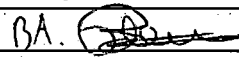
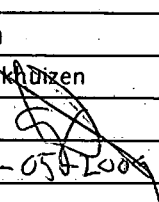
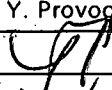
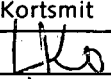


Ontwerpnota

Wevers- & Flaauwersinlaag, Heerenkeet en Polder Schouwen [5/6]

PZDT-R-09028 ontw

03-02-09

| Projectbureau Zeeweringen | | Status: Concept | | |
|--|---|---|---|---|
| Dijkverbetering Wevers- en Flaauwersinlaag, Heerenkeet, Polder schouwen [5/6] | | Versie: 1 | | |
| Ontwerpnota | | Datum: 03-02-09 | | |
| controle | Auteurs | Intern | Toetsgroep | Ambtelijk Overleg |
| Naam: | R.Dingemans\E.Fiktorie | G. Wijkhuizen | Y. Provogst | B. Kortsmid |
| Paraaf: | BA.  |  |  |  |
| Datum: | 18-05-2009 | 18-05-2009 | 3-06-09 | 8-6-2009 |
| Documentnummer: PZDT-R-09028 ontw. | | | | |



014093 2009 PZDT-R-09028 ontw

BevOntwerpnota Polder Schouwen Heerenkeet, Weev

Inhoudsopgave

| | | |
|----------|--|-----------|
| | Samenvatting | |
| 1 | Inleiding | 1 |
| 1.1 | Achtergrond | 1 |
| 1.2 | Doel ontwerpnota | 1 |
| 1.3 | Leeswijzer | 2 |
| 2 | Bestaande situatie | 3 |
| 2.1 | Projectgebied | 3 |
| 2.2 | Bestaande bekledingen | 4 |
| 3 | Randvoorwaarden | 6 |
| 3.1 | Veiligheidsniveau | 6 |
| 3.2 | Hydraulische randvoorwaarden | 6 |
| 3.3 | Ecologische randvoorwaarden | 8 |
| 3.4 | Cultuurhistorie en archeologie | 10 |
| 3.5 | Recreatie | 10 |
| 4 | Toetsing | 11 |
| 4.1 | Algemeen | 11 |
| 4.2 | Toetsing toplaag | 11 |
| 4.3 | Conclusies | 11 |
| 5 | Keuze bekleding | 12 |
| 5.1 | Inleiding | 12 |
| 5.2 | Beschikbaarheid | 12 |
| 5.3 | Voorselectie | 13 |
| 5.4 | Technische toepasbaarheid | 15 |
| 5.5 | Deelgebieden | 16 |
| 5.6 | Keuze voor bekleding | 17 |
| 5.7 | Onderhoudsstrook | 20 |
| 5.8 | Golfoploop | 20 |
| 6 | Dimensionering | 21 |
| 6.1 | Kreukelberm en teenconstructie | 21 |
| 6.2 | Zetsteenbekleding | 22 |
| 6.3 | Ingegoten breuksteen | 25 |
| 6.4 | Overgangsconstructies | 25 |
| 6.5 | Overgang tussen boventafel en berm | 25 |
| 6.6 | Berm | 26 |
| 7 | Aandachtspunten voor bestek en uitvoering | 27 |
| 7.1 | Bekledingstypen | 27 |
| 7.2 | Archeologie en cultuurhistorie | 27 |
| 7.3 | Transportroutes en depotlocaties | 27 |
| 7.4 | Tekeningen | 27 |
| 7.5 | Natuur | 28 |
| 7.6 | Planning uitvoering | 28 |
| 7.7 | Aansluitingen | 28 |

| | |
|-----------|----------------|
| Bijlage 1 | Figuren |
| Bijlage 2 | Detailadviezen |
| Bijlage 3 | Berekeningen |

Lijst met tabellen

| | | |
|------------|--|----|
| Tabel 0.1 | Beschrijving alternatieven voor nieuwe bekleding | |
| Tabel 0.2 | Voorkeursbekleding per deelgebied | |
| Tabel 0.3 | Kreukelberm | |
| Tabel 3-1 | Eigenschappen randvoorwaardenvakken | 7 |
| Tabel 3-2 | Karakteristieke waterstanden | 7 |
| Tabel 3-3 | Maatgevende golfrandvoorwaarden betonzuilen | 8 |
| Tabel 3-4 | Golfrandvoorwaarden bij ontwerppeil 2007-2060..... | 8 |
| Tabel 3-5 | Samenvatting ecologisch detailadvies getijdenzone..... | 8 |
| Tabel 3-6 | Samenvatting ecologisch detailadvies boven GHW | 9 |
| Tabel 5-1 | Belangrijkste bekledingen met oppervlakte * | 12 |
| Tabel 5-2 | Voorkeuren uit het Detailadvies, rekening houdend met de beschikbaarheid en de voorselectie, voor de getijdenzone | 14 |
| Tabel 5-3 | Voorkeuren uit het Detailadvies, rekening houdend met de beschikbaarheid en de voorselectie, voor boven GHW | 14 |
| Tabel 5-4 | Nieuwe taludhelling, teenniveau en teenverschuiving | 15 |
| Tabel 5-5 | Bekledingsalternatieven | 17 |
| Tabel 5-6 | Variant 1, overlaging/betonzuilen | 18 |
| Tabel 5-7 | Variant 2, betonzuilen | 18 |
| Tabel 5-8 | Variant 3, combinatie | 18 |
| Tabel 5-9 | Samenvatting keuzemodel | 20 |
| Tabel 5-10 | Effect op golfoploop..... | 20 |
| Tabel 6-1 | Nieuwe teenniveaus | 21 |
| Tabel 6-2 | Nieuwe kreukelberm..... | 21 |
| Tabel 6-3 | Eisen geokunststof Type 2 | 22 |
| Tabel 6-4 | Mogelijke typen betonzuilen | 23 |
| Tabel 6-5 | Gekozen typen betonzuilen..... | 23 |
| Tabel 6-6 | Eisen geokunststof Type 1 | 24 |
| Tabel 6-7 | Minimale diktes kleilaag..... | 24 |
| Tabel 6-8 | hoogte onderkant overlaging | 25 |
| Tabel 6-9 | Nieuwe berm | 26 |

Samenvatting

Deze ontwerpnota, opgesteld in het kader van project Zeeweringen van Rijkswaterstaat, betreft het ontwerp van de nieuwe dijkbekledingen voor het dijkvak langs Wevers- en Flauwersinlaag, Heerenkeet en Polder Schouwen. Dit dijkvak ligt aan de Oosterschelde op het eiland Schouwen-Duiveland, ongeveer halverwege tussen de Oosterscheldekering en Zierikzee. Het dijkvak valt onder het beheer van het waterschap Zeeuwse Eilanden. In het dijkvak bevinden zich een oude dijkval, Flauwershaven en het gemaal Prommelsluis.

Deelgebied II is een asfaltbekleding die reeds is overlaagd en met verticale stroken gepenetreerd, het betreft dus geen gezette bekleding en valt daardoor niet binnen het Project Zeeweringen. De dijkval, met het voorland, heeft de aandacht van het ecologische project "rijke dijk". Geadviseerd wordt om de werkzaamheden die hieruit voortkomen te combineren met de verbetering van de bekleding in naastliggende deelgebieden.

Deelgebied IV, de Flauwershaven, is een speciaal object, het ontwerp hiervoor wordt niet in deze nota uitgewerkt. Hiervoor is een aparte ontwerpnota opgesteld (PZDT-R-09029 ontw) deze werkzaamheden zullen gelijktijdig met de verbetering van de bekleding worden meegenomen.

In deelgebied V ligt gemaal Prommelsluis, die is uitgerust met een aalgoot.

Bestaande situatie:

De steenbekleding op de dijk bestaat hoofdzakelijk uit een aantal grote vlakken met basalt of Vilvoordse. De bovengrens van de steenbekleding varieert van ca. NAP+2,00 m tot ca. NAP+4,00 m.

Hydraulische randvoorwaarden:

De ontwerpwaterstand (Ontwerppeil 2007-2060) van de dijk bedraagt NAP+3,45 m. De bijbehorende ontwerpwaarden voor de golfhoogte H_s en de golfperiode T_p variëren van respectievelijk 1,9m tot 2,4m en van 5,2s tot 6,0s.

Toetsresultaat:

Conclusie van de toetsing van de bekleding is dat het grootste deel van de gezette steenbekleding afgekeurd is. Ter hoogte van dp. 140 heeft nader onderzoek naar de basaltbekleding plaatsgevonden. Dit heeft echter niets opgeleverd. De goedgekeurde delen zijn zo klein dat ze niet in het nieuwe ontwerp kunnen worden gehandhaafd. Het gehele dijkvak moet dus worden verbeterd.

Nieuwe bekleding:

Bij het ontwerp van de nieuwe bekledingen is rekening gehouden met het eventuele hergebruik van materialen, de technische en ecologische toepasbaarheid van verschillende bekledingstypen, de inpasbaarheid in het landschap, uitvoerings- en beheersaspecten, en kosten. De dikten van de gezette bekledingen zijn extra vergroot, omdat de waterstanden op de Oosterschelde tijdens de maatgevende stormen minder variëren dan op de Westerschelde, waardoor de golfaanval langer op één niveau blijft. De alternatieven voor de nieuwe bekledingen zijn weergegeven in Tabel 0.1.

Tabel 0.1 Beschrijving alternatieven voor nieuwe bekleding

| Alternatief | Beschrijving |
|-------------|--|
| 1 | Ondertafel: overlagen met gepenetreerde breuksteen Boventafel: nieuw te leveren betonzuilen |
| 2 | Ondertafel: nieuw te leveren betonzuilen Boventafel: nieuw te leveren betonzuilen |

Uit berekeningen voor de technische haalbaarheid blijkt dat gekantelde betonblokken niet toepasbaar zijn. Reden hiervoor is dat de significante golfhoogte voor alle randvoorwaardenvakken te hoog is.

In Tabel 0.2 wordt een overzicht gegeven van de nieuwe bekledingstypen per deelgebied. Tabel 0.3 geeft vervolgens de steen sorteringen voor de nieuwe kreukelberm per deelgebied.

Tabel 0.2 Voorkeursbekleding per deelgebied

| Deelgebied | Locatie | | Alternatief | Bekleding Ondertafel/boventafel |
|-------------------|----------|----------|-------------|---|
| | Van [dp] | Tot [dp] | | |
| I | 101 | 116 | 1 | Overlaging breuksteen 10-60 kg, Ingegoten met gietasfalt, sk Betonzuilen, 45/2600 |
| II, Oude dijkval | 116 | 122 | n.v.t. | n.v.t. |
| III | 122 | 126 | 1 | Overlaging breuksteen 10-60 kg, Ingegoten met gietasfalt, sk Betonzuilen, 45/2600 |
| IV, Flaawershaven | 126 | 127+50m | n.v.t. | n.v.t. |
| V | 127+50m | 144+90m | 2 | Betonzuilen, 45/2600 Betonzuilen, 45/2600 |

sk = schone koppen

Tabel 0.3 Kreukelberm

| Deelgebied | Locatie | | Sortering [kg] |
|------------|----------|----------|-------------------|
| | Van [dp] | Tot [dp] | |
| I | 101 | 116 | 40 - 200* |
| II | 116 | 122 | n.v.t. |
| III | 122 | 126 | 40 - 200* |
| IV | 126 | 127+50m | n.v.t. |
| V | 127+50m | 144+90m | 40 - 200 |

*= bestaande kreukelberm is goed getoetst

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Uit onderzoek van de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW, overgegaan in Expertise Netwerk Waterveiligheid, ENW), is gebleken dat een groot aantal van de taludbekledingen op de zeedijken in Zeeland niet sterk genoeg is. De belangrijkste problemen doen zich voor bij bekledingen van betonblokken, die direct op een onderlaag van klei zijn aangebracht. Rijkswaterstaat heeft het project Zeeweringen opgestart om deze problemen op te lossen. In samenwerking met de Zeeuwse waterschappen en provincie Zeeland worden binnen dit project de taludbekledingen van de primaire waterkeringen in Zeeland verbeterd, zodanig dat ze voldoen aan de wettelijke eisen.

Voor de uitvoering in 2011 zijn meerdere dijkvakken langs de Oosterschelde uitgekozen, waaronder het traject van de Wevers- en Flaauwersinlaag, Heerenkeet en Polder Schouwen. In de voorliggende nota worden van dit traject de ontwerpen van de nieuwe bekledingen uitgewerkt. In de ontwerpen wordt alleen de bekleding van het onderbeloop beschouwd en van het bovenbeloop, voor zover dit onder het ontwerppeil (+ ½ H_z) ligt. Het overige deel van het bovenbeloop, de kruin en het binnentalud worden niet meegenomen. In het algemeen, wanneer de buitenberm beneden het ontwerppeil ligt, wordt deze opgehoogd tot aan het ontwerppeil. Het aansluitende dijkvak Schelphoek Oost is in 2008 uitgevoerd, evenals het in het oosten aansluitende dijkvak Kisters- of Suzanna's inlaag.

1.2 Doel ontwerpnota

De ontwerpen worden vastgelegd in ontwerpnota's, met de beschrijving van:

- De uitgangspunten en randvoorwaarden;
- Het resultaat van de toetsing;
- Alle overige aspecten die van belang zijn voor het ontwerp van de nieuwe taludbekledingen, waaronder ecologische aspecten;
- De ontwerpberekeningen;
- Het ontwerp (dwarsprofielen).

De ontwerpnota vormt de basis voor de natuurtoets en de planbeschrijving conform Artikel 8 van de Wet op de waterkering.

Het ontwerp bestaat uit een overzicht van de ontwerpgegevens, die moeten worden opgenomen in het systeem van leggers en beheersregisters van het waterschap. De ontwerpnota vormt als zodanig een onderdeel van de documentatie die bij het overdrachtsprotocol, na het verstrijken van de onderhoudsperiode, aan het waterschap wordt overgedragen.

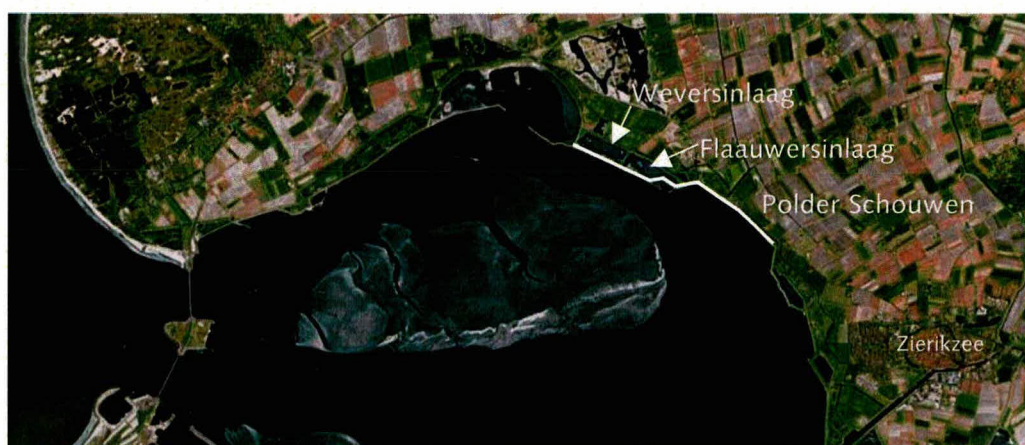
Het ontwerpproces is beschreven in het Kwaliteitshandboek [1] en in de Handleiding Ontwerpen Dijkbekledingen [2] van projectbureau Zeeweringen.

2 Bestaande situatie

2.1 Projectgebied

Het dijkvak is in beheer bij waterschap Zeeuwse Eilanden en ligt op het eiland Schouwen-Duiveland, ongeveer halverwege tussen de Oosterscheldekering en Zierikzee. De uitvoering van dit dijkvak staat op de planning voor 2011.

Het gedeelte dat is geselecteerd voor verbetering begint bij dijkpaal 101 en sluit hiermee aan op het dijkvak Schelphoek Oost, uitgevoerd in 2008. Het eind van het dijkvak ligt bij dijkpaal 144+90 m en sluit aan op het dijkvak Kisters of Suzanna's inlaag, uitgevoerd in 2008. De situatie en het projectgebied zijn weergegeven in Figuur 1 en Figuur 2 in bijlage 1 en in onderstaande figuur.



Figuur 2.1 Ligging dijkvak Wevers- en Flaauwersinlaag, Heerenkeet en Polder Schouwen

Vanuit praktisch oogpunt en vanwege de geringe lengte is het dijkvak Polder Schouwen [6], uitgebreid met het dijkvak Wevers- en Flaauwersinlaag [5]. Hierdoor ontstaat een sluitend dijkvak tussen Schelphoek Oost [4] en Kisters of Suzanna's inlaag [7].

In het dijkvak komt een oude dijkval voor en een haventje, respectievelijk deelgebied II en IV. Het haventje van Flaauwers wordt enkel zeer beperkt voor recreatievaart gebruikt en er bevinden zich maar enkele kleine motorbootjes. Het haventje heeft de nodige aanpassingen, dit is nodig over een relatief klein deel dus het zal in de werkzaamheden worden meegenomen. Hiervoor wordt een aparte ontwerpnota opgesteld: PZDT-R-09029 ontw. De oude dijkval, deelgebied II, is te herkennen aan de twee resterende nollen. De primaire waterkering loopt hier achterlangs. De nollen maken geen deel uit van de primaire waterkering. De waterkering achter de oude dijkval maakt geen deel uit van het project Zeeweringen. Reden hiervoor is dat de hier aanwezige bekleding bestaat uit een asfalt laag, overlaagd met breuksteen en patroon gepenetreerd met gietasfalt.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de huidige situatie van het dijkvak beschreven. Hoofdstuk 3 is een overzicht van de uitgangspunten en de randvoorwaarden voor het ontwerp. In hoofdstuk 4 komt de toetsing van de huidige bekleding aan de orde en wordt vastgesteld welke delen binnen het project Zeeweringen moeten worden verbeterd. In hoofdstuk 5 wordt aan de hand van de vastgestelde uitgangspunten en randvoorwaarden een voorkeursoplossing gekozen voor elk gedeelte van het dijkvak dat moet worden verbeterd. In Hoofdstuk 6 wordt de dimensionering van de bekledingen beschreven. In Hoofdstuk 7 wordt een lijst gegeven met aandachtspunten voor het bestek en de uitvoering. Tot slot is een literatuuroverzicht opgenomen.

2.2 Bestaande bekledingen

Bij het ontwerpen van een dijkbekleding is informatie nodig over de bestaande toplaag, de filterconstructie en het basismateriaal (kern). Het profiel van de dijk bestaat in het algemeen uit de teen, de ondertafel, de boventafel, de berm en het bovenbeloop. De grens tussen de ondertafel en de boventafel ligt op het niveau van het gemiddelde hoogwater (GHW).

De bestaande bekledingen van het dijktraject zijn schematisch weergegeven in Figuur 3 in bijlage 1. De karakteristieke dwarsprofielen zijn weergegeven in Figuur 8 t/m Figuur 10, bijlage 1.

De bestaande bekleding wordt hierna toegelicht. De getallen tussen haakjes geven de dijkspaal aan waar het representatieve dwarsprofiel voor dit deelgebied zich bevindt.

Deelgebied I, dp101 – dp116 (dwp1=dp104)

In deelgebied I bestaat de kreukelberm uit breuksteen 40-200 kg en heeft een breedte van ca. 5 m. Over het gedeelte van dp101 tot en met dp103+50 m is de breedte ca. 10 m. De bekleding in dit gebied varieert zowel over de lengte als over de hoogte tussen Vilvoordse steen en basaltzuilen. De Vilvoordse steen is vrijwel over het gehele oppervlak in dit gebied ingegoten met beton. Voor de basaltzuilen geldt dat deze voor ca. 50% van het oppervlak zijn ingegoten met beton. De dijknormaal heeft een richting van ca. 210°.

Deelgebied II, dp116 – dp122 (oude dijkval)

In dit gedeelte bestaat de kreukelberm uit breuksteen 40-200 kg en heeft een breedte van ca. 5 m. In deze oude dijkval ligt een bekleding van stroken gepenetreerde breuksteen op de originele asfaltbekleding. De dijk ligt in de huidige situatie beschermd achter twee nollen. Deze nollen maken echter geen onderdeel uit van de primaire waterkering en worden daarom niet verbeterd in het kader van project Zeeweringen. De dijk achterlangs zou onderdeel kunnen zijn van het project ware het niet dat het type constructie niet binnen het project kader valt. De oude dijkval en dijk achterlangs is niet opgenomen in de vrijgave. Het gebied van de oude dijkval heeft wel de aandacht van het Project Rijke Dijk wat betreft natuurwaarden.

Deelgebied III, dp122 – dp126 (dwp2=dp122)

In dit gedeelte bestaat de kreukelberm uit breuksteen 40-200 kg en heeft een breedte van ca. 5 m. De bekleding in dit gebied bestaat vrijwel geheel uit Vilvoordse steen. Het overige oppervlak bestaat uit gezette basaltzuilen. De Vilvoordse steen is over vrijwel het gehele oppervlak ingegoten met beton. Dit gebied vormt de verbinding tussen de oude dijkval en Flaauwershaven. De dijknormaal heeft een richting van ca. 160°.

Deelgebied IV, dp126 – dp127+50m (Flaauwershaven)

In dit deelgebied is geen kreukelberm aanwezig. Dit gebied bestaat uit de oude Flaauwershaven. In het verleden werd deze haven gebruikt voor het verschepen van landbouwproducten naar West-Brabant. Momenteel liggen in dit haventje nog slechts enkele kleine motorbootjes voor de recreatievaart. Langs de noord- en westzijde van het haventje bevinden zich verticale wandconstructies bestaande uit betonnen damwandplanken. Op deze damwandplanken is een deksloof aangebracht van beton. De kade bestaat over de eerste meter uit klinkers of petit granit. Daar achter liggen betonplaten en is een deel van het plateau afgewerkt in asfalt. Het haventje maakt onderdeel uit van het dijktraject, er zijn aanpassingen noodzakelijk en het zal gelijk met het gehele dijktraject worden uitgevoerd. Omdat het een

aangepaste constructie betreft zal het ontwerp voor deelgebied IV, Flauwershaven, in een aparte ontwerpnota worden vastgelegd (PZDT-R-09029 ontw.).

Deelgebied V, dp127+50m – dp144+90m (dwp3=dp139)

In dit gedeelte bestaat de kreukelberm uit breuksteen 40-200 kg en heeft een breedte van ca. 5 m. De bekleding in dit gebied bestaat uit basaltzuilen en Vilvoordse steen. Beide typen steenbekleding zijn voor ca. 50% van hun oppervlak ingegoten met beton. Het oppervlak bestaat mede hierdoor uit verschillende dijktafels. Ter hoogte van dp132+50m bevindt zich de uitlaat van Gemaal Prommelsluis. De uitlaat loopt door de dijk. Naast de uitlaat van dit gemaal loopt een aalgoot met een hevel over de dijk. Voorbij de verbreding bij dp134 liggen hoger op het talud nog enkele vlakken Haringmanblokken en Vilvoordse steen. De rest van dat gedeelte bestaat uit basaltzuilen. De dijk normaal heeft een richting van ca. 225°.

3 Randvoorwaarden

3.1 Veiligheidsniveau

De dijken in de primaire waterkeringen in Zeeland dienen overstromingen te voorkomen tot aan de ontwerpstorm met een gemiddelde overschrijdingskans van 1/4000 per jaar. Aangezien het project uitgaat van een directe relatie tussen het falen van de bekleding en het falen van de dijk, dient ook de bekleding bestand te zijn tegen de golf- en waterstandsbelastingen met een overschrijdingskans van 1/4000 per jaar. De planperiode van de verbeterde dijkbekledingen bedraagt 50 jaar.

3.2 Hydraulische randvoorwaarden

Bij het ontwerpen van de nieuwe bekledingen kan de juiste correlatie tussen de golven en de waterstanden nog niet meegenomen worden. Voor de stabiliteit van de bekledingen is de nauwkeurigheid van de golven meer bepalend dan die van de waterstanden. Daarom zijn de golf- en waterstandsvoorwaarden berekend voor een maatgevend windveld met een overschrijdingskans van 1/4000 per jaar, bij waterstanden van NAP + 0 m, NAP + 2 m, NAP + 3 m en NAP + 4 m. De significante golfhoogte H_s en de piekperiode T_p of T_{pm} zijn berekend voor alle windrichtingen. Vervolgens is voor elke hiervoor genoemde waterstand de maatgevende combinatie van significante golfhoogte en piekperiode bepaald. Voor de golf- en waterstandsvoorwaarden bij tussenliggende waterstanden wordt lineair geïnterpoleerd. Bij lagere waterstanden wordt lineair geëxtrapoleerd. Deze benadering zonder de beschouwing van de correlatie tussen de waterstand en de golf- en waterstandsvoorwaarden kan, met name voor de hogere gedeelten van de bekleding, tot enige overschatting van de belasting leiden.

Rekening is gehouden met de verwachte ongunstigste bodemligging in de planperiode van 50 jaar. Daartoe is op bepaalde locaties een verdieping ten opzichte van de huidige situatie in rekening gebracht, representatief voor de verwachte erosie.

Tijdens de maatgevende stormen variëren de waterstanden op de Oosterschelde minder dan op de Westerschelde. Wanneer wordt verwacht dat het hoogwater op de Noordzee hoger zal zijn dan NAP + 3,0 m, dan wordt de Oosterscheldekering gesloten. Hierbij wordt gestreefd naar een waterpeil van NAP + 1,0 m op de Oosterschelde. Dit waterpeil wordt circa 12 uur gehandhaafd, aangezien de kering pas bij het eerstvolgende laagwater weer kan worden geopend. Indien wordt voorspeld dat ook het volgende hoogwater hoger zal zijn dan NAP + 3,0 m, is het streven het waterpeil op de Oosterschelde voor de tweede sluiting van de kering op NAP + 2,0 m te brengen. Dit alles om de waterstands- en golfbelastingen op de dijken over het talud te spreiden. In 2004 is een onderzoek gestart naar de effecten van de langer durende belastingen op de sterkte van de gezette bekledingen. Uit de resultaten van dit onderzoek is gebleken dat de zwaarte van de gezette bekleding langs de Oosterschelde extra dient te worden vergroot (ΔD *vergrotingsfactor; Δ = relatieve dichtheid, D = zuil- of blokhoogte). Bij bekledingen van breuksteen langs de Oosterschelde moet een langer durende golfbelasting in rekening worden gebracht door het aantal golven (N) in de stabiliteitsrelaties van Van der Meer te vergroten [2].

De toetspeilen en ontwerppeilen van de Oosterschelde zijn gebaseerd op een noodsluiting van de Oosterscheldekering. Daarom zijn op iedere locatie achter de Oosterscheldekering het toetspeil en het ontwerppeil gelijk aan elkaar en constant in de tijd (Ontwerppeil 2007-2060). Aangezien de Oosterscheldekering een vast sluitregime heeft, hoeft geen rekening gehouden te worden met een waterstandverhoging als gevolg van de zeespiegelrijzing.

3.2.1 Randvoorwaardenvakken

De basis van de ontwerpcondities is gelegd in de detailadviezen Schelphoek en Polder Schouwen [9]/[10]. De golfrandvoorwaarden zoals gegeven in het detailadvies zijn de rekenwaarden. Eventuele correcties zijn hierin reeds doorgevoerd. Met name de indeling in zogenaamde randvoorwaardenvakken is hierin van belang. De gemaakte indeling is weergegeven in Tabel 3-1.

Tabel 3-1 Eigenschappen randvoorwaardenvakken

| Rvw-vak | Locatie | |
|---------|----------|----------|
| | Van [dp] | Tot [dp] |
| 168 | 101 | 116+50m |
| 167 | 116+50m | 122 |
| 166 | 122 | 126+50m |
| 165 | 126+50m | 144+90m |

RVW-vak = randvoorwaardenvak

De randvoorwaarden uit rvw-vak 167 zullen niet verder in het ontwerp worden gebruikt. Deze zijn van toepassing op de waterkering achterlangs de oude dijkval welke niet binnen project Zeeweringen wordt meegenomen.

3.2.2 Waterstanden

De karakteristieke waterstanden, die van belang zijn voor het ontwerp, zijn weergegeven in Tabel 3-2.

Tabel 3-2 Karakteristieke waterstanden

| RVW-vak | GHW [NAP + m] | GLW [NAP + m] | Ontwerppeil [NAP + m] |
|---------|------------------|------------------|--------------------------|
| 168 | 1,40 | -1,25 | 3,45 |
| 166 | 1,40 | -1,25 | 3,45 |
| 165 | 1,40 | -1,30 | 3,45 |

3.2.3 Golven

Het RIKZ heeft drie verschillende sets van maatgevende golfrandvoorwaarden berekend, die zijn opgenomen in drie randvoorwaardentabellen in de detailadviezen Schelphoek en Polder Schouwen [9]/[10]. De randvoorwaardenset die leidt tot de zwaarste bekleding is maatgevend voor het onderhavige ontwerp. In Tabel 3-3 is voor ieder randvoorwaardenvak de maatgevende set opgenomen, bestaande uit de randvoorwaarden bij vier waterstanden. De maatgevende sets zijn bepaald door de zwaarte van de bekleding te berekenen voor de drie randvoorwaardensets.

Tabel 3-3 Maatgevende golfrandvoorwaarden betonzuilen

| RVW-vak | Maatgevende set | Hs [m] | | | | T _{pm} [s] | | | |
|---------|-----------------|---------------------------|-----|-----|-----|---------------------------|-----|-----|-----|
| | | bij waterstand t.o.v. NAP | | | | bij waterstand t.o.v. NAP | | | |
| | | +0 | +2 | +3 | +4 | +0 | +2 | +3 | +4 |
| 165 | 1 | 1,1 | 1,8 | 2,0 | 2,1 | 5,1 | 5,7 | 6,0 | 6,0 |
| 166 | 1 | 1,1 | 1,6 | 1,8 | 2,0 | 4,6 | 5,0 | 5,3 | 5,6 |
| 168 | 1 | 1,6 | 2,1 | 2,3 | 2,4 | 4,5 | 4,8 | 5,1 | 5,3 |

Wanneer een bekleding anders dan betonzuilen, bijvoorbeeld gekantelde betonblokken, ontworpen dient te worden, wordt wederom met de drie sets van golfrandvoorwaarden gerekend. Voor elk type bekleding kan zo een tabel met maatgevende golfrandvoorwaarden voor die bekleding worden opgesteld.

Tot slot zijn in Tabel 3-4 de golfrandvoorwaarden behorend bij het Ontwerppeil 2007-2060 gegeven. Deze zijn bepaald door middel van interpolatie van de randvoorwaarden in Tabel 3-3.

Tabel 3-4 Golfrandvoorwaarden bij ontwerppeil 2007-2060

| RVW-vak | Ontwerppeil [NAP+.m] | H _s [m] | T _{pm} [s] |
|---------|----------------------|--------------------|---------------------|
| 165 | 3,45 | 2,1 | 6,0 |
| 166 | 3,45 | 1,9 | 5,4 |
| 168 | 3,45 | 2,4 | 5,2 |

3.3 Ecologische randvoorwaarden

Voor project Zeeweringen geldt in beginsel dat de natuurwaarden op de bekledingen dienen te worden hersteld of verbeterd. De vervanging van de bekledingen heeft in alle gevallen eerst negatieve effecten op de natuurwaarden, maar op de lange termijn kan de natuur zich op de nieuwe bekledingen opnieuw ontwikkelen. De ontwikkeling van deze natuur wordt sterk beïnvloed door het gekozen bekledingstype. Het zorgen voor herstel of verbetering van de natuurwaarden is het scheppen van omstandigheden waarin herstel of verbetering mogelijk wordt. Alle relevante bekledingstypen zijn op grond van hun ecologische kenmerken ingedeeld in categorieën. Voor elk gedeelte van het dijkvak dient te worden vastgesteld welke categorieën minimaal moeten worden toegepast om de natuurwaarden te herstellen of te verbeteren. Binnen een traject dient onderscheid te worden gemaakt in de getijdenzone en de zone boven gemiddeld hoogwater. Voor de indeling van de bekledingstypen in categorieën wordt verwezen naar de Milieu-inventarisatie [8].

In deelgebied V is op de huidige bekleding de Paardeanemoon aanwezig. De Paardeanemoon kan beschutting vinden in de spleten en gaten van betonzuilen [15]. Door te kiezen voor betonzuilen kan de Paardeanemoon hier dus terugkeren.

In 2007 en 2008 heeft de Grontmij-AquaSense een gedetailleerd onderzoek uitgevoerd naar de vegetatie op het onderhavige dijkvak. De resultaten van dit onderzoek zijn verwoord in het Detailadvies, dat is opgenomen in Bijlage 2.2 en 2.3. De toe te passen categorieën, die hieruit volgen, zijn samengevat in tabel 3-5 en tabel 3-6.

Tabel 3-5 Samenvatting ecologisch detailadvies getijdenzone

| Dijkpaal | Herstel | Verbetering |
|-----------|---------------|-------------|
| 101 – 102 | Voldoende | Goed |
| 102 – 105 | Redelijk goed | Goed |
| 105 – 112 | Voldoende | Goed |
| 112 – 116 | Voldoende | Goed |

| | | |
|---------------------|---------------|---------------|
| Westelijke dijkval* | Voldoende | Goed |
| Binnenkant dijkval* | Geen voorkeur | Voldoende |
| Oostelijke dijkval* | Redelijk goed | Goed |
| 122 – 124 | Redelijk goed | Goed |
| 124 – 126 | Geen voorkeur | Goed |
| Haven westdam | Geen voorkeur | Geen voorkeur |
| Haven binnen | Geen voorkeur | Geen voorkeur |
| Haven oost binnen | Redelijk goed | Redelijk goed |
| Haven oost buiten | Redelijk goed | Redelijk goed |
| 127+30m – 128 | Voldoende | Redelijk goed |
| 128 – 132 | Redelijk goed | Redelijk goed |
| 132 – 133+90m | Voldoende | Redelijk goed |
| 133+90m – 134+60m | Geen voorkeur | Redelijk goed |
| 134+60m – 136 | Geen voorkeur | Redelijk goed |
| 136 – 138 | Voldoende | Redelijk goed |
| 138 – 144 | Geen voorkeur | Redelijk goed |
| 144 – 144+70 | Geen voorkeur | Redelijk goed |

*De benaming haven is vervangen door dijkval.

Tabel 3-6 Samenvatting ecologisch detailadvies boven GHW

| Dijkpaal | Herstel | Verbetering |
|--------------------------------|---------------|---------------|
| 101 – 117 | Redelijk goed | Redelijk goed |
| 117 – 121 | Geen voorkeur | Voldoende |
| Binnen- en buitenkant dijkval* | Redelijk goed | Redelijk goed |
| 122 – 126 | Redelijk goed | Redelijk goed |
| 126 – 127 | Redelijk goed | Redelijk goed |
| 127 – 129+40m | Redelijk goed | Redelijk goed |
| 129+40m – 133 | Redelijk goed | Redelijk goed |
| 133 – 135 | Redelijk goed | Redelijk goed |
| 135 – 140+40m | Redelijk goed | Redelijk goed |
| 140+40m – 143 | Redelijk goed | Redelijk goed |
| 143 – 145+20 | Redelijk goed | Redelijk goed |

*De benaming haven uit de voorontwerprapportage is vervangen door dijkval.

3.3.1 Flora en Faunawet

Op het geïnventariseerde voorland, boventafel, bovenste deel van het talud en het binnentalud zijn geen plantensoorten aangetroffen die beschermd zijn volgens de Flora- en Faunawet.

3.3.2 Nota soortenbeleid Provincie Zeeland en NB-wetbesluit

Op de glooiing van het onderhavige dijkvak zijn soorten uit de Nota Soortenbeleid van de Provincie Zeeland en uit de soortenlijst NB-wetbesluit Oosterschelde aangetroffen.

3.3.3 EU-Habitatrichtlijn

Het voorland bestaat uit water en slik en eindigt in een strand nabij de uitlaat van het oude gemaal. Dit maakt deel uit van het kwalificerende habitattypen 1160, Grote ondiepe krekens en baaien. Het is wenselijk om de werkstrook zo klein mogelijk te houden om verstoring van de aanwezige natuurwaarden zoveel mogelijk te beperken.

3.3.4 Landschapvisie

In het ontwerp moet rekening worden gehouden met de wensen uit de landschapvisie voor de Oosterschelde [3]. De belangrijkste punten uit dit advies zijn:

- Benadrukken van de horizontale opbouw door in de ondertafel een ander materiaal toe te passen dan in de boventafel. Voorkeur geven aan het gebruik van donkere materialen in de ondertafel en lichte materialen in de boventafel. Kies voor bekledingen waarop begroeiing mogelijk is.
- De overgangen tussen materialen verticaal uitvoeren en deze overgangen zo min mogelijk in de boven- en ondertafel laten samenvallen.
- Handhaven van cultuurhistorische elementen.

In het ontwerp moet rekening worden gehouden met de wensen uit het advies landschap en cultuurhistorie Polder Schouwen, Wevers- en Flauwersinlaag [4]. Samengevat betekent het advies voor het gebied tussen dp101 en dp127 een voorkeur voor een bekleding volledig uit betonzuilen of eventueel de ondertafel overlagen en de boventafel voorzien van nieuw te leveren betonzuilen. Dit gecombineerd met een zo groen mogelijke onderhoudsstrook. Voor het gebied tussen dp127 en dp145 ligt de voorkeur bij een bekleding bestaande uit betonzuilen of eventueel de ondertafel overlagen en de boventafel voorzien van nieuw te leveren betonzuilen.

3.4 Cultuurhistorie en archeologie

Het haventje van Flauwers valt binnen het gebied van het dijkvak. Het haventje heeft een zeer hoge cultuurhistorische waardering. Het haventje heeft als code CZO-042 en is tevens terug te vinden in het rapport "cultuurhistorische hoofdstructuur van Zeeland" (CHS, GEO-56). De aanwezige muraltmuur, tevens in het haventje van Flauwers, heeft als code CZO-021. Op het terrein zijn tevens diverse authentieke havenmaterialen terug te vinden. Het haventje is compleet in beheer en onderhoud bij het waterschap Zeeuwse Eilanden. Voor het ontwerp van de Flauwershaven, wordt een aparte ontwerpnota opgesteld PZDT-R-09029 ontw. Het geniet de voorkeur de uitwerking van Flauwershaven af te stemmen op de vervolgstappen behorende bij deze ontwerpnota. De werkzaamheden in en om de Flauwershaven worden gelijktijdig uit gevoerd met de dijkwerken.

3.5 Recreatie

De Heerenkeet en Flauwershaven hebben een recreatieve functie in het projectgebied. In de Flauwershaven liggen een aantal kleine recreatievaartuigen. Flauwershaven kent tevens een café/restaurant genaamd "de Heerenkeet". De haven met daarbij behorende café/restaurant heeft dus een recreatieve functie in de regio en is tevens gelegen aan een fietsroute. Het fietspad loopt in deelgebied V aan de zeezijde van de dijk.

4 Toetsing

4.1 Algemeen

In 1996 heeft Grondmechanica Delft (GeoDelft) gerapporteerd over de toestand van de dijkbekledingen in Zeeland [5]. Daarna is een globale toetsing uitgevoerd aan de hand van de 'Leidraad toetsen op veiligheid, 1999' [6]. Aangezien uit de toetsresultaten is gebleken dat een groot aantal van de bekledingen niet voldoende sterk is, is project Zeeweringen gestart. Binnen dit project worden de bekledingen opnieuw getoetst volgens het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) [13], met verbeterde gegevens en golfrandvoorwaarden.

4.2 Toetsing toplaag

Het waterschap Zeeuwse Eilanden heeft de gezette bekledingen langs het gehele dijkvak geïnventariseerd, en globale en gedetailleerde toetsingen uitgevoerd [11]/[12]. Bij deze toetsingen is het merendeel van de bekledingen als 'onvoldoende' beoordeeld.

Het projectbureau heeft de toetsingen gecontroleerd en vrijgegeven voor het ontwerp. Het eindoordeel van de toetsingen is weergegeven in figuur 4 in bijlage 1. Op basis van figuur 4 luidt de conclusie dat meer dan 95% van de bekleding is afgekeurd.

De glooiing achter de oude dijkval bestaat uit strokengepenetreerde breuksteen, en is destijds bij de toetsing afgekeurd. De oude dijkval en dijk achterlangs zijn niet opgenomen in de vrijgave.

De kreukelberm is van dp 101 tot dp 126+50m goed getoetst [16]. Het betreft een sortering 40-200 kg.

4.3 Conclusies

De gehele gezette bekleding moet worden verbeterd. Omdat slechts een zeer klein deel is goedgekeurd is besloten toch alle bekleding te verbeteren. De goedgekeurde bekledingen kunnen in het nieuwe ontwerp niet gehandhaafd worden.

Tussen dp 101 en dp 126+50m ligt de kreukelberm voor een deel boven op de glooiing onder een relatief steil talud. De aanwezige sortering is goed getoetst. De kreukelberm wordt daarom hergeschikt met de bestaande steen.

5 Keuze bekleding

5.1 Inleiding

Uit de toetsing is gebleken dat de gehele bestaande bekleding moet worden verbeterd. In dit hoofdstuk wordt eerst bepaald welke nieuwe bekledingstypen kunnen worden toegepast. Vervolgens wordt een keuze gemaakt. De volgende stappen worden gevolgd:

- Beschikbaarheid;
- Voorselectie;
- Technische toepasbaarheid;
- Afweging en keuze.

5.2 Beschikbaarheid

In Tabel 5-1 zijn de hoeveelheden herbruikbaar materiaal zoals bijvoorbeeld betonblokken en basaltzuilen weergegeven die vrijkomen bij het vernieuwen van de bekleding. De andere vrijkomende bekledingen, waaronder Leendertse, Vilvoordse, Doornikse en Lessinische steen, indien van geschikte afmetingen, mogen alleen worden gebruikt voor een verzwaring van de toplaag van de kreukelberm. Het 'Zeewaarts spreiden' van de vrijkomende bekledingen is op de Oosterschelde niet toegestaan. Niet herbruikbare materialen dienen te worden afgevoerd.

Tabel 5-1 Belangrijkste bekledingen met oppervlakte *

| Bekleding omschrijving | Bekledingscode | Oppervlak [x1000 m ²] | Oppervlak [%] |
|--------------------------------|----------------|-----------------------------------|---------------|
| Natuursteen | 28 | 17,524 | 34,1 |
| Haringmanblokken (0,5x0,5x0,2) | 11.1 | 2,170 | 4.2 |
| Betonblokken(0,5x0,5x0,2) | 11 | 1,136 | 2.2 |
| Basalt | 26 | 27,346 | 53,2 |
| Doorgroeisteen | 17 | 2,254 | 4,4 |
| Overig | | 0,936 | 1.8 |

*(exclusief verliezen)

Materialen uit bestaande depots of uit andere dijkverbeteringen

De dijkverbetering van de Wevers- en Flaauwersinlaag, Heerenkeet en Polder Schouwen wordt in 2011 uitgevoerd. Er liggen op dit moment bijna geen betonblokken in depot. Voor dit dijkvak wordt er dan ook van uit gegaan dat er geen hergebruik van betonblokken mogelijk is.

Nieuwe materialen

De volgende nieuwe materialen zijn beschikbaar:

1. Betonzuilen,
2. Asfalt,
3. Waterbouwasfaltbeton,
4. Breuksteen, wel of niet geperforeerd met asfalt of beton,
5. Klei

5.3 Voorselectie

De volgende bekledingstypen zijn mogelijk [2]:

- 1) zetsteen op uitvullaag:
 - a) (gekantelde) betonblokken,
 - b) (gekantelde) granietblokken,
 - c) (gekantelde) koperslabblokken,
 - d) basaltzuilen,
 - e) Betonzuilen.
- 2) Breuksteen op filter of geotextiel:
 - a) losse breuksteen,
 - b) patroon- of vol-en-zat geperforeerde breuksteen of vrijkomend materiaal (eventueel gebroken) met asfalt of dicht colloïdaal beton; de vol-en-zat-variant kan ook in de categorie 'plaatconstructie' vallen.
- 3) Plaatconstructie:
 - a) waterbouwasfaltbeton boven GHW.
- 4) Overlaagconstructies:
 - a) losse breuksteen,
 - b) patroon- of vol-en-zat geperforeerde breuksteen of vrijkomend materiaal (eventueel gebroken) met asfalt of dicht colloïdaal beton; de vol-en-zat-variant kan ook in de categorie 'plaatconstructie' vallen.
- 5) Kleidijk.

Ad 1.

Uit berekeningen voor de technische toepasbaarheid blijkt dat gekantelde betonblokken niet toepasbaar zijn. Reden hiervoor is dat de significante golfhoogte voor alle randvoorwaardenvakken te hoog is [11]/[12].

Voor hergebruik van vrijkomende basaltzuilen moet onderscheid worden gemaakt tussen zuilen met een hoogte groter dan 30 cm en kleiner. Basaltzuilen kleiner dan 30 cm kunnen worden opgemengd met breuksteen 10-60kg en als overlaging breuksteen 10-60kg worden toegepast. Om een goede gradering te waarborgen mag maximaal 50% basalt worden bijgemengd, e.e.a. wordt in het betstak verder uitgewerkt. Indien de overlaging wordt ingegoten is het belangrijk dat het materiaal schoon is. Zuilen met een hoogte groter dan 30 cm kunnen worden hergebruikt op locaties die minder zwaar worden belast, en waar dit uit cultuurhistorische overwegingen gewenst is.

Granietblokken en koperslabblokken worden buiten beschouwing gelaten, omdat deze in het algemeen te licht zijn voor hergebruik.

Ad 2./4.

Bekledingen van losse breuksteen bestaan in het algemeen uit sorteringen die zwaarder zijn dan of gelijk aan 60-300 kg. Aangezien deze bekledingen daarom slecht toegankelijk zijn, bijvoorbeeld voor recreanten, worden bekledingen van losse breuksteen verder buiten beschouwing gelaten.

Bij een gepenetreerde bekleding in de getijdenzone wordt asfalt als penetratiemateriaal gebruikt, omdat een penetratie met colloïdaal beton moeilijker is uit te voeren en meer onderhoud vraagt.

Ad 4.

Een overlaging wordt veelal toegepast wanneer een lager liggend deel van de ondertafel onvoldoende sterk is en een hoger liggend, aanmerkelijk groot deel kan worden gehandhaafd, of wanneer het deel, dat onvoldoende is, relatief diep ligt en moeilijk bereikbaar is. Voor het dijkvak van deze nota is alleen het laatste argument van toepassing.

Ad 5.

Vanwege de steile taluds gecombineerd met zware golfaanval komt dit type niet in aanmerking voor toepassing in dit dijkvak.

Tabel 5-2 geeft de voorkeuren voor de bekledingstypen, die volgen uit het Detailadvies Ecologie. In deze tabel is ook rekening gehouden met de beschikbaarheid en de voorselectie. Indien noodzakelijk mag van de voorkeuren worden afgeweken. Dit laatste dient wel duidelijk te worden onderbouwd.

Tabel 5-2 Voorkeuren uit het Detailadvies, rekening houdend met de beschikbaarheid en de voorselectie, voor de getijdenzone

| Dijkpaal | Herstel | Verbetering |
|--|---|-------------|
| 101-116 | Overlaging gepenetreerde breuksteen sk Betonzuilen | Betonzuilen |
| 116-122 | n.v.t. | n.v.t. |
| 122-126 | Overlaging gepenetreerde breuksteen sk Betonzuilen | Betonzuilen |
| 126-127 ⁺⁵⁰ | n.v.t. | n.v.t. |
| 127 ⁺⁵⁰ -144 ⁺⁹⁰ | Overlaging gepenetreerde breuksteen sk Betonzuilen | Betonzuilen |

sk = schone koppen

Tabel 5-3 Voorkeuren uit het Detailadvies, rekening houdend met de beschikbaarheid en de voorselectie, voor boven GHW

| Dijkpaal | Herstel | Verbetering |
|--|-------------|-------------|
| 101-116 | Betonzuilen | Betonzuilen |
| 116-122 | n.v.t. | n.v.t. |
| 122-126 | Betonzuilen | Betonzuilen |
| 126-127 ⁺⁵⁰ | n.v.t. | n.v.t. |
| 127 ⁺⁵⁰ -144 ⁺⁹⁰ | Betonzuilen | Betonzuilen |

Uit Tabel 5-2 wordt geconcludeerd dat de nieuwe bekledingen in de ondertafel moeten worden uitgevoerd in betonzuilen en/of ingegoten breuksteen. Uit Tabel 5-3 wordt geconcludeerd dat de nieuwe bekledingen in de boventafel moeten worden uitgevoerd in betonzuilen.

In de volgende paragraaf wordt bepaald of de bovengenoemde bekledingen technisch toepasbaar zijn.

5.4 Technische toepasbaarheid

5.4.1 Inleiding

De technische toepasbaarheid van een bekleding met zetsteen moet worden aangetoond met het rekenprogramma ANAMOS, met inachtneming van het Technisch Rapport Steenzettingen [7], en uitgaande van de representatieve waarden voor de constructie en de randvoorwaarden. De rekenmethodiek wordt beschreven in de Handleiding Ontwerpen [2].

De berekeningen betreffen alleen het bezwijkmechanisme 'Instabiliteit van de toplaag'. Met het bezwijkmechanisme 'Afschuiving' wordt rekening gehouden door te werken met hellingen flauwer dan of gelijk aan 1:2,9 (rekenwaarde ondertafel flauwer dan of gelijk aan 1:2,5). Steilere hellingen worden alleen toegelaten wanneer het niet anders kan, bijvoorbeeld bij de aansluiting op een gemaal of sluis. De benodigde dikte van de kleilaag wordt berekend in hoofdstuk 6. Met het bezwijkmechanisme 'Materiaaltransport' wordt rekening gehouden bij het ontwerp van het geokunststof (hoofdstuk 6).

Bij de berekening van de technische toepasbaarheid is de zwaarte van de beschikbare blok- of zuilhoogte (ΔD) gereduceerd, omdat tijdens de maatgevende stormen de waterstanden op de Oosterschelde minder variëren dan op de Westerschelde. Om dezelfde reden moet bij het ontwerpen van bekledingen van breuksteen een langer durende golfbelasting in rekening worden gebracht door het aantal golven (N) in de stabiliteitsrelaties van Van der Meer te vergroten. De technische toepasbaarheid van ingegoten breuksteen dient te worden bepaald met de ontwerpregels in [2].

5.4.2 Taludhellingen, berm en teen

Een belangrijk aspect in de berekening van de technische toepasbaarheid is de taludhelling. Binnen bepaalde grenzen biedt het ontwerp de mogelijkheid tot het kiezen van de taludhelling. Het is in principe mogelijk om de taludhelling zo flauw te kiezen dat elk bekledingstype toepasbaar is. In het algemeen moet een nieuwe bekleding worden aangelegd tussen de bestaande teen en de bestaande berm, en zoveel mogelijk worden aangepast aan de bestaande taludhelling, ter beperking van het benodigde grondverzet. Daarnaast kan worden geëist dat een bepaalde dikte van de kleilaag wordt gehandhaafd, met name als het een kleilaag op zand betreft. Ook dit kan de keuze van de taludhelling beïnvloeden. Wanneer de bestaande kleilaag moet worden afgegraven en opnieuw opgebouwd, om te voldoen aan een minimale laagdikte, kan de taludhelling worden gewijzigd.

De nieuwe taludhellingen en de nieuwe teenniveaus van de dijk langs de Wevers- en Flaauwersinlaag, Heerenkeet en Polder Schouwen zijn gegeven in Tabel 5-4.

Tabel 5-4 Nieuwe taludhelling, teenniveau en teenverschuiving

| Dijkpaal | Talud helling oud [1:] | Talud helling nieuw [1:] | Niveau teen oud [NAP + m] | Niveau teen nieuw [NAP + m] | Verschuiving teen [m] | Ecologisch oppervlakte beslag [ha] |
|----------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| 104 | 3,2 | 3,0 | -0,65 | -1,00 | 0 | 0 |
| 122 | 2,9 | 2,9 | 0,25 | -1,00 | 0 | 0 |
| 139 | 3,3 | 3,3 | -0,60 | -0,60 | 0 | 0 |

De locatie van de teen is niet overal zeker (ook gezien de ervaring bij gelijksoortige dijktrajecten). Mede daarom is de bekleding op sommige plaatsen verder doorgezet dan de huidige teen/kreukelberm.

Deze inschatting is gebaseerd op de vooraanzichten.

Rekening houdend met uitvoeringstoleranties en tonrondte, wordt in de berekeningen een taludhelling ingevoerd die voor het onderste tweederde deel van het te verbeteren talud 0,4 steiler is en voor het bovenste één derde deel, 0,2 steiler is [2].

5.4.3 Betonzuilen

Vanwege de gebruiksvriendelijkheid van het ontwerpprogramma is de technische toepasbaarheid direct geoptimaliseerd. Dit komt mede door het in rekening brengen van de lange duur sterkte voor de bekleding. Conclusie hieruit is dat betonzuilen toepasbaar zijn. Het optimale zuiltype worden bepaald in hoofdstuk 6.

5.4.4 Breuksteen

Volgens het Detailadvies [9]/[10] kunnen de afgekeurde bekledingen in de ondertafel over het hele dijkvak worden vervangen door, of worden overlaagd met ingegoten breuksteen.

Een ingegoten bekleding wordt standaard uitgevoerd met breuksteen van de sortering 10-60 kg, die in een laag met een minimale dikte van 0,40 m dient te worden aangebracht. Deze minimale laag breuksteen moet over de volledige hoogte worden ingegoten (vol-en-zat uit de Milieu-inventarisatie). Deze ingegoten laag kan de golfklappen goed weerstaan.

Wanneer het gewenst is dat de koppen van de stenen aan het oppervlak schoon zijn (niet vol-en-zat uit de Milieu-inventarisatie), dan worden direct na het ingieten lavasteen van de sortering 60/150 mm over het oppervlak uitgestrooid, die gedeeltelijk in het asfalt dienen weg te zakken. Dit zijn de zogenaamde schone koppen.

5.5 Deelgebieden

Op basis van de geometrie, technische toepasbaarheid, hydraulische en ecologische randvoorwaarden is het dijkvak opgedeeld in 5 deelgebieden. Voor drie van de vijf deelgebieden is een dwarsprofiel opgesteld. Twee deelgebieden worden niet uitgewerkt omdat ze geen deel uitmaken van het ontwerp. Zie voor een schematische weergave van de bestaande bekleding Figuur 3 in Bijlage 1. De deelgebieden zijn:

Deelgebied I, dp101 – dp116

Dit deelgebied grenst aan het reeds uitgevoerde dijkvak "Schelphoek Oost". Dit is de buitenzijde van de havendam, de nieuwe bekleding in dit deel bestaat uit een gepenetreerde overlaging in de ondertafel afgestrooid met breuksteen (Schone Koppen) in onderbeloop en op het bovenbeloop is open steenasfalt toegepast. Indien mogelijk wordt met een gelijk type bekleding aangesloten. Dit meest westelijke deel van het dijkvak grenst aan diep water. Het randvoorwaardenvak voor dit deel is nummer 168. Voor zover bekend is het teenniveau ca. NAP-0,60 m. Hierboven varieert het talud tussen 1:2,6 tot 1:3,2 met een enkele uitschieter naar 1:3,7. De dijknormaal is hier zuidwest. De scheiding tussen de onder- en boventafel ligt op NAP+1,40m.

Deelgebied II, dp116 – dp122

Dit deelgebied is het gevolg van een oude dijkval. De bestaande constructie is een bekleding van zandasfalt met daarover een laag waterbouwasfalt. Als proef is dit al overlaagd met breuksteen en gepenetreerd in verticale stroken.

Deelgebied III, dp122 – dp126

Dit deel van het dijkvak grenst aan het water met een afnemende diepte vanaf de geul tot aan Flaauwershaven. Het randvoorwaardenvak voor dit deelgebied is nummer 166. Voor zover bekend is het teenniveau ca. NAP+0,25 m. Het talud varieert tussen de 1:2,9 en 1:3,4, en lokaal een talud van 1:3,7. De dijknormaal is hier vrijwel zuid. De scheiding tussen de onder- en boventafel ligt op NAP+1,40m.

Deelgebied IV, dp126 – dp127+50m

Dit deelgebied bestaat enkel uit de Flaauwershaven. Voor Flaauwershaven, wordt een aparte ontwerpnota opgesteld (PZDT-R-09029 ontw.).

Deelgebied V, dp127+50m – dp144+90m

Voor dit meest oostelijke deel van het dijkvak geldt een ander randvoorwaardenvak dan voor deelgebied IV. Het randvoorwaardenvak voor dit deel is nummer 165. Voor zover bekend is het teenniveau ca. NAP-0,50 m. Hierboven varieert het talud tussen 1:2,4 tot 1:3,6. De dijknormaal is hier zuidwest.

Het deelgebied sluit aan op de Suzanna's inlaag waarvan de bekleding in 2008 is aangepakt. De nieuwe bekleding in dit deel bestaat uit een gepenetreerde overlaging afgestrooid met breuksteen (Schone Koppen). Vanwege de ecologie in deelgebied V zal niet met een gelijke bekleding worden aangesloten.

5.6 Keuze voor bekleding

In deze ontwerpnota wordt onderscheidt gemaakt tussen bekledingsalternatieven en varianten. Met een bekledingsalternatief wordt bedoeld een type bekleding dat op een deelgebied van een dijkvak kan worden toegepast. Een variant is een combinatie van bekledingsalternatieven voor de verschillende deelgebieden van het gehele dijkvak.

5.6.1 Bekledingsalternatieven

In Tabel 5-5 zijn op basis van het Detailadvies en de technische toepasbaarheid twee alternatieven gegeven voor de nieuwe bekledingen voor de deelgebieden van het onderhavige dijkvak. Bij alternatief 1 wordt de ondertafel overlaagd met breuksteen, die volledig wordt ingegoten met asfalt. In de boventafel worden hier betonzuilen toegepast. Bij alternatief 2 wordt de bekleding in de ondertafel en boventafel vervangen door nieuwe betonzuilen.

Tabel 5-5 Bekledingsalternatieven

| Alternatief | Beschrijving |
|--------------------|--|
| 1 | Ondertafel: overlagen met gepenetreerde breuksteen Boventafel: nieuw te leveren betonzuilen |
| 2 | Ondertafel: nieuw te leveren betonzuilen Boventafel: nieuw te leveren betonzuilen |

Deelgebied I, dp101 – dp116

Alternatief 1: ondertafel overlagen, boventafel betonzuilen. De ondertafel wordt overlaagd met gepenetreerde breuksteen 10-60 kg met schone koppen. De boventafel wordt voorzien van nieuw te leveren betonzuilen met een hoogte van 0,45m bij $\rho=2600 \text{ kg/m}^3$. Dit bij een bestekshelling 1:3.

Alternatief 2: ondertafel betonzuilen, boventafel betonzuilen. De ondertafel wordt voorzien van nieuw te leveren betonzuilen met een hoogte van 0,45m bij $\rho=2600 \text{ kg/m}^3$. De boventafel wordt voorzien van nieuw te leveren

betonzuilen met een hoogte van 0,45m bij $\rho=2600 \text{ kg/m}^3$. Dit bij een bestekshellingen van 1:3.

Deelgebied III, dp122 – dp126

Alternatief 1: ondertafel overlagen, boventafel betonzuilen. De ondertafel wordt overlaagd met gepenetreerde breuksteen 10-60 kg met schone koppen. De boventafel wordt voorzien van nieuw te leveren betonzuilen met een hoogte van 0,45m bij $\rho=2600 \text{ kg/m}^3$. Dit bij een bestekshelling 1:2,9.

Alternatief 2: ondertafel betonzuilen, boventafel betonzuilen. De ondertafel wordt voorzien van nieuw te leveren betonzuilen met een hoogte van 0,45m bij $\rho=2600 \text{ kg/m}^3$. De boventafel wordt voorzien van nieuw te leveren betonzuilen met een hoogte van 0,45m bij $\rho=2600 \text{ kg/m}^3$. Dit bij een bestekshellingen van 1:2,9.

Deelgebied V, dp127+50m – dp144+90m

Alternatief 1: ondertafel overlagen, boventafel betonzuilen. De ondertafel wordt overlaagd met gepenetreerde breuksteen 10-60 kg. De boventafel wordt voorzien van nieuw te leveren betonzuilen met een hoogte van 0,45m bij $\rho=2600 \text{ kg/m}^3$. Dit bij een bestekshelling 1:3,3.

Alternatief 2: ondertafel betonzuilen, boventafel betonzuilen. De ondertafel wordt voorzien van nieuw te leveren betonzuilen met een hoogte van 0,45cm bij $\rho=2600 \text{ kg/m}^3$. De boventafel wordt voorzien van nieuw te leveren betonzuilen met een hoogte van 0,45m bij $\rho=2600 \text{ kg/m}^3$. Dit bij een bestekshelling van 1:3,3.

Op basis van het detailadvies ligt de voorkeur voor de boventafel duidelijk voor nieuw te leveren betonzuilen. Het toepassen van betonzuilen in de ondertafel of overlagen met gepenetreerde breuksteen is met name een ecologische afweging. Technisch voldoen beide alternatieven.

Op basis van bovenstaande bekledingsalternatieven per deelgebied zijn 3 varianten opgesteld voor het onderhavige dijkvak. De varianten zijn achtereenvolgens weergegeven in onderstaande tabellen.

Tabel 5-6 Variant 1, overlaging/betonzuilen

| Deelgebied | Ondertafel | Boventafel |
|------------|--------------------------------------|-------------|
| I | Breuksteen, ingegoten met asfalt, sk | Betonzuilen |
| III | Breuksteen, ingegoten met asfalt, sk | Betonzuilen |
| V | Breuksteen, ingegoten met asfalt, sk | Betonzuilen |

sk = schone koppen

Tabel 5-7 Variant 2, betonzuilen

| Deelgebied | Ondertafel | Boventafel |
|------------|-------------|-------------|
| I | Betonzuilen | Betonzuilen |
| III | Betonzuilen | Betonzuilen |
| V | Betonzuilen | Betonzuilen |

Tabel 5-8 Variant 3, combinatie

| Deelgebied | Ondertafel | Boventafel |
|------------|--------------------------------------|-------------|
| I | Breuksteen, ingegoten met asfalt, sk | Betonzuilen |
| III | Breuksteen, ingegoten met asfalt, sk | Betonzuilen |
| V | Betonzuilen | Betonzuilen |

sk = schone koppen

De varianten zijn op de volgende aspecten tegen elkaar afgewogen:

- Constructie-eigenschappen;
- Uitvoering;
- Hergebruik;
- Onderhoud;
- Landschap;
- Natuur;
- Kosten.

De aspecten constructie-eigenschappen, uitvoering, hergebruik en onderhoud zijn in de meeste gevallen afhankelijk van de gekozen bekledingsmaterialen. Een beschrijving van deze aspecten en de verhoudingen tussen de verschillende bekledingstypen is opgenomen in de Handleiding Ontwerpen [2].

De aspecten landschap, natuur en kosten worden hieronder nader toegelicht. Het keuzemodel en de invoermodule van het keuzemodel zijn opgenomen in Bijlage 3.1.

Landschap

Bij variant 2 heeft de ondertafel de eerste tijd een lichte kleur, als gevolg van de nieuwe zuilen. Later, ervan uitgaande dat de zuilen in de loop van een aantal jaren begroeid raken, krijgt de ondertafel de gewenste donkere kleur. Bij variant 1 hebben de deelgebieden al direct een donkere kleur vanwege de overlaging. Variant 2 geeft in het begin een lichtere uitstraling dan variant 1. Na verloop van tijd zijn alle varianten vergelijkbaar.

Natuur

Voor deelgebied V gaat de voorkeur uit naar nieuw te leveren betonzuilen. Extra aandacht is gevestigd op dit deelgebied, vanwege de aanwezigheid van de Paardenanemoon[15]. Dit komt terug in de score flora voor dit deelgebied.

Het dwingende karakter van de EU-Habitatrichtlijn en de Natuurbeschermingswet is niet als alles overstijgende randvoorwaarde meegenomen maar als onderdeel van het beoordelingscriterium 'natuur'.

Het dijkvak grenst aan de speciale beschermingszone 'Oosterschelde', die is aangewezen c.q. aangemeld als Habitatrichtlijngebied, Vogelrichtlijngebied en Nbwetgebied, met de buitenteen van de dijk als begrenzing. Langs het dijkvak komen habitattypen voor die het gebied kwalificeren als Habitatrichtlijngebied, waaronder slikken en schorren. Het verschuiven van de teen van de dijk in zeewaartse richting betekent verlies van kwalificerend habitat. Conform de EU-habitatrichtlijn en de Nbwet moet bepaald worden of dit 'significante gevolgen' heeft voor de beschermingszone-en, als daar een kans op is, dan moet er een afweging van varianten plaatsvinden. Indien er varianten mogelijk zijn zonder significante gevolgen, dan is de initiatiefnemer conform de richtlijn gedwongen één van deze varianten uit te voeren.

Bij alle 3 varianten vindt géén teenverschuiving plaats.

Kosten

De kosten zijn bepaald op basis van eenheidsprijzen voor de verschillende materialen. Bij het bepalen van de verschillen in kosten is een beschouwing gemaakt van de gehele dijkverbetering. Hierdoor zijn de verschillen relatief kleiner dan op basis van de

materiaalkosten is te verwachten. Zoals te verwachten is variant 2 met een nieuwe bekleding van betonzuilen de duurste variant. Variant 1, waarbij de gehele ondertafel wordt overlaagd is de goedkoopste variant.

In onderstaande tabel zijn de gewogen scores samengevat.

Tabel 5-9 Samenvatting keuzemodel

| Variant | Score | Kosten | Score/kosten |
|---------|-------|--------|--------------|
| 1 | 58,3 | 1,00 | 58,3 |
| 2 | 72,0 | 1,20 | 60,0 |
| 3* | 66,5 | 1,06 | 62,7 |

*gekozen variant

Variant 3 is de hoogst scorende variant, en komt tegemoet aan de gestelde ecologische eisen. Variant 2 voldoet het beste aan de ecologische eisen, echter komt te vervallen op een tweetal punten. De kosten zijn het hoogst ten opzichte van de andere varianten. Verder is het behoud van de huidige ondertafel zeer wenselijk in deelgebied I. Het betreft hier een steile vooroever, waarbij de huidige bekleding stabiel is. Bij het overlagen blijft de stabiliteit gehandhaafd wat mogelijk niet het geval zal zijn bij het aanbrengen van nieuwe betonzuilen. Bij variant 3 blijft de ondertafel gehandhaafd voor deelgebied I en III. Verder wordt er in deelgebied V tegemoetgekomen aan de ecologische wens voor verbetering voor wat betreft de Paardenanemoon [15].

5.7 Onderhoudstrook

In deelgebied I, III en V zal de nieuwe berm een onderhoudstrook herbergen. Deelgebied V wordt open gesteld als fietspad.

Voor deelgebied I en III wordt Open Steen Asphalt gebruikt. Om dit OSA fietsonvriendelijk te maken wordt het afgestrooid met een beperkte hoeveelheid grond. De onderhoudstrook zal in deelgebied V worden bekleed met Steenslag Asphalt Beton (AC 22 base O2).

5.8 Golfoploop

De golfoploop van de voorkeursvariant, tijdens ontwerpcondities, is vergeleken met de golfoploop in de oude situatie. In Tabel 5-10 is voor de drie dwarsprofielen het effect van het gewijzigde talud en de gewijzigde berm op de golfoploop gegeven. De berekening van de golfoploop is opgenomen in Bijlage 3.4. Hieruit wordt geconcludeerd dat bij alle dwarsprofielen de golfoploop afneemt, hetgeen het gevolg is van het hogere niveau van de berm in de nieuwe situatie.

Tabel 5-10 Effect op golfoploop

| Dwarsprofiel (dijkpaal) | Toename golfoploop (Vergrotingsfactor) |
|-------------------------|--|
| 1 (104) | 0,98 |
| 2 (122) | 0,99 |
| 3 (139) | 0,96 |

6 Dimensionering

In dit hoofdstuk wordt de voorkeursvariant van het ontwerp, variant 3 uit hoofdstuk 5, weergegeven in tabel 5.8 nader uitgewerkt. De bijbehorende dwarsprofielen zijn weergegeven in Figuur 8 t/m Figuur 10 van Bijlage 1.

De dimensionering wordt beschreven per constructieonderdeel, van de kreukelberm tot het bovenbeloop. Voor achtergrondinformatie wordt verwezen naar de Handleiding Ontwerpen [2].

6.1 Kreukelberm en teenconstructie

In het algemeen bestaat de kreukelberm uit een toplaag van breuksteen, met daaronder een geokunststof met een 'nonwoven'. De kreukelberm moet de teen van de bekleding tegen erosie beschermen en de bekleding ondersteunen. Daar waar vanaf de teen een bekleding van gezette steen wordt aangebracht, moet ook een teenconstructie worden geplaatst, eveneens ter ondersteuning van de bovenliggende bekleding.

De huidige kreukelbermen in deelgebied I en III worden gewaardeerd als zijnde goed [16]. Betreffende huidige kreukelbermen maken dan ook deel uit van het nieuwe ontwerp. Tijdens de uitvoering dienen de bestaande kreukelbermen uitgevlakt te worden.

Aangezien voor de huidige dijk van deelgebied V geen goede kreukelberm aanwezig is, moet een nieuwe kreukelberm worden aangebracht. De benodigde minimale sortering van de toplaag, die is bepaald volgens de Handleiding Ontwerpen [2], bedraagt 40-200 kg. Hierbij is uitgegaan van een stabiel voorland waarvan het oppervlak samenvalt met de bovenkant van de nieuwe kreukelberm.

Tabel 6-1 Nieuwe teenniveaus

| Deelgebied | Teenniveau [NAP...m] |
|------------|----------------------|
| I | n.v.t. |
| III | n.v.t. |
| V | -0,60 |

Voor deelgebied V is een nieuwe kreukelberm in het ontwerp opgenomen. In Bijlage 3.3 is de berekening opgenomen. De nieuwe kreukelberm heeft een breedte van 5 m en een laagdikte van 0,70 m.

Tabel 6-2 Nieuwe kreukelberm

| Deelgebied | Hoogte t.o.v. NAP [m] | Sortering [kg] | Gepenetreerd |
|------------|-----------------------|----------------|--------------|
| I | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| III | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| V | -0,60 | 40-200 | Nee |

Het geokunststof onder de kreukelberm, in het vervolg aangeduid met 'Type 2', is hetzelfde als het geokunststof onder de geasfalteerde onderhoudsstrook. De eigenschappen van dit standaardweefsel zijn vermeld in Tabel 6-3.

Tabel 6-3 Eisen geokunststof Type 2

| Eigenschap | Waarde |
|------------------------|---|
| Treksterkte | ≥ 50 kN/m (ketting en inslag) |
| Rek bij breuk | ≤ 20 % (ketting en inslag) |
| Doorstromingsweerstand | $V_{I_{H50}}$ -index ≥ 15 mm/s |
| Poriegrootte O_{90} | ≤ 350 μ m |
| Levensduurverwachting | type B (NEN 5132) |
| Sterkte naaiaad | ≥ 50 % van breuksterkte geokunststof |

Op het geokunststof wordt een 'nonwoven' aangebracht, ter bescherming van het geotextiel tijdens het storten van de steen.

In deelgebied V worden nieuwe zuilen gebruikt als bekleding in de ondertafel en wordt dus een nieuwe teenconstructie aangebracht. Het niveau van de teen is in dit deelgebied NAP -0,60 m.

Een nieuwe teenconstructie bestaat uit een teenschot, met een hoogte van 0,60 m, en palen die het teenschot ondersteunen, met een lengte van 1,80 m (h.o.h. 0,30 m, doorsnede: 0,07x0,07 m²). De palen moeten van FSC-hout zijn, dat voldoet aan Duurzaamheidsklasse 1, en het teenschot mag niet dikker zijn dan 2 cm. Boven het teenschot wordt een afgeschuinde betonband aangebracht. Indien aanwezig en van voldoende kwaliteit, worden de betonbanden uit de bestaande bekleding opnieuw gebruikt. De bovenkant van de kreukelberm moet samenvallen met de bovenkant van de nieuwe teenconstructie.

6.2 Zetsteenbekleding

In hoofdstuk 5 is vastgesteld welke bekledingstypen zullen worden aangebracht. De zetsteenbekleding moet voldoen aan de eisen ten aanzien van toplaagstabiliteit, afschuiving en materiaaltransport. De eisen ten aanzien van toplaagstabiliteit bepalen de dimensionering van de toplaag en de uitvullaag. Voor afschuiving is het van belang dat de dikte van de gehele bekleding, inclusief de onderliggende kleilaag, voldoende groot is. Het transport van klei door de bekleding moet worden voorkomen door op de klei een geokunststof aan te brengen.

6.2.1 Toplaag van betonzuilen

In paragraaf 5.4.3 is vastgesteld dat betonzuilen technisch toepasbaar zijn langs het gehele dijkvak. Voor die delen waar betonzuilen worden aangebracht zijn de dimensies nader bepaald. Hierbij zijn de zuilen extra zwaar, omdat de waterstand op de Oosterschelde bij een gesloten stormvloedkering minder varieert dan op de Westerschelde [2].

Het resultaat van de berekeningen is een aantal praktische combinaties van dikte en dichtheid. De dikte wordt daarbij afgerond op 5 cm en de dichtheid op 100 kg/m³. De uiteindelijke keuze wordt bepaald na afweging van kosten, uitvoeringstechniek en beheersaspecten. Daarom mag de dichtheid van de zuilen niet te veel afwijken van de meest gangbare betonsamenstelling. Bij de gekozen dichtheid worden de kleinste zuilen bepaald. De resultaten zijn vermeld in Tabel 6-4.

Tabel 6-4 Mogelijke typen betonzuilen

| Deelgebied | Helling [1:] | Type betonzuil beneden max. tonrondte ¹⁾ [m] / [kg/m ³] | Type betonzuil boven max. tonrondte ¹⁾ [m] / [kg/m ³] |
|------------|--------------|--|--|
| I | 3,0 | n.v.t. | 0,45/2600 0,50/2500 |
| III | 2,9 | n.v.t. | 0,45/2600 0,45/2500 0,50/2400 |
| V | 3,3 | 0,45/2600 0,50/2500 | 0,45/2600 0,45/2500 0,50/2400 |

¹⁾ In de berekeningen is beneden maximale tonrondte (op tweederde deel van de lengte) een taludhelling ingevoerd die 0,4 steiler is dan de bestekswaarde, en boven maximale tonrondte een taludhelling die 0,2 steiler is dan de bestekswaarde. De bestekswaarde is gegeven in de tweede kolom van de tabel.

Rekening houdend met beheer, is het ongewenst zuilen met dezelfde hoogte en verschillende dichtheden in één profiel (onder elkaar) toe te passen. Deze zuilen kunnen naast elkaar worden toegepast, indien dit betekent dat de dikte van de uitvullaag niet hoeft te worden gewijzigd (gelijke constructiehoogte). Het aantal type zuilen per dijkvak wordt zoveel mogelijk beperkt gehouden. De uiteindelijk gekozen zuiltypen zijn vermeld in Tabel 6-5.

Tabel 6-5 Gekozen typen betonzuilen

| Dwarsprofiel | Type betonzuil ondertafel [m]/[kg/m ³] | Type betonzuil boventafel [m]/[kg/m ³] |
|--------------|--|--|
| 1 | - | 0,45/2600 |
| 2 | - | 0,45/2600 |
| 3 | 0,45/2600 | 0,45/2600 |

De betonzuilen zullen worden ingewassen met steenslag 4/32mm. Meer informatie over de uitgevoerde stabiliteitsberekeningen is opgenomen in Bijlage 3.2.

6.2.2 Uitvullaag

De granulaire uitvullaag onder de toplaag is voornamelijk van belang voor de uitvoering. Gelet op stabiliteit en uitvoering, moet het materiaal in deze uitvullaag zo fijn mogelijk zijn. Het materiaal mag echter niet zo fijn zijn dat het tussen de elementen van de toplaag door kan wegspoelen. De fijnste sortering die uit dat oogpunt voor betonzuilen mogelijk is, bedraagt 14/32 mm. In de ontwerpberekeningen wordt uitgegaan van een bijbehorende D₁₅ van 20 mm. Dit is een conservatieve benadering. De werkelijke waarde van de D₁₅ is circa 17 mm.

De kleinste laagdikte, waarin steenslag van bovengenoemde sortering kan worden aangebracht, is 0,10m. Deze waarde voor de dikte wordt voorgeschreven in het

bestek. In de ontwerpberekeningen wordt een laagdikte van 0,15m ingevoerd, rekening houdend met een uitvoeringsmarge van 0,05m.

6.2.3 Geokunststof

Het geokunststof onder de gezette bekleding wordt 'Type 1' genoemd. De belangrijkste functie van dit geokunststof is het voorkomen van uitspoeling van het basismateriaal door de toplaag heen. Maatgevend voor deze functie is de openingsgrootte O_{90} . Gelijkaan de eerder uitgevoerde dijkvakken van 1997-2008 wordt gekozen voor een vlies met een gegarandeerde maximum openingsgrootte (O_{90}) van 100 μm , omdat de grondichtheid van nog fijnere materialen niet goed te testen is en fijnere materialen niet standaard leverbaar zijn. Bovendien is met proeven aangetoond dat de werkelijke openingsgrootte van het gekozen materiaal kleiner is dan 64 μm . Het geokunststof Type 1 moet voldoen aan de eisen uit Tabel 6-6.

Tabel 6-6 Eisen geokunststof Type 1

| Eigenschap | Waarde |
|-----------------------|------------------------|
| Treksterkte | $\geq 20 \text{ kN/m}$ |
| rek bij breuk | $\leq 60 \%$ |
| Doordrukkracht | $\geq 3500 \text{ N}$ |
| Poriegrootte O_{90} | $\leq 100 \mu\text{m}$ |

De levensduur van het vlies moet minimaal 50 jaar bedragen. Deze eis aan de levensduur is vertaald naar de eisen die aan de resultaten van het verouderingsonderzoek dienen te worden gesteld. Deze laatste eisen zijn opgenomen in het bestek.

Aan de onderzijde wordt het vlies aangesloten op de teenconstructie. Aan de bovenzijde wordt het vlies doorgetrokken tot onder de eventuele onderhoudsstrook, met een overlapping van minimaal 1 m met het Type 2 onder de onderhoudsstrook. De overlapping met de onderliggende banen van het vlies moet minimaal 0,5 m breed zijn.

6.2.4 Basismateriaal

De totale dikte van het pakket, bestaande uit de toplaag, de uitvullaag en de onderliggende kleilaag of laag van mijnsteen, moet voldoende groot zijn om lokale afschuiving van dit pakket te voorkomen. De vereiste dikte wordt onder meer bepaald door de taludhelling. Wanneer de taludhelling flauwer is dan 1:5, is de weerstand tegen afschuiving voldoende [2].

In het gekozen ontwerp bedraagt de vereiste minimale dikte van de kleilaag onder de betonzuilen, die is berekend volgens de Handleiding Ontwerpen [2], 0,8 m. In Tabel 6-7 zijn de minimale kleilaagdiktes gegeven evenals de aanwezige laagdiktes.

Tabel 6-7 Minimale diktes kleilaag

| Deelgebied | Minimale dikte onderlaag [m] | Aanwezige dikte onderlaag [m] | Tekort [m] |
|------------|------------------------------|-------------------------------|------------|
| I | 0,80 | 0,20 | 0,60 |
| III | 0,80 | 0,30 | 0,50 |
| V | 0,80 | 0,20 | 0,60 |

Aangezien de kleilaag in de huidige situatie nergens voldoende dik is, moet deze kleilaag worden aangevuld, of de bestaande kleilaag en een beperkt deel van het onderliggend zand eerst worden afgegraven, om ruimte te maken voor de nieuwe kleilaag.

In het algemeen wordt beneden gemiddeld hoogwater, in plaats van een nieuwe of een aanvullende kleilaag, een pakket fosforslakken (0/45 mm, hydraulisch bindend) van dezelfde dikte aangebracht. Dit omdat de klei onder water moeilijk is aan te brengen.

Onder het onderste deel van de bekleding in zuilen voor het dwarsprofiel dient de kleilaag ontgraven en aangevuld te worden met fosforslakken. Het hoger gelegen deel ligt op het grondwerk dat nodig is voor de verhoging van het bermniveau.

6.3 Ingegoten breuksteen

De overlagingen worden uitgevoerd met breuksteen van 10-60 kg, die in een laag met een minimale dikte van 0,40 m dient te worden aangebracht. Deze minimale laag moet over de volledige hoogte met gietasfalt worden ingegoten.

Wateroverdrukken onder de ingegoten bekleding dienen te worden beperkt door aan de bovenrand (en aan de verticale randen) van deze nieuwe bekleding een afdichting aan te brengen, die het van bovenaf vollopen van de oude bekleding en de onderliggende filterconstructie moet voorkomen. Aan de horizontale bovenrand van de ingegoten bekleding dient het bovenste deel van de afgekeurde bekleding te worden verwijderd tot aan de onderlaag van klei of mijnsteen, waarna de ontstane inkassing moet worden opgevuld met ingegoten breuksteen. De verticale randen dienen op dezelfde wijze te worden uitgevoerd. De horizontale bovenrand dient afwaterend te worden aangelegd.

De onderkant van de overlaging mag niet lager beginnen dan de teen van de oude bekleding. In Tabel 6-8 zijn de hoogtes gegeven waarop de onderkant van het laagste deel van de overlaging dient te worden aangebracht.

Tabel 6-8 *hoogte onderkant overlaging*

| Deelgebied | Onderkant overlaging [NAP m] |
|------------|---------------------------------|
| I | -1,35 |
| III | -1,35 |

6.4 Overgangsconstructies

De betonzuilen dienen zo goed mogelijk aan te sluiten op de bekledingen van de aangrenzende dijkvakken. Kieren moeten worden gepenetreerd met gietasfalt, asfaltmestiek of beton.

6.5 Overgang tussen boventafel en berm

De overgang tussen de boventafel en de berm wordt uitgevoerd door de betonzuilen aan te brengen met een afronding, waarvan de kromtestraal $R = 10\text{m}$ bedraagt. De betonzuilen worden over een lengte van 1 m op de berm doorgezet. Met betrekking tot de uitvullaag en het geokunststof wordt aangesloten bij de constructie volgens paragraaf 6.2.

6.6 Berm

Vrijwel alle bermen liggen onder het ontwerppeil. In de nieuwe situatie worden de bermen opgehoogd tot ontwerppeil. In deelgebied I,III en V zal de nieuwe berm een onderhoudstrook herbergen. Deelgebied V wordt tevens open gesteld als fietspad.

Tabel 6-9 Nieuwe berm

| Deelgebied | Bestaande bermhoogte ¹⁾ [m +NAP] | Nieuwe bermhoogte ¹⁾ [m +NAP] | Breedte berm [m] |
|------------|--|---|---------------------|
| I | 2,53 | 3,45 | 5,50 |
| III | 2,70 | 3,45 | 2,75 |
| V | 2,25 | 3,45 | 7,00 |

¹⁾ Hoogte bij buitenknik berm

Tijdens de uitvoering bestaat de werkstrook op de berm uit een 0,3 m dikke laag fosforslakken, van de sortering 0/45 mm (hydraulisch bindend), op een geokunststof volgens Type 2. De eigenschappen van dit standaardweefsel zijn vermeld in Tabel 6-3.

De strook van fosforslakken wordt na de uitvoering verwijderd. De onderhoudstrook wordt voorzien van een laag fosforslakken 0/45 van 0,40m dik. In deelgebied I en III wordt de laag afgedekt met 0,2 m OSA. Om dit OSA fietsonvriendelijk te maken wordt het afgestrooid met een beperkte hoeveelheid grond. De onderhoudstrook zal in deelgebied V worden bekleed met STAB, type "AC 22 base O2" over een dikte van 0,06m. Gegeven een verdichte fundering van fosforslakken, stelt het toekomstige gebruik van de onderhoudstrook geen aanvullende sterkte-eisen.

Ter plaatse van deelgebied III ligt de weg op de kruin. De nieuw aan te brengen onderhoudstrook kan hier smaller worden om zo het grondwerk in het bovenbeloop te minimaliseren.

7 Aandachtspunten voor bestek en uitvoering

7.1 Bekledingstypen

Voorafgaande aan het aanbrengen van de overlagingen van ingegoten breuksteen moeten de onderliggende lagen worden schoongemaakt. Er mogen geen algen, en geen zand- en slibresten aanwezig zijn. Er moet rekening gehouden worden met de invloed van de getijbeweging op de kwaliteit van het ingieten. Aanvoer van sediment heeft, indien voorafgaand aan het ingieten, een verminderde sterkte tot gevolg door de slechtere hechting van de ingegoten asfalt aan de breuksteen. Het heeft de voorkeur de breuksteen aan te brengen en in te gieten tijdens hetzelfde laagwater. Wanneer dit niet mogelijk is, dient een pomp met spuitlans aanwezig te zijn, zodat de breuksteen voorafgaand aan het ingieten schoon kan worden gespoten. Aan de bovenrand en aan de verticale randen dient een afdichting te worden aangebracht.

De steenbekleding is berekend met het spreadsheet ontwerp versie 12.5. In de bestekfase dient de steenbekleding getoetst te worden met de dan geldende versie van het ontwerp spreadsheet.

Het materiaal waaruit het teenschot moet worden vervaardigd, wordt niet voorgeschreven en ook aan de duurzaamheid van het teenschot worden geen eisen gesteld. Om het toekomstig verzakken van de bekleding bij het vergaan van het teenschot zoveel mogelijk te beperken, mag het teenschot niet dikker zijn dan 2 cm. De palen achter het teenschot moeten nog steeds van FSC-hout zijn, dat voldoet aan Duurzaamheidsklasse 1.

Voorkomen moet worden dat de gietasfalt kort voor en tijdens het aanbrengen te veel afkoelt.

7.2 Archeologie en cultuurhistorie

Het haventje van Flauwers is cultuur historisch zeer hoog gewaardeerd. Zie hiervoor ook paragraaf 3.5. Voor deelgebied IV, Flauwershaven, wordt een aparte ontwerpnota opgesteld (PZDT-R-09029ontw.). Het geniet de voorkeur de uitwerking van Flauwershaven daar waar mogelijk af te stemmen op de vervolgstappen behorende bij deze ontwerpnota.

7.3 Transportroutes en depotlocaties

De transportroutes zullen zoveel mogelijk gelijk gehouden worden aan die voor de uitvoering van het dijkvak Suzanne's inlaag en Schelphoek west. In de bestekfase dient nog gekeken te worden in hoeverre depotruimte t.h.v. dp 145 voldoet en hergebruikt kan worden, evenals een tijdelijke dijkovergang. Het depot is onderdeel van dijkvak Suzanne's inlaag en geplaatst aan de zijde van Polder Schouwen.

7.4 Tekeningen

De dwarsprofielen 1, 2 en 3 staan respectievelijk voor deelgebied I, III en V. In deelgebied I en V zijn uitzonderingen ten opzichte van het gegeven dwarsprofiel. Voor deelgebied I is er een afwijkend profiel ter hoogte van dp 105-106. Voor deelgebied V

is er een afwijkend profiel ter hoogte van dp 133+60m – 134+80m. In de besteksfase is het zaak dat de aannemer de hoeveelheden uit kan rekenen. Een extra tekening is een mogelijkheid om de detaillering ter plaatse weer te geven.

Ter plaatse van deelgebied III ligt een weg op de kruin. Bij dp 122 moet bekeken worden of de onderhoudstrook aangesloten kan worden op de bestaande weg.

In de besteksfase dient de bestaande situatie, met name de ligging van de teen, nogmaals bekeken eventueel ingemeten te worden. Tijdens de uitvoering van werken in 2008 op Schouwen Duiveland is gebleken dat de teenconstructie vaak lager ligt dan in de basisgegevens is aangegeven.

7.5 Natuur

Er zijn relatief veel strandbieten aanwezig op dit traject, echter deze zijn niet beschermd. Indien mogelijk willen we deze wel sparen door bijvoorbeeld de bovenlaag apart te zetten en terug te brengen in de nieuwe situatie. In de bestek-, - en uitvoeringsfase kan bovenstaande mogelijk meegenomen worden.

De inlagen mogen tijdens de uitvoering van de dijkverbeteringen niet (blijvend) worden beschadigd.

7.6 Planning uitvoering

Er zijn een aantal periode die van invloed zijn op de uitvoeringsplanning

- Vanaf 15 maart van het jaar van uitvoering dienen de bermen gemaaid te worden. Hierdoor wordt voorkomen dat vogels, met name de graspieper, zich op de dijk zullen vestigen.
- Aanbevolen wordt om de mogelijke werkzaamheden ter hoogte van de inlagen te beginnen op of kort na 15 maart, om vestiging en verstoring van broedvogels te voorkomen.
- Er moet rekening worden gehouden met het broedseizoen: Het broedseizoen loopt van 1 april tot 1 juli waarbij geen werkzaamheden mogen worden aangevangen ter hoogte van de Wevers- en Flaauwersinlaag.
- Tussen oktober en april mag er niet gewerkt worden aan primaire waterkeringen in het geval de constructie daarbij geroerd wordt.
- Het aanbrengen van een overlaging kan gedurende het gehele jaar. Mocht de overlaging voor maart aanvangen dan moeten de werkzaamheden gedurende het broedseizoen aanhouden
- Het verdient de voorkeur om het gehele gebied dus inclusief de Flaauwershaven en de werkzaamheden aan de dijkval, in één keer uit te voeren (mogelijk in één bestek).

7.7 Aansluitingen

De aansluitingen op deelgebied II, achter de oude dijkval, verdienen extra aandacht in onder andere de besteksfase. De nollen dienen door middel van een verborgen glooiing gepasseerd te worden. De aansluitingen dienen in de besteksfase verder te

worden gedetailleerd. Zo ook dient de aansluiting van deelgebieden III en V op de Flaauwershaven verdere detaillering.

Ter hoogte van gemaal Prommelsluis ligt een aalgoot in de steenbekleding van de dijk. De aalgoot functioneert naar behoren en dient dan ook behouden te blijven in de nieuwe situatie.

Literatuur

- [1] Kwaliteitshandboek project Zeeweringen, Digitale versie 2006
- [2] Handleiding Ontwerpen Dijkbekledingen, Technische werkwijze van het projectbureau Zeeweringen, Werkgroep Kennis, Versie 11, 19-12-2006, PZDT-R-04.091 ken
- [3] Visie Oosterschelde, Dienst Landelijk Gebied, Zeeland, 2002
- [4] Advies Landschap en cultuurhistorie Polder Schouwen Wevers- en Flauwersinlaag, Middelburg, 16 mei 2008
- [5] Inventarisatie sterkte gezette taludbekledingen in Zeeland, Grondmechanica Delft, Delft, januari 1997, Kenmerk 362070/46
- [6] Leidraad toetsen op veiligheid, LTV, augustus 1999
- [7] Technisch Rapport Steenzettingen, TAW-rapport, december 2003, DWW-2003-097
- [8] Milieu-inventarisatie zeeweringen Westerschelde, Bouwdienst Rijkswaterstaat, Hoofdafdeling Waterbouw, M.E. van Boetzelaer en A.F.X. Bartels, 23 mei 2001, ZZEW-R-98018
- [9] Detailadvies Schelphoek, Pol van de Rest / Caroline Gautier, Svasek, 16 juni 2006, MJA/06238/1340,
- [10] Detailadvies Polder Schouwen, Erik Arnold / Maarten Jansen, Svasek, 7 december 2005, MJA/05422/1340
- [11] Vrijgave toetsing dijkvak Weevers- en Flauwersinlaag, dp 0101-dp 0126⁵⁰, Roy van de Voort, Projectbureau Zeeweringen, 19 maart 2007, PZDT-M-07150 inv
- [12] Vrijgave toetsing dijkvak Polder Schouwen, dp 012650-dp 0149, Roy van de Voort, Projectbureau Zeeweringen, 04 december 2007, PZDT-M-06465
- [13] De veiligheid van de primaire waterkeringen in Nederland, Voorschrift Toetsen op Veiligheid voor de tweede toetsronde 2001-2006 (VTV), januari 2004
- [14] Voorontwerpnottitie, Polder Schouwen, Weevers- en Flauwersinlaag [05/06], Projectbureau Zeeweringen, E.H.G. Fiktorie, 7 augustus 2008, PZDT-R-274
- [15] Ecologisch advies steenbekleding Polder Schouwen dp127-dp144, Annemiek Persijn, 7 augustus 2008
- [16] Erratum PZDT-M-08212 inv, 18 juni 2008, Roy van de Voort

Bijlage 1 Figuren

- Figuur 1: Overzichtssituatie
- Figuur 2: Projectgebied
- Figuur 3: Gloomingskaart huidige bekleding
- Figuur 4: Gloomingskaart eindbeoordeling toetsing
- Figuur 5: Gloomingskaart variant 1
- Figuur 6: Gloomingskaart variant 2
- Figuur 7: Gloomingskaart variant 3
- Figuur 8: Dwarsprofiel 1, dp101 – dp116
- Figuur 9: Dwarsprofiel 2, dp122 – dp126
- Figuur 10: Dwarsprofiel 3, dp127+50m – dp144+90m
- Figuur 11: Transportroutes

Figuur 2

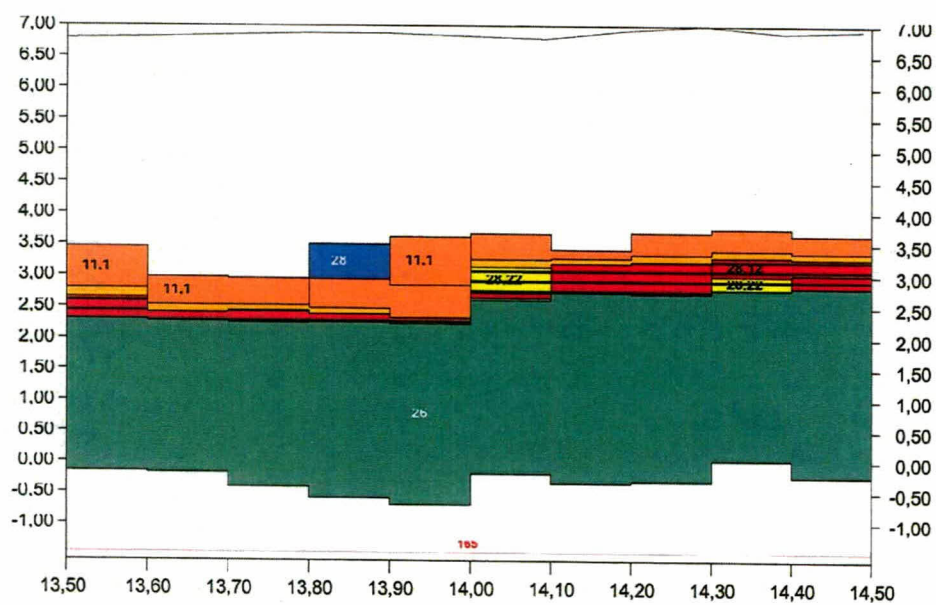
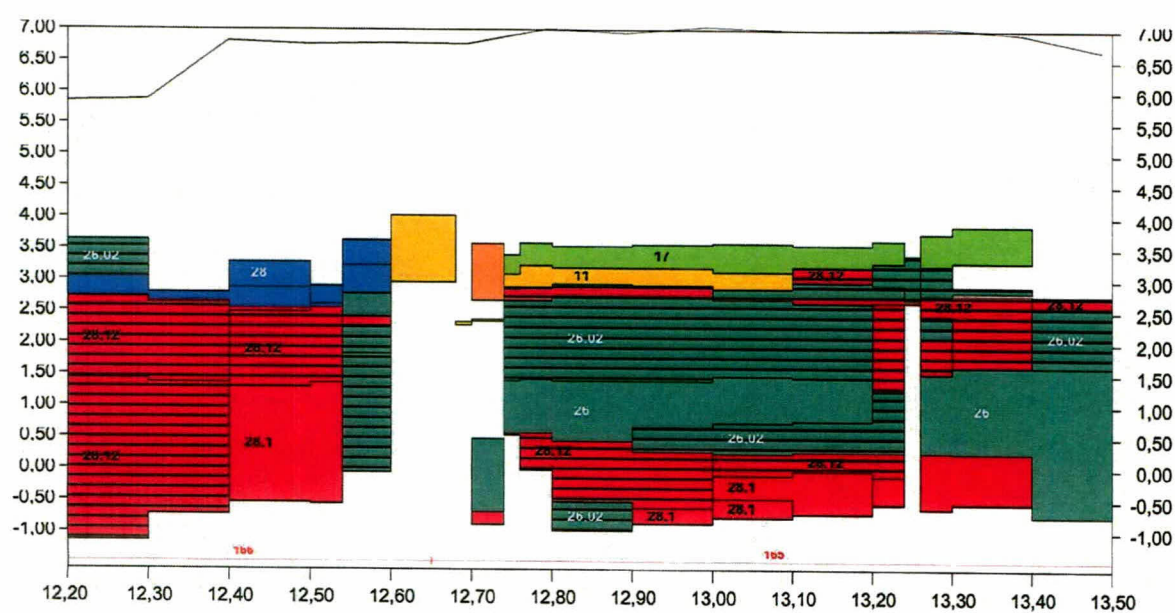
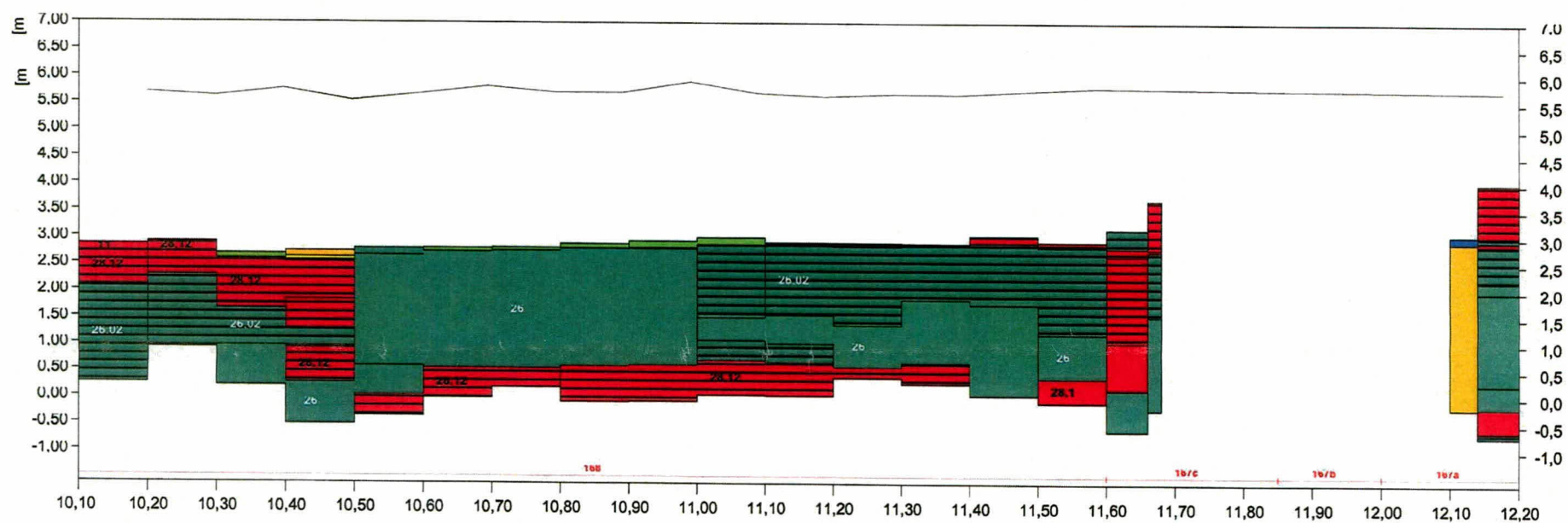


Waterschap Zeeuwse Eilanden
Datum: 07-07-2008

Projectgebied Polder Schouwen

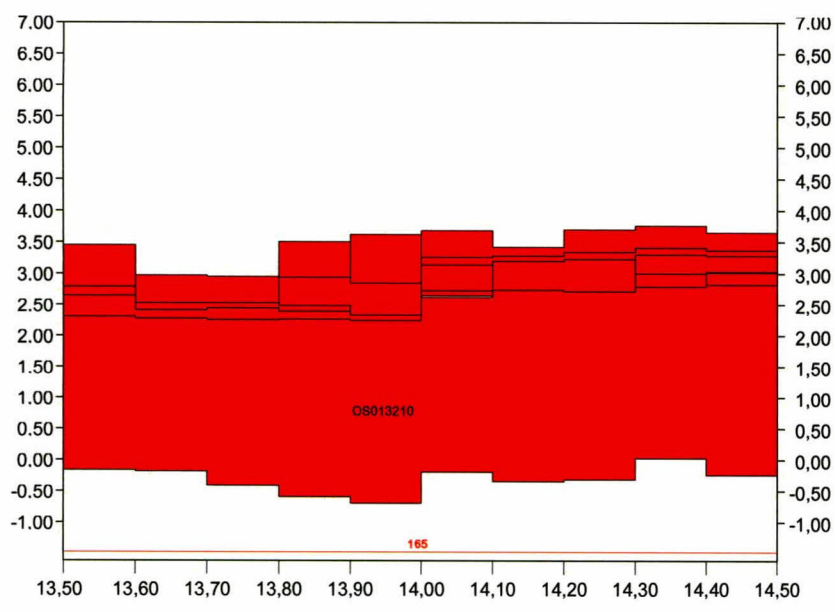
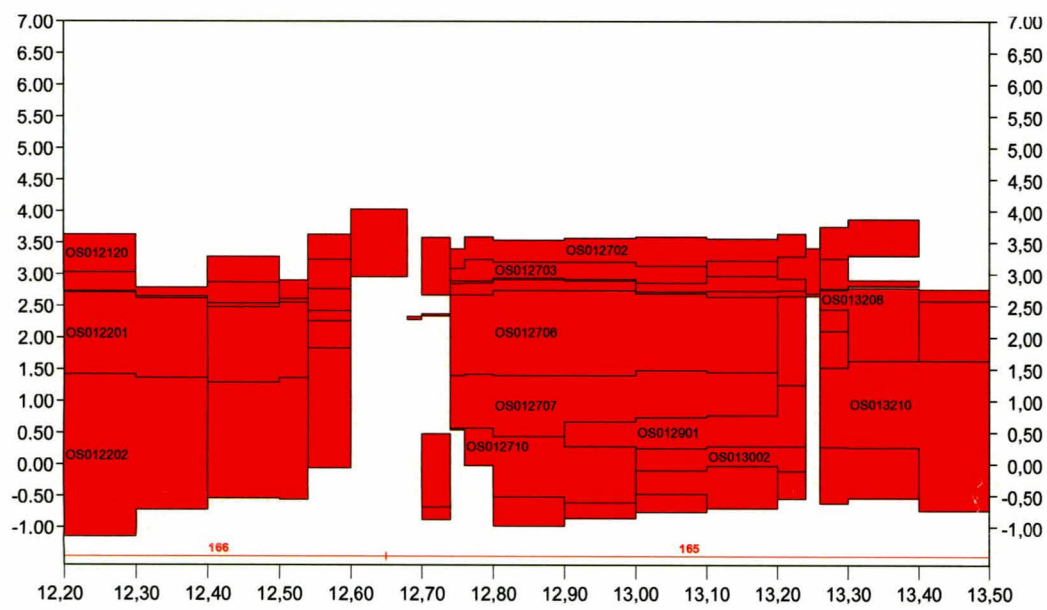
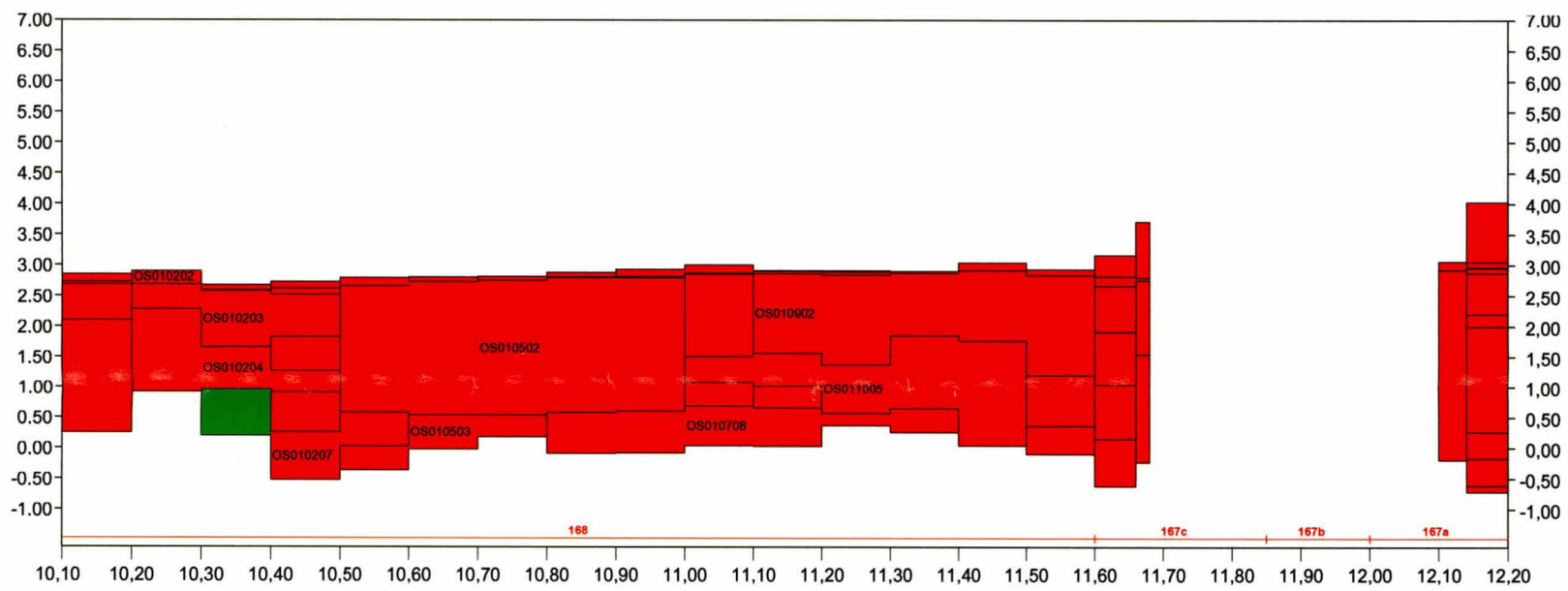
Topografische ondergrond: (c) Topografische Dienst Kadaster Topografische ondergrond: (c) Regionaal samenwerkingsverband Zeeland GBKN

FILENAME: G:\TEKENINGEN\ZEEUWSE EILANDEN\POLDER SCHOUWEN\VOORONTWERP\PROJECT\POLIER SCHOUWEN.DWG
PLOTDATUM: 2/5/2008 23:52

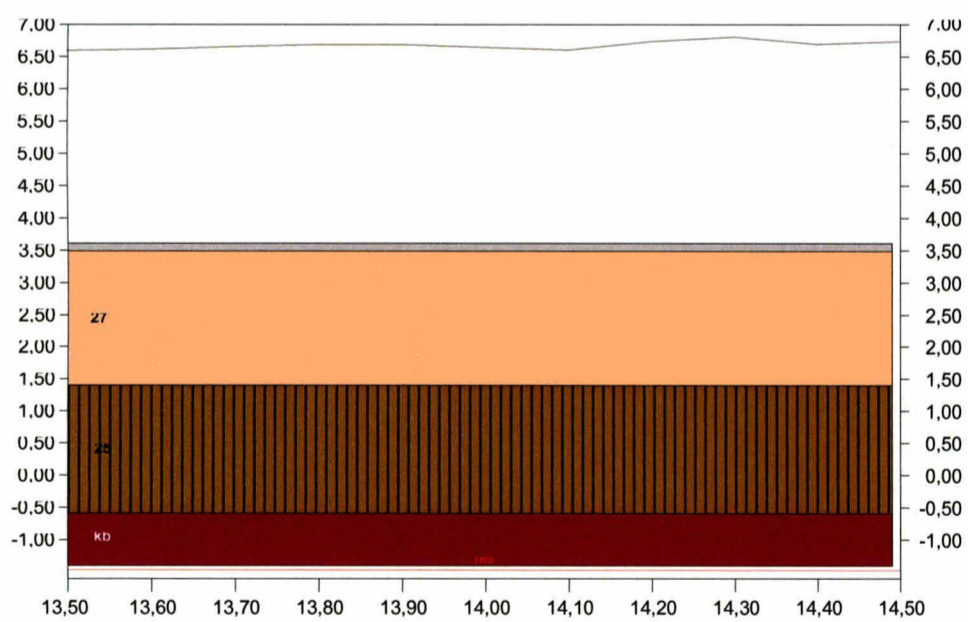
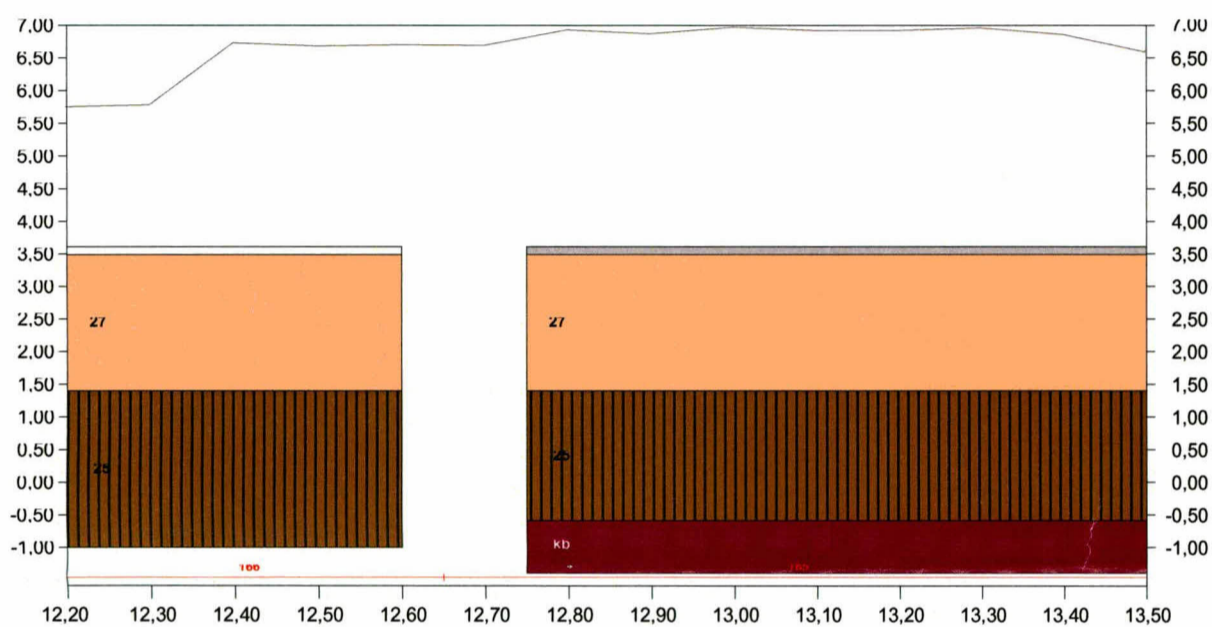
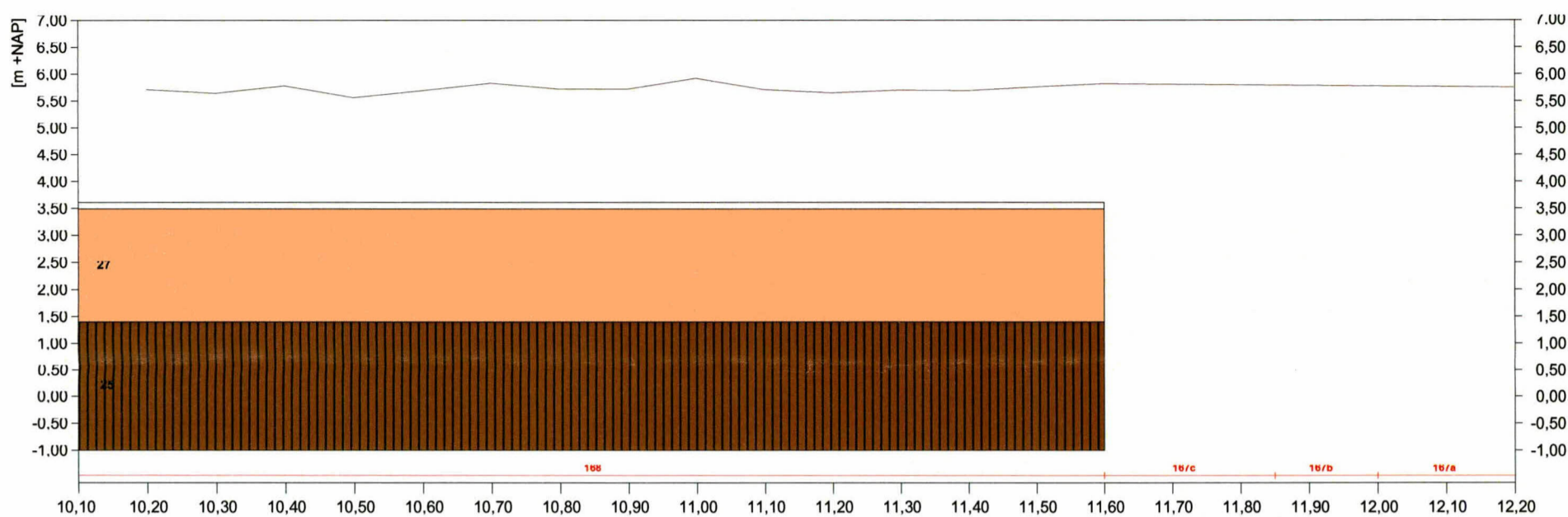


Legenda

| | | | | | | | | | |
|-----|----------------|----|------------------------|----|---------------------|-----|-------------------|-----|----------------------------------|
| 1 | asfalt | 11 | Haringmanblokken | 28 | Doomikse | 16 | plaatbekleding | ≡ | betonpenetratie |
| 5,1 | Fixtone | 12 | betonblokken gekanteld | 28 | petit graniet | 17 | gras | | asfaltpenetratie (vol en zat) |
| 27 | betonzuilen | 29 | koperslakblokken | 29 | granietblokken | 17 | doorgroei stenen | | asfaltpenetratie (patroon) |
| 27 | Hydroblock | 28 | basalt | 28 | overige natuursteen | 17 | overige bekleding | | asfaltpenetratie (schone koppen) |
| 11 | betonblokken | 28 | Vilvoordse | kb | kreukelberm | --- | stortsteenlijn | | ecotoplaag |
| 11 | diaboolblokken | 28 | Lessinische | 25 | breuksteen | --- | kruinlijn | --- | |

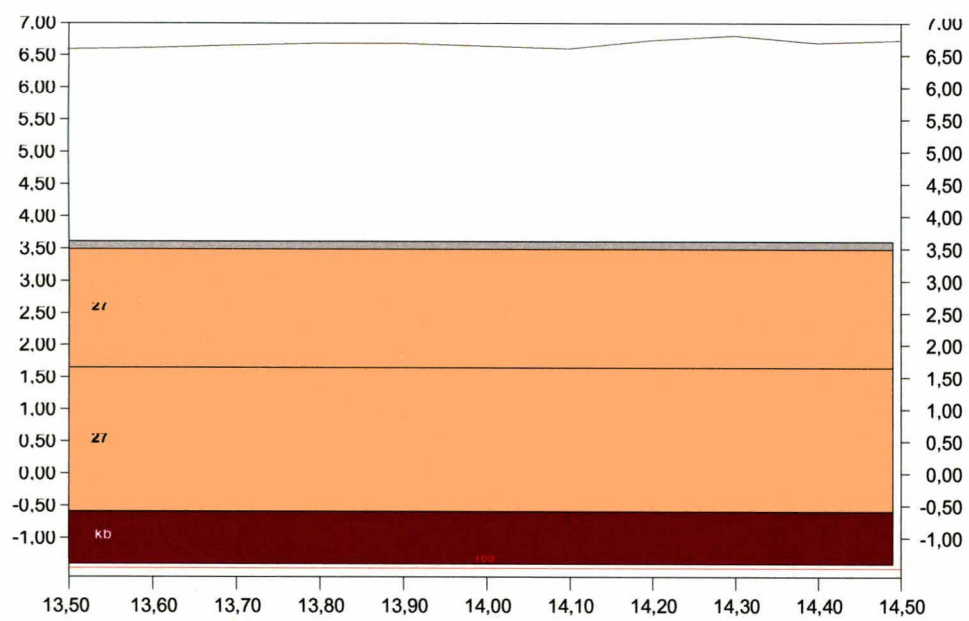
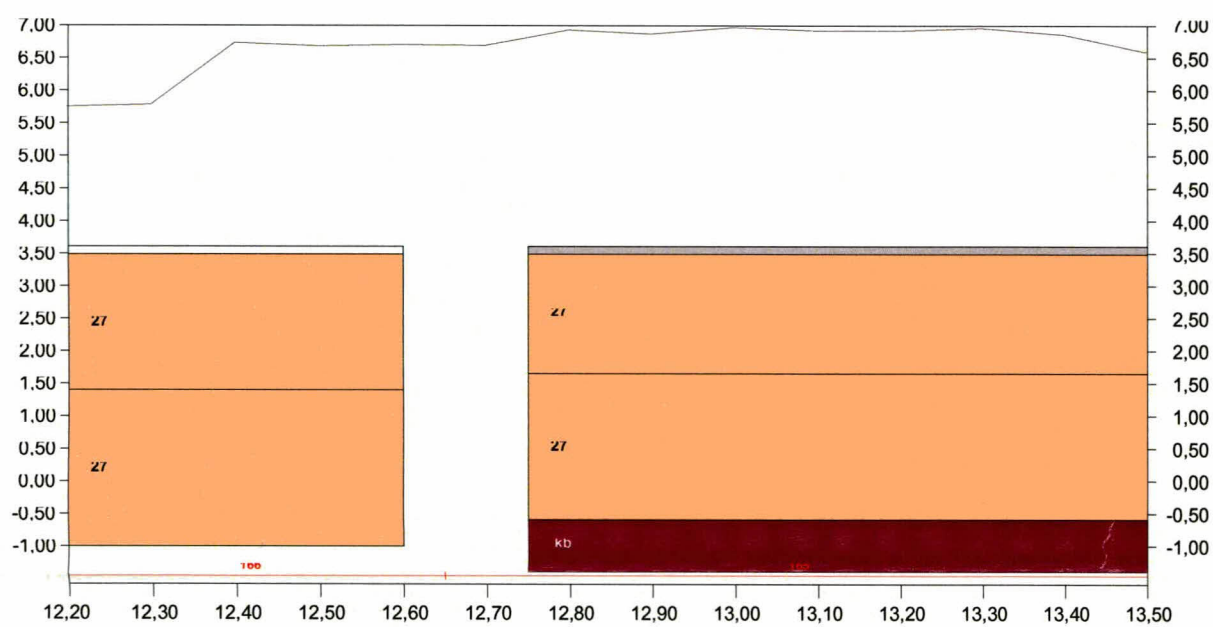
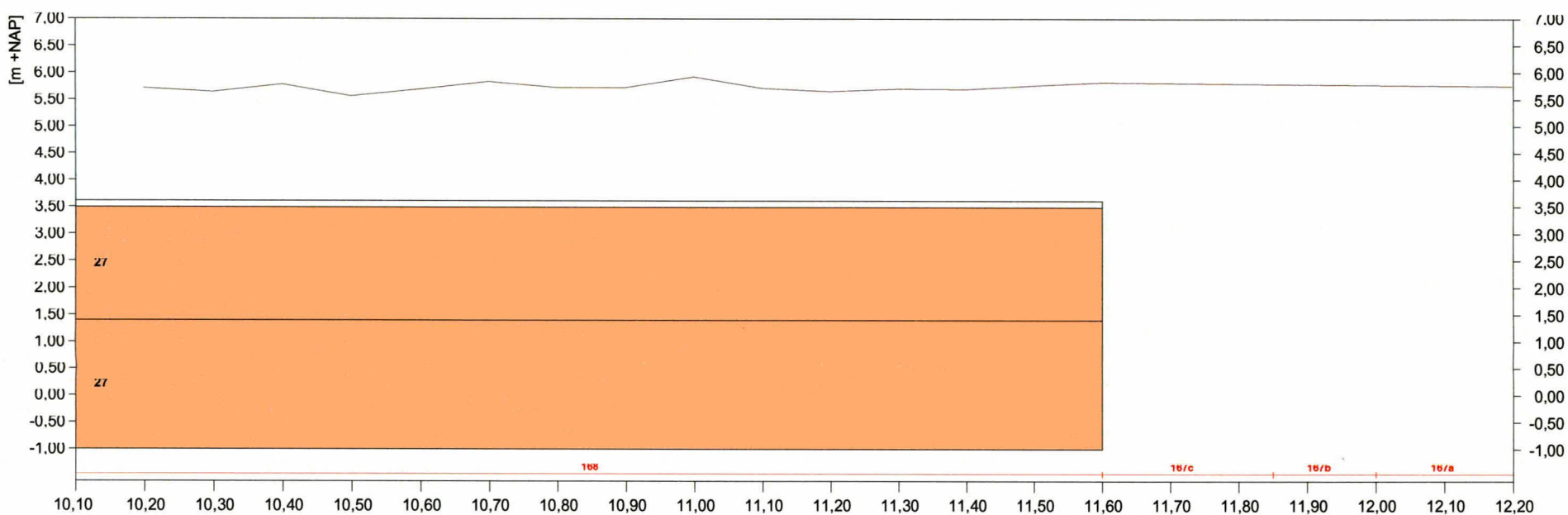


goed onvoldoende geen oordeel nader onderzoek



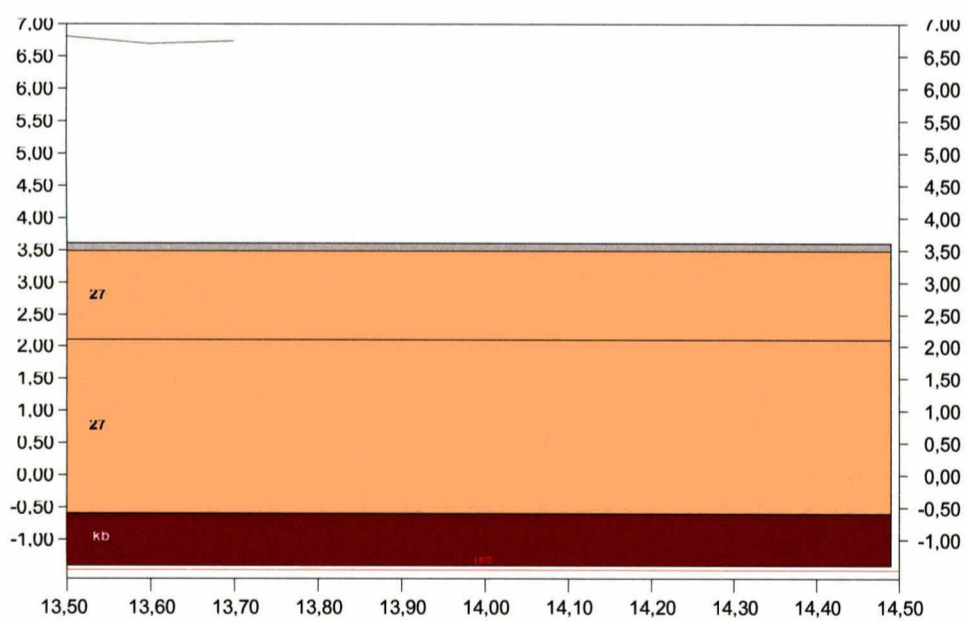
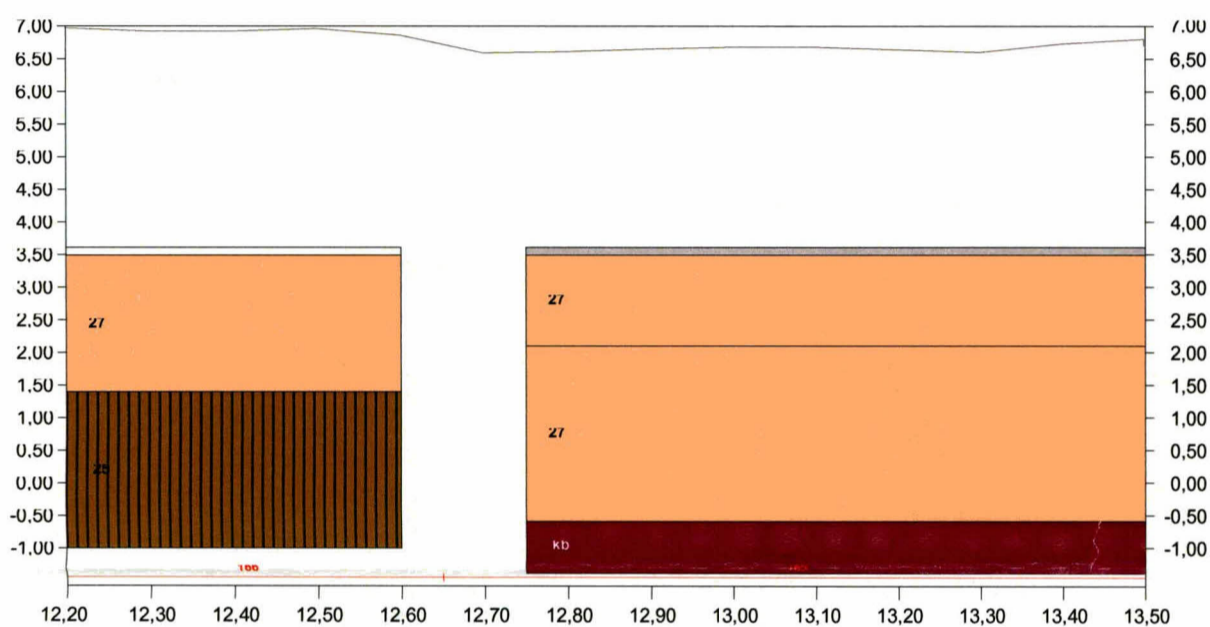
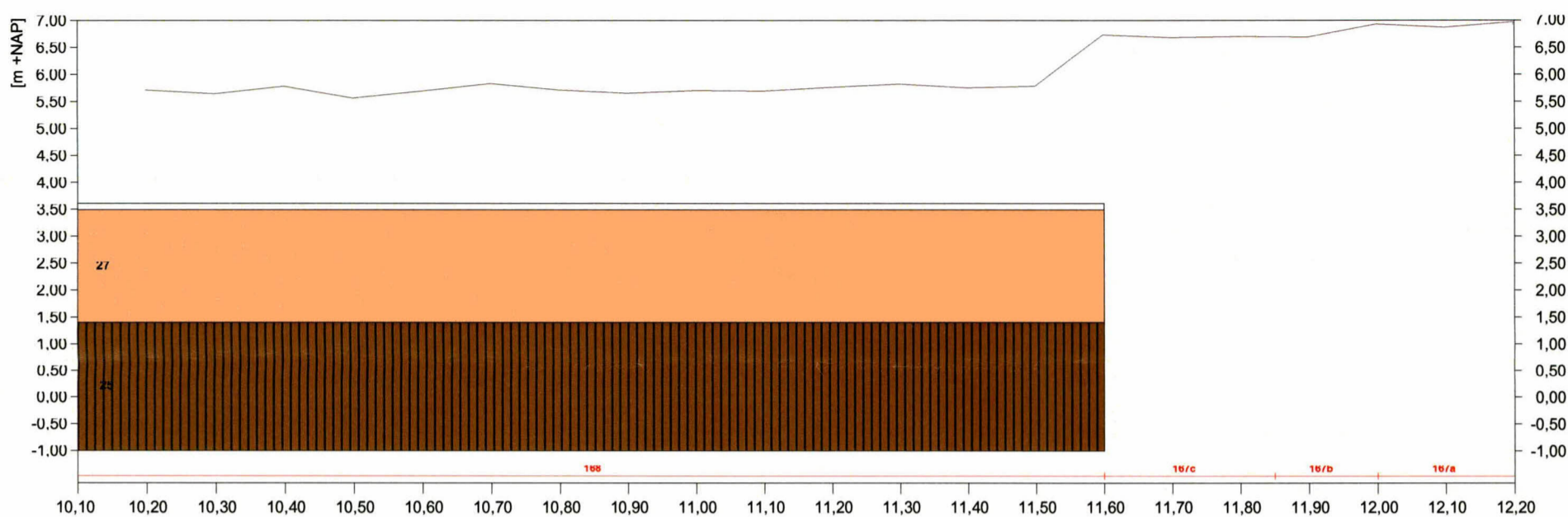
Legenda

| | | | | | | | | | |
|------|----------------|------|------------------------|------|---------------------|----------|-------------------|----------|----------------------------------|
| 1 | asfalt | 11,1 | Haringmanblokken | 28,3 | Doornikse | 16 | plaatbekleding | [Symbol] | betonpenetratie |
| 5,1 | Fixtone | 11,5 | betonblokken gekanteld | 28,4 | petit graniet | [Symbol] | gras | [Symbol] | asfaltpenetratie (vol en zat) |
| 27 | betonzuilen | 29 | koperslakblokken | 28,5 | granietblokken | 17 | doorgroeistenen | [Symbol] | asfaltpenetratie (patroon) |
| 27,3 | Hydroblock | 26 | basalt | 28 | overige natuursteen | [Symbol] | overige bekleding | [Symbol] | asfaltpenetratie (schone koppen) |
| 11 | betonblokken | 28,1 | Vilvoordse | kb | kreukelberm | [Symbol] | stortsteenlijn | [Symbol] | ecotoplaag |
| 11,2 | diaboolblokken | 28,2 | Lessinische | 25 | breuksteen | [Symbol] | --- | [Symbol] | |
| | | | | | | | — | [Symbol] | kruinlijn |



Legenda

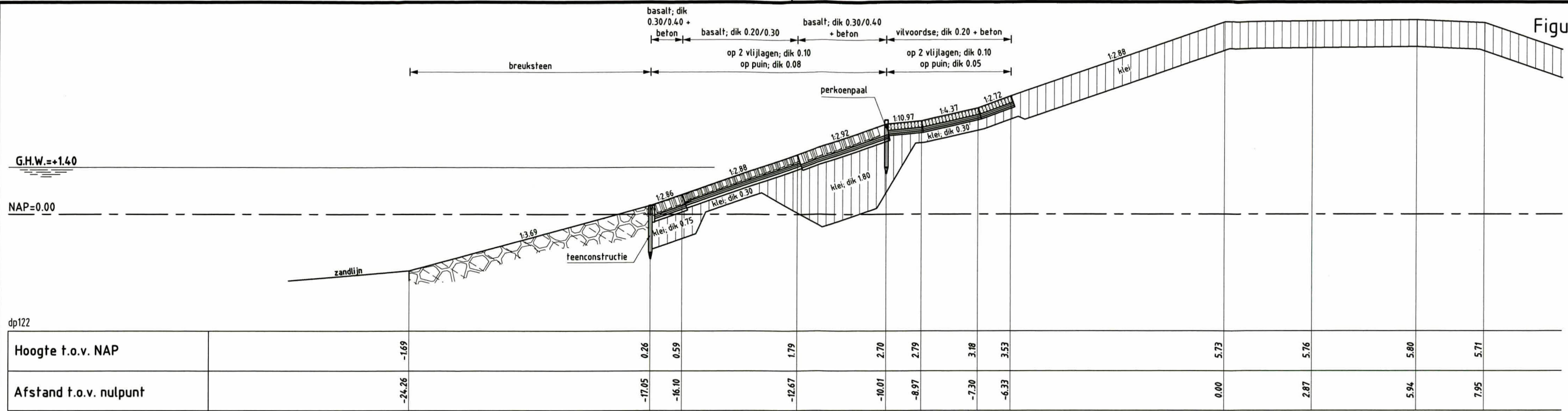
| | | | | | | | | | |
|------|----------------|------|------------------------|------|---------------------|----|-------------------|--|----------------------------------|
| 1 | asfalt | 11,1 | Haringmanblokken | 28,3 | Doornikse | 16 | plaatbekleding | | betonpenetratie |
| 5,1 | Fixtone | 11,5 | betonblokken gekanteld | 28,4 | petit graniet | | gras | | asfaltpenetratie (vol en zat) |
| 27 | betonzuilen | 29 | koperslabblokken | 28,5 | granietblokken | 17 | doorgroei stenen | | asfaltpenetratie (patroon) |
| 27,3 | Hydroblock | 24 | basalt | 28 | overige natuursteen | | overige bekleding | | asfaltpenetratie (schone koppen) |
| 11 | betonblokken | 28,1 | Vilvoordse | kb | kreukelberm | | stortsteenlijn | | ecotoplaag |
| 11,2 | diaboolblokken | 28,2 | Lessinische | 25 | breuksteen | | --- | | |
| | | | | | | | — | | kruinlijn |



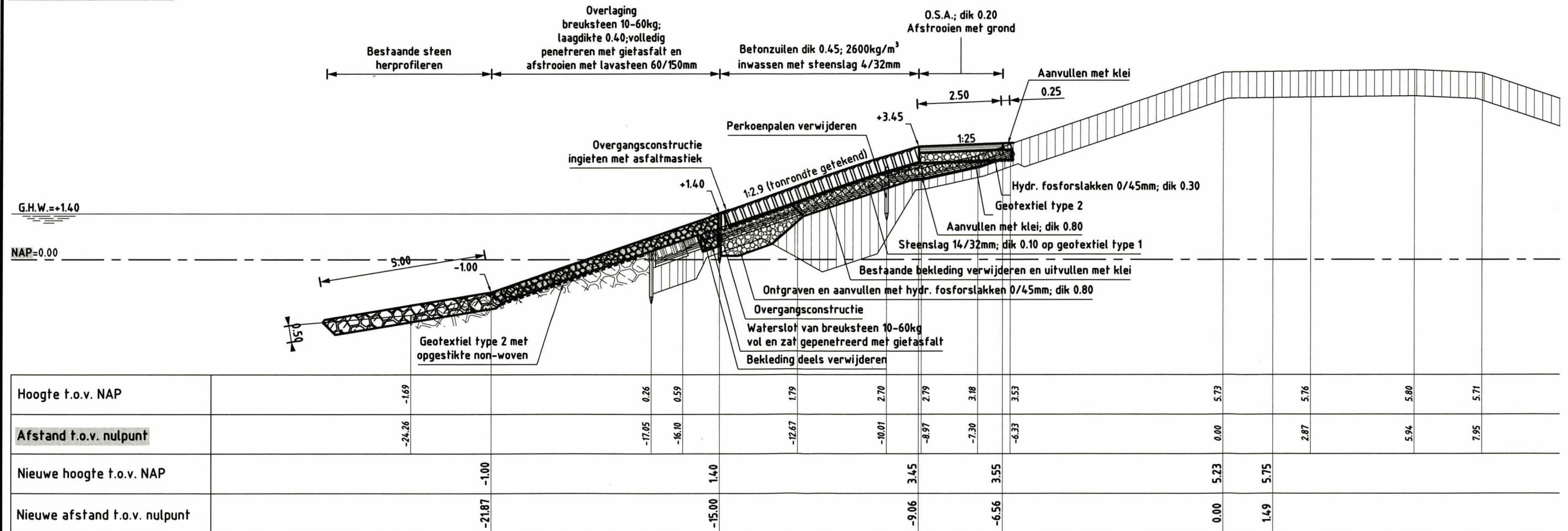
Legenda

| | | | | | | | | | |
|------|----------------|------|------------------------|------|---------------------|-----|-------------------|---|----------------------------------|
| 1 | asfalt | 11,1 | Haringmanblokken | 28,3 | Doornikse | 16 | plaatbekleding | ≡ | betonpenetratie |
| 5,1 | Fixtone | 11,5 | betonblokken gekanteld | 28,4 | petit graniet | 17 | gras | | asfaltpenetratie (vol en zat) |
| 27 | betonzuilen | 29 | koperstakblokken | 28,5 | granietblokken | 17 | doorgroeistenen | | asfaltpenetratie (patroon) |
| 27,3 | Hydroblok | 25 | basalt | 28 | overige natuursteen | 17 | overige bekleding | | asfaltpenetratie (schone koppen) |
| 11 | betonblokken | 28,1 | Vilvoordse | kb | kreukelberm | --- | stortsteenlijn | | ecotoplaag |
| 11,2 | diaboolblokken | 28,2 | Lessinische | 25 | breuksteen | --- | kruinlijn | | |

Figuur 9



DWARSPROFIEL 2 bestaand

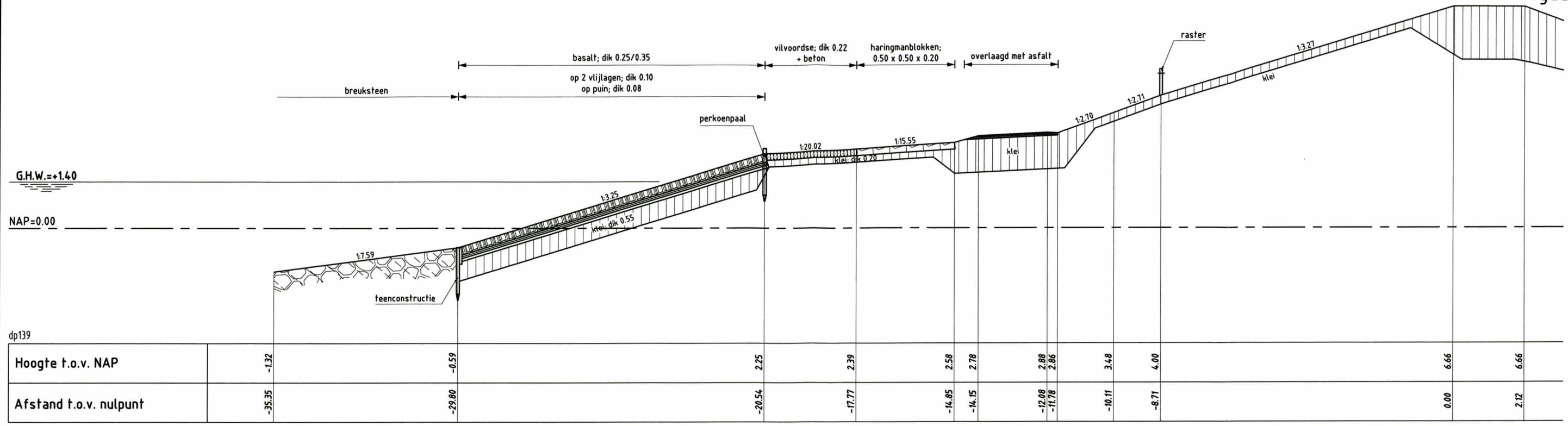


DWARSPROFIEL 2 nieuw

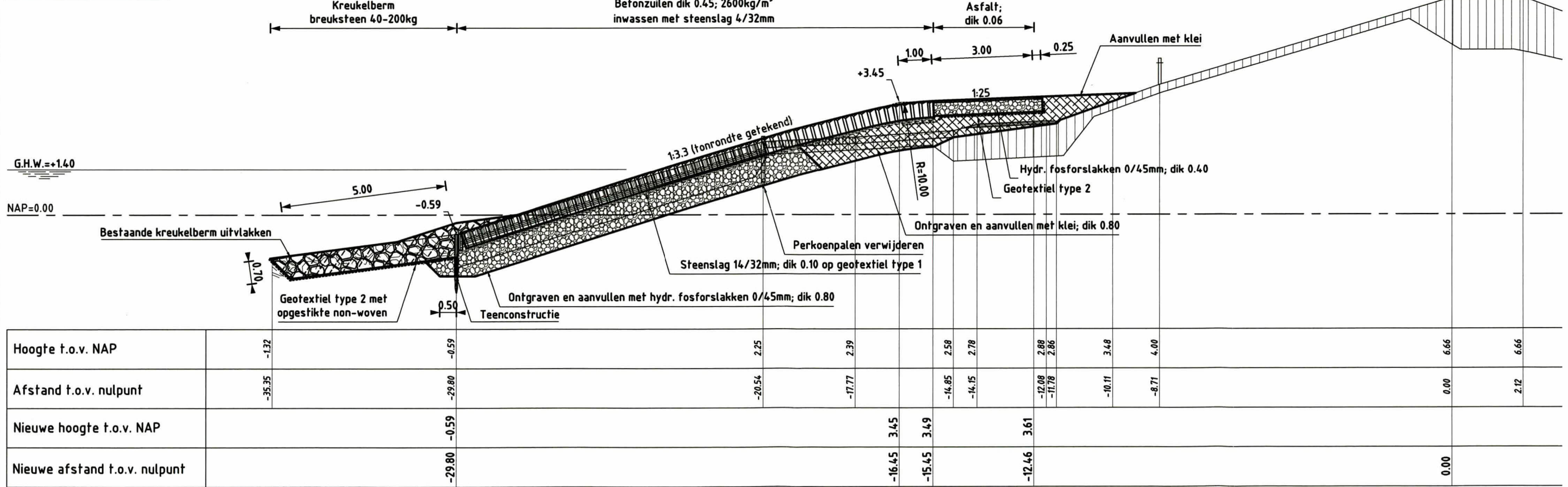


Waterschap Zeeuwse Eilanden
Datum: 03-02-2009

Polder Schouwen



DWARSPROFIEL 3 bestaand



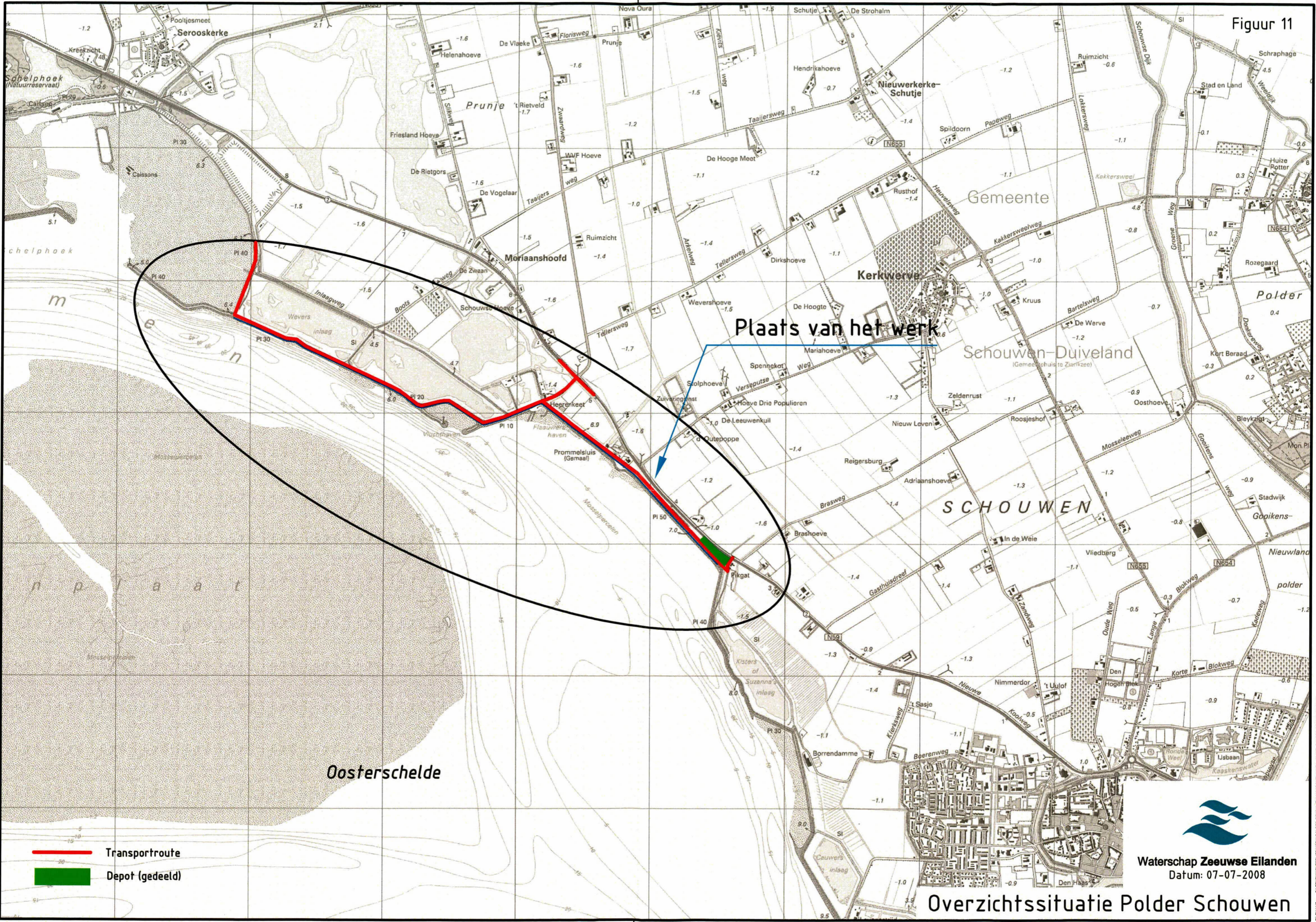
DWARSPROFIEL 3 nieuw



Waterschap Zeeuwse Eilanden
Datum: 03-02-2009

Polder Schouwen

Figuur 11



 Transportroute
 Depot (gedeeld)



Waterschap Zeeuwse Eilanden
 Datum: 07-07-2008

Overzichtssituatie Polder Schouwen

Tonografische ondergrond: (c) Tonografische Dienst Kadaster, Tonografische ondergrond: (r) Regionaal samenwerkingsverband Zeeland GRKN

FILENAME: G:\TEKENING\ZEEWSE EILANDEN\POELDER SCHOUWEN\VOORONT\INOTA-CYBET-POELDER SCHOUWEN.DWG
 PLOTDA\UK_2572899.11741

Bijlage 2 Detailadviezen

- Bijlage 2.1: Samenvatting hydraulische randvoorwaarden
- Bijlage 2.2: Ecologisch detailadvies Wevers- en Flaauwersinlaag [09]
- Bijlage 2.3: Ecologisch detailadvies Polder Schouwen [10]
- Bijlage 2.4: Detailadvies landschap
- Bijlage 2.5: Aandachtspunten ecologie
- Bijlage 2.6: Ecologisch advies steenbekleding [15]

Bijlage 2.1: Samenvatting hydraulische randvoorwaarden

Tabel 1 Tabel 2.1 Goffcondities met gewicht Hs en Tpm volgens verhouding Hs*Tpm

| Dijk- vak no. | Dijkvakscheidings- coördinaten tov Parijs (m) | | | | Dijk kilometrerig (km) | | Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP | | | | Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP | | | | Waterdiepte (m) bij waterstand t.o.v. NAP | | | | Windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP | | | | golfrichtingsband nautisch (°) bij waterstand t.o.v. NAP | | | | | | | | spectrumvorm bij waterstand t.o.v. NAP | | | |
|-------------------------|--|-----------|----------|-----------|------------------------------|-------|--|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|---|------|------|------|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|-----|-----|-----|
| | van | | tot | | van | tot | +0m | +2m | +3m | +4m | +0m | +2m | +3m | +4m | +0m | +2m | +3m | +4m | +0m | +2m | +3m | +4m | +0m | | +2m | | +3m | | +4m | | +0m | +2m | +3m | +4m |
| | x | y | x | y | | | | | | | | | | | | | | | | | | | van | tot | van | tot | van | tot | van | tot | | | | |
| 165, 126+50-145+50 | 50542,27 | 409789,71 | 49226,62 | 411068,32 | 14,55 | 12,7 | 1,1 | 1,8 | 2 | 2,1 | 5,1 | 5,7 | 6 | 6 | 2,41 | 4,16 | 5,16 | 6,16 | 210 | 240 | 240 | 240 | 202 | 232 | 219 | 249 | 220 | 250 | 221 | 251 | 5,1 | 5,7 | 6,0 | 6,0 |
| 166, 122-126+50 | 49226,62 | 411068,3 | 48770,22 | 410922,9 | 12,70 | 12,20 | 1,1 | 1,6 | 1,8 | 2,0 | 4,6 | 5,0 | 5,3 | 5,6 | 3,1 | 5,1 | 6,1 | 7,1 | 210 | 210 | 210 | 210 | 181 | 211 | 187 | 217 | 188 | 218 | 190 | 220 | 4,6 | 5,0 | 5,3 | 5,6 |
| 167a, 120-122 | 48770,22 | 410922,9 | 48605,1 | 411024 | 12,20 | 12,00 | 1,1 | 1,6 | 1,8 | 2,0 | 4,6 | 5,0 | 5,4 | 5,6 | 3,0 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 210 | 210 | 210 | 210 | 180 | 210 | 186 | 216 | 187 | 217 | 189 | 219 | 4,6 | 5,0 | 5,4 | 5,6 |
| 167b, 118+50-120 | 48605,1 | 411024 | 48473,98 | 411093,7 | 12,00 | 11,85 | 1,6 | 2,2 | 2,4 | 2,5 | 4,6 | 4,8 | 5,0 | 5,2 | 19,7 | 21,7 | 22,7 | 23,7 | 180 | 270 | 240 | 240 | 149 | 179 | 246 | 276 | 221 | 251 | 219 | 249 | 4,6 | 4,8 | 5,0 | 5,2 |
| 167c, 116+50-118+50 | 48473,98 | 411093,7 | 48280,31 | 411050,8 | 11,85 | 11,65 | 1,4 | 2,1 | 2,3 | 2,4 | 4,5 | 4,8 | 5,1 | 5,1 | 12,4 | 14,4 | 15,4 | 16,4 | 180 | 270 | 270 | 240 | 150 | 180 | 246 | 276 | 242 | 272 | 220 | 250 | 4,5 | 4,8 | 5,1 | 5,1 |
| 168, 101-116+50 | 48280,31 | 411050,8 | 46894,93 | 411726,7 | 11,65 | 10,10 | 1,6 | 2,1 | 2,3 | 2,4 | 4,5 | 4,8 | 5,1 | 5,3 | 12,6 | 14,6 | 16,8 | 17,8 | 270 | 240 | 240 | 240 | 245 | 275 | 227 | 257 | 226 | 256 | 219 | 249 | 4,5 | 4,8 | 5,1 | 5,3 |

Tabel 2 Tabel 2.2 Goffcondities met gewicht Hs en Tpm volgens verhouding Hs*Tpm*Tpm

| Dijk- vak no. | Dijkvakscheidings- coördinaten tov Parijs (m) | | | | Dijk kilometrerig (km) | | Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP | | | | Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP | | | | Waterdiepte (m) bij waterstand t.o.v. NAP | | | | Windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP | | | | golfrichtingsband nautisch (°) bij waterstand t.o.v. NAP | | | | | | | | spectrumvorm bij waterstand t.o.v. NAP | | | |
|-------------------------|--|----------|----------|----------|------------------------------|------|--|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|---|------|------|------|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|-----|-----|-----|
| | van | | tot | | van | tot | +0m | +2m | +3m | +4m | +0m | +2m | +3m | +4m | +0m | +2m | +3m | +4m | +0m | +2m | +3m | +4m | +0m | | +2m | | +3m | | +4m | | +0m | +2m | +3m | +4m |
| | x | y | x | y | | | | | | | | | | | | | | | | | | | van | tot | van | tot | van | tot | van | tot | | | | |
| 165, 126+50-145+50 | 50542,27 | 409789,7 | 49226,62 | 411068,3 | 14,6 | 12,7 | 1,1 | 1,8 | 2,0 | 2,1 | 5,1 | 5,7 | 6,0 | 6,0 | 2,4 | 4,2 | 5,2 | 6,2 | 210 | 240 | 240 | 240 | 202 | 232 | 219 | 249 | 220 | 250 | 221 | 251 | 5,1 | 5,7 | 6,0 | 6,0 |
| 166, 122-126+50 | 49226,62 | 411068,3 | 48770,22 | 410922,9 | 12,7 | 12,2 | 1,1 | 1,5 | 1,8 | 2,0 | 4,6 | 5,1 | 5,3 | 5,6 | 3,1 | 5,1 | 6,1 | 7,1 | 210 | 180 | 210 | 210 | 181 | 211 | 162 | 192 | 188 | 218 | 190 | 220 | 4,6 | 5,0 | 5,3 | 5,6 |
| 167a, 120-122 | 48770,22 | 410922,9 | 48605,1 | 411024 | 12,2 | 12,0 | 1,1 | 1,5 | 1,8 | 2,0 | 4,6 | 5,1 | 5,4 | 5,6 | 3,0 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 210 | 180 | 210 | 210 | 180 | 210 | 161 | 191 | 187 | 217 | 189 | 219 | 4,6 | 5,0 | 5,4 | 5,6 |
| 167b, 118+50-120 | 48605,1 | 411024 | 48473,98 | 411093,7 | 12,0 | 11,9 | 1,6 | 2,2 | 2,4 | 2,5 | 4,6 | 4,8 | 5,1 | 5,2 | 19,7 | 21,7 | 22,7 | 23,7 | 180 | 270 | 270 | 240 | 149 | 179 | 246 | 276 | 242 | 272 | 219 | 249 | 4,6 | 4,8 | 5,0 | 5,2 |
| 167c, 116+50-118+50 | 48473,98 | 411093,7 | 48280,31 | 411050,8 | 11,9 | 11,7 | 1,4 | 2,1 | 2,3 | 2,4 | 4,5 | 4,8 | 5,1 | 5,1 | 12,4 | 14,4 | 15,4 | 16,4 | 180 | 270 | 270 | 240 | 150 | 180 | 246 | 276 | 242 | 272 | 220 | 250 | 4,5 | 4,8 | 5,1 | 5,1 |
| 168, 101-116+50 | 48280,31 | 411050,8 | 46894,93 | 411726,7 | 11,7 | 10,1 | 1,6 | 2,1 | 2,3 | 2,4 | 4,5 | 4,8 | 5,1 | 5,3 | 12,6 | 14,6 | 16,8 | 17,8 | 270 | 240 | 240 | 240 | 245 | 275 | 227 | 257 | 226 | 256 | 219 | 249 | 4,5 | 4,8 | 5,1 | 5,3 |

Tabel 3 Tabel 2.3 Goffcondities met gewicht Hs en Tpm volgens verhouding Hs*Hs*Tpm

| Dijk- vak no. | Dijkvakscheidings- coördinaten tov Parijs (m) | | | | Dijk kilometrerig (km) | | Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP | | | | Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP | | | | Waterdiepte (m) bij waterstand t.o.v. NAP | | | | Windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP | | | | golfrichtingsband nautisch (°) bij waterstand t.o.v. NAP | | | | | | | | spectrumvorm bij waterstand t.o.v. NAP | | | |
|-------------------------|--|----------|----------|----------|------------------------------|------|--|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|---|------|------|------|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|-----|-----|-----|
| | van | | tot | | van | tot | +0m | +2m | +3m | +4m | +0m | +2m | +3m | +4m | +0m | +2m | +3m | +4m | +0m | +2m | +3m | +4m | +0m | | +2m | | +3m | | +4m | | +0m | +2m | +3m | +4m |
| | x | y | x | y | | | | | | | | | | | | | | | | | | | van | tot | van | tot | van | tot | van | tot | | | | |
| 165, 126+50-145+50 | 50542,27 | 409789,7 | 49226,62 | 411068,3 | 14,6 | 12,7 | 1,1 | 1,8 | 2,0 | 2,1 | 4,9 | 5,7 | 6,0 | 6,0 | 2,4 | 4,2 | 5,2 | 6,2 | 240 | 240 | 240 | 240 | 215 | 245 | 219 | 249 | 220 | 250 | 221 | 251 | 5,1 | 5,7 | 6,0 | 6,0 |
| 166, 122-126+50 | 49226,62 | 411068,3 | 48770,22 | 410922,9 | 12,7 | 12,2 | 1,1 | 1,6 | 1,8 | 2,0 | 4,6 | 5,0 | 5,3 | 5,6 | 3,1 | 5,1 | 6,1 | 7,1 | 210 | 210 | 210 | 210 | 181 | 211 | 187 | 217 | 188 | 218 | 190 | 220 | 4,6 | 5,0 | 5,3 | 5,6 |
| 167a, 120-122 | 48770,22 | 410922,9 | 48605,1 | 411024 | 12,2 | 12,0 | 1,1 | 1,6 | 1,8 | 2,0 | 4,6 | 5,0 | 5,4 | 5,6 | 3,0 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 210 | 210 | 210 | 210 | 180 | 210 | 186 | 216 | 187 | 217 | 189 | 219 | 4,6 | 5,0 | 5,4 | 5,6 |
| 167b, 118+50-120 | 48605,1 | 411024 | 48473,98 | 411093,7 | 12,0 | 11,9 | 1,6 | 2,2 | 2,4 | 2,5 | 4,6 | 4,8 | 5,0 | 5,2 | 19,7 | 21,7 | 22,7 | 23,7 | 180 | 270 | 240 | 240 | 149 | 179 | 246 | 276 | 221 | 251 | 219 | 249 | 4,6 | 4,8 | 5,0 | 5,2 |
| 167c, 116+50-118+50 | 48473,98 | 411093,7 | 48280,31 | 411050,8 | 11,9 | 11,7 | 1,6 | 2,1 | 2,3 | 2,4 | 4,0 | 4,8 | 5,1 | 5,1 | 12,4 | 14,4 | 15,4 | 16,4 | 270 | 270 | 270 | 240 | 255 | 285 | 246 | 276 | 242 | 272 | 220 | 250 | 4,5 | 4,8 | 5,1 | 5,1 |
| 168, 101-116+50 | 48280,31 | 411050,8 | 46894,93 | 411726,7 | 11,7 | 10,1 | 1,6 | 2,1 | 2,3 | 2,4 | 4,5 | 4,8 | 5,1 | 5,2 | 12,6 | 14,6 | 16,8 | 16,8 | 270 | 240 | 240 | 240 | 245 | 275 | 227 | 257 | 226 | 256 | 220 | 250 | 4,5 | 4,8 | 5,1 | 5,3 |

Bijlage 2.2: Ecologisch detailadvies Wevers- en Flaauwersinlaag [09]

Aan
Projectbureau Zeeweringen
t.a.v.
Postbus 1000
4330 ZW Middelburg

Contactpersoon
Annemiek Persijn

Datum
27 februari 2008

Ons kenmerk
-

Onderwerp

Detailadvies dijkvak 5: "Weeversinlaag en Flauwersinlaag" DP 101 t/m 126

Telefoon
0118-622108

Bijlage(n)
-

Uw kenmerk
-

Dijkvak 5: "Weevers- en Flauwersinlaag", is in mei 2007 geïnventariseerd door Grontmij-AquaSense. De inventarisaties zijn uitgevoerd op 5 verschillende zones van de dijk.

1. Strook van 30m voorland, met daarin alle voorkomende soorten vegetatie en habitattypen (26-05-2007).
2. Steenbekleding getijdenzone (ondertafel) met daarin een classificatie op zicht van de wiergemeenschappen (23-05-2007).
3. Steenbekleding boven GHW (boventafel), begroeiing opgenomen volgens 'Classificatie van zoutplanten 1.0 Meetadviesdienst RWS directie Zeeland', met aanvulling van voorkomende Flora- en Faunawet beschermde soorten (26-05-2007).
4. Vanaf steenbekleding tot aan kruin van de dijk op voorkomen van Flora- en Faunawet beschermde soorten (26-05-2007).
5. Vanaf de kruin van de dijk tot aan de onderzijde van binnenkant dijk op voorkomen van Flora- en Faunawet beschermde soorten (26-05-2007).

Per dijkvak zijn één of meerdere opnames gemaakt. Het begin en eindpunt van elke opname is afhankelijk van veranderingen in diversiteit, bedekking van de begroeiing, dijkbekleding, expositie en type voorland.

Voor alle zone's zijn de inventarisaties vlakdekkend uitgevoerd en is met behulp van de methode van Tansley de bedekking geschat. Zone 2 (ondertafel) is ingedeeld in een dijktypering en gemeenschapstype, met de bijbehorende zonering volgens Meyer (1988) en Meyer en van Beek (1988).

De ondertafel is opgedeeld in 9 opnames en de boventafel in 4 opnames. Deze indeling wordt hieronder verder besproken.

Getijdenzone

De Oosterschelde staat bekend om zijn zeer gevarieerde en bijzondere wiervegetaties die in de getijdenzone op de dijken groeien. Deze wiervegetaties zijn wettelijk beschermd (in tegenstelling tot de situatie in de Westerschelde). In het NB-wetbesluit met betrekking tot de Oosterschelde worden de wiervegetaties van hard substraat als volgt omschreven:

*“De stenen dijkvlooiingen, kreukelbermen en strekdammen, vormen kunstmatige rotskusten, waarop allerlei organismen zijn te vinden, die van nature voorkomen op de rotskusten van Het Kanaal. De soortenrijke wiervegetatie op hard substraat, met meer dan 150 soorten (3/4 van de in Nederland voorkomende) waaronder Knotswier (*Ascophyllum nodosum*), Blaaswier (*Fucus vesiculosus*), Groefwier (*Pelvetia canaliculata*) en Suikerwier (*Laminaria saccharina*) is uniek. Vele soorten komen alleen in de Oosterschelde voor. De diversiteit van de wiervegetaties verschilt per locatie en is onder andere afhankelijk van het stromingspatroon ter plaatse, de droogligtijd, de overspoelingsfrequentie en het substraattype. De wierbegroeiing vertoont een zonering, evenwijdig aan de hoogtelijn. Kwantitatief de belangrijkste wiersoorten op hard substraat zijn Knotswier en Blaaswier.*

Met deze wiervegetaties dient dan ook zeer zorgvuldig te worden omgegaan. In de Westerschelde werd er voor de getijdenzone gewerkt met vier categorieën van wiervegetaties (Milieu-inventarisatie Westerschelde, Boetzelaer, M.E., 2001). In de Oosterschelde zijn dit er acht. Het verschil is dat er in de Oosterschelde onderscheid wordt gemaakt in een dijk met kreukelberm en een dijk zonder kreukelberm. Categorie 1 tot en met 4 is voor een dijk zonder kreukelberm en categorie 5 tot en met 8 is voor een dijk met kreukelberm. Het gaat dus om dezelfde verdeling, met 1 en 5 als het minst waardevol en 4 en 8 als het meest waardevol.

Het dijkvak Weevers- en Flauwersinlaag ligt aan de zuidkant van Schouwen-Duiveland, en heeft een totale lengte van 2,5 km. Bij de westelijke havendam loopt de diepe stroomgeul vlak langs het talud. Op het talud ligt een kreukelberm, met uitzondering van het strand aan het einde van het dijkvak nabij het oude gemaal (kreukelberm waarschijnlijk onder het zand). De aanwezige wiervegetaties behoren dus tot de typen 5 tot en met 8.

Resultaten ondertafel

Tabel 1 geeft de resultaten weer van de ondertafel die op 23 mei 2007 is geïnventariseerd door Grontmij-AquaSense.

Tabel 1: overzicht aangetroffen wiertypen met bijbehorende adviezen voor herstel en verbetering "Weevers- en Flauwersinlaag" op 23 mei 2007 (DP 101 t/m 126).

| Dijktraject | Dijkpaal | Type ¹ 1989 | Potentieel type ² | Type ³ 2007 | Advies Herstel | Advies Verbetering |
|-------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------|----------------|-----------------------|
| 5-1 | 101-102 | 5 | 8 | 6 | Voldoende | Goed |
| 5-2 | 102-105 | 6 | 8 | 7 | Redelijk goed | Goed |
| 5-3 | 105-112 | 5 | 8 | 6 | Voldoende | Goed |
| 5-4 | 112-116 | 5 | 8 | 6 | Voldoende | Goed |
| 5-5 | westelijke en kop havendam | 5 | 8 | 6 | Voldoende | Goed |
| 5-6 | binnenkant haven | 5 | 7 | 5-6 | Geen voorkeur | Voldoende |
| 5-7 | oostelijke en kop havendam | 5 | 7 | 7 | Redelijk goed | Goed |
| 5-8 | 122-124 | 5 | 7 | 7 | Redelijk goed | Goed |
| 5-9 | 124-126 | 7 | 7 | 5-6 | Geen voorkeur | Goed |

¹Type zoals genoemd in De levensgemeenschappen op harde substraten in de getijdzone van de Oosterschelde (Meijer & van Beek, 1988).

²Potentie zoals genoemd in Hardsubstraat-levensgemeenschappen in de getijdzone van de Oosterschelde Berchum & Meijer, 1997.

³Type zoals gebleken uit onderzoek Grontmij/Aquasense 2007.

Hieronder volgt per dijktraject een korte beschrijvingen en toelichting op het advies.

5-1

De dijkbekleding bestaat uit basalt en Vilvoordse stenen. Er is een kreukelberm aanwezig met als voorland water. Op de dijkvlooiing, onder de zone met korstmossen en na een kaal gedeelte, komt een wierbedekking voor van 30%. De wieren komen vooral voor op de Vilvoordse stenen en wat minder op basalt. De aangetroffen wieren zijn de bruinwieren: Kleine zee-eik, Blaaswier en Knotswier en het groenwier: darmwier. In de kreukelberm zijn de bruinwieren: Kleine zee-eik en Blaaswier en het roodwier: Kernwier en de schelpdieren Japanse oester en zeepokken gevonden. Ook komen Schaalhoorn, Paardeanemoon, Gewone alikruik en het roodwier: Korstmoswier voor. De ecologische waardering voor dit dijktraject is een type 6, een soortenarme dijkvlooiing en een redelijk soortenrijke kreukelberm.

Het advies voor herstel is Voldoende. Het advies voor verbetering is Goed. Er zijn potentiële mogelijkheden denkbaar voor aangroei van wieren. Het dijktraject is gunstig gelegen (beschut achter de Roggenplaat), heeft water als voorland en het naast gelegen dijktraject (5-2), met een vergelijkbare steenbekleding, is voor 70 tot 80% bedekt met wieren.

5-2

De dijkbekleding bestaat uit basalt en Vilvoordse stenen, er ligt een kreukelberm met als voorland water. De dijkvlooiing is voor 70 tot 80% bedekt met het groenwier: darmwier en de bruinwieren: Kleine zee-eik en Blaaswier. De wierbegroeiing vindt vooral plaats op de Vilvoordse stenen en minder op basalt. In de kreukelberm komen de bruinwieren: Kleine zee-eik en Blaaswier voor, de aanwezige schelpdieren zijn Japanse oester, zeepokken en Gewone alikruik. Daarnaast zijn de Schaalhoorn, Paardeanemoon en Gewone alikruik gevonden. Dit dijktraject krijgt een ecologische waardering type 7, een dijktraject met zonering van redelijk ontwikkelde levensgemeenschappen.

Het advies voor herstel is Redelijk goed en het advies voor verbetering is Goed. De wierbedekking wordt tot vrij hoog op de dijkvlooiing aangetroffen. Zelfs daar waar de

dijkglooiing uit basalt bestaat (minder goed begroeibare steenbekleding), komen wieren voor. De potentie voor de aangroei van wieren is zeker aanwezig. Daar komt nog bij dat dit dijktraject gunstig gelegen is: beschut achter de Roggenplaat en water als voorland.

5-3

De dijkbekleding bestaat uit basalt en Vilvoordse stenen. Er is een kreukelberm aanwezig met als voorland water. De wierbedekking is 20%. De dijkbekleding bestaat vooral uit basalt, een minder goed begroeibaar substraat voor wieren dan Vilvoordse stenen, die op dit dijktraject minder aanwezig zijn. Boven aan de glooiing komen korstmossen voor, na een kale zone zijn de bruinwieren: Kleine zee-eik en Blaaswier aangetroffen en eveneens Paardeanemoon en zeepokken. Verder zijn de roodwieren: Kernwier en Korstmoswier en de schelpdieren: Japanse oester, Ruwe alikruik en zeepokken gevonden. In de kreukelberm zijn de bruinwieren: Kleine zee-eik en Blaaswier, de schelpdieren Japanse oester, zeepokken, Gewone alikruik en Schaalhoorn en tot slot de Paardeanemoon aangetroffen. De ecologische waardering van dit dijktraject is een type 6, wat een soortenarme dijkglooiing met redelijk soortenrijke kreukelberm betekent.

Het advies voor herstel is Voldoende. Het advies voor verbetering is Goed. De mogelijkheid voor de aangroei van wieren is aanwezig: het dijktraject is gunstig gelegen (geringe expositie), voorland bestaat uit water en is vergelijkbaar met de naast gelegen dijktrajecten waar vrij hoge wierbedekkingen voorkomen.

5-4

De dijkbekleding bestaat uit basalt en er is een kreukelberm aanwezig. Het voorland is water met een oesterrif. De hier aangetroffen wierbegroeiing bestaat uit het groenwier: darmwier en de bruinwieren: Kleine zee-eik en Blaaswier met een bedekking van 50%. De schelpdieren: Japanse oester en zeepokken komen in de kreukelberm voor. Dit dijktraject krijgt een ecologische waardering van het type 6, een dijkglooiing met vooral darmwieren en bruinwieren met potentiële mogelijkheden voor een rijker stadia denkbaar.

Het advies voor herstel is Voldoende, het advies voor verbetering is Goed. Omdat het dijktraject vergelijkbaar is met de voorgaande dijktrajecten (geringe expositie, water als voorland) en een wierbedekking van 50% op basalt vertoont (basalt is een minder goed begroeibaar substraat), is de mogelijkheid tot ontwikkeling van aangroei van een rijker stadia denkbaar.

5-5

De dijkbekleding van de westelijke havendam bestaat uit Vilvoordse stenen en basalt, de bekleding van de kop van de havendam bestaat enkel uit basalt. Er is een kreukelberm aanwezig met als voorland water, bij de kop van de havendam ligt een oesterrif. Er is een wierbedekking van 60% op de dijkglooiing van de westelijke havendam en een wierbedekking van 20% op de dijkglooiing van de kop van de havendam. De wierbedekking van zowel de westelijke havendam als de kop van de havendam bestaat uit de bruinwieren: Kleine zee-eik en Blaaswier. In de kreukelberm bij de westelijke havendam zijn de bruinwieren: Kleine zee-eik en Blaaswier en de schelpdieren: Japanse oester en zeepokken aangetroffen. Bij de kop van de havendam, in de kreukelberm, zijn enkel de schelpdieren: Japanse oester en zeepokken aangetroffen. Op het oesterrif, bij de kop van de havendam, zijn de schelpdieren: Gewone alikruik, en Schaalhoorn en het roodwier: Kernwier gevonden. Zowel de westelijke havendam als de kop van de havendam krijgt een ecologische waardering type 6, dit betekent een kreukelberm en dijkglooiing met een zone van bruinwieren met ontwikkeling naar rijkere stadia denkbaar.

Het advies voor herstel is Voldoende. Het advies voor verbetering is Goed, omdat er potentiële ontwikkelingen denkbaar zijn. Het dijktraject is gunstig gelegen (beschut achter de Roggenplaat), het voorland bestaat uit water en er is een wierbedekking van 60%. Zelfs op de kop van de havendam is een wierbedekking op basalt (minder goed

begroeibaar substraat) aanwezig. Wat nog eens bevestigt dat er potentiële ontwikkelingen denkbaar zijn

5-6

De dijkbekleding van de binnenkant van het haventje van Flauwers bestaat uit stortsteen met patroon penetratie. De binnenkant van de westelijke havendam is bekleed met asfalt. Er is een kreukelberm aanwezig die in het westelijk deel van het haventje bedolven is onder zand en slik. De bodem van de haven bestaat uit ondiep water, strand, slikken en een oesterrif. De gehele taludhelling van het haventje is kaal. In de kreukelberm komen de bruinwieren: Kleine zee-eik, Blaaswier en Knotswier voor met een beddekking van 30-50%. De ecologische waardering voor dit dijktraject is een type 5, kale dijkglouing met een kreukelberm die vrijwel alleen bruinwieren herbergt. Het advies voor herstel is Geen Voorkeur, het advies voor verbetering is Voldoende. Op het aanwezige substraat, stortsteen met patroon penetratie (slecht begroeibaar voor wieren), is een wierbedekking van 30-50% aanwezig. Dit geeft aan dat potentie aanwezig is voor de aangroei van wieren. Daarnaast zijn de factoren die van invloed zijn op de aangroei van wieren redelijk goed: geringe expositie en water als voorland.

5-7

De dijkbekleding van de oostelijke havendam bestaat uit betonblokken, de dijkbekleding van de kop van de havendam bestaat uit basalt. Er is een kreukelberm aanwezig. Het voorland bestaat uit slik, voor de kop van de havendam ligt een steengordel. De wierbedekking is 80%, zowel voor de oostelijke havendam als de kop van de havendam. Op de oostelijke havendam zijn cyanobacteriën en de bruinwieren: Kleine zee-eik, Blaaswier en Knotswier aangetroffen. Op de kop van de havendam is het groenwier: darmwier gevonden samen met de bruinwieren: Kleine Zee-eik, Knotswier en Blaaswier. Verder zijn de roodwieren: Korstmoswier en Kernwier en de Paardeanemoon gevonden. In de eerste 6 meter van de kreukelberm voor de oostelijke havendam komt de levensgemeenschap bestaande uit de bruinwieren: Kleine zee-eik, Blaaswier en Knotswier voor. Vanaf 6 tot 10 meter in de kreukelberm vinden we het roodwier: Korstmoswier en de schelpdieren: Japanse oester, Gewone alikruik, Mossel en Schaalhoorn. In de kreukelberm voor de kop van de havendam vinden we eveneens deze levensgemeenschap bestaande uit het roodwier: Korstmoswier en de schelpdieren Japanse oester, Gewone alikruik, Mossel en de Schaalhoorn terug. De ecologische waardering is een type 7, een dijkvak met kreukelberm, met zonering van redelijk ontwikkelde levensgemeenschappen.

Het advies voor herstel is Redelijk goed, het advies voor verbetering is Goed. Een wierbedekking van 80%, op een voor wieren niet optimaal begroeibaar substraat (betonblokken en basalt) geeft al aan dat de mogelijkheid bestaat voor aangroei van wieren. Daarnaast zijn de omstandigheden goed voor aangroei van wieren: het traject is gunstig gelegen (beschut achter de Roggenplaat) en heeft als voorland water.

5-8

De dijkbekleding bestaat van dijkpaal 122 tot en met dijkpaal 124 uit basalt en Vilvoordse stenen, vanaf dijkpaal 124 bestaat de dijkbekleding uit Vilvoordse stenen. Er is een kreukelberm aanwezig en het voorland bestaat uit ondiep water. Het deel van het dijktraject met als steenbekleding basalt en Vilvoordse stenen heeft een wierbedekking van 50%, het gedeelte van het dijktraject met Vilvoordse stenen als steenbekleding heeft een wierbedekking van 80%. Op het gehele traject komen de volgende soorten voor, het groenwier: darmwier, de bruinwieren: Kleine zee-eik en Blaaswier, het roodwier: Korstmoswier en de schelpdieren Japanse oester, Gewone alikruik en Schaalhoorn. Tevens is het roodwier Kernwier op het dijktraject met als steenbekleding basalt en Vilvoordse stenen aangetroffen. In de kreukelberm tot en met dijkpaal 124 komt het bruinwier: Blaaswier, de roodwieren: Kernwier en Korstmoswier en de schelpdieren: Japanse oester, Gewone alikruik en Schaalhoorn voor. In de eerste meters van de kreukelberm van het dijktraject met de Vilvoordse stenen zijn de bruinwieren: Kleine zee-eik en Blaaswier en het roodwier: Korstmoswier aangetroffen. Van 1 tot 2 meter in de kreukelberm komen geen bruinwieren meer voor, maar wel de roodwieren:

Korstmoswier en Kernwier samen met de schelpdieren: Japanse oester, Gewone alikruik en Schaalhoorn. De ecologische waardering voor dit dijktraject is een type 7, vanwege een zonerings van redelijk ontwikkelde levensgemeenschappen.

Het advies voor herstel is Redelijk goed en het advies voor verbetering is Goed. De wierbedekking op een voor wieren goed begroeibaar substraat (Vilvoordse stenen), is hoog (80%), zelfs op een voor wieren niet goed begroeibaar substraat (basalt) is de wierbedekking redelijk goed (50%). Tevens biedt het dijktraject goede mogelijkheden voor de aangroei van wieren, door een geringe expositie (beschutting van de Roggenplaat) en als voorland ondiep water.

5-9

De dijkbekleding van het laatste traject van dijkvak nr 5 bestaat uit Vilvoordse stenen en de dijkbekleding tot aan de uitlaat van het oude gemaal bestaat uit basalt. Er is een kreukelberm aanwezig. Het voorland bestaat uit ondiep water en eindigt in een strand nabij de uitlaat van het oude gemaal. De wierbedekking is op de Vilvoordse stenen 40% en op basalt 10%. Op de Vilvoordse stenen zijn de bruinwieren: Kleine zee-eik en Blaaswier gevonden, op het basalt tot aan het oude gemaal komen cyanobacteriën en patches van het groenwier: darmwier en de bruinwieren: Kleine zee-eik en Blaaswier voor. De ecologische waardering is een type 6, een dijkglorring met een zone van bruinwieren zonder onderbegroeiing.

Het advies voor herstel is Voldoende en het advies voor verbetering is Goed. Gezien de juiste omstandigheden, ondiep water als voorland en een geringe expositie (beschut achter de Roggenplaat), zijn er potentiële ontwikkelingen denkbaar voor de aangroei van wieren. Zelfs op basalt, een substraat dat moeilijk begroeibaar is voor wieren, zijn wieren aangetroffen.

Resultaten boventafel

Tabel 2 geeft een samenvatting van de resultaten van de boventafel die op 26 mei 2007 is geïnventariseerd door Grontmij-AquaSense.. De opnames zijn per dijktraject beschreven en uitgewerkt.

Tabel 2: samenvatting resultaten inventarisatie boventafel "Weevers- Flauwersinlaag" (26 mei 2007).

| Opname | Dijkpaal | Voorlandtype | Klasse | Herstel | Verbetering |
|--------|---|--------------|--------|---------------|---------------|
| 5-1 | 101-117 | 1160 | 4a | Redelijk goed | Redelijk goed |
| 5-2 | 117-121 | 1160 | 2a | Geen voorkeur | Voldoende |
| 2-3 | binnen- en buitenkant havendam oost | 1160 | 3a | Redelijk goed | Redelijk goed |
| 5-4 | 122-126 | 1160 | 4a | Redelijk goed | Redelijk goed |

Deel 1 DP101-DP117 (exclusief binnenkant havendam west)

De bekleding bestaat uit basalt met asfalt. De totale bedekking is 5%. Het voorland bestaat uit water en slik (type 1160, Janssen & Schaminée, 2003).

Er zijn in totaal 14 soorten aangetroffen: 10 zoutsoorten en 4 zouttolerante soorten (zie tabel 3).

Tabel 3: aangetroffen zoutsoorten (vet) en zouttolerante soorten dijkvak 5 "Weevers- en Flauwersinlaag" op 26 mei 2007: deel 1 dijkpaal 101 t/m dijkpaal 117 (exclusief binnenkant havendam west).

| Nederlandse naam | Bedekking ¹ | Latijnse naam | Zoutgetal |
|-----------------------|------------------------|-------------------------------------|-----------|
| Dunstaart | o | <i>Parapholis strigosa</i> | 3 |
| Gerande schijnspurrie | o | <i>Spergularia maritima</i> | 4 |
| Gewoon kweldergras | o | <i>Puccinellia maritima</i> | 4 |
| Hertshoornweegbree | o | <i>Plantago coronopus</i> | 3 |
| Melkkruid | r | <i>Glaux maritima</i> | 3 |
| Rood zwenkgras | a | <i>Festuca rubra ssp. commutata</i> | 2 |
| Schorrezoutgras | r | <i>Triglochin maritima</i> | 4 |
| Spiesmelde | o | <i>Atriplex prostrata</i> | 1 |
| Strandkweek | a | <i>Elymus athericus</i> | 3 |
| Zeealsem | r | <i>Artemisia maritima</i> | 3 |
| Zeeraket | r | <i>Cakile maritima</i> | 2 |
| Zeevetmuur | r | <i>Sagina maritima</i> | 2 |
| Zilte rus | f | <i>Juncus gerardi</i> | 3 |
| Zilte schijnspurrie | o | <i>Spergularia maritima</i> | 4 |

De in tabel 3 weergegeven vegetatie komt overeen met klasse 4a uit de classificatie van zoutplanten (Jentink 2003). Dit leidt tot het advies voor dit dijktraject boven GHW voor **herstel** en **verbetering** van de aanwezige natuurwaarden een steenbekleding uit de categorie "Redelijk goed".

¹ Methode van Tansley: r = rare (zeldzaam), o = occasional (weinig voorkomend), f = frequent (regelmatig voorkomend), a = abundant (grotere aantallen/bedekking), d = dominant (overheersend in aantal/bedekking)

Deel 2 DP117-D121 (binnenkant haventje, exclusief binnenkant havendam oost)

Het pas volledig vernieuwde haventje heeft een bekleding die bestaat uit asfalt en stortsteen met patroon penetratie. De totale bedekking is 1%. Het voorland bestaat uit water (type 1160, Janssen & Schaminée, 2003).

Er zijn in totaal 2 soorten aangetroffen: 1 zoutsoort en 1 zouttolerante soort (zie tabel 4).

Tabel 4: aangetroffen zoutsoort (vet) en zouttolerante soort dijkvak 5 "Weevers- en Flauwersinlaag" op 26 mei 2007: deel 2 dijkpaal 117 t/m dijkpaal 121 (binnenkant haventje, exclusief binnenkant havendam oost).

| Nederlandse naam | Bedekking ² | Latijnse naam | Zoutgetal |
|------------------|------------------------|--|-----------|
| Rood zwenkgras | r | <i>Festuca rubra</i> ssp. <i>commutata</i> | 2 |
| Zilte rus | r | <i>Juncus gerardi</i> | 3 |

De in tabel 4 weergegeven vegetatie komt overeen met klasse 2a uit de classificatie van zoutplanten (Jentink 2003). Dit leidt tot het advies voor dit dijktraject boven GHW voor **herstel** een steenbekleding uit de categorie "Geen voorkeur". En voor advies voor **verbetering** een steenbekleding uit de categorie "Voldoende". Bij aanpassing van de dijkbekleding (met meer voegen en een ruwer oppervlak) zullen er waarschijnlijk zoutplanten en zouttolerante planten kunnen groeien.

Deel 3 DP121 (binnen- en buitenkant havendam oost) -DP122

De bekleding bestaat uit stortsteen met patroon penetratie. De totale bedekking is 8%. Het voorland bestaat uit water (type 1160, Janssen & Schaminée, 2003), met een stroomgeul vlak langs het talud.

Er zijn in totaal 8 soorten aangetroffen: 4 zoutsoorten en 4 zouttolerante soorten (zie tabel 5).

Tabel 5: aangetroffen zoutsoorten (vet) en zouttolerante soorten dijkvak 5 "Weevers- en Flauwersinlaag" op 26 mei 2007: deel 3 dijkpaal 121 (binnen- en buitenkant havendam oost) t/m dijkpaal 122.

| Nederlandse naam | Bedekking ² | Latijnse naam | Zoutgetal |
|-----------------------|------------------------|--|-----------|
| Deens lepelblad | o | <i>Cochlearia danica</i> | 2 |
| Dunstaart | r | <i>Parapholis strigosa</i> | 3 |
| Gerande schijnspurrie | o | <i>Spergularia maritima</i> | 4 |
| Hertshoornweegbree | f | <i>Plantago coronopus</i> | 3 |
| Rood zwenkgras | f | <i>Festuca rubra</i> ssp. <i>commutata</i> | 2 |
| Spiesmelde | o | <i>Atriplex prostrata</i> | 1 |
| Strandbiet | r | <i>Beta vulgaris</i> ssp. <i>maritima</i> | 3 |
| Strandkweek | f | <i>Elymus athericus</i> | 3 |

De in tabel 5 weergegeven vegetatie komt overeen met klasse 3a uit de classificatie van zoutplanten (Jentink 2003). Dit leidt tot het advies voor dit dijkvak boven GHW voor **herstel** en **verbetering** van de aanwezige natuurwaarden een steenbekleding uit de categorie "Redelijk goed".

² Methode van Tansley: r = rare (zeldzaam), o = occasional (weinig voorkomend), f = frequent (regelmatig voorkomend), a = abundant (grotere aantallen/bedekking), d = dominant (overheersend in aantal/bedekking).

Deel 4 DP122–DP126 (tot aan haven Heerekeet)

De bekleding bestaat uit basalt en Vilvoordse steen met asfalt. De totale bedekking is 1-2 %. Het voorland bestaat uit water en slik (type 1160, Janssen & Schaminée, 2003).

Er zijn in totaal 18 soorten aangetroffen: 11 zoutsoorten en 7 zouttolerante soorten (zie tabel 6).

Tabel 6: aangetroffen zoutsoorten (vet) en zouttolerante soorten dijkvak 5 "Weevers- en Flauwersinlaag" op 26 mei 2007: deel 4 dijkpaal 122 t/m dijkpaal 126 (tot aan havendam Heerekeet).

| Nederlandse naam | Bedekking ³ | Latijnse naam | Zoutgetal |
|------------------------------|------------------------|-------------------------------------|-----------|
| Deens lepelblad | o | Cochlearia danica | 2 |
| Dunstaart | r | Parapholis strigosa | 3 |
| Gerande schijnspurrie | f | Spergularia maritima | 4 |
| Gewone zoutmelde | r | Atriplex portulacoides | 4 |
| Herfstleeuwetand | o | Leontodon autumnalis | 2 |
| Hersthoornweegbree | f | Plantago coronopus | 3 |
| Melkkruid | o | Glaux maritima | 3 |
| Reukeloze kamille | o | Matricaria maritima | 3 |
| Rood zwenkgras | o | Festuca rubra ssp. commutata | 2 |
| Smalle rolklaver | r | Lotus corniculatus ssp. tenuifolius | 3 |
| Spiesmelde | o | Atriplex prostrata | 1 |
| Strandbiet | o | Beta vulgaris ssp. maritima | 3 |
| Strandkweek | f | Elymus athericus | 3 |
| Strandmelde | o | Atriplex littoralis | 4 |
| Zeealsem | o | Artemisia maritima | 3 |
| Zeeraket | o | Cakile maritima | 2 |
| Zeevetmuur | o | Sagina maritima | 2 |
| Zilte rus | o | Juncus gerardi | 3 |

De in tabel 6 weergegeven vegetatie komt overeen met klasse 4a uit de classificatie van zoutplanten (Jentink 2003). Dit leidt tot het advies voor dit dijkvak boven GHW voor **herstel** en **verbetering** van de aanwezige natuurwaarden een steenbekleding uit de categorie "Redelijk goed".

³ Methode van Tansley: r = rare (zeldzaam), o = occasional (weinig voorkomend), f = frequent (regelmatig voorkomend), a = abundant (grotere aantallen/bedekking), d = dominant (overheersend in aantal/bedekking)

Resultaten dijkvegetatie talud en binnentalud (zone 4 en 5)

Het talud en het binnentalud zijn op 26 mei 2007 geïnventariseerd door Grontmij-AquaSense. Er zijn geen beschermde soorten gevonden maar wel enkele interessante waarnemingen. Onder aan zone 4 groeien dezelfde zoutsoorten en/of zouttolerante soorten als onder aan zone 3. Tabel 7 geeft de resultaten weer van de soorten die zowel zijn aangetroffen onder aan zone 4 en onder aan zone 3.

Bij dijkpaal 109 en dijkpaal 111 staat Blauw walstro op de dijk, bij beide dijkpalen staan ongeveer 30 exemplaren. Blauw walstro behoort tot de rode lijst categorie "Kwetsbaar".

Tabel 7: op 26 mei 2007 aangetroffen zoutsoorten en zouttolerante soorten die zowel voorkomen onder aan zone 4 als onder aan zone 3, dijkvak 5 "Weefers- en Flauwersinlaag".

| Dijkpaalnummer | Nederlandse naam | Bedekking ⁴ | Latijnse naam |
|--------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------------|
| 122-126 en oostelijke havendam | Deens lepelblad | o | Cochlearia danica |
| | Gerande schijnspurrie | o | Spergularia maritima |
| | Hertshoornweegbree | f | Plantago coronopus |
| | Rood zwenkgras | a | Festuca rubra ssp. commutata |
| | Spiesmelde | o | Atriplex prostrata |
| | Strandbiet | r | Beta vulgaris ssp. maritima |
| westelijke havendam | Deens lepelblad | o | Cochlearia danica |
| | Hertshoornweegbree | o | Plantago coronopus |
| | Rood zwenkgras | a | Festuca rubra ssp. commutata |
| | Spiesmelde | f | Atriplex prostrata |
| | Strandkweek | d | Elymus athericus |
| | Strandmelde | f | Atriplex littoralis |
| 101-121 | Deens lepelblad | r | Cochlearia danica |
| | Hertshoornweegbree | r | Plantago coronopus |
| | Rood zwenkgras | f | Festuca rubra ssp. commutata |
| | Spiesmelde | f | Atriplex prostrata |
| | Strandkweek | f | Elymus athericus |
| | Zeeraket | r | Cakile maritima |
| | Zilte rus | r | Juncus gerardi |

⁴ Methode van Tansley: r = rare (zeldzaam), o = occasional (weinig voorkomend), f = frequent (regelmatig voorkomend), a = abundant (grotere aantallen/bedekking), d = dominant (overheersend in aantal/bedekking)

Flora- en Faunawet (zone 1, 3, 4 en 5)

Op het geïnventariseerde voorland, boventafel, bovenste deel van het talud en het binnentalud zijn geen plantensoorten aangetroffen die beschermd zijn volgens de Flora- en Faunawet.

Nota soortenbeleid Provincie Zeeland en NB-wetbesluit (zone 1 en 3)

In de Nota Soortenbeleid (Provincie Zeeland, 2001) worden een aantal aandachtsoorten genoemd. Op en voor de zeekeringen kunnen planten voorkomen uit voornamelijk de soortengroepen Aanspoelselplanten en Schorplanten. De soorten die tot deze soortengroepen worden gerekend staan op pagina 38 van de Nota Soortenbeleid Provincie Zeeland. Tabel 8 geeft de soorten weer uit de Nota Soortenbeleid Provincie Zeeland die zijn aangetroffen op de boventafel (zone 3). Tevens is vermeld of deze soorten worden genoemd in het NB-wetbesluit voor de Oosterschelde. In het voorland zijn geen soorten aangetroffen die behoren tot de soorten die voorkomen in de Nota Soortenbeleid Provincie Zeeland of genoemd worden in het NB-wetbesluit.

Tabel 8: op 26 mei 2007 op de boventafel (zone 3) aangetroffen soorten uit de Nota Soortenbeleid Provincie Zeeland en uit de soortenlijst NB-wetbesluit Oosterschelde.

| Soortgroep | Soort | Nota Soortbl. Prov. Zld | NB-wet |
|--------------------|------------------|-------------------------|--------|
| Schorplanten | Gewone zoutmelde | x | x |
| | Schorrezoutgras | x | x |
| | Zeealsem | x | x |
| Aanspoelselplanten | Strandbiet | x | |
| | Strandmelde | x | |
| | Zeeraket | x | |

Bij de dijkwerkzaamheden, waarbij de steenbekleding wordt vervangen, zal alle vegetatie die daar op groeit in eerst instantie verdwijnen. In het detailadvies wordt echter geadviseerd welke steenbekleding er weer toegepast moet worden om de vegetatie weer een kans te geven om terug te komen (herstel) of mogelijk de omstandigheden te verbeteren (verbetering). Dit detailadvies is richtinggevend bij het ontwerp van de nieuwe dijk. Hierdoor wordt verzekerd dat de vestigingsmogelijkheid, van de betreffende vegetatie, weer wordt hersteld en waar mogelijk verbeterd.

EU-Habitatrichtlijn (gebiedsbeschermingsregime)

Het voorland bestaat uit water en slik en eindigt in een strand nabij de uitlaat van het oude gemaal. Dit maakt deel uit van het kwalificerende habitatype 1160, Grote ondiepe kreken en baaien.

Op het voorland dat bestaat uit water en slik (habitatype 1160) zullen beperkte effecten optreden ten gevolge van de dijkwerkzaamheden. Om deze gevolgen zo klein mogelijk te houden is het van belang te werken volgens de mitigerende maatregelen zoals genoemd in het rapport: "Effecten werkstroken dijkverbetering op kwalificerende habitats" van het RIKZ en de MID. Het is in ieder geval belangrijk om de werkstrook zo klein mogelijk te houden om verstoring van de aanwezige natuurwaarden zoveel mogelijk te beperken. Tevens mogen vrijgekomen materialen, zoals teenbeschoot en perkoenpalen niet in de Oosterschelde terechtkomen maar moeten worden afgevoerd.

Literatuur

Berchum A.M. & Meijer, mei 1997. Hardsubstraat-levensgemeenschappen in de getijdenzone van de Oosterschelde; Toestand 1993-1995 en vergelijking met 1983-1985. Project nr. 94.110, Rapport nr. 97.19, Bureau Waardenburg bv, Culemborg. Rapport RIKZ-97.006, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.

Boetzelaer van, M.E., A.F.X. Bartels, februari 2003. Milieu-inventarisatie zeevering Westerschelde. Document ZEEW-R-98018 versie 18, Bouwdienst Rijkswaterstaat, Hoofdafdeling Waterbouw.

Janssen, A.M. en J.H.J. Schaminée, 2003. Europese natuur in Nederland, Habitattypen, KNNV Uitgeverij, Utrecht.

Jentink, R., 2003. Classificatie zoutplanten, versie 1.0. 2003.

Meijer A.J.M., 1989. Onderzoek hardsubstraat levensgemeenschappen in de getijdenzone van de Oosterschelde, ecologische waardering dijkvakken, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.

Meijer A.J.M. en A.C. van Beek, februari 1988. De levensgemeenschappen op harde substraten in de getijdenzone van de Oosterschelde; typologie, kartering, relaties met substraat, oppervlakte-berekeningen, gevolgen van dijkaanpassingen, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.

Provincie Zeeland, 2001. Nota Soortenbeleid: Flora en Fauna van Zeeland, Middelburg.

Bijlage 2.3: Ecologisch detailadvies Polder Schouwen [10]

Aan
Projectbureau Zeeweringen
t.a.v.
Postbus 1000
4330 ZW Middelburg

| | |
|--|-------------|
| Contactpersoon | Telefoon |
| Annemiek Persijn | 0118-622108 |
| Datum | Bijlage(n) |
| 12 november 2007 | - |
| Ons kenmerk | Uw kenmerk |
| - | - |
| Onderwerp | |
| detailadvies dijkvak 6: resp. "Polder Schouwen" DP 126 t/m 145 | |

Dijkvak 6, resp. "Polder Schouwen", is geïnventariseerd door Grontmij-AquaSense. Het voorland is geïnventariseerd op 26 mei 2007, de ondertafel op 22 mei 2007 in 9 opnames, de boventafel op 26 mei 2007 middels de methode van Tansley in 7 opnames. De kruin en het binnentalud zijn alleen op Flora en Faunawet beschermde soorten geïnventariseerd (26 mei 2007).

Ondertafel

De Oosterschelde staat bekend om zijn zeer gevarieerde en bijzondere wiervegetaties die in de getijdenzone op de dijken groeien. Deze wiervegetaties zijn wettelijk beschermd (in tegenstelling tot de situatie in de Westerschelde). In het NB-wetbesluit met betrekking tot de Oosterschelde worden de wiervegetaties van hard substraat als volgt omschreven:

*"De stenen dijkvlooiingen, kreukelbermen en strekdammen, vormen kunstmatige rotskusten, waarop allerlei organismen zijn te vinden, die van nature voorkomen op de rotskusten van Het Kanaal. De soortenrijke wiervegetatie op hard substraat, met meer dan 150 soorten (3/4 van de in Nederland voorkomende) waaronder Knotswier (*Ascophyllum nodosum*), Blaaswier (*Fucus vesiculosus*), Groefwier (*Pelvetia canaliculata*) en Suikerwier (*Laminaria saccharina*) is uniek. Vele soorten komen alleen in de Oosterschelde voor. De diversiteit van de wiervegetaties verschilt per locatie en is onder andere afhankelijk van het stromingspatroon ter plaatse, de drooglijtijd, de overspoelingsfrequentie en het substraattype. De wierbegroeiing vertoont een zoneringspatroon, evenwijdig aan de hoogtelijn. Kwantitatief de belangrijkste wiersoorten op hard substraat zijn Knotswier en Blaaswier.*

Met deze wiervegetaties dient dan ook zeer zorgvuldig omgegaan te worden. In de Westerschelde werd er voor de getijdenzone gewerkt met vier categorieën van wiervegetaties (Milieuinventarisatie Westerschelde, Boetzelaer, M.E., 2001). In de Oosterschelde zijn dit er acht.

Het verschil is dat er in de Oosterschelde onderscheid wordt gemaakt in een dijk met kreukelberm en een dijk zonder kreukelberm. Categorie 1 tot en met 4 is voor een dijk zonder kreukelberm en categorie 5 tot en met 8 is voor een dijk met kreukelberm. Het gaat dus om dezelfde verdeling, met 1 en 5 als het minst waardevol en 4 en 8 als het meest waardevol.

Het dijkvak Polder Schouwen omvat de Oosterscheldedijk tussen Heerenkeet en de Kisters- of Suzanna's inlaag. Onder aan de glooiing ligt een smalle kreukelberm, behalve in de haven (dijktraject OS006-8), waarna een ondiepte volgt (habitatype 11). De aanwezige wiervegetatie behoren dus tot de typen 1 tot en met 8.

Resultaten ondertafel

De ondertafel is op 22 mei 2007 geïnventariseerd door Grontmij-AquaSense. Tabel 1 geeft de resultaten weer.

Tabel 1: overzicht aangetroffen wiertypen met bijbehorende adviezen voor herstel en verbetering "Polder Schouwen" op 22 mei 2007 (DP 126 t/m 145).

| Dijktraject | Dijkpaal | Type ¹ '94- '95 | Potentieel type ² | Type 2007 | Advies Herstel | Advies Verbetering |
|-------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------|----------------|-----------------------|
| 6-1 | Haven westdam | - | - | Damwand | Geen voorkeur | Geen voorkeur |
| | Haven binnen | - | - | 1 | Geen voorkeur | Geen voorkeur |
| | Haven oost binnen | - | - | 3 | Redelijk goed | Redelijk goed |
| | Haven oost buiten | - | - | 3 | Redelijk goed | Redelijk goed |
| 6-2 | 127+ - 129 | 7 | 7 | 6 | Voldoende | Redelijk goed |
| 6-3 | 129 - 132+ | 7 | 7 | 7 | Redelijk goed | Redelijk goed |
| 6-4 | 132+ - 134 | 7 | 7 | 6 | Voldoende | Redelijk goed |
| 6-5 | 134 - 134+ | 7 | 7 | 5 | Geen voorkeur | Redelijk goed |
| 6-6 | 134+ - 136 | 7 | 7 | 1 | Geen voorkeur | Redelijk goed |
| 6-7 | 136 - 138 | 7 | 7 | 6 | Voldoende | Redelijk goed |
| 6-8 | 138 - 144+ | 5 | - | 5 | Geen voorkeur | Redelijk goed |
| 6-9 | 144+ - 145 | 6 | - | 5 | Geen voorkeur | Redelijk goed |

¹ Type zoals genoemd in Hardsubstraat levensgemeenschappen in de getijdenzone van de Oosterschelde (Berchum & Meijer, 1997)

² Potentie zoals genoemd in Berchum & Meijer, 1997.

Hieronder volgt per dijktraject een korte beschrijvingen en toelichting op het advies.

6-1

Haven westdam

Haven westdam heeft een bekleding bestaande uit een ijzeren damwand, het voorland bestaat uit ondiep water. Er zijn geen wieren en geen schelpdieren aangetroffen. Het advies voor herstel en verbetering is Geen voorkeur.

Haven binnen

Haven binnen heeft een bekleding bestaande uit beton elementen. Het voorland bestaat uit slib. Er zijn geen wieren aangetroffen, er komen wel Japanse oesters voor. Ook hier is het advies voor herstel en verbetering Geen voorkeur.

Haven oost binnen

Haven oost binnen heeft een steenbekleding die bestaat uit basalt. De bekleding is 90% bedekt met bruinwieren. Het voorland bestaat uit slib. De bruinwieren die hier voorkomen zijn Blaaswieren en Knotswieren, dit betekent voor de ecologische waardering een type 3.

De hoge bedekking (90%) van bruinwieren op basalt, maakt dat het advies voor herstel Redelijk goed is, en het advies voor verbetering ook Redelijk goed. Omdat basalt niet

één van de best begroeibare steensoorten is, is het aannemelijk dat de wiervegetatie zich hier beter zal ontwikkelen op een beter begroeibare steenbekleding.

Haven oost buiten

De steenbekleding van haven oost buiten bestaat uit Vilvoordse kalksteen/losse stenen en basalt. Het voorland is ondiep water. Ook hier is een wierbedekking van 90% aanwezig. De wiersoorten die hier voorkomen zijn bruinwieren (Kleine zee-eik en Blaaswier) en roodwieren (Korstmoswier en Kernwier). De aanwezige schaaldieren zijn: Japanse oester, Gewone alikruik, Schaalhoren en Mossel. Dit houdt een ecologische waardering in van een type 3.

Zowel het advies voor herstel als het advies voor verbetering is Redelijk goed, vanwege de hoge bedekking van bruinwieren (90%) op basalt.

6-2

De dijkbekleding bestaat uit Vilvoordse kalksteen met basalt. Er is een kreukelberm aanwezig met als voorland ondiep water. De dijkbekleding is matig bedekt met wieren (30 %). De aanwezige wieren zijn Kleine zee-eik en Blaaswier (bruinwieren), Korstmoswier en Kernwier (roodwieren). Verder komen er de volgende organismen voor: cyanobacteriën met Japanse oesters en zeepokken in de spleten. In de kreukelberm is Japanse oester, Gewone alikruik, zeepokken, Schaalhoren, Mossel, Paardenanemoon en Kernwier aangetroffen. Dit betekent een type waardering 6, met advies voor herstel Voldoende. Vanwege de redelijke soortenrijkdom in de kreukelberm, is het advies voor verbetering Redelijk goed.

6-3

De dijkbekleding bestaat uit Vilvoordse kalksteen met basalt. Er is een kreukelberm aanwezig met als voorland ondiep water. De wierbedekking is 60-80%. Er zijn zowel bruin- als roodwieren aangetroffen: de bruinwieren Kleine zee-eik en Blaaswier, en de roodwieren Korstmoswier en Kernwier. Andere aanwezige soorten zijn cyanobacteriën, Japanse oester, Gewone alikruik en Schaalhoren. In de kreukelberm zijn de volgende soorten aangetroffen: Japanse oester, zeepokken, Gewone alikruik, Schaalhoren, Kernwier en Mossel. Dit dijktraject krijgt een waardering type 7. De zonering van levensgemeenschappen is redelijk ontwikkeld, daarom het advies voor herstel en verbetering Redelijk goed.

6-4

De dijkbekleding bestaat uit Vilvoordse kalksteen met basalt. Het voorland is ondiep water en er is een kreukelberm. De wierbedekking is 30% en bestaat uit de bruinwieren Kleine zee-eik en Blaaswier. In de kreukelberm zijn Japanse oester, zeepokken en de Gewone alikruik aangetroffen. De ecologische waardering voor dit dijktraject is een type 6. Het advies voor herstel is Voldoende, maar vanwege potentieel denkbare ontwikkelingen is het advies voor verbetering Redelijk goed.

6-5

De dijkbekleding bestaat uit basalt, met een kreukelberm en strekdammen. Er zijn geen wieren aangetroffen. Het voorland bestaat uit ondiep water. Op de glooiing zijn gevonden: Japanse oester, Gewone alikruik, zeepokken, Schaalhoren en de Paardenanemoon. In de kreukelberm komen Japanse oester, zeepokken en Gewone alikruik voor. Dit dijktraject is soortenarm en heeft een kreukelberm met een levensgemeenschap bestaande uit Japanse oester/zeepokken/Gewone alikruik en krijgt als waardering type 5. Het advies voor herstel is Geen voorkeur. Gezien dit dijktraject in vergelijking met de dijktrajecten OS006-9 t/m OS006-11 een vergelijkbare dijkbekleding heeft, basalt maar dan *zonder* Vilvoordse stenen, is er de potentie dat ook hier een aangroei van wieren zal plaatsvinden. Het advies voor verbetering is dan ook Redelijk goed.

6-6

De dijkbekleding bestaat enkel uit basalt, zonder kreukelberm. Het voorland bestaat uit strand (met daaronder waarschijnlijk de niet-zichtbare kreukelberm). Er zijn geen wieren aangetroffen. In de spleten van het verder kale talud bevinden zich de volgende soorten: Gewone alikruik, Japanse oester, Schaalhoren en Paardenanemoon. De ecologische waardering voor dit dijktraject is type 1, kaal en soortenarm met weinig potentiële ontwikkelingsmogelijkheden. Het advies voor herstel is Geen voorkeur. Aangezien dat over het hele dijktraject, met uitzondering van Haven westdam en Haven binnen, het advies voor verbetering Redelijk goed is, is het aannemelijk dat het dijktraject OS006-13 dezelfde bekleding krijgt. Daarom een advies voor verbetering Redelijk goed.

6-7

De dijkbekleding bestaat uit basalt. Er is een kreukelberm aanwezig, met als voorland ondiep water. De wierbedekking is 25%, en bestaat uit de bruinwieren Kleine zee-eik en Blaaswier. De Kleine zee-eik komt op het talud ook in patches voor. In de kreukelberm zijn Japanse oester, zeepokken, Schaalhoren, Paardenanemoon en Gewone alikruik aangetroffen. Het advies voor herstel is Voldoende.

Dit dijktraject krijgt een advies voor verbetering Redelijk goed, omdat het vergelijkbaar is met de dijktrajecten OS006-9 t/m OS006-11, waarvoor een advies voor verbetering Redelijk goed wordt aanbevolen vanwege de potentieel denkbare ontwikkelingen. Het dijktraject OS006-14 heeft in tegenstelling met de dijktrajecten OS006-9 t/m OS006-12 een dijkbekleding bestaande uit basalt *zonder* Vilvoordse stenen, wat de wierbegroeiing op dit dijktraject belemmert.

6-8/9

Beide dijktrajecten hebben een dijkbekleding bestaande uit basalt en een kreukelberm. Er zijn geen wieren aangetroffen. Het voorland van dijktraject OS006-15 is ondiep water en van dijktraject OS006-16 bestaat het voorland uit strand. In de kreukelberm met ondiep water zijn Gewone alikruik, zeepokken, Japanse oester en Schaalhoren aangetroffen. In de kreukelberm voor het strand zijn enkel Gewone alikruik en zeepokken aangetroffen. In de spleten van het talud van dijktraject OS006-15 zijn de volgende soorten waargenomen: Gewone alikruik, zeepokken, Japanse oester, Schaalhoren, Paardenanemoon en Korstmoswier. Het talud van dijktraject OS006-16 is kaal. Beide dijktrajecten krijgen waardering type 5, vanwege de afwezigheid van wieren (enkel het roodwier Korstmoswier) en een pionierfauna van alikruiken, zeepokken en Japanse oester (Schaalhoren en Paardenanemoon). Het advies voor herstel is Geen voorkeur. Beide dijktrajecten (OS006-15/16) krijgen een advies voor verbetering Redelijk goed, omdat deze dijktrajecten vergelijkbaar zijn met de dijktrajecten OS006-9 t/m OS006-11 waarvoor een advies voor verbetering Redelijk goed wordt aanbevolen. Het enige verschil tussen de dijktrajecten is de dijkbekleding, basalt *zonder* Vilvoordse kalksteen, wat mogelijk de oorzaak is van de niet met wieren begroeide ondertafel.

Resultaten boventafel

De boventafel is op 26 mei 2007 geïnventariseerd door Grontmij-AquaSense. Tabel 2 geeft een samenvatting van de resultaten. De opnames zijn per dijktraject beschreven en uitgewerkt.

Tabel 2: samenvatting resultaten inventarisatie boventafel "Polder Schouwen" (26 mei 2007).

| Opname | Dijkpaal | Voorlandtype | Klasse | Herstel | Verbetering |
|--------|-------------|--------------|--------|---------------|---------------|
| 6-1 | 126-127 | 1160 | 4b | Redelijk goed | Redelijk goed |
| 6-2 | 127-130/131 | 1160 | 4a | Redelijk goed | Redelijk goed |
| 6-3 | 130/131-133 | 1160 | 3b | Redelijk goed | Redelijk goed |
| 6-4 | 133-135 | 1160 | 4a | Redelijk goed | Redelijk goed |
| 6-5 | 135-140/141 | 1160 | 4b | Redelijk goed | Redelijk goed |
| 6-6 | 140/141-143 | 1160 | 4b | Redelijk goed | Redelijk goed |
| 6-7 | 143-145 | 1160 | 4b | Redelijk goed | Redelijk goed |

Deel 1 DP126-DP127

De opname bevindt zich in een zone grenzend aan de kade bestaande uit kinderkopjes en klinkers, soms (voor 5%) overgoten met cement. De totale bedekking is 3%. De opname is inclusief het haventje bij het restaurant. Het voorland bestaat uit slik (haven) (type 1160, Janssen & Schaminée, 2003).

Er zijn in totaal 13 soorten aangetroffen: 8 zoutsoorten en 5 zouttolerante soorten (zie tabel 3).

Tabel 3: aangetroffen zoutsoorten (vet) en zouttolerante soorten dijkvak 6 "Polder Schouwen" op 26 mei 2007: deel 1 dijkpaal 126 t/m dijkpaal 127.

| Nederlandse naam | Bedekking ¹ | Latijnse naam | Zoutgetal |
|------------------------------|------------------------|------------------------------------|-----------|
| Deens lepelblad | r | Cochlearia danica | 2 |
| Dunstaart | f | Parapholis strigosa | 3 |
| Gerande schijnspurrie | f | Spergularia maritima | 4 |
| Herfstleeuwetand | f | Leontodon autumnalis | 2 |
| Hertshoornweegbree | a | Plantago coronopus | 3 |
| Melkkruid | f | Glaux maritima | 3 |
| Rood zwenkgras | r | Festuca rubra ssp. commutata | 2 |
| Spiesmelde | r | Atriplex prostrata | 1 |
| Strandbiet | r | Beta vulgaris ssp. maritima | 3 |
| Strandkweek | o | Elymus athericus | 3 |
| Zeevetmuur | a | Sagina maritime | 2 |
| Zilte rus | f | Juncus gerardi | 3 |
| Zilte schijnspurrie | r | Spergularia salina | 4 |

De in tabel 3 weergegeven vegetatie komt overeen met klasse 4b uit de classificatie van zoutplanten (Jentink 2003). Dit leidt tot het advies voor dit dijktraject boven GHW voor **herstel** en **verbetering** van de aanwezige natuurwaarden een steenbekleding uit de categorie "Redelijk goed".

¹ Methode van Tansley: r = rare (zeldzaam), o = occasional (weinig voorkomend), f = frequent (regelmatig voorkomend), a = abundant (grotere aantallen/bedekking), d = dominant (overheersend in aantal/bedekking)

Deel 2 DP127-DP130/131

De bekleding bestaat uit basaltblokken met asfalt en doorgroeistenen. De zone is onderverdeeld in een breed deel onder het fietspad en een smal deel boven het fietspad. Het smalle deel boven het fietspad wordt op sommige plekken gedomineerd door Dunstaart en Hertshoornweegbree. De totale bedekking is < 1% (zonder fietspad), 15% (incl. zone boven fietspad, hier lagen doorgroeistenen in plaats van basalt). Het voorland bestaat uit slijk (type 1160, Janssen & Schaminée, 2003).

Er zijn in totaal 14 soorten aangetroffen: 10 zoutsoorten en 4 zouttolerante soorten (zie tabel 4).

Tabel 4: aangetroffen zoutsoorten (vet) en zouttolerante soorten dijkvak 6 "Polder Schouwen" op 26 mei 2007: deel 2 dijkpaal 127 t/m dijkpaal 130/131.

| Nederlandse naam | Bedekking ² | Latijnse naam | Zoutgetal |
|------------------------------|------------------------|------------------------------------|-----------|
| Deens lepelblad | (r) | Cochlearia danica | 2 |
| Dunstaart | (a) | Parapholis strigosa | 3 |
| Gerande schijnspurrie | o(r) | Spergularia maritima | 4 |
| Gewoon kweldergras | (o) | Puccinellia maritima | 4 |
| Hertshoornweegbree | o(a) | Plantago coronopus | 3 |
| Melkkruid | o(r) | Glaux maritime | 3 |
| Rood zwenkgras | (a) | Festuca rubra ssp. commutata | 2 |
| Schorrezoutgras | r | Triglochin maritime | 4 |
| Spiesmelde | (r) | Atriplex prostrata | 1 |
| Strandbiet | (r) | Beta vulgaris ssp. maritima | 3 |
| Strandkweek | r(a) | Elymus athericus | 3 |
| Zeealsem | r | Artemisia maritima | 3 |
| Zeeaster | (r) | Aster tripolium | 4 |
| Zilte schijnspurrie | (r) | Spergularia salina | 4 |

(codes tussen haakjes zijn de planten die gevonden zijn boven het fietspad)

De in tabel 4 weergegeven vegetatie komt overeen met klasse 4a uit de classificatie van zoutplanten (Jentink 2003). Dit leidt tot het advies voor dit dijktraject boven GHW voor **herstel** en **verbetering** van de aanwezige natuurwaarden een steenbekleding uit de categorie "Redelijk goed".

Deel 3 DP130/131-DP133

De bekleding bestaat uit basalt, cement en doorgroeistenen. De zone is onderverdeeld in een breed deel onder het fietspad en een smal deel boven het fietspad. De smalle zone boven het fietspad wordt op sommige plekken gedomineerd door Dunstaart en Hertshoornweegbree. De totale bedekking is < 1% (zonder fietspad), 15% (incl. zone boven fietspad, hier lagen doorgroeistenen in plaats van basalt). Het voorland bestaat uit water (type 1160, Janssen & Schaminée, 2003).

Er zijn in totaal 9 soorten aangetroffen: 5 zoutsoorten en 4 zouttolerante soorten (zie tabel 5).

² Methode van Tansley: r = rare (zeldzaam), o = occasional (weinig voorkomend), f = frequent (regelmatig voorkomend), a = abundant (grotere aantallen/bedekking), d = dominant (overheersend in aantal/bedekking)

Tabel 5: aangetroffen zoutsoorten (vet) en zouttolerante soorten dijkvak 6 "Polder Schouwen" op 26 mei 2007: deel 3 dijkpaal 130/131 t/m dijkpaal 133.

| Nederlandse naam | Bedekking ³ | Latijnse naam | Zoutgetal |
|------------------------------|------------------------|------------------------------------|-----------|
| Deens lepelblad | (o) | Cochlearia danica | 2 |
| Dunstaart | (f) | Parapholis strigosa | 3 |
| Gerande schijnspurrie | f(f) | Spergularia maritima | 4 |
| Hertshoornweegbree | f(f) | Plantago coronopus | 3 |
| Melkkruid | o | Glaux maritima | 3 |
| Rood zwenkgras | r(a) | Festuca rubra ssp. commutata | 2 |
| Spiesmelde | r | Atriplex prostrata | 1 |
| Strandbiet | (o) | Beta vulgaris ssp. maritima | 3 |
| Strandkweek | (a) | Elymus athericus | 3 |

(codes tussen haakjes zijn de planten die gevonden zijn boven het fietspad)

De in tabel 5 weergegeven vegetatie komt overeen met klasse 3b uit de classificatie van zoutplanten (Jentink 2003). Dit leidt tot het advies voor dit dijktraject boven GHW voor **herstel en verbetering** van de aanwezige natuurwaarden een steenbekleding uit de categorie "Redelijk goed".

Deel 4 DP133-135

De bekleding bestaat uit basalt en Vilvoordse steen. Het smalle deel boven het fietspad wordt op sommige plekken gedomineerd door Dunstaart en Hertshoornweegbree. De totale bedekking is < 1% (zonder fietspad), 25% (incl. zone boven fietspad, met knolboterbloem (weinig voorkomend). Het voorland bestaat uit water (type 1160, Janssen & Schaminée, 2003).

Er zijn in totaal 14 soorten aangetroffen: 10 zoutsoorten en 4 zouttolerante soorten (zie tabel 6).

Tabel 6: aangetroffen zoutsoorten (vet) en zouttolerante soorten dijkvak 6 "Polder Schouwen" op 26 mei 2007: deel 4 dijkpaal 133 t/m dijkpaal 135.

| Nederlandse naam | Bedekking ³ | Latijnse naam | Zoutgetal |
|------------------------------|------------------------|------------------------------------|-----------|
| Deens lepelblad | r(f) | Cochlearia danica | 2 |
| Dunstaart | r(o) | Parapholis strigosa | 3 |
| Engels gras | o(o) | Armeria maritima | 3 |
| Gerande schijnspurrie | f(o) | Spergularia maritima | 4 |
| Gewone zoutmelde | r(r) | Atriplex portucaloides | 4 |
| Hertshoornweegbree | f(o) | Plantago coronopus | 3 |
| Melkkruid | o(r) | Glaux maritima | 3 |
| Rood zwenkgras | (a) | Festuca rubra ssp. commutata | 2 |
| Spiesmelde | r(f) | Atriplex prostrata | 1 |
| Strandbiet | (o) | Beta vulgaris ssp. maritima | 3 |
| Strandkweek | f(a) | Elymus arthericus | 3 |
| Zeealsem | r(r) | Artemisia maritima | 3 |
| Zeeaster | r | Aster tripolium | 4 |
| Zilte schijnspurrie | (f) | Spergularia salina | 4 |

(codes tussen haakjes zijn de planten die gevonden zijn boven het fietspad)

De in tabel 6 weergegeven vegetatie komt overeen met klasse 4a uit de classificatie van zoutplanten (Jentink 2003). Dit leidt tot het advies voor dit dijktraject boven GHW voor **herstel en verbetering** van de aanwezige natuurwaarden een steenbekleding uit de categorie "Redelijk goed".

³ Methode van Tansley: r = rare (zeldzaam), o = occasional (weinig voorkomend), f = frequent (regelmatig voorkomend), a = abundant (grotere aantallen/bedekking), d = dominant (overheersend in aantal/bedekking)

Deel 5 DP 135-140/141

De bekleding bestaat uit basalt, Vilvoordse steen en haringmanblokken. Het smalle deel boven het fietspad wordt op sommige plekken gedomineerd door Dunstaart en Hertshoornweegbree. De totale bedekking is < 1% (zonder fietspad), 35% (incl. zone boven fietspad). Het voorland bestaat uit water (type 1160, Janssen & Schaminée, 2003).

Er zijn in totaal 13 soorten aangetroffen: 9 zoutsoorten en 4 zouttolerante soorten (zie tabel 7).

Tabel 7: aangetroffen zoutsoorten (vet) en zouttolerante soorten dijkvak 6 "Polder Schouwen" op 26 mei 2007: deel 5 dijkpaal 135 t/m dijkpaal 140/141.

| Nederlandse naam | Bedekking ⁴ | Latijnse naam | Zoutgetal |
|-----------------------|------------------------|-------------------------------------|-----------|
| Deens lepelblad | (r) | <i>Cochlearia danica</i> | 2 |
| Dunstaart | r | <i>Parapholis strigosa</i> | 3 |
| Gerande schijnspurrie | f(o) | <i>Spergularia maritima</i> | 4 |
| Hertshoornweegbree | (f) | <i>Plantago coronopus</i> | 3 |
| Melkkruid | f(o) | <i>Glaux maritima</i> | 3 |
| Rood zwenkgras | (o) | <i>Festuca rubra ssp. commutata</i> | 2 |
| Schorrezoutgras | o | <i>Triglochin maritima</i> | 4 |
| Spiesmelde | (r) | <i>Atriplex prostrata</i> | 1 |
| Strandbiet | r(f) | <i>Beta vulgaris ssp. maritima</i> | 3 |
| Strandkweek | r(a) | <i>Elymus athericus</i> | 3 |
| Zeealsem | o(r) | <i>Artemisia maritima</i> | 3 |
| Zilte rus | r | <i>Juncus gerardi</i> | 3 |
| Zilte schijnspurrie | (o) | <i>Spergularia salina</i> | 4 |

(codes tussen haakjes zijn de planten die gevonden zijn boven het fietspad)

De in tabel 7 weergegeven vegetatie komt overeen met klasse 4b uit de classificatie van zoutplanten (Jentink 2003). Dit leidt tot het advies voor dit dijktraject boven GHW voor herstel en verbetering van de aanwezige natuurwaarden een steenbekleding uit de categorie "Redelijk goed".

Deel 6 DP 140/141-143

De bekleding bestaat uit basalt en Vilvoordse steen. Het smalle deel boven het fietspad wordt op sommige plekken gedomineerd door Dunstaart en Hertshoornweegbree. De totale bedekking is < 1% (zonder fietspad), 15% (incl. zone boven fietspad). Het voorland bestaat uit water (type 1160, Janssen & Schaminée, 2003).

Er zijn in totaal 13 soorten aangetroffen: 8 zoutsoorten en 5 zouttolerante soorten (zie tabel 8).

Tabel 8: aangetroffen zoutsoorten (vet) en zouttolerante soorten dijkvak 6 "Polder Schouwen" op 26 mei 2007: deel 6 dijkpaal 140/141 t/m dijkpaal 143.

⁴ Methode van Tansley: r = rare (zeldzaam), o = occasional (weinig voorkomend), f = frequent (regelmatig voorkomend), a = abundant (grotere aantallen/bedekking), d = dominant (overheersend in aantal/bedekking)

| Nederlandse naam | Bedekking ⁴ | Latijnse naam | Zoutgetal |
|-----------------------|------------------------|--|-----------|
| Deens lepelblad | (o) | <i>Cochlearia danica</i> | 2 |
| Gerande schijnspurrie | f(o) | <i>Spergularia maritima</i> | 4 |
| Hertshoornweegbree | f(f) | <i>Plantago coronopus</i> | 3 |
| Lamsoor | r | <i>Limonium vulgare</i> | 4 |
| Melkkruid | f | <i>Glaux maritima</i> | 3 |
| Rood zwenkgras | r | <i>Festuca rubra ssp. commutata</i> | 2 |
| Schorrezoutgras | r | <i>Triglochin maritima</i> | 4 |
| Smalle rolklaver | (r) | <i>Lotus corniculatus ssp. tenuifolius</i> | 3 |
| Spiesmelde | r(o) | <i>Atriplex prostrata</i> | 1 |
| Strandbiet | r(f) | <i>Beta vulgaris ssp. maritima</i> | 3 |
| Strandkweek | f(d) | <i>Elymus athericus</i> | 3 |
| Zeeaster | r(r) | <i>Aster tripolium</i> | 4 |
| Zilte schijnspurrie | r | <i>Spergularia salina</i> | 4 |

(codes tussen haakjes zijn de planten die gevonden zijn boven het fietspad)

De in tabel 8 weergegeven vegetatie komt overeen met klasse 4b uit de classificatie van zoutplanten (Jentink 2003). Dit leidt tot het advies voor dit dijktraject boven GHW voor **herstel en verbetering** van de aanwezige natuurwaarden een steenbekleding uit de categorie "Redelijk goed".

Deel 7 DP 143-145

De bekleding bestaat uit basalt, Vilvoordse steen met cement. Het smalle deel boven het fietspad wordt op sommige plekken gedomineerd door Dunstaart en Hertshoornweegbree. De totale bedekking is < 1% (zonder fietspad), 10% (incl. zone boven fietspad). Het voorland bestaat uit water (type 1160, Janssen & Schaminée, 2003).

Er zijn in totaal 12 soorten aangetroffen: 7 zoutsoorten en 5 zouttolerante soorten (zie tabel 9).

Tabel 9: aangetroffen zoutsoorten (vet) en zouttolerante soorten dijkvak 6 "Polder Schouwen" op 26 mei 2007: deel 7 dijkpaal 143 t/m dijkpaal 145.

| Nederlandse naam | Bedekking ⁴ | Latijnse naam | Zoutgetal |
|-----------------------|------------------------|-------------------------------------|-----------|
| Deens lepelblad | (f) | <i>Cochlearia danica</i> | 2 |
| Gerande schijnspurrie | f(r) | <i>Spergularia maritima</i> | 4 |
| Hertshoornweegbree | o(f) | <i>Plantago coronopus</i> | 3 |
| Melkkruid | f | <i>Glaux maritima</i> | 3 |
| Reukeloze kamille | (r) | <i>Matricaria maritima</i> | 3 |
| Rood zwenkgras | (o) | <i>Festuca rubra ssp. commutata</i> | 2 |
| Schorrezoutgras | r | <i>Triglochin maritima</i> | 4 |
| Spiesmelde | (r) | <i>Atriplex prostrata</i> | 1 |
| Strandbiet | (f) | <i>Beta vulgaris ssp. maritima</i> | 3 |
| Strandkweek | o(d) | <i>Elymus athericus</i> | 3 |
| Zeeaster | (r) | <i>Aster tripolium</i> | 4 |
| Zilte rus | r | <i>Juncus gerardi</i> | 3 |

(codes tussen haakjes zijn de planten die gevonden zijn boven het fietspad)

De in tabel 9 weergegeven vegetatie komt overeen met klasse 4b uit de classificatie van zoutplanten (Jentink 2003). Dit leidt tot het advies voor dit dijktraject boven GHW voor **herstel en verbetering** van de aanwezige natuurwaarden een steenbekleding uit de categorie "Redelijk goed".

Flora en Faunawet (zone 1, 3, 4 en 5)

Op de geïnventariseerde glooiing, het bovenste deel van het talud, het binnentalud en in het voorland zijn geen plantensoorten aangetroffen die beschermd zijn volgens de Flora- en Faunawet.

Nota soortenbeleid Provincie Zeeland en NB-wetbesluit (zone 1 en 3)

In de Nota Soortenbeleid (Provincie Zeeland, 2001) worden een aantal aandachtsoorten genoemd. Op en voor de zeekeringen kunnen planten voorkomen uit voornamelijk de soortengroepen Aanspoelselplanten en Schorplanten. De soorten die tot deze soortengroepen worden gerekend staan op pagina 38 van de Nota Soortenbeleid Provincie Zeeland. Tabel 10 geeft de soorten weer uit de Nota Soortenbeleid Provincie Zeeland die zijn aangetroffen op de glooiing. Tevens is vermeld of deze soorten genoemd worden in het NB-wetbesluit voor de Oosterschelde.

In het voorland zijn geen soorten gevonden die vermeld staan in de Nota soortenbeleid Provincie Zeeland of in de soortenlijst NB-wetbesluit Oosterschelde.

Tabel 10: op de glooiing aangetroffen soorten uit de Nota Soortenbeleid Provincie Zeeland en uit de soortenlijst NB-wetbesluit Oosterschelde (26 mei 2007).

| Soortgroep | Soort | Nota Soortbl. Prov. Zld | NB-wet |
|--------------------|------------------|-------------------------|--------|
| Schorplanten | Engels gras | X | X |
| | Gewone zoutmelde | X | X |
| | Lamsoor | X | |
| | Schorrezoutgras | X | X |
| | Zeealsem | X | X |
| Aanspoelselplanten | Strandbiet | X | |

Bij de dijkwerkzaamheden waarbij de steenbekleding vervangen wordt zal alle vegetatie die daar op groeit in eerst instantie verdwijnen. In het detailadvies wordt echter geadviseerd welke steenbekleding er weer toegepast moet worden om de vegetatie weer een kans te geven om terug te komen (herstel) of mogelijk de omstandigheden te verbeteren (verbetering). Dit detailadvies is richtinggevend bij het ontwerp van de nieuwe dijk. Hierdoor wordt verzekerd dat de vestigingsmogelijkheid, van de betreffende vegetatie, weer wordt hersteld en waar mogelijk verbeterd.

EU-Habitatrichtlijn (gebiedsbeschermingsregime)

Het gehele voorland maakt onderdeel uit van het kwalificerende habitatype 1160 Grote, ondiepe kreken en baaien. Doordat het voorland uit ondiep water bestaat zullen er nauwelijks effecten optreden door de werkzaamheden. Er dient goed opgelet te worden dat er geen vrijkomende materialen als teenbeschoot en perkoenpalen in de Oosterschelde terechtkomen. Deze dienen allemaal afgevoerd te worden.

Literatuur

Berchum A.M. & Meijer, 1997. Hardsubstraat-levensgemeenschappen in de getijdenzone van de Oosterschelde; Toestand 1993-1995 en vergelijking met 1983-1985. Project nr. 94.110, Rapport nr. 97.19, Bureau Waardenburg bv, Culemborg. Rapport RIKZ-97.006, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.

Boetzelaer van, M.E., A.F.X. Bartels, februari 2003. Milieu-inventarisatie zeewering Westerschelde. Document ZEEW-R-98018 versie 18, Bouwdienst Rijkswaterstaat, Hoofdafdeling Waterbouw.

Janssen, A.M. en H.J. Hazebroek, 2003. Europese natuur in Nederland, Habitattypen. Utrecht, 2003.

Jentink, R., 2003. Classificatie zoutplanten, versie 1.0. 2003.

Meijer A.J.M., 1989. Onderzoek hardsubstraat levensgemeenschappen in de getijdenzone van de Oosterschelde, ecologische waardering dijkvakken.

Meijer A.J.M. en A.C. van Beek, 1988. De levensgemeenschappen op harde substraten in de getijdezone van de Oosterschelde; typologie, kartering, relaties met substraat, oppervlakte-berekeningen, gevolgen van dijk aanpassingen, Bureau Waardenburgbv, Culemborg.

Meijer A.J.M. en P. Schouten, 2005. Inventarisatie selectie zeedijken en voorland 2005, kartering in de getijdenzone van de Oosterschelde: levensgemeenschappen en ecologische typering van dijkvakken, habitattypen op voorland.

Provincie Zeeland, 2001. Nota Soortenbeleid: Flora en Fauna van Zeeland, Middelburg

Bijlage 2.4: Detailadvies landschap

Middelburg, 16 mei 2008

Voorlopig

Advies landschap en cultuurhistorie Polder Schouwen Wevers- en Flauwers Inlaag.

Algemeen:

Dit dijkgedeelte (ongeveer 6 kilometer langs), gelegen aan de zuidzijde kent een zeer gevarieerd karakter. Zowel natuur- als landshappelijke en cultuurhistorische waarden zijn nadrukkelijk en voelbaar aanwezig.

Van west naar oost: het dijkgedeelte meest west sluit aan op het dijkgedeelte Schelphoek-Oost (oude werkhaven). Dit dijkgedeelte is momenteel in uitvoering en de dijk wordt grotendeels overlaagd met breuksteen. Het gedeelte aan de zuidzijde van de inlagen heeft een sterk natuurlijk karakter. De aanwezigheid van de inlagen achter de dijk met een enorme vogelrijkdom is nadrukkelijk aanwezig. Dit gebied maakt deel uit van het belangrijke natuurontwikkelingsgebied van Schouwen Zuid: het zogenaamde "Plan Tureluur".

De getijhaven Flauwers met Café-Restaurant de Heerenkeet met omgeving heeft een charmante, maar deels wat verwaarloosde uitstraling. Het havenplateau, dat dienst doet als parkeerterrein is sterk aan vervanging toe. Dit gedeelte is mede door de goede bereikbaarheid voor fietsers een interessante pleisterplaats voor recreanten.

Het meest oostelijk dijkgedeelte met asfaltfietspad komt wat strakker over met als opvallend element het gemaal Prommelsluis.

Technisch profiel:

Nader in te vullen.

Landschapsadvies en advies cultuurhistorie:

Voor het meest westelijk gedeelte ten zuiden van de inlagen wordt een zo natuurlijk mogelijk profiel voorgesteld: Bovenafel zo wie zo in betonzuilen uitvoeren en ondertafel in, indien ecologisch noodzakelijk, ecotop, één na beste alternatief: alles in betonzuilen en als laatste alternatief ondertafel overlagen:boventafel in zuilen.

Totale overlaging van dit dijkgedeelte is in landschappelijk opzicht ongewenst !!

De paden moeten zo groen mogelijk uitgevoerd worden: Hergebruik van oude materialen of open steen asfalt. Fietsers moeten hier geweerd, omdat er een goed alternatief fietspad over de inlaagdijk door het natuurgebied loopt. Verder moet dit dijkgedeelte zo rustig mogelijk blijven voor de natuur.

Bij de vluchthaven wordt achter de havendammen langs gewerkt. Omdat bij het voorgaand beschreven dijkgedeelte veel palen dan wel gedeelten van paalrijen verdwijnen moet onderzocht worden of het de moeite loont paalrijen op de havendammen terug te brengen. De afwerking van de havendammen vluchthaven vereist een nader inrichtingsplan.

Het haventerrein Heerenkeet is een geval apart. Cultuurhistorisch is het haventje met havendammen van grote waarde. Het toekomstig uiterlijk van deze plek is sterk

afhankelijk van de toekomstige functie. De totale inrichting zal tot stand moeten komen in nader overleg met betrokken partijen. In een symposium cultuurhistorie is al aandacht aan dit gebied besteed als casus. De bijdrage **landschap** hiervoor is toegevoegd als bijlage. Misschien valt er nog iets uit halen voor het landschapsadvies. Van belang echter, dat technisch de voorkeur bestaande werken hier met een damwand achterlangs uit te voeren. Dit betekent voor het haventje en omgeving, dat de inrichting sterk afhankelijk is van functies, belangen, partijen en geld (schieters ??) .

Bureau Zeeweringen zal het initiatief moeten nemen de besluitvorming rond dit inrichtingsplan te bespoedigen (Actie Roy ??).

Voor het meest oostelijk deel (Polder Schouwen) gaat de landschappelijke voorkeur uit naar toepassing van zuilen. Langs het asfalt fietspad worden twee stroken open verharding voorgesteld, af te strooien met grond om groene randen te verkrijgen. Eventueel kan dit ook alleen aan de waterzijde. Het beeld rond de Prommelsluis moet in de huidige vorm zoveel mogelijk gehandhaafd blijven (*Is dit mogelijk?*).

Bijlage 2.5: Aandachtspunten ecologie

Notitie aandachtspunten natuur trajecten Polder Schouwen en Wevers-Flaauwers Inlagen

Opgesteld door Saskia Wessels op basis van de notitie Aandachtspunten Polder Schouwen opgesteld door Peter Meininger (PBZ) op 2 januari 2007 en de detailadviezen.

Hoogwatervluchtplaatsen

- Karteringen van hoogwatervluchtplaatsen (hvp's) zijn beschikbaar vanaf april 2003 t/m heden.
- Er zijn hoogwatervluchtplaatsen en bijvoorbeeld foeragerende Rotganzen aanwezig in de Wevers Inlaag, Flaauwers Inlaag, in de voormalige spuikom, in het natuurontwikkelingsgebied Pikgat en in het westelijk deel van de Suzanna Inlaag. Naar verwachting zullen de werkzaamheden een tijdelijk effect hebben op deze hvp's. Er zijn veel uitwijkmogelijkheden in aangrenzende natte natuurontwikkelingsgebieden.
- Op of langs de dijk zijn nauwelijks hoogwatervluchtplaatsen aanwezig.

Laagwatertellingen

- Langs het dijktraject Polder Schouwen komen nauwelijks buitendijks foeragerende vogels voor. Er zijn dan ook geen laagwaterkarteringen uitgevoerd.
- Tussen dp 116-122 bevindt zich een oude dijkdoorbraak. Door de aanleg van een lage dam, die wel getijdewerking toelaat, zou een slikgebiedje kunnen ontwikkelen, waar vogels kunnen foerageren.

Broedvogels

- Inventarisatie van broedvogels zijn zowel in de periode april t/m juni 2005 (Oosterbaan & Den Boer 2005) als 2007 (den Boer *et al.* 2007) uitgevoerd.
- Buitendijks broeden nauwelijks vogels. Er werden slechts enkele zingende Graspiepers aangetroffen. Voorland ontbreekt, en langs (vrijwel) het hele traject loopt een verhard fietspad.
- Binnendijks zijn de Wevers en Flaauwers Inlagen rijk aan broedvogels (kolonie Grote Sterns in de Flaauwers Inlaag, Visdieven in zowel de Flaauwers Inlaag als de Wevers Inlaag.). Ook bij de westpunt van de Suzanna Inlaag en de aangrenzende karrevelden werden relatief veel broedvogels aangetroffen.
- Het bovenbeloop van de dijk wordt begraasd met schapen. Aanvullende maaiwerkzaamheden zijn niet nodig.
- Aanbevolen wordt om de werkzaamheden nabij de Wevers, Flaauwers en Suzanna Inlagen, bijvoorbeeld de aanleg van een dijkovergang - te beginnen op of kort na 15 maart, om vestiging en verstoring van broedvogels te voorkomen.

Zoogdieren

- In de periode 9 tot 16 augustus 2007 zijn op drie binnendijkse locaties in de Wevers- en Flaauwers Inlagen (aan de westkant van de Wevers Inlaag en aan de west- en oostkant van de Flaauwers Inlaag) kleine zoogdieren mbv inloopvallen geïnventariseerd. Hoewel de Noordse woelmuis niet is aangetroffen, wordt wel aangenomen dat deze soort in en/of vlak langs de Inlagen voorkomt, omdat populaties van Noordse woelmuis in de directe omgeving voorkomen. Op de dijk zelf is vermoedelijk te veel concurrentie met de Aardmuis en de Veldmuis. Te overwegen is aanvullend onderzoek naar Noordse woelmuis uit laten voeren.
- Mbt muizen hoeven waarschijnlijk geen mitigerende maatregelen te worden getroffen.

Amfibieën

- In april 2007 werden enkele roepende Rugstreeppadden aangetroffen op enkele honderden meters ten noorden van het dijktraject.

- Er moet goed in overweging worden genomen of en waar eventueel paddenschermen t.b.v. de Rugstreeppad nodig zijn. Dit lijkt in eerste instantie niet noodzakelijk.

Vissen

- Naast het gemaal bevindt zich ter hoogte van dp 132 ^{+50m} een aalgoot op de dijk. Het is zeer wenselijk dat deze behouden blijft of hersteld wordt.

Flora

- Op de geïnventariseerde glooiing, het bovenste deel van het talud, het binnentalud en in het voorland zijn geen plantensoorten aangetroffen die beschermd zijn volgens de Flora- en Faunawet.
- In beide trajecten groeien in het totaal acht Provinciale aandachtssorten. Langs een groot deel van het dijktraject (dp 128-137) staat een groot aantal individuen van Strandbiet. Het traject is de rijkste groeiplaats van Nederland. Er wordt naar gestreefd tenminste een gedeelte van de populatie te behouden.

Wieren

- Lokaal wordt op de ondertafel van de buitenzijde van de dijk een hoge wiersoortendichtheid met een hoge bedekking aangetroffen (tot 90%), bv tussen dp 102-105 en aan de buitenzijde van de oostelijke havendam (dp 126). Het is zeer wenselijk de ondertafel met eco-zuilen te bekleden.

Voorland

- Kwalificerend habitatype 1160 Grote, ondiepe krekens en baaien is aanwezig in het voorland. Doordat het voorland uit ondiep water bestaat zullen er nauwelijks effecten optreden door de werkzaamheden. Er dient goed opgelet te worden dat er geen vrijkomende materialen als teenbeschoot en perkoenpalen in de Oosterschelde terecht komen. Deze dienen allemaal afgevoerd te worden.

Toegankelijkheid

- Vanwege de afwezigheid van buitendijkse foeragerende en broedende vogels kan het onderhoudspad aan de buitenzijde van de dijk ook gebruikt worden als fietsroute. In de Wevers en Flaauwers Inlaag moet fietsen ontmoedigd worden.

Referenties

den Boer W.A., Oosterbaan B.W.J. & Potters, H., 2007. Wevers Inlaag, Flaauwers Inlaag en Polder Schouwen. Inventarisatie broedvogels, amfibieën, reptielen en zoogdieren in 2007. G&G-rapport 2007-43. Van der Goes en Groot, Ecologisch Onderzoeks- en Adviesbureau, Alkmaar.

Oosterbaan B.W.J. & den Boer W.A., 2005. Polder Schouwen. Inventarisatie broedvogels, amfibieën, reptielen en zoogdieren rondom de Oosterschelde in 2005. G&G-rapport 2005-24. Van der Goes en Groot, Ecologisch Onderzoeks- en Adviesbureau, Kwintsheul/Alkmaar.

Persijn, A., 2007. Detailadvies dijkvak 5: "Weeversinlaag en Flaauwersinlaag" DP 101 t/m 126. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directie Zeeland, Middelburg.

Persijn, A., 2007. Detailadvies dijkvak 6: resp. "Polder Schouwen" DP 126 t/m 145. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directie Zeeland, Middelburg.

Bijlage 2.6 Ecologisch advies steenbekleding [15]

Memo



Aan
Projectbureau Zeeweringen
t.a.v. Erik Fiktorie

| | |
|--|----------------|
| Van | Doorkiesnummer |
| Annemiek Persijn | - |
| Datum | Bijlage(n) |
| 7 augustus 2008 | - |
| Onderwerp | |
| Ecologisch advies steenbekleding Polder Schouwen dp127-dp144 | |

Beste Erik,

Naar aanleiding van het startoverleg 15 juli 2008, is de vraag gesteld of de potentie aanwezig is voor het toepassen van Ecozuilen op deel V (dp127-dp134) en VI (dp134-dp144). Hierbij ga ik in op deze vraag.

Na een kort veldbezoek aan dijkvak Polder Schouwen op 7 augustus 2008, ben ik tot het besluit gekomen dat de potentie voor het toepassen van Ecozuilen op deel V (dp127-dp134) en VI (dp134-dp144) voor wieren niet aanwezig is. Zoals in het detailadvies beschreven is komt de wierbedekking niet boven de 30%. Deze lage wierbedekking is waarschijnlijk te wijten aan de geëxponeerde ligging van het dijktraject. Toch blijf ik bij mijn advies voor verbetering een steenbekleding uit de categorie redelijk goed. Dit vanwege de aanwezigheid van de Paardeanemoon die op dit dijktraject (dp127 - d144) veelvuldig voorkomt. Hierbij denk ik voor dit dijktraject aan een steenbekleding bestaande uit zuilen. Zuilen vormen een goed substraat voor de in spleten en gaten naar beschutting zoekende Paardeanemoon.

Met vriendelijke groet,

Annemiek Persijn

Bijlage 3.1: Keuzemodel met invoermodule

Keuzemodel v2.2.2 juni 2008

Dijkvak: Wevers-,Flauwersinlaag,Heerenke
dp: van dp 101 tot dp 144+90m

Minimaal 2 varianten doorrekenen. De waarden zijn relatief.
Te behalen scores liggen tussen 1 en 3.

Wijzigingen t.o.v. versie 2.2:
schone koppen gewijzigd in Ecolaag

| Criteria | Constructie | Uitvoering | Hergebruik | Onderhoud | Landschap | Natuur | Totaal (1) | Wegingsfactor |
|--|-------------|------------|------------|-----------|-----------|--------|------------|---------------|
| Constructie (flexibiliteit/overgangen) | 0 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 13 | 21,7 |
| Uitvoering | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | 7 | 11,7 |
| Hergebruik | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 7 | 11,7 |
| Onderhoud | 2 | 3 | 3 | 0 | 3 | 2 | 13 | 21,7 |
| Landschap | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | 7 | 11,7 |
| Natuur | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 0 | 13 | 21,7 |
| Totaal (2) | | | | | | | 60 | 100,0 |

| Criteria > Subcriteria > Weging subcriteria > Scoretabel | Constructie | | Uitvoering | | | Hergebruik | | Onderhoud | | | Landschap | Natuur | |
|---|---------------|------------|------------|-------------------|-------------|------------|-----|--------------|---------------|------|-----------|--------|---------|
| | flexibiliteit | overgangen | tijd | moelijkheidsgraad | toleranties | hergebruik | LCA | duurzaamheid | zichtbaarheid | tijd | 100 | flora | habitat |
| | 50 | 50 | 33 | 33 | 33 | 50 | 50 | 33 | 33 | 33 | | 50 | 50 |
| variant 1 | 2,4 | 1 | 1,8 | 1,8 | 2,6 | 1,4 | 1,2 | 2,4 | 2,0 | 2,4 | 2,0 | 1,4 | 1,0 |
| variant 2 | 2,0 | 3 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 1,4 | 1,6 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,0 | 2,2 | 1,0 |
| variant 3 | 2,2 | 2 | 2,0 | 2,0 | 2,4 | 1,4 | 1,4 | 2,6 | 2,4 | 2,6 | 2,0 | 2,2 | 1,0 |
| variant 4 | | | | | | | | | | | | | |

| Gewogen score | Constructie | Uitvoering | Hergebruik | Onderhoud | Landschap | Natuur | Totaal | Kosten | Score/kosten | Rang |
|---------------|-------------|------------|------------|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------------|------|
| variant 1 | 12,3 | 7,9 | 5,1 | 16,4 | 7,8 | 8,8 | 58,3 | 1,00 | 58,29 | 3 |
| variant 2 | 18,1 | 8,5 | 5,7 | 20,4 | 7,8 | 11,6 | 72,0 | 1,20 | 60,02 | 2 |
| variant 3 | 15,2 | 8,2 | 5,4 | 18,3 | 7,8 | 11,6 | 66,5 | 1,06 | 62,73 | 1 |
| variant 4 | | | | | | | | | | |

Opmerkingen: Vanwege de grote invloed van de overgangen mede bij het haventje van Flauwers, is de score handmatig aangepast. Gezien de grote lengte waarover variant 1 een extra overgang heeft, heeft variant 1 één punt gekregen en variant 3 twee punten. Variant twee scoort duidelijk het beste.

Bijlage 3.2: Ontwerpberekeningen bekleding

Spreadsheet ontwerpen

Versie 12_5 15-01-08

Wijzigingen t.o.v. versie 12_4: ontwerpen gekantelde blokken met s=2mm ipv s=1mm; afschuiving conform inzichten december 2007

| | |
|-----------|--|
| POLDER | Polder Schouwen, Wevers- en Flauwersinlaag |
| DIJKVAKNR | 168, 101-116+50 |
| GEBIED | OOSTERSCHELDE |

| RANDVOORWAARDEN RIKZ | | | |
|----------------------|------|-----|-----------------|
| Ws | Hs | Tp | Dichtheid water |
| [m + NAP] | [m] | [s] | [ton/m3] |
| 0 | 1,6 | 4,5 | 1,025 |
| 2 | 2,1 | 4,8 | |
| 3 | 2,3 | 5,1 | |
| 4 | 2,4 | 5,3 | |
| Ontwerppell 2060 : | 3,45 | GHW | 1,40 |
| | | | OP+1/2 Hs |
| | | | 4,67 |

Na wijziging: Anamos opnieuw laten rekenen

| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----------------------|--|------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---|---|
| algemeen | soort bekleding | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | | | |
| | nadere omschrijving vd bekleding | | | | | | | | | |
| | dijkpaalnummer | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | | | |
| | niveau bovengrens | [m + NAP] 2,77 | 3,45 | 2,77 | 3,45 | 2,77 | 3,45 | | | |
| | niveau ondergrens | [m + NAP] 1,40 | 2,77 | 1,40 | 2,77 | 1,40 | 2,77 | | | |
| | (1:2,5 - 1:6) rekenwaarde helling | [1: ?] 2,60 | 2,80 | 2,60 | 2,80 | 2,60 | 2,80 | | | |
| | L is bestakshelling - 0,2 of - 0,4 | -0,2 of -0,4 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | | |
| | bodemniveau op 50 m afstand | [m + NAP] -10,00 | -10,00 | -10,00 | -10,00 | -10,00 | -10,00 | | | |
| toplaag | rekenwaarde steendikte | [m] 0,50 | 0,49 | 0,50 | 0,46 | 0,45 | 0,43 | | | |
| | rekenwaarde soortelijke massa | [ton/m3] 2,328 | 2,328 | 2,425 | 2,425 | 2,522 | 2,522 | | | |
| | bij blokken: breedte (langs talud) | [m] | | | | | | | | |
| | bij blokken: lengte (evonw. dijk) | [m] | | | | | | | | |
| onderlagen | langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel | [t] 5,43 | 5,59 | 5,37 | 5,54 | 5,35 | 5,54 | | | |
| | rekenwaarde dikte filterlaag | [m] 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | | | |
| | Opbouw dijk kleilaag/kleikern/zandstoes/brede dijk bij kleikern: niveau kruin | [m + NAP] | | | | | | | | |
| maatgevende condities | bij kleilaag: dikte kleilaag | [m] 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | | | |
| | Ws | [m + NAP] 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | | | |
| | Hs | [m] 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | | | |
| | Tp | [s] 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | | | |
| | zOp | [t] 1,63 | 1,51 | 1,63 | 1,51 | 1,63 | 1,51 | | | |
| | ys | [m] 1,21 | 1,14 | 1,21 | 1,14 | 1,21 | 1,14 | | | |
| | Hs > 0,7 d ? | ja/nee | nee | nee | nee | nee | nee | | | |
| | max. Hs | [m] n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | | | |
| | Tp behorend bij max. Hs | [s] n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | | | |
| | zOp behorend bij max. Hs en bijbehorende Tp | [t] n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | | | |
| stabiliteit | aanwezige Hs/AD | [t] 3,69 | 3,78 | 3,43 | 3,73 | 3,57 | 3,73 | | | |
| | toelaatbare Hs/AD | [t] 3,69 | 3,80 | 3,65 | 3,77 | 3,64 | 3,77 | | | |
| | geldig ? (incl. langdurige belasting) | geldig / ongeldig & L | geldig (6ks^2/3) | geldig (6ks^2/3) | geldig (6ks^2/3) | geldig (6ks^2/3) | geldig (6ks^2/3) | geldig (6ks^2/3) | | |
| afschuiving | resultaat ANAMOS | stabiel / twijfel. / onvold. | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | | | |
| | min. benodigde onderlaagdikte nieuw werk (onder filter) | [m] 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | | | |
| | aanwezige onderlaag voldoende dik? | ja/nee/geavanceerd | ja | ja | ja | ja | ja | | | |
| afschuiving | semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (onder filter) (ongeroerde grond) [zonder minimum] | [m] 0,6 [0,14] | 0,6 [0,15] | 0,6 [0,08] | 0,6 [0,14] | 0,6 [0,11] | 0,6 [0,14] | | | |

Ruimte voor opmerkingen:

Spreadsheet ontwerpen

Versie 12_5 15-01-08

Wijzigingen t.o.v. versie 12_4: ontwerpen gekantelde blokken met s=2mm ipv s=1mm; afschuiving conform inzichten december 2007

| | |
|----------|--|
| POLDER | Polder Schouwen, Wevers- en Flauwersinlaag |
| DJKVAKNR | 168, 101-116+50 |
| GEBIED | OOSTERSCHELDE |

| RANDVOORWAARDEN RIKZ | | | |
|----------------------|------|-----|-----------------|
| Ws | Hs | Tp | Dichtheid water |
| [m + NAP] | [m] | [s] | [ton/m3] |
| 0 | 1,6 | 4,5 | 1,025 |
| 2 | 2,1 | 4,8 | |
| 3 | 2,3 | 5,1 | |
| 4 | 2,4 | 5,3 | |
| Ontwerppol 2060 : | 3,45 | GHW | 1,40 |
| | | | OP+1/2 Hs |
| | | | 4,62 |

Na wijziging: Anamos opnieuw laten rekenen

| algemeen | soort bekleding | beton zuilen | | beton zuilen | | beton zuilen | | beton zuilen | | beton zuilen | | beton zuilen | | |
|--|--|---------------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | | | |
| | nadere omschrijving vd bekleding | | | | | | | | | | | | | |
| | dijkpaalnummer | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | |
| | niveau bovengrens [m + NAP] | 2,77 | 3,45 | 2,77 | 3,45 | 2,77 | 3,45 | 2,77 | 3,45 | 2,77 | 3,45 | 2,77 | 3,45 | |
| | niveau ondergrens [m + NAP] | 1,40 | 2,77 | 1,40 | 2,77 | 1,40 | 2,77 | 1,40 | 2,77 | 1,40 | 2,77 | 1,40 | 2,77 | |
| | (1:2,5 - 1:6) rekenwaarde helling [1 : ?] | 2,60 | 2,80 | 2,60 | 2,80 | 2,60 | 2,80 | 2,60 | 2,80 | 2,60 | 2,80 | 2,60 | 2,80 | |
| | L is bestekshelling - 0,2 of - 0,4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| | bodemniveau op 50 m afstand [m + NAP] | -10,00 | -10,00 | -10,00 | -10,00 | -10,00 | -10,00 | -10,00 | -10,00 | -10,00 | -10,00 | -10,00 | -10,00 | |
| toplaag | rekenwaarde steendikte [m] | 0,50 | 0,49 | 0,50 | 0,46 | 0,45 | 0,43 | 0,45 | 0,43 | 0,45 | 0,43 | 0,45 | 0,43 | |
| | rekenwaarde soortelijke massa [ton/m3] | 2,328 | 2,328 | 2,425 | 2,425 | 2,522 | 2,522 | 2,522 | 2,522 | 2,522 | 2,522 | 2,522 | 2,522 | |
| | bij blokken: breedte (langs talud) [m] | | | | | | | | | | | | | |
| | bij blokken: lengte (evanw. dijk) [m] | | | | | | | | | | | | | |
| | langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel [-] | 5,43 | 5,59 | 5,37 | 5,54 | 5,35 | 5,54 | 5,35 | 5,54 | 5,35 | 5,54 | 5,35 | 5,54 | |
| onderlagen | rekenwaarde dikte filterlaag [m] | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | |
| | Opbouw dijk kleilaag/kleikem/zandscheer/brede dijk bij kleikern: niveau kruin [m + NAP] | | | | | | | | | | | | | |
| | bij kleilaag: dikte kleilaag [m] | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | |
| maatgevende condities | Ws [m + NAP] | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | |
| | Hs [m] | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | |
| | Tp [s] | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | 5,19 | |
| | 50p [-] | 1,63 | 1,51 | 1,63 | 1,51 | 1,63 | 1,51 | 1,63 | 1,51 | 1,63 | 1,51 | 1,63 | 1,51 | |
| | ys [m] | 1,21 | 1,14 | 1,21 | 1,14 | 1,21 | 1,14 | 1,21 | 1,14 | 1,21 | 1,14 | 1,21 | 1,14 | |
| | Hs > 0,7 d ? [ja/nee] | nee | nee | nee | nee | nee | nee | nee | nee | nee | nee | nee | nee | nee |
| | max. Hs [m] | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| | Tp behorend bij max. Hs [s] | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| | 50p behorend bij max. Hs en bijbehorende Tp [-] | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| | stabiliteit | aanwezige Hs/AD [-] | 3,69 | 3,76 | 3,43 | 3,73 | 3,57 | 3,73 | 3,57 | 3,73 | 3,57 | 3,73 | 3,57 | 3,73 |
| toelaatbare Hs/AD [-] | | 3,69 | 3,80 | 3,65 | 3,77 | 3,64 | 3,77 | 3,64 | 3,77 | 3,64 | 3,77 | 3,64 | 3,77 | |
| geldig ? (incl. langdurige belasting) [geldig / ongeldig & [-] | | geldig | geldig | geldig | geldig | geldig | geldig | geldig | geldig | geldig | geldig | geldig | geldig | |
| resultaat ANAMOS [stabiel / vrijfel. / onvold.] | | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | |
| afschuiving | min. benodigde onderlaagdikte nieuw werk (onder filter) [m] | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | |
| | aanwezige onderlaag voldoende dik? [niet/geravanceerd] | ja | ja | ja | ja | ja | ja | ja | ja | ja | ja | ja | ja | |
| | sami toetswaarde benodigde onderlaagdikte (onder filter) (ongeroerde grond) [zonder minimum] [m] | 0,8 [0,14] | 0,6 [0,15] | 0,6 [0,08] | 0,6 [0,14] | 0,6 [0,11] | 0,6 [0,14] | 0,6 [0,14] | 0,6 [0,11] | 0,6 [0,14] | 0,6 [0,11] | 0,6 [0,14] | 0,6 [0,14] | |

Ruimte voor opmerkingen:

Spreadsheet ontwerpen

Versie 12_5 15-01-08

Wijzigingen t.o.v. versie 12_4: ontwerpen gekantelde blokken met s=2mm ipv s=1mm; afschuiving conform inzichten december 2007

| | |
|-----------|--|
| POLDER | Polder Schouwen, Wevers- en Flauwersinlaag |
| DIIKVAKNR | 168, 101-116+50 |
| GEBIED | DOOSTERSCHELDE |

| RANDVOORWAARDEN RIKZ | | | |
|----------------------|------|-----|-----------------|
| Ws | Hs | Tp | Dichtheid water |
| [m + NAP] | [m] | [s] | [ton/m3] |
| 0 | 1,6 | 4,5 | 1,025 |
| 2 | 2,1 | 4,8 | |
| 3 | 2,3 | 5,1 | |
| 4 | 2,4 | 5,2 | |
| Ontwerppeil 2060 : | 3,45 | GHW | 1,40 |
| | | | OP+1/2 Hs |
| | | | 4,67 |

Na wijziging: Anamos opnieuw laten rekenen

| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
|---|--|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------|---|---|--|
| algemeen | soort bekleding | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | | | | |
| | nadere omschrijving vd bekleding | | | | | | | | | | |
| | dijkpaalnummer | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | | | | |
| | niveau bovengrens [m + NAP] | 2,77 | 3,45 | 2,77 | 3,45 | 2,77 | 3,45 | | | | |
| | niveau ondergrens [m + NAP] | 1,40 | 2,77 | 1,40 | 2,77 | 1,40 | 2,77 | | | | |
| | (1:2,5 - 1:6) rekenwaarde helling [1: η] | 2,60 | 2,80 | 2,60 | 2,80 | 2,60 | 2,80 | | | | |
| | L is bestekshelling -0,2 of -0,4 [-0,2 of -0,4] | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | |
| | bodemniveau op 50 m afstand [m + NAP] | -10,00 | -10,00 | -10,00 | -10,00 | -10,00 | -10,00 | | | | |
| | rekenwaarde steendikte [m] | 0,50 | 0,49 | 0,50 | 0,46 | 0,45 | 0,43 | | | | |
| | rekenwaarde soortelijke massa [ton/m3] | 2,328 | 2,328 | 2,425 | 2,425 | 2,522 | 2,522 | | | | |
| toplaag | bij blokken: breedte (langs talud) [m] | | | | | | | | | | |
| | bij blokken: lengte (evenw. dijk) [m] | | | | | | | | | | |
| | langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel [-] | 5,43 | 5,59 | 5,37 | 5,54 | 5,35 | 5,54 | | | | |
| | rekenwaarde dikte filterlaag [m] | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | | | | |
| onderlagen | Opbouw dijk kleilaag/kleikern/zandscheef/brede dijk bij kleikern: niveau kruin [m + NAP] | | | | | | | | | | |
| | bij kleilaag: dikte kleilaag [m] | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | | | | |
| | Ws [m + NAP] | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | | | | |
| maatgevende condities | Hs [m] | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | | | | |
| | Tp [s] | 5,15 | 5,15 | 5,15 | 5,15 | 5,15 | 5,15 | | | | |
| | φ _{op} [-] | 1,61 | 1,50 | 1,61 | 1,50 | 1,61 | 1,50 | | | | |
| | ys [m] | 1,19 | 1,12 | 1,19 | 1,12 | 1,19 | 1,12 | | | | |
| | Hs > 0,7 d ? [ja/nee] | nee | nee | nee | nee | nee | nee | | | | |
| | max. Hs [m] | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | | | | |
| | Tp behorend bij max. Hs [s] | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | | | | |
| | φ _{op} behorend bij max. Hs en bijbehorende Tp [-] | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | | | | |
| | stabiliteit | aanwezige Hs/AD [-] | 3,69 | 3,76 | 3,43 | 3,73 | 3,57 | 3,73 | | | |
| | | toelaatbare Hs/AD [-] | 3,69 | 3,80 | 3,65 | 3,77 | 3,64 | 3,77 | | | |
| geldig ? (incl. langdurige belasting) [geldig / ongeldig & [-]] | | geldig [6ks/2/3] | geldig [6ks/2/3] | geldig [6ks/2/3] | geldig [6ks/2/3] | geldig [6ks/2/3] | geldig [6ks/2/3] | | | | |
| resultaat ANAMOS [stabiel / twi/fel. / onvold.] | | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | | | | |
| afschuiving | min. benodigde onderlaagdikte nieuw werk (onder filter) [m] | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | | | | |
| | aanwezige onderlaag voldoende dik? [ja/nee/geen/voord.] | ja | ja | ja | ja | ja | ja | | | | |
| | semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (onder filter) (ongeroerde grond) [zonder minimum] [m] | 0,6 [0,14] | 0,6 [0,15] | 0,6 [0,08] | 0,6 [0,14] | 0,6 [0,11] | 0,6 [0,14] | | | | |

Ruimte voor opmerkingen:

Spreadsheet ontwerpen

Versie 12_5 15-01-08

Wijzigingen t.o.v. versie 12_4: ontwerpen gekantelde blokken met s=2mm ipv s=1mm; afschuiving conform inzichten december 2007

| | |
|----------|--|
| POLDER | Polder Schouwen, Wevers- en Flauwersinlaag |
| DJKVAKNR | 166, 122-126+50 |
| GEBIED | OOSTERSCHELDE |

RANDVOORWAARDEN RIKZ

| Ws | Hs | Tp | Dichtheid water |
|--------------------|------|-----|-----------------|
| [m + NAP] | [m] | [s] | [ton/m3] |
| 0 | 1,1 | 4,6 | 1,025 |
| 2 | 1,6 | 5 | |
| 3 | 1,8 | 5,3 | |
| 4 | 2 | 5,6 | |
| Ontwerppeil 2060 : | 3,45 | GHW | 1,40 |
| | | | OP+1/2 Hs |
| | | | 4,40 |

Na wijziging: Anamos opnieuw laten rekenen

| algemeen | soort bekleding | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | | | |
|---|---|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------|--|--|
| | nadere omschrijving vd bekleding | | | | | | | | | |
| | dijkpaalnummer | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 | | | |
| | niveau bovengrens [m + NAP] | 2,77 | 3,45 | 2,77 | 3,45 | 2,77 | 3,45 | | | |
| | niveau ondergrens [m + NAP] | 1,40 | 2,77 | 1,40 | 2,77 | 1,40 | 2,77 | | | |
| | (1:2,5 - 1:6) rekenwaarde helling [1 : 7] | 2,50 | 2,70 | 2,50 | 2,70 | 2,50 | 2,70 | | | |
| | L is bestekshelling - 0.2 of - 0.4 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | | | |
| | bodemniveau op 50 m afstand [m + NAP] | -10,00 | -10,00 | -10,00 | -10,00 | -10,00 | -10,00 | | | |
| toplaag | rekenwaarde steendikte [m] | 0,48 | 0,46 | 0,45 | 0,43 | 0,42 | 0,40 | | | |
| | rekenwaarde soortelijke massa [ton/m3] | 2,328 | 2,328 | 2,425 | 2,425 | 2,522 | 2,522 | | | |
| | bij blokken: breedte (langs talud) [m] | | | | | | | | | |
| | bij blokken: lengte (evenw. dijk) [m] | | | | | | | | | |
| | langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel [-] | 4,65 | 4,80 | 4,61 | 4,77 | 4,62 | 4,79 | | | |
| onderlagen | rekenwaarde dikte filterlaag [m] | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | | | |
| | Opbouw dijk kleilaag/kleikem/zandschoof/brede dijk | K/M/zs/b | kl | kl | kl | kl | kl | | | |
| | bij kleikern: niveau kruin [m + NAP] | | | | | | | | | |
| | bij kleilaag: dikte kleilaag [m] | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | | | |
| maatgevende condities | Ws [m + NAP] | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | | | |
| | Hs [m] | 1,89 | 1,89 | 1,89 | 1,89 | 1,89 | 1,89 | | | |
| | Tp [s] | 5,44 | 5,44 | 5,44 | 5,44 | 5,44 | 5,44 | | | |
| | 50p [-] | 1,98 | 1,83 | 1,98 | 1,83 | 1,98 | 1,83 | | | |
| | ys [m] | 1,29 | 1,21 | 1,29 | 1,21 | 1,29 | 1,21 | | | |
| | Hs > 0,7 d ? [ja/nee] | nee | nee | nee | nee | nee | nee | | | |
| | max. Hs [m] | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | | | |
| | Tp behorend bij max. Hs [s] | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | | | |
| 50p behorend bij max. Hs en bijbehorende Tp [-] | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | | | | |
| stabiliteit | aanwezige Hs/AD [-] | 3,10 | 3,26 | 3,08 | 3,22 | 3,08 | 3,24 | | | |
| | toelaatbare Hs/AD [-] | 3,16 | 3,26 | 3,13 | 3,24 | 3,14 | 3,26 | | | |
| | geldig ? (incl. langdurige belasting) resultaat ANAMOS stabiel / onstabiel / onvold. | geldig [6ks^2/3] | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | | |
| afschuiving | min. benodigde onderlaagdikte nieuw werk (onder filter) [m] | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | | | |
| | aanwezige onderlaag voldoende dik? semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (onder filter) (ongeroerde grond) [zonder minimum] [ja/nee/geenwaarde] | ja | ja | ja | ja | ja | ja | ja | | |
| | | 0,6 [0] | 0,6 [0] | 0,6 [0] | 0,6 [0] | 0,6 [0] | 0,6 [0] | | | |

Ruimte voor opmerkingen:

Spreadsheet ontwerpen

Versie 12_5 15-01-08

Wijzigingen t.o.v. versie 12_4: ontwerpen gekantelde blokken met s=2mm ipv s=1mm; afschuiving conform inzichten december 2007

| | |
|----------|--|
| POLDER | Polder Schouwen, Wevers- en Flauwersinlaag |
| DJKVAKNR | 166, 122-126+50 |
| GEBIED | OOSTERSCHELDE |

| RANDVOORWAARDEN RIKZ | | | |
|----------------------|------|-----|-----------------|
| Ws | Hs | TP | Dichtheid water |
| [m + NAP] | [m] | [s] | [ton/m3] |
| 0 | 1,1 | 4,6 | 1,025 |
| 2 | 1,5 | 5,1 | |
| 3 | 1,8 | 5,3 | |
| 4 | 2 | 5,6 | |
| Ontwerppeil 2060 : | 3,45 | GHW | 1,40 |
| | | | OP+1/2 Hs |
| | | | 4,40 |

Na wijziging: Anamos opnieuw laten rekenen

| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--|--|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------|---|---|
| algemeen | soort bekleding | beton zulten | beton zulten | beton zulten | beton zulten | beton zulten | beton zulten | | | |
| | nadere omschrijving vd bekleding | | | | | | | | | |
| | dijkpaalnummer | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 | | | |
| | niveau bovengrens [m + NAP] | 2,77 | 3,45 | 2,77 | 3,45 | 2,77 | 3,45 | | | |
| | niveau ondergrans [m + NAP] | 1,40 | 2,77 | 1,40 | 2,77 | 1,40 | 2,77 | | | |
| | (1:2,5 - 1:6) rekenwaarde helling (1 : ?) | 2,50 | 2,70 | 2,50 | 2,70 | 2,50 | 2,70 | | | |
| | L is bestekshelling - 0,2 of - 0,4 -0,2 of -0,4 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | | | |
| | bodemniveau op 50 m afstand [m + NAP] | -10,00 | -10,00 | -10,00 | -10,00 | -10,00 | -10,00 | | | |
| | rekenwaarde steendikte [m] | 0,48 | 0,46 | 0,45 | 0,43 | 0,42 | 0,40 | | | |
| | rekenwaarde soortelijke massa [ton/m3] | 2,328 | 2,328 | 2,425 | 2,425 | 2,522 | 2,522 | | | |
| bij blokken: breedte (langs talud) [m] | | | | | | | | | | |
| bij blokken: lengte (ovenw. dijk) [m] | | | | | | | | | | |
| langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel [t] | 4,65 | 4,80 | 4,61 | 4,77 | 4,62 | 4,79 | | | | |
| onderlagen | rekenwaarde dikte filterlaag [m] | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | | | |
| | Opbouw dijk | | | | | | | | | |
| | kleilaag/kleikern/zandschoon/brede dijk | kl | kl | kl | kl | kl | kl | | | |
| | bij kleikern: niveau kruin [m + NAP] | | | | | | | | | |
| bij kleilaag: dikte kleilaag [m] | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | | | | |
| maatgevende condities | Ws [m + NAP] | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | | | |
| | Hs [m] | 1,89 | 1,89 | 1,89 | 1,89 | 1,89 | 1,89 | | | |
| | TP [s] | 5,44 | 5,44 | 5,44 | 5,44 | 5,44 | 5,44 | | | |
| | ξOp [t] | 1,98 | 1,83 | 1,98 | 1,83 | 1,98 | 1,83 | | | |
| | γS [m] | 1,29 | 1,21 | 1,29 | 1,21 | 1,29 | 1,21 | | | |
| | Hs > 0,7 d ? | nee | nee | nee | nee | nee | nee | | | |
| | max. Hs [m] | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | | | |
| | TP behorend bij max. Hs [s] | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | | | |
| | ξOp behorend bij max. Hs en bijbehorende To [t] | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | | | |
| | stabiliteit | aanwezige Hs/ΔD [t] | 3,10 | 3,28 | 3,08 | 3,22 | 3,08 | 3,24 | | |
| toelaatbare Hs/ΔD [t] | | 3,16 | 3,26 | 3,13 | 3,24 | 3,14 | 3,26 | | | |
| geldig ? (incl. langdurige belasting) resultaat ANAMOS | | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | | | |
| Stabiel / bevred. / onvold. | | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | | | |
| afschuiving | min. benodigde onderlaagdikte nieuw werk (onder filter) [m] | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | | | |
| | aanwezige onderlaag voldoende dik? [ja/nee/gevoersceerd] | ja | ja | ja | ja | ja | ja | | | |
| | semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (onder filter) (ongeroerde grond) (zonder minimum) [m] | 0,6 [0] | 0,6 [0] | 0,6 [0] | 0,6 [0] | 0,6 [0] | 0,6 [0] | | | |

Ruimte voor opmerkingen:

Spreadsheet ontwerpen

Versie 12_5 15-01-08

Wijzigingen t.o.v. versie 12_4: ontwerpen gekantelde blokken met s=2mm ipv s=1mm; afschuiving conform inzichten december 2007

| | |
|-----------|--|
| POLDER | Polder Schouwen, Wevers- en Flauwersinlaag |
| DIJKVAKNR | 166, 122-126+50 |
| GEBIED | OOSTERSCHELDE |

RANDVOORWAARDEN RIKZ

| Ws | Hs | Tp | Dichtheid water |
|-----------|-----|-----|-----------------|
| [m + NAP] | [m] | [t] | [ton/m3] |
| 0 | 1,1 | 4,6 | 1,025 |
| 2 | 1,6 | 5 | |

| | | | | | |
|--------------------|------|-----|------|-----------|------|
| Tabelkeuze: 1/2/3 | 3 | | | | |
| Ontwerpjaar 2080 : | 3,45 | GHW | 1,40 | OP+1/2 Hs | 4,40 |

Na wijziging: Anamos opnieuw laten rekenen

| algemeen | soort bekleding | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | | | |
|-----------------------|--|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--|--|--|
| | nadere omschrijving vd bekleding | | | | | | | | | |
| | dijkpaalnummer | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 | | | |
| | niveau bovengrens [m + NAP] | 2,77 | 3,45 | 2,77 | 3,45 | 2,77 | 3,45 | | | |
| | niveau ondergrens [m + NAP] | 1,40 | 2,77 | 1,40 | 2,77 | 1,40 | 2,77 | | | |
| | (1:2,5 - 1:6) rekenwaarde helling [1 : 7] | 2,50 | 2,70 | 2,50 | 2,70 | 2,50 | 2,70 | | | |
| | L is bestekshelling - 0,2 of - 0,4 -0,2 of -0,4 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | | | |
| | bodemniveau op 50 m afstand [m + NAP] | -10,00 | -10,00 | -10,00 | -10,00 | -10,00 | -10,00 | | | |
| toplaag | rekenwaarde steendikte [m] | 0,48 | 0,46 | 0,45 | 0,43 | 0,42 | 0,40 | | | |
| | rekenwaarde soortelijke massa [ton/m3] | 2,328 | 2,328 | 2,425 | 2,425 | 2,522 | 2,522 | | | |
| | bij blokken: breedte (langs talud) [m] | | | | | | | | | |
| | bij blokken: lengte (evenw. dijk) [m] | | | | | | | | | |
| | langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel [t] | 4,85 | 4,80 | 4,61 | 4,77 | 4,62 | 4,79 | | | |
| onderlagen | rekenwaarde dikte filterlaag [m] | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | | | |
| | Opbouw dijk K/M/zs/b | K | K | K | K | K | K | | | |
| | kleilaag/kleikern/zandscheep/brede dijk bij kleikern: niveau kruin [m + NAP] | | | | | | | | | |
| | bij kleilaag: dikte kleilaag [m] | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | | | |
| maatgevende condities | Ws [m + NAP] | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | | | |
| | Hs [m] | 1,89 | 1,89 | 1,89 | 1,89 | 1,89 | 1,89 | | | |
| | Tp [t] | 5,44 | 5,44 | 5,44 | 5,44 | 5,44 | 5,44 | | | |
| | Op [t] | 1,98 | 1,83 | 1,98 | 1,83 | 1,98 | 1,83 | | | |
| | ys [m] | 1,29 | 1,21 | 1,29 | 1,21 | 1,29 | 1,21 | | | |
| | Hs > 0,7 d ? ja/nee | nee | nee | nee | nee | nee | nee | | | |
| | max. Hs [m] | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | | | |
| | Tp behorend bij max. Hs [t] | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | | | |
| | Op behorend bij max. Hs en bijbehorende [t] | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | | | |
| stablieit | aanwezige Hs/AD [t] | 3,10 | 3,26 | 3,08 | 3,22 | 3,08 | 3,24 | | | |
| | toelaatbare Hs/AD [t] | 3,16 | 3,26 | 3,13 | 3,24 | 3,14 | 3,26 | | | |
| | geldig ? (incl. langdurige belasting) resultaat ANAMOS stabiel / onvold. / onvold. | geldig [8ksi^2/3] 3,88 | geldig [8ksi^2/3] 3,88 | geldig [8ksi^2/3] 3,88 | geldig [8ksi^2/3] 3,88 | geldig [8ksi^2/3] 3,88 | geldig [8ksi^2/3] 3,88 | | | |
| afschuiving | min. benodigde onderlaagdikte nieuw werk (onder filter) [m] | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | | | |
| | aanwezige onderlaag voldoende dik? ja/nee/geen/over | ja | ja | ja | ja | ja | ja | | | |
| | semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (onder filter) (ongeroerde grond) [zonder minimum] [m] | 0,6 [0] | 0,6 [0] | 0,6 [0] | 0,6 [0] | 0,6 [0] | 0,6 [0] | | | |

Ruimte voor opmerkingen:

Spreadsheet ontwerpen

Versie 12_5 15-01-08

Wijzigingen t.o.v. versie 12_4: ontwerpen gekantelde blokken met s=2mm ipv s=1mm; afschuiving conform inzichten december 2007

| | |
|-----------|--|
| POLDER | Polder Schouwen, Wevers- en Flauwersinlaag |
| DIJKVAKNR | 165, 126+50-145+50 |
| GEBIED | OOSTERSCHELDE |

| RANDVOORWAARDEN RIKZ | | | |
|----------------------|------|-----|-----------------|
| Ws | Hs | Tp | Dichtheid water |
| [m + NAP] | [m] | [s] | [ton/m3] |
| 0 | 1,1 | 5,1 | 1,025 |
| 2 | 1,8 | 5,7 | |
| 3 | 2 | 6 | |
| 4 | 2,1 | 6 | |
| Ontwerppeil 2060 : | 3,45 | GHW | 1,40 |
| | | | OP+1/2 Hs |
| | | | 4,47 |

Na wijziging: Anamos opnieuw laten rekenen

| algemeen | soort bekleding | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | | | |
|--|--|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------|--|--|
| | nader omschrijving vd bekleding | | | | | | | | | |
| | dijkpaalnummer | 139 | 139 | 139 | 139 | 139 | 139 | | | |
| | niveau bovengrens [m + NAP] | 2,10 | 3,45 | 2,10 | 3,45 | 2,10 | 3,45 | | | |
| | niveau ondergrens [m + NAP] | -0,59 | 2,10 | -0,59 | 2,10 | -0,59 | 2,10 | | | |
| | (1:2,5 - 1:6) rekenwaarde helling [1 : ?] | 2,90 | 3,10 | 2,90 | 3,10 | 2,90 | 3,10 | | | |
| | L is bestekshelling - 0,2 of - 0,4 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | | | |
| | bodemniveau op 50 m afstand [m + NAP] | -5,00 | -5,00 | -5,00 | -5,00 | -5,00 | -5,00 | | | |
| toplaag | rekenwaarde steendikte [m] | 0,49 | 0,48 | 0,46 | 0,50 | 0,43 | 0,42 | | | |
| | rekenwaarde soortelijke massa [ton/m3] | 2,328 | 2,328 | 2,425 | 2,425 | 2,522 | 2,522 | | | |
| | bij blokken: breedte (langs talud) [m] | | | | | | | | | |
| | bij blokken: lengte (evenw. dijk) [m] | | | | | | | | | |
| | langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel | 4,87 | 5,03 | 4,83 | 4,99 | 4,83 | 5,00 | | | |
| onderlagen | rekenwaarde dikte filterlaag [m] | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | | | |
| | Opbouw dijk kleilaag/kleikern/zandschof/brede dijk | kl | kl | kl | kl | kl | kl | | | |
| | bij kleikern: niveau kruin [m + NAP] | | | | | | | | | |
| | bij kleilaag: dikte kleilaag [m] | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | | | |
| maatgevende condities | Ws [m + NAP] | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | | | |
| | Hs [m] | 2,05 | 2,05 | 2,05 | 2,05 | 2,05 | 2,05 | | | |
| | Tp [s] | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | | | |
| | z0p [s] | 1,81 | 1,69 | 1,81 | 1,69 | 1,81 | 1,69 | | | |
| | ys [m] | 1,36 | 1,29 | 1,36 | 1,29 | 1,36 | 1,29 | | | |
| | Hs > 0,7 d ? [a/nee] | nee | nee | nee | nee | nee | nee | | | |
| | max. Hs [m] | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | | | |
| | Tp behorend bij max. Hs [s] | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | | | |
| | z0p behorend bij max. Hs en bijbehorende Tp [s] | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | | | |
| | stabiliteit | aanwezige Hs/AD [t] | 3,28 | 3,35 | 3,28 | 2,99 | 3,26 | 3,33 | | |
| toelaatbare Hs/AD [t] | | 3,31 | 3,42 | 3,28 | 3,39 | 3,28 | 3,40 | | | |
| geldig ? (incl. langdurige belasting) resultaat ANAMOS | | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | | | |
| afschuiving | min. benodigde onderlaagdikte nieuw werk (onder filter) [m] | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | | | |
| | aanwezige onderlaag voldoende dik? [a/nee/geen/over] | ja | ja | ja | ja | ja | ja | | | |
| | semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (onder filter) (ongeroerde grond) [zonder minimum] [m] | 0,6 [0] | 0,6 [0,01] | 0,6 [0] | 0,6 [0] | 0,6 [0] | 0,6 [0,01] | | | |

Ruimte voor opmerkingen:

Spreadsheet ontwerpen

Versie 12_5 15-01-08

Wijzigingen t.o.v. versie 12_4: ontwerpen gekantelde blokken met s=2mm ipv s=1mm; afschuiving conform inzichten december 2007

| | |
|------------------|--|
| POLDER | Polder Schouwen, Wevers- en Flauwersinlaag |
| DIJKVAKNR | 165, 126+50-145+50 |
| GEBIED | OOSTERSCHELDE |

| RANDVOORWAARDEN RIKZ | | | |
|----------------------|-----------|-----------|-----------------------------|
| Ws (m + NAP) | Hs (m) | Tp (s) | Dichtheid water (ton/m3) |
| 0 | 1,1 | 5,1 | 1,025 |
| 2 | 1,8 | 5,7 | |
| 3 | 2 | 6 | |
| 4 | 2,1 | 6 | |
| Ontwerppeil 2060 : | | | |
| 3,45 | GHW | 1,40 | OP+1/2 Hs 4,47 |

Na wijziging: Anamos opnieuw laten rekenen

| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--|--|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|---|---|
| algemeen | soort bekleding | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | | | |
| | nadere omschrijving vd bekleding | | | | | | | | | |
| | dijkpaalnummer | 139 | 139 | 139 | 139 | 139 | 139 | | | |
| | niveau bovengrens (m + NAP) | 2,10 | 3,45 | 2,10 | 3,45 | 2,10 | 3,45 | | | |
| | niveau ondergrens (m + NAP) | -0,59 | 2,10 | -0,59 | 2,10 | -0,59 | 2,10 | | | |
| | (1:2,5 - 1:6) rekenwaarde helling (1: ?) | 2,90 | 3,10 | 2,90 | 3,10 | 2,90 | 3,10 | | | |
| | L is bestekshelling - 0,2 of - 0,4 -0,2 of -0,4 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | | | |
| | bodemniveau op 50 m afstand (m + NAP) | -5,00 | -5,00 | -5,00 | -5,00 | -5,00 | -5,00 | | | |
| toplaag | rekenwaarde steendikte (m) | 0,49 | 0,48 | 0,46 | 0,50 | 0,43 | 0,42 | | | |
| | rekenwaarde soortelijke massa (ton/m3) | 2,328 | 2,328 | 2,425 | 2,425 | 2,522 | 2,522 | | | |
| | bij blokken: breedte (langs talud) (m) | | | | | | | | | |
| | bij blokken: lengte (evenw. dijk) (m) | | | | | | | | | |
| langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel | (s) | 4,87 | 5,03 | 4,83 | 4,99 | 4,83 | 5,00 | | | |
| onderlagen | rekenwaarde dikte filterlaag (m) | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | | | |
| | Opbouw dijk kleilaag/klei-kern/zand-scheef/brede dijk bij kleikorn: niveau kruin (m + NAP) | | | | | | | | | |
| | bij kleilaag: dikte kleilaag (m) | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | | | |
| maatgevende condities | Ws (m + NAP) | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | | | |
| | Hs (m) | 2,05 | 2,05 | 2,05 | 2,05 | 2,05 | 2,05 | | | |
| | Tp (s) | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | | | |
| | zop (s) | 1,81 | 1,69 | 1,81 | 1,69 | 1,81 | 1,69 | | | |
| | ys (m) | 1,36 | 1,29 | 1,36 | 1,29 | 1,36 | 1,29 | | | |
| | Hs > 0,7 d ? ja/nee | nee | nee | nee | nee | nee | nee | | | |
| | max. Hs (m) | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | | | |
| | Tp behorend bij max. Hs (s) | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | | | |
| | zop behorend bij max. Hs en bijbehorende Tp | (s) | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | | | |
| | stabiliteit | aanwezige Hs/AD (s) | 3,28 | 3,35 | 3,28 | 2,99 | 3,26 | 3,33 | | |
| toelaatbare Hs/AD (s) | | 3,31 | 3,42 | 3,28 | 3,39 | 3,28 | 3,40 | | | |
| geldig ? (incl. langdurige belasting) resultaat ANAMOS stabiel / onstabiel / onvold. | | stabiel | stabiel | stabiel | stabiel | stabiel | stabiel | | | |
| afschuiving | min. benodigde onderlaagdikte nieuw werk (onder filter) (m) | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | | | |
| | aanwezige onderlaag voldoende dik? ja/nee/gev. onvold. | ja | ja | ja | ja | ja | ja | | | |
| | semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (onder filter) (ongerorde grond) [zonder minimum] (m) | 0,6 [0] | 0,6 [0,01] | 0,6 [0] | 0,6 [0] | 0,6 [0] | 0,6 [0] | 0,6 [0,01] | | |

Ruimte voor opmerkingen:

Spreadsheet ontwerpen

Versie 12_5 15-01-08

Wijzigingen t.o.v. versie 12_4: ontwerpen gekantelde blokken met s=2mm ipv s=1mm; afschuiving conform inzichten december 2007

| | |
|-----------|--|
| POLDER | Polder Schouwen, Wevers- en Flauwersinlaag |
| DIJKVAKNR | 165, 126+50-145+50 |
| GEBIED | OOSTERSCHELDE |

| RANDVOORWAARDEN RIKZ | | | |
|----------------------|------|-----|-----------------|
| Ws | Hs | TP | Dichtheid water |
| [m + NAP] | [m] | [s] | [ton/m3] |
| 0 | 1,1 | 4,9 | 1,025 |
| 2 | 1,8 | 5,7 | |
| 3 | 2 | 6 | |
| 4 | 2,1 | 6 | |
| Ontwerppeil 2080 : | 3,45 | GHW | 1,40 |
| | | | OP+1/2 Hs |
| | | | 4,47 |

Na wijziging: Anamos opnieuw laten rekenen

| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--|--|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|---|
| algemeen | soort bekleding | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | beton zuilen | | | |
| | nadere omschrijving vd bekleding | | | | | | | | | |
| | dijkpaalnummer | 139 | 139 | 139 | 139 | 139 | 139 | | | |
| | niveau bovengrens [m + NAP] | 2,10 | 3,45 | 2,10 | 3,45 | 2,10 | 3,45 | | | |
| | niveau ondergrens [m + NAP] | -0,59 | 2,10 | -0,59 | 2,10 | -0,59 | 2,10 | | | |
| | (1:2,5 - 1:6) rekenwaarde helling [1: 7] | 2,90 | 3,10 | 2,90 | 3,10 | 2,90 | 3,10 | | | |
| | L is bestekshelling - 0,2 of - 0,4 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | | | |
| | bodemniveau op 50 m afstand [m + NAP] | -5,00 | -5,00 | -5,00 | -5,00 | -5,00 | -5,00 | | | |
| | rekenwaarde steendikte [m] | 0,49 | 0,48 | 0,49 | 0,50 | 0,43 | 0,42 | | | |
| | rekenwaarde soortelijke massa [ton/m3] | 2,328 | 2,328 | 2,425 | 2,425 | 2,522 | 2,522 | | | |
| bij blokken: breedte (langs talud) [m] | | | | | | | | | | |
| bij blokken: lengte (evenw. dijk) [m] | | | | | | | | | | |
| langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel [-] | 4,87 | 5,03 | 4,83 | 4,99 | 4,83 | 5,00 | | | | |
| onderlagen | rekenwaarde dikte filterlaag [m] | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | | | |
| | Opbouw dijk kleilaag/kleikern/zandscheef/brede dijk | K/A/z/a/b | Kl | Kl | Kl | Kl | Kl | | | |
| | bij kleikern: niveau kruin [m + NAP] | | | | | | | | | |
| | bij kleilaag: dikte kleilaag [m] | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 8,00 | 0,80 | 0,80 | | | |
| maatgevende condities | Ws [m + NAP] | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | | | |
| | Hs [m] | 2,05 | 2,05 | 2,05 | 2,05 | 2,05 | 2,05 | | | |
| | TP [s] | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | | | |
| | ξ0p [-] | 1,81 | 1,69 | 1,81 | 1,69 | 1,81 | 1,69 | | | |
| | γs [m] | 1,36 | 1,29 | 1,36 | 1,29 | 1,36 | 1,29 | | | |
| | Hs > 0,7 d ? ja/nee | nee | nee | nee | nee | nee | nee | | | |
| | max. Hs [m] | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | | | |
| | TP behorend bij max. Hs [s] | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | | | |
| | ξ0p behorend bij max. Hs en bijbehorende TP [-] | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | | | |
| | stabiliteit | aanwezige Hs/AD [-] | 3,28 | 3,35 | 3,28 | 2,99 | 3,26 | 3,33 | | |
| toelaatbare Hs/AD [-] | | 3,31 | 3,42 | 3,28 | 3,39 | 3,28 | 3,40 | | | |
| geldig ? (incl. langdurige belasting) resultaat ANAMOS | | geldig / ongetijd & (-) | geldig [6ksi^2/3] | geldig [6ksi^2/3] | geldig [6ksi^2/3] | geldig [6ksi^2/3] | geldig [6ksi^2/3] | geldig [6ksi^2/3] | | |
| stabil / vsjfel / onvekt. | | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | Stabiel | | |
| afschuiving | min. benodigde onderlaagdikte nieuw werk (onder filter) [m] | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | | | |
| | aanwezige onderlaag voldoende dik? ja/nee/gevanceerd | ja | ja | ja | ja | ja | ja | | | |
| | semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (onder filter) (ongeroerde grond) [zonder minimum] [m] | 0,6 [0] | 0,6 [0,01] | 0,6 [0] | 0,6 [0] | 0,6 [0] | 0,6 [0,01] | | | |

Ruimte voor opmerkingen:

Bijlage 3.3: Ontwerpberekeningen kreukelberm

Spreadsheet kreukelberm

versie 1.52, d.d. 06-08-2008

Wijzigingen t.o.v. versie 1.51: tekstueel, afronding zoekfunctie waterstand

| | |
|----------------|-----------------|
| POLDER | Polder Schouwen |
| DIJKVAK | DG V, dp 139 |

| Randvoorwaarden RIKZ | | |
|-----------------------------------|-----------|-----------|
| Ws [m + NAP] | Hs [m] | Tp [s] |
| 0 | 1,1 | 5,1 |
| 2 | 1,8 | 5,7 |
| 4 | 2 | 6 |
| 6 | 2,1 | 6 |
| Ontwerppeil 2060 [m tov NAP] : | 3,45 | |
| Gebied: OS/WS/NZ | OS | |

| Algemene invoer | | |
|-------------------------------------|-------------|------|
| Voorland stabiel? | [ja/nee] | ja |
| Lengte voorland flauwer dan 1:30 | [m] | 0 |
| Gem. hoogte voorland | [m tov NAP] | -1,5 |
| Bovenzijde kreukelberm | [m tov NAP] | -1 |

| Uitvoer algemeen | |
|------------------|------------------|
| Type berekening | steile vooroever |

Ruimte voor opmerkingen:

| Uitvoer bij voorland | | |
|----------------------|-------------|------|
| parameter | eenheid | |
| L _{0p} | [m] | 51,0 |
| Ws | [m tov NAP] | 2,1 |
| Hs | [m] | 1,8 |
| Tp | [s] | 5,7 |
| sortering | [kg] | nvt |

| Uitvoer bij steile vooroever talud 1:5, plunging, Tp/Tm=1,1 (breuksteenberekening zonder factor Y) | | |
|--|-----------------------|----------|
| parameter | eenheid | |
| S | [-] | 3 |
| P | [-] | 0,1 |
| ρ _w | [ton/m ³] | 1,025 |
| N | [-] | 21000 |
| Ws | [m tov NAP] | -1,0 |
| Hs | [m] | 0,750 |
| Tp | [s] | 4,800 |
| Tp/Tm | [-] | 1,1 |
| cot α | [-] | 5 |
| ξ _m | [-] | 1,2592 |
| ξ _{mc} | [-] | 1,6654 |
| soort golf | | plunging |
| ΔD _{n50} | [m] | 0,45 |

| ρ _s [ton/m ³] | D _{n50} [m] | M ₅₀ [kg] | sortering [kg] | Bijbehorende range | | |
|---|-------------------------|-------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | | | ΔD _{n50} [m] | D _{n50} [-] | M ₅₀ [kg] |
| 2 | 0,47 | 206,41 | 300 - 1000 | 0,63 - 0,69 | 0,67 - 0,72 | 594 - 759 |
| 2,05 | 0,45 | 182,09 | 60 - 300 | 0,41 - 0,48 | 0,41 - 0,48 | 144 - 228 |
| 2,1 | 0,43 | 161,70 | 60 - 300 | 0,43 - 0,5 | 0,41 - 0,48 | 144 - 228 |
| 2,15 | 0,41 | 144,44 | 60 - 300 | 0,45 - 0,52 | 0,41 - 0,47 | 144 - 228 |
| 2,2 | 0,39 | 129,72 | 60 - 300 | 0,46 - 0,54 | 0,4 - 0,47 | 144 - 228 |
| 2,25 | 0,37 | 117,08 | 60 - 300 | 0,48 - 0,56 | 0,4 - 0,47 | 144 - 228 |
| 2,3 | 0,36 | 106,15 | 40 - 200 | 0,43 - 0,49 | 0,34 - 0,39 | 92 - 138 |
| 2,35 | 0,35 | 96,63 | 40 - 200 | 0,44 - 0,5 | 0,34 - 0,39 | 92 - 138 |
| 2,4 | 0,33 | 88,31 | 40 - 200 | 0,45 - 0,52 | 0,34 - 0,39 | 92 - 138 |
| 2,45 | 0,32 | 80,99 | 40 - 200 | 0,47 - 0,53 | 0,33 - 0,38 | 92 - 138 |
| 2,5 | 0,31 | 74,52 | 40 - 200 | 0,48 - 0,55 | 0,33 - 0,38 | 92 - 138 |
| 2,55 | 0,30 | 68,78 | 40 - 200 | 0,49 - 0,56 | 0,33 - 0,38 | 92 - 138 |
| 2,6 | 0,29 | 63,66 | 40 - 200 | 0,5 - 0,58 | 0,33 - 0,38 | 92 - 138 |
| 2,65 | 0,28 | 59,07 | 40 - 200 | 0,52 - 0,59 | 0,33 - 0,37 | 92 - 138 |
| 2,7 | 0,27 | 54,96 | 40 - 200 | 0,53 - 0,61 | 0,32 - 0,37 | 92 - 138 |
| 2,75 | 0,27 | 51,25 | 40 - 200 | 0,54 - 0,62 | 0,32 - 0,37 | 92 - 138 |
| 2,8 | 0,26 | 47,89 | 40 - 200 | 0,55 - 0,63 | 0,32 - 0,37 | 92 - 138 |
| 2,85 | 0,25 | 44,85 | 40 - 200 | 0,57 - 0,65 | 0,32 - 0,36 | 92 - 138 |
| 2,9 | 0,24 | 42,08 | 40 - 200 | 0,58 - 0,66 | 0,32 - 0,36 | 92 - 138 |
| 2,95 | 0,24 | 39,56 | 40 - 200 | 0,59 - 0,68 | 0,31 - 0,36 | 92 - 138 |
| 3 | 0,23 | 37,25 | 40 - 200 | 0,6 - 0,69 | 0,31 - 0,36 | 92 - 138 |

Bijlage 3.4: Berekening vergrotingsfactor golfoploop

Spreadsheet Invloed op versie 2 30-8-06; methode voor berekening berm boven water verbeterd

| Te kopiëren t/m regel 54 | Dijkvak | raai | H _s ontwerppeil | T _p ontwerppeil | ontwerppeil | bermhoogte | bermbreedte | talud onder berm | talud boven berm | verhouding [-] | <1 betekent minder golfoploop |
|-----------------------------|---------|------|----------------------------|----------------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|------------------|-------------------|----------------------------------|
| | | | [m] | [s] | [m tov NAP] | [m tov NAP] | [m] | 1: | 1: | | |
| Profiel oud | DG I | 104 | 2,35 | 5,19 | 3,45 | 2,53 | 5,2 | 3,55 | 2,65 | 0,98 | |
| Profiel nieuw | | | 2,35 | 5,19 | 3,45 | 3,45 | 5,5 | 3 | 2,65 | | |
| Profiel oud | DG III | 122 | 1,89 | 5,44 | 3,45 | 2,7 | 2,7 | 2,9 | 2,88 | 0,99 | |
| Profiel nieuw | | | 1,89 | 5,44 | 3,45 | 3,45 | 2,5 | 2,9 | 2,88 | | |
| Profiel oud | DG V | 139 | 2,05 | 6 | 3,45 | 2,25 | 8,7 | 3,25 | 3,27 | 0,96 | |
| Profiel nieuw | | | 2,05 | 6 | 3,45 | 3,45 | 7 | 3,3 | 3,27 | | |