

Update detailadvies Havenkanaal en Inlaag Zuidhoek

Aan : Yvo Provoost (Projectbureau Zeeweringen)
 Van : Pol van de Rest (Svašek Hydraulics), Erik Arnold (Royal Haskoning DHV)
 Tweede lezer : Dennis Hordijk (Royal Haskoning DHV)
 Datum : 16 november 2012
 Betreft : 2012.15C Update detailadvies Havenkanaal en Inlaag Zuidhoek
 Status : Definitief
 Referentie : 1587/U12307/C/PvdR

Let op: Dit detailadvies is een tweede herziening van het oorspronkelijke detailadvies Havenkanaal en Inlaag Zuidhoek [ref 8]. In de eerdere herziening [ref 20] zijn aanpassingen doorgevoerd t.g.v. nieuwe belastingfuncties [ref 15] en aangescherpte correctiefactoren [ref 4]. 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] en de correctiefactoren uit een studie van WL uit 2005 [ref 22]. In de voorliggende revisie zijn de maatgevende golfcondities opnieuw bepaald met aangescherpte correctiefactoren [ref 21]. Deze correctiefactoren zijn bepaald op basis van hindcasts op de Oosterschelde, alwaar in voorgaande revisie [ref 20] de correctiefactoren zijn bepaald op basis van hindcasts op de Westerschelde [ref 4]. Het voorliggende detailadvies vervangt alle voorgaande versies.

In dit detailadvies zijn de golfcondities beschreven voor het Havenkanaal en Inlaag Zuidhoek. Het advies heeft betrekking op het traject van dijkkilometer 18.75 tot 24.55. Het ontwerp zal gemaakt worden voor het dijktraject van dijkkilometer 20.06 (ligt in Havenkanaal) tot 24.00. Het detailadvies heeft betrekking op randvoorwaardenvakken 155e t/m 156b. De golfrandvoorwaarden in het Havenkanaal Zierikzee (dijkvak 1 t/m 5, dijkkilometer 18.75 tot 22.15) zijn beschreven in Bijlage 2.

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 dijkkilometrering (zie ook [ref. 14]).

Tabel 1: Beschouwde dijkvakken

Dijk- vak	Dijkvakscheidings- coördinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrering (km)		Poldernaam
	van		tot		van	tot	
	x	y	x	y			
156b	51773	406003	51957	405853	22,15	22,40	Zuidhoek
156a	51957	405853	53248	405479	22,40	23,75	Zuidhoek
155f	53248	405479	53362	405696	23,75	24,00	(haven de Val) Zuidhoek
155e	53362	405696	53892	405689	24,00	24,55	(haven de Val) Zuidhoek

Merk op dat de dijkvakken in het Havenkanaal (dijkkilometer 18.75 tot 22.15) niet zijn weergegeven in Tabel 1. Deze dijkvakken (dijkvakken 1 t/m 5) zijn weergegeven in Tabel 3.

Tabel 2: Maatgevende golfcondities voor betonzuilen

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
156b	22,15	22,40	-	0,70	1,27	1,82	-	4,69	6,32	6,48	-	1,0	2,0	3,0	-	150	270	270
156a	22,40	23,75	2,18	2,52	2,58	2,50	5,44	5,91	6,67	6,36	6,4	8,4	9,4	10,4	240	240	270	270
155f	23,75	24,00	2,27	2,56	2,69	2,56	5,23	5,62	5,76	5,61	10,7	12,5	13,5	14,5	240	240	240	240
155e	24,00	24,55	2,29	2,56	2,69	2,59	5,34	5,70	5,84	5,64	9,6	11,6	12,6	13,6	240	240	240	240

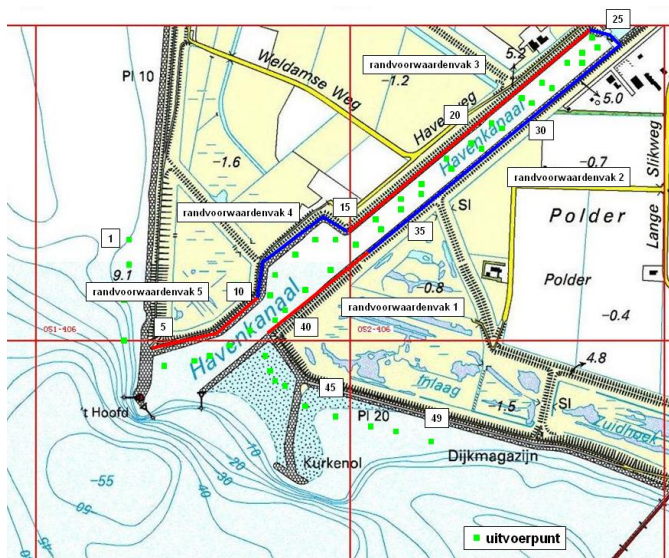
Aandachtspunten:

- 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 15]. De maatgevende golfcondities zijn afhankelijk van de taludhelling en de constructie afhankelijke constante (F). Bij bepaling van de maatgevende golfcondities is conform de voor detailadviezen gangbare werkwijze voor afleiding van golfcondities uitgegaan van een taludhelling van 1:3,5 en een F-waarde van 6. Indien de taludhelling in het ontwerp van de dijkvakken 155e t/m 156a 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. Voor dijkvak 156b geldt dat indien de taludhelling in het ontwerp steiler is dan 1:3,5 of flauwer dan 1:3,6 dat de maatgevende golfcondities kunnen afwijken. In dat geval dient contact te worden opgenomen met de adviesschrijver. **Merk op dat het dijktalud in het havenkanaal (dijkvak 1 t/m 5) relatief steil is (talud 1:2). Dit is steiler dan 1:3,5 en daarom zal in overleg tussen ontwerper en adviesschrijver nagegaan worden of de golfcondities voor bekledingstype betonzuilen nog geldig zijn.**
- 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.

 - (gekantelde) Betonblokken en patroon geopeneteerde breuksteen: Tabel 6.1
 - Betonzuilen: Tabel 2 of 6.2
 - Afschuiving en de bekledingstypen WAB, OSA en vol en zat geopeneteerde 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 een ondiep voorland voor de dijk aanwezig is, zijn de maatgevende golfcondities voor betonzuilen mogelijk niet de maatgevende golfcondities [ref 15]. Daarom moeten golfcondities waarvoor geldt $\xi_{op} > 2$ (bij de aanwezigheid van een hoog voorland) aangepast worden [ref 15], zodat geldt $\xi_{op} = 2$. Voor dijkvak 156b bij de waterstanden NAP+2m en NAP+3m is $\xi_{op} > 2$ en kan het voorland aangemerkt worden als hoog voorland. Daarom zijn de golfcondities (de golfperiode T_{pm}) voor deze situaties bijgesteld, welke waarden met een rode arcering zijn aangegeven in Tabel 3 en Tabel 6.2.
- Aan de oostkant van het traject is een overlap met het detailadvies “Zuidhoek”, opdracht 2006.04.32, juni 2006 [ref 9], waarin de dijkvakken 153 t/m 155f zijn beschouwd. Aan de westkant sluit het traject aan op detailadvies Borrendamme [ref 18]. De randvoorwaarden van dit advies zijn niet gelijk aan de randvoorwaarden van de overlappende delen uit voorgaande adviezen, doordat deze met aangescherpte correcties [ref 21] zijn bepaald. Daarnaast is bij het detailadvies “Zuidhoek” gebruik gemaakt van de klassieke belastingfuncties [ref 5 en 6], alwaar in dit advies gebruik is gemaakt van de nieuwe belastingfuncties [ref 15]. De randvoorwaarden van dit advies vervangen de eerder afgegeven waarden.
- Voor dijkvakken 155e en 155f ligt haven ‘de Val’ met een havendam; de havendam maakt geen onderdeel uit van de primaire waterkering en wordt bij een maatgevende storm als ‘verloren’ beschouwd. Bij het bepalen van de golfcondities voor dijkvak 155e en 155f is dus geen rekening gehouden met afschermdende werking van de havendam. De golfcondities zijn bepaald op basis van uitvoerpunten buiten de havendammen. Merk op dat de golfcondities voor dijkvak 155f scherper bepaald kunnen worden door de golfcondities van buiten de haven naar binnen te vertalen. Golven moeten namelijk flink bijdraaien om dijkvak 155f te bereiken in de haven.
- Voor dijkvak 156b ligt een nol (Kurkenol genaamd); de nol schermt dijkvak 156a en 156b (gedeeltelijk) af van golven bij westenwind en voorkomt dat de vooroever bij dijkvak 156b sterk erodeert. De nol is echter niet gedimensioneerd op een maatgevende storm en wordt bij een maatgevende storm als ‘verloren’ beschouwd. Bij het bepalen van de golfcondities voor dijkvak 156a en 156b (gedeeltelijk) wordt dus de afschermdende werking van de nol niet in

rekening gebracht.

- Voor dijkvakken 156b ligt een slik. Golven ondervinden hinder van dit slik. De hoogteligging van het slik is in het verleden reeds meegenomen in de golfberekeningen.
- Op het punt waar het Havenkanaal over gaat in de Oosterschelde liggen twee strekdammen; één ten westen en één ten oosten van het Havenkanaal (zie figuur 1). De westelijke strekdam ('t Hoofd genaamd) schermt het Havenkanaal af van westenwind. Deze strekdam zal gedimensioneerd worden op stormcondities met een kans van voorkomen van eens per 4000 jaar. De afschermende werking van de strekdam kan daarom in rekening worden gebracht bij het bepalen van de golfcondities in het Havenkanaal [ref. 17]. De oostelijke strekdam schermt het Havenkanaal af van golven bij zuidenwind. De oostelijke strekdam, minder zwaar uitgevoerd dan de westelijke strekdam, is niet gedimensioneerd op de 1/4000ste storm en wordt tijdens deze maatgevende storm dus als 'verloren' beschouwd. De afschermende werking van deze strekdam wordt dus niet in rekening gebracht.
- In dit advies zijn ook de golftrandvoorwaarden in het havenkanaal beschreven (zie bijlage 2) met de nieuwe belastingsfuncties per bekledingstype [ref. 15]. De randvoorwaarden in het Havenkanaal zijn echter nog bepaald met oude correctiewaarden, zie tabel 12 [ref 4]. Indien de randvoorwaarden in het Havenkanaal met aangescherpte correctiewaarden [ref 21] worden bepaald, gaan de golfparameters in alle gevallen (iets) omlaag. Er is gekozen de golfcondities in het Havenkanaal niet bij te stellen met de aangescherpte correctiewaarden, omdat het ontwerp van de noordelijke gedeelte langs het Havenkanaal ook op de oude correctiewaarden is gebaseerd en omdat de randvoorwaarden robuust blijken te zijn. Het havenkanaal (dijkvak 157b) is onderverdeeld in 5 randvoorwaardenvakken. De ligging van de randvoorwaardenvakken is gegeven in figuur 1. Merk op dat deze golftrandvoorwaarden alleen te gebruiken zijn als de westelijke strekdam ('t Hoofd genaamd) gedimensioneerd wordt op de 1/4000^{ste} stormcondities. Merk verder op dat de golfcondities in het havenkanaal (dijkvak 1) zwaarder zijn dan de golfcondities voor dijkvak 156b bij lage waterstanden. Dit komt omdat dijkvak 1 aan dieper water ligt dan dijkvak 156b.



Figuur 1: Randvoorwaardenvakken in havenkanaal (rood en blauw gemarkeerd)

Tabel 3: Maatgevende golfcondities in havenkanaal Zierikzee voor betonzuilen

Dijkvak nr.	Dijkvakscheidings- coördinaten t.o.v. Parijs				Dijk kilometring (km)		Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP				T _{pm} [s] bij waterstand t.o.v. NAP				Waterdiepte [m] bij waterstand t.o.v. NAP				Windrichting nautisch bij waterstand t.o.v. NAP			
	van		tot		van	tot	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m
	x	y	x	y																		
5	51377	405998	51700	406150	18.75	19.15	1.63	2.07	2.12	1.99	5.09	5.18	5.29	4.75	2.3	4.2	5.2	6.2	240	240	240	240
4	51700	406150	52000	406375	19.15	19.60	0.67	1.05	1.26	1.51	2.26	3.85	4.36	4.70	2.3	4.7	5.7	6.7	240	240	240	210
3	52000	406375	52775	407000	19.60	20.60	0.67	0.83	0.92	0.99	2.27	2.86	3.11	3.40	4.0	6.0	7.0	8.0	240	240	240	240
2	52775	407000	52088	406300	20.60	21.70	0.65	0.80	0.90	0.99	2.20	2.77	3.08	3.46	3.2	5.2	6.2	7.2	240	240	240	240
1	52088	406300	51773	406003	21.70	22.15	0.69	1.07	1.48	1.80	2.27	4.06	4.95	5.20	3.9	4.3	5.3	6.3	240	210	210	210

Opmerkingen:

- **Let op:** op basis van [ref. 19] zijn de golftrandvoorwaarden voor randvoorwaardenvak 1 t/m 5 aangepast.
- Bij een aantal randvoorwaardenvlakken in het havenkanaal is de golfperiode bij NAP +2m of NAP +3m hoger dan bij NAP +3m of NAP +4m (zie oranje arcering in Tabel 3).
- Voor het bepalen van de modelcorrecties en de stromingscorrectie in het havenkanaal (zie bijlage 2) is gebruik gemaakt van een representatief punt in de monding van het kanaal (157M). Voor dit uitvoerpunt geldt dat er geen effect van stroming is op de golfcondities.

Tabel 4: Waterstanden en ontwerppeilen [ref 3]

Dijk- vak	Poldernaam	Ontwerppeil [m]	GHW GLW		Springtij		Doodtij	
			[m]	[m]	HW [m]	LW [m]	HW [m]	LW [m]
156b	Zuidhoek	3.5	1.45	-1.30	1.65	-1.35	1.20	-1.20
156a	Zuidhoek	3.5	1.45	-1.30	1.65	-1.35	1.20	-1.20
155f	(haven de Val) Zuidhoek	3.5	1.45	-1.30	1.65	-1.35	1.20	-1.20
155e	(haven de Val) Zuidhoek	3.5	1.50	-1.35	1.70	-1.35	1.20	-1.20

Tabel 5a: Bodemligging

Dijk- vak	Poldernaam	Repr. bodemligging (m)	Gemiddelde bodemligging (m)	Bodemligging st. dev. (m)
no.		t.o.v. NAP	t.o.v. NAP	t.o.v. NAP
156b	Zuidhoek	0.99	1.31	0.32
156a	Zuidhoek	-6.74	-4.81	1.93
155f	(haven de Val) Zuidhoek	-10.68	-10.59	0.09
155e	(haven de Val) Zuidhoek	-9.71	-7.60	2.11

Tabel 5b: Bodemligging in havenkanaal

Dijk- vak	Repr. bodemligging (m)	Gemiddelde bodemligging (m)	Bodemligging st. dev. (m)
no.	t.o.v. NAP	t.o.v. NAP	t.o.v. NAP
1	-3.64	-3.06	0.58
2	-4.38	-3.75	0.64
3	-4.14	-3.84	0.31
4	-2.52	-2.30	0.22
5	-4.31	-3.33	0.98

Bijlage 1: Aanpak en resultaten detailadvies

1 Ligging dijkvakken

Dit detailadvies gaat over dijkvakken 155e t/m 156b. Het gaat hierbij om het traject tussen dijkkilometer 18.75 en 24.55. Daarbij is het traject van dijkkilometer 22.15 tot 24.55 (dijkvakken 155e t/m 156a) in deze bijlage beschreven en het traject van dijkkilometer 18.75 tot 22.15 (dijkvak 1 t/m 5 in het Havenkanaal) in Bijlage 2. Het ontwerp zal gemaakt worden voor het dijktraject van dijkkilometer 20.06 (ligt in het Havenkanaal) tot dijkkilometer 24.00. Het beschouwde dijktraject ligt deels ten oosten (dijkvak 155e en 155f) en deels ten westen (dijkvak 156a t/m 156b) van de Zeelandbrug, bij polder Zuidhoek en ligt ten oosten van het Havenkanaal. In de Figuren 1a en 1b is de ligging van de dijkvakken gepresenteerd. In Tabel 1 staan de grenzen van de dijkvakken. Dijkkilometer 22.15 ligt bij de ingang van het havenkanaal; dijkkilometer 24.00 ligt op de grens van dijkvak 155e en 155f. Merk op dat dijkvak 157a niet is opgenomen in Tabel 1. Dit komt omdat dijkvak 156b aansluit op dijkvak 1 in het havenkanaal (zie Tabel 3). De golfcondities van dijkvak 157b (in de monding van het havenkanaal) zijn gebruikt om de golfcondities in het havenkanaal te bepalen [ref. 17].

Dit detailadvies is een tweede herziening van het oorspronkelijke detailadvies Havenkanaal en Inlaag Zuidhoek [ref 8]. In de eerdere herziening [ref 20] zijn aanpassingen doorgevoerd t.g.v. nieuwe belastingfuncties [ref 15] en aangescherpte correctiefactoren [ref 4]. 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] en de correctiefactoren uit een studie van WL uit 2005 [ref 22]. In de voorliggende revisie zijn de maatgevende golfcondities opnieuw bepaald met aangescherpte correctiefactoren [ref 21]. Deze correctiefactoren zijn bepaald op basis van hindcasts op de Oosterschelde, alwaar in voorgaande revisie [ref 20] de correctiefactoren zijn bepaald op basis van hindcasts op de Westerschelde [ref 4]. De waarden in dit detailadvies vervangen de vorige afgegeven waarden.

Aan de oostkant van het traject is een overlap met het detailadvies “Zuidhoek”, opdracht 2006.04.32, juni 2006 [ref 9], waarin de dijkvakken 153 t/m 155f zijn beschouwd. Aan de westkant sluit het traject aan op detailadvies Borrendamme [ref 18]. De randvoorwaarden van dit advies zijn niet gelijk aan de randvoorwaarden van de overlappende delen uit voorgaande adviezen, doordat deze met aangescherpte correcties [ref 21] zijn bepaald. Daarnaast is bij het detailadvies “Zuidhoek” gebruik gemaakt van de klassieke belastingfuncties [ref 5 en 6], alwaar in dit advies gebruik is gemaakt van de nieuwe belastingfuncties [ref 15]. De randvoorwaarden van dit advies vervangen de eerder afgegeven waarden.

De golfcondities in het Havenkanaal (dijkkilometer 18.75 tot 22.15) zijn beschreven in Bijlage 2, welke gebaseerd is op het advies ‘Golfrandvoorwaarden Havenkanaal Zierikzee’ [ref 17] en het aanvullende advies [ref 19]. De randvoorwaarden in het Havenkanaal in dit advies zijn gelijk aan het voorgaande advies [ref 20]. De randvoorwaarden in het Havenkanaal zijn niet bepaald met aangescherpte correctiefactoren [ref 21], maar met oude correctiewaarden, zie tabel 12 [ref 4]. Indien de randvoorwaarden in het Havenkanaal met aangescherpte correctiewaarden [ref 21] worden bepaald, gaan de golfparameters in alle gevallen (iets) omlaag. Er is gekozen de golfcondities in het Havenkanaal niet bij te stellen met de aangescherpte correctiewaarden, omdat het ontwerp van de noordelijke gedeelte langs het Havenkanaal ook op de oude correctiewaarden is gebaseerd en omdat de randvoorwaarden robuust blijken te zijn.

2 Situatiebeschrijving

Langs het traject zijn enkele bijzondere objecten te onderscheiden (van oost naar west):

- Voor dijkvak 155e ligt haven ‘de Val’ met een havendam; de havendam maakt geen onderdeel uit

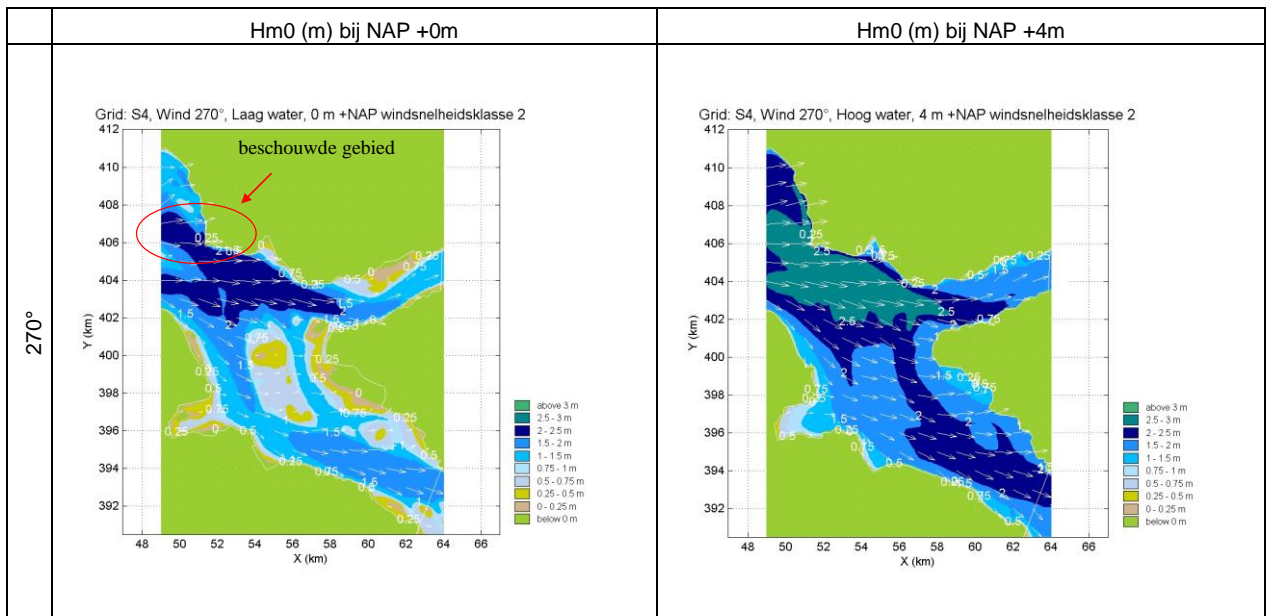
van de primaire waterkering en wordt bij een maatgevende storm als 'verloren' beschouwd. Bij het bepalen van de golfcondities voor dijkvak 155e wordt dus geen rekening gehouden met afscherpende werking van de havendam.

- Voor dijkvak 156b ligt een nol (Kurkenol genaamd); de nol schermt dijkvak 156a en 156b (gedeeltelijk) af van golven bij westenwind en voorkomt dat de vooroever bij dijkvak 156b sterk erodeert. De nol is echter niet gedimensioneerd op een maatgevende storm en wordt bij een maatgevende storm als 'verloren' beschouwd. Bij het bepalen van de golfcondities voor dijkvak 156a en 156b (gedeeltelijk) wordt dus de afscherpende werking van de nol niet in rekening gebracht.
- Voor dijkvakken 156b ligt een slik. Golven ondervinden hinder van dit slik. De hoogteligging van het slik is in het verleden reeds meegenomen in de golfberekeningen.
- Op het punt waar het Havenkanaal over gaat in de Oosterschelde liggen twee strekdammen; één ten westen en één ten oosten van het Havenkanaal. De westelijke strekdam ('t Hoofd genaamd) schermt het Havenkanaal af van westenwind. Deze strekdam zal gedimensioneerd worden op stormcondities met een kans van voorkomen van eens per 4000 jaar. De afscherpende werking van de strekdam kan daarom in rekening worden gebracht bij het bepalen van de golfcondities in het Havenkanaal [ref. 17 en 19]. De oostelijke strekdam schermt het Havenkanaal af van golven bij zuidenwind. De oostelijke strekdam, minder zwaar uitgevoerd dan de westelijke strekdam, is niet gedimensioneerd op de 1/4000ste storm en wordt tijdens deze maatgevende storm dus als 'verloren' beschouwd. De afscherpende werking van deze strekdam wordt dus niet in rekening gebracht.

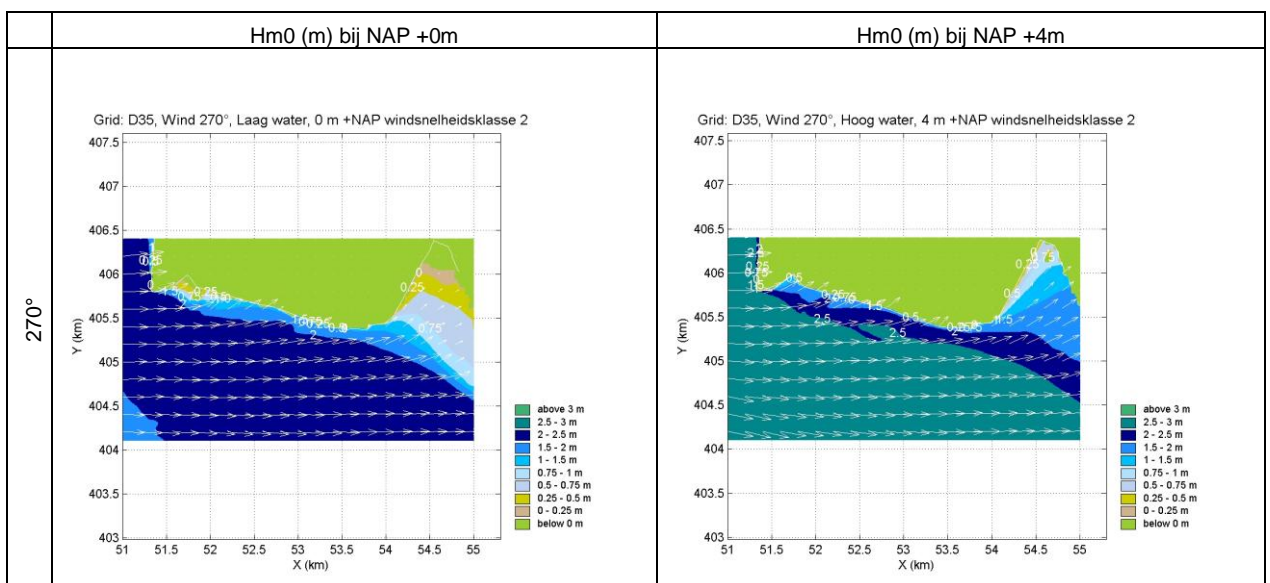
3 Golfcondities

Door de ligging van het dijktraject aan de noordoever van de Oosterschelde kan vanaf de Oosterschelde-kering ongehinderd golfgroei plaats vinden via de Roompot en de schaar van Colijnsplaat (zie Figuur 3 en 4). Voor alle dijkvakken geldt dan ook dat westelijke winden (240° tot 270°) maatgevend zijn, met uitzondering van de dijkvak 156b (Tabel 6.2 en 6.3) bij een waterstand van NAP+2m, alwaar de windrichting 150 graden maatgevend is.

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 21] 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.



Figuur 3: SWAN (grof rooster) resultaten voor H_{m0} (m) bij windrichting 270° en waterstand van NAP +0m en NAP +4m



Figuur 4: SWAN (fijn rooster) resultaten voor H_{m0} (m) bij windrichting 270° en waterstand van NAP +0m en NAP +4m

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 15].

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.

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 van de dijkvakken 155e t/m 156a 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. Voor dijkvak 156b geldt dat indien de taludhelling in het ontwerp steiler is dan 1:3,5 of flauwer dan 1:3,6 dat de maatgevende golfcondities kunnen 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 een ondiep voorland voor de dijk aanwezig is, zijn de maatgevende golfcondities voor betonzuilen mogelijk niet de maatgevende golfcondities [ref 15]. Daarom moeten golfcondities waarvoor geldt $\xi_{op} > 2$ (bij de aanwezigheid van een hoog voorland) aangepast worden [ref 15], zodat geldt $\xi_{op} = 2$. Voor dijkvak 156b bij de waterstanden NAP+2m en NAP+3m is $\xi_{op} > 2$ en kan het voorland aangemerkt worden als hoog voorland. Daarom zijn de golfcondities (de golfperiode T_{pm}) voor deze situaties bijgesteld, welke waarden met een rode arcering zijn aangegeven in Tabel 3 en Tabel 6.2.

Merk op dat de tabel logische waarden vertoont: zowel de significante golfhoogte (H_s) als de golfperiode (T_{pm}) nemen bij vrijwel alle dijkvakken toe bij een toenemende waterdiepte van NAP +0m tot NAP +3m. Voor de meeste dijkvakken geldt dat de golfhoogte en golfperiode bij NAP +3m hoger is dan bij NAP +4m (zie oranje arcering in Tabellen 6.1 t/m 6.4). Dit komt omdat bij NAP +4m geen stromingscorrectie is toegepast. Bij een waterstand van NAP +4m is de Oosterscheldekering gesloten en is er geen significante getijstrooming. Bij de golfrandvoorwaarden voor (gekantelde) betonblokken en patroon gepenetreerde breuksteen (Tabel 6.1) is de golfhoogte bij NAP +2m ook hoger dan bij NAP +3m. Dit komt omdat bij NAP +3m een andere windrichting maatgevend is.

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

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	
156b	22,15	22,40	-	0,71	1,27	1,82	-	6,56	6,94	6,48	-	1,0	2,0	3,0	-	270	270	270	270
156a	22,40	23,75	2,06	2,42	2,58	2,50	5,79	6,40	6,67	6,36	6,4	8,4	9,4	10,4	270	270	270	270	
155f	23,75	24,00	2,27	2,56	2,55	2,46	5,23	5,62	6,17	6,10	10,7	12,5	13,5	14,5	240	240	270	270	
155e	24,00	24,55	2,29	2,43	2,56	2,49	5,34	6,06	6,24	6,08	9,6	11,6	12,6	13,6	240	270	270	270	

Tabel 6.2 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	
156b	22,15	22,40	-	0,70	1,27	1,82	-	4,69	6,32	6,48	-	1,0	2,0	3,0	-	150	270	270	270
156a	22,40	23,75	2,18	2,52	2,58	2,50	5,44	5,91	6,67	6,36	6,4	8,4	9,4	10,4	240	240	270	270	
155f	23,75	24,00	2,27	2,56	2,69	2,56	5,23	5,62	5,76	5,61	10,7	12,5	13,5	14,5	240	240	240	240	
155e	24,00	24,55	2,29	2,56	2,69	2,59	5,34	5,70	5,84	5,64	9,6	11,6	12,6	13,6	240	240	240	240	

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

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	
156b	22,15	22,40	-	0,71	1,27	1,82	-	6,37	6,74	6,48	-	1,0	2,0	3,0	-	270	270	270	270
156a	22,40	23,75	2,18	2,52	2,66	2,54	5,44	5,91	6,05	5,69	6,4	8,4	9,4	10,4	240	240	240	240	
155f	23,75	24,00	2,27	2,56	2,69	2,56	5,23	5,62	5,76	5,61	10,7	12,5	13,5	14,5	240	240	240	240	
155e	24,00	24,55	2,29	2,56	2,69	2,59	5,34	5,70	5,84	5,64	9,6	11,6	12,6	13,6	240	240	240	240	

Tabel 6.4 Maatgevende golfcondities voor losse breuksteen kreukelberm

Dijk- vak no.	Dijk kilometering (km)		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			
	van	tot	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m
156b	22,15	22,40	-	0,71	1,27	1,82	-	6,56	6,94	6,48	-	1,0	2,0	3,0	-	270	270	270
156a	22,40	23,75	2,18	2,42	2,58	2,50	5,44	6,40	6,67	6,36	6,4	8,4	9,4	10,4	240	270	270	270
155f	23,75	24,00	2,27	2,56	2,69	2,46	5,23	5,62	5,76	6,10	10,7	12,5	13,5	14,5	240	240	240	270
155e	24,00	24,55	2,29	2,56	2,69	2,49	5,34	5,70	5,84	6,08	9,6	11,6	12,6	13,6	240	240	240	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. 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 doottij (uit [ref 3]).

Tabel 7: Waterstanden en ontwerppeilen

Dijk- vak	Poldernaam	Ontwerppeil [m]	GHW GLW		Springtij		Doottij	
			[m]	[m]	HW [m]	LW [m]	HW [m]	LW [m]
156b	Zuidhoek	3.5	1.45	-1.30	1.65	-1.35	1.20	-1.20
156a	Zuidhoek	3.5	1.45	-1.30	1.65	-1.35	1.20	-1.20
155f	(haven de Val) Zuidhoek	3.5	1.45	-1.30	1.65	-1.35	1.20	-1.20
155e	(haven de Val) Zuidhoek	3.5	1.50	-1.35	1.70	-1.35	1.20	-1.20

5 Bodemligging en golfcondities lagere waterstanden

De representatieve bodemligging [ref. 5 en 6] voor de dijkvakken 155e t/m 156b is weergegeven in Tabel 8. Daarnaast is in tabel 9 de representatieve bodemligging weergegeven voor de dijkvakken langs het Havenkanaal. De bodemhoogte voor de verschillende dijkvakken varieert onderling sterk. De dijkvakken 155e, 155f en 156a liggen aan dieper water (dieper dan NAP -5m) dan dijkvak 156b en de dijkvakken langs het Havenkanaal. De representatieve bodemligging is in lijn met Figuur 5 en hoeft daarom niet te worden aangepast.

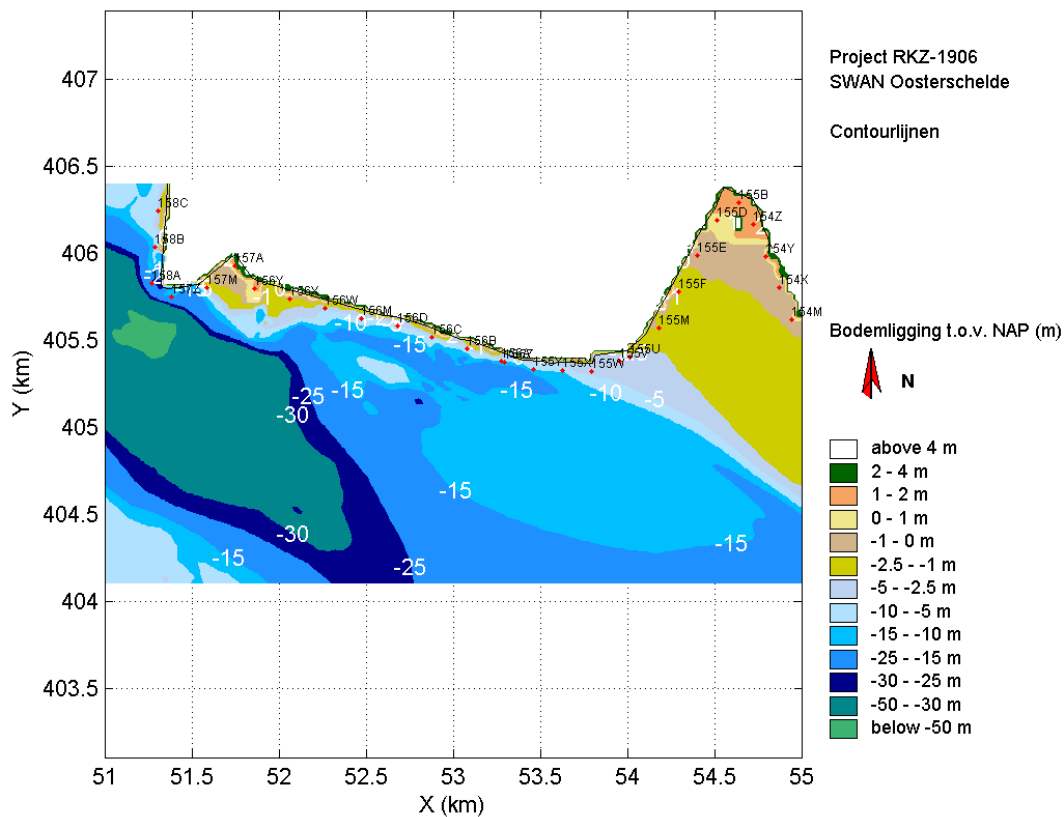
Tabel 8: Bodemligging

Dijk- vak no.	Poldernaam	Repr. bodemligging (m) t.o.v. NAP	Gemiddelde bodemligging (m) t.o.v. NAP	Bodemligging st. dev. (m) t.o.v. NAP
156b	Zuidhoek	0.99	1.31	0.32
156a	Zuidhoek	-6.74	-4.81	1.93
155f	(haven de Val) Zuidhoek	-10.68	-10.59	0.09
155e	(haven de Val) Zuidhoek	-9.71	-7.60	2.11

Tabel 9: Bodemligging in het havenkanaal

Dijk- vak	Repr. bodemligging (m)	Gemiddelde bodemligging (m)	Bodemligging st. dev. (m)
no.	t.o.v. NAP	t.o.v. NAP	t.o.v. NAP
1	-3.64	-3.06	0.58
2	-4.38	-3.75	0.64
3	-4.14	-3.84	0.31
4	-2.52	-2.30	0.22
5	-4.31	-3.33	0.98

Bodemligging t.o.v. NAP voor grid D35



Figuur 5: 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 worden overschreden. In Tabel 10 en 11 is voor de maatgevende golfcondities voor losse breuksteen (Tabel 6.4) gecontroleerd of de waarden $H_s/D=0.7$ en $H_s/L_0=0.06$ worden overschreden. In geen van de situaties worden deze waarden overschreden en derhalve behoeven de golfcondities niet gecorrigeerd te worden.

Tabel 10: Controle criterium $H_s/D \leq 0.7$

Dijk- vak	Dijk kilometrering (km)		Hs [m]		D (m)		Hs/D		Hs en bijgestelde Hs	
			bij waterstand		bij waterstand		bij waterstand		bij waterstand	
			t.o.v. NAP	t.o.v. NAP	t.o.v. NAP	t.o.v. NAP	t.o.v. NAP	t.o.v. NAP	t.o.v. NAP	t.o.v. NAP
no.	van	tot	-2m	-1m	-2m	-1m	-2m	-1m	-2m	-1m
156b	22,15	22,40	-	-	-	-	-	-	-	-
156a	22,40	23,75	1,94	2,06	4,74	5,74	0,41	0,36	1,94	2,06
155f	23,75	24,00	1,98	2,13	8,68	9,68	0,23	0,22	1,98	2,13
155e	24,00	24,55	2,02	2,16	7,71	8,71	0,26	0,25	2,02	2,16

Tabel 11: Controle criterium $H_s/L_0 \leq 0.06$

Dijk- vak	Dijk kilometrering (km)		Hs [m]		Tpm [s]		L0 [m]		Hs/L0 [-]		Aan te houden Hs [m]	
			bij waterstand		bij waterstand		bij waterstand		bij waterstand		bij waterstand	
			t.o.v. NAP	t.o.v. NAP	t.o.v. NAP	t.o.v. NAP	t.o.v. NAP	t.o.v. NAP	t.o.v. NAP	t.o.v. NAP	t.o.v. NAP	t.o.v. NAP
no.	van	tot	-2m	-1m	-2m	-1m	-2m	-1m	-2m	-1m	-2m	-1m
156b	22,15	22,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
156a	22,40	23,75	1,94	2,06	4,48	4,96	31,3	38,4	0,062	0,054	1,88	2,06
155f	23,75	24,00	1,98	2,13	4,84	5,04	36,5	39,5	0,054	0,054	1,98	2,13
155e	24,00	24,55	2,02	2,16	4,98	5,16	38,7	41,5	0,052	0,052	2,02	2,16

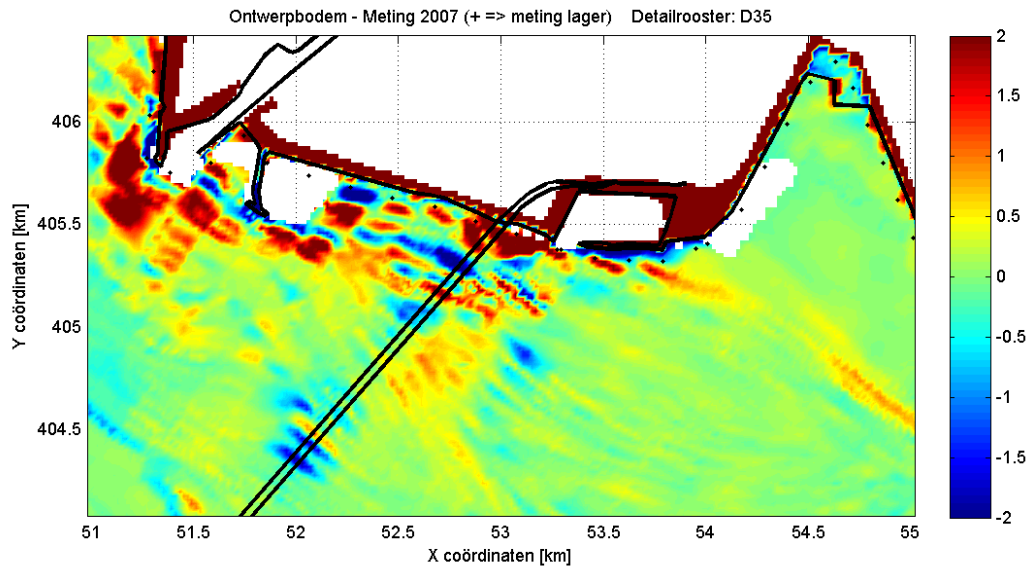
5 Bodemprognose

De golfrandvoorwaarden in dit advies zijn gebaseerd op SWAN-berekeningen uit 1998 [ref 1], aangevuld met berekeningen uit 2005 [ref 2]. Bij berekening van de golfcondities is gebruik gemaakt van een bodemschematisatie die destijds representatief werd geacht voor een planperiode van 50 jaar [ref 1]. De hieruit volgende bodemschematisatie wordt de "ontwerpbodem" genoemd.

Recent is er op basis van de gemeten bodemligging van 1990, 2001 en 2007 een toekomstprognose gemaakt voor de ontwikkeling van de bodemligging van de Oosterschelde tot het jaar 2112 [ref 16]. De hieruit volgende bodemschematisatie voor het jaar 2062 wordt de "prognosebodem" genoemd. Uit deze toekomstprognose blijkt dat de ontwikkeling van de Oosterschelde op enkele locaties sneller gaat dan voorzien was in 1998.

De impact op de golfrandvoorwaarden door de het gebruik van deze prognosebodem in plaats van de ontwerpbodem is bestudeerd in ref 16 en 10. Hieruit blijkt dat de golfrandvoorwaarden op basis van prognosebodem op een aantal locaties hoger zijn dan bij de ontwerpbodem. In deze paragraaf wordt geadviseerd hoe in het ontwerp moet worden omgegaan met de uitkomsten van deze laatste studie [ref 10]. Opgemerkt moet worden dat de betrouwbaarheid van de prognosebodem niet veel groter is dan de ontwerpbodem, waardoor er opgepast moet worden om harde conclusies te trekken. Daarom worden niet zonder meer de randvoorwaarden op basis van de prognosebodem geadviseerd.

In Figuur 6 is het verschil weergegeven tussen de bodemligging uit de ontwerpbodem, waarop de randvoorwaarden in dit advies gebaseerd zijn, minus de bodemligging op basis van metingen uit 2007. Positieve waarden geven aan dat de huidige bodemligging (meting uit 2007) lager ligt dan de ontwerpbodem. Uit Figuur 6 blijkt dat in de omgeving van het traject (voor dijkvak 155e t/m 156b) de bodem die volgt uit metingen van 2007 lager ligt dan de ontwerpbodem. De bodemontwikkeling lijkt hier sneller te gaan dan in 1998 was voorzien en wij raden de ontwerper aan hier rekening mee te houden bij het ontwerp van de kreukelberm. Uit berekeningen op basis van de prognosebodem in vergelijking met de ontwerpbodem blijkt dat de totale golfbelasting Z1 voor dijkvakken 155e, 156a t/m 156b redelijk toeneemt en voor dijkvak 155f aanzienlijk toeneemt [tabel 7.1 uit ref 10]. Aangeraden wordt om voor deze dijkvakken robuustheid in het ontwerp in te bouwen.



Figuur 6: Verschil in ligging ontwerpbodem minus bodem die volgt uit meting 2007

Bijlage 2: Golfrandvoorwaarden in Havenkanaal Zierikzee

1 Golfrandvoorwaarden in havenkanaal

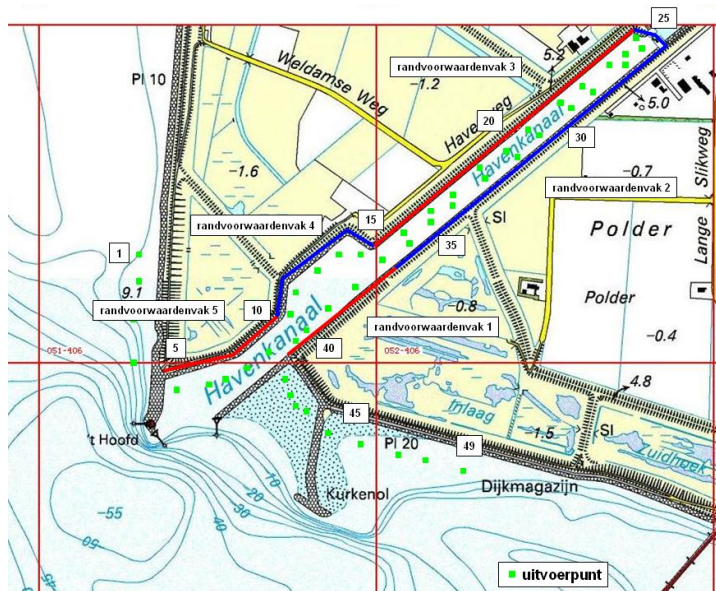
In dit detailadvies zijn ook de golfrandvoorwaarden bepaald in het havenkanaal. Het havenkanaal (dijkvak 157b) is onderverdeeld in 5 randvoorwaardenvakken. De ligging van de randvoorwaardenvakken is gegeven in figuur 7.

De golfcondities in het Havenkanaal (dijkkilometer 18.75 tot 22.15) zijn gebaseerd op het advies 'Golfrandvoorwaarden Havenkanaal Zierikzee' [ref 17], waarbij de golfcondities zijn geüpdate [ref 19 en 20] naar aanleiding van nieuwe inzichten. De randvoorwaarden in het Havenkanaal in dit advies zijn daardoor niet gelijk aan het oorspronkelijke advies [ref 8], doordat deze met nieuwe belastingfuncties [ref 15] en met andere correctiefactoren [ref 4] zijn bepaald. De randvoorwaarden van de revisie vervangen de eerder afgegeven waarden [ref 8 en 17].

In deze tweede revisie zijn de randvoorwaarden gelijk aan voorgaande revisie. De randvoorwaarden in het Havenkanaal zijn niet bepaald met aangescherpte correctiefactoren [ref 21], maar met oude correctiewaarden, zie tabel 12 [ref 4]. Indien de randvoorwaarden in het Havenkanaal met aangescherpte correctiewaarden [ref 21] worden bepaald, gaan de golfparameters in alle gevallen (iets) omlaag. Er is gekozen de golfcondities in het Havenkanaal niet bij te stellen met de aangescherpte correctiewaarden, omdat het ontwerp van de noordelijke gedeelte langs het Havenkanaal ook op de oude correctiewaarden is gebaseerd en omdat de randvoorwaarden robuust blijken te zijn.

In Tabellen 11.1 t/m 11.4 zijn per randvoorwaardenvak de gecorrigeerde golfrandvoorwaarden gegeven. Merk op dat deze golfrandvoorwaarden alleen te gebruiken zijn als de westelijke strekdam ('t Hoofd genaamd) gedimensioneerd wordt op de 1/4000^{ste} stormcondities.

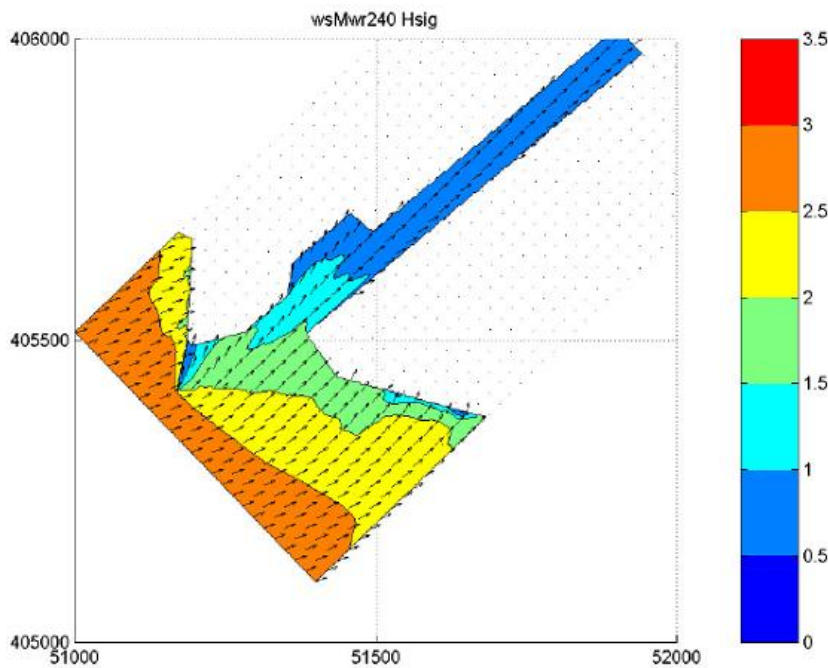
Let op: op basis van [ref. 19] zijn de golfrandvoorwaarden voor randvoorwaardenvak 5 aangepast.



Figuur 7: Randvoorwaardenvakken in havenkanaal (rood en blauw gemarkeerd)

Opvallend is bij dijkvak 5 dat de golfhoogte H_s vrij hoog is, zeker in vergelijking met de dijkvakken verder in het kanaal, terwijl deze vrij beschermd lijkt te liggen bij windrichting 240 graden. Uit de SWAN-uitvoer blijkt dat de golven door refractie echter al flink bijdraaien richting de monding. Hierdoor kunnen deze golven dijkvak 5 vrij eenvoudig bereiken, omdat dijkvak 5 bij deze golfrichtingen weinig

beschut meer ligt achter de strekdam 't Hoofd (zie Figuur 8). Verder in het kanaal neemt de golfhoogte snel af door bodem –en wandwrijving.



Figuur 8: Ongecorrigeerde SWAN-uitvoer bij windrichting 240 graden en waterstand NAP+4m

Tabel 11.1: Maatgevende golfcondities voor (gekantelde) betonblokken en patroon gepenetreerde breuksteen

Dijkvak nr.	Dijkvakscheidings- coördinaten t.o.v. Parijs				Dijk kilometrerings (km)		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			
	van		tot		van	tot	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m
	x	y	x	y																		
5	51377	405998	51700	406150	18.75	19.15	1.63	2.07	2.12	1.99	5.09	5.18	5.29	4.75	2.2	4.2	5.2	6.2	240	240	240	240
4	51700	406150	52000	406375	19.15	19.60	0.67	1.05	1.26	1.51	2.26	3.85	4.36	4.70	2.3	4.7	5.7	6.7	240	240	240	210
3	52000	406375	52775	407000	19.60	20.60	0.67	0.83	0.92	0.99	2.27	2.86	3.11	3.40	4.0	6.0	7.0	8.0	240	240	240	240
2	52775	407000	52088	406300	20.60	21.70	0.65	0.80	0.90	0.99	2.20	2.77	3.08	3.46	3.2	5.2	6.2	7.2	240	240	240	240
1	52088	406300	51773	406003	21.70	22.15	0.69	1.02	1.48	1.78	2.27	4.42	4.95	5.33	3.9	4.3	5.3	6.3	240	180	210	240

Tabel 11.2: Maatgevende golfcondities voor betonzuilen

Dijkvak nr.	Dijkvakscheidings- coördinaten t.o.v. Parijs				Dijk kilometrerings (km)		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			
	van		tot		van	tot	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m
	x	y	x	y																		
5	51377	405998	51700	406150	18.75	19.15	1.63	2.07	2.12	1.99	5.09	5.18	5.29	4.75	2.3	4.2	5.2	6.2	240	240	240	240
4	51700	406150	52000	406375	19.15	19.60	0.67	1.05	1.26	1.51	2.26	3.85	4.36	4.70	2.3	4.7	5.7	6.7	240	240	240	210
3	52000	406375	52775	407000	19.60	20.60	0.67	0.83	0.92	0.99	2.27	2.86	3.11	3.40	4.0	6.0	7.0	8.0	240	240	240	240
2	52775	407000	52088	406300	20.60	21.70	0.65	0.80	0.90	0.99	2.20	2.77	3.08	3.46	3.2	5.2	6.2	7.2	240	240	240	240
1	52088	406300	51773	406003	21.70	22.15	0.69	1.07	1.48	1.80	2.27	4.06	4.95	5.20	3.9	4.3	5.3	6.3	240	210	210	210

Tabel 11.3: Maatgevende golfcondities voor afschuiving, WAB, OSA en vol en zat gepenetreerde breuksteen

Dijkvak nr.	Dijkvakscheidings- coördinaten t.o.v. Parijs				Dijk kilometreering (km)		Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP				T _{pm} [s] bij waterstand t.o.v. NAP				Waterdiepte [m] bij waterstand t.o.v. NAP				Windrichting nautisch bij waterstand t.o.v. NAP			
	van		tot		van	tot	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m
	x	y	x	y																		
5	51377	405998	51700	406150	18.75	19.15	1.63	2.08	2.12	2.02	4.79	4.71	4.26	4.36	2.3	4.2	5.2	6.2	210	210	180	210
4	51700	406150	52000	406375	19.15	19.60	0.67	1.05	1.26	1.51	2.26	3.85	4.33	4.70	2.3	4.7	5.7	6.7	240	240	210	210
3	52000	406375	52775	407000	19.60	20.60	0.67	0.83	0.92	0.99	2.27	2.86	3.11	3.40	4.0	6.0	7.0	8.0	240	240	240	240
2	52775	407000	52088	406300	20.60	21.70	0.65	0.80	0.90	0.99	2.20	2.77	3.08	3.46	3.2	5.2	6.2	7.2	240	240	240	240
1	52088	406300	51773	406003	21.70	22.15	0.69	1.08	1.48	1.80	2.27	3.88	4.95	5.20	3.9	4.3	5.3	6.3	240	240	210	210

Tabel 11.4: Maatgevende golfcondities voor losse breuksteen kreukelberm

Dijkvak nr.	Dijkvakscheidings- coördinaten t.o.v. Parijs				Dijk kilometreering (km)		Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP				T _{pm} [s] bij waterstand t.o.v. NAP				Waterdiepte [m] bij waterstand t.o.v. NAP				Windrichting nautisch bij waterstand t.o.v. NAP			
	van		tot		van	tot	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m
	x	y	x	y																		
5	51377	405998	51700	406150	18.75	19.15	1.63	2.07	2.12	1.99	5.09	5.18	5.29	4.75	2.3	4.2	5.2	6.2	240	240	240	240
4	51700	406150	52000	406375	19.15	19.60	0.67	1.05	1.26	1.51	2.26	3.85	4.36	4.70	2.3	4.7	5.7	6.7	240	240	240	210
3	52000	406375	52775	407000	19.60	20.60	0.67	0.83	0.92	0.99	2.27	2.86	3.11	3.40	4.0	6.0	7.0	8.0	240	240	240	240
2	52775	407000	52088	406300	20.60	21.70	0.65	0.80	0.90	0.99	2.20	2.77	3.08	3.46	3.2	5.2	6.2	7.2	240	240	240	240
1	52088	406300	51773	406003	21.70	22.15	0.69	1.07	1.48	1.78	2.27	4.06	4.95	5.33	3.9	4.3	5.3	6.3	240	210	210	240

Opmerking:

- Bij een aantal randvoorwaardenvakken in het havenkanaal is de golfperiode bij NAP +2m of NAP +3m hoger dan bij NAP +3m of NAP +4m (zie oranje arcering in de Tabellen 11.1 t/m 11.4).
- Voor het bepalen van de modelcorrecties (zie paragraaf hieronder) en de stromingscorrectie in het havenkanaal is gebruik gemaakt van een representatief punt (157M) in de monding van het kanaal. Voor dit uitvoerpunt geldt dat er geen effect van stroming is op de golfcondities.

2 Toegepaste modelcorrecties

De op basis van het rapport "Update correctiewaarden Zeeland" [ref 4] aangescherpte correctiefactoren, welke dienen ter compensatie van de door SWAN gemaakte fout, zijn voor alle waterstanden toegepast bij de bepaling van de golfcondities.

Bij het berekenen van de golfcondities in het havenkanaal zijn ongecorrigeerde golfspectra opgelegd op de rand van het model (mondning havenkanaal). De golfcondities op de uitvoerpunten in havenkanaal zijn achteraf gecorrigeerd met de relatieve correcties die zijn afgeleid voor de monding. Voor de monding is uitvoerpunt 157M representatief gesteld voor deze correctiewaarden. De hoogte van de bodem is hier namelijk vergelijkbaar met de bodemligging in het havenkanaal. Aangezien de correcties hier nauwelijks variëren per windrichting zijn de volgende vaste waarden afgeleid (zie Tabel 12). Voor details m.b.t. de uitgevoerde berekeningen wordt verwezen naar ref. 17 en 19.

Tabel 12 Correctie waarden

Waterstand [m t.o.v. NAP]	Correctiewaarden Hs	Correctiewaarden T _{pm}
0	1.30	1.10
2	1.25	1.10
3	1.25	1.10
4	1.25	1.10

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.
- [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, van de Rest, P.: 'Update correctiewaarden Zeeland', d.d november 2010, kenmerk: 1585/U10250/D/PvdR.
- [5.] 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
- [6.] 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
- [7.] Svašek Hydraulics en Royal Haskoning DHV: '2012.15C Factsheet Update Havenkanaal en Inlaag Zuidhoek.xls', d.d. 16 november 2012.
- [8.] Royal Haskoning en Svasek Hydraulics: 'Detailadvies Havenkanaal en Inlaag Zuidhoek (2006.04.41)', 20 september 2006.
- [9.] Royal Haskoning en Svasek Hydraulics: 'Detailadvies Zuidhoek (2006.04.32)', 16 juni 2006.
- [10.] Svašek Hydraulics, van den Boomgaard, M en van de Rest, P.: 'Impact bodemprognose op detailadviezen Oosterschelde', MB/1565/09388/C, d.d 8 januari 2010.
- [11.] Royal Haskoning, Jacobse, S.: 'Prognose van Schor- en slikontwikkelingen in de Oosterschelde; Een analyse naar de te verwachten ontwikkelingen tot 2060', herziene uitgave 8 september 2008, kenmerk: 9T4814.B0/R0002/SJAC/SSOM/Rott.
- [12.] Deltares, Klein Breteler, M.: 'Belastingfunctie voor keuze maatgevende golfcondities', d.d. 21 oktober 2009.
- [13.] RIKZ, Groenendaal, E.: 'Toepassen minimale H_s en T_{pm} voor hydraulische advisering aan Projectbureau Zeeweringen, Memo H5102/EG/01, 31 maart 2008.
- [14.] Royal Haskoning en Svasek Hydraulics: 'Overzichtskaat Oosterschelde en Westerschelde (RKZ1906.25)', mei 2010.
- [15.] Svašek Hydraulics, van de Rest, P.: 'Memo Nieuwe belastingfuncties steenbekledingen' d.d. 18 januari 2010, PvdR/09358/1573/D.
- [16.] Royal Haskoning: 'Toekomstprognose ontwikkeling intergetijdengebied Oosterschelde', kenmerk 9T4814.A0/R0002/SJAC/SSOM/Rott, d.d. 12 december 2008.
- [17.] Royal Haskoning, Lansen, J. en Arnold, E.: 'Golfrandvoorwaarden Havenkanaal Zierikzee', 9R2599.N0/R0002/EARN/MJANS/Rott1, d.d. 19 september 2006.
- [18.] Royal Haskoning en Svasek Hydraulics: 'Update detailadvies Borrendamme (2010.01C)', 1 november 2010.

- [19.] Royal Haskoning en Svasek Hydraulics: *'Aanvullend detailadvies binnenzijde westelijke strekdam van Havenkanaal Zierikzee (2010.05D)'*, 1 april 2011.
- [20.] Royal Haskoning en Svasek Hydraulics: *'Update detailadvies Havenkanaal en Inlaag Zuidhoek (2010.15G)'*, 1 april 2011.
- [21.] Svašek Hydraulics, van de Rest, P.: *'Memo afleiding correctiewaarden Oosterschelde'*, d.d. 4 september 2012, kenmerk: 1665/U12188/B/PvdR.
- [22.] WL Delft: *'Correctiewaarden Zeeland, Fase 1: Bepaling correctiefuncties voor ontwerp'*, d.d. augustus 2005, WL-rapport H4576