	Afstand [m]	Zetting 2019 [m]	Zetting 2020 [m]	Restzetting na 2019 [m]	Restzetting na 2020 [m]
23	Kruin 2000	21,37	0,39	0,40	0,05	0,04
28	Tussentalud	27,83	0,93	0,94	0,08	0,07
31	Kruin 2014	32,41	1,36	1,40	0,19	0,16
32	Knippunt talud	34,68	1,49	1,54	0,26	0,21
40	Talud	41,70	1,72	1,77	0,21	0,17
47	Talud	45,70	1,76	1,85	0,52	0,43
50	Tussenberm	53,74	1,74	1,80	0,33	0,27
60	Talud	64,40	1,55	1,56	0,07	0,06
68	Tussenberm	78,22	0,33	0,34	0,05	0,04
71	Ondertalud	87,40	0,49	0,50	0,05	0,04

Opgemerkt wordt dat er nog 0,02 m tot 0,03 m restzetting bijgeteld moet worden vanuit de zettingen van de 1^e geluidswal uit 2000. Dit betekent dat de restzettingen zullen variëren van 0,10 m tot 0,45 m tot het theoretische einde van de zettingen in 2044.

De tijdzettingsdiagrammen van de rekenverticalen zijn opgenomen in bijlage 3.

Daarnaast zijn op een paar rekenverticalen de wateroverspanningen berekend voor de invoer in de stabiliteitsberekening. Hieruit volgt:

- Vert. 23 – Alle grondlagen zijn al geconsolideerd in 2020.
- Vert. 32 – De bovenste lagen kennen een consolidatiegraad van 87% tot 90%. De grondlagen onder de geluidswal zijn al volledig geconsolideerd in 2020.
- Vert. 47 – De grondlagen kennen een consolidatiegraad van 62% tot 97%
- Vert. 50 – De grondlagen kennen een consolidatiegraad van 77% tot 98%.
- Vert. 68 – Alle grondlagen zijn al geconsolideerd in 2020.

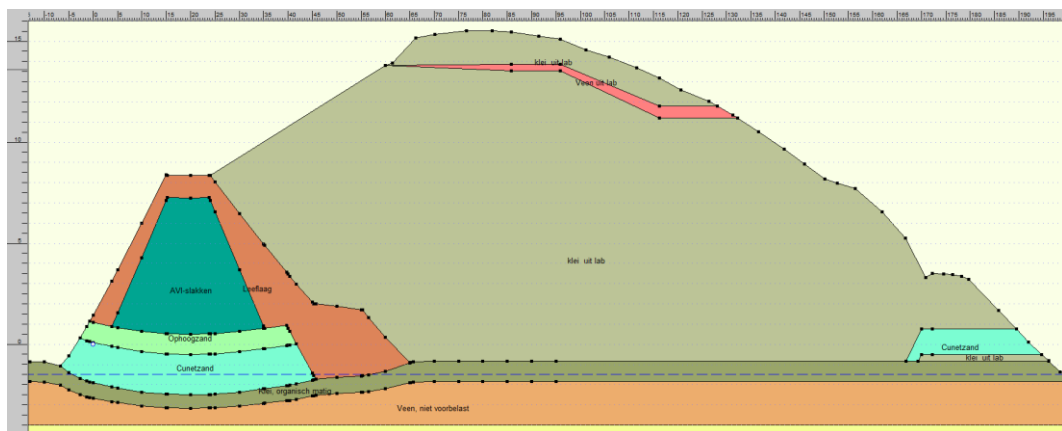
Opgemerkt wordt dat er grondlagen tussen zitten die geen volledige consolidatie bereiken in 30 jaar bij verticaal 47 en 50.

Bijlage 7 Locatie 3, profiel 4

Onderliggende berekeningen

Bijlage 7 Locatie 3, profiel 4

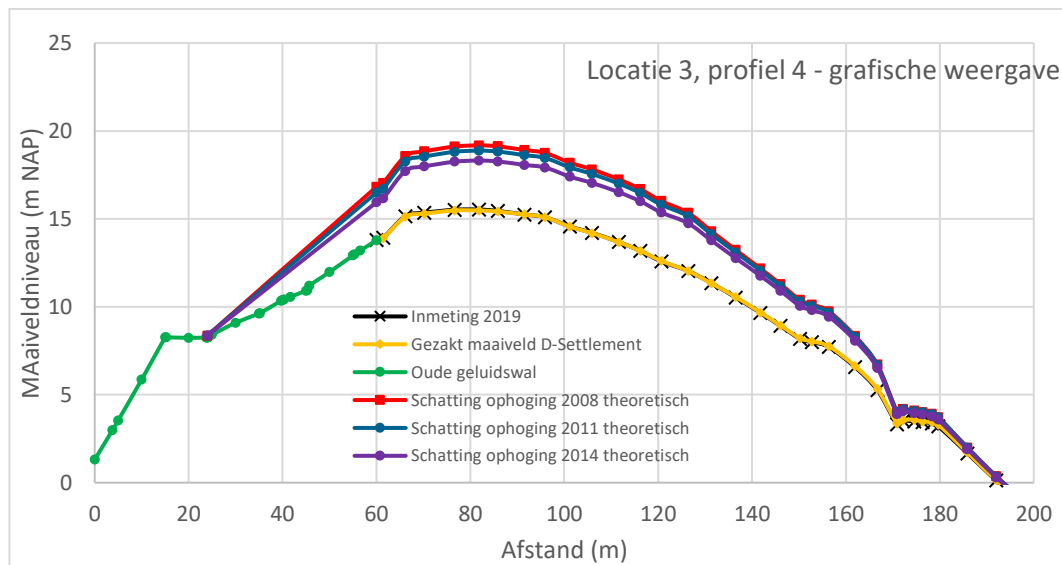
Het gezette maaiveldprofiel na resp. 8, 11 en 14 jaar uit paragraaf 4.2 is als basis genomen voor het berekenen van de zettingen ten gevolge van de ophoogwerkzaamheden. Allereerst is gestart met de invoer van de geometrie en bodemlagen zoals het respectievelijk in 2019 is ingemeten en is bepaald met het grondonderzoek (zie figuur 07-1). Uit sondering 5 blijkt dat er nog een zandlaag ligt onder de bestaande weg. Onbekend is hoever deze doorloopt, dus is deze 2 m doorgetrokken en vervolgens onder talud 1:2 [V:H] naar bestaand maaiveld geschematiseerd. De rest van de ophoging bestaat voornamelijk uit klei. Alleen in HB12 en HB13 wordt nog een veenlaag aangetroffen in het bovenste deel van de aanvulling. Gekozen is om deze met elkaar te verbinden en vervolgens uit te laten wiggen richting HB14.



Figuur 07-1: Rekenmodel locatie 3, profiel 4 –op basis van inmeting 2019 en het grondonderzoek

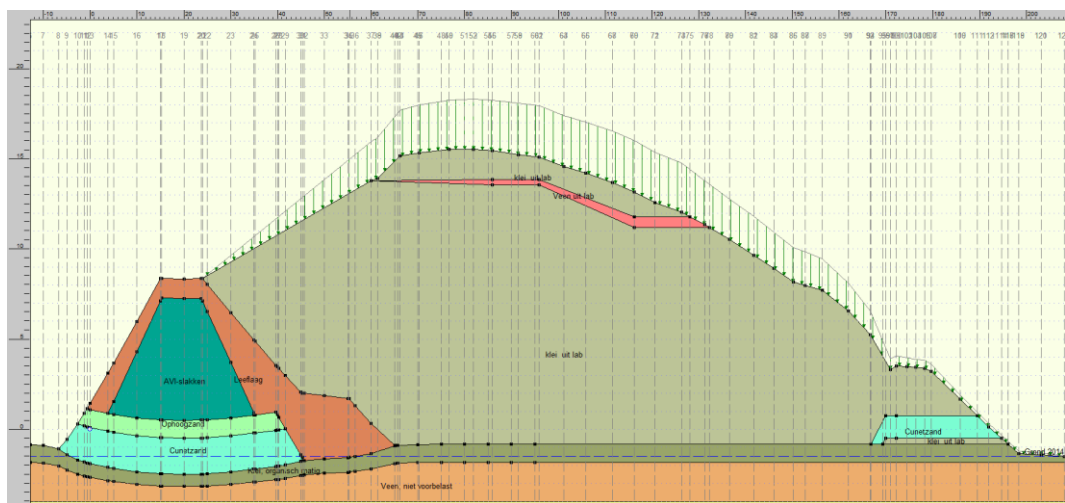
De volgende stap is het aanbrengen van de theoretische ophoging in D-Settlement. Aangezien niet bekend is hoe dit er precies heeft uitgezien, is in deze berekening uitgegaan van één ophoging. Opgemerkt wordt dat deze ophoging er niet zo heeft gelegen. Tijdens het ophogen zakt het maaiveld. Voor deze ophoging is een eerste aanname gedaan.

Na 11, 8 of 5 jaar (dus in 2019) wordt een export gemaakt van het gezakte maaiveld en is dit gecontroleerd met de inmeting die is verricht in 2019. Na een aantal iteraties wordt de inmeting benaderd. Gekozen is om een afwijking van +/- 0,10 m acceptabel te vinden. In figuur 07-2 zijn een aantal maaiveldlijnen grafisch uitgezet; “inmeting 2019”, “theoretische ophoging 2008”, “theoretische ophoging 2011”, “theoretische ophoging 2014” en “gezakt maaiveld in 2019 berekend”.



Figuur 07-2: Rekenmodel locatie 3, profiel 4 –op basis van inmeting 2019 en het grondonderzoek

Uit figuur 07-2 blijkt dat er weinig verschillen meer zijn te constateren. In het rekenmodel van D-Settlement is de ophoging gemodelleerd zoals in figuur 07-3 weergegeven.



Figuur 07-3: Rekenmodel locatie 3, profiel 4 –schematisatie (voorbeeld ophoging 2014)

Resultaten afronding 2008

Op basis van figuur 07-3 zijn de zettingen berekend voor de tijdstippen in 2019 (dag 4015) en 2020 (dag 4380) en zijn de restzettingen daarbij aangegeven. In tabel 07-1 zijn de resultaten van de zettingen voor een aantal kenmerken rekenverticalen weergegeven. Daarnaast zijn de afstand erbij genoemd op basis van de inmetingen in 2019.

Tabel 07-1: Berekende zettingen per rekenverticaal bij locatie 3 – profiel 4

Verticaal [-]	Locatie	Afstand [m]	Zetting 2019 [m]	Zetting 2020 [m]	Restzetting na 2019 [m]	Restzetting na 2020 [m]
19	Kruin 2000	20,00	0,12	0,12	0,01	0,01
36	Tussentalud	50,00	2,48	2,53	0,35	0,31
46	Kruinlijn 2014	66,16	3,41	3,45	0,27	0,24
58	Kruin 2014	85,86	3,67	3,71	0,30	0,26
63	Kruinlijn 2014	95,00	3,66	3,69	0,29	0,25
68	Talud	105,93	3,61	3,64	0,25	0,21
74	Talud	120,67	3,43	3,46	0,18	0,16
82	Talud	141,79	2,70	2,72	0,11	0,10
92	Talud	156,37	2,03	2,04	0,06	0,05
107	Weg	174,54	0,61	0,61	0,03	0,03

Opgemerkt wordt dat er nog 0,05 m restzetting bijgeteld moet worden vanuit de zettingen van de 1^e geluidswal uit 2000. Dit betekent dat de restzettingen zullen variëren tot maximaal 0,36 m tot het theoretische einde van de zettingen in 2038.

Daarnaast zijn op een paar rekenverticalen de wateroverspanningen berekend voor de invoer in de stabiliteitsberekening. Hieruit volgt:

- Vert. 19 – Alle grondlagen zijn al geconsolideerd in 2020.
- Vert. 36 – De bovenste lagen kennen een consolidatiegraad van 68% tot 81%. De grondlagen onder de geluidswal kennen een consolidatiegraad van 83% tot 98%.
- Vert. 58 – De grondlagen kennen een consolidatiegraad van 77% tot 98%
- Vert. 82 – De grondlagen kennen een consolidatiegraad van 85% tot 98%.
- Vert. 102 – Alle grondlagen zijn al geconsolideerd in 2020.

Opgemerkt wordt dat er grondlagen tussen zitten die geen volledige consolidatie bereiken in 30 jaar bij verticaal 36 en 58. De gevolgen hiervan zijn dat de volledige sterkte na 30 jaar nog niet behaald is en dat er nog zettingen optreden na 30 jaar door het aanbrengen van het de extra grond.

Resultaten afronding 2011

Op basis van figuur 07-3 zijn de zettingen berekend voor de tijdstippen in 2019 (dag 2920) en 2020 (dag 3285) en zijn de restzettingen daarbij aangegeven. In tabel 07-2 zijn de resultaten van de zettingen voor een aantal kenmerken rekenverticalen weergegeven. Daarnaast zijn de afstand erbij genoemd op basis van de inmetingen in 2019.

Tabel 07-2: Berekende zettingen per rekenverticaal bij locatie 3 – profiel 4

Verticaal [-]	Locatie	Afstand [m]	Zetting 2019 [m]	Zetting 2020 [m]	Restzetting na 2019 [m]	Restzetting na 2020 [m]
19	Kruin 2000	20,00	0,11	0,12	0,02	0,02
34	Tussentalud	50,00	2,19	2,26	0,50	0,44
44	Kruinlijn 2014	66,16	3,11	3,17	0,42	0,36
56	Kruin 2014	85,86	3,38	3,44	0,46	0,40
61	Kruinlijn 2014	95,00	3,37	3,43	0,44	0,38
66	Talud	105,93	3,35	3,41	0,38	0,33
72	Talud	120,67	3,22	3,27	0,29	0,24
82	Talud	141,79	2,40	2,43	0,15	0,12
90	Talud	156,37	1,96	1,97	0,09	0,08
103	Weg	174,54	0,60	0,60	0,04	0,04

Opgemerkt wordt dat er nog 0,03 m restzetting bijgeteld moet worden vanuit de zettingen van de 1^e geluidswal uit 2000. Dit betekent dat de restzettingen zullen variëren tot maximaal 0,47 m tot het theoretische einde van de zettingen in 2041.

Daarnaast zijn op een paar rekenverticalen de wateroverspanningen berekend voor de invoer in de stabiliteitsberekening. Hieruit volgt:

- Vert. 19 – Alle grondlagen zijn al geconsolideerd in 2020.
- Vert. 34 – De bovenste lagen kennen een consolidatiegraad van 60% tot 75%. De grondlagen onder de geluidswal kennen een consolidatiegraad van 78% tot 98%.
- Vert. 56 – De grondlagen kennen een consolidatiegraad van 69 tot 97%
- Vert. 82 – De grondlagen kennen een consolidatiegraad van 93% tot 99%.
- Vert. 103 – Alle grondlagen zijn al geconsolideerd in 2020.

Opgemerkt wordt dat er grondlagen tussen zitten die geen volledige consolidatie bereiken in 30 jaar bij verticaal 34 en 56. De gevolgen hiervan zijn dat de volledige sterkte na 30 jaar nog niet behaald is en dat er nog zettingen optreden na 30 jaar door het aanbrengen van het de extra grond.

Resultaten afronding 2014

Op basis van figuur 07-3 zijn de zettingen berekend voor de tijdstippen in 2019 (dag 1828) en 2020 (dag 2190) en zijn de restzettingen daarbij aangegeven.

In tabel 07-3 zijn de resultaten van de zettingen voor een aantal kenmerken rekenverticalen weergegeven. Daarnaast zijn de afstand erbij genoemd op basis van de inmetingen in 2019.

Tabel 07-3: Berekende zettingen per rekenverticaal bij locatie 3 – profiel 4

Verticaal [-]	Locatie	Afstand [m]	Zetting 2019 [m]	Zetting 2020 [m]	Restzetting na 2019 [m]	Restzetting na 2020 [m]
19	Kruin 2000	20,00	0,09	0,09	0,02	0,02
33	Tussentalud	50,00	1,71	1,81	0,68	0,59
44	Kruinlijn 2014	66,16	2,57	2,68	0,66	0,54
55	Kruin 2014	85,86	2,82	2,94	0,73	0,61
60	Kruinlijn 2014	95,00	2,82	2,94	0,70	0,58
66	Talud	105,93	2,84	2,95	0,63	0,51
72	Talud	120,67	2,78	2,88	0,48	0,39
82	Talud	141,79	2,10	2,16	0,26	0,20
89	Talud	156,37	1,72	1,75	0,15	0,12
102	Weg	174,54	0,47	0,48	0,05	0,05

Opgemerkt wordt dat er nog 0,02 m restzetting bijgeteld moet worden vanuit de zettingen van de 1^e geluidswal uit 2000. Dit betekent dat de restzettingen zullen variëren van 0,61 m tot 0,63 m tot het theoretische einde van de zettingen in 2044.

De tijdzettingsdiagrammen van de rekenverticalen zijn opgenomen in bijlage 3.

Daarnaast zijn op een paar rekenverticalen de wateroverspanningen berekend voor de invoer in de stabiliteitsberekening. Hieruit volgt:

- Vert. 19 – Alle grondlagen zijn al geconsolideerd in 2020.
- Vert. 33 – De bovenste lagen kennen een consolidatiegraad van 49% tot 67%. De grondlagen onder de geluidswal kennen een consolidatiegraad van 72% tot 97%.
- Vert. 55 – De grondlagen kennen een consolidatiegraad van 57% tot 96%
- Vert. 82 – De grondlagen kennen een consolidatiegraad van 85% tot 98%.

- Vert. 102 – Alle grondlagen zijn al geconsolideerd in 2020.

Opgemerkt wordt dat er grondlagen tussen zitten die geen volledige consolidatie bereiken in 30 jaar bij verticaal 33 en 55. De gevolgen hiervan zijn dat de volledige sterkte na 30 jaar nog niet behaald is en dat er nog zettingen optreden na 30 jaar door het aanbrengen van het de extra grond.

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Monitorweg 29
1322 BK ALMERE
Postbus 10044
1301 AA ALMERE
T. [REDACTED]
E. v [REDACTED]

www.anteagroup.nl

Copyright © 2020

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