

## Controle Toetsing revisie

Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
Directie Zeeland

Polder/Dijkvak  
Nieuw Othene-, Margaretha-,  
Eendragtspolder

Afschrift  
Piet Hengst

Toetsing uitgevoerd door  
Yvo Provoost  
Doorkiesnummer  
0118 - 62 13 69  
Status  
Definitief

Datum  
15 juni 2005  
bijlage(n)

2  
Kenmerk

PZDT-M-190REV  
05

### Beschrijving

Het betreft de actualisatie van de toetsing van de blokken op en boven de berm van de Nieuw Othene-, Margaretha- en Eendragtspolder in Zeeuwsch-Vlaanderen, behorende bij het bestek ZL- 4568. De toetsing is uitgevoerd n.a.v. de revisie van het Waterschap Zeeuws-Vlaanderen.

Deze toetsing is een aanvulling op PZDT\_M\_03254REV van Maurits Otte. De toetsing is geactualiseerd a.d.h.v. de memo 'koperslakkblokken' van 1 juni 2005 van Martin Stroo van Waterschap Zeeuws-Vlaanderen.

### Aanvullingen/wijzigingen bestaande toetsing

Dichtheid beton is gewijzigd in 2300kg/m<sup>3</sup>.

De hydraulische randvoorwaarden zijn gewijzigd in de ontwerp randvoorwaarden.

De spleetbreedte van de betonblokken met split is vanwege de afgeschuinde hoeken gewijzigd in 2,2mm.

De verdeling van koperslakkblokken, vlakke blokken en betonblokken met basalt is aangepast aan de genoemde memo.

### Berekeningen

De berekeningen zijn uitgevoerd met Steentoets 4.04.

### Conclusie/advies

1. Geen van de blokken op en boven de berm is stabiel bij de standaard toetsing.
2. Indien het ontwerppeil wordt verlaagd naar het toetspeil voor 2010 zijn de meeste blokken stabiel alleen de vlakke blokken van de Margarethapolder niet.
3. Door de  $D_{15}$  van het filtermateriaal te verkleinen tot minimaal 1mm (afhankelijk van de locatie in lengterichting en in het dwarsprofiel varieert de 'benodigde'  $D_{15}$  tussen de 1 en de 4mm) zijn alle blokken stabiel.
4. In het veld is geconstateerd dat een deel van de koperslakkblokken ruim is gezet. De spleetbreedte bedraagt daar minimaal 3mm. Indien deze waarde wordt ingevoerd in de standaard toetsing zijn de koperslakkblokken stabiel.

Door te variëren met de  $D_{15}$  conform Wilhelmus-Kruispolder of te toetsen met toetspeil in combinatie met een variatie van de  $D_{15}$  kunnen de blokken op en boven de berm worden goed getoetst. Eventueel kan een en ander nog worden gecombineerd met een grotere spleetbreedte (buiten verifiëren).

Rijkswaterstaat Zeeland  
Projectbureau Zeeweringen  
P/a Postbus 1000, 4330 ZW Middelburg  
P/a Waterschap Zeeuwse Eilanden, Kanaalweg 1, Middelburg

Telefoon (0118) 62 13 70  
Fax (0118) 62 19 93  
E-mail y.m.provoost@dzl.rws.minvenw.nl



009507 2005 PZDT-M-05190 rev

ens Controle toetsing revisie dijkvak Nieuw Othene-

A				B		C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
4	STEENTOETS versie 4.04; WL / Delft Hydraulics; juni 2005 Zeekeringen met extra ksl, inklemming en grafieken							aanleg-	schade-	dijkorien-	niveau-	niveau-	type		helling	helling	niveau-	berm-	helling	helling	
5	Volg-		Naam van dijkvak		Subvakgrenzen		jaar	in	tate:	onder-	boven-	toplaag	onderlagen	te-toetsen	onder-	voorrand	breedte	berm	helling	helling	
6	nr.		van		tot		jaar	in	(gr.tov N)	grens	grens		(filter, geotex-	talud/berm	talud	berm/knik	(0=geen)	berm	berm	boven-	D
7										(m NAP)	(m NAP)		tiel, klei, etc)	tan $\alpha$	tan $\alpha$	(m NAP)	[m]	tan $\alpha$	tan $\alpha$	talud	[m]
8	32854	berm	Eendragt	polder	32,86	33,10	1998			5,830	6,300	11,00	stgekl	0,054	0,215	5,830	8,670	0,054	0,312	0,250	
9	32854	berm	Eendragt	polder	32,86	33,10	1998			6,250	6,300	11,00	stgekl	0,054	0,215	5,830	8,670	0,054	0,312	0,250	
10	32855	boven berm	Eendragt	polder	32,86	33,10	1998			6,300	7,490	11,00	stgekl	0,312	0,215	5,830	8,670	0,054	0,312	0,250	
11	32855	boven berm	Eendragt	polder	32,86	33,10	1998			6,300	6,410	11,00	stgekl	0,312	0,215	5,830	8,670	0,054	0,312	0,250	
12	32855	boven berm boven ontw.peil	Eendragt	polder	32,86	33,10	1998			6,410	7,490	11,00	stgekl	0,312	0,215	5,830	8,670	0,054	0,312	0,250	
13	33004	berm	Eendragt	polder	33,10	33,70	1998			5,830	6,300	11,00	stgekl	0,054	0,215	5,830	8,670	0,054	0,312	0,250	
14	33005	boven berm	Eendragt	polder	33,10	33,70	1998			6,300	7,490	11,00	stgekl	0,312	0,215	5,830	8,670	0,054	0,312	0,250	
15		berm	Margaretha		35,85	36,06	1998			5,570	6,250	11,00	stgekl	0,080	0,222	5,570	8,500	0,080	0,324	0,250	
16		boven berm vlakke blokken	Margaretha		35,85	36,06	1998			6,250	7,370	11,00	stgekl	0,324	0,222	5,570	8,500	0,080	0,324	0,250	
17		berm	Margaretha		36,06	36,26	1998			5,570	6,250	11,00	stgekl	0,080	0,222	5,570	8,500	0,080	0,324	0,250	
18		boven berm vlakke blokken	Margaretha		36,06	36,26	1998			6,250	7,370	11,00	stgekl	0,324	0,222	5,570	8,500	0,080	0,324	0,250	
19		berm	Margaretha		36,26	36,41	1998			5,570	6,250	11,00	stgekl	0,080	0,222	5,570	8,500	0,080	0,324	0,250	
20		boven berm vlakke blokken	Margaretha		36,26	36,41	1998			6,250	7,370	11,00	stgekl	0,324	0,222	5,570	8,500	0,080	0,324	0,250	
21		berm	Margaretha		36,41	36,54	1998			5,570	6,250	11,00	stgekl	0,080	0,222	5,570	8,500	0,080	0,324	0,250	
22		boven berm vlakke blokken	Margaretha		36,41	36,54	1998			6,250	7,370	11,00	stgekl	0,324	0,222	5,570	8,500	0,080	0,324	0,250	
23		berm	Margaretha		36,54	36,60	1998			5,570	6,250	11,00	stgekl	0,080	0,222	5,570	8,500	0,080	0,324	0,250	
24		boven berm vlakke blokken	Margaretha		36,54	36,60	1998			6,250	7,370	11,00	stgekl	0,324	0,222	5,570	8,500	0,080	0,324	0,250	
25		berm	Margaretha		36,60	36,60	1998			6,250	7,370	11,00	stgekl	0,324	0,222	5,570	8,500	0,080	0,324	0,250	
26		boven berm koperslak	Margaretha		36,60	36,82	1998			5,570	6,250	11,00	stgekl	0,080	0,222	5,570	8,500	0,080	0,324	0,250	
27		boven berm koperslak	Margaretha		36,60	36,82	1998			6,250	7,370	29,00	stgekl	0,324	0,222	5,570	8,500	0,080	0,324	0,200	
28		berm	Margaretha		36,82	37,07	1998			5,570	6,250	11,00	stgekl	0,080	0,222	5,570	8,500	0,080	0,324	0,250	
29		boven berm koperslak	Margaretha		36,82	37,07	1998			6,250	7,370	29,00	stgekl	0,324	0,222	5,570	8,500	0,080	0,324	0,200	
30		boven berm koperslak	Margaretha		36,82	37,07	1998			6,250	7,370	29,00	stgekl	0,324	0,222	5,570	8,500	0,080	0,324	0,200	
31		berm	Margaretha		37,07	37,85	1998			5,570	6,250	11,00	stgekl	0,080	0,222	5,570	8,500	0,080	0,324	0,200	
32		boven berm beton+basalt afgeschuinde hoeken	Margaretha		37,07	37,85	1998			6,250	7,370	10,00	stgekl	0,324	0,222	5,570	8,500	0,080	0,324	0,250	
33		berm	Nieuw Othenepolder		37,85	37,88	1998			5,680	6,190	11,00	stgekl	0,059	0,280	5,680	8,620	0,059	0,285	0,250	
34		boven berm beton+basalt afgeschuinde hoeken	Nieuw Othenepolder		37,85	37,88	1998			6,190	7,340	10,00	stgekl	0,285	0,280	5,680	8,620	0,059	0,285	0,200	
35		berm	Nieuw Othenepolder		37,88	38,00	1998			5,680	6,190	11,00	stgekl	0,059	0,280	5,680	8,620	0,059	0,285	0,250	
36		boven berm beton+basalt afgeschuinde hoeken	Nieuw Othenepolder		37,88	38,00	1998			6,190	7,340	10,00	stgekl	0,285	0,280	5,680	8,620	0,059	0,285	0,200	
37		berm	Nieuw Othenepolder		38,00	38,50	1998			5,680	6,190	11,00	stgekl	0,059	0,280	5,680	8,620	0,059	0,285	0,250	
38		boven berm koperslak	Nieuw Othenepolder		38,00	38,50	1998			6,190	7,340	29,00	stgekl	0,285	0,280	5,680	8,620	0,059	0,285	0,200	
39		boven berm koperslak	Nieuw Othenepolder		38,00	38,50	1998			6,190	7,340	29,00	stgekl	0,285	0,280	5,680	8,620	0,059	0,285	0,200	
40																					
41																					
42																					
43																					
44																					
45																					
46																					
47																					

	A	B	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK					
4	STEENTOETS versie 4-04 Wt / Dain Hydraulics Juni 2005 Zeekeringen met extra ksl inkleem													TOPLAAG					BOVENSTE FILTERLAAG					TWEDE FILTERLAAG		
5	Volg-	Naam van dijkvak	B	L	spleet	open oppervlak	karakt. opening	soortelijke massa	ingewassen	inwasmateriaal		goed gekleemd?	slib	b	D15	D50	porositeit	slib	b	D15	D50					
6	nr.		[m]	[m]	[mm]	[%]	[mm]	[kg/m3]	ja/nee	D15	n	ja/nee/?	ja/nee	b (min): 3 cm	[mm]	[mm]	[-]	ja/nee/?	[m]	[mm]	[mm]					
7										[mm]	[-]			[m]	[mm]	[mm]	[-]		[m]	[mm]	[mm]					
8	32854 berm	Eendragt polder	0,500	0,500	1,0			2300	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
9	32854 berm	Eendragt polder	0,500	0,500	1,0			2300	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
10	32855 boven berm	Eendragt polder	0,500	0,500	1,0			2300	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
11	32855 boven berm	Eendragt polder	0,500	0,500	1,0			2300	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
12	32855 boven berm boven ontw.peil	Eendragt polder	0,500	0,500	1,0			2300	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
13	33004 berm	Eendragt polder	0,500	0,500	1,0			2300	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
14	33005 boven berm	Eendragt polder	0,500	0,500	1,0			2300	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
15	berm	Margaretha	0,500	0,500	1,0			2300	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
16	boven berm vlakke blokken	Margaretha	0,500	0,500	1,0			2300	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
17	berm	Margaretha	0,500	0,500	1,0			2300	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
18	boven berm vlakke blokken	Margaretha	0,500	0,500	1,0			2300	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
19	berm	Margaretha	0,500	0,500	1,0			2300	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
20	boven berm vlakke blokken	Margaretha	0,500	0,500	1,0			2300	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
21	berm	Margaretha	0,500	0,500	1,0			2300	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
22	boven berm vlakke blokken	Margaretha	0,500	0,500	1,0			2300	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
23	berm	Margaretha	0,500	0,500	1,0			2300	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
24	boven berm vlakke blokken	Margaretha	0,500	0,500	1,0			2300	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
25	berm	Margaretha	0,500	0,500	1,0			2300	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
26	boven berm koperslak	Margaretha	0,240	0,280	1,0			2500	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
27	boven berm koperslak	Margaretha	0,240	0,280	3,0			2500	nee				nee	0,050	4,0		0,35	nee								
28	berm	Margaretha	0,500	0,500	1,0			2300	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
29	boven berm koperslak	Margaretha	0,240	0,280	1,0			2500	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
30	boven berm koperslak	Margaretha	0,240	0,280	3,0			2500	nee				nee	0,050	4,0		0,35	nee								
31	berm	Margaretha	0,500	0,500	1,0			2300	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
32	boven berm beton+basalt afgeschuinde hoeken	Margaretha	0,250	0,300	2,2			2300	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
33	berm	Nieuw Othenepolder	0,500	0,500	1,0			2300	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
34	boven berm beton+basalt afgeschuinde hoeken	Nieuw Othenepolder	0,250	0,300	2,2			2300	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
35	berm	Nieuw Othenepolder	0,500	0,500	1,0			2300	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
36	boven berm beton+basalt afgeschuinde hoeken	Nieuw Othenepolder	0,250	0,300	2,2			2300	nee				nee	0,050	4,0		0,35	nee								
37	berm	Nieuw Othenepolder	0,500	0,500	1,0			2300	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
38	boven berm koperslak	Nieuw Othenepolder	0,240	0,280	1,0			2500	nee				nee	0,050	20		0,35	nee								
39	boven berm koperslak	Nieuw Othenepolder	0,240	0,280	3,0			2500	nee				nee	0,050	4,0		0,35	nee								
40																										
41																										
42																										
43																										
44																										
45																										
46																										
47																										

	A	B	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	
4	STEENTOETS versie 4.04, WL / Delft Hydraulics, juni 2005 Zeeweringen met extra ksi, inklemp		AAG	GEOTEXTIEL	KLEI						ZAND			type bovenste	ERVARING		
5	Volg-	Naam van dijkvak	poro-	O90	dijkopbouw	D <sub>klei</sub>	kwaliteit	D50	D90	D15	D50	D90	overgangs-	materiaaltransport (TR-S: blz 90)		afstandhouders	
6	nr.		siteit	[mm]	gk/kl/kk/zs	[m]	c1/c2/c3	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	constructie	uit ondergrond	uit granulaire laag	(TR-S: blz 117)	
7			[ ]				g/m <sup>2</sup>						a/b#/?	g/o/?	g/o/?	g/t/o	
8	32854 berm	Eendragt polder		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
9	32854 berm	Eendragt polder		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
10	32855 boven berm	Eendragt polder		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
11	32855 boven berm	Eendragt polder		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
12	32855 boven berm boven ontw. peil	Eendragt polder		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
13	33004 berm	Eendragt polder		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
14	33005 boven berm	Eendragt polder		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
15	berm	Margaretha		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
16	boven berm vlakke blokken	Margaretha		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
17	berm	Margaretha		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
18	boven berm vlakke blokken	Margaretha		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
19	berm	Margaretha		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
20	boven berm vlakke blokken	Margaretha		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
21	berm	Margaretha		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
22	boven berm vlakke blokken	Margaretha		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
23	berm	Margaretha		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
24	boven berm vlakke blokken	Margaretha		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
25	berm	Margaretha		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
26	boven berm koperslak	Margaretha		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
27	boven berm koperslak	Margaretha		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
28	berm	Margaretha		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
29	boven berm koperslak	Margaretha		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
30	boven berm koperslak	Margaretha		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
31	berm	Margaretha		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
32	boven berm beton+basalt afgeschuinde hoeken	Margaretha		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
33	berm	Nieuw Othenepolder		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
34	boven berm beton+basalt afgeschuinde hoeken	Nieuw Othenepolder		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
35	berm	Nieuw Othenepolder		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
36	boven berm beton+basalt afgeschuinde hoeken	Nieuw Othenepolder		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
37	berm	Nieuw Othenepolder		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
38	boven berm koperslak	Nieuw Othenepolder		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
39	boven berm koperslak	Nieuw Othenepolder		0,063	kl	0,550							b1	g	g		
40				0,063	kl	0,550							b1	g	g		
41																	
42																	
43																	
44																	
45																	
46																	
47																	

	A	B	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	
4	STEENTOETS versie 4.04, WEL/Dein Hydraulics, juni 2005 Zeeweringen met extra ksi, inkleem			Opmerkingen	GOLFOEDITIE EN WATERSTANDEN								AFSCHUIVING	
5	Völg-nr.	Naam van dijkvak	Ruimte tussen topklaag en filter ja/nee/?		storm-duur [uur]	Gölv-en-tabel 1/2/3	GHW [m+NAP]	toetspeil 2006 [m+NAP]	maatgevende waterstand [m+NAP]	gebied: zee		(strijk): 01		Score
6										Hs [m]	Tp [s]			
7														
8	32854 berm	Eendragt-polder	nee		35,0	1	2,400	6,400	6,400	2,560	6,800	0	Goed	
9	32854 berm	Eendragt-polder	nee		35,0	1	2,400	6,400	6,400	2,560	6,800	0	Goed	
10	32855 boven berm	Eendragt-polder	nee		35,0	1	2,400	6,400	6,400	2,560	6,800	0	Geavanceerd	
11	32855 boven berm	Eendragt-polder	nee	tot toetspeil	35,0	1	2,400	6,400	6,400	2,560	6,800	0	Geavanceerd	
12	32855 boven berm boven ontw.peil	Eendragt-polder	nee	boven toetspeil ter controle van afschuiving	35,0	1	2,400	6,400	6,400	2,560	6,800	0	n.v.t.	
13	33004 berm	Eendragt-polder	nee		35,0	1	2,400	6,400	6,400	2,840	6,800	0	Goed	
14	33005 boven berm	Eendragt-polder	nee		35,0	1	2,400	6,400	6,400	2,840	6,800	0	Geavanceerd	
15	berm	Margaretha	nee		35,0	1	2,300	6,400	6,400	2,580	6,920	0	Goed	
16	boven berm vlakke blokken	Margaretha	nee		35,0	1	2,300	6,400	6,400	2,580	6,920	0	Geavanceerd	
17	berm	Margaretha	nee		35,0	1	0,000	6,400	6,400	2,540	6,920	0	Goed	
18	boven berm vlakke blokken	Margaretha	nee		35,0	1	0,000	6,400	6,400	2,540	6,920	0	Geavanceerd	
19	berm	Margaretha	nee		35,0	1	0,000	6,400	6,400	2,760	6,920	0	Goed	
20	boven berm vlakke blokken	Margaretha	nee		35,0	1	0,000	6,400	6,400	2,760	6,920	0	Geavanceerd	
21	berm	Margaretha	nee		35,0	1	0,000	6,400	6,400	2,760	6,920	0	Goed	
22	boven berm vlakke blokken	Margaretha	nee		35,0	1	0,000	6,400	6,400	2,760	6,920	0	Geavanceerd	
23	berm	Margaretha	nee		35,0	1	0,000	6,350	6,350	2,570	6,905	0	Goed	
24	boven berm vlakke blokken	Margaretha	nee		35,0	1	0,000	6,350	6,350	2,570	6,905	0	Geavanceerd	
25	berm	Margaretha	nee		35,0	1	0,000	6,350	6,350	2,570	6,905	0	Goed	
26	boven berm koperslak	Margaretha	nee		35,0	1	0,000	6,350	6,350	2,570	6,905	0	Geavanceerd	
27	boven berm koperslak	Margaretha	nee		35,0	1	0,000	6,350	6,350	2,570	6,905	0	Geavanceerd	
28	berm	Margaretha	nee		35,0	1	0,000	6,350	6,350	2,570	6,905	0	Goed	
29	boven berm koperslak	Margaretha	nee		35,0	1	0,000	6,350	6,350	2,570	6,905	0	Geavanceerd	
30	boven berm koperslak	Margaretha	nee		35,0	1	0,000	6,350	6,350	2,570	6,905	0	Geavanceerd	
31	berm	Margaretha	nee		35,0	1	0,000	6,350	6,350	2,523	6,800	0	Goed	
32	boven berm beton+basalt afgeschuinde hoeken	Margaretha	nee		35,0	1	0,000	6,350	6,350	2,523	6,800	0	Geavanceerd	
33	berm	Nieuw Othenepolder	nee		35,0	1	0,000	6,350	6,350	2,523	6,800	0	Goed	
34	boven berm beton+basalt afgeschuinde hoeken	Nieuw Othenepolder	nee		35,0	1	0,000	6,350	6,350	2,523	6,800	0	Geavanceerd	
35	berm	Nieuw Othenepolder	nee		35,0	1	0,000	6,350	6,350	2,387	6,905	0	Goed	
36	boven berm beton+basalt afgeschuinde hoeken	Nieuw Othenepolder	nee		35,0	1	0,000	6,350	6,350	2,387	6,905	0	Geavanceerd	
37	berm	Nieuw Othenepolder	nee		35,0	1	0,000	6,350	6,350	2,387	6,905	0	Goed	
38	boven berm koperslak	Nieuw Othenepolder	nee		35,0	1	0,000	6,350	6,350	2,387	6,905	0	Geavanceerd	
39	boven berm koperslak	Nieuw Othenepolder	nee		35,0	1	0,000	6,350	6,350	2,387	6,905	0	Geavanceerd	
40					35,0	1	0,000	6,350	6,350	2,387	6,905	0	Geavanceerd	
41														
42														
43														
44														
45														
46														
47														

	A	B	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW		
4	STEENTOETS versie 4.04 WL / Delft Hydraulics, juni 2005 Zeekeringen met extra ksi, inkleur		MATERIAAL TRANSPORT														
5	Volg-nr.		Naam van dijkvak		STABILITEIT TOPLAAG												
6					vanuit ondergrond		vanuit granulaire laag door toplaag		bermfactor $C_{berm}$ [-]	Hs/ΔD (met $C_{berm}$ en $D_{reken}$ water: 1025 kg/m <sup>3</sup> )	$\xi_{op}$ [-]	eenvoudige toetsing			gedetailleed		
7																	
8	32854 berm		Eendragt polder		Goed	Goed	0,71	5,83	1,20	3b	0,58	1,01	Twijfelachtig	6,58	6,19	Stabiel	Geavanceerd
9	32854 berm		Eendragt polder		Goed	Goed	0,71	5,83	1,20	3b	0,58	1,01	Twijfelachtig	6,58	6,19	Stabiel	Geavanceerd
10	32855 boven berm		Eendragt polder		Goed	Goed	0,71	5,83	1,20	3b	0,58	1,01	Twijfelachtig	6,58	6,19	Stabiel	Geavanceerd
11	32855 boven berm		Eendragt polder		Goed	Goed	0,71	5,83	1,20	3b	0,58	1,01	Twijfelachtig	6,58	6,19	Stabiel	Geavanceerd
12	32855 boven berm boven ontw.peil		Eendragt polder		n.v.t.	n.v.t.	0,71	5,83	1,20	3b	0,58	1,01	Twijfelachtig	6,58	6,19	Stabiel	Geavanceerd
13	33004 berm		Eendragt polder		Goed	Goed	0,71	6,51	1,13	3b	0,55	0,94	Onvoldoende	7,07	6,78	Stabiel	Geavanceerd
14	33005 boven berm		Eendragt polder		Goed	Goed	0,71	6,51	1,13	3b	0,55	0,94	Onvoldoende	7,07	6,78	Stabiel	Geavanceerd
15	berm		Margaretha		Goed	Goed	0,78	6,48	1,28	3b	0,49	0,86	Onvoldoende	7,65	7,04	Stabiel	Geavanceerd
16	boven berm vlakke blokken		Margaretha		Goed	Goed	0,78	6,48	1,28	3b	0,49	0,86	Onvoldoende	7,65	7,04	Stabiel	Geavanceerd
17	berm		Margaretha		Goed	Goed	0,78	6,39	1,29	3b	0,49	0,87	Onvoldoende	7,59	6,96	Stabiel	Geavanceerd
18	boven berm vlakke blokken		Margaretha		Goed	Goed	0,78	6,39	1,29	3b	0,49	0,87	Onvoldoende	7,59	6,96	Stabiel	Geavanceerd
19	berm		Margaretha		Goed	Goed	0,78	6,91	1,23	3b	0,48	0,83	Onvoldoende	7,95	7,41	Stabiel	Geavanceerd
20	boven berm vlakke blokken		Margaretha		Goed	Goed	0,78	6,91	1,23	3b	0,48	0,83	Onvoldoende	7,95	7,41	Stabiel	Geavanceerd
21	berm		Margaretha		Goed	Goed	0,78	6,91	1,23	3b	0,48	0,83	Onvoldoende	7,95	7,41	Stabiel	Geavanceerd
22	boven berm vlakke blokken		Margaretha		Goed	Goed	0,78	6,91	1,23	3b	0,48	0,83	Onvoldoende	7,95	7,41	Stabiel	Geavanceerd
23	berm		Margaretha		Goed	Goed	0,77	6,32	1,28	3b	0,50	0,89	Onvoldoende	7,44	6,86	Stabiel	Geavanceerd
24	boven berm vlakke blokken		Margaretha		Goed	Goed	0,77	6,32	1,28	3b	0,50	0,89	Onvoldoende	7,44	6,86	Stabiel	Geavanceerd
25	berm		Margaretha		Goed	Goed	0,77	6,32	1,28	3b	0,50	0,89	Onvoldoende	7,44	6,86	Stabiel	Geavanceerd
26	boven berm koperslak		Margaretha		Goed	Goed	0,77	6,32	1,28	3b	0,50	0,89	Onvoldoende	7,44	6,86	Stabiel	Geavanceerd
27	boven berm koperslak		Margaretha		Goed	Goed	0,77	6,83	1,28	3b	0,47	0,82	Onvoldoende	8,04	7,41	Stabiel	Geavanceerd
28	berm		Margaretha		Goed	Goed	0,77	6,83	1,28	3b	0,47	0,82	Onvoldoende	8,04	7,41	Stabiel	Geavanceerd
29	boven berm koperslak		Margaretha		Goed	Goed	0,77	6,32	1,28	3b	0,50	0,89	Onvoldoende	7,44	6,86	Stabiel	Geavanceerd
30	boven berm koperslak		Margaretha		Goed	Goed	0,77	6,83	1,28	3b	0,47	0,82	Onvoldoende	8,04	7,41	Stabiel	Geavanceerd
31	berm		Margaretha		Goed	Goed	0,77	6,83	1,28	3b	0,47	0,82	Onvoldoende	8,04	7,41	Stabiel	Geavanceerd
32	boven berm beton+basalt afgeschuinde hoeken		Margaretha		Goed	Goed	0,77	6,27	1,27	3b	0,51	0,90	Onvoldoende	7,36	6,79	Stabiel	Geavanceerd
33	berm		Nieuw Othenepolder		Goed	Goed	0,66	5,38	1,50	3b	0,40	0,74	Onvoldoende	8,82	7,70	Stabiel	Geavanceerd
34	boven berm beton+basalt afgeschuinde hoeken		Nieuw Othenepolder		Goed	Goed	0,66	5,06	1,57	3b	0,51	0,95	Onvoldoende	6,83	5,88	Stabiel	Geavanceerd
35	berm		Nieuw Othenepolder		Goed	Goed	0,66	6,32	1,57	3b	0,41	0,76	Onvoldoende	8,54	7,35	Stabiel	Geavanceerd
36	boven berm beton+basalt afgeschuinde hoeken		Nieuw Othenepolder		Goed	Goed	0,66	5,06	1,57	3b	0,51	0,95	Onvoldoende	6,83	5,88	Stabiel	Geavanceerd
37	berm		Nieuw Othenepolder		Goed	Goed	0,66	5,06	1,57	3b	0,51	0,95	Onvoldoende	6,83	5,88	Stabiel	Geavanceerd
38	boven berm koperslak		Nieuw Othenepolder		Goed	Goed	0,66	5,47	1,57	3b	0,47	0,88	Onvoldoende	7,38	6,35	Stabiel	Geavanceerd
39	boven berm koperslak		Nieuw Othenepolder		Goed	Goed	0,66	5,47	1,57	3b	0,47	0,88	Onvoldoende	7,38	6,35	Stabiel	Geavanceerd
40																	
41																	
42																	
43																	
44																	
45																	
46																	
47																	

	A	B	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH
4	STEENTOETS versie 4.04; WL / Delft Hydraulics, juni 2005 Zeeweringen met extra ksi, inkom							score	EROSIE ONDERLAGEN			EINDSCORE	Maximaal
5	Volg- nr.	Naam van dijkvak	rde toetsing				Score	bovenste overgangs- constructie	filter- laag [uur]	klei- laag [uur]	Score telt mee? ja	EINDSCORE	toelaatbare langsstroming [m/s]
6			Benodigde klemfactor										
7			g/t	t/o	g/t	t/o							
8	32854 berm	Eendragt polder	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Geavanceerd	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	GEAVANCEERD	2,6
9	32854 berm	Eendragt polder	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Geavanceerd	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	GEAVANCEERD	2,6
10	32855 boven berm	Eendragt polder	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Geavanceerd	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	GEAVANCEERD	2,6
11	32855 boven berm	Eendragt polder	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Geavanceerd	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	GEAVANCEERD	2,6
12	32855 boven berm boven ontw. peil	Eendragt polder	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Geavanceerd	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	GEAVANCEERD	2,6
13	33004 berm	Eendragt polder	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,6
14	33005 boven berm	Eendragt polder	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,6
15	berm	Margaretha	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,6
16	boven berm vlakke blokken	Margaretha	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,6
17	berm	Margaretha	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,6
18	boven berm vlakke blokken	Margaretha	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,6
19	berm	Margaretha	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,6
20	boven berm vlakke blokken	Margaretha	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,6
21	berm	Margaretha	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,6
22	boven berm vlakke blokken	Margaretha	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,6
23	berm	Margaretha	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,6
24	boven berm vlakke blokken	Margaretha	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,6
25	berm	Margaretha	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,6
26	boven berm koperslak	Margaretha	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,6
27	boven berm koperslak	Margaretha	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,5
28	berm	Margaretha	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,5
29	boven berm koperslak	Margaretha	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,6
30	boven berm koperslak	Margaretha	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,5
31	berm	Margaretha	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,5
32	boven berm beton+basalt afgeschuinde hoeken	Margaretha	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,6
33	berm	Nieuw Othenepolder	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,4
34	boven berm beton+basalt afgeschuinde hoeken	Nieuw Othenepolder	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,6
35	berm	Nieuw Othenepolder	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,4
36	boven berm beton+basalt afgeschuinde hoeken	Nieuw Othenepolder	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,6
37	berm	Nieuw Othenepolder	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,4
38	boven berm koperslak	Nieuw Othenepolder	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,6
39	boven berm koperslak	Nieuw Othenepolder	? (F>6)	? (F>6)	1,00	1,00	Onvoldoende	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	2,5
40													
41													
42													
43													
44													
45													
46													
47													



	A	B	CI	CJ	CK	CM
4	STEENTOETS versie 4.04, WL / Dein Hydraulics, juni 2005 Zeeweringen met extra ksj, inklemt		BEHEERDERS-	Verschil tussen	TOELICHTING	EINDOORDEEL
5	Volg- nr.	Naam van dijkvak	OORDEEL	Steentoets en-		
6			[g / t / o]	beheerdersoordeel?		
7						
8	32854 berm	Eendragt polder				
9	32854 berm	Eendragt polder				GEAVANCEERD
10	32855 boven berm	Eendragt polder				GEAVANCEERD
11	32855 boven berm	Eendragt polder				GEAVANCEERD
12	32855 boven berm boven ontw. peil	Eendragt polder				GEAVANCEERD
13	33004 berm	Eendragt polder				GEAVANCEERD
14	33005 boven berm	Eendragt polder				ONVOLDOENDE
15	berm	Margaretha				ONVOLDOENDE
16	boven berm vlakke blokken	Margaretha				ONVOLDOENDE
17	berm	Margaretha				ONVOLDOENDE
18	boven berm vlakke blokken	Margaretha				ONVOLDOENDE
19	berm	Margaretha				ONVOLDOENDE
20	boven berm vlakke blokken	Margaretha				ONVOLDOENDE
21	berm	Margaretha				ONVOLDOENDE
22	boven berm vlakke blokken	Margaretha				ONVOLDOENDE
23	berm	Margaretha				ONVOLDOENDE
24	boven berm vlakke blokken	Margaretha				ONVOLDOENDE
25	berm	Margaretha				ONVOLDOENDE
26	boven berm koperslak	Margaretha				ONVOLDOENDE
27	boven berm koperslak	Margaretha				ONVOLDOENDE
28	berm	Margaretha				ONVOLDOENDE
29	boven berm koperslak	Margaretha				ONVOLDOENDE
30	boven berm koperslak	Margaretha				ONVOLDOENDE
31	berm	Margaretha				ONVOLDOENDE
32	boven berm beton+basalt afgeschuinde hoeken	Margaretha				ONVOLDOENDE
33	berm	Nieuw Othenepolder				ONVOLDOENDE
34	boven berm beton+basalt afgeschuinde hoeken	Nieuw Othenepolder				ONVOLDOENDE
35	berm	Nieuw Othenepolder				ONVOLDOENDE
36	boven berm beton+basalt afgeschuinde hoeken	Nieuw Othenepolder				ONVOLDOENDE
37	berm	Nieuw Othenepolder				ONVOLDOENDE
38	boven berm koperslak	Nieuw Othenepolder				ONVOLDOENDE
39	boven berm koperslak	Nieuw Othenepolder				ONVOLDOENDE
40						ONVOLDOENDE
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						

# Memo

## Werkgroep

# Kennis

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Projectbureau Zeeweringen

Betreft (actie en nr.)

-

Vraagsteller

-PBZ

Beantwoord door

-Johanson

Doorkiesnummer

-

Status

-

Datum

-

Datum

-

Bijlage(n)

-

Kenmerk

K-03-09-15

### **Zeespiegelrijzing, problematiek van zwaardere randvoorwaarden bij blokken op filter boven een berm.**

#### **Samenvatting en conclusie.**

Nadat nieuwe randvoorwaarden worden afgegeven kan het voorkomen dat bij hertoetsing recent aangelegde bekledingen die boven een stormvloedberm zijn aangelegd, te kort lijken te schieten bij een gedetailleerde toetsing. In dit memo wordt onderbouwd dat in veel gevallen echter wel geavanceerd tot goedkeuring kan worden gekomen. Na de onderbouwing van deze stelling wordt een en ander verduidelijkt met een case.

#### **Algemene onderbouwing.**

Ten gevolge van zeespiegelrijzing zullen in de toekomst ook de golfvandvoorwaarden wijzigen. In het algemeen zal de golfbelasting slechts in geringe mate toenemen omdat de waterdiepte voor de dijk toeneemt. Alleen in de zone tussen het ontwerppeil waarbij het ontwerp is gemaakt en het nieuw afgegeven ontwerppeil is de belastingtoename aanzienlijk omdat de bekleding eerst in de golfoploopzone lag en nu in de golfaanvalzone komt te liggen. Meestal liggen dergelijke taludgedeelten boven de stormvloedberm, die bij het nieuwe ontwerppeil onder water komt te liggen. Een harde bekleding is daar niet vaak nodig, alleen bij relatief grote golven wordt plaatselijk een harde bekleding toegepast.

Het zal voorkomen dat bekledingen (in deze zone) die worden getoetst met de nieuwe ontwerpandvoorwaarden bij een gedetailleerde toets worden afgekeurd omdat ze bij het ontwerp niet zijn gedimensioneerd op golfbelasting. De blokdikte is dan bepaald door te kiezen voor de blokdikte die op de berm is toegepast.

Het is dan toch zinvol om via een geavanceerde toets deze toetsresultaten nader te analyseren.

Het kan voorkomen dat de feitelijke sterkte van de bekleding werkelijk te kort schiet ten aanzien van de nieuw optredende belasting.

Het negatieve toetsresultaat in de gedetailleerde toetsing is echter vaak het gevolg van toepassing van de 6-ksi regel. Deze regel is een aantal jaren geleden aan de anamos-modellering toegevoegd omdat in de praktijk en in de Deltagoot schade

Projectbureau Zeeweringen

Telefoon (0113) 24 13 70

Postadres p/a postbus 114, 4460 AC Goes

Telefax (0113) 21 61 24

Bezoekadres p/a waterschap Zeeuwse Eilanden,

Piet-Heinstraat 77 Goes

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

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

was opgetreden aan bekledingen die in de anamos-sommen voldoende sterk leken.

Om te bezien of de 6-ksi regel in dit specifieke geval ook geldend is dient een drietal opmerkingen te worden gemaakt.

- De schade die optrad tijdens de Deltagootproeven en naar aanleiding waarvan de 6-ksi regel is toegevoegd aan de ontwerpmethodode vond op een lager niveau plaats, ongeveer tot een diepte  $H_s$  beneden de waterspiegel. Dit is de zone waar bij golfsterugtrekking de grootste drukpieken onder de bekleding zullen optreden.
- Toepassing van de 6-ksi regel bleek noodzakelijk bij Deltagootproeven waarbij open constructies werden beproefd. Hier gaat het echter om een bekleding van vierkante blokken op zeer fijn filter, het probleem dat door golfklappen lijkt te worden veroorzaakt bij bekledingen van zuilen zal hier niet kunnen optreden.
- De stormvloedberm bestaat gedeeltelijk uit een inspectiepad van asfalt op een fundering van fosforslakken en gedeeltelijk uit gras op klei. De bekleding ligt boven de stormvloedberm en het filter staat niet in verbinding met het filter onder de bekleding beneden de stormvloedberm. Dat houdt in dat drukken in het filter onder de bekleding ten gevolge van een volgend golffront hier niet kunnen optreden. Daardoor zal de belasting bij golfsterugtrekking lager zijn dan die welke met "Anamos-berekening zonder berm" wordt bepaald.

Bovengenoemde punten geven voldoende aanleiding om de 6-ksi regel hier niet toe te passen en de bekleding boven de stormvloedberm goed te keuren.

#### Case Kleine Huissenspolder en Eendragtspolder

In onderstaande tabel zijn de gegevens van beide dijkvakken samengevat.

		Kleine Huissenspolder	Eendragtspolder
maatgevende waterstand	2050	NAP+ 6,05 m	NAP+ 6,05 m
	2060	NAP+ 6,40 m	NAP+ 6,40 m
bermniveau		NAP+ 5,94 m	NAP+ 5,88 m
Golf-hoogte	2050	2,80 m	2,80 m
	2060	2,84 m	2,84 m
Golf-periode	2050	6,8 s	6,8 s
	2060	6,8 s	6,8 s
bermbreedte		10 m	15 m
Taludhelling beneden de berm		1 : 4,5	1 : 4,4
Benodigde laagdikte	2050		0,14 m
			0,23 m
Benodigde laagdikte	2060	anamos	0,18 m
		6-ksi <sup>A</sup> -2/3	0,27 m
toplaag		Blokken 0,50x0,50x0,25	Blokken 0,50x0,50x0,25
filter		0,05 m, zeer fijn	0,05 m, zeer fijn

Zoals in de tabel is te zien, zou op basis van de 6 ksi-regel tot afkeuring moeten worden gekomen omdat de benodigde steendikte groter is dan de aanwezige 0,25 m. Indien niet naar de 6 ksi-regel wordt gekeken blijkt dat de benodigde laagdikte 0,18 m bedraagt. Hierbij wordt uitgegaan van een doorlopend talud, zonder invloed van een overgangsconstructie, die de optredende drukken onder de toplaag nog verder reduceert.