

# Ontwerpnota

## Haven de Val, polder Zuidhoek, Zuidernieuwlandpolder en Gouweveerpolder [11]

PZDT-R-07467 ontw.

03-03-2008

Projectbureau Zeeweringen		Status: Definitief		
Dijkverbetering Haven de Val, polder Zuidhoek, Zuidernieuwlandpolder en Gouweveerpolder [11]		Versie: D2		
Ontwerpnota		Datum: 03-03-2008		
controle	Auteur	Intern	Toetsgroep	Ambtelijk Overleg
Naam:				
Paraaf:				
Datum:	04-03-2008	04-03-2008	10-03-'08	3-4-2008
Documentnummer: PZDT-R-07467 ontw.				

# Inhoudsopgave



012217 2007 PZDT-R-07467 ontw

Ontwerpnota Haven De Val en polder Zuidhoek

	<b>Samenvatting</b>	
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1	Achtergrond	1
1.2	Doel ontwerpnota	1
1.3	Leeswijzer	1
<b>2</b>	<b>Bestaande situatie</b>	<b>3</b>
2.1	Projectgebied	3
2.2	Bestaande bekledingen	4
<b>3</b>	<b>Randvoorwaarden</b>	<b>6</b>
3.1	Veiligheidsniveau	6
3.2	Hydraulische randvoorwaarden	6
3.3	Ecologische randvoorwaarden	8
3.4	Landschapsvisie	9
3.5	Archeologie en cultuurhistorie	10
3.6	Recreatie	10
<b>4</b>	<b>Toetsing</b>	<b>11</b>
4.1	Algemeen	11
4.2	Toetsing toplaag	11
4.3	Conclusies	11
<b>5</b>	<b>Keuze bekleding</b>	<b>12</b>
5.1	Inleiding	12
5.2	Beschikbaarheid	12
5.3	Toepasbare materialen	13
5.4	Technische toepasbaarheid	14
5.5	Deelgebieden	16
5.6	Bekledingen, afweging en keuze	18
5.7	Onderhoudsstrook	20
5.8	Bekleding tussen ontwerppeil en berm	20
5.9	Golfoploop	20
<b>6</b>	<b>Dimensionering</b>	<b>22</b>
6.1	Kreukelberm en teenconstructie	22
6.2	Zetsteenbekleding	23
6.3	Ingegoten breuksteen	26
6.4	Overgangsconstructies	26
6.5	Overgang tussen boventafel en berm	27
6.6	Berm	27
6.7	Bijzondere constructies	28
<b>7</b>	<b>Aandachtspunten voor bestek en uitvoering</b>	<b>29</b>
7.1	Bekledingstypen	29
7.2	Natuur	30
7.3	Archeologie en cultuurhistorie	30
7.4	Transportroutes en depotlocaties	31

Bijlage 1	Figuren
Bijlage 2	Detailadviezen
Bijlage 3	Berekeningen

## Lijst met tabellen

Tabel 0.1	Beschrijving alternatieven voor nieuwe bekleding .....	7
Tabel 0.2	Voorkeursbekleding per deelgebied .....	7
Tabel 0.3	Nieuwe kreukelberm .....	7
Tabel 3.1	Eigenschappen randvoorwaardenvakken .....	7
Tabel 3.2	Karakteristieke waterstanden .....	7
Tabel 3.3	Maatgevende golfrandvoorwaarden betonzuilen.....	8
Tabel 3.4	Golfrandvoorwaarden bij ontwerppeil 2007-2060 .....	8
Tabel 3.5	Samenvatting ecologisch detailadvies getijdenzone .....	9
Tabel 3.6	Samenvatting ecologisch detailadvies boven GHW .....	9
Tabel 5.1	Vrijkomende hoeveelheden betonblokken en basaltzuilen (exclusief verliezen) .....	12
Tabel 5.2	Voorkeuren uit het Detailadvies, rekening houdend met de beschikbaarheid en de voorselectie, de getijdenzone .....	14
Tabel 5.3	Voorkeuren uit het Detailadvies, rekening houdend met de beschikbaarheid en de voorselectie, boven GHW .....	14
Tabel 5.4	Nieuwe taludhelling, teenniveau en teenverschuiving .....	15
Tabel 5.5	Bekledingsalternatieven .....	18
Tabel 5.6	Variant 1 .....	19
Tabel 5.7	Variant 2 .....	19
Tabel 5.8	Samenvatting keuzemodel .....	20
Tabel 5.9	Effect op golfoploop .....	21
Tabel 6.1	Nieuwe kreukelberm .....	22
Tabel 6.2	Eisen geokunststof Type 2 .....	23
Tabel 6.3	Mogelijke typen betonzuilen .....	24
Tabel 6.4	Gekozen typen betonzuilen .....	24
Tabel 6.5	Eisen geokunststof Type 1 .....	25
Tabel 6.6	Minimale diktes kleilaag (mijnsteenlaag) .....	25
Tabel 6.7	Hoogte onderkant overlaging .....	26
Tabel 6.8	Nieuwe berm .....	27

---

# Samenvatting

---

Deze ontwerpnota, opgesteld in het kader van Project Zeeweringen van Rijkswaterstaat, betreft het ontwerp van de nieuwe dijkbekledingen voor het dijkvak langs Haven de Val, polder Zuidhoek, Zuidernieuwlandpolder en Gouweveerpolder. Dit dijkvak ligt aan de Oosterschelde aan de zuidzijde van Schouwen-Duiveland nabij Zierikzee, het heeft een lengte van ongeveer 3,7km en valt onder het beheer van het waterschap Zeeuwse Eilanden.

De inlaagdijk maakt onderdeel uit van het dijktraject, de huidige primaire kering loopt achter langs de inlaag. De inlaagdijk zal worden versterkt zodat de achterliggende dijk minder belast wordt [14].

De steenbekleding op de dijk bestaat aan het begin van het traject uit een groot vak Hydroblocks met daarboven Haringmanblokken. Aan het einde van het traject bestaat de bekleding uit een groot vlak basalt. Tussen deze Hydroblocks en basalt bestaat de bekleding voornamelijk uit Vilvoordse steen wat grotendeels gepenetreerd is met beton, afgewisseld met kleine vlakken Petit Graniet en Lessinische steen. Boven de ingegoten Vilvoordse steen die aan het grote vlak basalt grenst bestaat de bekleding uit doorgroeistenen.

De bovengrens van de steenbekleding varieert van NAP + 2,8 m tot NAP + 4,5 m. De delen van het bovenloop die daarboven liggen, het grootste deel van de berm die begint op circa NAP + 2,9 m à 4,4 m, zijn met klei en gras bekleed. Lokaal zijn op de berm doorgroeistenen of tegels aangebracht.

Een vlak basalt in de ondertafel van dp 246 tot en met dp 248 is goed getoetst. De overige bekleding moet worden verbeterd. Delen van de kreukelberm zijn voldoende getoetst. De Muraltmuur wordt geheel verwijderd.

Bij de bepaling van de randvoorwaarden is men er vanuit gegaan dat de havendam van Haven de Val en de Noordbout niet aanwezig zijn tijdens maatgevende omstandigheden. Deze zullen dan ook niet worden versterkt op 1:4000. De ontwerpwaterstand (Ontwerppeil 2007-2060) van de dijk bedraagt NAP + 3,45 m. De bijbehorende ontwerpwaarden voor de golfhoogte  $H_s$  en de golfperiode  $T_p$  variëren van 0,79 m tot 2,50 m en van 4,90 s tot 6,70 s.

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

*Tabel 0.1 Bekledingsalternatieven*

Alternatief	Beschrijving
1	Ondertafel: overlagen met gepenetreerde breuksteen Boventafel: nieuw te leveren betonzuilen
2	Ondertafel: nieuw te leveren betonzuilen Boventafel: nieuw te leveren betonzuilen
3	Ondertafel: overlagen met gepenetreerde breuksteen Boventafel: overlagen met open steenasfalt



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

Tabel 0.2 Voorkeursbekleding per deelgebied

Deel gebied	Locatie		Alter-natief	Bekleding ondertafel	Bekleding boventafel
	Van [dp]	Tot [dp]			
I	240	245+50m	1	Breuksteen 5-40 kg, sk	Zuilen 50/2600
II	245+50m	245+290m	1	N.v.t.	Zuilen 50/2600
III	245+290m	245+620m	3	Breuksteen 5-40 kg, sk	Open steenasfalt
IV	245+620m	257	3	Breuksteen 5-40 kg, sk	Open steenasfalt
V	257	261	1	Breuksteen 5-40 kg, sk	Zuilen 40/2300
VI	261	273	1	Breuksteen 5-40 kg, sk	Zuilen 50/2400
VI	273-50m	273	2	Zuilen 50/2400	Zuilen 50/2400

sk = schone koppen

Tabel 0.3 Nieuwe kreukelberm

Deelgebied	Locatie		Sortering [kg]
	Van [dp]	Tot [dp]	
I	240	245+50m	40 – 200 stroken
II	245+50m	245+290m	40 – 200*
III	245+290m	245+620m	10 – 60 stroken
IV	245+620m	257	40 – 200*
V	257	261	n.v.t.
VI	261	272+105m	40 – 200*
VI	273-50m	273	10 – 60

\*Bestaande kreukelberm is goedgekeurd

Op de berm wordt een nieuwe onderhoudsstrook aangelegd, die ontoegankelijk moet zijn voor fietsers. Deze zal uitgevoerd worden in 0,20m dik open steenasfalt en worden afgestrooid met grond.

Rondom de inlaag van dp 245+50m tot en met dp 245+620m zal de nieuwe onderhoudsstrook op de kruin komen te liggen op een hoogte van NAP + 4,15m tot NAP + 4,30m. Van dp 245+620m tot en met dp 257 zal het onderhoudspad eveneens op de kruin komen te liggen op een hoogte van NAP + 5,30m. Beide trajecten zullen eveneens uitgevoerd worden in open steenasfalt en worden afgestrooid met grond. De breedte van de nieuwe onderhoudsstrook is 3,00m.

---

# 1 Inleiding

---

## 1.1 Achtergrond

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

Voor de uitvoering in 2010 zijn meerdere dijkvakken langs de Oosterschelde uitgekozen, waaronder het traject van Haven de Val, polder Zuidhoek, Zuidernieuwlandpolder en Gouweveerpolder, dat een totale lengte heeft van ongeveer 3,7 km. Het naastgelegen traject van de Vierbannenpolder wordt in 2009 uitgevoerd. 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 ( $+1/2 H_s$ ) ligt. Voor delen van het traject wordt ook het deel boven ontwerppeil ( $+1/2 H_s$ ) tot de kruin en het boventalud beschouwt.

## 1.2 Doel ontwerpnota

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

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

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

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

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

## 1.3 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 wordt de huidige situatie van het dijkvak beschreven. Hoofdstuk 3 is een overzicht van de uitgangspunten en de randvoorwaarden voor het ontwerp. In Hoofdstuk 4 komt de toetsing van de huidige bekleding aan de orde en wordt

---

vastgesteld welke delen binnen het Project Zeeweringen moeten worden verbeterd. In Hoofdstuk 5 wordt aan de hand van de vastgestelde uitgangspunten en randvoorwaarden een voorkeursoplossing gekozen voor elk gedeelte van het dijkvak dat moet worden verbeterd. In Hoofdstuk 6 wordt de dimensionering van de bekledingen beschreven. In Hoofdstuk 7 wordt een lijst gegeven met aandachtspunten voor het bestek en de uitvoering. Tot slot is een literatuuroverzicht opgenomen.

---

## 2 Bestaande situatie

---

### 2.1 Projectgebied

Het dijkvak van Haven de Val, polder Zuidhoek, Zuidernieuwlandpolder en Gouweveerpolder ligt aan de Oosterschelde, aan de zuidzijde van Schouwen-Duiveland nabij Zierikzee. De beheerder van het dijkvak is het waterschap Zeeuwse Eilanden. De situatie en het projectgebied zijn weergegeven in Figuur 1 en Figuur 2 in Bijlage 1. Het gedeelte dat is geselecteerd voor verbetering ligt tussen dp 240, direct ten oosten van de Zeelandbrug, en dp 273, ter hoogte van de Noordbout, en heeft een lengte van ongeveer 3,7 km. Het traject ligt in de randvoorwaardenvakken 153, 154a, 154b, 154c, 155a, 155b, 155c, 155d en 155e. In deze nota wordt het dijkvak behandeld in oplopende volgorde van de dijkpaalnummering, van west naar oost.

Bij dp 240 sluit het dijkvak aan op polder Zuidhoek / Havenkanaal Oost (uitvoering 2015). Bij dijkpaal 273 grenst het dijkvak aan de Vierbannepolder die in 2009 wordt uitgevoerd.

Ten westen van dp 240 steekt de N256 tussen Goes en Zierikzee middels de Zeelandbrug de Oosterschelde over. Nabij dp 240 ligt Restaurant De Zeelandbrug. Ter hoogte van dp 242 liggen restanten van de voormalige veersteiger.

Nabij dp 245+50m staat een Muraltmuur op de dijk naast de haven, in de scheuren in deze muur komen levendbarende hagedissen voor.

De bekleding van de havendam die aansluit op de inlaag bij dp 245+290m wordt niet meegenomen in het kader van Projectbureau Zeeweringen.

Tussen dp 246 en dp 248 ligt een deel van de voormalige inlaag Galgепolder. Bij de dijkval waarbij de haven is ontstaan, resteerde ter weerszijden een rest van de inlaag. De westelijke, grenzend aan de oprit naar de Zeelandbrug bleef bekend als inlaag De Val (valt buiten deze nota), de ten oosten van de haven gelegen inlaag hield de naam Galgепolder(tje). Bij de partiele dijkversterkingen in verband met de aanleg van de Stormvloedkering Oosterschelde is de zeedijk om die inlaag niet verhoogd. Gekozen is voor een systeem van een "dubbele kering", waarbij de steenbekleding op de buitenste dijk bestand moet zijn tegen de golfaanval en de achterliggende dijk een veilige hoogte verzekert. Die dijk is, om bescherming te bieden tegen golfaanval wanneer het poldertje bij hoge waterstanden inundeert, bekleed met doorgroeistenen.

Achter de zeedijk tussen dp 246 en dp 257 ligt de Zuidernieuwlandpolder. De Gouweveerpolder loopt van dp 257 tot en met dp 273. Tussen dp 256 en dp 257 heeft de dijk geen steenbekleding en is dus een groene dijk. Tussen dp 260 en dp 261 ontbreekt de dijkbekleding eveneens. Tussen dp 255 en dp 261 ligt het Schor Gouweveerpolder. Dit schor wordt verdedigd middels schorrandverdediging.

De Gouweveerpolder loopt van dp 257 tot en met dp 273. Op het schor bij dp 261 staat de plant "wilde kool", deze plant is een Provinciale aandachtsoort en dient indien nodig vakkundig verplant te worden.

Bij dp 273 ligt de Noordbout. Deze strekdam heeft de functie om "de stroom van de Keeten" uit de kust te houden. De bekleding van deze Noordbout valt niet onder de primaire kering en zal daarom niet worden meegenomen.

## 2.2 Bestaande bekledingen

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

De bestaande bekledingen van het dijktraject zijn schematisch weergegeven in Figuur 3 in Bijlage 1. De karakteristieke dwarsprofielen zijn weergegeven in Figuur 9 tot en met Figuur 20 in Bijlage 1.

Tussen dp 240 en dp 245+50m varieert het niveau van de teen van de taludbekleding van circa NAP - 0,30 m tot circa NAP + 0,00 m. Tussen dp 245+50m en dp 245+290m ligt de teen van de taludbekleding op NAP + 1,50 m. Rondom de inlaag tussen dp 245+290m en dp 245+650m ligt de teen van de taludbekleding op NAP - 0,45 m. Tussen dp 248 en dp 257 varieert het niveau van de teen van de taludbekleding van circa NAP + 0,00 m tot NAP + 1,00 m. Het teenniveau achter het schor van Gouweveer dat loopt van dp 257 tot en met dp 261 ligt op circa NAP +1,50 m. Tussen dp 261 en dp 273 varieert het teenniveau van de taludbekledingen van circa NAP - 0,20 m tot circa + 1,00 m.

### dp 240 – dp 245+50m

De kreukelberm in dit deelgebied bestaat uit een sortering van 40-200 kg. De bekleding is vanaf NAP + 0,00m uitgevoerd in Hydroblocks met daarboven Haringmanblokken tot circa NAP + 3,00m. Op dit deelgebied is geen duidelijke buitenberm aanwezig. Over een deel van het traject loopt het haventerrein op NAP + 4,00m.

### dp 245+50m – dp 248

De feitelijke zeedijk tussen dp 245+50m en dp 248 is bekleed met doorgroeistenen. Indien de steenbekleding op de voorliggende dijk wordt verbeterd, zal op de groene dijk geen zware golfaanval optreden. De doorgroeistenen worden daarom gehandhaafd.

### dp 245+50m – dp 245+290m

Dit deelgebied heeft een hoge kreukelberm van 40-200 kg die loopt tot GHW dat ligt op een hoogte van NAP + 1,50m.

De boventafel bestaat van NAP + 1,50m tot en met NAP + 2,50m uit diverse soorten natuursteen en een vlak gepenetreerde Vilvoordse met daarboven een onderhoudspad van doorgroeistenen tot circa NAP + 4,00m. Boven op de kruin staat een Muraltmuur met een kruinhoogte van NAP + 5,00m.

### dp 245+290m – dp 245+620m

De kreukelberm in dit deelgebied bestaat uit een sortering van 10-60 kg. Dit deelgebied wat rondom de inlaag loopt heeft zeer steile taluds zonder buitenberm. De ondertafel bestaat uit basalt en de boventafel bestaat uit gepenetreerde Vilvoordse tot een hoogte van circa NAP + 2,75m. Daarboven een strook met kleibekledingen. Boven op de kruin staat een Muraltmuur met een kruinhoogte van NAP + 4,88m.

### dp 245+620m – dp 257

De kreukelberm in dit deelgebied bestaat uit een sortering van 40-200 kg. Dit deelgebied heeft eveneens door de steile taluds geen buitenberm. De bekleding die van NAP + 0,00m loopt tot NAP + 3,50m bestaat voornamelijk uit basalt en

---

Vilvoordse wat al dan niet gepenetreerd is met beton. Verder is er op de boventafel nog een klein stukje Lessinische aanwezig en daarboven kleibekledingen.

dp 257 – dp 261

De kreukelberm in dit deelgebied bestaat uit een sortering van 40-200 kg. De boventafel is bekleed met Haringmanblokken tot NAP + 2,75m. De ondertafel is niet bekleed omdat het Schor Gouweveerpolder dat circa 200m lang is voor de dijk ligt. De schorverdediging die het schor vasthoudt bestaat uit Vilvoordse, deels versterkt met basalt en breuksteen.

dp 261 – dp 273

De kreukelberm in dit deelgebied bestaat uit een sortering van 40-200 kg. De bekleding die variërend van NAP +0,00m tot NAP + 4,50m loopt bestaat voornamelijk uit basalt en Vilvoordse steen, al dan niet gepenetreerd met beton.

Van dp 261 tot en met dp 266 bestaat de boventafel van NAP + 3,00m tot en met NAP + 4,50m uit doorgroeistenen. Van dp 269 tot en met dp 273 zijn in de ondertafel herstelplekken van Basalton aanwezig. De buitenberm in dit deelgebied begint op circa NAP + 4,50m.

De helling van het dijktafud varieert van circa 1:2,6 tot circa 1:3.4. De kern van de dijk bestaat uit zand.

Aan de westgrens nabij de Zeelandbrug sluiten de Hydroblocks van de haven aan op Basaltonzuilen. Aan de oostgrens sluit de natuursteen van dit dijkvak aan op de Vierbannenpolder, die in 2009 wordt verbeterd.

## 3 Randvoorwaarden

### 3.1 Veiligheidsniveau

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

### 3.2 Hydraulische randvoorwaarden

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

Rekening is gehouden met de verwachte ongunstigste bodemligging in de planperiode van 50 jaar. Daartoe is op bepaalde locaties een verdieping ten opzichte van de huidige situatie in rekening gebracht, representatief voor de verwachte erosie. Tijdens de maatgevende stormen variëren de waterstanden op de Oosterschelde minder dan op de Westerschelde. Wanneer wordt verwacht dat het hoogwater op de Noordzee hoger zal zijn dan NAP + 3,0 m, dan wordt de Oosterscheldekering gesloten. Hierbij wordt gestreefd naar een waterpeil van NAP + 1,0 m op de Oosterschelde. Dit waterpeil wordt circa 12 uur gehandhaafd, aangezien de kering pas bij het eerstvolgende laagwater weer kan worden geopend. Indien wordt voorspeld dat ook het volgende hoogwater hoger zal zijn dan NAP + 3,0 m, is het streven het waterpeil op de Oosterschelde voor de tweede sluiting van de kering op NAP + 2,0 m te brengen. Dit alles om de waterstands- en golfbelastingen op de dijken over het talud te spreiden. In 2004 is een onderzoek gestart naar de effecten van de langer durende belastingen op de sterkte van de gezette bekledingen. Uit de resultaten van dit onderzoek is gebleken dat de zwaarte van de gezette bekleding langs de Oosterschelde extra dient te worden vergroot ( $\Delta D$ \*vergrotingsfactor;  $\Delta$  = relatieve dichtheid,  $D$  = zuil- of blokhoogte). Bij bekledingen van breuksteen langs de Oosterschelde moet een langer durende golfbelasting in rekening worden gebracht door het aantal golven ( $N$ ) in de stabiliteitsrelaties van Van der Meer te vergroten [2].

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

### 3.2.1 Randvoorwaardenvakken

De basis van de ontwerpcondities is gelegd in het rapport "Hydraulisch randvoorwaardenrapport Zuidhoek" [10]. De golfrandvoorwaarden zoals gegeven in het detailadvies zijn de rekenwaarden. Met name de indeling in zogenaamde randvoorwaardenvakken is hierin van belang. De gemaakte indeling is weergegeven in Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Eigenschappen randvoorwaardenvakken

RVW-vak	Locatie	
	Van [dp]	Tot [dp]
155e	240	245+50m
155d	245+50m	248+50m
155c	248+50m	250
155b	250	257
155a	257	259
154c	259	261
154b	261	265
154a	265	272+50m
153	272+50m	274+50m

RVW-vak = randvoorwaardenvak

Naast de ligging van de randvoorwaardenvakken wordt ook kort ingegaan op enkele obstakels per RVW-vak.

- RVW-vak 155e bevat Haven de Val inclusief restanten van de voormalige veersteiger. De havendam is niet meegenomen in het advies omdat deze als niet aanwezig wordt beschouwd.
- RVW-vak 155d bevat Inlaag Galgepolder met Muraltmuren die tijdens maatgevende omstandigheden als verloren worden beschouwd maar wat wel reductie oplevert.
- RVW-vak 155a en RVW-vak 154c bevat het schor van Gouweveer. Voor de schorrandverdediging is gebruik gemaakt van randvoorwaarden vóór het schor.
- RVW-vak 153 bevat de Noordbout die tijdens maatgevende omstandigheden als verloren wordt beschouwd maar wel een reductie oplevert.

### 3.2.2 Waterstanden

De karakteristieke waterstanden, die van belang zijn voor het ontwerp, zijn weergegeven in Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Karakteristieke waterstanden

RVW-vak	GHW	GLW	Ontwerppeil
	[NAP + m]	[NAP + m]	[NAP + m]
155e	1,50	-1,35	3,45
155d	1,50	-1,35	3,45
155c	1,50	-1,35	3,45
155b	1,50	-1,35	3,45
155a	1,50	-1,35	3,45
154c	1,50	-1,35	3,45
154b	1,50	-1,35	3,45
154a	1,50	-1,35	3,45
153	1,50	-1,35	3,45



### 3.2.3 Golven

Het RIKZ heeft drie verschillende sets van maatgevende golfrandvoorwaarden berekend, die zijn opgenomen in drie randvoorwaardentabellen [10]. De randvoorwaardenset die leidt tot de zwaarste bekleding is maatgevend voor het onderhavige ontwerp. In Tabel 3.3 is voor ieder randvoorwaardenvak de maatgevende set opgenomen, bestaande uit de randvoorwaarden bij vier waterstanden [10]. De maatgevende sets zijn bepaald door de zwaarte van de bekleding te berekenen voor de drie randvoorwaardensets.

Tabel 3.3 Maatgevende golfrandvoorwaarden betonzuilen

RVW-vak	Maatgevende set	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
155e	1	2,2	2,3	2,5	2,5 <sup>1</sup>	5,0	5,7	5,9	5,9 <sup>1</sup>
155d <sup>2</sup>	1	1,5	1,9	2,1	2,1	5,4	5,5	5,6	5,6 <sup>1</sup>
155c	1	0,7	1,5	1,6	1,7	4,3	4,8	4,9	5,0
155b	1	0,5	1,1	1,3	1,5	3,7	4,8	4,9	4,9
155a	1	---	0,3	0,7	0,9	---	5,9	6,2	6,2 <sup>1</sup>
155a <sup>3</sup>	1	---	0,8	1,1	1,1 <sup>1</sup>	---	5,8	6,4	6,4 <sup>1</sup>
154c	1	---	0,4	0,8	1,2	---	5,6	5,7	5,7 <sup>1</sup>
154b	1	0,3	1,1	1,4	1,6	4,0	5,8	6,4	6,4 <sup>1</sup>
154a	1	0,6	1,4	1,8	2,1	6,1	6,4	6,6	6,6 <sup>1</sup>
153	1	---	0,6	1,1	1,5	---	6,7	6,7	6,7 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Afnemende waarden: in de spreadsheets is gerekend met de hoogste H<sub>s</sub> en T<sub>p</sub>

<sup>2</sup> Golfcondities zijn geldig aan de buitenzijde van de inlaag, dus zonder reductie!

<sup>3</sup> Golfcondities t.b.v. schorrandverdediging

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

Tot slot zijn in Tabel 3.4 de golfrandvoorwaarden behorend bij het Ontwerppeil 2007-2060 gegeven.

Tabel 3.4 Golfrandvoorwaarden bij ontwerppeil 2007-2060

RVW-vak	Ontwerppeil [NAP + m]	H <sub>s</sub> [m]	T <sub>pm</sub> [s]
155e	+3,45	2,50	5,9
155d	+3,45	2,10	5,6
155c	+3,45	1,65	4,9
155b	+3,45	1,39	4,9
155a	+3,45	0,79	6,2
154c	+3,45	0,98	5,7
154b	+3,45	1,49	6,4
154a	+3,45	1,94	6,6
153	+3,45	1,28	6,7

### 3.3 Ecologische randvoorwaarden

Voor Project Zeeweringen geldt in beginsel dat de natuurwaarden op de bekledingen dienen te worden hersteld of verbeterd. De vervanging van de bekledingen heeft in alle gevallen eerst negatieve effecten op de natuurwaarden, maar op de lange termijn

kan de natuur zich op de nieuwe bekledingen opnieuw ontwikkelen. De ontwikkeling van deze natuur wordt sterk beïnvloed door het gekozen bekledingstype. Het zorgen voor herstel of verbetering van de natuurwaarden is het scheppen van omstandigheden waarin herstel of verbetering mogelijk wordt. Alle relevante bekledingstypen zijn op grond van hun ecologische kenmerken ingedeeld in categorieën. Voor elk gedeelte van het dijkvak dient te worden vastgesteld welke categorieën minimaal moeten worden toegepast om de natuurwaarden te herstellen of te verbeteren. Binnen een traject dient onderscheid te worden gemaakt in de getijdenzone en de zone boven gemiddeld hoogwater. Voor de indeling van de bekledingstypen in categorieën wordt verwezen naar de Milieu-inventarisatie [9].

In juni en september van 2006 heeft Meetadviesdienst Zeeland een gedetailleerd onderzoek laten uitvoeren naar de vegetatie op het onderhavige dijkvak. De resultaten van dit onderzoek zijn verwoord in het Detailadvies, dat is opgenomen in Bijlage 2.2. De toe te passen categorieën, die hieruit volgen, zijn samengevat in Tabel 3.5 en Tabel 3.6.

*Tabel 3.5 Samenvatting ecologisch detailadvies getijdenzone*

Dijkpaal	Herstel	Verbetering
240 – 245	Redelijk goed	Goed
245 – knik havendam <sup>1)</sup>	Voldoende / Redelijk goed	Redelijk goed
Binnenkant havendam	Redelijk goed	Redelijk goed
Buitenkant havendam	Redelijk goed	Goed
Z.O. zijde Plateau	Redelijk goed	Goed
Plateau – 255	Voldoende	Redelijk goed
255 – 261 (schorrandverdediging)	Redelijk goed	Redelijk goed
261 – 266	Voldoende	Voldoende
266 – 273 (Noordbout)	Voldoende	Voldoende

<sup>1)</sup> De in het detailadvies genoemde havendam valt niet onder de primaire waterkering

*Tabel 3.6 Samenvatting ecologisch detailadvies boven GHW*

Dijkpaal	Herstel	Verbetering
240 – 273 (Noordbout)	Redelijk goed	Redelijk goed

### 3.4 Landschapsvisie

In het ontwerp moet rekening worden gehouden met de wensen uit de landschapsvisie voor de Oosterschelde [3]. Een aanvulling hierop is het advies van de Dienst Landelijk Gebied, dat is opgenomen in Bijlage 2.3. De belangrijkste punten uit dit advies zijn:

- Benadrukken van de horizontale opbouw door in de ondertafel een ander materiaal toe te passen dan in de boventafel. Voorkeur geven aan het gebruik van donkere materialen in de ondertafel en lichte materialen in de boventafel. Kies voor bekledingen waarop begroeiing mogelijk is.
- De overgangen tussen materialen verticaal uitvoeren en deze overgangen zo min mogelijk in de boven- en ondertafel laten samenvallen.
- De Muraltmuur kan vanwege de slechte staat van onderhoud niet worden gehandhaafd.

De gekozen bekleding voor het onderhavige dijkvak moet, vanuit een landschappelijk oogpunt, aansluiten op de aangrenzende dijkvakken.

---

### 3.5 Archeologie en cultuurhistorie

Op basis van de Archeologische Monumentenkaart Zeeland en Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden zijn er langs het dijkvak géén bijzonderheden te verwachten. De Muraltmuur op de kruin rondom de inlaag is opgenomen in de Cultuurhistorische Hoofdstructuur en dient derhalve daar waar mogelijk beschermd te worden.

### 3.6 Recreatie

De veerdienst Zierikzee-Katseveer in haven de Val is niet meer in gebruik. Verder zijn er geen recreatieve functies.

---

## 4 Toetsing

---

### 4.1 Algemeen

In 1996 heeft Grondmechanica Delft (GeoDelft) gerapporteerd over de toestand van de dijkbekledingen in Zeeland [4]. Daarna is een globale toetsing uitgevoerd aan de hand van de 'Leidraad toetsen op veiligheid, 1999' [5]. Aangezien uit de toetsresultaten is gebleken dat een groot aantal van de bekledingen niet voldoende sterk is, is Project Zeeweringen gestart. Binnen dit project worden de bekledingen opnieuw getoetst volgens het Voorschrift Toetsen Op Veiligheid (VTV) [6], met verbeterde gegevens en golfrandvoorwaarden.

### 4.2 Toetsing toplaag

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

Het Projectbureau heeft de toetsingen gecontroleerd en vrijgegeven voor het ontwerp [11]. Het eindoordeel van de toetsingen, weergegeven in Figuur 4 in Bijlage 1, luidt als volgt:

- Basalt in de ondertafel van dp 246 tot en met dp 248 is goedgekeurd;
- De overige bekledingen zijn afgekeurd.
- Kreukelberm is deels goedgekeurd [15].

### 4.3 Conclusies

De gehele gezette bekleding moet worden verbeterd. Het goedgegetoetste vlak Basalt is dermate klein dat het niet de moeite is om het te handhaven.

De havendam en de Noordbout worden niet meegenomen, er zal achterlangs gegaan worden met een verborgen glooiing.

## 5 Keuze bekleding

### 5.1 Inleiding

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

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

Een alternatief is een bekledingstype toepasbaar op een deelgebied. Verschillende alternatieven op de deelgebieden van het dijkvak vormen gezamenlijk een variant.

### 5.2 Beschikbaarheid

In Tabel 5.1 zijn de hoeveelheden betonblokken en basaltzuilen weergegeven die vrijkomen bij het vernieuwen van de bekleding en die eventueel kunnen worden hergebruikt. De andere vrijkomende bekledingen, waaronder basalt, 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.

Tabel 5.1 Vrijkomende hoeveelheden betonblokken en basaltzuilen (exclusief verliezen)

Toplaag	Afmetingen	Oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	Oppervlakte gekanteld [m <sup>2</sup> ]
Haringmanblokken <sup>1</sup>	0,50 x 0,50 x 0,15 m <sup>3</sup>	1.071	321
Haringmanblokken <sup>1</sup>	0,50 x 0,50 x 0,20 m <sup>3</sup>	739	296
Basaltzuilen	0,20 - 0,30 m	6.874	n.v.t.

<sup>1</sup> Blokken afvoeren naar depot Philipsdam

### Materialen uit bestaande depots of uit andere dijkverbeteringen

De dijkverbetering van Haven de Val, polder Zuidhoek, Zuidernieuwlandpolder en Gouweveerpolder wordt in 2010 uitgevoerd. Daarom is op dit moment nog niet bekend hoeveel bekledingsmateriaal bij de start van de uitvoering in bestaande depots beschikbaar zal zijn of bij andere dijkverbeteringen vrij zal komen. Wanneer de dijkverbetering van deze nota gelijktijdig met deze andere dijkverbeteringen wordt uitgevoerd, kunnen knelpunten ontstaan in de aanvoer van de te hergebruiken materialen, bijvoorbeeld als gevolg van mogelijke verschuivingen in de planning. In deze ontwerpnota wordt geen rekening gehouden met de aanvoer van bestaande materialen, die elders vrijkomen.

### 5.3 Toepasbare materialen

De volgende bekledingstypen zijn mogelijk [2]:

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

#### 5.3.1 Voorselectie

##### Ad 1.

Granietblokken en koperslakblokken komen bij dit dijkvak niet vrij en worden buiten beschouwing gelaten, omdat deze in het algemeen te licht zijn voor hergebruik. De basaltzuilen, die bij dit dijkvak vrijkomen, worden niet verder meegenomen, omdat ook deze te licht zijn.

##### Ad 2./4.

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

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

##### Ad 4.

Een overlaging wordt veelal toegepast wanneer een lager liggend deel van de ondertafel onvoldoende sterk is en een hoger liggend, aanmerkelijk groot deel kan worden gehandhaafd, of wanneer het deel, dat onvoldoende is, relatief diep ligt en moeilijk bereikbaar is. Het wordt ook veelal toegepast bij steile taluds waarbij weinig ruimte is en andere materialen niet toepasbaar zijn.

##### Ad 5.

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

Tabel 5.2 geeft de voorkeuren voor de bekledingstypen, die volgen uit het Detailadvies, dat is opgenomen in Bijlage 2.2. In deze tabel is ook rekening gehouden

met de beschikbaarheid en de voorselectie. Indien noodzakelijk mag van de voorkeuren worden afgeweken. Dit laatste dient wel duidelijk te worden onderbouwd.

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

Dijkpaal	Getijdenzone	
	Herstel	Verbetering
240 – 245+50m	Betonzuilen Breuksteen volledig gepenetreerd + afstrooien Gekantelde betonblokken	Betonzuilen met ecotoplaag
245+50m – 245+290m	Betonzuilen Breuksteen volledig gepenetreerd + afstrooien Gekantelde betonblokken	Betonzuilen Breuksteen volledig gepenetreerd + afstrooien Gekantelde betonblokken
245+290m – 245+620m	Betonzuilen Breuksteen volledig gepenetreerd + afstrooien Gekantelde betonblokken	Betonzuilen met ecotoplaag
245+620m – 273	Betonzuilen Breuksteen volledig gepenetreerd + afstrooien Gekantelde betonblokken	Betonzuilen Breuksteen volledig gepenetreerd + afstrooien Gekantelde betonblokken

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

Dijkpaal	Boven GHW	
	Herstel	Verbetering
240 - 273	Betonzuilen Gekantelde betonblokken Open steenasfalt	Betonzuilen Gekantelde betonblokken Open steenasfalt

Uit Tabel 5.2 wordt geconcludeerd dat de nieuwe bekledingen in de ondertafel moeten worden uitgevoerd in betonzuilen, gekantelde betonblokken of ingegoten breuksteen. Uit Tabel 5.3 wordt geconcludeerd dat de nieuwe bekledingen in de boventafel moeten worden uitgevoerd in betonzuilen, gekantelde betonblokken of open steenasfalt. In de volgende paragraaf wordt bepaald of de bovengenoemde bekledingen technisch toepasbaar zijn.

## 5.4 Technische toepasbaarheid

### 5.4.1 Inleiding

De technische toepasbaarheid van een bekleding met zetsteen moet worden aangetoond met het rekenprogramma ANAMOS, met inachtneming van het Technisch Rapport Steenzettingen [6], en uitgaande van de representatieve waarden voor de constructie en de randvoorwaarden. De rekenmethodiek wordt beschreven in de Handleiding Ontwerpen [2].

De berekeningen betreffen alleen het bezwijkmechanisme 'Instabiliteit van de toplaag'. Met het bezwijkmechanisme 'Afschuiving' wordt rekening gehouden door te werken met hellingen flauwer dan of gelijk aan 1:3,1 (rekenwaarde ondertafel flauwer dan of gelijk aan 1:2,7). Steilere hellingen worden alleen toegelaten wanneer het niet anders kan, bijvoorbeeld bij de aansluiting op een gemaal of sluis. De benodigde dikte van de kleilaag wordt gegeven in hoofdstuk 6. Met het bezwijkmechanisme

'Materiaaltransport' wordt rekening gehouden bij het ontwerp van het geokunststof (hoofdstuk 6).

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

#### 5.4.2 Taludhellingen, berm en teen

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

De nieuwe taludhellingen en de nieuwe teenniveaus van de dijk langs Haven de Val, polder Zuidhoek, Zuidernieuwlandpolder en Gouweveerpolder zijn gegeven in Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Nieuwe taludhelling, teenniveau en teenverschuiving

Dijkpaal	Talud helling oud [1: ]	Talud helling nieuw [1:]	Niveau teen oud [NAP + m]	Niveau teen nieuw [NAP + m]	Verschuiving teen [m]	Ecologisch oppervlakte beslag [ha]
240 – 245+50m	3,3	3,3	- 0,30	- 0,30	0	0
245+50m – 245+290m	2,7	3,1	1,44	1,50	1,21	0
245+290m – 245+620m	3,4	3,4	- 0,44	- 0,44	0	0
245+620m - 257	2,6	2,6	0,73	0,73	0	0
257 - 261	2,9	3,1	1,52	1,00	2,03 <sup>1</sup>	0
261 - 273	3,3	3,4	- 0,40 - 0,35	- 0,40 - 0,35	0	0

<sup>1</sup> Tijdelijke verschuiving, schor wordt weer teruggebracht in oorspronkelijke staat

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

De maximale verschuiving van de teen, in de richting van het voorland, bedraagt 1,20 m en bevindt zich bij dp 245+50m tot en met dp 245+290m. Omdat hier een zeer



---

brede kreukelberm voor de teen ligt is het totale ecologische oppervlaktebeslag van de teenverschuiving 0 ha. De gemiddelde teenverschuiving is opgenomen in Tabel 5.4.

Van dp 240 tot en met dp 243 is alleen een hoge berm aanwezig (asfalt van de N256).

De bekleding wordt doorgetrokken tot het wegniveau op NAP + 4,50m. Van dp 243 tot en met dp 245+50m komt de berm aansluitend op het haventerrein op een niveau van NAP + 3,90m. Rondom de inlaag van dp 245+50m tot en met dp 245+620m ligt de berm op de kruin van circa NAP + 4,15m tot en met circa NAP + 4,45m. De binnenzijde van de inlaag wordt overlaagd met open steenasfalt zodat deze overslagbestendig is. Tussen dp 245+620m en dp 257 is er geen buitenberm en ligt de onderhoudsweg op de kruin op een hoogte van NAP + 5,50m. Van dp 257 tot en met dp 261 ligt de berm op ontwerppeil NAP + 3,45m. Van dp 261 tot en met dp 265 ligt de berm op een hoogte van NAP + 3,45m. Van dp 265 tot en met dp 273 ligt de berm op een hoogte van NAP + 4,50m.

#### 5.4.3 Betonzuilen

De stabiliteit van betonzuilen is berekend bij de zwaarste randvoorwaarden uit de drie sets met golfrandvoorwaarden en een taludhelling van 1:3,1 (bestekswaarde). Hieruit blijkt dat toepassing van betonzuilen langs het gehele dijkvak mogelijk is. De berekening is opgenomen in Bijlage 3.2. Indien betonzuilen worden toegepast, wordt het optimale zuiltype bepaald in Hoofdstuk 6.

#### 5.4.4 Gekantelde blokken

De maximale toepassingsniveaus van Haringmanblokken en vlakke betonblokken, met een blokbreedte (gekanteld) van 0,20 m, zijn berekend uitgaande van gekantelde toepassing, zonder tussenruimte. Hieruit volgt dat Haringmanblokken technisch niet toepasbaar zijn. Rekening houdend met de laagste randvoorwaarden zijn betonblokken wel beperkt mogelijk, maar behoren niet tot de vrijkomende materialen en zullen daarom verder buiten beschouwing worden gelaten.

#### 5.4.5 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 direct na het ingieten lavasteen van de sortering 60/150 mm over het oppervlak uitgestrooid, die gedeeltelijk in het asfalt dienen weg te zakken. Dit zijn de zogenaamde schone koppen.

### 5.5 Deelgebieden

Op basis van de geometrie, technische toepasbaarheid, hydraulische en ecologische randvoorwaardenvakken is het dijkvak opgedeeld in 6 deelgebieden. De nummering van de dwarsprofielen komt overeen met het deelgebied waarop ze betrekking hebben. Zie voor een schematische weergave van de bestaande bekleding Figuur 3 in Bijlage 1. De deelgebieden zijn:

*Deelgebied I, dp 240 – dp 245+50m:*

Van dp 240 tot en met dp 243 is alleen een hoge berm aanwezig en loopt de glooiing tot tegen de Provinciale weg. De berm van dp 243 tot en met dp 245+50m ligt op NAP + 2,50m en NAP + 3,00m. Vanaf de teen bestaat de bekleding uit Hydroblocks met aansluitend Haringmanblokken tot circa NAP + 3,00m. Representatieve dwarsprofielen voor dit deelgebied zijn dp 241 en dp 243. De dijknormaal is georiënteerd op 185°. De taludhelling van de onder- en boventafel is circa 1:3,4.

*Deelgebied II, dp 245+50m – dp 245+290m:*

Dit deelgebied heeft een hoge kreukelberm die loopt tot GHW. De boventafel bestaat uit diverse soorten natuursteen en een vlak Vilvoordse steen dat gepenetreerd is met beton. Het onderhoudspad op NAP + 2,50m bestaat uit doorgroeistenen. Boven op de kruin staat een Muraltmuur. Representatief dwarsprofiel voor dit deelgebied is dp245 en de dijknormaal is georiënteerd op 290°. De taludhelling van de onder- en boventafel is circa 1:2,7.

*Deelgebied III, dp 245+290m – dp 245+620m:*

Dit deelgebied wat rondom de inlaag loopt heeft geen buitenberm. Boven op de kruin staat een Muraltmuur. De ondertafel bestaat uit basalt en de boventafel bestaat hoofdzakelijk uit Vilvoordse steen gepenetreerd met beton. Representatief dwarsprofiel voor dit deelgebied is dp 245+490m en de dijknormaal is georiënteerd op 150°. De taludhelling van de ondertafel is circa 1:3,4, van de boventafel circa 1:3,1.

*Deelgebied IV, dp 245+620m – dp 257:*

Dit deelgebied heeft net als deelgebied II en III geen buitenberm vanwege gebrek aan ruimte en heeft steile taluds. De bekleding die van NAP + 0,00m loopt tot NAP + 3,50m bestaat voornamelijk uit basalt en Vilvoordse steen wat al dan niet gepenetreerd is met beton. Verder is er op de boventafel nog een klein stukje Lessinische steen aanwezig. Representatief dwarsprofiel voor dit deelgebied is dp 252 en de dijknormaal is georiënteerd op 120°. De taludhelling van de ondertafel is circa 1:2,5, van de boventafel circa 1:2,9.

*Deelgebied V, dp 257 – dp 261:*

De ondertafel is niet bekleed omdat er circa 200m schor voor de dijk ligt. Het schor wordt verdedigd door middel van een schorrandverdediging van Vilvoordse steen. De boventafel is bekleed met Haringmanblokken tot een hoogte van circa NAP + 2,75m. Representatief dwarsprofiel voor dit deelgebied is dp 258 en de dijknormaal is georiënteerd op 200°. De taludhelling van de ondertafel is circa 1:5,0, van de boventafel circa 1:3,1.

*Deelgebied VI, dp 261 – dp 273:*

De bekleding die van NAP + 0,00m tot NAP + 4,50m varieert bestaat voornamelijk uit basalt en Vilvoordse steen al dan niet gepenetreerd met beton. Van dp 261 tot en met dp 266 bestaat de boventafel van NAP + 3,00m tot en met NAP + 4,50m uit doorgroeistenen. Van dp 269 tot en met dp 273 zijn in de ondertafel herstellplekken van Basalton aanwezig. De buitenberm in dit deelgebied begint op circa NAP + 4,50m. Representatieve dwarsprofielen voor dit deelgebied zijn dp 262, dp 265, dp 267, dp 269, dp 272 en dp 273 en de dijknormaal is georiënteerd op 250°. De taludhelling van de ondertafel is circa. 1:3,3, van de boventafel circa 1:3,5.

## 5.6 Bekledingen, afweging en keuze

### 5.6.1 Bekledingen

In Tabel 5.5 zijn op basis van het Detailadvies en de technische toepasbaarheid drie alternatieven gegeven voor de nieuwe bekledingen voor de deelgebieden van het onderhavige dijkvak. Bij Alternatief 1 wordt de ondertafel overlaagd met breuksteen, die volledig wordt ingegoten met asfalt en wordt afgestrooid met lavasteen. In de boventafel worden betonzuilen toegepast.

Bij alternatief 2 worden in de ondertafel betonzuilen toegepast. In de boventafel worden betonzuilen toegepast.

Bij alternatief 3 wordt de ondertafel overlaagd met breuksteen, die volledig wordt ingegoten met asfalt en wordt afgestrooid met lavasteen. In de boventafel wordt open steenasfalt toegepast.

Tabel 5.5 Bekledingsalternatieven

Alternatief	Beschrijving
1	Ondertafel: overlagen met gepenetreerde breuksteen Boventafel: nieuw te leveren betonzuilen
2	Ondertafel: nieuw te leveren betonzuilen Boventafel: nieuw te leveren betonzuilen
3	Ondertafel: overlagen met gepenetreerde breuksteen Boventafel: overlagen met open steenasfalt

### 5.6.2 Afweging en Keuze

In verband met schade aan de glooiing door scheepvaart worden er op verzoek van de beheerder geen betonzuilen toegepast op de ondertafel in deelgebied I.

Landschappelijk gezien wordt open steenasfalt liever niet toegepast op de boventafel. Hierdoor blijft alleen alternatief 1 over als bekledingsalternatief.

De ondertafel zal daarom worden overlaagd met gepenetreerde breuksteen en worden afgestrooid met lavasteen. De bekleding in de boventafel wordt vervangen door nieuwe betonzuilen.

Vanwege een hoge kruielberm die loopt tot GHW is er in deelgebied II geen sprake van een ondertafel. Vanuit landschappelijk oogpunt wordt open steenasfalt liever niet toegepast op de boventafel. Toepassing is vanwege erosiegevaar pas mogelijk boven springtijniveau. Voor de boventafel blijft dan alleen toepassen van betonzuilen over als bekledingsalternatief.

In deelgebied III en IV is slechts één mogelijkheid vanwege steile taluds op de boventafel. De ondertafel zal tot en met springtijniveau overlaagd worden met gepenetreerde breuksteen en worden afgestrooid met lavasteen. De bekleding op de boventafel zal worden verwijderd en worden vervangen door open steenasfalt. Dit heeft een ongewenste donkere kleur, daarom zal dit afgestrooid worden met grond zodat een "groene dijk" wordt verkregen.

Deelgebied V kent geen ondertafel vanwege een 200m lang schor voor de dijk. Technisch is een schorrandverdediging van gezette elementen moeilijk toepasbaar. De schorrand bestaat uit Vilvoordse die wordt overlaagd met losse breuksteen. Het eerste en het laatste stuk van 50m van de schorrandverdediging waar nu niets ligt en wat aansluit op de kering wordt overlaagd met gepenetreerde breuksteen. Aangezien open steenasfalt in de boventafel landschappelijk gezien niet gewenst is blijft voor de boventafel alleen toepassen van betonzuilen over als bekledingsalternatief.

In het verleden zijn er in deelgebied VI herstelwerkzaamheden uitgevoerd. Oorzaak van deze herstelwerkzaamheden is met name een slechte ondergrond. Gezien de grote grondverbetering die hier over ruim één kilometer nodig zal zijn hebben betonzuilen in de ondertafel niet de voorkeur. Hierdoor blijft alleen gepenetreerde breuksteen over.

Op basis van bovenstaande bekledingsalternatieven per deelgebied zijn 2 varianten opgesteld voor het onderhavige dijkvak. Variant 1 is weergegeven in Tabel 5.6, variant 2 is weergegeven in Tabel 5.7. Vooraanzichten van de varianten zijn gegeven in de Figuren 5 en 6 in Bijlage 1.

Tabel 5.6 Variant 1

Deelgebied	Ondertafel	Boventafel
I	Breuksteen gepenetreerd + afgestrooid	Betonzuilen
II	N.v.t.	Betonzuilen
III	Breuksteen gepenetreerd + afgestrooid	Open steenasfalt
IV	Breuksteen gepenetreerd + afgestrooid	Open steenasfalt
V	N.v.t. (schorrand)	Betonzuilen
VI	Breuksteen gepenetreerd + afgestrooid	Betonzuilen

Tabel 5.7 Variant 2

Deelgebied	Ondertafel	Boventafel
I	Breuksteen gepenetreerd + afgestrooid	Betonzuilen
II	N.v.t.	Betonzuilen
III	Breuksteen gepenetreerd + afgestrooid	Open steenasfalt
IV	Breuksteen gepenetreerd + afgestrooid	Open steenasfalt
V	N.v.t. (schorrand)	Betonzuilen
VI	Betonzuilen	Betonzuilen

Deelgebied VI is het enige deelgebied met twee alternatieven.

De varianten zijn op de volgende aspecten tegen elkaar afgewogen:

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

De aspecten constructie-eigenschappen, uitvoering, hergebruik en onderhoud zijn in de meeste gevallen afhankelijk van de gekozen bekledingsmaterialen. Een beschrijving van deze aspecten en de verhoudingen tussen de verschillende bekledingstypen is opgenomen in de Handleiding Ontwerpen [2]. De aspecten landschap, natuur en kosten worden nader toegelicht. Het keuzemodel en de invoermodule van het keuzemodel zijn opgenomen in Bijlage 3.1.

### Landschap

Bij variant 2 heeft de ondertafel van deelgebied VI de eerste tijd een lichte kleur, als gevolg van de nieuwe zuilen. Later, ervan uitgaande dat de zuilen in de loop van een aantal jaren begroeid raken, krijgt de ondertafel de gewenste donkere kleur. Voorkeur gaat echter uit naar variant 1 wat al gelijk na het aanbrengen de gewenste donkere kleur heeft.

## Natuur

Bij alle varianten is voor de flora geen onderscheid in het herstel van de huidige natuurwaarden. Voor de fauna is er herstel in de vorm van een alternatief biotoop voor de levend barende hagedis. Conclusie is dat er eigenlijk geen onderscheid is tussen beide varianten.

## Kosten

De kostenverschillen tussen de varianten zijn, naar verwachting, gering.

Variante 2 zal iets duurder zijn omdat er een grondverbetering nodig is, en zuilen zijn iets duurder dan een overlaging. Verder is het niet verstandig om in variante 2 in aanwezige veenlagen te gaan graven. Ecologisch gezien zijn zuilen iets beter dan overlaging.

In Tabel 5.8 is de afweging samengevat. Hieruit blijkt dat voor variante 1 de totaalscore en de verhouding tussen de totaalscore en de kosten het hoogst zijn. Het verschil met variante 2 is gering.

Tabel 5.8 Samenvatting keuzemodel

Variante	Totaalscore	Kosten	Score/kosten
1	69,3	1,00	69,3
2	71,0	1,03	68,9

Variante 1 is de voorkeursvariante die in Hoofdstuk 6 verder wordt uitgewerkt.

## 5.7 Onderhoudsstrook

Op de stormvloedberm en de kruin wordt een nieuwe onderhoudsstrook aangelegd die volledig ontoegankelijk moet zijn voor fietsers. Het onderhoudspad zal uitgevoerd worden in open steenasfalt. Van dp 245+50m tot en met dp 257 loopt het onderhoudspad wegens ruimtegebrek door steile taluds over de kruin van de dijk.

## 5.8 Bekleding tussen ontwerppeil en berm

Van dp 240 tot en met dp 243 in deelgebied I sluit de bekleding aan op de Provinciale weg. Deze bekleding wordt uitgevoerd in betonzuilen. De bekleding in deelgebied II loopt door tot de kruin van de dijk waar het onderhoudspad komt, deze bekleding wordt eveneens uitgevoerd in betonzuilen. De bekleding in deelgebied III en IV loopt eveneens door tot de kruin van de dijk. Deze zal uitgevoerd worden in open steenasfalt. De bekleding van deelgebied V loopt tot ontwerppeil en heeft aansluitend een onderhoudspad van open steenasfalt. In deelgebied VI loopt de bekleding tot en met de berm.

## 5.9 Golfoploop

De golfoploop van het voorkeursalternatief, tijdens ontwerpcondities, is vergeleken met de golfoploop in de oude situatie. In Tabel 5.9 is voor een aantal dwarsprofielen het effect van het gewijzigde talud en de gewijzigde berm op de golfoploop gegeven. De berekening van de golfoploop is opgenomen in Bijlage 3.4. Hieruit wordt geconcludeerd dat bij de meeste dwarsprofielen de golfoploop afneemt, hetgeen het gevolg is van de bredere berm in de nieuwe situatie.

Tabel 5.9 Effect op golfoploop

Dwarsprofiel <sup>1)</sup>	Vergrotingsfactor golfoploop
1a	1,00
1b	0,97
5	0,80
6a	0,64
6b	0,96
6c	0,95
6d	0,97
6e	0,96
6f	0,90

<sup>1)</sup> Omdat profielen 2, 3 en 4 geen berm hebben is geen golfoploop berekend. Aangezien het nieuwe talud hier flauwer wordt dan het oude talud is de verwachting dat de golfoploop hier afneemt.

## 6 Dimensionering

In dit hoofdstuk wordt de voorkeursvariant van het ontwerp, dat is weergegeven in Tabel 5.8 en Figuur 5 van Bijlage 1, nader uitgewerkt. De bijbehorende dwarsprofielen zijn weergegeven in Figuur 9 t/m Figuur 20 in Bijlage 1.

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

### 6.1 Kreukelberm en teenconstructie

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

Aangezien voor de huidige dijk niet overal een goede kreukelberm aanwezig is, moet een nieuwe kreukelberm worden aangebracht. De benodigde minimale sortering van de toplaag, die is bepaald volgens de Handleiding Ontwerpen [2], bedraagt 10-60 kg. In Bijlage 3.3 is een berekening opgenomen. In Tabel 6.1 zijn de steensortering voor de verschillende randvoorwaardenvakken weergegeven. De nieuwe kreukelberm heeft een breedte van 5 m en een laagdikte van 0,50 m á 0,70 m, afhankelijk van de benodigde sortering.

Tabel 6.1 Nieuwe kreukelberm

Deel- gebied	Locatie		Hoogte t.o.v. NAP [m]	Sortering [kg]	Gepenetreerd
	Van [dp]	Tot [dp]			
I	240	243	+ 0,10	40-200	Stroken
I	243	245+50m	+ 0,35	40-200	Stroken
II	245+50m	245+290m	+ 1,50	40-200*	Nee
III	245+290m	245+620m	+ 0,00	10-60	Stroken
IV	245+620m	257	+ 1,10	40-200*	Nee
V	257	261	+ 1,80	10-60	Los gestort
VI	261	263	+ 0,75	40-200*	Nee
VI	263	266	+ 0,30	40-200*	Nee
VI	266	267	+ 0,20	40-200*	Nee
VI	267	270	+ 0,30	40-200*	Nee
VI	270	Noordbout	+ 0,00	40-200*	Nee
VI	Noordbout	273	+ 0,50	10-60	Nee

\*Bestaande kreukelberm is goed getoetst.

Onder de kreukelberm wordt een geokunststof toegepast van het 'Type 2'. Dit is hetzelfde als het geokunststof onder de geasfalteerde onderhoudsstrook. De eigenschappen van dit standaardweefsel zijn vermeld in Tabel 6.2.

Tabel 6.2 Eisen geokunststof Type 2

Eigenschap	Waarde
Treksterkte	$\geq 50$ kN/m (ketting en inslag)
Rek bij breuk	$\leq 20$ % (ketting en inslag)
Doorstromingsweerstand	$VI_{H50}$ -index $\geq 15$ mm/s
Poriegrootte $O_{90}$	$\leq 350$ $\mu$ m
Levensduurverwachting	type B (NEN 5132)
Sterkte naaiaad	$\geq 50$ % van breuksterkte geokunststof

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

Bij dwarsprofiel 2, 5 en 6f worden nieuwe teenconstructies geplaatst. De bovenkant van de nieuwe teenconstructie ligt op NAP +0,06 m rondom de inlaag van dp 245+290m tot dp 245+620m en op NAP + 1,50 m in de haven tussen dp 245+50m en dp 245+290m.

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

De bovenkant van de kreukelberm moet samenvallen met de bovenkant van de nieuwe teenconstructie.

## 6.2 Zetsteenbekleding

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

### 6.2.1 Toplaag van betonzuilen

In paragraaf 5.4.3 is vastgesteld dat betonzuilen technisch toepasbaar zijn langs het gehele dijkvak. Voor die delen waar betonzuilen worden aangebracht (zie paragraaf 5.6 en paragraaf 5.8) zijn de dimensies nader bepaald. Hierbij zijn de zuilen extra verzwaard, omdat de waterstand op de Oosterschelde bij een gesloten stormvloedkering minder varieert dan op de Westerschelde [2].

Het resultaat van de berekeningen is een aantal praktische combinaties van dikte en dichtheid. De dikte wordt daarbij afgerond op 5 cm en de dichtheid op 100 kg/m<sup>3</sup>. De uiteindelijke keuze wordt bepaald na afweging van kosten, uitvoeringstechniek en beheersaspecten. Daarom mag de dichtheid van de zuilen niet te veel afwijken van de meest gangbare betonsamenstelling. Bij verschillende dichtheden worden de minimaal benodigde zuilen bepaald. De resultaten zijn vermeld in Tabel 6.3.



Tabel 6.3 Mogelijke typen betonzuilen

Deelgebied	Helling [1:]	Type betonzuil beneden max. tonrondte <sup>1)</sup> [m] / [kg/m <sup>3</sup> ]	Type betonzuil boven max. tonrondte <sup>1)</sup> [m] / [kg/m <sup>3</sup> ]
I	3,3	0,50 / 2600	0,50 / 2500
		0,45 / 2700	0,45 / 2700
II	3,1	0,50 / 2600	0,50 / 2500
		0,45 / 2700	0,45 / 2700
V	3,1	0,40 / 2300	0,40 / 2300
		0,35 / 2400	0,35 / 2400
VI	3,4	0,50 / 2400	0,50 / 2400
		0,45 / 2600	0,45 / 2600

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

Rekening houdend met beheer, is het ongewenst 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 6.4.

Tabel 6.4 Gekozen typen betonzuilen

Dwarsprofiel	Type betonzuil beneden max. tonrondte [m] / [kg/m <sup>3</sup> ]	Type betonzuil boven max. tonrondte [m] / [kg/m <sup>3</sup> ]
I, II	0,50 / 2600	0,50 / 2600
V	0,40 / 2300	0,40 / 2300
VI	0,50 / 2400	0,50 / 2400

De toplaag van de betonzuilen zal worden ingewassen met 65 kg/m<sup>2</sup> (0,40m) tot 85 kg/m<sup>2</sup> (0,50m) gebroken materiaal. De standaard sortering van dit inwasmateriaal is 4/32 mm. Meer informatie over de uitgevoerde stabiliteitsberekeningen is opgenomen in Bijlage 3.2.

### 6.2.2 Uitvullaag

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

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

### 6.2.3 Geokunststof

Het geokunststof onder de gezette bekleding wordt 'Type 1' genoemd. De belangrijkste functie van dit geokunststof is het voorkomen van uitspoeling van het basismateriaal door de toplaag heen. Maatgevend voor deze functie is de

openingsgrootte  $O_{90}$ . Gelijk aan de eerder uitgevoerde dijkvakken van 1997-2007 wordt gekozen voor een vlies met een gegarandeerde maximum openingsgrootte ( $O_{90}$ ) van 100  $\mu\text{m}$ , omdat de grondichtheid van nog fijnere materialen niet goed te testen is en fijnere materialen niet standaard leverbaar zijn. Bovendien is met proeven aangetoond dat de werkelijke openingsgrootte van het gekozen materiaal kleiner is dan 64  $\mu\text{m}$ . Het geokunststof Type 1 moet voldoen aan de eisen uit Tabel 6.5.

Tabel 6.5 Eisen geokunststof Type 1

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

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

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

#### 6.2.4 Basismateriaal

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

In het gekozen ontwerp bedraagt de vereiste minimale dikte van de kleilaag onder de betonzuilen, die is berekend volgens de Handleiding Ontwerpen [2], 0,8 m. In Tabel 6.6 zijn de minimale kleilaagdiktes gegeven evenals de aanwezige laagdiktes.

Tabel 6.6 Minimale diktes kleilaag (mijnsteenlaag)

Locatie		Minimale dikte onderlaag [m]	Aanwezige dikte onderlaag [m]	Tekort [m]
Van [dp]	Tot [dp]			
240	243	0,80	0,30	0,50
243	245+50m	0,80	0,30	0,50
245+50m	245+290m	0,80	2,20	
257	261	0,80	1,45	
261	263	0,80	0,80	
263	266	0,80	0,45	0,35
266	267	0,80	1,90	
267	270	0,80	0,45	0,35
270	Noordbout	0,80	1,15	
Noordbout	273	0,80	1,10	

Aangezien de kleilaag in de huidige situatie niet overal voldoende dik is, moet deze kleilaag worden aangevuld, of de bestaande kleilaag en een beperkt deel van het

onderliggend zand eerst worden afgegraven, om ruimte te maken voor de nieuwe kleilaag.

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

Tussen circa dp 263 en dp 266 en tussen circa dp 267 en dp 270 zijn in de ondertafel onderlagen van zand aangetroffen, met een dikte van respectievelijk 0,90 m en 1,70 m (Dwarsprofielen 6b en 6d, Figuur 16 en Figuur 18 in Bijlage 1). Hier moeten nieuwe onderlagen van fosforslakken en klei worden aangebracht, met een minimale dikte van respectievelijk 0,80 m en 0,90 m.

### 6.3 Ingegoten breuksteen

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

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

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

De onderkant van de overlaging mag niet lager beginnen dan de teen van de oude bekleding. In Tabel 6.7 zijn de hoogtes gegeven waarop de onderkant van het laagste deel van de overlaging dient te worden aangebracht.

Tabel 6.7 Hoogte onderkant overlaging

Deelgebied	Onderkant overlaging [NAP + m]
I	- 0,30 / - 0,05
III	- 0,40
IV	0,70
V	0,50

### 6.4 Overgangsconstructies

Er dienen horizontale overgangsconstructies te worden geplaatst op de overgangen van de overlagingen naar de betonzuilen. De betonzuilen dienen zo goed mogelijk aan te sluiten op de bekledingen van de aangrenzende dijkvakken. Kieren moeten worden gepenetreerd met gietasfalt, asfaltmastiek of beton.

## 6.5 Overgang tussen boventafel en berm

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

## 6.6 Berm

Van dp 240+50m tot en met dp 243 is geen berm aanwezig. Tussen dp 243 en dp 245+50m begint de bestaande berm op circa NAP + 3,90 m. Van dp 245+50m tot en met dp 245+290m ligt de bestaande berm op circa NAP + 2,55m. Vanaf dp 245+290m tot en met dp 257 is geen berm aanwezig. Van dp 257 tot en met dp 261 ligt de bestaande berm op NAP + 3,25m. De bestaande berm van dp 261 tot en met dp 273 varieert van NAP + 2,90m tot en met NAP + 4,40m. De bermbreedte varieert van 2,20 m tot 8,80 m.

In het ontwerp van de dijkverbetering ligt de buitenknik van de berm tussen dp 243 en dp 245+50m op NAP + 3,90 m. Deze berm bestaat uit klinkers. Aangezien deze klinkers boven ontwerppeil liggen moet de ondergrond niet verbeterd worden. Van dp 257 tot en met dp 261 ligt de buitenknik van de berm op ontwerppeil NAP + 3,45m. De buitenknik van de berm tussen dp 261 en dp 273 ligt op NAP + 4,50m. De nieuwe bermbreedte is NAP + 3,00 m. De nieuwe bermhoogtes en breedte zijn opgenomen in Tabel 6.8.

Tabel 6.8 Nieuwe berm

Locatie		Bestaande bermhoogte <sup>1)</sup>	Nieuwe bermhoogte <sup>1)</sup>	Breedte berm
Van [dp]	Tot [dp]	[m +NAP]	[m +NAP]	[m]
243	245+50m	3,90	3,90	3,00
257	261	3,25	3,45	3,00
261	266	3,00	3,45	3,00
266	267	4,35	4,50	3,00
266	273	4,45	4,50	3,00

<sup>1)</sup> Hoogte bij buitenknik berm

Op de berm wordt een nieuwe onderhoudsstrook aangelegd, die ontoegankelijk moet zijn voor fietsers. Deze zal uitgevoerd worden in 0,20m dik open steenasfalt [14] en worden afgestrooid met grond. Rondom de inlaag van dp 245+50m tot en met dp 245+620m zal de nieuwe onderhoudsstrook op de kruin komen te liggen op een hoogte van NAP + 4,15m tot NAP + 4,30m. Van dp 245+620m tot en met dp 257 zal het onderhoudspad eveneens op de kruin komen te liggen op een hoogte van NAP + 5,50m. Beide trajecten zullen eveneens uitgevoerd worden in open steenasfalt en worden afgestrooid met grond. De breedte van de nieuwe onderhoudsstrook is circa 3,0 m.

Tijdens de uitvoering wordt de berm gebruikt als werkweg bestaande uit een 0,3 m dikke laag fosforslakken, van de sortering 0/45 mm (hydraulisch bindend), op een geokunststof volgens Type 2. De eigenschappen van dit standaardweefsel zijn vermeld in Tabel 6.2. De strook van fosforslakken wordt na de uitvoering niet verwijderd, maar afgedekt met open steenasfalt. Gegeven een verdichte fundering van fosforslakken, stelt het toekomstige gebruik van de onderhoudsstrook geen aanvullende sterkte-eisen.

---

## 6.7 Bijzondere constructies

### 6.7.1 Verborgen glooiing

Bij de havendam ter hoogte van dp 245+290m en ter hoogte van dp 272+105m aan het begin van de Noordbout wordt een verborgen glooiing aangelegd vanaf circa NAP +0,00 m tot NAP +3,45 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 met opgestikte non-woven.

### 6.7.2 Aansluiting Vierbannepolder

Bij dp 273 zal er aangesloten worden op het profiel van de Vierbannepolder die in 2009 wordt uitgevoerd (Dwarsprofiel 6f, Figuur 20).

### 6.7.3 Bekleding binnenbeloop en kruin Inlaag Galgepolder

Aangezien de kruin tussen dp 245+50m en dp 245+620m te laag is moet de dijk overslagbestendig gemaakt worden. Daarom wordt er aan de binnenzijde van de dijk vanaf de teen tot aan de kruin open steenasfalt met een dikte van 0,20m op een geotextiel Type 1 aangebracht [14]. Dit wordt afgestrooid met grond en ingezaaid (Figuur 11 en Figuur 12).

---

## 7 Aandachtspunten voor bestek en uitvoering

---

### 7.1 Bekledingstypen

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

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

Direct na het ingieten van de breuksteen dient een fijnere sortering breuksteen te worden uitgestrooid over het warme asfalt. In 2006 is een proef uitgevoerd waarbij lavasteen als afstrooimateriaal is toegepast. Naar aanleiding van de resultaten van deze proef wordt lavasteen als standaard afstrooimateriaal toegepast indien schone koppen gewenst zijn.

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

Vrijkomende Haringmanblokken dienen vervoerd te worden naar het depot op de Philipsdam.

Het materiaal waaruit het teenschot moet worden vervaardigd, wordt niet meer voorgeschreven en ook aan de duurzaamheid van het teenschot worden geen eisen meer gesteld. Om het toekomstig verzakken van de bekleding bij het vergaan van het teenschot zoveel mogelijk te beperken, mag het teenschot niet dikker zijn dan 2 cm.

De palen achter het teenschot moeten nog steeds van FSC-hout zijn, dat voldoet aan Duurzaamheidsklasse 1.

De aan te brengen fosforslakken dienen voldoende verdicht te worden.

In deelgebied I steken de afvoerpijpen voor regenwater van de wegen uit de glooiing. Ter hoogte van dp 242 liggen restanten van de oude veersteiger.

Dwarsprofiel 5 loopt achter langs het schor van Gouweveer. Om het schor zo min mogelijk aan te tasten komt er geen kreukelberm. Deze kan ook achterwege gelaten worden vanwege de lage randvoorwaarden die door de aanwezigheid van het schor ontstaan. Om de zuilen toch wat extra steun te geven worden er achter het teenschot 4 palen per meter gebruikt.

---

De schorrand die bestaat uit Vilvoordse wordt overlaagd met losse breuksteen. Het eerste en het laatste stuk van 50m waar nu niets ligt en wat aansluit op de kering wordt overlaagd met gepenetreerde breuksteen. De overlaging van de schorrandverdediging moet ter plaatse van de geul die het schor voed worden onderbroken.

Vrijkomende basalt kan gebruikt worden in de overlaging van de schorrandverdediging.

Waar de Noordbout aansluit op de primaire waterkering dient de nieuwe bekleding onder de Noordbout te worden doorgezet door middel van gepenetreerde breuksteen. Hetzelfde dient te gebeuren bij de aansluiting van de havendam op de inlaag ter hoogte van dp 245+290m.

De aansluiting in de bocht van de haven van dp 240 tot en met dp 240+50m zal volledig overlaagd worden met gepenetreerde breuksteen vanwege geringe ruimte en steile taluds. De aan te passen bekleding wordt hier slechts van de N256 gescheiden door middel van een vangrail.

De aansluiting in de bocht van dp 245+50m dient vloeiend te verlopen. Daarom zal het talud en het onderhoudspad van Figuur 10 vloeiend over dienen te gaan in dat van Figuur 11.

## 7.2 Natuur

Gedurende de uitvoeringsperiode moet indien nodig de Wilde Kool die op het schor van Gouweveer nabij dp 261 staat op dezelfde hoogte op het schor verplaatst worden.

Het schelpenstrandje bij het schor Gouweveer wat gebruikt wordt door broedende Scholeksters, Tureluurs en Bontbekplevieren dient na de uitvoering teruggebracht te worden.

Voor wat betreft 'vogels' gelden een aantal overwegingen:

- Aanbevolen wordt de grasberm vanaf 15 maart regelmatig zeer kort te maaien om vestiging van broedvogels te voorkomen.
- Aanbevolen wordt om de werkzaamheden langs het schor te beginnen op of kort na 1 april, om vestiging en verstoring van broedvogels te voorkomen.
- Aanbevolen wordt een eventueel aan te leggen onderhoudspad ongeschikt en effectief ontoegankelijk te maken voor fietsers.

De vrijkomende basalt uit Tabel 5.1 mag om begroeiing te stimuleren, uitgestrooid worden over de kreukelberm.

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

Door de beheerder zullen in 2008 voorzieningen worden getroffen om de levend barend hagedis in dit gebied te behouden [13].

Ecologische aandachtspunten, zie Bijlage 2.4.

---

### 7.3 Archeologie en cultuurhistorie

Er zijn geen archeologische vondsten gedaan in het verleden

De Muraltmuur op de kruin rondom de inlaag is opgenomen in de Cultuurhistorische Hoofdstructuur. Deze Muraltmuur is in dermate slechte staat dat deze binnen het nieuwe ontwerp niet te handhaven is. Restanten van deze Muraltmuur zullen verwerkt worden in het alternatieve biotoop voor de levend barende hagedis [13].

### 7.4 Transportroutes en depotlocaties

Bij de vaststelling van transportroutes is rekening gehouden met broedlocaties of hoogwatervluchtplaatsen van bepaalde vogelsoorten. Voor de transportroutes, zie Figuur 21 in Bijlage 1.

In de besteksfase dient gekeken te worden naar de depotruimte in de buurt van het werk. Op het dijkvak zelf is geen mogelijkheid voor depotruimte.



---

# Literatuur

---

- [1] Kwaliteitshandboek Project Zeeweringen, Digitale versie 2006
- [2] Handleiding Ontwerpen Dijkbekledingen, Technische werkwijze van het projectbureau Zeeweringen, Werkgroep Kennis, Versie 11, 19-12-2006, PZDT-R-04.066 ken
- [3] Visie Oosterschelde, Dienst Landelijk Gebied, Zeeland, 2002
- [4] Inventarisatie sterkte gezette taludbekledingen in Zeeland, Grondmechanica Delft, Delft, januari 1997, Kenmerk 362070/46
- [5] Leidraad toetsen op veiligheid, LTV, augustus 1999
- [6] De veiligheid van de primaire waterkeringen in Nederland, Voorschrift Toetsen op Veiligheid voor de tweede toetsronde 2001-2006 (VTV), januari 2004
- [7] Technisch Rapport Steenzettingen, TAW-rapport, december 2003, DWW-2003-097
- [8] Bedreiging van zeegras door dijkverbeteringen, Jentink, R., Meetinformatiedienst Zeeland, 18-11-2004, ZLMID-04.N.008 (interne notitie, concept)
- [9] Milieu-inventarisatie zeeweringen Westerschelde, Bouwdienst Rijkswaterstaat, Hoofdafdeling Waterbouw, M.E. van Boetzelaer en A.F.X. Bartels, 14 februari 2003, ZEEW-R-98018, versie 18
- [10] Hydraulisch Randvoorwaardenrapport Haven de Val / Polder Zuidhoek, M.Jansen, Svasek Hydraulics, 16-06-2006, MJA/06203/1340
- [11] Controle/Vrijgave toetsing dijkvak Haven De Val / Polder Zuidhoek, dp 240 - dp 273, Van de Voort, R., Projectbureau Zeeweringen, 18-10-2006, PZDT-M-06.441
- [12] Actualisatie toetsing bekleding Haven de Val / Polder Zuidhoek, dp 240 - dp 273, Waterschap Zeeuwse Eilanden, definitief 0.1, 25-09-2006, PZDT-R-06.340
- [13] Vervangend biotoop voor levendbarende hagedis, Martijn Westdorp, Waterschap Zeeuwse Eilanden, 21-11-2007.
- [14] Kruinhoogteprobleem en overslagbestendigheid Haven de Val, dp 246 – dp 250, Waterschap Zeeuwse Eilanden, Hans van der Sande, 30-01-2008, wwbplhs 2008 memo 0130 PBZ.
- [15] Erratum toetsing kreukelberm Haven de Val / Polder Zuidhoek, dp 240 – dp 273, Van de Voort, R., Projectbureau Zeeweringen, 07-01-2008, PZDT-M-08004

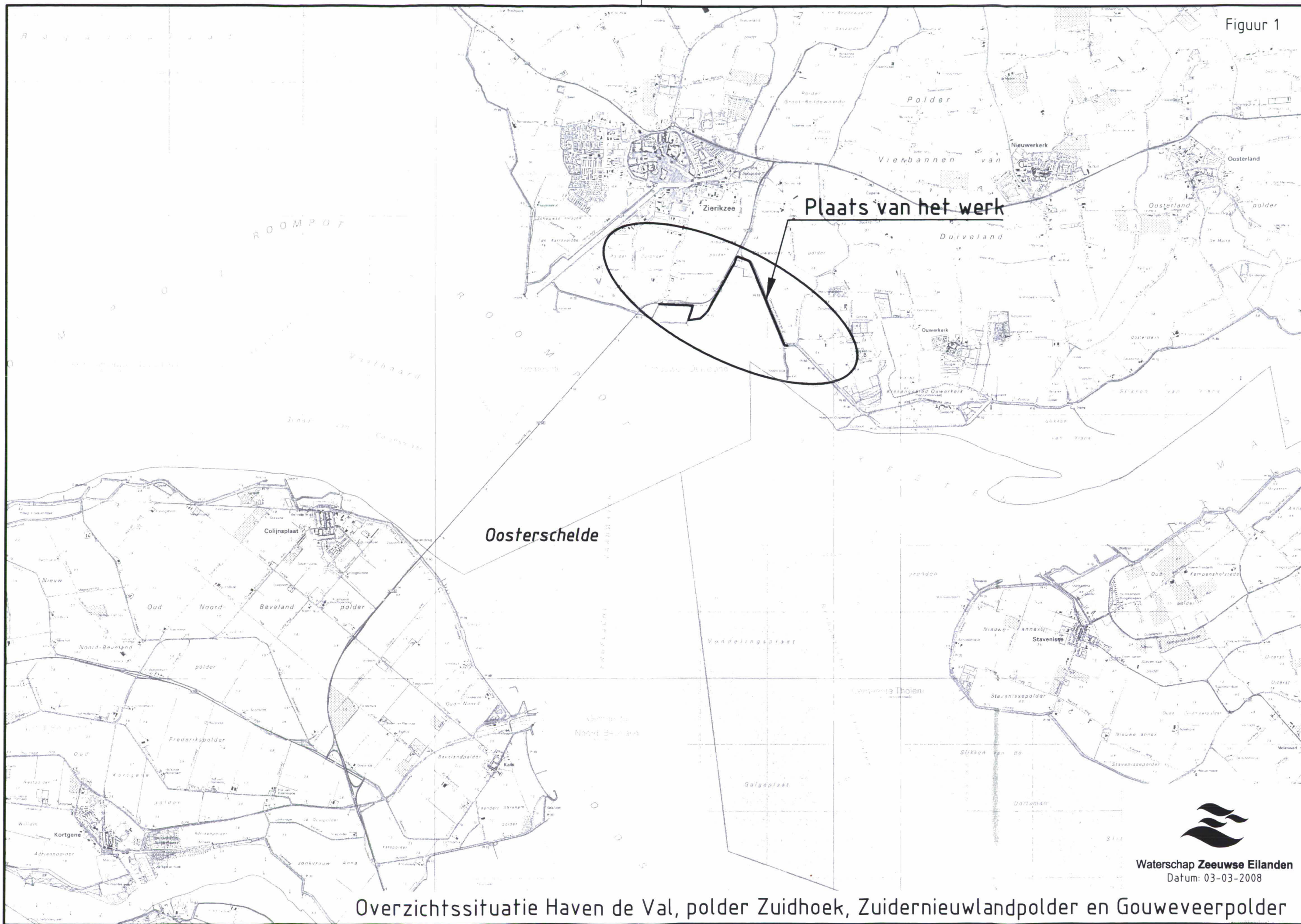
---

# Bijlage 1 Figuren

---

- Figuur 1: Overzichtssituatie
- Figuur 2: Projectgebied
- Figuur 3: Gloomingskaart huidige situatie
- Figuur 3a: Gloomingskaart huidige situatie inlaag
- Figuur 4: Gloomingskaart eindbeoordeling toetsing
- Figuur 4a: Gloomingskaart eindbeoordeling toetsing inlaag
- Figuur 5: Gloomingskaart variant 1 (voorkeur)
- Figuur 6: Gloomingskaart variant 2
- Figuur 7: Gloomingskaart inlaag buitenbeloop
- Figuur 8: Gloomingskaart inlaag binnenbeloop
- Figuur 9: Dwarsprofiel 1a, dp240+50m – dp243
- Figuur 10: Dwarsprofiel 1b, dp243 – dp245+50m
- Figuur 11: Dwarsprofiel 2, dp245+50m – dp245+290m
- Figuur 12: Dwarsprofiel 3, dp245+290m – dp245+620m
- Figuur 13: Dwarsprofiel 4, dp245+620m – dp257
- Figuur 14: Dwarsprofiel 5, dp257 – dp261
- Figuur 15: Dwarsprofiel 6a, dp261 – dp263
- Figuur 16: Dwarsprofiel 6b, dp263 – dp266
- Figuur 17: Dwarsprofiel 6c, dp266 – dp267
- Figuur 18: Dwarsprofiel 6d, dp 267 – dp270
- Figuur 19: Dwarsprofiel 6e, dp270 – Noordbout
- Figuur 20: Dwarsprofiel 6f, Noordbout – dp 273
- Figuur 21: Transportroutes

Figuur 1



Oosterschelde

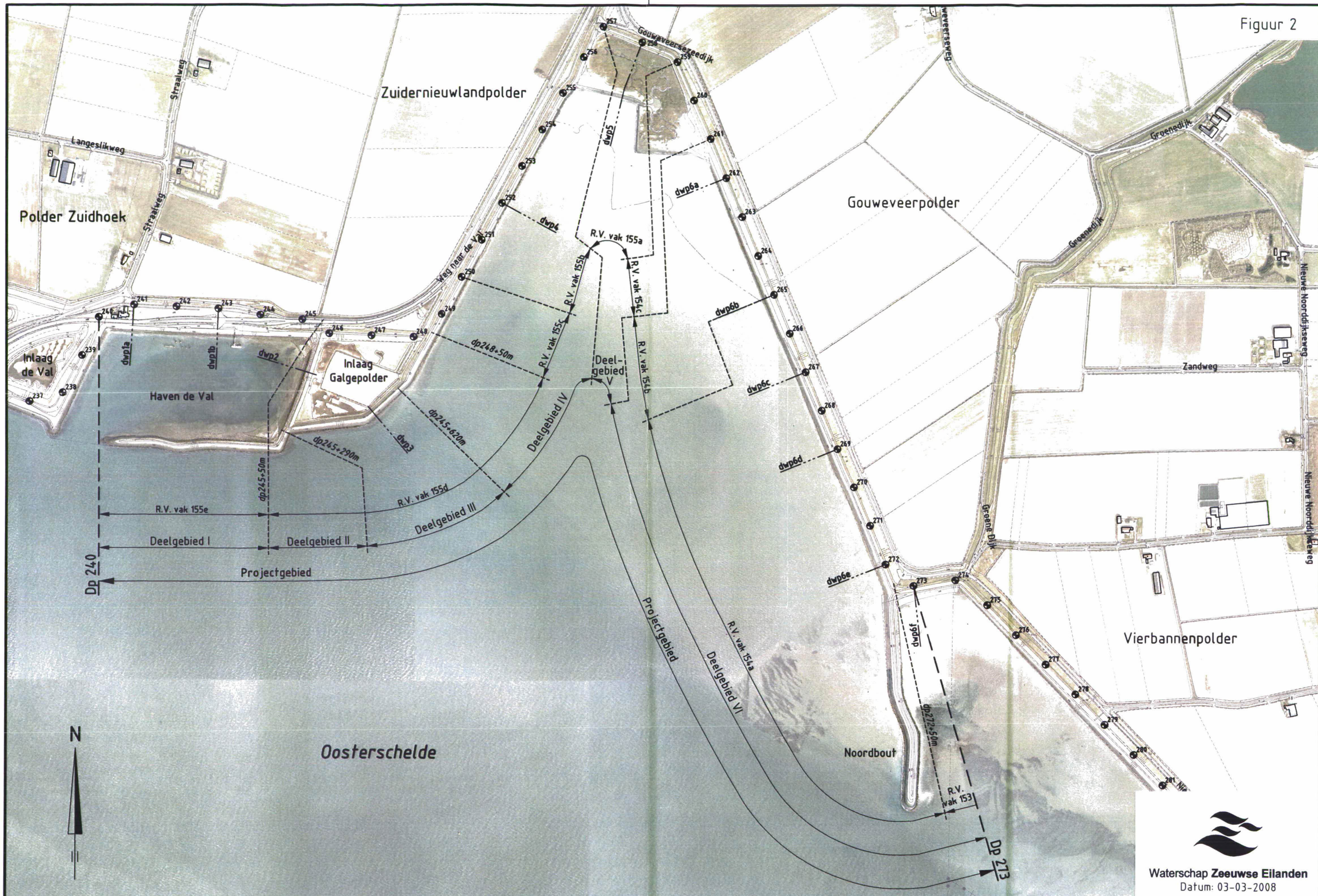
Plaats van het werk



**Waterschap Zeeuwse Eilanden**  
 Datum: 03-03-2008

Overzichtssituatie Haven de Val, polder Zuidhoek, Zuidernieuwlandpolder en Gouweveerpolder



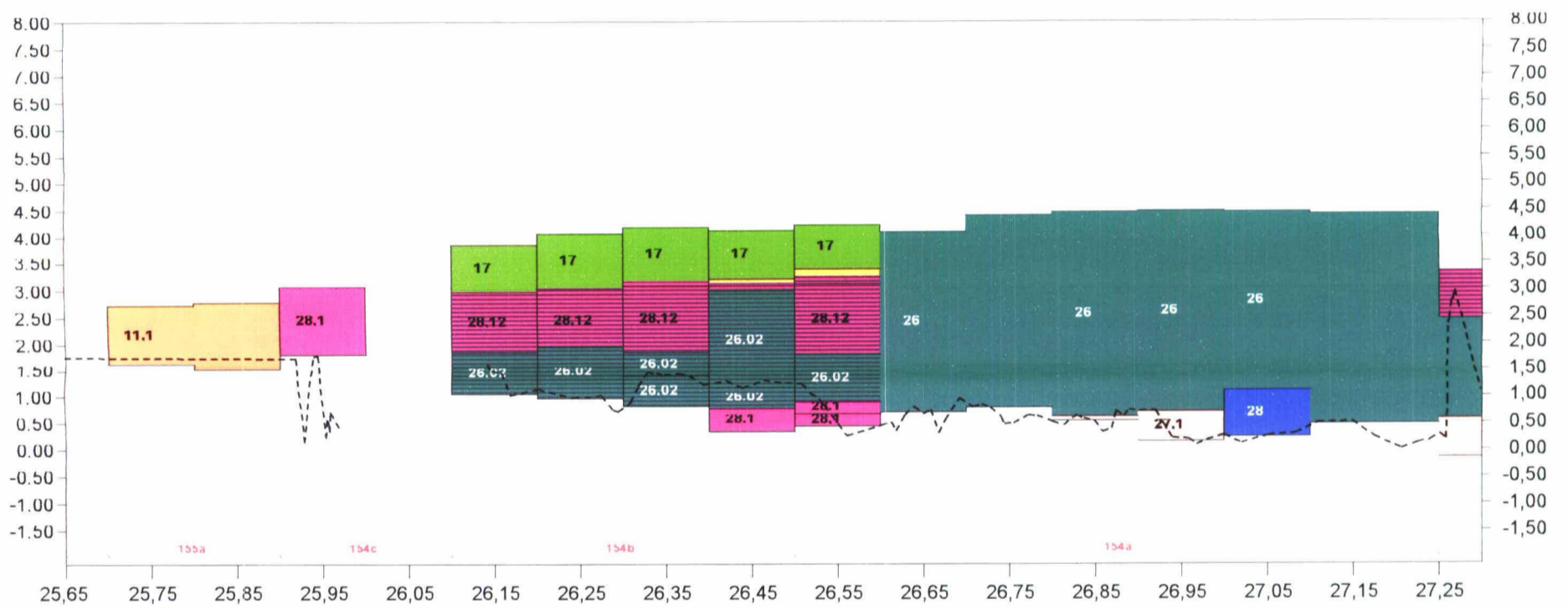
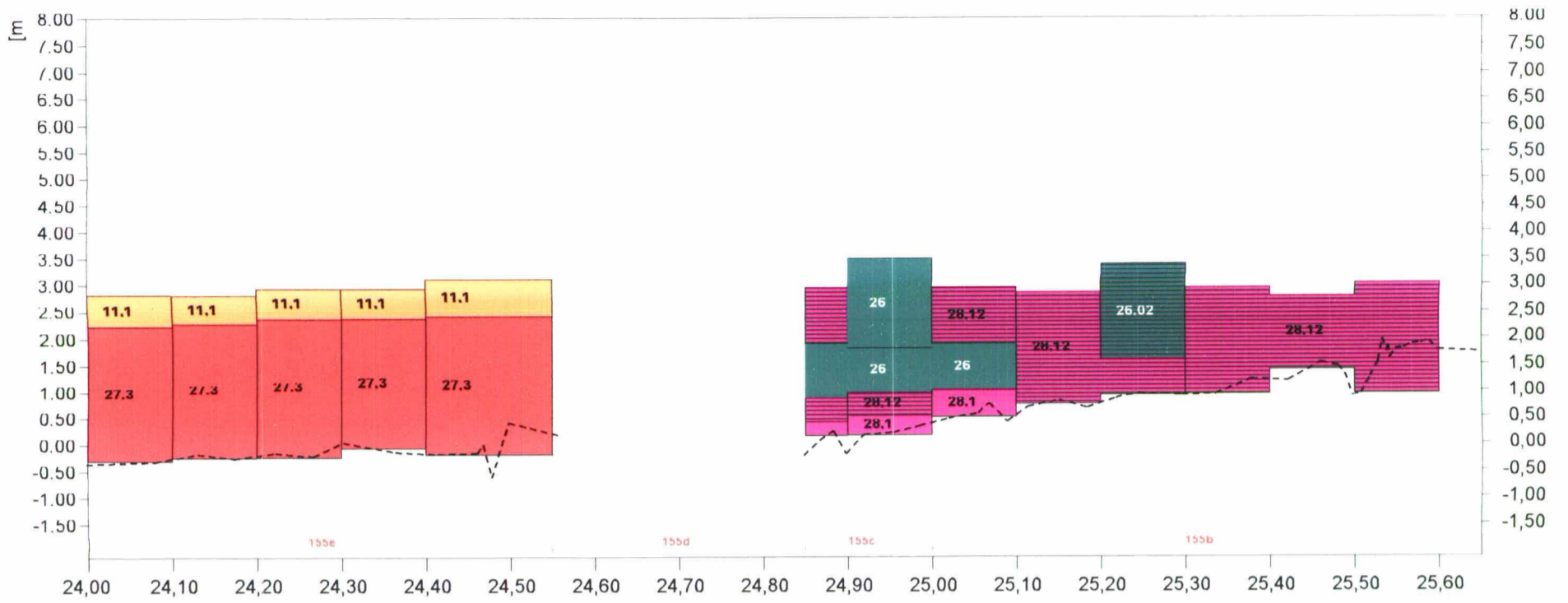


Projectgebied Haven de Val, polder Zuidhoek, Zuidernieuwlandpolder en Gouweveerpolder

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

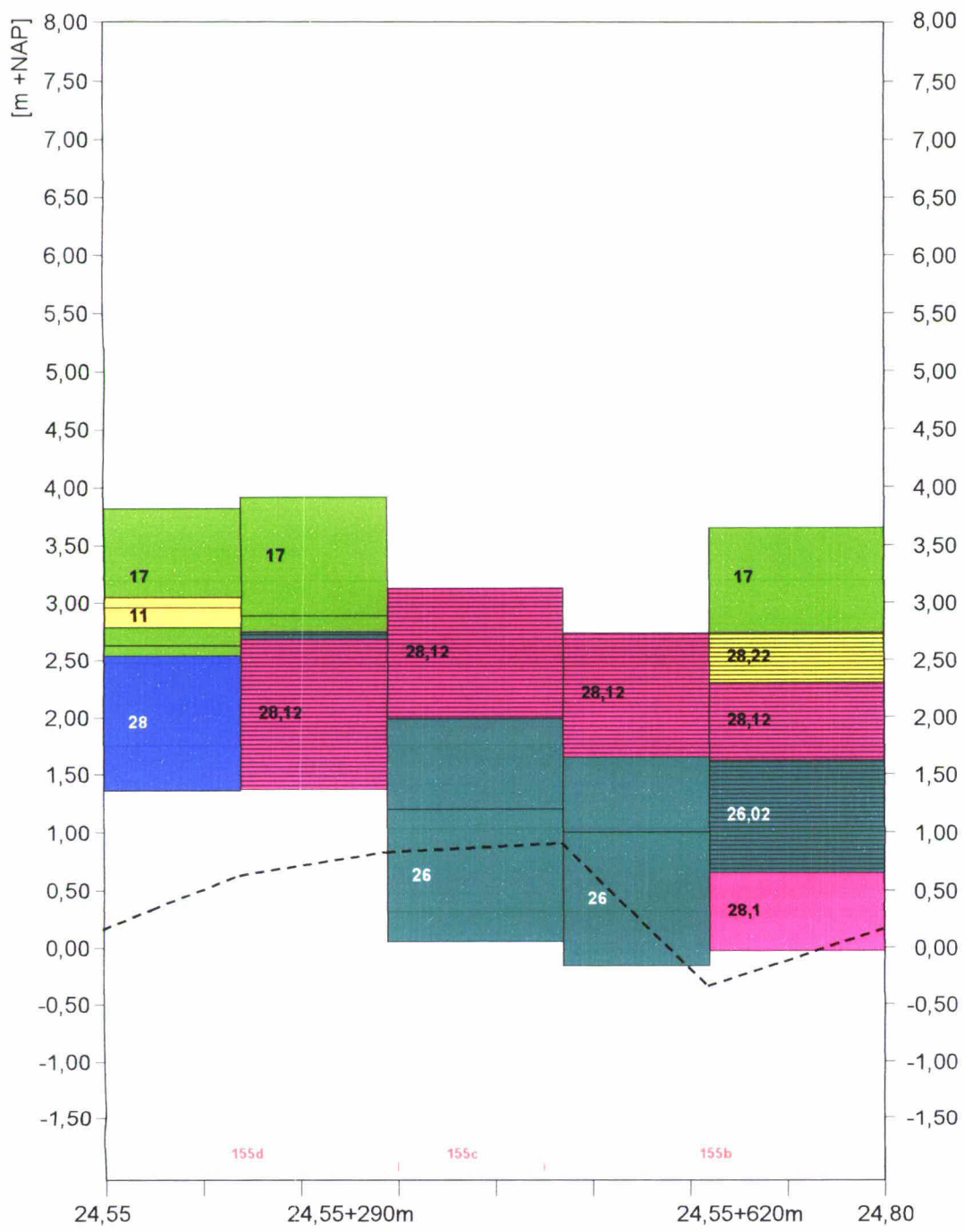
PLANNINGSONDERZOEK HAVEN DE VAL, ZUIDHOEK, ZUIDER NIEUWLANDPOLDER EN GOUWEVEERPOLDER  
 03-03-2008 13:31





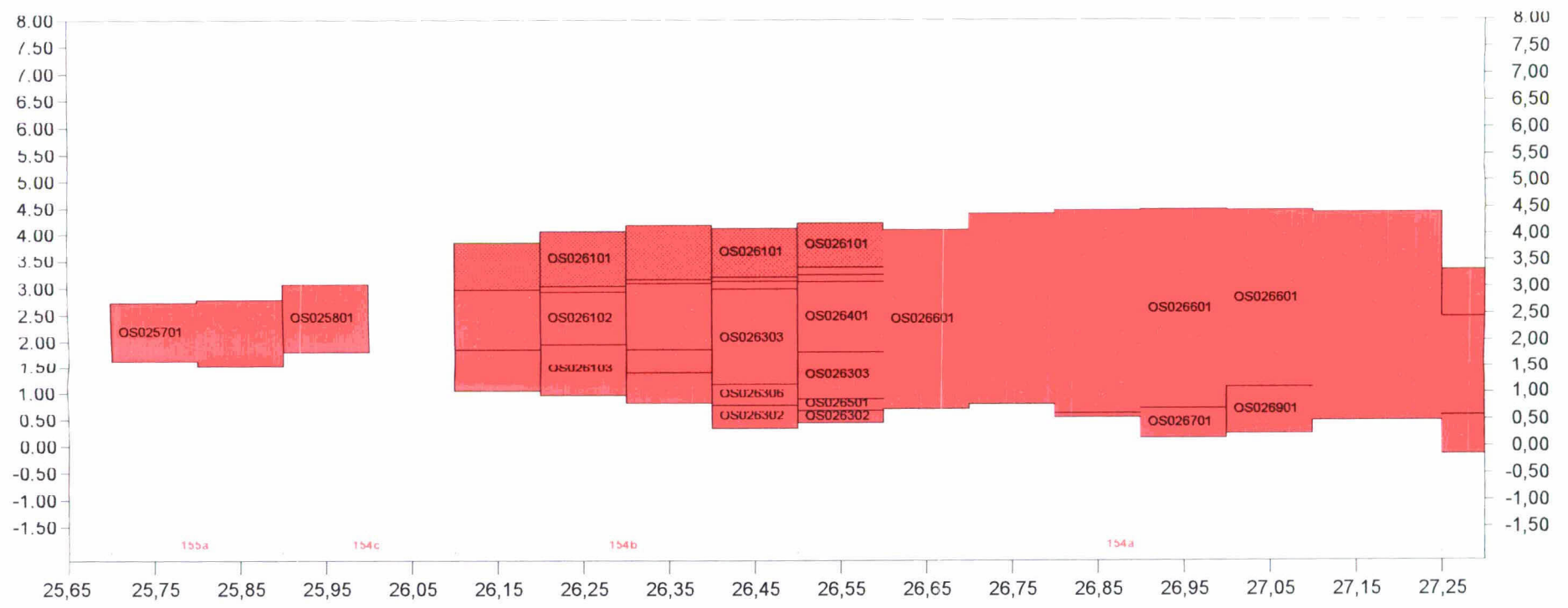
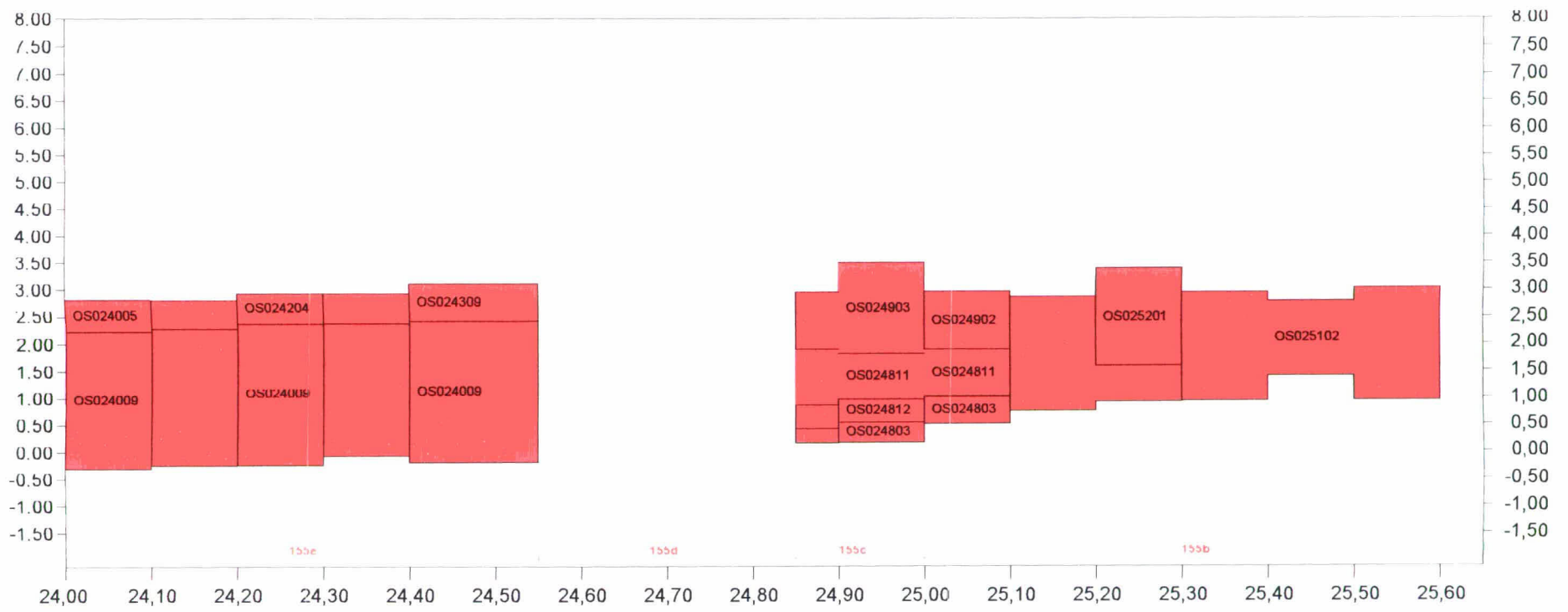
Legenda

1	asfalt	11,1	Haringmanblokken	28,3	Doornikse	16	plaatbekleding	[diagonal lines]	betonpenetratie
5,1	Fixtone	11,5	betonblokken gekanteld	28,4	petit graniet	[dark green]	gras	[vertical lines]	asfaltpenetratie (vol en zat)
27	betonzuilen	29	koperslabblokken	28,5	granietblokken	17	doorgroeistenen	[grid pattern]	asfaltpenetratie (patroon)
27,3	Hydroblock	26	basalt	28	overige natuursteen	[dark grey]	overige bekleding	[diagonal lines]	asfaltpenetratie (schone koppen)
11	betonblokken	28,1	Vilvoordse	kb	kreukelberm	[dashed line]	stortsteenlijn	[diagonal lines]	ecotoplaag
11,2	diabooblokken	28,2	Lessinische	25	breuksteen	[solid line]	kruinlijn		

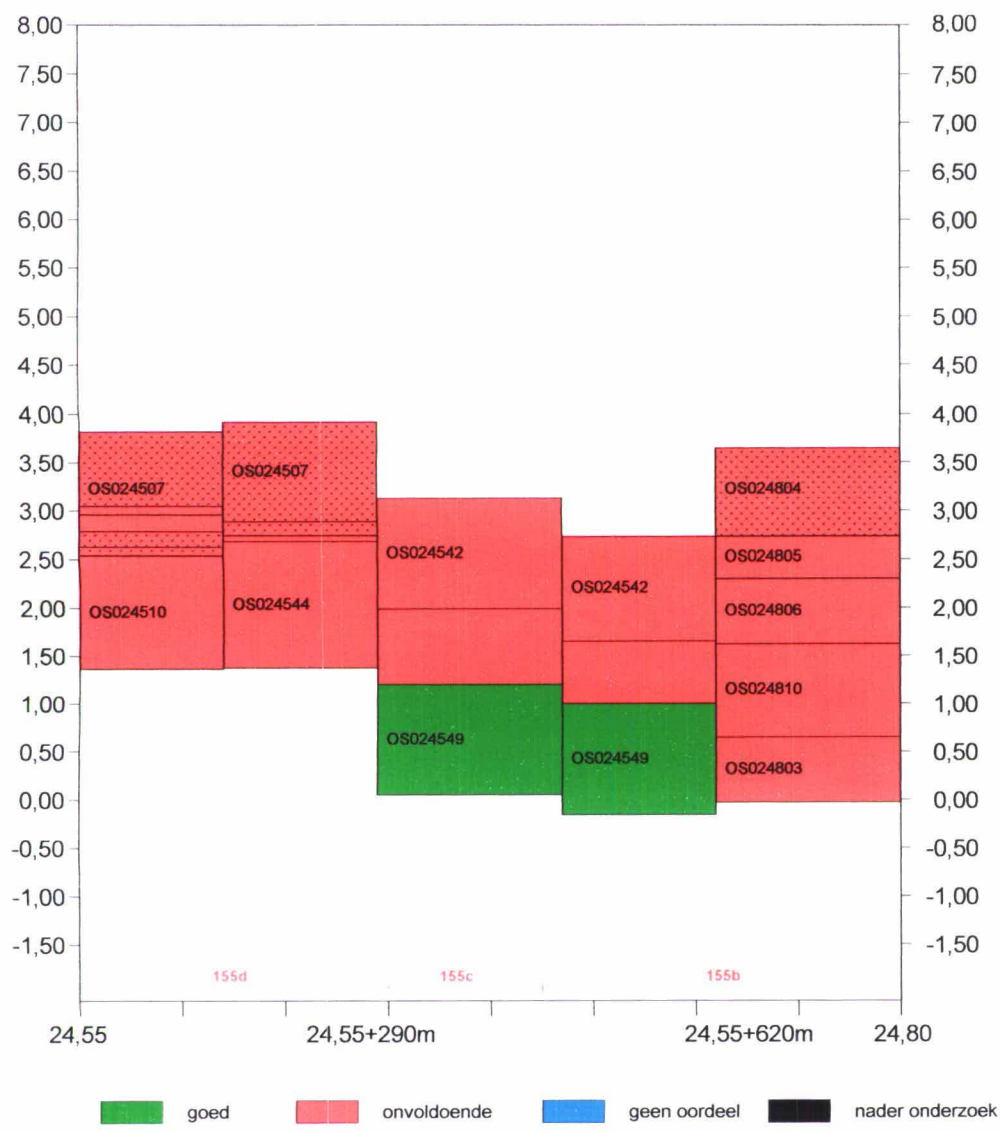


Legenda

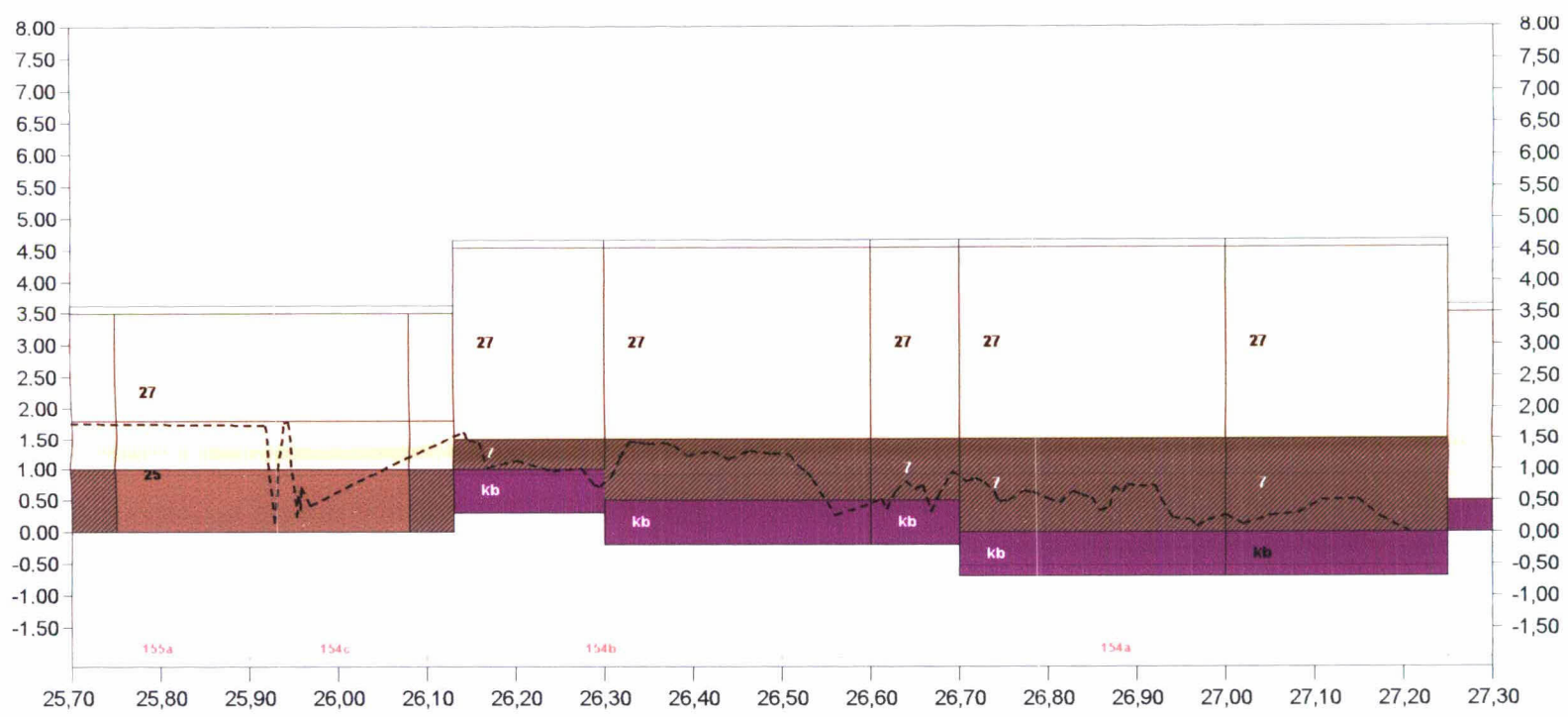
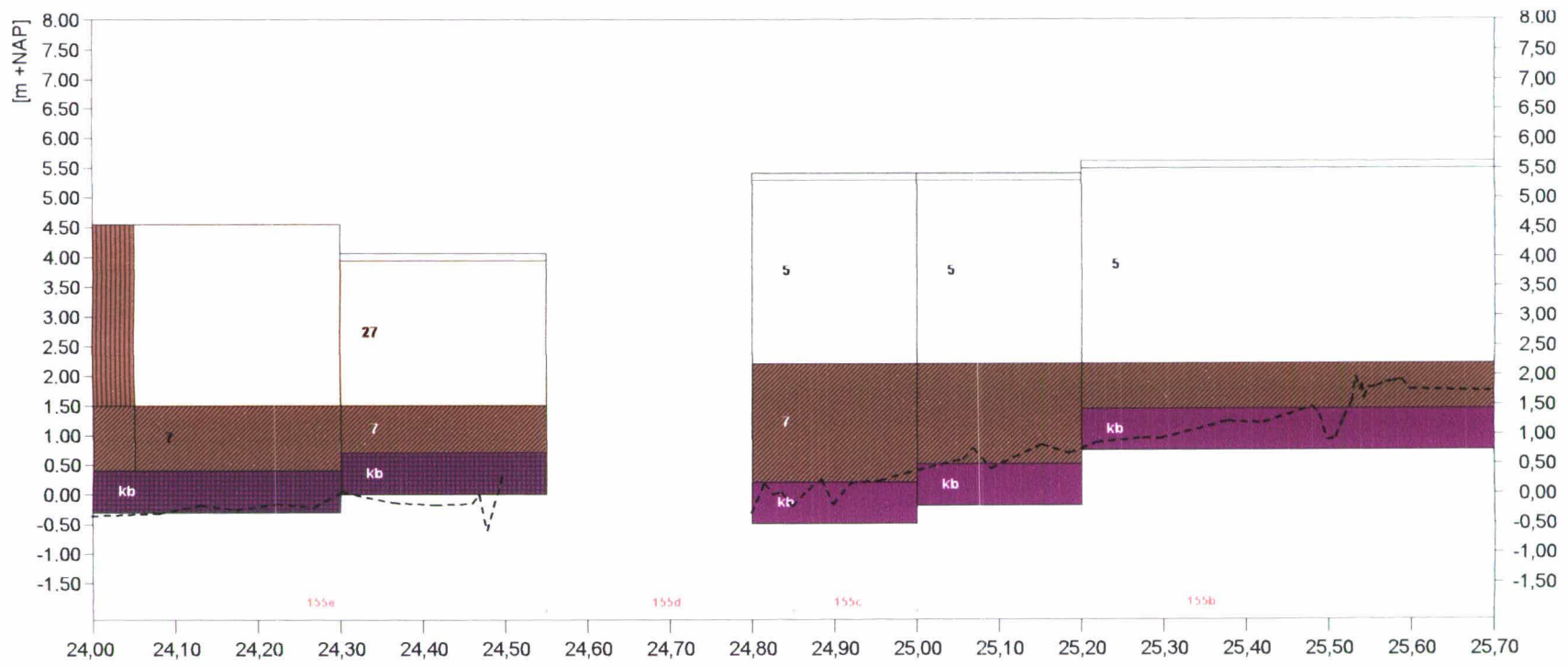
1	asfalt	11,1	Haringmanblokken	28,3	Doornikse	16	plaatbekleding		betonpenetratie
5,1	Fixtone	11,5	betonblokken gekanteld	28,4	petit graniet	17	doorgroeistenen		asfaltpenetratie (vol en zat)
27	betonzuilen	29	koperslakblokken	28,5	granietblokken	17	doorgroeistenen		asfaltpenetratie (patroon)
27,3	Hydroblock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



■ goed   
 ■ onvoldoende   
 ■ geen oordeel   
 ■ nader onderzoek

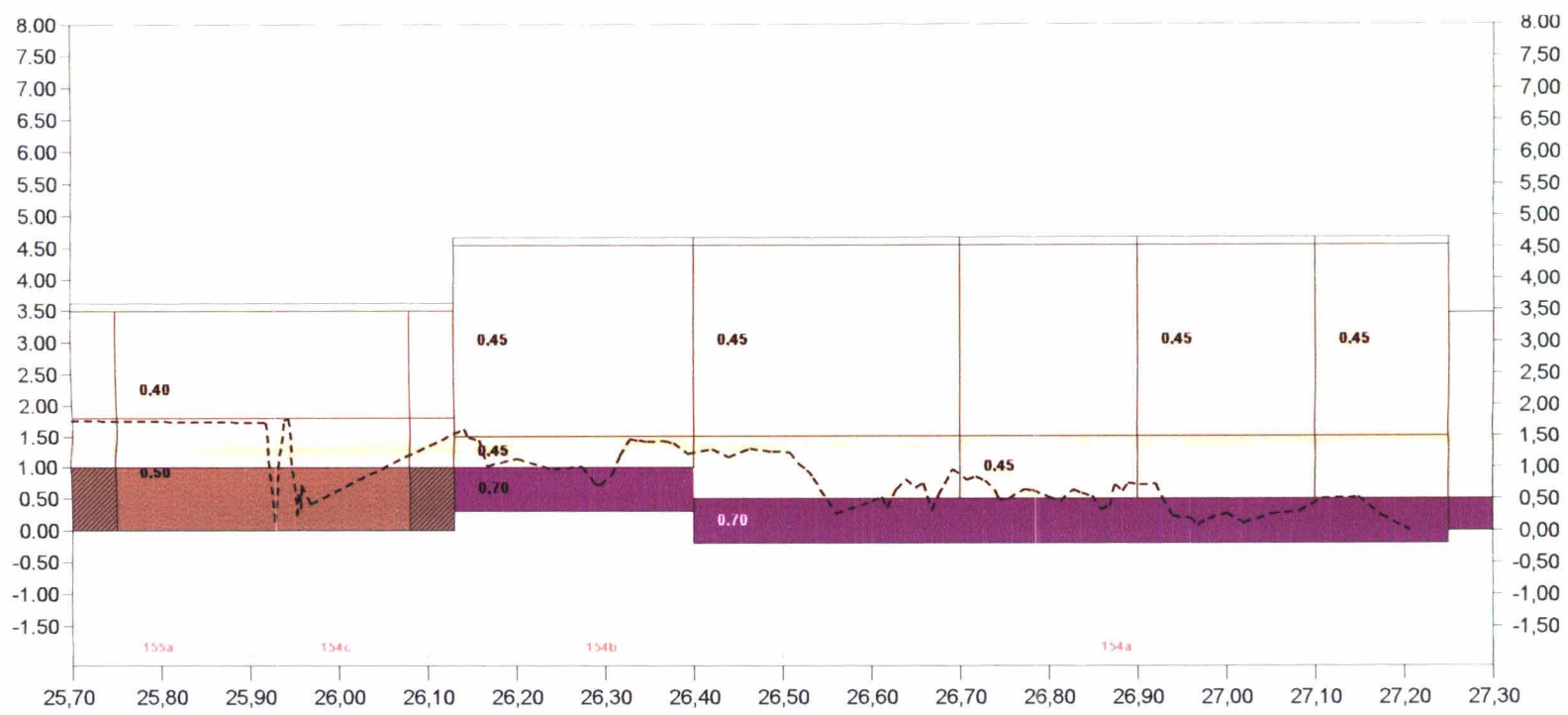
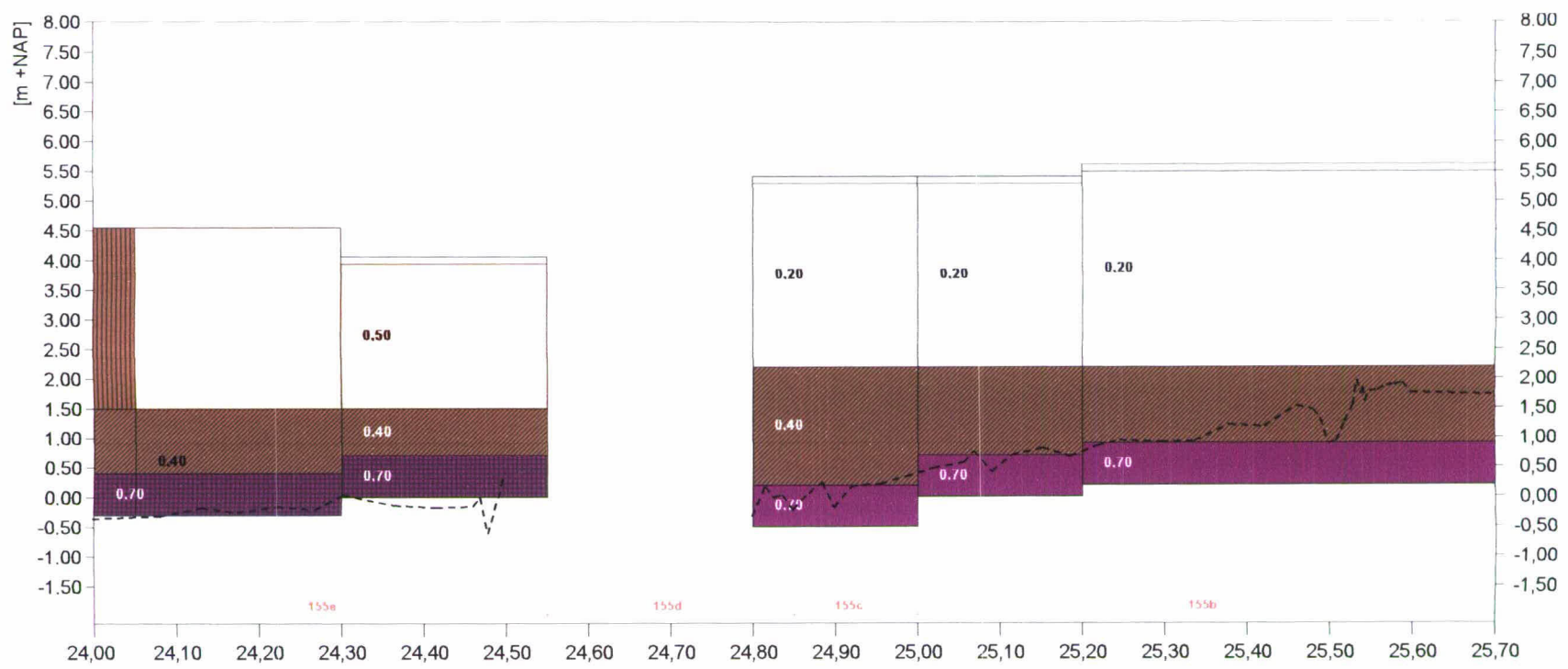






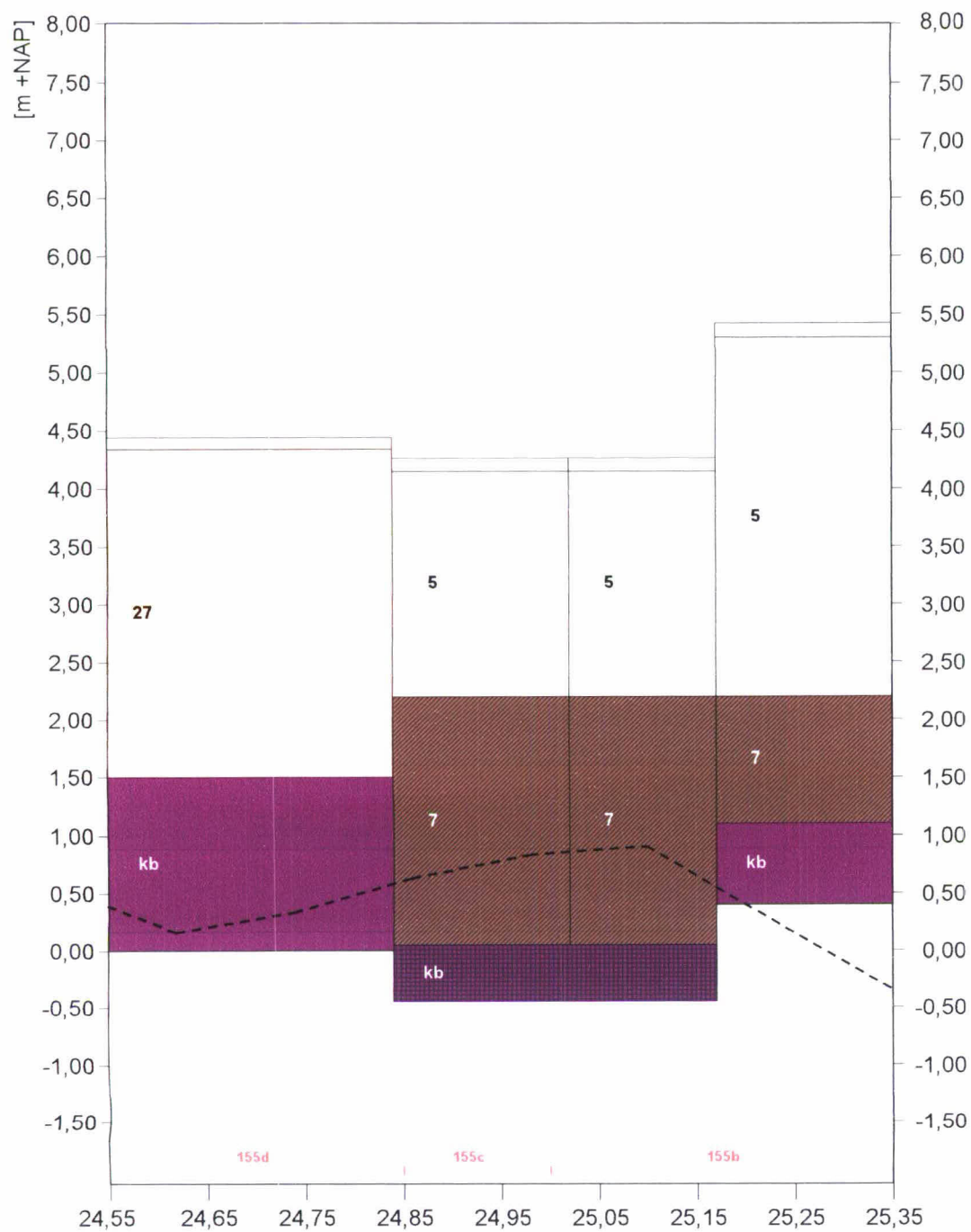
Legenda

1	asfalt	11	Haringmanblokken	28	Doornikse	16	plaatbekleding		betonpenetratie
5,1	Fixtone	12	betonblokken gekanteld	28	petit graniet		gras		asfaltpenetratie (vol en zat)
27	betonzuilen	29	koperslakblokken	29	granietblokken	17	doorgroei stenen		asfaltpenetratie (patroon)
27	Hydroblock	26	basalt	28	overige natuursteen		overige bekleding		asfaltpenetratie (schone koppen)
11	betonblokken	28	Vilvoordse	kb	kreukelberm		stortsteenlijn		ecotoplaag
11	diaboolblokken	28	Lessinische	25	breuksteen		kruinlijn		



Legenda

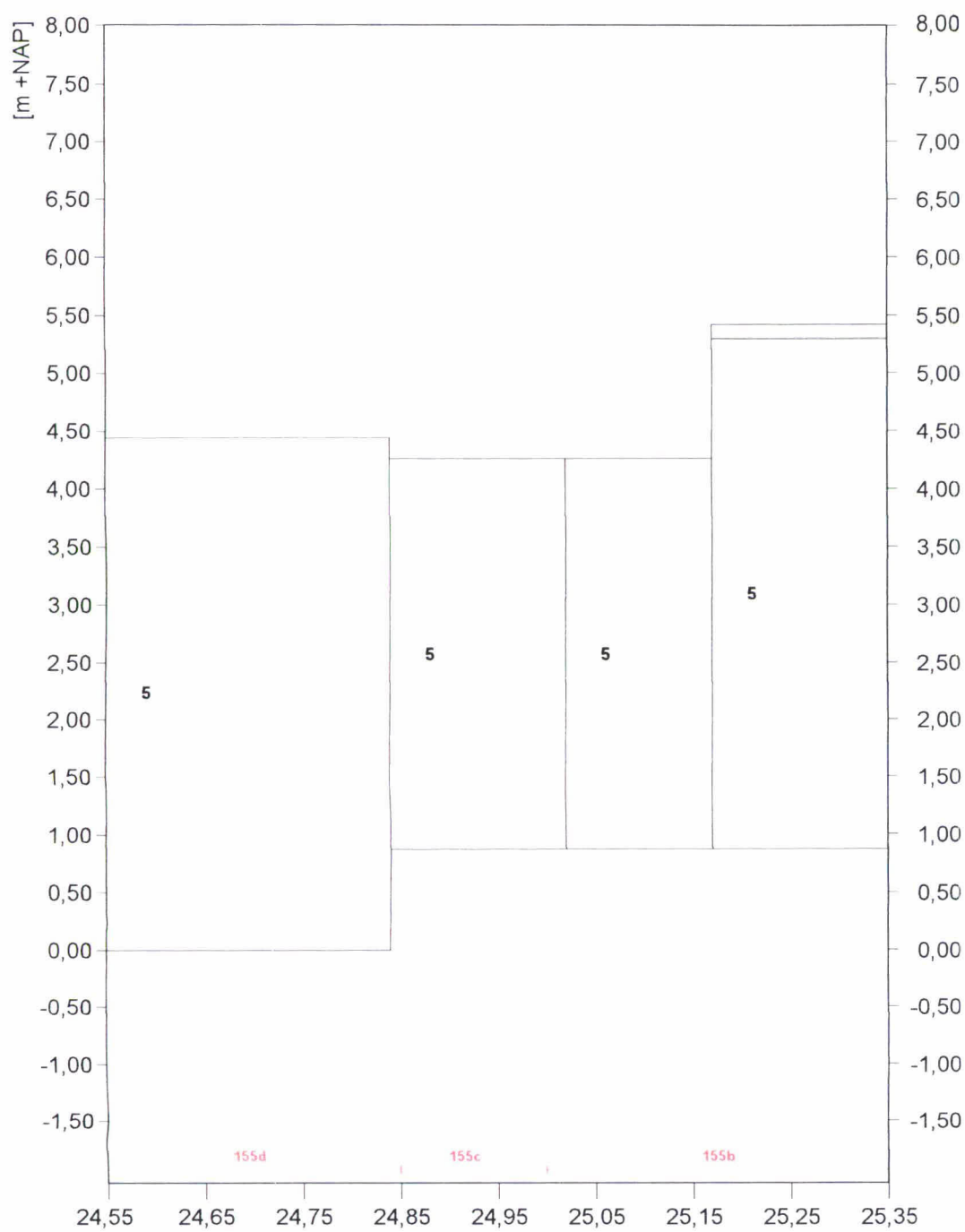
1	asfalt	11	Haringmanblokken	28	Doornikse	16	plaatbekleding		betonpenetratie
5,1	Fixtone	12	betonblokken gekanteld	28	petit graniet		gras		asfaltpenetratie (vol en zat)
27	betonzuilen	29	koperslakblokken	29	granietblokken	17	doorgroei stenen		asfaltpenetratie (patroon)
27	Hydroblock	26	basalt	28	overige natuursteen		overige bekleding		asfaltpenetratie (schone koppen)
11	betonblokken	28	Vilvoordse	kb	kreukelberm		stortsteenlijn		ecotoplaag
11	diaboolblokken	28	Lessinische	25	breuksteen		kruinlijn		



Legenda

1	asfalt	11,1	Haringmanblokken	28,3	Doornikse	16	plaatbekleding	[diagonal lines]	betonpenetratie
5,1	Fixtone	11,5	betonblokken gekanteld	28,4	petit graniet	[dark green]	gras	[vertical lines]	asfaltpenetratie (vol en zat)
27	betonzuilen	29	koperslakblokken	28,5	granietblokken	17	doorgroeistenen	[grid]	asfaltpenetratie (patroon)
27,3	Hydroblock	26	basalt	28	overige natuursteen	[dark grey]	overige bekleding	[diagonal lines]	asfaltpenetratie (schone koppen)
11	betonblokken	28,1	Vilvoordse	kb	kreukelberm	[dashed line]	stortsteenlijn	[diagonal lines]	ecotoplaag
11,2	diaboolblokken	28,2	Lessinische	25	breuksteen	[solid line]	kruinlijn		

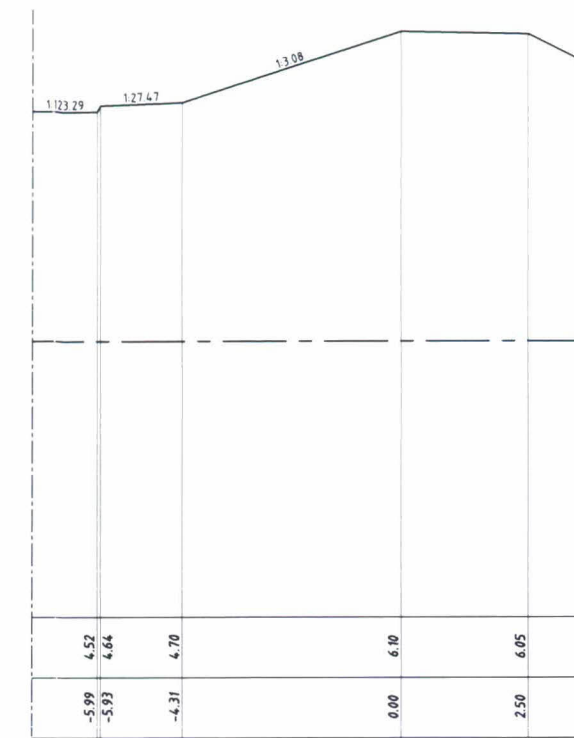
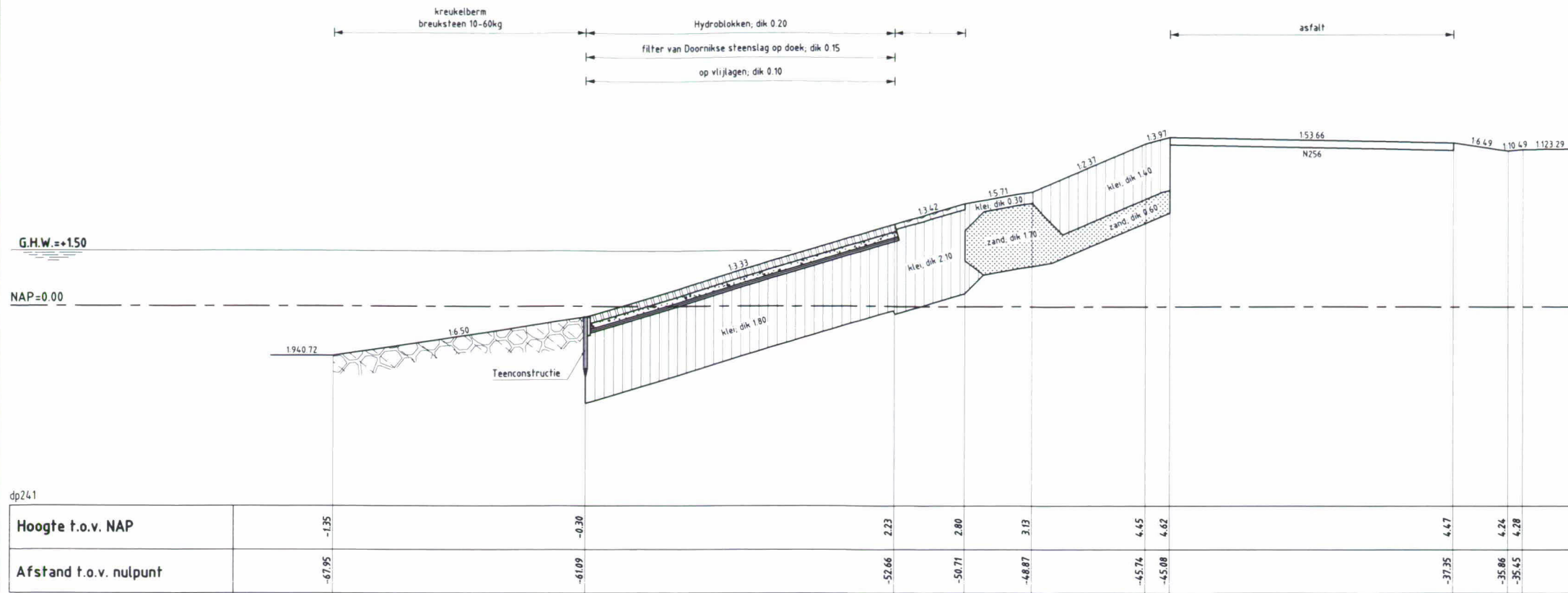




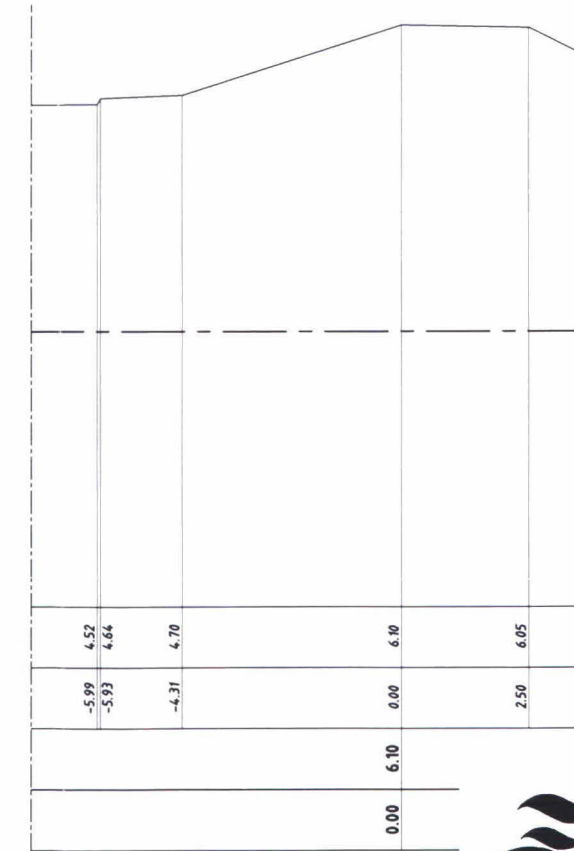
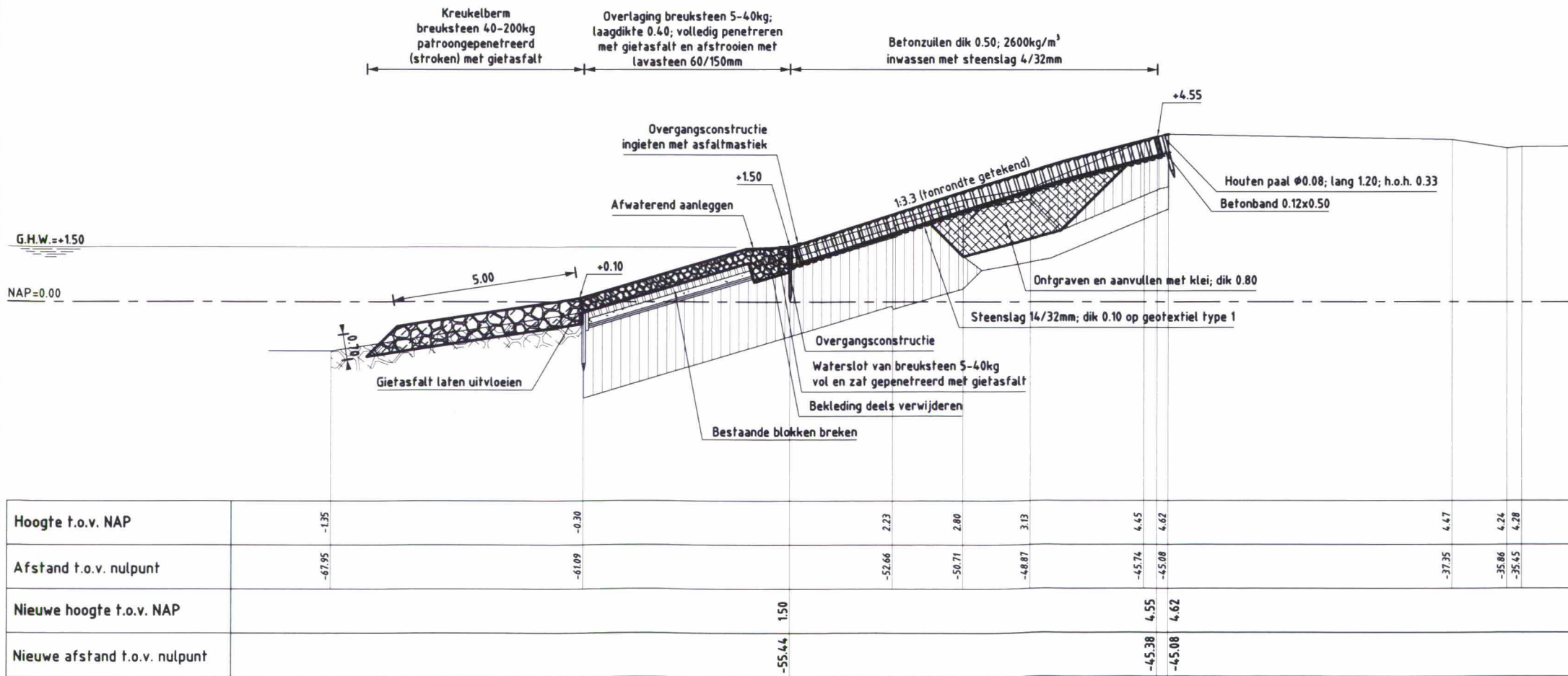
Legenda

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

Haringmanblokken, 0.50x0.50x0.15



DWARSPROFIEL 1a bestaand

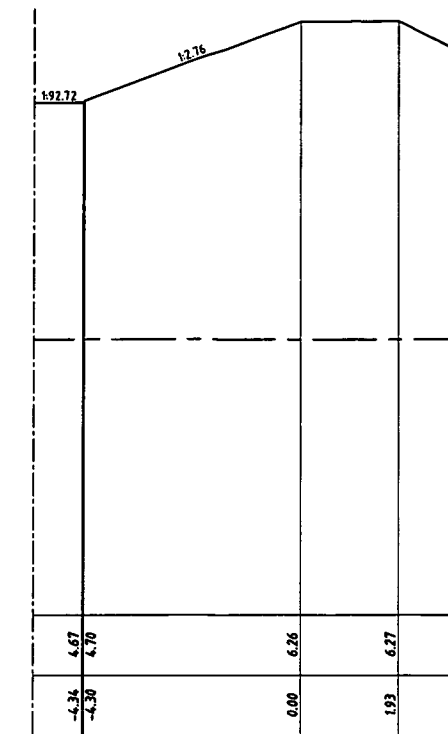
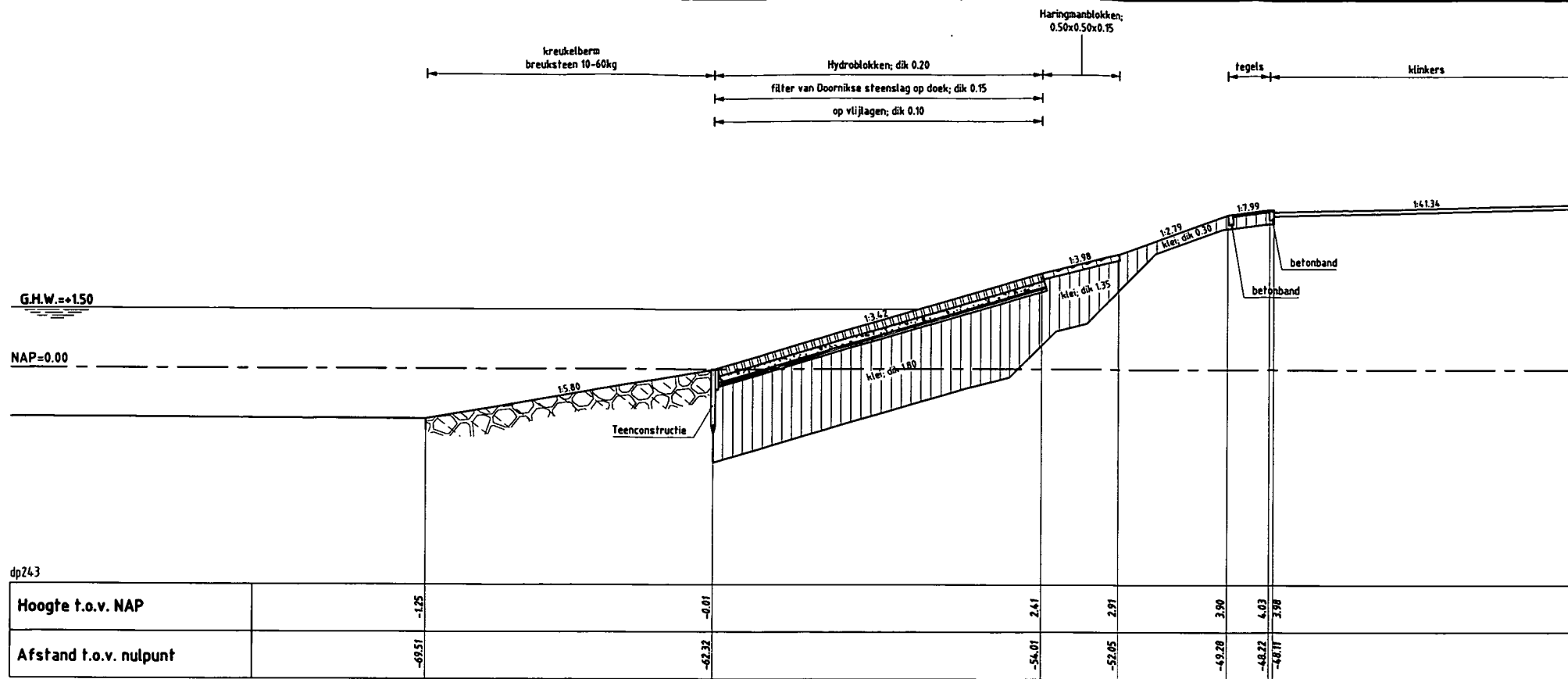


DWARSPROFIEL 1a nieuw Van dp240+50m tot dp243

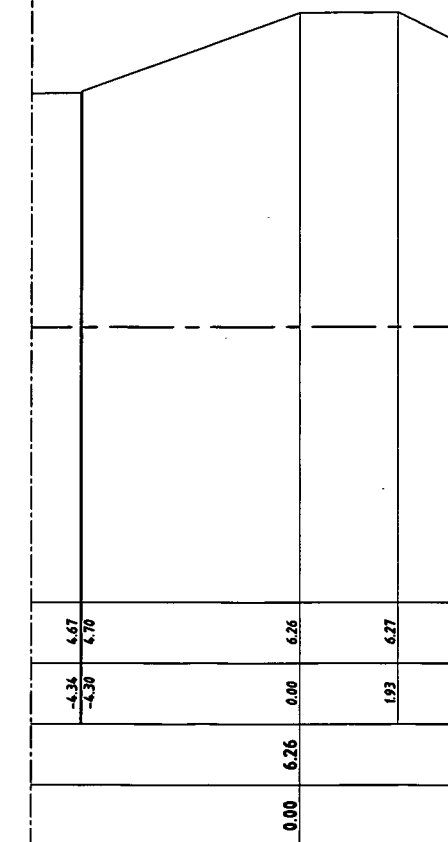
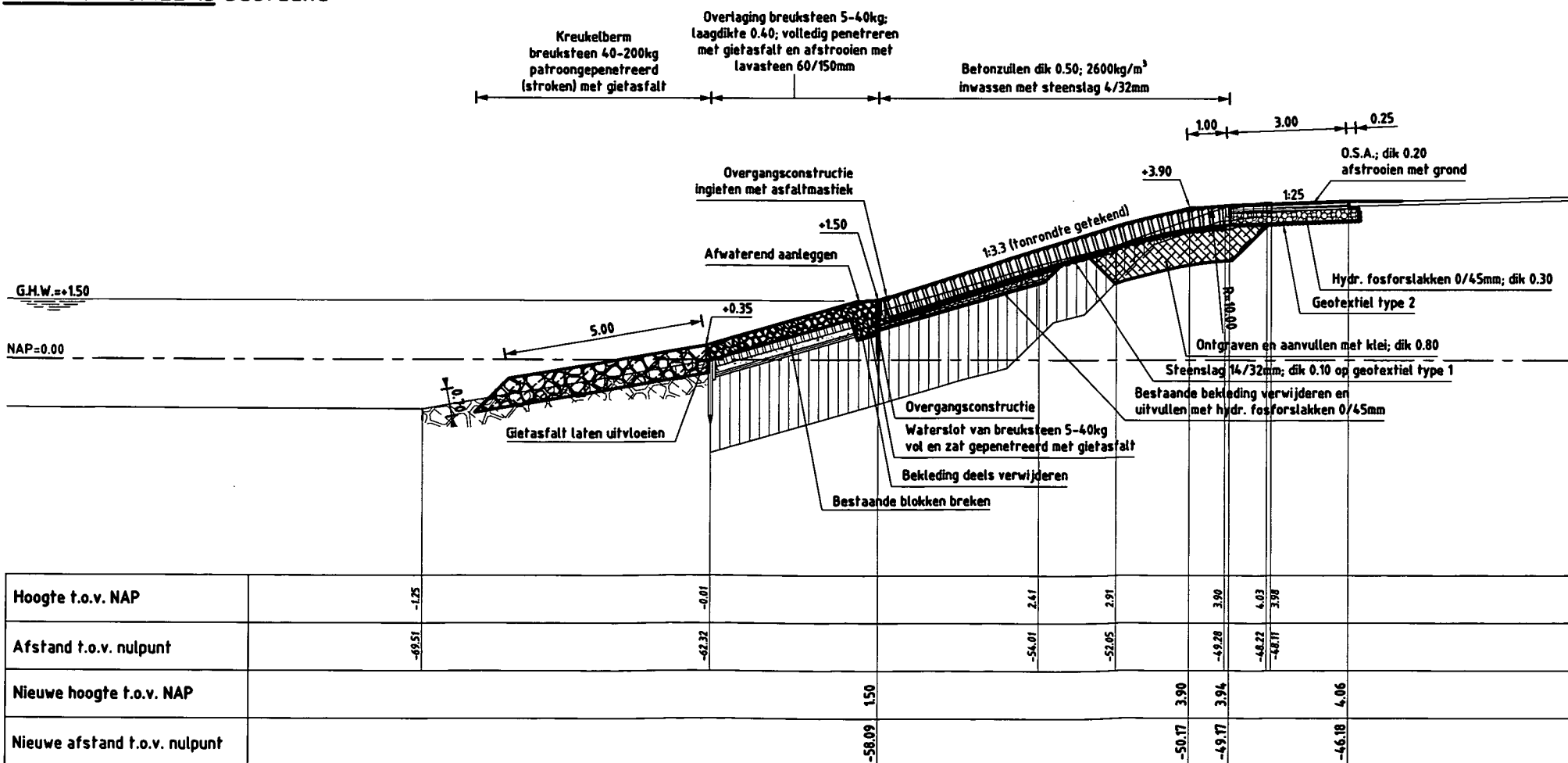


Waterschap Zeeuwse Eilanden  
Datum: 03-03-2008

Haven de Val, polder Zuidhoek, Zuidernieuwlandpolder en Gouweveerpolder



**DWARSPROFIEL 1b bestand**

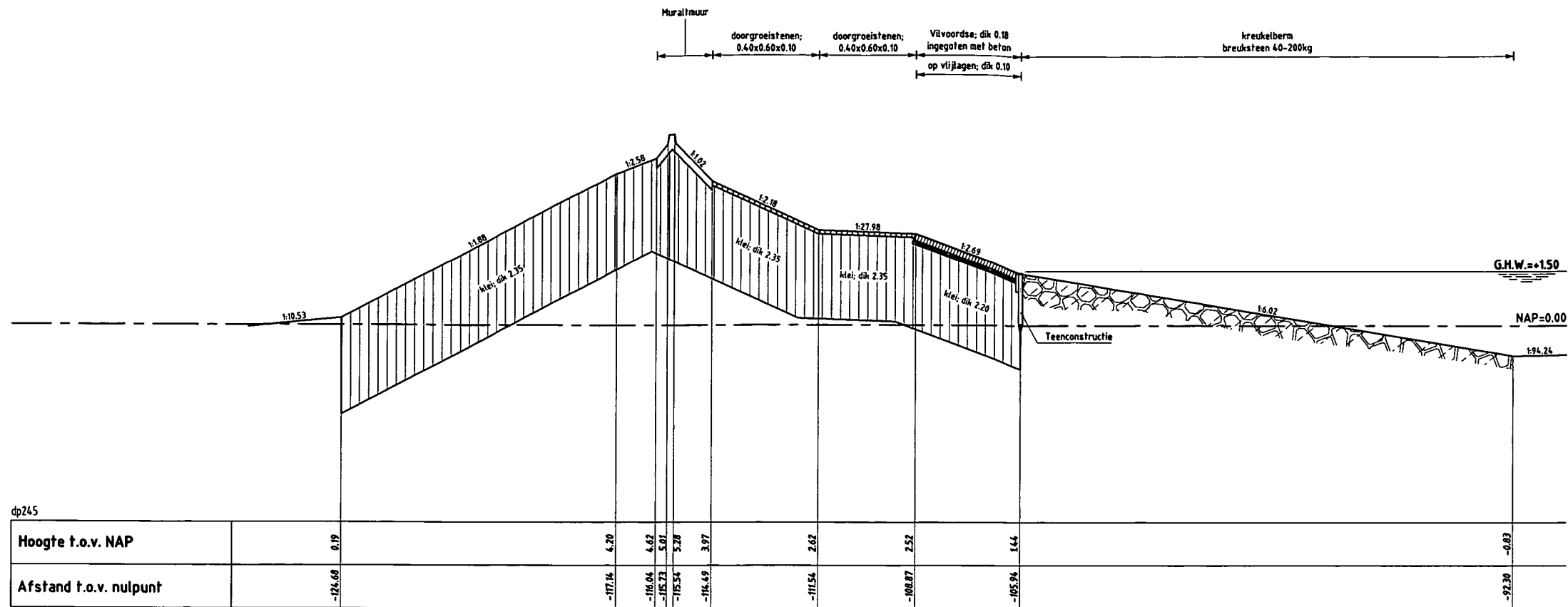


**DWARSPROFIEL 1b nieuw** Van dp243 tot dp245+50m

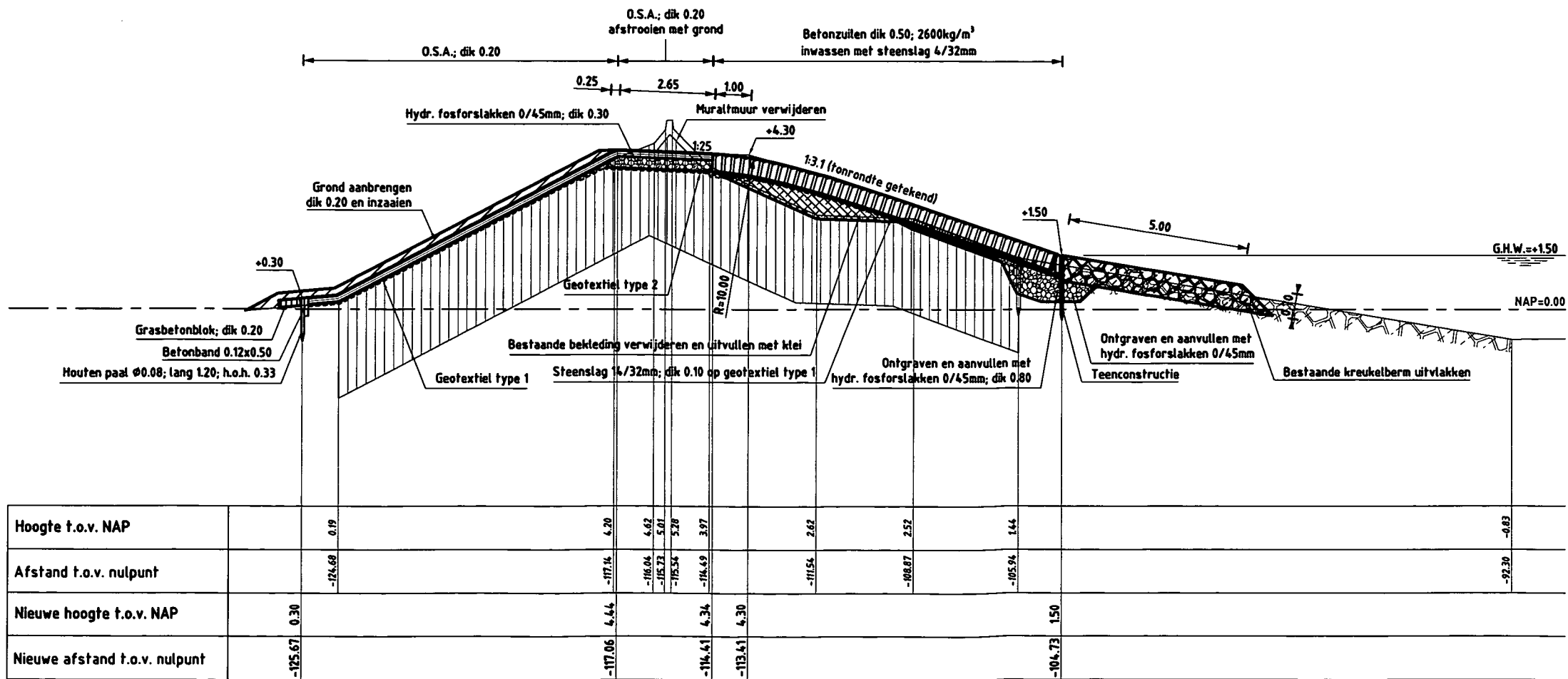


Waterschap Zeeuwse Eilanden  
Datum: 03-03-2008

Haven de Val, polder Zuidhoek, Zuidernieuwlandpolder en Gouweveerpolder



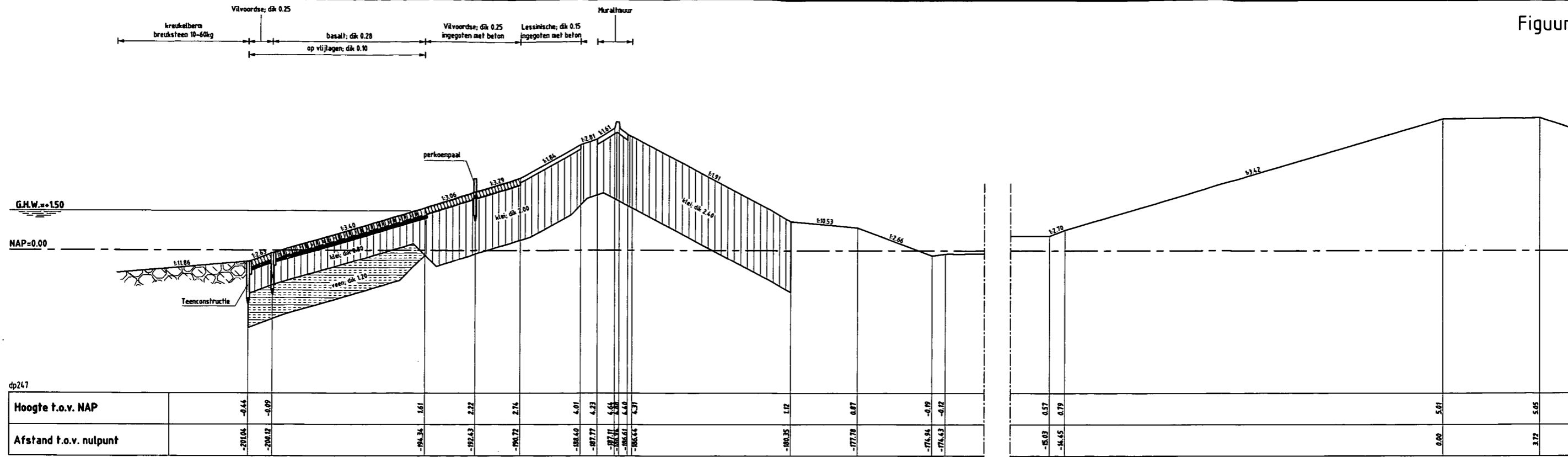
DWARSPROFIEL 2 bestaand



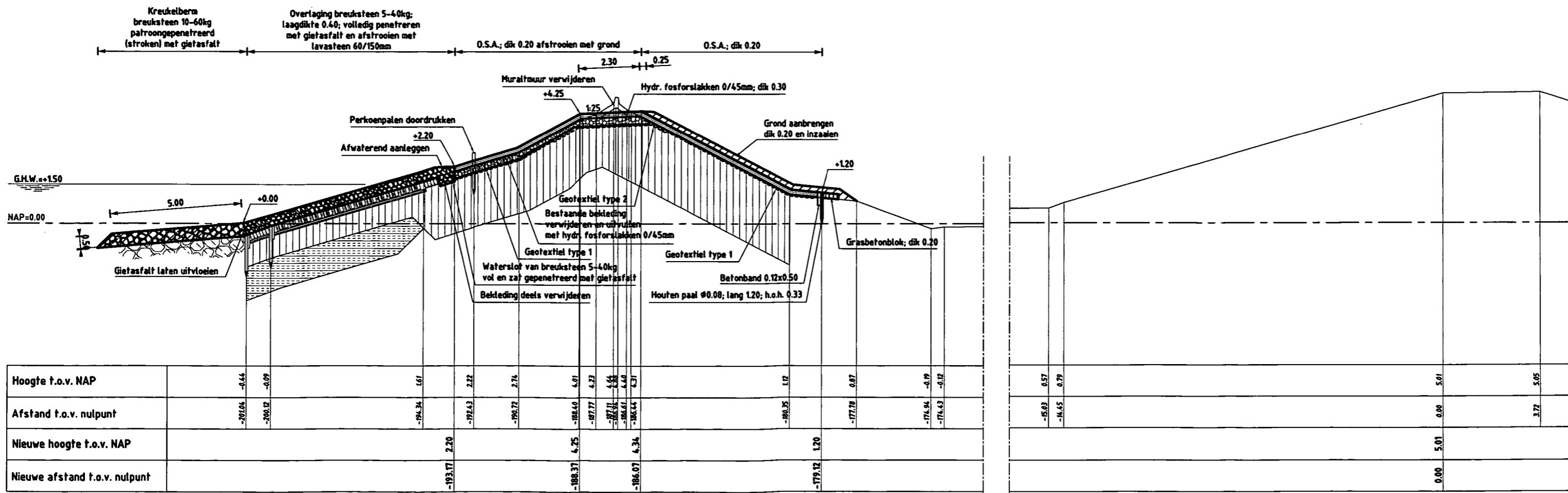
DWARSPROFIEL 2 nieuw Van dp245+50m tot dp245+290m



Waterschap Zeeuwse Eilanden  
Datum: 03-03-2008



DWARSPROFIEL 3 bestaand



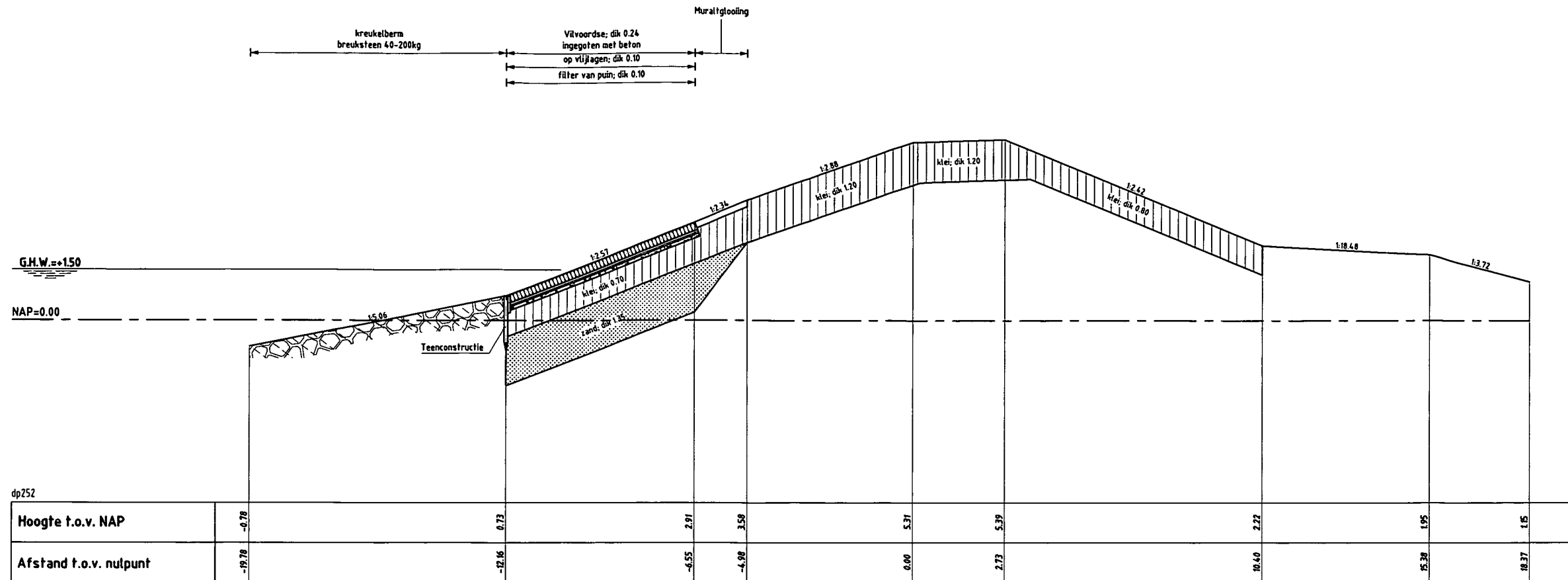
DWARSPROFIEL 3 nieuw Van dp245+290m tot dp245+620m



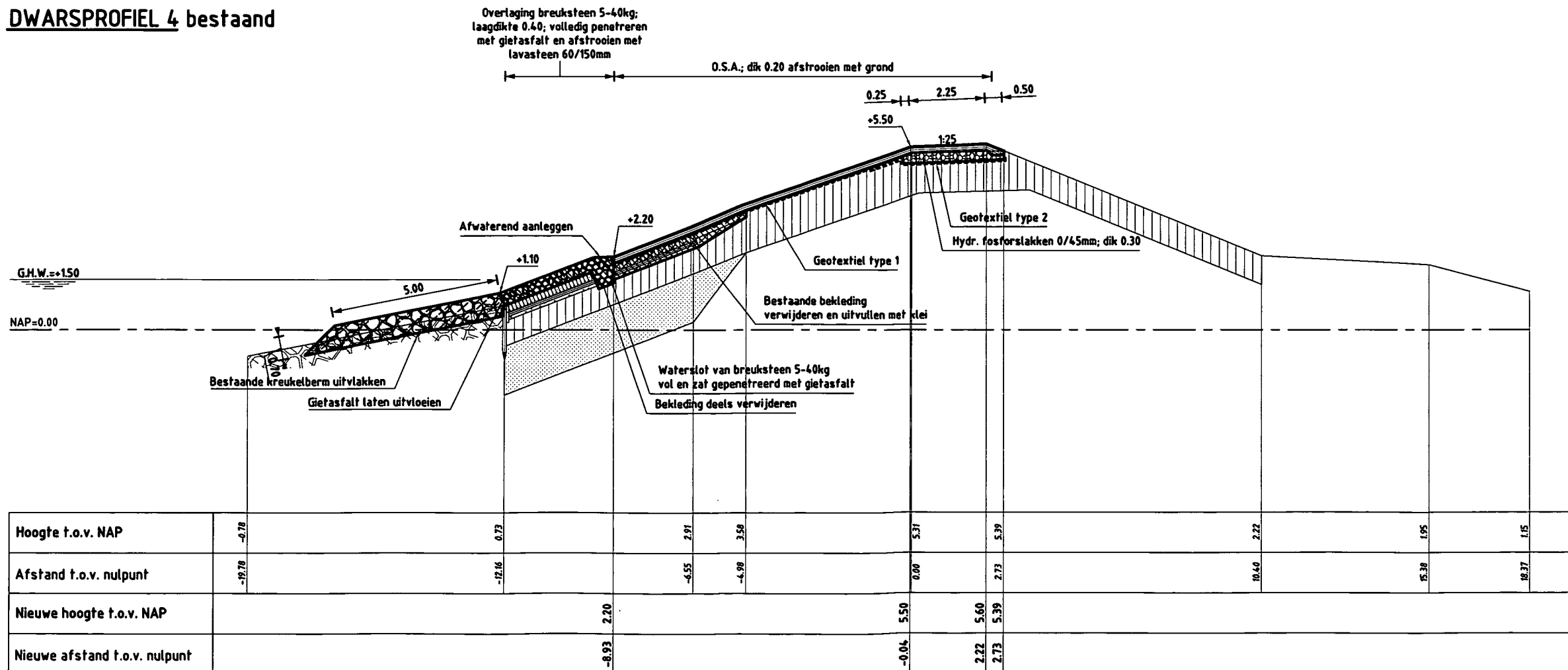
Waterschap Zeeuwse Eilanden  
Datum: 03-03-2008

Haven de Val, polder Zuidhoek, Zuidernieuwlandpolder en Gouweveerpolder





DWARSPROFIEL 4 bestaand

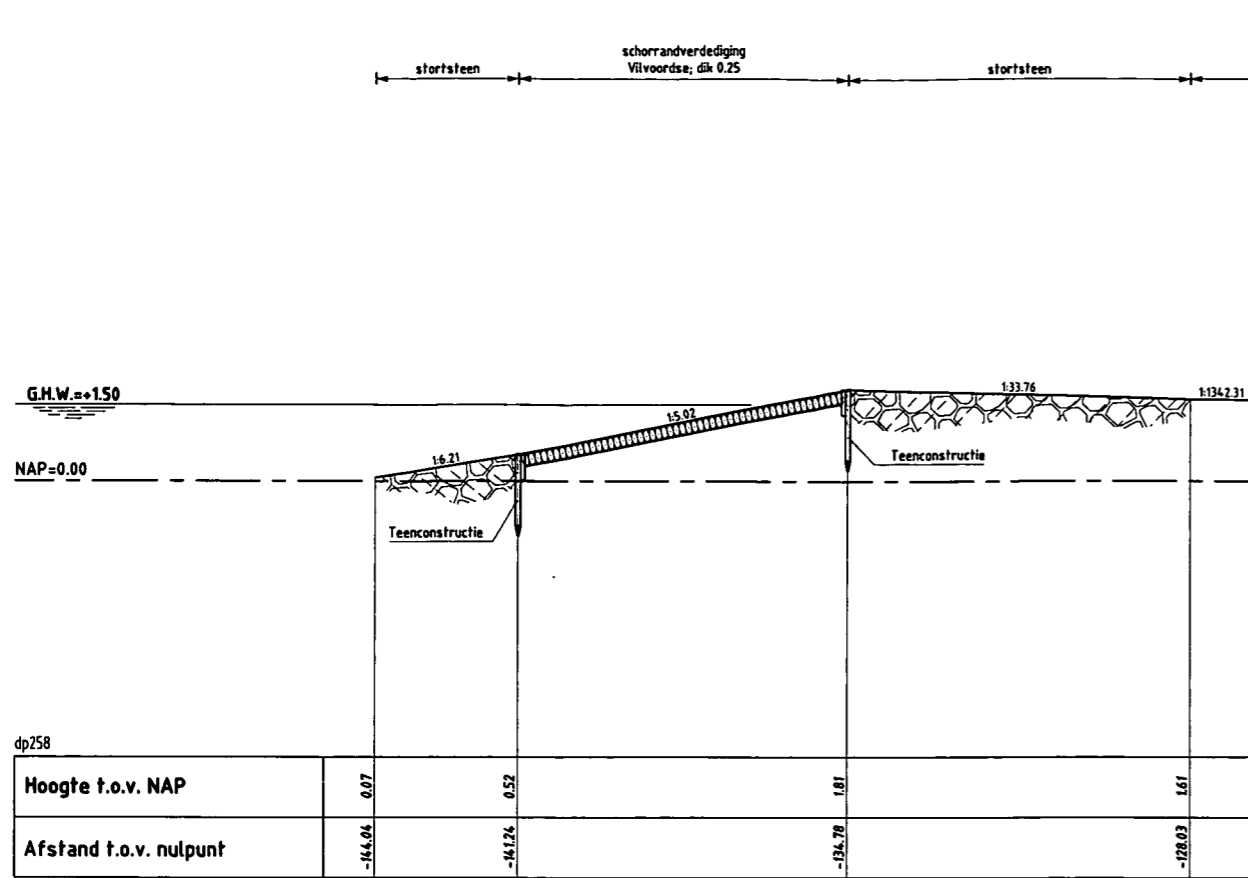


DWARSPROFIEL 4 nieuw Van dp245+620m tot dp257

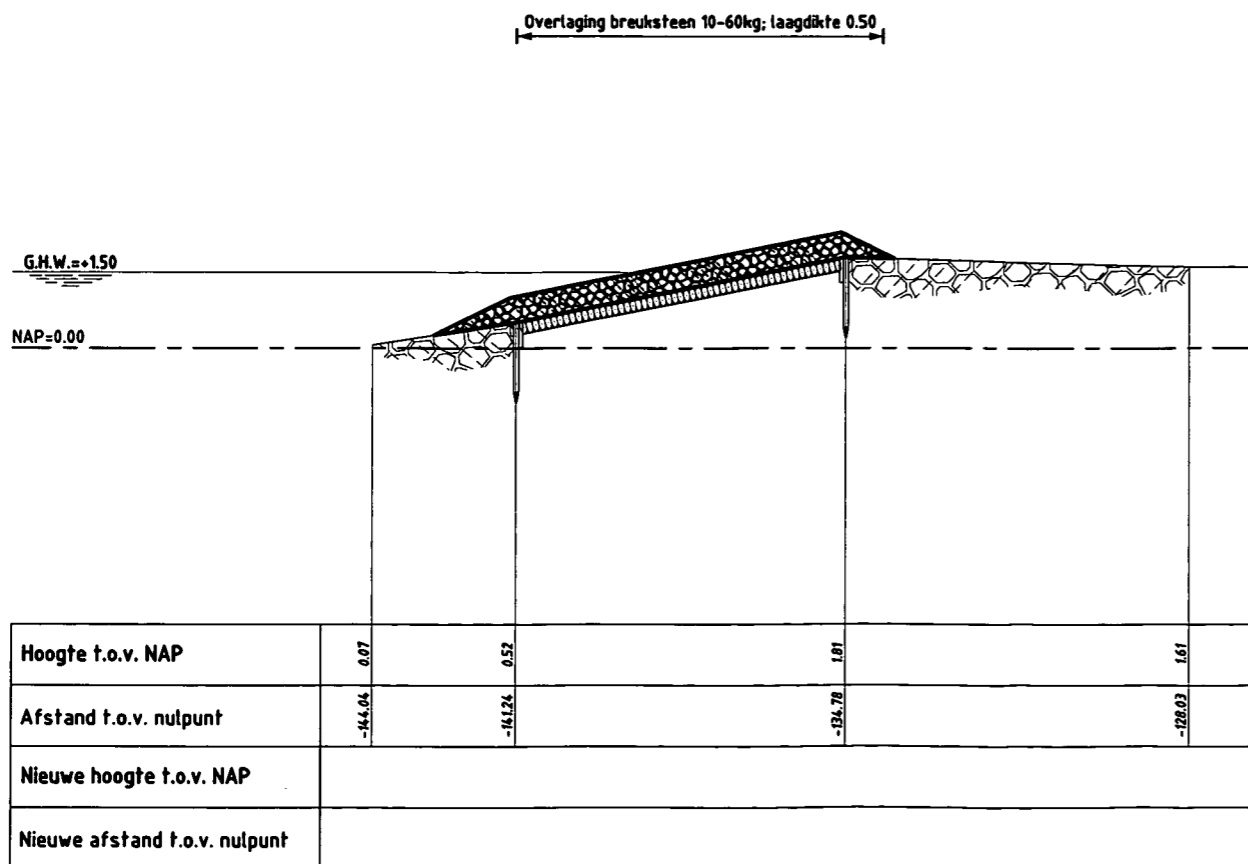
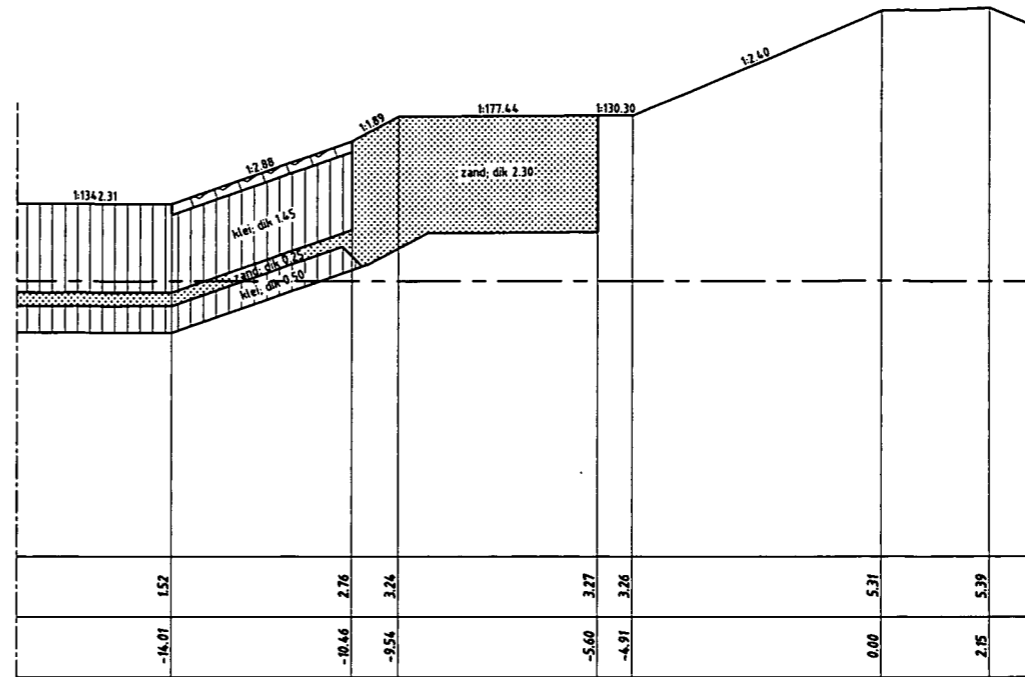


Waterschap Zeeuwse Eilanden  
Datum: 03-03-2008

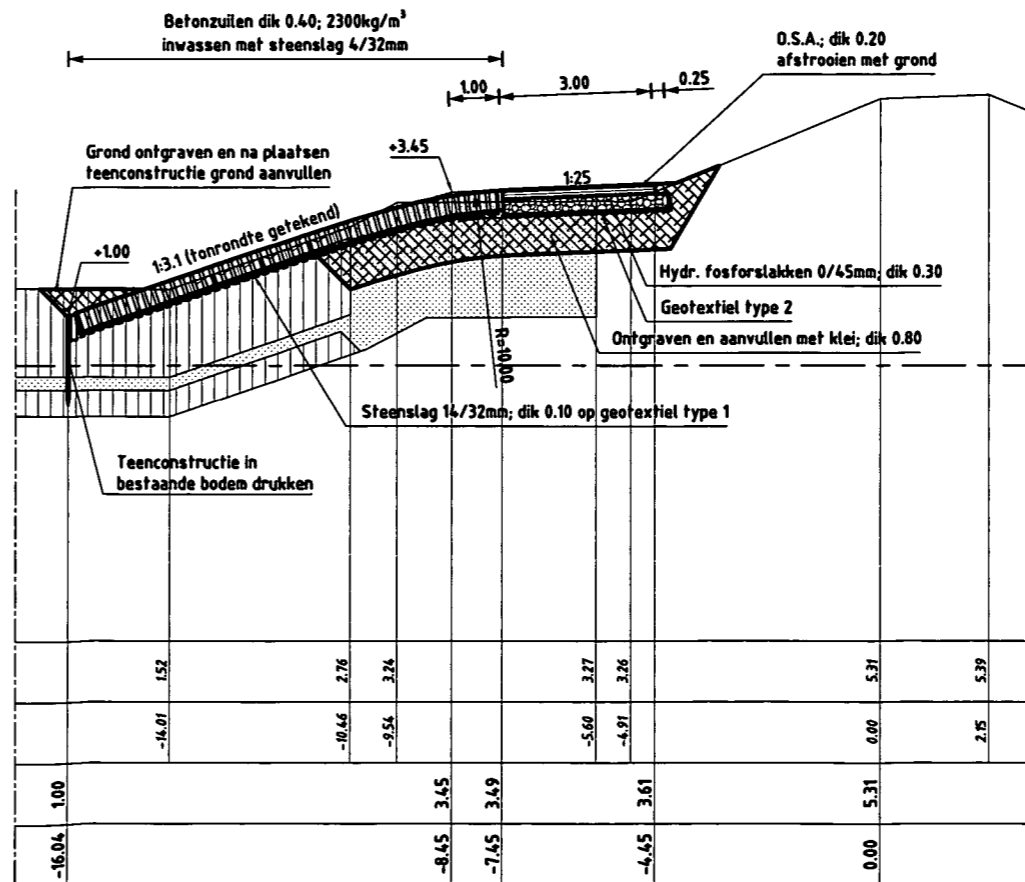
Haven de Val, polder Zuidhoek, Zuidernieuwlandpolder en Gouweveerpolder

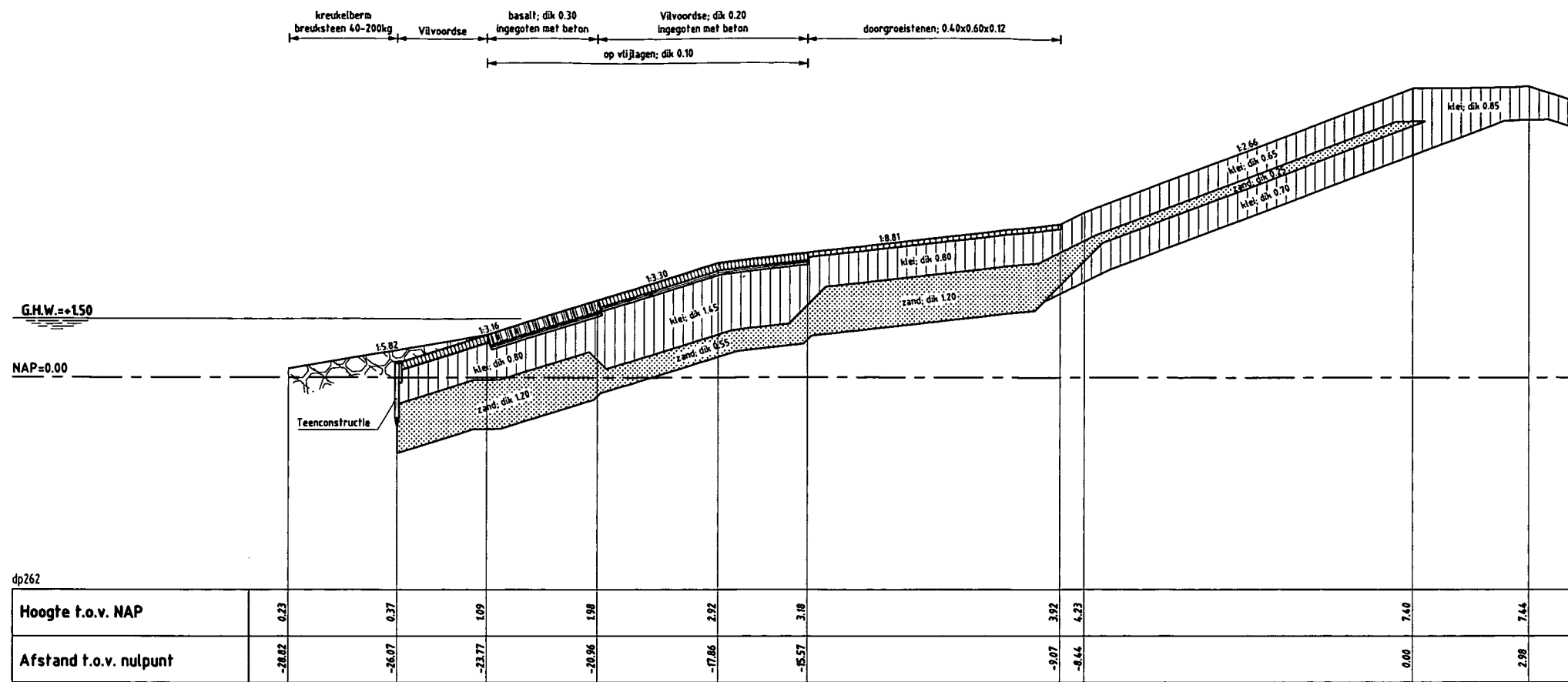


DWARSPROFIEL 5 bestaand

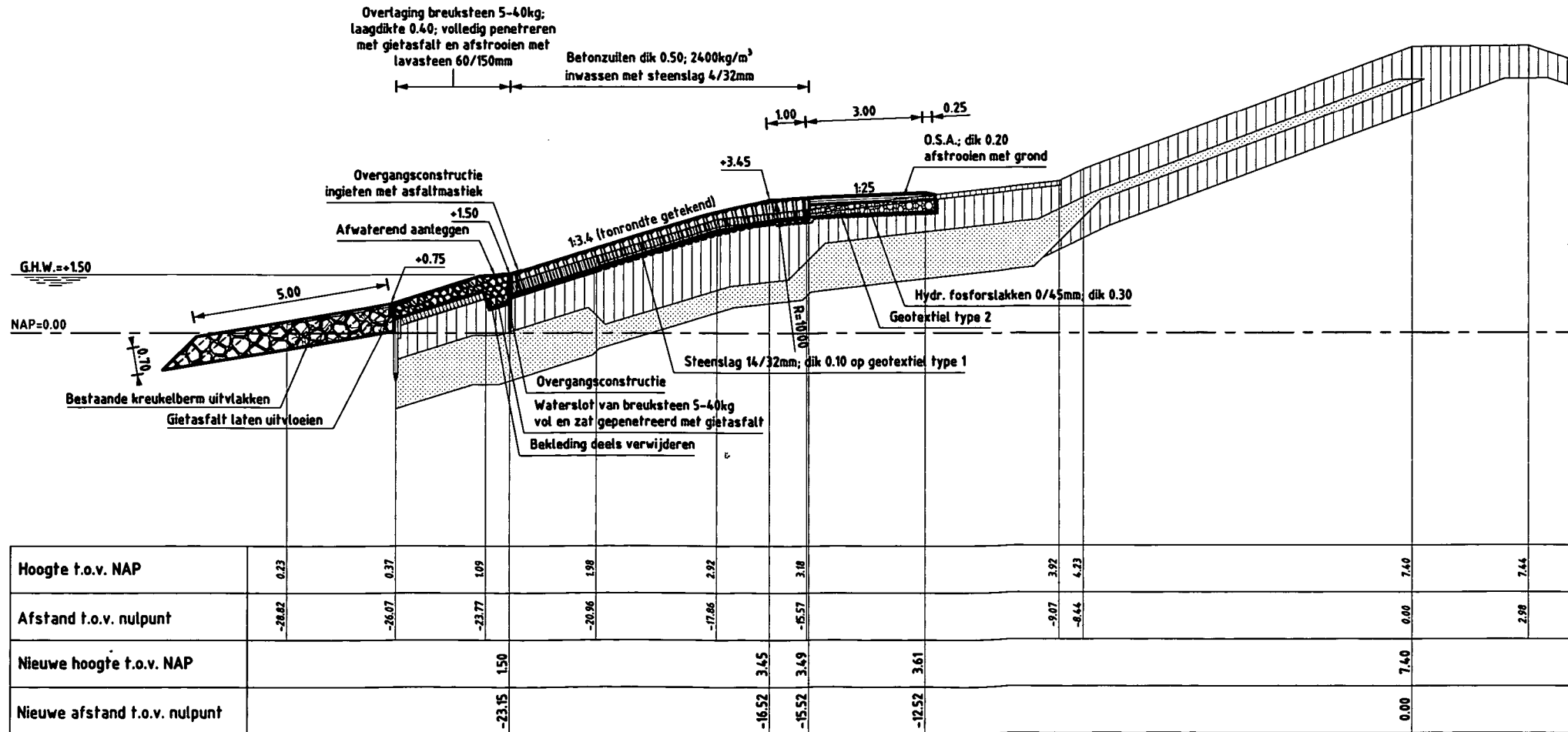


DWARSPROFIEL 5 nieuw Van dp257 tot dp261



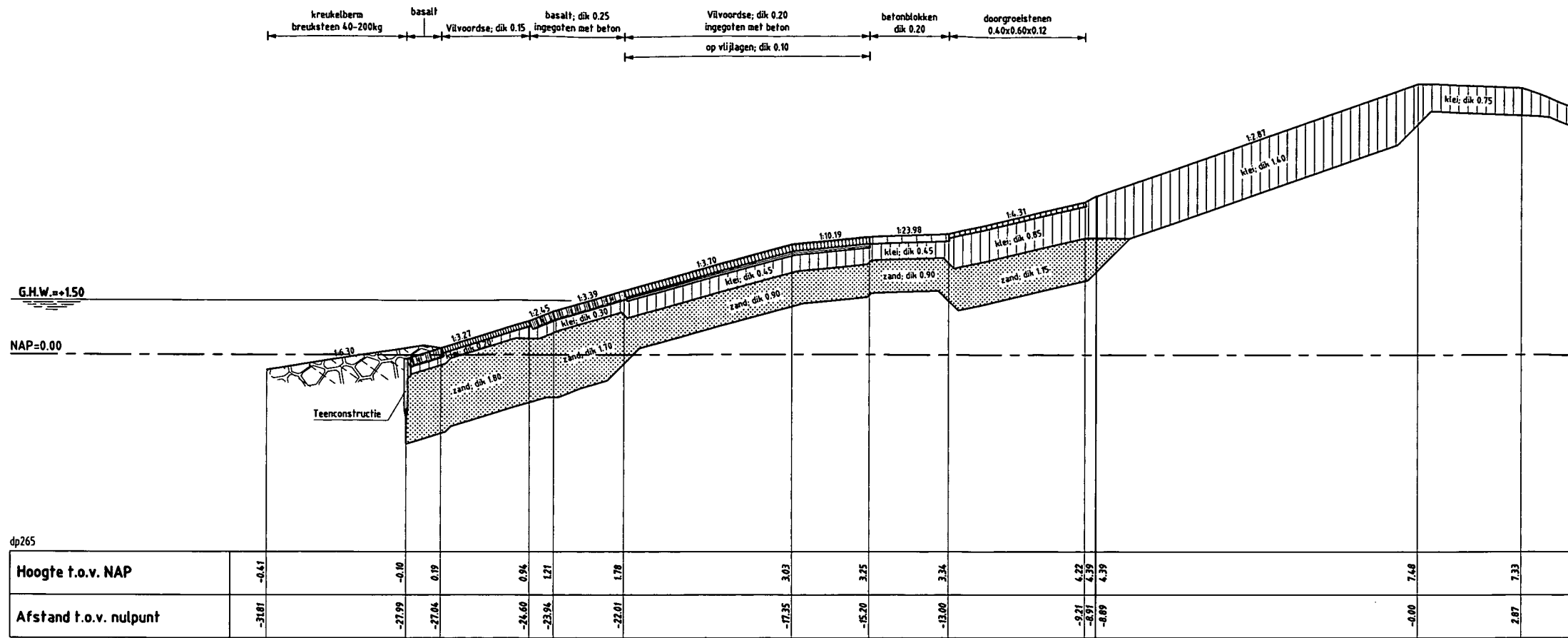


**DWARSPROFIEL 6a bestaand**

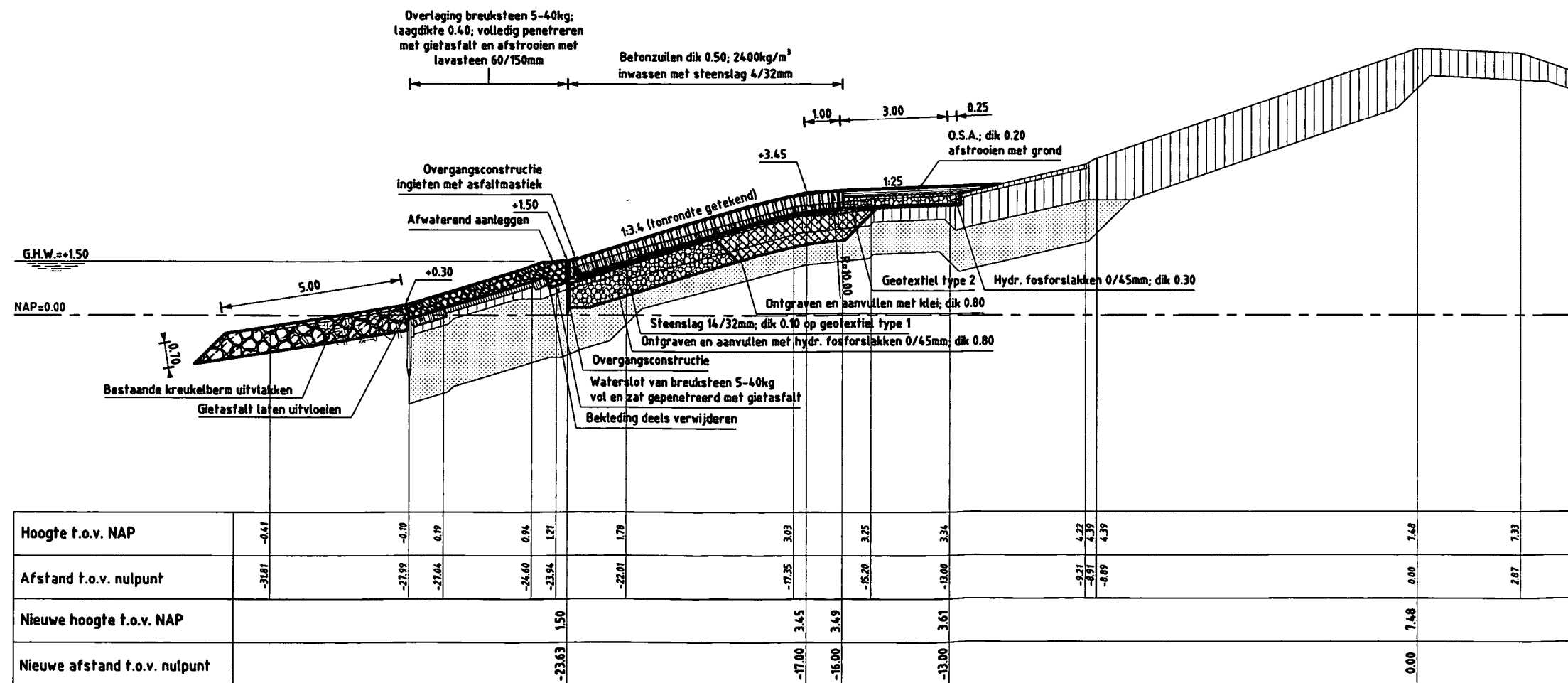


**DWARSPROFIEL 6a nieuw** Van dp261 tot dp263

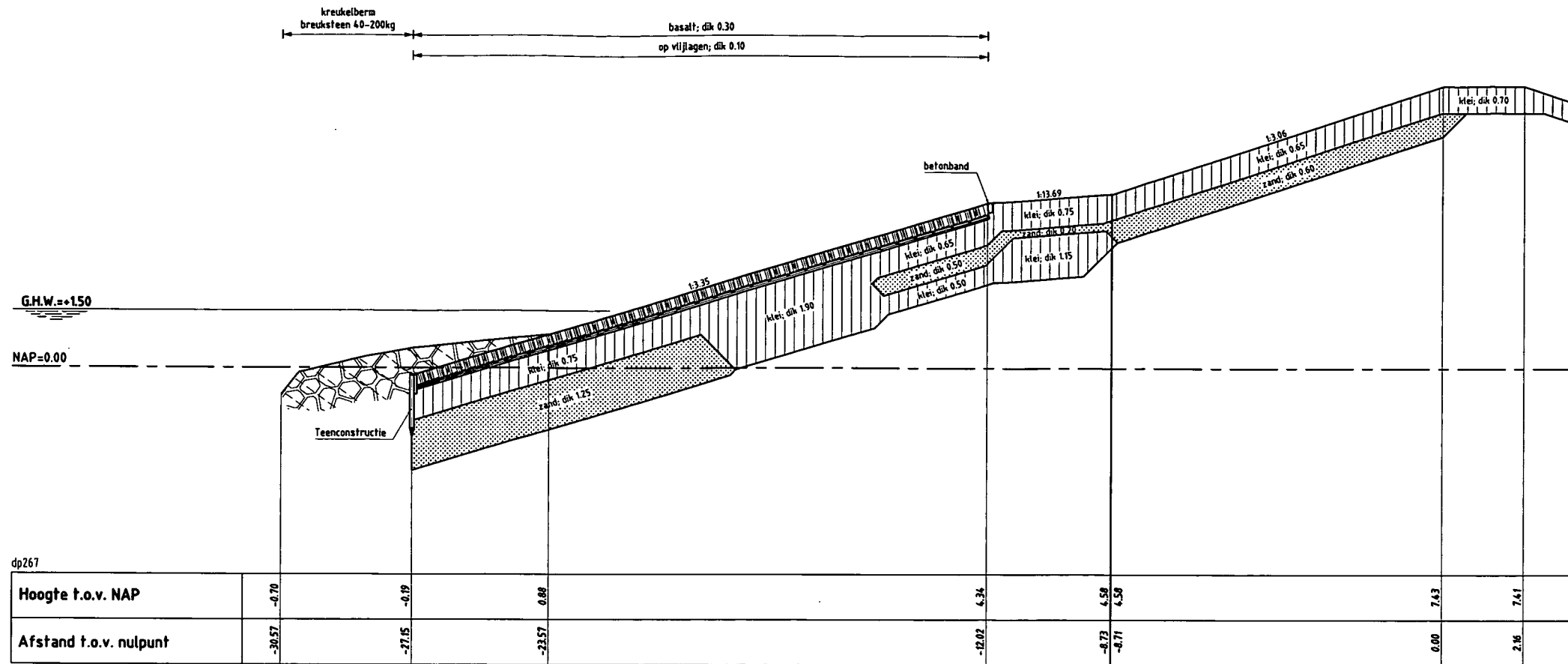




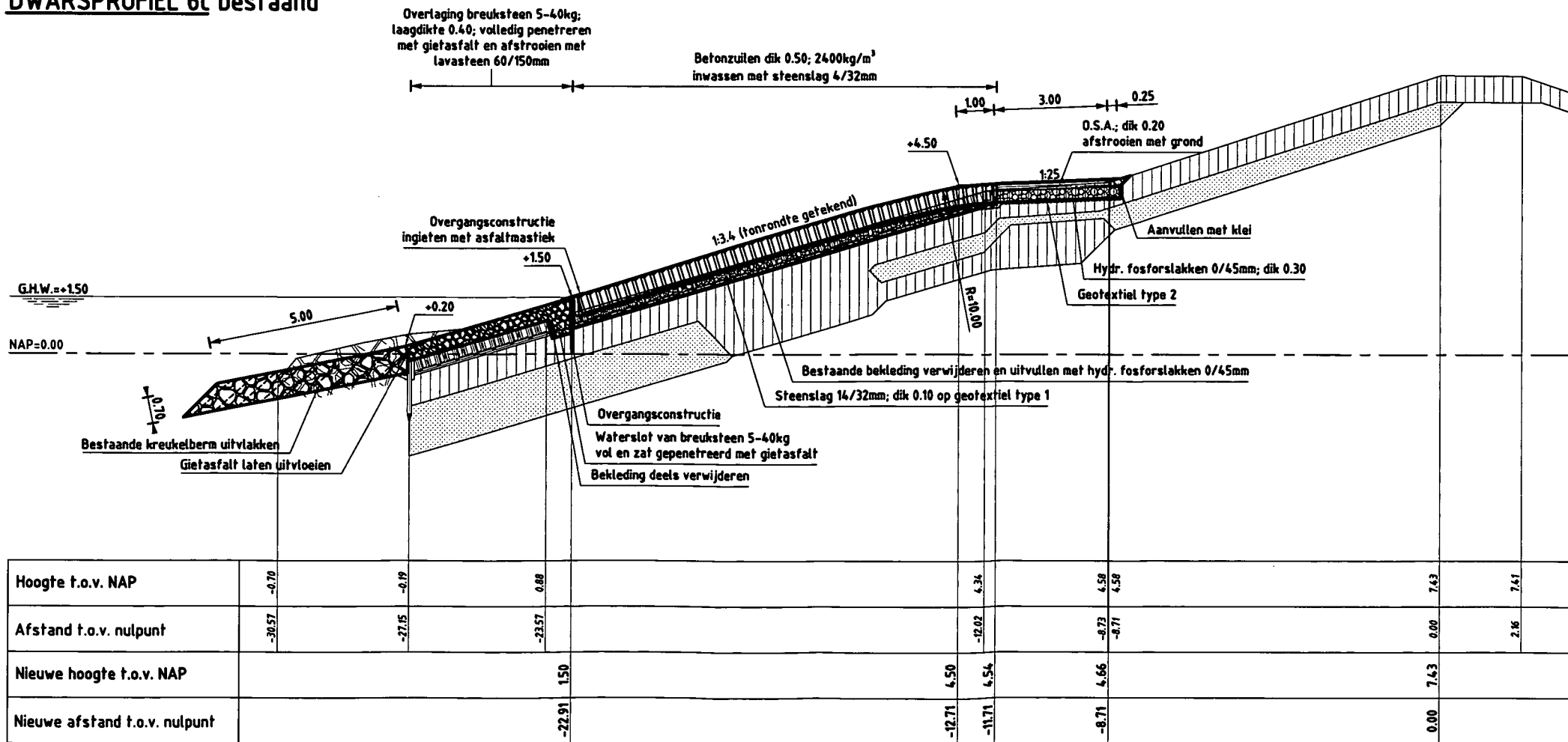
**DWARSPROFIEL 6b bestand**



**DWARSPROFIEL 6b nieuw** Van dp263 tot dp266



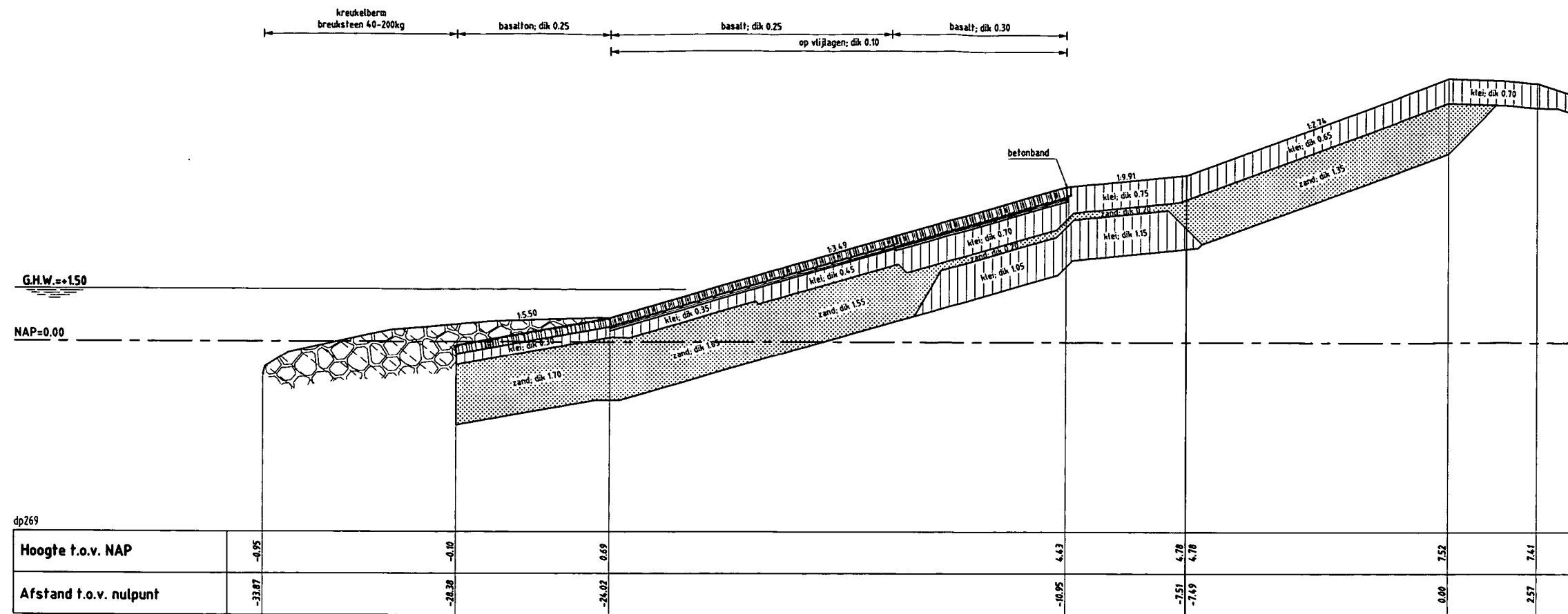
**DWARSPROFIEL 6c bestaand**



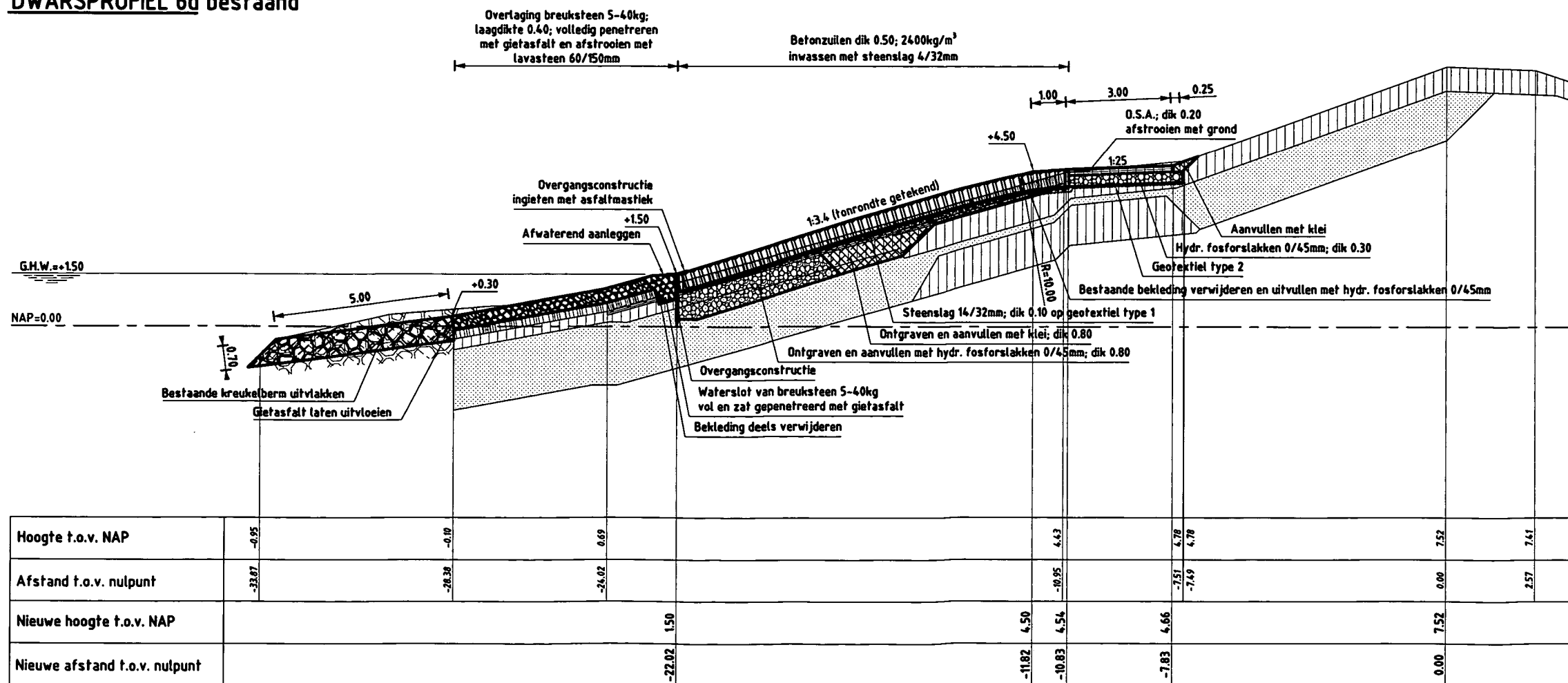
**DWARSPROFIEL 6c nieuw** Van dp266 tot dp267



Waterschap Zeeuwse Eilanden  
Datum: 03-03-2008



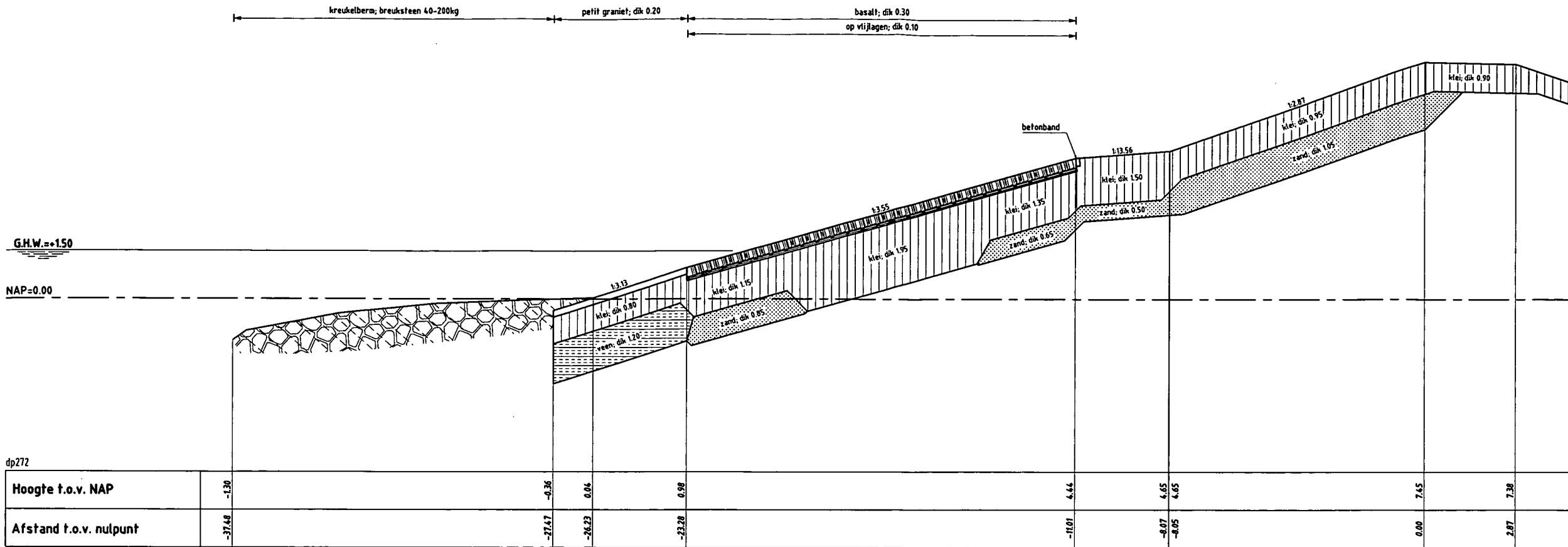
DWARSPROFIEL 6d bestaand



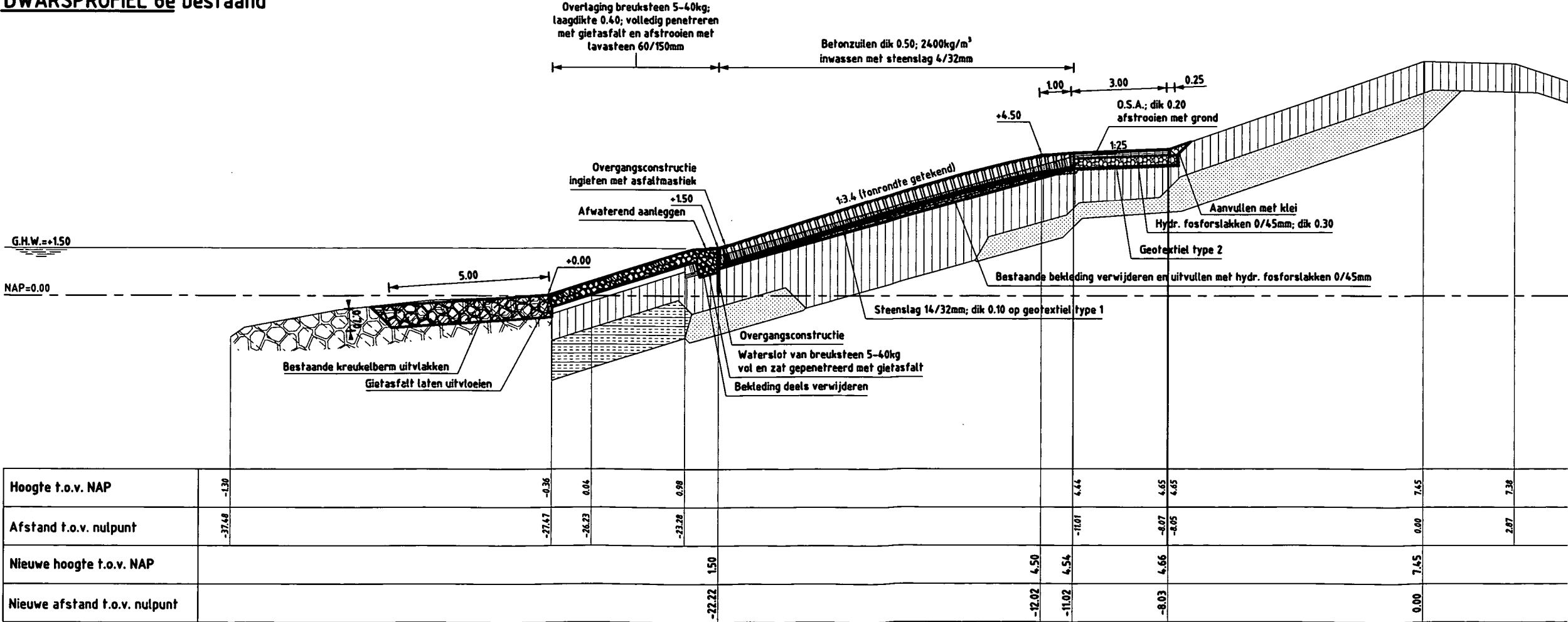
DWARSPROFIEL 6d nieuw Van dp267 tot dp270



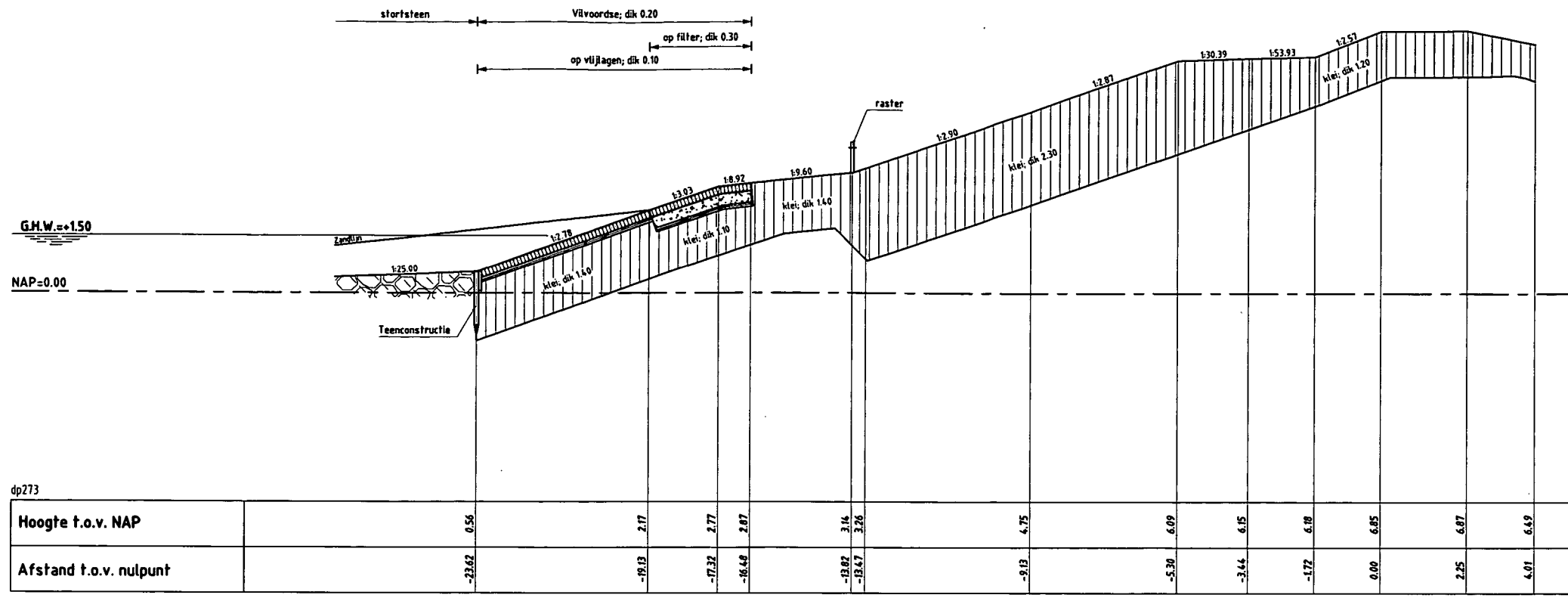
Waterschap Zeeuwse Eilanden  
Datum: 03-03-2008



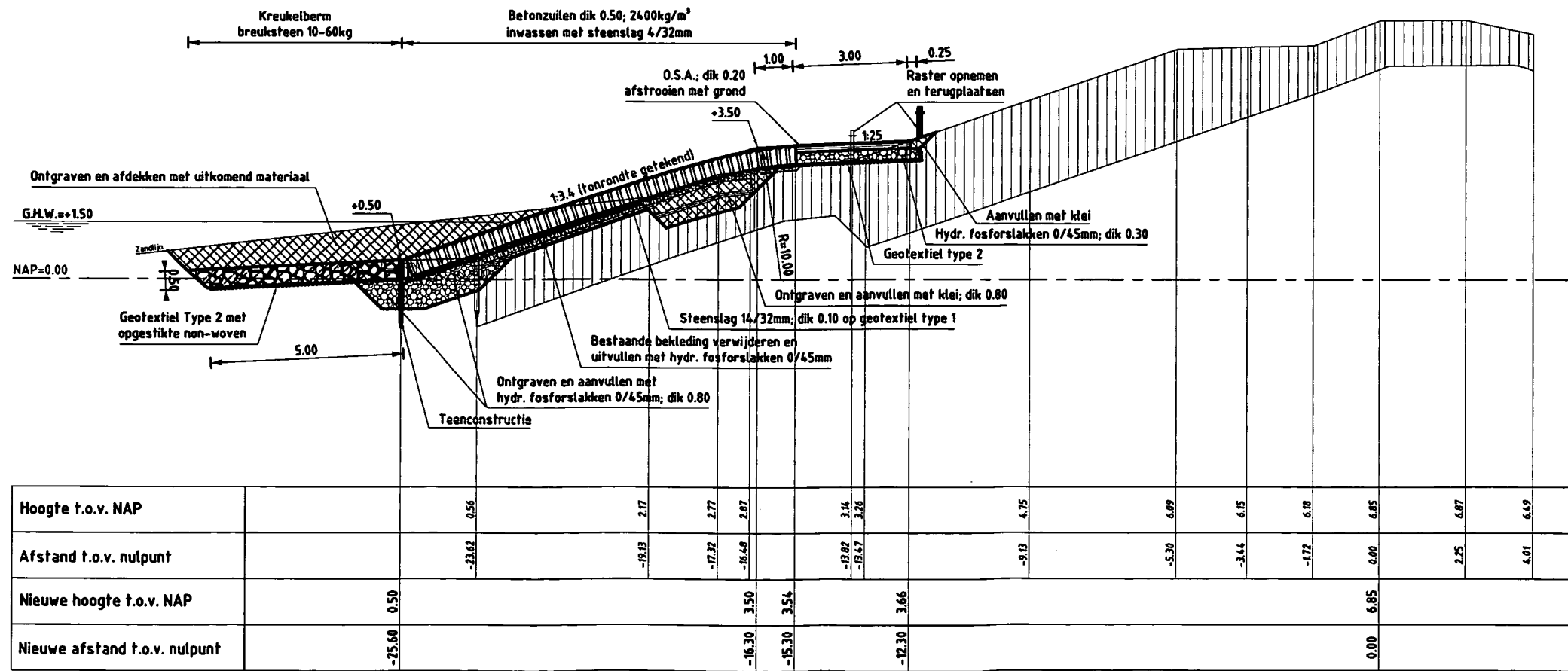
**DWARSPROFIEL 6e Bestand**



**DWARSPROFIEL 6e nieuw** Van dp270 tot Noordbout



DWARSPROFIEL 6f bestand



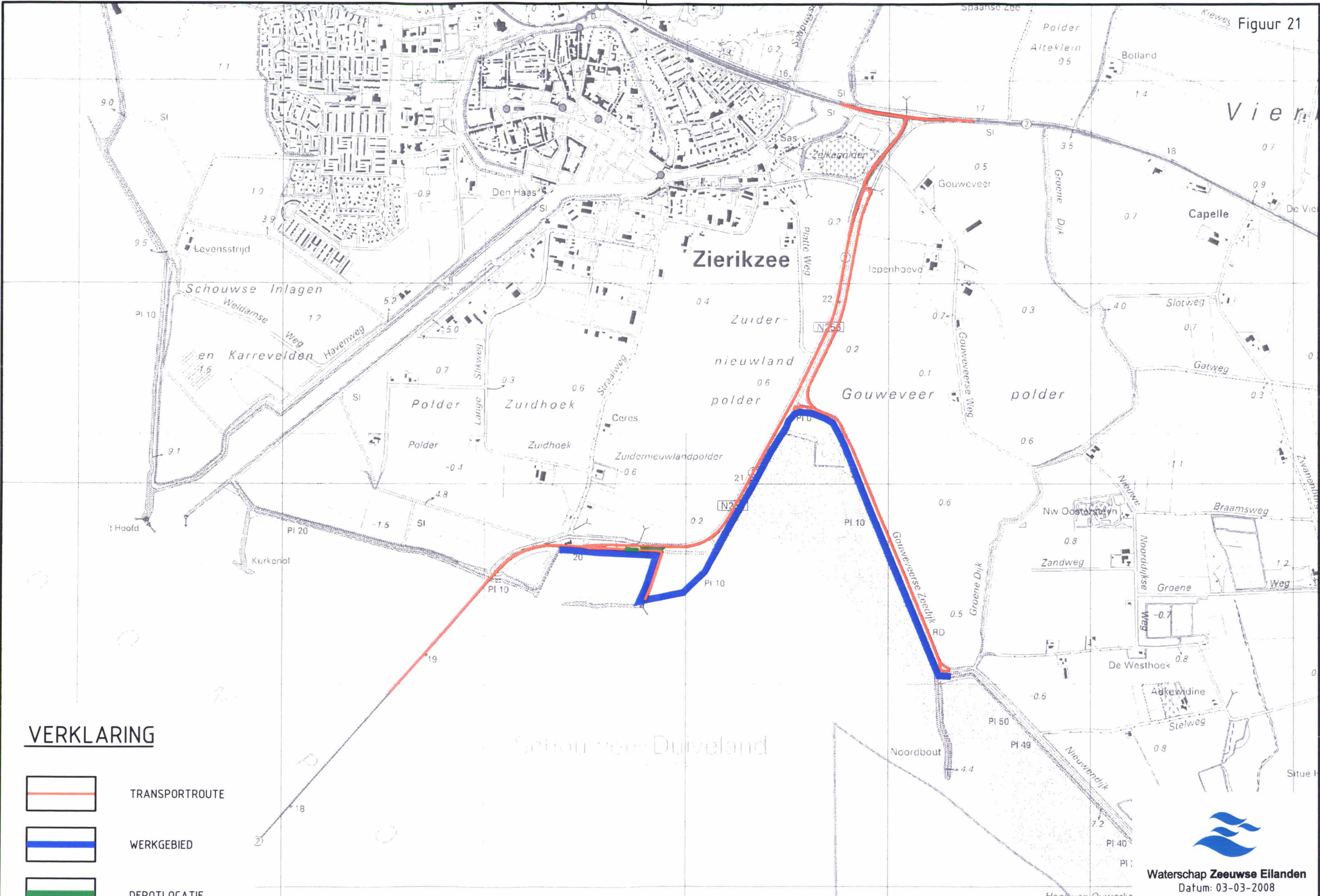
DWARSPROFIEL 6f nieuw Van Noordbout tot dp273



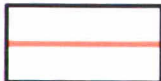


Waterschap Zeeuwse Eilanden  
Datum: 03-03-2008

Haven de Val, polder Zuidhoek, Zuidernieuwlandpolder en Gouweveerpolder





**VERKLARING**

-  TRANSPORTROUTE
-  WERKGEBIED
-  DEPOTLOCATIE

  
**Waterschap Zeeuwse Eilanden**  
 Datum: 03-03-2008

Transportroute Haven de Val, polder Zuidhoek, Zuidernieuwlandpolder en Gouweveerpolder

Topografische ondergrond: (r) Topografische Dienst Kadaster, (l) Topografische ondergrond (r) Regionaal Samenwerkingsverband Zeeland GRKN

PELMAE - GUTKIND/SZEEVEEREN/HAVEN DE VAL ZUIDERKONTINGTA-TRANSPR-HAVEN DE VAL ZUIDERKONTING  
PELDA/OP - JA 2008 (9/11)

---

## Bijlage 2 Detailadviezen

---

- Bijlage 2.1: Samenvatting hydraulische randvoorwaarden
- Bijlage 2.2: Ecologisch detailadvies
- Bijlage 2.3: Detailadvies landschap
- Bijlage 2.4: Aandachtspunten ecologie ontwerpnota Haven de Val, polder Zuidhoek, Zuidernieuwlandpolder en Gouweveerpolder

---

Bijlage 2.1: Samenvatting hydraulische randvoorwaarden

## Tabel 2: Golfcondities

Tabel 2.1 Gecorrigeerde golfcondities met gewicht Hs en Tpm volgens verhouding Hs\*Tpm

Dijk- vak no.	Dijkvakscheidings- coördinaten tov Parijs (m)				Dijk   kilometrerings (km)		Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP				Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP				Waterdiepte (m) bij waterstand t.o.v. NAP				Windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP				golfrichtingsband nautisch (°) bij waterstand t.o.v. NAP								spectrumvorm bij waterstand t.o.v. NAP				
	van		tot		van	tot	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m		+2m		+3m		+4m		+0m	+2m	+3m	+4m	
	x	y	x	y	van	tot																	van	tot	van	tot	van	tot	van	tot					
153	55439	405040	55252	405055	27,45	27,25	-	0.6	1.1	1.5	-	6.7	6.7	5.9	-	1.5	2.5	3.5	-	285	285	270	-	-	206	236	215	245	219	249	-	6	6	6	6
154a	55252	405055	54967	405749	27,25	26,50	0.6	1.4	1.8	2.1	6.1	6.4	6.6	6.0	1.5	3.5	4.5	5.5	300	300	270	270	233	263	235	265	230	260	232	262	6	6	6	6	
154b	54967	405749	54815	406119	26,50	26,10	0.3	1.1	1.4	1.6	4.0	5.8	6.4	5.9	0.7	2.7	3.7	4.7	270	270	270	270	233	263	217	247	215	245	220	250	6	6	6	6	
154c	54815	406119	54735	406302	26,10	25,90	-	0.4	0.8	1.2	-	5.6	5.7	5.0	-	0.8	1.8	2.8	-	180	210	210	-	-	202	232	181	211	180	210	-	6	6	6	6
155a	54735	406302	54558	406386	25,90	25,70	-	0.3	0.7	0.9	-	5.9	6.2	5.0	-	0.8	1.8	2.8	-	180	240	210	-	-	242	272	194	224	185	215	-	6	6	6	6
155b	54558	406386	54221	405791	25,70	25,00	0.5	1.1	1.3	1.5	3.7	4.8	4.9	4.9	1.2	3.2	4.2	5.2	180	210	210	180	189	219	171	201	171	201	160	190	6	6	6	6	
155c	54221	405791	54149	405659	25,00	24,85	0.7	1.5	1.6	1.7	4.3	4.8	4.9	5.0	1.5	3.5	4.5	5.5	210	210	210	210	198	228	180	210	178	208	177	207	6	6	6	6	
155d	54149	405659	53892	405689	24,85	24,55	1.5	1.9	2.1	2.1	5.4	5.5	5.6	5.2	3.3	5.0	6.3	7.3	270	240	240	240	213	243	208	238	209	239	209	239	6	6	6	6	
155e	53892	405689	53362	405696	24,55	24,00	2.2	2.3	2.6	2.4	5.0	5.7	5.9	5.7	9.6	11.6	12.6	13.6	240	270	270	270	219	249	234	264	234	264	235	265	6	6	6	6	
155f	53362	405696	53248	405479	24,00	23,75	2.2	2.3	2.4	2.3	4.9	5.6	5.8	5.8	10.7	12.5	13.5	14.5	240	270	270	270	216	246	231	261	232	262	233	263	6	6	6	6	

Tabel 2.2 Gecorrigeerde golfcondities met gewicht Hs en Tpm volgens verhouding Hs\*Tpm\*Tpm

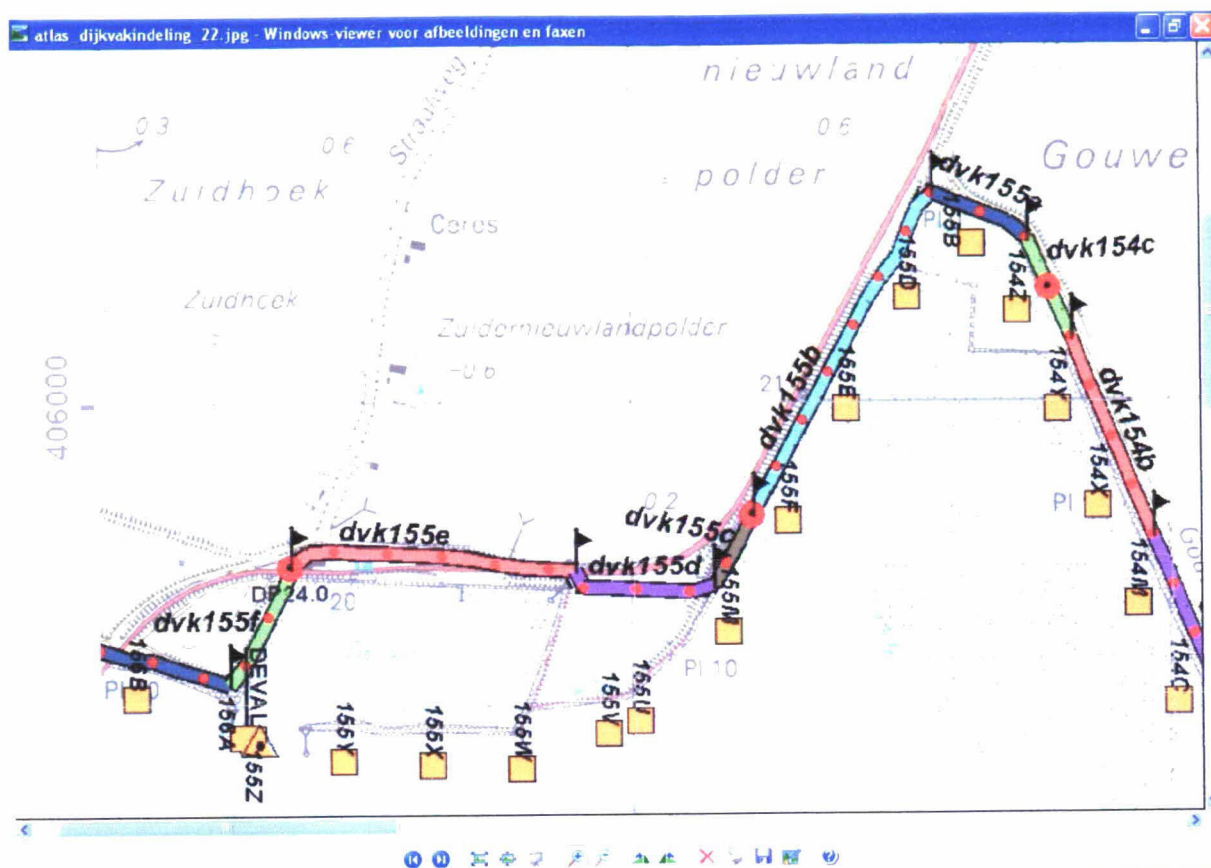
Dijk- vak no.	Dijkvakscheidings- coördinaten tov Parijs (m)				Dijk   kilometrerings (km)		Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP				Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP				Waterdiepte (m) bij waterstand t.o.v. NAP				Windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP				golfrichtingsband nautisch (°) bij waterstand t.o.v. NAP								spectrumvorm bij waterstand t.o.v. NAP				
	van		tot		van	tot	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m		+2m		+3m		+4m		+0m	+2m	+3m	+4m	
	x	y	x	y	van	tot																	van	tot	van	tot	van	tot	van	tot					
153	55439	405040	55252	405055	27,45	27,25	-	0.6	1.1	1.5	-	6.7	6.7	6.1	-	1.5	2.5	3.5	-	285	285	285	-	-	206	236	215	245	221	251	-	6	6	6	6
154a	55252	405055	54967	405749	27,25	26,50	0.6	1.4	1.7	2.1	6.1	6.4	6.7	6.0	1.5	3.5	4.5	5.5	300	300	285	270	233	263	235	265	232	262	232	262	6	6	6	6	
154b	54967	405749	54815	406119	26,50	26,10	0.3	1.1	1.4	1.6	4.0	5.8	6.6	5.9	0.7	2.7	3.7	4.7	270	270	270	270	233	263	220	250	219	249	220	250	6	6	6	6	
154c	54815	406119	54735	406302	26,10	25,90	-	0.4	0.7	1.2	-	6.3	6.6	5.0	-	0.8	1.8	2.8	270	270	270	210	-	-	202	232	197	227	180	210	-	6	6	6	6
155a	54735	406302	54558	406386	25,90	25,70	-	0.3	0.6	0.9	-	5.9	6.6	5.0	-	0.8	1.8	2.8	180	270	210	-	-	242	272	224	254	185	215	-	6	6	6	6	
155b	54558	406386	54221	405791	25,70	25,00	0.4	1.1	1.3	1.5	4.4	4.8	4.9	4.9	1.2	3.2	4.2	5.2	270	210	210	180	189	219	171	201	171	201	160	190	6	6	6	6	
155c	54221	405791	54149	405659	25,00	24,85	0.6	1.0	1.5	1.7	5.0	6.1	5.2	5.0	1.5	3.5	4.5	5.5	270	270	210	210	198	228	202	232	178	208	177	207	6	6	6	6	
155d	54149	405659	53892	405689	24,85	24,55	1.5	1.8	1.9	1.9	5.4	5.9	6.1	5.7	3.3	5.3	6.3	7.3	270	270	270	270	213	243	218	248	219	249	221	251	6	6	6	6	
155e	53892	405689	53362	405696	24,55	24,00	2.1	2.3	2.5	2.4	5.2	5.7	5.9	5.7	9.6	11.6	12.6	13.6	270	270	270	270	232	262	234	264	234	264	235	265	6	6	6	6	
155f	53362	405696	53248	405479	24,00	23,75	2.1	2.3	2.4	2.3	5.2	5.6	5.8	5.8	10.7	12.5	13.5	14.5	270	270	270	270	230	260	231	261	232	262	233	263	6	6	6	6	

Tabel 2.3 Gecorrigeerde golfcondities met gewicht Hs en Tpm volgens verhouding Hs<sup>2</sup>\*Hs\*Tpm

Dijk- vak no.	Dijkvakscheidings- coördinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrerig (km)		Hs (m) bij waterstand t.o.v. NAP				Tpm (s) bij waterstand t.o.v. NAP				Waterdiepte (m) bij waterstand t.o.v. NAP				Windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP				golfrichtingsband nautisch (°) bij waterstand t.o.v. NAP								spectrumvorm bij waterstand t.o.v. NAP			
	van		tot		van	tot	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m		+2m		+3m		+4m		+0m	+2m	+3m	+4m
	x	y	x	y																			van	tot	van	tot	van	tot	van	tot				
153	55439	405040	55252	405055	27,45	27,25	-	0,8	1,1	1,5	-	4,4	6,6	5,9	-	1,5	2,5	3,5	-	180	265	270	-	-	175	205	215	245	219	249	-	3	6	6
154a	55252	405055	54967	405749	27,25	26,50	0,6	1,4	1,8	2,1	6,1	6,0	6,9	6,0	1,5	3,5	4,5	5,5	300	270	270	270	233	263	228	258	230	260	232	262	6	6	6	6
154b	54967	405749	54815	406119	26,50	26,10	0,3	1,2	1,4	1,7	4,0	5,4	6,1	5,4	0,7	2,7	3,7	4,7	270	270	270	240	233	263	217	247	215	245	208	238	6	6	6	6
154c	54815	406119	54735	406302	26,10	25,90	-	0,4	0,8	1,2	-	5,6	5,7	5,0	-	0,8	1,8	2,8	-	180	210	210	-	-	177	207	181	211	180	210	-	6	6	6
155a	54735	406302	54558	406386	25,90	25,70	-	0,3	0,7	0,9	-	5,9	6,0	5,0	-	0,8	1,8	2,8	-	180	210	210	-	-	218	248	185	216	185	215	-	6	6	6
155b	54558	406386	54221	405791	25,70	25,00	0,5	1,1	1,3	1,5	3,2	4,8	4,9	4,9	1,2	3,2	4,2	5,2	150	210	210	180	151	181	171	201	171	201	160	190	3	6	6	6
155c	54221	405791	54149	405659	25,00	24,85	0,7	1,5	1,6	1,7	4,2	4,8	4,9	5,0	1,5	3,5	4,5	5,5	180	210	210	210	173	203	180	210	178	208	177	207	3	6	6	6
155d	54149	405659	53892	405689	24,85	24,55	1,6	2,0	2,1	2,1	5,0	5,4	5,6	5,2	3,3	5,3	6,3	7,3	240	240	240	240	206	236	208	238	209	239	209	239	6	6	6	6
155e	53892	405689	53362	405696	24,55	24,00	2,2	2,5	2,6	2,5	5,0	5,4	5,5	5,3	9,6	11,6	12,6	13,6	240	240	240	240	219	249	220	250	221	251	220	250	6	6	6	6
155f	53362	405696	53248	405479	24,00	23,75	2,2	2,5	2,6	2,5	4,9	5,3	5,4	5,3	10,7	12,5	13,5	14,5	240	240	240	240	216	246	218	248	219	249	219	249	6	6	6	6



## Golfcondities t.b.v. schorrandverdediging Zuidhoek.



De 1/4000-golfcondities die in het detailadvies voor dijkvak 155a zijn afgegeven zijn gebaseerd op een uitvoerpunt OP het schor en kunnen alleen gebruikt worden voor toetsing/ontwerp van bekleding op de achterlangslopende primaire kering. Voor het ontwerp van de schorrandverdediging zijn golfcondities VÓÓR het schor (dus ten zuiden van de schorrand) nodig. Hier zijn in onze database twee uitvoerpunten beschikbaar, te weten 154Y en 155D (zie bijlage), waarvan 154Y de hoogste golfcondities geeft en dus als maatgevend punt voor het ontwerp van de gehele schorrandverdediging aangehouden kan worden.

In dit punt gelden de volgende **1/4000-ste** golfcondities:

- NAP +0m: GEEN golfcondities wegens droogval
- NAP+2m: Hs=0,8m, Tpm=5,8sec (windrichting 270 grad)
- NAP+3m: Hs=1,1m, Tpm=6,4sec (windrichting 270 grad)

---

Bijlage 2.2: Ecologisch detailadvies

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

Contactpersoon	Telefoon
Cees Joosse	0118-622 296
Datum	Bijlage(n)
2 maart 2007	1
Ons kenmerk	Uw kenmerk
-	-
Onderwerp	
detailadvies dijkvak 11 "Haven De Val- Zuidhoek" DP 240 t/m 272	

Het dijkvak 11, "Haven De Val- Zuidhoek" DP 240 t/m 272, is geïnventariseerd door Grontmij/AquaSense op 13 t/m 16 juni 2006. Dp 254 t/m 262 is nog op 21 september bekeken. De kruin, het dijklichaam en de boventafel van het dijkvak is toen geïnventariseerd volgens de methode van Tansley. Tevens is het voorland meegenomen. Op de kruin en het binnenbeloop zijn geen beschermde soorten aangetroffen. Het dijkvak (incl. havendam), is voor wat betreft de boventafel, in elf stukken opgedeeld. De havendam heeft binnen en buiten een verdedigde glooiing.

### **GETIJDENZONE**

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

*"De stenen dijklooiingen, 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 zoneringspatroon, evenwijdig aan de hoogtelijn. Kwantitatief de belangrijkste wiersoorten op hard substraat zijn Knotswier en Blaaswier".*

Met deze wiervegetaties dient dan ook zeer zorgvuldig omgegaan te worden. In de Westerschelde werd er voor de getijdzone gewerkt met vier categorieën van wiervegetaties (Milieuinventarisatie Westerschelde). In de Oosterschelde zijn dit er acht. Het verschil zit erin dat er in de Oosterschelde onderscheidt wordt gemaakt in een dijk

Meetadviesdienst Zeeland

Telefoon (0118) 622290

Postadres postbus 5014, 4330 KA Middelburg

Telefax (0118) 622999

bezoekadres Poelendaesingel 18 4335 JA

Middelburg



met kreukelberm en een dijk zonder kreukelberm. Categorie 1 tot en met 4 is voor dijk zonder kreukelberm en categorie 5 tot en met 8 is voor een dijk met kreukelberm. Het gaat dus om dezelfde verdeling met 1 en 5 als het minst waardevol en 4 en 8 als het meest waardevol.

Het betreffende dijkgedeelte heeft over het grootste deel, m.u.v. het schor, een steenglooiing met kreukelberm. De aanwezige wiervegetaties behoren dus tot de typen 5 tot en met 8.

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.

Op 19 oktober 2005 is ook de ondertafel geïnventariseerd door Bureau Waardenburg. De ondertafel van de waterkerende dijk is opgedeeld in negen gedeeltes. Ondertafel havendam is opgedeeld in 2 binnen- en 2 buitengedeeltes. Deze negen delen zullen hieronder behandeld worden.

**TABEL GETIJDENZONE**

Dijkvak +traject	Dijkpalennrs + Lengte bb	Advies Herstel	Type <sup>1</sup> 2005	Potentieel type <sup>2</sup>	Advies Verbetering
1, haven noordzijde binnen	Dp240 - dp245 500m	Redelijk goed	7	8	Goed(eco)
2, haven oostzijde binnen	Dp245 – knik havendam 250m	Voldoende/ Redelijk goed	6(7)	6(7)	Redelijk goed
3, haven-dam binnenzijde	Binnenkant havendam 400m	Redelijk goed	7	7	Redelijk goed
4, haven-dam buitenzijde	Buitenkant havendam 440m	Redelijk goed	7	8	Goed(eco)
5, Plateau oost van haven	Z.O.zijde Plateau 240m	Redelijk goed	7	8	Goed(eco)
6 rechtstand westelijke dijk	Plateau - dp255 850m	Voldoende	6	7	Redelijk goed
* 7 Schor	dp255-dp261.3 550m	*	nvt	nvt	*
8 rechtstand oostelijke dijk	dp261.3-dp266 500m	Voldoende	5	6	Voldoende
9 rechtstand oostelijke dijk	dp 266- 272 625m	Voldoende	5	6	Voldoende

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

<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)

<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:

### **1) Binnenzijde haven, noordkant, dp240 tot dp245**

Traject1 heeft een lengte van ongeveer 500m. De glooiingconstructie bestaat uit betonzuilen (hydroblocks), bovenzijde opgesloten met Haringmanblokken. De kreukelberm bestaat uit allerhande stenen die voornamelijk met Knotswier begroeid zijn. De betonzuilenglooiing heeft een wierbegroeiing van *Fucus vesiculosus* (Blaaswier), overgaand in *Fucus spiralis* (Kleine zee-eik). Weer daarboven een zone met Klein darmwier (*Blidingia minima*) en de zwarte band van Cyanobacterieen (*Entophysalis*) rond GHW. Bovenkant zonering vormen de Korstmossen op de Haringmanblokken. Het Klein darmwier komt veelvuldig voor als ondergroei bij de twee bovengenoemde Fucussoorten. Ook het Roodwiertje *Gelidium pusillum* komt daar voor maar het meest als ondergroei in de kreukelberm. Van de schelpdieren zien we daar wat Schaalhoorns en Japanse oesters. Al met al een redelijk gevarieerde begroeiing die verder gestimuleerd kan worden met toepassing van ecozuilen. Herstel "Redelijk goed". Voor Verbetering wordt categorie "Goed" aanbevolen wat voor deze glooiing ecozuilen inhoudt.

### **2) Binnenzijde haven, oostzijde.**

Traject2 heeft een lengte van ongeveer 250m. De dijkbekleding bestaat uit Vilvoordse kalksteen waarvan de voegen met cement zijn ingegoten. De getijdenzone is grotendeels overlaagd met grove breuksteen, waarschijnlijk om de slechte constructie op te peppen. Halverwege deze bestorting ligt de begroeiingsgrens van de bruinwieren. Onderin is een kreukelberm van Belgische stortsteen. Van boven naar onderen hebben we eerst de Kostmossen op de gecementeerde Vilvoordse stenen. Gedeeltelijk hierop de zwarte zone *Entophysalis* en gedeeltelijk op de breuksteen. Hiertussen nog een smalle strook groenwier overgaand in de bruinwieren. De grove breuksteen is goed begroeid met een strookje Kleine Zee-eik en verder met het Knotswier (*Ascophyllum nodosum*). Op de zeer brede kreukelberm komt het Blaaswier voor met het roodwiertje *Gelidium pusillum* als ondergroei. De zonering is min of meer compleet te noemen doch de glooiing scoort niet hoog door de bestorting die veel bedekt. Bij een andere constructie zal dit zeker verbeteren. Voor herstel en verbetering wordt "Redelijk goed" aanbevolen.

### **3) Havendam, binnenzijde.**

Traject 3 heeft een lengte van ongeveer 400m. Begroeiing en zonering komen overeen met traject 2. Voor herstel en verbetering Categorie "Redelijk goed".

### **4) Havendam, buitenzijde.**

Traject 4 heeft een lengte van ongeveer 440m en ligt direct langs een geul. Het basalt, dat toegepast is op deze glooiing, is gedeeltelijk ingewassen met cement. Boven GHW ligt nog een strook Vilvoordse stenen, eveneens ingewassen. Beneden GHW zijn er gewone basaltzuilen onderin afgedekt met breuksteen die overgaat in de kreukelberm. De zonering is compleet met bovenin de Korstmossen op de Vilvoordse steen, direct daaronder de zwarte band *Entophysalis* die slecht opvalt op de basalt. Op basalt zet de bruinwierzone altijd wat lager in zodat in de onbegroeide strook de zeepokken en alikruiken meer opvallen. Bruinwierzone op basalt begint met *Fucus spiralis* (Kleine zee-eik), overgaand in bredere strook *Fucus vesiculosus* (Blaaswier) waar een flinke

---

<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) 3

ondergroei voorkomt van het eerder genoemde Roodwiertje. Tussen het Roodwier veel Paardenanemonen en Schaalhoorns. Breuksteen ook overgroeid met Blaaswier en voornoemde ondergroei. Verder eindigt de kreukelberm met veel Japanse oesters. Aanbevolen wordt voor herstel "Redelijk goed" en voor verbetering de Categorie "Goed".

#### **5) Plateau oost van haven.**

Traject 5 heeft een lengte van ongeveer 240m. Kreukelberm ligt langs geul die overgaat in ondiepte. Begroeiing en zonering komen overeen met traject 4, doch uitgebreid met zone Klein Darmwier(*Blidingia*). Dit groenwier is ook aanwezig als ondergroei onder de Bruinwieren. Voor herstel "Redelijk goed" en voor verbetering de Categorie "Goed".

#### **6) Rechtstand westelijke dijk van Plateau - dp255**

Traject 6 heeft een lengte van ongeveer 850m. Voorland is een ondiepte die naar het noorden toe overgaat in slik. Begroeiing en zonering komen overeen met traject 5 doch in iets mindere bedekking. Kreukelberm is vrijwel zonder begroeiing afgezien van een Japans oesterparadijs. Aanbevolen wordt voor herstel "Voldoende" en voor verbetering de Categorie "Redelijk goed".

#### **7) Schorrandverdediging dp255 - dp261.3**

Traject 7 (550m), volgt de oude schorrandverdediging. Omdat de schorbegroeiing al zeer gevarieerd is, en er nog bijzondere soorten voorkomen zoals Engels gras en Wilde kool, is het zeker de moeite waard om deze te behouden. Hoewel b.v. Wilde kool als soort geen bijzondere bescherming geniet, komen toch landelijk bekende floristen de groeiplek bekijken. Ook de schelpenstrandjes binnen de verdediging, zijn bijzonder met hun begroeiing van aanspoelselplanten als Gele hoornpapaver. Het verdient aanbeveling om de ondertafel van de dijk, het traject te laten volgen van de oude schorrandverdediging. Zodoende wordt bij de echte dijk, onnodig graafwerk in het schorretje voorkomen. Omdat op de schorrandverdediging ook nog bruinwieren groeien is voor herstel en verbetering Categorie "Redelijk goed" aanbevolen.

#### **8) rechtstand oostelijke dijk dp261.3-dp266**

Traject 8 heeft een lengte van ongeveer 500m. Voorland is ondiep slik. Dijkvloeiing bestaat van boven naar onder uit cementingewassen Vilvoordse steen. Daaronder basalt dat tot GHW ingewassen is met cement. Op die cement is de zwarte zone Cyanobacteriën zichtbaar terwijl hogerop de Korstmossen zitten op het cement van de Vilvoordse steen. Het overige basalt is grotendeels overlaagd met grove breuksteen overgaand in kreukelberm. Door de hoge ligging komt de wierbedekking niet verder dan een soortenarme begroeiing van Kleine zee-eik(*Fucus spiralis*) met een randje *Blidingia*(Klein darmwier). Ondergroei van Roodwieren ontbreekt en er is ook geen presentie van Paardenanemonen en Schaalhoorns. Ook de familie Alikruik ontbreekt geheel. Voor herstel en verbetering is het advies "Voldoende".

#### **9) Rechtstand oostelijke dijk dp 266– 272**

Traject 9 heeft een lengte van ongeveer 625m. Voorland is ondiep slik. Gloeiing is van boven tot onder basalt, kreukelberm bestaat uit grove stortsteen. Begroeiing en zonering komen overeen met traject 8 hoewel er hier in de kreukelberm wel Paardenanemonen voorkomen. Voor herstel en verbetering is het advies "Voldoende".

---

<sup>1</sup> Methode van Tansley: r = rare (zeldzaam), o = occasional (weinig voorkomend), fr = frequent (regelmatig voorkomend), a = abundant (grotere aantallen/bedekking), d = dominant (overheersend in aantal/bedekking) 4

## Zone BOVEN GHW

De zone BOVEN GHW is opgedeeld in elf gedeelten.  
Hieronder staan deze in tabelvorm weergegeven.

Dijkvak + dijksdeel	Dijkpaal	Tabel1 N Zout- minnend.	Tabel2 N Zout- tolerant.	Zoutklasse	Advies Herstel	Advies Verbetering
1	272 Noordbout	13	4	4a	Redelijk goed	Redelijk goed
1A	273-272	9	2	4a	Redelijk goed	Redelijk goed
2	272-266	12	4	4a	Redelijk goed	Redelijk goed
3	266-261	6	7	3a	Redelijk goed	Redelijk goed
4	261-257	18	7	4a	Redelijk goed	Redelijk goed
4A	261-256	8	3	4a	Redelijk goed	Redelijk goed
5	257-254	11	2	4a	Redelijk goed	Redelijk goed
6	254-plateau	7	3	4a	Redelijk goed	Redelijk goed
7	Plateau-knik havendam	6	5	3a	Redelijk goed	Redelijk goed
8	Havendam buiten	10	5	4a	Redelijk goed	Redelijk goed
9	Havendam binnen	9	7	4a	Redelijk goed	Redelijk goed
10	Oostzijde haven Knik-Dp245	8	5	4a	Redelijk goed	Redelijk goed
11	Noordzijde haven Dp245-Dp240	10	3	4a	Redelijk goed	Redelijk goed

Hier per traject nog een korte beschrijving en toelichting op het advies.

### Deel 1 Noordbout bij DP272

De dijkbekleding van de Noordbout bestaat uit basalt en ingecementeerde Vilvoordse steen. Rode lijstsoort Zeealsem is hier aangetroffen. In de naden groeien verder de volgende soorten:

Nederlandsenaam	Bedekking	Latijnsenaam	zoutgetal
Gewone zoutmelde	o	<i>Atriplex portulacoides</i>	4
Gerande schijnspurrie	o	<i>Spergularia maritima</i>	4
Schorrekruid	o	<i>Suaeda maritima</i>	4
Lamsoor	r	<i>Limonium vulgare</i>	4
Loogkruid	r	<i>Salsola kali</i>	4
Strandmelde	r	<i>Atriplex littoralis</i>	4
Deens lepelblad	r	<i>Cochlearia danica</i>	4
Schorrezoutgras	r	<i>Triglochin maritima</i>	4
Zeewegbree	r	<i>Plantago maritima</i>	4
Melkkruid	o	<i>Glaux maritima</i>	3
Zeealsem ®	o	<i>Artemisia maritima</i>	3
Zilte rus	r	<i>Juncus gerardi</i>	3
Zeevetmuur	r	<i>Sagina maritima</i>	2
Strandkweek	f	<i>Elymus athericus</i>	3
Hertshoornwegbree	o	<i>Plantago coronopus</i>	3
Rood zwenkgras	f	<i>Festuca rubra ssp. commutata</i>	2
Spiesmelde	r	<i>Atriplex prostrata</i>	1

<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

Deze vegetatie met 13 echte zoutplanten en 4 zouttoleranten, komt overeen met een klasse 4a uit de classificatie voor zoutplanten wat inhoud dat voor **herstel** en **verbetering** een advies geldt "Redelijk goed".

#### Deel 1A DP273-DP272

Glooiing links en rechts van Noordbout is weer basalt en Vilvoordse steen met cement. Het cement ingieten is waarschijnlijk debet aan de wat lage bedekkingen. De volgende soorten komen nog voor:.

Nederlandsenaam	Bedekking	Latijnsenaam	zoutgetal
Gerande schijnspurrie	r	<i>Spergularia maritima</i>	4
Schorrekruid	r	<i>Suaeda maritima</i>	4
Lamsoor	r	<i>Limonium vulgare</i>	4
Strandmelde	r	<i>Atriplex littoralis</i>	4
Zeeaster	r	<i>Aster tripolium</i>	4
Zilte schijnspurrie	o	<i>Spergularia salina</i>	4
Zeealsem ®	o	<i>Artemisia maritima</i>	3
Zilte rus	r	<i>Juncus gerardi</i>	3
Zeevetmuur	r	<i>Sagina maritima</i>	2
Hertshoornweegbree	o	<i>Plantago coronopus</i>	3
Rood zwenkgras	f	<i>Festuca rubra ssp. commutata</i>	2

Deze vegetatie komt overeen met een klasse 4a uit de classificatie voor zoutplanten wat inhoud dat voor **herstel** en **verbetering** een advies geldt "Redelijk goed".

#### Deel 2 DP272-DP266

Basalt, bovenaan bij platberm nog een strookje met cement ingewassen. De volgende soorten hebben hun plekje gevonden in voegen en naden:

Nederlandsenaam	Bedekking	Latijnsenaam	zoutgetal
Gewone zoutmelde	o	<i>Atriplex portulacoides</i>	4
Zilte schijnspurrie	o	<i>Spergularia salina</i>	4
Schorrekruid	r	<i>Suaeda maritima</i>	4
Schorrezoutgras	o	<i>Triglochin maritima</i>	4
Lamsoor	o	<i>Limonium vulgare</i>	4
Zeewegbree	r	<i>Plantago maritima</i>	4
Zeeaster	r	<i>Aster tripolium</i>	4
Strandmelde	r	<i>Atriplex littoralis</i>	4
Deens lepelblad	o	<i>Cochlearia danica</i>	4
Zeealsem ®	o	<i>Artemisia maritima</i>	3
Zilte rus	f	<i>Juncus gerardi</i>	3
Melkkruid	r	<i>Glaux maritima</i>	3
Hertshoornweegbree	r	<i>Plantago coronopus</i>	3
Rood zwenkgras	f	<i>Festuca rubra ssp. commutata</i>	2
Zilverschoon	o	<i>Potentilla anserina</i>	2
Smalle rolklaver	o	<i>Lotus corniculatus ssp tenuifolius</i>	2

Deze vegetatie komt overeen met een klasse 4a uit de classificatie voor zoutplanten wat inhoud dat voor **herstel** en **verbetering** een advies geldt "Redelijk goed".

#### Deel 3 DP266-DP261

Weer ingegoten Vilvoordse en basalt. Ondanks de slechte vestigingsmogelijkheid voor wortelende planten toch nog de volgende zoutplanten:

<sup>1</sup> Methode van Tansley: r = rare (zeldzaam), o = occasional (weinig voorkomend), fr = frequent (regelmatig voorkomend), a = abundant (grotere aantallen/bedekking), d = dominant (overheersend in aantal/bedekking) 6

Nederlandsenaam	Bedekking	Latijnsenaam	zoutgetal
Gewone zoutmelde	o	<i>Atriplex portulacoides</i>	4
Gerande schijnspurrie	o	<i>Spergularia maritima</i>	4
Zeeweegbree	r	<i>Plantago maritima</i>	4
Strandmelde	r	<i>Atriplex littoralis</i>	4
Zilte rus	o	<i>Juncus gerardi</i>	3
Melkkruid	f	<i>Glaux maritima</i>	3
Hertshoornweegbree	f	<i>Plantago coronopus</i>	3
Strandkweek	f	<i>Elymus athericus</i>	3
Rood zwenkgras	f	<i>Festuca rubra ssp. commutata</i>	2
Zilverschoon	r	<i>Potentilla anserina</i>	2
Smalle rolklaver	o	<i>Lotus corniculatus ssp tenuifolius</i>	2
Spiesmelde	o	<i>Atriplex prostrata</i>	1

Deze vegetatie komt overeen met een klasse 3a 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**.

#### Deel 4 DP261-DP257

Dit traject volgt het dijklichaam langs het schor. Onder de grasmat zit nog een glooiing van Haringmanblokken en Vilvoordse steen. Ondanks het hoge voorland (weinig overspoeling met zout), groeien de zoutplanten vanuit het schor ook in onderstrook dijkglaoiing. Zodoende een geleidelijke en naadloze overgang vormend. De volgende soorten komen voor:

Nederlandsenaam	Bedekking	Latijnsenaam	zoutgetal
Gerande schijnspurrie	o	<i>Spergularia maritima</i>	4
Schorrekruid	o	<i>Suaeda maritima</i>	4
Gewone zoutmelde	o	<i>Atriplex portulacoides</i>	4
Lamsoor	o	<i>Limonium vulgare</i>	4
Loogkruid	o	<i>Salsola kali</i>	4
Strandmelde	r	<i>Atriplex littoralis</i>	4
Schorrezoutgras	r	<i>Triglochin maritima</i>	4
Zeeweegbree	r	<i>Plantago maritima</i>	4
Zeekraal	r	<i>Salicornia spec.</i>	4
Zeepostelein	r	<i>Honckenya peploides</i>	4
Zeeraket	r	<i>Cakile maritima</i>	4
Zeekool	r	<i>Crambe maritima</i>	4
Zeeaster	o	<i>Aster tripolium</i>	4
Strandbiet	r	<i>Beta vulgaris ssp maritima</i>	3
Melkkruid	o	<i>Glaux maritima</i>	3
Zilte rus	r	<i>Juncus gerardi</i>	3
Zeealsem ®	o	<i>Artemisia maritima</i>	3
Zeevetmuur	r	<i>Sagina maritima</i>	2
Strandkweek	a	<i>Elymus athericus</i>	3
Reukeloze kamille	r	<i>Matricaria maritima</i>	3
Hertshoornweegbree	o	<i>Plantago coronopus</i>	3
Rood zwenkgras	f	<i>Festuca rubra ssp. commutata</i>	2
Zilverschoon	r	<i>Potentilla anserina</i>	2
Smalle rolklaver	r	<i>Lotus corniculatus ssp tenuifolius</i>	2
Spiesmelde	o	<i>Atriplex prostrata</i>	1

<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

Met 18 soorten zoutplanten en 7 zouttolerante komt deze vegetatie overeen met een klasse 4a uit de classificatie voor zoutplanten. Als hier een verdedigde glooiing wordt aangelegd, is het advies voor **herstel** en **verbetering**, een constructie uit de categorie "redelijk goed"

#### Deel 4A Schorrandverdediging langs schor DP261-256

De verdediging bestaat hier uit basalt en Vilvoordse steen. Deze beschermt het schor tegen verdere afkalving. Tussen de stenen groeien de volgende zoutplanten:

Nederlandsenaam	Bedekking	Latijnsenaam	zoutgetal
Engels slijkgras	r	<i>Spartina anglica ssp townsendi</i>	4
Gewone zoutmelde	o	<i>Atriplex portulacoides</i>	4
Gerande schijnspurrie	o	<i>Spergularia maritima</i>	4
Schorrekruid	o	<i>Suaeda maritima</i>	4
Schorrezoutgras	o	<i>Triglochin maritima</i>	4
Zeeveegbree	o	<i>Plantago maritima</i>	4
Zeekraal	o	<i>Salicornia spec.</i>	4
Laksteeltje	o	<i>Desmazeria marina</i>	3
Reukeloze kamille	r	<i>Matricaria maritima</i>	3
Strandkweek	f	<i>Elymus athericus</i>	3
Rood zwenkgras	o	<i>Festuca rubra ssp. commutata</i>	2

Deze vegetatie komt overeen met een klasse 4a uit de classificatie voor zoutplanten wat inhoudt dat voor **herstel** en **verbetering** een advies geldt "Redelijk goed".

#### Deel 5 DP257-DP254

Dit dijksdeel ligt weer langs het schor. De verdedigde glooiing bestaat uit cement-ingewassen Vilvoordse steen en basaltzuilen en is overgroeid met grassen en zoutplanten. Wat betreft de zoutplanten gaat het om de volgende soorten:

Nederlandsenaam	Bedekking	Latijnsenaam	zoutgetal
Engels slijkgras	r	<i>Spartina anglica ssp townsendi</i>	4
Gewone zoutmelde	f	<i>Atriplex portulacoides</i>	4
Gerande schijnspurrie	r	<i>Spergularia maritima</i>	4
Schorrekruid	r	<i>Suaeda maritima</i>	4
Schorrezoutgras	r	<i>Triglochin maritima</i>	4
Zeeveegbree	o	<i>Plantago maritima</i>	4
Zeeaster	o	<i>Aster tripolium</i>	4
Strandmelde	o	<i>Atriplex littoralis</i>	4
Lamsoor	o	<i>Limonium vulgare</i>	4
Gewoon kweldergras	r	<i>Puccinellia maritima</i>	4
Zilte rus	o	<i>Juncus gerardi</i>	3
Strandkweek	a	<i>Elymus athericus</i>	3
Rood zwenkgras	f	<i>Festuca rubra ssp. commutata</i>	2

De zoutplanten, die zich kunnen handhaven in de strandkweekzone en direct daaronder, geven dit dijksdeel een klasse 4a uit de Classificatie voor zoutplanten. Hieruit volgt dat voor **herstel** een advies geldt "redelijk goed". Dit leidt automatisch ook tot een advies "redelijk goed" voor **verbetering**.

<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 6 DP254--plateau

Dijkbekleding bestaat uit Vilvoordse steen, ingegoten met cement. Ook is basalt toegepast. Bovenkant is overgroeid met veel Strandkweek en Rood zwenkgras. Verder nog zoutsoorten in wat lagere bedekkingen. Het gaat om de volgende soorten:

Nederlandsenaam	Bedekking	Latijnsenaam	zoutgetal
Engels slijkgras	r	<i>Spartina anglica ssp townsendi</i>	4
Gerande schijnspurrie	o	<i>Spergularia maritima</i>	4
Gewone zoutmelde	o	<i>Atriplex portulacoides</i>	4
Schorrekruid	r	<i>Suaeda maritima</i>	4
Zeeaster	o	<i>Aster tripolium</i>	4
Strandmelde	r	<i>Atriplex littoralis</i>	4
Zilte rus	o	<i>Juncus gerardi</i>	3
Strandkweek	f	<i>Elymus athericus</i>	3
Smalle rolklaver	r	<i>Lotus corniculatus ssp. tenuifolius</i>	3
Rood zwenkgras	f	<i>Festuca rubra ssp. commutata</i>	2

Deze vegetatie valt in klasse 4a uit de classificatie voor zoutplanten wat inhoud dat voor herstel een advies geldt "voldoende". Voor verbetering geldt dan de volgende categorie "redelijk goed".

#### Deel 7 Plateau - knik begin havendam

Dijkbekleding is nog steeds dezelfde constructie met Vilvoordse steen. Bovenkant is overgroeid met Strandkweek, Zeealsem en Rood zwenkgras. Totaal zijn er 6 zoutsoorten en 5 zouttolerante soorten aangetroffen. Het gaat om de volgende soorten:

Nederlandsenaam	Bedekking	Latijnsenaam	zoutgetal
Gerande schijnspurrie	o	<i>Spergularia maritima</i>	4
Lamsoor	o	<i>Limonium vulgare</i>	4
Zeeaster	r	<i>Aster tripolium</i>	4
Strandbiet	r	<i>Beta vulgaris ssp maritima</i>	3
Zeealsem @	f	<i>Artemisia maritima</i>	3
Zilte rus	o	<i>Juncus gerardi</i>	3
Strandkweek	f	<i>Elymus athericus</i>	3
Smalle rolklaver	r	<i>Lotus corniculatus ssp. tenuifolius</i>	3
Reukeloze kamille	r	<i>Matricaria maritima</i>	3
Hertshoornweegbree	r	<i>Plantago coronopus</i>	3
Rood zwenkgras	f	<i>Festuca rubra ssp. commutata</i>	2

Deze vegetatie valt in klasse 4a uit de classificatie voor zoutplanten wat inhoud dat voor herstel en verbetering een advies geldt categorie "redelijk goed".

#### Deel 8 Havendam buiten

Dijkbekleding bestaat uit basalt, bovenin met beton ingegoten. Bovenkant is alweer overgroeid met een dominantie van Strandkweek en Rood zwenkgras. In totaal zijn er 10 zoutsoorten en 5 zouttolerante soorten aangetroffen. Het gaat om de volgende soorten:

Nederlandsenaam	Bedekking	Latijnsenaam	zoutgetal
Gerande schijnspurrie	o	<i>Spergularia maritima</i>	4
Gewone zoutmelde	o	<i>Atriplex portulacoides</i>	4
Zeeaster	o	<i>Aster tripolium</i>	4

<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) 9



Schorrekruid	r	Suaeda maritima	4
Strandmelde	o	Atriplex littoralis	4
Schorrezoutgras	r	Triglochin maritima	4
Strandbiet	r	Beta vulgaris ssp maritima	3
Zeealsem ®	o	Artemisia maritima	3
Zilte rus	o	Juncus gerardi	3
Melkkruid	lf	Glaux maritima	3
Strandkweek	f	Elymus athericus	3
Smalle rolklaver	r	Lotus corniculatus ssp. tenuifolius	3
Hertshoornweegbree	r	Plantago coronopus	3
Rood zwenkgras	f	Festuca rubra ssp. commutata	2
Spiesmelde	r	Atriplex prostrata	1

Deze vegetatie valt in klasse 4a uit de classificatie voor zoutplanten wat inhoud dat voor **herstel en verbetering** geldt dan de volgende categorie "redelijk goed".

### Deel 9 Havendam binnen

Oude steenglooiing van cementingegoten Vilvoordse steen. Bovenkant is voornamelijk begroeid met Strandkweek en Rood zwenkgras. Verder staan er veel zoutplanten waarvan het voorkomen van Engels gras best bijzonder is te noemen. Totaal zijn er 9 soorten zoutplanten geteld en 7 zouttolerante. Het gaat om de volgende soorten:

Nederlandsenaam	Bedekking	Latijnsenaam	zoutgetal
Lamsoor	r	Limonium vulgare	4
Gerande schijnspurrie	o	Spergularia maritima	4
Gewone zoutmelde	o	Atriplex portulacoides	4
Zeeaster	o	Aster tripolium	4
Strandmelde	o	Atriplex littoralis	4
Engels gras	lf	Armeria maritima	3
Zeealsem ®	o	Artemisia maritima	3
Zilte rus	o	Juncus gerardi	3
Melkkruid	o	Glaux maritima	3
Strandkweek	f	Elymus athericus	3
Smalle rolklaver	r	Lotus corniculatus ssp. tenuifolius	3
Hertshoornweegbree	o	Plantago coronopus	3
Reukeloze kamille	o	Matricaria maritima	3
Rood zwenkgras	f	Festuca rubra ssp. commutata	2
Herfstleeuwetand	r	Leontodon autumnalis	2
Spiesmelde	o	Atriplex prostrata	1

Deze vegetatie valt in de bijna hoogste klasse, nl 4a uit de classificatie voor zoutplanten wat inhoud dat voor **herstel en verbetering** advies geldt van de categorie "Redelijk goed".

### Deel 10 Oostzijde haven Knik-Dp245

Dijkbekleding is een rommeltje van Doorgroeistenen, Basalt en Vilvoordse steen die gedeeltelijk is ingegoten met cement. Bovenkant is overgroeid met een lokale dominantie van Strandmelde en Strandkweek. Verder komen er wat zoutminnende- en wat zouttolerante soorten voor. Het gaat om de volgende soorten:

Nederlandsenaam	Bedekking	Latijnsenaam	zoutgetal
Gerande schijnspurrie	o	Spergularia maritima	4
Gewone zoutmelde	o	Atriplex portulacoides	4

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

10

d = dominant (overheersend in aantal/bedekking)

Schorrekruid	r	Suaeda maritima	4
Strandmelde	la	Atriplex littoralis	4
Strandbiet	r	Beta vulgaris ssp maritima	3
Melkkruid	o	Glaux maritima	3
Zilte rus	o	Juncus gerardi	3
Zeealsem ®	r	Artemisia maritima	3
Strandkweek	f	Elymus athericus	3
Hertshoornweegbree	o	Plantago coronopus	3
Reukeloze kamille	o	Matricaria maritima	3
Zilverschoon	r	Potentilla anserina	2
Spiesmelde	r	Atriplex prostrata	1

Met 8 echte zoutplanten, (waarvan 1 rode lijst) en 5 zouttolerant vallen we nog in de een na hoogste klasse, nl 4a. Dus voor herstel en verbetering allebei "Redelijk goed".

#### Deel 11 Noordzijde haven Dp245-Dp240

Dijkbekleding bestaat uit betonzuilen(hydroblocks) en wat Haringmanblokken. In de voegen groeien nog 8 zoutsoorten en 5 zouttolerante soorten. Het gaat om de volgende soorten:

Nederlandsenaam	Bedekking	Latijnsenaam	zoutgetal
Gewone zoutmelde	o	Atriplex portulacoides	4
Gerande schijnspurrie	o	Spergularia maritima	4
Lamsoor	r	Limonium vulgare	4
Zeeaster	r	Aster tripolium	4
Strandmelde	r	Atriplex littoralis	4
Zilte rus	o	Juncus gerardi	3
Zeealsem ®	r	Artemisia maritima	3
Strandbiet	r	Beta vulgaris ssp maritima	3
Strandkweek	f	Elymus athericus	3
Hertshoornweegbree	o	Plantago coronopus	3
Smalle rolklover	o	Lotus corniculatus ssp. tenuifolius	3
Rood zwenkgras	f	Festuca rubra ssp. commutata	2
Zilverschoon	r	Potentilla anserina	2

Met deze vegetatie vallen we weer in klasse 4a van de classificatie voor zoutplanten. De bijna hoogste klasse dus het constructie-alternatief, voor zowel herstel als verbetering, moet er dan een zijn uit "Redelijk goed".

#### 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 en Schorplanten. De soorten die tot deze soortengroep worden gerekend staan op pagina 38 van de Nota Soortenbeleid Provincie Zeeland. De volgende

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

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
	Zeealsem	X
	Engels gras	X
	Zeeweegbree	X
Aanspoelselplanten	Zeevenkel	X
	Zeekool	X
	Strandbiet	X
	Loogkruid	X

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.

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

Het voorland bestaat aan binnenzijde haven "De Val" voornamelijk uit droogvallend slik met enkele Japanse oesterbanken. T.P.V. buitenzijde havendam grenst de kreukelberm direct aan de geul. Verderop richting schor steeds meer droogvallend slik. Habitattype 1160. Het schorretje zelf is gevarieerd van hoogte en bevat daarom naast Slijkgrasvegetatie (type 1320) ook de diversiteit van Atlantisch schor (type 1330). Vanaf schor naar dp273 grenst de kreukelberm aan droogvallend slik, dat naar 273 toe, steeds meer onder water komt. (Habitattype 1330). Omdat het voorland vrij hoog ligt zal er aandacht moeten zijn voor de afwerking. Op dit gedeelte moet er 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 terechtkomen. Deze dienen allemaal afgevoerd te worden.

Voor eventuele vragen ben ik bereikbaar

Vriendelijke Groeten

Cees Joosse

#### **Gebruikte Literatuur**

Janssen, J.A.M. , J.H.J Schaminee, 2003, Europese Natuur in Nederland: Habitattypen, 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),

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, 2000, Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland, Deel 1 Wateren, moerassen en natte heiden, KNNV Uitgeverij, Utrecht

Meijer, A.J.M., Schouten P., "Inventarisatie selectie zeedijken en voorland 2005"  
Bureau Waardeburg bv, Culemborg

Boetzelaer, M.E., 2001. Milieu-inventarisatie zeevering Westerschelde. Document ZEEW-R-98018 versie 17, Bouwdienst Rijkswaterstaat, Hoofdafdeling Waterbouw.

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

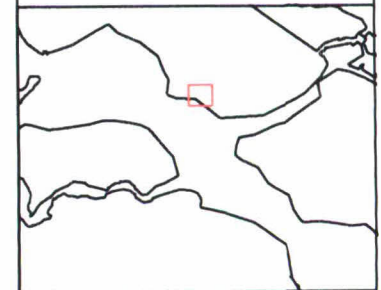
---

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



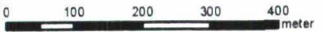
# De Val-Zuidhoek

-  Dijkpalen
-  Indeling boventafel
-  Indeling ondertafel
-  habitat\_2003



Auteur: Naam  
Datum: 5-4-2007  
Kaartnummer: Kaartnummer  
Referentie:

Schaal: 1:10.485  
Bron: Bron





---

Bijlage 2.3: Detailadvies landschap

Advies landschap en cultuurhistorie haven de Val en polder Zuidhoek.

*Algemene indruk en achtergronden.*

Het totale projectgebied omvat de oude veerhaven "De Val", aangelegd in 1958 voor de veerdienst Kats-Zierikzee, daarna loopt de primaire kering achter langs een inlaag, die deels nog in landbouwkundig gebruik is. De inlaag "De Val" is rijk aan flora en fauna, maar kent (nog) geen planologische bescherming als natuurgebied vanwege het landbouwkundig medegebruik. De Oosterscheldedijk alhier is uitermate zwak. Op de dijk rond de inlaag staat een muraltmuur in slechte staat van onderhoud, maar in de scheuren en holten van de muur komen wel beschermde levendbarende hagedissen voor. Vervolgens begrenst de waterkering de Zuidernieuwlandpolder aan de oostzijde.

Daarna begrenst de dijk binnendijs de Gouweveerpolder en buitendijs het Schor Gouweveerpolder. Het schor wordt verdedigd middels een schorrandverdediging. Het laatste aan te pakken dijktracé, loopt tot aan de Noordbout en begrenst eveneens de Gouweveerpolder aan de westzijde.

*Technisch Profiel (voorgesteld):*

De hoeken meest westelijk en oostelijk oude veerhaven worden overlaagd. Voor de kering rond de haven wordt het volgende voorgesteld : ondertafel wordt overlaagd, boventafel in betonzuilen.

Verder wordt de kreukelberm hier overlaagd : samenstelling materiaal 60-300. Het gedeelte met de samenstelling 60-300 kg van de kreukelberm wordt ook nog patroongepenetreerd.

De havendam blijft gespaard, maar wordt niet versterkt/ aangepakt.

Het gedeelte west van inlaag ,nu groene dijk met muraltmuur;wordt als volgt aangepakt:

De ondertafel ( kreukelberm) blijft gehandhaafd :de boventafel wordt afgewerkt in betonzuilen. De kreukelberm zal worden overlaagd. De kreukelberm ten westen van de inlaag wordt eveneens patroongepenetreerd.

De zuidkant inlaag kent de volgende afwerking: er is opensteen asfalt voorzien in de boventafel, voor de ondertafel geldt, dat de gepenetreerde breuksteen wordt afgestrooid met lava..

Ook de binnenzijde van de inlaag wordt afgewerkt in open steenasfalt en afgestrooid met 20 cm. grond .

Langs de binnendijk-noord zal leefgebied gecreëerd moeten worden voor de levendbarende hagedis.

Voor nadere invulling hiervan wordt verwezen naar het concept-rapport "Alternatief leefgebied levendbarende hagedis". Het voorstel komt erop neer, dat vanaf de teen



van het talud naar boven doek aangebracht wordt met grond en dat daarop dan oude, zachte steensoorten als Vilvoortse en Lessingsche worden aangebracht met als doel een aangenaam leefgebied voor genoemde hagedis te maken.

Rond het schor is een afwerking met betonzuilen voor zowel boven- als ondertafel voorzien met betonzuilen en na het werk zal de schorgrond worden teruggeschoven. Daartussen zal geprobeerd worden de aanwezige Wilde Kool te verplaatsen en te sparen.

De dam, die nu als schorrandverdediging functioneert, blijft gehandhaafd en wordt overlaagd, waarbij de bestaande geulopening gehandhaafd blijft.

Laatste deel :boventafel is variërend in breedte en zal uitgevoerd worden in betonzuilen: de ondertafel ( ongeveer 2.5 meter) en kreukelberm zullen overlaagd worden.

Alle onderhoudspaden zullen in open steenasfalt worden uitgevoerd.

#### *Landschapsadvies:*

Betonzuilen en overlaging, zoals voorgesteld, zijn in grote lijnen in overeenstemming met landschapsvisie. Ook de oplossing rond en in het schor zijn landschappelijk acceptabel. Betonzuilen rond het schor vergroten de kans op ingroei. De overlaging van de schorrand is misschien niet fraai, maar omdat er weinig andere technieken voorhanden zijn, heiligt het doel hier de middelen.

Dijken en paden moeten zo groen mogelijk uitgevoerd worden.

Het inrichtings- compensatieplan voor de levendbarende hagedis in de inlaag moet ook nog landschappelijk bekeken worden.

#### Oplossing compensatie muraltmuur.

De muraltmuur zal zo goed als zeker moeten verdwijnen in verband met de slechte staat van onderhoud.

Momenteel loopt een studie naar de cultuurhistorische waarden rond de Oosterschelde. Daaraan gekoppeld komt er een waardering van deze waarden. Ook muraltmuren worden in dit onderzoek meegenomen. Men zal moeten afwachten wat dit betekent voor de muraltmuren van "De Val".

Daarnaast zal bij technische vervanging van de muraltmuur gekeken moeten worden naar een redelijk gelijkend alternatief voor een muraltmuur. In de betontechniek is veel mogelijk. De muur mag best een moderne uitstraling hebben, echter niet te zwaar overkomen en moet de vormgeving van de authentieke muraltmuur in grote mate benaderen.

---

Bijlage 2.4: Aandachtspunten ecologie

# Memo



Aan  
Projectbureau Zeeweringen

Van	Doorkiesnummer
██████████ er ██████████ n	-
Datum	Bijlage(n)
16 maart 2007	-
Onderwerp	
<b>Voorlopige aandachtspunten fauna traject De Val - Zuidhoek</b>	

## Hoogwatervluchtplaats

- Karteringen van hoogwatervluchtplaatsen (hvp's) zijn beschikbaar vanaf april 2003 t/m heden. Het Schor De Val ('t Stelletje, Schor voor de Gouweveerpolder) wordt regelmatig gebruikt als hoogwatervluchtplaats door enkele honderden vogels, met name door steltlopers, eenden en Rotganzen. Naar verwachting zullen de werkzaamheden een tijdelijk effect hebben op deze hvp's.
- Uitwijkmogelijkheden zijn voorhanden in de vorm van de nabijgelegen Zuidhoekinlagen, Ouwkerkse Inlagen en kale akkers binnendijks (voor zover aanwezig).
- Er vindt in de huidige situatie regelmatig enige verstoring plaats door recreanten, o.a. hondenuitlaters, pierenstekers en zeegroentesnijders.

## Laagwatertellingen

- In april, juli, september en november 2005 zijn vogeltellingen uitgevoerd in zes telvakken van 200 x 200 m, van hoogwater tot laagwater.
- De droogvallende slikken zijn van betekenis als foerageergebied.
- Voor details wordt verwezen naar de rapportage (de Groot et al., 2006).

## Broedvogels

- Inventarisatie van broedvogels uitgevoerd in 2005.
- In de binnendijkse plas bij de Zeelandbrug broeden o.a. Krakeend, Kuifeend, Tafeleend, Slobeend en Dodaars.
- In Inlaag De Val was een territorium aanwezig van Bruine Kiekendief. Hier zaten ook enkele paren Bergeend en Kluut.



- Op Schor 't Stelletje broedden enkele paren Scholeksters, een paar Tureluurs en een Bontbekplevier (in sommige jaren twee paren).
- Op de dijk broedden Graspieper, Wilde Eend en Scholekster.
- **Aanbevolen wordt de grasberm vanaf 15 maart regelmatig zeer kort te maaien om vestiging van broedvogels te voorkomen.**
- **Aanbevolen wordt om de werkzaamheden langs het schor te beginnen op of kort na 1 april, om vestiging en verstoring van broedvogels te voorkomen.**
- **Ook de binnendijs broedende vogels in plasje en inlaag verdienen aandacht!**
- **Aanbevolen wordt een eventueel aan te leggen onderhoudspad ongeschikt en effectief ontoegankelijk te maken voor fietsers.**

#### Noordse Woelmuis

- Inventarisatie van kleine zoogdieren met inloopvallen uitgevoerd op het schor 't Stelletje en op de drassige stukjes ten oosten en ten westen van De Val in de periode 1 t/m 7 juli 2005. Op alle drie locaties werden Bosspitsmuis en Huisspitsmuis gevangen. Op het schor ook Veldmuizen. Er zijn geen Noordse Woelmuizen gevangen, en voorzover bekend, ook in het verleden niet.
- Geen mitigerende maatregelen nodig.

#### Rugstreepad en andere amfibieën

- Rondom De Val en met name ten westen van De Val zijn in 2005 enige Groene Kikkers aangetroffen.
- Op en langs het dijktraject werden geen Rugstreepadden aangetroffen.
- Geen mitigerende maatregelen nodig.

#### Levendbarende hagedis

- Bij De Val komt een zich voortplantende populatie Levendbarende Hagedissen voor, met name bij de Muraltmuurtjes.
- In de periode april t/m september 2005 zijn door Kees Musters regelmatig Levendbarende Hagedissen waargenomen. Voor verspreidingskaart zie Oosterbaan & den Boer (2005). In 2006 zijn ze ook waargenomen, maar minder dan in 2005.
- Zo te zien aan het traject gaat het gehele werk buiten de Muraltmuurtjes om.
- Langs het gehele gebied met de Muraltmuurtjes geen werkzaamheden in wat voor vorm dan ook.
- Mitigerende maatregelen in de vorm van uitbreiding geschikt biotoop voor de Levendbarende Hagedis.

#### Schorzijdebij

- Het schor vormt een geschikt habitat voor de Schorzijdebij.
- Rekening houden met eventuele aanwezigheid kolonies
- Zo mogelijk creëren van nieuwe nestgelegenheid (zandhopen).



## Schorren

- Bij afdammen van kreken die langs de dijkvoet lopen aandacht voor de aanvoer en afvoer van water naar het achterliggende/naastliggende schor.
- Indien door het aanbrengen van schorrandverdediging de werkstrook smal kan blijven, dient deze oplossing te worden overwogen.
- Het hoogste deel van het schor bestaat uit een zandige schelpenbank, o.a. broedgebied van Bontbekplevier en interessant voor vloedmerkplanten (o.a. Zeekool)

## Hard substraat

- In 2005 is een quick scan gedaan naar het voorkomen van sublitorale hard substraat organismen op de strekdam van Haven De Val (Schouten & Waardenburg, 2005), voor het geval er hier onder water gestort zou worden.
- Vanaf deze locatie wordt redelijk veel gedoken.
- De dominante hard substraat organismen op De Val komen algemeen in de Oosterschelde voor.
- De locatie is van groot belang als voortplantingslocatie voor de Snotolf.

## Referenties

**de Groot M., Heunks C., Boudewijn T.J. & van Rijn S.H.M. 2006.** Vogeltellingen met afgaand water langs het dijktraject Haven De Val (Oosterschelde). Rapport 06-008, Bureau Waardenburg, Culemborg. (wens < 1 maart, geleverd 7 maart 2006).

**Oosterbaan B.W.J. & den Boer W.A. 2005.** De Val – Zuidhoek. Inventarisatie broedvogels, amfibieën, reptielen en zoogdieren rondom de Oosterschelde in 2005. G&G-rapport 2005-25.

**Schouten P. & Waardenburg H.W. 2005.** Quick Scan sublitorale flora en fauna van hard substraat en mobiele soorten. Haven de Val, Zuidhoek. Rapport 05-151. Bureau Waardenburg, Culemborg.

---

## Bijlage 3 Berekeningen

---

- Bijlage 3.1: Keuzemodel met invoermodule
- Bijlage 3.2: Ontwerpberekeningen bekleding
- Bijlage 3.3: Ontwerpberekeningen kreukelberm
- Bijlage 3.4: Berekening vergrotingsfactor golfoploop

---

Bijlage 3.1: Keuzemodel met invoermodule



**Dijkvak : Haven de Val, Zuidhoek**  
 van dp tot dp : 240 tot 273

Wijzigingen tov v2.0:

tellen overgangen, gebruik geen bekleding

		variant 1								Variant 1		Score: 69,3	Kosten: 1	Score/kosten: 69,3	Rang: 1
lengte [m]:		550	240	330	920	530	1170	0	0	score landschap					
Boventafel		27	27	5	5	27	27	00	00	2 ▼					
Ondertafel		27 Betonzuilen	27 Betonzuilen	5 Open steenasfalt	5 Open steenasfalt	27 Betonzuilen	27 Betonzuilen	00 Bestaande bekleding	00 Bestaande bekleding	3 ▼					
score flora:		7 Breuksteen, schone kopj	00 Bestaande bekleding	7 Breuksteen, schone kopj	7 Breuksteen, schone kopj	7 Breuksteen, schone kopj	7 Breuksteen, schone kopj	00 Bestaande bekleding	00 Bestaande bekleding						
score habitat:		2 ▼	3 ▼	2 ▼	2 ▼	2 ▼	2 ▼	1 ▼	1 ▼						
		2 ▼	3 ▼	2 ▼	2 ▼	2 ▼	2 ▼	1 ▼	1 ▼						
		variant 2								Variant 2		Score: 71	Kosten: 1	Score/kosten: 68,9	Rang: 2
lengte [m]:		550	240	330	920	530	1170	0	0	score landschap					
Boventafel		27	27	5	5	27	27	00	00	2 ▼					
Ondertafel		27 Betonzuilen	27 Betonzuilen	5 Open steenasfalt	5 Open steenasfalt	27 Betonzuilen	27 Betonzuilen	00 Bestaande bekleding	00 Bestaande bekleding	2 ▼					
score flora:		7 Breuksteen, schone kopj	00 Bestaande bekleding	7 Breuksteen, schone kopj	7 Breuksteen, schone kopj	7 Breuksteen, schone kopj	27 Betonzuilen	00 Bestaande bekleding	00 Bestaande bekleding						
score habitat:		2 ▼	3 ▼	2 ▼	2 ▼	2 ▼	3 ▼	1 ▼	1 ▼						
		2 ▼	3 ▼	2 ▼	2 ▼	2 ▼	2 ▼	1 ▼	1 ▼						
		variant 3								Variant 3		Score:	Kosten:	Score/kosten:	Rang:
lengte [m]:		550	240	330	920	530	1170	0	0	score landschap					
Boventafel		-	-	-	-	-	-	-	-	2 ▼					
Ondertafel		bekleding	bekleding	bekleding	bekleding	bekleding	bekleding	bekleding	bekleding	2 ▼					
score flora:		bekleding	bekleding	bekleding	bekleding	bekleding	bekleding	bekleding	bekleding						
score habitat:		1 ▼	1 ▼	1 ▼	1 ▼	1 ▼	1 ▼	1 ▼	1 ▼						
		1 ▼	1 ▼	1 ▼	1 ▼	1 ▼	1 ▼	1 ▼	1 ▼						
		variant 4								Variant 4		Score:	Kosten:	Score/kosten:	Rang:
lengte [m]:		550	240	330	920	530	1170	0	0	score landschap					
Boventafel		-	-	-	-	-	-	-	-	2 ▼					
Ondertafel		bekleding	bekleding	bekleding	bekleding	bekleding	bekleding	bekleding	bekleding	2 ▼					
score flora:		bekleding	bekleding	bekleding	bekleding	bekleding	bekleding	bekleding	bekleding						
score habitat:		1 ▼	1 ▼	1 ▼	1 ▼	1 ▼	1 ▼	1 ▼	1 ▼						
		1 ▼	1 ▼	1 ▼	1 ▼	1 ▼	1 ▼	1 ▼	1 ▼						

**Keuzemodel** v2.1 mei 2007  
 Dijkvak: Haven de Val, Zuidhoek  
 dp: 240 tot 273

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

Wijzigingen t.o.v. versie 1.4: gestandaardiseerde/grafische invoer

Criteria	Constructie	Uitvoering	Hergebruik	Onderhoud	Landschap	Natuur	Totaal (1)	Wegingsfactor					
Constructie (flexibiliteit/overgangen)	0	3	3	2	3	2	13	21,7					
Uitvoering	1	0	2	1	2	1	7	11,7					
Hergebruik	1	2	0	1	2	1	7	11,7					
Onderhoud	2	3	3	0	3	2	13	21,7					
Landschap	1	2	2	1	0	1	7	11,7					
Natuur	2	3	3	2	3	0	13	21,7					
<b>Totaal (2)</b>							<b>60</b>	<b>100,0</b>					
<b>Criteria &gt;</b>	<b>Constructie</b>		<b>Uitvoering</b>			<b>Hergebruik</b>		<b>Onderhoud</b>			<b>Landschap</b>	<b>Natuur</b>	
<b>Subcriteria &gt;</b>	flexibiliteit	overgangen	tijd	moeilijkheidsgraad	toleranties	hergebruik	LCA	duurzaamheid	zichtbaarheid	tijd		flora	habitat
<b>Weging subcriteria &gt;</b>	50	50	33	33	33	50	50	33	33	33	100	50	50
<b>Scoretabel</b>													
variant 1	2,5	2,7	1,6	1,6	2,7	1,1	0,8	2,2	1,9	2,2	2,5	2,1	2,1
variant 2	2,3	3,0	1,7	1,7	2,5	1,1	0,9	2,3	2,2	2,3	2,0	2,4	2,1
variant 3													
variant 4													
<b>Gewogen score</b>													
variant 1	18,7	7,5	3,6	14,9	9,7	14,9	69,3	1,00	69,34		1		
variant 2	19,2	7,7	3,9	16,4	7,8	16,0	71,0	1,03	68,95		2		
variant 3													
variant 4													

Opmerkingen:

---

Bijlage 3.2: Ontwerpberekeningen bekleding

RANDVOORWAARDEN RIKZ

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

POLDER	Zuidhoek
DIJKVAKNR	11
GEBIED	OOSTERSCHELDE

Na wijziging: Anamos opnieuw laten rekenen

Ontwerppeil 2060 : 3,45

algemeen	soort bekleding	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
		beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen	
nadere omschrijving vd bekleding		Deelgebied VI		Deelgebied VI		Deelgebied VI		Deelgebied VI		Deelgebied VI		Deelgebied VI		Deelgebied VI		Deelgebied VI		Deelgebied VI	
dijkpaalnummer		272+50 - 273		272+50 - 273		272+50 - 273		272+50 - 273		272+50 - 273		272+50 - 273		272+50 - 273		272+50 - 273		272+50 - 273	
niveau bovengrens [m + NAP]		2,80		3,45		2,80		3,45		2,80		3,45		2,80		3,45		2,80	
niveau ondergrens [m + NAP]		1,50		2,80		1,50		2,80		1,50		2,80		1,50		2,80		1,50	
rekenwaarde helling [1 : ?]		3,00		3,20		3,00		3,20		3,00		3,20		3,00		3,20		3,00	
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]		0,13		0,13		0,13		0,13		0,13		0,13		0,13		0,13		0,13	
rekenwaarde steendikte [m]		0,45		0,45		0,40		0,40		0,50		0,50		0,50		0,50		0,50	
rekenwaarde soortelijke massa [ton/m3]		2,328		2,328		2,425		2,425		2,231		2,231		2,231		2,231		2,231	
bij blokken: breedte (langs talud) [m]																			
bij blokken: lengte (evenw. dijk) [m]																			
langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel (-)		3,60		3,73		3,60		3,60		3,63		3,63		3,63		3,63		3,63	
rotenwaarde dikte filterlaag [m]		0,15		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		kl	
bij kleikern: niveau kruin [m + NAP]																			
bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]		1,10		1,10		1,10		1,10		1,10		1,10		1,10		1,10		1,10	
Ws [m + NAP]		3,45		3,45		3,45		3,45		3,45		3,45		3,45		3,45		3,45	
Hs [m]		1,28		1,28		1,28		1,28		1,28		1,28		1,28		1,28		1,28	
Tp [s]		6,70		6,70		6,70		6,70		6,70		6,70		6,70		6,70		6,70	
zOp [-]		2,47		2,31		2,47		2,31		2,47		2,31		2,47		2,31		2,47	
ys [m]		1,44		1,36		1,44		1,36		1,44		1,36		1,44		1,36		1,44	
Hs > 0,7 d ? ja/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.	
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.	
zOp 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.	
aanwezige Hs/AD [-]		2,24		2,24		2,34		2,34		2,18		2,18		2,18		2,18		2,18	
toelaatbare Hs/AD [-]		2,45		2,54		2,45		2,45		2,47		2,47		2,47		2,47		2,47	
geldig ? (incl. langdurige belasting) resultaat ANAMOS		getdig / ongetdig & knv stabiel / twijfel. / onvold		getdig 6ks/2/3 Stabiel		getdig 6ks/2/3 Stabiel		getdig 6ks/2/3 Stabiel		getdig 6ks/2/3 Twijfel/stabiel		getdig 6ks/2/3 Twijfel/stabiel		getdig 6ks/2/3 Twijfel/stabiel		getdig 6ks/2/3 Twijfel/stabiel		getdig 6ks/2/3 Twijfel/stabiel	
min. benodigde onderlaagdikte nieuw werk (onder filter) [m]		0,88 (f)		0,8 (f)		0,9 (f)		0,8 (f)		0,87 (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	
semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (ongeroerde grond) [zonder minimum] [m]		0,8 / [0,63] (f)		0,8 / [0,55] (f)		0,8 / [0,68] (f)		0,8 / [0,57] (f)		0,8 / [0,62] (f)		0,8 / [0,54] (f)		0,8 / [0,54] (f)		0,8 / [0,54] (f)		0,8 / [0,54] (f)	
min. benodigde onderlaagdikte conf. geavanceerde toetsing 06-2006 (onder filter) [zonder minimum] [m]		0,8 [0,19]		0,8 [0,19]		0,8 [0,19]		0,8 [0,19]		0,8 [0,19]		0,8 [0,19]		0,8 [0,19]		0,8 [0,19]		0,8 [0,19]	
semi toetswaarde conf. geavanceerde toetsing 06-2006 (onder filter) [zonder minimum] [m]		0,6 [0,19]		0,6 [0,19]		0,6 [0,19]		0,6 [0,19]		0,6 [0,19]		0,6 [0,19]		0,6 [0,19]		0,6 [0,19]		0,6 [0,19]	

Ruimte voor opmerkingen:

POLDER	Zuidhoek
DIJKVAKNR	11
GEBIED	OOSTERSCHELDE

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

Na wijziging: Anamos opnieuw laten rekenen

Ontwerppeil 2060 :

algemeen	soort bekleding	beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen		beton zuilen		5	6	7	8	9
		Deelgebied VI	Deelgebied VI	Deelgebied VI	Deelgebied VI									
	nadere omschrijving vd bekleding	265 - 272+50	265 - 272+50	265 - 272+50	265 - 272+50									
	dijkpaalnummer	265 - 272+50	265 - 272+50	265 - 272+50	265 - 272+50									
	niveau bovengrens [m + NAP]	2,80	3,45	2,80	3,45									
	niveau ondergrens [m + NAP]	1,50	2,80	1,50	2,80									
	rekenwaarde helling [1 : ?]	3,00	3,20	3,00	3,20									
	l. is bestekshelling - 0,2 of - 0,4	-0,2 of -0,4	-0,4	-0,4	-0,4									
	bodemniveau op 50 m afstand [m + NAP]	-1,27	-1,27	-1,27	-1,27									
toplaag	rekenwaarde steendikte [m]	0,50	0,50	0,45	0,45									
	rekenwaarde soortelijke massa [ton/m3]	2,328	2,328	2,522	2,522									
	bij blokken: breedte (langs talud) [m]													
	bij blokken: lengte (evenw. dijk) [m]													
	langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel	l-1	4,48	4,61	4,57	4,57								
onderlagen	rekenwaarde dikte filterlaag [m]	0,15	0,15	0,15	0,15									
	Opbouw dijk	kl/kl/zs	kl	kl	kl									
	kleilaag/kleikern/zandscheef													
	bij kleikern: niveau kruin [m + NAP]													
	bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]	0,45	0,45	0,45	0,45									
maatgevende condities	Ws [m + NAP]	3,45	3,45	3,45	3,45									
	Hs [m]	1,94	1,94	1,94	1,94									
	Tp [s]	6,60	6,60	6,60	6,60									
	Ë0p [s]	1,98	1,85	1,98	1,85									
	Ës [m]	1,52	1,45	1,52	1,45									
	Hs > 0,7 d ?	ja/nee	nee	nee	nee	nee								
	max. Hs [m]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.								
	Tp behorend bij max. Hs [s]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.								
	Ë0p behorend bij max. Hs en bijbehorende Tp	l-1	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.								
	stabiliteit	aanwezige Hs/AD	l-1	3,04	3,04	2,94	2,94							
toelaatbare Hs/AD		l-1	3,05	3,13	3,11	3,11								
resultaat ANAMOS		Stabiel	Stabiel	Stabiel	Stabiel									
afschuiving	min. benodigde onderlaagdikte nieuw werk (onder filter) [m]	0,93 (f)	0,83 (f)	0,91 (f)	0,81 (f)									
	aanwezige onderlaag voldoende dik?	ja/nee/geavanceerd	nee	nee	nee	nee								
	semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (ongerode grond) [zonder minimum] [m]	0,8 / [0,67] (f)	0,8 / [0,58] (f)	0,8 / [0,65] (f)	0,8 / [0,56] (f)									
	min. benodigde onderlaagdikte conf. geavanceerde toetsing 06-2006 (onder filter) [zonder minimum] [m]	0,8 [0,28]	0,8 [0,27]	0,8 [0,28]	0,8 [0,27]									
	semi toetswaarde conf. geavanceerde toetsing 06-2006 (onder filter) [zonder minimum] [m]	0,6 [0,28]	0,6 [0,27]	0,6 [0,28]	0,6 [0,27]									

Ruimte voor opmerkingen:

RANDVOORWAARDEN RIKZ

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

POLDER	Zuidhoek
DIJKVAKNR	11
GEBIED	OOSTERSCHELDE

Ontwerppeil 2060 : 3,45

Na wijziging: Anamos opnieuw laten rekenen

		1	2	3	4	5	6	7	8	9
algemeen	soort bekleding	beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen					
	nadere omschrijving vd bekleding	Deelgebied VI	Deelgebied VI	Deelgebied VI	Deelgebied VI					
	dijkpaalnummer	261 - 265	261 - 265	261 - 265	261 - 265					
	niveau bovengrens [m + NAP]	2,80	3,45	2,80	3,45					
	niveau ondergrens [m + NAP]	1,50	2,80	1,50	2,80					
	rekenwaarde helling [1 : 7]	3,00	3,20	3,00	3,20					
	L is bestekshelling -0,2 of -0,4	-0,2 of -0,4	-0,4	-0,2	-0,4	-0,2				
toplaag	bodemniveau op 50 m afstand [m + NAP]	-0,67	-0,67	-0,67	-0,67					
	rekenwaarde steendikte [m]	0,50	0,50	0,50	0,45					
	rekenwaarde soortelijke massa [ton/m3]	2,231	2,231	2,328	2,328					
	bij blokken: breedte (langs talud) [m]									
onderlagen	bij blokken: lengte (evenw. dijk) [m]									
	langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel [-]	3,96	4,09	4,04	4,04					
	rekenwaarde dikte filterlaag [m]	0,15	0,15	0,15	0,15					
	Opbouw dijk kleilaag/kleikern/zandscheg bij kleikern: niveau kruin [m + NAP]									
maatgevende condities	bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]	0,45	0,45	0,45	0,45					
	Ws [m + NAP]	3,45	3,45	3,45	3,45					
	Hs [m]	1,49	1,49	1,49	1,49					
	Tp [s]	6,40	6,40	6,40	6,40					
	ξ <sub>0p</sub> [-]	2,18	2,05	2,18	2,05					
	ys [m]	1,38	1,31	1,38	1,31					
	Hs > 0,7 d ? ja/nee	nee	nee	nee	nee					
	max. Hs [m]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.					
	Tp behorend bij max. Hs [s]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.					
	ξ <sub>0p</sub> behorend bij max. Hs en bijbehorende Tp [-]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.					
stabiliteit	aanwezige Hs/AD [-]	2,53	2,53	2,34	2,60					
	toelaatbare Hs/AD [-]	2,69	2,78	2,75	2,75					
	geldig ? (incl. langdurige belasting) resultaat ANAMOS stabiel / wijzig. / onvold.	geldig ξ <sub>0p</sub> 2/3	geldig ξ <sub>0p</sub> 2/3	geldig ξ <sub>0p</sub> 2/3	geldig ξ <sub>0p</sub> 2/3					
	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)					
	aanwezige onderlaag voldoende dik? ja/nee/geavanceerd									
	semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (ongeroerde grond) [zonder minimum] [m]	0,8 / [0,57] (f)	0,8 / [0,49] (f)	0,8 / [0,52] (f)	0,8 / [0,5] (f)					
	min. benodigde onderlaagdikte conf. geavanceerde toetsing 06-2006 (onder filter) [zonder minimum] [m]	0,8 [0,23]	0,8 [0,22]	0,8 [0,23]	0,8 [0,22]					
	semi toetswaarde conf. geavanceerde toetsing 06-2006 (onder filter) [zonder minimum] [m]	0,6 [0,23]	0,6 [0,22]	0,6 [0,23]	0,6 [0,22]					

Ruimte voor opmerkingen:

RANDVOORWAARDEN RIKZ

Ws [m + NAP]	Hs [m]	Tp [s]	Dichtheid water [ton/m3]
0	0,01	5,5	1,025
2	0,4	5,6	
3	0,8	5,7	
4	1,2	5,7	

POLDER	Zuidhoek
DIJKVAKNR	11
GEBIED	OOSTERSCHELDE

Ontwerppeil 2060 :	3,45
--------------------	------

Na wijziging: Anamos opnieuw laten rekenen

algemeen	soort bekleding	beton zuilen				5	6	7	8	9
		beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen	beton zuilen					
	nadere omschrijving vd bekleding	Deelgebied V	Deelgebied V	Deelgebied V	Deelgebied V					
	dijkpaalnummer	259 - 261	259 - 261	259 - 261	259 - 261					
	niveau bovengrens [m + NAP]	3,10	3,45	3,10	3,45					
	niveau ondergrens [m + NAP]	2,40	3,10	2,40	3,10					
	rekenwaarde helling [1 : ?]	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					
	bodemniveau op 50 m afstand [m + NAP]	1,25	1,25	1,25	1,25					
toplaag	rekenwaarde steendikte [m]	0,40	0,40	0,40	0,35					
	rekenwaarde soortelijke massa [ton/m3]	2,231	2,231	2,328	2,328					
	bij blokken: breedte (langs talud) [m]									
	bij blokken: lengte (evenw. dijk) [m]									
	langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel [-]	3,20	3,33	3,21	3,35					
onderlagen	rekenwaarde dikte filterlaag [m]	0,15	0,15	0,15	0,15					
	Opbouw dijk kleilaag/kleikern/zandscheef bij kleikern: niveau kruin [m + NAP]									
	bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]	1,45	1,45	1,45	1,45					
maatgevende condities	Ws [m + NAP]	3,45	3,45	3,45	3,45					
	Hs [m]	0,98	0,98	0,98	0,98					
	Tp [s]	5,70	5,70	5,70	5,70					
	ξ0p [-]	2,66	2,48	2,66	2,48					
	ys [m]	1,14	1,08	1,14	1,08					
	Hs > 0,7 d ? ja/nee	nee	nee	nee	nee					
	max. Hs [m]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.					
	Tp behorend bij max. Hs [s]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.					
	ξ0p behorend bij max. Hs en bijbehorende Tp [-]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.					
	stabiliteit	aanwezige Hs/ΔD [-]	2,08	2,08	1,93	2,20				
toelaatbare Hs/ΔD [-]		2,18	2,26	2,18	2,28					
geldig ? (incl. langdurige belasting) resultaat ANAMOS		geldig / ongetdig & ksi stabiel / twijfel. / onvold	geldig 6ks <sup>2</sup> /2/3	geldig 6ks <sup>2</sup> /2/3	geldig 6ks <sup>2</sup> /2/3	geldig 6ks <sup>2</sup> /2/3				
afschuiving	min. benodigde onderlaagdikte nieuw werk (onder filter) [m]	0,8 (f)	0,8 (f)	0,8 (f)	0,8 (f)					
	aanwezige onderlaag voldoende dik? ja/nee/geavanceerd	ja	ja	ja	ja					
	semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (ongeroeerde grond) [zonder minimum] [m]	0,8 / [0,46] (f)	0,8 / [0,39] (f)	0,8 / [0,43] (f)	0,8 / [0,41] (f)					
	min. benodigde onderlaagdikte conf. geavanceerde toetsing 06-2006 (onder filter) [zonder minimum] [m]	0,8 [0,13]	0,8 [0,13]	0,8 [0,13]	0,8 [0,13]					
	semi toetswaarde conf. geavanceerde toetsing 06-2006 (onder filter) [zonder minimum] [m]	0,6 [0,13]	0,6 [0,13]	0,6 [0,13]	0,6 [0,13]					

Ruimte voor opmerkingen:



RANDVOORWAARDEN RIKZ

Ws [m + NAP]	Hs [m]	Tp [s]	Dichtheid water [ton/m3]
0	0,01	5,6	1,025
2	0,3	5,9	
3	0,7	6,2	
4	0,9	6,2	

POLDER	Zuidhoek
DIJKVAKNR	11
GEBIED	OOSTERSCHELDE

Na wijziging: Anamos opnieuw laten rekenen

Ontwerppeil 2060 :

algemeen	soort bekleding	beton zuilen				beton zuilen				beton zuilen				beton zuilen			
		Deelgebied V		Deelgebied V		Deelgebied V		Deelgebied V		Deelgebied V		Deelgebied V		Deelgebied V			
	nadere omschrijving vd bekleding	257 - 259		257 - 259		257 - 259		257 - 259									
	dijkpaalnummer	257 - 259		257 - 259		257 - 259		257 - 259									
	niveau bovengrens [m + NAP]	2,80		3,45		2,80		3,45									
	niveau ondergrens [m + NAP]	1,50		2,80		1,50		2,80									
	rekenwaarde helling [1 : 7]	2,70		2,90		2,70		2,90									
	L is bestakshelling -0,2 of -0,4	-0,2 of -0,4		-0,4		-0,4		-0,4									
	bodemniveau op 50 m afstand [m + NAP]	1,25		1,25		1,25		1,25									
toplaag	rekenwaarde steendikte [m]	0,40		0,40		0,35		0,35									
	rekenwaarde soortelijke massa [ton/m3]	2,231		2,231		2,328		2,328									
	bij blokken: breedte (langs talud) [m]																
	bij blokken: lengte (evenw. dijk) [m]																
onderlagen	langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel [-]	2,80		2,80		2,70		2,82									
	rekenwaarde dikte filterlaag [m]	0,15		0,15		0,15		0,15									
	Opbouw dijk kleilaag/kleikern/zandtscheid bij kleikern: niveau kruin [m + NAP]																
	bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]	1,45		1,45		1,45		1,45									
maatgevende condities	Ws [m + NAP]	3,45		3,45		3,45		3,45									
	Hs [m]	0,79		0,79		0,79		0,79									
	Tp [s]	6,20		6,20		6,20		6,20									
	ξ <sub>0p</sub> [-]	3,23		3,01		3,23		3,01									
	γ <sub>s</sub> [m]	1,19		1,18		1,19		1,18									
	Hs > 0,7 d ? ja/nee	nee		nee		nee		nee									
	max. Hs [m]	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.									
	Tp behorend bij max. Hs [s]	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.									
	ξ <sub>0p</sub> behorend bij max. Hs en bijbehorende Tp [-]	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.									
	stabiliteit	aanwezige Hs/ΔD [-]	1,68		1,68		1,78		1,78								
toelaatbare Hs/ΔD [-]		1,90		1,90		1,84		1,92									
geldig ? (incl. langdurige belasting) resultaat ANAMOS stabiel / wijfel / onvold.		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)									
	aanwezige onderlaag voldoende dik? ja/nee/geavanceerd	ja		ja		ja		ja									
	semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (ongeroerde grond) [zonder minimum] [m]	0,8 / [0,49] (f)		0,8 / [0,48] (f)		0,8 / [0,52] (f)		0,8 / [0,5] (f)									
	min. benodigde onderlaagdikte conf. geavanceerde toetsing 06-2006 (onder filter) [zonder minimum] [m]	0,8 [0,09]		0,8 [0,09]		0,8 [0,09]		0,8 [0,09]									
	semi toetswaarde conf. geavanceerde toetsing 06-2006 (onder filter) [zonder minimum] [m]	0,6 [0,09]		0,6 [0,09]		0,6 [0,09]		0,6 [0,09]									

Ruimte voor opmerkingen:

**RANDVOORWAARDEN RIKZ**

Ws (m + NAP)	Hs (m)	Tp (s)	Dichtheid water (ton/m3)
0	2,2	5	1,025
2	2,3	5,7	
3	2,5	5,9	
4	2,5	5,9	

<b>POLDER</b>	Zuidhoek
<b>DJKVAKNR</b>	11
<b>GEBIED</b>	OOSTERSCHELDE

Na wijziging: Anamos opnieuw laten rekenen

<b>Ontwerppeil 2060 :</b>	3,45
---------------------------	------

algemeen	soort bekleding	beton zulen	beton zulen	beton zulen	beton zulen	5	6	7	8	9
	nadere omschrijving vd bekleding	Deelgebieden I en II	Deelgebieden I en II	Deelgebieden I en II	Deelgebieden I en II					
	dijkpaalnummer	240 - 245+50	240 - 245+50	240 - 245+50	240 - 245+50					
	niveau bovengrens (m + NAP)	2,80	3,45	2,80	3,45					
	niveau ondergrens (m + NAP)	1,50	2,80	1,50	2,80					
	rekenwaarde helling (1 : ?)	2,90	3,10	2,90	3,10					
	L is bestekshelling - 0,2 of - 0,4	-0,2 of -0,4	-0,4	-0,2	-0,4					
	bodemniveau op 50 m afstand (m + NAP)	-9,74	-9,74	-9,74	-9,74					
toplaag	rekenwaarde steendikte (m)	0,50	0,50	0,45	0,45					
	rekenwaarde soortelijke massa (ton/m3)	2,522	2,425	2,619	2,619					
	bij blokken: breedte (langs talud) (m)									
	bij blokken: lengte (evenw. dijk) (m)									
	langeduur effect. Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel (-)	5,35	5,55	5,36	5,54					
onderlagen	rekenwaarde dikte filterlaag (m)	0,15	0,15	0,15	0,15					
	Opbouw dijk kleilaag/kleikern/zandscheer	kl	kl	kl	kl					
	bij kleikern: niveau kruin (m + NAP)									
	bij geen kleikern: dikte kleilaag (m)	0,30	0,30	0,30	0,30					
maatgevende condities	Ws (m + NAP)	3,45	3,45	3,45	3,45					
	Hs (m)	2,50	2,50	2,50	2,50					
	Tp (s)	5,90	5,90	5,90	5,90					
	ξ <sub>0p</sub> (-)	1,61	1,50	1,61	1,50					
	γ <sub>s</sub> (m)	1,38	1,31	1,38	1,31					
	Hs > 0,7 d ? (ja/nee)	nee	nee	nee	nee					
	max. Hs (m)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.					
	Tp behorend bij max. Hs (s)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.					
	ξ <sub>0p</sub> behorend bij max. Hs en bijbehorende Tp (-)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.					
	stabiliteit	aanwezige Hs/ΔD (-)	3,42	3,66	3,57	3,57				
toelaatbare Hs/ΔD (-)		3,64	3,77	3,64	3,77					
geldig ? (incl. langdurige belasting) resultaat ANAMOS		geldig / ongetdig & kni stabiel / kwijfel. / onvold	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)					
	aanwezige onderlaag voldoende dik? (ja/nee/geavanceerd)									
	semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (ongerode grond) (zonder minimum) (m)	0,8 / [0,45] (f)	0,8 / [0,41] (f)	0,8 / [0,48] (f)	0,8 / [0,4] (f)					
	min. benodigde onderlaagdikte conf. geavanceerde toetsing 06-2006 (onder filter) (zonder minimum) (m)	0,8 [0,27]	0,8 [0,25]	0,8 [0,27]	0,8 [0,25]					
	semi toetswaarde conf. geavanceerde toetsing 06-2006 (onder filter) (zonder minimum) (m)	0,6 [0,27]	0,6 [0,25]	0,6 [0,27]	0,6 [0,25]					

Ruimte voor opmerkingen:

RANDVOORWAARDEN RIKZ

Ws	Hs	Tp	Dichtheid water
[m + NAP]	[m]	[s]	[ton/m3]
0	2,2	5	1,025
2	2,3	5,7	
3	2,5	5,9	
4	2,5	5,9	

POLDER	Zuidhoek
DIJKVAKNR	11
GEBIED	OOSTERSCHELDE

Na wijziging: Anamos opnieuw laten rekenen

Ontwerppeil 2060 : 3,45

algemeen	soort bekleding	beton zuilen		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		nadere omschrijving vd bekleding	toepasbaarheid	toepasbaarheid								
	dijkpaatnummer		240 - 245+50	240 - 245+50								
	niveau bovengrens [m + NAP]		2,96	4,70								
	niveau ondergrens [m + NAP]		-0,50	2,96								
	rekenwaarde helling [1 : 7]		2,70	2,90								
	L is bestekshelling - 0,2 of - 0,4		-0,2 of -0,4	-0,4								
	bodemniveau op 50 m afstand [m + NAP]		-9,74	-9,74								
toplaag	rekenwaarde steendikte [m]		0,50	0,50								
	rekenwaarde soortelijke massa [ton/m3]		2,813	2,813								
	bij blokken: breedte (langs talud) [m]											
	bij blokken: lengte (evenw. dijk) [m]											
	langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel [-]		5,31	5,31								
onderlagen	rekenwaarde dikte filterlaag [m]		0,15	0,15								
	Opbouw dijk kleilaag/kleikern/zandsteen		kl	kl								
	bij kleikern: niveau kruin [m + NAP]											
	bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]		0,80	0,80								
maatgevende condities	Ws [m + NAP]		3,45	3,45								
	Hs [m]		2,50	2,50								
	Tp [s]		5,90	5,90								
	50p [-]		1,73	1,61								
	ys [m]		1,46	1,38								
	Hs > 0,7 d ? [ja/nee]		nee	nee								
	max. Hs [m]		n.v.t.	n.v.t.								
	Tp behorend bij max. Hs [s]		n.v.t.	n.v.t.								
	50p behorend bij max. Hs en bijbehorende Tp [-]		n.v.t.	n.v.t.								
stabiliteit	aanwezige Hs/AD [-]		2,87	2,87								
	toelaatbare Hs/AD [-]		3,61	3,61								
	geldig ? (incl. langdurige belasting) [geldig / ongeldig & kn]		geldig 0,8 / 2,3	geldig 0,8 / 2,3								
	resultaat ANAMOS stabiel / twijfel. / onvold.		Stabiel	Stabiel								
afschuiving	min. benodigde onderlaagdikte nieuw werk (onder filter) [m]		0,8 (f)	0,8 (f)								
	aanwezige onderlaag voldoende dik? [ja/nee/geavanceerd]		ja	ja								
	semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (ongeroerde grond) [zonder minimum]		0,8 / [0,42] (f)	0,8 / [0,32] (f)								
	min. benodigde onderlaagdikte conf. geavanceerde toetsing 06-2006 (onder filter) [zonder minimum]		0,8 [0,28]	0,8 [0,27]								
	semi toetswaarde conf. geavanceerde toetsing 06-2006 (onder filter) [zonder minimum]		0,6 [0,28]	0,6 [0,27]								

Ruimte voor opmerkingen:

POLDER	Zuidhoek
DIJKVAKNR	11
GEBIED	OOSTERSCHELDE

RANDVOORWAARDEN RIKZ			
Ws	Hs	Tp	Dichtheid water
[m + NAP]	[m]	[s]	[ton/m3]
0	0,01	5,6	1,025
2	0,3	5,9	
3	0,7	6,2	
4	0,9	6,2	

Na wijziging: Anamos opnieuw laten rekenen

Ontwerppeil 2060 :	3,45
--------------------	------

algemeen	soort bekleding	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	nadere omschrijving vd bekleding	gekantelde blokken (s=1mm)	gekantelde blokken (s=1mm)							
	dijkpaalnummer	toepasbaarheid	toepasbaarheid							
	niveau bovengrens	257 - 259	257 - 259							
	niveau ondergrens	1,58	1,01							
	rekenwaarde helling	1,00	1,00							
	L is bestekshelling - 0,2 of - 0,4	2,70	2,70							
	bodemniveau op 50 m afstand	[1 : ?]	-0,4	-0,4						
		[m + NAP]	1,25	1,25						
toplaag	rekenwaarde steendikte	[m]	0,50	0,26						
	rekenwaarde soortelijke massa	[ton/m3]	2,300	2,150						
	bij blokken: breedte (langs talud)	[m]	0,20	0,20						
	bij blokken: lengte (evenw. dijk)	[m]	0,50	0,50						
	langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel	[-]	1,11	1,75						
onderlagen	rekenwaarde dikte filterlaag	[m]	0,15	0,15						
	Opbouw dijk kleilaag/kleikern/zandscheer	KvK/zs	kl	kl						
	bij geen kleikern: niveau kruin	[m + NAP]								
maatgevende condities	bij geen kleikern: dikte kleilaag	[m]	0,80	0,80						
	Ws	[m + NAP]	2,15	1,40						
	Hs	[m]	0,36	0,21						
	TP	[s]	5,95	5,81						
	ξ <sub>Op</sub>	[-]	4,59	5,83						
	ys	[m]	0,54	0,32						
	Hs > 0,7 d ?	ja/nee	nee	ja						
	max. Hs	[m]	n.v.t.	0,50						
	TP behorend bij max. Hs	[s]	n.v.t.	6,05						
	ξ <sub>Op</sub> behorend bij max. Hs en bijbehorende TP	[-]	n.v.t.	3,96						
stabiliteit	aanwezige Hs/DD	[-]	0,58	1,75						
	toelaatbare Hs/DD	[-]	0,61	0,96						
	geldig ? (incl. langdurige belasting)	geldig / ongekend & kw	geldig	2/3						
afschuiving	resultaat ANAMOS	stabiel / twijfel. / onvold.	Stabiel	Twijfelachtig						
	min. benodigde onderlaagdikte nieuw werk (onder filter)	[m]	0,8 (f)	0,8 (f)						
	aanwezige onderlaag voldoende dik?	ja/nee/geavanceerd	ja	ja						
	semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (ongeroerde grond) (zonder minimum)	[m]	0,8 / [0] (f)	0,8 / [0] (f)						
	min. benodigde onderlaagdikte conf. geavanceerde toetsing 06-2006 (onder filter) (zonder minimum)	[m]	0,8 [0,09]	0,8 [0,09]						
semi toetswaarde conf. geavanceerde toetsing 06-2006 (onder filter) (zonder minimum)	[m]	0,6 [0,09]	0,6 [0,09]							

Ruimte voor opmerkingen:

**RANDVOORWAARDEN RIKZ**

Ws (m + NAP)	Hs (m)	Tp (s)	Dichtheid water (ton/m3)
0	0,01	5,6	1,025
2	0,3	5,9	
3	0,7	6,2	
4	0,9	6,2	

<b>POLDER</b>	Zuidhoek
<b>DIJKVAKNR</b>	11
<b>GEBIED</b>	OOSTERSCHIED

Na wijziging: Anamos opnieuw laten rekenen

Ontwerppeil 2060 : 3,45

algemeen	soort bekleding	1		2		3		4		5		6		7		8		9		
		gelanteide blokken (s=1mm)	▼	gelanteide blokken (s=1mm)	▼		▼		▼		▼		▼		▼		▼		▼	
	nadere omschrijving vd bekleding	toepasbaarheid		toepasbaarheid																
	dijkpaalnummer	257 - 259		257 - 259																
	niveau bovengrens (m + NAP)	1,58	1,01																	
	niveau ondergrens (m + NAP)	1,00	1,00																	
	rekenwaarde helling (1 : ?)	2,70	2,70																	
	l is bestekshelling - 0,2 of - 0,4	-0,2 of -0,4	-0,4	-0,4																
	bodemniveau op 50 m afstand (m + NAP)	1,25	1,25																	
toplaag	rekenwaarde steendikte (m)	0,50	0,26																	
	rekenwaarde soortelijke massa (ton/m3)	2,300	2,150																	
	bij blokken: breedte (langs talud) (m)	0,20	0,20																	
	bij blokken: lengte (evenw. dijk) (m)	0,50	0,50																	
	langeduur effect: Hs/DD waarbij geldt Anamos stabiel (-)	1,11	1,75																	
onderlagen	rekenwaarde dikte filterlaag (m)	0,15	0,15																	
	Opbouw dijk kleilaag/kalken/zandsteen bij kleikern: niveau kruin (m + NAP)																			
	bij geen kleikern: dikte kleilaag (m)	0,80	0,80																	
	Ws (m + NAP)	2,15	1,40																	
maatgevende condities	Hs (m)	0,36	0,21																	
	Tp (s)	5,95	5,81																	
	ξOp (-)	4,59	5,83																	
	ys (m)	0,54	0,32																	
	Hs > 0,7 d ? (n.v.t.)	nee	ja																	
	max. Hs (m)	n.v.t.	0,50																	
	Tp behorend bij max. Hs (s)	n.v.t.	6,05																	
	ξOp behorend bij max. Hs en bijbehorende Tp (-)	n.v.t.	3,96																	
	stabiliteit	aanwezige Hs/AD (-)	0,58	1,75																
		toelaatbare Hs/AD (-)	0,61	0,96																
geldig ? (incl. langdurige belasting) resultaat ANAMOS (stabil / onstabil / onvold.)		geldig	Stabiel	Stabiel	Tuifalshing															
afschuiving	min. benodigde onderlaagdikte nieuw werk (onder filter) (m)	0,8 (f)	0,8 (f)																	
	aanwezige onderlaag voldoende dik? (ja/nee/geavanceerd)	ja	ja																	
	semi toetswaarde benodigde onderlaagdikte (ongeroerde grond) [zonder minimum] (m)	0,8 / [0] (f)	0,8 / [0] (f)																	
	min. benodigde onderlaagdikte conf. geavanceerde toetsing 06-2006 (onder filter) [zonder minimum] (m)	0,8 [0,09]	0,8 [0,09]																	
	semi toetswaarde conf. geavanceerde toetsing 06-2006 (onder filter) [zonder minimum] (m)	0,6 [0,09]	0,6 [0,09]																	

Ruimte voor opmerkingen:

---

Bijlage 3.3: Ontwerpberekeningen kreukelberm

# Spreadsheet kreukelberm

versie 1.51, d.d. 27-03-2006

Wijzigingen t.o.v. versie 5.1: eigenschappen sortering 60-300kg aangepast; weergave range verbeterd

<b>POLDER</b>	Haven de Val en polder Zuidhoek
<b>DIJKVAK</b>	Deelgebied I dp 240 - dp 245+50m

Randvoorwaarden RIKZ		
Ws [m + NAP]	Hs [m]	Tp [s]
0	2,2	5
2	2,3	5,7
3	2,5	5,9
4	2,5	5,9
Ontwerppeil 2060 [m tov NAP] :	3,45	
Gebied: OS/WS/NZ	OS	

Algemene invoer		
Voorland stabiel?	[ja/nee]	ja
Lengte voorland flauwer dan 1:30	[m]	50
Gem. hoogte voorland	[m tov NAP]	-1,25
Hoogte kreukelberm	[m tov NAP]	0,35

Uitvoer algemeen	
Type berekening	breuksteen

Ruimte voor opmerkingen:

Uitvoer bij voorland		
parameter	eenheid	
L <sub>0p</sub>	[m]	54,3
Ws	[m tov NAP]	3,5
Hs	[m]	2,5
T <sub>p</sub>	[s]	5,9
sortering	[kg]	nvt



<b>Uitvoer bij steile vooroever</b> (breuksteenberekening zonder factor Y)		
<i>parameter</i>	<i>eenheid</i>	
S	[-]	3
P	[-]	0,1
$\rho_w$	[ton/m <sup>3</sup> ]	1,025
N	[-]	19500
W <sub>s</sub>	[m]	0,3
H <sub>s</sub>	[m]	2,215
T <sub>p</sub>	[s]	5,105
T <sub>p</sub> /T <sub>m</sub>	[-]	1,1
cot $\alpha$	[-]	5
$\xi_m$	[-]	0,7793
$\xi_{mc}$	[-]	1,6654
soort golf		plunging
$\Delta D_{n50}$	[m]	

ps [ton/m <sup>3</sup> ]	D <sub>n50</sub> [m]	M50 [kg]	sortering [kg]	Bijbehorende range		
				$\Delta D_{n50}$ [m]	D <sub>n50</sub> [-]	M50 [kg]
2						
2,05						
2,1						
2,15						
2,2						
2,25						
2,3						
2,35						
2,4						
2,45						
2,5						
2,55						
2,6						
2,65						
2,7						
2,75						
2,8						
2,85						
2,9						
2,95						
3						



# Spreadsheet kreukelberm

versie 1.51, d.d. 27-03-2006

Wijzigingen t.o.v. versie 5.1: eigenschappen sortering 60-300kg aangepast; weergave range verbeterd

<b>POLDER</b>	Haven de Val en polder Zuidhoek
<b>DIJKVAK</b>	Deelgebied II dp 245+50m - dp 245+290m

<b>Randvoorwaarden RIKZ</b>		
<b>Ws</b> [m + NAP]	<b>Hs</b> [m]	<b>Tp</b> [s]
0	1,5	5,4
2	1,9	5,5
3	2,1	5,6
4	2,1	5,6
Ontwerppeil 2060 [m tov NAP] :	3,45	
Gebied: OS/WS/NZ	OS	

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

<b>Uitvoer bij voorland</b>		
<i>parameter</i>	<i>eenheid</i>	
L <sub>0p</sub>	[m]	49,0
Ws	[m tov NAP]	3,2
Hs	[m]	2,1
Tp	[s]	5,6
sortering	[kg]	nvt

<b>Algemene invoer</b>		
Voorland stabiel?	[ja/nee]	ja
Lengte voorland flauwer dan 1:30	[m]	50
Gem. hoogte voorland	[m tov NAP]	-1
Hoogte kreukelberm	[m tov NAP]	1,5

## Ruimte voor opmerkingen:

Deze kreukelberm ligt achter de havendam en geniet voldoende bescherming.  
Daarom is 40-200 kg hier ruim voldoende!

<b>Uitvoer bij steile vooroever</b> (breuksteenberekening zonder factor Y)		
<i>parameter</i>	<i>eenheid</i>	
S	[-]	3
P	[-]	0,1
$\rho_w$	[ton/m <sup>3</sup> ]	1,025
N	[-]	18500
W <sub>s</sub>	[m]	1,5
H <sub>s</sub>	[m]	1,800
T <sub>p</sub>	[s]	5,475
T <sub>p</sub> /T <sub>m</sub>	[-]	1,1
cot α	[-]	5
$\xi_m$	[-]	0,9271
$\xi_{mc}$	[-]	1,6654
soort golf		plunging
$\Delta D_{n50}$	[m]	

ps [ton/m <sup>3</sup> ]	D <sub>n50</sub> [m]	M <sub>50</sub> [kg]	sortering [kg]	Bijbehorende range		
				$\Delta D_{n50}$ [m]	D <sub>n50</sub> [-]	M <sub>50</sub> [kg]
2						
2,05						
2,1						
2,15						
2,2						
2,25						
2,3						
2,35						
2,4						
2,45						
2,5						
2,55						
2,6						
2,65						
2,7						
2,75						
2,8						
2,85						
2,9						
2,95						
3						

# Spreadsheet kreukelberm

versie 1.51, d.d. 27-03-2006

Wijzigingen t.o.v. versie 5.1: eigenschappen sortering 60-300kg aangepast; weergave range verbeterd

<b>POLDER</b>	Haven de Val en polder Zuidhoek
<b>DIJKVAK</b>	Deelgebied III dp 245+290 - dp 245+620m

<b>Randvoorwaarden RIKZ</b>		
<b>Ws</b> [m + NAP]	<b>Hs</b> [m]	<b>Tp</b> [s]
0	1,5	5,4
2	1,9	5,5
3	2,1	5,6
4	2,1	5,6
Ontwerppeil 2060 [m tov NAP] :	3,45	
Gebied: OS/WS/NZ	OS	

<b>Algemene invoer</b>		
Voorland stabiel?	[ja/nee]	ja
Lengte voorland flauwer dan 1:30	[m]	50
Gem. hoogte voorland	[m tov NAP]	-2
Hoogte kreukelberm	[m tov NAP]	0

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

Ruimte voor opmerkingen:

<b>Uitvoer bij voorland</b>		
<i>parameter</i>	<i>eenheid</i>	
L <sub>0p</sub>	[m]	46,9
Ws	[m tov NAP]	1,6
Hs	[m]	1,8
T <sub>p</sub>	[s]	5,5
sortering	[kg]	nvt

<b>Uitvoer bij steile vooroever</b> (breuksteenberekening zonder factor Y)		
<i>parameter</i>	<i>eenheid</i>	
S	[-]	3
P	[-]	0,1
$\rho_w$	[ton/m <sup>3</sup> ]	1,025
N	[-]	18500
W <sub>s</sub>	[m]	0,0
H <sub>s</sub>	[m]	1,500
T <sub>p</sub>	[s]	5,400
T <sub>p</sub> /T <sub>m</sub>	[-]	1,1
cot $\alpha$	[-]	5
$\xi_m$	[-]	1,0017
$\xi_{mc}$	[-]	1,6654
soort golf		plunging
$\Delta D_{n50}$	[m]	

$\rho_s$ [ton/m <sup>3</sup> ]	D <sub>n50</sub> [m]	M <sub>50</sub> [kg]	sortering [kg]	Bijbehorende range		
				$\Delta D_{n50}$ [m]	D <sub>n50</sub> [-]	M <sub>50</sub> [kg]
2						
2,05						
2,1						
2,15						
2,2						
2,25						
2,3						
2,35						
2,4						
2,45						
2,5						
2,55						
2,6						
2,65						
2,7						
2,75						
2,8						
2,85						
2,9						
2,95						
3						

POLDER	Haven de Val en polder Zuidhoek
DIJKVAKNR	Deelgebied III dp 245+290m - dp 245+620m

Invoer Algemeen	
Gebied: OS/NA/S/NZ	OS
Breuksteen als overlaging	0
Breuksteen op geotextiel op klei/zand	1
Havendam?	1
parameter	eenheid
col α	[m]
H <sub>1</sub>	[m]
T <sub>p</sub>	[s]
ρ <sub>v</sub>	[ton/m <sup>3</sup> ]
N	[t]
S	[t]

Tussenresultaten losse breuksteen	
z <sub>op</sub>	[t]
z <sub>m</sub>	[t]
z <sub>nd</sub>	[t]
voort.golf	plugging
AD <sub>op</sub>	[m]

Patroon penetraties	
Invoer	
parameter	eenheid
col α	[t]
H <sub>1</sub>	[m]
T <sub>p</sub>	[s]
ρ <sub>v</sub>	[ton/m <sup>3</sup> ]
ρ <sub>v</sub> (patroon-stappen)	[t]
ρ <sub>v</sub> (patroon-stroken)	[t]
b	[t]

Tussenresultaten	
z <sub>op</sub>	[t]
AD <sub>op</sub> stappen	[m]
AD <sub>op</sub> stroken	[m]

Vol en zat penetratie met Dicht colloïdaal beton controle op golfkap	
Invoer	
holte ruimte percentage	[%]
col α	[t]
H <sub>1</sub>	[m]
T <sub>p</sub>	[s]
ρ <sub>v</sub>	[ton/m <sup>3</sup> ]
ρ <sub>v</sub>	[ton/m <sup>3</sup> ]

Tussenresultaten	
z <sub>op</sub>	[t]

Vol en zat breuksteen op klei/zand asfalt en beton controle op stat overdrukken onder de klei/zand	
Invoer	
parameter	eenheid
niveau onderkant bekleding	[m l.o.v. NAP]
ontverpde	[m l.o.v. NAP]
col α	[t]
breeds. gestoten laas	[m]
lengte darswandacherm	[m]
ρ <sub>stat</sub> gem.	[ton/m <sup>3</sup> ]
holte ruimte percentage	[%]
diXte klei/zand	[m]
ρ <sub>stat</sub> beton	[ton/m <sup>3</sup> ]
ρ <sub>v</sub>	[ton/m <sup>3</sup> ]
ρ <sub>stat</sub>	[ton/m <sup>3</sup> ]
Q <sub>u</sub>	[t]
R <sub>u</sub>	[t]
Uitvoer	
ρ <sub>stat</sub>	[ton/m <sup>3</sup> ]
Q	[m]
q	[m]
z <sub>1/2</sub> of z <sub>1/3</sub>	[m]
d <sub>1/2</sub>	[m]

OVERZICHT UITVOER		losse breuksteen		patroon penetratie				losse breuksteen		Bijbehorende range								
Ontwerp op golfbelasting				stappen		stroken				stappen		stroken						
ρ <sub>v</sub> [ton/m <sup>3</sup> ]		D <sub>op</sub> [m]	M <sub>op</sub> [kg]	zortering [kg]	M <sub>op</sub> [kg]	zortering [kg]	D <sub>op</sub> [m]	M <sub>op</sub> [kg]	zortering [kg]	AD <sub>op</sub> [t]	D <sub>op</sub> [m]	M <sub>op</sub> [kg]	AD <sub>op</sub> [t]	D <sub>op</sub> [m]	M <sub>op</sub> [kg]			
2,5	0,666	237,38	1800-3000	0,37	126,75	80-300	0,25	39,85	40-200	1,29-1,30	0,9-0,97	1819-2247	0,56-0,85	0,39-0,45	144-228	0,45-0,55	0,33-0,38	92-138
2,5	0,64	680,55	1000-3000	0,36	116,98	60-300	0,24	36,78	40-200	1,33-1,43	0,89-0,96	1819-2247	0,57-0,87	0,36-0,45	144-228	0,49-0,58	0,33-0,38	92-138
2,6	0,62	679,88	300-1000	0,35	108,27	40-200	0,24	34,04	10-60	0,94-1,02	0,61-0,68	594-759	0,5-0,58	0,33-0,38	92-138	0,33-0,38	0,21-0,26	25,2-44,1
2,65	0,60	584,54	300-1000	0,34	100,48	40-200	0,23	31,59	10-60	0,96-1,05	0,61-0,66	594-759	0,52-0,59	0,33-0,37	92-138	0,34-0,4	0,21-0,26	25,2-44,1
2,7	0,59	543,81	300-1000	0,33	93,48	40-200	0,22	29,39	10-60	0,99-1,07	0,6-0,66	594-759	0,53-0,61	0,32-0,37	92-138	0,34-0,41	0,21-0,25	25,2-44,1
2,75	0,57	507,10	300-1000	0,32	87,17	40-200	0,22	27,41	10-60	1,01-1,11	0,6-0,63	594-759	0,54-0,62	0,32-0,37	92-138	0,35-0,42	0,21-0,25	25,2-44,1
2,8	0,55	473,90	300-1000	0,31	81,46	40-200	0,21	25,61	10-60	1,03-1,12	0,6-0,65	594-759	0,55-0,63	0,32-0,37	92-138	0,36-0,43	0,21-0,25	25,2-44,1
2,85	0,54	443,80	300-1000	0,30	76,28	40-200	0,20	23,99	10-60	1,06-1,15	0,59-0,64	594-759	0,57-0,65	0,32-0,36	92-138	0,37-0,44	0,21-0,25	25,2-44,1
2,9	0,52	416,41	300-1000	0,29	71,58	40-200	0,20	22,51	10-60	1,08-1,17	0,59-0,64	594-759	0,58-0,66	0,32-0,36	92-138	0,38-0,45	0,21-0,25	25,2-44,1
2,95	0,51	391,43	300-1000	0,28	67,29	40-200	0,19	21,16	10-60	1,1-1,19	0,59-0,64	594-759	0,59-0,68	0,31-0,36	92-138	0,38-0,48	0,2-0,25	25,2-44,1
3	0,50	368,99	300-1000	0,28	63,36	40-200	0,19	19,92	10-60	1,12-1,22	0,58-0,63	594-759	0,6-0,69	0,31-0,36	92-138	0,39-0,47	0,2-0,24	25,2-44,1
3,05	0,48	347,66	300-1000	0,27	59,76	40-200	0,18	18,79	5-40	1,15-1,24	0,58-0,63	594-759	0,61-0,7	0,31-0,36	92-138	0,32-0,4	0,18-0,2	12,5-25
3,1	0,47	328,42	300-1000	0,26	56,45	40-200	0,18	17,75	5-40	1,17-1,27	0,58-0,63	594-759	0,63-0,72	0,31-0,35	92-138	0,32-0,41	0,18-0,2	12,5-25
3,15	0,46	310,71	300-1000	0,26	53,41	40-200	0,17	16,79	5-40	1,19-1,29	0,57-0,62	594-759	0,64-0,73	0,31-0,35	92-138	0,33-0,41	0,18-0,2	12,5-25
3,2	0,45	294,37	300-1000	0,25	50,60	40-200	0,17	15,91	5-40	1,21-1,31	0,57-0,62	594-759	0,65-0,74	0,31-0,35	92-138	0,33-0,42	0,18-0,2	12,5-25
3,25	0,44	279,27	300-1000	0,25	48,00	40-200	0,17	15,09	5-40	1,23-1,34	0,57-0,62	594-759	0,66-0,76	0,3-0,35	92-138	0,34-0,43	0,18-0,2	12,5-25
3,3	0,43	265,28	300-1000	0,24	45,60	40-200	0,16	14,34	5-40	1,25-1,36	0,56-0,61	594-759	0,67-0,77	0,3-0,35	92-138	0,35-0,44	0,18-0,2	12,5-25
3,35	0,42	252,29	300-1000	0,23	43,37	40-200	0,16	13,64	5-40	1,27-1,38	0,56-0,61	594-759	0,68-0,78	0,3-0,35	92-138	0,35-0,44	0,18-0,2	12,5-25
3,4	0,41	240,22	300-1000	0,23	41,39	40-200	0,16	12,98	5-40	1,3-1,41	0,56-0,61	594-759	0,7-0,8	0,3-0,34	92-138	0,36-0,45	0,15-0,19	12,5-25
3,45	0,40	228,99	300-1000	0,23	39,36	40-200	0,15	12,38	5-40	1,32-1,43	0,56-0,6	594-759	0,71-0,81	0,3-0,34	92-138	0,36-0,46	0,15-0,19	12,5-25
3,5	0,40	218,51	300-1000	0,22	37,56	40-200	0,15	11,81	5-40	1,34-1,45	0,55-0,6	594-759	0,72-0,82	0,3-0,34	92-138	0,37-0,47	0,15-0,19	12,5-25

OVERZICHT UITVOER		vol en zat penetratie met dicht colf. beton	
Ontwerp op golfbelasting		ρ <sub>stat</sub> [ton/m <sup>3</sup> ]	D <sub>op</sub> [m]
2,5	2,45	0,18	
2,55	2,49	0,18	
2,6	2,53	0,18	
2,65	2,57	0,15	
2,7	2,61	0,14	
2,75	2,65	0,14	
2,8	2,69	0,14	
2,85	2,73	0,13	
2,9	2,77	0,13	
2,95	2,81	0,13	
3	2,85	0,12	
3,05	2,89	0,12	
3,1	2,93	0,12	
3,15	2,97	0,12	
3,2	3,01	0,11	
3,25	3,05	0,11	
3,3	3,09	0,11	
3,35	3,13	0,11	
3,4	3,17	0,11	
3,45	3,21	0,10	
3,5	3,25	0,10	

Tussenresultaten	
z <sub>op</sub>	[t]

Controle op afschuiving Losse breuksteen direct op klei	
Invoer	
parameter	eenheid
H <sub>1</sub> /D <sub>p</sub>	[t]
γ <sub>s</sub>	[m]
benodigde ΔD + Klei	[m]
aanzwellige ΔD + Klei	[m]
bl aasen van 2,5 ton/m <sup>3</sup>	[m]
Uitvoer	
controle op afschuiving bij breuksteen direct op klei	hf/te/ged

Controle op afschuiving	
controle op afschuiving bij breuksteen direct op klei	

Controle op afschuiving	
controle op afschuiving bij breuksteen direct op klei	

Ruimte voor opmerkingen:

# Spreadsheet kreukelberm

versie 1.51, d.d. 27-03-2006

Wijzigingen t.o.v. versie 5.1: eigenschappen sortering 60-300kg aangepast; weergave range verbeterd

<b>POLDER</b>	Haven de Val en polder Zuidhoek
<b>DIJKVAK</b>	Deelgebied IV dp 246+620m - dp 257

<b>Randvoorwaarden RIKZ</b>		
Ws [m + NAP]	Hs [m]	Tp [s]
0	0,5	3,7
2	1,1	4,8
3	1,3	4,9
4	1,5	4,9
Ontwerppeil 2060 [m tov NAP] :	3,45	
Gebied: OS/WS/NZ	OS	

<b>Algemene invoer</b>		
Voorland stabiel?	[ja/nee]	ja
Lengte voorland flauwer dan 1:30	[m]	200
Gem. hoogte voorland	[m tov NAP]	-1,5
Hoogte kreukelberm	[m tov NAP]	1,1

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

Ruimte voor opmerkingen:

Uit de meetraaien van het waterschap blijkt dat het voorland dermate lang is dat een voorlandberekening toepasbaar is. De aanwezige sortering die varieert van 10-60 kg tot 40-200 kg is dan ook voldoende!

<b>Uitvoer bij voorland</b>		
parameter	eenheid	
L0p	[m]	18,3
Ws	[m tov NAP]	-0,5
Hs	[m]	0,5
Tp	[s]	3,4
sortering	[kg]	nvt



<b>Uitvoer bij steile vooroever</b> (breuksteenberekening zonder factor Y)		
<i>parameter</i>	<i>eenheid</i>	
S	[-]	3
P	[-]	0,1
$\rho_w$	[ton/m <sup>3</sup> ]	1,025
N	[-]	23000
W <sub>s</sub>	[m]	1,1
H <sub>s</sub>	[m]	0,830
T <sub>p</sub>	[s]	4,305
T <sub>p</sub> /T <sub>m</sub>	[-]	1,1
cot $\alpha$	[-]	5
$\xi_m$	[-]	1,0735
$\xi_{mc}$	[-]	1,6654
soort golf		plunging
$\Delta D_{n50}$	[m]	

$\rho_s$ [ton/m <sup>3</sup> ]	D <sub>n50</sub> [m]	M50 [kg]	sortering [kg]	Bijbehorende range		
				$\Delta D_{n50}$ [m]	D <sub>n50</sub> [-]	M50 [kg]
2						
2,05						
2,1						
2,15						
2,2						
2,25						
2,3						
2,35						
2,4						
2,45						
2,5						
2,55						
2,6						
2,65						
2,7						
2,75						
2,8						
2,85						
2,9						
2,95						
3						

# Spreadsheet kreukelberm

versie 1.51, d.d. 27-03-2006

Wijzigingen t.o.v. versie 5.1: eigenschappen sortering 60-300kg aangepast; weergave range verbeterd

<b>POLDER</b>	Haven de Val en polder Zuidhoek
<b>DIJKVAK</b>	Deelgebied V dp 257 - dp 261

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

Algemene invoer		
Voorland stabiel?	[ja/nee]	ja
Lengte voorland flauwer dan 1:30	[m]	50
Gem. hoogte voorland	[m tov NAP]	0
Hoogte kreukelberm	[m tov NAP]	1,8

Uitvoer algemeen	
Type berekening	breuksteen

Ruimte voor opmerkingen:

Uitvoer bij voorland		
parameter	eenheid	
L <sub>0p</sub>	[m]	0,0
Ws	[m tov NAP]	0,0
Hs	[m]	0,0
Tp	[s]	0,0
sortering	[kg]	nvt

<b>Uitvoer bij steile vooroever</b> (breuksteenberekening zonder factor Y)		
<i>parameter</i>	<i>eenheid</i>	
S	[-]	3
P	[-]	0,1
$\rho_w$	[ton/m <sup>3</sup> ]	1,025
N	[-]	19000
Ws	[m]	1,8
Hs	[m]	0,720
Tp	[s]	5,220
Tp/Tm	[-]	1,1
cot $\alpha$	[-]	5
$\xi_m$	[-]	1,3976
$\xi_{mc}$	[-]	1,6654
soort golf		plunging
$\Delta D_{n50}$	[m]	

$\rho_s$ [ton/m <sup>3</sup> ]	Dn50 [m]	M50 [kg]	sortering [kg]	Bijbehorende range		
				$\Delta D_{n50}$ [m]	Dn50 [-]	M50 [kg]
2						
2,05						
2,1						
2,15						
2,2						
2,25						
2,3						
2,35						
2,4						
2,45						
2,5						
2,55						
2,6						
2,65						
2,7						
2,75						
2,8						
2,85						
2,9						
2,95						
3						

<b>POLDER</b>	Haven de Val en polder Zuidhoek
<b>DIJKVAKNR</b>	Deelgebied IV dp 257 - dp 261

Invoer Algemeen		
Gebied OS/MS/NZ	OS	
Breuksteen als overlaging	●	
Breuksteen op gestel of klei/zand	○	
Havendam? <input type="checkbox"/>		
parameter	eenheid	
cot α	[-]	5,02
H <sub>1</sub>	[m]	0,7
H <sub>2</sub>	[s]	6,2
dikte kleilaag	[m]	
T <sub>1</sub> /T <sub>2</sub>	[-]	1,1
γ	[-]	0,90
γ <sub>sat</sub>	[-]	0,10
ρ <sub>s</sub>	[ton/m <sup>3</sup> ]	1,025
N	[-]	16000
S	[-]	4

Tussenresultaten losse breuksteen		
ΔD <sub>50</sub>	[m]	1,84
ΔD <sub>10</sub>	[-]	1,68
ΔD <sub>90</sub>	[-]	1,66
ΔD <sub>50</sub> golf	plankruis	
ΔD <sub>50</sub>	[m]	0,49

Patroon penetraties		
parameter	eenheid	
cot α	[-]	5,02
H <sub>1</sub>	[m]	0,7
H <sub>2</sub>	[s]	6,2
ρ <sub>s</sub>	[ton/m <sup>3</sup> ]	1,025
ρ <sub>w</sub> (patroon-stippen)	[-]	3,4
ρ <sub>w</sub> (patroon-stroken)	[-]	5
D	[-]	0,6

Tussenresultaten		
ΔD <sub>50</sub>	[m]	1,84
ΔD <sub>10</sub> stippen	[m]	0,39
ΔD <sub>50</sub> stroken	[m]	0,21

Vol en zat penetratie met Dicht colloidaal beton controle op golfklap		
parameter	eenheid	
holle ruimte percentage	[%]	20
cot α	[-]	5,02
H <sub>1</sub>	[m]	0,7
H <sub>2</sub>	[s]	6,2
ρ <sub>s</sub>	[ton/m <sup>3</sup> ]	1,025
ρ <sub>w</sub>	[ton/m <sup>3</sup> ]	2,25

Tussenresultaten		
ΔD <sub>50</sub>	[m]	1,84

Vol en zat breuksteen op klei/zand a/saft en beton controle op stat. overdrukken onder de kleilaag		
parameter	eenheid	
niveau onderkant bekleding	[m t.o.v. NAP]	0
ontwerpopp	[m t.o.v. NAP]	5
cot α	[-]	5,02
breedte gestoten teen	[m]	1
lengte darmwendscherm	[m]	2
D <sub>50</sub> gem	[ton/m <sup>3</sup> ]	2,6
holle ruimte percentage	[%]	30
dikte kleilaag	[m]	0
ρ <sub>breuksteen</sub>	[ton/m <sup>3</sup> ]	2,2
ρ <sub>s</sub>	[ton/m <sup>3</sup> ]	1,025
ρ <sub>w</sub>	[ton/m <sup>3</sup> ]	2
Q <sub>v</sub>	[-]	1
R <sub>v</sub>	[-]	1

Uitvoer		
ρ <sub>breukstg</sub>	[ton/m <sup>3</sup> ]	2,48
f	[m]	0,20
s	[m]	0,78
z <sub>1/2</sub> of z <sub>1/3</sub>	[m]	3,48
D <sub>50</sub>	[m]	nvt

OVERZICHT UITVOER Ontwerp op golfbelasting																				
ρ <sub>s</sub> [ton/m <sup>3</sup> ]	losse breuksteen						patroon penetratie						Bijbehorende range							
	D <sub>50</sub> [m]	M <sub>50</sub> [kg]	sortering [kg]	D <sub>50</sub> [m]	M <sub>50</sub> [kg]	sortering [kg]	D <sub>50</sub> [m]	M <sub>50</sub> [kg]	sortering [kg]	D <sub>50</sub> [m]	M <sub>50</sub> [kg]	sortering [kg]	D <sub>50</sub> [m]	M <sub>50</sub> [kg]	sortering [kg]	D <sub>50</sub> [m]	M <sub>50</sub> [kg]	sortering [kg]	D <sub>50</sub> [m]	M <sub>50</sub> [kg]
2,5	0,542	100,38	40 - 200	0,21	23,36	10 - 60	0,14	7,35	5 - 40	0,48 - 0,55	0,33 - 0,38	92 - 138	0,31 - 0,37	0,22 - 0,26	25,2 - 44,1	0,25 - 0,31	0,17 - 0,22	12,5 - 25		
2,54	0,33	93,64	40 - 200	0,20	21,55	10 - 60	0,14	6,78	5 - 40	0,49 - 0,56	0,33 - 0,38	92 - 138	0,32 - 0,38	0,21 - 0,26	25,2 - 44,1	0,25 - 0,32	0,17 - 0,21	12,5 - 25		
2,6	0,32	85,75	40 - 200	0,20	19,96	10 - 60	0,13	6,28	5 - 40	0,5 - 0,56	0,33 - 0,38	92 - 138	0,33 - 0,39	0,21 - 0,26	25,2 - 44,1	0,26 - 0,33	0,17 - 0,21	12,5 - 25		
2,63	0,31	79,58	40 - 200	0,19	18,52	5 - 40	0,13	5,82	5 - 40	0,52 - 0,59	0,33 - 0,37	92 - 138	0,27 - 0,33	0,17 - 0,21	12,5 - 25	0,27 - 0,33	0,17 - 0,21	12,5 - 25		
2,7	0,30	74,03	40 - 200	0,19	17,23	5 - 40	0,13	5,42	5 - 40	0,53 - 0,61	0,32 - 0,37	92 - 138	0,27 - 0,34	0,17 - 0,21	12,5 - 25	0,27 - 0,34	0,17 - 0,21	12,5 - 25		
2,75	0,29	69,03	40 - 200	0,18	16,07	5 - 40	0,12	5,05	5 - 40	0,54 - 0,62	0,32 - 0,37	92 - 138	0,28 - 0,35	0,17 - 0,21	12,5 - 25	0,28 - 0,35	0,17 - 0,21	12,5 - 25		
2,8	0,29	64,52	40 - 200	0,18	15,02	5 - 40	0,12	4,72	5 - 40	0,55 - 0,63	0,32 - 0,37	92 - 138	0,29 - 0,36	0,15 - 0,21	12,5 - 25	0,29 - 0,36	0,16 - 0,21	12,5 - 25		
2,85	0,28	60,42	40 - 200	0,17	14,06	5 - 40	0,12	4,42	5 - 40	0,57 - 0,65	0,32 - 0,36	92 - 138	0,29 - 0,37	0,15 - 0,21	12,5 - 25	0,3 - 0,38	0,16 - 0,21	12,5 - 25		
2,9	0,27	56,69	40 - 200	0,17	13,19	5 - 40	0,11	4,15	5 - 40	0,58 - 0,66	0,32 - 0,38	92 - 138	0,3 - 0,38	0,16 - 0,21	12,5 - 25	0,3 - 0,38	0,16 - 0,21	12,5 - 25		
2,95	0,26	53,29	40 - 200	0,16	12,40	5 - 40	0,11	3,90	5 - 40	0,59 - 0,68	0,31 - 0,38	92 - 138	0,3 - 0,38	0,16 - 0,2	12,5 - 25	0,3 - 0,38	0,16 - 0,2	12,5 - 25		
3	0,26	50,18	40 - 200	0,16	11,68	5 - 40	0,11	3,67	5 - 40	0,6 - 0,69	0,31 - 0,38	92 - 138	0,31 - 0,39	0,16 - 0,2	12,5 - 25	0,31 - 0,39	0,16 - 0,2	12,5 - 25		
3,05	0,25	47,33	40 - 200	0,15	11,02	5 - 40	0,10	3,46	5 - 40	0,61 - 0,7	0,31 - 0,38	92 - 138	0,32 - 0,4	0,16 - 0,2	12,5 - 25	0,32 - 0,4	0,16 - 0,2	12,5 - 25		
3,1	0,24	44,71	40 - 200	0,15	10,41	5 - 40	0,10	3,27	5 - 40	0,63 - 0,72	0,31 - 0,35	92 - 138	0,32 - 0,41	0,16 - 0,2	12,5 - 25	0,32 - 0,41	0,16 - 0,2	12,5 - 25		
3,15	0,24	42,30	40 - 200	0,15	9,84	5 - 40	0,10	3,10	5 - 40	0,64 - 0,73	0,31 - 0,35	92 - 138	0,33 - 0,41	0,16 - 0,2	12,5 - 25	0,33 - 0,41	0,16 - 0,2	12,5 - 25		
3,2	0,23	40,08	40 - 200	0,14	9,33	5 - 40	0,10	2,93	5 - 40	0,65 - 0,74	0,31 - 0,35	92 - 138	0,33 - 0,42	0,16 - 0,2	12,5 - 25	0,33 - 0,42	0,16 - 0,2	12,5 - 25		
3,25	0,23	38,02	40 - 200	0,14	8,85	5 - 40	0,09	2,78	5 - 40	0,66 - 0,76	0,3 - 0,35	92 - 138	0,34 - 0,43	0,16 - 0,2	12,5 - 25	0,34 - 0,43	0,16 - 0,2	12,5 - 25		
3,3	0,22	36,11	40 - 200	0,14	8,41	5 - 40	0,09	2,64	5 - 40	0,67 - 0,77	0,3 - 0,35	92 - 138	0,35 - 0,44	0,16 - 0,2	12,5 - 25	0,35 - 0,44	0,16 - 0,2	12,5 - 25		
3,35	0,22	34,35	10 - 60	0,13	7,99	5 - 40	0,09	2,51	5 - 40	0,44 - 0,54	0,2 - 0,24	25,2 - 44,1	0,36 - 0,44	0,16 - 0,2	12,5 - 25	0,35 - 0,44	0,16 - 0,2	12,5 - 25		
3,4	0,21	32,70	10 - 60	0,13	7,61	5 - 40	0,09	2,39	5 - 40	0,45 - 0,54	0,19 - 0,23	25,2 - 44,1	0,36 - 0,45	0,15 - 0,19	12,5 - 25	0,36 - 0,45	0,15 - 0,19	12,5 - 25		
3,45	0,21	31,17	10 - 60	0,13	7,26	5 - 40	0,09	2,28	5 - 40	0,46 - 0,55	0,18 - 0,23	25,2 - 44,1	0,36 - 0,46	0,15 - 0,19	12,5 - 25	0,36 - 0,46	0,15 - 0,19	12,5 - 25		
3,5	0,20	29,75	10 - 60	0,13	6,92	5 - 40	0,09	2,18	5 - 40	0,47 - 0,56	0,19 - 0,23	25,2 - 44,1	0,37 - 0,47	0,15 - 0,19	12,5 - 25	0,37 - 0,47	0,15 - 0,19	12,5 - 25		

OVERZICHT UITVOER Ontwerp op golfbelasting	
ρ <sub>s</sub> [ton/m <sup>3</sup> ]	vol en zat penetratie met dicht coll. beton
2,5	2,45 0,09
2,54	2,49 0,09
2,6	2,53 0,09
2,63	2,57 0,09
2,7	2,61 0,08
2,75	2,65 0,08
2,8	2,69 0,08
2,85	2,73 0,08
2,9	2,77 0,08
2,95	2,81 0,07
3	2,85 0,07
3,05	2,89 0,07
3,1	2,93 0,07
3,15	2,97 0,07
3,2	3,01 0,07
3,25	3,05 0,07
3,3	3,09 0,06
3,35	3,13 0,06
3,4	3,17 0,06
3,45	3,21 0,06
3,5	3,25 0,06

Controle op afschuiving		
Losses breuksteen direct op klei		
parameter	eenheid	
M <sub>50</sub> Δp	[-]	0,012
γ <sub>v</sub>	[m]	0,75
benodigde ΔD - klei	[m]	0,00
afschuivings ΔD - klei	[m]	0,00
bij steen van 2,5 ton/m <sup>3</sup>	[m]	0,99
Uitvoer		
controle op afschuiving		
bij breuksteen direct op klei	tweelalgevoed	nvt

Ruimte voor opmerkingen:

# Spreadsheet kreukelberm

versie 1.51, d.d. 27-03-2006

Wijzigingen t.o.v. versie 5.1: eigenschappen sortering 60-300kg aangepast; weergave range verbeterd

<b>POLDER</b>	Haven de Val en polder Zuidhoek
<b>DIJKVAK</b>	Deelgebied VI dp 261 - dp 265

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

<b>Algemene invoer</b>		
Voorland stabiel?	[ja/nee]	ja
Lengte voorland flauwer dan 1:30	[m]	50
Gem. hoogte voorland	[m tov NAP]	-0,67
Hoogte kreukelberm	[m tov NAP]	0,75

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

Ruimte voor opmerkingen:

<b>Uitvoer bij voorland</b>		
<i>parameter</i>	<i>eenheid</i>	
L <sub>0p</sub>	[m]	23,9
Ws	[m tov NAP]	-0,1
Hs	[m]	0,3
Tp	[s]	3,9
sortering	[kg]	10 - 60

<b>Uitvoer bij steile vooroever</b> (breuksteenberekening zonder factor Y)		
<i>parameter</i>	<i>eenheid</i>	
S	[-]	3
P	[-]	0,1
$\rho_w$	[ton/m <sup>3</sup> ]	1,025
N	[-]	21500
W <sub>s</sub>	[m]	0,7
H <sub>s</sub>	[m]	0,580
T <sub>p</sub>	[s]	4,630
T <sub>p</sub> /T <sub>m</sub>	[-]	1,1
cot $\alpha$	[-]	5
$\xi_m$	[-]	1,3812
$\xi_{mc}$	[-]	1,6654
soort golf		plunging
$\Delta D_{n50}$	[m]	

$\rho_s$ [ton/m <sup>3</sup> ]	D <sub>n50</sub> [m]	M50 [kg]	sortering [kg]	Bijbehorende range		
				$\Delta D_{n50}$ [m]	D <sub>n50</sub> [-]	M50 [kg]
2						
2,05						
2,1						
2,15						
2,2						
2,25						
2,3						
2,35						
2,4						
2,45						
2,5						
2,55						
2,6						
2,65						
2,7						
2,75						
2,8						
2,85						
2,9						
2,95						
3						

# Spreadsheet kreukelberm

versie 1.51, d.d. 27-03-2006

Wijzigingen t.o.v. versie 5.1: eigenschappen sortering 60-300kg aangepast; weergave range verbeterd

<b>POLDER</b>	Haven de Val en polder Zuidhoek
<b>DIJKVAK</b>	Deelgebied VI dp 265 - dp 272,50m

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

Algemene invoer		
Voorland stabiel?	[ja/nee]	ja
Lengte voorland flauwer dan 1:30	[m]	50
Gem. hoogte voorland	[m tov NAP]	-1,27
Hoogte kreukelberm	[m tov NAP]	0,2

Uitvoer algemeen	
Type berekening	steile vooroever

Ruimte voor opmerkingen:

Uitvoer bij voorland		
parameter	eenheid	
L <sub>Op</sub>	[m]	57,2
Ws	[m tov NAP]	-0,3
Hs	[m]	0,5
Tp	[s]	6,1
sortering	[kg]	nvt

<b>Uitvoer bij steile vooroever</b> (breuksteenberekening zonder factor Y)		
<i>parameter</i>	<i>eenheid</i>	
S	[-]	3
P	[-]	0,1
$\rho_w$	[ton/m <sup>3</sup> ]	1,025
N	[-]	16500
W <sub>s</sub>	[m]	0,2
H <sub>s</sub>	[m]	0,680
T <sub>p</sub>	[s]	6,130
T <sub>p</sub> /T <sub>m</sub>	[-]	1,1
cot $\alpha$	[-]	5
$\xi_m$	[-]	1,6888
$\xi_{mc}$	[-]	1,6654
soort golf		plunging
$\Delta D_{n50}$	[m]	<b>0,46</b>

ps [ton/m <sup>3</sup> ]	D <sub>n50</sub> [m]	M <sub>50</sub> [kg]	sortering [kg]	Bijbehorende range		
				$\Delta D_{n50}$ [m]	D <sub>n50</sub> [-]	M <sub>50</sub> [kg]
2	0,48	222,28	300 - 1000	0,63 - 0,69	0,67 - 0,72	594 - 759
2,05	0,46	196,09	300 - 1000	0,66 - 0,72	0,66 - 0,72	594 - 759
2,1	0,44	174,13	60 - 300	0,43 - 0,5	0,41 - 0,48	144 - 228
2,15	0,42	155,55	60 - 300	0,45 - 0,52	0,41 - 0,47	144 - 228
2,2	0,40	139,70	60 - 300	0,46 - 0,54	0,4 - 0,47	144 - 228
2,25	0,38	126,08	60 - 300	0,48 - 0,56	0,4 - 0,47	144 - 228
2,3	0,37	114,31	40 - 200	0,43 - 0,49	0,34 - 0,39	92 - 138
2,35	0,35	104,06	40 - 200	0,44 - 0,5	0,34 - 0,39	92 - 138
2,4	0,34	95,10	40 - 200	0,45 - 0,52	0,34 - 0,39	92 - 138
2,45	0,33	87,22	40 - 200	0,47 - 0,53	0,33 - 0,38	92 - 138
2,5	0,32	80,25	40 - 200	0,48 - 0,55	0,33 - 0,38	92 - 138
2,55	0,31	74,06	40 - 200	0,49 - 0,56	0,33 - 0,38	92 - 138
2,6	0,30	68,55	40 - 200	0,5 - 0,58	0,33 - 0,38	92 - 138
2,65	0,29	63,62	40 - 200	0,52 - 0,59	0,33 - 0,37	92 - 138
2,7	0,28	59,18	40 - 200	0,53 - 0,61	0,32 - 0,37	92 - 138
2,75	0,27	55,19	40 - 200	0,54 - 0,62	0,32 - 0,37	92 - 138
2,8	0,26	51,58	40 - 200	0,55 - 0,63	0,32 - 0,37	92 - 138
2,85	0,26	48,30	40 - 200	0,57 - 0,65	0,32 - 0,36	92 - 138
2,9	0,25	45,32	40 - 200	0,58 - 0,66	0,32 - 0,36	92 - 138
2,95	0,24	42,60	40 - 200	0,59 - 0,68	0,31 - 0,36	92 - 138
3	0,24	40,11	40 - 200	0,6 - 0,69	0,31 - 0,36	92 - 138



# Spreadsheet kreukelberm

versie 1.51, d.d. 27-03-2006

Wijzigingen t.o.v. versie 5.1: eigenschappen sortering 60-300kg aangepast; weergave range verbeterd

<b>POLDER</b>	Haven de Val en polder Zuidhoek
<b>DIJKVAK</b>	Deelgebied VI dp 273-50m - dp 273

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

<b>Algemene invoer</b>		
Voorland stabiel?	[ja/nee]	ja
Lengte voorland flauwer dan 1:30	[m]	100
Gem. hoogte voorland	[m tov NAP]	0,51
Hoogte kreukelberm	[m tov NAP]	0,5

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

Ruimte voor opmerkingen:

<b>Uitvoer bij voorland</b>		
<i>parameter</i>	<i>eenheid</i>	
L <sub>0p</sub>	[m]	25,2
Ws	[m tov NAP]	1,2
Hs	[m]	1,3
T <sub>p</sub>	[s]	4,0
sortering	[kg]	10 - 60

<b>Uitvoer bij steile vooroever</b> (breuksteenberekening zonder factor Y)		
<i>parameter</i>	<i>eenheid</i>	
S	[-]	3
P	[-]	0,1
$\rho_w$	[ton/m <sup>3</sup> ]	1,025
N	[-]	59500
W <sub>s</sub>	[m]	0,5
H <sub>s</sub>	[m]	0,150
T <sub>p</sub>	[s]	1,675
T <sub>p</sub> /T <sub>m</sub>	[-]	1,1
cot $\alpha$	[-]	5
$\xi_m$	[-]	0,9825
$\xi_{mc}$	[-]	1,6654
soort golf		plunging
$\Delta D_{n50}$	[m]	

$\rho_s$ [ton/m <sup>3</sup> ]	D <sub>n50</sub> [m]	M <sub>50</sub> [kg]	sortering [kg]	Bijbehorende range		
				$\Delta D_{n50}$ [m]	D <sub>n50</sub> [-]	M <sub>50</sub> [kg]
2						
2,05						
2,1						
2,15						
2,2						
2,25						
2,3						
2,35						
2,4						
2,45						
2,5						
2,55						
2,6						
2,65						
2,7						
2,75						
2,8						
2,85						
2,9						
2,95						
3						

---

Bijlage 3.4: Berekening vergrotingsfactor golfoploop

## Spreadsheet Invloed op golfoploop

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

Te kopiëren t/m regel 54	Dijkvak	raai	H <sub>s</sub> ontwerppeil	T <sub>p</sub> ontwerppeil	ontwerppeil	bermhoogte	bermbreedte	talud onder berm	talud boven berm	verhouding [-]	<1 betekent minder golfoploop
			[m]	[s]	[m.tov.NAP]	[m.tov.NAP]	[m]	[m]	1:		
Profiel oud Profiel nieuw	Haven de Val, polder Zuidhoek	profiel 1a	2,50 2,50	5,90 5,90	3,45 3,45	4,62 4,62	7,73 7,73	3,40 3,30	53,66 53,66	1,00	
Profiel oud Profiel nieuw	Haven de Val, polder Zuidhoek	profiel 1b	2,50 2,50	5,90 5,90	3,45 3,45	3,90 3,90	1,17 4,25	2,80 3,30	41,34 41,34	0,97	
Profiel oud Profiel nieuw	Haven de Val, polder Zuidhoek	profiel 5	0,79 0,79	6,20 6,20	3,45 3,45	3,24 3,45	3,96 4,25	1,90 3,10	2,40 2,40	0,80	
Profiel oud Profiel nieuw	Haven de Val, polder Zuidhoek	profiel 6a	1,49 1,49	6,40 6,40	3,45 3,45	2,92 3,45	8,79 4,25	3,30 3,40	2,66 8,81	0,64	
Profiel oud Profiel nieuw	Haven de Val, polder Zuidhoek	profiel 6b	1,49 1,49	6,40 6,40	3,45 3,45	3,03 3,45	4,35 5,35	3,70 3,40	4,31 4,31	0,96	
Profiel oud Profiel nieuw	Haven de Val, polder Zuidhoek	profiel 6c	1,94 1,94	6,60 6,60	3,45 3,45	4,34 4,50	3,29 4,25	3,35 3,40	3,06 3,06	0,95	
Profiel oud Profiel nieuw	Haven de Val, polder Zuidhoek	profiel 6d	1,94 1,94	6,60 6,60	3,45 3,45	4,43 4,50	3,44 4,25	3,49 3,40	2,74 2,74	0,97	
Profiel oud Profiel nieuw	Haven de Val, polder Zuidhoek	profiel 6e	1,94 1,94	6,60 6,60	3,45 3,45	4,44 4,50	2,94 4,25	3,55 3,40	2,87 2,87	0,96	
Profiel oud Profiel nieuw	Haven de Val, polder Zuidhoek	profiel 6f	1,94 1,94	6,60 6,60	3,45 3,45	2,77 3,50	3,50 4,00	3,03 3,40	2,90 2,90	0,90	

Profiel 2, 3 en 4 hebben geen buitenberm!