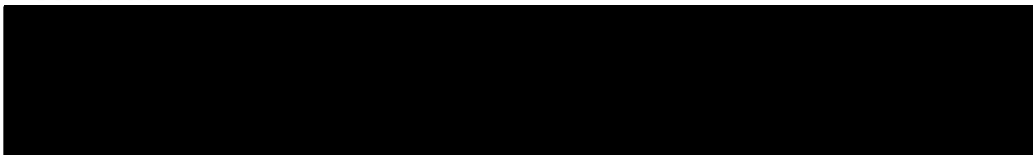




Deelnemers

Afschrift aan



Verslag van
Vergadering Voorland Nummer Een
Datum verslag
4 november 2003
Datum bespreking
30 oktober 2003

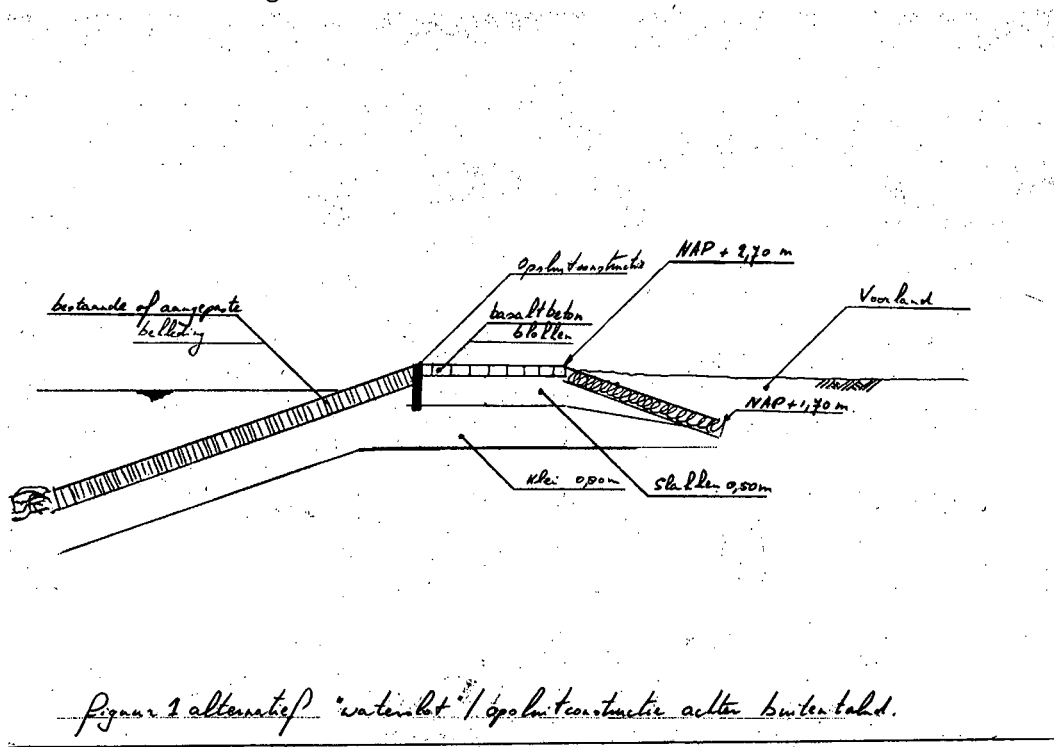
Nummer
PZDT-V-03256 ontw
Opgemaakt door
Kor v/d Hoek
Doorkiesnummer
Bijlage(n)
5

1. Opening

Omsteeks 9 uur.

2. Uitleg bij 2 alternatieven

geeft een toelichting op de 2 alternatieven a.d.h.v. een schets op het whiteboard (zie ook figuren 1 en 2).



figuur 1 alternatief "waterlot" / opbouwconstructie achter buiten talud.

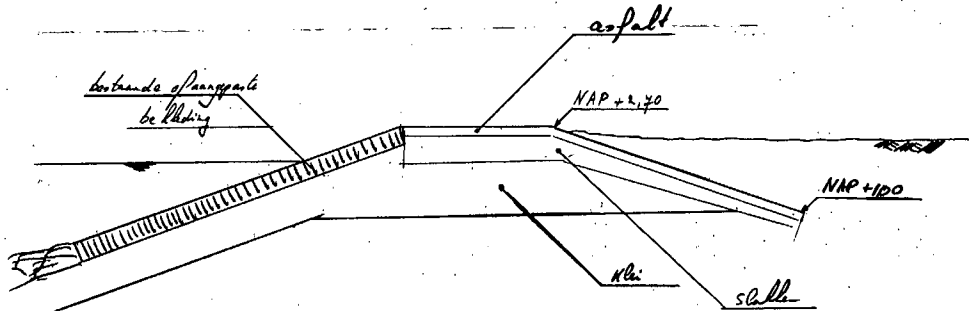
Directie Zeeland
Projectbureau Zeeweringen
P/a Postbus 114, 4460 AC Goes
P/a Waterschap Zeeuwse Eilanden, Piet Heinstraat 77 Goes

Telefoon (0113) 24 13 70
Fax 0113-216124
E-mail [redacted]@dzt.rws.minvenw.nl



007756 2003 PZDT-V-03256 ontw

Verslag bespreking Voorland Nummer Een 30 okto



Figuur 2 alternatief Oude Zeedijk getal 1:4000

Het doel van de vergadering is te komen tot een gedragen, toetsbare oplossing voor de werkweg op de berm en het binnentalud van de Oude Zeedijk. Tevens is het de bedoeling de wensen, eisen en randvoorwaarden eenduidig op tafel te krijgen en vast te leggen.

3. Wat is de mening van:

Het waterschap als beheerder [REDACTED]

[REDACTED] geeft aan dat het het ws goede ervaringen heeft met de basaltbetonblokken. Bij de aanleg van wildroosters konden de blokken alleen met grote moeite (inklemming) en met gebruik van een jekkerhamer verwijderd worden. Laten zitten is echter een wens en geen eis. Indien de blokken gehandhaafd zouden worden is wel een eis dat de constructie een veiligheidsniveau van bijna 1:4000 haalt (zeg 1:3000), waarbij het beheerderoordeel dan de doorslag geeft om de bekleding als acceptabel te kwalificeren. (1:100 is niet acceptabel voor het ws).

Daarnaast hoeft de teen van het binnentalud volgens [REDACTED] maar doorgezet te worden tot NAP + 1,70 m, omdat RIKZ uitgerekend heeft dat de ontgrondingskuil maximaal 1 meter kan worden. Omwille van natuur dan ook niet verder graven.

Wanneer de werkweg als transportroute gebruikt gaat worden in de uitvoering wil [REDACTED] daar wel rijplaten op hebben liggen, zodat de werkweg minder beschadigd wordt en daarmee de inklemming verminderd wordt.

b) De toetsgroep (niet aanwezig)

De toetsgroep heeft zijn mening in een memo verwoord (kenmerk PZTG-M-0303). Dit memo is opgenomen als bijlage 1 bij dit verslag. De toetsgroep geeft hierin aan dat een opsluitconstructie hier naar hun mening niet afdoende is. Daarom stellen zij een 1:4000 constructie voor de gehele Oude Zeedijk voor (vergelijkbaar met het alternatief in figuur 2)



c) [redacted] (niet aanwezig bij dit punt)

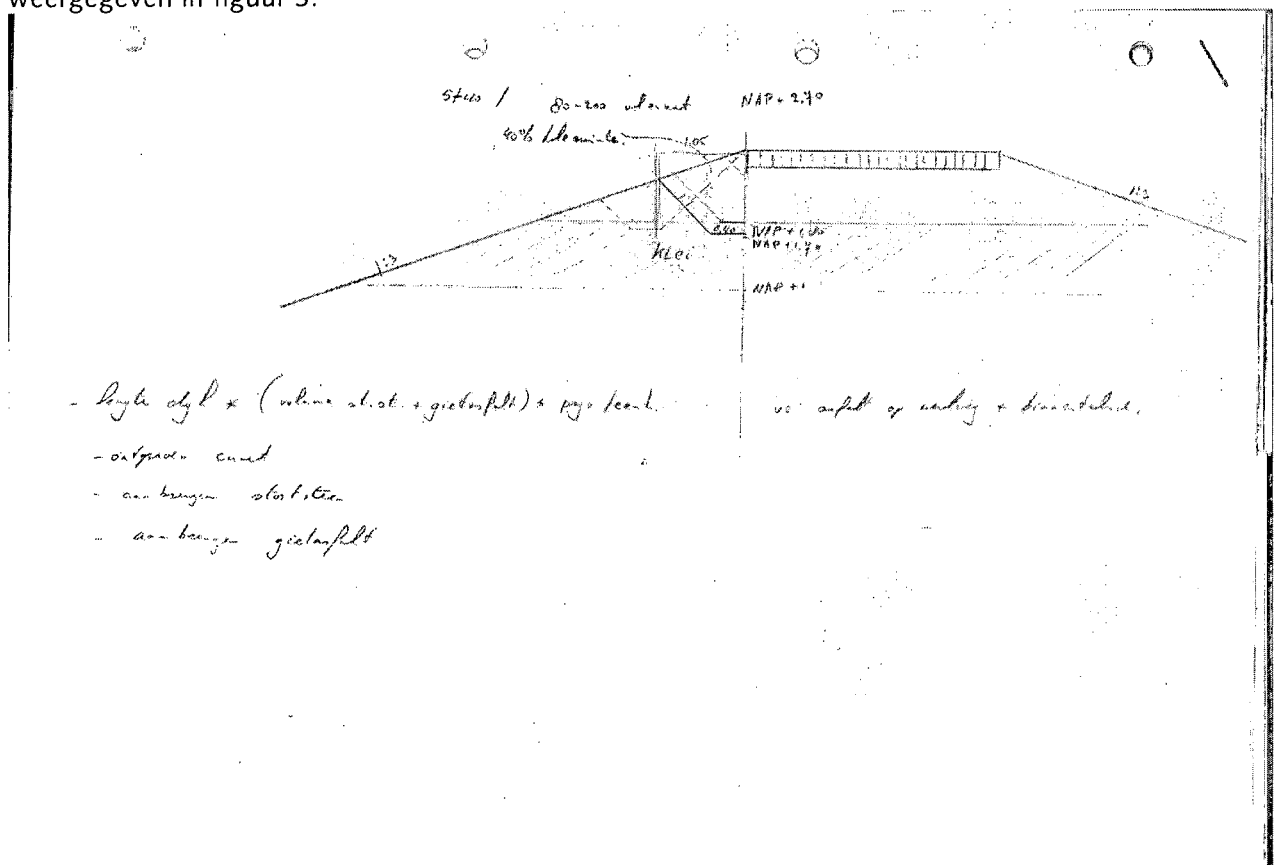
[redacted] heeft hierop een aantal memo's geschreven (bijlage 2). Hierin geeft hij aan dat voor hem een opsluitconstructie acceptabel is mits de constructie getoetst kan worden en het waterschap de verantwoording voor de berm en het binnentalud neemt.

d) [redacted] (landschapsvormgever)

[redacted] hebben op 29/10 met [redacted] gesproken over de principe-oplossingen. [redacted] heeft geen bezwaar tegen een asfaltconstructie; ook niet op de berm van de oude zeedijk.

e) Ontwerpers

Als voorkeur van de ontwerpers is een constructie naar voren gekomen zoals weergegeven in figuur 3.



[redacted] heeft daarbij ook informatie opgesteld m.b.t. de kosten in de vorm van 3 spreadsheets (Bijlage 3). De uitkomst hiervan is dat bij een laagdikte van het asfalt van ca. 12 cm de alternatieven kostengelijk zijn.

Daarnaast is er een overzichtstekening gemaakt waarin aangegeven is wat het te vergraven oppervlak is bij de 2 alternatieven (Bijlage 4). De uitkomst hiervan is dat ca. 90 % van het Voorland niet vergraven wordt bij de opsluitconstructie en ca. 88% bij de 1:4000 constructie (uitgaande van niet vergraven Voorland = 100%)

f) Plenair

Het buitentalud is geen probleem; dit wordt aangepakt conform de gebruikelijke werkwijze. Op het binnentalud wordt de Vilvoordse steen vervangen door een overlaging van 0,50 m dik van gepenetreerde breuksteen.



Het probleem blijkt zich dus te concentreren op de berm van de oude zeedijk. Enerzijds leidt een nieuwe (eventueel dichte) te ontwerpen constructie tot een relatief dikke (ca. 45 cm bij een dichte constructie) en dus dure laagdikte. Anderzijds heeft het waterschap veel vertrouwen in de sterkte van de huidige basaltbetonblokken. Deze sterkte kan echter op dit moment niet goed gekwantificeerd worden omdat het aspect "klemming" in het onderzoeksprogramma "witte vlekken" opgenomen is. Volgen [REDACTED] kan het resultaat omstreeks 2005 bekend zijn. Het lijkt verstandig hierop te wachten en alleen de zeezijde en landzijde van de oude zeedijk te verbeteren. Het risico dat een tweede verbeteronde nodig is, wordt acceptabel geacht. (bijvoorbeeld bij Borsele in het verleden)

4. Wat zijn eisen, wat wensen

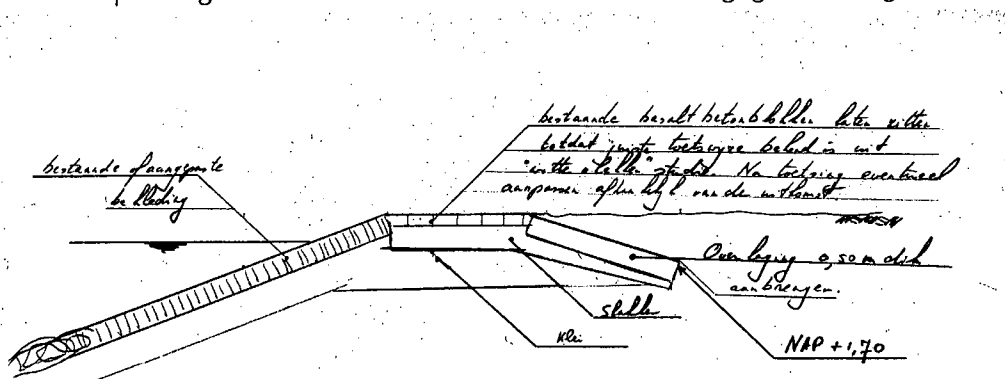
Eis: de constructie moet toetsbaar zijn (of worden op termijn van 5 jaar)

Wensen:

1. Strook aan de binnenzijde zo smal mogelijk kiezen dus niet dieper gaan dan NAP + 1,70 m. RIKZ heeft berekend dat de erosiekuil niet dieper wordt dan 1 m.
2. Rijplaten toepassen op de basaltbetonblokken en de werkstrook langs de oude zeedijk 10 m kiezen (excl. Opslagruimte van enige meters).
3. Het ruimtegebruik t.b.v. het werk beperken
4. In contract rekening houden met een buffer van 150 a 200 m rondom het vogeleiland. Dit betekent dat er 1 tijdelijke dijkovergang gemaakt zal moeten worden in combinatie van het gebruik van een reeds bestaande overgang. Martin heeft binnenkort een overleg met de beheerder van VNE, waarbij ook de notitie van [REDACTED] (zie bijlage 5) besproken zal worden.
5. Bij nieuw werk op het buitentalud een opsluitconstructie van breuksteen 5-40 vol en zat toepassen tot aan de onderkant van de bestaande slakken (0,80 m dik)

5. Conclusie

Nu de oplossing tendeert naar een constructie zoals weergegeven in figuur 4



Figuur 4 Konceptuele oplossing door Oudezijkgroep dtd 30-11-2003.



De basaltbetonblokken kunnen pas getoetst worden nadat het onderzoekspunt van de wg Kennis m.b.t. de klemkracht resultaat opgeleverd heeft. Mochten de basaltbetonblokken onvoldoende sterk blijken te zijn, moeten deze alsnog vervangen worden. De kans daarop wordt voldoende klein geacht om dit risico te accepteren. Het buiten- en binnentalud worden conform de normale werkwijze uitgevoerd. Gezien het voorgaande heeft het geen zin meer om een wegingstabel (agendapunt 6) op te stellen. Daarom worden [REDACTED] uitgenodigd ter vergadering en in de gelegenheid gesteld te reageren op de voorgestelde oplossing. Zij konden het eens zijn met de voorgestelde oplossing.

6. Overige punten/rondvraag

- Door een misverstand kon [REDACTED] de vergadering niet bijwonen. [REDACTED] zullen [REDACTED] benaderen om de voorgesteld constructie mondeling bij [REDACTED] toe te komen lichten.
- Recente ontwikkelingen t.a.v. het eerder goedgetoetste waterbouwasfalt. N.a.v. een vraag van [REDACTED], die afgelopen vrijdag in de TAW-klankbordgroep steenzettingen is behandeld, is gebleken dat de toetsing van het stukje asfalt op de oude dijk bij voorland nummer moet worden herzien. De theorie waarmee dit stukje asfalt is getoetst, ging niet uit van het maximum dat kan optreden bij golfbelasting. Het stukje dijk is nu getoetst bij een waterstand die gelijk is aan de kruin, de score was dan twijfelachtig (in memo K020624 wordt dit omgezet in 'goed'). Echter uitgaande van de nieuwe inzichten moet getoetst worden bij een waterstand die een 1/2 Hs hoger is dan de kruin. Op basis hiervan kan niet meer uitgegaan worden van bewezen sterkte en is het toetsresultaat (waarschijnlijk zelfs onvoldoende) maatgevend. Als de beheerder onder (bijna) maatgevende omstandigheden accepteert dat het asfalt scheurt (zonder verdere gevolgen volgens de klankbordgroep), dan kan het asfalt zo blijven liggen. Als die schade echter niet acceptabel is, dan dienen er voorzieningen aangebracht te worden die de overdruk onder het afsalt voorkomen (bv. ontluichtingspijpen of stukjes osa (open steen asfalt)). De conclusie van de aanwezigen is dat er boorkernen genomen zullen worden, die daarna met osa opgevuld zullen worden.
- De opgang naar de Hoofdplaatpolder. De opgang die ook bestaat uit basaltbetonblokken zal gelijk aan de werkweg behandeld worden. Dit houdt in: op dit moment niets aan doen totdat er goed getoetst kan worden.

28 Okt 2003

TG-03-006
Bijlage 1

Van: Toetsgroep Projectbureau Zeeweringen
Aan: Projectbureau Zeeweringen.
Datum: 27 oktober '03
Onderwerp: Oplossingsrichtingen Voorland nummer een
Gegevens: De gegevens bestaan uit enkele toegestuurde schetsen en enige mondelinge informatie. De schetsen worden geacht deel uit te maken van onderstaande beantwoording.

Inleiding

Bij Voorland nummer een is sprake van een Deltadijk met daarvoor gelegen een lage dijk en een tussengelegen voorland. Zie de situatieschets. De lage dijk voldoet niet bij ontwerpomstandigheden (1/4000 jaar). De bekleding van kruin en binnentalud zijn onvoldoende. Het buitentalud is deels goed. Onder maatgevende omstandigheden erodeert het voorland. Wanneer de lage dijk door onvoldoende sterkte verdwijnt zal die erosie excessief toe kunnen nemen.

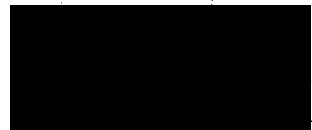
De beheerder heeft te kennen gegeven dat hij de kruin en het binnentalud van de lage dijk niet wil aanpassen. Bovendien zal de Deltadijk aan moeten sluiten op omringend natuurgebied. Een groene dijk is daarom wenselijk.

Het projectbureau Zeeweringen heeft voor de situatie een tweetal alternatieven opgesteld. Zie schetsen. Beide alternatieven gaan uit van versterking van de lage dijk door versterking van het buitentalud in combinatie met een damwand of een hard element in de dijk ter voorkoming van erosie wanneer kruin of binnentalud bezwijken. Kruin en binnentalud worden bij deze alternatieven niet versterkt. Aan de toetsgroep is gevraagd deze alternatieven te beschouwen en mee te denken over mogelijke oplossingen. Alvorens in te gaan op de voorgestelde alternatieven wordt kort ingegaan op de filosofie voor dit soort situaties.

Bereiken van veiligheid

Voor het bereiken van de gewenste veiligheid zou uitgangspunt moeten zijn dat deze op een robuuste wijze gehandhaafd moet kunnen worden. Dit biedt in deze situatie 2 principe oplossingen.

1. De veiligheid bereiken door **geen** rekening te houden met de voorliggende constructies. De lage dijk en het voorland behoeven dan vanuit veiligheid niet aangepast te worden.
2. De veiligheid bereiken door **wel** rekening te houden met de voorliggende constructies. Hierin zijn nog 2 opties:
 - a De aanwezigheid van de lage dijk en het voorland onder maatgevende omstandigheden garanderen en in rekening brengen als reductie op de randvoorwaarden op de Deltadijk.
 - b De aanwezigheid van lage dijk en voorland afstemmen op een lagere veiligheid en onder maatgevende omstandigheden rekening houden met een bezwijken dijk en deels geërodeerd voorland. Na een schade dient het gekozen veiligheidsniveau wel weer hersteld te worden.



Voorgestelde alternatieven

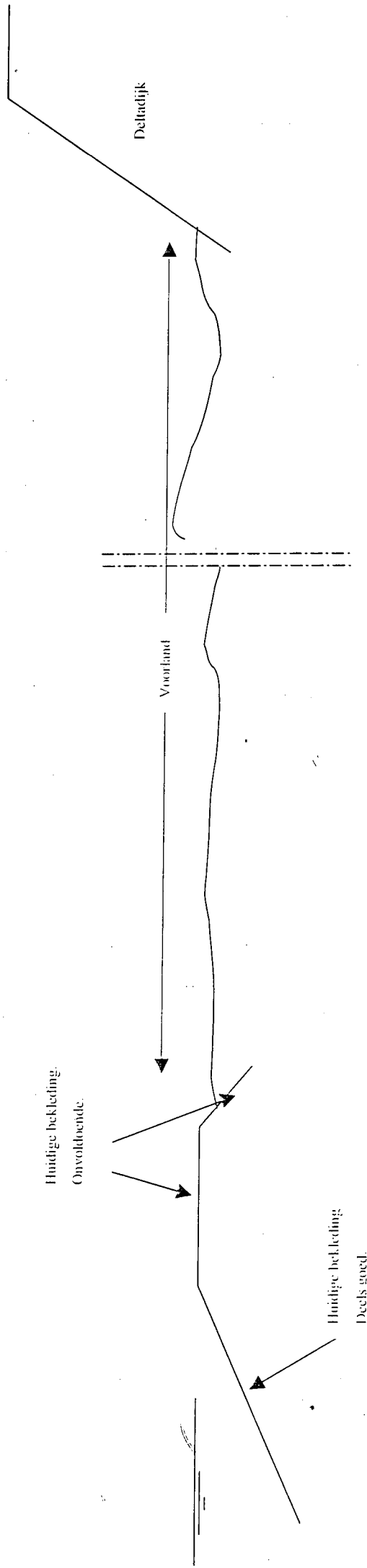
In de voorgestelde alternatieven wordt het buitenbeloop versterkt zodanig dat het bestand is tegen een golfbelasting met een frequentie van eens in 4000 jaar. Inwendig wordt de dijk versterkt met een damwand of een hard element (zie figuur). Kruin en binnenbeloop zijn dan zwakker en zullen onder maatgevende belastingen bezwijken. Aan de landzijde van de constructies (damwand, hard element) zullen ontgrondingen optreden. De daarmee gepaard gaande verplaatsingen van de constructies zorgen voor ruimte tussen constructie en het buitenbeloop. Hierdoor wordt de totale stabiliteit van de lage dijk twijfelachtig. Er is bij de toetsgroep dan ook grote twijfel of de damwand, dan wel de harde constructie in de dijk de stabiliteit van de lage dijk kunnen garanderen. Daarmee wordt niet voldaan aan het uitgangspunt van de 2^{de} principe oplossing. Bovendien zijn de voorgestelde oplossingen strijdig met de opgelegde randvoorwaarde van de beheerder dat de kruin en het binnenbeloop niet mogen worden verstoord.

Aanbeveling

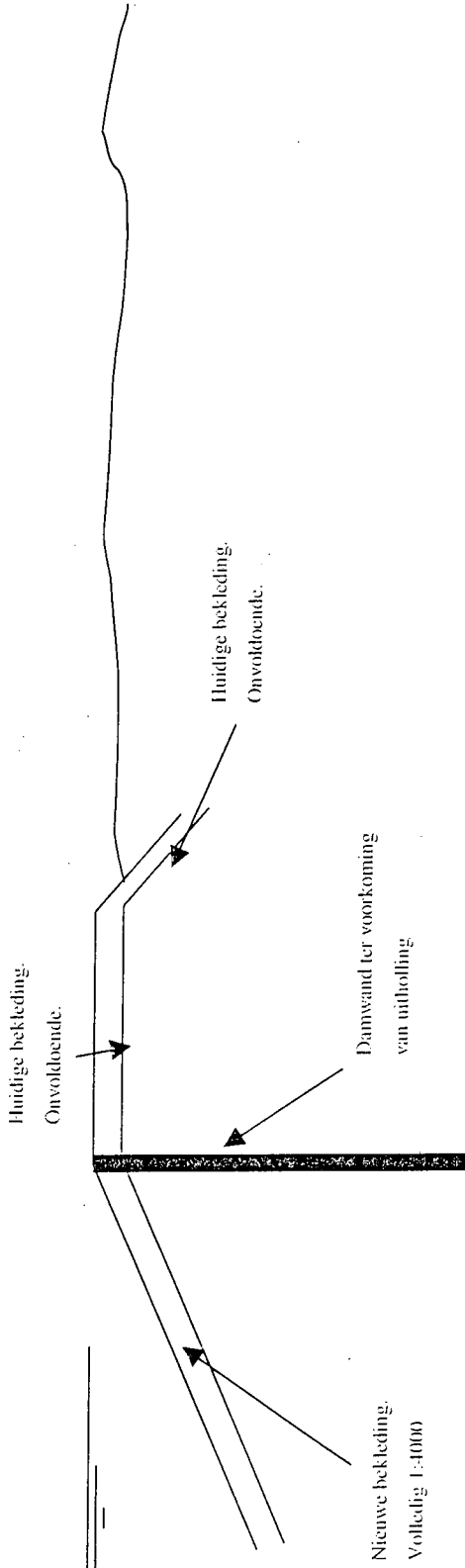
De toetsgroep beveelt aan in overleg met de beheerder een duidelijke keuze te maken binnen de principe oplossingen. Hierbij zijn ook combinaties mogelijk, rekening houdend met de lokale omstandigheden.

TG-03-006

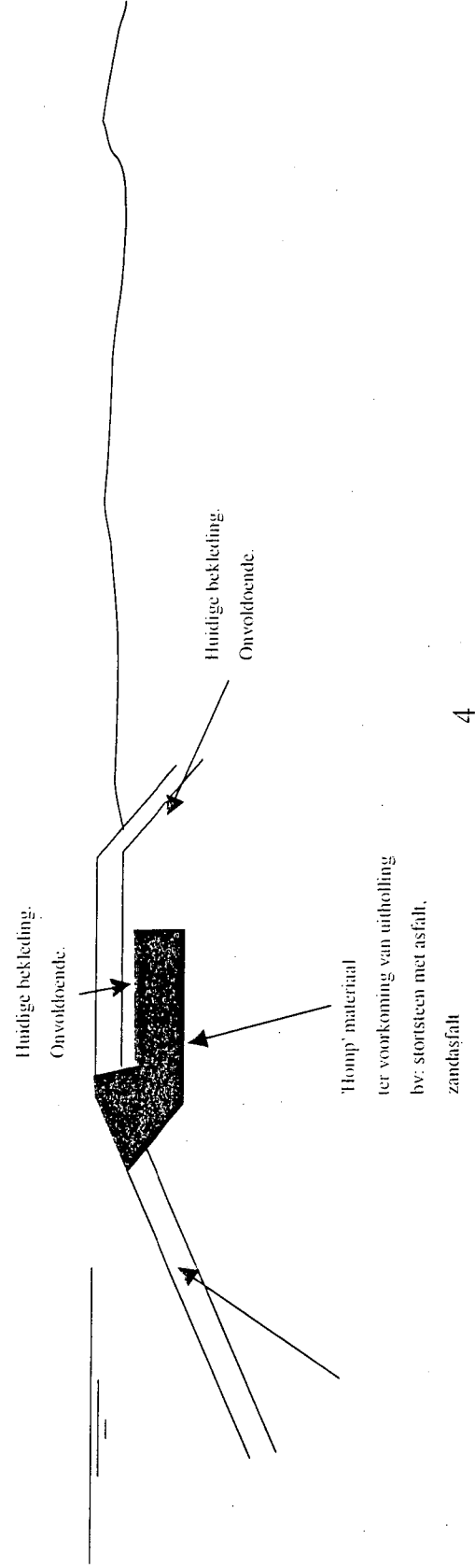
Situatieschets (huidig)



Variant 1



Variant 2



(AXZ)(DZL)

Van: [REDACTED]
Verzonden: maandag 6 oktober 2003 15:50
Aan: Folkers, Henk (AXZ)(DZL)
CC: [REDACTED];
Onderwerp: Voorland Nr Een

[REDACTED],
Naar aanleiding van de wens van het waterschap om niet de hele onderhoudsstrook op te breken, is het bijgaande idee ontstaan.
Het principe is om de glooiing van de voorrand stabiel te maken ook als de onderhoudsstrook wegslaat. Daarvoor zal dus een goede opsluiting moeten worden ingebouwd (zoals bij een waterslot?). Om toch een aanvaardbaar schadeniveau aan de landzijde van de weg te krijgen en het moeilijk is om dat precies uit te drukken in 1 : 100, 1 : 1000 enz is het voorstel om de Vilvoordse daar bloot te graven, met een lichte sortering te overlagen, te penetreren (met beton?) en weer te bedekken met dezelfde grond.
Het principe om schade aan de weg toelaatbaar te vinden wordt 9 oktober in het Ambtelijk Overleg besproken.(zie bijlage). We zijn dan af van de moeilijke discussie over lage bermen en negatieve taluds.



Doc2.doc



Aan
leden Ambtelijk Overleg

Van
[redacted]

Datum
6 oktober 2003

Onderwerp
Gespreksnotitie bij Agendapunt 7.

Doorkiesnummer

Bijlage(n)

Op de op 6 augustus 2003 toegezonden Notitie Voorland Nummer Een werd voorgesteld de verbetering te realiseren door zowel de voorrand van het natuurgebied (de ondertafel), als de achterliggende dijk op een veiligheidsniveau van 1 : 4000 te brengen.

Met dit voorstel is ingestemd.

Waterschap Zeeuws-Vlaanderen heeft schriftelijk en mondeling gereageerd. Belangrijk is hun pleidooi om een uitgekende constructie te bedenken voor de huidige onderhoudsstrook langs de voorrand. Ingrijpende veranderingen daaraan zijn erg duur en kunnen de aanvaardbaarheid van deze oplossing bij natuurinstanties ter discussie brengen, omdat een brede strook tijdens de uitvoering op de schop moet.

In nader overleg tussen het waterschap en het projectbureau is de volgende principeoplossing ontstaan:

Uitgangspunt voor het kunnen aanleggen van een kleidijk op de achterliggende kering is de eis, dat de voorrand op z'n plaats blijft onder superstormomstandigheden. Het ontstaan van schade aan de onderhoudsstrook bij stormvloed lager dan de 1 : 4000 stormvloed is niet van invloed op de totale veiligheid van de waterkering, mits de ondertafel in stand blijft. Dit kan worden bereikt door de ondertafel aan de bovenzijde goed op te sluiten, (bijvoorbeeld met een pakket gepenetreerde breuksteen). Als bovendien de onderhoudsstrook aan de landzijde beter wordt opgesloten bijvoorbeeld door een lichte overlaging over de huidige Vilvoordse steen, resteert een voorrand die het Voorland op z'n plaats houdt. De onderhoudsstrook met z'n opsluiting behoort dan tot het Voorland zelf, waarvan een zekere schadeverwachting tijdens hoge stormvloed acceptabel is.

Het waterschap kan met dit principe instemmen

Indien het Ambtelijk Overleg daarmee ook instemt, werkt het ontwerpteam e.e.a. nader uit.

Directie Zeeland
Projectbureau Zeeweringen
P/a Postbus 114, 4460 AC Goes
P/a Waterschap Zeeuwse Eilanden, Piet Heinstraat 77 Goes

Telefoon (0113) 24 13 70
Fax (0113) 21 61 24



Aan
Ontwerpgroep Voorland Nr Een

Van
[REDACTED]
Datum
29 oktober 2003
Onderwerp
Vastleggen bovenrand

Doorkiesnummer
[REDACTED]
Bijlage(n)
-

Bijdrage aan discussie:

De door werkgroep Kennis aan de Toetsgroep voorgelegde opsluiting van de voorrand heeft als nadeel dat de blokbekleding opgenomen moet worden en weer teruggelegd. Winst is een "goede" opsluiting (hoewel de toetsgroep er niet over staat te juichen), verlies is, dat toch een grote ingreep nodig is, waardoor we bij de natuurinstanties veel uit te leggen hebben. De vraag voor mij is hoe groot (of klein) moet de opsluiting zijn. Is er een opsluiting mogelijk waarbij de blokbekleding wel kan blijven liggen.

Als minimum-oplossing dacht ik zelf aan het volgende:

De ontgrondingskuil achter de voorrandconstructie kan maximaal 1 m diep worden (RIKZ). Een opsluitconstructie hoeft dus zeker niet dieper te worden (0,75 m?). Bovendien ligt onder de blokken een fosforslakkenfundering die mogelijk veel erosieweerstand heeft. Het gaat me te ver om daar uitsluitend op te vertrouwen. Een opsluitconstructie moet wel samenhang hebben (een betonband achter de glooiing heeft dat niet).

Ter plaatse van de goede basalt is dan een denkbare werkwijze:

- basalt laten zitten;
- onderhoudstrook over smalle strook opbreken;
- sleuf diep 80, breed 40;
- opvullen met fijne breuksteen en penetreren (evt in 2 gangen);
- met penetratie ook bovenste rij basalt en blokken onderhoudsweg vastleggen;

Bij de vakken waar overlaagd wordt, de overlaging laten eindigen tegen de betonblokken.

Het negatieve talud (aan de binnenzijde) ontgraven en overlagen.

- Ideen:
- dunne laag (beton)gepenetreerde breuksteen;
 - of opensteenafalt;
 - of alleen bovenste 0,5 m penetreren.

Directie Zeeland
Projectbureau Zeeweringen
P/a Postbus 114, 4460 AC Goes
P/a Waterschap Zeeuwse Eilanden, Piet Heinstraat 77 Goes

Telefoon (0113) 24 13 70
Fax (0113) 21 61 24



Van deze constructies is het nadeel dat ze niet met een berekende onderbouwing "goed" of "onvoldoende" te toetsen zijn. Ze blijven in "nader onderzoek" of "twijfel". Het mag echter niet zo zijn dat bij de volgende toetsing de constructie wordt afgekeurd. Dit kan dus eigenlijk alleen als het waterschap de onzekerheid wegneemt en de gevolgen van onverhoopt bezwijken op zicht neemt.

Conclusie:

Bij basalt de zware homp van Kennis toepassen levert een constructie op waar qua sterkte ja tegen gezegd kan worden (over het traject waar overlaagd wordt hoeft de weg niet opgebroken te worden, omdat de gepenetreerde overlaging een homp op zich is). De vraag blijft hierbij of de meest natuurvriendelijke variant is gekozen en of we daar we ook wat betreft de kosten en uitvoeringstijd gelukkig mee zijn.

Over de afmetingen van de homp valt te discussieren, maar tegen de minimale variant kan rws alleen ja zeggen als het waterschap met een beheerdersoordeel deze voor 50 jaar "goed" verklaart.

De terugval-optie is alsnog alles investeren in de hoofdwaterkering en daar een verborgen glooiing maken met het uiterlijk van een groene dijk



Aan
Ontwerpgroep Voorland Nr Een

Van
[Redacted]
Datum
29 oktober 2003
Onderwerp
Vastleggen bovenrand

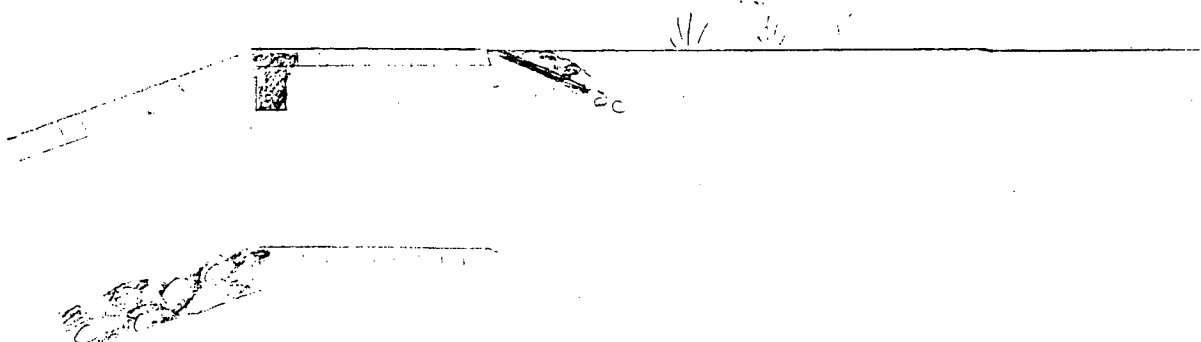
Doorkiesnummer
[Redacted]
Bijlage(n)
-

Bijdrage aan discussie:

De ontgrondingskuil achter de voorrandconstructie kan maximaal 1 m diep worden (RIKZ). Een opsluitconstructie hoeft dus zeker niet dieper te worden (0,75 m?). Wel moet die samenhang hebben (een betonband achter de glooiing heeft dat niet).

Ter plaatse van de goede basalt is een denkbare werkwijze:

- basalt laten zitten;
- onderhoudstrook over smalle strook opbreken;
- sleuf diep 80, breed 40;
- opvullen met fijne breuksteen en penetreren (evt in 2 gangen);
- met penetratie ook bovenste rij basalt en blokken onderhoudsweg vastleggen;



Bij de vakken waar overlaagd wordt, de overlaging laten eindigen tegen de betonblokken.

Het negatieve talud (aan de binnenzijde) ontgraven en overlagen.

- Ideën:
- dunne laag (beton)gepenetreerde breuksteen;
 - of opensteenafalt;
 - of alleen bovenste 0,5 m penetreren.

Directie Zeeland
Projectbureau Zeeweringen
P/a Postbus 114, 4460 AC Goes
P/a Waterschap Zeeuwse Eilanden, Piet Heinstraat 77 Goes

Telefoon (0113) 24 13 70
Fax (0113) 21 61 24

Bijlage 3

		kosten per prijs*eenheid		totaal
Aanbrengen waterslot				
Activiteiten				
verwijderen bestaande bekleding (aanname basalt)	m2	1925,18462	€ 2,00	€ 3.850,37
graven cunet	m3	1739,66667	€ 2,50	€ 4.349,17
helling buitentalud (tan) [-]		0,29		
hoogte kruin m +NAP		2,70		
hoogte voet waterslot m +NAP		1,70		
breedte voet waterslot m		0,40		
helling waterslot zeezijde [-]		1,00	←	
helling waterslot dijkzijde [-]		0,00	←	
snijpunt (x) taludhelling en waterslothelling m		1,09		
snijpunt (y) taludhelling en waterslothelling m +NAP		2,39		
oppervlak dwarsprofiel m2		0,68222222		
aanbrengen stortsteen (aanname 5-40 kg)	ton	2766,07	€ 19,00	€ 52.555,33
aantal strekkende meters weg m'		2550		
volume te vullen m3		1739,66667		
soortelijke massa ton/m3		2,65		
% holle ruimte %		0,4		
aanbrengen gietasfalt				
	ton	1600,49333	€ 110,20	€ 176.374,37
volume te vullen m3		695,866667		
soortelijke massa ton/m3		2,3		
besparing op slechte vakken (betonzuilen 0,35 m zetten)				
aantal m' onvoldoende getoetste vakken m'	m2	962,592308	€ 60,00	€ 57.755,54
aantal m2 onvoldoende getoetste vakken m2		850		
		962,592308		
ontgraven binnentalud (aanname zand)				
	m3	5950	€ 1,50	€ 8.925,00
helling binnentalud [-]		0,33		
helling voorlandtalud [-]		0,66666667		
bodem Breedte cunet m		0,5		
maaiveldhoogte m +NAP		2,70		
bodemhoogte cunet m +NAP		1,70		
lengte cunet m'		2550		
oppervlak dwarsprofiel m2		2,33333333		
aanbrengen stortsteenlaag (aanname 5-40 kg)				
	ton	3846,43643	€ 19,00	€ 73.082,29
dikte stortsteen m		0,3		
volume stortsteen m3		2419,14241		
soortelijke massa stortsteen ton/m3		2,65		
% holle ruimte %		0,4		
aanbrengen betonpenetratie				
	ton	2128,84532		
volume te vullen m3		967,656964	€ 160,00	€ 154.825,11
soortelijke massa beton ton/m3		2,2		
aanvullen cunet (aanname zand)				
	m3	3530,85759	€ 0,50	€ 1.765,43
		(kosten -besparen)		€ 417.971,53 ←

		kosten per prijs*eenheid		totaal
Aanbrengen 1:4000				
Activiteiten				
verwijderen basaltbetonblokken				
opnemen blokken m2		7850	€ 2,00	€ 15.700,00
opslaan blokken (aanname depot VN1) m2		7850	€ 2,00	€ 15.700,00
ontgraven binnentalud (aanname zand)				
	m3	15678,25	€ 1,50	€ 23.517,38
helling binnentalud [-]		0,33		
helling voorlandtalud [-]		0,666667		
bodem Breedte cunet m		0,5		
maaiveldhoogte m +NAP		2,70		
bodemhoogte cunet m +NAP		1,00		
lengte cunet m'		2550		
oppervlak dwarsprofiel m2		6,148333		
verwijderen vilvoordse steen				
	m2	8063,808	€ 2,00	€ 16.127,62
taludlengte m'		3,162278		
aanbrengen bed fosforslakken				
	ton	3386,799	€ 14,00	€ 47.415,19
taludlengte m'		2,213594		
dikte m		0,2		
volume m3		1128,933		
soortelijke massa ton/m3		3		
aanbrengen asfalt op weg (aanname GAB)				
	ton	1083,3	€ 47,00	€ 50.915,10
oppervlakte weg m2		7850		
dikte asfalt m		0,06	←	
volume asfalt m3		471		
soortelijke massa asfalt ton/m3		2,3		
aanbrengen asfalt op binnentalud (aanname GAB)				
	ton	1891,769	€ 47,00	€ 88.913,16
oppervlakte talud m2		13708,47		
dikte asfalt m		0,06	←	
volume asfalt m3		822,5084		
soortelijke massa asfalt ton/m3		2,3		
aanvullen cunet (aanname zand)				
	m3	14855,74	€ 0,50	€ 7.427,87

(kosten) € 265.716,31 ←

deel werkweg ten westen van de gepenetreerde storteen (inclusief de weg rond de uitwatering) is niet meegenomen omdat aangenomen is dat dit deel wel in de asfalt gezet wordt.

		kosten per prijs*eenheid		totaal
Aanbrengen waterslot				
Activiteiten				
verwijderen bestaande bekleding (aannee basalt)	m2	3300,31648	€ 2,00	€ 6.600,63
graven cunet	m3	1938	€ 2,50	€ 4.845,00
	helling buitentalud (tan) [-]	0,29		
	hoogte kruin m +NAP	2,70		
	hoogte voet waterslot m +NAP	1,70		
	breedte voet waterslot m	0,40		
	helling waterslot zeezijde [-]	1,00	←	
	helling waterslot dijkzijde [-]	1,00	←	
	snijpunt (x) taludhelling en waterslotheelling m	1,87		
	snijpunt (y) taludhelling en waterslotheelling m +NAP	2,17		
	oppervlak dwarsprofiel m2	0,76		
aanbrengen stortsteen (aannee 5-40 kg)	ton	3081,42	€ 19,00	€ 58.546,98
	aantal strekkende meters weg m'	2550		
	volume te vullen m3	1938		
	soortelijke massa ton/m3	2,65		
	% holle ruimte %	0,4		
aanbrengen gietasfalt	ton	1782,96	€ 110,20	€ 196.482,19
	volume te vullen m3	775,2		
	soortelijke massa ton/m3	2,3		
besparing op slechte vakken (betonzuilen 0,35 m zetten)	m2	1650,15824	€ 60,00	€ 99.009,49
	aantal m' onvoldoende getoetste vakken m'	850		
	aantal m2 onvoldoende getoetste vakken m2	1650,15824		
ontgraven binnentalud (aannee zand)	m3	5950	€ 1,50	€ 8.925,00
	helling binnentalud [-]	0,33		
	helling voorlandtalud [-]	0,6666667		
	bodembreedte cunet m	0,5		
	maaiveldhoogte m +NAP	2,70		
	bodemhoogte cunet m +NAP	1,70		
	lengte cunet m'	2550		
	oppervlak dwarsprofiel m2	2,33333333		
aanbrengen stortsteenlaag (aannee 5-40 kg)	ton	3846,43643	€ 19,00	€ 73.082,29
	dikte stortsteen m	0,3		
	volume stortsteen m3	2419,14241		
	soortelijke massa stortsteen ton/m3	2,65		
	% holle ruimte %	0,4		
aanbrengen betonpenetratie	ton	2128,84532		
	volume te vullen m3	967,656964	€ 160,00	€ 154.825,11
	soortelijke massa beton ton/m3	2,2		
aanvullen cunet (aannee zand)	m3	3530,85759	€ 0,50	€ 1.765,43
		(kosten -besparen)		€ 406.063,15 ←

		kosten per prijs*eenheid		totaal
Aanbrengen 1:4000				
Activiteiten				
verwijderen basaltbetonblokken	opnemen blokken m2	7850	€ 2,00	€ 15.700,00
	opslaan blokken (aannee depot VN1) m2	7850	€ 2,00	€ 15.700,00
ontgraven binnentalud (aannee zand)	m3	15678,25	€ 1,50	€ 23.517,38
	helling binnentalud [-]	0,33		
	helling voorlandtalud [-]	0,666667		
	bodembreedte cunet m	0,5		
	maaiveldhoogte m +NAP	2,70		
	bodemhoogte cunet m +NAP	1,00		
	lengte cunet m'	2550		
	oppervlak dwarsprofiel m2	6,148333		
verwijderen vilvoordse steen	m2	8063,808	€ 2,00	€ 16.127,62
	taludlengte m'	3,162278		
aanbrengen bed fosforslakken	ton	3386,799	€ 14,00	€ 47.415,19
	taludlengte m'	2,213594		
	dikte m	0,2		
	volume m3	1128,933		
	soortelijke massa ton/m3	3		
aanbrengen asfalt op weg (aannee GAB)	ton	2166,6	€ 47,00	€ 101.830,20
	oppervlakte weg m2	7850		
	dikte asfalt m	0,12	←	
	volume asfalt m3	942		
	soortelijke massa asfalt ton/m3	2,3		
aanbrengen asfalt op binnentalud (aannee GAB)	ton	3783,539	€ 47,00	€ 177.826,32
	oppervlakte talud m2	13708,47		
	dikte asfalt m	0,12	←	
	volume asfalt m3	1645,017		
	soortelijke massa asfalt ton/m3	2,3		
aanvullen cunet (aannee zand)	m3	14033,23	€ 0,50	€ 7.016,62
		(kosten)		€ 405.133,32 ←

deel werkweg ten westen van de gepenetreerde storteen (inclusief de weg rond de uitwatering) is niet meegenomen omdat aangenomen is dat dit deel wel in de asfalt gezet wordt.

		kosten per prijs*eenheid		totaal
Aanbrengen waterslot				
Activiteiten				
verwijderen bestaande bekleding (aanname basalt)	m2	3300,31648	€ 2,00	€ 6.600,63
graven cunet	m3	1938	€ 2,50	€ 4.845,00
helling buitentalud (tan) [-]		0,29		
hoogte kruin m +NAP		2,70		
hoogte voet waterslot m +NAP		1,70		
breedte voet waterslot m		0,40		
helling waterslot zeezijde [-]		1,00		
helling waterslot dijkzijde [-]		1,00		
snijpunt (x) taludhelling en waterslotheelling m		1,87		
snijpunt (y) taludhelling en waterslotheelling m +NAP		2,17		
oppervlak dwarsprofiel m2		0,76		
aanbrengen stortsteen (aanname 5-40 kg)	ton	3081,42	€ 19,00	€ 58.546,98
aantal strekkende meters weg m'		2550		
volume te vullen m3		1938		
soortelijke massa ton/m3		2,65		
% holle ruimte %		0,4		
aanbrengen gietasfalt				
	ton	1782,96	€ 110,20	€ 196.482,19
volume te vullen m3		775,2		
soortelijke massa ton/m3		2,3		
besparing op slechte vakken (betonzuilen 0,35 m zetten)				
aantal m' onvoldoende getoetste vakken m'	m2	1650,15824	€ 60,00	€ 99.009,49
aantal m2 onvoldoende getoetste vakken m2		850		
		1650,15824		
ontgraven binnentalud (aanname zand)				
	m3	5950	€ 1,50	€ 8.925,00
helling binnentalud [-]		0,33		
helling voorlandtalud [-]		0,6666667		
bodembreedte cunet m		0,5		
maaiveldhoogte m +NAP		2,70		
bodemhoogte cunet m +NAP		1,70		
lengte cunet m'		2550		
oppervlak dwarsprofiel m2		2,33333333		
aanbrengen stortsteenlaag (aanname 5-40 kg)				
	ton	3846,43643	€ 19,00	€ 73.082,29
dikte stortsteen m		0,3		
volume stortsteen m3		2419,14241		
soortelijke massa stortsteen ton/m3		2,65		
% holle ruimte %		0,4		
aanbrengen betonpenetratie				
	ton	2128,84532		
volume te vullen m3		967,656964	€ 160,00	€ 154.825,11
soortelijke massa beton ton/m3		2,2		
aanvullen cunet (aanname zand)				
	m3	3530,85759	€ 0,50	€ 1.765,43
			(kosten -besparen)	€ 406.063,15

deel werkweg ten westen van de gepenetreerde storteen (inclusief de weg rond de uitwatering) is niet meegenomen omdat aangenomen is dat dit deel wel in de asfalt gezet wordt.

		kosten per prijs*eenheid		totaal
Aanbrengen 1:4000				
Activiteiten				
verwijderen basaltbetonblokken	opnemen blokken m2	7850	€ 2,00	€ 15.700,00
	opslaan blokken (aanname depot VN1) m2	7850	€ 2,00	€ 15.700,00
ontgraven binnentalud (aanname zand)				
	m3	15678,25	€ 1,50	€ 23.517,38
	helling binnentalud [-]	0,33		
	helling voorlandtalud [-]	0,666667		
	bodembreedte cunet m	0,5		
	maaiveldhoogte m +NAP	2,70		
	bodemhoogte cunet m +NAP	1,00		
	lengte cunet m'	2550		
	oppervlak dwarsprofiel m2	6,148333		
verwijderen vilvoordse steen				
	m2	8063,808	€ 2,00	€ 16.127,62
	taludlengte m'	3,162278		
aanbrengen bed fosforslakken				
	ton	3386,799	€ 14,00	€ 47.415,19
	taludlengte m'	2,213594		
	dikte m	0,2		
	volume m3	1128,933		
	soortelijke massa ton/m3	3		
aanbrengen asfalt op weg (aanname GAB)				
	ton	3611	€ 47,00	€ 169.717,00
	oppervlakte weg m2	7850		
	dikte asfalt m	0,2		
	volume asfalt m3	1570		
	soortelijke massa asfalt ton/m3	2,3		
aanbrengen asfalt op binnentalud (aanname GAB)				
	ton	6305,898	€ 47,00	€ 296.377,20
	oppervlakte talud m2	13708,47		
	dikte asfalt m	0,2		
	volume asfalt m3	2741,695		
	soortelijke massa asfalt ton/m3	2,3		
aanvullen cunet (aanname zand)				
	m3	12936,56	€ 0,50	€ 6.468,28

(kosten) € 591.022,66



Aan
Waterschap Zeeuws Vlaanderen
t.a.v. [redacted]
p/a Projectbureau Zeeweringen

Van
[redacted]

Doorkiesnummer
[redacted]

Datum
23 oktober 2003

Bijlage(n)
-

Onderwerp
Fasering werkzaamheden Voorland no. 1 i.v.m. natuurregelgeving

Beste [redacted],

Op verzoek van [redacted] hierbij extra argumentatie met betrekking tot fasering van de dijkversterkingswerkzaamheden t.h.v. Voorland no.1, met het oog op voldoen aan de natuurregelgeving.

In het eerdere memo 'Mitigerende maatregelen bij uitvoering dijkverbetering Westerschelde 2004' (SZZ-N- 03012) stond hierover reeds het volgende:

"Voorland no. 1

- Maatregel: werk spreiden over twee jaar, per jaar werken tussen 1 augustus en (indien mogelijk) 1 november.

Toelichting: Op Voorland no. 1 broeden meerdere soorten vogels waarvoor de Westerschelde zich kwalificeert als vogelrichtlijngebied. Zowel volgens de Vogelrichtlijn als volgens de FF-wet kan er niet in het broedseizoen worden gewerkt vanwege de verstoring die dit tot gevolg zou hebben. De meest bijzondere soort is de Dwergstern: een zeer groot deel van de gehele Nederlandse populatie broedt op dit stukje! Helaas heeft deze soort ook nog een later broedseizoen dan veel andere vogelsoorten, zodat er niet voor 1 augustus gewerkt kan worden (of anders is er een groot risico dat het werk wordt stilgelegd door de provincie, LNV of de politie). De kolonie sterns bevindt zich op het kunstmatige eiland met 'fortgracht' tussen paal 100 en de dijkovergang nabij paal 90. Overige broedvogels broeden op het gehele voorland. Voor deze soorten kan eventueel 15 juli als begindatum van de werkzaamheden worden aangehouden. Met de huidige ligging van dijkovergangen en de gangbare werkwijze van 'met de klok mee werken' is het echter vrijwel onmogelijk uit de buurt van de dwergsternkolonie te blijven met materieel.

Bouwdienst Rijkswaterstaat
Postadres Postbus 20000, 3502 LA Utrecht
Bezoekadres Griffioenlaan 2, 3526 LA Utrecht

Telefoon 030 285 76 00
Fax 030 288 31 03



Buiten het zomerhalfjaar wordt Voorland no.1 door watervogels ook als hoogwatervluchtplaats (HVP) gebruikt omdat er dan minder fietsers zijn. Er wordt echter vanuit gegaan dat bij werkzaamheden in oktober de overtuigende vogels ook terecht kunnen op de nabije super-HVP 'De Bol' (onderdeel van de Hooge Platen)".

Extra argumentatie m.b.t. 'werken tussen 1 augustus en 1 oktober/1 november':

Broedbiologie van de Dwergstern en dijkwerkzaamheden langs Voorland nr. 1

De Nederlandse populatie Dwergsterns bestaat vanaf medio jaren '90 uit 460 à 510 paar. Daarvan neemt het deltagebied met ca 300 paar een groot deel voor zijn rekening (ca. 60 tot 65% van de Nederlandse populatie, de rest broedt langs de Waddenzee). Op Voorland no. 1 bestaat de broedpopulatie uit 66 à 87 (2000/2002) paar. Dit is dus 13 à 19% van de Nederlandse populatie en ca. 22 tot 30% van de totale deltapopulatie.

De Dwergstern is een trekvogel: vanaf september tot begin april overwinteren West-Europese vogels van deze soort langs de kust van West-Afrika, mogelijk tot in Zuid-Afrika. De soort broedt in kolonies, van nature op schelp- en grindbanken die 's winters één of enkele malen overspoeld raken, langs kusten, estuaria en rivieren (waar vegetatie geen kans krijgt).

Sinds 1994 monitort het RIKZ het broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied. Op basis van de resultaten bestaat er een nauwkeurig beeld van de broedperiodes (d.w.z. nesten met eieren) en de periodes dat er jongen zijn per soort. De resultaten worden onderschreven door gegevens uit andere literatuur. Rond 10 april kunnen de eerste Dwergsterns al op de broedplaats arriveren. Uiterlijk half augustus zijn de laatste jongen vliegvlug en verlaten ze met de ouders de broedplaats. De periode dat een meerderheid van de vogels broedt en/of jongen heeft loopt van ongeveer 10 mei tot eind juli. Om verstoring van sterns zo veel mogelijk uit te sluiten, is het verstandig ook de eerste week van augustus nog geen werkzaamheden te laten plaatsvinden, omdat er dan vaak nog niet vliegvlugge jongen aanwezig zijn (eigen ervaring + mond. med. [redacted] [redacted]; RIKZ, begin 2003). Aan dit laatste is in het eerdere voorstel voor mitigerende maatregelen niet voldaan omdat twee volle maanden werktijd ons (d.w.z. [redacted] en schrijver dezes) wel het absolute minimum leek om de werkzaamheden in twee jaar te kunnen afronden (compromis dus).

EU-Vogel- en habitatrichtlijn (VHR)

De EU-Vogelrichtlijn beschermt zowel soorten als gebieden (evenals de EU-Habitatrichtlijn). Het soortbeschermingsregime is reeds geïmplementeerd in nationale wetgeving, namelijk de Flora- en Faunawet (zie onder). Het gebiedsbeschermingsregime had al geïmplementeerd moeten zijn in de vorm van een nieuwe natuurbeschermingswet, maar deze is nog steeds niet van kracht. Dit betekent dat qua gebiedsbescherming de VHR rechtstreeks van kracht zijn. (De Habitatrichtlijn kent enkele bepalingen die zowel op habitatrichtlijngebieden als op vogelrichtlijngebieden van toepassing zijn.)



Volgens de VHR kan een project in een speciale beschermingszone (d.w.z. vogel- en/of habitatrichtlijngebied) alleen plaatsvinden indien er geen mogelijke significante effecten kunnen optreden op de natuurwaarden waarvoor het gebied is aangewezen. Zouden dergelijke effecten toch kunnen optreden, dan moet er gezocht worden naar een alternatief waardoor die effecten niet kunnen optreden, bijvoorbeeld door het nemen van mitigerende maatregelen. Is een alternatief onmogelijk, dan moet er (als uiterste middel) gecompenseerd worden, d.w.z. een tijdige vervanging (vooraf) van de aan te tasten natuurwaarden gerealiseerd worden. Het bovenstaande geldt ook voor ingrepen buiten een speciale beschermingszone die een mogelijk significant effect kunnen hebben op (kwalificerende) natuurwaarden binnen desbetreffend gebied (de zogenaamde 'externe werking').

In de Westerschelde zijn vrijwel alle schorren, platen, slikken en ondiep water aangewezen als Vogelrichtlijngebied. Ook Voorland no.1 maakt deel uit van het aangewezen gebied. De grens van het VHR-gebied ter plaatse is de buitenteen van de nieuwe deltadijk. Sternkolonies zijn gevoelig voor verstoring. Af en toe een beperkte verstoring door enkele recreanten is geen probleem (anders zouden er nl. geen Dwergsterns op Voorland no. 1 zitten), maar dagen achter elkaar met zwaar materieel rond een broedkolonie rijden (noodzakelijk om alle geplande werkzaamheden uit te kunnen uitvoeren) zal mede gezien ervaringen elders zeker tot verstoring leiden. In het kader van gebiedsbescherming is vervolgens de vraag relevant of verstoring gedurende één broedseizoen tot een significant effect op de populatie kan leiden (over wat precies 'significant' is geeft de EU geen uitsluitel, maar uit andere projecten c.q. jurisprudentie blijkt dat dikwijls afnames van 1 tot 5% of meer van de regionale populatie als zijnde significant wordt aangehouden, afhankelijk van de betekenis van het gebied voor de soort). Aangezien 22 à 30% van de deltapopulatie op Voorland no. 1 broedt, kan voor deze soort op voorhand al worden gezegd dat er op zijn minst een kans is op een significant effect op de populatie, indien ze één broedseizoen geen jongen kunnen grootbrengen op deze locatie.

Flora- en faunawet

Volgens de Flora- en faunawet zijn alle inheemse vogelsoorten beschermd en wel volgens het zwaarste beschermingsregime. Dit houdt in dat er voor vogels geen ontheffing kan worden gegeven op de verbodsbepalingen van de FF-wet, oftewel voor de verstoring van vogels op vaste verblijfplaatsen (waaronder broedplaatsen). Dit zware beschermingsregime is een rechtstreeks gevolg van de doorwerking van het soortbeschermingsregime van de Vogelrichtlijn in de FF-wet.

In de praktijk wordt dit vaak als volgt opgelost: LNV beschouwt het beginnen met de werkzaamheden vóórdat de broedvogels arriveren (en vervolgens continu doorwerken) niet als verstoring. De mitigerende maatregel is dan dus: zo vroeg mogelijk beginnen. Werkzaamheden zijn volgens de wet echter uitsluitend toegestaan als er 'geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort'. In de meeste gevallen speelt dit geen rol, omdat LNV dit spiegelt aan de gehele regionale of landelijke populatie en de ingreep verhoudingsgewijs maar van invloed is op een (zeer) klein deel van de populatie. Omdat het bij de Dwergsterns op Voorland No. 1 gaat om een naar



verhouding groot deel van de regionale en landelijke populatie, kan uitvoering van de werkzaamheden in het broedseizoen worden uitgelegd als 'een afbreuk aan de gunstige staat van instandhouding van de soort'. Het is dus zeer de vraag of bij aanvang van de werkzaamheden per 1 april op Voorland no.1 er niet in strijd gehandeld wordt met de bepalingen in de Flora- en faunawet.

Risico's werken vóór 1 augustus

Wanneer er gewerkt wordt aan de dijken van Voorland nr.1 in het broedseizoen van de Dwergstern, dan loopt men het risico dat het werk van hogerhand wordt stilgelegd n.a.v. een telefoontje van een vogelaar met de plaatselijke politie, de provincie, de Vogelbescherming, de inspectie van LNV of het regiokantoor ZW van LNV. Gezien de bekendheid van vogelaars met de plek, de lopende rechtszaak die de Vogelbescherming heeft aangespannen tegen PB Zeeweringen m.b.t. schor van Baarland en het speciale soortbeschermingsplan dat LNV/Vogelbescherming hebben opgesteld voor de Dwergstern, is dit niet ondenkbaar. Ook de voorbeelden van tijdelijke stillegging elders in Nederland spreken boekdelen (een industrieterrein in Limburg vanwege de Hamster, een snelweg in Midden-Nederland vanwege de Oeverwaluw, de herinrichting van stuweiland Driel vanwege broedende plevieren en de Betuwelijn vanwege de Modderkruiper).

Alternatieven?

- Dwergsterns hebben een grote voorkeur voor eilandjes met schelpenbankjes om te broeden. Hierdoor zijn ze enigszins 'stuurbaar' (wat alleen al blijkt uit het feit dat deze vogels zich direct na aanleg van het vogeleiland in '94/'95 vestigden op Voorland nr. 1). In het verleden broedden de Westerschelde-Dwergsterns vooral op de nabije Hooge platen. Indien hier op een hoogwatervrije plaats (De Bol?) schelpengruis wordt aangebracht, dan wordt er mogelijk een goed alternatief geboden voor de huidige broedplaats, (als daar omheen in het broedseizoen wordt gewerkt). Wel moet er op gelet worden dat er op de Bol geen broedterrein van de Grote Stern verloren gaat of delen van de hoogwatervluchtplaats voor steltlopers ter plekke.
- Men kan overwegen te beginnen met de werkzaamheden voordat de eerste (kwalificerende) broedvogels van Voorland nr. 1 eieren gaan leggen (d.w.z. beginnen op 1 april) en vervolgens weer te stoppen vóórdat de hoofdmoot van de Dwergsterns arriveert (25 april). Daarna het werk continueren tussen 1 augustus en 1 oktober.

Overigens zijn de overige broedvogels op Voorland nr. 1 waarvoor de Westerschelde zich als Vogelrichtlijngebied kwalificeert de Bontbekplevier (2 paar in 2002) en de Kluut (kolonie van 27 paar in 2002). Bij deze soorten gaat het echter om een naar verhouding veel kleiner deel van de totale deltapopulatie, zodat een significant effect door werkzaamheden in één broedseizoen minder waarschijnlijk is. En beginnen op 1 april is voor deze soorten vermoedelijk niet in strijd met de FF-wet, omdat de gunstige staat van instandhouding bij het naar elders moeten uitwijken van deze soorten niet per definitie wordt geschaad.



Mocht je nog vragen hebben, dan hoor ik het graag.

Met vriendelijke groet,

[Redacted]

Specialist ecologie

Bouwdienst Rijkswaterstaat
Afdeling Milieubouw (Taakveld ecologie)

Literatuur

Bijlsma, R.G. et al., 2001. *Algemene en schaarse vogels van Nederland (Avifauna van Nederland 2)*. GMB Uitgeverij/KNNV Uitgeverij, Haarlem/Utrecht.

Hustings, M.F.H. et al., 1989. *Vogelinventarisatie; achtergronden, richtlijnen en verslaglegging*. Reeks Natuurbeheer in Nederland; deel 3. Pudoc, Wageningen; Nederlandse Vereniging tot Bescherming van Vogels, Zeist.

Meininger, P.L., et. al. *Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2000*. Werkdocument RIKZ/OS/2001.810X. Middelburg, 2001.

Meininger, P.L., R.C.W. Strucker & P. Wolf. *Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2002*. Rapport RIKZ/2003.020. Middelburg, 2003.

SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2002.
Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000. Nederlandse fauna 5. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.