

DIJKVERBETERING NIEUW-NEUZENPOLDER (DP 17-43,2)  
en BRAAKMANPOLDER

Ontwerpnota

Versie 4

1 februari 1999

Projectbureau Zeeweringen Dijkverbetering Nieuw-Neuzenpolder (dp 17-43,2) en Braakmanpolder. Ontwerpnota				
Auteur: [REDACTED]	controle	Intern	Toetsgrp	A.O.
Versie: 4	paraaf	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Datum: 01-02-1999	d.d.	1-2-99	2-2-99	3-3-99
Documentnummr: PZDT-R-98421 ontw				



002057 1998 PZDT-R-98421 ontw

met Ontwerpnota Nieuw Neuzenpolder West en Braakr



## INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	1
1. INLEIDING	4
1.1 Achtergrond	4
1.2 Doelstelling Ontwerpnota	4
1.3 Leeswijzer	5
2. SITUATIEBESCHRIJVING	6
2.1 Locatie projectgebied	6
2.2 Geometrie en bekleding	6
3. ONTWERP-CONDITIES	8
3.1 Uitgangspunten	8
3.2 Randvoorwaarden	8
3.2.1 Waterstanden	8
3.2.2 Golfvandvoorwaarden	9
3.2.3 Ecologische randvoorwaarden	10
4. TOETSING	11
4.1 Algemeen	11
4.2 Toetsing toplaag	11
4.2.1 Granietblokken	12
4.2.2 Doornikse blokken	13
4.2.3 Koperslakblokken	13
4.2.4 Basaltzuilen	14
4.2.5 Vlakke betonblokken	15
4.2.6 Ro-Ro kade en zate	16
4.2.7 Grasbekleding bovenbeloop	16
4.3 Toetsing reststerkte bekleding	16
4.4 Conclusie	17
5. KEUZE BEKLEDING	18
5.1 Voorselectie	18
5.2 Beschikbaarheid	19
5.3 Constructieve toepasbaarheid	20
5.3.1 Invoerparameters	20
5.3.2 Betonzuilen	22
5.3.3 Betonblokken	22
5.3.4 Granietblokken	23
5.3.5 Basaltzuilen	24
5.3.6 Overlagen	26
5.4 Ecologische toepasbaarheid	27
5.5 Afweging	28
5.6 Gekozen bekleding	31
6. DIMENSIONERING	32
6.1 Kreukelberm	32
6.1.1 Toplaag	32
6.1.2 Geokunststof	33



6.2 Teenconstructie	33
6.3 Zetsteenbekleding	34
6.3.1 Toplaag	34
6.3.2 Uitvullaag	41
6.3.3 Geokunststof	41
6.3.4 Basismateriaal	42
6.4 Overgangsconstructies	42
6.5 Overgang boventafel-berm	43
6.6 Berm	43

FIGUREN  
LITERATUUR  
BIJLAGEN

## SAMENVATTING

In deze nota wordt het ontwerp beschreven van de verbetering van de glooiing van een gedeelte van de Nieuw-Neuzenpolder en de Braakmanpolder, in het kader van het Project Zeeweringen. Deze specifieke ontwerprnota behandelt de specifieke aspecten van dit dijkvak; algemene aspecten, geldig voor alle dijkvakken die worden voorbereid voor uitvoering in 1999, worden beschreven in een Algemene Ontwerprnota 1999.

Het traject omvat ca. 2,6 km van de Nieuw-Neuzenpolder en de gehele Braakmanpolder, ca. 1,1 km, en is in beheer bij het Waterschap Zeeuws-Vlaanderen. In de **bestaande situatie** wordt de basis van de dijk in het deel van dp 17 tot dp 39,7 gevormd door de oude dijk, zodat de kern hier tot aan een bepaald niveau uit klei bestaat. Tussen de bekleding en de oude kern komen zandinsluitingen voor. In het overige deel bestaat de basis uit zand. In een deel van het traject (dp 28 - 39) is onderin de glooiing geen sprake van aanwezigheid van goede klei, omdat de bekleding naar beneden toe op het bestaande schor/slik is aangelegd.

De **ondertafel** in het gedeelte van dp 17 - 39,7 is voornamelijk bekleed met basaltzuilen, gezet op een granulaire laag. De onderste strook wordt gevormd door Doornikse blokken. Verder komen er, naast een vak koperslakblokken, ook diverse kleine strookjes granietblokken, Lessinesche en Vilvoordse steen voor. Vanaf dp 39,7 is de gehele ondertafel bekleed met granietblokken. De **boventafel** is voor het overgrote deel bekleed met betonblokken en in de gebieden rond dp 42,8 (uitwateringssluis) en rond dp 52,5 (oprit) ook met granietblokken. Op de berm liggen een aantal rijen betonblokken en het bovenbeloop heeft een grasbekleding.

Tussen dp 51 en dp 52,28 is een zate en een RoRo-kade aanwezig.

Voor de ontwerpen van de dijkvakken die worden voorbereid voor uitvoering in 1999 gelden de volgende algemene **uitgangspunten**:

- de dijk moet sterk genoeg zijn om veiligheid tegen overstroming te bieden tot aan een hoogste hoogwaterstand met een gemiddelde overschrijdingskans van 1/4000 per jaar. Gezien de één op één relatie tussen het falen van de bekleding met het falen van de dijk, betekent dit dat ook de bekleding bestand moet zijn tegen de belastingen met deze overschrijdingskans;
- het ontwerp moet goed uitvoerbaar zijn en goede voorwaarden scheppen voor beheer en onderhoud;
- bij het ontwerp moet rekening worden gehouden met de omgeving (waaronder landschap, natuur, cultuurhistorie, recreatie, woon- en leefmilieu); met betrekking tot natuurwaarden geldt, dat het ontwerp moet leiden tot behoud en waar mogelijk tot verbetering van de natuurwaarden;
- er wordt gestreefd naar optimaal hergebruik van aanwezige materialen; dit geldt in de eerste plaats binnen het dijkvak zelf, en indien dat niet mogelijk is binnen het Project Zeeweringen als geheel;
- vertragingen in ontwerp, procedures en uitvoering moeten worden vermeden; dit betekent onder meer dat er naar gestreefd wordt alleen oplossingen toe te passen die in de praktijk bewezen zijn.

Voor het beschouwde traject gelden specifieke **randvoorwaarden** met betrekking tot de golfaanval en met betrekking tot de natuurwaarden. De ontwerpwaterstand (d.i. ontwerppeil 2050) varieert van NAP+5,85 tot NAP+5,90 m. Afhankelijk van de waterstand varieert de ontwerpwaarde van de golfhoogte  $H_s$  tussen 2,2 m en 2,8 m, waarbij de periode  $T_p$  gelijk is aan 6,8 s. De randvoorwaarden met betrekking tot de natuurwaarden zijn geformuleerd als de bekledingscategorie die minimaal nodig is voor ofwel *herstel* van de huidige natuurwaarden, ofwel *verbetering* van de natuurwaarden (voor zover de natuurlijke omstandigheden van het dijkvak verbetering mogelijk maken). Voor *herstel* van de huidige natuurwaarden zijn er in de getijdezone interessante mogelijkheden; dit geldt ook voor *verbetering* van de natuurwaarden in het overgrote deel van de getijdezone en een deel van de zone boven GHW.

**Toetsing** van de huidige bekleding van het dijkvak is nodig om vast te stellen welke delen van de bekleding moeten worden verbeterd. Deze toetsing is uitgevoerd conform de Leidraad Toetsen op Veiligheid. Daarbij is rekening gehouden met de aspecten beheerdersoordeel, afschuiving, materiaaltransport, stabiliteit topplaat onder golfaanval en reststerkte. Bijna de gehele ondertafel van de het beschouwde traject is beoordeeld als 'onvoldoende'. Alleen enkele stroken basalt en de RoRo-kade krijgen de beoordeling 'goed'. De gehele boventafel is beoordeeld als 'onvoldoende'. De delen die als 'onvoldoende' zijn beoordeeld, moeten worden verbeterd. Het bovenbeloop behoeft geen aanpassing.

Een bijzondere omstandigheid voor het dijkvak van de Braakmanpolder is dat in 1999 door het havenschap Zeeland Seaports een containerkade tussen ca. dp 51 en dp 54 wordt aangelegd. Onder de kade wordt een verborgen steenbekleding aangebracht, die wordt gedimensioneerd op de situatie waarbij de containerkade niet meer aanwezig is. In deze nota wordt er van uit gegaan dat de kade in 1999 wordt aangelegd. (De aanwezige RoRo-kade zal dan verdwijnen).

**De keuze van het bekledingstype** wordt bepaald door de beschikbaarheid van materiaal, constructieve toepasbaarheid, ecologische toepasbaarheid, uitvoeringstechnische aspecten en kosten. Voor de verbetering van de bekledingen die als 'onvoldoende' zijn beoordeeld, worden binnen het project alleen bewezen bekledingstypen gebruikt, op grond van het uitgangspunt dat uitvoering in 1999 mogelijk moet zijn. Uit dat oogpunt zijn vier bekledingstypen mogelijk:

- nieuwe betonzuilen op een uitvullaag op een vlies;
- hergebruik van natuursteen op een uitvullaag op een vlies;
- hergebruik van betonblokken op een uitvullaag op een vlies;
- overlagen van de bestaande bekleding met breuksteen.

Binnen Project Zeeweringen geldt optimaal hergebruik van de bestaande bekledingsmaterialen als een belangrijk uitgangspunt. Voor dit dijkvak zijn de betonblokken uit de bestaande bekleding en uit een depot in Zeeuws-Vlaanderen beschikbaar. Ten aanzien van natuursteen zijn basaltzuilen en granietblokken beschikbaar, afkomstig uit de bestaande bekleding. Hergebruik van koperslakblokken op de glooiing onder de berm is vooralsnog niet toegestaan.

Uit berekeningen blijkt dat een bekleding van gekantelde betonblokken en granietblokken in vak 126 kan worden toegepast tot bermniveau, als het talud verflauwd wordt. De granietblokken zijn alleen maar toepasbaar als verborgen bekleding onder de containerkade: om esthetische redenen en vanuit oogpunt van goed beheer is het elders niet verantwoord om de ongelijkmatige granietblokken met onderkant gelijk te zetten (bovenkant dus ongelijk). Bovendien is het te arbeidsintensief en dus te kostbaar om deze blokken met de bovenzijden op gelijke hoogte te zetten. Bekledingen van basaltzuilen kunnen op verschillende delen worden toegepast, afhankelijk van de zuilhoogte en de taludhelling.

Op grond van overwegingen van inpassing, uitvoering en beheerdersvoorkeur is besloten om de beschikbare betonblokken te hergebruiken in het meest oostelijke deel van de Braakmanpolder (ca. 800 m tot dp 51, de locatie waar de containerkade wordt aangelegd), waarbij het talud wordt verflauwd. Onder de containerkade worden de granietblokken in gekantelde toestand aangebracht (minimale blokhogte is 0,32 m). Ook hier wordt het talud verflauwd. In het overgangsgedeelte van de Nieuw-Neuzenpolder en de Braakmanpolder, dat uit een bocht bestaat, worden in de boventafel de basaltzuilen zoveel mogelijk hergebruikt (minimale zuilhoogte is 0,30 m). In het overige deel van het beschouwde traject worden betonzuilen toegepast. Vanaf dp 39,7 naar het westen wordt, ter navolging van de voorkeur van de beheerder, zoveel mogelijk het bestaande (geknikte) dijkprofiel gevolgd.

Daar waar uit ecologisch oogpunt een open constructie wordt verlangd, is dit toegepast. Nergens hoeven de betonzuilen te worden voorzien van een eco-toplaag.

Nadere uitwerking en **dimensionering** hebben globaal genomen geleid tot het volgende ontwerp, van oost naar west:

- dp 17-37,8: nieuwe betonzuilen;
- dp 37,8-42,6: nieuwe betonzuilen in de ondertafel en hergebruik van basalt (minimaal 0,30 m) in de boventafel;
- dp 42,6-43: hergebruik van basalt (minimaal 0,30 m) zowel in de onder- als in de boventafel;
- dp 43-51: hergebruik van betonblokken in gekantelde toestand met daarboven een strookje nieuwe betonzuilen als overgang naar de berm;
- dp 51-54: hergebruik van granietblokken (minimaal 0,32 m hoog) in gekantelde toestand.
- Op de berm een onderhoudsstrook van slakken op een weefsel af te werken met een laag asfaltbeton.

In totaal worden er drie verschillende betonzuilen toegepast: 0,50/2300, 0,45/2500 en 0,40/2300.

## 1. INLEIDING

### 1.1 Achtergrond

Uit onderzoek van de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW) is gebleken dat een groot deel van de taludbekledingen van de glooiingen van zeedijken in Zeeland niet sterk genoeg is. De belangrijkste problemen doen zich voor bij bekledingen van betonblokken die direct op een onderlaag van klei liggen. Om dit probleem op te lossen is door Rijkswaterstaat het Project Zeeweringen opgestart. Binnen het Project Zeeweringen wordt, in samenwerking met de Zeeuwse Waterschappen en de Provincie Zeeland, de taludbekleding van de primaire waterkeringen in Zeeland zodanig verbeterd dat ze voldoet aan de wettelijke eisen.

Voor uitvoering in 1999 zijn vooralsnog zeven dijkvakken langs de Westerschelde uitgekozen; één van deze zeven dijkvakken is het vak van de Braakmanpolder en een gedeelte van de Nieuw-Neuzenpolder. Het ontwerp van deze dijkvakken is het onderwerp van deze nota.

In het ontwerp wordt alleen de bekleding van het buitentalud van de glooiing, vanaf de teen tot aan het bovenbeloop beschouwd. Kruin, kern, ondergrond en binnentalud worden niet in het ontwerp betrokken. De berm wordt bij het ontwerp betrokken voor zover dat voor de uitvoering van de werken van belang is.

### 1.2 Doelstelling Ontwerpnota

De gemaakte ontwerpen worden formeel vastgelegd in ontwerpnota's. In deze nota's moet een inzichtelijke beschrijving worden gegeven van de uitgangspunten en van de ontwerpkeuzes die op grond daarvan worden gemaakt.

Ter verbetering van de helderheid is besloten om de ontwerpnota's te splitsen. Aspecten die voor alle werken in 1999 gelden worden beschreven in een Algemene Nota [1], terwijl de specifieke aspecten voor elk dijkvak in aparte ontwerpnota's worden vastgelegd. De voorliggende nota is de specifieke ontwerpnota voor een deel van de Nieuw Neuzenpolder (dp 17-43,2) en voor de Braakmanpolder.

Voor deze specifieke nota kan de volgende doelstelling worden geformuleerd: de nota moet een beschrijving geven van

- de specifieke aspecten die van belang zijn voor het ontwerp van de taludbekleding van de glooiing van de Nieuw Neuzenpolder en Braakmanpolder;
- toetsings- en ontwerpberoeeningen;
- het resulterend ontwerp.

Het resulterend ontwerp moet daarnaast zodanig worden beschreven dat het een overzicht geeft van de ontwerpgegevens die moeten worden opgenomen in het systeem van leggers en beheersregisters van de waterschappen. De ontwerpnota vormt als zodanig een onderdeel van de documentatie die bij overdrachtsprotocol na afronding van de onderhoudsperiode aan de beheerder wordt overgedragen.

### 1.3 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 wordt de huidige situatie van het dijkvak beschreven. Hoofdstuk 3 beschrijft de ontwerp-uitgangspunten en de randvoorwaarden. In Hoofdstuk 4 komt de toetsing van de huidige bekleding aan de orde en wordt geconcludeerd welke delen wel en welke niet binnen het Project Zeeweringen moeten worden verbeterd. In Hoofdstuk 5 wordt op basis van de vastgestelde uitgangspunten en randvoorwaarden een principe-oplossing gekozen voor elk gedeelte van het dijkvak dat moet worden verbeterd. In Hoofdstuk 6 tenslotte wordt de dimensionering van de bekledingen beschreven.

## 2. SITUATIEBESCHRIJVING

### 2.1 Locatie projectgebied

Het dijkvak van de Nieuw-Neuzenpolder en Braakmanpolder ligt in Zeeuws-Vlaanderen, in het beheersgebied van het Waterschap Zeeuws-Vlaanderen, ten westen van Terneuzen. De locatie is weergegeven in Figuur 1. Het gedeelte dat is geselecteerd voor verbetering heeft een lengte van ongeveer 3700 m en ligt tussen dp 17 (oostgrens) en dp 54 (westgrens). Het vak van de Nieuw-Neuzenpolder betreft het oostelijke gedeelte (dp 17 - dp 43,2), het vak van de Braakmanpolder is het westelijke deel (dp 43,2 - dp 54). Het dijkvak wordt in deze Nota besproken in oplopende volgorde van de dijkpaalnummering, in dit geval dus van oost naar west.

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 (zoals o.a. dikte kleilaag onder de basalt) en dit deel wordt in een later stadium voorbereid en komt mogelijk in aanmerking voor uitvoering in 2000.

In het gedeelte van ca. dp 51-54 zal door derden een containerkade worden aangelegd.

### 2.2 Geometrie en bekleding

De geometrie van de bestaande glooiing van het dijkvak kan globaal worden beschreven door twee karakteristieke dwarsprofielen; een profiel voor het traject tussen dp 17 t/m dp 39,7 en een voor het traject tussen dp 39,7 t/m dp 54. De profielen zijn weergegeven in de Figuren 5 en 6. Een afwijking wordt gevormd door een RoRo-kade met aansluitende zate en een oprit over de dijk rond dp 51. Het bijbehorende profiel is weergegeven in Figuur 7.

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

Het interessegebied strekt zich uit vanaf de teen tot aan het bovenbeloop. Van belang voor het ontwerp zijn de kern van de dijk en de bekleding van de dijk (toplaag, granulaire onderlaag en basismateriaal). Ten behoeve van toetsing en ontwerp is de situatie van de glooiingen geïnventariseerd.

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

Verticaal gezien bestaat de bekleding uit vijf relevante gedeelten: teen, ondertafel, boventafel, berm en bovenbeloop.

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

De bekleding wordt in tweeën gedeeld door een overgang. Het niveau van de overgang ligt tussen dp 17 en dp 39,7 op ongeveer NAP+3,3 m en tussen dp 39,7 en dp 54 op ongeveer NAP+3,6 m; dit is ongeveer 1 m boven Gemiddeld hoogwater (GHW).

Het gedeelte van de steenbekleding vanaf de teen tot aan de overgang wordt de **ondertafel** genoemd. Tussen dp 17 en dp 39,7 bestaat de bekleding op de ondertafel overwegend uit Doornikse steen met daarboven hier en daar een reepje graniet en verder tot aan de bovengrens basaltzuilen. In het gedeelte van dp 31,9 tot 39,7 zijn de basaltzuilen voor een deel vervangen voor koperslakblokken. Ook komen in dit deel, net boven het slik tussen de Doornikse steen, zeer korte en smalle strookjes Vilvoordse en Lessinesche steen voor. De bekleding ligt op een kleilaag van maximaal 0,80 m op een oude kleikern. Onder de granietblokken en Doornikse steen is plaatselijk geen of zeer slechte klei aanwezig. De helling is gemiddeld over dit traject 1:3,2.

Tussen dp 39,7 en dp 54 bestaat de ondertafel voornamelijk uit granietblokken op steenslag, met daaronder een laag mijnsteen met een laagdikte van 1 m. De taludhelling is flauwer dan in het eerste gedeelte; gemiddeld 1:3,8.

Het bovenste gedeelte, tussen de overgang en de berm (rond NAP+5,6 m), wordt de **boventafel** genoemd. Deze is voor het overgrote deel bekleed met vlakke betonblokken van 0,50 x 0,50 m met een dikte van 0,25 m en in de gebieden rond dp 43 (uitwateringssluis) en 52,5 (oprit) ook met granietblokken. De taludhelling is tussen dp 17 en dp 39,7 ongeveer 1:4,1 en tussen dp 39,7 en dp 54 ongeveer 1:4,6. Het basismateriaal van de boventafel bestaat uit een kleilaag, met daaronder lokaal een zandinsluiting en daaronder de kleikern van de oude dijk. Uit het oude bestek en uit metingen blijkt, dat de bovenste kleilaag minimaal 0,8 m dik is.

Aansluitend aan de glooiing is de **berm** bekleed met 4 of 5 rijen vlakke betonblokken van 0,50 x 0,50 m met een dikte van 0,20 m. Van dp 30,20 - dp 39,25 is op de berm een asfaltweg aanwezig, deze is aangelegd door DOW ten behoeve van de bereikbaarheid van de steigers ter hoogte van dp 30. Deze weg zal gehandhaafd blijven. Het **bovenbeloop** tussen berm en kruin heeft een bekleding van gras op klei.

Tussen dp 50 en dp 53 is een zate en een **RoRo-kade** aanwezig. De RoRo-kade ligt ongeveer op de grens van de boventafel en ondertafel (NAP+3,3 m) en is opgebouwd uit een laag hydraulische-slakken met daarboven drie lagen asfalt met een afzonderlijke dikte van 5 cm. 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.



### 3. ONTWERP-CONDITIES

#### 3.1 Uitgangspunten

In de Algemene Nota voor de dijkvakken van 1999 wordt een beschrijving gegeven van uitgangspunten die in het algemeen gelden voor dijkversterking en van de uitgangspunten die in het bijzonder gelden voor de werken die in 1999 worden uitgevoerd. Op grond hiervan zijn de volgende technische uitgangspunten voor het ontwerp vastgesteld:

- de dijk moet sterk genoeg zijn om veiligheid tegen overstroming te bieden tot aan een hoogste hoogwaterstand met een gemiddelde overschrijdingskans van 1/4000 per jaar. Gezien de één op één relatie tussen het falen van de bekleding met het falen van de dijk, betekent dit dat ook de bekleding bestand moet zijn tegen de belastingen met deze overschrijdingskans;
- het ontwerp moet goed uitvoerbaar zijn en goede voorwaarden scheppen voor beheer en onderhoud;
- bij het ontwerp moet rekening worden gehouden met de omgeving (waaronder landschap, natuur, cultuurhistorie, recreatie, woon- en leefmilieu); met betrekking tot natuurwaarden geldt, dat het ontwerp moet leiden tot behoud en waar mogelijk tot verbetering van de natuurwaarden;
- er wordt gestreefd naar optimaal hergebruik van aanwezige materialen; dit geldt in de eerste plaats binnen het dijkvak zelf, en indien dat niet mogelijk is binnen het Project Zeeweringen als geheel;
- vertragingen in ontwerp, procedures en uitvoering moeten worden vermeden; dit betekent onder meer dat er naar gestreefd wordt alleen oplossingen toe te passen die in de praktijk bewezen zijn.

#### 3.2 Randvoorwaarden

##### 3.2.1 Waterstanden

De karakteristieke waterstanden die van belang kunnen zijn voor het ontwerp zijn weergegeven in Tabel 3.1. De waarde voor Gemiddeld Hoogwater is gebaseerd op de Inventarisatie door Grondmechanica Delft [2], het Ontwerppeil 2050 is gebaseerd op de nota 'De basispeilen langs de Nederlandse kust' [3]. Voor de bepaling van het Ontwerppeil 2050 is een zeespiegelrijzing voor de duur van 65 jaar opgeteld bij de vastgestelde ontwerppeilen voor 1985.

Dijkvaknr.	Locatie [dp]	Gemiddeld Hoogwater [m t.o.v. NAP]	Ontwerppeil 2050 [m t.o.v. NAP]
122	17 - 25,8	2,30	5,9
123	25,8 - 29,1	2,30	5,9
124	29,1 - 31,9	2,30	5,9
125	31,9 - 43,2	2,30	5,9
126	43,2-54,0	2,30	5,85

**Tabel 3.1: Karakteristieke waterstanden**

Voor het Ontwerppeil 2050 is zowel bij de toets- als bij de ontwerpberekeningen uitgegaan van een waarde van NAP+5,96 m op basis van eerdere inzichten. Het gevolg hiervan is een iets te conservatieve toetsing en ontwerp voor het bovenste deel van de glooiing.

### 3.2.2 Golfrandvoorwaarden

De maatgevende golfgegevens bij verschillende waterstanden zijn met behulp van modelberekeningen vastgesteld door RIKZ [4]. De resultaten van de berekeningen zijn weergegeven in Tabel 3.2. De aangegeven golfrichting betreft de hoek ten opzichte van het noorden die hoort bij de gegeven maatgevende golfbelasting.

Dijkvaknr.	locatie [dp]	golfrichting [°]	waterstand NAP+6 m		waterstand NAP+4 m		waterstand NAP+2 m	
			$H_s$ [m]	$T_p$ [s]	$H_s$ [m]	$T_p$ [s]	$H_s$ [m]	$T_p$ [s]
122	17 - 25,8	360	2,5	6,8	2,2	6,2	1,9	6,2
123	25,8 - 29,1	360	2,8	6,8	2,4	6,2	2,0	6,2
124	29,1 - 31,9	300	2,7	6,8	2,4	6,2	2,0	6,2
125 a	31,9 - 37,8	300	2,6	6,8	2,3	6,2	2,0	6,2
125 b	37,8 - 43,2	300	2,3	6,8	2,0	6,2	1,7	6,2
126	43,2 - 54,0	350	2,2	6,8	1,9	6,2	1,7	5,7

**Tabel 3.2: Golfrandvoorwaarden**

Voor de golfrandvoorwaarden bij tussenliggende waterstanden wordt lineair geïnterpoleerd. Bij waterstanden lager dan NAP+2 m worden de golfhoogte en de golfperiode bij de waterstand NAP + 2 m aangehouden.

In Tabel 3.3 is apart weergegeven welke golfrandvoorwaarden horen bij het Ontwerppeil 2050 zoals toegepast in de berekeningen (zie § 3.2.1).

dijkvaknr.	Locatie [dp]	Ontwerppeil 2050 [m t.o.v. NAP]	golfrichting [°]	golfparameters	
				$H_s$ [m]	$T_p$ [s]
122	17 - 25,8	5,96	360	2,49	6,77
123	25,8 - 29,1	5,96	360	2,78	6,77
124	29,1 - 31,9	5,96	300	2,69	6,77
125 a	31,9 - 37,8	5,96	300	2,59	6,77
125 b	37,8 - 43,2	5,96	300	2,29	6,77
126	43,2 - 54,0	5,96	350	2,19	6,77

**Tabel 3.3: Golfrandvoorwaarden bij Ontwerppeil 2050**

### 3.2.3 Ecologische randvoorwaarden

In de Milieu-inventarisatie [5] is voor het dijkvak een inventarisatie gemaakt van de huidige natuurwaarden en van de potenties voor natuurontwikkeling. Bovendien zijn alle relevante bekledingstypen op grond van hun ecologische kenmerken verdeeld in categorieën. Voor elk gedeelte van het dijkvak is vervolgens vastgesteld welke categorie bekledingstype minimaal moet worden toegepast om de natuurwaarden respectievelijk te herstellen en te verbeteren. Voor de indeling van de bekledingstypen in categorieën wordt verwezen naar de Milieu-inventarisatie [5] en naar de Algemene Nota [1].

Binnen een dijkvak wordt onderscheid gemaakt in de getijzone en de zone boven GHW. De resultaten zijn weergegeven in Tabel 3.4:

dijkvaknr.	locatie [dp]	getijdezone		boven GHW	
		<i>herstel</i>	<i>verbetering</i>	<i>herstel</i>	<i>verbetering</i>
122	17 - 25,8	geen voorkeur	goed	geen voorkeur	geen voorkeur
123	25,8 - 29,1	geen voorkeur	goed	geen voorkeur	geen voorkeur
124	29,1 - 31,9	goed	goed	matig	goed
125	31,9 - 43,2	goed	goed	matig*	goed
126	43,2-54,0	geen voorkeur	matig	geen voorkeur	geen voorkeur

\*: alleen losse elementen

**Tabel 3.4: Minimaal benodigd type dijkbekleding**

Verder geeft de Milieu-Inventarisatie [5] aan dat de boventafel van vak 124 en 125 belangrijke potenties voor natuurontwikkeling heeft.

## 4. TOETSING

### 4.1 Algemeen

In 1996 heeft Grondmechanica Delft de toestand van de bekledingen van de glooiingen geïnterpreteerd [2]. Deze inventarisatie was de directe aanleiding tot het Project Zeeweringen. Ook de bekleding van het dijkvak van de Nieuw-Neuzenpolder en de Braakmanpolder is in dat kader globaal getoetst aan de hand van de Leidraad Toetsen op Veiligheid [6]; de hele bekleding van het dijkvak is daarbij beoordeeld als 'onvoldoende'. In het inventarisatierapport is aangegeven dat de geldigheid van dit resultaat wordt beperkt doordat

- niet alle gegevens beschikbaar waren;
- de gebruikte golfrandvoorwaarden eigenlijk niet zijn bedoeld voor toetsing van bekledingen;
- de gebruikte rekenmethodes slechts indicatief zijn.

De uitgevoerde globale toetsing is dan ook niet geschikt als basis voor het ontwerp.

Op grond van de verbeterde gegevens (zie Hoofdstuk 2) en de verbeterde golfrandvoorwaarden (zie § 3.2) zijn nieuwe toetsingsberekeningen uitgevoerd. De gevolgde methodiek is weergegeven in de Handleiding Toetsen [7] en is direct gebaseerd op de Leidraad Toetsen op Veiligheid [6]. Deze toetsing wordt in dit Hoofdstuk beschreven.

Bij toetsing moeten de volgende aspecten stapsgewijs worden behandeld:

- schade-ervaring beheerder;
- afschuiving;
- materiaaltransport;
- stabiliteit toplaag;
- reststerkte.

De toetsing van de toplaag en van de reststerkte van de bekleding worden in de volgende paragrafen apart behandeld. Aansluitend wordt het eindresultaat van de toetsing vastgesteld, op grond waarvan wordt geconcludeerd welke delen van de bekleding moeten worden verbeterd.

### 4.2 Toetsing toplaag

De toetsing wordt beschreven per bekledingstype en globaal van onder naar boven.

Op de ondertafel van het dijkvak ligt een bekleding van:

- granietblokken op een granulaire laag van steenslag;
- doornikse blokken op puin;
- koperslakblokken op puin;
- basaltblokken op puin.

De zeer smalle en korte strookjes Lessinesche en Vilvoordse steen (dp 25,8 en in dijkvak 125a) zijn niet afzonderlijk getoetst. Dit vanwege de zeer kleine oppervlakten en het ('onvoldoende') resultaat van de omliggende bekleding van Doornikse steen.

De gehele boventafel is bekleed met betonblokken op klei.

De RoRo-kade en zate komt apart ter sprake in paragraaf 4.2.6.

Meer gedetailleerde informatie over de uitgevoerde stabiliteitsberekeningen is opgenomen in Bijlage 1. De toetsing is uitgevoerd voor twintig afzonderlijke dwarsprofielen van het beschouwde traject; in de Bijlage zijn deze dwarsprofielen apart opgenomen. Het voorblad van Bijlage 1 bevat een inhoudsopgave.

Verder wordt verwezen naar de figuren 2 en 3.

#### 4.2.1 Granietblokken

De bekleding van granietblokken op steenslag komt voor tussen dp 39,7 en dp 54 in de gehele ondertafel en op puin (voorzover in het verleden niet herzet) tussen dp 17 en 19, dp 21,5 en 23,8 en tussen dp 27 en 29,3 rond NAP. Rond dp 43 en 52,5 loopt de graniet bekleding door tot in de boventafel. Het filter en de toplaag is ondoorlatend.

De toetsing van de granietblokken is uitgevoerd voor 11 dwarsprofielen. Ter indicatie worden de gebruikte gegevens van een aantal dwarsprofielen en de basis van de gekozen waarden weergegeven in tabel 4.1.

parameter	waarde						basis
	1	2	3	4	5	6	
locatie [dp]	17,25	23	27,4	40,85	47	52,28	
bovengrens bekleding [m+NAP]	0,77	0,81	0,32	3,66	3,63	3,51	metingen
steilste taludhelling (cot)	3	2,6	2,8	3,7	3,7	3,9	metingen
gemiddelde steendikte [m]	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	aanname
dichtheid [kg/m <sup>3</sup> ]	2600	2600	2600	2600	2600	2600	aanname

**Tabel 4.1: Gegevens toetsing granietblokken**

Het beoordelingsresultaat is als volgt:

**Beheerdersoordeel:** niet relevant: uit de verdere toetsing volgt een eenduidige beoordeling; er is geen formeel beheerdersoordeel opgevraagd.

**Afschuiving:** in het overgrote deel 'goed', soms ook 'twijfel'. Hoewel dit laatste geen formeel eindresultaat van de toetsing is, is hiernaar geen verder onderzoek verricht, omdat uit verdere toetsing een eenduidige beoordeling volgt.

**Materiaaltransport:** overal 'goed'.

**Stabiliteit:** overal 'onvoldoende', soms op basis van de *eenvoudige methode*, elders op basis van de *gedetailleerde methode*.

De beoordeling van de stabiliteit is bepalend voor het resultaat: de gehele bekleding van granietblokken wordt beoordeeld als 'onvoldoende'.

Direct aansluitend aan de Ro-Ro kade komt aan de onder- en bovenzijde hiervan een vlak gedeelte met granietblokken voor. Voor een dergelijk gedeelte van de glooiing bestaat een aparte toets- (en ontwerp-) methode: men beschouwt het plateau als een lage berm. De ontwerpwaarde van de blokdikte die op een dergelijke berm nodig is, is ook de toetswaarde; m.a.w. als de aanwezige dikte van de granietblokken op het plateau niet voldoet aan de ontwerpwaarde, is het resultaat 'onvoldoende'.

De benodigde blokdikte is afhankelijk van de taludhellingen direct boven en onder het plateau, de hoogteligging van het plateau en de golfrandvoorwaarden. Voor de procedure wordt verwezen naar [10]; in bijlage 1 is deze uitgewerkt.

De benodigde blokdikte is 0,38 m. De aanwezige blokdikte is 0,20 m. Hieruit volgt dat de granietblokken ook hier als 'onvoldoende' worden beoordeeld.

#### 4.2.2 Doornikse blokken

De bekleding van Doornikse blokken op puin komt voor in de ondertafel tussen dp 17 en dp 19,50 en tussen dp 20,50 en dp 38 variërend tussen NAP-0,5 m en NAP+0,5 m.

De toetsing van de Doornikse blokken is uitgevoerd voor 12 dwarsprofielen. Ter indicatie worden de gebruikte gegevens van een aantal dwarsprofielen en de basis van de gekozen waarden weergegeven in tabel 4.2.

parameter	waarde				basis
locatie [dp]	19,10	23	27,40	33	
bovengrens bekleding [m+NAP]	0,72	0,61	-0,09	0,26	metingen
steilste taludhelling	3,2	3	2,5	3,2	metingen
gemiddelde steendikte [m]	0,20	0,20	0,20	0,20	aanname
dichtheid [kg/m <sup>3</sup> ]	2600	2600	2600	2600	aanname

**Tabel 4.2: Gegevens toetsing Doornikse blokken**

Het beoordelingsresultaat is als volgt:

**Beheerdersoordeel:** niet relevant: uit de verdere toetsing volgt een eenduidige beoordeling; er is geen formeel beheerdersoordeel opgevraagd.

**Afschuiving:** in het overgrote deel 'goed', soms ook 'twijfel'. Hoewel dit laatste geen formeel eindresultaat van de toetsing is, is hiernaar geen verder onderzoek verricht, omdat uit verdere toetsing een eenduidige beoordeling volgt.

**Materiaaltransport:** overal 'goed'.

**Stabiliteit:** overal 'onvoldoende' op basis van de *gedetailleerde methode*. Rond dp 21 en dp 31,75 zou de bekleding van de Doornikse blokken eigenlijk geavanceerd getoetst moeten worden; aangezien het echter om kleine oppervlakken gaat en de omliggende blokken als 'onvoldoende' beoordeeld zijn, is een geavanceerde toets niet uitgevoerd en worden deze stukken ook als 'onvoldoende' beoordeeld.

De beoordeling van de stabiliteit is bepalend voor het resultaat: de gehele bekleding van Doornikse blokken wordt beoordeeld als 'onvoldoende'.

#### 4.2.3 Koperslakblokken

De bekleding van koperslakblokken op steenslag komt voor in de ondertafel in het gedeelte van dp 31,75 - 39,70 tussen NAP+0,80 m en NAP+3,30 m.

De toetsing van de koperslakblokken is uitgevoerd voor 4 dwarsprofielen. Ter indicatie worden de gebruikte gegevens en de basis van de gekozen waarden weergegeven in tabel 4.3.

parameter	waarde				basis
locatie [dp]	33	35	37	39	
bovengrens bekleding [m+NAP]	3,27	3,29	3,25	3,42	metingen
steilste taludhelling	3,1	3,2	2,5	3,3	metingen
gemiddelde steendikte [m]	0,25	0,25	0,25	0,25	metingen
dichtheid [kg/m <sup>3</sup> ]	2700	2700	2700	2700	aanname

Tabel 4.3: Gegevens toetsing koperslakblokken

Het beoordelingsresultaat is als volgt:

**Beheerdersoordeel:** niet relevant: uit de verdere toetsing volgt een eenduidige beoordeling; er is geen formeel beheerdersoordeel opgevraagd.

**Afschuiving:** in het overgrote deel 'goed', soms ook 'twijfel'. Hoewel dit laatste geen formeel eindresultaat van de toetsing is, is hiernaar geen verder onderzoek verricht, omdat uit verdere toetsing een eenduidige beoordeling volgt.

**Materiaaltransport:** overal 'goed'.

**Stabiliteit:** overal 'onvoldoende' op basis van de *gedetailleerde methode*.

De beoordeling van de stabiliteit is bepalend voor het resultaat: de gehele bekleding van koperslakblokken wordt beoordeeld als 'onvoldoende'.

#### 4.2.4 Basaltzuilen

De bekleding van basaltzuilen op puin komt voor in de ondertafel tussen dp 17 en 39,70.

De toetsing van de basalt is uitgevoerd voor 13 dwarsprofielen. Ter indicatie worden de gebruikte gegevens van een aantal dwarsprofielen en de basis van de gekozen waarden weergegeven in tabel 4.4.

parameter	waarde				basis
locatie [dp]	21	25,22	29,28	37	
bovengrens bekleding [m+NAP]	3,34	3,33	3,3	0,93	metingen
steilste taludhelling	4,6	3,9	3,8	3,2	metingen
gemiddelde steendikte [m]	0,26	0,26	0,26	0,26	metingen
dichtheid [kg/m <sup>3</sup> ]	2900	2900	2900	2900	aanname

Tabel 4.4: Gegevens toetsing basaltzuilen

Het beoordelingsresultaat is als volgt:

**Beheerdersoordeel:** weinig schade.

**Afschuiving:** overal 'goed'.

**Materiaaltransport:** overal 'goed'.

**Stabiliteit:** in het gedeelte van dp 17 t/m dp 31,75 komen stroken voor van ongeveer 1,5 - 2 meter, die als 'goed' beoordeeld zijn (op basis van de *gedetailleerde methode*), in tegenstelling tot de uitkomst van de geavanceerde toetsing [8]. Dit komt omdat de helling van deze strook minder steil is dan aangenomen in de geavanceerde toetsing. Van dp 31,75 t/m dp 39,7 is de basalt beoordeeld als 'goed' op basis van de *gedetailleerde methode*.

De overige delen worden in de geavanceerde toetsing als 'onvoldoende' beoordeeld. (In de geavanceerde toetsing worden maximale toepassingsniveaus genoemd tot waar basalt met een bepaalde hoogte nog zou voldoen. Uit aanvullende metingen van basaltzuilen is gebleken dat deze gemiddelde hoogte niet aanwezig is).

De beoordeling van de stabiliteit is bepalend voor het resultaat: van dp 17 t/m dp 31,75 op een hoogte van ongeveer NAP+2,9 tot NAP+3,3 m zijn enkele vlakken basalt beoordeeld als 'goed'. In hetzelfde gedeelte onder deze strook is de basalt beoordeeld als 'onvoldoende'. Van dp 31,75 t/m 39,7 is de basalt beoordeeld als 'goed'.

#### 4.2.5 Vlakke betonblokken

De bekleding van vlakke betonblokken op klei komt voor in de gehele boventafel.

Uit metingen blijkt dat de bovengrens van de bekleding rond NAP+5,6 m ligt en dat de taludhelling varieert tussen 1:4,3 en 1:5,2. Op grond van besteksgegevens is de steendikte aangenomen op 0,25 m en de dichtheid op 2300 kg/m<sup>3</sup>.

De toetsing van de betonblokken is uitgevoerd voor 20 dwarsprofielen en daarbinnen voor verschillende stroken. Ter indicatie worden de gebruikte gegevens van een aantal vakken betonblokken en de basis van de gekozen waarden weergegeven in tabel 4.5.

parameter	waarde				basis
locatie [dp]	21	33	42,43	51	
bovengrens bekleding [m+NAP]	5,59	5,6	5,6	5,65	metingen
steilste taludhelling	3,9	3,7	5,2	4,4	metingen
gemiddelde steendikte [m]	0,25	0,25	0,25	0,25	metingen
dichtheid [kg/m <sup>3</sup> ]	2300	2300	2300	2300	aanname

**Tabel 4.5: Gegevens toetsing vlakke betonblokken**

Het beoordelingsresultaat is als volgt:

**Beheerdersoordeel:** niet relevant: uit verdere toetsing volgt een eenduidige beoordeling, er is geen formeel beheerdersoordeel opgevraagd.

**Afschuiving:** soms 'goed', soms ook 'twijfel'. Hoewel dit laatste geen formeel eindresultaat van de toetsing is, is hiernaar geen verder onderzoek verricht, omdat uit verdere toetsing een eenduidige beoordeling volgt.

**Materiaaltransport:** niet specifiek getoetst, waarschijnlijk 'onvoldoende'.

**Stabiliteit:** overal 'onvoldoende' op grond van de *eenvoudige methode*.

De beoordeling van de stabiliteit is bepalend voor het resultaat: de gehele bekleding van vlakke betonblokken wordt beoordeeld als 'onvoldoende'.



#### 4.2.6 Ro-Ro kade en zate

De RoRo-kade is apart getoetst door de helpdesk van de Leidraad Toetsen op Veiligheid. Het resultaat is beschreven in [lit. 13].

Aan de RoRo-kade grenst een asfaltweg richting kruin van de dijk. Hiervan wordt aangenomen dat de asfaltweg gelijk is als aan de kade. De RoRo-kade is opgebouwd uit drie lagen asfalt, samen 15 cm dik, die als één laag kan worden beschouwd. Deze laag heeft voldoende sterkte om een significante golfhoogte van 2 m op het niveau van de kade te kunnen weerstaan. De maatgevende golfhoogte op kadeniveau is ongeveer 1,9 m (zie tabel 3.2). Hieruit volgt een 'goede' beoordeling voor de Ro-Ro kade.

De zate behoeft geen toetsing omdat deze net als een teenconstructie dagelijks door golven wordt aangevallen en omdat bovendien uit visuele inspectie is gebleken dat er geen schade is opgetreden. (Zie ook [6]).

Bovendien zullen beide kades verdwijnen bij de aanleg van de nieuwe containerkade.

#### 4.2.7 Grasbekleding bovenbeloop

Het bovenbeloop ligt hoger dan de Maatgevende Hoogwaterstand en hoeft dus niet te worden ontworpen op golfbelasting. De functie van het bovenbeloop is het opvangen van de golfoploop: het bovenbeloop wordt dus wel belast door het water dat vanuit de golven naar boven en terug naar beneden stroomt.

De bestaande grasbekleding behoeft geen aanpassing als de significante golfhoogte bij het ontwerppeil kleiner dan of gelijk aan 3,0 m is. Uit Tabel 3.3 blijkt dat dit voor de Nieuw-Neuzenpolder en de Braakmanpolder het geval is. De grasbekleding van het bovenbeloop behoeft daarom geen aanpassing.

#### 4.3 **Toetsing reststerkte bekleding**

Toetsing van de reststerkte is alleen relevant voor die vakken waarvan de toplaag is beoordeeld als 'onvoldoende'. Voor dit beschouwde traject is dat de gehele bekleding op twee gedeelten met basalt in de ondertafel na (Zie figuur 3).

Bij de toetsing van de reststerkte van de bekleding is de volgende werkwijze gevolgd: de reststerkte wordt slechts als 'voldoende' beoordeeld als

- de golfhoogte  $H_s$  bij ontwerppeil kleiner is dan 2 m; én,
  - de kern van de dijk tot voldoende hoogte uit goede klei bestaat; of,
  - er een laag van goede klei met voldoende dikte op de kern ligt.

Aan het eerste criterium wordt al niet voldaan: voor het gehele traject is de golfhoogte bij ontwerppeil groter dan 2 m (zie Tabel 3.3). Op grond hiervan wordt aan de reststerkte van het gehele beschouwde vak geen waarde gehecht, de dijk heeft 'onvoldoende' reststerkte.

#### 4.4 Conclusie

Het eindresultaat van de toetsing is weergegeven in Tabel 4.6.

dijkvaknr.	Locatie [dp]	toetsingsresultaat		
		ondertafel	boventafel	bovenbeloop
122	17 - 25,8	'onvoldoende' bovenste strook basalt gedeeltelijk 'goed'	'onvoldoende'	b.g.a.
123	25,8 - 29,1	'onvoldoende' bovenste strook basalt 'goed'	'onvoldoende'	b.g.a.
124	29,1 - 31,9	'onvoldoende' bovenste strook basalt gedeeltelijk 'goed'	'onvoldoende'	b.g.a.
125a	31,9 - 37,75	'onvoldoende' basalt 'goed'	'onvoldoende'	b.g.a.
125b	37,75 - 43,2	'onvoldoende' basalt 'goed'	'onvoldoende'	b.g.a.
126	43,2-54	'onvoldoende'	'onvoldoende'	b.g.a.
126	RoRo-kade	'goed'		nvt

**b.g.a.: behoeft geen aanpassing**

**Tabel 4.6: Toetsingsresultaat**

Het toetsingsresultaat wordt grafisch weergegeven in Figuur 3.

## 5. KEUZE BEKLEDING

In dit hoofdstuk wordt voor het gehele traject de keuze van het bekledingstype beschreven.

Het toetsingsresultaat is weergegeven in Tabel 4.6. De delen die zijn beoordeeld als 'onvoldoende' moeten worden verbeterd. Dit betreft de gehele bekleding op de Ro-Ro kade en twee stroken basalt na.

Een bijzondere omstandigheid voor het dijkvak van de Braakmanpolder is dat in 1999 door het havenschap Zeeland Seaports een containerkade tussen ca. dp 51 en dp 54 wordt aangelegd. In principe wordt de containerkade behandeld als een strekdam die geen onderdeel uitmaakt van de waterkering: onder de kade wordt een verborgen steenbekleding aangebracht, die wordt gedimensioneerd op de situatie waarbij de containerkade niet (meer) aanwezig is. Hiervoor zijn twee redenen te noemen:

1. Zo wordt een waterkering verkregen die volledig onafhankelijk is van de door derden aangelegde en onderhouden containerkade.
2. Indien er geen verborgen bekleding wordt aangebracht, is er toch een aanzienlijke overlap van de containerkade over de naast gelegen bekleding nodig. Omdat de kade relatief kort is kan net zo goed de bekleding onder de kade worden doorgetrokken.

De locatie en afmetingen van de toekomstige containerkade zijn nog niet in detail bekend. In figuur 8A is schematisch aangegeven hoe het dwarsprofiel van de kade met bijbehorend nieuw dijkprofiel er uit zal zien. In deze nota wordt er van uit gegaan dat de kade in 1999 wordt aangelegd. De aanwezige RoRo-kade verdwijnt hierdoor.

De keuze van het bekledingstype wordt beschreven aan de hand van de volgende stappen:

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

### 5.1 Voorselectie

In de Algemene Nota is op grond van de vastgestelde uitgangspunten geconcludeerd dat alleen de oplossingsrichting 'zetsteen op een uitvullaag op een vlies' beschikbaar is voor uitvoering in 1999. In principe zijn de volgende typen zetsteen mogelijk:

- betonzuilen (nieuw aan te voeren);
- natuursteen (hergebruik);
- betonblokken (hergebruik).

Naast de drie typen zetsteen is er een vierde optie: het overlagen van de bestaande bekleding met breuksteen. Dit is met name van belang in situaties waarin het onderste deel van de bekleding moet worden verbeterd, terwijl een hoger gelegen deel kan worden gehandhaafd. Overlagen met breuksteen is in zo'n geval een alternatief voor het vervangen van zowel de 'onvoldoende' als de 'goede' bekleding door een nieuwe bekleding. Als door het overlagen niet een 'goede' middentafel kan worden gespaard, valt deze oplossingsrichting bij voorbaat af op grond van de hogere kosten en het nadeel van het uitstellen van de verbetering.

In dit beschouwde traject komt deze oplossingsrichting in aanmerking op het gedeelte dp 17 - 31,75, alwaar delen 'goede' bekleding op niveau NAP+2,9 m tot NAP+3,3 m ligt en op het gedeelte dp 31,75 - 38,5, waar de 'goede' bekleding tussen niveau NAP en NAP+1 m ligt. Overlagen met breuksteen wordt alleen voor deze gedeelten beschouwd als een oplossingsrichting.

In het kader van voorselectie moet het volgende worden opgemerkt:

Hergebruik van de granietblokken 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 niet verantwoord om esthetische redenen en uit oogpunt van goed beheer. Tevens is het, gelet op de grote variatie in afmetingen van de blokken, zeer arbeidsintensief en dus kostenverhogend om de bovenkant van de bekleding gelijk te maken. Voor de overige delen is hergebruik van granietblokken dan ook niet meegenomen als alternatief.

## 5.2 Beschikbaarheid

Aanvoer van nieuwe **betonzuilen** is in alle gevallen mogelijk.

Vanuit verschillende locaties zijn **betonblokken** beschikbaar voor hergebruik, namelijk uit de bestaande bekleding, uit depot van de werken die in 1997 en 1998 zijn of worden uitgevoerd en uit andere werken die in 1999 zullen worden uitgevoerd. Het uitgangspunt voor het project is, dat het bestaande bekledingsmateriaal optimaal moet worden hergebruikt. Ook aanvoer vanuit veraf gelegen depots of dijkvakken wordt dus in principe in de beschouwing betrokken.

Het meest in aanmerking komen de beschikbare betonblokken uit het dijkvak van de Braakmanpolder en de Nieuw-Neuzenpolder zelf. De lengte- en breedteafmetingen (in liggende vorm) van alle beschikbare blokken zijn 0,50 m × 0,50 m, de dikte is deels 0,25 m en deels 0,20 m. Vanuit de bestaande bekleding zijn ongeveer 147.000 blokken met een dikte van 0,25 m en ongeveer 32.460 blokken met een dikte van 0,20 m beschikbaar. Behalve dit materiaal zijn vanuit Zeeuws-Vlaanderen betonblokken dik 0,20 beschikbaar in depot. Betonblokken vanaf de noordzijde van de Westerschelde kunnen ook aan de noordzijde worden hergebruikt en hoeven dus niet in Zeeuws-Vlaanderen te worden toegepast.

Met betrekking tot **natuursteen** zijn voor dit dijkvak twee typen beschikbaar: granietblokken en basaltzuilen vanuit de bestaande bekleding eventueel uit depots. De granietblokken hebben (in liggende vorm) de volgende afmetingen: dikte 0,20 m, oppervlakte 0,30 m x 0,25 m. Vanuit het beschouwde traject zijn ongeveer 224.900 blokken beschikbaar. Vanuit de Nieuw-Neuzenpolder en vanuit andere locaties zijn eventueel basaltzuilen beschikbaar: vanuit de Nieuw-Neuzenpolder komt ongeveer 16.000 m<sup>2</sup> basalt vrij, waarvan de dikte varieert tussen 22 cm en 30 cm. Indien nodig zijn uit andere dijkvakken mogelijk meer basaltzuilen van uiteenlopende afmetingen beschikbaar.

Daarnaast komen nog **koperslakblokken** vrij, ongeveer 6.200 m<sup>2</sup>. Uit milieuoverwegingen mogen deze niet als bekledingsmateriaal op de glooiing (onder de berm) worden hergebruikt.

Over de her te gebruiken materialen wordt opgemerkt, dat wordt gestreefd naar optimaal hergebruik; dit houdt in dat de afweging moet worden uitgevoerd in combinatie met de andere werken die worden uitgevoerd of voorbereid, waar dit zelfde materiaal ook kan worden hergebruikt.

**Breksteen** ten behoeve van een overlaging kan nieuw worden aangevoerd en is dus zeker beschikbaar.

### 5.3 Constructieve toepasbaarheid

Een bekledingstype is toepasbaar in constructieve zin als een berekening met het rekenprogramma ANAMOS op basis van het Handboek [9] en met gebruikmaking van representatieve waarden voor de constructie en de randvoorwaarden dit aantoont. De uitgewerkte berekeningsmethodiek wordt beschreven in de Handleiding Ontwerpen [10]. Na een uiteenzetting over de invoerwaarden die voor deze berekeningen worden gebruikt, wordt voor alle beschikbare bekledingstypen aangegeven in hoeverre ze toepasbaar zijn.

De berekeningen betreffen alleen het bezwijkmechanisme 'verlies van toplaagstabiliteit'. Met het bezwijkmechanisme 'afschuiving' wordt rekening gehouden door niet te werken met steilere hellingen dan 1:3 en verder bij de dimensionering in Hoofdstuk 6. Met het bezwijkmechanisme 'materiaaltransport' wordt rekening gehouden bij het ontwerp van het geokunststof, zie ook Hoofdstuk 6.

Meer gedetailleerde informatie over de uitgevoerde stabiliteitsberekeningen is opgenomen in Bijlage 2.

#### 5.3.1 Invoerparameters

Ten behoeve van de bepaling van de constructieve toepasbaarheid moeten enkele aannamen en schematisaties worden verricht. Voor dit dijkvak betreft het met name de taludhellingen.

### 5.3.1.1 Taludhelling

Een belangrijk aspect van de berekening van de constructieve toepasbaarheid is de taludhelling. Binnen bepaalde grenzen bestaat er in het ontwerp vrijheid in het kiezen van de taludhelling; het is in principe mogelijk om de taludhelling zo flauw te kiezen dat elk bekledingstype toepasbaar is. In de praktijk moet een nieuwe bekleding worden ingepast tussen de bestaande teen en de bestaande berm en zal de bekleding vanwege minimaal grondverzet zoveel mogelijk worden aangepast aan de bestaande taludhelling. Daarnaast geldt soms de eis dat een bepaalde dikte van de kleilaag moet worden gehandhaafd, met name als het een kleilaag op zand betreft. Ook dit kan de keuze van de taludhelling beïnvloeden.

Afhankelijk van de vraag of de gehele bekleding moet worden vervangen of niet zijn in principe drie oplossingen beschikbaar:

- handhaven van de bestaande taludhellingen;
- aanbrengen van één constante, nieuwe taludhelling;
- combinatie van beide (deels nieuwe helling, deels handhaven bestaande helling).

In de dijkvakken 125 en 126 bestaat de mogelijkheid om het talud te verflauwen.

Voorafgaand aan de constructieve uitwerking is voor dit dijkvak bepaald wat de optimale taludhelling is per dijkvak, uitgaand van de geometrie van de dwarsprofielen. Van **dp 17 tot en met dp 39,7** is de optimale helling voor het minste grondverzet voor de ondertafel 1:3,2 en voor de boventafel 1:4,0. De grens tussen onder- en boventafel ligt op NAP+3,3. Voor dp 39,7 tot en met dp 54 is de optimale helling gelijk aan de bestaande helling: gemiddeld 1:3,9 voor zowel boven- als ondertafel. Voor zover de bekleding in dijkvak 126 onder de toekomstige containerkade komt te liggen (dp 51-54), kan een flauwere taludhelling worden toegepast: uit voorlopige ontwerptekeningen van de containerkade blijkt dat een talud met een helling van ongeveer 1:6 mogelijk zou zijn. Deze mogelijkheid kan eventueel worden gebruikt om te komen tot zoveel mogelijk hergebruik van bekledingsmateriaal (rekening houdend met bijkomende nadelen zoals de zijdelingse aansluitingen). Ook in vak 125b, vanaf dp 39,7 zijn er mogelijkheden flauwere taludhellingen toe te passen. Vandaar dat voor het gedeelte van **dp 39,7 tot en met dp 54** twee berekeningen uitgevoerd zijn:

1. een berekening om de toepasbaarheid van de verschillende bekledingstypen te bepalen, met een gemiddelde helling van 1:3,9;
2. een berekening van de (minimale) helling die voor een bepaalde bekleding nog net toelaatbaar is om de hele glooiing (zowel onder- als boventafel) hiermee te kunnen bekleden.

Om rekening te houden met uitvoeringstolerantie wordt in de berekeningen gewerkt met een taludhelling die 2/10 steiler is (bijv. 1:3,7 in plaats van 1:3,9). Benadrukt wordt, dat de hier gepresenteerde hellingen niet noodzakelijk de ontwerphellingen hoeven te zijn: deze hellingen worden gebruikt voor het verkrijgen van een goede indicatie van de constructieve toepasbaarheid. De resultaten worden gebruikt als eerste indicatie voor het ontwerp, maar voor het uiteindelijke ontwerp worden in principe aparte berekeningen gemaakt. Dit wordt beschreven in Hoofdstuk 6.

### 5.3.2 Betonzuilen

De insteek met betrekking tot bekledingen van betonzuilen is, dat ze sterk genoeg moeten zijn voor toepassing op het zwaarst belaste gedeelte, omdat betonzuilen op dit moment het sterkste bekledingsmateriaal vormen. Het is daarom van belang dat de toepasbaarheid van betonzuilen wordt geverifieerd door middel van een berekening van de toepasbaarheid van het zwaarste type zuil bij de zwaarste randvoorwaarden. De zwaarste betonzuilen die momenteel leverbaar zijn, hebben een dichtheid van  $2900 \text{ kg/m}^3$  en een dikte van 0,50 m.

Uit verrichte berekeningen blijkt, dat toepassing van betonzuilen in het hele beschouwde traject mogelijk is. Bij de zwaarste randvoorwaarden uit Tabel 3.3 (vak 123) is uit het oogpunt van toplaagstabiliteit bij de steilste mogelijke taludhelling van 1:3,0 de betonzuil nog ruimschoots mogelijk. Voor die gedeelten waar wordt gekozen voor toepassing van betonzuilen, zal het optimale zuiltype worden bepaald in Hoofdstuk 6.

Verwezen wordt naar Bijlage 2.1.

### 5.3.3 Betonblokken

De insteek met betrekking tot gekantelde betonblokken is het maximaliseren van hergebruik (rekening houdend met andere toepassingsmogelijkheden). Het is daarom van belang om alle locaties in beeld te krijgen waar hergebruik van gekantelde blokken technisch mogelijk is.

De afmetingen van de betonblokken staan vast. Hierdoor kan worden bepaald waar gekantelde betonblokken wel en niet toepasbaar zijn, uitgaand van een bepaalde taludhelling. Uit § 5.2 blijkt, dat voor dit bestek betonblokken van 0,20 m en van 0,25 m breedte (in gekantelde vorm) beschikbaar zijn. Uitgegaan wordt van gekantelde toepassing tegen elkaar aan, met een spleetbreedte van 1 mm. Voor de filterlaag wordt in de berekeningen gebruik gemaakt van ontwerpwaarden, waarbij voor de getijdezone een extra marge wordt aangehouden ten aanzien van de filterdikte (zie Hoofdstuk 6).

De rekenresultaten voor dp 17 - dp 39,7 zijn weergegeven in Tabel 5.1.

Dijkvak	maximaal topniveau [m+NAP] b=0,20 m		maximaal topniveau [m+NAP] b=0,25 m	
	onder NAP+3,3 m 1:3,2	boven NAP+3,3 m 1:4,0	onder NAP+3,3 m 1:3,2	boven NAP+3,3 m 1:4,0
dijkvak 122	niet toepasbaar	niet toepasbaar	niet toepasbaar	niet toepasbaar
dijkvak 123	niet toepasbaar	niet toepasbaar	niet toepasbaar	niet toepasbaar
dijkvak 124	niet toepasbaar	niet toepasbaar	niet toepasbaar	niet toepasbaar
dijkvak 125a	niet toepasbaar	niet toepasbaar	niet toepasbaar	niet toepasbaar
dijkvak 125b	niet toepasbaar	3,6	niet toepasbaar	niet toepasbaar

**Tabel 5.1: Constructieve toepasbaarheid gekantelde betonblokken dp 17-39,7**

De rekenresultaten voor dp 39,7-dp 54 zijn weergegeven in Tabel 5.2.

blokje	maximaal topniveau [m+NAP] bij taludhelling 1:3,9		minimale vereiste taludhelling bij toepassing op gehele tafel	
	onder GHW	boven GHW	onder GHW	boven GHW
dijkvak 125b				
d=0,20 m	0,9	3,3	1:4,4	1:4,5
d=0,25 m	niet toepasbaar	2,4	1:5,1	1:4,8
dijkvak 126				
d=0,20 m	niet toepasbaar	3,7	1:4,3	1:4,3
d=0,25 m	niet toepasbaar	3,1	1:4,9	1:4,6

**Tabel 5.2: Constructieve toepasbaarheid gekantelde betonblokken dp 39,7-54**

Ter toelichting:

In dijkvak 125b en 126 is het mogelijk gekantelde blokken te hergebruiken in een deel van de ondertafel en in een deel van de boventafel. Voor toepassing in de gehele getijdezone of in de gehele zone boven GHW is verflauwing van de taludhelling nodig. De berekende taludverflauwing is voornamelijk toepasbaar voor het gedeelte in vak 125b vanaf dijkpaal 39,7 en onder de containerkade in dijkvak 126, omdat daar een nieuwe ligging van de teen kan worden gekozen, buiten het huidige profiel. (In deze hellingen is de besproken uitvoeringstolerantie van 0,2 verdisconteerd.)

Verwezen wordt naar Bijlage 2.2.

#### 5.3.4 Granietblokken

De granietblokken komen, zoals reeds vermeld in paragraaf 5.1, voor hergebruik alleen in aanmerking onder de nieuwe containerkade, dus alleen in dijkvak 126 van dp 51 tot dp 54.

De afmetingen van de beschikbare granietblokken zijn ongeveer 0,20 m × 0,25 m × 0,32 m. De insteek en de werkwijze voor de bepaling van de constructieve toepasbaarheid van de granietblokken is hetzelfde als voor de betonblokken. Voor de spleetbreedte moet hier echter 3 mm aangehouden worden. Hergebruik is gewenst, zodat het van belang is om het maximale toepassingsniveau van granietblokken in beeld te krijgen. Verder worden aparte berekeningen gemaakt voor toepassing van de blokken op drie manieren, met diktes van 0,20 m, 0,25 m en 0,30 m. Rekening houdend met een sortermarge van 2 cm, worden de bestekswaarden dan resp. 0,22, 0,27 en 0,32 m. Opgemerkt wordt dat de afmetingen van de granietblokken nauwkeurig kunnen worden bepaald; in ieder geval nauwkeuriger dan die van basaltzuilen. De sortermarge van de granietblokken mag dan ook kleiner zijn dan die van basaltzuilen (= 3 cm). Bovendien zullen de meeste van de toegepaste granietblokken door de nauwkeurige hoogtebepaling een hoogte hebben die groter of gelijk is aan 0,32 m. Hiermee is tegelijkertijd een stukje veiligheid geïntroduceerd, die ook bij de gekantelde betonblokken gehanteerd wordt.



Voor de filterlaag wordt in de berekeningen gebruik gemaakt van ontwerpwaarden, waarbij voor de getijdezone een extra marge wordt aangehouden ten aanzien van de filterdikte (zie Hoofdstuk 6).

Voor de granietblokken zijn twee rekenresultaten van belang. De toepasbaarheid van de blokken bij de optimale helling van 1:3,9 en de minimaal benodigde helling waarbij de blokken over de hele tafel nog net kunnen worden hergebruikt. De rekenresultaten voor dijkvak 126 zijn weergegeven in Tabel 5.3.

blokdikte [m]	maximaal topniveau [m t.o.v. NAP] bij taludhelling 1:3,9		minimaal vereiste taludhelling bij toepassing op gehele tafel	
	onder GHW	boven GHW	onder GHW	boven GHW
0,20	niet toepasbaar	niet toepasbaar	flauwer dan 1:6	flauwer dan 1:6
0,25	1,5	niet toepasbaar	1:4,2	1:5,5
0,30	2,3 (GHW)	3,8	1:3,3	1:4,3

**Tabel 5.3: Constructieve toepasbaarheid van granietblokken in dijkvak 126**

Ter toelichting:

Bij de gemiddelde taludhelling van 1:3,9 zijn granietblokken van 0,20 m dik niet toepasbaar en zijn blokken met een dikte van 0,25 m alleen onderin de getijdezone toepasbaar. Blokken van 0,30 m zijn toepasbaar vanaf de teen tot aan NAP+3,8 m. Voor toepassing van blokken van 0,20 m dik is een aanzienlijke taludverflauwing nodig, voor blokken met een dikte van 0,30 m is alleen enige verflauwing nodig (ten opzicht van de optimale helling van 1:3,9) op de boventafel.

Verwezen wordt naar Bijlage 2.3.

### 5.3.5 Basaltzuilen

De dikte van de beschikbare basalt is variabel; vanuit de Nieuw-Neuzenpolder zijn mogelijk zuilen met een dikte van ongeveer 30 cm beschikbaar.

In het bestek worden de zuildiktes afgerond op 5 cm, terwijl bovendien een sorteermarge van 3 cm wordt toegepast. De constructieve toepasbaarheid van basaltzuilen wordt daarom op de volgende wijze bepaald: uitgaand van de vastgestelde randvoorwaarden en taludhellingen (zie § 5.3.1) wordt vastgesteld tot welk niveau basaltzuilen met een dikte van 17 cm, 22 cm, 27 cm etc. kunnen worden toegepast. Rekening houdend met de sorteermarge wordt de praktische bestekswaarde van de basaltzuilen dan 20 cm, 25 cm en 30 cm etc.. Vervolgens kan besloten worden of het mogelijk en zinnig is om materiaal met de betreffende dikte te sorteren uit het beschikbare materiaal. Benadrukt wordt, dat de gehanteerde sorteermarge van 3 cm slechts indicatief is.

Voor de filterlaag wordt in de berekeningen gebruik gemaakt van ontwerpwaarden, waarbij voor de getijdezone een extra marge wordt aangehouden ten aanzien van de filterdikte (zie Hoofdstuk 6). Opgemerkt moet worden dat de laagdikte van het filter, indien deze kleiner is dan ongeveer 0,20 m, (bij zuilen) niet maatgevend is voor het ontwerp; (dit omdat de geldigheidsgrens van ANAMOS bepalend is, zie ook bijlage 2.3).

De rekenresultaten voor dp 17-dp 39,7 zijn weergegeven in Tabel 5.4.

Dijkvak	maximaal topniveau [m+NAP] zuilhoogte d = 0,22 m		maximaal topniveau [m+NAP] zuilhoogte d = 0,27 m	
	onder NAP+3,3 m 1:3,2	boven NAP+3,3 m 1:4	onder NAP+3,3 m 1:3,2	boven NAP+3,3 m 1:4
122	niet toepasbaar	niet toepasbaar	1,1	3,8
123	niet toepasbaar	niet toepasbaar	niet toepasbaar	niet toepasbaar
124	niet toepasbaar	niet toepasbaar	niet toepasbaar	niet toepasbaar
125a	niet toepasbaar	niet toepasbaar	niet toepasbaar	3,4
125b	niet toepasbaar	niet toepasbaar	2,4	5,8

**Tabel 5.4: Constructieve toepasbaarheid basaltzuilen dp 17-39,7**

De rekenresultaten voor dp 39,7-dp 54 zijn weergegeven in Tabel 5.5.

bloktype	max. topniveau [m+NAP] taludhelling 1:3,9	minimale vereiste taludhelling bij toepassing op gehele tafel	
		onder GHW	boven GHW
dijkvak 125b, dp 39,7 - 43,2			
b = 0,22 m	1,4	1:4,2	1:5,4
b = 0,27 m	4,20	1:3,2	1:4,0
dijkvak 126, dp 43,2 - 54			
b = 0,22 m	2,1	1:4,0	1:5,2
b = 0,27 m	5,8 (berm)	1:3,1	1:3,9

**Tabel 5.5: Constructieve toepasbaarheid basaltzuilen dp 39,7-54**

Ter toelichting:

1. Zuilen met een hoogte van 0,17 m zijn nergens toepasbaar.
2. Zuilen met een hoogte van 0,35 m zijn niet beschikbaar en daarom zijn er geen berekeningen uitgevoerd met zuilen van 0,32 m hoog.
3. In de hellingen is de besproken uitvoeringstolerantie van 0,2 verdisconteerd.

Verwezen wordt naar Bijlage 2.4.

### 5.3.6 Overlagen

De technische toepasbaarheid van overlagen met breuksteen kan niet op een vergelijkbare manier worden bepaald als die van zetsteen: het materiaal zal nieuw worden aangevoerd, zodat geen rekening hoeft te worden gehouden met vaststaande afmetingen.

De enige constructieve voorwaarde die wel kan worden gesteld, heeft te maken met de grondslag van de overlaging: overlaging is alleen mogelijk als er een voorland met een voldoende stabiele grondslag aanwezig is.

Zoals besproken in § 5.1 wordt overlagen met breuksteen alleen als oplossingsrichting beschouwd voor het gedeelte van dp 17 - 31,75 en dp 31,75 - 38,5. Op deze gedeelten is een voorland met een voldoende stabiele grondslag aanwezig. Overlagen van de ondertafel met breuksteen is dus in constructief opzicht mogelijk op de locatie waar het relevant is.

In het gedeelte van dp 17 - 31,75 (vakken 122, 123 en 124) zou de overlaging tot een niveau van bijna NAP+4 m aangebracht moeten worden. Dit houdt in dat hiervoor een enorme hoeveelheid breuksteen benodigd is en dat bovendien, door de hoge golfbelasting op dit niveau, de benodigde steendiameter relatief groot zal zijn. (Indicatie: sortering 300-1000 kg losse breuksteen en 40-200 kg patroon gepenetreerd). Daarentegen is de middentafel, die door de overlaging gespaard wordt, relatief smal (kleiner dan 1 m) en bestaat uit separate vlakken.

Voor het gedeelte van dp 31,75 - 38,5 (vakken 125a en 125b) lijkt een overlaging meer rendabel. De te sparen middentafel ligt hier relatief laag is ook breder en bestaat uit één aaneengesloten lange strook. (Indicatie: sortering 300-1000 kg losse breuksteen en 40-200 kg patroon gepenetreerd).

## 5.4 Ecologische toepasbaarheid

Voor de ecologische toepasbaarheid wordt gebruik gemaakt van de informatie uit de Milieu-inventarisatie [5]. De waardering van de verschillende beschikbare bekledingstypen per bekledingszone is weergegeven in de volgende tabel.

Waardering	getijdezone	boven GHW
goed	<ul style="list-style-type: none"> <li>• basaltzuilen</li> <li>• betonzuilen met ecotoplaag</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• betonzuilen (evt. met eco-toplaag)</li> </ul>
matig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• granietblokken</li> <li>• basaltzuilen*</li> <li>• gekantelde betonblokken</li> <li>• betonzuilen</li> <li>• overlagen met breuksteen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• granietblokken</li> <li>• gekantelde betonblokken</li> <li>• betonzuilen*</li> <li>• breuksteen</li> </ul>

\*: toepassing hier betreft een verbetering; een bekleding die als 'goed' beoordeeld wordt, kan immers ook bij een 'matig' advies worden toegepast.

**Tabel 5.6: Waardering toepasbare bekledingstypen**

Omdat de milieu-inventarisatie [5] aangeeft dat de boventafel van vak 124 en 125 belangrijke potenties voor natuurontwikkeling heeft, moeten betonzuilen in de zone boven GHW bij een 'goede' waardering worden uitgevoerd met een eco-toplaag (het eventuele verdwijnt).

In Tabel 3.4 zijn de minimaal vereiste bekledingstypen voor het dijkvak opgenomen. Deze tabel wordt hier ter verduidelijking herhaald.

dijkvaknr.	locatie [dp]	getijdezone		boven GHW	
		herstel	verbetering	herstel	verbetering
122	17 - 25,8	geen voorkeur	goed	geen voorkeur	geen voorkeur
123	25,8 - 29,1	geen voorkeur	goed	geen voorkeur	geen voorkeur
124	29,1 - 31,9	goed	goed	matig	goed
125	31,9 - 43,2	goed	goed	matig*	goed
126	43,2-54,0	geen voorkeur	matig	geen voorkeur	geen voorkeur

\*: alleen losse elementen

**Tabel 3.4: Minimaal benodigd type dijkbekleding**

Hieruit wordt het volgende geconcludeerd:

1. In de vakken 122 en 123 komen in de getijzone alleen betonzuilen met eco-toplaag en basaltzuilen in aanmerking als voor verbetering van de natuurwaarden wordt gekozen.
2. In de vakken 124 en 125, in de getijdezone komen alleen betonzuilen met eco-toplaag en basaltzuilen in aanmerking. Dit geldt ook in de zone boven GHW als voor verbetering van de natuurwaarden wordt gekozen.
3. In vak 126 zijn alle bekledingstypen uit ecologisch oogpunt toepasbaar.

Uit detail-advies van het RIKZ [14] blijkt dat in de **getijdenzone** de actuele en potentiële natuurwaarden beperkt zijn en dat voor vak 122 t/m 125 de gekozen

constructies uit de categorie redelijk goed (zie [15]) gekozen moeten worden. Dit houdt in dat voor deze zone gekozen moet worden uit gekantelde betonblokken of betonzuilen zonder eco-toplaag. Vervolgens heeft dit ook consequenties voor de breukstenen overlaging. Deze kan alleen nog maar uitgevoerd worden als patroon penetratie met beton. Aangezien hier (nog) geen ontwerpregels voorhanden zijn valt de overlaging als alternatief af.

De conclusie voor de **spatzone** is dat hier enige natuurwaarden aanwezig zijn, en dat deze waarschijnlijk enigszins verhoogd kunnen worden bij toepassing van een meer open bekleding (betonzuilen of basalt). De duurdere eco-toplaag is ook hier niet nodig, temeer omdat de industriële activiteiten in dit gebied een hoofdrol spelen.

## 5.5 Afweging

In tabel 5.7 wordt samengevat welke bekledingstypen kunnen worden toegepast, uitgaand van beschikbaarheid en constructieve en ecologische toepasbaarheid.

In de tabel wordt in dijkvak 126 onderscheid gemaakt tussen het algemene gedeelte en het gedeelte onder de containerkade: bij het algemene gedeelte is uitgegaan van de optimale taludhelling (1:3,9), bij het gedeelte onder de containerkade is uitgegaan van toepassing van granietblokken op de gehele glooiing.

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. Zie tabellen 5.1 t/m 5.5.

#### Tabel 5.7: Mogelijke bekledingstypen

De afweging wordt beschreven per dijkvak van oost naar west.

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 een beperkte hoogte in de boventafel 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. Deze behoeven niet voorzien te zijn van een eco-toplaag.

Voor de vakken **123 en 124 (dp 25,8 - dp 31,9)** zijn slechts betonzuilen toepasbaar. Deze behoeven niet voorzien te zijn van een eco-toplaag.

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.

Dit gedeelte is, voor wat betreft de taludhellingen, gesplitst in twee delen: dp 37,8 - 39,7 en dp 39,7 - 43,2. In het eerste gedeelte is de taludhelling voor de ondertafel 1:3,2 en de boventafel 1:4,0, in het tweede gedeelte wordt de bestaande helling, een geknikt profiel, in acht genomen, om aan de wens van de beheerder tegemoet te komen. De specifieke dimensionering is beschreven in hoofdstuk 6.

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. De specifieke dimensionering is beschreven in hoofdstuk 6.

In het gedeelte van **ca. dp 51 - dp 54** wordt een containerkade aangelegd. Dit deel is uitermate geschikt om de granietblokken in gekantelde vorm toe te passen, juist vanwege het feit dat het hier absoluut niet bezwaarlijk is dat de bovenzijde van de bekleding niet vlak is. Immers wordt de bekleding begraven onder de containerkade. De taludhelling zal zodanig worden verflauwd dat zowel in de onder- als in de boventafel granietblokken toegepast kunnen worden. De specifieke dimensionering is beschreven in hoofdstuk 6. Het ontwerp van de containerkade zelf wordt gemaakt door derden. Als overgang naar de onderhoudsstrook op de berm worden betonzuilen toegepast. (Deze overgang komt net boven het niveau van de containerkade in het zicht).

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 bestaande uit vlakke betonblokken van 0,20 m dik, die eveneens vanuit een bestaand depot beschikbaar zijn.

## 5.6 Gekozen bekleding

De gekozen bekleding is samengevat in Tabel 5.8

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</li> <li>overgang naar berm middels betonzuilen</li> </ul>

**Tabel 5.8: Gekozen bekledingstypen**



## 6. DIMENSIONERING

Op basis van de gekozen bekledingstypen volgens tabel 5.8 is het ontwerp in detail uitgewerkt. Een glooiingskaart van het resulterend ontwerp van het dijkvak is weergegeven in figuur 4, samen met de bestaande. De resulterende dwarsprofielen zijn grafisch weergegeven in de figuren 8 tot en met 15. De constructieve uitwerking wordt in dit hoofdstuk beschreven per constructie-onderdeel, vanaf de kreukelberm richting het bovenbeloop. Voor achtergrondinformatie wordt verwezen naar de Handleiding Ontwerpen [10].

### 6.1 Kreukelberm

Onderaan de bekleding wordt een nieuwe kreukelberm aangebracht op de gedeelten waar ook de teenconstructie wordt vernieuwd. Dit betreft het gehele beschouwde traject. (Zie ook paragraaf 6.2).

Omdat in het gehele traject een nieuwe teenconstructie wordt aangelegd, wordt over de gehele lengte een nieuwe kreukelberm aangelegd. De kreukelberm dient ter ondersteuning van de teenconstructie.

De kreukelberm bestaat uit een toplaag van breuksteen (voor stabiliteit onder de golfaanval), met daaronder een geokunststof (voor het voorkomen van uitspoeling van het bodemmateriaal (d.i. zand)). Om het doek te beschermen wordt een rietmat aangebracht of er wordt een non-woven op het doek gestikt.

#### 6.1.1 Toplaag

De benodigde sortering van de toplaag hangt af van de significante golfhoogte bij het ontwerppeil. In tabel 6.1 zijn de benodigde sorteringen per vak (uitgaande van een dichtheid van de steen gelijk aan  $2650 \text{ kg/m}^3$ ) aangegeven. Voor een onderbouwing van de methodiek wordt verwezen naar [11].

Dijkvaknr.	Locatie [dp]	$H_s$ bij ontwerppeil 5,96 m	benodigde sortering
122	17 - 25,8	2,49	60-300 kg
123	25,8 - 29,1	2,78	60-300 kg
124	29,1 - 31,9	2,69	60-300 kg
125a	31,9 - 37,8	2,59	60-300 kg
125b	37,8 - 43,2	2,29	10-60 kg
126	43,2 - 54	2,19	10-60 kg

**Tabel 6.1 Benodigde sortering kreukelberm**

Voor zover mogelijk kunnen de bestaande bestortingen worden hergebruikt in de nieuwe kreukelberm.

### 6.1.2 Geokunststof

Onder de kreukelberm wordt een geokunststof aangebracht. De dimensionering van dit geokunststof wordt mede bepaald door de wens, om voor deze toepassing hetzelfde materiaal te gebruiken als onder de onderhoudsstrook op de berm. Dit geokunststof wordt in het bestek en het vervolg van deze ontwerpnota 'type 2' genoemd.

Gekozen wordt voor een standaard-weefsel van polypropyleen met de volgende minimale eigenschappen:

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

**Tabel 6.2: Eisen geokunststof type 2**

De besproken bescherming met een non-woven mat is eveneens een standaard-constructie. Het geokunststof wordt aangebracht onder de gehele bestorting en wordt aangesloten op de buitenkant van de teenconstructie.

### 6.2 Teenconstructie

De teenconstructie maakt alleen deel uit van het ontwerp op dat deel van het dijkvak waar de bekleding van de ondertafel wordt vervangen. Over het gehele beschouwde traject wordt een teenconstructie aangebracht op NAP-1,0m, behalve in het gedeelte van dp 43,2 - dp 54, waar de teen in de oude bekleding op NAP gelegd wordt. De teenconstructie dient ter ondersteuning van de nieuwe bekleding van betonzuilen en gekantelde beton- en granietblokken.

De nieuwe bekleding wordt ondersteund door een teenschot, dat is opgebouwd uit 3 planken van ieder 0,20 m hoog. Het teenschot wordt ondersteund door azobépalen (lengte 1,80 m, h.o.h. 0,20 m). Om machinaal zetwerk van de betonzuilen en gekantelde betonblokken tegen de teenconstructie aan mogelijk te maken wordt een afgeschuinde betonband aangebracht boven het teenschot. De betonbanden worden voor zover beschikbaar hergebruikt uit de bestaande bekleding en anders nieuw aangevoerd.

### 6.3 Zetsteenbekleding

In Hoofdstuk 5 is vastgesteld welke bekledingstypen zullen worden aangebracht. In het gehele traject bestaat de zetsteenbekleding (betonzuilen, gekantelde blokken en basaltzuilen) uit de betreffende toplaag, met daaronder een uitvullaag van granulair materiaal en daaronder een geokunststof.

De bekleding moet voldoen aan de eisen ten aanzien van toplaagstabiliteit, afschuiving en materiaaltransport. De eisen ten aanzien van toplaagstabiliteit bepalen de dimensionering van de toplaag en de uitvullaag. Voor afschuiving is van belang dat de dikte van de gehele bekleding, inclusief onderliggende kleilaag, voldoende groot is. De weerstand van de bekleding tegen materiaaltransport wordt verkregen door het geokunststof dat onder de bekleding wordt aangebracht.

#### 6.3.1 Toplaag

De dimensionering van de toplaag van de drie gekozen bekledingstypen wordt apart beschreven.

Ten aanzien van de taludhelling wordt opgemerkt, dat de indicatieve helling zoals gebruikt voor de bepaling van de constructieve toepasbaarheid gelijk is aan de definitieve ontwerphellingen voor het gedeelte van dp 17 - dp 39,7 (1:3,2 voor de ondertafel en 1:4,0 voor de boventafel). Voor het gedeelte van dp 39,7 - dp 54 worden de bestaande hellingen zoveel mogelijk gehandhaafd (dit om aan de wens van beheerder tegemoet te komen). Voor het traject van dp 43,2 - 51 is echter een taludverflauwing noodzakelijk om de betonblokken te kunnen hergebruiken (zie ook paragraaf 6.3.1.2.). Dit alles heeft geresulteerd in de volgende hellingen:

dijkvak	traject	hoogte t.o.v. NAP [m]	cotangens taludhelling [-]
125b	dp 39,70 - dp 42,6	-1,0 - 1,53	3,6
		1,53 - 2,73	3,8
		2,73 - 3,88	4,0
		3,88 - 4,96	4,2
		4,96 - 5,80	5,4
126	dp 43,20 - dp 51	0,00 - 4,96	4,3
		4,96 - 5,80	5,4
	dp 51 - dp 54	0,00 - 1,53	3,6
		1,53 - 2,73	3,8
		2,73 - 3,88	3,85
		3,88 - 4,96	4,3
	4,96 - 5,80	5,4	

**Tabel 6.3: de ontwerp-taludhellingen (bestekswaarden) voor het gedeelte van dp 39,7 - dp 54**

Meer gedetailleerde informatie over de uitgevoerde stabiliteitsberekeningen is opgenomen in Bijlage 3.

## 6.3.1.1 Betonzuilen

Betonzuilen worden toegepast op de volgende plaatsen:

- dp 17 - dp 37,8 van de teen tot aan de berm;
- dp 37,8 - dp 42,6 van de teen tot NAP + 3,3 m;
- dp 43,2 - dp 54 boven de bekledingen van gekantelde betonblokken en granietblokken (vanaf ongeveer NAP+5,6), als overgang naar de berm.

In § 5.3.2 is vastgesteld dat betonzuilen in constructieve zin ruimschoots toepasbaar zijn in het gehele dijkvak. De uiteindelijk toe te passen zuil moet in de eerste plaats voldoende zwaar zijn; uit stabiliteitsberekeningen volgt een aantal praktisch leverbare combinaties van dikte en dichtheid. De dikte wordt daarbij afgerond op 5 cm en de dichtheid op 100 kg/m<sup>3</sup>. De uiteindelijke keuze wordt bepaald door overwegingen van kosten en uitvoeringstechniek. Ten behoeve van de detaillering wordt daarom per vak vastgesteld wat de lichtst mogelijke praktisch leverbare zuiltypen zijn.

Dijkvaknr.	locatie [dp]	mogelijke zuiltypen	
		Ondertafel met helling 1:3,2 [m / kg/m <sup>3</sup> ]	Boventafel met helling 1:4,0 [m / kg/m <sup>3</sup> ]
122	17-25,8	0,35 / 2800 0,40 / 2600 0,45 / 2400 0,50 / 2300	0,30 / 2900 0,35 / 2700 0,40 / 2500 0,45 / 2300
123	25,8-29,1	0,35 / 2900 0,40 / 2700 0,45 / 2500 0,50 / 2400	0,35 / 2800 0,40 / 2600 0,45 / 2400 0,50 / 2300
124	29,1-31,9	0,35 / 2900 0,40 / 2700 0,45 / 2500 0,50 / 2400	0,35 / 2800 0,40 / 2600 0,45 / 2400 0,50 / 2300
125a	31,9-37,8	0,35 / 2900 0,40 / 2600 0,45 / 2500 0,50 / 2300	0,35 / 2700 0,40 / 2500 0,45 / 2400 0,50 / 2300
125b	37,8-39,7	0,35 / 2700 0,40 / 2500 0,45 / 2400 0,50 / 2300	n.v.t.
		helling [1:4] Zie tabel 6.3 *	
125 b	39,7-42,6	0,30 / 2700 0,35 / 2500 0,40 / 2300	n.v.t.
		helling [1:5,4] Zie tabel 6.3	
126	43,2-54	n.v.t.	0,30 / 2500 0,35 / 2300

\*: Er is gecontroleerd of deze betonzuilen ook op de lagere niveaus met de steilere taludhellingen (zie tabel 6.3) stabiel zijn.

**Tabel 6.4: Betonzuilen: mogelijke combinaties dikte en dichtheid**

In principe wordt vanuit kosten oogpunt voor de lichtste zuil gekozen. Voor de vakken 123 en 124 zou dit echter inhouden dat de betonzuilen in de ondertafels dezelfde afmetingen maar een verschillende dichtheid krijgen dan de betonzuilen in de boventafels. Dit is vanuit oogpunt van onderhoud niet acceptabel, omdat verwarring bij eventueel herzetten kan ontstaan. In de ondertafels van de vakken 123 en 124 wordt dus de zuil 0,45 / 2500 voorgeschreven.

Opgemerkt wordt dat vanuit het oogpunt van zo min mogelijk verschillende typen betonzuilen gekozen wordt voor type 0,50/2300 in de boventafel van vak 122. Bovendien kan op deze manier nooit een verwarring ontstaan door het feit dat zuilen van dezelfde hoogte een andere volumieke massa hebben.

Voor de vakken 125b (dp 39,7-42,6) en 126 is gekozen voor de betonzuil 0,40/2300. Voor vak 126 houdt dit een lichte overdimensionering in. Dit is gedaan om zo min mogelijk zuiltypen te krijgen. Bovendien betreft het hier een zeer smalle strook.

In de volgende tabel is de uiteindelijke keuze samengevat.

Dijkvaknr.	locatie [dp]	gekozen zuiltypen	
		Ondertafel met helling 1:3,2 [m / kg/m <sup>3</sup> ]	Boventafel met helling 1:4,0 [m / kg/m <sup>3</sup> ]
122	17-25,8	0,50 / 2300	0,50 / 2300
123	25,8-29,1	0,45 / 2500	0,50 / 2300
124	29,1-31,9	0,45 / 2500	0,50 / 2300
125a	31,9-37,75	0,50 / 2300	0,50 / 2300
125b	37,75-39,7	0,50 / 2300	n.v.t.
		helling [1:4] Zie tabel 6.3	
125 b	39,7-42,6	0,40 / 2300	n.v.t.
			helling [1:5,4] Zie tabel 6.3
126	43,2-54	n.v.t.	0,40 / 2300

**Tabel 6.5: Betonzuilen: mogelijke combinaties dikte en dichtheid**

Om uitvoeringstechnische redenen kan worden besloten om rond de wateruitlaat van DOW-BENELUX (dp 20) een afwijkend type betonzuil toe te passen.

De toplaag van betonzuilen zal worden ingewassen met ongeveer 50 kg/m<sup>2</sup> gebroken materiaal. De sortering van dit inwasmateriaal is afhankelijk van het type zuil (met betrekking tot de vorm) dat zal worden toegepast.

Verwezen wordt naar Bijlage 3.1.

## 6.3.1.2 Gekantelde betonblokken

Gekantelde blokken worden toegepast op het gedeelte van dp 43,2 - dp 51, in zowel de onder- als de boventafel. Tussen NAP en NAP + 4,1 m worden blokken met een dikte van 0,25 m toegepast en tussen NAP + 4,10 m en NAP + 5,60 m blokken van 0,20 m dik. Hieraan ten grondslag liggen talrijke berekeningen, waarin steeds de toepassingsniveaus van blokken met een dikte van 0,25 m zijn berekend bij verschillende taludhellingen. Deze berekeningen zijn gemaakt in aanvulling en ter optimalisatie van de gepleegde berekeningen in § 5.3.3, waarvan de resultaten in tabel 5.2 zijn opgenomen. In onderstaande tabel zijn de resultaten van de aanvullende berekeningen gerangschikt.

Taludhelling [-]	Maximale toepassingsniveaus [m t.o.v. NAP]	
	onder GHW (NAP+2,3)	boven GHW
1:3,8	niet toepasbaar	2,8
1:3,9	niet toepasbaar	3,1
1:4,0	niet toepasbaar	3,3
1:4,1	niet toepasbaar	3,6
1:4,2	niet toepasbaar	3,8
1:4,3	niet toepasbaar	4,1
1:4,4	niet toepasbaar	4,3
1:4,5	1,2	4,5
1:4,6	1,6	5,80
1:4,3	2,3 (GHW) *	4,1

\*: in deze berekening is een filterdikte van 0,15 m aangehouden i.t.t. de andere berekeningen, waar onder het niveau van GHW een filterdikte van 0,20 m is aangehouden.

**Tabel 6.6: Resultaten van aanvullende berekeningen van de toepasbaarheid van gekantelde betonblokken van 0,25 m dik in vak 126.**

Uit deze reeks resultaten is gekozen voor het talud van 1:4,3, waarbij de rekenwaarde van het filter 0,15 m is. Voor deze keuze zijn een aantal redenen:

1. De taludhelling van 1:4,3 is het beste inpasbaar in het talud. Een flauwer talud geeft problemen bij de aansluitingen van naastgelegen glooiingen.
2. Bij een steilere helling dan 1:4,3 zijn de blokken van 0,25 m dik zelfs bij een filterdikte van 0,15 m niet meer toepasbaar tot het niveau van NAP+4,1 m. Dit relatief hoge niveau maakt het mogelijk om zoveel mogelijk blokken van 0,25 m dikte te kunnen toepassen.

De tolerantie in filterdikte (5 cm) is hier echter kleiner dan normaliter wordt aangehouden (10 cm). Dit is hier echter toegestaan omdat er onder de filterlaag moet worden aangevuld met betonpuin, om het gewenste talud te verkrijgen; de filterlaag kan dan nauwkeurig worden aangebracht en afgewerkt.

Boven het niveau van NAP+4,96 wordt de bestaande taludhelling 1:5,4 aangehouden.

Verwezen wordt naar Bijlage 3.2.

In de ontwerpberekeningen is uitgegaan van plaatsing tegen elkaar aan op een fijn filter.

### 6.3.1.3 Granietblokken

De granietblokken worden toegepast in vak 126, in het gedeelte van dp 51-54, onder de aan te leggen nieuwe containerkade. De aan te houden bestaande taludhellingen (geknikt profiel) zijn af te lezen uit tabel 6.3. Uit een vergelijking van deze hellingen met de benodigde hellingen voor de granietblokken van 0,30 m hoog (bestekswaarde 0,32 m) uit tabel 5.3 blijkt het volgende:

1. het deel tussen NAP en NAP+1,53 is stabiel<sup>1</sup>;
2. het deel tussen NAP+1,53 en NAP+2,3 (GHW) is stabiel<sup>1</sup>;
3. het deel tussen NAP+2,3 (GHW) en NAP+2,73 is nog onzeker;
4. het deel tussen NAP+2,73 en NAP+3,88 is nog onzeker;
5. het deel tussen NAP+3,88 en NAP+5,8 is stabiel<sup>1</sup>;

Er blijken dus nog twee aanvullende berekeningen noodzakelijk. Het resultaat staat in onderstaande tabel. Voor de berekeningen wordt verwezen naar bijlage 3.3.

deel tussen: [m t.o.v. NAP]	aan te houden taludhelling	rekenwaarde van de taludhelling	resultaat
2,3 - 2,73	1:3,8	1:3,6	stabiel <sup>1</sup>
2,73 - 3,88	1:3,85	1:3,65	instabiel <sup>1</sup>
2,73 - 3,88	1:3,85	<b>1:3,75</b>	stabiel <sup>1</sup>

**Tabel 6.7: resultaat aanvullende berekeningen naar stabiliteit van granietblokken van 0,30 m hoog.**

Hieruit blijkt dat granietblokken van 0,30 m hoog voor het gedeelte tussen NAP+2,73 en NAP+3,88 niet stabiel zijn, als men uitgaat van de steeds gehanteerde uitvoeringstolerantie in de taludhelling van 0,2 (zie paragraaf 5.3.1.1) (d.i. het verschil tussen de aan te houden taludhelling en de rekenwaarde ervan). Het blijkt dat deze blokken wel stabiel zijn met een aangehouden tolerantie in de helling van 0,1. Dit is hier volkomen acceptabel vanwege het feit dat het hier een volkomen vastgelegd geknikt profiel betreft, waardoor hier niet of nauwelijks tonrondte in zal worden gebracht; de tonrondte zit a.h.w. reeds verdisconteerd in het vastgelegde profiel. De bestaande hellingen uit tabel 6.3 kunnen dus zonder meer worden aangehouden.

De uiteindelijk toe te passen granietblokken moeten een minimale hoogte hebben van 0,32 m (bestekswaarde).

<sup>1</sup> Stabiel houdt hier in dat een berekening met ANAMOS het resultaat 'stabiel' geeft en dat bovendien de berekening met ANAMOS geldig is. Het resultaat is instabiel als hieraan niet is voldaan.

## 6.3.1.4 Basaltzuilen

In vak 125b, **dp 37,75 tot dp 42,6** wordt de boventafel bekleed met basaltzuilen. De benodigde dikte, hellingen en het topniveau zijn al bepaald in § 5.3.4, bij de afweging van de bekledingstypen. Voor het gedeelte tussen dp 37,75 en dp 39,7 is de ontwerp-taludhelling (bestekswaarde) gelijk aan 1:4,0. Voor de hellingen van het resterende deel (dp 39,7-42,6) wordt verwezen naar tabel 6.3.

Uit een vergelijking van deze hellingen met de benodigde hellingen voor de basaltzuilen van 0,30 m hoog (bestekswaarde) uit tabel 5.5, blijkt dat de constructieve toepasbaarheid reeds in § 5.3.5 is aangetoond: er zijn geen aanvullende berekeningen nodig. De bestekswaarde van de zuilhoogte is wordt vastgesteld op minimaal 0,30 m voor het hele vak. De toepassing van een kleinere zuil vraagt een te drastische taludverflauwing, waardoor er problemen met aansluitingen ontstaan.

Ook voor de bekleding aan weerszijden van de uitwateringssluis (**dp 42,6 - 43,2**) op zowel de onder- als boventafel, is gekozen voor toepassing van basaltzuilen. De glooiing aan weerszijden van de uitwateringsopening zal nagenoeg dezelfde hellingen aannemen als die toegepast zijn in de naastgelegen dijkvakken. Deze hellingen zijn in onderstaande tabel gepresenteerd.

Dijkvak	traject	hoogte t.o.v. NAP [m]	cotangens taludhelling [-]
125 b	dp 42,6 - 42,8	-1,0 - 1,53	3,6
		1,53 - 2,73	3,8
		2,73 - 3,88	4,0
		3,88 - 4,96	4,2
		4,96 - 5,80	5,4
	dp 42,8 - 43	ca. 4,5 - 5,5	ca. 4,2
	dp 43 - 43,2	-1,0 - 4,96	4,3
4,96 - 5,8		5,4	

**Tabel 6.8: Taludhellingen rond de uitwateringssluis (dp 42,6 - 43,2)**

Uit een vergelijking van deze hellingen met de benodigde hellingen voor de basaltzuilen van 0,30 m hoog (bestekswaarde) uit tabel 5.5, blijkt het volgende:

*Voor het traject van dp 42,6 - 42,8:*

1. het deel tussen NAP-1 en NAP+1,53 is stabiel;
2. het deel tussen NAP+1,53 en NAP+2,3 (GHW) is stabiel;
3. het deel tussen NAP+2,3 (GHW) en NAP+2,73 is nog onzeker;
4. het deel tussen NAP+2,73 en NAP+5,8 is stabiel.

*Voor het traject van dp 42,8 - 43:*

Van dit deel is de stabiliteit reeds in tabel 5.5 aangetoond.



Voor het traject van dp 43 - 43,2:

Van dit deel is de stabiliteit reeds in tabel 5.5 aangetoond.

Voor het gedeelte van dp 42,6 - 42,8 is dus een aanvullende berekening noodzakelijk. Hieruit is gebleken dat de basalt van 0,30 m hoog (bestekswaarde) ook stabiel is. (Zie bijlage 3.4).

Direct aan de buitenzijde van de bestaande damwand van de uitwateringsconstructie komen in de beide wangen zeer lokaal steile taludhellingen voor (ca. 1:1,5), deze zijn het grootst aan de oostzijde. De basalt van 0,30 m hoog kan hier niet zonder meer worden toegepast. Echter kan de taludhelling verflauwd worden. In de besteksfase zal nader worden gekeken in hoeverre deze verflauwing doorgevoerd kan worden. Ter indicatie wordt in onderstaande tabel aangegeven welke minimale hellingen voor de verschillende basalthoogten nodig zijn. Opgemerkt wordt dat hier geen rekening gehouden hoeft te worden met een sorteermarge, omdat het hier een dusdanig klein oppervlak betreft dat nauwkeurig sorteren rendabel is. Verwezen wordt naar bijlage 3.4.

Basalthoogte [m]	niveau [m t.o.v. NAP]	minimaal vereiste taludhelling [-]
0,30	-1 - 2,3	2,6
	2,3 - 3,3	2,9
0,33	-1 - 2,3	2,4
	2,3 - 3,3	2,7
0,35	-1 - 2,3	2,2
	2,3 - 3,3	2,4
0,37	-1 - 2,3	2
	2,3 - 3,3	2,3

**Tabel 6.9: Minimaal vereiste taludhellingen voor verschillende zuilhoogtes t.b.v. de wangen van de uitwateringssluis (dp 42,6 - 43,2)**

*Opmerking:*

In deze tabel is geen rekening gehouden met de tolerantie van 0,2 in de hellingen. Wordt in de wangen een tonronde aangebracht, dan moeten de gepresenteerde hellingen nog vermeerderd worden met 0,2.

In eerste instantie zal men moeten kijken of een helling uit tabel 6.9 toegepast kan worden. Indien dit niet het geval is moet de toplaag (basalt min. 0,30 m hoog incl. filter) op de bestaande helling worden gepenetreerd met asfalt.

De toplaag van basaltzuilen wordt na het aanbrengen ingewassen met 50 kg/m<sup>2</sup> steenslag van sortering 5/32 mm.

### 6.3.2 Uitvullaag

De granulaire uitvullaag onder de toplaag is voornamelijk van belang voor de uitvoering. Uit het oogpunt van stabiliteit en uitvoering moet het materiaal zo fijn mogelijk zijn, maar het mag niet zo fijn zijn dat het tussen de elementen van de toplaag door uit kan spoelen. De fijnste sortering die uit dat oogpunt voor betonzuilen en basaltzuilen mogelijk is, is 14/32 mm. Deze waarde wordt voorgeschreven in het bestek. In de ontwerpberekeningen wordt uitgegaan van een waarde voor de  $D_{15}$  van 20 mm; hierdoor wordt een conservatieve benadering bereikt: de werkelijke waarde van de  $D_{15}$  van de gekozen sortering van 14/32 mm is ongeveer 17 mm.

Voor plaatsing van gekantelde beton- en granietblokken tegen elkaar, wordt een sortering van 4/14 mm toegepast. De bijbehorende waarde voor de  $D_{15}$  is 5 mm. De minimale laagdikte waarin steenslag van deze sortering in uitvoeringstechnisch opzicht kan worden aangebracht, is 0,1 m. Deze waarde voor de laagdikte wordt voorgeschreven in het bestek; in de ontwerpberekeningen wordt echter rekening gehouden met een uitvoeringsmarge: voor de getijdezone wordt gerekend met een uitvullaag die 0,1 m dikker is, voor de zone boven GHW met een uitvullaag die 0,05 m dikker is.

### 6.3.3 Geokunststof

Het geokunststof onderin de bekleding wordt in het bestek en in het vervolg van deze ontwerpnota 'type 1' genoemd.

De belangrijkste eis aan het geokunststof op deze locatie is het voorkomen van uitspoeling van het basismateriaal door de toplaag heen. Maatgevend voor dit verschijnsel is de poriegrootte  $O_{90}$ . Conform de dijkvakken van 1997 en 1998 wordt gekozen voor een vlies met een gegarandeerde maximum maaswijdte ( $O_{90}$ ) van 100  $\mu\text{m}$ , op grond van de overweging dat de zanddoorlatendheid van nog fijnere materialen niet goed te testen is en omdat fijnere materialen niet standaard leverbaar zijn. Bovendien is met proeven aangetoond dat de werkelijke doorlatendheid van het gekozen materiaal kleiner dan 64  $\mu\text{m}$  is.

Het geokunststof type 1 moet verder voldoen aan de volgende eisen:

eigenschap	waarde
treksterkte	$\geq 20 \text{ kN/m}$
rek bij breuk	$\leq 60 \%$
doordrukkracht	$\geq 3500 \text{ N}$
poriegrootte $O_{90}$	$\leq 100 \mu\text{m}$

**Tabel 6.10: Eisen geokunststof type 1**

Aanvullend zijn er eisen m.b.t. de duurzaamheid van 50 jaar gesteld.

Aan de onderzijde wordt het geokunststof aangesloten op de teen- of overgangsconstructie, aan de bovenzijde wordt het geokunststof doorgetrokken tot onder de weg, waardoor een overlap van minimaal 1 m ontstaat met het geokunststof onder de werk- en onderhoudsstrook.

#### 6.3.4 Basismateriaal

Met betrekking tot de dikte van de kleilaag onder de bekleding wordt binnen het Project Zeeweringen de volgende lijn aangehouden. De nieuwe bekleding moet voldoen aan de eisen ten aanzien van afschuiving; deze eisen betreffen de totale laagdikte van topklaag, uitvullaag en onderliggende kleilaag en zijn mede afhankelijk van de taludhelling en de golfsteilheid. Als niet aan de eisen wordt voldaan, moet de kleilaag aan de onderzijde worden aangevuld (verwijderen kleilaag, ontgraven zandpakket, aanbrengen nieuwe kleilaag). Als deze aanvulling nodig is, wordt in alle gevallen een kleilaagdikte van minimaal 0,80 m aangebracht; deze maat is gebaseerd op de gebruikelijke dikte van afdekkende kleilagen.

Aan de bovenzijde van de glooiing is over het gehele traject de stabiliteit tegen afschuiving gewaarborgd, omdat hier zich de oude kleikern of een voldoende dikke kleilaag bevindt. Aan de onderzijde moet daarentegen, vanwege de slechte kwaliteit van de aanwezige klei, in diverse dijkvakken een aanvulling plaats vinden van gecertificeerd betonpuin (sortering 0-40 mm) met een laagdikte van 0,6 m:

- dp 29,1-31,9, vanaf de teen tot NAP + 1 m (zie figuur 13);
- dp 31,9 - 37,8, vanaf de teen tot NAP + 2,5 m (zie figuur 12);
- dp 37,8 - 39,7, vanaf de teen tot NAP + 1,0 m (zie figuur 11).

Daarnaast moet in het gedeelte van dp 43,2 - 51 een wigvormige aanvulling van dit betonpuin worden aangebracht, om het gewenste talud te verkrijgen. (Zie figuur 9).

Opgemerkt wordt dat deze betonpuin niet als filter meegerekend hoeft te worden.

Tenslotte moet in het gedeelte onder de nieuwe containerkade de vrijkomende mijnsteen worden hergebruikt, tevens om de gewenste taludhelling te verkrijgen.

#### 6.4 **Overgangsconstructies**

In het ontwerp van de glooiing van dit dijkvak kunnen een aantal soorten horizontale overgangen worden onderscheiden:

1. Tussen nieuw aan te brengen betonzuilen en herzette basaltzuilen (dp 37,75-42,6);
2. Tussen hergebruik van gekantelde betonblokken en nieuw aan te brengen betonzuilen (dp 43,2 - 51);
3. Tussen hergebruik van gekantelde granietblokken en nieuw aan te brengen betonzuilen (dp 51-54).

In alle gevallen hoeft er geen overgangsconstructie te worden gerealiseerd: tegen de betonzuilen kunnen handmatig de basaltzuilen herzet worden en de bovenkant van de blokkenbekleding vormt een rechte lijn, waartegen de betonzuilen machinaal gezet kunnen worden.

## 6.5 Overgang boventafel-berm

De overgang wordt uitgevoerd door de bekleding aan te brengen met een ronding, waarvan de bochtstraal (R) 10 m bedraagt. Boven de afronding wordt de bekleding nog 1 m op de berm doorgetrokken.

De gekozen bekledingstypen voor deze overgang zijn in de vorige hoofdstukken reeds besproken.

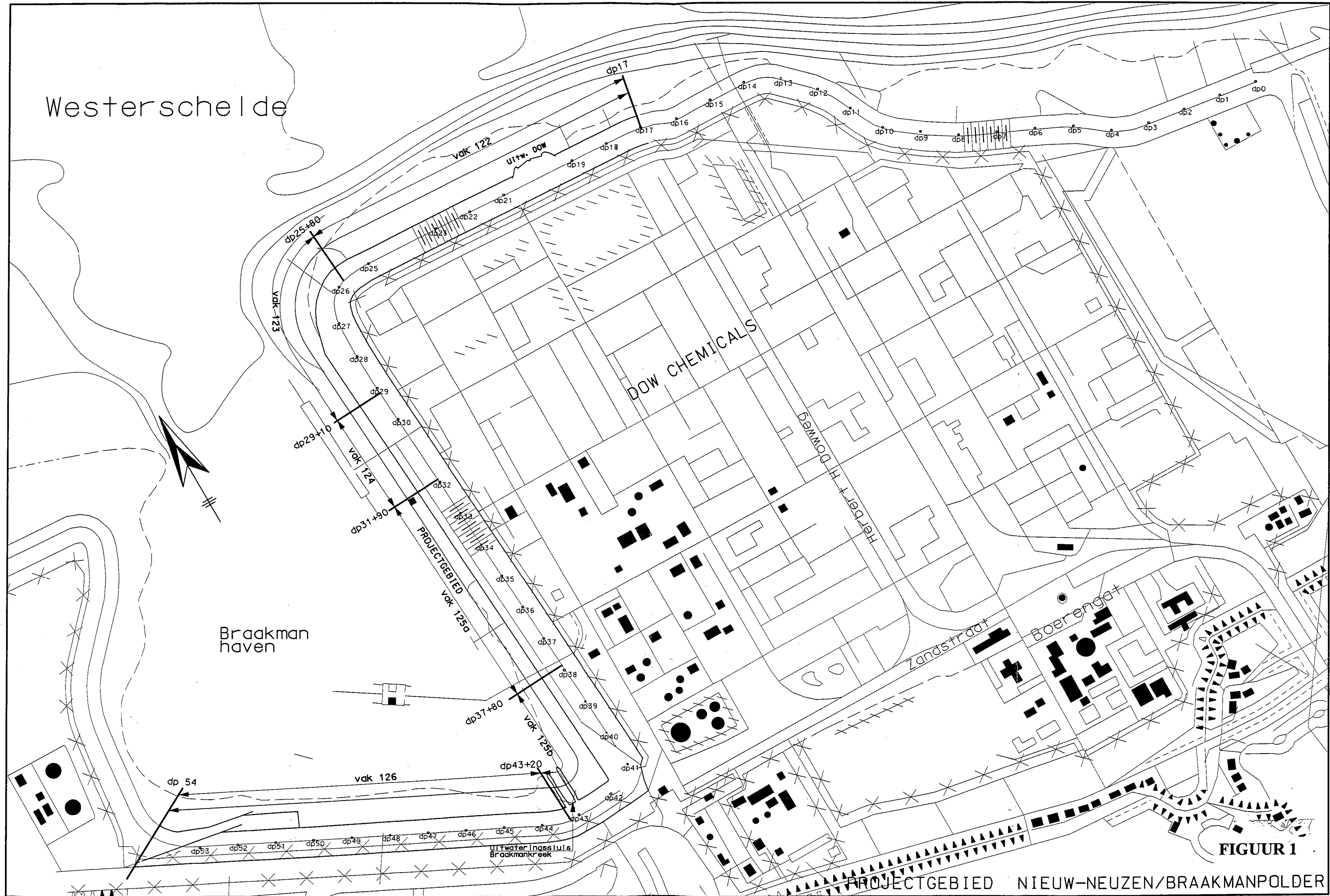
Met betrekking tot uitvullaag en geokunststof wordt aangesloten bij de constructie volgens § 6.3.

## 6.6 Berm

Aansluitend op de beschreven bekleding van betonzuilen of basaltzuilen wordt op de berm een onderhoudsstrook aangebracht. Voor het ontwerp daarvan is het verkeer in de uitvoeringsfase maatgevend. De breedte van de strook is 3,0 m, de strook is opgebouwd uit een 0,4 m dikke laag fosforslakken met sortering 0/40 mm op een geokunststof type 2 (zie Tabel). De strook wordt na de uitvoering niet verwijderd, maar zo aangepast dat deze dienst kan doen als onderhoudsstrook. Daartoe wordt de strook afgewerkt met 60 mm dik grindasfaltbeton. De breedte van de huidige, plaatselijk aanwezige bedieningsweg zal waar mogelijk worden gehandhaafd.

## FIGUREN

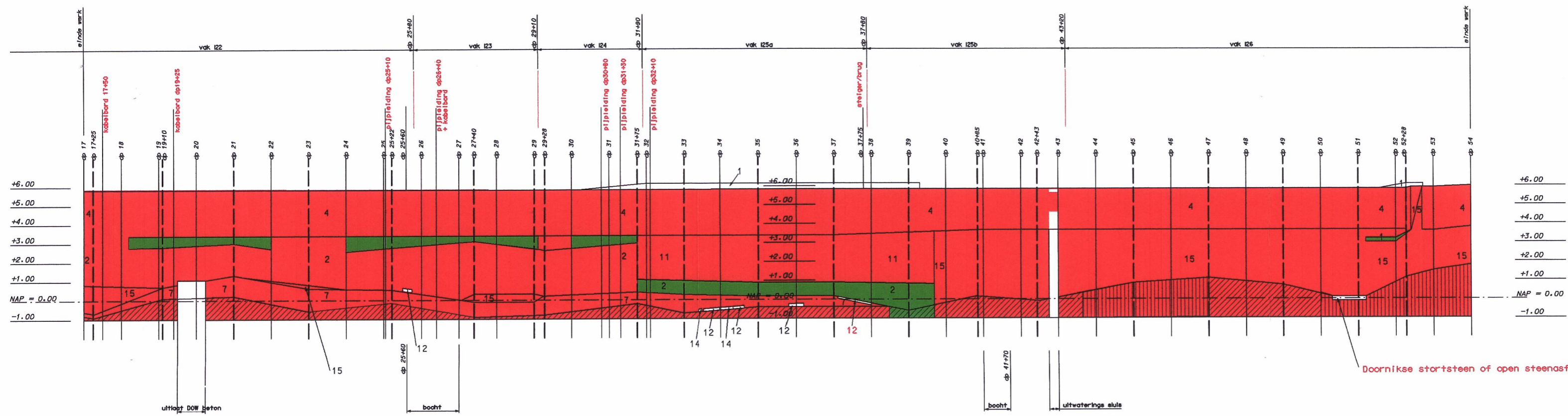
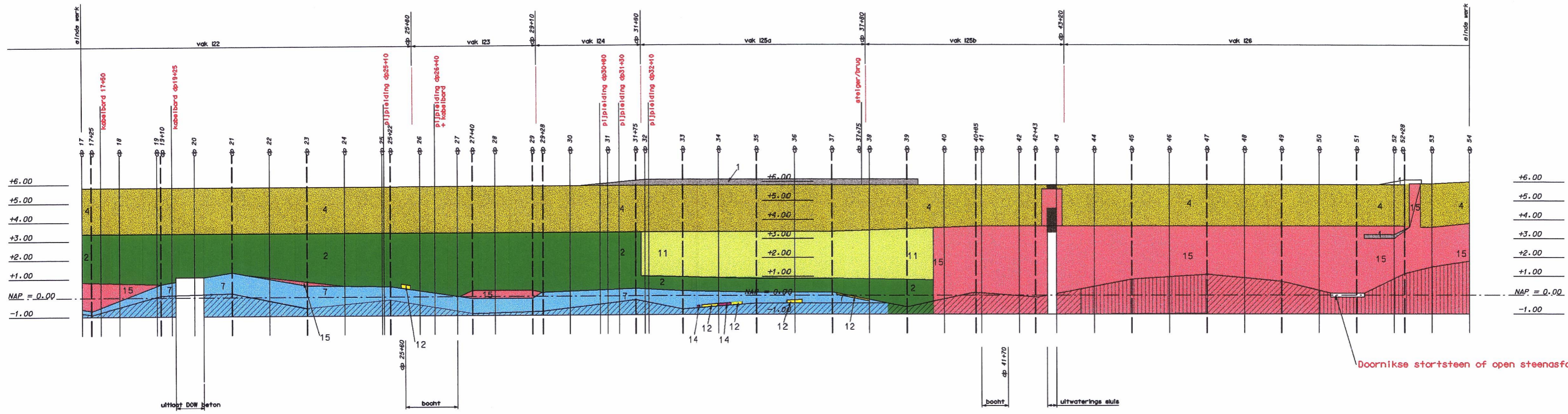
- Figuur 1: Locatie projectgebied
- Figuur 2: Gloomingskaart bestaande situatie
- Figuur 3: Eindbeoordeling toetsing
- Figuur 4: Gloomingskaart ontwerp
- Figuur 5: Dwarsprofiel bestaande situatie, dp 17 - 39,7;
- Figuur 6: Dwarsprofiel bestaande situatie, dp 39,7 - 51;
- Figuur 7: Dwarsprofiel bestaande 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.



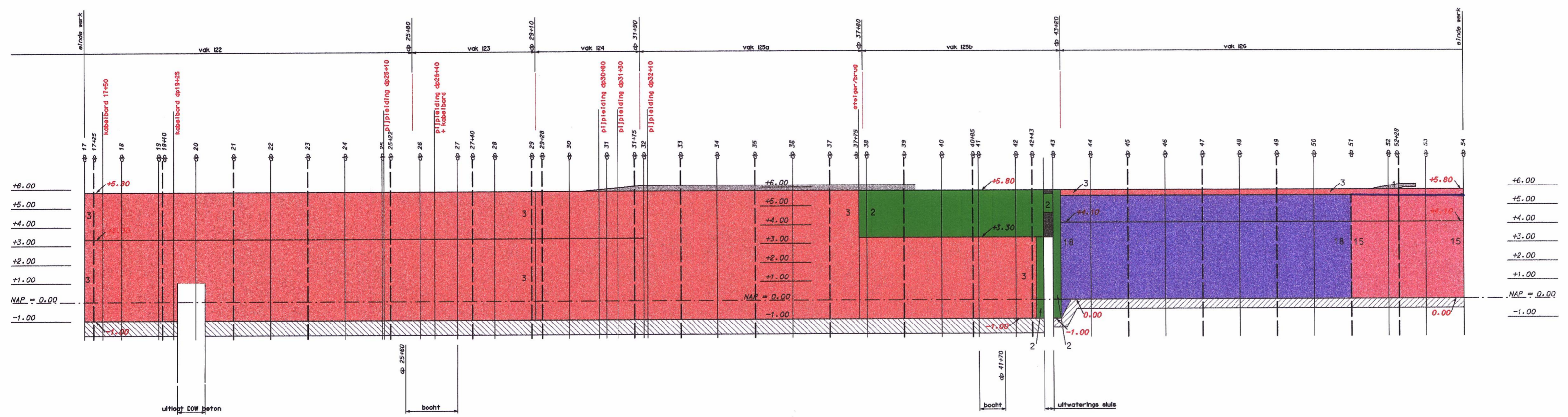
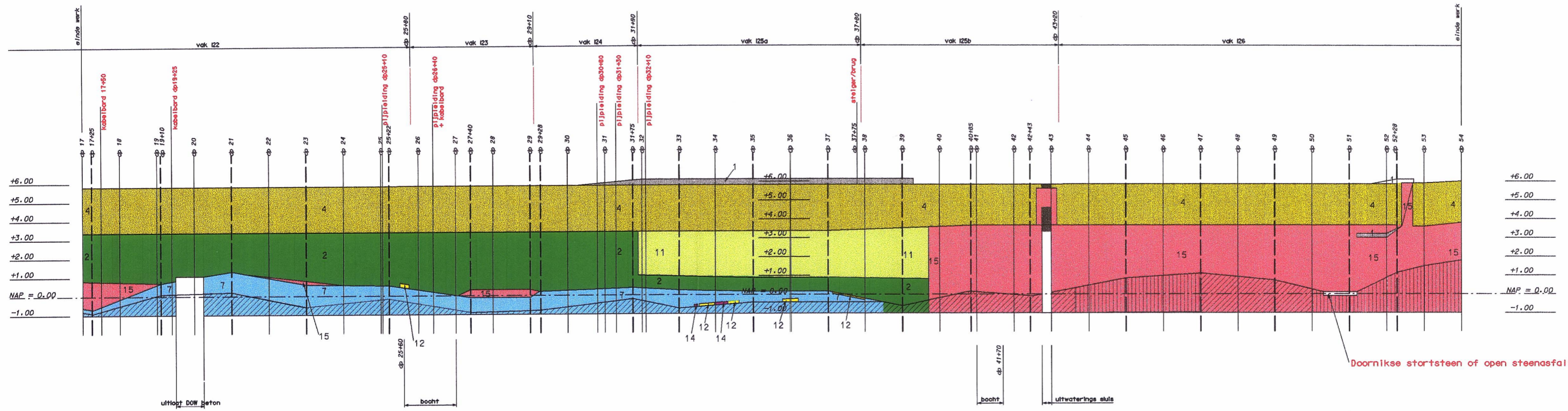
FIGUUR 1



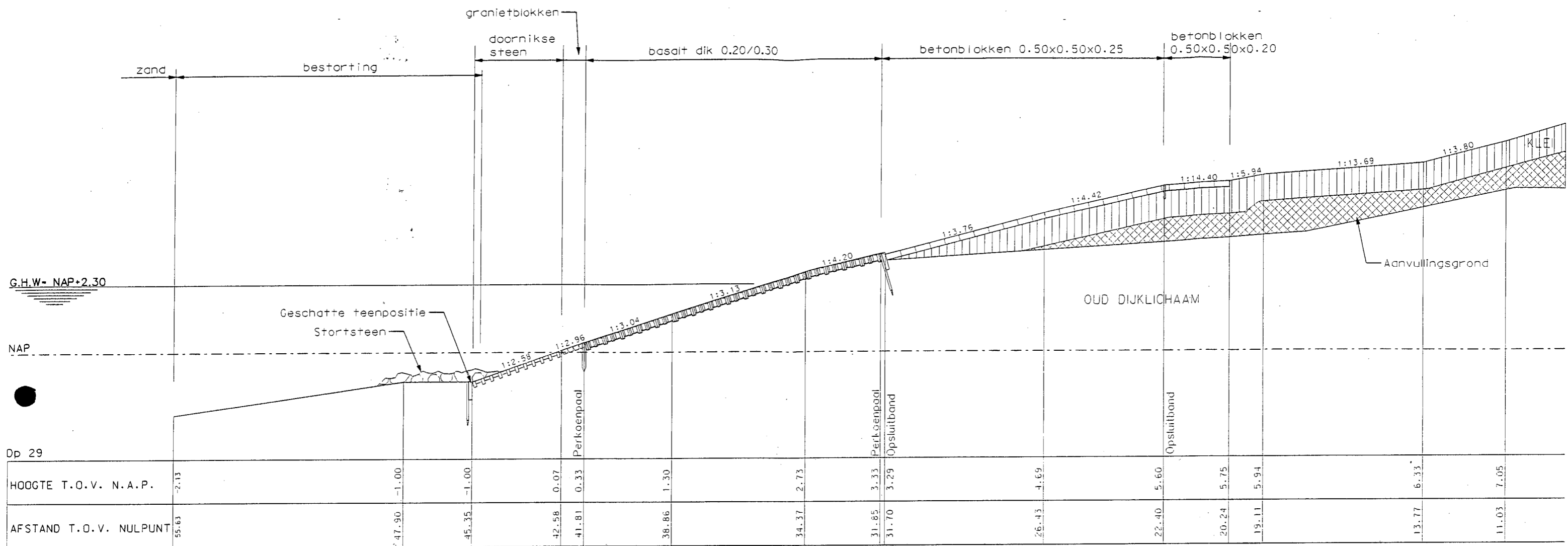
# Nieuw-Neuzen/Braakmanpo I der





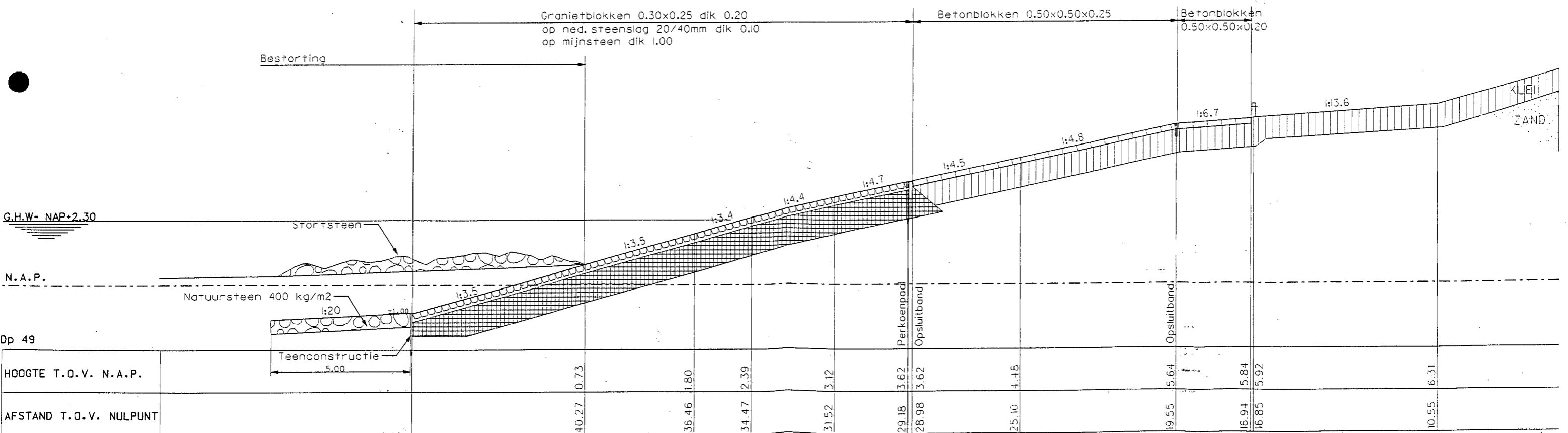






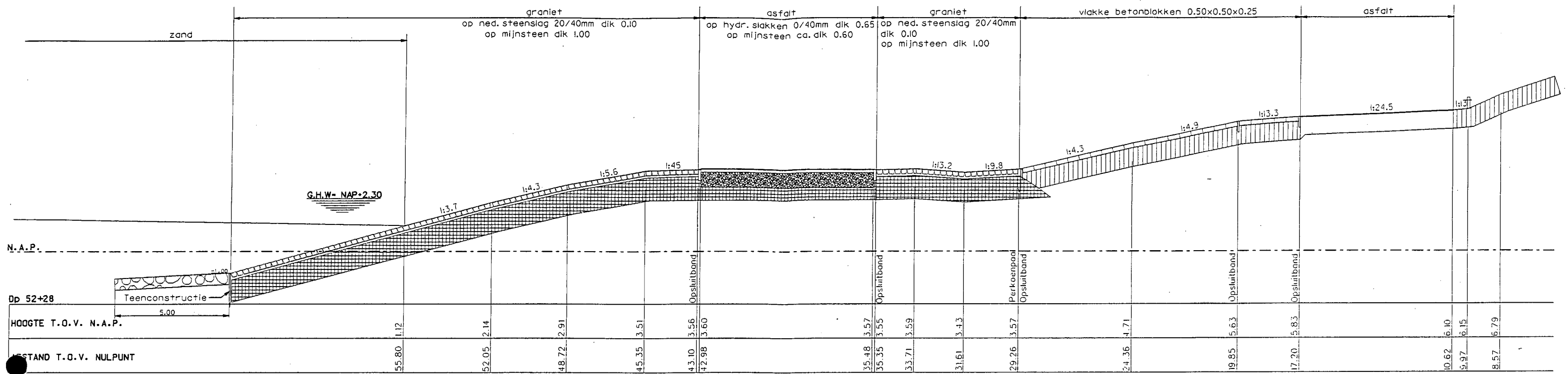
Figuur 5

Dwarsprofiel 7 bestand van dp17 tot dp39+70



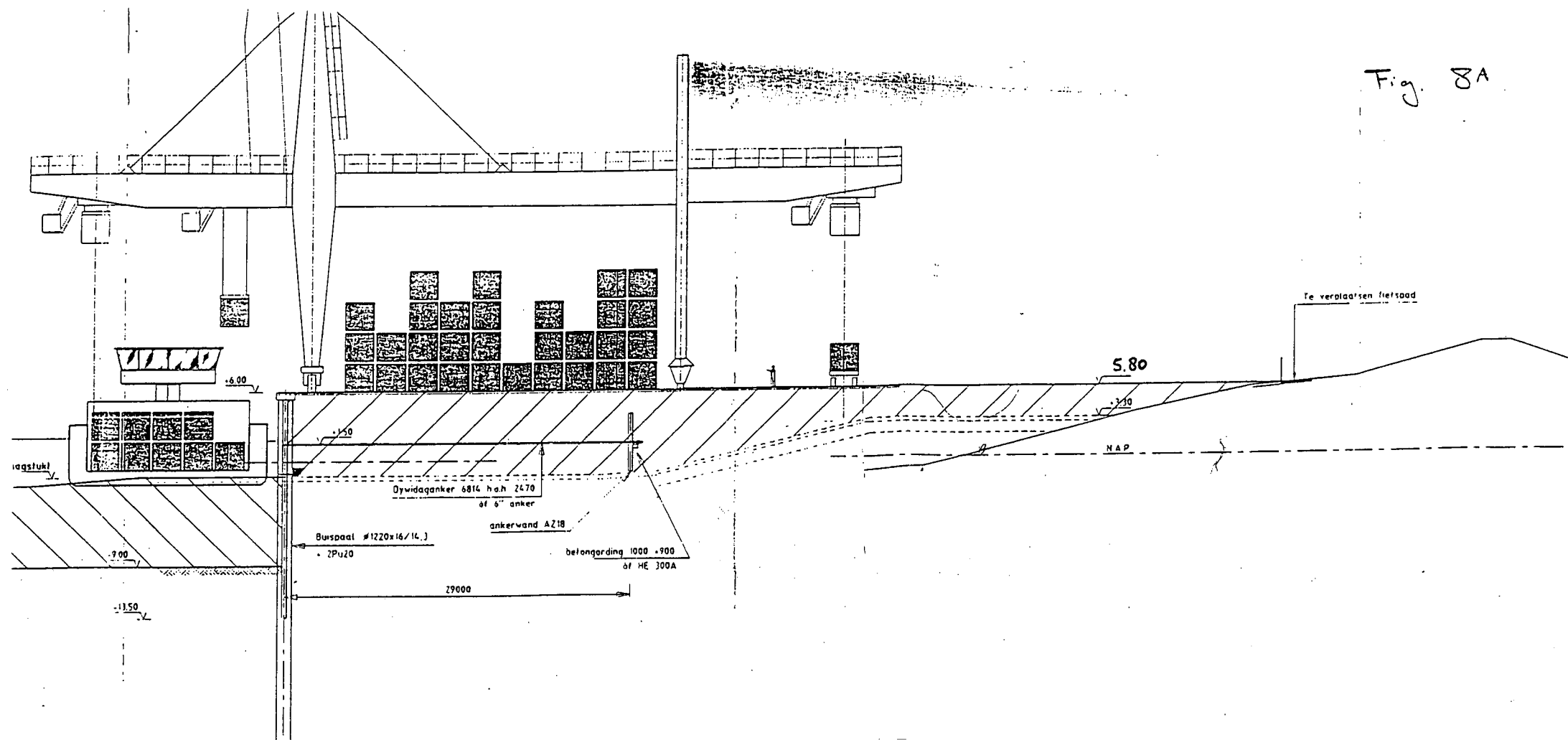
Figuur 6

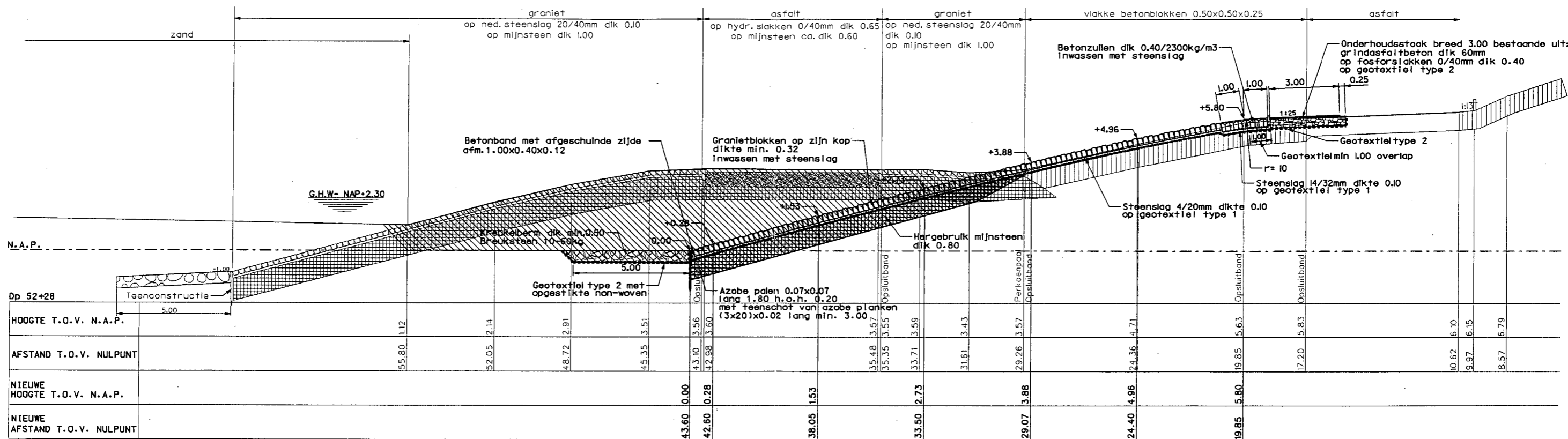
Dwarsprofiel 2 bestand van dp39+70 tot dp51



Dwarsprofiel 1 bestaand van dp51 tot dp54

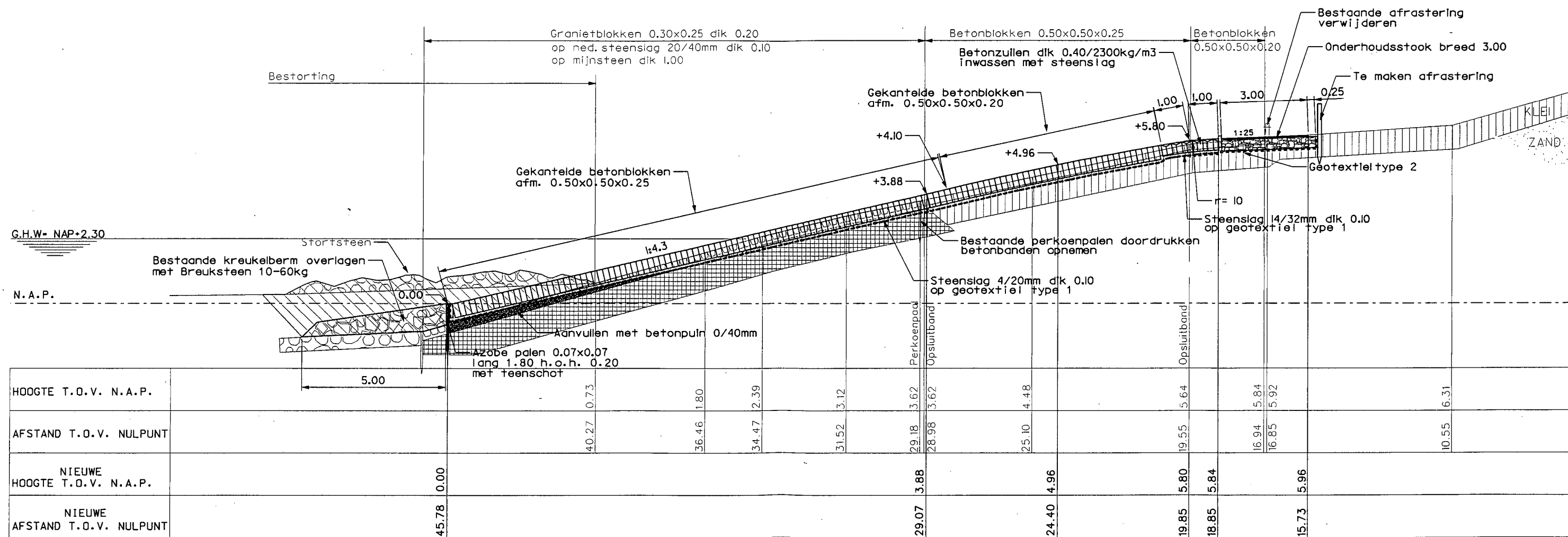
Figuur 7





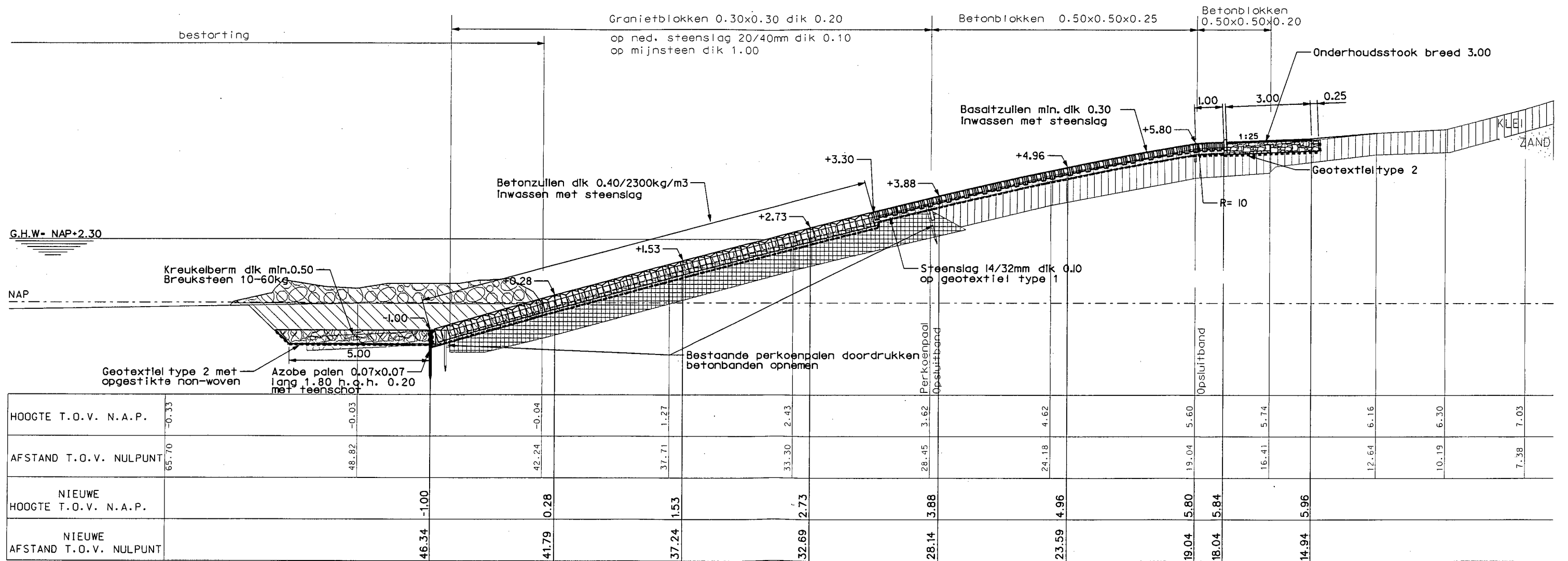
Dwarsprofiel 1 nieuw

van dp51 tot dp54



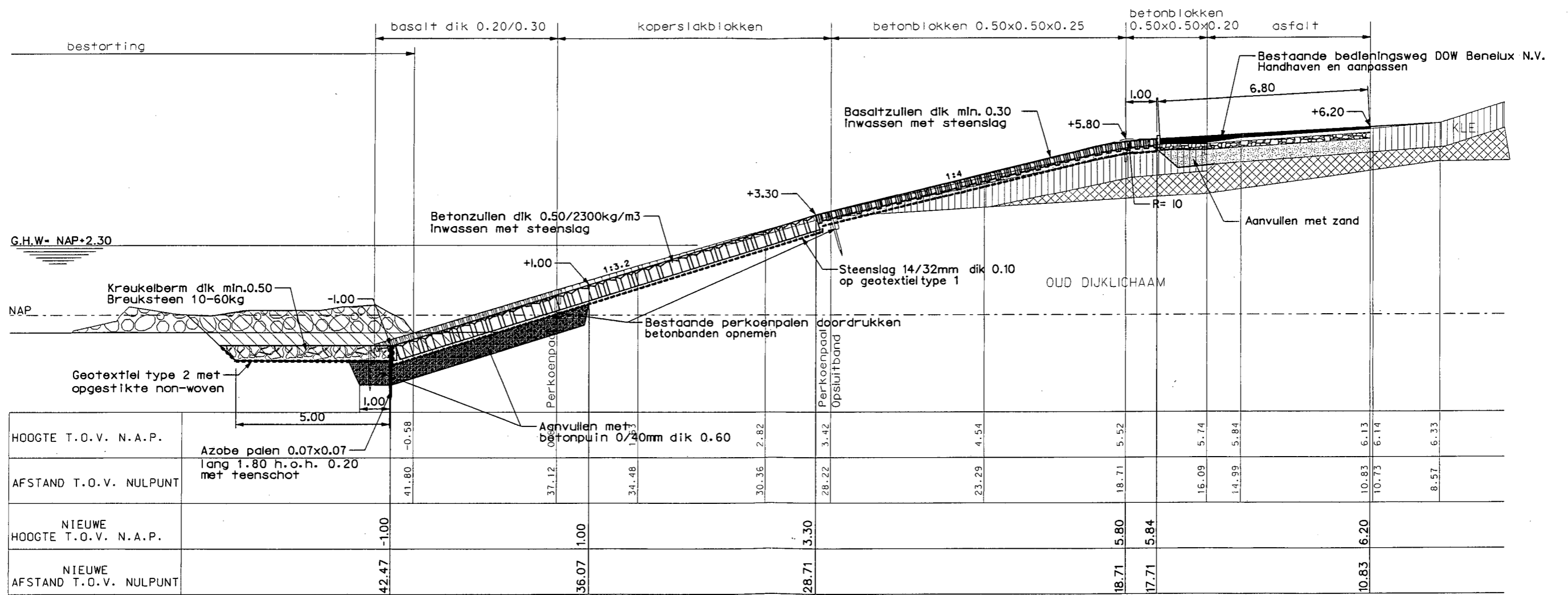
Dwarsprofiel 2 nieuw

van dp43+20 tot dp51



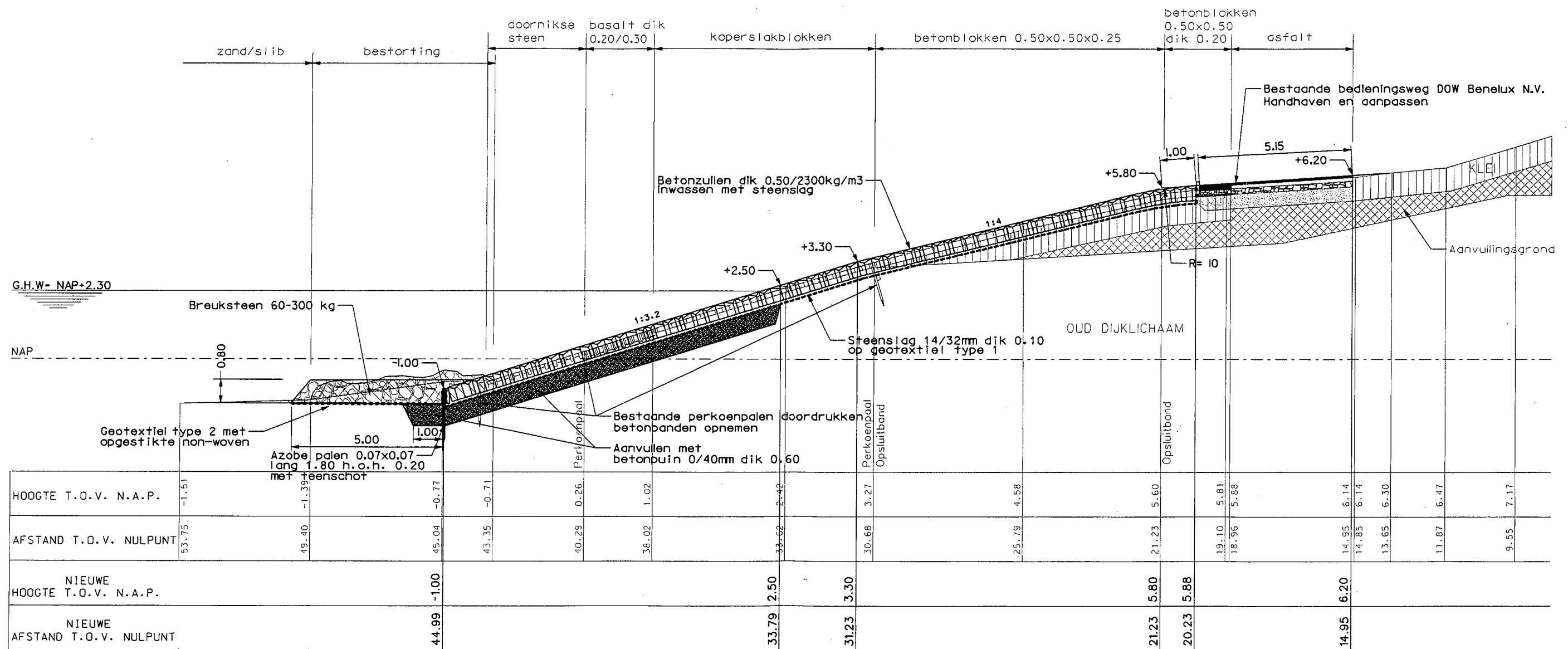
Dwarsprofiel 3 nieuw

van dp39+70 tot dp42+60



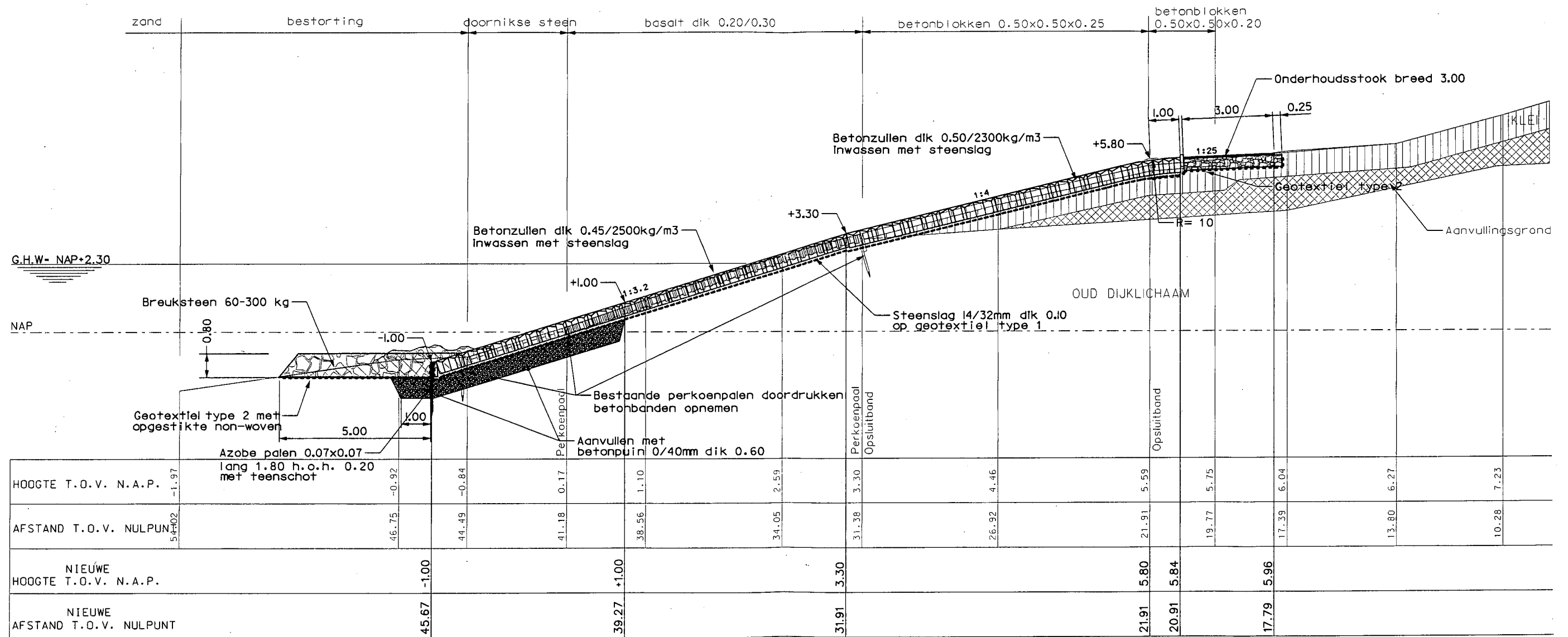
Dwarsprofiel 4 nieuw

van dp37+80 tot dp39+70



Dwarsprofiel 5 nieuw

van dp31+90 tot dp37+80

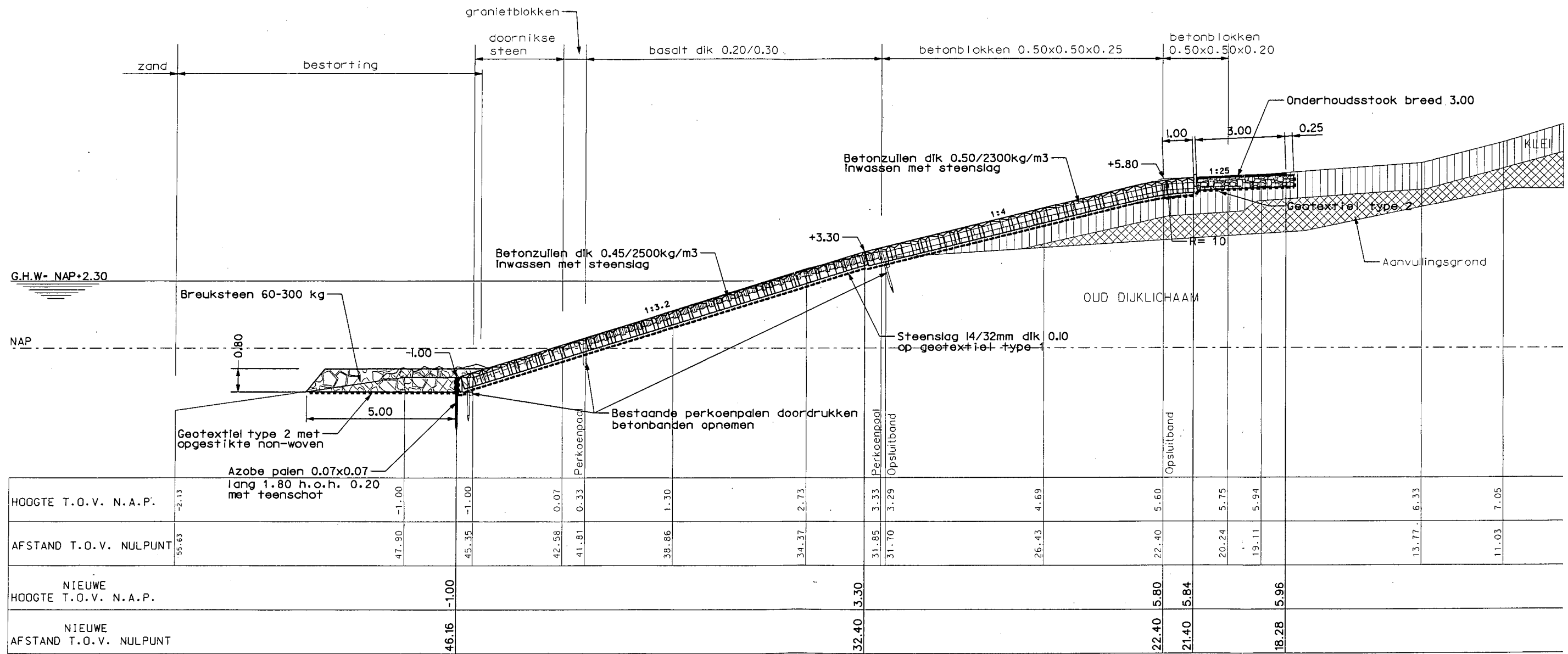


Dwarsprofiel 6 nieuw

van dp29+10 tot dp31+90

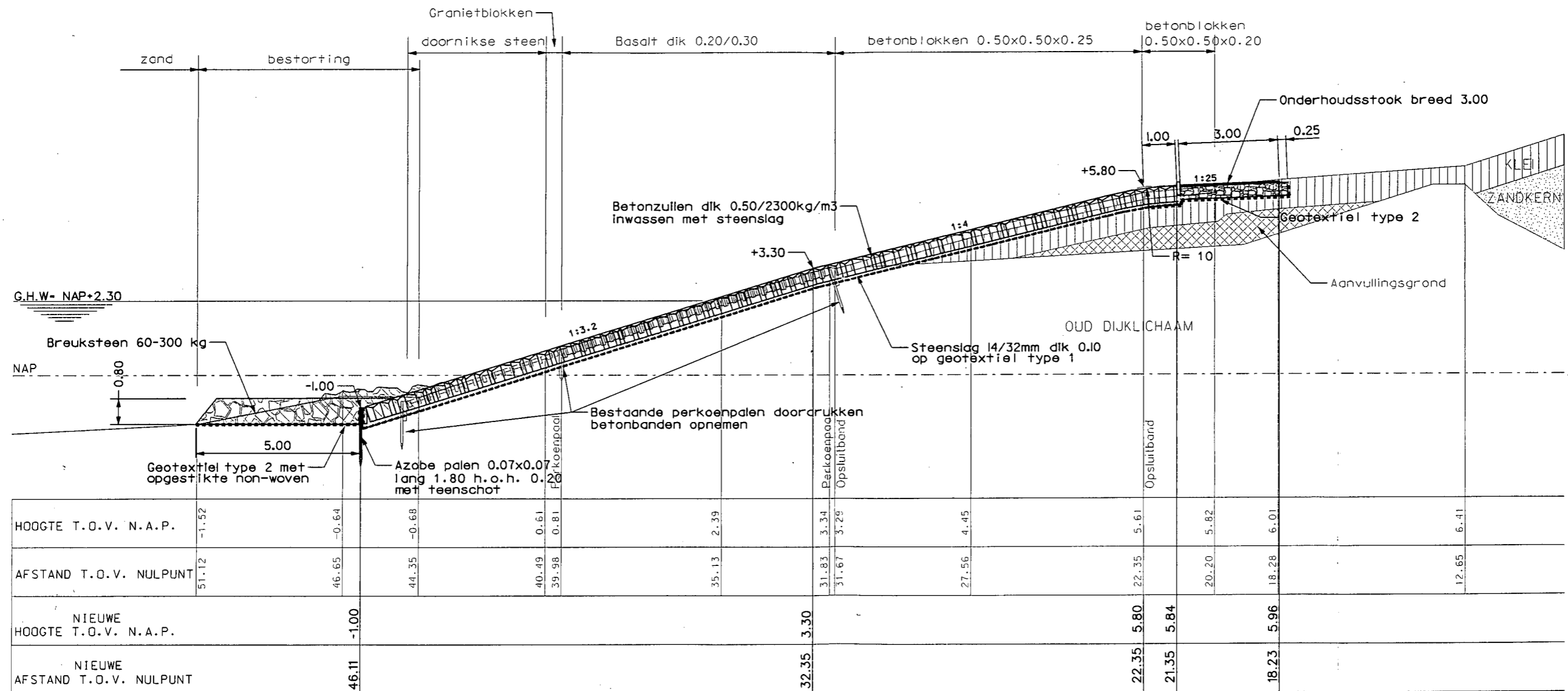
Figuur 13





Dwarsprofiel 7 nieuw

van dp25+80 tot dp29+10



Dwarsprofiel 8 nieuw

van dp17 tot dp25+80

## LITERATUUR

- [1] Algemene nota dijkvakken 1999 (concept), Projectbureau Zeeweringen, Goes, september 1997
- [2] Inventarisatie sterkte gezette taludbekledingen in Zeeland, Grondmechanica Delft, kenmerk 362070/46, Delft, januari 1997
- [3] De basispeilen langs de Nederlandse kust, Rijksinstituut voor Kust en Zee, rapportnummer RIKZ-95.008, mei 1995
- [4] Golfrandvoorwaarden op de Westerschelde gegeven een 1/4000 windsnelheid, Rijksinstituut voor Kust en Zee, rapportnummer RIKZ-97.046, Middelburg, november 1997
- [5] Milieu-inventarisatie zeeweringen Westerschelde, Bouwdienst Rijkswaterstaat Utrecht. Versie 6, 29 september 1997. Documentnummer ZEEW-R-97013.
- [6] Leidraad Toetsen op Veiligheid, Groene versie, TAW, Delft, augustus 1996
- [7] Handleiding toetsen dijkbekledingen, werkwijze op basis van Leidraad Toetsen op Veiligheid ten behoeve van Projectbureau Zeeweringen, versie 2.1, Werkgroep Kennis, 27 mei 1998
- [8] Geavanceerde toetsing steenbekleding Nieuw Neuzenpolder, notitie, Grondmechanica Delft, mei 1998
- [9] Rapport 155, Handboek voor dimensionering van gezette taludbekledingen, CUR Gouda, maart 1992
- [10] Handleiding ontwerpen dijkbekledingen, technische werkwijze ten behoeve van Projectbureau Zeeweringen, versie 2.1, Werkgroep Kennis, 27 mei 1998
- [11] Achtergrond bij handleiding toetsen en ontwerpen, PZDT-R-98232
- [12] Taludbekledingen van gezette steen, Vernieuwd Black-Box model, Waterloopkundig Laboratorium, kenmerk H1770, Delft, april 1994
- [13] Toetsing RoRo-kade en Zate-kade in de Braakmanpolder, Helpdesk toetsing, PZDT-X-98620 ontw., november 1998
- [14] Detail-advies natuurwaarden Nieuw-Neuzen- en Braakmanpolder. Ing. A. van Berchum, 27 november 1998. Documentcode; PZDT-B-98656.
- [15] Milieu-inventarisatie Zeeweringen Westerschelde (exclusief Walcheren). Bouwdienst Rijkswaterstaat, Hoofdafdeling Waterbouw, Utrecht. Versie 9, definitief. 1 december 1998. Documentcode: ZEEW-R-98018.

**BIJLAGEN**

- Bijlage 1: Berekeningsresultaten toetsing
- Bijlage 2: Berekeningsresultaten keuze bekleding
- Bijlage 3: Berekeningsresultaten dimensionering

• **BIJLAGE 1: BEREKENINGSRESULTATEN TOETSING**

- vak 122, dp 17,25
- vak 122, dp 19,10
- vak 122, dp 21
- vak 122, dp 23
- vak 122, dp 25,22
- vak 123, dp 27,40
- vak 123, dp 29
- vak 124, dp 29,28
- vak 124, dp 31,75
- vak 125a, dp 33
- vak 125a, dp 35
- vak 125a, dp 37
- vak 125b, dp 39
- vak 125b, dp 40,85
- vak 125b, dp 42,43
- vak 126, dp 45
- vak 126, dp 47
- vak 126, dp 49
- vak 126, dp 51
- vak 126, dp 52,28
- plateau van granietblokken onder en boven de Ro-Ro kade, dp 52,28

Spreadsheet versie 3, d.d. 16-04-1998.

Gepleegde aanpassingen t.o.v. versie 2: bepaling  $y_s$ , berekening  $D_{krit}$ , afschuivingscriterium.

TOETSING / ONTWERP

POLDER	Nieuw Neuzen/Braakman
DIJKVAKNR	122

RANDVOORWAARDEN RIKZ		
$W_s$ [m + NAP]	$H_s$ [m]	$T_p$ [s]
2	1,9	6,2
4	2,2	6,2
6	2,5	6,8

Ontwerpjaar:

5,98

algemeen	soort bekleding	Betonblokken	Betonblokken	Basaltzuilen	Basaltzuilen	Graniet blokken	Doom. steen	Doom. steen(1,5D)
	dijkpaalnummer	Dijkpaal 17 + 25	Dijkpaal 17 + 25	Dijkpaal 17 + 25	Dijkpaal 17 + 25	Dijkpaal 17 + 25	Dijkpaal 17 + 25	Dijkpaal 17 + 25
	niveau bovengrens [m + NAP]	5,58	4,71	3,3	2,79	0,77	-0,72	-0,72
	niveau ondergrens [m + NAP]	4,71	3,3	2,79	0,77	-0,72	-0,91	-0,91
	helling [1 : ?]	4,5	3,9	3,7	3,1	3	3	3
	aanwezig/minimale helling	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig
toplaag	steendikte [m]	0,25	0,25	0,28	0,28	0,20	0,20	0,30
	soortelijke massa [ton/m <sup>3</sup> ]	2,3	2,3	2,9	2,9	2,6	2,6	2,6
	bij blokken: breedte [m]	0,5	0,5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	bij blokken: lengte [m]	0,5	0,5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	toplaag gepenetreerd ? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
	aanwezig $H_s/\Delta D$ [l]	7,99	7,99	4,81	4,35	6,28	6,18	4,12
	$D_{krit}$ (gepenetreerd of overgoten) [m]	0,18	0,29	0,07	0,29	0,26	0,03	0,03
onderlagen	filterdoortandheid [mm/s]	n.v.t.	n.v.t.	open	open	open	dicht	
	dikte filterlaag [m]	0	0	0,2	0,2	0,2	0,15	
	kleikern aanwezig ? [ja/nee]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	bij kleikern: niveau kruin [m + NAP]							
	bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
maatgevende condities	$W_s$ [m + NAP]	5,98	5,98	4,60	4,20	2,20	2,00	2,00
	$H_s$ [m]	2,49	2,49	2,29	2,23	1,93	1,90	1,90
	$T_p$ [s]	6,77	6,77	6,38	6,26	6,20	6,20	6,20
	$\xi$ [l]	1,19	1,38	1,42	1,69	1,66	1,67	1,67
	$Y_s$ [m]	1,21	1,35	1,28	1,40	1,38	1,37	1,37
globale toetsing	schade-ervaring beheerder ? [veel/weinig]	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig	
	aansluiting toplaag-filter ? [goed/slecht]			goed	goed	goed	goed	
	zakkingen opgetreden ? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee	nee	nee	
	beoordeling afschuiving	goed	twijfel	goed	goed	goed		
	type bekleding Black Box	2	2	3b	3b	3b	3b (1,5 * Vo)	3b
resultaat Black Box	ONV	ONV	TWJ	TWJ	ONV	TWJ		
bij filter: Anamos	$H_s/\Delta D_{max}$ [l]	5,34	4,85	4,74	4,23	3,97	3,95	3,95
	geldig ?	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig
	resultaat			STABIEL	STABIEL		INSTABIEL	STABIEL
	ontwerp: ondergrens bekleding [m + NAP]	ondergrens te hoog	3,93	ondergrens te hoog	2,10	0,13	-0,06	-0,06
		ONV	ONV	GEAVAN	GEAVAN	ONV		ONV

Spreadsheet versie 3, d.d. 16-04-1998.

Gepleegde aanpassingen t.o.v. versie 2: bepaling  $y_s$ , berekening  $D_{krit}$ , afschulvingscriterium.

TOETSING / ONTWERP

POLDER	Nieuw Neuzen/Braakman
DIJKVAKNR	122

RANDVOORWAARDEN RIKZ		
$W_s$ [m + NAP]	$H_s$ [m]	$T_p$ [s]
2	1,9	6,2
4	2,2	6,2
6	2,5	6,8

Ontwerppeil:	5,95
--------------	------

algemeen	soort bekleding	Betonblokken	Betonblokken	Basaltzullen	Basaltzullen	Basaltzullen	Doorn. steen	Doorn. steen (1,5D)	
	dijkpaalnummer	Dijkpaal 19 + 10	Dijkpaal 19 + 10	Dijkpaal 19 + 10	Dijkpaal 19 + 10	Dijkpaal 19 + 10	Dijkpaal 19 + 10	Dijkpaal 19 + 10	
	niveau bovengrens [m + NAP]	5,59	4,59	3,31	2,78	1,9	0,72	0,72	
	niveau ondergrens [m + NAP]	4,59	3,31	2,78	1,9	0,72	-1	-1	
	helling [1 : 7]	4,4	4	3,9	3,1	2,9	3,2	3,2	
	aanwezig/minimale helling	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	
toplaag	steendikte [m]	0,25	0,25	0,26	0,28	0,28	0,28	0,30	
	soortelijke massa [ton/m <sup>3</sup> ]	2,3	2,3	2,9	2,9	2,9	2,6	2,6	
	bij blokken: breedte [m]	0,5	0,5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	bij blokken: lengte [m]	0,5	0,5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	toplaag gepectreerd? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
	aanwezige $H_s/\Delta D$ [l]	7,99	7,99	4,81	4,35	4,12	6,23	4,15	
	$D_{krit}$ (gepectreerd of overgoten) [m]	0,21	0,27	0,07	0,13	0,17	0,29	0,29	
onderlagen	filterdoortandtheid [mm/s]	n.v.t.	n.v.t.	open	open	open	dicht		
	dikte filterlaag [m]	0	0	0,2	0,2	0,2	0,15		
	kleikern aanwezig? [ja/nee]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		
	bij kleikern: niveau kruin [m + NAP]								
maatgevende condities	bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8		
	$W_s$ [m + NAP]	5,95	5,95	4,60	4,20	3,40	2,10	2,10	
	$H_s$ [m]	2,49	2,49	2,29	2,23	2,11	1,92	1,92	
	$T_p$ [s]	6,77	6,77	6,38	6,26	6,20	6,20	6,20	
	$\zeta$ [l]	1,22	1,34	1,35	1,69	1,84	1,75	1,75	
	$y_s$ [m]	1,23	1,33	1,21	1,40	1,44	1,31	1,31	
globale toetsing	schade-ervaring beheerder? [veel/weinig]	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig		
	aansluiting toplaag-filter? [goed/sticht]			goed	goed	goed	goed		
	zakkingen opgetreden? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee	nee	nee		
	beoordeling afschulving	goed	goed	goed	goed	goed	goed	twijfel	
	type bekleding Black Box	2	2	3b	3b	3b	3b (1,5*V <sub>o</sub> )		
resultaat Black Box	ONV	ONV	TWJ	TWJ	TWJ	TWJ			
bij filter: Anamos	$H_s/\Delta D_{max}$ [l]	5,28	4,93	4,91	4,23	4,00	4,13	4,13	
	geldig?	ongeldig	ongeldig	geldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	
	resultaat			STABIEL	STABIEL	STABIEL	INSTABIEL	STABIEL	
ontwerp: ondergrens bekleding [m + NAP]		ondergrens te hoog	3,96	2,79	2,10	1,24	0,14	0,14	
		ONV	ONV	GOED	GEAVAN	GEAVAN		ONV	

Spreadsheet versie 3, d.d. 16-04-1998.

Gepleegde aanpassingen t.o.v. versie 2: bepaling  $y_s$ , berekening  $D_{krit}$ , afschulvingscriterium.

TOETSING / ONTWERP

POLDER	Nieuw Neuzen/Braakman
DIJKVAKNR	122

RANDVOORWAARDEN RIKZ		
$W_s$	$H_s$	$T_p$
[m + NAP]	[m]	[s]
2	1,9	6,2
4	2,2	6,2
8	2,5	6,8

Ontwerppeil: 5,95

algemeen	soort bekleding	Betonblokken	Betonblokken	Basaltzulen	Basaltzulen	Doorn. steen	Doorn. steen	Doorn. steen 1,5D	Doorn. steen 1,5D
	dijkpaalnummer	Dijkpaal 21	Dijkpaal 21	Dijkpaal 21	Dijkpaal 21	Dijkpaal 21	Dijkpaal 21	Dijkpaal 21	Dijkpaal 21
	niveau bovengrens [m + NAP]	5,59	4,74	3,34	3,02	1,32	0,38	1,32	0,38
	niveau ondergrens [m + NAP]	4,74	3,34	3,02	1,32	0,38	-1	0,38	-1
	helling [1 : 2]	4,7	3,9	4,6	3,1	3	3,8	3	3,8
	aanwezig/minimale helling	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig
toplaag	steendikte [m]	0,25	0,25	0,26	0,28	0,20	0,20	0,30	0,30
	soortelijke massa [ton/m <sup>3</sup> ]	2,3	2,3	2,9	2,9	2,6	2,6	2,6	2,6
	bij blokken: breedte [m]	0,5	0,5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	bij blokken: lengte [m]	0,5	0,5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	toplaag gepectreerd ? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
	aanwezige $H_s/\Delta D$ [s]	7,99	7,99	4,75	4,44	6,57	6,18	4,38	4,12
	$D_{krit}$ (gepectreerd of overgolen) [m]	0,17	0,29	0,04	0,24	0,16	0,23	0,16	0,23
onderlagen	filterdoorlatendheid [mm/s]	n.v.t.	n.v.t.	dicht	dicht	dicht	dicht		
	dikte filterlaag [m]	0	0	0,2	0,2	0,15	0,15		
	kleikern aanwezig ? [ja/nee]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		
	bij kleikern: niveau kruin [m + NAP]								
	bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8		
maatgevende condities	$W_s$ [m + NAP]	5,95	5,95	4,40	4,50	2,80	2,00	2,80	2,00
	$H_s$ [m]	2,49	2,49	2,26	2,28	2,02	1,90	2,02	1,90
	$T_p$ [s]	6,77	6,77	6,32	6,35	6,20	6,20	6,20	6,20
	$\xi$ [s]	1,14	1,38	1,14	1,70	1,82	1,48	1,82	1,48
	$\gamma_s$ [m]	1,16	1,35	1,04	1,44	1,39	1,14	1,39	1,14
globale toetsing	schade-ervaring beheerder ? [veel/weinig]	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig		
	aansluiting toplaag-filter ? [goed/slecht]			goed	goed	goed	goed		
	zakkingen opgetreden ? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee	nee	nee		
	beoordeling afschulving	goed	twijfel	goed	goed	goed	goed	twijfel	twijfel
	type bekleding Black Box	2	2	3b (1,5 * $\gamma_0$ )	3b (1,5 * $\gamma_0$ )	3b (1,5 * $\gamma_0$ )	3b (1,5 * $\gamma_0$ )		
	resultaat Black Box	ONV	ONV	TWIJ	TWIJ	TWIJ	TWIJ		
bij filter: Anamos	$H_s/\Delta D_{max}$ [s]	5,49	4,85	5,49	4,22	4,03	4,62	4,03	4,62
	geldig ?	ongeldig	ongeldig	geldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	geldig
	resultaat			STABIEL	STABIEL	INSTABIEL	INSTABIEL	STABIEL	STABIEL
	ontwerp: ondergrens bekleding [m + NAP]	ondergrens te hoog	3,92	ondergrens te hoog	2,34	0,71	0,29	0,71	0,29
		ONV	ONV	GOED	GEAVAN			ONV	GEAVAN



Spreadsheet versie 3, d.d. 16-04-1998.

Gepleegde aanpassingen t.o.v. versie 2: bepaling  $y_s$ , berekening  $D_{krit}$ , afschuivingscriterium.

TOETSING / ONTWERP

POLDER	Nieuw Neuzen/Braakman
DIJKVAKNR	122

RANDVOORWAARDEN RIKZ		
$W_s$ [m + NAP]	$H_s$ [m]	$T_p$ [s]
2	1,9	6,2
4	2,2	6,2
6	2,5	6,8

Unwerppaar:	5,95
-------------	------

algemeen	soort bekleding	Betonblokken	Betonblokken	Basaltzuilen	Basaltzuilen	Graniet blokken	Doorn. steen	Doorn. * 1,5D
	dijkpaalnummer	Dijkpaal 23	Dijkpaal 23	Dijkpaal 23	Dijkpaal 23	Dijkpaal 23	Dijkpaal 23	Dijkpaal 23
	niveau bovengrens [m + NAP]	5,61	4,45	3,34	2,39	0,81	0,81	0,61
	niveau ondergrens [m + NAP]	4,45	3,29	2,39	0,81	0,81	-1	-1
	helling [1 : ?]	4,5	3,5	3,5	3,1	2,6	3	3
	aanwezige/minimale helling	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig
toplaag	steendikte [m]	0,25	0,25	0,26	0,28	0,20	0,20	0,30
	soortelijke massa [ton/m <sup>3</sup> ]	2,3	2,3	2,9	2,9	2,6	2,6	2,6
	bij blokken: breedte [m]	0,5	0,5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	bij blokken: lengte [m]	0,5	0,5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	toplaag openstreerd ? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
	aanwezige $H_s/\Delta D$ [1]	7,99	7,99	4,85	4,24	6,38	6,18	4,12
	$D_{krit}$ (geopenstreerd of overgoten) [m]	0,24	0,24	0,14	0,23	0,03	0,28	0,28
onderlagen	filterdoortatendheid [mm/s]	n.v.t.	n.v.t.	dicht	dicht	dicht	dicht	
	dikte filterlaag [m]	0	0	0,2	0,2	0,15	0,15	
	kleikern aanwezig ? [ja/nee]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	bij kleikern: niveau kruin [m + NAP]							
	bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
maatgevende condities	$W_s$ [m + NAP]	5,95	5,95	4,70	3,80	2,40	2,00	2,00
	$H_s$ [m]	2,49	2,49	2,31	2,17	1,96	1,90	1,90
	$T_p$ [s]	6,77	6,77	6,41	6,20	6,20	6,20	6,20
	$\zeta$ [1]	1,19	1,53	1,51	1,70	2,13	1,87	1,87
	$y_s$ [m]	1,21	1,47	1,33	1,37	1,55	1,37	1,37
globale toetsing	schade-ervaring beheerder ? [weinig]	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig	
	aansluiting toplaag-filter ? [goed/slecht]			goed	goed	goed	goed	
	zakkingen opgetreden ? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee	nee	nee	
	beoordeling afschuiving	goed	twijfel	goed	goed	twijfel	goed	twijfel
	type bekleding Black Box	2	2	3b (1,5 * $U_o$ )	3b (1,5 * $U_o$ )	3b (1,5 * $U_o$ )	3b (1,5 * $U_o$ )	
resultaat Black Box	ONV	ONV	TWJ	TWJ	ONV	ONV		
bij filter: Anamos	$H_s/\Delta D_{max}$ [1]	5,34	4,51	4,56	4,22	3,83	3,95	3,95
	geldig ?	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig
	resultaat			STABIEL	STABIEL		INSTABIEL	STABIEL
	ontwerp: ondergrens bekleding [m + NAP]	ondergrens te hoog	3,74	2,70	1,74	ondergrens te hoog	-0,06	-0,06
		ONV	ONV	GEAVAN	GEAVAN	ONV		ONV

Spreadsheet versie 3, d.d. 16-04-1998.

Gepleegde aanpassingen t.o.v. versie 2: bepaling  $y_s$ , berekening  $D_{krit}$ , afschuivingscriterium.

TOETSING / ONTWERP

POLDER	Nieuw Neuzen/Braakman
DIJKVAKNR	122

RANDVOORWAARDEN RIKZ		
$W_s$	$H_s$	$T_p$
[m + NAP]	[m]	[s]
2	1,9	6,2
4	2,2	6,2
6	2,5	6,8

Ontwerppaal: 5,95

algemeen	soort bekleding	Betonblokken	Betonblokken	Basaltzuilen	Basaltzuilen	Doorn. steen	Doorn. steen (1,5D)
	dijkpaalnummer	Dijkpaal 25 + 22	Dijkpaal 25 + 22	Dijkpaal 25 + 22	Dijkpaal 25 + 22	Dijkpaal 25 + 22	Dijkpaal 25 + 22
	niveau bovengrens [m + NAP]	5,62	4,46	3,33	2,76	0,54	0,54
	niveau ondergrens [m + NAP]	4,46	3,33	2,76	0,54	-1	-1
	helling [1 : 7]	4,1	3,9	3,9	3	2,9	2,9
	aanwezige/minimale helling	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig
toplaag	steendikte [m]	0,25	0,25	0,26	0,28	0,20	0,30
	soortelijke massa [ton/m <sup>3</sup> ]	2,3	2,3	2,9	2,9	2,6	2,6
	bij blokken: breedte [m]	0,5	0,5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	bij blokken: lengte [m]	0,5	0,5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	toplaag geopenetreerd ? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee	nee	nee
	aanwezige $H_s/\Delta D$ [1]	7,99	7,99	4,81	4,38	6,18	4,12
	$D_{krit}$ (geopenetreerd of overgoten) [m]	0,24	0,23	0,08	0,32	0,27	0,27
onderlagen	filterdoorlatendheid [mm/s]	n.v.t.	n.v.t.	dicht	dicht	dicht	
	dikte filterlaag [m]	0	0	0,2	0,2	0,15	
	kleikern aanwezig ? [ja/nee]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	bij kleikern: niveau kruin [m + NAP]						
maatgevende condities	bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
	$W_s$ [m + NAP]	5,95	5,90	4,60	4,30	2,00	2,00
	$H_s$ [m]	2,49	2,49	2,29	2,25	1,90	1,90
	$T_p$ [s]	6,77	6,77	6,38	6,29	6,20	6,20
	$\xi$ [1]	1,31	1,38	1,35	1,75	1,94	1,94
	$Y_s$ [m]	1,30	1,35	1,21	1,45	1,41	1,41
	globale toetsing	schade-ervaring beheerder ? [veel/weinig]	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig
aansluiting toplaag-filter ? [goed/slecht]				goed	goed	goed	
zakkingen opgetreden ? [ja/nee]		nee	nee	nee	nee	nee	
beoordeling afschuiving		goed	twijfel	goed	goed	twijfel	twijfel
type bekleding Black Box		2	2	3b (1,5 * $V_o$ )	3b (1,5 * $V_o$ )	3b (1,5 * $V_o$ )	
resultaat Black Box		onv	onv	twij	twij	twij	
bij filter: Anamos	$H_s/\Delta D_{max}$ [1]	5,01	4,85	4,91	4,13	3,86	3,86
	geldig ?	ongeldig	ongeldig	geldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig
	resultaat			STABIEL	STABIEL	INSTABIEL	STABIEL
	ontwerp: ondergrens bekleding [m + NAP]	ondergrens te hoog	3,87	2,79	2,12	-0,12	-0,12
		ONV	ONV	GOED	GEAVAN		ONV

Spreadsheet versie 3, d.d. 16-04-1998.

Geplëegde aanpassingen t.o.v. versie 2: bepaling  $y_s$ , berekening  $D_{krit}$ , afschulvingscriterium.

TOETSING / ONTWERP

POLDER	Nieuw Neuzen/Braakman
DIJKVAKNR	123

RANDVOORWAARDEN RIKZ		
$W_s$ [m + NAP]	$H_s$ [m]	$T_p$ [s]
2	2	6,2
4	2,4	6,2
6	2,8	6,8
Ontwerppaai:	5,95	

algemeen	soort bekleding	Betonblokken	Betonblokken	Basaltzuilen	Basaltzuilen	Basaltzuilen	Basaltzuilen	Graniet blokken	Doorn. steen
	dijkpaalnummer	Dijkpaal 27 + 40	Dijkpaal 27 + 40	Dijkpaal 27 + 40	Dijkpaal 27 + 40	Dijkpaal 27 + 40	Dijkpaal 27 + 40	Dijkpaal 27 + 40	Dijkpaal 27 + 40
	niveau bovengrens [m + NAP]	5,59	5,33	3,3	3,09	2	1,15	0,32	-0,09
	niveau ondergrens [m + NAP]	5,33	3,3	3,09	2	1,15	0,32	-0,09	-1
	helling [1 : 7]	6	3,8	5,7	3,4	3,11	3	2,8	2,5
	aanwezig/minimale helling	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig
toplaag	steandikte [m]	0,25	0,25	0,28	0,28	0,28	0,28	0,20	0,20
	soortelijke massa [ton/m <sup>3</sup> ]	2,3	2,3	2,9	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8
	bij blokken: breedte [m]	0,5	0,5	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.
	bij blokken: lengte [m]	0,5	0,5	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.
	toplaag gepenetreerd? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
	aanwezige $H_s/\Delta D$ [1]	8,94	8,94	5,13	4,88	4,45	4,14	6,51	6,51
	$D_{krit}$ (gepenetreerd of overgoten) [m]	0,05	0,42	0,03	0,16	0,12	0,12	0,07	0,16
onderlagen	filterdoortandheid [mm/s]	n.v.l.	n.v.l.	dicht	dicht	dicht	dicht	dicht	dicht
	dikte filterlaag [m]	0	0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15
	kleikern aanwezig? [ja/nee]	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.
	bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
maatgevende condities	$W_s$ [m + NAP]	5,95	5,95	4,20	4,50	3,40	2,60	2,00	2,00
	$H_s$ [m]	2,78	2,78	2,44	2,50	2,28	2,12	2,00	2,00
	$T_p$ [s]	6,77	6,77	6,28	6,35	6,20	6,20	6,20	6,20
	$\xi$ [-]	0,85	1,34	0,88	1,48	1,85	1,77	1,96	2,19
	$\gamma_s$ [m]	0,98	1,41	0,88	1,36	1,38	1,40	1,47	1,61
globale toetsing	schade-ervaring beheerder? [veel/weinig]	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig
	aansluiting toplaag-filter? [goed/slecht]	goed	goed	goed	goed	goed	goed	goed	goed
	zakkingen opgetreden? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
	beoordeling afschulving	goed	wijfel	goed	goed	goed	goed	wijfel	goed
	type bekleding Black Box	2	2	3b (1,5 * $V_o$ )	3b (1,5 * $V_o$ )	3b (1,5 * $V_o$ )	3b (1,5 * $V_o$ )	3b (1,5 * $V_o$ )	3b (1,5 * $V_o$ )
resultaat Black Box	ONV	ONV	TWJ	TWJ	TWJ	TWJ	TWJ	ONV	
bij filter: Anamos	$H_s/\Delta D_{max}$ [1]	6,71	4,95	6,54	4,63	4,30	4,09	3,84	3,56
	geldig?	ongeldig	ongeldig	geldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig
	resultaat			STABIEL	STABIEL	STABIEL	STABIEL	STABIEL	
ontwerp: ondergrens bekleding [m + NAP]	ondergrens te hoog	3,83	ondergrens te hoog	2,45	1,32	0,49	ondergrens te hoog		
		ONV	ONV	GOED	GEAVAN	GEAVAN	GEAVAN	ONV	ONV

Spreadsheet versie 3, d.d. 16-04-1998.

Gepleegde aanpassingen t.o.v. versie 2: bepaling  $y_s$ , berekening  $D_{krlt}$ , afschuivingscriterium.

TOETSING / ONTWERP

POLDER	Nieuw Neuzen/Braakman
DIJKVAKNR	123

RANDVOORWAARDEN RIKZ		
$W_s$ (m + NAP)	$H_s$ (m)	$T_p$ (t)
2	2	6,2
4	2,4	6,2
6	2,8	6,8

Ontwerpjaar: 5,95

algemeen	soort bekleding	Betonblokken	Betonblokken	Basaltzulen	Basaltzulen	Basaltzulen	Graniet blokken	Doorn. steen
	dijkpaalnummer	Dijkpaal 29	Dijkpaal 29	Dijkpaal 29	Dijkpaal 29	Dijkpaal 29	Dijkpaal 29	Dijkpaal 29
	niveau bovengrens (m + NAP)	5,6	4,69	3,33	2,73	1,3	0,33	0,07
	niveau ondergrens (m + NAP)	4,69	3,29	2,73	1,3	0,33	0,07	-1
	helling (t : ?)	4,4	3,8	4,2	3,14	3	3	2,7
	aanwezigte/minimale helling	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig
toplaag	steendikte (m)	0,25	0,25	0,26	0,28	0,28	0,20	0,20
	soortelijke massa (ton/m <sup>3</sup> )	2,3	2,3	2,9	2,9	2,9	2,6	2,6
	bij blokken: breedte (m)	0,5	0,5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	bij blokken: lengte (m)	0,5	0,5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	toplaag gepenetreerd ? (ja/nee)	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
	aanwezige $H_s/\Delta D$ (t)	8,94	8,94	5,26	4,76	4,22	6,51	6,51
	$D_{krlt}$ (gepenetreerd of overgoten) (m)	0,19	0,29	0,08	0,21	0,14	0,04	0,19
onderlagen	filterdoorlatendheid (mm/s)	n.v.t.	n.v.t.	dicht	dicht	dicht	dicht	dicht
	dikte filterlaag (m)	0	0	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15
	kleikern aanwezig ? (ja/nee)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	bij kleikern: niveau kruin (m + NAP)							
	bij geen kleikern: dikte kleilaag (m)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
maatgevende condities	$W_s$ (m + NAP)	5,95	5,95	4,50	4,20	2,80	2,00	2,00
	$H_s$ (m)	2,78	2,78	2,50	2,44	2,16	2,00	2,00
	$T_p$ (t)	6,77	6,77	6,35	6,26	6,20	6,20	6,20
	$\xi$ (t)	1,15	1,34	1,19	1,59	1,76	1,83	2,03
	$y_s$ (m)	1,26	1,41	1,15	1,41	1,41	1,39	1,51
globale toetsing	schade-ervaring beheerder ? (veel/weinig)	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig
	aanstulling toplaag-filter ? (goed/slecht)			goed	goed	goed	goed	goed
	zakkingen opgetreden ? (ja/nee)	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
	beoordeling afschuiving	goed	twijfel	goed	goed	goed	goed	twijfel
	type bekleding Black Box	2	2	3b (1,5 * $V_o$ )	3b (1,5 * $V_o$ )	3b (1,5 * $V_o$ )	3b (1,5 * $V_o$ )	3b (1,5 * $V_o$ )
resultaat Black Box	ONV	ONV	TWIJ	TWIJ	TWIJ	TWIJ / ONV	ONV	
bij filter: Anamos	$H_s/\Delta D_{max}$ (t)	5,46	4,95	5,33	4,40	4,12	4,02	3,74
	geldig ?	ongeldig	ongeldig	geldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig
	resultaat			STABIEL	STABIEL	STABIEL	INSTABIEL	
	ontwerp: ondergrens bekleding (m + NAP)	ondergrens te hoog	3,83	2,77	2,08	0,69	ondergrens te hoog	-0,26
		ONV	ONV	GOED	GEAVAN	GEAVAN	ONV	ONV

Spreadsheet versie 3, d.d. 16-04-1998.

Gepleegde aanpassingen t.o.v. versie 2: bepaling  $y_s$ , berekening  $D_{krit}$ , afschulvingscriterium.

TOETSING / ONTWERP

POLDER	Nieuw Neuzen/Braakman
DIJKVAKNR	124

RANDVOORWAARDEN RIKZ		
$W_s$ [m + NAP]	$H_s$ [m]	$T_p$ [t]
2	2	6,2
4	2,4	8,2
8	2,7	6,8

Ontwerpjaar: 5,95

algemeen	soort bekleding	Betonblokken	Betonblokken	Basaltzuilen	Basaltzuilen	Basaltzuilen	Doorn. steen	Doom. 1,5D	
	dijkpaalnummer	Dijkpaal 29 + 28	Dijkpaal 29 + 28	Dijkpaal 29 + 28	Dijkpaal 29 + 28	Dijkpaal 29 + 28	Dijkpaal 29 + 28	Dijkpaal 29 + 28	
	niveau bovengrens [m + NAP]	5,59	4,46	3,3	2,59	1,1	0,17	0,17	
	niveau ondergrens [m + NAP]	4,46	3,3	2,59	1,1	0,17	-1	-1	
	helling [1 : 7]	4,4	3,8	3,8	3	2,8	3,3	3,3	
	aanwezig/minimale helling	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	
toplaag	steendikte [m]	0,25	0,25	0,26	0,28	0,28	0,20	0,30	
	soortelijke massa [ton/m <sup>3</sup> ]	2,3	2,3	2,9	2,9	2,9	2,6	2,6	
	bij blokken: breedte [m]	0,5	0,5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	bij blokken: lengte [m]	0,5	0,5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	toplaag gepenetreerd? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
	aanwezige $H_s/\Delta D$ [ ]	8,63	8,63	5,24	4,72	4,14	6,51	4,34	
onderlagen	$D_{krit}$ (gepenetreerd of overgoten) [m]	0,23	0,24	0,10	0,21	0,13	0,20	0,20	
	filterdoortandheid [mm/s]	n.v.t.	n.v.t.	dicht	dicht	dicht	dicht		
	dikte filterlaag [m]	0	0	0,2	0,2	0,2	0,15		
	kleikern aanwezig? [ja/nee]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		
maatgevende condities	bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8		
	$W_s$ [m + NAP]	5,95	5,90	4,60	4,10	2,60	2,00	2,00	
	$H_s$ [m]	2,69	2,69	2,49	2,42	2,12	2,00	2,00	
	$T_p$ [t]	6,77	6,77	6,38	6,23	6,20	6,20	6,20	
	$\xi$ [ ]	1,17	1,36	1,33	1,67	1,90	1,66	1,66	
	$y_s$ [m]	1,25	1,40	1,26	1,45	1,48	1,29	1,29	
globale toetsing	schade-ervaring beheerder? [veel/weinig]	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig		
	aansluiting toplaag-filter? [goed/slecht]			goed	goed	goed	goed		
	zakkingen opgetreden? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee	nee	nee		
	beoordeling afschulving	goed	twijfel	goed	goed	goed	goed	lwijfel	
	type bekleding Black Box	2	2	3b (1,5 * $V_o$ )	3b (1,5 * $V_o$ )	3b (1,5 * $V_o$ )	3b (1,5 * $V_o$ )		
resultaat Black Box	OHV	OHV	TWJ	TWJ	TWJ	TWJ			
bij filter: Anamos	$H_s/\Delta D_{max}$ [ ]	5,39	4,89	4,96	4,26	3,91	4,28	4,28	
	geldig? resultaat	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	
	ontwerp: ondergrens bekleding [m + NAP]	ondergrens te hoog	3,80	2,72	1,92	0,37	0,07	0,07	
		ONV	ONV	GEAVAN	GEAVAN	GEAVAN		ONV	

Spreadsheet versie 3, d.d. 16-04-1998.

Gepløegde aanpassingen t.o.v. versie 2: bepaling  $y_s$ , berekening  $D_{krit}$ , afschulvingscriterium.

TOETSING / ONTWERP

POLDER	Nieuw Neuzen/Braakman
DIJKVAKNR	124

RANDVOORWAARDEN RIKZ		
$W_s$ [m + NAP]	$H_s$ [m]	$T_p$ [s]
2	2	6,2
4	2,4	6,2
8	2,7	6,8
Ontwerppeil:	5,95	

algemeen	soort bekleding	Betonblokken	Betonblokken	Basaltzuilen	Basaltzuilen	Basaltzuilen	Basaltzuilen	Doom. steen	Doom. 1,5D	Basaltzuilen(1,5D)
	dijkpaalnummer	Dijkpaal 31 + 75	Dijkpaal 31 + 75	Dijkpaal 31 + 75	Dijkpaal 31 + 75	Dijkpaal 31 + 75	Dijkpaal 31 + 75	Dijkpaal 31 + 75	Dijkpaal 31 + 75	Dijkpaal 31 + 75
	niveau bovengrens [m + NAP]	5,81	4,66	3,29	3,05	1,96	1,02	0,37	0,37	3,05
	niveau ondergrens [m + NAP]	4,66	3,29	3,05	1,96	1,02	0,37	-1	-1	1,96
	helling [1 : ?]	4,3	3,9	5,4	3,1	3,2	3,3	3,4	3,4	3,1
	aanwezige/minimale helling	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig
toplaag	steendikte [m]	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,20	0,30	0,38
	soortelijke massa [ton/m <sup>3</sup> ]	2,3	2,3	2,9	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	2,9
	bij blokken: breedte [m]	0,5	0,5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	bij blokken: lengte [m]	0,5	0,5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	toplaag gepenetreerd ? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
	aanwezige $H_s/\Delta D$ [-]	8,63	8,63	5,35	5,44	4,99	4,55	6,51	4,34	3,63
	$D_{krit}$ (gepenetreerd of overgoten) [m]	0,20	0,28	0,03	0,18	0,13	0,09	0,23	0,23	0,16
onderlagen	filterdoorlatendheid [mm/s]	n.v.t.	n.v.t.	dicht	dicht	dicht	dicht	dicht	dicht	dicht
	dikte filterlaag [m]	0	0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,15		
	kleikern aanwezig ? [ja/nee]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8		
maatgevende condities	$W_s$ [m + NAP]	5,95	5,95	4,30	4,60	3,40	2,40	2,00	2,00	4,60
	$H_s$ [m]	2,69	2,69	2,45	2,49	2,28	2,08	2,00	2,00	2,49
	$T_p$ [s]	6,77	6,77	6,29	6,38	6,20	6,20	6,20	6,20	6,38
	$\xi$ [-]	1,20	1,32	0,83	1,63	1,60	1,63	1,61	1,61	1,63
	$y_s$ [m]	1,27	1,37	0,92	1,48	1,35	1,30	1,26	1,26	1,48
globale toetsing	schade-ervaring beheerder ? [veel/weinig]	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig
	aansluiting toplaag-filter ? [goed/slecht]			goed	goed	goed	goed	goed	goed	goed
	zakkingen opgetreden ? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
	beoordeling afschulving	goed	twijfel	goed	goed	goed	goed	goed	goed	twijfel
	type bekleding Black Box	2	2	3b (1,5 * $V_o$ )	3b (1,5 * $V_o$ )	3b (1,5 * $V_o$ )	3b (1,5 * $V_o$ )	3b (1,5 * $V_o$ )	3b (1,5 * $V_o$ )	3b (1,5 * $V_o$ )
resultaat Black Box	ONV	ONV	TWJ	TWJ	TWJ	TWJ	TWJ	TWJ	TWJ	
bij filter: Anamos	$H_s/\Delta D_{max}$ [-]	5,31	4,88	6,29	4,33	4,38	4,34	4,37	4,37	4,33
	geldig ?	ongeldig	ongeldig	geldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	geldig	geldig
	resultaat			STABIEL	INSTABIEL	STABIEL	STABIEL	INSTABIEL	STABIEL	STABIEL
ontwerp: ondergrens bekleding [m + NAP]	ongegrens te hoog	3,89	ongegrens te hoog	1,37	0,46	0,12	0,12	0,12	0,12	2,38
		ONV	ONV	GOED	zle 1,5d	GEAVAN	GEAVAN	zle 1,5d	GEAVAN	GEAVAN

Spreadsheet versie 3, d.d. 16-04-1998.

Gepleegde aanpassingen t.o.v. versie 2: bepaling  $y_s$ , berekening  $D_{krit}$ , afschuivingscriterium.

TOETSING / ONTWERP

<b>POLDER</b>	Nieuw Neuzen/Braakman
<b>DIJKVAKNR</b>	125 a

RANDVOORWAARDEN RIKZ		
$W_s$ [m + NAP]	$H_s$ [m]	$T_p$ [s]
2	2	6,2
4	2,3	6,2
6	2,8	6,8
Ontwerppeil:	5,95	

algemeen	soort bekleding	Betonblokken	Betonblokken	Koperstakblokken	Koperstakblokken	Basaltzullen	Doorn. steen	Doorn. 1,5D
	dijkpaalnummer	Dijkpaal 33	Dijkpaal 33	Dijkpaal 33	Dijkpaal 33	Dijkpaal 33	Dijkpaal 33	Dijkpaal 33
	niveau bovengrens [m + NAP]	5,6	4,58	3,27	2,42	1,02	0,26	0,26
	niveau ondergrens [m + NAP]	4,58	3,27	2,42	1,02	0,26	-1	-1
	helling [1 : 2]	4,5	3,7	3,5	3,1	3	3,2	3,2
	aanwezig/minimale helling	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig
toplaag	steendikte [m]	0,25	0,25	0,25	0,25	0,28	0,20	0,30
	soortelijke massa [ton/m <sup>3</sup> ]	2,3	2,3	2,7	2,7	2,9	2,6	2,6
	bij blokken: breedte [m]	0,5	0,5	0,4	0,4	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	bij blokken: lengte [m]	0,5	0,5	0,2	0,2	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	toplaag gepentreerd ? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
	aanwezige $H_s/\Delta D$ [s]	8,31	8,31	5,89	5,59	4,05	6,51	4,34
	$D_{krit}$ (gepentreerd of overgoten) [m]	0,21	0,27	0,14	0,23	0,11	0,21	0,21
onderlagen	filterdoortatendheid [mm/s]	n.v.t.	n.v.t.	open	dicht	dicht	dicht	
	dikte filterlaag [m]	0	0	0,15	0,15	0,2	0,15	
	kleikern aanwezig ? [ja/nee]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	bij kleikern: niveau kruin [m + NAP]							
maatgevende condities	bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
	$W_s$ [m + NAP]	5,95	5,95	4,70	3,90	2,50	2,00	2,00
	$H_s$ [m]	2,59	2,59	2,41	2,29	2,08	2,00	2,00
	$T_p$ [s]	6,77	6,77	6,41	6,20	6,20	6,20	6,20
	$\xi$ [s]	1,17	1,42	1,48	1,65	1,79	1,71	1,71
	$y_s$ [m]	1,22	1,42	1,34	1,39	1,40	1,32	1,32
globale toetsing	schade-ervaring beheerder ? [veel/weinig]	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig	
	aansluiting toplaag-filter ? [goed/slecht]			goed	goed	goed	goed	
	zakkingen opgetreden ? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee	nee	nee	
	beoordeling afschuiving	goed	twijfel	goed	goed	goed	goed	twijfel
	type bekleding Black Box	2	2	3b	3c(1,5 * $V_o$ )	3b(1,5 * $V_o$ )	3b(1,5 * $V_o$ )	
resultaat Black Box	ONV	ONV	ONV	ONV	TWIJ			
bij filter: Anamos	$H_s/\Delta D_{max}$ [s]	5,41	4,74	4,63	4,29	4,07	4,19	4,19
	geldig ?	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	geldig	ongeldig	ongeldig
	resultaat					STABIEL	INSTABIEL	STABIEL
	ontwerp: ondergrens bekleding [m + NAP]	ondergrens te hoog	3,82	2,69	1,82	0,40	0,02	0,02
		ONV	ONV	ONV	ONV	GOED		ONV

Spreadsheet versie 3, d.d. 16-04-1998.

Gepleegde aanpassingen t.o.v. versie 2: bepaling  $y_s$ , berekening  $D_{krit}$ , afschuivingscriterium.

TOETSING / ONTWERP

POLDER	Nieuw Neuzen/Braakman
DIJKVAKNR	125 a

RANDVOORWAARDEN RIKZ		
$W_s$ [m + NAP]	$H_s$ [m]	$T_p$ [s]
2	2	6,2
4	2,3	6,2
6	2,6	6,8

Ontwerpwaarde:

5,95

algemeen	soort bekleding	Betonblokken	Betonblokken	Koperstakblokken	Koperstakblokken	Basaltzuilen	Doorn steen
	dijkpaalnummer	Dijkpaal 35	Dijkpaal 35	Dijkpaal 35	Dijkpaal 35	Dijkpaal 35	Dijkpaal 35
	niveau bovengrens [m + NAP]	5,59	4,67	3,29	2,03	0,91	0,18
	niveau ondergrens [m + NAP]	4,67	3,29	2,03	0,91	0,18	-1
	helling [1 : 7]	4,5	3,8	3,2	3	3,2	2,7
	aanwezig/minimale helling	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig
toplaag	steendikte [m]	0,25	0,25	0,25	0,25	0,28	0,20
	soortelijke massa [ton/m <sup>3</sup> ]	2,3	2,3	2,7	2,7	2,9	2,6
	bij blokken: breedte [m]	0,5	0,5	0,4	0,4	n.v.t.	n.v.t.
	bij blokken: lengte [m]	0,5	0,5	0,2	0,2	n.v.t.	n.v.t.
	toplaag gepenetreed ? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee	nee	nee
	aanwezig $H_s/\Delta D$ [1]	0,31	0,31	5,92	5,45	3,99	6,51
	$D_{krit}$ (gepenetreerd of overgoten) [m]	0,19	0,29	0,20	0,18	0,10	0,20
onderlagen	filterdoortendheid [mm/s]	n.v.t.	n.v.t.	open	dicht	dicht	dicht
	dikte filterlaag [m]	0	0	0,15	0,15	0,2	0,15
	kleikern aanwezig ? [ja/nee]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	bij kleikern: niveau kruin [m + NAP]						
bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
maatgevende condities	$W_s$ [m + NAP]	5,95	5,95	4,80	3,50	2,30	2,00
	$H_s$ [m]	2,59	2,59	2,42	2,23	2,05	2,00
	$T_p$ [s]	6,77	6,77	6,44	6,20	6,20	6,20
	$\xi$ [1]	1,17	1,38	1,62	1,73	1,69	2,03
	$\gamma_s$ [m]	1,22	1,39	1,45	1,42	1,32	1,51
globale toetsing	schade-ervaring beheerder ? [veel/weinig]	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig
	aansluiting toplaag-filter ? [goed/slecht]			goed	goed	goed	goed
	zakkingen opgetreden ? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee	nee	nee
	beoordeling afschuiving	goed	twijfel	goed	goed	goed	twijfel
	type bekleding Black Box	2	2	3b	3c (1,5'Vo)	3b (1,5'Vo)	3b (1,5'Vo)
resultaat Black Box	OHV	OHV	OHV	ONV	TWIJ	ONV	
bij filter: Anamos	$H_s/\Delta D_{max}$ [1]	5,41	4,83	4,36	4,18	4,22	3,74
	geldig ?	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	geldig	ongeldig
	resultaat					STABIEL	
ontwerp: ondergrens bekleding [m + NAP]	ontdgrns te hoog	3,86	2,62	1,37	0,31	-0,26	
		ONV	ONV	ONV	ONV	GOED	ONV



Spreadsheet versie 3, d.d. 16-04-1998.

Gepleegde aanpassingen t.o.v. versie 2: bepaling  $y_s$ , berekening  $D_{krit}$ , afschulvingscriterium.

TOETSING / ONTWERP

POLDER	Nieuw Neuzen/Braakman
DIJKVAKNR	125 a

RANDVOORWAARDEN RIKZ		
$W_s$ [m + NAP]	$H_s$ [m]	$T_p$ [s]
2	2	6,2
4	2,3	6,2
6	2,6	6,8

Ontwerppaal: 5,95

algemeen	soort bekleding	Belonblokken	Batonblokken	Koperstakblokken	Koperslakblokken	Basaltzuilen	Doorn.steen
	dijkpaalnummer	Dijkpaal 37	Dijkpaal 37	Dijkpaal 37	Dijkpaal 37	Dijkpaal 37	Dijkpaal 37
	niveau bovengrens [m + NAP]	5,55	4,74	3,25	2,14	0,93	0,2
	niveau ondergrens [m + NAP]	4,74	3,25	2,14	0,93	0,2	-1
	helling [1 : ?]	4,4	4,3	2,5	3	3,2	2,7
	aanwezig/minimale helling	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig
toplaag	steendikte [m]	0,25	0,25	0,25	0,25	0,28	0,20
	soortelijke massa [ton/m <sup>3</sup> ]	2,3	2,3	2,7	2,7	2,9	2,6
	bij blokken: breedte [m]	0,5	0,5	0,4	0,4	n.v.l.	n.v.l.
	bij blokken: lengte [m]	0,5	0,5	0,2	0,2	n.v.l.	n.v.l.
	toplaag gepeetreed ? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee	nee	nee
	aanwezige $H_s/\Delta D$ [l]	8,31	8,31	6,03	5,48	3,99	6,51
	$D_{krit}$ (gepeetreed of overgoten) [m]	0,17	0,31	0,18	0,20	0,10	0,21
onderlagen	filterdoorlatendheid [mm/s]	n.v.l.	n.v.l.	open	dicht	dicht	dicht
	dikte filterlaag [m]	0	0	0,15	0,15	0,2	0,15
	kleikern aanwezig ? [ja/nee]	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.
	bij kleikern: niveau kruin [m + NAP]						
maatgevende condities	bij geen kleikern: dikte kleiflaag m	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	$W_s$ [m + NAP]	5,95	5,95	5,10	3,60	2,30	2,00
	$H_s$ [m]	2,59	2,59	2,47	2,24	2,05	2,00
	$T_p$ [s]	6,77	6,77	6,53	6,20	6,20	6,20
	$\xi$ [l]	1,20	1,22	2,08	1,73	1,69	2,03
	$y_s$ [m]	1,24	1,26	1,82	1,42	1,32	1,51
globale toetsing	schade-ervaring beheerder ? [veel/weinig]	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig
	aansluiting toplaag-filter ? [goed/slecht]			goed	goed	goed	goed
	zakkingen opgetreden ? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee	nee	nee
	beoordeling afschulving	goed	goed	twijfel	goed	goed	twijfel
	type bekleding Black Box	2	2	3b	3c (1,5*Vo)	3b (1,5*Vo)	3b (1,5*Vo)
resultaat Black Box	ONV	ONV	ONV	ONV	TWJ	ONV	
bij filter: Anamos	$H_s/\Delta D_{max}$ [l]	5,33	5,24	3,68	4,17	4,22	3,74
	geldig ?	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	geldig	ongeldig
	resultaat					STABIEL	
	ontwerp: ondergrens bekleding [m + NAP]	ondergrens te hoog	4,08	2,37	1,47	0,31	-0,26
		ONV	ONV	ONV	ONV	GOED	ONV

Spreadsheet versie 3, d.d. 16-04-1998.

Gepleegde aanpassingen t.o.v. versie 2: bepaling  $y_s$ , berekening  $D_{krit}$ , afschulvingscriterium.

TOETSING / ONTWERP

POLDER	Nieuw Neuzen/Braakman
DIJKVAKNR	125 b

RANDVOORWAARDEN RIKZ		
$W_s$ [m + NAP]	$H_s$ [m]	$T_p$ [s]
2	1,7	6,2
4	2	6,2
8	2,3	6,8

Ontwerpjaar: 5,95

algemeen	soort bekleding	Betonblokken	Betonblokken	Koperslabblokken	Koperslabblokken	Koperslabblokken	Basaltzuilen	Koperslabblokken 1,5D	Koperslabblokken 1,5D
	dijkpaalnummer	Dijkpaal 39	Dijkpaal 39	Dijkpaal 39	Dijkpaal 39	Dijkpaal 39	Dijkpaal 39	Dijkpaal 39	Dijkpaal 39
	niveau bovengrens [m + NAP]	5,52	4,54	3,42	2,82	1,63	0,84	2,82	1,63
	niveau ondergrens [m + NAP]	4,54	3,42	2,82	1,63	0,84	-1	1,63	0,84
	helling [1 : 2]	4,7	4,4	3,6	3,5	3,3	3,3	3,5	3,3
	aanwezigte/mfn/male helling	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig
toplaag	steendikte [m]	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,28	0,38	0,38
	soortelijke massa [ton/m <sup>3</sup> ]	2,3	2,3	2,7	2,7	2,7	2,9	2,7	2,7
	bij blokken: breedte [m]	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	n.v.t.	0,4	0,4
	bij blokken: lengte [m]	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2	n.v.t.	0,2	0,2
	toplaag gepenetreerd? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
	aanwezigte $H_s/\Delta D$ [l]	7,35	7,30	5,15	4,93	4,49	3,35	3,29	2,99
	$D_{krit}$ (gepenetreerd of overgoten) [m]	0,20	0,23	0,10	0,19	0,13	0,26	0,19	0,13
onderlagen	filterdoortandheid [mm/s]	n.v.t.	n.v.t.	open	dicht	dicht	dicht		
	dikte filterlaag [m]	0	0	0,15	0,15	0,15	0,2		
	kleikern aanwezig? [ja/nee]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		
	bij kleikern: niveau kruin [m + NAP]								
	bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8		
maatgevende condities	$W_s$ [m + NAP]	5,95	5,80	4,70	4,10	2,90	2,10	4,10	2,90
	$H_s$ [m]	2,29	2,27	2,11	2,02	1,84	1,72	2,02	1,84
	$T_p$ [s]	6,77	6,74	6,41	6,23	6,20	6,20	6,23	6,20
	$\xi$ [l]	1,19	1,27	1,53	1,57	1,73	1,79	1,57	1,73
	$Y_s$ [m]	1,15	1,20	1,28	1,24	1,26	1,25	1,24	1,26
globale toetsing	schade-ervaring beheerder? [veel/weinig]	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig		
	aansluiting toplaag-filter? [goed/slecht]			goed	goed	goed	goed		
	zakkingen opgetreden? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee	nee	nee		
	beoordeling afschulving	goed	goed	goed	goed	goed	goed	twijfel	twijfel
	type bekleding Black Box	2	2	3b	3c (1,5 * $V_0$ )	3c (1,5 * $V_0$ )	3b (1,5 * $V_0$ )		
	resultaat Black Box	ONV	ONV	ONV	TWIJ	TWIJ	TWIJ		
bij filter: Anamos	$H_s/\Delta D_{max}$ [l]	5,34	5,12	4,51	4,45	4,16	4,07	4,45	4,16
	geldig? resultaat	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	geldig	geldig	geldig
	ontwerp: ondergrens bekleding [m + NAP]	ondergrens te hoog	4,00	ondergrens te hoog	2,24	1,00	0,23	2,24	1,00
		ONV	ONV	ONV	zie 1,5d	zie 1,5d	GOED	ONV	ONV

Spreadsheet versie 3, d.d. 16-04-1998.

Gepleegde aanpassingen t.o.v. versie 2: bepaling  $y_s$ , berekening  $D_{krit}$ , afschulvingscriterium.

TOETSING / ONTWERP

POLDER	Nieuw Neuzen/Braakman
DIJKVAKNR	125 b

RANDVOORWAARDEN RIKZ		
$W_s$	$H_s$	$T_p$
[m + NAP]	[m]	[t]
2	1,7	6,2
4	2	6,2
8	2,3	6,8

Ontwerpjaar:	5,95
--------------	------

algemeen	soort bekleding	Betonblokken	Betonblokken	Granietblokken	Granietblokken 1,5D
	dijkpaalnummer	Dijkpaal 40 + 85	Dijkpaal 40 + 85	Dijkpaal 40 + 85	Dijkpaal 40 + 85
	niveau bovengrens [m + NAP]	5,58	4,52	3,66	3,66
	niveau ondergrens [m + NAP]	4,52	3,66	-1	-1
	helling [1 : ?]	5,1	4,6	3,7	3,7
	aanwezig/minimale helling	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig
toplaag	steendikte [m]	0,25	0,25	0,20	0,30
	soortelijke massa [ton/m <sup>3</sup> ]	2,3	2,3	2,6	2,6
	bij blokken: breedte [m]	0,5	0,5	0,25	0,25
	bij blokken: lengte [m]	0,5	0,5	0,3	0,3
	toplaag gepenetreerd ? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee
	aanwezig $H_s/\Delta D$ [t]	7,35	7,25	7,00	4,66
	$D_{krit}$ (gepenetreerd of overgolen) [m]	0,22	0,18	0,79	0,79
onderlagen	filterdoordatendheid [mm/s]	n v t.	n v t	dicht	dicht
	dikte filterlaag [m]	0	0	0,2	0,2
	kleikern aanwezig ? [ja/nee]	n v t	n v t	n v t	
	bij kleikern: niveau kruin [m + NAP]				
	bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]	0,8	0,8	0,8	0,8
maatgevende condities	$W_s$ [m + NAP]	5,95	5,70	5,00	5,00
	$H_s$ [m]	2,29	2,26	2,15	2,15
	$T_p$ [t]	6,77	6,71	6,50	6,50
	$\xi$ [t]	1,10	1,21	1,50	1,50
	$y_s$ [m]	1,07	1,15	1,28	1,28
globale toetsing	schade-erfvering beheerder ? [veel/weinig]	weinig	weinig	weinig	
	aansluiting toplaag-filter ? [goed/slecht]			goed	
	zakkingen opgetreden ? [ja/nee]	nee	nee	nee	
	beoordeling afschulving	goed	goed	goed	
	type bekleding Black Box	2	2	3a (1,5 * $V_o$ )	
	resultaat Black Box	ONV	ONV	TWJ	
bij filter: Anamos	$H_s/\Delta D_{max}$ [t]	5,64	5,27	4,58	4,58
	geldig ?	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig
	resultaat			INSTABIEL	INSTABIEL
	ontwerp: ondergrens bekleding [m + NAP]	ondergrens te hoog	3,98	3,07	3,07
		ONV	ONV	ONV	

Spreadsheet versie 3, d.d. 16-04-1998.

Gepleegde aanpassingen t.o.v. versie 2: bepaling  $y_s$ , berekening  $D_{krit}$ , afschulvingscriterium.

TOETSING / ONTWERP

POLDER	Nieuw Neuzen/Braakman
DIJKVAKNR	126

RANDVOORWAARDEN RIKZ		
$W_s$	$H_s$	$T_p$
[m + NAP]	[m]	[s]
2	1,7	5,7
4	1,9	6,2
6	2,2	6,8

Ontwerpen: 5,95

algemeen	soort bekleding	Betonblokken	Betonblokken	Granietblokken	Granietblokken 1,5D
	dijkpaalnummer	Dijkpaal 45	Dijkpaal 45	Dijkpaal 45	Dijkpaal 45
	niveau bovengrens [m + NAP]	5,63	4,76	3,65	3,65
	niveau ondergrens [m + NAP]	4,76	3,65	-1	-1
	helling [1 : 2]	4,9	4,6	3,7	3,7
	aanwezighe/minimale helling	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig
toplaag	steendikte [m]	0,25	0,25	0,20	0,30
	soortelijke massa [ton/m <sup>3</sup> ]	2,3	2,3	2,6	2,6
	bij blokken: breedte [m]	0,5	0,5	0,25	0,25
	bij blokken: lengte [m]	0,5	0,5	0,3	0,3
	toplaag gepenetreerd ? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee
	aanwezighe $H_s/\Delta D$ [ ]	7,03	7,03	6,67	4,45
onderlagen	$D_{krit}$ (gepenetreerd of overgoten) [m]	0,18	0,23	0,78	0,78
	filterdoordatendheid [mm/s]	n v l	n v l	dicht	dicht
	dikte filterlaag [m]	0	0	0,2	0,2
	kleikern aanwezig ? [ja/nee]	n v l	n v l	n v l	
	bij kleikern: niveau kruin [m + NAP]				
maatgevende condities	bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]	0,8	0,8	1	1
	$W_s$ [m + NAP]	5,95	5,95	5,00	5,00
	$H_s$ [m]	2,19	2,19	2,05	2,05
	$T_p$ [s]	6,77	6,77	6,50	6,50
	$\xi$ [ ]	1,17	1,24	1,53	1,53
	$y_s$ [m]	1,10	1,15	1,27	1,27
globale toetsing	schade-ervaring beheerder ? [veel/weinig]	weinig	weinig	weinig	
	aansluiting toplaag-filter ? [goed/slecht]			goed	
	zakkingen opgetreden ? [ja/nee]	nee	nee	nee	
	beoordeling afschulving	goed	goed	goed	goed
	type bekleding Black Box	2	2	3a (1,5 * Vo)	
	resultaat Black Box	ONV	ONV	TWIJ	
bij filter: Anamos	$H_s/\Delta D_{max}$ [ ]	5,41	5,19	4,51	4,51
	geldig ?	ongeldig	ongeldig	ongeldig	geldig
	resultaat			INSTABIEL	INSTABIEL
	ontwerp: ondergrens bekleding [m + NAP]	ondergrens te hoog	4,22	3,09	3,09

ONV

ONV

ONV

Spreadsheet versie 3, d.d. 16-04-1998.

Gepleegde aanpassingen t.o.v. versie 2: bepaling  $y_s$ , berekening  $D_{krit}$ , afschulvingscriterium.

TOETSING / ONTWERP

POLDER	Nieuw Neuzen/Braakman
DIJKVAKNR	125 b

RANDVOORWAARDEN RIKZ		
$W_s$	$H_s$	$T_p$
[m + NAP]	[m]	[t]
2	1,7	6,2
4	2	6,2
6	2,3	6,8

Ontwerpjaar: 5,95

algemeen	soort bekleding	Betonblokken	Betonblokken	Granietblokken	Granietblokken 1,5D
	dijkpaalnummer	Dijkpaal 42 + 43	Dijkpaal 42 + 43	Dijkpaal 42 + 43	Dijkpaal 42 + 43
	niveau bovengrens [m + NAP]	5,6	4,62	3,62	3,62
	niveau ondergrens [m + NAP]	4,62	3,62	-1	-1
	helling [1 : 7]	5,2	4,3	3,7	3,7
	aanwezige/minimale helling	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig
toplaag	steendikte [m]	0,25	0,25	0,20	0,30
	soortelijke massa [ton/m <sup>3</sup> ]	2,3	2,3	2,6	2,6
	bij blokken: breedte [m]	0,5	0,5	0,25	0,25
	bij blokken: lengte [m]	0,5	0,5	0,3	0,3
	toplaag gepenetreerd ? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee
	aanwezige $H_s/\Delta D$ [t]	7,35	7,35	6,95	4,63
	$D_{krit}$ (gepenetreerd of overgoten) [m]	0,20	0,21	0,78	0,78
onderlagen	filterdoorlatendheid [mvs]	n v l	n v l	dicht	dicht
	dikte filterlaag [m]	0	0	0,2	0,2
	kleikern aanwezig ? [ja/nee]	n v l	n v l	n v l	
	bij kleikern: niveau kruin [m + NAP]				
	bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]	0,8	0,8	1	1
maatgevende condities	$W_s$ [m + NAP]	5,95	5,90	4,90	4,90
	$H_s$ [m]	2,29	2,29	2,14	2,14
	$T_p$ [t]	6,77	6,77	6,47	6,47
	$\xi$ [l]	1,08	1,30	1,50	1,50
	$y_s$ [m]	1,06	1,23	1,27	1,27
globale toetsing	schade-ervaring beheerder ? [veel/weinig]	weinig	weinig	weinig	
	aansluiting toplaag-filter ? [goed/slecht]			goed	
	zakkingen opgetreden ? [ja/nee]	nee	nee	nee	
	beoordeling afschulving	goed	goed	goed	goed
	type bekleding Black Box	2	2	3a (1,5 * Vo)	
	resultaat Black Box	ONV	ONV	TWIJ	
bij filter: Anamos	$H_s/\Delta D_{max}$ [t]	5,71	5,03	4,59	4,59
	geldig ?	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig
	resultaat			INSTABIEL	INSTABIEL
	ontwerp: ondergrens bekleding [m + NAP]	ondergrens te hoog	4,06	2,99	2,99
		ONV	ONV	ONV	ONV

Spreadsheet versie 3, d.d. 16-04-1998.

Gepoegde aanpassingen t.o.v. versie 2: bepaling  $y_s$ , berekening  $D_{krlt}$ , afschulvingscriterium.

TOETSING / ONTWERP

POLDER	Nieuw Neuzen/Braakman
DIJKVAKNR	126

RANDVOORWAARDEN RIKZ		
$W_s$ [m + NAP]	$H_s$ [m]	$T_p$ [s]
2	1,7	5,7
4	1,9	6,2
6	2,2	6,8

Ontwerpjaar:	5,95
--------------	------

algemeen	soort bekleding	Betonblokken	Betonblokken	Granietblokken	Granietblokken 1,50
	dijkpaalnummer	Dijkpaal 47	Dijkpaal 47	Dijkpaal 47	Dijkpaal 47
	niveau bovengrens [m + NAP]	5,64	4,53	3,63	3,63
	niveau ondergrens [m + NAP]	4,53	3,63	-1	-1
	helling [1 : 2]	4,8	4,6	3,7	3,7
	aanwezige/minimale helling	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig
toplaag	steendikte [m]	0,25	0,25	0,20	0,30
	soortelijke massa [ton/m <sup>3</sup> ]	2,3	2,3	2,6	2,6
	bij blokken: breedte [m]	0,5	0,5	0,25	0,25
	bij blokken: lengte [m]	0,5	0,5	0,3	0,3
	toplaag gepenetreerd ? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee
	aanwezige $H_s/\Delta D$ [1]	7,03	6,93	6,62	4,41
	$D_{krlt}$ (gepenetreerd of overgoten) [m]	0,23	0,19	0,78	0,78
onderlagen	filterdoorlatendheid [mv/vs]	n v l	n v l	dicht	dicht
	dikte filterlaag [m]	0	0	0,2	0,2
	kleikern aanwezig ? [ja/nee]	n v l	n v l	n v l	
	bij kleikern: niveau kruin [m + NAP]				
	bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]	0,8	0,8	1	1
maatgevende condities	$W_s$ [m + NAP]	5,95	5,70	4,90	4,90
	$H_s$ [m]	2,19	2,16	2,04	2,04
	$T_p$ [s]	6,77	6,71	6,47	6,47
	$\xi$ [1]	1,19	1,24	1,53	1,53
	$y_s$ [m]	1,12	1,14	1,26	1,26
globale toetsing	schade-ervaring beheerder ? [veel/weinig]	weinig	weinig	weinig	
	aansluiting toplaag-filter ? [goed/slecht]			goed	
	zakkingen opgetreden ? [ja/nee]	nee	nee	nee	
	beoordeling afschulving	goed	goed	goed	goed
	type bekleding Black Box	2	2	3a (1,5 * Vo)	
	resultaat Black Box	ONV	ONV	TWVJ	
bij filter: Anamos	$H_s/\Delta D_{max}$ [1]	5,34	5,19	4,52	4,52
	geldig ?	ongeldig	ongeldig	ongeldig	geldig
	resultaat			INSTABIEL	INSTABIEL
	ontwerp: ondergrens bekleding [m + NAP]	ondergrens te hoog	4,00	3,01	3,01

ONV

ONV

ONV

Spreadsheet versie 3, d.d. 16-04-1998.

Gepleegde aanpassingen t.o.v. versie 2: bepaling  $y_s$ , berekening  $D_{krit}$ , afschuivingscriterium.

TOETSING / ONTWERP

POLDER	Nieuw Neuzen/Braakman
DIJKVAKNR	126

RANDVOORWAARDEN RIKZ		
$W_s$ [m + NAP]	$H_s$ [m]	$T_p$ [s]
2	1,7	5,7
4	1,9	6,2
6	2,2	6,8

Ontwerppeil: 5,95

algemeen	soort bekleding	Betonblokken	Betonblokken	Granietblokken	Granietblokken	Graniet *1,5D	Graniet *1,5D
	dijkpaalnummer	Dijkpaal 51	Dijkpaal 51	Dijkpaal 51	Dijkpaal 51	Dijkpaal 51	Dijkpaal 51
	niveau bovengrens [m + NAP]	5,65	4,72	3,62	2,39	3,57	2,39
	niveau ondergrens [m + NAP]	4,72	3,62	2,39	-1	2,39	-1
	helling [1 : 7]	5	4,4	4	3,6	4	3,6
	aanwezig/minimale helling	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig
toplaag	steendikte [m]	0,25	0,25	0,20	0,20	0,30	0,30
	soortelijke massa [ton/m <sup>3</sup> ]	2,3	2,3	2,6	2,6	2,6	2,6
	bij blokken: breedte [m]	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25
	bij blokken: lengte [m]	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3
	toplaag gepeetreed ? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee	nee	nee
	aanwezig $H_s/\Delta D$ [ ]	7,03	7,03	6,57	6,05	4,38	4,03
	$D_{krit}$ (gepeetreed of overgoten) [m]	0,19	0,23	0,21	0,57	0,20	0,57
onderlagen	filterdoorlatendheid [mvs]	n v t	n v t	dicht	dicht	dicht	dicht
	dikte filterlaag [m]	0	0	0,2	0,2	0,2	0,2
	kleikern aanwezig ? [ja/nee]	n v t	n v t	n v t	n v t		
	bij kleikern: niveau kruln [m + NAP]						
	bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]	0,8	0,8	1	1	1	1
maatgevende condities	$W_s$ [m + NAP]	5,95	5,95	4,80	3,60	4,80	3,60
	$H_s$ [m]	2,19	2,19	2,02	1,86	2,02	1,86
	$T_p$ [s]	6,77	6,77	6,44	6,10	6,44	6,10
	$\xi$ [ ]	1,14	1,30	1,42	1,55	1,42	1,55
	$Y_s$ [m]	1,08	1,20	1,17	1,15	1,17	1,15
globale toetsing	schade-ervaring beheerder ? [veel/weinig]	weinig	weinig	weinig	weinig		
	aansluiting toplaag-filter ? [goed/slecht]			goed	goed		
	zakkingen opgetreden ? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee		
	beoordeling afschuiving	goed	goed	goed	goed	goed	goed
	type bekleding Black Box	2	2	3a (1,5 * $V_o$ )	3a (1,5 * $V_o$ )		
	resultaat Black Box	ONV	ONV	GOED	TWJ		
bij filter: Anamos	$H_s/\Delta D_{max}$ [ ]	5,48	5,04	4,76	4,48	4,76	4,48
	geldig ?	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	geldig	geldig
	resultaat			INSTABIEL	INSTABIEL	INSTABIEL	INSTABIEL
	ontwerp: ondergrens bekleding [m + NAP]	ondergrens te hoog	4,16	3,04	1,87	3,04	1,87

ONV

ONV

ONV

ONV

Spreadsheet versie 3, d.d. 16-04-1998.

Gepleegde aanpassingen t.o.v. versie 2: bepaling  $y_s$ , berekening  $D_{krit}$ , afschuivingscriterium.

TOETSING / ONTWERP

POLDER	Nieuw Neuzen/Braakman
DIJKVAKNR	126

RANDVOORWAARDEN RIKZ		
$W_s$	$H_s$	$T_p$
[m + NAP]	[m]	[s]
2	1,7	5,7
4	1,9	6,2
6	2,2	6,8

Ontwerppeil: 5,95

algemeen	soort bekleding	Betonblokken	Betonblokken	Granietblokken	Granietblokken 1,5D
	dijkpaalnummer	Dijkpaal 49	Dijkpaal 49	Dijkpaal 49	Dijkpaal 49
	niveau bovengrens [m + NAP]	5,64	4,48	3,59	3,59
	niveau ondergrens [m + NAP]	4,48	3,62	-1	-1
	helling [1 : 2]	4,8	4,4	3,7	3,7
	aanwezigte/minimale helling	aanwezig	aanwezig	aanwezig	aanwezig
toplaag	steendikte [m]	0,25	0,25	0,20	0,30
	soortelijke massa [ton/m <sup>3</sup> ]	2,3	2,3	2,6	2,6
	bij blokken: breedte [m]	0,5	0,5	0,25	0,25
	bij blokken: lengte [m]	0,5	0,5	0,3	0,3
	toplaag gepenetreerd ? [ja/nee]	nee	nee	nee	nee
	aanwezigte $H_s/\Delta D$ [ ]	7,03	6,93	6,62	4,41
	$D_{krit}$ (gepenetreerd of overgoten) [m]	0,24	0,18	0,77	0,77
onderlagen	filterdoortandheid [mm/s]	n.v.l.	n.v.l.	dicht	dicht
	dikte filterlaag [m]	0	0	0,2	0,2
	kleikern aanwezig ? [ja/nee]	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.	n.v.l.
	bij kleikern: niveau kruln [m + NAP]				
	bij geen kleikern: dikte kleilaag [m]	0,8	0,8	1	1
maatgevende condities	$W_s$ [m + NAP]	5,95	5,70	4,90	4,90
	$H_s$ [m]	2,19	2,16	2,04	2,04
	$T_p$ [s]	6,77	6,71	6,47	6,47
	$\xi$ [ ]	1,19	1,30	1,53	1,53
	$y_s$ [m]	1,12	1,18	1,26	1,26
globale toetsing	schade-ervaring beheerder ? [veel/weinig]	weinig	weinig	weinig	
	aansluiting toplaag-filter ? [goed/slecht]			goed	
	zakkingen opgetreden ? [ja/nee]	nee	nee	nee	
	beoordeling afschuiving	goed	goed	goed	goed
	type bekleding Black Box	2	2	3a (1,5 * $U_o$ )	
	resultaat Black Box	OHV	OHV	TWJ	
bij filter: Anamos	$H_s/\Delta D_{max}$ [ ]	5,34	5,04	4,52	4,52
	geldig ?	ongeldig	ongeldig	ongeldig	geldig
	resultaat			INSTABIEL	INSTABIEL
	ontwerp: ondergrens bekleding [m + NAP]	ondergrens te hoog	3,94	3,01	3,01

ONV

ONV

ONV



Spreadsheet versie 3, d.d. 16-04-1998.

Gepleegde aanpassingen t.o.v. versie 2: bepaling  $y_s$ , berekening  $D_{krit}$ , afschulvingscriterium.

TOETSING / ONTWERP

POLDER	Nieuw Neuzen/Braakman
DIJKVAKNR	126

RANDVOORWAARDEN RIKZ		
$W_s$ [m + NAP]	$H_s$ [m]	$T_p$ [t]
2	1,7	5,7
4	1,9	6,2
6	2,2	6,8

Ontwerpjaar: 5,95

algemeen	soort bekleding	Betonblokken	Asfalt	Granietblokken	Graniet * 1,5D
	dijkpaalnummer	Dijkpaal 52 + 28	Dijkpaal 52 + 28	Dijkpaal 52 + 28	Dijkpaal 52 + 28
	niveau bovengrens [m + NAP]	5,63		3,51	3,51
	niveau ondergrens [m + NAP]	3,57		-1	-1
	helling [1 : 7]	4,6		3,9	3,9
	aanwezige/minimale helling	aanwezig		aanwezig	aanwezig
toplaag	steendikte [m]	0,25		0,20	0,30
	soortelijke massa [ton/m <sup>3</sup> ]	2,3		2,6	2,6
	bij blokken: breedte [m]	0,5		0,25	0,25
	bij blokken: lengte [m]	0,5		0,3	0,3
	toplaag gepenetreerd ? [ja/nee]	nee		nee	nee
	aanwezige $H/\Delta D$ [1]	7,03		6,52	4,35
	$D_{krit}$ (gepenetreerd of overgoten) [m]	0,42		0,76	0,76
onderlagen	filterdoorlatendheid [m <sup>2</sup> /s]	n v l		dicht	
	dikte filterlaag [m]	0		0,2	
	kleikern aanwezig ? [ja/nee]	n v l		n v l	
	bij kleikern: niveau kruin [m + NAP]				
	bij geen kleikern: dikte kleilaag m	0,8		1	1
maatgevende condities	$W_s$ [m + NAP]	5,95		4,70	4,70
	$H_s$ [m]	2,19		2,01	2,01
	$T_p$ [t]	6,77		6,41	6,41
	$\xi$ [1]	1,24		1,45	1,45
	$y_s$ [m]	1,15		1,19	1,19
globale toetsing	schade-ervaring beheerder ? [veel/weinig]	weinig		weinig	
	aanvulling toplaag-filter ? [goed/slecht]			goed	
	zakkingen opgetreden ? [ja/nee]	nee		nee	
	beoordeling afschuiving	goed		goed	goed
	type bekleding Black Box	2		3a (1,5 * $\psi_0$ )	
	resultaat Black Box	OHV		TWJ	
bij filter: Anamos	$H/\Delta D_{max}$ [1]	5,19		4,68	4,68
	geldig ?	ongeldig		ongeldig	geldig
	resultaat			INSTABIEL	INSTABIEL
	ontwerp: ondergrens bekleding [m + NAP]	4,22		2,92	2,92
		ONV	GOED	ONV	

## Toetsing plateau van Granietblokken onder en boven de Ro-Ro kade rond dp 52,28.

Toetsing van dergelijke constructies wordt uitgevoerd conform de "handleiding ontwerpen" versie 2.1, d.d. 27-05-1998, hoofdstuk 6. Men beschouwt hiertoe het plateau als een laag gelegen berm. De ontwerpwaarde van de blokdikte die op een dergelijke berm nodig is, is ook de toetswaarde; m.a.w. als de aanwezige dikte van de granietblokken op het plateau niet voldoet aan de ontwerpwaarde, is het resultaat "onvoldoende".

Het plateau is getoetst op het bestaande niveau: NAP+3.55 m.

1. Er moet berekend worden welke blokdikte op het te toetsen niveau aanwezig moet zijn op de taludhelling in het geval er geen plateau aanwezig is. Hiervoor worden conservatieve waarden genomen: de gemiddelde waarde van de taludhellingen boven- en onder het plateau:  $\cot = 5$ .
2. Vervolgens is berekend welke blokdikte hier voor nodig is:  $D=0,28$  m. (ANAMOS stabiel en geldig).
3. Vervolgens is de factor  $\phi_{\text{met berm}}/\phi_{\text{zonder berm}}$  bepaald voor de betreffende waarde van  $d_B/H_s$ . De maximale factor wordt gehaald bij een waarde voor  $d_B/H_s \approx 1,2$ . (Zie bijlage G uit de "Bijlage bij handleidingen toetsen en ontwerpen" versie 2.2). De waterstand boven het plateau is dan dus:  $d_B \approx 1,2 * H_s = 1,2 * 1,99 = 2,4$ . Deze waterstand kan hier voorkomen: niveau + 2,4 = 3,55 + 2,4 = 5,95  $\approx$  ontwerppeil.  
Op dit niveau kan dus een waterstand voorkomen waarbij de maximale factor van 1,35 in rekening gebracht moet worden; deze waarde wordt dan ook in rekening gebracht.
4. De berekende benodigde blokdikte wordt vermenigvuldigd met de gevonden factor. De waarde die hier uit komt is de blokdikte, die nodig is voor toepassing op het plateau.  
 $D_{\text{nodig}} = 0,28 * 1,35 = 0,38$  m.
5. Tenslotte wordt getoetst of de aanwezige blokdikte op het plateau voldoet.  
 $D_{\text{aanwezig}} = 0,20$  m. De aanwezige blokdikte is dus onvoldoende.

### Conclusie:

De aanwezige granietblokken op het horizontale gedeelte onder en boven de Ro-Ro kade rond dp 52+28 zijn beoordeeld als "onvoldoende".

Spreadsheet versie 3, d.d. 16-04-1998.

Gepleegde aanpassingen t.o.v. versie 2:

bepaling  $y_s$ , berekening  $D_{krit}$ , afschuivingscriterium.

TOETSING / ONTWERP

POLDER	Braakmanpolder
DIJKVAKNR	52+28

RANDVOORWAARDEN RIKZ		
$W_s$ [m + NAP]	$H_s$ [m]	$T_p$ [s]
2	1,7	5,7
4	1,9	6,2
6	2,2	6,8

Ontwerpplein: 5,96

algemeen	soort bekleding	graniet			
	dijkpaalnummer	52+28			
	niveau bovengrens [m + NAP]	3,55			
	niveau ondergrens [m + NAP]	0			
	helling [1 : ?]	5,0			
	aanwezige/minimale helling	gemiddelde			
toplaag	steendikte [m]	0,28			
	soortelijke massa [ton/m <sup>3</sup> ]	2,6			
	bij blokken: breedte [m]	0,30			
	bij blokken: lengte [m]	0,25			
	toplaag gepenetreerd ? [ja/nee]				
	aanwezige $H_s/\Delta D$ [-]	4,63			
$D_{krit}$ (gepenetreerd of overgoten) [m]	0,59				
onderlagen	filterdoortatendheid [mm/s]				
	dikte filterlaag [m]	0,1			
	kleikern aanwezig ? [ja/nee]	ja			
	bij kleikern: niveau kruin [m + NAP]				
	bij geen kleikern: dikte kleilaag m				
maatgevende condities	$W_s$ [m + NAP]	4,60			
	$H_s$ [m]	1,99			
	$T_p$ [s]	6,38			
	$\xi$ [-]	1,13			
	$y_s$ [m]	0,96			
globale toetsing	schade-ervaring beheerder ? [veel/weinig]				
	aansluiting toplaag-filter ? [goed/slecht]				
	zakkingen opgetreden ? [ja/nee]				
	beoordeling afschuiving	goed			
	type bekleding Black Box				
resultaat Black Box					
bij filter: Anamos	$H_s/\Delta D_{max}$ [-]	5,53			
	geldig ?	geldig			
	resultaat	stabiel			
	ontwerp: ondergrens bekleding [m + NAP]	3,15			

## **BIJLAGE 2: BEREKENINGSRESULTATEN KEUZE BEKLEDING**

- Bijlage 2.1: Toepasbaarheid betonzuilen
- Bijlage 2.2: Toepasbaarheid gekantelde betonblokken
- Bijlage 2.3: Toepasbaarheid gekantelde granietblokken
- Bijlage 2.4: Toepasbaarheid basaltzuilen

**Bijlage 2.1: Keuze bekleding: toepasbaarheid betonzuilen**

De constructieve toepasbaarheid van betonzuilen wordt beschreven in paragraaf 5.3.2.

Bij de steilste mogelijke ontwerp-taludhelling van 1:3 en bij de zwaarste randvoorwaarden (vak 123) is gecontroleerd of de zwaarst mogelijke betonzuil nog stabiel is.

PARAMETER/ BEREKENING	vak 123 [2]
<b>Golven</b>	
$H_s$ [m]	2,80
$T_p$ [s]	6,80
$h_1$ [m+NAP]	6,0
<b>Talud</b>	
$\cot(\alpha)$ [-]	2,8
$f_t$ [-]	0,5
$h_2$ [m+NAP]	0,0
$h_3$ [m+NAP]	10,0
<b>Constructietype</b>	
niet ingewassen zuilen	
filter	
geotextiel	
basis	
<b>ZUILEN</b>	
$A_z$ [m <sup>2</sup> ]	0,090
$A_{zo}$ [%]	10
$D_z$ [m]	0,50
$s_m$ [kg/m <sup>3</sup> ]	2813
$f_{wz}$ [-]	0,5
<b>Filter</b>	
$b$ [m]	0,20
$D_{15}$ [mm]	20
$n$ [-]	0,35

**EINDRESULTATEN**

Stabiliteit toplaag	
conclusie ANAMOS	De constructie is stabiel

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

**Bijlage 2.2: Keuze bekleding: toepasbaarheid gekantelde betonblokken**

De constructieve toepasbaarheid van gekantelde betonblokken wordt beschreven in paragraaf 5.3.3.

Van alle dijkvakken van het beschouwde traject zijn de maximale toepassingsniveaus van de beschikbare betonblokken berekend.

Het betreft vlakke blokken met een dikte van 0,25 m (2300 kg/m<sup>3</sup>)

(boven NAP + 3.3 m talud 1 : 4.0)

PARAMETER/ BEREKENING	vak 122	vak 123	vak 124	vak 125a	vak 125b
			5		37.8/ 39.7
<b>Golven</b>					
H <sub>s</sub> [m]	2.31	2.54	2.51	2.41	2.11
T <sub>p</sub> [s]	6.41	6.41	6.41	6.41	6.41
h1 [m+NAP]	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
<b>Talud</b>					
cot(α) [-]	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
ft [-]	0,5	0,5	0,50	0,5	0,5
h2 [m+NAP]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
h3 [m+NAP]	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>					
niet ingewassen dichte blokken					
filter					
geotextiel					
basis					
<b>Blokken</b>					
B [m]	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
L [m]	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
D [m]	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
s [mm]	1	1	1	1	1
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2300	2300	2300	2300	2300
fwz [-]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Filter</b>					
b [m]	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
D <sub>15</sub> [mm]	5	5	5	5	5
n [-]	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35

**EINDRESULTATEN**

Stabiliteit toplaag					
conclusie ANAMOS	De const. is instabiel	De const. is instabiel	De const. is instabiel	De const. is instabiel	De const. is instabiel
Maximaal topniveau ys [m]					
topniveau [m + NAP]					

Het betreft vlakke blokken met een dikte van 0,25 m (2300 kg/m<sup>3</sup>)  
(onder NAP + 3.3 m talud 1 : 3.2)

PARAMETER/ BEREKENING	vak 122	vak 123	vak 124	vak 125a	vak 125b 37.8/ 39.7
<b>Golven</b>					
H <sub>s</sub> [m]	1.9	2.0	2.0	2.0	1.7
T <sub>p</sub> [s]	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2
h1 [m+NAP]	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
<b>Talud</b>					
cot(α) [-]	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
ft [-]	0.5	0.5	0.50	0.5	0.5
h2 [m+NAP]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
h3 [m+NAP]	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
<b>Constructietype</b>					
niet ingewassen dichte blokken					
filter					
geotextiel					
basis					
<b>Blokken</b>					
B [m]	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
L [m]	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
D [m]	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
s [mm]	1	1	1	1	1
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2300	2300	2300	2300	2300
fwz [-]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Filter</b>					
b [m]	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
D <sub>15</sub> [mm]	5	5	5	5	5
n [-]	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

<b>Stabiliteit toplaag</b>					
conclusie ANAMOS	De const. is instabiel	De const. is instabiel	De const. is instabiel	De const. is instabiel	De const. is instabiel
<b>Maximaal topniveau</b>					
ys [m]					
topniveau [m + NAP]					

Het betreft vlakke blokken met een dikte van 0,20 m (2300 kg/m<sup>3</sup>)  
(boven NAP + 3.3 m talud 1 : 4.0)

PARAMETER/ BEREKENING	vak 122	vak 123	vak 124	vak 125a	vak 125b
			5		37.8/ 39.7
<b>Golven</b>					
H <sub>s</sub> [m]	2.31	2.54	2.51	2.41	2.14
T <sub>p</sub> [s]	6.41	6.41	6.41	6.41	6.47
h1 [m+NAP]	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
<b>Talud</b>					
cot(α) [-]	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
ft [-]	0.5	0.5	0.50	0.5	0.5
h2 [m+NAP]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
h3 [m+NAP]	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
<b>Constructietype</b>					
niet ingewassen dichte blokken					
filter					
geotextiel					
basis					
<b>Blokken</b>					
B [m]	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
L [m]	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
D [m]	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
s [mm]	1	1	1	1	1
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2300	2300	2300	2300	2300
fwz [-]	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
<b>Filter</b>					
b [m]	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
D <sub>15</sub> [mm]	5	5	5	5	5
n [-]	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35

### EINDRESULTATEN

Stabiliteit toplaag					
conclusie ANAMOS	De const. is instabiel	De const. is instabiel	De const. is instabiel	De const. is instabiel	De const. is stabiel
Maximaal topniveau ys [m]					1.25
topniveau [m + NAP]					3.60



Het betreft vlakke blokken met een dikte van 0,20 m (2300 kg/m<sup>3</sup>)

(onder NAP + 3.3 m talud 1 : 3.2)

PARAMETER/ BEREKENING	vak 122	vak 123	vak 124	vak 125a	vak 125b
		5			37.8/ 39.7
<b>Golven</b>					
H <sub>s</sub> [m]	1.9	2.0	2.0	2.0	1.7
T <sub>p</sub> [s]	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2
h1 [m+NAP]	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
<b>Talud</b>					
cot(α) [-]	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
ft [-]	0.5	0.5	0.50	0.5	0.5
h2 [m+NAP]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
h3 [m+NAP]	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
<b>Constructietype</b>	niet ingewassen dichte blokken				
	filter				
	geotextiel				
	basis				
<b>Blokken</b>					
B [m]	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
L [m]	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
D [m]	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
s [mm]	1	1	1	1	1
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2300	2300	2300	2300	2300
fwz [-]	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
<b>Filter</b>					
b [m]	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
D <sub>15</sub> [mm]	5	5	5	5	5
n [-]	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35

### EINDRESULTATEN

Stabiliteit toplaag					
conclusie ANAMOS	De const. is instabiel	De const. is instabiel	De const. is instabiel	De const. is instabiel	De const. is instabiel
Maximaal topniveau					
ys [m]					
topniveau [m + NAP]					

Het betreft vlakke blokken met een dikte van 0,25 m (2300 kg/m<sup>3</sup>)

- vak 125b(dp39.7 t/m dp43.2) maximaal topniveau bij talud 1:3,9 (onder en boven GHW)
- vak 125b(dp39.7 t/m dp43.2) minimale taludhelling bij toepassing op de gehele tafel (onder en boven GHW)

PARAMETER/ BEREKENING	maxi topniv. onder GHW	maxi topniv. boven GHW	mini. talud onder GHW	mini. talud boven GHW
<b>Golven</b>				
H <sub>s</sub> [m]	1.70	1.94	1.90	2.29
T <sub>p</sub> [s]	6.20	6.20	6.20	6.77
h1 [m+NAP]	6,0	6,0	6,0	6,0
<b>Talud</b>				
cot(α) [-]	3,7	3,7	4,9	4,6
ft [-]	0,5	0,5	0,50	0,5
h2 [m+NAP]	0,0	0,0	0,0	0,0
h3 [m+NAP]	10,0	10,0	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>				
niet ingewassen dichte blokken				
filter				
geotextiel				
basis				
<b>Blokken</b>				
B [m]	0,25	0,25	0,25	0,25
L [m]	0,50	0,50	0,50	0,50
D [m]	0,48	0,48	0,48	0,48
s [mm]	1	1	1	1
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2300	2300	2300	2300
fwz [-]	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Filter</b>				
b [m]	0,20	0,15	0,20	0,15
D <sub>15</sub> [mm]	5	5	5	5
n [-]	0,35	0,35	0,35	0,35

## EINDRESULTATEN

Stabiliteit toplaag				
conclusie ANAMOS	De const. is instabiel	De const. is stabiel	De const. is stabiel	De const. is stabiel
<b>Maximaal topniveau</b>				
ys [m]		1.17	0.93	1.17
topniveau [m + NAP]		2.4	2.3	5.8

Het betreft vlakke blokken met een dikte van 0,20 m (2300 kg/m<sup>3</sup>)

- vak 125b(dp39.7 t/m dp43.2) maximaal topniveau bij talud 1:3,9 (onder en boven GHW)
- vak 125b(dp39.7 t/m dp43.2) minimale taludhelling bij toepassing op de gehele tafel (onder en boven GHW)

PARAMETER/ BEREKENING	maxi topniv. onder GHW	maxi topniv. boven GHW	mini. talud onder GHW	mini. Talud boven GHW
<b>Golven</b>				
H <sub>s</sub> [m]	1.72	2.09	1.91	2.29
T <sub>p</sub> [s]	6.20	6.38	6.20	6.77
h1 [m+NAP]	6,0	6,0	6,0	6,0
<b>Talud</b>				
cot(α) [-]	3,7	3,7	4.2	4.3
ft [-]	0,5	0,5	0,50	0,5
h2 [m+NAP]	0,0	0,0	0,0	0,0
h3 [m+NAP]	10,0	10,0	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>				
niet ingewassen dichte blokken				
filter				
geotextiel				
basis				
<b>Blokken</b>				
B [m]	0,20	0,20	0,20	0,20
L [m]	0,50	0,50	0,50	0,50
D [m]	0,48	0,48	0,48	0,48
s [mm]	1	1	1	1
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2300	2300	2300	2300
fwz [-]	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Filter</b>				
b [m]	0,20	0,15	0,20	0,15
D <sub>15</sub> [mm]	5	5	5	5
n [-]	0,35	0,35	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

<b>Stabiliteit topklaag</b>				
conclusie ANAMOS	De const. is stabiel	De const. is stabiel	De const. is stabiel	De const. is stabiel
<b>Maximaal topniveau</b>				
ys [m]	1.14	1.24	1.05	1.23
topniveau [m + NAP]	0.9	3.3	2.3	5.8

Het betreft vlakke blokken met een dikte van 0,25 m (2300 kg/m<sup>3</sup>)

- vak 126 maximaal topniveau bij talud 1:3,9 (onder en boven GHW)
- vak 126 minimale taludhelling bij toepassing op de gehele tafel (onder en boven GHW)

PARAMETER/ BEREKENING	maxi topniv. onder GHW	maxi topniv. boven GHW	mini. talud onder GHW	mini. talud boven GHW
<b>Golven</b>				
H <sub>s</sub> [m]	1.70	1.95	1.83	2.19
T <sub>p</sub> [s]	5.70	6.29	6.03	6.77
h1 [m+NAP]	6,0	6,0	6,0	6,0
<b>Talud</b>				
cot(α) [-]	3,7	3,7	4,7	4,4
ft [-]	0,5	0,5	0,50	0,5
h2 [m+NAP]	0,0	0,0	0,0	0,0
h3 [m+NAP]	10,0	10,0	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>				
niet ingewassen dichte blokken				
filter				
geotextiel				
basis				
<b>Blokken</b>				
B [m]	0,25	0,25	0,25	0,25
L [m]	0,50	0,50	0,50	0,50
D [m]	0,48	0,48	0,48	0,48
s [mm]	1	1	1	1
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2300	2300	2300	2300
fwz [-]	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Filter</b>				
b [m]	0,20	0,15	0,20	0,15
D <sub>15</sub> [mm]	5	5	5	5
n [-]	0,35	0,35	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

Stabiliteit toplaag				
conclusie ANAMOS	De const. is instabiel	De const. is stabiel	De const. is stabiel	De const. is stabiel
<b>Maximaal topniveau</b>				
ys [m]		1.19	0.91	1.20
topniveau [m + NAP]		3.1	2.3	5.8

Het betreft vlakke blokken met een dikte van 0,20 m (2300 kg/m<sup>3</sup>)

- vak 126 maximaal topniveau bij talud 1 : 3,9 (onder en boven GHW)
- vak 126 minimale taludhelling bij toepassing op de gehele tafel (onder en boven GHW)

PARAMETER/ BEREKENING	maxi topniv. onder GHW	maxi topniv. boven GHW	mini. talud onder GHW	mini. talud boven GHW
<b>Golven</b>				
H <sub>s</sub> [m]	1.70	2.05	1.84	2.19
T <sub>p</sub> [s]	5.70	6.50	6.05	6.77
h1 [m+NAP]	6,0	6,0	6,0	6,0
<b>Talud</b>				
cot(α) [-]	3,7	3,7	4,1	4,1
ft [-]	0,5	0,5	0,50	0,5
h2 [m+NAP]	0,0	0,0	0,0	0,0
h3 [m+NAP]	10,0	10,0	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>				
niet ingewassen dichte blokken				
filter				
geotextiel				
basis				
<b>Blokken</b>				
B [m]	0,20	0,20	0,20	0,20
L [m]	0,50	0,50	0,50	0,50
D [m]	0,48	0,48	0,48	0,48
s [mm]	1	1	1	1
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2300	2300	2300	2300
fwz [-]	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Filter</b>				
b [m]	0,20	0,15	0,20	0,15
D <sub>15</sub> [mm]	5	5	5	5
n [-]	0,35	0,35	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

<b>Stabiliteit toplaag</b>				
conclusie ANAMOS	De const. is instabiel	De const. is stabiel	De const. is stabiel	De const. is stabiel
<b>Maximaal topniveau</b>				
ys [m]		1,27	1,02	1,27
topniveau [m + NAP]		3,7	2,3	5,8

**Bijlage 2.3: Keuze bekleding: toepasbaarheid gekantelde granietblokken**

De constructieve toepasbaarheid van granietblokken wordt beschreven in paragraaf 5.3.4.

Het betreft granietblokken met een dikte van 0,20 m (2600 kg/m<sup>3</sup>)

- vak 126 maximaal topniveau bij talud 1 : 3,9 (onder en boven GHW)
- vak 126 minimale taludhelling bij toepassing op de gehele tafel (onder en boven GHW)

PARAMETER/ BEREKENING	maxi topniv. onder GHW	maxi topniv. boven GHW	mini. Talud onder GHW	mini. talud boven GHW
<b>Golven</b>				
H <sub>s</sub> [m]	1.70	1.86	1.81	2.19
T <sub>p</sub> [s]	5.70	6.10	5.98	6.77
h1 [m+NAP]	6,0	6,0	6,0	6,0
<b>Talud</b>				
cot(α) [-]	3,7	3,7	6	6
ft [-]	0,5	0,5	0,50	0,5
h2 [m+NAP]	0,0	0,0	0,0	0,0
h3 [m+NAP]	10,0	10,0	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>				
niet ingewassen dichte blokken				
filter				
geotextiel				
basis				
<b>Blokken</b>				
B [m]	0,25	0,25	0,25	0,25
L [m]	0,30	0,30	0,30	0,30
D [m]	0,20	0,20	0,20	0,20
s [mm]	3	3	3	3
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2600	2600	2600	2600
fwz [-]	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Filter</b>				
b [m]	0,20	0,15	0,20	0,15
D <sub>15</sub> [mm]	5	5	5	5
n [-]	0,35	0,35	0,35	0,35

**EINDRESULTATEN**

<b>Stabiliteit toplaag</b>				
conclusie ANAMOS	De const. is instabiel	De const. is instabiel	De const. is instabiel	De const. is instabiel
<b>Maximaal topniveau</b>				
ys [m]				
topniveau [m + NAP]				

Het betreft granietblokken met een dikte van 0,25 m (2600 kg/m<sup>3</sup>)

- vak 126 maximaal topniveau bij talud 1 : 3,9 (onder en boven GHW)
- vak 126 minimale taludhelling bij toepassing op de gehele tafel (onder en boven GHW)

PARAMETER/ BEREKENING	maxi topniv. onder GHW	maxi topniv. boven GHW	mini. talud onder GHW	mini. talud boven GHW
<b>Golven</b>				
H <sub>s</sub> [m]	1.76	1.86	1.84	2.19
T <sub>p</sub> [s]	5.85	6.10	6.05	6.77
h1 [m+NAP]	6,0	6.0	6,0	6.0
<b>Talud</b>				
cot(α) [-]	3,7	3,7	4,0	5,3
ft [-]	0,5	0,5	0,5	0,5
h2 [m+NAP]	0,0	0,0	0,0	0,0
h3 [m+NAP]	10,0	10,0	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>				
niet ingewassen dichte blokken				
filter				
geotextiel				
basis				
<b>Blokken</b>				
B [m]	0,20	0,20	0,20	0,20
L [m]	0,30	0,30	0,30	0,30
D [m]	0,25	0,25	0,25	0,25
s [mm]	3	3	3	3
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2600	2600	2600	2600
fwz [-]	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Filter</b>				
b [m]	0,20	0,15	0,20	0,15
D <sub>15</sub> [mm]	5	5	5	5
n [-]	0,35	0,35	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

Stabiliteit toplaag				
conclusie ANAMOS	De const. is stabiel	De const. is <b>instabiel</b>	De const. is stabiel	De const. is stabiel
<b>Maximaal topniveau</b>				
ys [m]	1.04		1.04	1.03
topniveau [m + NAP]	1.5		2.3	5.8

Het betreft granietblokken met een dikte van 0,30 m (2600 kg/m<sup>3</sup>)

- vak 126 maximaal topniveau bij talud 1 : 3,9 (onder en boven GHW)
- vak 126 minimale taludhelling bij toepassing op de gehele tafel (onder en boven GHW)

PARAMETER/ BEREKENING	maxi topniv. onder GHW	maxi topniv. boven GHW	mini. Talud onder GHW	mini. talud boven GHW
<b>Golven</b>				
H <sub>s</sub> [m]	1.85	2.07	1.86	2.19
T <sub>p</sub> [s]	6.08	6.53	6.10	6.77
h1 [m+NAP]	6,0	6,0	6,0	6,0
<b>Talud</b>				
cot(α) [-]	3,7	3,7	3,1	4,1
ft [-]	0,5	0,5	0,50	0,5
h2 [m+NAP]	0,0	0,0	0,0	0,0
h3 [m+NAP]	10,0	10,0	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>				
niet ingewassen dichte blokken				
filter				
geotextiel				
basis				
<b>Blokken</b>				
B [m]	0,20	0,20	0,20	0,20
L [m]	0,25	0,250	0,25	0,25
D [m]	0,30	0,30	0,30	0,30
s [mm]	3	3	3	3
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2600	2600	2600	2600
fwz [-]	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Filter</b>				
b [m]	0,20	0,15	0,20	0,15
D <sub>15</sub> [mm]	5	5	5	5
n [-]	0,35	0,35	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

<b>Stabiliteit toplaag</b>				
conclusie ANAMOS	De const. is stabiel	De const. is stabiel	De const. is stabiel	De const. is stabiel
<b>Maximaal topniveau</b>				
ys [m]	1.12	1.28	1.30	1.27
topniveau [m + NAP]	2.3	3.8	2.3	5.8



**Bijlage 2.4: Keuze bekleding: toepasbaarheid basaltzuilen**

De constructieve toepasbaarheid van basaltzuilen wordt beschreven in paragraaf 5.3.5.

Voor alle vakken zijn de maximale toepassingsniveaus van de basaltzuilen met hoogtes gelijk aan 0,22 en 0,27m bepaald.

Opgemerkt wordt dat de dimensionering van de basaltzuilen in de praktijk wordt bepaald door het toepassingscriterium van ANAMOS ( $H_s/\Delta D \leq 6\xi^{-2/3}$ ).

Het betreft basaltzuilen met een dikte van 0,22 m (2900 kg/m<sup>3</sup>)

(boven NAP + 3.3 m talud 1 : 4.0)

PARAMETER/ BEREKENING	vak 122	vak 123	vak 124	vak 125a	vak 125b 37.8/ 39.7
<b>Golven</b>					
H <sub>s</sub> [m]	2.31	2.54	2.51	2.41	2.11
T <sub>p</sub> [s]	6.41	6.41	6.41	6.41	6.41
h1 [m+NAP]	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
<b>Talud</b>					
cot(α) [-]	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
ft [-]	0,5	0,5	0,50	0,5	0,5
h2 [m+NAP]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
h3 [m+NAP]	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>					
niet ingewassen zuilen					
filter					
geotextiel					
basis					
<b>Zuilen</b>					
Az [m <sup>2</sup> ]	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Azo [%]	10	10	10	10	10
Dz [m]	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2900	2900	2900	2900	2900
fwz [-]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Filter</b>					
b [m]	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
D <sub>15</sub> [mm]	20	20	20	20	20
n [-]	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35

**EINDRESULTATEN**

Stabiliteit top laag					
ANAMOS on/geldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig
conclusie ANAMOS	De const. is n.v.t	De const. is n.v.t	De const. is n.v.t	De const. is n.v.t	De const. is n.v.t
Maximaal topniveau ys [m]					
topniveau [m + NAP]					

Het betreft basaltzuilen met een dikte van 0,22 m (2900 kg/m<sup>3</sup>)

(onder NAP + 3.3 m talud 1 : 3.2)

PARAMETER/ BEREKENING	vak 122	vak 123 5	vak 124	vak 125a	vak 125b 37.8/ 39.7
<b>Golven</b>					
H <sub>s</sub> [m]	1,90	2,00	2,00	2,00	1,70
T <sub>p</sub> [s]	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20
h1 [m+NAP]	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
<b>Talud</b>					
cot(α) [-]	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
ft [-]	0,5	0,5	0,50	0,5	0,5
h2 [m+NAP]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
h3 [m+NAP]	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>					
niet ingewassen zuilen					
filter					
geotextiel					
basis					
<b>Zuilen</b>					
Az [m <sup>2</sup> ]	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Azo [%]	10	10	10	10	10
Dz [m]	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2900	2900	2900	2900	2900
fwz [-]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Filter</b>					
b [m]	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
D <sub>15</sub> [mm]	20	20	20	20	20
n [-]	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

<b>Stabiliteit top laag</b>					
ANAMOS on/geldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig
conclusie ANAMOS	De const. is n.v.t	De const. is n.v.t	De const. is n.v.t	De const. is n.v.t	De const. is n.v.t
<b>Maximaal topniveau</b>					
ys [m]					
topniveau [m + NAP]					

Het betreft basaltzuilen met een dikte van 0,27 m (2900 kg/m<sup>3</sup>)

(boven NAP + 3.3 m talud 1 : 4.0)

PARAMETER/ BEREKENING	vak 122	vak 123	vak 124	vak 125a	vak 125b 37.8/ 39.7
<b>Golven</b>					
H <sub>s</sub> [m]	2.37	2.54	2.51	2.41	2.29
T <sub>p</sub> [s]	6.53	6.41	6.41	6.41	6.77
h1 [m+NAP]	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
<b>Talud</b>					
cot(α) [-]	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
ft [-]	0,5	0,5	0,50	0,5	0,5
h2 [m+NAP]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
h3 [m+NAP]	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>					
niet ingewassen zuilen					
filter					
geotextiel					
basis					
<b>Zuilen</b>					
Az [m <sup>2</sup> ]	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Azo [%]	10	10	10	10	10
Dz [m]	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2900	2900	2900	2900	2900
fwz [-]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Filter</b>					
b [m]	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
D <sub>15</sub> [mm]	20	20	20	20	20
n [-]	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

<b>Stabiliteit toplaag</b>					
ANAMOS on/geldig	geldig	ongeldig	ongeldig	geldig	geldig
conclusie ANAMOS	De const. is stabiel	De const. is n.v.t	De const. is n.v.t	De const. is stabiel	De const. is stabiel
<b>Maximaal topniveau</b>					
ys [m]	1.29			1.26	1.36
topniveau [m + NAP]	3.8			3.4	5.8

Het betreft basaltzuilen met een dikte van 0,27 m (2900 kg/m<sup>3</sup>)

(onder NAP + 3.3 m talud 1 : 3.2)

PARAMETER/ BEREKENING	vak 122	vak 123	vak 124	vak 125a	vak 125b
		5			37.8/ 39.7
<b>Golven</b>					
H <sub>s</sub> [m]	1.98	2.00	2.00	2.00	1.97
T <sub>p</sub> [s]	6.2	6.20	6.20	6.20	6.20
h1 [m+NAP]	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
<b>Talud</b>					
cot(α) [-]	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
ft [-]	0,5	0,5	0,50	0,5	0,5
h2 [m+NAP]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
h3 [m+NAP]	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>					
niet ingewassen zuilen					
filter					
geotextiel					
basis					
<b>Zuilen</b>					
Az [m <sup>2</sup> ]	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Azo [%]	10	10	10	10	10
Dz [m]	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2900	2900	2900	2900	2900
fwz [-]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Filter</b>					
b [m]	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
D <sub>15</sub> [mm]	20	20	20	20	20
n [-]	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

Stabiliteit toplaag					
ANAMOS on/geldig	geldig	ongeldig	ongeldig	ongeldig	geldig
conclusie ANAMOS	De const. is stabiel	De const. is n.v.t	De const. is n.v.t	De const. is n.v.t	De const. is stabiel
<b>Maximaal topniveau</b>					
ys [m]	1.38				1.38
topniveau [m + NAP]	1.1				2.4

Het betreft basaltzuilen met een dikte van 0,22 m (2900 kg/m<sup>3</sup>)

- vak 125b(dp39.7 t/m dp43.2) minimale taludhelling bij toepassing op de gehele tafel (boven en onder GHW)
- vak 125b(dp39.7 t/m dp43.2) maximaal topniveau bij talud 1 : 3,9 ( $H_s/\Delta D \leq 6\xi^{-2/3}$ ).

PARAMETER/ BEREKENING	mini. Talud boven GHW	mini. talud onder GHW	maxi topniv. geh. talud
			5
<b>Golven</b>			
H <sub>s</sub> [m]	2.29	1.91	1.79
T <sub>p</sub> [s]	6.77	6.20	6.20
h1 [m+NAP]	6,0	6,0	6,0
<b>Talud</b>			
cot(α) [-]	5.2	4.0	3,7
ft [-]	0,5	0,5	0,5
h2 [m+NAP]	0,0	0,0	0,0
h3 [m+NAP]	10,0	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>			
niet ingewassen zuilen			
filter			
geotextiel			
basis			
<b>Zuilen</b>			
Az [m <sup>2</sup> ]	0,09	0,09	0,09
Azo [%]	10	10	10
Dz [m]	0,22	0,22	0,22
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2900	2900	2900
fwz [-]	0,5	0,5	0,5
<b>Filter</b>			
b [m]	0,15	0,20	0,15
D <sub>15</sub> [mm]	20	20	20
n [-]	0,35	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

<b>Stabiliteit toplaag</b>			
ANAMOS on/geldig	geldig	geldig	geldig
conclusie ANAMOS	De const. is stabiel	De const. is stabiel	De const. is stabiel
<b>Maximaal topniveau</b>			
ys [m]	1.06	1.09	1.15
topniveau [m + NAP]	5.8	2.3	1.4

Het betreft basaltzulen met een dikte van 0,27m (2900 kg/m<sup>3</sup>)

- vak 125b(dp39.7 t/m dp43.2) minimale taludhelling bij toepassing op de gehele tafel (boven en onder GHW)
- vak 125b(dp39.7 t/m dp43.2) maximaal topniveau bij talud 1 : 3,9 ( $H_s/\Delta D \leq 6\xi^{-2/3}$ ).

PARAMETER/ BEREKENING	mini. Talud boven GHW	mini. Talud onder GHW	maxi topniv. geh. talud
			5
<b>Golven</b>			
H <sub>s</sub> [m]	2.29	1.96	2.24
T <sub>p</sub> [s]	6.77	6.20	6.68
h1 [m+NAP]	6,0	6,0	6,0
<b>Talud</b>			
cot(α) [-]	3,8	3	3,7
ft [-]	0,5	0,5	0,5
h2 [m+NAP]	0,0	0,0	0,0
h3 [m+NAP]	10,0	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>			
niet ingewassen zulen			
filter			
geotextiel			
basis			
<b>Zuilen</b>			
Az [m <sup>2</sup> ]	0,09	0,09	0,09
Azo [%]	10	10	10
Dz [m]	0,27	0,27	0,27
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2900	2900	2900
fwz [-]	0,5	0,5	0,5
<b>Filter</b>			
b [m]	0,15	0,20	0,15
D <sub>15</sub> [mm]	20	20	20
n [-]	0,35	0,35	0,35

## EINDRESULTATEN

<b>Stabiliteit toplaag</b>			
ANAMOS on/geldig	geldig	geldig	geldig
conclusie ANAMOS	De const. is stabiel	De const. is stabiel	De const. is stabiel
<b>Maximaal topniveau</b>			
ys [m]	1.36	1.38	1.35
topniveau [m + NAP]	5.8	2.3	4.2

Het betreft basaltzuilen met een dikte van 0,22 m (2900 kg/m<sup>3</sup>)

- vak 126 minimale taludhelling bij toepassing op de gehele tafel (boven en onder GHW)
- vak 126 maximaal topniveau bij talud 1 : 3,9 ( $H_s/\Delta D \leq 6\xi^{-2/3}$ ).

PARAMETER/ BEREKENING	mini. Talud boven GHW	mini. talud onder GHW	maxi topniv. geh. talud
<b>Golven</b>			
H <sub>s</sub> [m]	2.19	1.84	1.82
T <sub>p</sub> [s]	6.77	6.05	6.00
h1 [m+NAP]	6,0	6,0	6,0
<b>Talud</b>			
cot(α) [-]	5.0	3.8	3.7
ft [-]	0,5	0,5	0,5
h2 [m+NAP]	0,0	0,0	0,0
h3 [m+NAP]	10,0	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>			
niet ingewassen zuilen			
filter			
geotextiel			
basis			
<b>Zuilen</b>			
Az [m <sup>2</sup> ]	0,09	0,09	0,09
Azo [%]	10	10	10
Dz [m]	0,22	0,22	0,22
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2900	2900	2900
fwz [-]	0,5	0,5	0,5
<b>Filter</b>			
b [m]	0,15	0,20	0,15
D <sub>15</sub> [mm]	20	20	20
n [-]	0,35	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

<b>Stabiliteit toplaag</b>			
ANAMOS on/geldig	geldig	geldig	geldig
conclusie ANAMOS	De const. is stabiel	De const. is stabiel	De const. is stabiel
<b>Maximaal topniveau</b>			
ys [m]	1.08	1.09	1.09
topniveau [m + NAP]	5.8	2.3	2.1

Het betreft basaltzuilen met een dikte van 0,27m (2900 kg/m<sup>3</sup>)

- vak 126 minimale taludhelling bij toepassing op de gehele tafel (boven en onder GHW)
- vak 126 maximaal topniveau bij talud 1 : 3,9 ( $H_s/\Delta D \leq 6\xi^{-2/3}$ ).

PARAMETER/ BEREKENING	mini. Talud boven GHW	mini. Talud onder GHW	maxi topniv. geh. talud
			5
<b>Golven</b>			
H <sub>s</sub> [m]	2.19	1.87	2.19
T <sub>p</sub> [s]	6.77	6.13	6.77
h1 [m+NAP]	6,0	6,0	6,0
<b>Talud</b>			
cot(α) [-]	1:3.7	1: 2.9	1:3.7
ft [-]	0,5	0,5	0,5
h2 [m+NAP]	0,0	0,0	0,0
h3 [m+NAP]	10,0	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>			
niet ingewassen zuilen			
filter			
geotextiel			
basis			
<b>Zuilen</b>			
Az [m <sup>2</sup> ]	0,09	0,09	0,09
Azo [%]	10	10	10
Dz [m]	0,27	0,27	0,27
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2900	2900	2900
fwz [-]	0,5	0,5	0,5
<b>Filter</b>			
b [m]	0,15	0,20	0,15
D <sub>15</sub> [mm]	20	20	20
n [-]	0,35	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

<b>Stabiliteit toplaag</b>			
ANAMOS on/geldig	geldig	geldig	geldig
conclusie ANAMOS	De const. is stabiel	De const. is stabiel	De const. is stabiel
<b>Maximaal topniveau</b>			
ys [m]	1.37	1.38	1.37
topniveau [m + NAP]	5.8	2.3	5.8



### **BIJLAGE 3: BEREKENINGSRESULTATEN DIMENSIONERING TOPLAAG**

- Bijlage 3.1: Dimensionering betonzuilen
- Bijlage 3.2: Aanvullende berekeningen gekantelde betonblokken
- Bijlage 3.3: Aanvullende berekeningen granietblokken
- Bijlage 3.4: Aanvullende berekeningen basaltzuilen

### **Bijlage 3.1 Dimensionering betonzuilen**

De dimensionering van de betonzuilen is beschreven in paragraaf 6.3.1.1.

Voor alle vakken waar betonzuilen toegepast zullen worden, is bepaald wat de lichtst mogelijke combinaties van zuildikte en dichtheid zijn. Opgemerkt wordt dat de dimensionering van de betonzuilen in de praktijk wordt bepaald door het toepassingscriterium van ANAMOS ( $H_s/\Delta D \leq 6\xi^{-2/3}$ ). De lichtst mogelijke zuiltypen zijn op basis van dat criterium bepaald en het uiteindelijk gekozen zuiltype is vervolgens gecontroleerd met ANAMOS. Slechts deze zijn in onderstaande tabellen opgenomen.

- boventafel van vak 122 : 45/2300. (talud 1 : 4.0)
- ondertafel van vak 122 : 50/2300. (talud 1 : 3.2)

PARAMETER/ BEREKENING	vak 122 boventafel	vak 122 ondertafel
<b>Golven</b>		
$H_s$ [m]	2.49	2.34
$T_p$ [s]	6.77	6.47
$h_1$ [m+NAP]	6,0	6,0
<b>Talud</b>		
$\cot(\alpha)$ [-]	3,8	3,0
$f_t$ [-]	0,5	0,5
$h_2$ [m+NAP]	0,0	0,0
$h_3$ [m+NAP]	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>		
niet ingewassen zuilen		
filter		
geotextiel		
basis		
<b>Zuilen</b>		
$A_z$ [m <sup>2</sup> ]	0,09	0,09
$A_{z0}$ [%]	10	10
$D_z$ [m]	0,45	0,50
$s_m$ [kg/m <sup>3</sup> ]	2231	2231
$f_{wz}$ [-]	0,5	0,5
<b>Filter</b>		
$b$ [m]	0,15	0,20
$D_{15}$ [mm]	20	20
$n$ [-]	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

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

- boventafel van vak 123 : 50/2300. (talud 1 : 4.0)
- ondertafel van vak 123 : 45/2500. (talud 1 : 3.2)

PARAMETER/ BEREKENING	vak 123 boventafel	vak 123 ondertafel
<b>Golven</b>		
H <sub>s</sub> [m]	2.78	2.58
T <sub>p</sub> [s]	6.77	6.47
h1 [m+NAP]	6,0	6,0
<b>Talud</b>		
cot(α) [-]	3,8	3,0
ft [-]	0,5	0,5
h2 [m+NAP]	0,0	0,0
h3 [m+NAP]	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>		
niet ingewassen zuilen		
filter		
geotextiel		
basis		
<b>Zuilen</b>		
Az [m <sup>2</sup> ]	0,09	0,09
Azo [%]	10	10
Dz [m]	0,50	0,45
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2231	2425
fvz [-]	0,5	0,5
<b>Filter</b>		
b [m]	0,15	0,20
D15 [mm]	20	20
n [-]	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

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

- boventafel van vak 124 : 50/2300. (talud 1 : 4.0)
- ondertafel van vak 124 : 45/2500. (talud 1 : 3.2)

PARAMETER/ BEREKENING	vak 124 boventafel	vak 124 ondertafel
<b>Golven</b>		
H <sub>s</sub> [m]	2.69	2.54
T <sub>p</sub> [s]	6.77	6.47
h1 [m+NAP]	6,0	6,0
<b>Talud</b>		
cot(α) [-]	3,8	3,0
f <sub>t</sub> [-]	0,5	0,5
h2 [m+NAP]	0,0	0,0
h3 [m+NAP]	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>		
niet ingewassen zuilen		
filter		
geotextiel		
basis		
<b>Zuilen</b>		
A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	0,09	0,09
A <sub>zo</sub> [%]	10	10
D <sub>z</sub> [m]	0,50	0,45
s <sub>m</sub> [kg/m <sup>3</sup> ]	2231	2425
f <sub>wz</sub> [-]	0,5	0,5
<b>Filter</b>		
b [m]	0,15	0,20
D <sub>15</sub> [mm]	20	20
n [-]	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

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

- boventafel van vak 125a: 50/2300. (talud 1 : 4.0)
- ondertafel van vak 125a: 50/2300. (talud 1 : 3.2)

PARAMETER/ BEREKENING	vak 125a boventafel	vak 125a ondertafel
<b>Golven</b>		
$H_s$ [m]	2.59	2.44
$T_p$ [s]	6.77	6.47
$h_1$ [m+NAP]	6,0	6,0
<b>Talud</b>		
$\cot(\alpha)$ [-]	3,8	3,0
$f_t$ [-]	0,5	0,5
$h_2$ [m+NAP]	0,0	0,0
$h_3$ [m+NAP]	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>		
niet ingewassen zuilen		
filter		
geotextiel		
basis		
<b>Zuilen</b>		
$A_z$ [m <sup>2</sup> ]	0,09	0,09
$A_{zo}$ [%]	10	10
$D_z$ [m]	0,50	0,50
$s_m$ [kg/m <sup>3</sup> ]	2231	2231
$f_{wz}$ [-]	0,5	0,5
<b>Filter</b>		
$b$ [m]	0,15	0,20
$D_{15}$ [mm]	20	20
$n$ [-]	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

Stabiliteit toplaag		
conclusie ANAMOS	De constructie is stabiel	De constructie is stabiel

- boventafel van vak 125b(dp 37.8 t/m dp 39.7): 50/2300. (talud 1 : 4.0)
- ondertafel van vak 125b(dp 37.8 t/m dp 39.7) :50/2300. (talud 1 : 3.2)

PARAMETER/ BEREKENING	vak 125b boventafel	vak 125b ondertafel
<b>Golven</b>		
$H_s$ [m]	2.29	2.12
$T_p$ [s]	6.77	6.44
$h_1$ [m+NAP]	6,0	6,0
<b>Talud</b>		
$\cot(\alpha)$ [-]	1:3,8	1:3,0
$f_t$ [-]	0,5	0,5
$h_2$ [m+NAP]	0,0	0,0
$h_3$ [m+NAP]	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>		
niet ingewassen zuilen		
filter		
geotextiel		
basis		
<b>Zuilen</b>		
$A_z$ [m <sup>2</sup> ]	0,09	0,09
$A_{z0}$ [%]	10	10
$D_z$ [m]	0,50	0,50
$s_m$ [kg/m <sup>3</sup> ]	2231	2231
$f_{wz}$ [-]	0,5	0,5
<b>Filter</b>		
$b$ [m]	0,15	0,20
$D_{15}$ [mm]	20	20
$n$ [-]	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

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

- ondertafel van vak 125b(dp 39.7 t/m dp 43.2) : 40/2300. (geknikt talud)

PARAMETER/ BEREKENING	NAP -1.00 t/m NAP 1.53	NAP 1.53 t/m NAP 2.73	NAP 2.73 t/m NAP 3.30
<b>Golven</b>			
H <sub>s</sub> [m]	1.82	2.00	2.09
T <sub>p</sub> [s]	6.20	6.20	6.38
h1 [m+NAP]	6,0	6,0	6,0
<b>Talud</b>			
cot(α) [-]	3,4	3,6	3,8
ft [-]	0,5	0,5	0,5
h2 [m+NAP]	0,0	0,0	0,0
h3 [m+NAP]	10,0	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>			
niet ingewassen zuilen			
filter			
geotextiel			
basis			
<b>Zuilen</b>			
Az [m <sup>2</sup> ]	0,09	0,09	0,09
Azo [%]	10	10	10
Dz [m]	0,40	0,40	0,40
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2231	2231	2231
fwz [-]	0,5	0,5	0,5
<b>Filter</b>			
b [m]	0,20	0,20	0,15
D <sub>15</sub> [mm]	20	20	20
n [-]	0,35	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

Stabiliteit toplaag			
conclusie ANAMOS	De constructie is stabiel	De constructie is stabiel	De constructie is stabiel



- ondertafel van vak 126 : 35/2300. (talud 1 : 5,4)

PARAMETER/ BEREKENING	NAP 5.60 t/m NAP 5.80
<b>Golven</b>	
$H_s$ [m]	2.19
$T_p$ [s]	6.77
$h_1$ [m+NAP]	6,0
<b>Talud</b>	
$\cot(\alpha)$ [-]	5,2
$f_t$ [-]	0,5
$h_2$ [m+NAP]	0,0
$h_3$ [m+NAP]	10,0
<b>Constructietype</b>	
niet ingewassen zuilen	
filter	
geotextiel	
basis	
<b>Zuilen</b>	
$A_z$ [m <sup>2</sup> ]	0,09
$A_{z0}$ [%]	10
$D_z$ [m]	0,35
$s_m$ [kg/m <sup>3</sup> ]	2231
$f_{wz}$ [-]	0,5
<b>Filter</b>	
$b$ [m]	0,15
$D_{15}$ [mm]	20
$n$ [-]	0,35

### EINDRESULTATEN

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

**Bijlage 3.2 Aanvullende berekeningen gekantelde betonblokken**

De aanvullende berekeningen van de gekantelde betonblokken zijn beschreven in paragraaf 6.3.1.2.

- vak 126 betonblokken met een dikte van 0.25 en 0.20 op een geknikt talud.

PARAMETER/ BEREKENING	dikte 0.25	dikte 0.25	dikte 0.20	dikte 0.20
<b>Golven</b>				
H <sub>s</sub> [m]	1.84	2.10	2.19	2.19
T <sub>p</sub> [s]	6.05	6.59	6.77	6.77
h1 [m+NAP]	6,0	6,0	6,0	6,0
<b>Talud</b>				
cot(α) [-]	4.1	4.1	4.1	5.2
ft [-]	0,5	0,5	0,50	0,5
h2 [m+NAP]	0,0	0,0	0,0	0,0
h3 [m+NAP]	10,0	10,0	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>				
niet ingewassen dichte blokken				
filter				
geotextiel				
basis				
<b>Blokken</b>				
B [m]	0,25	0,25	0,20	0,20
L [m]	0,50	0,50	0,50	0,50
D [m]	0,48	0,48	0,48	0,48
s [mm]	1	1	1	1
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2300	2300	2300	2300
fwz [-]	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Filter</b>				
b [m]	0,15 <sup>1</sup>	0,15	0,15	0,15
D15 [mm]	5	5	5	5
n [-]	0,35	0,35	0,35	0,35

<sup>1</sup> filter 0.15 onder GHW zie 6.3.1.2

**EINDRESULTATEN**

Stabiliteit toplaag				
conclusie ANAMOS	De const. is stabiel	De const. is stabiel	De const. is stabiel	De const. is stabiel
<b>Maximaal topniveau</b>				
ys [m]	1.02	1.20	1.27	1.05
topniveau [m + NAP]	2.3	4.1	4.96	5.8

**Bijlage 3.3 Aanvullende berekeningen gekantelde granietblokken**

De aanvullende berekeningen van de gekantelde granietblokken zijn beschreven in paragraaf 6.3.1.3.

- vak 126 granietblokken met een dikte van 0.30 op een geknikt talud.

PARAMETER/ BEREKENING	dikte 0.30	dikte 0.30	dikte 0.30
<b>Golven</b>			
$H_s$ [m]	1.90	2.08	2.08
$T_p$ [s]	6.20	6.56	6.56
$h_1$ [m+NAP]	6,0	6,0	6,0
<b>Talud</b>			
$\cot(\alpha)$ [-]	3.6	3.65	3.75
$f_t$ [-]	0,5	0,5	0,50
$h_2$ [m+NAP]	0,0	0,0	0,0
$h_3$ [m+NAP]	10,0	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>			
niet ingewassen dichte blokken			
filter			
geotextiel			
basis			
<b>Blokken</b>			
$B$ [m]	0,20	0,20	0,20
$L$ [m]	0,25	0,25	0,25
$D$ [m]	0,30	0,30	0,30
$s$ [mm]	3	3	3
$\rho_m$ [kg/m <sup>3</sup> ]	2600	2600	2600
$f_{wz}$ [-]	0,5	0,5	0,5
<b>Filter</b>			
$b$ [m]	0,15	0,15	0,15
$D_{15}$ [mm]	5	5	5
$n$ [-]	0,35	0,35	0,35

**EINDRESULTATEN**

<b>Stabiliteit toplaag</b>			
ANAMOS on/geldig	geldig	ongeldig	geldig
conclusie ANAMOS	De const. is stabiel	n.v.t.	De const. is stabiel
<b>Maximaal topniveau</b>			
$y_s$ [m]	1.19		1.28
topniveau [m + NAP]	2.73	(3.88)	3.88

### Bijlage 3.4 Aanvullende berekeningen basaltzuilen

Het betreft basaltzuilen met een verschillende dikte 0.30, 0.33, 0.35 en 0.37 (2900 kg/m<sup>3</sup>)

t.b.v. de taludwangen van de uitwateringssluis in de Braakmanpolder.

(onder GHW)

PARAMETER/ BEREKENING	dikte 0.30	dikte 0.30 5	dikte 0.30	dikte 0.30
<b>Golven</b>				
H <sub>s</sub> [m]	1.99	2.00	2.02	2.05
T <sub>p</sub> [s]	6.2	6.20	6.23	6.29
h1 [m+NAP]	6,0	6,0	6,0	6,0
<b>Talud</b>				
cot(α) [-]	2.6	2.4	2.2	2.0
ft [-]	0,5	0,5	0,50	0,5
h2 [m+NAP]	0,0	0,0	0,0	0,0
h3 [m+NAP]	10,0	10,0	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>				
niet ingewassen zuilen				
filter				
geotextiel				
basis				
<b>Zuilen</b>				
Az [m <sup>2</sup> ]	0,09	0,09	0,09	0,09
Azo [%]	10	10	10	10
Dz [m]	0,30	0,33	0,35	0,37
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2900	2900	2900	2900
fwz [-]	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Filter</b>				
b [m]	0,20	0,20	0,20	0,20
D <sub>15</sub> [mm]	20	20	20	20
n [-]	0,35	0,35	0,35	0,35

### EINDRESULTATEN

<b>Stabiliteit top laag</b>				
ANAMOS on/geldig	geldig	geldig	geldig	geldig
conclusie ANAMOS	De const. is stabiel	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<b>Maximaal topniveau</b>				
ys [m]	1.55	1.66	1.79	1.97
topniveau [m + NAP]	2.3	2.3	2.3	2.3

(boven GHW)

PARAMETER/ BEREKENING	dikte 0.30	dikte 0.30 5	dikte 0.30	dikte 0.30
<b>Golven</b>				
H <sub>s</sub> [m]	2.14	2.15	2.18	2.20
T <sub>p</sub> [s]	6.47	6.50	6.56	6.59
h1 [m+NAP]	6,0	6,0	6,0	6,0
<b>Talud</b>				
cot(α) [-]	2.9	2.7	2.4	2.3
ft [-]	0,5	0,5	0,50	0,5
h2 [m+NAP]	0,0	0,0	0,0	0,0
h3 [m+NAP]	10,0	10,0	10,0	10,0
<b>Constructietype</b>				
niet ingewassen zuilen				
filter				
geotextiel				
basis				
<b>Zuilen</b>				
Az [m <sup>2</sup> ]	0,09	0,09	0,09	0,09
Azo [%]	10	10	10	10
Dz [m]	0,30	0,33	0,35	0,37
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2900	2900	2900	2900
fwz [-]	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Filter</b>				
b [m]	0,15	0,15	0,15	0,15
D <sub>15</sub> [mm]	20	20	20	20
n [-]	0,35	0,35	0,35	0,35

**EINDRESULTATEN**

<b>Stabiliteit toplaag</b>				
ANAMOS on/geldig	geldig	geldig	geldig	geldig
conclusie ANAMOS	De const. is stabiel	De const. is stabiel	n.v.t.	n.v.t.
<b>Maximaal topniveau</b>				
ys [m]	1.55	1.65	1.85	1.93
topniveau [m + NAP]	3.3	3.3	3.3	3.3

Het betreft basaltzulen met een dikte 27 (2900 kg/m<sup>3</sup>)  
t.b.v. het talud in vak 125b t.p.v. de uitwateringssluis in de Braakmanpolder.

PARAMETER/ BEREKENING	dikte 27
<b>Golven</b>	
H <sub>s</sub> [m]	1.99
T <sub>p</sub> [s]	6.20
h1 [m+NAP]	6,0
<b>Talud</b>	
cot(α) [-]	1: 3.8
ft [-]	0,5
h2 [m+NAP]	0,0
h3 [m+NAP]	10,0
<b>Constructietype</b>	
niet ingewassen zulen	
filter	
geotextiel	
basis	
<b>Zulen</b>	
Az [m <sup>2</sup> ]	0,09
Azo [%]	10
Dz [m]	0,27
sm [kg/m <sup>3</sup> ]	2900
fwz [-]	0,5
<b>Filter</b>	
b [m]	0,15
D <sub>15</sub> [mm]	20
n [-]	0,35

### EINDRESULTATEN

<b>Stabiliteit top laag</b>	
ANAMOS on/geldig	geldig
conclusie ANAMOS	De const. is stabiel
<b>Maximaal topniveau</b>	
ys [m]	1.15
topniveau [m + NAP]	2.73