

## Update detailadvies Suzannapolder, havendam St. Anna

Aan : Yvo Provoost (Projectbureau Zeeweringen)  
 Van : Pol van de Rest (Svašek Hydraulics)  
 Tweede lezer : Dennis Hordijk (Royal Haskoning DHV)  
 Datum : 16 november 2012  
 Betreft : 2012.10C Update Suzannapolder, havendam St. Anna  
 Status : Definitief  
 Kenmerk : 1587/U12309/C/PvdR

**Let op: Dit detailadvies is een tweede herziening van het oorspronkelijke detailadvies Suzannapolder, havendam St. Anna [ref 8]. In de eerdere herziening [ref 17] zijn aanpassingen doorgevoerd t.g.v. nieuwe belastingfuncties [ref 16]. In het oorspronkelijke detailadvies is bij bepaling van de maatgevende golfcondities gebruik gemaakt van de drie klassieke belastingfuncties (Z1, Z2, Z3) [ref 5 en 6]. In de voorliggende revisie zijn de maatgevende golfcondities opnieuw bepaald met aangescherpte correctiefactoren [ref 18]. Deze correctiefactoren zijn bepaald op basis van hindcasts op de Oosterschelde, alwaar in voorgaande revisie [ref 17] de correctiefactoren zijn bepaald op basis van hindcasts op de Westerschelde [ref 3]. Het voorliggende detailadvies vervangt alle voorgaande versies.**

In dit detailadvies zijn de golfcondities beschreven voor de Suzannapolder, havendam St. Anna, welke betrekking heeft op het traject vanaf dijkkilometer 77.60 tot 80.65. Het ontwerptraac loopt van dijkkilometer 77.90 tot 80.30.

Het detailadvies is opgebouwd uit twee delen: het samenvattende advies (ontwerpwaarden) en de bijlagen (aanpak en resultaten). Voor achtergrondinformatie bij het detailadvies wordt verwezen naar [ref. 5 en 6]. Bij het detailadvies hoort ook een excel-spreadsheet met randvoorwaarden, waarin de randvoorwaarden overeenkomstig dit advies zijn opgenomen [ref.7]. Tabel 1 geeft de dijkvaknummering, coördinaten en dijkkilometrerig (zie ook [ref. 12]).

**Tabel 1: Beschouwde dijkvakken**

Dijk- vak	Dijkvakscheidings- coördinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrerig		Poldernaam
	van		tot		(km)		
no.	x	y	x	y	van	tot	
122b	66598	402369	66101	402979	77.60	78.70	Suzannapolder / Joanna Mariapolder
122a	66101	402979	66016	403088	78.70	78.85	Suzannapolder / Joanna Mariapolder
121	66016	403088	64332	403480	78.85	80.65	Anna Vosdijkpolder / Suzannapolder

\* zie vetgedrukte tekst bij aandachtspunten (pagina 2)

**Tabel 2: Maatgevende golfcondities voor betonzuilen**

Dijk- vak no.	Dijk kilometering (km) van tot		Hs [m]				Tpm [s]				Waterdiepte (m)				Windrichting (°)			
			bij waterstand t.o.v. NAP				bij waterstand t.o.v. NAP				bij waterstand t.o.v. NAP				nautisch bij waterstand t.o.v. NAP			
			+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m
122b	77,60	78,70	0,72	0,88	0,95	0,94	2,93	3,20	3,50	3,63	8,9	5,9	6,9	7,9	300	330	315	315
122a	78,70	78,85	0,71	0,98	1,14	1,31	2,94	3,74	4,09	4,44	10,3	12,3	13,3	14,3	300	300	300	300
121	78,85	80,65	0,70	1,07	1,31	1,55	2,90	3,86	4,55	5,37	9,2	4,6	5,6	5,1	300	300	285	270

**Aandachtspunten:**

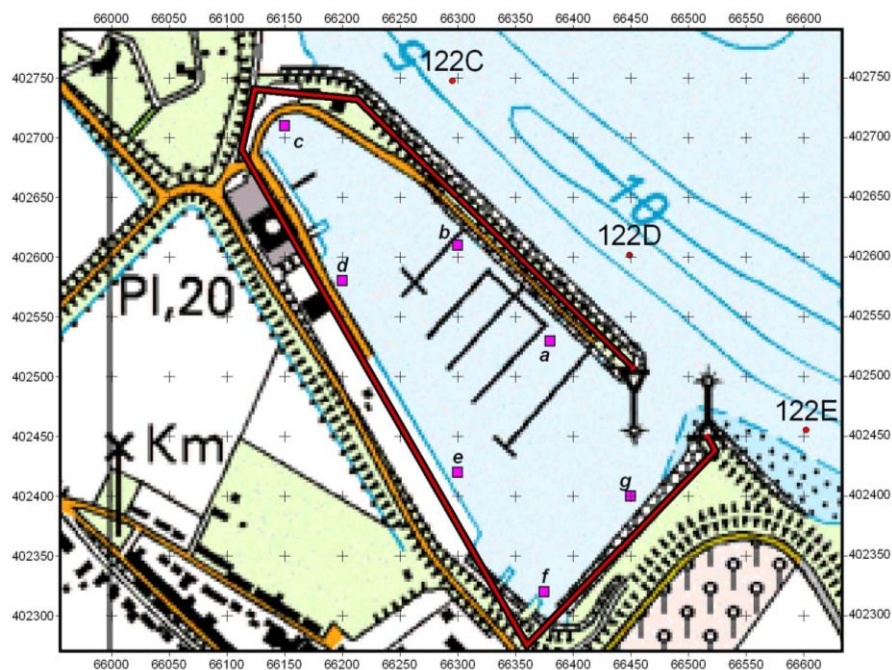
- **Geldigheid Tabel 2:** De in Tabel 2 opgenomen golfcondities zijn alleen geldig voor het ontwerp van **betonzuilen**. Deze golfcondities zijn bepaald op basis van nieuwe belastingfuncties [ref 16]. De maatgevende golfcondities zijn afhankelijk van de taludhelling en de constructie afhankelijke constante (F). Bij bepaling van de maatgevende golfcondities is uitgegaan van een taludhelling van 1:3,5 en een F-waarde van 6. Indien de taludhelling in het ontwerp steiler is dan 1:3,0 of flauwer dan 1:4,5 of de F-waarde is niet gelijk aan 6 kunnen de maatgevende golfcondities afwijken. In dat geval dient contact te worden opgenomen met de adviesschrijver.
- Voor de verschillende bekledingstypen en faalmechanismen zijn vier verschillende belastingfuncties gebruikt om de maatgevende golfcondities te bepalen. Hierdoor dient voor het ontwerp per bekledingstype en/of faalmechanisme een afzonderlijke tabel toegepast te worden.
  - (gekantelde) Betonblokken en patroon geopenetreerde breuksteen: Tabel 6.1
  - Betonzuilen: Tabel 2 of 6.2
  - Afschuiving en de bekledingstypen WAB, OSA en vol en zat geopenetreerde breuksteen: Tabel 6.3
  - Losse breuksteen van de kreukelberm: Tabel 6.4.
- De stabiliteit van betonzuilen is het kleinst bij  $\xi_{op} = 2$ . Indien  $\xi_{op} > 2$  en er is ondiep voorland voor de dijk aanwezig is, zijn de maatgevende golfcondities voor betonzuilen mogelijk niet de maatgevende golfcondities [ref 16]. Daarom moeten golfcondities waarvoor geldt  $\xi_{op} > 2$  (bij de aanwezigheid van een hoog voorland) aangepast worden [ref 16], zodat geldt  $\xi_{op} = 2$ . Bij het beschouwde dijktraject is  $\xi_{op} < 2$  en hoeven de golfcondities niet te worden bijgesteld.
- Het westelijke deel van het dijktraject ligt aan diep water, namelijk de Krabbenkreek. Voor het oostelijke deel van het traject ligt een schor dat een dusdanige hoogte heeft dat alleen de lage schordelen met hoogwater overstroomd. Door het lage en hoge voorland verschilt het golfklimaat voor deze delen en **wordt geadviseerd voor het westelijke en oostelijke deel verschillende golfrandvoorwaarden te gebruiken. Dit houdt in dat het huidige dijkvak 122b oostelijk van de jachthaven, ter plaatse van dijkkilometer 77.6 wordt opgesplitst in dijkvak 122b en 122c (zie Figuur 1).**
- Voor dijkvak 122b ligt een haven (zie Figuur 2). Het projectbureau Zeeweringen overweegt om ook aan de binnenkant van de haven de bestaande bekledingen en kadewerken te versterken, en heeft daarom gevraagd om de golfcondities van de buitenkant te vertalen naar de binnenkant van de haven. In Tabellen 3 en 4 zijn de golfcondities gegeven in de havenmond en de haven (zie ook Bijlage 2). **Let op: de randvoorwaarden in de haven zijn niet bepaald met de nieuwe belastingfuncties [ref 16] per bekledingstype. Voor de randvoorwaarden in de haven zijn de klassieke belastingfuncties gebruikt ( $H_s * T_{pm}$ ,  $H_s * T_{pm}^2$  en  $H_s^2 * T_{pm}$ ).** Daarnaast zijn de randvoorwaarden niet gecorrigeerd met de aangescherpte correctiewaarden [ref 18], maar met de correctiewaarden uit [ref 3]. Buiten de haven zijn de verschillen tussen “de randvoorwaarden op basis van nieuwe belastingfuncties [ref 16] en de aangescherpte correctiewaarden [ref 18]” en “de randvoorwaarden op basis van klassieke belastingfuncties [ref 5 en 6] en de oude correctiewaarden [ref 3]” echter klein en daarom wordt verondersteld dat de golfrandvoorwaarden in Tabel 4.1 t/m 4.3 geldig zijn voor het ontwerp van de bekleding in de haven (zie ook bijlage 2, paragraaf 2). Merk daarnaast op dat deze golfcondities alleen te gebruiken zijn als de voorliggende havendammen bestand worden gemaakt tegen de 1/4000 jr golfcondities. Wanneer de voorliggende havendammen niet bestand worden gemaakt tegen de 1/4000jr golfcondities dan dienen de golfrandvoorwaarden van dijkvak 122b te worden gebruikt.
- Dit detailadvies is een tweede herziening van het oorspronkelijke detailadvies Suzannapolder, havendam St. Anna [ref 8]. In de eerdere herziening [ref 17] zijn aanpassingen doorgevoerd t.g.v. nieuwe belastingfuncties [ref 16]. In het oorspronkelijke detailadvies is bij bepaling van de maatgevende golfcondities gebruik gemaakt van de drie

klassieke belastingfuncties (Z1, Z2, Z3) [ref 5 en 6]. In de voorliggende revisie zijn de maatgevende golfcondities opnieuw bepaald met aangescherpte correctiefactoren [ref 18]. Deze correctiefactoren zijn bepaald op basis van hindcasts op de Oosterschelde, alwaar in voorgaande revisie [ref 17] de correctiefactoren zijn bepaald op basis van hindcasts op de Westerschelde [ref 3]. De waarden in dit detailadvies vervangen de vorige afgegeven waarden.

- Er is een overlap met het detailadvies Hollarepolder, Joanna Mariapolder [ref 13], waarin de dijkvakken 122b t/m 123 zijn beschouwd. De randvoorwaarden voor dijkvak 122b die in dat advies zijn afgegeven zijn niet gelijk aan de randvoorwaarden in dit advies, doordat de randvoorwaarden in dit advies met aangescherpte correctiefactoren [ref 18] zijn bepaald. Daarnaast is er een overlap met het detailadvies Moggershilpolder, Anna Vosdijkpolder [ref 14]. De randvoorwaarden van het overlappende deel (dijkvak 121) zijn niet gelijk aan de randvoorwaarden in dit advies, doordat deze met andere belastingfuncties [ref 16] met aangescherpte correctiefactoren [ref 18] zijn bepaald. De randvoorwaarden van dit advies vervangen de eerder afgegeven waarden.



**Figuur 1: Dijkvak 122b opgesplitst in dijkvakken 122b en 122c**



**Figuur 2: Uitvoerpunten en schematisatie haven**

**Tabel 3: Golfcondities in de havenmondning**

Wind	Hs				Tpm				Dir				Dir mean
	0	2	3	4	0	2	3	4	0	2	3	4	
30	0.54	0.82	0.88	0.94	2.09	2.85	3.01	3.17	29	27	26	25	27
60	0.57	0.84	0.91	0.97	2.27	2.92	3.10	3.28	71	64	67	70	68
90	0.56	0.82	0.88	0.94	2.32	2.99	3.19	3.39	91	86	87	88	88
120	0.51	0.68	0.72	0.77	2.24	2.75	2.91	3.06	106	103	102	101	103
150	0.43	0.55	0.57	0.60	2.00	2.53	2.62	2.71	125	121	121	120	122
180	0.36	0.43	0.44	0.45	1.76	2.21	2.27	2.34	148	140	141	142	143
210	0.30	0.32	0.33	0.34	1.54	2.56	3.94	5.34	180	176	173	170	175
240	0.36	0.39	0.43	0.46	1.62	3.07	4.25	5.45	268	280	289	298	284
270	0.61	0.67	0.71	0.75	2.63	3.16	3.62	4.08	307	309	312	315	311
285	0.72	0.79	0.85	0.91	2.94	3.33	3.60	3.88	315	317	320	322	319
300	0.79	0.91	0.99	1.07	3.06	3.38	3.63	3.88	321	323	326	329	325
315	0.79	0.95	1.04	1.12	3.01	3.33	3.57	3.80	326	330	333	335	331
330	0.76	0.96	1.02	1.09	2.92	3.27	3.45	3.63	331	338	339	340	337
360	0.65	0.92	0.99	1.06	2.49	3.08	3.28	3.49	348	357	356	355	354

Hs = Significante golfhoogte [m], Tpm = gemiddelde piekperiode [s], Dir = golfrichting [nautische graden]

**Tabel 4: Golfcondities in de haven (zie voor ligging van de uitvoerpunten a tm g Figuur 2, onderdeel van dijkvak 122b).**

**Tabel 4.1: Golfcondities met gewicht Hs en Tpm volgens verhouding Hs\*Tpm**

Uitvoerpunt / Dijkvak  no.	Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP				Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP				Maatgevende windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP			
	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m
	a	0,4	0,4	0,5	0,5	3,1	3,4	3,2	3,4	300	300	90
b	0,3	0,3	0,3	0,4	3,1	3,4	3,6	3,9	300	300	270	300
c	0,3	0,3	0,3	0,3	2,5	3,0	3,2	3,6	120	90	90	330
d	0,3	0,4	0,4	0,4	2,5	3,0	3,2	3,4	90	90	90	90
e	0,4	0,5	0,5	0,6	2,5	2,9	3,2	3,3	60	60	90	60
f	0,4	0,4	0,5	0,6	2,9	3,3	3,0	3,2	330	330	30	30
g	0,4	0,7	0,7	0,7	3,1	2,9	3,0	3,2	300	30	30	30

**Tabel 4.2: Golfcondities me gewicht Hs en Tpm volgens verhouding Hs\*Tpm\*Tpm**

Uitvoerpunt / Dijkvak  no.	Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP				Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP				Maatgevende windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP			
	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m
	a	0,4	0,4	0,4	0,4	3,1	3,4	3,6	4,1	300	300	300
b	0,3	0,3	0,3	0,4	3,1	3,4	3,6	3,9	300	300	270	300
c	0,3	0,3	0,3	0,3	2,5	3,0	3,2	3,6	120	90	90	330
d	0,3	0,4	0,4	0,4	2,9	3,0	3,2	3,4	330	90	90	90
e	0,3	0,5	0,5	0,6	2,9	2,9	3,2	3,3	330	60	90	60
f	0,4	0,4	0,4	0,5	2,9	3,3	3,5	3,6	330	330	330	330
g	0,4	0,7	0,6	0,5	3,1	2,9	3,3	3,9	300	30	360	300

**Tabel 4.3: Golfcondities met gewicht  $H_s$  en  $T_{pm}$  volgens verhouding  $H_s \cdot H_s \cdot T_{pm}$**

Uitvoerpunt / Dijkvak no.	Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP				Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP				Maatgevende windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP			
	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m
	a	0,4	0,4	0,5	0,5	3,1	3,4	3,2	3,4	300	300	90
b	0,3	0,3	0,3	0,4	3,1	3,4	3,6	3,9	300	300	270	300
c	0,3	0,3	0,3	0,3	2,5	3,0	3,2	3,6	120	90	90	330
d	0,3	0,4	0,4	0,4	2,5	3,0	3,2	3,4	90	90	90	90
e	0,4	0,5	0,5	0,6	2,5	2,9	3,2	3,3	60	60	90	60
f	0,4	0,4	0,5	0,6	2,9	3,3	3,0	3,2	330	330	30	30
g	0,4	0,7	0,7	0,7	3,1	2,9	3,0	3,2	300	30	30	30

**Opmerking:**

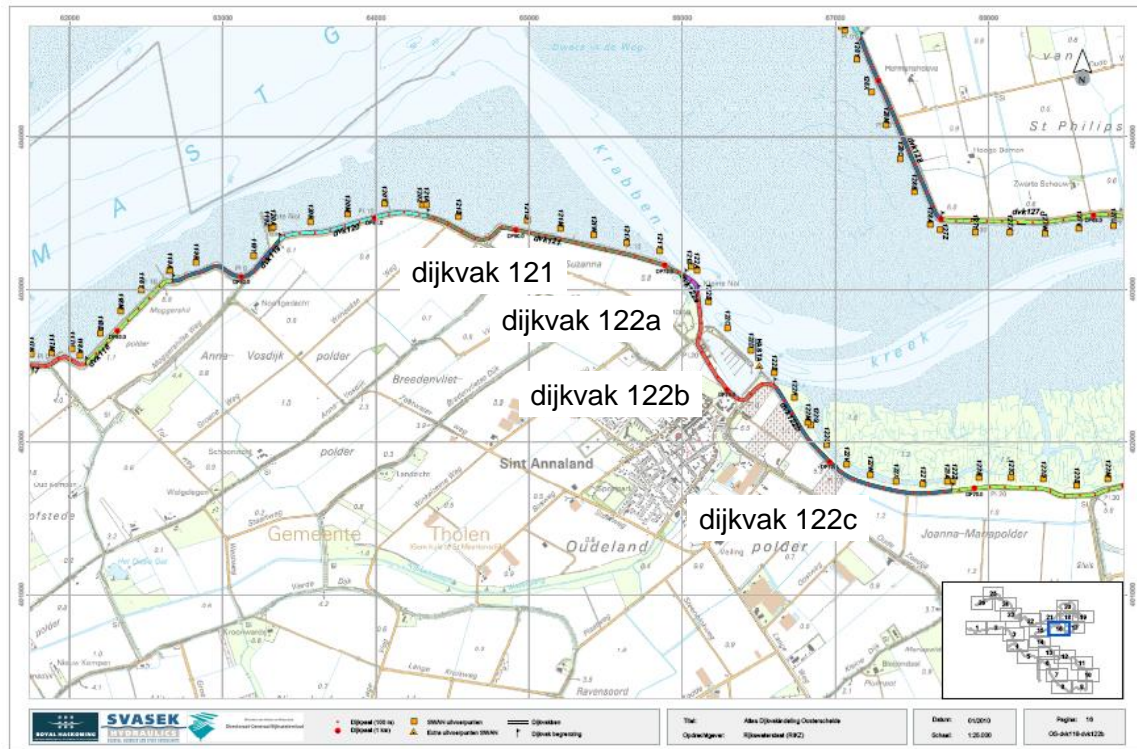
- Randvoorwaarden in de haven zijn bepaald op basis van klassieke belastingfuncties ( $H_s \cdot T_{pm}$ ,  $H_s \cdot T_{pm}^2$  en  $H_s^2 \cdot T_{pm}$ ).
- Indien de berekende  $H_s \leq 0.3$  m en/of  $T_{pm} \leq 2.5$  s zijn, zijn de betreffende golfcondities verhoogd naar  $H_s = 0.3$  m en/of  $T_{pm} = 2.5$  s (zie blauwe arcering in de Tabellen 4.1 t/m 4.3), omdat de berekende golfcondities in die situaties mogelijk een onderschatting geven van de werkelijke optredende golfcondities [ref 9].
- Bij een aantal dijkvakken is de golfperiode bij NAP +0m of +2m hoger dan bij NAP +2m of +3m (zie oranje arcering in de Tabellen 4.1 t/m 4.3).

**Tabel 5: Waterstanden en ontwerppeilen [ref 4]**

Dijk- vak no.	Poldernaam	Ontwerppeil [m] tov NAP	GHW		GLW		Springtij		Doodtij	
			[m]	[m]	[m]	[m]	HW	LW	HW	LW
			[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
122b	Suzannapolder / Joanna Mariapolder	3,7	1,65	-1,40	1,85	-1,45	1,35	-1,25	1,35	-1,25
122a	Suzannapolder / Joanna Mariapolder	3,7	1,60	-1,40	1,85	-1,45	1,35	-1,25	1,35	-1,25
121	Anna Vosdijkpolder / Suzannapolder	3,7	1,60	-1,40	1,80	-1,45	1,35	-1,25	1,35	-1,25



Figuur 3: Dijkvakken 121 t/m 122b



Merk op: de opplitsing van dijkvak 122b in 122b en 122c is opgenomen in Figuur 3.

## **Bijlagen 1: Aanpak en resultaten detailadvies**

## 1 Ligging dijkvakken

Dit detailadvies heeft betrekking op de dijkvakken 121 t/m 122b (zie Figuur 3). De dijkvakken liggen op Tholen (oostzijde van de Oosterschelde), vlakbij het dorp Sint Annaland. Het ontwerptracé loopt van dijkpaal 77.90 tot 80.30. Dijkpaal 77.90 ligt in dijkvak 122b en dijkpaal 80.30 in dijkvak 121. Dit advies komt dus overeen met een iets ruimer traject.

Dit detailadvies is een tweede herziening van het oorspronkelijke detailadvies Suzannapolder, havendam St. Anna [ref 8]. In de eerdere herziening [ref 17] zijn aanpassingen doorgevoerd t.g.v. nieuwe belastingfuncties [ref 16]. In het oorspronkelijke detailadvies is bij bepaling van de maatgevende golfcondities gebruik gemaakt van de drie klassieke belastingfuncties (Z1, Z2, Z3) [ref 5 en 6]. In de voorliggende revisie zijn de maatgevende golfcondities opnieuw bepaald met aangescherpte correctiefactoren [ref 18]. Deze correctiefactoren zijn bepaald op basis van hindcasts op de Oosterschelde, alwaar in voorgaande revisie [ref 17] de correctiefactoren zijn bepaald op basis van hindcasts op de Westerschelde [ref 3]. De waarden in dit detailadvies vervangen de vorige afgegeven waarden.

Daarnaast is een overlap met het detailadvies Hollarepolder, Joanna Mariapolder [ref 13], waarin de dijkvakken 122b t/m 123 zijn beschouwd. De randvoorwaarden voor dijkvak 122b die in dat advies zijn afgegeven zijn niet gelijk aan de randvoorwaarden in dit advies, doordat de randvoorwaarden in dit advies met aangescherpte correctiefactoren [ref 18] zijn bepaald. Daarnaast is er een overlap met het detailadvies Moggershilpolder, Anna Vosdijkpolder [ref 14]. De randvoorwaarden van het overlappende deel (dijkvak 121) zijn niet gelijk aan de randvoorwaarden in dit advies, doordat deze met andere belastingfuncties [ref 16] met aangescherpte correctiefactoren [ref 18] zijn bepaald. De randvoorwaarden van dit advies vervangen de eerder afgegeven waarden.

## 2 Situatiebeschrijving

Langs het traject zijn enkele bijzondere objecten te onderscheiden (van zuid naar noord):

- Havendammen: Ten oosten van Sint Annaland ligt een haven met twee havendammen (zie Figuur 4). Het projectbureau Zeeweringen overweegt om aan de binnenkant van de haven de bestaande bekledingen en kadewerken te versterken, en heeft daarom gevraagd om de golfcondities van de buitenkant te vertalen naar de binnenkant van de haven. De golfcondities in de havenmond en de haven zijn beschreven in Bijlage 2. De golfcondities in Bijlage 2 gelden alleen als de voorliggende havendammen bestand zijn tegen de 1/4000 jr golfcondities. Is dit niet het geval dan moeten de randvoorwaarden aan buitenzijde van de haven worden gebruikt in de haven.
- Slikken: Voor dijkvak 121 bevinden zich slikken. Reductie van de golfcondities door de slikken is meegenomen.
- Opsplitsen dijkvak 122b: Het westelijk deel van het oorspronkelijke dijkvak 122b ligt aan diep water, namelijk de Krabbenkreek. Voor het oostelijk deel ligt een schor dat een dusdanige hoogte heeft dat alleen de lage schordelen met hoogwater overstromen. Door het lage en hoge voorland verschilt het golfklimaat voor deze delen en wordt geadviseerd voor het westelijk en oostelijk deel verschillende golfcondities te gebruiken. Dit houdt in dat het oorspronkelijke dijkvak 122b oostelijk van de jachthaven, ter plaatse van dijkkilometer 77.6 wordt opgesplitst in dijkvak 122b en 122c (zie Figuur 1). Voor de bepaling van de golfcondities van dijkvak 122b zijn de WindWater uitvoerpunten 122b t/m 122e gebruikt en voor dijkvak 122c de uitvoerpunten 122f t/m 122z.



**Figuur 4: Haven bij Sint Annaland**

### 3 Golfcondities

De golven worden in het westelijke deel en het middendeel van de Oosterschelde opgewekt en bereiken via de geulen “Keeten” en ‘Mastgat’ de betreffende dijkvakken. Voor alle dijkvakken geldt dat de hoek van inval groot is en de golven flink bij moeten draaien voordat ze de teen van de dijk bereiken.

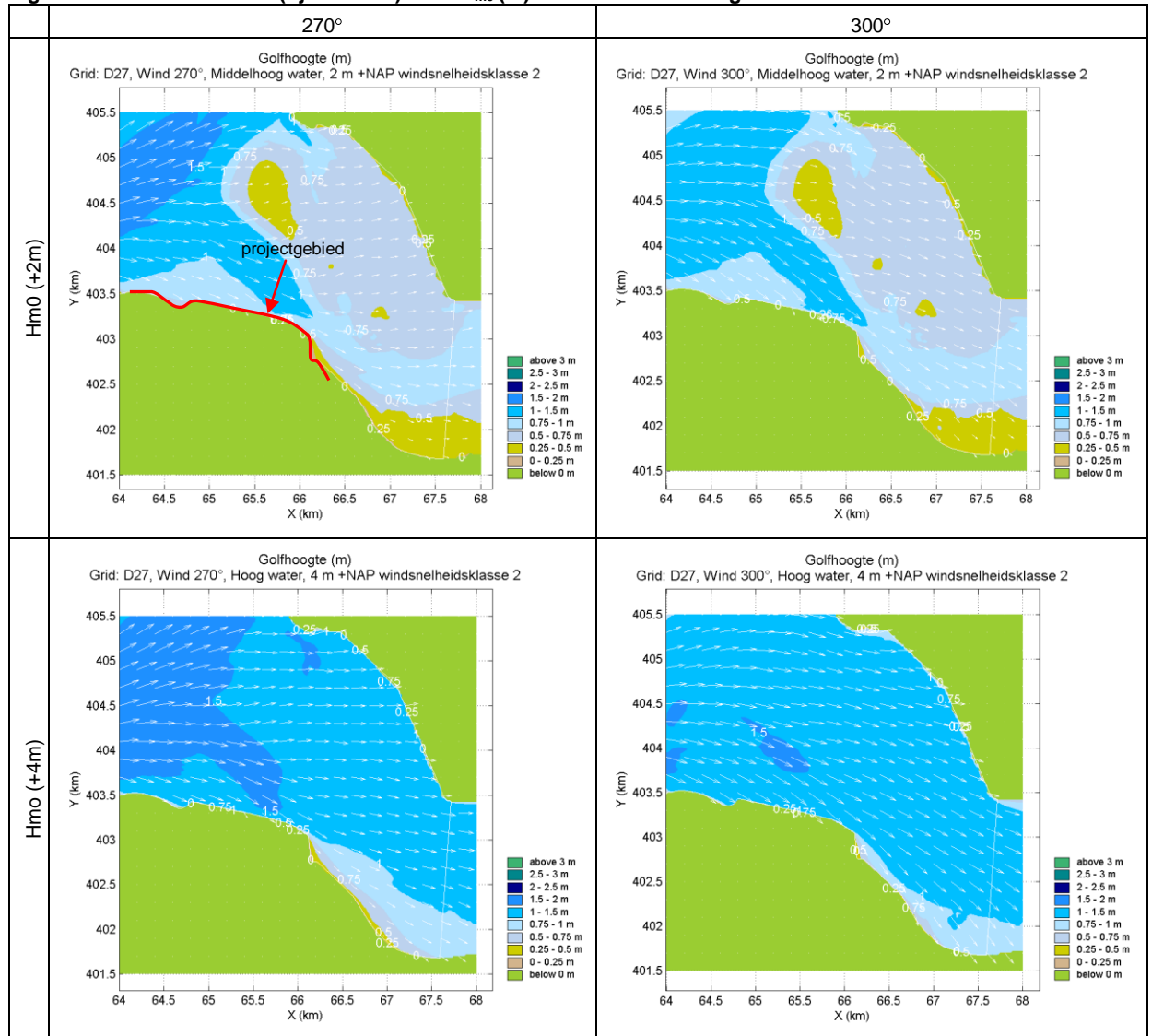
De dijkvakken in het beschouwde traject worden het zwaarst belast door golven uit (noord-) westelijke windrichtingen, namelijk tussen de 270 en 330 graden. Figuur 5 toont het met SWAN berekende golfveld (zonder enige correcties) voor de windrichtingen 270° en 300°. De golfhoogte is weergegeven bij de waterstanden NAP+2m en NAP+4m en de golfperiode bij de waterstand NAP+2m. Het dijktraject is in het eerste figuur met rood aangegeven.

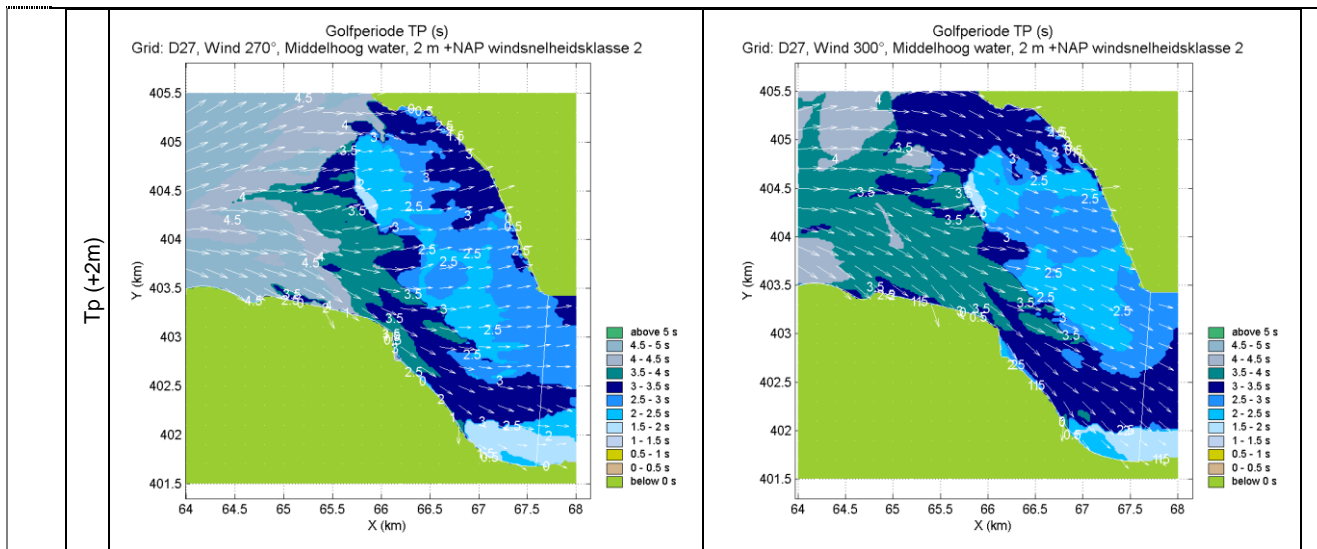
De resultaten van "Golfberekeningen Oosterschelde, Rapport RIKZ/2001.006" [ref 1], vormen de basis voor de golfbelastingen. Deze zijn naar aanleiding van nieuwe inzichten op het gebied van transmissie van golfenergie door de Oosterscheldekering, herzien in 2005 [ref 2]. De op basis van de memo “Afleiding correctiewaarden Oosterschelde” [ref 18] aangescherpte correctiefactoren, welke dienen ter compensatie van de door SWAN gemaakte fout, zijn voor alle waterstanden (zowel bij open als gesloten kering) toegepast bij de bepaling van de golfcondities. De tabellen 6.1 t/m 6.4 bevatten de waarden van de golfcondities na al deze correcties.

Voor de verschillende bekledingstypen en faalmechanismen zijn vier verschillende belastingfuncties gebruikt om de maatgevende golfcondities te bepalen. Hierdoor dient voor het ontwerp per bekledingstypen en/of faalmechanisme een afzonderlijke tabel toegepast te worden. De tabellen 6.1 t/m 6.4 tonen de maatgevende golfcondities voor de verschillende bekledingstypen en faalmechanismen. Deze golfcondities zijn bepaald op basis van de belastingfuncties uit [ref 16]. De tabellen vertonen logische waarden: zowel de significante golfhoogte ( $H_s$ ) als de golfperiode ( $T_{pm}$ ) nemen toe bij een toenemende waterdiepte.

Tabel 6.1 is maatgevend voor (gekantelde) betonblokken en patroon gepenetreerde breuksteen, Tabel 6.2 voor betonzuilen, Tabel 6.3 voor het mechanisme afschuiving en de bekledingstypen WAB, OSA en vol en zat gepenetreerde breuksteen en Tabel 6.4 voor losse breuksteen van de kreukelberm.

**Figuur 5: SWAN resultaten (fijn rooster) voor  $H_{m0}$  (m) voor de windrichtingen van 270° en 300°.**





De maatgevende golfcondities voor betonzuilen zijn afhankelijk van de taludhelling en de constructie afhankelijke constante (F). Bij bepaling van de maatgevende golfcondities in Tabel 6.2 is uitgegaan van een taludhelling van 1:3,5 en een F-waarde van 6. Indien de taludhelling in het ontwerp steiler is dan 1:3,0 of flauwer dan 1:4,5 of de F-waarde is niet gelijk aan 6 kunnen de maatgevende golfcondities afwijken. In dat geval dient contact te worden opgenomen met de adviesschrijver.

De stabiliteit van betonzuilen is het kleinst bij  $\xi_{op} = 2$ . Indien  $\xi_{op} > 2$  en er is ondiep voorland voor de dijk aanwezig is, zijn de maatgevende golfcondities voor betonzuilen mogelijk niet de maatgevende golfcondities [ref 16]. Daarom moeten golfcondities waarvoor geldt  $\xi_{op} > 2$  (bij de aanwezigheid van een hoog voorland) aangepast worden [ref 16], zodat geldt  $\xi_{op} = 2$ . Voor het beschouwde dijktraject geldt in alle gevallen dat  $\xi_{op} < 2$  en daarom hoeven de golfcondities niet te worden bijgesteld.

**Tabel 6.1 Maatgevende golfcondities voor (gekantelde) betonblokken en patroon gepenetreerde breuksteen**

Dijk- vak no.	Dijk kilometrerings (km) van   tot		Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP				Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP				Waterdiepte (m) bij waterstand t.o.v. NAP				Windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP			
			+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m
			122b	77,60	78,70	0,72	0,87	0,95	0,94	2,93	3,25	3,50	3,63	8,9	5,9	6,9	7,9	300
122a	78,70	78,85	0,70	0,97	1,13	1,25	3,05	3,85	4,20	4,73	10,3	12,3	13,3	14,3	300	300	300	285
121	78,85	80,65	0,70	1,01	1,26	1,55	2,90	4,17	4,81	5,37	9,2	3,1	4,1	5,1	300	285	270	270

**Tabel 6.2 Maatgevende golfcondities voor betonzuilen**

Dijk- vak no.	Dijk kilometrerings (km) van   tot		Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP				Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP				Waterdiepte (m) bij waterstand t.o.v. NAP				Windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP			
			+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m
			122b	77,60	78,70	0,72	0,88	0,95	0,94	2,93	3,20	3,50	3,63	8,9	5,9	6,9	7,9	300
122a	78,70	78,85	0,71	0,98	1,14	1,31	2,94	3,74	4,09	4,44	10,3	12,3	13,3	14,3	300	300	300	300
121	78,85	80,65	0,70	1,07	1,31	1,55	2,90	3,86	4,55	5,37	9,2	4,6	5,6	5,1	300	300	285	270

**Tabel 6.3 Maatgevende golfcondities voor afschuiving, WAB, OSA en vol en zat gepenetreerde breuksteen**

Dijk- vak no.	Dijk kilometrerings (km) van   tot		Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP				Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP				Waterdiepte (m) bij waterstand t.o.v. NAP				Windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP			
			+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m
			122b	77,60	78,70	0,72	0,88	0,95	0,94	2,87	3,20	3,50	3,63	8,9	5,9	6,9	7,9	315
122a	78,70	78,85	0,71	0,98	1,14	1,31	2,94	3,74	4,09	4,44	10,3	12,3	13,3	14,3	300	300	300	300
121	78,85	80,65	0,70	1,07	1,31	1,57	2,90	3,86	4,55	5,14	9,2	4,6	5,6	6,6	300	300	285	285

**Tabel 6.4 Maatgevende golfcondities voor losse breuksteen kreukelberm**

Dijk- vak no.	Dijk kilometrerings (km) van   tot		Hs [m]				Tpm [s]				Waterdiepte (m)				Windrichting (°)			
			bij waterstand t.o.v. NAP				bij waterstand t.o.v. NAP				bij waterstand t.o.v. NAP				nautisch bij waterstand t.o.v. NAP			
			+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m
122b	77,60	78,70	0,72	0,87	0,95	0,94	2,93	3,25	3,50	3,63	8,9	5,9	6,9	7,9	300	315	315	315
122a	78,70	78,85	0,70	0,97	1,13	1,31	3,05	3,85	4,20	4,44	10,3	12,3	13,3	14,3	300	300	300	300
121	78,85	80,65	0,70	1,07	1,31	1,55	2,90	3,86	4,55	5,37	9,2	4,6	5,6	5,1	300	300	285	270

#### 4 Waterstanden

In Tabel 7 zijn de ontwerppeilen weergegeven die bij het ontwerp gebruikt dienen te worden. Vanwege het (nood)sluiten van de stormvloedkering bij een verwachte waterstand boven NAP+3 meter neemt men in de Oosterschelde geen zeespiegelrijzing en geen buistoten of seiches in beschouwing. Het ontwerppeil is daardoor gelijk aan het toetspeil 2006 dat ook in de tabel is opgenomen [ref 5 en 6]. Tabel 7 bevat ook de gemiddeld hoog waterstand en gemiddeld laag water (GHW en GLW). Verder zijn de waterstanden opgenomen bij gemiddeld getij, springtij en doortij (uit [ref 4]).

**Tabel 7: Waterstanden en ontwerppeilen**

Dijk- vak no.	Poldernaam	Ontwerppeil [m] tov NAP	GHW [m] tov NAP	GLW [m] tov NAP	Springtij		Doodtij	
					HW [m] tov NAP	LW [m] tov NAP	HW [m] tov NAP	LW [m] tov NAP
					122b	Suzannapolder / Joanna Mariapolder	3,7	1,65
122a	Suzannapolder / Joanna Mariapolder	3,7	1,60	-1,40	1,85	-1,45	1,35	-1,25
121	Anna Vosdijkpolder / Suzannapolder	3,7	1,60	-1,40	1,80	-1,45	1,35	-1,25

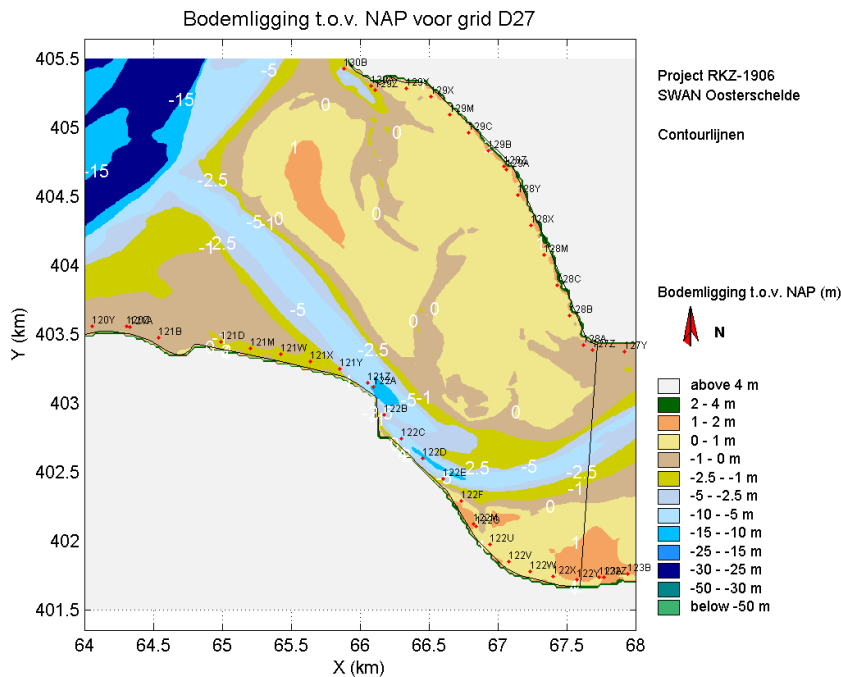
#### 5 Bodemligging en golfcondities lagere waterstanden

De representatieve bodemligging [ref. 5 en 6] voor de dijkvakken is weergegeven in Tabel 8. De representatieve bodemligging van de dijkvakken varieert van NAP -4,94m (dijkvak 121) tot NAP -10,29m (dijkvak 122a). Voor de dijkvakken 122a en 122b ligt de geul de Krabbenkreek, waardoor deze dijkvakken duidelijk aan dieper water liggen dan het aansluitende dijkvak 121, waarvoor zich een slik bevindt (zie Figuur 6).

**Tabel 8: Bodemligging**

Dijk- vak no.	Dijk kilometrerings (km) van   tot		Representatieve bodemligging [m] tov NAP	Gemiddelde bodemligging [m] tov NAP	Stand.dev. bodemligging [m] tov. NAP						
						122b	77,60	78,70	-8,53	-6,16	2,38
						122a	78,70	78,85	-10,29	-10,29	0,00
121	78,85	80,65	-4,94	-2,21	2,72						

**Figuur 6: Bodemligging rond dijktraject**



Bij de extrapolatie naar lagere waterstanden mogen de waarden  $H_s/D=0.7$  en  $H_s/L_0=0.06$  (= golfsteilheid) niet overschreden worden. In Tabel 9 en 10 is voor de maatgevende golfcondities voor losse breuksteen (Tabel 6.4) gecontroleerd of de waarden  $H_s/D \leq 0.7$  en  $H_s/L_0 \leq 0.06$  worden overschreden. In geen van de situaties worden deze waarden overschreden en derhalve behoeven de golfcondities niet gecorrigeerd te worden.

**Tabel 9: Controle criterium  $H_s/D \leq 0.7$**

Dijk- vak no.	Dijk kilometrerings (km)		Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP		D (m) bij waterstand t.o.v. NAP		Hs/D bij waterstand t.o.v. NAP		Hs en bijgestelde Hs bij waterstand t.o.v. NAP	
	van	tot	-2m	-1m	-2m	-1m	-2m	-1m	-2m	-1m
122b	77,60	78,70	0,57	0,65	6,53	7,53	0,09	0,09	0,57	0,65
122a	78,70	78,85	0,43	0,57	8,29	9,29	0,05	0,06	0,43	0,57
121	78,85	80,65	0,33	0,52	2,94	3,94	0,11	0,13	0,33	0,52

**Tabel 10: Controle criterium  $H_s/L_0 \leq 0.06$**

Dijk- vak no.	Dijk kilometrerings (km)		Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP		Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP		L0 [m] bij waterstand t.o.v. NAP		Hs/L0 [-] bij waterstand t.o.v. NAP		Aan te houden Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP	
	van	tot	-2m	-1m	-2m	-1m	-2m	-1m	-2m	-1m	-2m	-1m
122b	77,60	78,70	0,57	0,65	2,61	2,77	10,6	12,0	0,054	0,054	0,57	0,65
122a	78,70	78,85	0,43	0,57	2,25	2,65	7,9	11,0	0,054	0,052	0,43	0,57
121	78,85	80,65	0,33	0,52	1,94	2,42	5,9	9,1	0,056	0,056	0,33	0,52



## **Bijlagen 2: Ontwerprandvoorwaarden in de havenmonding en de haven bij Sint Annaland**

## 1 Vraagstelling

Projectbureau Zeeweringen heeft in de planning om de bekleding van de Suzannapolder en Joanna Mariapolder (deels) te vervangen door nieuwe bekleding. De Jachthaven van St. Annaland vormt een belangrijk onderdeel van dit dijktraject. De Jachthaven is waarschijnlijk een oude werkhaven uit de tijd van de aanleg van de Deltawerken en is direct gelegen aan diep water. Twee vrij zware havendammen schermen de haven af; een lange dam aan de westkant en een korte dam aan de oostkant. De monding heeft een breedte van ca. 75 meter. Het projectbureau Zeeweringen overweegt om ook aan de binnenkant van de haven de bestaande bekledingen en kadewerken te versterken, en heeft daarom gevraagd om de golfcondities in de monding van de haven door te vertalen naar de binnenkant van de haven.

## 2 Vergelijking klassieke belastingfuncties met nieuwe belastingfunctie per bekledingstype

**Let op:** De golfcondities in de haven, zoals beschreven in deze bijlage, zijn bepaald m.b.v. de klassieke belastingfuncties [ref 5 en 6] en niet met de nieuwe belastingfuncties [ref 16]. Daarnaast zijn de randvoorwaarden niet gecorrigeerd met de aangescherpte correctiewaarden [ref 18], maar met de correctiewaarden uit [ref 3].

Om te bekijken of de berekende randvoorwaarden in de haven van Sint Annaland gebruikt kunnen worden bij het ontwerp zijn in deze paragraaf de verschillen bekeken voor de monding van de haven tussen: “de randvoorwaarden op basis van nieuwe belastingsfuncties [ref 16] en de aangescherpte correctiewaarden [ref 18]” en “de randvoorwaarden op basis van klassieke belastingsfuncties [ref 5 en 6] en de oude correctiewaarden [ref 3]”.

In WindWater2010 zijn zowel de klassieke als de nieuwe belastingfuncties geprogrammeerd (zie Tabel 11), waardoor de golf randvoorwaarden op basis van beide sets gemakkelijk met elkaar vergeleken kunnen worden.

**Tabel 11: Belastingfuncties**

Klassieke belastingfuncties	
Z1	Hs:Tpm (veelal geldig voor betonzuilen)
Z2	Hs:Tpm*Tpm
Z3	Hs*Hs:Tpm (veelal geldig voor betonblokken en asfalt)
Belastingfuncties per bekledingstype	
Z4	(gekantelde) betonblokken en patroon gepenetreerde breuksteen
Z5	betonzuilen
Z6	afschuiving, asfalt (OSA en WAB), vol en zat gepenetreerde breuksteen
Z7	losse breuksteen kreukelberm

In tabel 12.1 en 12.2 zijn de verschillen in golf randvoorwaarden voor de monding (uitvoerpunt 122D) van de haven gegeven voor een tweetal bekledingstypen, namelijk voor betonblokken en betonzuilen. De nieuwe belastingfunctie voor betonblokken (Z4) is vergeleken met de klassieke belastingfunctie (Z3) die veelal geldig is voor betonblokken en de nieuwe belastingfunctie voor betonzuilen (Z5) met de klassieke belastingfunctie (Z1) die veelal geldig is voor betonzuilen. Positieve waarden komen overeen met een toename van de golfcondities op basis van de nieuwe belastingsfuncties [ref 16] en aangescherpte correctiewaarden [ref 18] i.v.m. de klassieke belastingsfuncties [ref 5 en 6] en de oude correctiewaarden [ref 3].

De golfhoogte ( $H_s$ ) neemt in alle gevallen af (maximaal -0,10 m) en de golfperiode ( $T_{pm}$ ) neemt in de meeste gevallen toe (maximaal 0,08 s). Aangezien de relatieve afname van de golfhoogte groter is dan de relatieve toename van de golfperiode, kan er vanuit worden gegaan dat de totale golfbelasting niet toeneemt. Daarom zijn de golfrandvoorwaarden in Tabel 14.1 t/m 14.3 geldig voor het ontwerp van steenbekledingen in de haven.

**Tabel 12.1: Verschil in randvoorwaarden (gekantelde) betonblokken (Z4-Z3) voor uitvoerpunt 122D**

Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP				Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP				Windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP			
+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m
-0,06	-0,08	-0,09	-0,10	-0,09	0,06	0,07	0,08	0	0	0	0

**Tabel 12.2: Verschil in golfrandvoorwaarden betonzuilen (Z5-Z1) voor uitvoerpunt 122D**

Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP				Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP				Windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP			
+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m
-0,06	-0,08	-0,09	-0,10	-0,09	0,06	0,07	0,08	0	0	0	0

### 3 Uitgangspunten en aannamen

De golfcondities zijn berekend met behulp van de spreadsheet "Rekeninstrument -Golfbelasting in Havens - v2-0.xls" volgens de handleiding van het RIKZ [ref 10], de zogenaamde VTV-methode. De in het VTV opgenomen methode voor golven in havens en afgeschermd gebied leent zich goed voor het doorrekenen van een dergelijke haven, omdat we te maken hebben met een diepe haven met een eenvoudige geometrie.

Uitvoerpunt 122D (zie Figuur 7) is representatief gesteld voor de golfcondities in de havenmond, omdat dit punt op diep water ligt en in de richting waar de maatgevende golven vandaan komen. De golfcondities van de havenmond zijn weergegeven in tabel 1.

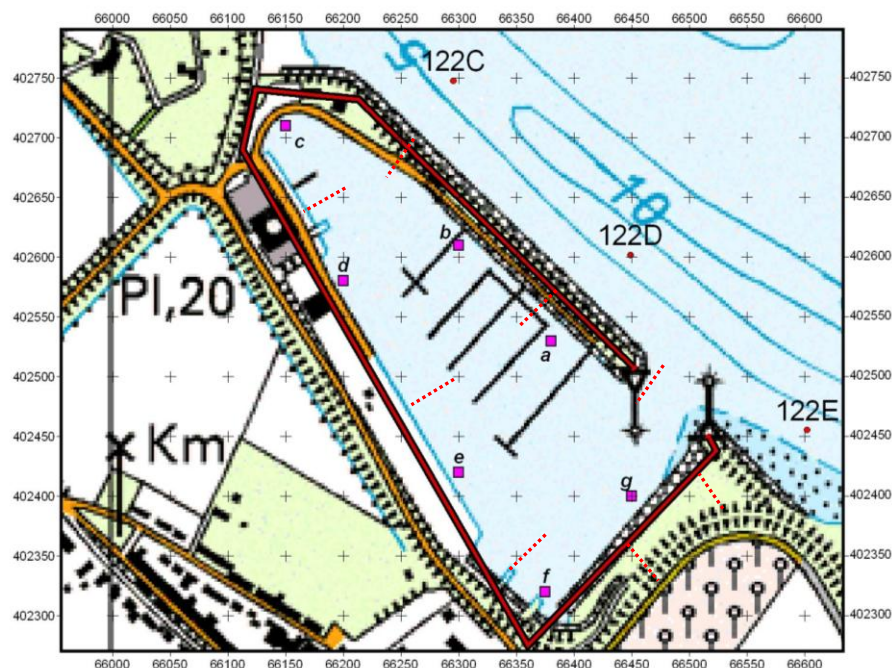
Voor de windrichtingen 270 t/m 120 graden zijn de golfcondities voor waterstanden NAP+0, +2, +3 en +4m doorvertaald naar golfcondities in de haven. Hierbij zijn de volgende aannamen gedaan:

- De golfrichting wordt voor de 4 verschillende waterstanden gelijk gekozen, en alleen per windrichting gevarieerd.
- Er zijn 7 uitvoerlocaties in deze haven meegenomen genaamd a t/m g (zie Figuur 7), die overeenkomen met gelijknamige dijkvakken in de haven, waarvan de dijkvakgrenzen in Figuur 7 met een rode stippellijn zijn weergegeven.
- Voor de breedte van de monding is voor alle waterstanden 75 meter aangehouden, de equivalente openingsbreedte is afhankelijk van de golfrichting.
- In de berekeningen is rekening gehouden met diffractie, transmissie over de dam en lokale golfgroei. Diffractie is echter niet meegenomen bij uitvoerpunt a t/m d voor de windrichtingen 270 t/m 360 graden, en bij uitvoerpunt e voor de windrichting 270 graden. Uit een eerdere studie [ref 11] blijkt namelijk dat de spreadsheetmethode in die betreffende situaties (negatieve Y-waarde) onnodig conservatieve waarden als uitvoer geeft. Transmissie is in de volgende situaties buiten beschouwing gelaten (uitvoerpunten c en d, 270 t/m 315 graden; uitvoerpunt e, 90 en 120 graden; uitvoerpunt f, 60 t/m 120 graden; uitvoerpunt g, 30 t/m 120 graden), omdat de betreffende uitvoerpunten bij bijbehorende wind/golfrichtingen zich niet in de transmissiezone bevinden [ref 10].
- De voorliggende dammen blijven onder maatgevende stormcondities (1/4.000 jr) behouden.
- De hoogte van de voorliggende dam is NAP + 4.5m, waarbij voor de berekening van de bijdrage

van transmissie aan de golfcondities ter plaatse van de uitvoerpunten, de dam beschouwd is als een gladde dichte dam met een flauw talud. De bijbehorende coëfficiënten zijn:  $\alpha = 2.4$  en  $\beta = 0.40$ . Door de hoogte van de dam heeft transmissie over de dam alleen invloed op de golfcondities ter plaatse van de uitvoerpunten bij waterstanden van NAP+3m en NAP+4m, waarbij bij een waterstand NAP+3m de invloed zeer gering is.

- Er zijn geen hoge voorlanden (kaden) in de berekeningen meegenomen omdat alle kaden smaller zijn dan een golflengte.
- Voor de maatgevende windsnelheden zijn de waarden aangehouden die gelden voor het binnengebied van de Oosterschelde [ref 1].
- In eerdere studies is gebleken dat in een aantal situaties de spreadsheet foutmeldingen en/of onnodig conservatieve waarden geeft met betrekking tot de diffractie diagrammen in de spreadsheet [ref 11]. Daarom zijn een aantal aanpassingen aan de spreadsheet doorgevoerd volgens de memo van ref 11.

**Figuur 7: Uitvoerpunten en schematisatie haven**



#### 4 Golftrandvoorwaarden in de havenmond

In Tabel 13 zijn de golfcondities in de havenmond gegeven bij verschillende windrichtingen en waterstanden. Deze zijn gebaseerd op de golfcondities van uitvoerpunt 122D (zie Figuur 7), waarbij de golfcondities zijn gecorrigeerd voor de stromingscorrectie [ref 5, 6] van dijkvak 122b (stromingscorrectie:  $H_s$  met 0,0855 m en  $T_{pm}$  met 0,123 s). Bij windrichtingen 300, 315 en 330 graden kan golfgroei plaatsvinden over grote afstand, namelijk over het Mastgat en de Krabbenkreek. Voor deze windrichtingen geldt dan ook dat de golfcondities het zwaarst zijn in de monding van de haven. De haven is echter zo ontworpen dat golven uit westelijke windrichtingen het golfklimaat in de haven minimaal beïnvloeden.

**Tabel 13 Golfcondities in de havenmondning**

Wind	H <sub>s</sub>				T <sub>pm</sub>				Dir				Dir mean
	0	2	3	4	0	2	3	4	0	2	3	4	
30	0.54	0.82	0.88	0.94	2.09	2.85	3.01	3.17	29	27	26	25	27
60	0.57	0.84	0.91	0.97	2.27	2.92	3.10	3.28	71	64	67	70	68
90	0.56	0.82	0.88	0.94	2.32	2.99	3.19	3.39	91	86	87	88	88
120	0.51	0.68	0.72	0.77	2.24	2.75	2.91	3.06	106	103	102	101	103
150	0.43	0.55	0.57	0.60	2.00	2.53	2.62	2.71	125	121	121	120	122
180	0.36	0.43	0.44	0.45	1.76	2.21	2.27	2.34	148	140	141	142	143
210	0.30	0.32	0.33	0.34	1.54	2.56	3.94	5.34	180	176	173	170	175
240	0.36	0.39	0.43	0.46	1.62	3.07	4.25	5.45	268	280	289	298	284
270	0.61	0.67	0.71	0.75	2.63	3.16	3.62	4.08	307	309	312	315	311
285	0.72	0.79	0.85	0.91	2.94	3.33	3.60	3.88	315	317	320	322	319
300	0.79	0.91	0.99	1.07	3.06	3.38	3.63	3.88	321	323	326	329	325
315	0.79	0.95	1.04	1.12	3.01	3.33	3.57	3.80	326	330	333	335	331
330	0.76	0.96	1.02	1.09	2.92	3.27	3.45	3.63	331	338	339	340	337
360	0.65	0.92	0.99	1.06	2.49	3.08	3.28	3.49	348	357	356	355	354

## 5 Golfrandvoorwaarden in de haven

Met de VTV methode voor golven in havens en afgeschermd [ref 10] gebieden zijn de golfcondities vanaf de havenmondning doorvertaald naar 7 uitvoerpunten in de haven.

In Tabellen 14.1 t/m 14.3 zijn de maatgevende golfcondities gegeven, gebaseerd op  $H_s \cdot T_{pm}$ ,  $H_s \cdot T_{pm}^2$  en  $H_s^2 \cdot T_{pm}$ . Indien de berekende  $H_s \leq 0.3$  m en/of  $T_{pm} \leq 2.5$  s zijn, zijn de betreffende golfcondities verhoogd naar  $H_s = 0.3$  m en/of  $T_{pm} = 2.5$  s (zie blauwe arcering in de Tabellen 4.1 t/m 4.3). De berekende golfcondities van die specifieke situaties geven mogelijk een onderschatting van de werkelijke optredende golfcondities. Onder bepaalde omstandigheden zouden namelijk hogere golfbelastingen kunnen voorkomen dan de berekende waarden, door bijvoorbeeld scheepsgolven of slingeringen die altijd in een haven aanwezig zijn [ref 9].

De golfcondities nemen geleidelijk toe bij hogere waterstanden, en dichtbij de monding, vooral aan de oostelijke zijde van de haven zijn de maatgevende golfcondities hoger dan achterin de haven.

De maatgevende windrichting voor de uitvoerpunten in de haven verschilt veel per uitvoerpunt en per waterstand. Dit wordt veroorzaakt doordat per uitvoerpunt, per golfrichting en per waterstand het aandeel van transmissie, diffractie en lokale golfgroei varieert. Transmissie heeft bijvoorbeeld alleen invloed op de golfcondities ter plaatse van de uitvoerpunten bij waterstanden van NAP+3m en NAP+4m, maar echter niet bij alle golfrichtingen (zie paragraaf 2 en ref 10). Daarnaast heeft diffractie ter plaatse van een aantal uitvoerpunten geen invloed op de golfcondities (zie paragraaf 2 en ref 11). Locale golfgroei is afhankelijk van de strijklengte en daardoor van de ligging van het uitvoerpunt en de windrichting.

Ter plaatse van uitvoerpunt a is bijvoorbeeld bij lage waterstanden windrichting 300 graden maatgevend. Dit wordt veroorzaakt door de relatief grote invloed van lokale golfgroei, ondanks dat diffractie en transmissie geen invloed hebben op de golfcondities bij deze windrichting. De locale opgewekte golven (windrichting 300 graden) veroorzaken in dit geval dus hogere golfbelastingen dan de golven die via de monding dit uitvoerpunt bereiken (diffractie bij oostelijke windrichtingen).

Bij hogere waterstanden heeft transmissie wel invloed op de golfcondities van uitvoerpunt a en daardoor wordt een oostelijke windrichting maatgevend. De golven die via de monding (som van transmissie en diffractie bij oostelijke windrichtingen) dit uitvoerpunt bereiken zijn dus groter dan de lokaal opgewekte golven (westelijke windrichtingen). Doordat de golfcondities per uitvoerpunt bepaald worden door de som van de drie processen transmissie, diffractie en lokale golfgroei, welke alle drie per waterstand en windrichting een andere invloed hebben (of geen invloed hebben)



ontstaat er veel variatie in maatgevende windrichting. In dijkvak is windrichting 330 graden maatgevend bij waterstand NAP+4m. Dit betreffen golven die via transmissie over de dam dit dijkvak belasten.

**Tabel 14.1: Golfcondities met gewicht Hs en Tpm volgens verhouding Hs\*Tpm**

Uitvoerpunt / Dijkvak	Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP				Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP				Maatgevende windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP			
	no.	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m
a	0,4	0,4	0,5	0,5	3,1	3,4	3,2	3,4	300	300	90	90
b	0,3	0,3	0,3	0,4	3,1	3,4	3,6	3,9	300	300	270	300
c	0,3	0,3	0,3	0,3	2,5	3,0	3,2	3,6	120	90	90	330
d	0,3	0,4	0,4	0,4	2,5	3,0	3,2	3,4	90	90	90	90
e	0,4	0,5	0,5	0,6	2,5	2,9	3,2	3,3	60	60	90	60
f	0,4	0,4	0,5	0,6	2,9	3,3	3,0	3,2	330	330	30	30
g	0,4	0,7	0,7	0,7	3,1	2,9	3,0	3,2	300	30	30	30

**Tabel 14.2: Golfcondities met gewicht Hs en Tpm volgens verhouding Hs\*Tpm\*Tpm**

Uitvoerpunt / Dijkvak	Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP				Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP				Maatgevende windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP			
	no.	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m
a	0,4	0,4	0,4	0,4	3,1	3,4	3,6	4,1	300	300	300	270
b	0,3	0,3	0,3	0,4	3,1	3,4	3,6	3,9	300	300	270	300
c	0,3	0,3	0,3	0,3	2,5	3,0	3,2	3,6	120	90	90	330
d	0,3	0,4	0,4	0,4	2,9	3,0	3,2	3,4	330	90	90	90
e	0,3	0,5	0,5	0,6	2,9	2,9	3,2	3,3	330	60	90	60
f	0,4	0,4	0,4	0,5	2,9	3,3	3,5	3,6	330	330	330	330
g	0,4	0,7	0,6	0,5	3,1	2,9	3,3	3,9	300	30	360	300

**Tabel 14.3: Golfcondities met gewicht Hs en Tpm volgens verhouding Hs\*Hs\*Tpm**

Uitvoerpunt / Dijkvak	Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP				Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP				Maatgevende windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP			
	no.	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m
a	0,4	0,4	0,5	0,5	3,1	3,4	3,2	3,4	300	300	90	90
b	0,3	0,3	0,3	0,4	3,1	3,4	3,6	3,9	300	300	270	300
c	0,3	0,3	0,3	0,3	2,5	3,0	3,2	3,6	120	90	90	330
d	0,3	0,4	0,4	0,4	2,5	3,0	3,2	3,4	90	90	90	90
e	0,4	0,5	0,5	0,6	2,5	2,9	3,2	3,3	60	60	90	60
f	0,4	0,4	0,5	0,6	2,9	3,3	3,0	3,2	330	330	30	30
g	0,4	0,7	0,7	0,7	3,1	2,9	3,0	3,2	300	30	30	30

## Referenties

- [1.] Kamsteeg, A.T. et al: 'Golfberekeningen Oosterschelde', RIKZ/2001.006
- [2.] Alkyon: 'Update golfcondities RAND2001 beïnvloedingsgebied OS-kering, Herberekening westelijke winden', d.d. augustus 2005, Alkyonrapport WL Delft: 'Correctiewaarden Zeeland, Fase 1: Bepaling correctiefuncties voor ontwerp', d.d. augustus 2005.
- [3.] Svašek Hydraulics, Jansen, M: 'Hoog- en laagwaterstand en ontwerppeil per dijkvak Oosterschelde', d.d. januari 2010, RKZ-1906.016 van mantelovereenkomst RKZ-1906.
- [4.] Svašek Hydraulics en Royal Haskoning: 'Handleiding hydraulische detailadviezen Oosterschelde en Westerschelde 2011 t.b.v. projectbureau Zeeweringen; Deel 1A van 3: Checklist detailadviezen vanaf april 2010', d.d. 23 februari 2011
- [5.] Svašek Hydraulics en Royal Haskoning: 'Handleiding hydraulische detailadviezen Oosterschelde en Westerschelde 2011 t.b.v. projectbureau Zeeweringen; Deel 2 van 3: Achtergrond detailadviezen', d.d. 23 februari 2011
- [6.] Svašek Hydraulics en Royal Haskoning: '2012.10C Factsheet Update Suzannapolder havendam St. Anna', d.d. 16 november 2012.
- [7.] Royal Haskoning en Svašek Hydraulics: 'Detailadvies Suzannapolder, havendam St. Anna, opdracht RKZ-1906.013\_H, d.d. 20 november 2009.
- [8.] Deltares, Groenendaal, E: 'Toepassen minimale Hs en Tpm voor hydraulische advisering aan Projectbureau Zeeweringen', maart 2008, kenmerk H5102/EG/01.
- [9.] RIKZ: 'Golfbelastingen in havens en afgeschermd gebied' RIKZ\2004.001, d.d. 15 februari 2004
- [10.] Svašek Hydraulics in opdracht van RIKZ, van de Rest, P: 'Memo inventarisatie problemen spreadsheet havens' d.d. 13 augustus 2007
- [11.] Royal Haskoning en Svašek Hydraulics: 'Overzichtkaart Oosterschelde en Westerschelde (RKZ1906.25)', mei 2010.
- [12.] Royal Haskoning en Svašek Hydraulics: 'Update detailadvies Hollarepolder, Joanna Mariapolder, opdracht 2010.09C, d.d. 1 november 2010.
- [13.] Royal Haskoning en Svašek Hydraulics: 'Detailadvies Moggershilpolder, Anna Vosdijkpolder, opdracht RKZ-1906.014, d.d. 27 april 2009.
- [14.] Deltares, Klein Breteler, M.: 'Belastingfunctie voor keuze maatgevende golfcondities', d.d. 21 oktober 2009
- [15.] Svašek Hydraulics, van de Rest, P.: 'Memo Nieuwe belastingfuncties steenbekledingen' d.d. 18 januari 2010, PvdR/09358/1573/D
- [16.] Svašek Hydraulics en Royal Haskoning: '2010.10D\_Update detailadvies Suzannapolder, havendam St. Anna', d.d. 1 november 2010, kenmerk: 9V9006.A0/N0100/EARN/ILAN/Rott
- [17.] Svašek Hydraulics, van de Rest, P.: 'Memo afleiding correctiewaarden Oosterschelde', d.d. 4 september 2012, kenmerk: 1665/U12188/B/PvdR.
- [18.]