

Geotechnisch advies Kadeversterking Hazepad te Pijnacker

WERKEN AAN BODEM EN WATER

**Geotechnisch advies
Kadeversterking
Hazepad te
Pijnacker**



ADCIM Geotechniek b.v.
Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
Tel. 0184 677505
Fax. 0184 617790
Info: algemeen@adcimgeotechniek.nl



Verantwoording

Titel : Kadeversterking Hazepad te Pijnacker

Betreft : Zettings- en stabiliteitsanalyse

Projectnummer : G20200111

Documentnummer : G20200111-rap-01

Status : Concept

Datum : 02-10-2020

Opdrachtgever : ADCIM
Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Auteur : Ing. G. van Hoogenhuizen

e-mail adres : gvh@adcimgeotechniek.nl

Gecontroleerd : FVDZ

Paraaf auteur :



INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	5
2.	PROJECTINFORMATIE	5
2.1.	Locatie	5
2.2.	Omschrijving	5
2.3.	Omgeving	6
2.4.	Restzettingseis	6
2.5.	Informatie	6
2.6.	Broninformatie	6
3.	GRONDONDERZOEK	7
3.1.	Algemeen	7
3.2.	Sonderen	7
3.3.	Boren	7
3.4.	Laboratoriumonderzoek	7
4.	BODEMGEGEVENS	8
4.1.	Bodemopbouw	8
4.2.	Hoogteligging	8
4.3.	Grondwater	8
4.3.1.	Boorgaten projectlocatie	8
4.3.2.	Peilbuizen projectlocatie	8
4.3.3.	Peilbuizen TNO	8
4.3.4.	TNO grondwaterkaart	9
4.4.	Open water	9
5.	ZETTINGSANALYSE	10
5.1.	Inleiding	10
5.2.	Uitgangspunten berekening	10
5.2.1.	Model	10
5.2.2.	Bodemprofiel en bodemparameters	10
5.2.3.	Beschouwde profielen	12
5.2.4.	Geometrie	13
5.3.	Resultaten berekeningen	14
5.3.1.	Algemeen	14
5.3.2.	Analyse berekeningsresultaten	15
5.4.	Conclusie	16
6.	STABILITEIT	17
6.1.	Inleiding	17
6.2.	Uitgangspunten	17
6.2.1.	Methodiek	17
6.2.2.	Modelfactor	17
6.2.3.	Schematiseringsfactor	17
6.2.4.	Schadefactor	18
6.2.5.	Veiligheidsfactor	18
6.2.6.	Bodemopbouw	18
6.2.7.	Boezempeil	19
6.2.8.	Freatische lijn	19
6.2.9.	Slootpeil	19
6.2.10.	Stijghoogte eerste watervoerend pakket	20
6.2.11.	Verkeersbelasting	20
6.2.12.	Geometrie	20
6.3.	Resultaten stabiliteitsberekening	21
6.4.	Toetsing	21

6.5.	Conclusie	22
7.	GRONDKERING	23
7.1.	Inleiding	23
7.2.	Algemeen.....	23
7.3.	Bodemprofiel en grondparameters	23
7.4.	Grondwater en open water	23
7.5.	Bovenbelasting	23
7.6.	Gehanteerde grootheden grondkering	24
7.7.	Geometrie	24
7.8.	Resultaten berekening.....	24
7.9.	Toetsing	25
7.9.1.	Moment.....	25
7.9.2.	Vervorming	25
7.9.3.	Stabiliteit	26
7.10.	Conclusie	26

BIJLAGEN:

Nummer	Omschrijving	Aantal
A	Grondonderzoek WIHA	15
B	Grondonderzoek Inpijn-Blokpoel	18
C	Laboratoriumonderzoek	32
D	Geometrie zettingsberekeningen	4
E	Resultaten stabiliteitsberekeningen	32
F	Resultaten berekening damwand	4
G	Dwarsprofielen	1

1. INLEIDING

Voor het project Kadeversterking Hazepad te Pijnacker is conform de door ons bureau aangeven opzet en omvang geotechnisch grond- en laboratoriumonderzoek uitgevoerd. In een eerder stadium is door Inpijn-Blopoel op locatie eveneens een grondonderzoek uitgevoerd. In het navolgende wordt op basis van deze onderzoeken en de verstrekte informatie een zettings- en stabiliteitsanalyse alsmede een grondkeringsadvies verzorgd.

2. PROJECTINFORMATIE

2.1. Locatie

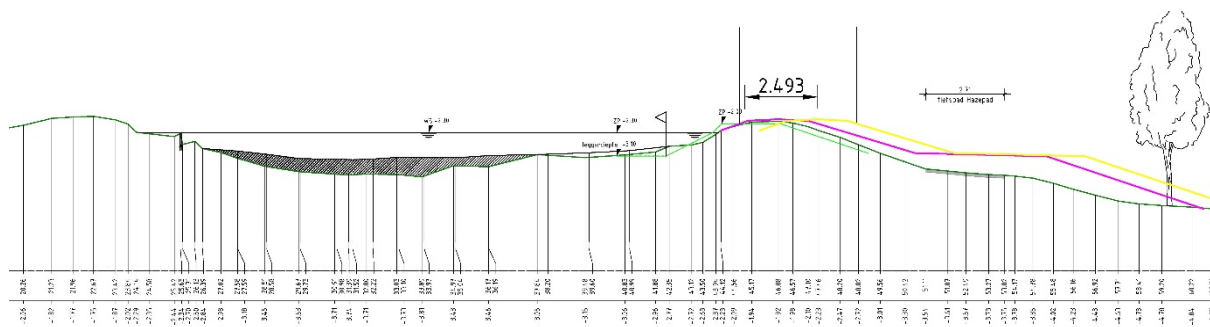
De projectlocatie betreft de boezemkade het Hazepad te Pijnacker. In de onderstaande figuur 1 is een satellietfoto weergegeven met daarop de ligging van de projectlocatie.



Figuur 1. Overzichtsfoto locatie Hazepad te Pijnacker.

2.2. Omschrijving

Het plan omvat het verstevigen van de boezemkade Hazepad te Pijnacker. Volgens de ons verstrekte informatie zijn er door de droogte van 2018 en 2019 in een half jaar tijd zettingen opgetreden ca. 0,3 m, hetgeen heeft geresulteerd in een sterke afname van de stabiliteit van de kade. In de onderstaande figuur 2 is een doorsnede van de nieuwe boezemkade weergegeven.



Figuur 2. Doorsnede boezemkade nieuwe situatie.

2.3. Omgeving

In de omgeving van de projectlocatie bevindt zich bestaande bebouwing. Nadere informatie omtrent de funderingswijze en conditie van deze bebouwing is bij ons bureau niet bekend.

2.4. Restzettingseis

Volgens het Hoogheemraadschap van Delfland is de kade van het Hazepad een regionale waterkering. Voor deze kade is geen restzettingseis geformuleerd. Door het Hoogheemraadschap van Delfland is aangegeven dat er een afkeurgrens c.q. ontwerpkuinhoogte van 1,90 m - NAP wordt gehanteerd.

Verder is aangegeven dat rekening moet worden gehouden met een autonome zetting van 2,0 cm /jaar. Uitgaande van een periode van 15 jaar bedraagt deze zetting 0,30 m.

2.5. Informatie

De inhoud van dit rapport is gebaseerd op de volgende verstrekte informatie:

Omschrijving	Opsteller	Projectnr.	Tekening nr.	Datum
Bestaande situatie	ADCIM	20200244	10-1	29-06-2020
Bestaande situatie	ADCIM	20200244	10-2	29-06-2020
Bestaande profielen	ADCIM	20200244	20-1	29-06-2020
Proevenverzameling 2.1	Defland	--	--	Maart 2018
Tabel 2-5	Delfland	--	--	--
Notitie stabiliteitsanalyse	RPS	1904442A02-N19-156	--	01-11-2019
Rekenbestanden D-Stability	RPS	1904442A02-N19-156	--	01-11-2019
Grondonderzoek	Inpijn-Blokpoel	02P014103-01	--	13-02-2020
Grondonderzoek	WIHA	2001900	--	27-04-2020

Opmerkingen:

- Geadviseerd wordt om na te gaan of de verstrekte informatie actueel is. Wijzigingen in het ontwerp en de in dit rapport gehanteerde aannamen en uitgangspunten kunnen van invloed zijn op de resultaten van de in dit rapport vermelde berekeningen.
- ADCIM Geotechniek kan geen verantwoordelijkheid nemen ten aanzien van de juistheid en volledigheid van de verstrekte informatie.
- De inhoud van het rapport heeft niet de insteek uitputtend te zijn.
- Uitvoeringsaspecten vallen buiten het kader van de opdracht.

2.6. Broninformatie

Door ons bureau zijn voor het opstellen van het rapport de volgende bronnen geraadpleegd:

- NEN 9997-1
- TNO Grondwaterkaart
- TNO Dinoloket
- Toetsrapport DAM Fase 2
- Beleidsregels Hoogheemraadschap van Delfland

3. GRONDONDERZOEK

3.1. Algemeen

Conform de door ons bureau aangegeven opzet en omvang is op de projectlocatie geotechnisch grond- en laboratoriumonderzoek uitgevoerd. Het grondonderzoek heeft bestaan uit 2 sonderingen en 13 boringen.

Het laboratoriumonderzoek heeft bestaan uit samendrukkingsproeven en de bepaling van volumegewichten.

Het eerder door Inpijn-Blokpoel uitgevoerde grondonderzoek heeft bestaan uit 2 sonderingen en 6 boringen.

3.2. Sonderen

Op de projectlocatie zijn 4 sonderingen gemaakt met een elektrische conus conform NEN 5140. Bij deze sonderingen is naast de conusweerstand tevens de plaatselijke wrijving gemeten en het wrijvingsgetal weergegeven. Dit getal is de verhouding tussen voornoemde meetwaarden. Middels het wrijvingsgetal wordt in het algemeen een goede indicatie van de verschillende grondsoorten verkregen. In de onderstaande tabel is een globale indeling van grondsoort en wrijvingsgetal weergegeven.

Tabel 1. Grondsoort en bijbehorend wrijvingsgetal (*).

Grondsoort	Wrijvingsgetal	Grondsoort	Wrijvingsgetal
Grind	0,2 - 0,5	Löss	1,5 - 3,0
Zand	0,6 - 2,2	Klei	2,0 - 6,0
Leem	1,5 - 3,0	Veen	5,0 - 10,0

* De in de tabel vermelde waarden mogen slechts als indicatie worden gebruikt.

Voor de grafieken van de sonderingen wordt verwezen naar bijlage A en B van dit rapport.

3.3. Boren

Op de locatie zijn 19 boringen tot een diepte van 16,0 tot 5,0 m minus maaiveld uitgevoerd.

In de door Inpijn-Blokpoel uitgevoerde boringen zijn peilbuizen geplaatst die reiken tot in de deklaag en in het eerste watervoerend pakket.

Tijdens het boren is in de boorgaten en de peilbuizen de grondwaterstand gepeild en zijn monsters genomen voor nader onderzoek in het laboratorium.

Voor de boorstaten wordt verwezen naar bijlage A en B van dit rapport.

3.4. Laboratoriumonderzoek

Op de ongeroerde monsters genomen bij de boringen B1 t/m B11 zijn in het laboratorium de volgende proeven verricht:

Omschrijving	Norm	Aantal
Bepaling volumegewicht, poriëgehalte en verzadigingsgraad	NEN 5110 en 5112	19
Samendrukkingsproeven	NEN 5118	5

Voor de resultaten van het laboratoriumonderzoek wordt verwezen naar bijlage C.

4. BODEMGEGEVENS

4.1. Bodemopbouw

Uit de resultaten van het verrichte grondonderzoek blijkt dat vanaf de kruinkade een 0,5 à 1,5 dikke silthoudende kleilaag wordt aangetroffen. Hieronder wordt tot 6,0 m - à 4,0 m - NAP een veenpakket wordt gevonden. Vervolgens wordt tot 18,0 m - à 14,0 m - NAP een silt- en zandhoudend kleipakket gemeten. In dit pakket worden plaatselijk ingesloten veenlaagjes aangetoond.

Ter plaatse van de teen van het binnen talud van de kade ontbreekt voornoemde veenlaag deels of geheel. Dit is veroorzaakt door turfwinning die in het verleden heeft plaatsgevonden.

Tenslotte worden tot de maximaal onderzochte diepte matig vaste tot zeer vaste zandafzettingen geregistreerd met een conusweerstand van 4 tot 10 MPa.

4.2. Hoogteligging

Tijdens de grondonderzoek is de hoogte van het maaiveld ter plaatse van de onderzoekspunten ingemeten op een niveau variërend van 4,00 m - tot 1,84 m - NAP.

Verder zijn puthoogten gemeten van 3,82 m - en 3,75 m - NAP.

Voor de positie van de punten en de meetdata wordt verwezen naar de situatietekening en de waterpasstaat, zie bijlage A en B van dit rapport.

4.3. Grondwater

4.3.1. Boorgaten projectlocatie

Op 22 juli 2020 werd tijdens het verrichte onderzoek, in de boorgaten B1 t/m B4 en B10 t/m B13 de freatische grondwaterstand aangetroffen op 6,16 m - en 3,66 m - NAP. Tijdens het door Inpijn-Blokpoel uitgevoerde onderzoek van 27 en 28 januari 2020 werd in de boorgaten een grondwaterstand gemeten van 4,73 m - tot 3,55 m - NAP. Dit zijn slechts eenmalige waarnemingen, die afhankelijk zijn van de bodemopbouw, neerslag, aanwezigheid van open water, etc.

4.3.2. Peilbuizen projectlocatie

Op de projectlocatie zijn door Inpijn-Blokpoel 9 peilbuizen geplaatst. De locatie van de peilbuizen is weergegeven op bijlage B.

In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de peilbuisgegevens.

Tabel 2. Peilbuizen projectlocatie

Peilbuisnummer	Filterstelling in m t.o.v. NAP	Positie	Datum	Gem in m t.o.v. NAP
Rk214-90-kr-Pb01	6,81 m - tot 5,81 m -	Deklaag	29-01-2020	3,04 m -
Rk214-90-bit-Pb01	9,70 m - tot 8,70 m -	Deklaag	27-01-2020	4,94 m -
Rk214-90-bit-Pb02	15,62 m - tot 14,62 m -	1 ^e WVP	27-01-2020	4,08 m -
Rk214-120-kr-Pb01	6,76 m - tot 5,76 m -	Deklaag	27-01-2020	3,66 m -
Rk214-120-bit-Pb01	9,50 m - tot 8,50 m -	Deklaag	27-01-2020	6,15 m -
Rk214-120-bit-Pb02	20,40 m - tot 19,40 m -	1 ^e WVP	27-01-2020	4,13 m -
Rk214-130-kr-Pb01	6,83 m - tot 5,83 m -	Deklaag	27-01-2020	3,57 m -
Rk214-130-kr-Pb01	9,24 m - tot 8,24 m -	Deklaag	27-01-2020	3,57 m -
Rk214-130-bit-Pb02	16,77 m - tot 15,77 m -	1 ^e WVP	27-01-2020	3,72 m -

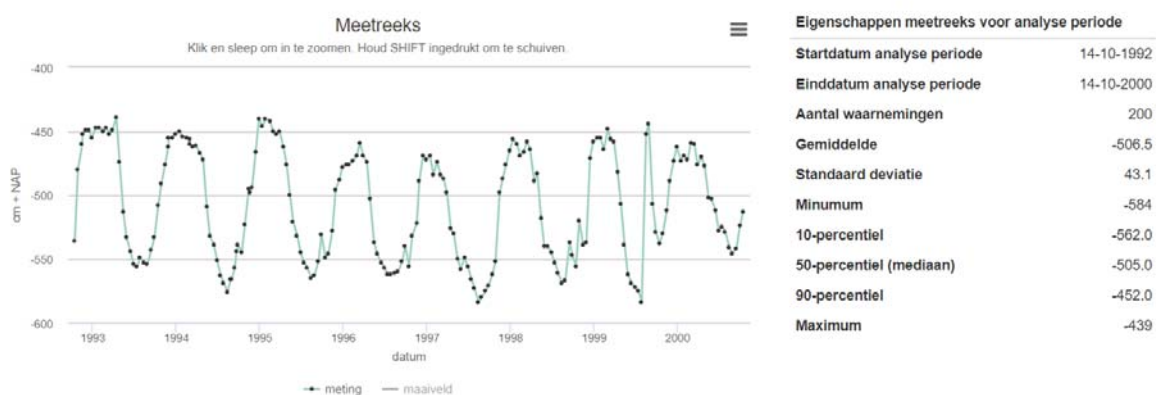
4.3.3. Peilbuizen TNO

Om een indruk te krijgen van maatgevende grondwaterstanden en de fluctuaties ervan zijn bij NITG-TNO langjarige gegevens opgevraagd van peilbuizen in de omgeving van de projectlocatie.

In de onderstaande figuur 3 en 4 is de fluctuatie van de stijghoogte van het grondwater in de deklaag en in het eerste watervoerend pakket van peilbuis B37E0315 weergegeven.



Figuur 3. Peilbuis B37E0305 – Filterstelling deklaag.



Figuur 4. Peilbuis B37E0305 – Filterstelling eerste watervoerend pakket.

4.3.4. TNO grondwaterkaart

Volgens de TNO Grondwaterkaart 37 West / 37 Oost bedraagt de stijghoogte van het grondwater in het eerste watervoerend pakket ter hoogte van de projectlocatie ca. 5,0 m - NAP.

4.4. Open water

Tijdens het grondonderzoek van 28 januari 2020 is de sloten aan de binnenzijde van de boezemkade een waterniveau van 5,01 m - en 5,08 m - NAP gemeten. Het waterpeil van de Boezem van de Poldervaart is waargenomen op 2,37 m - tot 2,31 m - NAP.

Volgens de ons verstrekte informatie worden voor de projectlocatie de volgende waterpeilen gehanteerd:

Tabel 3. Waterpeilen open water

Omschrijving	Waterpeil in m t.o.v. NAP
Maatgevend boezempeil	2,09 m -
Zomerpeil boezem	2,30 m -
Winterpeil boezem	2,35 m -
Polderpeil	5,10 m -

5. ZETTINGSANALYSE

5.1. Inleiding

Vanaf met maaiveld worden tot ca. 14,0 m - NAP voornamelijk klei- en veenlagen aangetroffen.

Een dergelijke bodemopbouw is als zettingsgevoelig te kwantificeren.

Door de belastingverhoging die het voornoemde klei- veenpakket ondervindt ten gevolge van de geplande kadeophoging zullen zakkingen optreden.

Dit zettingsproces is langdurig en strekt zich naar verwachting uit over een periode van ca. 30 jaar.

De grootte van de zettingen en zettingsverschillen zullen grotendeels worden bepaald door de dikte en variatie in ophoging en dikte van het samendrukbare pakket dat vanaf maaiveld wordt aangetroffen.

Teneinde inzicht te krijgen in het zettingsproces van de boezemkade, zijn op basis van het uitgevoerde grond- en laboratoriumonderzoek alsmede grondparameters conform tabel 2b van NEN 9997-1 zettingsberekeningen uitgevoerd.

5.2. Uitgangspunten berekening

5.2.1. Model

Bij de modellering is uitgegaan van representatieve waarden zowel voor de bodemopbouw als voor de geometrie. De berekening is uitgevoerd met behulp van het programma D-Settlement (versie 18.1). Bij het berekenen van de zettingen is uitgegaan van de formules van Koppejan (formule van Keverling-Buisman gecombineerd met de logaritmische samendrukkingswet van Terzaghi). De formule geeft de totale samendrukking aan van de op belastingverhoging onderhevige lagen, die de som is van de primaire samendrukking na consolidatie en de seculaire samendrukking na een zekere belastingduur. Bij de interpretatie van de berekende zettingen dient rekening te worden gehouden met een zekere spreiding in verband met variatie in de bodemparameters. In het algemeen wordt uitgegaan van een marge van 30 % die voor dit soort geotechnische berekeningen van toepassing is.

Naast de absolute zetting van een constructie is er sprake van zettingsverschillen. Deze kunnen o.a. worden veroorzaakt door:

- Variatie in dikte bodemlagen
- Variatie in samendrukbaarheid bodemlagen
- Variatie in hoogteligging terrein
- Ongelijkmatige permanente belastingen
- Vroeger aanwezige langdurige terreinbelasting

Uit de praktijk blijkt dat de onderlinge zettingsverschillen veelal kunnen oplopen tot ca. 50% van de uiteindelijk opgetreden maximale zetting.

5.2.2. Bodemprofiel en bodemparameters

Voor het bodemprofiel voor de kruin en de teen van de boezemkade is de volgende schematisatie aangehouden en zijn op basis van het uitgevoerde laboratoriumonderzoek alsmede tabel 2b van NEN 9997-1 de volgende samendrukkingscoëfficiënten bepaald. Voor de gehanteerde volumegewichten is tabel 2-5 van het Hoogheemraadschap van Delfland aangehouden.

Dwarsprofiel 3 - Kruin

Diepte in m t.o.v. NAP	Omschrijving	Volumegewichten		Samendrukkingscoëfficiënten			
		$\gamma_{\text{aardvochtig}}$	γ_{nat}	C'_p	C_p	C'_s	C_s
MV tot 2,8 m -	Klei zwak siltig (top)	16,4	16,4	20	80	240	960
2,8 m - tot 4,8 m -	Veen	10,2	10,2	5,3	26,0	89,9	154,6
4,8 m - tot 9,5 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
9,5 m - tot 10,0 m -	Veen	10,2	10,2	5,3	26,0	89,9	154,6
10,0 m - tot 12,0 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
12,0 m - tot 12,5 m -	Klei sterk humeus	11,9	11,9	7,5	30	30	120
12,5 m - tot 13,0 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
13,0 m - tot 13,5 m -	Veen	10,2	10,2	5,3	26,0	89,9	154,6
13,5 m - tot 14,0 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	10	40	110	440
Vanaf 14,0 m -	Zand (Pleistocene)	18,0	20,0	1.000	4.000	10.000	40.000

Dwarsprofiel 3 - Teen

Diepte in m t.o.v. NAP	Omschrijving	Volumegewichten		Samendukningscoëfficiënten			
		γ aardvochtig	γ nat	C'_p	C_p	C'_s	C_s
MV tot 5,2 m -	Zand silthoudend	17,2	18,2	200	800	10.000	40.000
5,2 m - tot 9,5 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
9,5 m - tot 10,0 m -	Veen	10,2	10,2	5,3	26,0	89,9	154,6
10,0 m - tot 12,0 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
12,0 m - tot 12,5 m -	Klei sterk humeus	11,9	11,9	7,5	30	30	120
12,5 m - tot 13,0 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
13,0 m - tot 13,5 m -	Veen	10,2	10,2	5,3	26,0	89,9	154,6
13,5 m - tot 14,0 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
Vanaf 14,0 m -	Zand (Pleistoceen)	18,0	20,0	1.000	4.000	10.000	40.000

Dwarsprofiel 4 - Kruin

Diepte in m t.o.v. NAP	Omschrijving	Volumegewichten		Samendukningscoëfficiënten			
		γ aardvochtig	γ nat	C'_p	C_p	C'_s	C_s
MV tot 2,9 m -	Klei zwak siltig (top)	16,4	16,4	20	80	240	960
2,9 m - tot 3,3 m -	Klei sterk humeus	11,9	11,9	7,5	30	30	120
3,3 m - tot 4,1 m -	Veen	10,2	10,2	5,3	26,0	89,9	154,6
4,1 m - tot 9,5 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
9,5 m - tot 10,0 m -	Veen	10,2	10,2	5,3	26,0	89,9	154,6
10,0 m - tot 12,0 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
12,0 m - tot 12,5 m -	Klei sterk humeus	11,9	11,9	7,5	30	30	120
12,5 m - tot 13,0 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
13,0 m - tot 13,5 m -	Veen	10,2	10,2	5,3	26,0	89,9	154,6
13,5 m - tot 14,0 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	10	40	110	440
Vanaf 14,0 m -	Zand (Pleistoceen)	18,0	20,0	1.000	4.000	10.000	40.000

Dwarsprofiel 4 - Teen

Diepte in m t.o.v. NAP	Omschrijving	Volumegewichten		Samendukningscoëfficiënten			
		γ aardvochtig	γ nat	C'_p	C_p	C'_s	C_s
MV tot 5,1 m -	Klei zwak siltig (top)	16,4	16,4	20	80	240	960
5,1 m - tot 8,5 m -	Zand silthoudend	17,2	18,2	200	800	10.000	40.000
8,5 m - tot 9,5 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
9,5 m - tot 10,0 m -	Veen	10,2	10,2	5,3	26,0	89,9	154,6
10,0 m - tot 12,0 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
12,0 m - tot 12,5 m -	Klei sterk humeus	11,9	11,9	7,5	30	30	120
12,5 m - tot 13,0 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
13,0 m - tot 13,5 m -	Veen	10,2	10,2	5,3	26,0	89,9	154,6
13,5 m - tot 14,0 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
Vanaf 14,0 m -	Zand (Pleistoceen)	18,0	20,0	1.000	4.000	10.000	40.000

Dwarsprofiel 6 - Kruin

Diepte in m t.o.v. NAP	Omschrijving	Volumegewichten		Samendukningscoëfficiënten			
		γ aardvochtig	γ nat	C'_p	C_p	C'_s	C_s
MV tot 2,4 m -	Klei zwak siltig (top)	16,4	16,4	20	80	240	960
2,4 m - tot 3,0 m -	Klei sterk humeus	11,9	11,9	7,5	30	30	120
3,0 m - tot 6,0 m -	Veen	10,2	10,2	5,3	26,0	89,9	154,6
6,0 m - tot 9,5 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
9,5 m - tot 10,0 m -	Veen	10,2	10,2	5,3	26,0	89,9	154,6
10,0 m - tot 12,0 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
12,0 m - tot 12,5 m -	Klei sterk humeus	11,9	11,9	7,5	30	30	120
12,5 m - tot 13,0 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
13,0 m - tot 13,5 m -	Veen	10,2	10,2	5,3	26,0	89,9	154,6
13,5 m - tot 14,0 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	10	40	110	440
Vanaf 14,0 m -	Zand (Pleistoceen)	18,0	20,0	1.000	4.000	10.000	40.000

Dwarsprofiel 6 - Teen

Diepte in m t.o.v. NAP	Omschrijving	Volumegewichten		Samendrukkingscoëfficiënten			
		$\gamma_{\text{aardvochtig}}$	γ_{nat}	C'_p	C_p	C'_s	C_s
MV tot 4,4 m -	Zand silthoudend	17,2	18,2	200	800	10.000	40.000
4,4 m - tot 5,5 m -	Veen	10,2	10,2	5,3	26,0	89,9	154,6
5,5 m - tot 9,5 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
9,5 m - tot 10,0 m -	Veen	10,2	10,2	5,3	26,0	89,9	154,6
10,0 m - tot 12,0 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
12,0 m - tot 12,5 m -	Klei sterk humeus	11,9	11,9	7,5	30	30	120
12,5 m - tot 13,0 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
13,0 m - tot 13,5 m -	Veen	10,2	10,2	5,3	26,0	89,9	154,6
13,5 m - tot 14,0 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
Vanaf 14,0 m -	Zand (Pleistoceen)	18,0	20,0	1.000	4.000	10.000	40.000

Dwarsprofiel 9 - Kruin

Diepte in m t.o.v. NAP	Omschrijving	Volumegewichten		Samendrukkingscoëfficiënten			
		$\gamma_{\text{aardvochtig}}$	γ_{nat}	C'_p	C_p	C'_s	C_s
MV tot 2,4 m -	Klei zwak siltig (top)	16,4	16,4	20	80	240	960
2,4 m - tot 3,4 m -	Klei sterk humeus	11,9	11,9	7,5	30	30	120
3,4 m - tot 5,3 m -	Veen	10,2	10,2	5,3	26,0	89,9	154,6
5,3 m - tot 9,5 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
9,5 m - tot 10,0 m -	Veen	10,2	10,2	5,3	26,0	89,9	154,6
10,0 m - tot 12,0 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
12,0 m - tot 12,5 m -	Klei sterk humeus	11,9	11,9	7,5	30	30	120
12,5 m - tot 13,0 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
13,0 m - tot 13,5 m -	Veen	10,2	10,2	5,3	26,0	89,9	154,6
13,5 m - tot 14,0 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	10	40	110	440
Vanaf 14,0 m -	Zand (Pleistoceen)	18,0	20,0	1.000	4.000	10.000	40.000

Dwarsprofiel 9 - Teen

Diepte in m t.o.v. NAP	Omschrijving	Volumegewichten		Samendrukkingscoëfficiënten			
		$\gamma_{\text{aardvochtig}}$	γ_{nat}	C'_p	C_p	C'_s	C_s
MV tot 4,8 m -	Zand silthoudend	17,2	18,2	200	800	10.000	40.000
4,8 m - tot 9,5 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
9,5 m - tot 10,0 m -	Veen	10,2	10,2	5,3	26,0	89,9	154,6
10,0 m - tot 12,0 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
12,0 m - tot 12,5 m -	Klei sterk humeus	11,9	11,9	7,5	30	30	120
12,5 m - tot 13,0 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
13,0 m - tot 13,5 m -	Veen	10,2	10,2	5,3	26,0	89,9	154,6
13,5 m - tot 14,0 m -	Klei zwak zandig	14,0	14,0	13,6	44,7	183,0	224,5
Vanaf 14,0 m -	Zand (Pleistoceen)	18,0	20,0	1.000	4.000	10.000	40.000

Verklaring symbolen

$\gamma_{\text{aardvochtig}}$	: volumiek gewicht droge grond (natuurlijk vochtgehalte)	[kN/m ³]
γ_{nat}	: volumiek gewicht verzadigde grond	[kN/m ³]
C_p	: primaire samendrukkingscoëfficiënt beneden de grensspanning	[-]
C'_p	: primaire samendrukkingscoëfficiënt boven de grensspanning	[-]
C_s	: seculaire samendrukkingscoëfficiënt beneden de grensspanning	[-]
C'_s	: seculaire samendrukkingscoëfficiënt boven de grensspanning	[-]

5.2.3. Beschouwde profielen

De zettingen zijn thans berekend voor dwarsprofiel 3, 4, 6 en 9 conform tekening nr. 20200244, blad 20, d.d. 29-06-2020.

Over deze dwarsprofielen zijn meerdere verticalen genomen, de positie hiervan is weergegeven in de onderstaande tabel. Voor de situering van deze verticalen wordt verwezen naar de geometrie zoals weergegeven op bijlage D.

Dwarsprofiel 3

Verticaal	Omschrijving
1	Rand kruin kade
2	Hart kruin kade
3	Rand kruin kade
4	Teen binnentalud

Dwarsprofiel 4, 6 en 9

Verticaal	Omschrijving
1	Rand kruin kade
2	Hart kruin kade
3	Rand kruin kade
4	Rand fietspad
5	Rand fietspad
6	Teen binnentalud

5.2.4. Geometrie

Op basis van de verstrekte informatie zijn voor de zettingsberekeningen de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Huidig niveau maaiveld : 1,94 m - tot 1,92 m - NAP (kruin)
: 3,54 m - tot 4,89 m - NAP (teen buitenzijde)
- Leggerhoogte kade (afkeurgrens) : 1,90 m - NAP
- Autonome zetting na 15 jaar : 0,30 m
- Breedte kruin kade : 3,0 m (dwarsprofiel 3,4 en 9)
: 2,5 m (dwarsprofiel 6)
- Ontwerpniveau kade : 1,60 m - tot 1,55 m - NAP
- Ontwerpniveau fietspad : 3,05 m - tot 3,15 m - NAP
- Breedte fietspad : 3,5 m
- Extra ophoging kruin kade : 0,35 m (dwarsprofiel 3)
: 0,15 m (dwarsprofiel 4)
: 0,30 m (dwarsprofiel 6)
: 0,20 m (dwarsprofiel 9)
- Niveau kade met overhoogte klei : 1,25 m - tot 1,20 m - NAP (dwarsprofiel 3)
: 1,45 m - tot 1,40 m - NAP (dwarsprofiel 4)
: 1,30 m - tot 1,25 m - NAP (dwarsprofiel 6)
: 1,40 m - tot 1,35 m - NAP (dwarsprofiel 9)
- Toekomstige taludhelling buitenzijde (kade) : 1:2
- Toekomstige taludhelling binnenzijde (kade) : 1:4
- Toekomstige taludhelling binnenzijde (fietspad) : 1:4
- Freatische grondwaterstand (GLG) : 2,40 m - tot 3,6 m - NAP (kruin kade)
: 5,10 m - NAP (teen kade)
- Stijghoogte 1^e watervoerend pakket (GLG) : 5,50 m - NAP
- Ophoogmateriaal : Klei + verhardingsconstructie
- Volumegewicht asfalt : 25 kN/m³
- Volumegewicht menggranulaat : 19,0 kN/m³ (natuurlijk vochtgehalte)
21,0 kN/m³ (nat)
- Volumegewicht zand : 18,0 kN/m³ (natuurlijk vochtgehalte)
20,0 kN/m³ (nat)
- Volumegewicht klei (klasse II) : 17,0 kN/m³ (natuurlijk vochtgehalte)
17,0 kN/m³ (nat)

Geadviseerd wordt de voor de berekeningen gehanteerde uitgangspunten te verifiëren alsmede de toelaatbaarheid van de verkregen resultaten te toetsen aan de eisen die aan het ontwerp en de omgeving worden gesteld.

5.3. Resultaten berekeningen

5.3.1. Algemeen

Aan de hand van de eerder geformuleerde uitgangspunten is voor de beschouwde dwarsprofielen het zettingsverloop berekend voor een periode van 15 jaar. Op de berekende zettingen geldt een minimale marge van 30 % die in het algemeen voor dergelijke geotechnische berekeningen van toepassing is.

Dwarsprofiel 3

Verticaal	Omschrijving positie	Zettingen in cm $\pm$ 30%	
		Ontwerpniveau	Ontwerpniveau + overhoogte
1	Rand kruin kade	8,3	12,9
2	Hart kruin kade	16,9	22,8
3	Rand kruin kade	24,4	31,4
4	Teen binnentalud	3,8	4,3

Dwarsprofiel 4

Verticaal	Omschrijving positie	Zettingen in cm $\pm$ 30%	
		Ontwerpniveau	Ontwerpniveau + overhoogte
1	Rand kruin kade	3,1	5,0
2	Hart kruin kade	4,8	6,9
3	Rand kruin kade	7,4	10,2
4	Rand fietspad	4,5	5,0
5	Rand fietspad	5,2	5,9
6	Teen binnentalud	1,9	2,3

Dwarsprofiel 6

Verticaal	Omschrijving positie	Zettingen in cm $\pm$ 30%	
		Ontwerpniveau	Ontwerpniveau + overhoogte
1	Rand kruin kade	10,3	17,2
2	Hart kruin kade	19,0	19,9
3	Rand kruin kade	35,8	29,3
4	Rand fietspad	20,9	36,6
5	Rand fietspad	46,2	47,1
6	Teen binnentalud	5,9	6,4

Dwarsprofiel 9

Verticaal	Omschrijving positie	Zettingen in cm $\pm$ 30%	
		Ontwerpniveau	Ontwerpniveau + overhoogte
1	Rand kruin kade	4,9	8,0
2	Hart kruin kade	7,5	11,3
3	Rand kruin kade	10,9	17,1
4	Rand fietspad	11,2	14,2
5	Rand fietspad	28,3	37,3
6	Teen binnentalud	5,4	5,7

De geometrie van de beschouwde dwarsprofielen is weergegeven op bijlage D: ZA-01 t/m ZA-04.

Opmerkingen

- Door de opdrachtgever moet aan de hand van de te stellen eisen aan het ontwerp worden nagegaan of de voornoemde zettingen acceptabel zijn.
- In de praktijk kan het zettingsverloop afwijken van het theoretische verloop.
- Afwijkingen in het uiteindelijke volumegewicht van het aanvulmateriaal kunnen aanleiding geven tot grotere zettingen en zettingsverschillen. Het is derhalve gewenst controle uit te oefenen op de kwaliteit van het materiaal.

5.3.2. Analyse berekeningsresultaten

In de onderstaande tabel is de toetsing van de kade aan de afkeurgrens van 1,90 m - NAP conform het ontwerpprofiel weergegeven waarbij is uitgegaan van een zettingsperiode van 15 jaar.

Profiel 3 - Ontwerp

Bodemprofiel	Verticaal	Ontwerpniveau	Zetting kade	Autonome zetting	Niveau na zettingsperiode	Toetsing
1	1	1,60 m - NAP	8,3 cm	30,0 cm	1,98 m - NAP	Voldoet niet
1	2	1,55 m - NAP	16,9 cm	30,0 cm	2,02 m - NAP	Voldoet niet
1	3	1,60 m - NAP	24,4 cm	30,0 cm	2,14 m - NAP	Voldoet niet

Profiel 3 - Ontwerp + overhoogte

Bodemprofiel	Verticaal	Aanlegniveau	Zetting kade	Autonome zetting	Niveau na zettingsperiode	Toetsing
1	1	1,25 m - NAP	12,9 cm	30,0 cm	1,68 m - NAP	Voldoet
1	2	1,20 m - NAP	22,8 cm	30,0 cm	1,73 m - NAP	Voldoet
1	3	1,25 m - NAP	31,4 cm	30,0 cm	1,86 m - NAP	Voldoet

Profiel 4 - Ontwerp

Bodemprofiel	Verticaal	Ontwerpniveau	Zetting kade	Autonome zetting	Niveau na zettingsperiode	Toetsing
1	1	1,60 m - NAP	3,1 cm	30,0 cm	1,93 m - NAP	Voldoet niet
1	2	1,55 m - NAP	4,8 cm	30,0 cm	1,90 m - NAP	Voldoet
1	3	1,60 m - NAP	7,4 cm	30,0 cm	1,97 m - NAP	Voldoet niet

Profiel 4 - Ontwerp + overhoogte

Bodemprofiel	Verticaal	Aanlegniveau	Zetting kade	Autonome zetting	Niveau na zettingsperiode	Toetsing
1	1	1,45 m - NAP	5,0 cm	30,0 cm	1,80 m - NAP	Voldoet
1	2	1,40 m - NAP	6,9 cm	30,0 cm	1,77 m - NAP	Voldoet
1	3	1,45 m - NAP	10,2 cm	30,0 cm	1,85 m - NAP	Voldoet

Profiel 6 - Ontwerp

Bodemprofiel	Verticaal	Ontwerpniveau	Zetting kade	Autonome zetting	Niveau na zettingsperiode	Toetsing
1	1	1,60 m - NAP	10,3 cm	30,0 cm	2,00 m - NAP	Voldoet niet
1	2	1,55 m - NAP	19,0 cm	30,0 cm	2,04 m - NAP	Voldoet niet
1	3	1,60 m - NAP	35,8 cm	30,0 cm	2,26 m - NAP	Voldoet niet

Profiel 6 - Ontwerp + overhoogte

Bodemprofiel	Verticaal	Aanlegniveau	Zetting kade	Autonome zetting	Niveau na zettingsperiode	Toetsing
1	1	1,30 m - NAP	17,2 cm	30,0 cm	1,77 m - NAP	Voldoet
1	2	1,25 m - NAP	19,9 cm	30,0 cm	1,75 m - NAP	Voldoet
1	3	1,30 m - NAP	29,3 cm	30,0 cm	1,89 m - NAP	Voldoet

Profiel 9 - Ontwerp

Bodemprofiel	Verticaal	Ontwerpniveau	Zetting kade	Autonome zetting	Niveau na zettingsperiode	Toetsing
1	1	1,60 m - NAP	4,9 cm	30,0 cm	1,95 m - NAP	Voldoet niet
1	2	1,55 m - NAP	7,5 cm	30,0 cm	1,93 m - NAP	Voldoet niet
1	3	1,60 m - NAP	10,9 cm	30,0 cm	2,01 m - NAP	Voldoet niet

Profiel 9 - Ontwerp + overhoogte

Bodemprofiel	Verticaal	Aanlegniveau	Zetting kade	Autonome zetting	Niveau na zettingsperiode	Toetsing
1	1	1,40 m - NAP	8,0 cm	30,0 cm	1,78 m - NAP	Voldoet
1	2	1,35 m - NAP	11,3 cm	30,0 cm	1,76 m - NAP	Voldoet
1	3	1,40 m - NAP	17,1 cm	30,0 cm	1,87 m - NAP	Voldoet

5.4. Conclusie

Geconcludeerd kan worden met de gekozen ontwerp niveaus van 1,60 m - tot 1,55 m - NAP van de kade de gestelde afkeurgrens van 1,90 m - NAP wordt overschreden.

Geadviseerd wordt de kruin van de nieuwe kade de in dit rapport geadviseerde overhoogte aan te brengen. Hiermee wordt voor de kruin van de kade aan de voornoemde afkeurgrens voldaan.

6. STABILITEIT

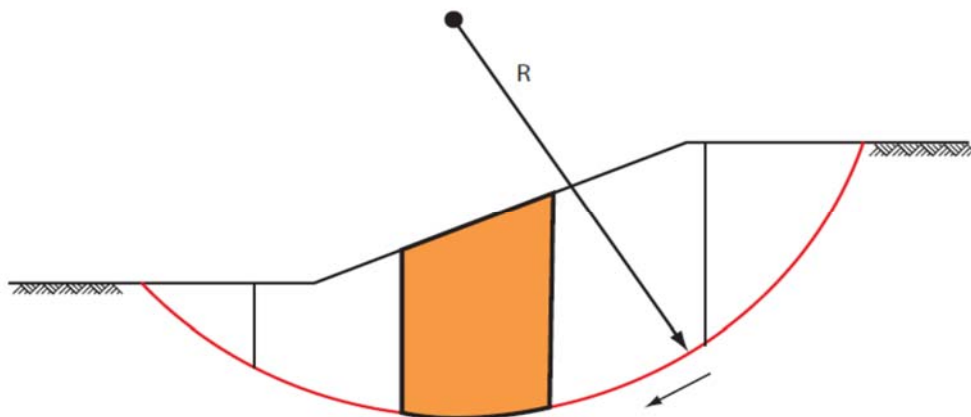
6.1. Inleiding

In het navolgende wordt voor de nieuwe boezemkade een stabiliteitsanalyse verzorgd conform de Conform de Leidraad Toetsen op Veiligheid Regionale waterkeringen 2015 (LTVR 2015) en het bijbehorende Addendum uitgebracht door de Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA). Voor de analyse van de taludstabiliteit is gebruik gemaakt van de door Waterschap Delfland aangeleverde proevenverzameling 2.2. d.d., maart 2018, het op de locatie uitgevoerde grondonderzoek en het laboratoriumonderzoek.

6.2. Uitgangspunten

6.2.1. Methodiek

De methode Bishop veronderstelt dat het bezwijken van het talud ontstaat door een cirkelvormig glijvlak. De berekening resulteert in een veiligheidsfactor F_{min} die gedefinieerd is als quotiënt van het tegenwerkend moment en het aandrijvend moment. In de onderstaande figuur 5 is de glijcirkel weergegeven.



Figuur 5. Bezwijkvlak volgens methode Bishop.

Voor de berekening van de stabiliteit zal voor dit project de methode Bishop worden gebruikt, waarbij wordt uitgegaan van de rekenwaarden voor de bodemparameters, de belastingen en de geometrie.

De berekening is uitgevoerd met behulp van het programma D-Geo Stability (versie 18.1). De stabiliteit wordt middels het gehanteerde rekenmodel bepaald door de sterkte-eigenschappen van de grond. De sterkte-eigenschappen zijn de inwendige wrijvingshoek "phi" en de cohesie "c". Per laag zijn de volumegewichten en sterkteparameters bepaald op basis van het uitgevoerde laboratoriumonderzoek en tabel 2b van NEN 9997-1.

6.2.2. Modelfactor

Het berekenen van de stabiliteit kan geschieden volgens de glijvlakmethode "Bishop". Voor deze methoden worden de volgende modelfactoren in rekening gebracht (zie TR Waterkerende constructies).

Tabel 4. Modelfactoren

Methode	Omschrijving	Modelfactor (γ_d)
Bishop	Evenwicht langs cirkelvormige glijdvlakken	1,00

Voor de berekeningen wordt methode Bishop toegepast, zodat voor dit project de modelfactor (γ_d) 1,0 is.

6.2.3. Schematiseringsfactor

Volgens de Leidraad Toetsen Op Veiligheid Regionale Waterkeringen (2015), Module C: Sterkte, wordt voor de schematiseringsfactor (γ_b) een waarde van 1,0 tot 1,3 toegepast.

Voor dit werk wordt uitgegaan van een schematiseringsfactor (γ_b) met een waarde van 1,1.

6.2.4. Schadefactor

Bij de bepaling van de veiligheid ten aanzien van stabiliteit van de taluds van de nieuwe kade wordt de berekende stabiliteitsfactor getoetst aan een vereiste schadefactor. Deze factor is afhankelijk van de veiligheidsnorm van de waterkering. Volgens het IPO (Inter Provinciaal Overleg) kunnen kaden in de volgende veiligheidsklassen worden ingedeeld.

Tabel 5. Schadefactoren

IPO- veiligheidsklasse	Veiligheidsnorm	Schadefactor(γ_n)
I	1:10 jaar	0,80
II	1:30 jaar	0,85
III	1:100 jaar	0,90
IV	1:300 jaar	0,95
V	1:1000 jaar	1,00

Volgens de ons verstrekte informatie valt de kade ter hoogte van de projectlocatie in IPO klasse III, zodat de te hanteren schadefactor (γ_n) 0,90 bedraagt. Conform opgave Hoogheemraadschap van Delfland wordt deze nog vermenigvuldigd met een factor 1,2 (uitgaande van het Mohr-Coulomb). Gezien deze factor van 1,2 voor het CSSM model, wordt de robuustheidstoets van 0,05 achterwege gelaten. De hanteren factor komt hiermee op 1,08.

6.2.5. Veiligheidsfactor

Bij de bepaling van de veiligheid ten aanzien van stabiliteit van het talud wordt de berekende stabiliteitsfactor F_d getoetst aan de veiligheidsfactor F_{min} , waarbij $F_d \geq F_{min}$.

In de onderstaande tabel is de gewenste veiligheidsfactor conform de LVTR 2015 weergegeven:

Tabel 6. Veiligheidsfactoren

Schade factor (γ_n)	Schematiseringsfactor (γ_b)	Modelfactor (γ_d)	Veiligheidsfactor F_{min}
1,08	1,10	1,00	1,19

6.2.6. Bodemopbouw

Voor de gehanteerd bodemprofielen wordt verwen naar paragraaf 5.2.2. van dit rapport. In de onder tabel 7 zijn de gehanteerde bodemparameters weergegeven. Voor de vermelde Sigma-Tau curves is gebruikt gemaakt van de verstrekte proeven verzameling 2.2. van het Hoogheemraadschap van Delfland.

Tabel 7. Parameters bodemlagen

Grondsoort	γ_d (kN/m ³)	γ_n (kN/m ³)	Sigma-Tau Curve
Klei zwaksiltig	16,4	16,4	Duinkerken klei onder
Klei sterk humeus	11,9	11,9	Duinkerken klei onder
Veen	10,2	10,2	Holland veen onder
Klei zwak zandig (onder)	14,0	14,0	Calais onder
Klei zwak zandig (naast)	14,0	14,0	Calais klei naast
Zand silthoudend	17,2	18,2	Zand
Zand (Pleistoceen)	18,0	20,0	Zand

Tabel 8. Parameters aanvulmaterialen

Grondsoort	γ_d (kN/m ³)	γ_n (kN/m ³)	Sigma-Tau Curve
Klei Categorie II	17,0	17,0	Klei Duinkerken naast
Zand	18,0	20,0	Zand

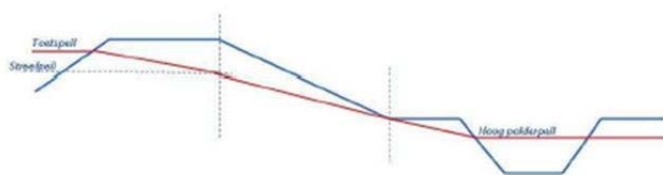
6.2.7. Boezempeil

De Boezem valt in het beheersgebied van het Hoogheemraadschap van Delfland en is een gecontroleerd watersysteem. Volgens de ons verstrekte informatie gelden ter hoogte van de projectlocatie de volgende peilmaten:

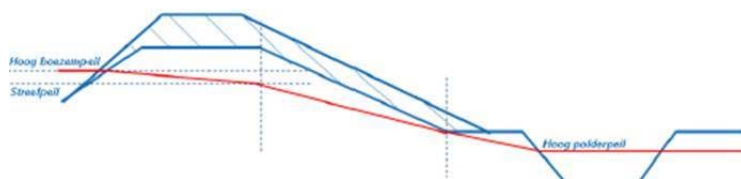
Omschrijving	Boezempeil in m - NAP
Toetspeil	2,09 m -
Streefpeil	2,30 m -
Polderpeil	5,10 m -

6.2.8. Freatische lijn

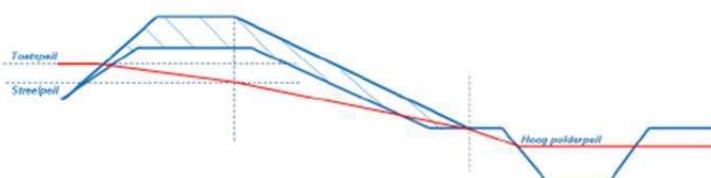
De freatische lijn is afhankelijk van het openwater- en polderpeil en het maaiveldniveau. Voor het verloop van de freatische lijn in de kade wordt volgens het Hoogheemraadschap van Delfland uitgegaan van de situaties zoals weergegeven in de onderstaande figuur 6.



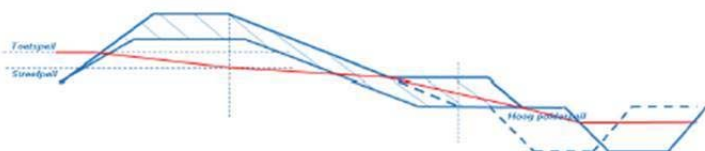
Figuur 8. Freatische lijn in natte situatie



Figuur 9. Freatische lijn tijdens verbetering (zelfde als in natte situatie)



Figuur 10. Freatische lijn na verbetering



Figuur 11. Freatische lijn na verbetering met berm

Figuur 6. Te hanteren schematisatie freatische grondwaterlijn in boezemkade.

6.2.9. Slootpeil

Voor het niveau open water in het plangebied wordt uitgegaan van een polderpeil van 5,10 m - NAP.

6.2.10. Stijghoogte eerste watervoerend pakket

Aan de hand van de TNO grondwaterstandsgegevens heerst ter plaatse van de projectlocatie een gemiddeld hoogste stijghoogte van het grondwater in het eerste watervoerend pakket van 4,5 m - NAP.

Door het stopzetten van de grondwateronttrekking van DSM (vroeger Gist Brocades) is de verwachting voor de toekomst ter hoogte van de projectlocatie de stijghoogte van het grondwater in het eerste watervoerend pakket kan oplopen tot 3,1 m - NAP. Voor de stabiliteitsanalyse is derhalve deze waarde gehanteerd.

6.2.11. Verkeersbelasting

Voor de nieuwe boezemkade wordt uitgegaan van een verkeersbelasting van 5,0 kN/m² op de kruin (geen verharding) van de kade en voor het fietspad (verharding) van 13 kN/m².

De grond zal op deze kortstondige belastingen niet gedraineerd reageren. Voor cohesieve grondlagen zoals klei en veen, wordt conform de Leidraad Toetsen Op Veiligheid Regionale Waterkeringen (2015), Module B: Belastingen, bij Hoogwater uitgegaan van 50 en 0 % wateroverspanning (= 50 % en 100 aanpassing) en bij Droogte 30 % wateroverspanning (= 70 % aanpassing). Deze waarden gelden voor de belasting van 13 kN/m². Voor de lichte belasting van 5 kN/m² wordt 100 % aanpassing gehanteerd.

6.2.12. Geometrie

Bij de berekening is de dwarsprofiel 6 beschouwd conform tekening nr. 20200244, blad 20, d.d. 29-06-2020. De geometrie hiervan kan als volgt worden samengevat.

• Aanbrenghoogte kruin kade	: 1,29 m - tot 1,24 m - NAP
• Huidig niveau kade	: 1,97 m - tot 1,94 m - NAP
• Maaiveldniveau binnenzijde	: 4,88 m - NAP
• Toekomstige taludhelling buitenzijde (kade)	: 1:2
• Toekomstige taludhelling binnenzijde (kade)	: 1:4
• Toekomstige taludhelling binnenzijde (fietspad)	: 1:4
• Breedte kruin kade	: 3,0 m (dwarsprofiel 3, 4 en 9) : 2,5 m (dwarsprofiel 6)
• Breedte fietspad	: 3,5 m
• Niveau waterbodembiezem	: 3,80 m - tot 3,14 m - NAP
• Waterpeil boezem	: 2,09 m - NAP (natte omstandigheden) : 2,30 m - NAP (droge omstandigheden) : 2,50 m - NAP (gemiddeld laagwater)
• Boezempeil	: 2,09 m - NAP (Toetspeil) : 2,30 m - NAP (Streefpeil)
• Polderpeil	: 5,10 m - NAP
• Stijghoogte eerste watervoerend pakket	: 3,10 m - NAP (GHG toekomstig)
• Peilval t.o.v. MHW	: 0,20 m
• Verkeersbelasting kruinkade (*)	: 5,0 kN/m ² (dwarsprofiel 3, 4 en 9) : 0,0 kN/m ² (dwarsprofiel 6)
• Verkeersbelasting fietspad	: 13,0 kN/m ²
• Breedte verkeersbelasting	: 2,5 m
• Spreidingshoek belasting	: 18,3 ° (kruin kade) : 27,1 ° (fietspad)
• Consolidatiegraad cohesieve lagen	: 50 % (Bovenbelasting fietspad) : 100 % (Bovenbelasting kruin kade)

* Ter plaatse van dwarsprofiel 3 is in de huidige situatie op de kruin van de kade geen ruimte beschikbaar voor een bovenbelasting. Derhalve is voor die situatie geen bovenbelasting in rekening gebracht. Voor dwarsprofiel 6 is in overleg besloten om hier geen bovenbelasting op de kruin van de kade in rekening te brengen.

Opmerking

Geadviseerd wordt de uitgangspunten van het ontwerp te verifiëren voordat met de resultaten uit dit rapport wordt verder gewerkt.

6.3. Resultaten stabiliteitsberekening

Op basis van genoemde uitgangspunten is de stabiliteitsfactor van het binnen- en buitentalud van de kade berekend. In de onderstaande tabel zijn de resultaten van de berekeningen weergegeven.

Talud buitenzijde boezemkade

Profiel	Talud	Situatie	Waterstanden	Stabiliteitsfactor F_d
3	Buitenzijde	Bestaand	STBU	1,40
3	Buitenzijde	Toekomstig	STBU	0,90
4	Buitenzijde	Bestaand	STBU	1,22
4	Buitenzijde	Toekomstig	STBU	1,24
6	Buitenzijde	Bestaand	STBU	1,77
6	Buitenzijde	Toekomstig	STBU	1,00
9	Buitenzijde	Bestaand	STBU	1,21
9	Buitenzijde	Toekomstig	STBU	0,96

Talud binnenzijde boezemkade

Profiel	Talud	Situatie	Waterstanden	Stabiliteitsfactor F_d
3	Binnenzijde	Bestaand	STBI	0,89
3	Binnenzijde	Toekomstig	STBI	1,22
4	Binnenzijde	Bestaand	STBI	1,87
4	Binnenzijde	Toekomstig	STBI	1,74
6	Binnenzijde	Bestaand	STBI	1,02
6	Binnenzijde	Toekomstig	STBI	0,95
9	Binnenzijde	Bestaand	STBI	1,13
9	Binnenzijde	Toekomstig	STBI	1,21

Voor de gehanteerde geometrie en de bijbehorende berekeningsresultaten wordt verwezen naar bijlage E: STAB-01 t/m STAB-12 van dit rapport.

6.4. Toetsing

Voor de toetsing van de stabiliteit van de nieuwe Boezemkade wordt in het navolgende uitgegaan van Veiligheidsfactor (F_{min}) gelijk aan de Stabiliteitsfactor F_d conform.

In de onderstaande tabel is de berekende stabiliteitsfactor F_d getoetst aan de veiligheidsfactor F_{min} .

Talud buitenzijde

Dwarsprofiel	Situatie	Stabiliteitsfactor F_d	Veiligheidsfactor F_{min}	Beoordeling
3	Bestaand	1,40	1,19	Voldoet
	Toekomstig	0,90	1,19	Voldoet niet
4	Bestaand	1,22	1,19	Voldoet
	Toekomstig	1,24	1,19	Voldoet
6	Bestaand	1,77	1,19	Voldoet
	Toekomstig	1,00	1,19	Voldoet niet
9	Bestaand	1,21	1,19	Voldoet
	Toekomstig	0,96	1,19	Voldoet niet

Talud buitenzijde

Dwarsprofiel	Situatie	Stabiliteitsfactor F_d	Veiligheidsfactor F_{min}	Beoordeling
3	Bestaand	0,89	1,19	Voldoet niet
	Toekomstig	1,22	1,19	Voldoet
4	Bestaand	1,87	1,19	Voldoet
	Toekomstig	1,74	1,19	Voldoet
6	Bestaand	1,02	1,19	Voldoet niet
	Toekomstig	0,95	1,19	Voldoet niet
9	Bestaand	1,13	1,19	Voldoet niet
	Toekomstig	1,21	1,19	Voldoet

6.5. Conclusie

Op basis van de berekeningsresultaten kan worden geconcludeerd dat de stabiliteitsfactor F_d van het binnentalud van de nieuwe Boezemkade in de nieuwe situatie m.u.v. dwarsprofiel 6 hoger is dan de veiligheidsfactor F_{min} van 1,19. Hiermee is de stabiliteit gewaarborgd.

Voor dwarsprofiel 6 is de stabiliteitsfactor F_d van het fietspad met een waarde van 0,95 lager dan de gewenste waarde van 1,19.

In overleg is gekozen om hier een stabiliteit verhogende maatregel toe te passen in de vorm van een houten damwand. Deze damwand kan worden aangebracht naast het geplande fietspad op de insteek van het talud richting de polder. In het navolgende hoofdstuk 7 wordt deze damwand verder gedimensioneerd.

7. GRONDKERING

7.1. Inleiding

Uit de resultaten van het grondonderzoek blijkt dat bij dwarsprofiel 6 vanaf het maaiveld bij het geplande fietspad voornamelijk sprake is van kleiafzettingen. Gezien de positie van de grondkering kan een vrijstaande damwand worden toegepast.

In het navolgende wordt een houten damwand gedimensioneerd.

7.2. Algemeen

Bij de dimensionering is uitgegaan van representatieve waarden zowel voor de bodemopbouw als voor de geometrie.

De berekeningen zijn uitgevoerd conform de norm Eurocode 7 NL / CUR-166 "Damwandconstructies", waarbij onderscheid is gemaakt in de uiterste grenstoestanden 1A en 1B (UGT) en grenstoestand 2 (BGT) ook wel bruikbaarheidsgrenstoestand genoemd. De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het programma D-Sheet Piling (versie 18.1), waarbij de grondkering is beschouwd als een elastoplastisch ondersteunde ligger. Hiermee kunnen momenten, dwarskrachten en verplaatsingen van een al dan niet gestempelde of verankerde grondkering worden berekend.

7.3. Bodemprofiel en grondparameters

Op basis van de resultaten van de beschikbare grondonderzoek is voor het bodemprofiel de volgende schematisatie en bodemparameters aangehouden.

Tabel 9. Bodemprofiel zijde kade.

Laag	Niveau in m t.o.v. NAP	Omschrijving
1	MV tot 2,80 m -	Klei categorie II
2	2,80 m - tot 4,65 m -	Zand silthoudend
2	4,65 m - tot 5,50 m -	Klei zwak siltig
3	Vanaf 5,50 m -	Klei zwak zandig

Tabel 10. Bodemprofiel zijde polder.

Laag	Niveau in m t.o.v. NAP	Omschrijving
1	MV tot 4,65 m -	Klei categorie II
2	4,65 m - tot 5,50 m -	Klei zwak siltig
3	Vanaf 5,50 m -	Klei zwak zandig

In de onderstaande tabel zijn de representatieve waarden voor de gehanteerde grondparameters weergegeven, bepaal aan de hand van het beschikbare grondonderzoek en tabel 2-5 van het Hoogheemraadschap van Delfland.

Tabel 11. Bodemparameters

Materiaal	γ kN/m ³	γ_{sat} kN/m ³	ϕ (°)	δ (°)	c' kN/m ²	$K_{h,1;\text{laag}}$ kN/m ³	$K_{h,2;\text{laag}}$ kN/m ³	$K_{h,3;\text{laag}}$ kN/m ³
Klei categorie II	17,0	17,0	19,7	13,2	2,8	4.000	2.000	1.000
Klei zwak siltig	16,4	16,4	19,7	13,2	2,8	4.000	2.000	1.000
Klei zwak zandig	14,0	14,0	19,7	13,2	2,9	3.000	1.500	700
Zand silthoudend	18,0	20,0	23,3	15,5	0,0	12.000	6.000	3.000

7.4. Grondwater en open water

Voor de grondwaterstand direct achter de grondkering wordt uitgegaan van een niveau van 3,4 m - NAP en voor de polderzijde van 5,1 m - NAP.

7.5. Bovenbelasting

Voor de het fietspad achter de damwand uitgegaan van een bovenbelasting van 13,3 kN/m².

7.6. Gehanteerde grootheden grondkering

Voor de grondkering wordt uitgegaan van een damwand van Azobé met een plankdikte van 60 mm. Voor de damwand zijn conform NEN EN 1995-1-1 de volgende grootheden gehanteerd:

- Veiligheidsklasse damwand : RC1
- Houtsoort : Azobé
- Sterkteklasse : D70
- Buigsterkte : 70 N/mm²
- Modificatiefactor (k_{mod}) : 0,70
- Hoogtefactor (k_h) : 1,00
- Systeemfactor (k_{sys}) : 1,15
- Materiaalfactor ($\gamma_{m,st}$) : 1,30
- Buigspanning (f_y) : 56,4 N/mm²
- Elasticiteitsmodulus : 20,0 · 10⁶ kN/m²
- Plankdikte : 60 mm
- Factor scheve buiging (R_w) : n.v.t.
- Factor scheve buiging (R_i) : n.v.t.
- Stijfheid (EI) : 360 kNm²/m¹
- Weerstandsmoment (W) : 600 · 10⁻⁶ m³/m¹

7.7. Geometrie

Bij de berekening is dwarsprofiel 6 beschouwd. De geometrie hiervan is grafisch weergegeven op de bijlage C. De geometrie hiervan kan als volgt worden samengevat.

- Kop damwand : 2,90 m - NAP
- Onderkant damwand : 7,90 m - NAP
- Maaiveld achter damwand : 2,91 m - tot 1,25 m - NAP
- Maaiveld polderzijde : 4,88 m - NAP
- Grondwaterstand : 3,40 m - en 5,10 m - NAP
- Bovenbelasting : 13,3 kN/m²
- Afstand bovenbelasting tot damwand : 0,5 m
- Lengte damwandplank : 5,0 m
- Plankdikte : 60 mm

7.8. Resultaten berekening

In onderstaande tabel zijn van de beschouwde doorsnede de berekeningsresultaten gepresenteerd.

Dwarsprofiel	$M_{s;d}$ [kNm/m ¹]	$D_{s;d}$ [kN/m ¹]	$F_{A,max;d}$ [kN/m ¹]	$F_{A,max;rep}$ [kN/m ¹]	U_{max} [mm]
6	2,9	3,1	--	--	ca. 6

Verklaring symbolen

$M_{s;d}$	: Buigen moment in rekentoestand	[kNm/m ¹]
$D_{s;d}$	: Dwarskracht in rekentoestand	[kN/m ¹]
$F_{A,max;d}$	: Ankerkracht in rekentoestand	[kN/m ¹]
$F_{A,max;rep}$	: Ankerkracht in gebruikstoestand	[kN/m ¹]
U_{max}	: Doorbuiging in gebruikstoestand	[mm]

Op bijlage F zijn de berekeningsresultaten van grenstoestand 1 en 2 weergegeven.

7.9. Toetsing

7.9.1. Moment

Bij controle op het moment moet voldaan worden aan: $M_{s,d} < M_{r,d}$

$$\begin{aligned} M_{r,d} &= \beta_B \times W_{el} \times f_y / \gamma_{m,st} \\ \beta_B &= 1,0 \text{ (factor scheve buiging conform CUR 166)} \\ W_{el} &= 600 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{m}^1 \\ f_y &= 56,4 \cdot 10^3 \text{ kN/m}^2 \\ \gamma_{m,st} &= 1,3 \\ M_{r,d} &= 26,0 \text{ kNm/m}^1 \end{aligned}$$

In de onderstaande tabel is de toetsing voor de beschouwde doorsnede weergegeven.

Dwarsprofiel	Plankdikte [mm]	$M_{s,d}$ [kNm/m ¹]	$M_{r,d}$ [kNm/m ¹]	Toetsing
6	60	2,9	26,0	Voldoet

De voor de damwand berekende dwarskracht $D_{s,d}$ dient door een constructeur te worden getoetst aan de materiaal gebonden normen.

7.9.2. Vervorming

Bij controle op vervormingen moet worden voldaan: $u_{max} \leq u_{grens}$

Waarin:

u_{grens} = rekenwaarde maximaal toelaatbare uitbuiging in grenstoestand 2

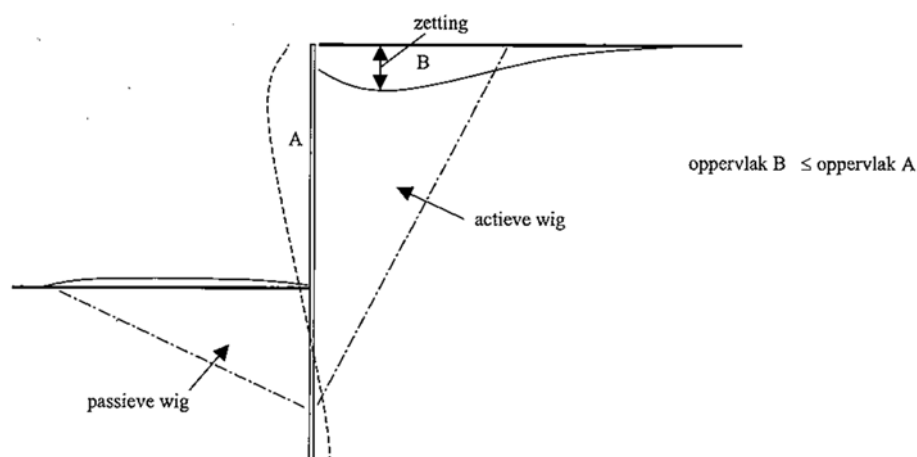
u_{max} = rekenwaarde optredende uitbuiging in grenstoestand 2

Naast vervorming als gevolg van ontgraving kunnen vervormingen ook ontstaan door andere factoren dan doorbuiging. Hierbij valt bijvoorbeeld te denken aan de volgende punten:

- Vervormingen als gevolg van het inbrengen van de wand
- Verlaging van de grondwaterstand onder de laagste grondwaterstand

Binnen dit kader wordt opgemerkt dat voor maaiveldzakkingen direct achter de wand als vuistregel geldt dat deze in de orde van grootte ca. 0,5 à 2,0 x de berekende wanduitbuiging kunnen bedragen (CUR 166 deel 2 par.2.2.3).

Uitgaande van een gelijkblijvend grondvolume wordt als eerste en grove indicatie wel aangenomen dat de maaiveldzakking globaal een verloop heeft overeenkomst de uitbuiging van de damwand. (zie figuur 7).



Figuur 7. Bron CUR 166.

Genoemde factoren kunnen door een degelijk ontwerp en correcte uitvoering zo veel mogelijk worden beperkt, echter bij toetsing van de vervormingen moet rekening worden gehouden dat naast de berekende vervorming additionele vervormingen kunnen optreden.

7.9.3. Stabiliteit

De stabiliteit van de damwandconstructie is beschouwd middels de glijvlakmethode "Bishop". De methode Bishop veronderstelt dat het bezwijken van het talud ontstaat door een cirkelvormig glijvlak. De berekening resulteert in een veiligheidsfactor F_{min} die gedefinieerd is als quotiënt van het tegenwerkend moment en het aandrijvend moment.

Voor een voldoende veiligheid dient de rekenwaarde van deze factor conform de opgave van het Hoogheemraadschap van Delfland groter te zijn dan 1,19.

De berekening is uitgevoerd conform de Eurocode 7 (Nederlandse Annex), waarbij is uitgegaan van rekenwaarde waarden zowel voor de bodemopbouw en de belastingen.

In de onderstaande tabel is de berekende stabiliteitsfactor weergegeven.

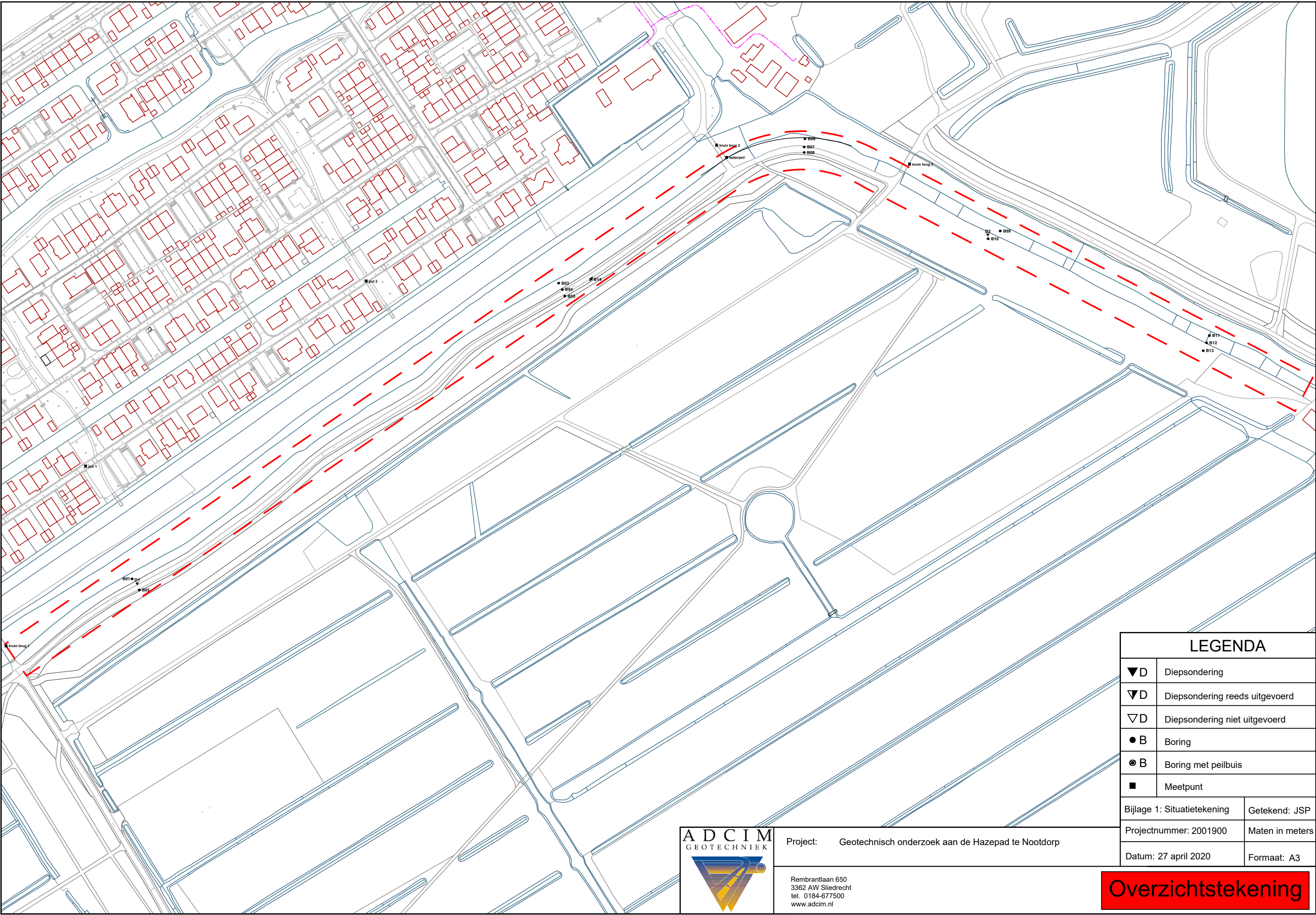
Dwarsprofiel	Damwand	Stabiliteitsfactor F	Veiligheidsfactor F_{min}	Toetsing
6	Azobé	1,20	1,19	Voldoet

Op bijlage F is het berekeningsresultaat van de stabiliteit weergegeven.

7.10. Conclusie

Voor damwand kan worden volstaan met een vrijstaande hardhouten damwand met een plankdikte van 60 mm en een planklengte van 5,0 m. De stabiliteitsfactor wordt door toepassing van deze damwand verhoogd naar een waarde van 1,20 hiermee wordt voldaan aan de veiligheidsfactor F_{min} van 1,19.

BIJLAGE A



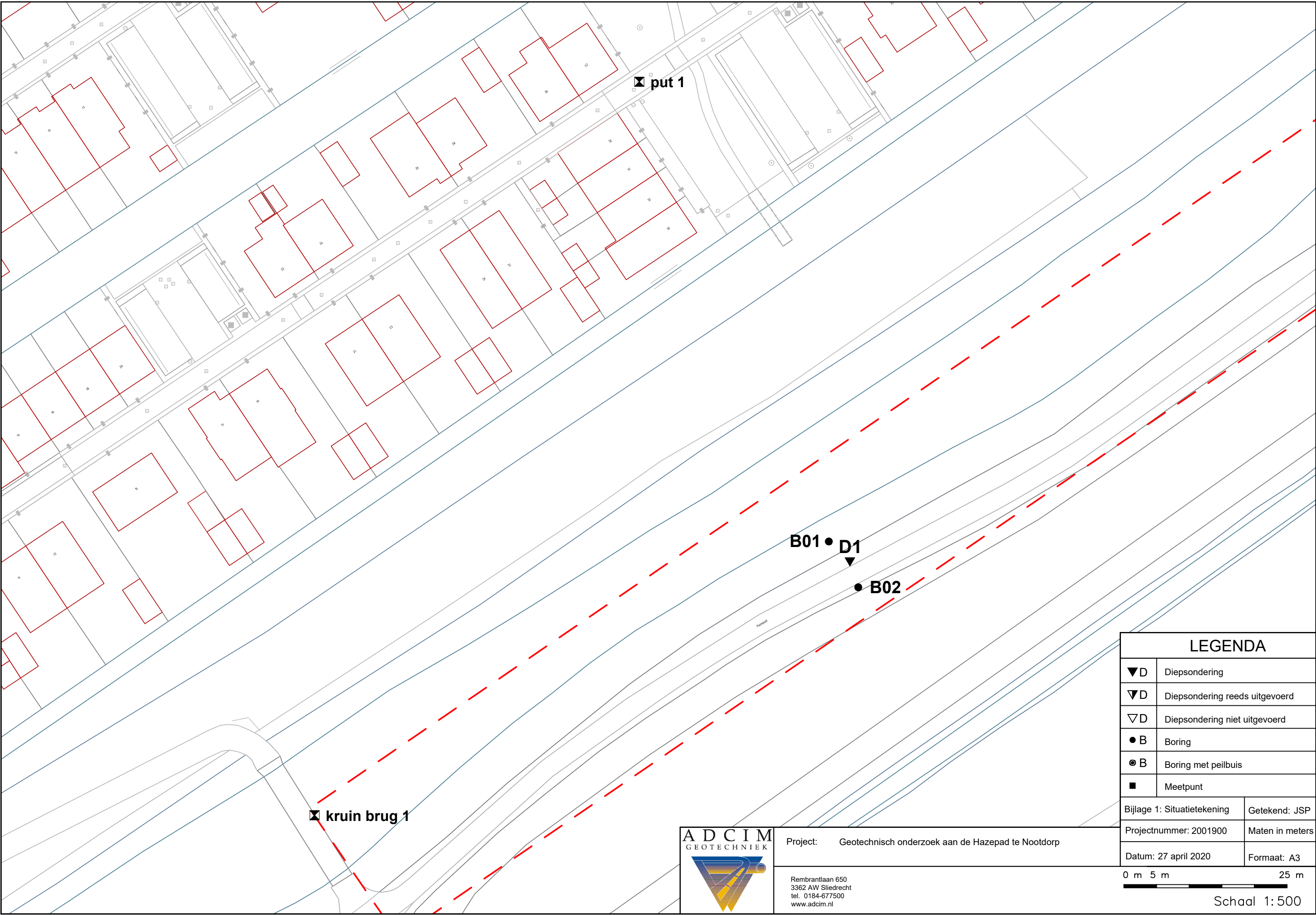
LEGENDA		
▼ D	Diepsondering	
▼ D	Diepsondering reeds uitgevoerd	
▽ D	Diepsondering niet uitgevoerd	
● B	Boring	
⊙ B	Boring met peilbuis	
■	Meetpunt	
Bijlage 1: Situatietekening		Getekend: JSP
Projectnummer: 2001900		Maten in meters
Datum: 27 april 2020		Formaat: A3



Project: Geotechnisch onderzoek aan de Hazepad te Nootdorp

Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
tel. 0184-677500
www.adcim.nl

Overzichtstekening



LEGENDA	
▼D	Diepsondering
▽D	Diepsondering reeds uitgevoerd
∇D	Diepsondering niet uitgevoerd
●B	Boring
⊙B	Boring met peilbuis
■	Meetpunt
Bijlage 1: Situatietekening	
Getekend: JSP	
Projectnummer: 2001900	
Maten in meters	
Datum: 27 april 2020	
Formaat: A3	

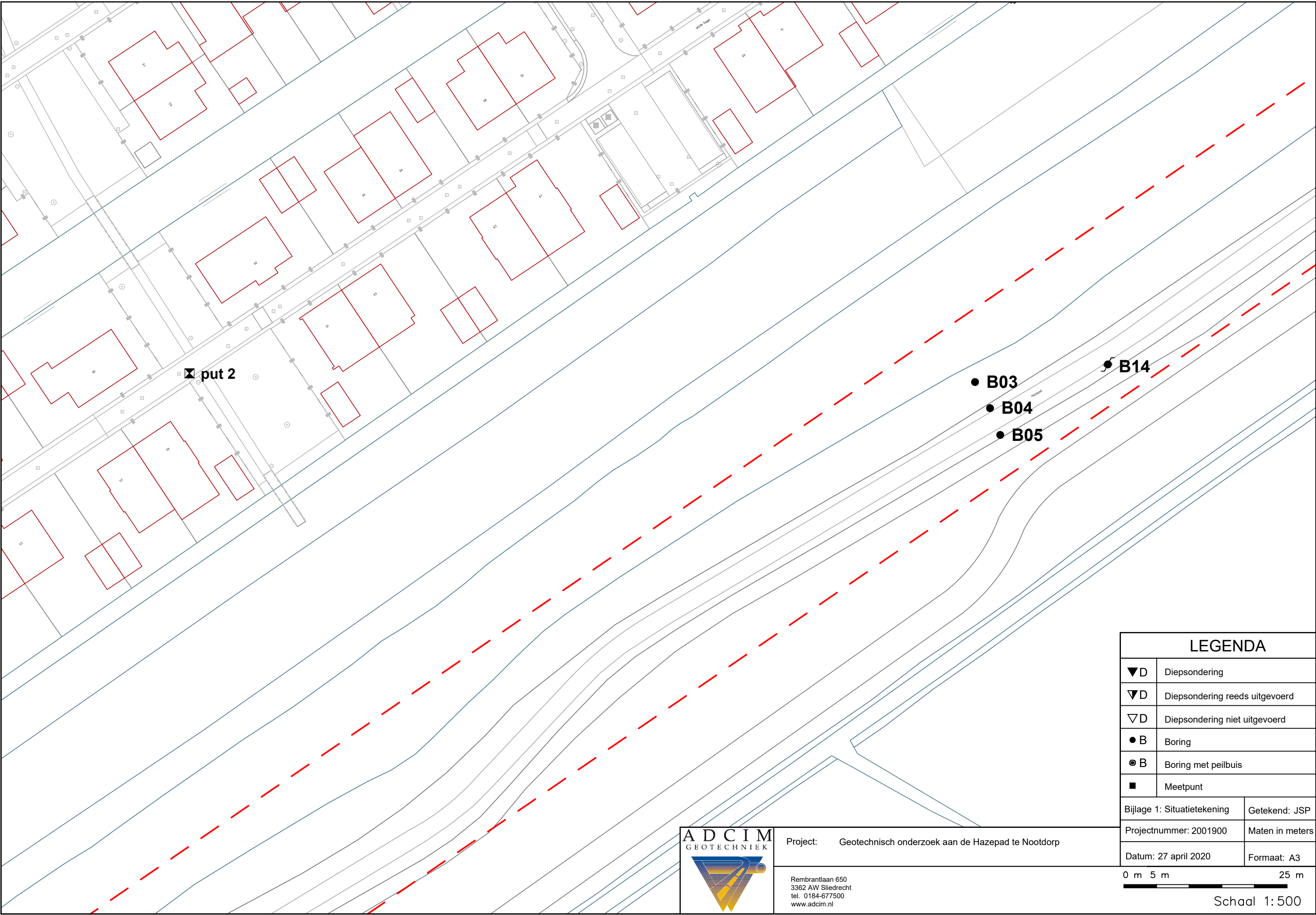


Project: Geotechnisch onderzoek aan de Hazepad te Nootdorp

Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
tel. 0184-677500
www.adcim.nl

0 m 5 m 25 m

Schaal 1:500



LEGENDA			
▼ D	Diepsondering		
▼ D	Diepsondering reeds uitgevoerd		
▽ D	Diepsondering niet uitgevoerd		
● B	Boring		
⊙ B	Boring met peilbuis		
■	Meetpunt		
Bijlage 1: Situatietekening		Getekend: JSP	
Projectnummer: 2001900		Maten in meters	
Datum: 27 april 2020		Formaat: A3	

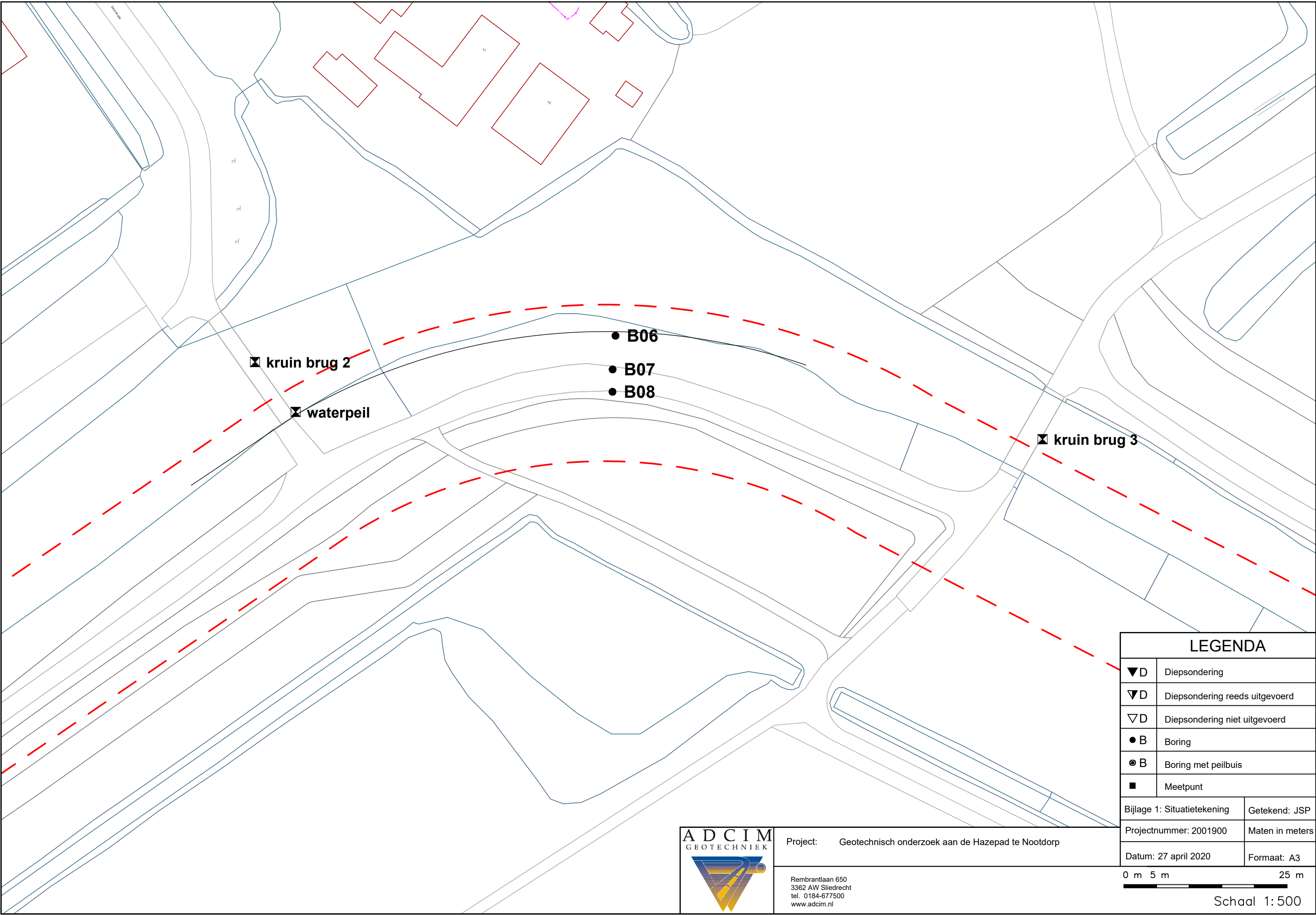


Schaal 1:500



Project: Geotechnisch onderzoek aan de Hazepad te Nootdorp

Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
tel. 0184-677500
www.adcim.nl



LEGENDA	
▼D	Diepsondering
▼D	Diepsondering reeds uitgevoerd
▽D	Diepsondering niet uitgevoerd
●B	Boring
⊙B	Boring met peilbuis
■	Meetpunt
Bijlage 1: Situatietekening	
Getekend: JSP	
Projectnummer: 2001900	
Maten in meters	
Datum: 27 april 2020	
Formaat: A3	



Project: Geotechnisch onderzoek aan de Hazepad te Nootdorp

Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
tel. 0184-677500
www.adcim.nl



Schaal 1:500

D2
▼
• B10

• B09

• B11
• B12
• B13

LEGENDA

▼D	Diepsondering
▼D	Diepsondering reeds uitgevoerd
▽D	Diepsondering niet uitgevoerd
• B	Boring
⊙ B	Boring met peilbuis
■	Meetpunt

Bijlage 1: Situatietekening	Getekend: JSP
Projectnummer: 2001900	Maten in meters
Datum: 27 april 2020	Formaat: A3

0 m 5 m 25 m

Schaal 1:500



Project: Geotechnisch onderzoek aan de Hazepad te Nootdorp

Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
tel. 0184-677500
www.adcim.nl

Waterpasstaat

Hoogten ingemeten met behulp van dGPS

Datum uitvoering : 21-23 juli 2020

Meetpunt	Hoogte* [m t.o.v.]
sondering 1	3,24 -
sondering 2	4,00 -
boring 1	1,86 -
boring 2	3,66 -
boring 3	1,95 -
boring 4	3,23 -
boring 5	3,73 -
boring 6	1,84 -
boring 7	3,15 -
boring 8	3,43 -
boring 9	1,94 -
boring 10	4,20 -
boring 11	1,99 -
boring 12	3,46 -
boring 13	4,10 -
put 1	3,82 -
put 2	3,75 -
hart brug 1	0,72 -
hart brug 2	0,83 -
hart brug 3	0,94 -
waterpeil	2,37 -

* Hoogten in deze waterpasstaat zijn uitsluitend bedoeld om inzicht te verkrijgen in de maaiveldhoogten van de meetpunten. Zonder verificatie door de gebruiker mogen deze hoogten niet voor andere doeleinden worden gebruikt.

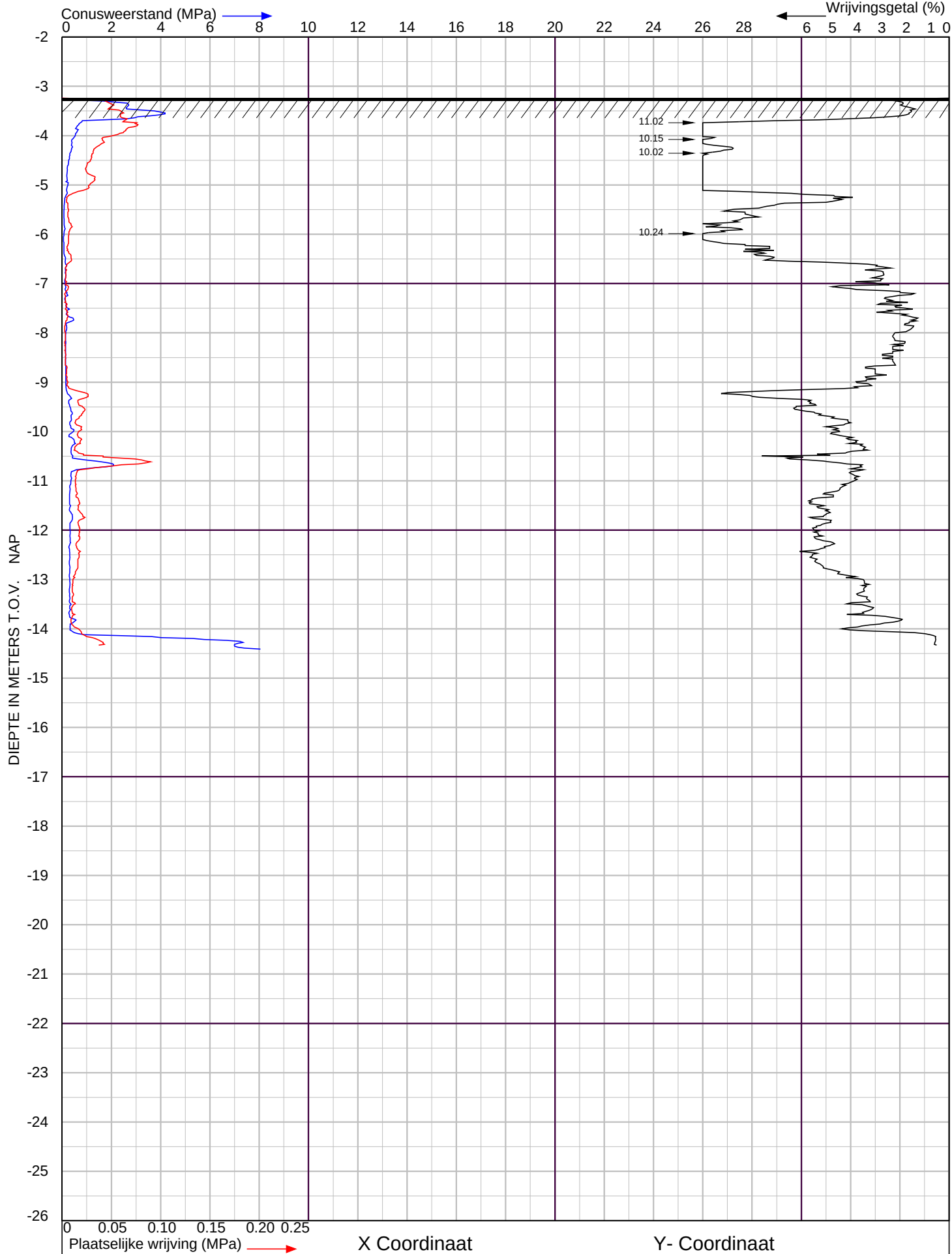
Grondwater

De tijdens het onderzoek geregistreerde stijghoogtes zijn weergegeven in navolgende tabel.

Meetpunt [nr.]	Stijghoogte* [m - mv]	[m t.o.v.]
boorgat B1	1,80	3,66 -
boorgat B2	2,50	6,16 -
boorgat B3	2,10	4,05 -
boorgat B4	3,10	5,33 -
boorgat B10	1,20	5,40 -
boorgat B11	1,80	3,79 -
boorgat B12	0,30	3,76 -
boorgat B13	0,80	4,90 -

* Gemeten stijghoogtes zijn momentopnamen en dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd, omdat:

- o waterniveaus gemeten direct na plaatsing van een sondering, boring of peilbuis, significant kunnen afwijken van de heersende grondwaterstand of stijghoogte. Het kan namelijk enige tijd duren voordat een representatieve waterspiegel is ingesteld (enkele seconden in grof zand tot soms enkele uren in slecht doorlatende klei).
- o de stijghoogte onder invloed van seizoensafhankelijke factoren in de tijd zal fluctueren. Deze fluctuaties variëren per regio/gebied; in polders meestal ca. 0,5 m, nabij grote rivieren soms 4 à 5 m en elders vaak 1,5 à 2 m. Een representatief beeld hiervan kan slechts worden gekregen door monitoring van de grondwaterstand gedurende langere tijd en/of door tijdreeksanalyse van gedurende langere tijd gemonitorde peilbuizen uit de omgeving.



Hazepad
te Nootdorp

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

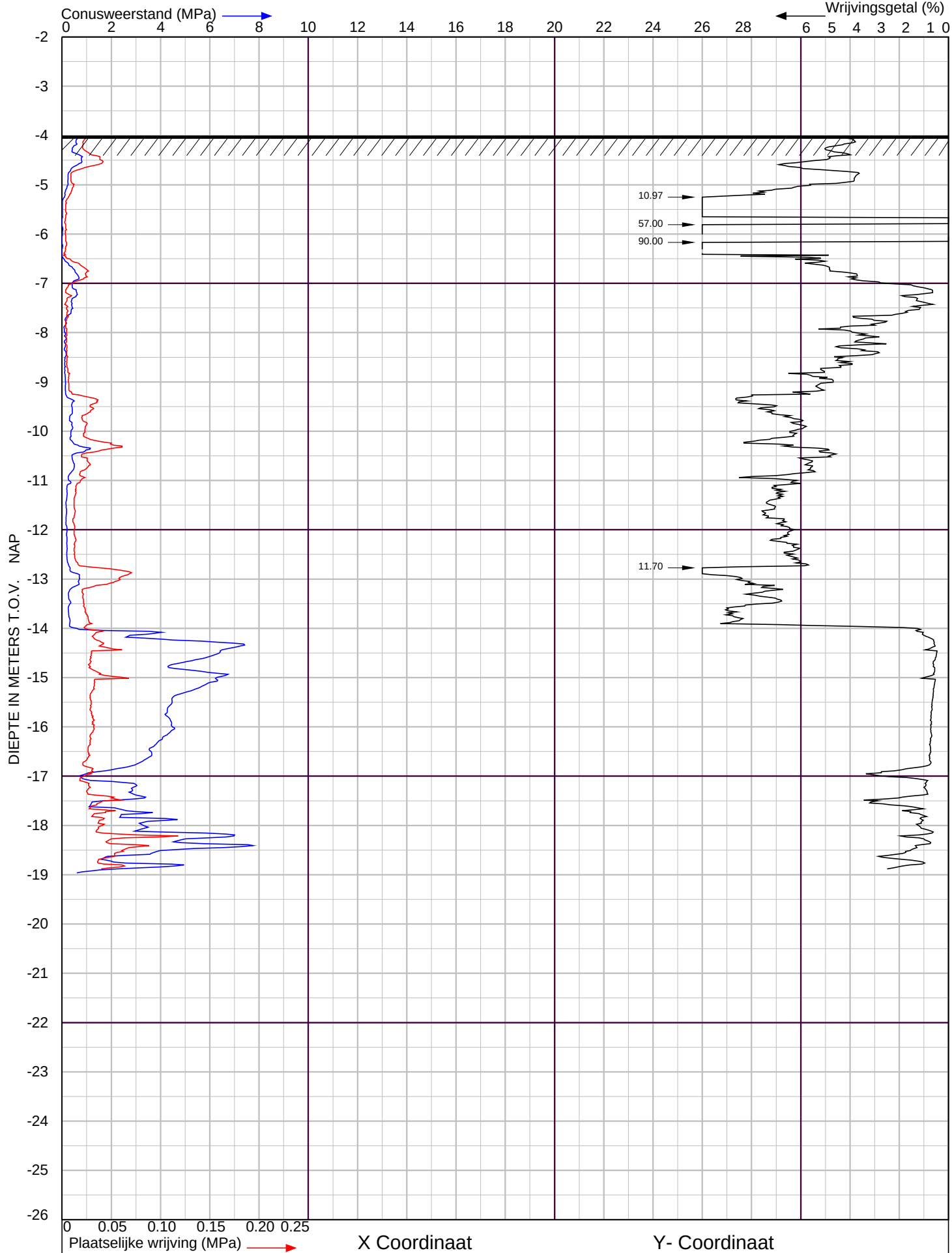
Project nr. : **2001900**

Datum : 22-7-2020

Sondeer nr. : **1**

Conusnr. : 001291

MV. is -3.24 m tov NAP



Hazepad
te Nootdorp

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

Project nr. : **2001900**

Datum : 22-7-2020

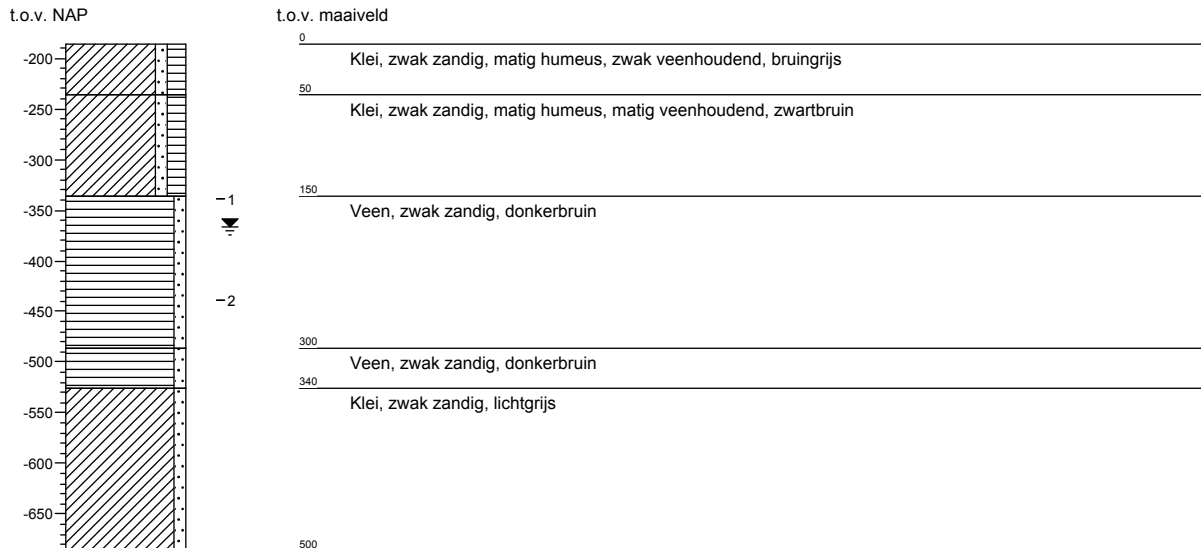
Sondeer nr. : **2**

Conusnr. : 001291

MV. is -4.01 m tov NAP

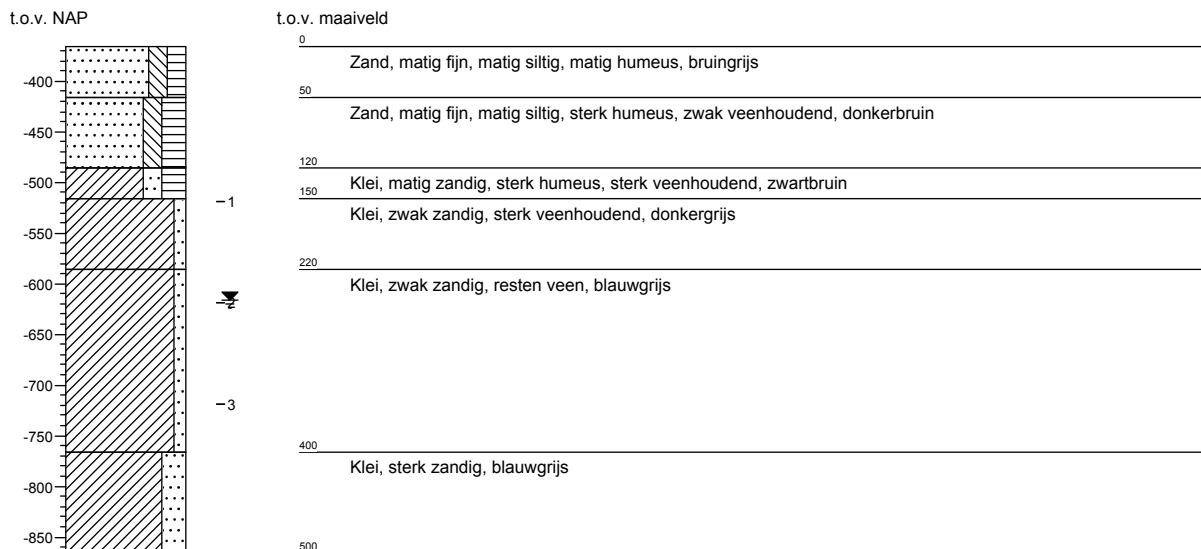
B1

Datum: 22-7-2020 X: 86473,219
GWS (in cm-mv): 180 Y: 449579,236
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP -1,86



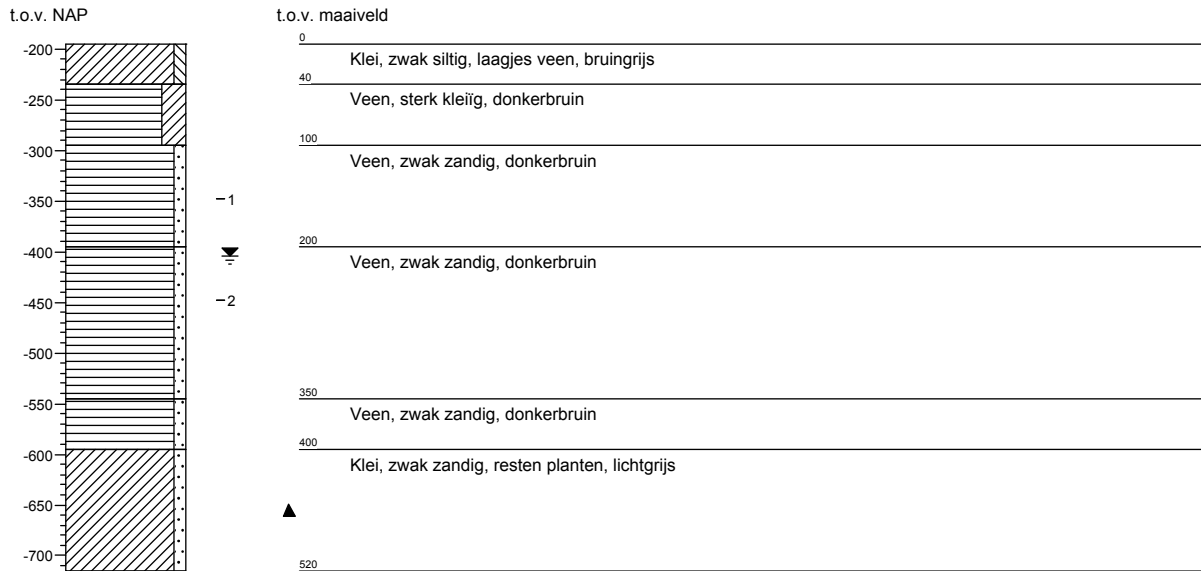
B2

Datum: 22-7-2020 X: 86477,731
GWS (in cm-mv): 250 Y: 449572,222
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP -3,66



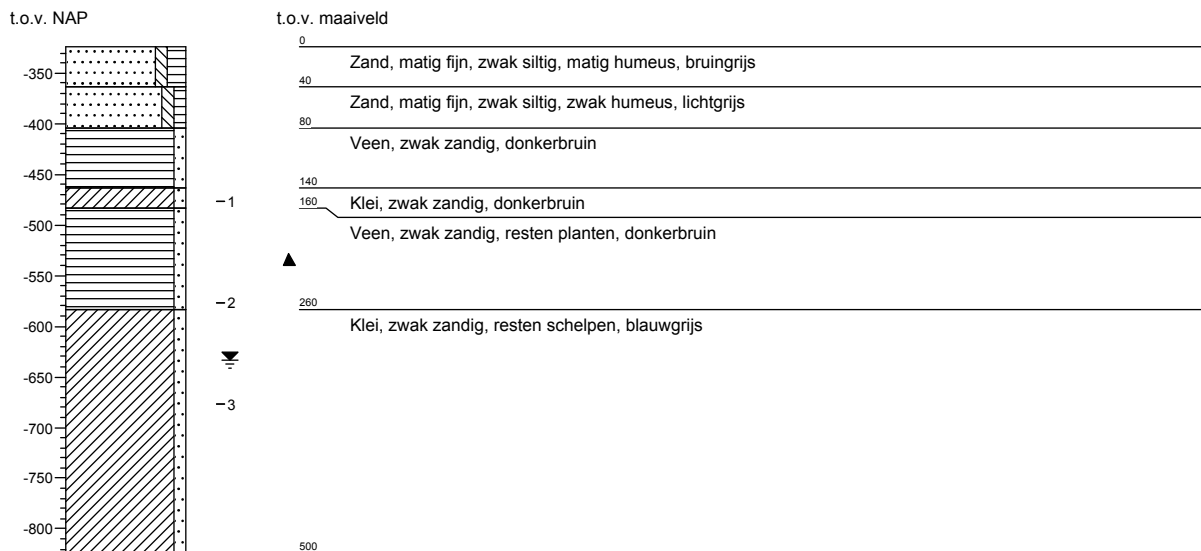
B3

Datum: 22-7-2020 X: 86740,056
GWS (in cm-mv): 210 Y: 449764,198
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP -1,95



B4

Datum: 22-7-2020 X: 86742,345
GWS (in cm-mv): 310 Y: 449760,197
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP -3,24



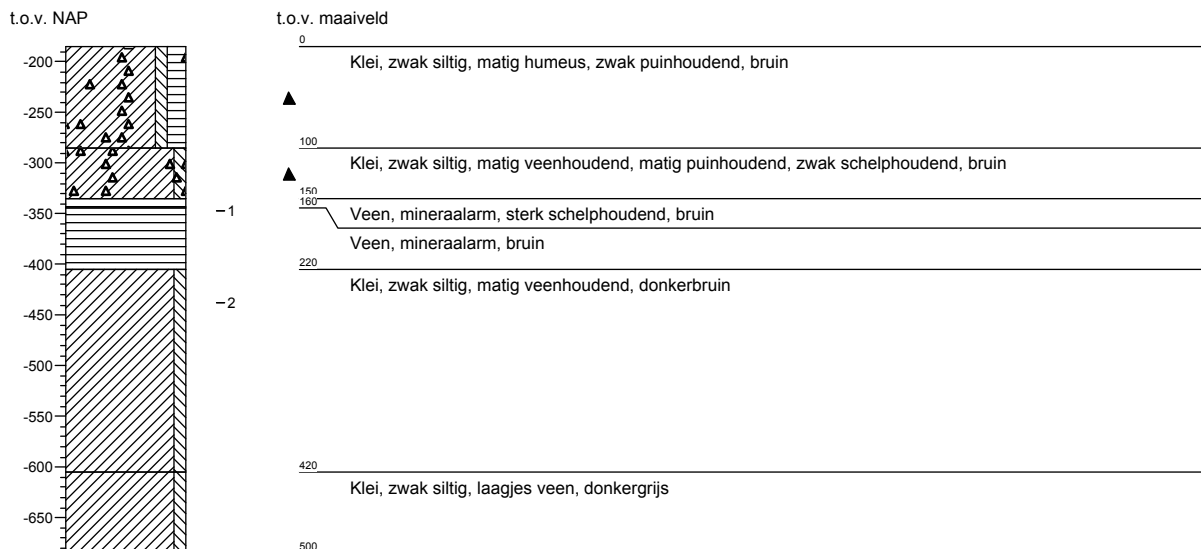
B5

Datum: 22-7-2020 X: 86743,913
GWS (in cm-mv): Y: 449756,086
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP -3,73



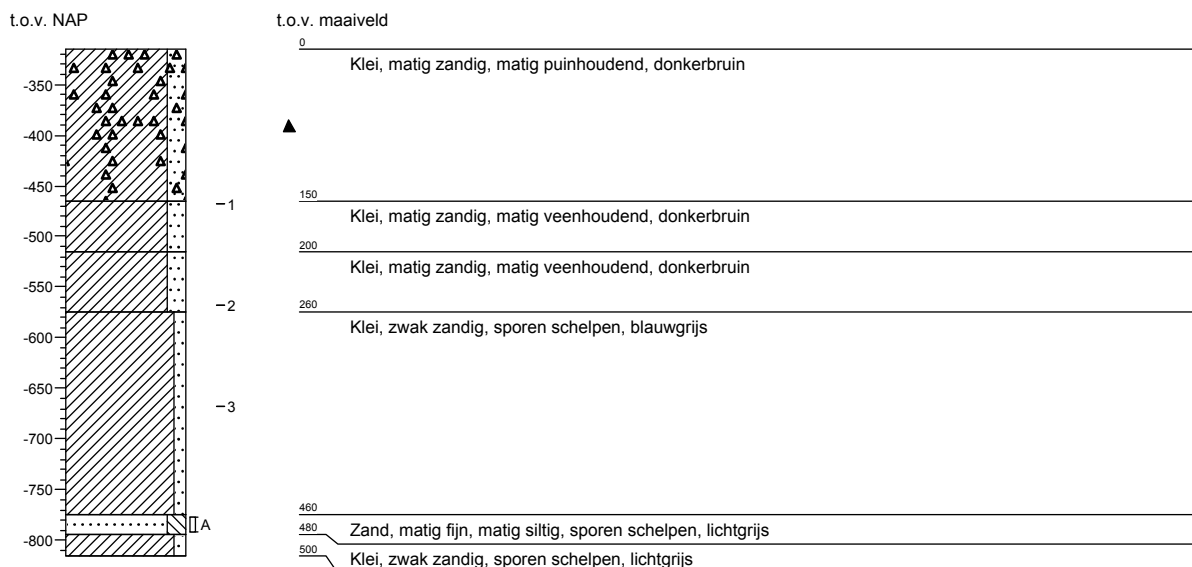
B6

Datum: 22-7-2020 X: 86894,098
GWS (in cm-mv): Y: 449854,534
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP -1,85



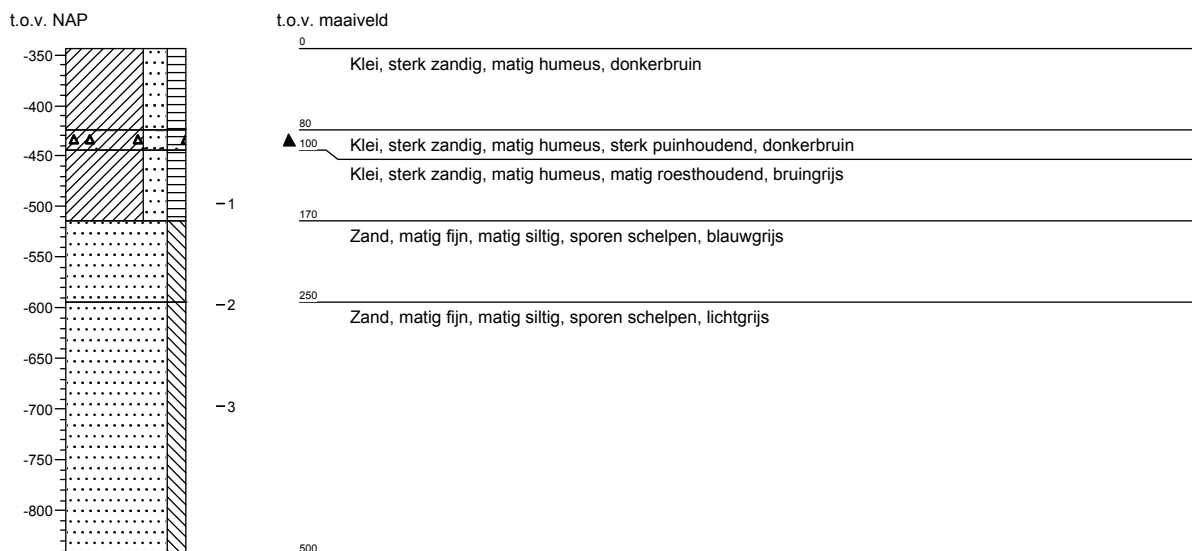
B7

Datum: 22-7-2020 X: 86893,653
GWS (in cm-mv): Y: 449849,371
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP -3,15



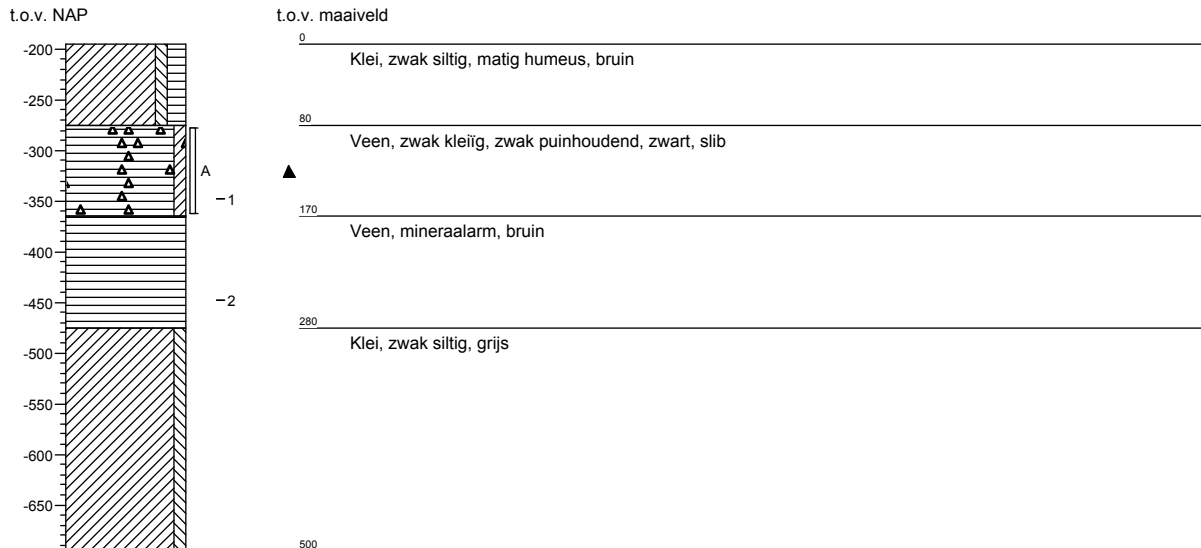
B8

Datum: 22-7-2020 X: 86893,64
GWS (in cm-mv): Y: 449845,939
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP -3,44



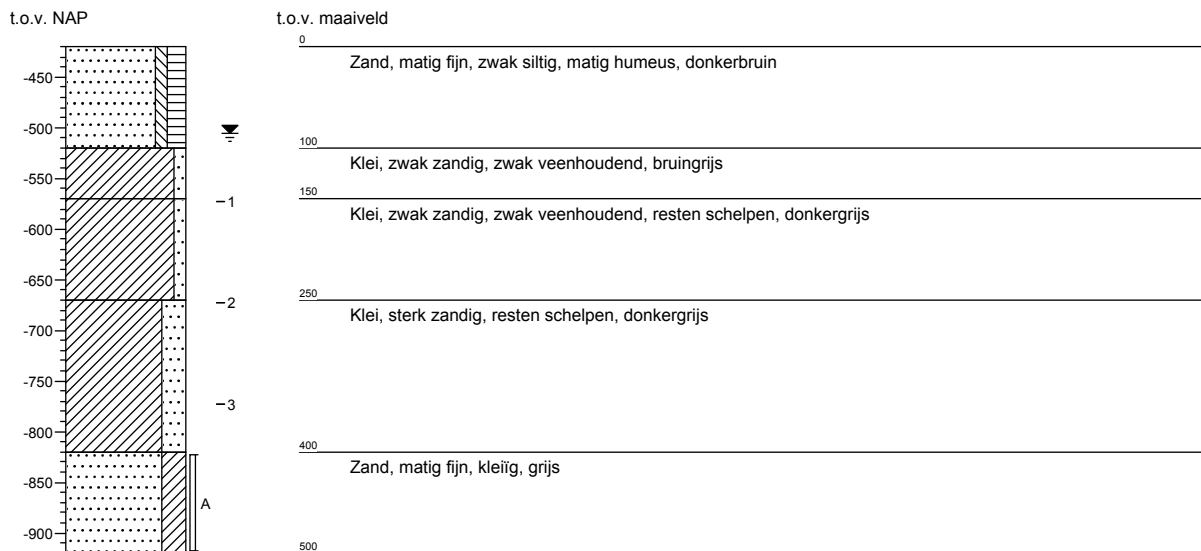
B9

Datum: 22-7-2020 X: 87016,28
GWS (in cm-mv): Y: 449796,825
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP -1,95



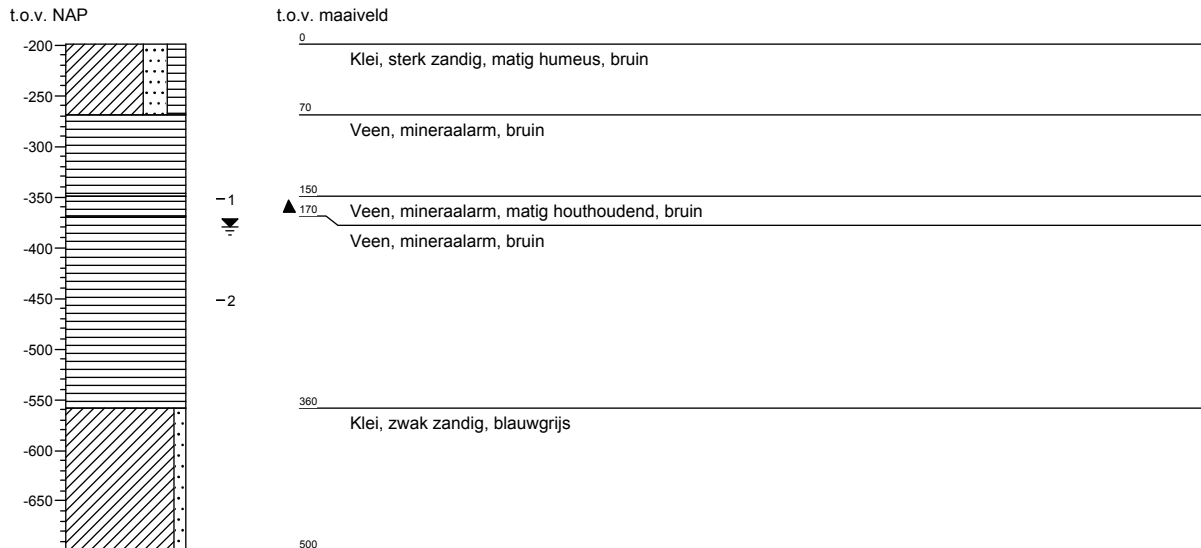
B10

Datum: 22-7-2020 X: 87008,719
GWS (in cm-mv): 85 Y: 449792,002
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP -4,2



B11

Datum: 22-7-2020 X: 87147,102
GWS (in cm-mv): 180 Y: 449731,388
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP -1,99



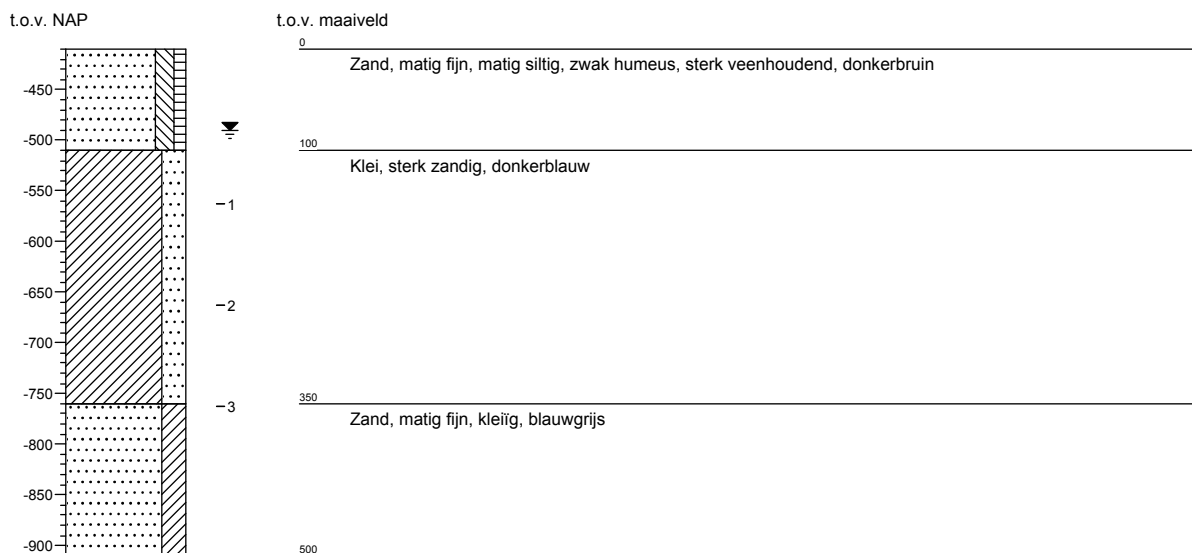
B12

Datum: 22-7-2020 X: 87145,306
GWS (in cm-mv): 30 Y: 449726,883
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP -3,46

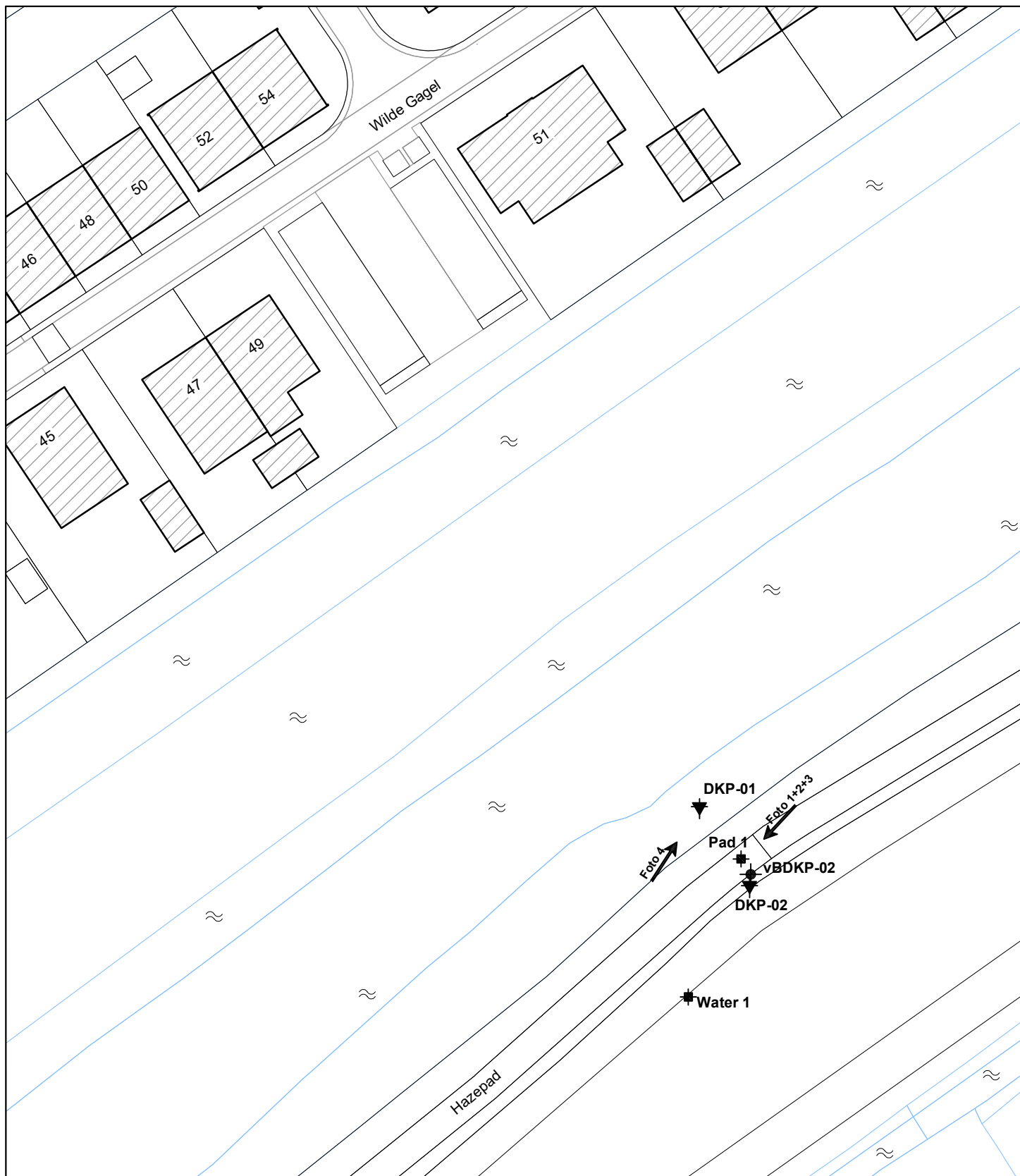


B13

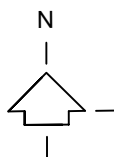
Datum: 22-7-2020 X: 87143,238
GWS (in cm-mv): 80 Y: 449721,938
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP -4,1



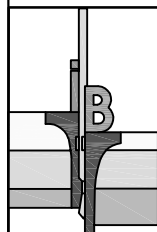
BIJLAGE B



Bestaande bebouwing



Bron:
E-mail digitale tekening
Bureau + vestigingsplaats:
Tekening- / bladnummer:
Datum laatste bewerking:



INPIJN-BLOKPOEL
Ingenieursbureau

Opdrachtschrijving / locatie:

**Grondonderzoek aan het Hazepad
te Delftgauw**

Omschrijving tekening:

Situatietekening

Opdrachtnummer:

02P014103

Bewerkt:

NBN

X, Y:

RD/dGPS

Bijlage:

SIT-01

Datum:

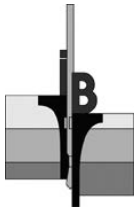
01-10-2019

Schaal:

1 : 500

Formaat:

A4



Opdracht : 02P014103
Project : Grondonderzoek aan het Hazepad te Delfgauw

WATERPASSTAAT

Meetmethode : Uitgezet en gewaterpast middels dGPS
Datum meting : 30 september 2019
Hoogte (Z) t.o.v. : NAP

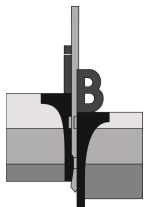
<i>Meetpunten</i>	<i>x-coördinaat [m]</i>	<i>y-coördinaat [m]</i>	<i>z-coördinaat (hoogte) [m t.o.v. NAP]</i>
DKP-01	86.586,7	449.660,5	-1,83
DKP-02 / vBDKP-02	86.591,4	449.653,1	-3,58
Pad 1	86.590,6	449.655,6	-3,20
Water 1 d.d. 30-09-2019	86.585,2	449.662,7	-2,47
Grondwaterstand DKP-02 d.d. 30-09-2019	---	---	-5,58*

* sondeergat dichtgevallen op de aangegeven hoogte

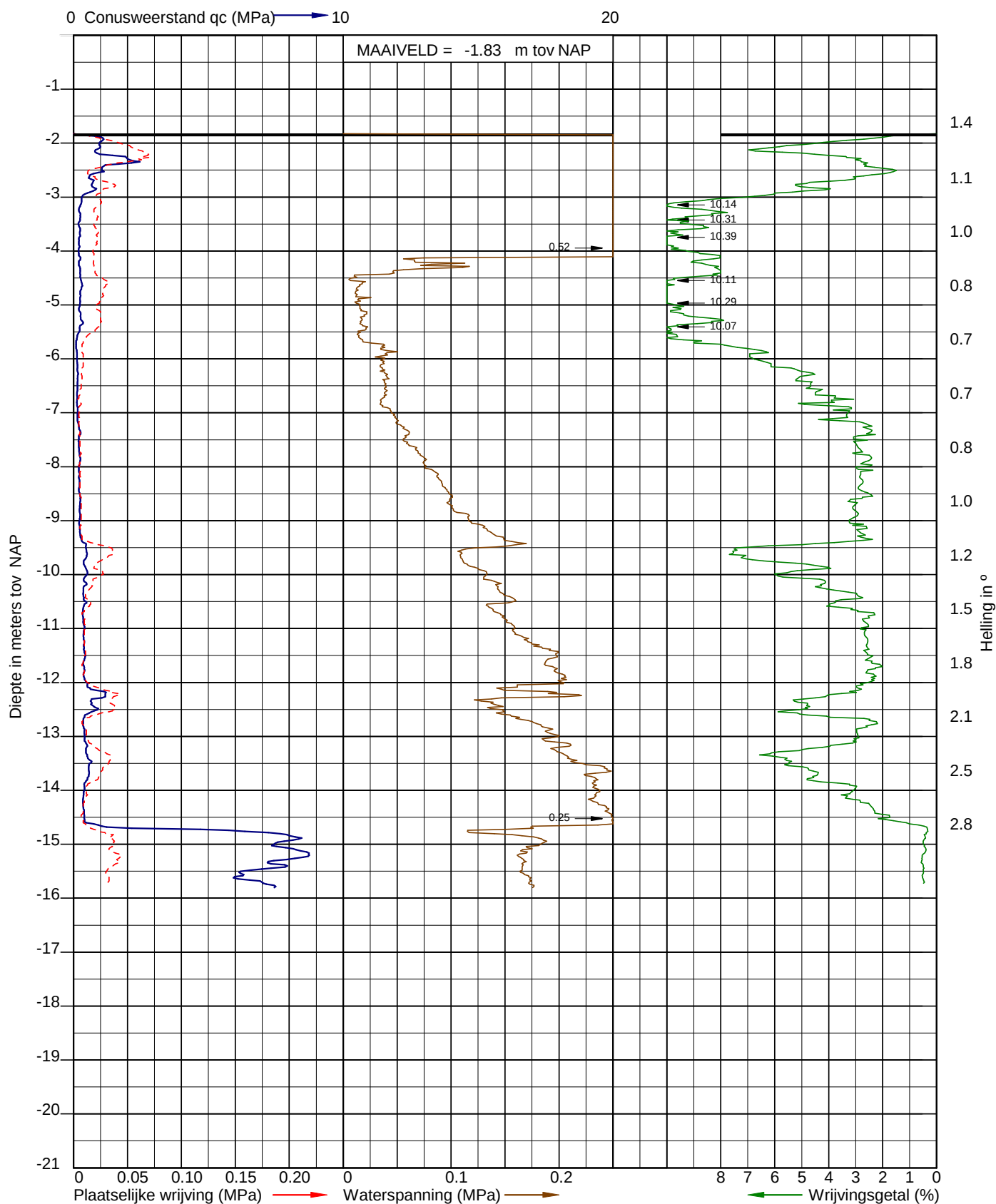
Indien de bovengenoemde RD-coördinaten (X, Y en Z) zijn vermeld, dan zijn deze meetpunten ingemeten met behulp van dGPS.

Let op:

Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoekspunten ten opzichte van een referentiepunt. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.



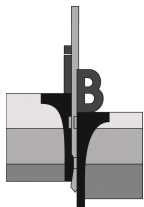
Opdracht: 02P014103
Project: Grondonderzoek aan het Hazepad te Delfgauw



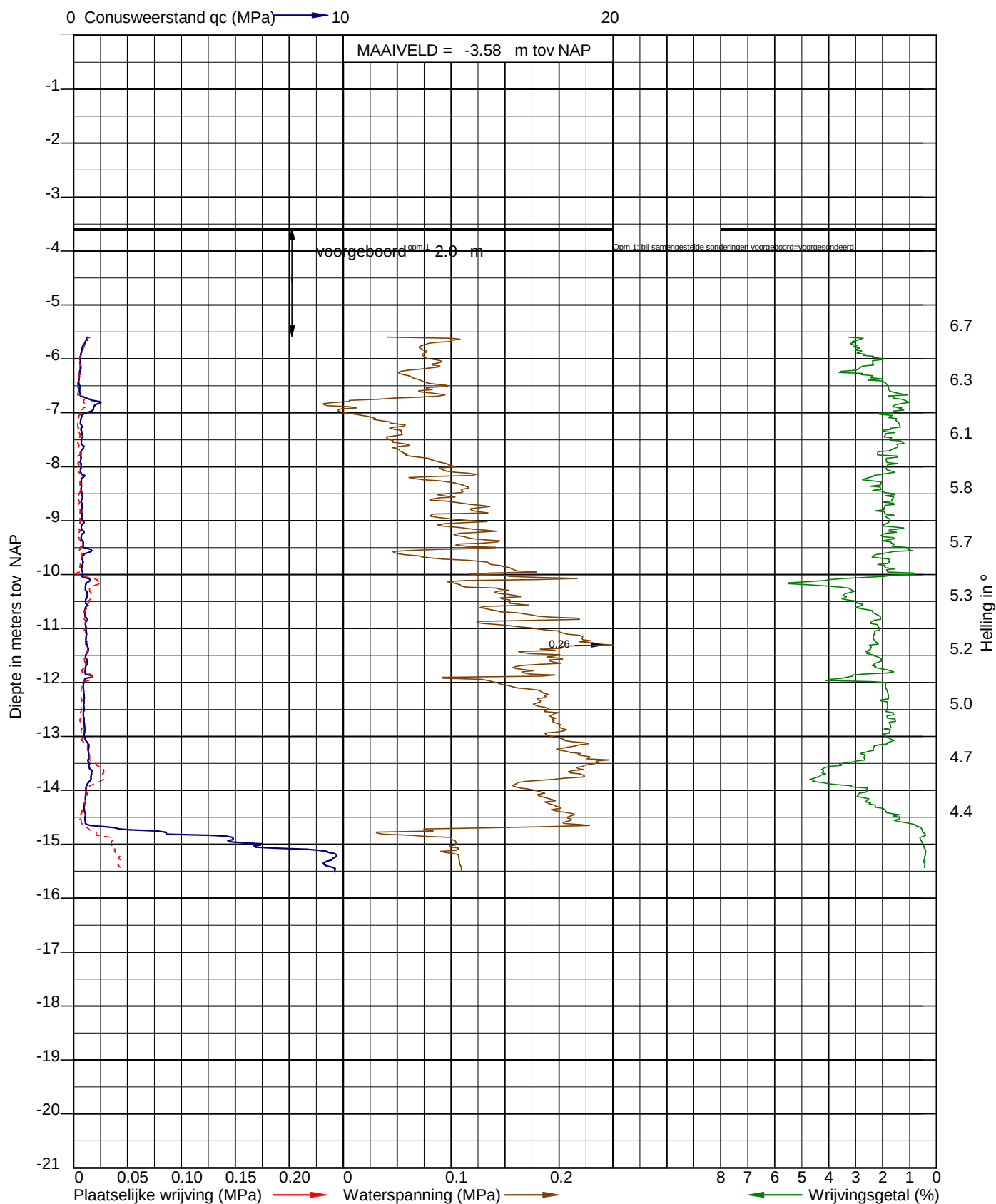
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse 2
Conusnummer 060118

Uitvoerder: S15
Datum: 30-9-2019
X: 86586,681
Y: 449660,466

Sondering: DKP-01



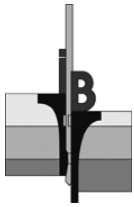
Opdracht: 02P014103
Project: Grondonderzoek aan het Hazepad te Delfgauw



Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse 2
Conusnummer 060118

Uitvoerder: S15
Datum: 30-9-2019
X: 86591,393
Y: 449653,109

Sondering: DKP-02



Opdracht: 02P014103

Project: Grondonderzoek aan het Hazepad te Delfgauw

Boring:

Uitvoering op:
Uitvoering door:
Uitgevoerd nabij:

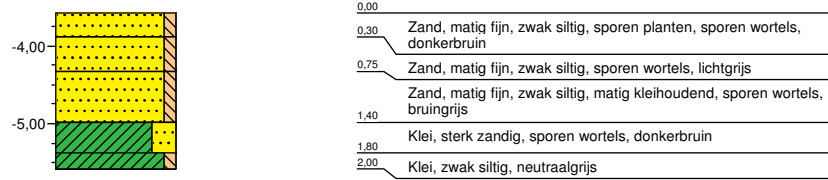
vBDKP-02

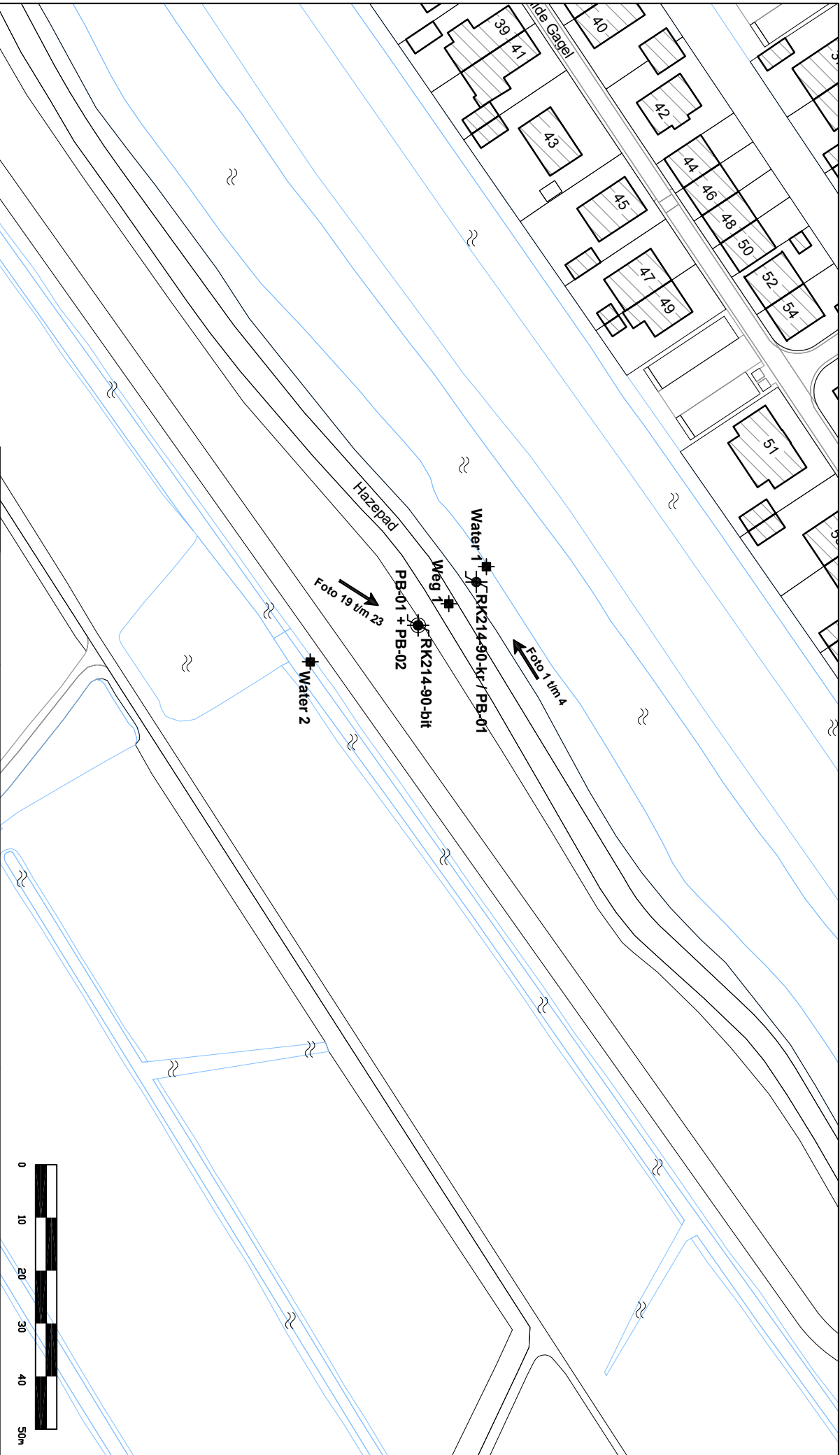
30-09-2019
mvl
DKP-02

Boring volgens NEN-EN-ISO 22475-1

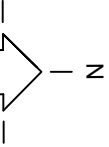
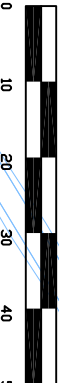
Maaiveldhoogte [m]: -3,58 N.A.P.

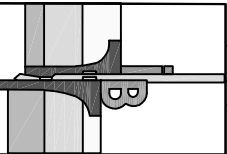
Classificatie volgens NEN 5104

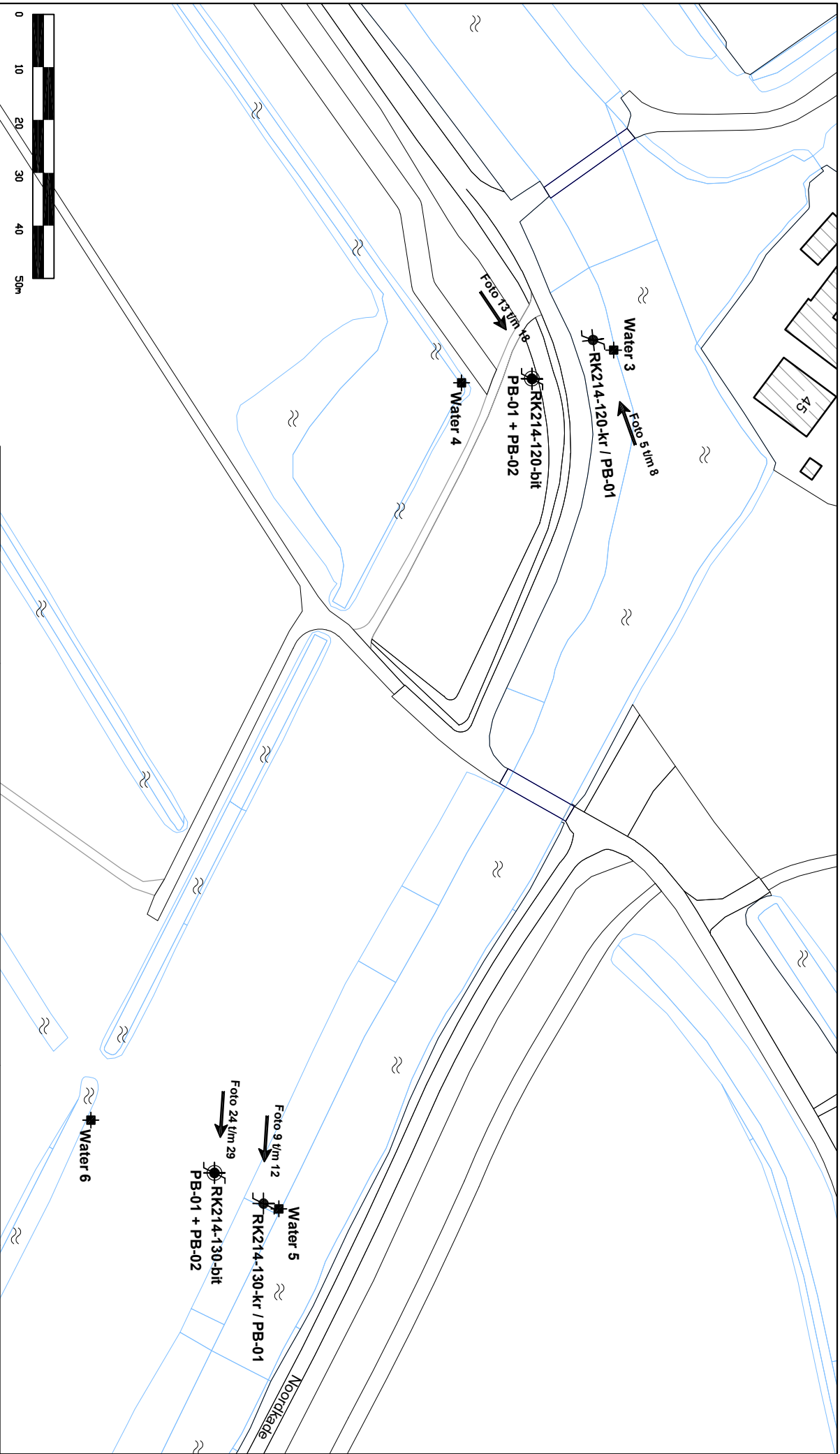




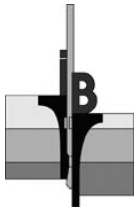
	
Bron:	
E-mail digitale tekening	
Bureau + vestigingsplaats:	
Tekening- / bladnummer:	
Datum laatste bewerking:	

	
INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau	
Opdrachtsomschrijving / locatie: Grondonderzoek aan de Hazelepad te Delfgauw	
Omschrijving tekening: Situatietekening	
Opdrachtnummer: 02P014103-01	Bijlage: SIT-01
Beweekt: NBN	Datum: 31-01-2020
X, Y: RD/dGPS	Schaal: 1 : 1000
Formaat: A4	



Bestaande bebouwing	
Bron:	
E-mail digitale tekening	
Bureau + vestigingsplaats:	
Tekening- / bladnummer:	
Datum laatste bewerking:	
Opdrachtsomschrijving / locatie:	
Grondonderzoek aan de Hazeпад te Delfgauw	
Omschrijving tekening:	
Situatietekening	
Opdrachtnummer:	Bijlage:
02P014103-01	SIT-02
Bewerkt:	Datum:
NBN	31-01-2020
X, Y:	Schaal:
RD/dGPS	1 : 1000
	Formaat:
	A4



Opdracht : 02P014103-01
Project : Grondonderzoek aan de Hazepad te Delfgauw

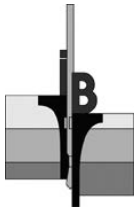
WATERPASSTAAT

Meetmethode : Uitgezet en gewaterpast middels dGPS
Datum meting : 27 januari 2020
Hoogte (Z) t.o.v. : NAP

<i>Meetpunten</i>	<i>x-coördinaat [m]</i>	<i>y-coördinaat [m]</i>	<i>z-coördinaat (hoogte) [m t.o.v. NAP]</i>
Rk214-90-kr			
Maaiveld	86.597,4	449.667,6	-1,81
Rk214-90-kr PB-01	86.597,4	449.667,7	-1,51
Grondwaterstand PB-01 d.d. 27-01-2020	---	---	-4,08
Rk214-90-bit			
Maaiveld	86.605,6	449.656,6	-4,62
Rk214-90-bit PB-01	86.605,5	449.656,5	-4,35
Grondwaterstand PB-01 d.d. 28-01-2020	---	---	-4,60
Rk214-90-bit PB-02	86.605,5	449.656,5	-4,41
Grondwaterstand PB-02 d.d. 28-01-2020	---	---	-4,16
Rk214-120-kr			
Maaiveld	86.875,3	449.852,0	-1,76
Rk214-120-kr pb.1	86.875,5	449.852,0	-1,44
Grondwaterstand PB-01 d.d. 27-01-2020	---	---	4,92
Rk214-120-bit			
Maaiveld	86.879,1	449.838,7	-4,40
Rk214-120-bit PB-01	86.879,1	449.838,8	-4,12
Grondwaterstand PB-01 d.d. 28-01-2020	---	---	-4,68
Rk214-120-bit PB-02	86.879,1	449.838,8	-4,15
Grondwaterstand PB-02 d.d. 28-01-2020	---	---	-3,90
Rk214-130-kr			
Maaiveld	87.035,3	449.787,9	-1,83
Rk214-130-kr PB-01	87.035,2	449.787,9	-1,51
Grondwaterstand PB-01 d.d. 27-01-2020	---	---	-3,20
Rk214-130-bit			
Maaiveld	87.029,5	449.778,6	-4,27
Rk214-130-bit PB-01	87.029,5	449.778,6	-4,05
Grondwaterstand PB-01 d.d. 28-01-2020	---	---	-4,29
Rk214-130-bit PB-02	87.029,6	449.778,6	-4,07
Grondwaterstand PB-02 d.d. 28-01-2020	---	---	-3,83

Let op:

Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoekspunten ten opzichte van een referentiepunt. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.



Meetpunten	x-coördinaat [m]	y-coördinaat [m]	z-coördinaat (hoogte) [m t.o.v. NAP]
Weg 1	86.601,5	449.662,4	-3,09
Water 1 d.d. 28-01-2020	86.594,5	449.669,5	-2,31
Water 2 d.d. 28-01-2020	86.612,5	449.636,2	-5,02
Water 3 d.d. 28-01-2020	86.873,7	449.854,2	-2,34
Water 4 d.d. 28-01-2020	86.879,9	449.825,4	-5,08
Water 5 d.d. 28-01-2020	87.036,3	449.790,8	-2,34
Water 6 d.d. 28-01-2020	87.019,5	449.755,2	-5,01
Grondwaterstanden:			
RK214-09-KR d.d. 27-01-2020	---	---	-3,55
RK214-09-BIT d.d. 28-01-2020	---	---	-4,87
RK214-120-KR d.d. 27-01-2020	---	---	-3,58
RK214-120-BIT d.d. 28-01-2020	---	---	-4,73
RK214-130-KR d.d. 27-01-2020	---	---	-3,76
RK214-130-BIT d.d. 28-01-2020	---	---	-4,52

Indien de bovengenoemde RD-coördinaten (X, Y en Z) zijn vermeld, dan zijn deze meetpunten ingemeten met behulp van dGPS.

Let op:

Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoekspunten ten opzichte van een referentiepunt. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.

Installatie online grondwatermeetsysteem

Projectnaam: 02P014103-01

Opdrachtnummer: Delfgauw

Boringnaam ->	RK214-90_KR	RK214-90_BIT	RK214-90_BIT
Peilbuisnummer ->	1	1 (o)	2 (d)
sensor	geopoint 21Y	alert	alert
drukbereik [bar]	5,00	2,50	2,50
Controle			
controledatum	29-1-2020	29-1-2020	29-1-2020
kabellengte [m]	20	10	10
handmeting in lucht [mbar]	6	0	-2
handmeting in 1 m wk [mbar]	1105	109	97
luchtdruk [mbar]	1003	1003	1003
Installatie			
installatiedatum	6-2-2020	6-2-2020	6-2-2020
x [RD]	86597,15	86605,40	
y [RD]	449667,60	449656,29	
maaiveld [m nap]	-1,87	-4,61	
kop peilbuis [m tov mv]	0,37	0,27	0,19
kop peilbuis [m nap]	-1,50	-4,34	-4,42
diameter peilbuis [mm]	40	40	40
diepte peilbuis [m-kpb]	5,20	5,25	11,10
kabellengte [m]	5,00	4,00	5,00
sensordiepte [m nap]	-6,50	-8,34	-9,42
straatpot / koker [s/k]	k	k	k
datum handmeting	6-2-2020	6-2-2020	6-2-2020
tijd handmeting	11:29	11:25	12:10
gws [m tov kpb]	1,54	0,60	+0,34
gws [m tov nap]	-3,04	-4,94	-4,08
nodenr.	25413		
poortnr.	1	2	3
			4

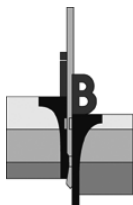
BARO

Installatie online grondwatermeetsysteem**Projectnaam:** 02P014103-01**Opdrachtnummer:** Delfgauw

Boringnaam ->	RK214-120_KR	RK214-120_BIT	RK214-120_BIT
Peilbuisnummer ->	1	1 (o)	2 (d)
sensor	geopoint 21Y	alert	alert
drukbereik [bar]	5,00	2,50	2,50
Controle			
controledatum	29-1-2020	29-1-2020	29-1-2020
kabellengte [m]	20	10	10
handmeting in lucht [mbar]	20	3	2
handmeting in 1 m wk [mbar]	6	101	100
luchtdruk [mbar]	1003	1003	1003
Installatie			
installatiedatum	6-2-2020	6-2-2020	6-2-2020
x [RD]	86875,37	86879,07	
y [RD]	449852,15	449838,87	
maaiveld [m nap]	-1,74	-4,45	
kop peilbuis [m tov mv]	0,38	0,40	0,22
kop peilbuis [m nap]	-1,36	-4,05	-4,23
diameter peilbuis [mm]	40	40	40
diepte peilbuis [m-kpb]	5,30	5,29	16,30
kabellengte [m]	4,00	5,00	5,00
sensordiepte [m nap]	-5,36	-9,05	-9,23
straatpot / koker [s/k]	k	k	k
datum handmeting	4-2-2020	4-2-2020	4-2-2020
tijd handmeting	9:00	9:05	9:05
gws [m tov kpb]	2,30	2,10	+0,10
gws [m tov nap]	-3,66	-6,15	-4,13
nodenr.	36356		
poortnr.	1	2	3

Installatie online grondwatermeetsysteem**Projectnaam:** 02P014103-01**Opdrachtnummer:** Delfgauw

Boringnaam ->	RK214-130_KR	RK214-130_BIT	RK214-130_BIT
Peilbuisnummer ->	1	1 (o)	2 (d)
sensor	geopoint 21Y	alert	alert
drukbereik [bar]	2,00	2,50	2,50
Controle			
controledatum	29-1-2020	29-1-2020	29-1-2020
kabellengte [m]	20	10	4
handmeting in lucht [mbar]	-1003	-1	4
handmeting in 1 m wk [mbar]	-902	99	101
luchtdruk [mbar]	1004	1004	1004
Installatie			
installatiedatum	6-2-2020	6-2-2020	6-2-2020
x [RD]	87035,20	87029,59	
y [RD]	449787,90	449778,34	
maaiveld [m nap]		-4,33	
kop peilbuis [m tov mv]	-1,51	0,32	0,27
kop peilbuis [m nap]	-1,51	-4,01	-4,06
diameter peilbuis [mm]	40	40	40
diepte peilbuis [m-kpb]	5,30	5,23	12,30
kabellengte [m]	5,00	5,00	2,80
sensordiepte [m nap]	-6,51	-9,01	-6,86
straatpot / koker [s/k]	k	k	k
datum handmeting	4-2-2020	4-2-2020	4-2-2020
tijd handmeting	11:30	11:30	11:30
gws [m tov kpb]	2,06	0,28	0,03
gws [m tov nap]	-3,57	-4,29	-3,72
nodenr.	25418		
poortnr.	1	2	3



Opdracht: 02P014103-01
Project: Delfgauw

Boring: RK214-120-BIT

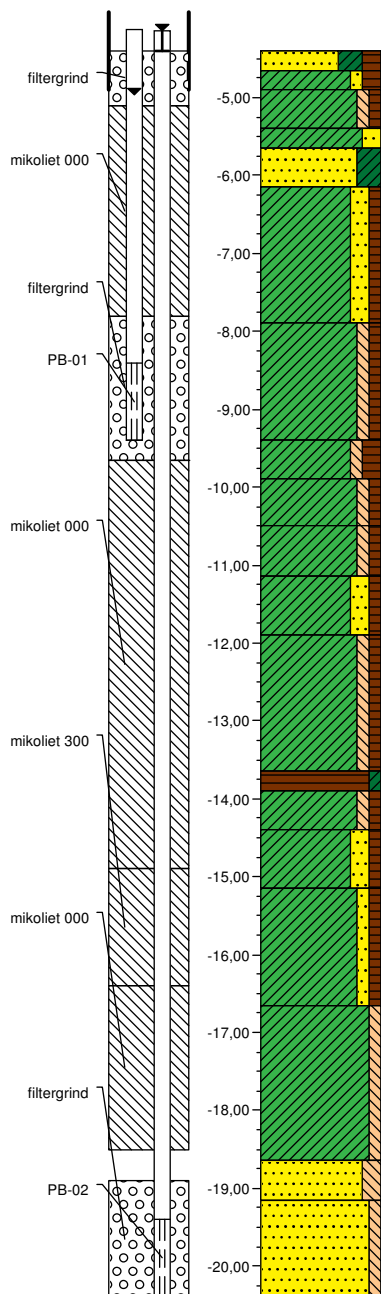
Uitvoering op: 28-01-2020
Uitvoering door: Jwa/ksn/sam

Boring volgens NEN-EN-ISO 22475-1

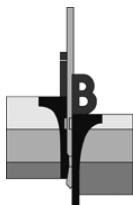
Maaiveldhoogte [m]: -4,4 N.A.P.
Grondwaterstand [cm-mv]: 33

GLG [cm-mv]: 125

Classificatie volgens NEN 5104



0,00	bosgrond
▲ 0,25	Zand, matig grof, kleiig, matig humeus, matig wortelhoudend, sporen puin, donkerbruin, Pulsinstallatie machinaal
0,50	
▲ 1,00	Klei, zwak zandig, matig humeus, sporen wortels, donkerbruin, Pulsinstallatie machinaal
▲ 1,25	Klei, zwak siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, grijsbruin, Pulsinstallatie machinaal
1,75	Klei, matig zandig, sporen planten, sporen roest, bruin, Pulsinstallatie machinaal
	Zand, zeer fijn, kleiig, neutraalgrijs, Pulsinstallatie machinaal
	Klei, matig zandig, zwak humeus, sporen planten, neutraalgrijs, Pulsinstallatie machinaal
3,50	
	Klei, zwak siltig, zwak humeus, volledig schelpen, neutraalgrijs, Pulsinstallatie machinaal
5,00	
	Klei, zwak siltig, matig humeus, matig plantenhoudend, neutraalbruin, Pulsinstallatie machinaal
5,50	
	Klei, zwak siltig, zwak humeus, zwak plantenhoudend, grijsbruin, Pulsinstallatie machinaal
6,10	
▲ 6,75	Klei, zwak siltig, zwak humeus, sporen planten, zwak houthoudend, bruin, Pulsinstallatie machinaal
	Klei, matig zandig, zwak humeus, sporen planten, neutraalgrijs, Pulsinstallatie machinaal
7,50	
	Klei, zwak siltig, zwak humeus, sporen planten, neutraalgrijs, Pulsinstallatie machinaal
9,25	
9,50	Veen, zwak kleiig, zwak plantenhoudend, donkerbruin, Pulsinstallatie machinaal
10,00	Klei, zwak siltig, zwak humeus, sporen planten, donkergrijs, Pulsinstallatie machinaal
10,75	Klei, matig zandig, zwak humeus, donkergrijs, Pulsinstallatie machinaal
	Klei, zwak zandig, zwak humeus, neutraalgrijs, Pulsinstallatie machinaal
12,25	
	Klei, zwak siltig, neutraalgrijs, Pulsinstallatie machinaal
14,25	
	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalgrijs, Pulsinstallatie machinaal
14,75	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Pulsinstallatie machinaal
16,00	



Opdracht: 02P014103-01
Project: Delfgauw

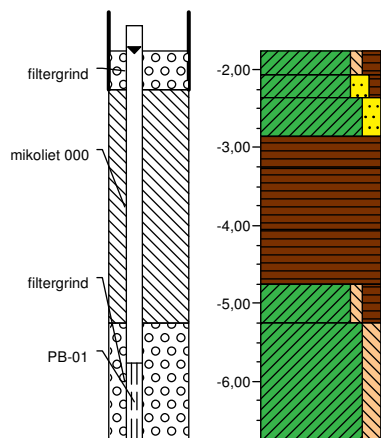
Boring: RK214-120-KR

Uitvoering op: 27-01-2020
Uitvoering door: Thn/ksn

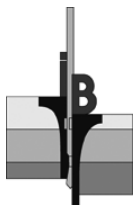
Boring volgens NEN-EN-ISO 22475-1

Maaiveldhoogte [m]: -1,76 N.A.P.
Grondwaterstand [cm-mv]: 182

Classificatie volgens NEN 5104



0,00	gras
0,30	Klei, zwak siltig, matig humeus, sterk plantenhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
0,60	Klei, matig zandig, zwak humeus, sporen planten, sporen roest, grijsbruin, Edelmanboor
1,10	Klei, matig zandig, matig puinhoudend, zwartbruin, Edelmanboor
1,50	Veen, mineraalarm, sporen puin, sporen planten, donkerbruin, Edelmanboor
2,30	Veen, mineraalarm, matig plantenhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
3,00	Veen, mineraalarm, sterk plantenhoudend, roodbruin, Edelmanboor
3,50	Klei, zwak siltig, matig humeus, sterk plantenhoudend, bruin, Edelmanboor
5,00	Klei, matig siltig, neutraal, grijs, Edelmanboor



Opdracht: 02P014103-01
Project: Delfgauw

Boring: RK214-130-BIT

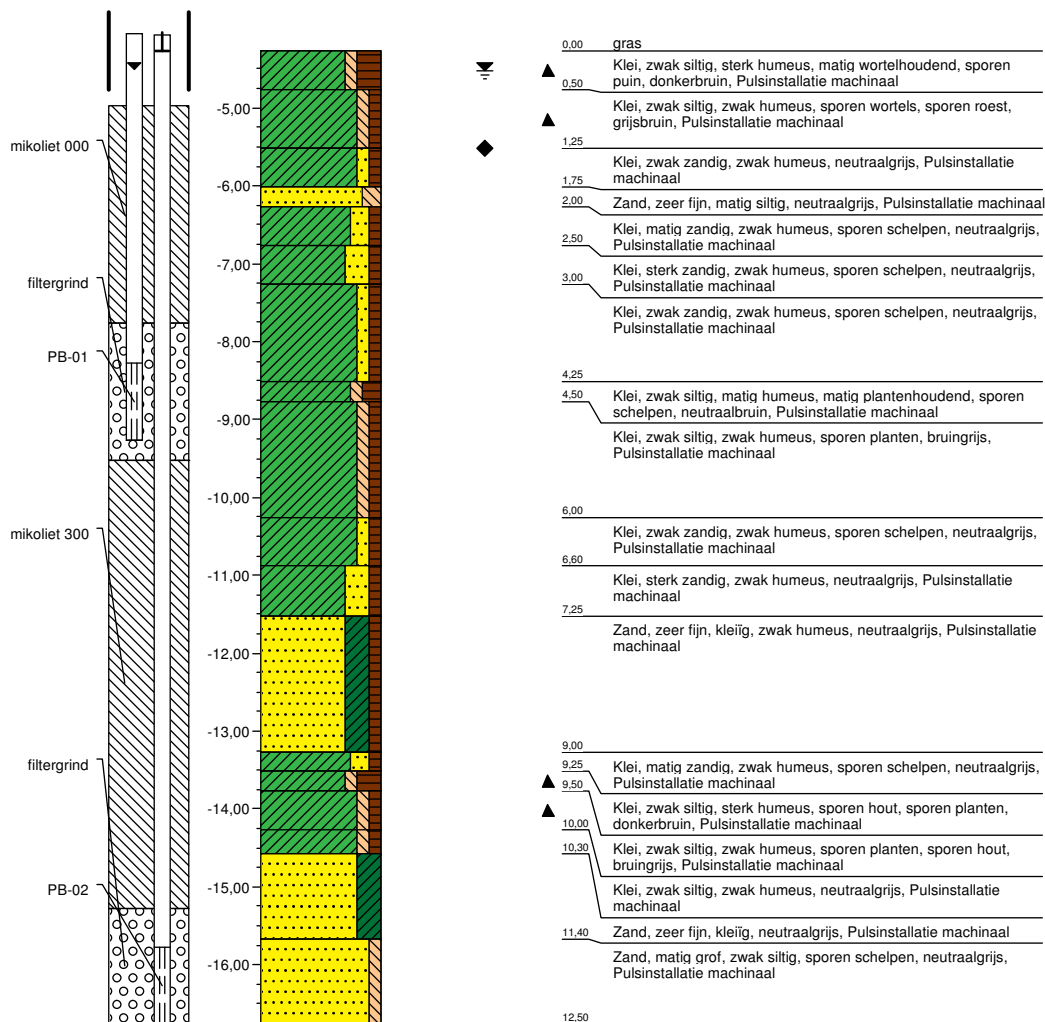
Uitvoering op: 29-01-2020
Uitvoering door: Jwa/ksn/thn

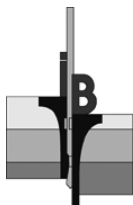
Boring volgens NEN-EN-ISO 22475-1

Maaiveldhoogte [m]: -4,27 N.A.P.
Grondwaterstand [cm-mv]: 25

Classificatie volgens NEN 5104

GLG [cm-mv]: 125





Opdracht: 02P014103-01
Project: Delfgauw

Boring:

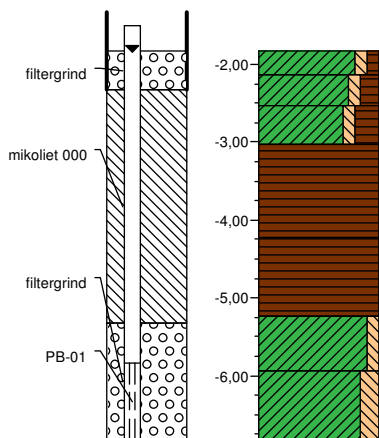
RK214-130-KR

Uitvoering op: 27-01-2020
Uitvoering door: Jwa/ksn/thn

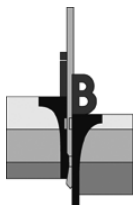
Boring volgens NEN-EN-ISO 22475-1

Maaiveldhoogte [m]: -1,83 N.A.P.
Grondwaterstand [cm-mv]: 193

Classificatie volgens NEN 5104



0,00	gras
▲ 0,30	Klei, zwak siltig, zwak humeus, matig wortelhoudend, sporen roest, bruingrijs, Edelmanboor
▲ 0,70	Klei, zwak siltig, matig humeus, sporen wortels, sterk roesthoudend, sporen puin, neutraalbruin, Edelmanboor
▲ 1,20	Klei, zwak siltig, sterk humeus, sporen wortels, sporen puin, donkerbruin, Edelmanboor
▲	Veen, mineraalarm, sporen hout, sporen planten, donkerbruin, Edelmanboor
2,40	Veen, mineraalarm, sterk plantenhoudend, sterk houthoudend, donkerbruin, Edelmanboor
3,40	Klei, zwak siltig, sporen planten, neutraalgrijs, Edelmanboor
4,10	Klei, matig siltig, sporen schelpen, neutraalgrijs, Edelmanboor
5,00	



Opdracht: 02P014103-01
Project: Delfgauw

Boring: RK214-90-BIT

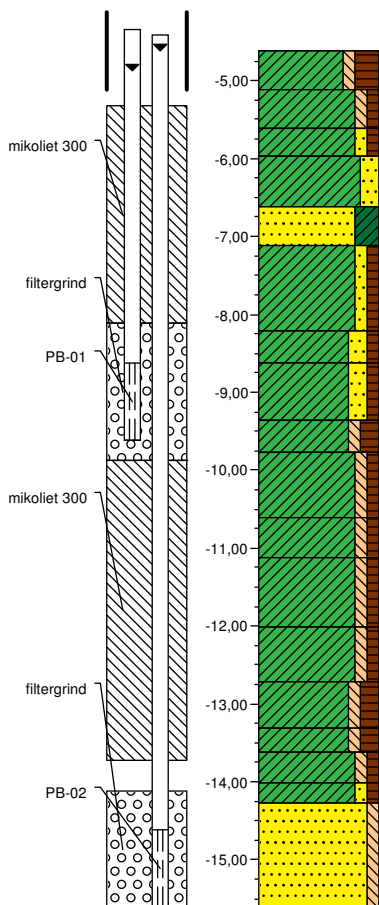
Uitvoering op: 29-01-2020
Uitvoering door: Jwa/ksn/thn

Boring volgens NEN-EN-ISO 22475-1

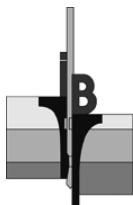
Maaiveldhoogte [m]: -4,62 N.A.P.
Grondwaterstand [cm-mv]: 25

Classificatie volgens NEN 5104

GLG [cm-mv]: 100



0,00	bosgrond
0,50	Klei, zwak siltig, sterk humeus, sporen wortels, donkerbruin, Pulsinstallatie machinaal
1,00	Klei, zwak siltig, zwak humeus, sporen roest, sporen wortels, grijsbruin, Pulsinstallatie machinaal
1,35	Klei, zwak zandig, zwak humeus, sporen planten, donkergrijs, Pulsinstallatie machinaal
2,00	Klei, matig zandig, sporen planten, neutraalgrijs, Pulsinstallatie machinaal
2,50	Zand, zeer fijn, kleiig, neutraalgrijs, Pulsinstallatie machinaal
	Klei, zwak zandig, zwak humeus, neutraalgrijs, Pulsinstallatie machinaal
3,60	
4,00	Klei, matig zandig, zwak humeus, neutraalgrijs, Pulsinstallatie machinaal
4,75	Klei, matig zandig, zwak humeus, sporen planten, sporen schelpen, neutraalgrijs, Pulsinstallatie machinaal
5,15	Klei, zwak siltig, matig humeus, zwak plantenhoudend, neutraalbruin, Pulsinstallatie machinaal
6,00	Klei, zwak siltig, zwak humeus, sporen planten, grijsbruin, Pulsinstallatie machinaal
6,50	Klei, zwak siltig, zwak humeus, sporen planten, zwak houthoudend, grijsbruin, Pulsinstallatie machinaal
7,40	Klei, zwak siltig, zwak humeus, sporen planten, matig houthoudend, grijsbruin, Pulsinstallatie machinaal
8,10	Klei, zwak siltig, matig humeus, sterk houthoudend, neutraalbruin, Pulsinstallatie machinaal
8,70	Klei, zwak siltig, matig humeus, zwak plantenhoudend, neutraalbruin, Pulsinstallatie machinaal
9,00	Klei, zwak siltig, zwak humeus, neutraalgrijs, Pulsinstallatie machinaal
9,40	Klei, zwak siltig, zwak humeus, neutraalgrijs, Pulsinstallatie machinaal
9,65	Klei, zwak zandig, zwak humeus, neutraalgrijs, Pulsinstallatie machinaal
11,00	Zand, matig grof, zwak siltig, sporen planten, neutraalgrijs, Pulsinstallatie machinaal



Opdracht: 02P014103-01
Project: Delfgauw

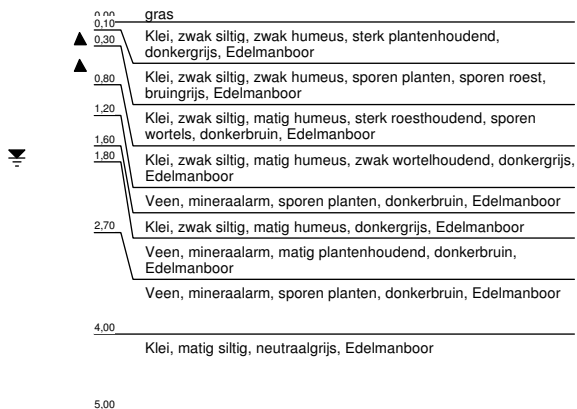
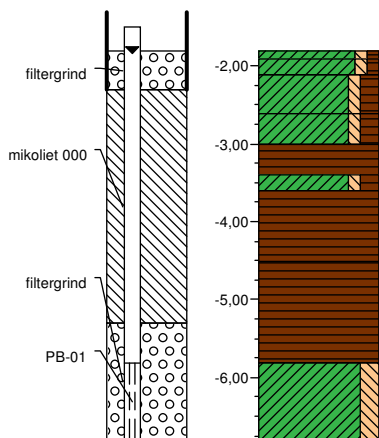
Boring: RK214-90-KR

Uitvoering op: 27-01-2020
Uitvoering door: Jwa/ksn/thn

Boring volgens NEN-EN-ISO 22475-1

Maaiveldhoogte [m]: -1,81 N.A.P.
Grondwaterstand [cm-mv]: 174

Classificatie volgens NEN 5104



BIJLAGE C

Uitgevoerd

- Monsterclassificatie conform NEN5104
- Bepaling van de dichtheid van fijn korrelige grond cf. NEN-EN-ISO 17892-2, Linear measurement method (steekringmethode).
- Bepaling van het watergehalte cf. NEN-EN-ISO 17892-1.

Opmerking

De volumieke massa van de vaste delen is, voor zover niet exact bepaald, ingeschat op basis van de monsterclassificatie en de relatie soortelijke massa - volumegewicht (uit proevenverzameling).

Het poriënvolume, poriëngetal en de verzadigingsgraad zijn berekend, op basis van de meetwaarden en een ingeschatte volumieke massa van de vaste delen.

De torvane en pocket penetrometer zijn kleine, handinstrumenten voor snelle en indicatieve bepaling van de ongedraineerde schuifsterkte van fijn-korrelige, cohesieve materialen.

De labvinproeven worden uitgevoerd met een Geonor Vane tester (Test referentie: CEN, EN 1997-2:2007)

Grootheden en eenheden

ρ_k	Mg/m ³	volumieke massa vaste delen (schatting obv empirische relatie met droog volumegewicht)
γ_n	kN/m ³	nat volumegewicht (bij een valversnelling $g = 9,81 \text{ m/s}^2$)
γ_{dr}	kN/m ³	droog volumegewicht (bij een valversnelling $g = 9,81 \text{ m/s}^2$)
W_q	%	watergehalte c.q. moisture content in gewichtsperscentage
W_v	%	watergehalte in volumepercentage
n	%	poriënvolume (berekend obv geschatte ρ_k)
e	-	poriëngetal (berekend obv geschatte ρ_k)
S_r	%	verzadigingsgraad (berekend obv geschatte ρ_k)
γ_v	kN/m ³	verzadigd volumegewicht (berekend obv geschatte ρ_k)

Testresultaten

Monsteraanduiding				Classificatie	Gemeten waarden				Afgeleiden (obv geschatte ρ_k)				
Boring	Monster	Diepte van [m tov NAP]	tot [m tov NAP]	Visuele classificatie + bijzonderheden	W_g [%]	γ_n [kN/m ³]	γ_{dr} [kN/m ³]	W_v [%]	$\rho_{k, \text{geschat}}$ [Mg/m ³]	n [%]	e -	S_r [%]	γ_v [kN/m ³]
				NEN5104									
B1	1	-3,36	-3,41	veen, zwak zandig , met baksteenresten	152,7	12,06	4,77	74,3	2,13	77	3,38	96	12,3
						-		-					
B2	1	-5,16	-5,21	klei, sterk zandig , sterk humeus	56,2	12,59	8,06	46,2	2,48	67	2,02	69	14,6
B2	2	-6,16	-6,21	klei, zwak zandig , zwak humeus	93,7	14,07	7,27	69,4	2,42	69	2,26	100	14,1
						-		-					
B3	1	-3,45	-3,50	klei, zwak zandig , sterk humeus	111,2	12,84	6,08	68,9	2,30	73	2,71	94	13,2
						-		-					
B4	1	-4,74	-4,79	veen, mineraalarm	221,2	9,91	3,09	69,6	1,85	83	4,89	84	11,2
B4	2	-5,74	-5,79	klei, zwak zandig , zwak humeus	143,8	12,56	5,15	75,5	2,19	76	3,16	99	12,6
B4	3	-6,74	-6,79	klei, zwak zandig , zwak humeus , met schelpenresten	112,4	13,27	6,25	71,6	2,32	73	2,64	99	13,4
						-		-					
B5	1	-5,23	-5,28	veen, zwak zandig , met kleilagen	157,5	10,63	4,13	66,3	2,03	79	3,83	84	11,9
B5	3	-7,23	-7,28	klei, zwak zandig	79,6	14,50	8,07	65,5	2,48	67	2,02	98	14,6
						-		-					
B6	1	-3,35	-3,40	veen, zwak zandig , met baksteenresten	204,9	11,32	3,71	77,5	1,97	81	4,20	96	11,6

Uitgevoerd

- Monsterclassificatie conform NEN5104
- Bepaling van de dichtheid van fijn korrelige grond cf. NEN-EN-ISO 17892-2, Linear measurement method (steekringmethode).
- Bepaling van het watergehalte cf. NEN-EN-ISO 17892-1.

Opmerking

De volumieke massa van de vaste delen is, voor zover niet exact bepaald, ingeschat op basis van de monsterclassificatie en de relatie soortelijke massa - volumegewicht (uit proevenverzameling).

Het poriënvolume, poriëngetal en de verzadigingsgraad zijn berekend, op basis van de meetwaarden en een ingeschatte volumieke massa van de vaste delen.

De torvane en pocket penetrometer zijn kleine, handinstrumenten voor snelle en indicatieve bepaling van de ongedraineerde schuifsterkte van fijn-korrelige, cohesieve materialen.

De labvinproeven worden uitgevoerd met een Geonor Vane tester (Test referentie: CEN, EN 1997-2:2007)

Grootheden en eenheden

ρ_k	Mg/m ³	volumieke massa vaste delen (schatting obv empirische relatie met droog volumegewicht)
γ_n	kN/m ³	nat volumegewicht (bij een valversnelling $g = 9,81 \text{ m/s}^2$)
γ_{dr}	kN/m ³	droog volumegewicht (bij een valversnelling $g = 9,81 \text{ m/s}^2$)
W_a	%	watergehalte c.q. moisture content in gewichtsperscentage
W_v	%	watergehalte in volumepercentage
n	%	poriënvolume (berekend obv geschatte ρ_k)
e	-	poriëngetal (berekend obv geschatte ρ_k)
S_r	%	verzadigingsgraad (berekend obv geschatte ρ_k)
γ_v	kN/m ³	verzadigd volumegewicht (berekend obv geschatte ρ_k)

Testresultaten

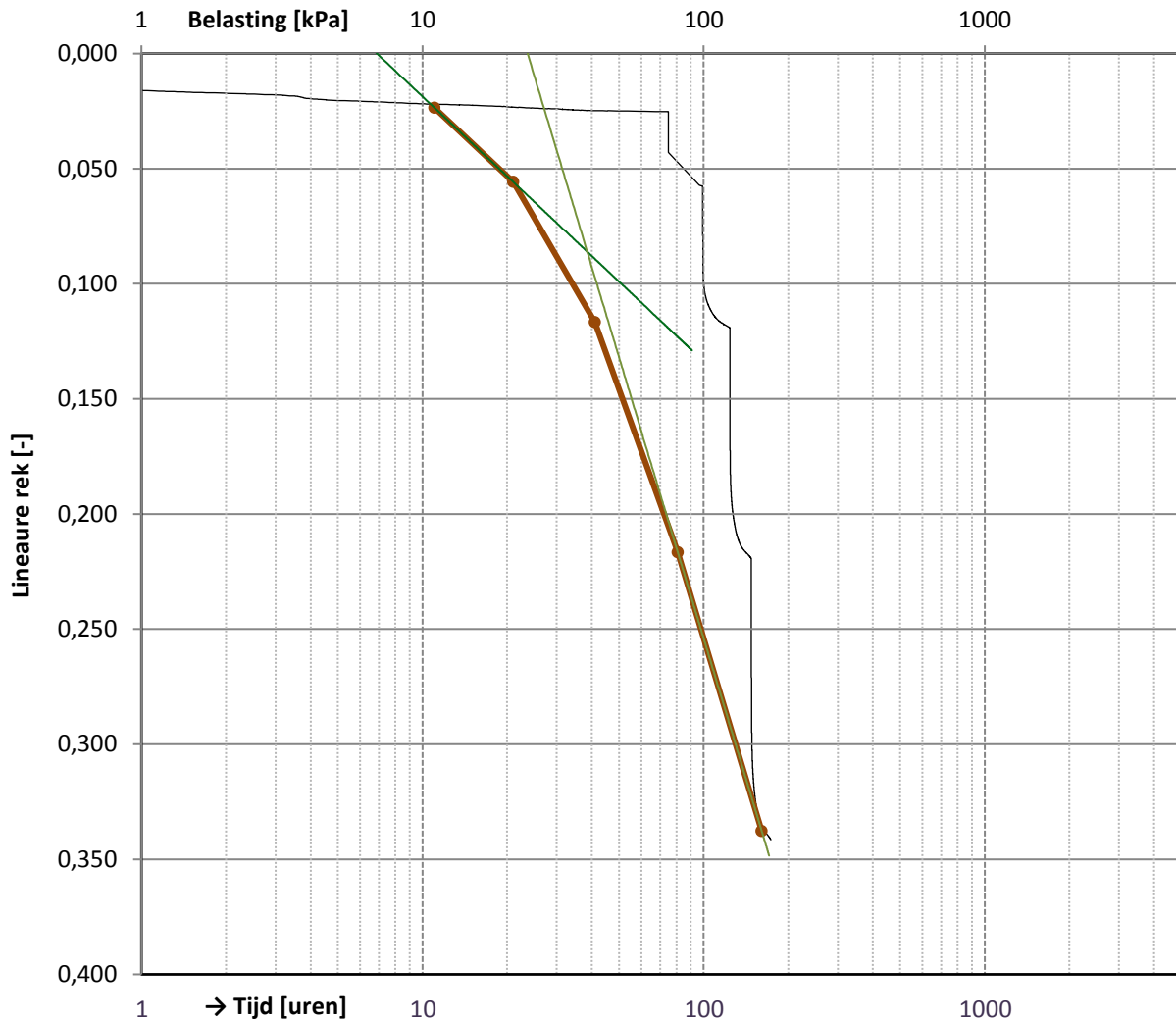
Monsteraanduiding				Classificatie	Gemeten waarden				Afgeleiden (obv geschatte ρ_k)				
Boring	Monster	Diepte van [m tov NAP]	tot [m tov NAP]	Visuele classificatie + bijzonderheden	W_g [%]	γ_n [kN/m ³]	γ_{dr} [kN/m ³]	W_v [%]	$\rho_{k, \text{geschat}}$ [Mg/m ³]	n [%]	e -	S_r [%]	γ_v [kN/m ³]
				NEN5104									
B6	2	-4,35	-4,40	veen, sterk zandig , met kleilagen , met baksteenresten	149,2	11,61	4,66	70,8	2,12	78	3,46	91	12,3
						-		-					
B7	1	-4,65	-4,70	veen, zwak zandig	133,4	9,75	4,18	56,8	2,04	79	3,80	72	11,9
B7	2	-5,65	-5,70	klei, zwak zandig , sterk humeus	184,8	11,89	4,17	78,6	2,04	79	3,80	99	11,9
B7	3	-6,65	-6,70	klei, zwak zandig	77,9	14,51	8,16	64,8	2,49	67	1,99	97	14,7
						-		-					
B9	1	-3,45	-3,50	veen, zwak kleiig	239,4	10,90	3,21	78,4	1,88	83	4,73	95	11,3
						-		-					
B10	1	-5,70	-5,75	klei, zwak zandig , zwak humeus	138,2	12,90	5,41	76,3	2,22	75	3,02	100	12,9
B10	2	-6,70	-6,75	klei, sterk zandig	39,4	17,79	12,76	51,2	2,67	51	1,05	100	17,8
B10	3	-7,70	-7,75	klei, sterk zandig	35,5	18,24	13,46	48,7	2,68	49	0,95	100	18,2
						-		-					
B11	1	-3,49	-3,54	veen, mineraalarm , met baksteenresten	271,4	10,67	2,87	79,5	1,81	84	5,19	95	11,1


Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

NEN-Bjerrum

Monster- en proefgegevens				Materiaal:		veen, mineraalarm	
Boring/monster	B1	2		γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	10,7	14,1	
Diepte [m - mv]	2,50			γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	2,5	3,8	
Hoogte monster [mm]	20,0			e_0 (begin / eind) [-]	5,8	4,1	
Diameter monster [mm]	50,0			Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20	
Opstelling:	7						



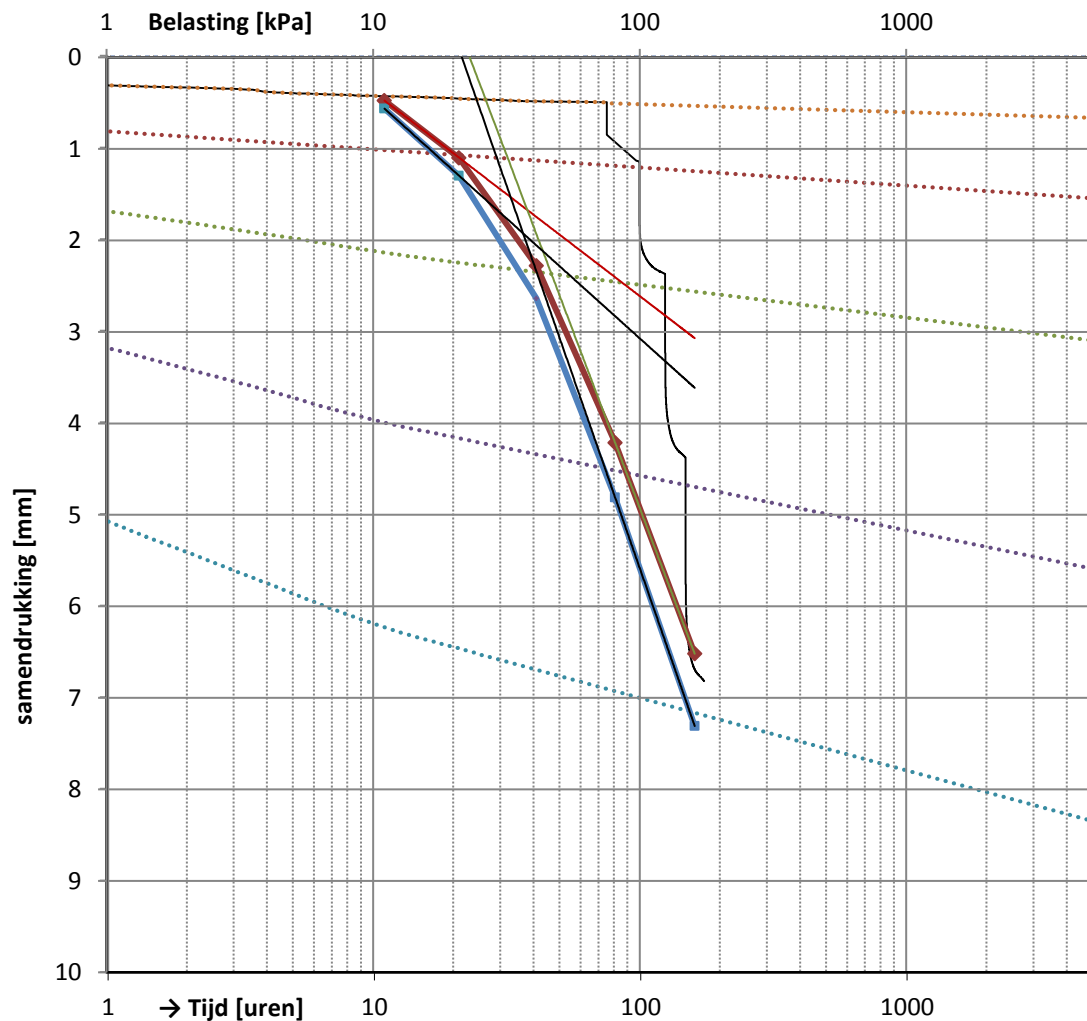
Belastingtrappen [kN/m ²]		$\Delta e / \log \Delta P$		E_{oed} [Mpa]	Afgeleide waarden	
1	1,69	11,0	0,0290	0,4	RR	1,15E-01
2	11,0	21,0	0,1150	0,3	CR	4,06E-01
3	21,0	41,0	0,2098	0,3		
4	41,0	80,9	0,3390	0,4	S_c	2,5
5	80,9	160,9	0,4055	0,7	P_g [kPa]	38,5
					rek bij P_g	0,086

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

Koppejan

Monster- en proefgegevens				Materiaal:		veen, mineraalarm	
Boring/monster	B1	2		γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	10,7	14,1	
Diepte [m - mv]	2,50			γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	2,5	3,8	
Hoogte monster [mm]	20,0			e_0 (begin / eind) [-]	5,8	4,1	
Diameter monster [mm]	50,0			Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20	
Opstelling:	7						



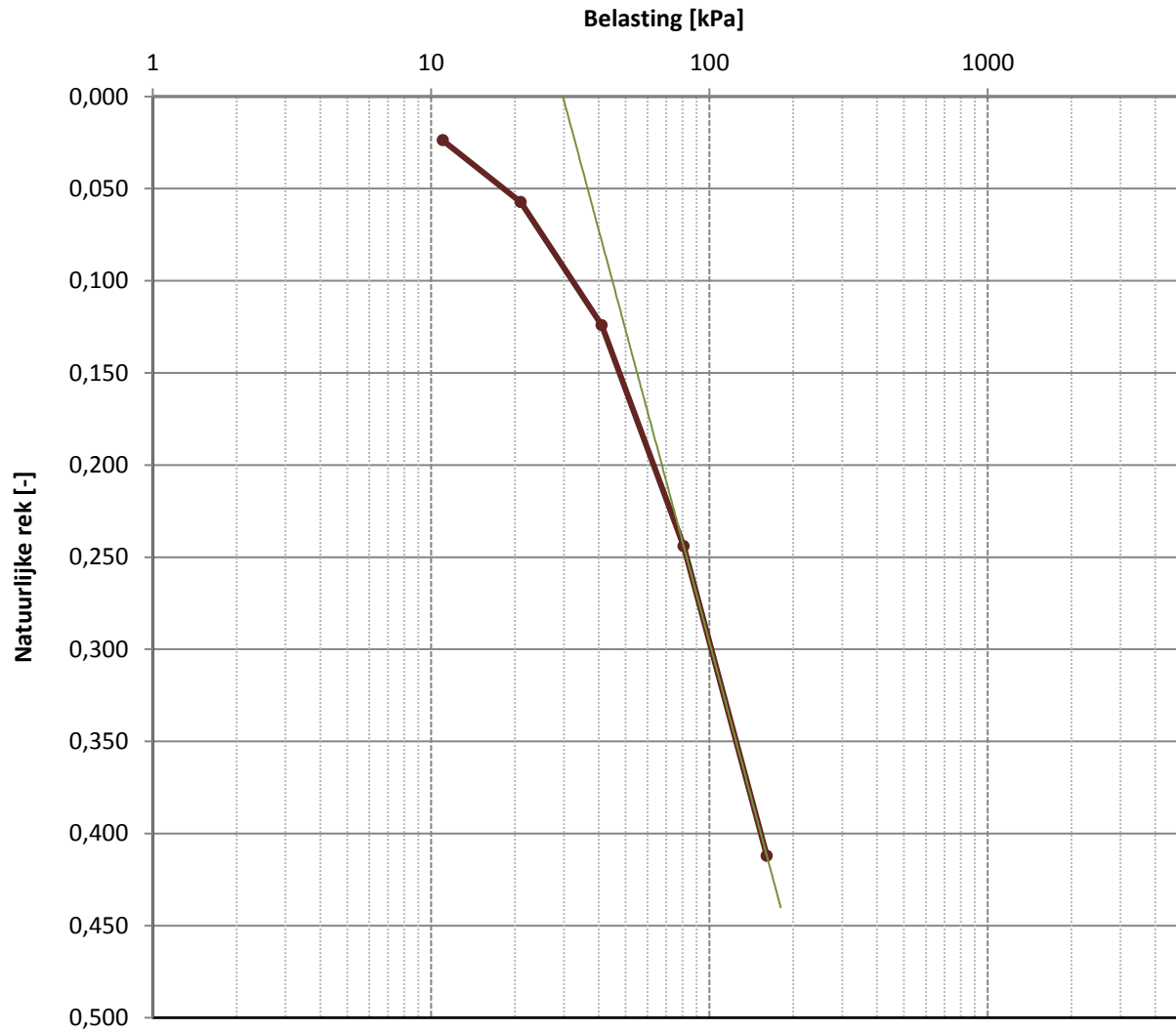
Belastingtrappen [kN/m²]			$\Delta e / \ln \Delta P$	$\Delta e / \ln \Delta P$	Afgeleide waarden	
1	1,7	11,0	1,26E-02	79,5	Cp	20,7
2	11,0	21,0	4,84E-02	20,7	Cp'	6,0
3	21,0	41,0	8,82E-02	11,3	Cs	118,0
4	41,0	80,9	1,42E-01	7,0	Cs'	71,5
5	80,9	160,9	1,68E-01	6,0	C	19,8
					C'	5,8
					Pg [kPa]	37,9
					rek bij Pg	0,083

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

Isotachen

Monster- en proefgegevens						
Boring/monster	B1	2	Materiaal:	veen, mineraalarm		
Diepte [m - mv]	2,50		γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	10,7	14,1	
Hoogte monster [mm]	20,0		γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	2,5	3,8	
Diameter monster [mm]	50,0		e_0 (begin / eind) [-]	5,8	4,1	
Opstelling:	7		Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20	



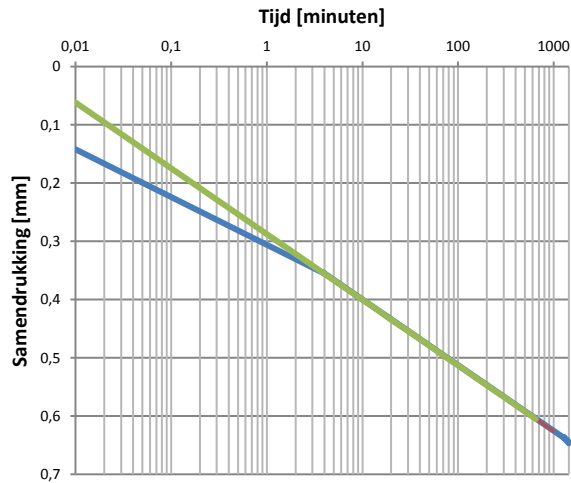
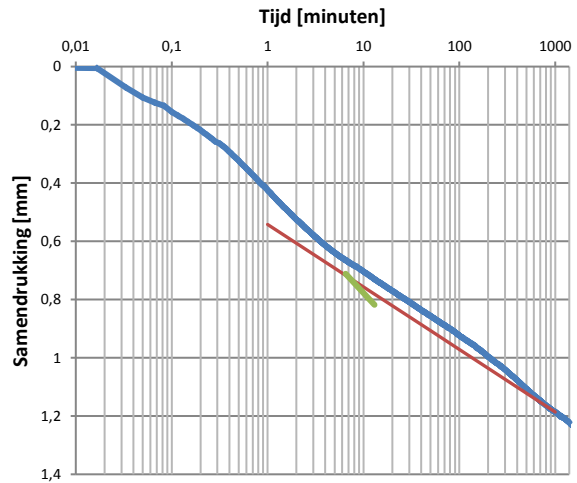
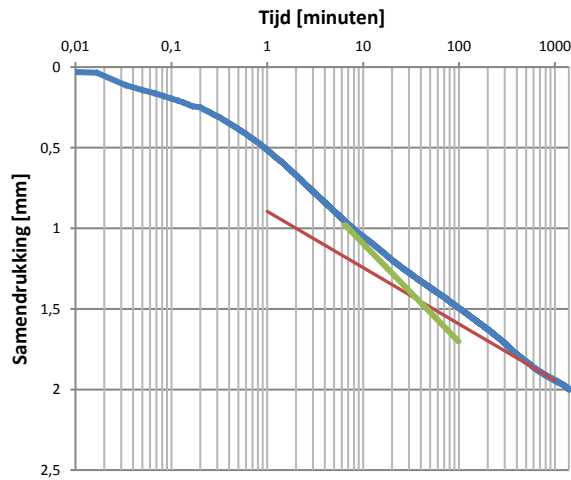
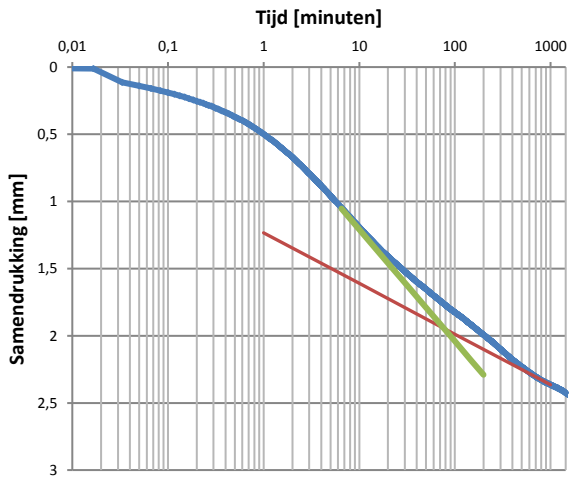
Belastingtrappen [kN/m ²]	$\Delta e_H / \ln \Delta P$		$C_{\text{isotachen per trap}}$		Afgeleide waarden	
1	1,69	11,0	0,0127		A	5,202E-02
2	11,0	21,0	0,0520	2,61E-03	B	2,442E-01
3	21,0	41,0	0,0998	5,27E-03	C	1,103E-02
4	41,0	80,9	0,1769	9,69E-03		
5	80,9	160,9	0,2442	1,24E-02		

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

Casagrande

Monster- en proefgegevens							
Boring/monster	B1	2		Materiaal:	veen, mineraalarm		
Diepte [m - mv]	2,50			γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	10,7	14,1	
Hoogte monster (H_0)	20,0			γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	2,5	3,8	
Diameter monster [mm]	50,0			e_0 (begin / eind) [-]	5,8	4,1	
Opstelling:	7			Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20	

Trap 2**Trap 3****Trap 4****Trap 5**

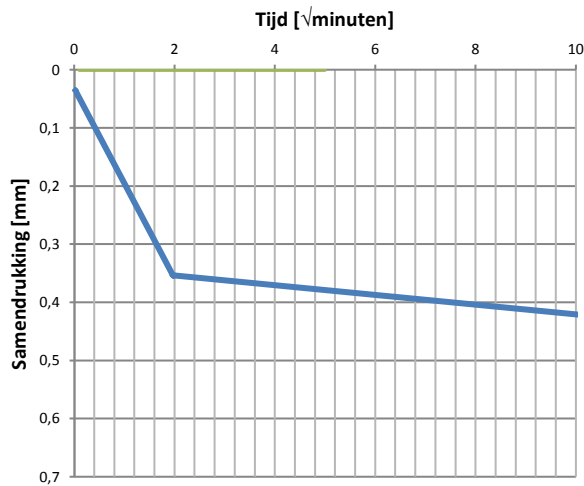
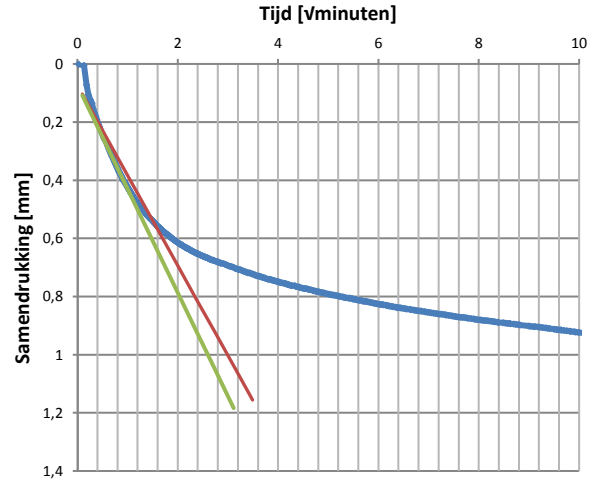
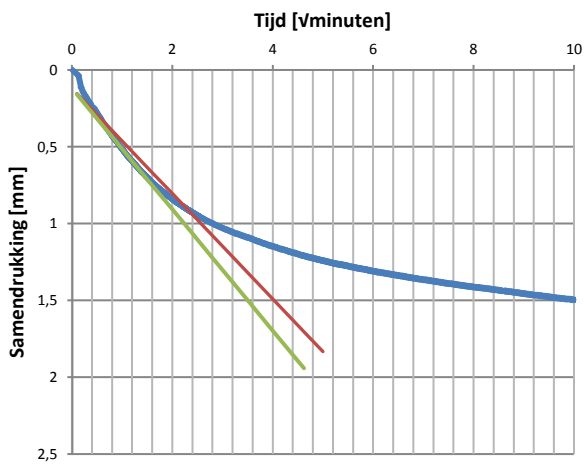
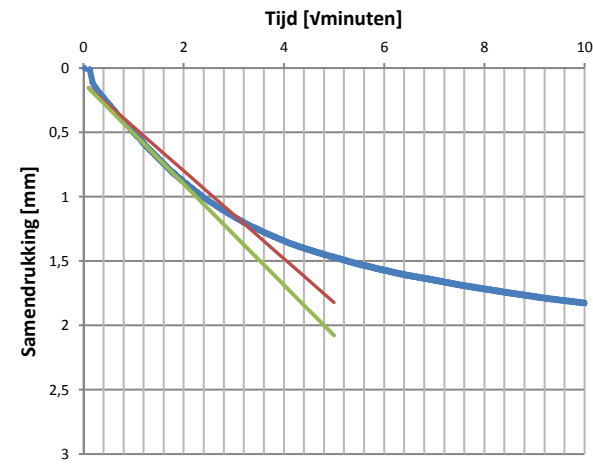
Trap	ΔP kPa	C_v m ² /s	M_v m ² /kN	k m/s	C_α	T_{50} s
2	10,0	6,30E-07	3,31E-03	2,04E-08	5,81E-03	30
3	20,0	1,06E-05	3,33E-03	3,46E-07	1,14E-02	2
4	39,8	1,10E-07	3,07E-03	3,32E-09	1,98E-02	148
5	80,0	4,99E-08	2,14E-03	1,05E-09	2,41E-02	277

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

Taylor

Monster- en proefgegevens					
Boring/monster	B1	2	Materiaal:	veen, mineraalarm	
Diepte [m - mv]	2,50		γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	10,7	14,1
Hoogte monster (H_0)	20,0		γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	2,5	3,8
Diameter monster [mm]	50,0		e_0 (begin / eind) [-]	5,8	4,1
Opstelling:	7		Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20

Trap 2**Trap 3****Trap 4****Trap 5**

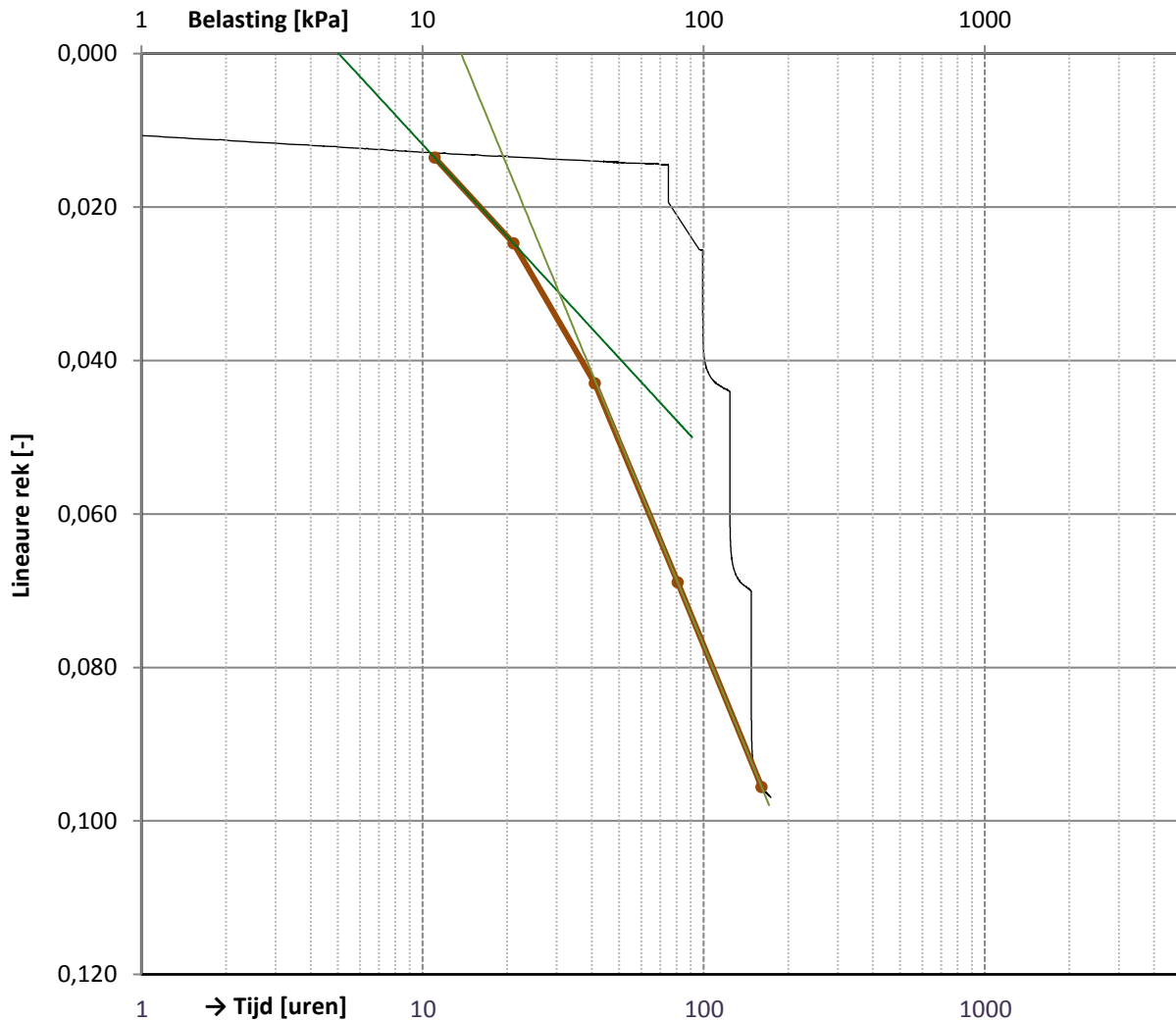
Trap	ΔP kPa	C_v m ² /s	M_v m ² /kN	k m/s	T_{90} s
2	10,0		3,31E-03		
3	20,0	6,03E-07	3,33E-03	1,97E-08	137
4	39,8	2,26E-07	3,07E-03	6,81E-09	316
5	80,0	1,05E-07	2,14E-03	2,21E-09	586


Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

NEN-Bjerrum

Monster- en proefgegevens				Materiaal:	
Boring/monster	B2	3		klei, zwak zandig, met plantenresten	
Diepte [m - mv]	3,50			γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	17,1 17,9
Hoogte monster [mm]	20,0			γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	11,7 13,0
Diameter monster [mm]	50,0			e_0 (begin / eind) [-]	1,2 1,0
Opstelling:	8			Datum (begin / eind):	31-07-20 7-08-20



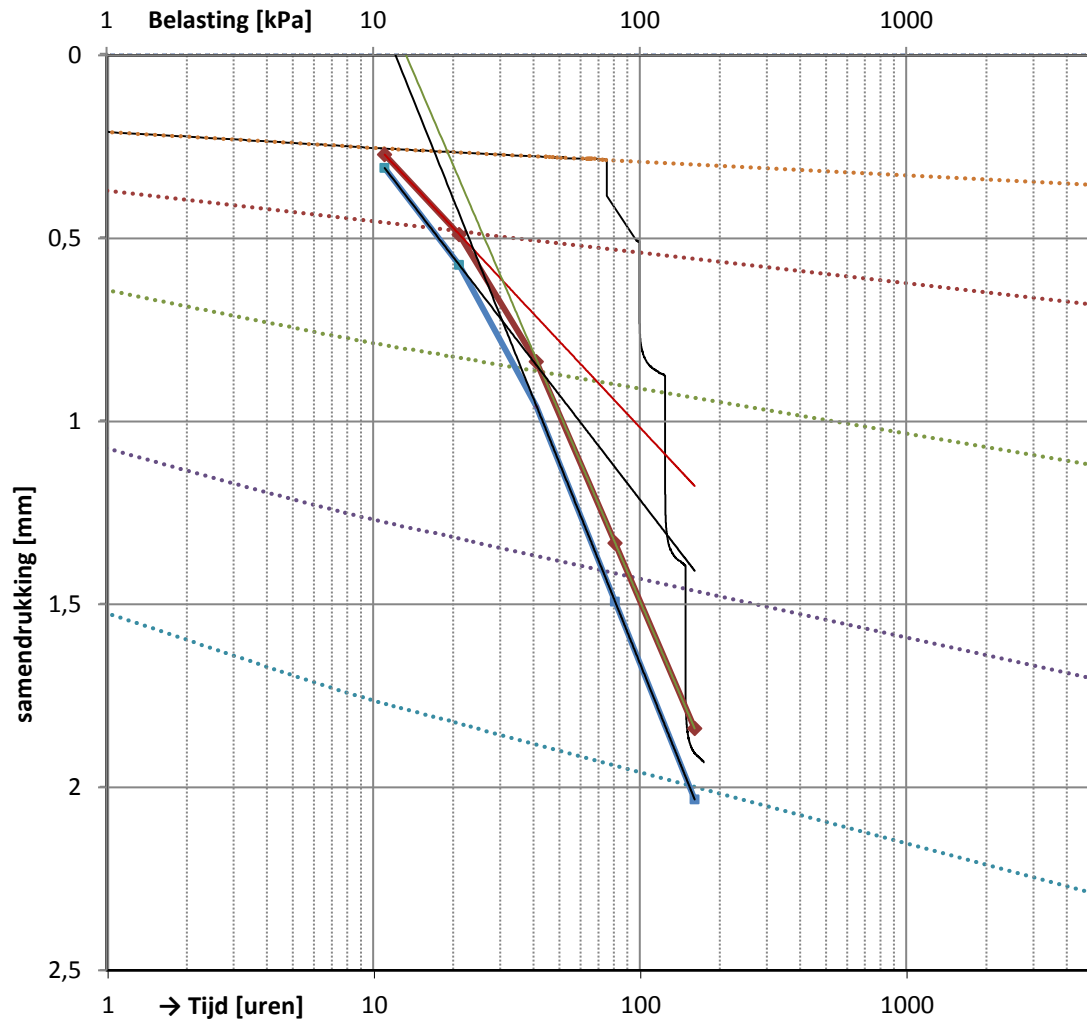
Belastingtrappen [kN/m ²]	$\Delta e / \log \Delta P$		E_{oed} [Mpa]	Afgeleide waarden	
1	1,76	11,1	0,0170	0,7	RR 3,98E-02
2	11,1	21,1	0,0398	0,9	CR 8,94E-02
3	21,1	41,0	0,0632	1,1	
4	41,0	80,9	0,0878	1,5	S_c 11,2
5	80,9	160,9	0,0894	3,0	P_g [kPa] 30,6
					rek bij P_g 0,031

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

Koppejan

Monster- en proefgegevens				Materiaal:	
Boring/monster	B2	3		klei, zwak zandig, met plantenresten	
Diepte [m - mv]	3,50			γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	17,1 17,9
Hoogte monster [mm]	20,0			γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	11,7 13,0
Diameter monster [mm]	50,0			e_0 (begin / eind) [-]	1,2 1,0
Opstelling:	8			Datum (begin / eind):	31-07-20 7-08-20



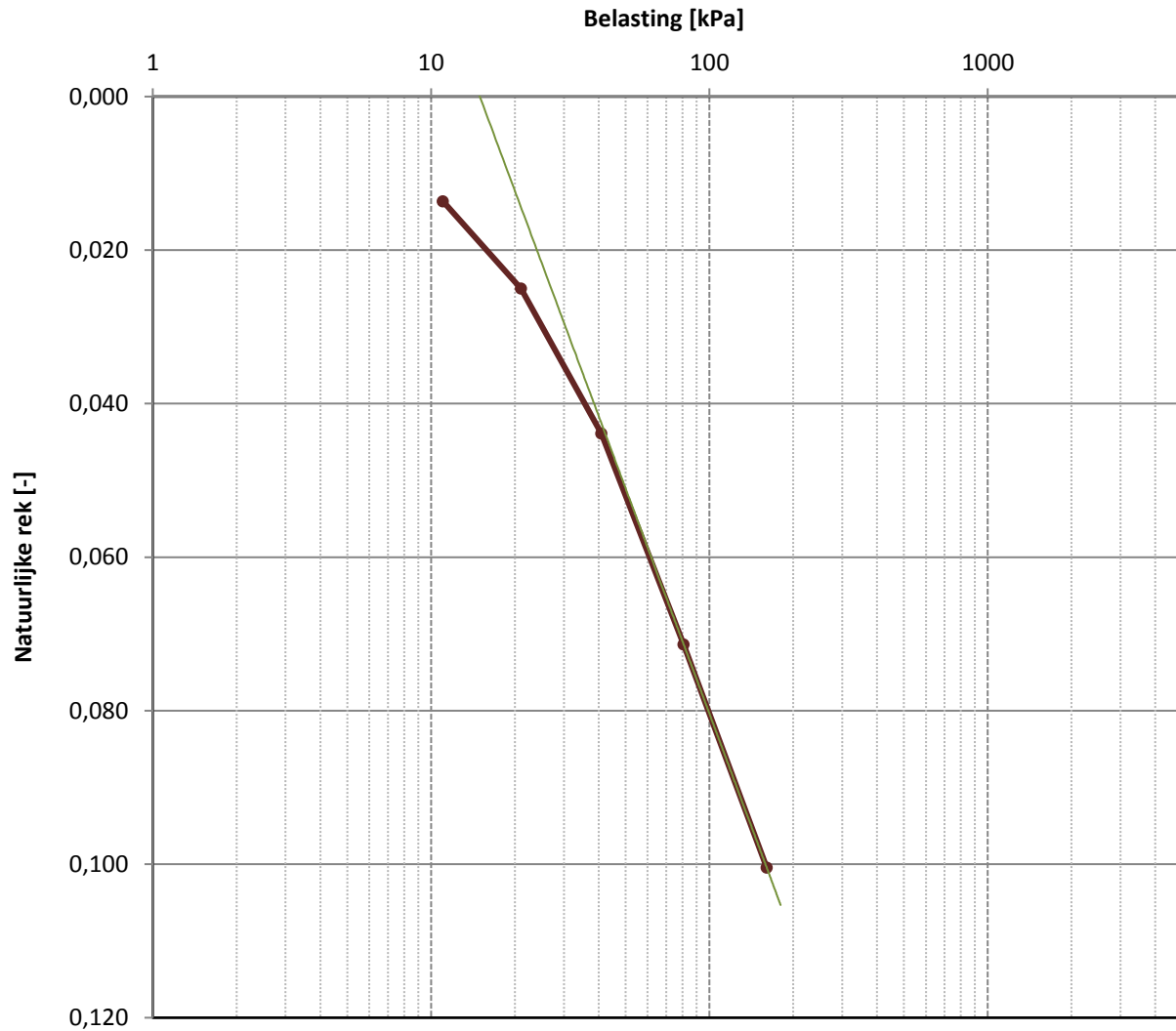
Belastingtrappen [kN/m ²]		$\Delta e / \ln \Delta P$	$\Delta e / \ln \Delta P'$	Afgeleide waarden	
1	1,8 11,1	7,39E-03	135,2	Cp	59,1
2	11,1 21,1	1,69E-02	59,1	Cp'	27,1
3	21,1 41,0	2,61E-02	38,3	Cs	274,3
4	41,0 80,9	3,65E-02	27,4	Cs'	264,2
5	80,9 160,9	3,70E-02	27,1	C	56,0
				C'	26,4
				Pg [kPa]	30,6
				rek bij Pg	0,031

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

Isotachen

Monster- en proefgegevens					
Boring/monster	B2	3	Materiaal:	klei, zwak zandig, met plantenresten	
Diepte [m - mv]	3,50		γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	17,1	17,9
Hoogte monster [mm]	20,0		γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	11,7	13,0
Diameter monster [mm]	50,0		e_0 (begin / eind) [-]	1,2	1,0
Opstelling:	8		Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20



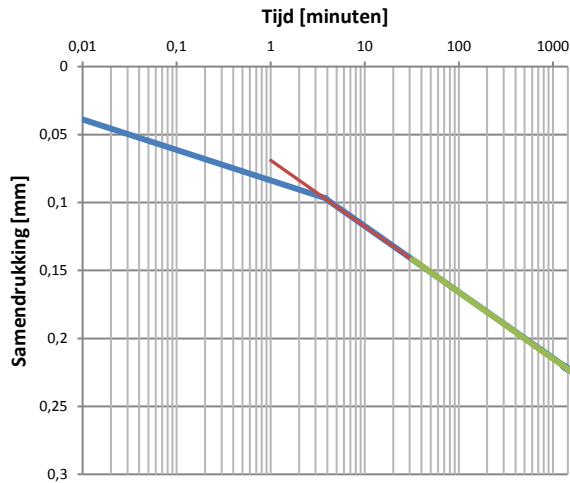
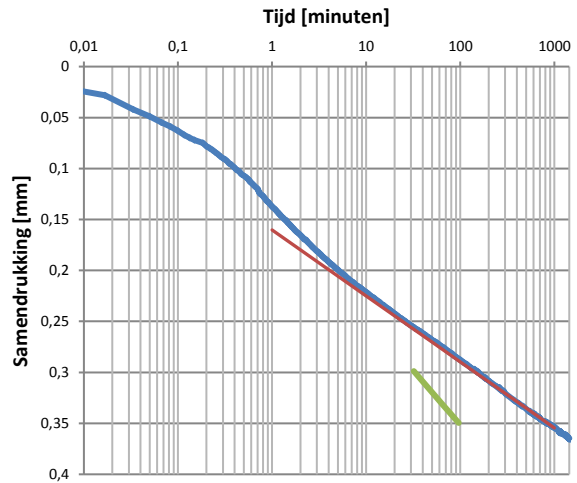
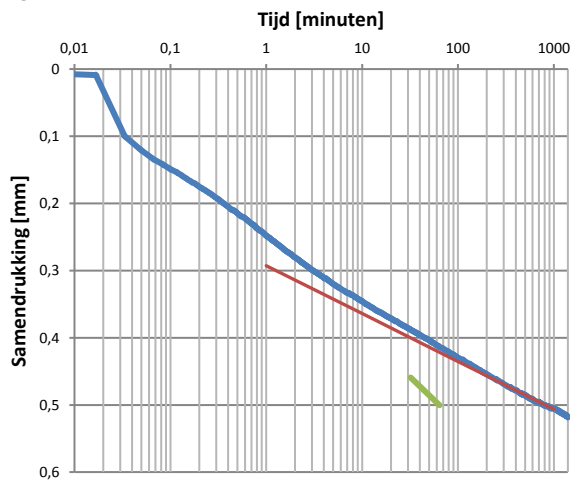
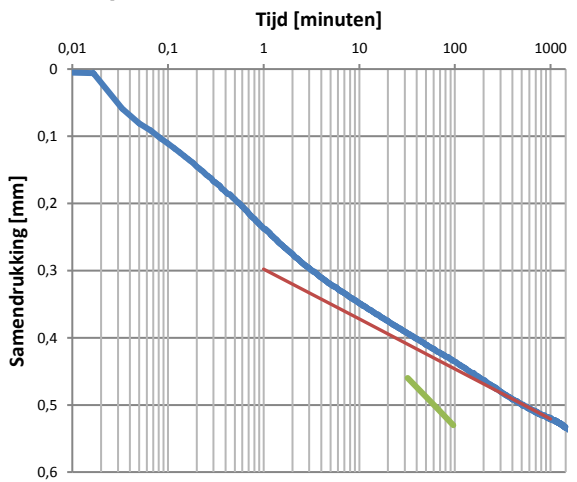
Belastingtrappen [kN/m ²]		$\Delta e_H / \ln \Delta P$		$C_{\text{isotachen}}$ per trap	Afgeleide waarden	
1	1,76	11,1	0,0074		A	1,762E-02
2	11,1	21,1	0,0176	1,09E-03	B	4,232E-02
3	21,1	41,0	0,0284	1,47E-03	C	1,727E-03
4	41,0	80,9	0,0404	1,66E-03		
5	80,9	160,9	0,0423	1,79E-03		

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

Casagrande

Monster- en proefgegevens					
Boring/monster	B2	3	Materiaal:	klei, zwak zandig, met plantenresten	
Diepte [m - mv]	3,50		γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	17,1	17,9
Hoogte monster (H_0)	20,0		γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	11,7	13,0
Diameter monster [mm]	50,0		e_0 (begin / eind) [-]	1,2	1,0
Opstelling:	8		Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20

Trap 2**Trap 3****Trap 4****Trap 5**

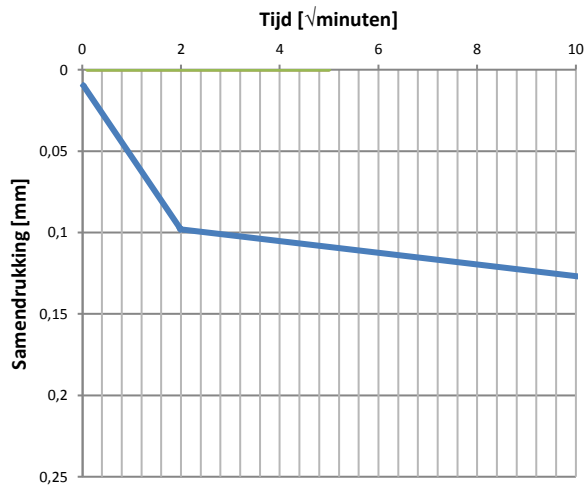
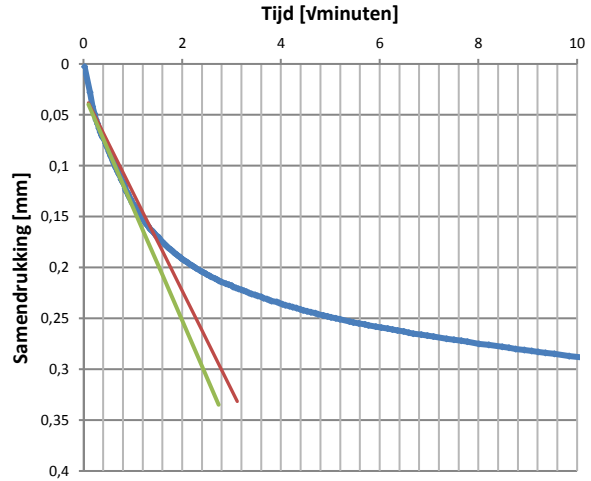
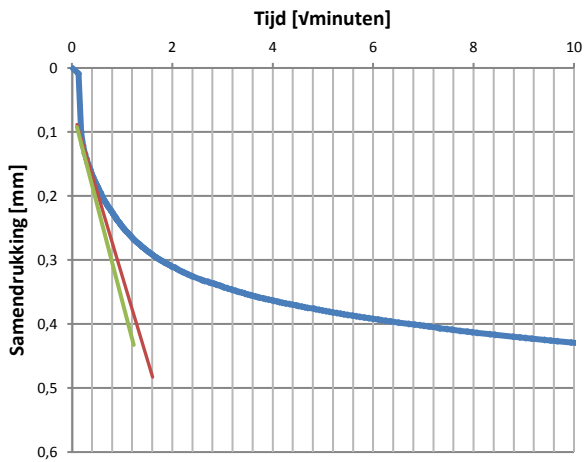
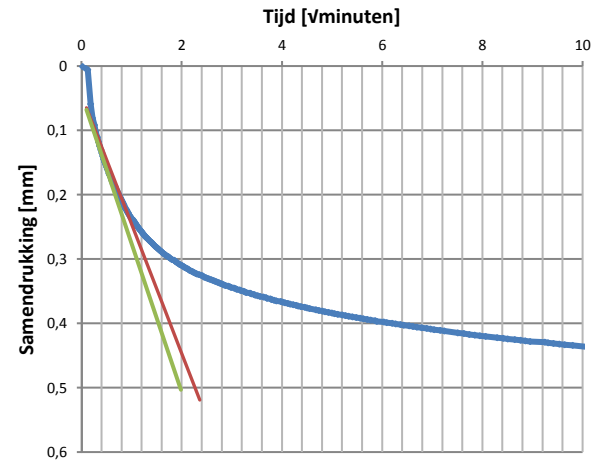
Trap	ΔP kPa	C_v m ² /s	M_v m ² /kN	k m/s	C_α	T_{50} s
2	10,0	6,25E-08	1,12E-03	6,86E-10	2,47E-03	310
3	19,9	3,39E-05	9,11E-04	3,03E-07	3,33E-03	1
4	39,9	1,27E-06	6,66E-04	8,30E-09	3,73E-03	14
5	80,0	1,23E-06	3,50E-04	4,21E-09	4,00E-03	14

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

Taylor

Monster- en proefgegevens					
Boring/monster	B2	3	Materiaal:	klei, zwak zandig, met plantenresten	
Diepte [m - mv]	3,50		γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	17,1	17,9
Hoogte monster (H_0)	20,0		γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	11,7	13,0
Diameter monster [mm]	50,0		e_0 (begin / eind) [-]	1,2	1,0
Opstelling:	8		Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20

Trap 2**Trap 3****Trap 4****Trap 5**

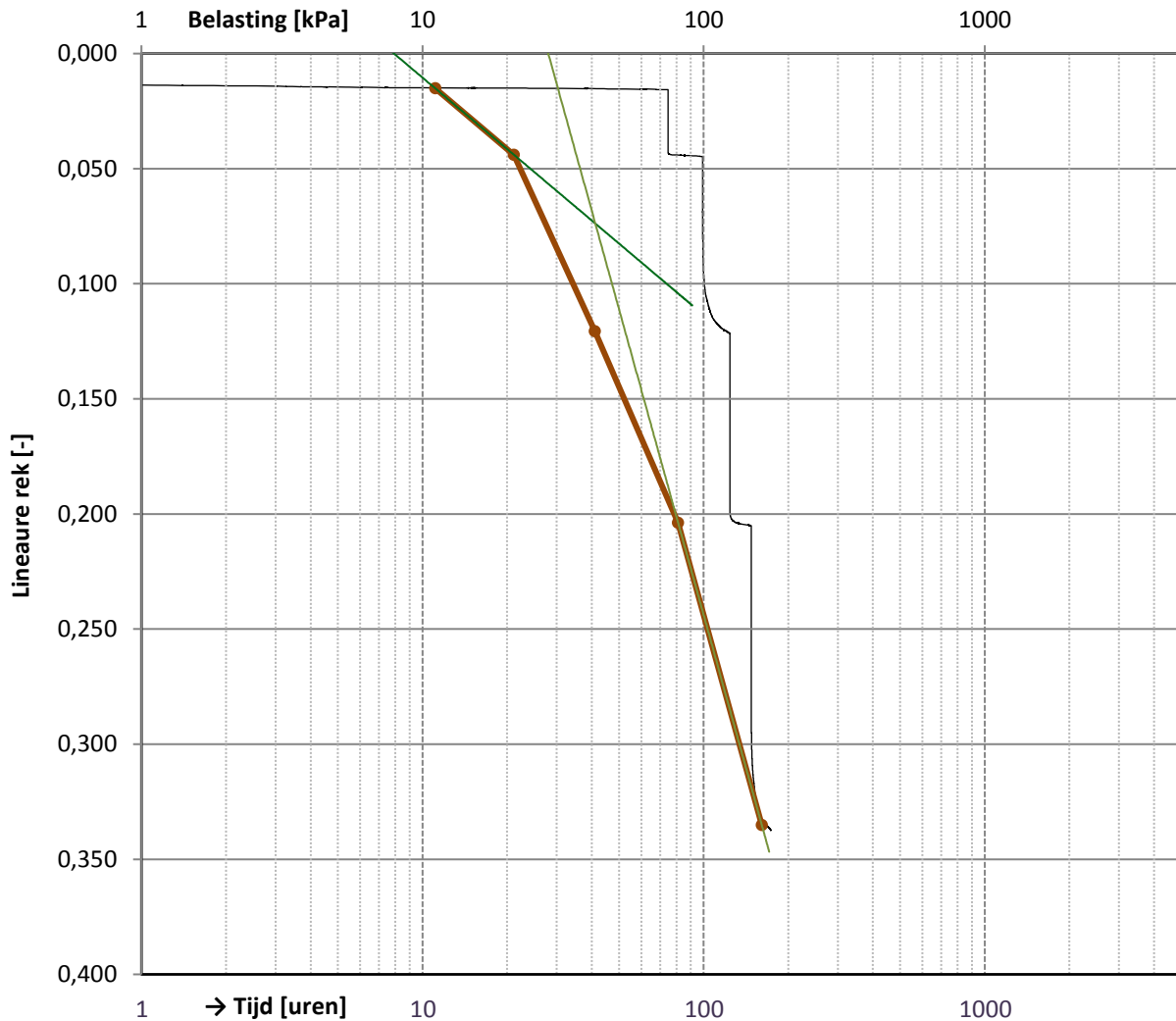
Trap	ΔP kPa	C_v m ² /s	M_v m ² /kN	k m/s	T_{90} s
2	10,0		1,12E-03		
3	19,9	7,09E-07	9,11E-04	6,34E-09	117
4	39,9	3,05E-06	6,66E-04	1,99E-08	26
5	80,0	1,70E-06	3,50E-04	5,85E-09	45

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

NEN-Bjerrum

Monster- en proefgegevens				Materiaal:		veen, mineraalarm	
Boring/monster	B3	2		γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	10,7	14,3	
Diepte [m - mv]	2,50			γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	1,6	2,5	
Hoogte monster [mm]	19,7			e_0 (begin / eind) [-]	8,4	5,8	
Diameter monster [mm]	50,0			Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20	
Opstelling:	9						



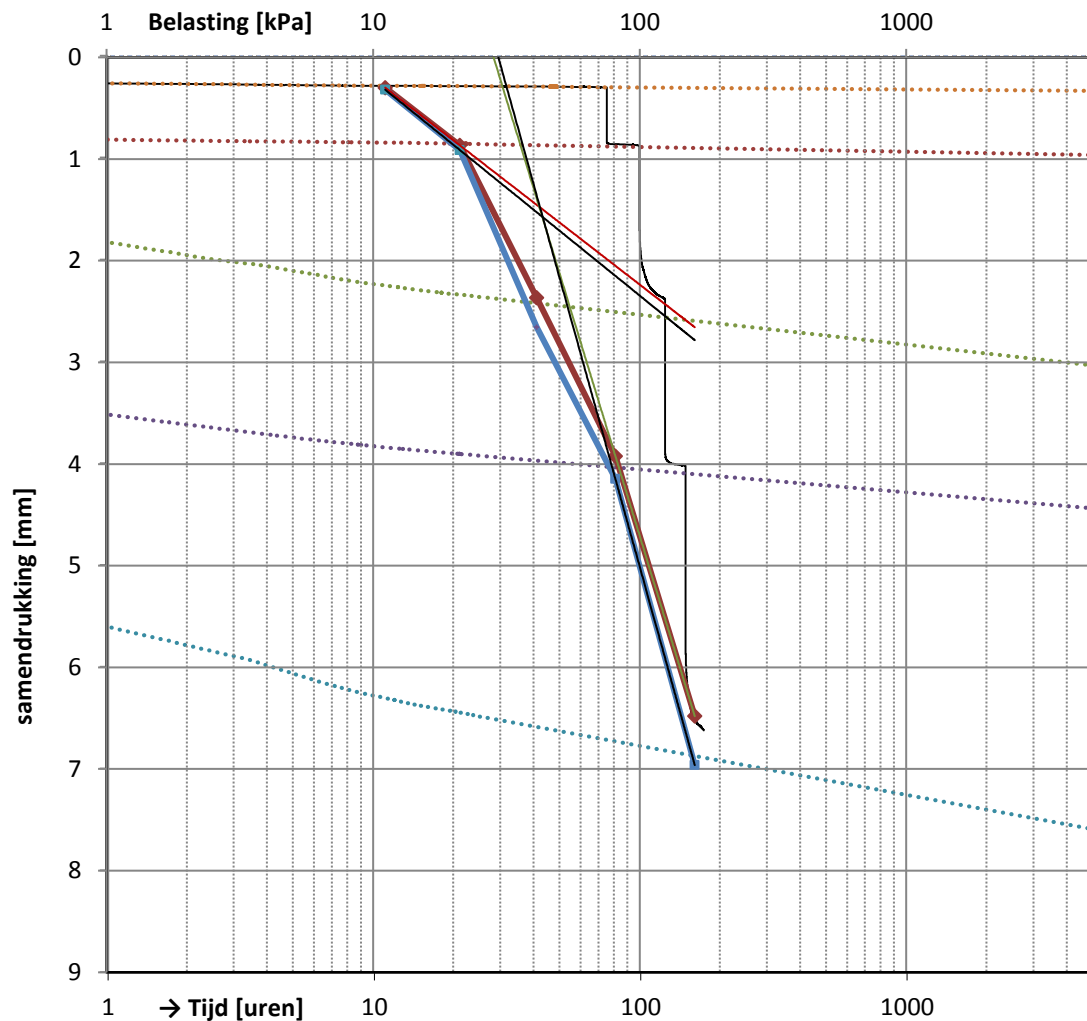
Belastingtrappen [kN/m ²]		$\Delta e / \log \Delta P$		E_{oed} [Mpa]	Afgeleide waarden	
1	1,10	11,1	0,0151	0,7	RR	1,03E-01
2	11,1	21,2	0,1031	0,3	CR	4,41E-01
3	21,2	41,1	0,2660	0,3		
4	41,1	81,1	0,2813	0,5	S_c	2,3
5	81,1	161,0	0,4412	0,6	P_g [kPa]	41,2
					rek bij P_g	0,074

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

Koppejan

Monster- en proefgegevens				Materiaal:		veen, mineraalarm	
Boring/monster	B3	2		γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	10,7	14,3	
Diepte [m - mv]	2,50			γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	1,6	2,5	
Hoogte monster [mm]	19,7			e_0 (begin / eind) [-]	8,4	5,8	
Diameter monster [mm]	50,0			Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20	
Opstelling:	9						



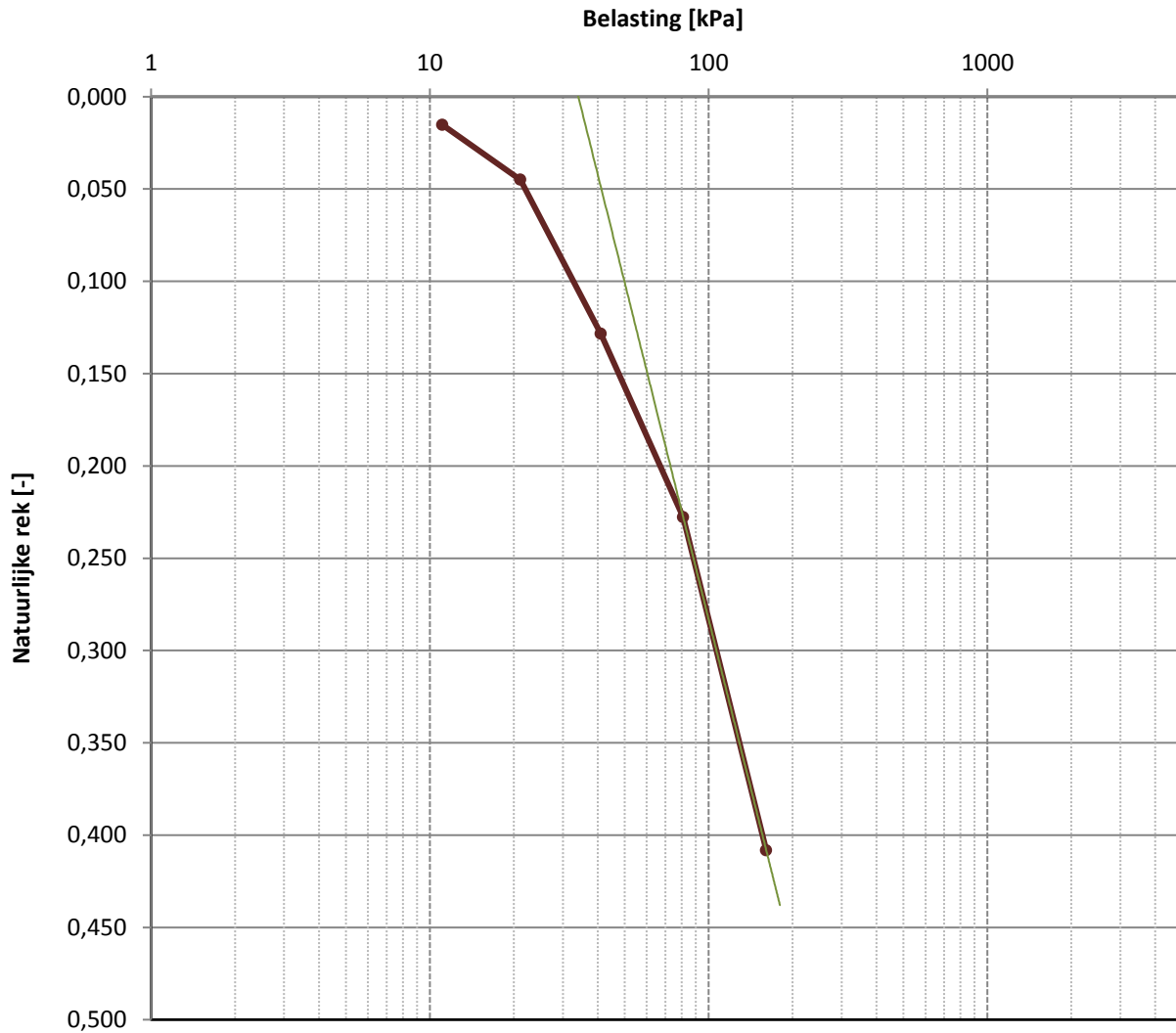
Belastingtrappen [kN/m ²]		$\Delta e / \ln \Delta P$		$\Delta e / \ln \Delta P'$		Afgeleide waarden	
1	1,1	11,1	6,55E-03	152,8		Cp	22,3
2	11,1	21,2	4,48E-02	22,3		Cp'	5,3
3	21,2	41,1	1,15E-01	8,7		Cs	489,3
4	41,1	81,1	1,17E-01	8,6		Cs'	89,5
5	81,1	161,0	1,90E-01	5,3		C	22,1
						C'	5,2
						Pg [kPa]	42,0
						rek bij Pg	0,075

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

Isotachen

Monster- en proefgegevens				Materiaal:		veen, mineraalarm	
Boring/monster	B3	2		γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	10,7	14,3	
Diepte [m - mv]	2,50			γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	1,6	2,5	
Hoogte monster [mm]	19,7			e_0 (begin / eind) [-]	8,4	5,8	
Diameter monster [mm]	50,0			Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20	
Opstelling:	9						



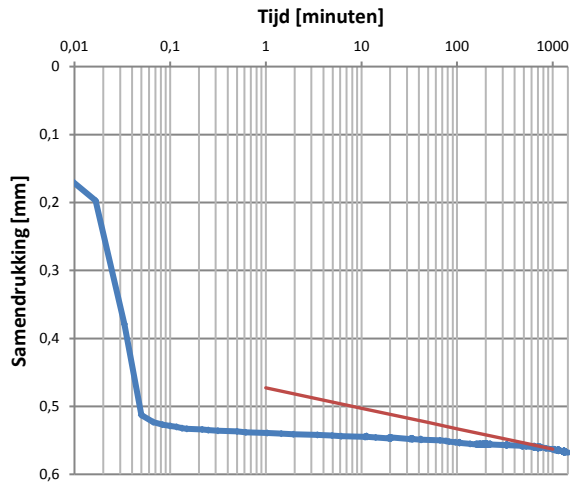
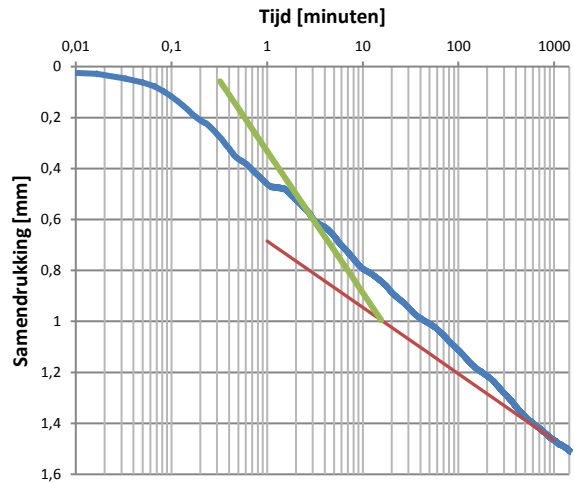
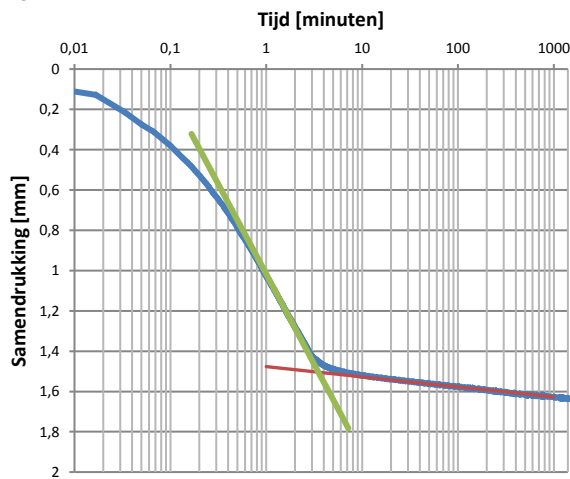
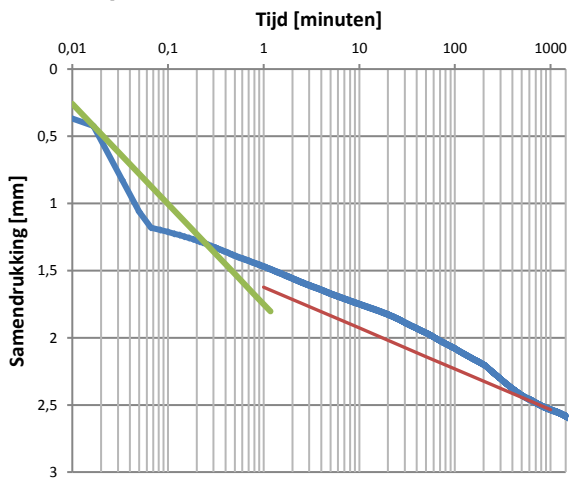
Belastingtrappen [kN/m ²]		$\Delta e_H / \ln \Delta P$		$C_{\text{isotachen}}$ per trap	Afgeleide waarden	
1	1,10	11,1	0,0066		A	4,616E-02
2	11,1	21,2	0,0462	6,95E-04	B	2,630E-01
3	21,2	41,1	0,1260	6,53E-03	C	5,746E-03
4	41,1	81,1	0,1460	1,40E-03		
5	81,1	161,0	0,2630	1,01E-02		

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

Casagrande

Monster- en proefgegevens						
Boring/monster	B3	2	Materiaal:	veen, mineraalarm		
Diepte [m - mv]	2,50		γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	10,7	14,3	
Hoogte monster (H_0)	19,7		γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	1,6	2,5	
Diameter monster [mm]	50,0		e_0 (begin / eind) [-]	8,4	5,8	
Opstelling:	9		Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20	

Trap 2**Trap 3****Trap 4****Trap 5**

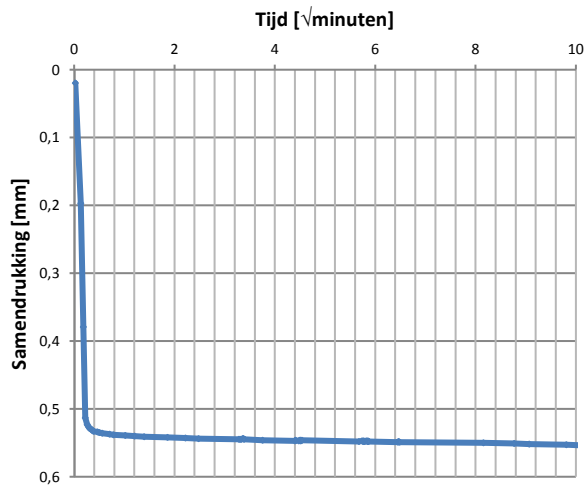
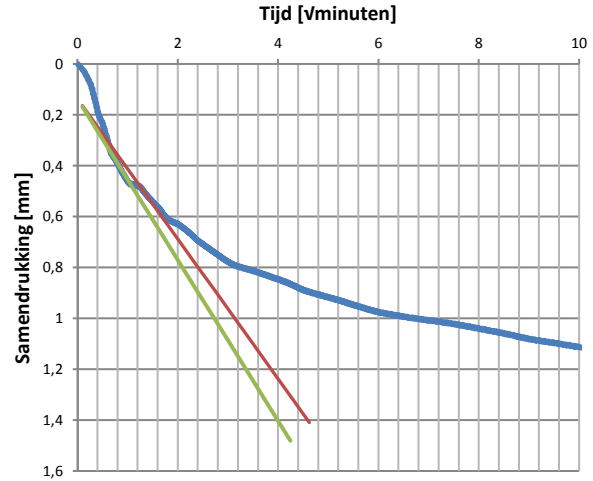
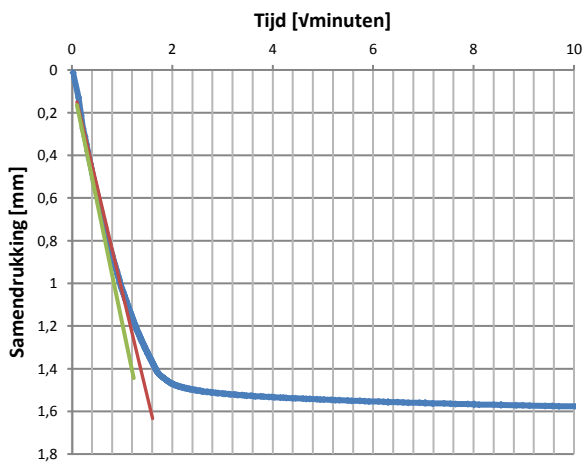
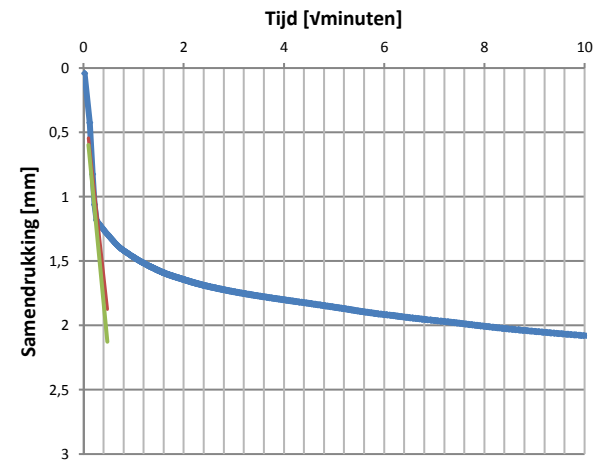
Trap	ΔP kPa	C_v m ² /s	M_v m ² /kN	k m/s	C_α	T_{50} s
2	10,0	1,92E-05	3,01E-03	5,67E-07	1,55E-03	1
3	19,9	6,07E-07	4,35E-03	2,59E-08	1,39E-02	29
4	40,1	5,31E-07	2,48E-03	1,29E-08	2,92E-03	30
5	79,9	4,65E-06	2,43E-03	1,11E-07	1,94E-02	3

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

Taylor

Monster- en proefgegevens					
Boring/monster	B3	2	Materiaal:	veen, mineraalarm	
Diepte [m - mv]	2,50		γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	10,7	14,3
Hoogte monster (H_0)	19,7		γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	1,6	2,5
Diameter monster [mm]	50,0		e_0 (begin / eind) [-]	8,4	5,8
Opstelling:	9		Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20

Trap 2**Trap 3****Trap 4****Trap 5**

Trap	ΔP kPa	C_v m ² /s	M_v m ² /kN	k m/s	T_{90} s
2	10,0	1,32E-05	3,01E-03	3,91E-07	6
3	19,9	4,15E-07	4,35E-03	1,77E-08	191
4	40,1	1,26E-06	2,48E-03	3,05E-08	56
5	79,9	1,16E-05	2,43E-03	2,76E-07	5



ADCIM
GEOTECHNIEK

project: Pijnacker-Nootdorp
projectnr: 2001900.001

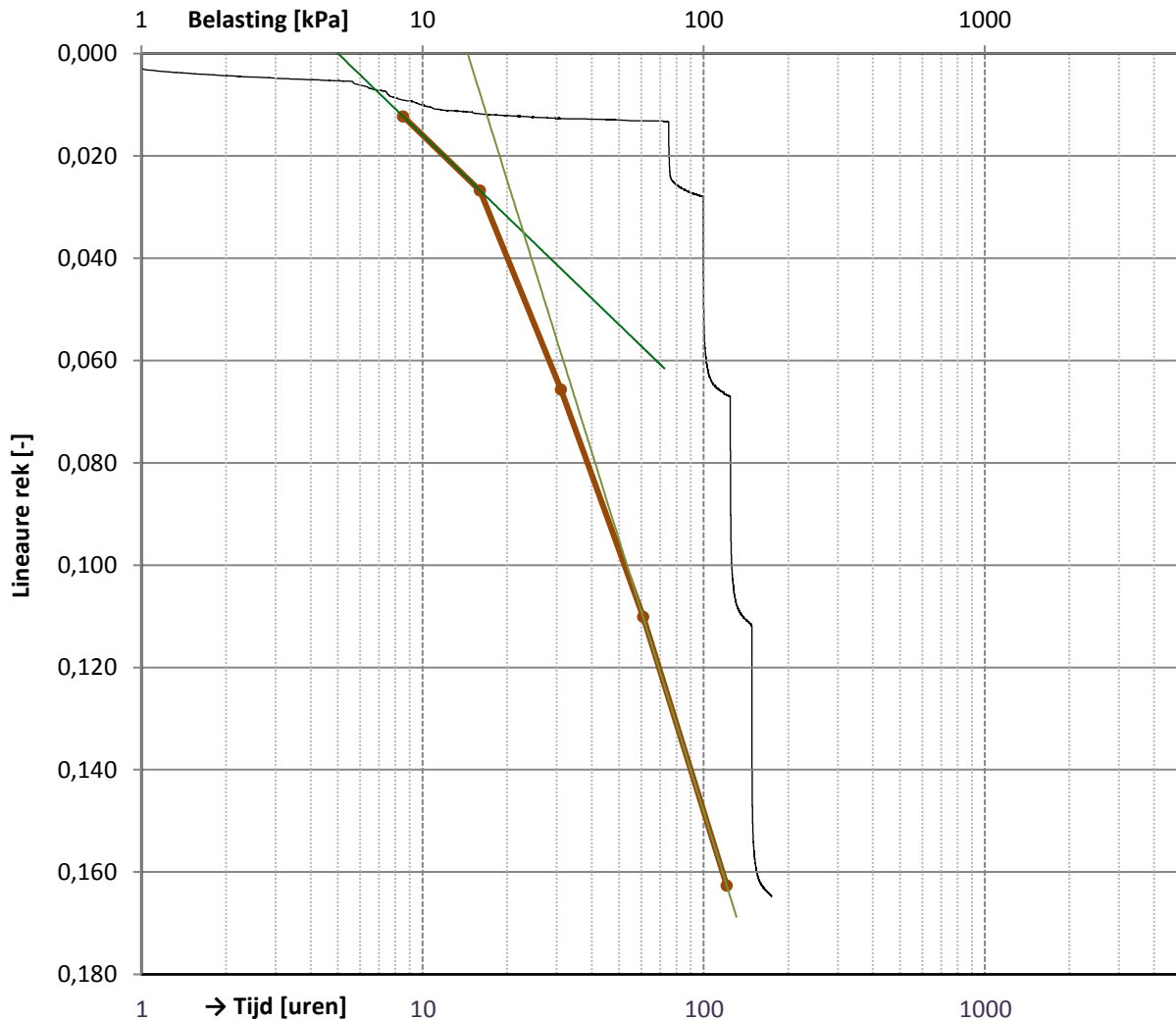
www.adcimgeotechniek.nl

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

NEN-Bjerrum

Monster- en proefgegevens				Materiaal:		klei, zwak zandig	
Boring/monster	B5	2		γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	15,7	14,3	
Diepte [m - mv]	2,50			γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	9,3	11,1	
Hoogte monster [mm]	20,0			e_0 (begin / eind) [-]	1,7	1,3	
Diameter monster [mm]	50,0			Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20	
Opstelling:	10						



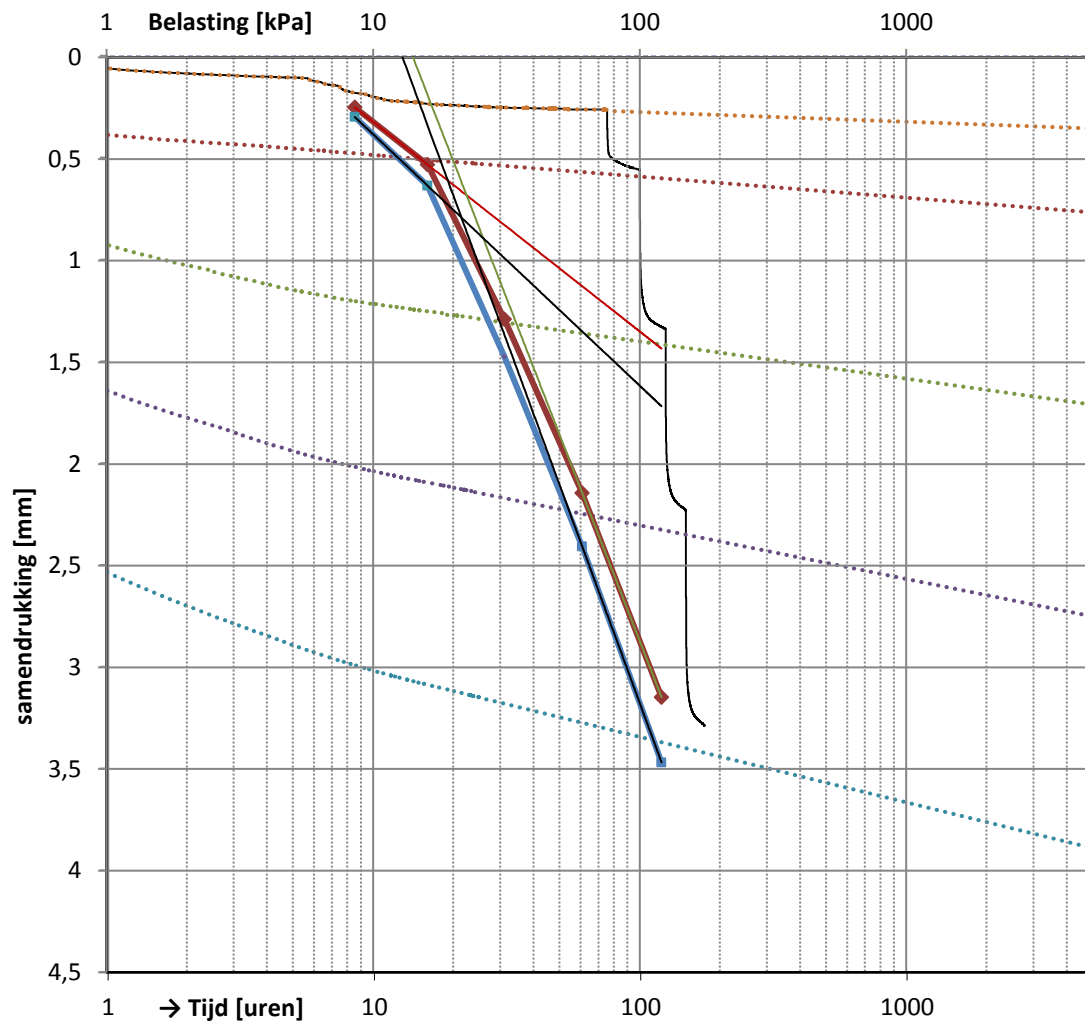
Belastingtrappen [kN/m ²]	$\Delta e / \log \Delta P$		E_{oed} [Mpa]	Afgeleide waarden	
1	1,55	8,5	0,0166	0,6	RR 5,30E-02
2	8,5	16,0	0,0530	0,5	CR 1,77E-01
3	16,0	31,1	0,1354	0,4	
4	31,1	60,9	0,1520	0,7	S_c 5,7
5	60,9	120,8	0,1765	1,1	P_g [kPa] 22,8
					rek bij P_g 0,035

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

Koppejan

Monster- en proefgegevens				Materiaal:		klei, zwak zandig	
Boring/monster	B5	2		γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	15,7	14,3	
Diepte [m - mv]	2,50			γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	9,3	11,1	
Hoogte monster [mm]	20,0			e_0 (begin / eind) [-]	1,7	1,3	
Diameter monster [mm]	50,0			Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20	
Opstelling:	10						



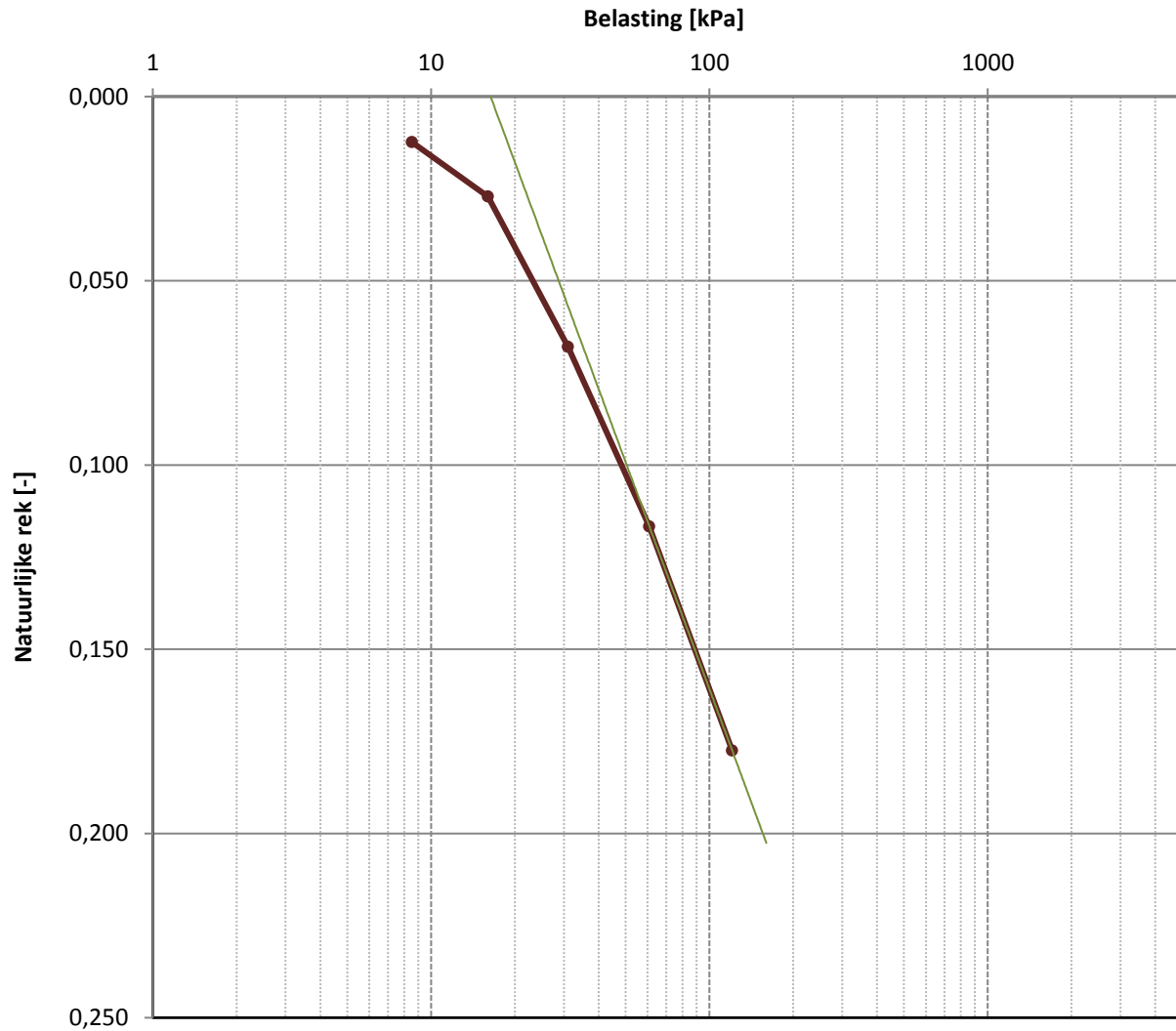
Belastingtrappen [kN/m ²]		$\Delta e / \ln \Delta P$		$\Delta e / \ln \Delta P'$		Afgeleide waarden	
1	1,6	8,5	7,21E-03	138,7		Cp	44,7
2	8,5	16,0	2,24E-02	44,7		Cp'	13,6
3	16,0	31,1	5,75E-02	17,4		Cs	224,5
4	31,1	60,9	6,34E-02	15,8		Cs'	183,0
5	60,9	120,8	7,33E-02	13,6		C	42,6
						C'	13,4
						Pg [kPa]	22,4
						rek bij Pg	0,034

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

Isotachen

Monster- en proefgegevens					
Boring/monster	B5	2	Materiaal:	klei, zwak zandig	
Diepte [m - mv]	2,50		γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	15,7	14,3
Hoogte monster [mm]	20,0		γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	9,3	11,1
Diameter monster [mm]	50,0		e_0 (begin / eind) [-]	1,7	1,3
Opstelling:	10		Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20



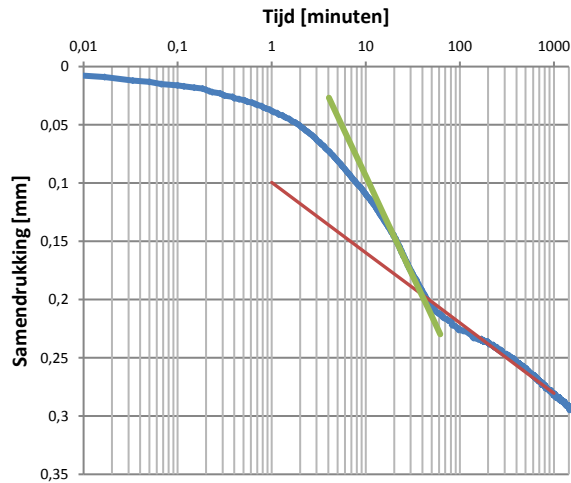
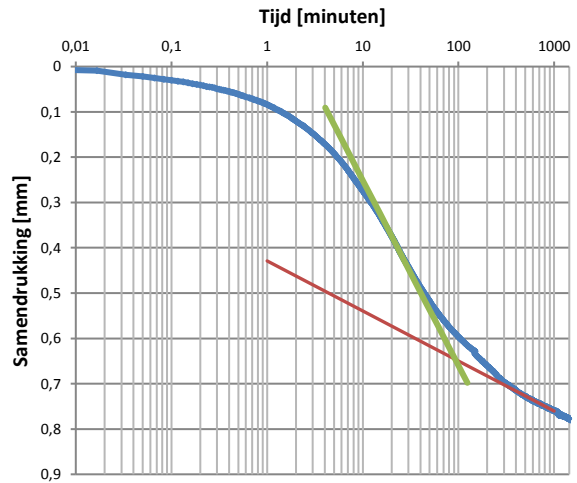
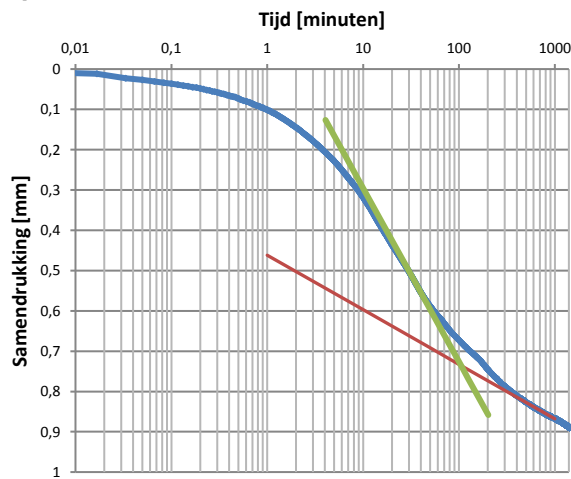
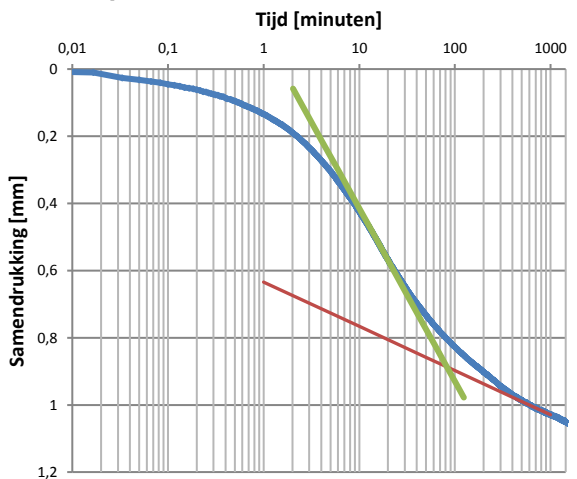
Belastingtrappen [kN/m ²]		$\Delta e_H / \ln \Delta P$		$C_{\text{isotachen}}$ per trap	Afgeleide waarden	
1	1,55	8,5	0,0073		A	2,348E-02
2	8,5	16,0	0,0235	1,35E-03	B	8,879E-02
3	16,0	31,1	0,0617	2,57E-03	C	3,361E-03
4	31,1	60,9	0,0724	3,30E-03		
5	60,9	120,8	0,0888	3,42E-03		

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

Casagrande

Monster- en proefgegevens							
Boring/monster	B5	2		Materiaal:	klei, zwak zandig		
Diepte [m - mv]	2,50			γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	15,7	14,3	
Hoogte monster (H_0)	20,0			γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	9,3	11,1	
Diameter monster [mm]	50,0			e_0 (begin / eind) [-]	1,7	1,3	
Opstelling:	10			Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20	

Trap 2**Trap 3****Trap 4****Trap 5**

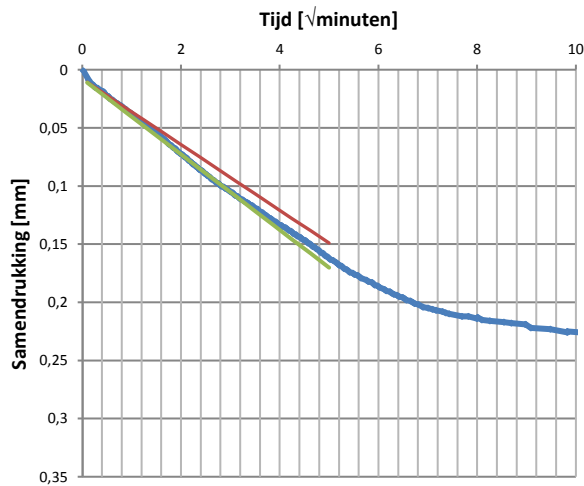
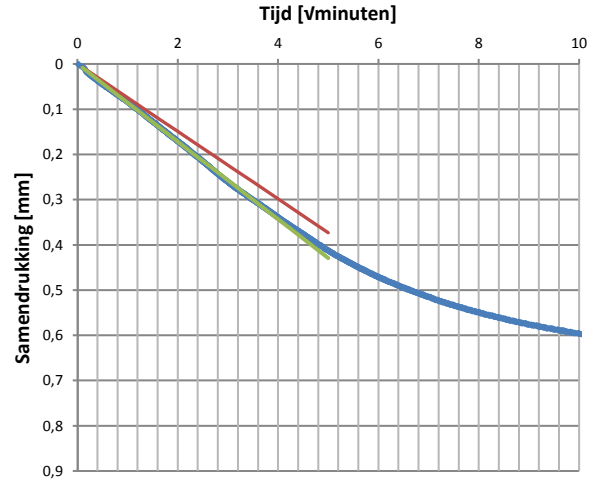
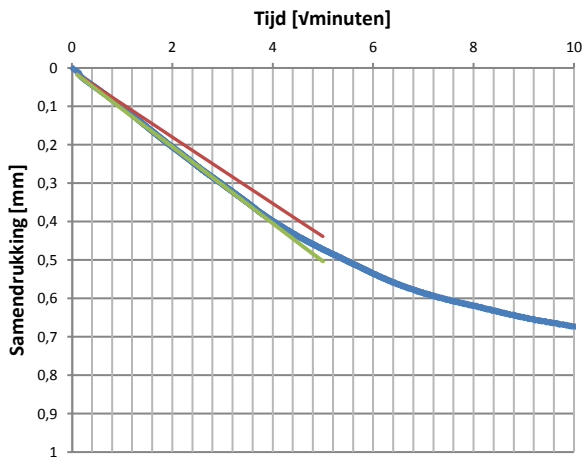
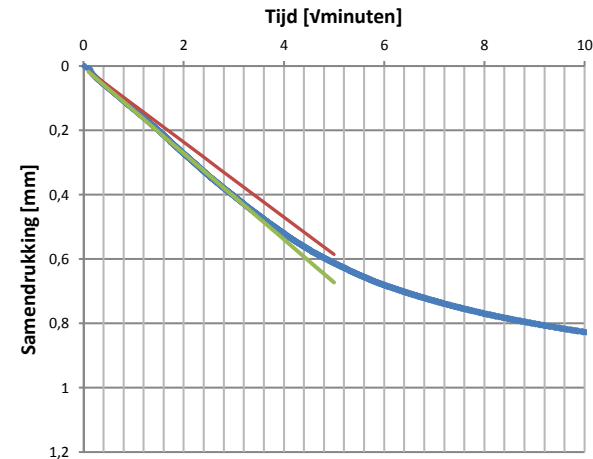
Trap	ΔP kPa	C_v m ² /s	M_v m ² /kN	k m/s	C_α	T_{50} s
2	7,5	3,09E-08	1,93E-03	5,87E-10	3,06E-03	630
3	15,0	2,06E-08	2,70E-03	5,48E-10	5,68E-03	901
4	29,9	2,04E-08	1,60E-03	3,20E-10	7,25E-03	883
5	59,9	2,41E-08	9,94E-04	2,35E-10	7,41E-03	682

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

Taylor

Monster- en proefgegevens			Materiaal:		
Boring/monster	B5	2	klei, zwak zandig		
Diepte [m - mv]	2,50		γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	15,7	14,3
Hoogte monster (H_0)	20,0		γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	9,3	11,1
Diameter monster [mm]	50,0		e_0 (begin / eind) [-]	1,7	1,3
Opstelling:	10		Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20

Trap 2**Trap 3****Trap 4****Trap 5**

Trap	ΔP kPa	C_v m ² /s	M_v m ² /kN	k m/s	T_{90} s
2	7,5	2,85E-08	1,93E-03	5,40E-10	2943
3	15,0	2,92E-08	2,70E-03	7,76E-10	2749
4	29,9	3,21E-08	1,60E-03	5,04E-10	2426
5	59,9	3,78E-08	9,94E-04	3,68E-10	1889



ADCIM
GEOTECHNIEK

project: Pijnacker-Nootdorp
projectnr: 2001900.001

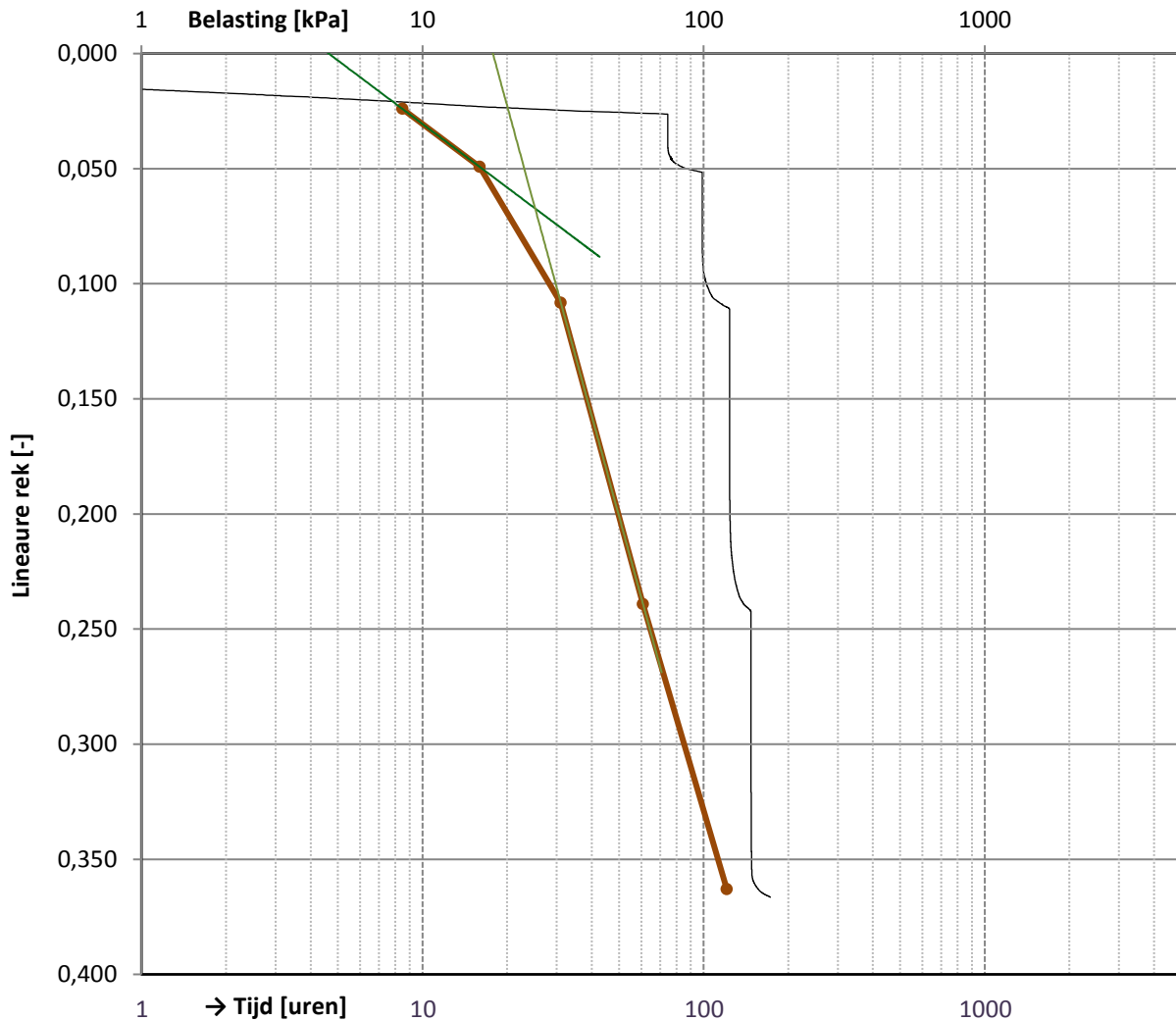
www.adcimgeotechniek.nl

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

NEN-Bjerrum

Monster- en proefgegevens				Materiaal:		veen, mineraalarm	
Boring/monster	B9	2		γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	9,8	13,5	
Diepte [m - mv]	2,50			γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	1,4	2,3	
Hoogte monster [mm]	19,8			e_0 (begin / eind) [-]	9,2	6,2	
Diameter monster [mm]	50,0			Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20	
Opstelling:	15						



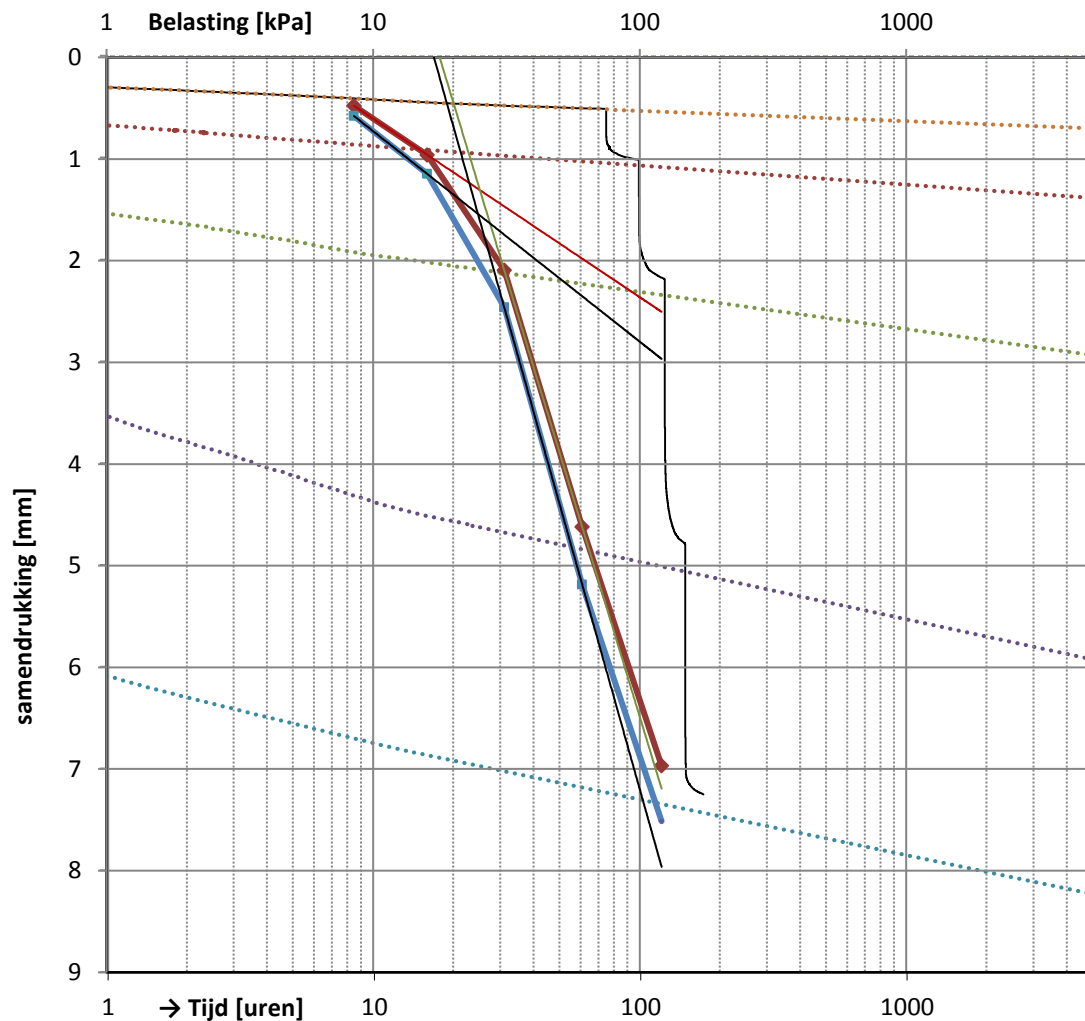
Belastingtrappen [kN/m ²]	$\Delta e / \log \Delta P$		E_{oed} [Mpa]	Afgeleide waarden	
1	0,00	8,5	0,5	RR	9,16E-02
2	8,5	16,0	0,0916	CR	4,48E-01
3	16,0	31,0	0,2044		
4	31,0	60,9	0,4479	S_c	2,2
5	60,9	120,9	0,4155	P_g [kPa]	25,2
				rek bij P_g	0,067

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

Koppejan

Monster- en proefgegevens				Materiaal:		veen, mineraalarm	
Boring/monster	B9	2		γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	9,8	13,5	
Diepte [m - mv]	2,50			γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	1,4	2,3	
Hoogte monster [mm]	19,8			e_0 (begin / eind) [-]	9,2	6,2	
Diameter monster [mm]	50,0			Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20	
Opstelling:	15						



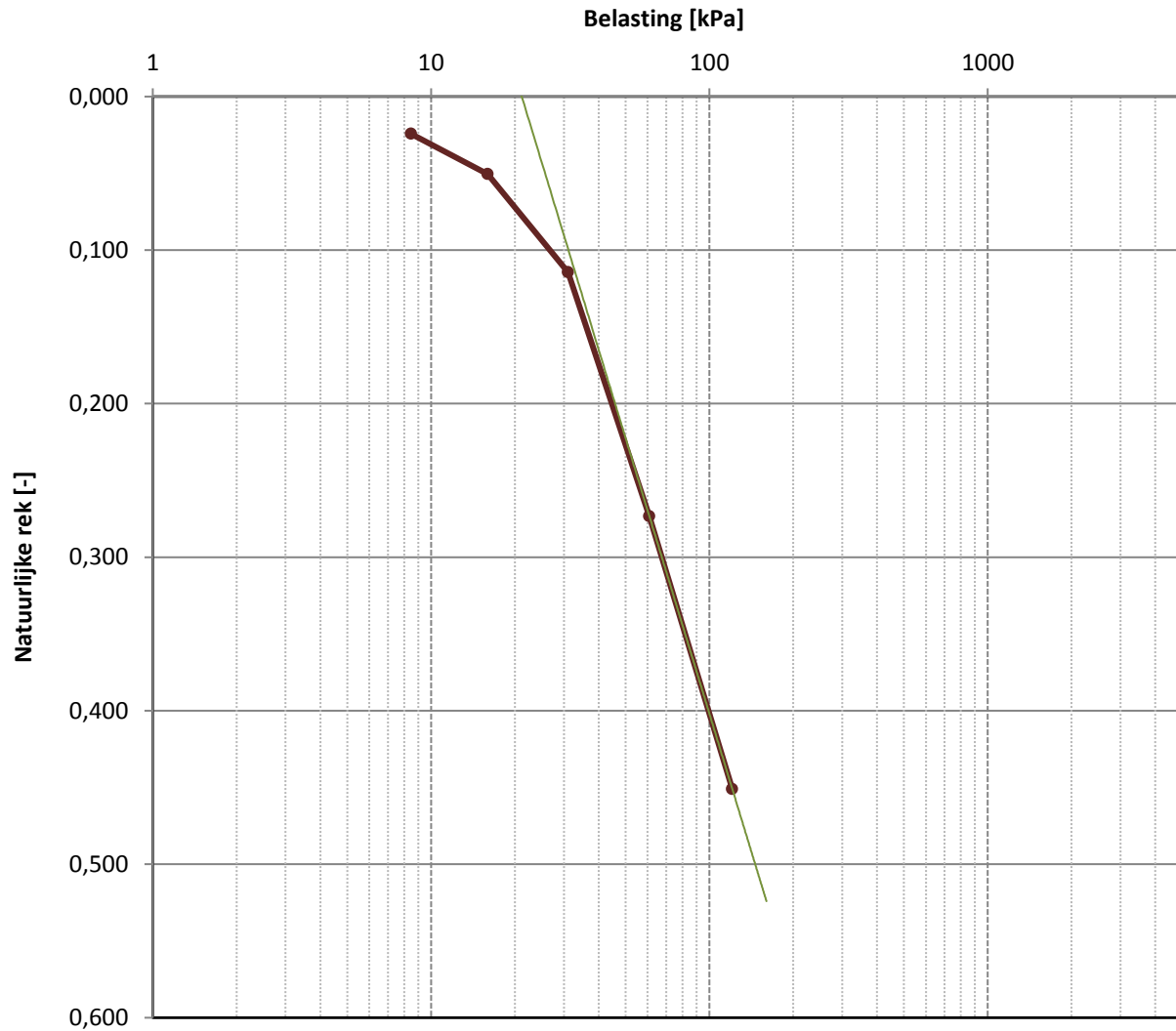
Belastingtrappen [kN/m ²]		$\Delta e / \ln \Delta P$		Afgeleide waarden	
1	0,0	8,5		Cp	26,0
2	8,5	16,0	3,85E-02	Cp'	5,3
3	16,0	31,0	8,61E-02	Cs	145,6
4	31,0	60,9	1,89E-01	Cs'	89,9
5	60,9	120,9	1,73E-01	C	24,9
				C'	5,2
				Pg [kPa]	25,2
				rek bij Pg	0,066

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

Isotachen

Monster- en proefgegevens				Materiaal:		veen, mineraalarm	
Boring/monster	B9	2		γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	9,8	13,5	
Diepte [m - mv]	2,50			γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	1,4	2,3	
Hoogte monster [mm]	19,8			e_0 (begin / eind) [-]	9,2	6,2	
Diameter monster [mm]	50,0			Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20	
Opstelling:	15						



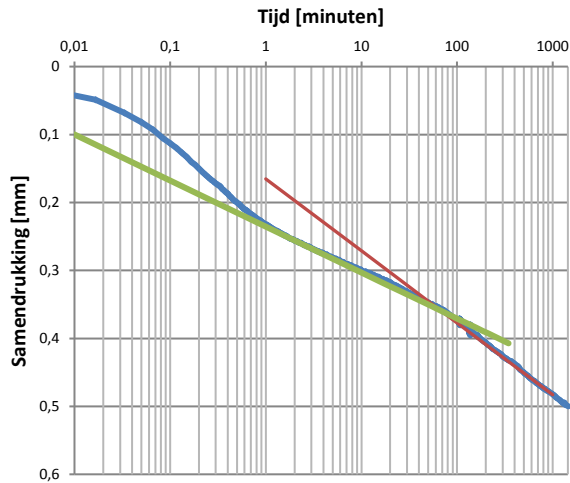
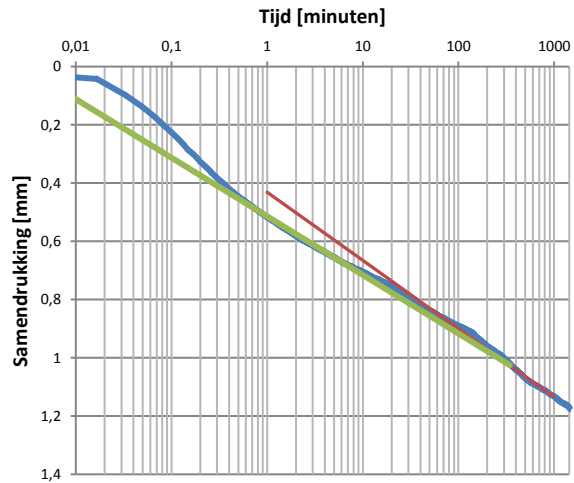
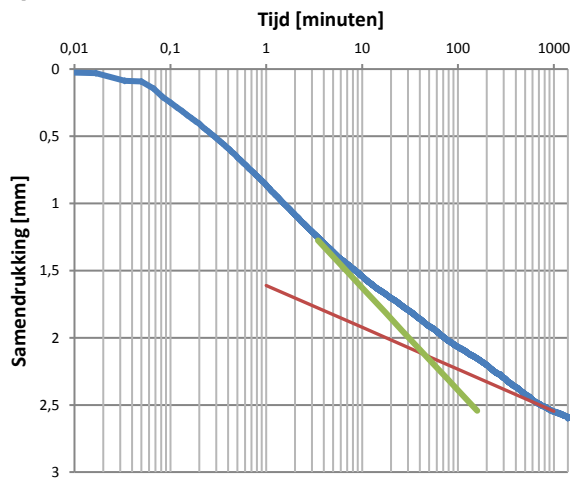
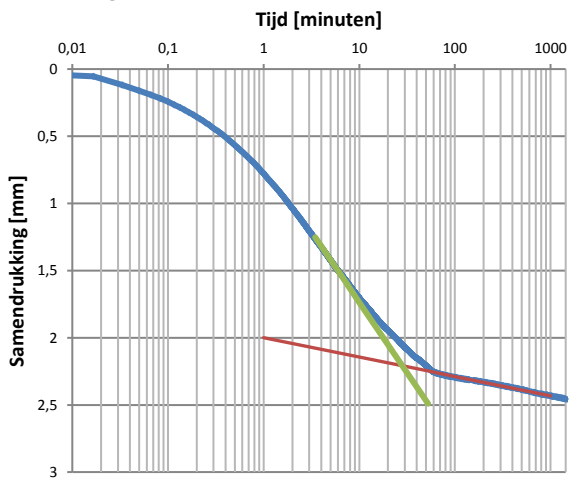
Belastingtrappen [kN/m ²]	$\Delta e_H / \ln \Delta P$		$C_{\text{isotachen per trap}}$		Afgeleide waarden	
1	-4,41	8,5			A	4,130E-02
2	8,5	16,0	0,0413	2,44E-03	B	2,589E-01
3	16,0	31,0	0,0964	5,76E-03	C	6,985E-03
4	31,0	60,9	0,2359	9,00E-03		
5	60,9	120,9	0,2589	4,97E-03		

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

Casagrande

Monster- en proefgegevens							
Boring/monster	B9	2		Materiaal:	veen, mineraalarm		
Diepte [m - mv]	2,50			γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	9,8	13,5	
Hoogte monster (H_0)	19,8			γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	1,4	2,3	
Diameter monster [mm]	50,0			e_0 (begin / eind) [-]	9,2	6,2	
Opstelling:	15			Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20	

Trap 2**Trap 3****Trap 4****Trap 5**

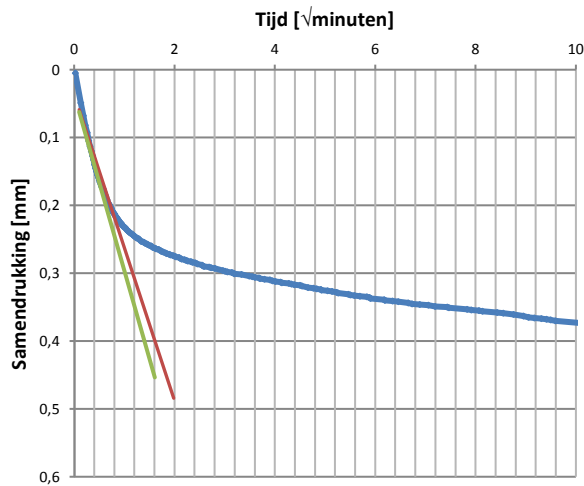
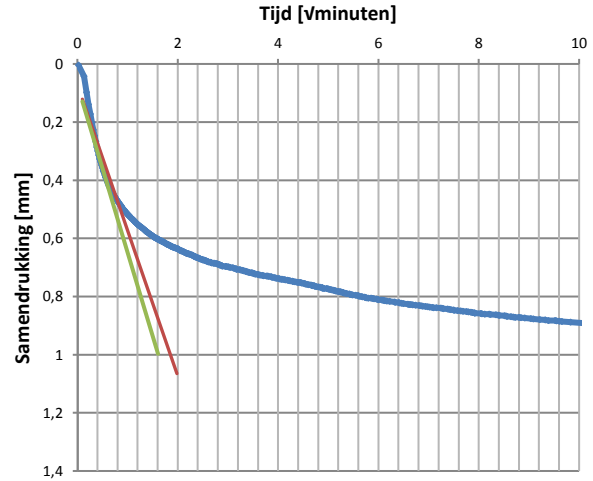
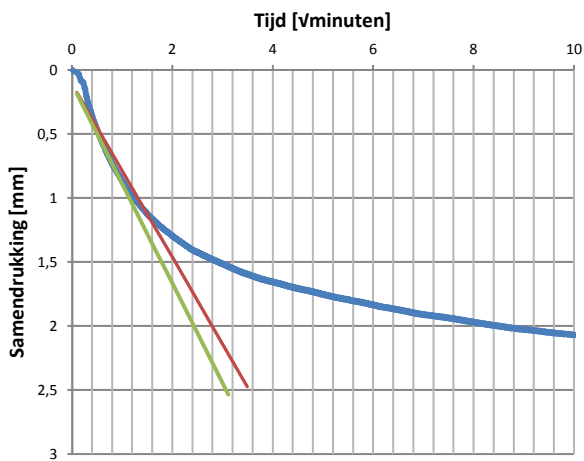
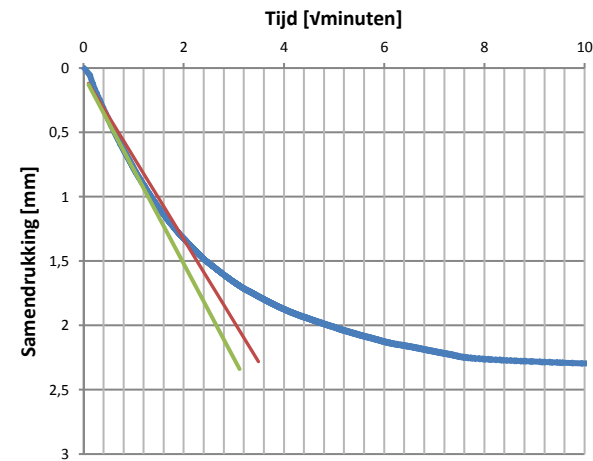
Trap	ΔP kPa	C_v m ² /s	M_v m ² /kN	k m/s	C_α	T_{50} s
2	7,5	2,09E-06	3,42E-03	7,00E-08	5,48E-03	9
3	15,1	2,97E-07	4,24E-03	1,24E-08	1,24E-02	59
4	29,8	1,42E-07	5,57E-03	7,77E-09	1,77E-02	110
5	60,0	9,20E-08	3,04E-03	2,75E-09	9,60E-03	148

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

Taylor

Monster- en proefgegevens					
Boring/monster	B9	2	Materiaal:	veen, mineraalarm	
Diepte [m - mv]	2,50		γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	9,8	13,5
Hoogte monster (H_0)	19,8		γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	1,4	2,3
Diameter monster [mm]	50,0		e_0 (begin / eind) [-]	9,2	6,2
Opstelling:	15		Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20

Trap 2**Trap 3****Trap 4****Trap 5**

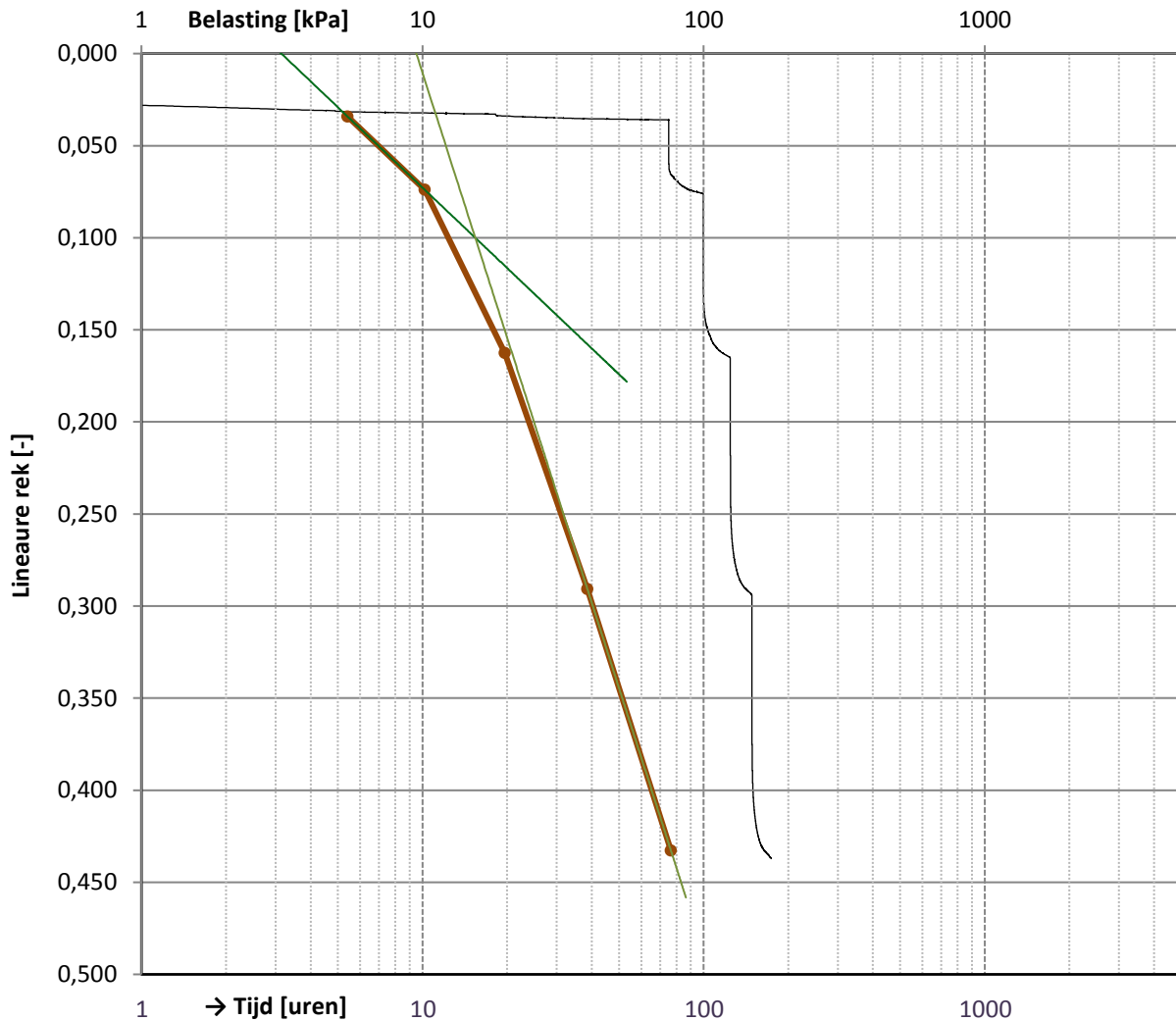
Trap	ΔP kPa	C_v m ² /s	M_v m ² /kN	k m/s	T_{90} s
2	7,5	2,35E-06	3,42E-03	7,87E-08	35
3	15,1	1,97E-06	4,24E-03	8,21E-08	39
4	29,8	5,20E-07	5,57E-03	2,84E-08	135
5	60,0	2,61E-07	3,04E-03	7,80E-09	234


Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

NEN-Bjerrum

Monster- en proefgegevens				Materiaal:		veen, mineraalarm	
Boring/monster	B11	2		γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	10,0	8,3	
Diepte [m - mv]	2,50			γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	1,3	1,5	
Hoogte monster [mm]	20,0			e_0 (begin / eind) [-]	9,8	9,0	
Diameter monster [mm]	63,5			Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20	
Opstelling:	14						



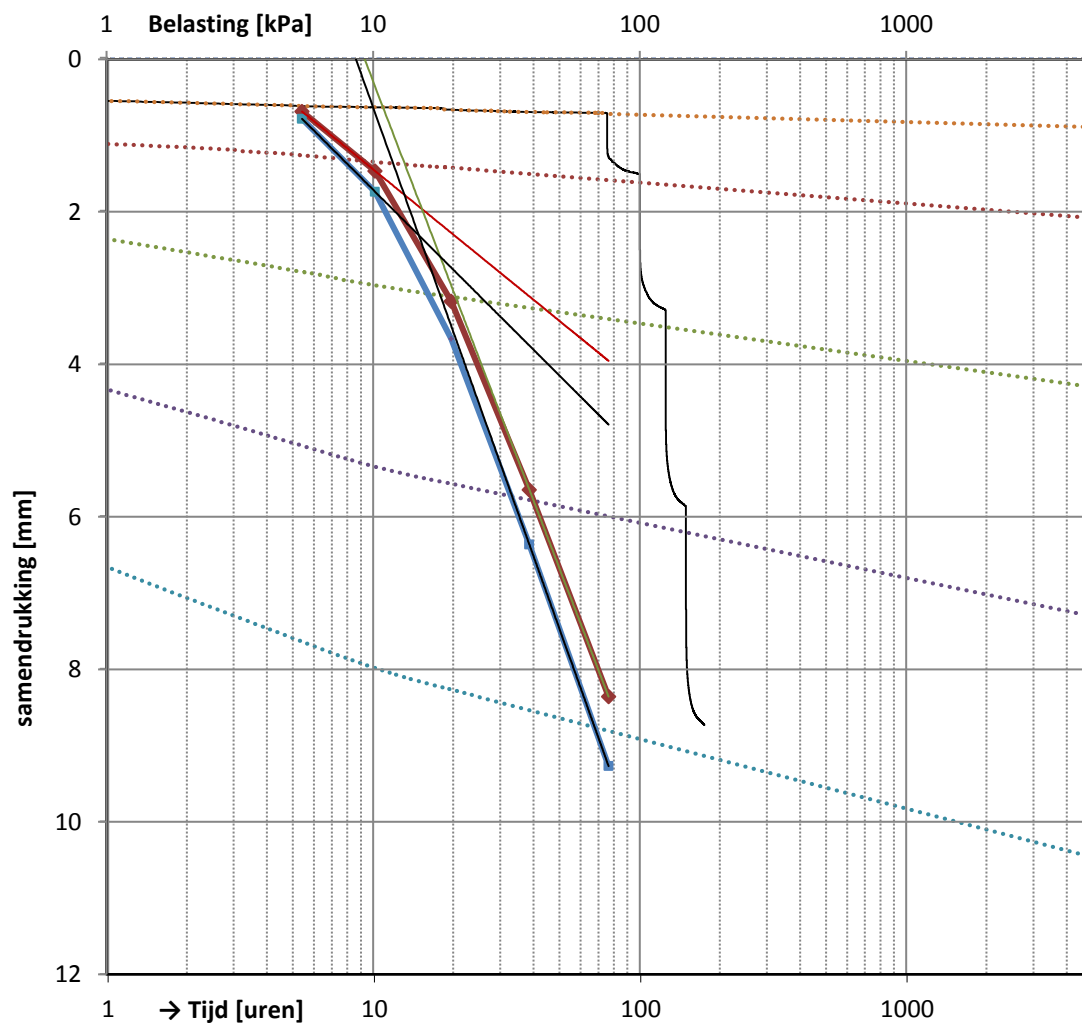
Belastingtrappen [kN/m ²]	$\Delta e / \log \Delta P$		E_{oed} [Mpa]	Afgeleide waarden	
1	0,64	5,4	0,0369	0,1	RR 1,45E-01
2	5,4	10,2	0,1450	0,1	CR 4,78E-01
3	10,2	19,6	0,3111	0,1	
4	19,6	38,6	0,4365	0,1	S_c 2,1
5	38,6	76,5	0,4780	0,3	P_g [kPa] 15,4
					rek bij P_g 0,100

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

Koppejan

Monster- en proefgegevens				Materiaal:		veen, mineraalarm	
Boring/monster	B11	2		γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	10,0	8,3	
Diepte [m - mv]	2,50			γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	1,3	1,5	
Hoogte monster [mm]	20,0			e_0 (begin / eind) [-]	9,8	9,0	
Diameter monster [mm]	63,5			Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20	
Opstelling:	14						



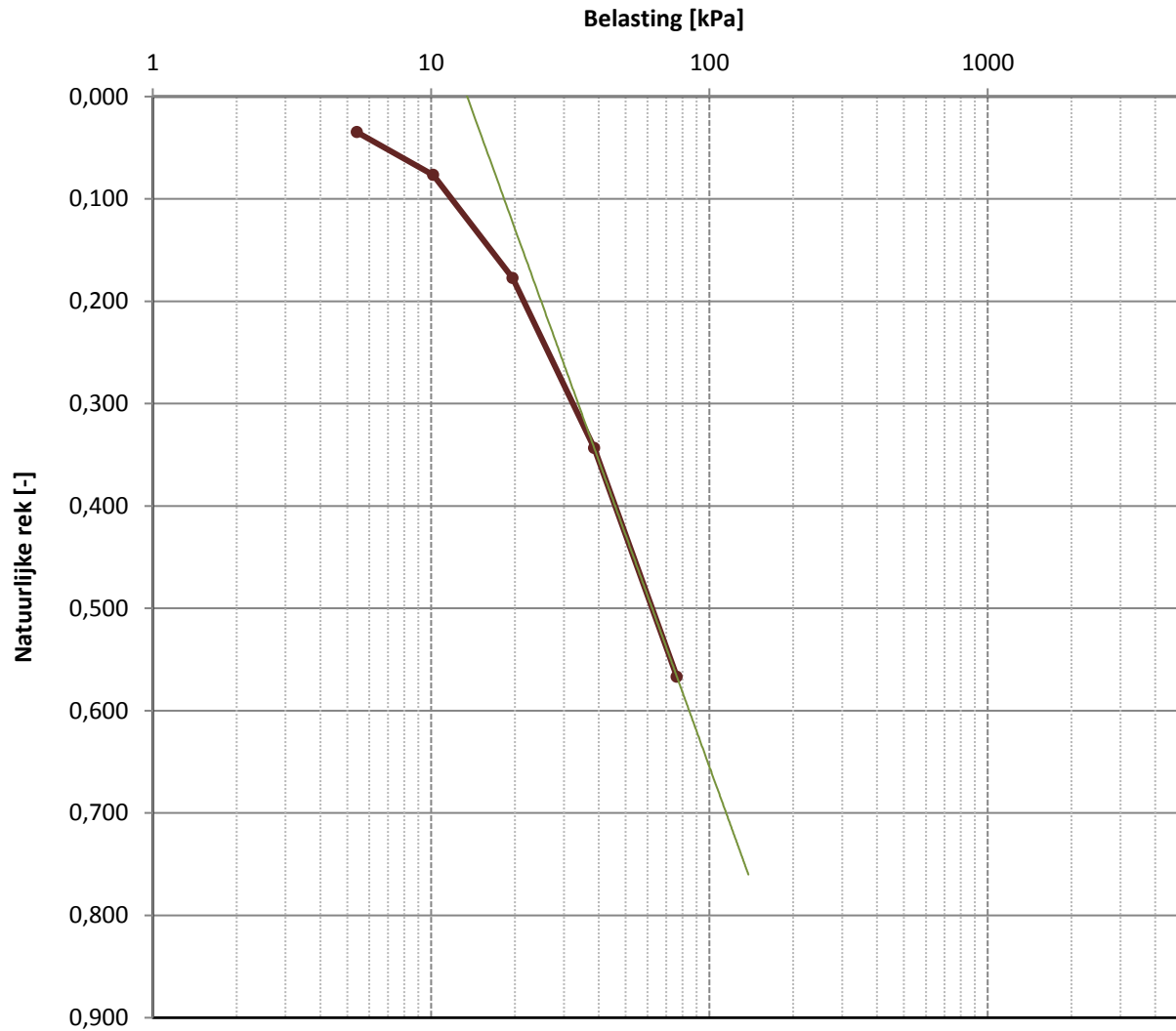
Belastingtrappen [kN/m²]			$\Delta e / \ln \Delta P$	$\Delta e / \ln \Delta P^{-1}$	Afgeleide waarden	
1	0,6	5,4	1,60E-02	62,3	Cp	16,2
2	5,4	10,2	6,17E-02	16,2	Cp'	5,0
3	10,2	19,6	1,30E-01	7,7	Cs	71,6
4	19,6	38,6	1,83E-01	5,5	Cs'	49,7
5	38,6	76,5	1,98E-01	5,0	C	15,3
					C'	4,9
					Pg [kPa]	15,3
					rek bij Pg	0,098

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

Isotachen

Monster- en proefgegevens				Materiaal:		veen, mineraalarm	
Boring/monster	B11	2		γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	10,0	8,3	
Diepte [m - mv]	2,50			γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	1,3	1,5	
Hoogte monster [mm]	20,0			e_0 (begin / eind) [-]	9,8	9,0	
Diameter monster [mm]	63,5			Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20	
Opstelling:	14						



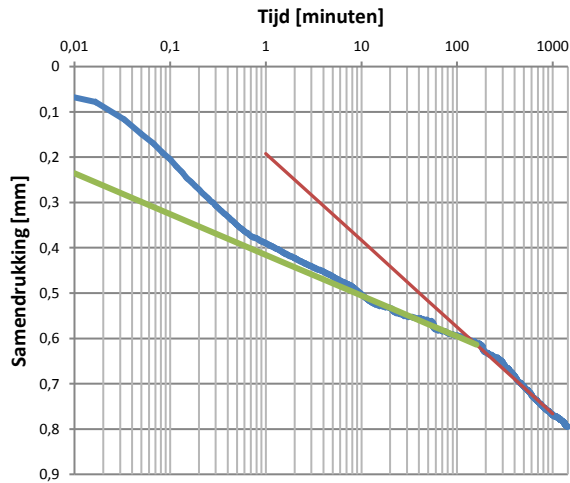
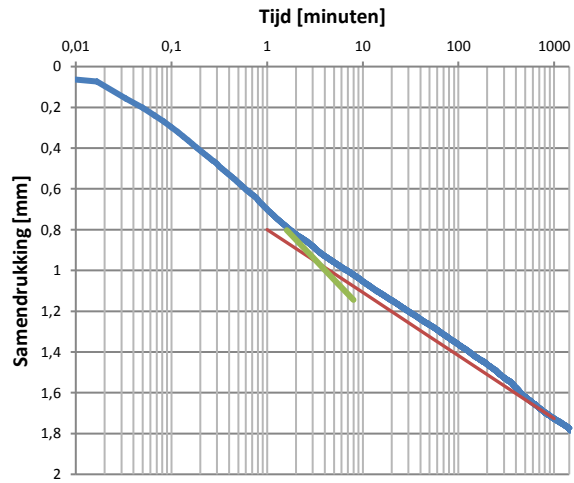
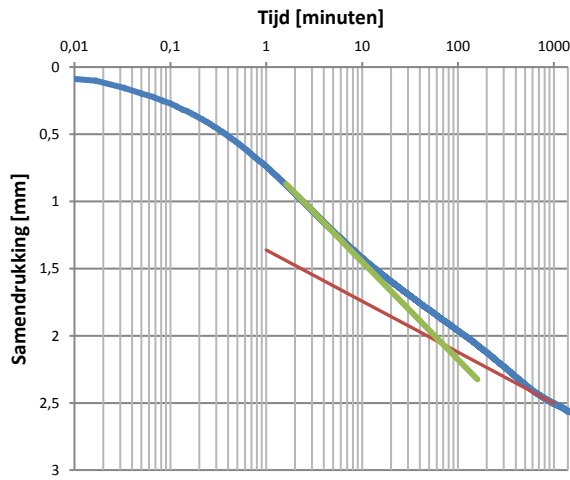
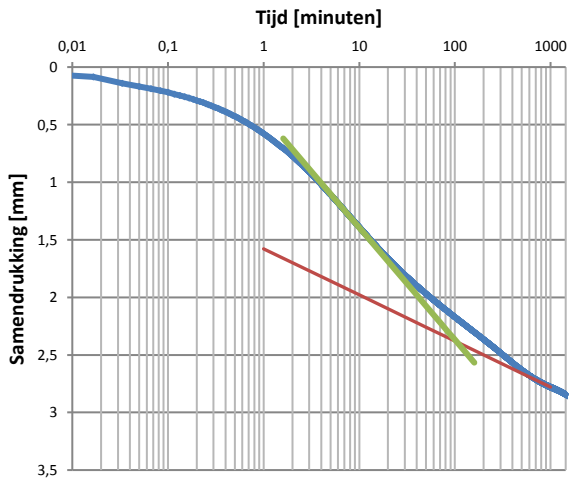
Belastingtrappen [kN/m ²]	$\Delta e_H / \ln \Delta P$		$C_{\text{isotachen per trap}}$		Afgeleide waarden	
1	0,64	5,4	0,0163		A	6,659E-02
2	5,4	10,2	0,0666	4,48E-03	B	3,266E-01
3	10,2	19,6	0,1534	8,00E-03	C	1,349E-02
4	19,6	38,6	0,2457	1,17E-02		
5	38,6	76,5	0,3266	1,53E-02		

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

Casagrande

Monster- en proefgegevens							
Boring/monster	B11	2		Materiaal:	veen, mineraalarm		
Diepte [m - mv]	2,50			γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	10,0	8,3	
Hoogte monster (H_0)	20,0			γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	1,3	1,5	
Diameter monster [mm]	63,5			e_0 (begin / eind) [-]	9,8	9,0	
Opstelling:	14			Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20	

Trap 2**Trap 3****Trap 4****Trap 5**

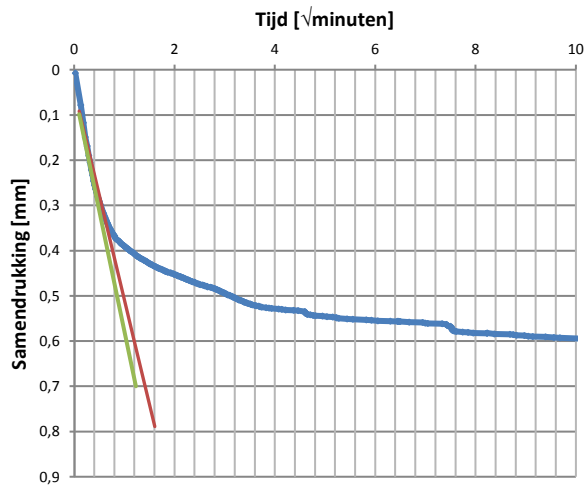
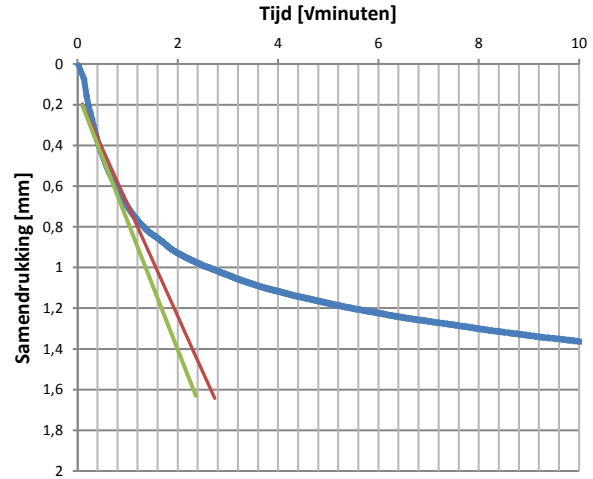
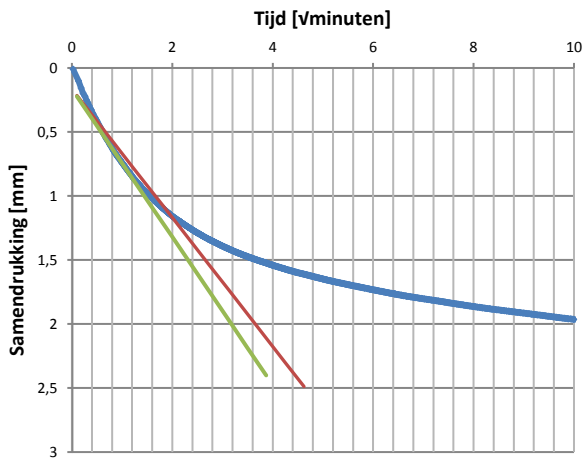
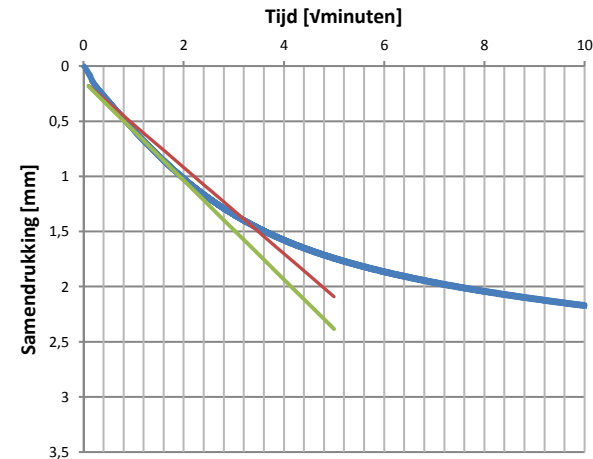
Trap	ΔP kPa	C_v m ² /s	M_v m ² /kN	k m/s	C_α	T_{50} s
2	4,8	3,74E-05	8,82E-03	3,24E-06	9,92E-03	1
3	9,4	8,11E-07	1,07E-02	8,56E-08	1,67E-02	22
4	19,0	1,14E-07	9,06E-03	1,01E-08	2,28E-02	133
5	37,9	4,67E-08	6,14E-03	2,81E-09	2,83E-02	258

Resultaat één-dimensionale samendrukkingsproef

NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR 101

Taylor

Monster- en proefgegevens			Materiaal:		
Boring/monster	B11	2	veen, mineraalarm		
Diepte [m - mv]	2,50		γ_n (begin / eind) [kN/m ³]	10,0	8,3
Hoogte monster (H_0)	20,0		γ_d (begin / eind) [kN/m ³]	1,3	1,5
Diameter monster [mm]	63,5		e_0 (begin / eind) [-]	9,8	9,0
Opstelling:	14		Datum (begin / eind):	31-07-20	7-08-20

Trap 2**Trap 3****Trap 4****Trap 5**

Trap	ΔP kPa	C_v m ² /s	M_v m ² /kN	k m/s	T_{90} s
2	4,8	4,00E-06	8,82E-03	3,46E-07	21
3	9,4	1,11E-06	1,07E-02	1,17E-07	68
4	19,0	3,03E-07	9,06E-03	2,70E-08	224
5	37,9	8,60E-08	6,14E-03	5,18E-09	644

BIJLAGE D

Rembrandtlaan 650
3362 AW SliedrechtPhone +31 184677500
Fax

D:\Settlement 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 3-extra overhoogte-gvh.sil

date
21-9-2020drw.
-GVH

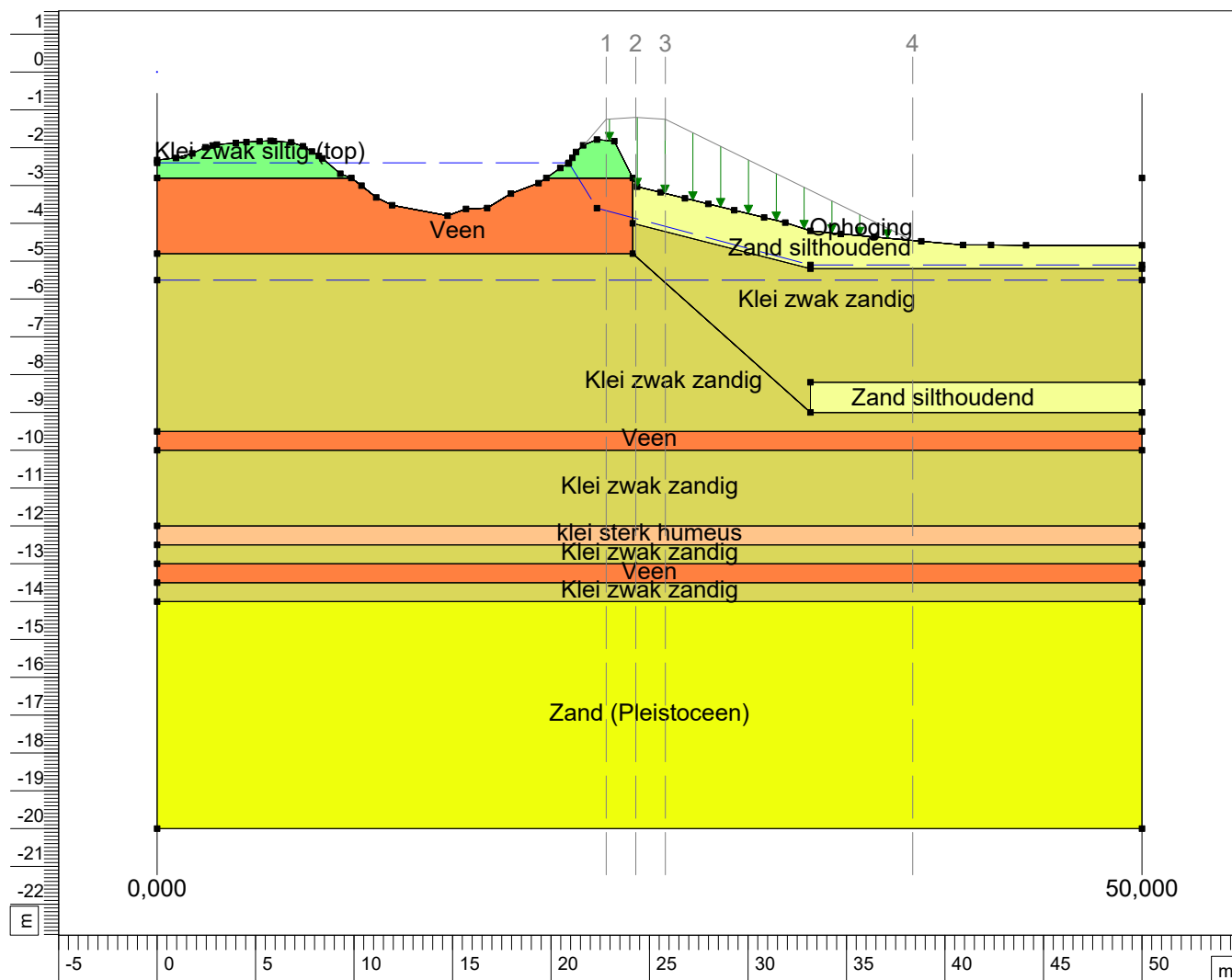
-Bijlage ZA-01

ctf.

Annex -

A4
form.

Input View





Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31 18467 7500
Fax

D:\Settlement 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 4-extra overhoogte-gvh.sil

date
21-9-2020

dw.
GVH

Kadaversterking Hazepad te Pinacker

Dwarsprofiel 4 - Overhoogte - Kruinbreedte 3,0 m

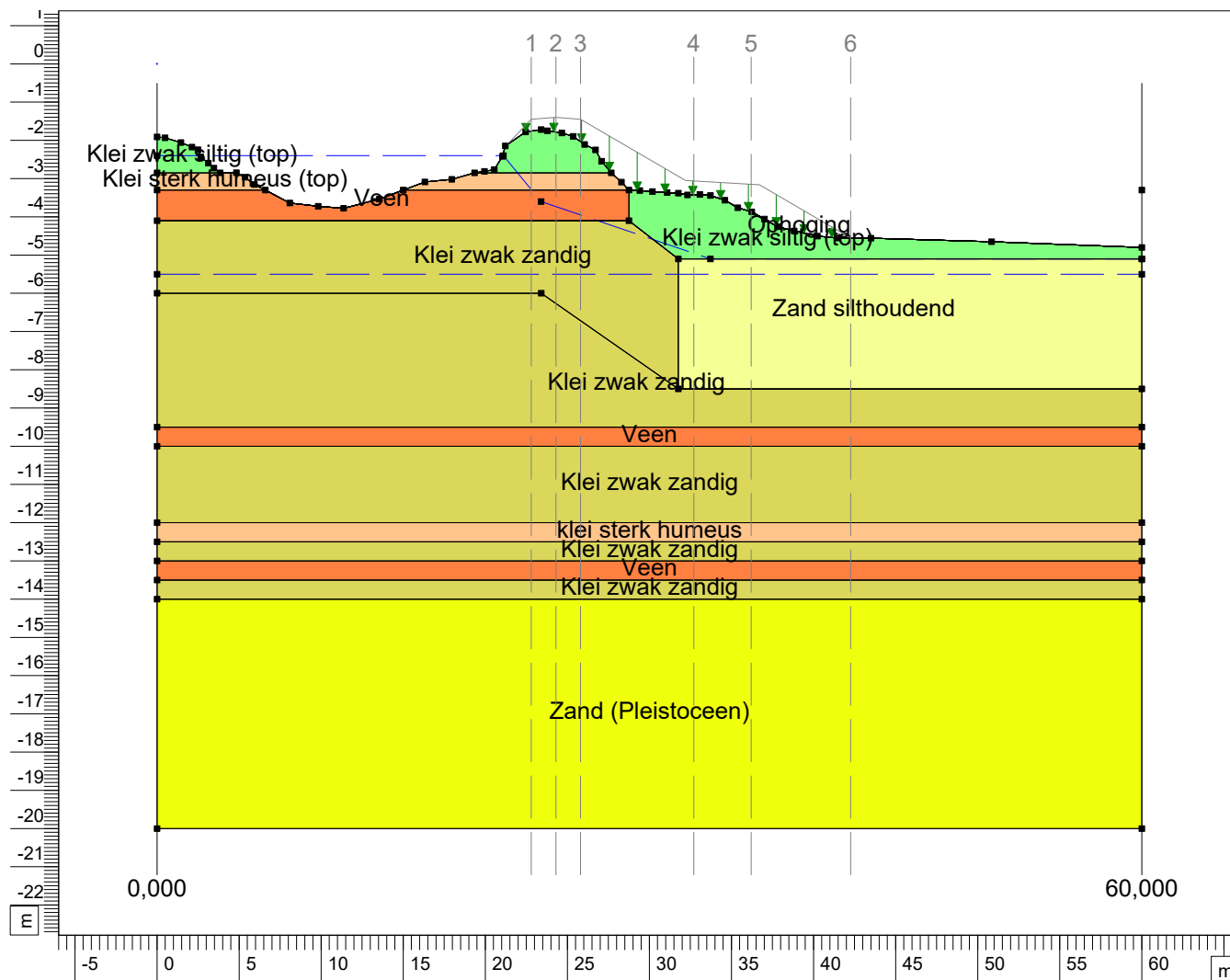
GVH

Annex

Bijlage ZA-02

form.
A4

Input View



Materials

- Klei sterk humeus (top)
- Klei zwak siltig (top)
- Zand siltoudend
- klei sterk humeus
- Veen
- Klei zwak zandig
- Zand (Pleistocene)

Rembrandtlaan 650
3362 AW SliedrechtPhone +31184677500
Fax

D:\Settlement 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 6-gewijzigd2-extra overhoogte-qvh.sil

date
2-10-2020dwv.
GVH

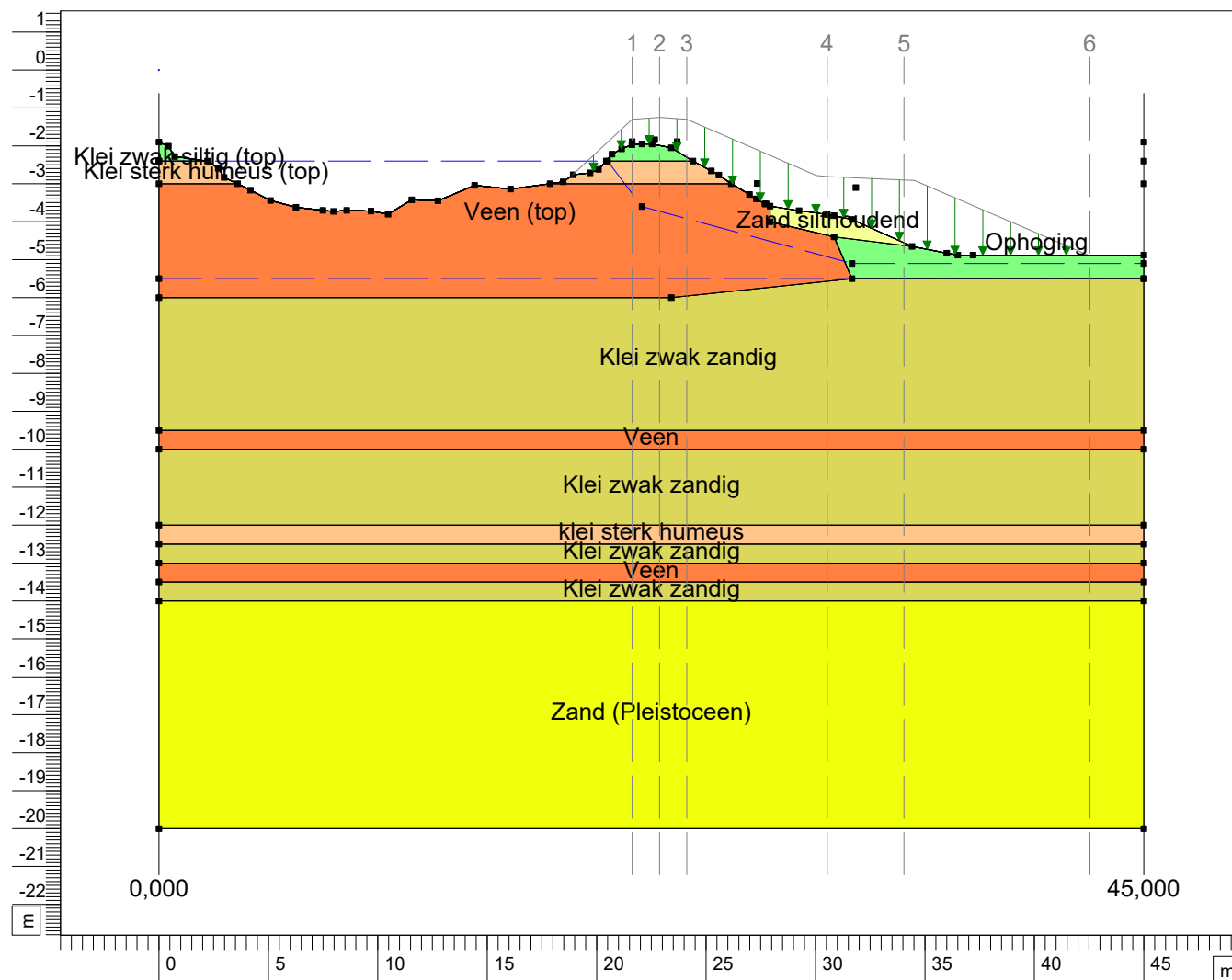
Bijlage ZA-03

ctf.

Annex

form.
A4

Input View



Rembrandtlaan 650
3362 AW SliedrechtPhone +31 184677500
Fax

D:\Settlement 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 9-extra overhoogte-gvh.sil

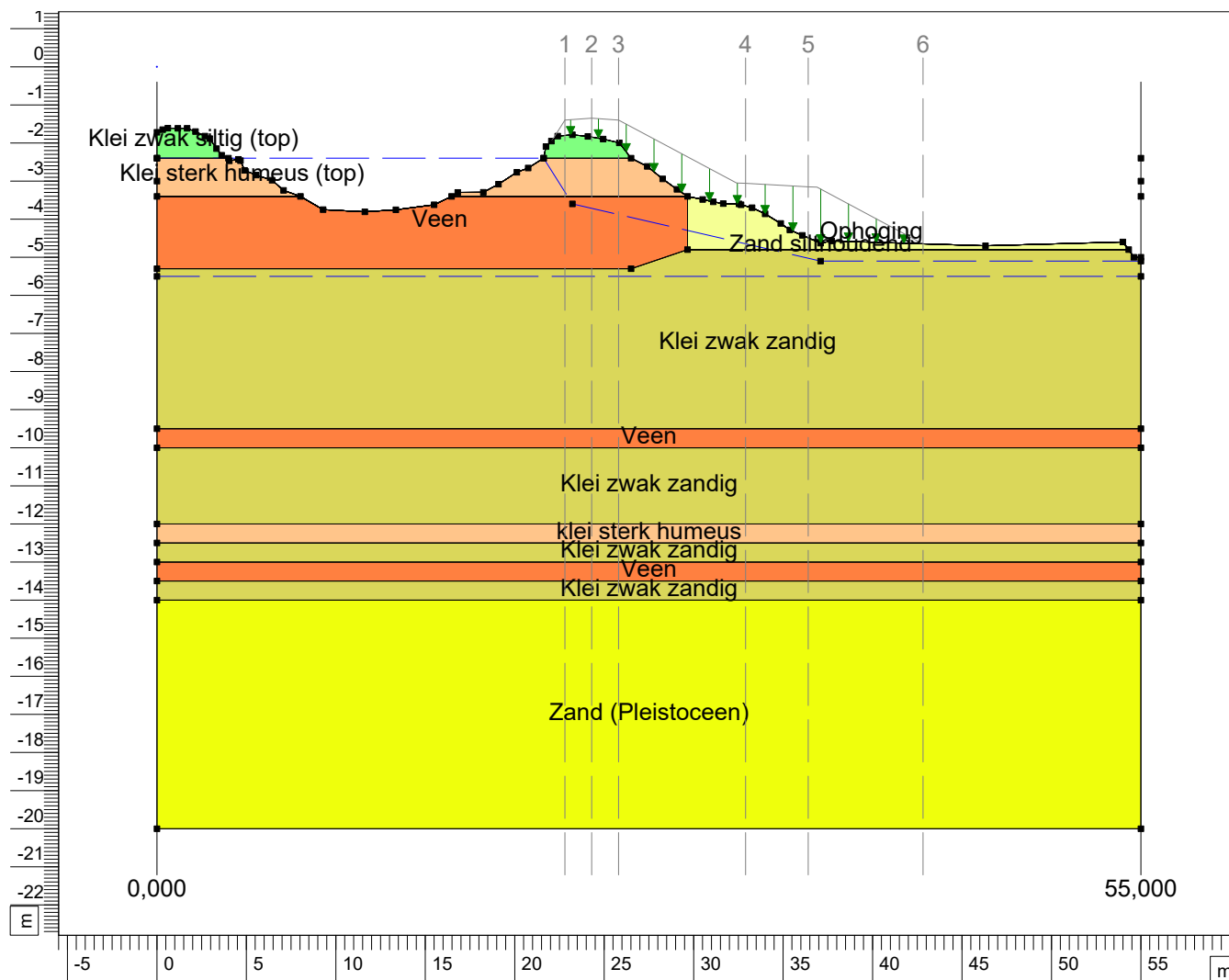
date
21-9-2020dwg.
GVH

Annex

Bijlage ZA-04

A4

Input View



Materials

- Klei zwak siltig (top)
- Klei sterk humeus (top)
- Zand silthoudend
- klei sterk humeus
- Veen
- Klei zwak zandig
- Zand (Pleistocene)

BIJLAGE E

G20200111

Kadaversterking Hazepad te Pinacker
Dwarsprofiel 3 - Bestaand - STBU - kruin 3,0 m



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31 (0)6 77 500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 3-STBU-bestaand-gvh.sil

date
2-10-2020

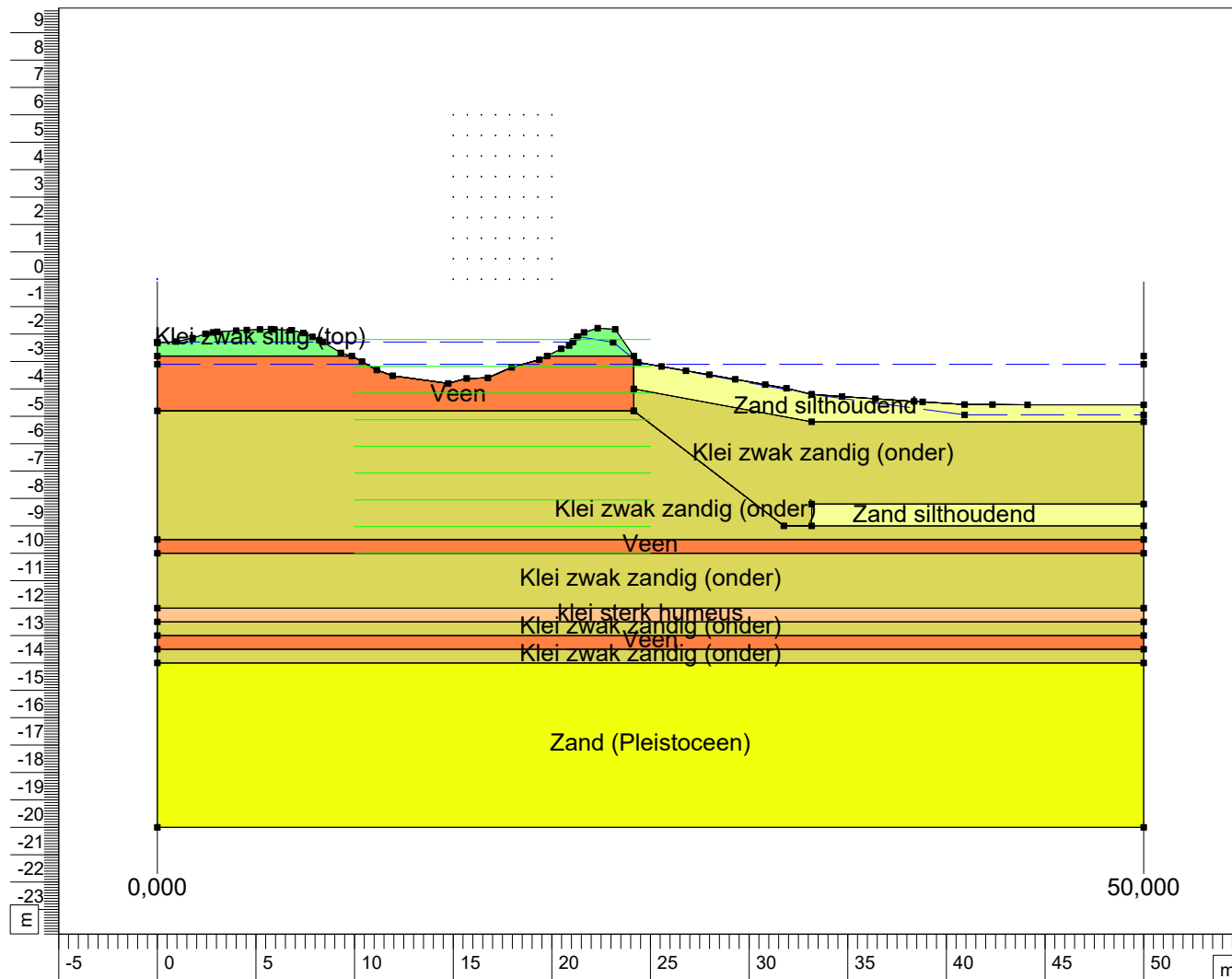
drw.
-GVH

-Bijlage STAB-01

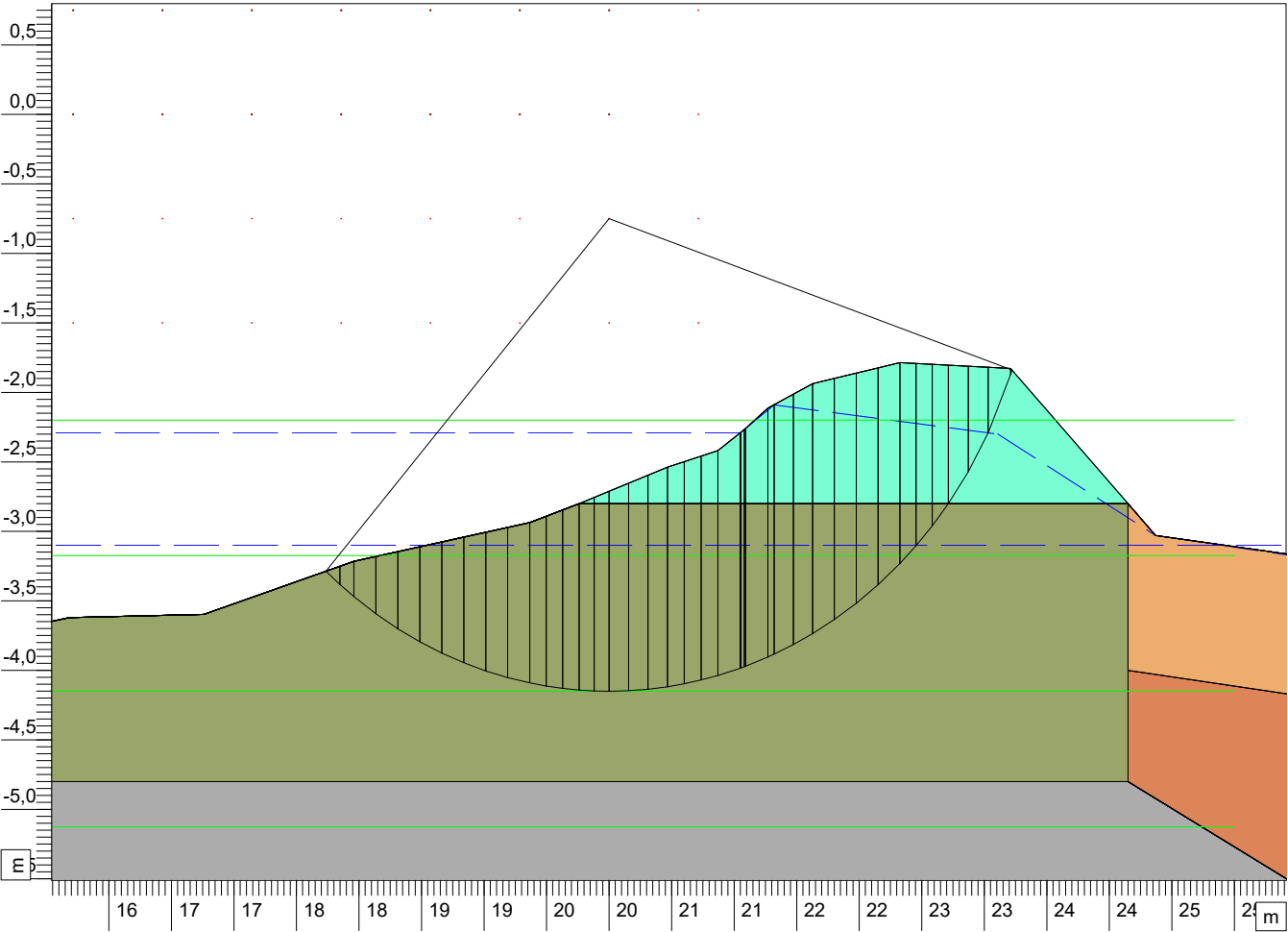
Annex -

form.
A4

Input View



Critical Circle Bishop



- Layers
- 13. Klei zwak siltig (top)
 - 12. Zand silthoudend
 - 11. Klei zwak zandig (onder)
 - 10. Veen
 - 9. Zand silthoudend
 - 8. Klei zwak zandig (onder)
 - 7. Veen
 - 6. Klei zwak zandig (onder)
 - 5. klei sterk humeus
 - 4. Klei zwak zandig (onder)
 - 3. Veen
 - 2. Klei zwak zandig (onder)
 - 1. Zand (Pleistoceen)

Xm : 20,00 [m]
Ym : -0,75 [m]
Radius : 3,40 [m]
Safety : 1,40



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31184677500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 3-STBU-bestaand-gvh.sil

date
2-10-2020

drw. -GVH
cfr.

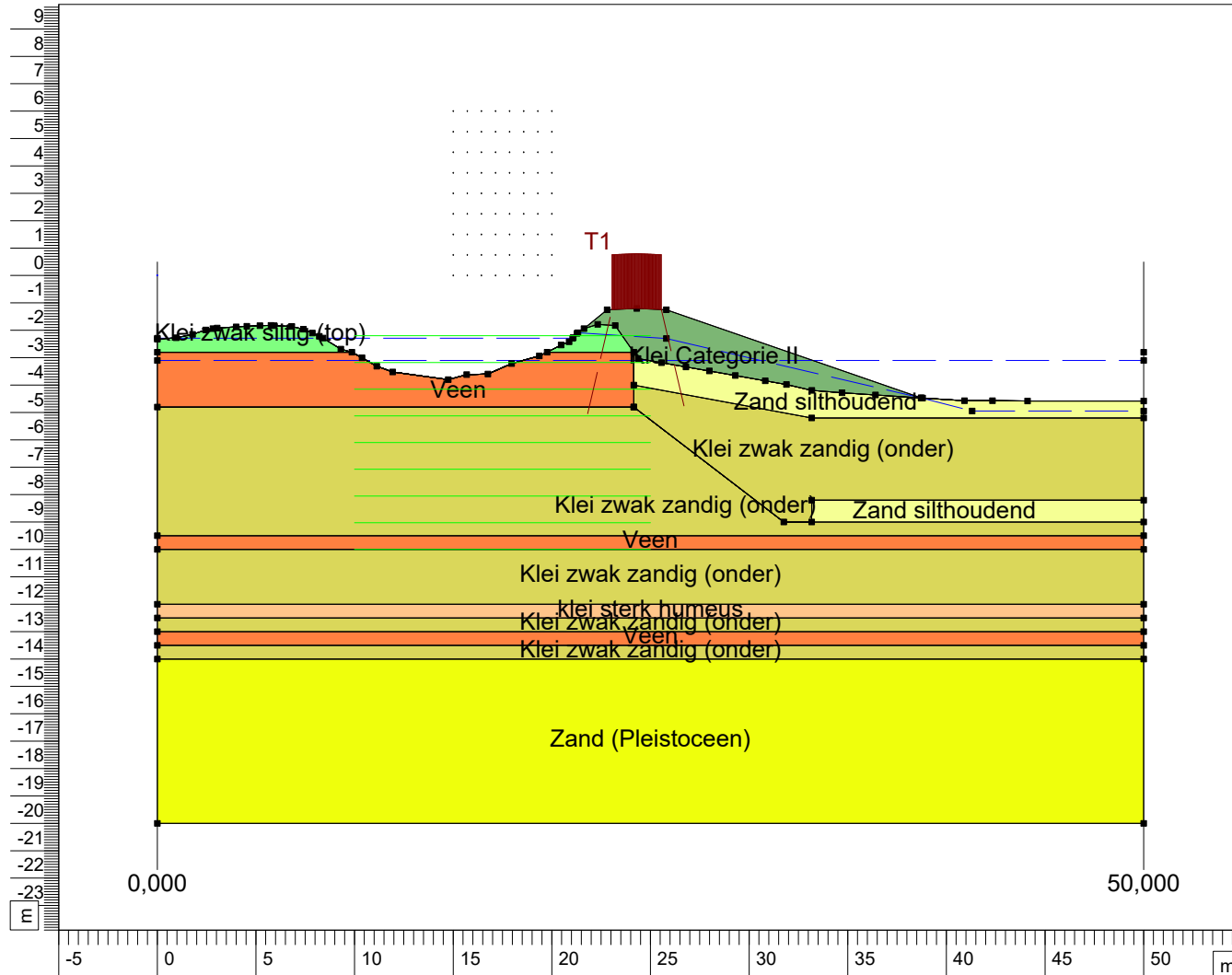
-Bijlage STAB-02

Annex -

A4
form.

Kadaversterking Hazepad te Pijnacker
Dwarsprofiel 3 - Bestaand - STBU - kruin 3,0 m
G20200111

Input View



Materials

- Klei Categorie II
- Klei zwak siltig (top)
- Zand silthoudend
- klei sterk humeus
- Veen
- Klei zwak zandig (onder)
- Zand (Pleistocene)



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31 (0)6 77500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 3-STBU-nieuw-gvh.sil

date
2-10-2020

drw. -GVH
ctf.

-Bijlage STAB-03

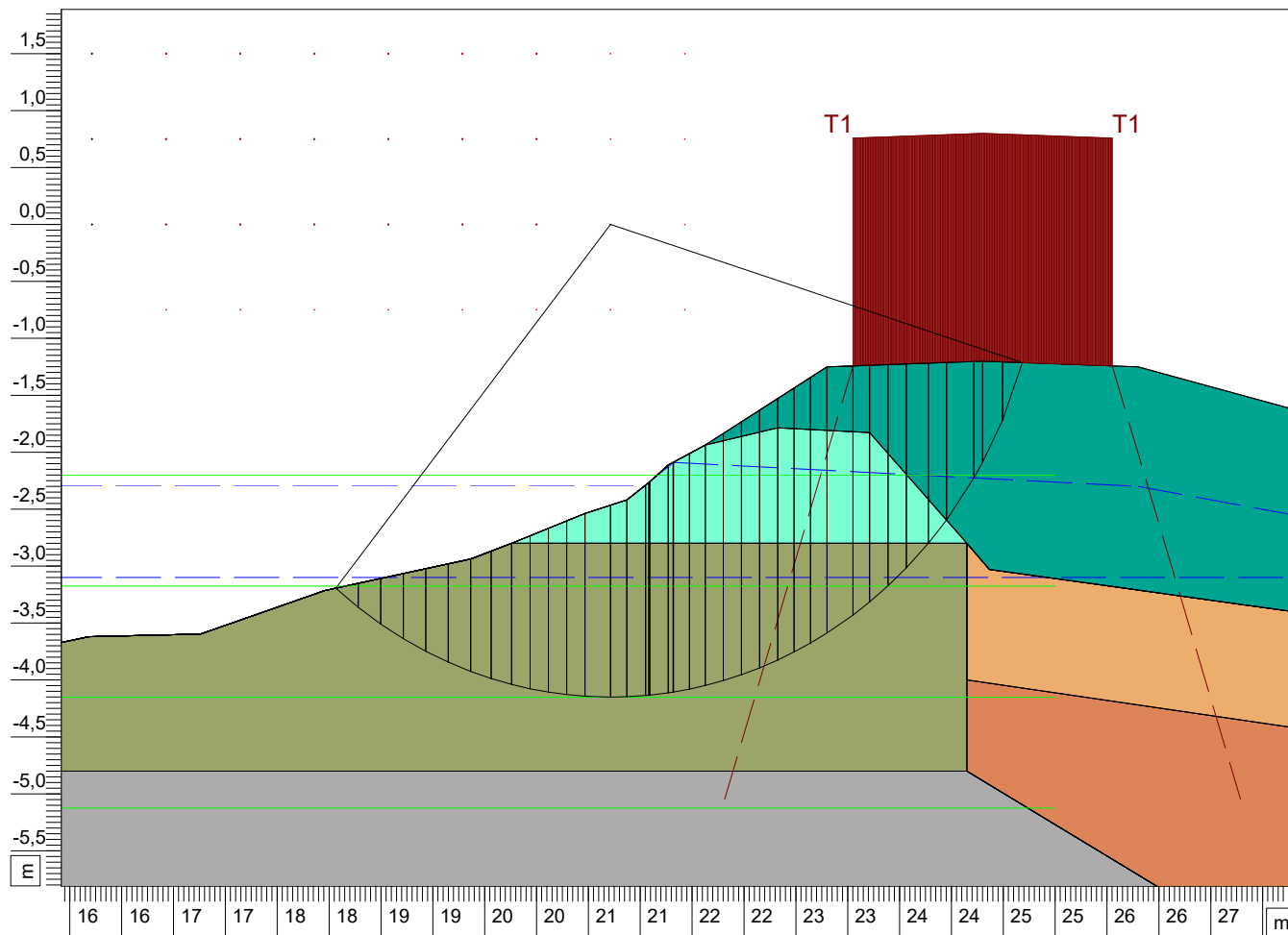
form.

Kadeversterking Hazepad te Pijnacker
Dwarsprofiel 3 - Nieuw - STBU - kruin 3,0 m
G20200111

Annex -

A4

Critical Circle Bishop



Layers

- 14. Klei Categorie II
- 13. Klei zwak siltig (top)
- 12. Zand silthoudend
- 11. Klei zwak zandig (onder)
- 10. Veen
- 9. Zand silthoudend
- 8. Klei zwak zandig (onder)
- 7. Veen
- 6. Klei zwak zandig (onder)
- 5. klei sterk humeus
- 4. Klei zwak zandig (onder)
- 3. Veen
- 2. Klei zwak zandig (onder)
- 1. Zand (Pleistoceen)

Xm : 20,71 [m]
Ym : 0,00 [m]

Radius : 4,15 [m]
Safety : 0,90



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31 18467 7500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 3-STBU-nieuw-gvh.sil

date
2-10-2020

drw.
-GVH

-Bijlage STAB-04

ctf.

Annex -

form.
A4

Kadaversterking Hazepad te Pijnacker
Dwarsprofiel 3 - Nieuw - STBU - kruin 3,0 m
G20200111

G20200111

Kadaversterking Hazepad te Pijnacker
Dwarsprofiel 4 - Bestaad - STBU - kruin 3,0 m



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31 (0)6 77 500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 4-bestaad-STBU-gvh.sil

date
2-10-2020

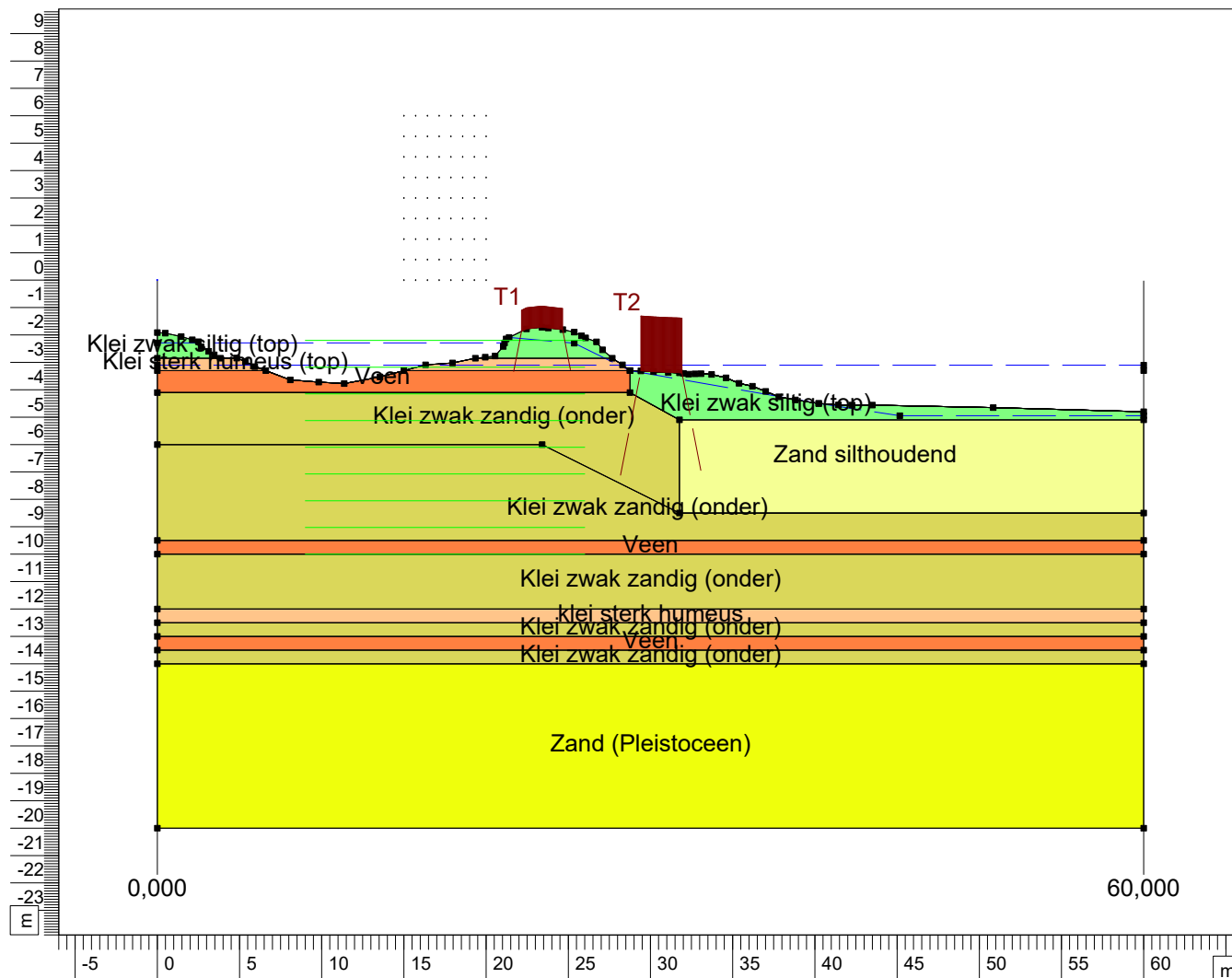
drw.
-GVH

-Bijlage STAB-05

Annex -

form.
A4

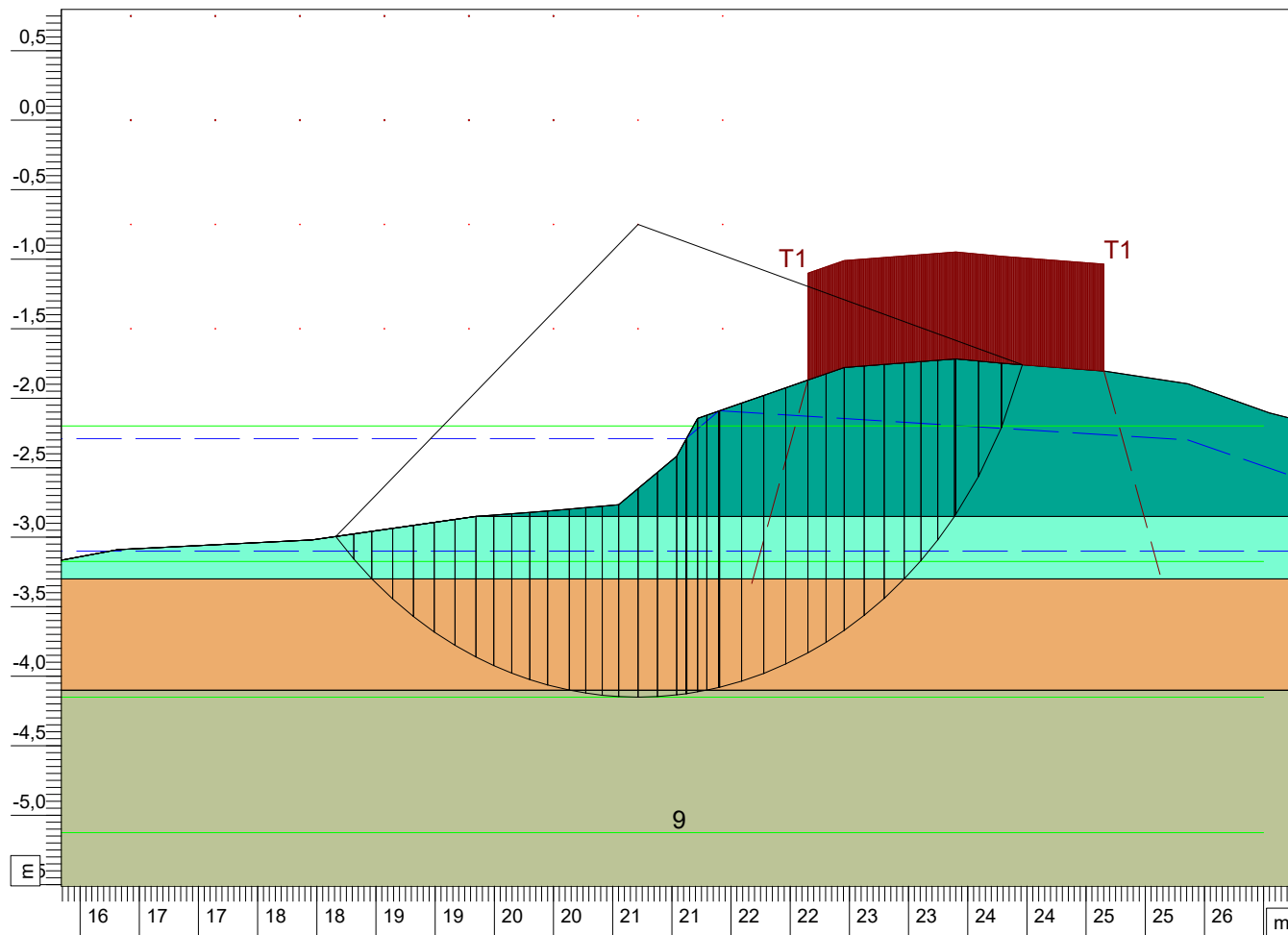
Input View



Materials

- Klei sterk humeus (top)
- Klei zwak siltig (top)
- Zand silthoudend
- klei sterk humeus
- Veen
- Klei zwak zandig (onder)
- Zand (Pleistocene)

Critical Circle Bishop



Layers

- 14. Klei zwak siltig (top)
- 13. Klei sterk humeus (top)
- 12. Veen
- 11. Klei zwak siltig (top)
- 10. Zand silthoudend
- 9. Klei zwak zandig (onder)
- 8. Klei zwak zandig (onder)
- 7. Veen
- 6. Klei zwak zandig (onder)
- 5. klei sterk humeus
- 4. Klei zwak zandig (onder)
- 3. Veen
- 2. Klei zwak zandig (onder)
- 1. Zand (Pleistoceen)

Xm : 20,71 [m]
Ym : -0,75 [m]

Radius : 3,40 [m]
Safety : 1,22



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31 184677500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 4-bestaand-STBU-gvh.sil

date
2-10-2020

drw.
-GVH

-Bijlage STAB-06

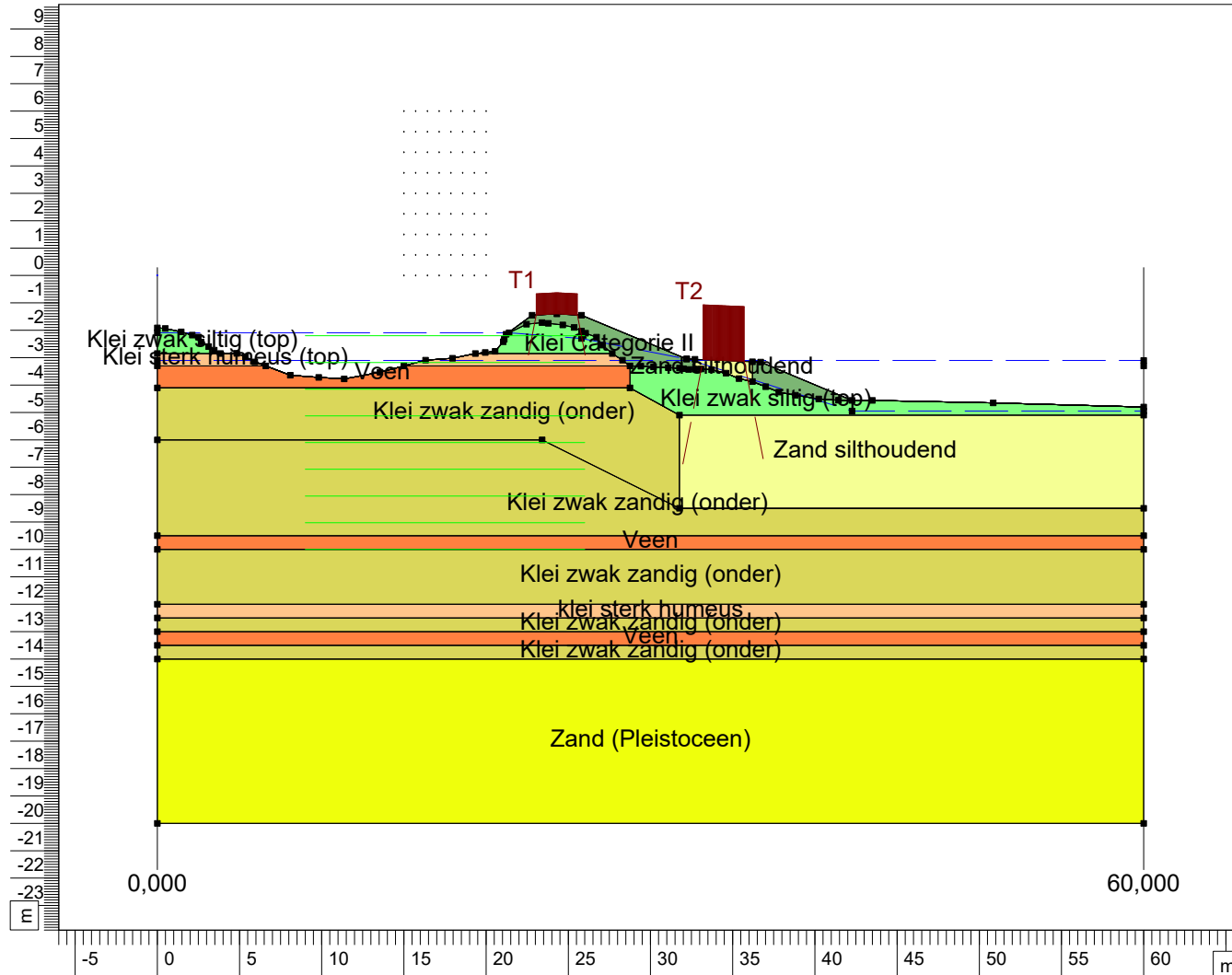
ctf.

Annex -

form.
A4

Kadaversterking Hazepad te Pijnacker
Dwarsprofiel 4 -Bestaand - STBU - kruin 3,0 m
G20200111

Input View



Materials

- Klei Categorie II
- Klei sterk humeus (top)
- Klei zwak siltig (top)
- Zand silthoudend
- klei sterk humeus
- Veen
- Klei zwak zandig (onder)
- Zand (Pleistocene)



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31 (0)6 77 500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 4-nieuw-STBU-gvh.sil

date
2-10-2020

drw.
-GVH

-Bijlage STAB-07

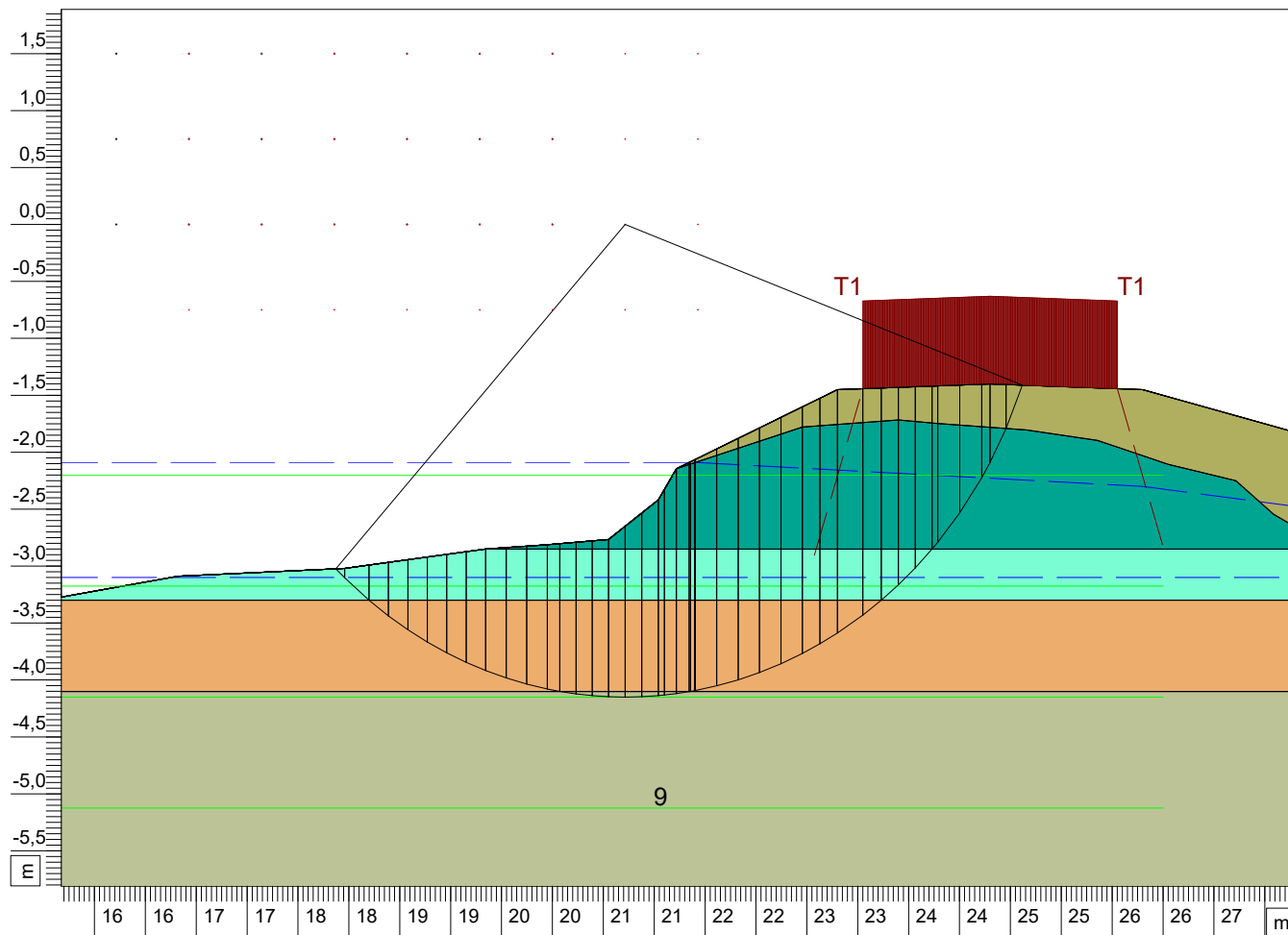
ctf.

Kadeversterking Hazepad te Pijnacker
Dwarsprofiel 4 - Nieuw - STBU - kruin 3,0 m
G20200111

Annex -

A4

Critical Circle Bishop



Layers

- 16. Zand silthoudend
- 15. Klei Categorie II
- 14. Klei zwak siltig (top)
- 13. Klei sterk humeus (top)
- 12. Veen
- 11. Klei zwak siltig (top)
- 10. Zand silthoudend
- 9. Klei zwak zandig (onder)
- 8. Klei zwak zandig (onder)
- 7. Veen
- 6. Klei zwak zandig (onder)
- 5. klei sterk humeus
- 4. Klei zwak zandig (onder)
- 3. Veen
- 2. Klei zwak zandig (onder)
- 1. Zand (Pleistoceen)

Xm : 20,71 [m]
Ym : 0,00 [m]

Radius : 4,15 [m]
Safety : 1,24



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31 184677500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 4-nieuw-STBU-gvh.sil

date
2-10-2020

drw.
-GVH

-Bijlage STAB-08

ctf.

Annex -

form.
A4

Kadaversterking Hazepad te Pijnacker
Dwarsprofiel 4 - Nieuw - STBU - kruin 3,0 m
G20200111

G20200111

Kadaversterking Hazepad Pijnacker
Dwarsprofiel 6 - Bestand - STBU



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31 (0)6 7500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 6-bestaand-STBU-gvh.sil

date
2-10-2020

drw.
-GVH

-Bijlage STAB-09

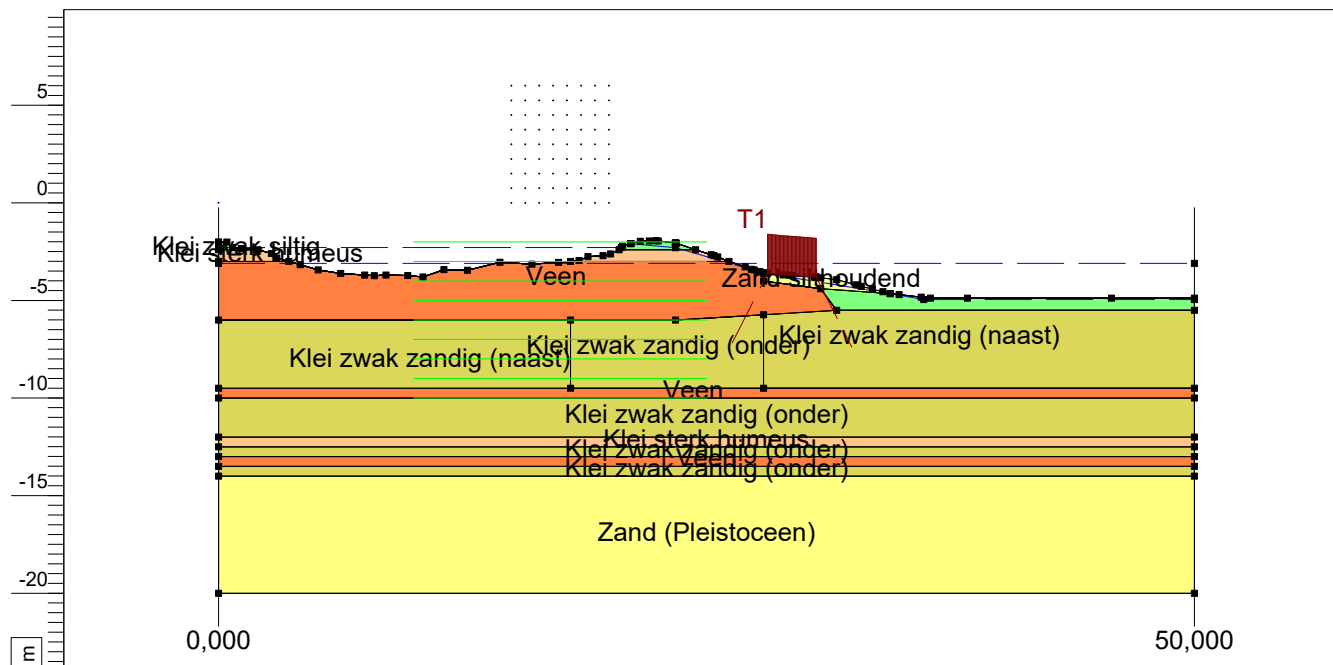
Annex -

form.
A4

Input View

Materials

- Zand silthoudend
- Klei zwak siltig
- Klei zwak zandig (naast)
- Klei sterk humeus
- Veen
- Klei zwak zandig (onder)
- Zand (Pleistoceen)





Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
Phone +31184677500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 6-bestaand-STBU-gvh.sil

date
2-10-2020

drw.
-GVH

-Bijlage STAB-10

ctf.

Kadeversterking Hazepad Pijnacker
Dwarsprofiel 6 - Bestaand - STBU

G20200111

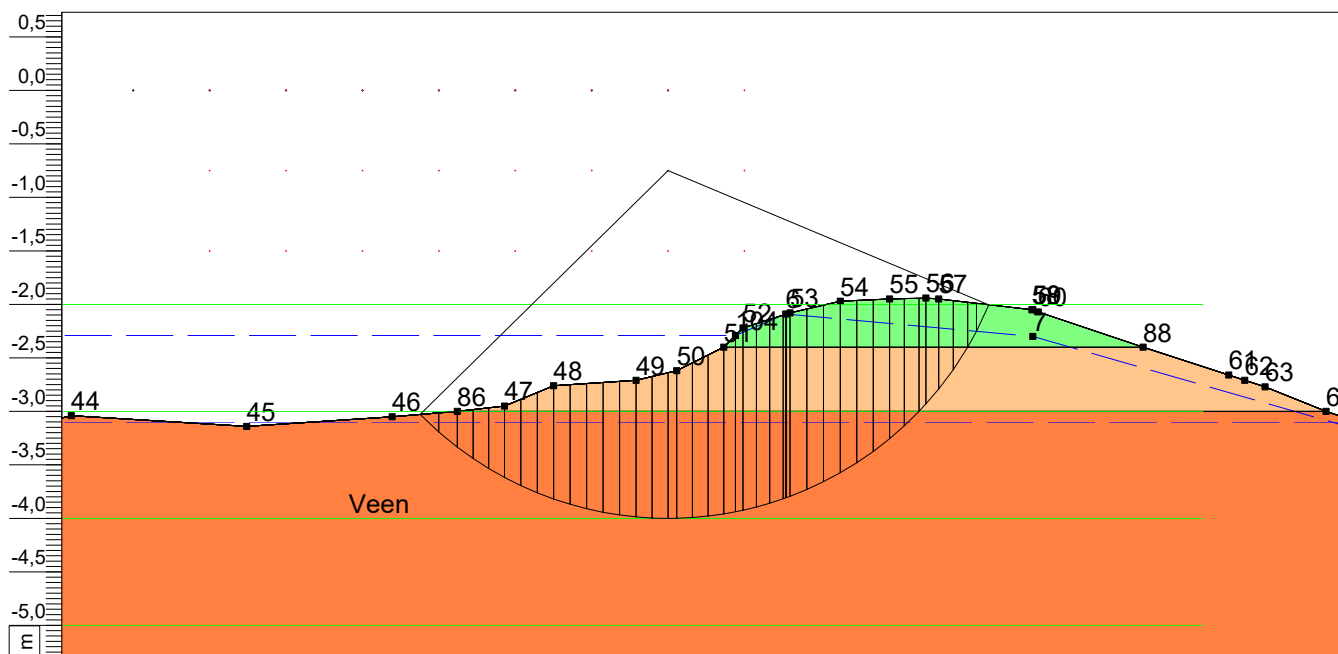
Annex -

form.
A4

Critical Circle Bishop

Materials

- Zand silthoudend
- Klei zwak siltig
- Klei zwak zandig (naast)
- Klei sterk humeus
- Veen
- Klei zwak zandig (onder)
- Zand (Pleistoceen)



Xm : 20,00 [m]
Ym : -0,75 [m]

Radius : 3,25 [m]
Safety : 1,77



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31184677500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 6-toekomstig-STBU-gvh.sil

date
2-10-2020

drw.
-GVH

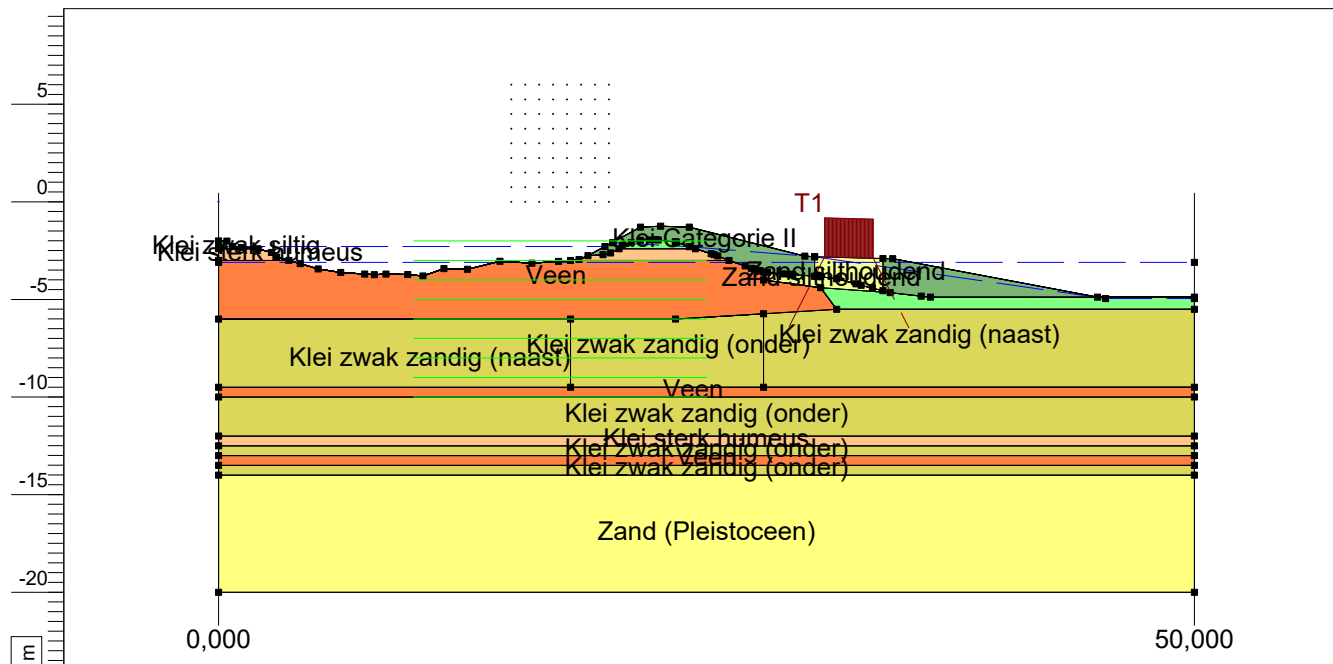
Annex -
-Bijlage STAB-11

form.
A4

Input View

Materials

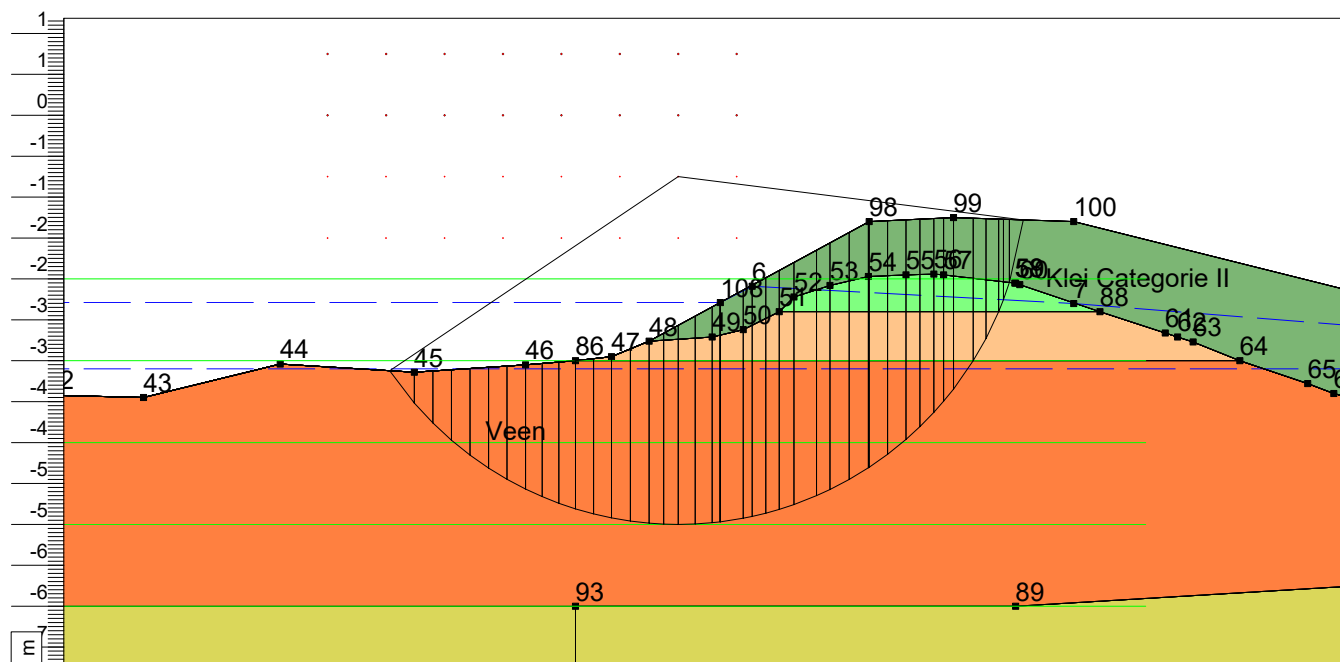
- Klei Categorie II
- Zand silthoudend
- Klei zwak siltig
- Klei zwak zandig (naast)
- Klei sterk humeus
- Veen
- Klei zwak zandig (onder)
- Zand (Pleistoceen)



Critical Circle Bishop

Materials

- Klei Categorïe II
- Zand silthoudend
- Klei zwak siltig
- Klei zwak zandig (naast)
- Klei sterk humeus
- Veen
- Klei zwak zandig (onder)
- Zand (Pleistocene)



Xm : 19,29 [m]
Ym : -0,75 [m]

Radius : 4,25 [m]
Safety : 1,00



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31184677500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 6-toekomstig-STBU-gvh.sil

date
2-10-2020

drw.
-GVH

-Bijlage STAB-12

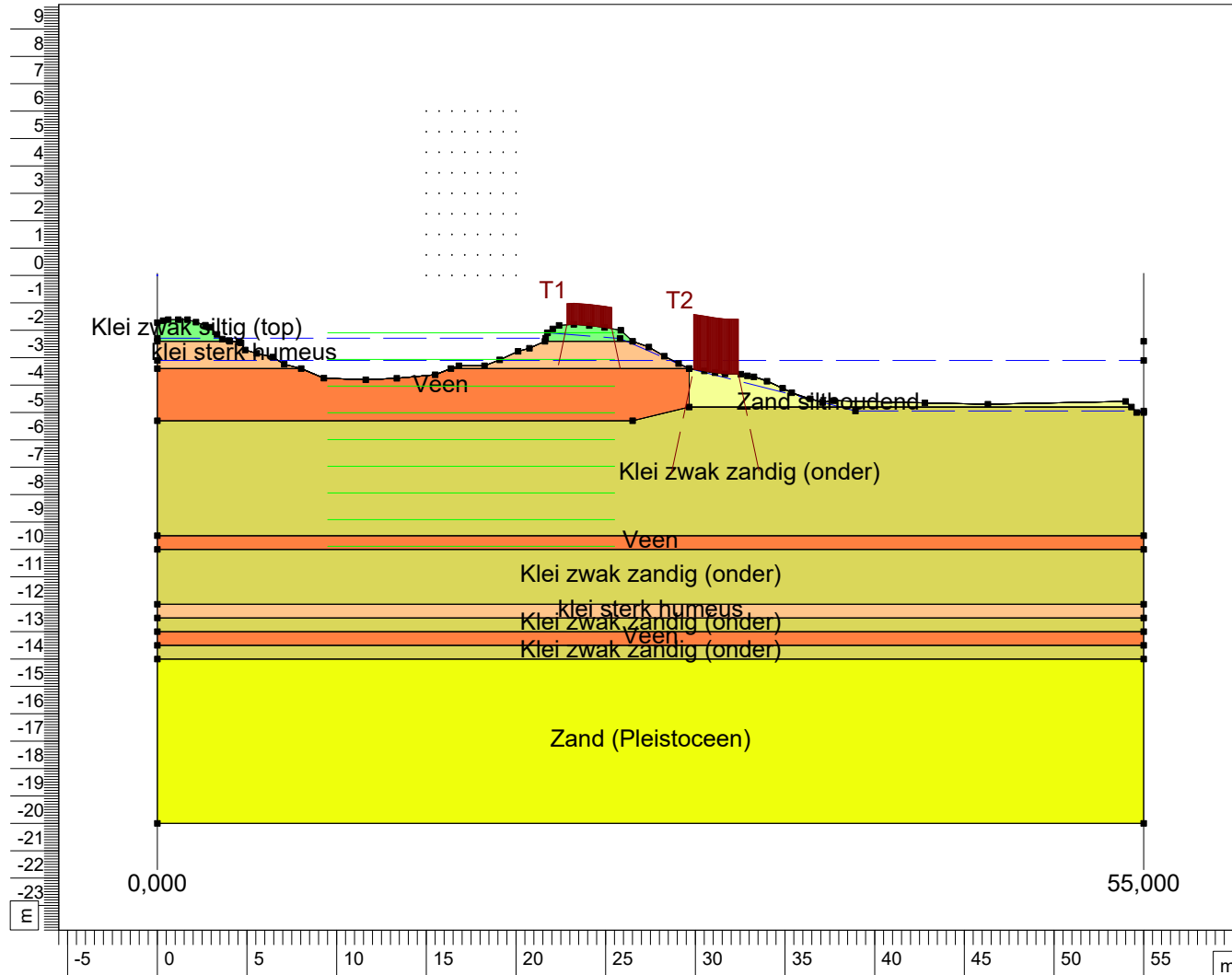
ctf.

Kadaversterking Hazepad Pijnacker
Dwarsprofiel 6 - Toekomstig - STBU
G20200111

Annex -

form.
A4

Input View



Materials

- Klei zwak siltig (top)
- Zand siltigoudend
- klei sterk humeus
- Veen
- Klei zwak zandig (onder)
- Zand (Pleistocene)



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31 (0)6 77 500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 9-bestaand-STBU-gvh.stl

date
2-10-2020

drw. -GVH
ctf.

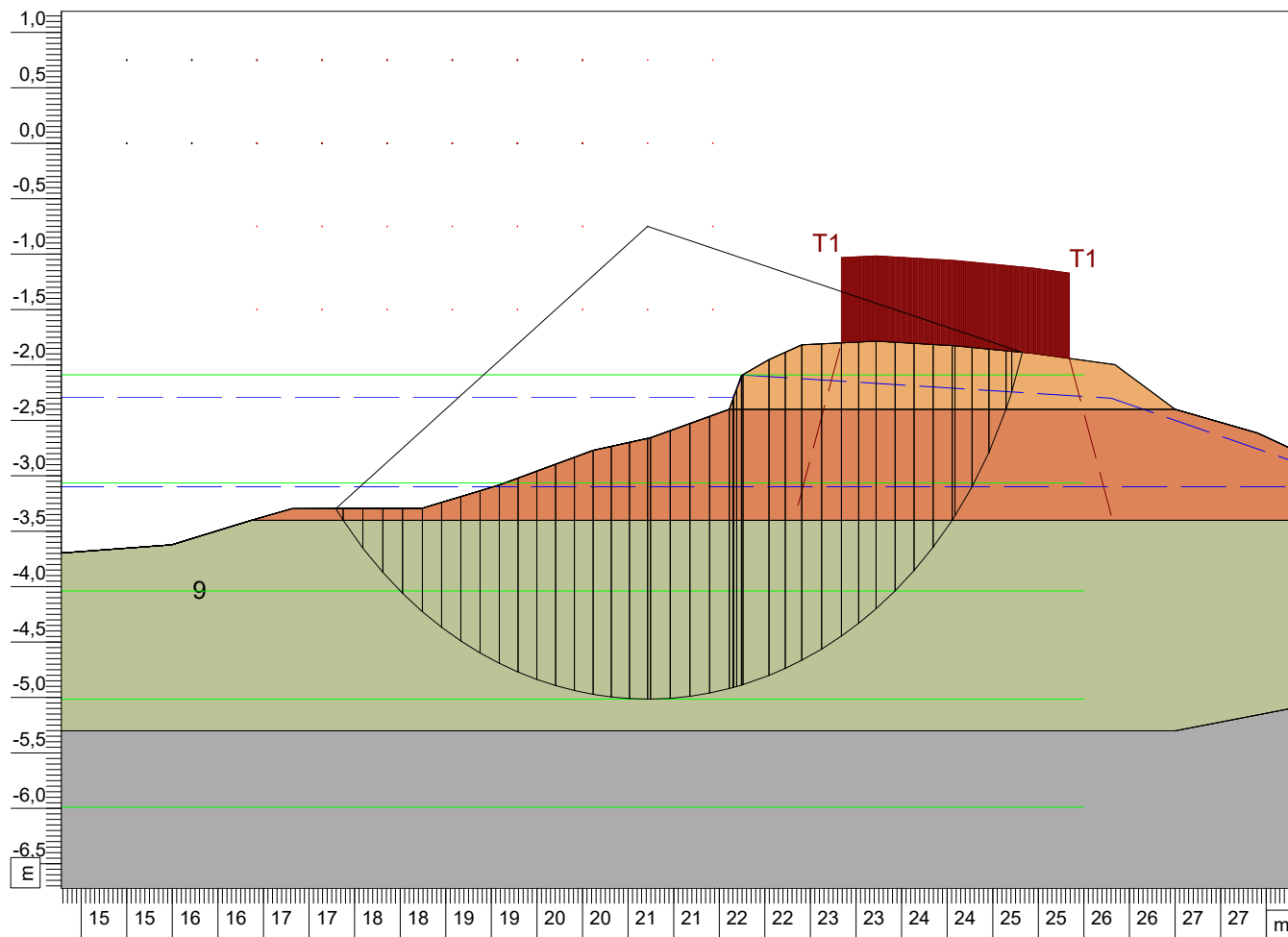
-Bijlage STAB-13

Annex -

form. A4

Kadeversterking Hazepad te Pijnacker
Dwarsprofiel 9 - Bestaand - STBU - kruin 3,0 m
G20200111

Critical Circle Bishop



Layers

- 12. Klei zwak siltig (top)
- 11. klei sterk humeus
- 10. Zand silthoudend
- 9. Veen
- 8. Klei zwak zandig (onder)
- 7. Veen
- 6. Klei zwak zandig (onder)
- 5. klei sterk humeus
- 4. Klei zwak zandig (onder)
- 3. Veen
- 2. Klei zwak zandig (onder)
- 1. Zand (Pleistoceen)

Xm : 20,71 [m]
Ym : -0,75 [m]

Radius : 4,26 [m]
Safety : 1,21



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31 184677500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 9-bestaand-STBU-gvh.sil

date
2-10-2020

drw.
-GVH

-Bijlage STAB-14

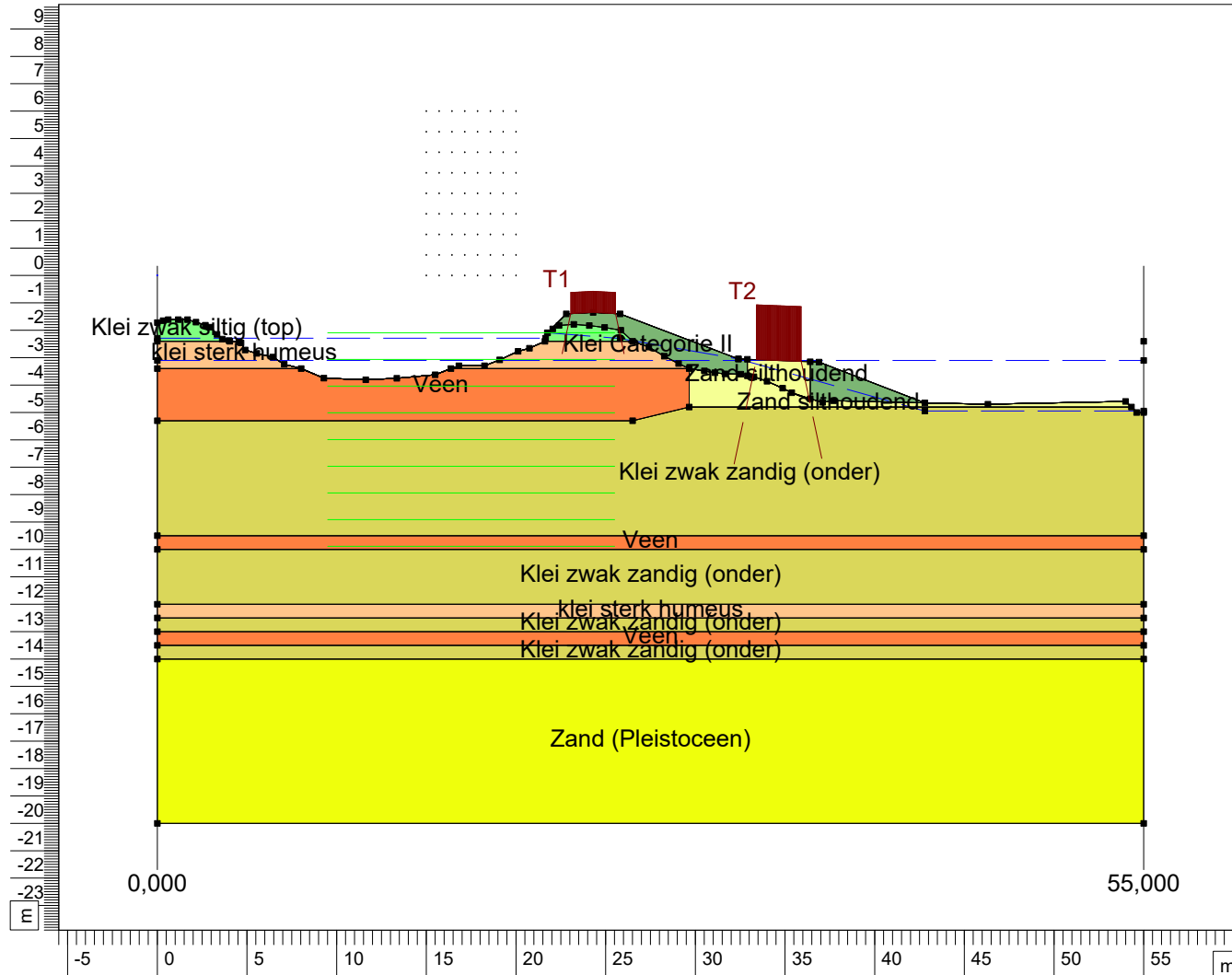
ctf.

Annex -

form.
A4

Kadaversterking Hazepad te Pijnacker
Dwarsprofiel 9 - Bestaand - STBU - kruin 3,0 m
G20200111

Input View



Materials

- Klei Categorie II
- Klei zwak siltig (top)
- Zand silthoudend
- klei sterk humeus
- Veen
- Klei zwak zandig (onder)
- Zand (Pleistocene)



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31 (0)6 77 500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 9-nieuw-STBU-gvh.sil

date
2-10-2020

drw. -GVH
ctf.

-Bijlage STAB-15

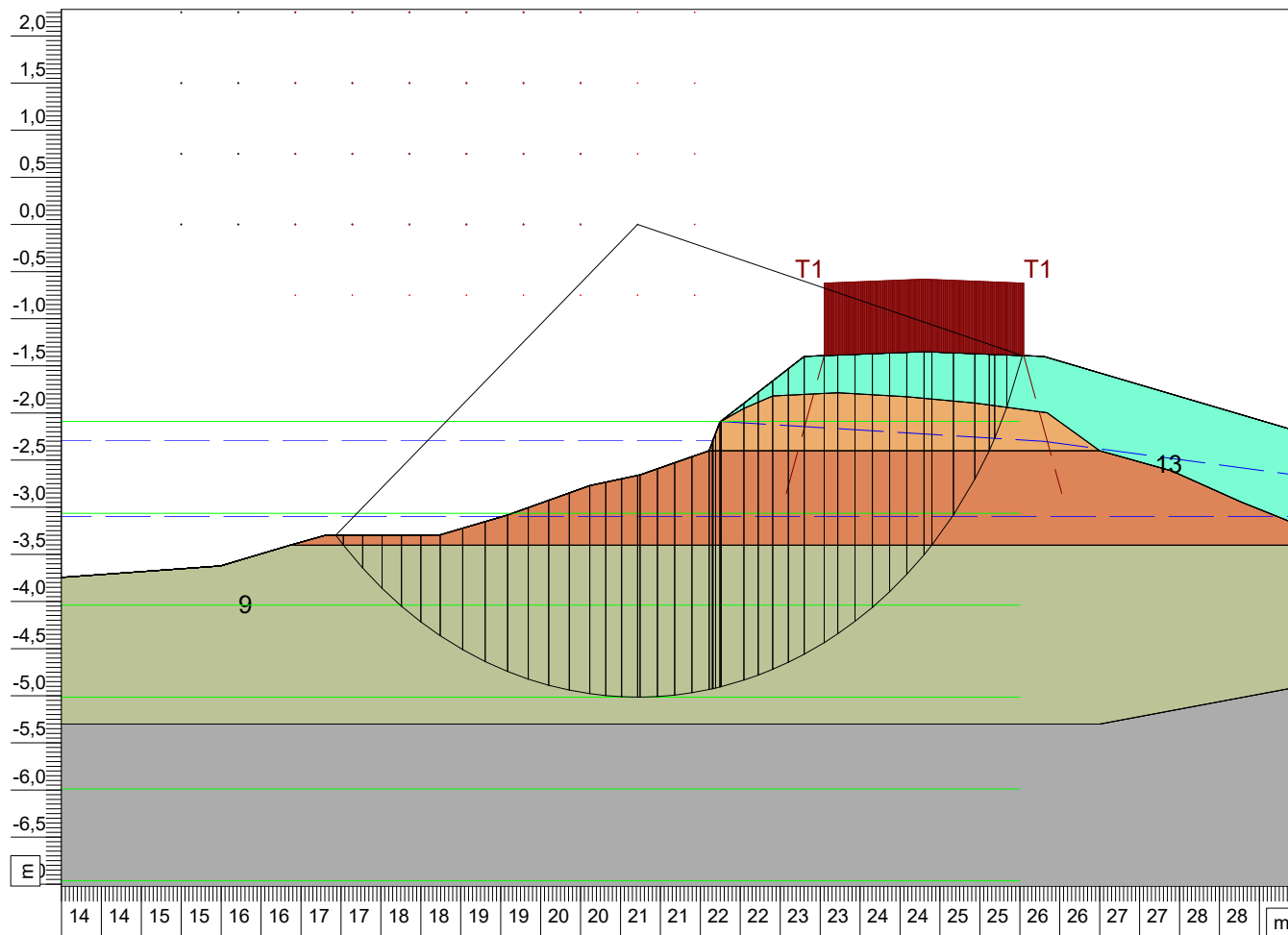
form.

Kadeversterking Hazepad te Pijnacker
Dwarsprofiel 9 - Nieuw - STBU - kruin 3,0 m
G20200111

Annex -

A4

Critical Circle Bishop



Layers

- 14. Zand silthoudend
- 13. Klei Categorie II
- 12. Klei zwak siltig (top)
- 11. klei sterk humeus
- 10. Zand silthoudend
- 9. Veen
- 8. Klei zwak zandig (onder)
- 7. Veen
- 6. Klei zwak zandig (onder)
- 5. klei sterk humeus
- 4. Klei zwak zandig (onder)
- 3. Veen
- 2. Klei zwak zandig (onder)
- 1. Zand (Pleistoceen)

Xm : 20,71 [m]
Ym : 0,00 [m]

Radius : 5,01 [m]
Safety : 0,96



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31184677500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 9-nieuw-STBU-gvh.sil

date
2-10-2020

drw. -GVH
cfr.

-Bijlage STAB-16

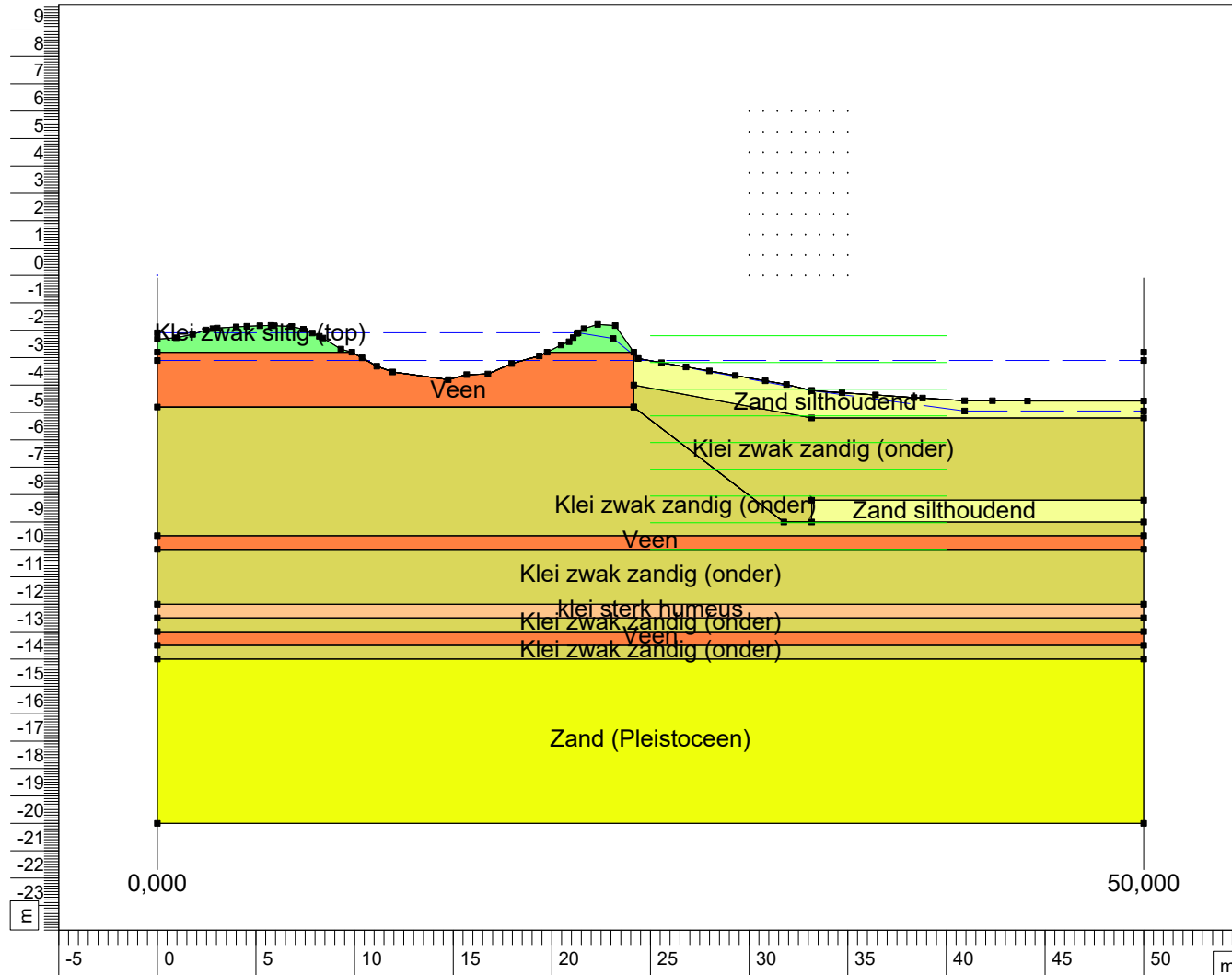
Kadaversterking Hazepad te Pijnacker
Dwarsprofiel 9 - Nieuw - STBU - kruin 3,0 m

G20200111

Annex -

A4

Input View



Materials

- Klei zwak siltig (top)
- Zand silthoudend
- klei sterk humeus
- Veen
- Klei zwak zandig (onder)
- Zand (Pleistocene)



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31 184677500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 3-STBI-bestaand-gvh.sil

date
2-10-2020

dwv.
-GVH

-Bijlage STAB-17

ctf.

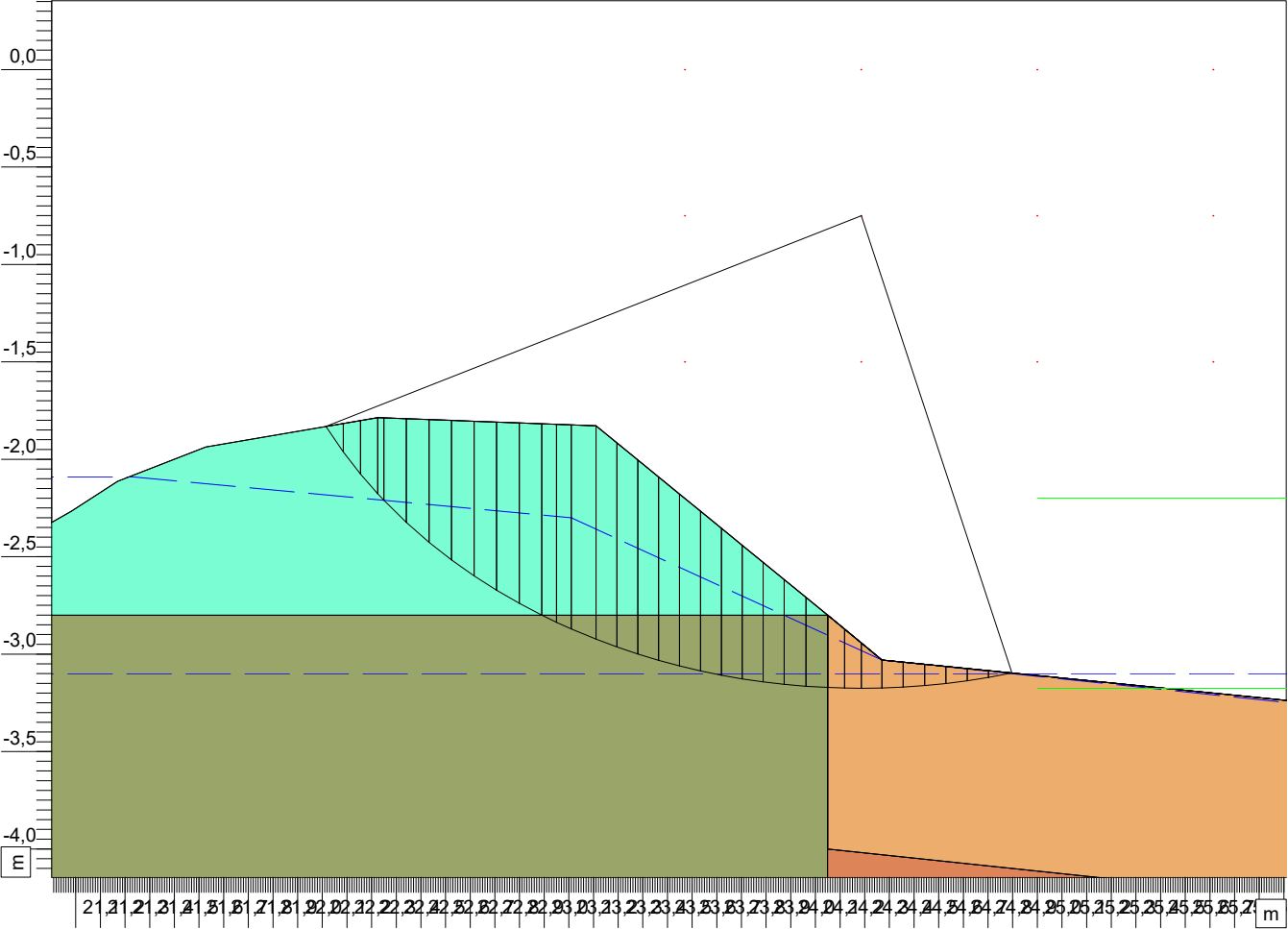
Kadaversterking Hazepad te Pijnacker
Dwarsprofiel 3 - Bestaand - STBI - kruin 3,0 m

G20200111

Annex -

A4
form.

Critical Circle Bishop



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
Phone +31184677500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 3-STBI-bestaand-gvh.sil

date
2-10-2020

drw.
-GVH

Kadaversterking Hazepad te Pijnacker

-Bijlage STAB-18

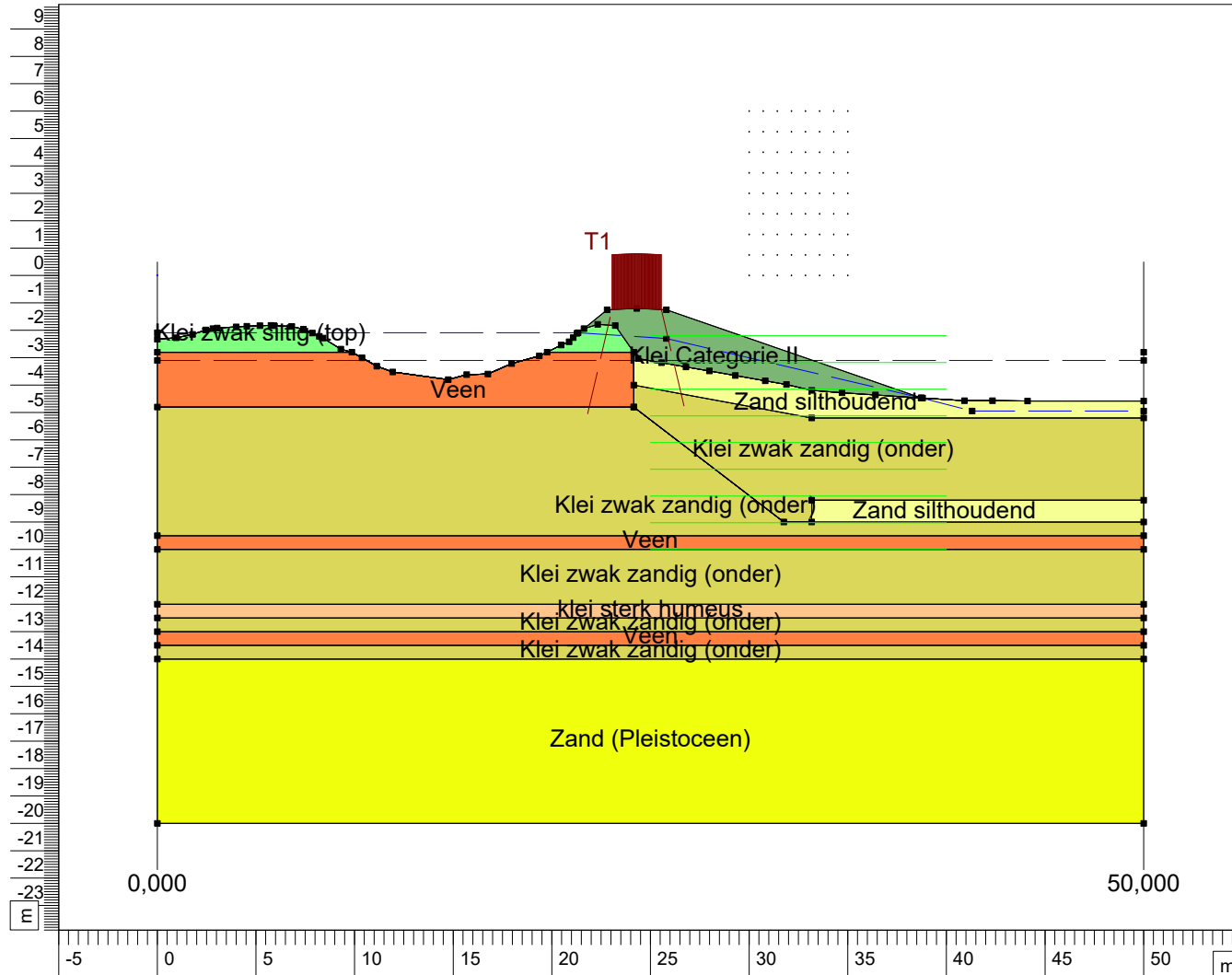
Dwarsprofiel 3 - Bestaand - STBI - kruin 3,0 m

G20200111

Annex -

A4

Input View



Materials

- Klei Categorie II
- Klei zwak siltig (top)
- Zand silthoudend
- klei sterk humeus
- Veen
- Klei zwak zandig (onder)
- Zand (Pleistocene)



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31 (0)6 77 500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 3-STBI-nieuw-gvh.sil

date
2-10-2020

drw.
-GVH

-Bijlage STAB-19

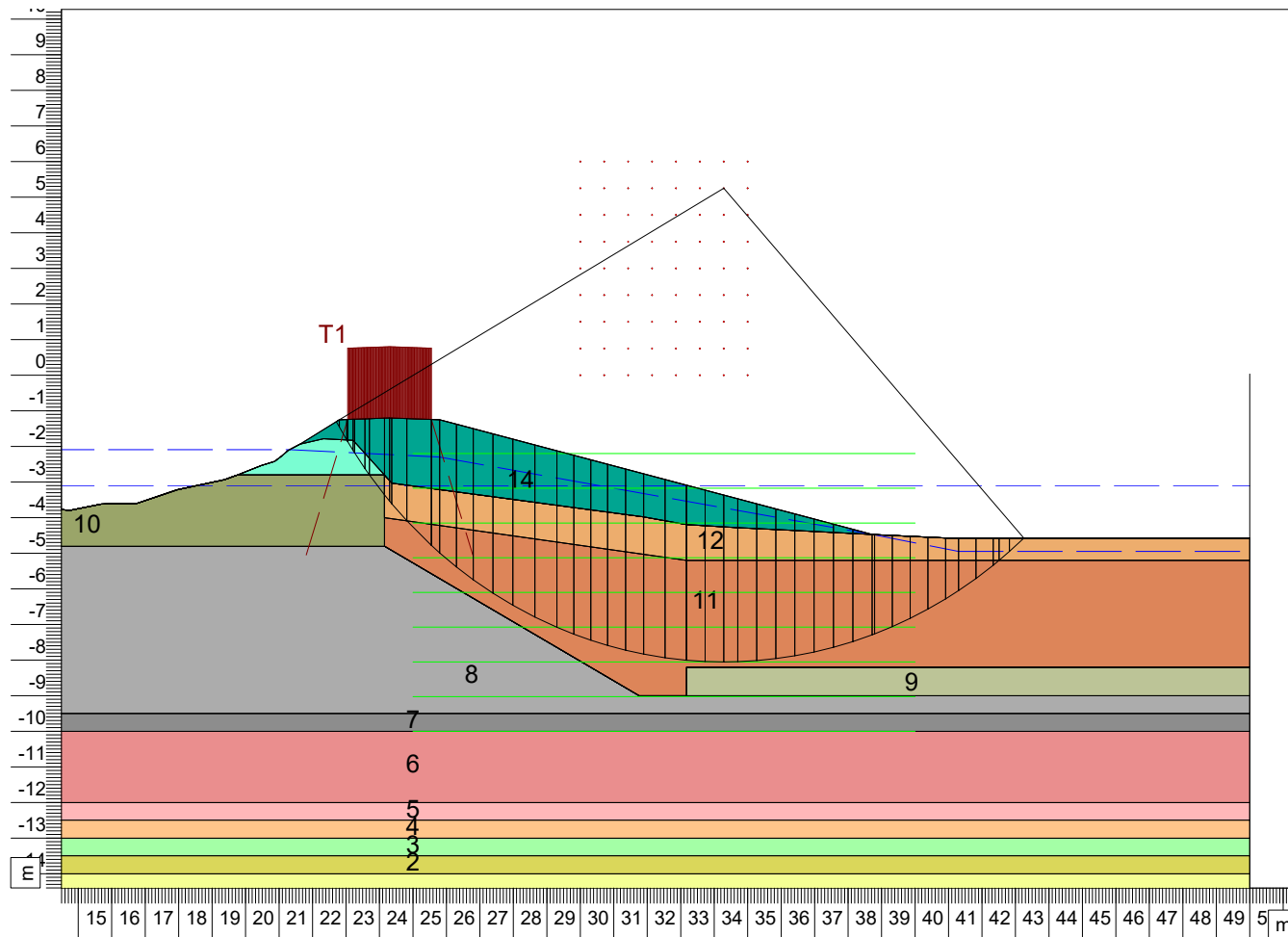
ctf.

Annex -

form.
A4

Kadaversterking Hazepad te Pijnacker
Dwarsprofiel 3 - Nieuw - STBI - kruin 3,0 m
G20200111

Critical Circle Bishop



Layers

- 14. Klei Categorie II
- 13. Klei zwak siltig (top)
- 12. Zand silthoudend
- 11. Klei zwak zandig (onder)
- 10. Veen
- 9. Zand silthoudend
- 8. Klei zwak zandig (onder)
- 7. Veen
- 6. Klei zwak zandig (onder)
- 5. klei sterk humeus
- 4. Klei zwak zandig (onder)
- 3. Veen
- 2. Klei zwak zandig (onder)
- 1. Zand (Pleistoceen)

Xm : 34,29 [m]
Ym : 5,25 [m]

Radius : 13,30 [m]
Safety : 1,22



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31 184677500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwaarsprofiel 3-STBI-nieuw-gvh.sil

date
2-10-2020

drw.
-GVH

-Bijlage STAB-20

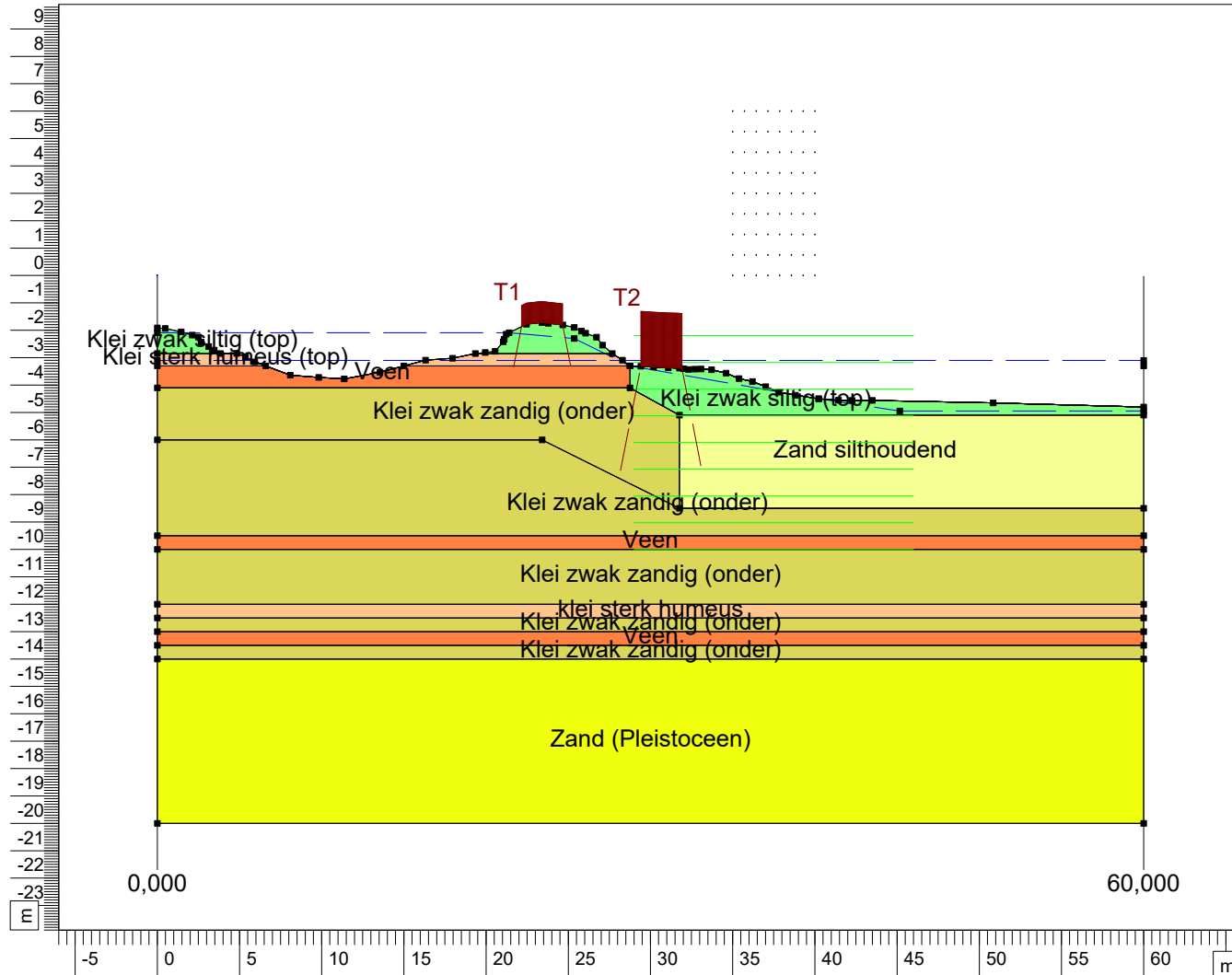
ctf.

Annex -

form.
A4

Kadeversterking Hazepad te Pijnacker
Dwaarsprofiel 3 - Nieuw - STBI - kruin 3,0 m
G20200111

Input View



Materials

- Klei sterk humeus (top)
- Klei zwak siltig (top)
- Zand silthoudend
- klei sterk humeus
- Veen
- Klei zwak zandig (onder)
- Zand (Pleistocene)



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31 (0)6 77 500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 4-bestaand-STBI-gvh.sil

date
2-10-2020

drw. -GVH
ctf.

-Bijlage STAB-21

Annex -

form. A4

Kadeversterking Hazepad te Pijnacker
Dwarsprofiel 4 -Bestaand - STBI - kruin 3,0 m

G20200111

G20200111

Kadaversterking Hazepad te Pijnacker
Dwarsprofiel 4 -Bestand - STBI - kruin 3,0 m



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31184677500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 4-bestand-STBI-gvh.sil

2-10-2020

drw. -GVH

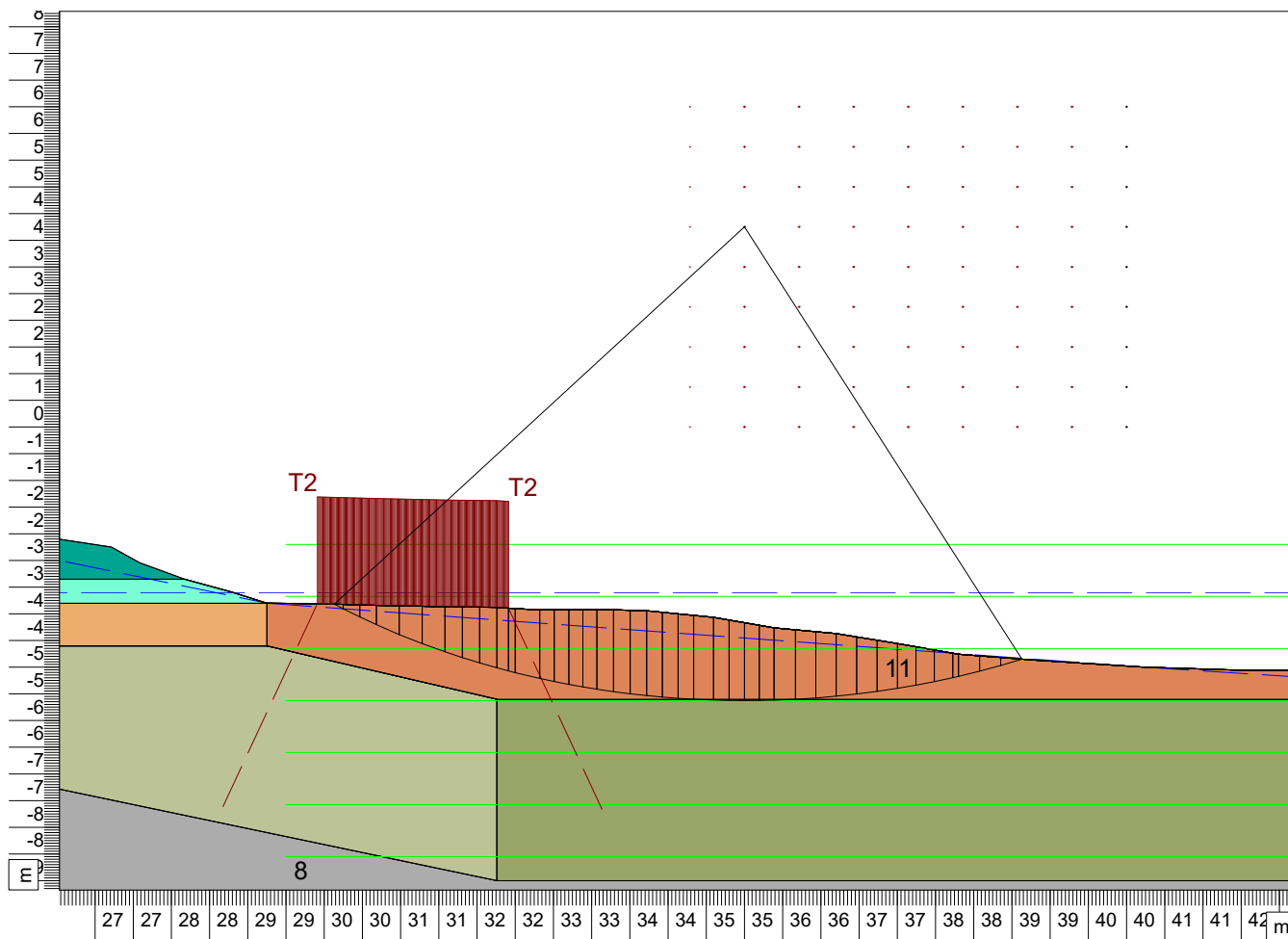
-Bijlage STAB-22

cit.

Annex -

A4

Critical Circle Bishop



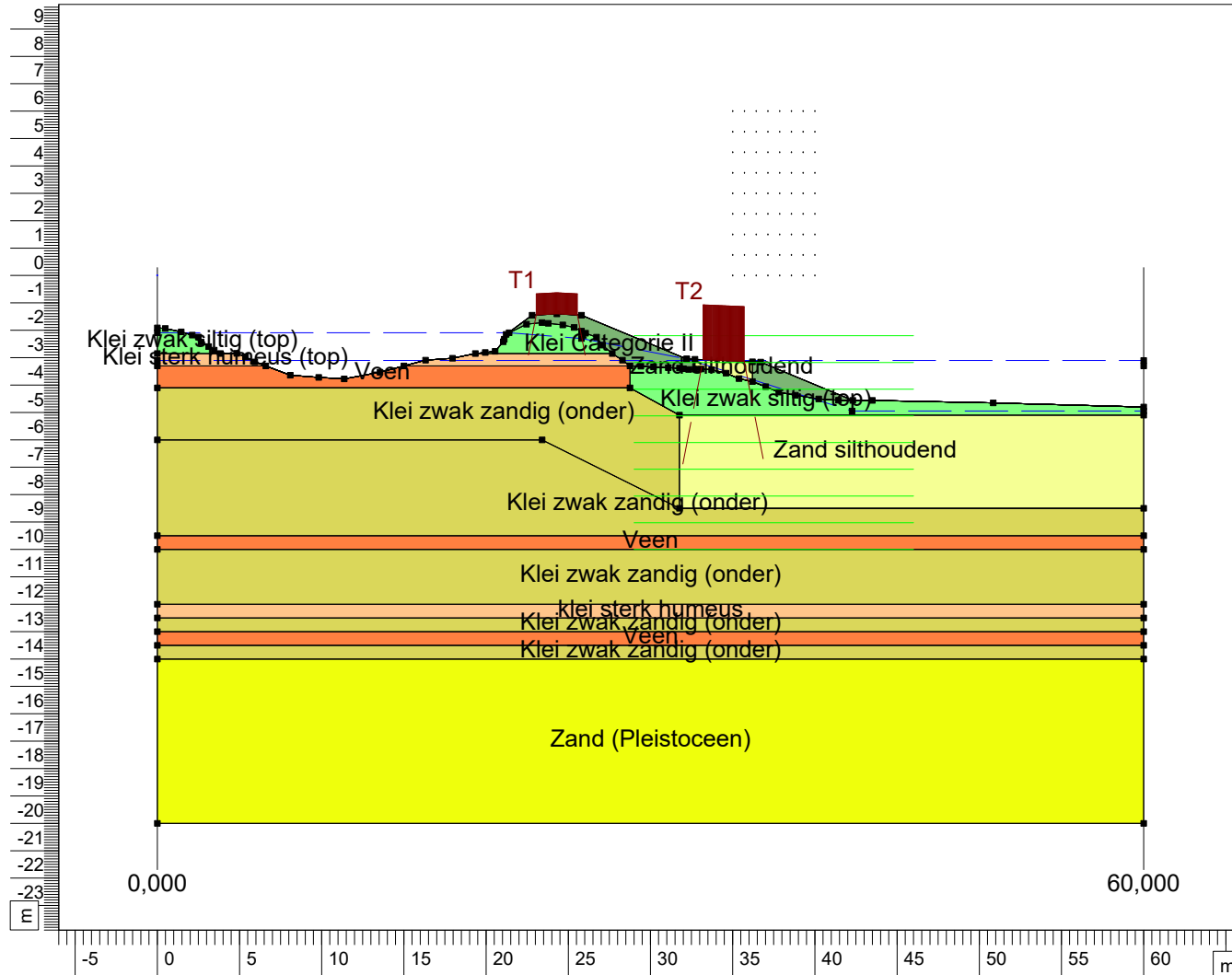
Layers

- 14. Klei zwak siltig (top)
- 13. Klei sterk humeus (top)
- 12. Veen
- 11. Klei zwak siltig (top)
- 10. Zand silthoudend
- 9. Klei zwak zandig (onder)
- 8. Klei zwak zandig (onder)
- 7. Veen
- 6. Klei zwak zandig (onder)
- 5. klei sterk humeus
- 4. Klei zwak zandig (onder)
- 3. Veen
- 2. Klei zwak zandig (onder)
- 1. Zand (Pleistoceen)

Xm : 35,00 [m]
Ym : 3,75 [m]

Radius : 8,88 [m]
Safety : 1,87

Input View



Materials

- Klei Categorie II
- Klei sterk humeus (top)
- Klei zwak siltig (top)
- Zand silthoudend
- klei sterk humeus
- Veen
- Klei zwak zandig (onder)
- Zand (Pleistocene)



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31 (0)6 77 500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 4-nieuw-STB-gvh.sil

date
2-10-2020

drw. -GVH
ctf.

-Bijlage STAB-23

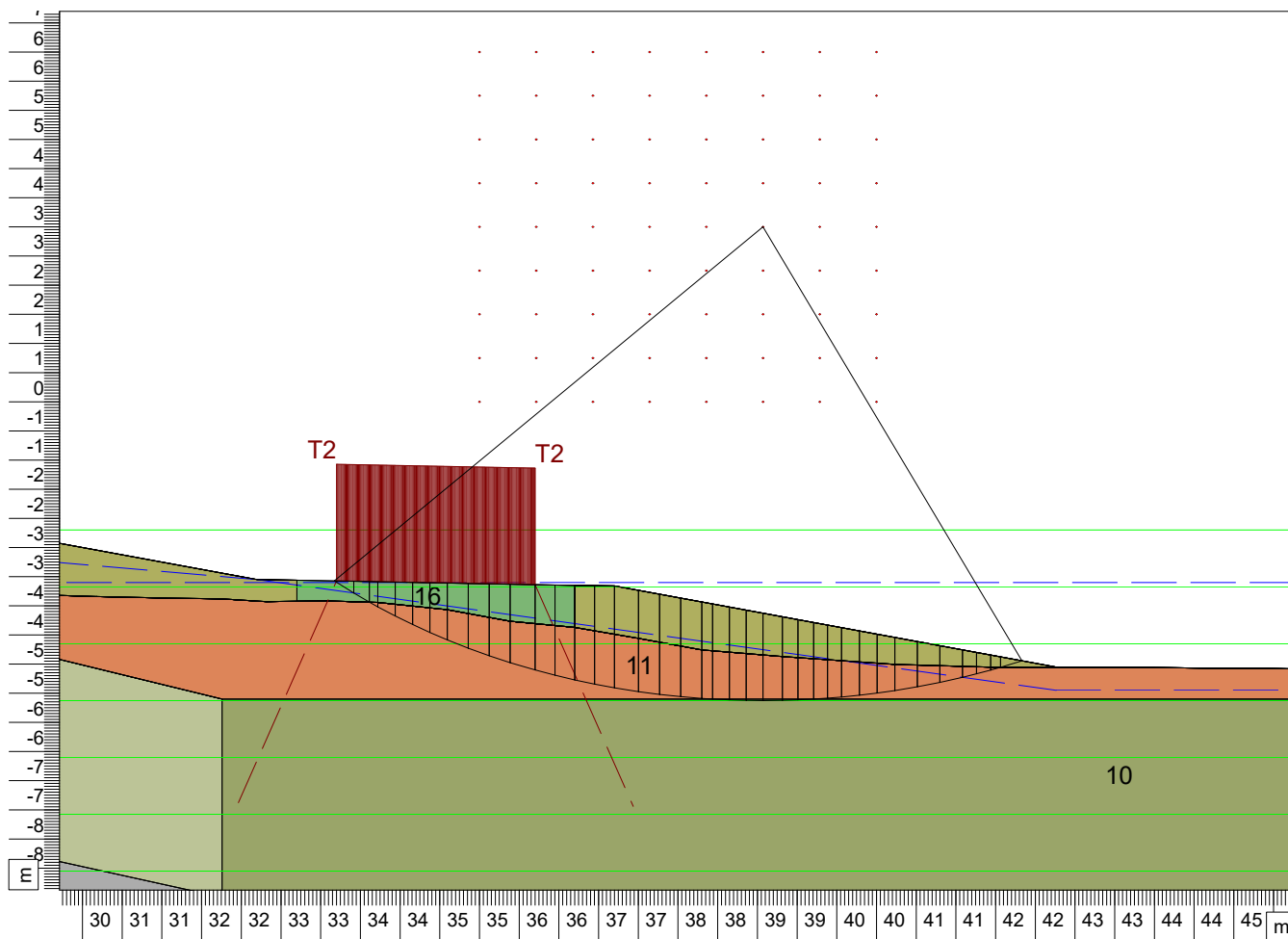
Annex -

form. A4

Kadeversterking Hazepad te Pijnacker
Dwarsprofiel 4 - STB1 - kruin 3,0 m

G20200111

Critical Circle Bishop



Layers

- 16. Zand silthoudend
- 15. Klei Categorie II
- 14. Klei zwak siltig (top)
- 13. Klei sterk humeus (top)
- 12. Veen
- 11. Klei zwak siltig (top)
- 10. Zand silthoudend
- 9. Klei zwak zandig (onder)
- 8. Klei zwak zandig (onder)
- 7. Veen
- 6. Klei zwak zandig (onder)
- 5. klei sterk humeus
- 4. Klei zwak zandig (onder)
- 3. Veen
- 2. Klei zwak zandig (onder)
- 1. Zand (Pleistoceen)

Xm : 38,57 [m]
Ym : 3,00 [m]

Radius : 8,13 [m]
Safety : 1,74



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31 18467 500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwaarsprofiel 4-nieuw-STB1-gvh.sil

date
2-10-2020

drw.
-GVH

-Bijlage STAB-24

ctf.

Annex -

form.
A4

Kadaversterking Hazepad te Pijnacker
Dwaarsprofiel 4 - STB1 - kruin 3,0 m
G20200111

G20200111

Kadaversterking Hazepad Pijnacker
Dwarsprofiel 6 - Bestand - STBI - Kruin 2,5 m



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31 (0)6 7500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 6-b Bestand-STBI-gvh.sil

date
2-10-2020

drw.
-GVH

-Bijlage STAB-25

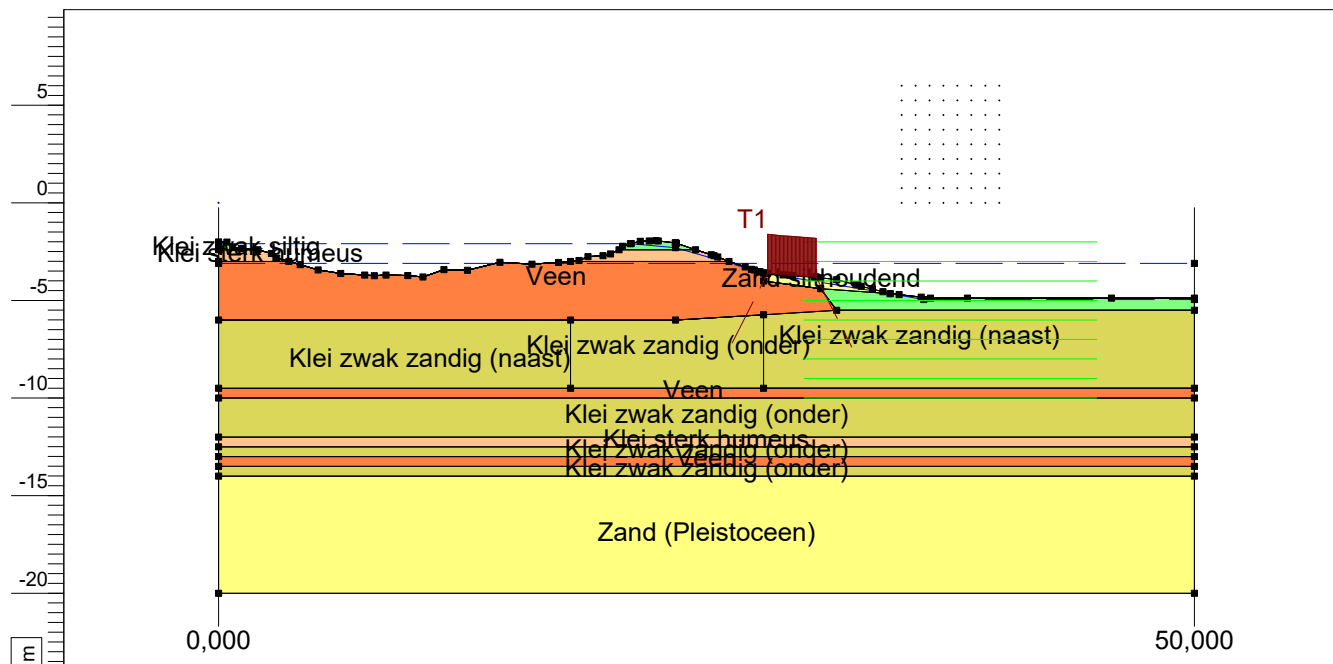
Annex -

form.
A4

Input View

Materials

- Zand silthoudend
- Klei zwak siltig
- Klei zwak zandig (naast)
- Klei sterk humeus
- Veen
- Klei zwak zandig (onder)
- Zand (Pleistoceen)





Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31 (0)6 7500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 6-bestaand-STBI-gvh.sil

date
2-10-2020

drw.
-GVH

-Bijlage STAB-26

ctf.

Annex -

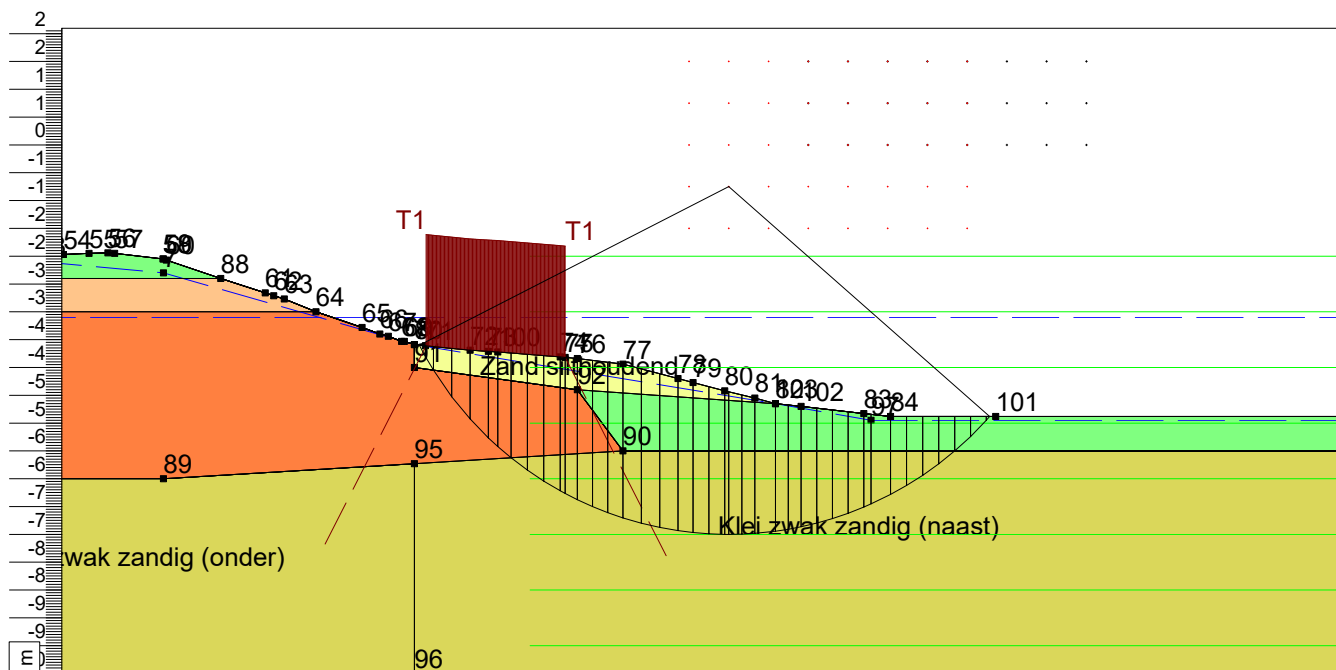
form.
A4

Kadeversterking Hazepad Pijnacker
Dwarsprofiel 6 - Bestaand - STBI - Kruin 2,5 m
G20200111

Critical Circle Bishop

Materials

- Zand silthoudend
- Klei zwak siltig
- Klei zwak zandig (naast)
- Klei sterk humeus
- Veen
- Klei zwak zandig (onder)
- Zand (Pleistocene)



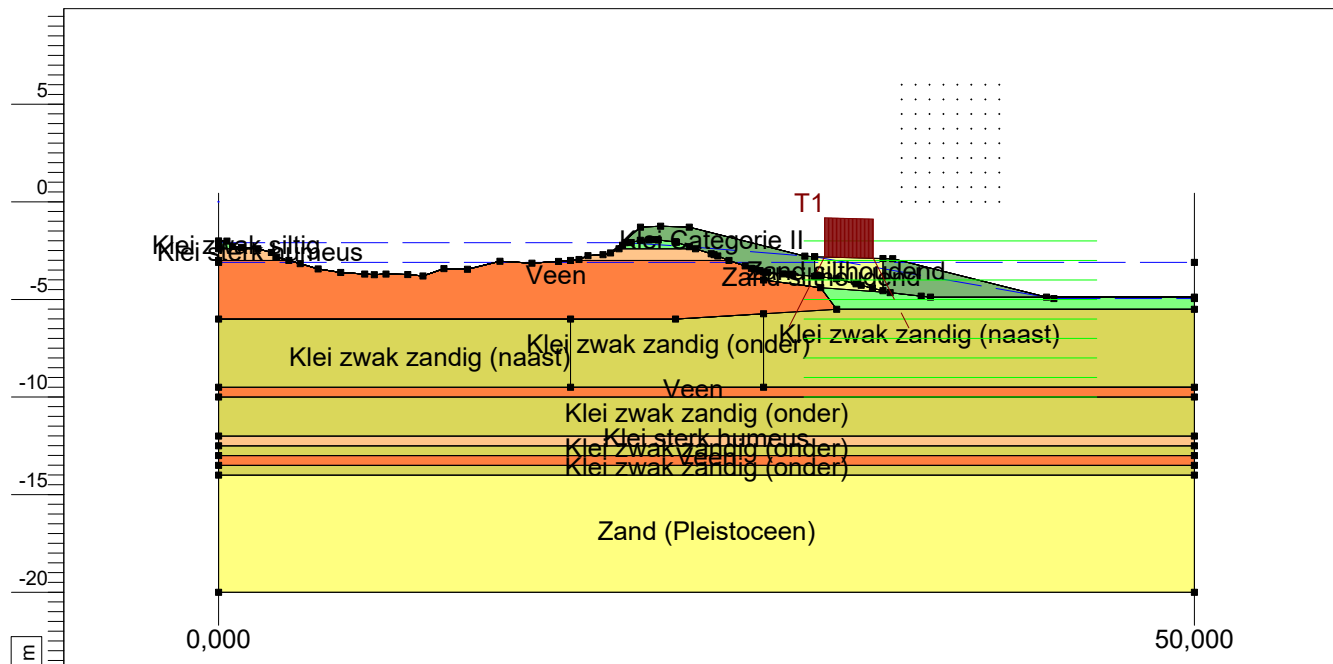
Xm : 33,57 [m]
Ym : -0,75 [m]

Radius : 6,25 [m]
Safety : 1,02

Input View

Materials

- Klei Categorie II
- Zand silthoudend
- Klei zwak siltig
- Klei zwak zandig (naast)
- Klei sterk humeus
- Veen
- Klei zwak zandig (onder)
- Zand (Pleistoceen)



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31 (0)6 7500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 6-toekomstig-STBI-gvh.sil

date
2-10-2020

dwv.
-GVH

-Bijlage STAB-27

ctf.

Kadaversterking Hazepad Pijnacker
Dwarsprofiel 6 - Toekomstig - STBI - Kruin 2,5 m

G20200111

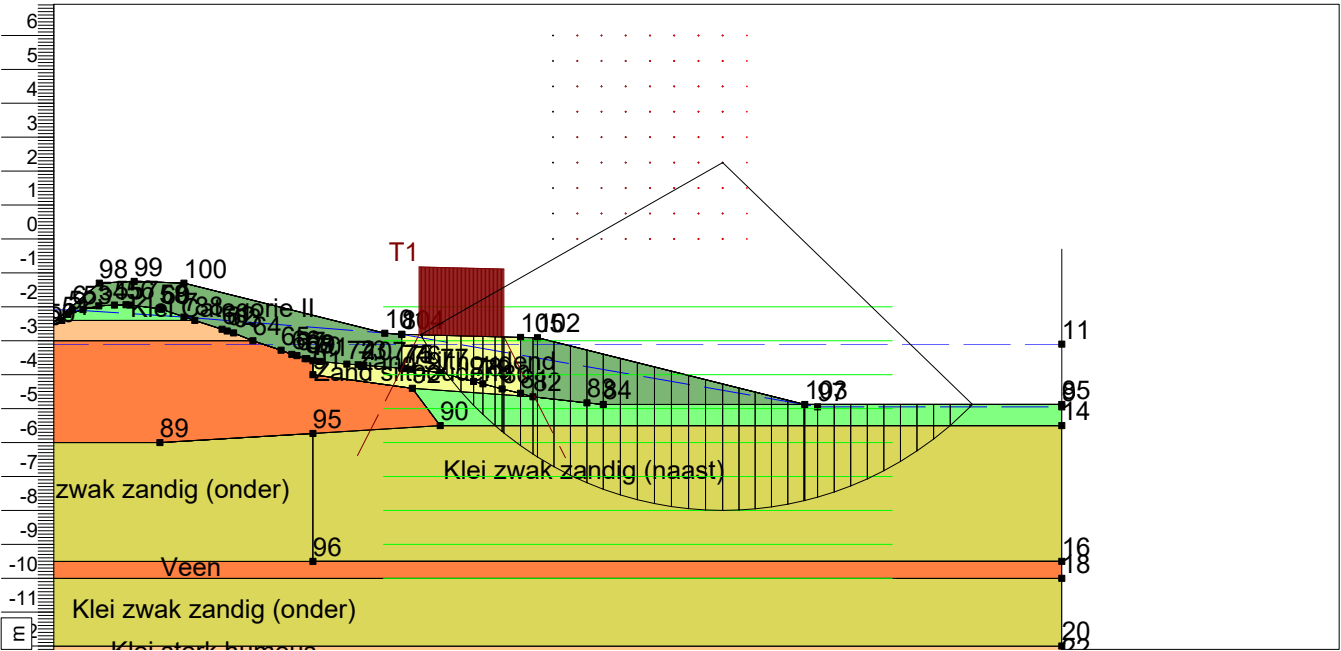
Annex -

form.
A4

Critical Circle Bishop

Materials

- Klei Categorie II
- Zand silthoudend
- Klei zwak siltig
- Klei zwak zandig (naast)
- Klei sterk humeus
- Veen
- Klei zwak zandig (onder)
- Zand (Pleistocene)



Xm : 40,00 [m]
Ym : 2,25 [m]
Radius : 10,25 [m]
Safety : 0,95



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31184677500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 6-toekomstig-STBI-gvh.sil

date
2-10-2020

drw.
-GVH

-Bijlage STAB-28

ctf.

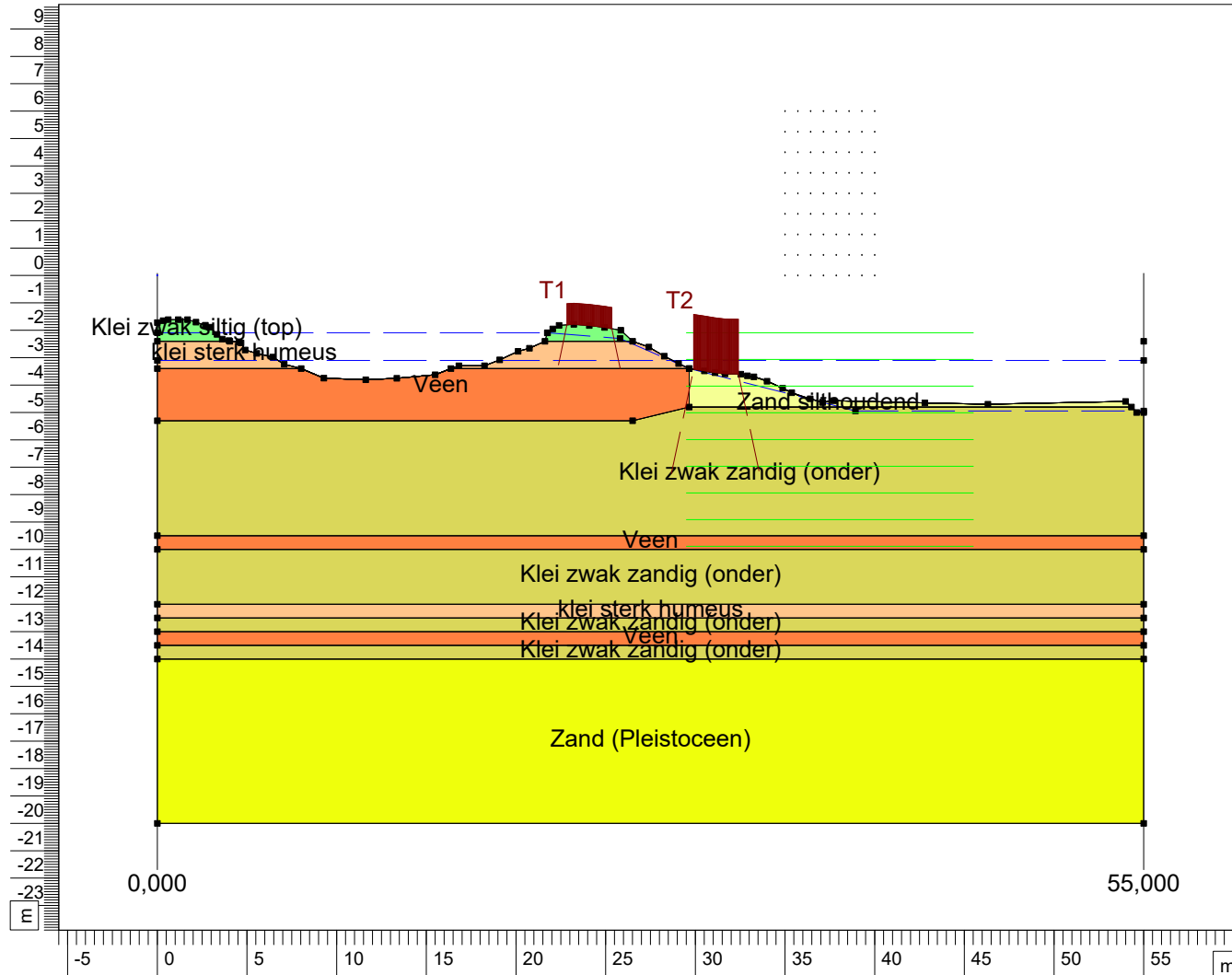
Kadeversterking Hazepad Pijnacker
Dwarsprofiel 6 - Toekomstig - STBI - Kruin 2,5 m

G20200111

Annex -

A4

Input View



Materials

- Klei zwak siltig (top)
- Zand siltigoudend
- klei sterk humeus
- Veen
- Klei zwak zandig (onder)
- Zand (Pleistocene)



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31 (0)6 77 500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 9-bestaand-STBI-gvh.sil

date
2-10-2020

drw. -GVH
ctf.

-Bijlage STAB-29

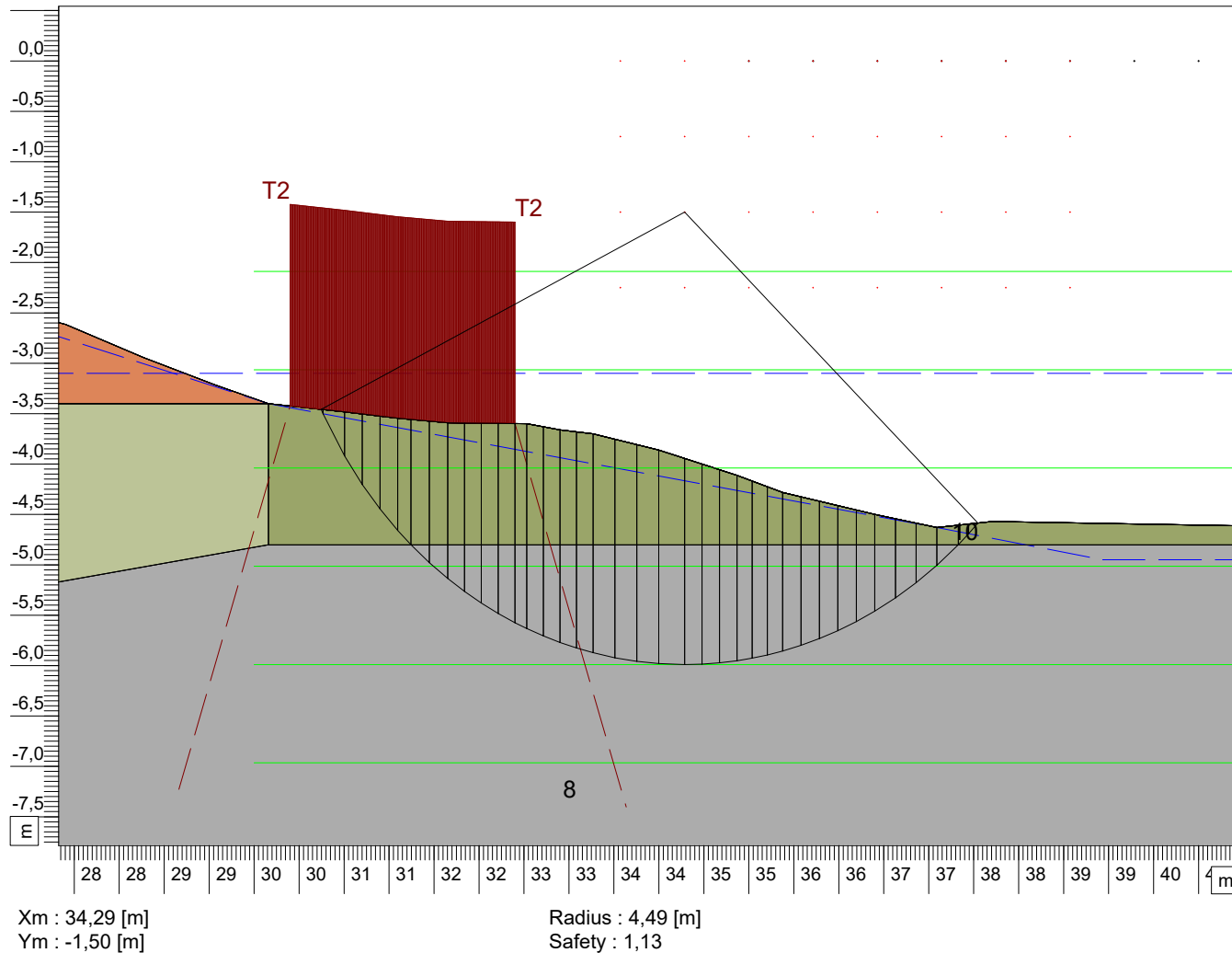
Annex -

form. A4

Kadaversterking Hazepad te Pinacker
Dwarsprofiel 9 - Bestaand - STBI - kruin 3,0 m

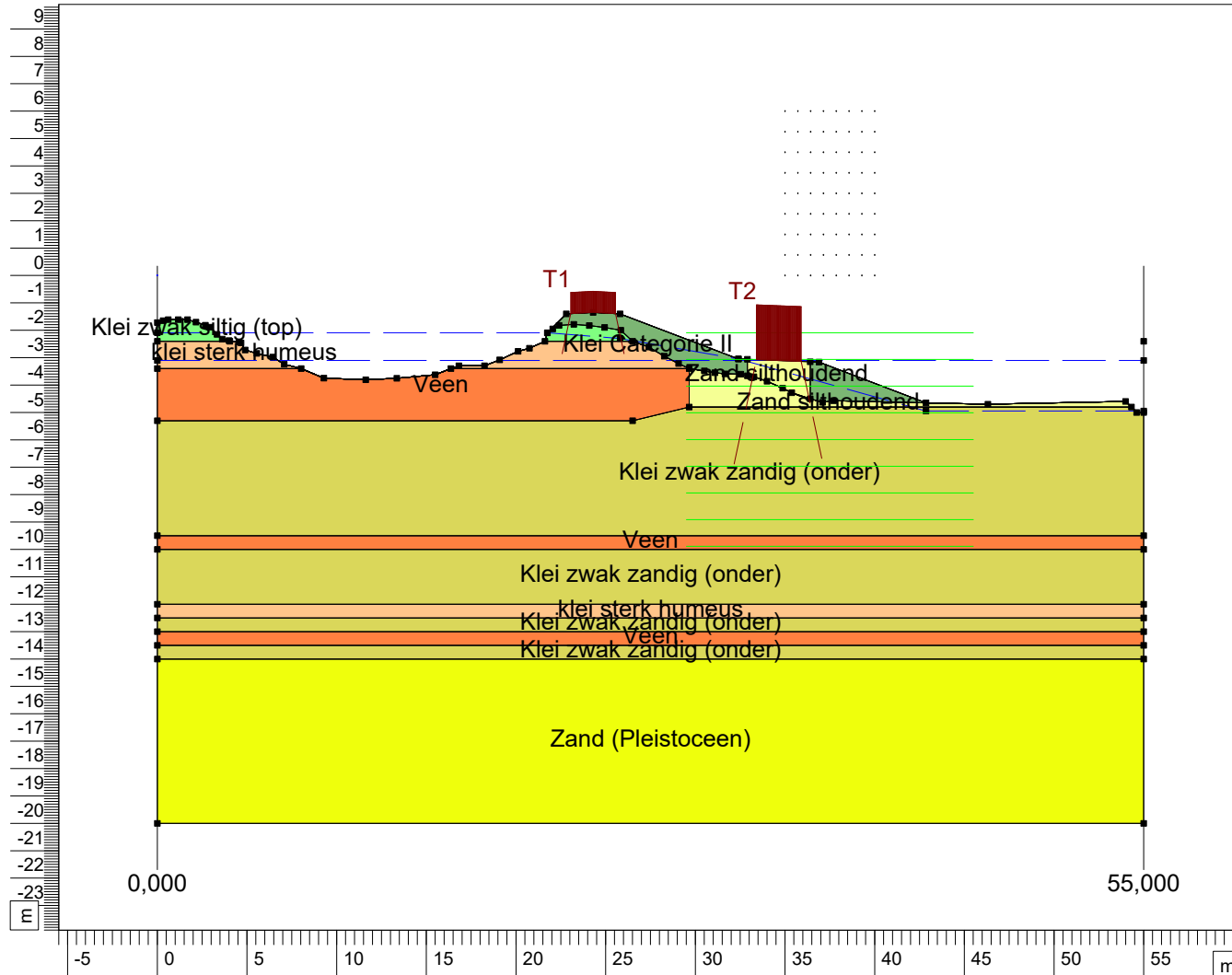
G20200111

Critical Circle Bishop



- ## Layers
- | | |
|---|-----------------------------|
|  | 12. Klei zwak siltig (top) |
|  | 11. klei sterk humeus |
|  | 10. Zand silthoudend |
|  | 9. Veen |
|  | 8. Klei zwak zandig (onder) |
|  | 7. Veen |
|  | 6. Klei zwak zandig (onder) |
|  | 5. klei sterk humeus |
|  | 4. Klei zwak zandig (onder) |
|  | 3. Veen |
|  | 2. Klei zwak zandig (onder) |
|  | 1. Zand (Pleistoceen) |

Input View



Materials

- Klei Categorie II
- Klei zwak siltig (top)
- Zand silthoudend
- klei sterk humeus
- Veen
- Klei zwak zandig (onder)
- Zand (Pleistocene)



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31 (0)6 77 500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 9-nieuw-STBI-gvh.stl

date
2-10-2020

drw.
-GVH

-Bijlage STAB-31

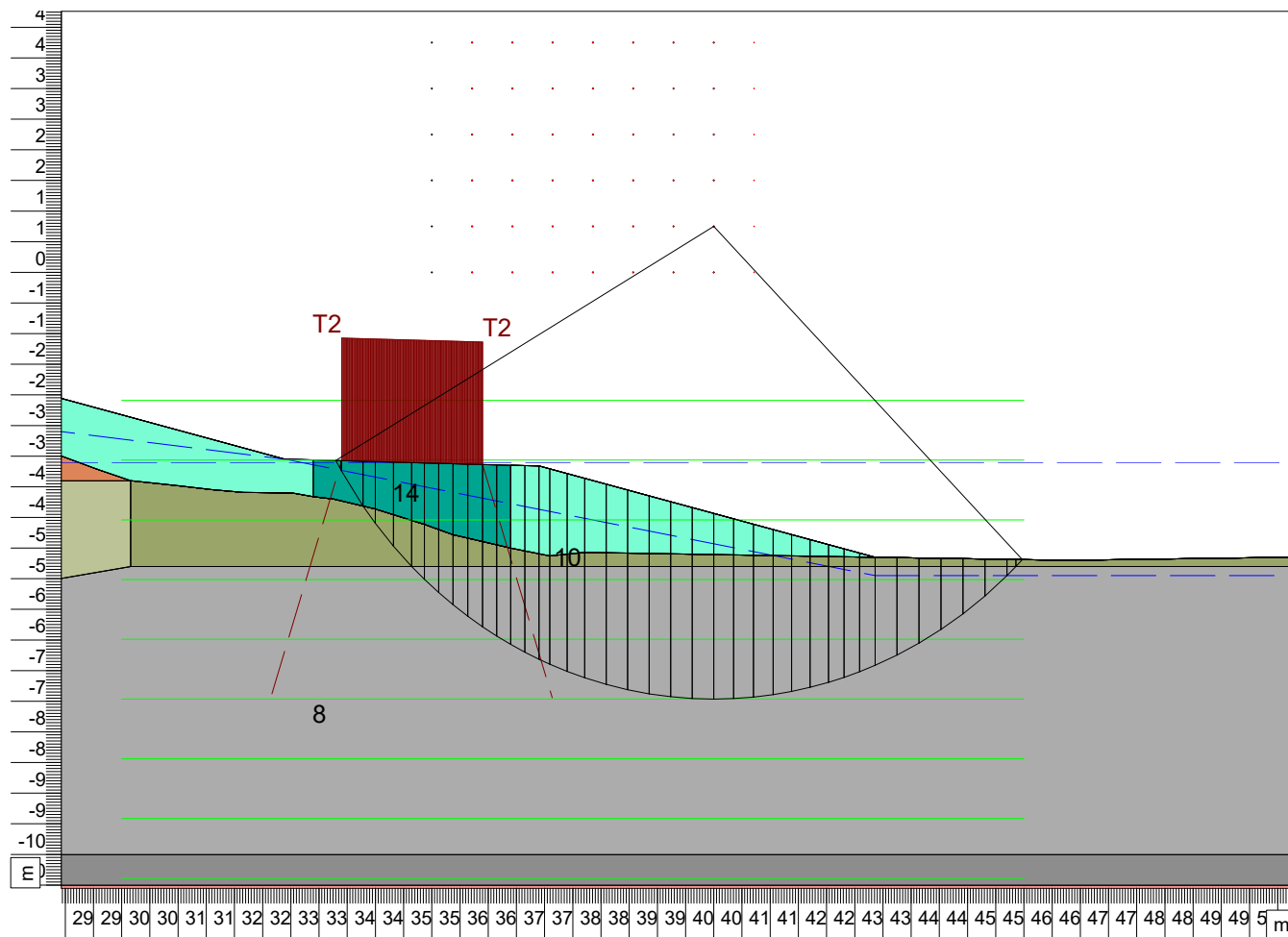
ctf.

Annex -

form.
A4

Kadaversterking Hazepad te Pijnacker
Dwarsprofiel 9 - Nieuw - STBI - kruin 3,0 m
G20200111

Critical Circle Bishop



Layers

- 14. Zand silthoudend
- 13. Klei Categorie II
- 12. Klei zwak siltig (top)
- 11. klei sterk humeus
- 10. Zand silthoudend
- 9. Veen
- 8. Klei zwak zandig (onder)
- 7. Veen
- 6. Klei zwak zandig (onder)
- 5. klei sterk humeus
- 4. Klei zwak zandig (onder)
- 3. Veen
- 2. Klei zwak zandig (onder)
- 1. Zand (Pleistoceen)

Xm : 40,00 [m]
Ym : 0,75 [m]

Radius : 7,71 [m]
Safety : 1,21



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31164677500
Fax

D-Geo Stability 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 9-nieuw-STBI-gvh.sil

date
2-10-2020

drw.
-GVH

-Bijlage STAB-32

ctf.

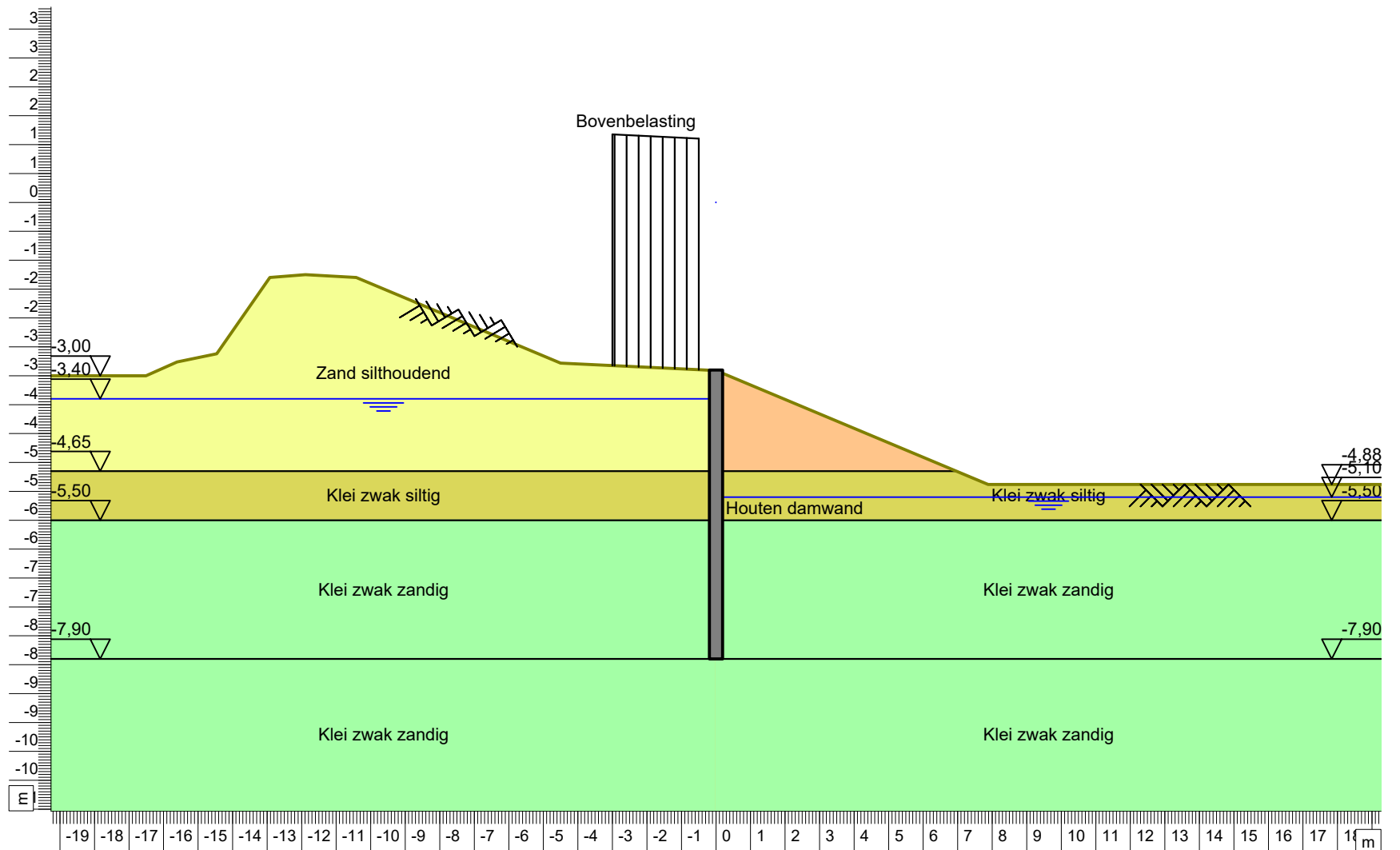
Annex -

form.
A4

Kadaversterking Hazepad te Pijnacker
Dwarsprofiel 9 - Nieuw - STBI - kruin 3,0 m
G20200111

BIJLAGE F

Outline - Stage 1: New Stage



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31 18467 500
Fax

D-Sheet Piling 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 6-gvh.shl

date
10/1/2020

dw.
GVH

Kadeversterking Hazepad te Pijnacker

Dwarsprofiel 6

Bijlage DW-01

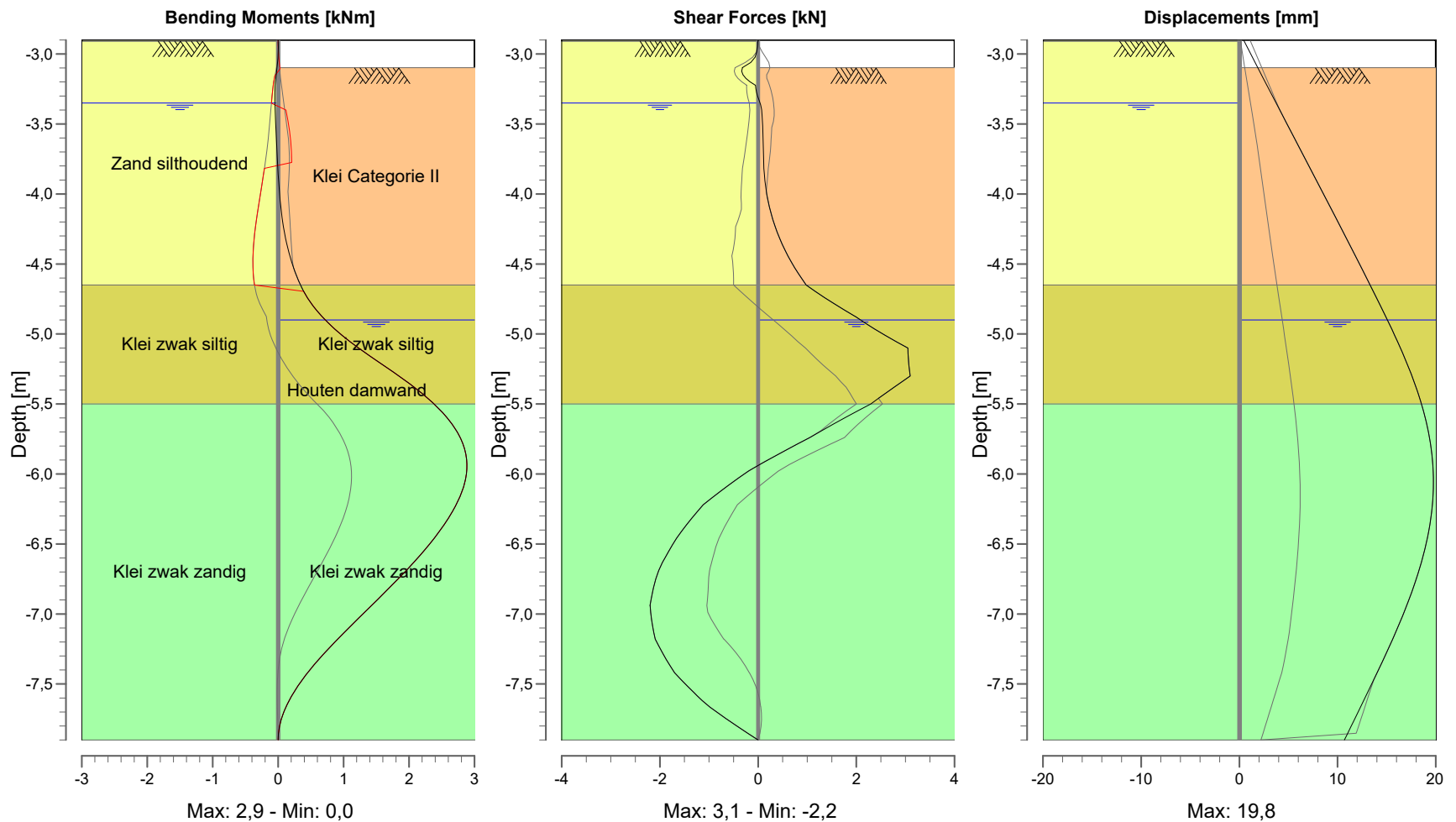
G20200111

Annex

form.
A4

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: New Stage

Step 6.1 - Partial factor set: RC 1



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

TELEPHONE +31 18467 7500
TELEFAX

D-Sheet Piling 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 6-gwh.shl

date
10/1/2020

dw.
GVH

Bijlage DW-02

ctf.

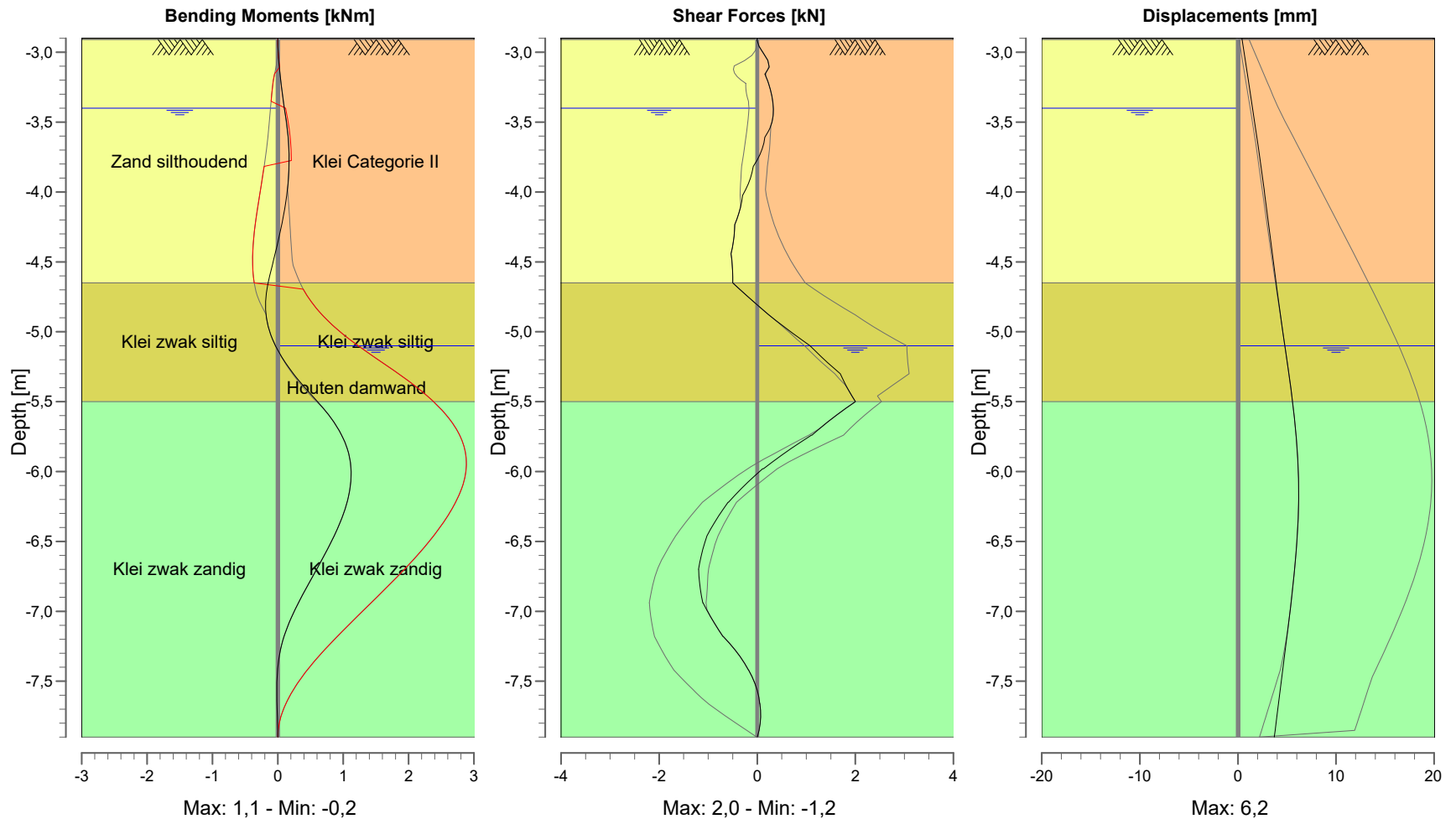
Kadeversterking Hazepad te Pijnacker
Dwarsprofiel 6

G20200111

A4
form.

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: New Stage

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

TELEPHONE +31 18467 7500
TELEFAX

D-Sheet Piling 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 6-gwh.shl

date
10/1/2020

dwg.
GVH

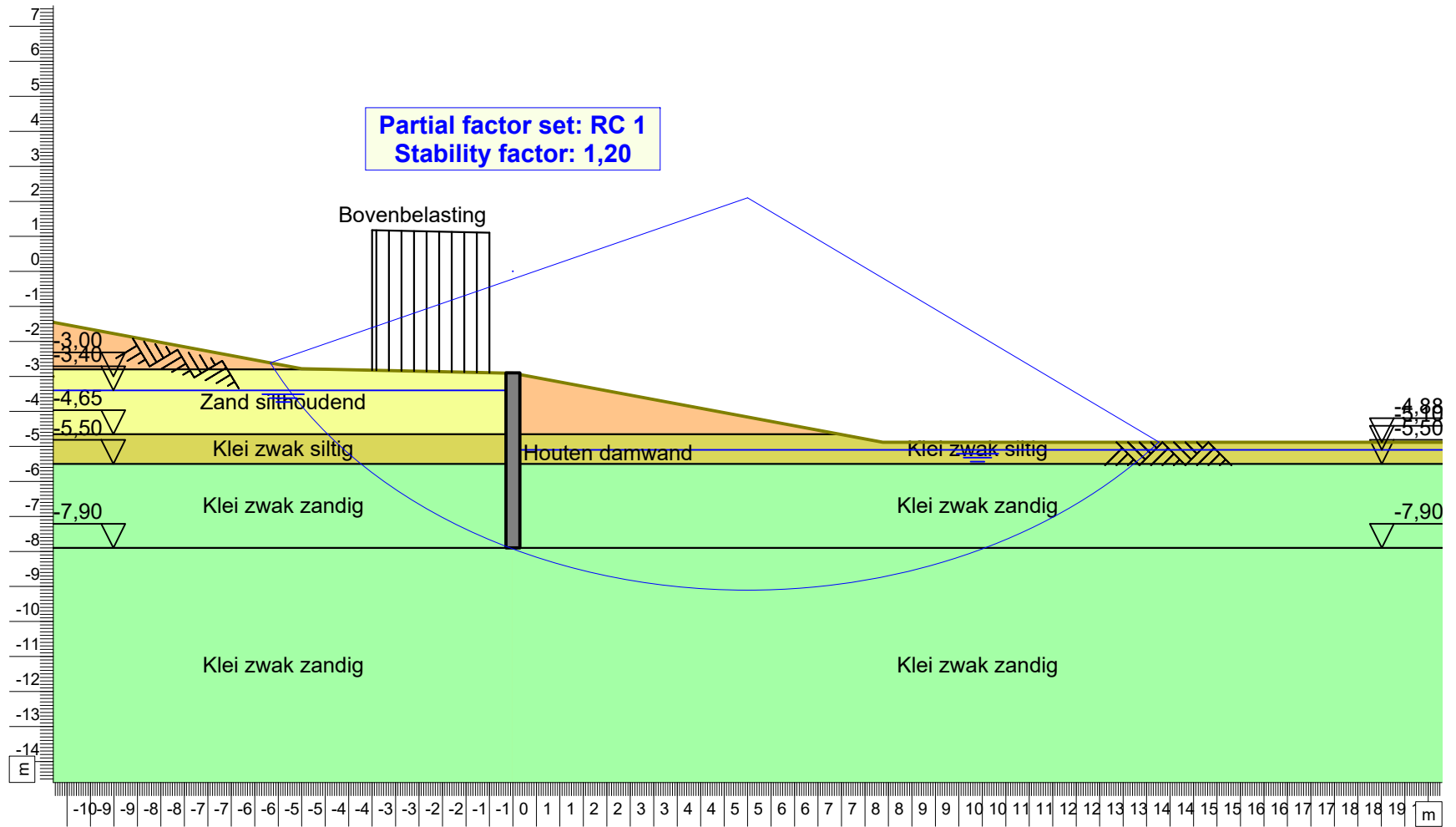
Bijlage DW-03

ctf.

Kadeversterking Hazepad te Pijnacker
Dwarsprofiel 6
G20200111

form.
A4

Overall Stability - Stage 1: New Stage



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone +31184677500
Fax

D-Sheet Piling 18.1 : G20200111-dwarsprofiel 6-gwh.sht

date
10/1/2020

dwv.
GVH

Kadeversterking Hazepad te Pijnacker

Dwarsprofiel 6

G20200111

Bijlage DW-04

Annex

ctf.
A4

BIJLAGE G



Adcim B.V.
Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
T 0184 67 75 00
E algemeen@adcim.nl

www.adcim.nl



Adcim Geotechniek B.V.
Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
T 0184 67 75 05
E algemeen@adcimgeotechniek.nl

www.adcimgeotechniek.nl