

**DIJKVERBETERING**

**BAARLANDPOLDER, ZUIDPOLDER en EVERINGEPOLDER**

Ontwerpnota

Versie 1

20-8-2002

Projectbureau Zeeweringen Dijkverbetering Baarlandpolder, Zuidpolder en Everingepolder Ontwerpnota				
Auteur: W.C.D. Kortlever	controle	Intern	Toetsgroep	A.O.
Versie: 1	paraaf	#	Y/P	W
Datum: 20-8-2002	d.d.	29/8/02	29/8/02	Vy-g-02
Documentnummer: PZDT-R-02027ontw				



006622 2002 PZDT-R-02027 ontw  
Ontwerpnota Baarlandpolder, Zuidpolder en Everin

## INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING		1
1. INLEIDING		2
1.1	Achtergrond	2
1.2	Doelstelling Ontwerpnota	2
1.3	Leeswijzer	3
2. SITUATIEBESCHRIJVING		4
2.1	Locatie projectgebied	4
2.2	Geometrie en bekleding	4
3. ONTWERPCONDITIONS		6
3.1	Uitgangspunten	6
3.2	Randvoorwaarden	6
3.2.1	Waterstanden	6
3.2.2	Golven	6
3.2.3	Ecologische randvoorwaarden	7
4. TOETSING		9
4.1	Algemeen	9
4.2	Toetsing toplaag	9
4.3	Toetsing reststerkte bekleding	9
4.4	Bermniveau en grasbekleding bovenbeloop	10
4.5	Conclusie	10
5. KEUZE BEKLEDING		11
5.1	Inleiding	11
5.2	Beschikbaarheid	11
5.3	Voorselectie	12
5.4	Technische toepasbaarheid zetsteenbekledingen	15
5.4.1	Inleiding	15
5.4.2	Bermniveau en taludhellingen	15
5.4.3	Betonzuilen	16
5.4.4	Gekantelde betonblokken	16
5.4.5	Gepenetreerde breuksteen	17
5.5	Ecologische toepasbaarheid	17
5.6	Landschapsvisie	18
5.7	Afweging en keuze	18

6.	DIMENSIONERING	21
6.1	Kreukelberm en teenconstructie	21
6.1.1	Toplaag	21
6.1.2	Geokunststof	21
6.1.3	Teenconstructie	22
6.2	Zetsteenbekleding	22
6.2.1	Toplaag van betonzuilen	22
6.2.2	Toplaag van gekantelde betonblokken	24
6.2.3	Uitvullaag	24
6.2.4	Geokunststof	24
6.2.5	Basismateriaal	25
6.3	Overgangsconstructies	25
6.4	Overgang tussen boventafel en berm	25
6.5	Berm	26
7.	AANDACHTSPUNTEN VOOR BESTEK EN UITVOERING	27

FIGUREN  
LITERATUUR  
BIJLAGEN

## SAMENVATTING

Deze ontwerpnota, opgesteld in het kader van het Project Zeeweringen van Rijkswaterstaat, betreft het ontwerp van de nieuwe dijkbekleding voor het dijktraject langs de Zuidpolder en delen van de Baarlandpolder en de Everingepolder. Dit dijktraject, vallend onder het beheer van het Waterschap Zeeuwse Eilanden, ligt in Zuid-Beveland, tussen dp 410 en dp 442, en heeft een lengte van 3200 m.

Op de ondertafel van het dijktraject bevinden zich bekledingen van Haringmanblokken, vlakke blokken, Petiet graniet, (gepenetreerde) basalt, Vilvoordse steen, (gepenetreerde) Lessinische steen en Basalton. De boventafel is grotendeels bekleed met Haringmanblokken, afgewisseld door enkele korte vlakken van gepenetreerde basalt en Basalton. Boven de Haringmanblokken bevinden zich stroken van doorgroeistenen of Vilvoordse steen. Het resterende deel van de boventafel, de berm en het bovenbeloop zijn bekleed met klei en gras. De berm begint op circa NAP + 5,1 à 5,7 m. De ondertafel ligt voor een groot deel onder het schor.

De ontwerpwaterstand (ontwerppeil 2060) van de dijken bedraagt circa NAP + 6,4 m, uitgaande van een zeespiegelrijzing van 0,60 m/eeuw. De bijbehorende ontwerpwaarden voor de golfhoogte  $H_s$  en de golfperiode  $T_p$  variëren van 1,4 m tot 2,1 m en van 6,5 s tot 7,5 s.

Uit de toetsing is gebleken dat alle bekledingen moeten worden vervangen. De berm moet worden verhoogd tot NAP + 6,4 m.

De mogelijke nieuwe bekledingen zijn bepaald rekening houdend met het eventuele hergebruik van materiaal, de technische en de ecologische toepasbaarheid, de inpasbaarheid in het landschap, de uitvoerings- en beheersaspecten, en de kosten. Zowel in de getijdzone als boven de gemiddelde hoogwaterstand kunnen bekledingen van betonzuilen, gekantelde betonblokken of gepenetreerde breuksteen worden aangebracht. Boven gemiddeld hoogwater kan plaatselijk waterbouwasfaltbeton worden toegepast. Aan de toepassing van gepenetreerde breuksteen zijn voorwaarden verbonden, die afhankelijk zijn van de locatie langs de dijk en de gewenste invloed van de nieuwe bekleding op planten en vogels.

Voor het gehele dijktraject zijn vijf alternatieven ontworpen: een alternatief met alleen betonzuilen, een alternatief met betonzuilen en gepenetreerde breuksteen, en drie alternatieven met verschillende hoeveelheden betonzuilen en gekantelde blokken. Het gekozen alternatief, dat verder is uitgewerkt, gaat uit van het zoveel mogelijk hergebruiken van de betonblokken, waaronder ook de blokken die vrijkomen bij de eerder uit te voeren dijktrajecten van Zuidwatering en Baarland. De ondertafel van het gehele dijktraject en een deel van de boventafel kunnen met blokken worden bekleed. Op het overige deel van de boventafel worden nieuwe betonzuilen aangebracht.

De kreukelberm wordt langs het gehele dijktraject vernieuwd. De toplaag van de nieuwe kreukelberm wordt uitgevoerd in breuksteen 40-200 kg.

De nieuwe onderhoudsstrook wordt uitgevoerd in grindasfaltbeton of dicht asfaltbeton.

## **1. INLEIDING**

### **1.1 Achtergrond**

Uit onderzoek van de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW) 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 de Provincie Zeeland, worden binnen dit project de taludbekledingen van de primaire waterkeringen in Zeeland verbeterd, zodanig dat ze voldoen aan de wettelijke eisen.

Voor de uitvoering in 2003 worden meerdere dijktrajecten langs de Westerschelde uitgekozen, waaronder het traject van de Baarlandpolder, de Zuidpolder en de Everingepolder met een totale lengte van circa 3200 m. In de voorliggende nota worden van dit traject de nieuwe ontwerpen van de bekledingen uitgewerkt. In de ontwerpen wordt alleen de bekleding van het buitentalud, vanaf de teen tot en met het bovenbeloop, beschouwd. Kruin, binnentalud, kern en ondergrond worden niet meegenomen. De berm wordt bij het ontwerp betrokken voor zover dat voor de uitvoering van de werken van belang is.

### **1.2 Doelstelling 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.

Aspecten die gelden voor alle werken die in 2002 worden voorbereid, worden beschreven in de Algemene Nota 2001 [1], inclusief de nota van wijzigingen voor 2002, terwijl de specifieke aspecten van elk dijktraject in een aparte ontwerpnota worden vastgelegd. De voorliggende nota is de specifieke ontwerpnota voor het dijktraject van de Baarlandpolder, de Zuidpolder en de Everingepolder. Voor deze specifieke nota 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 taludbekledingen op de dijken van de Baarlandpolder, de Zuidpolder en de Everingepolder;
- 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 beheersregisters van de waterschappen. De ontwerpnota vormt als zodanig een onderdeel van de documentatie die bij 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 beschrijft de uitgangspunten en de randvoorwaarden. In hoofdstuk 4 komt de toetsing van de huidige bekleding aan de orde en wordt geconcludeerd welke delen binnen het Project Zeeweringen moeten worden verbeterd. In hoofdstuk 5 wordt op basis van de vastgestelde uitgangspunten en randvoorwaarden een voorkeursoplossing gekozen voor elk gedeelte van het dijktraject dat moet worden verbeterd. In hoofdstuk 6 wordt de dimensionering van de bekledingen beschreven. Tenslotte wordt in hoofdstuk 7 een lijst gegeven met aandachtspunten voor het bestek en de uitvoering.

## 2. SITUATIEBESCHRIJVING

### 2.1 Locatie projectgebied

De dijken van de Baarlandpolder, de Zuidpolder en de Everingepolder liggen in Zuid-Beveland, ter hoogte van Baarland, en vallen onder het beheer van het Waterschap Zeeuwse Eilanden. De locatie is weergegeven in figuur 1. Het gedeelte dat is geselecteerd voor verbetering betreft de randvoorwaardevakken 34 t/m 39a, in het vervolg aangeduid met de dijkvakken 34 t/m 39a, en heeft een lengte van ongeveer 3200 m. Uitgaande van de nieuwe dijkpaalnummering, ligt het traject tussen dp 410 bij de camping Scheldeoord en dp 442 bij de Zuidgors. In deze nota wordt het dijktraject behandeld in oplopende volgorde van de dijkpaalnummering, in dit geval van oost naar west. De aangrenzende dijktrajecten worden in een later stadium verbeterd.

### 2.2 Geometrie en bekleding

Bij het 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 ongeveer op het niveau van het gemiddelde hoogwater. De geometrie van het onderhavige dijktraject kan globaal worden beschreven door de karakteristieke dwarsprofielen die zijn weergegeven in figuur 6 t/m figuur 9.

Vanaf dp 410 tot aan dp 415 varieert het niveau van de teen van circa NAP - 1 m tot circa NAP + 1 m. Langs de rest van het traject bevindt de teen zich overwegend tussen NAP + 1 m en NAP + 1,5 m.

Vanaf dp 410 tot aan dp 416 bestaat de bekleding op de ondertafel uit Petiet graniet, basalt met asfalt, Haringmanblokken en Vilvoordse steen. Tussen dp 416 en dp 428 is de ondertafel bekleed met Haringmanblokken, uitgezonderd 120 m bij dp 418 waar Basalton is aangebracht. Vanaf dp 428 tot dp 434 (+50m) zijn op de ondertafel vlakke blokken toegepast. Tussen dp 434 (+50m) en dp 440 bestaat de ondertafel uit een 'lappendeken' van de volgende bekledingen: Vilvoordse steen, Lessinische steen, Lessinische steen met asfalt, basalt, basalt met asfalt en vlakke blokken. Vanaf dp 440 tot aan dp 442 zijn op de gehele ondertafel vlakke blokken aangebracht.

Langs het gehele dijktraject is een gedeelte van de boventafel bekleed met Haringmanblokken, uitgezonderd de Basalton bij dp 418 en enkele korte tafels van basalt met asfalt. Tussen dp 410 en dp 428, en tussen dp 434 (+50m) en dp 440 zijn doorgroeiëstenen aangebracht boven de Haringmanblokken. Tussen dp 428 en dp 434 (+50m) en voorbij dp 440 zijn boven de Haringmanblokken bekledingen van Vilvoordse steen aanwezig. Het resterende deel van de boventafel, de berm en het bovenbeloop zijn bekleed met klei en gras. De berm begint op circa NAP + 5,1 à 5,7 m.

De Haringmanblokken zijn direct op de klei aangebracht of op een laag van mijnsteen. Onder de overige steenbekledingen bevindt zich veelal een filterlaag van puin, steenslag of grind, wel of niet met enkele vlijlagen, met daaronder een laag klei. De dikte van de kleilaag varieert van 0,6 m tot 2,3 m. Beneden de berm bedraagt de gemiddelde helling van het talud circa 1:3,5.



De ondertafel ligt voor een groot deel onder het zand, met de bovenkant van het zand variërend tussen circa NAP + 1 m en circa NAP + 2,5 m.

Langs het schor voor de dijk liggen enkele stenen dammen, loodrecht op de lengteas van de dijk.

Voor een schematische weergave van de bekleding van het gehele dijkvak wordt verwezen naar figuur 2.

In 1999 en 2001 heeft het Waterschap Zeeuwse Eilanden de bovenbeschreven bekleding geïnventariseerd, en globale en gedetailleerde toetsingen uitgevoerd. Voor meer informatie over de bekledingen en de toetsresultaten wordt verwezen naar hoofdstuk 4 en de toetsdocumenten [7,8,14].

### 3. ONTWERPCONDITIONES

#### 3.1 Uitgangspunten

Voor de uitgangspunten wordt verwezen naar de Algemene Nota 2001 [1], inclusief de nota van wijzigingen voor 2002.

#### 3.2 Randvoorwaarden

##### 3.2.1 Waterstanden

De karakteristieke waterstanden, die van belang zijn voor het ontwerp, zijn weergegeven in tabel 3.1 [3]. Het Ontwerppeil is gebaseerd op de nota 'De basispeilen langs de Nederlandse kust' [2]. Voor de bepaling van het Ontwerppeil 2060 is een zeespiegelrijzing voor de duur van 75 jaar opgeteld bij de vastgestelde ontwerppeilen voor 1985.

Tot juli 2001 heeft het Projectbureau Zeeweringen bij het bepalen van de ontwerppeilen rekening gehouden met een zeespiegelstijging volgens het scenario van 20 cm/eeuw. In de Derde Kustnota [12], die in maart 2001 is verschenen, is gesteld dat "... bij beslissingen met langere ontwerpduur (orde 50 - 100 jaar), grote investeringen en weinig flexibiliteit (dijken en stormvloedkeringen) .... uit moet worden gegaan van 60 cm/eeuw zeespiegelstijging...". In [13] zijn de gevolgen van deze beleidswijziging beschreven voor de nieuwe ontwerppeilen. In de voorliggende nota is het verhoogde ontwerppeil gehanteerd, rekening houdend met de hogere zeespiegelstijging.

**Tabel 3.1 Karakteristieke waterstanden [3]**

Locatie	Dijkvak	Gemiddeld Hoogwater [NAP + m]	Ontwerppeil 2060 [NAP + m]
dp 410 - dp 413	39a	2,31	6,40
dp 413 - dp 419	38	2,30	6,35
dp 419 - dp 425	37	2,30	6,35
dp 425 - dp 427	36	2,30	6,35
dp 427 - dp 435 (+50m)	35b	2,29	6,35
dp 435 (+50m) - dp 437	35a	2,29	6,30
dp 437 - dp 442	34	2,28	6,30

##### 3.2.2 Golven

Het RIKZ heeft met behulp van modelberekeningen bij verschillende waterstanden de maatgevende golfgegevens vastgesteld [3]. Aangezien het RIKZ bij een aantal dijkvakken twee verschillende combinaties van golfhoogte en periode geeft, bij dezelfde waterstand, zijn aanvullende berekeningen uitgevoerd om de golfconditie met de zwaarste belasting te bepalen. De resultaten zijn weergegeven in tabel 3.2. De golfrichtingsband betreft de voorkomende voortplantingsrichtingen van de maatgevende golven, gegeven in graden ten opzichte van het noorden.

Tabel 3.2 Golfrandvoorwaarden [3]

Dijkvak	Golfrichtingsband [°]	Waterstand					
		NAP + 2 m		NAP + 4 m		NAP + 6 m	
		$H_s$ [m]	$T_{pm}$ [s]	$H_s$ [m]	$T_{pm}$ [s]	$H_s$ [m]	$T_{pm}$ [s]
39a	184 – 236	1,3	6,3	1,7	6,3	2,0	6,9
38	190 – 271	0,8	5,6	1,5	6,3	2,0	7,3
37	202 – 260	0,6	4,0	1,1	6,2	1,7	7,2
36	192 – 242	0,2	4,9	1,0	5,7	1,5	7,0
35b	188 – 254	0,7	4,8	1,2	5,5	1,4	6,4
35a	193 – 225	0,8	5,2	1,3	6,0	1,6	6,7
34	183 – 253	0,8	6,2	1,5	6,2	1,9	6,6

Voor de golfrandvoorwaarden bij tussenliggende waterstanden wordt lineair geïnterpoleerd. Bij lagere en hogere waterstanden wordt geëxtrapoleerd. In tabel 3.3 is weergegeven welke golfrandvoorwaarden horen bij het Ontwerppeil 2060.

Tabel 3.3 Golfrandvoorwaarden bij Ontwerppeil 2060

Dijkvak	Ontwerppeil 2060 [NAP + m]	Golfparameters	
		$H_s$ [m]	$T_p$ [s]
39a	6,40	2,06	7,02
38	6,35	2,08	7,45
37	6,35	1,79	7,35
36	6,35	1,58	7,20
35b	6,35	1,43	6,54
35a	6,30	1,65	6,81
34	6,30	1,96	6,66

### 3.2.3 Ecologische randvoorwaarden

In de Milieu-inventarisatie [4] is voor het onderhavige dijktraject een inventarisatie gemaakt van de huidige natuurwaarden en van de potenties voor natuurontwikkeling. Alle relevante bekledingstypen zijn op grond van hun ecologische kenmerken ingedeeld in categorieën. Voor elk gedeelte van het dijktraject is vastgesteld welke categorieën minimaal moeten worden toegepast om de natuurwaarden te herstellen of te verbeteren. Binnen een traject wordt onderscheid gemaakt in de getijdzone en de zone boven GHW. De resultaten zijn weergegeven in tabel 3.4. Voor de indeling van de bekledingstypen in categorieën wordt verwezen naar de Milieu-inventarisatie en naar de Algemene Nota [1].

**Tabel 3.4 Minimaal benodigde categorie van type dijkbekleding conform de Milieu-inventarisatie [4]**

Dijkvak	Getijdezone		Boven GHW	
	herstel	Verbetering	herstel	verbetering
39a	geen voorkeur	(redelijk) goed / voldoende	redelijk goed / voldoende	redelijk goed
38	(redelijk) goed	(redelijk) goed	geen voorkeur	redelijk goed
34 t/m 37	geen voorkeur	geen voorkeur	redelijk goed / voldoende	redelijk goed

Langs het gehele dijktraject van deze nota liggen schorren en slikken (milieubeschermingsgebied). Uit de Milieu-inventarisatie blijkt dat de schorren langs de dijk voor vogels broedplaatsen en hoogwatervluchtplaatsen zijn. De hoogwatervluchtplaatsen worden als zeer belangrijk beschouwd. Bij het ontwerpen van de nieuwe bekledingen moet rekening gehouden worden met de komst van broedende plevieren op de dijk (1 à 2 paren per dijkvak) [15]. Het toepassen van overlagingen van zware breuksteen of het bestrooien met grond zou de dijk ongeschikt maken als broedplaats. Ten behoeve van de vogels is het nodig de dijken af te sluiten voor recreatie. Dit is echter in strijd met de wensen van het waterschap, dat uitgaat van beperkte recreatie aan de buitenzijde van de dijk. Bij de uitvoering van de verbeteringswerkzaamheden moet rekening worden gehouden met de hoogwatervluchtplaatsen en met broedende vogels. Dijkvak 35b en een klein deel van dijkvak 34 zijn ecologisch geschikt voor de aanleg van 'groene dijken'.

Aanvullend op de Milieu-inventarisatie, heeft de Meetinformatiedienst Zeeland een meer gedetailleerd onderzoek uitgevoerd naar de vegetatie in het dijktraject. De resultaten van dit onderzoek zijn verwoord in het Detailadvies, dat is opgenomen in bijlage 3 en samengevat in tabel 3.5. Uit het Detailadvies blijkt dat de begroeiing van dijkvak 39a het meest waardevol is. In het algemeen wordt het Detailadvies opgevolgd omdat dit gebaseerd is op een recent vegetatieonderzoek.

**Tabel 3.5 Minimaal benodigde categorie van type dijkbekleding conform het Detailadvies (bijlage 3)**

Locatie	In dijkvak	Getijdezone <sup>1)</sup>		Boven GHW <sup>1)</sup>	
		Herstel	verbetering	Herstel	verbetering
dp 410 - dp 411 (+70m)	39a	(redelijk) goed / voldoende	(redelijk) goed	redelijk goed / voldoende	redelijk goed
dp 411 (+70m) - dp 413 (+25m)	39a	geen voorkeur	(redelijk) goed / voldoende	redelijk goed / voldoende	redelijk goed (eco)
dp 413 (+25m) - dp 416 (+70m)	deel van 38	(redelijk) goed	(redelijk) goed	geen voorkeur	redelijk goed
dp 416 (+70m) - dp 442	34 t/m 37, deel van 38	geen voorkeur	geen voorkeur	redelijk goed / voldoende	redelijk goed

<sup>1)</sup> Afwijkingen van de Milieu-inventarisatie zijn cursief weergegeven.

## 4. TOETSING

### 4.1 Algemeen

In 1996 heeft Grondmechanica Delft gerapporteerd over de toestand van de dijkbekledingen in Zeeland [6]. Een globale toetsing is uitgevoerd aan de hand van de 'Leidraad toetsen op veiligheid' [5]. Aangezien uit de toetsresultaten blijkt 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 Baarlandpolder, de Zuidpolder en de Everingepolder is met nieuwe berekeningen getoetst, gebruikmakend van de randvoorwaarden uit paragraaf 3.2.

### 4.2 Toetsing toplaag

In 1999 heeft het Waterschap Zeeuwse Eilanden het gehele dijktraject gedetailleerd getoetst [7]. In 2001 heeft het waterschap de gedetailleerde toetsing herzien, waarbij gebruik is gemaakt van de nieuwe versie van de rekenprogrammatuur (Steentoets 3.2) [8]. Bij deze toetsing zijn de meeste bekledingen als 'onvoldoende' of als 'geavanceerd' beoordeeld. Drie bekledingen, met relatief kleine oppervlaktes, zijn goedgekeurd.

In het nadere onderzoek zijn meerdere 'geavanceerde' bekledingen van natuursteen afgekeurd, omdat deze bekledingen niet voldoende stabiel zijn. Hetzelfde geldt voor de Haringmanblokken en de vlakke blokken, geplaatst op klei of op mijnsteen. De overige 'geavanceerde' bekledingen zijn afgekeurd, omdat de oppervlaktes van deze bekledingen klein zijn en/of deze bekledingen omringd worden door bekledingen met onvoldoende sterkte. Vanwege de kleine oppervlaktes zijn ook de drie bekledingen, die in de herziene gedetailleerde toets als 'goed' zijn beoordeeld, alsnog afgekeurd. De conclusies van het nadere onderzoek, dat wil zeggen de eindbeoordeling van de toetsing is weergegeven in figuur 3 [14]. De gehele bekleding van het onderhavige dijktraject is onvoldoende.

### 4.3 Toetsing reststerkte bekleding

Toetsing van de reststerkte is relevant voor die vakken waarvan de toplaag onvoldoende stabiel is. De reststerkte wordt als 'voldoende' beoordeeld als

- de ontwerpgolffhoogte ( $H_s$  bij Ontwerppeil 2060) kleiner is dan 2 m, én
  - de kern van de dijk tot voldoende hoogte uit goede klei bestaat, of
  - op de kern een laag van goede klei ligt, met voldoende dikte.

Bij dijktraject van deze nota is de reststerkte onvoldoende, omdat de kern niet uit klei bestaat en de kleilaag op de kern onvoldoende dik is.

#### 4.4 **Bermniveau en grasbekleding bovenbeloop**

Het niveau van de buitenknik van de berm ligt op NAP + 5,1 à 5,7 m, dat wil zeggen gemiddeld op 1 m beneden het ontwerppeil. Dit betekent dat de berm moet worden opgehoogd tot het ontwerppeil, of dat een bekleding moet worden aangebracht op de berm en op een deel van het bovenbeloop.

Gekozen is voor het ophogen van de berm, omdat dit in het algemeen goedkoper is. Hierbij wordt de nieuwe bekleding van de boventafel over 1 m op de berm doorgezet, dat wil zeggen tot aan de nieuwe onderhoudsstrook. De grasbekleding op de berm en op het bovenbeloop hoeft niet te worden aangepast, omdat de significante golfhoogte bij het ontwerppeil kleiner is dan 3,0 m.

#### 4.5 **Conclusie**

De gehele bekleding van het onderzochte dijktraject van de Baarlandpolder, de Zuidpolder en de Everingepolder is afgekeurd. De berm moet worden opgehoogd tot NAP + 6,40 m.

## 5. KEUZE BEKLEDING

### 5.1 Inleiding

Uit de toetsing is gebleken dat alle bekledingen van het dijktraject moeten worden verbeterd. In dit hoofdstuk wordt eerst voor het gehele dijkvak bepaald welke nieuwe bekledingstypen kunnen worden toegepast. Vervolgens wordt een keuze gemaakt. De volgende stappen worden gevolgd (zie hoofdstuk 7 van de Algemene Nota [1]):

- beschikbaarheid;
- voorselectie;
- technische toepasbaarheid;
- ecologische toepasbaarheid;
- landschapvisie;
- afweging en keuze.

### 5.2 Beschikbaarheid

In tabel 5.1 zijn de globale hoeveelheden van de toplaag weergegeven die vrijkomen bij het vernieuwen van de bekledingen en die eventueel kunnen worden hergebruikt.

**Tabel 5.1 Vrijkomende hoeveelheden toplaag**

Toplaag	Afmetingen	Oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	Oppervlakte gekanteld [m <sup>2</sup> ]
Haringmanblokken	0,20 x 0,45 x 0,45 m <sup>3</sup>	1.053	
	0,15 x 0,50 x 0,50 m <sup>3</sup>	15.444	4.633
	0,20 x 0,50 x 0,50 m <sup>3</sup>	9.656	3.862
Vlakke betonblokken	0,15 x 0,45 x 0,45 m <sup>3</sup>	301	
	0,15 x 0,50 x 0,50 m <sup>3</sup>	2.702	811
Doorgroeistenen	0,15 x 0,40 x 0,60 m <sup>3</sup>	2.713	
Basalton	0,25 m	1.609	
Basalt	0,15 m	189	
Basalt, gepenetreerd	0,15 m	3.125	
Lessinische steen	0,15 m	174	
Lessinische steen, gepenetreerd	0,15 m	890	
Petiet graniet	0,20 x 0,30 x 0,40 m <sup>3</sup>	2.457	
Vilvoordse steen	0,15 m	2.321	

De grotere Haringmanblokken (0,15/0,20x0,50x0,50 m<sup>3</sup>) en vlakke betonblokken (0,15x0,50x0,50 m<sup>3</sup>) kunnen worden toegepast in een nieuwe toplaag van gekantelde blokken (65% van het vrijkomende materiaal). De kleinere blokken zijn niet geschikt voor hergebruik vanwege de slechte kwaliteit, de afwijkende afmetingen en de geringe oppervlakte. De doorgroeistenen en de Basalton kunnen elders worden gebruikt voor kleine (reparatie)werken (10% van het vrijkomende materiaal). De Petiet graniet is mogelijk voldoende stabiel bij toepassing in de onderhoudsstrook.

De overige vrijkomende natuursteen is niet geschikt voor hergebruik in nieuw zetwerk. Deze kan eventueel worden verwerkt in de nieuwe kreukelberm.

#### **Materialen in bestaande depots**

Aangezien op dit moment niet bekend is of en hoeveel materiaal in de bestaande depots aanwezig zal zijn ten tijde van de uitvoering, wordt in de berekeningen voorlopig geen rekening gehouden met hergebruik uit deze depots.

#### **Materialen uit een ander dijktraject**

In 2002 worden meerdere dijktrajecten gelijktijdig verbeterd, waaronder het traject van Zuidwatering. Bij de dijkverbetering van Zuidwatering komt een significante hoeveelheid vlakke blokken vrij die in het dijktraject van de Baarlandpolder, de Zuidpolder en de Everingepolder kan worden aangebracht (hoofdzakelijk  $0,25 \times 0,50 \times 0,50 \text{ m}^3$ : circa  $10.000 \text{ m}^2$  gekanteld). In 2003 wordt het andere dijktraject van de Baarlandpolder, aansluitend op het dijktraject van deze ontwerpnota, verbeterd. Hier komen Haringmanblokken vrij die op het dijktraject van deze nota kunnen worden hergebruikt ( $0,20 \times 0,50 \times 0,50 \text{ m}^3$ : circa  $9.400 \text{ m}^2$  gekanteld). Hergebruik uit een ander, gelijktijdig uit te voeren dijktraject wordt niet aanbevolen, in verband met mogelijke verschuivingen in de planning en de daaruit volgende knelpunten. Wanneer de uitvoering van het onderhavige dijktraject wordt uitgesmeerd over 2003 en 2004, kunnen in 2003 de blokken uit Zuidwatering en in 2004 de blokken uit Baarland worden aangebracht.

#### **Nieuwe materialen**

Aanvoer van de volgende nieuwe materialen is in principe mogelijk:

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

### **5.3 Voorselectie**

In de Algemene Nota 2001 [1], inclusief de nota van wijzigingen voor 2002, worden de volgende mogelijke bekledingstypen genoemd:

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



**Ad 1.**

Uit de bestaande bekleding en uit het dijktraject van Zuidwatering komen voldoende Haringmanblokken en vlakke betonblokken vrij voor de toepassing van gekantelde blokken in de nieuwe bekleding. Uit de berekening van de technische toepasbaarheid in paragraaf 5.4 moet blijken tot welk niveau de blokken onder de maatgevende golfcondities stabiel zijn. De gekantelde blokken worden direct tegen elkaar geplaatst, omdat de toepasbaarheid van blokken met relatief veel tussenruimte niet is aangetoond.

**Ad 2.**

Losse breuksteen op een kunststoffilterdoek wordt niet toegepast, omdat de benodigde steensortering op de ondertafel minimaal 40-200 kg tot 300-1000 kg bedraagt, afhankelijk van de maatgevende golfrandvoorwaarden.

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

**Ad 4.**

Een overlaging wordt veelal toegepast wanneer een lager deel van de ondertafel onvoldoende sterk is en een hoger deel kan worden gehandhaafd. Dit is bij het dijktraject uit deze nota niet het geval.

**Ad 5.**

Het aanwezige schor is te smal voor de aanleg van een groene dijk.

Tabel 5.2 geeft de voorkeuren voor de bekledingstypen volgend uit de Milieu-inventarisatie en het bijbehorende Detailadvies, rekening houdend met de beschikbaarheid en de mogelijke bekledingstypen uit de Algemene nota. Deze voorkeuren zijn randvoorwaarden bij het ontwerp, waarvan niet mag worden afgeweken.

Bij tabel 5.2 wordt het volgende opgemerkt:

**Getijdezone (tot NAP + 2,3 m)**

Alternatieven voor nieuwe bekledingen zijn betonzuilen, gekantelde betonblokken (vlak, Haringman) en gepenetreerde breuksteen. Aan de toepassing van gepenetreerde breuksteen zijn voorwaarden verbonden, die afhankelijk zijn van de locatie langs de dijk en de gewenste invloed van de nieuwe bekleding op planten en vogels (herstel of verbetering). Langs het schor, tussen dp 416 (+70m) en dp 434 (+50m) wordt de nieuwe teenconstructie op NAP + 2,0 m aangelegd. Dit deel van de dijk heeft feitelijk geen ondertafel.

**Boven GHW**

Alternatieven voor nieuwe bekledingen, voor het gehele traject, zijn betonzuilen, gekantelde betonblokken en niet vol-en-zat gepenetreerde breuksteen. Tussen dp 413 (+25m) en dp 416 (+70m) kan ook waterbouwasfaltbeton en patroon- of vol-en-zat gepenetreerde breuksteen worden toegepast.

In de volgende paragraaf wordt de technische toepasbaarheid bepaald van:

1. betonzuilen,
2. gekantelde betonblokken,
3. gepenetreerde breuksteen.

**Tabel 5.2<sup>1)</sup> Voorkeuren uit de Milieu-inventarisatie en het Detailadvies, rekening houdend met de beschikbaarheid en de Algemene nota**

Locatie	In dijkvak	Getijdezone		Boven GHW	
		herstel	Verbetering	herstel	verbetering
dp 410 - dp 411(+70m)	39a	alle m.u.v. gebroken blokken en breuksteen patroon- gepenetreerd of vol-en-zat gepenetreerd met asfalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• betonzuilen</li> <li>• betonblokken</li> <li>• Haringman</li> <li>• breuksteen gepenetreerd met beton (niet vol-en-zat)</li> </ul>	alle m.u.v. <ul style="list-style-type: none"> <li>• (overlagen met) waterbouwasfalt</li> <li>• gebroken blokken en breuksteen patroon- of vol-en-zat gepenetreerd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• betonzuilen</li> <li>• Haringman</li> </ul>
dp 411(+70m) - dp 413(+20m)	39a	alle	alle m.u.v. gebroken blokken en breuksteen patroongeopenetreerd of vol-en-zat gepenetreerd met asfalt	alle m.u.v. <ul style="list-style-type: none"> <li>• (overlagen met) waterbouwasfalt</li> <li>• gebroken blokken. en breuksteen patroon- of vol-en-zat gepenetreerd</li> </ul>	betonzuilen met ECO-toplaag
dp 413(+20m) - dp 416(+70m)	38	<ul style="list-style-type: none"> <li>• betonzuilen</li> <li>• betonblokken</li> <li>• Haringman</li> <li>• breuksteen gepenetreerd met beton (niet vol-en-zat)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• betonzuilen</li> <li>• betonblokken</li> <li>• Haringman</li> <li>• breuksteen gepenetreerd met beton (niet vol-en-zat)</li> </ul>	alle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• betonzuilen</li> <li>• Haringman</li> </ul>
dp 416(+70m) - dp 442	34 t/m 38	alle	alle	alle m.u.v. <ul style="list-style-type: none"> <li>• (overlagen met) waterbouwasfalt</li> <li>• gebroken blokken en breuksteen patroon- of vol-en-zat gepenetreerd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• betonzuilen</li> <li>• Haringman</li> </ul>

<sup>1)</sup> In de tabel staat 'alle' voor alle bekledingstypen die worden genoemd in de Algemene Nota 2001 [1], inclusief de nota van wijzigingen voor 2002.

## 5.4 Technische toepasbaarheid zetsteenbekledingen

### 5.4.1 Inleiding

De technische toepasbaarheid van een bekleding met zetsteen moet worden aangetoond met het rekenprogramma ANAMOS, met inachtneming van het Handboek [9], en uitgaande van de representatieve waarden voor de constructie en de randvoorwaarden. De rekenmethodiek wordt beschreven in de Handleiding Ontwerpen [10].

De berekeningen betreffen alleen het bezwijkmechanisme 'instabiliteit van de toplaag'. Met het bezwijkmechanisme 'afschuiving' wordt rekening gehouden door te werken met hellingen flauwer dan 1:3 (tenzij het niet anders kan, zoals lokaal bij de aansluiting bij sluisjes e.d.). Met het bezwijkmechanisme 'materiaaltransport' wordt rekening gehouden bij het ontwerp van het geokunststof (zie hoofdstuk 6).

### 5.4.2 Bermniveau en taludhellingen

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

Het niveau van de buitenknik van de huidige berm ligt op circa NAP + 5,1 à 5,7 m, dat wil zeggen gemiddeld op 1 m beneden het ontwerppeil. De nieuwe berm wordt opgehoogd tot aan het maximale ontwerppeil van NAP + 6,40 m. De resulterende taludhellingen zijn gegeven in tabel 5.3, waarbij onderscheid is gemaakt tussen de dijkvakken.

**Tabel 5.3 Nieuwe taludhellingen**

Locatie	Dijkvak	Taludhelling
dp 410 - dp 413	39a	1:3,7
dp 413 - dp 419	38	1:3,7
dp 419 - dp 425	37	1:3,4
dp 425 - dp 427	36	1:3,4
dp 427 - dp 435 (+50m)	35b	1:3,6
dp 435 (+50m) - dp 437	35a	1:3,6
dp 437 - dp 442	34	1:3,4

Rekening houdend met uitvoeringstolerantie en tonrondte, wordt in de berekeningen een taludhelling ingevoerd die boven NAP + 3 m 0,2 steiler en onder NAP + 3 m 0,4 steiler is [10].

#### 5.4.3 Betonzuilen

De technische toepasbaarheid van betonzuilen kan voor het gehele dijktraject worden aangetoond door het berekenen van de stabiliteit van de zwaarste zuilen bij de zwaarste randvoorwaarden. De momenteel zwaarste betonzuilen, die leverbaar zijn, hebben een dichtheid van 2900 kg/m<sup>3</sup> en een dikte van 0,50 m. Uit de berekening blijkt dat toepassing van betonzuilen langs het gehele dijktraject mogelijk is. Bij de zwaarste randvoorwaarden uit tabel 3.3 is de betonzuil nog ruimschoots mogelijk, gelet op toplaagstabiliteit bij de steilst mogelijke taludhelling van 1:3,4 (bestekswaarde). De berekening is opgenomen in bijlage 1.1. Voor zover wordt gekozen voor de toepassing van betonzuilen, zal het optimale zuiltype worden bepaald in hoofdstuk 6.

#### 5.4.4 Gekantelde betonblokken

Voor het onderhavige bestek zijn Haringmanblokken, met blokbreedtes (gekanteld) van 0,15 m en 0,20 m (Baarland), en vlakke betonblokken, met blokbreedtes (gekanteld) van 0,15 m, 0,20 m (Zuidwatering) en 0,25 m (Zuidwatering) beschikbaar. De maximale toepassingsniveaus van deze blokken zijn berekend, uitgaande van gekantelde toepassing, zonder tussenruimte. De resultaten zijn vermeld in tabel 5.4. Voor nadere informatie wordt verwezen naar bijlage 1.2.

**Tabel 5.4 Maximale toepassingsniveaus gekantelde betonblokken**

Locatie	Dijkvak	Bloktype	Breedte [m]	Max. toepassingsniveau onder NAP + 3 m [NAP + m]	Max. toepassingsniveau boven NAP + 3 m [NAP + m]
dp 410 - dp 413	39a	Haringman	0,15	instabiel	instabiel
			0,20	instabiel	instabiel
		Vlak	0,15	3	4,8
			0,20	3	4,0
dp 413 - dp 419	38	Haringman	0,15	2,4	instabiel
			0,20	2,4	instabiel
		Vlak	0,15	3	4,3
			0,20	3	3,8
			0,25	3	3,5
dp 419 - dp 425	37	Haringman	0,15	3	3,3
			0,20	3	3,2
		Vlak	0,15	3	4,5
			0,20	3	4,1
			0,25	3	3,9
dp 425 - dp 427	36	Haringman	0,15	3	3,8
			0,20	3	3,8
		Vlak	0,15	3	6,4
			0,20	3	6,4
			0,25	3	4,4

Tabel 5.4 (vervolg) Maximale toepassingsniveaus gekantelde betonblokken

Locatie	Dijkvak	Bloktype	Breedte [m]	Max. toepassingsniveau onder NAP + 3 m [NAP + m]	Max. toepassingsniveau boven NAP + 3 m [NAP + m]
dp 427 – dp 435 (+50m)	35b	Haringman	0,15	3	4,7 <sup>1)</sup>
			0,20	3	4,6 <sup>1)</sup>
		Vlak	0,15	3	6,4
			0,20	3	6,4
			0,25	3	6,4
dp 435 (+50m) - dp 437	35a	Haringman	0,15	3	3,6
			0,20	3	3,6
		Vlak	0,15	3	6,4
			0,20	3	6,4
			0,25	3	6,4
dp 437 - dp 442	34	Haringman	0,15	instabiel	instabiel
			0,20	instabiel	instabiel
		Vlak	0,15	3	6,4
			0,20	3	4,0
			0,25	2,8	3,4

1) Wanneer de taludhelling wordt gewijzigd in 1:3,8, is het maximale toepassingsniveau gelijk aan het ontwerppeil.

#### 5.4.5 Gepenetreerde breuksteen

Rekening houdend met de Milieu-inventarisatie en het Detailadvies, kan op een groot deel van de ondertafel een bekleding van breuksteen worden aangelegd, die vol-en-zat wordt gepenetreerd met asfalt. Toepasbaar zijn steensorteringen van 5-40 kg en 10-60 kg, aan te brengen in minimale laagdiktes van respectievelijk 0,40 m en 0,50 m.

Andere vormen van gepenetreerde breuksteen, bijvoorbeeld patroon- en niet vol-en-zat gepenetreerde breuksteen, zijn niet meegenomen, omdat deze bekledingen, gelet op uitvoerings- en beheeraspecten, een minder goed alternatief zijn dan vol-en-zat gepenetreerde breuksteen. Op de boventafel is waterbouwasfaltbeton buiten beschouwing gelaten, omdat dit bekledingstype slechts plaatselijk voldoet aan de Milieu-inventarisatie.

#### 5.5 Ecologische toepasbaarheid

De ecologische toepasbaarheid is een randvoorwaarde bij de voorselectie. Het voorland van het beschouwde dijktraject is een broedplaats en een hoogwatervluchtplaats voor vogels. Bij het ontwerpen van de nieuwe bekledingen moet rekening gehouden worden met de komst van broedende plevieren op de dijk (1 à 2 paren per dijkvak). Het toepassen van overlagingen van losse, relatief grove breuksteen of het bestrooien met grond zal de dijk ongeschikt maken als broedplaats. De grove breuksteen vormt een onneembare barrière tussen het broedgebied op de dijk en het foerageergebied op het slik.

## 5.6 Landschapvisie

In de Algemene nota [1] is verwoord dat nadrukkelijk rekening moet worden gehouden met de wensen uit de Landschapvisie Westerschelde [11]. Een aanvulling hierop is het advies van de Dienst Landelijk Gebied, dat is opgenomen in bijlage 4. Dit betekent voor het ontwerp het volgende:

1. Voorkeur geven aan het gebruik van lichte materialen in de boventafel. Ter plaatse van de hoge kreukelberm is nauwelijks sprake van een ondertafel;
2. Beperken van het aantal verticale constructieovergangen;
3. Toepassen van een onderhoudsstrook met doorgroeibare verharding, bijvoorbeeld graniet;
4. Bij voorkeur de bovenzijde van de boventafel bestrooien met grond en eventueel met graszaad. De breedte van de in te strooien strook wordt afhankelijk gesteld van de golfoploop bij het gemiddelde getij.

## 5.7 Afweging en keuze

In tabel 5.5 zijn de alternatieven gegeven voor de nieuwe bekleding langs het dijktraject van de Baarlandpolder, de Zuidpolder en de Everingepolder: een alternatief met alleen betonzuilen, een alternatief met betonzuilen en gepenetreerde breuksteen, en drie alternatieven met verschillende hoeveelheden betonzuilen en gekantelde blokken. Een bovenaanzicht van de alternatieven is gegeven in figuur 4.

**Tabel 5.5 Alternatieven voor de bekleding van het gehele dijktraject**

Locatie	Bekleding	Ondergrens [NAP + m]	Bovengrens [NAP + m]
<b>Alternatief 1</b>			
dp 410 - dp 442	• Betonzuilen	kreukelberm	6,4
<b>Alternatief 2</b>			
dp 410 - dp 427	• Betonzuilen	kreukelberm	6,4
dp 427 - dp 432	• gekantelde blokken (Haringman, vlak) • betonzuilen	kreukelberm 6,4-	6,4- <sup>1)</sup> 6,4 <sup>1)</sup>
dp 432 - dp 442	• betonzuilen	kreukelberm	6,4
<b>Alternatief 3</b>			
dp 410 - dp 423	• betonzuilen	kreukelberm	6,4
dp 423 - dp 442	• gekantelde blokken (Haringman, vlak) • betonzuilen	kreukelberm 3	3 6,4
<b>Alternatief 4<sup>2)</sup></b>			
dp 410 - dp 426 (+75m)	• gekantelde blokken (Haringman, vlak) • betonzuilen	kreukelberm 3,2	3,2 6,4
dp 426 (+75m) - dp 436 (+80m) <sup>3)</sup>	• gekantelde blokken (Haringman, vlak) • betonzuilen	kreukelberm 5,7	5,7 6,4
dp 436 (+80m) - dp 442	• gekantelde blokken (vlak) • betonzuilen	kreukelberm 3,2	3,2 6,4
<b>Alternatief 5</b>			
dp 410 - dp 416 (+70m)	• betonzuilen	kreukelberm	6,4
dp 416 (+70m) - dp 442	• breuksteen, 'vol en zat' gepenetreerd • betonzuilen	kreukelberm 3	3 6,4

<sup>1)</sup> 6,4- = net onder de berm, 6,4 = tot op de berm

<sup>2)</sup> Bij dit alternatief wordt uitgegaan van het beschikbaar komen van de vlakke betonblokken uit Zuidwatering en de Haringmanblokken uit Baarland.

<sup>3)</sup> De taludhelling van dijkvak 35b is 1:3,8.

### **Uitvoering**

Bij alternatief 4 is de lengte van de overgang tussen de verschillende bekledingstypen het grootst. De overgang verdient extra aandacht, omdat deze een zwak onderdeel in de nieuwe bekleding kan zijn.

Aangezien de verbetering van het dijktraject van deze nota ongeveer een jaar later zal starten dan die van het traject van Zuidwatering, hoeft geen rekening gehouden te worden met vertraging in de aanvoer van de betonblokken die bij Zuidwatering vrijkomen.

Dankzij de relatief hoge ligging van de teen, kan de breuksteen in de gepenetreerde bekleding van alternatief 5 tijdens hetzelfde laagwater worden aangebracht en met gietasfalt worden gepenetreerd. Bij deze aanpak wordt voorkomen dat in de holle ruimte van de breuksteen zand en slib wordt afgezet, met als gevolg dat de holle ruimte niet voldoende kan worden gepenetreerd.

### **Hergebruik**

Bij de alternatieven 2 en 3 worden alle blokken die vrijkomen uit het werk opnieuw gebruikt, in gekantelde opstelling. Bij alternatief 4 worden de vrijkomende betonblokken uit Zuidwatering en Baarland hieraan toegevoegd. Bij de alternatieven 1 en 5 worden geen betonblokken gebruikt.

### **Milieu, landschap en beheer**

Bij alle alternatieven is sprake van verbetering van natuurwaarden in de ondertafel, en herstel of verbetering in de boventafel. In de boventafel geldt herstel voor de bekleding van gekantelde vlakke betonblokken en voor de bekleding tussen dp 411 (+70m) en dp 413 (+20m), waar betonzuilen worden toegepast in plaats van ECO-betonzuilen. De verschillen tussen de alternatieven zijn gering.

Landschappelijk gezien, scoren de alternatieven 1 t/m 4 ongeveer gelijk, omdat de gehele bekleding bij al deze alternatieven licht van kleur is. De ondertafel van alternatief 5 is gedeeltelijk donker van kleur. De breedte van deze donkere ondertafel wordt beperkt door de relatief hoge ligging van de kreukelberm. De beheerder geeft de voorkeur aan de blokvormige taludbekledingen van de alternatieven 2 en 4 en aan hergebruik van betonblokken.

### **Kosten**

De kosten van alternatief 4 zijn het laagst, omdat hier de grootste hoeveelheid blokken opnieuw wordt gebruikt. Alternatief 1 is het duurst, omdat de gehele bekleding uit betonzuilen bestaat.

In tabel 5.6 is de afweging samengevat. In de laatste kolom wordt het voorkeursalternatief gekozen, dat in hoofdstuk 6 wordt uitgewerkt.

Tabel 5.6 Afweging alternatieven

Alternatief	Uitvoering	Hergebruik	Milieu	Landschap	Beheer	Kosten	Voorkeur
1	+	-	+	0	0	-	
2	+	0	+	0	+	0	
3	0	0	+	0	0	0	
4	0	+	+	0	+	+	X
5	0	-	+	+	-	-	

Legenda:      + = goed  
                   0 = neutraal  
                   - = slecht

### Onderhoudsstrook

Het waterschap wil de onderhoudsstrook op de berm beperkt openstellen voor recreatief gebruik. Op basis van de inspraakreacties op het plan voor de dijkverbetering besluit het waterschap over het toelaten van fietsers op de onderhoudsstrook. Aangezien een deel van het dijktraject particulier eigendom is, moet de toegankelijkheid ook privaatrechtelijk worden overeengekomen.

De toplaag van deze strook wordt uitgevoerd in grindasfaltbeton of dicht asfaltbeton, en eventueel gedeeltelijk in Petiet graniet (vrijkomende hoeveelheid voldoende voor circa 400 m strook). Een strook van Petiet graniet is niet of slecht toegankelijk voor fietsers. Bij het zetten van de granietblokken moet rekening gehouden worden met de variërende dikte van de blokken en de opsluiting. Een strook van graniet scoort beter op hergebruik, landschap en milieu.

Een bekleding van vlakke blokken op de berm is niet stabiel.



## 6. DIMENSIONERING

In dit hoofdstuk wordt het ontwerp van alternatief 4 in detail uitgewerkt, uitgaande van de bekledingstypen volgens tabel 5.5. In figuur 5 is een glooiingskaart gegeven van dit ontwerp, voor het gehele dijktraject. De uitgewerkte dwarsprofielen zijn weergegeven in de figuren 6 t/m 9. De dimensionering wordt beschreven per constructieonderdeel, van de kreukelberm tot en met het bovenbeloop. Voor achtergrondinformatie wordt verwezen naar de Handleiding Ontwerpen [10].

### 6.1 Kreukelberm en teenconstructie

De kreukelberm en de teenconstructie, die dienen ter ondersteuning van de bovenliggende taludbekleding, worden langs het gehele dijktraject vernieuwd. De kreukelberm bestaat uit een toplaag van breuksteen, met daaronder een geokunststof met een 'nonwoven' (kunststof vlies).

#### 6.1.1 Toplaag

De benodigde sortering van de toplaag wordt bepaald aan de hand van de significante golfhoogte bij NAP + 6 m, die hier varieert van 1,4 tot 2 m. De benodigde sortering is 40-200 kg die in een minimale laagdikte van 0,7 m wordt aangebracht.

#### 6.1.2 Geokunststof

Onder de toplaag wordt een geokunststof aangebracht, in het vervolg aangeduid met 'type 2', die hetzelfde is als het geokunststof onder de onderhoudsstrook (paragraaf 6.5). De eigenschappen van dit standaardweefsel zijn vermeld in tabel 6.1.

**Tabel 6.1 Eisen geokunststof type 2**

eigenschap	waarde
treksterkte	> 50 kN/m (ketting en inslag)
rek bij breuk	< 20 % (ketting en inslag)
doorstromingsweerstand $\Delta h_s$	< 30 mm (bij filtersnelheid 10 mm/s)
poriegrootte $O_{90}$	< 350 $\mu\text{m}$
levensduurverwachting	type B (NEN 5132)
sterkte naainaad	> 50 % van breuksterkte geokunststof

Op het geokunststof wordt een 'nonwoven' aangebracht, ter bescherming van het geotextiel tijdens het storten van de breuksteen. Het geokunststof moet aansluiten op de buitenkant van de teenconstructie.

### 6.1.3 Teenconstructie

Aan de oostzijde van de dijk varieert het niveau van de bovenkant van de nieuwe teenconstructie van NAP tot NAP + 2 m. Aan de westzijde varieert dit niveau van NAP + 1 m tot NAP + 2 m. Daartussen, langs het grootste deel van de dijk, ligt de nieuwe teenconstructie op NAP + 2 m.

De nieuwe teenconstructie bestaat uit een teenschot van drie, 0,20 m hoge planken en wordt gesteund door palen met een lengte van 1,80 m (h.o.h. 0,20 m, doorsnede: 0,07x0,07 m<sup>2</sup>). Het hout is FSC-hout uit de duurzaamheidsklasse 1. Boven het teenschot wordt een afgeschuinde betonband aangebracht, zodat de gekantelde blokken machinaal kunnen worden gezet. Indien aanwezig en van voldoende kwaliteit, worden de betonbanden uit de bestaande bekleding zoveel mogelijk opnieuw gebruikt.

## 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 van belang dat de dikte van de gehele bekleding, inclusief onderliggende kleilaag, voldoende groot is. Het transport van klei door de bekleding moet worden voorkomen door op de klei een geokunststof aan te brengen.

### 6.2.1 Toplaag van betonzuilen

In paragraaf 5.4.3 is vastgesteld dat betonzuilen in technische zin ruimschoots toepasbaar zijn langs het gehele dijktraject. Voor die delen waar betonzuilen worden aangebracht (zie tabel 5.5) is een nadere dimensionering uitgevoerd. Uit stabiliteitsberekeningen volgt een aantal praktisch leverbare combinaties van dikte en dichtheid. De dikte wordt daarbij afgerond op 5 cm en de dichtheid op 100 kg/m<sup>3</sup>. De uiteindelijke keuze wordt bepaald 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. Bij de vereiste dichtheid worden de kleinste zuilen bepaald. De resultaten zijn vermeld in tabel 6.2.

Gelet op kostenverschillen, wordt voor de laagste dichtheid gekozen. Rekening houdend met beheer, is het ongewenst dat zuilen met dezelfde hoogte en 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 6.3.

**Tabel 6.2 Mogelijke typen betonzuilen**

Dijkvak/locatie	Helling	Type betonzuil onder NAP + 3 m [m] / [kg/m <sup>3</sup> ]	Type betonzuil boven NAP + 3 m [m] / [kg/m <sup>3</sup> ]
39a / dp 410 – dp 413	1:3,7	0,40 / 2300 0,35 / 2400 0,30 / 2700	0,45 / 2300 0,40 / 2400 0,35 / 2600 0,30 / 2900
38 / dp 413 – dp 419	1:3,7	0,40 / 2300 0,35 / 2400 0,30 / 2600 0,25 / 2900	0,45 / 2300 0,40 / 2500 0,35 / 2700 0,30 / 2900
37 / dp 419 – dp 425	1:3,4	0,35 / 2300 0,30 / 2400 0,25 / 2600	0,45 / 2300 0,40 / 2400 0,35 / 2600 0,30 / 2900
36 / dp 425 – dp 427	1:3,4	0,30 / 2300 0,25 / 2400 0,20 / 2700	0,40 / 2300 0,35 / 2500 0,30 / 2700
35b / dp 427 - dp 435 (+50m)	1:3,6	0,30 / 2300 0,25 / 2400 0,20 / 2800	0,35 / 2300 0,30 / 2400 0,25 / 2700
35a / dp 435 (+50m) - dp 437	1:3,6	0,35 / 2300 0,30 / 2400 0,25 / 2600	0,40 / 2300 0,35 / 2400 0,30 / 2600 0,25 / 2900
34 / dp 437 – dp 442	1:3,4	0,40 / 2300 0,35 / 2400 0,30 / 2600 0,25 / 2900	0,45 / 2300 0,40 / 2400 0,35 / 2600 0,30 / 2800

**Tabel 6.3 Gekozen typen betonzuilen**

Dijkvak	Helling	Type betonzuil [m] / [kg/m <sup>3</sup> ]
39a	1:3,7	0,45 / 2300
38	1:3,7	0,45 / 2300
37	1:3,4	0,45 / 2300
36	1:3,4	0,45 / 2300
35b	1:3,6	0,35 / 2300 <sup>1)</sup>
35a	1:3,6	0,45 / 2300
34	1:3,4	0,45 / 2300

<sup>1)</sup> Wanneer de taludhelling 1:3,8 bedraagt, is dezelfde betonzuil benodigd.

De toplaag van betonzuilen zal worden ingewassen met ongeveer 50 kg/m<sup>2</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 2.

#### 6.2.2 Toplaag van gekantelde betonblokken

Uitgaande van alternatief 4 worden langs de hele dijk gekantelde betonblokken aangebracht, tot NAP + 5,7 m in de dijkvakken 35a en 35b en tot NAP + 3,2 m in de overige dijkvakken. De vlakke blokken worden toegepast in dijkvak 38, tussen NAP + 2,4 m en NAP + 3,2 m, in dijkvak 35a, tussen NAP + 3,6 m en NAP + 5,7 m en in de dijkvakken 34 en 39a. De Haringmanblokken worden aangebracht in de overige delen. De bovengrenzen kunnen worden verhoogd wanneer een grotere hoeveelheid blokken beschikbaar komt dan ten tijde van het schrijven van deze nota is geraamd. De maximale toepassingsniveaus uit tabel 5.4 mogen echter niet worden overschreden.

In de ontwerpberekeningen is uitgegaan van plaatsing tegen elkaar aan op een fijnkorrelige uitvullaag.

#### 6.2.3 Uitvullaag

De granulaire uitvullaag onder de toplaag is voornamelijk van belang voor de uitvoering. Gelet op stabiliteit en uitvoering, moet het materiaal in deze uitvullaag zo fijn mogelijk zijn. Het materiaal mag echter niet zo fijn zijn dat het tussen de elementen van de toplaag door kan wegspoelen. De fijnste sortering die uit dat oogpunt voor betonzuilen mogelijk is, bedraagt 16/32 mm. Dezelfde sortering wordt aanbevolen voor de blokken van Petiet graniet op de berm.

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. Bij de plaatsing van gekantelde blokken wordt een sortering van 4/20 mm toegepast, met een  $D_{15}$  van circa 5 mm.

De minimale laagdikte, waarin steenslag van bovengenoemde sorteringen, in uitvoeringstechnisch opzicht, kan worden aangebracht is 0,1 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.

#### 6.2.4 Geokunststof

Het geokunststof onderin 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 1997-2001 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 6.4.

**Tabel 6.4 Eisen geokunststof type 1**

Eigenschap	Waarde
treksterkte	> 20 kN/m
rek bij breuk	< 60 %
doordrukkracht	> 3500 N
poriegrootte $O_{90}$	< 100 $\mu\text{m}$

De levensduur van de geokunststof moet minimaal 50 jaar bedragen. Aan de onderzijde wordt het geokunststof aangesloten op de teen- of overgangsconstructie. Aan de bovenzijde wordt het geokunststof doorgetrokken tot onder de weg, met een overlapping van minimaal 1 m met het geokunststof onder de onderhoudsstrook.

#### 6.2.5 Basismateriaal

De totale dikte van het pakket, bestaande uit de toplaag, de uitvullaag en de onderliggende kleilaag, moet voldoende groot zijn om afschuiving van dit pakket te voorkomen. De vereiste dikte wordt onder meer bepaald door de taludhelling. Wanneer de taludhelling kleiner is dan 1:4, is de weerstand tegen afschuiving veelal voldoende. In het onderhavige geval varieert de minimaal vereiste dikte van de kleilaag, berekend voor de aan te brengen betonzuilen, van 0,64 m tot 0,75 m. Bekledingen van betonblokken en natuursteen worden vervangen door gekantelde blokken en betonzuilen. Dit betekent dat een beperkt deel van de onderliggende kleilagen wordt afgegraven. Aangezien langs een groot deel van het dijktraject een laag van meer dan 0,8 m klei aanwezig is, zijn slechts plaatselijk aanvullingen noodzakelijk. Indien de aangetroffen laagdikte te gering is, moet de kleilaag worden aangevuld (verwijderen kleilaag, ontgraven zandpakket, aanbrengen nieuwe kleilaag of laag van betonpuin). Uitgaande van gangbare diktes, moet de dikte van de laag klei of betonpuin na aanvullen minimaal 0,80 m bedragen.

#### 6.3 Overgangsconstructies

Een bekleding van betonzuilen kan zonder overgangsconstructie op een bekleding van gekantelde blokken worden aangesloten. Bij de verticale overgangen moeten de gekantelde blokken en de betonzuilen zo goed mogelijk aansluiten op de naastliggende bekledingen. Te grote kieren moeten worden gepenetreerd.

#### 6.4 Overgang tussen boventafel en berm

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

## 6.5 Berm

Aansluitend op de beschreven bekleding van betonzuilen wordt op de berm een nieuwe onderhoudsstrook aangebracht, ter vervanging van de huidige strook van 3,0 m. Voor het ontwerp van de nieuwe strook is in eerste instantie het verkeer in de uitvoeringsfase maatgevend.

Tijdens de uitvoering bestaat de strook uit een 0,4 m dikke laag fosforslakken, van de sortering 0/40 mm, op een geokunststof volgens type 2 (zie tabel 6.1). Deze strook wordt na de uitvoering niet verwijderd, maar afgewerkt tot een definitieve onderhoudsstrook. De toplaag van de definitieve strook wordt uitgevoerd in grindasfaltbeton of dicht asfaltbeton, en eventueel gedeeltelijk in Petiet graniet (vrijkomende hoeveelheid voldoende voor circa 400 m strook). De blokken van Petiet graniet zijn stabiel onder de maatgevende hydraulische belastingen, wanneer de blokken worden gekanteld ( $B \times L \times D = 0,20 \times 0,40 \times 0,30 \text{ m}^3$ ). De vereiste minimale dikte van de blokken bedraagt 0,25 m (bestekswaarde, zie bijlage 1.3). Onder de blokken wordt een filterlaag aangebracht van 0,10 m steenslag 16/32 mm. Bij het zetten van de granietblokken moet rekening gehouden worden met de variërende dikte van de blokken en de opsluiting.

Gegeven een verdichte fundering van fosforslakken, stelt het toekomstige gebruik van de onderhoudsstrook geen aanvullende sterkte-eisen.

Op de berm worden hekken geplaatst.

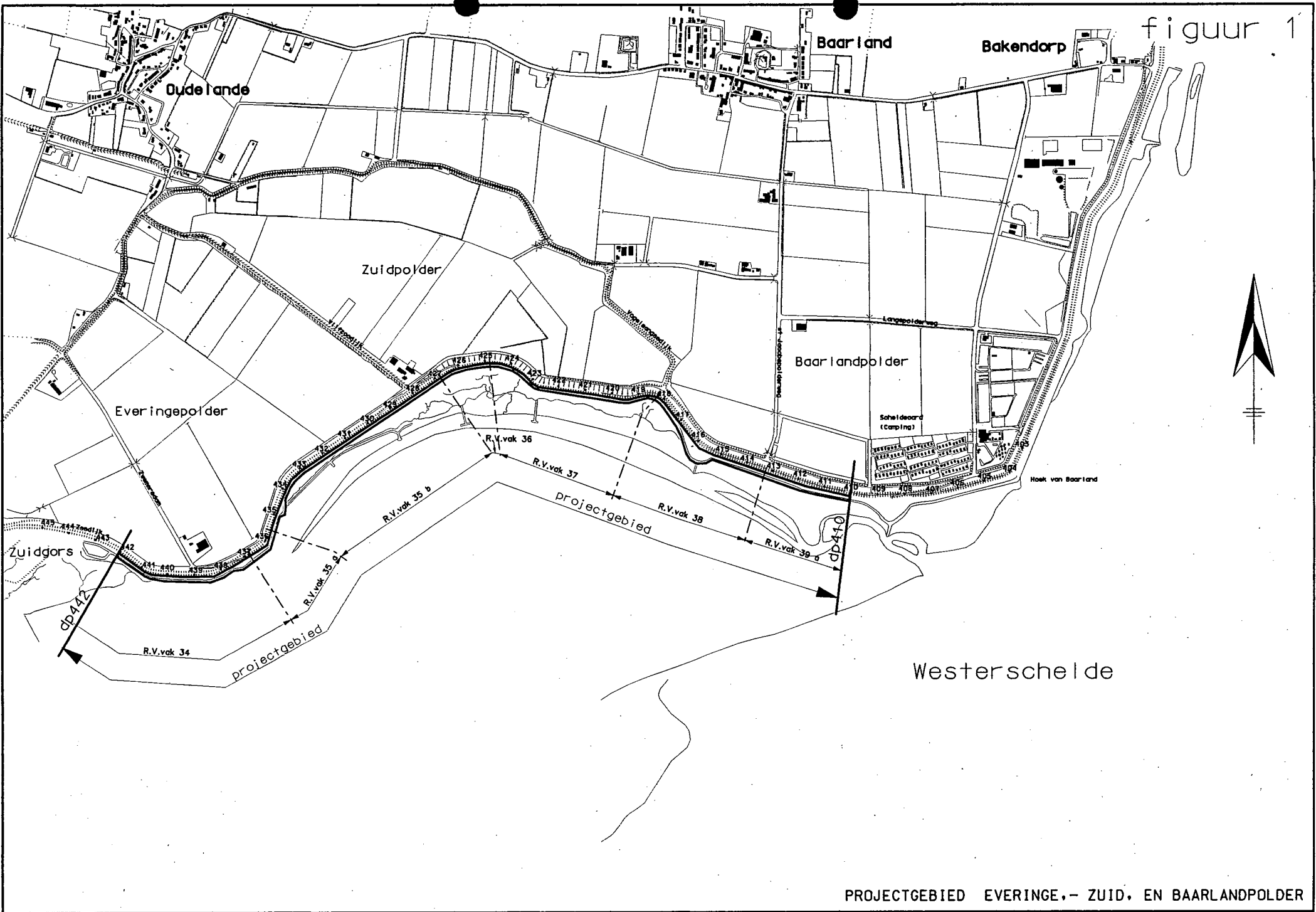
## 7. AANDACHTSPUNTEN VOOR BESTEK EN UITVOERING

- Bij de start van de uitvoering moet worden bepaald hoeveel betonblokken voor hergebruik beschikbaar zijn, zodat de hoeveelheid te bestellen betonzuilen hierop kan worden aangepast. De bovengrenzen van de gekantelde blokken kunnen worden verhoogd wanneer een grotere hoeveelheid blokken beschikbaar komt dan ten tijde van het schrijven van deze nota is geraamd. De maximale toepassingsniveaus uit tabel 5.4 mogen echter niet worden overschreden.
- Ter hoogte van dp 424 (dwarsprofiel 2) en dp 438 (dwarsprofiel 4) moet de dikte van de kleilaag onder de bekleding worden gecontroleerd door middel van het trekken van sleuven. Voor de eisen ten aanzien van de minimale laagdikte wordt verwezen naar paragraaf 6.2.5.

## FIGUREN

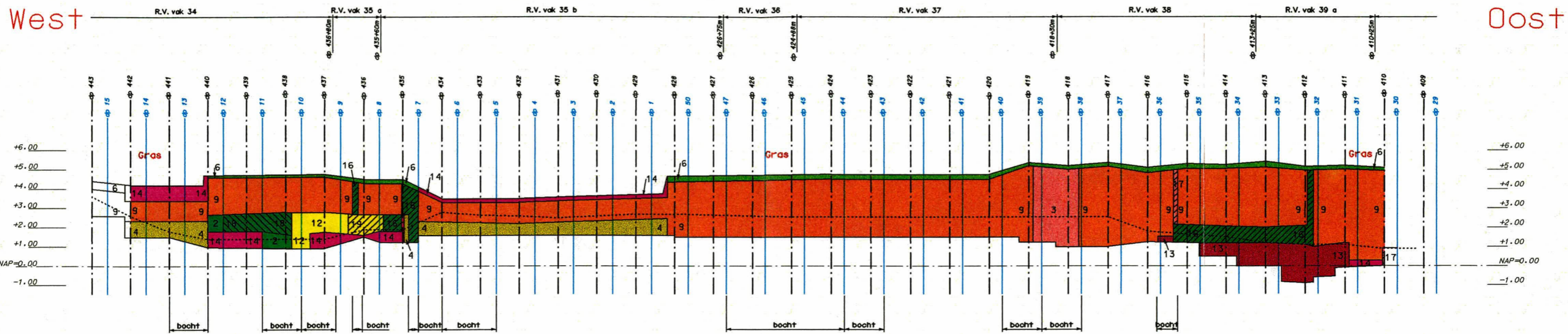
- Figuur 1 Locatie projectgebied
- Figuur 2 Gloomingskaart bestaande situatie
- Figuur 3 Gloomingskaart eindbeoordeling toetsing
- Figuur 4 Gloomingskaart ontwerpalternatieven
- Figuur 5 Gloomingskaart ontwerp
- Figuur 6 Dwarsprofiel bestaande en nieuwe situatie, dp 414
- Figuur 7 Dwarsprofiel bestaande en nieuwe situatie, dp 424
- Figuur 8 Dwarsprofiel bestaande en nieuwe situatie, dp 431
- Figuur 9 Dwarsprofiel bestaande en nieuwe situatie, dp 438





PROJECTGEBIED EVERINGE,- ZUID, EN BAARLANDPOLDER

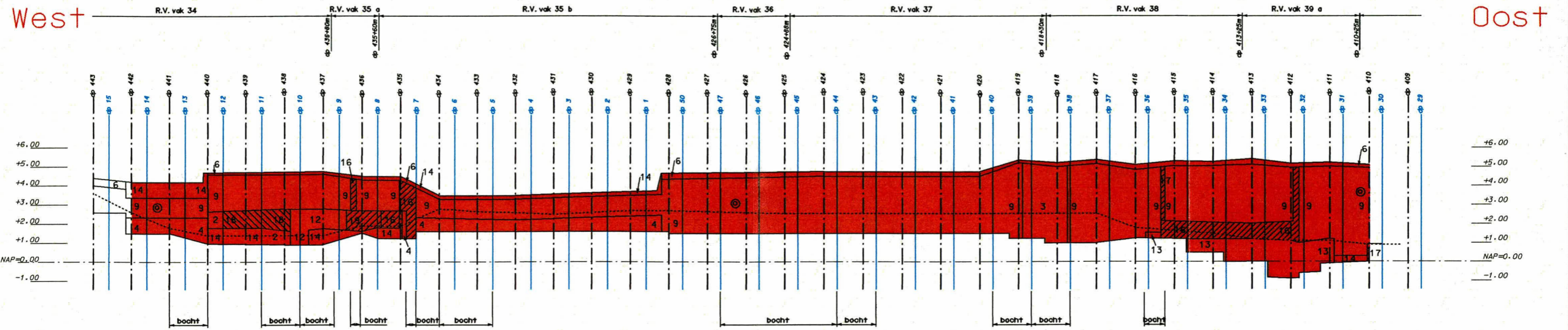
# Everinge-/Zuid-/Baarlandpolder



Figuur 2  
Glooiingskaart  
huidige situatie

- legenda
- 1 asfalt
  - 2 basalt
  - 3 betanzuilen
  - 4 betonblokken
  - 5 diaboolglooiing
  - 6 doorgroei stenen
  - 7 doornikse steen
  - 8 pools graniet
  - 9 haringmanblokken
  - 10 hydroblokken
  - 11 koperslakblokken
  - 12 lessenische steen
  - 13 petiet graniet
  - 14 vilvoordse steen
  - 15 granietblokken
  - 16 basalt met asfalt
  - 17 basalt met asfalt
  - 18 basalt met bitumen
  - 19 lessenische steen met asfalt
  - ..... zandlijn
  - - - dp = dp nieuw
  - dp = dp oud

# Everinge-/Zuid-/Baarlandpolder



Figuur 3  
eindbeoordeling  
toetsing

- Legenda
- ⊙ goed
  - ⊙ onvolgende

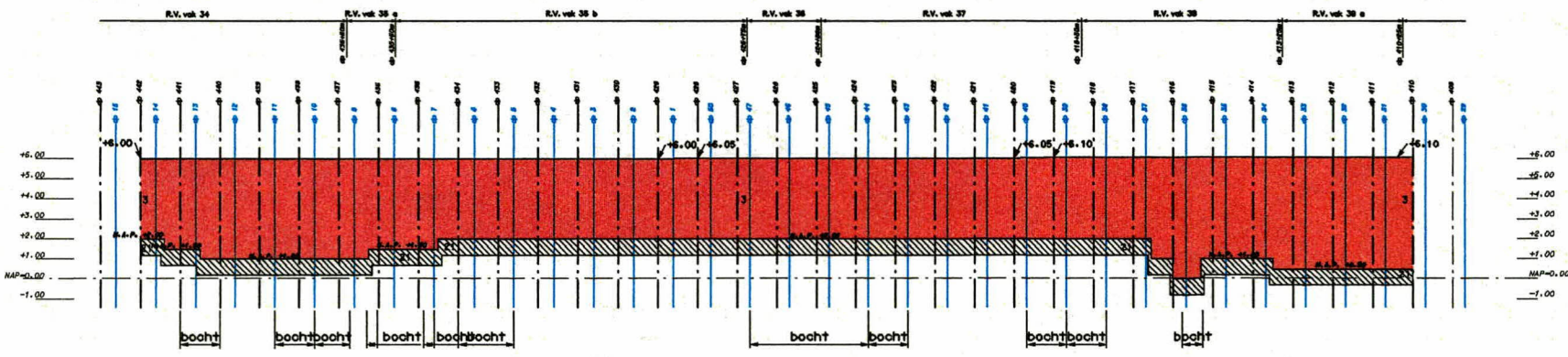
# Everinge-/Zuid-/Baarlandpolder

West

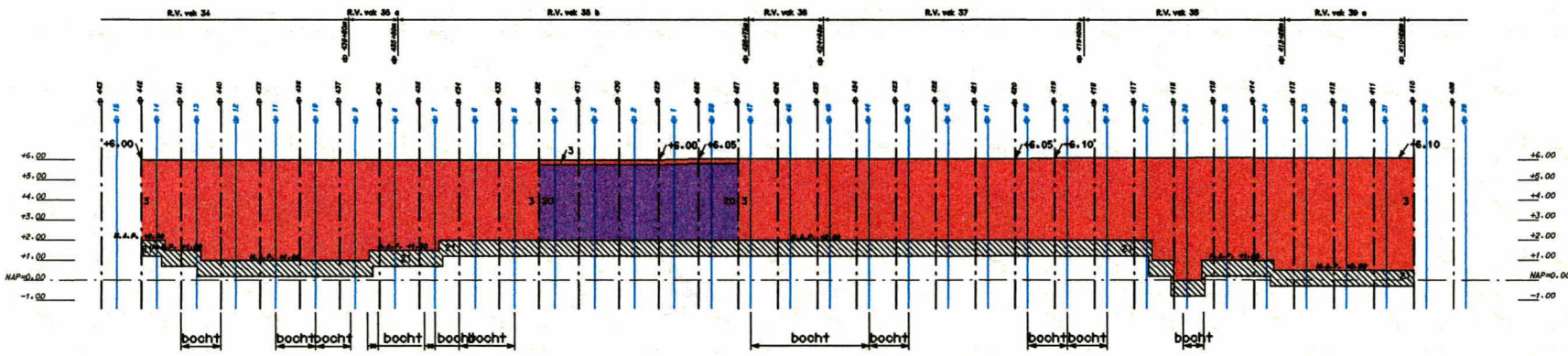
Oost

Figuur 4  
Glooiingskaart

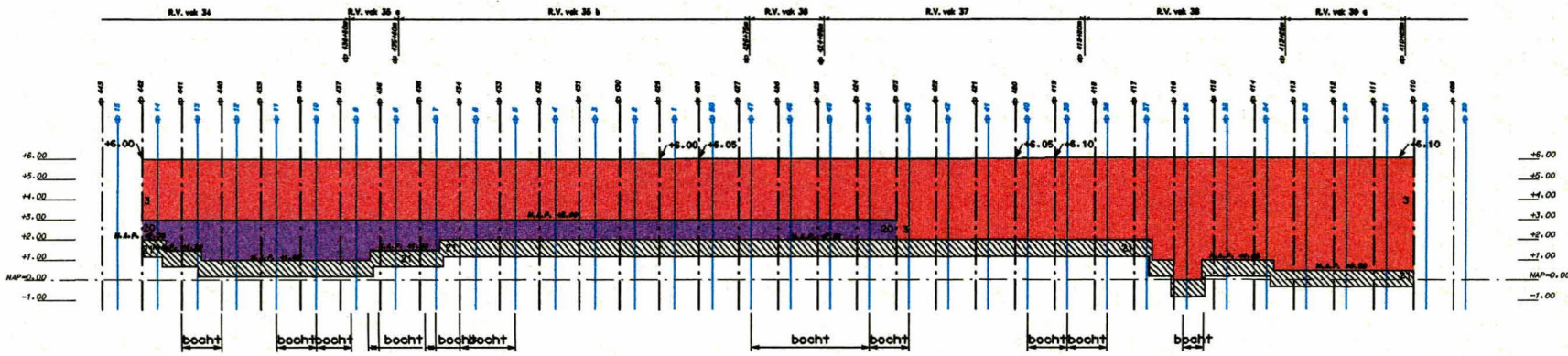
alternatief 1



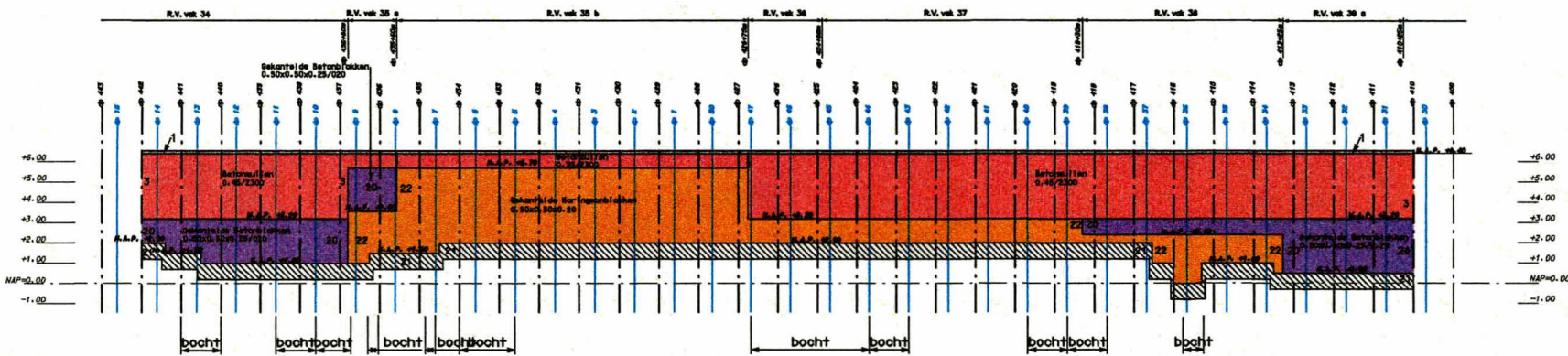
Glooiingskaart  
alternatief 2



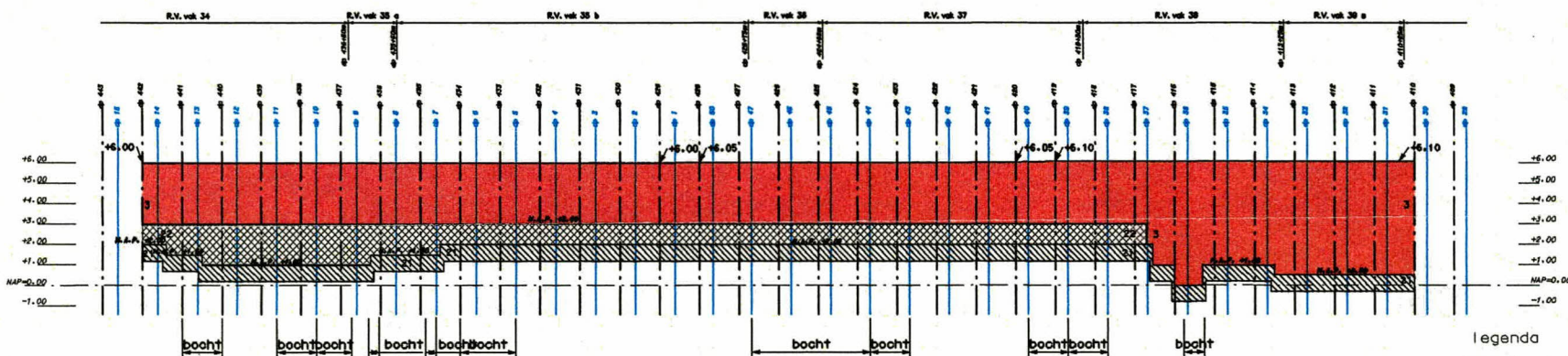
Glooiingskaart  
alternatief 3



Glooiingskaart  
alternatief 4



Glooiingskaart  
alternatief 5



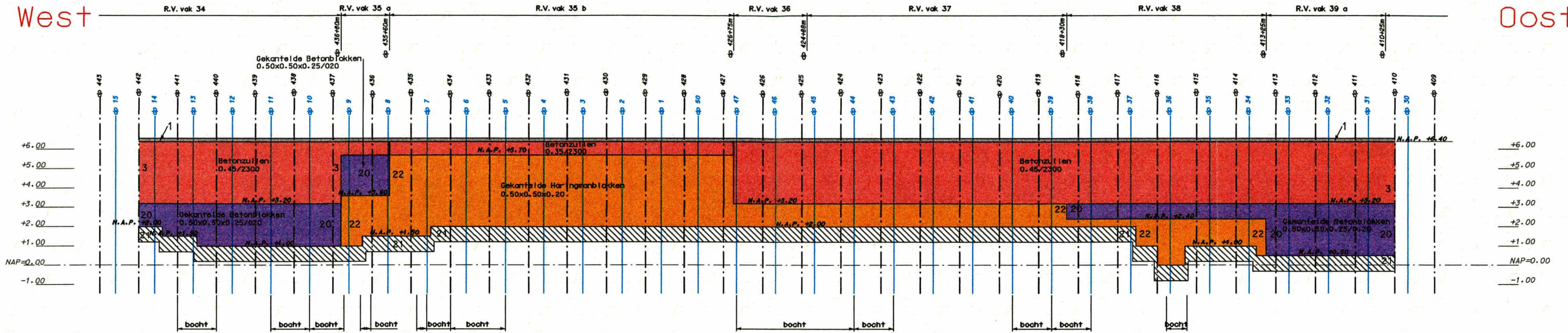
legenda

- 1 asfalt
- 2 basalt
- 3 betonzulen
- 4 betonblokken
- 5 diaboolglooiing
- 6 doorgroeistenen
- 7 doornikse steen
- 8 pools graniet
- 9 haringmanblokken
- 10 hydrablokken
- 11 koperslakblokken
- 12 lessenische steen
- 13 petiet graniet
- 14 vilvoordse steen
- 15 granietblokken
- 16 basalt met asfalt
- 17 basalt met asfalt
- 18 basalt met bitumen
- 19 lessenische steen met asfalt
- 20 blokken op z'n kant
- 21 kreukelberm
- 22 gekantelde haringmanblokken
- ..... zandlijn
- dp = dp nieuw
- dp = dp oud

# Everinge-/Zuid-/Baarlandpolder

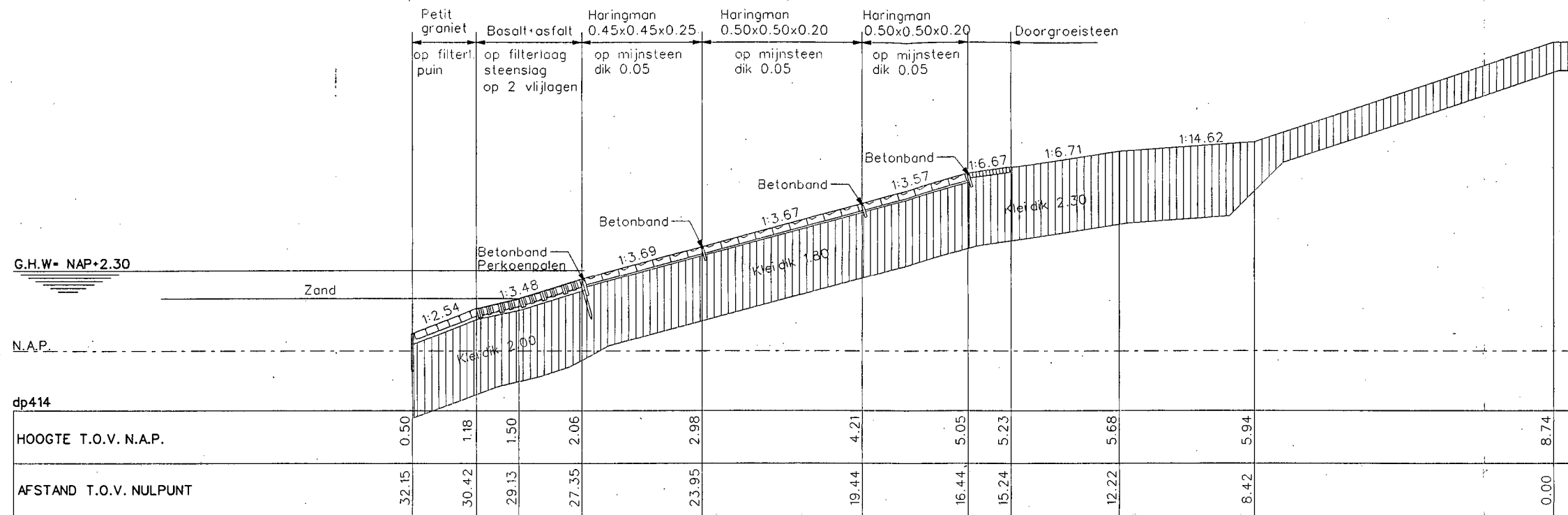
West

Oost

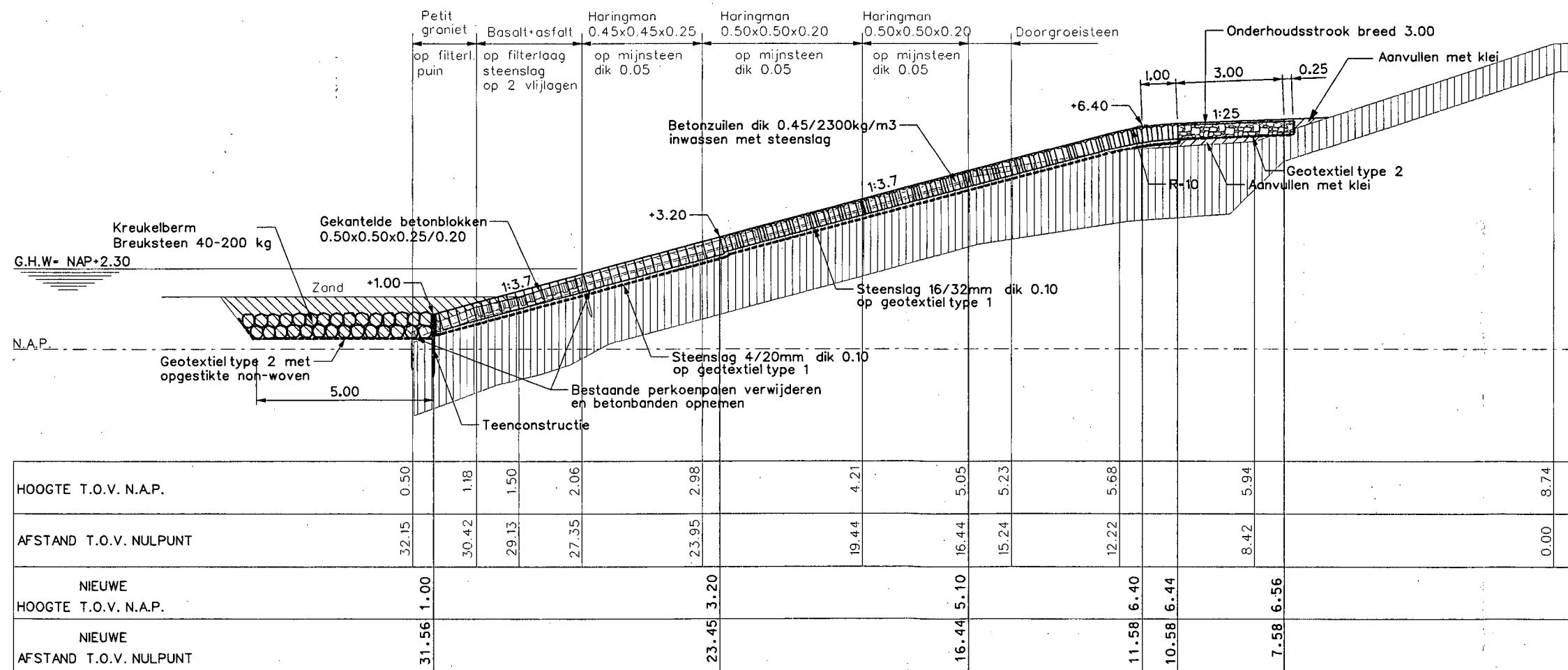


Figuur 5  
Glooiingskaart  
ontwerp

- Legenda
- 1 asfalt
  - 2 basalt
  - 3 betonzuilen
  - 4 betonblokken
  - 5 diaboolglooiing
  - 6 doorgroei stenen
  - 7 doornikse steen
  - 8 pools graniet
  - 9 haringmanblokken
  - 10 hydroblokken
  - 11 koperslakblokken
  - 12 lessenische steen
  - 13 petiet graniet
  - 14 vilvoordse steen
  - 15 granietblokken
  - 16 basalt met asfalt
  - 17 basalt met asfalt
  - 18 basalt met bitumen
  - 19 lessenische steen met asfalt
  - 20 blokken op z'n kant
  - 21 kreukelberm
  - 22 gekantelde haringmanblokken
  - ..... zandlijn
  - dp = dp nieuw
  - dp = dp oud

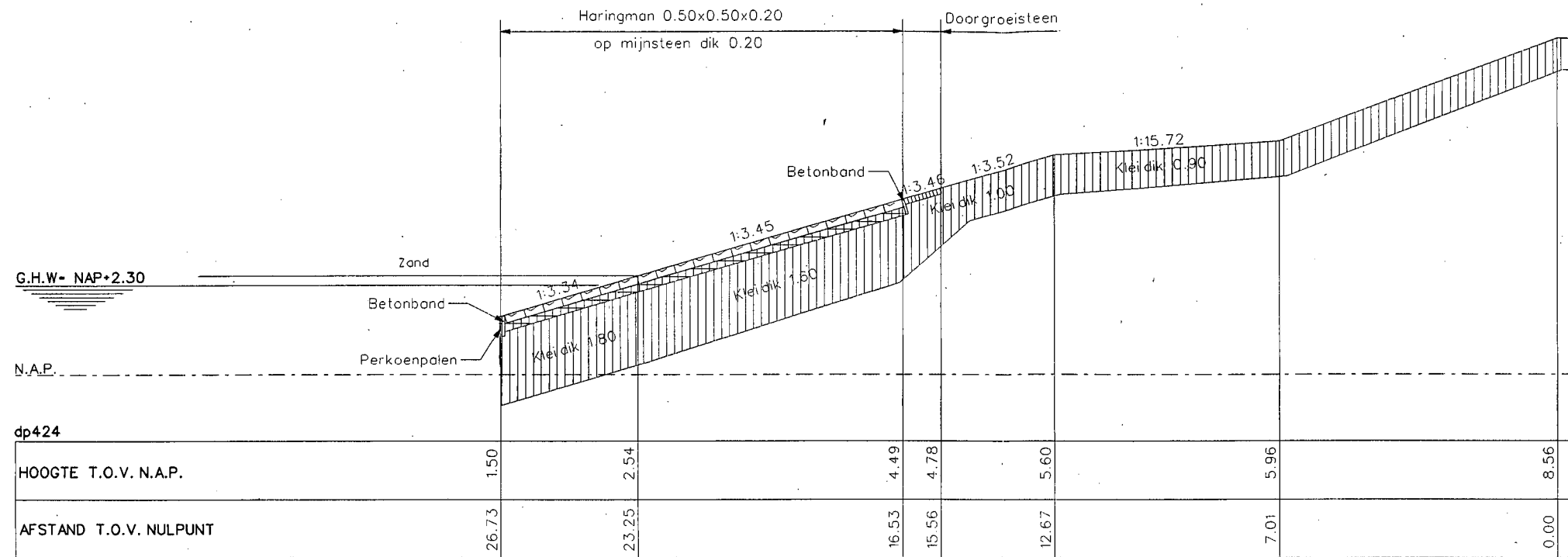


Dwarsprofiel 1 bestaand

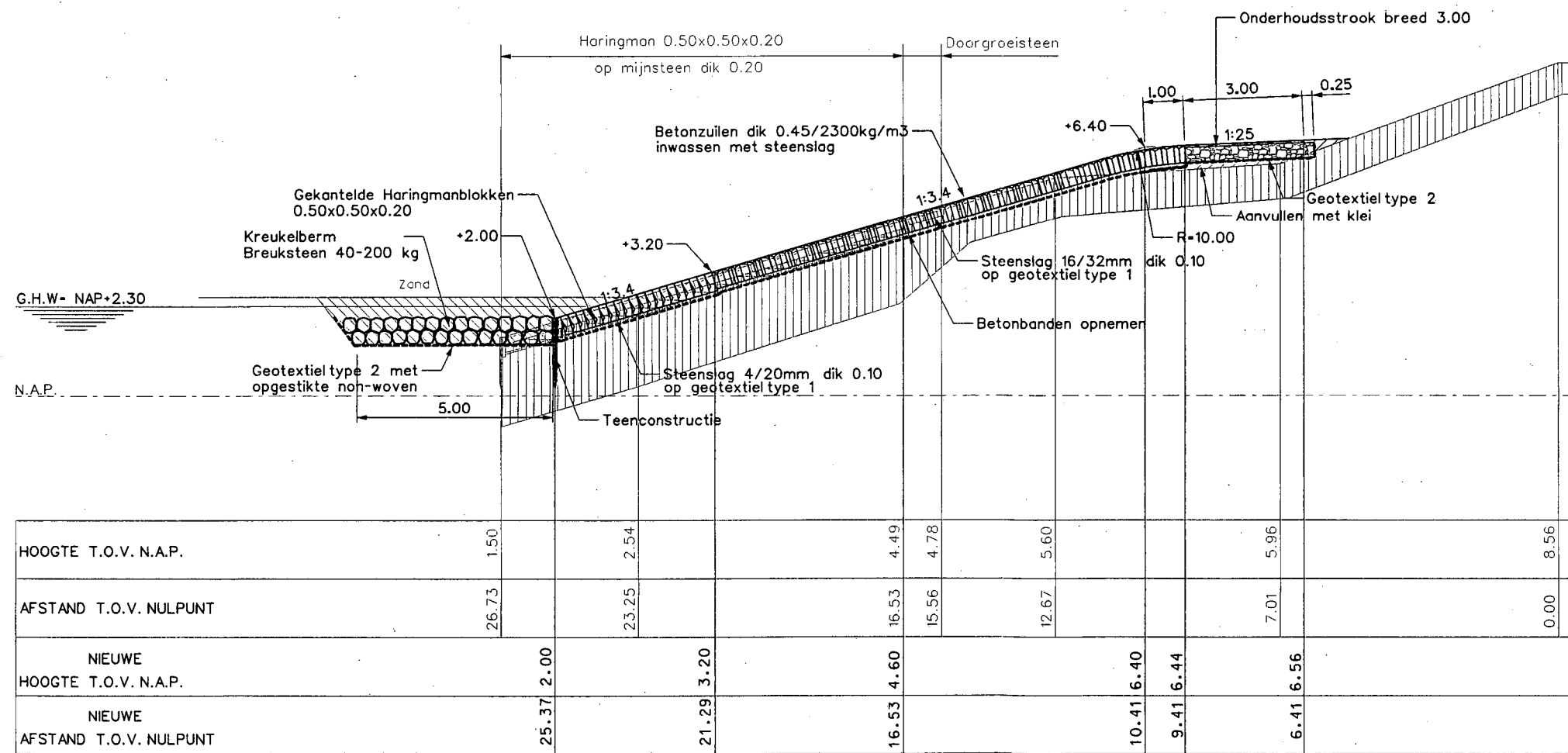


Dwarsprofiel 1 nieuw

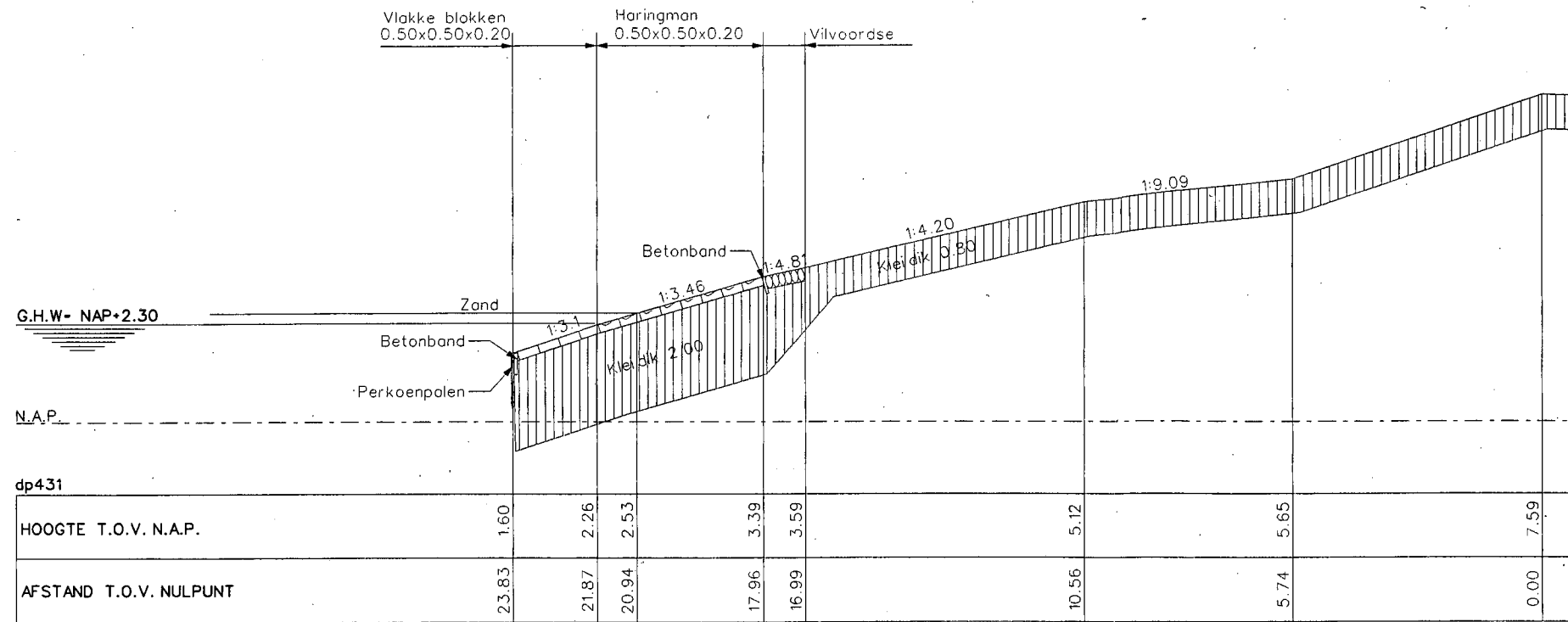
van dp410 tot dp418+30m  
 (van dp413+25m tot dp418+30m ondertafel tot N.A.P.+2.40 gekantelde haringmanblokken)



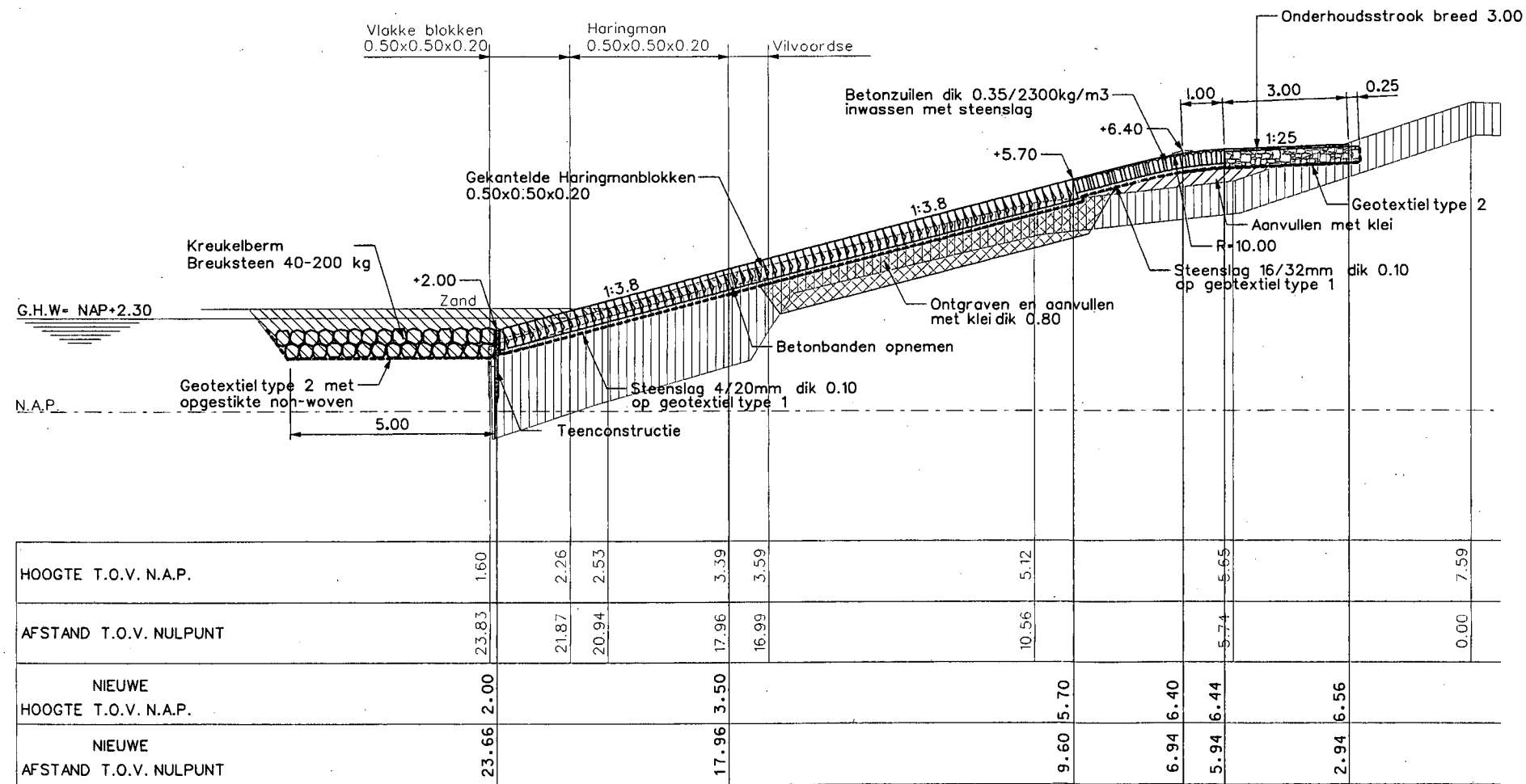
**Dwarsprofiel 2 bestaand**



**Dwarsprofiel 2 nieuw** van dp418+30m tot dp426+75m

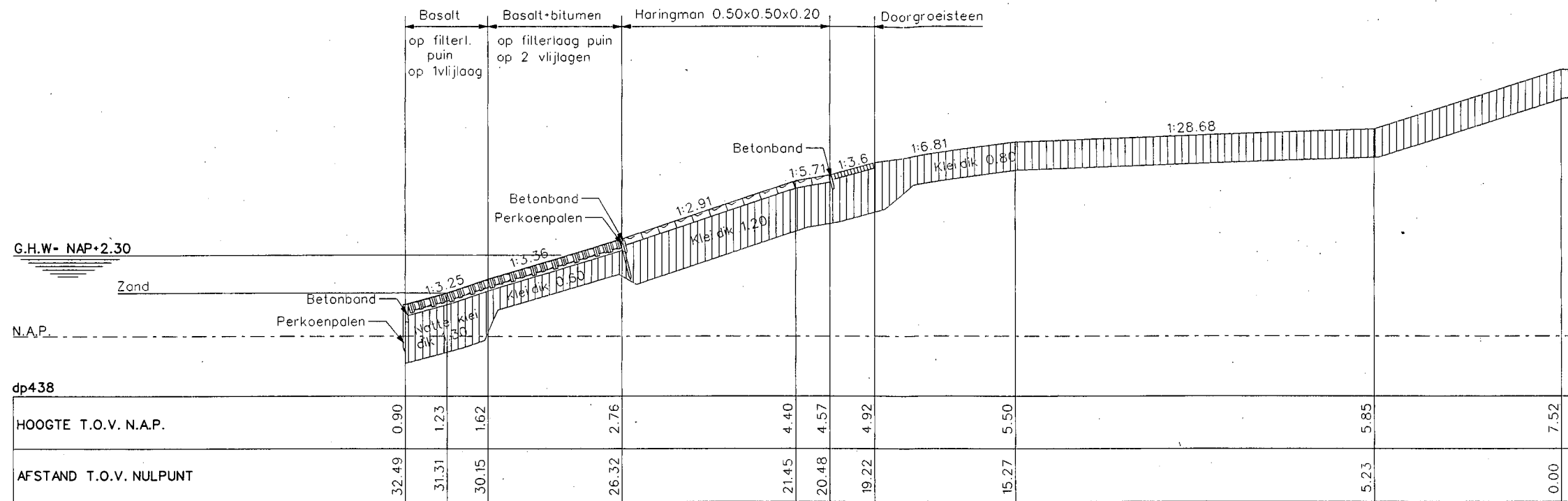


Dwarsprofiel 3 bestand

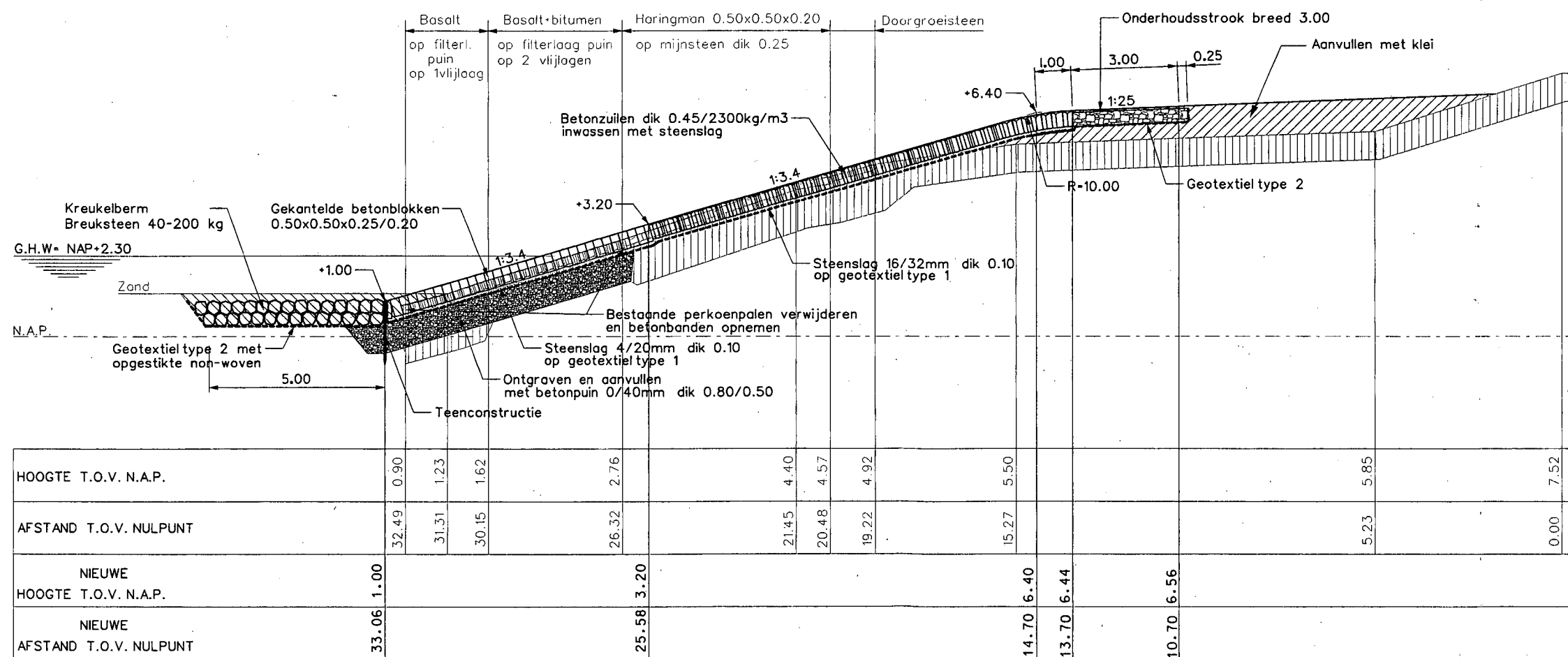


Dwarsprofiel 3 nieuw van dp426+75m tot dp435+60m





**Dwarsprofiel 4 bestaand**



**Dwarsprofiel 4 nieuw**

van dp435+60m tot dp442  
 (van dp435+60m tot dp436+80m ondertafel gekantelde haringmanblokken tot N.A.P. +3.60)  
 (van dp435+60m tot dp436+80m boventafel gekantelde betonblokken van N.A.P. +3.60 tot N.A.P. 5.70)  
 (van dp435+60m tot dp436+80m boventafel betonzuilen van N.A.P. +5.70 tot N.A.P. 6.44)

## LITERATUUR

- 1 Algemene ontwerpnota van de dijkverbeteringen die in 2001 worden voorbereid  
Dorst, C.J., Projectbureau Zeeweringen, Versie 2, Goes, 25-04-2001.  
PZDT-R-01.095ontw  
Wijzigingen in 'Algemene nota 2001'  
Kortlever, W., Projectbureau Zeeweringen, Goes, 8-5-2002.  
PZDT-N-02044ontw
- 2 De basispeilen langs de Nederlandse kust  
Rijksinstituut voor Kust en Zee, mei 1995.  
RIKZ-95.008
- 3 Bijlagen bij 'Handleidingen Toetsen en Ontwerpen van dijkbekledingen'  
Werkgroep Kennis, Versie 6, 26-01-2001.  
PZDT-R-01.002ken  
Golfrandvoorwaarden voor het toetsen van dijkbekledingen in de Westerschelde  
Update van bijlage 19 van RIKZ-98.018, 11-10-2001  
PZDR-N-01012
- 4 Milieu-inventarisatie Zeeweringen Westerschelde  
Boetzelaer, M.E., en Bartels, A.F.X., Bouwdienst Rijkswaterstaat,  
Hoofdafdeling Waterbouw, Utrecht, versie 17 (definitief), mei 2001.  
PZDT-R-01144-inv
- 5 Leidraad Toetsen op Veiligheid  
TAW, Delft, augustus 1999.
- 6 Inventarisatie sterkte gezette taludbekledingen in Zeeland  
Grondmechanica Delft, Delft, januari 1997.  
Kenmerk 362070/46
- 7 Rapportage toetsing bekleding Baarlandpolder, Zuidpolder en Everingepolder  
Waterschap Zeeuwse Eilanden, versie 0.3, oktober 1999.
- 8 Actualisatie toetsing bekleding Baarlandpolder, Zuidpolder en Everingepolder  
Waterschap Zeeuwse Eilanden, concept 0.2, juli 2001
- 9 Handboek voor dimensionering van gezette taludbekledingen, CUR 155  
CUR Gouda, maart 1992.
- 10 Handleiding Ontwerpen Dijkbekledingen, Technische werkwijze van het Projectbureau  
Zeeweringen  
Werkgroep Kennis, Versie 6, 30-01-2001.  
PZDT-R-01.001ken
- 11 Landschapvisie Zeeweringen Westerschelde  
Dienst Landelijk Gebied - Zeeland, juli 2001.
- 12 Derde Kustnota; tradities, trends en toekomst  
Ministerie van V&W, december 2000 (verschenen in maart 2001)

- 13 Memo ontwerppeilen Westerschelde  
Kamsteeg, A, en Vereeke, S., Werkgroep Kennis, maart 2001.  
PZDT-M-01281ken
- 14 Vrijgave toetsing Baarlandpolder, Zuidpolder en Everingepolder  
Hengst, P., Projectbureau Zeeweringen, januari 2002.  
PZDT-M-02006ken
- 15 Nieuwe dijkbekleding Westerschelde en vogels  
Meininger, P.L., RIKZ Middelburg, 2001.  
RIKZ/OS/2001.812X

## BIJLAGEN

<b>Bijlage 1</b>	<b>Technische toepasbaarheid</b>
Bijlage 1.1	Betonzuilen
Bijlage 1.2	Gekantelde betonblokken
Bijlage 1.3	Petiet graniet op berm
<b>Bijlage 2</b>	<b>Dimensionering</b>
Bijlage 2.1	Betonzuilen
<b>Bijlage 3</b>	<b>Detailadvies natuurwaarden</b>
<b>Bijlage 4</b>	<b>Detailadvies landschapsvisie</b>

## BIJLAGE 1 TECHNISCHE TOEPASBAARHEID

### Bijlage 1.1 Betonzuilen

De technische toepasbaarheid van betonzuilen wordt beschreven in paragraaf 5.4.3.

Bij de steilste ontwerptaludhelling van 1:3,4 en bij de zwaarste randvoorwaarden (dijkvak 38) is gecontroleerd of de zwaarst mogelijke betonzuil nog stabiel is.

<b>PARAMETER/ BEREKENING</b>	Dijkvak 38 helling 1:3,4
<b>Golven</b>	
H <sub>s</sub> [m]	2,08
T <sub>p</sub> [s]	7,45
<b>Talud</b>	
Cot(α) [-]	3,2
ft [-]	0,5
<b>Constructietype</b>	
niet ingewassen zuilen	
filter	
geotextiel	
basis	
<b>ZUILEN</b>	
Az [m <sup>2</sup> ]	0,090
Azo [%]	10
Dz [m]	0,50
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2813
G [-]	1,0
<b>Filter</b>	
b [m]	0,15
D <sub>15</sub> [mm]	20
n [-]	0,35

### EINDRESULTATEN

<b>Stabiliteit</b>	
<b>toplaag</b>	
conclusie	De constructie is stabiel
ANAMOS	

Opgemerkt wordt dat de dimensionering van de betonzuilen in de praktijk wordt bepaald door het toepassingscriterium van ANAMOS ( $H_s/\Delta D \leq 6\zeta^{-2/3}$ ). Voor de berekening geldt dat aan deze voorwaarde is voldaan: ANAMOS is geldig.

## Bijlage 1.2 Gekantelde betonblokken

De technische toepasbaarheid van de vlakke blokken en de Haringmanblokken is beschreven in paragraaf 5.4.4. In deze bijlage zijn een aantal van de bijbehorende berekeningen gegeven.

PARAMETER/ BEREKENING	Dijkvak 39a onder NAP + 3 m helling 1:3,7 vlak blok 0,25 m	Dijkvak 39a boven NAP + 3 m helling 1:3,7 vlak blok 0,25 m
<b>Golven</b>		
$H_s$ [m]	1,72	1,81
$T_p$ [s]	6,33	6,51
<b>Talud</b>		
$\cot(\alpha)$ [-]	3,3	3,5
$f_t$ [-]	0,5	0,5
<b>Constructietype</b>		
niet ingewassen dichte blokken		
Filter		
Geotextiel		
Basis		
<b>Blokken</b>		
B [m]	0,25	0,25
L [m]	0,50	0,50
D [m]	0,48	0,48
s [mm]	1,0	1,0
$\rho_m$ [kg/m <sup>3</sup> ]	2300	2300
G [-]	1,0	1,0
<b>Filter</b>		
b [m]	0,15	0,15
$D_{15}$ [mm]	5	5
n [-]	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

<b>Stabiliteit</b>		
<b>toplaag</b>		
vs [m]	1,29	1,30
max. topniveau	NAP + 2,8 m	NAP + 3,4 m
conclusie	De constructie is stabiel	De constructie is stabiel
ANAMOS		

PARAMETER/ BEREKENING	Dijkvak 38 onder NAP + 3 m helling 1:3,7 Haringman 0,20 m	Dijkvak 38 boven NAP + 3 m helling 1:3,7 vlak blok 0,25 m
<b>Golven</b>		
H <sub>s</sub> [m]	1,36	1,73
T <sub>p</sub> [s]	6,16	6,75
<b>Talud</b>		
cot(α) [-]	3,3	3,5
ft [-]	0,5	0,5
<b>Constructietype</b>		
niet ingewassen dichte blokken		
filter		
geotextiel		
basis		
<b>Blokken</b>		
B [m]	0,20	0,25
L [m]	0,50	0,50
D [m]	0,48	0,48
s [mm]	1,0	1,0
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2150	2300
G [-]	1,0	1,0
<b>Filter</b>		
b [m]	0,15	0,15
D <sub>15</sub> [mm]	5	5
n [-]	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

<b>Stabiliteit</b>		
<b>toplaag</b>		
vs [m]	1,18	1,36
max. topniveau	NAP + 2,4 m	NAP + 3,5 m
conclusie	De constructie is stabiel	De constructie is stabiel
ANAMOS		

PARAMETER/ BEREKENING	Dijkvak 37 onder NAP + 3 m helling 1:3,4 Haringman 0,20 m	Dijkvak 37 boven NAP + 3 m helling 1:3,4 Haringman 0,20 m
<b>Golven</b>		
$H_s$ [m]	1,19	1,25
$T_p$ [s]	6,35	6,45
<b>Talud</b>		
$\cot(\alpha)$ [-]	3,0	3,2
$f_t$ [-]	0,5	0,5
<b>Constructietype</b>		
	niet ingewassen dichte blokken	
	filter	
	geotextiel	
	basis	
<b>Blokken</b>		
$B$ [m]	0,20	0,20
$L$ [m]	0,50	0,50
$D$ [m]	0,48	0,48
$s$ [mm]	1,0	1,0
$\rho_m$ [kg/m <sup>3</sup> ]	2150	2150
$G$ [-]	1,0	1,0
<b>Filter</b>		
$b$ [m]	0,15	0,15
$D_{15}$ [mm]	5	5
$n$ [-]	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

<b>Stabiliteit</b>		
<b>toplaag</b>		
$y_s$ [m]	1,30	1,28
max. topniveau	NAP + 3,0 m	NAP + 3,2 m
conclusie	De constructie is stabiel	De constructie is stabiel
ANAMOS		



PARAMETER/ BEREKENING	Dijkvak 36 onder NAP + 3 m helling 1:3,4 Haringman 0,20 m	Dijkvak 36 boven NAP + 3 m helling 1:3,4 Haringman 0,20 m
<b>Golven</b>		
H <sub>s</sub> [m]	1,03	1,28
T <sub>p</sub> [s]	5,77	6,42
<b>Talud</b>		
cot(α) [-]	3,0	3,2
ft [-]	0,5	0,5
<b>Constructietype</b>		
niet ingewassen dichte blokken		
filter		
geotextiel		
basis		
<b>Blokken</b>		
B [m]	0,20	0,20
L [m]	0,50	0,50
D [m]	0,48	0,48
s [mm]	1,0	1,0
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2150	2150
G [-]	1,0	1,0
<b>Filter</b>		
b [m]	0,15	0,15
D <sub>15</sub> [mm]	5	5
n [-]	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

<b>Stabiliteit</b>		
<b>toplaag</b>		
vs [m]	1,08	1,27
max. topniveau	NAP + 3,0 m	NAP + 3,8 m
conclusie	De constructie is stabiel	De constructie is stabiel
ANAMOS		

PARAMETER/ BEREKENING	Dijkvak 35b onder NAP + 3 m helling 1:3,6 Haringman 0,20 m	Dijkvak 35b boven NAP + 3 m helling 1:3,6 (1:3,8) Haringman 0,20 m
<b>Golven</b>		
H <sub>s</sub> [m]	1,20	1,38 (1,43)
T <sub>p</sub> [s]	5,50	6,31 (6,54)
<b>Talud</b>		
cot(α) [-]	3,2	3,4 (3,6)
ft [-]	0,5	0,5
<b>Constructietype</b>		
	niet ingewassen dichte blokken	
	filter	
	geotextiel	
	basis	
<b>Blokken</b>		
B [m]	0,20	0,20
L [m]	0,50	0,50
D [m]	0,48	0,48
s [mm]	1,0	1,0
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2150	2150
G [-]	1,0	1,0
<b>Filter</b>		
b [m]	0,15	0,15
D <sub>15</sub> [mm]	5	5
n [-]	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

<b>Stabiliteit</b>		
<b>toplaag</b>		
ys [m]	0,98	1,20 (1,22)
max. topniveau	NAP + 3,0 m	NAP + 4,6 m (NAP + 6,35 m)
conclusie	De constructie is stabiel	De constructie is stabiel
ANAMOS		

PARAMETER/ BEREKENING	Dijkvak 35a onder NAP + 3 m helling 1:3,6 Haringman 0,20 m	Dijkvak 35a boven NAP + 3 m helling 1:3,6 Haringman 0,20 m
<b>Golven</b>		
H <sub>s</sub> [m]	1,33	1,42
T <sub>p</sub> [s]	6,07	6,28
<b>Talud</b>		
cot(α) [-]	3,2	3,4
ft [-]	0,5	0,5
<b>Constructietype</b>		
niet ingewassen dichte blokken		
filter		
geotextiel		
basis		
<b>Blokken</b>		
B [m]	0,20	0,20
L [m]	0,50	0,50
D [m]	0,48	0,48
s [mm]	1,0	1,0
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2150	2150
G [-]	1,0	1,0
<b>Filter</b>		
b [m]	0,15	0,15
D <sub>15</sub> [mm]	5	5
n [-]	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

<b>Stabiliteit</b>		
<b>toplaag</b>		
vs [m]	1,17	1,20
max. topniveau	NAP + 3,0 m	NAP + 3,6 m
conclusie	De constructie is stabiel	De constructie is stabiel
ANAMOS		

PARAMETER/ BEREKENING	Dijkvak 34 onder NAP + 3 m helling 1:3,4 vlak blok 0,25 m	Dijkvak 34 boven NAP + 3 m helling 1:3,4 vlak blok 0,25 m
<b>Golven</b>		
$H_s$ [m]	1,58	1,66
$T_p$ [s]	6,28	6,36
<b>Talud</b>		
$\cot(\alpha)$ [-]	3,0	3,2
$f_t$ [-]	0,5	0,5
<b>Constructietype</b>		
	niet ingewassen dichte blokken	
	filter	
	geotextiel	
	basis-	
<b>Blokken</b>		
$B$ [m]	0,25	0,25
$L$ [m]	0,50	0,50
$D$ [m]	0,48	0,48
$s$ [mm]	1,0	1,0
$sm$ [kg/m <sup>3</sup> ]	2300	2300
$G$ [-]	1,0	1,0
<b>Filter</b>		
$b$ [m]	0,15	0,15
$D_{15}$ [mm]	5	5
$n$ [-]	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

<b>Stabiliteit</b>		
<b>toplaag</b>		
$vs$ [m]	1,35	1,32
max. topniveau	NAP + 2,8 m	NAP + 3,4 m
conclusie	De constructie is stabiel	De constructie is stabiel
ANAMOS		

**Bijlage 1.3 Petiet graniet op berm**

PARAMETER/ BEREKENING	Dijkvak 38 op berm gekantelde Petiet graniet
<b>Berm</b>	
cot( $\alpha$ ) fictief [-]	3,5
bermfactor [-]	0,55
<b>Golven</b>	
H <sub>s</sub> [m]	2,08
T <sub>p</sub> [s]	7,45
<b>Talud</b>	
cot( $\alpha$ ) [-]	3,5
ft [-]	0,5
<b>Constructietype</b>	
niet ingewassen dichte blokken	
filter	
geotextiel	
basis	
<b>Blokken</b>	
B [m]	0,20
L [m]	0,40
D [m]	0,38
S [mm]	3,0
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2600
G [-]	1,0
<b>Filter</b>	
B [m]	0,15
D <sub>15</sub> [mm]	20
N [-]	0,35
<b>EINDRESULTATEN</b>	
Anamos	Stabiel
<b>Toplaag berm</b>	
D [m]	0,21 (bestekswaarde: 0,25 m)

## BIJLAGE 2 DIMENSIONERING

### Bijlage 2.1 Betonzuilen

De dimensionering van de betonzuilen is beschreven in paragraaf 6.2.1. De lichtst mogelijke combinaties van zuildikte en dichtheid zijn bepaald, gebruikmakend van het toepassingscriterium van ANAMOS ( $H_s/\Delta D \leq 6\xi^{-2/3}$ ), voor alle vakken waarin betonzuilen worden toegepast. Vervolgens is de gekozen zuil gecontroleerd met ANAMOS. Slechts de gekozen zuilen zijn in onderstaande tabellen opgenomen.

PARAMETER/ BEREKENING	Dijkvak 39a helling 1:3,7	Dijkvak 38 helling 1:3,7
<b>Golven</b>		
$H_s$ [m]	2,06	2,08
$T_p$ [s]	7,02	7,45
<b>Talud</b>		
$\cot(\alpha)$ [-]	3,5	3,5
ft [-]	0,5	0,5
<b>Constructietype</b>		
niet ingewassen zuilen		
Filter		
Geotextiel		
Basis		
<b>Zuilen</b>		
$A_z$ [m <sup>2</sup> ]	0,09	0,09
$A_{zo}$ [%]	10	10
$D_z$ [m]	0,45	0,45
$s_m$ [kg/m <sup>3</sup> ]	2231	2231
G [-]	1,0	1,0
<b>Filter</b>		
b [m]	0,15	0,15
$D_{15}$ [mm]	20	20
n [-]	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

<b>Stabiliteit</b>		
<b>toplaag</b>		
conclusie	De constructie is stabiel	De constructie is stabiel
ANAMOS		

PARAMETER/ BEREKENING	Dijkvak 37 helling 1:3,4	Dijkvak 36 helling 1:3,4
<b>Golven</b>		
H <sub>s</sub> [m]	1,79	1,58
T <sub>p</sub> [s]	7,35	7,20
<b>Talud</b>		
cot(α) [-]	3,2	3,2
ft [-]	0,5	0,5
<b>Constructietype</b>		
niet ingewassen zuilen		
filter		
geotextiel		
basis		
<b>Zuilen</b>		
Az [m <sup>2</sup> ]	0,09	0,09
Azo [%]	10	10
Dz [m]	0,45	0,45
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2231	2231
G [-]	1,0	1,0
<b>Filter</b>		
b [m]	0,15	0,15
D <sub>15</sub> [mm]	20	20
n [-]	0,35	0,35

**EINDRESULTATEN**

<b>Stabiliteit</b>		
<b>toplaag</b>		
conclusie	De constructie is stabiel	De constructie is stabiel
ANAMOS		

PARAMETER/ BEREKENING	Dijkvak 35b helling 1:3,6	Dijkvak 35a helling 1:3,6
<b>Golven</b>		
H <sub>s</sub> [m]	1,43	1,65
T <sub>p</sub> [s]	6,54	6,81
<b>Talud</b>		
cot(α) [-]	3,4	3,4
ft [-]	0,5	0,5
<b>Constructietype</b>		
niet ingewassen zuilen		
filter		
geotextiel		
basis		
<b>Zuilen</b>		
Az [m <sup>2</sup> ]	0,09	0,09
Azo [%]	10	10
Dz [m]	0,35	0,45
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2231	2231
G [-]	1,0	1,0
<b>Filter</b>		
b [m]	0,15	0,15
D <sub>15</sub> [mm]	20	20
n [-]	0,35	0,35

**EINDRESULTATEN**

<b>Stabiliteit</b>		
<b>toplaag</b>		
conclusie	De constructie is stabiel	De constructie is stabiel
ANAMOS		



<b>PARAMETER/ BEREKENING</b>	Dijkvak 34 helling 1:3,4
<b>Golven</b>	
$H_s$ [m]	1,96
$T_p$ [s]	6,66
<b>Talud</b>	
$\cot(\alpha)$ [-]	3,2
$f_t$ [-]	0,5
<b>Constructietype</b>	
niet ingewassen zuilen	
filter	
geotextiel	
basis	
<b>Zuilen</b>	
$A_z$ [m <sup>2</sup> ]	0,09
$A_{zo}$ [%]	10
$D_z$ [m]	0,45
$s_m$ [kg/m <sup>3</sup> ]	2231
$G$ [-]	1,0
<b>Filter</b>	
$b$ [m]	0,15
$D_{15}$ [mm]	20
$n$ [-]	0,35

**EINDRESULTATEN**

<b>Stabiliteit</b>	
<b>toplaag</b>	
conclusie	De constructie is stabiel
ANAMOS	

**BIJLAGE 3 DETAILADVIES NATUURWAARDEN**



Directie Zeeland

03 APR 2001

Aan  
Rijkswaterstaat  
Projectbureau Zeeweringen  
T.a.v. M. Elzinga  
Postbus 114  
4460 AC GOES

C.c. J.W. Slager

Contactpersoon  
Ing. J. de Nooij  
Datum

30 MRT 2001

Oms kenmerk  
010299

Onderwerp

Detailadvies natuurwaarden Everinge-Zuid-Baarlandpolder

Doorkiesnummer  
0118-422212

Bijlage(n)

2

Uw kenmerk

PROJECTBUREAU ZEEWERINGEN	ACTIE	INFO
PROJECTLEIDER		X
SECRETARESSE		
PROJECTSECRETARIS		X
MEDEWERKER FINANCIËN		
MEDEWERKER KWALITEIT		
TEAMLEIDER ONTWERP		X
HOOFD UITVOERING		
COORDINATOR / BESTESCHRIJVER		
M. Elzinga	✓	
ARCHIEF P201-B-01092	X	
CIRCULATIE MAP		

Ten behoeve van de versterking van de dijkvakken Everinge-Zuid- en Baarlandpolder geef ik hier advies betreffende het aspect natuur. Voor de getijdenzone baseer ik mijn advies op onderzoeksgegevens Milieu-Inventarisatie (MI) uit 1990. Voor de zone boven gemiddeld hoogwater (GHW) heeft mijn medewerker, C. Joosse op 19 juli 2000 een veldbezoek uitgevoerd om de begroeiing te inventariseren via de methode Tansley<sup>1</sup>. Het onderzochte dijkvak bevat de nrs. 34, 35, 36, 37, 38 en 39A en B.

#### Getijdenzone

Dijkvak 34, 35, 36, 37 en 38 tot dp 37 geen afwijking van MI, vak 34 en 35 kennen vrijwel geen begroeiing en de rest van dp7-dp37 zit ingepakt in schor.

Dijkvak 38 is vanaf dp37 spaarzaam begroeid met fucus tot dp33+50 in vak 39A.

MI volgen in (red.) goed tot dp32 geen afwijking MI.

Vanaf dp32 tot dp29 in de vakken 39A+B goed begroeid met fucus (Waardenburg type 2 à 3), MI 1 à 2. Voorgesteld wordt voor verbetering een constructie uit cat. "(red.) goed".

#### Boven GHW

##### Dijkvak 34 en 35.

Geheel volgens MI. dp19 tot dp13, voorland hoog schor. Haringmanblokken volgegroeid met "zoete" grassen. Vrijwel geen zoutplanten.

Dp13 tot dp7, voorland slik. Haringmanblokken gedeeltelijk volgegroeid met strandkweek en kruipertje. Enkele zoutplanten, zilte schijnspurrie(r) en schorrekruid (1 ex.)

Dp7 tot dp0+50m, voorland smalle strook hoog schor. Daar weer voor de "Boerekreek". Haringmanblokken totaal overgroeid met strandkweek.

<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)



Dijkvak 36, 37, 38 tot dp33+50m. Minstens 5 soorten zoutplanten groeien vanuit schor tussen voegen Haringmanblokken. Aanbevolen voor "verbetering" een constructie uit cat. "red. goed" met veel voegen en open ruimten. Hierdoor wordt een geleidelijke overgang mogelijk van zoute schorvegetatie naar zoete grassen op de dijk.

Dp0+50m tot dp39+50m. Bovenste 7 Haringmanblokken begroeid met "zoete" grassen. Zoutplanten op onderste 6 blokken t.w.: strandkweek (a), zoutmelde(f), schijnspurrie(f), zeealsem(f/o), lamsoor(r) en zeeveegbree(r).

Dp39+50m tot dp37. Schor ligt hier wat lager, zoutplanten op glooiing in mindere bedekking.

Dp37 tot 33+50m. Voorland slik. Ook in mindere bedekking zoutplanten doch meer soorten t.w. zeevetmuur, melkkruid en zeekraal.

Dijkvak 39A (ged.) dp33+50 tot dp32. Hier ecozuilen aanbevolen !

Bovenste 6 Haringmanblokken volgroeid met strandkweek(a) en riet(o). Op de daarop volgende 6 blokken komen de volgende 8 soorten zoutplanten voor.

Soorten	bedekkingscode	max. zoutbehoefte
Spergularia spec. (Schijnspurrie)	f/a	4
Limonium vulgare (Lamsoor)	o	4
Triglochin maritima (Schorrezoutgras)	o	4
Salicornia spec. (Zeekraal)	r	4
Halimione portulacoides (Gewone zoutmelde)	o	4
Glaux maritima (Melkkruid)	r	3
Artemisia maritima (Zeealsem)	o	3 (rode lijst)
Scirpus maritimus	r	3
Puccinellia maritima	r	3
Elymus athericus (Strandkweek)	a	3

Dijkvak 39A (rest.) dp32 tot dp29

Lijkt veel op vorige vak, dezelfde zoutplanten minus zeealsem en in wat lagere bedekkingen. Verbetering aanbevolen, klasse "red. goed".

Dijkvak 39B dp29 tot dp25

Bovenste 8 blokken begroeid met veel strandkweek en wat riet. De 8 blokken daaronder kennen slechts 3 soorten zoutplanten waarvan zilte schijnspurrie de hoogste bedekking te zien geeft nl (f/a). Verder nog de gewone zoutmelde(r) en zilte rus(o).

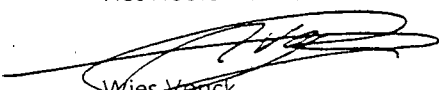
Conform MI; Herstel: "red. goed/voldoende". Verbetering "red. goed".

Zeker waar de glooiing grenst aan schor wordt aanbevolen de constructie extra ruim af te strooien met uitkomende grond.

Indien u inhoudelijk nog vragen of opmerkingen heeft kunt u contact opnemen met de heer C. Joosse (0118-422217).

Met vriendelijke groet,

Het Hoofd van de Meetinformatiedienst Zeeland,

  
Wies Verreck

*Cursief=Milieu-Inventarisatie*

<i>Dijkvaknr (dijkpaal)</i>	<i>locatie</i>	<i>Geti herstel</i>	<i>jdezone verbetering</i>	<i>boven herstel</i>	<i>GHW verbetering</i>
<i>ged34 tpv schor-dp 13 eind schor</i>	<i>Everinge- polder</i>	<i>geen voorkeur</i>	<i>geen voorkeur</i>	<i>red.goed/vol- doende</i>	<i>red.goed</i>
<i>ged34+ged35 dp13-dp7</i>	<i>Everinge- polder</i>	<i>geen voorkeur</i>	<i>geen voorkeur</i>	<i>red.goed/vol- doende</i>	<i>red.goed</i>
<i>rest35 dp7-dp0+50m</i>	<i>Everinge- polder</i>	<i>geen voorkeur</i>	<i>geen voorkeur</i>	<i>red.goed/vol- doende</i>	<i>red.goed</i>
<i>36+37+ged38 dp0+50m tot dp37</i>	<i>Zuidpolder+ ged.Baarland -polder</i>	<i>geen voorkeur</i>	<i>geen voorkeur</i>	<i>red.goed/vol- doende</i>	<i>red.goed</i>
<i>rest38 dp37-33+50m</i>	<i>Baarland- polder</i>	<i>38(red)goed geen voorkeur</i>	<i>38(red)goed (red)goed/vol- doende</i>	<i>red.goed/vold geen voorkeur</i>	<i>red.goed red.goed</i>
<i>ged39A dp33+50m tot dp32</i>	<i>Baarland- polder</i>	<i>geen voorkeur</i>	<i>(red)goed/vol- doende</i>	<i>geen voorkeur</i>	<i>red.goed</i>
<i>rest39A+ ged39B dp32-dp29</i>	<i>Baarland- polder</i>	<i>geen voorkeur</i>	<i>(red)goed/vol- doende</i>	<i>geen voorkeur red.goed/vol- doende</i>	<i>red.goed red.goed</i>
<i>rest39B dp29-dp25</i>	<i>Baarland- polder</i>	<i>geen voorkeur</i>	<i>(red)goed/vol- doende</i>	<i>red.goed/vol- doende</i>	<i>red.goed</i>

Dijkvaknr (dijkpaal)	locatie	Geti herstel	jdezone verbetering	boven herstel	GHW verbetering
ged34 tpv schor-dp 13 eind schor	Everinge- polder	geen voorkeur	geen voorkeur	red.goed/vol- doende	red.goed
ged34+ged35 dp13-dp7	Everinge- polder	geen voorkeur	geen voorkeur	red.goed/vol- doende	red.goed
rest35 dp7-dp0+50m	Everinge- polder	geen voorkeur	geen voorkeur	red.goed/vol- doende	red.goed
36+37+ged38 dp0+50m tot dp37	Zuidpolder+ ged.Baarland- polder	geen voorkeur	geen voorkeur	red.goed/vol- doende	<b>red.goed</b>
rest38 dp37-33+50m	Baarland- polder	(red)goed	(red)goed	geen voorkeur	<b>red.goed</b>
ged39A dp33+50m tot dp32	Baarland- polder	geen voorkeur	(red)goed/vol- doende	red.goed/vol- doende	<b>red.goed</b> eco
rest39A+ ged39B dp32-dp29	Baarland- polder	(red)goed/vol- doende	<b>(red)goed</b> type 2à3	red.goed/vol- doende	<b>red.goed</b>
rest39B dp29-dp25	Baarland- polder	(red)goed/vol- doende	(red)goed/vol- doende	red.goed/vol- doende	red.goed

**BIJLAGE 4 DETAILADVIES LANDSCHAPSVISIE**

## Advies landschappelijke vormgeving Zeeweringen Westerschelde

**Dijkvak:** Everinge-/zuid-/Baarlandpolder

**Datum:** 18 juni 2001

**Door:** A. Kruijshaar, Dienst Landelijk Gebied

Piet  
Kor  
Martijn  
Archief  
PZDB-N<sup>o</sup> 01043

### Aanleiding

In 1996 is een begin gemaakt met de versterking van de zeeweringen langs de Westerschelde. Door Rijkswaterstaat werd geconstateerd dat bij de werkzaamheden verschillen in de vormgeving optraden tussen de dijkvakken waaruit de zeewering bestaat. Daarom is aan de Dienst Landelijk Gebied (DLG) gevraagd een landschapsvisie op de zeeweringen van de Westerschelde op te stellen. Deze is in november 1998 vastgesteld door het projectbureau Zeeweringen.

Vanaf dit moment wordt bij elk op te stellen bestek voor de aanpassing van de zeeweringen van de Westerschelde rekening gehouden met de adviezen uit de landschapsvisie.

### Landschapsvisie

Het landschap op en rond de zeewering wordt bepaald door de Westerschelde en door de zeewering zelf, die zich als een continu lijnvormig element door het landschap beweegt. Uit de landschapsvisie blijkt dat de continuïteit wordt bepaald door:

- De waterdynamiek;
- De vegetatie;
- De historische dijkopbouw;
- De waterkerende functie.

Het continue, lijnvormige kenmerk van de zeewering dreigt echter te verdwijnen. Op basis van technische randvoorwaarden, de (min of meer toevallige) beschikbaarheid van het materiaal en de aanwezige natuurwaarden en -potenties en administratieve grenzen worden verschillende typen bekledingsmaterialen toegepast. Hierdoor treden grote verschillen op binnen dijkvakken en tussen de dijkvakken onderling.

De landschapsvisie geeft aan hoe bij de aanpassingen van de glooiingen aantasting van het beeld voorkomen/beperkt kan worden. Het beeld bestaat uit een horizontale zonering van bekledingsmaterialen op het dijklichaam en is tot stand gekomen door het patroon van bekledingsmaterialen te laten 'reageren' op de eerder genoemde aspecten.

Het advies komt in het kort neer op de volgende punten:

1. Het benadrukken van de horizontale opbouw door het toepassen van verschillende materialen in de onder- en de boventafel;
2. Donkere materialen gebruiken in de ondertafel;
3. Lichte materialen gebruiken in de boventafel;
4. Verticale overgangen beperken en zo min mogelijk in de boven- en ondertafel laten samenvallen;
5. Onderhoudspad niet met asfalt verharden, maar bijvoorbeeld met betonblokken, om zo min mogelijk de grasberm te onderbreken;
6. In de landschapsvisie genoemde cultuurhistorische en recreatieve elementen krijgen extra aandacht;
7. Het afstrooien van de bovenste 4 meter van de glooiing met grond voor de sneller vestiging van grassen;



## **Advies landschappelijke vormgeving Zeeweringen Westerschelde**

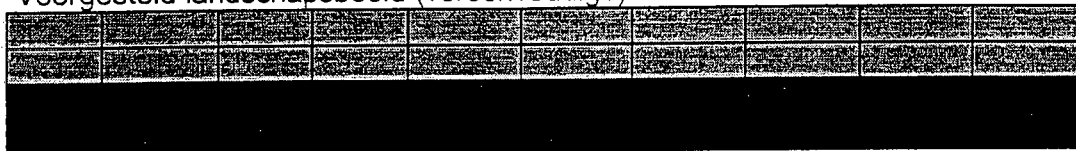
**Dijkvak:** Everinge-/zuid-/Baarlandpolder

**Datum:** 18 juni 2001

**Door:** A. Kruijshaar, Dienst Landelijk Gebied

---

Voorgesteld landschapsbeeld (vereenvoudigd)



### **Dijkvak Everinge-/Zuid-/Baarlandpolder**

In dijkvak is feitelijk geen sprake van een ondertafel. Bovendien verdwijnt een deel van de glooiing onder het voorland. Dit heeft tot gevolg dat voor dit dijkvak alleen de voorwaarden van de boventafel van toepassing zijn. De belangrijkste verandering in dit dijkvak is het optrekken van de glooiing tot 6 meter boven NAP.

Hierdoor gelden de volgende uitgangspunten, zoals (onder andere) in de landschapsvisie verwoord:

1. Lichte bekleding voor de boventafel (betonzuilen of gekantelde betonblokken);
2. Het onderhoudspad toepassen met doorgroeibare verharding of bijvoorbeeld graniet;
3. Het af strooien van de glooiing met grond voor de sneller vestiging van grassen;

Dit advies is verwerkt in de keuzetabel voor de glooiingsconstructies voor dit dijkvak.