

27 JUN 2006

P2DB - M - 06115

SVASEK
HYDRAULICS

Yvo vb
Roy
Simon vb

DETAILADVIES Molenpolder

Aan : Dennis Hordijk, RIKZ
Van : Pol van de Rest
2e Lezer: Maarten Jansen
Datum : 21 juni 2006
Ref : MJA/06293/1340
Betreft : Opdracht 2006.06.38 van mantelovereenkomst RKZ-1563
Status : Definitief
Aanvraag: Yvo Provoost

1 Inleiding

Momenteel is het ontwerp van de dijkverbetering langs de Oosterschelde in voorbereiding. Voor de actualisatie van de toetsing en het ontwerp van de nieuwe dijkbekleding is het van belang om de hierbij te hanteren golfcondities vast te stellen in een detailadvies. Voorliggend detailadvies is hiertoe op verzoek van het RIKZ opgesteld door Svašek Hydraulics/Royal Haskoning binnen de mantelovereenkomst RKZ-1563.

Dit detailadvies heeft betrekking op de Molenpolder, inclusief waterkering Yerseke, havendammen en polder Brede Watering Bewesten Yerseke. Het ontwerp zal gemaakt worden voor het dijktraject van dijkpaal 134.80 tot 139.70. Het detailadvies heeft betrekking op de randvoorwaardenvakken 58a t/m 62. Er is enige overlap met detailadvies 2005.07.06g van 5-12-2005, Koudepolder en Kaarspolder, waarin de dijkvakken 55 t/m 58b zijn beschouwd. De randvoorwaarden van 58a en 58b komen niet precies overeen met het vorige advies, omdat er recent aangescherpte correctiefactoren bepaald zijn op basis van het rapport H4576 [lit 6], welke dienen ter compensatie van de door SWAN gemaakte fout. De randvoorwaarden in dit advies vervangen de waarden uit het vorige advies.

De volgende onderdelen worden behandeld in het voorliggende advies:

- Vaststellen van de maatgevende golfbelastingen en waterstanden.
- Richtingsafhankelijke randvoorwaarden voor de monding van de Koningin Julianahaven.
- Advies voor het gebruik van de drie tabellen met golfcondities.
- Bepalen van de bodemligging per dijkvak.
- Figuren + tabellen

Doel van de werkzaamheden is om hydraulische condities voor het ontwerp vast te stellen.

2 Omschrijving traject

Het ontwerp zal gemaakt worden voor het traject van dp 134.80 tot 139.70. In dit advies worden de dijkvakken 58a t/m 62 beschouwd, overeenkomend met een iets ruimer traject. Dijkvak 62 loopt namelijk tot dijkpaal 133.70 en dijkvak 58a tot 139.95. De dijkvakken liggen op Zuid-Beveland (zuidoever van de Oosterschelde), aan de oostzijde van de kanaalingang van het Kanaal door Zuid-Beveland (zie Figuur 1.1 en Figuur 1.2) en grenzen voor een groot gedeelte aan Yerseke. In het advies zullen ook de randvoorwaarden van de monding van de Koningin Julianahaven worden bepaald (dijkvak 60c).



010409 2006 PZDB-M-06115

06 Detailadvies Molenpolder

W. van der Wal

Langs het traject zijn enkele bijzondere obstakels aanwezig:

- Voor de dijkvakken 58a t/m 59 ligt een slik. Golven ondervinden hinder van dit slik. De hoogteligging van het slik is meegenomen in de golfberekeningen (SWAN).
- Voor dijkvak 60a en 60b ligt de Koningin Julianahaven met een havendam. De golfcondities voor deze dijkvakken gelden bij behoud van de dam, alleen voor de buitenzijde van de dam. In overleg met Yvo Provoost (Project Bureau Zeeweringen) is besloten dat deze havendam (alleen de noordelijke gelegen dam) onderdeel uit maakt van de primaire waterkering. De reductie van de havendam zal dan ook meegenomen kunnen worden in de ontwerpwaarden van het dijkgedeelte in de haven. Met behulp van de richtingsafhankelijke golfcondities in de havenmonding (Tabel 7) kan de ontwerper de condities in de haven bepalen, gebruikmakend van de spreadsheet "Golfbelastingen in havens en beschermde gebieden". Deze methode voldoet aan de VTV-richtlijnen.
- De havendammen van de Prinses Beatrixhaven en de Prins Willem-Alexanderhaven maken geen onderdeel uit van de primaire waterkering en worden bij een maatgevende storm als 'verloren' beschouwd. Er wordt dan ook geen reductie op de ontwerpwaarden voor de achterliggende primaire waterkering toegepast.
- Voor dijkvak 60d, 61 en een deel van dijkvak 62 ligt een stuk buitendijksgebied (Oesterplaten, mosselpercelen, bedrijven). De golven ondervinden hinder van dit stuk hoogliggend terrein. Dit terrein maakt echter geen onderdeel uit van de primaire waterkering en wordt bij een maatgevende storm als 'verloren' beschouwd.
- Voor de dijkvakken 60d t/m 62 ligt een slik. De hoogteligging van het slik is meegenomen in de golfberekeningen.

De uitvoerpunten van de berekeningen liggen globaal 50 meter uit de teen van de dijk en er zijn geen grote variaties aanwezig voor wat betreft de geometrie en golfbelasting per dijkvak. Er is derhalve geen reden om de indeling in randvoorwaardenvakken aan te passen.

De Figuren 1.1 en 1.2 tonen de ligging van de dijkvakken. De grenzen van de dijkvakken zijn opgenomen in Tabel 1.

3 Golfbelasting en waterstanden

3.1 Inleiding

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 rekenresultaten zijn gecorrigeerd voor stroming en tevens voor de bekende onderschatting van golfparameters door het golfmodel SWAN:

- De stromingscorrectie wordt toegepast voor de waterstanden NAP+0, NAP+2 en NAP+3 meter. Bij een gesloten kering (NAP+4 meter) wordt geen stromingscorrectie toegepast.
- De recent op basis van het rapport H4576 [lit 6] aangescherpte correctiefactoren, welke dienen ter compensatie van de door SWAN gemaakte fout, zijn voor alle waterstanden (zowel bij open als gesloten kering) van toepassing. Deze correctiefactoren zijn in tegenstelling tot de in het verleden gehanteerde grovere correctiewaarden ($T_{pm}+1$ sec en $H_s+15\%$ voor dijkvakken aan diep water) afhankelijk van o.a. waterdiepte, strijklengte, golfsteilheid en golfhoogte/diepteverhouding en variëren daardoor per dijkvak, per waterstand en per windrichting.

Paragraaf 3.2 beschrijft de maatgevende golfbelastingen op basis van de bovengenoemde berekeningen (ref 1 en ref 2) en correcties. Vervolgens worden in paragraaf 3.3 de condities voor NAP+3 m en NAP+4 m vergeleken. Paragraaf 3.4 beschrijft de waterstanden en de ontwerppeilen.

3.2 Golfbelasting

Tabel 2.1 t/m 2.3 tonen de maatgevende golfcondities, gebaseerd op respectievelijk $H_s * T_{pm}$, $H_s * T_{pm}^2$, en $H_s^{2.2} * T_{pm}$. De in deze tabellen opgenomen condities bevatten reeds de correctie voor stroming en de nieuwe correctiewaarden ter compensatie van de bekende onderschatting van golfparameters door SWAN.

De westelijke gelegen dijkvakken in het beschouwde traject, dijkvak 58a t/m 60b worden het zwaarst door golven belast bij storm vanuit het westen tot noordwesten (270° tot 330°). De golven worden hierbij in het westelijke deel van de Oosterschelde opgewekt. Door refractie buigen ze naar de ondiepere oevers toe en bereiken daardoor de beschouwde dijkvakken, weliswaar met een vrij grote hoek van inval. De maatgevende windrichting is hier over het algemeen 300°. Een uitzondering daarop is dijkvak 58b bij een waterstand van NAP+0 m, omdat daar oostenwind maatgevend is. Golven vanuit westelijke richtingen ondervinden hier veel hinder bij lage waterstanden van de voorliggende slikken, waardoor golven eerder breken.

Voor dijkvak 58a geeft SWAN voor een waterstand van NAP bij belastingsgeval $H_s * T_{pm}^2$ een maatgevende windrichting van 240°. Gezien de geografische ligging en de oriëntatie van het dijkvak is dit niet realistisch. Daarom is voor dijkvak 58a deze windrichting uitgesloten, waardoor 330° de maatgevende windrichting wordt. Dit komt overeen met de belastingsgevallen $H_s * T_{pm}$ en $H_s^{2.2} * T_{pm}$.

Voor de dijkvakken 60c t/m 62 geeft SWAN voor enkele waterstanden de maatgevende condities bij aflandige wind (vooral bij belastingsgeval $H_s * T_{pm}^2$). Dit is niet realistisch en daarom zijn bij deze dijkvakken de windrichtingen 150° - 330° uitgesloten (SWAN overschat vaak de golfperiode indien er veel golfrefractie plaatsvindt). Hierdoor wordt bij deze dijkvakken bij alle waterstanden de windrichtingen 60° - 90° maatgevend. In tegenstelling tot de westelijk gelegen dijkvakken in dit dijktraject worden hier de maatgevende golven in het oostelijk deel van de Oosterschelde opgewekt.

De Figuren 2.1 t/m 2.3 tonen het met SWAN berekende golfveld (zonder enige correcties) voor de windrichtingen 90°, 300° en 360° bij een waterstand van NAP+4 m. De Figuren 3.1 t/m 3.6 tonen dezelfde golfcondities, maar dan voor een fijn rooster, ingezoomd op het dijktraject. Duidelijk is te zien dat de golven in het westelijke deel van het dijktraject bij noordwestenwind hoger zijn dan bij wind uit het noorden en oosten (loodrecht op de dijk). Dit wordt veroorzaakt door zowel de langere strijkengte als de hogere windsnelheid. In het oostelijke deel van het dijktraject zijn de golven juist hoger bij wind uit het oosten. Dit wordt vooral veroorzaakt door de oriëntatie van dit dijkgedeelte, dat beschut ligt voor golven bij westelijke wind.

Tabel 7 toont de maatgevende richtingsafhankelijke golfcondities voor de monding van de Koningin Julianahaven voor belastingsgeval $H_s * T_{pm}$. Bij de bepaling van de golfcondities van Tabel 7 is gebruik gemaakt van SWAN-uitvoerpunt 261, overeenkomend met punt 060W in Figuur 1. Alleen de windrichtingen tussen 360° en 180° zijn weergegeven, omdat alleen deze richtingen gezien de geografische ligging en oriëntatie van de havenmonding maatgevend kunnen zijn voor het dijkgedeelte in de haven. De maatgevende windrichting van 90° is geel gearceerd in Tabel 7. Het is echter goed mogelijk dat voor een dijkgedeelte in de haven een andere windrichting

maatgevend is. Daarom moeten alle gegeven windrichtingen doorgerekend worden met behulp van de spreadsheet "Golfbelastingen in havens en beschermde gebieden".

3.3 Vergelijking condities NAP +3 m en NAP+4 m

De Tabellen 2.1 t/m 2.3 worden gebruikt voor het ontwerp van de dijkbekleding. Wanneer de condities voor NAP+3 m zwaarder zijn dan voor NAP+4 m kan dit uitvoeringstechnisch problemen geven. Om na te gaan of deze situatie zich hier voordoet zijn de condities voor 3+ en 4+ hierop nagelopen. Gebleken is dat voor een aantal dijkvakken het product, de H_s en/of de T_{pm} voor 3+ (bij een open kering) groter zijn dan voor 4+ (bij een gesloten kering). Hier moet bij het gebruik voor het ontwerp rekening mee worden gehouden. In Tabel 2.1 t/m 2.3 zijn de betreffende waarden oranje gekleurd.

3.4 Waterstanden

In Tabel 3 zijn de ontwerppeilen weergegeven die bij het ontwerp gebruikt dienen te worden volgens Hydraulische Randvoorwaarden 2001 [ref 4]. Vanwege het sluiten van de stormvloedkering bij een waterstand boven NAP+3 m neemt men in de Oosterschelde geen zeespiegelrijzing in beschouwing. Het ontwerppeil is daardoor gelijk aan het toetspeil 2006 dat ook in de tabel is opgenomen. Tabel 3 bevat ook de gemiddeld hoog waterstand (GHW). Verder zijn de waterstanden opgenomen bij gemiddeld getij, springtij en doodtij (uit [ref 5]).

4 Gebruik tabellen voor ontwerp

Op dit moment is nog niet duidelijk hoe het ontwerp van de nieuwe dijk zal zijn en welke bekleding toegepast zal worden. Omdat diverse dijkbekleding een ander faalgedrag hebben, zijn ontwerpwaarden bepaald voor een range aan golfbelastingen ($H_s * T_{pm}$, $H_s * T_{pm}^2$, en $H_s^2 * T_{pm}$). Voor elk belastinggeval zijn de golfcondities bepaald (zie Tabel 2.1 t/m 2.3). In eerste instantie zijn de indicatieve steendiktes bepaald om te zien of er veel variatie tussen $H_s * T_{pm}$, $H_s * T_{pm}^2$ en $H_s^2 * T_{pm}$ optreedt. Het advies is om als volgt te werk te gaan:

- Kijk welk dijkvak veel variatie tussen $H_s * T_{pm}$, $H_s * T_{pm}^2$ en $H_s^2 * T_{pm}$ vertoont.
- Kijk voor dat dijkvak welk belastinggeval de maatgevende steendikte oplevert.
- Pas (de tabel behorende bij) dat belastinggeval toe op alle dijkvakken.

De indicatieve steendiktes zijn te vinden in Tabellen 4.1 t/m 4.3. Deze zijn met het programma WindWater (versie 3.2.1) berekend. De steendiktes zijn bepaald met standaardinstellingen (representatieve taludhelling en een uniforme wrijvingloze bekleding). De steendiktes zijn gebaseerd op de originele waarden, dus vóór correctie. Voor de bepaling van het toe te passen belastinggeval maakt dat geen verschil, maar de absolute waarden van de steendiktes kunnen hoger uitpakken.

In de Tabellen 4.1 t/m 4.3 is te zien dat de steendiktes niet veel verschillen. De dijkvakken 58b en 59 vertonen bij de verschillende belastinggevallen de grootste variatie. Voor dijkvak 59 geldt dat de steendiktes wat hoger uitvallen bij de verschillende waterstanden. Aangeraden wordt om voor dijkvak 59 uit Tabel 2.1 t/m 2.3 de maatgevende tabel te bepalen. De maatgevende tabel kan voor het gehele ontwerp toegepast worden, maar er wordt geadviseerd om in de loop van het ontwerp voor de andere dijkvakken een controle uit te voeren.

5 Bodemligging

Voor de Oosterschelde heeft het RIKZ golfcondities bepaald voor de waterstanden NAP, NAP +2, NAP +3 en NAP +4 meter. Voor het ontwerpen van lage dijktafels, teenconstructies of kreukelbermen zijn regelmatig golfcondities nodig bij waterstanden lager dan NAP. Deze golfcondities worden bepaald d.m.v. extrapolatie op basis van de golfcondities van NAP en NAP +2 meter. Belangrijk voor deze extrapolatie is de controle of de bepaalde golfcondities realistisch zijn bij de aanwezige bodemdiepte. Hiervoor beschouwen we een representatieve bodemdiepte per dijkvak die als volgt gedefinieerd is:

representatieve bodemligging =
gemiddelde bodemligging over alle uitvoerpunten van het desbetreffende dijkvak –
standaardafwijking bodemligging over alle uitvoerpunten van het desbetreffende dijkvak.

De representatieve bodemligging voor de dijkvakken is weergegeven in Tabel 5. De representatieve bodemligging varieert in de beschouwde dijkvakken van NAP -0,86 m tot NAP -6,04 m. Merk op dat de bodemligging voor de verschillende dijkvakken veel varieert. Aangezien de representatieve hoogte van de beschouwde dijkvakken in lijn is met Figuur 1, wordt aanbevolen de aan de gegeven waarden van Tabel 5 toe te passen.

Bij de extrapolatie naar lagere waterstanden mag de waarde $H_s/D=0.7$ niet overschreden worden. In Tabel 6 is voor belastingsgeval $H_s \cdot T_{pm}$ gecontroleerd of de waarde $H_s/D=0.7$ wordt overschreden. Alleen in dijkvak 59 bij een waterstand van NAP-2 m blijkt dit te gebeuren. In Tabel 6 is deze situatie gekleurd. Wij adviseren daar bij gegeven diepte de fysisch maximaal haalbare H_s toe te passen, namelijk $H_s = 0.4m$. In dijkvak 58b valt bij waterstanden van NAP-1 m en NAP-2 m het voorland droog. Geadviseerd wordt bij betreffende waterstanden H_s gelijk te stellen aan 0 m. De aan te houden waarden voor H_s bij lage waterstanden staan aangegeven in Tabel 6.

Referenties

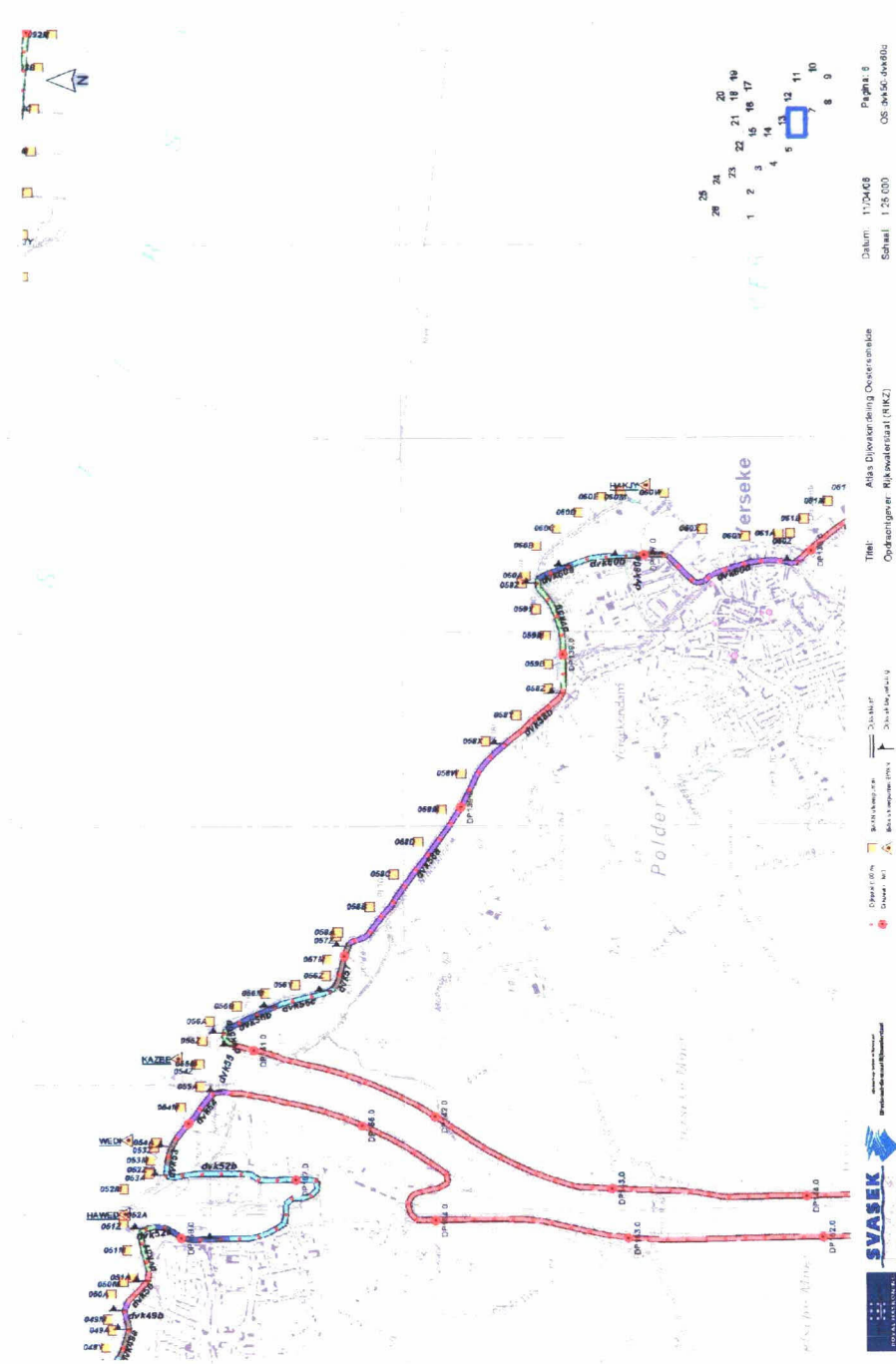
- [1] Kamsteeg, A.T. et al: '*Golfberekeningen Oosterschelde*', RIKZ/2001.006
- [2] Alkyon: '*Update golfcondities RAND2001 beïnvloedingsgebied OS-kering, Herberekening westelijke winden*', d.d. augustus 2005, Alkyonrapport A1483r1
- [3] Jacobse, J.J.: '*Evaluatie van de ontwerpwaarden voor golfcondities in de Westerschelde*', d.d. 15 december 2003, ref RIKZ/2003.044
- [4] Ministerie van Verkeer en Waterstaat: '*Hydraulische Randvoorwaarden 2001*', December 2001
- [5] Jansen, M: '*Hoog- en laagwaterstand en ontwerppeil per dijkvak Oosterschelde*', d.d. 9 november 2004, werkdocument 2004.09.07 van mantelovereenkomst RKZ-1420
- [6] WL Delft: '*Correctiewaarden Zeeland, Fase 1: Bepaling correctiefuncties voor ontwerp*', d.d. augustus 2005, WL-rapport H4576

Figuren en Tabellen

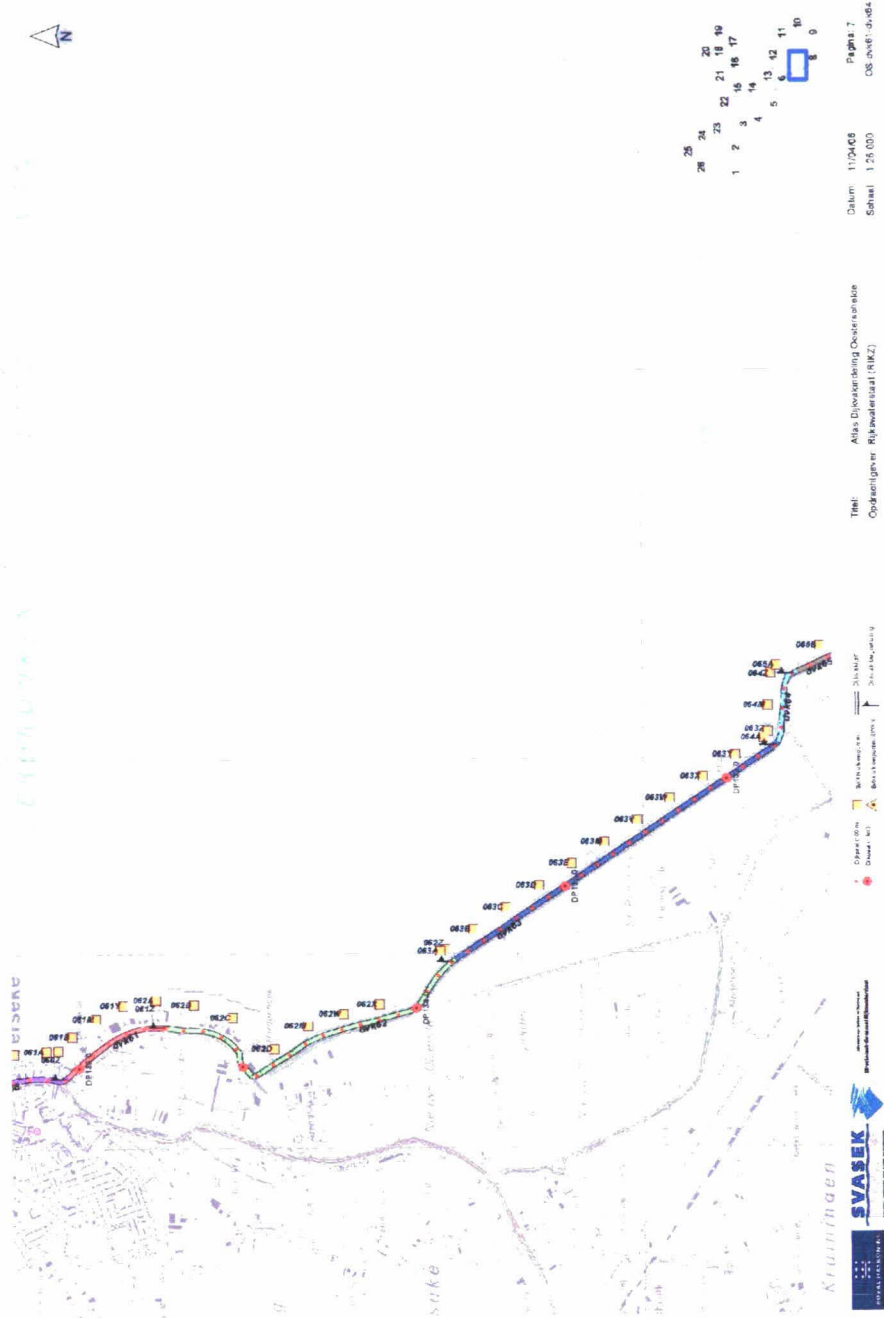
- Figuur 1.1: Ligging dijkvakken in Oosterschelde (58a t/m 60d)
- Figuur 1.2: Ligging dijkvakken in Oosterschelde (61 t/m 62)
- Figuur 2.1 t/m 2.3: SWAN resultaten (groot rooster)
- Figuur 3.1 t/m 3.6: SWAN resultaten (fijn rooster)

- Tabel 1: Ligging dijkvakken
- Tabel 2: Golfcondities
- Tabel 3: Ontwerppeilen
- Tabel 4: Steendiktes
- Tabel 5: Bodemligging
- Tabel 6: Hs/d
- Tabel 7: Richtingafhankelijke randvoorwaarden voor belastingsgeval Hs*Tpm voor de Koningin Julianahaven

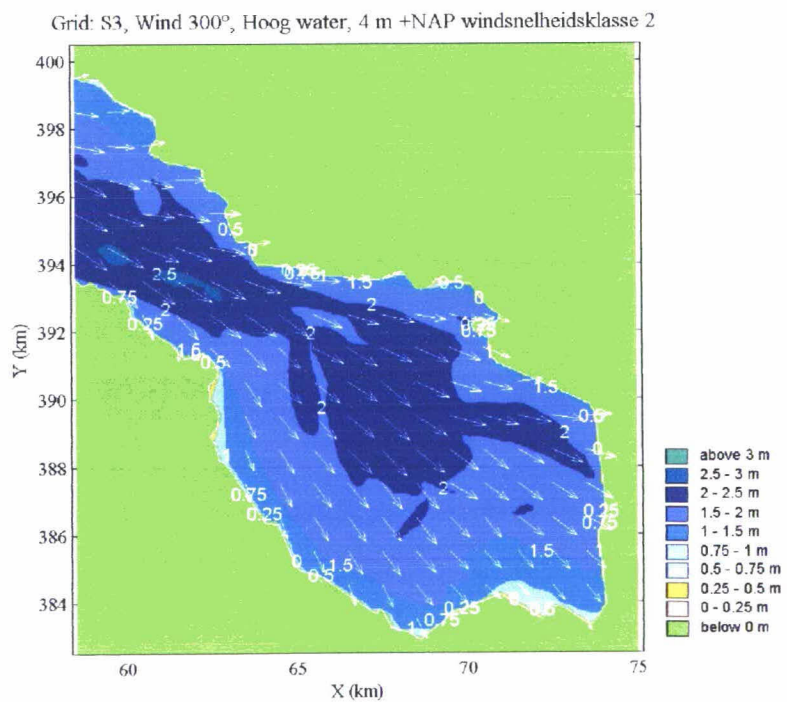
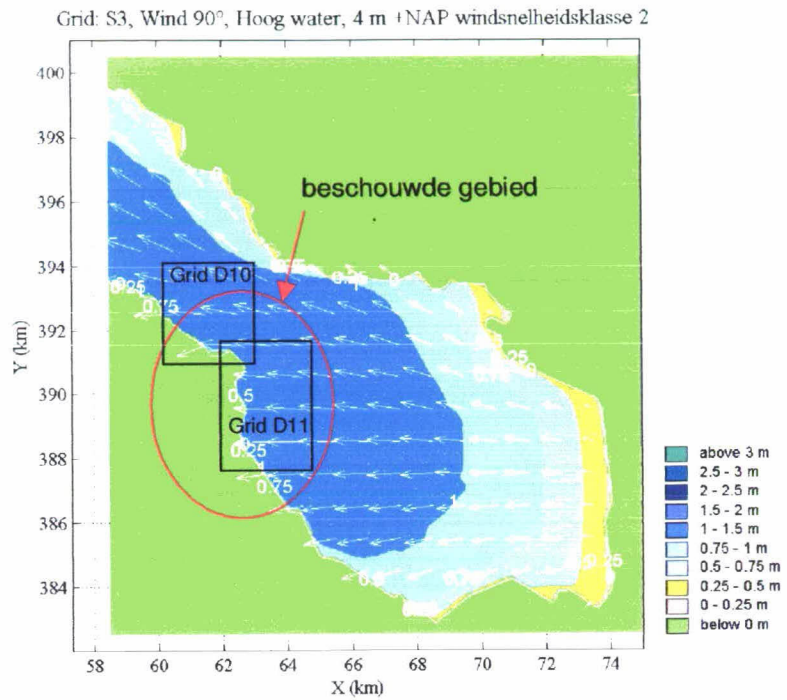
Figuur 1.1: Ligging dijkvakken in Oosterschelde (dijkvak 58a t/m 60d)



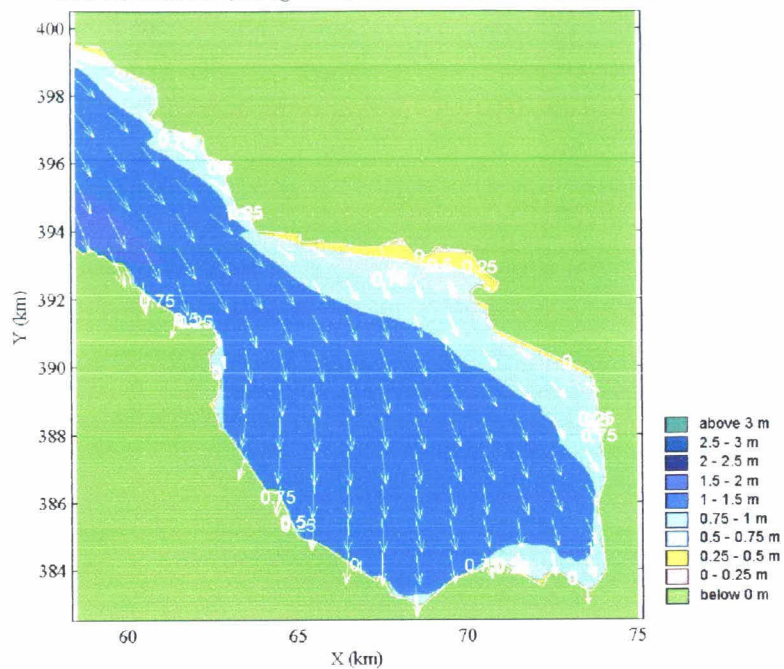
Figuur 1.2: Ligging dijkvakken in Oosterschelde (dijkvak 61 t/m 62)



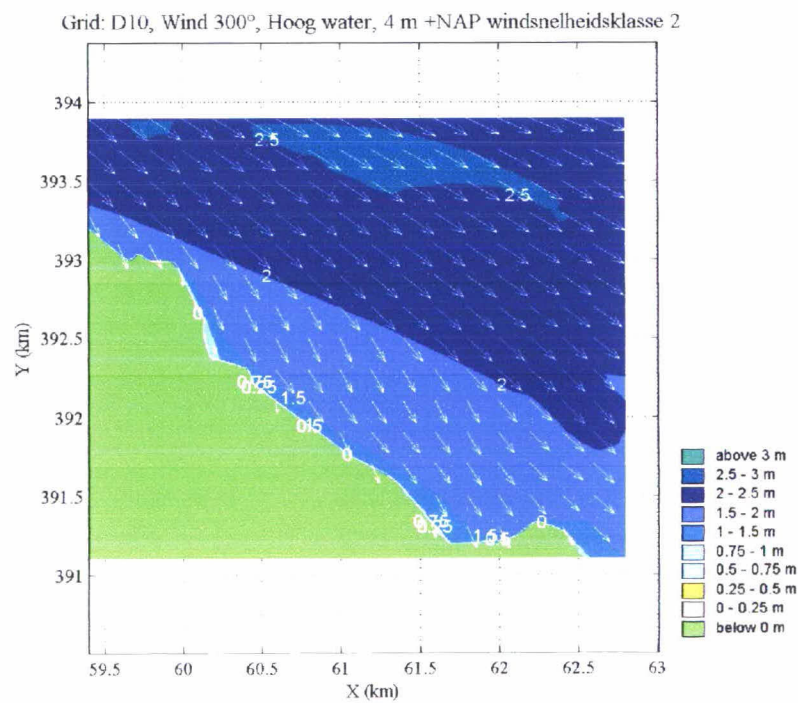
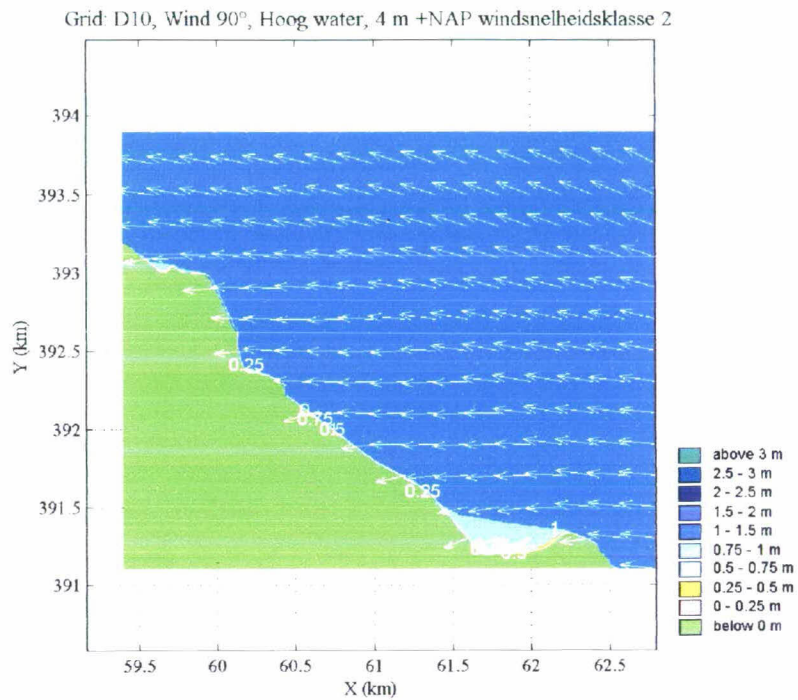
Figuur 2.1 t/m 2.3: SWAN resultaten (groot rooster)



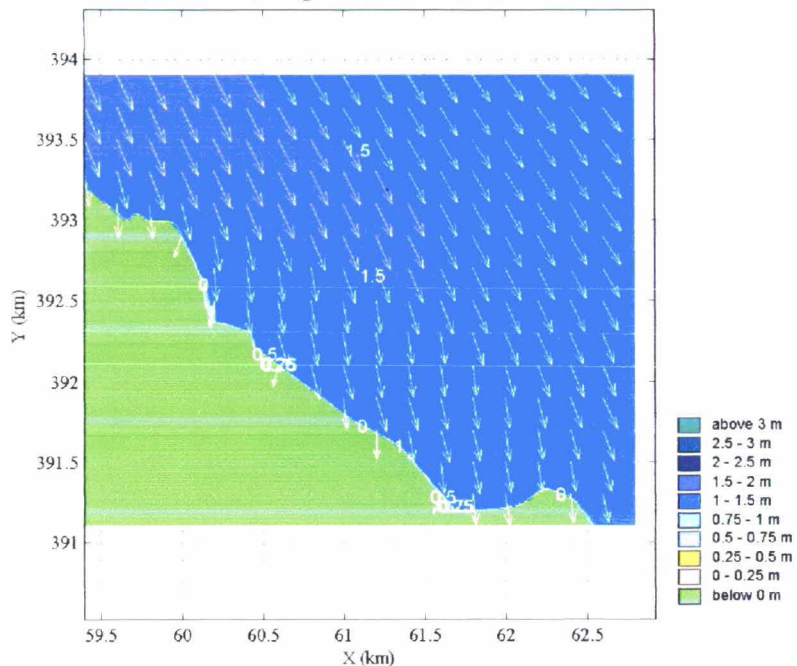
Grid: S3, Wind 360°, Hoog water, 4 m +NAP windsnelheidsklasse 2



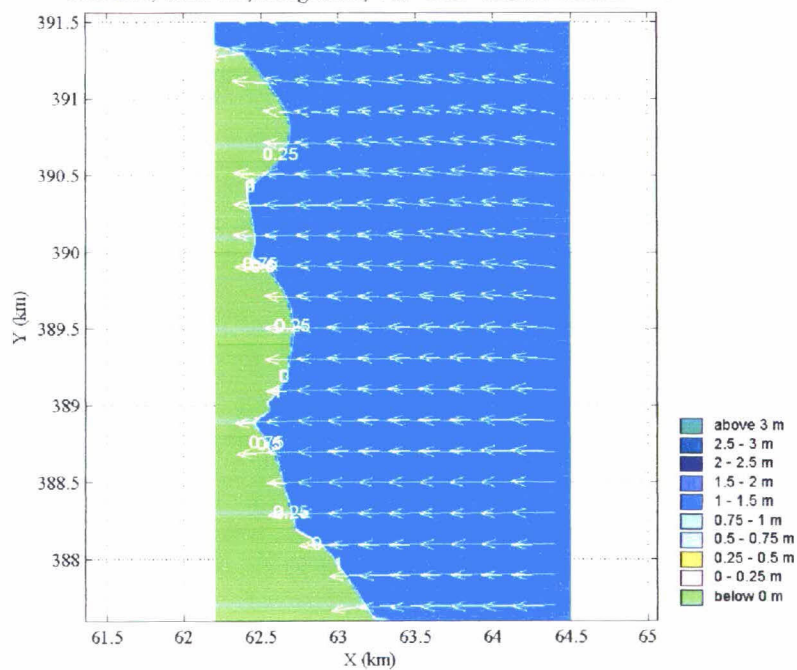
Figuur 3.1 t/m 3.6: SWAN resultaten (fijn rooster)

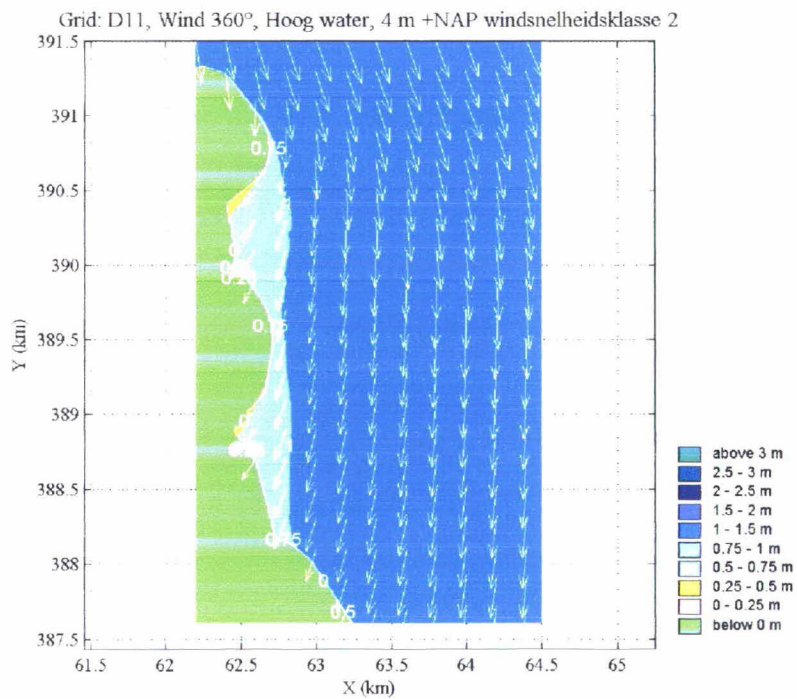
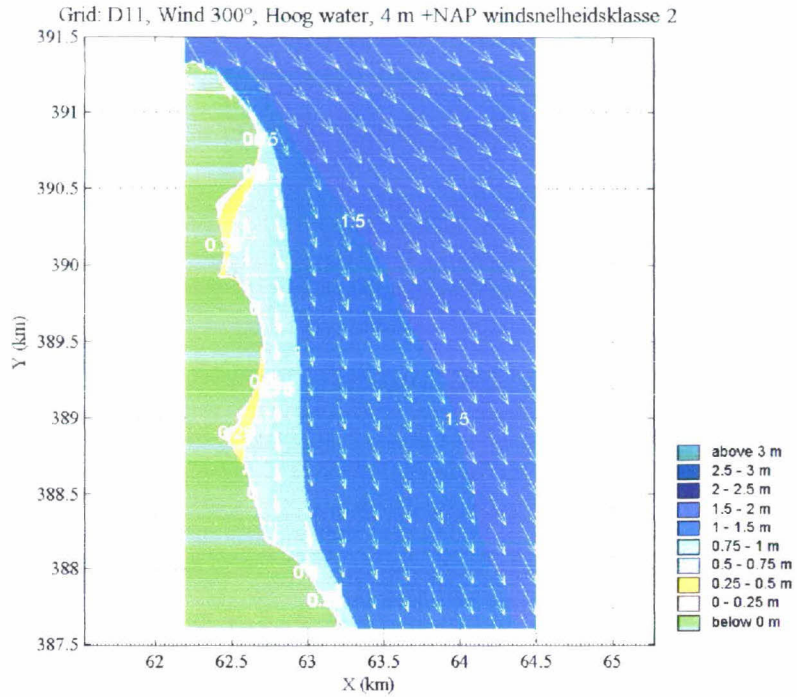


Grid: D10, Wind 360°, Hoog water, 4 m +NAP windsnelheidsklasse 2



Grid: D11, Wind 90°, Hoog water, 4 m +NAP windsnelheidsklasse 2





Tabel 1: Ligging dijkvakken

Dijk- vak no.	Dijkvakscheidings- coördinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrerijng (km)		Poldermaam
	van		tot		van	tot	
	x	y	x	y			
58a	60378	392294	61420	391476	139.95	138.60	Polder Brede Watering
58b	61420	391476	61683	391178	138.60	138.20	Polder Brede Watering
59	61683	391178	62248	391306	138.20	137.60	(havendam)
60a	62248	391306	62338	391141	137.60	137.40	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0
60b	62338	391141	62388	390849	137.40	137.10	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0
60c	62388	390849	62396	390655	137.10	136.90	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0
60d	62396	390655	62355	389966	136.90	136.10	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0
61	62355	389966	62618	389460	136.10	135.50	Molenpolder
62	62618	389460	62954	387985	135.50	133.70	Molenpolder / Nieuw Olzendepolder

Tabel 2: Maatgevende golfcondities

Tabel 2.1 Gecorrigeerde golfcondities met gewicht Hs en Tpm volgens verhouding Hs²Tpm

Dijk- vak	Dijkvakscheidings- coördinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrering (km)		Hs [m]				Tpm [s]				Waterdiepte (m)				Windrichting (°)				goffrichtingsband								spectrumvorm					
							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				nautisch (°) bij waterstand t.o.v. NAP								bij waterstand t.o.v. NAP					
	no.	x	y	x	y	van	tot	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	van	tot	van	tot	van	tot	van	tot	van	tot	+0m	+2m	+3m
58a	60378	392294	61420	391476	139.95	138.60	0.7	1.2	1.6	1.8	3.0	5.4	5.4	6.0	5.9	7.9	8.9	9.9	330	285	300	300	328	358	306	336	312	342	315	345	3	6	6	6		
58b	61420	391476	61683	391178	138.60	138.20	0.4	0.7	1.1	1.4	2.2	5.6	5.0	5.7	0.9	2.1	3.1	4.1	90	270	300	300	63	93	324	354	328	358	329	359	3	6	6	6		
59	61683	391178	62248	391306	138.20	137.60	0.8	1.1	1.4	1.7	3.2	4.4	5.2	5.6	3.5	3.2	3.5	4.5	360	300	300	300	354	24	312	342	319	349	320	350	3	3	6	6		
60a	62248	391306	62338	391141	137.60	137.40	0.9	1.4	1.6	1.8	3.3	4.1	4.6	5.1	4.5	6.5	7.5	8.5	300	300	300	300	319	349	312	342	313	343	314	344	3	3	6	6		
60b	62338	391141	62388	390849	137.40	137.10	0.8	1.2	1.3	1.4	3.0	4.0	4.3	4.7	6.0	8.0	9.0	10.0	330	90	90	300	328	358	77	107	76	106	319	349	3	3	3	6		
60c	62388	390849	62396	390655	137.10	136.90	0.8	1.2	1.3	1.4	2.9	3.9	4.1	4.3	3.9	5.9	6.9	7.9	90	90	90	90	78	108	76	106	78	108	79	109	3	3	3	3		
60d	62396	390655	62355	389966	136.90	136.10	0.7	1.1	1.3	1.4	3.4	4.6	4.8	4.4	2.9	2.8	3.8	4.8	90	90	90	90	72	102	72	102	74	104	76	106	3	3	3	3		
61	62355	389966	62618	389460	136.10	135.50	0.7	1.2	1.3	1.4	3.4	4.7	4.9	4.3	3.6	7.1	8.1	9.1	60	90	90	90	50	80	73	103	75	105	77	107	3	3	3	3		
62	62618	389460	62954	387985	135.50	133.70	0.7	1.2	1.3	1.4	3.6	4.8	5.1	4.3	3.9	5.9	6.9	4.8	60	60	90	90	50	80	47	77	74	104	76	106	3	3	3	6		

Tabel 2.2 Gecorrigeerde golfcondities met gewicht Hs en Tpm volgens verhouding Hs²Tpm²Tpm

Dijk- vak	Dijkvakscheidings- coördinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrering (km)		Hs [m]				Tpm [s]				Waterdiepte (m)				Windrichting (°)				goffrichtingsband								spectrumvorm					
							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				nautisch (°) bij waterstand t.o.v. NAP								bij waterstand t.o.v. NAP					
	no.	x	y	x	y	van	tot	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	van	tot	van	tot	van	tot	van	tot	van	tot	+0m	+2m	+3m
58a	60378	392294	61420	391476	139.95	138.60	0.7	1.2	1.4	1.8	3.0	5.4	5.8	6.0	5.9	7.9	8.9	9.9	330	285	285	300	328	358	306	336	309	339	315	345	3	6	6	6		
58b	61420	391476	61683	391178	138.60	138.20	0.4	0.7	0.9	1.3	2.3	5.7	5.9	6.0	0.9	2.1	3.1	4.1	90	270	270	285	63	93	324	354	325	355	327	357	3	6	6	6		
59	61683	391178	62248	391306	138.20	137.60	0.8	1.1	1.4	1.7	3.2	4.6	5.2	5.6	3.5	2.5	3.5	4.5	360	300	300	300	354	24	318	348	319	349	320	350	3	3	6	6		
60a	62248	391306	62338	391141	137.60	137.40	0.9	1.4	1.6	1.8	3.3	4.1	4.6	5.1	4.5	6.5	7.5	8.5	300	300	300	300	319	349	312	342	313	343	314	344	3	3	6	6		
60b	62338	391141	62388	390849	137.40	137.10	0.8	1.2	1.3	1.4	3.1	4.0	4.3	4.7	4.0	8.0	9.0	10.0	90	90	90	300	83	113	77	107	76	106	319	349	3	3	3	6		
60c	62388	390849	62396	390655	137.10	136.90	0.8	1.2	1.3	1.4	2.9	3.9	4.1	4.3	3.9	5.9	6.9	7.9	90	90	90	90	78	108	76	106	78	108	79	109	3	3	3	6		
60d	62396	390655	62355	389966	136.90	136.10	0.7	1.1	1.3	1.4	3.4	4.6	4.8	4.4	2.9	2.8	3.8	4.8	90	90	90	90	72	102	72	102	74	104	76	106	3	3	3	3		
61	62355	389966	62618	389460	136.10	135.50	0.7	1.2	1.3	1.4	3.5	4.7	4.9	4.3	5.1	7.1	8.1	9.1	90	90	90	90	85	115	73	103	75	105	77	107	3	3	3	6		
62	62618	389460	62954	387985	135.50	133.70	0.7	1.2	1.3	1.4	3.6	4.8	5.1	4.3	3.9	5.9	3.6	4.8	60	60	90	90	50	80	47	77	343	13	76	106	3	3	6	6		

Tabel 2.3 Gecorrigeerde golfcondities met gewicht Hs en Tpm volgens verhouding Hs*Hs*Tpm

Dijk- vak	Dijkvakscheidings- coördinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrerijng (km)		Hs [m]				Tpm [s]				Waterdiepte (m)				Windrichting (°)				gofrichtingsband								spectrumvorm					
							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				nautisch (°) bij waterstand t.o.v. NAP								bij waterstand t.o.v. NAP					
	no.	x	y	x	y	van	tot	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	van	tot	van	tot	van	tot	van	tot	van	tot	+0m	+2m	+3m
58a	60378	392294	61420	391476	139.95	138.60	0.7	1.4	1.6	1.8	3.0	4.5	5.4	6.0	5.9	7.9	8.9	9.9	330	330	300	300	328	358	323	353	312	342	315	345	3	3	6	6		
58b	61420	391476	61683	391178	138.60	138.20	0.4	1.0	1.1	1.4	2.2	3.6	4.8	5.6	0.9	2.9	3.9	4.9	90	360	300	300	63	93	354	24	324	354	326	356	3	3	6	6		
59	61683	391178	62248	391306	138.20	137.60	0.8	1.3	1.5	1.7	3.2	4.0	4.6	5.6	3.5	5.5	6.5	4.5	360	300	300	300	354	24	304	334	306	336	320	350	3	3	6	6		
60a	62248	391306	62338	391141	137.60	137.40	0.9	1.4	1.6	1.8	3.3	4.1	4.6	5.1	4.5	6.5	7.5	8.5	300	300	300	300	319	349	312	342	313	343	314	344	3	3	6	6		
60b	62338	391141	62388	390849	137.40	137.10	0.8	1.2	1.3	1.4	3.0	4.0	4.3	4.7	6.0	8.0	9.0	10.0	330	90	90	300	328	358	77	107	76	106	319	349	3	3	3	6		
60c	62388	390849	62396	390655	137.10	136.90	0.8	1.2	1.3	1.4	2.9	3.9	4.1	4.3	3.9	5.9	6.9	7.9	60	90	90	90	53	83	76	106	78	108	79	109	3	3	3	3		
60d	62396	390655	62355	389966	136.90	136.10	0.7	1.1	1.3	1.4	3.4	4.6	4.8	4.4	2.9	2.8	3.8	4.8	90	90	90	90	72	102	72	102	74	104	76	106	3	3	3	3		
61	62355	389966	62618	389460	136.10	135.50	0.7	1.2	1.3	1.4	3.4	4.7	4.9	4.3	3.6	7.1	8.1	9.1	60	90	90	90	50	80	73	103	75	105	77	107	3	3	3	3		
62	62618	389460	62954	387985	135.50	133.70	0.7	1.2	1.3	1.4	3.6	4.8	5.0	4.3	3.9	5.9	6.9	7.9	60	60	60	90	50	80	47	77	50	80	76	106	3	3	3	3		

Tabel 3: GHW-standen en ontwerppeilen

Dijk- vak	Dijkvakscheidings- coördinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrerijng (km)		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
	no.	x	y	x	y	van					tot			
58a	60378	392294	61420	391476	139.95	138.60	Polder Brede Watering	3.65	1.80	-1.55	2.05	-1.60	1.45	-1.35
58b	61420	391476	61683	391178	138.60	138.20	Polder Brede Watering	3.65	1.80	-1.55	2.05	-1.60	1.45	-1.35
59	61683	391178	62248	391306	138.20	137.60	(havendam)	3.65	1.80	-1.55	2.05	-1.60	1.45	-1.35
60a	62248	391306	62338	391141	137.60	137.40	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0	3.75	1.80	-1.55	2.05	-1.60	1.45	-1.35
60b	62338	391141	62388	390849	137.40	137.10	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0	3.75	1.80	-1.55	2.05	-1.60	1.45	-1.35
60c	62388	390849	62396	390655	137.10	136.90	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0	3.75	1.80	-1.55	2.05	-1.60	1.45	-1.35
60d	62396	390655	62355	389966	136.90	136.10	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0	3.75	1.80	-1.55	2.05	-1.60	1.45	-1.35
61	62355	389966	62618	389460	136.10	135.50	Molenpolder	3.75	1.80	-1.55	2.10	-1.60	1.50	-1.35
62	62618	389460	62954	387985	135.50	133.70	Molenpolder / Nieuw Olzendepolder	3.75	1.80	-1.55	2.10	-1.60	1.50	-1.35

Tabel 4: Steendiktes

Tabel 4.1 Steendiktes bij golfcondities horend bij verhouding Hs*Tpm

Dijk- vak no.	Dijkvakscheidings- coördinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrering (km)		Poldernaam	Steendikte (indicatief) bij waterstand t.o.v. NAP			
	van x	y	tot x	y	van	tot		+0m	+2m	+3m	+4m
58a	60378	392294	61420	391476	139.95	138.60	Polder Brede Watering	0.09	0.19	0.23	0.27
58b	61420	391476	61683	391178	138.60	138.20	Polder Brede Watering	0.05	0.13	0.17	0.22
59	61683	391178	62248	391306	138.20	137.60	(havendam)	0.10	0.16	0.21	0.25
60a	62248	391306	62338	391141	137.60	137.40	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0	0.12	0.18	0.21	0.25
60b	62338	391141	62388	390849	137.40	137.10	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0	0.10	0.16	0.18	0.20
60c	62388	390849	62396	390655	137.10	136.90	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0	0.09	0.15	0.17	0.19
60d	62396	390655	62355	389966	136.90	136.10	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0	0.10	0.17	0.18	0.18
61	62355	389966	62618	389460	136.10	135.50	Molenpolder	0.10	0.18	0.19	0.19
62	62618	389460	62954	387985	135.50	133.70	Molenpolder / Nieuw Olzendepolder	0.10	0.18	0.19	0.18

Tabel 4.2 Steendiktes bij golfcondities horend bij verhouding Hs*Tpm*Tpm

Dijk- vak no.	Dijkvakscheidings- coördinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrering (km)		Poldernaam	Steendikte (indicatief) bij waterstand t.o.v. NAP			
	van x	y	tot x	y	van	tot		+0m	+2m	+3m	+4m
58a	60378	392294	61420	391476	139.95	138.60	Polder Brede Watering	0.09	0.19	0.23	0.27
58b	61420	391476	61683	391178	138.60	138.20	Polder Brede Watering	0.05	0.13	0.17	0.21
59	61683	391178	62248	391306	138.20	137.60	(havendam)	0.10	0.16	0.21	0.25
60a	62248	391306	62338	391141	137.60	137.40	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0	0.12	0.18	0.21	0.25
60b	62338	391141	62388	390849	137.40	137.10	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0	0.10	0.16	0.18	0.20
60c	62388	390849	62396	390655	137.10	136.90	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0	0.09	0.15	0.17	0.18
60d	62396	390655	62355	389966	136.90	136.10	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0	0.10	0.17	0.18	0.18
61	62355	389966	62618	389460	136.10	135.50	Molenpolder	0.10	0.18	0.19	0.18
62	62618	389460	62954	387985	135.50	133.70	Molenpolder / Nieuw Olzendepolder	0.10	0.18	0.18	0.18

Tabel 4.3 Steendiktes bij golfcondities horend bij verhouding Hs*Hs*Tpm

Dijk- vak no.	Dijkvakscheidings- coördinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrering (km)		Poldernaam	Steendikte (indicatief) bij waterstand t.o.v. NAP			
	van x	y	tot x	y	van	tot		+0m	+2m	+3m	+4m
58a	60378	392294	61420	391476	139.95	138.60	Polder Brede Watering	0.09	0.19	0.23	0.27
58b	61420	391476	61683	391178	138.60	138.20	Polder Brede Watering	0.05	0.13	0.17	0.22
59	61683	391178	62248	391306	138.20	137.60	(havendam)	0.10	0.16	0.20	0.25
60a	62248	391306	62338	391141	137.60	137.40	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0	0.12	0.18	0.21	0.25
60b	62338	391141	62388	390849	137.40	137.10	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0	0.10	0.16	0.18	0.20
60c	62388	390849	62396	390655	137.10	136.90	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0	0.09	0.15	0.17	0.19
60d	62396	390655	62355	389966	136.90	136.10	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0	0.10	0.17	0.18	0.18
61	62355	389966	62618	389460	136.10	135.50	Molenpolder	0.10	0.18	0.19	0.19
62	62618	389460	62954	387985	135.50	133.70	Molenpolder / Nieuw Olzendepolder	0.10	0.18	0.19	0.18

Tabel 5: Bodemligging

Dijk- vak no.	Dijkvakscheldings- coördinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrering (km)		Poldernaam	Representatieve bodemligging [m] tov NAP	Gemiddelde bodemligging [m] tov NAP	Stand.dev. bodemligging [m] tov. NAP
	van		tot		van	tot				
	x	y	x	y						
58a	60378	392294	61420	391476	139.95	138.60	Polder Brede Watering	-3.69	-2.16	1.53
58b	61420	391476	61683	391178	138.60	138.20	Polder Brede Watering	-0.86	-0.46	0.39
59	61683	391178	62248	391306	138.20	137.60	(havendam)	-2.64	-1.41	1.23
60a	62248	391306	62338	391141	137.60	137.40	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0	-5.33	-4.92	0.41
60b	62338	391141	62388	390849	137.40	137.10	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0	-6.04	-5.17	0.87
60c	62388	390849	62396	390655	137.10	136.90	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0	-3.90	-3.90	0.00
60d	62396	390655	62355	389966	136.90	136.10	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0	-2.50	-1.25	1.24
61	62355	389966	62618	389460	136.10	135.50	Molenspolder	-4.56	-3.10	1.46
62	62618	389460	62954	387985	135.50	133.70	Molenspolder / Nieuw Olzendepolder	-2.54	-1.40	1.15

Tabel 6: Hs/D

Dijk- vak no.	Dijkvakscheldings- coördinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrering (km)		Poldernaam	Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP		D (m) bij waterstand t.o.v. NAP		Hs/D bij waterstand t.o.v. NAP		aan te houden Hs bij waterstand t.o.v. NAP	
	van		tot		van	tot		-2m	-1m	-2m	-1m	-2m	-1m	-2m	-1m
	x	y	x	y											
58a	60378	392294	61420	391476	139.95	138.60	Polder Brede Watering	0,20	0,45	1,69	2,69	0,12	0,17	0,20	0,45
58b	61420	391476	61683	391178	138.60	138.20	Polder Brede Watering	0,10	0,25	--	--	--	--	0,00	0,00
59	61683	391178	62248	391306	138.20	137.60	(havendam)	0,50	0,65	0,64	1,64	0,78	0,40	0,40	0,65
60a	62248	391306	62338	391141	137.60	137.40	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0	0,40	0,65	3,33	4,33	0,12	0,15	0,40	0,65
60b	62338	391141	62388	390849	137.40	137.10	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0	0,40	0,60	4,04	5,04	0,10	0,12	0,40	0,60
60c	62388	390849	62396	390655	137.10	136.90	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0	0,40	0,60	1,90	2,90	0,21	0,21	0,40	0,60
60d	62396	390655	62355	389966	136.90	136.10	waterkering Yerseke tussen dp 91 en dp 0	0,30	0,50	0,50	1,50	0,60	0,33	0,30	0,50
61	62355	389966	62618	389460	136.10	135.50	Molenspolder	0,20	0,45	2,56	3,56	0,08	0,13	0,20	0,45
62	62618	389460	62954	387985	135.50	133.70	Molenspolder / Nieuw Olzendepolder	0,20	0,45	0,54	1,54	0,37	0,29	0,20	0,45

Tabel 7: Richtingafhankelijke randvoorwaarden voor belastingsgeval Hs*Tpm voor de Koningin Julianahaven

Windrichting	NAP			NAP+2m			NAP+3m			NAP+4m			Windsnelheid
	Hs [m]	Tpm [sec]	Golfrichting	Hs [m]	Tpm [sec]	Golfrichting	Hs [m]	Tpm [sec]	Golfrichting	Hs [m]	Tpm [sec]	Golfrichting	[m/s]
360	0.6	2.8	23	0.9	3.5	25	1.0	3.6	24	1.0	3.7	23	21
30	0.7	2.7	41	1.0	3.5	44	1.0	3.6	44	1.1	3.7	44	19
60	0.8	2.9	68	1.2	3.8	69	1.2	3.9	71	1.3	4.1	73	20
90	0.8	2.9	93	1.2	3.9	91	1.3	4.1	93	1.4	4.3	94	19
120	0.7	2.8	116	1.1	3.8	113	1.2	4.0	114	1.3	4.2	114	17
150	0.7	2.7	137	1.0	3.7	134	1.1	3.9	133	1.2	4.2	132	19
180	0.7	2.5	163	1.0	3.6	153	1.1	3.8	150	1.2	4.0	147	23