

Projectbureau Zeeweringen Dijkverbetering Willem-Annapolder Planbeschrijving			
Auteur: ing. J. Perquin	controle	intern	A.O.
Versie: 1	paraaf	<i>[Handwritten signature]</i>	<i>[Handwritten signature]</i>
Datum: 25-11-2003	d.d.	25-11-03	4-12-2003
Documentnummer: PZDT-R-03244 ontw			



007744 2003 PZDT-R-03244 ontw
Planbeschrijving Willem-Annapolder

INHOUD

1	INLEIDING	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Doel van de planbeschrijving	4
1.3	Besluitvormingstraject	4
1.4	Leeswijzer	5
2	SITUATIEBESCHRIJVING	6
2.1	De huidige dijk	6
	<i>Situering</i>	6
	<i>Opbouw en bekleding</i>	6
2.2	Veiligheidstoetsing van de huidige steenbekleding	6
2.3	Andere belangen	7
	<i>Natuur</i>	7
	<i>Landschap</i>	8
	<i>Cultuurhistorie</i>	9
2.4	Overige aspecten	9
3	RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN	10
3.1	Inleiding	10
3.2	Randvoorwaarden	10
	<i>Veiligheid</i>	10
	<i>Natuur</i>	10
3.3	Uitgangspunten	12
	<i>Veiligheid</i>	12
	<i>Kosten</i>	12
	<i>Landschap</i>	12
	<i>Natuur</i>	12
	<i>Milieubelasting</i>	14
	<i>Overige aspecten</i>	14
4	DE KEUZE VAN DE BEKLEDING	15
4.1	Inleiding	15
4.2	Mogelijke bekledingstypen	15
4.3	Ecologische toepasbaarheid	15
4.4	Beschikbaarheid van materialen	16
4.5	Technische toepasbaarheid en constructiekeuze	16
	<i>Glooiing</i>	16
	<i>Onderhoudsstrook</i>	17
5	HET ONTWERP	18
5.1	Inleiding	18
5.2	Ontwerp	18
5.3	Nadere dimensionering	19
	<i>Kreukelberm en teenconstructie</i>	19
	<i>Overgangsconstructies</i>	19
	<i>Berm en onderhoudsstrook</i>	19
6	DE EFFECTEN	20
6.1	Inleiding	20
6.2	Natuur	20
6.3	Landschap	20
6.4	Cultuurhistorie, recreatie, woon- en leefmilieu en landbouw	20
7	PROCEDURES EN BESLUITVORMING	22
7.1	De Wet op de waterkering en de Waterschapswet	22
7.2	Milieu-effectrapportage	22
7.3	Vogel- en habitatrichtlijn	22
7.4	Flora- en faunawet/Natuurbeschermingswet	23
7.5	Vergunningen en ontheffingen	24
8	REFERENTIES	25
9	FIGUREN	26

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Een groot deel van de Nederlandse dijken wordt aan de zeezijde tegen golven beschermd door een steenbekleding. Uit waarnemingen van het waterschap en onderzoek van de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen is naar voren gekomen dat in Zeeland deze steenbekleding onvoldoende tegen zeer zware stormen bestand is. Anders gezegd: de steenbekleding is in veel gevallen te licht en voldoet niet aan de veiligheidsnorm.

Om dit probleem op te lossen is in 1996 het project Zeeweringen gestart. Hierin werken Rijkswaterstaat, de Zeeuwse waterschappen en de Provincie Zeeland samen. Daarvoor is het Projectbureau Zeeweringen in het leven geroepen. Het doel is de met steen beklede delen van het buitentalud van de dijk te verbeteren op de plaatsen waar dat nodig is. Andere aspecten van de sterkte van de dijk worden buiten beschouwing gelaten.

1.2 Doel van de planbeschrijving

De steenbekleding van het dijktraject Willem-Annapolder dient te worden verbeterd. Na verbetering dient het met steen beklede deel van dit dijktraject te voldoen aan de veiligheidsnorm zoals die is vastgelegd in de Wet op de waterkering [1]. Veiligheid is eerste prioriteit, maar daarnaast is er ook aandacht voor de gevolgen van de dijkverbeteringswerken voor het landschap, de natuur, cultuurhistorie (de LNC-waarden) en overige belangen, zoals ruimtelijke ordening, omwonenden en milieu.

De planbeschrijving (incl. bijlagen) bevat alle relevante informatie voor de inspraak en de besluitvorming. Het geeft precies aan wat de bedoeling is, hoe en wanneer het werk wordt uitgevoerd, welke gevolgen het werk heeft op de omgeving in de ruimste zin des woords en hoe wordt omgegaan met de eventuele gevolgen van de werkzaamheden. De planbeschrijving is een samenvatting van het technisch ontwerp en andere studies.

Deze planbeschrijving dient verschillende doelen:

- als basis voor de inspraak door eenieder,
- als basis voor de m.e.r.-beoordeling: de beoordeling door Gedeputeerde Staten of het al dan niet noodzakelijk is de procedure voor de milieu-effectrapportage te doorlopen,
- als basis voor de goedkeuring door Gedeputeerde Staten van het uit te voeren werk,
- als basis voor het aanvragen van andere vergunningen of ontheffingen, waaronder de ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet.

Voor de goedkeuring door Gedeputeerde Staten is het noodzakelijk dat een 'passende beoordeling' is uitgevoerd, welke voortvloeit uit de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn. De resultaten van deze beoordeling zijn in deze planbeschrijving opgenomen.

1.3 Besluitvormingstraject

De planbeschrijving is gemaakt door het Projectbureau Zeeweringen in overleg met waterschap Zeeuwse Eilanden.

Het dagelijks bestuur van waterschap Zeeuwse Eilanden heeft de planbeschrijving als ontwerp vastgesteld. Iedereen krijgt in de periode van 5 januari t/m 1 februari 2004 de gelegenheid om zijn/haar zienswijze aan het waterschap bekend te maken. Mogelijk zijn deze zienswijzen voor het waterschap aanleiding om het plan te wijzigen.

De zienswijzen en de (eventueel gewijzigde) planbeschrijving worden ter vaststelling aangeboden aan het dagelijks bestuur van het waterschap. De vastgestelde planbeschrijving wordt op grond van artikel 7 van de Wet op de waterkering ter goedkeuring aan Gedeputeerde Staten gezonden. Alvorens Gedeputeerde Staten haar goedkeuring verleent, neemt zij een besluit of het al dan niet noodzakelijk is de procedure voor de milieu-effectrapportage te doorlopen.

1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de huidige situatie en geeft aan wat het resultaat is van de technische toetsing van de steenbekleding. Hoofdstuk 3 geeft de randvoorwaarden en uitgangspunten voor het ontwerp. Hoofdstuk 4 zet de alternatieven om de dijk te verbeteren op een rij en geeft gemotiveerd aan welke keuzen zijn gemaakt. Hoofdstuk 5 beschrijft het gekozen ontwerp. Hoofdstuk 6 beschrijft de effecten van het ontwerp. Hoofdstuk 7 gaat in op de procedures en besluitvorming. Tot slot geeft hoofdstuk 8 een referentielijst en staan diverse tekeningen en figuren vermeld in hoofdstuk 9.

2 SITUATIEBESCHRIJVING

2.1 De huidige dijk

Situering

Het dijktraject Willem-Annapolder ligt in de gemeente Kapelle (Zuid-Beveland) aan de noordzijde van de Westerschelde. Het is gesitueerd ten oosten van 's Gravenpolder en ten westen van Hansweert en valt onder het beheer van Waterschap Zeeuwse Eilanden.

Het traject bestaat uit de (randvoorwaarde)vakken 45a tot en met 45c, heeft een lengte van circa 3300 m en bevindt zich tussen dijkpaal (dp) 290 en dijkpaal 323. Het dijktraject ten oosten van dit traject (Breede Watering Bewesten Yerseke) is verbeterd in 2000, het traject ten westen ervan (Biezelingsche Ham) is verbeterd in 2001. De locatie is weergegeven in figuur 1.

Opbouw en bekleding

Het profiel van de dijk bestaat uit de teen, de ondertafel, de boventafel, de berm en het bovenbeloop. De grens tussen de ondertafel en de boventafel ligt ongeveer op het niveau van gemiddeld hoogwater. Voor het ontwerp zijn zowel de bekleding als de kern van de dijk van belang.

Vanaf dp 290 tot dp 295 (+70m) daalt de bovenkant van de teen van circa 0,5 m boven NAP tot circa 0,5 m onder NAP. Hier zijn de ondertafel en de boventafel bekleed met Haringmanblokken en met asfalt ingegoten basalt.

Tussen dp 296 en dp 323 bevindt de bovenkant van de teen zich tussen circa 1,2 m en 1,5 m onder NAP. Hier is vanaf de teen tot aan circa 1,0 m boven NAP het talud grotendeels bekleed met Doornikse steen, waarvan een deel is ingegoten met asfalt. Ook zijn hier vlakken aanwezig van Petiet graniet, granietblokken, granietblokken ingegoten met beton en gebakken steen. Ter hoogte van 1,0 m boven NAP bevinden zich enkele smalle stroken basalt en ingegoten Vilvoordse steen en tevens een klein vlak met vlakke (beton)blokken. Boven dit peil, tot aan circa 4 m boven NAP, bestaat het talud uit Haringmanblokken met enkele grote vlakken basalt, die grotendeels zijn ingegoten met asfalt of beton.

Boven de steenbekleding liggen enkele rijen doorgroeistenen. Het overige deel van de boventafel, de berm en het bovenbeloop zijn met klei en gras bekleed. De berm ligt op een niveau tussen 5,6 m en 6,2 m boven NAP. De gemiddelde helling van het talud beneden de berm bedraagt ongeveer 1:3,6. De kern van de dijk bestaat uit zand.

Op de teen van de bekleding ligt zand en slib. De bovenkant van het zand en slib varieert tussen circa 1,0 m boven NAP en 1 m onder NAP.

Voor een schematische weergave van de steenbekledingen van het gehele dijktraject wordt verwezen naar figuur 2.

2.2 Veiligheidstoetsing van de huidige steenbekleding

De Wet op de waterkering [1] schrijft voor dat de dijkbeheerder iedere vijf jaar de dijken toetst aan de veiligheidsnorm. In Zeeland is de veiligheidsnorm vastgesteld op 1/4000 keer per jaar. Eenvoudig gezegd moet een dijk in Zeeland een zeer zware storm kunnen weerstaan met een gemiddelde kans van voorkomen van 1/4000 per jaar.

In 1999 heeft het Waterschap Zeeuwse Eilanden het gehele dijktraject geïnventariseerd en globale en gedetailleerde toetsingen uitgevoerd. Bij deze toetsingen zijn nagenoeg alle bekledingen als 'twijfelachtig', 'geavanceerd' of 'onvoldoende' beoordeeld. GeoDelft en het Waterloopkundig Laboratorium hebben in september 2001 een aantal geavanceerde toetsingen uitgevoerd.

In januari 2002 heeft het waterschap de toetsingen uit 1999 herzien. Het eindoordeel van de toetsingen, gegeven door het Projectbureau, is weergegeven in Tabel 1 en figuur 3.

De bekledingen die tussen dp 299 (+50m) en dp 307 (+20m) onder het zand liggen zijn goedgekeurd, mits hier een nieuwe kreukelberm wordt aangebracht (overlaging). De bekledingen van gepenetreerde basalt tussen dp 299 (+50m) en dp 307 (+80m) zijn goedgekeurd na een analyse van de infiltratieproeven bij Kruiningen-, Baarland- en Willem-Annapolder. Drie vlakken met bekledingen met Doornikse steen zijn goedgekeurd tot aan niveaus van respectievelijk 0,6 m, 0,1 m en 0,4 m boven NAP. De overige bekledingen, inclusief de doorgroeistenen, zijn afgekeurd.

Tabel 1

Locatie	Type toplaag	Hoogte van/tot [m boven NAP]
dp 299 (+50m) - dp 307 (+20m)	Doornikse steen, graniet	tot aan de bovengrens van de huidige zandlijn/kreukelberm*
dp 299 (+50m) - dp 300 (+95m)	basalt, gepenetreerd met asfalt	1,0 / 3,0
dp 300 (+95m) - dp 301 (+25m)	basalt, gepenetreerd met asfalt	1,0 / 3,9
dp 301 (+25m) - dp 307 (+80m)	basalt, gepenetreerd met asfalt	1,0 / 3,1
dp 307 (+20m) - dp 308 (+80m)	Doornikse steen, gekanteld	teen / 0,6
dp 309 (+40m) - dp 313 (+20m)	Doornikse steen, gekanteld	teen / 0,1
dp 313 (+20m) - dp 322 (+70m)	Doornikse steen, gekanteld	teen / 0,4

* Goedgekeurd, ervan uitgaande dat een nieuwe kreukelberm wordt aangebracht.

2.3 Andere belangen

De Wet op de waterkering schrijft voor dat bij het maken van een plan voor dijkverbetering rekening gehouden dient te worden met alle bij de uitvoering van het plan betrokken belangen. Van de natuurwaarden hebben een belangrijk aantal inmiddels een beschermde status in het kader van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn (en de vertaling daarvan in de Nederlandse Flora- en faunawet en Natuurbeschermingswet). Deze natuurregeling verlangt een toetsing waar hierna apart aandacht aan wordt besteed.

Natuur

Op grond van de Flora- en faunawet hebben de volgende mogelijk op de dijk aanwezige diersoorten een beschermde status: de veldmuis, de bosmuis, de mol en het konijn. Verder zijn in het kader van deze wet alle vogelsoorten beschermd. Voor het dijkvak Willem-Annapolder gaat het hier met name over op het slik foeragerende steltlopers. Dit is tevens een voor de Vogelrichtlijn kwalificerende soort.

Het traject bevat een voorland met een habitatype 1130 (Estuaria) waarvoor de Westerschelde zich kwalificeert als Habitatrichtlijngebied.

Een gedetailleerde beschrijving van de beschermde natuurwaarden op grond van de natuurregeling is gegeven in de rapporten [10] en [11].

Op de steenbekledingen komen in de getijdezone verschillende wieren en schelp- en weekdieren voor. Deze organismen komen onder natuurlijke omstandigheden voor op de Atlantische rotskusten. Het harde substraat van de dijkbekledingen biedt een voor Nederlandse begrippen bijzondere mogelijkheid voor de vestiging van deze levensgemeenschappen.

De zone boven gemiddeld hoogwater (GHW) bevindt zich buiten de dagelijkse invloed van eb en vloed, maar staat wel onder invloed van opspattend zout water. In deze zone kunnen specifieke vegetaties voorkomen, bestaande uit zoutminnende en zouttolerante soorten.

Hoewel de meeste van deze soorten in zowel de getijdezone als de zone boven gemiddeld hoogwater geen beschermde status hebben in het kader van de Europese natuurregeling, wordt er in zowel nationale als de regionale beleidsplannen veel waarde gehecht aan het behoud van deze levensgemeenschappen. Omdat de vestigingsmogelijkheden van deze levensgemeenschappen deels

afhankelijk zijn van het type dijkbekleding, is bij de keuze van de nieuwe dijkbekleding hiermee rekening gehouden.

De natuurwaarde van de bekledingen in de getijdzone is ingedeeld in vijf typen (zie het kader). De natuurwaarde is bepaald aan de hand van de soortensamenstelling en de bedekking van de vegetaties, het aantal en de typen levensgemeenschappen die voorkomen. Naast de huidige natuurwaarde is ook een inschatting gemaakt van de potentiële natuurwaarde op dit dijktraject wanneer het type dijkbekleding geen belemmerende factor is voor de vestiging van soorten (zie Milieu-inventarisatie Zeeweringen Westerschelde). Voor het dijktraject Willem-Annapolder zijn de natuurwaarden aangegeven in Tabel 2.

Tabel 2

Dijkvak	Getijdzone		Boven GHW	
	Huidig	Potentieel	Huidig	Potentieel
45a / 45b / 45c	type 1, 2	type 2, 3	zie detailadvies*	

* De natuurwaarde van de bekledingen in de zone boven gemiddeld hoogwater zijn in recent veldonderzoek geïnventariseerd. Ook van de vestigingsmogelijkheden van planten in deze zone is een inschatting van de potentiële natuurwaarde gemaakt. Deze resultaten zijn omschreven in een detailadvies [7]. Hierbij is de type-indeling reeds doorvertaald naar een bekledingstype conform de Milieu-inventarisatie Westerschelde (zie ook paragraaf 3.3).

Voor de natuurwaarden zijn de volgende typen onderscheiden:

type 0: Geen hardsubstraat-soorten/gemeenschappen aanwezig. Het betreft:

type 0-A: gedeelten waar geen harde glooiing aanwezig is, of waar een bestorting (kreukelberm) ontbreekt: duin, stuifdijk of groene dijk.

type 0-B: glooiingen die hoog t.o.v. de laagwaterlijn liggen (bijv. langs schorren) en waarop hardsubstraat-gemeenschappen ontbreken.

type 0-C: glooiingen die wel met hardsubstraat bedekt zijn maar waarop geen soorten voorkomen.

type 1: Marginaal begroeid

Het aantal soorten en gemeenschappen is (zeer) beperkt (vnl. 1-2 gemeenschappen). Het betreft op de dijkglooiing vooral pionierstadia of de hoger op de glooiing voorkomende gemeenschappen. Grotere bruinwieren ontbreken geheel.

type 2: Matig-redelijk begroeid

Het aantal soorten en gemeenschappen is groter dan in type 1 (vnl. 2-5 gemeenschappen), er is echter nog een geringe presentie van grote bruinwieren. De levensgemeenschappen vormen een zekere zonerings.

type 3: Goed begroeid

De grote bruinwieren zijn in dit type mede aspectbepalend en vormen gesloten vegetaties. De zonerings is min of meer compleet te noemen (zo'n 4-6 gemeenschappen). De soortensamenstelling neigt naar type 4, maar een onderbegroeiing van kleinere wiersoorten ontbreekt.

type 4: Zeer goed begroeid

Er is een min of meer complete zonerings van gemeenschappen aanwezig, in ieder geval vormen de grote bruinwieren zones met een hoge biomassa en komt er een onderbegroeiing van kleinere wieren voor. Dit stadium is als optimumsituatie te onderkennen voor de Westerschelde.

Landschap

De Landschapsvisie Zeeweringen Westerschelde [3] en de bijbehorende actualisatie [4] geven aan dat het landschap op en rond de zeeweringen wordt bepaald door de Westerschelde en door de zeewering zelf. De Westerschelde is over de gehele lengte vrijwel even breed. Deze zee-arm vormt een duidelijke eenheid met een eigen karakter. De zeewering beweegt zich als een continu lijnvormig element door het landschap. De zeewering vormt als het ware de lijst rond de Westerschelde en draagt bij aan de eenheid en het karakter van de Westerschelde. Het continue karakter van de 'lijst' wordt bepaald door

de waterdynamiek, de vegetatie, de historische dijkopbouw en de waterkerende functie. Hierdoor is een (landschaps)beeld ontstaan dat een bijzonder Zeeuws cultuurgoed vormt.

De horizontale zonering op de dijk bestaat uit de getijdezone (ondertafel), de zone boven gemiddeld hoog water (boventafel) en de zone berm-bovenbeloop-kruin. Ook de vegetatie kent een horizontale zonering die aansluit op bovenstaande indeling.

Het detailadvies landschappelijke vormgeving voor het dijktraject Willem-Annapolder vermeldt geen afwijkingen t.o.v. bovengeschetst landschapsbeeld.

Cultuurhistorie

Ter hoogte van dijkpaal 323 bestaat de bekleding deels uit gebakken blokken. Deze hebben een cultuurhistorische waarde.

2.4 Overige aspecten

Langs het dijktraject liggen een drietal strekdammen (nabij dp 294, dp 308 en dp 323). Voor het deel van het traject dat zich bevindt tussen de dijkpalen 290 en 301 ligt een voorland met een breedte van enkele honderden meters, de Kapellebank. Het overige deel grenst aan de geul het 'Middelgat'. Het traject wordt gemaaid. De buitenberm is vrij toegankelijk.

In de directe nabijheid van het traject bevindt zich nagenoeg geen bebouwing. Ter hoogte van de westelijke begrenzing van het traject (nabij dp 323) bevindt zich een waterzuiveringsinstallatie aan de binnenzijde van de dijk.

3 RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste randvoorwaarden en uitgangspunten samengevat die gehanteerd zijn bij de keuze en het ontwerp van de nieuwe bekleding en bij het gebruik na verbetering van het dijktraject Willem-Annapolder.

De algemene randvoorwaarden en uitgangspunten zijn verwoord in de 'Algemene ontwerpnota Voorbereiding dijkverbeteringen 2003' [6].

3.2 Randvoorwaarden

Veiligheid

De dijk moet het achterliggende land bescherming bieden tegen overstromingen. Er is wettelijk vastgelegd dat de dijk sterk genoeg moet zijn om niet te bezwijken tot aan de fysieke omstandigheden die een gemiddelde kans van voorkomen van 1/4000 per jaar hebben. Deze veiligheidsnorm geldt ook voor de steenbekledingen (zie ook paragraaf 2.2).

Bovenstaande fysieke omstandigheden kunnen per dijkvak worden vertaald in een combinatie van een golfhoogte (H_s) en een golfperiode (T_p), horend bij een bepaalde waterstand. De golfhoogte en de golfperiode, bij elkaar de golfbelasting genoemd, zijn bepalend voor de minimale sterkte die de dijkbekleding moet krijgen.

Er wordt gerekend met waterstanden tot het Ontwerppeil 2060, omdat de levensduur van de constructie ten minste 50 jaar moet bedragen. Het ontwerppeil voor het jaar 2060 ligt voor dit traject tussen 6,45 m en 6,50 m boven NAP. De bijbehorende golfhoogtes (H_s) variëren tussen 1,84 m en 2,15 m. De bijbehorende golfperiodes (T_p) liggen tussen 5,68 s en 6,60 s. De hydraulische randvoorwaarden zijn vastgesteld per dijkvakgedeelte. Tabel 3 geeft een overzicht.

Tabel 3

Dijkvak	Ontwerppeil 2060 [m boven NAP]	Golfbelasting	
		H_s [m]	T_p [s]
45a	6,45	1,84	5,68
45b	6,50	2,15	6,48
45c	6,50	1,85	6,60

Natuur

De Westerschelde is aangemeld als speciale beschermingszone (SBZ) in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn. Om te voorkomen dat er significante effecten optreden voor soorten en habitats die voor dit gebied zijn aangewezen dan wel te voorkomen dat áfbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding' in het kader van de Flora- en faunawet, wordt het nemen van onderstaande (mitigerende) maatregelen als randvoorwaarde gesteld.

Werkstroken en betreding van voorland m.b.t. habitat

- Werkstroken langs de buitenteen van de relevante dijkvakken dienen zo smal mogelijk te zijn (maximaal 15 meter).
- Het betreden van (eventueel) aanwezig voorland buiten de werkstrook dient tijdens de werkzaamheden tot een minimum te worden beperkt. Op voorland buiten de werkstrook mag niet worden gereden en het mag ook niet voor opslag worden benut.
- Zo snel mogelijk nadat de werkzaamheden aan de buitenteen van de dijk zijn afgerond wordt de werkstrook weer op dezelfde hoogte gebracht als voor aanvang van de werkzaamheden. Oorspronkelijk aanwezige hoogteverschillen (b.v. uiteinden van kreekjes) worden hierbij gerespecteerd c.q. hersteld, mits dit niet in strijd is met de veiligheidsdoelstelling. Zo gauw deze dimensionering heeft plaatsgevonden wordt er niet meer op de werkstrook gereden. Voor het op de juiste hoogte brengen van de werkstrook wordt zo veel mogelijk de oorspronkelijk aanwezige grond

gebruikt. Is dat onmogelijk, dan moet in ieder geval gebiedseigen grond van dezelfde grondsoort (d.w.z. geen klei voor zand of zand voor klei) gebruikt worden.

Toelichting:

Om de buitenteen van de dijk goed te kunnen uitgraven is een werkstrook langs de dijk noodzakelijk, waarbij eventueel in de werkstrook aanwezige vegetatie wordt vernietigd. Het traject bevat een voorland met een habitatype waarvoor de Westerschelde zich kwalificeert als Habitatrichtlijngebied (habitatype 1130, Estuaria). Hier geldt het 'nee, tenzij-principe'. Om de schade aan slik of schor zo veel mogelijk te beperken dient de werkstrook langs de buitenteen van de dijk dus zo smal als mogelijk te zijn. Buiten de werkstrook moet het voorland of slik ongemoeid worden gelaten. Ervaringen bij reeds uitgevoerde dijktrajecten langs de Westerschelde hebben geleerd dat de oorspronkelijke vegetatie vrij snel terugkeert op voormalige werkstroken wanneer de strook na afloop van de werkzaamheden zijn eerdere dimensionering weer terugkrijgt en daarvoor de oorspronkelijk aanwezige grond wordt gebruikt.

Start van werkzaamheden

De werkzaamheden dienen steeds begin april aan te vangen, bij voorkeur op 1 april. Voorbereidende werkzaamheden waarbij de dijkbekleding nog gesloten blijft (b.v. aanvoer van materieel en dijkbedekkingmateriaal) kunnen bij voorkeur al in de laatste dagen van maart aanvangen.

Toelichting:

De Flora- en faunawet beschermt alle inheemse vogels. Verstoring van broedende vogels is volgens deze wet niet toegestaan en het Ministerie van LNV verleent hier (conform het soortenbeschermingsregime van de Vogelrichtlijn) ook geen ontheffingen voor. Om het risico van broedende vogels zo veel mogelijk te beperken dient uiterlijk 10 april met werkzaamheden begonnen te worden en bij voorkeur al op 1 april. Het Ministerie van LNV beschouwt aanvang van de werkzaamheden op een potentiële broedplaats vóórdat de vogels gaan broeden niet als verstoring, mits er daarna continu doorgewerkt wordt en er 'geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort'.

Overig

Ten aanzien van overige werkzaamheden en/of het toelaten van recreatief verkeer op de berm worden geen randvoorwaarden gesteld.

Toelichting:

Er broeden of overtijen nauwelijks vogels langs de buitenteen van de dijk en er zijn ook geen schorvegetaties te vinden. Ter plaatse kunnen binnendijks watervogels soms overtijen op kale akkers, maar dit zal meestal in het winterhalfjaar zijn, dus als er niet gewerkt wordt op het land en er ook geen dijkverbeteringswerkzaamheden plaatsvinden. Omdat er langs de voet van de dijk een relatief drukke weg loopt waar vaak hard gereden wordt, zullen binnendijks overtijende vogels zeer waarschijnlijk op ruime afstand van de dijk gaan zitten. Gezien deze afstand en het feit dat de werkzaamheden aan de buitenzijde van de dijk plaatsvinden, is verstoring van een binnendijkse HVP ter plaatse onwaarschijnlijk.

Op het slik van de Kapellebank wordt wel gefoerageerd door kwalificerende vogelsoorten. De meeste foeragerende vogels volgen bij afgaand tij de waterlijn. Uitgaande van literatuur kan binnen een afstand van 200 meter tot de werkzaamheden of recreanten verstoring van vogels optreden. Voor de meeste steltlopersoorten ligt deze afstand tussen de 100 en 120 meter, maar uitgaande van de 'opvliegafstand' van 160 meter van de gevoeligste soort, de Wulp, wordt uitgegaan van 200 meter. De strook slik van 200 meter breed langs de dijk t.h.v. de Kapellebank kan mogelijk minder benut worden om te foerageren als de waterlijn zich juist daar bevindt (ongeveer drie uur na hoogwater) en er tegelijkertijd werkzaamheden plaatsvinden of fietsers langsrijden. Om de volgende redenen wordt er echter geen significant effect verwacht:

- De aantallen van foeragerende vogelsoorten ter plekke zijn te laag om bij verstoring een significant effect te kunnen bewerkstelligen op de soortenpopulaties van de gehele Westerschelde;
- Er wordt al zeer geregeld gerecreëerd op desbetreffend dijktraject. Omdat het om een hoofdijk gaat, staan er geen hekken en is de dijk eenvoudig toegankelijk vanaf de weg voor wandelaars en

sportvissers (waarneming Bouwdienst + mondelinge mededeling Waterschap Zeeuwse Eilanden). Door fietsers zal de potentiële verstoring slechts beperkt toenemen.

- Verstoringen tijdens laagwater hebben geen ernstige gevolgen (mits de intensiteit laag blijft) in tegenstelling tot verstoringen bij hoogwater op HVP's (Atlas van de Nederlandse wadvogels).
- Ongeveer drie uur na hoogwater zijn er andere aantrekkelijke alternatieven voor de kwalificerende soorten wadvogels voorhanden (Biezelingsche Ham, Molenplaat en Platen van Ossensisse).

3.3 Uitgangspunten

Veiligheid

Om vertragingen in ontwerp, procedures en uitvoering te voorkomen kiest het project Zeeweringen alleen voor bewezen technieken die goed uitvoerbaar zijn en goede voorwaarden scheppen voor beheer en onderhoud door het waterschap.

Materialen en constructie moeten een levensduur hebben van ten minste 50 jaar.

Kosten

Gestreefd wordt naar zo laag mogelijke kosten in afweging met andere belangen.

Landschap

Bij het ontwerp wordt rekening gehouden met landschappelijke aspecten. Deze zijn verwoord in de Landschapsvisie Westerschelde. Dit betekent dat er zo mogelijk rekening wordt gehouden met de wens van een donker gekleurde ondertafel en een licht gekleurde boventafel. Er wordt naar gestreefd om een lappendeken van materialen te voorkomen: de horizontale lijn in de overgang tussen ondertafel en boventafel dient te worden geaccentueerd en verticale lijnen moeten zoveel mogelijk worden voorkomen. Waar mogelijk moet de nieuwe bekleding visueel aansluiten op de bekleding op naastgelegen dijkvakken. Voor het aan te leggen onderhoudspad op de berm van de dijk is het wenselijk dat dit zo onopvallend mogelijk vormgegeven wordt door toepassing van doorgroeibaar materiaal zodat een fraaiere overgang naar de grasberm wordt gemaakt.

De Dienst Landelijk Gebied heeft voor het dijktraject Willem-Annapolder een detailadvies landschappelijke vormgeving [8] gegeven. Hierin wordt gesteld dat vanuit landschappelijke overwegingen het volgende geadviseerd:

1. De horizontale opbouw benadrukken door het toepassen van licht gekleurde materialen in de boventafel en donker gekleurde materialen in de ondertafel.
2. Nieuwe materialen, wat betreft kleur en soort, laten aansluiten op de oude materialen.
3. Overgangen tussen materialen verticaal laten aansluiten.
4. Bij het toepassen van verticale overgangen tussen materialen deze zo min mogelijk samen laten vallen in de boven- en ondertafel.
5. Het onderhoudspad uitvoeren met doorgroeibare verharding.
6. Het afstrooien van de boventafel.
7. Overlaging met asfalt in principe niet toepassen.
8. Dammen sparen door de glooiing achterlangs door te trekken.

Natuur

Naast de randvoorwaarden die voortvloeien uit de natuurregelgeving geldt voor het Project Zeeweringen op grond van nationaal en regionaal beleid in principe het uitgangspunt, dat de natuurwaarden op de dijkbekleding moeten worden hersteld en -indien mogelijk- verbeterd. De criteria om te kiezen tussen herstel of verbetering van natuurwaarden zijn niet in randvoorwaarden vastgelegd. Als verbetering van natuurwaarden mogelijk is dan dient een afweging te worden gemaakt tussen de natuurwaarden en de kosten.

Door het weghalen van de oude en het aanbrengen van de nieuwe bekleding worden in alle gevallen de huidige natuurwaarden op de glooiing vernietigd. In een periode van enkele jaren zal de natuur op de nieuwe bekledingen zich weer ontwikkelen. Deze ontwikkeling wordt mede beïnvloed door het bekledingstype. Het zorgen voor herstel dan wel verbetering van de natuurwaarden betekent dus het scheppen van omstandigheden waardoor herstel respectievelijk verbetering van de natuurwaarden mogelijk wordt.

De hiertoe te volgen systematiek is vastgelegd in de Milieu-inventarisatie Zeeweringen Westerschelde [5]. De systematiek komt op het volgende neer: hoe groter de huidige of potentiële natuurwaarden, hoe beter begroeibaar de nieuwe bekleding moet zijn. Bij deze systematiek worden de diverse bekledingstypen ingedeeld in categorieën variërend van 'matig slecht' tot 'goed' begroeibaar (voor de ondertafel) of tot 'uitmuntend' begroeibaar (voor de boventafel). Bij vervanging van de steenbekleding moet de nieuwe bekleding van dezelfde (= herstel) of een hogere categorie (= verbetering) zijn als de nu aanwezige. De categorieën waaruit voor het dijktraject Willem-Annapolder kan worden gekozen volgens de Milieu-inventarisatie zijn vermeld in Tabel 4.

Tabel 4

Dijkvak	Getijdenzone		Boven GHW	
	Herstel	Verbetering	Herstel	Verbetering
45a / 45b / 45c	(redelijk) goed / voldoende	(redelijk) goed	redelijk goed / voldoende	redelijk goed / voldoende

De Meetinformatiedienst van Rijkswaterstaat Directie Zeeland geeft per dijkvak een detaillering van de gegevens in de Milieu-inventarisatie. Dit zogenaamde detailadvies [7] is gebaseerd op een recente inventarisatie van de begroeiing op de bekleding. Deze advisering is verwerkt in Tabel 5. Het detailadvies wijkt op een aantal punten af van hetgeen in de Milieu-inventarisatie is vermeld. Deze afwijkingen zijn in de tabel cursief weergegeven. Bij het ontwerp wordt uitgegaan van het detailadvies, omdat dit gebaseerd is op recent vegetatieonderzoek.

Tabel 5

Locatie	Dijkvak	Getijdenzone		Boven GHW	
		Herstel	Verbetering	Herstel	Verbetering
dp 290 - dp 294	45c	<i>(redelijk) goed</i>	<i>(redelijk) goed (eco)</i>	redelijk goed / voldoende	<i>redelijk goed</i>
dp 294 - dp 295 (+50m)	45c	<i>(redelijk) goed</i>	(redelijk) goed	redelijk goed / voldoende	<i>redelijk goed</i>
dp 295 (+50m) - dp 301	45c / 45b	(redelijk) goed / voldoende	(redelijk) goed	<i>redelijk goed</i>	<i>redelijk goed (eco)</i>
dp 301 - dp 316 (+50m)	45b	(redelijk) goed / voldoende	(redelijk) goed	<i>redelijk goed</i>	<i>redelijk goed (eco)</i>
dp 316 (+50m) - dp 323	45b / 45a	(redelijk) goed / voldoende	(redelijk) goed	redelijk goed / voldoende	redelijk goed / voldoende

Opmerking: Afwijkingen in het detailadvies t.o.v de Milieu-inventarisatie zijn *cursief* weergegeven.

In de getijdezone worden voor herstel van de natuurwaarden, afhankelijk van het deeltraject, de categorieën '(redelijk) goed' en '(redelijk) goed' / voldoende' geadviseerd.

Voor de categorie '(redelijk) goed' kan volgens de Milieu-inventarisatie gekozen worden uit de constructie-alternatieven:

- betonblokken,
- Haringmanblokken,
- betonzuilen (zonder ecotoplaag),
- niet-vol-en-zat met beton gepenetreerde breuksteen,
- schanskorven met kalksteen,
- basaltzuilen.

Tot de categorie 'voldoende' behoren alle in de Milieu-inventarisatie vermelde constructies met uitzondering van:

- breuksteen met patroonpenetratie,
- gebroken blokken met patroonpenetratie,
- vol-en-zat met asfalt gepenetreerde breuksteen,
- vol-en-zat met asfalt gepenetreerde gebroken blokken,
- open steenasfalt.

Boven gemiddeld hoogwater (GHW) worden voor herstel van de natuurwaarden, afhankelijk van het deeltraject, de categorieën 'redelijk goed' en 'redelijk goed / voldoende' geadviseerd.

In de categorie '(redelijk) goed' kunnen volgens de Milieu-inventarisatie toegepast worden:

- betonblokken,
- Haringmanblokken,
- betonzuilen (met of zonder ecotoplaag),
- open steenasfalt,
- basaltzuilen.

Tot de categorie 'redelijk goed / voldoende' behoren alle in de Milieu-inventarisatie vermelde constructies met uitzondering van:

- waterbouwasfaltbeton,
- open steenasfalt (op een dichte constructie),
- breuksteen met patroonpenetratie,
- gebroken blokken met patroonpenetratie,
- vol-en-zat met asfalt of beton gepenetreerde breuksteen,
- vol-en-zat met asfalt of beton gepenetreerde gebroken blokken.

Milieubelasting

Met betrekking tot het milieu is het uitgangspunt, dat milieubelasting zoveel mogelijk moet worden beperkt. Het project Zeeweringen streeft dan ook naar zoveel mogelijk hergebruik van aanwezige materialen. Dit geldt in de eerste plaats binnen het dijktraject zelf. Wanneer dit niet mogelijk is, dan is het streven de verwijderde bekleding te hergebruiken op een ander dijktraject dat wordt verbeterd. Daarnaast mogen sommige materialen vanuit het oogpunt van milieu niet of slechts op bepaalde plaatsen worden toegepast. Paragraaf 7.5 gaat hier onder de kop 'Bouwstoffenbesluit' verder op in.

Overige aspecten

Met betrekking tot de overige aspecten kan worden opgemerkt dat er steeds getracht zal worden om eventuele geluidsoverlast en/of verkeershinder voor de omgeving zoveel mogelijk te beperken.

4 DE KEUZE VAN DE BEKLEDING

4.1 Inleiding

M.u.v. de bekledingen die tussen dp 299 en dp 307 onder de huidige zandlijn liggen, de bekledingen van gepenetreerde basalt tussen dp 299 en dp 307 en een drietal vlakken met bekleding met Doornikse steen, hebben alle bekledingen van het dijktraject Willem-Annapolder de score 'onvoldoende' en moeten worden verbeterd (paragraaf 2.2).

Dit hoofdstuk zet alle mogelijke alternatieven om de steenbekleding te verbeteren op een rij, met inachtneming van de randvoorwaarden en uitgangspunten (paragraaf 3.2 en 3.3). Het projectbureau heeft de keuze uit zeer verschillende bekledingstypen (paragraaf 4.2). Gelet op de andere belangen dan de veiligheid kunnen echter niet alle bekledingstypen worden toegepast (paragraaf 4.3). Bovendien streeft het projectbureau naar zo veel mogelijk hergebruik van materialen (paragraaf 4.4). Dit is bijvoorbeeld mogelijk door platte blokken te kantelen (waardoor de bekledingslaag dikker wordt) of door hergebruik van de zwaarste natuursteen. Paragraaf 4.5 behandelt de technische toepasbaarheid waarna op basis van de randvoorwaarden en uitgangspunten een gemotiveerde keuze volgt.

4.2 Mogelijke bekledingstypen

De Algemene ontwerpnota [7] noemt als mogelijke bekledingstypen:

- 1) Zetsteen op uitvullaag:
 - a) (gekantelde) betonblokken op uitvullaag
 - b) (gekantelde) granietblokken op uitvullaag
 - c) (gekantelde) koperslakblokken op uitvullaag
 - d) basaltzuilen op uitvullaag
 - e) betonzuilen op uitvullaag
- 2) Breuksteen op filter of geotextiel:
 - a) losse breuksteen
 - b) 'patroon' of 'vol-en-zat' met asfalt of dicht colloïdaal beton gepenetreerde breuksteen of vrijkomend materiaal (eventueel gebroken)
- 3) Plaatconstructie:
 - a) waterbouwasfaltbeton boven GHW
 - b) open steenasfalt boven GHW
- 4) Overlaag-constructies:
 - a) losse breuksteen
 - b) 'patroon' of 'vol-en-zat' met asfalt of dicht colloïdaal beton gepenetreerde breuksteen of vrijkomend materiaal
- 5) Kleidijk

4.3 Ecologische toepasbaarheid

Vanuit de 'passende beoordeling' op grond van de natuurregeling zijn er geen beperkingen voor het gebruik van bovengenoemde constructies.

Vanuit het beleid de kenmerkende begroeiing op de harde bekleding te behouden is een aantal van bovengenoemde constructies niet toepasbaar (zie paragraaf 3.3). De onderstaande tabel (Tabel 6) geeft een overzicht van de wel toepasbare constructies voor zowel herstel als verbetering van de natuurwaarden.

Tabel 6

Locatie dp – dp	Dijkvak	Getijdzone		Boven GHW		
		herstel	verbetering	herstel	verbetering	
dp 290 - dp 294	45c	<ul style="list-style-type: none"> betonzuilen Haringman (gekanteld) 	<ul style="list-style-type: none"> betonzuilen met ecotoplaag 	<ul style="list-style-type: none"> betonzuilen Haringman (gekanteld) 	<ul style="list-style-type: none"> betonzuilen Haringman (gekanteld) 	
dp 294 - dp 295 (+50m)	45c	<ul style="list-style-type: none"> niet vol-en-zat gepenetreerde breuksteen 		<ul style="list-style-type: none"> breuksteen niet vol-en-zat gepenetreerde breuksteen (overlagen) 	<ul style="list-style-type: none"> betonzuilen Haringman (gekanteld) 	
dp 295 (+50m) - dp 301	45c / 45b	alle (beschikbare) m.u.v. breuksteen patroon-gepenetreerd of vol-en-zat gepenetreerd met asfalt	<ul style="list-style-type: none"> betonzuilen Haringman (gekanteld) 	<ul style="list-style-type: none"> betonzuilen Haringman (gekanteld) 	<ul style="list-style-type: none"> betonzuilen met ecotoplaag 	
dp 301 - dp 316 (+50m)	45b		<ul style="list-style-type: none"> niet vol-en-zat gepenetreerde breuksteen 	<ul style="list-style-type: none"> betonzuilen Haringman (gekanteld) 	<ul style="list-style-type: none"> betonzuilen Haringman (gekanteld) 	<ul style="list-style-type: none"> betonzuilen Haringman (gekanteld)
dp 316 (+50m) - dp 323	45b / 45a		<ul style="list-style-type: none"> breuksteen niet vol-en-zat gepenetreerde breuksteen (overlagen) 	<ul style="list-style-type: none"> betonzuilen Haringman (gekanteld) breuksteen niet vol-en-zat gepenetreerde breuksteen (overlagen) 	<ul style="list-style-type: none"> betonzuilen Haringman (gekanteld) breuksteen niet vol-en-zat gepenetreerde breuksteen (overlagen) 	<ul style="list-style-type: none"> betonzuilen Haringman (gekanteld) breuksteen niet vol-en-zat gepenetreerde breuksteen (overlagen)

4.4 Beschikbaarheid van materialen

Alle materialen genoemd in paragraaf 4.2 zijn in principe beschikbaar. Binnen het project Zeeweringen wordt geprobeerd zoveel mogelijk vrijkomende materialen te hergebruiken (zie paragraaf 3.3). De voorkeur gaat daarbij uit naar hergebruik op dezelfde locatie.

Uit het dijktraject Willem-Annapolder komen Haringmanblokken en basaltzuilen vrij. Deze materialen kunnen hergebruikt worden in de nieuwe bekleding. De overige vrijkomende materialen zijn niet geschikt voor hergebruik als bekledingsmateriaal. Zij kunnen worden verwerkt in de kreukelberm. Een overzicht van mogelijk in de bekleding her te gebruiken materialen is weergegeven in Tabel 7.

Tabel 7

Materiaal	Afmetingen	Oppervlakte [m ²]	Oppervlakte gekanteld [m ²]
Haringmanblokken	0,20 x 0,50 x 0,50 m ³	25.847	10.338
Basaltzuilen	0,23 m (hoog)	789	n.v.t.

4.5 Technische toepasbaarheid en constructiekeuze

Glooiing

De technische toepasbaarheid van de mogelijke bekledingstypen is uitvoerig beschreven in de Ontwerpnota Dijkverbetering Willem-Annapolder [9]. Aan de hand van de randvoorwaarden en uitgangspunten, de technische toepasbaarheid, de ecologische toepasbaarheid en de beschikbaarheid zijn drie alternatieven voor de nieuwe bekleding nader beschouwd. Alle alternatieven bestaan uit een combinatie van betonzuilen, gepenetreerde breuksteen en gekantelde Haringmanblokken. Bij de alternatieven 1 en 2 zijn betonzuilen op de boventafel voorzien van een ecotoplaag.

Verhoging en verbreding van de berm tussen dp 320 (+50m) en dp 322 (+60m) leidt bij alternatief 1 tot een steiler talud. Bij de alternatieven 2 en 3 wordt hier een steiler talud voorkomen door de teen van de dijk te verhogen en de bestaande bekleding vanaf de teen geheel te vernieuwen. Een overzicht

van deze alternatieven is gegeven in onderstaande tabel. De alternatieven zijn grafisch weergegeven in figuur 4.

Tabel 8

Alternatief	Bekleding	Ondergrens [m +NAP]	Bovengrens [m +NAP]
1	kreukelberm	-1,0	0,0
	overlagen met gepenetreerde breuksteen tot aan gepenetreerde basalt, vol-en-zat en afstrooien met lavasteen	-1,5	1,1
	handhaven gepenetreerde basalt	1,0	3,0
	gekantelde Haringman	-0,8	2,1
	betonzuilen, boventafel grotendeels met ecotoplaag	-1,0	6,5
2	kreukelberm, <i>nieuwe teenconstructie dp 321</i>	-1,0	0,0
	overlagen met gepenetreerde breuksteen tot aan gepenetreerde basalt, vol-en-zat en afstrooien met lavasteen	-1,5	1,1
	handhaven gepenetreerde basalt	1,0	3,0
	gekantelde Haringman	-0,8	2,1
	betonzuilen, boventafel grotendeels met ecotoplaag	-1,0	6,5
3	kreukelberm, <i>nieuwe teenconstructie dp 321</i>	-1,0	0,0
	overlagen met gepenetreerde breuksteen tot aan gepenetreerde basalt, vol-en-zat en afstrooien met lavasteen	-1,5	1,1
	handhaven gepenetreerde basalt	1,0	3,0
	gekantelde Haringman	-0,8	2,1
	betonzuilen	-1,0	6,5

Kort na het opstellen van de ontwerpnota voor de Willem-Annapolder is besloten om betonzuilen met een ecotoplaag niet meer toe te passen in de boventafel. Uit onderzoek is gebleken dat er geen aantoonbaar verschil in begroeiing is tussen betonzuilen zonder en betonzuilen met een ecotoplaag. Rechtstreeks gevolg hiervan was dat de varianten 1 en 2 afvielen. Door de geringe verschillen in de varianten werd de voorkeursvariant hierdoor automatisch variant 3. Hierbij moet de zuilhoogte op de boventafel tussen dp 299 (+25 m) en dp 308 worden gewijzigd van 0,47 m naar 0,50 m (2300 kg/m³).

Onderhoudsstrook

De beheerder geeft om constructieve en onderhoudstechnische redenen de voorkeur aan een onderhoudsstrook met een toplaag van asfaltbeton. Uit landschappelijke overwegingen zal deze afgewerkt worden met een lichtgrijze slijtlaag.

5 HET ONTWERP

5.1 Inleiding

Nadat in de voorgaande hoofdstukken 3 en 4 beschreven is hoe op basis van de randvoorwaarden en uitgangspunten een voorkeursalternatief is gekozen, wordt in dit hoofdstuk het ontwerp hiervan verder uitgewerkt. Meer technische informatie over het ontwerp is opgenomen in de Ontwerpnota Dijkverbetering Willem-Annapolder [9].

5.2 Ontwerp

In figuur 5 van hoofdstuk 9 staat schematisch weergegeven hoe de dijk in vooraanzicht eruit komt te zien. De dwarsdoorsneden van de nieuwe bekleding staan gegeven in figuur 6 t/m 12. In Tabel 9 staan de typen steenbekleding die toegepast zullen worden, met bijbehorende constructiegrenzen. Het type zuilen dat toegepast zal worden en de bijbehorende taludhellingen staan vermeld in Tabel 10.

Tabel 9

Dijkvak	Bekleding	Ondergrens [m +NAP]	Bovengrens [m +NAP]
45 a, b, c	kreukelberm, <i>nieuwe teenconstructie dp 321</i>	-1,0	0,0
	overlagen met gepenetreerde breuksteen tot aan gepenetreerde basalt, vol-en-zat en afstrooien met lavasteen	-1,5	1,1
	handhaven gepenetreerde basalt	1,0	3,0
	gekantelde Haringman	-0,8	2,1
	betonzuilen	-1,0	6,5

Tabel 10

Dijkvak	Locatie	Helling	Type betonzuil [m] / [kg/m ³]	
			onder NAP + 3 m	boven NAP + 3 m
45c	dp 290 - dp 296	3,6 / 3,6	0,40 / 2300	0,40 / 2300
45c/45b	dp 296 - dp 299 (+25m)	3,4 / 3,6	0,45 / 2300	0,45 / 2300
45b	dp 299 (+25m) - dp 308	3,1 / 3,2	0,45 / 2300	0,50 / 2300
45b	dp 308 - dp 309 (+40m)	3,3 / 3,3	0,45 / 2300	0,45 / 2300
45b	dp 309 (+40m) - dp 313(+10m)	3,6 / 3,6	0,40 / 2300	0,45 / 2300
45b	dp 313 (+10m) - dp 317(+50m)	3,4 / 3,4	0,40 / 2300	0,45 / 2300
45a	dp 317 (+50m) - dp 323	3,4 / 3,4	0,40 / 2300	0,40 / 2300

De steenbekledingen worden gezet op een filter, bestaande uit een geokunststof doek met daarop een uitvullaag van granulair materiaal. Het geokunststof doek en de uitvullaag vergemakkelijken het plaatsen van de elementen. De uitvullaag onder de toplaag heeft een sortering van 16/32 mm. De toplaag van de betonzuilen wordt ingewassen met ongeveer 50 kg/m² gebroken materiaal. De sortering is afhankelijk van de vorm van de toegepaste zuil. De glooiing zal niet worden afgestrooid met grond.

De ondertafel tussen dp 299 (+50m) en dp 307 (+80m) wordt overlaagd tot op de goedgekeurde gepenetreerde basalt. Bij dp 309 wordt het kleine vlak met Petiet graniet overlaagd. Beide overlagingen bestaan uit breuksteen 10-60 kg met een laagdikte van 0,50 m, die vol-en-zat worden gepenetreerd met asfalt en afgestrooid met lavasteen. Het alternatief met 'schone' koppen wordt hier niet toegepast, omdat de uitvoering hiervan minder eenvoudig is en de benodigde hoeveelheid steen groter. Bovendien is deze constructie hier, vanuit landschappelijk oogpunt gezien, minder aantrekkelijk.

5.3 Nadere dimensionering

Kreukelberm en teenconstructie

Langs het gehele dijktraject moet een nieuwe kreukelberm worden aangelegd. Deze dient ter ondersteuning van de bovenliggende taludbekleding. De kreukelberm bestaat uit een toplaag van breuksteen met een sortering 40-200 kg langs de dijkvakken 45a en 45b, de laagdikte dient hierbij 0,7 m te zijn. Langs dijkvak 45c en ter plaatse van de Kapellebank (dp 290 – dp 298) kan volstaan worden met een sortering van 10-60 kg met een minimale laagdikte van 0,5 m. Daaronder komt een geokunststof doek met een kunststof vlies (een 'nonwoven'). De teenconstructie wordt vernieuwd op die plaatsen waar tot aan de teen een nieuwe bekleding van gezette steen moet worden aangebracht.

Overgangsconstructies

Bij de horizontale overgangen van gehandhaafde basaltzuilen en Doornikse steen naar de nieuwe betonzuilen moet een overgangsconstructie worden aangebracht. De betonzuilen kunnen zonder horizontale overgangsconstructie tegen de gekantelde Haringmanblokken worden geplaatst.

Bij de verticale overgangen moeten de betonzuilen zo goed mogelijk aansluiten tegen de basaltzuilen, de Doornikse steen, de gekantelde blokken en de bekledingen van de aangrenzende dijktrajecten. Te grote kieren moeten worden gepenetreerd.

Berm en onderhoudstrook

De berm moet worden opgehoogd tot aan het ontwerppeil van 6,5 m boven NAP. Aansluitend op de beschreven bekleding van betonzuilen wordt, ter vervanging van de huidige strook, op de berm een nieuwe onderhoudstrook aangebracht. De breedte hiervan bedraagt 3,0 m. Voor het ontwerp van de nieuwe strook is in eerste instantie het verkeer in de uitvoeringsfase maatgevend. Tijdens de uitvoering bestaat de strook uit een 0,4 m dikke laag fosforslakken met een sortering 0,40 mm op een geokunststof volgens type 2. Deze strook wordt na de uitvoering niet verwijderd, maar afgewerkt tot een definitieve onderhoudstrook. De toplaag van de definitieve strook wordt uitgevoerd in asfaltbeton en voorzien van een lichtgrijze slijtlaag.

6 DE EFFECTEN

6.1 Inleiding

Dit hoofdstuk gaat in op de effecten van de verbeteringswerkzaamheden. De effecten worden behandeld vanuit het perspectief zoals dat beschreven is in paragraaf 2.3.

6.2 Natuur

In paragraaf 3.2 zijn een aantal (mitigerende) maatregelen als randvoorwaarde gesteld. Deze maatregelen zullen ten uitvoer worden gebracht. Hierdoor zijn er geen significante effecten te verwachten op soorten en habitats die in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn als speciale beschermingszone (SBZ) zijn aangewezen.

Er is in het kader van de Flora- en faunawet kans op verontrusting van veldmuis, bosmuis, mol en konijn, alsmede voor de beschadiging, vernieling of verstoring van hun vaste verblijfplaatsen. Hiervoor zal een ontheffing ex artikel 75 aangevraagd worden bij het ministerie van LNV.

Mogelijke verstoring van HVP's (op te vatten als 'vaste rust- of verblijfplaatsen' in de zin van de Flora- en faunawet) is niet aan de orde. Omdat de wadvogels bepaald niet voortdurend op dezelfde plek foerageren, maar meestal de waterlijn volgen, kan de strook slik van 200 meter breed langs de dijk t.h.v. de Kapellebank niet of nauwelijks als 'vaste rust- of verblijfplaats' van beschermde vogelsoorten worden opgevat.

Het aanpassen van bekledingen leidt bij vervangen in eerste instantie altijd tot negatieve effecten op de natuurwaarden. Door het verwijderen van de huidige bekleding wordt de begroeiing op de bekleding (met de daarvan afhankelijke fauna) ook verwijderd. Deze effecten kunnen niet voorkomen worden, maar zijn slechts tijdelijk. Nadat de nieuwe bekleding is aangebracht zullen zich op termijn van enkele jaren weer natuurwaarden ontwikkelen. Gezien het voorkeursalternatief voor de nieuwe bekleding mag verwacht worden dat ten minste herstel van de huidige natuurwaarden plaatsvindt.

Kort voor de aanvang van de werkzaamheden zal contact gezocht worden met RIKZ. Hierbij zal nagegaan worden of er op dat moment nog zaken zijn waar tijdens de uitvoering op gelet moet worden. Uiteraard gaat het hierbij om zeer specifieke, op het bewuste dijkvak betrekking hebbende zaken, die niet reeds in de natuurtoetsen zijn meegenomen.

6.3 Landschap

Het aanpassen van de bekleding betekent dat het buitentalud van de dijk de eerste jaren een andere aanblik krijgt, o.a. wat betreft kleur en structuur. Vlak na de aanpassing is het talud nog kaal, maar op langere termijn krijgt de bekleding weer een natuurlijker aanblik. Door over het hele traject zoveel mogelijk lichte materialen in de boventafel en donkere materialen in de ondertafel toe te passen wordt een uniform beeld geschapen en de horizontale opbouw benadrukt. Horizontale en verticale overgangen zijn hierbij zoveel mogelijk beperkt.

6.4 Cultuurhistorie, recreatie, woon- en leefmilieu en landbouw

Voor zover bestaande bekleding van natuursteen wordt vervangen door nieuw materiaal is sprake van verlies van cultuurhistorische waarden.

De aan- en afvoer van materieel en goederen kan geluidsoverlast of verkeershinder geven voor de omgeving (omwonenden, recreanten, nabijgelegen bedrijven). Deze overlast is echter tijdelijk van aard en zal geen permanente gevolgen hebben. Door een zorgvuldige keuze van transportroutes zal deze overlast tot een minimum beperkt worden.

Na afronding van het werk zal toegestaan worden dat recreatief verkeer gebruik maakt van een deel (tussen dp 290 en dp 307) van de onderhoudsstrook op de buitenberm. Dit heeft geen significante effecten tot gevolg (zie ook paragraaf 3.2 en 6.2).

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

7 PROCEDURES EN BESLUITVORMING

7.1 De Wet op de waterkering en de Waterschapswet

De werkzaamheden zijn aan te merken als wijzigingen in richting, vorm, afmeting of constructie van een primaire waterkering. Volgens artikel 7 van de Wet op de waterkering heeft Gedeputeerde Staten op deze werken een toezichthoudende taak. De redenen voor het toezicht zijn de bewaking van de technische kwaliteit, van de veiligheid van de dijk en de integrale afstemming van maatschappelijke belangen.

De wet schrijft in artikel 8 voor dat bij de planvoorbereiding in elk geval Gedeputeerde Staten en Burgemeester en Wethouders worden betrokken. De betrokkenheid van Gedeputeerde Staten loopt via de ambtelijke contacten met de provincie in het kader van het project Zeeweringen. Het plan zal door het waterschap aan de gemeente Kapelle worden voorgelegd en zonodig worden besproken.

Dit plan is opgemaakt door Projectbureau Zeeweringen in overleg met waterschap Zeeuwse Eilanden. Het Dagelijks Bestuur van waterschap Zeeuwse Eilanden heeft op basis van dit plan een ontwerpbesluit genomen. Op grond van de inspraakverordening van het waterschap krijgt een ieder de gelegenheid zijn/haar zienswijze op het ontwerpbesluit kenbaar te maken. Hiertoe zal het ontwerpbesluit gedurende 4 weken ter inzage liggen. Vervolgens zullen de ingekomen inspraakreacties en de visie van het waterschap daarop voor vaststelling aan het Dagelijks Bestuur van het waterschap worden voorgelegd. Het vastgestelde plan wordt op grond van artikel 7 van de Wet op de waterkering ter goedkeuring aan Gedeputeerde Staten gezonden. Na goedkeuring wordt het dijkverbeteringsbesluit gepubliceerd. Hiertegen kan tot 6 weken na publicatie beroep worden ingesteld bij de sector bestuursrechtspraak van de Rechtbank te Middelburg.

7.2 Milieu-effectrapportage

De werken aan het dijktraject Willem-Annapolder zijn niet m.e.r.-plichtig op basis van het gewijzigde Besluit m.e.r. 1994. De drempelwaarden, die in bijlage C bij het besluit worden genoemd, worden niet overschreden. De omvang van de activiteit (het werk aan de dijk) heeft namelijk een lengte van minder dan 5 km. Bovendien is ook de aanpassing van het dwarsprofiel van de dijk kleiner dan 250 m². Op grond van het gewijzigde Besluit m.e.r. 1994 (bijlage D) geldt voor een wijziging of uitbreiding van een primaire waterkering wel een m.e.r.-beoordelingsplicht. Deze planbeschrijving dient tevens als een aanmeldingsnotitie in het kader van deze m.e.r.-beoordeling.

In de Milieu-inventarisatie Westerschelde, met aanvullingen daarop ten aanzien van andere aspecten zoals die hiervoor tot uitdrukking zijn gebracht, en in de 'passende beoordeling' in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn is reeds een uitvoerige (milieu)-effectbeoordeling uitgevoerd voor de gehele Westerschelde. Duidelijk is dat er hier geen alternatieve oplossingen zijn om de wettelijk voorgeschreven veiligheidsnorm in het kader van de Wwk voor dit dijktraject te bereiken dan door het vervangen van de steenbekleding.

De resultaten van deze brede en integrale beoordeling zijn hiervoor beschreven in de hoofdstukken 3 tot en met 6. De daar beschreven negatieve effecten worden gemitigeerd door de in paragraaf 3.2 gestelde maatregelen. Gezien deze uitvoerige beoordeling van de effecten en de in dat verband genomen maatregelen is het plegen van verder onderzoek in de vorm van een milieu-effectrapportage naar het oordeel van het waterschap niet opportuun. Met het indienen van de onderhavige planbeschrijving door het waterschap wordt aan Gedeputeerde Staten in het kader van de m.e.r.-beoordeling, alvorens de planbeschrijving goed te keuren, formeel verzocht om ermee in te stemmen dat het opstellen van een Milieu-effectrapport niet nodig is.

7.3 Vogel- en habitatrichtlijn

Op 24 maart 2000 is een groot deel van de Westerschelde definitief aangewezen onder de Europese Vogelrichtlijn. De Westerschelde is in 1998 aangemeld als een speciale beschermingszone voor de Europese Habitatrichtlijn, deze aanmelding is in februari 2003 herzien. Formeel gelden de bepalingen

van artikel 6 voor de habitats en soorten waarvoor het gebied is aangemeld nog niet. In afwachting van de wettelijke verankering is het gebied behandeld alsof het reeds onder de Habitatrichtlijn valt. De wettelijke verankering van de gebiedsbescherming in de Nederlandse regelgeving wordt naar verwachting gerealiseerd door een wijziging in de Natuurbeschermingswet. Het wetsvoorstel daartoe is ingediend en wacht op procedurele behandeling. De wettelijke verankering van de soortenbescherming uit de Vogel- en Habitatrichtlijn is gerealiseerd in de in 2002 in werking getreden Flora en faunawet (zie paragraaf 7.4).

Bij ingrepen in en rondom de speciale beschermingszone moet het voorzorgprincipe worden gehanteerd. De ingrepen die een significant effect kunnen hebben op de estuariene habitats of karakteristieke soorten van de Westerschelde moeten worden getoetst aan de hand van deze twee Europese richtlijnen en, voor zover het specifiek om soortenbescherming gaat, inmiddels aan de hand van de Flora- en faunawet. Voorts zijn er, zij het zeer beperkt, ingevolge de reeds vigerende Natuurbeschermingswet al speciale gebieden aangewezen, waar voor het uitvoeren van werkzaamheden een vergunning is vereist.

Ten aanzien van de toetsing die, naast de Flora- en faunawet, nog in het kader van de gebiedsgerichte bescherming dient te worden verricht, geldt dat de noodzaak voor deze toetsing en hoe deze moet geschieden, is aangegeven in artikel 6 van de Habitatrichtlijn. De leden 2, 3 en 4 van dit artikel zijn tevens van toepassing op de Vogelrichtlijngebieden door een schakelbepaling die is vastgesteld in artikel 7 van dezelfde richtlijn.

Het verbeteren van de veiligheid tegen overstromingen is een dwingende reden van openbaar belang waardoor ingrepen in prioritaire habitats of habitats van prioritaire soorten zijn toegestaan.

Artikel 6 lid 3 van de Habitatrichtlijn bepaalt dat voor elk plan of project dat niet direct verband houdt of nodig is voor het beheer van het relevante gebied, maar afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor zo'n gebied, een passende beoordeling gemaakt moet worden. Hoewel getwijfeld kan worden over de vraag of hier een passende beoordeling noodzakelijk is -er worden immers geen significante effecten verwacht- is niettemin, op basis van de handleiding van de Europese Commissie Beheer van Natura 2000 gebieden, een passende beoordeling gemaakt. Aldus kan in ieder geval zonder meer gesteld worden dat gehandeld wordt conform de Habitatrichtlijn. In dat kader wordt ook uitvoering gegeven aan de plicht om een inschatting / beoordeling te geven van de (te verwachten) effecten en de mitigatie- en compensatieplicht mochten zich significante effecten voordoen.

Overigens is bij de keuze van de constructie en de materialen als uitgangspunt gekozen voor herstel dan wel verbetering van de (voor een groot deel niet wettelijk beschermde) natuurwaarden.

7.4 Flora- en faunawet/Natuurbeschermingswet

Per 1 april 2002 is de wet van 25 mei 1998, houdende regels ter bescherming van in het wild levende planten- en diersoorten, beter bekend als de Flora- en faunawet (Stb. 1999, 253), in werking getreden. De Flora- en faunawet voorziet onder meer in de bescherming van planten- en diersoorten binnen en buiten de beschermde natuurgebieden. De wet gaat uit van een 'Nee, tenzij'-beginsel. Dit houdt in dat in beginsel alle schadelijke handelingen ten aanzien van beschermde planten en dieren verboden zijn. Onder voorwaarden is het afwijken van de verbodsbepalingen mogelijk. Het ministerie van LNV kan in voorkomende gevallen bepalen dat de werken vallen onder een wettelijke vrijstelling van de verbodsbepalingen of een ontheffing verlenen van die bepalingen. Dat is onder meer aan de orde wanneer er sprake is van dwingende redenen van openbaar belang. Zoals in paragraaf 7.3 al is aangegeven staat buiten kijf dat het belang van openbare veiligheid hier aan de orde is.

In het licht van de passende beoordeling zoals hiervoor is aangegeven is tevens een actuele inventarisatie gemaakt van de gegevens met betrekking tot de aldaar aanwezige flora en fauna en daarbij ook gekeken in hoeverre voor die werkzaamheden een vrijstelling geldt c.q. een ontheffing nodig is ingevolge de Flora- en faunawet. De ontheffingsaanvraag is inmiddels ingediend, zodat deze tijdig voor de aanvang van de werkzaamheden in het kader van deze planbeschrijving zal zijn

verkregen. Voor de goede orde zij opgemerkt dat onder voormelde werkzaamheden ook de inrichting van de werkterreinen is begrepen.

7.5 Vergunningen en ontheffingen

Vóór de uitvoering van de werkzaamheden zullen de hierna genoemde benodigde vergunningen worden aangevraagd.

Flora- en faunawet/natuurbeschermingswet

Indien uit het in paragraaf 7.4 genoemde informatie blijkt dat voor de werkzaamheden, (de inrichting van) het werkterrein daaronder begrepen, een ontheffing noodzakelijk is ingevolge de Flora- en faunawet, zal deze tijdig en gemotiveerd worden aangevraagd.

Wet milieubeheer (Wm)

Indien voor het werk aan het dijktraject, het werkterrein daaronder begrepen, gebruik wordt gemaakt van een Wm-vergunningsplichtige inrichting, zal voor de duur van de werkzaamheden dat de inrichting daar aanwezig moet zijn tijdig en gemotiveerd een milieuvergunning worden aangevraagd bij het ter zake bevoegde gezag.

Wet verontreiniging oppervlaktewateren

Naar verwachting zal er bij de dijkverbeteringswerken geen sprake zijn van ernstige verontreinigingen en ook zullen er geen verontreinigende/schadelijke stoffen in het water terecht kunnen komen. Vergunningen in het kader van de Wet verontreiniging oppervlakte wateren zijn voor het thans opgemaakte plan niet nodig.

Bouwstoffenbesluit

Uiteraard wordt onderzocht welke meldingen in het kader van het Bouwstoffenbesluit nodig zijn. Rijkswaterstaat directie Zeeland is hier bevoegd gezag voor toepassing in oppervlaktewater en de gemeente Kapelle voor toepassing op land.

Bouw- en aanlegvergunning

Op grond van het bestemmingsplan is voor de werken aan de waterkering als zodanig geen Bouw- of aanlegvergunning vereist. Voor zover in het kader van de werken tijdelijke bouwwerken geplaatst dienen te worden, bijvoorbeeld een bouwkeet, zal daarin worden voorzien door middel van het tijdig (laten) aanvragen van een tijdelijke bouwvergunning ingevolge artikel 17 Wro en artikel 40 Woningwet.

Wegenverkeerswet/Besluit administratieve bepalingen inzake het wegverkeer

waterschap Zeeuwse Eilanden wijst in de besteksfase (in overleg met de gemeente) de transportroutes aan.

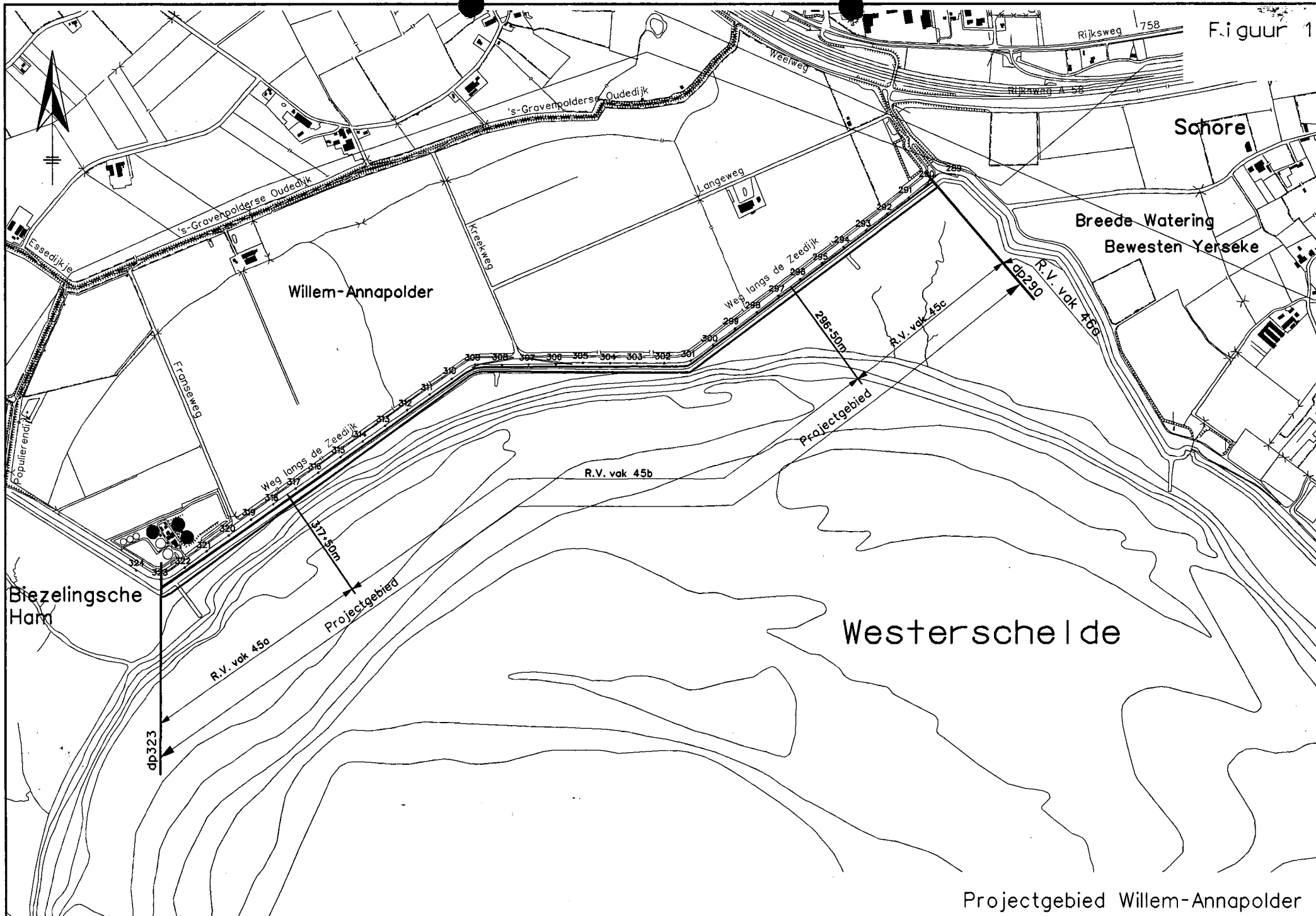
Wellicht dient er bij de uitvoering van de werken of bij de aan- en afvoer van materialen een tijdelijke verkeersmaatregel genomen te worden. Als de omstandigheden, die aanleiding geven tot het nemen van verkeersmaatregelen of het plaatsen van verkeerstekens, langer duren dan 4 maanden zal de wegbeheerder overgaan tot het nemen van verkeersbesluiten.

8 REFERENTIES

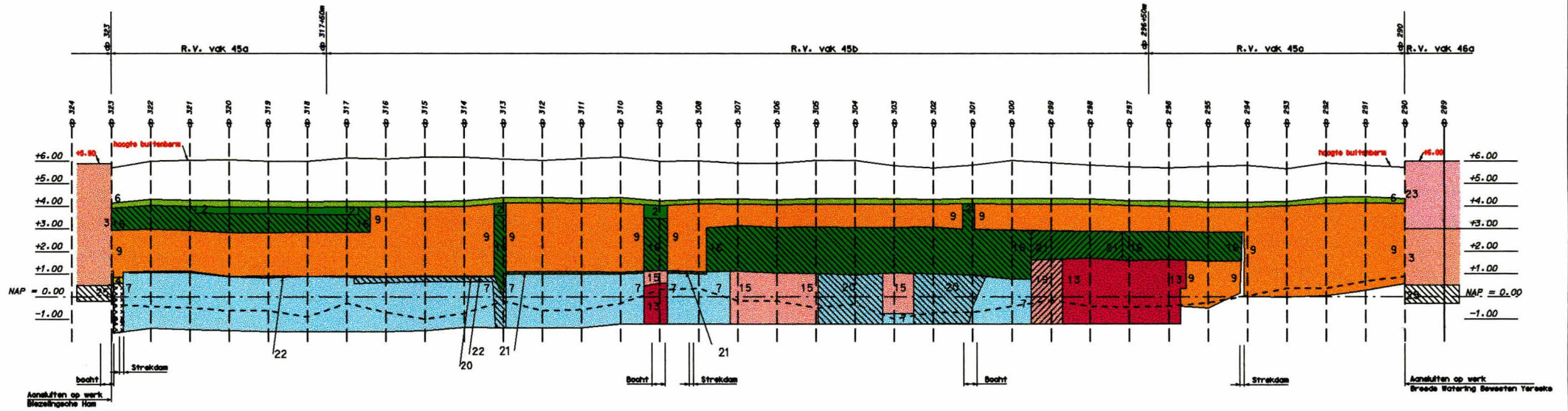
- [1] Wet op de waterkering, Den Haag, 1996.
- [2] Leidraad Toetsen op Veiligheid
TAW, Delft, Augustus 1999.
- [3] Landschapsvisie Zeeweringen Westerschelde
Dienst Landelijk Gebied, November 1998.
- [4] Actualisatie Landschapsvisie Zeeweringen Westerschelde
Dienst Landelijk Gebied, Juli 2001.
- [5] Milieu-inventarisatie Zeeweringen Westerschelde, versie 17 (definitief),
Bouwdienst Rijkswaterstaat - Hoofdafdeling Waterbouw, Utrecht., 23 mei 2001.
Documentcode PZDT-R-01144 inv.
- [6] Algemene ontwerpnota Voorbereiding dijkverbeteringen 2003, versie 4 (definitief),
Projectbureau Zeeweringen, Goes, 18 juli 2003.
Documentcode: PZDT-N-03043 ontw.
- [7] Detailadvies natuurwaarden Willem-Annapolder,
Meetinformatiedienst Zeeland, 2002.
Documentcode PZDB-B-02012.
- [8] Advies landschappelijke vormgeving Zeeweringen Westerschelde,
dijktraject Willem-Annapolder,
Dienst Landelijk Gebied, 18 maart 2002.
Documentcode: PZDB-B-02046.
- [9] Ontwerpnota Dijkverbetering Willem-Annapolder, versie 1 (definitief),
incl. errata PZDT-N03099 ontw,
Projectbureau Zeeweringen, Goes, 16 april 2003.
Documentcode PZDT-R-03010 ontw.
- [10] Toetsing dijkverbeteringsproject Willem-Annapolder aan de Vogel- en Habitatrichtlijn,
Bureau Waardenburg, december 2003.
Documentcode PZDB-R-03130.
- [11] Flora- en faunawettoets dijkverbeteringsproject Willem-Annapolder,
Bureau Waardenburg, december 2003.
Documentcode PZDB-R-03134.

9 FIGUREN

- Figuur 1: Locatie projectgebied
- Figuur 2: Gloomingskaart huidige situatie
- Figuur 3: Gloomingskaart eindbeoordeling toetsing
- Figuur 4: Gloomingskaart alternatieven
- Figuur 5: Gloomingskaart ontwerp
- Figuur 6: Dwarsprofiel 1 bestaande en nieuwe situatie, dp 295
- Figuur 7: Dwarsprofiel 2 bestaande en nieuwe situatie, dp 299
- Figuur 8: Dwarsprofiel 3 bestaande en nieuwe situatie, dp 306
- Figuur 9: Dwarsprofiel 4 bestaande en nieuwe situatie, dp 309
- Figuur 10: Dwarsprofiel 5 bestaande en nieuwe situatie, dp 313
- Figuur 11: Dwarsprofiel 6 bestaande en nieuwe situatie, dp 318
- Figuur 12: Dwarsprofiel 7 bestaande en nieuwe situatie, dp 323



Projectgebied Willem-Annapolder

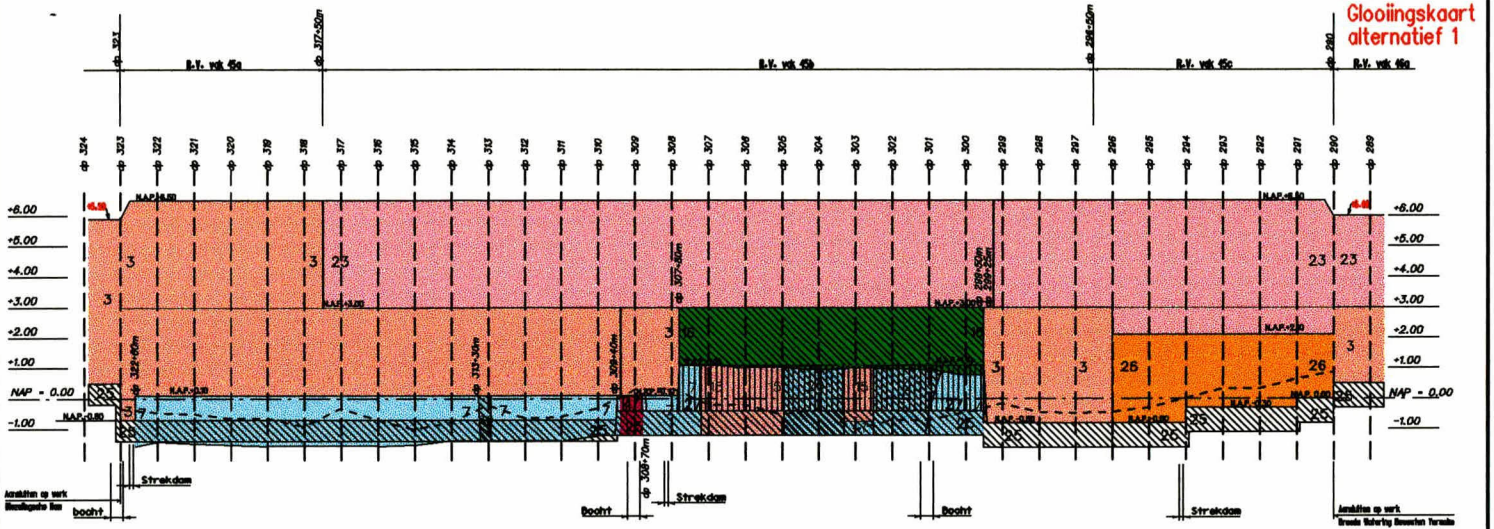


Figuur 2

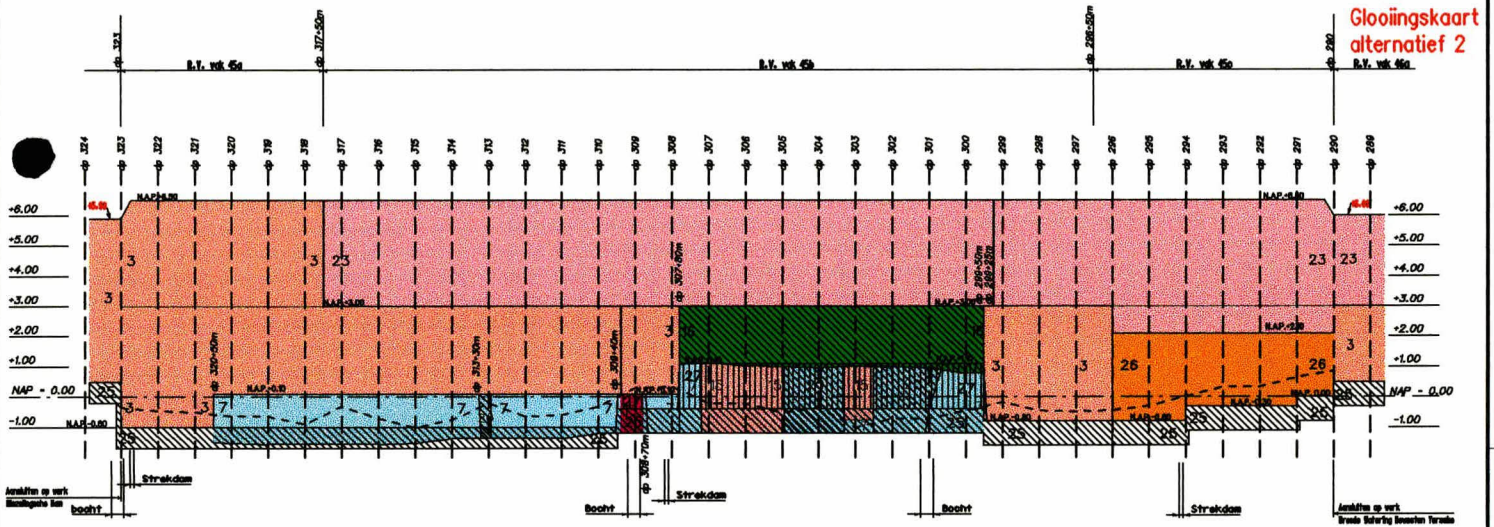
- huidige situatie**
legenda
- 1 asfalt
 - 2 basalt
 - 3 basalt
 - 4 betonblokken
 - 5 diaboolglooiing
 - 6 doorgroei stenen
 - 7 doornikke steen
 - 8 pools graniet
 - 9 haringmanblokken
 - 10 hydrablokken
 - 11 koperslabblokken
 - 12 lessinische steen
 - 13 petite graniet
 - 14 vilvoordse steen
 - 15 granietblokken
 - 16 basalt+asfalt
 - 17 basalt+asfalt
 - 18 vilvoordse steent+beton
 - 19 granietblokken+beton
 - 20 doornikke steen+asfalt
 - 21 basalt+beton
 - 22 vilvoordse steen+asfalt
 - 23 betonzuilen ECD
 - 24 gebakken steen
 - 25 kreukelberm
 - - - Zand/siltlijn (voorland)



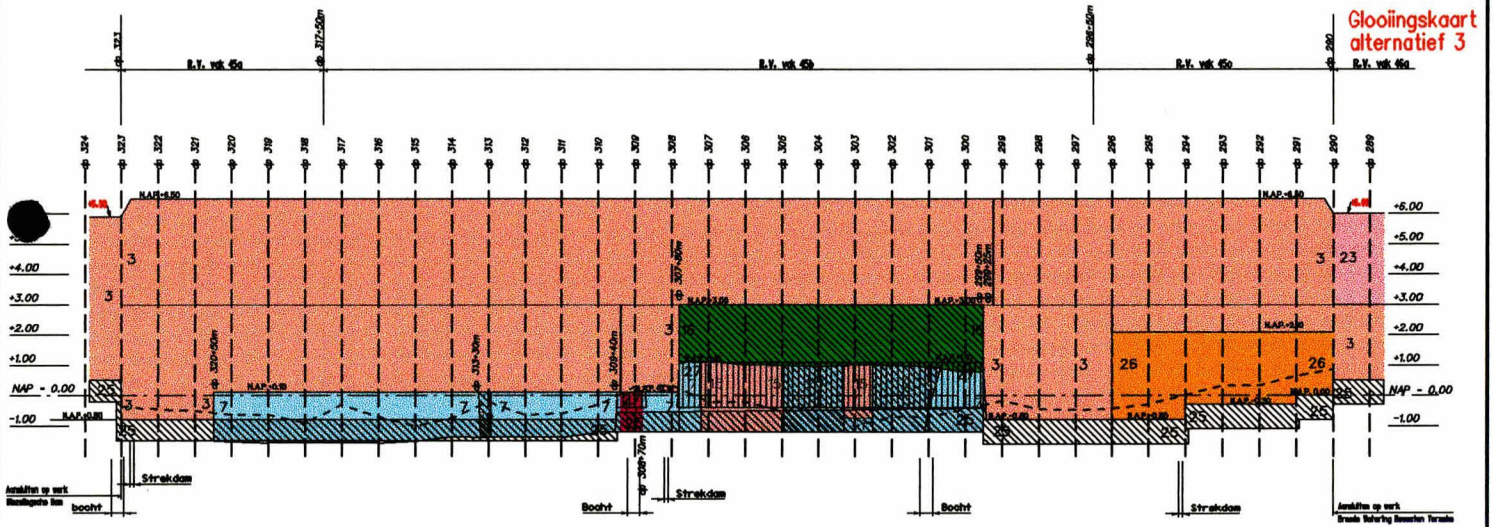




Gloopingskaart alternatief 1



Gloopingskaart alternatief 2

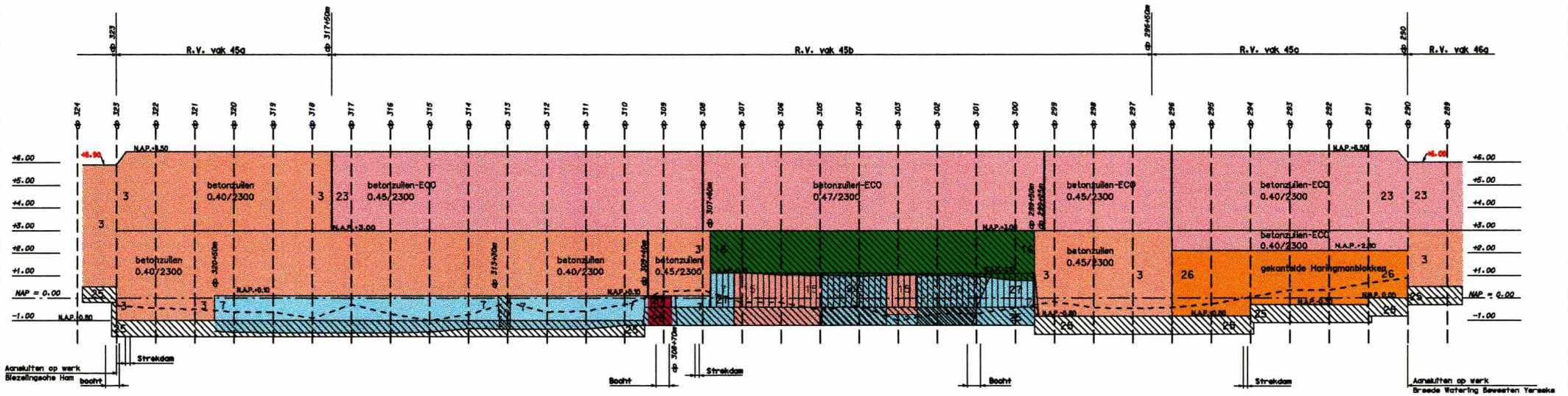


Gloopingskaart alternatief 3

Legenda

- 1 asfalt
- 2 basalt
- 3 betonzuilen
- 4 betonblokken
- 5 diabooglooping
- 6 doorgroei stenen
- 7 doornikse steen
- 8 pools graniet
- 9 har'ingmanblokken
- 10 hydrablokken
- 11 koperslablokken
- 12 lessinische steen
- 13 petite graniet
- 14 viltvoerde steen
- 15 granietblokken
- 16 basalt+asfalt
- 17 basalt+asfalt
- 18 viltvoerde steen+beton
- 19 granietblokken+beton
- 20 doornikse steen+asfalt
- 21 basalt+beton
- 22 viltvoerde steen+asfalt
- 23 betonzuilen EOD
- 24 gebakken steen
- 25 kreukelbierm
- 26 gekantele har'ingmanblokken
- 27 overlaging
- Zand/siltklijn (voorland)

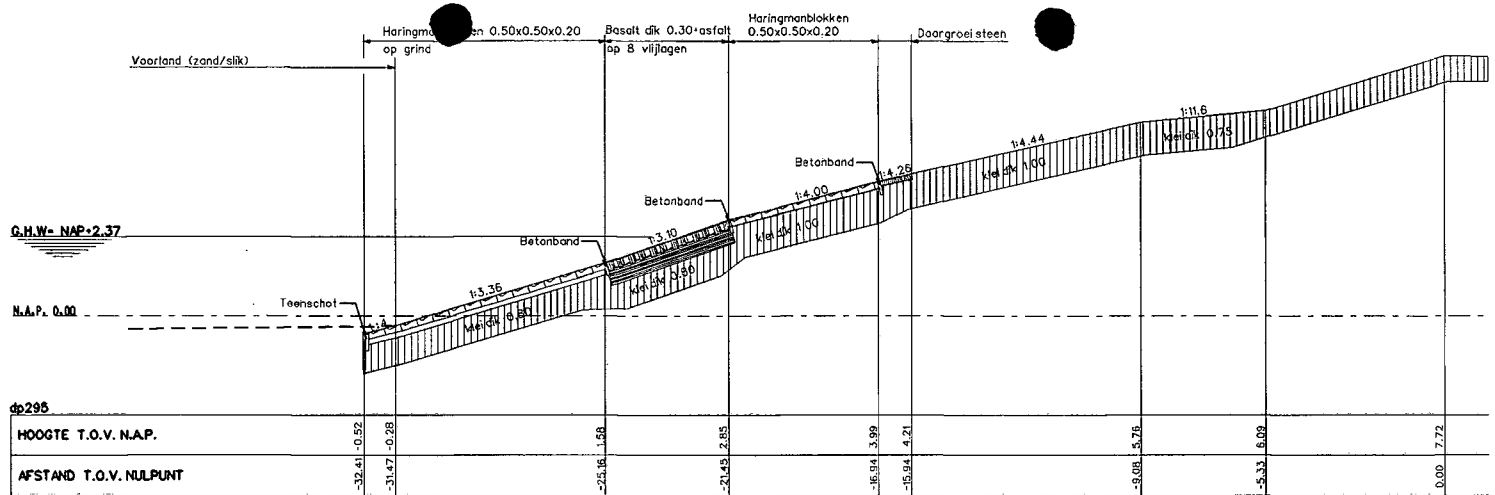




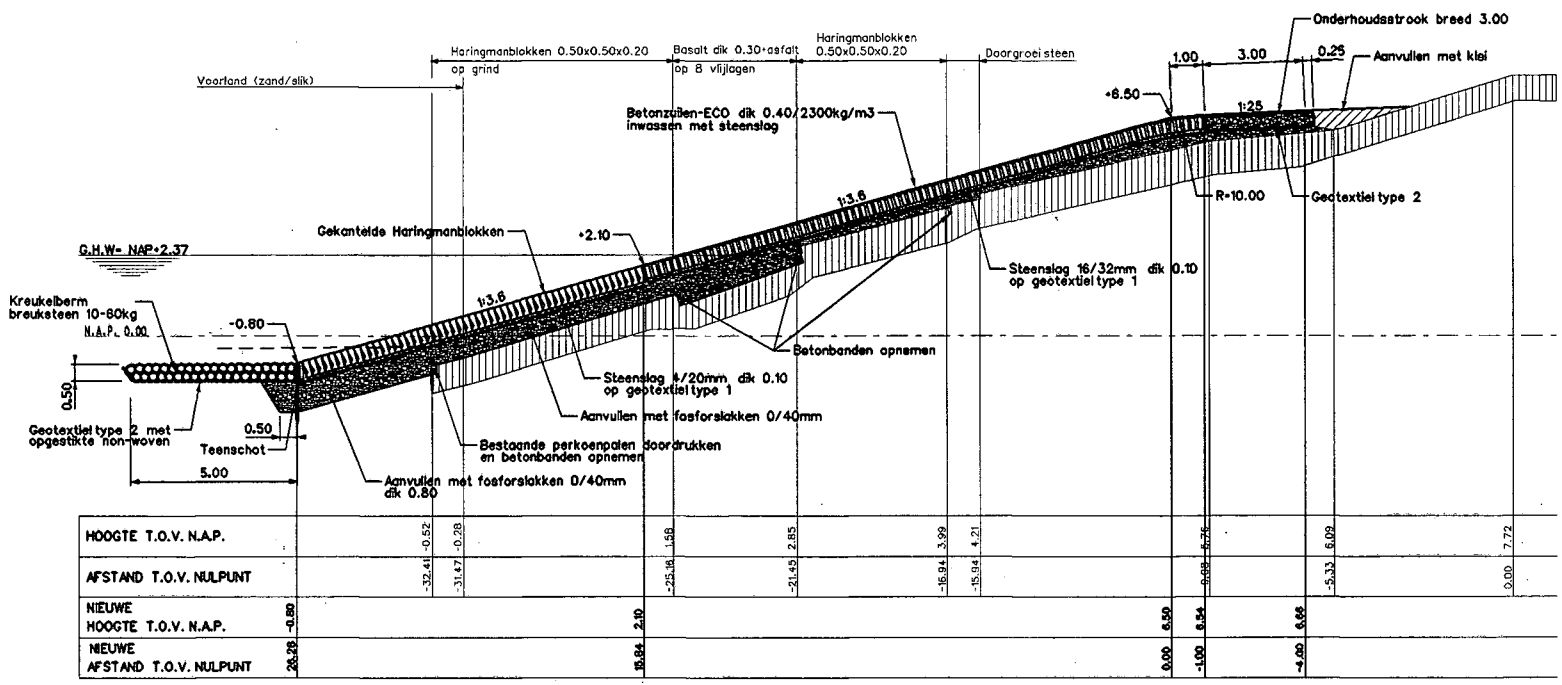
Figuur 5
glooiingskaart
ontwerp

legenda

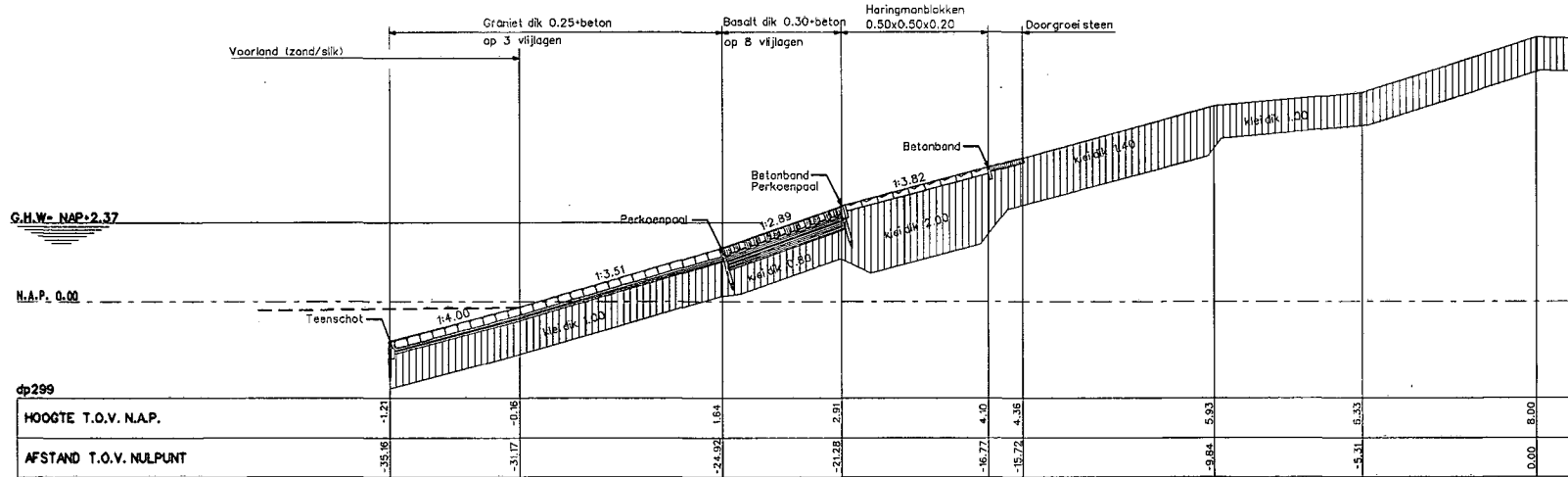
- 1 asphalt
- 2 basalt
- 3 betonzulen
- 4 betonblokken
- 5 diaboolglooiing
- 6 doorgroelstenen
- 7 doornikse steen
- 8 pools graniet
- 9 harlingmanblokken
- 10 hydrablokken
- 11 koperslablokken
- 12 lessinische steen
- 13 petite graniet
- 14 vilvoorde steen
- 15 granietblokken
- 16 basalt+asfalt
- 17 basalt+asfalt
- 18 vilvoorde steen+beton
- 19 granietblokken+beton
- 20 doornikse steen+asfalt
- 21 basalt+beton
- 22 vilvoorde steen+asfalt
- 23 betonzulen ECO
- 24 gebakken steen
- 25 kreukelberm
- 26 gekantelde harlingmanblokken
- 27 overlag
- - Zand/siltlijn (voorland)



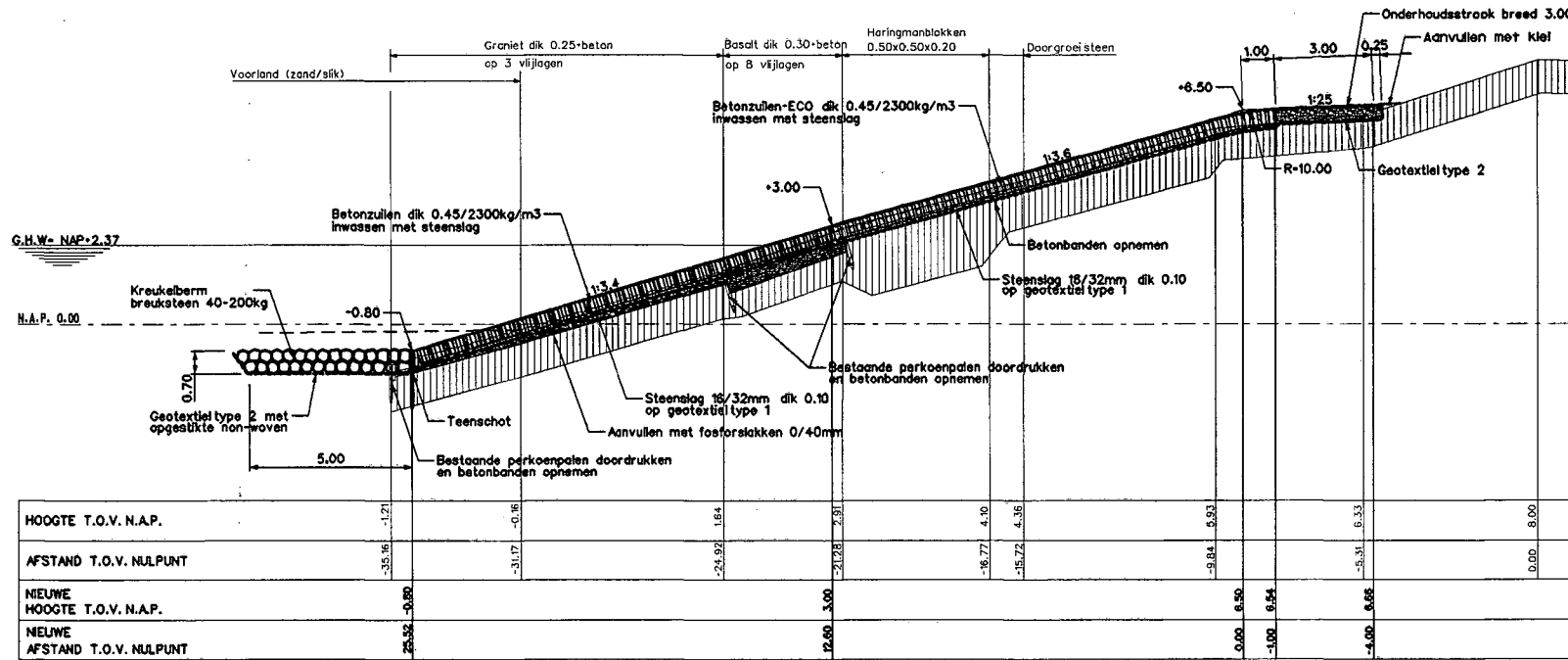
Dwarsprofiel 1 bestaand



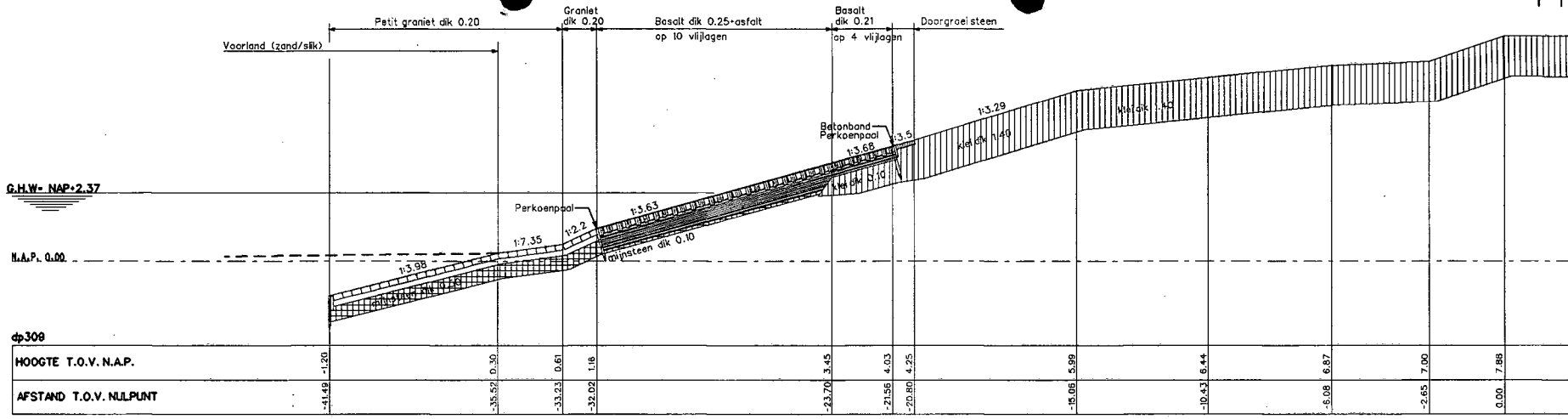
Dwarsprofiel 1 nieuw



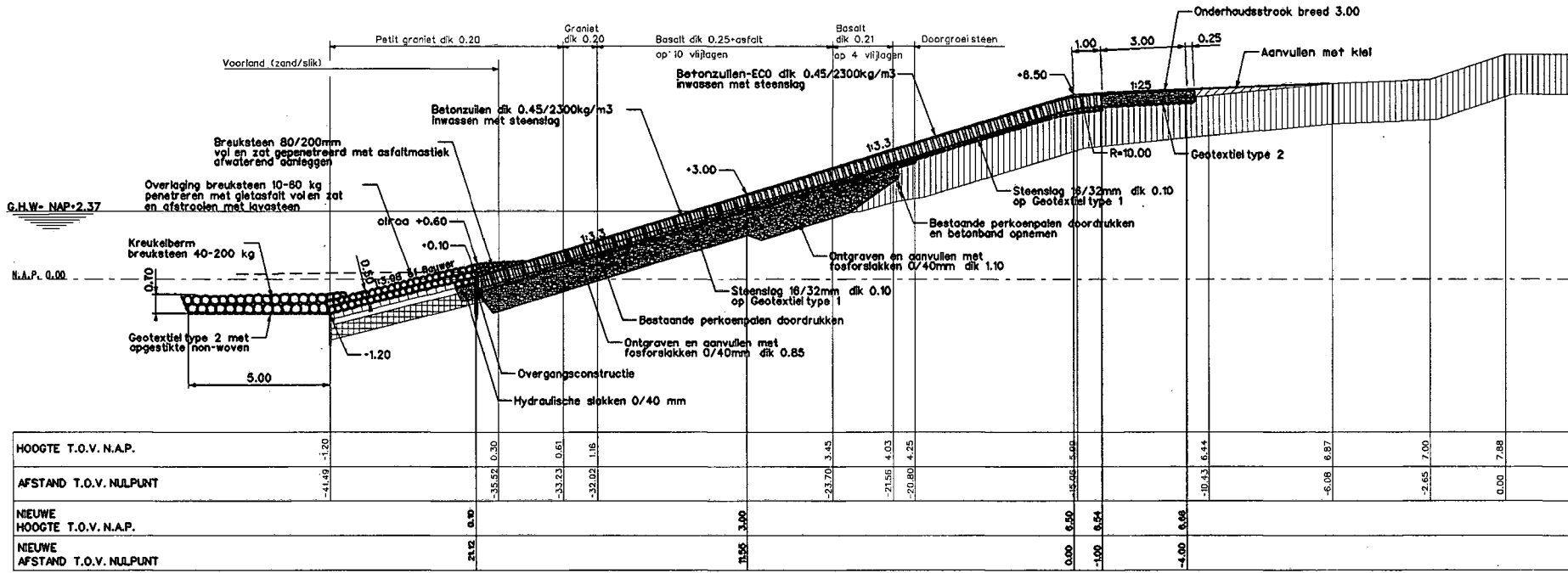
Dwarsprofiel 2 bestaand



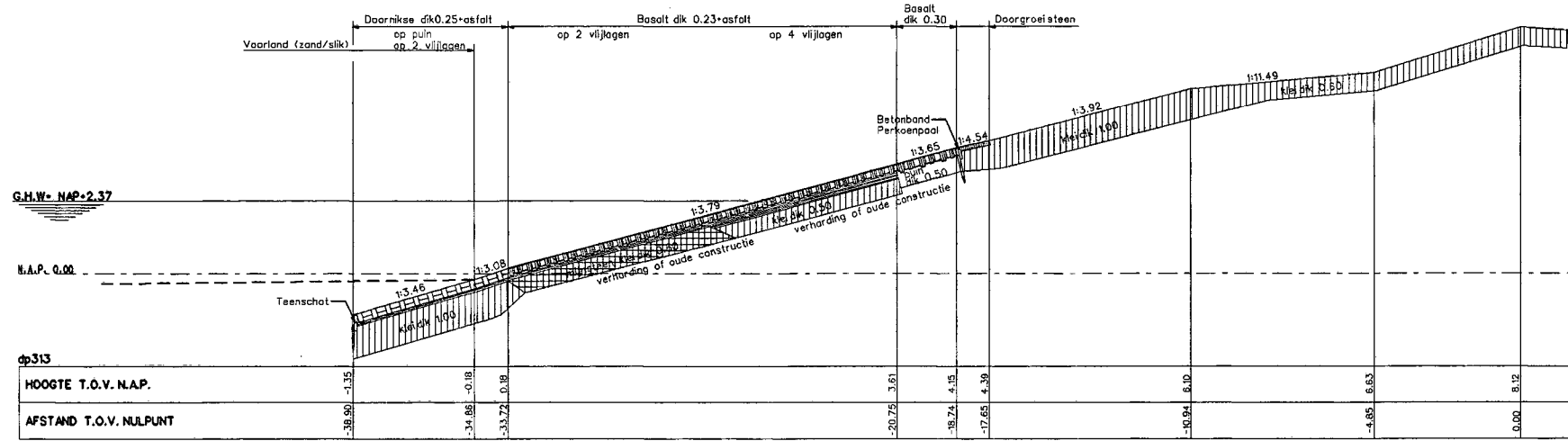
Dwarsprofiel 2 nieuw



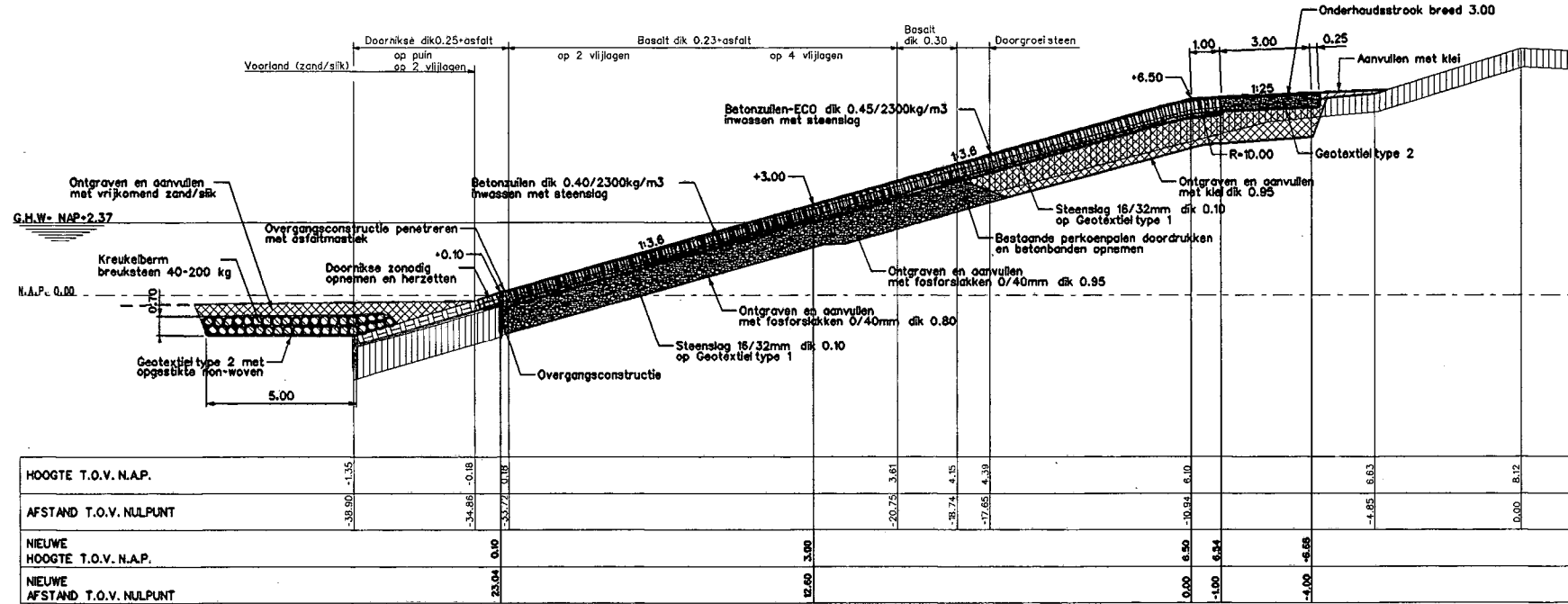
Dwarsprofiel 4 bestaand



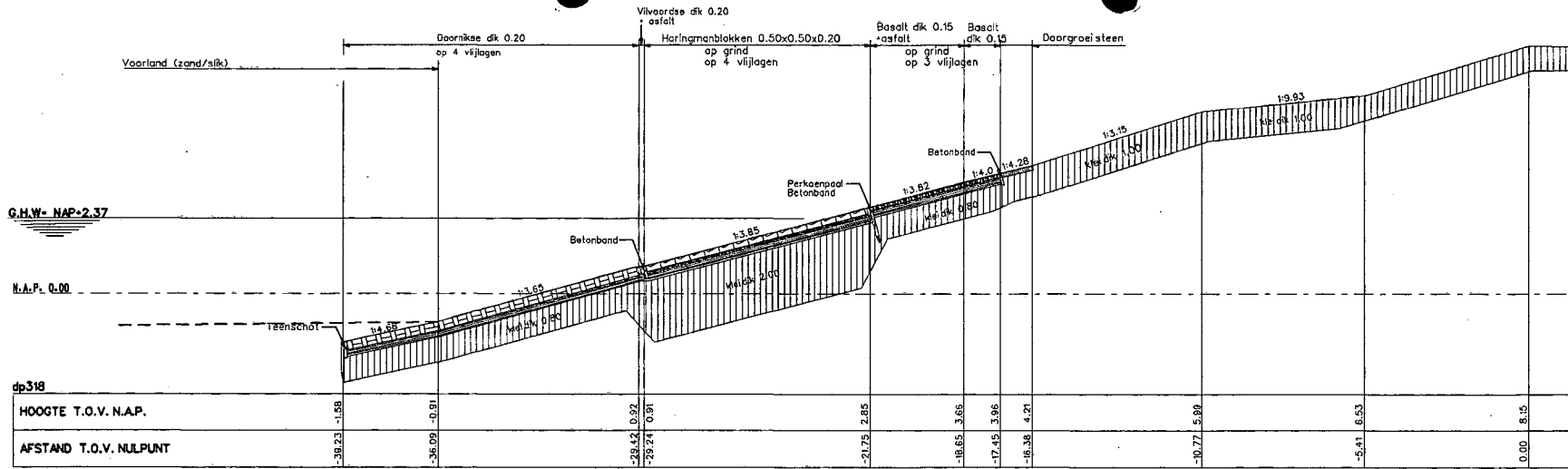
Dwarsprofiel 4 nieuw



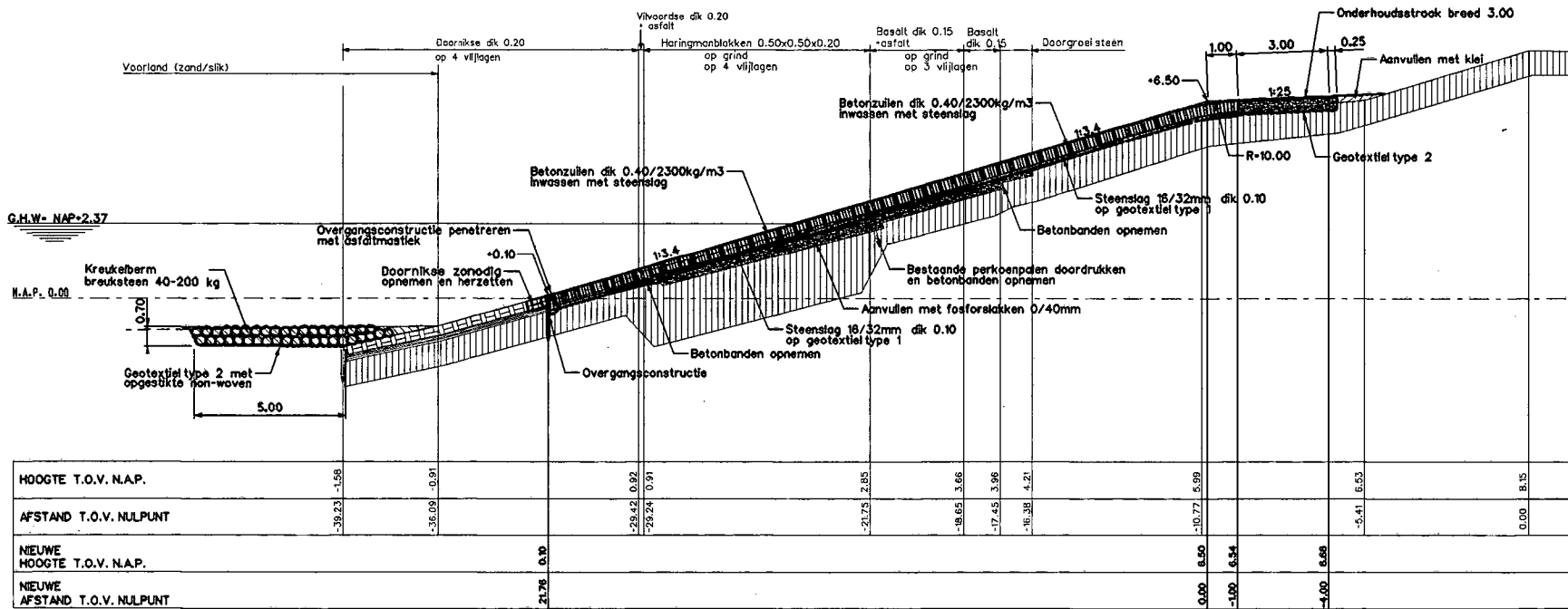
Dwarsprofiel 5 bestaand



Dwarsprofiel 5 nieuw



Dwarsprofiel 6 bestaand



Dwarsprofiel 6 nieuw

10

13

