Zettingsanalyse

Klaverblad Noordoost, Heerenveen



SWECO

Lijst met aanpassingen

Versie:	Datum:	Beschrijving van de wijziging:	Herzien:	Vrijgegeven door:
1.0	10-6-2022	Concept	Wisse Veenstra	

Sweco Nederland B.V. Handelsregister 30129769
Onderwerp: KNO onderzoeken Heerenveen
Projectnummer: 51008118
Klant: Gemeente Heerenveen



Versie: C0
Datum: 10-06-2022



Auteur: Tim Bennen
NL22-648800269-25909

Inhoudsopgave

1. Inleiding 4

2. Uitgangspunten en veldwerk 5
   - 2.1 Documenten 5
   - 2.2 Veldonderzoeken 5
   - 2.3 Ontwerp 5
   - 2.4 Bodembeschrijving 6
   - 2.5 Geotechnische schematisatie 6
   - 2.6 Maaiveldhoogten 7
   - 2.7 Grondwaterstanden 7
   - 2.8 Oppervlaktewaterhuishouding 7
   - 2.9 Kabels en leidingen 8

3. Uitgangspunten en randvoorwaarden 9
   - 3.1 Ontwerp 9
   - 3.2 Specifieke geotechnische normen en uitgangspunten 10

4. Zettingsanalyse 11

5. Conclusie en advies 12
   - 5.1 Conclusie 12
   - 5.2 Advies 12

Bijlage 1 Boringen en sonderingen
Bijlage 2 Ontwerp
Bijlage 3 Hoogtemeting
Bijlage 4 Resultaten zettingsanalyse

1. Inleiding

De ontsluitingsweg van het nieuw te realiseren bedrijventerrein Klaverblad Noordoost (zie figuur 1-1) zal aansluiten op de bestaande rotonde bij de Pastoriesingel. Hiervoor zal een oprit/afrit gerealiseerd worden die een hoogte van maximaal 6,5 meter overbrugt. Om de mogelijke zettingen door deze ophoging in beeld te krijgen is een zettingsanalyse uitgevoerd.



Figuur 1-1: *Masterplan Klaverblad Noordoost*

2. Uitgangspunten en veldwerk

2.1 Documenten

De volgende normen en documenten zijn geraadpleegd:

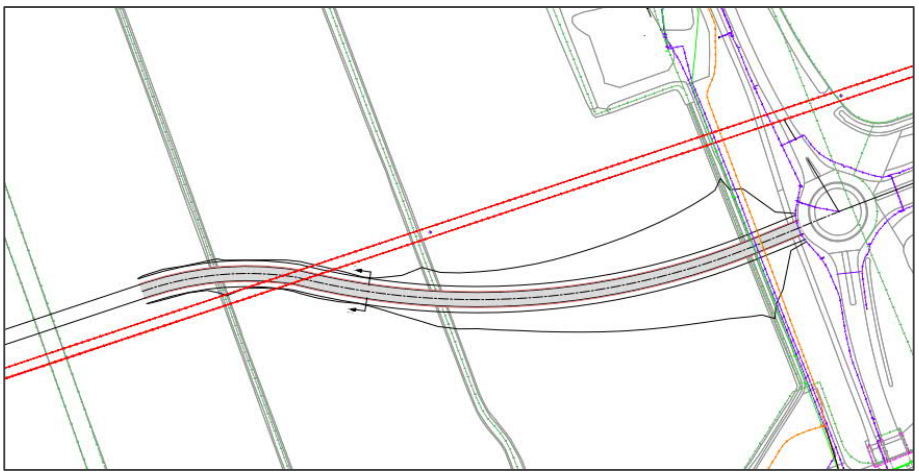
- [1] Resultaten grondonderzoek Luinjeberd, Koops grondmechanica, d.d. 11-02-2022 (Bijlage 1).
- [2] Tekening lengteprofiel helling hoofdrijbaan, Roelofs, d.d. 25-11-2021 (Bijlage 2).
- [3] Inmeting met ontwerp, Roelofs, d.d. 25-02-2022 (Bijlage 3).
- [4] CROW Handboek wegontwerp 2013.

2.2 Veldonderzoeken

Aanvullend aan de 24 uitgevoerde boringen van het civieltechnische bodemonderzoek zijn vijf diepsonderingen uitgevoerd met meting van de plaatselijke kleef uitgevoerd tot circa 10 m -mv. Voorafgaand aan de boringen en sonderingen is een KLIC-melding uitgevoerd. De resultaten van deze boringen en sonderingen zijn weergegeven in bijlage 1.

2.3 Ontwerp

De afrit overbrugt een hoogteverschil van circa zes meter. De lengte van de afrit is circa 220 meter. De weg betreft een gebiedsontsluitingsweg met twee rijbanen die samen een breedte hebben van 7,30 meter. Daarnaast is aan beide kanten een berm aanwezig van 3 meter met een talud van 1:20. In figuur 2-1 is het bovenaanzicht weergegeven. In bijlage 2 is het volledig ontwerp weergegeven.



Figuur 2-1: *Bovenaanzicht*

2.4 Bodembeschrijving

Ter plaatse van het wegtracé is het maatgevende profiel als volgt opgebouwd:

- maaiveld tot 3,30 m -mv: Zand zwak siltig, humeus;
- 3,30 m -mv tot 5,00 m -mv: Leem, zwak zandig (slap);
- 5,0 m -mv tot 10,0 m -mv: Zand, vast gepakt.

2.5 Geotechnische schematisatie

Het maatgevende geotechnische grondprofiel is op basis van de uitgevoerde veld- en laboratoriumonderzoeken bepaald. De bodemschematisatie en grondparameters zijn gepresenteerd in tabel 2-1. Tabel 2b uit NEN 9997-1 is gebruikt om de karakteristieke samendrukkings- en sterkteparameters per grondlaag te bepalen. De consolidatiecoëfficiënten zijn aangenomen op basis van ervaring met dergelijke grondsoorten.

Tabel 2-1: *Geotechnische bodemopbouw en karakteristieke grondparameters*

Laag	**Diepte bovenzijde laag [m NAP]**	**Volumegewicht (nat/droog) [kN/m³]**	**C_v [m^2/s]**	**C_p' [-]**	**C_p [-]**	**C_s' [-]**	**C_s [-]**
Maaiveld	Varieert, zie §2.6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Zeer fijn zand, zwak siltig, humeus	=mv	18/20	-	200	800	10^E5	10^E5
Leem, zwak zandig	-3,30	20/20	$5,0^E$-07	45	180	1300	5200
Zand, vast gepakt	-5,00	20/22	-	1000	4000	10^E5	10^E5

2.6 Maaiveldhoogten

Gegevens over de hoogteligging zijn bepaald op basis van de hoogtemeting die is uitgevoerd door Roelofs (Bijlage 3). Daarnaast is gebruik gemaakt van de beschikbaar gestelde tekening van het nieuwe ontwerp (Bijlage 2). Uit deze inmetingen volgt dat de maaiveldhoogten variëren van circa NAP -1,46 m tot -0,86 m. Het nieuwe ontwerp start op NAP+ 4,34 m en sluit aan op het huidige maaiveld van NAP- 1,10 m.

2.7 Grondwaterstanden

In de boorgaten en peilbuizen zijn de actuele grondwaterstanden opgenomen. De resultaten zijn weergegeven in tabel 2-2.

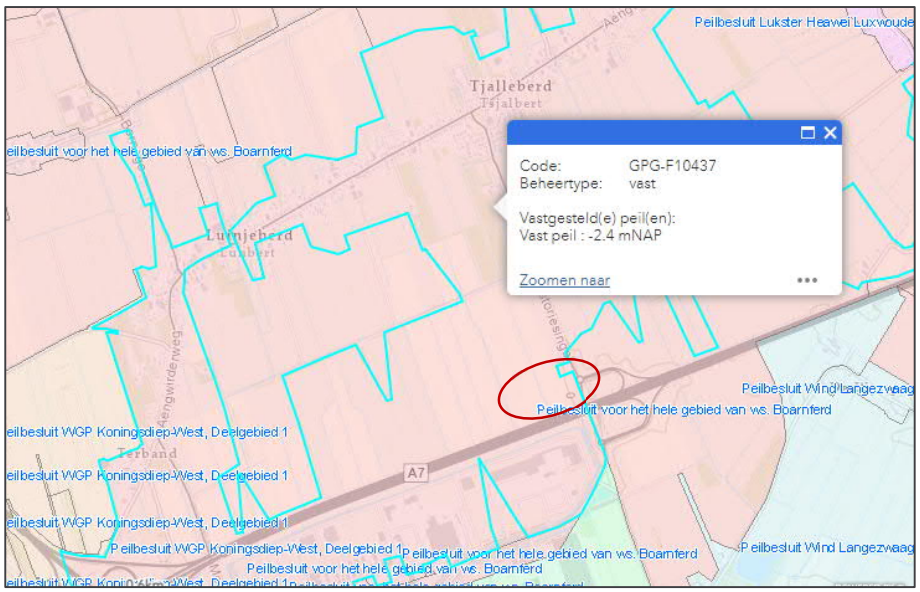
Tabel 2-2: *Grondwaterstanden*

boring / peilbuis	**maaiveldhoogte**	**GWS**	**GHG**	**GLG**
		5-4-2022	5-4-2022	5-4-2022
	[m NAP]	[m NAP] [1)]	[m NAP] [1)]	[m NAP] [1)]
HB20	-1,14	-1,84 (-0,70)	-1,54 (-0,40)	-2,74 (-1,60)
HB21	-0,88	-2,18 (-1,30)	-1,68 (-0,80)	-2,68 (-1,80)
HB22	-0,86	-1,86 (-1,00)	-1,46 (-0,60)	-2,66 (-1,80)
HB23	-0,88	-2,48 (-1,60)	-1,88 (-1,00)	-2,98 (-2,10)
HB24	-0,85	-2,45 (-1,60)	-1,85 (-1,00)	-2,85 (-2,00)

1) tussenhaakjes zijn de ten opzichte van het maaiveld gemeten grondwaterstanden weergegeven

2.8 Oppervlaktewaterhuishouding

Uit de beschikbare peilenkaart kan worden afgeleid dat het projectgebied is gelegen in peilgebied met een vast peil van NAP- 2,40 m. In figuur 2-2 is de peilenkaart weergegeven waarbij het plangebied rood omcirkeld is.

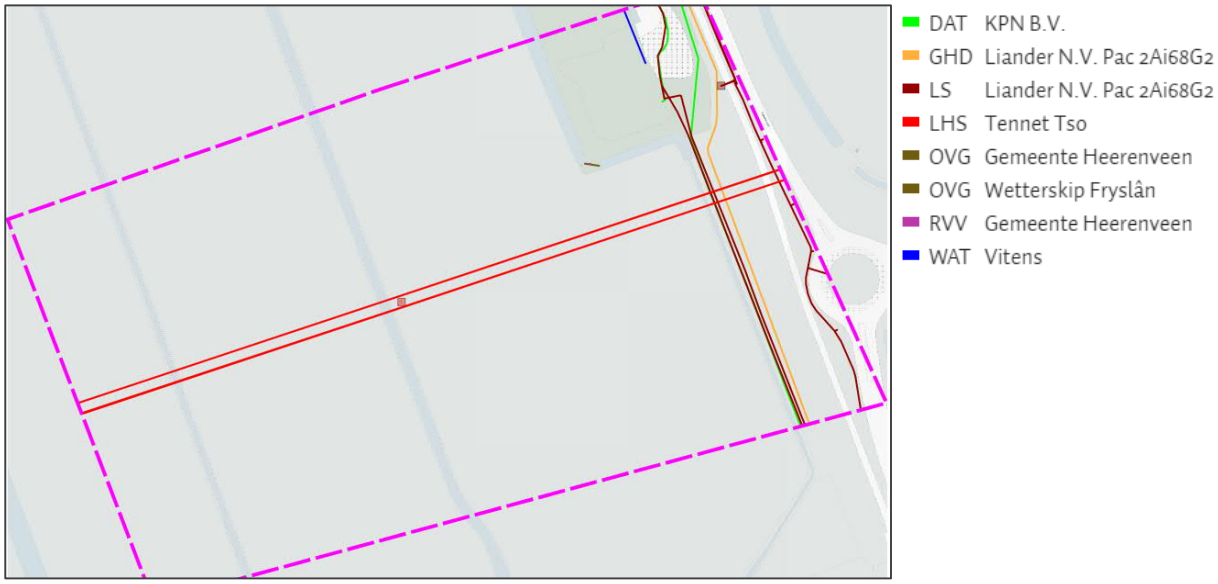


Figuur 2-2: *Peilenkaart*

2.9 Kabels en leidingen

In het gebied liggen verschillende kabels en leidingen waarmee rekening gehouden moet worden tijdens de uitvoering. In figuur 2-3 is de KLIC melding van het gebied weergegeven. De mogelijke effecten hierop zijn niet meegenomen tijdens de berekening. In de ontwerpfase zal contact met de beheerders opgenomen moeten worden om de mogelijke effecten door te spreken.

Ook ligt het voorgenomen ontwerp onder een hoogspanningstracé. Tijdens de uitvoering zal extra gelet moeten worden op veiligheid om te werken bij het hoogspanningstracé. Voor de werkzaamheden binnen de belemmerde strook dient dan ook toestemming worden verkregen van de netbeheerder TenneT.

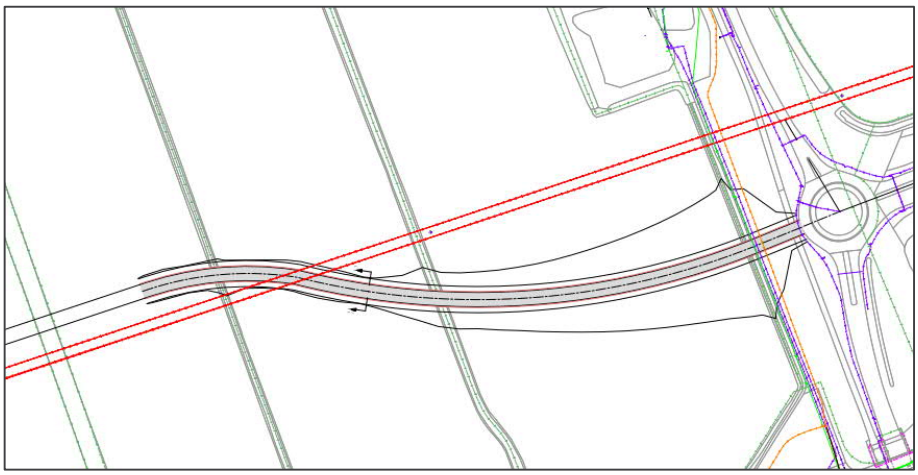


Figuur 2-3: *KLIC-melding*

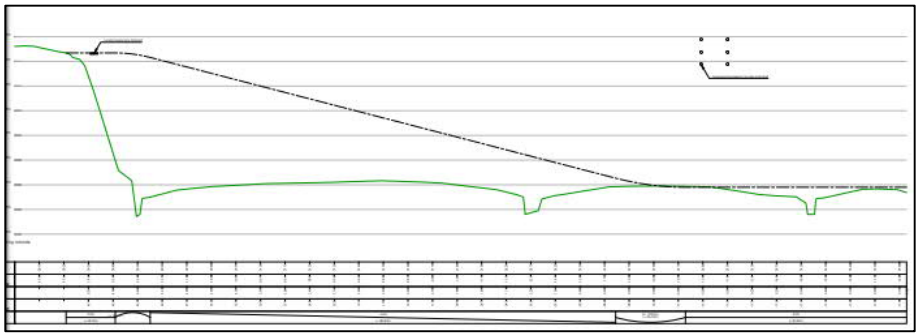
3. Uitgangspunten en randvoorwaarden

3.1 Ontwerp

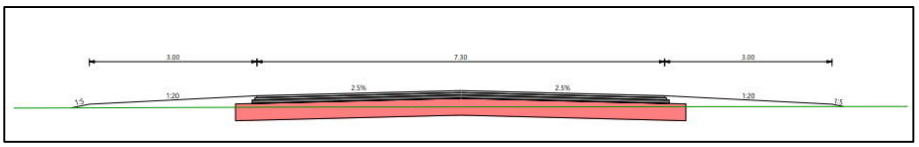
Het ontwerp voor de nieuwe ontsluitingsweg die aansluit op de Pastoriesingel is weergegeven op de onderstaande tekeningen. Het ontwerp laat een tweebaansweg zijn van 7,30 m breed met 2,5 % afschot aan weerskanten. De buitenberm is aan beide zijden 3 m met een talud van 1:20. Het talud is verder 1:5 gedimensioneerd. Hiermee wordt voldaan aan de eisen van het CROW.



Figuur 3-1: *Bovenaanzicht*



Figuur 3-2: *Zijaanzicht*



Figuur 3-3: *Dwarsprofiel*

3.2 Specifieke geotechnische normen en uitgangspunten

De volgende normen en richtlijnen zijn in dit geotechnisch ontwerp toegepast. Een stabiliteitsberekening valt buiten de opdracht. Er wordt daarom vastgehouden aan het ontwerp waarbij de CROW normen voor gebiedsontslutingswegen zijn toegepast.

Tabel 3-1: *Relevante normen, specificaties en richtlijnen*

Documentnummer	**Omschrijving**
CUR 162 (1993)	Construeren met grond, 2e druk 1993
CUR 2003-7 (2003)	Bepaling geotechnische parameters
NEN 9997-1/C2 (2016/2017)	Eurocode 7, inclusief:
	NEN-EN 9997-1: Geotechnisch ontwerp – Deel 1: Algemene regels
	NEN-EN 1997-1/NB: Nationale Bijlage
	NEN-EN 9097-1: Aanvullende Bepalingen Geotechnisch ontwerp

Tevens zijn ten behoeve van de zettingsanalyse de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De zettingsberekeningen worden uitgevoerd met het 2D computerprogramma D-Settlement versie 20.1.11 volgens de methode van Koppejan met natuurlijke rek.
- Ter beperking van (mogelijke) schade als gevolg van (ongelijke) restzettingen, is uitgegaan van een restzettingscriterium van 0,10 m in 30 jaar.
- Het consolidatieverloop is bepaald aan de hand van het rekenmodel Terzaghi.
- De eindzetting wordt (per definitie) bereikt na 10.000 dagen (=27 jaar).
- De restzettingen worden berekend voor zettingsperioden van 2, 4 en 6 maanden na de laatste ophoogslag.
- Bij de berekeningen is geen rekening gehouden met autonome maaiveldzettingen.
- Er wordt opgehoogd met zand met een droog/nat volumegewicht van 19/21 kN/m^3.
- Het in de ophoging te verwerken zand wordt verdicht. Er is geen rekening gehouden met klink van het ophoogmateriaal.
- In de berekening wordt uitgegaan van circa vijf ophoogslagen van circa 1,20 m dikte. De benodigde tussentijdse wachttijd zal in een aanvullende stabiliteitsanalyse berekend moeten worden.

4. Zettingsanalyse

Om inzicht te krijgen in de zettingsgevoeligheid van de ondergrond is een zettingsanalyse uitgevoerd voor de als maatgevend te beschouwen bodemprofiel (zie schematisatie in §2.3). De berekende eindzettingen alsmede de na 2, 4 en 6 maanden te verwachten restzettingen als gevolg van de aan te brengen ophoging en wegconstructie zijn gepresenteerd in Tabel 4-1. De tijd-zettingsdiagrammen van vertical 3, 4 en 5 zijn bijgevoegd in bijlage 4.

Tabel 4-1: *Berekende zettingen op t=30, t=60, t=90 en t=10.000 dagen*

'Vertical'	Metrering	Maaiveld	Ophoging		Eindzetting	Restzetting na		
			Netto	Bruto		2 mnd	4 mnd	6 mnd
	[m]	[m NAP]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
1	5	-0,98	5,28	5,40	0,115	0,006	0,005	0,005
2	7,5	-1,63	5,92	6,05	0,132	0,007	0,006	0,006
3	10	-2,26	6,54	6,69	0,146	0,008	0,007	0,006
4	12,5	-1,46	5,68	5,80	0,123	0,006	0,006	0,005
5	15	-1,45	5,60	5,72	0,124	0,006	0,006	0,005
6	30	-1,18	4,95	5,07	0,118	0,006	0,005	0,005

5. Conclusie en advies

5.1 Conclusie

Aan de hand van de verrichte bureau-, veldonderzoeken en aan de hand van deze gegevens verrichte zettingsanalyse is geconcludeerd dat:

- Er sprake is van een enigszins zettingsgevoelige bodemopbouw. De bodemopbouw bestaat voornamelijk uit zandlagen die onderbroken wordt door een leemlaag. Lokaal wordt er ook veen aangetroffen, echter niet onder de te realiseren oprit van de ontsluitingsweg[1].
- Het maatgevende zettingsprofiel (dikste slappe lagen pakket) is gelegen ter plaatse van handboring 20 en sondering 5.
- Ter realisatie van het toekomstig wegtracé variëren de netto ophogingen van 0,00 tot 6,53 m. De berekende geprognotiseerde zettingen lopen uiteen van 0,115 tot 0,146 m in 10.000 dagen (+/- 30 jaar). De ondergrond is na twee maanden voor meer dan 90% gezet met maximaal nog 0,008 m restzetting. Dit valt ruim binnen de restzettingseis van 0,10 m in 30 jaar.
- Er wordt geadviseerd om op te hogen middels vijf ophoogslagen. Om het tempo van ophogen te bepalen wordt geadviseerd om waterspanningsmeters (drie stuks) voor het ophogen aan te brengen en continu te monitoren. In overleg met een geotechnisch adviseur kan het moment van ophogen worden bepaald. Vooralsnog kan eerst worden uitgegaan van een tussentijdse wachttijd van twee weken.
- Voor het aanbrengen van de ophoging dient de teelaardelaag (maximaal 0,80 m dikte) te worden afgezet.
- Er wordt geadviseerd om drainage aan te leggen in de teen van de ophoging om het water goed af te kunnen voeren. Dimensionering nog afhankelijk van het straks te hanteren grondwaterregime.
- Er is geen stabiliteitsanalyse uitgevoerd. Het ontwerp voldoet aan het ontwerp ontsluitingswegen van de CROW.

5.2 Advies

Binnen twee maanden (na de laatste ophoogslag) zijn de zettingen voor meer dan 90% voltooid. Bovendien wordt er ruimschoots voldaan aan de restzettingseis. Daarom worden er geen zettingsversnellende maatregelen geadviseerd en is het niet nodig de zettingen te monitoren.

[1] Geadviseerd wordt om dit voor de rest van de ontsluitingsweg nog wel te beschouwen.

Om er zeker van te zijn dat het grondlichaam ook tijdens het ophogen stabiel blijft wordt er wel geadviseerd een stabiliteitsberekening uit te voeren van het ontwerp. Daarnaast wordt geadviseerd om waterspanningsmeters (drie stuks) in de leemlaag te plaatsen om het juiste moment van ophoging te bepalen.

Om de draagkracht te kunnen garanderen is het van groot belang dat deze vanaf de basis in lagen van ten hoogste 0,50 m wordt opgebouwd en laagsgewijs wordt verdicht met een zware hydraulische trilwals. De verdichting dient in overlappende banen en bij voorkeur kruislings in het grondvlak van de ophoging te geschieden. De grondwaterstand ten tijde van de verdichting dient zich tenminste 0,50 m beneden de basis van de te verdichten laag te bevinden.

Nadat de zandophoging het oorspronkelijk maaiveld heeft bereikt dient gelijktijdig met het opbouw van de zandkern de afdekgrond op het talud laagsgewijs te worden aangebracht om de stabiliteit van de ophoging te kunnen garanderen. De zijdelingse opsluiting van de zandkern zorgt er daarnaast voor dat de volledige zandkern goed kan worden verdicht. De verdichting dient hiervoor bij voorkeur tot ruim buiten de zandkern te worden doorgezet.

De verdichting kan tijdens de uitvoering in situ worden gecontroleerd door metingen met behulp van de Troxler. Sowieso wordt geadviseerd om de dichtheid van de volledige zandophoging te controleren door het uitvoeren van minimaal vier elektrische sonderingen voordat met de aanleg van de wegconstructie wordt begonnen. Op basis van deze sonderingen kunnen de hier gehanteerde uitgangspunten voor de berekeningen worden geverifieerd en kan een betere onderbouwing worden gegeven van de draagkracht en de te verwachten zettingen.

Bijlage 1 Boringen en sonderingen

Geotechnisch onderzoek

Project	aanleg hoofdrijbaan bedrijventerrein Klaverblad Noordoost te Luinjeberd
Projectnummer	3724
Opdrachtgever	Sweco Nederland B.V. (Groningen) de heer W. Veenstra
Uw projectnummer	
Datum	Roden, 11-02-2022
Opgesteld door	Marjan de Vries
Bijlagen	- Situatietekening - Sondeergrafieken DKM-1 t/m DKM-5

Postadres Postbus 151, 9300 AD Roden
Bezoekadres Oosteinde 4B, 9301 LJ Roden
Telefoon (0522) 26 00 84
Email info@koopsgrondmechanica.nl
Website www.koops-grondmechanica.nl

Koops grondmechanica is partner in de Koops & Romeijn Geogroep. Een groep onafhankelijke, zelfstandige en ervaren adviseurs voor grondonderzoek, geotechniek en geohydrologie die sinds 1996 samenwerkt. U kunt ons vinden in: Ammerstol, Gorredijk, Oegstgeest, Roden, Velp, Wageningen en Wijchen.
Op al onze werkzaamheden zijn de algemene leveringsvoorwaarden (ALV 2018) van de Vereniging Ondernemers Technisch Bodemonderzoek (V.O.T.B.), zoals gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel Midden-Nederland te Utrecht onder nr. 40476246 en de rechtsverhouding opdrachtgever-architect, ingenieurs en adviseur DNR2011 van toepassing.

VCA ISO 9001 BRL-SIKB 2100

Geachte heer Veenstra,

Op 25 januari 2022 ontvingen wij van u de opdracht voor het uitvoeren van een geotechnisch onderzoek ten behoeve van bovengenoemd project. In de vorm van dit rapport, doen wij u de resultaten toekomen.

Projectomschrijving
Het grondonderzoek is uitgevoerd ten behoeve van aanleg hoofdrijbaan bedrijventerrein Klaverblad Noordoost te Luinjeberd.

Grondonderzoek
Het grondonderzoek is uitgevoerd op 7 en 8 februari 2022 en heeft bestaan uit:

- 5 diepsonderingen met meting van de plaatselijke kleef (code DKM) tot ca. 10 m-maaiveld.

De sonderingen zijn uitgevoerd met onze midirups.

Coördinaten en hoogte van de onderzoekspunten
De hoogte en de coördinaten van de onderzoekslocaties zijn bepaald in N.A.P. en RD met behulp van GPS-RTK. De maximale afwijking van de meting van de coördinaten bedraagt 10 cm, de maximale afwijking van de meting van de hoogte bedraagt 5 cm.

De onderzoekslocaties zijn weergegeven op de bijgaande situatietekening.

Tijdens de uitvoering van het onderzoek zijn tevens een fietspad, straatpeil en waterpeil ingemeten. De locaties met betreffende N.A.P.-hoogtes zijn aangegeven op de situatietekening.

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

Sonderen
Het aantal en de locaties van de sonderingen zijn door ons in samenspraak met de opdrachtgever bepaald.

De sonderingen zijn uitgevoerd met een elektrische kleef-mantelconus, conform norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3. De conus is voorzien van een hellingmeter. In de sondeergrafieken is de diepte gecorrigeerd voor de gemeten afwijking van de verticaal

De resultaten van de sonderingen zijn getekend op de grafieken DKM-1 t/m DKM-5 waarop de diepte is uitgezet in meters ten opzichte van NAP.

Op de grafieken van de sonderingen is het wrijvingsgetal weergegeven. Dit is de verhouding tussen de plaatselijke wrijvingsweerstand en de conusweerstand. Empirisch is vastgesteld dat het wrijvingsgetal een nauwe relatie heeft met de grondsoort, zodat een goede indicatie van de laagopbouw is verkregen.

Het wrijvingsgetal Rf geeft samen met de conusweerstand qc een goed beeld van de bodemopbouw beneden de grondwaterspiegel. In de onderstaande tabel zijn enige kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal aangegeven. Met nadruk dient te worden gesteld dat deze waarden slechts indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan boringen of lokale ervaring en uitsluitend gelden voor de cilindrische elektrische conus.

Grondsoort	**Wrijvingsgetal in %**	**Grondsoort**	**Wrijvingsgetal in %**
Grind, grof zand	0,2 – 0,6	Klei	3,0 – 5,0
Zand	0,6 – 1,2	Potklei	5,0 – 7,0
Silt, leem, löss	1,2 – 4,0	Veen	5,0 – 10,0

In geroerde grond en in grond boven de grondwaterspiegel kunnen grote afwijkingen ten opzichte van de genoemde waarden voorkomen en gelden deze waarden niet.

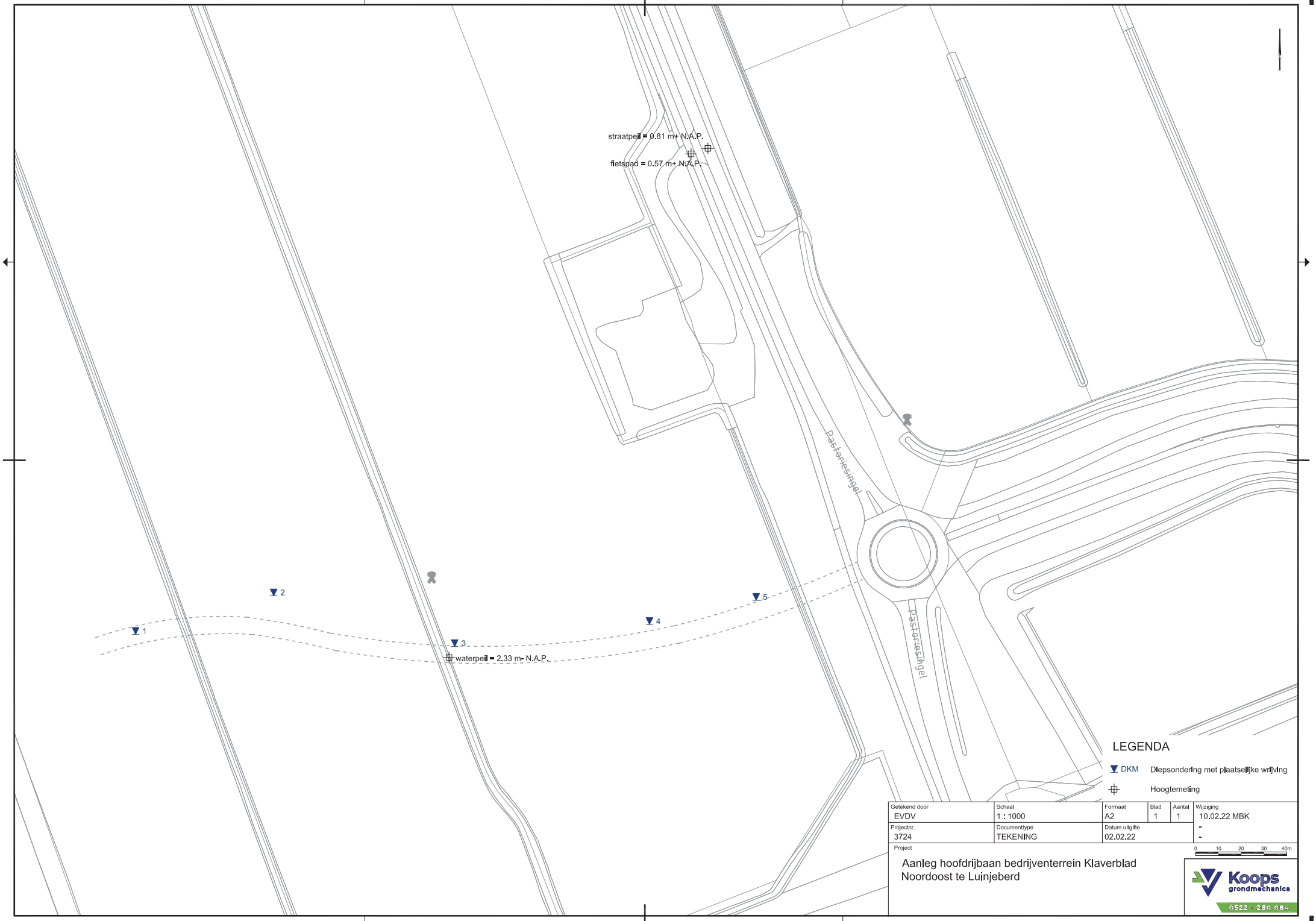
Kwaliteitsborging
Alle werkzaamheden zijn uitgevoerd in overeenstemming met het managementsysteem van Koops grondmechanica BV dat voldoet aan eisen gesteld in de NEN-EN-ISO-9001:2015 en VGM-VCA**.

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

Met vriendelijke groet,
Koops grondmechanica

i.o.

Harry Westerhof
Telefoonnummer: 06 13 14 22 42
Email: h.westerhof@koopsgrondmechanica.nl



LEGENDA

DKM Diepsondering met plaatselijke wrijving

Hoogtemeting

Getekend door	Schaal	Formaat	Blad	Aantal	Wijziging
EVDV	1 : 1000	A2	1	1	10.02.22 MBK
Projectnr.	Documenttype	Datum uitgifte			-
3724	TEKENING	02.02.22			-

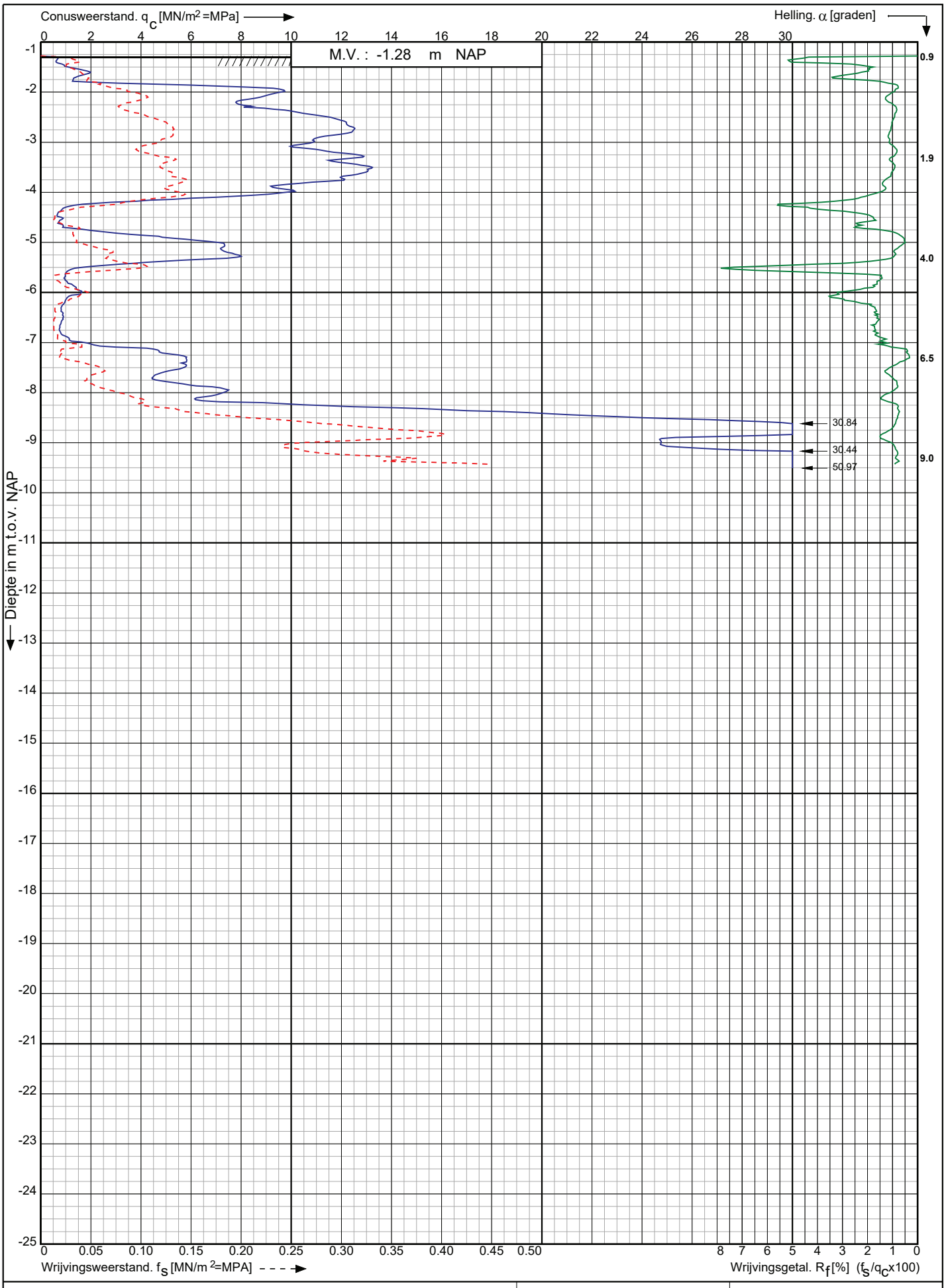
Project

Aanleg hoofdrijbaan bedrijventerrein Klaverblad Noordoost te Luinjeberd

0 10 20 30 40m

Koops grondmechanica

0522 - 280 084



Conusserienummer: 071086

Conustype: cylindrisch elektrisch P15-CFII-15

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

Aanleg hoofdrijbaan bedrijventerrein Klaverblad Noordoost te Luinjeberd

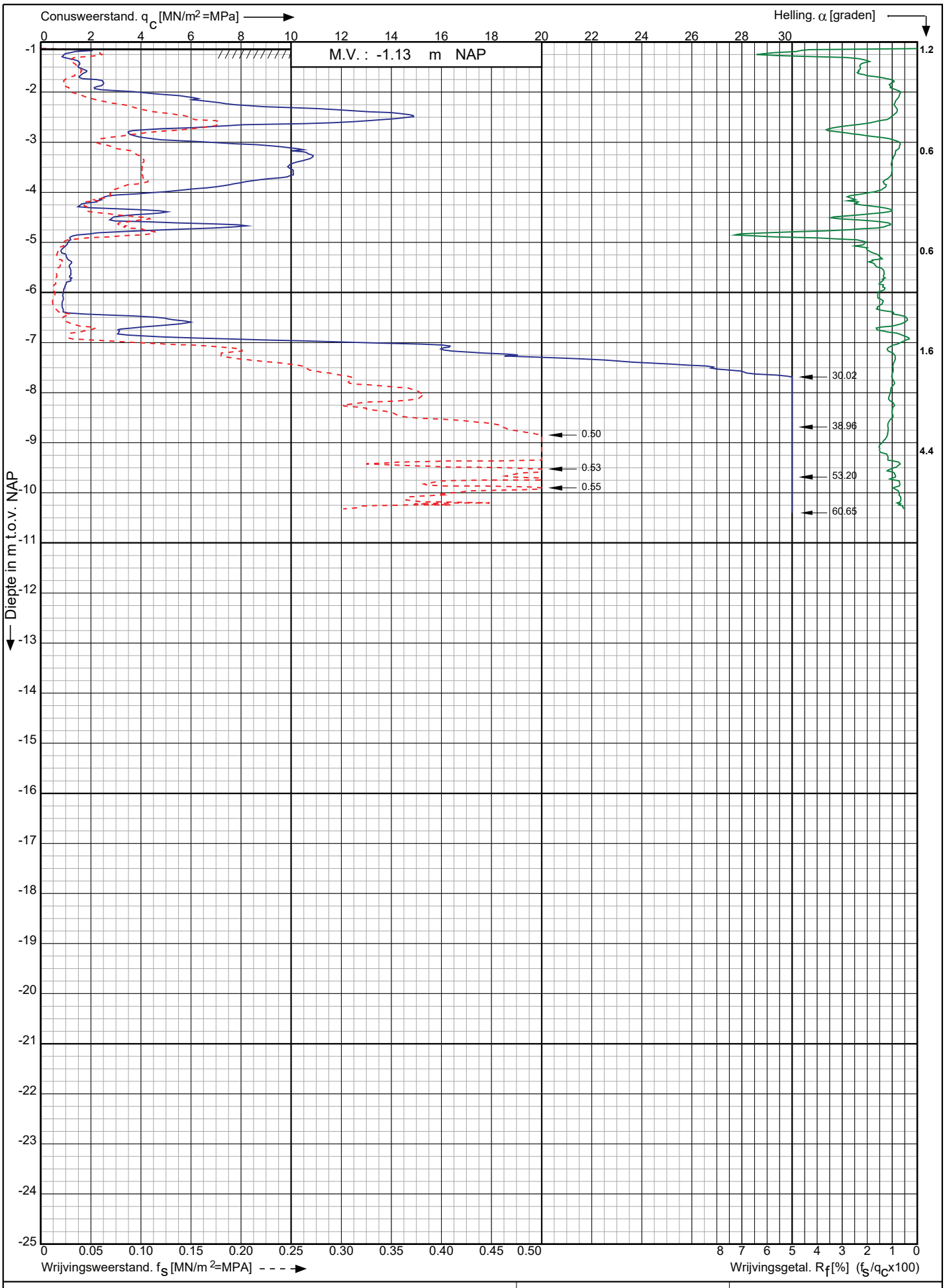
RD-coördinaten : X = 192561.22 Y = 555506.28

Opdr. nr. : 3724

Datum uitv. : 8-2-2022

Sond. nr. : 1

Koops grondmechanica
0522 - 260 084



Conusserienummer: 071086

Conustype: cylindrisch elektrisch P15-CFII-15

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

Aanleg hoofdrijbaan bedrijventerrein Klaverblad Noordoost te Luinjeberd

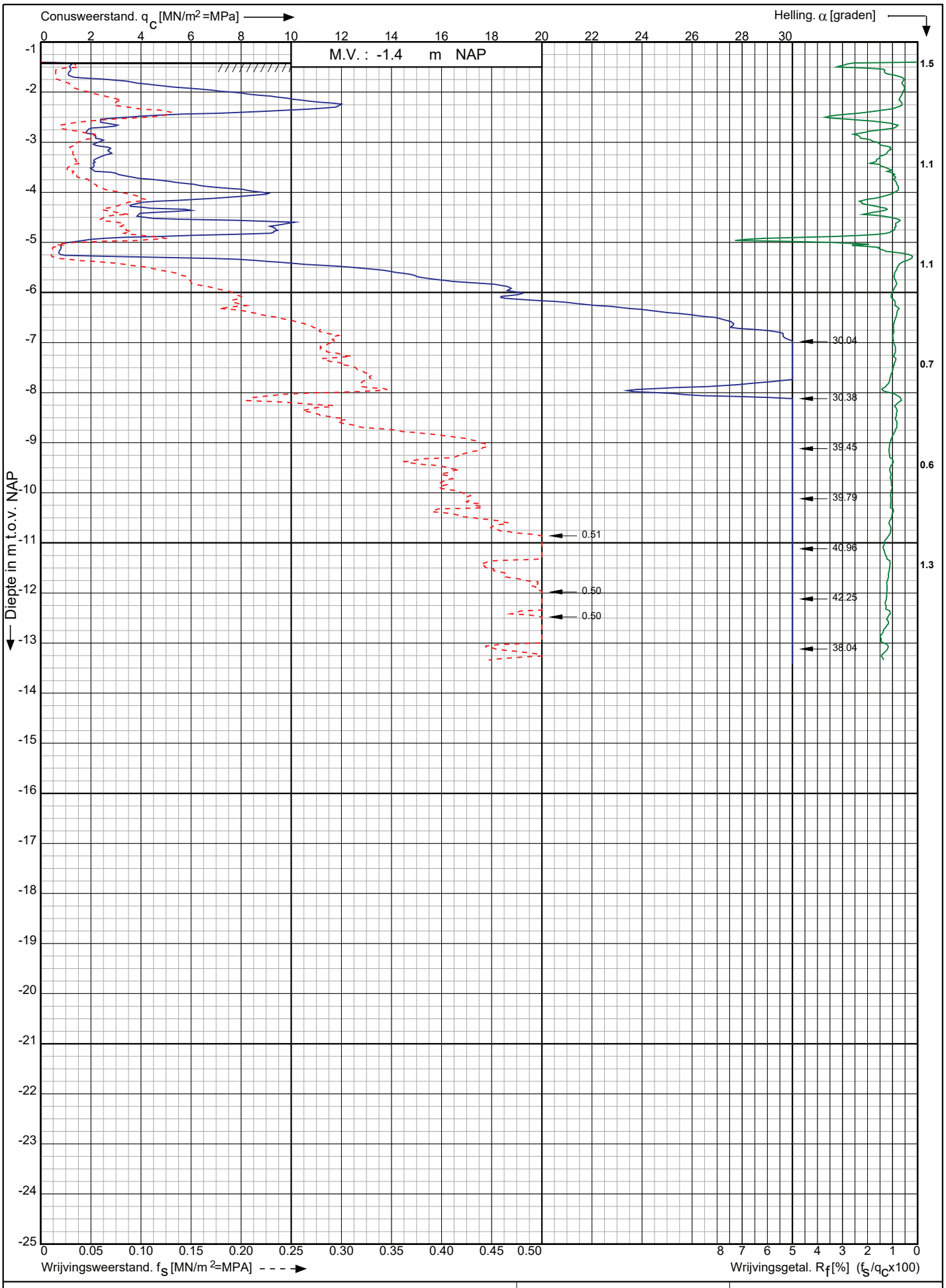
RD-coördinaten : X = 192621.87 Y = 555523.17

Opdr. nr. : 3724

Datum uitv. : 8-2-2022

Sond. nr. : 2

Koops grondmechanica
0522 - 260 084



Conusserienummer: 071086

Conustype: cylindrisch elektrisch P15-CFII-15

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

Aanleg hoofdrijbaan bedrijventerrein Klaverblad Noordoost te Luinjeberd

RD-coördinaten : X = 192701.38 Y = 555500.92

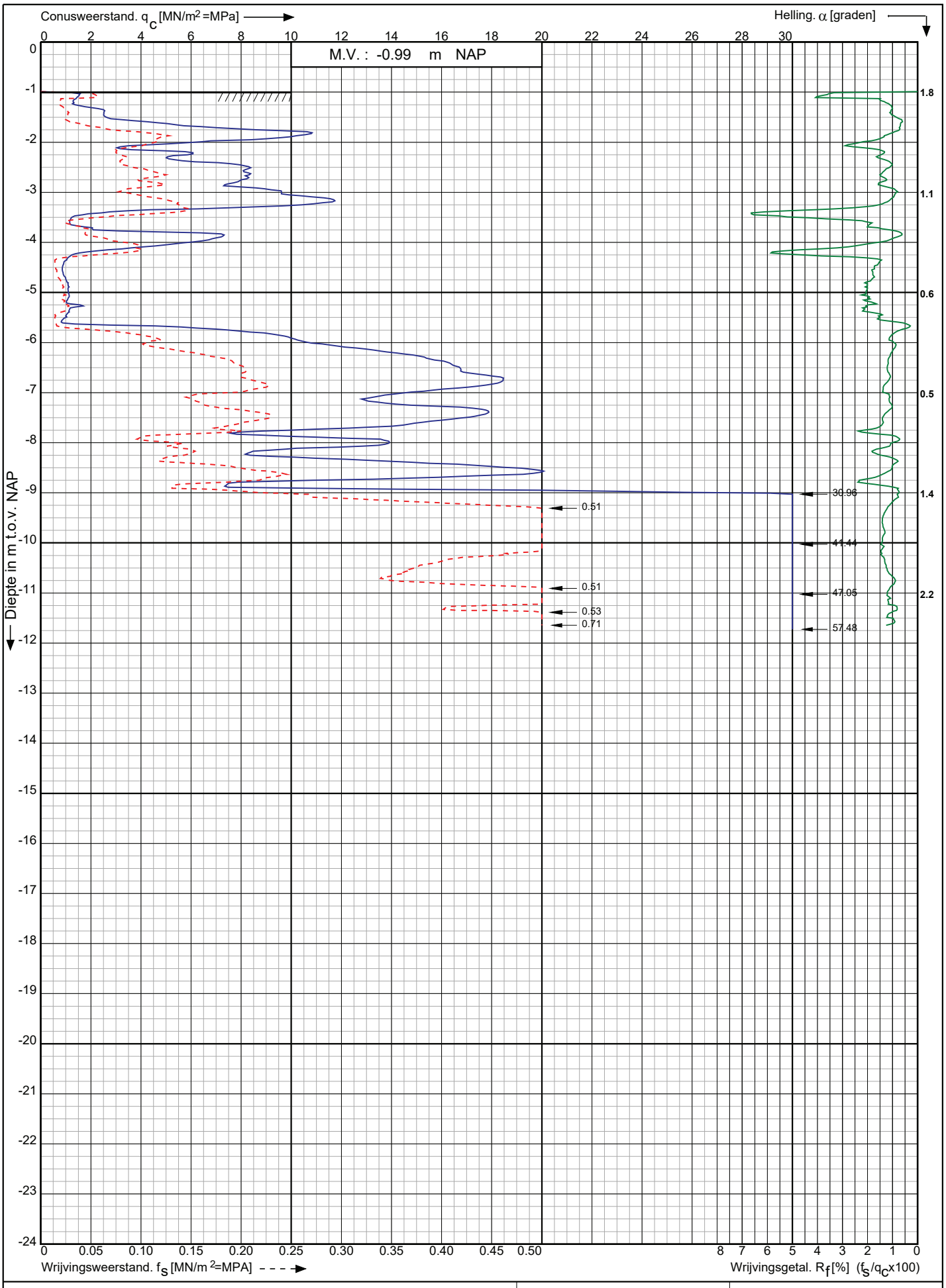
Opdr. nr. : 3724

Datum uitv. : 7-2-2022

Sond. nr. : 3

Koops grondmechanica

0522 - 260 084



Conusserienummer: 071086

Conustype: cylindrisch elektrisch P15-CFII-15

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

Aanleg hoofdrijbaan bedrijventerrein Klaverblad Noordoost te Luinjeberd

RD-coördinaten : X = 192786.96 Y = 555510.61

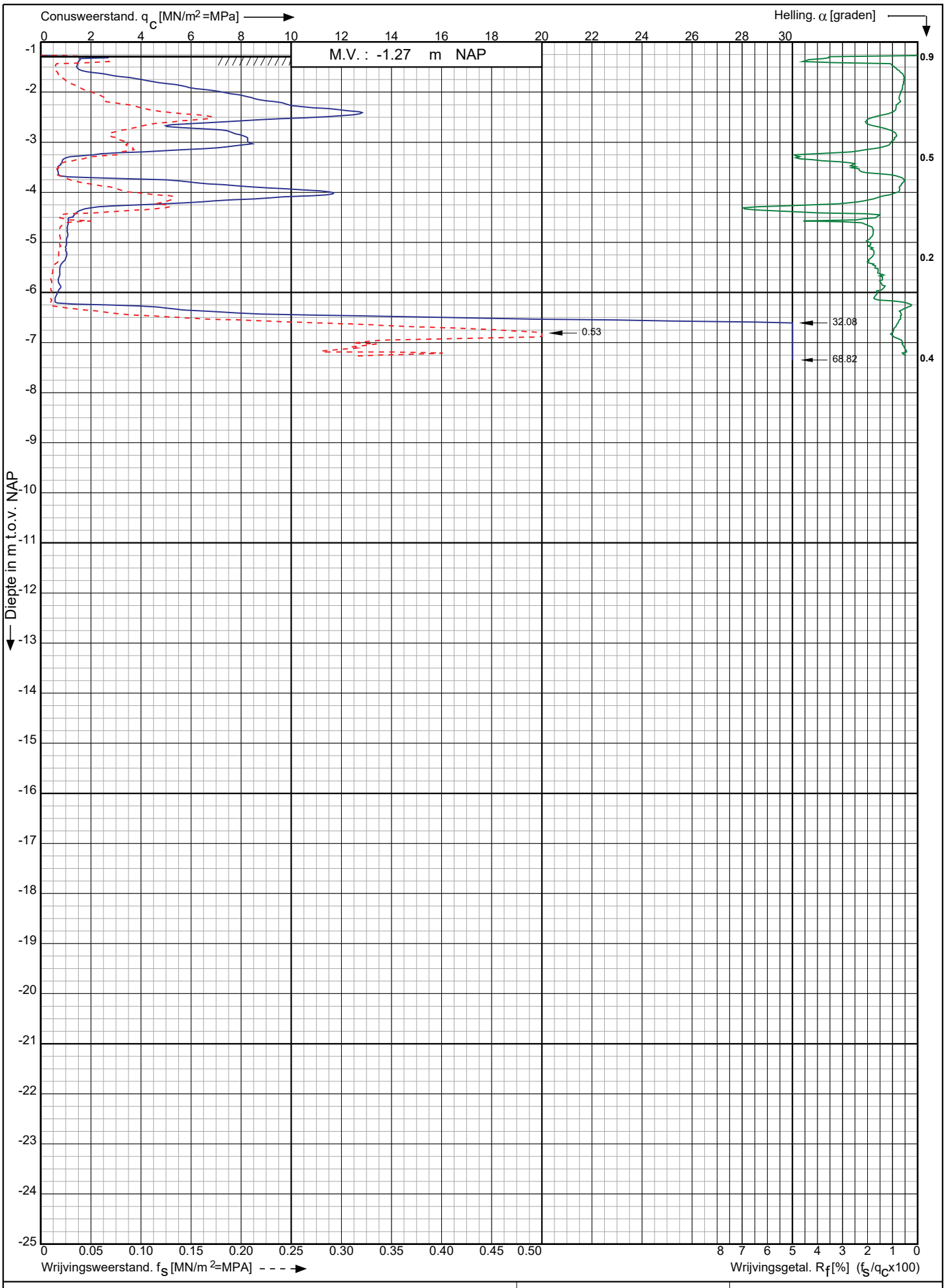
Opdr. nr. : 3724

Datum uitv. : 7-2-2022

Sond. nr. : 4

Koops grondmechanica

0522 - 260 084



Conusserienummer: 071086

Conustype: cylindrisch elektrisch P15-CFII-15

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

Aanleg hoofdrijbaan bedrijventerrein Klaverblad Noordoost te Luinjeberd

RD-coördinaten : X = 192833.82 Y = 555521.21

Opdr. nr. : 3724

Datum uitv. : 7-2-2022

Sond. nr. : 5

Koops grondmechanica

0522 - 260 084

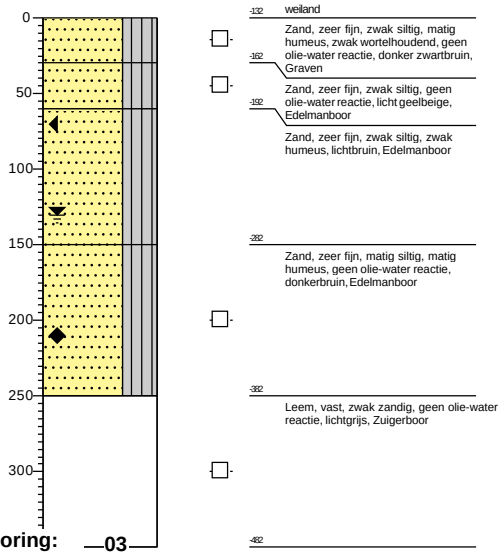

16
17
11
15
18
19
10
14
22
20
23
24
21
9
13
12
8
7
1
2
3
4
6
5
PASTORIESINGEL
Tolleberd
Heerenveen
A7
0
100
200
300 m
N
Legenda
Diepte boring
tot 2,5 m -mv
tot 3,5 m -mv
Boorplan
Opdrachtgever: -
Projectnummer: -
Status: CONCEPT
Datum: 04-03-2022
Schaal: 1:3.000
Formaat: A3
SWECO

Projectnummer: 51008118B
Projectnaam: Pastoriesingel te Heerenveen

SWECO

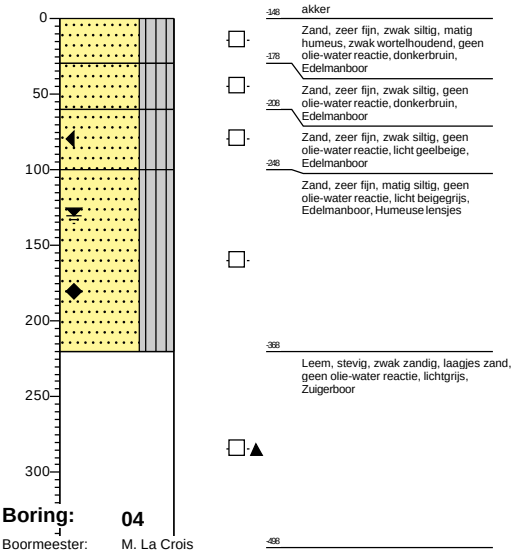
Boring: 01

Boormeester: M. La Crois
Datum: 5-4-2022
X-coördinaat: 192812,62
Y-coördinaat: 555388,43
Maaiveldhoogte: -1,317
GWS: 130
GHG: 70
GLG: 210



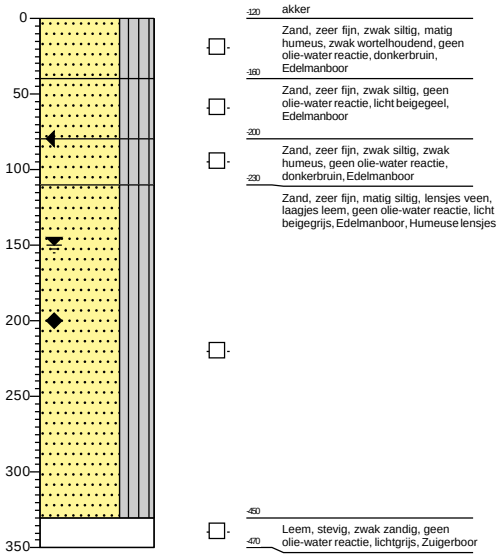
Boring: 02

Boormeester: M. La Crois
Datum: 6-4-2022
X-coördinaat: 192662,94
Y-coördinaat: 555333,66
Maaiveldhoogte: -1,484
GWS: 130
GHG: 80
GLG: 180



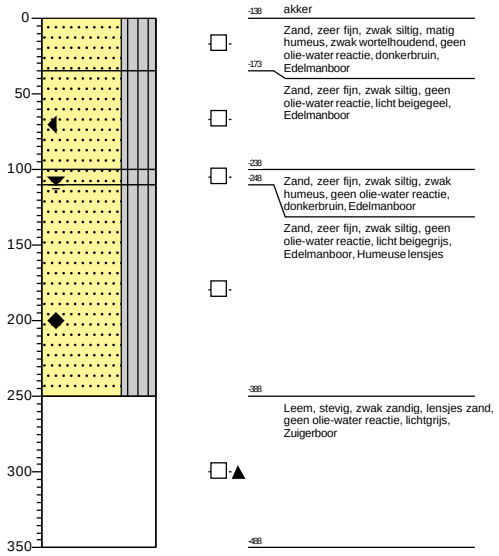
Boring: 03

Boormeester: M. La Crois
Datum: 6-4-2022
X-coördinaat: 192551,94
Y-coördinaat: 555295,79
Maaiveldhoogte: -1,197
GWS: 150
GHG: 80
GLG: 200



Boring: 04

Boormeester: M. La Crois
Datum: 6-4-2022
X-coördinaat: 192458,80
Y-coördinaat: 555253,09
Maaiveldhoogte: -1,379
GWS: 110
GHG: 70
GLG: 200



Getekend volgens NEN-EN-ISO 14688-1

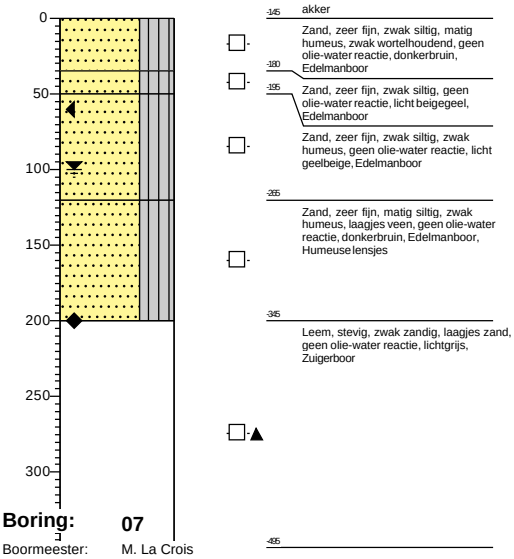
Schaal (A4): 1: 50

Projectnummer: 51008118B
Projectnaam: Pastoriesingel te Heerenveen

SWECO

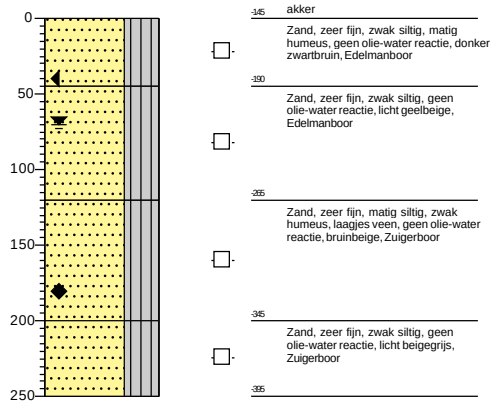
Boring: **05**

Boormeester:	M. La Crois
Datum:	6-4-2022
X-coördinaat:	192313,90
Y-coördinaat:	555204,77
Maaiveldhoogte:	-1,448
GWS:	100
GHG:	60
GLG:	200



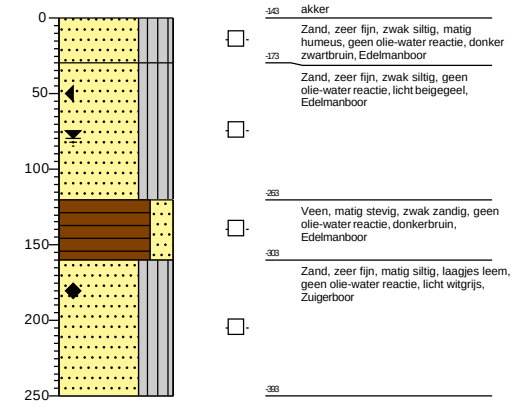
Boring: **06**

Boormeester:	M. La Crois
Datum:	6-4-2022
X-coördinaat:	192221,21
Y-coördinaat:	555201,65
Maaiveldhoogte:	-1,453
GWS:	70
GHG:	40
GLG:	180



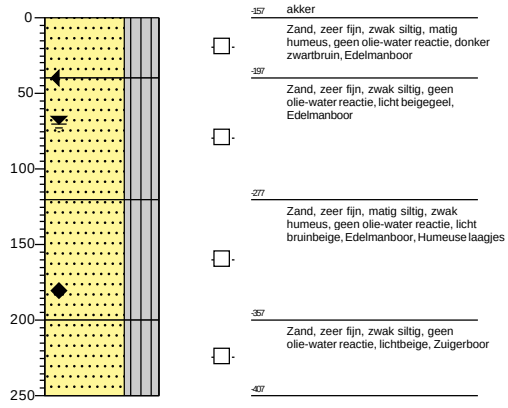
Boring: **07**

Boormeester:	M. La Crois
Datum:	6-4-2022
X-coördinaat:	192232,40
Y-coördinaat:	555378,50
Maaiveldhoogte:	-1,43
GWS:	80
GHG:	50
GLG:	180



Boring: **08**

Boormeester:	M. La Crois
Datum:	6-4-2022
X-coördinaat:	192139,35
Y-coördinaat:	555438,27
Maaiveldhoogte:	-1,569
GWS:	70
GHG:	40
GLG:	180



Getekend volgens NEN-EN-ISO 14688-1

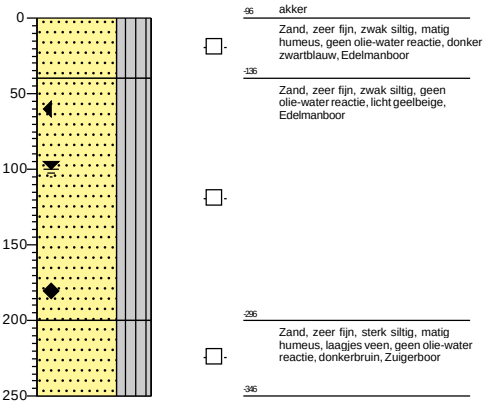
Schaal (A4): 1: 50

Projectnummer: 51008118B
Projectnaam: Pastoriesingel te Heerenveen

SWECO

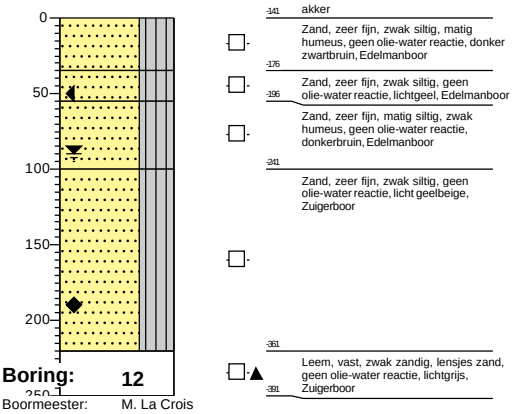
Boring: 09

Boormeester:	M. La Crois
Datum:	6-4-2022
X-coördinaat:	192135,48
Y-coördinaat:	555525,75
Maaiveldhoogte:	-0,957
GWS:	100
GHG:	60
GLG:	180



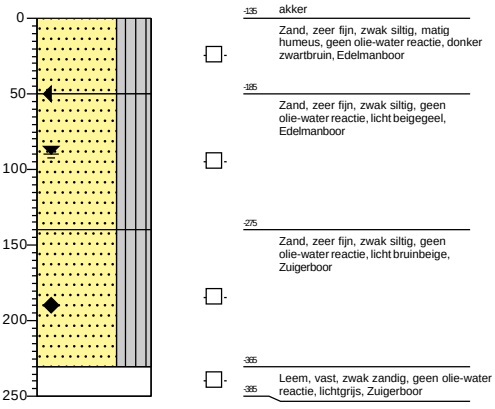
Boring: 10

Boormeester:	M. La Crois
Datum:	6-4-2022
X-coördinaat:	192074,07
Y-coördinaat:	555620,78
Maaiveldhoogte:	-1,406
GWS:	90
GHG:	50
GLG:	190



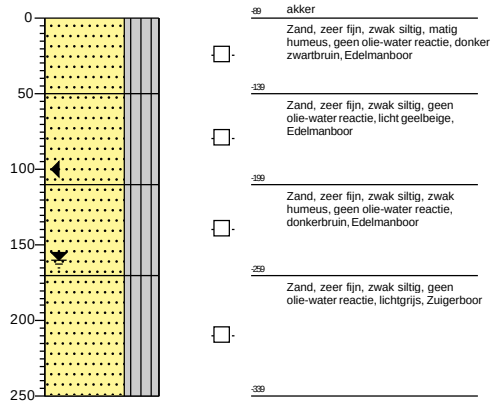
Boring: 11

Boormeester:	M. La Crois
Datum:	6-4-2022
X-coördinaat:	192043,13
Y-coördinaat:	555704,18
Maaiveldhoogte:	-1,353
GWS:	90
GHG:	50
GLG:	190



Boring: 12

Boormeester:	M. La Crois
Datum:	6-4-2022
X-coördinaat:	192453,30
Y-coördinaat:	555450,49
Maaiveldhoogte:	-0,889
GWS:	160
GHG:	100



Getekend volgens NEN-EN-ISO 14688-1

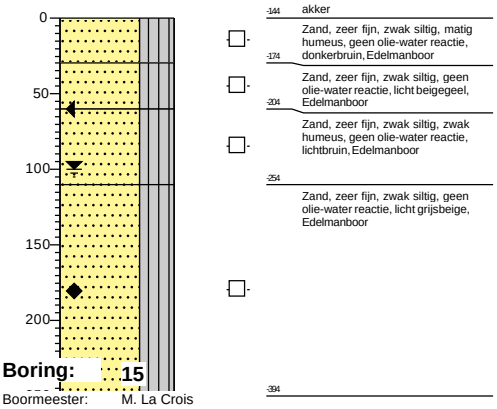
Schaal (A4): 1: 50

Projectnummer: 51008118B
Projectnaam: Pastoriesingel te Heerenveen

SWECO

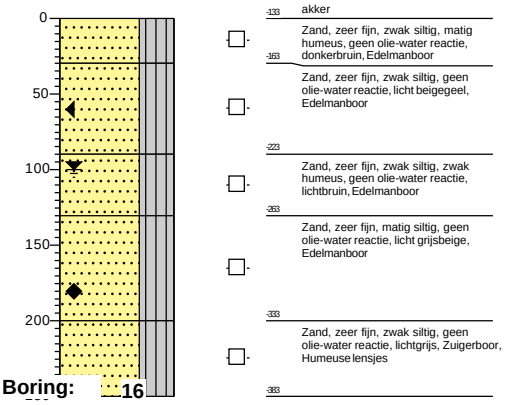
Boring: 13

Boormeester:	M. La Crois
Datum:	6-4-2022
X-coördinaat:	192501,33
Y-coördinaat:	555496,94
Maaiveldhoogte:	-1,443
GWS:	100
GHG:	60
GLG:	180



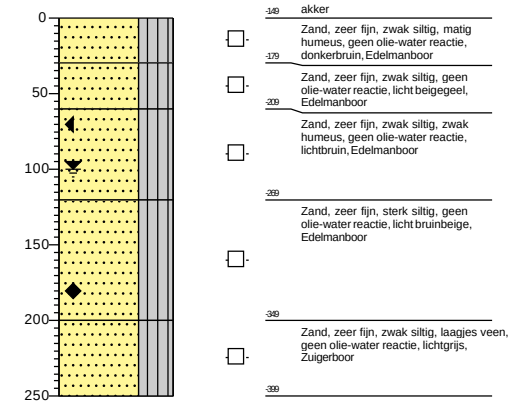
Boring: 14

Boormeester:	M. La Crois
Datum:	6-4-2022
X-coördinaat:	192506,15
Y-coördinaat:	555576,99
Maaiveldhoogte:	-1,333
GWS:	100
GHG:	60
GLG:	180



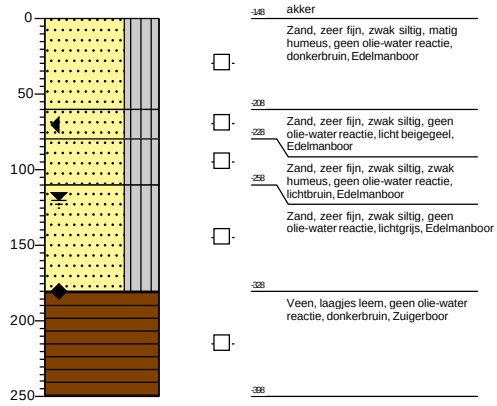
Boring: 15

Boormeester:	M. La Crois
Datum:	6-4-2022
X-coördinaat:	192431,97
Y-coördinaat:	555698,16
Maaiveldhoogte:	-1,491
GWS:	100
GHG:	70
GLG:	180



Boring: 16

Boormeester:	M. La Crois
Datum:	6-4-2022
X-coördinaat:	192324,14
Y-coördinaat:	555877,43
Maaiveldhoogte:	-1,481
GWS:	120
GHG:	70
GLG:	180



Getekend volgens NEN-EN-ISO 14688-1

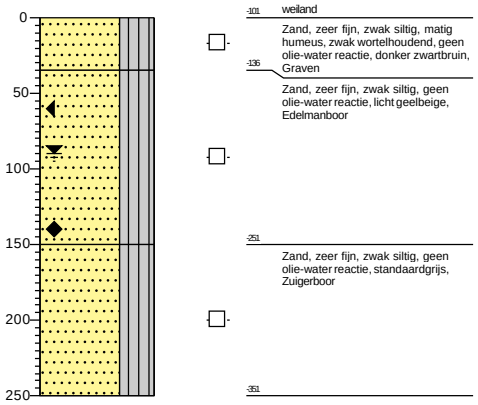
Schaal (A4): 1: 50

Projectnummer: 51008118B
Projectnaam: Pastoriesingel te Heerenveen

SWECO

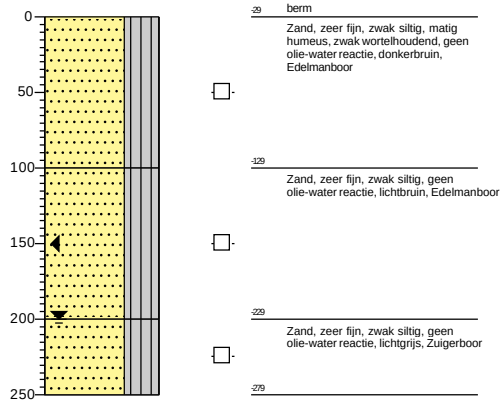
Boring: **17**

Boormeester: M. La Crois
Datum: 5-4-2022
X-coördinaat: 192728,16
Y-coördinaat: 555795,29
Maaiveldhoogte: -1,008
GWS: 90
GHG: 60
GLG: 140



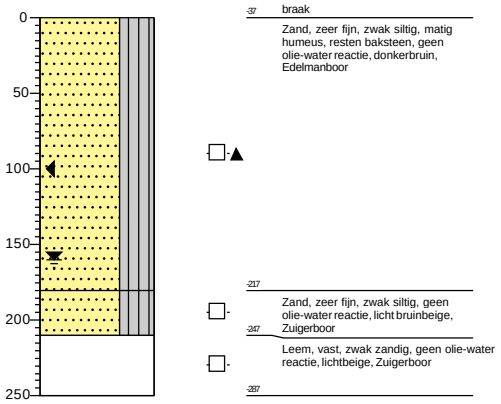
Boring: **18**

Boormeester: M. La Crois
Datum: 6-4-2022
X-coördinaat: 192792,09
Y-coördinaat: 555740,65
Maaiveldhoogte: -0,292
GWS: 200
GHG: 150



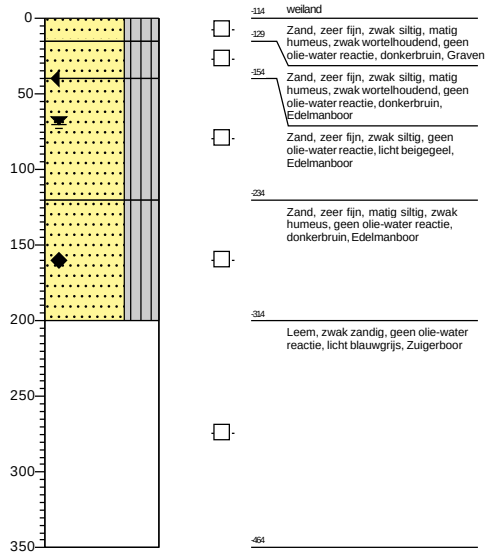
Boring: **19**

Boormeester: M. La Crois
Datum: 5-4-2022
X-coördinaat: 192789,67
Y-coördinaat: 555632,06
Maaiveldhoogte: -0,372
GWS: 160
GHG: 100



Boring: **20**

Boormeester: M. La Crois
Datum: 5-4-2022
X-coördinaat: 192811,76
Y-coördinaat: 555578,68
Maaiveldhoogte: -1,137
GWS: 70
GHG: 40
GLG: 160



Getekend volgens NEN-EN-ISO 14688-1

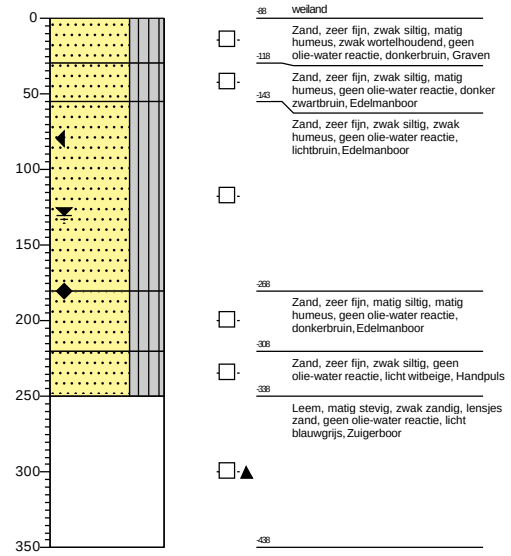
Schaal (A4): 1: 50

Projectnummer: 51008118B
Projectnaam: Pastoriesingel te Heerenveen

SWECO

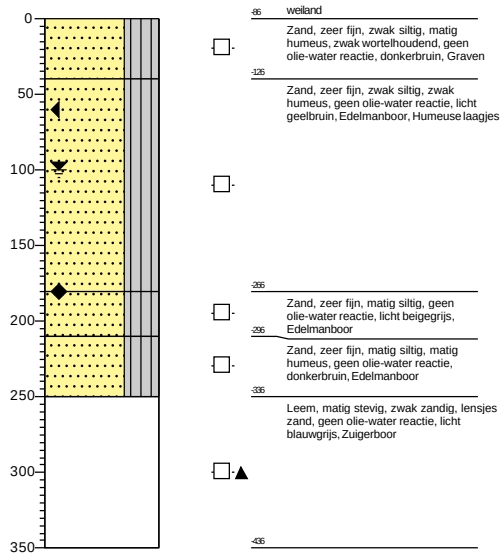
Boring: **21**

Boormeester:	M. La Crois
Datum:	5-4-2022
X-coördinaat:	192771,97
Y-coördinaat:	555543,18
Maaiveldhoogte:	-0,88
GWS:	130
GHG:	80
GLG:	180



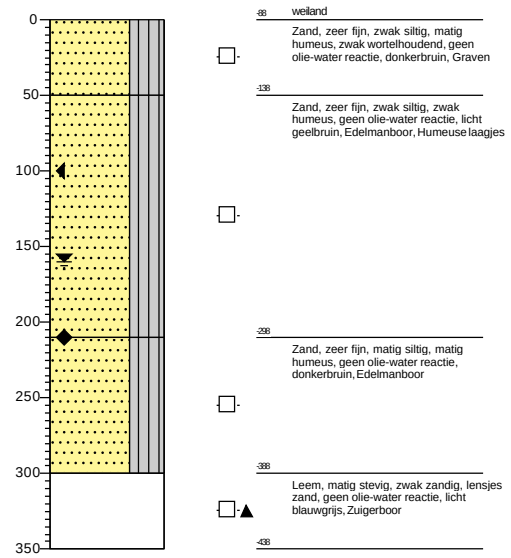
Boring: **22**

Boormeester:	M. La Crois
Datum:	5-4-2022
X-coördinaat:	192758,13
Y-coördinaat:	555572,27
Maaiveldhoogte:	-0,863
GWS:	100
GHG:	60
GLG:	180



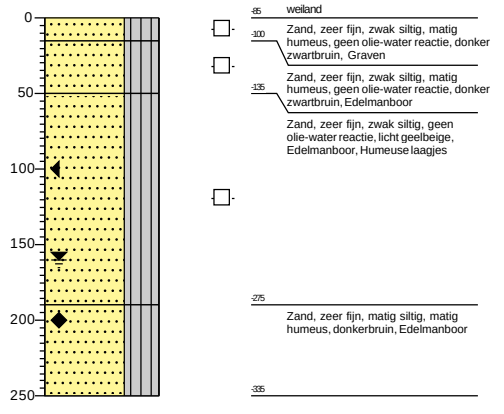
Boring: **23**

Boormeester:	M. La Crois
Datum:	5-4-2022
X-coördinaat:	192719,16
Y-coördinaat:	555549,05
Maaiveldhoogte:	-0,879
GWS:	160
GHG:	100
GLG:	210



Boring: **24**

Boormeester:	M. La Crois
Datum:	5-4-2022
X-coördinaat:	192747,71
Y-coördinaat:	555548,79
Maaiveldhoogte:	-0,849
GWS:	160
GHG:	100
GLG:	200



Getekend volgens NEN-EN-ISO 14688-1

Schaal (A4): 1: 50

Legenda (conform NEN-EN-ISO 14688-1)

KEIEN (KEITJES)

- KEIEN
- KEIEN, met grind
- KEIEN, met zand
- KEIEN, met silt
- KEIEN, met klei

GRIND

- GRIND
- GRIND met keien (keitjes)
- GRIND, zwak zandig
- GRIND, sterk zandig
- GRIND, siltig
- GRIND, kleiig

ZAND

- ZAND
- ZAND, met keien (keitjes)
- ZAND, zwak grindig
- ZAND, sterk grindig
- ZAND, kleiig

SILT

- SILT
- SILT, met keien (keitjes)
- SILT, zwak grindig
- SILT, sterk grindig
- SILT, zwak zandig
- SILT, sterk zandig

KLEI

- KLEI
- KLEI, met keien (keitjes)
- KLEI, zwak grindig
- KLEI, sterk grindig
- KLEI, zwak zandig
- KLEI, sterk zandig

VEEN (HUMUS, DETRITUS)

- VEEN
- VEEN, zwak zandig
- VEEN, sterk zandig
- VEEN, siltig
- VEEN, kleiig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

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

p.i.d.-waarde

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

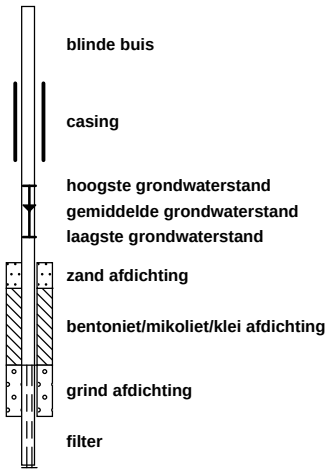
monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster
- volumering

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand

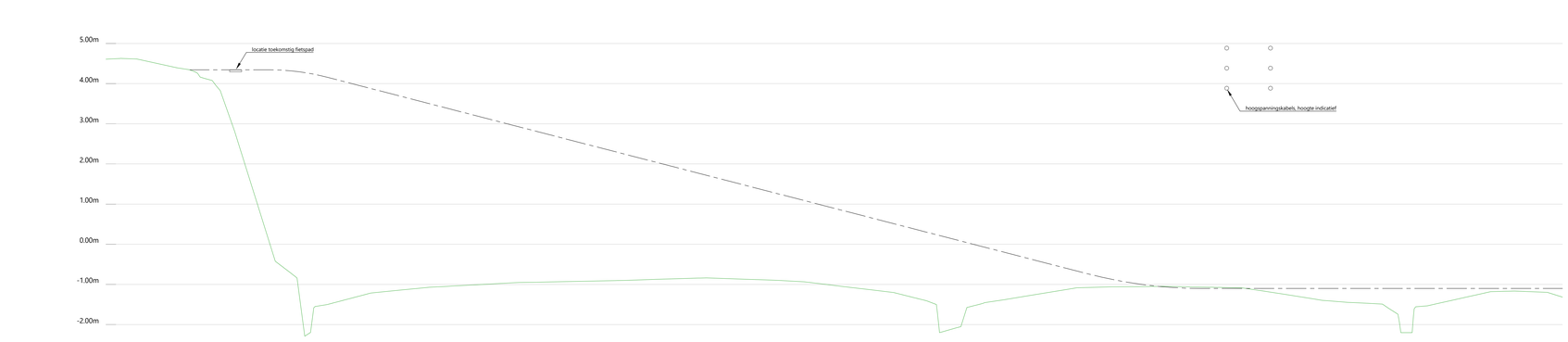
peilbuis



Bijlage 2 Ontwerp

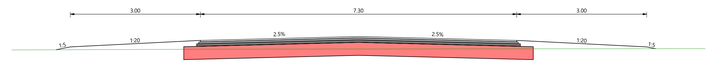


SITUATIE
Schaal 1:500



Lengteprofiel ALG - Aansluiting rotonde
Metrering 0 tot 363
Horizontale schaal 1:50
Verticale schaal 1:5

Metrering	0010	0020	0030	0040	0050	0060	0070	0080	0090	0100	0110	0120	0130	0140	0150	0160	0170	0180	0190	0200	0210	0220	0230	0240	0250	0260	0270	0280	0290	0300	0310	0320	0330	0340	0350	0360	0363
Bestaande hoogte	4.56	4.36	3.40	0.29	2.26	1.37	1.18	1.08	1.02	0.91	0.84	0.92	0.90	0.66	0.84	0.90	0.87	0.93	1.03	1.05	1.13	1.30	1.29	1.11	1.06	1.05	1.06	1.08	1.19	1.25	1.35	1.45	1.61	1.52	1.52	1.29	1.17	1.22	1.22
Hoogteverschil			0.95	4.86	6.53	1.41	4.95	4.59	4.28	1.91	1.68	3.40	2.12	2.83	2.55	2.32	2.10	1.94	1.80	1.33	1.30	1.29	2.31	1.44	1.28	1.11	1.06	1.05	1.04	1.02	1.08	1.19	1.10	1.25	1.35	1.45	1.61	1.52	1.52	1.29	1.17	1.07	1.22	0.00
Ontwerphoogte			4.84	4.84	4.27	4.69	3.77	3.52	3.26	3.00	2.74	2.48	2.22	1.97	1.71	1.45	1.19	0.93	0.67	0.42	0.16	-0.10	-0.36	-0.62	-0.86	-1.02	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	-1.10	
Verticaal verloop			0.0% L=20.00m		R=550.0m L=14.21m		-2.6% L=189.40m																		R=1100.0m L=28.414m		0.0% L=90.00m											



Dwarsprofiel 1
t.o.v. as ALG - Aansluiting rotonde
bij metrering 246
Schaal 1:50

Opmerking:
* Maatvoering in meters
* Materiaalmaten in millimeters, tenzij anders aangegeven
* Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.

5					
4					
3					
2					
1	smr	25-11-2021	Concept		
	DOOR	DATUM	STATUS	OMSCHRIJVING WIJZIGING	OL RM

Concept

OPDRACHTGEVER:
GEMEENTE HEERENVEEN

PROJECT:
BEDRIJVENTERREIN KLAVERBLAD NOORDOOST

ONDERDEEL:
Lengteprofiel helling hoofdrijbaan

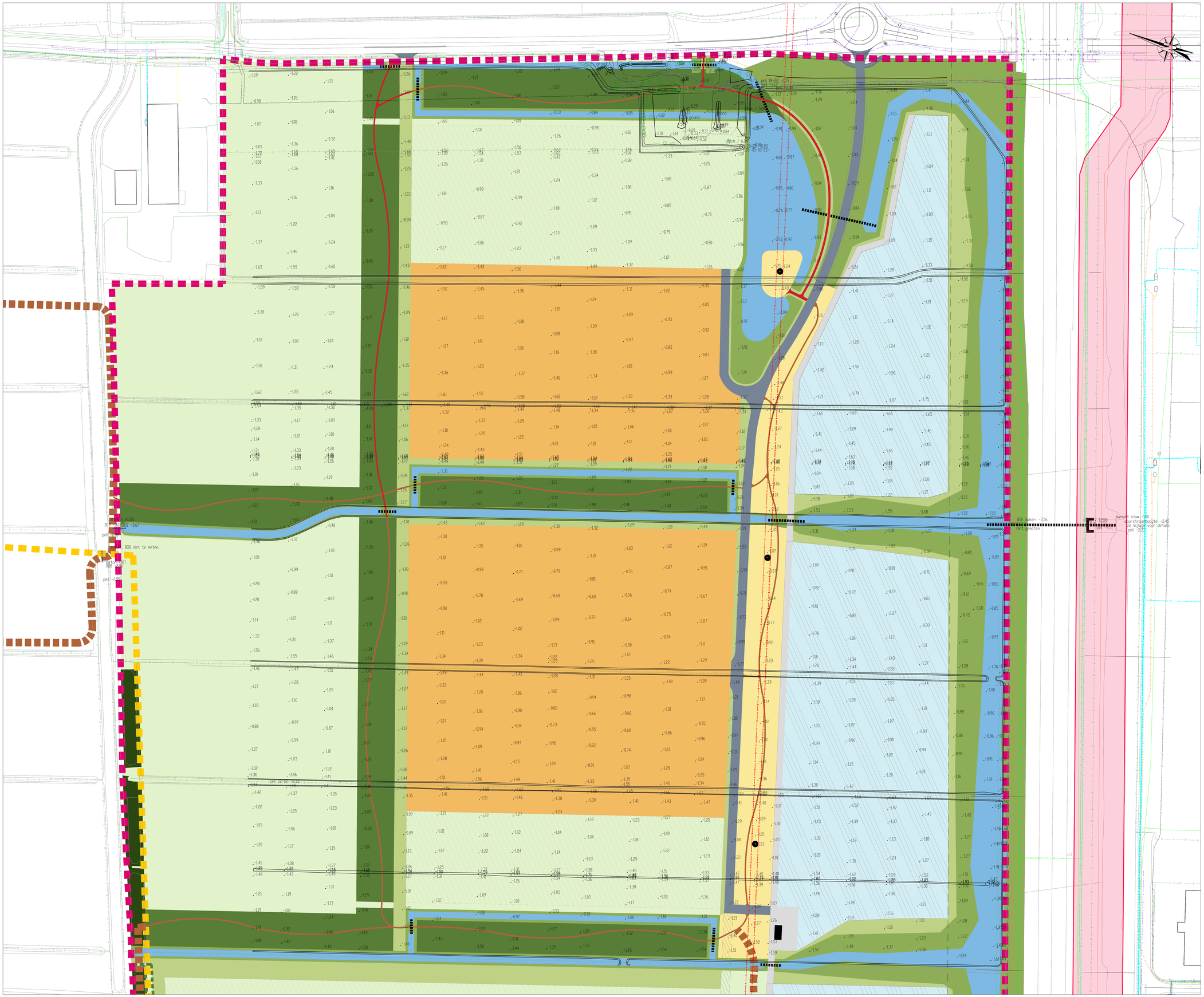
Roelofs
Postadres
Postbus 12 7683 ZG Den Ham
Bezoekadres
Kroezenhoek 8 7683 PM Den Ham
T +31 (0)546 67 88 88
E info@roelofsgroep.nl
Tevens vestigingen in
Sneek Steenwijk
Spijkenisse Veenendaal
Stadskanaal Weesp

SCHAAL:	PROJECTNR:	TEKENINGNR:	FORMAAT:	BLAD:
1:500	21166203	SI02	A0	01 van 01

Meer waarde aan ruimte

S:\Schiphorst\2020\Regio 7\21166203 Heerenveen - Ontsluiting gebied Klaverblad Noordoost\02 Tekeningen\02 Concept\SI02 CON-211662O3 sm.dwg

Bijlage 3 Hoogtemeting


BCB duiker -3.56
niet gemeten
bwkant stuw -2.60
doorstroomopening -2.45
zie bijlage voor details
put -2.20
BCB duiker HS200
BCB -3.67
put -2.07
BCB niet te meten
put -2.00
put 22-02-21
BCB -3.33
put -2.24
put -2.24
put -2.24

Bijlage 4 Resultaten zettingsanalyse

Zettingsberekening ontsluitingsweg KNO Heerenveen

HB20, DKM05

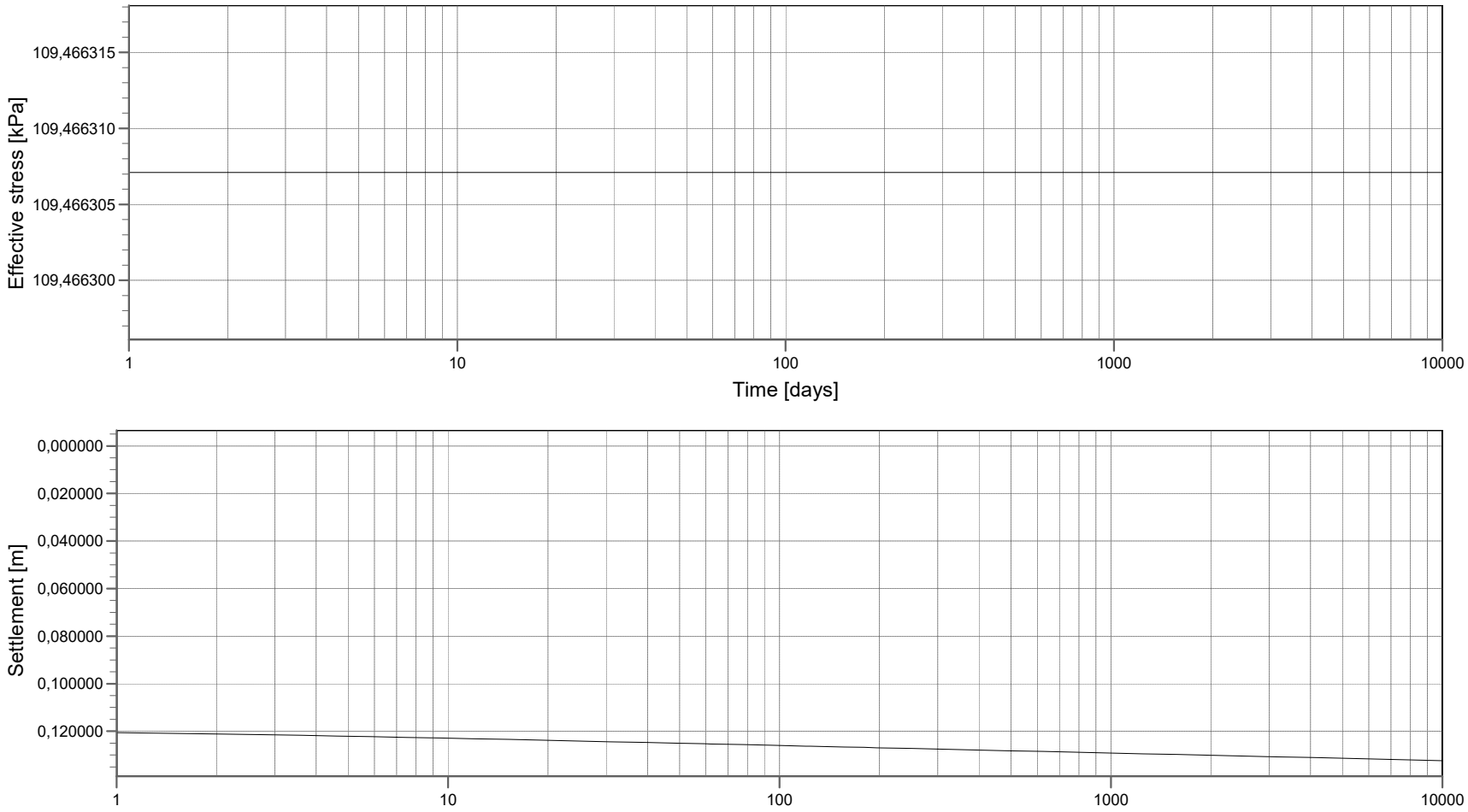
Phone
Fax

date
10-6-2022

Annex

D-Settlement 20.1 : Zettingsberekening.sli

Time-History



Vertical 2 (X = 7,500 m; Z = 1,000 m)
Method = NEN - Koppejan with Terzaghi (Natural strain)

Depth = 1,625 (-) [m]
Settlement after 10000 days = 0,132 [m]

Zettingsberekening ontsluitingsweg KNO Heerenveen

HB20, DKM05

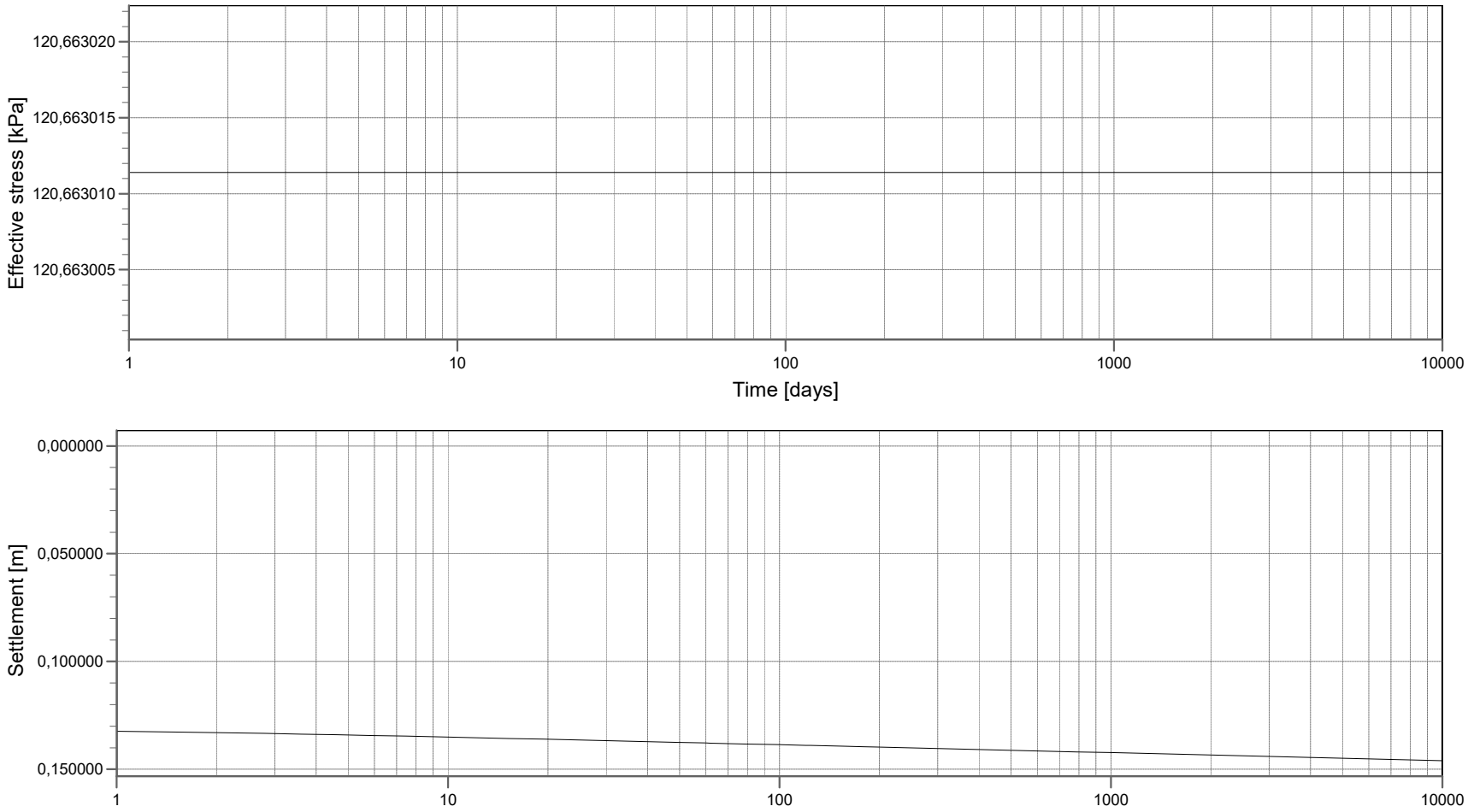
Phone
Fax

date
10-6-2022

Annex

D-Settlement 20.1 : Zettingsberekening.sli

Time-History



Vertical 3 (X = 10,000 m; Z = 1,000 m)
Method = NEN - Koppejan with Terzaghi (Natural strain)

Depth = 2,260 (-) [m]
Settlement after 10000 days = 0,146 [m]

Zettingsberekening ontsluitingsweg KNO Heerenveen

HB20, DKM05

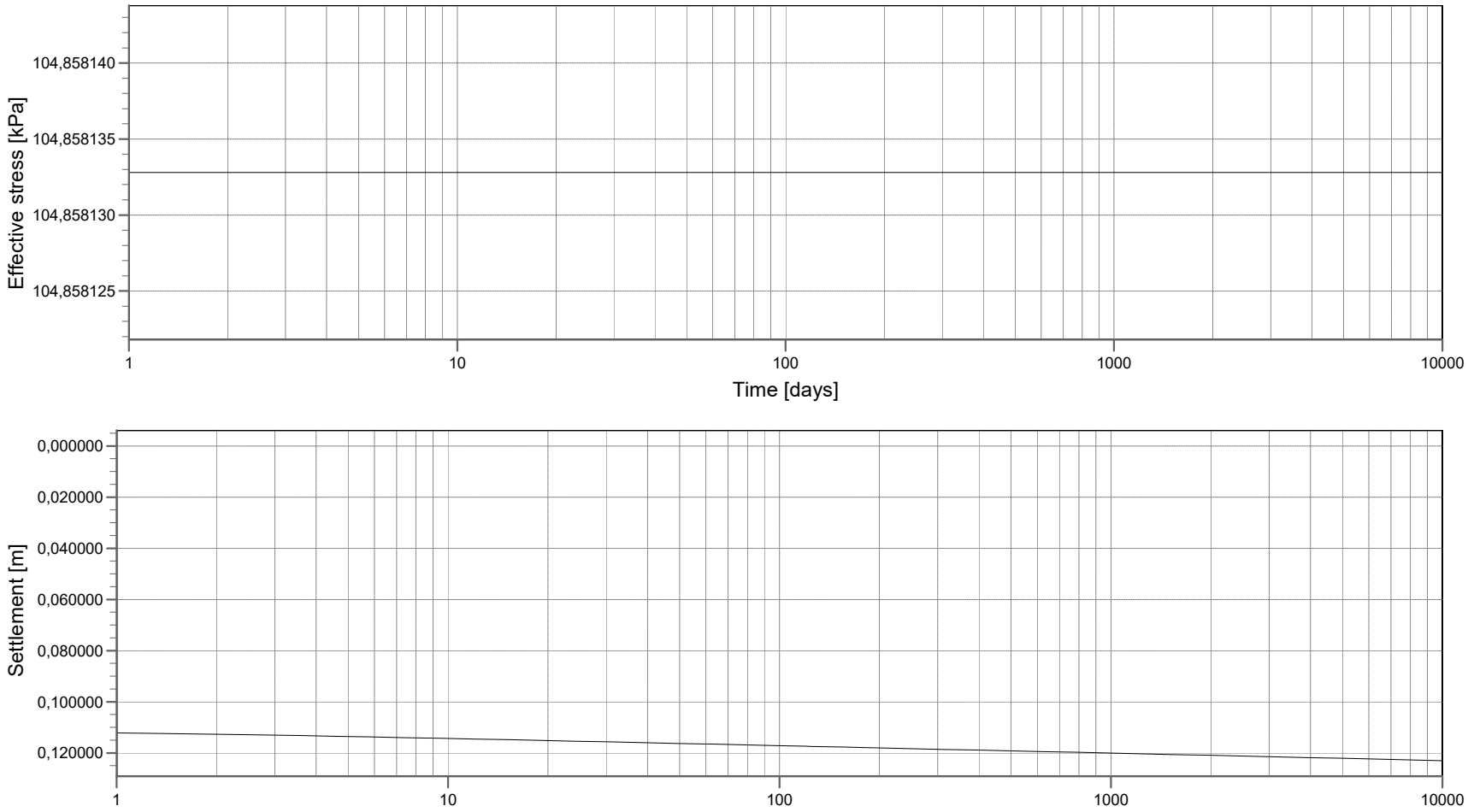
Phone
Fax

date
10-6-2022

Annex

D-Settlement 20.1 - Zettingsberekening.sli

Time-History



Vertical 4 (X = 12,500 m; Z = 1,000 m)
Method = NEN - Koppejan with Terzaghi (Natural strain)

Depth = 1,485 (-) [m]
Settlement after 10000 days = 0,123 [m]