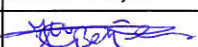





Ontwerpnota

Schorerpolder [W31]

Gepland jaar van uitvoering: 2012

PZDT-R-10057 ontw.

Projectbureau Zeeweringen		Status: Definitief		
Dijkverbetering Schorerpolder		Versie: D2		
Ontwerpnota		Datum: 31-03-2010		
controle	Auteur	Intern	Toetsgroep	Ambtelijk Overleg
Naam:	[Redacted]			
Paraaf:				
Datum:	31-03-2010	31-03-2010	31-03-2010	31/3/2010
Documentnummer: PZDT-R-10057 ontw				

Inhoudsopgave

Samenvatting

1	Inleiding	1
1.1	Achtergrond	1
1.2	Doel ontwerpnota	1
1.3	Het ontwerpproces	2
1.4	Leeswijzer	2
2	Bestaande situatie	3
2.1	Projectgebied	3
2.2	Bestaande bekledingen	3
3	Randvoorwaarden	5
3.1	Veiligheidsniveau	5
3.2	Hydraulische randvoorwaarden	5
3.3	Ecologische randvoorwaarden	7
3.4	Landschapsvisie	8
3.5	Archeologie en cultuurhistorie	8
3.6	Recreatie	9
3.7	Zandophoging	9
4	Toetsing	10
4.1	Algemeen	10
4.2	Toetsing toplaag	10
4.3	Conclusies	10
5	Keuze bekleding	11
5.1	Inleiding	11
5.2	Beschikbaarheid	11
5.3	Mogelijk toepasbare materialen	11
5.4	Technische toepasbaarheid	13
5.5	Kenmerken projectgebied	15
5.6	Keuze voor bekleding	15
5.7	Onderhoudsstrook	17
5.8	Bekleding tussen ontwerppeil en berm	17
5.9	Golfoploop	17
6	Dimensionering	19
6.1	Kreukelberm en teenconstructie	19
6.2	Zetsteenbekleding	20
6.3	Overgang tussen boventafel en berm	23
6.4	Berm	23
7	Aandachtspunten voor bestek en uitvoering	25
7.1	Bekledingstypen	25
7.2	Natuur	25
7.3	Archeologie en cultuurhistorie	26
7.4	Transportroute en depotlocatie	26
	Literatuur	27

Bijlage 1	Figuren
Bijlage 2	Detailadviezen
Bijlage 3	Berekeningen

Lijst met tabellen

Tabel 0.1	Bekledingsvarianten.....	
Tabel 0.2	Voorkeursbekleding	
Tabel 0.3	Nieuwe kreukelberm	
Tabel 3.1	Eigenschappen randvoorwaardenvakken	6
Tabel 3.2	Karakteristieke waterstanden	6
Tabel 3.3	Maatgevende golfrandvoorwaarden.....	6
Tabel 3.4	Golfrandvoorwaarden bij ontwerppeil 2010-2060	6
Tabel 3.5	Samenvatting ecologisch detailadvies getijdenzone	7
Tabel 3.6	Samenvatting ecologisch detailadvies boven GHW	7
Tabel 5.1	Vrijkomende hoeveelheden betonblokken (exclusief verliezen)	11
Tabel 5.2	Voorkeuren uit het Detailadvies, rekening houdend met de beschikbaarheid en de voorselectie, de getijdenzone	13
Tabel 5.3	Voorkeuren uit het Detailadvies, rekening houdend met de beschikbaarheid en de voorselectie, boven GHW.....	13
Tabel 5.4	Nieuwe taludhelling, teenniveau en teenverschuiving.....	14
Tabel 5.5	Variant 1	16
Tabel 5.6	Variant 2	16
Tabel 5.7	Samenvatting keuzemodel	17
Tabel 5.8	Effect op golfoploop	18
Tabel 6.1	Nieuwe kreukelberm	19
Tabel 6.2	Eisen geokunststof weefsel.....	20
Tabel 6.3	Mogelijke typen betonzuilen	21
Tabel 6.4	Gekozen typen betonzuilen.....	21
Tabel 6.5	Gekozen typen gekantelde betonblokken.....	21
Tabel 6.6	Eisen geokunststof vlies	22
Tabel 6.7	Minimale diktes kleilaag (mijnsteenlaag).....	23
Tabel 6.8	Nieuwe berm	23

Samenvatting

Deze ontwerpnota, opgesteld in het kader van Project Zeeweringen van Rijkswaterstaat, betreft het ontwerp van de nieuwe dijkbekledingen voor het dijkvak langs de Schorerpolder. Dit dijkvak ligt aan de Westerschelde, aan de westzijde van het Sloegebied, heeft een lengte van ongeveer 700m, en valt onder het beheer van het waterschap Zeeuwse Eilanden. Het gehele dijkvak ligt tegen het Rammekens schor.

Bestaande situatie:

De bekleding bestaat uit vlakke betonblokken met een dikte van 0,25 m, welke zich direct op de klei bevinden. Deze bekleding loopt tot een hoogte van NAP +4,40 m door op het talud met een helling van gemiddeld 1:3,8.

Boven de bekleding ligt gras tot aan het onderhoudspad van asfalt op de berm, die overall op NAP +5,50 m ligt. Op het bovenbeloop ligt een grasbekleding. De kruin ligt op NAP +7,30 m.

Hydraulische randvoorwaarden:

De ontwerpwaterstand (Ontwerpeil 2010-2060) van de dijk bedraagt NAP + 5,90 m. De bijbehorende ontwerpwaarden voor de golfhoogte H_s en de golfperiode, T_p of T_{pm} , variëren van 0,7 m tot 1,1 m en van 5,1 s tot 6,3 s.

Toetsresultaat:

Conclusie van de toetsing van de bekleding is dat de gehele gezette steenbekleding afgekeurd is en dus moet 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.

Tabel 0.1 Bekledingsvarianten

Variant	Beschrijving
1	Onderste deel: hergebruik gekantelde betonblokken Bovenste deel: nieuw te leveren betonzuilen
2	Ondertafel: nieuw te leveren betonzuilen Boventafel: nieuw te leveren betonzuilen

In Tabel 0.2 wordt een overzicht gegeven van de nieuwe bekledingstypen. Tabel 0.3 geeft vervolgens de steensorteringen voor de nieuwe kreukelberm.

Tabel 0.2 Voorkeursbekleding

Locatie		Variant	Bekleding ondertafel	Bekleding boventafel
Van [dp]	Tot [dp]			
711	718	1	Gekantelde blokken	Zuilen 30/2300

Tabel 0.3 Nieuwe kreukelberm

Locatie		Sortering
Van [dp]	Tot [dp]	[kg]
711	718	10 – 60

Op de stormvloedberm wordt een nieuwe onderhoudstrook aangelegd, die toegankelijk zal zijn voor fietsers. De toplaag wordt in asfalt uitgevoerd.

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 2012 zijn meerdere dijkvakken langs de Ooster- en Westerschelde uitgekozen, waaronder het traject van de Schorerpolder. Het dijkvak ligt tussen dp 711 en dp 718 en heeft een totale lengte van ongeveer 700 m. In de voorliggende nota wordt van dit traject het ontwerp van de nieuwe bekleding uitgewerkt. Bij het ontwerp wordt alleen de bekleding van het onderbeloop beschouwd en van het bovenbeloop, voor zover dit onder het ontwerppeil 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 aan de zuidzijde aansluitende dijkvak Westelijke Sloehavendam en Schorerpolder [W13] is in 2007 uitgevoerd. Aan de noordzijde sluit het dijkvak aan op een grasdijk zonder steenbekleding, welke om die reden niet in aanmerking komt voor verbetering binnen de kaders van het Project Zeeweringen.

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 (Wet op de waterkering is per 22 december 2009 opgenomen in de Waterwet).

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.

1.3 Het ontwerpproces

Het ontwerpproces is beschreven in het Kwaliteitshandboek [1] en in de Handleiding Ontwerpen Dijkbekledingen [2] van Projectbureau Zeeweringen en een aantal aanvullende kennis memo's [14][15][16].

Voor de berekening van gezette steenbekledingen wordt vanaf januari 2009 voor verschillende invoerparameters gebruik gemaakt van gemiddelde invoerwaarden, dus zonder toleranties of verwachte afwijkingen. Er worden bijvoorbeeld geen marges meer toegepast op helling, dichtheid en filterdikte.

In het ontwerp wordt vervolgens één veiligheidsfactor op de bekledingsdikte toegepast. Deze factor is 1,2 [16]. Daarnaast worden de ontwerpen gecontroleerd met het nieuwe Steentoets2010.

De berekeningen van de overige bekledingen is ongewijzigd. De hiervoor gebruikte rekenregels zijn dermate conservatief dat er sprake is van minimaal dezelfde veiligheid.

1.4 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 beschreven hoe gekomen is tot de voorkeursoplossing, met inachtneming van de vastgestelde uitgangspunten en randvoorwaarden. 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 Bestaande situatie

2.1 Projectgebied

Het dijkvak van de Schorerpolder ligt aan de Westerschelde, aan de westzijde van het Sloegebied, ten noorden van de Westelijke Sloehavendam. De situatie en het projectgebied zijn weergegeven in Figuur 1 en Figuur 2 in Bijlage 1. Het gedeelte dat is geselecteerd voor verbetering ligt tussen dp 711 tot dp 718, en vormt een deel van de dijkkring welke achter het buitendijs gelegen havengebied loopt. De ligging van de aangewezen primaire kering is enkele jaren geleden opnieuw gedefinieerd, waardoor ook de dijkpaalnummering voor het gedeelte Schorerpolder is veranderd. Voorheen kende hetzelfde traject namelijk een nummering van dp 709 tot dp 716.

De totale lengte van het dijkvak bedraagt 700 meter. De achterliggende Schorerpolder werd in 1860 drooggelegd na afdamming van het Kanaal van Welzinge. De polder is 50 hectare groot.

Beheer van de dijk is in handen van waterschap Zeeuwse Eilanden. Het voorland bestaat grotendeels uit hoog schor, dat onder beheer valt van het havenschap. In deze nota wordt het dijkvak behandeld in oplopende volgorde van de dijkpaalnummering, van noord naar zuid.

De noordelijke begrenzing van het dijkvak bevindt zich ter plaatse van dp 711, daar waar de huidige gezette bekleding begint. Het traject sluit aan de zuidoost zijde aan op het in 2007 reeds eerder verbeterde dijkvak Westelijke Sloehavendam en Schorerpolder [W13], ter hoogte van dp 718. Ten tijde van het ontwerp van dit aangrenzende vak werd deze zelfde grens - om eerder genoemde reden - nog aangeduid als dp 716.

Aan de binnenzijde van de dijk is de Schorerpolderweg gelegen, ter hoogte van dp 717 bevindt zich een dijkovergang.

Momenteel is een verharde onderhoudstrook op de buitenberm aanwezig die vrij toegankelijk is voor fietsers en andere recreanten. Ter hoogte van dp 711 is het voor fietsers mogelijk de route te vervolgen richting het vrijliggende fietspad van de Ritthemsestraat.

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. Het karakteristieke dwarsprofiel is weergegeven in Figuur 7 in Bijlage 1.

De teen van het talud van de Schorerpolder ligt ongeveer op NAP +1,00 m. Een kreukelberm is niet aanwezig. Voor het dijkvak bevindt zich het Rammekens schor, de schorhoogte ter plaatse van het talud varieert van ca. NAP +3,00 m tot juist boven het huidige teenniveau, op ca. NAP +1,10 m. De bekleding bestaat uit vlakke betonblokken met een dikte van 0,25 m, welke zich direct op de klei bevinden. Deze

bekleding loopt tot een hoogte van NAP +4,40 m door op het talud met een helling van gemiddeld 1:3,8. De klei onder de bekleding heeft een dikte van gemiddeld 0,80 m. De kern van de dijk bestaat uit zand. Boven de bekleding ligt gras tot aan het onderhoudspad op de berm, die op NAP +5,50 m ligt. Onder dit onderhoudspad van asfalt is plaatselijk mijnsteen met een dikte van 0,60 m aanwezig. Op het bovenbeloop ligt een grasbekleding. De kruin ligt op NAP +7,30 m.

Aan de noordgrens van het traject van deze nota sluit de blokkenbekleding aan op een grasdijk welke achterlangs het Sloegebied ligt.

Aan de zuidgrens, bij dp 718, sluiten de betonblokken van het onderhavige dijktraject aan op de in 2007 reeds verbeterde glooiing, bestaande uit gekantelde vlakke betonblokken met daarboven betonzuilen. Ter plaatse van de grens tussen beide trajecten is momenteel een tijdelijke aansluiting van gepenetreerde breuksteen aangebracht.

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 golfrandvoorwaarden berekend voor een maatgevend windveld met een overschrijdingskans van 1/4000 per jaar, bij waterstanden van NAP + 3 m, NAP + 4 m en NAP + 6 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 golfrandvoorwaarden 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 golfrandvoorwaarden 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.

De waterstanden en het ontwerppeil zijn berekend door de basispeilen van 1985 te verhogen met de hoogwaterstijging op de Noordzee die veroorzaakt wordt door de zeespiegelrijzing. Hierbij is gerekend met een zeespiegelstijging over 75 jaar, vanaf het basispeil van 1985 (dus tot 2060).

Het beschouwde dijktraject ontleent een beschutte ligging aan de aanwezigheid van de reeds verbeterde Westelijke Sloehavendam, welke een golfreducerende werking heeft. Een golfreducerende werking van de Oostelijke Sloehavendam is voor het onderhavige dijkvak nauwelijks aanwezig. Er wordt dan ook geen reductie op de ontwerpwaarden voor achterliggende primaire waterkering toegepast [11].

3.2.1 Randvoorwaardenvakken

De basis van de ontwerpcondities is gelegd in het rapport "Golfcondities Schorerpolder bij een 1/4000^{ste} windsnelheid" [11]. De golfrandvoorwaarden zoals gegeven in het detailadvies zijn de rekenwaarden. Voor doorgevoerde correcties wordt verwezen naar het detailadvies. Met name de indeling in zogenaamde randvoorwaardenvakken is hierin van belang. De gemaakte indeling met betrekking tot het dijkvak Schorerpolder is weergegeven in Tabel 3.1. In deze tabel zijn de hernummerde dijkpalen weergegeven, terwijl deze in het detailadvies nog volgens de oude dijkpaalnummering opgenomen zijn.

Tabel 3.1 Eigenschappen randvoorwaardenvakken

RVW-vak	Locatie	
	Van [dp]	Tot [dp]
Schorerpolder Oost	710 ^{+50m}	713
Schorerpolder West	713	717 ^{+25m}
Rammekens	717 ^{+25m}	720 ^{+50m}

RVW-vak = randvoorwaardenvak

3.2.2 Waterstanden

De karakteristieke waterstanden, die van belang zijn voor het ontwerp, zijn weergegeven in Tabel 3.2. De (afgeronde) waarden van de monding van de Sloehaven zijn hierbij aangehouden.

Tabel 3.2 Karakteristieke waterstanden

RVW-vak	GHW [NAP + m]	GLW [NAP + m]	Ontwerppeil [NAP + m]
Schorerpolder Oost	2,10	-1,85	5,90
Schorerpolder West	2,10	-1,85	5,90
Rammekens	2,10	-1,85	5,90

3.2.3 Golven

Svasek Hydraulics / Alkyon heeft in opdracht van RIKZ de maatgevende golfrandvoorwaarden berekend [11]. In Tabel 3.3 zijn voor ieder randvoorwaardenvak deze golfrandvoorwaarden bij drie waterstanden opgenomen.

Tabel 3.3 Maatgevende golfrandvoorwaarden

RVW-vak	H _s [m]			T _{pm} [s]		
	bij waterstand t.o.v. NAP			bij waterstand t.o.v. NAP		
	+3 ¹⁾	+4	+6	+3 ¹⁾	+4	+6
Schorerpolder Oost	1,0	1,0	1,1	4,8	5,1	5,2
Schorerpolder West	0,9	0,9	1,0	4,9	5,0	5,1
Rammekens	0,5	0,7	0,7	6,3	6,3 ²⁾	6,3 ²⁾

1) Vanwege de hoge ligging van voorliggend schor is afgeweken van de reguliere tabellen en zijn de maatgevende golfrandvoorwaarden voor een waterstand van NAP +3 m bepaald in plaats van NAP +2 m

2) Er wordt niet gerekend met afnemende belasting: 4,7 s wordt 6,3 s

Tot slot zijn in Tabel 3.4 de golfrandvoorwaarden behorend bij het Ontwerppeil 2010-2060 gegeven.

Tabel 3.4 Golfrandvoorwaarden bij ontwerppeil 2010-2060

RVW-vak	Ontwerppeil [NAP + m]	H _s [m]	T _{pm} [s]
Schorerpolder Oost	+5,90	1,1	5,2
Schorerpolder West	+5,90	1,0	5,1
Rammekens	+5,90	0,7	6,3

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 [9].

In 2003 heeft de Meetadviesdienst Zeeland een gedetailleerd onderzoek laten uitvoeren naar de vegetatie op het onderhavige dijkvak. De resultaten van dit onderzoek zijn verwoord in het Detailadvies, dat is opgenomen in Bijlage 2.2. In aanvulling hierop is een memo opgesteld waarin wordt aanbevolen om voor uitvoering in 2012 het traject door een terzake deskundige na te gaan op de aanwezigheid van beschermde soorten en de exacte locatie van het zeegras, zie Bijlage 2.3. Dit aangezien het onderzoek dat de basis legt voor het Detailadvies enigszins verouderd is. 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
711-714	Redelijk goed ¹⁾	Redelijk goed ¹⁾
714-718	Geen voorkeur ¹⁾	Geen voorkeur ¹⁾

¹⁾ Wel wordt een doorgroeibare constructie geadviseerd

Tabel 3.6 Samenvatting ecologisch detailadvies boven GHW

Dijkpaal	Herstel	Verbetering
711-714	Redelijk goed	Redelijk goed
714-718	Voldoende	Voldoende

3.3.1 Flora en Faunawet

Tijdens de inventarisatie zijn er geen flora en faunawet beschermde plantensoorten aangetroffen op de glooiing of in het voorland.

3.3.2 Nota soortenbeleid Provincie Zeeland en NB-wetbesluit

In de Nota Soortenbeleid (Provincie Zeeland, 2001) worden een aantal aandachtsoorten genoemd. Op en voor de zeeweringen kunnen planten voorkomen uit voornamelijk de soortengroepen Aanspoelselplanten en Schorplanten. Op het onderhavige dijkvak zijn planten van deze soortengroepen aangetroffen op de glooiing en in het voorland.

3.3.3 EU-Habitatrichtlijn

Het voorland kan in 2 trajecten worden onderverdeeld: van dp 711 tot dp 714 bestaat het voorland uit schor met slijkgrasvegetatie, habitatype 1320. Van dp 714 tot dp 718 bestaat het voorland uit habitatype 1330 (Atlantische schorren). De twee typen

lopen vloeiend in elkaar over en er is niet altijd een harde lijn te trekken waar het ene type begint en het andere ophoudt. Als het schor na de werkzaamheden weer op de oude hoogte wordt afgewerkt en er voor gezorgd wordt dat er buiten de kreukelberm geen stenen achter blijven, zal het zich weer herstellen. Hierbij kan er het beste gebruik worden gemaakt van de mitigerende maatregelen genoemd in het rapport "Effecten werkstroken dijkverbetering op kwalificerende habitats" [10]. Voor het traject is zeegras aanwezig, in Nederland een bedreigde plantensoort. De exacte locatie en het oppervlak waarin zich zeegras binnen de grenzen van het werk bevindt, wordt in het voorjaar van 2010 door een terzake deskundige nader vastgesteld, volgens aanbeveling in het aanvullend memo in Bijlage 2.3.

3.4 Landschapsvisie

In het ontwerp moet rekening worden gehouden met de wensen uit de landschapsvisie voor de Westerschelde [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.
- Het is toegestaan betonblokken, in gekantelde opstelling, op de ondertafel te hergebruiken, en aan de bovengrens van de blokken met betonzuilen aan te sluiten. Dit omdat de zichtbare scheiding tussen de ondertafel en de boventafel door de aangroei op de blokken of de hoger liggende zuilen zal terugkeren.
- De overgangen tussen materialen verticaal uitvoeren en deze overgangen zo min mogelijk in de boven- en ondertafel laten samenvallen.
- Handhaven van cultuurhistorische elementen.

Een aanvulling hierop is het advies van de afdeling Planvorming en Advies van Rijkswaterstaat Zeeland, dat is opgenomen in Bijlage 2.4. De belangrijkste punten uit dit advies zijn:

- De nieuw toe te passen bekleding dient een open structuur te hebben, hetgeen doorgroei op de lange termijn mogelijk maakt. Het contrast donker/ licht is in deze situatie van minder belang.
- De gekozen bekleding voor het onderhavige dijkvak moet, vanuit een landschappelijk oogpunt, aansluiten op het reeds verbeterde aangrenzende dijkvak. Dit betreft het meer zuidelijk gelegen dijkvak Westelijke Sloehavendam en Schorerpolder [W13], welke in 2007 is versterkt.

3.5 Archeologie en cultuurhistorie

Op basis van de Archeologische Monumentenkaart Zeeland en Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden zijn er langs het dijkvak géén bijzonderheden te verwachten.

Volgens de Cultuurhistorische Hoofdstructuur van de provincie Zeeland (CHS) is er één object van belang voor dit dijktraject:

- GEO-4105 - Schorgebied voor het dijktraject: in 1860 werd het zuidelijk deel van het Kanaal van Welzinge afgedamd, waarmee de Schorerpolder tot stand kwam. Aan de zuidkant daarvan ontstond in het Sloe een schor, dat zich tevens langs de zeedijk aan de zuidkant van de Nieuw- en Sint Jooslandpolder uitstrekte. Bij het inpolderen in 1961 en 1962 van het deel van het Sloe dat was overgebleven na bedijking van de Quarlespolder (1949) is het grootste deel van dit schor verdwenen. Slechts een klein deel ten oosten van Fort Rammekens is overgebleven. (CHS-code GEO-4105, waardering: hoog)

Het schor is gelegen tegen het talud van de dijk. Om de bekleding te kunnen verbeteren is het noodzakelijk de schorgrond tijdelijk opzij te zetten. Na werkzaamheden dient het schor weer op oorspronkelijk niveau terug aangebracht te worden. Tevens worden mitigerende maatregelen ten aanzien van de uitvoering opgesteld om schade aan het schor te beperken.

3.6 Recreatie

Ten aanzien van recreatie is voor het geselecteerde dijkvak voornamelijk het huidige gebruik door fietsers van belang. Daarbuiten kennen met name de zuidelijk van het dijkvak gelegen Westelijke Sloehavendam en voorliggend strandje recreatieve waarde.

3.7 Zandophoging

In het Sloegebied, ten oosten van de Schorerpolder, is een gedeelte door het havenschap geselecteerd voor een zandophoging, ter uitbreiding van het industriegebied. Dit valt buiten de werkgrenzen van het te verbeteren dijktraject.

4 Toetsing

4.1 Algemeen

In 1996 heeft Grondmechanica Delft (GeoDelft) gerapporteerd over de toestand van de dijkbekledingen in Zeeland [4]. Daarna is een globale toetsing uitgevoerd aan de hand van de 'Leidraad toetsen op veiligheid, 1999' [5]. 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) [6], 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 [12]. Bij deze toetsingen is de bekleding op het talud als 'onvoldoende' beoordeeld.

Het Projectbureau heeft de toetsingen gecontroleerd en vrijgegeven voor het ontwerp [13]. Het eindoordeel van de toetsingen, weergegeven in Figuur 4 in Bijlage 1, luidt als volgt:

- De gehele bekleding van zowel de ondertafel, de boventafel en op de berm is onvoldoende getoetst.

4.3 Conclusies

De gehele bekleding is afgekeurd en moet worden verbeterd.

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 betonblokken weergegeven die vrijkomen bij het vernieuwen van de bekleding en die eventueel kunnen worden hergebruikt. 'Zeewaarts spreiden' van de vrijkomende bekledingen is niet toegestaan. Niet herbruikbare hoeveelheden dienen te worden afgevoerd.

Tabel 5.1 Vrijkomende hoeveelheden betonblokken (exclusief verliezen)

Toplaag	Afmetingen	Oppervlakte [m ²]	Oppervlakte gekanteld [m ²]
Vlakke betonblokken	0,50 x 0,50 x 0,25 m ³	9.030	4.515

5.2.1 Materialen uit bestaande depots of uit andere dijkverbeteringen

De dijkverbetering van de Schorerpolder wordt in 2012 uitgevoerd. Op dit moment is nog niet bekend hoeveel bekledingsmateriaal bij de start van de uitvoering bij andere dijkverbeteringen vrij zal komen of aanwezig is in nabij gelegen depots. Wanneer de dijkverbetering van deze nota gelijktijdig met deze andere dijkverbeteringen wordt uitgevoerd, kunnen knelpunten ontstaan in de aanvoer van de te hergebruiken materialen, bijvoorbeeld als gevolg van mogelijke verschuivingen in de planning. In deze ontwerpnota wordt geen rekening gehouden met de aanvoer van bestaande materialen, die elders vrijkomen.

5.3 Mogelijk toepasbare materialen

De volgende bekledingstypen zijn mogelijk [2]:

- 1) zetsteen op uitvullaag:
 - a) (gekantelde) betonblokken,
 - b) (gekantelde) granietblokken,
 - c) (gekantelde) koperslakblokken,
 - d) basaltzuilen,
 - e) Betonzuilen;
- 2) Breuksteen op filter of geotextiel:
 - a) losse breuksteen,
 - b) patroon- of vol-en-zat gepenetreerde 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;
 - b) open steen asfalt (osa)
 - 4) Overlaagconstructies:
 - a) losse breuksteen,
 - b) patroon- of vol-en-zat gepenetreerde 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.

Granietblokken en koperslakblokken komen bij dit dijkvak niet vrij en worden buiten beschouwing gelaten, omdat deze in het algemeen te licht zijn voor hergebruik. Ook komen geen basaltzuilen vrij voor hergebruik.

Vlakke blokken zijn beschikbaar voor hergebruik. De kwaliteit van de aanwezige vlakke betonblokken zal voor het bestek moeten worden bepaald om een verliespercentage vast te stellen.

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 3.

Op verzoek van de beheerder is het toepassen van Opensteen-asfalt onder ontwerppeil niet gewenst en wordt niet als alternatief in de afweging meegenomen. In dit dijkvak kan dit bekledingstype alleen worden toegepast als toplaag van de onderhoudsstrook.

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 of in het geval van steile taluds waarbij weinig ruimte beschikbaar is waardoor andere materialen niet toepasbaar zijn. Met een overlaging kan tevens het grondverzet worden beperkt.

Ad 5.

Aangezien de dijk geen voldoende hoog en stabiel voorland heeft komt deze niet voor de toepassing van een kleidijk in aanmerking.

Tabel 5.2 geeft de voorkeuren voor de bekledingstypen, die volgen uit het Detailadvies, dat is opgenomen in Bijlage 2.2. 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, de getijdenzone

Dijkpaal	Getijdenzone	
	Herstel	Verbetering
711-714	gekantelde betonblokken betonzuilen	gekantelde betonblokken betonzuilen
714-718	gekantelde betonblokken betonzuilen	gekantelde betonblokken betonzuilen

Tabel 5.3 Voorkeuren uit het Detailadvies, rekening houdend met de beschikbaarheid en de voorselectie, boven GHW

Dijkpaal	Boven GHW	
	Herstel	Verbetering
711-714	gekantelde betonblokken betonzuilen	gekantelde betonblokken betonzuilen
714-718	gekantelde betonblokken betonzuilen	gekantelde betonblokken betonzuilen

Uit Tabel 5.2 wordt geconcludeerd dat de nieuwe bekledingen in de ondertafel moeten worden uitgevoerd in betonzuilen en/of vrijkomende gekantelde vlakke betonblokken. Uit Tabel 5.3 wordt geconcludeerd dat de nieuwe bekledingen in de boventafel tevens moeten worden uitgevoerd in betonzuilen en/of vrijkomende gekantelde betonblokken. Het toepassen van breuksteen, gepenetreerd met gietasfalt wordt niet als alternatief meegenomen. In de getijdenzone is dit niet mogelijk omdat dit geen doorgroeibare constructie is, boven GHW voldoet dit bekledingstype niet aan de toe te passen categorieën volgens het detailadvies. Waterbouwasfaltbeton komt ook niet in aanmerking voor toepassing, omdat ook dit type niet overeenkomt met de gewenste categorieën voor de zone boven GHW uit het detailadvies.

In de volgende paragraaf wordt bepaald of de bovengenoemde voorgestelde bekleding technisch toepasbaar is.

5.4 Technische toepasbaarheid

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 topklaag'. Met het bezwijkmechanisme 'Afschuiving' wordt rekening gehouden door te werken met hellingen 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 gegeven in Hoofdstuk 6. Met het bezwijkmechanisme 'Materiaaltransport' wordt rekening gehouden bij het ontwerp van het geokunststof (Hoofdstuk 6).

5.4.1 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. Er moet worden gezocht naar een

optimalisatie tussen grondverzet, bekledingslengte, kosten en natuurwaarden. 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 taludhellingen en de teenniveaus van de dijk langs de Schorerpolder 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]	Habitat verlies [ha]
711-712	3.8	3.8	1,00	1,35	0	0
712-715	3.8	3.8	1,00	1,00	1,33	0
715-718	3.8	3.8	1,00	1,35	0	0

De nieuwe taludhelling in Tabel 5.4 is de gemiddelde taludhelling. Door het aanbrengen van tonrondte is de taludhelling op de ondertafel wat steiler en op de boventafel wat flauwer. Hiermee is rekening gehouden in het ontwerp door conform het Technisch Rapport Steenzettingen steeds te rekenen met de gemiddelde helling over een diepte van $1,5 \cdot H_s$ onder de beschouwde waterstand.

Om optimaal gebruik te maken van de aanwezige kleilaag van 0,80 m, is gekozen de nieuwe teenconstructie waar mogelijk circa 0,35 m hoger dan bestaand niveau aan te brengen. De nieuwe teenhoogte wordt NAP +1,35 m. Gezien de relatief lage golfbrandvoorwaarden, de beschutte ligging van het traject en het voorliggend schor is dit tussen dp 711 en dp 712 en van dp 715 tot dp 718 niet bezwaarlijk. De nieuwe teenconstructie komt ter plaatse ca. 1,0 m onder het schor te liggen. Tussen dp 712 en dp 715 is het verhogen van de teen ongewenst, omdat hier het voorland minder hoog ligt. Het huidige teenniveau wordt op dit traject gehandhaafd, vanuit het oogpunt van aanwezige kleilagen en de aansluiting met aangrenzende delen verschuift de teen hier 1,33 m. Dit heeft geen habitatverlies tot gevolg, aangezien het voorland op een hoger niveau aan het talud grenst.

Momenteel ligt de buitenknik van de berm over het gehele traject op ca. NAP + 5,5 m, dit is 0,4 m lager dan het ontwerppeil. De berm wordt opgehoogd tot aan het ontwerppeil. Dit laatste komt overeen met de aanpak bij de Westerschelde.

5.4.2 Betonzuilen

De stabiliteit van betonzuilen is berekend bij de maatgevende golfbrandvoorwaarden en een taludhelling van 1:3,8 (bestekswaarde). Hieruit blijkt dat toepassing van betonzuilen langs het gehele dijkvak mogelijk is. De berekening is opgenomen in Bijlage 3.2. Het optimale zuiltype wordt bepaald in Hoofdstuk 6.

5.4.3 Gekantelde blokken

De stabiliteit van vlakke betonblokken, met een blokbreedte (gekanteld) van 0,25 m, is berekend uitgaande van gekantelde toepassing, zonder tussenruimte. Hieruit volgt dat de vlakke betonblokken technisch toepasbaar zijn. De maximale toepassingshoogte volgt uit de beschikbaarheid van de blokken welke vermeld staan

in Tabel 5.1. Voor nadere informatie wordt verwezen naar de berekeningen in Bijlage 3.2.

5.5 Kenmerken projectgebied

Het gehele dijkvak kent een eenduidige opbouw en kan op basis van de geometrie, technische toepasbaarheid, hydraulische en ecologische randvoorwaardenvakken als één geheel worden beschouwd. Zie voor een schematische weergave van de bestaande bekleding Figuur 3 in Bijlage 1. Het dijkvak wordt door de volgende aspecten gekenmerkt:

dp 711 – dp 718:

Bij dp 711 begint de bestaande bekleding van vlakke betonblokken. Ten noorden hiervan bestaat de primaire kering uit een grasdijk, welke achterlangs het Sloegebied ligt. De bestaande bekleding van vlakke betonblokken loopt over de gehele lengte van het dijkvak van NAP +1,00 m tot NAP +4,40 m. Voor deze bekleding is geen kreukelberm aanwezig, de teen bestaat uit een houten damwand. Tussen de bovenzijde van de bekleding en het onderhoudspad op NAP +5,50 m, bevindt zich gras. De onderhoudsstrook van asfalt is momenteel vrij toegankelijk voor fietsverkeer. Ter plaatse van dp 711 heeft het fietsverkeer toegang tot de aangrenzende verharding die leidt naar het fietspad langs de Ritthemsestraat. Om motorvoertuigen te weren is ter plaatse een hekwerk aangebracht.

Voor het gehele traject is schor aanwezig, tussen dp 711 en dp 712 ligt dit vrij hoog, op ca. NAP +3,00 m. Tussen dp 712 en dp 715 verloopt deze in hoogte naar ca. 0,10 m boven de bestaande teen, op NAP +1,10 m. Vanaf dp 715 tot dp 718 bevindt de bovenzijde van het schor zich ter plaatse van de glooiing gemiddeld op ca. NAP +2,80 m.

Ter hoogte van dp 717 bevindt zich een dijkovergang met asfaltverharding, waarmee de onderhoudsstrook in beide richtingen toegankelijk is vanaf de binnenzijde van de dijk.

Het dijkvak sluit bij dp 718 aan op de reeds verbeterde glooiing van gekantelde betonblokken tot NAP +3,15 m met daarboven betonzuilen. Dit aangrenzende profiel heeft een talud van 1:4,2 waarbij tonrondte is aangebracht. Deze bekleding loopt door tot ontwerppeil NAP +5,90 m. Momenteel is de aansluiting tussen de twee dijkvakken tijdelijk gerealiseerd middels een strook breuksteen, geopenetreerd met gietasfalt.

Representatief dwarsprofiel voor het dijkvak is dp 716. De taludhelling is ca. 1:3,8. De bestaande bermhoogte is ca. NAP +5,50 m.

5.6 Keuze voor bekleding

In deze ontwerpnota wordt normaliter onderscheid 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 alternatieven voor de verschillende deelgebieden van het gehele dijkvak.

Het dijkvak Schorerpolder is niet onderverdeeld in deelgebieden, waardoor direct op basis van het Detailadvies, beschikbaarheid en de technische toepasbaarheid de varianten zijn opgesteld.

5.6.1 Bekledingsvarianten

Bij Variant 1 wordt het onderste deel van de glooiing bekleed met vrijkomende vlakke betonblokken, die gekanteld worden toegepast. Op het bovenliggende deel worden hier betonzuilen toegepast. Bij Variant 2 wordt de bekleding in zowel de ondertafel als de boventafel vervangen door nieuwe betonzuilen.

Variant 1 is weergegeven in Tabel 5.5, variant 2 is weergegeven in Tabel 5.6. Vooraanzichten van de varianten zijn gegeven in de figuren 5 en 6 in Bijlage 1.

Tabel 5.5 Variant 1

Onderste deel	Bovenste deel
Gekantelde betonblokken	Betonzuilen

Tabel 5.6 Variant 2

Ondertafel	Boventafel
Betonzuilen	Betonzuilen

5.6.2 Afweging en keuze

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 nader toegelicht. Het keuzemodel en de invoermodule van het keuzemodel zijn opgenomen in Bijlage 3.1.

Landschap

Beide varianten voldoen goed aan het landschapsadvies. Bij Variant 1 wordt de bekleding van het naastliggende, reeds uitgevoerde, dijkvak doorgezet wat een consequent beeld oplevert. Tevens wordt door het toepassen van verschillende bekledingstypen de horizontale opbouw benadrukt. Deze variant heeft ten aanzien van landschapsvisie de voorkeur.

Natuur

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 'Westerschelde', die is aangewezen c.q. aangemeld als Habitatrichtlijngebied, Vogelrichtlijngebied en Nb-wetgebied, met de buitenteen van de dijk als begrenzing. Langs het dijkvak komen

(plaatselijk) habitattypen voor die het gebied kwalificeren als Habitatrictlijngebied, waaronder slikken en schorren. Het verschuiven van de teen van de dijk in zeewaartse richting betekent verlies van kwalificerend habitat. Conform de EU-habitatrictlijn en de Nb-wet moet bepaald worden of dit 'significante gevolgen' heeft voor de beschermingszone en, als daar een kans op is, dan moet er een alternatievenafweging plaatsvinden.

Omdat het dijkvak grotendeels achter het schor gelegen is, ligt de zandlijn hoog op de ondertafel van de bekleding. Hierdoor heeft de ondertafel geen of lage ecologische score. Voorkeur is de bekleding achter het schor uit te voeren met een doorgroeibare top laag. Na verbetering van de glooiing zal de schorklei weer op het oorspronkelijke niveau terug aangebracht worden.

Zowel bij variant 1 als 2 is tenminste herstel van de huidige natuurwaarden mogelijk. Beide varianten hebben een doorgroeibare constructie achter het schor wat ten aanzien van natuurwaarden geen significant onderscheid oplevert.

Kosten

Tussen de twee varianten is naar verwachting een redelijk kostenverschil aanwezig. Variant 1 zal lager in kosten zijn door het hergebruik van het ter plaatse vrijkomende materiaal. Tevens hoeft onder het gedeelte met de gekantelde betonblokken minder uitgevuld te worden met hydraulische fosforslakken.

In Tabel 5.7 is de afweging samengevat. Hieruit blijkt dat voor Variant 1 de totaalscore lager ligt dan de totaalscore van Variant 2. Door de relatief geringe kosten ten opzichte van Variant 2, scoort Variant 1 toch in de verhouding tussen de totaalscore en de kosten het hoogst. Het verschil met Variant 2 is significant.

Tabel 5.7 Samenvatting keuzemodel

Variant	Totaalscore	Kosten	Score/kosten
1	70,6	1,0	70,6
2	76,1	1,2	63,4

Op basis van de beoordeling in bovenstaande tabel wordt Variant 1 als voorkeursvariant gekozen en in hfst 6 verder uitgewerkt

5.7 Onderhoudsstrook

Op de stormvloedberm wordt een nieuwe onderhoudsstrook aangelegd, die over de gehele lengte van het dijkvak toegankelijk moet zijn voor fietsers. De top laag van dit toegankelijke deel wordt uitgevoerd in asfaltbeton (AC 22 Base O2).

5.8 Bekleding tussen ontwerppeil en berm

De gehele bestaande berm ligt onder ontwerppeil en dient met ca. 0,4m te worden opgehoogd tot het ontwerppeil. De nieuwe bekleding wordt doorgetrokken tot aan het onderhoudspad op de nieuwe berm.

5.9 Golfploop

De golfploop van de voorkeursvariant, tijdens ontwerpcondities, is vergeleken met de golfploop in de oude situatie. In Tabel 5.8 is voor het representatieve dwarsprofiel het effect van de gewijzigde berm op de golfploop gegeven. De berekening van de

golfoploop is opgenomen in Bijlage 3.4. Hieruit wordt geconcludeerd dat door het verhogen van de berm tot ontwerppeil, waarbij de huidige taludhellingen gehandhaafd blijven, over het gehele traject de golfoploop afneemt.

Tabel 5.8 Effect op golfoploop

Dwarsprofiel (Dijkpaal)	Vergrotingsfactor golfoploop
1 (dp 716)	0,84

Aangenomen wordt dat een eventuele toekomstige dijkverzwaring aan de binnenzijde van de dijk kan worden aangebracht, zodat de dijkverbetering van deze nota niet opnieuw hoeft te worden uitgevoerd.

6 Dimensionering

In dit hoofdstuk wordt het ontwerp, dat is weergegeven in Tabel 5.7 en Figuur 5 van Bijlage 1, nader uitgewerkt. Het bijbehorende dwarsprofiel is weergegeven in Figuur 7 in Bijlage 1.

De dimensionering wordt beschreven per constructieonderdeel, van de kreukelberm tot het bovenbeloop. Voor achtergrondinformatie wordt verwezen naar de Handleiding Ontwerpen [2] en een aantal memo's [14][15][16].

6.1 Kreukelberm en teenconstructie

In het algemeen bestaat de kreukelberm uit breuksteen, die wordt aangebracht op een geokunststof. 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.

Aangezien voor de huidige dijk geen kreukelberm aanwezig is, moet een nieuwe kreukelberm worden aangebracht. De benodigde minimale sortering van de top laag, die is bepaald volgens de Handleiding Ontwerpen [2], bedraagt 10-60 kg. Hierbij is uitgegaan van een stabiel voorland waarvan het oppervlak samenvalt met de bovenkant van de nieuwe kreukelberm (NAP +1,35 m, deels NAP +1,00 m) of plaatselijk lager ligt (NAP + 0,60 m). Hoewel het bestaande voorland van de slikken en het schor tegen de dijk niet bewezen stabiel is, wordt verondersteld dat een lager voorland op tenminste het niveau van NAP +0,6 m stabiel is. In Bijlage 3.3 is een berekening opgenomen. In Tabel 6.1 zijn de hoogteligging en de steensortering voor de verschillende randvoorwaardenvakken weergegeven. De nieuwe kreukelberm heeft een breedte van 5 m en een laagdikte van 0,5 m.

Tabel 6.1 Nieuwe kreukelberm

RVW vak	Locatie		Hoogte t.o.v. NAP [m]	Sortering [kg]	Laagdikte [m]	Gep.
	Van [dp]	Tot [dp]				
Schorerpolder Oost	711	712	1,35	10-60	0,5	Nee
Schorerpolder Oost	712	713	1,00	10-60	0,5	Nee
Schorerpolder West	713	715	1,00	10-60	0,5	Nee
Schorerpolder West	715	717 ^{+25m}	1,35	10-60	0,5	Nee
Rammekens	717 ^{+25m}	718	1,35	10-60	0,5	Nee

Het geokunststof onder de kreukelberm is een polypropreen weefsel, waarop een vlies is gestikt voor extra bescherming tijdens het storten van de steen. Hetzelfde weefsel wordt, zonder opgestikt vlies, toegepast onder de geasfalteerde onderhoudstrook. De bestekseisen voor dit weefsel zijn vermeld in Tabel 6.2.

Tabel 6.2 Eisen geokunststof weefsel

Eigenschap	Waarde
Treksterkte	≥ 50 kN/m (ketting en inslag)
Rek bij breuk	≤ 20 % (ketting en inslag)
Doorstromingsweerstand	VI _{H50} -index ≥ 15 mm/s
Poriegrootte O ₉₀	≤ 350 μm
Levensduurverwachting	type B (NEN 5132)
Overlap	Banen geotextiel leggen met een overlap van ten minste 0,50 m

Langs de gehele dijk worden nieuwe teenconstructies geplaatst. De bovenkant van de nieuwe teenconstructie is ter plaatse van het hoogliggende schor tussen dp 711 en dp 712 en tussen dp 715 en dp 718 NAP +1,35 m, van dp 712 tot dp 715 is het voorland lager waardoor de bovenkant van de nieuwe teenconstructie NAP +1,00 m bedraagt.

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 en de bovenkant van de teenconstructie moet met enkele stenen worden afgedekt.

6.2 Zetsteenbekleding

In Hoofdstuk 5 is vastgesteld welke bekledingstypen zullen worden aangebracht. De zetsteenbekleding moet voldoen aan de eisen ten aanzien van top laagstabiliteit, afschuiving en materiaaltransport. De eisen ten aanzien van top laagstabiliteit bepalen de dimensionering van de top laag 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.

Bij de dimensionering van de diverse constructie-onderdelen is er een bepaalde onzekerheid over de grootte van de belasting en de sterkte van de gerealiseerde constructie. De belasting kan groter zijn dan verwacht en de sterkte kan kleiner zijn dan verwacht. Dit komt doordat de gebruikte rekenmodellen geen exacte weergave van de werkelijkheid zijn en doordat de invoerparameters onderhevig zijn aan een bepaalde spreiding.

Om deze onzekerheid van uitvoeringstoleranties af te dekken is bij de dimensionering van de gezette steenbekleding in de berekening per parameter uitgegaan van de verwachtingswaarde zonder veiligheidsmarge, waarna een overall veiligheidsfactor van 1,2 wordt toegepast op de steendikte. Deze factor is gebaseerd op een interne studie in 2009 [14][15] en een aanvullend advies van Deltares.

6.2.1 Top laag van betonzuilen

In paragraaf 5.4.2 is vastgesteld dat betonzuilen technisch toepasbaar zijn langs het gehele dijkvak. Voor die delen waar betonzuilen worden aangebracht (zie paragraaf

5.6) zijn de dimensies nader bepaald. 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. De resultaten zijn vermeld in Tabel 6.3.

Tabel 6.3 Mogelijke typen betonzuilen

RVW vak	Locatie	Type Betonzuil [m] / [kg/m ³] Bovenste deel talud
Schorerpolder Oost	dp 711 - dp 712	0,229/2300
Schorerpolder Oost	dp 712 – dp 713	0,228/2300
Schorerpolder West	dp 713 – dp 715	0,209/2300
Schorerpolder West	dp 715 – dp 717 ^{+25m}	0,210/2300
Rammekens	dp 717 ^{+25m} – dp 718	0,196/2300

De in Tabel 6.3 genoemde toplaagdikten zijn gecontroleerd met Steentoets2010. Daarbij is het hele bekledingsprofiel ingevoerd, incl. een eventueel gehandhaafde ondertafel of overlaging. Deze controle heeft uitgewezen dat de genoemde typen betonzuilen volgens Steentoets 2010 stabiel zijn. Bij de controle met steentoets 2010 wordt ook een veiligheidsfactor van 1,2 op de laagdikte aangehouden.

Rekening houdend met beheer, is het ongewenst om zuilen met een kleinere hoogte dan 0,30 m toe te passen. De uiteindelijk gekozen zuiltypen zijn vermeld in Tabel 6.4.

Tabel 6.4 Gekozen typen betonzuilen

Dwarsprofiel	Type betonzuil [m] / [kg/m ³]
1 (dp 711 – dp 718)	0,30/2300

De toplaag van de betonzuilen zal worden ingewassen met 45 kg/m² gebroken materiaal. De standaard sortering van dit inwasmateriaal is 4/32 mm. Meer informatie over de uitgevoerde stabiliteitsberekeningen is opgenomen in Bijlage 3.2.

6.2.2 Toplaag van vlakke betonblokken

Langs het gehele dijktraject zijn gekantelde blokken over de volledige taludhoogte stabiel. Er is niet voldoende materiaal voor hergebruik beschikbaar, daarom wordt de ondertafel en een deel van de boventafel met gekantelde vlakke betonblokken bekleed. In Tabel 6.5 zijn de toepassingsniveaus van de blokken vermeld, waarvan de ligging is bepaald uit de beschikbaarheid (paragraaf 5.2).

Tabel 6.5 Gekozen typen gekantelde betonblokken

Locatie	Taludhelling	Toepassingsniveau van/tot [NAP+m]
Vlakke blokken 0,25 m		
dp 711 – dp 712	3,8	1,35/3,15
dp 712 – dp 715	3,8	1,00/3,15
dp 715 – dp 718	3,8	1,35/3,15

In de ontwerpberekeningen is uitgegaan van plaatsing tegen elkaar aan op een fijnkorrelige uitvullaag van 4/20 mm.

6.2.3 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.

Gekantelde blokken worden geplaatst op een sortering van 4/20 mm, met een D15 van circa 5 mm.

De kleinste laagdikte, waarin steenslag van bovengenoemde sorteringen kan worden aangebracht, is 0,10m. Deze waarde voor de dikte wordt gebruikt in ontwerpberekening en ook voorgeschreven in het bestek.

6.2.4 Geokunststof

Onder de gezette bekleding dient een geokunststof (vlies) aangebracht te worden. De belangrijkste functie van dit geokunststof is het voorkomen van uitspoeling van materiaal uit de onderlaag door de toplaag heen. Maatgevend hiervoor is de openingsgrootte O_{90} . Gelijk aan de eerder uitgevoerde dijkvakken van 1997-2009 wordt gekozen voor een polypropeen vlies met een gegarandeerde maximum openingsgrootte (O_{90}) van 100 μm , omdat een nog grotere grondichtheid niet goed te testen is en niet standaard leverbaar is. Bovendien is met proeven aangetoond dat de werkelijke openingsgrootte van het gekozen materiaal kleiner is dan 64 μm . Het vlies moet voldoen aan de eisen uit Tabel 6.6.

Tabel 6.6 Eisen geokunststof vlies

Eigenschap	Waarde
Treksterkte	≥ 20 kN/m
rek bij breuk	≤ 60 %
Duurzaamheid conform NEN EN ISO 13438	Reststerkte (RF) ≥ 70 %
Overlap	Banen geotextiel leggen met een overlap van ten minste 0,50 m
Poriegrootte O_{90}	≤ 100 μm

De levensduur van het vlies moet minimaal 50 jaar bedragen. Om dit aan te tonen schrijft het bestek een verouderingsonderzoek voor en stelt eisen aan de resultaten hiervan.

Aan de onderzijde van de gezette bekleding wordt het vlies opgevouwen tegen het teenschot waarna de betonband er tegenaan wordt gezet. Op de glooiing moet de overlapping tussen verschillende banen van het vlies minimaal 0,5 m breed zijn. Aan de bovenzijde wordt het vlies doorgetrokken tot onder de onderhoudsstrook op de berm, waarna het geokunststof (weefsel) van de onderhoudsstrook er overheen gelegd wordt met een overlapping van minimaal 1 m.

6.2.5 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 (mijnsteenlaag)

Locatie		Minimale dikte	Aanwezige dikte	Tekort [m]
Van [dp]	Tot [dp]	onderlaag [m]	onderlaag [m]	
711	718	0,8	0,8	-

De kleilaag (mijnsteenlaag) in de huidige situatie is overal voldoende dik, enkel om de nieuwe bekleding met de juiste helling en tonrondte aan te brengen dient uitgevuld te worden.

In het algemeen wordt beneden gemiddeld hoogwater in plaats van met klei, uitgevuld met fosforslakken (0/45 mm, hydraulisch bindend). Dit omdat de klei in de getijdenzone moeilijk is aan te brengen.

6.3 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 $R = 10$ 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 6.2.3 en 6.2.4

6.4 Berm

Langs het gehele dijktraject begint de bestaande berm op circa NAP + 5,5 m. Ter plaatse van dp 711 loopt deze plaatselijk in hoogte op tot ca. NAP + 6,5 m waar het onderhoudspad aansluit op het verharde plateau. Bij de aansluiting op het reeds verbeterde deel is de huidige bermhoogte NAP +5,90 m. De bermbreedte varieert van 3,3 m tot 3,9 m.

In het ontwerp van de dijkverbetering ligt de buitenknik van de berm op NAP + 5,9 m. Ter plaatse van dp 711 zal deze aangesloten dienen te worden op de huidige aanwezige verharding tot NAP + 6,5 m. Bij dp 718 sluit de berm op NAP +5,9 m aan op de aanwezige berm. De nieuwe bermbreedte bedraagt ca. 5,7 m. De nieuwe bermhoogtes en breedte zijn opgenomen in Tabel 6.8.

Tabel 6.8 Nieuwe berm

Locatie		Bestaande bermhoogte ¹⁾	Nieuwe bermhoogte ¹⁾	Breedte berm [m]
Van [dp]	Tot [dp]	[m +NAP]	[m +NAP]	
711	718	5,5	5,9	5,7

¹⁾ Hoogte bij buitenknik berm

Op de berm wordt een nieuwe onderhoudstrook aangelegd, die over het gehele traject toegankelijk moet zijn voor fietsers. De toplaag wordt daarom uitgevoerd in asfalt (AC 22 base O2). De breedte van de nieuwe onderhoudstrook is 3,0 m.

Tijdens de uitvoering wordt de berm gebruikt als werkweg bestaande 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 6.2. De strook van fosforslakken wordt na de uitvoering niet verwijderd, maar afgewerkt tot de gewenste laagdikte van 0,4 m en afgedekt met asfalt. Gegeven een verdichte fundering van fosforslakken, stelt het toekomstige gebruik van de onderhoudstrook geen aanvullende sterkte-eisen.

7 Aandachtspunten voor bestek en uitvoering

7.1 Bekledingstypen

Het verdient de voorkeur in de besteksfase de kleidikte op meerdere locaties van het dijktraject te verifiëren.

Om zekerheid te hebben over de exacte ligging van de huidige teenconstructie wordt deze in de besteksfase ingemeten.

Voor het bestek dient de kwaliteit van de aanwezige vlakke betonblokken nader bepaald te worden om het verliespercentage bij hergebruik vast te stellen.

Daar waar de bekleding van betonzuilen aansluit op reeds geplaatste zuilen dient een stukje van de bestaande zuilen te worden herzet om een naadloze aansluiting te verkrijgen.

In de besteksfase dient aandacht besteed te worden aan de aansluiting van de nieuwe bekleding op de grasdijk bij dp 711.

Het materiaal waaruit het teenschot moet worden vervaardigd, wordt niet meer voorgeschreven en ook aan de duurzaamheid van het teenschot worden geen eisen meer 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 van FSC-hout zijn, dat voldoet aan Duurzaamheidsklasse 1.

De aan te brengen fosforslakken dienen verdicht te worden.

Aandacht dient te worden besteed aan de nieuwe teenhoogte, die niet over het gehele traject op een zelfde niveau aangelegd dient te worden.

7.2 Natuur

Het gehele dijkvak ligt tegen het Rammekens schor, welke naar verwachting niet in hoogte zal afnemen. Hierdoor is ervoor gekozen de nieuwe teenconstructies in de buurt van de oude aan te brengen, ofwel ervoor zorg te dragen dat waar de teen wel hoger komt, deze zich nog minstens 1m onder het oppervlak van het huidige schor bevindt.

Daar waar voor uitvoering van de werkzaamheden schorgrond tijdelijk opzij gezet wordt, dient deze op het oorspronkelijke niveau terug aangebracht te worden.

Voor het voorliggend schor komt klein zeegras voor. In de besteksfase zal nagegaan moeten worden op welke locatie zich deze exact bevindt en dient hier, indien dit binnen de werkgrenzen aanwezig is, rekening mee gehouden te worden.

De milieu-inventarisatie voor dit traject dateert uit 2003. Voor uitvoering dient een terzake deskundige het dijkvak op aanwezigheid van beschermde soorten na te gaan.

De inventarisatie van aanwezige (broed)vogels in het gebied is verouderd, in 2010 zal actualisatie van de gegevens plaats moeten vinden.

Het geulenstelsel in de slikken mag tijdens de uitvoering van de dijkverbeteringen niet blijvend worden beschadigd.

Mitigerende maatregelen ten aanzien van de uitvoering worden afgestemd met de beheerder van aangrenzend natuurgebied.

7.3 Archeologie en cultuurhistorie

Op basis van de Cultuurhistorische Hoofdstructuur blijkt het schorgebied voor het dijktraject van cultuurhistorische waarde te zijn. Deze zijn gedocumenteerd onder code GEO-4105, de waardering is hoog.

7.4 Transportroute en depotlocatie

Voor de uitvoering van het werk zijn twee depotlocaties beschikbaar. De locatie tussen de Schorerpolderweg en de Rammekensweg, welke in beheer is bij het waterschap en het terrein nabij dp 711. Dit terrein is in beheer bij het havenschap, in de besteksfase zal het gebruik als depotlocatie nader moeten worden afgestemd.

Indien tijdens uitvoering de huidige parkeermogelijkheden ter hoogte van de dijkovergang bij dp 717 beperkt worden, dient hierover vooraf afstemming plaats te vinden met de beheerder.

Ter hoogte van de aansluiting van de transportroute op de Ritthemseweg, dienen tijdens de uitvoeringsfase verkeersmaatregelen getroffen te worden.

Literatuur

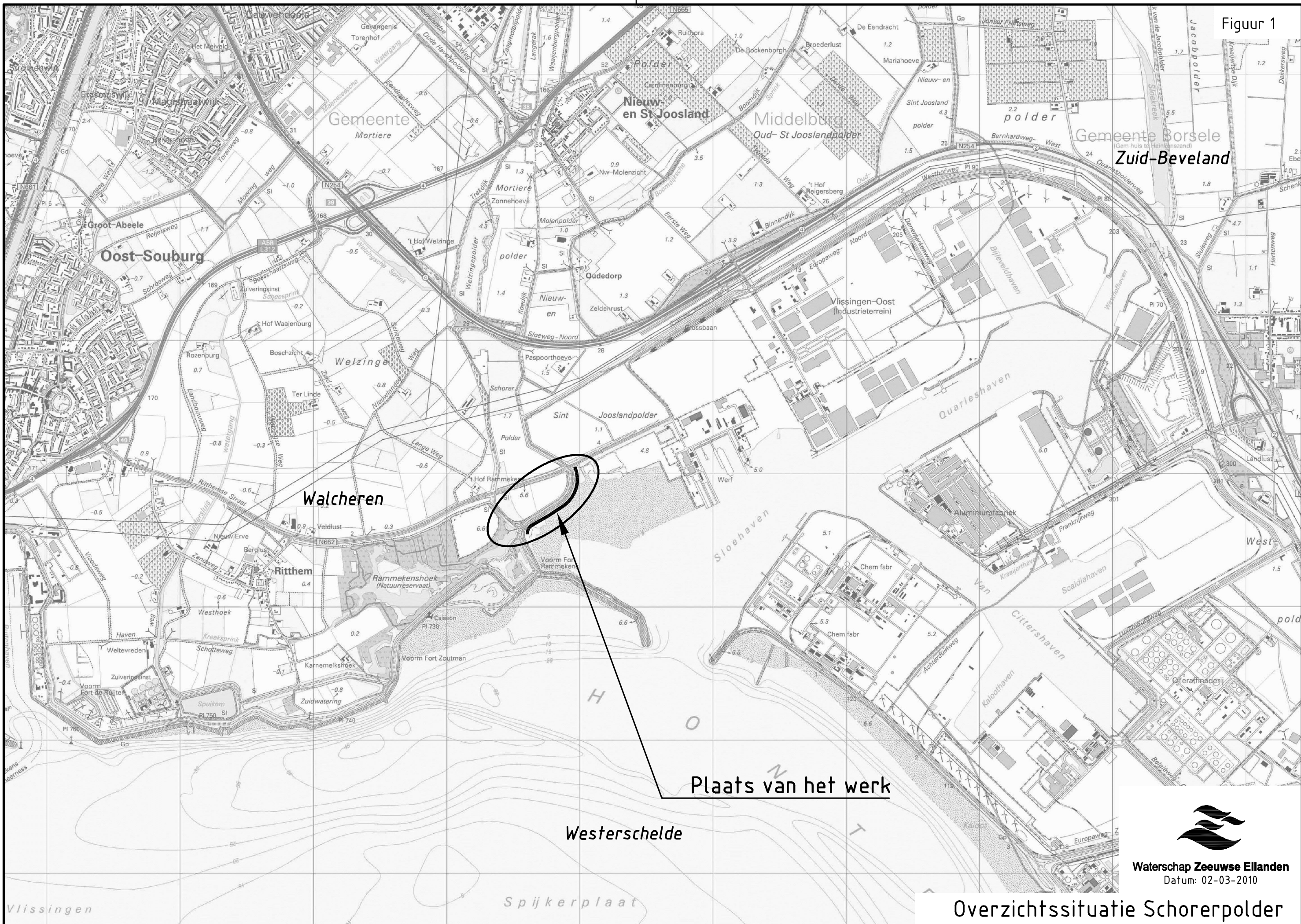
- [1] Kwaliteitshandboek Project Zeeweringen, Digitale versie 2006
- [2] Handleiding Ontwerpen Dijkbekledingen, Technische werkwijze van het projectbureau Zeeweringen, Werkgroep Kennis, Versie 11, 19-12-2006, PZDT-R-04.066 ken
- [3] Landschap Zeeweringen Westerschelde, Dienst Landelijk Gebied, Zeeland, juli 2001
- [4] Inventarisatie sterkte gezette taludbekledingen in Zeeland, Grondmechanica Delft, Delft, januari 1997, Kenmerk 362070/46
- [5] Leidraad toetsen op veiligheid, LTV, augustus 1999
- [6] De veiligheid van de primaire waterkeringen in Nederland, Voorschrift Toetsen op Veiligheid voor de tweede toetsronde 2001-2006 (VTV), januari 2004
- [7] Technisch Rapport Steenzettingen, TAW-rapport, december 2003, DWW-2003-097
- [8] Bedreiging van zeegras door dijkverbeteringen, Jentink, R., Meetinformatiedienst Zeeland, 18-11-2004, ZLMID-04.N.008 (interne notitie, concept)
- [9] Milieu-inventarisatie zeeweringen Westerschelde, Bouwdienst Rijkswaterstaat, Hoofdafdeling Waterbouw, M.E. van Boetzelaer en A.F.X. Bartels, 14 februari 2003, ZEEW-R-98018, versie 18 UPDATE Constructiealternatieven dijkbekleding t.b.v. Flora en wieren, Jentink, R., 19-02-2009
- [10] Effecten werkstroken dijkverbetering op kwalificerende habitats, E. Stikvoort, 15-jul-2004, PZDB-R-04157
- [11] Golfcondities Schorerpolder bij een 1/4000^{ste} windsnelheid, J.J. Jacobse, RWS Rijksinstituut voor Kust en Zee, 26 juli 2005 RIKZ\OS-2005.119W
- [12] Rapportage toetsing bekleding Zuidwatering, dp 709 - dp 741, Waterschap Zeeuwse Eilanden, versie 0.3, 20-10-1999, PZDT-R-05.05344 inv
- [13] Vrijgave/ Controle toetsing dijkvak Schorerpolder, dp 0711 - dp 0718, Voort, R. van de, Projectbureau Zeeweringen, definitief, 28-09-2009, PZDT-M-09331 rev
- [14] Parameterwaarden voor toetsing en ontwerp, R. Bosters, Projectbureau Zeeweringen, jan 2009, PZDT-M-09014
- [15] Overall veiligheidsfactor voor ontwerp van betonzuilen en gekantelde blokken, R. Bosters, Projectbureau Zeeweringen, jan 2009, PZDT-M-09015
- [16] Ontwerp met overall veiligheidsfactor, R. Bosters, Projectbureau Zeeweringen, jan 2009, PZDT-M-09016

-
- [17] Validatie Steentoets 2008, M. Klein Breteler, Delft Hydraulics, onderzoeksprogramma Kennisleemtes Steenbekledingen, H4846, november 2008

Bijlage 1 Figuren

- Figuur 1: Overzichtssituatie
- Figuur 2: Projectgebied
- Figuur 3: Gloomingskaart huidige situatie
- Figuur 4: Gloomingskaart eindbeoordeling toetsing
- Figuur 5: Gloomingskaart variant 1 (voorkeur)
- Figuur 6: Gloomingskaart variant 2
- Figuur 7: Dwarsprofiel I, dp711 – dp718
- Figuur 8: Transportroute

Figuur 1



Plaats van het werk

Westerschelde



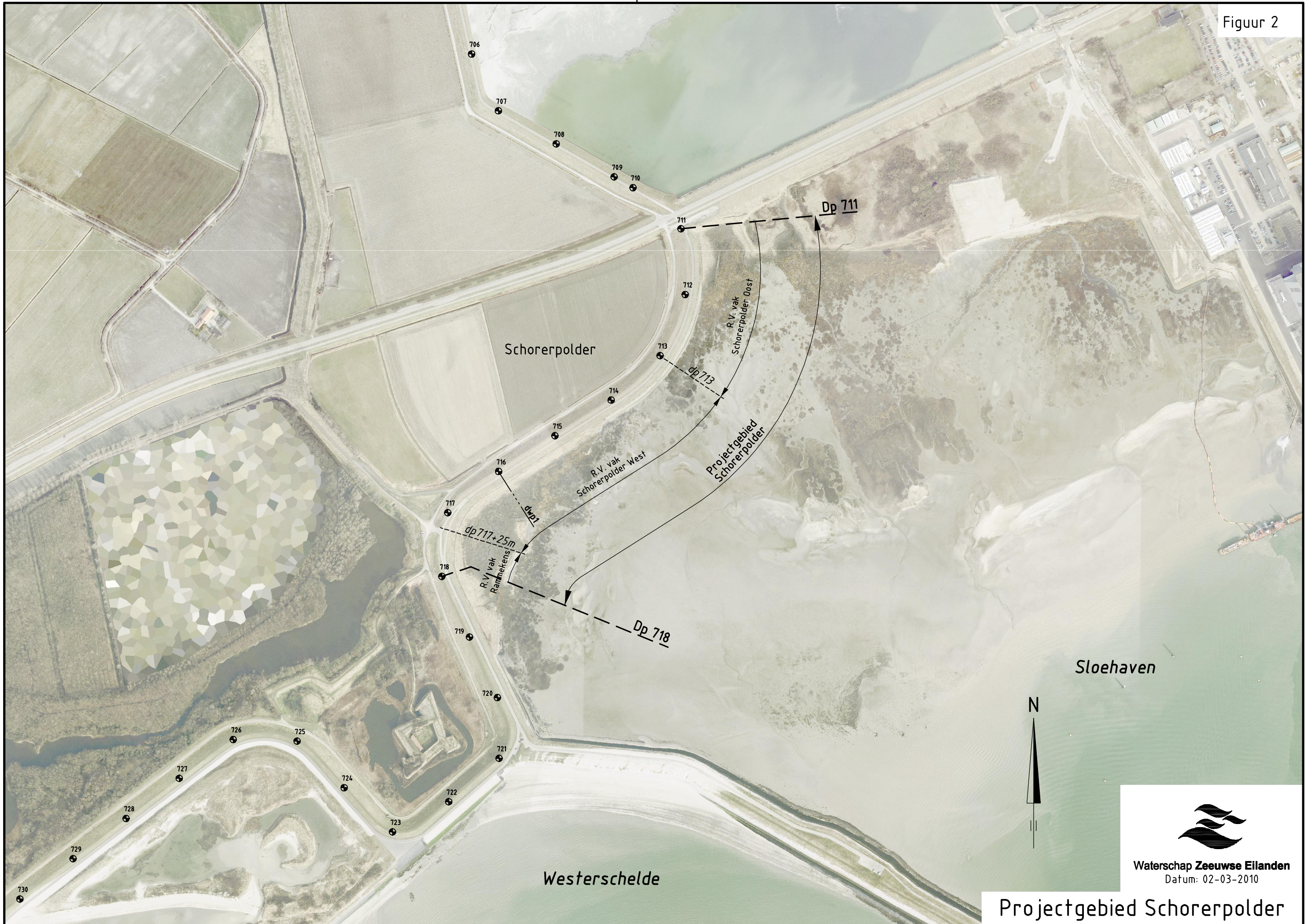
Waterschap Zeeuwse Eilanden
 Datum: 02-03-2010

Overzichtssituatie Schorrepolder

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

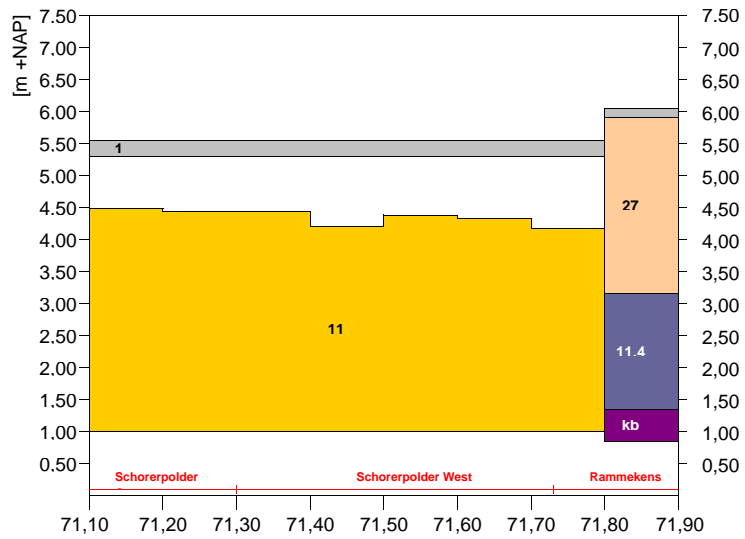
PLANKAAN: G:\TEKENING\ZEEUWSE EILANDEN\KALLOT EN SCHORREPOLDER\ONTWERP\TAV\TAV-0151-SCHORREPOLDER.FG.TWG
 PLOTDATUM: 3/17/2010 4:14:44

Figuur 2



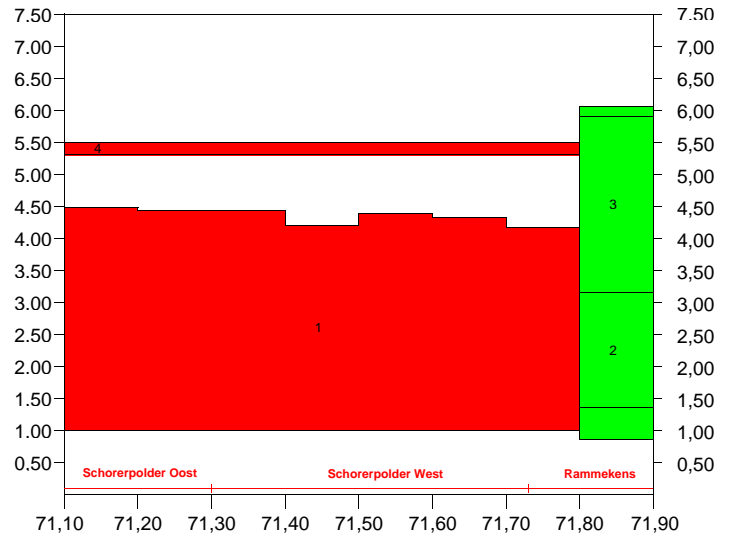
Topografische ondergrond: (c) Topografische Dienst Kadaster Topografische ondergrond: (c) Regionaal samenwerkingsverband Zeeland GBKN
 Kadastrale ondergrond: (c) Kadaster, Middelburg

FILENAME: G:\TEKENING\ZEEWINGEN\VOESTELKE_SLOEHAVIDAM\KALOOT EN SCHORERPOLDER\ONTWERP\ONTWINGTA-PROJECT-SCHORERPOLDER FIG 2 1-5.000.DWG
 PLOT DATUM: 31/12/2010 14:20:41

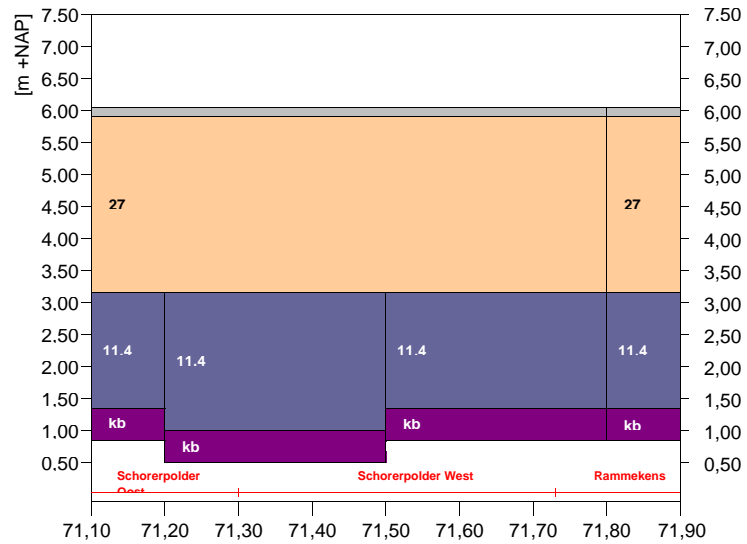


Legenda

1	asfalt	1.4/4	betonblokken gekante	28	petit graniet	14-16	plaatbekleding	—	kruinlijn
5/5,1	open steenasfalt, Fixston	29	koperslakblokken	29	granietblokken	20/21	gras	.02	betonpenetratie
27	betonzuilen	26	basalt	28	overige natuursteen	17	doorgroeistenen	.01	asfaltpenetratie (vol en zat)
10/11	betonblokken	28	Vilvoordse	kb	kreukelberm	56	keermuur ed		asfaltpenetratie (patroon)
11	Haringmanblokken	28	Lessinische	7/9	gepenetreerde breuksteen		overige bekleding		asfaltpenetratie (Ecolaag)
11	diaboolblokken	28	Doornikse	25	breuksteen	---	stortsteenlijn		ecotoplaag

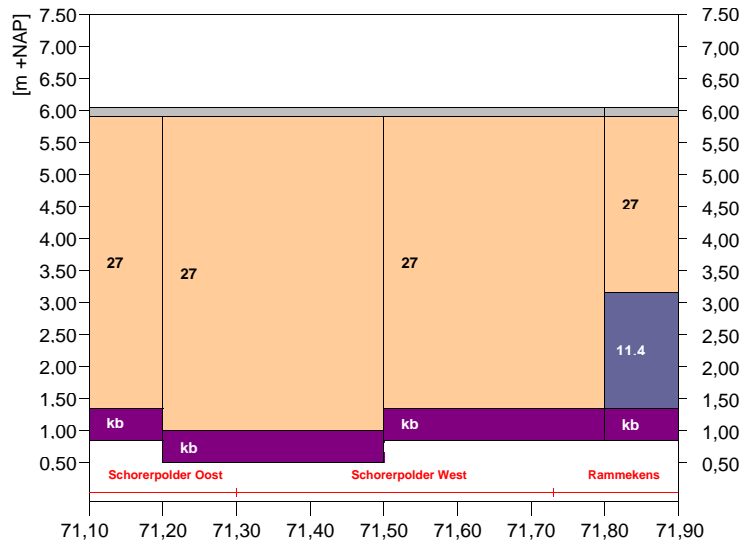


- goed
- onvoldoende
- nader onderzoek
- geen oordeel
- onvoldoende mits
- te vervangen bekleding
- geen gegevens



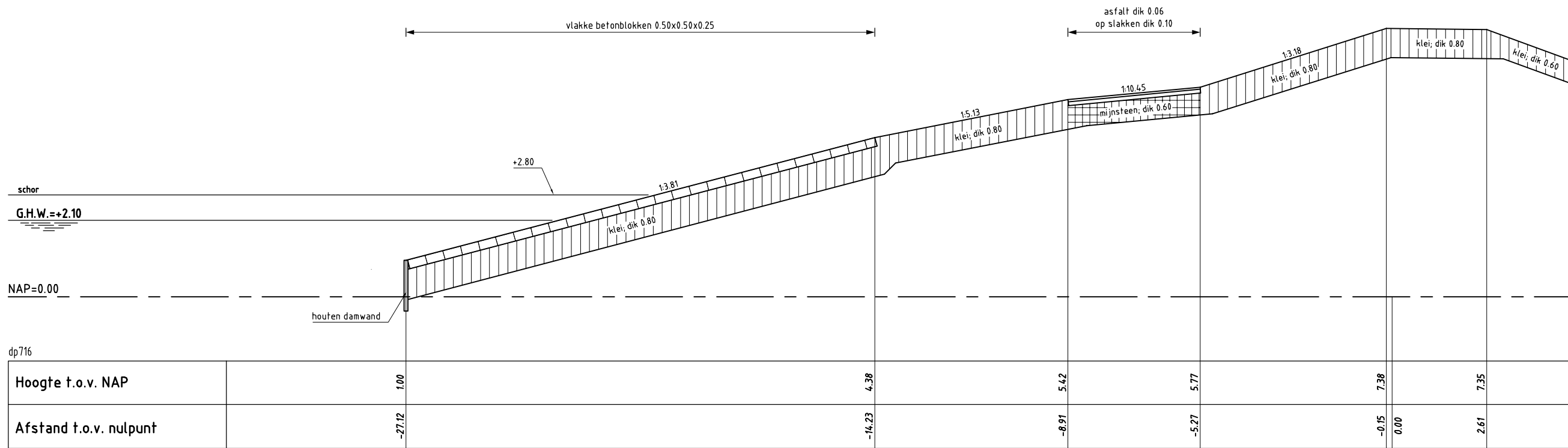
Legenda

1	asfalt	1.4/1.4	betonblokken gekante	28	petit graniet	14-16	plaatbekleding	—	kruinlijn
5/5.1	open steenasfalt, Fixston	29	koperslakblokken	29	granietblokken	20/21	gras	.02	betonpenetratie
27	betonzuilen	26	basalt	28	overige natuursteen	17	doorgroeistenen	.01	asfaltpenetratie (vol en zat)
10/11	betonblokken	28	Vilvoordse	kb	kreukelberm	56	keermuur ed		asfaltpenetratie (patroon)
11	Haringmanblokken	28	Lessinische	7/9	gepenetreerde breuksteen		overige bekleding		asfaltpenetratie (Ecolaag)
11	diaboolblokken	28	Doornikse	25	breuksteen	---	stortsteenlijn		ecotoplaag

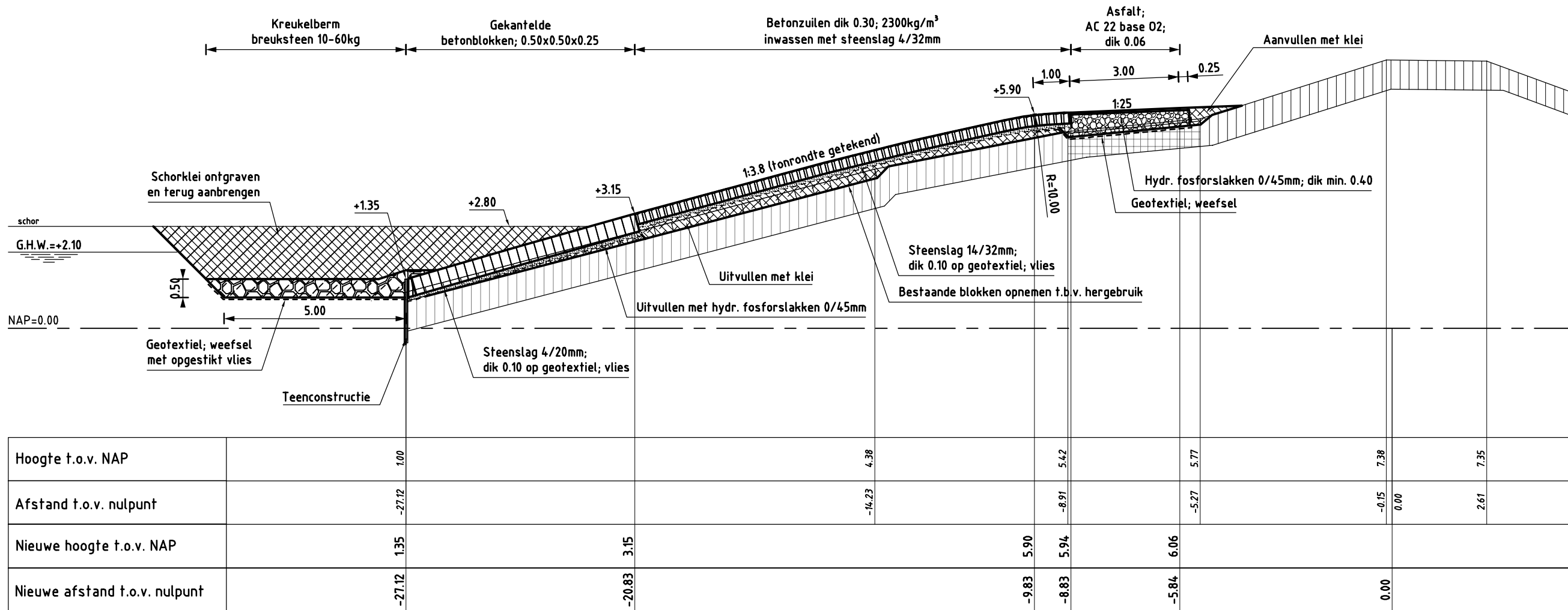


Legenda

1	asfalt	1.4/1.4	betonblokken gekante	28	petit graniet	1.4-1.6	plaatbekleding	—	kruinlijn
5/5.1	open steenasfalt, Fixston	29	koperslakblokken	29	granietblokken	20/21	gras	.02	betonpenetratie
27	betonzuilen	26	basalt	28	overige natuursteen	17	doorgroeistenen	.01	asfaltpenetratie (vol en zat)
10/11	betonblokken	28	Vilvoordse	kb	kreukelberm	56	keermuur ed		asfaltpenetratie (patroon)
11	Haringmanblokken	28	Lessinische	7/9	gepenetreerde breuksteen		overige bekleding		asfaltpenetratie (Ecolaag)
11	diaboolblokken	28	Doornikse	25	breuksteen	---	stortsteenlijn		ecotoplaag



DWARSPROFIEL 1 bestaand



DWARSPROFIEL 1 nieuw

van dp711 tot dp718
Tussen dp712 en dp715 nieuwe teenconstructie op NAP +1.00m

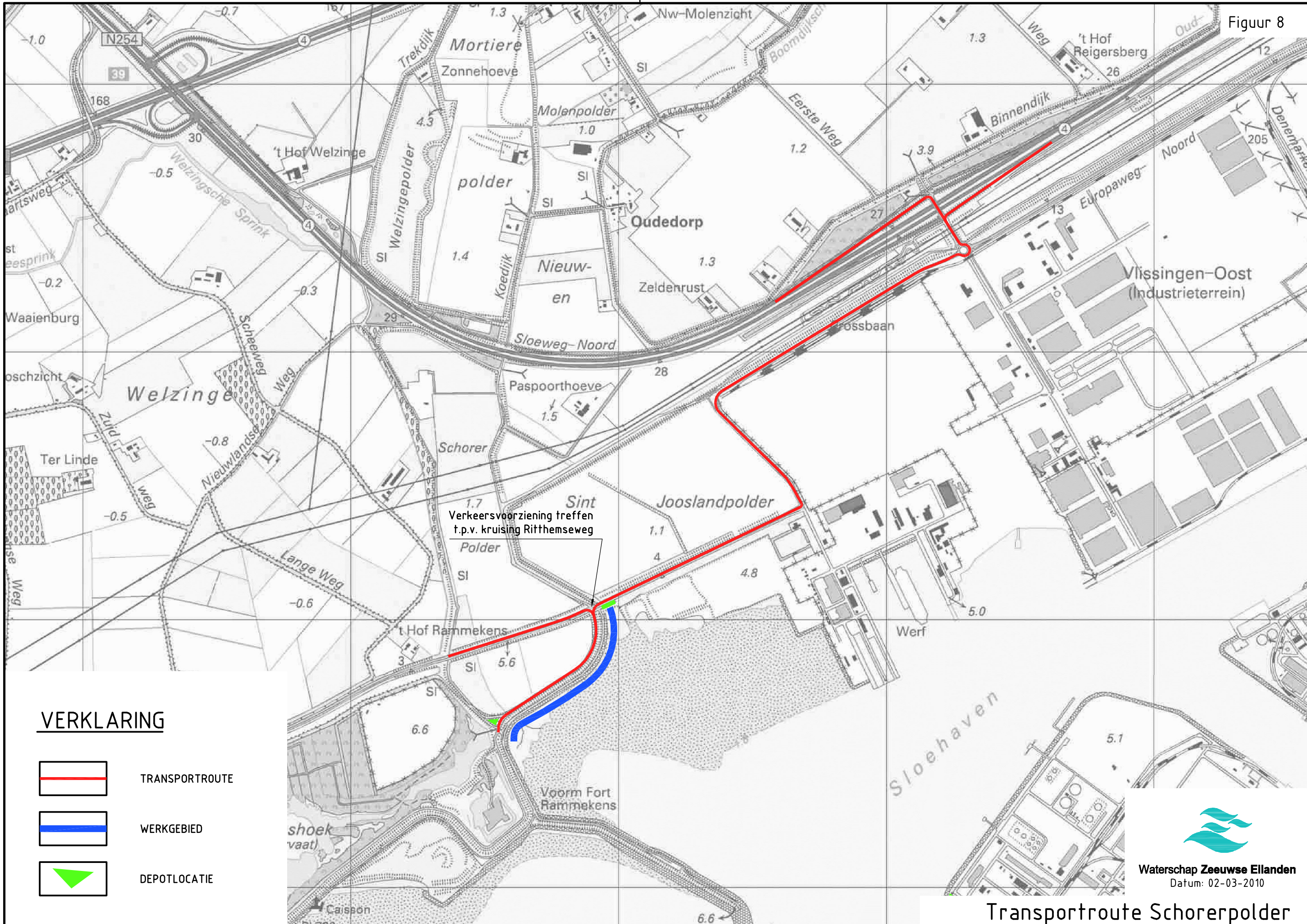


Waterschap Zeeuwse Eilanden

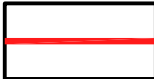

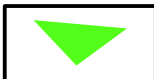
Datum: 02-03-2010

Schorerpolder

Figuur 8



VERKLARING

-  TRANSPORTROUTE
-  WERKGEBIED
-  DEPOTLOCATIE



Waterschap Zeeuwse Eilanden
Datum: 02-03-2010

Transportroute Schorerpolder

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

FILENAAM: G:\TEKENING\ZEEUWSE EILANDEN\SLEIGHAVEN\KALOOT EN SCHOEREPOLDER\ONTWERPNOTA\ONTWERPNOTA_TRANSPORTROUTE_TRANSPORTROUTE_SCHORERPOLDER.FG & DWG
 PLOTDATUM: 3/27/2010 9:41:27

Bijlage 2 Detailadviezen

Bijlage 2.1: Samenvatting hydraulische randvoorwaarden

** In deze bijlage wordt de oude dijkpaalnummering gehanteerd. De nummers dienen verhoogd te worden met de waarde '2' om de huidige dijkpaalnummering te verkrijgen.*

Tabel 4.1

Ontwerpwaarden Schorerpolder 1 van 2

Dijk- vak no.	Dijkvakscheidings- coördinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrering (km)		Poldernaam	Hs waterstand t.o.v. NAP			Tp waterstand t.o.v. NAP		
	van x	van y	tot x	tot y	van	tot		3 m+	4m+	6m+	3 m+	4m+	6m+
1	34930	386225	34655	386284	-	71.850	Aansluiting Westelijke havendam	0.8	0.8	0.3	3.1	3.1	5.6
2	34655	386284	34576	386583	71.850	71.525	Rammekens	0.5	0.7	0.7	6.3	4.7	4.7
3	34576	386583	34897	386842	71.525	71.100	Schorerpolder West	0.9	0.9	1.0	4.9	5.0	5.1
4	34897	386842	34948	387064	71.100	70.850	Schorerpolder Oost	1.0	1.0	1.1	4.8	5.1	5.2
5	34948	387064	35283	387246	70.850	70.450	St. Jooslandpolder West	0.4	0.8	1.1	5.4	5.3	5.5
6	35283	387246	35690	387440	70.450	70.000	St. Jooslandpolder Oost	-	-	0.7	-	-	5.6

Tabel 4.2

Ontwerpwaarden Schorerpolder 2 van 2

Dijk- vak no.	Poldernaam	Waterdiepte (m) waterstand t.o.v. NAP			Windrichting (°) nautisch			golfrichtingsband nautisch (°)						golfinvalshoek β		
		3 m+	4m+	6m+	3 m+	4m+	6m+	3 m+		4m+		6m+		3 m+	4m+	6m+
		3 m+	4m+	6m+	3 m+	4m+	6m+	van	tot	van	tot	van	tot	3 m+	4m+	6m+
1	Aansluiting Westelijke havendam	6.0	7.3	9.3	90	90	240	45	75	45	75	289	319	60	60	86
2	Rammekens	2.9	3.9	7.7	240	150	180	112	142	130	160	113	143	47	65	58
3	Schorerpolder West	4.9	5.9	7.9	180	180	180	102	132	102	132	104	134	23	23	21
4	Schorerpolder Oost	4.4	5.4	6.1	180	180	180	97	127	98	128	104	134	18	17	9
5	St. Jooslandpolder West	2.6	3.6	5.1	240	210	210	97	127	94	124	80	110	38	41	55
6	St. Jooslandpolder Oost	-	-	3.8	-	-	240	-	-	-	-	67	97	-	-	68

Bijlage 2.2: Ecologisch detailadvies

** In deze bijlage wordt de oude dijkpaalnummering gehanteerd. De nummers dienen verhoogd te worden met de waarde '2' om de huidige dijkpaalnummering te verkrijgen.*

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

Contactpersoon



Datum

25-01-05

Ons kenmerk

-

Onderwerp

detailadvies Schorepolder en westelijke Sloehavendam

Doorkiesnummer

0118-



Bijlage(n)

1

Uw kenmerk

-

Dit dijkgedeelte in de buurt van fort Rammekens is op te delen in twee gedeeltes te weten de Schorepolder en de Westelijke Sloehavendam. De westelijke havendam is opgenomen aan de buiten en binnenzijde en is opgedeeld in 5 verschillende delen. Het dijkgedeelte Schorepolder is opgedeeld in 6 verschillende delen. Deze delen zijn genummerd en weergegeven op de bijgevoegde kaart.

Getijdezone

Een zichtbare glooiing in de getijdezone is lang niet overal aanwezig. Grote delen van de glooiing in deze zone liggen onder het slik of onder het zand. Bij de volgende delen is een glooiing in de getijdezone aanwezig waar wervevegetaties op kunnen groeien. De nummers komen overeen met de nummer op bijgeleverde kaart.

Dijkgedeelte	Bekleding	Type Waardenburg	Advies herstel	Advies verbetering
2 middenstuk buitenzijde havendam	Doornikse steen	Type 2	Voldoende	Redelijk goed
3 Eindstuk buitenzijde havendam	Gepenetreerde basalt	Type 2	Voldoende	Redelijk goed
4 eindstuk binnenzijde havendam	Doornikse steen	Type 3	Redelijk goed	Redelijk goed
5 Binnenzijde havendam	Doornikse steen	Type 2	Voldoende	Redelijk goed
8 Dijk schorepolder	Vlakke blokken	Type 3	Redelijk goed	Redelijk goed
10 dijk Sloehaven	Vlakke blokken	Type 2/3	Voldoende	Redelijk goed
11 Dijk Sloehaven	Vlakke blokken	Type 2/3	Voldoende	Redelijk goed

Ondanks het niet volledig zichtbaar zijn van de overige delen van de getijdzone is voor het hele gebied van belang dat er gekozen wordt voor een doorgroeibare constructie. Dit omdat het aangrenzende voorland bestaat uit schor en primair schor. Een doorgroeibare constructie zorgt voor een natuurlijkere overgang naar de dijk.

Zone boven GHW

Westelijke sloehavendam

De westelijk sloehavendam is opgedeeld in vijf opnamen mede bepaald door verandering van steenbekleding en vegetatie.

1 Buitenzijde westelijke havendam van de aanzet tot aan de eerste knik

Dit gedeelte bestaat de bekleding uit Doornikse steen. De bekleding is grotendeels overstoven door zand. Als voorland ligt er een strandje tegen de dijk. Op de dijk groeien voornamelijk zoete soorten en zijn maar een paar zout soorten aangetroffen. Het gaat om de volgende soorten.

Soort	Bedekking	Zoutgetal	Latijnse naam
Loogkruid	r/o	3	Salso kali
Strandkweek	f	3	Elytrigia atherica
Strandmelde	r	4	Atriplex littoralis
Zeeraket	r	2	Cakile maritimum

Deze vegetatie is een klasse 2b volgens de 'classificatie van zoutplanten'. Dit leidt tot het advies **voldoende voor herstel**. Gezien er nu volop mogelijkheid is voor zoutplanten om te groeien is het niet waarschijnlijk dat er hier met verbetering veel te bereiken valt. Daarom ook een advies **voldoende voor Verbetering**.

2 middenstuk buitenzijde havendam

Dit dijkgedeelte heeft een bekleding van Doornikse blokken. Het voorland bestaat uit een met laagwater droogvallend strand. Op de glooiing is niet veel vegetatie aanwezig, waarvan maar een paar zoutsoorten. De volgende soorten zijn aangetroffen:

Soort	Bedekking	Zoutgetal	Latijnse naam
Gewone zoutmelde	o	4	Atriplex portulacoides
Reukloze kamille	o	3	Puccinellia maritima
Smalle rolklaver	r	3	Lotus corniculatus ssp. tenuifolius
Spiesmelde	o	1	Atriplex prostrata
Strandkweek	a	3	Elytrigia atherica
Zeealsem	r/o	3	Artemisia maritima
Zeeraket	f	2	Cakile maritima

Deze vegetatie is een klasse 2b volgens de 'classificatie van zoutplanten'. Dit leidt tot het advies **voldoende voor herstel**. Gezien er nu volop mogelijkheid is voor zoutplanten om te groeien is het niet waarschijnlijk dat er hier met verbetering veel te bereiken valt. Daarom ook een advies **voldoende voor Verbetering**.

3 Einde buitenzijde havendam

De bekleding op dit gedeelte bestaat uit basalt gepenetreerd met cement in het onderste deel en Doornikse blokken in het bovenste deel. Op de glooiing is niet veel vegetatie aanwezig, er komen echter iets meer soorten voor dan op de vorige delen. De volgende soorten zijn aangetroffen:

Soort	Bedekking	Zoutgetal	Latijnse naam
Gewone zoutmelde	o/f	4	Atriplex portulacoides

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

Loogkruid	r	3	Salsola kali
Reukloze kamille	f	3	Matricaria maritima
Spiesmelde	f	1	Atriplex prostrata
Strandbiet	r	3	Beta vulgaris ssp. maritima
Strandkweek	a	3	Elytrigia atherica
Strandmelde	r	4	Atriplex littoralis
Zeeraket	o	2	Cakile maritima

Deze vegetatie is een klasse 3a volgens de 'classificatie van zoutplanten'. Dit leidt tot een advies **Redelijk goed voor herstel** en ook tot een advies **Redelijk goed voor verbetering**.

4 Einde binnenzijde havendam

Dit gedeelte is bekleed met Doornikse blokken. De glooiing is matig begroeid het aantal zoutsoorten is echter beperkt. De volgende soorten zijn aangetroffen:

Soort	Bedekking	Zoutgetal	Latijnse naam
Reukloze kamille	o	3	Matricaria maritima
Smalle rolklaver	r	3	Lotus corniculatus ssp. tenuifolius
Spiesmelde	o	1	Atriplex prostrata
Strandkweek	a	3	Elytrigia atherica
Strandmelde	r	4	Atriplex littoralis
Zeealsem	r	3	Artemisia maritima
Zeeraket	o	2	Cakile maritima

Deze vegetatie is een klasse 2a volgens de 'classificatie van zoutplanten'.

Dit leidt tot het advies **voldoende voor herstel**. Gezien er nu volop mogelijkheid is voor zoutplanten om te groeien is het niet waarschijnlijk dat er hier met verbetering veel te bereiken valt. Daarom ook een advies **voldoende voor Verbetering**.

5 Begin binnenzijde havendam

Dit deel van de havendam heeft Doornikse blokken als bekleding en is goed begroeid. Het voorland bestaat uit hoog slik wat in de hoek bij de aanzet van de havendam overgaat in primair schor. Er zijn maar liefst 11 zoutsoorten aangetroffen, het gaat hierbij om de volgende soorten:

Soort	Bedekking	Zoutgetal	Latijnse naam
Gewone zoutmelde	f	4	Atriplex portulacoides
Lamsoor	o	4	Limonium vulgare
Loogkruid	r	3	Salsola kali
Reukloze kamille	f	3	Matricaria maritima
Rood zwenkgras	o	2	Festuca rubra ssp. commutata
Schorrekruid	f	4	Suaeda maritima
Spiesmelde	f	1	Atriplex prostrata
Strandkweek	a	3	Elytrigia atherica
Strandmelde	r	4	Atriplex littoralis
Zeeaster	o/f	4	Aster tripolium
Zeekraal	r	4	Salicornia spec.
Zeeraket	f	2	Cakile maritima
Zeeweegbree	o	4	Plantago maritima
Zilte rus	r	3	Juncus gerardi
Engels slijkgras	r	4	Spartina anglica

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

Deze vegetatie is een klasse 4b volgens de 'classificatie van zoutplanten' Dit leidt tot een **advies Redelijk goed voor herstel** en tot een **advies Redelijk goed voor verbetering**.

Schorepolder

Het gedeelte schorepolder loopt vanaf de westelijke havendam naar de Sloehaven het is opgedeeld in 6 delen.

6 Dijk langs voormalig fort Rammekens Dp 717,5 tot 718,8

Dit dijkgedeelte is bekleed met vlakke blokken en loopt van de havendam tot aan het begin van het hoge schor. Het voorland langs dit stuk dijk bestaat uit primair schor. De bekleding is behoorlijk begroeid en er komen veel verschillende soorten voor.

De volgende soorten zijn aangetroffen.

Soort	Bedekking	Zoutgetal	Latijnse naam
Gerande schijnspurrie	f	4	Spargularia maritima
Gewone zoutmelde	f	4	Atriplex portulacoides
Heen	r	2	Bolboschoenus maritimus
Lamsoor	f	4	Limonium vulgare
Melkkruid	o	3	Glaux maritima
Rood zwenkgras	o	2	Festuca rubra ssp. commutata
Schorrekruid	o	4	Suaeda maritima
Smalle rolklaver	o	3	Lotus corniculatus ssp. tenuifolius
Spiesmelde	o	1	Atriplex prostrata
Strandkweek	f	3	Elytrigia arctica
Strandmelde	r	4	Atriplex littoralis
Zeekraal	f	4	Salicornia spec.
Zeewegbree	f	4	Plantago maritima
Zilte rus	r	3	Juncus gerardi
Engels slijkgras	r	4	Spartina anglica

Deze vegetatie komt overeen met een klasse 4b van de classificatie van zoutplanten. Dit komt omdat het schor ongeveer doorgroeit de dijk op. Dit leidt dan ook tot een **advies Redelijk goed voor herstel** en ook **Redelijk goed voor verbetering**.

7 Dijk met schor in de hoek Dp 712 tot 717,5

Dit dijkgedeelte is bekleed met vlakke blokken en ligt in de hoek van het krekengebied en de Schorepolder. Het voorland bestaat uit een hoog schor, hierdoor is het aantal zoutplanten beperkt. De volgende soorten zijn aangetroffen:

Soort	Bedekking	Zoutgetal	Latijnse naam
Gewone zoutmelde	o	4	Atriplex portulacoides
Lamsoor	r	4	Limonium vulgare
Reukeloze kamille	o	3	Matricaria maritima
Smalle rolklaver	o	3	Lotus corniculatus ssp. tenuifolius
Spiesmelde	o	1	Atriplex prostrata
Strandkweek	a	3	Elytrigia arctica
Strandmelde	r	4	Atriplex littoralis

Deze vegetatie komt overeen met een klasse 2a van de classificatie van zoutplanten. Dit leidt tot een **advies voldoende voor herstel** en gezien het hoge voorland ook tot een **advies voldoende voor verbetering**. Wel wordt hier **geadviseerd om voor een doorgroeibare constructie** te gaan omdat dit zorgt voor een natuurlijkere aansluiting met het schor.

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

8 Dijk langs Schorepolder tot Sloeweg Dp 712 tot 709

Dit dijkgedeelte is bekleed met vlakke blokken en heeft als voorland primair schor. Het dijkgedeelte is goed begroeid en er komt een grote variatie aan zoutplanten voor, 12 zoutsoorten waarvan de meeste in behoorlijke aantallen voorkomen. De volgende soorten zijn aangetroffen:

Soort	Bedekking	Zoutgetal	Latijnse naam
Gerande schijnspurrie	f	4	<i>Spergularia maritima</i>
Gewone zoutmelde	f	4	<i>Atriplex portulacoides</i>
Heen	o	2	<i>Bolboschoenus maritimus</i>
Lamsoor	f	4	<i>Limonium vulgare</i>
Melkkruid	o(f)	3	<i>Glaux maritima</i>
Reukeloze kamille	f	3	<i>Matricaria maritima</i>
Schorrekruid	f	4	<i>Suaeda maritima</i>
Schorrezoutgras	r	4	<i>Triglochin maritima</i>
Smalle rolklaver	f	3	<i>Lotus corniculatus</i> ssp. <i>tenuifolius</i>
Spiesmelde	o	1	<i>Atriplex prostrata</i>
Strandkweek	a	3	<i>Elytrigia arterica</i>
Strandmelde	o	4	<i>Atriplex littoralis</i>
Zeeaster	o	4	<i>Aster tripolium</i>
Zeekraal	f	4	<i>Salicornia spec.</i>
Zeeweegbree	f	4	<i>Plantago maritima</i>
Zilte rus	o	3	<i>Juncus gerardi</i>
Engels slijkgras	o	4	<i>Spartina anglica</i>

Deze vegetatie komt overeen met een klasse 4b van de classificatie van zoutplanten. Dit komt omdat het schor ongeveer doorgroeit de dijk op. Dit leidt dan ook tot een **advies Redelijk goed voor herstel en ook Redelijk goed voor verbetering.**

Tussen dijkgedeelte 8 en 9 bevindt zich een rommelig gedeelte met een aantal dammetjes kommen en opgespoten zand. Het schor wordt hier afgewisseld met ruigte van riet en plaatselijk zelfs struiken. Het geheel heeft een rommelige aanblik maar is wat vegetatie betreft erg gevarieerd. Onduidelijk is waar en of hier een glooiing aanwezig is.

9 glooiing langs opgespoten deel Sloehaven

Dit gedeelte is bekleed met vlakke blokken en is redelijk begroeid, waaronder ook een aantal zoutsoorten. Het voorland bestaat uit primair schor. De volgende soorten zijn aangetroffen:

Soort	Bedekking	Zoutgetal	Latijnse naam
Gewone zoutmelde	f	4	<i>Atriplex portulacoides</i>
Lamsoor	f	4	<i>Limonium vulgare</i>
Melkkruid	f	3	<i>Glaux maritimus</i>
Rood zwenkgras	o	3	<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>commutata</i>
Schorrekruid	o	4	<i>Suaeda maritima</i>
Schorrezoutgras	r	4	<i>Triglochin maritima</i>
Spiesmelde	o	1	<i>Atriplex prostrata</i>
Strandkweek	a	3	<i>Elytrigia arterica</i>

Deze vegetatie komt overeen met een klasse 3b van de classificatie van zoutplanten. Dit leidt dan ook tot een **advies Redelijk goed voor herstel en ook Redelijk goed voor verbetering.**

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

10 Gloomng op eind punt opgespoten zand Sloehaven

Dit gedeelte is bekleed met vlakke blokken in de gloomng bevind zich een "lozingspijp"? Het voorland bestaat uit primair schor. Op de gloomng staat niet erg veel vegetatie maar er staan wel veel soorten. De volgende soorten zijn aangetroffen:

Soort	Bedekking	Zoutgetal	Latijnse naam
Gerande schijnspurrie	o	4	<i>Spergularia maritima</i>
Gewone zoutmelde	o	4	<i>Atriplex portulacoides</i>
Gewoon kweldergras	r	4	<i>Puccinellia maritima</i>
Lamsoor	f	4	<i>Limonium vulgare</i>
Loogkruid	o (f)	3	<i>Salsola kali</i>
Melkkruid	r	3	<i>Glaux maritima</i>
Reukeloze kamille	f	3	<i>Matricaria maritima</i>
Schorrekruid	o	4	<i>Suaeda maritima</i>
Spiesmelde	f	1	<i>Atriplex prostrata</i>
Strandkweek	f	3	<i>Elytrigia arctica</i>
Zeekraal	o	4	<i>Salicornia spec.</i>
Zeeraket	r	2	<i>Cakile maritima</i>
Engels slijkgras	o	4	<i>Spartina anglica</i>

Deze vegetatie komt overeen met een klasse 4a van de classificatie van zoutplanten. Dit leidt dan ook tot een **advies Redelijk goed voor herstel en ook Redelijk goed voor verbetering.**

11 Gloomng langs de scheepswerf

Dit gedeelte heeft vlakke blokken als bekleding en primair schor als voorland. Op deze bekleding is veel vegetatie aanwezig waaronder een groot aantal zoutplanten. Een aantal van deze 12 zoutsoorten komen ook in hoge bedekking voor. De volgende soorten zijn aangetroffen:

Soort	Bedekking	Zoutgetal	Latijnse naam
Gelobde melde	r	2	<i>Atriplex laciniata</i>
Gewone zoutmelde	f	4	<i>Atriplex portulacoides</i>
Lamsoor	a	4	<i>Limonium vulgare</i>
Loogkruid	o	4	<i>Salsola kali</i>
Melkkruid	f/a	3	<i>Glaux maritima</i>
Reukeloze kamille	f	3	<i>Matricaria maritima</i>
Rood zwenkgras	o	2	<i>Festuca rubra ssp. commutata</i>
Schorrekruid	o	4	<i>Suaeda maritima</i>
Schorrezoutgras	r	4	<i>Triglochin maritima</i>
Spiesmelde	f	1	<i>Atriplex prostrata</i>
Strandkweek	a	3	<i>Elytrigia arctica</i>
Strandmelde	r	4	<i>Atriplex littoralis</i>
Zeealsem	f(a)	3	<i>Artemisia maritima</i>
Zeeaster	r	4	<i>Aster tripolium</i>
Zeeraket	o	2	<i>Cakile maritima</i>
Zeevetmuur	o	2	<i>Sagina maritima</i>

Deze vegetatie komt overeen met een klasse 4b van de classificatie van zoutplanten. Dit leidt dan ook tot een **advies Redelijk goed voor herstel en ook Redelijk goed voor verbetering.**

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

Flora en Faunawet

Op de geïnventariseerde glooiing en in het voorland zijn geen flora en faunawet beschermde soorten aangetroffen.

Nota soortenbeleid Provincie Zeeland

In de Nota Soortenbeleid worden een aantal aandachtsoorten genoemd. Op de zeevingen en in het voorland kunnen vooral planten voorkomen uit de soortengroepen Aanspoelselplanten en Schorplanten. De soorten die tot deze soortengroep worden gerekend staan op pagina 34 tot 38 van de Nota Soortenbeleid Provincie Zeeland. De volgende soorten zijn op de glooiing aangetroffen.

Soortgroep	Soort
Aanspoelselplanten	Gelobde melde
	Strandbiet
	Strandmelde
	Zeeraket
Schorplanten	Gewone zoutmelde
	Lamsoor
	Schorrezoutgras
	Zeealsem
	Zeeweegebree

Doordat bij de werkzaamheden 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 of mogelijk de omstandigheden te verbeteren. Dit detailadvies is richtinggevend bij het ontwerp van de nieuwe dijk. Hierdoor wordt verzekerd dat de groeiomstandigheden op de dijk weer worden herstelt en waar mogelijk verbeterd.

De volgende soorten zijn aangetroffen in het voorland.

Soortgroep	Soort
Aanspoelselplanten	Strandmelde
	Zeeraket
Schorplanten	Gewone zoutmelde
	Lamsoor
	Schorrezoutgras
	Zeealsem
	Zeeweegebree

Habitattypen

Het voorland valt gedeeltelijk onder de vogel en habitatrictlijn. Op de bijgeleverde kaart is de grens aan gegeven. De delen 9, 10 en 11 vallen buiten het rictlijngebied. Het voorland hier is dus geen kwalificerend habitat. De overige delen vallen wel binnen het vogel- en habitatrictlijn gebied. Bij de delen 1, 2 en 3 is het voorland geen kwalificerend habitat. De overige delen hebben wel een kwalificerend habitatype als voorland. Bij de delen 4 en 5 gaat het hoofdzakelijk om habitatype 1130 Estuaria. Bij deel 7 gaat het om het type 1330 Atlantische schorren. Bij de delen 6 en 8 gaat het om type 1320 schorren met slijkgrasvegetatie. Deze drie typen lopen hier vloeiend in elkaar over en er is niet altijd een harde lijn te trekken waar het ene type begint en het andere ophoudt. Op de grens tussen type 1130 Estuaria en 1320 schorren met slijkgrasvegetatie komt hier ook Klein zee gras voor. De groeiplaats is in 1998 door het RIKZ en de AGI in

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

kaart gebracht. Deze staat weergegeven op bijgeleverde kaart. De omvang van de groeiplek is sindsdien afgenomen, maar het zeegras is nog steeds aanwezig. De kaart van 1998 geeft in ieder geval een goede indruk van waar het zeegras te verwachten is. Door de overgangen tussen de verschillende habitattypen gaat het hier om een gevarieerd en waardevol gebied, des te meer omdat het een van de weinige plekken is waar nog schorverjonging optreedt en het de enigste plek in de Westerschelde is waar Zeegras voorkomt. Deze combinatie zorgt ervoor dat er zeer zorgvuldig gewerkt zal moeten worden om de invloed van de werkzaamheden op het voorland zo klein mogelijk te laten zijn. Het is raadzaam om 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 van groot belang om de werkstrook zo klein mogelijk te houden en deze nadien op dezelfde hoogte terug te brengen met herstel van het oorspronkelijke reliëf. Tevens dienen er geen stenen of andere restproducten achter te blijven op het schor of slik.

Gezien de aanwezigheid van opgespoten zand tussen deel 8 en 9 is dit ook een locatie waar er rekening mee moet worden gehouden dat er mogelijk schorzijdebijen aanwezig kunnen zijn. Informatie hierover kan worden ingewonnen bij [REDACTED] van het Zeeuws Landschap.

Voor eventuele vragen ben ik bereikbaar
Vriendelijke Groeten

[REDACTED]

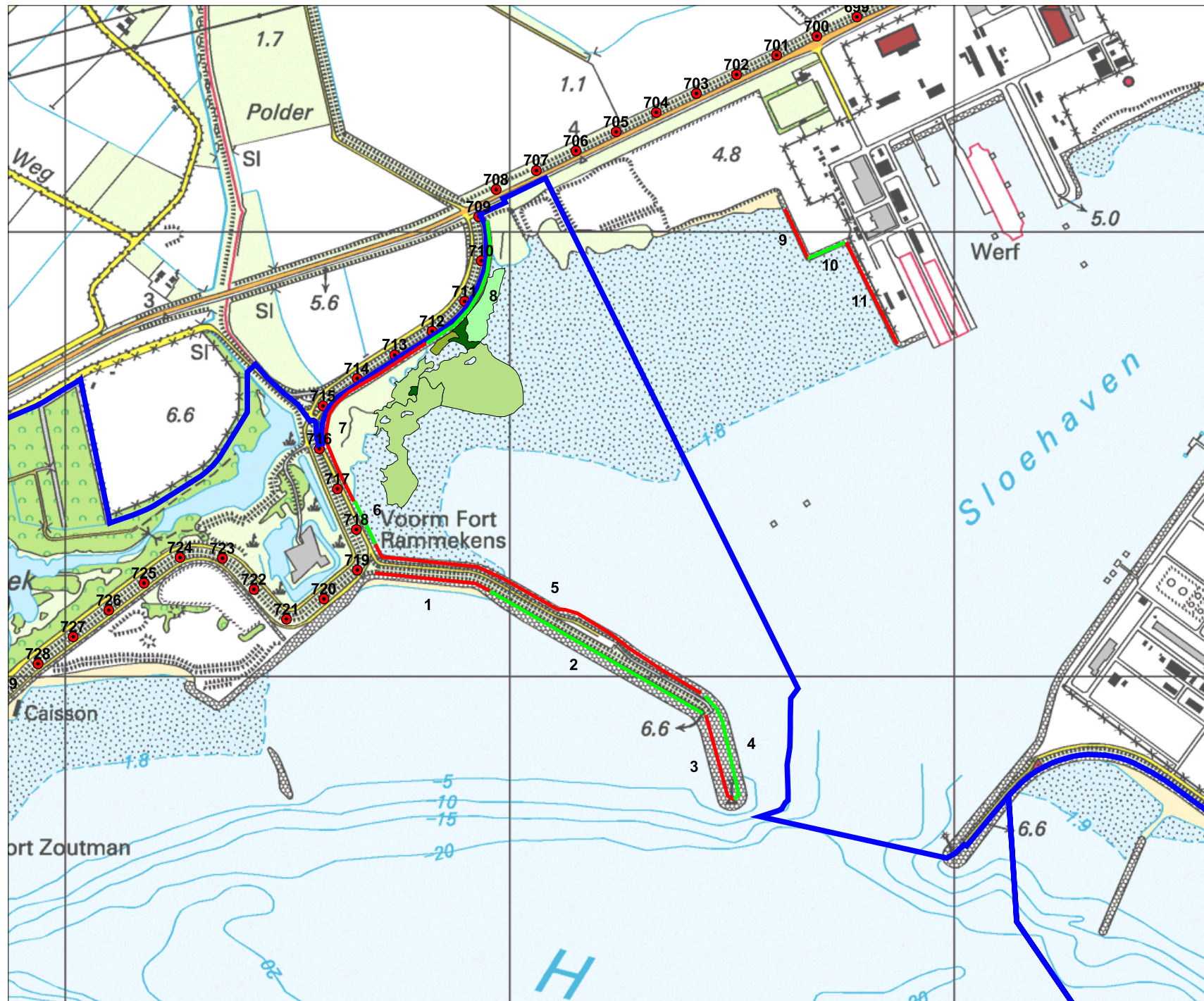
¹ Methode van Tansley: r = rare (zeldzaam), o = occasional (weinig voorkomend), fr = frequent (regelmatig voorkomend), a = abundant (grotere aantallen/bedekking), d = dominant (overheersend in aantal/bedekking)

Schorepolder Sloehaven

- Geïventariseerde dijkdelen
nummering komt overeen met het Detailadvies
- Grens van Vogel- en Habitatrichtlijngebied

Bedekking Zeegras 1998

- < 5%
- 5 - 20%
- 60 - 80%
- 80 - 100%



Datum : 8 maart 2005
Referentie : k:\project\dijkpalen/detailadviezen.apr

0 100 200 300 Meters



Bijlage 2.3: Aanvullend memo op ecologisch detailadvies



-

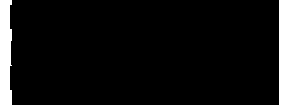
Rijkswaterstaat Zeeland
Projectbureau Zeeweringen

P/a Waterschap Zeeuwse
Eilanden
Kanaalweg 1
Middelburg
P/a Postadres: Postbus 1000
4330 ZW Middelburg
T (0118) 62 13 70
F (0118) 62 19 93
www.zeeweringen.nl

memo

Glooiingsconstructie Schorepolder

Contactpersoon



De dijkbekleding van de Schorerpolder wordt in 2012 aangepast.

In augustus 2003 is een veldonderzoek uitgevoerd naar het voorkomen van bijzondere planten (Joosse en Jentink, Detailadvies Schorerpolder en westelijke Sloehavendam, 2005). Uit dit veldonderzoek blijkt dat er op de geïnvesteerde glooiing en voorland geen Flora en Faunawet beschermde soorten zijn aangetroffen. Op het talud zijn wel zoutplanten waargenomen die behoren tot de provinciale aandachtsoorten. In het voorland is Klein zeegras gevonden, maar is geen beschermde soort onder de Flora en Faunawet.

Gezien de inventarisaties dateren van 2003, is het aanbevolen om voor de uitvoering in 2012 het traject nog eens na te lopen op eventueel Flora en Faunawet beschermde soorten. Tevens kan gekeken worden of Klein zeegras (met name tussen dijkpaal 711 en dijkpaal 712) binnen 15 meter van de dijk staat.

In het voorland voorkomende Klein Zeegras is geen beschermde soort onder de Flora en Faunawet, maar wel een op nationaal schaalniveau schaarse soort. De groeiplaats is in 1998 door het RIKZ en de AGI in kaart gebracht. Het is de enige plek in de Weterschelde waar Klein zeegras nog voorkomt.

Het voorland bestaat uit de kwalificerende habitatype 1330 Atlantische schorren en habitatype 1320 Schorren met slijkgrasvegetatie. Dit maakt, samen met het voorkomen van Klein zeegras, dat er zorgvuldig gewerkt moet worden om de invloed van de werkzaamheden op het voorland zo klein mogelijk te houden.

Het aanpassen van de dijkbekleding leidt in eerste instantie altijd tot negatieve effecten op de aanwezige natuurwaarden. Deze effecten zijn maar tijdelijk. Op termijn zullen er weer natuurwaarden ontwikkelen.

Het is aanbevolen om het type bekleding van het naast gelegen dijktraject (ter hoogte van Fort Rammekens) door te trekken. De bekleding van het naast gelegen dijktraject bestaat uit gekantelde betonblokken in de zone onder GHW en betonzuilen in de zone boven GHW.

Dit alternatief zal zorgen dat er minstens herstel van de huidige natuurwaarden zal plaatsvinden.

Datum

15 februari 2010

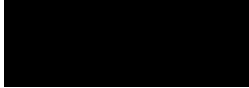
Bijlage(n)

-

Bijlage 2.4: Detailadvies landschap en cultuur



Aan:



Rijkswaterstaat Zeeland
Poelendaelesingel 18
4335 JA Middelburg
Postbus 5014
4330 KA Middelburg
Contactpersoon



Datum
22-02-2010
Bijlage(n)
-
Documentnr.
PZDB-M-10048

memo

Landschapsadvies Schorerpolder

Landschapsadvies en advies cultuurhistorie Schorerpolder

Algemene beschrijving projectgebied

Dit dijkvak van 700 meter bevindt zich aan de westzijde van het Sloegebied ten noorden van de Westelijke Sloehavendam. (dp 711 t/m dp. 718). Het aangrenzende vak is reeds eerder aangepast in 2007. Het gedeelte Schorerpolder is niet eerder aangepast, omdat natuurontwikkeling in de achterliggende polder als compensatie voor de komst van de WCT destijds nog een optie was.

Voor de dijk ligt een redelijk gaaf schor, het Rammekensschor, dat in beheer is bij het Havenschap. De dijk zelf is in beheer bij het Waterschap.

Huidig technisch profiel

Het dijkgedeelte kent géén kreukelberm. De huidige bekleding bestaat uit vlakke betonblokken tot aan een hoogte van +4,40 meter, dan volgt een grastalud tot aan het onderhoudspad, dat op een hoogte van +5,50 meter gelegen is en vervolgens ligt op het bovenverloop weer een grasbekleding. De kruinhoogte bedraagt +7,30 m.

Gewenst technisch profiel

Er zijn twee varianten voorgesteld. Aangesloten zal worden bij het aangrenzende dijkvak, dat reeds aangepast is. Een kreukelberm zal worden aangebracht om de teen van de dijk te beschermen. In de ondertafel worden gekantelde betonblokken of nieuwe betonzuilen toegepast. Ten aanzien van het hergebruik blijkt na berekening op basis van de huidige aanwezige blokken, dat een taludlengte van ca. 7 meter kan worden bekleed onder dezelfde taludhelling.

Op de boventafel worden betonzuilen toegepast tot een hoogte van +5,90 meter Dit is het nieuwe niveau van de buitenberm, waar een onderhoudsstrook van asfalt zal worden aangebracht. Vooralsnog wordt verondersteld dat deze opengesteld voor fietsers blijft. De kruin blijft onveranderd en op oorspronkelijk niveau.

Landschapsadvies

Een bekleding van gekantelde betonblokken met daarboven betonzuilen sluit aan bij het aansluitende vak en dit geeft een consequent beeld. Tevens gaat in de buurt van een natuurlijk gebied zoals het Rammekensschor de voorkeur uit naar een zo groen mogelijk profiel. De open verharding van onder- en boventafel sluiten hier goed bij aan. Het contrast donker/ licht is in deze situatie van minder belang.

Nadelig aspect bij beide varianten is het verdwijnen van een klein gedeelte grastalud bovenaan de dijk. Dit heeft echter visueel gezien minimale effecten. Het eindoordeel: met name de voorgestelde oplossing met gekantelde blokken is in deze omgeving zeer acceptabel.

Bijlage 2.5: Aandachtspunten fauna ontwerpnota Schorerpolder



-
**Voorlopige aandachtspunten fauna dijktraject
Schorerpolder**

Rijkswaterstaat Zeeland
Projectbureau Zeeweringen
P/a Waterschap Zeeuwse
Eilanden
Kanaalweg 1
Middelburg
P/a Postadres: Postbus 1000
4330 ZW Middelburg
T (0118) 62 13 70
F (0118) 62 19 93
www.zeeweringen.nl

Contactpersoon

[Redacted]
[Redacted]

Datum
22 september 2009

Bijlage(n)

-
Kenmerk
PZDB-M-09209

memo

Deze memo bevat enkele voorlopige aandachtspunten met betrekking tot de fauna van de Schorerpolder (uitvoering wellicht in 2012?, trajectecoloog John van Vliet).

Hoogwatervluchtplaatsen

- Hoogwatervluchtplaatsen van vogels die foerageren op het slik van de Sloehaven zijn aanwezig op het schor, en in mindere mate langs de dijk. De meeste vogels zijn aanwezig op het breedste deel van het schor, ruim ten oosten van het dijktraject.
- Naar verwachting zullen de werkzaamheden een beperkt en slechts tijdelijk effect hebben op deze hvp's.
- Karteringen van hoogwatervluchtplaatsen (hvp's) zijn nooit uitgevoerd.

Laagwatertellingen

- Langs vrijwel het hele dijktraject is slik en/of schor aanwezig, waar vogels foerageren. In 2004 laagwatertellingen uitgevoerd in vakken van 200x200m, van hoogwater naar laagwater. Voor details zie Boudewijn et al. 2005, Heunks et al. 2005).

Broedvogels

- Een Inventarisatie van broedvogels is uitgevoerd in 2004 (Vergeer & Bekker 2004), in de periode april t/m juni.
- Buitendijks broeden weinig vogels: in 2004 werden op het schor aangetroffen: Bergeend (1), Scholekster (2), Tureluur (3) en Rietgors (2).
- Binnendijks, in de Schorerpolder, broedden in 2004 o.a. enkele paren Scholeksters. De situatie kan nu echter anders zijn, omdat het gebied al enkele jaren "braak" ligt.
- Een inventarisatie uit 2004 kan worden beschouwd als "verjaard". In 2010 dient een nieuwe inventarisatie te worden uitgevoerd.

Overige fauna

- Noordse woelmuizen komen hier niet voor.
- Rugstreeppadden zijn niet bekend uit de directe omgeving. Het plaatsen van paddenschermen is dan ook niet nodig.

Datum
13 juli 2009

Referenties

Vergeer J.W. & Bekker J.P. 2004.. *Broedvogels van Westhavendam Sloe, Fort Rammekens & Schorerpolder en delen van het Sloegbied, alsmede een beeld van herpeto- en zoogdierfauna*. SOVON-inventarisatierapport 2004/24. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Boudewijn T.J., Heunks C., Braad M.L. & Hoekstein M.S.J. 2005. Vogeltellingen met afgaand water langs het dijktraject Schorerpolder en Westhavendam Sloe (Westerschelde). Rapport 05-015, Bureau Waardenburg, Culemborg.

Heunks C., Boudewijn T.J., & de Groot M. 2005. Vogeltellingen tijdens afgaand water langs het dijktraject Schorerpolder en Westhavendam Sloe (Westerschelde). Rapport 05-115, Bureau Waardenburg, Culemborg.

Bijlage 3 Berekeningen

Bijlage 3.1: Keuzemodel met invoermodule

Keuzemodel v2.3 september 2009
Dijkvak: Schorerpolder
dp: 711 - 718
Criteria

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

Wijzigingen t.o.v. versie 2.2.3:
 afhandelen bekledingen/overgangen verbeterd
 nieuwe bekledingen toegevoegd

	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	moeilijkheidsgraad	toleranties	hergebruik	LCA	duurzaamheid	zichtbaarheid	tijd		flora	habitat
	50	50	33	33	33	50	50	33	33	33	100	50	50
variant 1	1,5	1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,7	2,5	2,5	2,0	3,0	3,0	2,0
variant 2	2,0	2	2,0	2,0	2,0	1,0	1,3	3,0	3,0	3,0	2,5	3,0	2,0
variant 3													
variant 4													

Gewogen score	Constructie	Uitvoering	Hergebruik	Onderhoud	Landschap	Natuur	Totaal	Kosten	Score/kosten	Rang
variant 1	9,0	7,8	7,2	16,8	11,7	18,1	70,6	1,0	70,60	1
variant 2	14,4	7,8	4,4	21,7	9,7	18,1	76,1	1,2	63,43	2
variant 3										
variant 4										

Opmerkingen:

Bijlage 3.2: Ontwerpberekeningen bekleding



RANDVOORWAARDEN RIKZ		
Ws	Hs	Tp
[m + NAP]	[m]	[s]
3	1	4,8
4	1	5,1
6	1,1	5,2

Dichtheid water
[ton/m3]
1,025

Veiligheidsfactor
1,2

Polder	Schorerpolder
Dijkvak/-paal	Schorerpolder Oost
Gebied	WESTERSCHDELDE / NOORDZEE

Na wijziging: (Anamos) opnieuw laten rekenen
 Invoer kolommen plakken met 'plakken specialia, waarden'

		Ontwerppeil 2060 :									
		5,9									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		gekantelde blokken (s=5mm)	beton zullen	gekantelde blokken (s=5mm)	beton zullen	kies een bekleding	kies een bekleding	kies een bekleding	kies een bekleding	kies een bekleding	
algemeen	soort bekleding										
	nadere omschrijving vd bekleding	Bstk.hlng.: 1:3,8	Bstk.hlng.: 1:3,8	Bstk.hlng.: 1:3,8	Bstk.hlng.: 1:3,8						
	(1:2,5 - 1:6) taludhelling	[1 : 2]	3,59	4,18	3,59	4,22					
	belast punt op talud	[m + NAP]	3,15	5,90	3,15	5,90					
	hoogte van de berm	[m + NAP]	5,90	5,90	5,90	5,90					
toplaag	diepte van de teen	[m .. NAP]	1,35	1,35	1,00	1,00					
	bodemniveau op 50 m afstand	[m .. NAP]									
	steendikte (met veiligheid) (bestek)	[m]	0,236	0,229	0,236	0,228					
	gemiddelde soortelijke massa (bestek)	[ton/m3]	2,300	2,300	2,300	2,300					
	bij blokken: breedte (langs talud)	[m]	0,25		0,25						
onderlagen	bij blokken: lengte (evenw. dijk)	[m]	0,50		0,50						
	gemiddelde dikte filterlaag	[m]	0,10	0,10	0,10	0,10					
	Opbouw dijk	kl/kl/zs/b	kl	kl	kl	kl					
	kleilaag/kleikern/zandscheef/brede dijk										
	bij kleikern: niveau kruin	[m + NAP]									
maatgevende condities	bij kleilaag: dikte kleilaag	[m]	0,80	0,80	0,80	0,80					
	waterstand Ws	[m + NAP]	4,00	5,90	4,00	5,90					
	golthoogte Hs	[m]	1,00	1,10	1,00	1,10					
	golfteriode Tp	[s]	5,10	5,20	5,10	5,20					
	golfssteilheid ξDp	[-]	1,78	1,49	1,78	1,47					
belasting-duur	aangrijpingspunt ys	[m]	0,77	0,71	0,77	0,71					
	belastingduur	[uur]									
	correctiefactor	[-]									
stabiliteit steenbekleding	aantal golven	[-]									
	steendikte zonder veiligheid	[m]	0,197	0,191	0,197	0,190					
	aanwezige Hs/AD	[-]	4,09	4,61	4,09	4,64					
	toelaatbare Hs/AD	[-]	4,09	4,61	4,09	4,64					
	geldig ?	geldig / ongeldig & [...]	geldig [6ksi ² -2/3]	geldig [6ksi ² -2/3]	geldig [6ksi ² -2/3]	geldig [6ksi ² -2/3]					
afschuiving onderlagen	resultaat ANAMOS	stabiel / twijfel. / onvold.	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel					
	min. benodigde onderlaagdikte nieuw werk (onder filter)	[m]	0,80	0,80	0,80	0,80					
	aanwezige onderlaag voldoende dik? semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (onder filter) (ongeroerde grond) [zonder minimum]	ja/nee/geavanceerd	ja	ja	ja	ja					
	[m]	0,6 [0,01]	0,6 [0,06]	0,6 [0,01]	0,6 [0,06]						

Ruimte voor opmerkingen:
 dp 711 - dp 712: teen op NAP + 1,35 m
 dp 712 - dp 713: teen op NAP + 1,00 m



RANDVOORWAARDEN RIKZ		
Ws	Hs	Tp
[m + NAP]	[m]	[s]
3	0,9	4,9
4	0,9	5
6	1	5,1

Dichtheid water
[ton/m3]
1,025

Veiligheidsfactor
1,2

Polder	Schorerpolder
Dijkvak/-paal	Schorerpolder West
Gebied	WESTERSCHDELDE / NOORDZEE

Na wijziging: (Anamos) opnieuw laten rekenen
 Invoer kolommen plakken met 'plakken specialia, waarden'

		Ontwerppeil 2060 :								
		5,9								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		gekantelde blokken (s=5mm)	beton zullen	gekantelde blokken (s=5mm)	beton zullen	kies een bekleding	kies een bekleding	kies een bekleding	kies een bekleding	kies een bekleding
algemeen	soort bekleding									
	nadere omschrijving vd bekleding	Bstk.hlng.: 1:3,8	Bstk.hlng.: 1:3,8	Bstk.hlng.: 1:3,8	Bstk.hlng.: 1:3,8					
	(1:2,5 - 1:6) taludhelling	[1 : 2]	3,59	4,28	3,59	4,23				
	belast punt op talud	[m + NAP]	3,15	5,90	3,15	5,90				
	hoogte van de berm	[m + NAP]	5,90	5,90	5,90	5,90				
toplaag	diepte van de teen	[m .. NAP]	1,00	1,00	1,35	1,35				
	bodemniveau op 50 m afstand	[m .. NAP]								
	steendikte (met veiligheid) (bestek)	[m]	0,219	0,209	0,219	0,210				
	gemiddelde soortelijke massa (bestek)	[ton/m3]	2,300	2,300	2,300	2,300				
	bij blokken: breedte (langs talud)	[m]	0,25		0,25					
onderlagen	bij blokken: lengte (evenw. dijk)	[m]	0,50		0,50					
	gemiddelde dikte filterlaag	[m]	0,10	0,10	0,10	0,10				
	Opbouw dijk	kl/kl/zs/b	kl	kl	kl	kl				
	kleilaag/kleikern/zandscheef/brede dijk									
	bij kleikern: niveau kruin	[m + NAP]								
maatgevende condities	bij kleilaag: dikte kleilaag	[m]	0,80	0,80	0,80	0,80				
	waterstand Ws	[m + NAP]	3,95	5,90	3,95	5,90				
	golthoogte Hs	[m]	0,90	1,00	0,90	1,00				
	golfteriode Tp	[s]	5,00	5,10	5,00	5,10				
	golfssteilheid ξDp	[-]	1,83	1,49	1,83	1,51				
belasting-duur	aangrijpingspunt ys	[m]	0,73	0,66	0,73	0,67				
	belastingduur	[uur]								
	correctiefactor	[-]								
stabiliteit steenbekleding	aantal golven	[-]								
	steendikte zonder veiligheid	[m]	0,183	0,174	0,183	0,175				
	aanwezige Hs/AD	[-]	3,96	4,60	3,96	4,56				
	toelaatbare Hs/AD	[-]	4,00	4,60	4,00	4,56				
	geldig ?	geldig / ongeldig & [...]	geldig [6ksi ² -2/3]	geldig [6ksi ² -2/3]	geldig [6ksi ² -2/3]	geldig [6ksi ² -2/3]				
afschuiving onderlagen	resultaat ANAMOS	stabiel / twijfel. / onvold.	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel				
	min. benodigde onderlaagdikte nieuw werk (onder filter)	[m]	0,80	0,80	0,80	0,80				
	aanwezige onderlaag voldoende dik? semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (onder filter) (ongeroerde grond) [zonder minimum]	ja/nee/geavanceerd	ja	ja	ja	ja				
	[m]	0,6 [0]	0,6 [0,04]	0,6 [0]	0,6 [0,04]					

Ruimte voor opmerkingen:
 dp 713 - dp 715: teen op NAP + 1,00 m
 dp 715 - dp 717+25m: teen op NAP + 1,35 m



RANDVOORWAARDEN RIKZ			
Ws	Hs	Tp	Dichtheid water
[m + NAP]	[m]	[s]	[ton/m3]
3	0,5	6,3	1,025
4	0,7	6,3	
6	0,7	6,3	

Veiligheidsfactor	1,2
-------------------	-----

Polder	Schorerpolder
Dijkvak/-paal	Rammekens
Gebied	WESTERSCHDELDE / NOORDZEE

Na wijziging: (Anamos) opnieuw laten rekenen
Invoer kolommen plakken met 'plakken specialia, waarden'

		Ontwerppeil 2060 :								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		gekantelde blokken (s=5mm)	beton zullen	kies een bekleding	kies een bekleding	kies een bekleding	kies een bekleding	kies een bekleding	kies een bekleding	kies een bekleding
algemeen	soort bekleding									
	nadere omschrijving vd bekleding	Bstk.hling.: 1:3,8	Bstk.hling.: 1:3,8							
	(1:2,5 - 1:6) taludhelling	[1 : 2]	3,59	4,30						
	belast punt op talud	[m + NAP]	3,15	5,90						
	hoogte van de berm	[m + NAP]	5,90	5,90						
toplaag	diepte van de teen	[m .. NAP]	1,35	1,35						
	bodemniveau op 50 m afstand	[m .. NAP]								
	steendikte (met veiligheid) (bestek)	[m]	0,217	0,196						
	gemiddelde soortelijke massa (bestek)	[ton/m3]	2,300	2,300						
	bij blokken: breedte (langs talud)	[m]	0,25							
onderlagen	bij blokken: lengte (evenw. dijk)	[m]	0,50							
	gemiddelde dikte filterlaag	[m]	0,10	0,10						
	Opbouw dijk	kl/kl/zs/b	kl	kl						
	bij kleikern: niveau kruin	[m + NAP]								
	bij kleilaag: dikte kleilaag	[m]	0,80	0,80						
maatgevende condities	waterstand Ws	[m + NAP]	4,20	5,90						
	golfhoogte Hs	[m]	0,70	0,70						
	golfteriode Tp	[s]	6,30	6,30						
	golfssteilheid ξDp	[-]	2,62	2,19						
	aangrijpingspunt ys	[m]	1,00	0,86						
belasting-duur	belastingduur	[uur]								
	correctiefactor	[-]								
	aantal golven	[-]								
stabiliteit steenbekleding	steendikte zonder veiligheid	[m]	0,181	0,163						
	aanwezige Hs/AD	[-]	3,11	3,45						
	toelaatbare Hs/AD	[-]	3,16	3,56						
	geldig ?	geldig / ongeldig & [...]	geldig [6ksi^2/3]	geldig [6ksi^2/3]						
afschuiving onderlagen	resultaat ANAMOS	stabiel / twijfel. / onvold.	Stabiel	Stabiel						
	min. benodigde onderlaagdikte nieuw werk (onder filter)	[m]	0,80	0,80						
	aanwezige onderlaag voldoende dijk? semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (onder filter) (ongeroerde grond) [zonder minimum]	ja/nee/geavanceerd	ja	ja						

Ruimte voor opmerkingen:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AJ	AK	AL	AM	AN	AO
4	STEENTOETS2010 versie 1.01, Deltares, jan. 2010					aanleg- jaar	schade in jaar	havendam? (blanco=dijk) ja/blanco	richting normaal op dijk [gr tov N]	voorland		niveau onder- grens [m NAP]	niveau boven- grens [m NAP]	helling $\tan\alpha$	segmentbreedte (alleen nodig als $\tan\alpha=0$) [m]	type		TOPLAAG												
5	Westerschelde		vlak- nummer	Subvakgrenzen randvw. & vlak					niveau bij teen [m NAP]	helling $\tan\alpha_{\text{godem}}$					toplaag	onderlagen (filter, geotex- tiel, klei, etc)	D [m]	B [m]	L [m]	spleetbreedte		open oppervlak [%]	gaten in steen? ja/nee	karakt. opening [mm]	soortelijke massa [kg/m ³]	inge- wassen ja/nee	D15 inwas- materiaal [mm]	goed geklemd? ja/nee/?	oneffenheden havendam [m]	
6	Naam van dijkvak			van	tot																									
7																														
8	711-712	Gekantelde blokken		1	71,11	71,19			2,5	0,018	1,35	3,15	0,27855		11,4	st ge kl	0,4167	0,5	0,25	2,4	2,4					2300	n		n	
9	711-712	Betonzuilen onder		1	71,11	71,19					3,15	4,551	0,27855		27	st ge kl	0,25					10				2300	j	6	j	
10	711-712	Betonzuilen boven		1	71,11	71,19					4,551	5,9	0,23256		27	st ge kl	0,25					10				2300	j	6	j	
11	712-713	Gekantelde blokken		2	71,21	71,29			0,6	0,018	1	3,15	0,27855		11,4	st ge kl	0,4167	0,5	0,25	2,4	2,4					2300	n		n	
12	712-713	Betonzuilen onder		2	71,21	71,29					3,15	4,447	0,27855		27	st ge kl	0,25					10				2300	j	6	j	
13	712-713	Betonzuilen boven		2	71,21	71,29					4,447	5,9	0,23256		27	st ge kl	0,25					10				2300	j	6	j	
14	713-715	Gekantelde blokken		3	71,31	71,49			0,6	0,001	1	3,15	0,27855		11,4	st ge kl	0,4167	0,5	0,25	2,4	2,4					2300	n		n	
15	713-715	Betonzuilen onder		3	71,31	71,49					3,15	4,447	0,27855		27	st ge kl	0,25					10				2300	j	6	j	
16	713-715	Betonzuilen boven		3	71,31	71,49					4,447	5,9	0,23256		27	st ge kl	0,25					10				2300	j	6	j	
17	715-717+25m	Gekantelde blokken		4	71,51	71,72			2,3	0,015	1,35	3,15	0,27855		11,4	st ge kl	0,4167	0,5	0,25	2,4	2,4					2300	n		n	
18	715-717+25m	Betonzuilen onder		4	71,51	71,72					3,15	4,551	0,27855		27	st ge kl	0,25					10				2300	j	6	j	
19	715-717+25m	Betonzuilen boven		4	71,51	71,72					4,551	5,9	0,23256		27	st ge kl	0,25					10				2300	j	6	j	
20	717+25m-718	Gekantelde blokken		5	71,74	71,79			2,3	0,015	1,35	3,15	0,27855		11,4	st ge kl	0,4167	0,5	0,25	2,4	2,4					2300	n		n	
21	717+25m-718	Betonzuilen onder		5	71,74	71,79					3,15	4,551	0,27855		27	st ge kl	0,25					10				2300	j	6	j	
22	717+25m-718	Betonzuilen boven		5	71,74	71,79					4,551	5,9	0,23256		27	st ge kl	0,25					10				2300	j	6	j	

	AP	AQ	AR	AV	AW	AX	AY	AZ	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BW	BX	BY	BZ	CA	CB			
4				BOVENSTE FILTERLAAG					GEOTEXTIEL					KLEI					ZAND					ERVARING					Opmerkingen			HYDRA		
5	Ingegoten toplaag	geotextiel	b	D15	D50	poro-	2e filter	O90	dikte	doorlatendheid	dijkopbouw	b _{klei}	kwaliiteit	D50	D90	D15	D50	D90	type bovenste	>150m brede	materiaaltransport			afschuiving	overgang	afstandhouders								
6	diepte	VGD	tussen top-			siteit	laag?			debiet/m ²	verval	gk/kl/kk/zs	c1/c2/c3					overgang	waterkering	uit ondergrond	uit granulaire laag	g/o/?	g/l/o/?	g/o/?	g/l/o/?									
7	[m]	[GPa]	laag en filter?	[m]	[mm]	[-]	ja/nee	[mm]	[mm]	[l/s/m ²]	[mm]	[m]	g/m/w	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	a0 ... c1	op NAP+2,5m	g/o/?	g/o/?	g/o/?	g/l/o/?	g/l/o									
8				0,1	5							kl	0,8						a0						g									
9				0,1	17							kl	0,8						a0						g									
10				0,1	17							kl	0,8						b0						g									
11				0,1	5							kl	0,8						a0						g									
12				0,1	17							kl	0,8						a0						g									
13				0,1	17							kl	0,8						b0						g									
14				0,1	5							kl	0,8						a0						g									
15				0,1	17							kl	0,8						a0						g									
16				0,1	17							kl	0,8						b0						g									
17				0,1	5							kl	0,8						a0						g									
18				0,1	17							kl	0,8						a0						g									
19				0,1	17							kl	0,8						b0						g									
20				0,1	5							kl	0,8						a0						g									
21				0,1	17							kl	0,8						a0						g									
22				0,1	17							kl	0,8						b0						g									

	CC	CD	CE	CF	CG	CI	CJ	CK	CL	CM	CN	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CW	CX	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE	
4	ULISCHE RANDVOORWAARDEN					AFSCHUIVING		MATERIAALTRANSPORT		STABILITEIT TOPLAAG										score	EROSIE ONDERLAGEN			EINDSCORE	BEHEERDERS-	Verschil tussen	TOELICHTING
5	maatgevende	Westerschelde		golf-	belasting	1e stap geavanc.	klei/filter-dikte	vanuit	vanuit	bermfactor	$\rho = 1025 \text{ kg/m}^3$	toetsing op golven					dikte-	bovenste	filter-	klei-	Score	STEENTOETS	OORDEEL	STEENTOETS en			
6	waterstand	H_s	T_p	invalshoek	duur	Score	overschot	ondergrond	granulaire laag	C_{berm}	$H_s/\Delta D$	ξ_{op}	$F = \xi^2/3$	type	kwantitatief	Score	overschot	overgangs-	laag	laag				beheerdersoordeel?			
7	[m+NAP]	[m]	[s]	[gr]	[uur]		[m]		door toplaag	[-]	[-]	[-]	* $H_s/\Delta D$		g/t	t/o	[m]	constructie	[uur]	[uur]			[g / t / o]				
8	2,20	1,00	4,56	0	5,3	goed	0,90	goed	goed	1,00	1,93	1,59	2,62	3	1,42	99,00	goed	0,12	goed	3,9	2,0	nvt	goed				
9	4,90	1,05	5,15	0	2,0	goed	0,86	goed	goed	1,00	3,36	1,68	4,74	3	1,29	99,00	goed	0,08	goed	2,9	2,0	nvt	goed				
10	5,25	1,06	5,16	0	3,2	goed	0,83	goed	goed	1,00	3,42	1,60	4,68	3	1,17	99,00	goed	0,08	goed	2,8	1,9	nvt	goed				
11	3,05	1,00	4,82	0	6,1	goed	0,90	goed	goed	1,00	1,93	1,68	2,72	3	1,43	99,00	goed	0,12	goed	3,5	2,0	nvt	goed				
12	4,80	1,04	5,14	0	1,9	goed	0,86	goed	goed	1,00	3,34	1,68	4,72	3	1,30	99,00	goed	0,08	goed	2,9	2,0	nvt	goed				
13	5,25	1,06	5,16	0	3,2	goed	0,83	goed	goed	1,00	3,42	1,58	4,64	3	1,15	99,00	goed	0,05	goed	2,8	1,9	nvt	goed				
14	2,75	0,90	4,88	0	7,9	goed	0,90	goed	goed	1,00	1,74	1,79	2,56	3	1,49	99,00	goed	0,14	goed	4,0	2,0	nvt	goed				
15	3,38	0,90	4,94	0	2,3	goed	0,89	goed	goed	1,00	2,89	1,81	4,30	3	1,38	99,00	goed	0,11	goed	3,9	2,0	nvt	goed				
16	5,30	0,97	5,07	0	3,0	goed	0,87	goed	goed	1,00	3,10	1,61	4,26	3	1,32	99,00	goed	0,08	goed	3,4	2,0	nvt	goed				
17	2,75	0,90	4,88	0	7,9	goed	0,90	goed	goed	1,00	1,74	1,79	2,56	3	1,49	99,00	goed	0,14	goed	4,0	2,0	nvt	goed				
18	4,90	0,95	5,05	0	1,9	goed	0,89	goed	goed	1,00	3,04	1,72	4,37	3	1,37	99,00	goed	0,08	goed	3,5	2,0	nvt	goed				
19	5,30	0,97	5,07	0	3,0	goed	0,87	goed	goed	1,00	3,10	1,63	4,29	3	1,31	99,00	goed	0,08	goed	3,4	2,0	nvt	goed				
20	3,15	0,53	6,30	0	5,6	goed	0,90	goed	goed	1,00	1,02	3,01	2,13	3	1,81	99,00	goed	0,20	goed	5,4	2,0	nvt	goed				
21	4,40	0,70	6,30	0	1,6	goed	0,90	goed	goed	1,00	2,25	2,62	4,28	3	1,46	99,00	goed	0,14	goed	3,5	2,0	nvt	goed				
22	4,73	0,70	6,30	0	2,5	goed	0,90	goed	goed	1,00	2,25	2,54	4,19	3	1,43	99,00	goed	0,14	goed	3,5	2,0	nvt	goed				

	DG	DH	DI
4	EINDOORDEEL	Foutmeldingen	Waarschuwingen
5			
6			
7			
8	goed		Hs te groot voor waterdiepte (verklein Hs bij lage waterstanden).
9	goed		
10	goed		
11	goed		
12	goed		
13	goed		
14	goed		
15	goed		
16	goed		
17	goed		Hs te groot voor waterdiepte (verklein Hs bij lage waterstanden).
18	goed		
19	goed		
20	goed		
21	goed		
22	goed		

Bijlage 3.3: Ontwerpberekeningen kreukelberm

Spreadsheet breuksteen; blad kreukelberm

POLDER	Schorerpolder
DIJKVAK	Schorerpolder Oost

Randvoorwaarden RIKZ		
Gebied: OS/WS/NZ	WS	
Ws [m + NAP]	Hs [m]	Tp [s]
2	1	4,8
4	1	5,1
6	1,1	5,2
Ontwerppeil 2060 [m tov NAP] :		5,9

Algemene invoer		
Voorland stabiel?	[ja/nee]	ja
Lengte voorland flauwer dan 1:30	[m]	200
Gem. hoogte voorland	[m tov NAP]	1,2
Bovenzijde kreukelberm	[m tov NAP]	1,35

**Overzetten
invoer kreukelberm
naar breuksteen**

Uitvoer algemeen	
Type berekening	voorland

Ruimte voor opmerkingen:

Uitvoer bij voorland		
parameter	eenheid	
L _{0p}	[m]	38,7
W _s	[m tov NAP]	3,2
H _s	[m]	1,0
T _p	[s]	5,0
sortering	[kg]	10 - 60

Uitvoer bij steile vooroever		
talud 1:5, pluinging, Tp/Tm=1,1 (breuksteenberekening zonder factor Y)		
parameter	eenheid	
S	[-]	3
P	[-]	0,1
ρ _w	[ton/m ³]	1,025
N	[-]	2000
W _s	[m tov NAP]	1,3
H _s	[m]	1,00
T _p	[s]	4,70
T _p /T _m	[-]	1,1
cot α	[-]	5
ξ _m	[-]	1,07
ξ _{mc}	[-]	1,67
soort golf		pluinging
ΔD _{n50}	[m]	

ρ _s [ton/m ³]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	sortering [kg]	Bijbehorende range		
				ΔD _{n50} [m]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]
2,65						
2,7						
2,75						
2,8						
2,85						
2,9						
2,95						
3						
3,05						
3,1						
3,15						
3,2						
3,25						
3,3						
3,35						
3,4						
3,45						
3,5						
3,55						
3,6						
3,65						

Spreadsheet breuksteen; blad kreukelberm

POLDER	Schorerpolder
DIJKVAK	Schorerpolder West

Randvoorwaarden RIKZ		
Gebied: OS/WS/NZ	WS	
Ws [m + NAP]	Hs [m]	Tp [s]
2	0,9	4,9
4	0,9	5
6	1	5,1
Ontwerppeil 2060 [m tov NAP] :		
	5,9	

Algemene invoer		
Voorland stabiel?	[ja/nee]	ja
Lengte voorland flauwer dan 1:30	[m]	200
Gem. hoogte voorland	[m tov NAP]	1
Bovenzijde kreukelberm	[m tov NAP]	1,35

**Overzetten
invoer kreukelberm
naar breuksteen**

Uitvoer algemeen	
Type berekening	voorland

Ruimte voor opmerkingen:

Uitvoer bij voorland		
parameter	eenheid	
L _{0p}	[m]	38,1
W _s	[m tov NAP]	2,8
H _s	[m]	0,9
T _p	[s]	4,9
sortering	[kg]	10 - 60

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	[-]	2000
W _s	[m tov NAP]	1,3
H _s	[m]	0,90
T _p	[s]	4,87
T _p /T _m	[-]	1,1
cot α	[-]	5
ξ _m	[-]	1,17
ξ _{mc}	[-]	1,67
soort golf		plunging
ΔD _{n50}	[m]	

ρ _s [ton/m ³]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	sortering [kg]	Bijbehorende range		
				ΔD _{n50} [m]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]
2,65						
2,7						
2,75						
2,8						
2,85						
2,9						
2,95						
3						
3,05						
3,1						
3,15						
3,2						
3,25						
3,3						
3,35						
3,4						
3,45						
3,5						
3,55						
3,6						
3,65						

Spreadsheet breuksteen; blad kreukelberm

POLDER	Schorerpolder
DIJKVAK	Rammekens

Randvoorwaarden RIKZ		
Gebied: OS/WS/NZ	WS	
Ws [m + NAP]	Hs [m]	Tp [s]
2	0,3	6,3
4	0,7	6,3
6	0,7	6,3
Ontwerppeil 2060 [m tov NAP] :		5,9

Algemene invoer		
Voorland stabiel?	[ja/nee]	ja
Lengte voorland flauwer dan 1:30	[m]	200
Gem. hoogte voorland	[m tov NAP]	1,3
Bovenzijde kreukelberm	[m tov NAP]	1,35

**Overzetten
invoer kreukelberm
naar breuksteen**

Uitvoer algemeen	
Type berekening	voorland

Ruimte voor opmerkingen:

Uitvoer bij voorland		
parameter	eenheid	
L _{0p}	[m]	62,0
W _s	[m tov NAP]	1,9
H _s	[m]	0,3
T _p	[s]	6,3
sortering	[kg]	10 - 60

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	[-]	2000
W _s	[m tov NAP]	1,3
H _s	[m]	0,30
T _p	[s]	6,30
T _p /T _m	[-]	1,1
cot α	[-]	5
ξ _m	[-]	2,61
ξ _{mc}	[-]	1,67
soort golf		plunging
ΔD _{n50}	[m]	

ρ _s [ton/m ³]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	sortering [kg]	Bijbehorende range		
				ΔD _{n50} [m]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]
2,65						
2,7						
2,75						
2,8						
2,85						
2,9						
2,95						
3						
3,05						
3,1						
3,15						
3,2						
3,25						
3,3						
3,35						
3,4						
3,45						
3,5						
3,55						
3,6						
3,65						

Bijlage 3.4: Berekening vergrotingsfactor golfoploop

Spreadsheet Invloed op golfoploop

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

Te kopiëren t/m regel 54	Dijkvak	raai	H _S _{ontwerp} peil [m]	T _P _{ontwerp} peil [s]	ontwerppeil [m tov NAP]	bermhoopte [m tov NAP]	bermbreedte [m]	talud onder berm 1:	talud boven berm 1:	verhouding [-]	<1 betekent minder golfoploop
Profiel oud	Schorerpolder	716	1	5,1	5,9	5,42	3,64	4,12	3,18	0,84	
Profiel nieuw			1	5,1	5,9	5,9	5,7	3,8	3,18		