

Zettingsanalyse Crematorium aan de Parkweg te Beesd

WERKEN AAN BODEM EN WATER

**Zettingsanalyse
Crematorium
aan de Parkweg
te Beesd**



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



Verantwoording

Titel : Crematorium aan de Parkweg te Beesd

Betreft : Zettingsanalyse DPO leiding

Projectnummer : G2017022

Documentnummer : G2017022-rap-01

Status : Definitief

Datum : 22-03-2017

Opdrachtgever : Jos van de Lindeloof tuin- en landschapsarchitecten bureau
Postbus 1096
2600 BB Delft

Auteur : Ing. G. van Hoogenhuizen

e-mail adres : gvh@adcimgeotechniek.nl

Gecontroleerd : DWD

Verzendlijst : Per email: wouter@josvandelindeloof.nl

Paraaf auteur :



INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING.....	4
2.	PROJECTINFORMATIE	4
2.1.	Locatie	4
2.2.	Omschrijving	4
2.3.	DPO leiding.....	5
2.4.	Omgeving	5
2.5.	Informatie.....	5
3.	GRONDONDERZOEK	6
3.1.	Algemeen.....	6
3.2.	Vastleggen onderzoekspunten	6
3.3.	Sonderen	6
3.4.	Boren	6
3.5.	Laboratoriumonderzoek.....	6
4.	BODEMGEGEVENS	7
4.1.	Bodemopbouw.....	7
4.2.	Hoogteligging.....	7
4.3.	Freatische grondwaterstand	7
4.4.	Stijghoogte eerste watervoerend pakket	7
4.5.	Open water	7
5.	ZETTINGSANALYSE.....	8
5.1.	Inleiding	8
5.2.	Uitgangspunten berekening.....	8
5.2.1.	Model	8
5.2.2.	Bodemprofiel en bodemparameters	9
5.2.3.	Beschouwd profiel	9
5.2.4.	Aanvulmaterialen	9
5.2.5.	Geometrie	9
5.3.	Resultaten berekeningen.....	10
5.3.1.	Analyse berekeningsresultaten	10

BIJLAGEN:

Nummer	Omschrijving	Aantal
A	Grondonderzoek WIHA	3
B	Grondonderzoek van Dijk	5
C	Laboratoriumonderzoek	1
D	Dwarsprofielen	2
E	Resultaten zettingsberekeningen	4

1. INLEIDING

Voor het project Crematorium aan de Parkweg te Beesd is conform de door ons bureau aangegeven opzet en omvang geotechnisch grond- en laboratoriumonderzoek uitgevoerd.

In een eerder stadium is door Van Dijk Geotechniek eveneens een grondonderzoek uitgevoerd.

In het navolgende wordt op basis van beide onderzoeken een zettingsanalyse verzorgd.

De werkzaamheden worden uitgevoerd conform onze offerte GVH/89337, d.d. 22-02-2017.

2. PROJECTINFORMATIE

2.1. Locatie

De locatie is gesitueerd op de hoek Parkweg en Ridderslag te Beesd. In de onderstaande figuur 1 is een satellietfoto weergegeven met daarop de ligging van de projectlocatie.



Figuur 1. Overzichtsfoto locatie aan de Parkweg te Beesd.

2.2. Omschrijving

Het plan omvat de bouw van een nieuw crematorium.

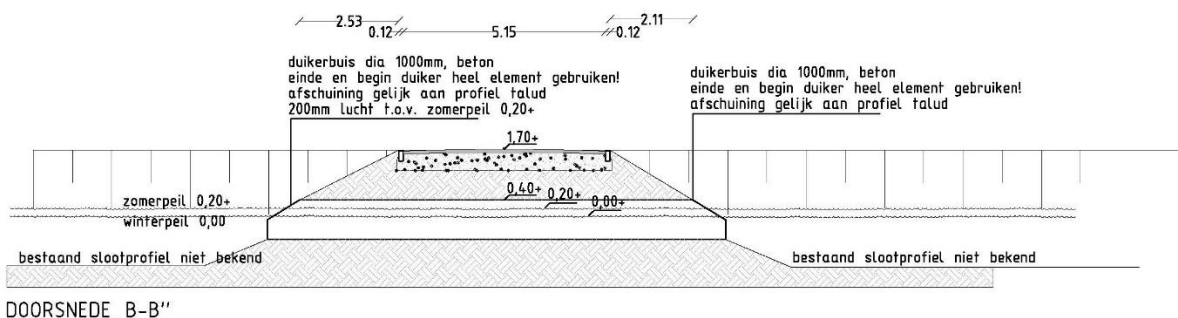
Voor de ontsluiting hiervan wordt de sloot evenwijdig de Parkweg plaatselijk gedempt en wordt een duikerdam aangebracht.

In het ontwerp is uitgegaan van een verhardingsconstructie bestaande uit 0,08 m dikke betonnen klinkers op een vlijaag van 0,05 m brekerzand met daaronder een funderingslaag van 0,30 m menggranulaat en 0,50 m zand.

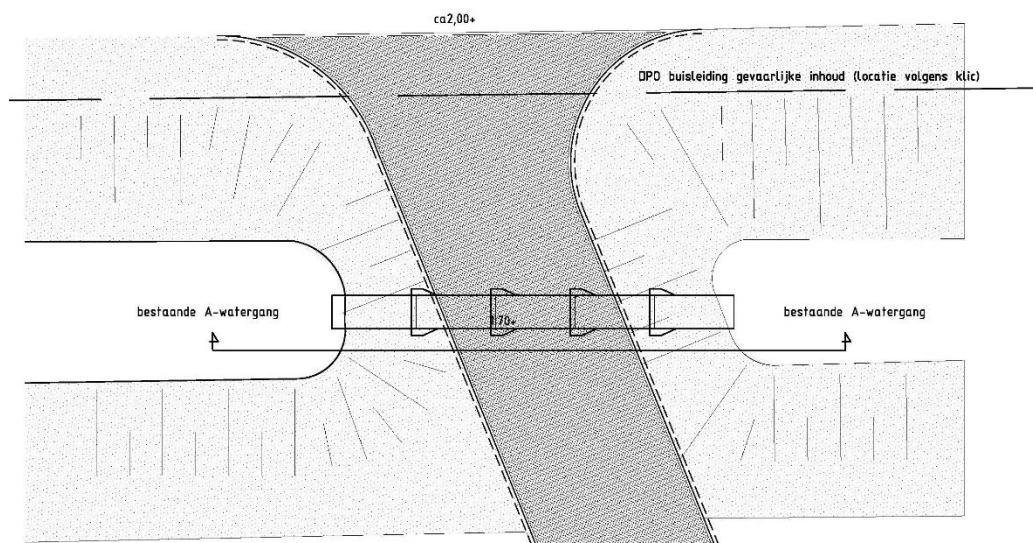
Het peil van de verharding is volgens het ontwerp ter plaatse van de Parkweg voorzien op 2,1 m + NAP en ter plaatse van het terrein van het crematorium op 1,3 m + NAP.

In de berm aan de westzijde van de Parkweg loopt het tracé van een DPO leiding.

In de onderstaande figuur 2 en 3 is een bovenaanzicht en een principe doorsnede van de geplande verhardingsconstructie en slootdemping weergegeven.



Figuur 2. Principe doorsnede verharding.



Figuur 3. Bovenaanzicht duikerdam en ligging DPO leiding.

2.3. DPO leiding

Volgens de ons verstrekte informatie heeft de stalen DPO leiding een diameter van 6". Ter hoogte van de ontsluiting c.q. duikerdam is het niveau bovenkant leiding 0,21 m + NAP. Het niveau bob bedraagt 0,06 m + NAP.

2.4. Omgeving

Nabij de projectlocatie bevindt zich bestaande bebouwing. Nadere informatie omtrent funderingswijze en conditie is bij ons bureau niet bekend.

2.5. Informatie

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

Omschrijving	Opsteller	Projectnr.	Blad nr.	Datum
Situatie	Jos van de Lindeloof	140502	--	28-11-2016
Detail duikerdam	Jos van de Lindeloof	140502	--	15-03-2017
Dwarsprofielen sloot	Arcadis	--	--	09-12-2016
Brandstofleiding	DPO	P11-023	--	--
Brandstofleiding	DPO	P11-024	--	--
Grondonderzoek	Van Dijk	116071	--	06-11-2016
Grondonderzoek	WIHA	1600346	--	10-11-2016

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.

3. GRONDONDERZOEK

3.1. Algemeen

Conform de door ons bureau aangegeven opzet en omvang is nabij de DPO leiding een geotechnisch grond- en laboratoriumonderzoek uitgevoerd. Het grondonderzoek heeft bestaan uit 1 boring en het laboratoriumonderzoek uit de bepaling van volumegewichten.

Door Van Dijk Geotechniek zijn op de locatie 7 sonderingen en boringen gemaakt.

3.2. Vastleggen onderzoekspunten

De onderzoekspunten zijn uitgezet en zijn aangegeven op een situatietekening (zie bijlage A en B). De hoogte van het maaiveld is met behulp van dGPS gemeten ten opzichte van NAP.

3.3. Sonderen

Verdeeld over de locatie zijn 7 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 maatgevende sonderingen wordt verwezen naar bijlage B van dit rapport.

3.4. Boren

Op de locatie zijn 3 boringen tot een diepte van 3,0 tot 5,0 meter minus maaiveld uitgevoerd.

Tijdens het boren is in de boorgaten de freatische 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.

3.5. Laboratoriumonderzoek

Op de ongeroerde monsters genomen bij de nabij de DPO leiding uitgevoerde boring B1 zijn in het laboratorium de volgende proeven verricht:

Omschrijving	Norm	Aantal
Bepaling volumegewicht, poriëngehalte en verzadigingsgraad	NEN 5110 en 5112	7

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

4. BODEMGEGEVENS

4.1. Bodemopbouw

Vanaf het maaiveld wordt een toplaag van ca. 2,5 m klei aangetroffen. Hieronder wordt tot 4,5 m - à 5,5 m - NAP een afwisselende gelaagdheid van klei- en veenlagen aangetoond. Tenslotte worden tot de maximaal onderzochte diepte matig vaste tot zeer vaste zandafzettingen geregistreerd met een conusweerstand van 4 tot 10 à 20 MPa.

4.2. Hoogteligging

Tijdens de grondonderzoek is de hoogte van het maaiveld ingemeten. Het niveau van het maaiveld ter plaatse van de sondeerpunten lag op 1,01 m + tot 1,27 m + NAP.

Ter plaatse van de boring B-1 gemaakt nabij de DPO leiding werd een maaiveldniveau gemeten van 2,06 m + NAP.

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

4.3. Freatische grondwaterstand

Tijdens het op 27 september 2016 verrichte onderzoek werd in de boorgaten gemaakt op de locatie van het crematorium de freatische grondwaterstand aangetroffen op 0,89 m - tot 0,14 m - NAP.

Tijdens het onderzoek in de berm van de Parkweg werd in het boorgat B-1 een grondwaterstand gemeten van 1,56 m + NAP.

Dit zijn slechts eenmalige waarnemingen, die afhankelijk zijn van de bodemopbouw, neerslag, aanwezigheid van open water, etc.

4.4. Stijghoogte eerste watervoerend pakket

Uit de TNO grondwaterkaart 39 West kan ter hoogte van de projectlocatie, een stijghoogte van het grondwater in het eerste watervoerend pakket van 0,0 m + NAP worden afgeleid.

4.5. Open water

Het niveau van het oppervlakte water in de sloot aan de oostzijde van de projectlocatie is ingemeten op 0,06 m - NAP.

5. ZETTINGSANALYSE

5.1. Inleiding

Uit de resultaten van het verrichte grondonderzoek blijkt dat direct onder het maaiveld een klei-veenpakket aanwezig is, een dergelijke bodemopbouw is als zettingsgevoelig te kwantificeren. Door de belastingverhoging die de kleilagen ondervinden ten gevolge van de geplande slootdemping en de verhardingsconstructies zullen zakkings 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 verhardingsconstructies, zijn op basis van het uitgevoerde grond- en laboratoriumonderzoek en 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 9.2).

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

Op basis van het verrichte grondonderzoek is voor het bodemprofiel de volgende schematisatie aangehouden en zijn op basis van het uitgevoerde laboratoriumonderzoek alsmede tabel 2b van NEN 9997-1 de volgende bodemparameters bepaald.

Diepte in m t.o.v. NAP	Omschrijving	Volumegewichten		Samendukkingscoefficienten			
		$\gamma_{\text{aardvochtig}}$	γ_{nat}	C'_p	C_p	C'_s	C_s
mv tot 0,5 m -	Klei zwak siltig	17,1	17,1	20	80	240	960
0,5 m - tot 1,0 m -	Veen zwak kleiig	10,7	10,7	7,5	30	30	120
1,0 m - tot 1,7 m -	Klei sterk humeus	15,0	15,0	10	40	40	160
1,7 m - tot 2,6 m -	Veen zwak kleiig	10,7	10,7	7,5	30	30	120
2,6 m - tot 4,0 m -	Klei matig siltig	15,9	15,9	10	40	110	440
4,0 m - tot 4,7 m -	Veen zwak kleiig	10,7	10,7	7,5	30	30	120
Vanaf 4,7 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. Beschouwd profiel

De zettingen zijn berekend voor 1 dwarsprofiel haaks op de te dempen sloot. Voor het profiel van de sloot is gebruik gemaakt van de ingemeten dwarsprofielen (zie bijlage D). Over het beschouwde dwarsprofiel 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 E.

Verticaal	Afstand t.o.v. 0 punt (rand sloot)	Omschrijving
1	-8,6	Rand sloot terrein crematorium
2	-5,0	Hart sloot
3	+0,0	Rand sloot Parkweg
4	+2,0	DPO leiding

5.2.4. Aanvulmaterialen

Voor de zettingsberekening wordt uitgegaan van een traditionele slootdemping met zand.

5.2.5. Geometrie

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

- | | |
|--|--|
| • Huidig niveau maaiveld | : 1,3 m + NAP (terrein crematorium) |
| | : 2,1 m + NAP (Parkweg) |
| • Niveau slootbodern | : 0,77 m - NAP (hart sloot) |
| • Aanlegniveau DPO leiding | : 0,06 m + NAP |
| • Toekomstig niveau verharding | : 1,3 m + NAP (terrein crematorium) |
| | : 1,7 m + NAP (hart sloot) |
| | : 2,1 m + NAP (Parkweg) |
| • Freatische grondwaterstand | : 0,0 m + NAP |
| • Stijghoogte 1 ^e watervoerend pakket | : 0,0 m + NAP |
| • Volumegewicht zand | : 18 kN/m ³ (natuurlijk vochtgehalte) |
| | 20 kN/m ³ (nat) |
| • Volumegewicht menggranulaat | : 19,0 kN/m ³ (natuurlijk vochtgehalte) |
| | : 21,0 kN/m ³ (nat) |
| • Volumegewicht beton | : 24,0 kN/m ³ |

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

Aan de hand van de eerder geformuleerde uitgangspunten is voor het beschouwde dwarsprofiel het zettingsverloop berekend.

Op de berekende eindzettingen ($t = 30$ jaar) geldt een minimale marge van 30 % die in het algemeen voor dergelijke geotechnische berekeningen van toepassing is.

Verticaal	Omschrijving positie	Eindzettingen in cm ± 30 %
1	Rand sloot terrein crematorium	1,4
2	Hart sloot	11,8
3	Rand sloot Parkweg	2,2
4	DPO leiding	0,6

De beschouwde geometrie van het beschouwde dwarsprofielen en de berekeningsresultaten zijn weergegeven op bijlage E: ZA-01 t/m ZA-05.

5.3.1. Analyse berekeningsresultaten

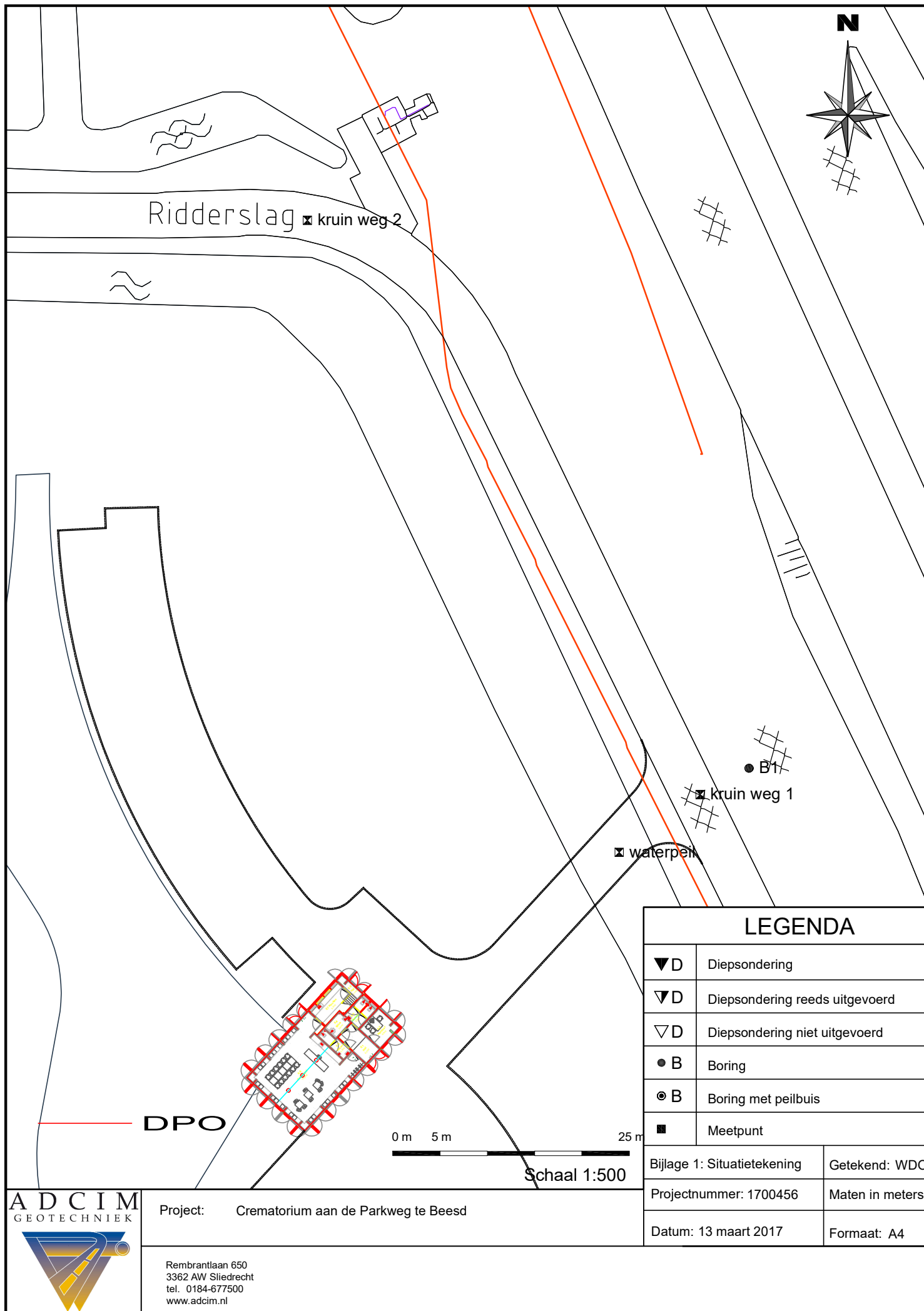
Uit de resultaten van de zettingsberekeningen volgt dat wanneer de sloot wordt gedempt met zand voor de DPO leiding, gerekend moet worden op een eindzetting van 0,6 cm ± 30 %.

Door de leidingbeheerder moet worden beoordeeld of deze zetting acceptabel is.

Opmerkingen

- Door de opdrachtgever moet aan de hand van de te stellen eisen aan het ontwerp worden nagegaan of de voornoemde zettingen acceptabel zijn.
- Zettingen ten gevolge van in het verleden aangebrachte terreinophogingen (kruip) zijn niet in de vermelde zettingen meegenomen.
- 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.

BIJLAGE A



Hoogten zijn ingemeten met behulp van dGPS
Datum uitvoering : 10 maart 2017

Meetpunt	Hoogte [m t.o.v. NAP]
boring 1	2,06 +
Kruinweg 1	2,13 +
Kruinweg 2	1,82 +
waterpeil	0,06 -

Opmerking

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 grondwaterstand is tijdens het onderzoek in boorgat B1 aangetroffen op 0,50 m -mv.

Opmerking

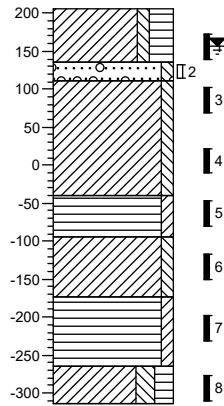
Gemeten grondwaterstanden zijn momentopnamen en dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd, omdat:

- 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).
 - de grondwaterstand onder invloed van seizoensafhankelijke factoren in de tijd zal fluctueren. Deze fluctuatie varieert 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 gemonitoorde peilbuizen uit de omgeving.
-

B1

Datum : 10-03-2017
 Opmerking :
 GWS in cm-mv : 50
 Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP : 2,06

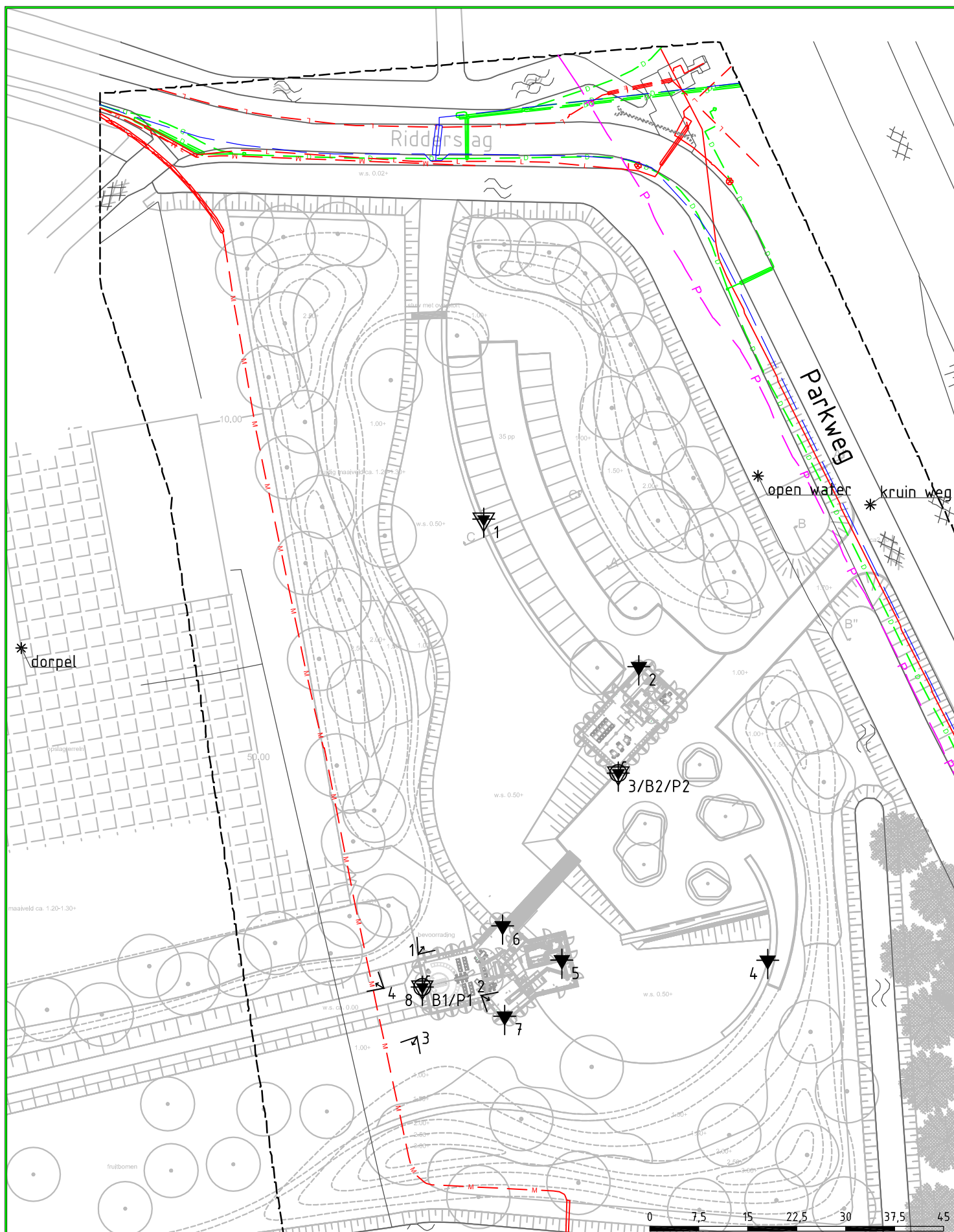
t.o.v. NAP



t.o.v. mv

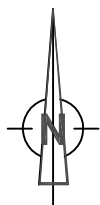
0	Klei, zwak siltig, sterk humeus, zwartbruin
70	
95	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindhoudend, geelgrijs
	Klei, zwak siltig, grijs
245	
	Veen, zwak kleiig, zwartbruin
300	
	Klei, zwak siltig, grijs
380	
	Veen, zwak kleiig, bruingrijs
470	
	Klei, matig siltig, matig humeus, bruingrijs
520	

BIJLAGE B



Legenda KLIC

- datatransport
- water
- gas lage druk
- gas hoge druk
- riool/persleiding
- laagspanning
- - - stadsverwarming



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Adviesbureau voor geotechniek en milieu
Strijkviertel 30,
3454 PM DE MEERN
Tel. : 030 - 666 17 46
Fax. : 030 - 666 48 54
E-mail: info@vandijktech.nl

Project: nieuwbouw crematorium
Parkweg/Ridder slag te Beesd

Opdrachtnr.: 116071

Schaal: 1:750 (A4)

Datum: 09-08-2016

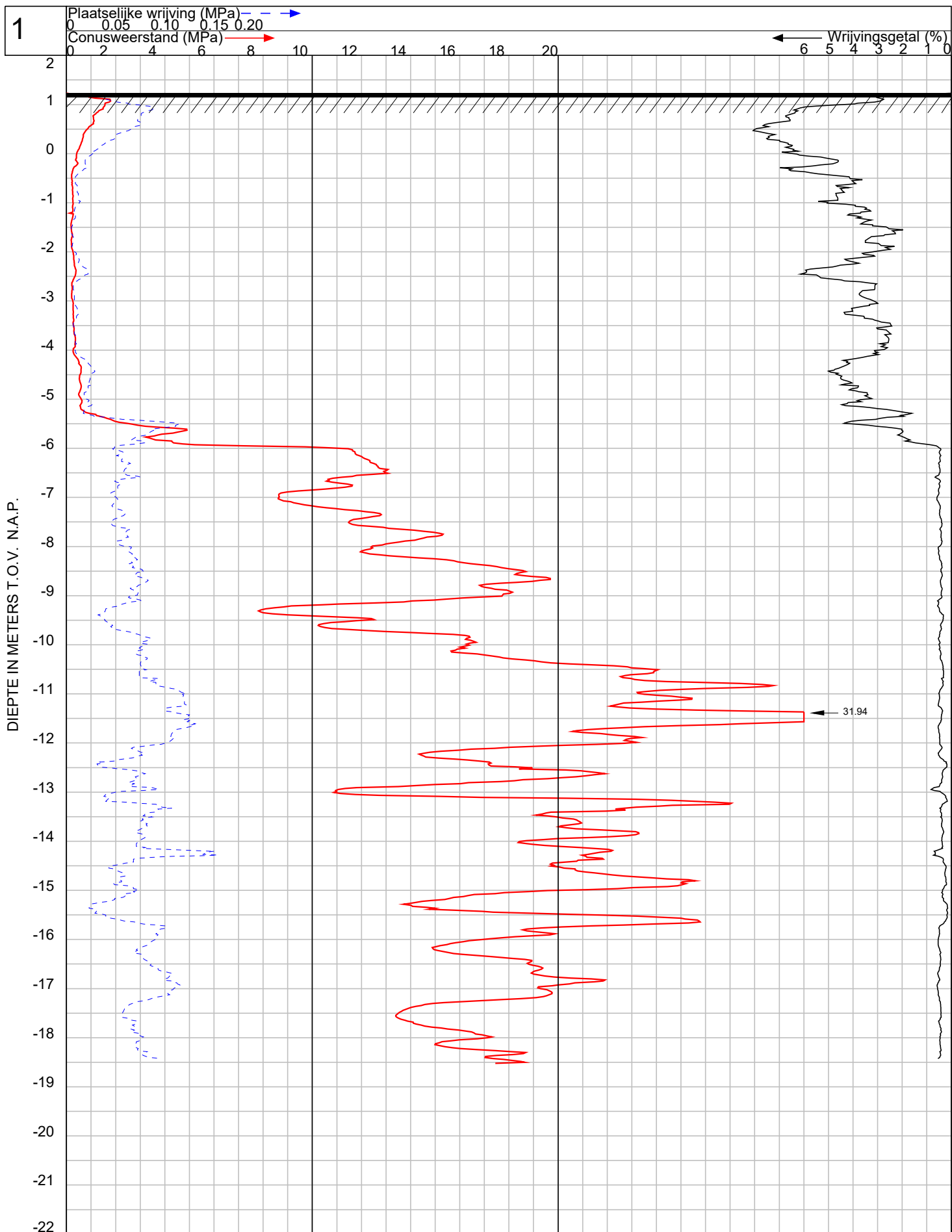
Getek.: G. van Veldhoven

Gewijzigd: 06-10-2016 AD

Gewijzigd:

Gewijzigd:

Controle:



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Plaats : **Beesd**

Maaiveld : 1.23 m t.o.v. N.A.P.
 Uitgevoerd : 27-9-2016 conus: CF-15 160105
 Omschrijving : nieuwbouw crematorium, Parkweg / Ridderlag

OPDRACHT NR: 116071

SONDERING : 1

2

Conusweerstand (MPa) →

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20

DIEPTE IN METERS T.O.V. N.A.P.

2
1
0
-1
-2
-3
-4
-5
-6
-7
-8
-9
-10
-11
-12
-13
-14
-15
-16
-17
-18
-19
-20
-21
-22

30.56

30.29

30.56

31.52

30.60



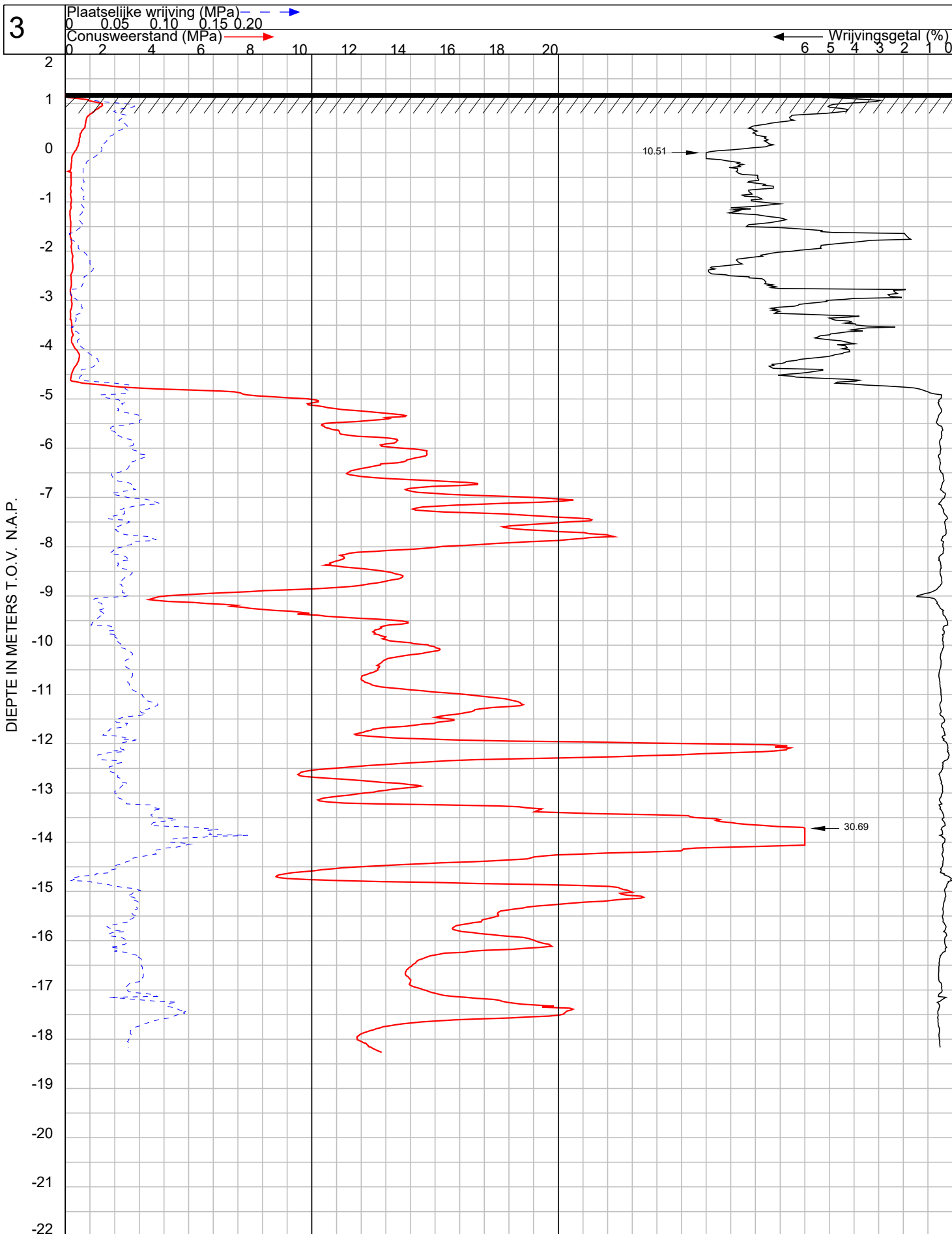
GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Plaats : Beesd

Maaiveld : 1.21 m t.o.v. N.A.P.
 Uitgevoerd : 27-9-2016 conus : CF-15 160105
 Omschrijving : nieuwbouw crematorium, Parkweg / Ridderlag

OPDRACHT NR: 116071

SONDERING : 2



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Plaats : **Beesd**

Maaiveld : 1.20 m t.o.v. N.A.P.
 Uitgevoerd : 27-9-2016 conus: CF-15 160105
 Omschrijving : nieuwbouw crematorium, Parkweg / Ridderslag

OPDRACHT NR: 116071

SONDERING : 3

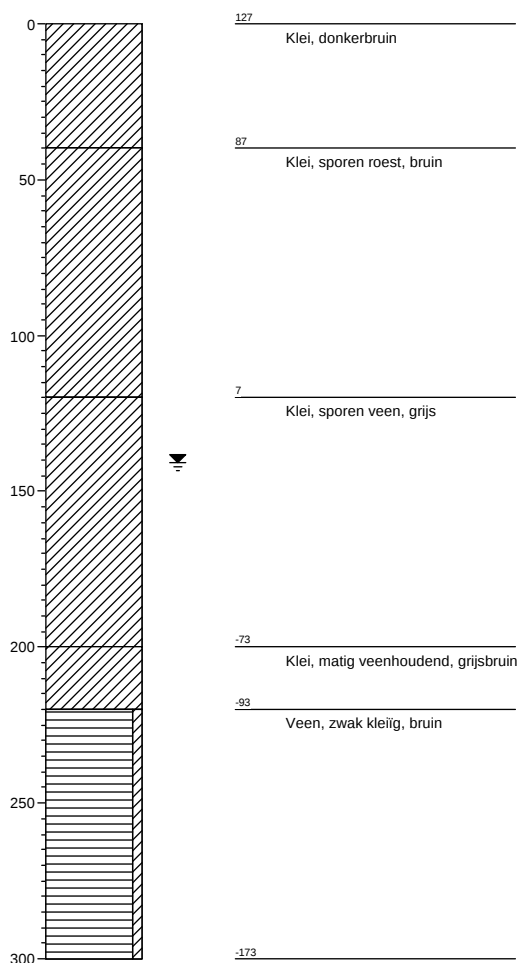


GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Boring:

Datum: 27-09-2016
Maaiveldhoogte: 1,27 t.o.v. N.A.P.
GWS: -0,14 t.o.v. N.A.P.

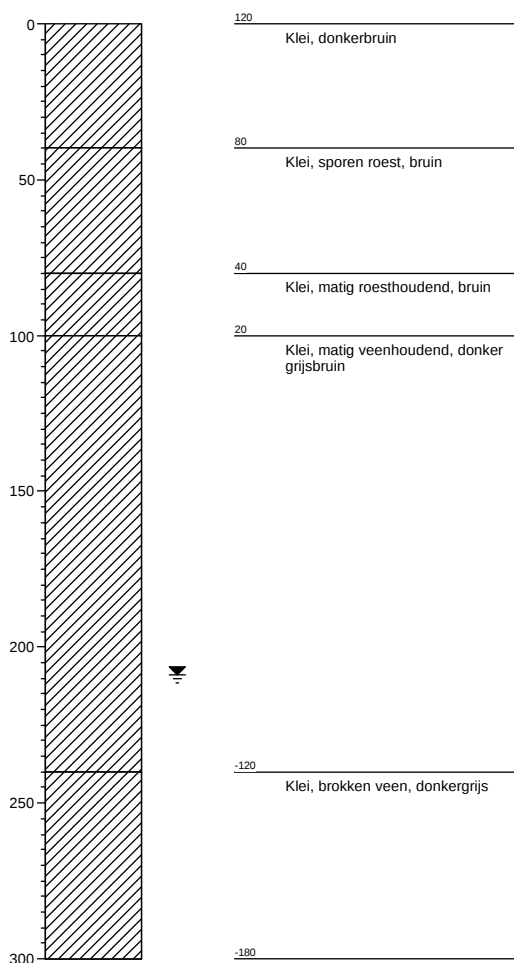
B1



Boring:

Datum: 27-09-2016
Maaiveldhoogte: 1,2 t.o.v. N.A.P.
GWS: -0,89 t.o.v. N.A.P.

B2



Grondwaterstand in het boor- / sondeergat is eenmalig bepaald en dient als indicatief te worden beschouwd.

Project: nieuwbouw crematorium, Parkweg / Ridderslag
Lokatiennaam: BEESD

Opdracht nr.: 116071

BIJLAGE C

Volumegewichtbepaling cf. NEN 5112

Bepaling nat volumegewicht en indien van toepassing droog volumegewicht, watergehalte conform NEN 5112.

Monsterclassificatie (in het lab) conform NEN 5104.

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, zoals beschreven in de CUR-aanbeveling 101. Het poriënvolume, poriënetal en de verzadigingsgraad zijn berekend, op basis van de meetwaarden en een ingeschatte volumieke massa van de vaste delen.

Eenheden en grootheden

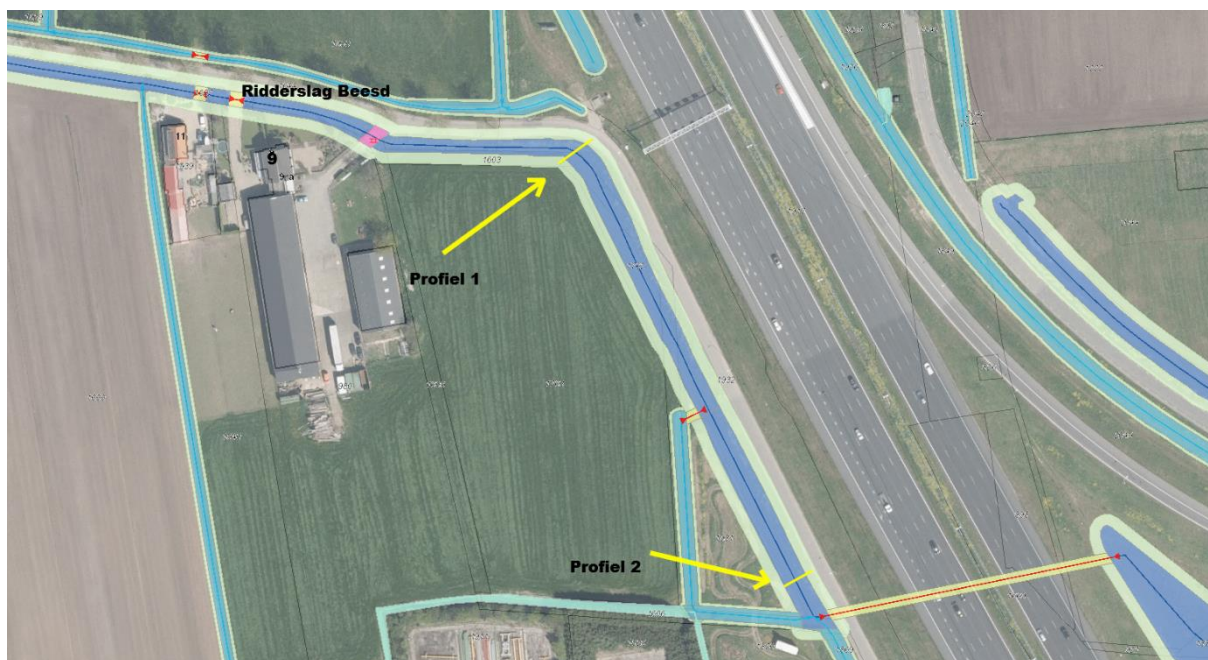
ρ_{korrel}	volumieke massa vaste delen (geschat)	kg/m ³
γ_n	nat volumegewicht	kN/m ³
γ_{dr}	droog volumegewicht	kN/m ³
W_g	watergehalte in gewichtspercentage	%
W_v	watergehalte in volumepercentage	%
n	poriënvolume (berekend obv geschatte ρ_{korrel})	%
e	poriënetal (berekend obv geschatte ρ_{korrel})	-
S_r	verzadigingsgraad (berekend obv geschatte ρ_{korrel})	%
γ_v	verzadigd volumegewicht (berekend obv geschatte ρ_{korrel})	kN/m ³

Testresultaten

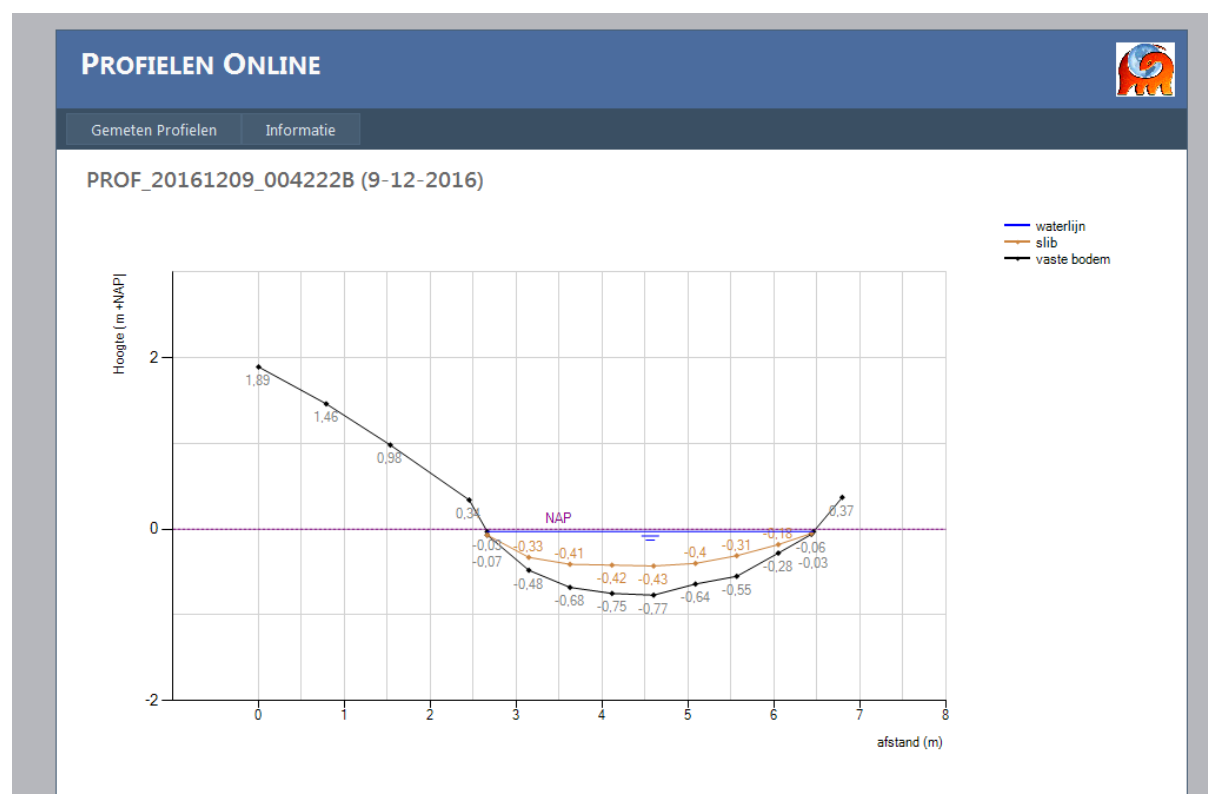
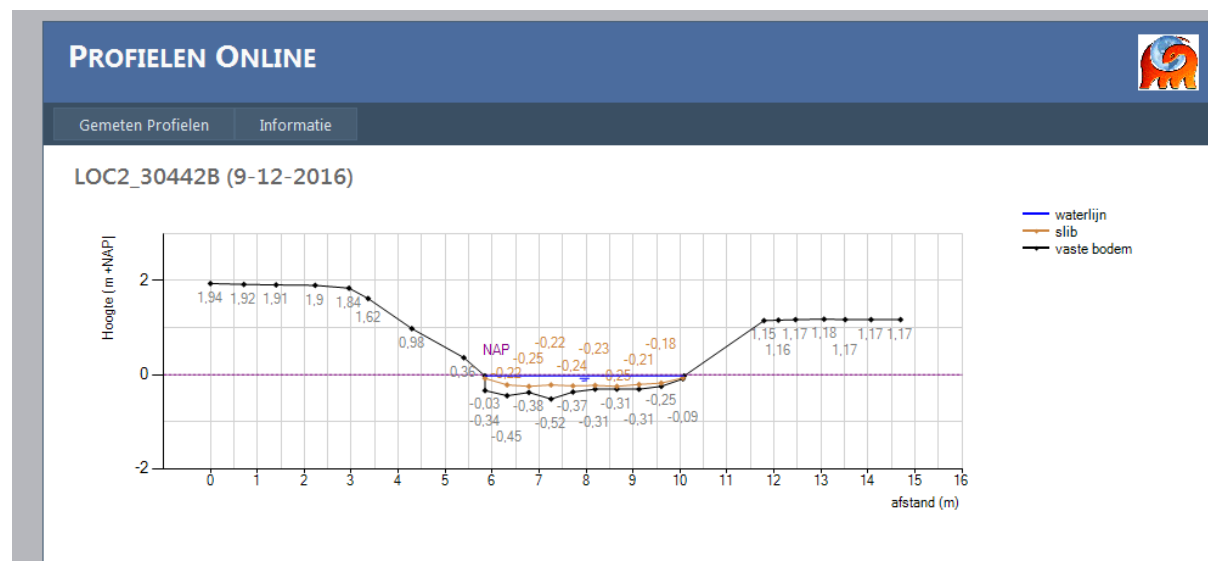
Monsteraanduiding					Gemeten waarden				Afgeleiden (obv geschatte ρ_{korrel})			
Boring	Monster	Diepte [m]	Classificatie cf. NEN 5104	$\rho_{\text{korrel, geschat}}$ Mg/m ³	γ_n [kN/m ³]	γ_{dr} [kN/m ³]	W_g [%]	W_v [%]	n [%]	e -	S_r [%]	γ_v [kN/m ³]
1	1	0,50	klei, zwak siltig	2,30	18,6	14,4	29,4	43,1	38	0,60	100	18,6
1	3	1,20	klei, zwak siltig	2,30	18,1	13,8	30,8	43,4	40	0,67	100	18,1
1	4	2,00	klei, zwak siltig	2,30	17,1	12,0	42,1	51,6	48	0,91	100	17,1
1	5	2,70	veen, zwak kleiig	1,80	10,7	2,9	268,2	79,4	84	5,19	95	11,1
1	6	3,40	klei, matig siltig	1,80	15,0	7,9	90,1	72,5	56	1,28	100	15,0
1	7	4,20	veen, zwak kleiig	1,80	11,5	2,9	293,3	87,1	84	5,18	100	11,5
1	8	5,00	klei, matig siltig	2,30	15,9	9,7	64,0	63,4	58	1,37	100	15,9

BIJLAGE D

Positie gemeten dwarsprofielen



Dwarsprofielen



BIJLAGE E



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone 0184677505
Fax

D:\Settlement 9.2 : G2017022-qvh.sil

date
22-3-2017

drw.
GVH

Bijlage ZA-01

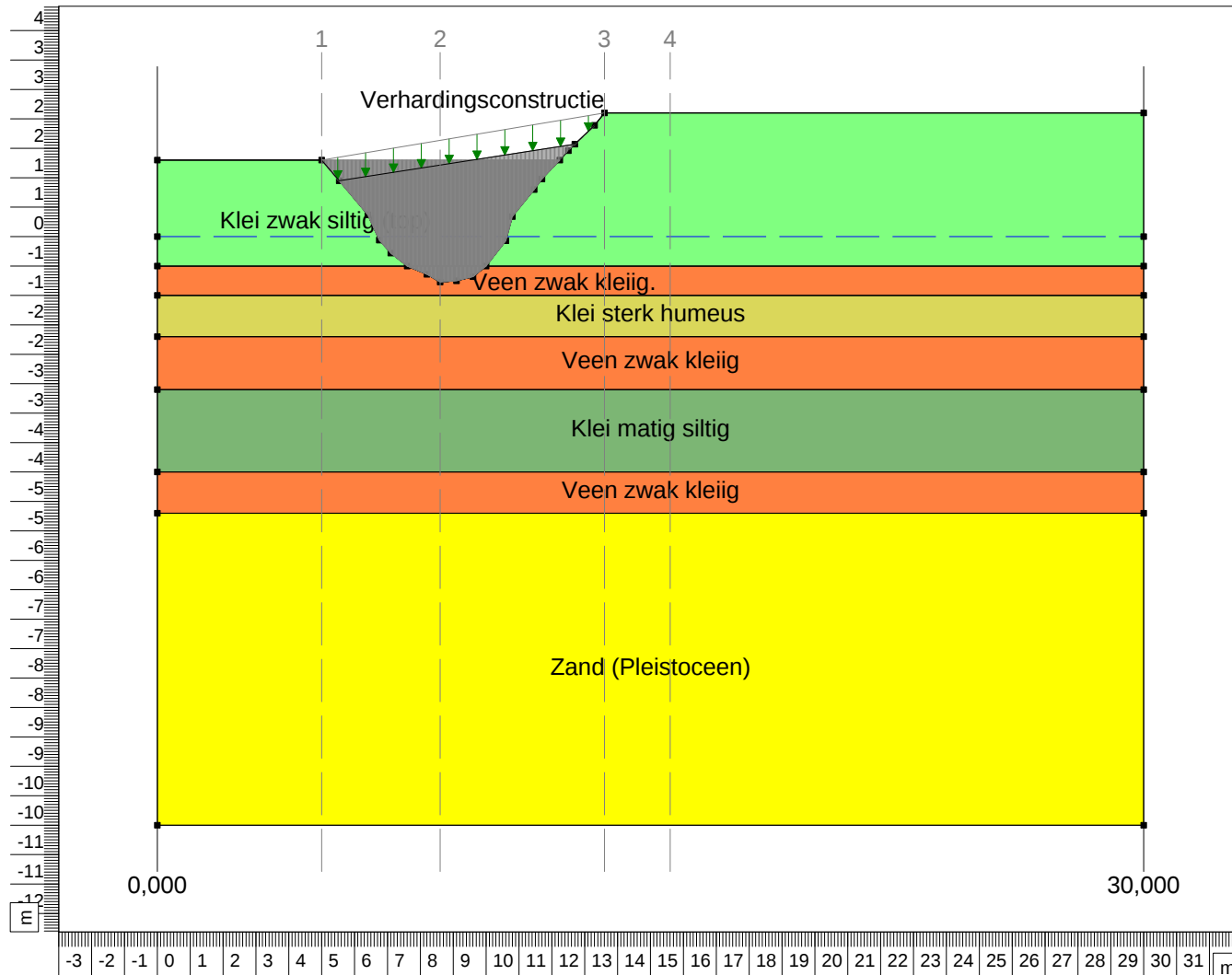
ctf.

Annex

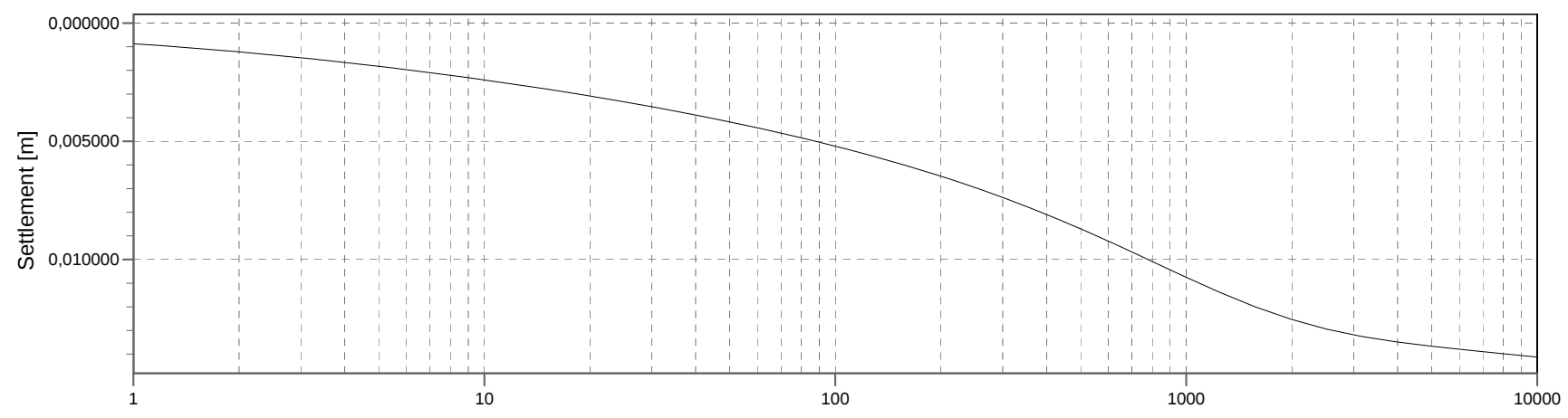
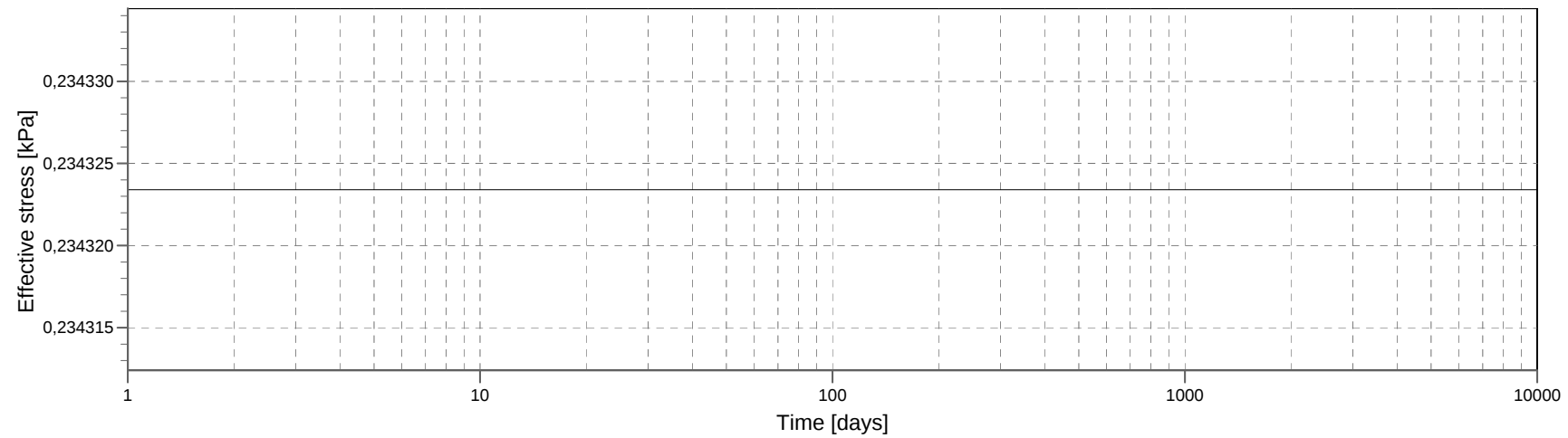
form.
A4

Crematorium aan de Parkweg te Beesd
Zettingsanalyse duikerdam + DPO leiding
G2017022

Input View



Time-History



Vertical 1 (X = 5,000 m; Z = 0,000 m)
Method = NEN - Koppejan with Terzaghi (Linear strain)

Depth = 1,300 [m]
Settlement after 10000 days = 0,014 [m]



ADCI
ADVANCED DESIGN CONSULTING

Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone 0184677505
Fax

date
22-3-2017

drw.
GVH

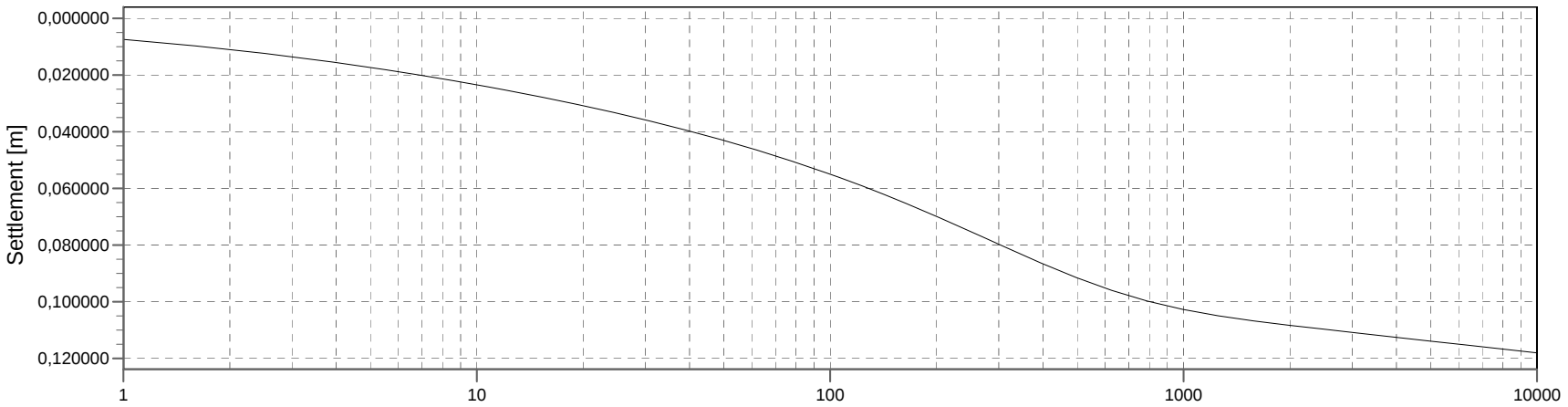
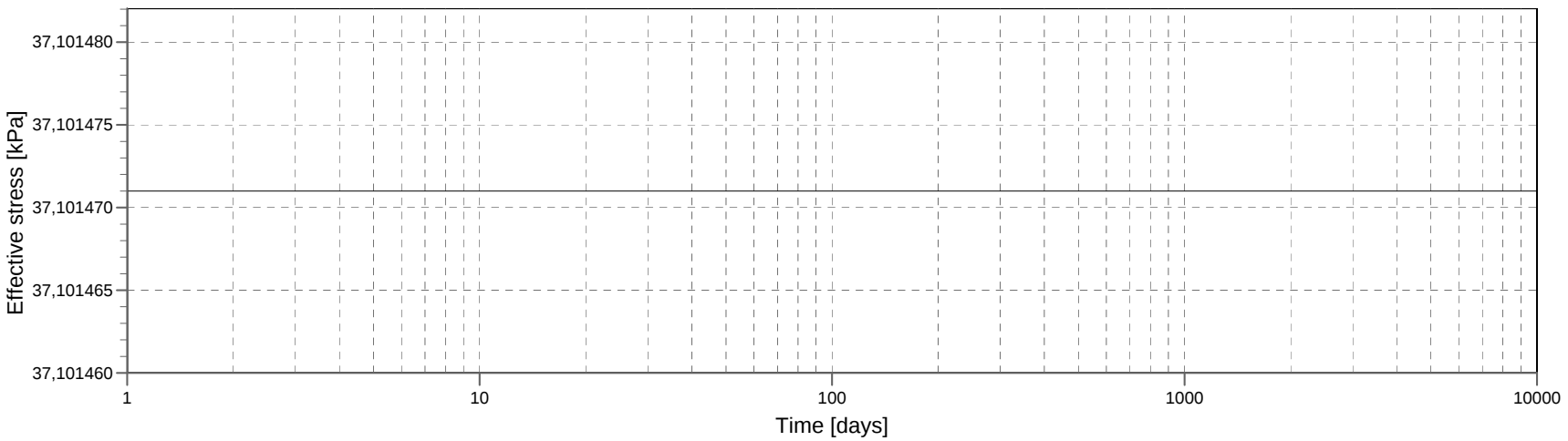
Crematorium aan de Parkweg te Beesd
Zettingsanalyse duikerdam + DPO leiding
G2017022

Bijlage ZA-02

Annex

ct.
A4

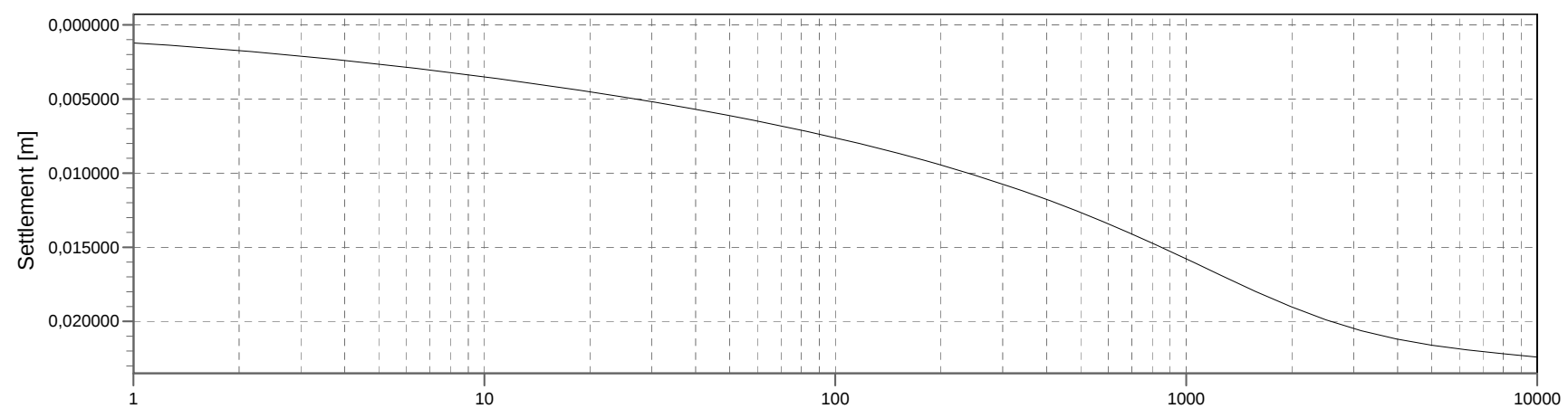
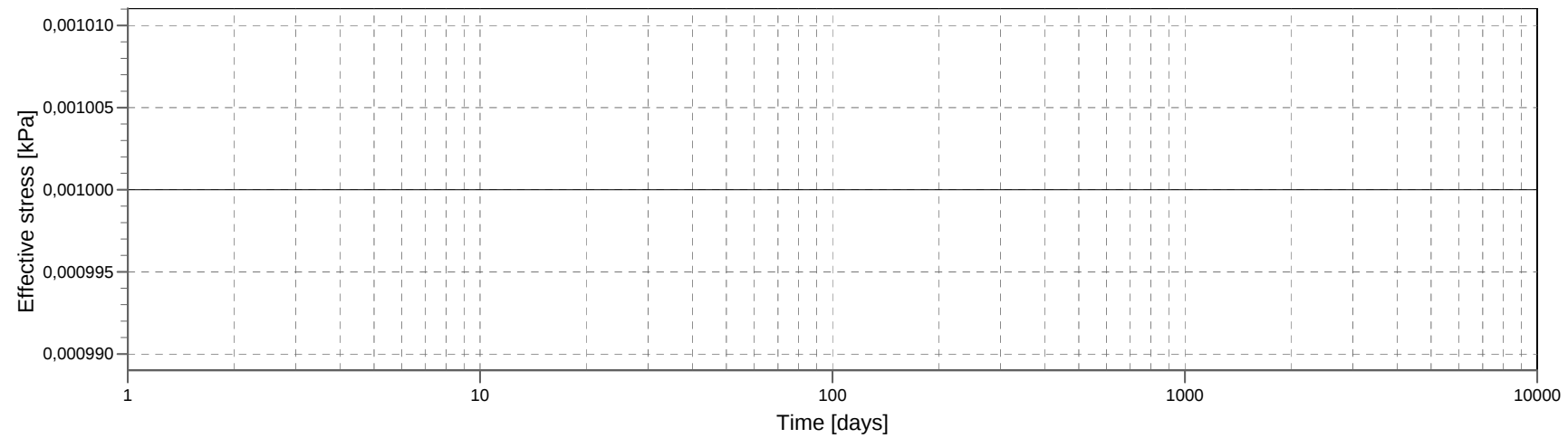
Time-History



Vertical 2 (X = 8,600 m; Z = 0,000 m)
Method = NEN - Koppejan with Terzaghi (Linear strain)

Depth = 0,770 (-) [m]
Settlement after 10000 days = 0,118 [m]

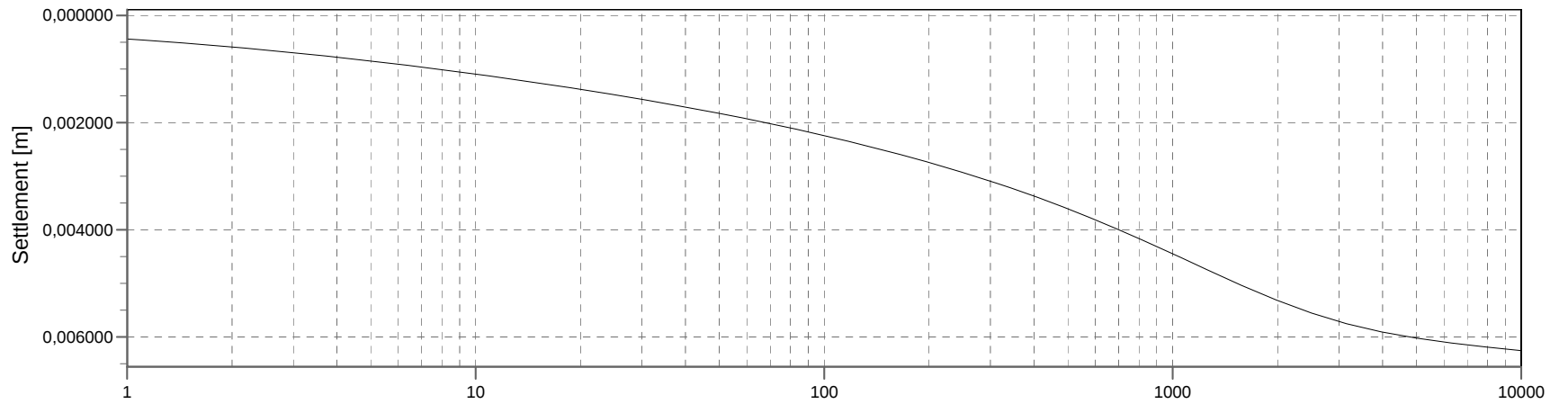
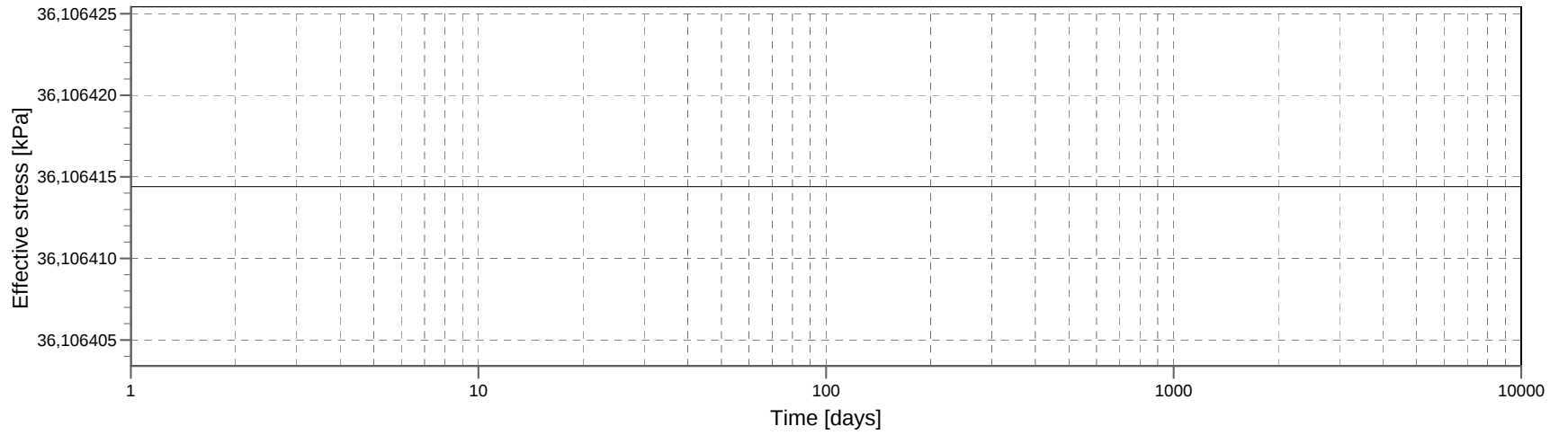
Time-History



Vertical 3 (X = 13,600 m; Z = 0,000 m)
Method = NEN - Koppejan with Terzaghi (Linear strain)

Depth = 2,100 [m]
Settlement after 10000 days = 0,022 [m]

Time-History



Vertical 4 (X = 15,600 m; Z = 0,000 m)
Method = NEN - Koppejan with Terzaghi (Linear strain)

Depth = 0,000 [m]
Settlement after 10000 days = 0,006 [m]



Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Phone 0184677505
Fax

D-Settlement 9.2 : G2017022-qv/h.sll

date
22-3-2017

drw.
GVH

Bijlage ZA-05

ctf.

Annex

form.
A4

Crematorium aan de Parkweg te Beesd
Zettingsanalyse duikerdam + DPO leiding

G2017022



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