

Buro SRO B.V.
T.a.v. de heer J. van der Scheer
't Goylaan 11
3525 AA UTRECHT

Vestiging Amstelveen
Postbus 6
1180 AA Amstelveen
t 020 750 46 00
f 020 750 46 99

Vestiging Deventer
Zutphenseweg 51
7418 AH Deventer
t 0570 66 09 10
f 0570 66 09 19

Datum: 20 april 2010
Kenmerk: KG43A, BRF20100315
Betreft: **Geotechnisch onderzoek Overmeer Zuid te Nederhorst
den Berg**
Behandeld door: ir. F.A.A.R. Aalbers

info@wareco.nl
www.wareco.nl

Geachte heer Van der Scheer,

Hierbij ontvangt u de resultaten van het geotechnisch onderzoek op de locatie Overmeer Zuid te Nederhorst den Berg.

Aanleiding onderzoek

Aanleiding van het onderzoek betreffen de geplande ontgravingen in de beschermingszone van waterkeringen. Een belangrijk aandachtspunt hierbij is ondermeer de standzekerheid van deze waterkeringen. Het hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht (Waternet) heeft aangegeven dat de geplande ontgravingen mogelijk de macrostabiliteit van de waterkering beïnvloeden en het risico op piping met zich meebrengt. Derhalve is gekozen om onderzoek te verrichten naar zowel de macrostabiliteit als het risico op piping voor de oude en nieuwe situatie bij twee profielen.

- profiel 1 (Boezemdijk);
- profiel 2 (Vechtdijk).

Onderzoeksresultaten

Het geotechnisch onderzoek is uitgevoerd door Crux Engineering. De resultaten zijn opgenomen in bijlage 1.

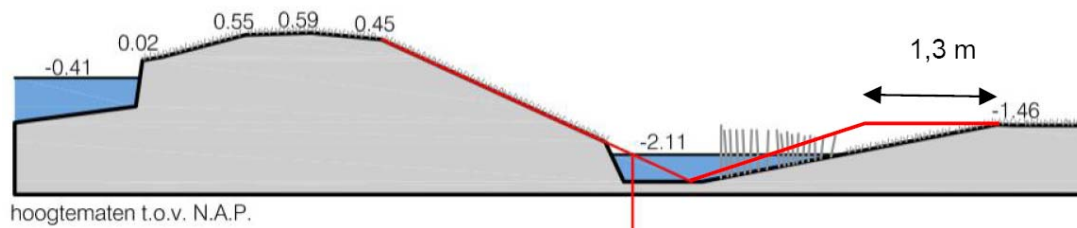
De drie voorgestelde profielen voor de nieuwe situatie d.d. 26 november 2009 zijn opgenomen in bijlage 2.

Uit de stabiliteitsberekeningen voor profielen 1 en 2 volgt dat de veiligheid van de nieuwe situatie in beide gevallen lager is dan de bestaande situatie. Uitgangspunt van Waternet is dat het veiligheidsniveau niet mag afnemen. Derhalve voldoen de profielen niet aan de eisen van Waternet.

Op basis van de stabiliteitsberekeningen zijn de profielen gewijzigd en opnieuw doorgerekend. De gewijzigde profielen d.d. 16 maart 2010 zijn weergegeven in bijlage 3.

Er is wederom getoetst op veiligheid. Geconcludeerd wordt dat voor het gewijzigde profiel 2 het veiligheidsniveau van de dijk in de eindsituatie gelijk blijft aan de bestaande situatie. Hiermee voldoet dit profiel aan de eisen van Waternet.

Voor profiel 1 geldt dat de stabiliteit van het gewijzigde profiel 1 lager is dan de bestaande situatie. Het profiel is hierna aangepast (geoptimaliseerd) om eenzelfde veiligheidsniveau te behalen. In onderstaande figuur is het geoptimaliseerde ontwerp voor profiel 1 weergegeven. Het wordt aanbevolen de voorgestelde wijziging te hanteren om een voldoende veilig ontwerp te verkrijgen.



Wij hopen u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Hoogachtend,

Wareco
Vestiging Amstelveen
ir. J.H. Bouma

Bijlage 1: Toetsing dijken Overmeer Zuid

Bijlage 2: Profielen nieuwe situatie d.d. 26 november 2009

Bijlage 3: Aangepaste profielen nieuwe situatie d.d. 16 maart 2010

BIJLAGE 1

Toetsing dijken Overmeer Zuid

NOTITIE

Wareco
Zutphenseweg 51
7418 AH Deventer
T.A.V. Dhr. Ir. F.A.A.R Aalbers



CRUX

CRUX Engineering BV
Asterweg 20 L1
NL-1031 HN Amsterdam
Tel: +31 (0)20 - 494 30 70
Fax: +31 (0)20 - 494 30 71
E-mail: info@cruxbv.nl
Site: www.cruxbv.nl
KvK Amsterdam 34171248

DATUM	ONS KENMERK	PROJECTNUMMER	PAGINA'S	BEHANDELD
19 april 2010	NT10110a3	10110	19	jon

ONDERWERP

Toetsing dijken Overmeer Zuid

BIJLAGEN

Bijlage I maatgevend bodemonderzoek nabij dijklichaam
Bijlage II Grafische uitvoer MStab
Bijlage III berekening verticaal evenwicht

1 INLEIDING

In opdracht van Wareco heeft CRUX Engineering BV een toetsing uitgevoerd voor het dijkontwerp bij Overmeer Zuid berekend zoals aangeboden in offerte OF101109 van 23-11-2009. In notitie NT10110a1 is de stabiliteit van doorsnede 1 en 2 berekend in de bestaande en nieuwe situatie. Uit de berekeningen bleek de veiligheid van de nieuwe situatie lager dan de bestaande situatie. In onderliggende notitie zijn de uitgangspunten van deze notitie overgenomen en is een hoofdstuk toegevoegd met per doorsnede een gekozen oplossing. Opgemerkt wordt dat de waarde voor het maatgevend hoogwater van het buitenwater in deze oplossingen is gewijzigd naar NAP +0,0 m. De waarde voor het binnenwater is gewijzigd naar NAP -2,21 m.

2 UITGANGSPUNTEN

De volgende documenten zijn gebruikt voor de berekeningen:

- [1] Witteveen en Bos, Tekening DWG situatie met hoogtemeting en dwarsprofielen, NHOR37.1.1001, getekend 12-01-2009;
- [2] Wareco, e-mail offerteverzoek stabiliteitsberekening met tekening SP Overmeer Zuid profielen 26 november 2009, ontvangen op 15-12-2009;
- [3] Geomet, rapportage met bodemonderzoek voor zettingsberekeningen, nummer AA11589-1, d.d. 8 september 2009;
- [4] Wareco, E-mail met aanvullende eisen Waternet, afzender F. Aalbers, datum ontvangen 26-02-2010;
- [5] Wareco, E-mail met gewijzigde uitgangspunten Waternet, afzender F. Aalbers, datum ontvangen 17-03-2010;
- [6] Wareco, E-mail met gewijzigde profielen Waternet, afzender F. Aalbers, datum ontvangen 17-03-2010.

CRUX staat niet in voor de juistheid en/of volledigheid van de door derden verstrekte informatie en gegevens.

In deze beschouwing zijn de in Figuur 1 weergegeven doorsnede 1 en 2 gemodelleerd in het programma MStab en getoetst.



Figuur 1 beschouwde doorsneden toetsing dijklichaam

Omdat de slootdiepte voor doorsnede 1 niet op tekening is terug te vinden is hiervoor, overeenkomstig met doorsnede 2 circa 70cm minus waterpeil aangehouden.

2.1 Gehanteerde waterstanden

Op basis van de beschikbare gegevens zijn in de berekening de volgende gegevens met betrekking tot de waterstanden aangehouden.

- Buitenwater NAP -0,41m (streefpeil)
- Binnenwater NAP -1,94 m
- Stijghoogte 1^e watervoerend pakket is aan gehouden op NAP-1,18m, dit betreft een aanname daar de exacte stijghoogte niet bekend is. Deze waarde betreft een gemiddelde tussen de buitenwaterstand en de verder in het terrein gemeten stijghoogte. Conform opgave opdrachtgever staat het buitenwater niet in direct contact met het eerste watervoerende pakket.

2.2 Bodemopbouw

Op basis van [3] en tabel 1 uit de NEN6740 2006 is het in Tabel 1 gepresenteerde bodemprofiel aangehouden. Voor de opbouw van het dijklichaam is een inschatting gemaakt voor de parameters vanwege het ontbreken van grondonderzoek op het dijklichaam zelf. De gehanteerde sonderingen zijn weergegeven in Bijlage I. Wegens het ontbreken van grondonderzoek in het dijklichaam zijn in overleg met de opdrachtgever berekeningen uitgevoerd met zowel gunstige als ongunstige parameters voor de grondparameters van het dijklichaam. Dit geeft inzicht in de gevoeligheid van de stabiliteit van de dijk bij wijziging van de grondparameters van de dijk.

Tabel 1 gehanteerde grondopbouw

grondsoort	Bovenkant grondlaag [m NAP]	volumiek gewicht $\gamma_{\text{droog}} / \gamma_{\text{nat}}$ [kN/m ³]	cohesie c [kN/m ²]	hoek van inwendige wrijving ϕ [deg]
Klei dijklichaam Gunstig*	Var. afhankelijk van verloop dijklichaam	14/14	2	20
Klei dijklichaam ongunstig*	Var. afhankelijk van verloop dijklichaam	17/17	2	17,5
Klei s2h2	-1,4	14,1/14,1	1	17,5
Klei s3h2	-2,8	15,3/15,3	1	22,5
veen	-4,2	10,4/10,4	1	15
zand	-5,2	17/20	0	30

* in overleg met de opdrachtgever is vanwege het ontbreken van bodemonderzoek in het dijklichaam gerekend met zowel gunstige als ongunstige parameters.3

3 STABILITEIT

3.1 Algemeen

De stabiliteit van de ophogingen is geanalyseerd door het uitvoeren van glijvlakberekeningen volgens de vereenvoudigde methode Bishop met het computerprogramma MStab. Hierbij wordt de veiligheidsfactor van een grondmoot langs een cirkelvormig glijvlak berekend. De stabiliteit van het talud is afhankelijk van:

- de sterkte van de grond;
- de grootte van de ophoging;
- de wateroverspanning in de ondergrond en van de doorlatendheid van de ondergrond;
- de taludhelling inclusief de eventuele aanwezigheid van een steunberm;
- de aanwezigheid van een sloot of watergang bij de teen van een talud;
- de aanwezigheid van bomen;
- de mogelijkheid van het passeren van een laststelsel(onderhoudsvoertuig) op de dijk. ([4])

De dikte van de veen- en kleilagen onder de dijk zijn gebaseerd op het aangeleverde grondonderzoek. Dit betreft naar verwachting een conservatieve aanname ter plaatse van de dijk zelf omdat deze lagen in de huidige situatie ten gevolge van het gewicht van de dijk verder geconsolideerd zullen zijn. Hierover zijn echter geen gegevens beschikbaar waardoor dit niet is meegenomen in het model. Deze conservatieve aanname is dus toegepast in zowel de beschouwing met de gunstige als de ongunstige parameters.

De benodigde minimale veiligheidsfactor bedraagt in de eindsituatie 1,3 voor het talud indien wordt uitgegaan van representatieve waarden van de grondparameters.

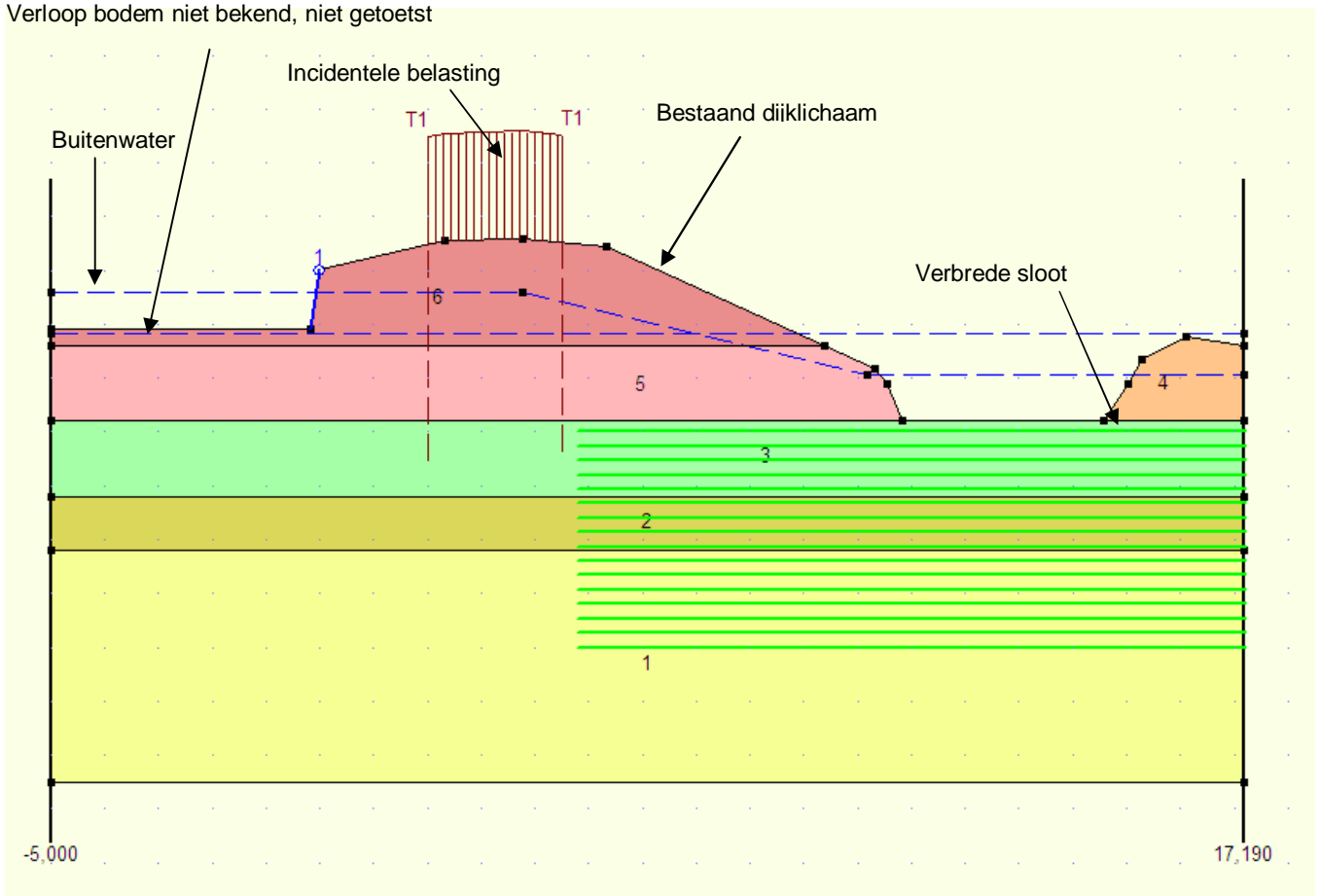
In de berekeningen zijn de afmetingen van de dwarsprofielen aangenomen conform de door de opdrachtgever verstrekte tekeningen, zie [1] en [2].

De ondergrond is verdeeld in een aantal lagen waarbij voor iedere laag het volume gewicht en de wrijvingseigenschappen (hoek van inwendige wrijving ϕ en de cohesie c) worden opgegeven, zie Tabel 1. Deze parameters zijn bepaald aan de hand van interpretatie van het grondonderzoek in combinatie met de NEN6740-2006. Bij de berekeningen zijn representatieve waarden van de grondparameters gebruikt.

3.2 Resultaten MStab-berekeningen doorsnede 1

In Figuur 2 is de geometrie van de beschouwde doorsnede weergegeven, hierin is indicatief rekening gehouden met een verzadiging van het dijklichaam. In deze situatie wordt de sloot verbreed ten opzichte van de bestaande situatie.

Verloop bodem niet bekend, niet getoetst

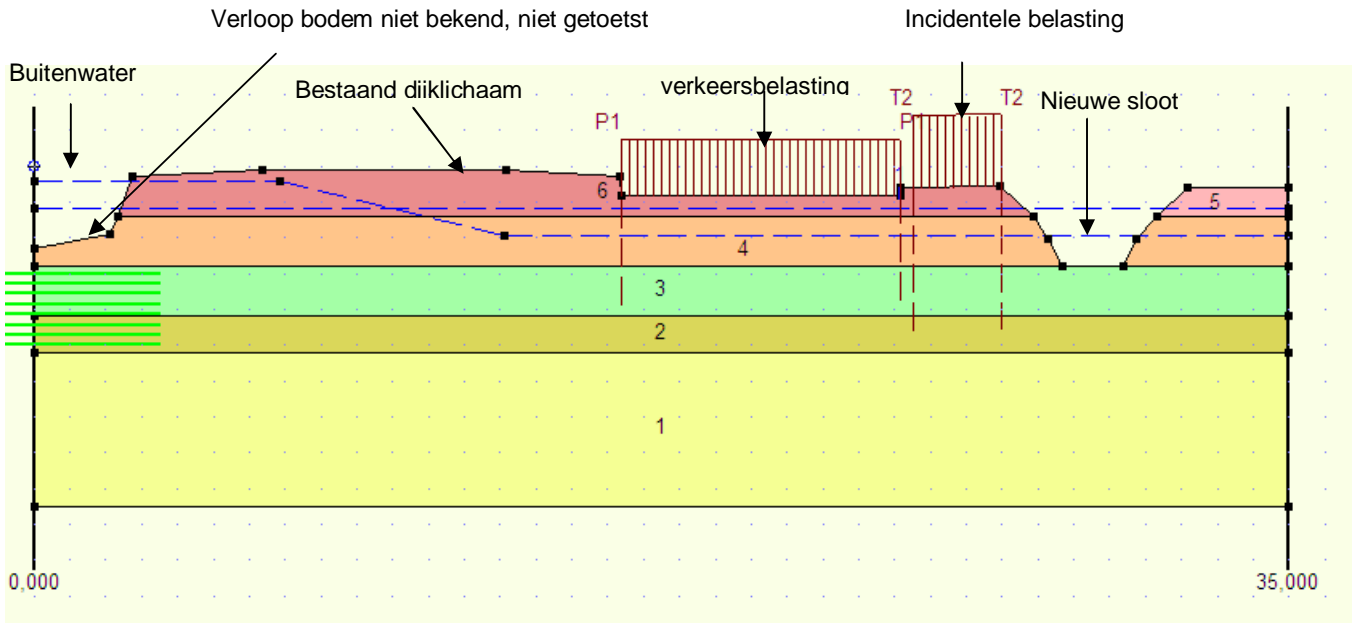


Figuur 2 Invoer MStab nieuwe situatie doorsnede 1

Uit de berekeningen volgt een stabiliteit voor profiel 1 in de bestaande situatie van 0,74 en 0,7 voor respectievelijk de gunstige en ongunstige aanname van de grondparameters. Beide veiligheidsfactoren voldoen niet aan de vereiste veiligheid van 1,3. Ten opzichte van de bestaande situatie neemt de minimale veiligheidsfactor door het verbreden van de sloot af tot 0,71 en 0,68 voor respectievelijk de gunstige en ongunstige aanname van de grondparameters. De stabiliteit van de dijk wordt door het verbreden van de sloot kleiner dan de veiligheidsfactor in de bestaande situatie. Als gevolg hiervan is de sterkte van de dijk niet rekenkundig te onderbouwen. Het maatgevende afschuifvlak (waarbij de laagste veiligheid wordt behaald) is weergegeven voor de bestaande en de nieuwe situatie in Bijlage II.

3.3 Resultaten MStab-berekeningen doorsnede 2

In Figuur 3 is de geometrie van de beschouwde doorsnede 2 weergegeven, hierin is indicatief rekening gehouden met een verzadiging van het dijklichaam. In deze situatie wordt een nieuwe sloot gegraven waar in de bestaande situatie deze nog niet aanwezig was.



Figuur 3 Invoer MStab nieuwe situatie doorsnede 2

Uit de berekeningen volgt een stabiliteit voor profiel 1 in de nieuwe situatie van 0,55 en 0,52 voor respectievelijk de gunstige en ongunstige aanname van de grondparameters ter plaatse van het talud van de nieuwe sloot. Deze veiligheidsfactor voldoet niet aan de geëiste veiligheidsfactor van 1,3. Het maatgevende afschuifvlak (waarbij de laagste veiligheid wordt behaald) is voor de nieuwe situatie opgenomen in Bijlage II.

4 PIPING

4.1 Algemeen

Het optreden van piping tijdens maatgevende omstandigheden is afhankelijk van de volgende uitgangspunten:

- de lengte van de kwelstroom;
- de dikte, doorlatendheid en erosiegevoelighed van de watervoerende laag;
- de aanwezigheid en dikte van een slecht doorlatende toplaag;
- het potentiaalverschil over de lengte van de kwelstroom, over het algemeen is dit het verschil tussen de maatgevende buitenwaterstand (mhw) en het polderpeil.

Piping treedt op indien de kwelstroom in de watervoerende laag (in dit geval de zandlaag beginnend op NAP -5,2) door de afdekkende toplaag (veen en klei boven NAP -5,2 m) het maaiveld kan bereiken. Dit kan alleen als de toplaag ter plaatse van het voorland dunner is dan 1,5 m of wanneer het buitenwater direct in contact staat met de watervoerende zandlaag, door ontbreken van de toplaag. Conform opgave opdrachtgever staat het buitenwater niet in direct contact met het watervoerende pakket waardoor in de beschouwde situaties geen risico bestaat op piping.

Omdat ter plaatse van doorsnede 1 de sloot wordt verbreed en ter plaatse van doorsnede 2 een geheel nieuwe sloot wordt gegraven wordt de veiligheid tegen opbarsten van de slootbodem wel getoetst.

4.2 Opbarsten ter plaatse van sloot doorsnede 1

De minimale opbarstveiligheid achter de het dijklichaam bedraagt, indien rekening gehouden wordt met de sleufwerking ten gevolge van de beperkte breedte van de sloot, 1,22 en is daarmee groter dan de geëiste veiligheid van 1,0.

De veiligheid tegen opbarsten is voldoende, zodat er bij de beschouwde doorsnede geen risico bestaat op opbarsten. Eventuele slootdiepten welke lager liggen dan de in Figuur 2 weergegeven situatie zijn niet bekend en derhalve niet beschouwd. De berekening is opgenomen in Bijlage III.

4.3 Opbarsten ter plaatse van sloot doorsnede 2

De minimale opbarstveiligheid achter de het dijklichaam bedraagt, indien rekening gehouden wordt met de sleufwerking ten gevolge van de beperkte breedte van de sloot, 1,42 en is daarmee groter dan de geëiste veiligheid van 1,0.

De veiligheid tegen opbarsten is voldoende, zodat er bij de beschouwde doorsnede geen risico bestaat op opbarsten. Eventuele slootdiepten welke lager liggen dan de in Figuur 3 weergegeven situatie zijn niet bekend en derhalve niet beschouwd. De berekening is opgenomen in Bijlage III.

5 GEKOZEN OPLOSSING PER DOORSNEDE

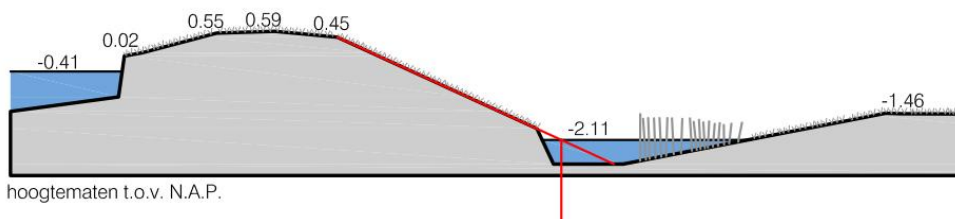
5.1 Gehanteerde waterstanden

Op basis van de beschikbare gegevens zijn in de berekening de volgende gegevens met betrekking tot de waterstanden aangehouden.

- Buitenwater NAP -0,41m (streefpeil)
- Maatgevend hoogwater NAP 0,0 m
- Binnenwater NAP -2,21 m
- Stijghoogte 1^e watervoerend pakket is aan gehouden op NAP-1,18m, dit betreft een aanname daar de exacte stijghoogte niet bekend is. Deze waarde betreft een gemiddelde tussen de buitenwaterstand en de verder in het terrein gemeten stijghoogte. Conform opgave opdrachtgever staat het buitenwater niet in direct contact met het eerste watervoerende pakket.

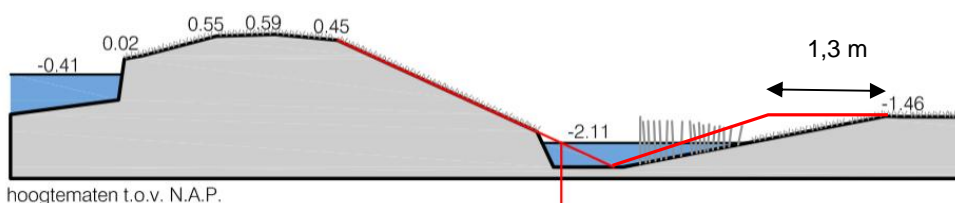
5.2 Doorsnede 1

De gekozen oplossing voor doorsnede 1 bestaat uit het aanvullen van het bestaande talud aan de dijkzijde onder gelijkblijvende helling. Het bestaande maaiveld achter de dijk wordt deels ontgraven onder talud in onderstaande Figuur 4 is het gewijzigde profiel van doorsnede 1 weergegeven.



Figuur 4 Doorsnede 1

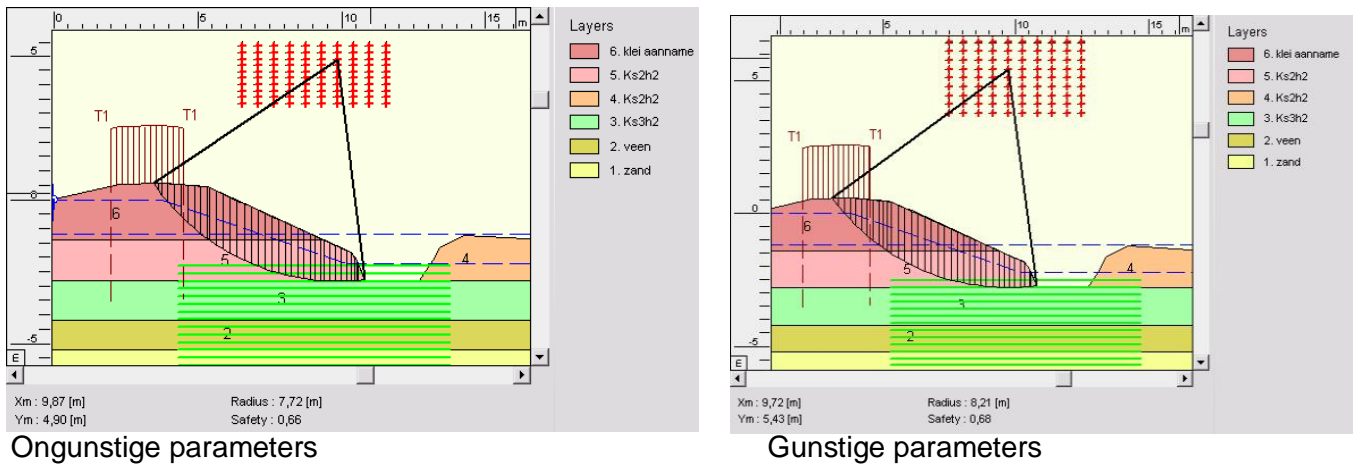
Uit oriënterende berekeningen bleek de stabiliteit van deze oplossing lager dan de bestaande situatie. De doorsnede is hierna enigszins aangepast om eenzelfde veiligheidsniveau te behalen voor deze doorsnede. In Figuur 5 is het geoptimaliseerde ontwerp voor doorsnede 1 weergegeven. Het wordt aanbevolen de voorgestelde wijziging te hanteren om een voldoende veilig ontwerp te verkrijgen.



Figuur 5 Geoptimaliseerde doorsnede 1 (gelijk veiligheidsniveau)

5.2.1 Stabiliteit

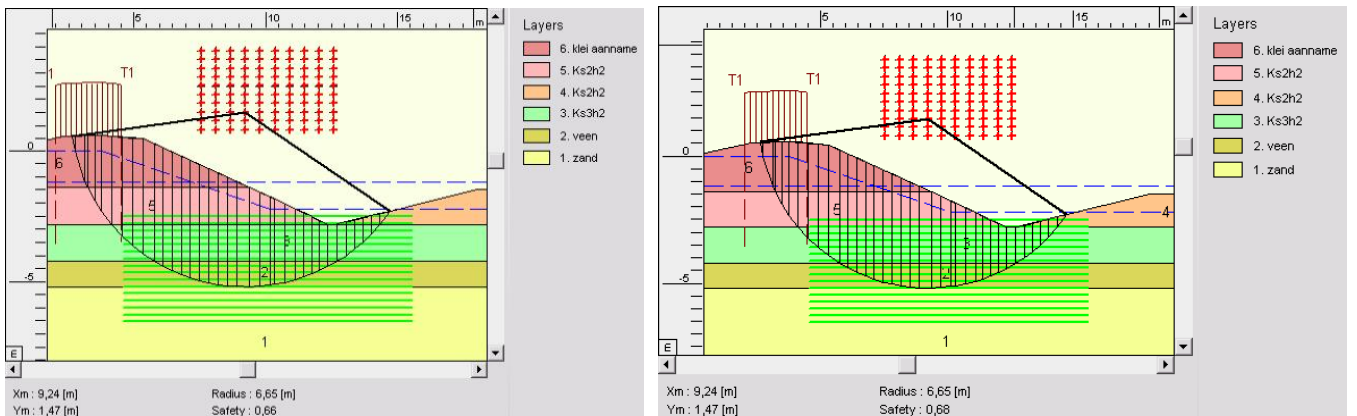
De stabiliteit van de bestaande situatie bij gunstige en ongunstige parameters zijn weergegeven in onderstaande Figuur 6.



Figuur 6 Resultaten stabiliteitsberekeningen bestaande situatie doorsnede 1

De veiligheid in de bestaande situatie bedraagt 0,68 bij gunstige parameters en 0,66 bij ongunstige parameters.

De stabiliteit van de nieuwe situatie bij gunstige en ongunstige parameters zijn weergegeven in onderstaande Figuur 7.



Figuur 7 Resultaten stabiliteitsberekeningen nieuwe situatie doorsnede 1

De veiligheid in de nieuwe situatie bedraagt 0,68 bij gunstige parameters en 0,66 bij ongunstige parameters. Hiermee wordt dus een gelijk veiligheidsniveau behaald als in de bestaande situatie.

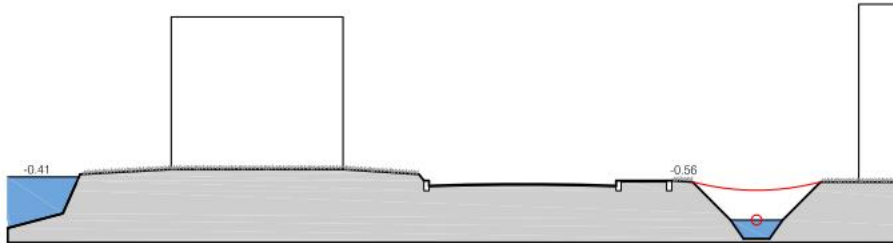
5.2.2 Opbarsten

De minimale opbarstveiligheid achter de het dijklichaam bedraagt, indien rekening gehouden wordt met de sleufwerking ten gevolge van de beperkte breedte van de sloot, 1,20 en is daarmee groter dan de geëiste veiligheid van 1,0.

De veiligheid tegen opbarsten is voldoende, zodat er bij de beschouwde doorsnede geen risico bestaat op opbarsten. Eventuele slootdiepten welke lager liggen dan de in Figuur 4 weergegeven situatie zijn niet bekend en derhalve niet beschouwd. De berekening is opgenomen in Bijlage III.

5.3 Doorsnede 2

De gekozen oplossing voor doorsnede 2 bestaat het aanbrengen van een duiker. Het profiel van de dijk wijzigt verder niet. In onderstaande Figuur 8 Figuur 4 is het gewijzigde profiel van doorsnede 2 weergegeven.



Figuur 8 Gewijzigde doorsnede 2

5.3.1 Stabiliteit en opbarsten

Het dijkprofiel ter plaatse van doorsnede 2 wordt niet gewijzigd, het veiligheidsniveau zal derhalve gelijk blijven aan de bestaande situatie. Ook het veiligheidsniveau tegen opbarsten blijft gelijk.

6 CONCLUSIE

Geconcludeerd wordt dat voor de gewijzigde doorsneden 1 en 2 het veiligheidsniveau van de dijk in de eindsituatie gelijk blijft aan de bestaande situatie.

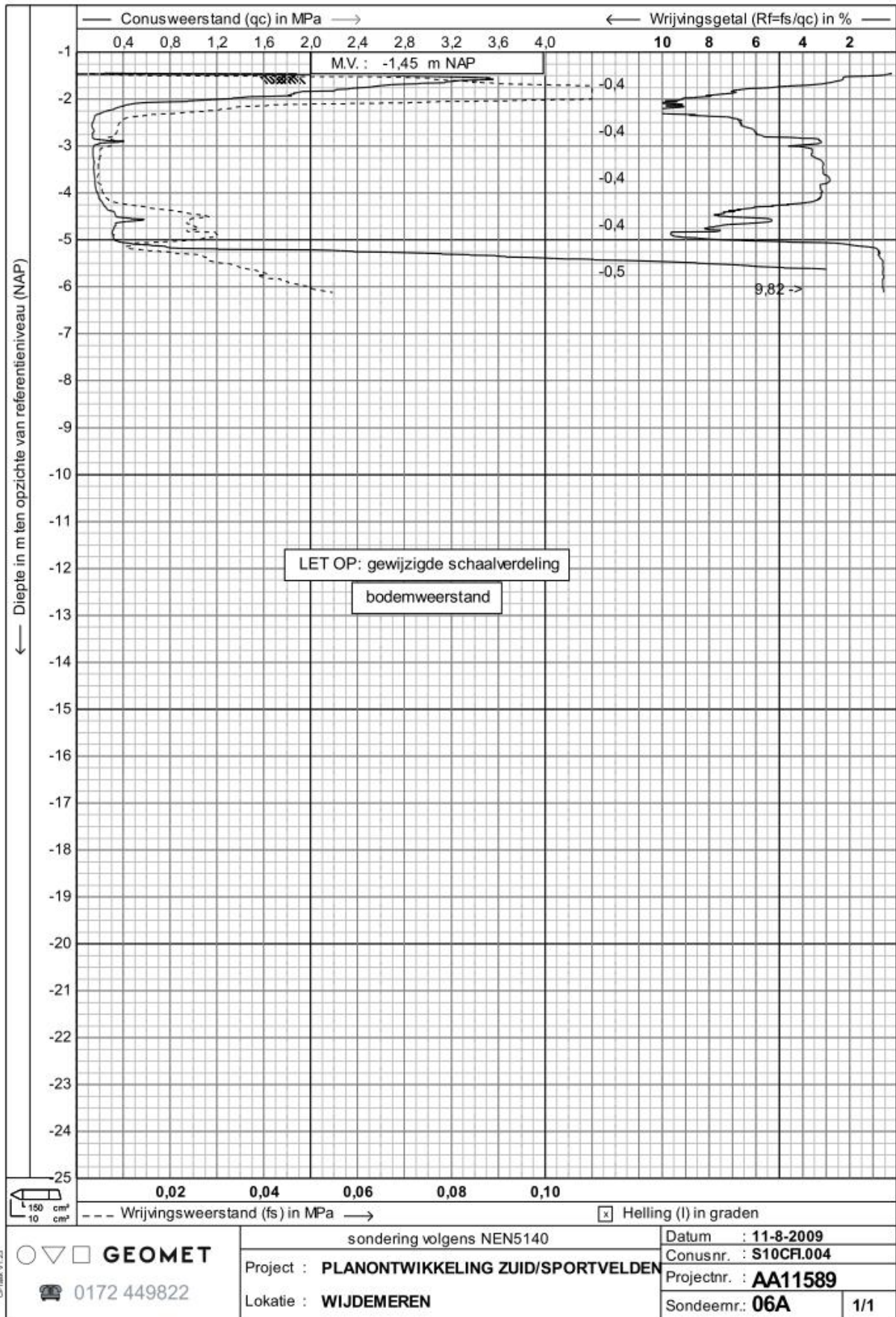
Conform opgave opdrachtgever staat het buitenwater niet in direct contact met het watervoerende pakket waardoor in de beschouwde situaties geen risico bestaat op piping. Wel zijn beide beschouwde doorsneden getoetst op veiligheid tegen opbarsten. In beide doorsneden wordt voldaan aan de benodigde veiligheid tegen opbarsten.

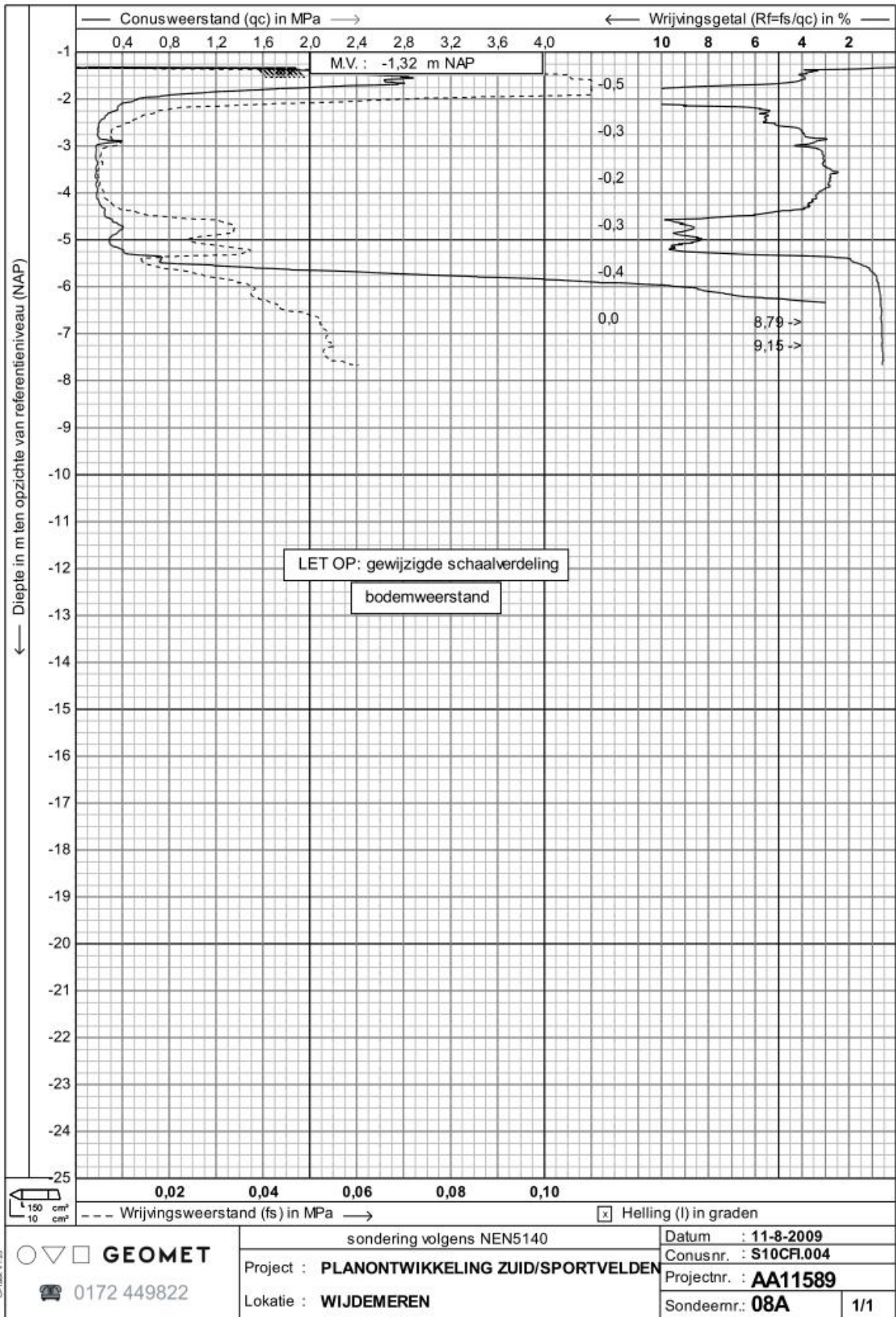
Mocht u naar aanleiding van deze notitie nog vragen hebben dan kunt u contact opnemen met ing. F.K. de Jong.

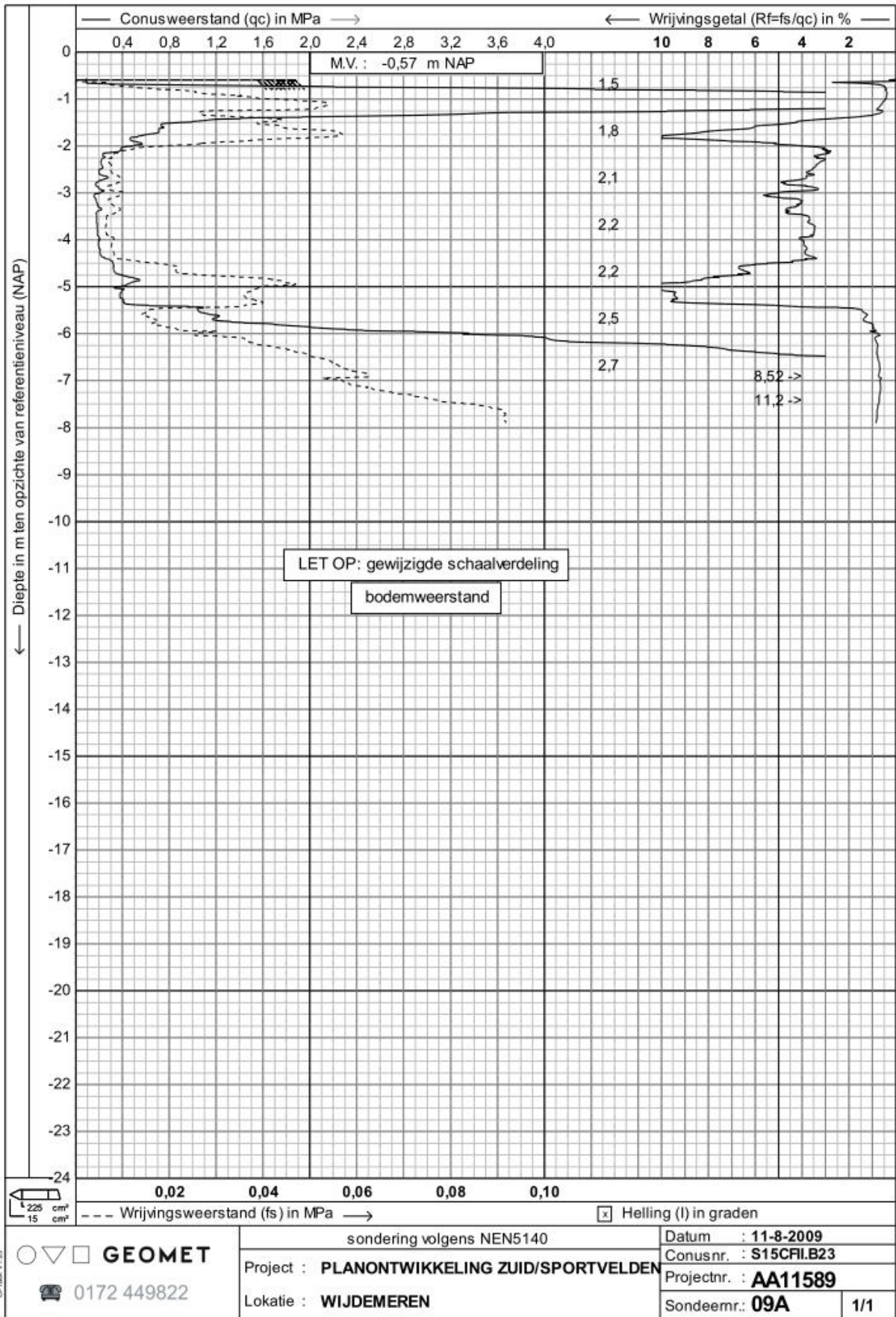
Gecontroleerd door: ing. J.A. Zwaan
CRUX Engineering BV

Bijlage I maatgevend bodemonderzoek nabij dijklichaam









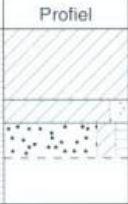
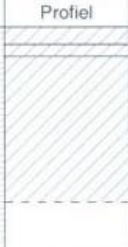
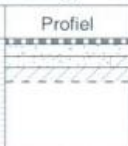
tabel 1: Overzicht waarnemingen peilbuizen

	Peilfilter nummer		
	PB 01	PB 02	MDF 01
maaiveldniveau	1,70 m- NAP	1,40 m- NAP	1,45 m- NAP
bovenkant filter	1,02 m- NAP	0,86 m- NAP	1,42 m- NAP
onderkant filter	3,02 m- NAP	3,86 m- NAP	-11,42 m- NAP
datum waarneming	Grondwaterstand		
01-07-2009*	2,51 m- NAP	1,93 m- NAP	2,14 m- NAP
27-07-2009	2,47 m- NAP	1,92 m- NAP	2,12 m- NAP
11-08-2009	2,57 m- NAP	1,95 m- NAP	2,16 m- NAP

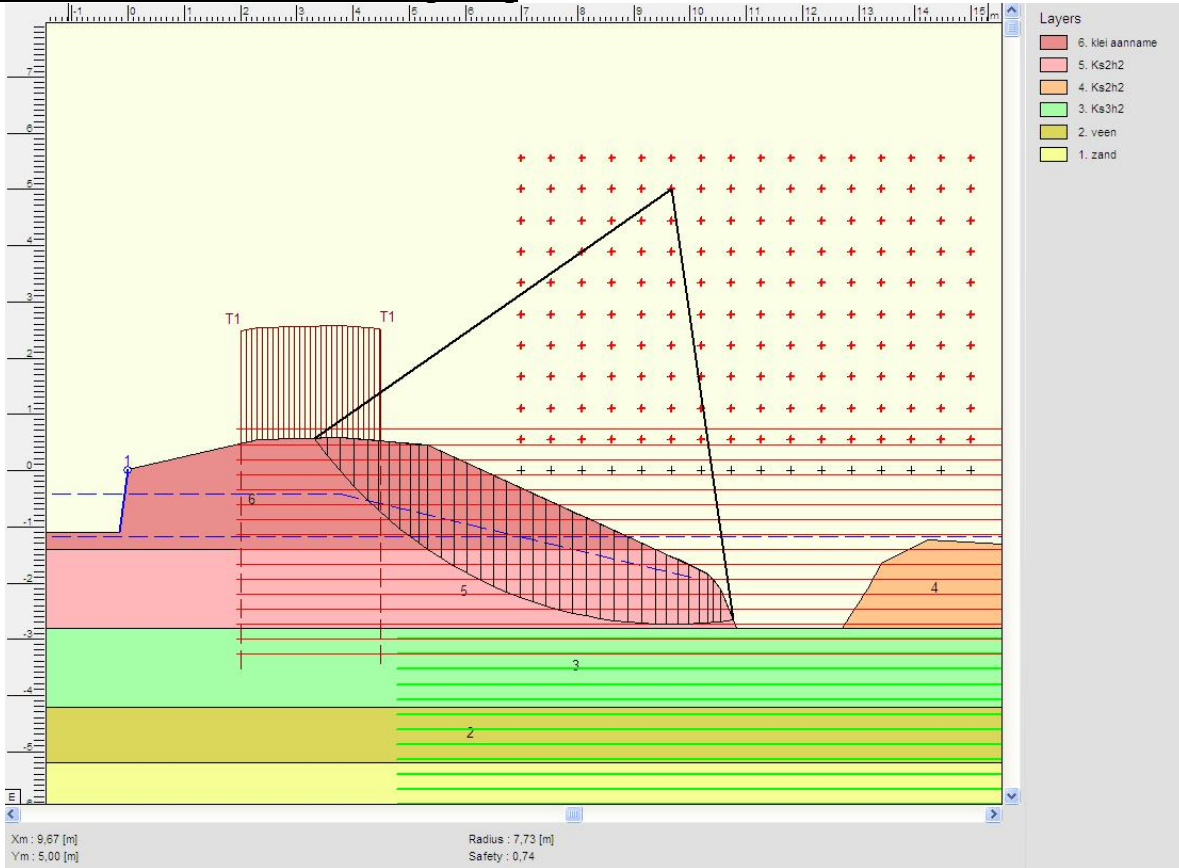
* meting direct na plaatsing peilfilters

De resultaten van de samendrukproeven zijn weergegeven in de bijlagen.

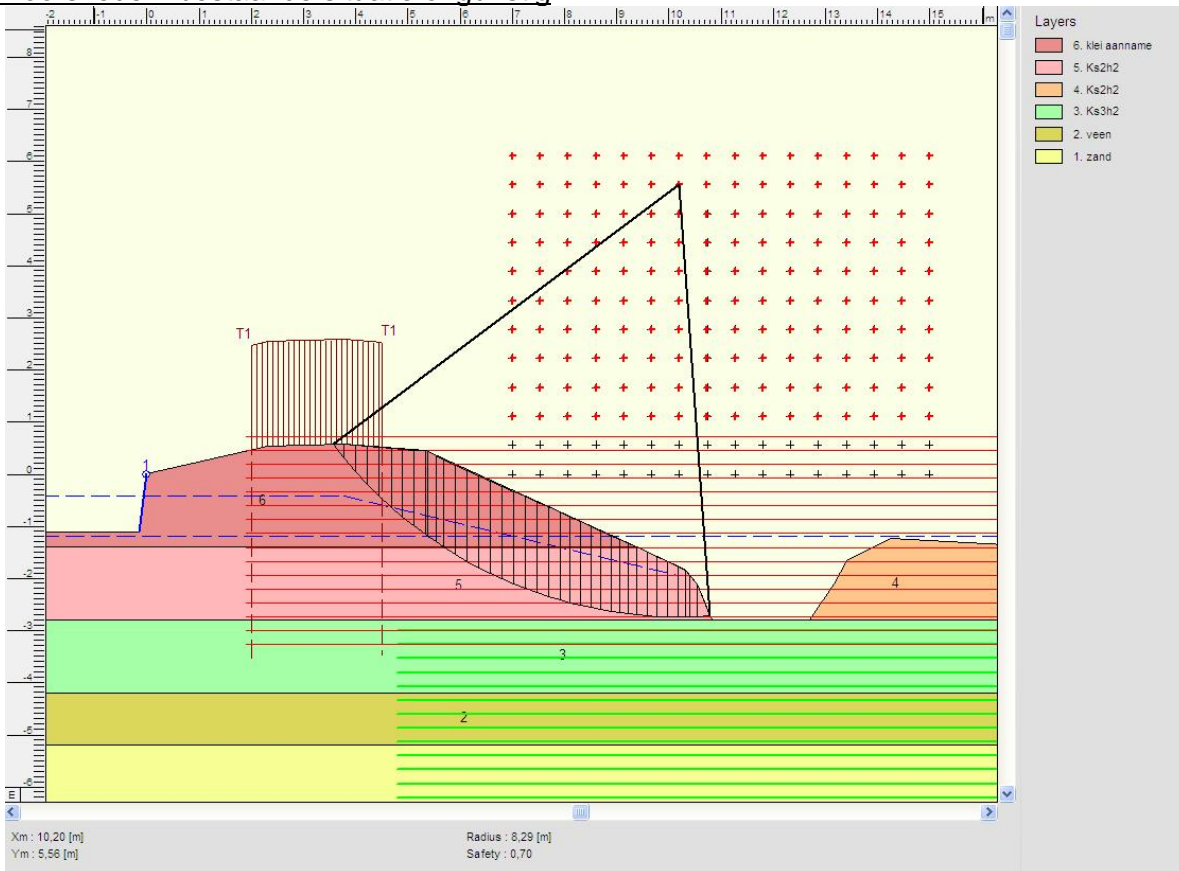
monster code	diepte [m-mv]	grondsoort (NEN5104) Q	volumegewicht nat [kN/m ³] Q	volumegewicht droog [kN/m ³] Q	watergehalte [%] Q	volumegewicht zand (100% verzadigd) [kN/m ³]	verzadigingsgraad [%]
B01-1	0,5-0,9	Ks1h3	12,8	5,8	119	-	99,4
B01-2	1,2-1,4	Ks1h3	13,3	6,0	122	-	98,2
B01-3	2,0-2,4	Vm	9,7	1,3	646	-	94,8
B01-4	3,0-3,4	Z(mf)s1h2	18,5	14,3	29	16,3	94,8
B01-5	3,8-4,2	Z(mf)s1	20,1	17,2	17	17,6	94,8
B01-6	4,6-5,0	Z(mf)s1	20,2	17,2	18	17,6	94,8
B01-7	5,3-5,7	Z(fs)1	20,2	17,0	18	17,6	94,8
B02-1	0,8-1,2	Ks2h2	14,1	7,6	86	-	94,9
B02-2	1,6-2,0	Ks3h2	15,3	8,9	71	-	98,4
B02-3	2,3-2,7	Ks1h1	14,6	8,4	74	-	97,7
B02-4	3,0-3,4	Ks3h1	15,5	9,2	69	-	66,7
B02-5	4,0-4,4	Vk1	10,4	2,8	271	-	70,2

PB01 24-06-2009 Handboring		Maaiveldhoogte: -1.70 t.o.v. NAP Grondwaterniveau: -2.51 t.o.v. NAP	Coördinaten:
NAP	MV	Profiel	M G P
-2,0			Omschrijving bodemprofiel
-1,0			Opmerkingen
-3,0			0.00m Klei, grijszwart.
-2,0			1.20m Klei, grijs, matig zandhoudend.
-4,0			1.60m Zand, grof, zwart, matig kleihoudend, zwak veenhoudend.
-3,0			2.20m Einde boring.
PB02 24-06-2009 Handboring		Maaiveldhoogte: -1.40 t.o.v. NAP Grondwaterniveau: -1.93 t.o.v. NAP	Coördinaten:
NAP	MV	Profiel	M G P
-2,0			Omschrijving bodemprofiel
-1,0			Opmerkingen
-3,0			0.00m Klei, lichtbruin.
-2,0			0.30m Klei, bruinzwart.
-4,0			0.50m Klei, grijsbruin.
-3,0			3.00m Einde boring.
-5,0			
-4,0			
S10A 11-08-2009 Handboring		Maaiveldhoogte: -0.69 t.o.v. NAP Grondwaterniveau: -... t.o.v.	Coördinaten:
NAP	MV	Profiel	M G P
-1,0			Omschrijving bodemprofiel
-1,0			Opmerkingen
-2,0			0.00m Verharding, (straatstenen).
-2,0			0.10m Zand, fijn, lichtbruin.
-2,0			0.30m Zand, fijn, lichtgrijs, matig kleihoudend.
-2,0			0.50m Klei, lichtgrijs.
-2,0			0.75m Einde boring.

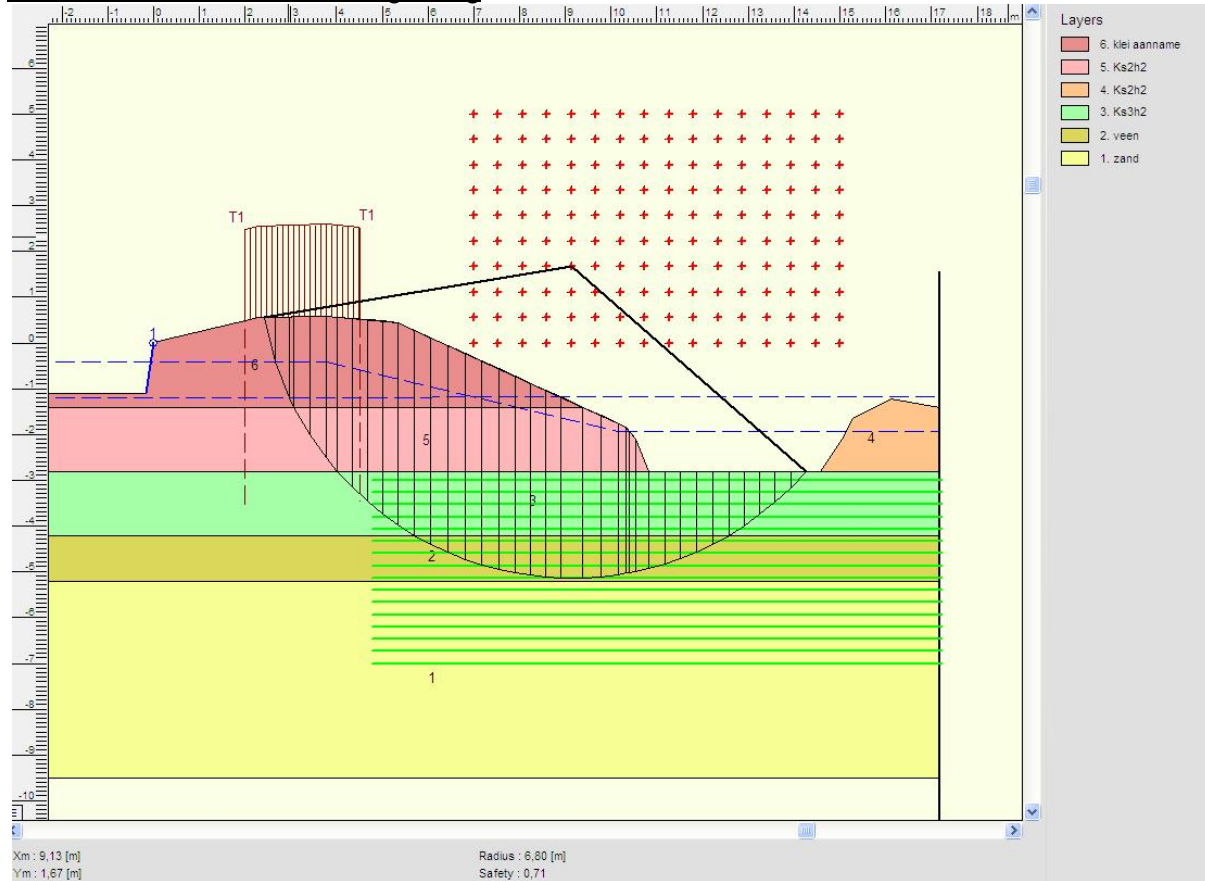
Bijlage II Grafische uitvoer MStab
Doorsnede 1 bestaande situatie gunstig



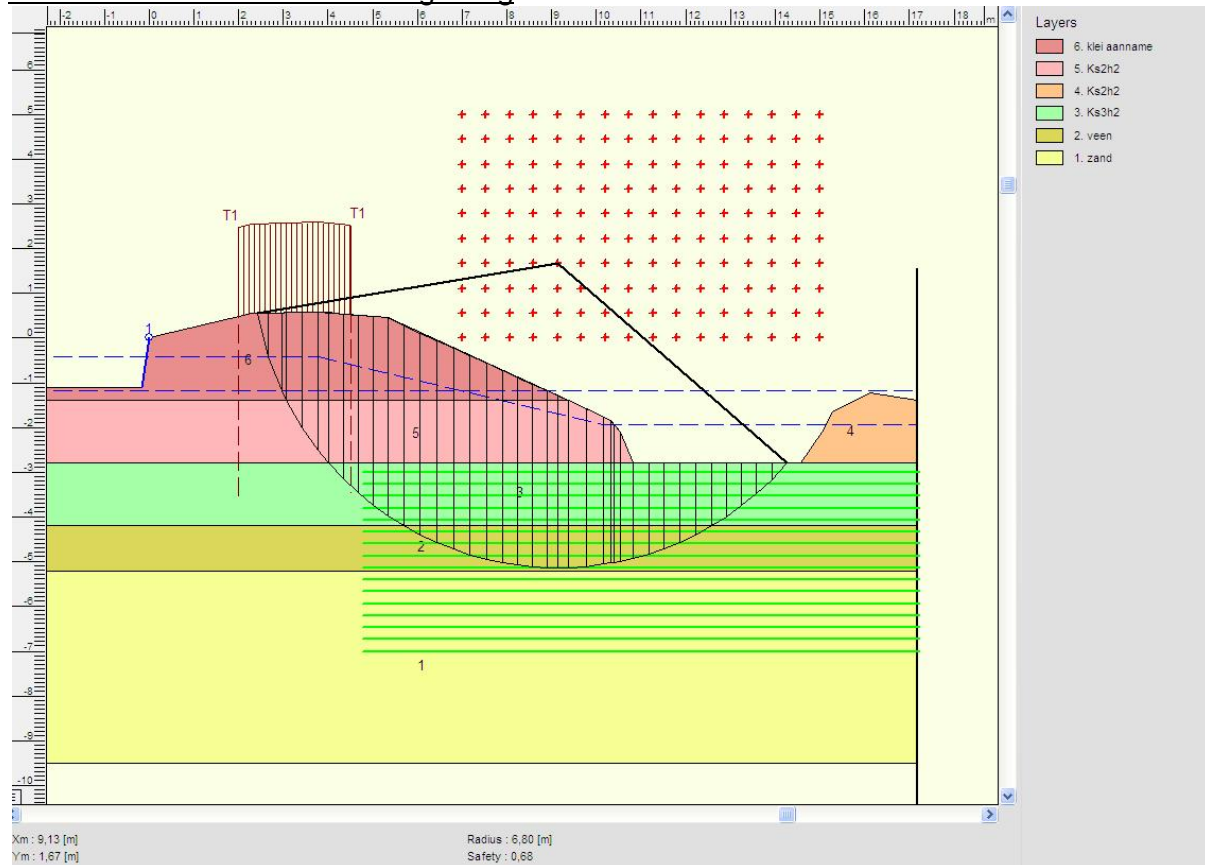
Doorsnede 1 bestaande situatie ongunstig



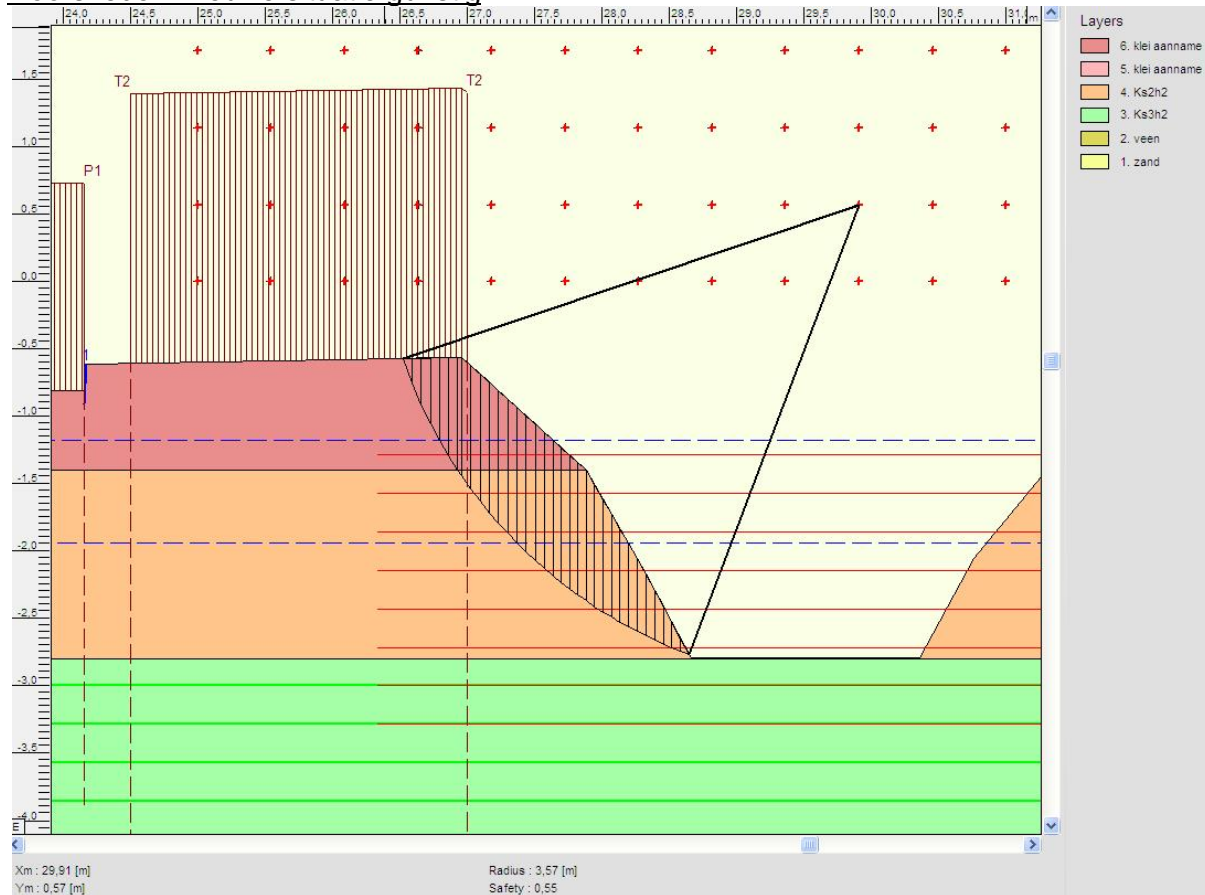
Doorsnede 1 nieuwe situatie gunstig



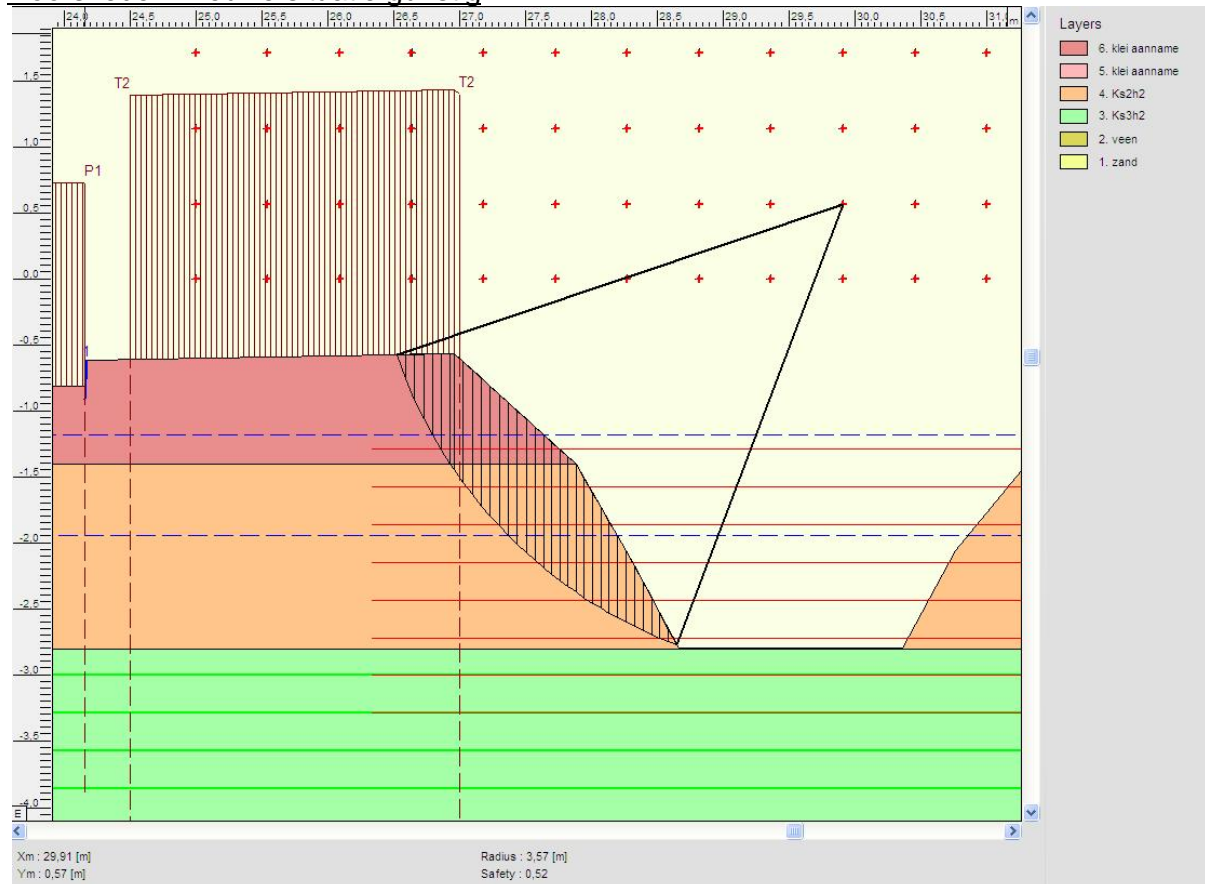
Doorsnede 1 nieuwe situatie ongunstig



Doorsnede 2 nieuwe situatie gunstig




Doorsnede 2 nieuwe situatie gunstig



Bijlage III berekening verticaal evenwicht

Doorsnede 1

Sheet	Verticaal evenwicht (NEN 6740)	 CRUX
Project	Overmeer Zuid	
Projectnummer	10110	
Fase / onderdeel		
Datum	4-3-2010	
Opsteller	jon	

P:\10110 Wareco Dijken Overmeer Zuid\Exl sht\SH001 berekening verticaal venwicht doorsnede 1.xls\A

Referentie: **NAP**

INVOERGEGEVENS

Stijghoogte in w.v.p.	-1,18	m tov NAP	Ontgravingsniveau	-2,80	m tov NAP
Evenwichtsniveau op onderkant	veen		Waterpeil in ontgraving	-1,94	m tov NAP
Evenwichtsniveau	-5,20	m tov NAP	Zandlaagje op bodem	0	m
			$\gamma_{zand;rep}$ (werkvloer)	17	kN/m ³
Part. mat.factor $\gamma_{m,g}$	1,1	-	Berekening sleufwerking?	ja	

BEREKENDE VEILIGHEID met sleufwerking

Factor = $48,8 / 40,2 = 1,22$ -
 $\geq 1 \implies$ VOLDOET


BEREKENING ONDERDEEL ZONDER SLEUFWERKING

laag				NEERWAARTS			OPWAARTS
	b.k.laag m tov NAP	o.k.laag m tov NAP	dikte m	γ_{rep} kN/m ³	γ_d kN/m ³	gewicht kN/m ²	waterdruk kN/m ²
water	-1,94	-2,80	0,86	10,00	10,00	8,60	
kleis3h2	-2,80	-4,20	1,40	15,30	13,91	19,47	
veen	-4,20	-5,20	1,00	10,40	9,45	9,45	
veiligheidsfactor zonder sleufwerking $37,53 / 40,2 = 0,93$						37,53	40,20

SLEUFWERKING (NEN 6740 14.3.1)

Breedte bouwput onderzijde	3,8	m
Breedte bouwput bovenzijde	4,5	m

Doorsnede 2

Sheet	Verticaal evenwicht (NEN 6740)	 CRUX
Project	Overmeer Zuid	
Projectnummer	10110	
Fase / onderdeel		
Datum	4-3-2010	
Opsteller	jon	

P:\10110 Wareco Dijken Overmeer Zuid\Exl sht\SH002 berekening verticaal venwicht doorsnede 2.xlsJA

Referentie: **NAP**

INVOERGEGEVENS

Stijghoogte in w.v.p.	-1,18	m tov NAP	Ontgravingsniveau	-2,80	m tov NAP
Evenwichtsniveau op onderkant	veen		Waterpeil in ontgraving	-1,94	m tov NAP
Evenwichtsniveau	-5,20	m tov NAP	Zandlaagje op bodem	0	m
			$\gamma_{\text{zand};\text{rep}}$ (werkvloer)	17	kN/m ³
Part. mat.factor $\gamma_{m;g}$	1,1	-	Berekening sleufwerking?	ja	

BEREKENDE VEILIGHEID met sleufwerking

Factor = $57,2 / 40,2 = 1,42$ -
 $\geq 1 \implies$ VOLDOET

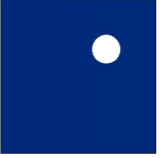
BEREKENING ONDERDEEL ZONDER SLEUFWERKING

laag	b.k.laag m tov NAP	o.k.laag m tov NAP	dikte m	γ_{rep} kN/m ³	γ_d kN/m ³	NEERWAARTS OPWAARTS	
						gewicht kN/m ²	waterdruk kN/m ²
water	-1,94	-2,80	0,86	10,00	10,00	8,60	
kleis3h2	-2,80	-4,20	1,40	15,30	13,91	19,47	
veen	-4,20	-5,20	1,00	10,40	9,45	9,45	
veiligheidsfactor zonder sleufwerking $37,53 / 40,2 = 0,93$						37,53	40,20

SLEUFWERKING (NEN 6740 14.3.1)

Breedte bouwput onderzijde	3,8	m
Breedte bouwput bovenzijde	1,7	m

Gewijzigde doorsnede 1

Sheet	Verticaal evenwicht (NEN 6740)	 CRUX
Project	Overmeer Zuid	
Projectnummer	10110	
Fase / onderdeel		
Datum	12-4-2010	
Opsteller	zwa	

P:\10110 Wareco Dijken Overmeer Zuid\Exl sht\[SH003 berekening verticaal venwicht doorsnede 1oplossing.xls]A

Referentie: **NAP**

INVOERGEGEVENS

Stijghoogte in w.v.p.	-1,18	m tov NAP	Ontgravingsniveau	-2,80	m tov NAP
Evenwichtsniveau op onderkant	veen		Waterpeil in ontgraving	-2,21	m tov NAP
Evenwichtsniveau	-5,20	m tov NAP	Zandlaagje op bodem	0	m
			$\gamma_{\text{zand;rep}}$ (werkvloer)	17	kN/m ³
Part. mat.factor $\gamma_{m;g}$	1,1	-	Berekening sleufwerking?	ja	

BEREKENDE VEILIGHEID met sleufwerking

Factor = $48,3 / 40,2 = 1,20$ -
 $\geq 1 \implies$ VOLDOET

BEREKENING ONDERDEEL ZONDER SLEUFWERKING

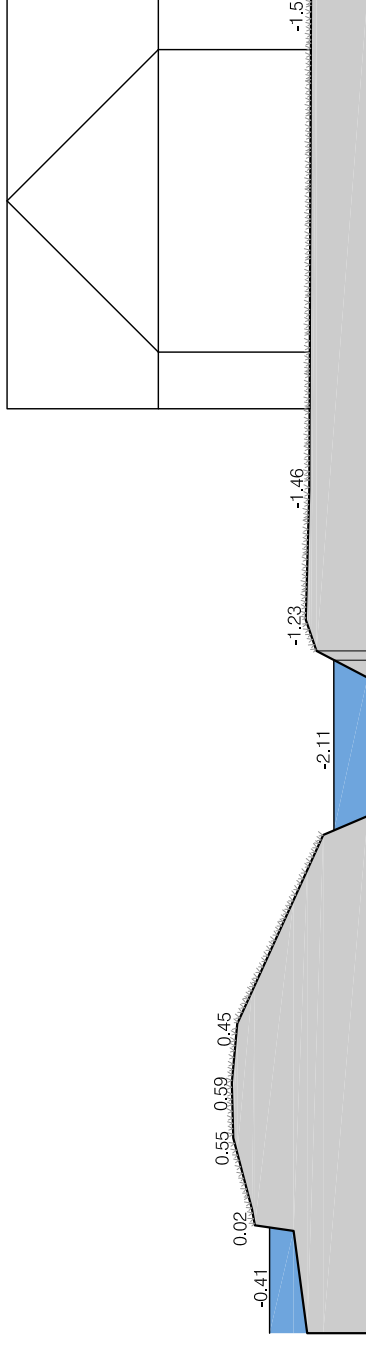
laag	b.k.laag m tov NAP	o.k.laag m tov NAP	dikte m	γ_{rep} kN/m ³	γ_d kN/m ³	NEERWAARTS	OPWAARTS
						gewicht kN/m ²	waterdruk kN/m ²
water	-2,21	-2,80	0,59	10,00	10,00	5,90	
kleis3h2	-2,80	-4,20	1,40	15,30	13,91	19,47	
veen	-4,20	-5,20	1,00	10,40	9,45	9,45	
veiligheidsfactor zonder sleufwerking $34,83 / 40,2 = 0,87$						34,83	40,20

SLEUFWERKING (NEN 6740 14.3.1)

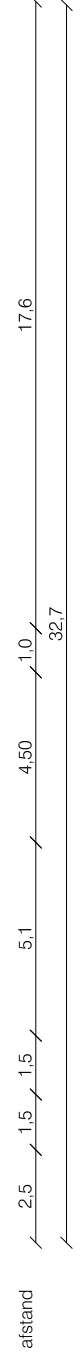
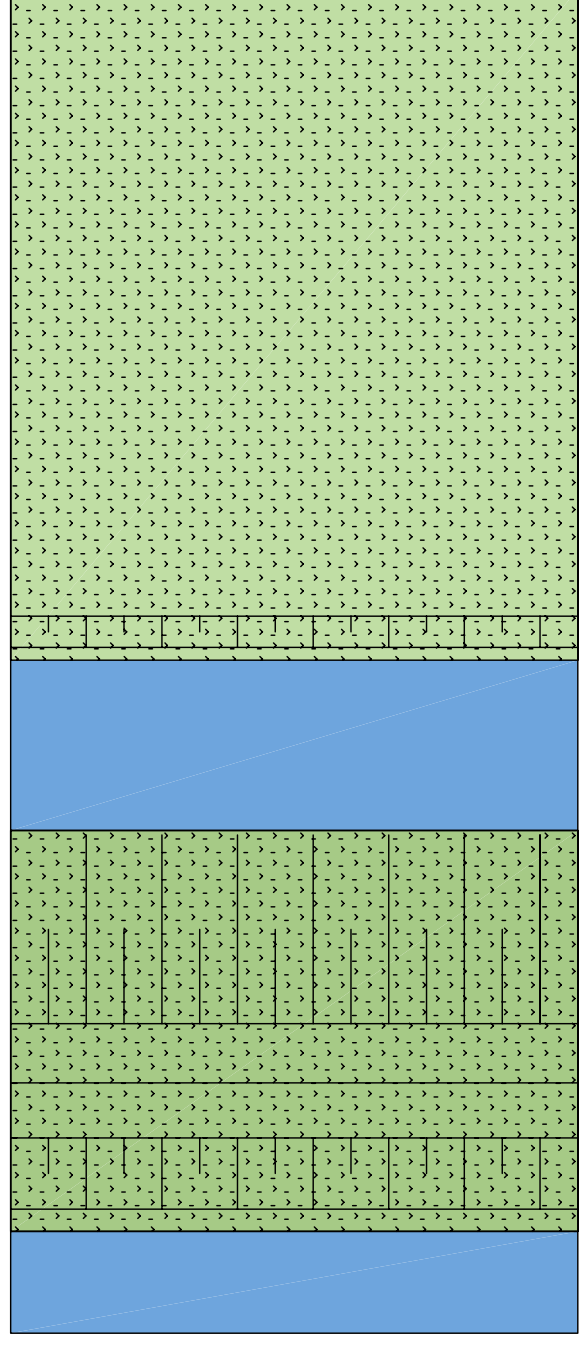
Breedte bouwput onderzijde	0,3	m
Breedte bouwput bovenzijde	9,5	m

BIJLAGE 2

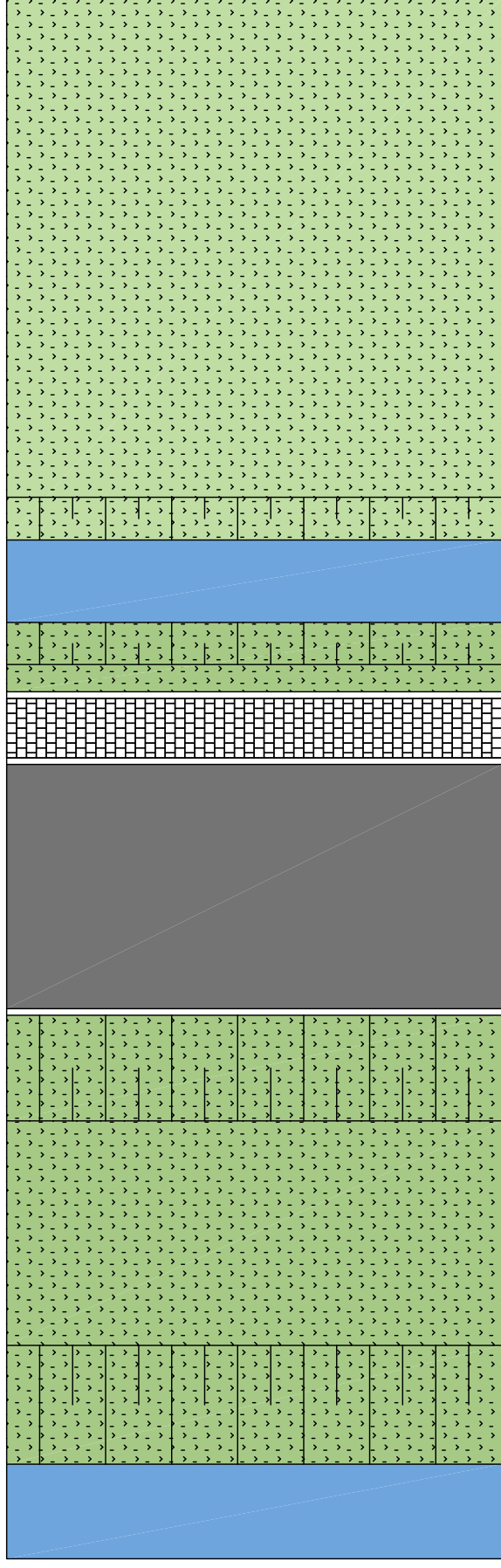
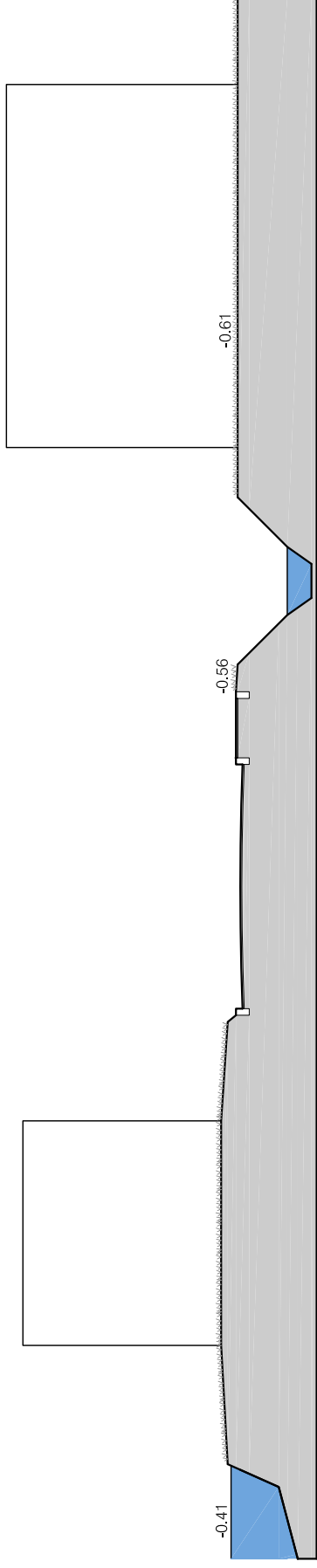
Profielen nieuwe situatie d.d. 26 november 2009



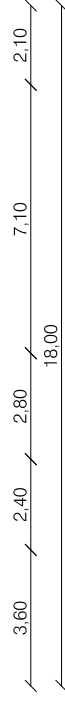
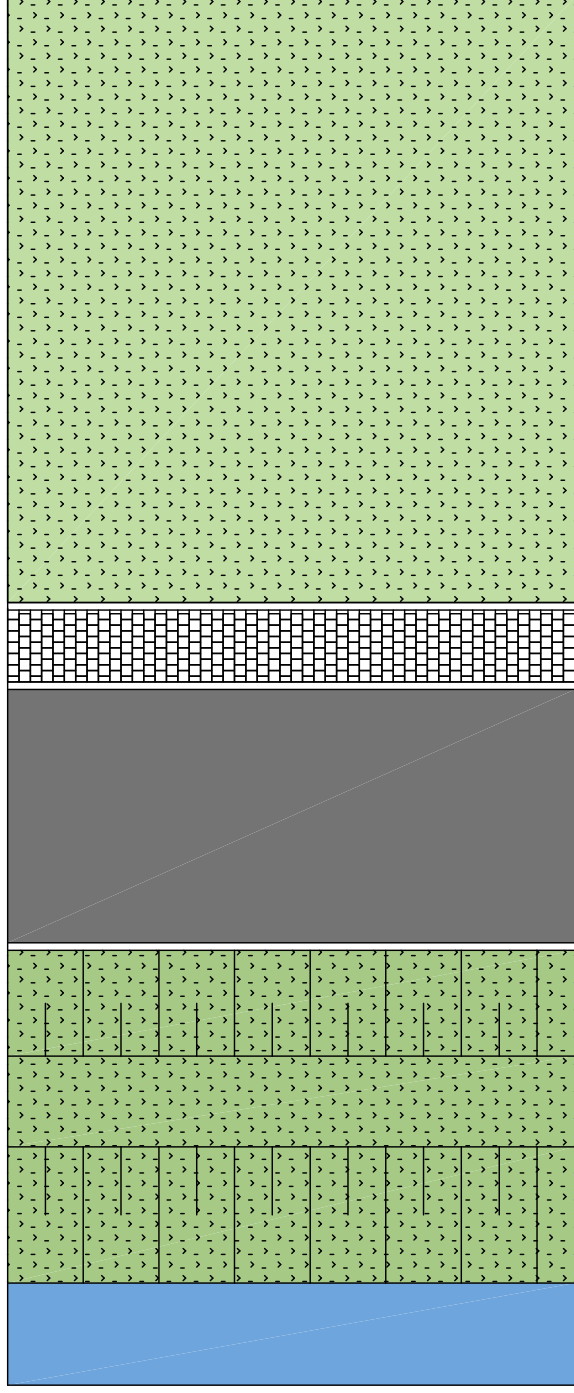
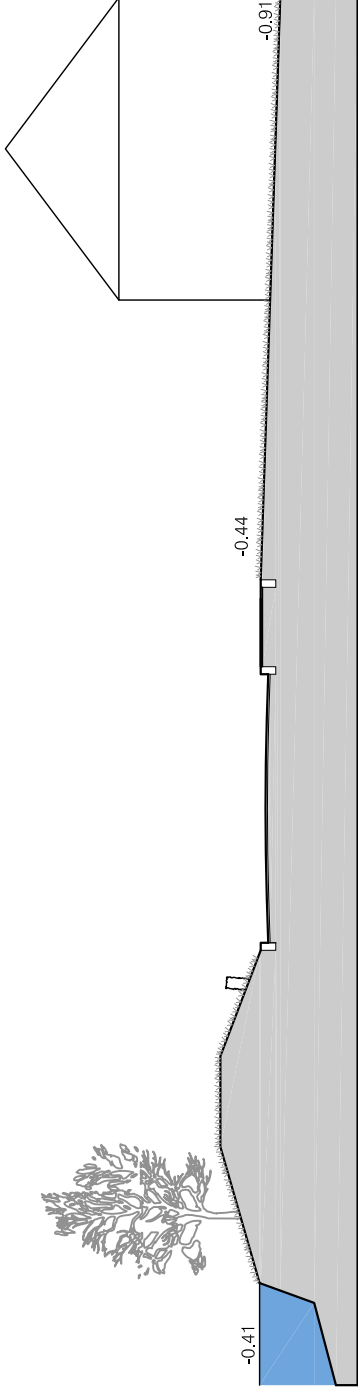
hoogtematen t.o.v. N.A.P.



profiel 1



profil 2

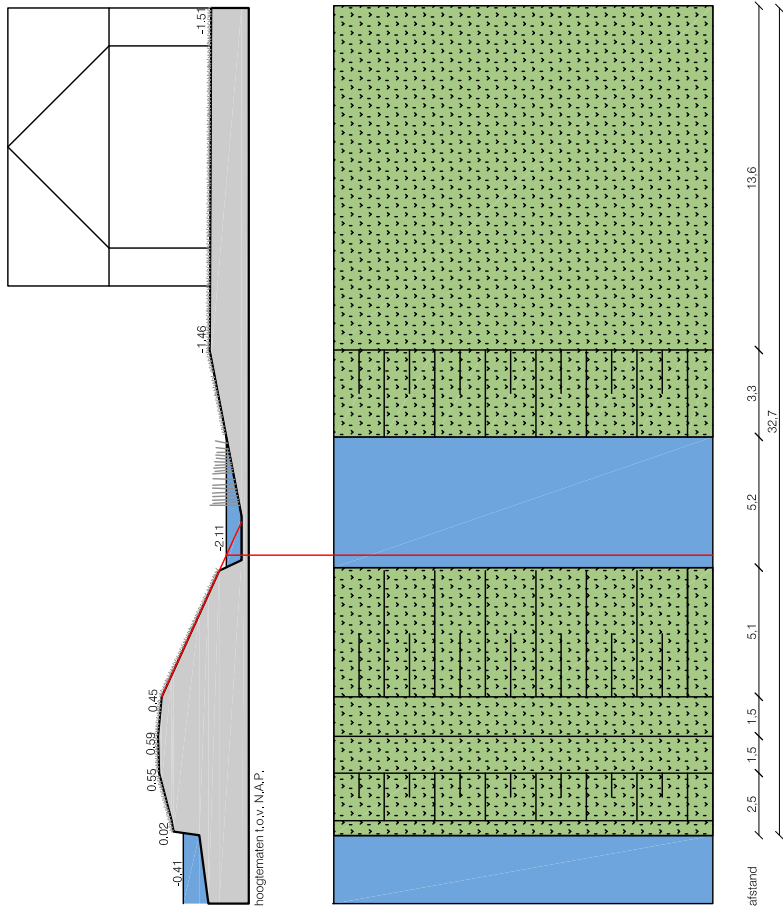


profil 3

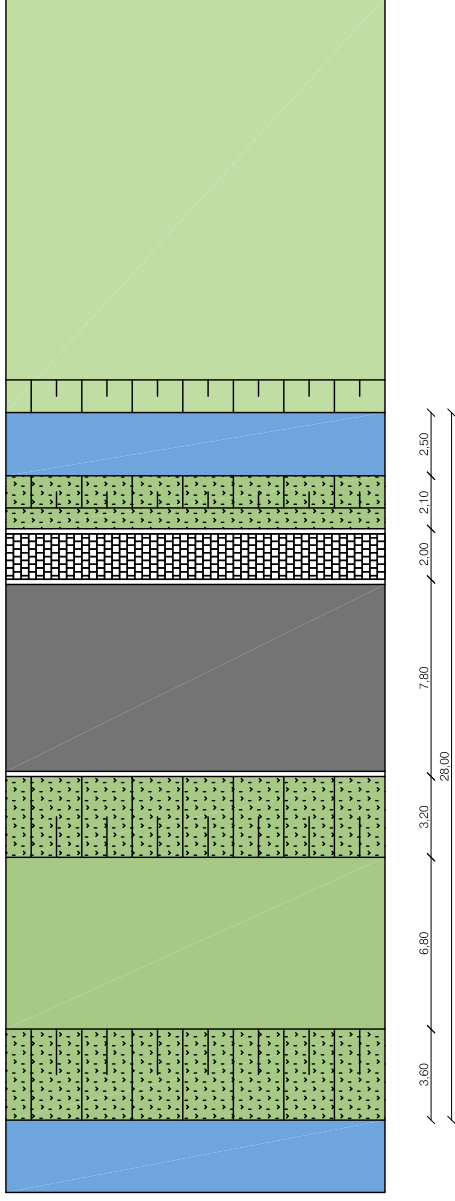
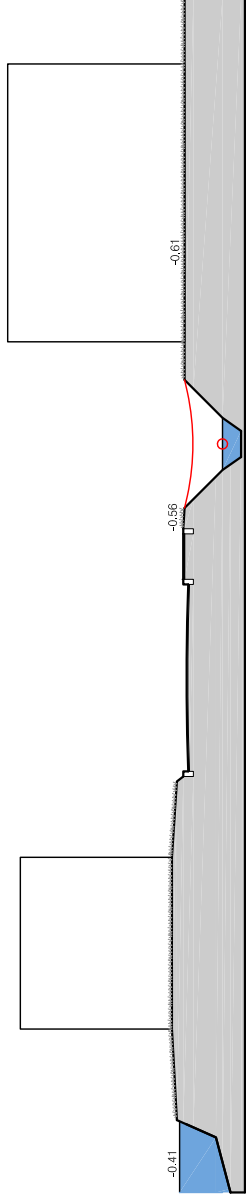


BIJLAGE 3

Aangepaste profielen nieuwe situatie d.d. 16 maart 2010



profiel 1



profil 2