

**Nieuwe Driemanspolder**  
**Zoetermeer / Leidschendam-Voorburg**  
Geotechnische Aspecten

projectnr. 139309  
revisie 0  
mei 2006

**Auteur(s)**

A. Habing  
J.A. Dumé de Jesús

**Opdrachtgever**

Hoogheemraadschap van Rijnland  
Postbus 156  
2300 AD LEIDEN

datum vrijgave

08-05-2006

beschrijving revisie 0

definitief

goedkeuring

A. Habing

vrijgave

R.J.C. Walet

	<b>Inhoud</b>	<b>Blz.</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Terrein- en bodemgesteldheid</b>	<b>3</b>
2.1	Inleiding	3
2.2	Toekomstige terreininrichting	3
2.3	Grondparameters	3
<b>3</b>	<b>Uitgangspunten en randvoorwaarden</b>	<b>5</b>
3.1	Algemeen zettingsanalyses	5
3.2	Uitgangspunten	5
3.3	Algemeen stabiliteitsanalyses	5
<b>4</b>	<b>Resultaten</b>	<b>7</b>
4.1	Zettingsanalyses	7
4.2	Zetting door waterberging	8
4.3	Berekening stabiliteit	8
<b>5</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>9</b>
5.1	Conclusies	9
5.2	Aanbevelingen	9
	Bijlage 1: Grondprofielen en Dwarsdoorsneden kade I & II	
	Bijlage 2: Tijd-Zettingslijnen Midden gebied	
	Bijlage 3: Tijd-Zettingslijnen Noordoosterlijk (NO) gebied	
	Bijlage 4: Tijd-Zettingslijnen Midden + Water	
	Bijlage 5: Stabiliteit	
	Bijlage 6: Grondonderzoek	

## 1 Inleiding

Het Hoogheemraadschap van Rijnland is voornemens om in een gebied ten westen van Zoetermeer een waterberging te realiseren. Hier toe zal een gebied omdijkt worden.

In dit rapport zullen de geotechnische aspecten van deze omdijking behandeld worden. Deze dijken zijn gesitueerd op slappe samendrukbare lagen. Door het aanbrengen van grondophogingen op deze samendrukbare ondergrond zal een zettingsproces in gang gezet worden. Ook door de opslag van water in deze berging zal de ondergrond belast worden en zal de bodem van de berging gaan zakken. Tevens is er de kans dat door het ophogen de ondergrond instabiel zal worden waardoor afschuivingen tot de mogelijkheden zullen behoren.

Bovengenoemde aspecten zullen in dit rapport behandeld worden. Tevens zal worden aangegeven welke maatregelen genomen dienen te worden om tot een verantwoord ontwerp te komen.

Ten behoeve van het ontwerp van de noodberging zijn een aantal sonderingen en boringen met laboratoriumonderzoek op de grondmonsters uitgevoerd, als onderdeel van een groter onderzoek.

In verband met het niet verkrijgen van toestemming van een aantal eigenaren of pachters konden slechts 9 van de 19 geplande sonderingen gemaakt worden.

Het doel van de grondonderzoek is om grondparameters te verkrijgen voor het ontwerp van de kaden van de noodberging en aanvoerroute.

De sonderingen zijn uitgevoerd van 6 t/m 8 maart 2006. Het betreft de sonderingen DKM 2, DKM 3, DKM 4, DKM 6, DKM 7, DKM 8, DKM 10, DKM 11 en DKM 14.

Het terrein was zeer drassig en slecht begaanbaar. Slechts door gebruik te maken van het rupsonderstel konden de sonderingen gemaakt worden.

De boringen zijn uitgevoerd op 28 maart 2006. De boringen zijn gemaakt naast uitgevoerde sonderingen nl: boring 1 bij sondering 2, boring 2 en 2a bij sondering 11 en boring 3 bij sondering 14 in de aanvoerroute.

De beschrijving van de terrein- en bodemgesteldheid is weergegeven in hoofdstuk 2.

De uitgangspunten en de randvoorwaarden zijn beschreven in hoofdstuk 3.

In hoofdstuk 4 zijn de resultaten van de zettingsanalyses gepresenteerd.

De resultaten van de stabiliteitsanalyse zijn beschouwd in hoofdstuk 5.

De conclusies met de aanbevelingen worden behandeld in hoofdstuk 6.

## 2 Terrein- en bodemgesteldheid

### 2.1 Inleiding

De maaiveldhoogte bij de sonderingen varieert van N.A.P. - 4,25 m tot N.A.P. - 4,98 m.

De bodemgesteldheid van het gebied van de berging kan globaal worden geschematiseerd als:

- Van maaiveld (N.A.P. -5,0) tot N.A.P. - 13,0 à -14,0 m een pakket slappe samendrukbare lagen.
- vanaf N.A.P. -13,0 à 14,0 m wordt zand aangetroffen variërend van los gepakt tot vast gepakt. Dit pakket zet zich door tot het einde van de verkende diepte op N.A.P. -20,0 m.

Het pakket slappe samendrukbare lage is heterogeen van samenstelling, maar bestaat in hoofdzaak uit organische klei met veenlagen. Bij een aantal sonderingen worden ook zandlagen aangetroffen, soms met een groot klei/veen-gehalte. Dit zandpakket wordt voornamelijk aangetroffen in het noordoostelijk deel van het terrein en in de aanvoerrote.

Het waterpeil is in de boringen waargenomen op ca. N.A.P. -5,0 m à 5,5 m. Volgens opgave kan het polderpeil variëren van N.A.P. -4,80 m tot N.A.P. -5,60 m. In de aanvoerrote konden slechts 1 sondering en 1 boring gemaakt worden: DKM 14 en B3.

### 2.2 Toekomstige terreininrichting

Uit de ter beschikking gestelde tekeningen kan worden afgeleid dat in het terrein een aantal kaden zijn geprojecteerd die in hoogte variëren van N.A.P. -1,10 m tot N.A.P. - 2,5 m. De talud hellingen variëren van 1:3, 1:5 en 1: 9. In bijlage 1 zijn de drie grondprofielen die gebruikt zijn voor de berekeningen gepresenteerd.

### 2.3 Grondparameters

Voor de uit te voeren zettingsanalyses en stabiliteitsanalyses zijn de grondparameters aangehouden zoals weergegeven in de onderstaande tabellen, e.a. ontleend aan de uitgevoerde laboratoriumproeven en de literatuur.

Tabel 2.2.1: Grondparameters Noordoostelijk deel

Niveau [NAP] (Bovenzijde)	Grondsoort	$\gamma_d/\gamma_n$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Cv [m <sup>2</sup> /s]
-4,25 à -5,00	KLEI 1	14/14	1,30E-07
-7,5	tussen ZAND, st klei houdend	18/20	5,00E-06
-9,3	KLEI 2	16/16	2,25E-07
-11,0	KLEI 3	15/15	2,00E-07
-12,50	VEEN, voorbelast	12/13	4,70E-08
-13,5	ZAND, pleistoceen	19/20	-

Tabel 2.2.2: Grondparameters (zettingen) midden gebied

Niveau [NAP] (Bovenzijde)	Grondsoort	$\gamma_d/\gamma_n$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Cv [m <sup>2</sup> /s]
-4,25 à -5,00	KLEI 1	14/14	1,30E-07
-8,0	KLEI 2	16/16	2,25E-07
-11,0	KLEI 3	15/15	2,00E-07
-12,50	VEEN, voorbelast	12/13	4,70E-08
-13,5	ZAND, pleistoceen	19/20	-

Tabel 2.2.3: Grondparameters (zettingen) NO gebied

Grondsoort	Cp	Cp'	Cs	Cs'
KLEI 1	5,00E+01	1,30E+01	3,00E+02	5,00E+01
tussen ZAND, st klei houdend	1,20E+02	1,00E+02	7,00E+02	1,50E+02
KLEI 2	6,00E+01	1,50E+01	5,00E+02	3,75E+02
KLEI 3	6,00E+01	9,00E+00	5,50E+02	8,50E+01
VEEN, voorbelast	4,00E+01	9,00E+00	4,00E+01	6,50E+01
ZAND, pleistoceen	1,00E+08	1,00E+08	1,00E+08	1,00E+08

Hierin is:

$\gamma_d$	droog volumegewicht in [kN/m <sup>3</sup> ]
$\gamma_n$	nat (verzadigd) volumegewicht in [kN/m <sup>3</sup> ]
Cp/Cp'	primaire samendrukkingscoëfficiënt voor/ na de grensspanning [-]
Cs/Cs'	secundaire samendrukkingscoëfficiënt voor/ na de grensspanning [-]
Cv	consolidatiecoëfficiënt [m <sup>2</sup> /s]

Tabel 2.2.4: Grondparameters (stabiliteit)

Niveau [NAP] (Bovenzijde)	Grondsoort	$\gamma_d/\gamma_n$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'$	c'
variabel	Ophoogklei	17/17	17,50	10
-4,25 à -5,00	KLEI 1	14/14	15,00	2
-8,0	tussen ZAND, st klei houdend	18/20	25,00	0
-11,0	KLEI 2	16/16	17,50	10
-12,50	KLEI 3	15/15	17,50	10
-13,5	VEEN, voorbelast	12/13	15,00	10
-4,25 à -5,00	ZAND, pleistoceen	19/20	32,50	0

Hierin is:

$\gamma_d$	droog volumegewicht in [kN/m <sup>3</sup> ]
$\gamma_n$	nat (verzadigd) volumegewicht in [kN/m <sup>3</sup> ]
$\phi'$	hoek van inwendige wrijving [°]
c'	cohesie [kN/m <sup>2</sup> ]

### 3 Uitgangspunten en randvoorwaarden

#### 3.1 Algemeen zettingsanalyses

De **zettingsanalyses** resulteren in een advies voor de aanleghoogte van de kaden.

Allereerst worden de zettingsberekeningen gemaakt voor de grondlichamen met de ontwerphoogtes. Vervolgens is onderzocht tot welk niveau de kades moeten worden opgehoogd om op langere termijn niet onder het ontwerpniveau te zakken.

Om inzicht te krijgen in de grootte van de te verwachten zettingen zijn zettingsberekeningen uitgevoerd met behulp van de gecombineerde formule van Terzaghi-Buisman. De berekeningen worden gemaakt met het programma MSettle (versie 6.7) welke is ontwikkeld door GeoDelft. Bij de analyses is rekening gehouden met het onder water zakken van de grondlagen, waardoor het effectieve gewicht van de grondlagen wordt gereduceerd.

#### 3.2 Uitgangspunten

Voor de berekening wordt uitgegaan van een fictief dijklichaam met een talud van 1:9 en 1:5 en kruinhoogten van N.A.P. - 1,10 m, N.A.P. - 1,20 m, N.A.P. - 1,60 m, N.A.P. -1,80 m en N.A.P. -2,50 m.

Hierbij zal worden aangegeven tot welke hoogte de kruin moet worden aangebracht (*bruto ophoging* in onderstaande tabellen) om aan het einde van de zettingsperiode, 30 jaar, niet onder de ontwerphoogte te zakken.

Tevens zal worden berekend hoeveel het maaiveld zal zakken onder een waterbelasting van N.A.P. -3,25 m na een periode van 10, 20, 30 dagen en 6 maanden.

Als ophoogmateriaal wordt klei toegepast met een volumieke massa van  $17 \text{ kN/m}^3$ . Klink van dit materiaal is niet in rekening gebracht.

#### 3.3 Algemeen stabiliteitsanalyses

De **stabiliteitsanalyses** hebben betrekking op de taluds van de kaden in het gebied.

In het gebied zijn nieuwe ophogingen van netto 2,30 m tot 3,70 m voorzien. Hierbij is ervan uitgegaan dat het maaiveldniveau gelijk is aan NAP -4,80 m. Als gevolg van zettingen dienen de bruto ophogingen aanmerkelijk groter te zijn dan de netto ophogingen.

Door de ophogingen worden wateroverspanningen in de samendrukbare ondergrond opgewekt welke de stabiliteit nadelig beïnvloeden. Deze wateroverspanning zal geleidelijk afnemen. In de fase waarbij de overhoogte wordt aangebracht (tijdelijke fase) zijn de wateroverspanningen doorslaggevend in de stabiliteitsanalyses.

Voordat met de geplande werkzaamheden kan worden aangevangen dient te worden vastgesteld of de stabiliteit van het grondwerk voldoende gewaarborgd is.

Op basis van de consolidatiecoëfficiënt worden de wateroverspanningen (= aanpassingspercentages) bepaald, zodanig dat de stabiliteit gewaarborgd is.

Het door GeoDelft ontwikkelde computerprogramma MStab (versie 9.7) is gehanteerd bij het berekenen van de stabiliteit. Het programma berekent een stabiliteitsfactor aan de hand van de theorie van Bishop. Bij deze methode wordt verondersteld dat de grondmootdelen langs een cirkelvormig glijvlak afglijden. De stabiliteitsfactor is daarbij gedefinieerd als het quotiënt van het tegenwerkend en het aandrijvend moment volgens onderstaande vergelijking:

$$SF = \frac{\sum_{i=1}^n \left[ \frac{(c_i' + \sigma_{ni}' \times \tan(\varphi_i')) \times b_i \times R}{\cos(\alpha_i)} \right]}{\sum_{i=1}^n [\gamma_i \times h_i \times b_i \times R \times \sin(\alpha_i)]}$$

waarin:

SF	-	stabiliteitsfactor	[-];
i	-	nummer van het grondmootdeel	[-];
n	-	aantal grondmootdelen	[-];
c <sub>i</sub> '	-	cohesie ter plaatse van grondmootdeel i	[kPa];
σ <sub>ni</sub> '	-	korrelspanning loodrecht op het glijvlak van grondmootdeel i	[kPa];
φ <sub>i</sub> '	-	inwendige wrijvingshoek ter plaatse van grondmootdeel i	[°];
γ <sub>i</sub>	-	volumiegewicht van grondmootdeel i	[kN/m <sup>3</sup> ];
b <sub>i</sub>	-	breedte van grondmootdeel i	[m];
R	-	straal van de glijcirkel	[m];
α <sub>i</sub>	-	hoek van het glijvlak van grondmootdeel i met de horizontaal	[°];
h <sub>i</sub>	-	hoogte van grondmootdeel i	[m].

Als overall stabiliteitsfactor wordt geadviseerd om minimaal 1,15 te hanteren. Deze factor is van toepassing voor de (tijdelijke) aanlegfase.

## 4 Resultaten

### 4.1 Zettingsanalyses

#### Grondlichamen (Kaden)

Daar in dit ontwerp stadium nog niet precies bekend hoe de grondlichamen zullen worden is voor de berekeningen uitgegaan van een fictief grondlichaam met een taluds van 1:5 en 1:9 met kruinhoogten variërend van N.A.P. -1,10 tot N.A.P. -2,50 m.

In onderstaande tabel zijn de uitkomsten van de berekeningen samengevat.

De *eindzetting* is de theoretische kruindaling in 30 jaar. De bruto ophoging is de kruin hoogte die nodig zal zijn, opdat de kruin na 30 jaar niet onder de ontwerp hoogte zal zakken.

Tabel 4.1.1: Berekeningsresultaten; midden gebied

Ontwerpkuin- hoogte in m t.o.v. N.A.P.	Eindzetting na 30 jaar in m	Bruto- ophoging in m	Bruto- ophoging in m t.o.v. N.A.P.	Totale zetting bij bruto oph in m	Zetting bij teen in m (bruto)
-1,10	1,35	2,10	+1,01	1,69	0,05
-1,20	1,33	2,02	+0,90	1,67	0,06
-1,60	1,24	1,96	+0,35	1,57	0,04
-1,80	1,19	1,95	+0,11	1,53	0,05
-2,50	1,01	1,75	-0,82	1,35	0,06

De tijd-zettingslijnen voor zowel de netto-ophoging (bovenste lijn) als ook voor de bruto-ophoging (onderste lijn) zijn gegeven in bijlage 2.

Tabel 4.1.2: Berekeningsresultaten; noordoostelijk gebied

Ontwerpkuin- hoogte in m t.o.v. N.A.P.	Eindzetting na 30 jaar in m	Bruto- ophoging in m	Bruto- ophoging in m t.o.v. N.A.P.	Totale zetting bij bruto oph in m	Zetting bij teen in m (bruto)
-1,10	1,18	1,79	+0,67	1,43	0,06
-1,20	1,16	1,75	+0,54	1,41	0,06
-1,60	1,08	1,69	+0,06	1,33	0,06
-1,80	1,04	1,66	-0,19	1,30	0,06
-2,50	0,89	1,41	-1,11	1,14	0,06

De tijd-zettingslijnen voor zowel de netto-ophoging (bovenste lijn) als ook voor de bruto-ophoging (onderste lijn) zijn gegeven in de bijlage 3.



## 4.2 Zetting door waterberging

Het effect is onderzocht van de bodemdaling als gevolg van een water opslag voor enige tijd. De resultaten zijn samengevat in tabel 4.2.1.

Tabel 4.1.3: Berekeningsresultaten

water- hoogte in m N.A.P.	bodemdaling als effect van water gewicht na			
	10 dagen	20 dagen	30 dagen	60 dagen
-3,25	0,00	0,09	0,12	0,17

De tijd-zettingslijn voor het effect van de waterberging is gegeven in bijlage 4.

## 4.3 Berekening stabiliteit

Als ophoogmateriaal wordt klei toegepast met een volumieke massa van  $17 \text{ kN/m}^3$ . De stabiliteitsberekeningen worden gemaakt op enkele, representatieve locaties, te weten:

- grondlichaam met taluds van 1:3, 1:5 en 1:9 met de maximale ontwerp kruinhoogte van N.A.P. -1,10 m en een zettingscompenserende overhoogte tot N.A.P. +1,0 m

### Resultaten

De stabiliteitsfactor is berekend aan het eind van de ophoging tot de hierboven vermelde niveaus. Voor het berekenen van de aanpassingspercentages (= wateroverspanningen) in de samendrukbare grondlagen is ervan uit gegaan dat de ophoging effectief de halve ophogtijd aanwezig is.

Voorbeelden van maatgevende glijcirkels zijn weergegeven in bijlage 5.

Uit de berekeningen volgt dat de stabiliteit bij integrale ophoging tot bruto ophoging niet gewaarborgd is. De ophoging dient gefaseerd te worden uitgevoerd.

Met name de taluds van 1:3 en 1:5 zijn instabiel en als gevolg van de benodigde overhoogte zijn de taluds in de beginfase nog steiler.

## 5 Conclusies en aanbevelingen

### 5.1 Conclusies

#### Zettingen

Als gevolg van de aanleg van de grondlichamen en waterberging zal het maaiveld zakkingen ondergaan.

Bij de grondlichamen zal het maaiveld zetting ondergaan als gevolg van het ontwerpprofiel (zie tabel 4.1.1) en de compenserende overhoogte. De zettingen van het ontwerpprofiel liggen in de orde van 1 à 1,5 m grootte. De zettingen als gevolg van de overhoogte zijn ca 0,30 m.

De totale zettingen variëren van 1,35 tot 1,70 m.

De zettingen als gevolg van de wateropslag zullen gering zijn wegens de korte duur van de belasting.

Uit de berekening blijkt dat zelfs na een periode van 60 dagen de zettingen gering zullen zijn, circa 20 cm. Zolang in volgende periodes de tijdsduur van 60 dagen niet overschreden zal worden zal er geen additionele zetting plaatsvinden.

#### Afwijkingen van voorspelling van zettingen

Aanzienlijke afwijkingen van de voorspelde zettingen kunnen ontstaan door een lokale afwijkingen in de bodemopbouw, eventuele vroegere ophogingen, het wegpersingen en de eventuele vroegere en thans te realiseren (sloot-)aanvullingen.

Gezien de schematisaties in de berekeningen en de natuurlijke variaties in bodemeigenschappen kunnen de werkelijke eindzakkingen + of -30% van bovengenoemde waarden afwijken.

#### Stabiliteit

Uit de berekeningen volgt dat de stabiliteit bij integrale ophoging tot bruto ophoging niet gewaarborgd is. De ophoging dient gefaseerd te worden uitgevoerd.

Met name de taluds van 1:3 en 1:5 zijn instabiel en als gevolg van de benodigde overhoogte zijn de taluds in de beginfase nog steiler.

### 5.2 Aanbevelingen

#### Nader onderzoek

Zowel in de sonderingen als in de boringen en laboratoriumresultaten zijn grote verschillen waargenomen.

Mede gezien de omvang van het project en de heterogeniteit van de ondergrond adviseren wij daarom om in een later stadium de overige sonderingen te laten maken en aan de hand van deze sonderingen nog enkele boringen te laten uitvoeren.

#### Aanbevelingen met betrekking tot uitvoering

De ophogingen dienen gefaseerd uitgevoerd te worden.

Tevens adviseren wij om de toepassing van verticale drainage te overwegen.

Bij het ontwerp van de verticale drainage dient onder de ophoging een drainagelaag te worden aangebracht. Deze drainagelaag mag niet onder de hele kade doorlopen en dient

bij voorkeur af te wateren naar de buitenzijde. Het gebied waarin drainage wordt aangebracht mag niet verder reiken dan eenderde van de taludlengte, gerekend van af de kruin.

#### **Toe te passen klei uit gebied**

De klei uit de Nieuwe Driemanspolder heeft een te hoog vochtgehalte om direct in de kaden verwerkt te worden. Tevens varieert de samenstelling over het gebied.

Wij adviseren de klei in ieder geval in lagen aan te brengen in een gronddepot (eventueel meteen ter plaatse van de aan te leggen kades) en na droging voor definitieve verwerking verticaal af te graven, zodat een gelijkmatig product ontstaat.

#### **Metingen tijdens uitvoering**

Om het zettingproces van de kades te kunnen monitoren wordt aanbevolen om de zettingen middels zakbakens te meten en te interpreteren. Bij voorkeur dienen deze zakbakens geplaatst te worden in een stramien van h.o.h. 50 m.

Teneinde de stabiliteit van de ophoging te kunnen monitoren, wordt geadviseerd om, op de maatgevende dieptes, waterspanningsmeters te plaatsen. Zodoende kunnen de ophoogslagen tijdens uitvoering effectief worden bepaald.

Tevens wordt aanbevolen om aan de randen van de ophoging (teen) perkoenpalen te plaatsen in een rechte lijn. Hiermee kunnen bewegingen van het grondmassief al worden gesignaleerd voordat stabiliteitsverlies optreedt.

De perkoenpalenrij dienen bij voorkeur iedere dag visueel gecontroleerd te worden.

Om de interne stabiliteit van de kaden tijdens de ophoging te waarborgen dient het watergehalte van de klei in ieder geval niet hoger te zijn dan het optimum watergehalte uit de proctorproeven.

#### **Stabiliteit tijdens aanleg kades en gebruik waterberging**

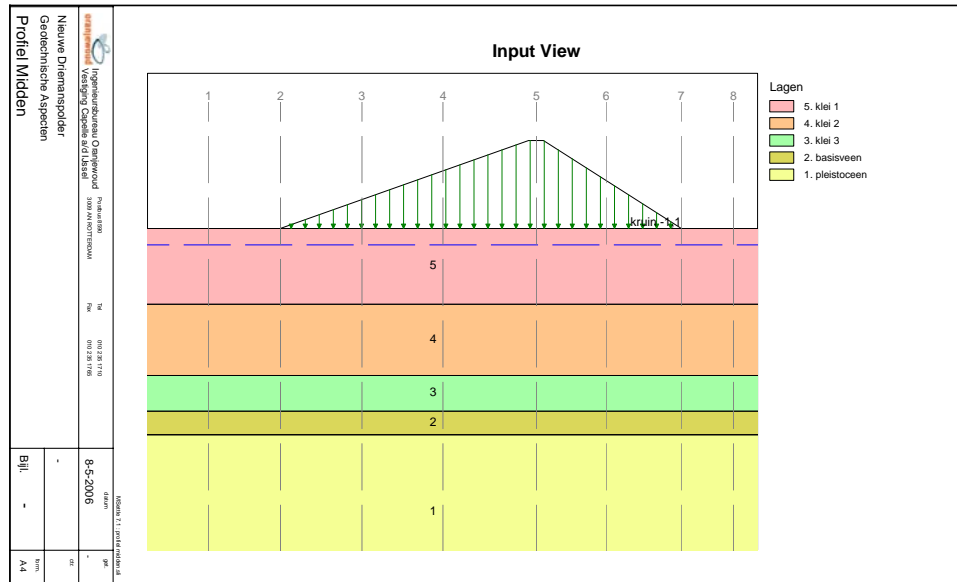
De stabiliteit is tijdens het ophogen niet zondermeer gewaarborgd. Voor het waarborgen van de stabiliteit dient de ophoging gefaseerd te worden uitgevoerd.

Daarnaast is de ophoogsnelheid van de ophoging beperkt tot maximaal 1,0 meter per ophooglaag per maand.

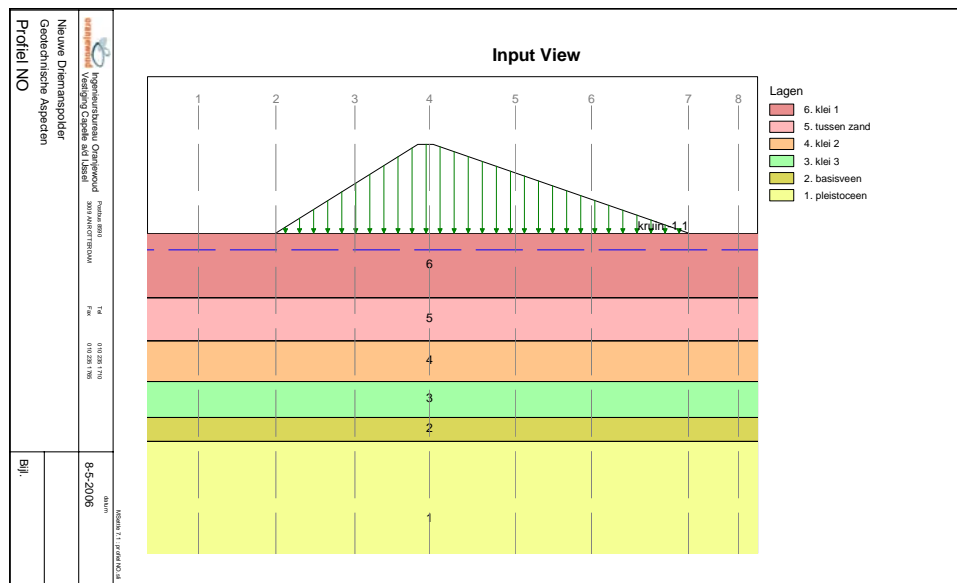
Tevens adviseren wij er op toe te zien dat het waterniveau in de berging nimmer plotseling aanzienlijk wordt verlaagd omdat er dan kans is op instabiliteit van de kaden.

**Bijlage 1: (Grond)Profielen en Dwarsdoorsneden kaden I & II**

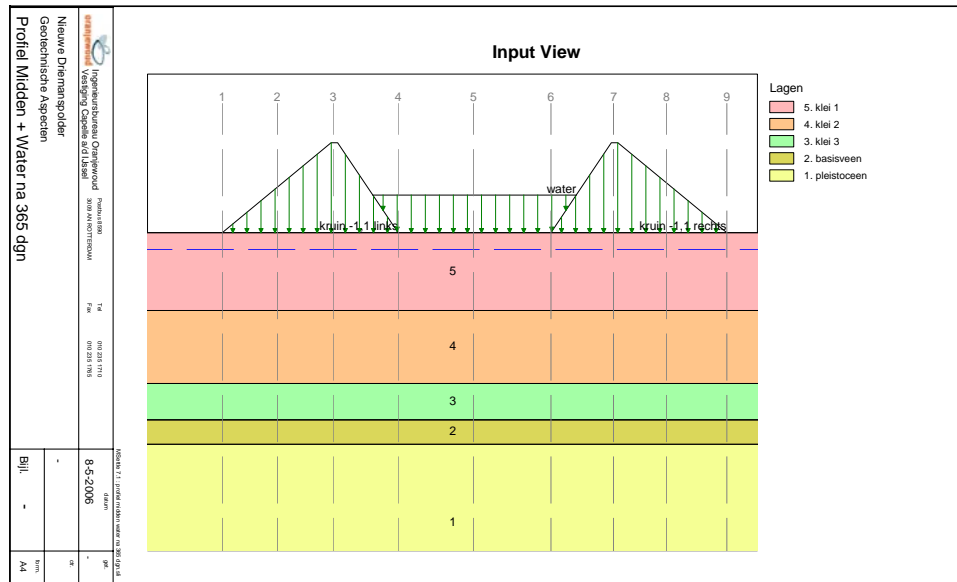
**a) Profiel Midden gebied**



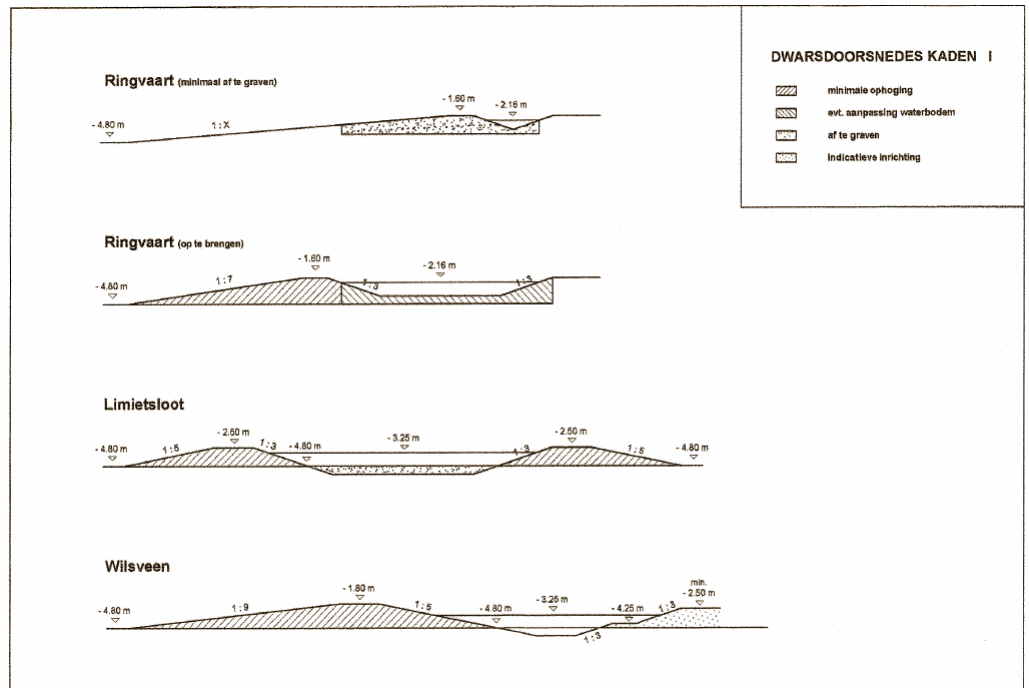
**b) Profiel Noordoost (NO) gebied**



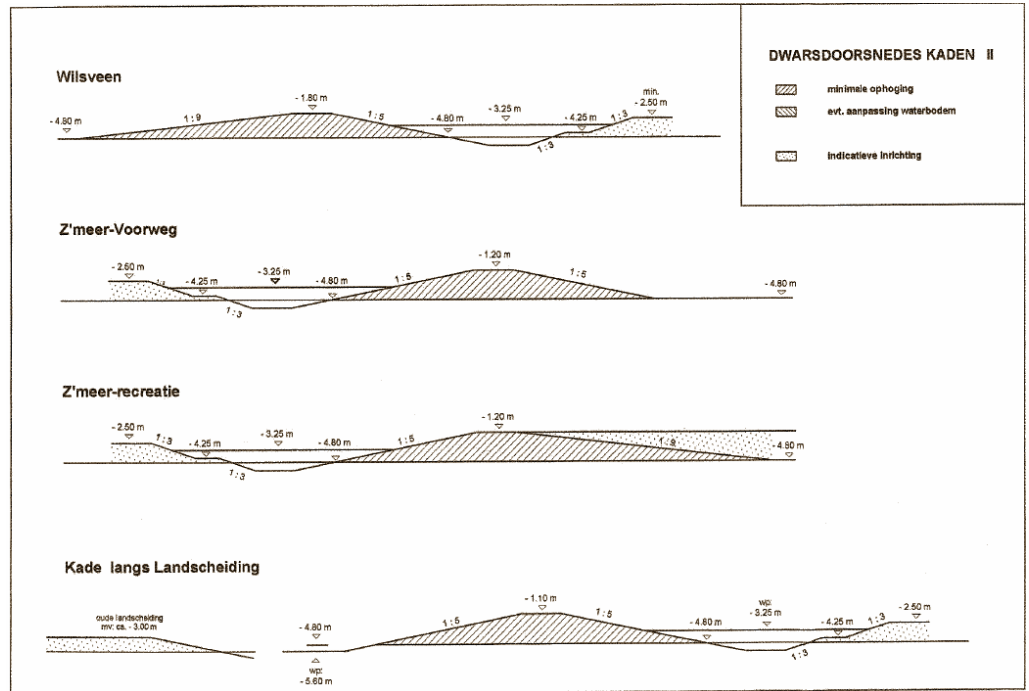
c) *Profiel Midden + Water gebied*



d) *Dwarsdoorsneden kade I*

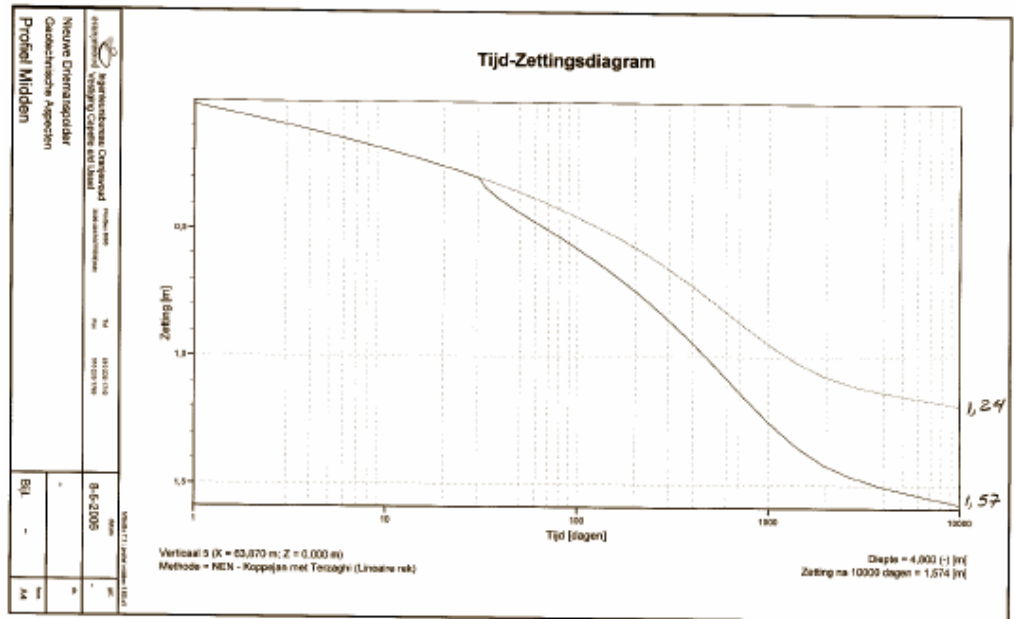


e) Dwarsdoorsneden kade II

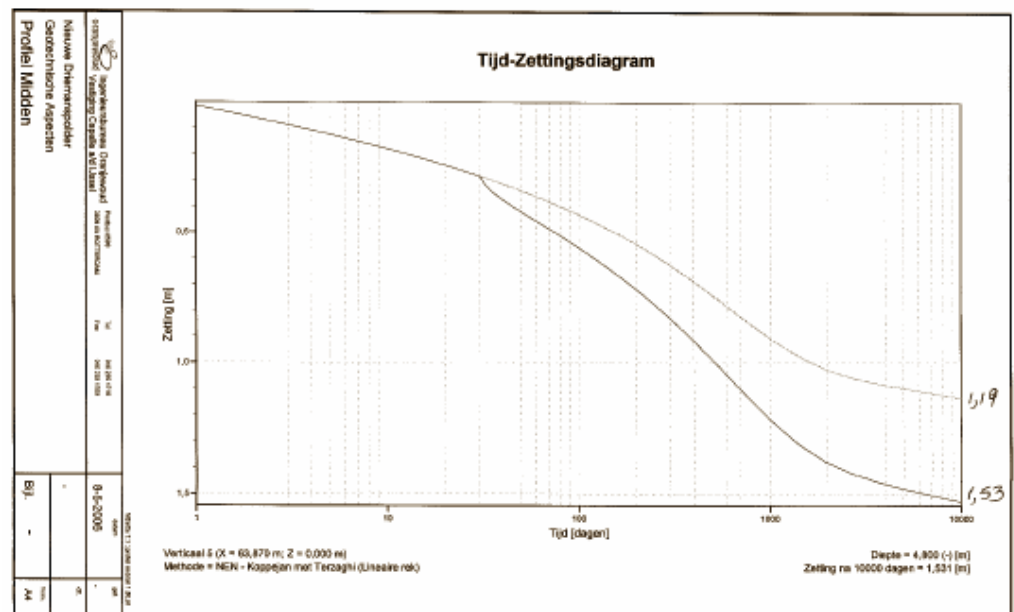




- Profiel Midden tot -1.60 N.A.P.

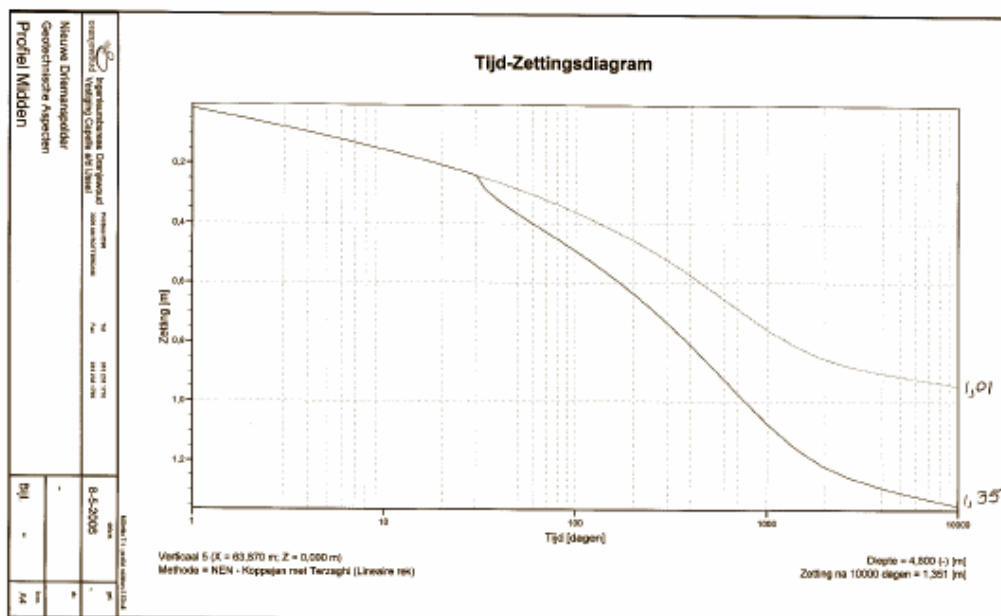


- Profiel Midden tot -1.80 N.A.P.



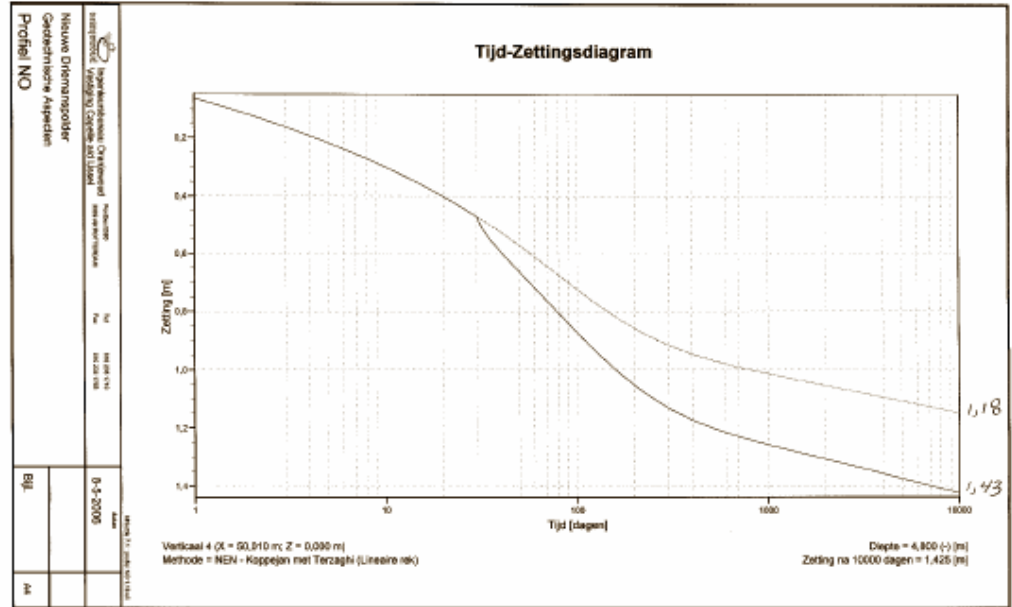


- Profiel Midden tot -2.50 N.A.P.

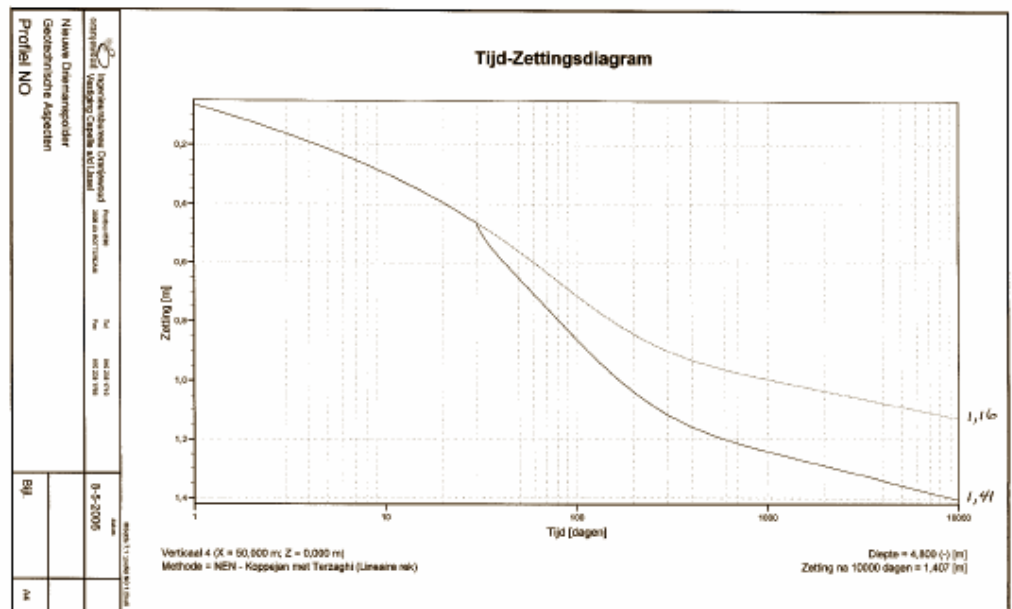


**Bijlage 3: Tijd-Zettingslijnen Noordoosterlijk (NO) gebied**

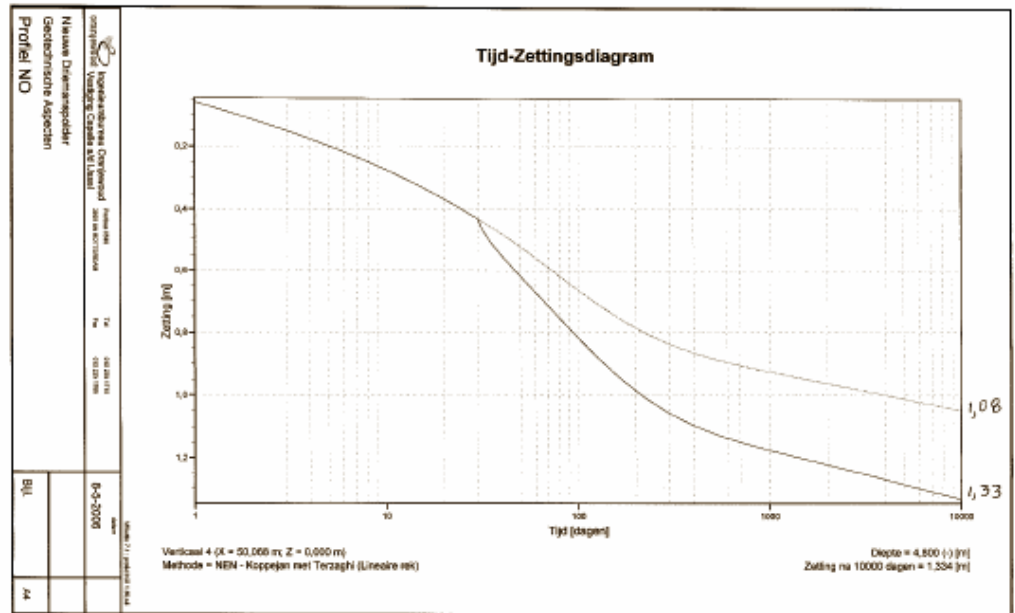
- Profiel NO tot -1.10 N.A.P.



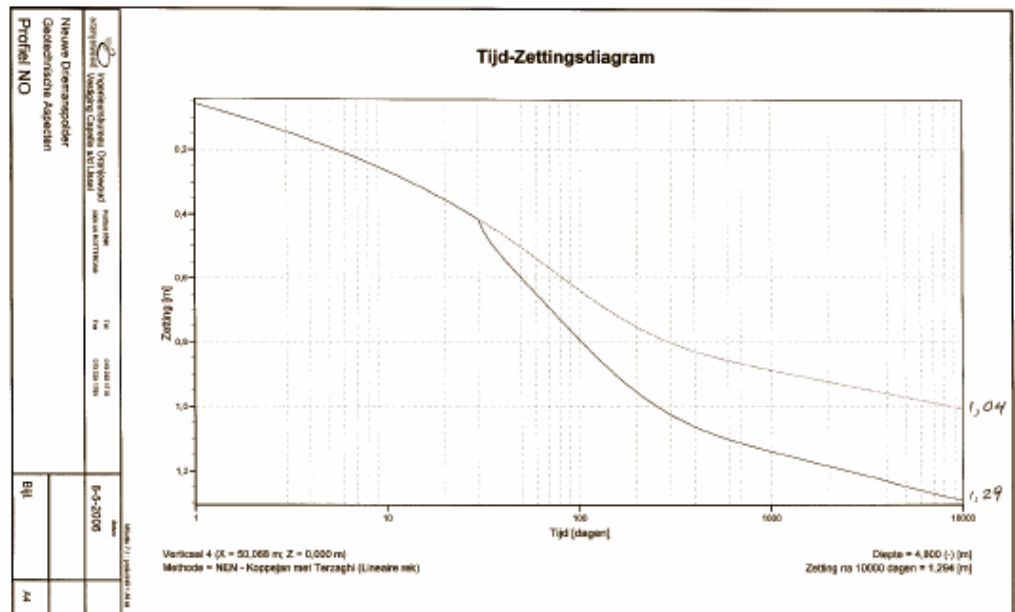
- Profiel NO tot -1.20 N.A.P.



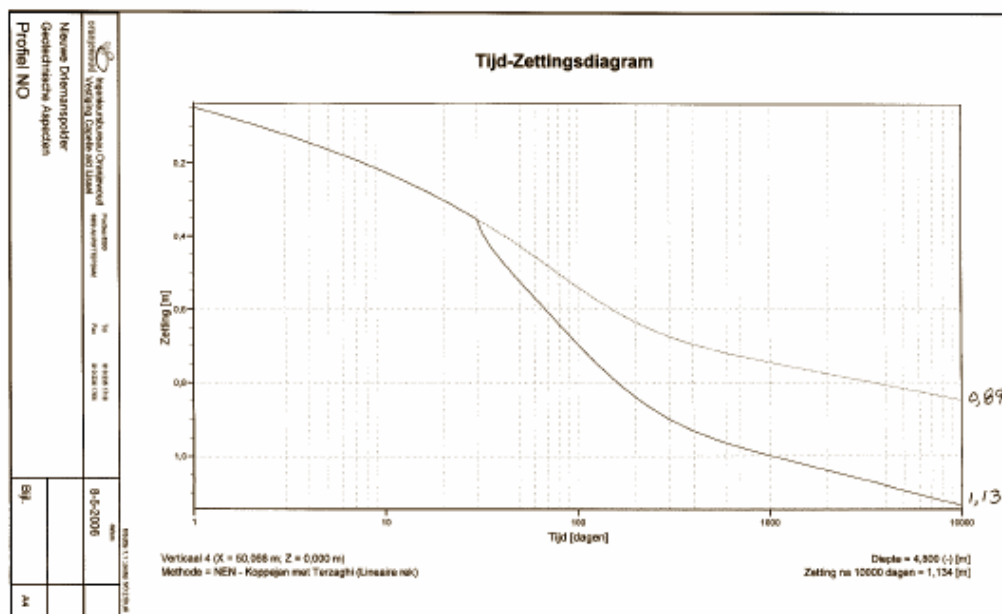
- Profiel NO tot -1.60 N.A.P.



- Profiel NO tot -1.80 N.A.P.

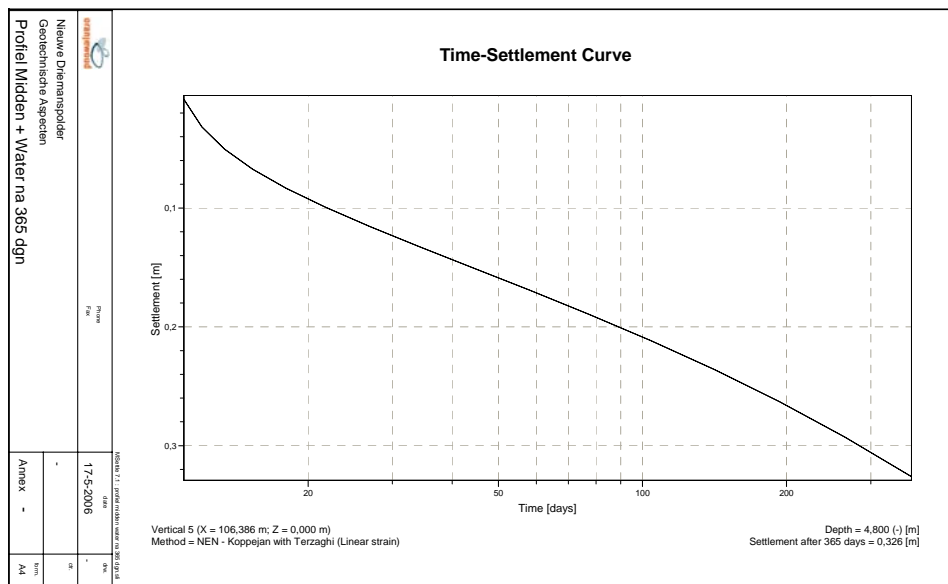


- Profiel NO tot -2.50 N.A.P.



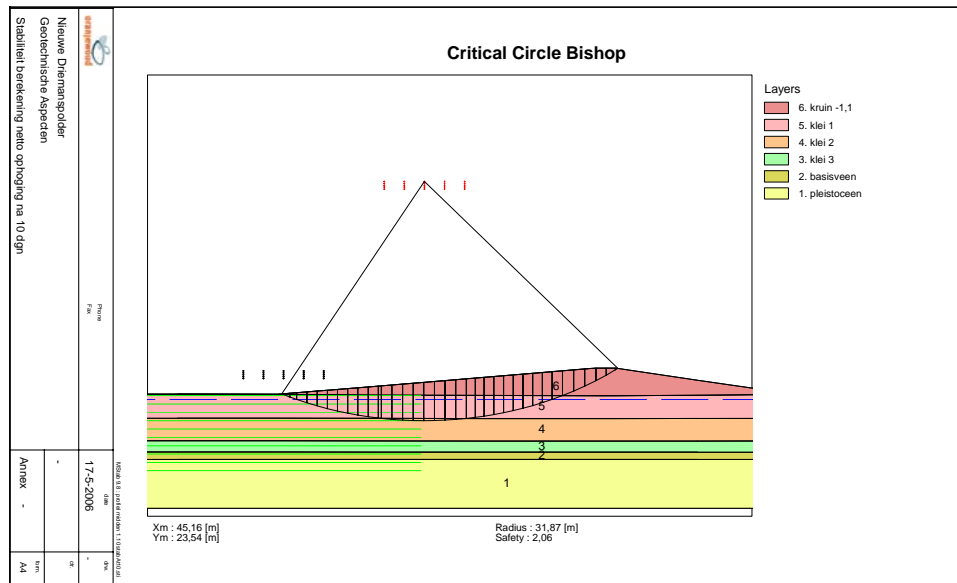
### Bijlage 4: Tijd-Zettingslijnen Midden gebied + Waterberging

- Profiel Midden + Waterberging tot 365 dagen

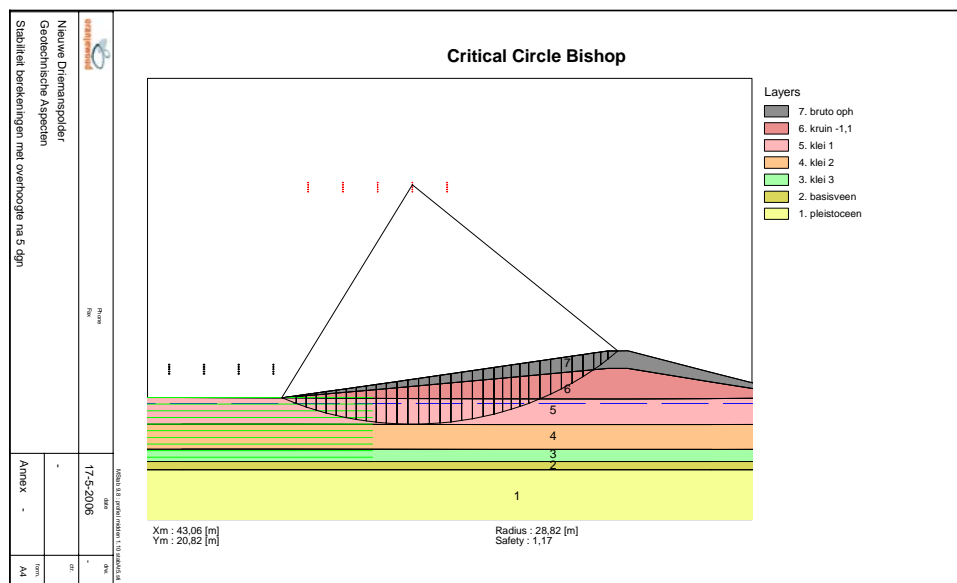


## Bijlage 5: Stabiliteit

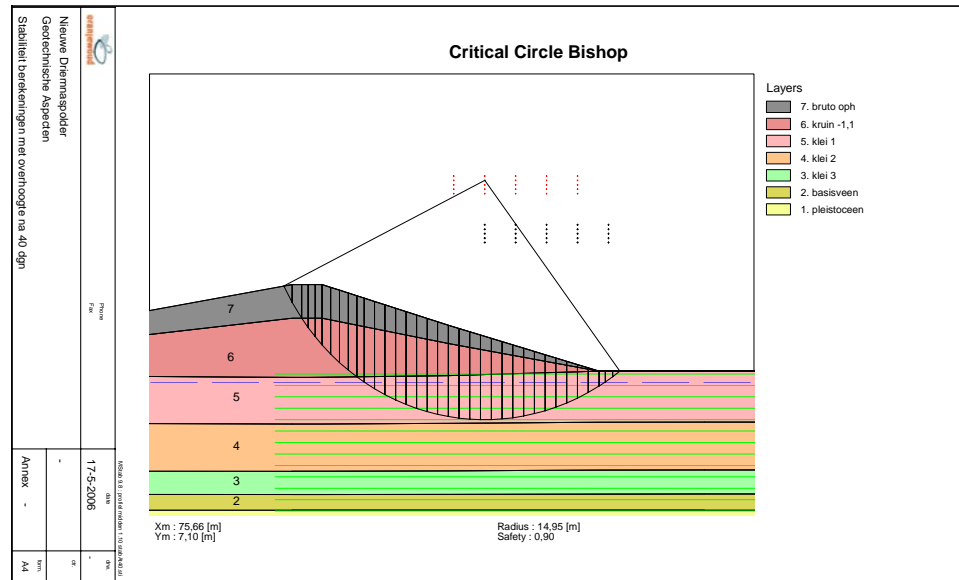
### 1. Stabiliteit netto ophoging na 10 dagen



### 2. Stabiliteit met overhoogte na 5 dagen



### 3. Stabiliteit met overhoogte na 40 dagen



## **Bijlage 6: Grondonderzoek**