

Aan  
PBZ

afschrift aan:

[Redacted]  
[Redacted] / [Redacted]  
[Redacted] or

Van

[Redacted]

Datum

5 april 2004

Onderwerp

Vriigave Scheldeboulevard Terneuzen

Doorkiesnummer

-

Bijlage(n)

-

Kenmerk

PZDT-M-04085

In het kader van de inventarisatie en toetsing van de steenbekledingen op de primaire waterkeringen in Zeeland zijn door de dienstkring Zeeuwsch-Vlaanderen van Rijkswaterstaat de rijkszeeweringen van Terneuzen getoetst. De toetsing is op 28 september 2000 uitgevoerd door DWW en in 2002, in verband met het in voorbereiding nemen van de verbetering van het dijkvak Scheldeboulevard, door de dienstkring ingezonden (PZDT-B-02038).

Deze toetsing is door het Projectbureau gecontroleerd. Werkgroep Kennis rapporteert daarover in K02-02-09. Het betreft het dijkgedeelte vanaf het in 2001 verbeterde vak Ser Lippenspolder tot en met de voormalige veerhaven (van rijkskilometer 0.080 tot 1.550 of in de notatie van de doorgaande waterschapsdijkpalen van km 39,68 tot 41,15.)

In K-02-02-09 is de bekleding op de doorgaande dijk beoordeeld (en nog niet die op de beide havendammen). In memo K-03-12-25 wordt daarop voor de basalt in dwarsprofiel 5 nog een nuance aangebracht: omdat er een klein dikte tekort is moet bij het maken van het ontwerp nader onderzoek naar de zuilhoogte worden gedaan (op basis van de huidige gegevens kan dit vak voorlopig als "goed" worden beoordeeld). In datzelfde memo wordt een twijfelvak in dwarsprofiel 2 eveneens "goed" verklaard.

Alleen de westelijke dam (Westhavendam) maakt onderdeel uit van de primaire waterkering. In controledocument PZDT-M-03224 is de toetsing van de Westhavendam gecontroleerd. De invoergegevens in de berekeningen zijn aangepast en de dam is geavanceerd getoetst, d.w.z. de binnenkant is eerst berekend met rechtstreekse golfaanval uit het noordoosten en vervolgens de "goede" tafels nog eens op golfoverslag en stroming. Desondanks kon niet voor alle tafels een definitieve score worden bereikt.

**Directie Zeeland**

Projectbureau Zeeweringen

Postadres p/a postbus 114, 4460 AC Goes

Bezoekadres p/a waterschap Zeeuwse Eilanden, Pie



008410 2004 PZDT-M-04085

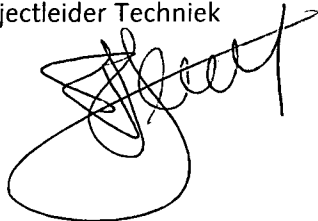
Vrijgave Scheldeboulevard Terneuzen

In overleg met het WL is een nog verder geavanceerde methode toegepast om de bekleding aan de binnenzijde van de dam zowel te kunnen toetsen als te kunnen dimensioneren in een nieuw ontwerp (K-03-11-18).

Tot slot is de toetsing afgerond in Controlerapport PZDT-M-03272. Aan dat rapport zijn figuren toegevoegd met de constructies en de toetsscores. Ten behoeve van het maken van een nieuw ontwerp zijn ook van de Scheldeboulevard zelf overzichten en tekeningen van de glooiingsconstructies en de toetsscores gemaakt (ongeregistreerd getekend 12-1-2004).

**Conclusie:** toetsing dijkvak Scheldeboulevard wordt met inachtnaam van de opmerking naar aanleiding van de nog te controleren zuildikte in de tafels 5.3 en 5.4, vrijgegeven voor het maken van een nieuw ontwerp.

Projectleider Techniek



datum:

6 april 2004

## Toetsing steenzettingen haven Terneuzen

Uitgevoerd door: [REDACTED]  
Op verzoek van: [REDACTED] (Directie Zeeland)  
Datum: 28/09/2000

### Werkwijze

De gegevens van de getoetste steenzettingen zijn afkomstig uit het Inventarisatiedocument steenzettingen Terneuzen van de Bouwdienst Rijkswaterstaat (IST-R-00.021, 14 april 2000) inclusief bijbehorende tekeningen. In dit document zijn in bijlage A voor 40 karakteristieke profielen checklisten met gegevens over de steenzettingen en de geometrie opgenomen. Per dwarsprofiel komen 2 tot 4 verschillende types steenzettingen voor. Voor ieder type steenzetting is een aparte checklist opgesteld.

De gegevens die in STEENTOETS zijn ingevoerd zijn afkomstig uit de checklisten. Waar de checklist onvoldoende informatie bevatte, is de benodigde informatie waar mogelijk betrokken uit de dwarsprofieltekeningen. In andere gevallen zijn aannames gedaan.

Van steenzettingen met een toplaag van Lessinische steen zijn in het algemeen voor toetsing onvoldoende gegevens beschikbaar (m.n. toplaagdikte niet bekend). Deze steenzettingen zijn niet getoetst, maar voor zover beschikbaar zijn de gegevens wel ingevoerd. Stortsteen is met STEENTOETS niet te toetsen. De gegevens van de stortstenen bekledingen zijn dan ook niet ingevoerd in STEENTOETS.

Aannames van gegevens van steenzettingen zijn deels gebaseerd op standaard eigenschappen voor bekleding zoals deze in de Handleiding STEENTOETS (versie 3) zijn beschreven. Dit betreft met name de D15f van puin en de spleetbreedtes van enkele toplagen, voor zover hierover geen gegevens waren opgenomen in de checklisten of tekeningen.

Waar geen gegevens beschikbaar zijn over ervaring met afschuiving, materiaaltransport of ruimte tussen toplaag/filter is standaard geen ervaring hiermee verondersteld. Waar geen gegevens beschikbaar zijn over inwassing, inslibbing en waterdichte/niet waterdichte ingieting van de toplaag is standaard geen inwassing, geen inslibbing en geen (waterdichte) ingieting verondersteld. Bij een variabele dikte van een filterlaag is de gemiddelde dikte aangehouden en bij een gegeven minimaal gegarandeerde onderlaagdikte is dit minimum aangehouden.

De subvakgrenzen van de verschillende types steenzettingen zijn niet op de checklisten en de tekeningen aangegeven. Derhalve zijn in STEENTOETS niet de daadwerkelijke subvakgrenzen ingevoerd, maar zijn de kilometeringen van de karakteristieke profielen gebruikt als locatie-aanduiding. Deze locatie-aanduidingen leggen de link met de randvoorwaarden voor de betreffende steenzetting. In enkele gevallen is gemakshalve gebruik gemaakt van een artificiële locatie-aanduiding om deze link eenduidig te kunnen maken. De daadwerkelijke subvakgrenzen zullen nog moeten worden ingevoerd om uitspraken te kunnen doen over het toetsresultaat van oppervlaktes bekledingen.

### Randvoorwaarden

De toetsing is in eerste instantie uitgevoerd met de randvoorwaarden die door het RIKZ voor steenzettingen zijn afgegeven (bron: Golfrandvoorwaarden voor de Westerschelde, bijlage A bij Handleidingen Toetsen en Ontwerpen dijkbekledingen (Rijkswaterstaat Projectbureau Zeeweringen, PZDT-R-99478, 2 november 1999)), waarbij geen reductie door havendammen, voorland e.d. is toegepast.

Aangezien in havenbassins wel degelijk een (aanzienlijke) reductie in de golfrandvoorwaarden mag worden verwacht is vervolgens voor de steenzettingen in de Westbuitenhaven, de Oostbuitenhaven en de voormalige veerhaven een toetsing uitgevoerd met gereduceerde golfrandvoorwaarden, waarbij diffractie het golfreducerende mechanisme is. Transmissie van golven over en door havendammen is hier buiten beschouwing gelaten, alsook eventuele lokale golfopwekking door wind. De invloed van seiches is eveneens niet in beschouwing genomen. De toetsing met deze gereduceerde golfrandvoorwaarden is indicatief, daar vele golfverschijnselen (transmissie, refractie, reflectie, e.a.) niet zijn meegenomen. Het toetsresultaat ligt naar verwachting wel dicht bij wat 'in werkelijkheid' mag worden verwacht. De verwachting is overigens dat de gereduceerde randvoorwaarden geen

bovengrens vormen voor de belasting binnenin de genoemde havens, b.v. vanwege het verwaarlozen van lokale golfgroei in de haven, hoewel de diffractieberekeningen zelf waarschijnlijk wel aan de conservatieve kant zijn.

De diffractieberekeningen zijn uitgevoerd aan de hand van de diffractiediagrammen die in Volume II van de Shore Protection Manual (1984) gegeven zijn (pagina's 7-95 t/m 7-98). Daarbij is uitgegaan van een relatief smalle richtingsspreiding van de golfenergie, zoals het geval is bij een relatief grote invloed van deininggolven (conseratief). Bij scheef op de normaal van de havenmond invallende golven is de effectieve breedte van de havenmond verkleind volgens de methodiek beschreven in Volume I van de Shore Protection Manual (1984) (zie pagina's 2-99, 2-100), waarbij geldt:

$B' = B * \cos \alpha$ , waarbij:

$\alpha$  = hoek tussen invallende golfrichting en de normaal op de havenmond  
B = werkelijke breedte van de havenmond  
B' = effectieve breedte van de havenmond

De randvoorwaarden buiten de haven zijn onafhankelijk van de golfrichting verondersteld, hoewel dit (fysisch) niet correct is. Dit heeft de consequentie dat de voor een bepaald vak geldende golfbelasting in principe elke willekeurige richting kan hebben. Van dit principe is ook uitgegaan bij de diffractieberekeningen.

De punten waarvoor diffractieberekeningen zijn uitgevoerd zijn aangegeven op bijgevoegde situatietekening. In principe zijn voor alle maatgevende profielen in de havens waarvoor reductie van randvoorwaarden berekend zijn, diffractieberekeningen uitgevoerd. Hierop gelden de volgende uitzonderingen:

profiel	berekeningswijze reductie
LH6	reductie gelijk gesteld aan reductie berekend bij LH7
LH4	geen reductie berekend
LH3	geen reductie berekend
11	reductie gelijk gesteld aan reductie berekend bij 14
12	reductie gelijk gesteld aan reductie berekend bij 14
13	reductie gelijk gesteld aan reductie berekend bij 14
15	reductie gelijk gesteld aan reductie berekend bij 20
16	reductie gelijk gesteld aan reductie berekend bij 17

De diffractieberekeningen zijn uitgevoerd in Excel (diffractieberekeningen Terneuzen.xls).

### Resultaten

De formele toetsresultaten met de randvoorwaarden buiten de haven zijn uitgevoerd in het bestand Toets95, Toetsing Terneuzen.xls. De toetsresultaten met de gereduceerde randvoorwaarden zijn uitgevoerd in het bestand Toets95, Toetsing Terneuzen, reductie.xls. Deze bestanden zijn bijgevoegd.

De toetsresultaten laten zien dat slechts in een beperkt aantal gevallen een eindscore 'goed' wordt verkregen. Het merendeel van de vakken scoort 'twijfelachtig' tot 'onvoldoende'. De toetsresultaten met gereduceerde randvoorwaarden hebben slechts beperkte invloed op het totaalbeeld.

### Opmerkingen

De toetsing van de steenzettingen van Terneuzen is uitgevoerd door de DWW (██████████) op verzoek van Directie Zeeland. Dit verzoek was gericht op het verkrijgen van een voldoende gefundeerd beeld van de staat van de steenzettingen van Terneuzen. De verwachting is dat de onderliggende resultaten inderdaad dit beeld kunnen leveren. Hierbij wordt echter uitdrukkelijk gesteld dat de toetsingen zijn gebaseerd op de gegevens aangeleverd door Directie Zeeland waarop verder geen controle heeft plaatsgevonden. Ook de toetsingen zelf zijn niet door andere personen binnen de DWW of van een andere instantie gecontroleerd/beoordeeld. Directie Zeeland wordt derhalve aanbevolen deze controle zelf uit te voeren en eventueel naar aanleiding daarvan contact op te nemen met de DWW.

Er ligt nog een verzoek bij de DWW voor toetsing van de veerhaven van Perkpolder. Daarover wordt apart door de DWW gerapporteerd.

## Algemene waarden

Volumeke massa van water (kg/m <sup>3</sup> )	1025
Invloedsfactor strykegoten	1,0
Minimale dikte fiberaag (m)	0,03
Kocade: 200, 300 / eskurion of ergs ver meer (zeester)	zee

Let op: De veranderingen in deze tabel worden pas doorgerekend na het kiezen van het menu Toetsing 'Bereken alles opnieuw'.

## Type toplaag glooiing

Code	Omschrijving	Soortelijke massa (kg/m <sup>3</sup> )			Indeling Bekledingstype op basis van rekenregels			rekenmodel		
		standaard	min	max	Zuilen (% open opp.)	blokken (epleet in mm)	Asfalt	beton platen	ANAMOS	STEENTOETS
1	Asfaltbeton						x		N	N
2	Mastiek						x		N	N
3	Dicht steenasfalt						x		N	N
4	Open geprefabriceerde steenasfaltmatten						x		N	N
5	Open steenasfalt						x		N	N
6	Zandafalt (tijdelijk of in ondertaag)						x		N	N
7	Breksteen, gepenetreerd met asfalt (vol en zat)						x		N	N
8	Baksteen/betonsteen, gepenetreerd met asfalt (vol en zat)						x		N	N
9	Breksteen, gepenetreerd met asfalt (patroonpenetratie)								N	N
10	Betonblokken met afgeschuinde hoeken of gaten erin	2350	2200	2900	x				J	J
11	Betonblokken zonder openingen	2350	2200	2900	1				J	J
11.1	Haringmanblokken	2350	2200	2900	1				J	J
11.2	Diablooblokken	2350	2200	2900	1				J	J
12	Open blokkenmatten, afgestrooid met granulaire materiaal	2350	2200	2900	x				J	J
13	Blokkenmatten zonder openingen	2350	2200	2900	x				J	J
14	Betonplaten van cementbeton of gesloten colloidaal beton, (in situ gestort)							x	N	N
15	Colloidaal beton, (open structuur)							x	N	N
16	Betonplaten, (prefab)							x	N	N
17	Doorgroeisteen, beton	2350			x				N	J
18	Breksteen, gepenetreerd met cementbeton of colloidaal beton, (vol en zat)							x	N	N
19	Breksteen, met patroonpenetratie van cementbeton of colloidaal beton								N	N
20	Gras, gezaaid								N	N
21	Gras, zoden of gezaaid, in kunstofmatten								N	N
22	Bestorting van grof grind en andere granulaire materialen								N	N
23	Grove granulaire materialen c.q. breksteen verpakt in metaalgaas								N	N
24	Fijne granulaire materialen c.q. zand/grind verpakt in geotextiel								N	N
25	Breksteen, (stortsteen)								N	N
26	Basalt, gezet	2900	2900	3000	12				J	J
26.01	Basalt, gezet, ingegoten met gietasfalt	2900	2900	3000	x				J	J
26.02	Basalt, gezet, ingegoten met colloidaal beton of cementbeton	2900	2900	3000	x				J	J
27	Betonzuilen en andere niet rechthoekige blokken	2350	2200	2900	12				J	J
27.1	Basalton	2350	2200	2900	12				J	J
27.2	PIT Polygoon zuilen	2350	2200	2900	12				J	J
27.3	Hydroblock	2350	2200	2900	15				J	J
27.01	Betonzuilen of niet rechthoekige blokken, ingegoten met gietasfalt	2350	2200	2900	x				N	J
27.11	Basalton, ingegoten met gietasfalt	2350	2200	2900	x				N	J
27.21	PIT Polygoon zuilen, ingegoten met gietasfalt	2350	2200	2900	x				N	J
27.31	Hydroblock, ingegoten met gietasfalt	2350	2200	2900	x				N	J
27.02	Betonzuilen of niet rechthoekige blokken, ingegoten met beton	2350	2200	2900	x				N	J
27.12	Basalton, ingegoten met beton	2350	2200	2900	x				N	J
28	Natuursteen, gezet	2500	2500	2700	x				J	J
28.1	Vilvoordse	2500	2500	2700	x				N	J
28.2	Lessinische	2500	2500	2700	x				J	J
28.3	Doornikse	2600	2500	2700	x				J	J
28.4	Petit graniet	2600	2500	2700	x				J	J
28.5	Graniet	2600	2500	2700	x				J	J
28.01	Natuursteen, gezet, en ingegoten met gietasfalt	2500	2500	2700	x				N	J
28.11	Vilvoordse, ingegoten met gietasfalt	2500	2500	2700	x				N	J
28.21	Lessinische, ingegoten met gietasfalt	2600	2500	2700	x				N	J
28.31	Doornikse, ingegoten met gietasfalt	2600	2500	2700	x				N	J
28.41	Petit graniet, ingegoten met gietasfalt	2600	2500	2700	x				N	J
28.51	Graniet, ingegoten met gietasfalt	2600	2500	2700	x				N	J
28.02	Natuursteen, gezet, en ingegoten met beton	2500	2500	2700	x				N	J
28.12	Vilvoordse, ingegoten met beton	2500	2500	2700	x				N	J
28.22	Lessinische, ingegoten met beton	2600	2500	2700	x				N	J
28.32	Doornikse, ingegoten met beton	2600	2500	2700	x				N	J
28.42	Petit graniet, ingegoten met beton	2600	2500	2700	x				N	J
28.52	Graniet, ingegoten met beton	2600	2500	2700	x				N	J
29	Koperslakblokken	2700	2500	2800	x				J	J
30	Klei onder zand								N	N
31	Bestorting van natuursteenmassa								N	N
32	Klinkers, beton of gebakken					x			N	N
33	zand								N	N
34	steenfundering, gebonden								N	N
56	kade, keermuur, kistdam								N	N

Opbouw onderlaag (meerdere items te kiezen)

Code	Omschrijving
st	Steenslag
my	Mijnsteen
ge	geotextiel
gr	Grind
vl	Vlijaag
sl	slakken
pu	Puin
kl	Klei
as	zandafval

## Indicatie diepte ingieten

Code	Omschrijving
0	niet ingegoten
1	oppervlakkig
2	volledig
3	tot in de filterlaag
4	tot en met filterlaag
5	tot in de vlijaag
6	tot en met vlijaag



# Toetsrapport

## Werkgroep

# Kennis

Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
Projectbureau Zeeweringen

Polder/Dijkvak  
Scheldeboulevard Terneuzen

Toetsing uitgevoerd door

[REDACTED]

Doorkiesnummer

[REDACTED] 9

Status

Datum

18 februari 2002

Bijlage(n)

Kenmerk

K-02-02-09

### Beschrijving

Het betreft de controle van de toetsing van de Rijkszeewering langs de Scheldeboulevard in Terneuzen van km 39.68 tot en met de voormalige veerhaven (km 41+100).

### Veldbezoek

Uitgevoerd: 15-02-02.

Al de natuursteen staat omschreven als ingegoten. Er wordt soms gesproken over oppervlakkig ingegoten en een arm mengsel. Er is niets van ingieting terug te vinden. Slechts de grijze graniet bij km 40+230 lijkt nog wat ingietmateriaal te liggen.

### Controle Steentoets

Er is getoetst met Toetspeil. Er zit een verschuivinkje in de randvoorwaarden.

Er ontbreken her en der gegevens (voornamelijk bij bekledingen 28,21).

Alle bekledingen met score 'FOUT' zijn ingegoten Lessinische rechtstreeks op klei waarvan de dikte niet bekend is.

Alle scores 'onvoldoende' betreffen blokken (dit lijkt dus correct).

### Ondernomen acties

De grenzen van de golfrandvoorwaarden zijn gecorrigeerd (incl. ontwerppeil i.p.v. toetspeil).

De ingegoten materialen zijn getoetst als zijnde niet ingegoten omdat de ingieting minimaal is (en de nieuwe methode nog niet gereed is).

De bekledingen met de score 'FOUT' (28,21; gepentreerde Lessinische) zijn voorzien van een dikte en getoetst als niet-ingegoten. De minimaal benodigde dikte voor een score 'goed' varieert dan van 0,45 tot 0,60 m.

Bekleding 1.3 is getoetst t.a.v. afschuiving m.b.v. CUR (score is goed).

Bekleding 2.3 is getoetst t.a.v. afschuiving m.b.v. CUR (score is goed).

Projectbureau Zeeweringen  
Postadres p/a postbus 114, 4460 AC Goes  
Bezoekadres p/a waterschap Zeeuwse Eilanden,  
Piet-Heinstraat 77 Goes

Telefoon (0113) 24 13 70  
Telefax (0113) 21 61 24

Het project Zeeweringen wordt uitgevoerd i.s.m. de Zeeuwse waterschappen en de provincie Zeeland.  
Vanaf NS station richting centrum, na 150 m. rechts.

### **Uit te voeren acties/Advies**

Neem contact op met de dienstkring over toetsen met ontwerppeil. Informeer bij de dienstkring of het correct is dat er zoveel is ingegoten (is gedaan; het mengsel wordt omschreven als koffiegruis). Vraag na bij de dienstkring of de diaboolglooing geen cubusglooing is (is gedaan; is inderdaad een cubusglooing).

Voor onderstaande bekledingen wordt geadviseerd de nieuwe scores te hanteren.

nummer	score	opmerking	score
1.2	FOUT	rechtstreeks op klei	onvoldoende
1.3	twijfel	getoetst met CUR belasting te groot	(afschuiving = goed) onvoldoende
1.4	twijfel	ANAMOS instabiel (cm's te kort voor stabiel) beperkte oppervlakte	onvoldoende
2.2	FOUT	rechtstreeks op klei	onvoldoende
2.3	twijfel	getoetst met CUR bekleding er onder is onvoldoende, naastliggende zelfde bekleding is ook onvoldoende (zie ook opmerking)	(afschuiving = goed) onvoldoende?
2.4*			goed
2.5*			goed
3.2	FOUT	rechtstreeks op klei	onvoldoende
3.3*	twijfel	belasting te groot	onvoldoende
3.4*	twijfel	belasting te groot	onvoldoende
4.2	FOUT	rechtstreeks op klei	onvoldoende
4.3*			goed
4.4*			goed
5.2	FOUT	rechtstreeks op klei	onvoldoende
5.3*	twijfel	belasting te groot	onvoldoende
5.4*	twijfel	belasting te groot	onvoldoende
6.2*	twijfel	rechtstreeks op klei	onvoldoende
6.3*	twijfel	rechtstreeks op klei	onvoldoende

De met \* gemarkeerde nummers zijn getoetst als zijnde niet-ingegoten. Dit lijkt toegestaan gezien de kwaliteit van het ingietmateriaal ('koffiegruis'). Slechts bekleding 3.4 is eventueel te beschouwen als zijnde ingegoten; advies is om de score ook dan op onvoldoende te zetten (klein niet exact gedefinieerd oppervlak waarvan de ingieting eventueel goed is).

Km 40+800 tot 41+100 is de oude veerhaven en jachthaven. De beide havendammen zijn bij deze controle niet beschouwd. De bekleding in de haven bestaat uit vlakke blokken op mijnsteen en/of klei. Gereduceerde randvoorwaarden zullen de score waarschijnlijk niet op 'goed' kunnen krijgen. In de haven zijn 3 dubbele steigers en 1 enkele steiger die 'aan land komen' evenals het ponton van de veerpont.

De bekledingen 1.5, 1.6, 2.6, 2.7, 3.5, 3.6, 4.5, 4.6, 4.7, 5.5, 5.6, 5.7, 6.4, 6.5, 6.6, 7.2, 7.3 en 7.4 zijn allemaal blokken op klei of mijnsteen en verdienen de score onvoldoende.

#### Opmerking:

De grenzen van geen van de bekledingen is duidelijk (misschien buiten te definiëren?). Dit is een aandachtspunt voor de volgende toetsingen van de dienstkring. Hierdoor is het moeilijk om bekledingen de score 'goed' te geven.

# Memo

## Werkgroep

# Kennis



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Projectbureau Zeeweringen

Betreft (actie en nr.)

Controle toetsing Schelde Boulevard  
aanvulling op K-02-02-09

Vraagsteller

Datum

Beantwoord door

[REDACTED]

Doorkiesnummer

[REDACTED] 69

Status

Datum

8 december 2003

Bijlage(n)

Kenmerk

K-03-12-25

Het betreft een herbeschouwing van dwarsprofiel 5; de slecht ingegoten basalt (strekking km 40.300 – km 40.550).

De bekleding 5.3 en 5.4 is afgekeurd vanwege een te geringe dikte. Het blijkt echter dat in het vak waarvan 5.3 en 5.4 onderdeel uitmaken, de dikte varieert tussen de 32 cm en de 18 cm.

Nadere berekeningen wijzen uit dat op dit traject een dikte van minimaal 22 cm of 27 cm nodig is (een en ander afhankelijk van het talud). Hierbij is uitgegaan van een slecht doorlatende toplaag (vanwege het aanwezige 'koffiegruis').

Aanwezig op die delen is respectievelijk 18 cm en 32 cm.

Omdat de toetsing door de beheerder is gedaan op basis van dwarsprofielen en niet op basis van vakken, is het niet mogelijk om aan te geven welk deel onvoldoende getoetst wordt (op basis van de invoer van de beheerder). Gezien het geringe verschil tussen ingevoerde en benodigde waarde en gezien het feit dat de overige basalt een dikte schijnt te hebben van 32 cm, wordt geadviseerd om afhankelijk van het ontwerp de dikte nauwkeuriger te bepalen. Wellicht is dan aan te geven welke delen wel en welke delen niet 'goed' getoetst kunnen worden.

Verwacht wordt dat de gemeten waarden van 18 en 19 cm toevalstreffers zijn. Daarnaast mag bij het toetsen gezien de inklemming uitgegaan worden van een gemiddelde dikte. Voorlopig wordt dan ook aan de basalt in profiel 5 de score goed toebedeeld.

N.B. bij het vak dat hoort bij dwp 2 blijkt dat een dikte van 25 cm bij een openoppervlak van 5% voldoende is voor de score goed.

Projectbureau Zeeweringen

Postadres p/a postbus 114, 4460 AC Goes

Bezoekadres p/a waterschap Zeeuwse Eilanden,

Piet-Heinstraat 77 Goes

Telefoon (0113) 24 13 70

Telefax (0113) 21 61 24

Het project Zeeweringen wordt uitgevoerd i.s.m. de Zeeuwse waterschappen en de provincie Zeeland.

Vanaf NS station richting centrum, na 150 m. rechts.

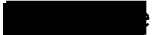
# Controle Toetsing

Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
Directie Zeeland

Polder/Dijkvak  
Westhavendam Terneuzen



Toetsing uitgevoerd door



Doorkiesnummer



4

Datum

30-09-2003

bijlage(n)

- bovenaanzicht glooiing
- berekening binnentalud
- berekening buitentalud
- berekening kop
- glooiing kaartje

Status

Definitief

Kenmerk

PZDT\_M\_03224

## 1. Beschrijving

Het betreft de toetsing van de Westhavendam, onderdeel van de voormalige veerhaven te Terneuzen. In document PZDT-B-02038 is dit vak beschreven en getoetst door de Dienstkring Zeeuws-Vlaanderen.

### Opmerking:

De bekleding is door de beheerder niet in vakken opgedeeld, maar per dwarsprofiel. Dit betekent dat de ontwerper zelf de vakgrenzen in het veld dient vast te stellen.

## 2. Veldbezoek

Uitgevoerd d.d. 14 april 2003 door . De conclusies van dit veldbezoek zijn hieronder beschreven.

### Ingegoten basalt:

De basaltbekleding die als ingegoten is aangegeven is gecontroleerd. De kwaliteit van het ingietwerk is slecht, op veel plaatsen ontbreekt het ingietwerk en daar waar het ingietmateriaal nog wel aanwezig is, verpulvert het tot zgn. koffiedroes, bij bewerking met een scherp voorwerp.

De bovenste meter van de basaltbekleding (// aan het talud), ter plaatse van de overgang op betonblokken, is van slechte kwaliteit, er zit veel ruimte tussen de blokken. Het overige basalt is van goede kwaliteit. Richting de kop van de dam zijn echter veel spiestukjes aangebracht.

### Doornikse steen:

De op tekening aangegeven ingegoten doornikse bekleding dient eveneens als niet ingegoten te worden doorgerekend.

Projectbureau Zeeweringen

Postadres p/a postbus 114, 4460 AC Goes

Bezoekadres p/a waterschap Zeeuwse Eilanden,

Piet-Heinstraat 77 Goes

Telefoon (0113) 24 13 70

Telefax 0113 - 21 61 24

E-mail @w.nl

Het project Zeeweringen wordt uitgevoerd i.s.m. de Zeeuwse waterschappen en de provincie Zeeland.

Vanaf NS station richting centrum, na 150 m. rechts.

Petit graniet:

Petit graniet ligt aan de binnenzijde van de havendam in de ondertafel tot ca. NAP +1 meter. In de bekleding zijn een aantal gaten en holle ruimten aangetroffen. De dikte is ca. 25 cm, overeenkomstig steentoets. Eindoordeel van dit vak blijft twijfelachtig.

Trappen:

De trappen op de havendam, gemaakt van natuursteen zijn slecht. Het filter is gedeeltelijk uitgespoeld. Deze hebben een onvoldoende toetsresultaat.

Kop van de havendam:

De kop van de havendam bestaat uit gezette basalt. In de ondertafel is op twee plekken plaatselijk schade geconstateerd, dit dient te worden gerepareerd, overige bekleding visueel goed.

### 3. Controle steentoets

De invoer van steentoets is gecontroleerd en herberekend met de laatste versie (steentoets 3.32). Er zijn een aantal fouten ontdekt:

-De toegepaste golfrandvoorwaarden zijn goed, doch zijn getoetst met het basispeil 1985 in plaats van het ontwerppeil 2060 (+5.75 wordt +6.30).

-vaknr. 29.3w1o: Wanneer de toplaag dichtgeslibd is aangegeven dan is het filter ook dichtgeslibd. Dit geeft voor dit vak als nieuw eindoordeel onvoldoende.

-vaknr. 29.3w2o: basalt, dikte 19 cm, deze dikte is aan de hoge kant, wanneer het een sortering 15-20 betreft. Bij 18 cm wordt de beoordeling van het vak reeds twijfelachtig.

-vaknr. 33.2w5: Dit vak is gelegen op de kop van de havendam, hier is de toplaag ook dichtgeslibd, dit betekent dat ook het filter is dichtgeslibd. Dit geeft voor dit vak in steentoets een nieuw eindoordeel.

-Filterlaag: De vlijlagen onder de gezette bekleding zijn aangegeven als filterlaag. Dit betekent dat er filterdikten zijn opgegeven van 25-30 cm. met een puinsortering D15 van 30 mm. Van de vlijlaag mag volgens de LTV een standaard filterdikte worden gemaakt van 10 cm, het overige deel mag bij de kleilaag worden toegevoegd. Dit betekent dat vaknr. 29.3w2o bij de toetsing op golfbelasting een goed oordeel.

### 4. Toetsmethode havendammen

Havendammen zijn niet zondermeer rechtstreeks in steentoets te controleren. Er dient onderscheid gemaakt te worden in binnentalud, buitentalud en de kop. Allereerst is aan de hand van de *eenvoudige toetsmethode havendammen* de Westhavendam te Terneuzen berekend.

-Toetsen **buitentalud**:

Voor het buitentalud dient in steentoets de algemene randvoorwaardentabel, opgenomen in tabel III te worden toegepast.

De toetsing op golfaanval is opgenomen in steentoetsdocument:

*Steentoets\_westhavendam\_buitenkant.*

**-Toetsen binnentalud:**

Het binnentalud hoeft normaal gesproken niet te worden getoetst op steile en hoge golffronten of golfklappen. Er wordt getoetst op stromingsbelasting.

Voor de Westhavendam Terneuzen is bepaald dat het binnentalud op twee manieren getoetst dient te worden:

1: Zonder de aanwezigheid van de Oosthavendam, m.a.w. wanneer deze door een zware storm zou zijn weggeslagen. Door het RIKZ zijn hiervoor aangepaste golfrandvoorwaarden voor het binnentalud aangeleverd (zie tabel I). De golfrandvoorwaarden voor het binnentalud zijn in steentoets toegepast ter beoordeling van de steenzetting van het binnentalud. De resultaten hiervan zijn in de resultatentabel weergegeven. De vakken met een onvoldoende eindoordeel in steentoets zijn onvoldoende, de vakken met een goed of twijfelachtig eindoordeel worden vervolgens getoetst op stroming en overslaande golven.

2: Toetsing op stroming en overslaande golven over de kruin. In het rapport eenvoudige toetsing voor havendammen zijn categorieën aangegeven voor de maatgevende situaties.

De op stroming te toetsen bekleding betreft de basaltvakken in profiel W2 en W4, hier ligt basalt dat volgens de eerste manier is goedgetoetst.

De bovenkant van de basaltvakken valt in categorie 2, maar de binnenzijde van de havendam getoetst met een waterstand en een golfhoogte volgens de criteria van categorie 3: Kruin op of boven de waterlijn, in verband met de kruinhoogte, gelegen tussen N.A.P. + 5,50 m en N.A.P. + 6,00 m.

Criteria categorie 3:

$$0 < h_c / H_s < 1$$

$h_c$  = hoogte van de kruinhoogte t.o.v. de stilwaterlijn.

$H_s$  = significante golfhoogte bij de teen van de dam, volgens de tabellen van het RIKZ.

De toetsingsregels voor deze categorieën:

Goed als:

$$\begin{aligned} u < 2,5 \sqrt{(g\Delta D)} &= \text{goed} \\ 2,5 \sqrt{(g\Delta D)} < u < 4 \sqrt{(g\Delta D)} &= \text{twijfelachtig} \\ u > 4 \sqrt{(g\Delta D)} &= \text{onvoldoende} \end{aligned}$$

$$u = 220 * g * T_p * s_{pp} (0,085 - s_{pp}) \tan \alpha$$

Werkwijze:

- Bepaal de ligging van het te toetsen vak.
- Bepaal de maximale waterstand waar het vak volledig onder water ligt.
- Bepaal de maatgevende waterstand, Bovenkantbekleding +  $H_{s, \text{nieuw niveau}}$
- Bepaal de  $h_c$ .
- Bepaal de  $H_s$  en  $T_p$  van de te toetsen waterstand.
- Bepaal  $\Delta D$  van de te toetsen bekleding.
- Bepaal  $u$  en deze waarde invullen in de vergelijking  $u < 2,5 \sqrt{(g\Delta D)}$ .

### Vak 29.3w2o

Deze werkwijze levert voor het basalt van vak 29.3w2o in profiel W2 de volgende resultaten op:

Waterstand:	$N.A.P. + 3,45 + H_s = N.A.P. + 5,90$ meter
$h_c$	$6,03 - 5,90 = 0,13$ meter
$H_{s;+5,90}$	2,48 meter
$T_p$	7,37 seconden
$\Delta D$	$(2900 - 1025 / 1025) * 0,19 = 0,348$ m

In de bijgevoegde spreadsheet is te zien dat de bekleding niet voldoet aan de criteria van categorie 3.

Eindoordeel is Geavanceerd.

### Vak 32.3w4o

Deze werkwijze levert voor het basalt van vak 32.3w4o in profiel W4 volgens de spreadsheet in de bijlage een geavanceerd eindoordeel op.

#### -Toetsen kop havendam:

Voor de kop van de havendam zijn door het RIKZ aanvullende randvoorwaarden gegeven, zie tabel II. Deze randvoorwaarden zijn in steentoets verwerkt en geven een nieuw eindoordeel. Deze zijn echter lichter dan de golftrandvoorwaarden van het buitentalud. Met deze rede is de kop van de havendam ook getoetst met de zwaarste randvoorwaarden die oorspronkelijk alleen voor het buitentalud bedoeld zijn (tabel III), het is immers onlogisch dat de kop lichter belast zou worden dan het buitentalud.

De toetsing op golfaanval is opgenomen in steentoetsdocument:

*Steentoets\_westhavendam\_kop.*

Tabel I: Golftrandvoorwaarden van het binnentalud:

Hs (m) Wst. t.o.v. NAP			Tpm (s) Wst. t.o.v. NAP			Windrichting
2+	4+	6+	2+	4+	6+	
1.3	1.4	1.6	5.9	6.2	6.3	60

Tabel II: Golftrandvoorwaarden van de kop van de dam

Hs (m) Wst. t.o.v. NAP			Tpm (s) Wst. t.o.v. NAP			Windrichting
2+	4+	6+	2+	4+	6+	
1.7	2.0	2.4	6.1	6.5	7.1	311 / 341

Tabel III: Golftrandvoorwaarden van het buitentalud:

Hs (m) Wst. t.o.v. NAP			Tpm (s) Wst. t.o.v. NAP			Windrichting
2+	4+	6+	2+	4+	6+	
1.9	2.1	2.5	6.4	6.8	7.4	314 / 348

### 5. Toetsresultaten buitenzijde Westhavendam

Dijkvak:	Eindoordeel steentoets (zwaarste r.v.w.)	Maatgevend eindoordeel
29.2w1w	GOED, gerekend als niet ingegoten	GOED
29.3w1w	ONVOLDOENDE	ONVOLDOENDE
29.4w1w	ONVOLDOENDE (fout. berm. blokken op klei)	ONVOLDOENDE
29.5w1w	ONVOLDOENDE (fout. berm. blokken op klei)	ONVOLDOENDE
31.2w3w	ONVOLDOENDE (twijfelachtig, ingegoten doornikse steen met eronder dik filter).	ONVOLDOENDE
31.3w3w	GOED, gerekend als niet ingegoten	GOED
31.4w3w	ONVOLDOENDE (twijfelachtig, anamos >6).	ONVOLDOENDE
31.5w3w	ONVOLDOENDE	
32.2w4w	ONVOLDOENDE (twijfelachtig, slecht ingegoten)	ONVOLDOENDE
32.3w4w	GOED, gerekend als niet ingegoten	GOED
32.4w4w	ONVOLDOENDE	ONVOLDOENDE

### 6. Toetsresultaten binnenzijde Westhavendam

Dijkvak:	Eindoordeel: toetsen in cat. 3 Havendammen	Eindoordeel steentoets (r.v.w zonder de Oosthavendam)	Maatgevend eindoordeel
29.2w1o	-	ONVOLDOENDE	ONVOLDOENDE
29.3w1o	-	ONVOLDOENDE	ONVOLDOENDE
29.4w1o	-	ONVOLDOENDE	ONVOLDOENDE
29.5w1o	-	ONVOLDOENDE	ONVOLDOENDE
29.6w1o	-	ONVOLDOENDE	ONVOLDOENDE
29.2w2o	-	ONVOLDOENDE	ONVOLDOENDE
29.3w2o	onderste halve meter is (tot +1,40 m) = GOED	GOED (vlijlaag, bovenste deel als filter toepassen)	GEAVANCEERD
29.4w2o	-	ONVOLDOENDE	ONVOLDOENDE
29.5w2o	-	ONVOLDOENDE	ONVOLDOENDE
29.6w2o	-	ONVOLDOENDE	ONVOLDOENDE
31.2w3o	-	ONVOLDOENDE	ONVOLDOENDE
31.3w3o	-	ONVOLDOENDE	ONVOLDOENDE
31.4w3o	-	ONVOLDOENDE	ONVOLDOENDE
31.5w3o	-	ONVOLDOENDE	ONVOLDOENDE
31.6w3o	-	ONVOLDOENDE	ONVOLDOENDE
31.7w3o	-	ONVOLDOENDE	ONVOLDOENDE
32.2w4o	-	ONVOLDOENDE	ONVOLDOENDE
32.3w4o	onderste halve meter is (tot +1,40 m) = GOED	GOED	GEAVANCEERD



32.4w4o	-	ONVOLDOENDE (blokken op klei)	ONVOLDOENDE
32.5w4o	-	ONVOLDOENDE (blokken op klei)	ONVOLDOENDE
32.6w4o	-	ONVOLDOENDE	ONVOLDOENDE
32.7w4o	-	ONVOLDOENDE	ONVOLDOENDE
32.8w4o	-	ONVOLDOENDE	ONVOLDOENDE

## 7. Toetsresultaten kop Westhavendam

Dijkvak:	Eindoordeel steentoets Zwaarste r.v.w (van het buitentalud )	
	hele dikte	red. dikte
33.3w5	TWIJFEL	ONVOLD.
33.4w5	ONVOLD.	ONVOLD.
kruin	TWIJFEL	ONVOLD.

### Uit te voeren acties/ adviezen

#### *rapport toetsmethode havendammen:*

Door middel van het rapport toetsmethode havendammen is het mogelijk havendammen te toetsen, echter, de score die deze toetsing oplevert geeft een hoge stromingsbelasting, die vrijwel nooit een goed eindoordeel op stroming zal opleveren. Door de waterstand te variëren kunnen lager gelegen delen van de havendam in andere categorieën worden getoetst, zodat een dam tot een bepaald niveau wel een goed eindoordeel kan opleveren. Dit is gedaan voor de basaltbekleding aan de binnenzijde van de Westhavendam. Doch gezien de resultaten van het toetsen blijven de basaltvakken aan de binnenkant op nader onderzoek / geavanceerd staan.

#### *Filtermateriaal:*

Een aantal vakken (met name met basalt) hebben een F-waarde onder de 6, doch geven een twijfelachtig eindoordeel. Dit komt omdat voor het filter puin is opgegeven met een laagdikte groter dan 20 cm en een D15 van minimaal 30 mm, dit maakt anamos instabiel. Op de foto's die bij de rapportage van de Dienstkring Zeeuws-Vlaanderen zijn meegeleverd is te zien dat onder de basaltzuilen een normaal filter aanwezig is. Het basalt is gezet op vlijlagen met puin, deze vlijlagen zijn in steentoets als filter ingevoerd. Door een deel van de vlijlaag (15 cm) als filter te benoemen, geeft steentoets wel een goed eindoordeel.

#### *Open oppervlak*

Het ingegoten asfalt is van slechte kwaliteit (koffiedroes). Door te rekenen als niet ingegoten is het eindoordeel voor basalt vaak goed. Hoe met dit "koffiedroes dient te worden omgegaan is momenteel nog niet duidelijk.

#### *Basalt sortering*

De Dienstkring Zeeuws-Vlaanderen heeft voor een aantal basalt vakken een dikte toegekend van 18 en 19 cm. Met het oog op de standaard sortering van 15-20 cm, is de invoer van 18 en 19 cm dikte voor de basaltbekleding een wat hoge waarde.

# Controle Toetsing

Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
Directie Zeeland

Polder/Dijkvak  
Westhavendam Terneuzen



Toetsing uitgevoerd door



Doorkiesnummer



4

Status  
Definitief

Datum

11-11-2003

bijlage(n)

- bovenaanzicht glooiing
- glooiing kaartje
- steentoets binnentalud

Kenmerk

PZDT\_M\_03242 Rev

## 1. Beschrijving

Het betreft de herziene toetsing van het binnentalud van de Westhavendam, onderdeel van de voormalige veerhaven te Terneuzen. Deze toetsing vervangt het onderdeel toetsing van het binnentalud (Oostkant) van de Westhavendam in Terneuzen uit de voorgaande memo PZDT\_M-03224, dit naar aanleiding van de aanvullende memo van de Werkgroep Kennis (K-03-11-18) d.d. 13-10-2003, over de toetswijze van de binnenzijde van de Westhavendam.

## 2. Veldbezoek

n.v.t., zie memo PZDT\_M-03224

## 3. Controle steentoets

In de steentoets input van de Dienstkring Zeeuws-Vlaanderen zijn de vlijlagen / puinlagen bij de filterdikte opgeteld. Dit geeft aanzienlijke filterdikten. De bekleding is in de toetsing uitgerekend met een standaard filter, volgens de leidraad toetsen, gezien de foto's, die gemaakt zijn bij het breekwerk is dit wel geoorloofd. De puin- en vlijlagen zijn niet opgeteld bij de onderliggende kleilaag.


## 4. Toetsmethode havendammen

De nieuwe werkwijze voor het toetsen van de binnenzijde van de havendam is omschreven in de memo K-03-11-18, waarin wordt verwezen naar rapport H4048. De te volgen werkwijze voor de binnenzijde is als volgt te omschrijven:

### Werkwijze toetsen onderbeloop (en berm):

Conform het rapport H4048, de bekleding hoeft niet zwaarder te zijn dan nodig is voor de score Anamos stabiel, met de randvoorwaarden die gelden voor de golfaanval op het buitentalud.

Projectbureau Zeeweringen  
Postadres p/a postbus 114, 4460 AC Goes  
Bezoekadres p/a waterschap Zeeuwse Eilanden,  
Piet-Heinstraat 77 Goes

Telefoon (0113) 24 13 70  
Telefax 0113 - 21 61 24  
E-  w.nl

Het project Zeeweringen wordt uitgevoerd i.s.m. de Zeeuwse waterschappen en de provincie Zeeland.  
Vanaf NS station richting centrum, na 150 m. rechts.

Werkwijze toetsen bovenbeloop en kruin:  
Conform het rapport H4048.

#### Nieuw ontwerp:

Door het toepassen van deze werkwijze wordt het mogelijk om voor het nieuwe ontwerp in het onderbeloop (en op de berm) een normale steenzetting toe te passen.

Voor de kruin en het bovenbeloop wordt volgens deze werkwijze geadviseerd om een asfaltconstructie toe te passen. De toepassing van een dichte bekleding geeft kans op luchtinsluiting onder de bekleding en/of onder de kleilaag. Voor deze locatie wordt geadviseerd om geen open-steenasfalt toe te passen, maar ontluchtingspijpen in het dichte asfalt toe te passen, ter voorkoming van luchtinsluiting (zie memo K-03-11-18). Met betrekking tot de toepasbaarheid van open-steenasfalt dient te worden toegevoegd dat volgens Cees Montauban (DWW) het mogelijk is om open steenasfalt zodanig af te werken dat het ook voor recreatief gebruik toepasbaar is.

#### Toetsresultaten binnentalud Westhavendam Terneuzen

De golfbrandvoorwaarden van het buitentalud worden in steentoets ingevoerd.

#### **Golfbrandvoorwaarden van het buitentalud:**

Hs (m) Wst. t.o.v. NAP			Tpm (s) Wst. t.o.v. NAP			Windrichting
2+	4+	6+	2+	4+	6+	°
1.9	2.1	2.5	6.4	6.8	7.4	314 / 348

De uitkomst van steentoets luidt als volgt:

Dijkvak:	Eindoordeel steentoets (r.v.w buitentalud)
29.2w1o	ONVOLDOENDE
29.3w1o	ONVOLDOENDE
29.4w1o	ONVOLDOENDE
29.5w1o	ONVOLDOENDE
29.6w1o	ONVOLDOENDE
29.2w2o	ONVOLDOENDE
29.3w2o	ONVOLDOENDE
29.4w2o	ONVOLDOENDE
29.5w2o	ONVOLDOENDE
29.6w2o	ONVOLDOENDE
31.2w3o	ONVOLDOENDE
31.3w3o	ONVOLDOENDE
31.4w3o	ONVOLDOENDE
31.5w3o	ONVOLDOENDE
31.6w3o	ONVOLDOENDE
31.7w3o	ONVOLDOENDE
32.2w4o	ONVOLDOENDE
32.3w4o	GOED tot N.A.P. +1,90 m
32.4w4o	ONVOLDOENDE
32.5w4o	ONVOLDOENDE
32.6w4o	ONVOLDOENDE

32.7w4o	ONVOLDOENDE
32.8w4o	ONVOLDOENDE

**Uit te voeren acties/ adviezen**

De nu voorgeschreven werkwijze voor het toetsen van de binnenzijde van de Westhavendam geeft gevoelsmatig een betere benadering van de werkelijkheid dan de voorgaande werkwijze. Er is in ieder geval een maximale belasting aangegeven, die echter een op een klein vlakje na, volledig afgekeurde binnenzijde geeft, maar een methode die wel mogelijkheden biedt te komen tot een realistisch nieuw ontwerp.

# Memo

## Werkgroep

# Kennis



Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
Projectbureau Zeeweringen

Betreft (actie en nr.)  
Toetsen/ontwerpen havendam(men) (Terneuzen)

Vraagsteller

Datum

Beantwoord door

Datum

13 oktober 2003

Doorkiesnummer

Bijlage(n)

Status

Kenmerk

CONCEPT

K-03-11-18

Vervolg op K-03-06-13

Korte terugmelding van gesprek met Mark Klein Bretler d.d. 10-10-2003.

Bij het toepassen van de methode zoals beschreven in WL-rapport H4048 komt het voor dat de benodigde zuildikte voor een score goed bij overslaand water zeer groot wordt.

Dit memo is een vervolg op Kennismemo K-03-06-13.

Voor de binnenzijde van de havendam in Terneuzen dient als volgt te werk te worden gegaan:

**Onderbeloop en berm:**

Werkwijze conform rapport H4048 waarbij geldt dat de bekleding niet zwaarder hoeft te zijn dan nodig is voor de score stabiel met ANAMOS. Hierbij worden de belasting van de buitenzijde van de dam gebruikt.

**Bovenbeloop en kruin:**

Conform rapport H4048.

**Een mechanisme behorende bij een bepaalde categorie (zoals beschreven in H4048) heeft effect op een bekleding tot een golfhoogte onder de waterstand waarbij de ene categorie overgaat in de volgende categorie.**

Hieruit volgt dat voor het onderbeloop (en de berm), 'normale' steenzettingen mogelijk zijn. Voor de kruin en het bovenbeloop wordt geadviseerd om een asfaltconstructie te ontwerpen (eveneens conform H4048) (zie verderop in dit memo).

Aangezien rapport H4048 een toetsmethode beschrijft, worden voor het ontwerpen de volgende (gebruikelijke) marges geadviseerd: de marge op het talud, de marge op de dikte (bij natuursteen) en de marge op het soortelijk gewicht (bij zuilen).

Ook de overige mechanismen zoals beschreven in de leidraad asfalt en de LTV dienen te worden meegenomen zowel bij toetsing als bij ontwerp.

Projectbureau Zeeweringen  
Postadres p/a postbus 114, 4460 AC Goes  
Bezoekadres p/a waterschap Zeeuwse Eilanden,  
Piet-Heinstraat 77 Goes

Telefoon (0113) 24 13 70  
Telefax (0113) 21 61 24

Het project Zeeweringen wordt uitgevoerd i.s.m. de Zeeuwse waterschappen en de provincie Zeeland.  
Vanaf NS station richting centrum, na 150 m. rechts.

Bij toepassing van een dichte bekleding is er kans op luchtinsluiting onder die bekleding en/of onder de kleilaag onder die bekleding. De bekleding kan hierop gedimensioneerd worden of het mechanisme kan voorkomen worden. Dit laatste kan door toepassing van ontluchtingspijpen of door het toepassen van bv opensteenafsalt i.p.v. gewone asfalt. Bij Terneuzen lijkt osa minder gewenst (recreatie).

Volgens rapport H4048 is het luchtdrukmechanisme maatgevend bij een waterstand die gelijk is aan de kruin. Mark legt nog voor aan de TAW-werkgroep of dat niet moet zijn bij een waterstand + ½<sup>e</sup> golfhoogte boven de kruin (de druk onder de bekleding is dan gelijk aan de hogere waterstand, maar bij een golfdal is de bovenbelasting van het hogere water (tijdelijk) weg).

Om enkele theoretische en toetsmatige problemen te voorkomen, wordt geadviseerd om de kleilaag die onder het asfalt komt af te graven en aan te vullen met zand. De ontluchtingspijpen kunnen dan kort onder het asfalt in het zand worden geplaatst. (De overgang van klei naar zand kan dan bijvoorbeeld plaatsvinden onder berm als de berm ook in asfalt wordt uitgevoerd.)

#### **Samenvatting:**

- Toetsen/ontwerpen tot Hs onder de waterstand die bij de categorie hoort (dus belasting bij waterstand Hs boven de bekleding en categorie bij waterstand is bovenkant bekleding)
- Bovenbelopen + berm in asfalt op zand
- Eenvoudige toets binnen bovenbeloop: H4048  
Gedetailleerde toets binnen bovenbeloop: H4048 + ANAMOS=maximum
- Robuust ontwerpen binnen bovenbeloop: H4048 + ANAMOS=maximum
- Toetsen/ontwerpen kruin en bovenbeloop: H4048

N.B. meer info is misschien nog te vinden bij de beheerder van de dam van Roptazijl.

Bij gebruik van osa dient er op gelet te worden dat de mastiek niet allemaal naar onderen vloeit en zodoende toch nog een dichte toplaag creëert.

Bij dammen die lager zijn dan de dam in Terneuzen bestaat wel de mogelijkheid voor een zuil- of steenbekleding op de kruin.

# Memo

## Werkgroep

# Kennis



Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
Projectbureau Zeeweringen

Betreft (actie en nr.)  
Ontwerp havendam Terneuzen

Vraagsteller

Datum

Beantwoord door

Datum

28 mei 2003

Doorkiesnummer

Bijlage(n)

69

Status

Kenmerk

DEFINITIEF

K-03-06-13

### Algemeen

De westelijke havendam van Terneuzen wordt onderverdeeld in 3 delen:  
de westelijke buitenzijde  
de kop van de dam  
de oostelijke binnenzijde

### Golfbelastingen

Voor de toetsing zijn voor de drie delen aparte golfbelastingen afgegeven.

	Hs			Tp		
	NAP + 2m	NAP + 4m	NAP + 6m	NAP + 2m	NAP + 4m	NAP + 6m
West	1,9	2,1	2,5	6,4	6,8	7,4
Kop	1,7	2,0	2,4	6,1	6,5	7,1
Oost	1,3	1,4	1,6	5,9	6,2	6,3

Voor het ontwerp lijkt het verstandig om de golfbelastingen nog nader te specificeren. Bij het bepalen van de golfbelastingen voor de binnenzijde is er van uitgegaan dat de oostelijke havendam is verdwenen.

Aangezien de afgegeven belastingen voor de kop van de dam lager zijn dan de belastingen voor de westzijde is de toetsing van de kop uitgevoerd met de belastingen voor de westzijde. Ook voor het ontwerp wordt geadviseerd uit te gaan van de randvoorwaarden voor de westelijke rechtstand (zie ook de 1<sup>e</sup> opmerking van deze alinea).

Projectbureau Zeeweringen  
Postadres p/a postbus 114, 4460 AC Goes  
Bezoekadres p/a waterschap Zeeuwse Eilanden,  
Piet-Heinstraat 77 Goes

Telefoon (0113) 24 13 70  
Telefax (0113) 21 61 24

Het project Zeeweringen wordt uitgevoerd i.s.m. de Zeeuwse waterschappen en de provincie Zeeland.  
Vanaf NS station richting centrum, na 150 m. rechts.



## Ontwerp

Zowel de buitenzijde als de binnenzijde van de havendam dienen ontworpen te worden op golfbelasting. Het beklede deel boven de berm dient ontworpen te worden conform de rekenregels voor steenbekledingen boven de berm (zie K-03-05-12).

Voor de binnenzijde dient het ontwerp te worden gecontroleerd op overslaand water (conform WL-rapport eenvoudige toetsmethode voor havendammen [H4048]). Deze controle moet worden uitgevoerd tot een golfhoogte onder de laagste waterstand waarbij nog overslag optreedt (dit zal ruwweg NAP + 0,5 m zijn)<sup>1</sup>.

De kop van de dam verdient eveneens speciale aandacht. Verwacht wordt dat de belasting op de kop van een dam relatief zwaarder zal zijn dan op een rechtstand. CUR-197 adviseert voor breuksteendammen om de kop van de dam een factor 1,3 zwaarder te dimensioneren.

Voor zetsteenbekleding kan die factor dan geplaatst worden op  $\Delta D$ . De factor 1,3 moet dus geplaatst worden op of het gewicht van de bekledingselementen of op de dikte van de elementen. (Het verflauwen van het talud met een factor 1,3 (ook genoemd in CUR-197) lijkt niet praktisch in dit geval, tenzij het talud op de kop van de dam nu reeds flauwer is dan op de rechtstand.)

Vanwege belasting door scheepsgolven (een  $H_s$  van 2 m is geen uitzondering) wordt geadviseerd de gehele bekleding op de kop van de dam te dimensioneren op ontwerppeil (dus ook de ondertafel).

Aangezien de kop van de dam tot in de vaargeul reikt, dient het ontwerp gecontroleerd te worden op langsstroming<sup>1</sup>. Bij het HMC is de ontwerpwaarde voor de stroomsnelheid opgevraagd. Deze bedraagt 2,5 m/s.

De bekleding dient aan de volgende eis te voldoen:

$$u \leq 1,5 \times \sqrt{g\Delta D}$$

$$\Rightarrow \Delta D \geq 0,28$$

waarbij geldt:

$u$ = stroomsnelheid	[m/s]
$g$ = gravitatie versnelling	9,81 m/s <sup>2</sup>
$\Delta$ = relatieve dichtheid	[-]

$$\Delta = \frac{\rho_{steen} - \rho_{water}}{\rho_{water}}$$

$\rho$  = dichtheid [kg/m<sup>3</sup>]

$D$  = dikte elementen [m]

---

<sup>1</sup> Let wel, deze controles worden uitgevoerd met toetsregels. Hier is dus geen speling met de 5-jaarlijkse toetsingen.