

# Dijkverbetering Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek [40/41]

Ontwerpnota  
PZDT-R-06274 ontw

Projectbureau Zeeweringen				
Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek [40/41]				
Auteur: G.J.A. Wijkhuizen	controle	Intern	Toetsgroep	Ambtelijk Overleg
Status: Definitief	Naam:	S. Vanscha <i>[Handwritten signature]</i>	Y.M. P. Voort <i>[Handwritten signature]</i>	J. v.d. Horst <i>[Handwritten signature]</i>
Versie: 3	Paraaf:	<i>[Handwritten signature]</i>	<i>[Handwritten signature]</i>	<i>[Handwritten signature]</i>
Datum: 01 december 2006	Datum:	4-12-06	4-12-06	5/10/2006
Documentnummer: PZDT-R-06274 ontw				



010794 2006 PZDT-R-06274 ontw  
aefinOntwerpnota 2e Bathpolder, Stroodorpepolder e

## INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING		1
1.	INLEIDING	2
1.1	Achtergrond	2
1.2	Doel ontwerpnota	2
1.3	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
3.2.1	Waterstanden	6
3.2.2	Golven	6
3.3	Ecologische randvoorwaarden	7
3.4	Landschapsvisie, archeologie en cultuurhistorie	9
3.5	Recreatie	9
4.	TOETSING	10
4.1	Algemeen	10
4.2	Toetsing toplaag	10
4.3	Conclusies	11
5.	KEUZE BEKLEDING	12
5.1	Inleiding	12
5.2	Beschikbaarheid	12
5.3	Voorselectie	13
5.4	Technische toepasbaarheid bekledingen	14
5.4.1	Inleiding	14
5.4.2	Taludhellingen, berm en teen	15
5.4.3	Betonzuilen	16
5.4.4	Breuksteen	16
5.4.5	Waterbouwasfaltbeton	16
5.5	Afweging en keuze	17
5.6	Onderhoudsstrook	19
5.7	Bekleding tussen Ontwerppeil en berm	19
5.8	Golfoploop	19
6.	DIMENSIONERING	21
6.1	Kreukelberm en teenconstructie	21
6.2	Zetsteenbekleding	22
6.2.1	Toplaag van betonzuilen	22
6.2.2	Uitvullaag	23
6.2.3	Geokunststof	23
6.2.4	Basismateriaal	24
6.3	Ingegoten breuksteen	24
6.4	Overgangsconstructies	25
6.5	Overgang tussen boventafel en berm	25

6.6	Berm	25
7.	AANDACHTSPUNTEN VOOR BESTEK EN UITVOERING	27
8.	LITERATUUR	29

## FIGUREN

Figuur 1	Situatie
Figuur 2	Projectgebied
Figuur 3	Glooiingskaart huidige situatie
Figuur 4	Glooiingskaart eindbeoordeling toetsing
Figuur 5	Glooiingskaart ontwerpalternatief 1
Figuur 6	Glooiingskaart ontwerpalternatief 2
Figuur 7	Glooiingskaart definitief ontwerp
Figuur 8	Dwarsprofiel 1 / dp 1227 - dp 1236
Figuur 9	Dwarsprofiel 2 / dp 1236 - dp 1249
Figuur 10	Dwarsprofiel 3 / dp 1249 - dp 1255
Figuur 11	Dwarsprofiel 4 / dp 1255 - dp 1259
Figuur 12	Dwarsprofiel 5 / dp 1259 - dp 1268 (+50 m)
Figuur 13	Dwarsprofiel 6 / dp 1268 (+50 m) - dp 1270
Figuur 14	Dwarsprofiel 7 / dp 1270 - dp 1272 (+50 m)
Figuur 15	Transportroutes

## BIJLAGEN

Bijlage 1	Ontwerpberekeningen
Bijlage 1.1	Geactualiseerde golfrandvoorwaarden
Bijlage 1.2	Betonzuilen / Waterbouwasfaltbeton
Bijlage 1.3	Toplaag kreukelberm
Bijlage 2	Detailadvies natuurwaarden
Bijlage 2.1	Detailadvies (Flora en habitats)
Bijlage 2.2	Aanvullende informatie fauna
Bijlage 3	Detailadvies landschapsvisie
Bijlage 4	Memo Fixstone 1e en 2e Bathpolder



## SAMENVATTING

Deze ontwerpnota, opgesteld in het kader van Project Zeeweringen van Rijkswaterstaat, betreft het ontwerp van de nieuwe dijkbekledingen voor het dijktraject langs de Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek. Dit dijktraject ligt aan de Oosterschelde in Zuid-Beveland, ten oosten van Krabbendijke en in de gemeente Reimerswaal. Het dijktraject is deels eigendom van Waterschap Zeeuwse Eilanden en deels in particulier bezit. De beheerder van het dijktraject is het Waterschap Zeeuwse Eilanden. Het gedeelte dat is geselecteerd voor verbetering ligt tussen dijkpaal (dp) 1227 en dijkpaal (dp) 1272 (+50 m) en heeft een lengte van ongeveer 4,5 km. Voor het dijktraject is schor aanwezig dat in beheer is bij Natuurmonumenten. Verwacht wordt dat de slikken en de schorren de komende 50 jaar zullen afnemen.

De bekleding ligt grotendeels boven Gemiddeld Hoog Water (GHW) en bestaat voor een groot deel uit basalt afgewisseld met Vilvoordse steen, beiden zijn deels gepenetreerd met beton. Het bovenste gedeelte van de glooiing van een groot deel van het dijktraject bestaat uit Fixstone (open steenasfalt). Verder komen kleinere vakken voor bestaande uit vlakke betonblokken, Haringmanblokken, Basalton, dakpannen in beton en een glooiing van muralt, welke geen cultuurhistorische waarde heeft.

De bovengrens van de bekleding ligt overal op de bermknik en varieert tussen NAP + 3,9 m en NAP + 4,9 m. Een klein gedeelte bij Roelshoek ligt lager, op NAP + 3,5 m, onder ontwerppeil. Slechts op een klein gedeelte is een onderhoudspad aanwezig en het grootste deel van het dijktraject is gesloten voor recreatie.

De ontwerpwaterstand (Ontwerppeil 2006-2060) bedraagt circa NAP + 3,9 m. De bijbehorende ontwerpwaarden voor de golfhoogte  $H_s$  en de golfperiode  $T_p$  variëren van 0,9 m tot 1,4 m en van 5,3 s tot 5,8 s.

Het grootste gedeelte van de steenbekleding dient verbeterd te worden, uitgezonderd enkele kleine vakken met een bekleding van basalt en Basalton. Deze vakken zijn dermate klein dat deze niet gehandhaafd worden.

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

De nieuwe bekledingen in de ondertafel moeten worden uitgevoerd in betonzuilen en/of ingegoten breuksteen. In de boventafel moeten volgens het Detailadvies betonzuilen worden toegepast. Voor het ontwerp is het dijktraject opgesplitst in een zestal deelgebieden waarvoor de volgende twee alternatieven zijn ontworpen:

Alternatief 1: Betonzuilen langs het gehele traject

Alternatief 2: Deelgebied 1: Overlagen ondertafel, boventafel handhaven Fixstone

Deelgebied 2: Betonzuilen

Deelgebied 3 en 4: Overlagen gepenetreerde breuksteen

Deelgebied 5: Overlagen ondertafel en waterbouwasfaltbeton op de boventafel

Deelgebied 6: Aanbrengen verborgen glooiing van gepenetreerde breuksteen

Gekozen is om het tweede alternatief uit te werken voor de Deelgebieden 2 tot en met 6. In Deelgebied 1 worden betonzuilen toegepast.

Voor de dijk wordt een nieuwe kreukelberm aangelegd, met een sortering van 10-60 kg, welke grotendeels zal worden afgedekt met uitkomende grond.

Op de stormvloedberm wordt een nieuwe onderhoudsstrook aangelegd, die grotendeels ontoegankelijk zal zijn voor fietsers. De toplaag van het toegankelijke deel wordt in grindasfaltbeton uitgevoerd. Het afgesloten deel wordt uitgevoerd in open steenasfalt afgestrooid met grond.

## **1. INLEIDING**

### **1.1 Achtergrond**

Uit onderzoek van de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW, naam gewijzigd in 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 2008 zijn meerdere dijktrajecten langs de Oosterschelde uitgekozen, waaronder het traject van de Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek met een totale lengte van 4,5 km. In de voorliggende nota worden van dit traject de ontwerpen van de nieuwe bekledingen uitgewerkt. In de ontwerpen wordt alleen de bekleding van het onderbeloop beschouwd en van het bovenbeloop, voor zover dit onder het ontwerppeil (+ ½ H<sub>s</sub>) ligt. Het overige deel van het bovenbeloop, de kruin en het binnentalud worden niet meegenomen. Wanneer de buitenberm beneden het ontwerppeil ligt, wordt deze, voor zover dit geen belemmeringen oplevert, opgehoogd tot aan het ontwerppeil.

### **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).

Het ontwerp bestaat uit een overzicht van de ontwerpgegevens, die moeten worden opgenomen in het systeem van leggers en beheersregisters van de waterschappen. De ontwerpnota vormt als zodanig een onderdeel van de documentatie die bij het overdrachtsprotocol, na het verstrijken van de onderhoudsperiode, aan de beheerder wordt overgedragen. Tevens vormt de ontwerpnota de basis voor de natuurtoets en de planbeschrijving conform art. 8 van de Wet op de waterkering (Wwk).

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

### **1.3 Leeswijzer**

In Hoofdstuk 2 wordt de huidige situatie van het dijktraject beschreven. Hoofdstuk 3 is een overzicht van de uitgangspunten en de randvoorwaarden voor het ontwerp. In Hoofdstuk 4 komt de toetsing van de huidige bekleding aan de orde en wordt vastgesteld welke delen binnen het Project Zeeweringen moeten worden verbeterd. In Hoofdstuk 5 wordt aan de hand van de vastgestelde uitgangspunten en randvoorwaarden een voorkeursoplossing gekozen voor elk gedeelte van het dijktraject dat moet worden verbeterd. In Hoofdstuk 6 wordt de dimensionering van de bekledingen beschreven. In Hoofdstuk 7 wordt een lijst gegeven met aandachtspunten voor het bestek en de uitvoering. Een literatuuroverzicht is opgenomen in Hoofdstuk 8.

## 2. BESTAANDE SITUATIE

### 2.1 Projectgebied

Het dijktraject van de Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek ligt aan de Oosterschelde, ten oosten van Krabbendijke en in de gemeente Reimerswaal. Het dijktraject is deels eigendom van Waterschap Zeeuwse Eilanden en deels in particulier bezit. De beheerder van het dijktraject is het Waterschap Zeeuwse Eilanden. De situatie en het projectgebied zijn weergegeven in Figuur 1 en Figuur 2. Het gedeelte dat is geselecteerd voor verbetering ligt tussen dijkpaal (dp) 1227 en dijkpaal (dp) 1272 (+50 m) en heeft een lengte van ongeveer 4,5 km. De grens aan de oostzijde wordt gevormd door een dijkovergang. Aan de westzijde ligt de grens bij het strandje van Roelshoek. Bij Roelshoek ligt een mosselperceel voor de dijk dat niet meer in gebruik is. Tevens staan hier een aantal huizen buitendijks. Tussen het strandje en het mosselperceel ligt een oud haventje en een havendam. De aangrenzende dijktrajecten zijn beiden nog niet verbeterd.

Het traject ligt in de hydraulische randvoorwaardenvakken (RVW vakken) 68 t/m 72b. Voor het dijktraject is schor aanwezig dat in beheer is bij Natuurmonumenten. Verwacht wordt dat de slikken en de schorren de komende 50 jaar zullen afnemen.

Bij Roelshoek staan enkele gebouwen op de buitenberm. Ter hoogte van dp 1228, dp 1255 en dp 1272 bevinden zich dijkovergangen. Slechts op een klein gedeelte, bij Roelshoek van dp 1270 tot dp 1272 (+50 m), is een onderhoudspad aanwezig op de berm. Voor het overige gedeelte van het dijktraject geldt dat, op de dijkovergangen na, de buitenberm onverhard is. Daar is de buitenberm ook afgesloten voor recreatie.

In deze nota wordt het dijktraject behandeld in oplopende volgorde van de dijkpaalnummering, van oost naar west. De RVW vakken 68 t/m 72b liggen echter in tegenovergestelde richting.

### 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. De karakteristieke dwarsprofielen zijn weergegeven in Figuur 8 t/m Figuur 14.

Het niveau van de teen varieert tussen NAP en NAP + 2,3 m en ligt op een groot gedeelte boven Gemiddeld Hoog Water (GHW). Tussen dp 1227 en dp 1236 is het niveau van de teen van de talusbekleding circa NAP + 2,0 m. Tussen dp 1236 en dp 1248 ligt de teen lager, circa NAP +1,1 m. Van dp 1248 tot dp 1266 varieert de teen tussen NAP +1,6 m en NAP +2,0 m. Van dp 1266 tot dp 1268 varieert de teen tussen NAP +1,0 m en NAP +1,5 m. Op het laatste gedeelte bij Roelshoek, van dp 1268 tot dp 1272 (+50 m) varieert de teen van NAP tot NAP +1,0 m. Plaatselijk is een steenbestorting voor de teen aanwezig.

De bekleding onderin bestaat voornamelijk uit basalt afgewisseld met Vilvoordse steen, beide zijn deels gepenetreerd met beton. Het bovenste gedeelte van de glooiing bestaat uit Fixstone (open steenasfalt), van dp 1227 tot aan dp 1255. Vanaf dp 1255 tot aan Roelshoek, dp 1268 bestaat de bekleding nagenoeg geheel uit basalt.

De bekleding van het gedeelte Roelshoek van dp 1268 tot en met dp 1272 (+50 m), bestaat grotendeels uit vlakke betonblokken, Haringmanblokken, een vakje basalt, Basalton en voor de dijk ligt ook een grote hoeveelheid puin. Tevens zijn stukken bekleed met dakpannen ingegoten met beton.

De bekleding van Fixstone tussen dp 1227 en dp 1255, is een resultaat van de dijkverzwaring die in 1979 en 1980 is uitgevoerd. Tussen dp 1248 (+30 m) en dp 1252 (+20m) ligt tot een

niveau van circa NAP +3,0 m een glooiing van muralt. Deze heeft geen cultuurhistorische waarde.

Het niveau van de berm ligt van dp 1227 tot dp 1255 op circa NAP +4,9 m. Van dp 1255 tot dp 1268 (+50 m) ligt deze ongeveer op NAP + 4,3 m. Tussen dp 1268 (+50 m) en dp 1270 bij Roelshoek is geen berm aanwezig maar een lang flauw talud tussen NAP + 2,3 m en NAP + 4,4 m. Op het gedeelte van dp 1270 tot dp 1272 (+50 m) is een onderhoudspad aanwezig verlopend van NAP +3,5 m tot NAP + 3,9 m. Dit in tegenstelling tot het overige gedeelte van het dijktraject, waar de bekleding op de berm bestaat uit gras op klei.

De gemiddelde helling van het talud van het dijktraject varieert tussen 1:3,1 en 1:3,5. Op het gedeelte van dp 1255 tot dp 1268 zijn de taluds steiler, gemiddeld 1:2,7.

Het basismateriaal onder de bekleding bestaat uit klei. De laagdikte van de klei varieert van 0,25 m tot 1,00 m. De kern van de dijk bestaat uit zand.

### 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 + 0 m, NAP + 2 m, NAP + 3 m en NAP + 4 m. De significante golfhoogte  $H_s$  en de piekperiode  $T_p$  of  $T_{pm}$  zijn berekend voor alle windrichtingen. Vervolgens is voor elke hiervoor genoemde waterstand de maatgevende combinatie van significante golfhoogte en piekperiode bepaald. Voor de 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.

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

De toetspeilen en ontwerppeilen van de Oosterschelde zijn gebaseerd op een noodsluiting van de Oosterscheldekering. Daarom zijn op iedere locatie achter de Oosterscheldekering het toetspeil en het ontwerppeil gelijk aan elkaar en constant in de tijd (Ontwerppeil 2006-2060). Aangezien de Oosterscheldekering een vast sluitregime heeft, hoeft geen rekening gehouden te worden met een waterstandverhoging als gevolg van de zeespiegelrijzing.

De maatgevende hydraulische randvoorwaarden zijn aangeleverd door het RIKZ [3].

### 3.2.1 Waterstanden

De karakteristieke waterstanden, die van belang zijn voor het ontwerp, zijn weergegeven in Tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Karakteristieke waterstanden [3]**

Locatie [dp]	RVW vak	Gemiddeld Hoogwater [NAP + m]	Gemiddeld Laagwater [NAP + m]	Ontwerppeil 2005-2060 [NAP + m]
1227 – 1236	72b	1,85	-1,60	3,95
1236 – 1242	72a			
1242 – 1249	71b			3,85
1249 – 1255	71a			
1255 – 1264	70			
1264 – 1268	69b			
1268 – 1270	69a			
1270 – 1272 (+50m)	68			

### 3.2.2 Golven

Het RIKZ heeft drie verschillende sets van maatgevende golfrandvoorwaarden berekend, die zijn opgenomen in drie randvoorwaardentabellen [3]. Later zijn door het RIKZ nog geactualiseerde tabellen aangeleverd welke zijn bijgevoegd bij de berekeningen in Bijlage 1.1. De randvoorwaardenset die leidt tot de zwaarste bekleding is maatgevend voor het onderhavige ontwerp. In Tabel 3.2 is voor ieder randvoorwaardenvak de maatgevende set opgenomen, bestaande uit de randvoorwaarden bij vier waterstanden. De maatgevende sets zijn bepaald door de zwaarte van de bekleding te berekenen voor de drie randvoorwaardensets.

**Tabel 3.2 Maatgevende golfrandvoorwaarden**

RVW Vak	RVW Set	Waterstand							
		NAP + 0 m		NAP + 2 m		NAP + 3 m		NAP + 4 m	
		Hs [m]	Tp(m) [s]	Hs [m]	Tp(m) [s]	Hs [m]	Tp(m) [s]	Hs [m]	Tp(m) [s]
68	2	-	-	0,6	4,8	0,9	5,3	1,3	5,9
69a	1/3	-	-	0,7	4,9	1,1	5,1	1,4	5,7
69b	2/3	-	-	0,5	4,4	0,8	5,1	1,1	5,8
70	1/3	-	-	0,4	4,4	0,7	5,1	1,1	5,8
71a	3	-	-	-	-	0,6	4,3	1,0	5,5
71b	2	-	-	0,7	4,6	1,1	5,1	1,4	5,7
72a	1	-	-	0,6	4,1	1,0	4,8	1,4	5,8
72b	1	-	-	-	-	0,6	3,8	1,2	4,9

In Tabel 3.3 zijn de golfrandvoorwaarden behorend bij het Ontwerppeil 2006-2060 gegeven.

Tabel 3.3 Golfrandvoorwaarden bij Ontwerppeil 2005-2060

RVW vak	Ontwerppeil 2006-2060 [NAP + m]	Golfparameters		
		Set	Hs [m]	Tp [s]
68	3,85	2	1,2	5,8
69a		1	1,3	5,6
69b		3	1,1	5,7
70		3	1,1	5,5
71a		3	0,9	5,3
71b		2	1,4	5,6
72a	3,95	1	1,4	5,8
72b		1	1,1	5,4

### 3.3 Ecologische randvoorwaarden

Voor Project Zeeweringen geldt in beginsel dat de natuurwaarden op de bekledingen dienen te worden hersteld of verbeterd. Het vervangen 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 dijktraject 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 [4].

In juli van 2004 heeft de Meetadviesdienst Zeeland voor het onderhavige dijktraject de huidige natuurwaarden en de potenties voor natuurontwikkeling geïnventariseerd, conform de Milieu-inventarisatie. In augustus en september van 2005 zijn door Bureau Waardenburg de ondertafel en het voorland geïnventariseerd. De resultaten van deze onderzoeken zijn verwoord in het Detailadvies, dat is opgenomen in Bijlage 2.1 en samengevat in Tabel 3.4. In het algemeen wordt het Detailadvies opgevolgd omdat dit gebaseerd is op recent vegetatieonderzoek. Doordat de grenzen uit het Detailadvies voor ondertafel en boventafel en de grenzen van de hydraulische randvoorwaardenvakken niet samenvallen staat in de tweede kolom van Tabel 3.4 een groot aantal locaties. In volgende tabellen zullen deze, indien mogelijk, samengevoegd worden. Aanvullend op het Detailadvies is door Projectbureau Zeeweringen een lijst met aandachtspunten opgesteld met betrekking tot fauna, die is opgenomen in Bijlage 2.2.

Door het RIKZ is een studie verricht voor de Tweede Bathpolder voor de ligging van het schor in 2060 (ervan uitgaande dat er geen beheersmaatregelen worden getroffen om schor-achteruitgang tegen te houden). Aan de hand van de beschikbare bodemopnamen is een prognose gemaakt waarbij de verwachte ligging van het schor in 2060 is bepaald. Duidelijk is dat de schorrand langzaam opschuift in kustwaartse richting. Daar waar nu een breed schor aanwezig is, zal naar verwachting ook in 2060 nog schor voor de dijk aanwezig zijn. Voor de locaties waar het schor nu al vrij smal is dient er echter rekening mee te worden gehouden dat het schor (zonder beheersmaatregelen) zal verdwijnen. Hier dient bij de dimensionering van de teenconstructie rekening mee te worden gehouden.

**Tabel 3.4 Minimaal benodigde categorie van type dijkbekleding conform de Milieu-inventarisatie[4] en het Detailadvies (Bijlage 2.1)**

RVW vak	Locatie [dp]	Getijdenzone		Boven GHW	
		Herstel	Verbetering	Herstel	Verbetering
72b	1227 – 1236	Geen voorkeur		Redelijk Goed	
72a	1236 – 1242	Geen voorkeur	Voldoende		
71b	1242 – 1246			Geen voorkeur	
	1246 – 1247				
	1247 – 1249				
71a	1249 – 1255				
70	1255 – 1264	Voldoende		Redelijk Goed	
69b	1264 – 1265				
	1265 – 1268				
69a	1268 – 1269(+50m)	Voldoende		Redelijk Goed	
	1269(+50m) – 1270				
68	1270 -1270(+50m)	Geen voorkeur			
	1270(+50m) - 1272(+50m)				

)<sup>1</sup> Voor de overgang naar het schor dient een doorgroeibare constructie toegepast te worden.

#### Flora en Faunawet

Op de geïnventariseerde glooiing en in het voorland zijn geen plantensoorten aangetroffen die beschermd zijn volgens de Flora- en Faunawet. Als beschermde dieren worden genoemd: zoogdieren op de dijk en vogels binnen- en buitendijks.

#### Nota soortenbeleid Provincie Zeeland en NB-wetbesluit

Op de zeekeringen kunnen vooral planten voorkomen uit de soortengroepen Aanspoelselplanten en Schorplanten. In het voorland komen een aantal provinciale aandachtsoorten voor weergegeven in Bijlage 2.1. In het kader van de vogelrichtlijn worden foeragerende steltlopers genoemd.

#### EU-Habitatrichtlijn (gebiedsbeschermingsregime)

Het voorland, voor de dijkgedeeltes van dp 1227 tot dp 1236 en van dp 1246 tot dp 1265, bestaat uit Atlantisch schor. Ook de delen van dp 1235 tot dp 1246 en van dp 1265 tot dp 1272 (+50 m) zijn kwalificerend habitat. Bij de werkzaamheden zal een gedeelte van het voorland vergraven worden. Om blijvende effecten te voorkomen is het van belang dat het ruimtebeslag op het schor en slik tot een minimum wordt beperkt en dat mitigerende maatregelen genomen worden voor de uitvoering.

In de Oosterschelde staan de schorren sterk onder druk sinds de aanleg van de compartimenteringdammen en de stormvloedkering. Het schorherstellend vermogen van het Oosterschelde systeem is zeer klein. Daarom is het extra belangrijk om de werkstrook zo klein mogelijk te houden en het herstellen van het profiel van het schor zo zorgvuldig mogelijk te doen. Te meer nog omdat vergraven grond waar geen vegetatie meer op staat extra gevoelig is voor erosie. Bij beide schorgedeeltes liggen kreken dicht aan de dijk. Het is van belang dat deze open blijven tijdens en na de werkzaamheden. Het afsluiten van kreken heeft een direct effect op de vegetatiesamenstelling van het schor.

#### Vogels

Op het slik met slijkgras komen strandplevieren voor en op het schor zijn tureluurs waargenomen. Het buitendijkse slik is een belangrijk foerageergebied voor steltlopers. Buitendijks hoogliggend slik is van relatief groot belang voor steltlopers. Het binnendijkse gebied is wel van belang als rustgebied.

Inventarisatie van aanwezige zoogdieren en amfibieën loopt nog. Vermoedelijk zijn op de schorren schorzijsbijen aanwezig.



### 3.4 Landschapsvisie, archeologie en cultuurhistorie

In het ontwerp moet rekening worden gehouden met de wensen uit de landschapsvisie voor de Oosterschelde [5]. Een aanvulling hierop is het advies van de Dienst Landelijk Gebied, dat is opgenomen in Bijlage 3. De belangrijkste punten uit de Landschapsvisie Oosterschelde 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. Kiezen 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.

De gekozen bekleding voor het onderhavige dijktraject moet, vanuit een landschappelijk oogpunt, aansluiten op de aangrenzende dijktrajecten. Deze zijn echter nog niet verbeterd.

Het advies van de Dienst Landelijk Gebied voegt een aantal punten specifiek toe voor het dijktraject Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek:

- De te verwijderen bomen langs het strandje dienen teruggeplaatst ofwel vervangen te worden na het aanbrengen van de nieuwe steenbekleding. Wel moet voorkomen worden dat de wortels in de steenbekleding groeien.
- Voor de buitendijkse huizen bij Roelshoek dient een paalrij teruggebracht te worden zoals in de bestaande situatie.
- Het onderhoudspad dient "zo groen mogelijk" gemaakt te worden overeenkomstig de Landschapsvisie Oosterschelde. Dit kan door bijvoorbeeld open steenasfalt of betonblokken af te strooien met een grondlaag.

De verwachting is dat in het dijktraject geen archeologische of cultuurhistorische waarden aanwezig zijn. Gewerkt wordt aan een totaalvisie voor de Oosterschelde voor de vakgebieden archeologie en cultuurhistorie.

### 3.5 Recreatie

Het recreatief gebruik van het strandje bij Roelshoek dient te worden meegenomen in het ontwerp en tijdens de uitvoering. Dit kan door het toepassen van een goed begaanbare bekleding in combinatie met een uitvoeringstijdstip van dit gedeelte dat of aan het begin of aan het einde van het werkseizoen ligt.

Er dient in het ontwerp rekening gehouden te worden met de bebouwing aan de Oosterscheldezijde van de dijk ter plaatse van Roelshoek. Ook dient de uitvoering zo min mogelijk overlast te veroorzaken voor de bewoners.

## 4. TOETSING

### 4.1 Algemeen

In 1996 heeft GeoDelft gerapporteerd over de toestand van de dijkbekledingen in Zeeland [6]. Daarna is een globale toetsing uitgevoerd aan de hand van de 'Leidraad toetsen op veiligheid, 1999' [7]. 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, met verbeterde gegevens en golfrandvoorwaarden. Het dijktraject van de Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek is ook met nieuwe berekeningen getoetst, gebruikmakend van de hydraulische randvoorwaarden uit Paragraaf 3.2.

### 4.2 Toetsing toplaag

In 1999 heeft het Waterschap Zeeuwse Eilanden in het kader van de inventarisatie steenzettingen Zeeland toetsingen uitgevoerd. In verband met het in voorbereiding nemen van de dijkverbetering van het dijktraject Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek is door Projectbureau Zeeweringen aan het waterschap gevraagd deze toetsingen te actualiseren. Dit heeft geresulteerd in de rapportage Actualisatie toetsing bekleding Tweede Bathpolder [8] uit 2005 en de rapportage Actualisatie toetsing bekleding Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder Roelshoek [9], beide uit 2005. Vervolgens is door Projectbureau Zeeweringen een controle op de toetsing uitgevoerd. Na tussentijdse herziening van de toetsing (aanpassing van de randvoorwaarden en maatgevend stellen van de  $5\xi^{-2/3}$  lijn voor basalt) is gebleken dat een groot deel van de in eerste instantie goedgekeurde basalt alsnog is afgekeurd. Deze laatste controle is vastgelegd in de rapportage Controle/Vrijgave Toetsing Tweede Bathpolder [10] en de rapportage Controle/Vrijgave Toetsing Stroodorpepolder, Roelshoek [11]. Vervolgens is het dijktraject vrijgegeven voor ontwerp. Om een goede aansluiting te kunnen maken op het aangrenzende dijktraject is op verzoek van de beheerder 50 m aan het dijktraject toegevoegd, van dp 1227 tot dp 1227 (+50 m). De controle toetsing en vrijgave is vastgelegd in de rapportage Controle/Vrijgave Toetsing Eerste en Tweede (deels) Bathpolder [12]. Het eindoordeel van de toetsingen, weergegeven in Figuur 4, luidt als volgt:

- Het gedeelte open steenasfalt (Fixstone) van dp 1227 tot dp 1236 is afgekeurd, de bovenste 5 cm is in slechte staat waardoor de effectieve dikte onvoldoende is.
- Het gedeelte open steenasfalt (Fixstone) van dp 1236 tot dp 1254 (+50 m) is in overleg met de beheerder afgekeurd.
- Van dp 1246 tot dp 1248 en van dp 1256 tot dp 1257 is de glooiing van basalt tot een hoogte van NAP + 2,30 m goedgekeurd.
- In de vrijgave is geen oordeel opgenomen over de Muralt glooiing tussen dp 1248 (+30m) en dp 1252 (+20m). Bij het veldbezoek is door de beheerder vastgesteld dat deze glooiing niet voldoet en ook geen cultuurhistorische waarde heeft.
- Van dp 1258 tot dp 1264 is een smalle strook basalt van circa 1 m, onder in de glooiing, goedgekeurd. Van dp 1260 tot dp 1262 is deze strook breder, circa 2 m.
- Van dp 1264 tot dp 1265 is de bekleding van basalt tot boven toe goedgekeurd.
- Tussen dp 1267 en dp 1268 is het gedeelte met een bekleding van basalt goedgekeurd tot een hoogte van NAP + 1,80 m.
- De glooiing van Basalton ter plaatse van dp 1270 (+50 m) onder de berm is goedgekeurd.
- Alle vlakke betonblokken en Haringmanblokken zijn afgekeurd.
- De basalt tussen dp 1271 en dp 1272(+50 m) is tot een hoogte van NAP + 1,60 m goedgekeurd.

### **4.3 Conclusies**

Het grootste gedeelte van de gezette steenbekleding dient verbeterd te worden. Uitzondering zijn enkele kleine vakken met een bekleding van basalt en een vak Basalton. Deze vakken zijn dermate klein dat deze niet gehandhaafd kunnen worden.

## 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 is de hoeveelheid basaltzuilen weergegeven die vrijkomt bij het vernieuwen van de bekleding en die eventueel kan worden hergebruikt. De hoeveelheid is bepaald aan de hand van de dwarsprofielen (om de 100 m) en het vooraanzicht van de glooiing (Figuur 3). De eventueel vrijkomende vlakke betonblokken en Haringmanblokken worden niet hergebruikt als zetsteen. Het is wel mogelijk om deze blokken te verwerken tot betonpuin 0/40 mm. De hoeveelheid is echter zeer gering. 'Zeewaarts spreiden' van de andere bekledingen is op de Oosterschelde niet toegestaan. Overige hoeveelheden dienen te worden afgevoerd. De beheerder heeft aangegeven dat de Fixstone niet teerhoudend is.

**Tabel 5.1 Vrijkomende hoeveelheid basaltzuilen (exclusief verliezen)**

Toplaag	Afmetingen	Oppervlakte [m <sup>2</sup> ]
Basaltzuilen	0,20 m - 0,30 m	12500

#### **Materialen uit bestaande depots of uit een andere dijkverbeteringen**

De dijkverbetering van de Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek wordt in 2008 uitgevoerd. Daarom is nog niet bekend hoeveel bekledingsmateriaal bij de start van de uitvoering in bestaande depots beschikbaar zal zijn of bij andere dijkverbeteringen vrij zal komen. 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.

#### **Nieuwe materialen**

Aanvoer van de volgende nieuwe materialen is mogelijk:

1. betonzuilen,
2. asfalt,
3. waterbouwasfaltbeton,
4. klei,
5. breuksteen, wel of niet gepenetreerd met asfalt of beton.

### 5.3 Voorselectie

De volgende bekledingstypen zijn mogelijk [2]:

- 1) zetsteen op uitvullaag:
  - a) (gekantelde) betonblokken,
  - b) (gekantelde) granietblokken,
  - c) (gekantelde) koperslabblokken,
  - d) basaltzuilen,
  - e) betonzuilen;
- 2) breuksteen op filter of geotextiel:
  - a) losse breuksteen,
  - b) patroon- of vol-en-zat 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;
- 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.

Betonblokken worden niet hergebruikt, omdat de ontwerpregels voor de langeduursterkte van de (gekantelde) betonblokken nog niet volledig zijn geaccepteerd. Granietblokken en koperslabblokken worden buiten beschouwing gelaten, omdat deze in het algemeen te licht zijn voor hergebruik. De basaltzuilen, die bij dit dijktraject vrijkomen, worden niet verder meegenomen, omdat ook deze te licht zijn.

#### 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.

Waterbouwasfaltbeton valt onder de categorie: matig slecht, wat betreft de natuurwaarden uit de Milieu-inventarisatie. Desondanks wordt dit als alternatief meegenomen op het gedeelte Roelshoek voor de bebouwing.

#### 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.

#### Ad 5.

Gras kan toegepast worden als bekleding op een kleilaag die de eigenlijke sterkte biedt. Men spreekt dan van een kleidijk. Kleidijken kunnen alleen worden toegepast op hydraulische randvoorwaardenvakken met golfhoogtes kleiner dan 2 m en een flauw talud en een voorland op minimaal GHW -0,5m [2]. Daarnaast zal het schor voldoende hoog en groot moeten blijven de komende 50 jaar. In het geval de omvang van het schor voldoende groot

blijft is een kleidijk in dit dijktraject mogelijk. Echter, de grote belastingduur waarmee gerekend moet worden langs de Oosterschelde (25 uur) resulteert in een ontwerpdikte van de kleilaag van 3,50 m. Een kleilaag van deze omvang is gezien de hoge kosten en de impact op het schor (aanzienlijke teenverplaatsing zeewaarts en/of grote hoeveelheden grondverzet) niet realistisch. Een kleidijk zal daarom niet verder worden beschouwd.

Tabel 5.2 geeft de voorkeuren voor de bekledingstypen die volgen uit het Detailadvies. In deze tabel is ook rekening gehouden met de beschikbaarheid en de voorselectie. De voorkeuren moeten worden aangehouden tenzij dit om duidelijke redenen niet mogelijk is. Indien afgeweken wordt, dient dit duidelijk te worden onderbouwd.

**Tabel 5.2 Voorkeuren uit het Detailadvies, rekening houdend met de beschikbaarheid en de voorselectie**

RVW vak	Locatie [dp]	Getijdenzone		Boven GHW	
		Herstel	Verbetering	Herstel	Verbetering
72b	1227 – 1236	Alle bekledingstypen		Betonzuilen	
72a	1236 – 1242		Betonzuilen		
71b	1242 – 1247	Alle bekledingstypen	Gepen. breuksteen (schone koppen)		
	1247 – 1249				
71a	1249 – 1255	Alle bekledingstypen			
70	1255 – 1264				
69b	1264 – 1268				
69a	1268 – 1269 (+50m)				Betonzuilen
	1269 (+50m) - 1270	Gepenetreerde breuksteen (schone koppen)			
68	1270 – 1272 (+50m)	Alle bekledingstypen			

Uit tabel 5.2 wordt geconcludeerd dat voor het grootste gedeelte van het dijktraject alle bekledingstypen toegepast mogen worden in de ondertafel. In de boventafel moeten betonzuilen worden toegepast.

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

## 5.4 Technische toepasbaarheid bekledingen

### 5.4.1 Inleiding

De technische toepasbaarheid van een bekleding met zetsteen moet worden aangetoond met het rekenprogramma ANAMOS, met inachtneming van het Technisch Rapport Steenzettingen [13], 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 toplaat'. Met het bezwijkmechanisme 'afschuiving' wordt rekening gehouden door te werken met hellingen flauwer dan of gelijk aan 1:3,1 (rekenwaarde ondertafel flauwer dan of gelijk aan 1:2,7). Steilere hellingen worden alleen toegelaten wanneer het niet anders kan, bijvoorbeeld bij de aansluiting op een gemaal of sluis. De benodigde dikte van de kleilaag wordt berekend in Hoofdstuk 6. Met het bezwijkmechanisme 'materiaaltransport' wordt rekening gehouden bij het ontwerp van het geokunststof (Hoofdstuk 6).

Bij de berekening van de technische toepasbaarheid is de zwaarte van de beschikbare blok- of

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

#### 5.4.2 Taludhellingen, berm en teen

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

De nieuwe taludhellingen en de nieuwe teenniveaus van het dijktraject Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek zijn gegeven in Tabel 5.3.

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

Aangezien de slikken en de schorren de komende 50 jaar zullen afnemen, liggen de nieuwe teenniveaus beneden het voorland. Ten opzichte van de huidige situatie treedt geen zeewaartse verschuiving van de dijkteen op, behalve van dp 1259 tot dp 1268 (+50 m) en bedraagt 0,8 m, maar ligt geheel onder het voorland. Het totale oppervlaktebeslag van de teenverschuiving is circa 750 m<sup>2</sup>.

Tabel 5.3 Nieuwe taludhellingen en teenniveaus

Locatie [dp]	Dwars- profiel	Niveau teen [NAP + m]	Taludhelling [1:]
1227 - 1234	1	2,0	3,4
1234 - 1236		1,5	3,4
1236 - 1242		1,0	3,4
1242 - 1248	2	1,0	3,5
1248 - 1249		1,5	3,5
1249 - 1253	3	1,5	3,2
1253 - 1255		2,0	3,2
1255 - 1259	4	2,5	Bestaande helling handhaven (overlaging)
1259 - 1266		2,0	
1266 - 1269	5	1,5	
1269 - 1270(+50 m)	6	1,0	
1270(+50 m) - 1272(+50 m)	7	0,5	1:2,5

Van dp 1227 tot dp 1255 ligt de huidige berm boven ontwerppeil en varieert tussen NAP + 4,8 m en NAP + 4,9 m. Gekozen wordt om op dit stuk de berm op één niveau te brengen, NAP + 5,0 m. Doordat de pakketdikte van de nieuwe bekleding groter is dan de bestaande dikte van de toplaag komt deze hoger te liggen. Hiermee wordt het ontgraven van de onderlagen beperkt.

Van dp 1255 tot aan Roelshoek ligt de berm ook overal boven ontwerppeil, hier wordt het bestaande niveau gehandhaafd. Net voorbij de bebouwing buitendijks bij dp 1270 ligt de berm over ongeveer 50 m te laag. Hier dient de berm opgehoogd te worden naar ontwerppeil.

#### 5.4.3 Betonzuilen

De stabiliteit van betonzuilen is berekend bij de zwaarste randvoorwaarden uit Tabel 3.3 en een taludhelling van 1:3,1 (bestekswaarde). Hieruit blijkt dat toepassing van betonzuilen langs het gehele dijktraject mogelijk is. Op een aantal stukken dient echter de nieuwe taludhelling minder steil aangelegd te worden dan de bestaande helling om betonzuilen toe te kunnen passen. Indien betonzuilen worden toegepast, wordt het optimale zuiltype bepaald in Hoofdstuk 6.

#### 5.4.4 Breuksteen

Volgens het Detailadvies kunnen de afgekeurde bekledingen in de ondertafel worden vervangen door, of worden overlaagd met, ingegoten breuksteen. In de boventafel is een bekleding van ingegoten breuksteen volgens het Detailadvies niet mogelijk. Doordat de taludhellingen van de dijk op een aantal plaatsen te steil zijn, wordt een overlagingvariant ook voor delen van het dijktraject op de boventafel uitgewerkt. Uit technisch oogpunt is een overlaging met breuksteen voor zowel de ondertafel als boventafel toepasbaar.

Wanneer het gewenst is dat de koppen van de stenen aan het oppervlak schoon worden gehouden (niet vol-en-zat uit de Milieu-inventarisatie), dan moet de laag gepenetreerde breuksteen direct na het aanbrengen van het penetratiemateriaal afgestrooid worden met een fijnere sortering steen. Volgens het Detailadvies is een alternatief met schone koppen alleen nuttig op de ondertafel en kan slechts op een beperkt gedeelte van het dijktraject toegepast worden, aangezien de teen van dijk grotendeels boven Gemiddeld Hoog Water ligt.

#### 5.4.5 Waterbouwasfaltbeton

Volgens het Detailadvies mag waterbouwasfaltbeton niet worden toegepast. Echter, voor het gedeelte bij Roelshoek van dp 1268 (+50 m) tot dp 1270 met de huizen buitendijks wordt toch een alternatief opgesteld met waterbouwasfaltbeton, omdat daar de bereikbaarheid van de woningen gegarandeerd moet blijven.

Waterbouwasfaltbeton kan alleen boven gemiddeld hoogwater worden toegepast. De laagdikte van de waterbouwasfaltbeton moet minimaal 0,15 m bedragen (Bijlage 1.2), uitgaande van een ondergrond van klei. Bij deze dikte kan de bekleding de maatgevende belastingen bestaande uit golfklappen en wateroverdrukken weerstaan.



## 5.5 Afweging en keuze

Voor het ontwerp is het dijktraject van de Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek opgesplitst in een zestal deelgebieden (Figuur 2) die hieronder worden beschreven.

### Deelgebied 1: van dp 1227 tot dp 1249

Dit gedeelte bevindt zich grotendeels boven Gemiddeld Hoog Water (GHW). Rekening houdend met het Detailadvies is slechts één oplossing mogelijk: aanbrengen van een nieuwe bekleding van betonzuilen. In overleg met de beheerder is de Fixstone op dit gedeelte meegenomen als alternatief, doordat deze toch van goede kwaliteit lijkt. Bij dit alternatief wordt de Fixstone gehandhaafd in combinatie met een overlaging van gepenetreerde breuksteen op het gedeelte van de teen tot aan de Fixstone. Deze oplossing is aanzienlijk goedkoper dan een compleet nieuwe bekleding van betonzuilen.

### Deelgebied 2: van dp 1249 tot dp 1255

Voor dit gedeelte geeft het Detailadvies voldoende aan voor zowel verbetering als herstel van de boventafel. Met daarbij de opmerking dat de boventafel op het schor moet aansluiten middels een doorgroeibare constructie, waardoor betonzuilen de enige oplossing is.

### Deelgebied 3: van dp 1255 tot dp 1259

Dit gedeelte bevindt zich geheel boven GHW. Rekening houdend met het Detailadvies is één oplossing mogelijk: betonzuilen. Doordat de bestaande taluds te steil zijn voor betonzuilen, betekent dit dat of een groot grondverzet plaats moet vinden of dat de teen aanzienlijk verschuift in het schor. Daarom wordt toch een overlaging van gepenetreerde breuksteen overwogen omdat dan geen teenverschuiving benodigd is.

### Deelgebied 4: van dp 1259 tot dp 1268 (+50 m)

Rekening houdend met het Detailadvies zijn, net als bij Deelgebied 3, alleen betonzuilen mogelijk als nieuwe bekleding. Echter zijn ook hier de taluds te steil waardoor hier een grotere teenverschuiving zal plaats vinden bij het toepassen van betonzuilen dan bij een overlaging van gepenetreerde breuksteen. Gevolg is het verlies van kwalificerend habitat (schorren en slikken). Daarom wordt ook hier een overlaging met gepenetreerde breuksteen als alternatief meegenomen.

### Deelgebied 5: van dp 1268 (+50 m) tot dp 1270

Het gedeelte voor de huizen aan de buitenzijde bij Roelshoek wordt in het Detailadvies niet apart genoemd, maar is samen genomen met het voorgaande gedeelte. Hiervoor geldt het advies "redelijk goed" voor zowel ondertafel als boventafel. Het eerste alternatief bestaat daarom uit een glooiing die geheel bestaat uit betonzuilen. Echter, door het bijzondere karakter en gebruik van deze locatie en de geringe omvang van dit gedeelte, wordt ook een alternatief meegenomen waarbij op de boventafel waterbouwasfaltbeton aangebracht wordt, in combinatie met een overlaging van de ondertafel.

### Deelgebied 6: van dp 1270 tot dp 1272(+50m)

Na overleg met de beheerder is besloten om op het gedeelte van de dijk vanaf het haventje een verborgen glooiing aan te brengen. De belangrijkste reden is het grillige verloop van de glooiing rond het haventje, de havendam en het strandje. Aangezien het een verborgen glooiing betreft, is het Detailadvies hier minder van belang en wordt gekozen voor een talud van gepenetreerde breuksteen. De glooiing van Basalton rond de kop bij Roelshoek, naar de huizen toe wordt dan overlaagd met asfalt gepenetreerde breuksteen. Hier dient ook de berm opgehoogd te worden.

De Deelgebieden met de alternatieven zijn in Tabel 5.4 weergegeven. Vooraanzichten van de alternatieven zijn gegeven in de Figuren 5 en 6. De bijbehorende dwarsprofielen zijn weergegeven in de figuren 8 tot en met 14.

**Tabel 5.4 Alternatieven voor de bekleding**

Alternatief	Bekledingstype	Ondergrens [NAP + m]	Bovengrens [NAP + m]
<b>Deelgebied 1 dp 1227 tot dp 1249</b>			
Alternatief 1	• Betonzuilen	1,00 / 1,50 / 2,00	5,00
Alternatief 2	• Overlaging gepenetreerde breuksteen • Handhaven Fixstone	1,00 / 1,50 / 2,00 3,20	3,20 5,00
<b>Deelgebied 2 dp 1249 tot dp 1255</b>			
	• Betonzuilen	1,50 / 2,00	5,00
<b>Deelgebied 3 dp 1255 tot dp 1259</b>			
Alternatief 1	• Betonzuilen	1,50 / 2,00	4,25
Alternatief 2	• Overlaging gepenetreerde breuksteen	2,50	4,25
<b>Deelgebied 4 dp 1259 tot dp 1268 (+50 m)</b>			
Alternatief 1	• Betonzuilen	1,00 / 1,50	4,25
Alternatief 2	• Overlaging gepenetreerde breuksteen	1,50 / 2,00	4,25
<b>Deelgebied 5 dp 1268 (+50 m) tot dp 1270</b>			
Alternatief 1	• Betonzuilen	0,50	4,40
Alternatief 2	• Overlaging gepenetreerde breuksteen • Waterbouwasfaltbeton	1,00 / 1,50 1,85	1,85 4,40
<b>Deelgebied 6 dp 1270 tot dp 1272 (+50 m)</b>			
	• Gepenetreerde breuksteen (verborgen)	0,50	3,85

Bij de afweging van de alternatieven worden in het algemeen de volgende aspecten meegenomen:

- constructie-eigenschappen,
- uitvoering,
- hergebruik,
- onderhoud,
- landschap,
- natuur,
- kosten.

Voor de Deelgebieden 1, 3 en 4 van het dijktraject van de Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek wordt de keuze van het type bekleding echter bepaald door een combinatie van ecologische randvoorwaarden en technische toepasbaarheid.

Voor Deelgebied 1 geldt dat het overlagen van de bekleding onder de Fixstone niet voldoet aan het Detailadvies Milieu aangezien de bekledingen grotendeels boven Gemiddeld Hoog Water liggen. Tevens zal door de werkzaamheden aan de bekleding onder de Fixstone ook een achteruitgang in kwaliteit van de Fixstone plaatsvinden, zoals beschreven in bijlage 4, waardoor dit alternatief afvalt. De oplossing voor dit deelgebied is dan ook een nieuwe bekleding van betonzuilen.

Voor Deelgebieden 3 en 4 geldt dat het verlies van schor en slikken, dus verlies van kwalificerend habitat, dat ontstaat bij een teenverschuiving ten gevolge van de benodigde taludverflauwing bij een bekleding van betonzuilen, zwaarder weegt dan het herstel van de begroeiing van zoutplanten op de dijk [Bijlage 2.2]. Daarom wordt gekozen voor het alternatief van een overlaging van de bestaande bekleding met gepenetreerde breuksteen. Voor de aansluiting van de bekleding op het schor in Deelgebied 3 zal de grond die nu op de teen van de dijk ligt, weer tegen het talud aangebracht worden.

Door het bijzondere karakter en gebruik van Deelgebied 5 en de geringe omvang van dit deelgebied, wordt gekozen voor het alternatief waarbij op de boventafel waterbouwasfaltbeton aangebracht wordt, in combinatie met een overlaging van de ondertafel. Over deze oplossing is door de beheerder overeenstemming bereikt met de bewoners van de buitendijkse huizen. Het waterbouwasfaltbeton zal worden voorzien van een lichte slijtlaag en er zal een palenrij terugkomen op de huidige plek. Deze palenrij heeft alleen een visuele functie en is niet van invloed op de sterkte van de bekleding.

Bovenstaande zal in Hoofdstuk 6 worden uitgewerkt.

## 5.6 Onderhoudsstrook

Op de stormvloedberm wordt een nieuwe onderhoudsstrook aangelegd behalve op het gedeelte van dp 1268 (+50 m) tot dp 1270 waar voor de huizen waterbouwasfaltbeton aangebracht wordt. Van dp 1227 tot aan dp1268 (+ 50m) zal het onderhoudspad worden afgesloten voor recreatie. De constructie van het onderhoudspad zal hier bestaan uit een funderingslaag van fosforslakken met daarop open steenasfalt en worden afgestrooid met grond. Van dp 1270 tot dp 1272 (+50 m) zal een onderhoudspad worden aangebracht met een toplaag van grindasfaltbeton of dichtasfaltbeton. Hierdoor blijft de bereikbaarheid van de buitendijkse huizen gewaarborgd evenals de bereikbaarheid van het strandje bij Roelshoek voor recreatie.

## 5.7 Bekleding tussen Ontwerppeil en berm

Aangezien de berm alleen tussen dp 1249 en dp 1255 meer dan 0,50 m boven het ontwerppeil +  $\frac{1}{2}H_s$  ligt, wordt de steenbekleding van de boventafel in deelgebieden 1 en 2 overal doorgezet tot op de berm en tot aan de verharde onderhoudsstrook op de berm. De harde bekleding boven ontwerppeil +  $\frac{1}{2}H_s$  wordt uitgevoerd in betonzuilen. De bekledingen op de boventafel hebben dan alle een grijze kleur en op de open toplaag van de zuilen kunnen planten groeien. Gekozen is om geen open steenasfalt toe te passen, omdat dit een donkere kleur heeft.

## 5.8 Golfoploop

De golfoploop van het voorkeursalternatief, tijdens ontwerpcondities, is vergeleken met de golfoploop in de oude situatie. In Tabel 5.5 is voor de uitgewerkte dwarsprofielen het effect van het gewijzigde talud en de gewijzigde berm op de golfoploop gegeven. Hieruit wordt geconcludeerd dat bij de meeste dwarsprofielen de golfoploop gelijk blijft of slechts minimaal verandert. Dit komt doordat een groot deel van het dijktraject overlaagd wordt en dus geen wijzigingen in bermhoogte en taludhellingen optreden. In de deelgebieden 1 en 2 waar betonzuilen worden toegepast veranderen de taludhellingen en bermhoogte weinig of blijven gelijk. Dwarsprofiel 7 is niet weergegeven, aangezien dit een verborgen glooiing betreft.

**Tabel 5.5 Effect op golfoploop**

Dwarsprofiel	1	2	3	4	5	6
Toename golfoploop (vergrotingsfactor)	1,04	1,01	1,01	1,00	1,00	1,00

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 voorkeursalternatief van het ontwerp, dat is weergegeven in Figuur 7, nader uitgewerkt. De bijbehorende dwarsprofielen zijn weergegeven in Figuur 8 t/m Figuur 14.

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

### 6.1 Kreukelberm en teenconstructie

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

Aangezien voor de huidige dijk geen goede kreukelberm aanwezig is, moet een nieuwe kreukelberm worden aangebracht. De benodigde minimale sortering van de toplaag, die is bepaald volgens de Handleiding Ontwerpen [2], bedraagt 10-60 kg. Hierbij is uitgegaan van een stabiel voorland waarvan het oppervlak samenvalt met de bovenkant van de nieuwe kreukelberm. In Bijlage 1.3 is een berekening opgenomen. Voor Deelgebied 6 geldt dat de hoeveelheid steen aangebracht wordt onder aan het talud en deels op het talud.

Het geokunststof onder de toplaag, in het vervolg aangeduid met 'Type 2', is hetzelfde als het geokunststof onder de geasfalteerde onderhoudstrook. De eigenschappen van dit standaardweefsel zijn vermeld in Tabel 6.1.

Tabel 6.1 Eisen geokunststof Type 2

Eigenschap	Waarde
Treksterkte	≥ 50 kN/m (ketting en inslag)
Rek bij breuk	≤ 20 % (ketting en inslag)
Doorstromingsweerstand	VI <sub>H50</sub> -index ≥ 15 mm/s
Poriegrootte O <sub>90</sub>	≤ 350 μm
Levensduurverwachting	type B (NEN 5132)
Sterkte naaiaad	≥ 50 % van breuksterkte geokunststof

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

De nieuwe kreukelberm heeft een breedte van 5 meter en een hoogte van 0,50 meter.

Langs het gedeelte van dp 1227 tot dp 1255 van de dijk worden nieuwe teenconstructies geplaatst. De bovenkant van de nieuwe teenconstructie ligt op NAP + 2,0 m van dp 1227 tot dp 1236. Van dp 1236 tot dp 1248 ligt deze op NAP +1,0 m. Vervolgens van dp 1248 tot dp 1253 ligt deze op NAP +1,5 m. Van dp 1253 tot 1255 ligt de nieuwe teen op NAP +2,0 m. De sprongen in de teen ontstaan door de huidige ligging van de teen die grotendeels gevolgd wordt en de ligging van het voorland.

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 m<sup>2</sup>). 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 toplaagstabiliteit, afschuiving en materiaaltransport. De eisen ten aanzien van toplaagstabiliteit bepalen de dimensionering van de toplaag en de uitvullaag. Voor afschuiving is het van belang dat de dikte van de gehele bekleding, inclusief de onderliggende kleilaag, voldoende groot is. Het transport van klei door de bekleding moet worden voorkomen door op de klei een geokunststof aan te brengen.

### 6.2.1 Toplaag van betonzuilen

In Paragraaf 5.4.3 is vastgesteld dat betonzuilen technisch toepasbaar zijn langs het gehele dijktraject. Voor die delen waar betonzuilen worden aangebracht (zie Paragraaf 5.5 en Paragraaf 5.7) zijn de dimensies nader bepaald. Hierbij zijn de zuilen extra verzwaaard, omdat de waterstand op de Oosterschelde bij een gesloten stormvloedkering minder varieert dan op de Westerschelde [2].

Het resultaat van de berekeningen is een aantal praktische combinaties van dikte en dichtheid. De dikte wordt daarbij afgerond op 5 cm en de dichtheid op 100 kg/m<sup>3</sup>. De uiteindelijke keuze wordt bepaald na afweging van kosten, uitvoeringstechniek en beheersaspecten. Daarom mag de dichtheid van de zuilen niet te veel afwijken van de meest gangbare betonsamenstelling. Bij de vereiste dichtheid worden de kleinste zuilen bepaald. De resultaten zijn vermeld in Tabel 6.2.

Tabel 6.2 Mogelijke typen betonzuilen

RVW vak	Locatie [dp]	Helling [1:]	Betonzuilen 2300 kg/m <sup>3</sup> [m]	Betonzuilen 2400 kg/m <sup>3</sup> [m]
72b	1227 - 1236	3,4	0,40	0,35
72a	1236 - 1242	3,4	0,45	0,40
71b	1242 - 1248	3,5	0,45	0,40
	1248 - 1249	3,5	0,45	0,40
71a	1249 - 1253	3,2	0,40	0,35
	1253 - 1255	3,2	0,40	0,35

Rekening houdend met beheer, is het ongewenst dat zuilen met dezelfde hoogte en verschillende dichtheden in één profiel (onder elkaar) worden toegepast. Het is mogelijk om zuilen van verschillende hoogtes in één profiel toe te passen, echter gaat hier niet de voorkeur naar uit omdat hierdoor een sprong in de filterlaag ontstaat. De uiteindelijk gekozen zuiltypen zijn vermeld in Tabel 6.3.

De toplaag van de betonzuilen zal worden ingewassen met 65 kg/m<sup>2</sup> (0,40m/2300kg/m<sup>3</sup>) tot 75 kg/m<sup>2</sup> (0,45m/2300 kg/m<sup>3</sup>) gebroken materiaal. De sortering van dit inwasmateriaal is afhankelijk van het type zuil (met betrekking tot de vorm) dat zal worden toegepast. Meer informatie over de uitgevoerde stabiliteitsberekeningen is opgenomen in Bijlage 1.2.

Tabel 6.3 Gekozen type betonzuilen

Locatie [dp]	Type betonzuil [m] / [kg/m <sup>3</sup> ]
1227 - 1236	0,40 / 2300
1236 - 1249	0,45 / 2300
1249 - 1255	0,40 / 2300

### 6.2.2 Uitvullaag

De granulaire uitvullaag onder de toplaag is voornamelijk van belang voor de uitvoering. Gelet op stabiliteit en uitvoering, moet het materiaal in deze uitvullaag zo fijn mogelijk zijn. Het materiaal mag echter niet zo fijn zijn dat het tussen de elementen van de toplaag door kan wegspoelen. De fijnste sortering die uit dat oogpunt voor betonzuilen mogelijk is, bedraagt 16/32 mm. In de ontwerpberekeningen wordt uitgegaan van een bijbehorende  $D_{15}$  van 20 mm. Dit is een conservatieve benadering. De werkelijke waarde van de  $D_{15}$  is circa 17 mm.

De kleinste laagdikte, waarin steenslag van bovengenoemde sortering kan worden aangebracht, is 0,10 m. Deze waarde voor de dikte wordt voorgeschreven in het bestek. In de ontwerpberekeningen wordt een laagdikte van 0,15 m ingevoerd, rekening houdend met een uitvoeringsmarge van 0,05 m.

### 6.2.3 Geokunststof

Het geokunststof onder de gezette bekleding wordt 'Type 1' genoemd. De belangrijkste functie van dit geokunststof is het voorkomen van uitspoeling van het basismateriaal door de toplaag heen. Maatgevend voor deze functie is de openingsgrootte  $O_{90}$ . Gelijk aan de eerder uitgevoerde dijktrajecten van 1997-2005 wordt gekozen voor een vlies met een gegarandeerde maximum openingsgrootte ( $O_{90}$ ) van 100  $\mu\text{m}$ , omdat de grondichtheid van nog fijnere materialen niet goed te testen is en fijnere materialen niet standaard leverbaar zijn. Bovendien is met proeven aangetoond dat de werkelijke openingsgrootte van het gekozen materiaal kleiner is dan 64  $\mu\text{m}$ . Het geokunststof Type 1 moet voldoen aan de eisen uit Tabel 6.4.

Tabel 6.4 Eisen geokunststof Type 1

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

De levensduur van het vlies moet minimaal 50 jaar bedragen. Deze eis aan de levensduur is vertaald naar de eisen die aan de resultaten van het verouderingsonderzoek dienen te worden gesteld. Deze laatste eisen en het verouderingsonderzoek zijn opgenomen in het bestek. Aan de onderzijde wordt het vlies aangesloten op de teenconstructie. Aan de bovenzijde wordt het vlies doorgetrokken tot onder de eventuele onderhoudsstrook, met een overlapping van minimaal 1 m met het Type 2 onder de onderhoudsstrook. De overlapping met de onderliggende banen van het vlies moet minimaal 0,5 m breed zijn.

#### 6.2.4 Basismateriaal

De totale dikte van het pakket, bestaande uit de toplaag, de uitvullaag en de onderliggende kleilaag of laag van mijnsteen, moet voldoende groot zijn om lokale afschuiving van dit pakket te voorkomen. De vereiste dikte wordt onder meer bepaald door de taludhelling. Wanneer de taludhelling flauwer is dan 1:5, is de weerstand tegen afschuiving voldoende [2]. In het gekozen ontwerp bedraagt de vereiste minimale dikte van een nieuwe kleilaag onder de betonzuilen, die is berekend volgens de Handleiding Ontwerpen [2], 0,80 m. Aangezien de kleilaag in de huidige situatie niet overal voldoende dik is, moet deze kleilaag worden aangevuld, of de bestaande kleilaag en een beperkt deel van het onderliggend zand eerst worden afgegraven, om ruimte te maken voor de nieuwe kleilaag. In het algemeen wordt beneden gemiddeld hoogwater, in plaats van een nieuwe of een aanvullende kleilaag, een pakket fosforslakken (0/40mm, hydraulisch bindend) van dezelfde dikte aangebracht. Dit omdat de klei onder water moeilijk is aan te brengen.

Tussen dp 1236 (+50 m) en dp 1248 is onder de bestaande gezette steenbekledingen (basalt, Vilvoordse steen) een kleilaag van te geringe dikte aangetroffen. De diktes variëren hier tussen 0,30 m en 0,50 m. Hier moet een nieuwe onderlaag van fosforslakken (onder GHW) en klei worden aangebracht, met een minimale dikte van 0,80 m. Onder de bekleding van Fixstone is een kleilaag aangetroffen van 0,35 m. Deze laag is ook te dun en dient vervangen te worden door een laag klei van 0,80 m dikte. Aangezien slechts een beperkt aantal meetgegevens beschikbaar is van het traject van dp 1227 tot dp 1255, het gedeelte dat vervangen zal worden door een nieuwe bekleding van betonzuilen, dient in de besteksfase een uitgebreider grondonderzoek plaats te vinden.

### 6.3 Ingegoten breuksteen

De overlagingen worden uitgevoerd met breuksteen van 5-40 kg, die in een laag met een minimale dikte van 0,40 m dient te worden aangebracht. Deze minimale laag moet over de volledige hoogte met gietasfalt worden ingegoten.

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

De betonblokken, die worden overlaagd, moeten worden gebroken, voordat de overlaging wordt aangebracht. Zo wordt voorkomen, dat een eventuele holte onder de blokken, die is ontstaan door de uitspoeling van klei, onopgemerkt blijft en niet wordt opgevuld. Van dp 1259 tot dp 1268 (+50 m) wordt de bovenkant van de overlaging doorgezet tot het niveau van de huidige teen, dit vanwege de mogelijke afname van schor en slikken. In Tabel 6.5 zijn de hoogtes gegeven waarop de onderkant van het laagste deel van de overlaging dient te worden aangebracht.



Tabel 6.5 Hoogte onderkant overlaging

Locatie [dp]	Onderkant overlaging [NAP + m]
1255 - 1259	2,0
1259 - 1266	1,5
1266 - 1268 (+50 m)	1,0
1268 (+50 m) -1270	0,5
1270 -1272 (+50 m)	0,0

#### 6.4 Overgangsconstructies

Op het dijktraject hoeven geen horizontale overgangsconstructies te worden geplaatst, aangezien geen verschillende bekledingstypen in hetzelfde profiel worden toegepast, behalve in Deelgebied 5, van dp 1268 (+50 m) – dp 1270. Het waterbouwasfaltbeton wordt direct op de overlaging van gepenetreerde breuksteen aangesloten. Daardoor behoeft ook hier geen horizontale overgangsconstructie te worden geplaatst.

De betonzuilen dienen zo goed mogelijk aan te sluiten op de bekleding van het aangrenzende dijktraject. Te grote kieren moeten worden gepenetreerd met gietasfalt, asfaltmastiek of beton.

#### 6.5 Overgang tussen boventafel en berm

De overgang tussen de boventafel en de berm wordt uitgevoerd door de betonzuilen aan te brengen met een afronding, waarvan de kromtestraal (R) 10 m bedraagt. De betonzuilen worden over een lengte van 1 m op de berm doorgezet. Met betrekking tot de uitvulling en het geokunststof wordt aangesloten bij de constructie volgens Paragraaf 6.2.

#### 6.6 Berm

Tussen dp 1227 en dp 1255 ligt de bestaande berm op circa NAP + 4,9 m. Door de toegenomen toplaagdikte zal de nieuwe bermhoogte op NAP + 5,0 m komen te liggen. De bestaande bermbreedte is hier circa 5,5 m, wat ruim voldoende is om een nieuwe onderhoudsstrook van 3,0 m aan te brengen.

Van dp 1255 tot dp 1268 (+50 m) ligt de berm op ongeveer NAP + 4,3 m en heeft een breedte van circa 5 m. Dit gedeelte wordt overlaagd. Aangezien de bestaande berm al boven ontwerppeil ligt, wordt hier niet opgehoogd. Een nieuwe onderhoudsstrook van 3,0 m breed wordt aangebracht.

Het gedeelte van dp 1268 (+50 m) tot dp 1270 heeft geen echte berm, maar een zeer flauw talud dat loopt van ongeveer NAP + 2,2 m tot NAP + 4,4 m. Hier wordt een bekleding van waterbouwasfaltbeton aangebracht met een lichte slijtlaag over de gehele breedte. Deze strook is zowel voor de bewoners als voor onderhoudswerkzaamheden goed toegankelijk.

Van dp 1270 tot dp 1272 (+50 m) ligt alleen op de eerste 50 m een echte berm, op NAP +3,5 m en met een breedte van 3,5 m. Dit gedeelte dient opgehoogd te worden naar ontwerppeil, NAP + 3,85 m. Aandachtspunt hierbij is de bereikbaarheid van de buitendijkse bebouwing tijdens de uitvoering. Voor de rest van dit gedeelte geldt dat een groot plateau met parkeerplaatsen tussen onder- en bovenbeloop ligt. Tegen het bovenbeloop aan ligt wel een onderhoudsstrook van asfalt. Op dit gedeelte wordt een verborgen glooiing aangebracht, maar wel met een nieuwe onderhoudsstrook, breed 5,0 m, van asfalt die tot aan de buitendijkse bebouwing doorloopt.

Voor de rest van het dijktraject, van dp 1227 tot aan dp 1268 (+50 m), geldt dat de nieuwe onderhoudsstrook zal bestaan uit een funderingslaag van fosforslakken, dik 0,40 m met daarop open steenasfalt dik 0,15 m, afgestrooid met 0,05 m grond. Dit om de

toegankelijkheid voor recreatief verkeer te bemoeilijken. Het dijkvak blijft van dp 1227 tot aan dp 1270 afgesloten voor recreatie. Tevens wordt door het afstrooien met grond voldaan aan de landschapsvisie (Bijlage 3).

Tijdens de uitvoering bestaat de strook van zowel het toegankelijke als afgesloten deel uit een 0,40 m dikke laag fosforslakken, van de sortering 0/40 mm (hydraulisch bindend), op een geokunststof volgens Type 2. De eigenschappen van dit standaardweefsel zijn vermeld in Tabel 6.1. De strook van fosforslakken wordt na de uitvoering niet verwijderd, maar afgedekt met grindasfalt of open steenasfalt. Gegeven een verdichte fundering van fosforslakken, stelt het toekomstige gebruik van de onderhoudstrook geen aanvullende sterkte-eisen.

## 7. AANDACHTSPUNTEN VOOR BESTEK EN UITVOERING

Voorafgaande aan het aanbrengen van de overlagingen van ingegoten breuksteen moeten de onderliggende lagen worden schoongemaakt. Algen en zand - en slibresten mogen niet aanwezig zijn. Rekening gehouden moet worden met de invloed van de getijbeweging op de kwaliteit van het ingieten. Aanvoer van sediment heeft, indien voorafgaand aan het ingieten, een verminderde sterkte tot gevolg door de slechtere hechting van de ingegoten asfalt aan de breuksteen. Het heeft de voorkeur de breuksteen aan te brengen en in te gieten tijdens hetzelfde laagwater. Wanneer dit niet mogelijk is, dient een pomp met spuitlans aanwezig te zijn, zodat de breuksteen voorafgaande aan het ingieten schoon kan worden gespoten. Voorkomen moet worden dat de gietasfalt kort voor en tijdens het aanbrengen te veel afkoelt.

Aan de bovenrand en aan de verticale randen dient een afdichting te worden aangebracht. Bij de aansluiting van de overlaging op de kreukelberm moet de dikte van de overlaging worden vergroot, zodat de bovenzijde van de overlaging samenvalt met de bovenzijde van de kreukelberm (geen vrijliggende stenen).

Betonblokken, die worden overlaagd, moeten worden gebroken, voordat de overlaging wordt aangebracht. Zo wordt voorkomen, dat een eventuele holte onder de blokken, ontstaan door de uitspoeling van klei, onopgemerkt blijft en niet wordt opgevuld.

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 nog steeds van FSC-hout zijn, dat voldoet aan Duurzaamheidsklasse 1.

Het schor is in beheer bij Natuurmonumenten. Mitigerende maatregelen ten aanzien van de uitvoering moeten worden afgestemd met deze beheerder.

Op de boventafel zullen ter hoogte van de winterspringvloedlijn (NAP +2,15 m) kleine hoeveelheden zand worden aangebracht op de bekleding t.b.v. schorzijdebijen. Specifieke wijze van uitvoering vast te stellen in overleg met Chiel Jacobusse van het Zeeuwse Landschap. Het aanwezige schor is een potentiële verblijfplaats voor de schorzijdebij (*Colletes halophilus*), omdat daar de voedselplant Zeeaster voorkomt. De bijen kiezen voor het nest bij voorkeur zandige grond op een talud. Daarin graven ze een vertakte gang die tot een centimeter of vijftien de grond in loopt. Het nest wordt bij voorkeur gegraven in hellingen die op het noorden geëxponeerd zijn en die 's winters bij springvloed één of enkele malen onderlopen.

De te verwijderen bomen voor het aanbrengen van de verborgen glooiing langs het strandje bij Roelshoek dienen teruggeplant oftewel vervangen te worden door nieuwe exemplaren. Om te voorkomen dat wortels in de nieuwe steenbekleding groeien moet voldoende afstand worden gehouden tot de bekleding.

De hemelwaterafvoer van de huizen op de buitenberm bij Roelshoek vindt via een buisleiding met terugslagklep onder de toegangsweg plaats. Deze moet bij de uitvoering van het werk aangepast worden.

Het toegangshek en afrastering bij de percelen zal opgenomen en herplaatst / aangepast moeten worden.

Het waterbouwasfaltbeton voor de huizen dient met een lichte slijtlaag afgewerkt te worden.

Tijdens de werkzaamheden van dp 1270 tot dp 1272 (+50 m) dient rekening gehouden te

worden met de bereikbaarheid van de buitendijkse huizen.

Na verwijderen van de bestaande rij van perkoenpalen zal voor de huizen een nieuwe palenrij aangebracht moeten worden. Deze heeft geen waterbouwkundige functie.

De werkstrook voor de teen dient zo klein mogelijk te zijn in verband met het aanwezige schor voor de dijk, extra aandachtspunt daarbij zijn de krekens in het schor. De krekens in het schor dienen tijdens de uitvoeringsperiode watervoerend te blijven, aangezien deze bepalend zijn in de primaire watervoorziening van het schor.

Verwacht wordt dat de slikken en het schor de komende 50 jaar afnemen. Rekening houdend met een hoogteafname, is gekozen om de nieuwe teenconstructies onder de oude aan te brengen, dat wil zeggen onder het oppervlak van het schor en de slikken. Na het aanbrengen van de nieuwe constructies dient de uitgekomen grond op de kreukelberm (zelfde hoogte) en tegen het talud teruggebracht te worden.

Aangezien slechts een beperkt aantal meetgegevens beschikbaar zijn van de kleilaagdiktes onder de bekleding van het traject van dp 1227 tot dp 1255, het gedeelte dat vervangen zal worden met een nieuwe bekleding van betonzuilen, dient in de besteksfase een uitgebreider grondonderzoek plaats te vinden.

Samen met de transportroutes dient in de besteksfase gekeken te worden naar depotruimte in de buurt van het werk. Algemene depots zijn bij de Kreekraksluizen en de Bergse Diepsluis te vinden. Op het dijktraject zelf is eigenlijk geen mogelijkheid voor depotruimte. Voorkeur in verband met vogels is om de opslag niet buitendijks te maken en niet in de buurt van de schorren.

Een beperking aan de werkzaamheden is het broedseizoen van 15 maart tot 1 juni, geldend voor het schor.

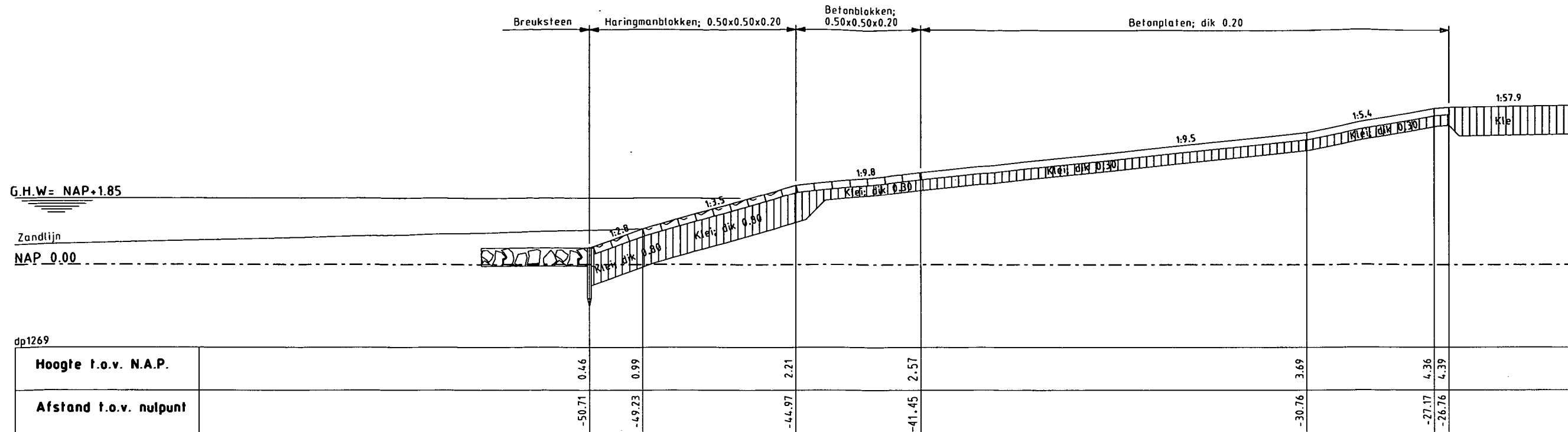
In de besteksfase dient nagegaan te worden of de bestaande bekleding van Fixstone hergebruikt kan worden in de nieuwe onderhoudstrook van open steenasfalt.

## 8. LITERATUUR

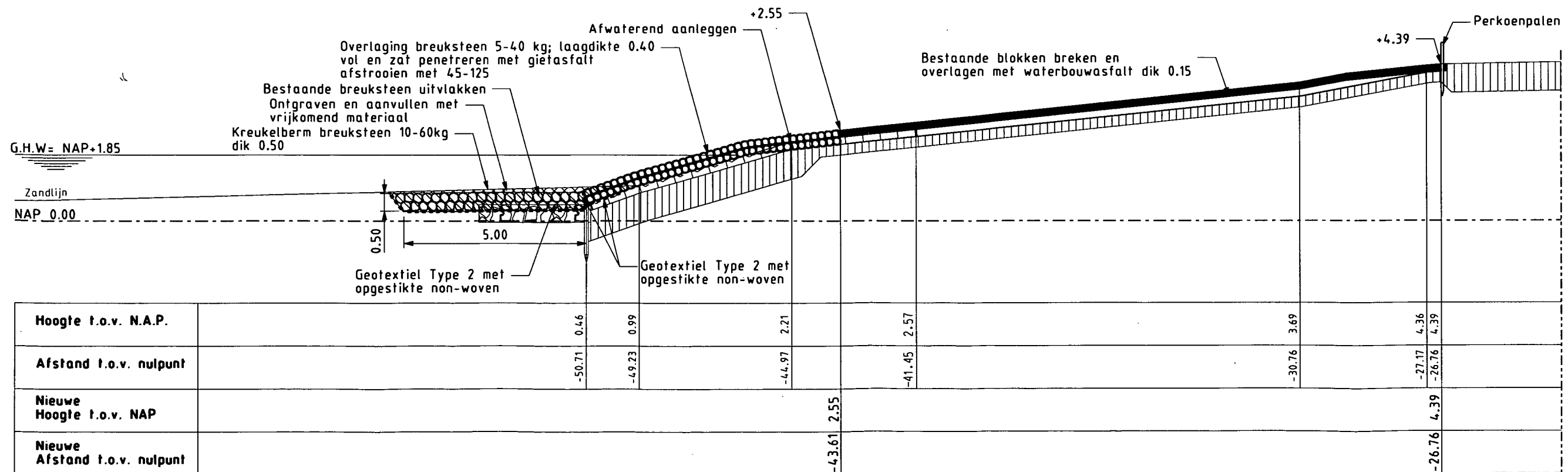
- 1 Kwaliteitshandboek Project Zeeweringen  
Digitale versie 2006.
- 2 Handleiding Ontwerpen Dijkbekledingen,  
Technische werkwijze van het Projectbureau Zeeweringen  
Werkgroep Kennis, Versie 10, 30-05-2005.  
PZDT-R-04.091 ken
- 3 Detailadvies Tweede Bathpolder en Stroodorpepolder  
Dam, Gerard, SVASEK Hydraulics, 02-09-2005.  
Opdracht 2005.06.04 (ref. 05237/1340)
- 4 Milieu-inventarisatie Zeeweringen Westerschelde  
Boetzelaer, M.E., en Bartels, A.F.X., Bouwdienst Rijkswaterstaat,  
Hoofdafdeling Waterbouw, Utrecht, versie 17 (definitief), mei 2001.  
PZDT-R-01144-inv
- 5 Visie Oosterschelde  
Dienst Landelijk Gebied, Zeeland, 2002.
- 6 Inventarisatie sterkte gezette taludbekledingen in Zeeland  
Grondmechanica Delft, Delft, januari 1997.  
Kenmerk 362070/46
- 7 Leidraad toetsen op veiligheid, LTV, augustus 1999.
- 8 Actualisatie toetsing bekleding Tweede Bathpolder  
dp 1195 – dp 1235  
Waterschap Zeeuwse Eilanden, 14-10-2005 versie 0.1 definitief.  
PZDT-R-05.368 inv
- 9 Actualisatie toetsing bekleding Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder Roelshoek  
dp 1235 – dp 1275  
Waterschap Zeeuwse Eilanden, 14-10-2005 versie 0.1 definitief.  
PZDT-R-05.369 inv
- 10 Controle/vrijgave toetsing Tweede Bathpolder  
dp 1227 (+50) – dp 1254 (+50)  
Bossenbroek, Jan-Kees, Projectbureau Zeeweringen, definitief, 21-11-2005.  
PZDT-M-05.411
- 11 Controle/vrijgave toetsing Stroodorpepolder, Roelshoek  
dp 1254 (+50) – dp 1272  
Bossenbroek, Jan-Kees, Projectbureau Zeeweringen, definitief, 21-11-2005.  
PZDT-M-05.412
- 12 Controle/vrijgave toetsing Eerste en Tweede (deels) Bathpolder  
dp 1195 – dp 1227 (+ 50 m)  
Voort, Roy van de, Projectbureau Zeeweringen, definitief, 08-08-2006.  
PZDT-M-06.293
- 13 Technisch Rapport Steenzettingen  
TAW-rapport, december 2003.  
DWW-2003-097

## FIGUREN

Figuur 1	Situatie
Figuur 2	Projectgebied
Figuur 3	Glooiingskaart huidige situatie
Figuur 4	Glooiingskaart eindbeoordeling toetsing
Figuur 5	Glooiingskaart ontwerpalternatief 1
Figuur 6	Glooiingskaart ontwerpalternatief 2
Figuur 7	Glooiingskaart definitief ontwerp
Figuur 8	Dwarsprofiel 1 / dp 1227 - dp 1236
Figuur 9	Dwarsprofiel 2 / dp 1236 – dp 1249
Figuur 10	Dwarsprofiel 3 / dp 1249 – dp 1255
Figuur 11	Dwarsprofiel 4 / dp 1255 – dp 1259
Figuur 12	Dwarsprofiel 5 / dp 1259 – dp 1268 (+50 m)
Figuur 13	Dwarsprofiel 6 / dp 1268 (+50 m) – dp 1270
Figuur 14	Dwarsprofiel 7 / dp 1270 – dp 1272 (+50 m)
Figuur 15	Transportroutes

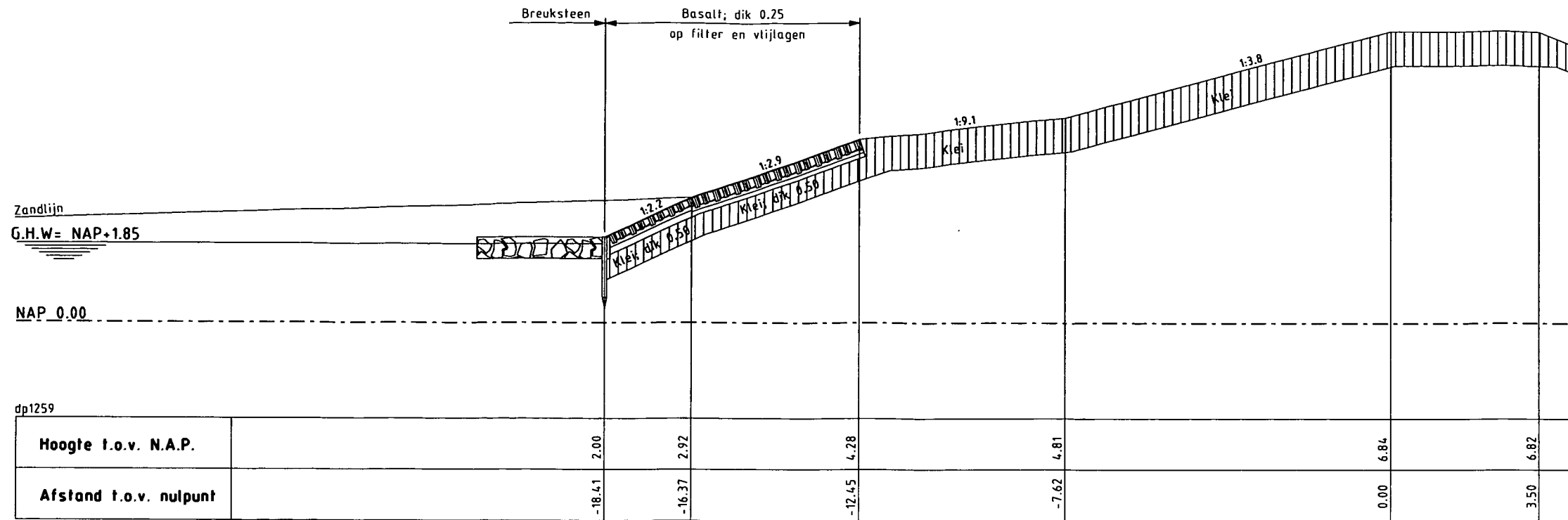


Dwarsprofiel 6 bestaand

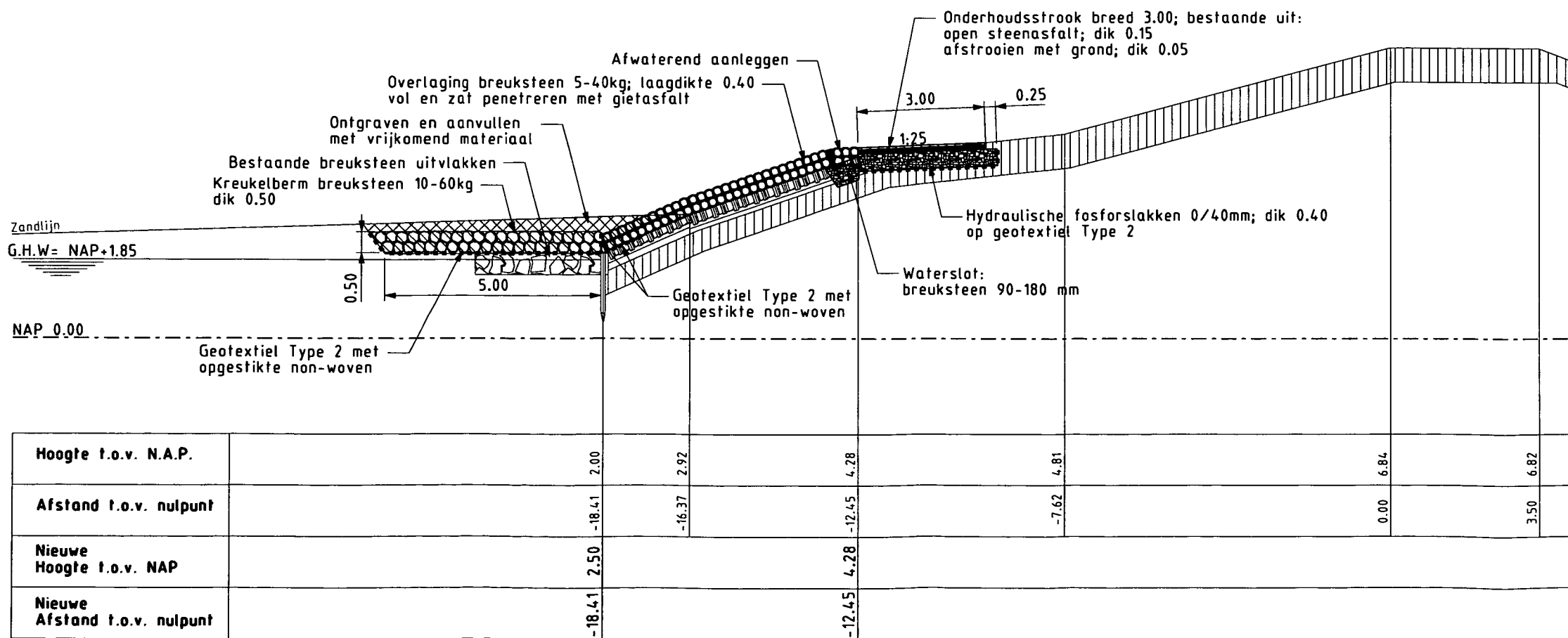


Dwarsprofiel 6 nieuw Van dp1268+50 tot dp1270





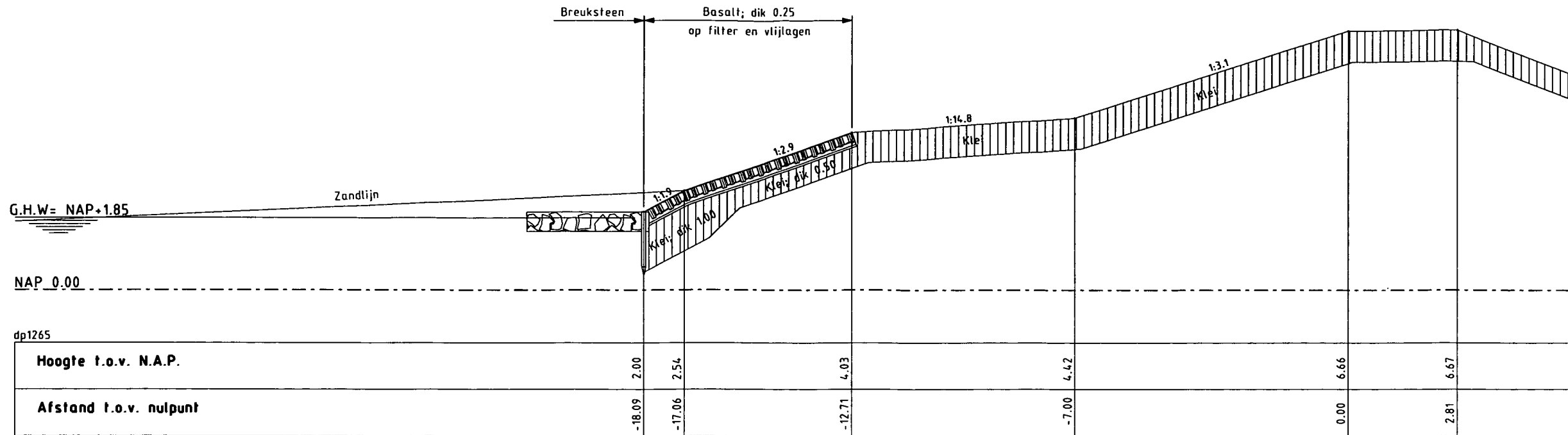
Dwarsprofiel 4 bestaand



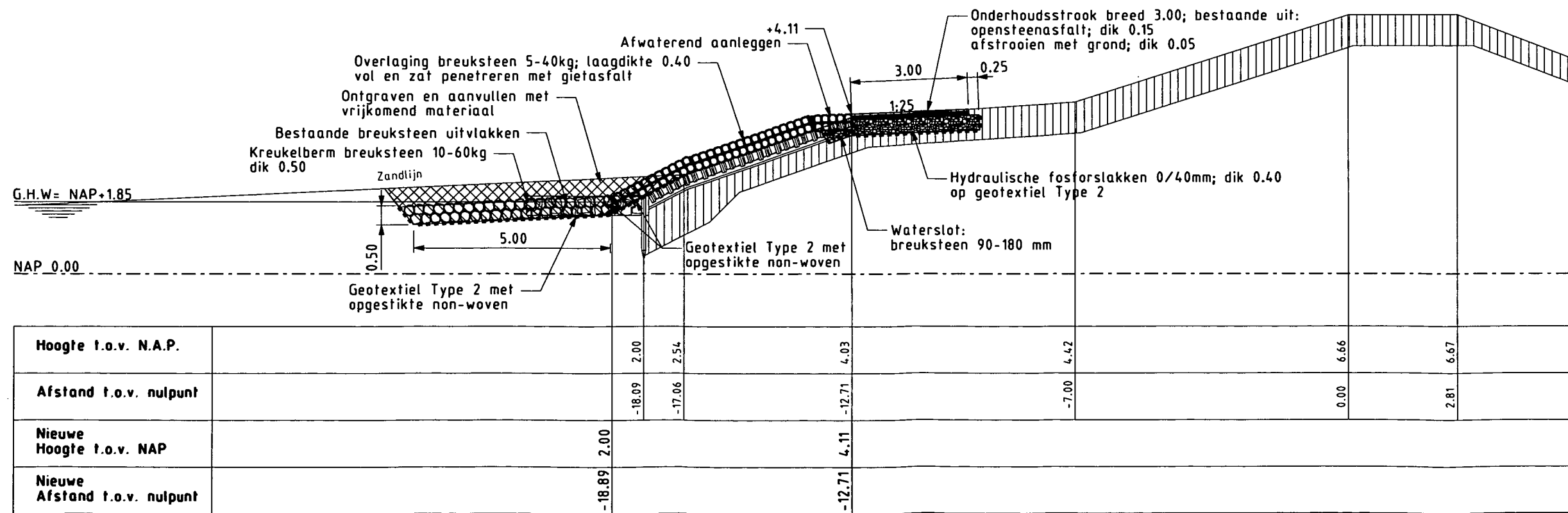
Dwarsprofiel 4 nieuw Van dp1255 tot dp1259







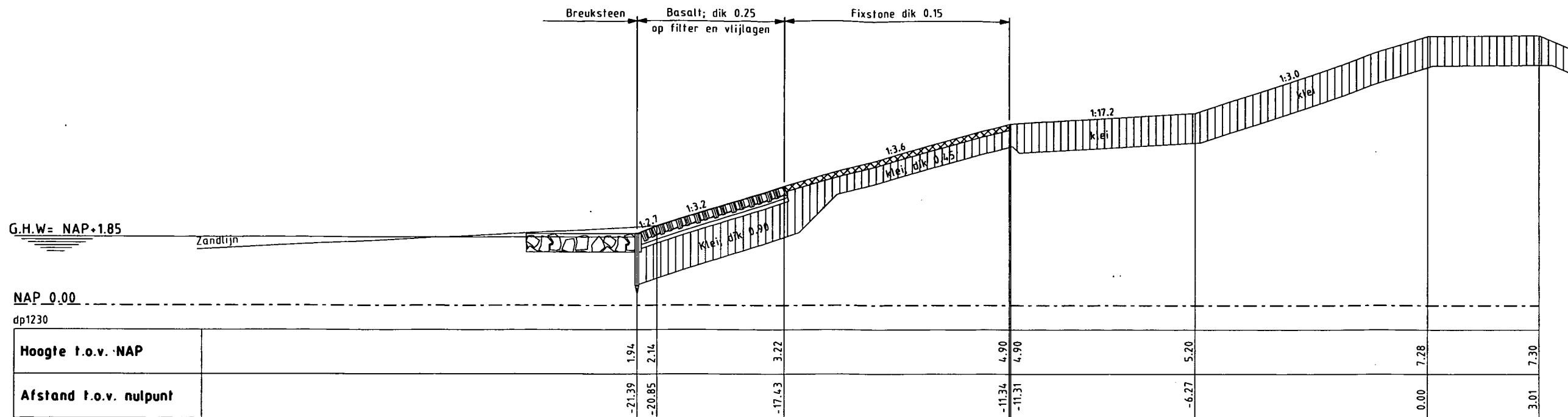
Dwarsprofiel 5 bestaand



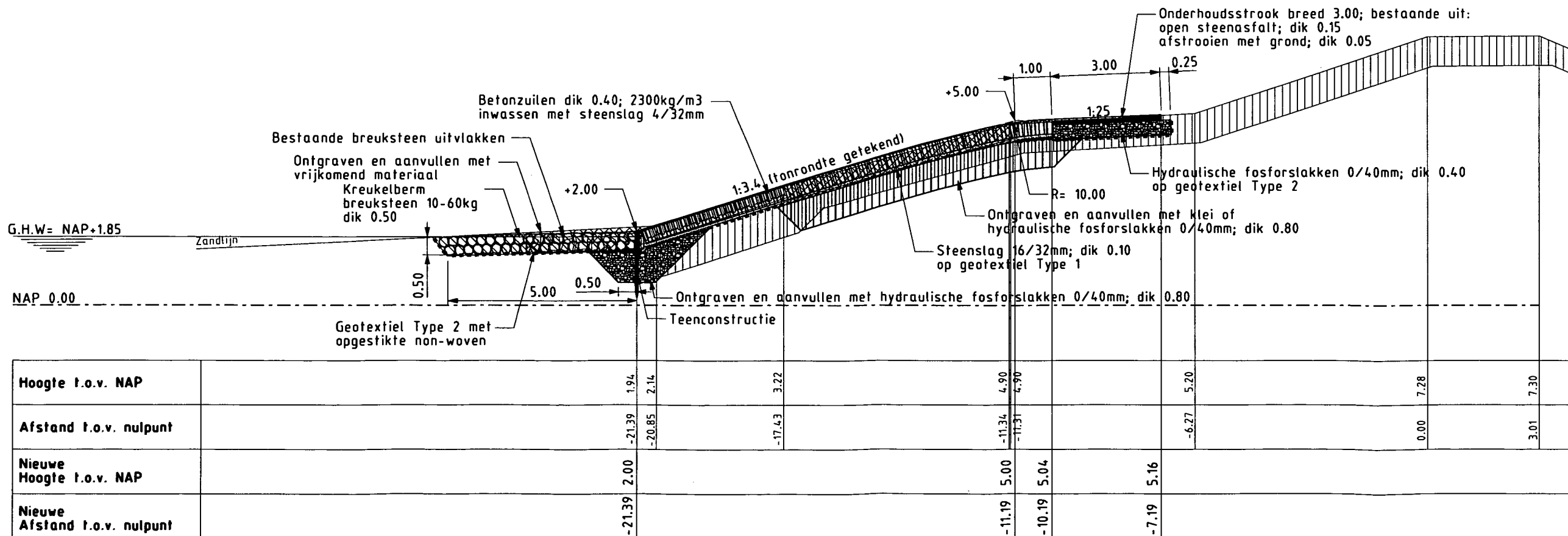
Dwarsprofiel 5 nieuw Van dp1259 tot dp1268+50 Tussen dp1266 en dp1268+50 teenhoogte NAP +1.50





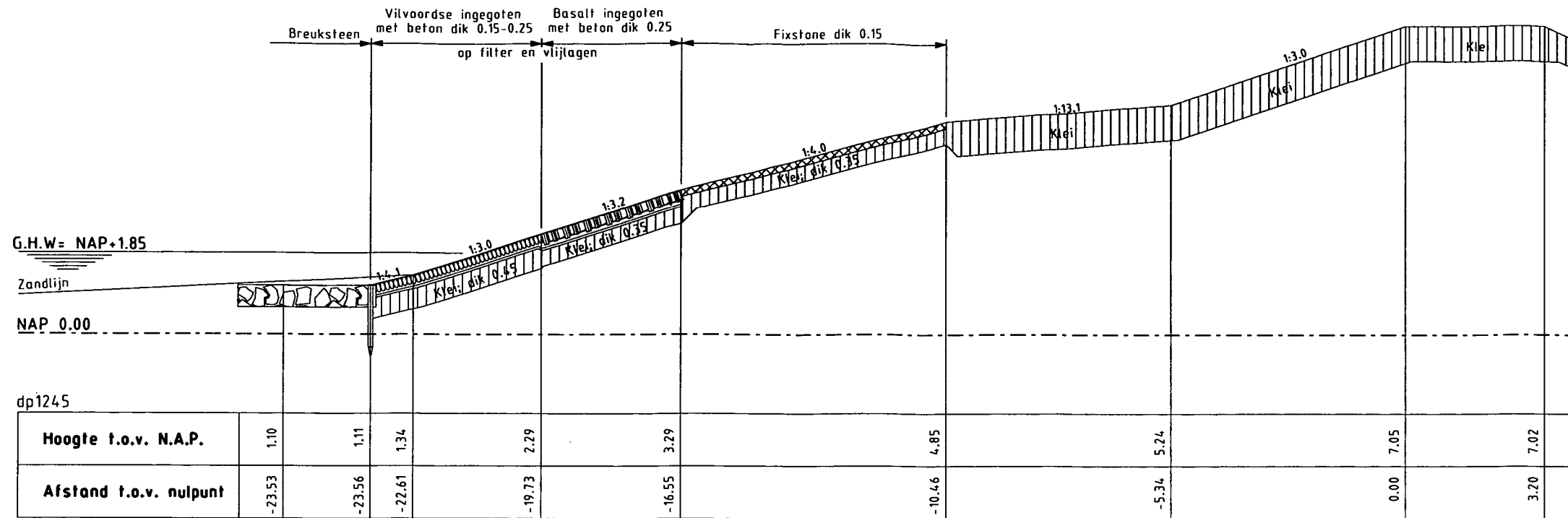


Dwarsprofiel 1 bestaand

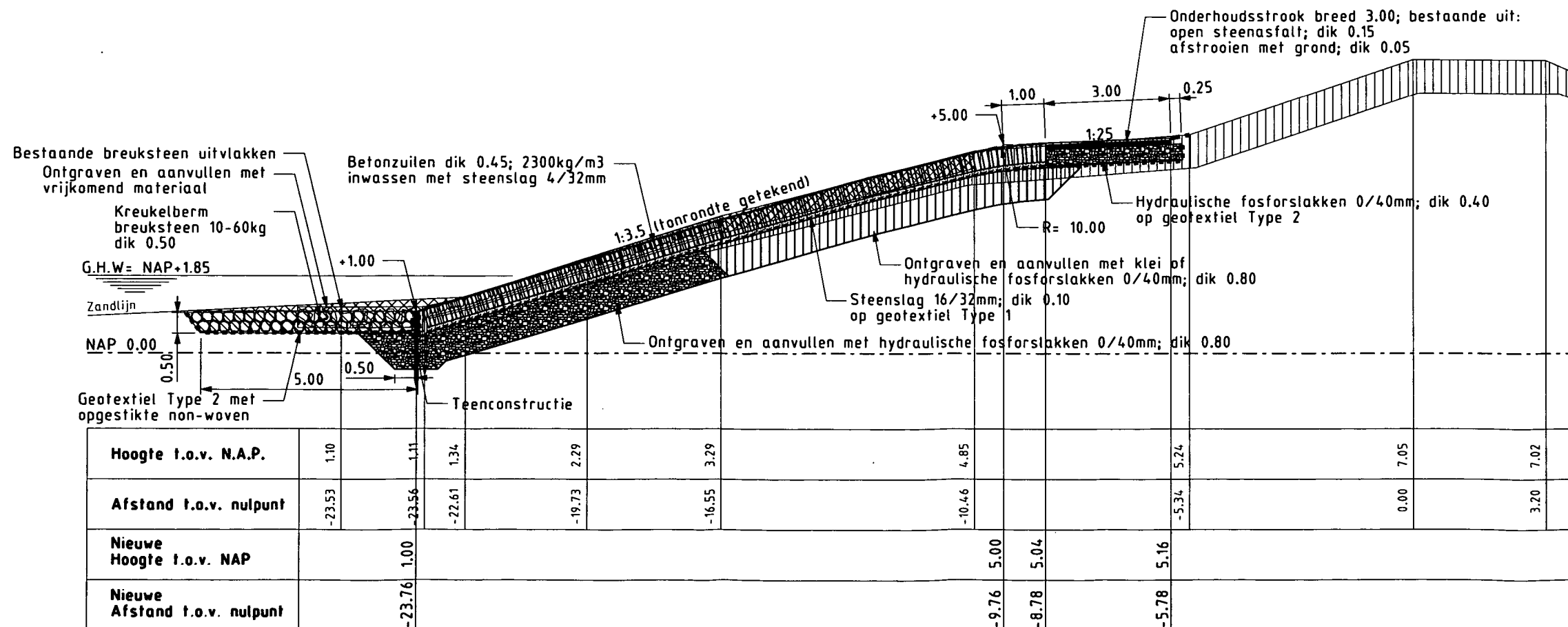


Dwarsprofiel 1 nieuw Van dp1227 tot dp1236  
Tussen dp1234-dp1236 teenhoogte NAP +1.50



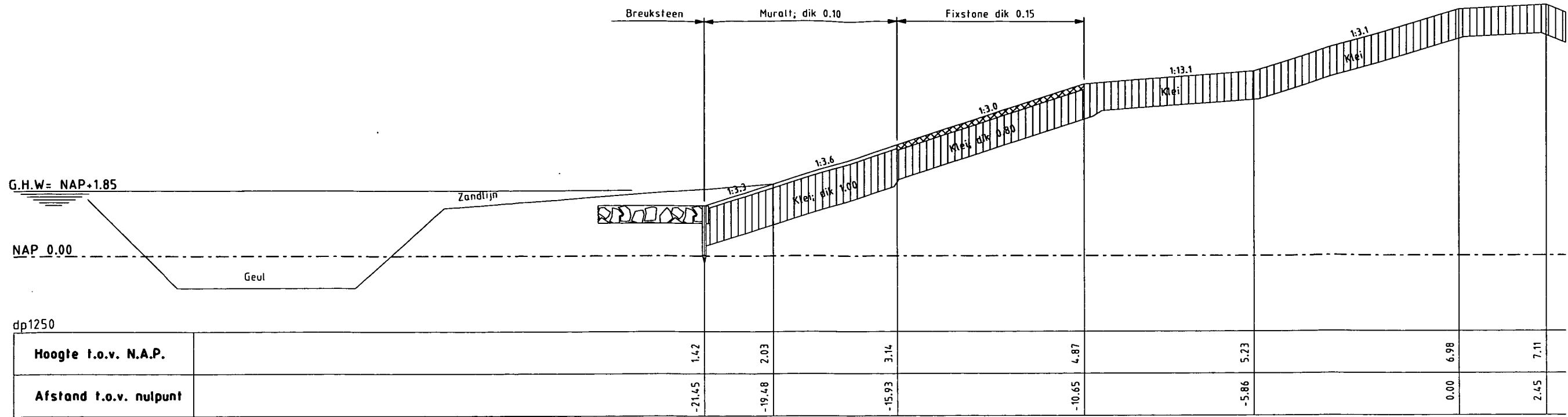


Dwarsprofiel 2 bestaand

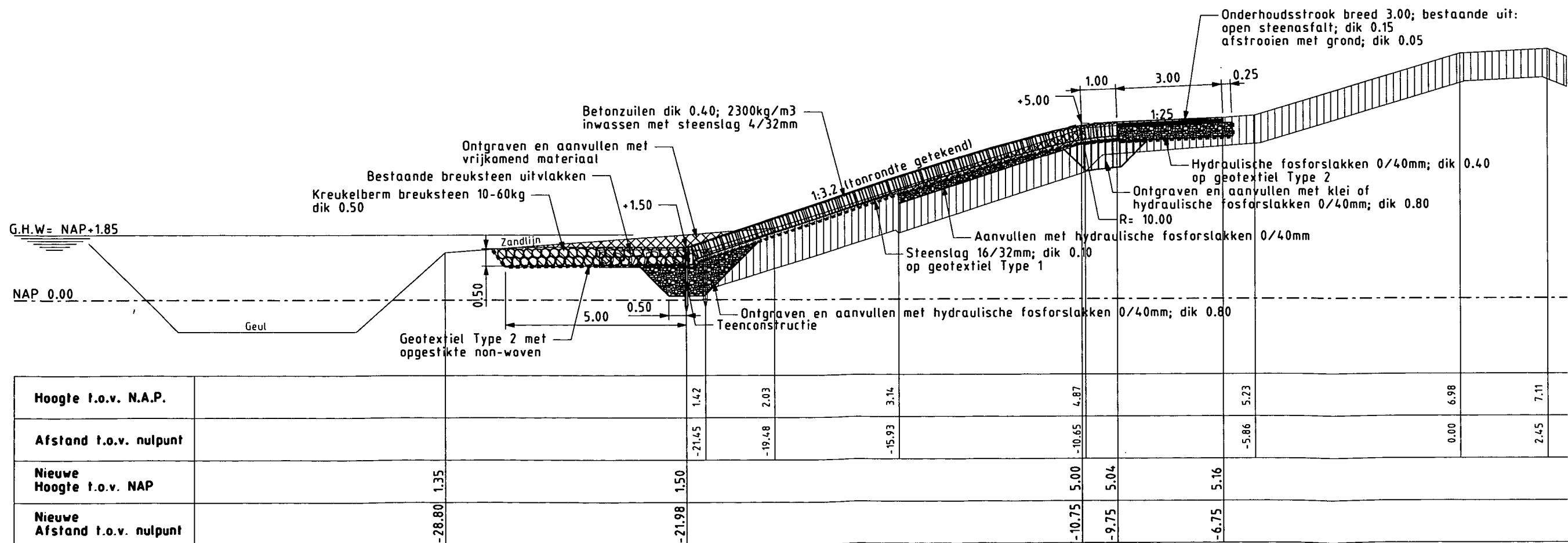


Dwarsprofiel 2 nieuw Van dp1236 tot dp1249  
 tussen dp1236 en dp1242 talud betonzuilen 1:3.4  
 tussen dp1248 en dp1249 teenhoogte NAP +1.50





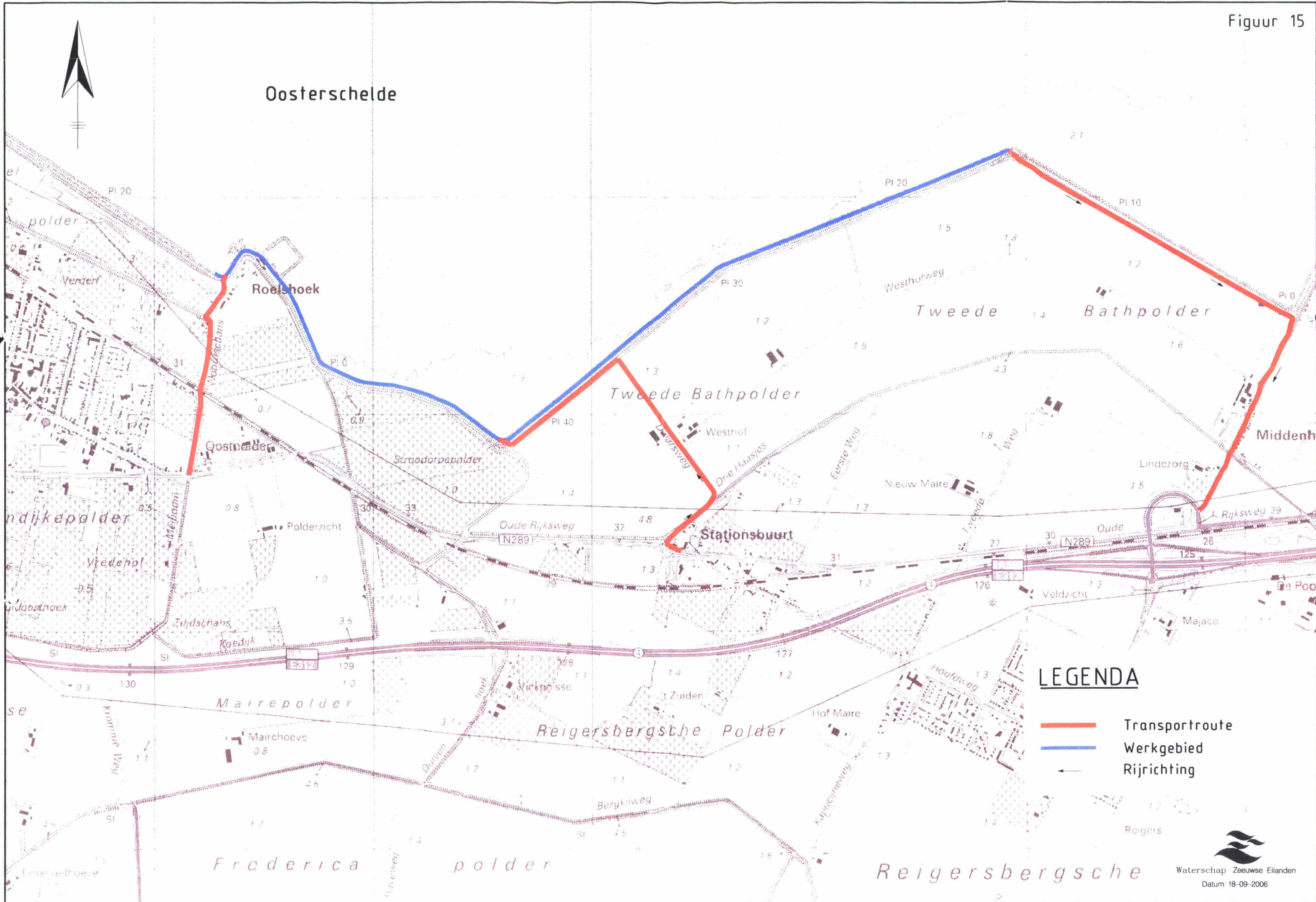
Dwarsprofiel 3 bestaand



Dwarsprofiel 3 nieuw Van dp1249 tot dp1255  
Tussen dp1253 en dp1255 teenhoogte NAP +2.00







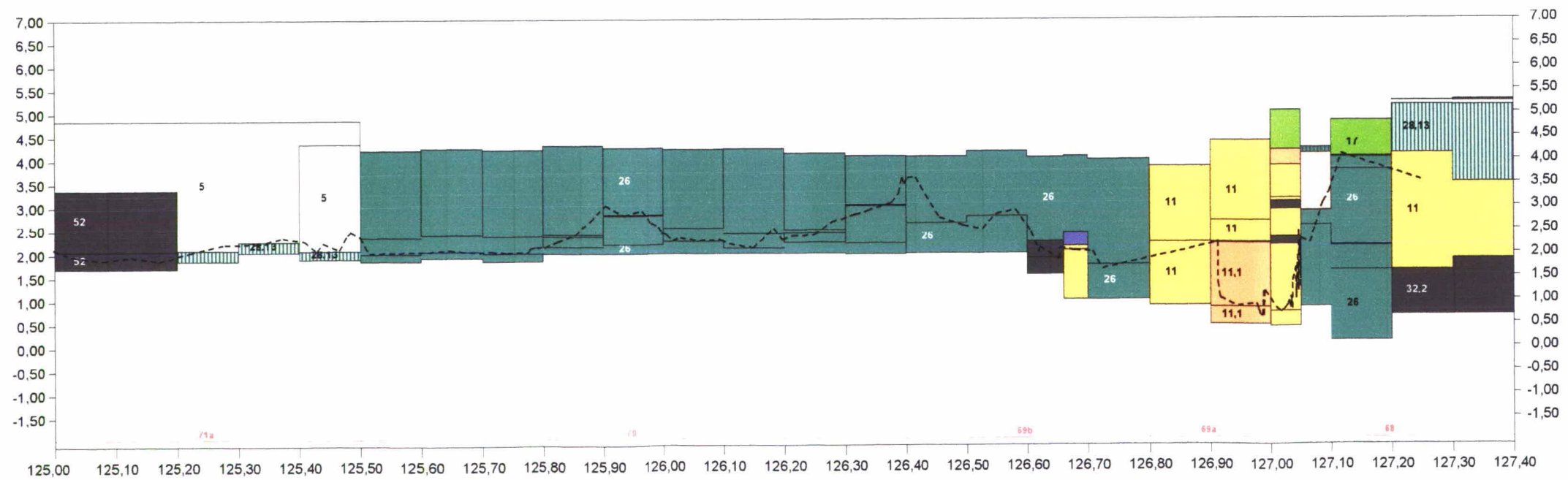
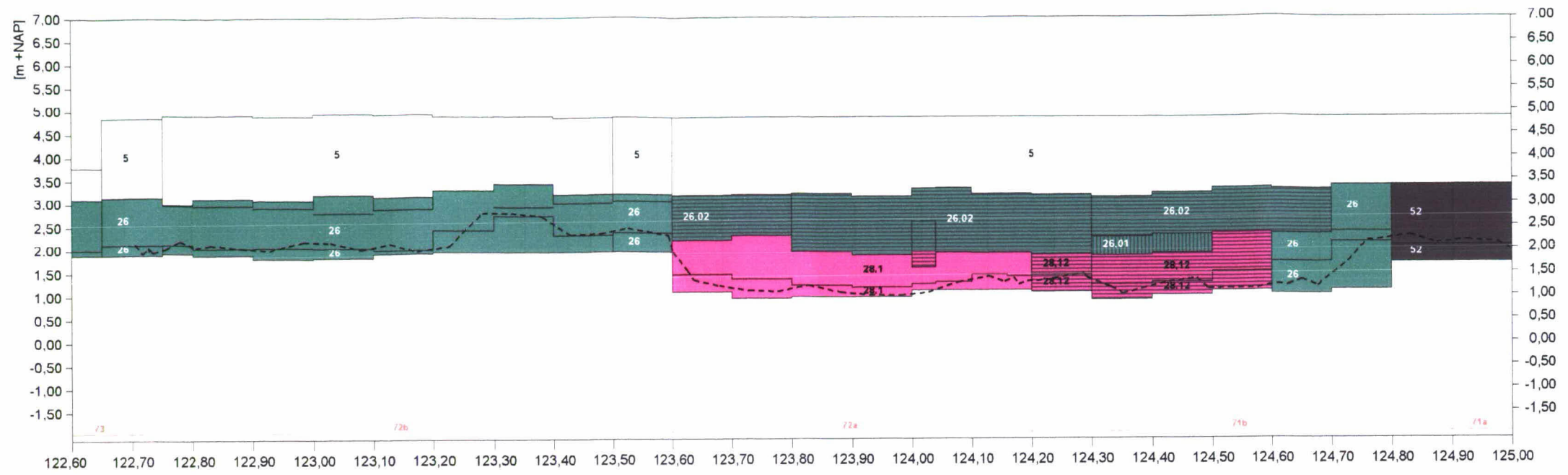
**LEGENDA**

- Transportroute
- Werkgebied
- ← Rijrichting



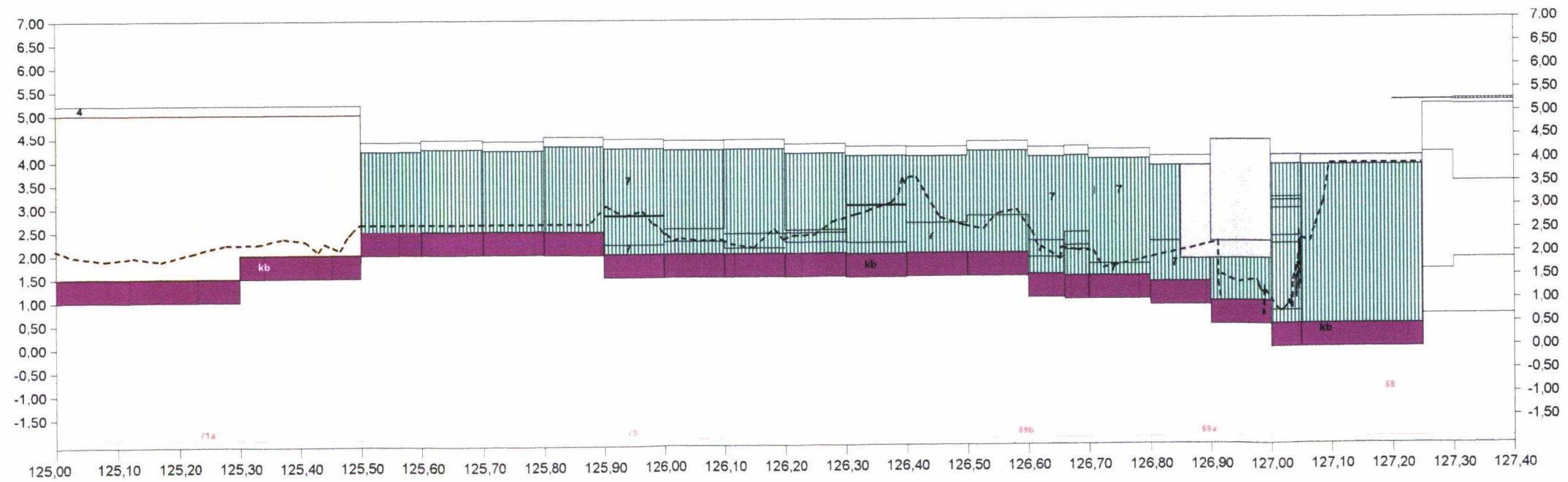
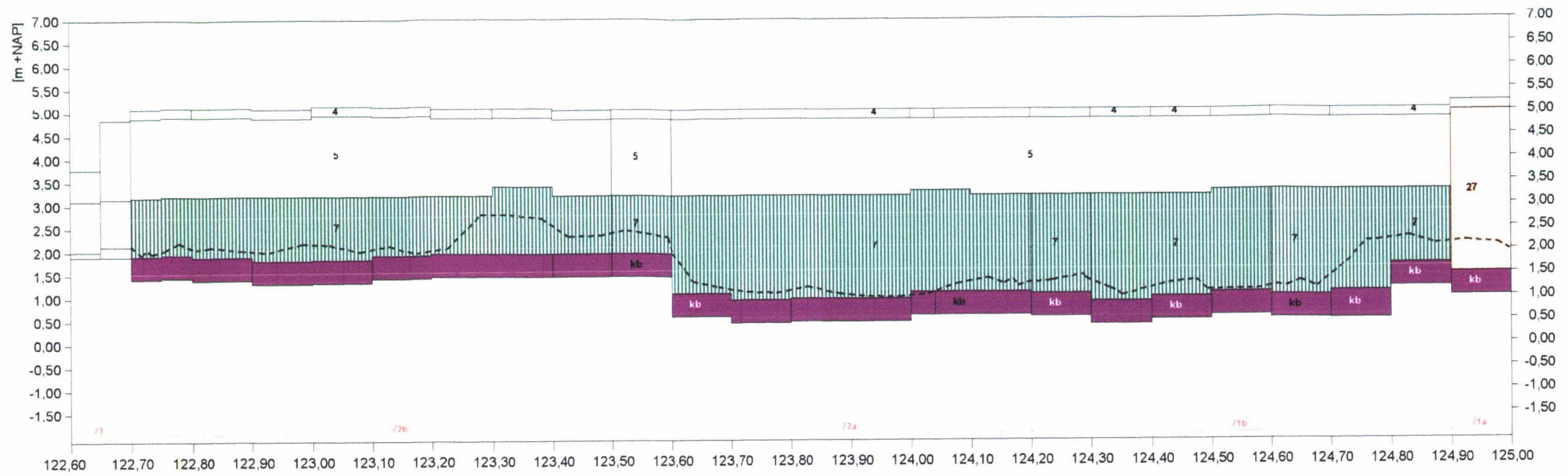
Topografische ondergrond: (c) Topografische Dienst Kadaster  
 Kadastrale ondergrond: (c) Kadaster, Middelburg  
 Topografische ondergrond: (c) Regionaal samenwerkingsverband Zeeland GBKN





**Legenda**

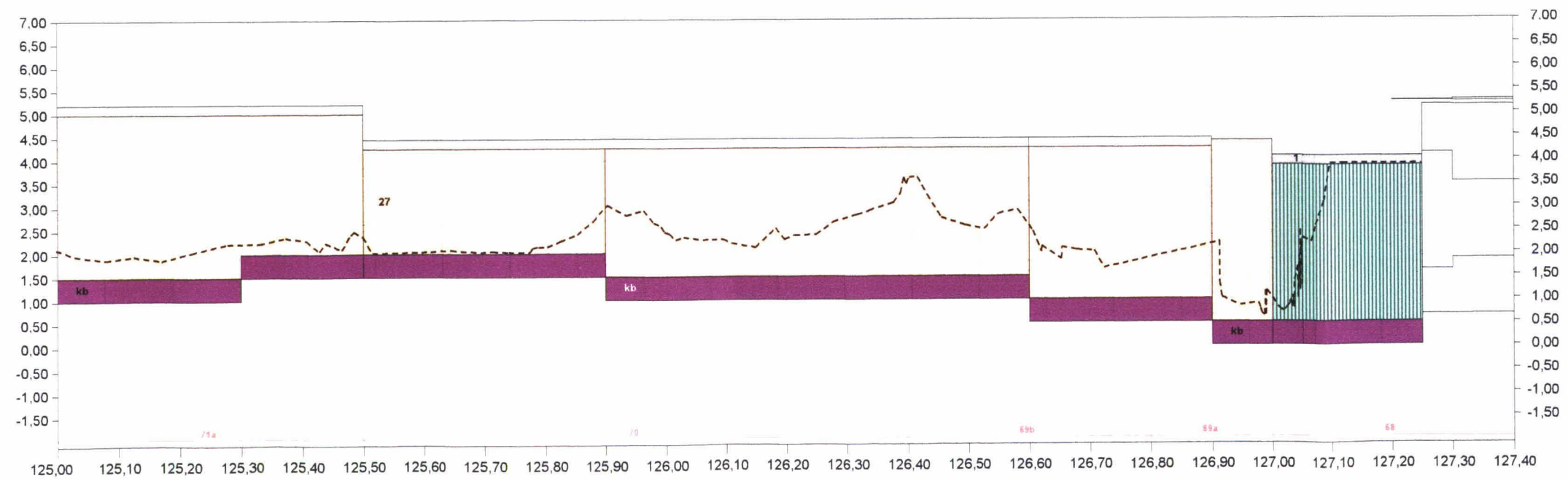
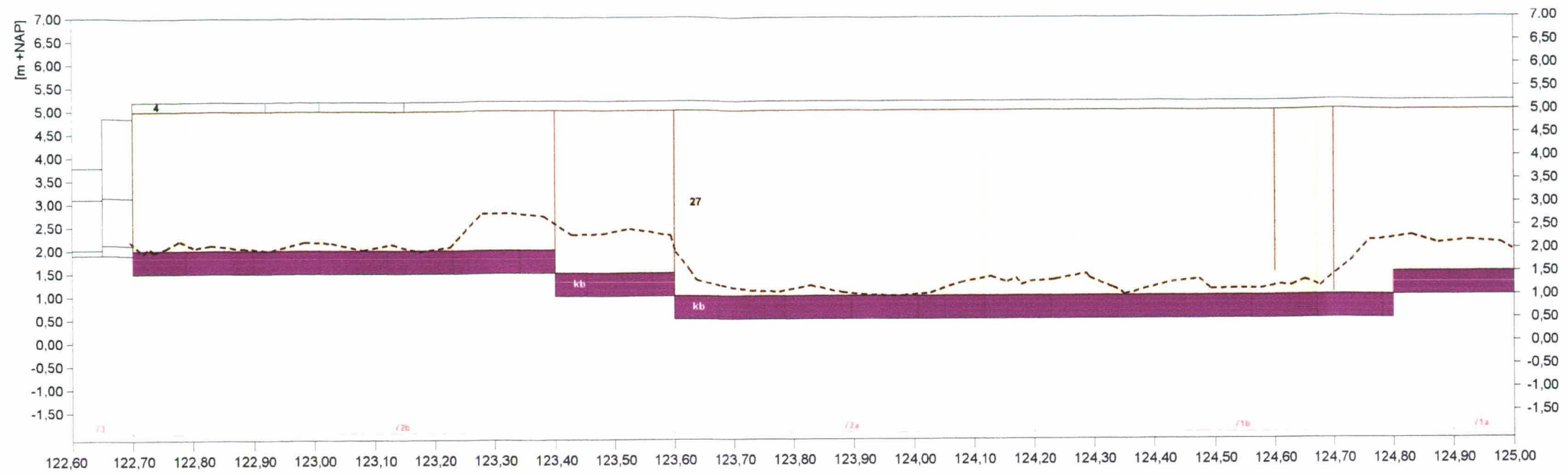
asfalt	Haringmanblokken	Doornikse	gras	betonpenetratie
Fixtone	betonblokken gekanteld	petit graniet	doorgroeiestenen	asfaltpenetratie (vol en zat)
betonzuilen	koperslakblokken	granietblokken	overige bekleding	asfaltpenetratie (patroon)
Hydroblock	basalt	overige natuursteen	zandlijn	asfaltpenetratie (schone koppen)
betonblokken	Vilvoordse	kreukelberm		ecotoplaag
diaboolblokken	Lessinische	breuksteen		



**Legenda**

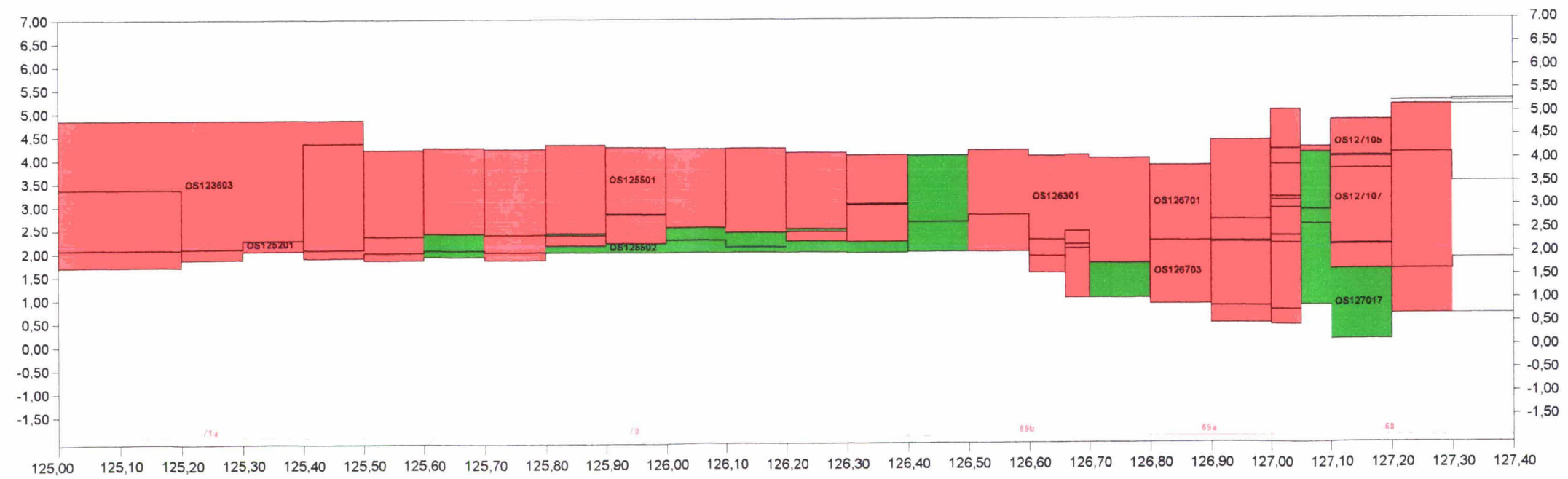
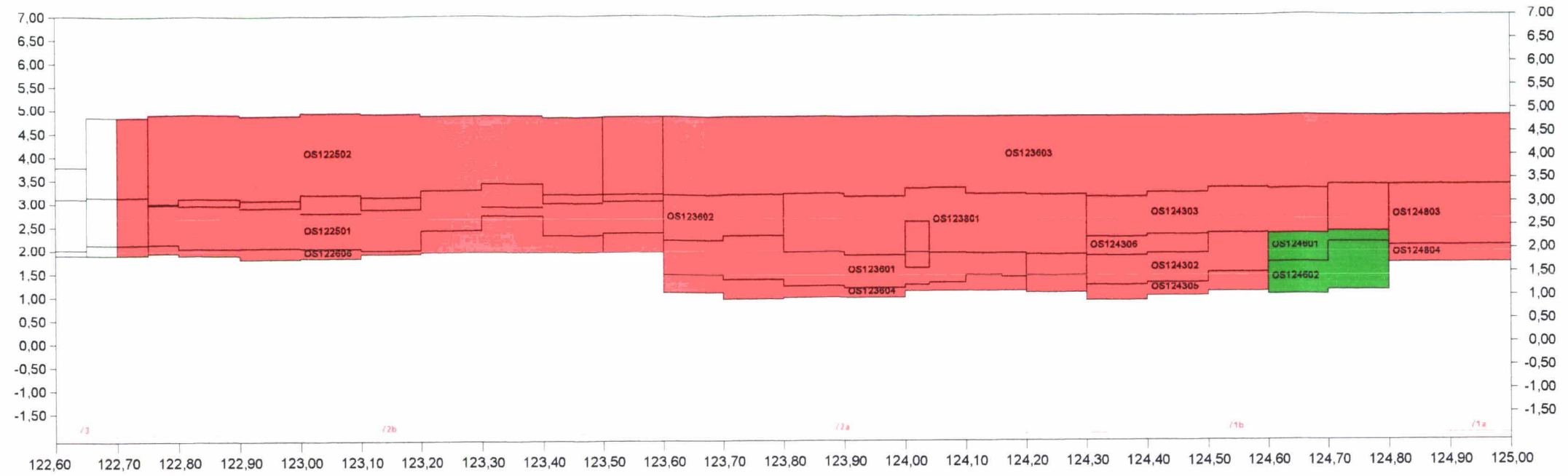
asfalt	Haringmanblokken	Doornikse	gras	betonpenetratie
Fixstone	betonblokken gekanteld	petit graniet	doorgroeistenen	asfaltpenetratie (vol en zat)
betonzuilen	koperslablokken	granietblokken	overige bekleding	asfaltpenetratie (patroon)
Hydroblock	basalt	overige natuursteen	zandlijn	asfaltpenetratie (schone koppen)
betonblokken	Vilvoordse	kreukelberm		ecotoplaag
diaboolblokken	Lessinische	breuksteen		



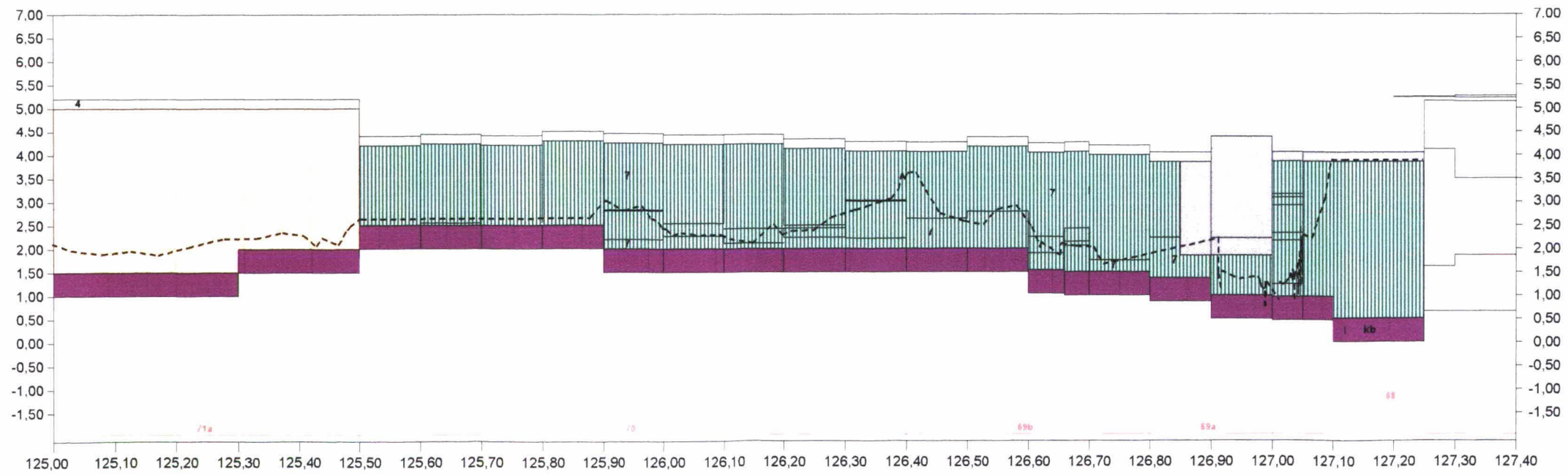
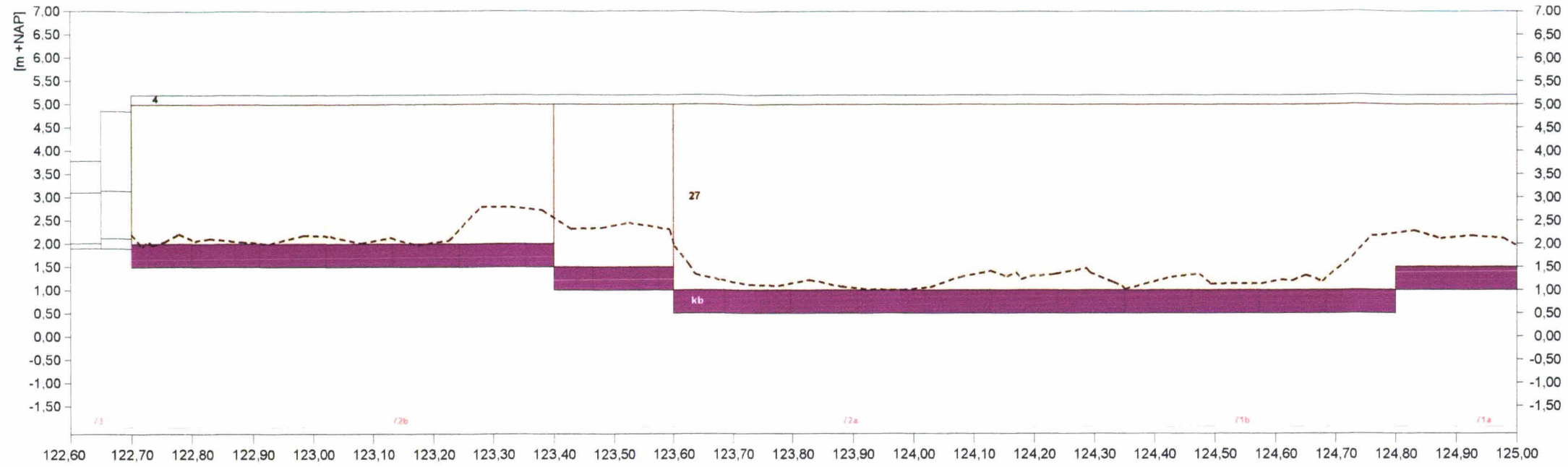


**Legenda**

asfalt	Haringmanblokken	Doornikse	gras	betonpenetratie
Fixtone	betonblokken gekanteld	petit graniet	doorgroeiessen	asfaltpenetratie (vol en zat)
betonzuilen	kopersiakblokken	granietblokken	overige bekleding	asfaltpenetratie (patroon)
Hydroblock	basalt	overige natuursteen	zandlijn	asfaltpenetratie (schone koppen)
betonblokken	Vilvoordse	kreukelberm		ecotopiaag
diaboolblokken	Lessinische	breuksteen		



■ goed     
 ■ onvoldoende

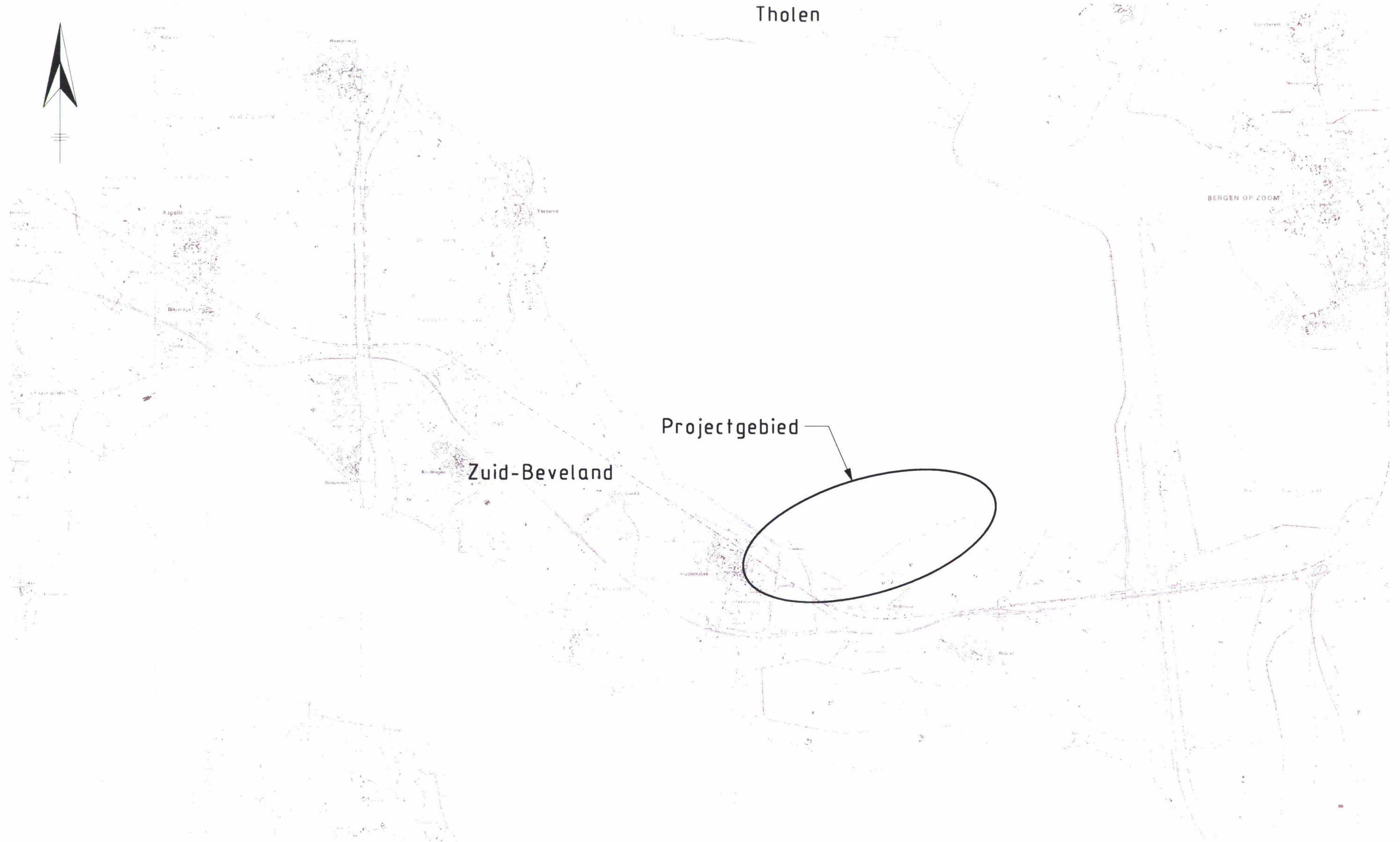


**Legenda**

asfalt	Haringmanblokken	Doornikse	gras	betonpenetratie
Fixtone	betonblokken gekanteld	petit graniet	doorgroeiëstenen	asfaltpenetratie (vol en zat)
betonzuilen	koperslakblokken	granietblokken	overige bekleding	asfaltpenetratie (patroon)
Hydroblock	basalt	overige natuursteen	zandlijn	asfaltpenetratie (schone koppen)
betonblokken	Vilvoordse	kreukelberm		ecotoplaag
diaboolblokken	Lessinische	breuksteen		



Tholen



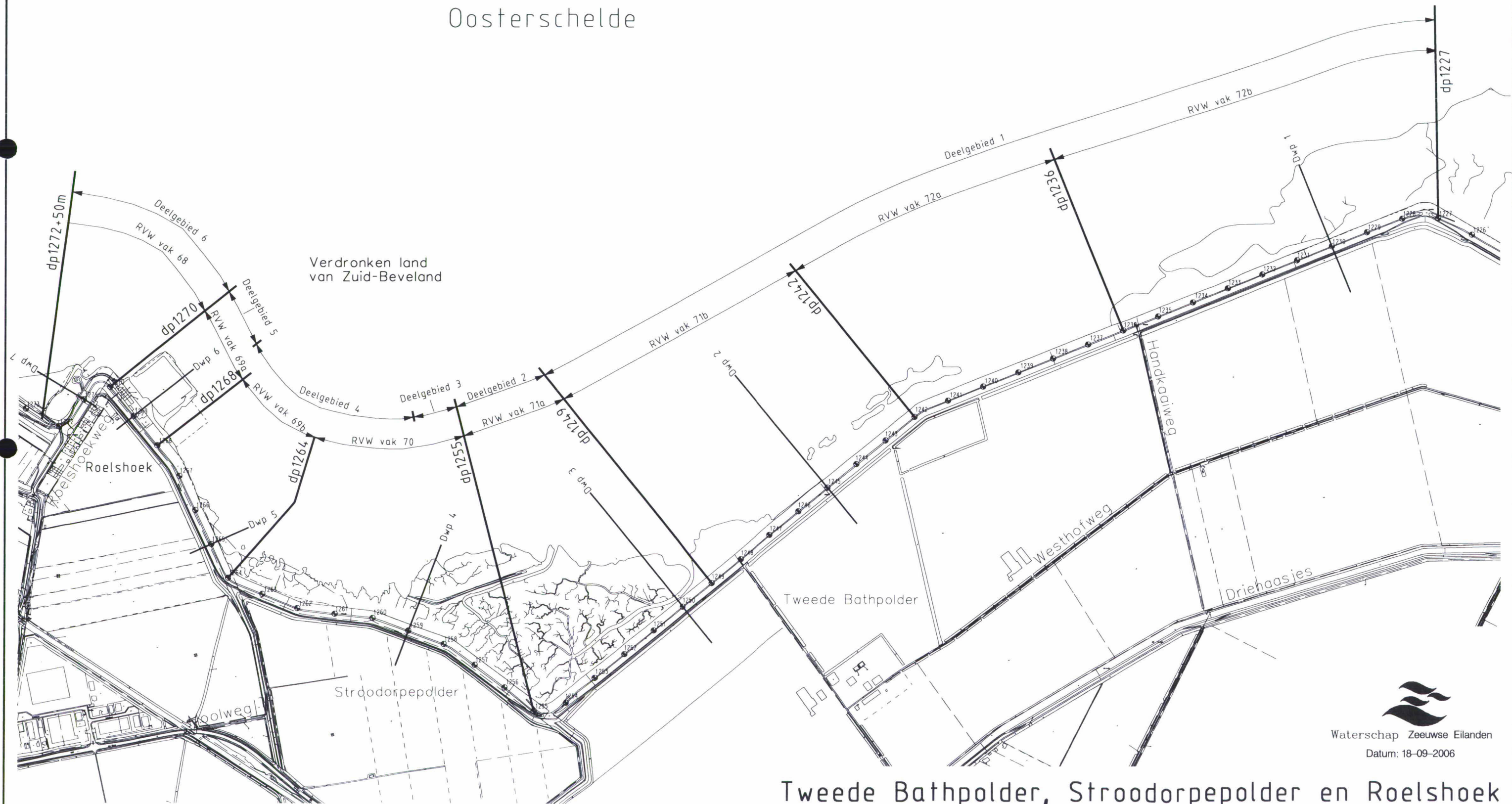
Projectgebied

Zuid-Beveland





# Oosterschelde



## Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek



Waterschap Zeeuwse Eilanden

Datum: 18-09-2006

## BIJLAGEN

### Bijlage 1 Ontwerpberekeningen

- Bijlage 1.1 Geactualiseerde golfrandvoorwaarden
- Bijlage 1.2 Betonzuilen / Waterbouwasfaltbeton
- Bijlage 1.3 Toplaag kreukelberm

### Bijlage 2 Detailadvies natuurwaarden

- Bijlage 2.1 Detailadvies (Flora en habitats)
- Bijlage 2.2 Aanvullende informatie fauna

### Bijlage 3 Detailadvies landschapsvisie

### Bijlage 4 Memo Fixstone 1e en 2e Bathpolder

**BIJLAGE 1 ONTWERPBEREKENINGEN**

Bijlage 1.1 Geactualiseerde golfrandvoorwaarden



Tabel 1B

Behorende bij Tabel 1: Golfstrandvoorwaarden Oosterschelde voor DIJKBEKLEDINGEN

xx = detailadvies geleverd

xx = verhoogde golfconditie

xx = verlaagde golfconditie

Geadviseerde golfcondities als gevolg van uitgevoerde detailadviezen. Project RKZ 1563, datum 24 juli 2006

Dijk-ring no.	Dijk-vak no.	Dijkvakscheidings-coördinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometering (km)		Poldernaam	Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP				Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP				Waterdiepte (m) bij waterstand t.o.v. NAP				Windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP				golfrichtingsband nautisch (°) bij waterstand t.o.v. NAP								Bijzonderheden
		van		tot		van	tot		+0m		+2m		+3m		+4m		+0m		+2m		+3m		+4m		+0m		+2m		+3m		+4m		
		x	y	x	y				+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	van	tot	van	tot	van	tot	
	68	67142	383727	67444	383730	127,40	127,00	Oostpolder	-	0,6	0,9	1,3	-	4,8	5,1	5,9	-	1,2	2,2	3,2	-	300	315	315	-	-	325	355	336	6	335	5	
	69a	67444	383730	67569	383574	127,00	126,80	Oostpolder	-	0,7	1,0	1,4	-	4,9	5,3	5,7	-	1,8	2,8	3,8	-	300	300	315	-	-	326	356	326	356	329	359	ingang haven
	69b	67569	383574	67755	383222	126,80	126,40	Oostpolder	-	0,5	0,8	1,1	-	4,3	5,1	5,8	-	1,2	2,2	3,2	-	330	315	315	-	-	352	22	342	12	338	8	
	70	67755	383222	68564	382869	126,40	125,50	Stroodorpolder	-	0,4	0,7	1,1	-	4,4	5,1	5,8	-	0,7	1,7	2,7	-	300	300	300	-	-	332	2	331	1	330	0	
	71a	68564	382869	69035	383210	125,50	124,90	Tweede Bathpolder	-	-	0,5	1,0	-	-	4,4	5,5	-	-	0,8	1,8	-	-	-	315	-	-	-	-	-	-	322	352	
	71b	69035	383210	69578	383652	124,90	124,20	Tweede Bathpolder	-	0,7	1,1	1,4	-	4,6	5,0	5,7	-	1,6	2,6	3,6	-	285	315	315	-	-	292	322	312	342	313	343	
	72a	69578	383652	70131	383883	124,20	123,60	Tweede Bathpolder	-	0,6	1,0	1,4	-	4,1	4,8	5,8	-	1,3	2,3	2,8	-	330	315	315	-	-	317	347	307	337	309	339	
	72b	70131	383883	70969	384183	123,60	122,70	Tweede Bathpolder	-	-	0,6	1,2	-	-	3,8	4,9	-	-	1,2	2,0	-	-	330	330	-	-	-	-	327	357	315	345	

Tabel 2B

Behorende bij Tabel 2: Golfstrandvoorwaarden Oosterschelde voor DIJKBEKLEDINGEN

xx = detailadvies geleverd

xx = verhoogde golfconditie

xx = verlaagde golfconditie

Geadviseerde golfcondities als gevolg van uitgevoerde detailadviezen. Project RKZ 1563, datum 24 juli 2006

Dijk-ring no.	Dijk-vak no.	Dijkvakscheidings-coördinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometering (km)		Poldernaam	Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP				Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP				Waterdiepte (m) bij waterstand t.o.v. NAP				Windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP				golfrichtingsband nautisch (°) bij waterstand t.o.v. NAP								Bijzonderheden
		van		tot		van	tot		+0m		+2m		+3m		+4m		+0m		+2m		+3m		+4m		+0m		+2m		+3m		+4m		
		x	y	x	y				+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	van	tot	van	tot	van	tot	
	68	67142	383727	67444	383730	127,40	127,00	Oostpolder	-	0,6	0,9	1,3	-	4,8	5,3	5,9	-	1,2	2,2	3,2	-	300	300	315	-	-	325	355	328	358	335	5	
	69a	67444	383730	67569	383574	127,00	126,80	Oostpolder	-	0,7	1,0	1,4	-	4,9	5,3	5,7	-	1,8	2,8	3,8	-	300	300	315	-	-	326	356	326	356	329	359	ingang haven
	69b	67569	383574	67755	383222	126,80	126,40	Oostpolder	-	0,5	0,8	1,1	-	4,4	5,1	5,8	-	1,2	2,2	3,2	-	315	315	315	-	-	346	16	342	12	338	8	
	70	67755	383222	68564	382869	126,40	125,50	Stroodorpolder	-	0,4	0,7	1,1	-	4,4	5,1	5,8	-	0,7	1,7	2,7	-	300	300	300	-	-	332	2	331	1	330	0	
	71a	68564	382869	69035	383210	125,50	124,90	Tweede Bathpolder	-	-	0,5	1,0	-	-	4,4	5,5	-	-	0,8	1,8	-	-	-	315	-	-	-	-	-	-	322	352	
	71b	69035	383210	69578	383652	124,90	124,20	Tweede Bathpolder	-	0,7	1,1	1,4	-	4,6	5,1	5,7	-	1,6	2,6	3,6	-	285	315	315	-	-	292	322	312	342	313	343	
	72a	69578	383652	70131	383883	124,20	123,60	Tweede Bathpolder	-	0,6	1,0	1,4	-	4,1	4,8	5,8	-	1,3	2,3	2,8	-	330	315	315	-	-	317	347	307	337	309	339	
	72b	70131	383883	70969	384183	123,60	122,70	Tweede Bathpolder	-	-	0,6	1,2	-	-	3,8	4,9	-	-	1,2	2,0	-	-	330	330	-	-	-	-	327	357	315	345	

Tabel 3B

Behorende bij Tabel 3: Golfstrandvoorwaarden Oosterschelde voor DIJKBEKLEDINGEN

xx = detailadvies geleverd

xx = verhoogde golfconditie

xx = verlaagde golfconditie

Geadviseerde golfcondities als gevolg van uitgevoerde detailadviezen. Project RKZ 1563, datum 24 juli 2006

Dijk-ring no.	Dijk-vak no.	Dijkvakscheidings-coördinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometering (km)		Poldernaam	Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP				Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP				Waterdiepte (m) bij waterstand t.o.v. NAP				Windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP				golfrichtingsband nautisch (°) bij waterstand t.o.v. NAP								Bijzonderheden
		van		tot		van	tot		+0m		+2m		+3m		+4m		+0m		+2m		+3m		+4m		+0m		+2m		+3m		+4m		
		x	y	x	y				+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	van	tot	van	tot	van	tot	
	68	67142	383727	67444	383730	127,40	127,00	Oostpolder	-	0,6	0,9	1,3	-	4,4	5,1	5,9	-	1,2	2,2	3,2	-	315	315	315	-	-	337	7	336	6	335	5	
	69a	67444	383730	67569	383574	127,00	126,80	Oostpolder	-	0,7	1,1	1,4	-	4,9	5,1	5,7	-	1,8	2,8	3,8	-	300	315	315	-	-	326	356	331	1	329	359	ingang haven
	69b	67569	383574	67755	383222	126,80	126,40	Oostpolder	-	0,6	0,8	1,1	-	4,0	5,1	5,8	-	1,2	2,2	3,2	-	30	315	315	-	-	15	45	342	12	338	8	
	70	67755	383222	68564	382869	126,40	125,50	Stroodorpolder	-	0,4	0,8	1,1	-	4,0	4,8	5,6	-	0,7	1,7	2,7	-	330	315	315	-	-	351	21	339	9	334	4	
	71a	68564	382869	69035	383210	125,50	124,90	Tweede Bathpolder	-	-	0,6	1,0	-	-	4,3	5,5	-	-	0,8	1,8	-	-	-	315	-	-	-	-	-	-	322	352	
	71b	69035	383210	69578	383652	124,90	124,20	Tweede Bathpolder	-	0,7	1,1	1,4	-	4,4	5,0	5,7	-	1,6	2,6	3,6	-	330	315	315	-	-	321	351	312	342	313	343	
	72a	69578	383652	70131	383883	124,20	123,60	Tweede Bathpolder	-	0,6	1,0	1,4	-	4,1	4,8	5,8	-	1,3	2,3	2,8	-	330	315	315	-	-	317	347	307	337	309	339	
	72b	70131	383883	70969	384183	123,60	122,70	Tweede Bathpolder	-	-	0,6	1,2	-	-	3,8	4,9	-	-	1,2	2,0	-	-	330	330	-	-	-	-	327	357	315	345	



Bijlage 1.2 Betonzuilen / Waterbouwasfaltbeton

# Spreadsheet ontwerpen

ontwerpersversie gebaseerd op versie 10.5-01-05

Wijzigingen t.o.v. versie 9.2: langdurige golfbelasting en ingegoten bekledingen toegevoegd; -1/3-lijnen eruit

RAANDVOORWAARDEN RIKZ (handmatig of met zoekfunctie)

<b>POLDER</b>	Tweede Bathpolder, Stroordorpepolder, Roelshoek
<b>RVW VAK NR</b>	71a
<b>GEBIED</b>	OOSTERSCHELDE

8 welke kolom itereren?

Tabelkeuze: 1/2/3  
3

Ontwerppell 2060 : 3,85

Ws [m + NAP]	Hs [m]	Tp [s]	Dichtheid water [ton/m3]
0	0,1	0,1	1,025
2	0,6	4,3	
3	0,6	4,3	
4	1,0	5,5	

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen	
<b>algemeen</b>	<b>soort bekleding</b>										
	<b>nadere omschrijving vd bekleding</b>	1249-1253	1249-1253	1249-1253	1249-1253	1253-1255	1253-1255	1253-1255	1253-1255		
	<b>dijkpaalnummer</b>	0,24	0,23	0,22	0,22	0,24	0,23	0,22	0,22		
	<b>niveau bovengrens</b> [m + NAP]	3,85	5,00	3,85	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00		
	<b>niveau ondergrens</b> [m + NAP]	1,50	3,85	1,50	3,85	2,00	4,00	2,00	4,00		
	<b>rekenwaarde helling</b> (1 ?)	2,80	3,00	2,80	3,00	2,80	3,00	2,80	3,00		
	<b>f. is bestekshelling - 0,2 of - 0,4</b>	-0,2 of -0,4	-0,4	-0,2	-0,4	-0,2	-0,4	-0,2	-0,4	-0,3	
	<b>bodemniveau op 50 m afstand</b> [m + NAP]	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	
<b>toplaag</b>	<b>rekenwaarde steendikte</b> [m]	0,353	0,338	0,324	0,324	0,353	0,338	0,324	0,324		
	<b>rekenwaarde soortelijke massa</b> [ton/m3]	2,231	2,231	2,328	2,328	2,231	2,231	2,328	2,328		
	<b>bij blokken: breedte (langs talud)</b> [m]										
	<b>bij blokken: lengte (evenw. dijk)</b> [m]										
	<b>langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel</b> [-]	3,33	3,47	3,36	3,36	3,33	3,47	3,36	3,36		
<b>onderlagen</b>	<b>rekenwaarde dikte filterlaag</b> [m]	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15		
	<b>Opbouw dijk kleilaag/kleikern/zandscheer bij kleikern: niveau kruin</b> [m + NAP]										
	<b>bij geen kleikern: dikte kleilaag</b> [m]	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80		
	<b>Ws</b> [m + NAP]	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	
<b>maatgevende condities</b>	<b>Hs</b> [m]	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94		
	<b>Tp</b> [s]	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32		
	<b>z0p</b> [-]	2,45	2,29	2,45	2,29	2,45	2,29	2,45	2,29		
	<b>ys</b> [m]	0,99	0,93	0,99	0,93	0,99	0,93	0,99	0,93		
	<b>Hs &gt; 0,7 d ?</b> ja/nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	
	<b>max. Hs</b> [m]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	<b>Tp behorend bij max. Hs</b> [s]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	<b>z0p behorend bij max. Hs en bijbehorende Tp</b> [-]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	<b>aanwezige Hs/AD</b> [-]	2,26	2,36	2,29	2,29	2,26	2,36	2,29	2,29	2,29	
	<b>toelaatbare Hs/AD</b> [-]	2,26	2,36	2,29	2,29	2,26	2,36	2,29	2,29	2,29	
<b>stabieliteit</b>	<b>geldig ? (incl. langdurige belasting) resultaat ANAMOS</b> geldig / ongedig & ksi: stabiel / twi/fel / onvold	geldig 6ksi <sup>1</sup> -2/3	geldig 6ksi <sup>1</sup> -2/3	geldig 6ksi <sup>1</sup> -2/3	geldig 6ksi <sup>1</sup> -2/3	geldig 6ksi <sup>1</sup> -2/3	geldig 6ksi <sup>1</sup> -2/3	geldig 6ksi <sup>1</sup> -2/3	geldig 6ksi <sup>1</sup> -2/3	geldig 6ksi <sup>1</sup> -2/3	
		Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	
<b>afschuiving</b>	<b>min. benodigde onderlaagdikte nieuw werk (onder filter)</b> [m]	0,8 (f)	0,8 (f)	0,8 (f)	0,8 (f)	0,8 (f)	0,8 (f)	0,8 (f)	0,8 (f)		
	<b>aanwezige onderlaag voldoende dik?</b> ja/nee/geavanceerd	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja		
	<b>semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (ongeroerde grond) [zonder minimum]</b> [m]	0,8 / [0,35] (form.)	0,8 / [0,31] (form.)	0,8 / [0,35] (form.)	0,8 / [0,29] (form.)	0,8 / [0,35] (form.)	0,8 / [0,31] (form.)	0,8 / [0,35] (form.)	0,8 / [0,29] (form.)		

Ruimte voor opmerkingen:

# Spreadsheet ontwerpen

Ontwerpersversie gebaseerd op versie 15-01-06

Wijzigingen t.o.v. versie 9.2: langdurige golfbelasting en ingegoten bekledingen toegevoegd, -1/3-lijnen eruit

## RANDVOORWAARDEN RIKZ (handmatig of met zoekfunctie)

Ws [m + NAP]	Hs [m]	Tp [s]	Dichtheid water [ton/m3]
0	0,7	4,6	1,025
2	0,7	4,6	
3	1,1	5,1	
4	1,4	5,7	
Ontwerppleil 2060 :			3,85

<b>POLDER</b>	Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder, Roelshoek
<b>RVW VAK NR</b>	71b
<b>GEBIED</b>	OOSTERSCHELDE

8 welke kolom itereren?

Tabelkeuze: 1/2/3  
2

algemeen	soort bekleding	beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
	nadere omschrijving vd bekleding	1242-1248	1242-1248	1242-1248	1242-1248	1248-1249	1248-1249	1248-1249	1248-1249	1248-1249	1248-1249	1248-1249	1248-1249
	dijkpaalnummer	0,28	0,27	0,26	0,25	0,27	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
	niveau bovengrens [m + NAP]	3,70	5,00	3,70	5,00	3,85	5,00	3,85	5,00	3,85	5,00	3,85	5,00
	niveau ondergrens [m + NAP]	1,00	3,70	1,00	3,70	1,50	3,85	1,50	3,85	1,50	3,85	1,50	3,85
	rekenwaarde helling [1 ?]	3,10	3,30	3,10	3,30	3,10	3,30	3,10	3,30	3,10	3,30	3,10	3,30
	l. is bestekshelling - 0,2 of - 0,4 -0,2 of -0,4	-0,4	-0,2	-0,4	-0,2	-0,4	-0,2	-0,4	-0,2	-0,4	-0,2	-0,4	-0,2
	bodemniveau op 50 m afstand [m + NAP]	0,90	0,90	0,90	0,90	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
toplaag	rekenwaarde steendikte [m]	0,412	0,397	0,382	0,368	0,415	0,400	0,385	0,385	0,415	0,400	0,385	0,385
	rekenwaarde soortelijke massa [ton/m3]	2,231	2,231	2,328	2,328	2,231	2,231	2,328	2,328	2,231	2,231	2,328	2,328
	bij blokken: breedte (langs talud) [m]												
	bij blokken: lengte (evenw. dijk) [m]												
	langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel [-]	4,11	4,27	4,10	4,26	4,08	4,23	4,07	4,07	4,08	4,23	4,07	4,07
onderlagen	rekenwaarde dikte filterlaag [m]	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
	Opbouw dijk kleilaag/kleikern/zandschaal [m]	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl
	bij kleikern: niveau kruin [m + NAP]												
	bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
maatgevende condities	Ws [m + NAP]	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85
	Hs [m]	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36
	Ws [m + NAP]	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85
	Hs [m]	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36
	Ws [m + NAP]	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85
	Hs [m]	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36
	Ws [m + NAP]	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85
	Hs [m]	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36
	Ws [m + NAP]	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85
	Hs [m]	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36
Ws [m + NAP]	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	
stabiliteit	aanwezige Hs/AD [-]	2,80	2,90	2,79	2,90	2,65	2,75	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65
	toelaatbare Hs/AD [-]	2,80	2,90	2,79	2,90	2,77	2,88	2,77	2,77	2,77	2,77	2,77	2,77
	geldig ? (incl. langdurige belasting) [geldig / ongeldig & ks: stabiel / bijfel / onvold]	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel
	resultaat ANAMOS	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel
afschuiving	min. benodigde onderlaagdikte nieuw werk (onder filter) [m]	0,8 (f)	0,8 (f)	0,8 (f)	0,8 (f)	0,8 (f)	0,8 (f)	0,8 (f)	0,8 (f)	0,8 (f)	0,8 (f)	0,8 (f)	0,8 (f)
	aanwezige onderlaag voldoende dik? [ja/nee/geavanceerd]	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (ongeroerde grond) [zonder minimum] [m]	0,8 / [0,35] (form.)	0,8 / [0,31] (form.)	0,8 / [0,35] (form.)	0,8 / [0,31] (form.)	0,8 / [0,35] (form.)	0,8 / [0,31] (form.)	0,8 / [0,35] (form.)	0,8 / [0,31] (form.)	0,8 / [0,35] (form.)	0,8 / [0,31] (form.)	0,8 / [0,29] (form.)	0,8 / [0,29] (form.)

Ruimte voor opmerkingen:



# Spreadsheet ontwerpen

Ontwerpersversie gebaseerd op versie 10 5-01 06

Wijzigingen t.o.v. versie 9.2: langdurige golfbelasting en ingegoten bekledingen toegevoegd; -1/3-lijnen eruit

<b>POLDER</b>	Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder, Roelshoek
<b>RWW VAK NR</b>	72a
<b>GEBIED</b>	OOSTERSCHELDE
	4 <input type="button" value="v"/> welke kolom itereren?

Tabelkeuze: 1/2/3  
1

Ontwerppell 2060 : 3,95

## RANDVOORWAARDEN RIKZ (handmatig of met zoekfunctie)

Ws [m + NAP]	Hs [m]	Tp [s]	Dichtheid water [ton/m3]
0	0,6	4,1	1,025
2	0,6	4,1	
3	1,0	4,8	
4	1,4	5,8	

		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>algemeen</b>	soort bekleding	beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen					
	nadere omschrijving vd bekleding	1236-1242	1236-1242	1236-1242	1236-1242					
	dijkpaalnummer	0,29	0,28	0,27	0,26					
	niveau bovengrens [m + NAP]	3,70	5,00	3,70	5,00					
	niveau ondergrens [m + NAP]	1,00	3,70	1,00	3,70					
	rekenwaarde helling [1 ?]	3,00	3,20	3,00	3,20					
	l is bestekshelling - 0,2 of - 0,4 -0,2 of -0,4	-0,4	-0,2	-0,4	-0,2					
	bodemniveau op 50 m afstand [m + NAP]	0,95	0,95	0,95	0,95					
<b>toplaag</b>	rekenwaarde steendikte [m]	0,426	0,412	0,397	0,382					
	rekenwaarde soortelijke massa [ton/m3]	2,231	2,231	2,328	2,328					
	bij blokken: breedte (langs talud) [m]									
	bij blokken: lengte (evenw. dijk) [m]									
	langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel [-]	4,04	4,19	4,02	4,18					
<b>onderlagen</b>	rekenwaarde dikte filterlaag [m]	0,15	0,15	0,15	0,15					
	Opbouw dijk	kl	kl	kl	kl					
	kleilaag/kleikern/zandsched									
	bij kleikern: niveau kruin [m + NAP]									
	bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]	0,80	0,80	0,80	0,80					
<b>maatgevende condities</b>	Ws [m + NAP]	3,95	3,95	3,95	3,95					
	Hs [m]	1,38	1,38	1,38	1,38					
	Tp [s]	5,75	5,75	5,75	5,75					
	ξ <sub>0p</sub> [-]	2,04	1,91	2,04	1,91					
	ys [m]	1,14	1,08	1,14	1,08					
	Hs > 0,7 d ? ja/nee	nee	nee	nee	nee					
	max. Hs [m]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.					
	Tp behorend bij max. Hs [s]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.					
	ξ <sub>0p</sub> behorend bij max. Hs en bijbehorende Tp [-]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.					
<b>stabiliteit</b>	aanwezige Hs/ΔD [-]	2,75	2,85	2,73	2,84					
	toelaatbare Hs/ΔD [-]	2,75	2,85	2,73	2,84					
	geldig ? (incl. langdurige belasting) resultaat ANAMOS	geldig / ongeldig & ks stabiel / bijfel / onvold	geldig 6ksi <sup>1</sup> -2/3	geldig 6ksi <sup>1</sup> -2/3	geldig 6ksi <sup>1</sup> -2/3	geldig 6ksi <sup>1</sup> -2/3				
	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel						
<b>afschuiving</b>	min. benodigde onderlaagdikte nieuw werk (onder filter) [m]	0,8 (f)	0,8 (f)	0,8 (f)	0,8 (f)					
	aanwezige onderlaag voldoende dik? ja/nee/geavanceerd	ja	ja	ja	ja					
	semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (ongeroeerde grond) [zonder minimum] [m]	0,8 / [0,42] (form.)	0,8 / [0,37] (form.)	0,8 / [0,41] (form.)	0,8 / [0,36] (form.)					

Ruimte voor opmerkingen:

# Spreadsheet ontwerpen

ontwerpersversie gebaseerd op versie 13-01-06

Wijzigingen t.o.v. versie 9.2: langdurige golfbelasting en ingegoten bekledingen toegevoegd, -1/3-lijnen eruit

**RANDVOORWAARDEN RIKZ** (handmatig of met zoekfunctie)

<b>POLDER</b>	Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder, Roelshoek
<b>RVW-VAK NR</b>	7.2b
<b>GEBIED</b>	OOSTERSCHDELDE

4 welke kolom itereren?

Tabelkeuze: 1/2/3  
1

Ontwerpelli 2060 : 3,95

Ws [m + NAP]	Hs [m]	Tp [s]	Dichtheid water [ton/m3]
0	0,1	0,1	1,025
2	0,6	3,8	
3	0,6	3,8	
4	1,2	4,9	

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>algemeen</b>	soort bekleding	beton zullen	beton zullen	beton zullen	beton zullen						
	nadere omschrijving vd bekleding	1227-1236	1227-1236	1227-1236	1227-1236						
	dijkpaalnummer	0,25	0,24	0,23	0,22						
	niveau bovengrens [m + NAP]	4,00	5,00	4,00	5,00						
	niveau ondergrens [m + NAP]	2,00	4,00	2,00	4,00						
	rekenwaarde helling [1 - %]	3,00	3,20	3,00	3,20						
	l is bestekshelling - 0,2 of - 0,4	-0,2 of -0,4	-0,4	-0,2	-0,4	-0,2					
	bodemniveau op 50 m afstand [m + NAP]	2,00	2,00	2,00	2,00						
<b>toplaag</b>	rekenwaarde steendikte [m]	0,368	0,353	0,338	0,324						
	rekenwaarde soortelijke massa [ton/m3]	2,231	2,231	2,328	2,328						
	bij blokken: breedte (langs talud) [m]										
	bij blokken: lengte (evenw. dijk) [m]										
	langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel [-]	3,98	4,14	4,00	4,18						
<b>onderlagen</b>	rekenwaarde dikte filterlaag [m]	0,15	0,15	0,15	0,15						
	Opbouw dijk	kl	kl	kl	kl						
	kleilaag/kleikern/zandscheiding										
	bij kleikern: niveau kruin [m + NAP]										
<b>maatgevende condities</b>	bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]	0,80	0,80	0,80	0,80						
	Ws [m + NAP]	3,95	3,95	3,95	3,95						
	Hs [m]	1,17	1,17	1,17	1,17						
	Ws [s]	4,85	4,85	4,85	4,85						
	Ws [s]	1,87	1,75	1,87	1,75						
	Ws [m]	0,84	0,80	0,84	0,80						
	Hs > 0,7 d ? ja/nee	nee	nee	nee	nee						
	max. Hs [m]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.						
	Ws behorend bij max. Hs [s]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.						
	Ws behorend bij max. Hs en bijbehorende Tp [s]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.						
	Ws behorend bij max. Hs en bijbehorende Tp [-]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.						
	<b>stabiliteit</b>	aanwezige Hs/AD [-]	2,70	2,82	2,72	2,84					
toelaatbare Hs/AD [-]		2,70	2,82	2,72	2,84						
geldig ? (incl. langdurige belasting) resultaat ANAMOS		geldig 6ksi^2/3 Stabiel	geldig 6ksi^2/3 Stabiel	geldig 6ksi^2/3 Stabiel	geldig 6ksi^2/3 Stabiel						
<b>afschuiving</b>	min. benodigde onderlaagdikte nieuw werk (onder filter) [m]	0,8 (f)	0,8 (f)	0,8 (f)	0,8 (f)						
	aanwezige onderlaag voldoende dik? ja/nee/geavanceerd	ja	ja	ja	ja						
	semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (ongerode grond) [zonder minimum] [m]	0,8 / [0,19] (form.)	0,8 / [0,16] (form.)	0,8 / [0,19] (form.)	0,8 / [0,16] (form.)						

Ruimte voor opmerkingen:



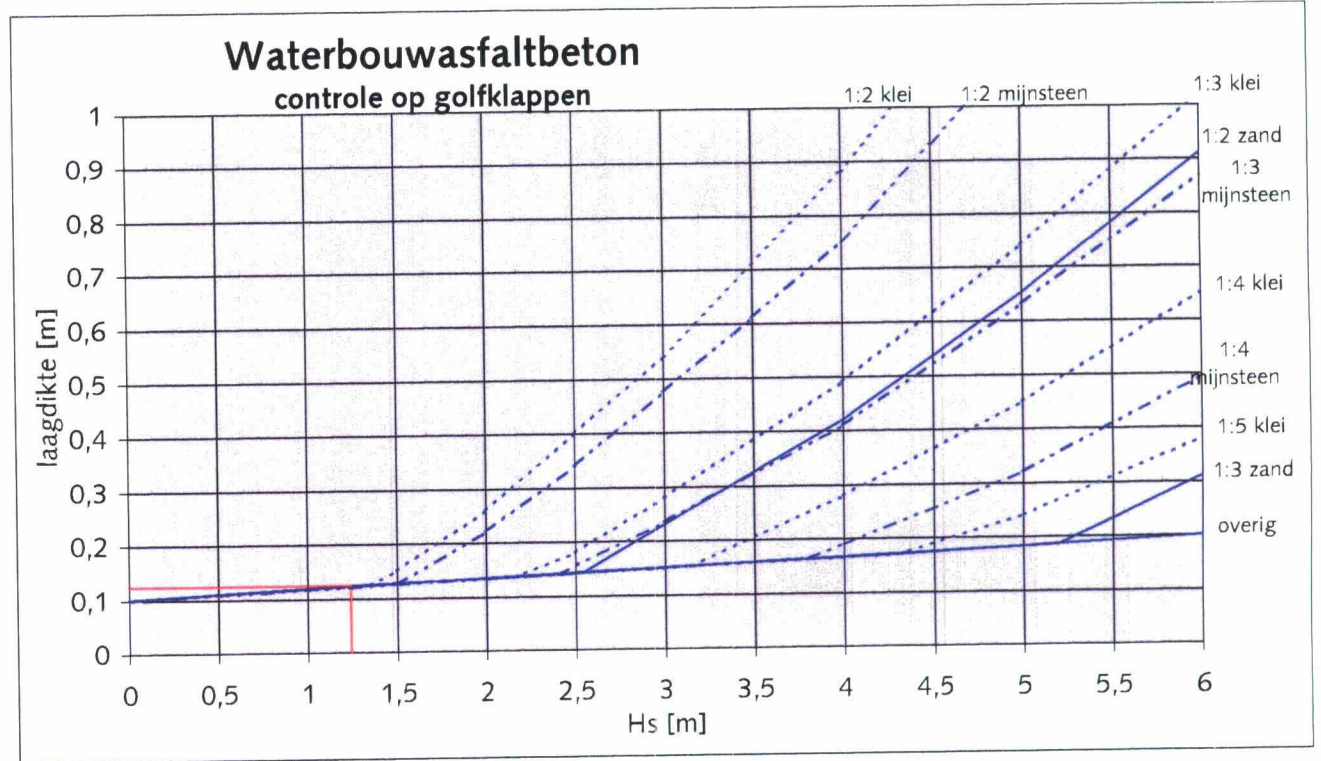
# Spreadsheet asfaltbekledingen

Versie 7.0, d.d. 24-09-2004

Wijziging tov versie 6.03: aangepast aan nieuwe lijnen Leidraad asfalt; rekenhart aangepast.

<b>POLDER</b>	2e bathpolder, stroodorpepolder, roelshoek
<b>DIJKVAKNR</b>	technische toepasbaarheid RVW 68 set 2B

Waterbouwasfaltbeton boven GHW		
<b>INVOER</b>		
<i>parameter</i>	<i>eenheid</i>	
niveau onderkant bekleding	[m t.o.v. NAP]	2,21
ontwerppeil	[m t.o.v. NAP]	4,39
golfhoogte	[m]	1,24
cot $\alpha$	[-]	8
breedte gesloten teen	[m]	2
lengte damwandscherm	[m]	0
ondergrond	klei/zand/mijnsteen	kl
dikte kleilaag	[m]	0,8
$\rho_w$	[ton/m <sup>3</sup> ]	1,025
$\rho_{\text{waterbouwasfaltbeton}}$	[ton/m <sup>3</sup> ]	2,2
$\rho_{\text{open steenasfalt}}$	[ton/m <sup>3</sup> ]	1,6
$\rho_{\text{klei}}$	[ton/m <sup>3</sup> ]	2
$Q_n$	[-]	1
$R_w$	[-]	1
<b>UITVOER overdrukken</b>		
r	[m]	0,25
q	[m]	0,00
z+q of z+r	[m]	0,23
$D_{\text{min waterbouwasfaltbeton}}$	[m]	0,00
<b>UITVOER golfklappen</b>		
$D_{\text{min waterbouwasfaltbeton}}$	[m]	0,12
<b>UITVOER TOTAAL</b>		
$D_{\text{min waterbouwasfaltbeton}}$	[m]	0,12



Voor asfalt als overlaging dient te worden uitgegaan van de lijntjes voor zand

Ruimte voor opmerkingen:

Bijlage 1.3 Toplaag kreukelberm

**Spreadsheet kreukelberm**

versie 1.5, d.d. 27-03-2006

Wijzigingen t.o.v. versie 9.1: eigenschappen sortering 60-300kg aangepast; weergave range verbeterd

<b>POLDER</b>	Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek
<b>DIJKVAK</b>	68

Randvoorwaarden RIKZ		
Ws [m + NAP]	Hs [m]	Tp [s]
0	0,6	4,8
2	0,6	4,8
3	0,9	5,3
4	1,3	5,9
Ontwerppeil 2060 [m tov NAP]	3,85	
Gebied: OS/WS	os	

Algemene invoer		
Voorland stabiel?	[ja/nee]	ja
Lengte voorland flauwer dan 1:30	[m]	100
Gem. hoogte voorland	[m tov NAP]	0,5
Hoogte kreukelberm	[m tov NAP]	1

Uitvoer algemeen	
Type berekening:	voorland

Ruimte voor opmerkingen:

tabel2

Uitvoer bij voorland		
parameter	eenheid	
Lop	[m]	36,0
Ws	[m tov NAP]	1,7
Hs	[m]	0,6
Tp	[s]	4,8
sortering	[kg]	10 - 60

Uitvoer bij steile vooroever (breuksteenberekening zonder factor Y)		
parameter	eenheid	
S	[-]	3
P	[-]	0,1
ρw	[ton/m <sup>3</sup> ]	1,025
N	[-]	21000
Ws	[m]	1,0
Hs	[m]	0,600
Tp	[s]	4,800
Tp/Tm	[-]	1,1
cot α	[-]	5
ξm	[-]	1,4078
ξmc	[-]	1,6654
soort golf		plunging
ΔDn50	[m]	

ps [ton/m <sup>3</sup> ]	Dn50 [m]	M50 [kg]	sortering [kg]	Bijbehorende range		
				ΔDn50 [m]	Dn50 [-]	M50 [kg]
2						
2,05						
2,1						
2,15						
2,2						
2,25						
2,3						
2,35						
2,4						
2,45						
2,5						
2,55						
2,6						
2,65						
2,7						
2,75						
2,8						
2,85						
2,9						
2,95						
3						



Spreadsheet kreukelberm

versie 1.5, d.d. 27-03-2006

Wijzigingen t.o.v. versie 9.1: eigenschappen sortering 60-300kg aangepast; weergave range verbeterd

<b>POLDER</b>	Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek
<b>DIJKVAK</b>	69a

Randvoorwaarden RIKZ		
Ws [m + NAP]	Hs [m]	Tp [s]
0	0,7	4,9
2	0,7	4,9
3	1,1	5,1
4	1,4	5,7
Ontwerppeil 2060 [m tov NAP]:	3,85	
Gebied: OS/WS	os	

Algemene invoer		
Voorland stabiel?	[ja/nee]	ja
Lengte voorland flauwer dan 1:30	[m]	100
Gem. hoogte voorland	[m tov NAP]	1
Hoogte kreukelberm	[m tov NAP]	1,5

Uitvoer algemeen	
Type berekening	voorland

Ruimte voor opmerkingen:

tabel 1 / 3

Uitvoer bij voorland		
parameter	eenheid	
Lop	[m]	45,5
Ws	[m tov NAP]	3,5
Hs	[m]	1,4
Tp	[s]	5,4
sortering	[kg]	10 - 60

Uitvoer bij steile vooroever (breuksteenberekening zonder factor Y)		
parameter	eenheid	
S	[-]	3
P	[-]	0,1
pw	[ton/m <sup>3</sup> ]	1,025
N	[-]	20500
Ws	[m]	1,5
Hs	[m]	0,700
Tp	[s]	4,900
Tp/Tm	[-]	1,1
cot α	[-]	5
ξm	[-]	1,3305
ξmc	[-]	1,6654
soort golf		plunging
ΔDn50	[m]	

ps [ton/m <sup>3</sup> ]	Dn50 [m]	M50 [kg]	sortering [kg]	Bijbehorende range		
				ΔDn50 [m]	Dn50 [-]	M50 [kg]
2						
2,05						
2,1						
2,15						
2,2						
2,25						
2,3						
2,35						
2,4						
2,45						
2,5						
2,55						
2,6						
2,65						
2,7						
2,75						
2,8						
2,85						
2,9						
2,95						
3						

Spreadsheet kreukelberm

versie 1.5, d.d. 27-03-2006

Wijzigingen t.o.v. versie 9.1: eigenschappen sortering 60-300kg aangepast; weergave range verbeterd

<b>POLDER</b>	Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek
<b>DIJKVAK</b>	69b

Randvoorwaarden RIKZ		
Ws [m + NAP]	Hs [m]	Tp [s]
0	0,5	4,4
2	0,5	4,4
3	0,8	5,1
4	1,1	5,8
Ontwerppeil 2060 [m tov NAP]:	3,85	
Gebied: OS/WS	os	

Algemene invoer		
Voorland stabiel?	[ja/nee]	ja
Lengte voorland flauwer dan-1:30	[m]	100
Gem. hoogte voorland	[m tov NAP]	1
Hoogte kreukelberm	[m tov NAP]	2

Uitvoer algemeen	
Type berekening	voorland

Ruimte voor opmerkingen:

tabel 2 / 3

Uitvoer bij voorland		
parameter	eenheid	
Lop	[m]	30,2
Ws	[m tov NAP]	2,0
Hs	[m]	0,5
Tp	[s]	4,4
sortering	[kg]	10 - 60

Uitvoer bij steile vooroever (breuksteenberekening zonder factor Y)		
parameter	eenheid	
S	[-]	3
P	[-]	0,1
pw	[ton/m <sup>3</sup> ]	1,025
Ns	[-]	22500
Ws	[m]	2,0
Hs	[m]	0,500
Tp	[s]	4,400
Tp/Tm	[-]	1,1
cot α	[-]	5
ξm	[-]	1,4137
ξmc	[-]	1,6654
soort golf		plunging
ΔDn50	[m]	

ps [ton/m <sup>3</sup> ]	Dn50 [m]	M50 [kg]	sortering [kg]	Bijbehorende range		
				ΔDn50 [m]	Dn50 [-]	M50 [kg]
2						
2,05						
2,1						
2,15						
2,2						
2,25						
2,3						
2,35						
2,4						
2,45						
2,5						
2,55						
2,6						
2,65						
2,7						
2,75						
2,8						
2,85						
2,9						
2,95						
3						

**Spreadsheet kreukelberm**

versie 1.5, d.d. 27-03-2006

Wijzigingen t.o.v. versie 9.1: eigenschappen sortering 60-300kg aangepast; weergave range verbeterd

<b>POLDER</b>	Tweede Bathpolder, Stroodordepolder en Roelshoek
<b>DIJKVAK</b>	70

Randvoorwaarden RIKZ		
Ws [m + NAP]	Hs [m]	Tp [s]
0	0,4	4,4
2	0,4	4,4
3	0,7	5,1
4	1,1	5,8
Ontwerppeil 2060 [m tov NAP] :	3,85	
Gebied: OS/WS	os	

Algemene invoer		
Voorland stabiel?	[ja/nee]	ja
Lengte voorland flauwer dan 1:30	[m]	100
Gem. hoogte voorland	[m tov NAP]	1,5
Hoogte kreukelberm	[m tov NAP]	2,4

Uitvoer algemeen	
Type berekening	voorland

Ruimte voor opmerkingen:

tabel 1 / 3

Uitvoer bij voorland		
parameter	eenheid	
Lop	[m]	37,9
Ws	[m tov NAP]	2,8
Hs	[m]	1,0
Tp	[s]	4,9
sortering	[kg]	10 - 60

Uitvoer bij steile vooroever (breuksteenberekening zonder factor Y)		
parameter	eenheid	
S	[-]	3
P	[-]	0,1
pw	[ton/m <sup>3</sup> ]	1,025
N	[-]	21500
Ws	[m]	2,4
Hs	[m]	0,520
Tp	[s]	4,680
Tp/Tm	[-]	1,1
cot α	[-]	5
ξm	[-]	1,4744
ξmc	[-]	1,6654
soort golf		plunging
ΔDn50	[m]	

ps [ton/m <sup>3</sup> ]	Dn50 [m]	M50 [kg]	sortering [kg]	Bijbehorende range		
				ΔDn50 [m]	Dn50 [-]	M50 [kg]
2						
2,05						
2,1						
2,15						
2,2						
2,25						
2,3						
2,35						
2,4						
2,45						
2,5						
2,55						
2,6						
2,65						
2,7						
2,75						
2,8						
2,85						
2,9						
2,95						
3						

<b>POLDER</b>	Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek
<b>DIJKVAK</b>	71a

Randvoorwaarden RIKZ		
Ws [m + NAP]	Hs [m]	Tp [s]
0	0,1	0,1
2	0,6	4,3
3	0,6	4,3
4	1	5,5
Ontwerppeil 2060 [m tov NAP]	3,85	
Gebied: OS/WS	os	

Algemene invoer		
Voorland stabiel?	[ja/nee]	ja
Lengte voorland flauwer dan 1:30	[m]	100
Gem. hoogte voorland	[m tov NAP]	1
Hoogte kreukelberm	[m tov NAP]	2

Uitvoer algemeen	
Type berekening	voorland

Ruimte voor opmerkingen:

tabel 3

Uitvoer bij voorland		
parameter	eenheid	
Lop	[m]	28,9
Ws	[m tov NAP]	2,2
Hs	[m]	0,6
Tp	[s]	4,3
sortering	[kg]	10 - 60

Uitvoer bij steile vooroever (breuksteenberekening zonder factor Y)		
parameter	eenheid	
S	[-]	3
P	[-]	0,1
pw	[ton/m <sup>3</sup> ]	1,025
N	[-]	23500
Ws	[m]	2,0
Hs	[m]	0,600
Tp	[s]	4,300
Tp/Tm	[-]	1,1
cot α	[-]	5
ξm	[-]	1,2612
ξmc	[-]	1,6654
soort golf		plunging
ΔDn50	[m]	

ps [ton/m <sup>3</sup> ]	Dn50 [m]	M50 [kg]	sortering [kg]	Bijbehorende range		
				ΔDn50 [m]	Dn50 [-]	M50 [kg]
2						
2,05						
2,1						
2,15						
2,2						
2,25						
2,3						
2,35						
2,4						
2,45						
2,5						
2,55						
2,6						
2,65						
2,7						
2,75						
2,8						
2,85						
2,9						
2,95						
3						

**Spreadsheet kreukelberm**

versie 1.5, d.d. 27-03-2006

Wijzigingen t.o.v. versie 9.1: eigenschappen sortering 60-300kg aangepast; weergave range verbeterd

<b>POLDER</b>	Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek
<b>DIJKVAK</b>	71b

Randvoorwaarden RIKZ		
Ws [m + NAP]	Hs [m]	Tp [s]
0	0,7	4,6
2	0,7	4,6
3	1,1	5,1
4	1,4	5,7
Ontwerppeil 2060 [m tov NAP] :	3,85	
Gebied: OS/WS	os	

Algemene invoer		
Voorland stabiel?	[ja/nee]	ja
Lengte voorland flauwer dan 1:30	[m]	100
Gem. hoogte voorland	[m tov NAP]	0,5
Hoogte kreukelberm	[m tov NAP]	1,5

Uitvoer algemeen	
Type berekening	voorland

Ruimte voor opmerkingen:

tabel 2

Uitvoer bij voorland		
parameter	eenheid	
Lop	[m]	33,0
Ws	[m tov NAP]	1,9
Hs	[m]	0,7
Tp	[s]	4,6
sortering	[kg]	10 -60

Uitvoer bij stelde vooroever (breuksteenberekening zonder factor Y)		
parameter	eenheid	
S	[-]	3
P	[-]	0,1
pw	[ton/m <sup>3</sup> ]	1,025
N	[-]	22000
Ws	[m]	1,5
Hs	[m]	0,700
Tp	[s]	4,600
Tp/Tm	[-]	1,1
cot α	[-]	5
ξm	[-]	1,2491
ξmc	[-]	1,6654
soort golf		plunging
ΔDn50	[m]	

ps [ton/m <sup>3</sup> ]	Dn50 [m]	M50 [kg]	sortering [kg]	Bijbehorende range		
				ΔDn50 [m]	Dn50 [-]	M50 [kg]
2						
2,05						
2,1						
2,15						
2,2						
2,25						
2,3						
2,35						
2,4						
2,45						
2,5						
2,55						
2,6						
2,65						
2,7						
2,75						
2,8						
2,85						
2,9						
2,95						
3						

**Spreadsheet kreukelberm**

versie 1.5, d.d. 27-03-2006

Wijzigingen t.o.v. versie 9.1: eigenschappen sortering 60-300kg aangepast; weergave range verbeterd

<b>POLDER</b>	Tweede Bathpolder, Stroodordepolder en Roelshoek
<b>DIJKVAK</b>	72a

Randvoorwaarden RIKZ		
Ws [m + NAP]	Hs [m]	Tp [s]
0	0,6	4,1
2	0,6	4,1
3	1	4,8
4	1,4	5,8
Ontwerppeil 2060 [m tov NAP]:	3,95	
Gebied: OS/WS	os	

Algemene invoer		
Voorland stabiel?	[ja/nee]	ja
Lengte voorland flauwer dan 1:30	[m]	100
Gem. hoogte voorland	[m tov NAP]	0
Hoogte kreukelberm	[m tov NAP]	1

Uitvoer algemeen	
Type berekening	voorland

Ruimte voor opmerkingen:

tabel 1

Uitvoer bij voorland		
parameter	eenheid	
Lop	[m]	26,2
Ws	[m tov NAP]	1,2
Hs	[m]	0,6
Tp	[s]	4,1
sortering	[kg]	10 - 60

Uitvoer bij steile vooroever (breuksteenberekening zonder factor Y)		
parameter	eenheid	
S	[-]	3
P	[-]	0,1
pw	[ton/m <sup>3</sup> ]	1,025
N	[-]	24500
Ws	[m]	1,0
Hs	[m]	0,600
Tp	[s]	4,100
Tp/Tm	[-]	1,1
cot α	[-]	5
ξm	[-]	1,2025
ξmc	[-]	1,6654
soort golf		plunging
ΔDn50	[m]	

ps [ton/m <sup>3</sup> ]	Dn50 [m]	M50 [kg]	sortering [kg]	Bijbehorende range		
				ΔDn50 [m]	Dn50 [-]	M50 [kg]
2						
2,05						
2,1						
2,15						
2,2						
2,25						
2,3						
2,35						
2,4						
2,45						
2,5						
2,55						
2,6						
2,65						
2,7						
2,75						
2,8						
2,85						
2,9						
2,95						
3						

Spreadsheet kreukelberm

versie 1.5, d.d. 27-03-2006

Wijzigingen t.o.v. versie 9.1: eigenschappen sortering 60-300kg aangepast; weergave range verbeterd

<b>POLDER</b>	Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek
<b>DIJKVAK</b>	72b

Randvoorwaarden RIKZ		
Ws [m + NAP]	Hs [m]	Tp [s]
0	0,1	0,1
2	0,6	3,8
3	0,6	3,8
4	1,2	4,9
Ontwerppeil 2060 [m tov NAP]	3,95	
Gebied: OS/WS	os	

Algemene invoer		
Voorland stabiel?	[ja/nee]	ja
Lengte voorland flauwer dan 1:30	[m]	100
Gem. hoogte voorland	[m tov NAP]	1
Hoogte kreukelberm	[m tov NAP]	2

Uitvoer algemeen	
Type berekening	voorland

Ruimte voor opmerkingen:

tabel 1

Uitvoer bij voorland		
parameter	eenheid	
L0p	[m]	22,5
Ws	[m tov NAP]	2,2
Hs	[m]	1,2
Tp	[s]	3,8
sortering	[kg]	10 - 60

Uitvoer bij steile vooroever (breuksteenberekening zonder factor Y)		
parameter	eenheid	
S	[-]	3
P	[-]	0,1
pw	[ton/m <sup>3</sup> ]	1,025
N	[-]	26500
Ws	[m]	2,0
Hs	[m]	0,600
Tp	[s]	3,800
Tp/Tm	[-]	1,1
cot α	[-]	5
ξm	[-]	1,1145
ξmc	[-]	1,6654
soort golf		plunging
ΔDn50	[m]	

ps [ton/m <sup>3</sup> ]	Dn50 [m]	M50 [kg]	sortering [kg]	Bijbehorende range		
				ΔDn50 [m]	Dn50 [-]	M50 [kg]
2						
2,05						
2,1						
2,15						
2,2						
2,25						
2,3						
2,35						
2,4						
2,45						
2,5						
2,55						
2,6						
2,65						
2,7						
2,75						
2,8						
2,85						
2,9						
2,95						
3						

**BIJLAGE 2 DETAILADVIES NATUURWAARDEN**

Bijlage 2.1 Detailadvies (Flora en habitats)



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

13 APR 2006

Contactpersoon	Doorkiesnummer
C. Joosse/R. Jentink	0118-622296/2290
Datum	Bijlage(n)
09-01-2006	1
Ons kenmerk	Uw kenmerk
-	-

Onderwerp  
 detailadvies dijkvak 40 en 41, Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek

Dijkvak 40 van Tweede Bathpolder is op 22-07-2004 bezocht door Robert Jentink. De boventafel van het dijkvak is toen geïnventariseerd volgens de methode van Tansley. Op 02-08-2005 en 07-09-2005 is de ondertafel en het voorland geïnventariseerd door Bureau Waardenburg. De ondertafel is op gedeeld in 5 delen, de boventafel in 4 delen.

#### Getijdzone

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

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

Met deze wiervegetaties dient dan ook zeer zorgvuldig omgegaan te worden. In de Westerschelde werd er voor de getijdzone gewerkt met vier categorieën van wiervegetaties (Milieuinventarisatie Westerschelde). In de Oosterschelde zijn dit er acht. Het verschil zit erin dat er in de Oosterschelde onderscheidt wordt gemaakt in een dijk met kreukelberm en een dijk zonder kreukelberm. Categorie 1 tot en met 4 is voor dijk zonder kreukelberm en categorie 5 tot en met 8 is voor een dijk met kreukelberm. Het gaat dus om dezelfde verdeling met 1 en 5 als het minst waardevol en 4 en 8 als het

meest waardevol. Het betreffende dijkgedeelte heeft geen zichtbare kreukelberm. De aanwezige wiervegetatie behoren dus tot de typen 1 tot en met 4.

In de onderstaande tabel zijn de resultaten van de inventarisatie weergegeven. Over het algemeen is nergens een echte uitgebreide wierbegroeiing aanwezig. Dit omdat er of schor of hoog slik als voorland is. Hierdoor is de getijdezone op de steenglooiing beperkt of afwezig. Op 1 locatie deel 2 is nog iets van een wierbegroeiing aangetroffen hier geldt dan ook het advies Voldoende voor de overige delen geldt geen voorkeur.

Dijkvak	Deel	Dijkpaal	Type 2005	Advies Herstel	Potentieel type <sup>2</sup>	Advies Verbetering
41	1	1270,5-1272	1	Geen voorkeur	1	Geen voorkeur
41	2	1269,5-1270,5	2	Voldoende	2	Voldoende
40/41	3	1247-1269,5	nvt	Geen voorkeur	nvt	Geen voorkeur
40	4	1236-1247	1	Geen voorkeur	2	Voldoende
40	5	1227-1236	nvt	Geen voorkeur	nvt	Geen voorkeur

<sup>1</sup> Type zoals gebleken uit onderzoek Waardenburg 2005 (Meijer 2005)

<sup>2</sup> Potentie zoals genoemd in rapport Waardenburg "Inventarisatie zeedijken en voorland 2005" (Meijer 2005)

#### Zone boven GHW

De zone boven GHW is opgedeeld in 4 gedeelten. Hieronder volgt van west naar oost, per deel een beschrijving. De dijkpalen nummeren helaas net andersom.

#### **Deel 1 DP1265-1272**

De bekleding is hier sterk wisselend van samenstelling en bestaat o.a uit vlakke blokken, basalt en lokaal uit puin. Door deze sterke wisseling op korte stukken is het hele traject als een geheel beschouwt. De begroeiing was vrijwel gelijk. Er is een aardig aantal soorten aangetroffen. In totaal 7 zoutsoorten en 1 zouttolerante soort.

Het gaat om de volgende soorten:

Nederlandsenaam	Bedekking	Latijnse naam	Zoutgetal
Gerande schijnspurrie	f	<i>Spergularia maritime</i>	4
Lamsoor	r	<i>Limonium vulgare</i>	4
Melkkruid	r	<i>Glaux maritime</i>	4
Schorrekruid	f	<i>Suaeda maritima</i>	4
Strandkweek	d	<i>Elymus athericus</i>	3
Strandmelde	f	<i>Atriplex littoralis</i>	4
Zeekraal	r	<i>Salicornia spec.</i>	4
Zilte rus	o	<i>Juncus gerardi</i>	3

Deze vegetatie komt overeen met een klasse 4b uit de classificatie van zoutplanten wat reden is om voor zowel herstel als verbetering 'Redelijk goed' te adviseren. Wat feitelijk inhoud dat er een zuilen constructie toegepast dient te worden.

<sup>1</sup> 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) 2

## Deel 2 DP1246 –DP1265

De steenbekleding is hier niet of nauwelijks te zien, dit komt door het hoge voorland en de aangespoelde veeklaag op de glooiing. De gehele glooiing is volledig begroeid met voornamelijk zoete grassen en ruigtekruiden. Er zijn nog wel een aantal zout soorten aangetroffen. Het gaat om de volgende soorten:

Nederlandsenaam	Bedekking	Latijnse naam	Zoutgetal
Reukeloze kamille	o	<i>Matricaria maritima</i>	3
Schorrekruid	o	<i>Suaeda maritima</i>	4
Spiesmelde	f	<i>Atriplex prostata</i>	1
Strandkweek	d	<i>Elymus athericus</i>	3
Strandmelde	a	<i>Atriplex littoralis</i>	4

Deze vegetatie komt overeen met een klasse 2b uit de classificatie voor zoutplanten. Volgens de classificatie van zoutplanten leidt dit tot een advies voldoende voor herstel. Gezien het hoge voorland is het hier niet aannemelijk dat er veel meer zoutplanten gaan groeien dus ook voor verbetering geldt het advies voldoende. Toch is het raadzaam om hier zuilen toe te passen om een doorgroeibare constructie te creëren waardoor een natuurlijke overgang met het schor behouden blijft.

## Deel 3 DP1235- DP1246

De glooiing bestaat hier uit opensteenafalt en basalt, deze is goed begroeid. Het voorland bestaat uit hoog slik met enkele spartina pollen. Er is een breed scala aan zoutplanten aanwezig. Het gaat om de volgende soorten:

Nederlandsenaam	Bedekking	Latijnsenaam	zoutgetal
Gerande schijnspurrie	f(a)	<i>Spergularia maritima</i>	4
Gewone zoutmelde	f	<i>Atriplex portulacoides</i>	4
Lamsoor	o	<i>Limonium vulgare</i>	4
Melkkruid	o/f(a)	<i>Glaux maritima</i>	3
Schorrekruid	f	<i>Suaeda maritima</i>	4
Schorrezoutgras	o	<i>Triglochin maritima</i>	4
Spiesmelde	f	<i>Atriplex prostata</i>	1
Strandkweek	d	<i>Elymus athericus</i>	3
Strandmelde	f/a	<i>Atriplex littoralis</i>	4
Zeealsem	r(a)	<i>Artemisia maritima</i>	3
Zeeaster	o	<i>Aster tripolium</i>	4
Zeekraal	o	<i>Salicornia spec.</i>	4
Zilte rus	o/f	<i>Juncus gerardi</i>	3
Zilte schijnspurrie	o	<i>Spergularia salina</i>	4

Deze vegetatie komt overeen met een klasse 4b uit de classificatie voor zoutplanten wat inhoud dat voor herstel en verbetering een advies geldt "Redelijk Goed". Wat dus inhoud dat het advies is om hier zuilen toe te passen.

<sup>1</sup> 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)

#### Deel 4 DP1227 –DP1235

De dijkbekleding bestaat hier uit open steenasfalt, het voorland is een redelijk hoog schor. Er ligt veel veek tegen de dijk. Op de dijk staan veel zoete soorten, waaronder de provinciale aandachtsoort Ijzerhard. Ondanks het hoge schor komen er ook nog wat zoutplanten voor. Het gaat om de volgende soorten:

Nederlandsenaam	Bedekking	Latijnsenaam	zoutgetal
Gewone Zoutmelde	f	<i>Atriplex portulacoides</i>	4
Ijzerhard	o	<i>Verbena officinalis</i>	-
Lamsoor	r	<i>Limonium vulgare</i>	4
Reukeloze kamille	f	<i>Matricaria maritima</i>	3
Spiesmelde	f/a	<i>Atriplex prostata</i>	1
Strandkweek	d	<i>Elymus athericus</i>	3
Strandmelde	a	<i>Atriplex littoralis</i>	4

Deze vegetatie komt overeen met een klasse 3b uit de classificatie voor zoutplanten wat inhoudt dat voor herstel en verbetering een advies geldt "Redelijk Goed". Wat dus inhoudt dat het advies is om hier zuilen toe te passen.

#### Flora en Faunawet

Op de geïnventariseerde glooiing en in het voorland zijn geen plantensoorten aangetroffen die beschermd zijn volgens de Flora- en Faunawet. Het binnentalud is niet geïnventariseerd.

#### Nota soortenbeleid Provincie Zeeland en NB-wetbesluit

In de Nota Soortenbeleid worden een aantal aandachtsoorten genoemd. Op de zeeoeveringen kunnen vooral planten voorkomen uit de soortengroepen Aanspoelselplanten en Schorplanten. De soorten die tot deze soortengroep worden gerekend staan op pagina 38 van de Nota Soortenbeleid Provincie Zeeland.

**Onderstaande soorten** van deze lijst zijn **aangetroffen** op de glooiing, tevens is vermeld of deze soorten genoemd worden in het NB-wetbesluit voor de Oosterschelde:

Soortgroep	Soort	Nota Soortbl. Prov.Zld	NB-wet
Schorplanten	Gewone zoutmelde	X	X
	Lamsoor	X	
	Schorrezoutgras	X	X
	Zeealsem	X	X
Aanspoelselplanten	Strandmelde	X	
Dijkplanten	Ijzerhard	X	

Doordat bij de werkzaamheden de steenbekleding vervangen wordt zal alle vegetatie die daar op groeit in eerste 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 vestigingsmogelijkheid, van betreffende vegetatie, weer wordt hersteld en waar mogelijk verbeterd.

<sup>1</sup> 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) 4

In het voorland komen de volgende Provinciale aandachtsoorten voor.

Soortgroep	Soort	Nota Soortbl. Prov.Zid	NB-wet
Schorplanten	Gewone zoutmelde	X	X
	Lamsoor	X	
	Schorrezoutgras	X	X
	Zeealsem	X	X
Aanspoelselplanten	Strandmelde	X	

De werkzaamheden kunnen er voor zorgen dat de vegetatiesamenstelling in de werkstrook blijvend veranderd. Uit onderzoek van RIKZ en de MID is gebleken dat deze effecten na lange tijd nog steeds zichtbaar kunnen zijn. (Stikvoort e.a.) Als de werkstrook hoger wordt afgewerkt dan zal dit hier tot gevolg hebben dat een aantal soorten uit deze strook zullen verdwijnen en dat de strook gedomineerd zal gaan worden door strandkweek. Het heeft dus zaak dat de werkstrook weer wordt terug gebracht op de oorspronkelijke hoogte. In het rapport van het eerder genoemde onderzoek staan een aantal mitigerende maatregelen genoemd om er voor te zorgen dat de effecten op de werkstrook beperkt blijven.

#### **EU-Habitatrichtlijn (gebiedsbeschermingsregime)**

Het voorland, voor de delen 2 en 4 bestaat uit Atlantisch schor, habitatype 1330. Ook de delen 1 en 3 zijn kwalificerend habitat. Bij 1 gaat het om type 1160 (Grote ondiepe krekens en baaien). Bij 3 is het een mengsel van type 1320 (Schorren met slijkgrasvegetatie) en type 1160 (Grote ondiepe krekens en baaien). Bij de werkzaamheden zal een gedeelte van het voorland vergraven worden. Uit onderzoek is gebleken dat de effecten van dijkwerkzaamheden soms tientallen jaren later nog steeds in het voorland zichtbaar kunnen zijn. Om blijvende effecten te voorkomen is het van belang dat het ruimte beslag op het schor en slik tot een minimum wordt beperkt en dat de mitigerende maatregelen zoals genoemd in het rapport 'Effecten werkstroken dijkverbetering op kwalificerende habitats' (Stikvoort e.a.) uitgevoerd worden. In de Oosterschelde staan de schorren sterk onder druk sinds de aanleg van de compartimenteringdammen en de stormvloedkering. Door de ontstane zandhonger en de afgesneden toevoer van slibrijk rivier water vind er bijna geen opslibbing van schorren meer plaats. Hierdoor is het schor-herstellend vermogen van het Oosterschelde systeem zeer klein. Hierom is het extra belangrijk om de werkstrook zo klein mogelijk te houden en het herstellen van het profiel van het schor zo zorgvuldig mogelijk te doen. Te meer nog omdat vergraven grond waar geen vegetatie meer op staat extra gevoelig is voor erosie. Herstel van de vegetatie ter plekke van de werkstrook, na afloop van de werkzaamheden, is niet te garanderen vanwege alle extra negatieve invloeden van een niet-stabiel Oosterschelde systeem (zandhonger e.d.). Bij beide schor gedeeltes liggen er krekens tot dicht aan de dijk. Het is van belang dat deze open blijven tijdens en na de werkzaamheden. Krekens zijn van wezenlijk belang voor het schor zij zorgen voor de toe- en afvoer van water. Het afsluiten van krekens heeft een direct effect op de vegetatiesamenstelling van het schor.

Voor eventuele vragen ben ik bereikbaar

Vriendelijke Groeten

Robert Jentink

<sup>1</sup> 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) 5

## **Gebruikte Literatuur**

Janssen, J.A.M. , J.H.J Schaminee, 2003, Europese Natuur in Nederland: Habitattypen, KNNV Uitgeverij, Utrecht

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

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

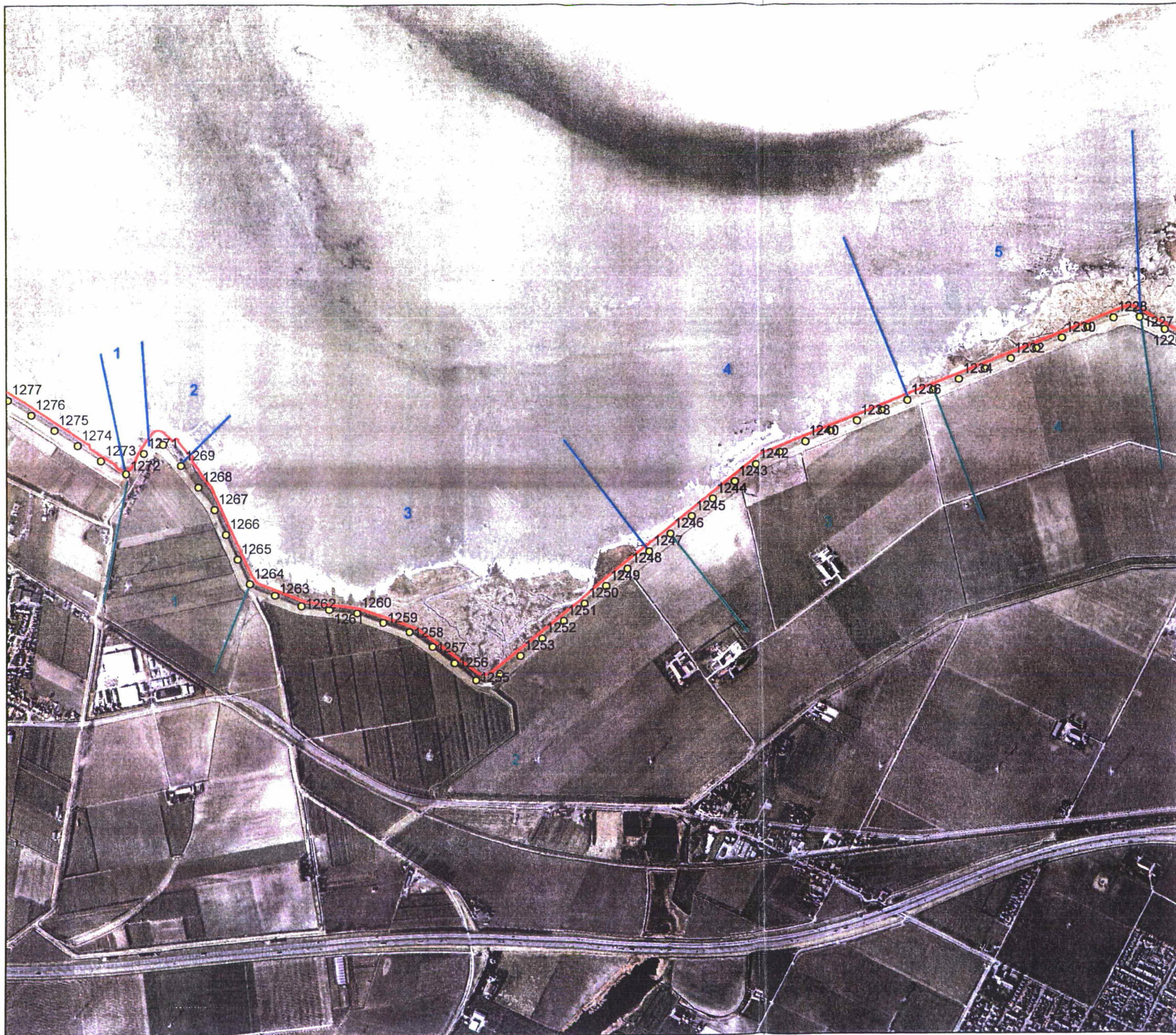
Stikvoort, E.C., R. Jentink, C. Joosse & A.M. van der Pluijm, 2004. Effecten werkstroken dijkverbetering op kwalificerende habitats: Verkennend onderzoek op slikken en schorren langs Westerschelde en Oosterschelde. Rapport RIKZ/2004.026, ZLMD-04.N.006. Rijkswaterstaat Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg / Meetinformatiedienst Zeeland, Vlissingen.

Weeda, E.J., J.H.J. Schaminee & L. van Duuren, 2000, Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland, Deel 1 Wateren, moerassen en natte heiden, KNNV Uitgeverij, Utrecht

---

<sup>1</sup> 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) 6





# Tweede Bathpolder Roelshoek

## Legenda

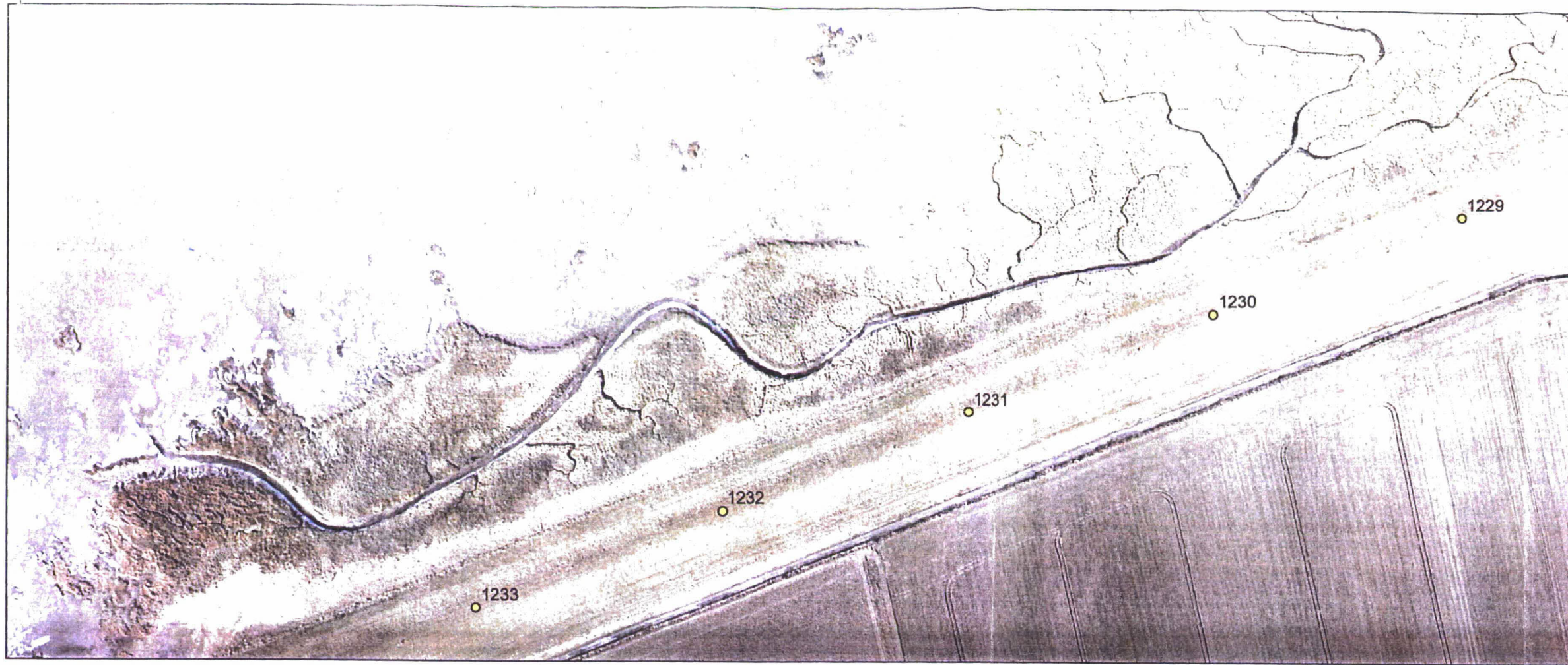
- Dijkpalen
- Dijkdelen boven GHW
- Dijkdelen onder GHW
- Grens Habitatrichtlijngebied

Auteur:        Naam  
 Datum:        Datum  
 Kaartnummer: Kaartnummer

Schaal:        1:13.934  
 Bron:        Bron

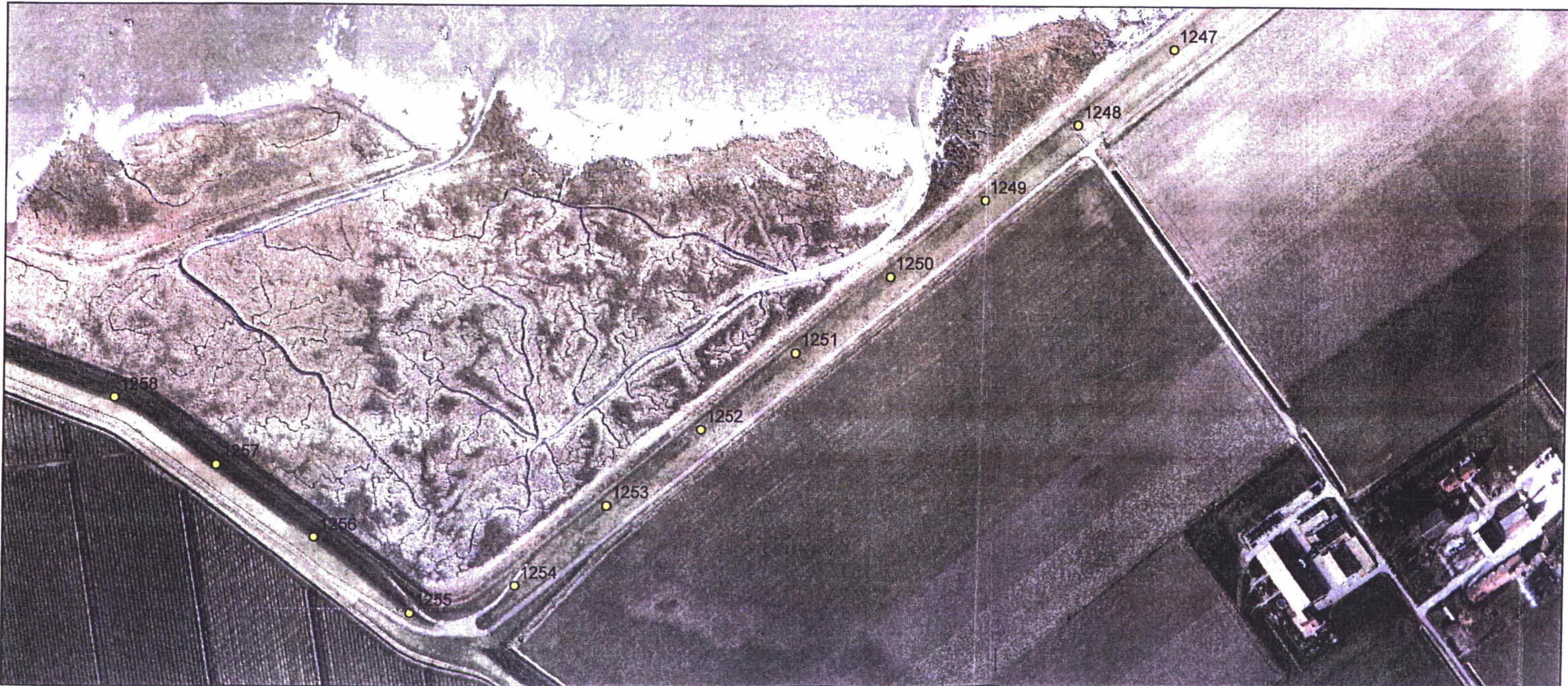






## Twede Bathpolder Roelshoek

Verschillende geulen van de schorren liggen dicht tegen de dijk. Dit is iets waarbij de uitvoering rekening mee gehouden moet worden. De geulen moeten zowel tijdens als na de werkzaamheden open blijven



Auteur:           Naam  
Datum:            Datum  
Kaartnummer:   Kaartnummer

Schaal:           1:3.985  
Bron:            Bron

0 20 40 80 120 160 meter



Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Rijkswaterstaat  
Directie



Bijlage 2.2 Aanvullende informatie fauna



Aan: Gert-Jan Wijkhuizen  
Van: Luc Koks en Hans Jaspers  
Betreft: Keuze type steenbekleding 2<sup>o</sup> Bathpolder (OS 40, 41)  
Datum: 29 juni 2006

### **Aanleiding**

In het kader van de ontwerpbegeleiding ecologie van het dijktraject 'tweede Bathpolder, Stroodorpepolder, Roelshoek' (OS 40, 41) is voor het traject tussen dp 1254 -1269 het volgende dilemma ontstaan m.b.t. de meest gewenste bekleding van de boventafel vanuit ecologie:

- het detailadvies van de Meet-Adviesdienst adviseert bekleding met betonzuilen ('Redelijk goed') vanwege aanwezigheid van zoutplanten c.q. de gewenste natuurlijke overgang met het voorliggende schor (klasse 2b, 4b)
- de aanleg van betonzuilen betekent op dit traject (steil talud) een teenverschuiving ten koste van kwalificerend habitat 'schor' en 'slik' vanwege een noodzakelijker flauwer talud.
- Bij het aanbrengen van een overlaging treedt er geen teenverschuiving op ten kosten van kwalificerende habitat; dit is echter weer ongunstig voor de zoutplanten. Het is dus zoutplanten versus kwalificerend habitat.

### **Afwegingen**

Peter Meininger heeft aangegeven dat 'het hooggelegen slik van weinig belang is voor vogels en dat dit de keuze voor de zoutplanten niet in de weg hoeft te staan' (zie verslag voorontwerpoverleg 23 februari 2006 (PZDT-V-06066 ontw)).

In de OS zijn de habitattypen 'schor' en 'slik' echter niet in gunstige staat van instandhouding, en elke afname is feitelijk dus significant. Op de achtergrond speelt het aspect 'cumulatieve effecten' in de afname van de oppervlakte schorren en slikken ten gevolge van alle Oosterschelde-trajecten. In een aangrenzend gedeelte van het dijktraject wordt in het ontwerp gekozen voor aanbrengen van betonzuilen, overeenkomstig het detailadvies. Gezien het voorliggende schor is dit hier niet functioneel t.b.v. de zoutplanten, maar wel t.b.v. een meer natuurlijke aansluiting op het schor.

### **Advies**

De betrokken ecologen adviseren om in de afweging voor het betreffende deeltraject het grootste belang te hechten aan behoud van de oppervlakten schor en slik: Europese regelgeving gaat voor provinciaal beleid. Dat betekent dus een keuze voor overlaging met gepenetreerde beuksteen. Hiermee wordt maximaal bijgedragen aan bescherming van deze habitattypen binnen de Oosterschelde.

Herstel van zoutvegetaties wordt wel mogelijk gemaakt in het oostelijk deel van het dijktraject, waar betonzuilen worden aangebracht.

## Aandachtspunten ecologie ontwerpnota 2<sup>e</sup> Bathpolder, Stroodorperpolder en Roelshoek

### *Huidige situatie natuurwaarden*

- Vogels
  - Broedvogels: strandplevieren op het slik met slijkgras; tureluurs op het schor (6 paar, 2003) bij Stroodorperpolder; binnendijs lage verwachting broedvogels (broedvogelonderzoek nog lopend);
  - Foerageergebied: buitendijs slik belangrijk foerageergebied voor steltlopers (laagwatertellingen lopen nog);
  - Hoogwatervluchtplaatsen: Buitendijs hoogliggend slik is van relatief groot belang voor steltlopers (veel soorten en grote aantallen) (HVP kartering voorhanden, nog te analyseren). Binnendijsgebied van belang als rustgebied voor steltlopers, echter minder dan buitendijs.
- Habitats
  - Atlantisch schor oost en west, slijkgrasvegetaties en ondiep water.
- Wieren
  - Beperkt aanwezig op de ondertafel omdat er overal hoog voorland aanwezig is
- Zoogdieren
  - Nog onbekend (inventarisatie loopt nog). Geen noordse woelmuis. Beperkte verwachtingswaarde.
- Amfibieën
  - Nog onbekend (inventarisatie loopt nog). Geen rugstreeppadden. Lage wachtingswaarde.
- Planten
  - Zoutplanten: alleen daar waar geen hoog voorland aanwezig is (Dp 1265-1272 en 1235-1246)
  - Slijkgras: hoogliggend slik Dp 1235-1248
  - Zeeaster: mogelijk op schorren
  - Zeegras: wel aanwezig op slik buitendijs, maar op geruime afstand (>100m)
- Schorzijdebijen
  - Vermoedelijk aanwezig op de dijk bij het centrale schor? Binnendijs?.

### *Wet- en regelgeving*

- NB wet:
  - Habitatrichtlijn: schor, slik, krekens en baaien
  - Vogelrichtlijn: foeragerende steltlopers
  - Beschermde natuurmonument: schor, slik, buitendijske wervevegetaties en zoutplanten gewone zoutmelde, schorrezoutgras, zeealsem
- Beschermde planten FF-wet: geen
- Beschermde dieren FF-wet: zoogdieren op dijk, vogels binnen en buitendijs
- Nota soortenbeleid: gewone zoutmelde, lamsoor, schorrezoutgras, zeealsem, strandmelde, ijzerhard

### *Gebruik en toegankelijkheid huidig*

- Fietsers/wandelaars
  - Berm aanwezig? Niet toegankelijk nu. In de toekomst niet gewenst.
- Gemotoriseerd verkeer
  - Geen bestaande wegen binnendijs.

*Vragen / aandachtspunten / advies t.b.v. ontwerp*

- Permanent ruimtebeslag: minimaliseren bij schor en slik
- Tijdelijk ruimtebeslag: minimaliseren bij schor en slik
- Potentiële opslagplaatsen: ?

*Aandachtspunten voor bestek en uitvoering;*

- Steenbekleding
  - Volgens detailadvies + aanvullende afweging
  - Waar mogelijk zuilen of overlaging afwerken met fijn materiaal t.b.v. strandplevier
- Opslagplaatsen
  - Niet buitendijks
  - Niet nabij schorren
- Transport:
  - Zo min mogelijk buitendijks
  - Dijkovergangen?
- Toegankelijkheid:
  - Gehele traject niet gewenst
- Beperking werkzaamheden
  - Fasering: bij schor niet in broedseizoen 15 maart – 1 juni
- Beheersmaatregelen
  - Kruin maaien voor 15 maart i.v.m. mogelijke broedvogels
- Aanvullende maatregelen:
  - Voor schorzijdebij zand aanbrengen op korte afstand van schor (?)

**BIJLAGE 3 DETAILADVIES LANDSCHAPSVISIE**

Voorlopig advies Landschap Zeeweringen , Voorontwerp Tweede Bathpolder  
Roelshoek.

*Algemene Indruk:*

Het dijkvak "Tweede Bathpolder" is een natuurlijk en uniek dijkvak met als voorland een redelijk gaaf schorregebied. Het gebied is met uitzondering van het haventje en recreatiegebied Roelshoek slecht toegankelijk. Het recreatiegebied kent enige begroeiing van bomen en struiken en er is tevens een sober "Praathuis" aanwezig op een markante plaats.

De binnendijks gelegen wegen achter de dijk, die langs het schor loopt, zijn alleen voor wandelaars en in geringe mate voor fietsers begaanbaar. Achter de dijk is voornamelijk grootschalig landbouwgebied met op enkele plaatsen boomgaarden gelegen (Stroodorpepolder).

Speciaal zijn de vlak aan de Oosterschelde buitendijks gelegen woningen, pal aan het water, om de hoek bij Roelshoek.

*Technisch ontwerp en/of mogelijkheden:*

Van west naar oost: bij het strandje wordt achterlangs een glooiing overlaagd over het bestaand materiaal en daarna wordt het zand / de grond teruggeschoven tegen de kering aan om het recreatiegebiedje snel te herstellen.

Kop haventje Roelshoek bij de woningen wordt een overlaging van gepenetreerde breuksteen; de berm wordt hier opgehoogd naar ontwerppeil. Voor de huizen wordt overlaagd en afgestrooid met een fijne steenslag. Bovendien wordt op verzoek van de bewoners voor de woningen een paalrij aangebracht. Over het materiaal van de palen en de bevestiging bestaat nog enige onduidelijkheid. Dit wordt technisch nader uitgewerkt. Verder wordt het watersfalt vlak voor de woningenafgestrooid met een lichtgekleurde slijtlaag van fijngrind.

Verder: het westelijke deel voor het schor, direct westwaarts van de hoek met de huizen, wordt overlaagd met asfalt. De reden hiervoor is, dat het talud op dit gedeelte te steil is. Er is gekozen om hier het talud niet te verflauwen, omdat daardoor een deel van het schor zal verdwijnen. Na de knik worden alleen betonzuilen toegepast. Langs het gehele schor is een kreukelberm van 5 meter breedte voorzien. Visueel zal hiervan na uitvoering van het werk niets merkbaar zijn, omdat grond vanaf schor over de kreukelberm tegen het talud zal worden aangebracht. Het onderhoudspad, halverwege het talud, wordt uitgevoerd in open steenasfalt en zal met een laag van 5 cm. aarde worden afgestrooid, zodat het slecht toegankelijk is voor fietsers.

*Voorlopig landschapsadvies:*

De te verwijderen bomen op gras bij strandje (wilgen) terug te planten oftewel vervangen door nieuwe exemplaren.

Aparte ontwerpogave is de vormgeving van de paalrij voor huizen. Dit is temeer belangrijk, omdat het als voorbeeld kan dienen voor andere situaties, waarin paalrijen gewenst zijn.

Onderhoudspad langs gehele schor moet overeenkomstig de "Landschapsvisie Zeeweringen Oosterschelde" zo groen mogelijk: open, bijvoorbeeld open steenasfalt,

betonblokken of alternatief (betonblokken, doorgroeistenen) en dient afgestrooid te worden met een grondlaag.

Een geasfalteerd onderhoudspad is op deze plek niet in overeenstemming met de landschapsvisie en mag landschappelijk zelfs onverantwoord genoemd worden.

Overigens is het jammer, dat op het talud niet langs het gehele schor één type verharding kan worden toegepast.

*Archeologie en cultuurhistorie.*

Voor deze belangen is op dit moment nog geen advies te geven. Er wordt gewerkt aan een totaalvisie voor de gehele Oosterschelde voor de vakgebieden archeologie en cultuurhistorie in overleg met de Provincie Zeeland en de ROB (Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek). Wanneer deze gereed zal zijn is nog onduidelijk, maar het streven is in ieder geval dit jaar !!

**BIJLAGE 4 Memo Fixstone 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> Bathpolder**





30 NOV 2006

## Memo

**aan** : S.Vereeke Projectbureau Zeeweringen  
**van** : A.P. Beaufort  
**afschrift** : A.G. Marinisse  
**datum** : 30 november 2006  
**betreft** : Fixstone (opensteenasfalt) 1e en 2e Bathpolder

Motivatie om de fixstone tussen dp 1195 en 1227 te handhaven en tussen dp 1227 en 1273 te verwijderen.

Vanaf dp 1195 tot 1273 is voor de dijk een hoog schor gelegen. De fixstone bekleding is hier nagenoeg nooit belast geweest er zijn een aantal boringen in de fixstone uitgevoerd. De kwaliteit van de boorkernen was op het oog redelijk, een representatief vergelijkend onderzoek hierop is nog niet mogelijk (kennisleemte).

De prognose voor het schor is dat dit wel wat afneemt, maar binnen 50 jaar niet dusdanig is aangetast dat dit een zwaardere belasting tot gevolg heeft.

Op grond van het bovenstaande is dit goedgekeurd.

Vanaf dp 1228 zit er een bocht in het dijktracé en ligt de dijk meer op de windrichting. Het schor wordt hier ook aanzienlijk smaller en over grote delen is er geen schor meer aanwezig. De verwachting is dat hier binnen 50 jaar een aanzienlijke teruggang van het schor zal plaatsvinden en daardoor de dijk over grotere lengte zwaarder wordt belast.

De kwaliteit van de fixstone was hier plaatselijk ook minder, waarschijnlijk vanwege de nu al hogere belasting als welke bij de 1<sup>e</sup> Bathpolder optreedt.

Over vrijwel de volledige lengte van het dijkvak zijn er beneden de fixstone tafels Basalt of Graniet glooiingen aanwezig welke zijn afgekeurd.

Bij het vervangen van de ondertafels zal, ook al worden er maatregelen genomen om de fixstone te beschermen, deze in belangrijke mate in kwaliteit achteruitgaan. Gezien de huidige kwaliteit, de verwachte toename van de golfbelasting en de problemen bij de uitvoering dient deze glooiing te worden vervangen.



# Dijkverbetering Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek [40/41]

## Erratum

Ontwerpnota  
PZDT-R-06383 ontw

30 oktober 2006

Projectbureau Zeeweringen Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek [40/41] Erratum bij ontwerpnota PZDT-R-06274 ontw				
Auteur: G.J.A. Wijkhuizen	controle	Intern	Toetsgroep	Ambtelijk Overleg
Status: Definitief	Naam:	S. Verveke	R. d. Voort.	J. v. H. Horst
Versie: 1	Paraaf:			
Datum: 30 oktober 2006	Datum:	30-10-06	31-10-'06.	30-10-2006
Documentnummer: PZDT-R-06383 ontw				



010903 2006 PZDT-R-06383 ontw

Erratum 2e Bathpolder, Stroodorpepolder, Roelsho

# Erratum bij ontwerpnota dijkverbetering Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek [40/41]

## Doelstelling erratum

Bij de start van het ontwerp van de dijkverbetering van de Eerste Bathpolder is gebleken dat grote delen van de Fixstone bekleding gehandhaafd kunnen worden. Op het gedeelte van dp 1226 (- 40 m) tot dp 1227 dat aansluit op de dijkverbetering Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek [1], ligt een bekleding van basalt met daarboven een strook Fixstone die in de toetsing afgekeurd zijn en verbeterd dienen te worden.

Om te voorkomen dat er op dit gedeelte twee keer werkzaamheden plaats moeten vinden, wordt het gedeelte van dp 1226 (- 40 m) tot dp 1227 gelijktijdig uitgevoerd met de dijkverbetering Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek [1]. Het projectgebied is weergegeven in Figuur 1.

## Hydraulische randvoorwaarden

De karakteristieke waterstanden, die van belang zijn voor het ontwerp, zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1

Locatie [dp]	RVW vak	Gemiddeld Hoogwater [NAP + m]	Gemiddeld Laagwater [NAP + m]	Ontwerppeil 2005-2060 [NAP + m]
1226 (-40 m) – 1237	73	1,85	-1,60	3,95

In Tabel 2 is voor dit randvoorwaardenvak de maatgevende set opgenomen, bestaande uit de randvoorwaarden bij vier waterstanden. De maatgevende set is bepaald door de zwaarte van de bekleding te berekenen voor de drie randvoorwaardensets.

Tabel 2

RVW Vak	RVW Set	Waterstand							
		NAP + 0 m		NAP + 2 m		NAP + 3 m		NAP + 4 m	
		Hs [m]	Tp(m) [s]	Hs [m]	Tp(m) [s]	Hs [m]	Tp(m) [s]	Hs [m]	Tp(m) [s]
73	1	-	-	-	-	-	-	0,9	4,7

## Ecologische randvoorwaarden

Op dit moment is er nog geen detailadvies beschikbaar voor het gedeelte van dp 1226 (- 40 m) tot dp 1227. In overleg is bepaald dat het uitbreiden van de dijkverbetering Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek geen probleem is aangezien het gaat om een bekleding van betonzulen, een ecologisch robuust ontwerp.

## Toetsing

De controle van de toetsing van het beschreven dijktraject is vastgelegd in de rapportage Controle/Vrijgave Toetsing Eerste en Tweede (deels) Bathpolder [2] en het erratum [3] bij genoemde rapportage. De bestaande bekleding is weergegeven in Figuur 2.

Het eindoordeel van de toetsingen, weergegeven in Figuur 3, luidt als volgt:

- De bekleding van basalt van dp 1226 (- 40 m) tot dp 1227 is afgekeurd.
- De Fixstone bekleding van dp 1226 (- 40 m) tot dp 1227 is afgekeurd.

## Dimensionering bekleding

Van dp 1227 naar dp 1226 verloopt de helling van het talud van 1 : 3,4 naar 1 : 3,9. Een berekening van de benodigde zuilen is bijgevoegd in bijlage 2. Omdat het hier om een klein vak gaat waarin de taludhelling verloopt wordt er gekozen om hetzelfde type zuil toe te passen als in het aansluitende gebied, zie tabel 3. Een vooraanzicht van de nieuwe bekleding is weergegeven in Figuur 4. Het bijbehorende dwarsprofiel is weergegeven in Figuur 5.

Tabel 3

RVW vak	Locatie [dp]	Helling [1:]	Betonzuilen 2300 kg/m <sup>3</sup> [m]
72b	1227 - 1236	3,4	0,40
73	1226 (- 40 m) - 1227	3,9	0,40

## Aandachtspunten voor bestek en uitvoering

Aandachtspunt voor de uitvoering is het verloop van dp 1227 naar de bestaande bekleding van Fixstone bij dp 1226 (- 40 m) die gehandhaafd blijft.

## Literatuur

1. Ontwerpnota Dijkverbetering Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek [40/41] Wijkhuizen, G.J.A. Projectbureau Zeeweringen, versie 3 11-10-2006. PZDT-R-06274 ontw
2. Controle/vrijgave toetsing Eerste en Tweede (deels) Bathpolder dp 1195 – dp 1227 (+ 50 m) Voort, Roy van de, Projectbureau Zeeweringen, definitief, 08-08-2006. PZDT-M-06.293
3. Erratum Controle/vrijgave toetsing Eerste en Tweede (deels) Bathpolder dp 1195 – dp 1227 (+ 50 m) Voort, Roy van de, Projectbureau Zeeweringen, definitief, 08-08-2006. PZDT-M-06.375 inv

## Figuren

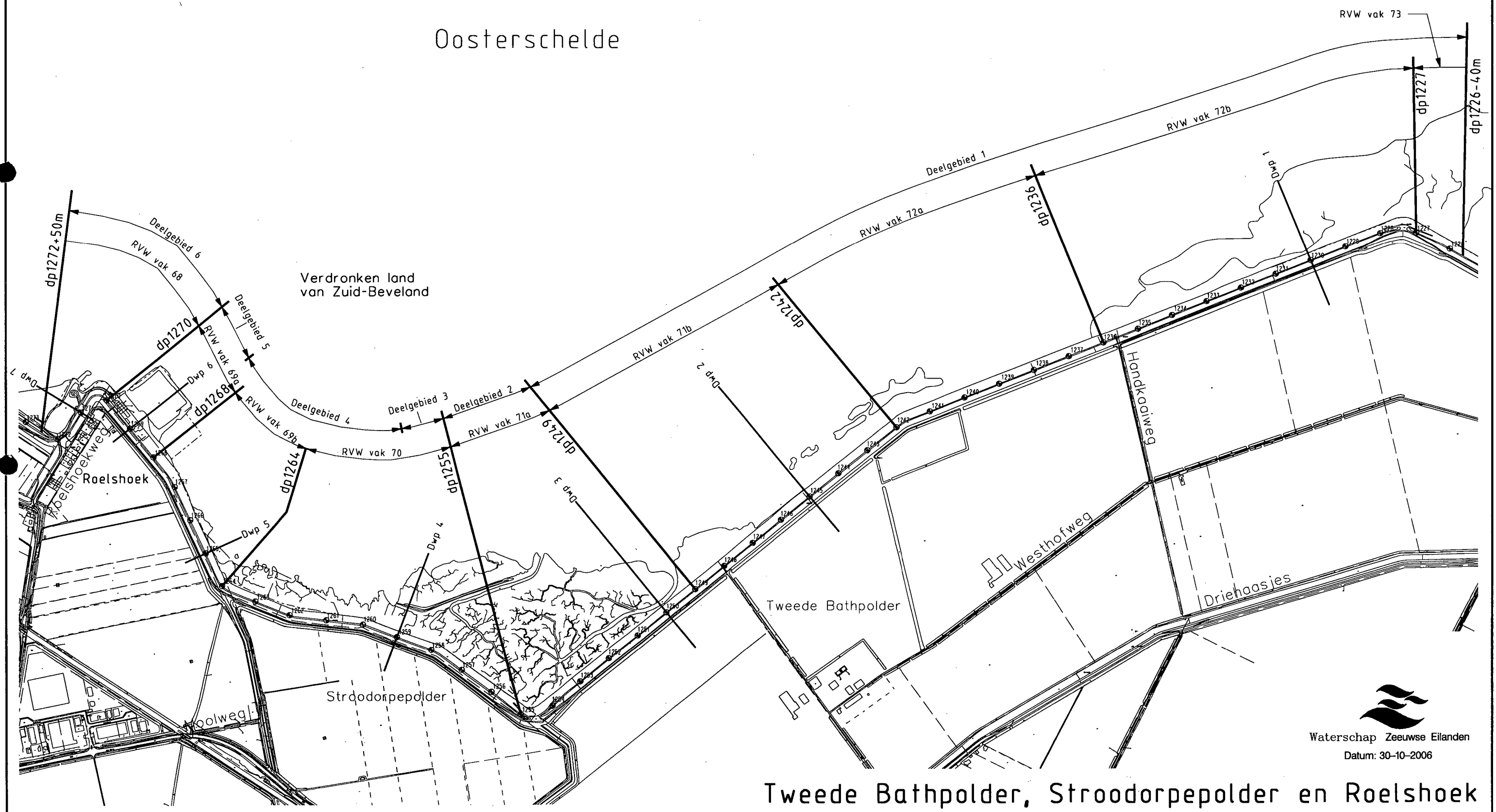
- Figuur 1 Projectgebied  
 Figuur 2 Glooiingskaart huidige situatie  
 Figuur 3 Glooiingskaart eindbeoordeling toetsing  
 Figuur 4 Glooiingskaart definitief ontwerp  
 Figuur 5 Dwarsprofiel 1 / dp 1226 (- 40 m) - dp 1236

## Bijlagen

- Bijlage 1 Geactualiseerde golfrandvoorwaarden  
 Bijlage 2 Berekening Betonzuilen

## Figuren

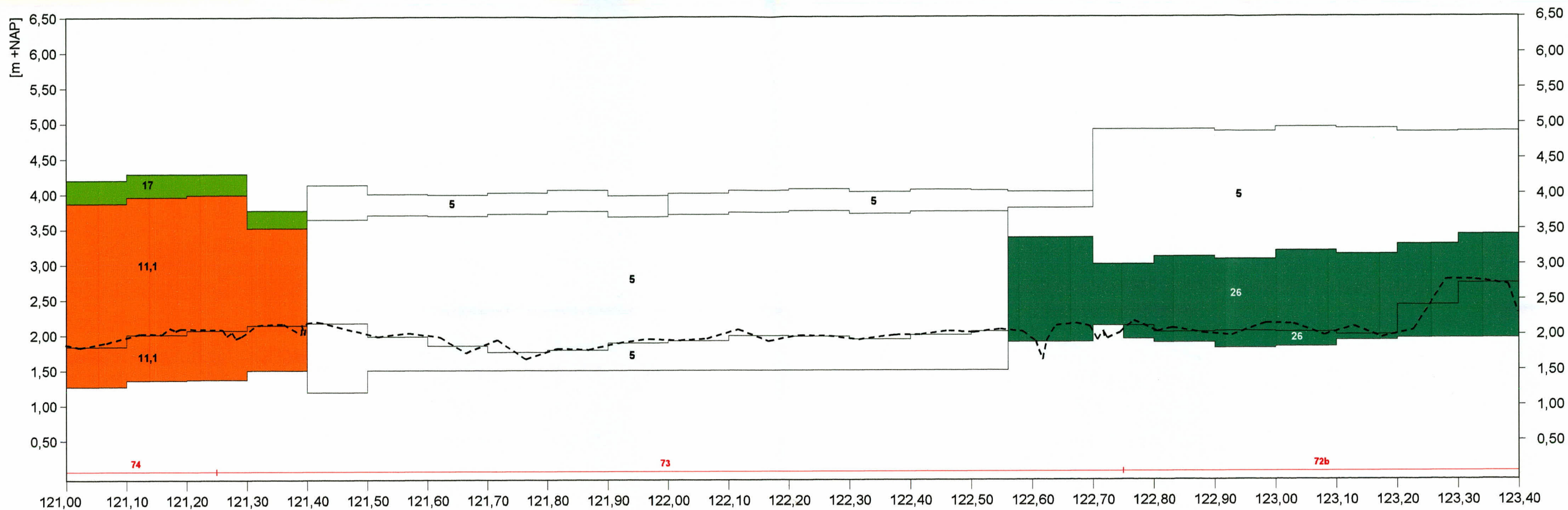
Oosterschelde



Waterschap Zeeuwse Eilanden  
Datum: 30-10-2006

Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek

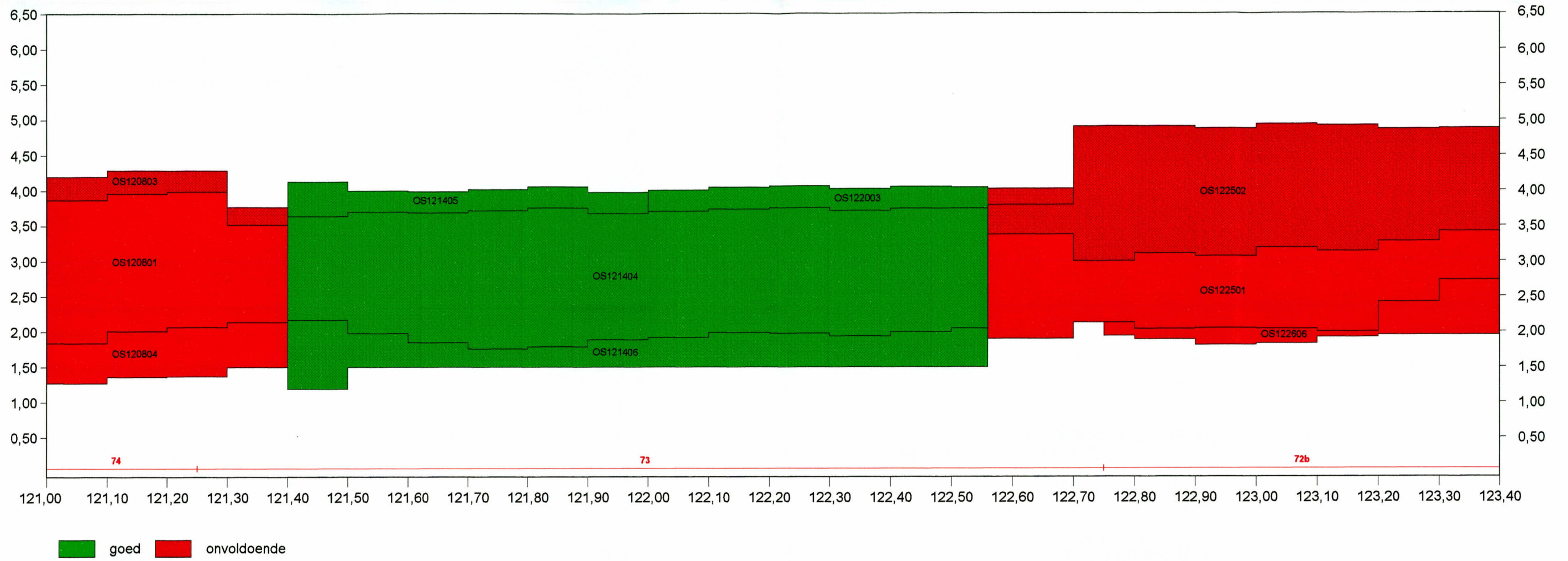
G:\TEKENING\Zeeuwingen\2e Bathpolder\2e Bathpolder.dgn /Projectgebied

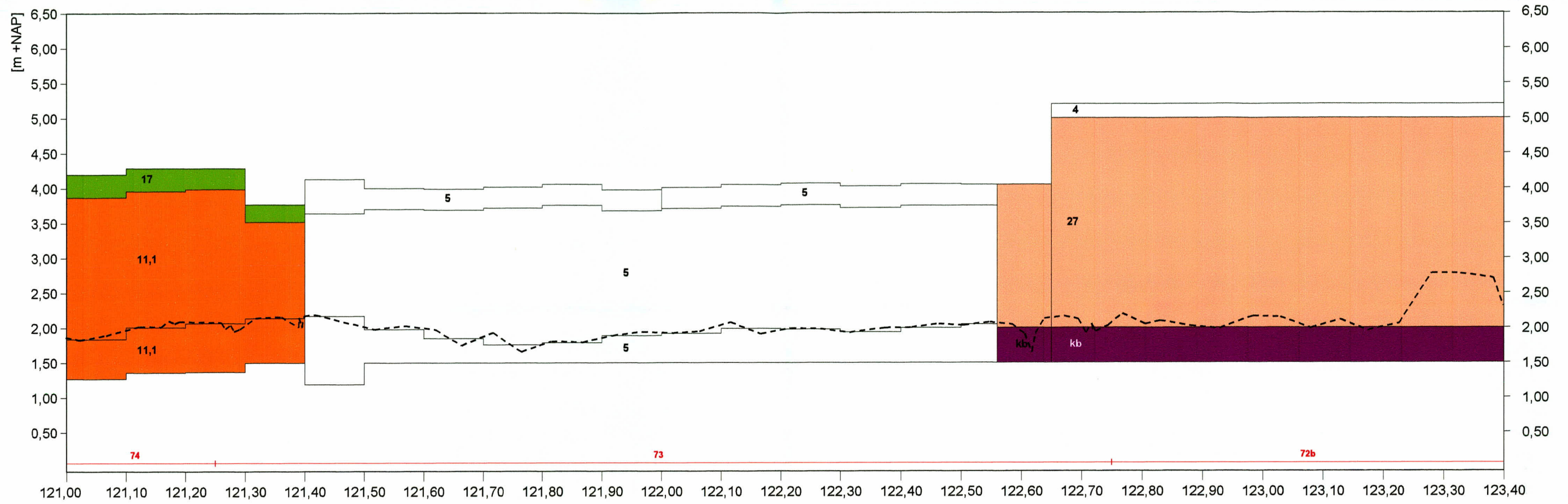


Legenda

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

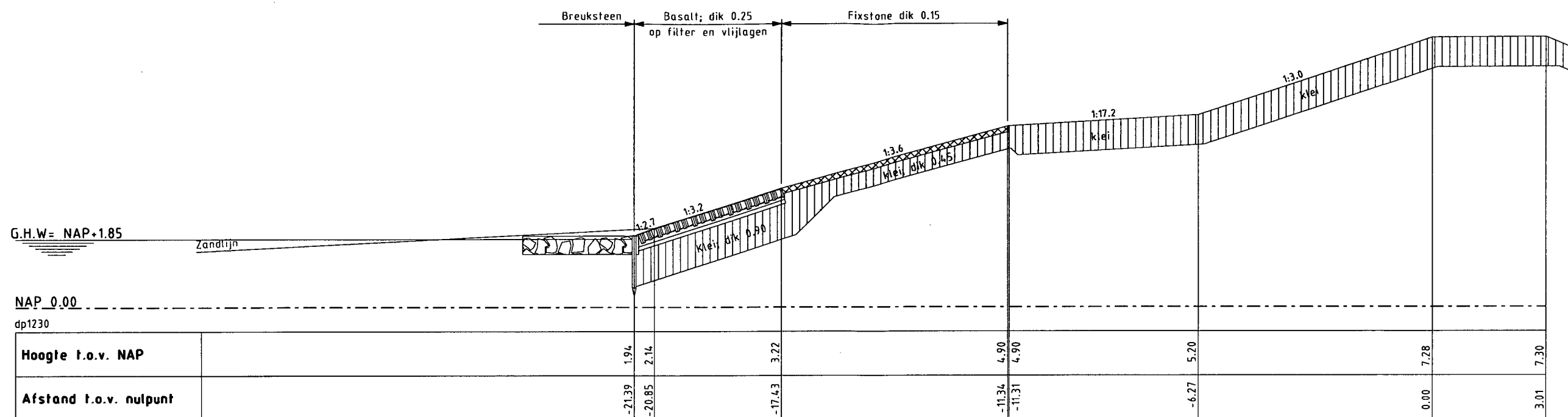




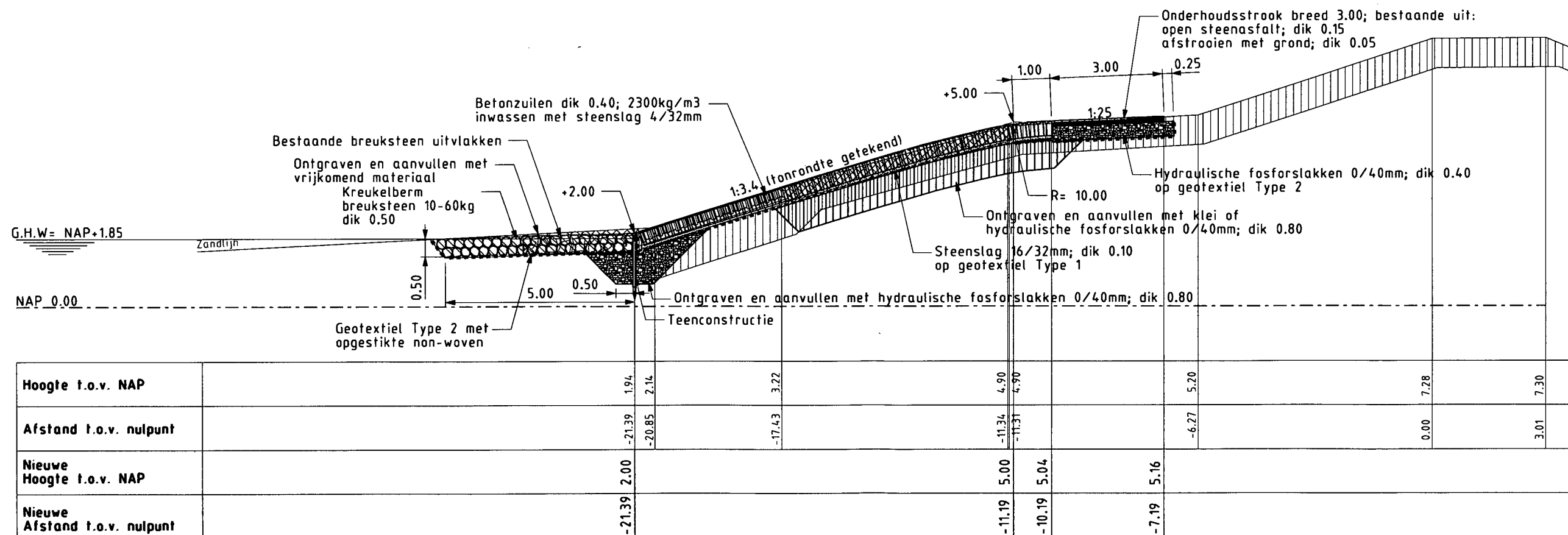


Legenda

1	asfalt	11.1	Haringmanblokken	28.3	Doornikse	16	plaatbekleding		betonpenetratie
5.1	Fixtone	11.5	betonblokken gekanteld	28.4	petit graniet		gras		asfaltpenetratie (vol en zat)
27	betonzuilen	29	koperslakblokken	28.5	granietblokken	17	doorgroeistenen		asfaltpenetratie (patroon)
27.3	Hydroblock	26	basalt	28	overige natuursteen		overige bekleding		asfaltpenetratie (schone koppen)
11	betonblokken	28.1	Vilvoordse	kb	kreukelbarm		zandlijn		ecotoplaag
11.2	diaboolblokken	28.2	Lessinische	25	breuksteen		kruinlijn		



Dwarsprofiel 1 bestaand



Dwarsprofiel 1 nieuw Van dp1226-40m tot dp1236 Tussen dp1234-dp1236 teenhoogte NAP +1.50

## **Bijlage 1 Geactualiseerde golfrandvoorwaarden**



**Tabel 1B**

Behorende bij Tabel 1: Golfstrandvoorwaarden Oosterschelde voor DIJKBEKLEDINGEN

xx = detailadvies geleverd

xx = verhoogde golfconditie

xx = verlaagde golfconditie

Geadviseerde golfcondities als gevolg van uitgevoerde detailadviezen. Project RKZ 1563, datum 24 juli 2006

Dijk-ring no.	Dijk-vak no.	Dijkvakscheidings-coördinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrering (km)		Poldernaam	Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP				Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP				Waterdiepte (m) bij waterstand t.o.v. NAP				Windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP				golfrichtingsband nautisch (°) bij waterstand t.o.v. NAP				Bijzonderheden								
		van		tot		van	tot		+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m		van	tot	van	tot	van	tot	van	tot
		x	y	x	y																																
	68	67142	383727	67444	383730	127,40	127,00	Oostpolder	-	0,6	0,9	1,3	-	4,8	5,1	5,9	-	1,2	2,2	3,2	-	300	315	315	-	-	325	355	336	6	335	5					
	69a	67444	383730	67569	383574	127,00	126,80	Oostpolder	-	0,7	1,0	1,4	-	4,9	5,3	5,7	-	1,8	2,8	3,8	-	300	300	315	-	-	326	356	326	356	329	359	ingang haven				
	69b	67569	383574	67755	383222	126,80	126,40	Oostpolder	-	0,5	0,8	1,1	-	4,3	5,1	5,8	-	1,2	2,2	3,2	-	330	315	315	-	-	352	22	342	12	338	8					
	70	67755	383222	68564	382869	126,40	125,50	Stroodorpepolder	-	0,4	0,7	1,1	-	4,4	5,1	5,8	-	0,7	1,7	2,7	-	300	300	300	-	-	332	2	331	1	330	0					
	71a	68564	382869	69035	383210	125,50	124,90	Tweede Bathpolder	-	-	0,5	1,0	-	-	4,4	5,5	-	-	0,8	1,8	-	-	-	315	-	-	-	-	-	-	322	352					
	71b	69035	383210	69578	383652	124,90	124,20	Tweede Bathpolder	-	0,7	1,1	1,4	-	4,6	5,0	5,7	-	1,6	2,6	3,6	-	285	315	315	-	-	292	322	312	342	313	343					
	72a	69578	383652	70131	383883	124,20	123,60	Tweede Bathpolder	-	0,6	1,0	1,4	-	4,1	4,8	5,8	-	1,3	2,3	2,8	-	330	315	315	-	-	317	347	307	337	309	339					
	72b	70131	383883	70969	384183	123,60	122,70	Tweede Bathpolder	-	-	0,6	1,2	-	-	3,8	4,9	-	-	1,2	2,0	-	-	330	330	-	-	-	-	327	357	315	345					
	73	70969	384183	72225	383460	122,70	121,25	Tweede Bathpolder	-	-	-	0,9	-	-	-	4,7	-	-	-	2,0	-	-	-	330	-	-	-	-	-	-	322	352					

**Tabel 2B**

Behorende bij Tabel 2: Golfstrandvoorwaarden Oosterschelde voor DIJKBEKLEDINGEN

xx = detailadvies geleverd

xx = verhoogde golfconditie

xx = verlaagde golfconditie

Geadviseerde golfcondities als gevolg van uitgevoerde detailadviezen. Project RKZ 1563, datum 24 juli 2006

Dijk-ring no.	Dijk-vak no.	Dijkvakscheidings-coördinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrering (km)		Poldernaam	Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP				Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP				Waterdiepte (m) bij waterstand t.o.v. NAP				Windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP				golfrichtingsband nautisch (°) bij waterstand t.o.v. NAP				Bijzonderheden								
		van		tot		van	tot		+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m		van	tot	van	tot	van	tot	van	tot
		x	y	x	y																																
	68	67142	383727	67444	383730	127,40	127,00	Oostpolder	-	0,6	0,9	1,3	-	4,8	5,3	5,9	-	1,2	2,2	3,2	-	300	300	315	-	-	325	355	328	358	335	5					
	69a	67444	383730	67569	383574	127,00	126,80	Oostpolder	-	0,7	1,0	1,4	-	4,9	5,3	5,7	-	1,8	2,8	3,8	-	300	300	315	-	-	326	356	326	356	329	359	ingang haven				
	69b	67569	383574	67755	383222	126,80	126,40	Oostpolder	-	0,5	0,8	1,1	-	4,4	5,1	5,8	-	1,2	2,2	3,2	-	315	315	315	-	-	346	16	342	12	338	8					
	70	67755	383222	68564	382869	126,40	125,50	Stroodorpepolder	-	0,4	0,7	1,1	-	4,4	5,1	5,8	-	0,7	1,7	2,7	-	300	300	300	-	-	332	2	331	1	330	0					
	71a	68564	382869	69035	383210	125,50	124,90	Tweede Bathpolder	-	-	0,5	1,0	-	-	4,4	5,5	-	-	0,8	1,8	-	-	-	315	-	-	-	-	-	-	322	352					
	71b	69035	383210	69578	383652	124,90	124,20	Tweede Bathpolder	-	0,7	1,1	1,4	-	4,6	5,1	5,7	-	1,6	2,6	3,6	-	285	315	315	-	-	292	322	312	342	313	343					
	72a	69578	383652	70131	383883	124,20	123,60	Tweede Bathpolder	-	0,6	1,0	1,4	-	4,1	4,8	5,8	-	1,3	2,3	2,8	-	330	315	315	-	-	317	347	307	337	309	339					
	72b	70131	383883	70969	384183	123,60	122,70	Tweede Bathpolder	-	-	0,6	1,2	-	-	3,8	4,9	-	-	1,2	2,0	-	-	330	330	-	-	-	-	327	357	315	345					
	73	70969	384183	72225	383460	122,70	121,25	Tweede Bathpolder	-	-	-	0,9	-	-	-	4,7	-	-	-	2,0	-	-	-	330	-	-	-	-	-	-	322	352					

**Tabel 3B**

Behorende bij Tabel 3: Golfstrandvoorwaarden Oosterschelde voor DIJKBEKLEDINGEN

xx = detailadvies geleverd

xx = verhoogde golfconditie

xx = verlaagde golfconditie

Geadviseerde golfcondities als gevolg van uitgevoerde detailadviezen. Project RKZ 1563, datum 24 juli 2006

Dijk-ring no.	Dijk-vak no.	Dijkvakscheidings-coördinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrering (km)		Poldernaam	Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP				Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP				Waterdiepte (m) bij waterstand t.o.v. NAP				Windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP				golfrichtingsband nautisch (°) bij waterstand t.o.v. NAP				Bijzonderheden								
		van		tot		van	tot		+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m		van	tot	van	tot	van	tot	van	tot
		x	y	x	y																																
	68	67142	383727	67444	383730	127,40	127,00	Oostpolder	-	0,6	0,9	1,3	-	4,4	5,1	5,9	-	1,2	2,2	3,2	-	315	315	315	-	-	337	7	336	6	335	5					
	69a	67444	383730	67569	383574	127,00	126,80	Oostpolder	-	0,7	1,1	1,4	-	4,9	5,1	5,7	-	1,8	2,8	3,8	-	300	315	315	-	-	326	356	331	1	329	359	ingang haven				
	69b	67569	383574	67755	383222	126,80	126,40	Oostpolder	-	0,6	0,8	1,1	-	4,0	5,1	5,8	-	1,2	2,2	3,2	-	30	315	315	-	-	15	45	342	12	338	8					
	70	67755	383222	68564	382869	126,40	125,50	Stroodorpepolder	-	0,4	0,8	1,1	-	4,0	4,8	5,6	-	0,7	1,7	2,7	-	330	315	315	-	-	351	21	339	9	334	4					
	71a	68564	382869	69035	383210	125,50	124,90	Tweede Bathpolder	-	-	0,6	1,0	-	-	4,3	5,5	-	-	0,8	1,8	-	-	-	315	-	-	-	-	-	-	322	352					
	71b	69035	383210	69578	383652	124,90	124,20	Tweede Bathpolder	-	0,7	1,1	1,4	-	4,4	5,0	5,7	-	1,6	2,6	3,6	-	330	315	315	-	-	321	351	312	342	313	343					
	72a	69578	383652	70131	383883	124,20	123,60	Tweede Bathpolder	-	0,6	1,0	1,4	-	4,1	4,8	5,8	-	1,3	2,3	2,8	-	330	315	315	-	-	317	347	307	337	309	339					
	72b	70131	383883	70969	384183	123,60	122,70	Tweede Bathpolder	-	-	0,6	1,2	-	-	3,8	4,9	-	-	1,2	2,0	-	-	330	330	-	-	-	-	327	357	315	345					
	73	70969	384183	72225	383460	122,70	121,25	Tweede Bathpolder	-	-	-	0,9	-	-	-	4,7	-	-	-	2,0	-	-	-	330	-	-	-	-	-	-	322	352					

## **Bijlage 2    Berekening Betonzuilen**

Spreadsheet ontwerpen

Ontwerpersversie gebaseerd op versie 10 5-01-06  
 Wijzigingen t.o.v. versie 9.2: langdurige golfbelasting en ingegoten bekledingen toegevoegd; -1/3-lijnen eruit

RANDVOORWAARDEN RIKZ (handmatig of met zoekfunctie)			
Ws	Hs	Tp	Dichtheid water
(m + NAP)	(m)	(s)	(ton/m3)
0	0,1	0,1	1,025
2	0,1	0,1	
3	0,9	4,7	
4	0,9	4,7	
Ontwerpelli 2060 :	3,95		

<b>POLDER</b>	Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder, Roelshoek
<b>RVW-VAK NR</b>	73
<b>GEBIED</b>	OOSTERSCH-ELDE

2  welke kolom itereren?

Tabelkeuze: 1/2/3  
 1  
 Ontwerpelli 2060 :

		1	2	3	4	5	6	7	8	9
algemeen	soort bekleding	beton zuilen	beton zuilen							
	nadere omschrijving vd bekleding	1226	1226							
	dijkpaalnummer	0,2	0,2							
	niveau bovengrens	(m + NAP) 4,00	5,00							
	niveau ondergrens	(m + NAP) 2,00	4,00							
	rekenwaarde helling	(1 : ?) 3,50	3,70							
	L is bestekshelling - 0,2 of - 0,4	-0,2 of -0,4 -0,4	-0,2							
	bodemniveau op 50 m afstand	(m + NAP) 2,00	2,00							
toplaag	rekenwaarde steendikte	(m) 0,294	0,294							
	rekenwaarde soortelijke massa	(ton/m3) 2,231	2,231							
	bij blokken: breedte (langs talud)	(m)								
	bij blokken: lengte (evenw. dijk)	(m)								
onderlagen	langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel	(-)	3,82	3,82						
	rekenwaarde dikte filterlaag	(m) 0,15	0,15							
	Opbouw dijk kleilaag/kleikern/zandsteen bij kleikern: niveau kruin	(m + NAP)								
	bij geen kleikern: dikte kleilaag	(m) 0,80	0,80							
maatgevende condities	Ws	(m + NAP) 3,95	3,95							
	Hs	(m) 0,90	0,90							
	Tp	(s) 4,70	4,70							
	ξ <sub>0p</sub>	(-) 1,77	1,67							
	γ <sub>s</sub>	(m) 0,67	0,64							
	Hs > 0,7 d ?	ja/nee	nee	nee						
	max. Hs	(m) n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.						
	Tp behorend bij max. Hs	(s) n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.						
	ξ <sub>0p</sub> behorend bij max. Hs en bijbehorende Tp	(-) n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.						
	stabiliteit	aanwezige Hs/AD	(-) 2,60	2,60						
toelaatbare Hs/AD		(-) 2,60	2,60							
geldig ? (incl. langdurige belasting)		gelidg / ongelidg & ksi	gelidg 6ksi^2/3	gelidg 6ksi^2/3						
afschuiving	resultaat ANAMOS	stabiel / twijfel. / onvold.	Stabiel	Stabiel						
	min. benodigde onderlaagdikte nieuw werk (onder filter)	(m) 0,8 (f)	0,8 (f)							
	aanwezige onderlaag voldoende dik?	ja/nee/geavanceerd	ja	ja						
semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (ongeroerde grond) [zonder minimum]	(m) 0,8 / [0,08] (form.)	0,8 / [0,05] (form.)								

Ruimte voor opmerkingen:  
 Aansluiting op dijtraject Eerste Bathpolder

## 2<sup>e</sup> Erratum bij ontwerpnota dijkverbetering Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder en Roelshoek [40/41]

### Doelstelling erratum

Het RIKZ heeft op basis van de schorprognose voor de planperiode nieuwe hydraulische randvoorwaarden aangeleverd voor randvoorwaardenvak 72b. De verwachting is dat een deel van het schor voor de dijk geheel verdwijnt. Door de lagere bodemligging zal de golfbelasting iets toenemen.

### Hydraulische randvoorwaarden

De karakteristieke waterstanden, die van belang zijn voor het ontwerp, zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1

Locatie [dp]	RVW vak	Gemiddeld Hoogwater [NAP + m]	Gemiddeld Laagwater [NAP + m]	Ontwerppeil 2005-2060 [NAP + m]
1227 - 1236	72b	1,85	-1,60	3,95

In Tabel 2 is voor dit randvoorwaardenvak de nieuwe set randvoorwaarden opgenomen bij vier waterstanden.

Tabel 2

RVW Vak	RVW Set	Waterstand							
		NAP + 0 m		NAP + 2 m		NAP + 3 m		NAP + 4 m	
		Hs [m]	Tp(m) [s]	Hs [m]	Tp(m) [s]	Hs [m]	Tp(m) [s]	Hs [m]	Tp(m) [s]
72b		-	-	0,5	3,2	1,0	4,0	1,4	5,0

### Dimensionering bekleding

De steenbekleding is opnieuw berekend met de nieuwe set van hydraulische randvoorwaarden. Hieruit volgt dat met de zwaardere golf randvoorwaarden geen zwaardere bekleding nodig is. Voor de nieuwe teenhoogte was al eerder rekening gehouden met de schorprognose.

Tabel 3

RVW vak	Locatie [dp]	Helling [1:]	Betonzuilen 2300 kg/m <sup>3</sup> [m]
72b	1227 - 1236	3,4	0,40

### Bijlage 1: Nieuwe hydraulische randvoorwaarden

### Bijlage 2: Berekening betonzuilen





012029 2007 PZDT-R-07279 ontw  
ijkpol2e Erratum Ontwerpnota 2e Bathpolder, Stroodorp

## Wijkhuizen, Gert Jan (DZL)

---

**Van:** Hordijk, Dennis (RIK)  
**Verzonden:** dinsdag 22 mei 2007 11:08  
**Aan:** Wijkhuizen, Gert Jan (DZL)  
**CC:** Vereeke, Simon (DZL); Provoost, Yvo (DZL)  
**Onderwerp:** BEScherkende maatregelen dijkvak 72b

**Urgentie:** Hoog

Gert Jan (cc: Yvo, Simon),

In aanvulling op de discussie die we gisteren hadden over beschermende maatregelen bij Rattekaai hetvolgende:

Volgens de prognose verdwijnt (ook) het smalle strookje schor ter hoogte van het westelijke deel van dijkvak 72b. Ik verwacht dat de bodemligging na verdwijnen van het schor vergelijkbaar zal worden met de huidige bodemligging nabij naastliggend vak 72a (ca. een meter lager). De consequentie hiervan is dat de golfbelastingen iets zullen toenemen.

- Voor NAP+2m: Hs = 0,5m, Tpm = 3,2sec i.p.v. droogval
- Voor NAP+3m: Hs = 1,0m i.p.v. 0,6m, Tpm = 4 i.p.v. 3,8sec
- Voor NAP+4m: Hs = 1,4 i.p.v. 1,2m, Tpm = 5,0 i.p.v. 4,9sec

Aanpassen van het ontwerp voor de bekleding zal waarschijnlijk geen optie meer zijn.

Mogelijk zijn in het ontwerp al wel beschermende maatregelen voorzien om de schorerosie te voorkomen. Zoniet, dan adviseer ik om alsnog maatregelen te treffen. Deze zijn niet voor heel vak 72b noodzakelijk (o.b.v. de schorprognose (rode lijn) denk ik aan een traject van 200 meter vanaf de scheiding tussen 72a en 72b in oostelijke richting)

Groet,  
Dennis

ps. Yvo/Simon: dit is de locatie waar ik nog even verder naar zou kijken (zie de vierde pagina van gisteren uitgereikte stapeltje figuren en bijbehorende tabel)

---

LET OP: vanaf 1 januari 2007 heb ik een nieuw emailadres: dennis.hordijk@rws.nl

Rijkswaterstaat - Rijksinstituut voor Kust en Zee (RWS-RIKZ)  
Rijkswaterstaat - National Institute for Coastal and Marine Management (RWS-RIKZ)

Ir. D. Hordijk  
Adviseur  
Afdeling Veiligheid  
Directie Kust en Wadden

Kortenaerkade 1, 2518 AX Den Haag  
Postbus 20907, 2500 EX Den Haag  
Telefoon: +31 (0)70 311 4452  
Telefax: +31 (0)70 311 4600

---

# Spreadsheet ontwerpen

Ontwerpversie gebaseerd op versie 10 5-01-06

Wijzigingen t.o.v. versie 9 2: langdurige golfbelasting en ingegoten bekledingen toegevoegd, -1/3-lijnen eruit

## RANDVOORWAARDEN RIKZ (handmatig of met zoekfunctie)

<b>POLDER</b>	Tweede Bathpolder, Stroodorpepolder, Roelshoek
<b>RWW-VAK NR</b>	7zb
<b>GEBIED</b>	OOSTERSCHELDE

4  welke kolom itereren?

Tabelkeuze: 1/2/3  
1

Ontwerppell 2060 :

Ws [m + NAP]	Hs [m]	TP [s]	Dichtheid water [ton/m3]
0	0,5	3,2	1,025
2	0,5	3,2	
3	1,0	4,0	
4	1,4	5,0	
Ontwerppell 2060 :		3,95	

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>algemeen</b>	soort bekleding	beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen						
	nadere omschrijving vd bekleding	1227-1236	1227-1236	1227-1236	1227-1236						
	dijkpaalnummer	0,26	0,26	0,25	0,24						
	niveau bovengrens [m + NAP]	4,00	5,00	4,00	5,00						
	niveau ondergrens [m + NAP]	2,00	4,00	2,00	4,00						
	rekenwaarde helling [1 ?]	3,00	3,20	3,00	3,20						
	↑ is bestekshelling - 0,2 of - 0,4 bodemniveau op 50 m afstand [m + NAP]	-0,2 of -0,4	-0,4	-0,2	-0,4	-0,2					
<b>toplaag</b>	rekenwaarde steendikte [m]	0,387	0,387	0,372	0,357						
	rekenwaarde soortelijke massa [ton/m3]	2,231	2,231	2,328	2,328						
	bij blokken: breedte (langs talud) [m]										
	bij blokken: lengte (evenw. dijk) [m]										
	langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel [-]	4,46	4,46	4,30	4,47						
<b>onderlagen</b>	rekenwaarde dikte filterlaag [m]	0,15	0,15	0,15	0,15						
	Opbouw dijk kleilaag/kleikern/zandscheg bij kleikern: niveau kruin [m + NAP]										
	bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]	0,80	0,80	0,80	0,80						
	Ws [m + NAP]	3,95	3,95	3,95	3,95						
<b>maatgevende condities</b>	Hs [m]	1,38	1,38	1,38	1,38						
	TP [s]	4,95	4,95	4,95	4,95						
	ξ <sub>0p</sub> [-]	1,76	1,65	1,76	1,65						
	ys [m]	0,90	0,85	0,90	0,85						
	Hs > 0,7 d ? ja/nee	ja	ja	ja	ja						
	max. Hs [m]	1,37	1,37	1,37	1,37						
	TP behorend bij max. Hs [s]	4,90	4,90	4,90	4,90						
	ξ <sub>0p</sub> behorend bij max. Hs en bijbehorende TP [-]	1,75	1,64	1,75	1,64						
	<b>stabiliteit</b>	aanwezige Hs/AD [-]	3,00	3,00	2,89	3,01					
		toelaatbare Hs/AD [-]	3,03	3,03	2,92	3,04					
geldig ? (incl. langdurige belasting) resultaat ANAMOS geldig / ongeldig & ksi stabiel / bij/fel. / onvold		geldig 6ksi <sup>1</sup> -2/3 Stabiel	geldig 6ksi <sup>1</sup> -2/3 Stabiel	geldig 6ksi <sup>1</sup> -2/3 Stabiel	geldig 6ksi <sup>1</sup> -2/3 Stabiel						
<b>afschuiving</b>		min. benodigde onderlaagdikte nieuw werk (onder filter) [m]	0,8 (f)	0,8 (f)	0,8 (f)	0,8 (f)					
	aanwezige onderlaag voldoende dijk? ja/nee/geavanceerd	ja	ja	ja	ja						
	semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (ongerode grond) (zonder minimum) [m]	0,8 / [0,23] (form.)	0,8 / [0,18] (form.)	0,8 / [0,21] (form.)	0,8 / [0,18] (form.)						

Ruimte voor opmerkingen: