

rapport betreffende

GRONDWAL STORTLOCATIE OOSTWOLD

projectnummer : 67011

Opdrachtgever :
Enviso Ingenieursbureau
Postbus 332
9200 AH Drachten

Versie : 1.1
Datum : 12 september 2017
Omschrijving : eerste rapport
Opgesteld door : XXXXXXXXXX

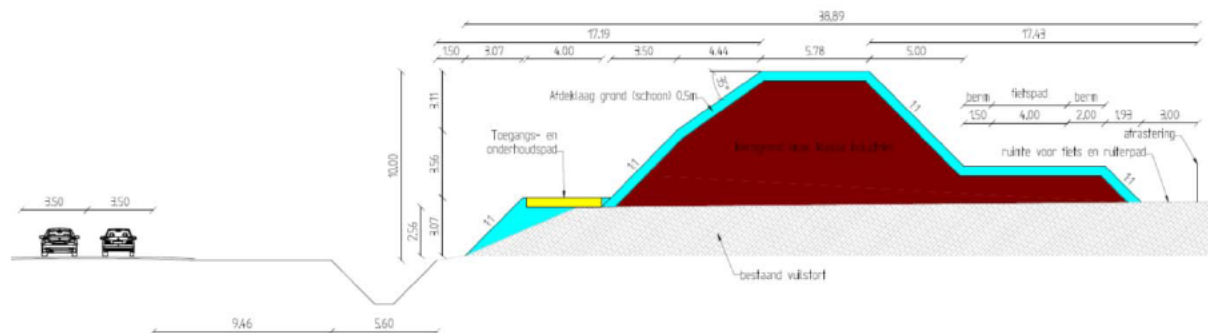
Envisio Ingenieursbureau
Postbus 332
9200 AH Drachten

t.a.v. [REDACTED]

Kenmerk : 67011/01/TK
Sneek : 12 september 2017
Onderwerp : Grondwal Stortlocatie Oostwold

Geachte [REDACTED],

Hierbij doen wij u de geotechnische adviezen toekomen met betrekking tot bovengenoemd project. Het ligt in de bedoeling om op het zuidelijk deel van de stortplaats een grondwal te maken. In onderstaand figuur is een principeddoorsnede gegeven.



Door het ophogen zullen zettingen optreden. In het navolgende hoofdstuk wordt een indicatie gegeven van de zettingen. Een nauwkeurige berekening is op dit moment nog niet mogelijk omdat er sprake is van een vuilstort met verschillende gestorte materialen. Door tijdens de ophoogwerkzaamheden de zettingen regelmatig te meten met zakkbaken, kunnen zowel de eindzettingen als de restzettingen worden berekend.

Door het aanleggen van de grondwal zal een extra verticale druk op het stort worden uitgeoefend. Deze druk wordt ook uitgeoefend op het grondwater in het stort. Door deze verhoogde druk kan extra afstroming van het grondwater in het stort optreden naar de onderkant en de zijkanten van het stort. Ingegaan wordt op de methode om deze extra grondwaterstroom tegen te gaan.

Tijdens het ophogen bestaat gevaar voor instabiliteit. Met geschatte parameters voor de kerngrond en de afdeklaag zal het risico van afschuiving in kaart worden gebracht.

De diepte van het stort ligt niet vast. Uit het rapport van Outline (van 11 april 2008) wordt een diepte van 7 à 8 meter beneden het omringende maaiveld aangegeven. Voor de zettings- en stabiliteitsberekeningen zal van een diepte van 8 meter worden uitgegaan.

ZETTINGSBEREKENINGEN

De resultaten van de uitgevoerde berekeningen zijn aangegeven op bijlage *A1 en A2*, met daarin de uitgangspunten en de ingevoerde parameters. In eerste instantie is uitgegaan van een ophoging met oneindige afmetingen. Daarbij worden zettingen gevonden van 1681 mm (*bijlage A1*).

Wanneer de doorsnede van de grondwal wordt ingevoerd in het rekenmodel, dan wordt een maximum zetting van 1600 mm gevonden (*bijlage A2*). Qua volume betekent dit ongeveer $36 \text{ m}^3/\text{m}'$. De lengte van de grondwal over het stort bedraagt ca. 230 meter. Dit betekent dat er ca. 8300 m^3 grond in het stort zakt. Van de aangegeven 8300 m^3 grond bevindt zich ongeveer 5200 m^3 grond onder de grondwaterstand. De grond zal worden samengedrukt en het water komt vrij. Dit betekent dat ongeveer 5200 m^3 grondwater zal worden weggedrukt naar de zijkanten en onderkant van het stort.

Van de zettingen zal naar verwachting ongeveer 65% optreden binnen een tijdsbestek van 3 maanden.

De zettingen kunnen worden versneld door gedurende een jaar ongeveer 1,0 meter extra grond op te brengen. Na een jaar kan deze tijdelijke voorbelasting worden verwijderd en kan de wal worden afgewerkt. De restzettingen zullen dan beperkt blijven tot ca. 100 mm.

GRONDWATERSTROMING

Uit zowel de gegevens (tabel 4.2) van het rapport van de Provincie Groningen (1991) als Bijlage 7 van het rapport van Outline blijkt dat de stijghoogte van het grondwater in het stort ca. 0,50 meter hoger is dan de stijghoogte in de grondlagen rondom het stort. De stijghoogte onder het stort is vergelijkbaar met de stijghoogte van het grondwater in het stort. Overigens zijn de waarden in beide rapporten niet te vergelijken omdat is gewerkt met andere referentiepunten.

Door het samendrukken van het stort ontstaat een extra waterdruk in het stort. Er zal ongeveer 5200 m^3 water moeten afstromen. Een deel gaat naar het achterliggende stort, een deel naar de zuidelijke, oostelijke en westelijke kant. In het volgende hoofdstuk wordt ingegaan op het tegengaan van deze grondwaterstroming.

TEGENGAAN EXTRA GRONDWATERSTROMING

Zoals aangegeven treedt de extra grondwaterstroming op door de druk van de grondwal. Door de verhoging van de gronddruk zal ook de waterdruk in het stort onder de grondwal worden verhoogd. Dit kan worden tegengegaan door de druk van het grondwater in het stort kunstmatig te verlagen. Dan kan worden voorkomen dat extra water uit het stort afstroomt naar de omgeving.

Voorgesteld wordt om dit met een bemaling te doen op een dusdanige manier dat de waterdruk in het stort onder de grondwal tijdens het aanbrengen van de ophoging niet wordt verhoogd. De filters van de bemaling dienen in de onderzijde van het stort te worden geplaatst. Het aantal en type van de bemaling zal in overleg met een bemalingsbedrijf dienen te geschieden. De werking van de bemaling en daarmee de verlaging van de waterdruk in het stort dient te worden gecontroleerd met peilbuizen aan weerszijden van de grondwal.

Het meetplan ziet er dan als volgt uit :

- 1) Controleren van de peilbuizen ter plaatse van de geplande grondwal en de peilbuizen onder en naast het stort. De diepte van de peilbuizen, de stijghoogte van het grondwater en de maaiveldhoogte moet worden vastgelegd.
- 2) Afhankelijk van het aantal en de diepten van de huidige peilbuizen, bijplaatsen van peilfilters om de stijghoogten tijdens het ophogen te kunnen bijhouden.
- 3) Voorafgaand aan de werkzaamheden maandelijks meten van de stijghoogten in de bestaande en nieuwe peilbuizen om de nulsituatie vast te leggen.
- 4) Tijdens het ophogen, bemalen van het stort op een dusdanige manier dat de stijghoogten in de peilbuizen naast de grondwal niet worden verhoogd.
- 5) Controle van het afgepompte water, lozing of afvoer van het water.

Deze werkzaamheden dienen naar schatting een jaar te duren. Dit is afhankelijk van de snelheid van het zettingsproces.

STABILITEIT

In *bijlage B1 en B2* zijn de invoergegevens en de berekeningsresultaten van de stabiliteitsberekening aangegeven. De parameters van de kerngrond zijn nog niet bekend. Volgens informatie zal de grond waarschijnlijk bestaan uit lemig zand en zandige leem. Daarvan is uitgegaan bij de berekeningen.

Bij de berekeningen is ervan uitgegaan dat de steile taluds later bij de afwerking tot stand komen. In eerste instantie zal een grondlichaam met bijvoorbeeld taluds van 1:2 en een totale hoogte van 9 meter worden aangebracht (6,5 meter hoogte, ca. 1,5 meter zetting en 1,0 meter tijdelijke voorbelasting). Na een jaar kan dan de tijdelijke voorbelasting worden verwijderd en kan de grondwal worden afgewerkt.

In dit geval is gekeken wat het risico is voor het ontstaan van een diep schuifvlak door het stortmateriaal in de eindsituatie. Met name de aanwezige sloot heeft een negatief effect op de stabiliteit. Er wordt een veiligheidsfactor van 1,01 gevonden, daar waar een factor van 1,0 noodzakelijk is. In de berekening is veiligheidsklasse RC1 toegepast. Dit betekent een veiligheid van 1,2 (hoek inwendige wrijving) en 1,30 (gedraineerde cohesie) reeds in de grondparameters zijn verwerkt.

CONCLUSIE

- De stijghoogte van het grondwater in het stort is hoger dan de stijghoogten van het grondwater naast het stort. Dat betekent dat er sprake is van een grondwaterstroming vanuit het stort naar de omgeving.
- De zettingen in de kern van de grondwal zijn berekend op ca. 1600 mm. Daarbij moet worden aangetekend dat het schattingen zijn omdat geen informatie bekend is over de samendrukkingsparameters van de gestorte materialen.
- Door deze zettingen zal een extra grondwaterdruk optreden, met als gevolg meer afstroming van grondwater naar de zijanten van het stort (met name de zuidzijde).
- Deze afstroming zal worden tegengegaan door de stijghoogten van het grondwater in het stort kunstmatig te verlagen ter plaatse van de belasting van de grondwal.
- Er is nog weinig bekend over de sterkteparameters van de aan te brengen kerngrond en het stort. De stabiliteitsberekeningen moeten daarom als eerste indicatie worden gezien.

Wij vertrouwen u met dit rapport van dienst te zijn geweest. Indien u vragen heeft of een uitgebreid rapport wenst, dan verzoeken wij u contact met ons op te nemen.

Hoogachtend,
Geoconsult Noord B.V.



Programma GEOZET (versie 3.01 d.d. 01-07-2014)

Berekeningen zettingen volgens Terzaghi en Buisman

file : 67011GZ1

Bodemopbouw 1

maaiveldhoogte (m tov Peil) 3,00

evt ontgraving (m tov Peil) 3,00

stortmateriaal (boven water) 3,00

stortmateriaal (boven water) 1,50

stortmateriaal onder water 0,00

stortmateriaal onder water -1,00

stortmateriaal onder water -2,00

stortmateriaal onder water -4,00

stortmateriaal onder water -6,00

stortmateriaal onder water -8,00

einddiepte (m) -8,00

netto ophoging (m) 6,50

voorbelasting (kPa) 2,0

Bodemparameters	γ_{eff}	C_1 (C)	C_2 (C')	c_v (m ² /sec)
stortmateriaal (boven water)	12,0	40,0	10,0	1,00E-04
stortmateriaal onder water	5,0	40,0	10,0	1,00E-06

primaire zetting (%)	70	volumiek gewicht ophoging (kN/m ³) :	19,0	kerngrond
seculaire zetting (%)	30	verlies onder water (kN/m ³) :	7,0	
2 -zijdige afstroming		aanvulling zakking :	ja	

berekeningsresultaten 1

referentieniveau (m tov Peil) 3,00

netto ophoging (m) 6,50

eindzetting (mm) 1681

bruto ophoging (m) 8,18

stramien verticale drains (m) geen

consolidatietijd (dagen) 399

restzettingen (mm) na :

2 maanden 734

3 maanden 571

6 maanden 323

1 jaar 192

2 jaar 143

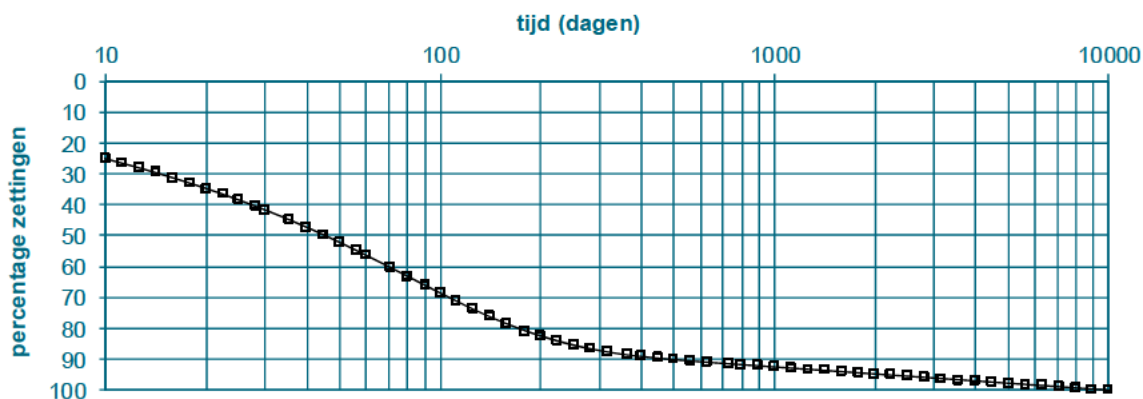
extra voorbelating (m) met restzakking 100 mm

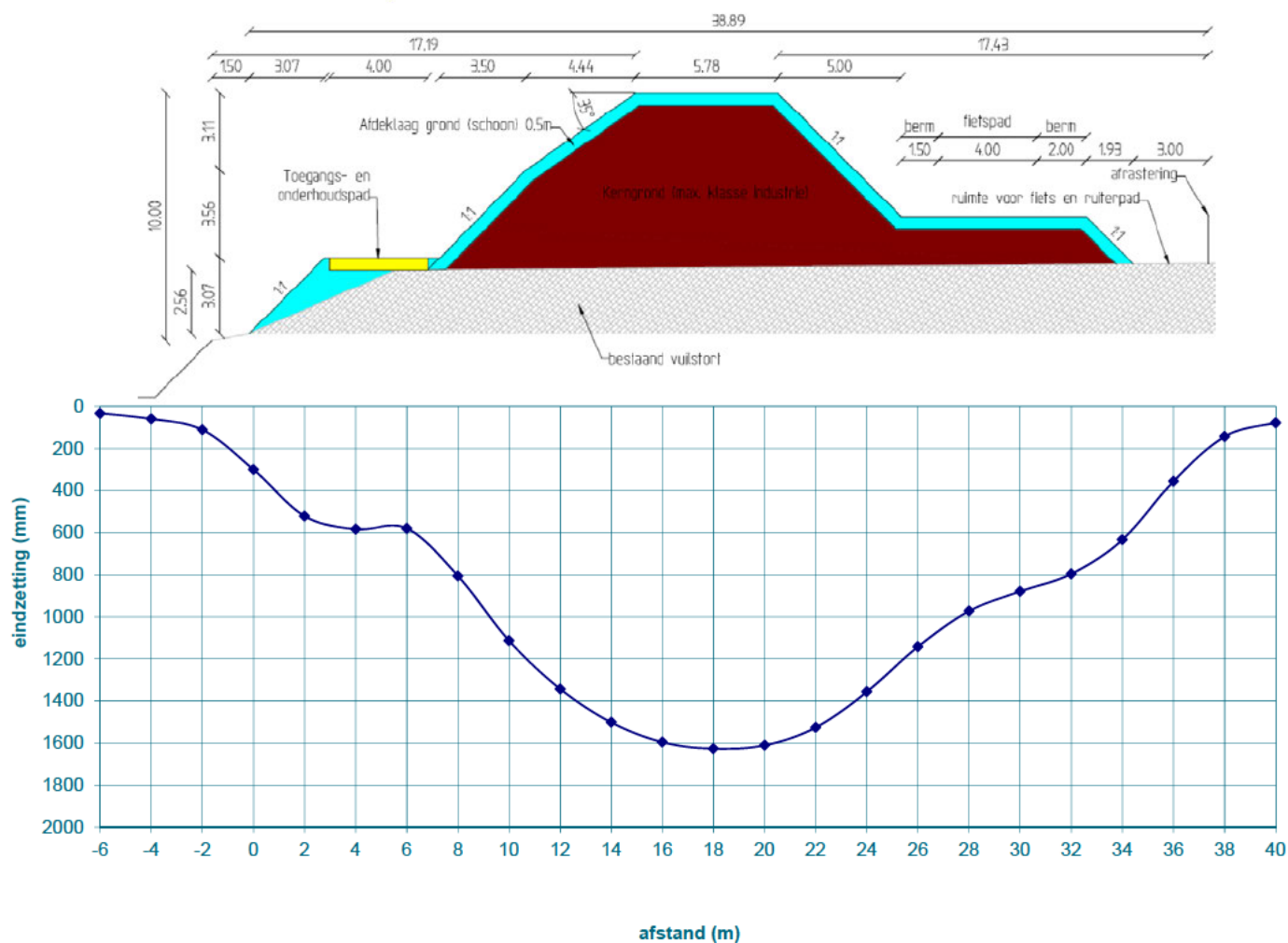
- wachttijd 3 maanden 9,93

- wachttijd 6 maanden 3,09

- wachttijd 1 jaar 1,11

- wachttijd 2 jaar 0,53





Berekening rekenwaarden bodemconstanten ten behoeve van stabiliteitsberekeningen

(programma STABINP versie 1.00 d.d. '30-10-'07)

Projectnummer : 67011
Omschrijving : Grondwal Stortlocatie Oostwold
Geotechnische klasse : RC1
Referentieniveau : MV

File : 67011st1

representatieve waarden :

diepte bovenkant (m tov MV)	grondsoort	volumiek gewicht (kN/m ³)		c' _{rep} (kPa)	φ' _{rep} (°)
		droog	nat		
0,0	klei	15,0	15,0	2,0	25,0
-0,5	veen	11,0	11,0	2,0	15,0
-1,0	zand, matig vast gepakt	18,0	20,0	0,0	32,5
	kerngrond	18,0	20,0	1,0	32,5
	afdek materiaal	14,0	17,0	1,0	25,0
	stortmateriaal	12,0	15,0	1,0	30,0

partiële factoren :

	symbool	RC1	RC2	RC3
hoek van inwendige wrijving (tan φ')	γ _{φ'}	1,20	1,25	1,30
effectieve cohesie	γ _{c'}	1,30	1,45	1,60
ongedraineerde schuifsterkte	γ _{cu}	1,50	1,75	2,00

rekenwaarden :

diepte bovenkant (m tov MV)	grondsoort	volumiek gewicht (kN/m ³)		c' _d (kPa)	φ' _d (°)
		droog	nat		
	klei	15,0	15,0	1,54	21,2
-0,5	veen	11,0	11,0	1,54	12,6
-1,0	zand, matig vast gepakt	18,0	20,0	0,00	28,0
	kerngrond	18,0	20,0	0,77	28,0
	afdek materiaal	14,0	17,0	0,77	21,2
	stortmateriaal	12,0	15,0	0,77	25,7

