

**Plan  
verbetering gezette steenbekleding  
Nieuw-Neuzenpolder-west  
en  
Braakmanpolder**

Versie 3  
15 februari 1999



002033 1998 PZDT-R-98397 ontw

Ontwerpplan Nieuw Neuzenpolder West en Braakr

Plan verbetering gezette steenbekleding Nieuw Neuzenpolder-west en Braakmanpolder

Projectbureau Zeeweringen Verbetering gezette steenbekleding Nieuw Neuzenpolder-west en Braakmanpolder Plan				
Auteur: [REDACTED]	controle	Intern	Toetsgrp	AO
Versie: 3	paraaf	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Datum: 15 februari 1999	d.d.	15-2-99	15-2-99	15-2-99
Documentnummer: PZDT-R-98397 ontw				

## Inhoud

1. Inleiding.....	1
1.1 Aanleiding.....	1
1.2 Doel van dit rapport.....	1
1.3 Besluitvorming.....	1
1.4 Leeswijzer.....	1
2. De huidige dijk langs de Nieuw-Neuzenpolder en de Braakmanpolder.....	2
2.1 De huidige dijk.....	2
2.2 Toetsing van de steenbekleding op de huidige dijk.....	4
3. Uitgangspunten voor de aanpassing van de bekleding.....	5
3.1 Inleiding.....	5
3.2 Algemene uitgangspunten voor het project Zeeweringen.....	5
3.3 Uitgangspunten voor het beschouwde traject.....	5
4. Technische toepasbaarheid van bekledingen.....	6
4.1 Inleiding.....	6
4.2 Voorselectie toepasbare bekledingen.....	6
4.3 Selectie toepasbare bekledingen.....	6
5. Effecten op de omgeving.....	8
5.1 Inleiding.....	8
5.2 Natuurwaarden.....	8
5.3 Landschap.....	10
5.4 Cultuurhistorie.....	10
5.5 Recreatie.....	10
5.6 Woon- en leefmilieu.....	10
5.7 Landbouw.....	10
6. Voorgestelde aanpassing gezette steenbekleding.....	11
6.1 Keuze van de toplaag van de bekleding.....	11
6.2 Uitvoering en te treffen voorzieningen.....	12
7. Procedures en besluitvorming.....	13
8. Geraadpleegde literatuur.....	14
9. Figuren.....	15

## **1. Inleiding**

### **1.1 Aanleiding**

Een groot deel van de Nederlandse zeedijken wordt aan de zeezijde beschermd tegen golven door een glooiing met een toplaag van zetsteen. Deze bekledingen zijn in het verleden grotendeels ontworpen op basis van ervaring. Sinds 1983 wordt door de Technische Adviescommissie Waterkeringen (TAW) onderzoek verricht naar de sterkte van deze gezette steenbekledingen. Op grond van dit onderzoek is voor de Leidraad Toetsen op Veiligheid in 1996 een aantal toetsingsregels opgesteld. Uit een vervolgonderzoek op basis van deze toetsingsregels is gebleken dat de huidige steenbekledingen op een groot deel van de zeedijken niet voldoen aan de normen.

Om dit probleem op te lossen is het Project Zeeweringen opgestart. Binnen de projectorganisatie werken Rijkswaterstaat, de Zeeuwse waterschappen en de Provincie Zeeland samen. De taak van het Project Zeeweringen is het verbeteren van de met steen beklede onderdelen van het buitentalud van de zeedijken in Zeeland op de plaatsen waar dat nodig is. Daarbij worden de zeedijken langs de Westerschelde als eerste aangepakt.

### **1.2 Doel van dit rapport**

Dit plan gaat in op de voorgestelde aanpassing van de gezette steenbekleding van het traject langs het westelijke deel van de Nieuw-Neuzenpolder en de gehele Braakmanpolder in Zeeuws-Vlaanderen, ten westen van Terneuzen, langs het terrein van Dow Benelux. Dit plan bevat de benodigde informatie voor de besluiten die in het kader van de aanpassing van de bekleding moeten worden genomen. Dat betekent dat op basis van dit plan enerzijds de gelegenheid tot inspraak wordt geboden en anderzijds het besluit over de aanpassing van de gezette steenbekleding zal worden genomen. De gehele procedure wordt in hoofdstuk 7 nader toegelicht. Het plan geeft een vertaling en een samenvatting van onderliggende studies en technische uitwerkingen van het ontwerp van de aangepaste steenbekledingen.

### **1.3 Besluitvorming**

Dit plan is opgemaakt door het Projectbureau Zeeweringen in overleg met het waterschap Zeeuws-Vlaanderen. Het ontwerp-besluit, gebaseerd op dit plan, wordt door het Dagelijks Bestuur van het waterschap Zeeuws-Vlaanderen genomen. De inspraakverordening van het waterschap regelt dat er gelegenheid tot inspraak is. Het ontwerp-besluit zal gedurende 4 weken ter inzage liggen. Vervolgens wordt het ontwerp-besluit voor vaststelling aan de Algemene Vergadering voorgelegd. Het vastgestelde plan wordt ter goedkeuring aan Gedeputeerde Staten gezonden.

### **1.4 Leeswijzer**

In het voor u liggende plan wordt eerst in hoofdstuk 2 de huidige dijk en de aanleiding voor de aanpassing van de steenbekleding in het kort beschreven. Vervolgens worden in hoofdstuk 3 de randvoorwaarden en uitgangspunten waar de aangepaste steenbekleding aan moet voldoen op een rij gezet. Daarna worden in hoofdstuk 4 de technisch toepasbare bekledingen en in hoofdstuk 5 de effecten daarvan op de omgeving beschreven. In hoofdstuk 6 wordt de voorgestelde aanpassing uiteengezet. Tenslotte wordt in hoofdstuk 7 de procedure die dit plan zal doorlopen beschreven.

## 2. De huidige dijk langs de Nieuw-Neuzenpolder en de Braakmanpolder

### 2.1 De huidige dijk

Dit plan behandelt de aanpassing van de gezette steenbekleding op het traject langs de Braakmanpolder en het westelijke deel van de Nieuw-Neuzenpolder, met een totale lengte van ongeveer 3,7 km. Het meest oostelijke gedeelte van het beschouwde traject (dp 17-43,2) behoort tot het dijkvak van de Nieuw-Neuzenpolder; het traject tussen dp 43,2 en dp 54 omvat de hele Braakmanpolder.

Het aangrenzende dijkvak ten westen, de Mosselbanken, wordt in het kader van Project Zeeweringen geïnventariseerd en getoetst en komt na 1999 in uitvoering. Van het aangrenzende dijkvak ten oosten, het tweede deel van de Nieuw-Neuzenpolder, zijn nog niet alle benodigde gegevens bekend en dit deel wordt in een later stadium voorbereid en komt mogelijk in aanmerking voor uitvoering in 2000.

De situatie is schematisch weergegeven in Figuur 1. Het waterschap Zeeuws-Vlaanderen voert het beheer over dit traject.

#### Opbouw en bekleding

De basis van de dijk wordt in het gedeelte van dp 17 tot 39,7 gevormd door de oude dijk, zodat de kern hier tot aan een bepaald niveau uit klei bestaat. In het gedeelte van dp 39,7 tot 54 bestaat de basis uit zand. De bovenkant van de kleikern ligt boven het niveau van de berm, maar tussen de bekleding en oude kern komen lokaal zandinsluitingen voor. In een deel van het beschouwde traject (dp 28 - 39) is onderin de glooiing geen goede klei aangetroffen. In het verleden is hier de bekleding naar beneden toe op het bestaande schor/slik aangelegd.

Het niveau van de teen ligt rond NAP-1 m. In het algemeen bevindt zich een bestorting van stortsteen onderaan de teen of op het slik. In het traject van dp 17 tot 39,7 ligt het slik globaal gezien tot ongeveer NAP-0,5 m en in het traject van dp 39,7 tot 54 tot NAP+0,5 m; over het gehele traject is de huidige teenconstructie aangezand.

Het gedeelte van de bekleding onder de overgang rond NAP+3,0 m (ongeveer 0,70 m boven gemiddeld hoogwater (GHW)) wordt de **ondertafel** genoemd. De ondertafel tussen dp 17 en 39,7 heeft een gemiddelde taludhelling van 1:3,2; tussen dp 39,7 en 54 bedraagt deze 1:3,8. De bekleding bestaat voornamelijk uit Doornikse blokken, basaltzuilen, koperslakblokken en granietblokken. In het gedeelte van dp 39,7-54 is onder de granietblokken een laag mijnsteen aanwezig.

Het gedeelte van de bekleding tussen de overgang en de berm rond NAP+5,9 m (ongeveer gelijk aan het Ontwerppeil 2050) wordt de **boventafel** genoemd. De taludhelling is tussen dp 17 en 39,7 ongeveer 1:4,1 en tussen dp 39,7 en 54 ongeveer 1:4,6. De bekleding bestaat voor het overgrote deel uit betonblokken op klei; in het gebied rond dp 43 en 52,5 komen ook granietblokken voor. De blokkenbekleding is tot op de berm doorgetrokken.

Het **bovenbeloop**, tussen de berm en de kruin, heeft een grasbekleding.

Tussen dijkpaal 50 en 53 is een zate en een RoRo-kade aanwezig. De RoRo-kade ligt ongeveer op de grens van de boventafel en de ondertafel (NAP+3,3 m) en is opgebouwd uit een laag hydraulische slakken met daarboven drie lagen asfalt elk 5 cm dik. De zate ligt op het niveau van NAP en is opgebouwd uit een geotextiel met wiepen en daarboven een laag Doornikse stortsteen of open steenasfalt van 0,5 m dik.

De geometrie van de glooiing van dit hele traject kan globaal worden beschreven door twee karakteristieke dwarsprofielen. Deze zijn weergegeven in figuur 5 en 6. Een overzicht van de huidige bekledingstypen wordt gegeven in figuur 2.

### Natuurwaarden

- Huidige waarde

Langs het traject worden aan de buitendijkse zijde smalle slikstroken aangetroffen. Slikgebieden kunnen van betekenis zijn als kraamkamer en opgroeigebied voor mariene fauna (bijvoorbeeld tong en garnalen) en als voedselgebied voor vogels.

De natuurwaarde van de **teenbestortingen** in het traject van de Nieuw-Neuzenpolder en het grootste deel van de **glooiing in de getijdezone** wordt gekenmerkt als "marginaal begroeid" (één tot twee gemeenschappen, voornamelijk pionierstadia, geen bruinwieren). Enkele delen van het traject van de Nieuw-Neuzenpolder (vak 124 en 125) krijgen het kenmerk "goed begroeid". Op de bestortingen in het traject van de Braakmanpolder zijn geen hardsubstraat-soorten of gemeenschappen aanwezig.

**Boven gemiddeld hoogwater (GHW)** worden op enkele delen van het traject van de Nieuw-Neuzenpolder verschillende soorten zoutplanten aangetroffen, waarvan er enkele op de Rode Lijst voorkomen. Uit nader onderzoek (o.a. veldonderzoek) is gebleken dat slechts in beperkte mate natuurwaarden aanwezig zijn en dat ook de potenties voor betere waarden niet hoog zijn. Naar aanleiding van het advies van het Rijksinstituut voor Kust en Zee is gekozen voor toepassing van gewone betonzuilen, omdat ook deze een verbetering van de huidige natuurwaarden mogelijk maken. (Verwezen wordt naar [10]).

Enkele delen van het traject (de achterin de haven gelegen vakken 125 en 126) fungeren als hoogwatervluchtplaats voor vogels.

- Potentiële waarde

Voor de **bestorting** en voor de **glooiingen in de getijdezone** van het traject van de Nieuw-Neuzenpolder is de potentiële waarde "goed begroeid" (gesloten vegetaties van grote bruinwieren en complete zonering). Voor het traject van de Braakmanpolder is de potentiële waarde van de bestorting "marginaal begroeid" en van de glooiing in de getijdezone "matig tot redelijk begroeid" (2-5 gemeenschappen, geringe presentie van bruinwieren en enige zonering).

In de zone **boven gemiddeld hoogwater** hebben alleen enkele delen van de Nieuw-Neuzenpolder (vak 124 en 125) potentie voor verbetering van de natuurwaarden. Uit nader onderzoek (o.a. veldonderzoek) is gebleken dat de natuurwaarden enigszins verhoogd kunnen worden door toepassing van een meer open bekleding. (Verwezen wordt naar [10]).

### Landschap

De dijk volgt in het beschouwde traject een Z-bocht. De oriëntatie van het traject van de Nieuw-Neuzenpolder is oost-west (vak 122) en noord-zuid (vak 123 tot 125); de Braakmanpolder is wederom oost-west georiënteerd. Buitendijks van de Braakmanpolder ligt de Braakmanhaven met daarin enkele aanlegsteigers. Zie figuur 1. Aan de binnendijkse zijde in de Braakmanpolder ligt de Braakmankreek. In het overige deel van deze polder is sprake van een agrarisch polderlandschap. Het binnendijkse gebied van de Nieuw-Neuzenpolder is industriegebied; hier staan de fabrieken van Dow Benelux.

### Cultuurhistorische waarden

De op de dijk aanwezige bekledingsmaterialen, met name de bekleding van de ondertafel die bestaat uit basaltzuilen en granietblokken, hebben een zekere cultuurhistorische waarde. Verder is bij dp 43 een uitwateringssluis aanwezig.

### Woon- en leefmilieu, recreatie en landbouw

Zoals reeds vermeld wordt het binnendijkse gebied van het beschouwde traject voor het grootste deel gekenmerkt door industrieel gebruik. Direct achter de dijk zijn er geen woongebieden aanwezig. Ten aanzien van recreatie is sprake van fietsen en vissen aan de buitenzijde van de dijk. Op een deel van de dijk is de huidige onderhoudsstrook ingericht als industrieweg.

Het bovenbeloop (het deel boven de berm aan de buitenzijde van de dijk), de kruin en het binnenbeloop van de dijk zijn verpacht om niet. Dit grasland wordt gebruikt voor hooiwinning.

## **2.2 Toetsing van de steenbekleding op de huidige dijk**

De sterkte van de bekleding van de dijk moet voldoen aan de wettelijke normen om te zorgen dat de dijk voldoende veiligheid biedt. De huidige bekleding van de dijk is getoetst aan de hand van de regels die zijn opgenomen in de Leidraad Toetsen op Veiligheid. De gehele bekleding van de **ondertafel**, met uitzondering van enkele smalle stroken basalt, is beoordeeld als 'onvoldoende'. De gehele **boventafel** is beoordeeld als 'onvoldoende'.

Voor een overzicht wordt verwezen naar figuur 3.



### 3. Uitgangspunten voor de aanpassing van de bekleding

#### 3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten beschreven die gehanteerd zijn bij het ontwerp van de aangepaste bekleding van het traject langs de Braakmanpolder en het westelijke deel van de Nieuw-Neuzenpolder. Op basis van deze uitgangspunten zijn de benodigde technische berekeningen en de verschillende keuzen voor de aanpassing van de gezette steenbekleding van het traject gemaakt.

#### 3.2 Algemene uitgangspunten voor het project Zeeweringen

- Het ontwerp moet goed uitvoerbaar zijn en goede voorwaarden scheppen voor beheer en onderhoud van de dijk.
- Bij het ontwerp van de aan te passen steenbekleding en bij de uitvoering van het plan wordt rekening gehouden met alle betrokken belangen.
- Ten aanzien van natuurwaarden op de dijk wordt bij de aanpassing van de bekleding uitgegaan van herstel en zo mogelijk verbetering van deze waarden.
- Er wordt binnen het Project Zeeweringen als geheel gestreefd naar optimaal hergebruik van aanwezige materialen. Om het vervoer van stenen zoveel mogelijk tot een minimum te beperken zal daarnaast ook per aan te passen dijktraject in samenhang met andere belangen worden gestreefd naar maximaal hergebruik van materialen.
- Er worden zoveel mogelijk milieuvriendelijke materialen toegepast.

#### 3.3 Uitgangspunten voor het beschouwde traject

- De dijk moet het achterliggende land bescherming bieden tegen overstromingen. Er is wettelijk vastgelegd dat de dijk sterk genoeg moet zijn om niet te bezwijken tot aan de fysieke omstandigheden die een kans van voorkomen van 1/4000 per jaar hebben. De gezette steenbekledingen maken onderdeel uit van de dijk; deze veiligheidsnorm geldt daarom ook hiervoor.  
Bovenstaande fysieke omstandigheden kunnen per dijkvak worden vertaald in een combinatie van een golfhoogte ( $H_g$ ) en een golfperiode ( $T_p$ ), horend bij een bepaalde waterstand. De golfhoogte en de golfperiode, bij elkaar de golfbelasting genoemd, zijn bepalend voor de sterkte die de dijkbekleding moet krijgen. Gerekend wordt met waterstanden tussen NAP+2 m en het ontwerppeil 2050, (voor het beschouwde traject ca. NAP+5,9 m); de bijbehorende golfhoogtes variëren tussen 2,19 m en 2,78 m, waarbij de golfperiodes gelijk zijn aan 6,77 s.
- Om vertragingen in het ontwerp en de uitvoering van de aanpassing van het traject te voorkomen, wordt ernaar gestreefd alleen oplossingen te gebruiken waarvan de toepasbaarheid in de praktijk is bewezen.

Een bijzonder omstandigheid voor het dijkvak van de Braakmanpolder is dat in 1999 door het havenschap Zeeland Seaports een containerkade tussen ca. dp 51 en 54 wordt aangelegd. Onder de kade wordt een verborgen steenbekleding aangebracht, die wordt gedimensioneerd op de situatie waarbij de containerkade niet meer aanwezig is. Hoofdrede is dat de waterkering daardoor onafhankelijk wordt van de door derden aangelegde en onderhouden containerkade. Uitgangspunt is dat deze kade in 1999 wordt aangelegd. (De ter plaatse aanwezige RoRo-kade met bijbehorende zate zal dan verdwijnen).

## 4. Technische toepasbaarheid van bekledingen

### 4.1 Inleiding

In paragraaf 2.2 is aangegeven dat de bekleding van de boven- en de benedentafel moet worden aangepast. In beginsel is er een groot aantal typen dijkbekledingen denkbaar om de huidige bekleding zodanig aan te passen dat deze voldoet aan de vastgestelde veiligheidsnorm. In dit hoofdstuk zal worden toegelicht welke typen bekledingen in het traject technisch mogelijk zijn.

### 4.2 Voorselectie toepasbare bekledingen

Zoals uit de uitgangspunten volgt, is voor het ontwerp van de aan te passen steenbekleding alleen uitgegaan van typen bekledingen die aan de veiligheidseisen kunnen voldoen en die hun toepasbaarheid in de praktijk inmiddels hebben bewezen. Typen bekledingen die in onderzoek zijn, zijn daarom niet in overweging genomen bij het ontwerp van de bekleding op het beschouwde traject.

Ten behoeve van de ontwikkeling van natuurwaarden geniet een grasbekleding, in plaats van een harde stenen bekleding, de voorkeur. Een grasbekleding kan echter niet in de getijdzone worden toegepast. Toepassing boven de getijdzone is alleen mogelijk als er voor het dijkvak relatief lage golven zijn te verwachten. Dat is bij dit traject niet het geval, zodat een grasbekleding niet mogelijk is.

Dit betekent dat voor dit traject de volgende typen bekledingen overblijven:

- hergebruik van natuursteen;
- hergebruik van betonblokken;
- nieuwe betonzuilen (met of zonder ecotoplaag).

Daarnaast is er een vierde optie: het overlagen van de bestaande bekleding met breuksteen. Dit is vooral van belang in situaties waarin het bovenste deel van de ondertafel (de middentafel) wél kan worden gehandhaafd en de bekleding daaronder niet. Overlagen is in zo'n geval het alternatief voor het vervangen van de gehele bekleding van de ondertafel. Deze situatie doet zich op dit traject voor in het oostelijke deel, alwaar de als "goed" beoordeelde basalt door een overlaging van de onderliggende bekleding gehandhaafd zou kunnen worden. Omdat het hier om een relatief smalle strook "goede" bekleding gaat en omdat bovendien vanuit ecologisch oogpunt een overlaging niet gewenst is, is deze variant afgefallen.

### 4.3 Selectie toepasbare bekledingen

In zijn algemeenheid zijn de als 'onvoldoende' beoordeelde bekledingen op de zeeeringen te dun en/of te licht; de nieuwe bekledingen moeten dus zwaarder worden uitgevoerd. Uit berekeningen blijken de volgende mogelijkheden:

- **Natuursteen:**  
Uit de bestaande bekleding komen aanzienlijke hoeveelheden basaltzuilen vrij, waarvan na uitsorteren een deel in het beschouwde traject hergebruikt kan worden. Uit andere locaties zijn basaltzuilen van verschillende afmetingen beschikbaar voor hergebruik. Uit berekeningen blijkt dat voor de verschillende gedeelten minimale zuildikten nodig zijn van 0,30 m.

Uit de bestaande bekleding komt ook een aanzienlijke hoeveelheid granietblokken vrij. De huidige bekleding van granietblokken is te zwak; de enige manier waarop deze blokken toch mogelijk als bekleding kunnen worden hergebruikt, is in gekantelde toestand. Hergebruik van deze blokken wordt alleen overwogen in het gedeelte waar de toekomstige containerkade gesitueerd wordt (dp 51-54). Omdat hier de bekleding verborgen (begraven) is, is het toegestaan om de onderzijde van de ongelijkmatige blokken gelijk te houden, met de consequentie dat de bovenzijde van de bekleding niet vlak is. Elders is dit ongewenst om esthetische redenen en uit oogpunt van goed beheer. Tevens is het, gelet op de grote variatie in afmetingen van de blokken, zeer onpraktisch d.w.z. arbeidsintensief en dus kostenverhogend, om de bovenzijde van de bekleding gelijk te maken. Met uitzondering van het gedeelte onder de nieuwe containerkade is hergebruik van granietblokken dus geen goed alternatief.

Uit berekeningen blijkt dat deze gekantelde blokken slechts toepasbaar zijn, indien het talud verflauwd wordt. Onder de containerkade levert dit geen probleem op.

- **Gekantelde betonblokken:**

De vrijkomende betonblokken in dit traject zijn 0,20 en 0,25 m dik. De lengte en breedte is 0,50 m. De huidige bekleding van betonblokken is te zwak; de enige manier waarop de betonblokken toch mogelijk als bekleding kunnen worden hergebruikt, is in gekantelde toestand. De dikte van de blokken wordt dan 0,50 m, de breedte 0,20 of 0,25 m. Uit berekeningen blijkt dat deze gekantelde betonblokken slechts toepasbaar zijn, indien het talud verflauwd wordt. Vanaf dp 39,7 naar het westen toe, biedt het traject mogelijkheden om een dergelijke taludverflauwing te kunnen realiseren.

- **Nieuwe betonzuilen:**

Voor nieuwe betonzuilen kunnen de afmetingen worden gekozen aan de hand van de randvoorwaarden. Uit berekeningen volgt, dat toepassing van betonzuilen overal in dit traject technisch mogelijk is.

Geconcludeerd kan worden, dat toepassing van betonzuilen in het gehele traject mogelijk is. Voor toepassing van gekantelde beton- en granietblokken moet het talud verflauwd worden, wat vanaf dp 39,7 ook mogelijk is; de granietblokken kunnen alleen als verborgen bekleding dienst doen. Basaltzuilen kunnen op sommige delen worden toegepast, mits de beschikbare zuildikte groter is dan 0,30 m (bestekswaarde).

Voor meer technisch-inhoudelijke informatie wordt verwezen naar [5].

## 5. Effecten op de omgeving

### 5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de gevolgen van de aanpassing van de dijkbekleding. Deze gevolgen worden aangegeven vanuit het perspectief van natuurwaarden, landschap, cultuurhistorie, recreatie, woon- en leefmilieu en landbouw.

### 5.2 Natuurwaarden

#### Effecten na dijkverbetering

Het aanpassen van de bekleding leidt bij het vervangen van de bestaande steenglooing tot negatieve effecten op de aanwezige natuurwaarden. De vegetatie (met aanwezige fauna) wordt aangetast dan wel aanzienlijk verstoord. Deze effecten kunnen niet worden voorkomen. Ze zijn echter tijdelijk en niet permanent. Nadat de nieuwe bekleding is aangebracht, zal er, op een termijn van enkele jaren, herstel van natuurwaarden optreden. De mate van herstel en eventuele verbetering van natuurwaarden, en dus de uiteindelijke effecten, hangen samen met de eigenschappen van de gekozen bekleding.

Als uitgangspunt voor de keuze van de bekledingen (zie hoofdstuk 3) geldt herstel en zo mogelijk verbetering van de huidige natuurwaarden op de dijk. In de Milieu-inventarisatie zeekeringen Westerschelde [1] is per (gedeelte van een) dijkvak uitgewerkt hoe bij de keuze van de nieuwe bekleding invulling kan worden gegeven aan herstel of verbetering van de huidige natuurwaarden. In zijn algemeenheid biedt in de getijdzone een bekleding met meer holten en spleten tussen de bekledingselementen en met een ruw oppervlak betere vestigingsmogelijkheden voor wieren en verschillende diersoorten (waaronder mossels, oesters, zeepokken en alikruiken). Op het talud boven gemiddeld hoogwater zijn meer gaten en spleten tussen de bekledingselementen en een ruw oppervlak gunstig voor de vestiging van (zout)planten.

In relatie tot de aanwezige natuurwaarden geldt, dat wanneer de huidige waarden niet hoog zijn, er voor het herstel hiervan geen bekleding met zeer goede begroeiingsmogelijkheden toegepast hoeft te worden. Wanneer de potenties voor de ontwikkeling van hogere waarden niet bijzonder groot zijn, is het evenmin zinvol een bekleding met zeer goede begroeiingsmogelijkheden toe te passen.

Uitgaand van de beschikbare en technisch toepasbare bekledingstypen zoals beschreven in Hoofdstuk 4 en de wensen vanuit ecologisch oogpunt, is in onderstaande tabel weergegeven uit welke typen bekledingen uiteindelijk kan worden gekozen.

Dijkvak	getijdezone	boven GHW
122	<ul style="list-style-type: none"> <li>• betonzuilen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• betonzuilen</li> <li>• basaltzuilen (min. 30 cm)*</li> </ul>
123	<ul style="list-style-type: none"> <li>• betonzuilen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• betonzuilen</li> </ul>
124	<ul style="list-style-type: none"> <li>• betonzuilen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• betonzuilen</li> </ul>
125a	<ul style="list-style-type: none"> <li>• betonzuilen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• betonzuilen</li> <li>• basaltzuilen (min. 30 cm)*</li> </ul>
125b dp 37,8 - 39,7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• betonzuilen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• betonzuilen</li> <li>• gek. betonblokken (alleen 20 cm dik)*</li> <li>• basaltzuilen (min 30 cm)*</li> </ul>
125b dp 39,7 - 54	<ul style="list-style-type: none"> <li>• betonzuilen</li> <li>• gek. betonblokken (20 cm dik)*</li> <li>• gek. betonblokken (0,20 m dik met taludverflauwing)</li> <li>• gek. betonblokken (0,25 m dik met aanzienlijke taludverflauwing)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• betonzuilen</li> <li>• gek. betonblokken (20 cm dik)*</li> <li>• gek. betonblokken (25 cm dik met aanzienlijke taludverflauwing)</li> <li>• basaltzuilen (min 30 cm)*</li> </ul>
126 algemeen gedeelte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• betonzuilen</li> <li>• gek. betonblokken (20 cm dik met taludverflauwing)</li> <li>• gek. betonblokken (25 cm dik met aanzienlijke taludverflauwing)</li> <li>• basaltzuilen (min. 25 of 30 cm dik)*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• betonzuilen</li> <li>• gek. betonblokken (20 of 25 cm dik)*</li> <li>• basaltzuilen (min 25 cm dik bij aanzienlijke taludverflauwing)</li> <li>• basaltzuilen (min. 30 cm dik)*</li> </ul>
126 onder containerkade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• idem 126 algemeen</li> <li>• granietblokken (22, 27 en 32 cm dik met taludverflauwing)*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• idem 126 algemeen</li> <li>• granietblokken (27 en 32 cm dik met taludverflauwing)*</li> </ul>

\*: De gekantelde betonblokken, de basaltzuilen en de granietblokken zijn toepasbaar tot bepaalde niveaus op de glooiing.

### Tabel 5.1: Mogelijke bekledingstypen

Behalve de effecten op de vegetatie kan de dijkverbetering ook invloed hebben op de aanwezige vogels, als de nieuwe constructie van de onderhoudsstrook op de buitenberm leidt tot intensiever gebruik door recreanten. Zoals aangegeven in Hoofdstuk 2 fungeren enkele delen van het traject (vakken 125 en 126) als hoogwatervluchtplaats voor vogels. Er wordt verwacht dat recreatief medegebruik van de onderhoudsstrook op de buitenzijde van de dijk ten opzichte van de huidige situatie zeker niet zal toenemen, gezien de bouw van de containerkade in vak 126. Bovendien is het traject vanuit recreatief oogpunt toch al niet in trek vanwege de gevestigde industrie. Echter, uit [1] blijkt dat recreatief medegebruik van de onderhoudsstrook niet gewenst is i.v.m. mogelijke verstoring van vogels. Een overleg tussen de diverse belanghebbenden over het al of niet doorvoeren van maatregelen die het recreatieve medegebruik beperken, is nog gaande.

### Effecten tijdens de aanleg van de bekledingen

Tijdens de uitvoering van de verbetering van de dijkbekleding treedt op en om de dijk verstoring van de aanwezige fauna (macrofauna) op. Vogels kunnen hinder ondervinden in de vorm van geluidsoverlast en de aanwezigheid van rondrijdend materieel. Het betreft hier geringe en bovendien tijdelijke effecten, die geen permanente gevolgen zullen hebben. Bovendien kunnen vogels tijdens hoogwater hun toevlucht tot naastgelegen dijkdelen zoeken.

### **5.3 Landschap**

De benodigde aanpassing van de bekleding heeft tot gevolg dat het buitentalud van de dijk de eerste jaren een andere aanblik krijgt, o.a. wat betreft kleur en structuur. Vlak na de aanpassing is het talud nog geheel kaal, maar dat zal op de meeste plekken een tijdelijk effect zijn. Voor alle nieuwe bekledingen geldt, dat de eigenschappen met betrekking tot vegetatie-ontwikkeling minimaal even goed zijn als die van de bestaande bekleding. In veel gevallen mag dus verwacht worden dat op de langere termijn het dijktaalud een natuurlijker aanblik krijgt. Op een hoger schaalniveau zal de dijk (m.u.v. vak 126, waar door derden de containerkade wordt aangelegd) het omringende landschap nauwelijks veranderen, omdat er naast de geringe taludverflauwing in vak 125 geen grote wijzigingen in het dijkprofiel zullen worden aangebracht.

### **5.4 Cultuurhistorie**

Voor zover de bestaande bekleding van natuursteen wordt vervangen door een bekleding van betonelementen is er een verlies aan cultuurhistorische waarde. Er wordt gestreefd naar zoveel mogelijk hergebruik van natuursteen, mits technisch mogelijk. Daarbij wordt de omgeving van de uitwateringssluis bij dp 43 geheel in de basalt gezet. Voor de bekleding is daarmee het maximaal haalbare met betrekking tot de cultuurhistorische waarden bereikt.

### **5.5 Recreatie**

Tijdens de uitvoering van de verbetering van de dijkbekleding kan het buitentalud van de dijk tijdelijk niet worden gebruikt door recreanten. Verder kan er hinder optreden in de vorm van geluidsoverlast of verkeershinder. Door het zorgvuldig kiezen van de aan- en afvoerroutes van materieel en materiaal kan de eventuele geluidsoverlast en verkeershinder tot een minimum worden beperkt. Dergelijke effecten zijn bovendien tijdelijk en zullen geen permanente gevolgen hebben.

De permanente effecten op recreatie hebben vooral betrekking op een eventuele verandering van het oppervlak van de bekleding. Bij toepassing van betonblokken, betonzuilen of basaltzuilen wordt een relatief goed betreedbaar oppervlak verkregen, hetgeen voor dit traject gelijkwaardig is aan de bestaande situatie. Zoals vermeld worden de slecht betreedbare granietblokken onder de containerkade verborgen.

### **5.6 Woon- en leefmilieu**

De negatieve effecten op het woon- en leefmilieu hebben vooral te maken met de eventuele geluids- en verkeersoverlast tijdens de uitvoering. Deze overlast zal nauwelijks betrekking hebben op woongebieden, omdat deze nabij het traject niet voorkomen. Wellicht dat de bewoners van het dorp Hoek en de werknemers van Dow Benelux iets van de verbeteringswerken zullen merken. Verder moet rekening worden gehouden met het werkverkeer van en naar de Westerscheldetunnel in aanleg. Door het zorgvuldig kiezen van de aan- en afvoerwegen van materieel en materiaal, zonodig in overleg met lokale belanghebbenden, kan de overlast zoveel mogelijk worden beperkt. Tijdens de uitvoering moeten de los- en laadsteigers in de haven bereikbaar blijven. In het bestek wordt daar aandacht aan besteed.

### **5.7 Landbouw**

Het maaibeheer van het buitenbeloop kan tijdens de uitvoering geen doorgang vinden. Hierover worden afspraken gemaakt tussen de beheerder en de pachter.

## 6. Voorgestelde aanpassing gezette steenbekleding

### 6.1 Keuze van de toplaag van de bekleding

Op basis van de uitgangspunten, de technische toepasbaarheid en de effecten op de omgeving wordt voorgesteld bij de aanpassing van het traject de volgende bekledingen toe te passen:

dijkvaknr.	Locatie [dp]	gekozen bekleding
122, 123, 124, 125a	17 - 37,8	<ul style="list-style-type: none"> <li>gehele glooiing betonzuilen</li> </ul>
125b	37,8 - 43,2	<ul style="list-style-type: none"> <li>onder NAP + 3,3 m betonzuilen</li> <li>boven NAP + 3,3 m basaltzuilen min 0,30 m</li> </ul>
126 algemeen	43,2 - ca. 51	<ul style="list-style-type: none"> <li>gehele glooiing gekantelde betonblokken</li> <li>overgang naar berm middels betonzuilen</li> </ul>
126 containerkade	ca. 51 - 54	<ul style="list-style-type: none"> <li>gehele glooiing gekantelde granietblokken min 0,32 m</li> </ul>

**Tabel 6.1: Gekozen bekleding.**

In figuur 4 wordt een overzicht gegeven van de ontworpen situatie. Acht nieuwe dwarsprofielen zijn opgenomen als figuren 8 t/m 15.

Ter toelichting wordt aangegeven welke overwegingen een rol hebben gespeeld bij de keuze.

Voor vak 122 (dp 17 - dp 25,8) is voor de boventafel gekozen voor toepassing van betonzuilen. De basaltzuilen van minimaal 30 cm dik kunnen hier slechts tot beperkte hoogten worden toegepast. Bovendien zijn er in het traject nog meer gedeelten beschikbaar om basaltzuilen te kunnen herzetten. In de ondertafel van dit gedeelte zijn slechts betonzuilen toepasbaar.

Voor de vakken 123 en 124 (dp 25,8 - dp 31,9) zijn slechts betonzuilen toepasbaar.

Voor vak 125a (dp 31,9 - dp 37,8) is gekozen voor betonzuilen, volgens dezelfde motieven als voor vak 122.

Vak 125b (dp 37,8 - dp 43,2) bevat een scherpe bocht in de dijk. Gekantelde blokken kunnen hier niet (of zeer moeilijk) geplaatst worden en dus valt de keuze hiervoor af. Voor de ondertafel resteert dan de toepassing van betonzuilen. Voor de boventafel, ook vanwege de bocht, gaat de voorkeur uit naar basaltzuilen, boven de betonzuilen. Bovendien heeft dit gedeelte een dusdanige oppervlakte dat alle uit eigen werk vrijkomende basaltzuilen met de benodigde hoogte van 0,30 m hier herzet kunnen worden. Ook de bekleding in de ondertafel rond de uitwateringssluis (dp 42,6-43,2) zal bestaan uit basaltzuilen, eventueel met grotere hoogtes, vanwege de steilere hellingen. De bestaande helling, een geknikt profiel, wordt zoveel mogelijk gevolgd, om aan de wens van de beheerder tegemoet te komen.

Vak 126 (dp 43,2 - ca. dp 51) is, vanwege de rechte ligging, bij uitstek geschikt om de gekantelde betonblokken toe te passen. Hiervoor moet echter wel het talud worden verflauwd. De overgang naar de berm zal met betonzuilen worden gerealiseerd.

In het gedeelte van ca. dp 51- dp 54 wordt de containerkade aangelegd. Hier zullen als verborgen bekleding gekantelde granietblokken toegepast worden, met een minimale hoogte van 0,32 m. De taludhelling zal zodanig worden verflauwd dat zowel in de onder- als in de boventafel deze blokken toegepast kunnen worden. (Het ontwerp van de containerkade zelf wordt gemaakt door derden.)

Mocht de aanleg van de containerkade eerder plaatsvinden dan de glooiingsverbetering, dan is er voor de steenbekleding op dit gedeelte onvoldoende vrijkomende graniet beschikbaar. Op dit gedeelte zal dan graniet uit een bestaand depot of eventueel een andere bekleding worden toegepast, bijvoorbeeld vlakke betonblokken van 0,20 m dik, die eveneens vanuit een bestaand depot beschikbaar zijn.

In sommige delen is het noodzakelijk om de kleilaag onderin de glooiing te ontgraven en aan te vullen met betonpuin (0-40 mm) met een laagdikte van 0,6 m vanwege de slechte kwaliteit van de aanwezige klei. Daarnaast moet in sommige profielen een wigvormige aanvulling met betonpuin worden aangebracht, om het gewenste talud te verkrijgen.

## **6.2 Uitvoering en te treffen voorzieningen**

### **Uitvoering**

De aanpassing van de bekleding wordt tussen 1 april en 1 oktober uitgevoerd, verdeeld over de jaren 1999 en 2000.

De activiteiten vinden in hoofdzaak plaats op en vanaf de aan te passen glooiing. Daarnaast zal er aan- en afvoer van materieel en materiaal plaatsvinden over de buitendijks gelegen berm van de dijk en over de lokaal aanwezige wegen binnendijks. Het werkverkeer zal over het gehele traject langs de dijk rijden.

Er zal in de directe nabijheid van het traject een tijdelijk kantoor van de aannemer en de directie worden geplaatst. Verder wordt een deel van het benodigde materiaal langs het traject op een nog nader aan te wijzen locatie opgeslagen.

### **Voorzieningen**

Om de verkeers- en geluidsoverlast voor omwonenden te beperken zal de keuze van de aan- en afvoerwegen hier zoveel mogelijk op worden afgestemd. Dit geldt tevens voor de te kiezen depotruimten van het materiaal. In de besteksfase zal de opdrachtgever onderzoeken hoe hier praktische invulling aan zal worden gegeven. In verband met mogelijke schade(vergoeding) worden de wegen vooraf en na afloop van de werken geïnspecteerd.



## **7. Procedures en besluitvorming**

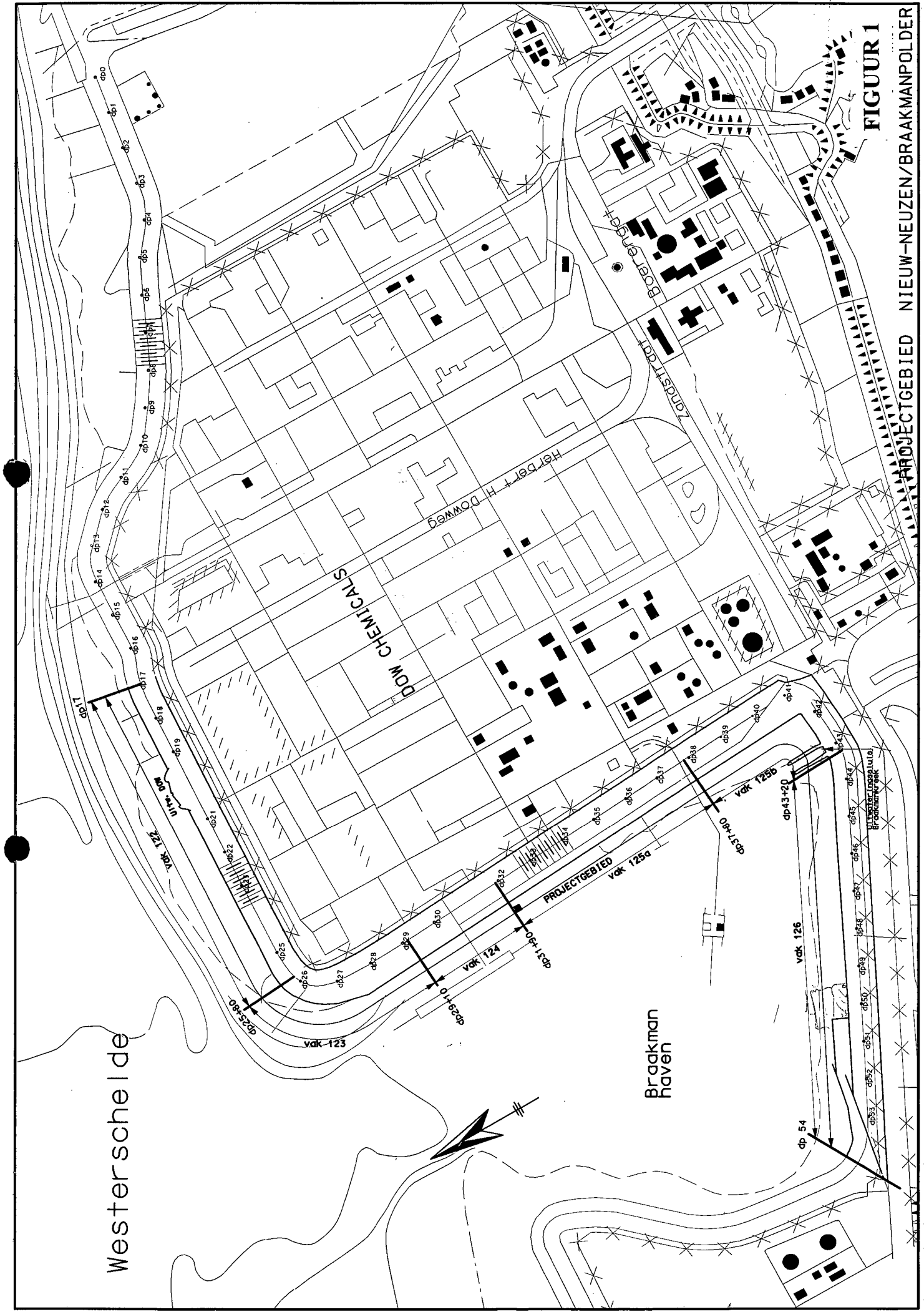
Op grond van de inspraakverordening van het waterschap krijgt, na vaststelling van het ontwerp-dijkverbeteringsbesluit door het Dagelijks Bestuur, eenieder de gelegenheid zijn/haar zienswijze kenbaar te maken. Vervolgens zullen de ingekomen inspraakreacties en de visie van het waterschap daarop in het definitieve vaststellingsbesluit worden opgenomen. Eventueel zullen de reacties voor het waterschap aanleiding kunnen zijn het plan te wijzigen. Daarna zal het dijkverbeteringsbesluit ter goedkeuring worden voorgelegd aan Gedeputeerde Staten.

## 8. Geraadpleegde literatuur

- [1] Bouwdienst Rijkswaterstaat. Milieu-inventarisatie zeeweringen Westerschelde (exclusief Walcheren). Versie 9, definitief, 1 december 1998.  
Documentcode: ZEEW-R-98018.
- [2] Grondmechanica Delft (1997). Inventarisatie sterkte gezette taludbekledingen in Zeeland. Rapport 362070/46. In opdracht van: RWS-DWW. Delft.
- [3] Meijer, A.J.M. (1990). Oevertypen en hardsubstraat-levensgemeenschappen in de getijdezone van de Westerschelde, kartering 1990. In opdracht van: Rijkswaterstaat Dienst Getijdewateren. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- [4] Projectbureau Zeeweringen. Algemene ontwerpnota dijkvakken 1999 (in voorbereiding).
- [5] Projectbureau Zeeweringen. Dijkverbetering Nieuw-Neuzenpolder (dp 17-43,2) en Braakmanpolder. Ontwerpnota, versie 4.
- [6] Provincie Zeeland (16 december 1994), Kerend Tij Twee - Milieubeleidsplan 1995 - 1998.
- [7] RWS-RIKZ (november 1997). Golfbrandvoorwaarden op de Westerschelde gegeven een 1/4000 windsnelheid.
- [8] RWS-DWW (1996). Afwegingsmethodiek renovatie-alternatieven blokkenbekledingen Zeeland; concept.
- [9] Sprangers, J.T.C.M., A.M. van Berchum. Potentiële begroeiingen op zeedijken bij verschillende renovatie-alternatieven; Bijdrage voor de afwegingsmethodiek bij het groot onderhoud van zeedijken. Landbouwniversiteit, Wageningen / RIKZ, Middelburg.
- [10] Ing. A.M. van Berchum. Detail-advies natuurwaarden Nieuw-Neuzen/Braakmanpolder. 27 november 1998. Documentcode: PZDT-B-98656.

## 9. Figuren

- Figuur 1: Locatie projectgebied
- Figuur 2: Gloomingskaart bestaande situatie
- Figuur 3: Eindbeoordeling toetsing
- Figuur 4: Gloomingskaart ontwerp
- Figuur 5: Dwarsprofiel bestaande situatie, dp 17 - 39,7;
- Figuur 6: Dwarsprofiel bestaande situatie, dp 39,7 - 51;
- Figuur 7: Dwarsprofiel bestaande situatie, dp 51 - 54;
- Figuur 8: Dwarsprofiel nieuwe situatie, dp 51 - 54;
- Figuur 8A: Dwarsprofiel overzicht nieuwe containerkade;
- Figuur 9: Dwarsprofiel nieuwe situatie, dp 43,2 - 51;
- Figuur 10: Dwarsprofiel nieuwe situatie, dp 39,7 - 42,7;
- Figuur 11: Dwarsprofiel nieuwe situatie, dp 37,8 - 39,7;
- Figuur 12: Dwarsprofiel nieuwe situatie, dp 31,9 - 37,8;
- Figuur 13: Dwarsprofiel nieuwe situatie, dp 29,1 - 31,9;
- Figuur 14: Dwarsprofiel nieuwe situatie, dp 25,8 - 29,1;
- Figuur 15: Dwarsprofiel nieuwe situatie, dp 17 - 25,8.



Westerse IJde

DOW CHEMICALS

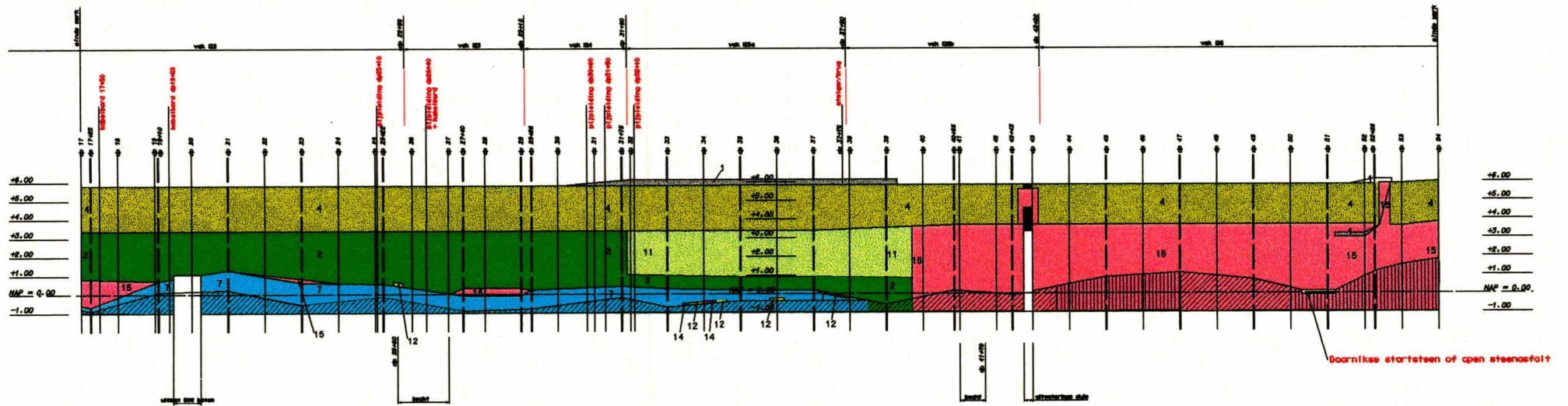
HERBERT H. DOWWEG

Braakman  
haven

FIGUUR 1

PROJECTGEBIED NIEUW-NEUZEN/BRAAKMANPOLDER

# Nieuw-Neuzen/Braakmanpoolder

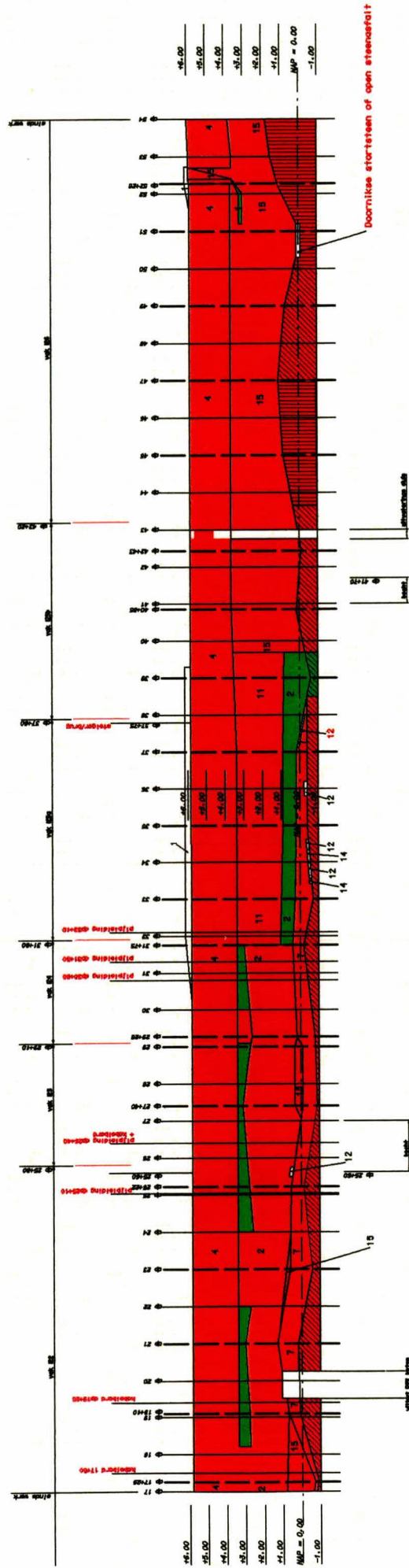


Figuur 2

huidige situatie  
legenda

- 1 asfalt
- 2 basalt
- 3 basalt
- 4 betonblokken
- 5 diaboolglooiing
- 6 doorgroei stenen
- 7 doornikse steen
- 8 pools graniet
- 9 haringmanblokken
- 10 hydroblokken
- 11 koperslakblokken
- 12 lessenisse steen
- 13 petite graniet
- 14 vilvoordse steen
- 15 granietblokken
- bestorting
- zand
- 20 beton

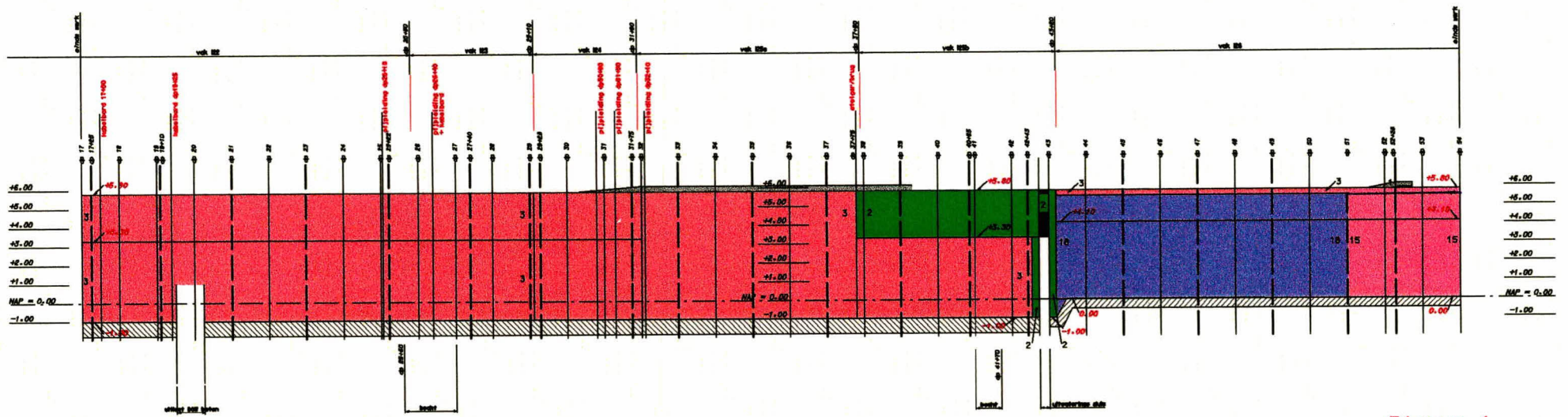
# Nieuw-Neuzen/Braakmanpolder



Figuur 3  
Eindbeoordeling  
toetsing

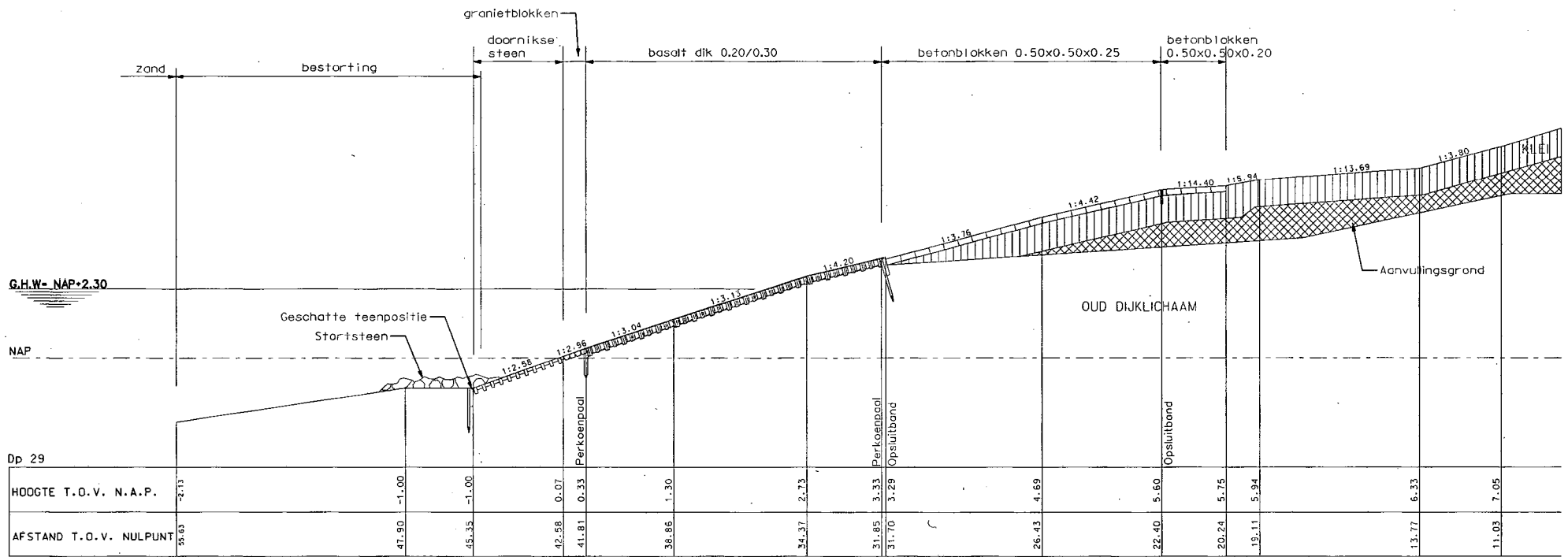
- legenda
- o goed
  - v voldoende
  - ro nader onderzoek
  - o onvoldoende

# Nieuw-Neuzen/Braakmanpo I der



Figuur 4  
Glooiingskaart  
ontwerp

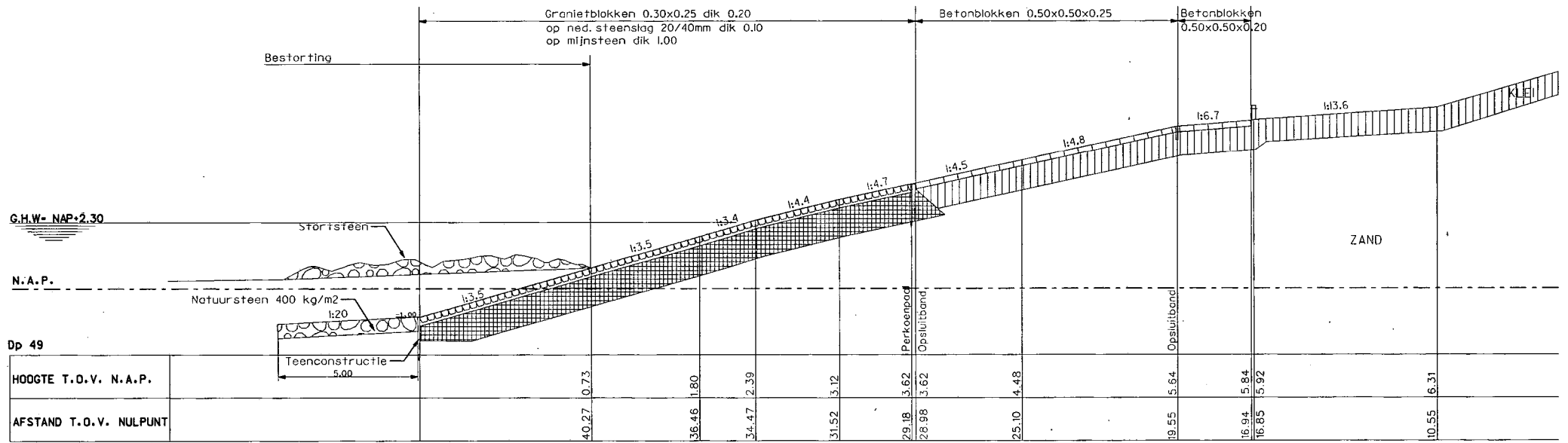
- legenda
- 1 asfalt
  - 2 basalt
  - 3 betonzuilen
  - 4 betonblokken
  - 5 diaoblokken
  - 6 doorgroei stenen
  - 7 doornikse steen
  - 8 pools graniet
  - 9 haringmanblokken
  - 10 hydrablokken
  - 11 koperslakblokken
  - 12 lessinische steen
  - 13 petit granit
  - 14 vliivoordse steen
  - 15 granietblokken
  - 16 onbekend
  - 17 bestorting
  - 17 bestorting
  - 18 blokken op z'n kant
  - 19 betonzuilen ECO
  - 20 beton



**Dwarsprofiel 7 bestaand van  $\phi 17$  tot  $\phi 39+70$**

Figuur 5



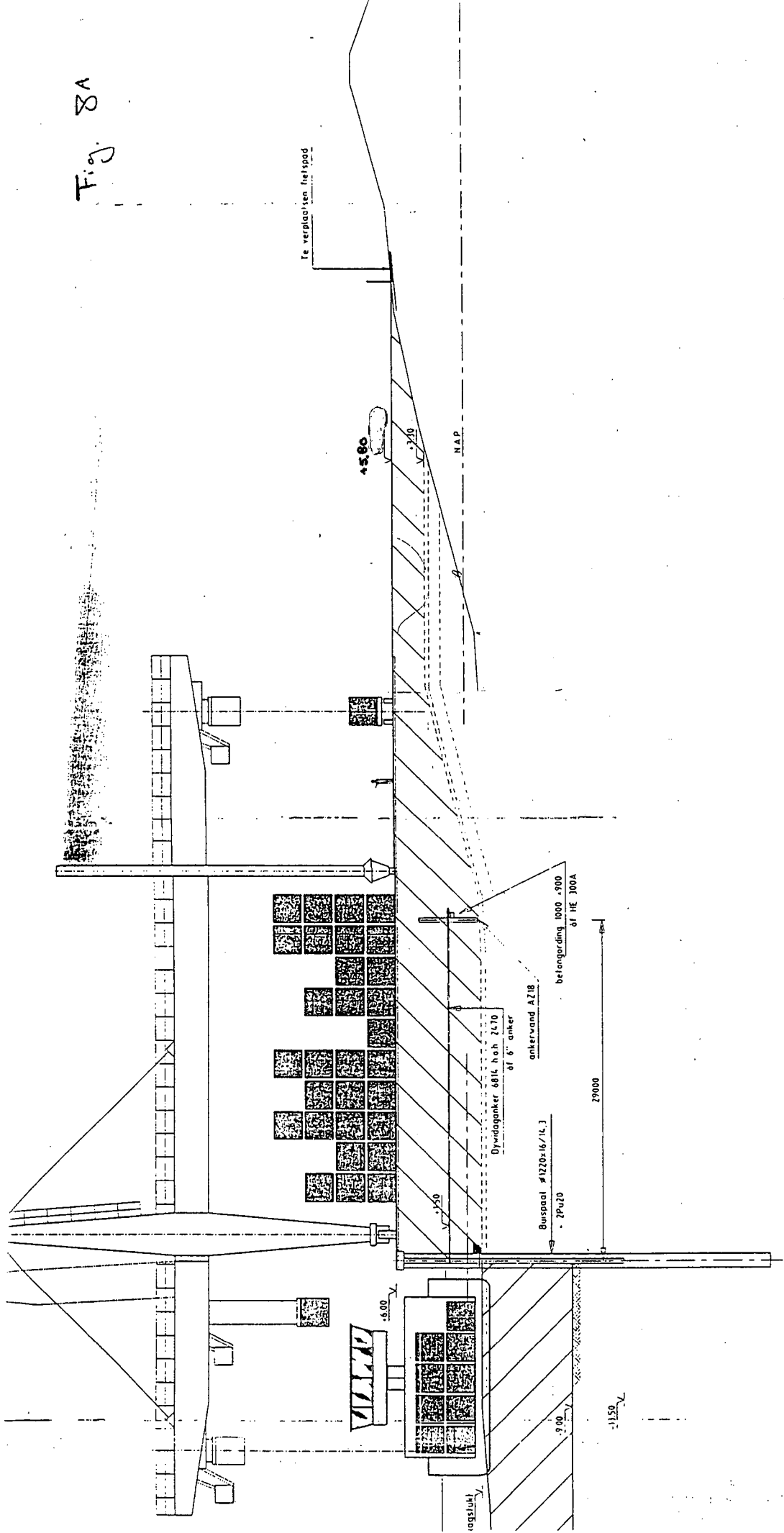


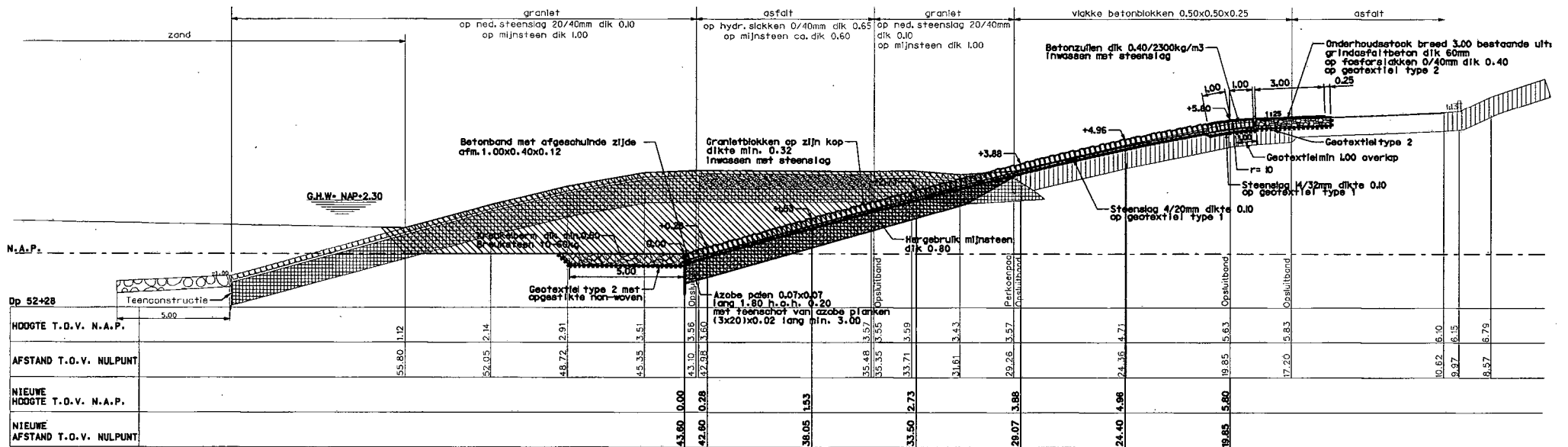
**Dwarsprofiel 2** bestaand van  $\phi 39+70$  tot  $\phi 51$

Figuur 6



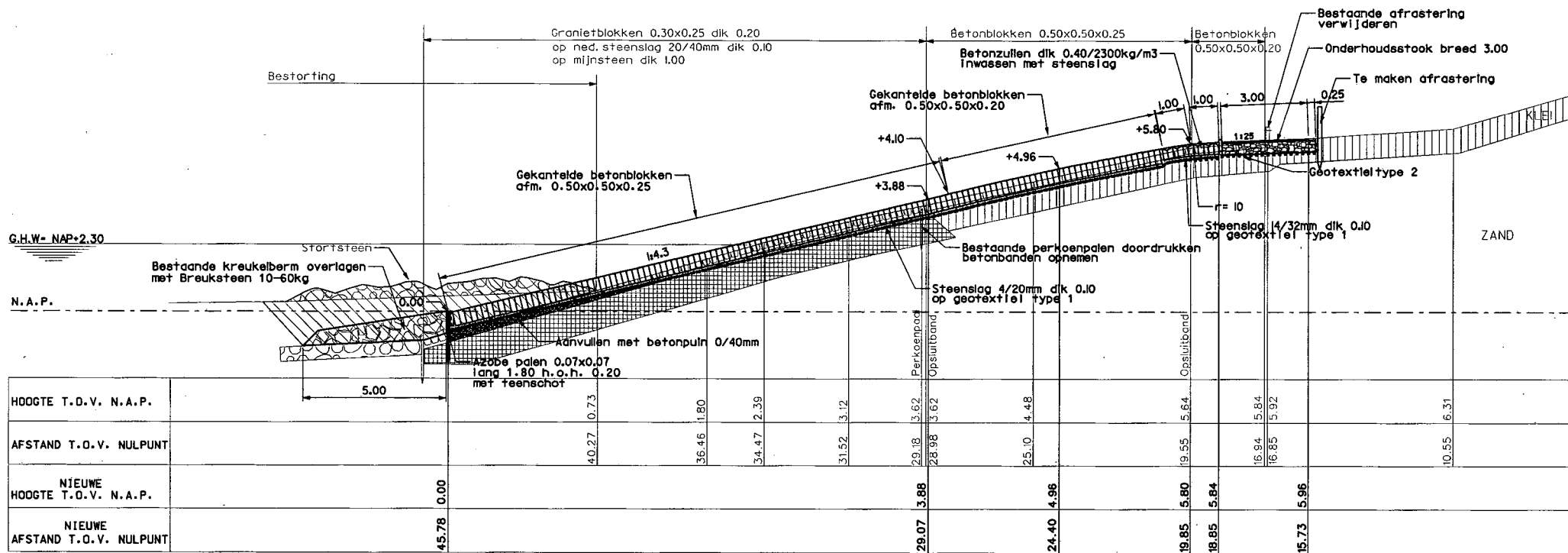
Fig. 8A





Dwarsprofiel 1 nieuw

van dp51 tot dp54

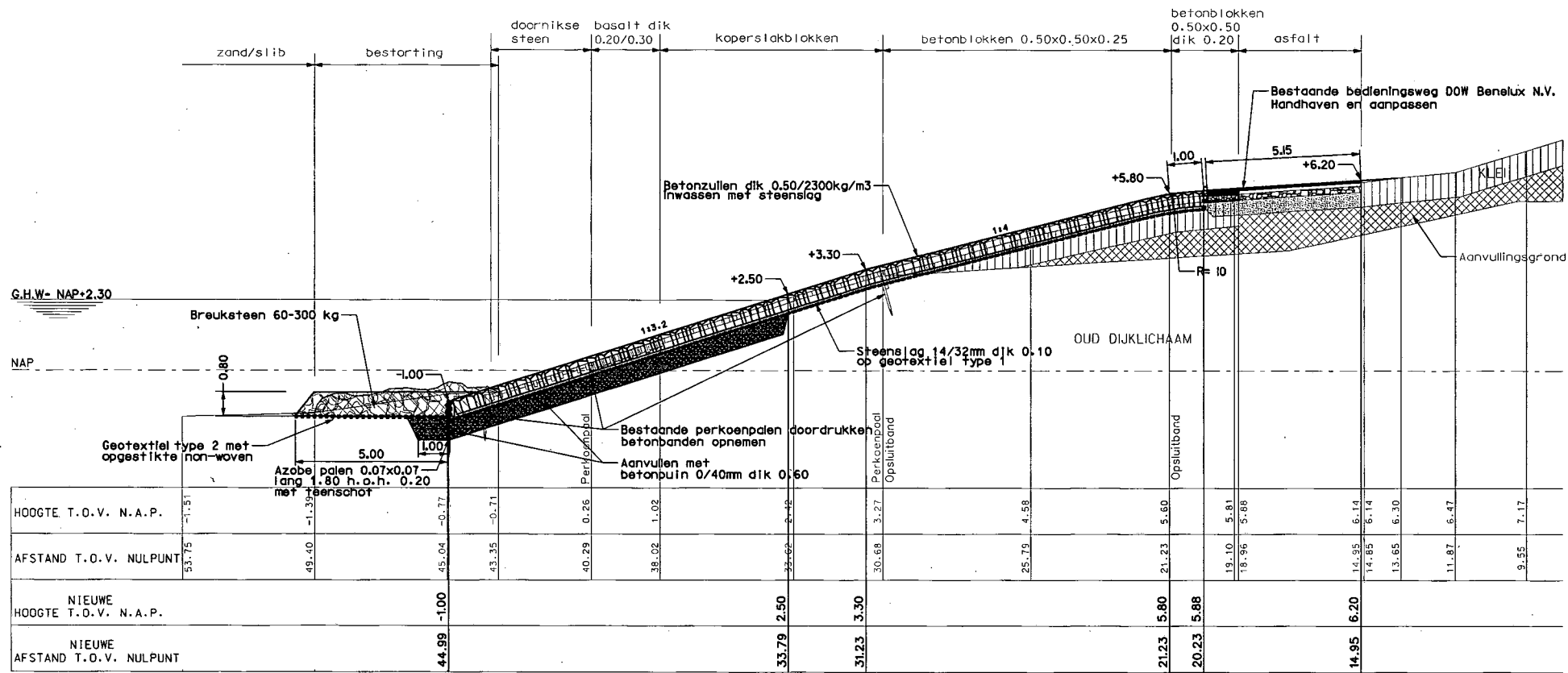


Dwarsprofiel 2 nieuw

van dp43+20 tot dp51



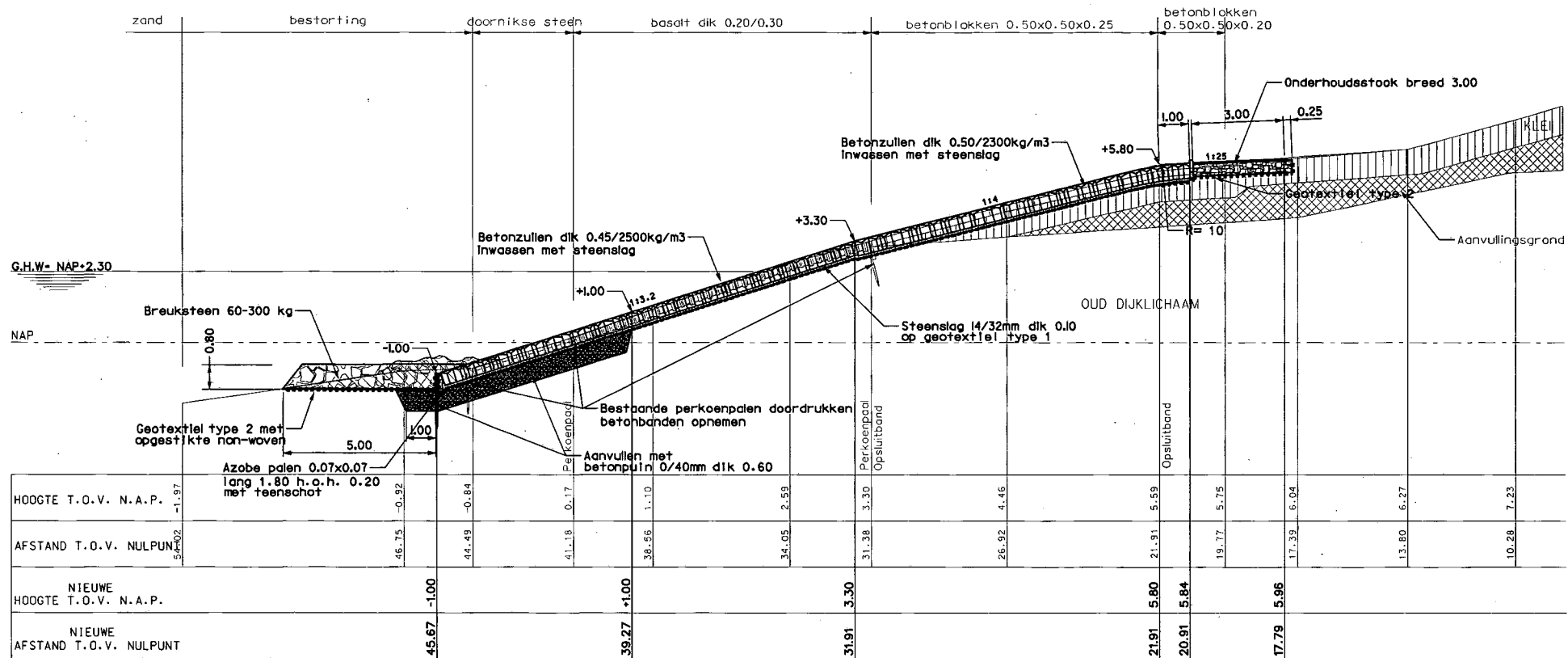




Dwarsprofiel 5 nieuw

van  $\phi 31+90$  tot  $\phi 37+80$

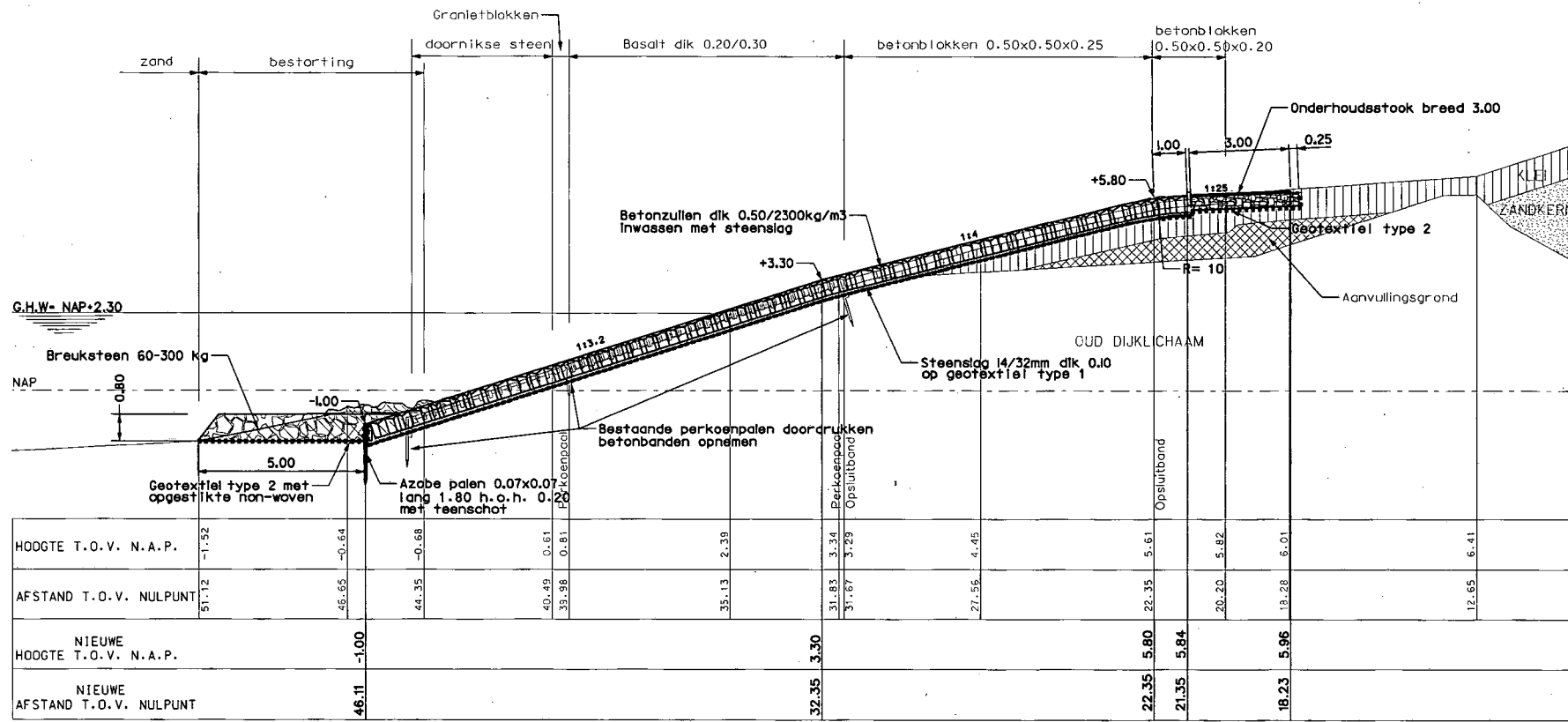




Dwarsprofiel 6 nieuw

van  $\phi 29+10$  tot  $\phi 31+90$





Dwarsprofiel 8 nieuw

van  $\phi 17$  tot  $\phi 25+80$

Figuur 15

