

Aan	Geoffrey Stuivenberg	Kenmerk	758-MEM-GEO-001
Van	Dennis Boone	Revisie	1.0
Kopie		Datum	15-11-2018
Onderwerp	<b>Weespersluis; Onderbouwing uitvoeringsmethode aanleg waterpartij</b>		

## 1 INLEIDING

Martens en van Oord (ON) heeft van GEM Bloemendalerpolder (OG) opdracht gekregen voor het ruw bouwrijp maken van woonvelden 4A1, 4A2 en 4A3 en de aanleg van een waterpartij De Gouw. Door OG is de watervergunning aangevraagd. Op 17-10-2018 is hierover met de vergunningsverlener een overleg geweest. Hieruit kwam naar voren dat de vergunningsaanvraag nog niet in behandeling is genomen, aangezien concrete informatie over de uitvoeringswijze van met name de waterpartij ontbrak bij de aanvraag.

*Figuur 1.1: Overzicht projectlocatie*



In een eerdere mailwisseling van 9 augustus 2018 tussen Waternet en de GEM Bloemendalerpolder is aangegeven dat de volgende zaken ontbreken in de vergunningsaanvraag:

- De uitvoer van de zettingsberekeningen ontbreekt.
- Het fenomeen “Squeezing” ten gevolge van de voorbelasting is niet goed onderzocht.
- De ontgraving aan de randen van de watergang vindt plaats onder een talud van 1:1. Er is niet gekeken naar de stabiliteit van deze taluds na de ontgraving.

- In de notitie (4.2) blijkt een variatie van de dikte van de deklaag van 80 cm rond het gemiddelde. Hierdoor kan de zetting variëren. Het is onduidelijk of deze onzekerheid meegenomen is in de opbarstberekeringen?
- Het grondonderzoek die gebruikt is voor de opbarstberekeringen is niet gepresenteerd. Welke sonderingen of boringen zijn gebruikt om de berekeningen uit te voeren is niet bekend. Het is niet duidelijk aangegeven of de in de berekeningen gebruikte grondopbouw representatief is voor het hele gebied.
- In de opbarstberekeringen is geen partiele factor van 0,9 toegepast. Bij het toepassen van deze factor wordt niet voldaan aan de opbarstveiligheid. Het advies is om de berekeningen aan te passen waarbij een partiele factor van 0,9 wordt toegepast. Indien geen partiele factor wordt toegepast dient de veiligheid tegen opbarsten groter te zijn dan 1,1 in plaats van 1,0.

Mede naar aanleiding van deze mailwisseling is in de 4<sup>de</sup> nota van inlichting van OG aangegeven dat ON een onderbouwing dient aan te leveren. Deze mededeling is weergegeven in Figuur 1.2.

*Figuur 1.2: Mededeling uit Nvl 4*

#### **Mededeling 1**

In aanvulling op hetgeen in Annex I van de Annexen is opgenomen wordt de watervergunning ten behoeve van dempen watergangen ten behoeve van het ruw bouwrijp maken en het graven van de waterpartij wel door Opdrachtgever verkregen. Echter dient Opdrachtnemer benodigde onderbouwingen en/of berekeningen tijdig aan te leveren zodat het bevoegd gezag de watervergunning kan verstrekken. Dit betreffen in ieder geval de navolgende berekeningen:

- Opdrachtnemer dient middels berekeningen aan te tonen dat het optreden van squeezing wordt voorkomen alvorens bevoegd gezag betreffende vergunning gaat verlenen. In dat kader wordt specifiek gewezen op de zettingsberekening onder andere benodigd ter onderbouwing van de eisen IR-002, eis F1.3-011 en ER-303.
- Opdrachtnemer dient middels berekeningen aan te tonen dat de, door Opdrachtnemer te ontwerpen, taluds langs de te graven waterpartij in de situatie na ontgraving voldoende stabiel zijn. Hiervoor dient Opdrachtnemer berekeningen te maken voor ten minste 1 representatief talud.
- Opdrachtnemer dient middels berekeningen aan te tonen dat opbarsten (van de bodem) wordt voorkomen. Berekeningen dienen te worden uitgevoerd conform de geldende normen en richtlijnen. Er dient een representatieve waarde genomen te worden voor het volumieke gewicht van veen (bijvoorbeeld 10,3 kN/m<sup>3</sup>) en vervolgens dient een partiele veiligheidsfactor van 0,9 te worden toegepast. In de eisen F1.3-011 en F1.3-013 is reeds opgenomen dat Opdrachtnemer opbarsten dient te voorkomen. Bij de opbarstberekeringen dient Opdrachtnemer aan te geven op basis van welke boring(en) de dikte van de deklaag bepaald is.

In deze memo wordt ingegaan op de gevraagde aspecten betreffende squeezing, zetting, stabiliteit en opbarsten ten behoeve van de watervergunning.

## 2 ONTWERP EN UITVOERINGSWIJZE WATERPARTIJ GOUW

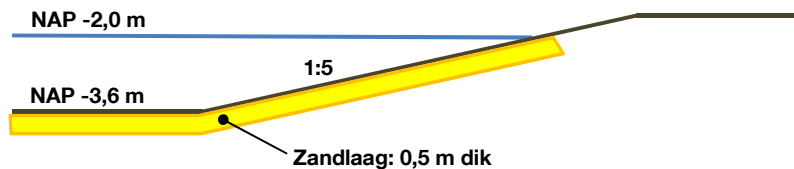
### Ontwerp

De waterpartij Gouw zal in de eindsituatie een bodemniveau hebben van NAP -3,60 m. Ten opzichte van de laagste waterstand van NAP -2,30 m zal er een waterdiepte van 1,30 m aanwezig zijn. In verband met stabiliteit en de wens van rietzones langs de oevers zullen de onderwatertaluds onder 1:5 aangelegd worden.

Op de bodem en de onderwatertaluds zal een 0,5 m dikke zandlaag aangebracht worden. Op de bodem ligt deze zandlaag tussen NAP -3,60 m en NAP -4,10 m.

Het principe ontwerp van de waterpartij is weergegeven in Figuur 2.1.

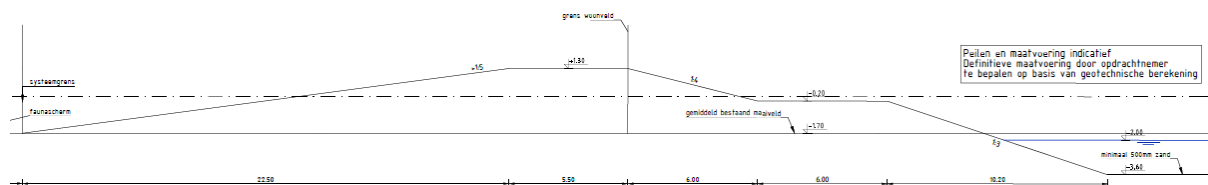
Figuur 2.1: Principe ontwerp waterpartij



Langs de oevers van de waterpartij komen 2 verschillende situaties voor (zie Figuur 1.1), namelijk:

1. Oever sluit aan op bestaand maaiveld – zie Figuur 2.1;
2. Oever sluit aan op toekomstig woonveld – zie Figuur 2.2.

Figuur 2.2: Doorsnede waterpartij met toekomstig woonveld



### Uitvoeringswijze en fasering

Voor het realiseren van de waterpartij wordt uitgegaan van de volgende werkwijze:

- Ontgraven toplaag van ca. 1,0 m tot NAP -2,70 m (afhankelijk van zettingsgedrag);
- Aanbrengen 3,5 m zand;
- Wachten (ca. 180 dgn) tot ophoging 1,40 m gezakt is;
- Verwijderen van 3 m zand (0,5 m blijft achter op de bodem).

Middels deze methode wordt de waterpartij volledig gegraven in het zand en is er geen contact tussen het veen en het oppervlaktewater, hetgeen de waterkwaliteit ten goede komt.

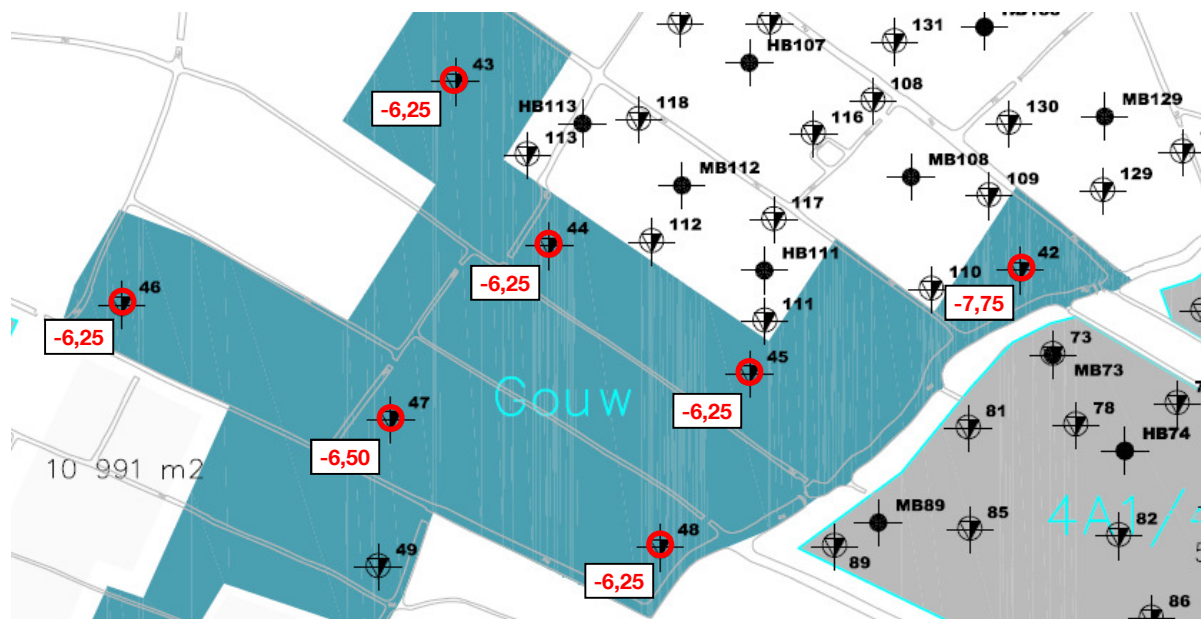
Qua fasering zal eerst het zandpakket ter plaatse van de te realiseren waterpartij aangebracht worden alvorens de naastgelegen woonvelden aangevuld worden. Dit om squeezing en stabiliteitsproblemen te voorkomen.

### 3 UITGANGSPUNTEN

#### Bodemopbouw

De bodemopbouw is gebaseerd op het grondonderzoek dat uitgevoerd is door MOS Grondmechanica. Dit onderzoek heeft bestaan uit sonderingen en boringen. Ter plaatse van de waterpartij zijn 7 sonderingen uitgevoerd. Hieruit is de diepte van de vaste zandlaag bepaald (ofwel onderzijde veenlaag). Zie Figuur 3.1.

Figuur 3.1: Bovenkant vaste zandlaag



Voor de analyse wordt NAP -6,25 m aangehouden als bovenkant vaste zandpakket.

Het maaiveldniveau ligt op ca. NAP -1,75 m. De totale dikte van het slappe lagenpakket komt hiermee op ca. 4,5 m. Het slappe lagenpakket bestaat hoofdzakelijk uit veen met een toplaag van ca. 0,5 m klei.

#### Grondparameters

Om de ontwerpwaarden voor de zettingsparameters van 'veen' te bepalen zijn de parameters (gemiddelden) uit het onderzoek van MOS vergeleken met de gefitte parameters van de reeds uitgevoerde voorbelastingen. De resultaten zijn weergegeven in Tabel 3.1.

Tabel 3.1: Vergelijk zettingsparameters 'veen'

Onderzoek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	RR [-]	CR [-]	C $\alpha$ [-]	POP [-]
MOS	10,0	0,065	0,415	0,029	5
Fugro, proefterp	10,3	0,061	0,450	0,042	7
Wiertsema, zakbaakfit Fase 1A	10,3	0,059	0,432	0,043	6,3
Wiertsema, zakbaakfit Fase 1B	10,3	0,054	0,39	0,041	2,6

Uit oriënterende berekeningen is gebleken dat het verschil in zettingen berekend met de parameters van MOS of van Fugro beperkt is. Daarom is besloten om voor het ontwerp uit te gaan van de gefitte zettingsparameters van Fugro.

Voor de consolidatiesnelheid is ook uitgegaan van de eerder afgeleide parameters door Fugro:

- $k_0$ :  $1 \cdot 10^{-7}$  [m/s]
- $C_k/(1+e_0)$ : 0,25 [-]
- $C_h/C_v$ : 1 [-]

De sterkteparameters zijn ingeschat op basis van de NEN9997-1 tabel 2.b en ervaring. De sterkteparameters zijn weergegeven in Tabel 3.2.

Tabel 3.2: Sterkteparameters

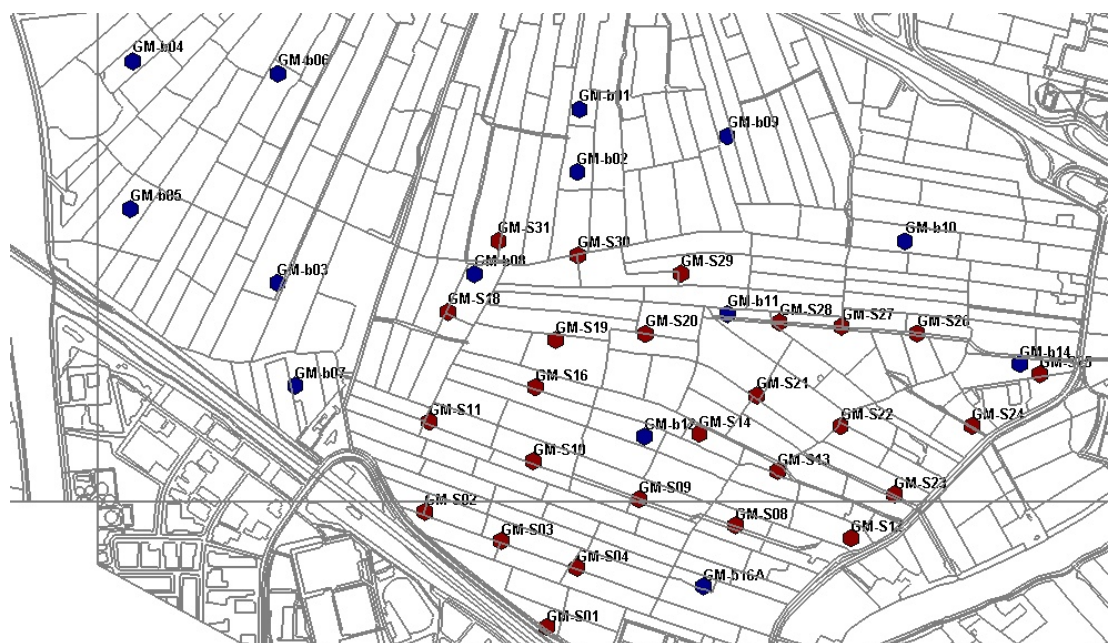
Grondsoort	Volumiek gewicht [kN/m <sup>3</sup> ]	$c'$ [kPa]	$\phi'$ [°]
Klei, toplaag	14 / 14	2,5	17,5
Veen	10,3 / 10,3	1,5	15
Zand	17 / 19	0	30

### Grondwaterstand en stijghoogte

Voor de polder is geen vast polderpeil vastgesteld. Het peil fluctueert tussen de NAP -2,0 m en NAP -2,30 m. De stijghoogte in het vaste zandpakket is in 2006 gemeten in een aantal peilbuizen (zie blauwe bolletjes in Figuur 3.2). De stijghoogte was toen ca. NAP -2,0 m.

Aangezien dit een belangrijk uitgangspunt is, zal dit voorafgaand aan de uitvoering gecontroleerd worden.

Figuur 3.2: Locatie peilbuizen



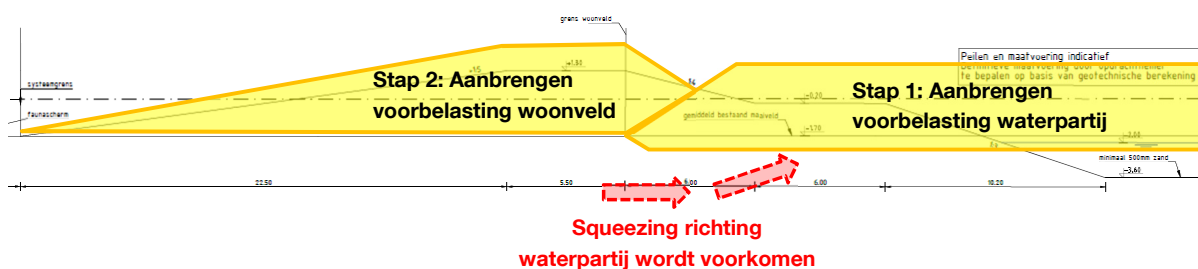


#### 4 SQUEEZING

Squeezing is een mechanisme waarbij slappe grond horizontaal wordt weg geperst als gevolg van een belasting. In de CUR162 'Construeren met grond' zijn 2 rekenmethodes gegeven voor dit mechanisme: IJsseldijk en Mater-Salençon. Deze methodes sluiten niet aan bij de werkelijke situatie, aangezien er geen ontgraving ingegeven kan worden en er uitgegaan wordt van een horizontaal maaiveld. Op basis van ervaring blijkt het ook zeer lastig om squeezing te voorspellen. Derhalve is het berekenen van squeezing niet zinvol en is het belangrijker om in de fasering van het werk rekening te houden met squeezing.

In dit geval betekent dit dat eerst ter plaatse van de waterpartij de voorbelasting van zand (deels) aangebracht moet worden. Daarna kan pas gestart worden met eventuele ophoging direct buiten de waterpartij. De zandlaag ter plaatse van de waterpartij zorgt tegendruk, waardoor squeezing niet zal optreden. De maatgevende situatie is de doorsnede waar direct langs de waterpartij een voorbelasting aangebracht moet worden ten behoeve van toekomstige woonvelden. De fasering van deze doorsnede is weergegeven in Figuur 4.1.

Figuur 4.1: Principe voorkomen squeezing



Middels deze werkwijze wordt squeezing ter plaatse van de toekomstige waterpartij voorkomen.

#### 5 ZETTING

De waterpartij wordt gerealiseerd middels een gecombineerde uitvoeringsmethode. Eerst zal ca. 1 m ontgraven worden tot ca. NAP -2,70 m, waarna een voorbelasting van zand aangebracht wordt. Deze voorbelasting dient dusdanig te zakken tot de onderzijde van het zand op de gewenste diepte ligt (0,5 m onder bodemniveau). De totale zetting dient 1,4 m te bedragen, zodat onderkant zand op NAP -4,1 m komt te liggen. Daarna wordt de overhoogte weer afgegraven.

Om inzicht te krijgen in de benodigde overhoogte en duur is een zettingsberekening uitgevoerd. Het resultaat van de zettingsberekening is weergegeven in Tabel 5.1 (zie ook bijlage 1).

Tabel 5.1: Resultaten zettingsberekening waterpartij

	Voorbelasting
Netto ophoging [m]	0,50
Zetting (na x dagen)	1,43 m (na 180 dgn)
Extra overhoogte, EOH	<b>3,0 m</b>
Ophoging (totaal):	3,5 m

In totaal dient dus een extra overhoogte van 3,0 m over een periode van 180 dagen aangebracht te worden om 1,40 m zetting te forceren.

## 6 STABILITEIT

Rondom de waterpartij zijn 2 situaties te onderscheiden:

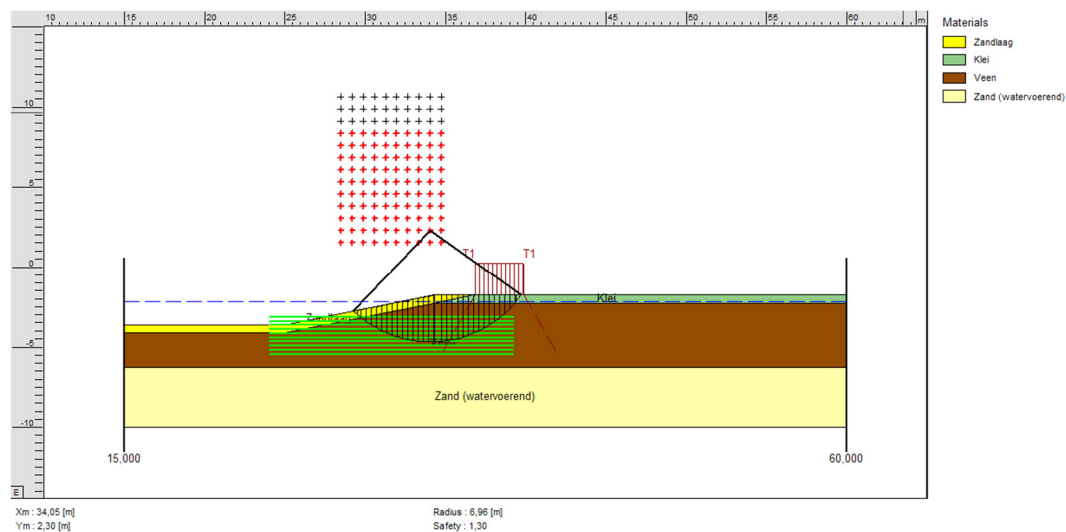
1. Oever sluit aan op bestaand maaiveld (oost- en zuidzijde);
2. Oever sluit aan op toekomstig woonveld (west en noordzijde).

Voor beide situaties is de stabiliteit gecontroleerd aan de hand van D-Stability. De oeverstabiliteit is ingedeeld in RC1. De stabiliteit is gecontroleerd voor de eindsituatie.

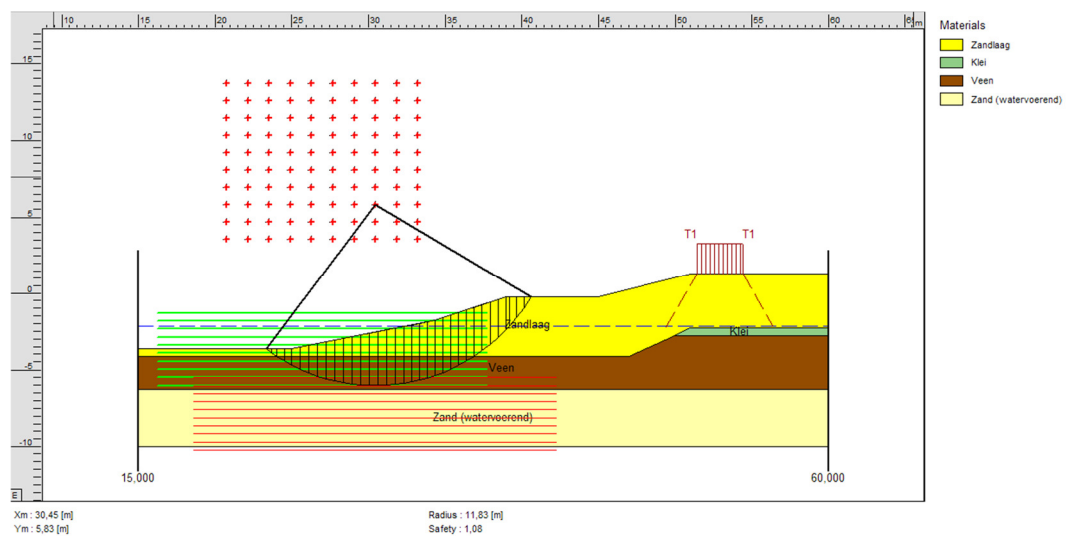
De resultaten van de stabiliteit berekeningen zijn (zie ook bijlage 2):

- Situatie 1: SF = 1,30 (zie Figuur 6.1)
- Situatie 2: SF = 1,08 (zie Figuur 6.2)

*Figuur 6.1: Stabiliteitsfactor situatie 1*



*Figuur 6.2: Stabiliteitsfactor situatie 2*



Aangezien met rekenwaarde is gerekend dient de stabiliteit te voldoen aan 1,0. Beide situaties voldoen hieraan.

## 7 OPBARSTEN

Doordat de waterpartij niet gemaakt wordt door deze op diepte te graven, maar door het aanbrengen van een voorbelasting is de uitvoeringssituatie niet maatgevend ten aanzien van opbarsten. Het pakket van 3,5 m zand zorgt voor een dusdanige druk dat opbarsten niet aan de orde is.

De eindsituatie (na afgraven van de voorbelasting), waarbij de waterpartij volledig op diepte is en er 0,5 m zand op de bodem is achtergebleven is maatgevend. Voor deze situatie zijn opbarstberekeringen gemaakt, waarbij zowel de situatie met laag polderpeil (NAP -2,30 m) als de situatie met hoog polderpeil (NAP -2,00 m) is beschouwd.

In de opbarstberekeringen is rekening gehouden met een partiele factor van 0,9 op het gewicht van de grondlagen. De berekening is weergegeven in Tabel 7.1.

Tabel 7.1: Opbarstberekening eindsituatie

	Waterstand laag: NAP -2,30 m	Waterstand hoog: NAP -2,00 m
Opwaartse druk [kN/m <sup>2</sup> ]	$(6,25 - 2,00) * 9,81 = 41,7$	$(6,25 - 2,00) * 9,81 = 41,7$
Neerwaartse druk [kN/m <sup>2</sup> ]	$(6,25 - 4,10) * 10,3 = 22,1$	$(6,25 - 4,10) * 10,3 = 22,1$
	$(4,10 - 3,60) * 19 = 9,5$	$(4,10 - 3,60) * 19 = 9,5$
	$(3,60 - \mathbf{2,30}) * 9,81 = 12,75$	$(3,60 - \mathbf{2,00}) * 9,81 = 15,70$
Veiligheid [-]	$(22,1 + 9,5) * 0,9 + 12,75 / 41,7 = 0,99$	$(22,1 + 9,5) * 0,9 + 15,70 / 41,7 = 1,06$

In theorie voldoet de eindsituatie bij een lage waterstand niet aan het opbarstcriterium ( $0,99 < 1,0$ ), echter zal door de zetting van de veenlaag het volumiek gewicht toenemen. Gezien de grootte van de te verwachte zetting (1,40 m) zal het volumiek gewicht van het veen oplopen tot minimaal 11,0 kN/m<sup>3</sup>. De veiligheid ten aanzien van opbarsten bedraagt in dat geval: 1,02.

Geconcludeerd kan worden dat opbarsten voldoet.



**BIJLAGE 1: Resultaat zettingsberekening**

## Report for D-Settlement 16.1

Settlement Calculations  
Developed by Deltares



Company:	Martens en Van Oord
Date of report:	15-11-2018
Time of report:	21:25:49
Date of calculation:	15-11-2018
Time of calculation:	21:23:31
Filename:	C:\..\02_PROJECTEN\758 - Bloemendalerpolder\Weesp_waterpartij
Project identification:	Weespersluis Waterpartij Gouw Voorbelasting

## 1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PI-lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	3
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Results per Vertical	5
3.1 Results for Vertical 1 (X = 25,00 m; Z = 0,00 m)	5
3.2 Results for Vertical 2 (X = 50,00 m; Z = 0,00 m)	5
3.3 Results for Vertical 3 (X = 75,00 m; Z = 0,00 m)	6
4 Settlements	7
4.1 Settlements	7
4.2 Residual Times	7

## 2 Echo of the Input

### 2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
2 - X -	0,000	100,000			
2 - Y -	-2,700	-2,700			
1 - X -	0,000	100,000			
1 - Y -	-6,500	-6,500			
0 - X -	0,000	100,000			
0 - Y -	-15,000	-15,000			

### 2.2 PI-lines

PI-line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	0,000	100,000			
1 - Y -	-2,150	-2,150			

### 2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PI-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	None
End of consolidation:	10000,00 [days]
No maintain profile	
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging	
(only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

### 2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PI-line top	PI-line bottom
2	Veen (fugro)	1	1
1	Zand (fugro)	1	1

### 2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
2	No	10,30	10,30
1	Yes	16,00	20,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [m/s]	Initial vertical permeability [m/s]
2	Strain dep.	5,00E-07	-	2,500E-01	1,000E-07
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m <sup>2</sup> ]	OCR [-]	Equiv. age [days]
2	7,00	-	-
1	7,00	-	-

Layer number	Secondary swelling type	Secondary swelling factor[-]	Unloading stress ratio[-]
2	Full	-	-
1	Full	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
2	0,0610000	0,4500000	0,0420000	-	-	-
1	0,0000010	0,0000020	0,0000010	-	-	-

## 2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m <sup>3</sup> ]	Saturated [kN/m <sup>3</sup> ]
1	-1	17,00	19,00
2	0	17,00	19,00
3	0	17,00	19,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	0,00	0,00	100,00	100,00		
1 - Y -	-2,70	-2,35	-2,35	-2,70		
2 - X -	0,00	0,00	100,00	100,00		
2 - Y -	-2,35	-2,20	-2,20	-2,35		
3 - X -	0,00	0,00	100,00	100,00		
3 - Y -	-2,20	0,80	0,80	-2,20		

## 2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 3	25,000	50,000	75,000		

Discretisation = 100

### 3 Results per Vertical

#### 3.1 Results for Vertical 1 (X = 25,00 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-2,700	41,720	-2,150	38,503	1,741
-2,800	41,766	-2,150	38,503	1,694
-2,900	41,813	-2,150	38,503	1,646
-3,000	41,860	-2,149	38,503	1,599
-3,100	41,907	-2,149	38,503	1,552
-3,200	41,954	-2,149	38,503	1,505
-3,300	42,001	-2,149	38,503	1,458
-3,400	42,049	-2,149	38,503	1,411
-3,500	42,096	-2,148	38,503	1,364
-3,600	42,144	-2,148	38,503	1,317
-3,700	42,192	-2,148	38,503	1,271
-4,600	42,628	-2,148	38,502	0,855
-5,500	43,072	-2,148	38,501	0,447
-6,500	43,575	-2,150	38,497	0,000
-6,500	43,575	-2,150	38,497	0,000
-7,000	48,667	-2,150	38,494	0,000
-7,550	54,266	-2,150	38,489	0,000
-8,550	64,442	-2,150	38,476	0,000
-9,550	74,610	-2,150	38,456	0,000
-10,550	84,770	-2,150	38,427	0,000
-10,750	86,800	-2,150	38,420	0,000
-11,250	91,875	-2,150	38,401	0,000
-11,800	97,453	-2,150	38,377	0,000
-12,800	107,586	-2,150	38,324	0,000
-13,800	117,706	-2,150	38,258	0,000
-14,800	127,811	-2,150	38,179	0,000
-15,000	129,830	-2,150	38,162	0,000

#### 3.2 Results for Vertical 2 (X = 50,00 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-2,700	41,719	-2,150	38,503	1,741
-2,800	41,766	-2,150	38,503	1,694
-2,900	41,813	-2,150	38,503	1,646
-3,000	41,860	-2,149	38,503	1,599
-3,100	41,907	-2,149	38,503	1,552
-3,200	41,954	-2,149	38,503	1,505
-3,300	42,001	-2,149	38,503	1,458
-3,400	42,049	-2,149	38,503	1,411
-3,500	42,096	-2,148	38,503	1,364
-3,600	42,144	-2,148	38,503	1,317
-3,700	42,192	-2,148	38,503	1,271
-4,600	42,628	-2,148	38,503	0,855
-5,500	43,074	-2,148	38,503	0,447
-6,500	43,581	-2,150	38,502	0,000
-6,500	43,581	-2,150	38,502	0,000
-7,000	48,675	-2,150	38,502	0,000
-7,550	54,279	-2,150	38,501	0,000
-8,550	64,467	-2,150	38,499	0,000
-9,550	74,654	-2,150	38,496	0,000
-10,550	84,840	-2,150	38,492	0,000
-10,750	86,876	-2,150	38,491	0,000



Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-11,250	91,968	-2,150	38,488	0,000
-11,800	97,569	-2,150	38,484	0,000
-12,800	107,749	-2,150	38,476	0,000
-13,800	117,927	-2,150	38,465	0,000
-14,800	128,102	-2,150	38,450	0,000
-15,000	130,137	-2,150	38,447	0,000

### 3.3 Results for Vertical 3 (X = 75,00 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-2,700	41,720	-2,150	38,503	1,741
-2,800	41,766	-2,150	38,503	1,694
-2,900	41,813	-2,150	38,503	1,646
-3,000	41,860	-2,149	38,503	1,599
-3,100	41,907	-2,149	38,503	1,552
-3,200	41,954	-2,149	38,503	1,505
-3,300	42,001	-2,149	38,503	1,458
-3,400	42,049	-2,149	38,503	1,411
-3,500	42,096	-2,148	38,503	1,364
-3,600	42,144	-2,148	38,503	1,317
-3,700	42,192	-2,148	38,503	1,271
-4,600	42,628	-2,148	38,502	0,855
-5,500	43,072	-2,148	38,501	0,447
-6,500	43,575	-2,150	38,497	0,000
-6,500	43,575	-2,150	38,497	0,000
-7,000	48,667	-2,150	38,494	0,000
-7,550	54,266	-2,150	38,489	0,000
-8,550	64,442	-2,150	38,476	0,000
-9,550	74,610	-2,150	38,456	0,000
-10,550	84,770	-2,150	38,427	0,000
-10,750	86,800	-2,150	38,420	0,000
-11,250	91,875	-2,150	38,401	0,000
-11,800	97,453	-2,150	38,377	0,000
-12,800	107,586	-2,150	38,324	0,000
-13,800	117,706	-2,150	38,258	0,000
-14,800	127,811	-2,150	38,179	0,000
-15,000	129,830	-2,150	38,162	0,000

## 4 Settlements

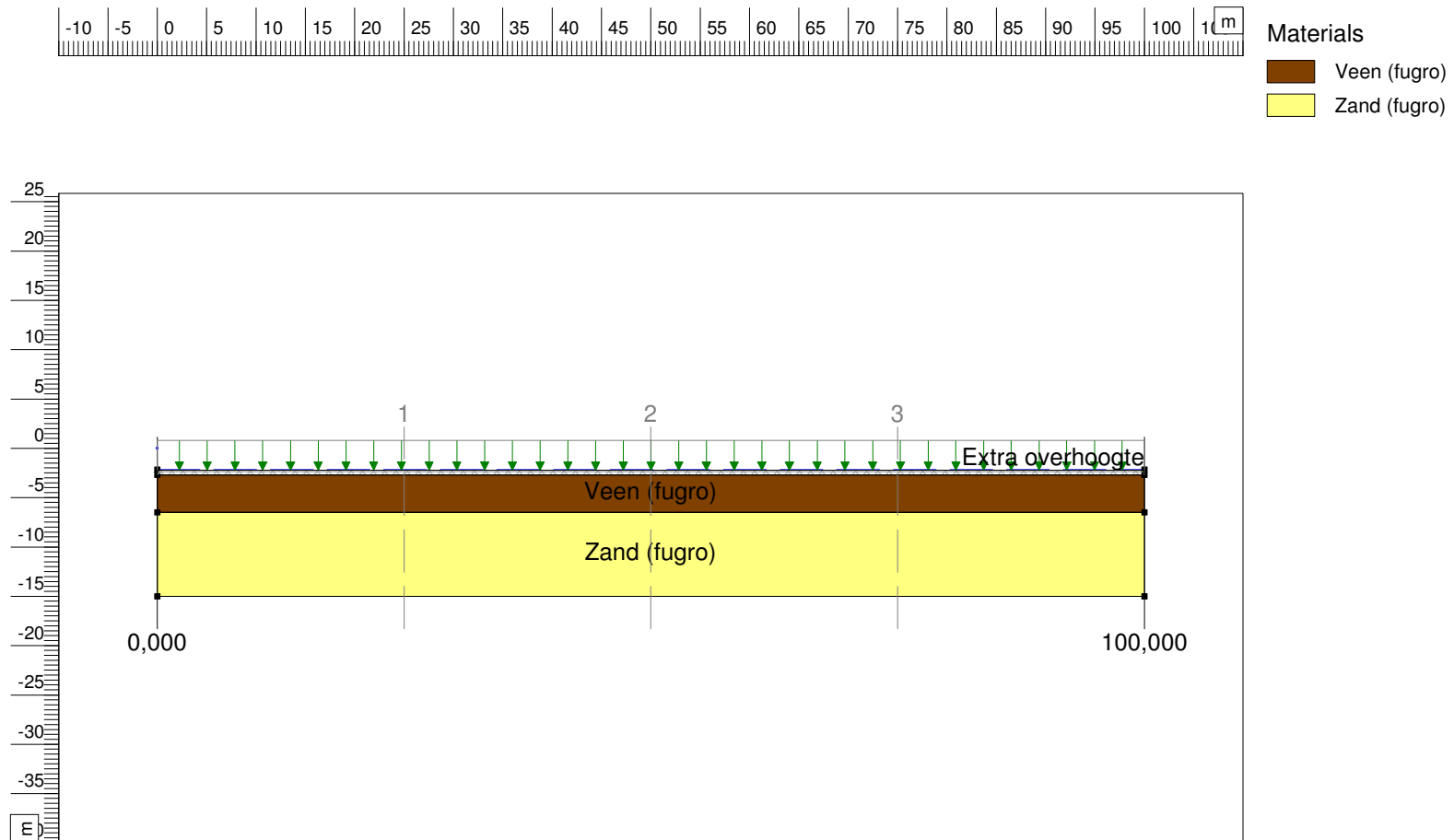
### 4.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Z co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	25,00	0,00	-2,70	1,741
2	50,00	0,00	-2,70	1,741
3	75,00	0,00	-2,70	1,741

### 4.2 Residual Times

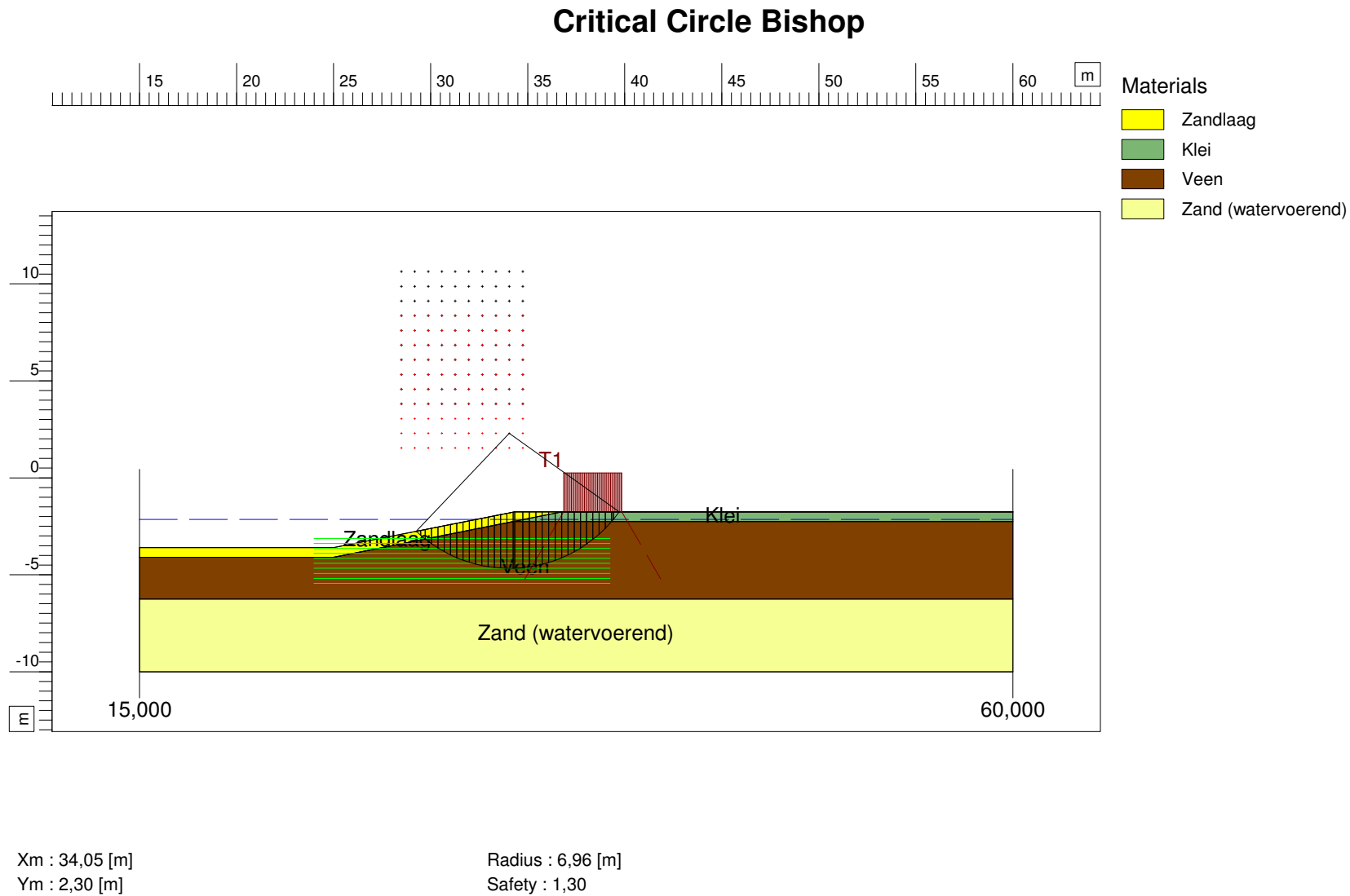
Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	180	1,429	82,070	0,312
2	180	1,429	82,071	0,312
3	180	1,429	82,070	0,312

## End of Report



**BIJLAGE 2: Resultaat stabiliteitsberekening**

D-Geo Stability 16.1 : Stabiliteit waterpartij incl. zand stil



The diagram is a geological cross-section of a slope. The horizontal axis at the top is a scale bar from 0 to 60 meters. The vertical axis on the left shows elevation from 0 to -15 meters. The ground surface is a slope starting at approximately 15,000 on the horizontal axis and rising to about 55,000. A building labeled 'T1' is situated on the slope at approximately 55,000. The subsurface consists of four layers: 'Zandlaag' (yellow), 'Klei' (green), 'Veen' (brown), and 'Zand (watervoerend)' (light yellow). A grid of red dots is shown above the slope, and a line connects the top of the slope to the building. The diagram is labeled with 'Materials' and their corresponding colors: Zandlaag (yellow), Klei (green), Veen (brown), and Zand (watervoerend) (light yellow).

Radius : 11,83 [m]  
Safety : 1,08