



# Dijkverbetering Bruinissepolder

Ontwerpnota Oosterschelde dijkvak 15  
dijkpaal 361 - dijkpaal 401  
PZDT-R-06091 ontw  
14 juli 2006

Projectbureau Zeeweringen Dijkverbetering Bruinissepolder Ontwerpnota				
Auteur: C.J. Vader	controle	Intern	Toetsgroep	Ambtelijk Overleg
Status: Definitief	Naam:	H. van Gils	V.T. Provoost	Jvd Horst
Versie: 3	Paraaf:			7-9-2006
Datum: 14 juli 2006	Datum:	17/7/06	17/7/06	
Documentnummer: PZDT-R-06091 ontw				



010611 2006 PZDT-R-06091 ontw

06 Ontwerpnota Bruinissepolder

# Inhoudsopgave

---

<b>0</b>	<b>Samenvatting .....</b>	<b>6</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>8</b>
1.1	Achtergrond	8
1.2	Doelstelling van de ontwerpnota	8
1.3	Leeswijzer	9
<b>2</b>	<b>Situatiebeschrijving .....</b>	<b>10</b>
2.1	Projectgebied	10
2.2	Bestaande bekledingen	10
2.2.1	Deelgebied I: dijkpaal 361 – dijkpaal 383	10
2.2.2	Deelgebied II: dijkpaal 383 – dijkpaal 395	11
2.2.3	Deelgebied III: dijkpaal 395 – dijkpaal 401	11
<b>3</b>	<b>Ontwerpcondities .....</b>	<b>12</b>
3.1	Uitgangspunten	12
3.2	Randvoorwaarden	12
3.2.1	Waterstanden	12
3.2.2	Golfrandvoorwaarden	13
3.2.3	Ecologische randvoorwaarden	15
<b>4</b>	<b>Toetsing.....</b>	<b>17</b>
4.1	Inleiding	17
4.2	Toetsing toplaag	17
4.3	Conclusie	17
<b>5</b>	<b>Keuze bekleding .....</b>	<b>18</b>
5.1	Inleiding	18
5.2	Beschikbaarheid	18
5.2.1	Hergebruik uit dit werk	18
5.2.2	Hergebruik uit depot	18
5.2.3	Hergebruik uit andere verbeteringswerken	19
5.2.4	Nieuwe materialen	19
5.3	Voorselectie	19
5.4	Technische toepasbaarheid	21
5.4.1	Inleiding	21
5.4.2	Taludhellingen, berm en teen	21
5.4.3	Betonzuilen	22
5.4.4	Breuksteen	22
5.5	Landschapsvisie	23
5.6	Resulterende alternatieven	23
5.6.1	Deelgebied I: dijkpaal 361 tot dijkpaal 383	23
5.6.2	Deelgebied II: dijkpaal 383 tot dijkpaal 395	24
5.6.3	Deelgebied III: dijkpaal 395 tot dijkpaal 401	24
5.6.4	Samenvatting alternatieven	25
5.7	Afweging	25





5.7.1	Voorkeursalternatief	26
5.8	Onderhoudstrook	27
5.9	Bekleding tussen ontwerppeil en berm	27
5.10	Golfoploop	27
<b>6</b>	<b>Nadere dimensionering</b> .....	<b>29</b>
6.1	Kreukelberm en teenconstructie	29
6.2	Zetsteenbekleding	30
6.2.1	Toplaag van betonzuilen	30
6.2.2	Uitvullaag	31
6.2.3	Geokunststof	32
6.2.4	Basismateriaal	32
6.3	Gepenetreerde bekleding	33
6.4	Overgangsconstructie	33
6.5	Overgang boventafel – berm	34
6.6	Berm	34
6.7	Teenverschuiving	34
6.8	Verborgen bekledingen	35
<b>7</b>	<b>Aandachtspunten voor bestek en uitvoering</b> .....	<b>36</b>
<b>8</b>	<b>Literatuur</b> .....	<b>38</b>
<b>Bijlage 1</b>	<b>Figuren</b> .....	<b>39</b>
<b>Bijlage 2</b>	<b>Technische toepasbaarheid betonzuilen</b> .....	<b>40</b>
<b>Bijlage 3</b>	<b>Nadere dimensionering</b> .....	<b>41</b>
<b>Bijlage 4</b>	<b>Detailadvies natuurwaarden</b> .....	<b>42</b>
<b>Bijlage 5</b>	<b>Detailadvies Landschap</b> .....	<b>43</b>
<b>Bijlage 6</b>	<b>Aandachtspunten ecologie</b> .....	<b>44</b>



---

## Lijst met tabellen

Tabel 0.1	Voorkeursalternatief.....	7
Tabel 3.1	Randvoorwaardenvakken .....	12
Tabel 3.2	Waterstanden .....	12
Tabel 3.3	Golfrandvoorwaardentabel 1 .....	13
Tabel 3.4	Golfrandvoorwaardentabel 2 .....	13
Tabel 3.5	Golfrandvoorwaardentabel 3 .....	14
Tabel 3.6	Maatgevende golfrandvoorwaarden.....	14
Tabel 3.7	Golfrandvoorwaarden bij Ontwerppeil.....	15
Tabel 3.8	Ecologische randvoorwaarden.....	15
Tabel 5.1	Geaccepteerde bekledingstypen .....	19
Tabel 5.2	Voorkeuren uit Milieu-inventarisatie en Detailadvies.....	20
Tabel 5.3	Nieuwe taludhellingen.....	22
Tabel 5.4	Alternatief I .....	25
Tabel 5.5	Alternatief II .....	25
Tabel 5.6	Voorkeursalternatief.....	27
Tabel 5.7	Effect op golfoploop .....	28
Tabel 6.1	Kreukelberm .....	29
Tabel 6.2	Eisen geokunststof type 2.....	30
Tabel 6.3	Mogelijke types betonzuilen .....	31
Tabel 6.4	Gekozen types betonzuilen.....	31
Tabel 6.5	Eisen geokunststof type 1.....	32
Tabel 6.6	Minimale kleilaagdiktes .....	33

---

# 0 Samenvatting

---

Deze ontwerpnota, opgesteld in het kader van Project Zeeweringen van Rijkswaterstaat, betreft het ontwerp van de nieuwe dijkbekledingen voor de bruinispolder. Dit dijktraject, in beheer bij het Waterschap Zeeuwse Eilanden, ligt aan de Oosterschelde op Schouwen Duiveland. Het gedeelte dat is geselecteerd voor verbetering ligt tussen dp 361 en dp 401. De totale lengte bedraagt 4,0 km en het dijktraject ligt in de hydraulische randvoorwaardenvakken 148d tot en met 148h. Tussen dp 361 en dp 383 is geen berm aanwezig. Verder ligt tussen dp 375 en dp 383 een inlaag. Vanaf dp 384 tot aan dp 395 is een smalle onderhoudsberm aanwezig van ca. 2,5 m. Tussen dp 384 en dp 388 zijn een aantal strekdammen aanwezig. Tussen dp 395 en dp 399 ligt een brede berm (ca. 50,0 m) aanwezig, welke op het niveau van gemiddeld hoogwater ligt. De berm op dit stuk is niet bekleed met een steenachtig materiaal. Het traject eindigt aan oostelijke zijde in de haven van Bruinisse. In Figuur 2 is het projectgebied weergegeven.

De huidige glooiing bestaat uit diverse soorten bekleding, voornamelijk betonblokken volgens systeem Leendertse, diverse vakken van Vilvervoordse en Lessinische steen (al dan niet ingegoten), basaltzuilen, Haringmanblokken en vlakke betonblokken.

De ontwerpwaterstand (Ontwerppeil 2005-2060) van de dijk bedraagt NAP +3,70 m. De bijbehorende ontwerpwaarden voor de golfhoogte  $H_g$  en de golfperiode  $T_p$  variëren van 1,37 m tot 1,70 m en van 5,40 s tot 5,61 s. Vrijwel de gehele bekleding moet worden verbeterd.

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 nieuwe bekledingen in de ondertafel kunnen worden uitgevoerd in betonzuilen of een overlaging met ingegoten breuksteen, met schone koppen. In de boventafel kunnen alleen betonzuilen worden toegepast. Uit oogpunt van ecologie dienen op een aantal plaatsen de betonzuilen op de ondertafel uitgevoerd te worden met een ecotoplaag.

Voor het gehele traject zijn een tweetal alternatieven ontwikkeld. Alternatief I komt erop neer dat de ondertafel overal overlaagd wordt en dat op de boventafel betonzuilen toegepast worden. Bij Alternatief II worden in zowel onder- als boventafel betonzuilen toegepast. Uitzondering is het stuk tussen dijkpaal 395 en 401: hier wordt bij beide alternatieven een verborgen glooiing van gepenetreerde breuksteen toegepast, met daarboven betonzuilen. Het gekozen voorkeursalternatief is



een combinatie van beide genoemde alternatieven. Dit voorkeursalternatief is in onderstaande tabel weergegeven.

Deel- geb.	Locatie Van	Tot	Bekleding	Ondergrens [NAP +m]	Bovengrens [NAP +m]
I	361	369	Betonzuilen	Teen	4,50
			Betonzuilen (ecotoplaag)	Teen	1,55
	374	381	Betonzuilen	1,55	4,50
			Betonzuilen	Teen	4,50
			Betonzuilen (ecotoplaag)	Teen	1,55
			Betonzuilen	1,55	4,50
II	383	395	Overlaging met schone koppen	Teen	1,55
			Betonzuilen	1,55	3,70
III	395	399	Gepenetreerde breuksteen	0,00	2,00
			Betonzuilen	2,00	3,70
	399	401	Overlaging met schone koppen	Teen	1,55
			Betonzuilen	1,55	3,70

Tabel 0.1 Voorkeursalternatief

Wanneer een nieuwe teenconstructie aangelegd wordt zal in de meeste gevallen ook een nieuwe kreukelberm aangelegd moeten worden. Op de buitenberm wordt een nieuwe onderhoudsstrook aangelegd. Op het stuk tussen dp 361 en dp 383 wordt de onderhoudsstrook op de kruin gelegd. De onderhoudsstrook zal overal toegankelijk zijn voor fietsers. De toplaag van deze onderhoudsstrook wordt in grindasfalt uitgevoerd.



# 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 waar nodig verbeterd, zodanig dat ze voldoen aan de wettelijke eisen.

Voor de uitvoering in 2008 zijn meerdere dijktrajecten langs de Oosterschelde geselecteerd, waaronder het traject van de Bruinissepolder met een lengte van ca. 4,0 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 +  $\frac{1}{2} H_s$  ligt. Het overige gedeelte van het bovenbeloop, de kruin, het binnentalud, de kern en de ondergrond van de dijk worden niet meegenomen. Wanneer de buitenberm beneden het ontwerppeil ligt, wordt deze opgehoogd tot aan het ontwerppeil.

## 1.2 Doelstelling van de ontwerpnota

De ontwerpen worden vastgelegd in ontwerpnota's, met onder meer een beschrijving van de uitgangspunten en randvoorwaarden, en van de keuzes die op grond hiervan worden gemaakt. Ten behoeve van de helderheid is besloten om de ontwerpnota's te splitsen. De algemene aspecten die gelden voor dit werk zijn beschreven in de Algemene Nota [5], terwijl de specifieke aspecten in deze ontwerpnota worden vastgelegd. Voor de ontwerpnota kan de volgende doelstelling worden geformuleerd: de nota moet een beschrijving geven van:

- De specifieke aspecten die van belang zijn voor het ontwerp van de taludbekleding op de dijk van de Bruinissepolder;
- Het toetsresultaat en de ontwerpberekeningen;
- Het resulterend ontwerp.

Het resulterend ontwerp bestaat uit een overzicht van de ontwerpgegevens die moeten worden opgenomen in het systeem van leggers en beheerregisters 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.





---

### 1.3 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 wordt de huidige situatie van het dijktraject beschreven. Hoofdstuk 3 geeft de condities weer waarbinnen het nieuwe ontwerp gemaakt moet worden. Achtereenvolgens komen hierin de uitgangspunten, golfrandvoorwaarden en ecologische randvoorwaarden aan de orde. De toetsing van de bestaande bekleding wordt behandeld in Hoofdstuk 4 waarna in Hoofdstuk 5 alle mogelijke alternatieven voor de nieuwe bekleding worden gegeven. Aspecten die in dit hoofdstuk beschreven worden zijn: hergebruik, technische toepasbaarheid en de afweging van de diverse alternatieven. Het hoofdstuk sluit af met de keuze van een voorkeursalternatief. Dit voorkeursalternatief vindt in Hoofdstuk 6 zijn uitwerking in een definitief ontwerp. Tot slot zijn in Hoofdstuk 7 een aantal aandachtspunten voor het bestek en de uitvoering opgenomen. Een literatuuroverzicht is opgenomen in Hoofdstuk 8.



## 2 Situatiebeschrijving

---

### 2.1 Projectgebied

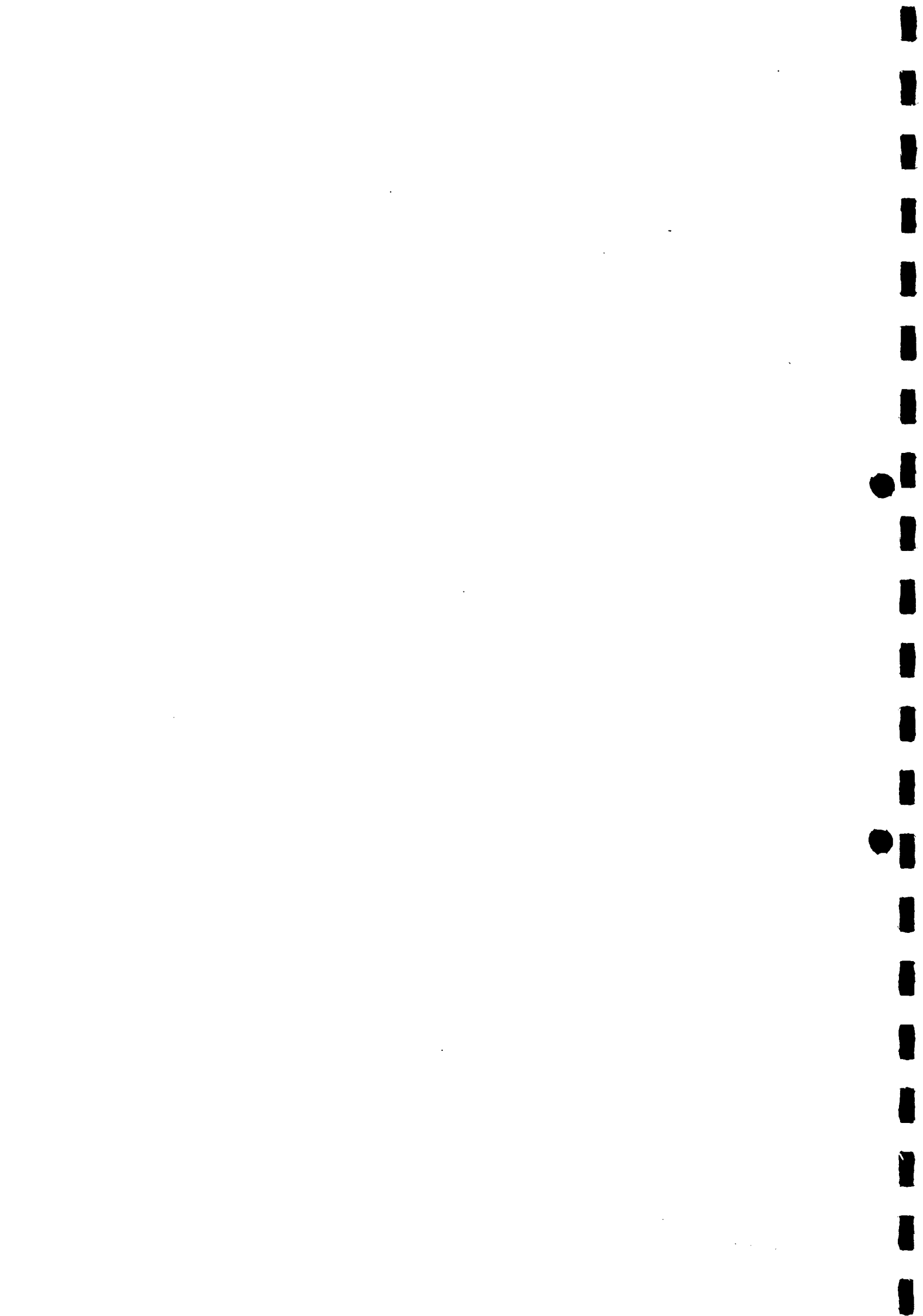
Het dijktraject ligt aan de zuidoostzijde van het eiland Schouwen Duiveland en valt onder het beheer van het Waterschap Zeeuwse Eilanden. De locatie is weergegeven in Figuur 1 en Figuur 2. Het gedeelte dat is geselecteerd voor verbetering ligt tussen dp 361 en dp 401. De totale lengte bedraagt 4,0 km en het dijktraject ligt in de hydraulische randvoorwaardenvakken 148d tot en met 148h. Tussen dp 361 en dp 383 is geen berm aanwezig. Verder ligt tussen dp 375 en dp 383 een inlaag. Vanaf dp 383 tot aan dp 395 is weer wel een smalle onderhoudsberm aanwezig van ca. 2,5 m breed. Tussen dp 384 en dp 389 zijn een aantal strekdammen aanwezig. Tussen dp 395 en dp 399 is een brede berm (ca. 50,0 m) aanwezig, welke op het niveau van gemiddeld hoogwater ligt. De berm op dit stuk is niet bekleed met een steenachtig materiaal. Bij het begin van het traject bevinden zich de slikken van Viane. Ter hoogte van de haven van Bruinisse bevindt zich een diepe geul. Het traject eindigt aan oostelijke zijde in de haven van Bruinisse. Aangrenzende dijktrajecten zijn nog niet verbeterd. In deze ontwerpnota wordt het dijktraject behandeld in oplopende volgorde van de dijkpaalnummering, van zuidwest naar noordoost.

### 2.2 Bestaande bekledingen

Bij het maken van een ontwerp zijn de bekleding en de kern van de dijk van belang (toplaag, granulaire onderlaag en basismateriaal). 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 (NAP +1,55 m). Voor het bepalen van de geometrie zijn grofweg een viertal deelgebieden te onderscheiden. Hieronder is per deelgebied de geometrie aangegeven. Ook de huidige bekleding is beschreven. Een glooiingskaart van de huidige situatie is bijgevoegd, zie Figuur 3. De karakteristieke dwarsprofielen zijn weergegeven in Figuur 8 t/m Figuur 13.

#### 2.2.1 Deelgebied I: dijkpaal 361 – dijkpaal 383

Op dit deelgebied is geen buitenberm aanwezig. Vanaf dp 361 tot dp 363 is de bekleding uitgevoerd in Vilvoordse steen (vanaf de teen tot NAP +1,4 m), ingegoten basalt (NAP +1,4 m tot NAP +2,75 m) en Vilvoordse steen (NAP +2,75 m tot NAP +3,5 m). Hierboven is geen bekleding aanwezig. Het traject tussen dp 363 en dp 374 is vanaf de teen tot NAP +1,7 m uitgevoerd in Vilvoordse steen welke deels is ingegoten, daarboven een strook betonblokken (tot NAP + 2,7 m). Hierboven is weer een strook Vilvoordse en Lessinische steen aangebracht (tot ca. NAP + 3,4 m). Vanaf dp 374 tot dp 380 is het talud vanaf de teen tot



---

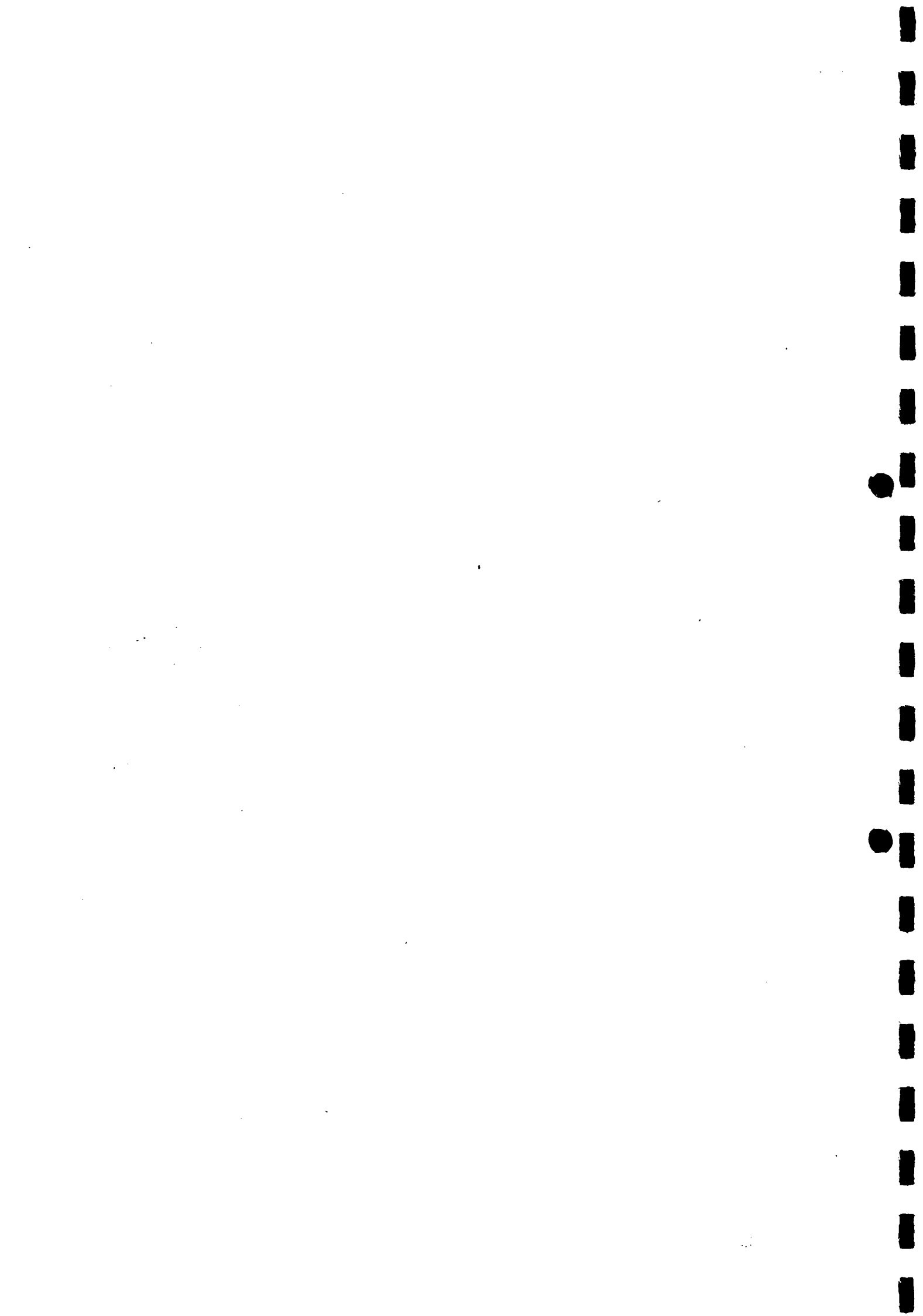
ca. NAP +2,5 m grotendeels uitgevoerd in basalt wat ingegoten is met beton. Tussen dp 380 en dp 381 is een strook betonzuilen aanwezig vanaf de teen tot NAP +2,2 m. Hierboven (tot NAP +2,5 m) is Vilvoordse steen aanwezig. Vanaf dp 381 tot dp 383 is de bekleding vanaf de teen tot ca. NAP +2,5 m uitgevoerd in Vilvoordse steen welke deels is ingegoten met beton.

### **2.2.2 Deelgebied II: dijkpaal 383 – dijkpaal 395**

Op dit traject is een smalle buitenberm aanwezig (ca. 2,5 m breed), welke op een niveau van NAP +2,85 m ligt. Van dp 383 tot dp 392 bestaat de bekleding vanaf de teen tot ca. NAP +1,0 m uit natuursteen (Vilvoordse en Lessinische steen), hierboven tot NAP +1,8 m uit ingegoten basalt. Van NAP +1,8 m tot NAP +2,5 m bestaat de bekleding uit betonblokken volgens systeem Leendertse. Hierboven bevindt zich een smalle strook Vilvoordse steen. Tussen dp 392 en dp 295 bevindt zich onderin een strook met ingegoten Vilvoordse steen en daarboven ingegoten basalt.

### **2.2.3 Deelgebied III: dijkpaal 395 – dijkpaal 401**

Op dit stuk is een erg brede berm aanwezig op een niveau van ca. NAP +2,0 m. Tussen dp 395 en dp 399 is deze berm niet bekleed met een steenachtig materiaal. Van dp 399 tot dp 401 is een onderhoudsberm op NAP +2,0 m aanwezig welke verhard is met klinkers. Vanaf de teen tot aan NAP +2,0 m is de bekleding uitgevoerd in ingegoten basalt. Boven de berm bestaat de bekleding deels uit ingegoten basalt en deels uit betonblokken (tot ca. NAP +3,0 m).



## 3 Ontwerpcondities

### 3.1 Uitgangspunten

De basis van de ontwerpcondities is gelegd in het rapport "Detailadvies Bruinissepolder" [2]. Met name de indeling in zogenaamde randvoorwaardenvakken is hierin van belang. De gemaakte indeling is als volgt.

Rvw-vak	Van		Tot		Kilometrerings	
	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	Van	tot
148h	63285	405332	62116	405445	352	366
148g	64009	405846	63285	405332	366	375
148f	65387	407138	64009	405846	375	395
148e	65617	407454	65387	407138	395	399
148d	65666	407648	65617	407454	399	401

Tabel 3.1 Randvoorwaardenvakken

### 3.2 Randvoorwaarden

#### 3.2.1 Waterstanden

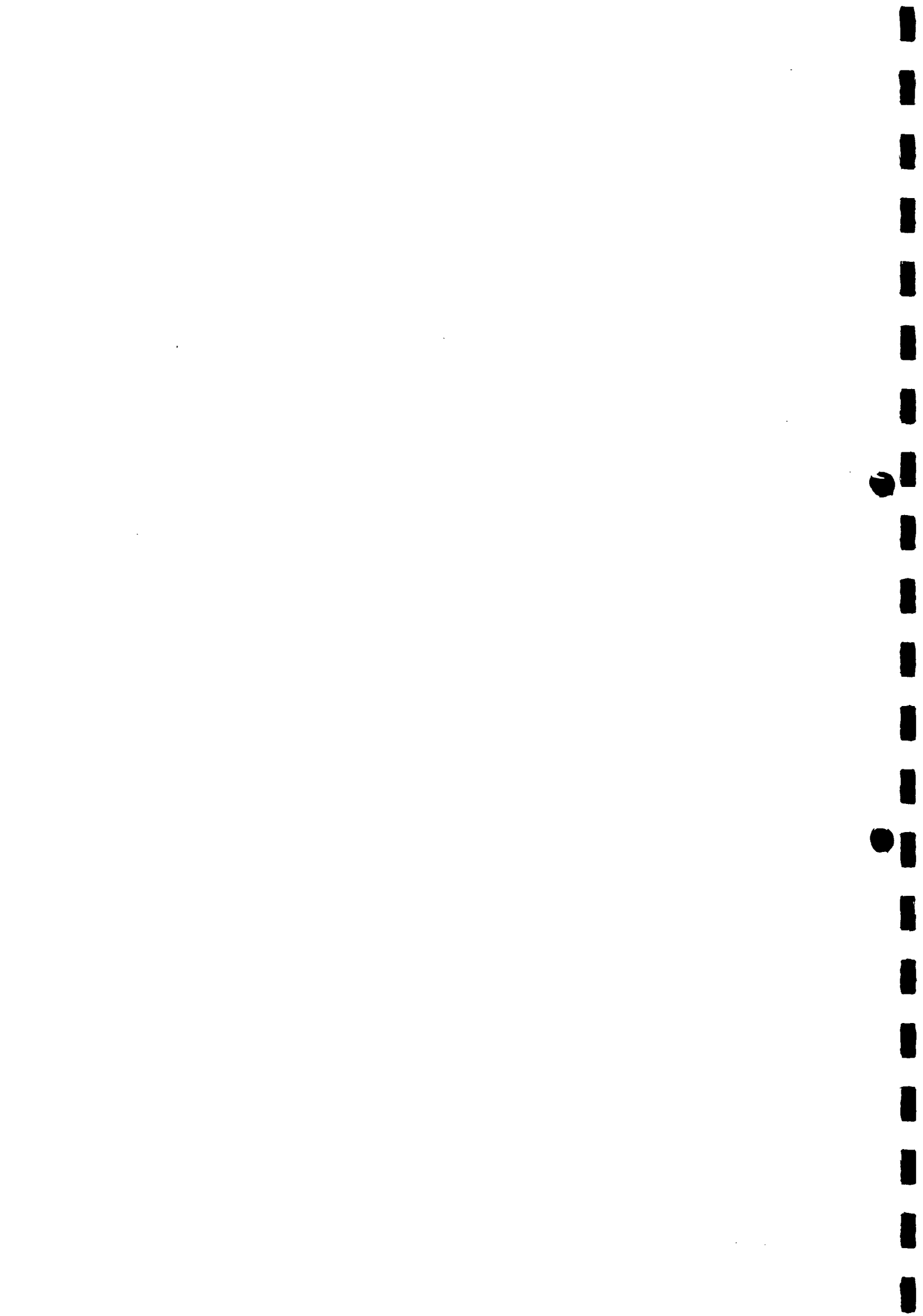
De karakteristieke waterstanden, die van belang zijn voor het ontwerp, zijn weergegeven in Tabel 3.2 en zijn afkomstig uit [2]. De locaties van de verschillende randvoorwaardenvakken staan afgebeeld in het kaartje van het projectgebied in Figuur 2. Voor de dijken langs de Oosterschelde geldt dat het Ontwerppeil gelijk is aan het Toetspeil. Aangezien de Oosterscheldekering een vast sluitregime heeft, hoeft geen rekening gehouden te worden met een waterstandsverhoging als gevolg van de zeespiegelstijging. De Oosterscheldekering wordt gesloten bij een voorpelde waterstand van NAP +3,0 m aan de Noordzeezijde van de kering. De havendammen van de haven van Bruinisse maken geen deel uit van de primaire waterkering.

Rvw-vak	Ontwerppeil	GHW	GLW
	[m NAP]	[m NAP]	[m NAP]
148h	3,70	1,55	-1,40
148g	3,70	1,55	-1,40
148f	3,70	1,55	-1,40
148e	3,70	1,55	-1,40
148d	3,70	1,55	-1,40

Tabel 3.2 Waterstanden

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.

Als gevolg van de langer durende belastingen op de Oosterschelde geldt hier voor de gezette bekledingen een lagere sterkte. Deze lagere sterkte dient met de reductiefactoren uit de Handleiding Ontwerpen [6] te worden berekend. Bij bekledingen van losse breuksteen moet een langer durende golfbelasting in rekening worden gebracht door het aantal golven (N) in de stabiliteitsrelaties van Van der Meer te vergroten.

### 3.2.2 Golfrandvoorwaarden

De maatgevende golfrandvoorwaarden bij verschillende waterstanden zijn door het RIKZ door middel van modelberekeningen bepaald. Voor de randvoorwaardenvakken 148d t/m 148i, weergegeven in Figuur 2, is op verzoek van het RIKZ door Svašek Hydraulics/Royal Haskoning een detailadvies afgegeven [2]. In Tabel 3.3, Tabel 3.4 en Tabel 3.5 zijn alle golfrandvoorwaarden weergegeven. Voor de golfrandvoorwaarden bij tussenliggende waterstanden wordt lineair geïnterpoleerd. Bij lagere waterstanden wordt lineair geëxtrapoleerd.

RVW-vak	H <sub>s</sub> [m]				T <sub>pm</sub> [s]			
	bij waterstand t.o.v. NAP				bij waterstand t.o.v. NAP			
	+0	+2	+3	+4	+0	+2	+3	+4
148h	0,7	1,1	1,4	1,6	5,0	5,2	5,4	5,7
148g	1,1	1,4	1,4	1,6	5,2	5,4	5,5	5,2
148f	1,1	1,2	1,3	1,4	5,1	5,4	5,5	5,3
148e	1,5	1,6	1,7	1,6	5,3	5,4	5,5	5,4
148d	1,4	1,4	1,5	1,3	5,3	5,5	5,6	5,3

Tabel 3.3 Golfrandvoorwaardentabel 1

RVW-vak	H <sub>s</sub> [m]				T <sub>pm</sub> [s]			
	bij waterstand t.o.v. NAP				bij waterstand t.o.v. NAP			
	+0	+2	+3	+4	+0	+2	+3	+4
148h	0,7	1,1	1,4	1,6	5,0	5,2	5,4	5,7
148g	1,1	1,4	1,4	1,5	5,2	5,4	5,5	5,5
148f	1,1	1,2	1,3	1,4	5,1	5,4	5,5	5,3
148e	1,5	1,6	1,7	1,6	5,3	5,4	5,5	5,4
148d	1,4	1,4	1,5	1,3	5,3	5,5	5,6	5,3

Tabel 3.4 Golfrandvoorwaardentabel 2



RVW-vak	H <sub>s</sub> [m]				T <sub>pm</sub> [s]			
	bij waterstand t.o.v. NAP				bij waterstand t.o.v. NAP			
	+0	+2	+3	+4	+0	+2	+3	+4
148h	0,7	1,1	1,4	1,6	5,0	5,2	5,4	5,7
148g	1,2	1,4	1,5	1,6	5,1	5,3	5,4	5,2
148f	1,2	1,2	1,3	1,4	4,7	5,4	5,5	5,3
148e	1,5	1,6	1,7	1,6	5,3	5,4	5,5	5,4
148d	1,4	1,4	1,5	1,3	5,3	5,5	5,6	5,3

Tabel 3.5 Golfrandvoorwaardentabel 3

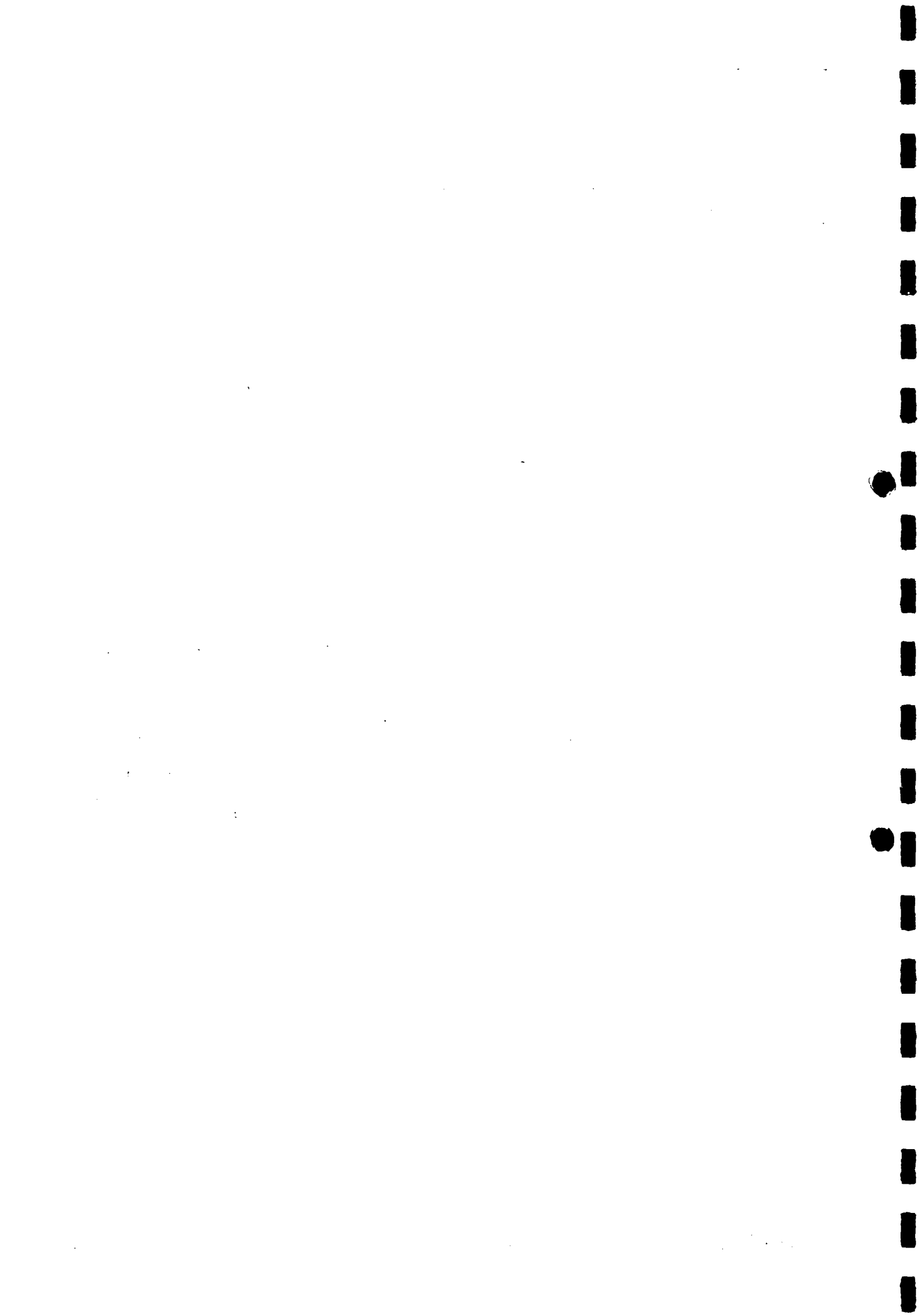
In bovenstaande tabellen nemen in bepaalde gevallen de golfhoogte en/of de golfperiode af bij toenemende waterstand. Het is besloten bij het ontwerp van de nieuwe bekledingen deze afname van de golfrandvoorwaarden niet in rekening te brengen en de hoogste waarden voor de golfhoogte en de golfperiode ook bij de hogere waterstanden aan te houden. Dit heeft de volgende redenen:

- Het is ontwerptechnisch niet gewenst dat de zwaarste belasting niet samenvalt met de hoogste waterstand, omdat het in dit geval niet duidelijk is waar de zwaarste belasting aangrijpt. Standaard wordt de boventafel ontworpen op het hoogste niveau van de bekleding. Dat kan in bovengenoemde gevallen leiden tot een te lichte bekleding.
- Het is vanuit het oogpunt van beheer en uitvoering gewenst om een duidelijke opbouw van de bekleding te hebben (zwaarste zuilen bovenaan).
- De financiële consequenties van deze ingreep zijn minimaal.

In Tabel 3.6 is voor ieder randvoorwaardenvak de maatgevende set opgenomen, bestaande uit de randvoorwaarden bij vier waterstanden: NAP +0,0 m, NAP +2,0 m, NAP +3,0 m en NAP +4,0 m. De randvoorwaarden bij een waterstand van NAP +3,0 m zijn berekend vanwege de invloed van de sluiting van de Oosterscheldekering op de randvoorwaarden. De maatgevende sets zijn bepaald door de zwaarte van de bekleding te berekenen voor de drie randvoorwaardensets. Voor de lage tafels is gerekend met de waterstanden NAP +0,0 m, NAP +2,0 m en NAP +3,0 m. De hogere tafels zijn berekend met waterstanden NAP +2,0 m, NAP +3,0 m en NAP +4,0 m.

RVW-vak	H <sub>s</sub> [m]				T <sub>pm</sub> [s]			
	bij waterstand t.o.v. NAP				bij waterstand t.o.v. NAP			
	+0	+2	+3	+4	+0	+2	+3	+4
148h	0,7	1,1	1,4	1,6	5,0	5,2	5,4	5,7
148g	1,2	1,4	1,5	1,6	5,1	5,4	5,4	5,4
148f	1,2	1,2	1,3	1,4	4,7	5,4	5,5	5,5
148e	1,5	1,6	1,7	1,7	5,3	5,4	5,5	5,5
148d	1,4	1,4	1,5	1,5	5,3	5,5	5,6	5,6

Tabel 3.6 Maatgevende golfrandvoorwaarden



In Tabel 3.7 zijn de maatgevende golfrandvoorwaarden bij Ontwerppeil 2005-2060 weergegeven.

RVW- vak	Ontwerppeil 2005-2060 [m t.o.v. NAP]	H <sub>s</sub> [m]	T <sub>pm</sub> [s]
148h	3,70	1,54	5,61
148g	3,70	1,57	5,40
148f	3,70	1,37	5,50
148e	3,70	1,70	5,50
148d	3,70	1,50	5,60

Tabel 3.7 Golfrandvoorwaarden bij Ontwerppeil

### 3.2.3 Ecologische randvoorwaarden

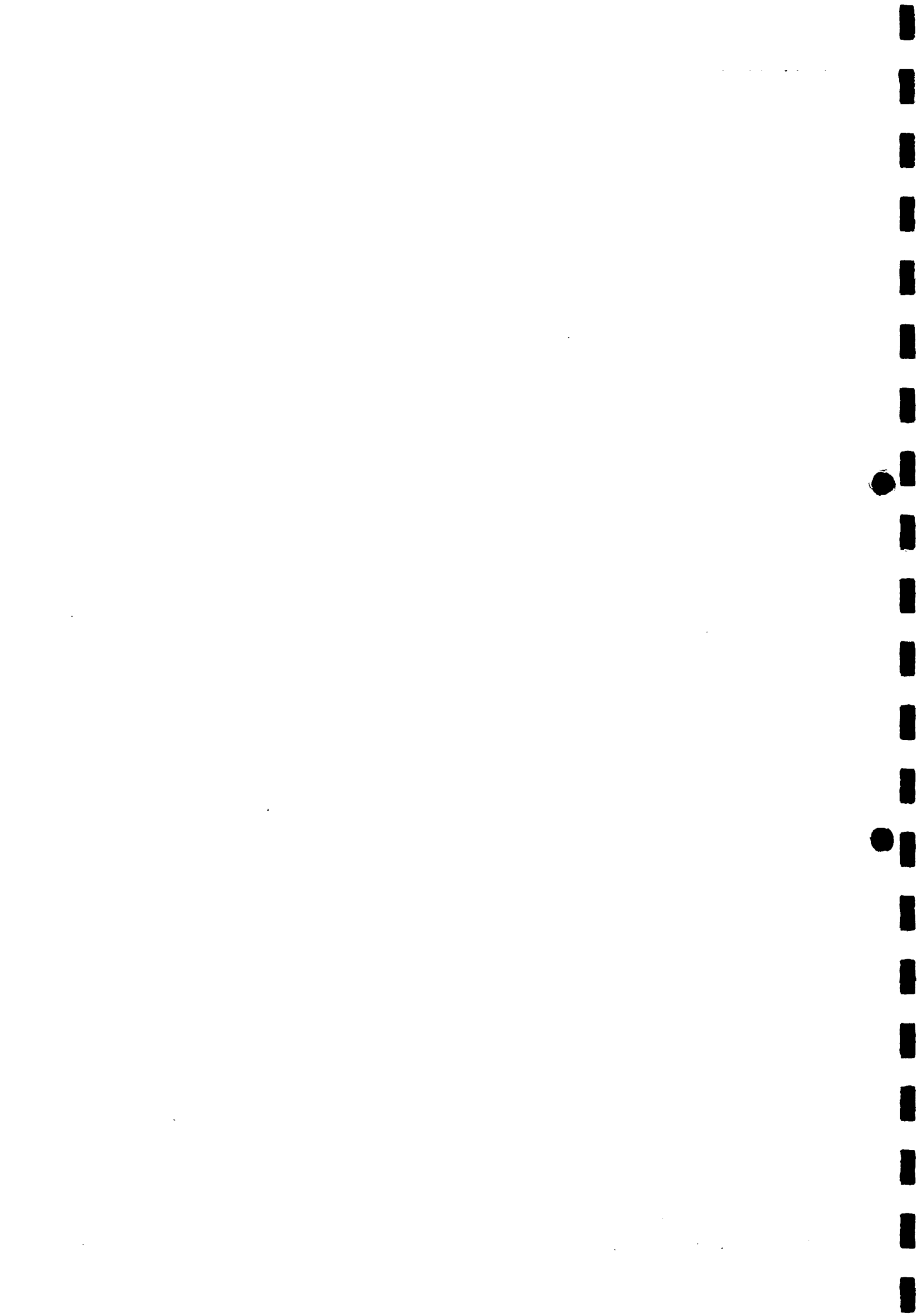
Voor het Project Zeeweringen geldt in beginsel dat de natuurwaarden op de bekledingen dienen te worden hersteld of verbeterd. Het vervangen van de bekledingen heeft in alle gevallen eerst negatieve effecten op de natuurwaarden, maar op de lange termijn kan de natuur zich op de nieuwe bekledingen opnieuw 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 [11].

In augustus 2003 en in oktober 2005 heeft de Meetinformatiedienst Zeeland gedetailleerde onderzoeken uitgevoerd naar de vegetatie op het dijktraject. De resultaten van deze onderzoeken zijn verwoord in het Detailadvies, dat is opgenomen in Bijlage 4, en samengevat in Tabel 3.8. Waar mogelijk wordt het Detailadvies opgevolgd omdat dit gebaseerd is op recent vegetatieonderzoek.

Dijkpaal		Ondertafel		Bovertafel	
Van	Tot	Herstel	Verbetering	Herstel	verbetering
361	- 363	Geen voorkeur	Voldoende	Voldoende	Redelijk goed
363	- 365	Geen voorkeur	Voldoende	Redelijk goed	Redelijk goed
365	- 369	Geen voorkeur	Redelijk goed	Redelijk goed	Redelijk goed
369	- 374	Redelijk goed	Goed (eco)	Redelijk goed	Redelijk goed
374	- 381	Voldoende	Redelijk goed	Voldoende	Redelijk goed
381	- 383	Redelijk goed	Goed (eco)	Redelijk goed	Redelijk goed
383	- 392	Voldoende	Redelijk goed	Redelijk goed	Redelijk goed
392	- 401	Geen voorkeur	Redelijk goed	Redelijk goed	Redelijk goed

Tabel 3.8 Ecologische randvoorwaarden

In het nieuwe ontwerp wordt ernaar gestreefd minimaal de bekleding toe te passen die behoort bij de categorie in de kolom "Herstel". Indien



---

mogelijk wordt de categorie uit de kolom "Verbetering" toegepast. Op de brede berm tussen dijkpaal 395 en 399 wordt er naar gestreefd de schorvegetatie te behouden.





---

## 4 Toetsing

---

### 4.1 Inleiding

In 1996 heeft GeoDelft gerapporteerd over de toestand van de dijkbekledingen in Zeeland [4]. Een globale toetsing is uitgevoerd aan de hand van de 'Leidraad toetsen op veiligheid' [3]. Aangezien uit de toetsresultaten is gebleken dat een groot aantal van de bekledingen niet voldoende sterk is, is het Project Zeeweringen gestart. Binnen dit project worden de bekledingen opnieuw getoetst, met verbeterde gegevens en golfrandvoorwaarden. Ook het dijktraject van de Bruinissepolder is met nieuwe berekeningen getoetst, gebruikmakend van de randvoorwaarden uit hoofdstuk 3. Hierbij is de zwaarte van de bekledingen met een factor van 0,87 ( $\Delta D/1,15$ ) vermenigvuldigd vanwege de langere belastingduur op de Oosterschelde.

### 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 Bruinissepolder is door PBZ aan het waterschap gevraagd deze toetsingen te actualiseren. Dit heeft geresulteerd in de rapportages "Actualisatie toetsing bekleding Bruinissepolder" [9] en [10] uit 2005. Vervolgens is door PBZ een controle op de toetsing uitgevoerd. Deze controle is vastgelegd in de rapportage "Controle Toetsing/Vrijgave Bruinissepolder" [1]. In deze rapportage is het dijkvak vrijgegeven voor ontwerp. De glooiingskaart met de toetsresultaten is weergegeven in Figuur 4.

### 4.3 Conclusie

Het grootste gedeelte van de gezette steenbekleding dient verbeterd te worden. Uitzondering is een klein gedeelte van de aanwezige basaltbekleding. In Figuur 4, de glooiingskaart met de toetsresultaten, is dit weergegeven. Deze goedgetoetste vlakken basalt zijn dermate klein dat deze niet gehandhaafd worden. Zodoende dient de gehele aanwezige steenbekleding verbeterd te worden.



---

# 5 Keuze bekleding

---

## 5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt eerst bepaald welke nieuwe bekledingstypen kunnen worden toegepast. Vervolgens wordt een keuze gemaakt. De volgende stappen worden gevolgd (zie hoofdstuk 7 van de Algemene Nota [5]):

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

## 5.2 Beschikbaarheid

Er zijn verschillende mogelijke bronnen van materialen voor toplaagelementen. Deze zijn onder te verdelen in de volgende categorieën:

- Hergebruik van materialen uit het traject zelf;
- Hergebruik van materialen uit depot;
- Hergebruik uit verbeteringswerken die tegelijkertijd worden uitgevoerd;
- Gebruik van nieuwe materialen.

### 5.2.1 Hergebruik uit dit werk

Op basis van de inventarisatie van vrijkomende materialen zijn in principe vier soorten bekledingsmaterialen geschikt voor hergebruik. Deze materialen zijn:

- Basaltzuilen;
- Betonzuilen;
- Haringmanblokken;
- Vlakke betonblokken.

De andere vrijkomende bekledingen, waaronder Vilvoordse en Lessinische steen, indien van geschikte afmetingen, mogen alleen worden gebruikt voor een verzwaring van de toplaag van de kreukelberm. De duurzaamheid van deze andere bekledingen is echter meestal beperkt. 'Zeewaarts spreiden' van de andere bekledingen is op de Oosterschelde niet toegestaan. Overige hoeveelheden dienen te worden afgevoerd.

### 5.2.2 Hergebruik uit depot

Met de beschikbare materialen uit bestaande depots is geen rekening gehouden omdat de uitvoering van het traject gepland staat in 2008. De beschikbaarheid van de materialen ten tijde van de uitvoering is niet zeker.



### 5.2.3 Hergebruik uit andere verbeteringswerken

Uit andere trajecten die gelijktijdig worden verbeterd komen wellicht toepasbare materialen vrij. Hierbij dient rekening gehouden te worden met mogelijke knelpunten in de aanvoer doordat de planningen van andere werken kunnen verschuiven.

### 5.2.4 Nieuwe materialen

Aanvoer van de volgende nieuwe materialen is in principe mogelijk:

- Betonzuilen;
- Asfalt;
- Waterbouwasfaltbeton;
- Klei;
- Breuksteen, wel of niet geperforeerd met asfalt of beton.

### 5.3 Voorselectie

In de Algemene Nota [5] worden de volgende mogelijke bekledingstypen genoemd. Dit zijn constructies waarvan de rekenregels tot op heden zijn vrijgegeven.

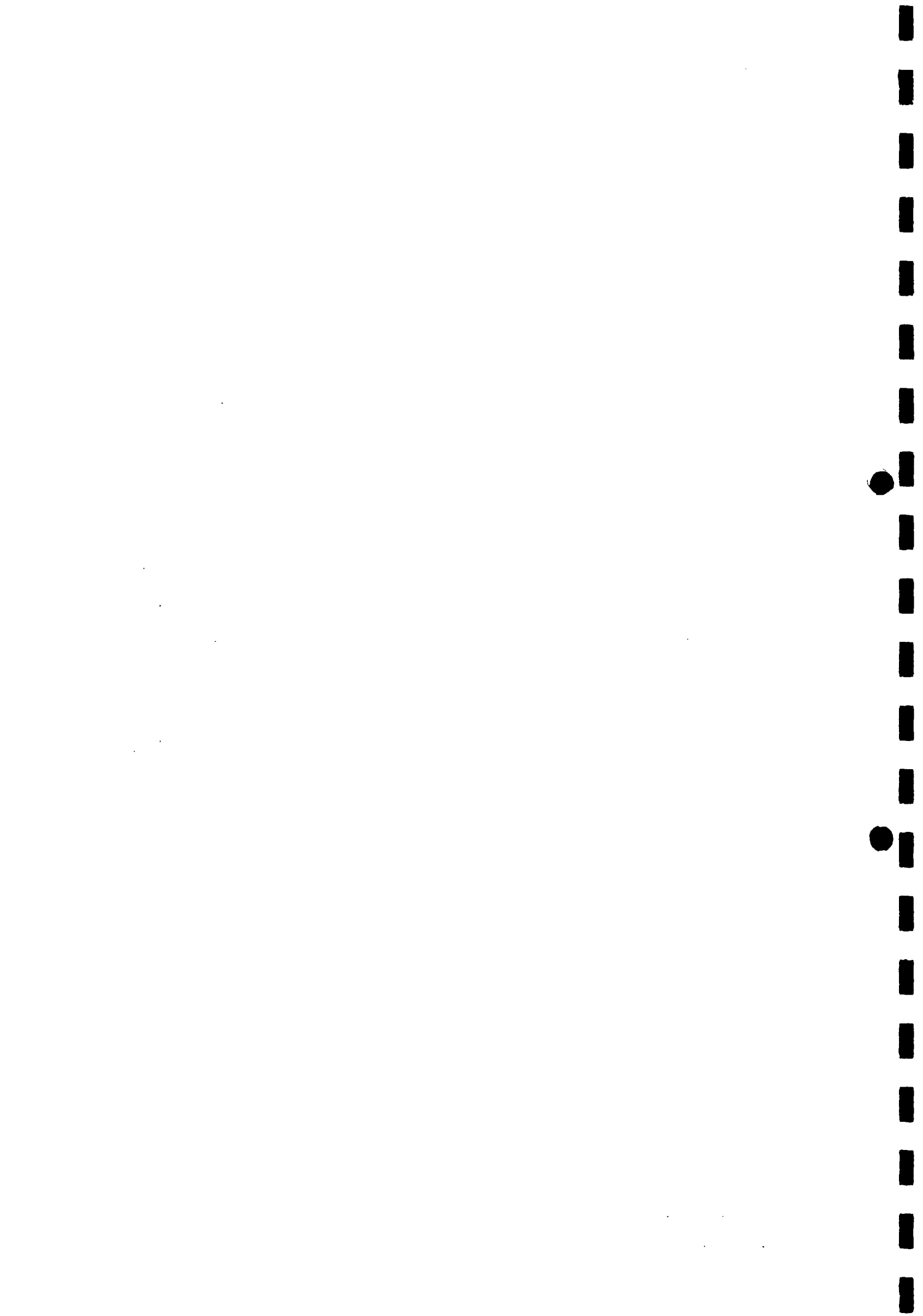
Code	Omschrijving
1	Zetsteen op uitvullaag
a	(gekantelde) betonblokken
b	(gekantelde) granietblokken
c	(gekantelde) koperslakblokken
d	Basaltzuilen
e	Betonzuilen (met/zonder ecotoplaag)
2	Breuksteen op filter of geotextiel
a	Losse breuksteen
b	Patroon- of vol-en-zat geperforeerde breuksteen of vrijkomend materiaal (eventueel gebroken) met asfalt of dicht colloïdaal beton
3	Plaatconstructie
a	Waterbouwasfaltbeton boven GHW
4	Overlagingsconstructies
a	Losse breuksteen
b	Patroon- of vol-en-zat geperforeerde breuksteen of vrijkomend materiaal (eventueel gebroken) met asfalt of dicht colloïdaal beton
5	Kleidijk

Tabel 5.1 Geaccepteerde bekledingstypen

Hieronder is een nadere uitleg opgenomen van de technische haalbaarheid en toepasbaarheid van bovenstaande bekledingstypen.

#### Ad 1.

Betonblokken worden niet hergebruikt, omdat de ontwerpregels voor de langeduursterkte van de (gekantelde) betonblokken nog niet volledig zijn geaccepteerd. De basaltzuilen, die bij dit dijktraject vrijkomen, worden niet verder meegenomen, omdat deze zeer waarschijnlijk te licht zijn. De vrijkomende hoeveelheid betonzuilen is te klein voor hergebruik.



*Ad 2.*

Bij een gepenetreerde bekleding in de getijdenzone wordt in het algemeen asfalt als penetratiemateriaal gebruikt. Een penetratie met colloïdaal beton is moeilijker uit te voeren vanwege het gevaar op uitspoelen tijdens hoog water. Ook vergt een met beton gepenetreerde bekleding meer onderhoud. Dit onderhoud wordt grotendeels veroorzaakt door de beperkte flexibiliteit van het materiaal beton.

*Ad 3.*

Waterbouwasfaltbeton valt onder de categorie "matig slecht" wat betreft de natuurwaarden uit de milieu-inventarisatie en valt daarmee af als alternatief.

*Ad 4.*

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

*Ad 5.*

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

Tabel 5.2 geeft de voorkeuren voor de bekledingstypen, die volgen uit de Milieu-inventarisatie en uit het bijbehorende Detailadvies. In deze tabel is ook rekening gehouden met de beschikbaarheid en de voorselectie.

Deel geb.	Locatie Van	Locatie Tot	Ondertafel Herstel/verbetering	Boventafel Herstel/verbetering
I	361	363	Overlaging (vol en zat)	Overlaging (schone koppen)
			Overlaging (schone koppen)	Betonzuilen
			Betonzuilen	
	363	369	Overlaging (vol en zat)	Betonzuilen
			Overlaging (schone koppen)	
	369	374	Overlaging (schone koppen)	Betonzuilen
	374	381	Overlaging (schone koppen)	Overlaging (schone koppen)
			Betonzuilen	Betonzuilen
	381	383	Overlaging (schone koppen)	Betonzuilen
			Betonzuilen met ecotoplaag	
II	383	395	Overlaging (schone koppen)	Betonzuilen
			Betonzuilen	
III	395	401	Overlaging (vol en zat)	Betonzuilen
			Overlaging (schone koppen)	
			Betonzuilen	

Tabel 5.2 Voorkeuren uit Milieu-inventarisatie en Detailadvies





Uit Tabel 5.2 wordt geconcludeerd dat de nieuwe bekledingen in de ondertafel moeten worden uitgevoerd in betonzuilen of gepenetreerde breuksteen (vol-en-zat of schone koppen). Uitzonderingen zijn het stuk tussen dp 369 en dp 374 en het stuk tussen dp 381 en dp 383. Dit traject dient uitgevoerd te worden in betonzuilen met ecotoplaag of een overlaging met schone koppen. De boventafel dient tussen dp 361 en dp 363 en tussen dp 374 en dp 381 uitgevoerd te worden in betonzuilen of een overlaging met schone koppen. Het overige deel van de boventafel dient uitgevoerd te worden in betonzuilen.

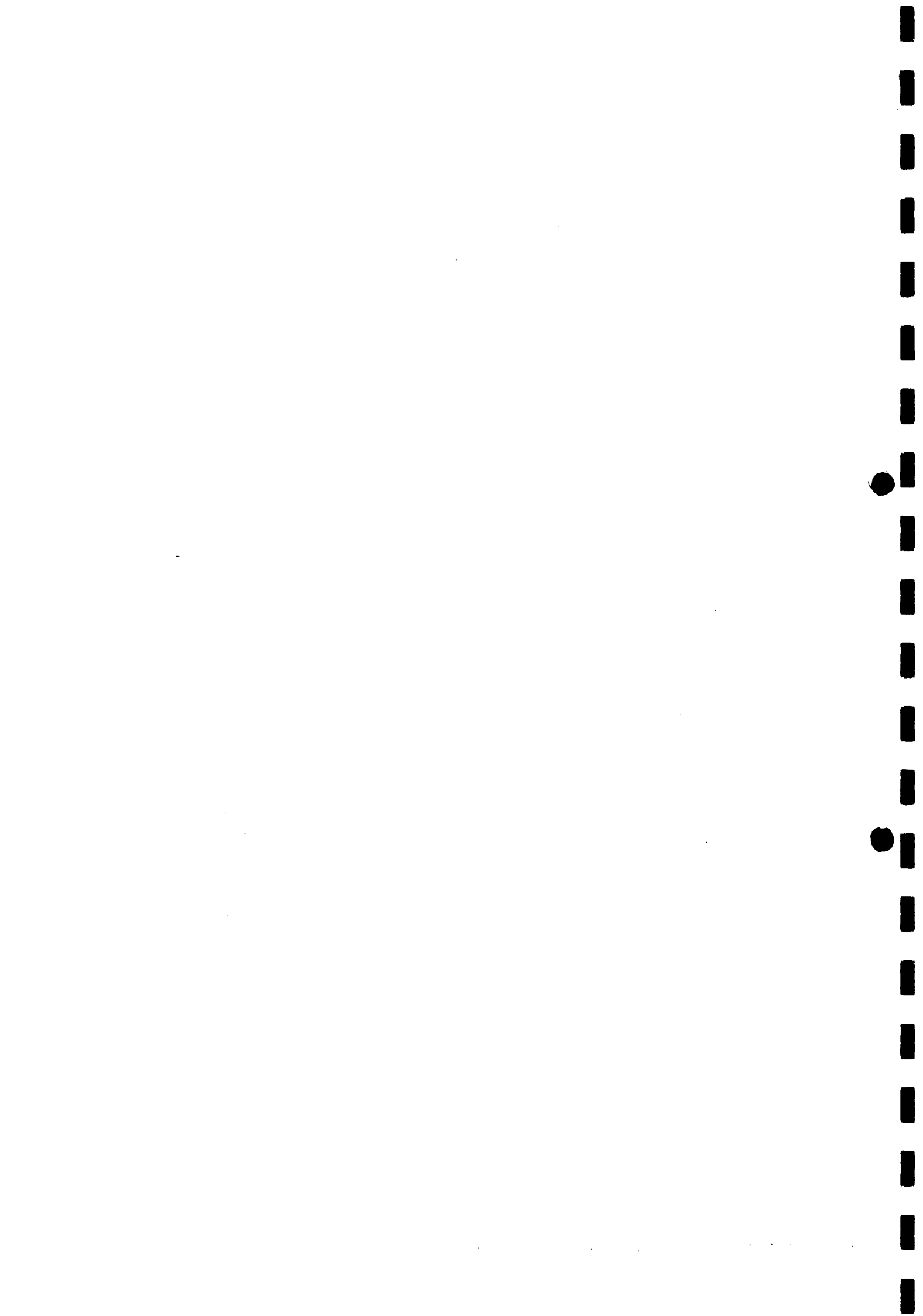
## 5.4 Technische toepasbaarheid

### 5.4.1 Inleiding

De technische toepasbaarheid van een bekleding met zetsteen moet worden aangetoond met het rekenprogramma ANAMOS. Gerekend wordt met inachtneming van het Technisch Rapport Steenzettingen [7], en uitgaande van de representatieve waarden voor de constructie en de randvoorwaarden. De rekenmethodiek is beschreven in de Handleiding Ontwerpen [6]. De berekeningen betreffen alleen het bezwijkmechanisme topplaaginstabiliteit. Met het bezwijkmechanisme afschuiving wordt rekening gehouden door te werken met hellingen flauwer dan 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 een sluis. Met het bezwijkmechanisme materiaaltransport wordt rekening gehouden bij het ontwerp van het geokunststof in Hoofdstuk 6. De technische toepasbaarheid van ingegoten breuksteen dient te worden bepaald met de ontwerpregels uit de Handleiding Ontwerpen [6]. In de ontwerpberoekeningen wordt rekening gehouden met lagere sterkte bij langer durende belastingen op de Oosterschelde.

### 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. In theorie is het mogelijk om de taludhelling zo flauw te maken 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. Dit ter beperking van het benodigde grondverzet. Daarnaast kan worden geëist dat een bepaalde dikte van de kleilaag wordt gehandhaafd, met name als het een kleilaag op zand betreft. Ook dit kan de keuze van de taludhelling beïnvloeden. Wanneer de bestaande kleilaag moet worden afgegraven en opnieuw opgebouwd, om te voldoen aan een minimale laagdikte, kan de taludhelling worden gewijzigd. De nieuwe taludhellingen en de nieuwe teenniveaus van de dijk langs de Bruinissepolder 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.



Deel- gebied	Locatie	RVW- vak	Maatgevend dwarsprofiel	Taludhelling [1:]	Teenniveau [NAP +m]
I	361 – 366	148h	Dwp 1, dijkpaal 366	3,5	0,0
	366 – 375	148g	Dwp 2, dijkpaal 375	3,5	- 0,5
	375 – 383	148f	Dwp 3, dijkpaal 380	3,1	0,0
II	383 – 395	148f	Dwp 4, dijkpaal 390	3,1	0,0 <sup>1</sup>
III	395 - 399	148e	Dwp 5, dijkpaal 396	3,1	0,7
	399 – 401	148d	Dwp 6, dijkpaal 400	3,1	- 1,35

Tabel 5.3 Nieuwe taludhellingen

Langs vrijwel het gehele traject is een kreukelberm aanwezig met een breedte van ca. 5,0 m en een sortering van 40-200 kg. Op sommige plaatsen is de kreukelberm 10,0 m breed. In paragraaf 6.1 wordt de benodigde sortering voor de nieuwe kreukelberm berekend.

De berm bevindt zich in de meeste dwarsprofielen onder ontwerppeil. De beheerder (WZE) heeft de voorkeur uitgesproken om de berm daar waar mogelijk is op te hogen tot minimaal ontwerppeil. De verdere dimensionering van de nieuwe berm wordt beschreven in paragraaf 6.6.

#### 5.4.3 Betonzuilen

De stabiliteit van de zwaarste zuilen, met een dichtheid van 2900 kg/m<sup>3</sup> en een dikte van 0,5 m, is berekend bij de zwaarste randvoorwaarden (vak 148e) en een taludhelling van 1:3,1 (bestekswaarde). Uit deze berekening blijkt dat toepassing van dit type betonzuilen langs het gehele dijktraject mogelijk is. De berekening is opgenomen in Bijlage 1. Het optimale type betonzuilen zal worden bepaald in paragraaf 6.2.

#### 5.4.4 Breuksteen

Volgens het Detailadvies kunnen de afgekeurde bekledingen in de ondertafel worden vervangen door, of worden overlaagd met, ingegoten breuksteen. Een ingegoten bekleding wordt standaard uitgevoerd met breuksteen van de sortering 5-40 kg, die in een laag met een minimale dikte van 0,40 m dient te worden aangebracht. Deze minimale laag breuksteen moet over de volledige hoogte worden ingegoten (vol-en-zat uit de Milieu-inventarisatie). Deze ingegoten laag kan de golfklappen goed weerstaan. Wanneer het gewenst is dat de koppen van de stenen aan het oppervlak schoon worden gehouden (niet vol-en-zat uit de Milieu-inventarisatie), dan wordt eveneens breuksteen van de sortering 5-40 kg gebruikt, die in een laag met een minimale dikte van 0,40 m dient te worden aangebracht. Ook deze laag moet over de volledige hoogte worden ingegoten. Direct na het ingieten worden over het oppervlak losse stenen van de sortering 90/180 mm uitgestrooid, met een laagdikte van ca 0,10 m, die gedeeltelijk in het asfalt dienen weg te zinken. Dit zijn de zogenaamde schone koppen.

<sup>1</sup> Teenniveau ongeveer gelijk aan NAP, is enigszins variabel door toepassen van een overlaging



## 5.5 Landschapsvisie

In de Algemene nota [5] is aangegeven dat nadrukkelijk rekening gehouden moet worden met de Landschapsvisie Oosterschelde [8]. In aanvulling daarop is een voorlopig detailadvies landschap voor de Bruinseepolder is beschikbaar [12].

In de Landschapsvisie Oosterschelde wordt geadviseerd om voor dit dijktraject een 'natuurlijk profiel' toe te passen. Dit betekent voor het ontwerp concreet het volgende:

1. De bekleding opbouwen in een duidelijk te onderscheiden onder- en boventafel. De ondertafel bij voorkeur uitvoeren in gekantelde Haringman- of betonblokken. De boventafel bij voorkeur uitvoeren in betonzuilen.
2. Voor het onderhoudspad materialen kiezen die goed aansluiten op het natuurlijke beeld. Hierbij dient voor het gebruik van asfaltverhardingen voor de onderhoudspaden een kritische afwijking te worden gemaakt.

## 5.6 Resulterende alternatieven

Op basis van voorselectie, (technische en ecologische) toepasbaarheid en landschapsvisie zijn een aantal alternatieven gegenereerd voor het onderhavige dijktraject. Hiertoe is het totale traject opgedeeld in een viertal deelgebieden:

- Deelgebied I: dijkpaal 361 – dijkpaal 383
- Deelgebied II: dijkpaal 383 – dijkpaal 395
- Deelgebied III: dijkpaal 395 – dijkpaal 401

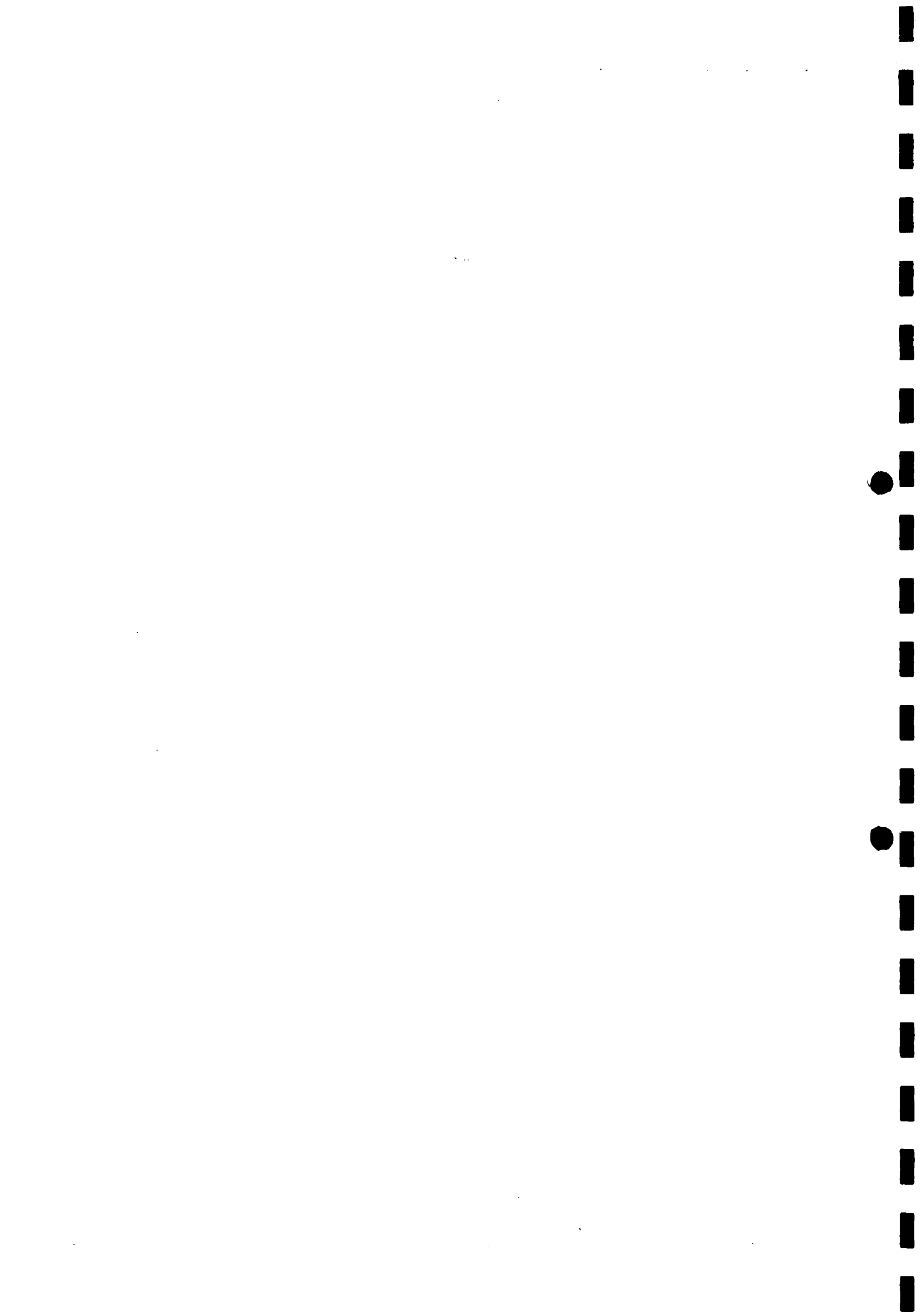
Voor elk deelgebied zijn twee alternatieven ontwikkeld welke in de volgende subparagrafen staan beschreven. In Figuur 5 en Figuur 6 zijn de glooiingskaarten van deze alternatieven weergegeven.

### 5.6.1 Deelgebied I: dijkpaal 361 tot dijkpaal 383

Er is op dit stuk een hele smalle buitenberm aanwezig (ca. 0,80 m). Er is geen ruimte om deze berm te verbreden tot de minimale breedte van 2,5 m. Op dit traject wordt daarom een nieuw onderhoudspad aangelegd op de kruin, waar wel ruimte genoeg is. De nieuwe taludhelling wordt ca. 1:3,5.

#### *Alternatief 1: ondertafel overlagen, boventafel zuilen*

De ondertafel wordt overlaagd tot gemiddeld hoogwater GHW (gelijk aan NAP +1,55 m). De overlaging wordt in principe vol-en-zat gepenetreerd. De boventafel wordt uitgevoerd in betonzuilen. Vanuit ecologisch oogpunt dient de overlaging uitgevoerd te worden met schone koppen. Er is geen berm aanwezig dus de bekleding dient doorgetrokken te worden tot minimaal ontwerppeil +  $\frac{1}{2} H_s$  (ca. NAP +4,5 m).



#### *Alternatief 2: onder- en boventafel zuilen*

Zowel de onder- als de boventafel wordt uitgevoerd in betonzuilen. Vanuit ecologisch oogpunt dienen de betonzuilen op de ondertafel tussen dp 369 en dp 374 en tussen dp 381 en 383 uitgevoerd te worden met een ecotoplaag. De betonzuilen op de boventafel worden doorgezet tot NAP +4,50 m.

#### **5.6.2 Deelgebied II: dijkpaal 383 tot dijkpaal 395**

Op dit traject is een buitenberm aanwezig op een niveau van ca. NAP +2,80 m. In de nieuwe situatie wordt een buitenberm aangelegd op ontwerppeil (NAP +3,70 m). Deze berm kan door ruimtegebrek maximaal ca. 2,5 m breed worden. Ook de gebruikelijke afronding van 1,0 m zal in dit geval achterwege gelaten moeten worden. Om de berm tot ontwerppeil op te hogen zal behoorlijk wat grondverzet verricht moeten worden. De helling van de ondertafel zal ca. 1:3,1 worden.

#### *Alternatief 1: ondertafel overlagen, boventafel zuilen*

De ondertafel wordt tot gemiddeld hoogwater GHW overlaagd met breuksteen welke uitgevoerd wordt met schone koppen. De boventafel wordt uitgevoerd in betonzuilen zonder ecotoplaag. De betonzuilen worden doorgezet tot aan de berm maar kunnen niet met een afrondingsstraal uitgevoerd worden i.v.m. ruimtegebrek. Aangenomen wordt dat boven het bermniveau geen steenbekleding noodzakelijk is.

#### *Alternatief 2: onder- en boventafel betonzuilen*

Zowel de onder- als de boventafel wordt uitgevoerd in betonzuilen. Deze worden doorgezet tot aan de berm die op NAP +3,70 m komt te liggen. Er wordt aangenomen dat boven de berm geen steenbekleding nodig is.

#### **5.6.3 Deelgebied III: dijkpaal 395 tot dijkpaal 401**

Kenmerkend voor dit traject is de brede berm (ca. 50,0 m breed) die niet met een steenachtig materiaal is bekleed. Voor dit traject is één alternatief ontwikkeld. Van dp 395 tot dp 399 wordt een verborgen glooiing aangelegd (te zien in Figuur 12). Op NAP +3,70 m wordt een nieuw onderhoudspad aangelegd van ca. 3,0 m breed. Vervolgens wordt aansluitend aan dit onderhoudspad een deels verborgen glooiing aangelegd met een helling van 1 : 2,5. Dit talud wordt doorgetrokken tot aan NAP. Op NAP wordt een kreukelberm aangelegd. Vanaf NAP tot NAP +2,0 m wordt dit talud uitgevoerd in gepenetreerde breuksteen. Vanaf NAP +2,0 m tot aan de berm (NAP +3,7 m) wordt het talud uitgevoerd in betonzuilen. Vervolgens wordt de glooiing onder NAP +2,0 m weer afgedekt met grond waarna de natuur zich weer kan herstellen. Tussen dp 399 en dp 401 wordt overlaagd met schone koppen tot aan gemiddeld hoogwater. Vanaf gemiddeld hoogwater tot ontwerppeil worden betonzuilen toegepast. In Figuur 13 is dit alternatief weergegeven.





#### 5.6.4 Samenvatting alternatieven

Onderstaande tabellen geven de samenvatting van hierboven besproken alternatieven.

##### *Alternatief I: Overlaging en betonzuilen*

Deel- geb.	Locatie Van Tot	Bekleding	Ondergrens [NAP +m]	Bovengrens [NAP +m]
I	361 369	Overlaging vol en zat	Teen	1,55
		Betonzuilen	1,55	4,50
	369 383	Overlaging met schone koppen	Teen	1,55
		Betonzuilen	1,55	4,50
II	383 395	Overlaging met schone koppen	Teen	1,55
		Betonzuilen	1,55	3,70
III	395 399	Gepenetreerde breuksteen vol en zat	0,00	2,00
		Betonzuilen	2,00	3,70
	399 401	Overlaging met schone koppen	Teen	1,55
		Betonzuilen	1,55	3,70

Tabel 5.4 Alternatief I

##### *Alternatief II: Betonzuilen*

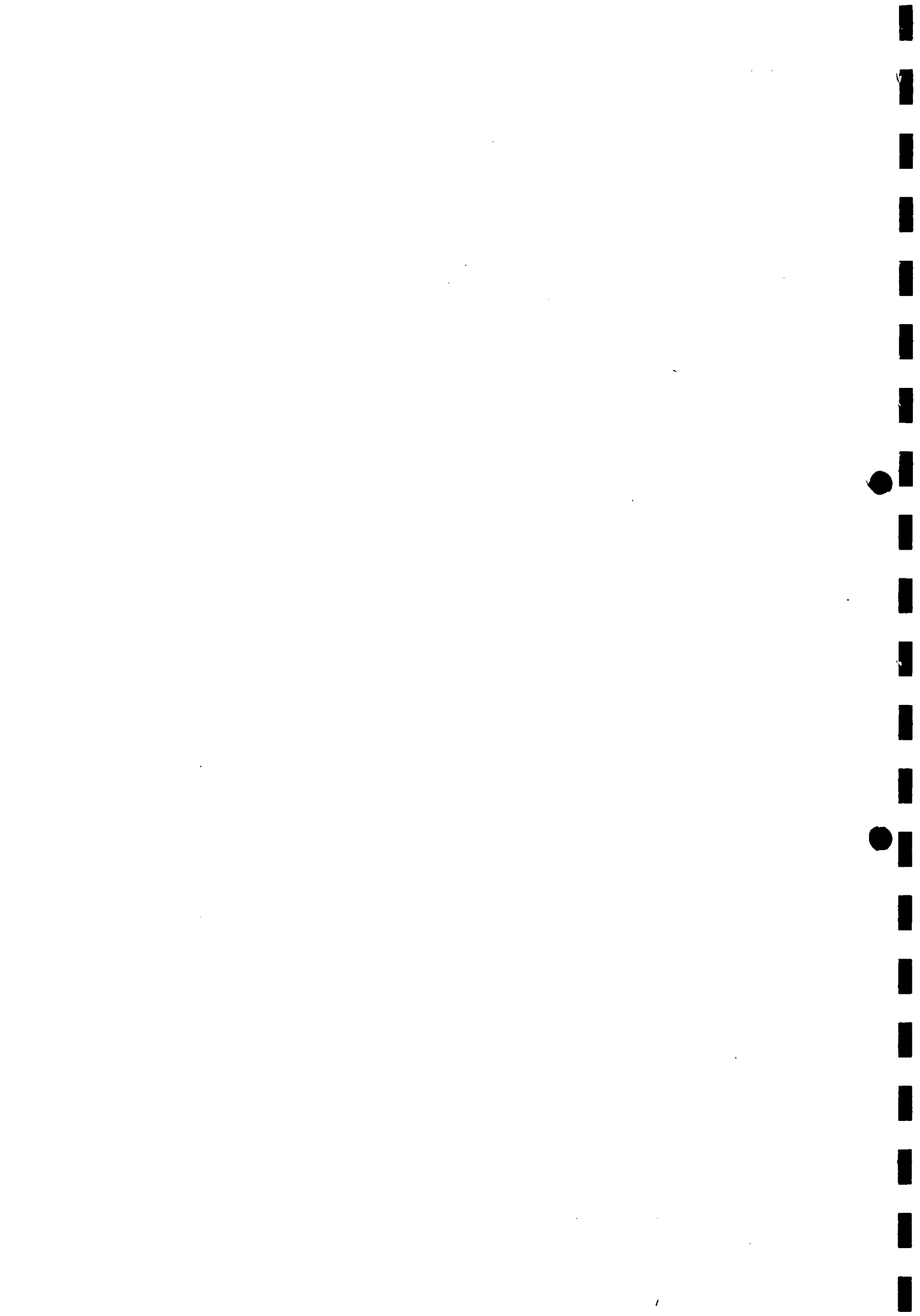
Deel- geb.	Locatie Van Tot	Bekleding	Ondergrens [NAP +m]	Bovengrens [NAP +m]
I	361 369	Betonzuilen	Teen	4,50
		369 374	Betonzuilen (ecotop)	Teen
	374 381	Betonzuilen	1,55	4,50
		381 383	Betonzuilen (ecotop)	Teen
II	383 395	Betonzuilen	Teen	1,55
		Betonzuilen	1,55	4,50
III	395 399	Betonzuilen	Teen	3,70
		Gepenetreerde breuksteen vol en zat	0,00	2,00
	399 401	Betonzuilen	2,00	3,70
		Overlaging met schone koppen	Teen	1,55
		Betonzuilen	1,55	3,70

Tabel 5.5 Alternatief II

#### 5.7 Afweging

De twee bovenstaande alternatieven zijn op de volgende aspecten tegen elkaar afgewogen:

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



### *Constructie-eigenschappen*

Alternatief 1 scoort hier iets beter dan alternatief 2. De reden hiervan is dat een overlaging betere constructie-eigenschappen heeft dan zuilen. De belangrijkste eigenschap in dit geval is het flexibel kunnen volgen van de ondergrond. De overgang tussen overlaging en zuilen kan een zwak punt zijn.

### *Uitvoering*

Een overlaging is gemakkelijker en sneller uit te voeren dan het zetten van betonzuilen, dus alternatief 1 scoort het beste. Bij alternatief 1 is het ook niet nodig een nieuwe teenconstructie te maken. Wel is het nodig aan de bovenkant van de overlaging een waterslot te maken en een overgangsconstructie naar de betonzuilen. Bij een relatief kleine strook overlaging is het niet rendabel om te overlagen omdat de kosten voor een overgangsconstructie niet opwegen tegen de lagere materiaalkosten. Bij alternatief 2 kan het bovendien nodig zijn om een grondverbetering toe te passen daar waar onvoldoende klei aanwezig is.

### *Hergebruik*

Zowel bij alternatief 1 als alternatief 2 worden geen materialen hergebruikt. Wanneer gekeken wordt naar LCA-waarden dan scoren betonzuilen (alternatief 2) hoger dan de overlaging met ingegoten breuksteen (alternatief 1).

### *Onderhoud*

Op onderhoud scoort alternatief 2 iets beter, voornamelijk omdat het repareren van een overlaging iets minder eenvoudig is dan het vervangen van een aantal betonzuilen. Bij het repareren van een ingegoten overlaging dient toch een kleine hoeveelheid gietasfalt gemaakt te worden. Bij het repareren van een gezette bekleding daarentegen kunnen eenvoudig een aantal betonzuilen vervangen worden.

### *Landschap*

Alternatief 1 scoort het best op criterium landschap. Overlagen van de ondertafel past het beste in de geldende landschapsvisie (ondertafel uitvoeren in donkere kleuren, boventafel in lichte kleuren). Het uitvoeren van de ondertafel in betonzuilen scoort op dit punt slecht. De score is gebaseerd op de algemene landschapsvisie Oosterschelde.

### *Natuur*

Op natuurwaarden scoort alternatief 2 iets beter, maar het verschil is minimaal.

### *Kosten*

Alternatief 1 is het goedkoopst, alternatief 2 is ca. 20% duurder dan alternatief 1. Dit verschil wordt voornamelijk veroorzaakt doordat de prijs per m<sup>2</sup> overlaging lager is dan de prijs per m<sup>2</sup> betonzuilen.

#### **5.7.1 Voorkeursalternatief**

Onderstaande tabel geeft het voorkeursalternatief zoals dat is geselecteerd voor verdere uitwerking in hoofdstuk 6. In Figuur 7 is dit alternatief grafisch weergegeven (glooiingskaart).



Deel- geb.	Locatie Van Tot	Bekleding	Ondergrens [NAP +m]	Bovengrens [NAP +m]
I	361 369	Betonzuilen	Teen	4,50
	369 374	Betonzuilen (ecotop)	Teen	1,55
		Betonzuilen	1,55	4,50
	374 381	Betonzuilen	Teen	4,50
	381 383	Betonzuilen (ecotop)	Teen	1,55
Betonzuilen		1,55	4,50	
II	383 395	Overlaging met schone koppen	Teen	1,55
		Betonzuilen	1,55	3,70
III	395 399	Gepenetreerde breuksteen	0,00	2,00
		Betonzuilen	2,00	3,70
	399 401	Overlaging met schone koppen	Teen	1,55
		Betonzuilen	1,55	3,70

Tabel 5.6 Voorkeursalternatief

### 5.8 Onderhoudstrook

Bij deelgebied I is geen buitenberm aanwezig. Hier is ook geen ruimte om een berm aan te leggen, zodat op dit deelgebied de onderhoudstrook op de kruin zal komen te liggen. Deelgebied II heeft een smalle buitenberm van 2,5 m die eveneens opgehoogd wordt tot ontwerppeil waarna hier een onderhoudstrook op aangelegd wordt. Bij deelgebied III wordt een nieuwe buitenberm met onderhoudstrook van ca. 3,0 m breed aangelegd op ontwerppeil. De onderhoudstrook op het gehele traject dient toegankelijk te zijn voor fietsers.

### 5.9 Bekleding tussen ontwerppeil en berm

In de huidige situatie ligt de berm in geen enkel deelgebied boven ontwerppeil. In de nieuwe situatie komt de berm op ontwerppeil te liggen, met uitzondering van deelgebied I, waar geen buitenberm aangelegd wordt. Op dit stuk wordt de steenbekleding doorgezet tot ontwerppeil + ½ H<sub>s</sub>. Dit komt neer op ca. NAP +4,50 m. Uitgangspunt hierbij is dat het gras boven de bekleding goed is, of als zodanig beheerd gaat worden bij de nieuwe aanleg.

### 5.10 Golfploop

De golfploop van het voorkeursalternatief, tijdens ontwerpcondities, is vergeleken met de golfploop in de oude situatie. In Tabel 5.7 op pagina 28 is voor een aantal maatgevende dwarsprofielen het effect van het gewijzigde talud en de gewijzigde berm (zowel bermbreedte als bermniveau) op de golfploop gegeven. Hieruit wordt geconcludeerd dat de veranderingen in golfploop relatief klein zijn. Dit komt doordat zoveel mogelijk het reeds bestaande dwarsprofiel gehandhaafd blijft.



Dwarsprofiel	1	2	3	4	5	6
Dijkpaal	366	375	380	390	396	400
Toename golfoploop (vergrotingsfactor)	0,85	0,92	0,90	0,91	0,94	0,70

*Tabel 5.7 Effect op golfoploop*

Er wordt aangenomen 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 Nadere dimensionering

In dit hoofdstuk wordt het voorkeursalternatief uit paragraaf 5.7.1 verder uitgewerkt. De bijbehorende dwarsprofielen zijn weergegeven in Figuur 8 t/m Figuur 13. De dimensionering wordt beschreven per constructieonderdeel, van de kreukelberm tot het bovenbeloop. Voor achtergrondinformatie wordt verwezen naar de Handleiding Ontwerpen [6].

### 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 is bepaald volgens de Handleiding Ontwerpen [6] en weergegeven in Tabel 6.1. In Bijlage 3 is een berekening opgenomen.

RVW vak	Locatie		Hoogte t.o.v. NAP [m]	Sortering [kg]	Gepe- netreerd
	Van	Tot			
148h	361	366	+ 0,0	40-200	Nee
148g	366	375	- 0,5	40-200	Nee
148f	375	383	+ 0,0	40-200	Nee
148f	383	395	+ 0,0 <sup>2</sup>	40-200	Nee
148e	395	399	+ 0,7	40-200	Nee
148d	399	401	- 1,35	40-200	Nee

Tabel 6.1 Kreukelberm

Op het gedeelte tussen dp 395 en dp 399 wordt de kreukelberm na aanbrengen weer afgedekt, zoals in het dwarsprofiel in Figuur 12 te zien is. De minimale breedte van de kreukelberm is 5,0 m. De hoogte van de kreukelberm is 0,70 m bij sortering 40-200 kg.

Het geokunststof onder de toplaag, in het vervolg aangeduid met 'type 2', is hetzelfde als het geokunststof onder de geasfalteerde onderhoudsstrook. De eigenschappen van dit standaardweefsel zijn vermeld in Tabel 6.2.

<sup>2</sup> Teenniveau ongeveer gelijk aan NAP, is enigszins variabel door toepassen van een overlaging



Eigenschap	Waarde
Treksterkte	$\geq 50 \text{ kN/m}^2$ (ketting en inslag)
Rek bij breuk	$\leq 20\%$ (ketting en inslag)
Doorstromingsweerstand	$V_{I_{H50}}$ -index $\geq 15 \text{ mm/s}$
Poriegrootte O90	$\leq 350 \mu\text{m}$
Levensduurverwachting	Type B (NEN 5132)
Sterkte Naainaad	$\geq 50\%$ van de breuksterkte geokunststof

Tabel 6.2 Eisen geokunststof type 2

Op het geokunststof wordt een 'nonwoven' aangebracht, ter bescherming van het geotextiel tijdens het storten van de steen. Het verdient aanbeveling voorafgaande aan het storten van de breuksteen in de sortering 40-200 kg een laag van fijnere breuksteen of fijner vrijkomend materiaal aan te brengen, eveneens ter bescherming van het geokunststof. Langs de gehele dijk worden nieuwe teenconstructies geplaatst, met uitzondering van de stukken waar de ondertafel overlaid wordt. De bovenkant van de nieuwe teenconstructie varieert van NAP  $-1,35 \text{ m}$  ter hoogte van dp 400 tot NAP  $+0,70 \text{ m}$  ter hoogte van dp 398. Een nieuwe teenconstructie bestaat uit een teenschot, met een hoogte van  $0,60 \text{ m}$ , en palen die het teenschot ondersteunen, met een lengte van  $1,80 \text{ m}$  (h.o.h.  $0,30 \text{ m}$ , doorsnede:  $0,07 \times 0,07 \text{ m}^2$ ). De palen moeten van FSC-hout zijn, dat voldoet aan Duurzaamheidsklasse 1, en het teenschot mag niet dikker zijn dan  $2,0 \text{ cm}$ . Dit laatste dient te voorkomen dat de gezette bekleding te veel nazakt wanneer het teenschot vergaat. 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. De toplaag van de overlaging moet bij de aansluiting op de kreukelberm samenvallen met de toplaag van de kreukelberm (geen vrijliggende stenen).

## 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 is vastgesteld dat betonzuilen technisch ruimschoots toepasbaar zijn langs het gehele dijktraject. Voor die delen waar betonzuilen worden aangebracht (zie paragraaf 5.7.1) is een nadere dimensionering uitgevoerd. Er is rekening gehouden met een lagere sterkte die



het gevolg is van de langer durende belastingen welke bij dijkvakken langs de Oosterschelde optreden. Het resultaat van de dimensionering is een aantal praktische combinaties van diktes en dichtheden. De dikte wordt daarbij afgerond op 5 cm en de dichtheid op 100 kg/m<sup>3</sup>. De uiteindelijke keuze moet worden bepaald door overwegingen van kosten, uitvoeringstechniek en beheersaspecten. Daarom dient de dichtheid van de zuilen zo min mogelijk af te wijken van de meest gangbare betonsamenstelling (2300 kg/m<sup>3</sup>). Bij de vereiste dichtheid worden de kleinste zuilen bepaald. De resultaten zijn vermeld in Tabel 6.3.

Deel- gebied	Locatie		Helling [1:]	Type betonzuil toepasbaar [cm]/[kg/m <sup>3</sup> ]			
	Van	Tot					
I	361	366	3,5	45/2300	40/2400	40/2500	40/2600
	366	375	3,5	45/2300	40/2400	40/2500	40/2600
	375	383	3,1	45/2300	40/2400	40/2500	40/2600
II	383	395	3,1	45/2300	45/2400	40/2500	40/2600
III	395	399	3,1	50/2300	45/2400	45/2500	40/2600
	399	401	3,1	50/2300	45/2400	40/2500	40/2600

Tabel 6.3 Mogelijke types betonzuilen

Rekening houdend met beheer is het ongewenst dat zuilen met dezelfde hoogte maar verschillende dichtheden in één profiel (onder elkaar) worden toegepast. Deze zuilen kunnen naast elkaar worden toegepast, indien dit betekent dat de dikte van de uitvullaag niet hoeft te worden gewijzigd (gelijke constructiehoogte). De uiteindelijk gekozen zuiltypen zijn vermeld in Tabel 6.4. De toplaag van de betonzuilen zal worden ingewassen met 75 kg/m<sup>2</sup> (0,45 m/ 2300 kg/m<sup>3</sup>) tot 85 kg/m<sup>2</sup> (0,50 m/ 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 3.

Locatie Van	Locatie Tot	Type betonzuil [cm]/[kg/m <sup>3</sup> ]	
		Ondertafel	Boventafel
361	369	45/2300	45/2300
369	374	45/2300 met ecotoplaag <sup>3</sup>	45/2300
374	381	45/2300	45/2300
381	383	45/2300 met ecotoplaag	45/2300
383	395	n.v.t.	45/2300
395	401	n.v.t.	50/2300

Tabel 6.4 Gekozen types betonzuilen

### 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 dermate fijn zijn dat het tussen de elementen van de toplaag door kan wegspoelen. De fijnste sortering die uit dat oogpunt voor betonzuilen

<sup>3</sup> De ecotoplaag heeft een minimale dikte van 0,03 m.



mogelijk is, bedraagt 16/32 mm. De sortering 16/32 mm dient in het bestek te worden voorgeschreven. 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 minimale laagdikte waarin steenslag van bovengenoemde sortering, in uitvoeringstechnisch opzicht, kan worden aangebracht is 0,10 m. Deze waarde voor de laagdikte 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 bekleding wordt in het bestek en in het vervolg van deze ontwerpnota "type 1" genoemd. De belangrijkste eis aan dit geokunststof is het voorkomen van uitspoeling van het basismateriaal door de toplaag heen. Maatgevend voor dit verschijnsel is de poriegrootte  $O_{90}$ . Conform de eerder uitgevoerde dijkvakken van 1997 tot 2005 wordt gekozen voor een vlies met een gegarandeerde maximum maaswijdte ( $O_{90}$ ) van 100  $\mu\text{m}$ , omdat de zanddoorlatendheid van nog fijnere materialen niet goed te testen is en fijnere materialen niet standaard leverbaar zijn.

Bovendien is met proeven aangetoond dat de werkelijke doorlatendheid van het gekozen materiaal kleiner is dan 64  $\mu\text{m}$ . Het geokunststof type 1 moet voldoen aan de eisen uit Tabel 6.5.

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

Tabel 6.5 Eisen geokunststof type 1

De levensduur van het geokunststof moet minimaal 50 jaar bedragen. In het bestek wordt voorgeschreven aan welke eisen het geokunststof in dat geval moet voldoen. Aan de onderzijde wordt het geokunststof aangesloten op de teenconstructie of de overgangsconstructie. Aan de bovenzijde wordt het geokunststof doorgetrokken tot onder de eventuele onderhoudstrook, met een overlapping van minimaal 1,0 m met het geokunststof onder de onderhoudstrook. De overlapping met de onderliggende banen geokunststof moet minimaal 0,50 m breed zijn.

### 6.2.4 Basismateriaal

De totale dikte van het pakket bestaande uit toplaag, uitvullaag en onderliggende laag van klei of mijnsteen moet voldoende groot zijn om lokale afschuiving van dit pakket te voorkomen. De vereiste dikte wordt onder meer bepaald door de taludhelling. Wanneer deze flauwer is dan 1 : 5 is de weerstand tegen afschuiving voldoende [6]. Uitgaande van de Handleiding Ontwerpen [6] bedraagt de minimale dikte van de onderlaag onder de betonzuilen in het gekozen ontwerp 0,8 m. In Tabel 6.6 zijn de minimale kleilaagdiktes gegeven evenals de aanwezige laagdiktes.





Locatie		Minimale dikte	Aanwezige dikte	Tekort [m]
Van	Tot	onderlaag [m]	onderlaag [m]	
361	370	0,8	0,3	0,5
370	374	0,8	1,6	-
374	380	0,8	0,4	0,4
380	399	0,8	1,3	-
399	401	0,8	0,7	0,1

Tabel 6.6 Minimale kleilaagdiktes

Wanneer de kleilaag of mijnsteenlaag in de huidige situatie niet overal voldoende dik is, moet deze laag plaatselijk worden aangevuld. Dit kan echter betekenen dat eerst de bestaande kleilaag en een beperkt deel van het onderliggend zand moet 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 hydraulisch fosforslakkenmengsel (0/40 mm) van dezelfde dikte aangebracht. Dit omdat de klei onder water moeilijk is aan te brengen.

### 6.3 Gepenetreerde bekleding

De overlagingen op de ondertafel (tussen dp 383 en dp 395 en tussen dp 399 en dp 401) bestaan uit breuksteen 5-40 kg, aangebracht in een laagdikte van 0,40 m, welke volledig wordt ingegoten met gietasfalt. Direct na het ingieten worden over het oppervlak losse stenen van de sortering 90/180 mm uitgestrooid, die gedeeltelijk in de asfalt dienen weg te zinken. De laagdikte van deze stenen dient ca. 0,10 m te zijn ( $165 \text{ kg/m}^3$ ). 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. Daar waar Haringmanblokken of betonblokken volgens systeem Leendertse overlaagd worden, moeten deze 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. De onderkant van de overlaging mag niet lager beginnen dan de teen van de oude bekleding.

### 6.4 Overgangsconstructie

Ter plaatse van de horizontale overgang van de ingegoten breuksteen naar betonzuilen moet een overgangsconstructie worden geplaatst. De overgang moet onder een lichte helling worden aangelegd, zodat geen



---

water op de overgang blijft staan. Te grote kieren moeten worden gepetreeerd met gietasfalt of asfaltmastiek.

### 6.5 Overgang boventafel – berm

In het algemeen wordt de overgang tussen de boventafel en de berm uitgevoerd door de betonzuilen aan te brengen met een afronding, waarvan de kromtestraal  $R = 10$  m bedraagt. De betonzuilen worden over een lengte van 1,0 m op de berm doorgezet. Met betrekking tot de uitvullaag en het geokunststof wordt aangesloten bij de constructie volgens paragraaf 6.2. Tussen dp 361 en dp 383 sluiten de betonzuilen niet aan op een berm dus is bovenstaande niet van toepassing. Op dit stuk worden de betonzuilen opgesloten met een betonband. Tussen dp 383 en dp 395 wordt de overgang tussen boventafel en berm in verband met ruimtegebrek niet uitgevoerd met een kromtestraal.

### 6.6 Berm

Vanaf dp 361 tot dp 383 is geen buitenberm aanwezig. Vanaf dp 383 tot dp 395 wordt de berm opgehoogd tot NAP +3,70 m. De berm wordt hier 2,50 m breed. Vanaf dp 395 tot dp 401 wordt de berm eveneens op NAP +3,70 m gelegd, maar de breedte wordt hier 4,0 m. Op de berm wordt een nieuwe onderhoudsstrook aangelegd, die toegankelijk moet zijn voor fietsers. De toplaag van de onderhoudsstrook wordt uitgevoerd in grindasfaltbeton of dicht asfaltbeton, en voorzien van een lichtgrijze slijtlaag. De breedte van de nieuwe onderhoudsstrook tussen dp 383 en dp 395 is ca 2,5 m breed. Op het overige deel van het traject is de onderhoudsstrook 3,0 m breed. Tijdens de uitvoering bestaat de onderhoudsstrook uit een 0,40 m dikke laag hydraulische fosforslakken, van de sortering 0/40 mm, op een geokunststof volgens type 2. De eigenschappen van dit standaardweefsel zijn vermeld in Tabel 6.2. De strook van hydraulische fosforslakken wordt na de uitvoering niet verwijderd, maar afgedekt met asfalt. Gegeven een verdichte fundering van fosforslakken, stelt het toekomstige gebruik van de onderhoudsstrook geen aanvullende sterkte-eisen.

### 6.7 Teenverschuiving

Tussen dp 383 en dp 401 wordt een overlagingconstructie toegepast. Bij toepassing van een overlagingconstructie sluit deze direct aan op de kreukelberm. De bestaande teen wordt in dat geval ongewijzigd gehandhaafd. Tussen dp 361 en dp 383 worden betonzuilen aangebracht vanaf de teen van de dijk. In dit geval is het plaatsen van een nieuwe teenconstructie noodzakelijk. Enige teenverschuiving is hierbij onvermijdelijk. Deze verschuiving bedraagt maximaal 0,5 m in de richting van het voorland.



---

## 6.8 Verborgen bekledingen

Op het stuk tussen dp 395 en dp 399 wordt een verborgen glooiing aangelegd vanaf NAP +0,0 m tot NAP +2,0 m. Deze wordt uitgevoerd in gepenetreerde breuksteen in de sortering 5-40 kg, met een laagdikte van 0,40 m. Onder deze bekleding wordt een geokunststof type 2 gelegd.



## 7 Aandachtspunten voor bestek en uitvoering

---

- Voorafgaande aan het aanbrengen van de overlagingen van gepenetreerde breuksteen moeten de onderliggende lagen worden schoongemaakt. Eventueel aanwezige Haringmanblokken of betonblokken dienen te worden gebroken alvorens de overlaging aan te brengen. Er mogen geen algen, en geen zand- en slibresten aanwezig zijn. Er moet rekening gehouden worden met de invloed van de getijbeweging op de kwaliteit van de penetratie. Aanvoer van sediment heeft, indien voorafgaand aan de penetratie, een verminderde sterkte tot gevolg door de slechtere hechting van de gepenetreerde asfalt aan de breuksteen. Het heeft de voorkeur de breuksteen aan te brengen en te penetreren tijdens hetzelfde laagwater. Wanneer dit niet mogelijk is, dient een pomp met spuitlans aanwezig te zijn, zodat de breuksteen voorafgaand aan het penetreren schoon kan worden gespoten. De overlaging dient aan te sluiten op de kreukelberm. Bij de aansluiting op de kreukelberm dient de bovenkant van de overlaging samen te vallen met de bovenkant van de kreukelberm.
- De breuksteen moet voor 0,40 m vol-en-zat worden gepenetreerd. Direct na het ingieten moeten over het oppervlak losse stenen van de sortering 90/180 mm worden uitgestrooid in een laagdikte van ca. 0,10 m ( $165 \text{ kg/m}^3$ ), die gedeeltelijk in de asfalt dienen weg te zinken. Uitzondering is de verborgen glooiing tussen dp 395 en dp 399. Hier moet alleen vol-en-zat worden gepenetreerd zonder afstrooien. Voorkomen moet worden dat de gietasfalt kort voor en tijdens het aanbrengen te veel afkoelt.
- Voorafgaand aan de uitvoering van het dijkvak dient door middel van een KLIC-melding nagegaan te worden of er mogelijk kabels en leidingen op het traject van de Bruinissepolder aanwezig zijn die van invloed kunnen zijn op de uitvoering van de werkzaamheden.
- Tussen dp 361 en dp 370, tussen dp 3745 en dp 380 en tussen dp 399 en dp 401 is de aanwezige onderlaag van klei onvoldoende dik. Hier moet een nieuwe onderlaag van fosforlakken en klei worden aangebracht, met een minimale dikte van 0,80 m.





- 
- In de besteksfase dient de helling van de onderhoudsberm geoptimaliseerd te worden zodat insnijding van het bovenbeloop zoveel mogelijk vermeden wordt.
  - Met betrekking tot de ecologie is een lijst met aandachtspunten voor bestek en uitvoering opgesteld. Deze is opgenomen in Bijlage 6 [13].
  - Tussen dp 369 en dp 374 en tussen dp 381 en dp 383 dienen de betonzuilen op de ondertafel uitgevoerd te worden met een ecotoplaag met een laagdikte van tenminste 0,03 m.



## 8 Literatuur

---

- [1] Vrijgavedocument "Bruinispolder dp 346 – dp 401 (Oosterschelde vak 15), Projectbureau Zeeweringen, PZDT-M-06007, S.Vereeke, december 2005
- [2] Detailadvies Polder Bruinisse, Svasek Hydraulics, Erik Arnold, 24 november 2005, ref. MJA/05421/1340
- [3] Leidraad Toetsen op Veiligheid, Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, augustus 1999
- [4] Inventarisatie sterkte gezette taludbekledingen in Zeeland, Grondmechanica Delft, Delft, januari 1997, Kenmerk 362070/46
- [5] Voorbereiding dijkverbeteringen, Algemene Nota 2005/2006, versie 2, 24-08-2005, PZDT-R-05182ontw
- [6] Handleiding Ontwerpen Dijkbekledingen, Technische werkwijze van het Projectbureau Zeeweringen, Werkgroep Kennis, Versie 9, 26-04-2004, PZDT-R-04066-ken
- [7] Technisch Rapport Steenzettingen, TAW-rapport, december 2003, DWW-2003-097
- [8] Landschapsvisie Zeeweringen Oosterschelde, Dienst Landelijk Gebied, Zeeland, 2002
- [9] Actualisatie toetsing bekleding Bruinispolder, traject 0320 – 0360, 16 juni 2005, PZDT-R-05046inv
- [10] Actualisatie toetsing bekleding Bruinispolder, traject 0360 – 0401, 16 juni 2005, PZDT-R-05045inv
- [11] Milieu-inventarisatie Zeeweringen Westerschelde, Boetzelaar, M.E., en Bartels, A.F.X., Bouwdienst Rijkswaterstaat, Hoofdafdeling Waterbouw, Utrecht, versie 17 (definitief), mei 2001. PZDT-R-01144-inv
- [12] Advies Landschappelijke vormgeving Zeeweringen Oosterschelde, dijkvak Bruinispolder, Bakker, M. RWS directie Zeeland WVV, afdeling NML. PZDT-M-06234 ontw
- [13] Aandachtspunten ecologie t.b.v. bestek en uitvoering Bruinispolder, Mouissie, M.



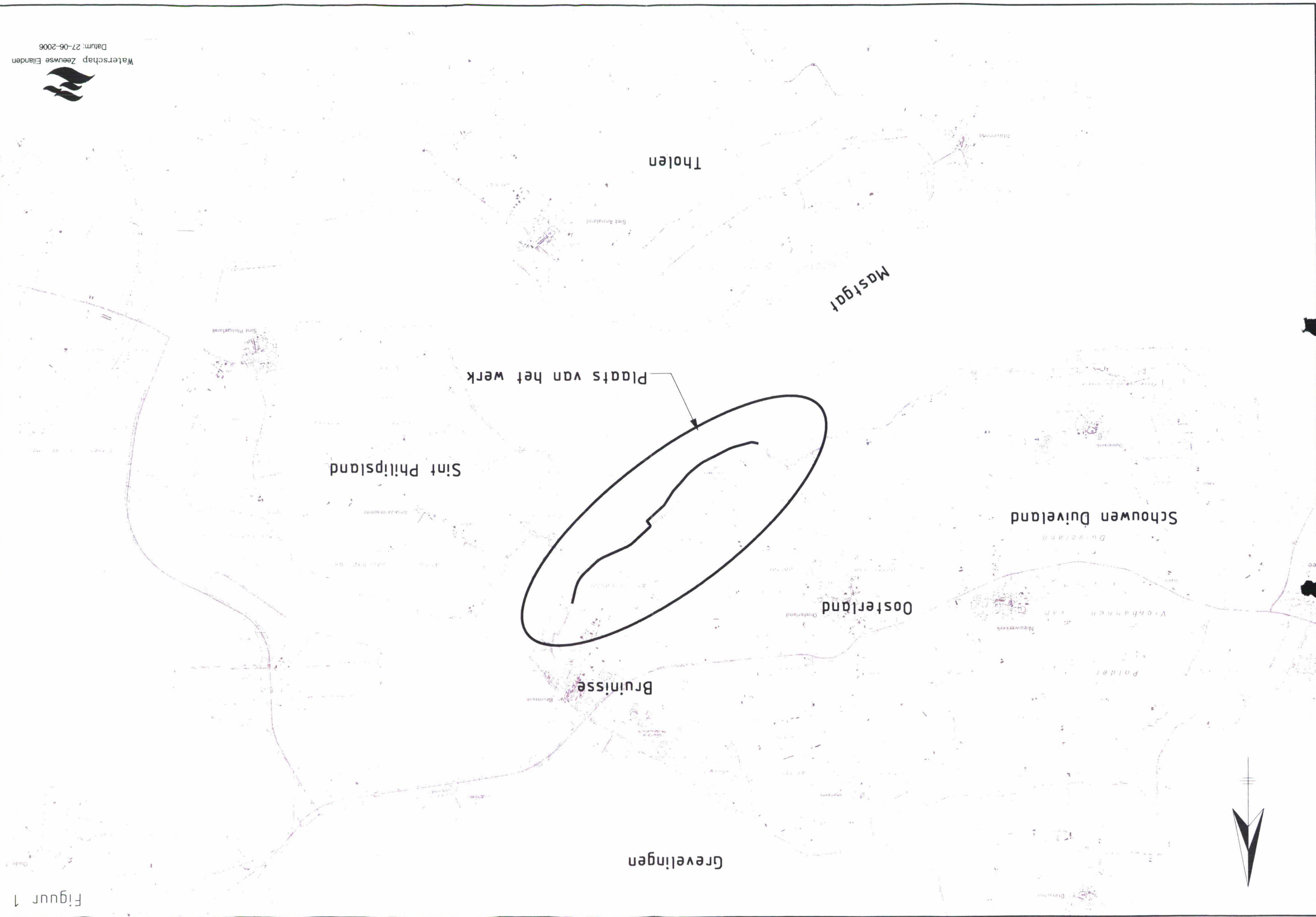
---

## Bijlage 1 Figuren

---

Figuur 1	Situatie
Figuur 2	Projectgebied
Figuur 3	Glooiingskaart toplaag huidige situatie
Figuur 4	Glooiingskaart eindscore toetsing
Figuur 5	Glooiingskaart alternatief I: Overlaging en betonzuilen
Figuur 6	Glooiingskaart alternatief II: Betonzuilen
Figuur 7	Glooiingskaart voorkeursalternatief
Figuur 8	Dwarsprofiel 1; bestaand (dp 366) en nieuw
Figuur 9	Dwarsprofiel 2; bestaand (dp 375) en nieuw
Figuur 10	Dwarsprofiel 3; bestaand (dp 380) en nieuw
Figuur 11	Dwarsprofiel 4; bestaand (dp 390) en nieuw
Figuur 12	Dwarsprofiel 5; bestaand (dp 396) en nieuw
Figuur 13	Dwarsprofiel 6; bestaand (dp 400) en nieuw
Figuur 14	Transportroutes Bruinispolder





Figuur 1

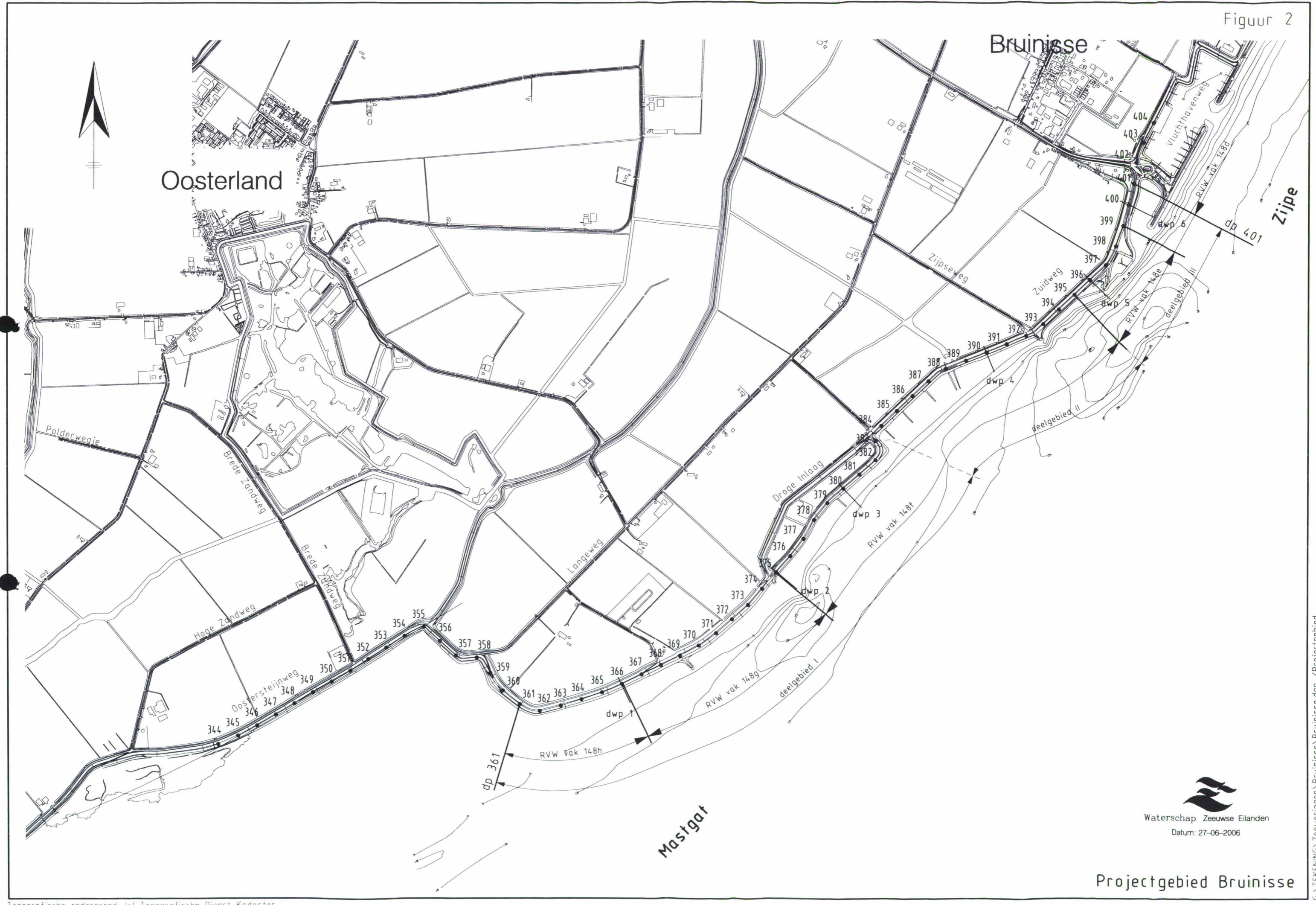


Oosterland

Bruinisse

Zijpe

Mastgat



  
 Waterschap Zeeuwse Eilanden  
 Datum: 27-06-2006

Projectgebied Bruinisse

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

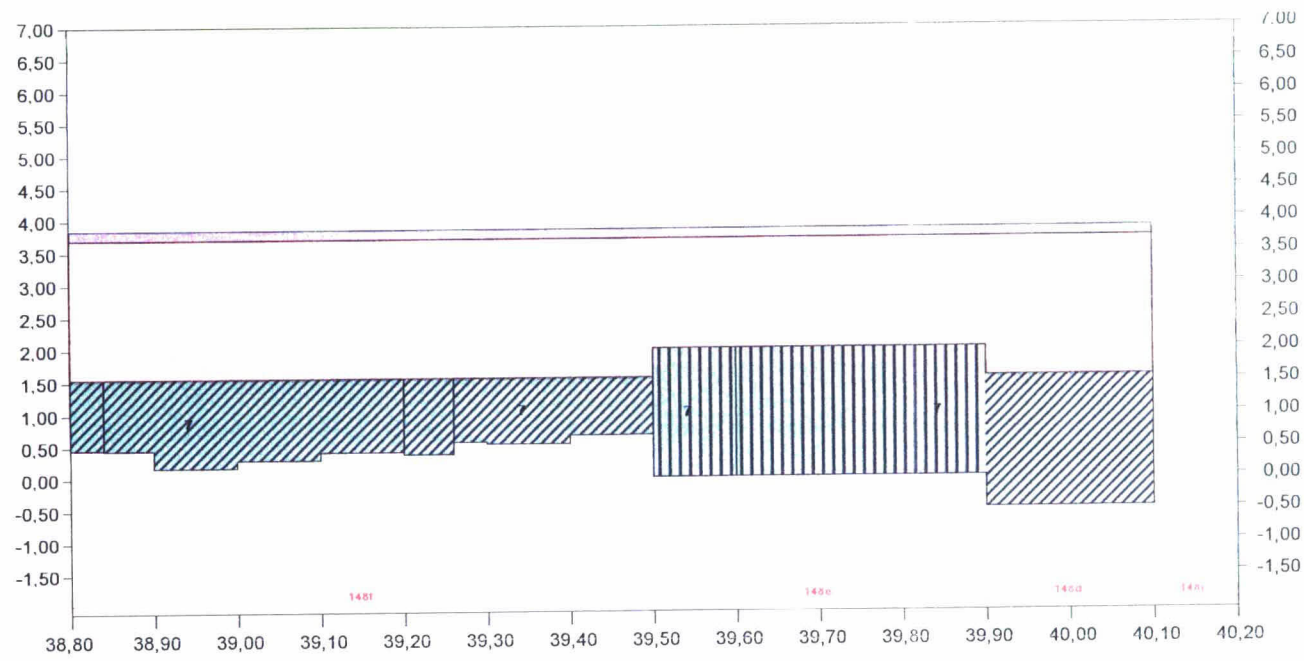
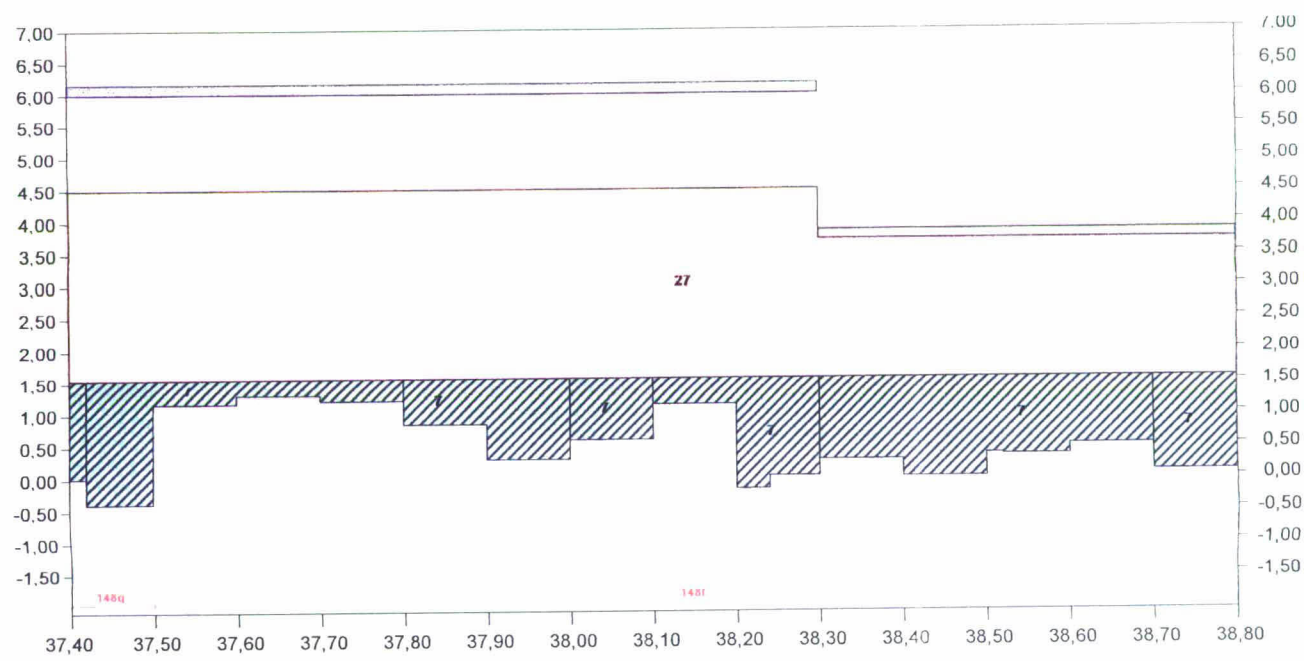
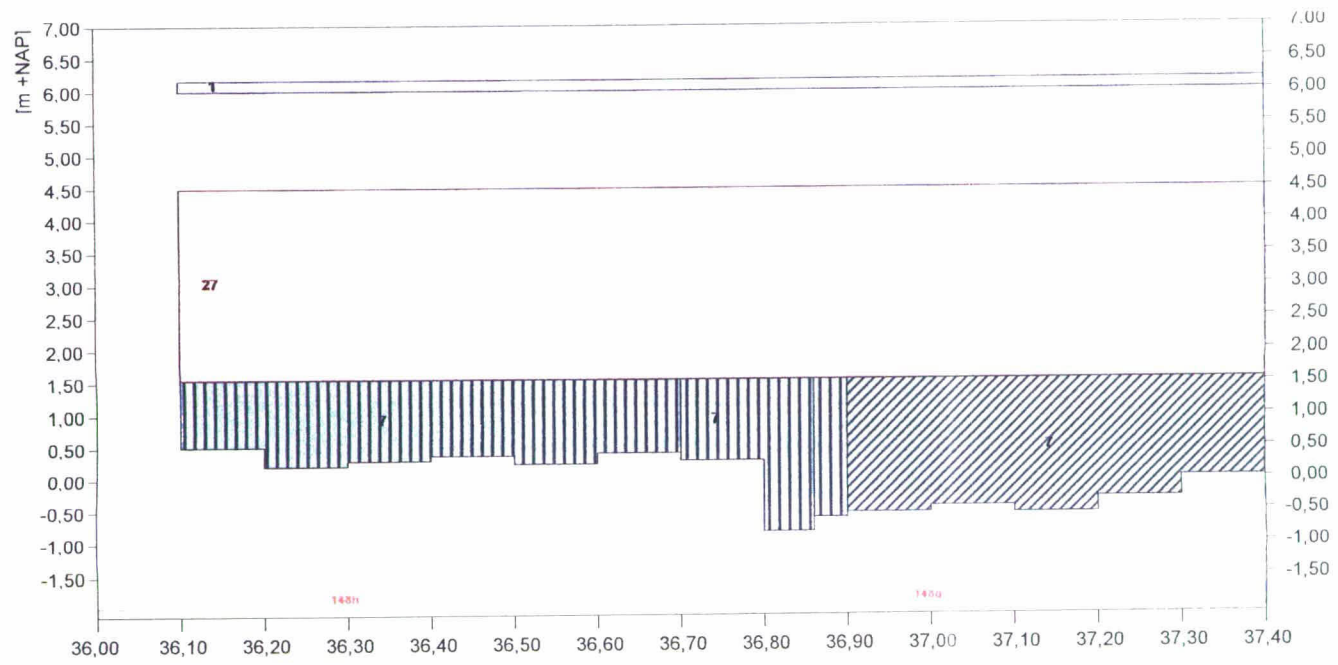
G:\TEKENING\Zeeuwingen\Bruinisse\Bruinisse.dgn / Projectgebied





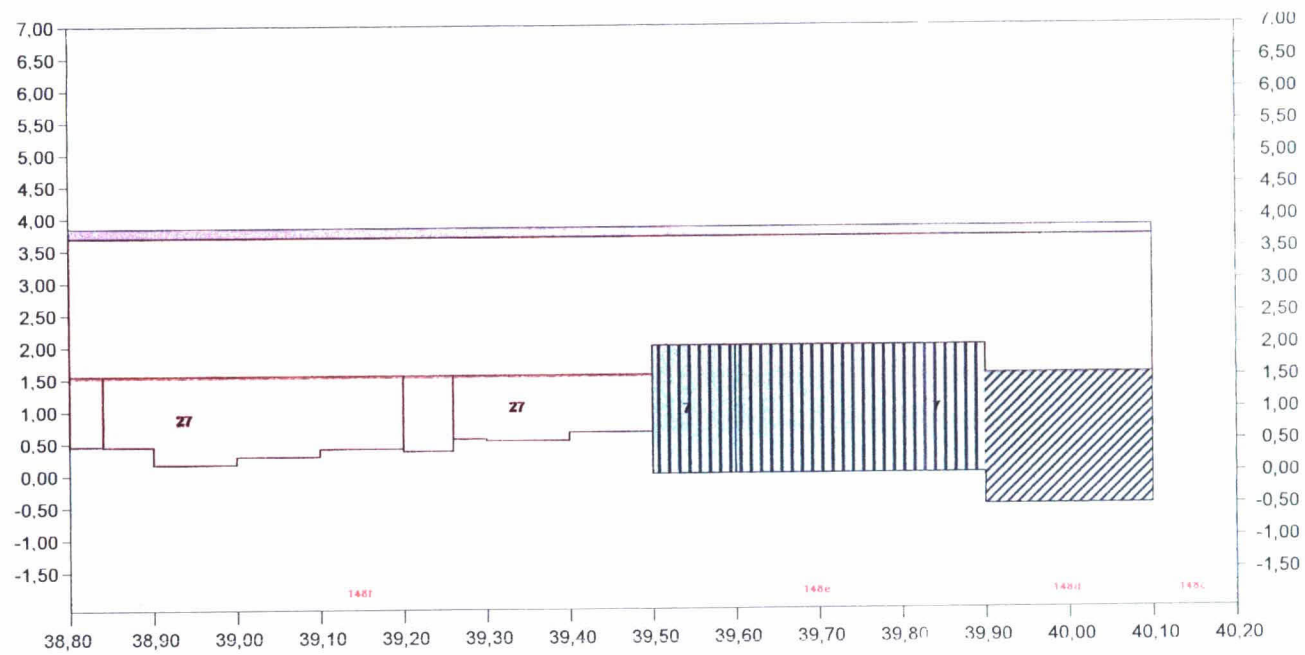
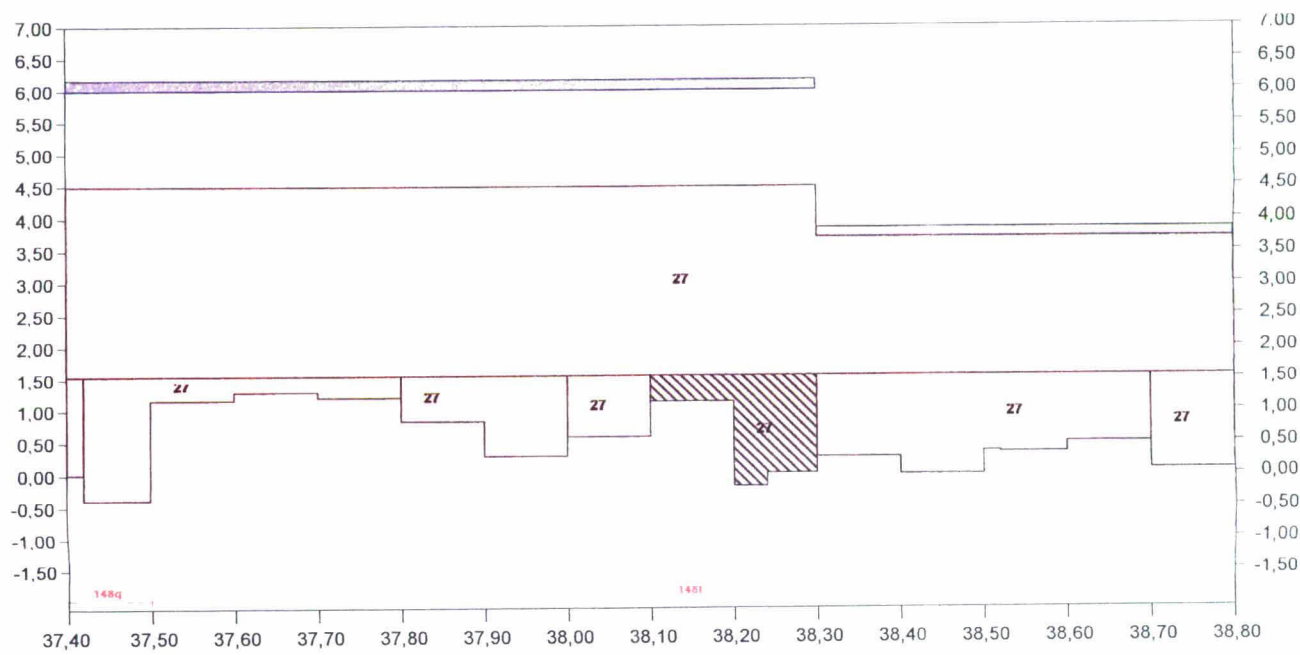
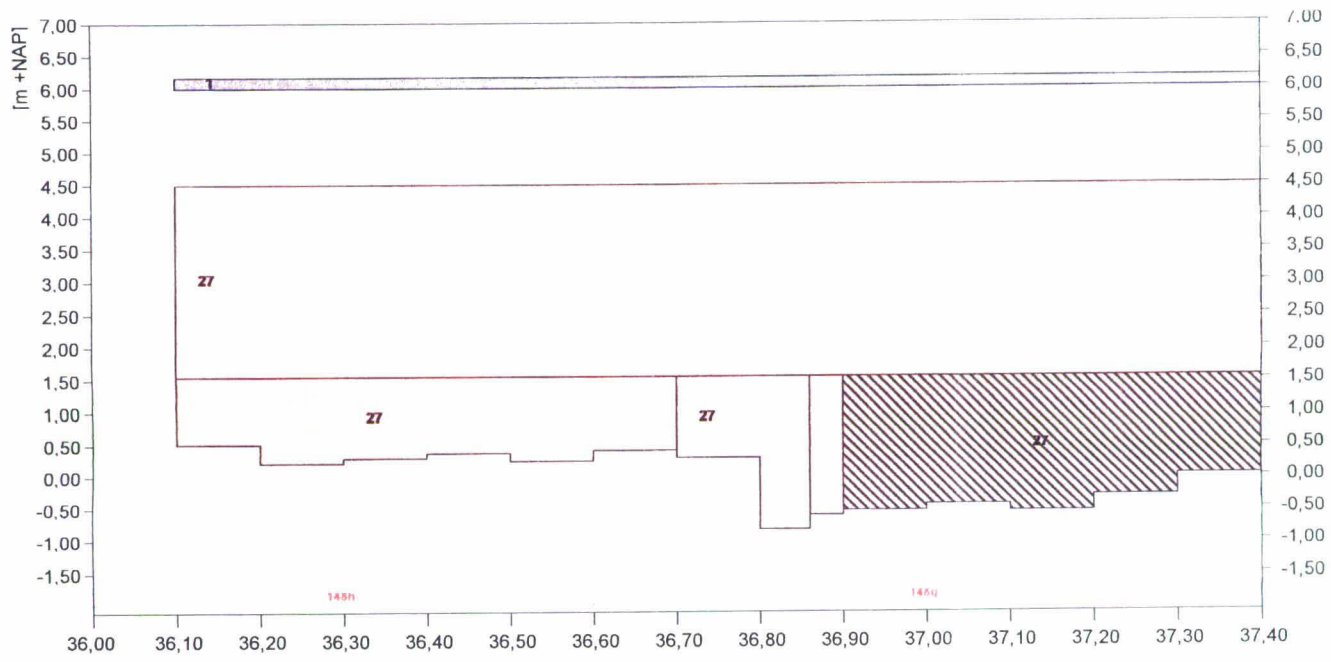






**Legenda**

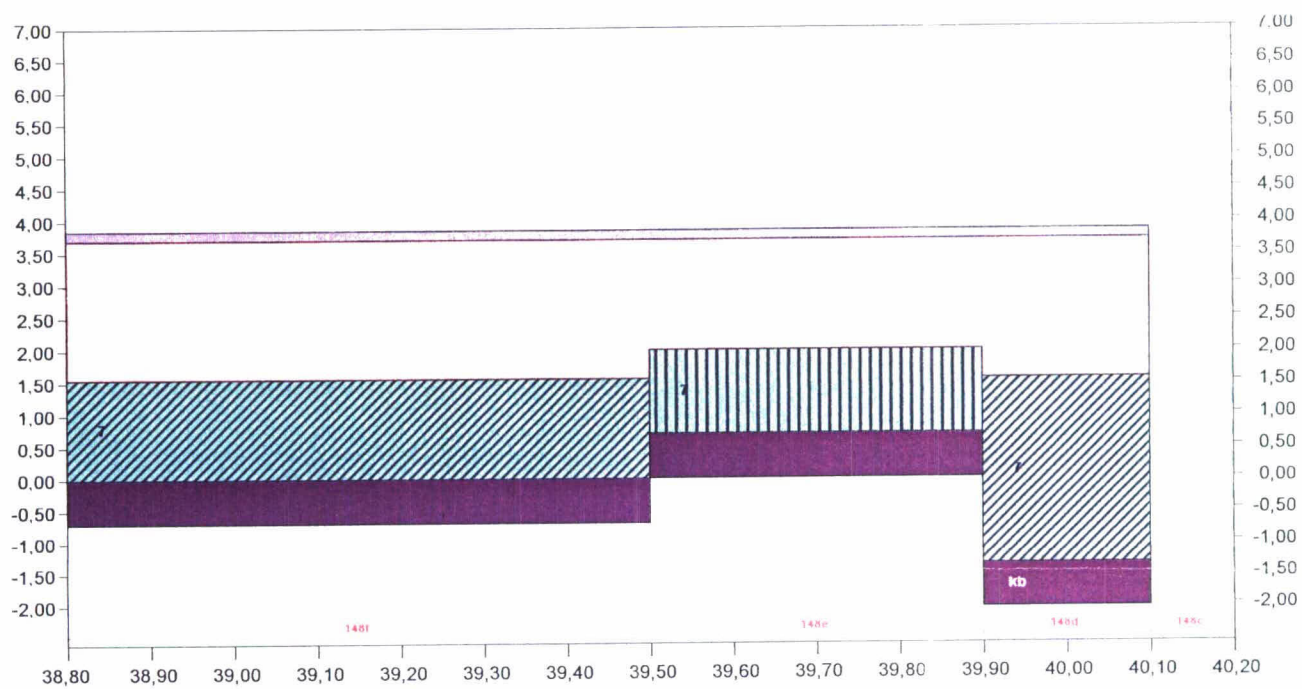
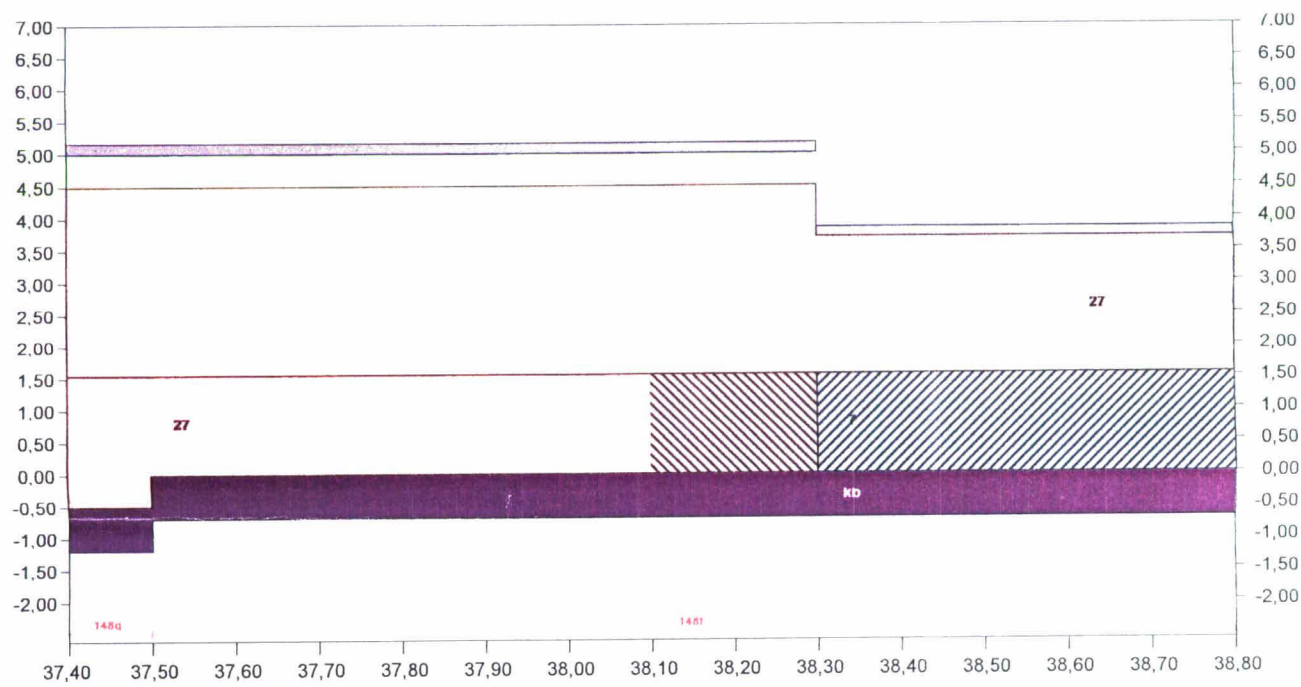
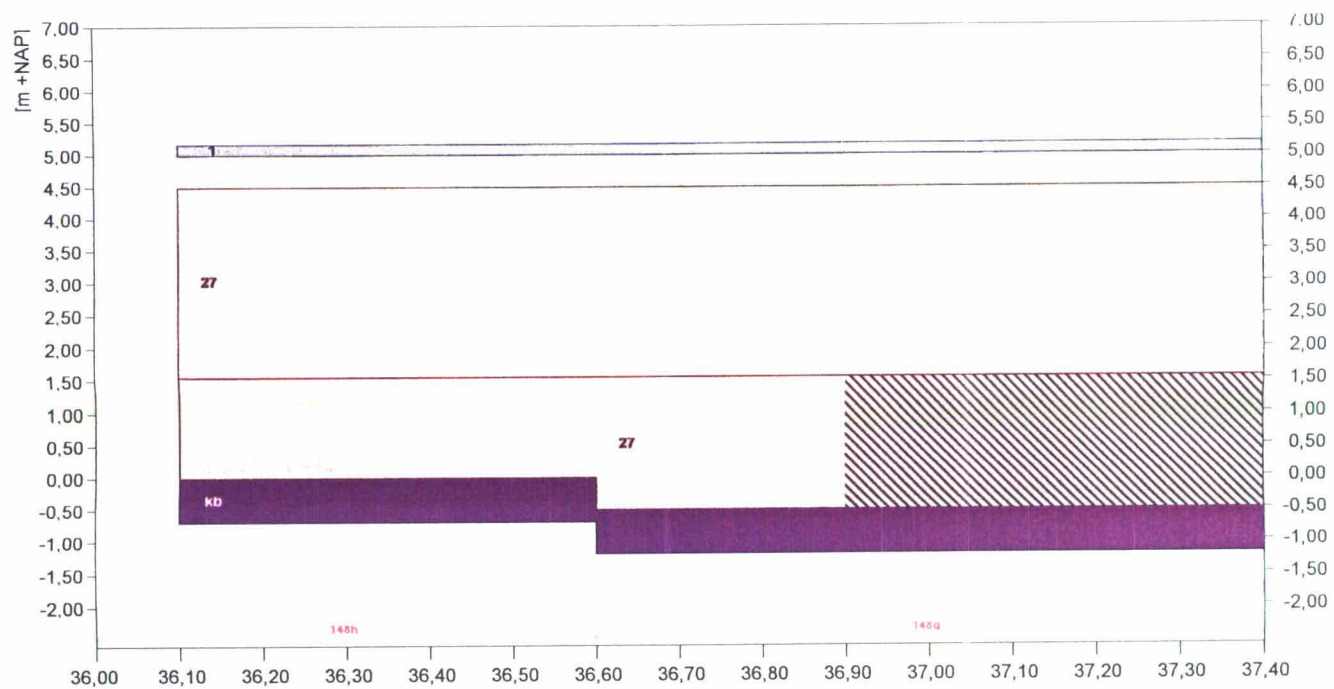
asfalt	Haringmanblokken	Doornikse	gras	betonpenetratie
Fixtone	betonblokken gekanteld	petit graniet	doorgroei stenen	asfaltpenetratie (vol en zat)
betonzuilen	koperslablokken	granietblokken	overige bekleding	asfaltpenetratie (patroon)
Hydroblock	basalt	overige natuursteen	zandlijn	asfaltpenetratie (schone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



**Legenda**

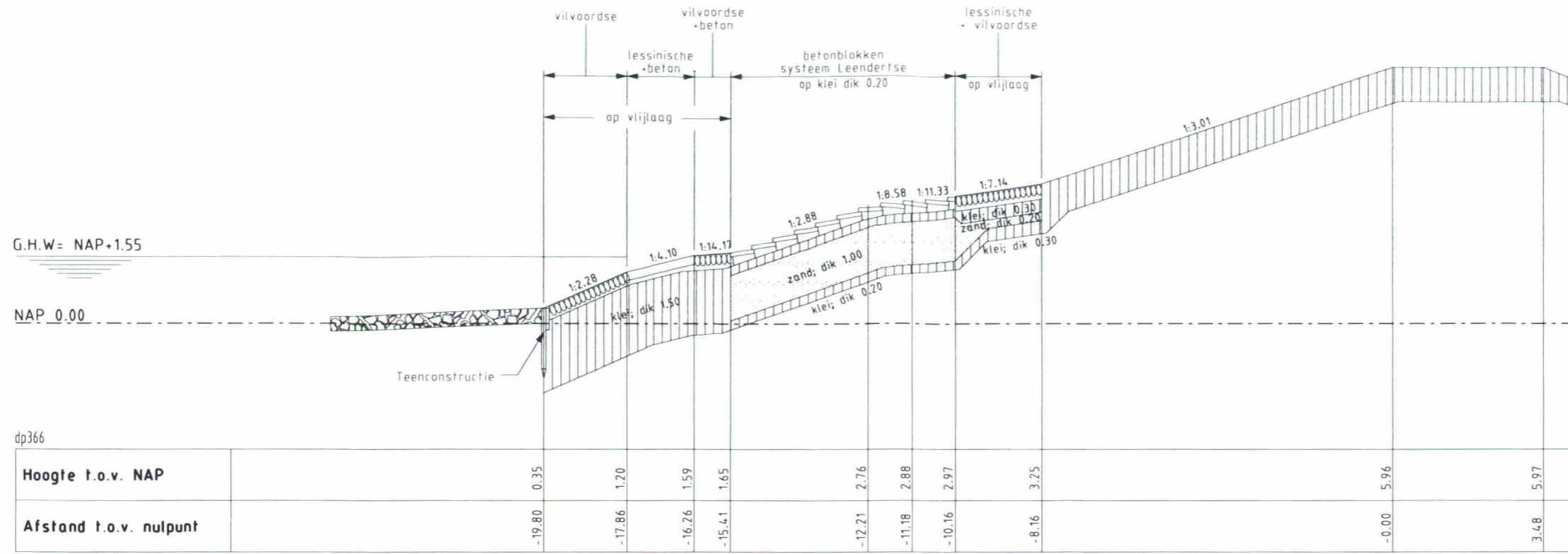
asphalt	Haringmanblokken	Doornikse	gras	betonpenetratie
Fixtone	betonblokken gekanteld	petit graniet	doorgroei stenen	asfaltpenetratie (vol en zat)
betonzuilen	koperslabblokken	granietblokken	overige bekleding	asfaltpenetratie (patroon)
Hydroblock	basalt	overige natuursteen	zandlijn	asfaltpenetratie (schone koppen)
betonblokken	Vilvoordse	kreukelberrn		ecotoplaag
diaboolblokken	Lessinische	breuksteen		



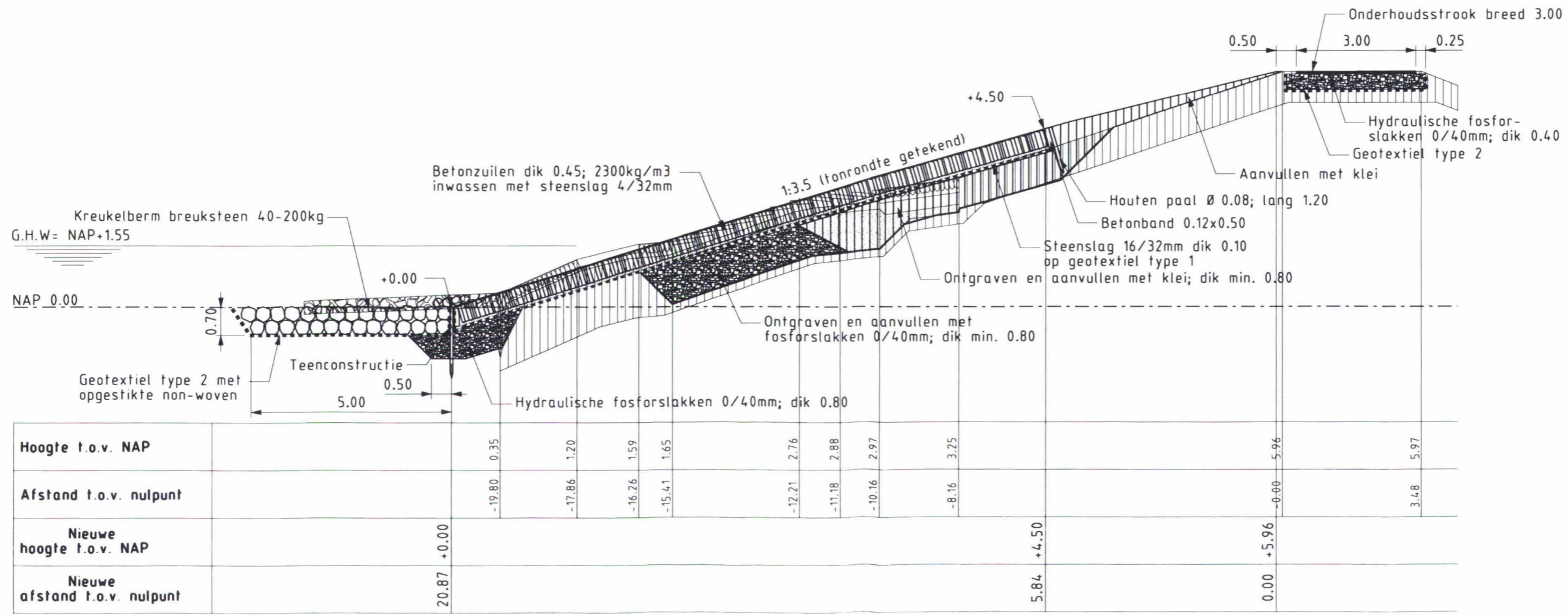


**Legenda**

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

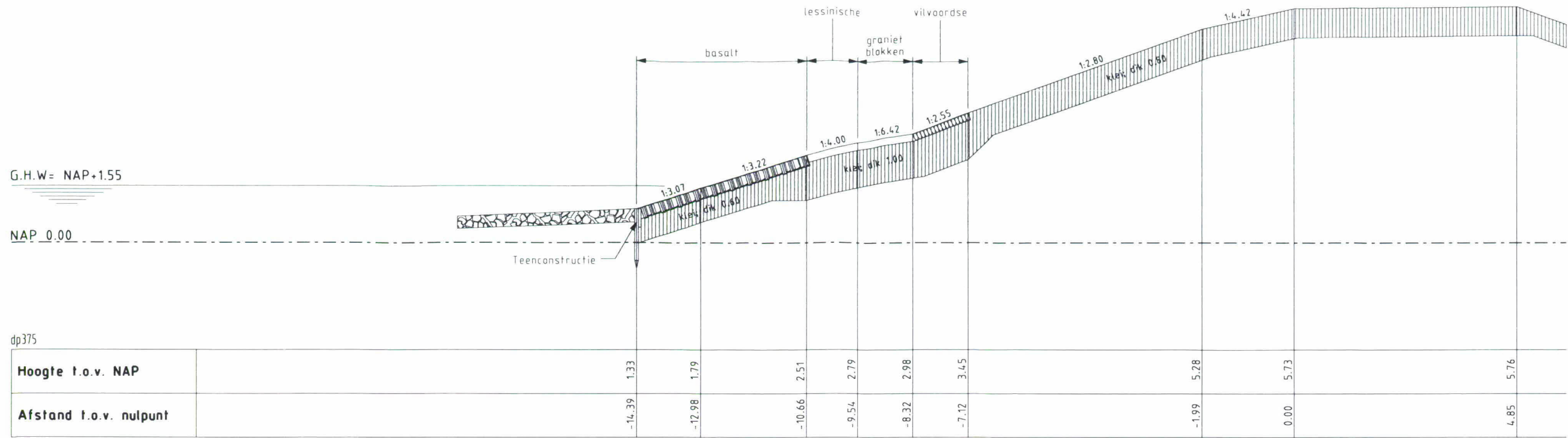


Dwarsprofiel 1 bestaand

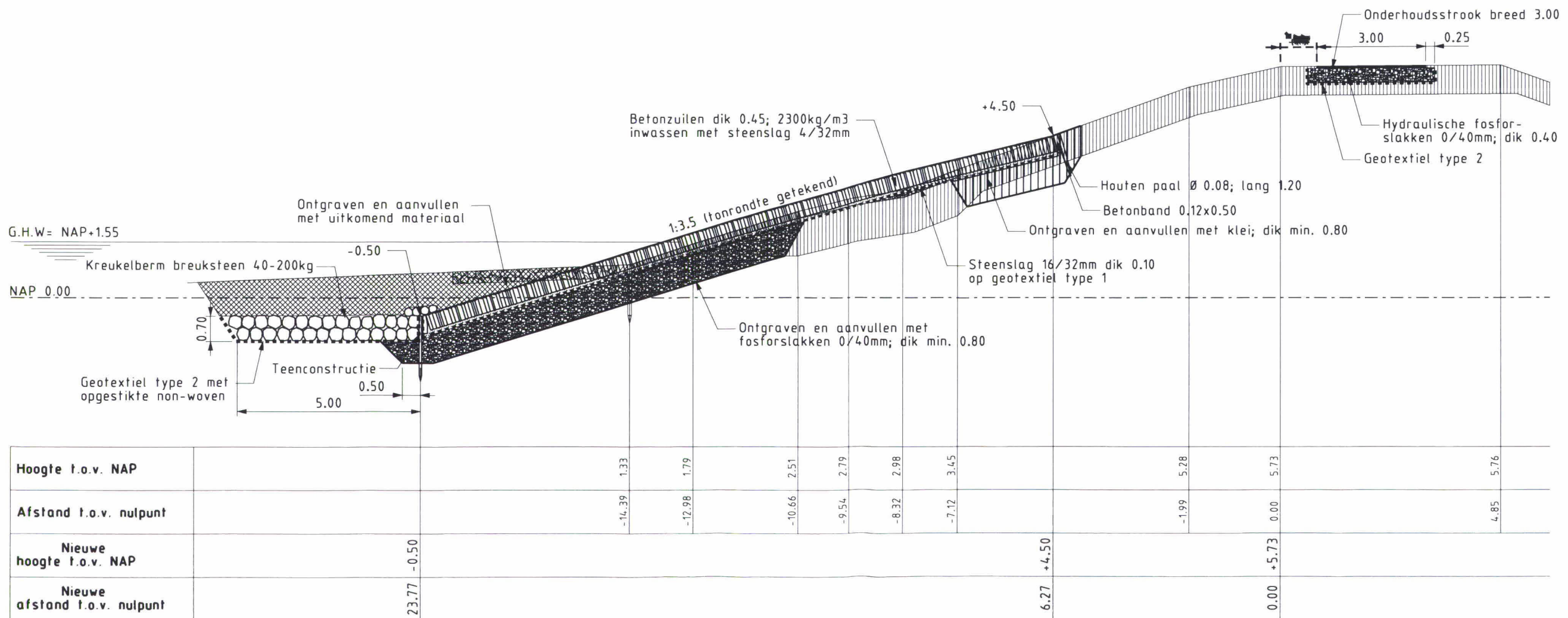


Dwarsprofiel 1 nieuw van dp361 tot dp366



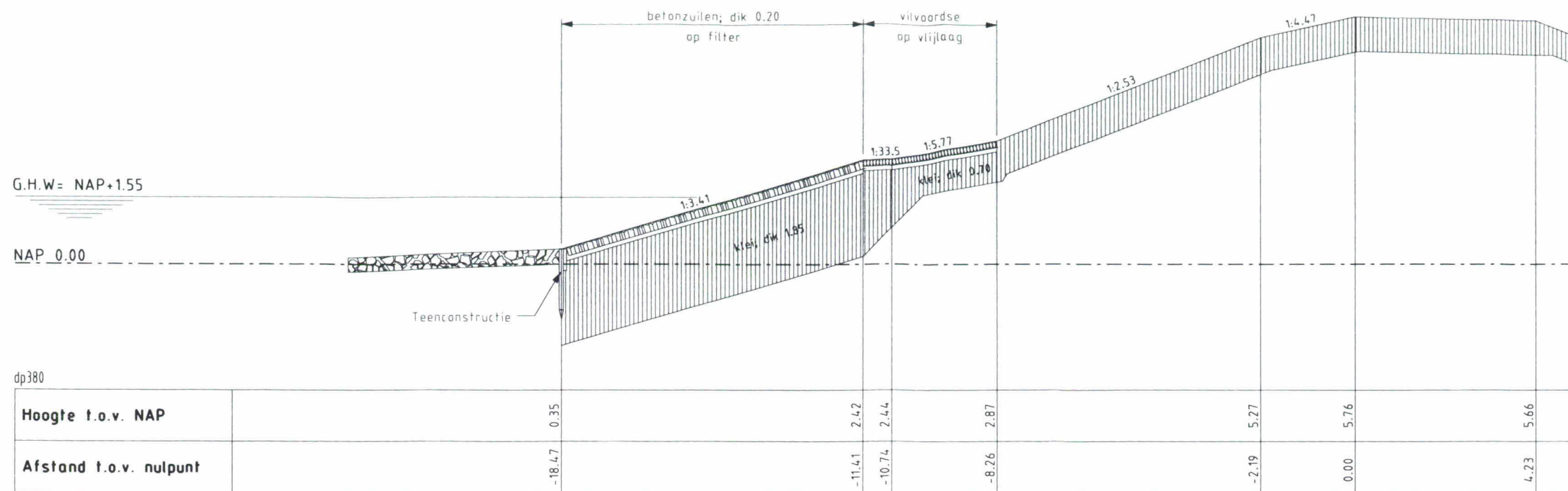


**Dwarsprofiel 2 bestaand**  
 schaal 1:100

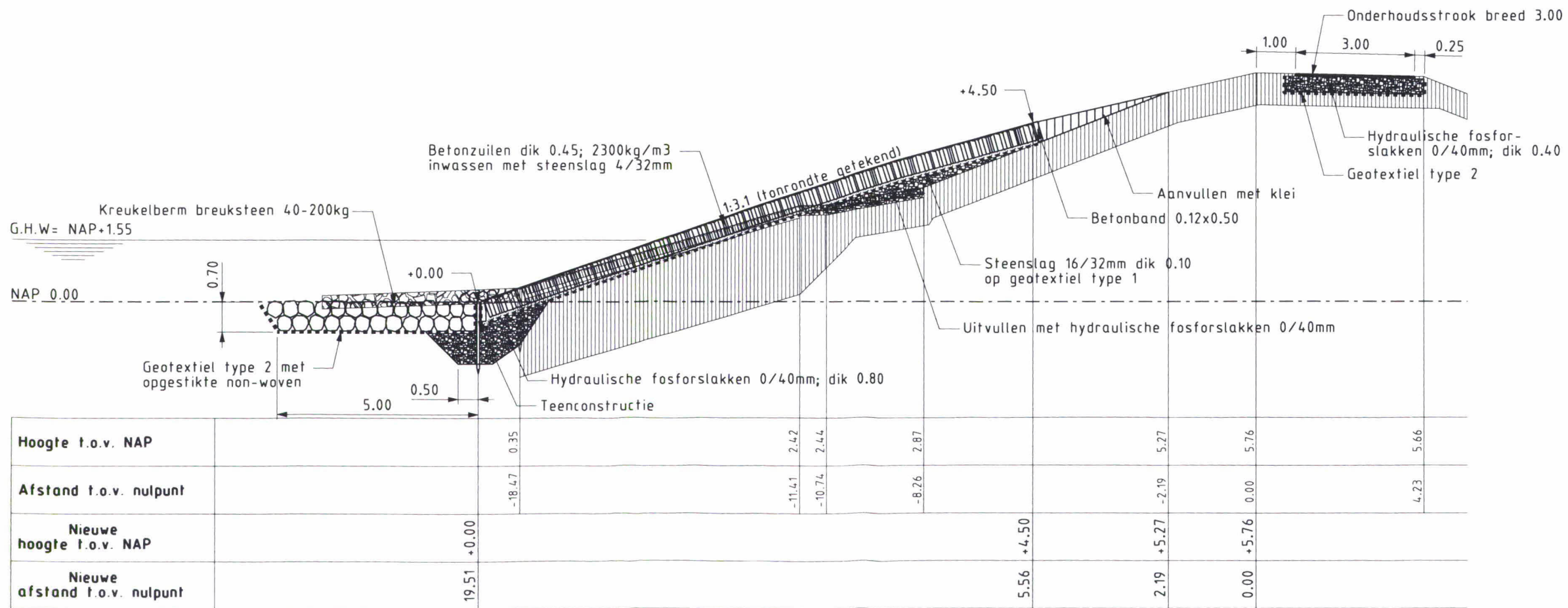


**Dwarsprofiel 2 nieuw** van dp366 tot dp375  
 schaal 1:100  
 tussen dp369 tot dp374: betonzuilen met ECO-toplaag op ondertafel



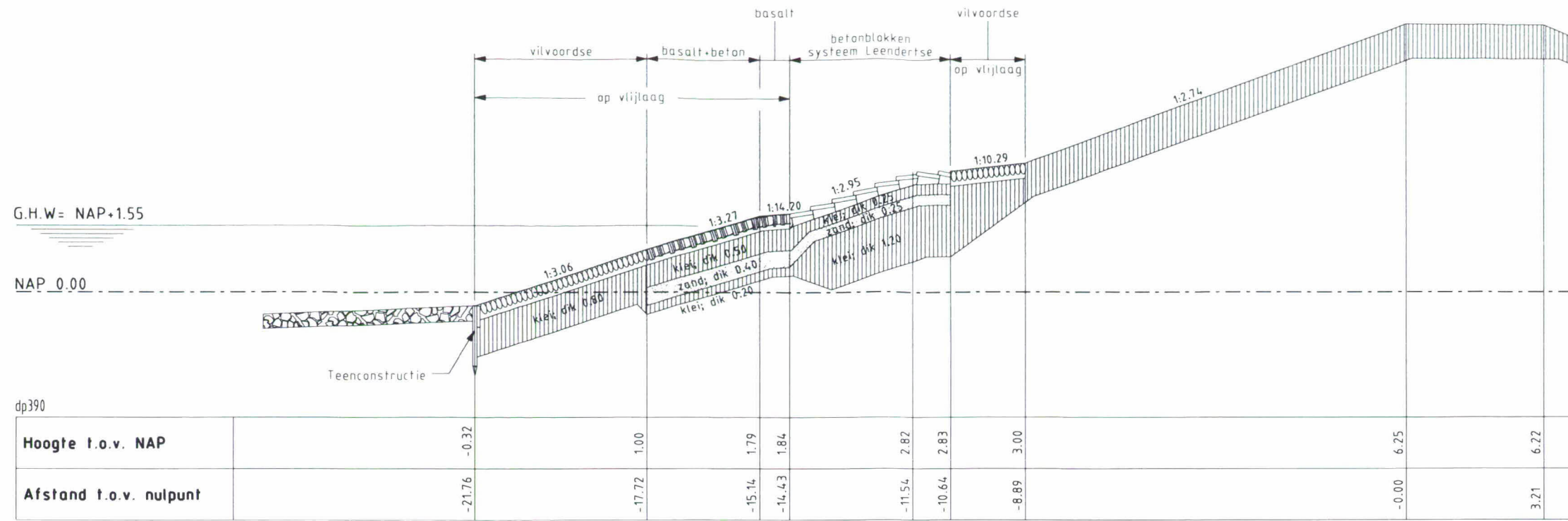


Dwarsprofiel 3 bestaand

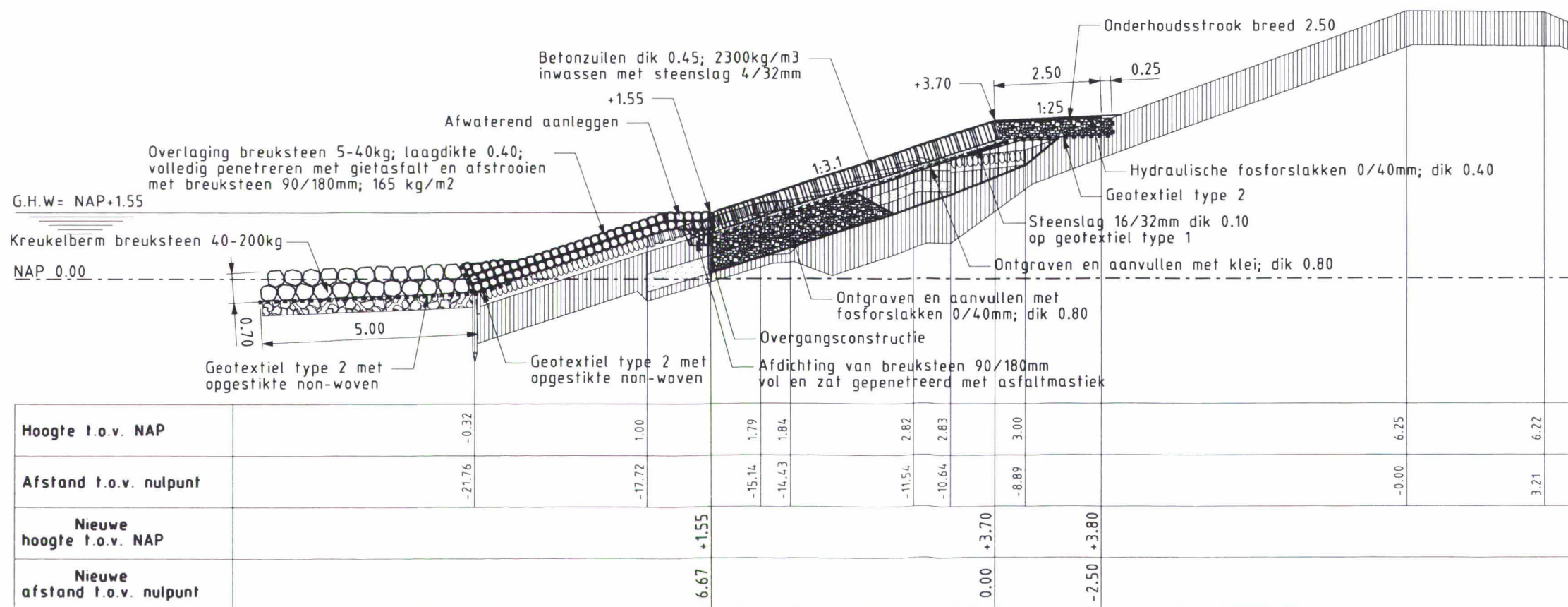


Dwarsprofiel 3 nieuw van dp375 tot dp383  
tussen dp381 en dp383: betonzuilen met ECO-toplaag op ondertafel

G:\TEKENING\Zeeuwingen\Bruinisse\Bruinisse.dgn /ontwerpnota



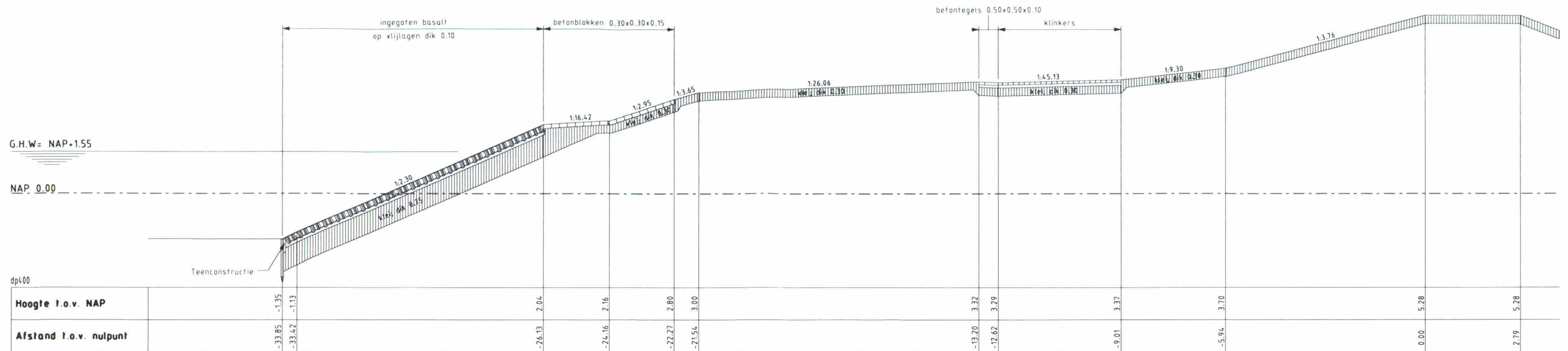
Dwarsprofiel 4 bestaand



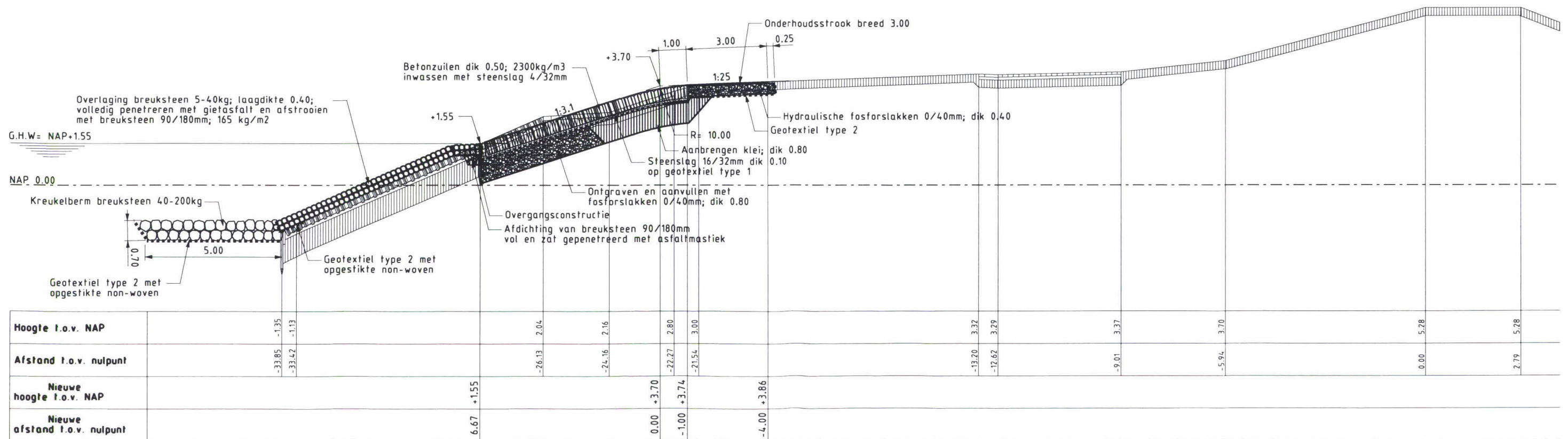
Dwarsprofiel 4 nieuw van dp383 tot dp395





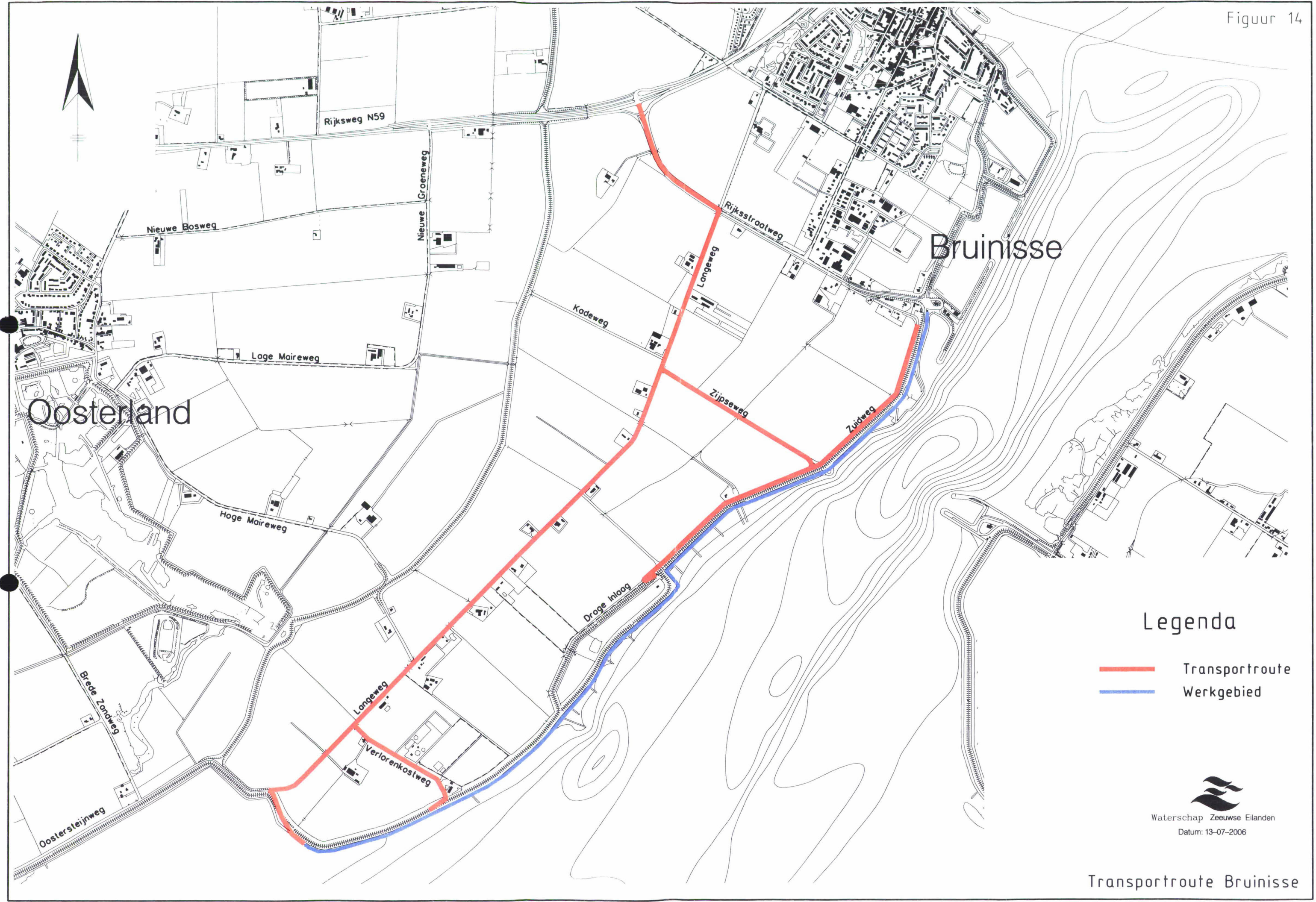


Dwarsprofiel 6 bestaand



Dwarsprofiel 6 nieuw van dp399 tot dp401





### Legenda

- Transportroute
- Werkgebied



Waterschap Zeeuwse Eilanden  
Datum: 13-07-2006

### Transportroute Bruinisse

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

G:\TEKENING\Zeeuwingen\Bruinisse\Bruinisse.dgn / Transportroute A3-kleur

---

## Bijlage 2 Technische toepasbaarheid betonzuilen

---





<b>POLDER</b>	
<b>DIJKVAKNR</b>	148e
<b>GEBIED</b>	OOSTERSCHELDE

RANDVOORWAARDEN RIKZ (handmatig of met zoekfunctie)			
Ws	Hs	Tp	Dichtheid water
[m + NAP]	[m]	[s]	[ton/m3]
0	1,5	5,3	1,025
2	1,6	5,4	
3	1,7	5,5	
4	1,7	5,5	

Na wijziging: Anamos opnieuw laten rekenen

Ontwerppeil 2060 : 3,7

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
algemeen	soort bekleding	beton zuilen									
	nadere omschrijving vd bekleding										
	dijkpaalnummer										
	niveau bovengrens	[m + NAP]	3,70								
	niveau ondergrens	[m + NAP]	0,00								
	rekenwaarde helling	[1 - ?]	2,70								
	L is bestekshelling - 0,2 of - 0,4	-0,2 of -0,4									
toplaag	bodemniveau op 50 m afstand	[m + NAP]	0,00								
	rekenwaarde steendikte	[m]	0,39								
	rekenwaarde soortelijke massa	[ton/m3]	2,813								
	bij blokken: breedte (langs talud)	[m]									
	bij blokken: lengte (evenw. dijk)	[m]									
onderlagen	langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel	[-]	3,75								
	rekenwaarde dikte filterlaag	[m]	0,15								
	Opbouw dijk kleilaag/kleikern/zandscheg	kl/nk/zs	kl								
	bij kleikern: niveau kruin	[m + NAP]									
maatgevende condities	bij geen kleikern: dikte kleilaag	[m]	1,00								
	Ws	[m + NAP]	3,70								
	Hs	[m]	1,70								
	Tp	[s]	5,50								
	gOp	[-]	1,95								
	ys	[m]	1,21								
	Hs > 0,7 d ?	ja/nee	nee								
	max. Hs	[m]	n.v.t.								
	Tp behorend bij max. Hs	[s]	n.v.t.								
	gOp behorend bij max. Hs en bijbehorende Tp	[-]	n.v.t.								
stabiliteit	aanwezige Hs/AD	[-]	2,50								
	toelaatbare Hs/AD	[-]	2,55								
	geldig ? (incl. langdurige belasting) resultaat ANAMOS	geldig / ongeldig & kw / stabiel / twijfel. / onvold.	geldig blok 2/3 / Stabiel								
afschuiving	min. benodigde onderlaagdikte nieuw werk (onder filter)	[m]	0,8 (f)								
	aanwezige onderlaag voldoende dik?	ja/nee/geavanceerd	ja								
	semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (ongerode grond) [zonder minimum]	[m]	0,8 / [0,34] (form.)								

Ruimte voor opmerkingen:



---

## Bijlage 3 Nadere dimensionering

---

- betonzuilen
- toplaag kreukelberm
- spreadsheet golfoploop

Spreadsheet ontwerpen

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

<b>POLDER</b>	Bruinissepolder 361-366
<b>DIJKVAKNR</b>	148f
<b>GEBIED</b>	OOSTERSCHELDE

8

▼ welke kolom itereren?

Tabelkeuze: 1/2/3  
3

Ontwerpjaar 2060: 3,7

RANDVOORWAARDEN RIKZ (handmatig of met zoekfunctie)			
Ws	Hs	Tp	Dichtheid water
[m + NAP]	[m]	[s]	[ton/m3]
0	0,7	5,0	1,025
2	1,1	5,2	
3	1,4	5,4	
4	1,6	5,7	
Ontwerpjaar 2060:	3,7		

algemeen	soort bekleding	beton zuilen	beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen	
			min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.		
	nadere omschrijving vd bekleding									
	dijkpaalnummer	0,3	0,29	0,27	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	
	niveau bovengrens [m + NAP]	3,20	4,50	3,20	4,50	3,20	4,50	3,20	4,50	
	niveau ondergrens [m + NAP]	0,50	3,20	0,50	3,20	0,50	3,20	0,50	3,20	
	rekenwaarde helling [1 - ?]	3,10	3,30	3,10	3,30	3,10	3,30	3,10	3,30	
	is bestekshelling - 0,2 of - 0,4	0,4	0,2	0,4	0,2	0,4	0,2	0,4	0,2	
	bodemniveau op 50 m afstand [m + NAP]	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20	-1,20	
	rekenwaarde steendikte [m]	0,441	0,426	0,397	0,397	0,382	0,368	0,353	0,338	
	rekenwaarde soortelijke massa [ton/m3]	2,231	2,231	2,328	2,328	2,425	2,425	2,522	2,522	
	bij blokken: breedte (langs talud) [m]									
	bij blokken: lengte (evenw. dijk) [m]									
	langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel [-]	4,36	4,51	4,49	4,49	4,34	4,51	4,39	4,58	
	rekenwaarde dikte filterlaag [m]	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	
	Opbouw dijk kleilaag/kleikern/zandsech	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	
	Ws [m + NAP]	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	
	Hs [m]	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	
	Tp [s]	5,61	5,61	5,61	5,61	5,61	5,61	5,61	5,61	
	gOp [-]	1,82	1,71	1,82	1,71	1,82	1,71	1,82	1,71	
	ys [m]	1,09	1,04	1,09	1,04	1,09	1,04	1,09	1,04	
	Hs > 0,7 d ?	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	
	max. Hs [m]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	Tp behorend bij max. Hs [s]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	gOp behorend bij max. Hs en bijbehorende Tp [-]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	aanwezige Hs/AD [-]	2,97	3,07	3,05	3,05	2,95	3,07	2,99	3,12	
	toelaatbare Hs/AD [-]	2,97	3,07	3,05	3,05	2,95	3,07	2,99	3,12	
	geldig ? (incl. langdurige belasting)	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	
	resultaat ANAMOS	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	
	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)	
	aanwezige onderlaag voldoende dik?	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 / [0,38] (form.)	0,8 / [0,3] (form.)	0,8 / [0,35] (form.)	0,8 / [0,3] (form.)	0,8 / [0,35] (form.)	0,8 / [0,31] (form.)	

Ruimte voor opmerkingen:

Spreadsheet ontwerpen

Ontwerpersversie gebaseerd op versie 10-5-01-06  
 Wijzigingen t.o.v. versie 9.2: langdurige belasting 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	1,2	5,1	1,025
2	1,4	5,3	
3	1,5	5,4	
4	1,6	5,4	
Ontwerppeil 2060 :	3,7		

POLDER	Bruinissepolder 366-375
DIJKVAKNR	148g
GEBIED	OOSTERSCHDELDE

Tabelkeuze: 1/2/3	3
Ontwerppeil 2060 :	3,7

algemeen	soort bekleding		beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen	
			min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.				
	nadere omschrijving vd bekleding													
	dijkpaalnummer		0,28	0,28	0,27	0,27	0,25	0,25	0,24	0,23				
	niveau bovengrens	[m + NAP]	3,10	4,50	3,10	4,50	3,10	4,50	3,10	4,50	3,10	4,50	3,10	4,50
	niveau ondergrens	[m + NAP]	0,35	3,10	0,35	3,10	0,35	3,10	0,35	3,10	0,35	3,10	0,35	3,10
	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
	bedemniveau op 50 m afstand	[m + NAP]	-2,40	-2,40	-2,40	-2,40	-2,40	-2,40	-2,40	-2,40	-2,40	-2,40	-2,40	-2,40
	rekenwaarde steendikte	[m]	0,428	0,428	0,397	0,397	0,368	0,368	0,368	0,353	0,338	0,338	0,338	0,338
	rekenwaarde soortelijke massa	[ton/m3]	2,231	2,231	2,328	2,328	2,425	2,425	2,425	2,522	2,522	2,522	2,522	2,522
	bij blokken: breedte (lange talud)	[m]												
	bij blokken: lengte (evenw. dijk)	[m]												
	langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel	[-]	4,60	4,60	4,57	4,57	4,60	4,60	4,60	4,48	4,67	4,48	4,67	4,67
	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	MAW'25	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl
	kleilaag/kleikern/zandcheeg													
	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
	Ws	[m + NAP]	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70
	Hs	[m]	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57
	Tp	[s]	5,40	5,40	5,40	5,40	5,40	5,40	5,40	5,40	5,40	5,40	5,40	5,40
	gOp	[-]	1,74	1,63	1,74	1,63	1,74	1,63	1,74	1,63	1,74	1,63	1,74	1,63
	ys	[m]	1,03	0,98	1,03	0,98	1,03	0,98	1,03	0,98	1,03	0,98	1,03	0,98
	Hs > 0,7 d ?	ja/nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
	max. Hs	[m]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Tp behorend bij max. Hs	[s]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	gOp behorend bij max. Hs en bijbehorende Tp	[-]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	aanwezige Hs/DD	[-]	3,13	3,13	3,11	3,11	3,13	3,13	3,13	3,05	3,18	3,05	3,18	3,18
	toelaatbare Hs/DD	[-]	3,13	3,13	3,11	3,11	3,13	3,13	3,13	3,05	3,18	3,05	3,18	3,18
	geldig ? (incl. langdurige belasting) resultaat ANAMOS	geldig / ongeldig & ksi stabiel / onstabiel / onvold.	geldig 8ka <sup>1</sup> -2/3 Stabiel	geldig 8ka <sup>1</sup> -2/3 Stabiel	geldig 8ka <sup>1</sup> -2/3 Stabiel	geldig 8ka <sup>1</sup> -2/3 Stabiel	geldig 8ka <sup>1</sup> -2/3 Stabiel	geldig 8ka <sup>1</sup> -2/3 Stabiel	geldig 8ka <sup>1</sup> -2/3 Stabiel	geldig 8ka <sup>1</sup> -2/3 Stabiel	geldig 8ka <sup>1</sup> -2/3 Stabiel	geldig 8ka <sup>1</sup> -2/3 Stabiel	geldig 8ka <sup>1</sup> -2/3 Stabiel	geldig 8ka <sup>1</sup> -2/3 Stabiel
	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 (ongerode grond) [zonder minimum]	[m]	0,8 / [0,31] (form.)	0,8 / [0,25] (form.)	0,8 / [0,31] (form.)	0,8 / [0,25] (form.)	0,8 / [0,31] (form.)	0,8 / [0,25] (form.)	0,8 / [0,25] (form.)	0,8 / [0,29] (form.)	0,8 / [0,25] (form.)	0,8 / [0,25] (form.)	0,8 / [0,25] (form.)	0,8 / [0,25] (form.)

Ruimte voor opmerkingen:



Spreadsheet ontwerpen

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

<b>POLDER</b>	Bruinispolder 375-383
<b>DIJKVAKNR</b>	148f
<b>GEBIED</b>	OOSTERSCHELDE

Tabelkeuze: 1/2/3  
3  
 Ontwerpperi 2060 :

RANDVOORWAARDEN RIKZ (handmatig of met zoekfunctie)			
Ws	Hs	Tp	Dichtheid water
[m + NAP]	[m]	[s]	[ton/m3]
0	1,2	4,7	1,025
2	1,2	5,4	
3	1,3	5,5	
4	1,4	5,5	
3,7			

algemeen	soort bekleding	beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen	
		min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.		
	nadere omschrijving vd bekleding	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23			
	dijkpaalnummer	2,80	4,50	2,80	4,50	2,80	4,50	2,80	4,50	2,80	4,50
	niveau bovengrens [m + NAP]	-0,50	2,80	-0,50	2,80	-0,50	2,80	-0,50	2,80	-0,50	2,80
	niveau ondergrens [m + NAP]	2,70	2,90	2,70	2,90	2,70	2,90	2,70	2,90	2,70	2,90
	rekenwaarde helling [1 ?]	0,4	0,2	0,4	0,2	0,4	0,2	0,4	0,2	0,4	0,2
	is bestekshelling - 0,2 of - 0,4	-4,40	-4,40	-4,40	-4,40	-4,40	-4,40	-4,40	-4,40	-4,40	-4,40
	bodemniveau op 50 m afstand [m + NAP]	0,426	0,412	0,397	0,382	0,368	0,368	0,353	0,338	0,338	0,338
	rekenwaarde steendikte [m]	2,231	2,231	2,328	2,328	2,425	2,425	2,522	2,522	2,522	2,522
	rekenwaarde soortelijke massa [ton/m3]										
	bij blokken: breedte (lange talud) [m]										
	bij blokken: lengte (evenw. dijk) [m]										
	langeduur effect: Hs/DD waarbij gelid Anamos stabiel [-]	4,02	4,16	3,99	4,15	4,01	4,01	3,91	4,08	4,08	4,08
	rekenwaarde dikte filterlaag [m]	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
	Opbouw dijk K/N/v/zs	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl
	kleilaag/kleikern/zandscheg										
	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
	Ws [m + NAP]	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70
	Hs [m]	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37
	Ws [m]	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50
	Ws [s]	2,17	2,02	2,17	2,02	2,17	2,02	2,17	2,02	2,17	2,02
	Ws [-]	1,16	1,09	1,16	1,09	1,16	1,09	1,16	1,09	1,16	1,09
	Ws [m]	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
	Hs > 0,7 d ? ja/nee	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	max. Hs [m]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Ws behorend bij max. Hs [s]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Ws behorend bij max. Hs en bijbehorende Tp [-]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	aanwezige Hs/AD [-]	2,73	2,83	2,71	2,82	2,73	2,73	2,66	2,77	2,77	2,77
	toelaatbare Hs/AD [-]	2,73	2,83	2,71	2,82	2,73	2,73	2,66	2,77	2,77	2,77
	geldig ? (incl. langdurige belasting) resultaat ANAMOS	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel
	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)
	aanwezige onderlaag voldoende dik? ja/nee/geavanceerd	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (ongeroerde grond) [zonder minimum] [m]	0,8 / [0,45] (form.)	0,8 / [0,39] (form.)	0,8 / [0,44] (form.)	0,8 / [0,39] (form.)	0,8 / [0,45] (form.)	0,8 / [0,37] (form.)	0,8 / [0,43] (form.)	0,8 / [0,38] (form.)	0,8 / [0,38] (form.)	0,8 / [0,38] (form.)

Ruimte voor opmerkingen:

# Spreadsheet ontwerpen

Ontwerpversie gebaseerd op versie 10-5-01-08  
 Wijzigingen t.o.v. versie 9.2: langdurige belasting 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	1,2	4,7	1,025
2	1,2	5,4	
3	1,3	5,5	
4	1,4	5,5	
<b>Ontwerppeil 2060 :</b>			
3,7			

<b>POLDER</b>	Bruinissepolder 383-395
<b>DIJKVAKNR</b>	148f
<b>GEBIED</b>	OOSTERSCHELDE

Tabelkeuze: 1/2/3	3
Ontwerppeil 2060 :	3,7

8 welke kolom itereren?

algemeen	soort bekleding	beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen	
		min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	
	nadere omschrijving vd bekleding												
	dijkpaalnummer	0,28	0,28	0,28	0,28	0,25	0,25	0,24	0,24	0,23	0,23		
	niveau bovengrens [m + NAP]	3,00	3,70	3,00	3,70	3,00	3,00	3,70	3,00	3,70	3,00	3,70	
	niveau ondergrens [m + NAP]	1,55	3,00	1,55	3,00	1,55	3,00	1,55	3,00	1,55	3,00	1,55	3,00
	rekenwaarde helling [1 ?]	2,70	2,90	2,70	2,90	2,70	2,90	2,70	2,90	2,70	2,90	2,70	2,90
	L is bestekshelling - 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]	-4,40	-4,40	-4,40	-4,40	-4,40	-4,40	-4,40	-4,40	-4,40	-4,40	-4,40	-4,40
	rekenwaarde steendikte [m]	0,428	0,412	0,428	0,382	0,388	0,388	0,368	0,368	0,353	0,338	0,338	0,338
	rekenwaarde soortelijke massa [ton/m3]	2,231	2,231	2,328	2,328	2,425	2,425	2,425	2,425	2,522	2,522	2,522	2,522
	bij blokken: breedte (langs talud) [m]												
	bij blokken: lengte (evenw. dijk) [m]												
	langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel [-]	4,02	4,16	4,02	4,15	4,01	4,01	4,01	3,81	4,08	4,08	4,08	4,08
	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 H/M/z/s	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl
	kleilaag/kleikern/zandscheg [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
	Ws [m + NAP]	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70
	Hs [m]	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37
	Tp [s]	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50
	gOp [-]	2,17	2,02	2,17	2,02	2,17	2,02	2,17	2,02	2,17	2,02	2,17	2,02
	ys [m]	1,16	1,09	1,16	1,09	1,16	1,09	1,16	1,09	1,16	1,09	1,16	1,09
	Hs > 0,7 d ?	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
	max. Hs [m]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Tp behorend bij max. Hs [s]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	gOp behorend bij max. Hs en bijbehorende Tp [-]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	aanwezige Hs/AD [-]	2,73	2,83	2,53	2,82	2,73	2,73	2,73	2,66	2,77	2,77	2,77	2,77
	toelaatbare Hs/AD [-]	2,73	2,83	2,73	2,82	2,73	2,73	2,73	2,66	2,77	2,77	2,77	2,77
	geldig ? (incl. langdurige belasting) resultaat ANAMOS	geldig / ongeldig & ksi. stabiel / twijfel / 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	geldig 6ksi <sup>1</sup> -2/3	geldig 6ksi <sup>1</sup> -2/3
	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 / [0,45] (form.)	0,8 / [0,39] (form.)	0,8 / [0,41] (form.)	0,8 / [0,39] (form.)	0,8 / [0,45] (form.)	0,8 / [0,37] (form.)	0,8 / [0,43] (form.)	0,8 / [0,39] (form.)	0,8 / [0,39] (form.)	0,8 / [0,39] (form.)	0,8 / [0,39] (form.)	0,8 / [0,39] (form.)

Ruimte voor opmerkingen:



# Spreadsheet ontwerpen

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

<b>POLDER</b>	Bruinissepolder 395-399
<b>DJKVAKNR</b>	148e
<b>GEBIED</b>	OOSTERSCHIELDE

RANDVOORWAARDEN RIKZ (handmatig of met zoekfunctie)			
Ws	Hs	Tp	Dichtheid water
(m + NAP)	(m)	(s)	(ton/m <sup>3</sup> )
0	1,5	5,3	1,025
2	1,6	5,4	
3	1,7	5,5	
4	1,7	5,5	
Ontwerppeil 2060 :	3,7		

Tabelkeuze: 1/2/3
1
Ontwerppeil 2060 :
3,7

algemeen	soort bekleding	beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen
	nadere omschrijving vd bekleding	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.
	dijkpaalnummer	0,32	0,31	0,3	0,29	0,28	0,27	0,26	0,26
	niveau bovengrens (m + NAP)	3,10	3,70	3,10	3,10	3,70	3,10	3,10	3,70
	niveau ondergrens (m + NAP)	2,00	3,10	2,00	3,10	2,00	3,10	2,00	3,10
	rekenwaarde helling (t ?)	2,70	2,90	2,70	2,90	2,70	2,90	2,70	2,90
	L is bestekhelling - 0,2 of - 0,4	0,4	0,2	0,4	0,2	0,4	0,2	0,4	0,2
	bedemniveau op 50 m afstand (m + NAP)	-16,00	-16,00	-16,00	-16,00	-16,00	-16,00	-16,00	-16,00
toplaag	rekenwaarde steendikte (m)	0,471	0,456	0,441	0,426	0,412	0,397	0,382	0,382
	rekenwaarde soortelijke massa (ton/m <sup>3</sup> )	2,231	2,231	2,328	2,328	2,425	2,425	2,522	2,522
	bij blokken: breedte (lange talud) (m)								
	bij blokken: lengte (evenw. dijk) (m)								
	langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel [-]	4,52	4,66	4,46	4,61	4,45	4,61	4,48	4,48
onderlagen	rekenwaarde dikte filterlaag (m)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
	Opbouw dijk								
	kleilaag/kleikern/zandscheg	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
maatgevende condities	Ws (m + NAP)	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70
	Hs (m)	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
	Tp (s)	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50
	ξ <sub>0p</sub> [-]	1,95	1,82	1,95	1,82	1,95	1,82	1,95	1,82
	ys (m)	1,21	1,14	1,21	1,14	1,21	1,14	1,21	1,14
	Hs > 0,7 d ? ja/nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
	max. Hs (m)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Tp behorend bij max. Hs (s)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	ξ <sub>0p</sub> behorend bij max. Hs en bijbehorende								
	Tp [-]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
stabiliteit	aanwezige Hs/AD [-]	3,07	3,17	3,03	3,14	3,02	3,13	3,04	3,04
	toelaatbare Hs/AD [-]	3,07	3,17	3,03	3,14	3,02	3,13	3,04	3,04
	geeldig ? (incl. langdurige belasting)	geeldig / ongeeldig & kai	geeldig 8ks <sup>1</sup> -2/3	geeldig 8ks <sup>1</sup> -2/3	geeldig 8ks <sup>1</sup> -2/3	geeldig 8ks <sup>1</sup> -2/3	geeldig 8ks <sup>1</sup> -2/3	geeldig 8ks <sup>1</sup> -2/3	geeldig 8ks <sup>1</sup> -2/3
	resultaat ANAMOS	stabiel / twijfel / onvold	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)
	aanwezige onderlaag voldoende dik? ja/nee/gevaarceerd	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (ongeroerde grond) [zonder minimum] (m)	0,8 / [0,46] (form.)	0,8 / [0,39] (form.)	0,8 / [0,45] (form.)	0,8 / [0,39] (form.)	0,8 / [0,44] (form.)	0,8 / [0,39] (form.)	0,8 / [0,45] (form.)	0,8 / [0,37] (form.)

Ruimte voor opmerkingen:

Spreadsheet ontwerpen

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

RANDVOORWAARDEN RIKZ (handmatig of met zoekfunctie)

Ws	Hs	Tp	Dichtheid water
(m + NAP)	(m)	(s)	(ton/m <sup>3</sup> )
0	1,4	5,3	1,025
2	1,4	5,5	
3	1,5	5,6	
4	1,5	5,6	
Ontwerppeil 2080 :	3,7		

POLDER	Bruinissepolder 399-401
DIJKVAKNR	148d
GEBIED	OOSTERSCHELDE

6 welke kolom itereren?

Tabelkeuze: 1/2/3  
 1  
 Ontwerppeil 2080 :

algemeen	soort bekleding	beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen	
	naders omschrijving vd bekleding	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	min dikte volgens A.	
	dijkpaalnummer	0,31	0,3	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	
	niveau bovengrens (m + NAP)	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
	niveau ondergrens (m + NAP)	1,55	3,00	1,55	3,00	1,55	3,00	1,55	3,00	
	rekenwaarde helling (t. ?)	2,70	2,90	2,70	2,90	2,70	2,90	2,70	2,90	
	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	
	bodemniveau op 50 m afstand (m + NAP)	-22,00	-22,00	-22,00	-22,00	-22,00	-22,00	-22,00	-22,00	
toplaag	rekenwaarde steendikte (m)	0,456	0,441	0,426	0,412	0,397	0,382	0,368	0,353	
	rekenwaarde soortelijke massa (ton/m <sup>3</sup> )	2,231	2,231	2,328	2,328	2,425	2,425	2,522	2,522	
	bij blokken: breedte (lange talud) (m)									
	bij blokken: lengte (evenw. dijk) (m)									
	langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel (-)	4,11	4,25	4,07	4,21	4,07	4,22	4,11	4,28	
onderlagen	rekenwaarde dikte filterlaag (m)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	
	Opbouw dijk kleilaag/kleikern/zandschag 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	
	W <sub>s</sub> (m + NAP)	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	
maatgevende condities	H <sub>s</sub> (m)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	
	T <sub>p</sub> (s)	5,60	5,60	5,60	5,60	5,60	5,60	5,60	5,60	
	g <sub>0p</sub> (-)	2,12	1,97	2,12	1,97	2,12	1,97	2,12	1,97	
	y <sub>s</sub> (m)	1,21	1,14	1,21	1,14	1,21	1,14	1,21	1,14	
	H <sub>s</sub> > 0,7 d ? ja/nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	
	max. H <sub>s</sub> (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.	
	T <sub>p</sub> behorend bij max. H <sub>s</sub> (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.	
	g <sub>0p</sub> behorend bij max. H <sub>s</sub> en bijbehorende T <sub>p</sub> (-)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	stabiliteit	aanwezige H <sub>s</sub> /AD (-)	2,80	2,89	2,77	2,87	2,77	2,87	2,79	2,91
		toelaatbare H <sub>s</sub> /AD (-)	2,80	2,89	2,77	2,87	2,77	2,87	2,79	2,91
geldig ? (incl. langdurige belasting) resultaat ANAMOS		geldig / ongeldig & kai	geldig 6ksl <sup>2</sup> -2/3	geldig 6ksl <sup>2</sup> -2/3	geldig 6ksl <sup>2</sup> -2/3	geldig 6ksl <sup>2</sup> -2/3	geldig 6ksl <sup>2</sup> -2/3	geldig 6ksl <sup>2</sup> -2/3	geldig 6ksl <sup>2</sup> -2/3	
resultaat ANAMOS		stabiel / twijfel / onvold	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)	
	aanwezige onderlaag voldoende dik? ja/nee/geavanceerd	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	
	semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (ongeroerde grond) [zonder minimum] (m)	0,8 / [0,47] (form.)	0,8 / [0,41] (form.)	0,8 / [0,47] (form.)	0,8 / [0,41] (form.)	0,8 / [0,46] (form.)	0,8 / [0,41] (form.)	0,8 / [0,47] (form.)	0,8 / [0,41] (form.)	

Ruimte voor opmerkingen:



# Spreadsheet kreukelberm

versie 1.4, d.d. 25-10-2005

Wijzigingen t.o.v. versie 1.3: invoer randvoorwaarden bij 4 waterstanden

<b>POLDER</b>	Bruinisse dp375-dp383	
<b>DIJKVAK</b>	148f	▼

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

Algemene invoer		
Voorland stabiel?	[ja/nee]	ja
Lengte voorland flauwer dan 1:30	[m]	0
Gem. hoogte voorland	[m tov NAP]	-2,5
Hoogte kreukelberm	[m tov NAP]	0

Uitvoer algemeen	
Type berekening	breuksteen

Ruimte voor opmerkingen:  
Keuze tabel: 3

**UITKOMST LOS:**  
40 - 200

Uitvoer bij voorland		
parameter	eenheid	
L <sub>Op</sub>	[m]	34,0
Ws	[m tov NAP]	-0,1
Hs	[m]	1,2
T <sub>p</sub>	[s]	4,7
sortering	[kg]	nvt

Uitvoer breuksteen		
cot α	[-]	5,00
H <sub>s</sub>	[m]	1,2
T <sub>p</sub>	[s]	4,7
dikte kleilaag	[m]	0,8
sortering [kg]	los	40 - 200
	stippen	5 - 40
	stroken	5 - 40



# Spreadsheet kreukelberm

versie 1.4, d.d. 25-10-2005

Wijzigingen t.o.v. versie 1.3: invoer randvoorwaarden bij 4 waterstanden

<b>POLDER</b>	Bruinisse dp 361-dp366	
<b>DIJKVAK</b>	148h	▼

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

Algemene invoer		
Voorland stabiel?	[ja/nee]	ja
Lengte voorland flauwer dan 1:30	[m]	50
Gem. hoogte voorland	[m tov NAP]	0
Hoogte kreukelberm	[m tov NAP]	0

Uitvoer algemeen	
Type berekening	voorland

Ruimte voor opmerkingen:  
Keuze tabel: 3

**UITKOMST LOS:**  
10 - 60

Uitvoer bij voorland		
parameter	eenheid	
L <sub>Op</sub>	[m]	43,9
Ws	[m tov NAP]	2,5
Hs	[m]	1,3
T <sub>p</sub>	[s]	5,3
sortering	[kg]	10 - 60

Uitvoer breuksteen		
cot α	[-]	5,00
H <sub>s</sub>	[m]	0,94
T <sub>p</sub>	[s]	5,12
dikte kleilaag	[m]	0,8
sortering [kg]	los	40 - 200
	stippen	5 - 40
	stroken	5 - 40

# Spreadsheet kreukelberm

versie 1.4, d.d. 25-10-2005

Wijzigingen t.o.v. versie 1.3: invoer randvoorwaarden bij 4 waterstanden

<b>POLDER</b>	Bruinisse dp366-dp375	
<b>DIJKVAK</b>	148g	▼

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

Algemene invoer		
Voorland stabiel?	[ja/nee]	ja
Lengte voorland flauwer dan 1:30	[m]	40
Gem. hoogte voorland	[m tov NAP]	-3
Hoogte kreukelberm	[m tov NAP]	-0,5

Uitvoer algemeen	
Type berekening	breuksteen

Ruimte voor opmerkingen:  
Keuze tabel: 1

**UITKOMST LOS:**  
40 - 200

Uitvoer bij voorland		
parameter	eenheid	
L0p	[m]	40,3
Ws	[m tov NAP]	-1,2
Hs	[m]	0,9
Tp	[s]	5,1
sortering	[kg]	nvt

Uitvoer breuksteen		
cot $\alpha$	[-]	8,00
Hs	[m]	1,205
Tp	[s]	5,27
dikte kleilaag	[m]	0,8
sortering [kg]	los	40 - 200
	stippen	5 - 40
	stroken	5 - 40

# Spreadsheet kreukelberm

versie 1.4, d.d. 25-10-2005

Wijzigingen t.o.v. versie 1.3: invoer randvoorwaarden bij 4 waterstanden

<b>POLDER</b>	Bruinisse dp383-dp395	
<b>DIJKVAK</b>	148f	▼

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

Algemene invoer		
Voorland stabiel?	[ja/nee]	ja
Lengte voorland flauwer dan 1:30	[m]	0
Gem. hoogte voorland	[m tov NAP]	-2,5
Hoogte kreukelberm	[m tov NAP]	0

Uitvoer algemeen	
Type berekening	<b>breuksteen</b>

Ruimte voor opmerkingen:  
Keuze tabel: 3

**UITKOMST LOS:**  
40 - 200

Uitvoer bij voorland		
parameter	eenheid	
Lop	[m]	34,0
Ws	[m tov NAP]	-0,1
Hs	[m]	1,2
Tp	[s]	4,7
sortering	[kg]	nvt

Uitvoer breuksteen		
cot $\alpha$	[-]	5,00
Hs	[m]	1,2
Tp	[s]	4,7
dikte kleilaag	[m]	0,8
sortering [kg]	los	40 - 200
	stippen	5 - 40
	stroken	5 - 40



# Spreadsheet kreukelberm

versie 1.4, d.d. 25-10-2005

Wijzigingen t.o.v. versie 1.3: invoer randvoorwaarden bij 4 waterstanden

<b>POLDER</b>	Bruinisse dp 395-dp399	
<b>DIJKVAK</b>	148e	▼

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

Algemene invoer		
Voorland stabiel?	[ja/nee]	ja
Lengte voorland flauwer dan 1:30	[m]	50
Gem. hoogte voorland	[m tov NAP]	1,7
Hoogte kreukelberm	[m tov NAP]	0,7

Uitvoer algemeen	
Type berekening	voorland

Ruimte voor opmerkingen:

Keuze tabel: 1

**UITKOMST LOS:**  
10 - 60

Uitvoer bij voorland		
parameter	eenheid	
L <sub>op</sub>	[m]	47,2
Ws	[m tov NAP]	3,7
Hs	[m]	1,7
T <sub>p</sub>	[s]	5,5
sortering	[kg]	10 - 60

Uitvoer breuksteen		
cot α	[-]	5,00
H <sub>s</sub>	[m]	1,535
T <sub>p</sub>	[s]	5,335
dikte kleilaag	[m]	0,8
sortering [kg]	los	300 - 1000
	stippen	40 - 200
	stroken	10 - 60

# Spreadsheet kreukelberm

versie 1.4, d.d. 25-10-2005

Wijzigingen t.o.v. versie 1.3: invoer randvoorwaarden bij 4 waterstanden

<b>POLDER</b>	Bruinisse dp399-dp401	
<b>DIJKVAK</b>	148d	▼

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

Algemene invoer		
Voorland stabiel?	[ja/nee]	ja
Lengte voorland flauwer dan 1:30	[m]	20
Gem. hoogte voorland	[m tov NAP]	-3
Hoogte kreukelberm	[m tov NAP]	-1,35

Uitvoer algemeen	
Type berekening	breuksteen

Ruimte voor opmerkingen:  
Keuze tabel: 3

**UITKOMST LOS:**  
40 - 200

Uitvoer bij voorland		
parameter	eenheid	
L <sub>0p</sub>	[m]	43,5
W <sub>s</sub>	[m tov NAP]	-0,2
H <sub>s</sub>	[m]	1,4
T <sub>p</sub>	[s]	5,3
sortering	[kg]	nvt

Uitvoer breuksteen		
cot α	[-]	5,00
H <sub>s</sub>	[m]	1,4
T <sub>p</sub>	[s]	5,16
dikte kleilaag	[m]	0,8
sortering [kg]	los	40 - 200
	stippen	5 - 40
	stroken	5 - 40

## Spreadsheet Invloed op golfoploop

versie 1 8-5-03

Te kopiëren t/m regel 54	Dijkvak	raai	H <sub>s</sub> <sub>ontwerp</sub> peil	ontwerppeil	bermhoogte	bermbreedte	talud onder	talud boven	verhouding [-]	Een verhouding <1 is een verbetering
			[m]	[m tov NAP]	[m tov NAP]	[m]	1:	1:		
Profiel oud	Bruinisse	366	1,54	3,7	1,6	0,85	4,1	2,88	0,85	
Profiel nieuw			1,54	3,7	3,7	0	3,5	3,5		
Profiel oud	Bruinisse	375	1,57	3,7	2,79	1,2	3,22	2,8	0,92	
Profiel nieuw			1,57	3,7	3,7	0	3,5	3,5		
Profiel oud	Bruinisse	380	1,37	3,7	2,42	0,6	3,41	2,53	0,90	
Profiel nieuw			1,37	3,7	3,7	0	3,1	3,1		
Profiel oud	Bruinisse	390	1,37	3,7	2,82	2,65	3,06	2,74	0,91	
Profiel nieuw			1,37	3,7	3,7	2,5	3,1	2,74		
Profiel oud	Bruinisse	396	1,7	3,7	2,15	6,25	3,07	2,67	0,94	
Profiel nieuw			1,7	3,7	3,7	3	3,1	2,67		
Profiel oud	Bruinisse	400	1,5	3,7	2,04	2	2,3	2,95	0,70	
Profiel nieuw			1,5	3,7	3,7	3	3,1	3,8		

---

## Bijlage 4 Detailadvies natuurwaarden

---





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

Contactpersoon	Doorkiesnummer
C. Josse/R. Jentink	0118-622296/2290
Datum	Bijlage(n)
12-01-2006	1
Ons kenmerk	Uw kenmerk
-	-
Onderwerp	
detailadvies dijkvak Bruinissepolder	

Het dijkvak Bruinissepolder is, wat de boventafel betreft, geïnventariseerd in de eerste helft augustus 2003. De boventafel van het dijkvak is toen geïnventariseerd volgens de methode van Tansley. Het dijkvak is voor wat betreft de boventafel in het veld opgedeeld in zes gedeeltes. Deze zullen hieronder behandeld worden. Op 7 oktober 2005 is de ondertafel en het voorland geïnventariseerd door bureau Waardenburg. De ondertafel is opgedeeld in vijftien gedeeltes.

### Getijdenzone

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

*"De stenen dijkvlooiingen, kreukelbermen en strekdammen, vormen kunstmatige rotskusten, waarop allerlei organismen zijn te vinden, die van nature voorkomen op de rotskusten van Het Kanaal. De soortenrijke wiervegetatie op hard substraat, met meer dan 150 soorten (3/4 van de in Nederland voorkomende) waaronder Knotswier, 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 zonering, evenwijdig aan de hoogtelijn. Kwantitatief de belangrijkste wiersoorten op hard substraat zijn Knotswier en Blaaswier".*

Met deze wiervegetaties dient dan ook zeer zorgvuldig omgegaan te worden. In de Westerschelde werd er voor de getijdenzone gewerkt met vier categorieën van wiervegetaties (Milieuinventarisatie Westerschelde). In de Oosterschelde zijn dit er acht. Het verschil zit erin dat er in de Oosterschelde onderscheid wordt gemaakt in een dijk met kreukelberm en een dijk zonder kreukelberm. Categorie 1 tot en met 4 is voor 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.



In opdracht van de Meetadviesdienst van RWS Zeeland is door Bureau Waardenburg in 2005, op een aantal dijkvakken Oosterschelde, een kartering uitgevoerd in de getijdenzone. Deze kartering betrof de levensgemeenschappen en ecologische typering der dijkvakken. Ook de habitattypen van het voorland zijn meegenomen. De resultaten zijn in het rapport "Inventarisatie selectie zeedijken en voorland 2005" opgenomen. Onderstaande tabel komt uit bovengenoemd rapport. Hierin wordt ook aangegeven welk type tot ontwikkeling zou kunnen komen bij de meest gunstige bekleding. Dit is als potentieel type meegenomen in onderstaande tabel.

Dijkvak traject	Dijkpaal	Advies Herstel	Type <sup>1</sup> 2005	Potentieel type <sup>2</sup>	Advies Verbetering
1	346-350	Geen voorkeur	1	1	Voldoende
2	350-355	Geen voorkeur	1	1	Voldoende
3	355-361	Geen voorkeur	5	6	Voldoende
4	361-365	Geen voorkeur	5	6	Voldoende
5	365-369	Geen voorkeur	5	7	Redelijk Goed
6	369-374	Redelijk goed	3	4	Goed(eco)
7	374-380	Voldoende	5	7	Redelijk Goed
8	380-381	Voldoende	5a6	7	Redelijk goed
9	381-nvt.	Redelijk goed	3	4	Goed(eco)
10	nvt.-383	Redelijk goed	3	4	Goed(eco)
11	383-389	Voldoende	6	7	Redelijk Goed
12	389-392	Voldoende	6	7	Redelijk goed
13	392-395	Geen voorkeur	5	7	Redelijk Goed
14	395-nvt.	Geen voorkeur	5	8	Redelijk goed
15	nvt.-401	Geen voorkeur	5	8	Redelijk Goed

<sup>1</sup> Type zoals gebleken uit onderzoek Waardenburg "Inventarisatie selectie zeedijken en voorland 2005".

<sup>2</sup> Potentie zoals genoemd in rapport "Inventarisatie selectie zeedijken en voorland 2005".

Hieronder volgt per traject een korte beschrijving en toelichting op het advies

#### 1en2) DP346-DP355

De dijkbekleding bestaat tot DP350 uit basalt, wat rond GHW is ingewassen met cement. Na DP 350 zijn het Haringmanblokken tot beneden toe. Enkel op de Haringman bekleding is wat bruinwier aangetroffen. Bij de schelpdieren komt de Gewone alikruik en het Wadslakje voor. Tussen basaltvoegen veel kleine Paardeanemoontjes. Op een beetje basaltpuin na is er geen kreukelberm. Eerste meter slik is nog bedekt met aangespoelde darmwier en zeesla. Het hoge voorland bestaat uit groot slik. Omdat zowel basalt als Haringman hier bijna niet begroeid is het advies zowel voor herstel als verbetering: 'Geen voorkeur'.

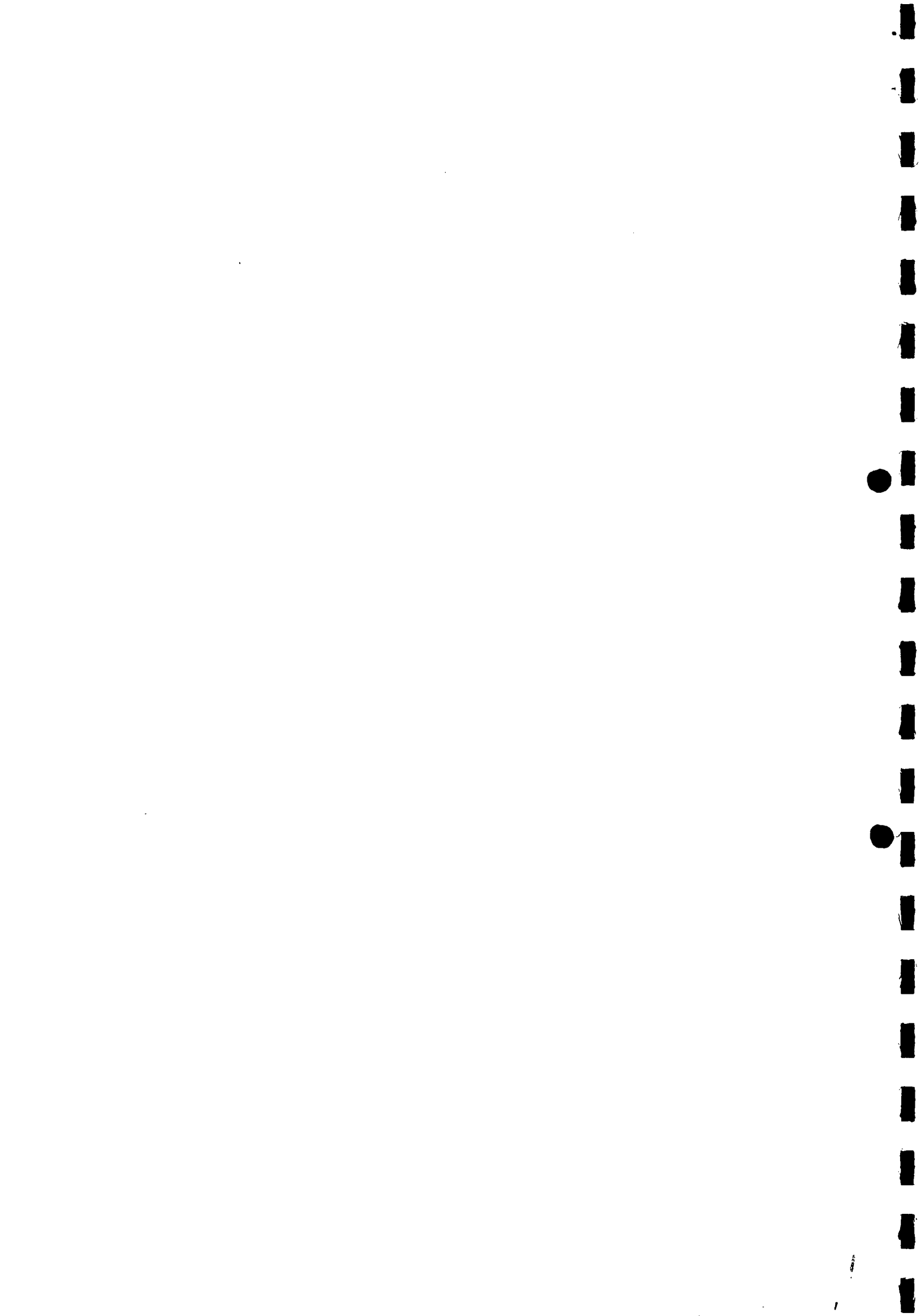
#### 3) DP 355-DP361

De dijkbekleding bestaat hier uit ingewassen basalt met naar onderen toe een strook Vilvoordse kalksteen die tpv kreukelberm weer bestort is. Het voorland bestaat uit groot slik met kleine geultjes. Van de schelpdieren is enkel de Gewone alikruik present. Wierbegroeiing is nihil. Het advies voor herstel is dan ook "Geen Voorkeur". Aangezien ingewassen basalt niet één van de best begroeibare steensoorten is, is het aannemelijk dat de wervevegetatie zich hier beter zal ontwikkelen op een beter begroeibare steenbekleding. Daarom voor verbetering het advies "Voldoende".

#### 4) DP361-DP365

Glooiing van cement-ingewassen Vilvoordse kalksteen met daarbeneden de stortsteen van de kreukelberm. Magere bruinwierbegroeiing van één Fucus-soort nl de Kleine zee-eik. Het voorland bestaat uit ondiepte met schelpenbedek, overgaand in geul. De schelpdieren worden slechts

<sup>1</sup> Methode van Tansley: r = rare (zeldzaam), o = occasional (weinig voorkomend), fr = frequent (regelmatig voorkomend), a = abundant (grotere aantallen/bedekking), 2 d = dominant (overheersend in aantal/bedekking)



vertegenwoordigd door een enkele Japanse oester. Door de geringe presentie van wieren is deze begroeiing te classificeren als een type 5. Bij een beter begroeibare steenbekleding is type 6 mogelijk. Daarom voor herstel "Geen voorkeur" en voor verbetering het advies "Voldoende".

#### 5) DP365-DP369

Glooiing, kreukelberm en voorland zelfde als vorig traject 4. Bruinwierbegroeiing van twee fucussoorten. Zonering is matig aanwezig. Schelpdieren voornamelijk in kreukelberm t.w. Gewone alikruik, Mossel en Japanse oester. Aanwezige bruinwieren toch niet beter dan type 5 dus voor herstel geldt dan "Geen voorkeur". Bij gunstiger steenbekleding is er potentie voor type 7 gezien het feit dat er nu al meer dan 1 soort voorkomt. Voor verbetering adviseer ik daarom: "Redelijk goed".

#### 6) DP369-DP374

Nog steeds dijkbekleding van ingewassen Doornikse kalksteen, slechts de onderste meter is vrij van cement. Het voorland bestaat uit een ondiepte met schelpen, overgaand in geul. Op de bekleding is een redelijke begroeiing van wieren aanwezig. De zonering is wel niet helemaal compleet maar toch zichtbaar. De bruinwieren zijn beeldbepalend, er is echter geen ondergroei van kleine wiersoorten. Van de grote bruinwieren zijn Kleine zee-eik en Blaaswier aanwezig. Bij de schelpdieren komt de Gewone alikruik, Japanse oester en Mossel voor. Door het beeldbepalende aspect van de bruinwieren is deze begroeiing te classificeren als een type 3, met potentie voor type 4. Daarom voor herstel het advies "Redelijk goed" en voor verbetering "Goed" (ecoziulen).

#### 7) DP374-DP380

De dijkbekleding bestaat uit basalt en de kreukelberm uit basaltstortsteen. Het voorland bestaat uit oesterbanken op ondiepten, overgaand in geul. Er is weinig wierbegroeiing en de zonering ontbreekt. Een bruinwiersoort, met name Kleine zee-eik is lokaal aanwezig. Enkel op de haakse kribben, die wat lager liggen, is de bedekking hoger. Van de schelpdieren is alleen de Gewone alikruik vertegenwoordigd en dan voornamelijk in de kreukelberm. Daarom voor herstel het advies "Voldoende". Aangezien er steenbekledingen zijn die beter begroeien dan basalt, adviseer ik voor verbetering een steenbekleding uit de categorie "Redelijk goed".

#### 8) DP380-DP381

De dijkbekleding bestaat uit basalt met, gedeeltelijk op glooiing liggende, stortsteen van de kreukelberm. Het voorland is een ondiepte met oesterbanken. De begroeiing met wieren is erg matig. Er komen wel veel schelpdieren voor. Gewone alikruik en mosselen op de basalt in de onderste 1 meter en zeer veel Japanse oesters in de kreukelberm. De wierbegroeiing is een type 5a6, het advies voor herstel is dan ook "Voldoende". De aanwezige basaltzuilen vallen al in categorie "Redelijk goed". Daarom kan het advies voor verbetering niet minder zijn dan "Redelijk goed".

#### 9en10) DP381-DP383

De dijkbekleding bestaat uit Vilvoordse kalksteen welke rond GHW is ingewassen met cement. Direct hieronder begint een flinke pruij met grote bruinwieren. Deze zijn beeldbepalend en het Knotswier komt bij 10 in maximale bedekking voor. Verder is er bedekking van Blaaswier en Kleine zee-eik. Een echte kreukelberm ontbreekt eigenlijk en bestaat uit puin en losse stenen op oesterbank en slik. Op deze stenen en onder het wier veel Gewone alikruik, Japanse oester en Mossel. In de kreukelberm sporadisch het nieuwgekomen roodwiertje Gelidium pusillum. Omdat de bruinwieren geen verdere ondergroei herbergen is de waardering voor begroeiing niet hoger dan type 3. Voor herstel geldt dan "Redelijk goed" met die beperking dat hier enkel zuilen mogelijk zijn. Dit om het Knotswier, dat op bitumineuze overlaging niet wil groeien, weer een kans te geven. Bij uitbreiding ondergroei zou de wierbegroeiing vlot een type 4 zijn. Ook gezien het voorkomen van knotswier, dat minder algemeen geworden is in de Oosterschelde is voor verbetering mijn advies dan ook categorie "Goed"(eco).

---

<sup>1</sup> Methode van Tansley: r = rare (zeldzaam), o = occasional (weinig voorkomend),  
fr = frequent (regelmatig voorkomend), a = abundant (grotere aantallen/bedekking), 3  
d = dominant (overheersend in aantal/bedekking)



### 11 en 12) DP383-DP392

Dit gedeelte bestaat hoofdzakelijk uit ingewassen basalt maar onderin deel 12 nog wat ingewassen kalksteen. Wierbegroeiing te typeren als type 6 met potentie voor type 7. Dit komt overeen met "Voldoende" voor herstel en "Redelijk goed" voor verbetering.

De schelpdieren komen voornamelijk in kreukelberm en onderste 0,5m glooiing voor. Het gaat dan om Gewone alikruik, Japanse oester en Mossel. Het voorland bestaat hier uit oesterbank en kleine stortsteen op slik.

### 13, 14 en 15) DP392-DP401

Basalt tot bovenkant glooiing, in 13 en 14 nog een onderstrook van ingewassen kalksteen. Sporadische wierbegroeiing met bedekking van  $\pm 1\%$ . Deze weinige bedekking van grote bruinwieren komt overeen met een type 5 wat voor herstel "Voldoende" scoort. Waarschijnlijk met de historische hoge waarden in het achterhoofd heeft Waardenburg dit gebied een mogelijke potentie van type 8 meegegeven, (categorie "Goed"), wat voor verbetering ecozuilen inhoud. Nu is traject 14 het meest gebaat met zo weinig mogelijk graafwerk om het schorretje te ontzien. Als de bestaande basaltglooiing wordt overlaagd met "schone koppen", uit categorie "Redelijk goed", is het graafwerk minimaal en wordt ook voldaan aan verbetering.

### Zone boven GHW

De zone boven GHW is opgedeeld in zestien gedeelten. Hieronder volgt per deel een beschrijving.

Dijkvak traject	Dijkpaal	Tabel1	Tabel2	Zoutklasse	Advies Herstel	Advies Verbetering
1	346-351	9	2	4a	Redelijk goed	Redelijk Goed
2	351-355	4	1	3a	Redelijk goed	Redelijk Goed
3	355-356	3	4	2b	Redelijk goed	Redelijk Goed
4	356-361	4	3	3a	Redelijk goed	Redelijk Goed
5	361-363	2	4	2a	Voldoende	Redelijk Goed
6	363-369	3	2	2b	Redelijk goed	Redelijk Goed
7	369-374	2	3	2b	Redelijk goed	Redelijk Goed
8	374-378	2	3	2b	Voldoende	Redelijk goed
9	378-380	2	2	2b	Voldoende	Redelijk Goed
10	380-381	3	5	2b	Voldoende	Redelijk Goed
11	381-383	5	5	3b	Redelijk goed	Redelijk Goed
12	383-392	6	3	3b	Redelijk goed	Redelijk Goed
13	392-395	8	3	4b	Redelijk goed	Redelijk Goed
14	395-398	12	6	4a	Redelijk goed	Redelijk Goed
15	398-399	4	7	3a	Redelijk goed	Redelijk Goed
16	399-402	11	5	4a	Redelijk goed	Redelijk Goed

### BOVEN GHW

#### Deel 1 en 2) dp346-355

De steenbekleding bestaat hier uit Haringmanblokken. Tussen de voegen komen 10 soorten zoutplanten voor en 3 zouttolerante soorten (Zie onderstaande tabel). Dit alles in redelijke bedekking. Deze vegetatie komt overeen met een klasse 4a uit de classificatie voor zoutplanten. Voor herstel en verbetering beide "Redelijk goed".

<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)





In deze Categorie zijn waarschijnlijk betonzuilen nog de enige mogelijkheid door uitvallen van gekantelde Haringmanblokken

Nederlandsenaam	Bedekking	Latijnsenaam	zoutgetal
Zilte schijnspurrie	fr	Spergularia salina	4
Gerande schijnspurrie	r	Spergularia maritima	4
Gewoon kweldergras	fr	Puccinellia maritima	4
Zeealsem	o	Artemisia maritima	4
Lamsoor	r	Limonium vulgare	4
Zeekraal	o	Salicornia europeae	4
Gewone zoutmelde	r	Atriplex portulacoides	4
Dunstaart	r	Parapholis strigosa	3
Zeegerst	o	Hordeum marinum	3
Zilte rus	fr	Juncus gerardi	3
Strandkweek	d	Elymus athericus	3
Hertshoornweegbree	r	Plantago coronopus	3
Engels raaigras	o	Lolium perenne	2

#### Deel 3en4) DP355-DP361

Deze steenbekleding bestaat uit betonblokken van systeem "Leendertse" welke aan de bovenkant vlak zijn en onderkant taps zijn vormgegeven. Systeem haakt trapsgewijs in elkaar en ziet eruit als een langgerekt bordes. In de voegen en naden op de (te) lage werkweg komen 5 soorten zoutplanten voor en 3 zouttolerante soorten (zie tabel hieronder). Deze vegetatie komt overeen met een klasse 3a uit de classificatie voor zoutplanten wat inhoud dat voor herstel een advies geldt "Redelijk goed". Voor verbetering geldt dan ook "Redelijk goed".

Nederlandsenaam	Bedekking	Latijnsenaam	zoutgetal
Zilte schijnspurrie	fr	Spergularia salina	4
Gewoon kweldergras	o(a)	Puccinellia maritima	4
Zeealsem	r	Artemisia maritima	4
Zeegerst	r(a)	Hordeum marinum	3
Zilte rus	o	Juncus gerardi	3
Hertshoornweegbree	r	Plantago coronopus	3
Strandkweek	a/d	Elymus athericus	3
Engels raaigras	fr	Lolium perenne	2

#### Deel 5) DP361-DP363

<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



De steenbekleding in de boventafel bestaat uit basalt, bovenaan afgezoomd met perkoenpaalrij. Bovenste meter basalt is ingewassen met colloïdaal beton. Er komen 2 soorten zoutplanten voor en 4 zouttolerante soorten. Deze begroeiing komt overeen met klasse 2a. Voor herstel "Voldoende" en voor verbetering "Redelijk goed". Volgens tabel classificatie van zoutplanten is dit een klasse 2b door het voorkomen van een rodelijst soort. Dan geldt al voor herstel het advies "Redelijk goed/voldoende". Voor verbetering geldt dan "Redelijk goed". De onderstaande soorten zijn aangetroffen.

Nederlandsenaam	Bedekking	Latijnsenaam	zoutgetal
Zilte schijnspurrie	o	<i>Spergularia salina</i>	4
Zeegerst	o	<i>Hordeum marinum</i>	3
Hertshoornweegbree	fr	<i>Plantago coronopus</i>	3
Strandkweek	f	<i>Elymus athericus</i>	3
Fioringras	o	<i>Agrostis stolonifera</i>	2
Rood zwenkgras	f	<i>Festuca rubra ssp. commutata</i>	2

#### Deel 6en7) DP363-DP374

Dit dijksgedeelte heeft een bekleding van vlakke- en Leendertse betonblokken bovenin opgesloten met een strookje natuursteen. Er zijn 5 soorten zoutplanten en 4 zouttolerante soorten aangetroffen (zie tabel).

Deze vegetatie komt overeen met een klasse 3b uit de classificatie voor zoutplanten wat inhoudt dat voor herstel een advies geldt "redelijk goed". Dit leidt automatisch ook tot een advies "redelijk goed" voor verbetering.

Nederlandsenaam	Bedekking	Latijnsenaam	zoutgetal
Zilte schijnspurrie	fr	<i>Spergularia salina</i>	4
Zeealsem (enkel in 7)	a	<i>Artemisia maritima</i>	4
Zeegerst	o	<i>Hordeum marinum</i>	3
Zilte rus	o	<i>Juncus gerardi</i>	3
Gewone zoutmelde	r	<i>Atriplex portulacoides</i>	4
Hertshoornweegbree	r	<i>Plantago coronopus</i>	3
Strandkweek	a/d	<i>Elymus athericus</i>	3
Engels raigras	fr	<i>Lolium perenne</i>	2
Rood zwenkgras	a	<i>Festuca rubra ssp. commutata</i>	2

<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 8,9 en10) DP374-DP381**

Dijksdeel 8 en 9 heeft een basalt bekleding en deel 10 (100m) is basalt onbovenin opgesloten met strookje vilvoordse steen. Begroeiing getypeerd als klasse 2b uit classificatie zoutplanten.

Voor herstel "Voldoende" en voor verbetering een constructie uit "Redelijk goed".

De onderstaande soorten zijn aangetroffen.

Nederlandsenaam	Bedekking	Latijnsenaam	zoutgetal
Zilte schijnspurrie	fr	<i>Spergularia salina</i>	4
Gewone zoutmelde	r	<i>Atriplex portulacoides</i>	4
Lamsoor	(o)	<i>Limonium vulgare</i>	4
Gewoon kweldergras	fr	<i>Puccinellia maritima</i>	4
Hertshoornweegbree	fr	<i>Plantago coronopus</i>	3
Smalle rolklaver	(fr)	<i>Lotus corniculatus ssp. tenuifolius</i>	3
Strandkweek	d	<i>Elymus athericus</i>	3
Fioringras	(o)	<i>Agrostis stolonifera</i>	2
Engels raaigras	o	<i>Lolium perenne</i>	2
Rood zwenkgras	a	<i>Festuca rubra ssp. commutata</i>	2

**Deel11,12 en 13) DP381-DP395**

Tot DP383 ingewassen Vilvoordse kalksteen, daarna Leendertse betonblokken en het laatste deel DP392-DP395 basalt. Begroeiing, weergegeven in onderstaande tabel, haalt vlot klasse 3b en 4b van de classificatie voor zoutplanten. Dit houdt in een advies voor herstel en verbetering van "Redelijk goed".

Nederlandsenaam	Bedekking	Latijnsenaam	zoutgetal
Zilte schijnspurrie	fr	<i>Spergularia salina</i>	4
Gerande schijnspurrie	In13 (o)	<i>Spergularia maritima</i>	4
Gewoon kweldergras	fr	<i>Puccinellia maritima</i>	4
Schorrekruid	r	<i>Suaeda maritima</i>	4
Gewone zoutmelde	(r)	<i>Atriplex portulacoides</i>	4
Lamsoor	In11(o)	<i>Limonium vulgare</i>	4
Stomp kweldergras	In12 (fr)	<i>Puccinellia distans ssp. distans</i>	4
Zeeweegbree	(r)	<i>Plantago maritima</i>	4
Melkkruid	In13 (fr)	<i>Glaux maritima</i>	3
Zeegerst	In12 (fr)	<i>Hordeum marinum</i>	3
Zeevetmuur	In11 (fr)	<i>Sagina maritima</i>	3
Dunstaart	o	<i>Parapholis strigosa</i>	3
Zilte rus	In 13(fr)	<i>Juncus gerardi</i>	3
Smalle rolklaver	(fr)	<i>Lotus corniculatus ssp. tenuifolius</i>	3
Hertshoornweegbree	fr	<i>Plantago coronopus</i>	3
Reukeloze kamille	r	<i>Matricaria maritima</i>	3
Strandkweek	a	<i>Elymus athericus</i>	3
Engels raaigras	d	<i>Lolium perenne</i>	2
Fioringras	o	<i>Agrostis stolonifera</i>	2
Rood zwenkgras	fr	<i>Festuca rubra ssp. commutata</i>	2

<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) 7



#### Deel 14 DP395-DP398

Dit is een bijzonder geval met klein, begraasd schor als voorland. Het schor ligt ingeklemd tussen glooiing ondertafel, welke zeewaarts ligt, en het feitelijke dijklichaam dat verdedigd wordt door slechts enkele strookjes Haringmanblokken. Hoewel het net buiten Habitatrichtlijngebied ligt, heeft het alle kenmerken van habitattypen 1330, Atlantische schorren. Zo komt in de watervoerende geultjes het Engels slijkgras (*Spartina townsendii*) voor en de hogere stukken zijn bedekt met een breed scala aan zoutplanten. Het is een stukje zoute vegetatie wat bescherming verdient via het zorgvuldigheidsprincipe. Als ondertafel wordt overlaagd, en de boventafel gescheiden wordt gereconstrueerd, kan dit schor behouden blijven.

Boventafel Haringmanstrook herbergt nu 12 soorten zoutplanten, waarvan 2 rode lijst en 6 zouttolerante soorten.

Hogere waardering dan klasse 4b hebben we niet dus voor herstel en verbetering beide "Redelijk goed". De onderstaande soorten zijn aangetroffen.

Nederlandsenaam	Bedekking	Latijnsenaam	zoutgetal
Zilte schijnspurrie	fr	<i>Spargularia salina</i>	4
Gerande schijnspurrie	o	<i>Spargularia maritima</i>	4
Gewoon kweldergras	a	<i>Puccinellia maritima</i>	4
Schorrekruid	r	<i>Suaeda maritima</i>	4
Schorrezoutgras	o	<i>Triglochin maritima</i>	4
Zeeaster	r	<i>Aster tripolium</i>	4
Stomp kweldergras	o	<i>Puccinellia distans ssp. distans</i>	4
Melkkruid	o	<i>Glaux maritima</i>	3
Zeegerst	o	<i>Hordeum marinum</i>	3
Engels gras	r	<i>Armeria maritima</i>	3
Zilte rus	a	<i>Juncus gerardi</i>	3
Aardbeiklaver	o	<i>Trifolium fragiferum</i>	2
Hertshoornweegbree	r	<i>Plantago coronopus</i>	3
Reukeloze kamille	r	<i>Matricaria maritima</i>	3
Strandweeg	fr	<i>Elymus athericus</i>	3
Engels raaigras	r	<i>Lolium perenne</i>	2
Fioringras	o	<i>Agrostis stolonifera</i>	2
Rood zwenkgras	a	<i>Festuca rubra ssp. commutata</i>	2

#### Deel 15 en 16) DP398-DP401

Allebei basaltbekleding, in de voegen groeien nog 11 soorten zoutplanten en 5 zouttolerante soorten. Deze begroeiing komt overeen met klasse 4a uit de tabel voor classificatie van zoutplanten.

Het bijbehorende constructiealternatief is voor zowel herstel als verbetering "Redelijk goed".

Omdat de mogelijkheden in tabel "Redelijk goed" erg zijn uitgedund door oa het verdwijnen van gekantelde Haringman als constructiealternatief, zal er weinig keus meer zijn dan betonzuilen in boventafel van dit dijkvak!

In deel 15 en 16 zijn onderstaande soorten aangetroffen.

<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)





Nederlandsenaam	Bedekking	Latijnsenaam	zoutgetal
Zilte schijnspurrie	fr	Spergularia salina	4
Gerande schijnspurrie	In16 (fr)	Spergularia maritima	4
Schorrekruid	In 16 (o)	Suaeda maritima	4
Gewone zoutmelde	In 16(o)	Atriplex portulacoides	4
Lamsoor	In16(o)	Limonium vulgare	4
Stomp kweldergras	In16 (o)	Puccinellia distans ssp.distans	4
Zeeweegbree	In 16 (o)	Plantago maritima	4
Melkkruid	r	Glaux maritima	3
Zeealsem	In 16 (o)	Artemisia maritima	3
Zilte rus	(fr)	Juncus gerardi	3
Aardbeiklaver	In 15 (r)	Trifolium fragiferum	2
Smalle rolklaver	r	Lotus corniculatus ssp. tenuifolius	3
Hertshoornweegbree	In 16(fr)	Plantago coronopus	3
Reukeloze kamille	r	Matricaria maritima	3
Strandkweek	a	Elymus athericus	3
Spiesmelde	o	Atriplex prostrata	2
Fioringras	o	Agrostis stolonifera	2
Rood zwenkgras	fr	Festuca rubra ssp. commutata	2
Herfstleuwetand	o	Leontodon autumnalis	

#### **Flora en Faunawet**

Op de geïnventariseerde glooiing en in het voorland zijn geen plantensoorten aangetroffen die beschermd zijn volgens de Flora- en Faunawet.

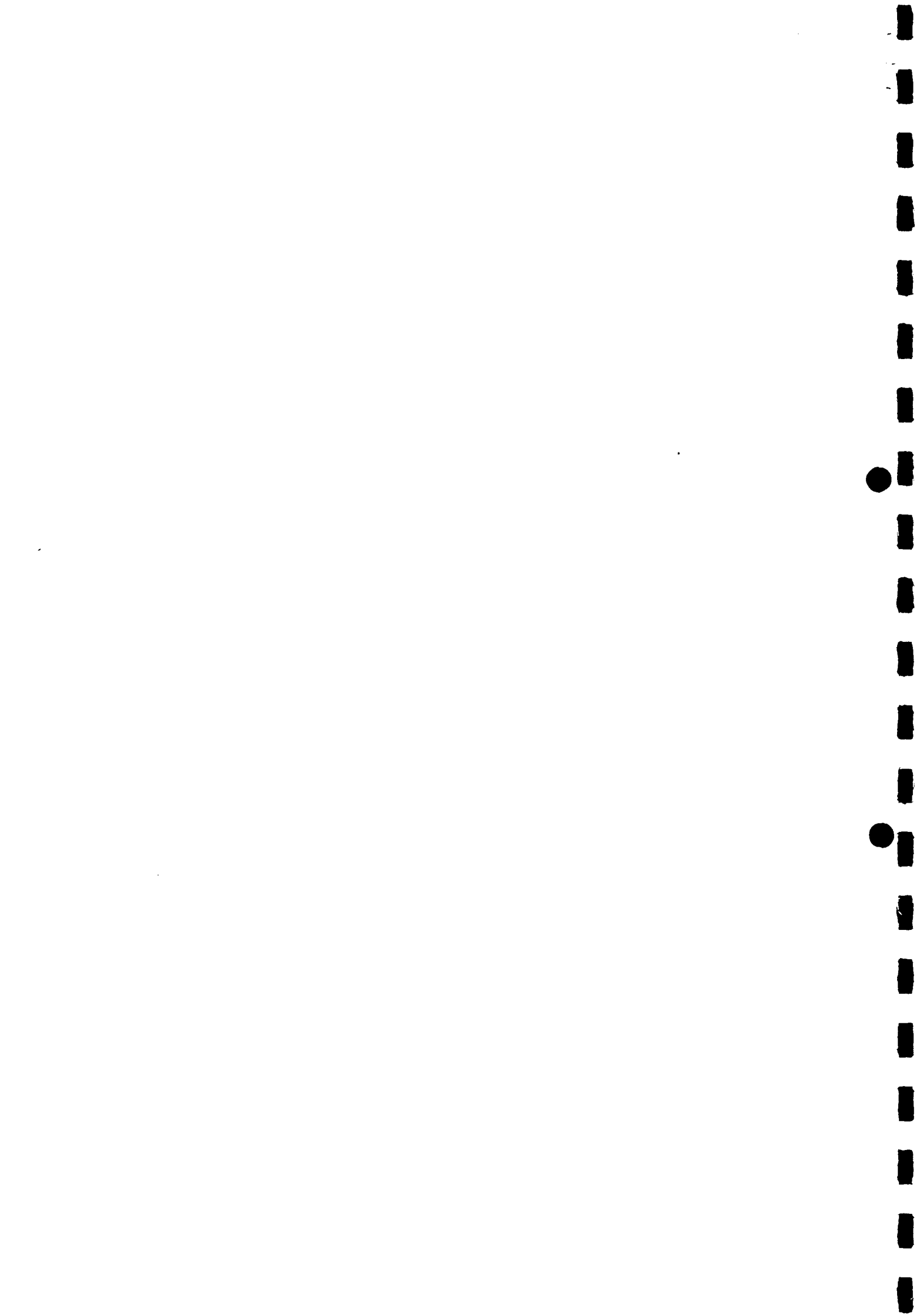
#### **Nota soortenbeleid Provincie Zeeland en NB-wetbesluit**

In de Nota Soortenbeleid worden een aantal aandachtsoorten genoemd. Op de zeekeringen kunnen vooral planten voorkomen uit de soortengroepen Aanspoelselplanten, Schorplanten en Dijkplanten. De soorten die tot deze soortengroep worden gerekend staan op pagina 38 en 35 van de Nota Soortenbeleid Provincie Zeeland. De volgende soorten van deze lijst zijn aangetroffen op de glooiing tevens is vermeld of de soorten genoemd worden in het NB-wetbesluit voor de Oosterschelde:

Soortgroep	Soort	NB-wet
Schorplanten	Gewone zoutmelde	X
	Zeegerst	X
	Schorrezoutgras	X
	Engels gras	X
Dijkplanten	Kattedoorn	

Doordat bij de werkzaamheden de steenbekleding vervangen wordt zal alle vegetatie die daar op groeit in eerst instantie verdwijnen. In het detailadvies wordt echter geadviseerd welke steenbekleding er weer toegepast moet worden om de vegetatie weer een kans te geven om terug te komen of mogelijk de omstandigheden te verbeteren. Dit detailadvies is richtinggevend bij het ontwerp van de nieuwe dijk. Hierdoor wordt verzekerd dat de groeimogelijkheden op de dijk weer worden hersteld en waar mogelijk verbeterd. In het voorland komen geen provinciale aandachtsoorten voor.

<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)



### EU-Habitatrichtlijn (gebiedsbeschermingsregime)

Het voorland bestaat grotendeels uit ondiep water. Het overige voorland, bij dijksdeel 1,2 en3 is slik, ook dit is kwalificerend habitat. De slikken in de Oosterschelde vallen onder het habitatype 1160 Grote, ondiepe krek en baaien. Het ondiepe water maakt ook onderdeel uit van het kwalificerende habitatype 1160. Daar waar het voorland uit ondiep water met (Japanse) oesterbanken bestaat, zullen er daar nauwelijks effecten optreden door de werkzaamheden. Het kleine stukje droogvallend slik ligt relatief laag en zal daardoor snel herstellen van graafwerkzaamheden. Op dit gedeelte moet er wel voor gezorgd worden dat de werkstrook van maximaal 15 meter na de werkzaamheden weer op de oude hoogte wordt terug gebracht. Tevens moet er voor gezorgd worden dat er zo min mogelijk stenen op het slik achterblijven, met uitzondering van de 5 meter brede kreukelberm. Er dient goed op gelet te worden dat er geen vrijkomende materialen als teenbeschot en perkoenpalen in de Oosterschelde terecht komen. Deze dienen allemaal afgevoerd te worden.

Van dijksdeel 395 tot aan dijksdeel 398 is er een soort van plateau aanwezig. Dit plateau ligt ongeveer rond gemiddeld hoogwater en staat dan ook onder invloed van zoutwater. Hierdoor is er een vegetatie ontstaan dat overeenkomt met het habitatype atlantisch schor. Tevens is er een krekensysteem aanwezig. De volgende soorten zijn hier aangetroffen:

Nederlandse naam	Bedekking	Latijnse naam
Dunstaart	o	<i>Parapholis strigosa</i>
Engels gras	r	<i>Armeria maritima</i>
Engels slijkgras	o	<i>Spartina anglica</i>
Gerande schijnspurrie	o	<i>Spergularia maritima</i>
Gewone zoutmelde	r	<i>Atriplex portulacoides</i>
Gewoon kweldergras	d	<i>Puccinellia maritima</i>
Hertshoornweegbree	fr	<i>Plantago coronopus</i>
Lamsoor	o	<i>Limonium vulgare</i>
Melkkruid	o	<i>Glaux maritima</i>
Rood zwenkgras	fr	<i>Festuca rubra ssp commutata</i>
Schorrekruid	o	<i>Suaeda maritima</i>
Schorrezoutgras	o	<i>Triglochin maritima</i>
Strandkweek	o	<i>Elymus athericus</i>
Zeekraal	o	<i>Salicornia spec.</i>
Zilte rus	a	<i>Juncus gerardi</i>
Zilte schijnspurrie	fr	<i>Spergularia salina</i>

De grens van de sbz ligt op de teen van de dijk. Hierdoor valt het plateau buiten het habitatrichtlijn gebied. In het kader van het zorgvuldigheidsprincipe is het echter wel van belang om te trachten deze schorvegetatie te behouden. Atlantisch schor wordt als een waardevol habitat beschouwt en het staat in de Oosterschelde sterk onder druk. Daarom is het raadzaam om naar een oplossing te zoeken die ervoor zorgt dat het habitatype hier aanwezig blijft.

Voor eventuele vragen ben ik bereikbaar

Vriendelijke Groeten

Cees Joosse

### Gebruikte Literatuur

<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) 10



- Janssen, J.A.M. , J.H.J Schaminee, 2003, Europese Natuur in Nederland: Habitattypen, KNNV Uitgeverij, Utrecht
- Janssen, J.A.M. , J.H.J Schaminee, 2004, Europese Natuur in Nederland: Soorten van de Habitatrichtlijn, KNNV Uitgeverij, Utrecht
- Meijer, A.J.M., 1989 Ecologische waardering dijkvakken: Onderzoek hardsubstraat levensgemeenschappen in de getijdezone van de oosterschelde, 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, 2003, Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland, Deel 3 Kust en binnenlandse pioniermilieus, KNNV Uitgeverij, Utrecht
- Weeda, E.J., J.H.J. Schaminee & L. van Duuren, 2005, Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland, Deel 4 Bossen, struwelen en ruigten, 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), 11  
d = dominant (overheersend in aantal/bedekking)







# B2: Bruinisse

## Legenda

○ Dijkpalen

□ Grens Habitatrichtlijngebied

Auteur: R. Jentink  
 Datum: 06-02-2006  
 Kaartnummer:

Schaal: 1:17.000  
 Bron: Bron





---

## Bijlage 5 Detailadvies Landschap

---









## Advies landschappelijke vormgeving Zeeweringen Oosterschelde.

Dijkvak: Bruinissepolder

Door: Margret Bakker, Rijkswaterstaat Directie Zeeland WVV afd. NML

---

### Algemene indruk

Het betreft hier een afwisselend kronkelig lopend tracé tussen de oude veerhaven Zijpe en het begin van de slikken van Viane. Voor het dijkvak bevindt zich afwisselend schor, slik en/of redelijk ondiep water langs de vaarrand. Het Mastgat (het voor het dijkvak gelegen water) is een druk bevaren scheepvaartroute tussen Oosterschelde en Krammer-Volkerak (via de Krammersluizen). Achter de dijk bevindt zich een zeer ruim en rustig landbouwgebied. De dijk wordt grotendeels beweid met schapen.

### Technisch ontwerp en mogelijkheden

Deelgebied I t/m II (dp 361 - dp 395) kennen in grote lijnen twee uitvoeringsvarianten:

1. Ondertafel overlagen en boventafel zuilen.
2. Onder- en boventafel in betonzuilen.

Fiets- en onderhoudspad liggen afwisselend op de dijk of langs de dijk net boven de boventafel.

Deelgebied III, (deels langs een hoger gelegen schor) kent slecht een uitvoeringsalternatief, namelijk overlagen. De voorliggende grond wordt hiertoe eerst afgegraven, maar later teruggebracht. Het onderhoudspad wordt verhard.

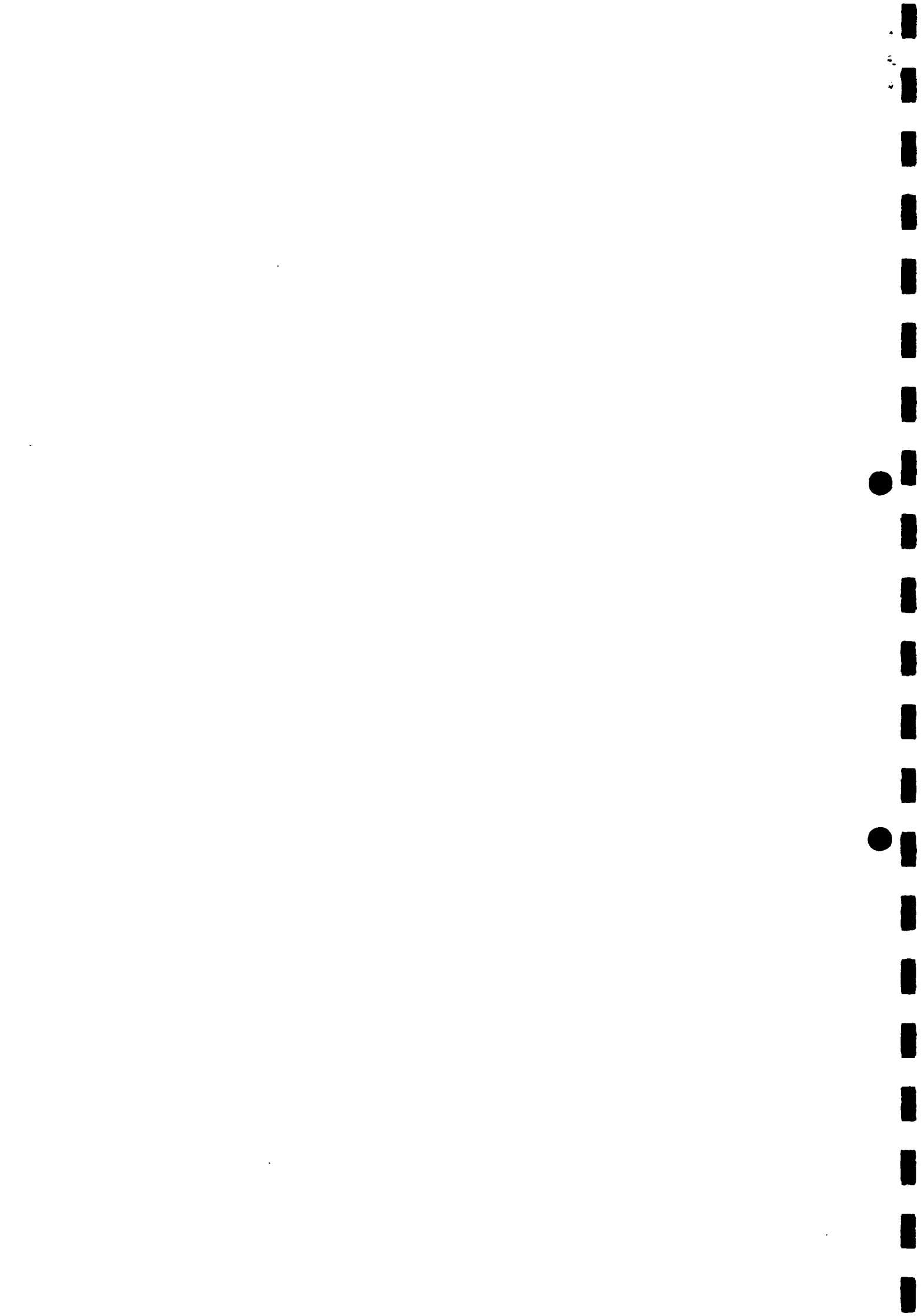
### Landschapsadvies

Voor de vakken I t/m II geldt, dat landschappelijk toepassing van alleen betonzuilen altijd aantrekkelijker is dan deels overlagen. Het kleurverschil van boven licht en beneden donker komt dan op een natuurlijke manier tot stand. Bovendien is er meer variatie in het patroon en meer mogelijkheid tot doorgroei tussen de zuilen. Waar ecologisch noodzakelijk zullen in de ondertafel betonzuilen met een ecotoplaag moeten worden toegepast.

Voor wat betreft de fiets- en onderhoudspaden betreft geldt het volgende:

Paden op de dijk verdienen de voorkeur en kunnen alhier in asfalt worden uitgevoerd. De lager gelegen paden aan de waterzijde zouden esthetisch bij voorkeur doorgroeibaar moeten worden uitgevoerd, maar betreft het hier een belangrijke fietsroute, dan is asfaltering ook acceptabel. Dit geldt overigens niet voor de padgedeelten langs schorren (Zie: Landschapsvisie Zeeweringen Oosterschelde). Extra aandacht in afwerking verdienen die situaties, waar het hoger gelegen pad overgaat in een lager gelegen pad en omgekeerd. Overigens bestaat de indruk, dat dit gebied niet erg intensief door fietsers en recreanten wordt gebruikt met uitzondering van een klein gebied rond de oude veerhaven Zijpe.

Vak III betreft een aparte situatie met een voorliggend hoger gelegen schor. Omdat technisch slechts overlaagd kan worden verdient het alhier de voorkeur om na terugschuiven van de schorgrond, vlak daarboven het asfalt eveneens af te weken met grond, zodat het schor overgaat in een groene rand overeenkomstig de landschapsvisie. Wat betreft het pad bestaat op dit vak een sterke voorkeur voor een groene, doorgroeibare variant. Alternatief zou kunnen zijn een asfaltpad aan de brengen op de kruin van de dijk zoals ook westwaarts gebeurt.



---

## Bijlage 6 Aandachtspunten ecologie

---



## Aandachtspunten ecologie ontwerpnota Bruinissepolder

Door Maarten Mouissie (e-mail [maarten.mouissie@grontmij.nl](mailto:maarten.mouissie@grontmij.nl), donderdagen te bereiken onder tel 1427)

### *Huidige situatie natuurwaarden*

- Het voorliggende land is kwalificerend habitat, (H1160 grote baaien/ intergetijdengebied).
- Binnendijks broeden 52 vogelsoorten (ongeveer 170 broedterritoria), waaronder bergeend, patrijs, scholekster, kluut, ringmus en bontbekplevier.
- Op de dijk zijn 28 broedterritoria van de graspieper waargenomen, veelal op de kruin van de dijk. Buitendijks broedt de wilde eend, en scholekster en bontbekplevier (2 territoria bij het oude sluisplateau ten oosten van de Zuidweg net onder de haven van Bruinisse).
- Er zijn enkele hoogwatervluchtplaatsen aanwezig, die echter niet het gehele jaar gebruikt worden. In mei werden ze bezocht door rotganzen en zilverplevieren, in oktober door diverse vogelsoorten.
- Het slik valt voor een aanzienlijk deel droog. In totaal zijn 38 vogelsoorten foeragerend waargenomen. De scholekster was het meest talrijk. Het gebied is ook relatief belangrijk als foerageergebied voor de rotgans, bergeend, kanoetstrandloper, bonte strandloper, en wulp.
- De rugstreeppad is waargenomen net buiten het plangebied. Het voorkomen in het plangebied kan niet worden uitgesloten.
- Effecten op juridisch zwaarder beschermde zoogdiersoorten zijn niet te verwachten
- Er is nergens een echt soortenrijke wiervegetatie aangetroffen (hooguit categorie 3 en 7), tussen dijkpaal 369 en 374 en tussen dijkpaal 381 en 383 is wel de potentie aanwezig voor wiervegetaties van de hoogste categorie.
- De zoutvegetatie boven de grens van gemiddeld hoogwater is voldoende tot redelijk goed. Het advies voor herstel en verbetering is toepassen van betonzuilen op de boventafel.
- De verstoring langs de dijk is over het algemeen redelijk beperkt. Het gebied wordt weinig bezocht door recreanten. Incidenteel komen er vissers en oesterrapers.
- In de huidige situatie is geen verhard pad aanwezig. De dijk is wel toegankelijk voor wandelaars.

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

- Keuze steenbekleding conform voorontwerpoverleg.
- Permanent ruimtebeslag: teenverschuiving
  - Er treedt geen teenverschuiving op. Gelieve dit in het ontwerp duidelijk te melden, zeker als er toch teenverschuiving plaats zou vinden.
  - Kreukelberm bij voorkeur niet penetreren met asfalt ivm verlies aan slik/ foerageergebied vogels. De huidige en nieuwe kreukelberm zo duidelijk mogelijk in het ontwerp beschrijven en aangeven in de figuren. Aangeven hoeveel de kreukelberm wordt verbreed, verhoogd en verzwaard.
  - Ruimtebeslag bij het schorretje tot minimum beperken (dp 395 – dp 401). Duidelijk aangeven in de ontwerpnota hoe groot het ruimtebeslag is/ hoeveel de dijk opschuift.
- In de huidige situatie is de buitenberm niet verhard. Toekomstige situatie wel verhard. Wordt de buitenberm opengesteld voor recreanten? Het antwoord moet in de ontwerpnota worden opgenomen --> zeer relevant voor de natuurtoets! Nagaan of hier een openasfaltbeton kan worden toegepast afgestrooid met aarde. Hierop kunnen planten groeien, waardoor fietsers worden ontmoedigd over de weg te gaan.





*Aandachtspunten voor bestek en uitvoering;*

- Tijdelijk ruimtebeslag:  
Gelieve de werkstrook zo smal mogelijk te laten (maximaal 15m), zeker bij het schor maar ook bij het slik. De werkstrook dient op de oorspronkelijke hoogte te worden teruggebracht. Eventuele kreekjes die binnen de werkstrook zijn gelegen dienen (vooraf) vastgelegd en (nadien) hersteld te worden.
- In de fasering van het werk rekening houden met broedende bontbekplevieren (2 territoria bij het oude sluisplateau ten oosten van de Zuidweg net onder de haven van Bruinisse).
- Mogelijk komen er mitigerende maatregelen voor de rugstreeppad.
- Bij keuze opslagplaats en aanvoerroute rekening houden met binnendijs broedende vogels.
- Aangeven waar opslagplaatsen komen en de aanvoerroutes lopen. Dit wordt meegewogen in de natuurtoets.
  - Begin maart moet de vegetatie op de dijk kort gemaaid worden om te voorkomen dat de graspieper op de dijk gaat broeden.
  - Tijdens de werkzaamheden vrij komende materialen als Perkoenpalen, teenbeschot en filterdoek dienen afgevoerd te worden. Deze materialen mogen onder geen beding in de kreukelberm, het water of op het slik terechtkomen.

*Aandachtspunt beheer schorretje:*

- Vermindering van de begrazingsintensiteit op het schorretje is gewenst en zou als kwalitatieve compensatie kunnen worden aangemerkt voor het ruimtebeslag. Dit betekent niet dat het volledig moet worden uitgerasterd. Extensieve beweiding vermindert namelijk de snelheid van schorveroudering, terwijl zeer intensieve beweiding bloemvorming en zaadzetting belemmert.

