

Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS



Feithspark 6 9356 BZ Tolbert
Postbus 27 9356 ZG Tolbert
Netherlands
Tel. +31 (0)594 51 68 64
Fax +31 (0)594 51 64 79
E-mail: info@wieritsema.nl
Internet: www.wieritsema.nl

Taludherstel

Zandwinning Parkheem te Opende

VN-57753-1 | 17 mei 2013



Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS

Feithspark 6 9356 BZ Tolbert
Postbus 27 9356 ZG Tolbert
Netherlands
Tel. +31 (0)594 51 68 64
Fax +31 (0)594 51 64 79
E-mail: info@wieritsema.nl
Internet: www.wieritsema.nl

Onderwerp: Zandwinning Parkheem te Opende
Projectnummer: VN-57753-1
Opdrachtgever: Poelman Zandhandel BV
Scheiding 43b
9865 VB Opende
Datum: 17 mei 2013

Opgesteld door:	
Handtekening:	
Documentnummer:	R23616
Status:	concept
Vrijgegeven door:	




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Inhoudsopgave

blad

1	Inleiding	4
1.1	Referenties.....	4
1.2	Aanleiding en doel	4
1.3	Leeswijzer	4
2	Bodemopbouw	5
2.1	Grondonderzoek.....	5
2.2	Beschrijving.....	6
3	Taludherstel.....	7
3.1	Bestaande situatie	7
3.1.1	Westzijde.....	7
3.1.2	Zuidzijde.....	9
3.1.3	Noordzijde.....	9
3.2	Maatregelen.....	10
3.2.1	Inleiding	10
3.2.2	Westzijde.....	11
3.2.3	Zuidzijde.....	12
3.2.4	Noordzijde.....	14
4	Conclusie en aanbevelingen	16



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

1 Inleiding

In opdracht van Poelman Zandhandel BV te Opende heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V. een herstelplan uitgebracht ten behoeve van herprofilering van de zuid- en westoever van de zandwinning Parkheem te Opende.

1.1 Referenties

Voor het opstellen van dit rapport is gebruik gemaakt van de volgende rapportages:

- [1] Resultaten grondonderzoek zandwinput Parkheem, VN-16067, d.d. 3 december 1997.
- [2] Stabiliteitsonderzoek zandwinput Parkheem, VN-16067A, d.d. 12 januari 1998.
- [3] Stabiliteitsadvies aan de bres NW-hoek zandwinning Parkheem, VN-32465, d.d. 14 april 2004.
- [4] Briefadvies waterpeil zandwinput Opende, VN-52948-1, d.d. 8 november 2010.
- [5] Analyse zandwinning Parkheem, VN-55344-1, R18527, Concept d.d. 29 maart 2012.
- [6] Zandwinplan depotzand Parkheem, VN-55344-1, concept d.d. 3 juli 2012.
- [7] Tekening Dwarsprofielen Poelman Zandwinning 1999 t/m 2010, 12 bladen, Geoplus, d.d. 24 januari 2012.
- [8] Rapport Peildata 17 januari 2013 Zandwinning Opende, project 7709, Geoplus.
- [9] Oeverstabiliteit bij zandwinputten, CUR-Aanbeveling 113, Gouda 2008.
- [10] Concept Zandwinplan Zandwinning Parkheem te Opende, R23323, d.d.23-04-2013, Wiertsema & Partners.
- [11] Aanpassing ZW-talud Parkheem, VN-57753-1, R23326, Wiertsema & Partners d.d. 23 april 2013.
- [12] Concept notulen bespreking zandwinning Opende d.d. 28-06-2012.
- [13] Concept rapport analyse Zandwinning Parkheem te Opende, R19484 d.d. 04-07-2012, Wiertsema & Partners.

1.2 Aanleiding en doel

Ter plaatse van het zuidelijk en westelijk talud is de vergunningslijn op meerdere plaatsen overschreden. De opdrachtgever heeft aangegeven dat men een algemeen herstelplan verlangt voor het opnieuw onder profiel (vergund talud) brengen van de oevers. Het doel van deze notitie is te komen tot een werkbaar herprofileringsplan.

1.3 Leeswijzer

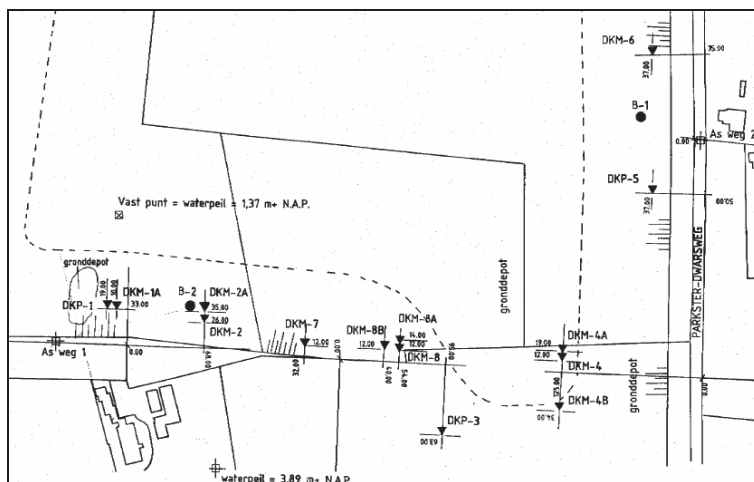
In het volgende hoofdstuk (hoofdstuk 2) wordt een beschrijving van de oorspronkelijke bodemopbouw gegeven. Op basis van de boor- en sondeergegevens en tabel 2.b van NEN 9997-1 zijn in paragraaf 2.2 de grondparameters geschat voor de te onderscheiden grondlagen. Hoofdstuk 3 omvat een beschrijving van de huidige situatie en een voorstel voor taludherstel. In hoofdstuk 4 worden tenslotte de conclusies en aanbevelingen uit het onderhavige rapport samengevat.



2 Bodemopbouw

2.1 Grondonderzoek

Veldwerkzaamheden aan de zuidwestzijde van de zandwinplas zijn op 4 september 1997 en 27 oktober 1997 door ons bureau uitgevoerd en hebben bestaan uit het verrichten van 8 sonderingen en 2 boringen (Figuur 2.1). De sonderingen zijn uitgevoerd vanuit een 20-tons sondeerwagen met een elektrische kleefmantelconus. De sondering DKM8 is meerdere malen uitgevoerd, omdat bij de eerste poging de sondering niet diep genoeg kwam door het overschrijden van de maximale conusweerstand.



Figuur 2.1: Locatie grondonderzoek.

Het maaiveld ter plaatse van de sondeer- en boorpunten is gewaterpast ten opzichte van N.A.P. Bij de waterpassing is uitgegaan van de N.A.P.-hoogte van het waterpeil (N.A.P. +1,37 m). De maaiveldhoogte ter plaatse van de onderzoekspunten varieerde ten tijde van het grondonderzoek in 1998 (zie Ref. [1]) van N.A.P. +3,70 m tot +5,54 m.



2.2 Beschrijving

Het grondonderzoek toont een bovenlaag van siltig zand en leem tot ongeveer N.A.P. +2,0 m. Hieronder wordt een vastgepakt zandpakket gevonden die behoort tot de fijnzandige formatie van Twente. De conusweerstand in dit zandpakket loopt op tot meer dan 80 MPa. Opvallend zijn de sonderingen DPK3, DKM7 en DKM8B waar het zandpakket tussen globaal N.A.P. +1,5 m en -1 m losgepakt is. Tussen globaal N.A.P. -5 m en N.A.P. -12 m is het zandpakket lokaal leemgelaagd (sondering DKM-1A en 2A). Dit zandpakket behoort tot de formatie van Eindhoven. Hieronder zijn tenslotte de fijne zanden van Peelo zichtbaar. De onderzijde van deze afzetting bevindt zich op globaal N.A.P. -30 m.

Uit de resultaten (zeefanalyses) van de boringen blijkt dat de zandlagen ter plaatse van de oevers kunnen worden onderverdeeld in:

- Matig fijn zand tot circa N.A.P. -2 m, $M_z = 200 \mu\text{m}$ en een D15 van $125 \mu\text{m}$;
- Fijn zand vanaf N.A.P. -2 m tot een maximaal verkende diepte van N.A.P. -13 m, $M_z = 100$ à $125 \mu\text{m}$ en een D15 van $70 \mu\text{m}$.



3 Taludherstel

3.1 Bestaande situatie

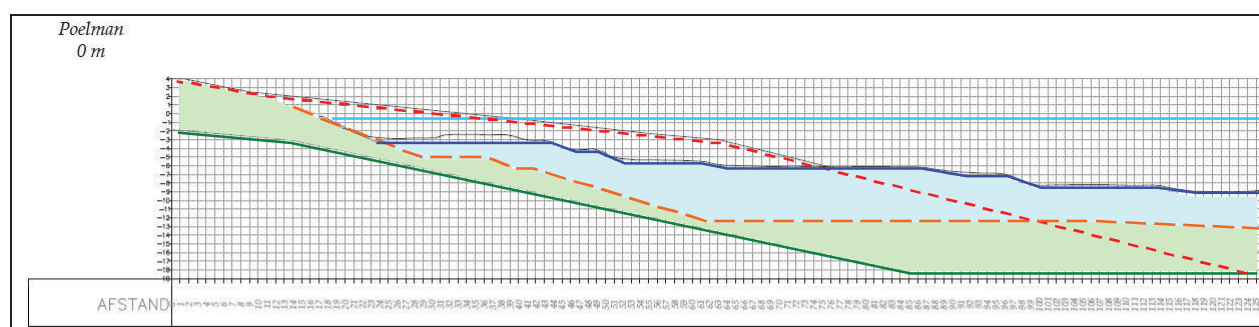
3.1.1 Westzijde

Ter plaatse van het westelijk talud is sprake van een overschrijding van het bestaande verdunde talud. In de onderstaande figuren is te zien dat de oranje streeplijn (meting september 2010) lager ligt dan de rode stippellijn (vergund profiel).

Op basis van de huidige meting kan de conclusie worden getrokken dat rekentaludhelling¹ van het aangepeild talud [Ref.8] flauwer is dan het vergund talud. Ter plaatse van de oeverlijn is het talud lokaal iets steiler dan het vergund talud, maar dan over een beperkte hoogte. Indien het vergunde (steilere) onderwatertalud statisch voldoende waarborg biedt tegen afschuiven. Dan zal een flauwer talud zeker voldoen. Met andere woorden, veiligheidstechnisch is er geen reden om het reeds gemaakte talud opnieuw onder profiel te brengen. Wel is het zo dat gedurende de zandwinning (het "maken" van het vergunde talud) er wel sprake is van een gevaar voor een inbressing (overschrijden van het talud) met alle gevolgen van dien. Dit zogenaamde bresrisico wordt afgedekt met een zandwinplan [Ref.10].

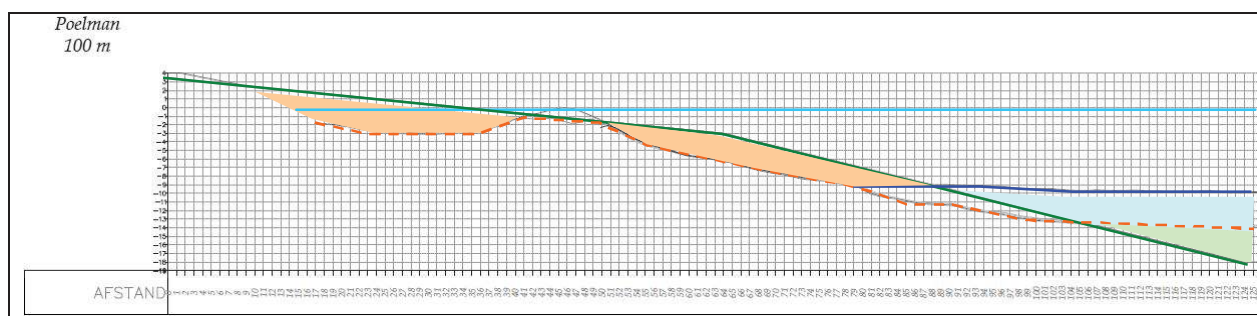
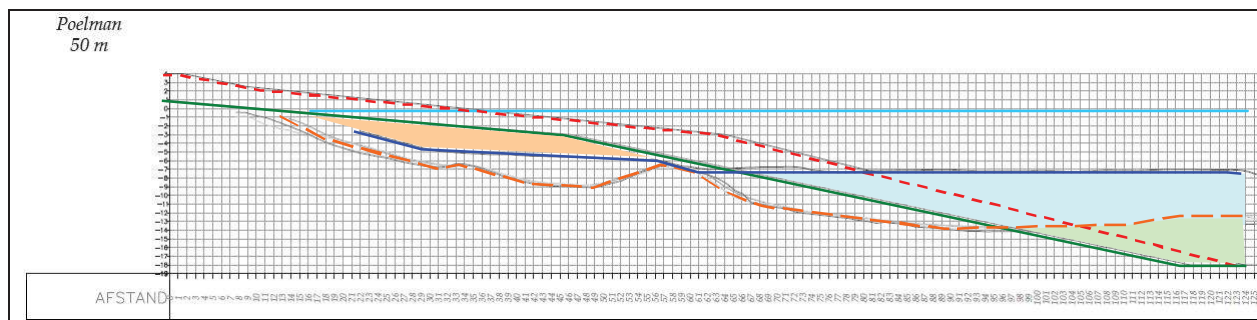
Zoals aangeven in [Ref.10] is de zandwinlocatie voor een deel gevuld met zand uit de nabij gelegen zandwinning Ureterp. Dit zand is gestort aan de zuidwestzijde van de zandwininput Parkheem. Ten gevolge van deze aanvulling is een gedeelte van de overschrijding reeds aangevuld. In de onderstaande figuren is de aanvulling weergegeven met de blauwe lijn (meting januari 2013).

Voor het westelijk talud ligt tevens een vergunningsaanvraag voor een wijziging van een gedeelte van het vergunde talud (zie Ref.11, rapport VN-57753-1, R23326, Aanpassing ZW-talud Parkheem, d.d. 23 april 2013). Het gewijzigde talud is in onderstaande figuren weergegeven met de groene lijn.



¹ De rekentaludhelling is de gemiddelde helling van het onderwatertalud, gerekend vanaf het maaiveld tot aan de gemeten diepte.





In de voorgaande figuren is zichtbaar dat ten gevolge van het gewijzigde talud:

- Bij dwarsprofiel 0 geen sprake meer is van overschrijding.
- Bij dwarsprofiel 50 nog sprake is van een overschrijding tussen N.A.P. -1 m en N.A.P. -6 m,
- Bij dwarsprofiel 100 het vergunde profiel ongewijzigd is en er sprake is van een overschrijding tussen N.A.P. +2 m en N.A.P. -3 m én tussen N.A.P. -2 m en N.A.P. -8 m.

De overschrijding ten opzichte van het gewijzigde talud is aangegeven middels beige vlakken. De grond die nog (theoretisch) winbaar is, is weergegeven met blauwe vlakken (Ureterp-zand) en groene vlakken (Parkheem-zand).

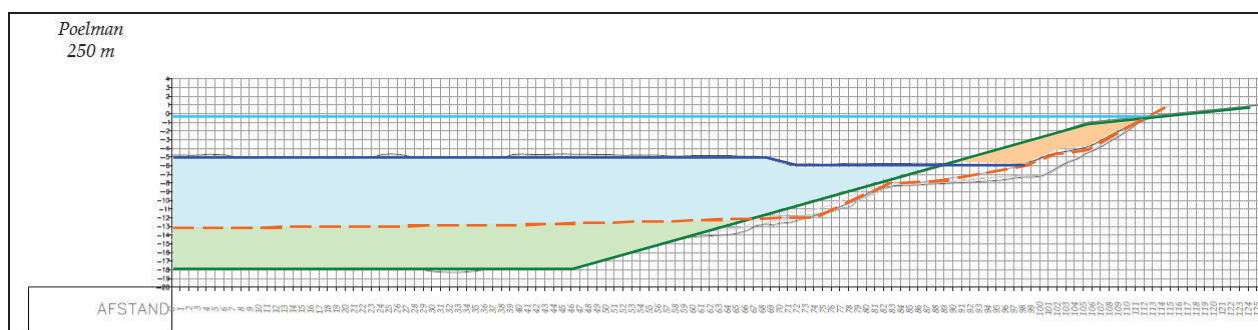


Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

3.1.2 Zuidzijde

Aan de zuidzijde van de zandwinplas is het vergunde talud over bijna de gehele lengte overschreden.

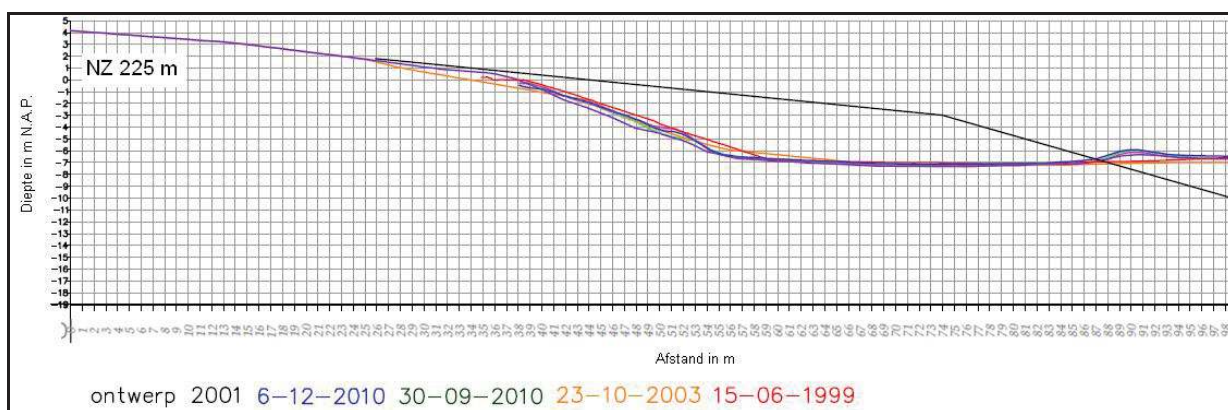
Tussen dwarsprofiel 225 en 300 is er sprake van een overschrijding van de vergunning tussen N.A.P. -1 m en N.A.P. -5 m (zie Figuur 3.4). Het huidige (aangepeild) onderwatertalud heeft een gemiddelde rekentaludhelling van circa 1:3 à 1:4. Hiermee is de statische stabiliteit (veiligheid tegen afschuiven) van het huidige talud voldoende verzekerd. Met andere woorden, het onderwatertalud heeft statisch een voldoende veiligheid tegen afschuiven (zie paragraaf 3.2.4).



Figuur 3.1: Representatief dwarsprofiel zuidzijde DWP 225 t/m 300 peiling 2013.

3.1.3 Noordzijde

De peiling van het gerealiseerde talud aan de noordzijde van de zandwinplas geeft aan dat ook hier een verschil is tussen het vergunde talud en het opgeleverde talud (Figuur 3.2).



Figuur 3.2: Voorbeeld talud profiel noordzijde, peiling 2012.



3.2 Maatregelen

3.2.1 Inleiding

Zoals in [Ref.3, Ref.10 en Ref.11] is aangegeven is er vanuit het oogpunt veiligheid tegen afschuiven, geen reden om de huidige gerealiseerde taluds te profileren naar het vergund profiel. Mits het gepeilde talud kan voldoen aan dezelfde functionele eisen als het vergund talud.

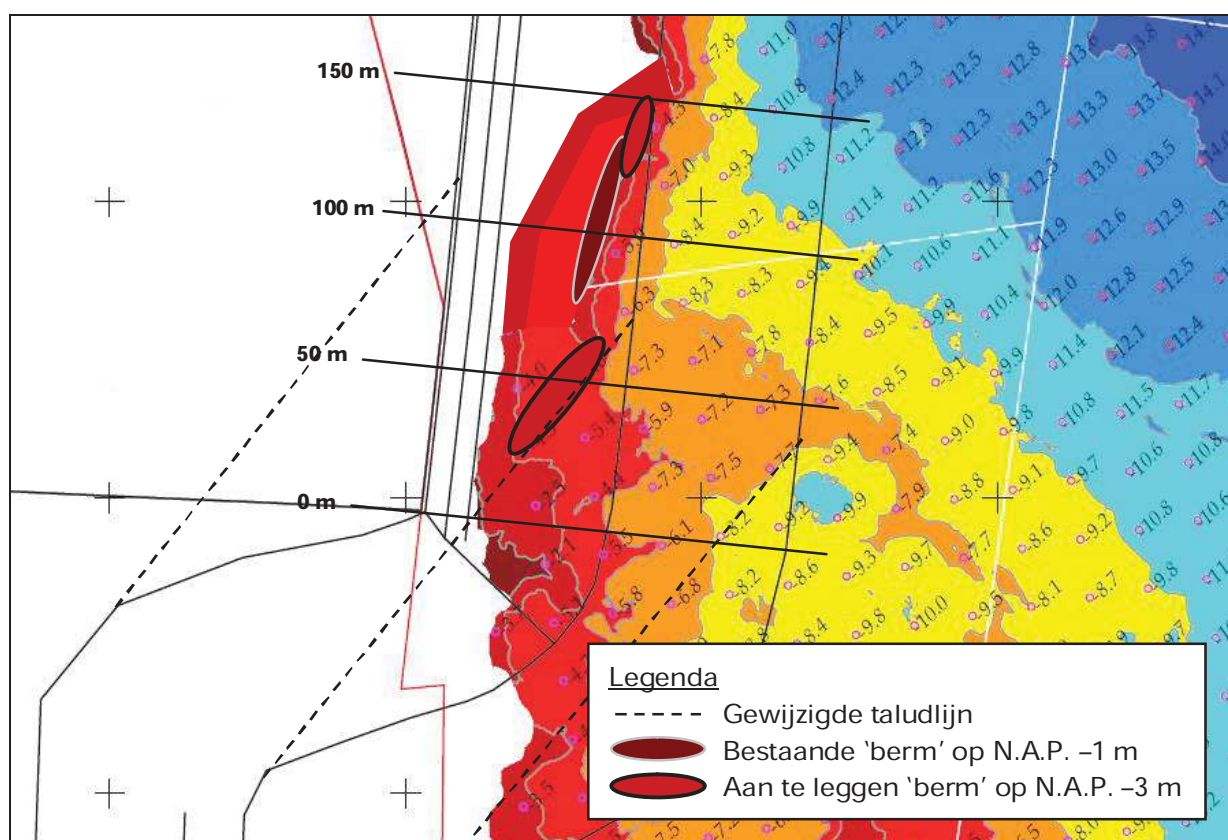
In het gesprek d.d. 28-06-2012 met het bevoegd gezag (Provincie Groningen, opdrachtgever en het Waterschap is onder andere naar voren gekomen, dat de oever in de eindsituatie een natuurfunctie dient te vervullen, waarbij er een natuurlijke overgang wordt gecreëerd (plas en dras) van land naar water. Het huidige (vergund) taludontwerp voorziet hierin door aanleg van een flauw talud met een helling van circa 1:10. Dit zgn. natuuroeverprofiel overbrugt een hoogteverschil vanaf maaiveld tot een diepte van N.A.P. -3 m.

In deze notitie wordt dan ook voorgesteld om de taluds in de eindsituatie (voor zover nodig) te profileren en in te richten als natuuroever. Het (her)profilen van de taluds is alleen van toepassing op de oeverzone tussen maaiveld en N.A.P. -3 m. In de volgende paragrafen zal hier per oever een voorstel worden gedaan voor een eventueel herstel, indien noodzakelijk.



3.2.2 Westzijde

Voor het herstel van het talud rond de waterlijn kan rond dwarsprofiel 100 gebruik worden gemaakt van de huidige 'berm' die zich op een afstand van circa 40 meter uit de kant bevindt (zie Figuur 3.3). De bovenkant van deze 'berm' bevindt zich rond N.A.P. -1 m en daarmee net onder de waterlijn. Wij adviseren om deze 'berm' tussen dwarsprofiel 25 en 150 uit te breiden op een niveau van globaal N.A.P. -3 m. Deze aanvulling moet geschieden met matig grof zand en/of gebiedseigen zand. Nadat deze 'berm' is gestabiliseerd, kan de overschrijding tussen de berm en de waterkant worden aangevuld met grond² (fijn zand) te bevordering van het creëren van een oevermilieu.



Figuur 3.3: Situatie westzijde januari 2013.

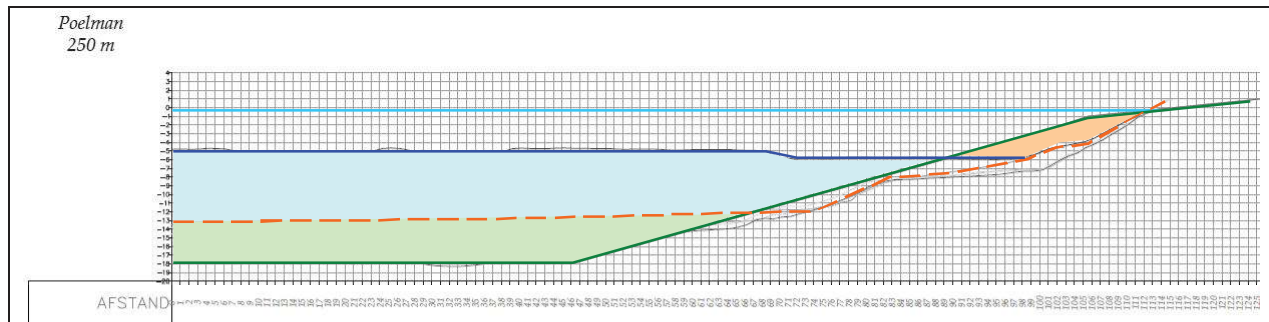
Voor het gebied tussen N.A.P. -2 m en N.A.P. -8 m adviseren wij om dit gedeelte van het talud voorsnog niet aan te vullen. Aangezien er vanuit veiligheidsoogpunt (voldoende flauw talud) geen reden is om dit gedeelte van het talud aan te vullen en/of te verflauwen.

² Voor het creëren van een veenmoeras oevermilieu zou kleiige grond ook geschikt kunnen zijn. Aangezien een deel van de zandwinning ook bestemd is als recreatiegebied, strekt het niet tot de aanbeveling om de oevers te profileren met voedingrijke grond zoals klei/veen. Maar te kiezen voor voedingarme grond, zoals bijvoorbeeld fijn leemig zand. Dit ter voorkoming van algenbloei e.d.

3.2.3 Zuidzijde

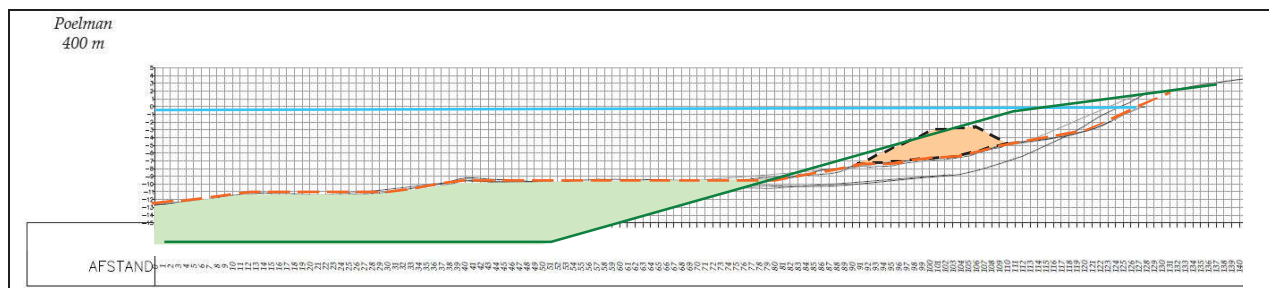
Aan de zuidzijde van de zandwinplas is het vergunde talud over bijna de gehele lengte overschreden.

Tussen dwarsprofiel 225 en 300 is er sprake van een overschrijding van de vergunning tussen N.A.P. -1 m en N.A.P. -5 m (zie Figuur 3.4). Het huidige (aangepeild) onderwatertalud heeft een gemiddelde rekentaludhelling van circa 1:3 à 1:4. Hiermee is de statische stabiliteit (veiligheid tegen afschuiven) van het huidige talud voldoende verzekerd. Met andere woorden, het onderwatertalud heeft statisch een voldoende veiligheid tegen afschuiven.



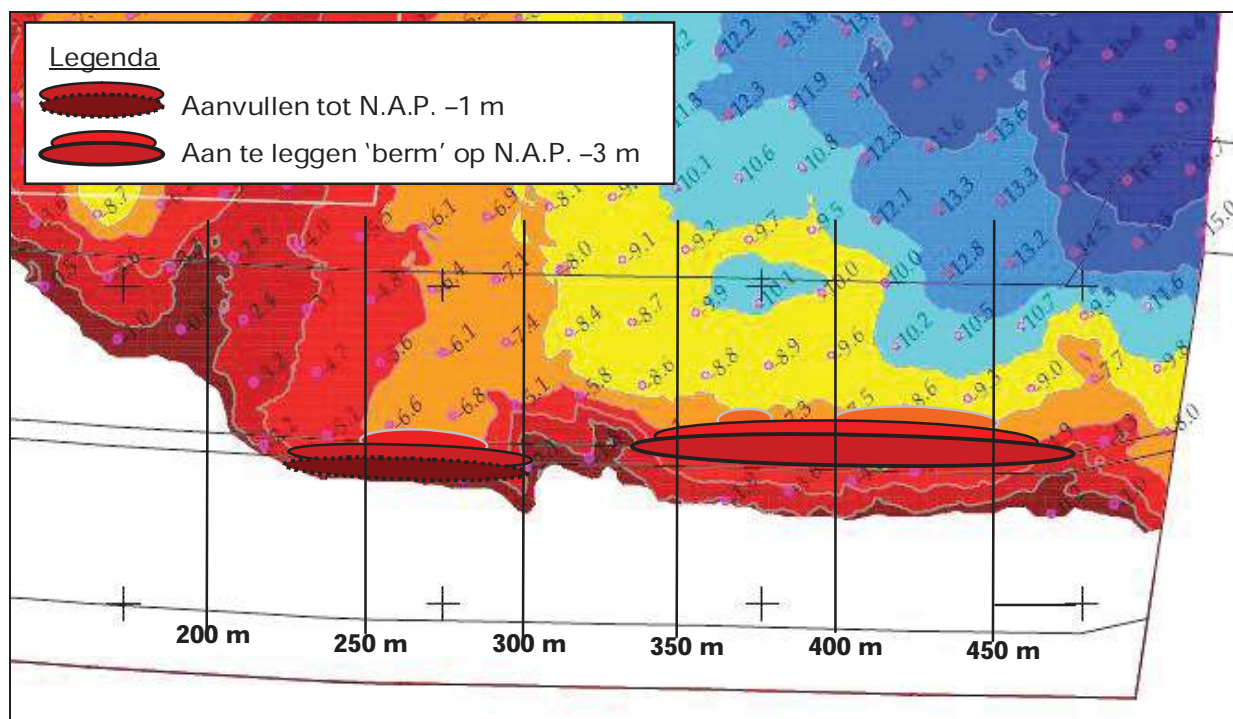
Figuur 3.4: Representatief dwarsprofiel zuidzijde DWP 225 t/m 300.

Tussen dwarsprofiel 325 en 475 (figuur 3.5) is sprake van een overschrijding van het vergunde talud tussen N.A.P. +1 m en N.A.P. -7 m. De helling van dit talud is lokaal ongeveer 1:2. Dit talud kan worden hersteld door het creëren van een onderwaterberm op een niveau van N.A.P. -3 m. Deze aanvulling moet geschieden met matig grof zand. Nadat deze 'berm' is gestabiliseerd, kan de overschrijding tussen de berm en de waterkant worden aangevuld met fijn zand en worden afgewerkt tot natuuroever.



Figuur 3.5: Representatief dwarsprofiel zuidzijde DWP 325 t/m 475.

De benodigde aanvulling is aangegeven middels beige vlakken. De grond die nog winbaar is, is weergegeven met het blauwe vlak (Ureterp-zand) en de groene vlakken (Parkheem-zand). In Figuur 3.6 wordt de benodigde aanvulling globaal op de plattegrond weergegeven.



Figuur 3.6: Overzicht zuidzijde zandwinning. Peiling 2013.



3.2.4 Noordzijde

De opdrachtgever heeft aangegeven dat het noordtalud inmiddels is opgeleverd en is goedgekeurd door de Provincie [Ref. 12]. De oever is afgewerkt en voorzien van een rietkraag. In deze paragraaf wordt op verzoek van de opdrachtgever een toetsing uitgevoerd of het gerealiseerde talud voldoende veiligheid biedt tegen afschuiven. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de uitgangspunten zoals aangegeven in Ref.4, Ref.10 en Ref.11.

Hiertoe is het reeds opgeleverde profiel NZ-225 gekozen als zijnde een representatief onderwatertalud.

De stabiliteitsberekening van het onderwatertalud is uitgevoerd met behulp van een computerprogramma (D-Geo Stability). Waarbij is gekozen voor de methode van Bishop om de macrostabiliteit van de taluds te toetsen. Bij deze methode wordt uitgegaan van cirkelvormige glijvlakken. Waarbij het grondmassief voor de berekening in verticaal gescheiden lamellen wordt verdeeld. Het gewicht van de grond en de belastingen op het grondmassief aan de actieve zijde van het schuifvlak vormen de aandrijvende krachten. De tegenwerkende krachten bestaan uit het gewicht van de grond en de belastingen aan de passieve zijde en de schuifweerstand langs het gehele glijvlak.

Globaal is de verhouding tussen de tegenwerkende en aandrijvende krachten een maat voor de veiligheid van het talud. Een voldoende veilig talud bezit een evenwichtsfactor van tenminste 1,0, gebaseerd op rekenwaarden van de grondparameters. De CUR-Aanbeveling 113 geeft aan dat de evenwichtsfactor van minimaal 1,3 moet worden gehanteerd. Indien men gebruik maakt van de representatieve waarden, zoals aangegeven in de NEN 6740.

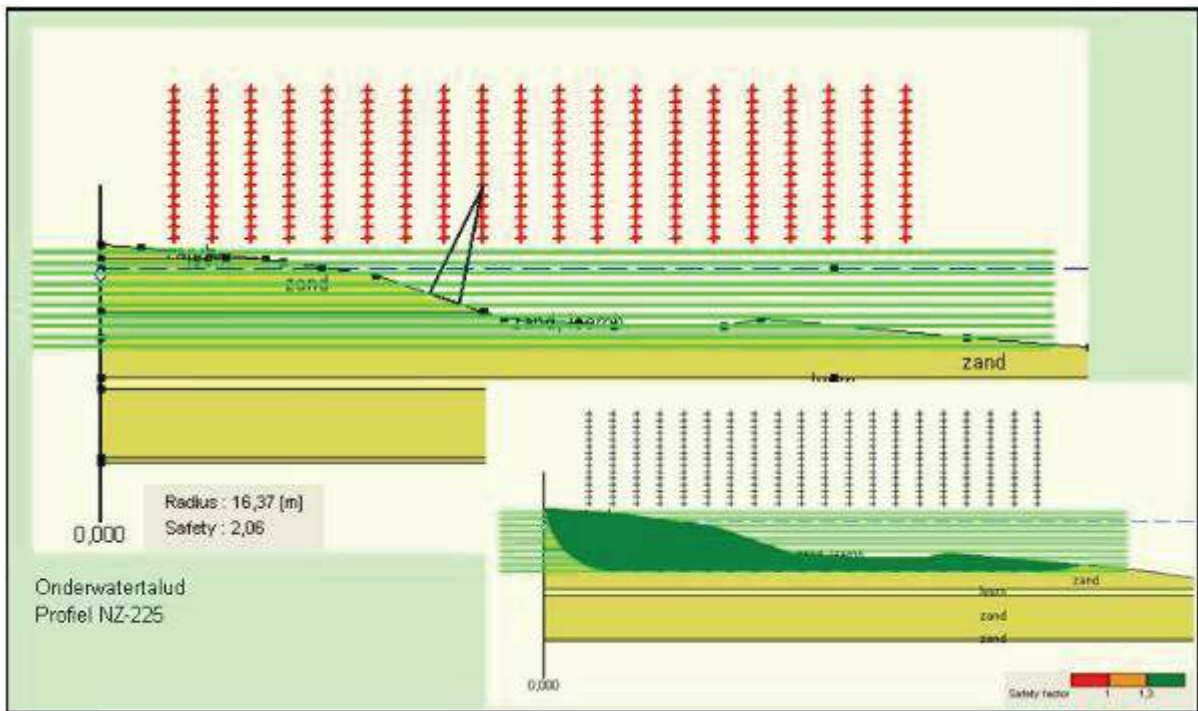
Het verschil tussen beide toetscriteria is dat men bij een normale controle op taludstabiliteit van bijvoorbeeld ophogingen rekent met grondparameters, die zijn gereduceerd met een materiaalfactor, zie NEN 6740. Voorwaarde is dat $F = 1$. De CUR-Aanbeveling 113 gaat ervan uit dat bij gebruik van de grondparameters, zoals bepaald met de NEN 6740 tabel, voldoende veiligheid wordt gegarandeerd.

- In dit rapport wordt het talud alleen op de veiligheidsfactor van $F = 1,3$ getoetst. Hiervoor worden de grondparameters van tabel 3.2 uit Ref. 13 gebruikt. De berekeningen zijn gemaakt met representatieve waarden van de grondparameters.

De stabiliteitsanalyse geldt alleen voor een statische spanningstoestand en nemen niet de dynamische invloeden mee die gedurende het zandwinproces aan de orde zijn, zie Ref. 10.

Uit de berekening blijkt dat de macrostabiliteit van het talud NZ-225 volgens de theorie van Bishop voldoende is verzekerd, (zie Figuur 3.7). De stabiliteitsfactor (FS) bedraagt $>1,3$ waardoor aan de eis voor afschuifveiligheid wordt voldaan.





Figuur 3.7: Resultaat berekening veiligheid tegen afschuiven noordtalud, Bron: Ref. 13.

4 Conclusie en aanbevelingen

Op basis van een quick scan analyse van de peilingen wordt de conclusie getrokken dat over het algemeen de gemiddelde rekentaludhelling van de gerealiseerde talud flauwer is dan het vergunde ontwerptalud. Dit impliceert dat op een aantal plekken het vergunde oevertalud is overschreden. Uit analyse van bijvoorbeeld het noordtalud blijkt dat de gerealiseerde hellingen statisch voldoende waarborg biedt tegen afschuiven. Met andere woorden, er is geen reden tot het nemen van acute actie in de vorm van het herprofileren en/of aanvullen van het talud.

Mocht er vanuit het bevoegd gezag de wens aanwezig zijn om het gerealiseerde talud onder profiel te brengen tot het gewenste (vergunde) talud, dan adviseren wij om te kijken naar de eindfunctie van het talud. Uit de gesprekken met het bevoegd gezag blijkt dat de oever van de zandwinning uiteindelijk een natuurfunctie dient te vervullen, waarbij een plas- en drasovergang wordt gecreëerd van land naar water. Voor een eventuele afwerking van de talud (daar waar het vergunde talud is overschreden) wordt geadviseerd om alleen het taludgedeelte tussen maaiveld en N.A.P. -3 m te herprofileren. Daartoe dient eerst een berm (richel) te worden aangebracht van minimaal matig grof zand. Hoe grover het materiaal hoe beter, zie ook Ref. 3. Vervolgens kan het gebied tussen N.A.P -3 m en het maaiveld worden opgevuld met fijn zand.

Om het risico van afschuivingen te voorkomen dient de 'berm' eerst gestabiliseerd te zijn. Dus eerst de berm plaatsend aanbrengen met een (hydraulische) kraan. Vervolgens door (hand) peilingen controleren of de berm niet uitvloeit. Nadat de berm voldoende is gezet (na circa 5 maanden) kan vervolgens het gebied tussen berm en maaiveld worden opgevuld met fijner (lemig) zand.

De hiervoor omschreven aanvul- en/of profileermethode is gebaseerd op de gedachtegang om gedurende de profileerwerkzaamheden de kans op een afschuiving en of bresvloeiing tot een minimum te beperken.

Uiteraard kan men er ook voor kiezen om het materiaal (zand en fijn lemig zand) rijdend in te brengen. Deze methode is goedkoper dan het gebruik van een hydraulische kraan, maar geeft een grotere kans op een afschuiving/vloeiing.

Om nu gelijk te kiezen voor de duurdere profileringsmethode, waarbij de berm met een hydraulische kraan plaatsend wordt aangebracht, is ons inziens te drastisch.

Voorgesteld wordt om eerst de profileerwerkzaamheden rijdend uit te voeren. Hiermee wordt bedoeld dat vanaf het maaiveld eerst een 'berm' rijdend wordt aangebracht. Waarna het gebied tussen berm en maaiveld wordt opgevuld. De werkzaamheden dienen wel te worden gemonitord door middel van controlemetingen (hand)peilingen van het betreffende oeverprofiel. Dit om vroegtijdig een beginnende taludinstabiliteit te detecteren en passende maatregelen te nemen.

Opgemerkt dient te worden dat in dit rapport ervan wordt uitgegaan dat de herstelwerkzaamheden en/of profileringswerkzaamheden worden uitgevoerd met grond afkomstig van de locatie zelf. Indien grond van elders wordt gebruikt, dan zal ook naar de milieu kwaliteitsaspecten moeten worden gekeken. Grond van elders dient dezelfde (milieu) achtergrondswaarde te hebben als de locatie zelf.




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS
