P2DB-N-05146

ROYAL HASKONING

02 JAN 2006

SVASEK HYDRAULICS

[redacted]

STARTNOTITIE Leendert Abrahampolder

Aan : [redacted]
Van : [redacted]
2e lezer: [redacted]
Datum : 24 oktober 2005
Ref : MJA /05361/1340
Status : Definitief
Betreft : Startnotitie 2005.10.11
Contactpersoon PBZ: [redacted]

Dit detailadvies is aangepast voor dijkvak 30a waarbij bij aflandige wind grote golfperioden berekend werden.

1 Inleiding

Momenteel is het ontwerp van de dijkverbetering langs de Oosterschelde in voorbereiding. Voor het ontwerp is het belangrijk om de eerder afgegeven golfcondities te controleren, en waar nodig aan te scherpen of te detailleren. Deze startnotitie is geschreven voor het startoverleg om een hydraulisch advies uit te brengen ter ondersteuning van het projectbureau Zeeweringen.

De volgende onderdelen worden behandeld in het advies:

- Omschrijving en controle van de ligging van de randvoorwaardenvakken op basis van de resultaten van opdracht 2004.07.01 en 2004.09.06 van de mantelovereenkomst.
- Controle van de maatgevende golfbelastingen en waterstanden zoals vastgesteld in RIKZ\2001.006. Aanvullend hierop worden de in RIKZ\2003.044 (hindcast) geadviseerde correctiewaarden voor Hs en Tpm toegepast. Tevens zijn de in 2005 aangepaste randvoorwaarden [ref 2] waarbij nieuwe inzichten voor wat betreft transmissie door de kering zijn meegenomen in het detailadvies verwerkt.
- Advies voor het gebruik van de drie tabellen met golfcondities.
- Bepalen van de bodemligging per dijkvak.
- Figuren + tabellen

Doel van de werkzaamheden is om de hydraulische condities die voor het ontwerp gebruikt worden, te controleren en vast te stellen.

2 Omschrijving traject en eventueel aanpassen randvoorwaardenvakken

Deze startnotitie gaat over de dijkvakken 27b t/m 30b van de Oosterschelde. Het ontwerp traject is iets kleiner en loopt van dijkpaal 172.90 – 176.80. Deze dijkvakken liggen ter hoogte van Kats, zie figuur 1. Het ontwerp is inclusief de haven van Kats. Dijkvak 27b valt buiten het ontwerptraject en dijkvak 30b valt gedeeltelijk buiten het ontwerptraject.

Dijkvak 27b t/m 27d zijn de dijken die achter de haven van Kats langslopen. De havendammen van Kats zijn geen onderdeel van de primaire waterkering. In samenspraak me[redacted]t (Projectbureau Zeeweringen) is besloten om deze

obstakels voor maatgevende condities als 'verloren' te beschouwen. Er wordt dan ook geen reductie op de ontwerpwaarden voor de achterliggende primaire kering toegepast.

Bij dijkvak 28, 30a en 30b is een ondiep voorland aanwezig. In tabel 1 zijn de grenzen van de dijkvakken gegeven.
De ligging van de randvoorwaardenvakken is niet aangepast op dit traject.

3 Golfbelasting en waterstanden

3.1 Inleiding

De resultaten van "Golfberekeningen Oosterschelde, Rapport RIKZ/2001.006" [ref 1], en de herziene resultaten in 2005 [ref 2] waarbij nieuwe inzichten voor wat betreft transmissie door de kering zijn meegenomen vormen de basis voor de golfbelastingen. De basistabellen zijn geproduceerd met het deterministisch programma Windwater (v 3.2.1). Ze bevatten reeds de correctie voor stroming (van invloed op H_s en T_{pm}), de transmissie door de kering èn de verhoging van T_{pm} met 1 seconde vanwege de bekende onderschatting van SWAN [ref 1]. Overigens wordt de stroomcorrectie niet toegepast bij waterstanden boven NAP+3 m, omdat de Oosterscheldekering dan gesloten is.

Paragraaf 3.2 gaat in op de golfbelasting op basis van de bovengenoemde berekeningen (ref 1 en ref 2). Vervolgens komen in paragraaf 3.3 de correcties aan de orde. Paragraaf 3.4 bespreekt het gebruik van de tabellen voor de boventafel. Paragraaf 3.5 behandelt de waterstanden

3.2 Golfbelasting

Tabellen 2.1 t/m 2.3 tonen de maatgevende waarden, gebaseerd op respectievelijk de belastingsfuncties H_s*T_{pm}, $H_s*T_{pm}^2$, en $H_s^2*T_{pm}$. Deze tabellen bevatten reeds de invloed van transmissie, de correctie voor stroming èn de verhoging van T_{pm} met 1 seconde vanwege de bekende onderschatting van SWAN.
In de tabellen zijn de correcties zoals beschreven in paragraaf 3.3 al verwerkt. De gekleurde vakken hebben betrekking op paragraaf 3.4.

De dijkvakken 27b t/m 27d worden afhankelijk van de waterstand en de beschouwde belastingsfunctie het zwaarst belast bij noordwestelijke óf noordoostelijke tot oostelijke wind. Voor de oostelijke windrichting is de golfhoogte groter, terwijl voor de noordwestelijke windrichting de periode hoger is (figuur 2). De golven die de dijk bij noordwestenwind bereiken komen vanuit het westelijke richting door de Roompot en Schaar van Colijnsplaat en refracteren richting kust. Het blijkt dat door refractie de golfperiode in SWAN iets toeneemt. Dit is fysisch niet geheel juist. De periode van dijkvak 27b t/m 27d wordt daardoor voor noordwestelijke richting iets overschat.

De dijkvakken 28 t/m 30b worden bij NAP+2m en NAP+4m voornamelijk bij oostelijke windrichting zwaar belast (figuur 2 en 3).
Dijkvak 30a is voor belastingfunctie $H_s*T_{pm}^2$ aangepast, omdat bij aflandige wind de golfperiode overschat werd (door refractie), waardoor golfcondities bij een windrichting van 300° maatgevend werden. Besloten is om aflandige wind uit te sluiten, waardoor een windrichting van 150° maatgevend werd (groen gekleurd in tabel 2.2).

3.3 Correctie n.a.v. evaluatie golfcondities Westerschelde

In de Westerschelde [ref 3] is vastgesteld dat een correctie doorgevoerd moet worden op de Hs voor locaties aan diep water. Voor de Oosterschelde wordt dit ook gedaan. Als diepe locaties geldt in principe een bodemligging van NAP - 4 m of lager. Van de dijkvakken voldoen alleen 27b t/m 27d hier aan (zie Tabel 2.1).
Dijkvak 28 ligt dicht bij diep water (ca 40 m diepe geul), zie figuur 1. Daarom wordt hier nog een extra controle worden uitgevoerd. Het water voor dit dijkvak wordt fysisch als 'diep water' beschouwd wanneer aan het volgende criterium wordt voldaan:

kh> 1.5

k: golfgetal (= $2*\pi/L$)
L: golflengte (=$1.56\ T^2*\tanh(k*h)$)
h: waterdiepte

In onderstaande tabel zijn de waarden van T, L, h en kh gepresenteerd voor de vier waterstanden (NAP 0m, NAP +2m, NAP+3m, NAP +4m) en voor de 3 belastinggevallen (Z1, Z2 en Z3). Hierbij is de golflengte iteratief bepaald en op basis van de piekperiode. De waarden van de piekperiodes en de waterdieptes zijn berekend en te vinden in Tabel 2.1.

Dijkvak	Op basis van	Waterstand [NAP +m]	T [s]	L [m]	h [m]	kh [-]
28	H_s*T_p	0	6	23	1.6	0.43
		2	5.7	32	3.6	0.71
		3	5.8	36	4.6	0.81
		4	5.2	34	5.6	1.04
28	$H_s*T_p^2$	0	6	23	1.6	0.43
		2	5.7	32	3.6	0.71
		3	5.8	36	4.6	0.81
		4	5.2	34	5.6	1.04
28	$H_s^2*T_p$	0	4.6	17	1.6	0.58
		2	5.1	28	3.6	0.82
		3	5.2	31	4.6	0.92
		4	5.2	34	5.6	1.04

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de waarde kh niet boven 1,5 uitkomt. Daarom hoeven de condities voor dijkvak 28 niet gecorrigeerd te worden voor diep water.

Derhalve adviseren wij dijkvakken 27b t/m 27d als 'diep' te beschouwen en rekening te houden met zwaardere golfcondities (golfhoogte +15%). Deze correctie is verwerkt in tabel 2.1 t/m 2.3.

4.1 Vergelijking condities NAP +3m 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+3m zwaarder zijn dan voor NAP+4m kan dit uitvoeringstechnisch problemen geven. Bovendien kan het door het projectbureau gebruikte toetsprogramma STEENTOETS hier niet goed mee omgaan (zie kennismemo K-05-08-28). 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 en/of de Tpm voor 3+ groter zijn dan voor 4+. Hierbij moet bij het gebruik van Steentoets rekening gehouden worden. In tabel 2.1 t/m 2.3 zijn deze situaties gekleurd.

4.2 Waterstanden

In Tabel 3 zijn de Ontwerppeilen weergegeven die bij het ontwerp gebruikt dienen te worden. Normaal gesproken bestaat het Ontwerppeil uit het Toetspeil 2006 (ref. 4) vermeerderd met een toeslag voor het effect van het gemiddelde zeespiegelstijging op de hoogwater stijging. Voor de Oosterschelde gaat deze stelregel niet op omdat de zeespiegelstijging geen effect heeft op de stijging van de hoogwaters in de Oosterschelde. De waterstand bij een gesloten kering is namelijk alleen afhankelijk van het sluitpeil van de Oosterscheldekering. Als Ontwerppeilen worden daarom de Toetspeilen 2006 gehanteerd zoals weergegeven in 'Hydraulische Randvoorwaarden 2001' . Tabel 3 bevat ook de gemiddeld hoog waterstand (GHW) en laag waterstand (GLW). De waarden daarvan zijn overgenomen van opdracht 2004.09.07 (ref. 5) van de mantelovereenkomst, gebaseerd op ruimtelijke interpolatie.

5 Gebruik tabellen voor ontwerp

Op dit moment is nog niet duidelijk hoe het ontwerp van de nieuwe dijk zal zijn, en dus ook niet welk belastinggeval (Z1, Z2 of Z3) gehanteerd dient te worden. Daarom bepalen we in eerste instantie indicatieve steendiktes om te zien of er veel variatie tussen Z1, Z2 en Z3 optreedt. Het advies is om als volgt te werk te gaan:

- Kijk welk dijkvak veel variatie tussen Z1, Z2 en Z3 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. Zij zijn met het programma WindWater (versie 3.2.1) zonder correctiefactoren berekend. Het ontbreken van correctiefactoren heeft geen invloed op het onderscheid tussen de verschillende dijkvakken, omdat dit voor alle dijkvakken dezelfde invloed heeft.
De steendiktes zijn bepaald met standaardinstellingen (representatieve taludhelling en een uniforme wrijvingloze bekleding).

Het verschil tussen de belastinggevallen (H_s*T_{pm}, Hs*T_{pm}^2, en H_s^2*T_{pm}) is bij alle dijkvakken zichtbaar. Met name bij dijkvakken 27b t/m 27d treden verschillen op.

Dijkvakken 27b t/m 28 zijn bij verschillende waterdiepten maatgevend.

We adviseren de ontwerper om met behulp van de resultaten van dijkvak 27b t/m 28 uit de tabellen 2.1 t/m 2.3 de maatgevende tabel te bepalen.

6 Bodemligging

Voor de Oosterschelde heeft het RIKZ golfcondities bepaald voor de waterstanden NAP+0, NAP+2 en 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 m.b.v. extrapolatie 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.

Bij de extrapolatie naar lagere waterstanden mag de waarde Hs/D=0.7 niet overschreden worden. In het beschouwde dijktraject wordt deze waarde overschreden bij dijkvak 27b en dijkvak 29 voor NAP-1m (zie Tabel 6). In de tabel zijn de maximale golfhoogtes in haakjes weergegeven voor de betreffende dijkvakken.

Referenties

[1] Kamsteeg, A.T. et al: '*Golfberekeningen Oosterschelde*', RIKZ/2001.006

[2] Alkyon: 'Update golfcondities RAND2001 beinvloedingsgebied OS-kering, Herberekening westelijke winden', d.d. augustus 2005, Alkyonrapport A1483r1

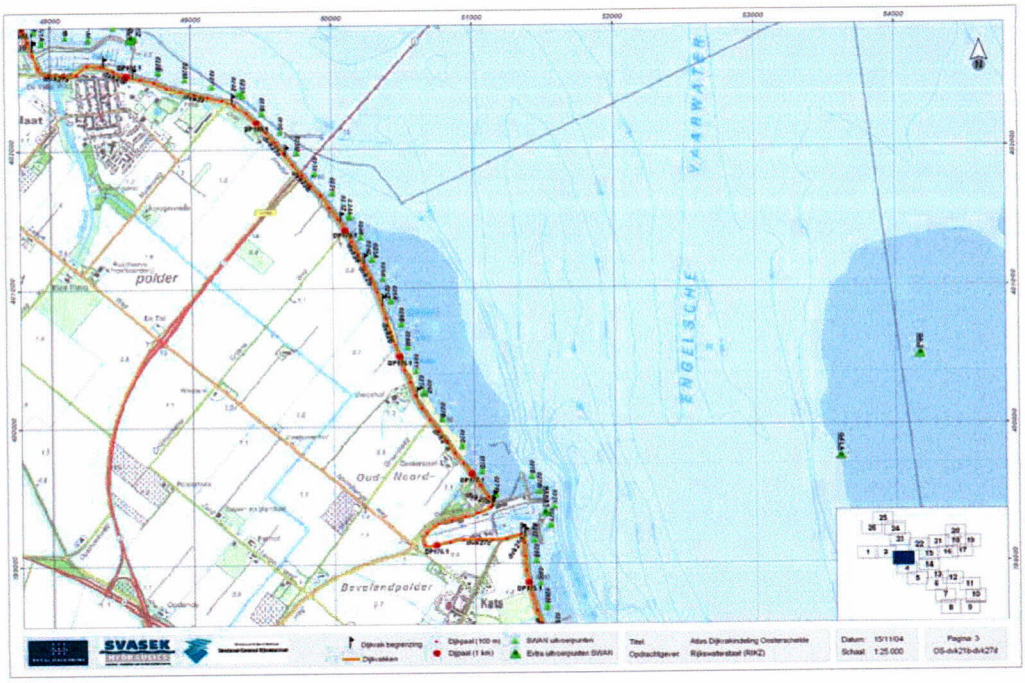
[3] Jacobse, J.J.: 'Evaluatie van de ontwerpwaarden voor golfcondities in de Westerschelde', d.d. 15 december 2003, ref RIKZ/2003.044

[4] Ministerie van Verkeer en Waterstaat: '*Hydraulische Randvoorwaarden 2001*', December 2001

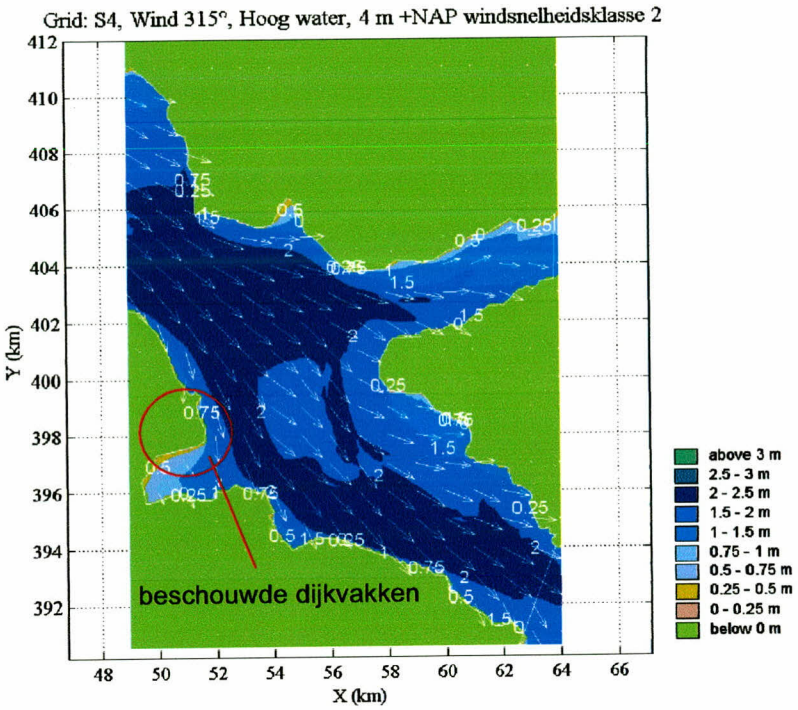
[5] Jansen, M: *'Hoog- en laagwaterstand en ontwerppeil per dijkvak Oosterschelde'*, d.d. 9 november 2004, werkdocument 2004.09.07 van mantelovereenkomst RKZ-1420

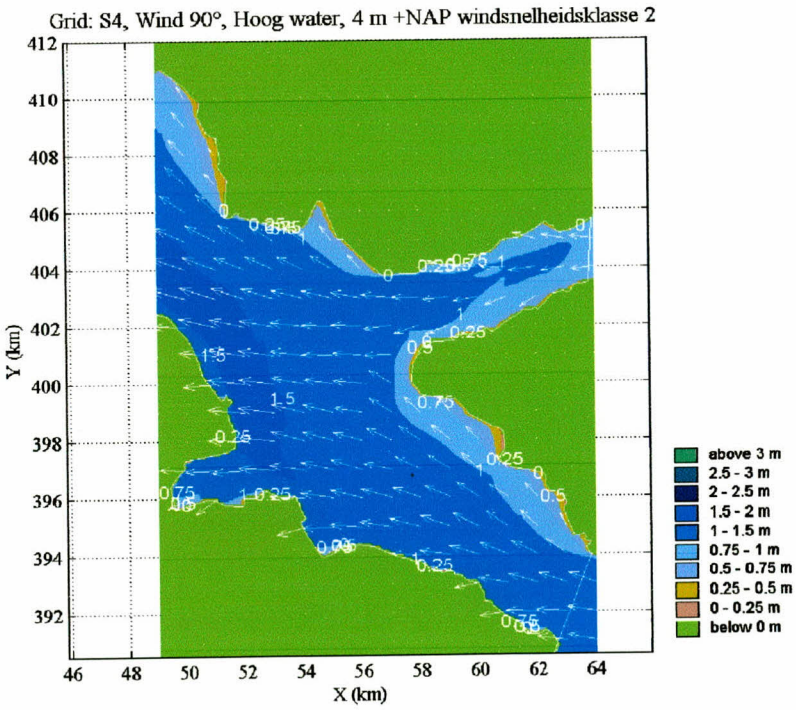
Figuren en Tabellen

Figuur 1 Ligging dijkvakken

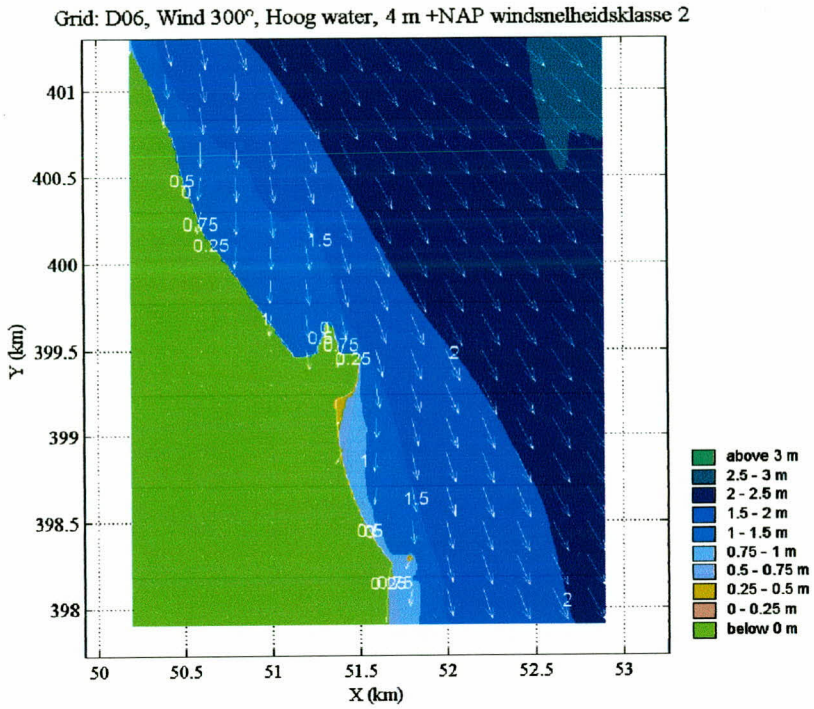


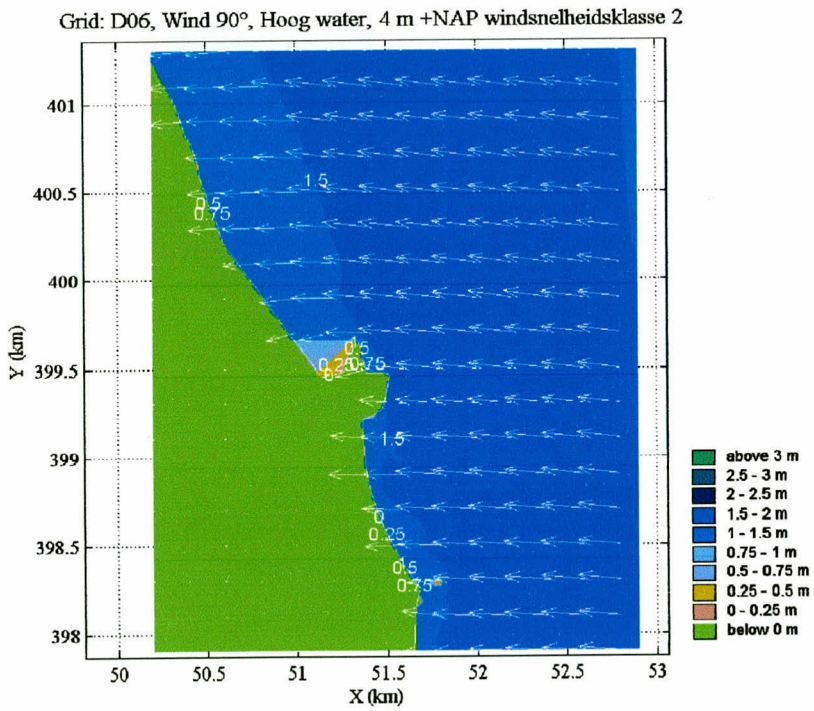
Figuur 2: SWAN resultaten (grof rooster)



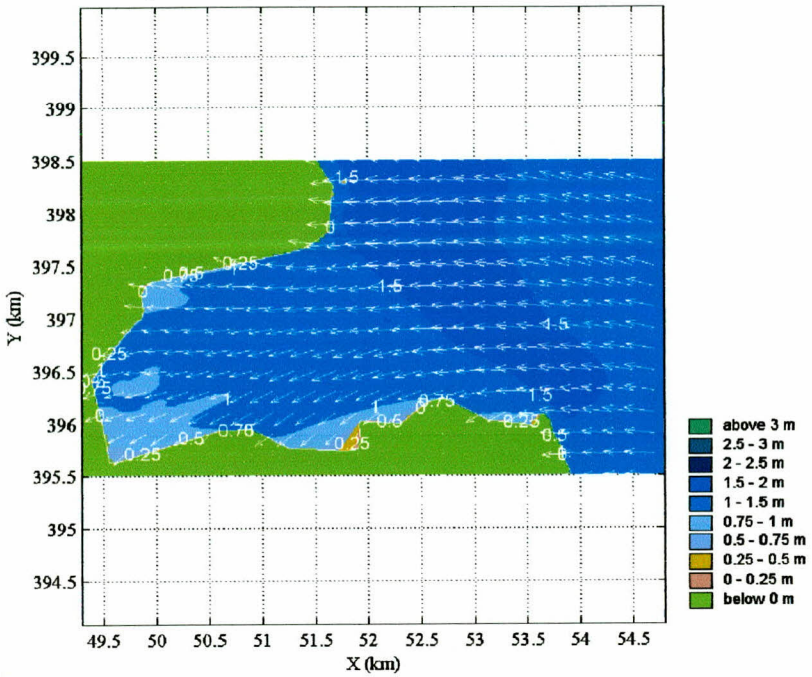


Figuur 3: SWAN resultaten (fijn rooster)

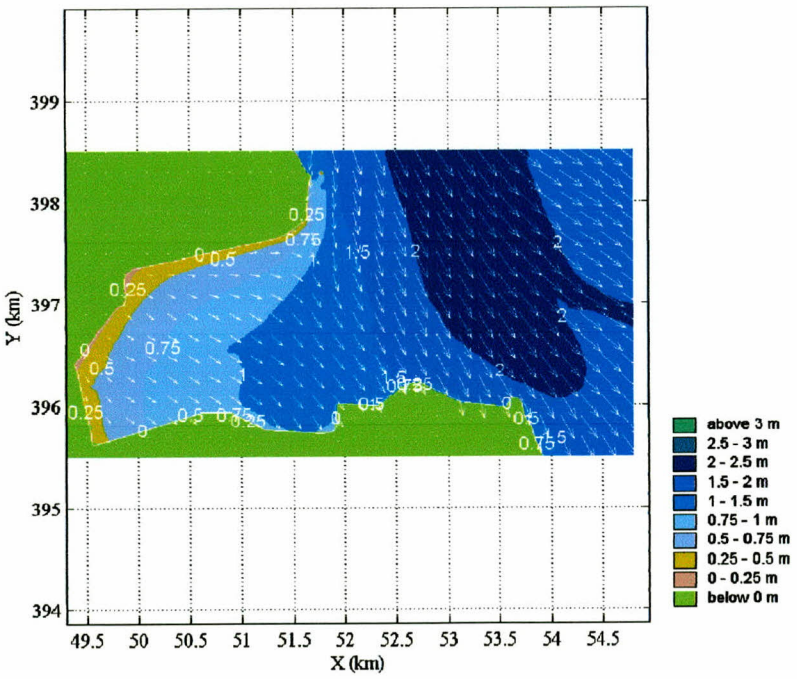




Grid: D07, Wind 90°, Hoog water, 4 m +NAP windsnelheidsklasse 2



Grid: D07, Wind 300°, Hoog water, 4 m +NAP windsnelheidsklasse 2



Tabel 1 Ligging dijkvakken

Dijk-vak	Dijkvakscheidings-coordinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrering (km)		Poldernaam
	van		tot				
no.	x	y	x	y	van	tot	
27b	51126	399454	51115	399416	176.85	176.80	haven Kats
27c	51115	399416	51324	399217	176.80	175.45	haven Kats
27d	51324	399217	51347	399198	175.45	175.40	haven Kats
28	51347	399198	51665	398236	175.40	174.40	Leendert Abrahampolder
29	51665	398236	51618	397839	174.40	174.00	(Katshoek) Leender Abrahamspolder
30a	51618	397839	51165	397618	174.00	173.45	Leendert Abrahampolder - Zandkreekdam
30b	51165	397618	49901	397333	173.45	172.15	Leendert Abrahampolder - Zandkreekdam

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

Dijk-vak	Dijkvakscheidings-coordinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrering (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				golfrichtingsband nautisch (°) bij waterstand t.o.v. NAP								spectrumvorm bij waterstand t.o.v. NAP			
	van		tot																				+0m		+2m		+3m		+4m					
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	+0m	+2m	+3m	+4m
27b	51126	399454	51115	399416	176.85	176.80	1.2	1.5	1.6	1.8	5.9	5.7	5.8	5.2	4.3	6.3	7.3	8.3	330	60	60	60	355	25	46	76	48	78	49	79	3	3	3	3
27c	51115	399416	51324	399217	176.80	175.45	1.3	1.5	1.6	1.7	6.7	7.2	7.3	5.9	10.4	12.4	13.4	14.4	330	315	315	300	349	19	345	15	345	15	339	9	3	6	6	6
27d	51324	399217	51347	399198	175.45	175.40	1.3	1.6	1.7	1.8	5.5	5.7	5.8	5.2	5.2	7.2	8.2	9.2	360	90	90	90	7	37	77	107	78	108	78	108	3	3	3	3
28	51347	399198	51665	398236	175.40	174.40	0.7	1.3	1.4	1.5	6.0	5.7	5.8	5.2	1.6	3.6	4.6	5.6	315	90	90	60	18	48	73	103	74	104	51	81	3	3	3	3
29	51665	398236	51618	397839	174.40	174.00	0.7	1.2	1.3	1.4	5.1	5.7	5.8	5.4	1.3	3.3	4.3	3.1	90	90	90	90	90	120	84	114	82	112	80	110	3	3	3	3
30a	51618	397839	51165	397618	174.00	173.45	0.4	1.2	1.4	1.5	4.8	5.2	5.3	5.3	0.4	2.4	3.4	4.4	150	90	90	90	87	117	74	104	74	104	74	104	3	3	3	3
30b	51165	397618	49901	397333	173.45	172.15	0.2	0.9	1.0	1.1	2.7	5.2	5.3	5.4	0.3	2.3	3.3	4.3	150	120	120	90	145	175	102	132	100	130	91	121	3	3	3	3

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

Dijk-vak	Dijkvakscheidings-coordinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrering (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				golfrichtingsband nautisch (°) bij waterstand t.o.v. NAP								spectrumvorm bij waterstand t.o.v. NAP			
	van		tot																				+0m		+2m		+3m		+4m					
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	+0m	+2m	+3m	+4m
27b	51126	399454	51115	399416	176.85	176.80	1.2	1.2	1.4	1.5	5.9	6.7	6.7	5.7	4.3	3.4	4.4	5.4	330	300	300	300	355	25	358	28	353	23	347	17	3	6	6	6
27c	51115	399416	51324	399217	176.80	175.45	1.3	1.5	1.6	1.7	6.7	7.2	7.3	5.9	10.4	12.4	13.4	14.4	330	315	315	300	349	19	345	15	345	15	339	9	3	6	6	6
27d	51324	399217	51347	399198	175.45	175.40	1.1	1.3	1.3	1.4	6.4	6.8	7.1	6.4	5.2	7.2	8.2	9.2	300	300	300	300	358	28	356	26	355	25	353	23	6	6	6	6
28	51347	399198	51665	398236	175.40	174.40	0.7	1.3	1.4	1.5	6.0	5.7	5.8	5.2	1.6	3.6	4.6	5.6	315	90	90	90	18	48	73	103	74	104	75	105	3	3	3	3
29	51665	398236	51618	397839	174.40	174.00	0.7	1.2	1.3	1.4	5.1	5.7	5.8	5.4	1.3	3.3	4.3	3.1	90	90	90	90	90	120	84	114	82	112	80	110	3	3	3	3
30a	51618	397839	51165	397618	174.00	173.45	0.4	1.2	1.4	1.5	4.8	5.2	5.3	5.3	0.7	2.4	3.4	4.4	150	90	90	90	-	-	74	104	74	104	74	104	6	3	3	3
30b	51165	397618	49901	397333	173.45	172.15	0.2	0.9	1.0	1.1	3.2	5.2	5.3	5.4	0.3	2.3	3.3	4.3	60	120	120	90	109	139	102	132	100	130	91	121	3	3	3	3

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

Dijk-vak	Dijkvakscheidings-coordinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrering (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				golfrichtingsband nautisch (°) bij waterstand t.o.v. NAP								spectrumvorm bij waterstand t.o.v. NAP			
	van		tot																				+0m		+2m		+3m		+4m					
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	+0m	+2m	+3m	+4m
27b	51126	399454	51115	399416	176.85	176.80	1.3	1.6	1.7	1.8	4.8	4.9	5.1	5.2	4.3	6.3	7.3	8.3	360	60	60	60	4	34	46	76	48	78	49	79	3	3	3	3
27c	51115	399416	51324	399217	176.80	175.45	1.4	1.7	1.7	1.9	5.2	5.0	5.8	5.2	10.4	12.4	13.4	14.4	330	90	315	90	349	19	79	109	345	15	80	110	3	3	6	3
27d	51324	399217	51347	399198	175.45	175.40	1.3	1.7	1.7	1.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.2	7.2	8.2	9.2	360	90	90	90	7	37	77	107	78	108	78	108	3	3	3	3
28	51347	399198	51665	398236	175.40	174.40	0.8	1.4	1.5	1.5	4.6	5.1	5.2	5.2	1.6	3.6	4.6	5.6	90	90	90	60	69	99	73	103	74	104	51	81	3	3	3	3
29	51665	398236	51618	397839	174.40	174.00	0.8	1.2	1.3	1.4	4.5	5.0	5.1	5.2	1.3	3.3	4.3	5.3	90	90	90	90	90	120	84	114	82	112	79	109	3	3	3	3
30a	51618	397839	51165	397618	174.00	173.45	0.4	1.2	1.4	1.5	4.8	5.2	5.3	5.3	0.4	2.4	3.4	4.4	150	90	90	90	87	117	74	104	74	104	74	104	3	3	3	3
30b	51165	397618	49901	397333	173.45	172.15	0.2	0.9	1.0	1.1	2.7	5.2	5.3	5.4	0.3	2.3	3.3	4.3	150	120	120	90	145	175	102	132	100	130	91	121	3	3	3	3

Tabel 3 GHW-standen en ontwerppeilen

Dijk-vak	Dijkvakscheidings-coordinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrering (km)		Poldernaam	Ontwerppeil	GHW	GLW	Springtij		Doodtij	
	van		tot								HW	LW	HW	LW
								[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
no.	x	y	x	y	van	tot		tov NAP	tov NAP	tov. NAP	tov NAP	tov. NAP	tov NAP	tov. NAP
27b	51126	399454	51115	399416	176.85	176.80	haven Kats	3.45	1.50	-1.30	1.70	-1.35	1.20	-1.20
27c	51115	399416	51324	399217	176.80	175.45	haven Kats	3.45	1.50	-1.30	1.70	-1.35	1.20	-1.20
27d	51324	399217	51347	399198	175.45	175.40	haven Kats	3.45	1.50	-1.35	1.70	-1.35	1.20	-1.20
28	51347	399198	51665	398236	175.40	174.40	Leendert Abrahampolder	3.45	1.50	-1.35	1.70	-1.35	1.20	-1.20
29	51665	398236	51618	397839	174.40	174.00	(Katshoek) Leender Abrahamspolder	3.45	1.50	-1.35	1.70	-1.35	1.25	-1.20
30a	51618	397839	51165	397618	174.00	173.45	Leendert Abrahampolder - Zandkreekdam	3.45	1.50	-1.35	1.70	-1.35	1.25	-1.20
30b	51165	397618	49901	397333	173.45	172.15	Leendert Abrahampolder - Zandkreekdam	3.45	1.50	-1.35	1.75	-1.35	1.25	-1.20

Tabel 4.1 Steendikten bij golfcondities horend bij verhouding Hs*Tpm

Dijk-vak	Dijkvakscheidings-coordinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrering (km)		Poldernaam	Steendikte (indicatief) bij waterstand t.o.v. NAP			
	van		tot								
no.	x	y	x	y	van	tot		+0m	+2m	+3m	+4m
27b	51126	399454	51115	399416	176.85	176.80	haven Kats	0.18	0.21	0.23	0.24
27c	51115	399416	51324	399217	176.80	175.45	haven Kats	0.22	0.24	0.26	0.26
27d	51324	399217	51347	399198	175.45	175.40	haven Kats	0.19	0.22	0.23	0.24
28	51347	399198	51665	398236	175.40	174.40	Leendert Abrahampolder	0.14	0.22	0.23	0.24
29	51665	398236	51618	397839	174.40	174.00	(Katshoek) Leender Abrahamspolder	0.13	0.20	0.21	0.23
30a	51618	397839	51165	397618	174.00	173.45	Leendert Abrahampolder - Zandkreekdam	0.08	0.19	0.21	0.22
30b	51165	397618	49901	397333	173.45	172.15	Leendert Abrahampolder - Zandkreekdam	0.03	0.15	0.17	0.19

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

Dijk-vak	Dijkvakscheidings-coordinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrering (km)		Poldernaam	Steendikte (indicatief) bij waterstand t.o.v. NAP			
	van		tot								
no.	x	y	x	y	van	tot		+0m	+2m	+3m	+4m
27b	51126	399454	51115	399416	176.85	176.80	haven Kats	0.18	0.21	0.22	0.22
27c	51115	399416	51324	399217	176.80	175.45	haven Kats	0.22	0.24	0.26	0.26
27d	51324	399217	51347	399198	175.45	175.40	haven Kats	0.18	0.21	0.23	0.23
28	51347	399198	51665	398236	175.40	174.40	Leendert Abrahampolder	0.14	0.22	0.23	0.24
29	51665	398236	51618	397839	174.40	174.00	(Katshoek) Leender Abrahamspolder	0.13	0.20	0.21	0.23
30a	51618	397839	51165	397618	174.00	173.45	Leendert Abrahampolder - Zandkreekdam	0.07	0.19	0.21	0.22
30b	51165	397618	49901	397333	173.45	172.15	Leendert Abrahampolder - Zandkreekdam	0.03	0.15	0.17	0.19

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

Dijk-vak	Dijkvakscheidings-coordinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrering (km)		Poldernaam	Steendikte (indicatief) bij waterstand t.o.v. NAP			
	van		tot								
no.	x	y	x	y	van	tot		+0m	+2m	+3m	+4m
27b	51126	399454	51115	399416	176.85	176.80	haven Kats	0.17	0.20	0.22	0.23
27c	51115	399416	51324	399217	176.80	175.45	haven Kats	0.19	0.22	0.24	0.23
27d	51324	399217	51347	399198	175.45	175.40	haven Kats	0.18	0.21	0.22	0.23
28	51347	399198	51665	398236	175.40	174.40	Leendert Abrahampolder	0.13	0.20	0.21	0.22
29	51665	398236	51618	397839	174.40	174.00	(Katshoek) Leender Abrahamspolder	0.12	0.19	0.20	0.21
30a	51618	397839	51165	397618	174.00	173.45	Leendert Abrahampolder - Zandkreekdam	0.08	0.19	0.21	0.22
30b	51165	397618	49901	397333	173.45	172.15	Leendert Abrahampolder - Zandkreekdam	0.03	0.15	0.17	0.19

Tabel 5 Bodemligging

Dijk-vak	Dijkvakscheidings-coordinaten tov Parijs (m) van		tot		Dijk kilometrering (km)		Poldernaam	Representatieve bodemligging [m]	Gemiddelde bodemligging [m]	Stand.dev. bodemligging [m]
no.	x	y	x	y	van	tot		tov NAP	tov NAP	tov. NAP
27b	51126	399454	51115	399416	176.85	176.80	haven Kats	-1.42	-1.42	0.00
27c	51115	399416	51324	399217	176.80	175.45	haven Kats	-10.41	-10.41	0.00
27d	51324	399217	51347	399198	175.45	175.40	haven Kats	-5.27	-2.44	2.84
28	51347	399198	51665	398236	175.40	174.40	Leendert Abrahampolder	-1.95	-1.17	0.78
29	51665	398236	51618	397839	174.40	174.00	(Katshoek) Leender Abrahamspolder	-1.30	-0.19	1.12
30a	51618	397839	51165	397618	174.00	173.45	Leendert Abrahampolder - Zandkreekdam	-0.69	-0.58	0.11
30b	51165	397618	49901	397333	173.45	172.15	Leendert Abrahampolder - Zandkreekdam	-0.28	0.09	0.37

Tabel 6 Hs/D

Dijk-vak	Dijkvakscheidings-coordinaten tov Parijs (m) van		tot		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	
no.	x	y	x	y	van	tot		-2m	-1m	-2m	-1m	-2m	-1m
27b	51126	399454	51115	399416	176.85	176.80	haven Kats	0.90	1.05 (0.29)	negatief	0.42	-	2.50
27c	51115	399416	51324	399217	176.80	175.45	haven Kats	1.10	1.20	8.41	9.41	0.13	0.13
27d	51324	399217	51347	399198	175.45	175.40	haven Kats	1.00	1.15	3.27	4.27	0.31	0.27
28	51347	399198	51665	398236	175.40	174.40	Leendert Abrahampolder	0.10	0.40	negatief	0.95	-	0.42
29	51665	398236	51618	397839	174.40	174.00	(Katshoek) Leender Abrahamspolder	0.20	0.45 (0.21)	negatief	0.30	-	1.50
30a	51618	397839	51165	397618	174.00	173.45	Leendert Abrahampolder - Zandkreekdam	negatief	0.00	negatief	negatief	-	-
30b	51165	397618	49901	397333	173.45	172.15	Leendert Abrahampolder - Zandkreekdam	negatief	negatief	negatief	negatief	-	-