

BIBLIOTHEEK

Dienst Weg- en Waterbouwkunde
Postbus 5044, 2600 GA DELFT
Tel. 015-699111

25 JUNI 1990

notitie GWWS-90.13.077

aan : TC - Rand
van : P. Roelse en T. Walhout.
datum : 10 mei 1990.
onderwerp : Inventarisatie fysische randvoorwaarden voor de dijkverhogingen langs de Westerschelde.

1. INLEIDING.

Volgens de nieuwe Wet op de Waterkeringen die naar verwachting in 1991 in werking treedt, moet om de 5 jaar worden getoetst of de waterkeringen nog voldoen aan de veiligheidsnorm die in het gebied geldt. In het Deltagebied moet een stormvloed met een overschrijdingskans van 1:4000 per jaar gekeerd kunnen worden. De toetsing houdt in dat de actuele hoogte van een waterkering moet worden getoetst aan de vereiste hoogte. Verder moet worden onderzocht of de vereiste hoogte nog voldoet omdat eventuele veranderingen in de fysische randvoorwaarden of gewijzigde inzichten in de berekeningsmethoden tot bijstelling aanleiding kunnen geven. Als eerste stap is van de dijken langs de Westerschelde een inventarisatie gemaakt van de geadviseerde kruinhoogten en de daaraan ten grondslag liggende fysische randvoorwaarden (ontwerpwaterstand en golfaanval) en van de berekeningsmethoden. De golfkarakteristieken en de hieruit te berekenen golfoploop zijn in de loop der jaren volgens diverse methoden bepaald. Deze notitie bevat de gegevens die bij deze inventarisatie naar voren zijn gekomen.

De feitelijke toetsing van de vereiste hoogte en van de actuele hoogte van de waterkeringen zijn volgende stappen in de procedure.

2. WIJZE VAN AANPAK

Als ingang voor de inventarisatie zijn brieven en nota's gebruikt waarin de voormalige Adviesdienst Vlissingen de adviezen heeft vastgelegd. De vele berekeningsgegevens waarop een advies is gebaseerd, zijn doorgaans niet in een brief of nota vastgelegd. Deze onderliggende gegevens berusten thans bij de afdeling WSD van de Dienst Getijdewateren. Hieruit is geput om een zo volledig mogelijke inventarisatie te kunnen maken. Een overzicht van de diverse adviezen is reeds beschikbaar dankzij een inventarisatie die in het kader van de studie van de verdieping van de Westerschelde is uitgevoerd (notities WWKZ. 81-295 en 296). Daarvoor is toen een vakindeling ontworpen die nu weer is aangehouden. In die inventarisatie zijn toen echter geen golfvandvoorwaarden vermeld. Deze informatie is thans aan de onderliggende berekeningsgegevens ontleend.

Door de Adviesdienst Vlissingen is niet over alle dijkvakken langs de Westerschelde geadviseerd, zodat het genoemde overzicht niet compleet is. Om de inventarisatie volledig te maken zou het Rijksarchief moeten worden geraad

behoort bij: Notitie GWWS-90.13077

datum: 10 mei 1990

bladnr: 2

pleegd omdat daar de stukken zijn opgeslagen met betrekking tot waterkeringen van havens (Sloe, Terneuzen) en de dijk langs de Schelde-Rijnverbinding die door de Deltadienst is ontworpen en aangelegd. In deze fase is daar nog vanaf gezien aangezien dat vermoedelijk nogal capaciteit vergt.

Voor de uitvoering van de in deze notitie gepresenteerde inventarisatie is door de Dienst Weg- en Waterbouwkunde een medewerker (op tijdelijke basis) beschikbaar gesteld.

3. METHODE BEPALING GOLFRANDVOORWAARDEN WESTERSCHELDE

Na de stormvloed van 1 februari 1953 werden de beschadigde dijkvakken hersteld volgens een zwaarder profiel. Ook de duidelijk te zwakke dijkvakken werden versterkt. Dit was nog voor de komst van de Deltawet. Omdat nieuwe normen en ontwerpmethoden ontbraken werden -mede gezien de urgentie van de werken- de dijkhoogten veelal volgens "goed inzicht" vastgesteld. Waar dit mogelijk was werden (globale) berekeningen uitgevoerd (1). Pas na het verschijnen van het rapport van de Deltacommissie (1962) werden redelijk betrouwbare dijkhoogteberekeningen mogelijk doordat de definitieve veiligheidsnormen en de ontwerpstormvloed bekend waren, alsmede aanbevelingen en methoden voor de berekening.

Op basis van het Deltarapport werden in 1962 in één rekenactie de benodigde kruinhoogten van alle dijkvakken langs de Westerschelde berekend. De golfrandvoorwaarden werden hierbij vastgesteld met behulp van de golfgroeigrafieken van Bretschneider (1957) en Thijsse/Schijf en een grove schematisatie van de bodemprofielen langs de beschouwde windbanen. Gedurende enkele jaren werden de dijkversterkingen die toen inmiddels in het kader van Deltawet werden uitgevoerd, hiermee gedimensioneerd. Nieuwe inzichten door bijvoorbeeld golfmetingen, leidden ertoe dat vanaf ca.1970 de berekeningen van 1962 kritisch werden bekeken en zonodig bijgesteld. De sedertdien gevolgde werkwijze is beschreven in de RWS-publicatie nr 9 (2). Behalve golfgroei volgens de bovengenoemde grafieken werd energieverlies door bodemwrijving toegepast volgens Bretschneider/Reid (3) en Miche (4). Golfrefractie op plaatranden en oevers werd bepaald met de door Groen/Dorrestein gegeven methode (5). In bijzondere gevallen was gedetailleerde refractiebepaling nodig met de grafische methode van Tjallema (6). Eventuele diffractie werd bepaald met behulp van de in de Shore Protection Manual gegeven methode. Week de maatgevende stormstreek af van Noordwest, dan werd de stormvloedstand bepaald door de stormopzet (t.o.v. gem. H.W. springtij) te reduceren volgens de cosinus van de afwijking.

De golfberekeningen werden zo veel mogelijk getoetst aan visuele golfmetingen, die sedert 1953 op een aantal strategische punten in de Westerschelde waren verricht (7).

De ontwikkeling van het computerprogramma HGENER (8) maakte veel van het bovenbeschreven handwerk overbodig. De stapgrootte bij de schematisatie van het bodemprofiel kon nu zo klein worden genomen, dat de invloed van de schematisatie bij voorbaat kon worden uitgesloten (het blijft echter wel een stralenmethode, dus de ruimtelijke schematisatie is gebrekkig). De snelle berekeningsmethode maakte tevens een betere gevoeligheidsanalyse en vergelijking met meetresultaten mogelijk. Bepaling van refractie/diffractie bleef echter een probleem. De toepassing van het programma is beperkt gebleven. Bij het verschijnen van het programma in 1979 waren de meeste dijkversterkingen langs de Westerschelde reeds ontworpen.

behoort bij: Notitie GWWS-90.13077

datum: 23 mei 1990

bladnr: 3

In het traject tussen Terneuzen en Bath is er alleen lokale golfopwekking. Ten westen van Terneuzen moet rekening worden gehouden met vanuit de Noordzee binnendringende golven. Dit is gedaan door middel van een aanvangsgolfhoogte op de Rede van Vlissingen, die werd vastgesteld op grond van extrapolatie naar superstormomstandigheden van golfmetingen op de lichtschepen en bij Vlissingen en Breskens, gecombineerd met golfdoordringingsberekeningen in de Westerscheldemonde (Bretschneider, Miche). De golfrichting vormde hierbij steeds een probleem in verband met refractie in het bankengebied en diffractie om de zuidelijke punt van Walcheren.

Ten behoeve van kruinhoogteberekeningen van de Eilanddijk bij Vlissingen is in 1988 het model HISWA toegepast voor de mond van de Westerschelde (9). Ook hier zijn de berekeningen gecombineerd met meetgegevens.

Een bijzonder probleem bij golfdoordringing in een breed bankengebied als de voordelta vormt de combinatie van zeegang en deining en het hierbij optredende meertoppige energiedichtheidspectrum. De golfploopformule, waarbij de spectrumeigenschappen kunnen worden meegenomen, is zeer gevoelig voor de uit het spectrum af te leiden golfperiode(n). In 1982 werd een studie afgerond van de golfdoordringing in het Zeeuwse kustgebied (10,11). Op basis hiervan zijn de golfrandvoorwaarden voor o.a. de mond van de Westerschelde vastgesteld (12,13).

Op de Westerschelde werden vrijwel uitsluitend extreme waarden berekend, d.w.z. de golfkarakteristieken tijdens het hoogwater van de ontwerpstormvloed (in het deltagebied met een overschrijdingskans van 1/4000 per jaar).

4. GOLFPLOOPBEREKENINGEN

Met behulp van de golfkarakteristieken aan de teen van de dijk zijn de 2% golfplopen berekend. Aanvankelijk werd hierbij steeds de door de Deltacommissie aanbevolen z.g. "klassieke" golfploopformule gebruikt. Naderhand, toen over dijkvakken dicht achter de mond van de Westerschelde werd geadviseerd, werd ook de inmiddels beschikbaar gekomen "moderne" formule toegepast. Hierbij kon (d.m.v. de golfperiode en de overige spectrale eigenschappen) met de invloed van binnendringende Noordzeegolven rekening worden gehouden. Beide formules zijn in (2) nader toegelicht. In bijzondere gevallen is modelonderzoek naar de golfploop uitgevoerd (2).

In het algemeen is de golfploop berekend. Bij dijkvakken, die sterk van de stormstreek zijn afgelegen (georiënteerd op het oosten en zuid-oosten), kon geen combinatie van verhoogde waterstand en golfaanval worden berekend. In deze gevallen is toch enige golfploop te verwachten, b.v. ten gevolge van gediffracteerte en/of gereflecteerde golven. Bij deze dijkvakken werd de golfploop bepaald door middel van een extrapolatie van uit veekmerkwaarnemingen afgeleide oplopen.

Bij de kruinhoogtebepaling is een minimale waarde voor de golfploop aangehouden. In het oostelijk deel van de Westerschelde en in zeer beschut gelegen gebieden zoals in havens, bedraagt deze waarde doorgaans 1,00 m. Dicht achter de mond van de Westerschelde is in voorkomende gevallen 2,00 m aangehouden.

5. RESULTAAT VAN DE INVENTARISATIE

De gegevens die bij de inventarisatie zijn verzameld zijn weergegeven in de bijlagen 1 en 2. Bijlage 1 (2 bladen) bevat een overzicht van de gehanteerde vakindeling van de dijkvakken met een volgnummer.

behoort bij: Notitie GWWS-90.13077

datum: 23 mei 1990

bladnr: 4

Op bijlage 2 (6 bladen) staan de resultaten van de inventarisatie per dijkvak vermeld. In kolom 1 staat het volgnummer van het dijkvak en in kolom 2 is het dijkvak gedefiniëerd. Waar dat mogelijk was is dat gedaan door de beide dijkpaalnummers die een vak begrenzen te vermelden. Waar dat niet kon is een toepasselijke benaming aan het dijkvak gegeven. Kolom 3 bevat de lengte van het betreffende dijkvak, kolom 4 de bermbreedte, kolom 5 de oriëntatie van het dijkvak ten opzichte van het Noorden, en in kolom 6 staat het talud van het buitenbeloop.

In kolom 7 is de stormrichting aangegeven zoals die voor de berekening van de golfhoogte aan de teen van de dijk (kolom 11) is gehanteerd. De aangehouden ontwerpwaterstand staat in kolom 8; meestal is dat de superstormvloedstand die voor het deltagebied geldt (1:4000 storm) en welke is gebaseerd op een noordwestelijke windrichting. Er zijn ook gevallen waarbij een andere windrichting is aangehouden, afhankelijk van de oriëntatie van het betreffende dijkvak. Kolom 9 bevat de gehanteerde golfkarakteristieken. In kolom 10 is met een cijfer aangegeven welke methode is gebruikt voor het berekenen van de golfontwikkeling. De verklaring van het cijfer staat op bijlage 2 blad 3. De methode van ir. J. Liek (5) is niet beschreven. Bij de berekeningen die ir. Liek in 1961/1962 heeft uitgevoerd heeft hij de voorlopige gegevens van de deltacommissie als basismateriaal gebruikt. Met de tot hiertoe vermelde gegevens is de golfhoogte aan de teen van de dijk berekend welke in kolom 11 is vermeld. Vervolgens is met een golfoploopformule volgens kolom 12 en de golfinvalshoek (kolom 13) de golfoploop tegen de dijk berekend (kolom 14). In kolom 15 is de extra opzet door een buistoot vermeld. Hiervoor is gebruik gemaakt van het rapport van de commissie zeespiegelstijging. De overhoogte in kolom 16 is toegekend op grond van de verwachte zetting van de ondergrond. De geadviseerde kruinhoogte staat in kolom 17. Voor zover die zijn achterhaald staan de data waarop de adviezen zijn uitgebracht in kolom 18.

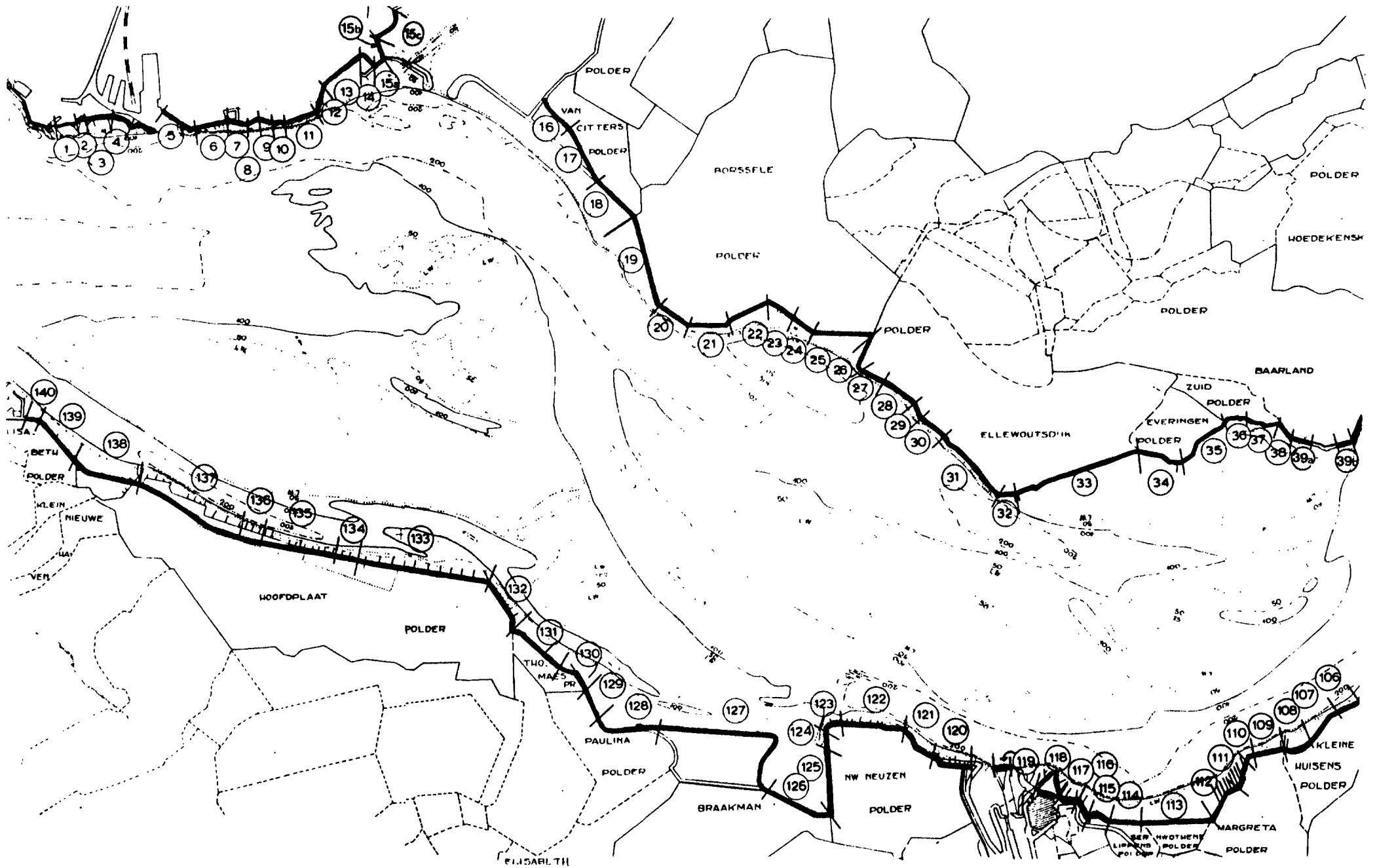
behoort bij: Notitie GWWS-90.13077

datum: 23 mei 1990

bladnr: 5

Referenties

1. RWS- Studiedienst Vlissingen.
Ontwerp voor de verhoging van de waterkeringen tussen de Belgische grens en Vlissingen. Nota 55.8, 1958.
2. RWS- Directie Zeeland, Studiedienst Vlissingen.
Over het berekenen van deltaprofielen voor dijken langs de Westerschelde. Publicatie nr 9, juli 1972.
3. Bretschneider, C.L. en Reid, L.O.
Modification of wave height due to bottom friction, percolation and refraction. Beach Erosion Board, Techn. Mem. 45, 1954.
4. Miche, M.R.
Propriétés d'ondes océaniques et de laboratoire. Comité Central d'Océanographie et d'étude des Côtes, 1954.
5. Groen, P. en Dorrestein, R.
Zeegolven. Opstellen op oceanografisch en maritiem gebied. K.N.M.I., 1958.
6. Tjallema, A.G.
Het samenstellen van golfrefractie-diagrammen. Afd. Kustonderzoek-dir. Wat.en Wat.-RWS, studierapport WWK 66-2, 1966.
7. Roelse, P.
Incidentele golfwaarnemingen langs de Westerschelde en de Zeeuwse kust; deel I: meetgegevens in de periode 1954 t/m 1969. Studiedienst Vlissingen, Nota 74.5, november 1974.
8. Van Heteren, J.
HGENER, een programma voor de berekening van de golfhoogte en -periode bij een geschematiseerd bodemprofiel. Deltadienst, Nota DDWT-79.005, januari 1979.
9. Roelse, P.
Eilanddijk Vlissingen; vereiste kruinhoogten. Dienst Getijdewateren, Notitie GGWS-88.569.
10. Ebbens, E.H. en Roelse, P.
Golfrandvoorwaarden duinwaterkeringen in Zeeland. Adviesdienst Vlissingen, december 1982.
11. Langendoen, L.A.
VOORFIL, een programma voor het berekenen van golven in een bankengebied voor de kust. Deltadienst, Nota DDWT-79,306, november 1979.
12. Roelse, P.
Randvoorwaarden langs de Zeeuwse kust ten behoeve van de T.A.W.-leidraad "Duinafslag". Adviesdienst Vlissingen, Notitie WWKZ-84.V319, 1984.
13. Roelse, P.
Randvoorwaarden duinafslagberekeningen ten behoeve van bepaling faalkansen. Adviesdienst Vlissingen, Notitie WWKZ-84.V416, 1984.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
volgnummer	dijkvak	lengte	bermreedte	oriëntatie	taludhelling	stormrichting	ontwerp- waterstand	golfkarak- teristieken			methode golfbrek- goltheogte a.d. dijksteen	formule ooploop	golfinvalshoek	golfoploop	buistoot	overhoogte	advies kruin- hoogte	datum advies	
								H5	L6	T									
	dp - dp	m	m	gr		gr	NAP + m	m	m	s	m	gr	m	cm	cm	NAP + m			
001	oranjedijsk	375	24	170	1:4	320	5,40				2,40	4		2,70	20	50	9,00	270874 1)	
002	tpv vm marinehaven	175	10	160	1:4	N.W	5,40	2,10	56,2	9,0	6	2,10	2	50	4,31	10	40	10,30	240588
003	eilanddijsk(dijkstr)	500	10	175	1:4	N.W	5,40	2,10	56,2	9,0	6	2,10	2	50	4,31	10	40	10,30	240588
004	eilanddijsk (KMI)	375	10	200	1:4	N.W	5,40	2,10	56,2	9,0	6	2,10	2	0	6,03	10	40	11,90	240588
005	Buitenh.Vliss.-38	1025	12	215	1:4	320	5,40	2,10	126	9,0	2	2,21	1	0	3,58	10	50	9,50	260179
006	38 - 32	550	9	168	1:4	320	5,40	1,95	126	9,0	2	1,97	1	53	2,36	10	50	9,50	260179
007	32 - 29	300	9	197	1:4	250	3,35	4,80	126	9,0	1	2,97	1	?	4,96	10	50	9,50	180974
008	29 - 26	200	9	152	1:4	250	3,35	4,80	126	9,0	1	2,97	1	?	4,96	10	50	9,50	180974
009	26 - 24	225	9	202	1:4	320	5,40	1,69	126	9,0	2	1,68	1	16	2,93	10	50	9,50	260179
010	24 - 22	225	9	207	1:4	250	3,35	4,80	126	9,0	1	2,94	1	?	4,95	10	50	9,50	180974
011	22 - 16	550	9	160	1:4	320	5,40	1,52	126	9,0	2	1,51	1	65	1,36	15	50	9,50	260179
012	16 - 13	425	9-7	102	1:4	320	5,40					6		2,8-1,8			9,50-8,50	260179 2)	
013	13 - 5a	825	7-5	140	1:4	320	5,40					6		1,0-1,8			8,00	260179 2)	
014	5a - 3	275	5	225	1:4	320	5,40					6		1,0-1,3			7,50	260179 2)	
15a	3 - 1	200	9	140	1:4	320	5,40	1,44	126	9,0	2	1,43	1	65	1,29	15	50	8,50	260179
15b	verloopstuk	350		70													8,50-7,00		
15c		600	5	130	1:4	320	5,40					4		1,00	10	50		180974	
016	26 - 20	600	6	228	1:4	270	4,40	4,00	63	?	5	1,00	1	23	1,60	20	50	9,50-6,75	aug.62
017	20 - 10	1000	6	245	1:4	270	4,40	4,50	63	?	5	2,70	1	13	4,50	10	50	9,50	aug.62
018	10 - 0	900	6	225	1:4	270	4,40	4,00	63	?	5	2,70	1	23	4,30	10	50	9,25	aug.62
019	56 - 40	1600	9	255	1:4	270	4,40	4,50	64	?	5	4,10	1	1	6,40	5	50	11,50	aug.62
020	40 - 33	600	9	215	1:4	270	4,40	4,50	64	?	5	3,00	1	25	4,50	10	50	9,50	aug.62
021	33 - 27	700	9	179	1:3,5	270	4,40	3,80	126	8,4	1	1,87	1	32	3,35	15	50	8,50	
022	27 - 19	725	6	155	1:3,5	N.W	5,55					4			2,00	5	50	8,25	
023	18 - 13	550	10	215	1:3,5	270	4,40	2,04	126	8,4	1	2,02	1	11	3,88	10	50	9,00	280175
024	13 - 10	450	10	220	1:3,5	270	4,40	2,45	126	8,4	1	2,26	1	12	4,45	10	50	9,50	280175
025	9 - 0	1025	10	178	1:3,5	270	4,40	2,45	126	8,4	1	2,26	1	45	3,54	10	50	8,50	280175
026	88 - 82	600	10	295	1:4		4,80					5					8,50-9,00		
027	82 - 77	425	10	208	1:3,5	270	4,40	2,59	126	8,4	1	2,28	1	25	3,95	5	50	9,00	150175
028	77 - 71	650	10	217	1:3,5	270	4,40	2,59	126	8,4	1	2,58	1	26	4,90	10	50	10,00	150175
029	71 - 68	275	10	253	1:3,5	270	4,40	2,59	126	8,4	1	2,58	1	10	5,10	10	50	10,50	150175
030	68 - 62	550	10	218	1:3,5	285	5,00	2,77	126	8,4	1	2,55	1	45	4,19	15	50	10,00	150175
031	62 - 48	1350	10	227	1:3,5	285	5,00	3,38	126	8,4	1	3,27	1	56	4,48	15	50	10,50	150175
032	48 - 44	400		173		320	5,60					4			1,00	-	50	7,10	1962
033	44 - 20	2400	5	160	1:3,5	N.W	5,60										7,50		3)
034	20 - 11	750	7,5	192	1:3,5												7,50		3)
035	11 - 0		5	145	1:3,5												7,50		3)
036	50 - 47	450	5	177	1:3,5	N.W	5,65					4		1,00	5	50	7,50-8,00		
037	47 - 42	625	5	190	1:4	N.W	5,70					4		1,50	5	50	7,75	febr82	
038	41 - 38	350	5	235	1:4	N.W	5,70					4		1,50	5	50	7,50-8,50	febr82	
39a	38 - 35		5	195	1:4	N.W	5,70					4		1,50	5	50	7,75	febr82	
39b	29 - 26		5	165	1:4		300	5,50				6		2,15	5	50	8,20	febr82	
040	25 - 0	2500	5	100	1:4	N.W	5,75					4		1,00	5	50	7,30	febr82	
041	40 - 25	1250	4	100	1:3	N.W	5,80					4		1,00		50	7,50		3)
042	25 - 3	1950	5	120	1:3	N.W	5,80					4		1,00		50	7,50		3)
043		825		80	1:3	N.W	5,80					4		1,00		50	7,50		3)
044	40 - 33	575		212		N.W	5,80					4		1,00		50	7,50?		3)
045	33 - 0	3300	5	145	1:3	N.W	5,90					4		1,30	5	50	7,75		
046	132-106	2600	6	225	1:3	290	5,40	1,80	27	?	5	1,40	1	54	1,80	-	50	7,75	aug.62
047	50-kan.v.ZB.	425	8	235	1:4	N.W	5,90					6		1,50	-	50	8,00	210571	
048	Buitenhaven	1400	-	?		N.W	5,90					4		1,00	-	50	7,50	140272 4)	
049	Buitenh.-Veerhaven	1125	9	208	1:3,8	270	4,80	1,95	25	4,0	1	1,79	1	38	2,36	15	50	8,00	020676 3)
050	Veerhaven-Waardepr.	1300	198																
051	56 - 54	250	7,5	320	1:3,5	280	5,20	2,20	34	?	5	1,80	1	31	2,70	-	50	8,75-8,50	071161
052	54 - 51	250	7,5	325	1:3,5	N.W	6,00					5					8,75	071161	
053	51 - 45	600	7,5	230	1:3,5	290	5,60	2,40	36	?	5	1,80	1	47	2,30	-	50	8,50	071161
054	45 - 43	200	7,5	292	1:3,5	300	5,80	2,50	37	?	5	1,70	1	13	2,90	-	50	9,25	1962
055	43 - 30	1225	7,5	224	1:3,5	290	5,60	2,40	36	?	5	1,80	1	47	2,30	-	50	8,50	1962

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
volgnummer	di jkvak	lengte	bermbreedte	oriëntatie	taludhelling	stormrichting	ontwerp- waterstand	golfkarak- teristieken			methode golfberek. golfhoogte a.d. dijksteen	formule oploop golfinvalshoek	golfoploop	buistoot	overhoogte	advies kruin- hoogte	datum advies
	dp - dp	m	m	gr		gr	+ m	H5	L6	T	m	gr	m	m	m	NAP + m	
056	30 - 23	800		202													3)
057	23 - 19	500	7,5	215	1:3,5	280	5,55	2,75	43,5	6,0	1	2,20	1	40	2,80	- 50	8,85 020169
058	18 - 9	750		175		N.W	5,55					5				8,25	
059	21 - 18	300	6	190	1:3	280	5,55	2,75	43,5	6,0	1	1,52	1	48	2,21	- 50	8,25
060	18 - 16	200	5	190	1:3,5	280	5,55	2,75	43,5	6,0	1	1,52	1	48	2,21	- 50	8,25-9,00
061	16 - 8	800	5	200	1:3	280	5,55	2,75	43,5	6,0	1	1,52	1	32	2,95	- 50	9,00
062	8 - 2	675	6	187	1:3	280	5,55	2,75	43,5	6,0	1	1,52	1	55	1,90	- 50	8,00
063	2 - 0	225	5	267	1:3,5	N.W	5,55					5				9,00	
064	47 - 44	300	6	220	1:3	280	5,55	2,75	43,5	6,0	1	1,98	1	10	3,99	- 50	10,00
065	44 - 40	475	7,5	210	1:3,5	280	5,40	2,78	44	?	1	?	1	31	3,05	- 50	9,00 210272
066	40 - 34	475	5	192	1:3,5		6,25					4			1,00	- 50	8,00 210272
067	34 - 29	425	7,5	227	1:3,5	280	5,57	2,76	44,5	6,2	1	1,62	1	23	2,75	- 50	9,00 210272
					1:4										2,40		8,50
068	29 - 0	2800	5	190			6,25					4			1,00	- 50	8,00 210272
069	45 - 26	1950	7,5	245	1:4	Z.W	6,35					4			1,50	50	8,50 241274
070	26 - 11	1350	7,5	335	1:4	Z.W	6,35					4			2,00	50	9,00 241274
071	grens - VP 11	800	7,5	50	1:4	350	6,30	1,85	26,5	4,1	1	1,40	1	44	1,62	- 50	8,50 dec.80
072	VP 11 - VP 305	1350	7,5	330	1:4	320	6,30	1,37	39	5,0	1	1,29	1	0	1,94	- 50	8,80 dec.80
073	VP305 - VP 298	1475	7,5	320	1:4	320	6,30	1,37	39	5,0	1	1,29	1	0	1,94	- 50	8,80 dec.80
074		725	7,5	340	1:4	320	6,30	1,42	52,5	5,8	1	1,39	1	15	2,10	- 50	8,90 dec.80
075	54 - 41	1300	7,5	335	1:4	320	6,30	1,42	52,5	5,8	1	1,39	1	15	2,10	- 50	8,90 dec.80
076	41 - 29	1275	7,5	1	1:4	330	6,30	1,46	47,2	5,5	1	1,40	1	41	1,70	- 50	8,80 dec.80
077	29 - 11	1700	7,5	40	1:4	360	6,30	1,46	25	4,0	1	1,33	1	41	1,73	- 50	8,80 dec.80
078	11 - 3	1075	7,5	41	1:4	330	6,30	2,46	43,8	5,3	1	1,53	1	39	1,91	- 50	8,80 dec.80
079	11 - 0	1150	7,5	48	1:4	360	6,30	1,92	32	4,5	1	1,77	1	48	1,90	- 50	8,80 dec.80
080	6 - 0	650	7,5	23	1:3	340	6,00	2,10	33	?	5	1,80	1	34	3,00	- 50	9,50 1962
081	10 - 6	325	7,5	23	1:3	340	6,00	2,10	33	?	5	1,80	1	34	3,00	- 50	9,50 1962
082	6 - 0	425	7,5	8	1:3	340	6,00	2,10	33	?	5	1,80	1	34	3,00	- 50	9,50 1962
083	37 - 25	1050	7,5	8	1:3	340	6,00	2,10	33	?	5	1,80	1	10	3,00	- 50	9,50 1962
084	25 - 17	850	7,5	6	1:3,5	335	6,00	2,29	34,5	4,7	1	1,95	1	27	3,15	- 50	9,75 280175
					1:4										2,75		9,25
085	17 - 0	1800	7,5	6	1:3,5	340	5,92	2,36	35,2	4,7	1	1,87	1	22	3,12	- 50	9,75 280175
					1:4										2,73		9,25
086	88 - 80	900	7,5	54	1:3,5	350	5,67	2,35	33	4,6	1	1,79	1	43	2,42	- 50	8,75 280175
					1:3										2,81		9,00
087	80 - 74	625	7,5	67	1:3,5	360	5,42	2,03	29,5	4,4	1	1,57	1	51	1,83	- 50	8,00 280175
					1:3										2,12		8,25
088	74 - 70	350	7,5	54	1:3,5	350	5,67	2,35	33	4,6	1	1,76	1	50	2,10	- 50	8,50 280175
					1:3										2,42		8,75
089	haven Walsoorden	575		62	1:3	10	5,00	1,90	28	4,4	1	1,00	1	16	2,00	- 50	7,50 1970
090	63 - 52	1100	7,5	78	1:3	10	4,90	1,92	28	4,4	1	1,33	1	49	1,67	- 50	7,50 1970
091	52 - 48	500	10,0	3	1:3	340	5,95	2,30	36	4,8	1	1,47	1	0	2,56	- 50	9,00 1970
092	48 - 45	500	7,5	70	1:3	360	5,35	1,70	26	?	5	1,50	1	50	1,80	- 50	7,50 1962
093	Veerhaven																3)
094	38 - 28	1125	9,0	10	1:3,5	340	5,80	1,71	26,2	4,4	1	1,58	1	26	2,57	10 50	9,00
095	25 - 21	625	9,0	8	1:3,5	338	5,85	1,90	30,2	4,4	1	1,68	1	26	2,72	10 50	9,00
096	21 - 16	700	9,0	10	1:3,5	338	5,85	1,90	30,2	4,4	1	1,76	1	37	2,58	10 50	9,00
097	16 - 7	700	9,0	3	1:3,5	320	6,00	1,85	26,2	4,1	1	1,75	1	43	2,36	15 50	9,00 170974
098	7 - 20	1125	9,0	323	1:4	280	5,00	2,90	53	?	5	2,40	1	17	3,60	- 50	9,00 1962
099	20 - 0	1900	10,0	269	1:4	280	5,00	2,90	53	?	5	2,40	1	17	3,60	- 50	9,00 1962
100	1 - 19	2050	10,0	285	1:4		5,02										9,75
101	13 - 0	1200	10,0	358	1:4	33	5,75	1,90	29	?	5	1,70	1	36	1,90	- 50	8,15 1962
102	28 - 25	350	9,0	13	1:4	350	5,32	2,01	33	4,6	1	1,82	1	26	2,58	5 50	8,50 311074
103	25 - 19	650	9,0	352	1:4	295	5,45	3,65	54	5,9	1	3,01	1	52	2,98	5 50	9,00 311074
104	19 - 13	675	9,0	347	1:4	295	5,45	3,65	54	5,9	1	3,20	1	45	3,90	- 50	10,00 160971
105	13 - 0	1175	9,0	334	1:4	295	5,45	3,65	54	5,9	1	3,20	1	31	4,63	- 50	10,50 160971
106	16 - 11	400	9,0	335	1:4	295	5,45	3,65	54	5,9	1	3,20	1	33	4,60	- 50	10,55 220971
107	11 - 5	650	9,0	301	1:4	295	5,45	3,65	54	5,9	1	3,20	1	10	4,80	- 50	10,75 220971

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
volgnummer	dijkvak	lengte	bermbreedte	oriëntatie	taludhelling	stormrichting	ontwerp- waterstand	golfkarakteristieken			methode golfberekening	golfhoogte a.d. dijksteen	formule oploop	golfinvalshoek	golfoploop	buistoot	overhoogte	advies kruinhoogte	datum advies
								H5	L6	T									
	dp - dp	m	m	gr		gr	NAP + m	m	m	s		m	gr	m	cm	cm	NAP + m		
108	5 - 0	500	9,0	350	1:4	295	5,45	3,65	54	5,9	1	3,15	1	41	3,85	- 50	9,80	220971	
109	20 - 14	525	9,0	348	1:4	310	5,60	2,90	46	?	5	3,30	1	27	4,10	- 50	10,25	1962	
110	14 - 13	150	12,0	285	1:4	290	5,20	3,80	57	?	5	3,80	1	0	6,00	- 50	11,75	1962	
111	13 - 8	500	9,0	285	1:4	290	5,20	3,80	57	?	5	3,50	1	18	5,30	- 50	11,00	1962	
112	8 - 0	725	9,0	297	1:4	290	5,20	3,80	57	?	5	3,30	1	13	5,10	- 50	10,75	1962	
113	13 - 0	1275	10,0	358	1:4	313	5,63	2,95	45,5	5,4	4	2,65	1	40	3,19	- 50	9,35	juni84	
114	5 - 1	550	9,5	5	1:4	313	5,63	2,95	45,5	5,4	4	2,23	1	37	2,86	- 50	9,00	juni84	
115	VP 47 - VP 51	450	9,0	25	1:3,5	330	5,60	2,21	34,5	?	1	1,84	1	36	2,54	- 50	9,00		
116	Vp 51 - Dp 3	350		68	1:3									5					
117	DP 3 - VP 61	375	22,0	358	1:3,8	330	5,60	2,21	34,5	?	1	1,84	1	36	2,40	- 50	8,50		
118	Schelddek. Terneuzen	450	10,0	17	1:3	360	4,90	1,96	?	4,4	1	1,70	1	12	3,00	-	8,00	170768 5)	
119	Voorhavens sluizen	300	5,0	355	1:3	N.W	5,65	2,80	48	5,5	1	2,80	1	40	5,72	-	11,40		
120	48 - 42	775	9,0	7	1:4	320	5,65	3,00	47	?	5	2,70	1	50	3,00	- 50	9,25	1962	
121	42 - 33	700	9,0	26	1:4	330	5,65	2,60	41	?	5	2,20	1	50	2,20	5 50	8,50	1962	
122	33 - 22	1100	9,0	4	1:4	330	5,60	2,85	43	5,3	1	2,55	1	30	3,55	- 50	9,75	300170	
123	22 - 18	325	9-14	310	1:4	330	5,65	2,85	43	5,3	1	2,40	1	63	1,70	- 50	9,75	300170	
124	18 - 15	275	9,0	267	1:4	330	5,65	2,85	43	5,3	1	2,40	1	63	1,70	- 50	9,75	300170	
125	15 - 5	1125	9,0	267	1:4	330	5,65	2,85	43	5,3	1	2,40	1	63	1,70	5 50	9,75-8,00	300170	
126	1 - 13	1225	9,0	26	1:4	330	5,60	2,95	44	5,3	1	2,10	1	24	2,90	- 50	9,00	100974	
127	Mosselbanken	3000	9,0	3	1:4	330	5,60	2,95	44	5,3	1	2,60	1	21	3,75	5 50	10,00	300170	
128	15 - 5	1100	9,0	357	1:4	350	5,20	2,40	42	5,2	1	1,80	1	11	2,40	- 50	8,25	300170	
			6,0		1:3,5										3,30		9,00	250974	
129	5 - 0	525	6,0	66	1:3,5	350	5,20	2,40	42	5,2	1	1,80	1	57	1,90	- 50	7,75	300170	
130	17 - 10	650	8,0	27	1:3,5	350	5,20	2,20	38	5,0	1	1,85	1	26	2,90	- 50	8,75	300170	
			10,0												2,60		8,50		
131	10 - 0	1075	8,0	43	1:3,5	350	5,20	2,20	38	5,0	1	1,85	1	42	2,40	- 50	8,25	300170	
			6,0												2,70		8,50		
132	87 - 78	950	6,0	57	1:3,5	360	4,90	2,20	34	?	5	1,80	1	48	2,40	5 50	8,00	1962	
133	78 - 51	2100	10,0	10	1:3,5	320	5,65	3,20	48	?	5	2,50	1	35	3,70	- 50	10,00	1962	
134	51 - 47	375	10,0	10	1:3,5	315	5,65	2,63	?	9,0	3	2,27	1	26	3,53	10 50	10,00	201274	
135	47 - 34	1050	10,0	10	1:3,5	315	5,65	2,25	?	9,0	3	1,94	1	26	3,10	10 50	9,50	201274	
136	34 - 30	375	10,0	10	1:3,5	315	5,65	1,95	?	9,0	3	1,64	1	25	2,87	10 50	9,25	201274	
137	30 - 6	1900	10,0	35	1:3,5	315	5,65	2,60	40	?	3	1,75	3	0	2,40	10 50	9,00	201274	
138	19 - 6	1150	10,0	13	1:3,5	340	5,42	3,20	42	?	5	2,50	1	16	4,00	10 50	10,00	1962	
139	18 - 10	900	10,0	50	1:3,5	340	5,42	3,20	42	?	5	2,50	1	53	2,50	14 50	8,50	1962	
140	9 - 7	300	10,0	3	1:3,5	340	5,42	3,20	42	?	5	2,50	1	8	4,00	10 50	10,00	1962	

Methode golfberekening (kolom 10)

1. gemiddelde Bretschneider en Wat.Lab.
2. Bretschneider, gecorr. m.b.v. golfmetingen.
3. methode 1 + grafische methode refractie.
4. HGENER
5. berekeningen ir.J. Liek
6. HILSWA, gecorr. m.b.v. golfmetingen

Methode golfoploopberekening (kolom 12)

1. $Z_{2T} = 8 \text{Itg}(\cos(\beta-10^\circ) - B/Lt).$
2. $Z_{2T} = C(\epsilon) \text{Itg} \sqrt{gH}$
3. modelonderzoek M 1084
4. minimale waarde golfoploop.
5. geen berekening; overgang tussen aangrenzende dijkvakken.
6. extrapolatie oplopen uit veekmerken.

Opmerkingen:

- 1) verticale muur tot N.A.P. +1,70 m
- 2) nauwkeurige golfoploopberekening niet mogelijk
- 3) geen advies aangetroffen; de vermelde kruinhoogte is afgeleid uit ontwerp-tekeningen
- 4) sluisdeur met bovenzijde op N.A.P. +6,50 m
- 5) geen overhoogte