

Memo

Werkgroep

Kennis



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Projectbureau Zeeweringen

Betreft (actie en nr.)
Golfcondities NAP+3 meter dijkvak 171c

Afschrift aan
Jacco Vader

Vraagsteller	Datum
Yvo Provoost	
Beantwoord door	Datum
Sjaak Jacobse	10 mei 2005
Doorkiesnummer	Bijlage(n)
070 311 4213	1
Status	Kenmerk
	K-05-05-16

Aanleiding en vraagstelling

In de reguliere tabellen voor de Oosterschelde zijn golfcondities beschikbaar bij NAP+0, NAP+2 en NAP+4 meter. Voor het merendeel van de Oosterschelde is dit voldoende, en mag een lineair verloop tussen de waterstanden aangenomen worden. Dit geldt niet voor het beïnvloedingsgebied van de Oosterscheldekering. Voor globaal de 1^e 10-15 kilometer na de Oosterscheldekering geldt dat tot NAP+3 meter (bij benadering) de oosterscheldekering open zal zijn, en langere Noordzeegolven de Oosterschelde binnen kunnen dringen. De hoogste golfbelasting treedt dus op bij waterstanden tussen de NAP+2,0 meter en de NAP+3,0 meter. Afsgesproken is dat voor de detailadviezen ook golfcondities geleverd zullen worden bij NAP+3 meter. Omdat voor waterstanden tussen NAP+0 en NAP+3 meter een consistent fysisch gedrag verwacht mag worden, zullen de waarden bij NAP+3 meter bepaald worden op basis van extrapolatie t.o.v. de waarden bij NAP+0 en NAP+2 meter.

Voor de Burgh en Westlandpolder levert dit een probleem op, aangezien de golfcondities niet consistent lijken, en de golfperiode bij dijkvak 171c bij een waterstand van NAP+2 meter lager is dan bij NAP+0 meter. De vraag van het projectbureau is om voor dit dijkvak advies te leveren welke golfcondities gebruikt kunnen worden voor een waterstand van NAP+3 meter.

Directie Zeeland
Projectbureau Zeeweringen
P/a Postbus 1000, 4330 ZW Middelburg
P/a Waterschap Zeeuwse Eilanden, Kanaalweg 1, Middelburg

Telefoon (0118) 62 13 70
Fax 0118 - 62 19 93
E-mail y.provoost@dzl.rws.minvenw.nl

Afbakening

In het door Svasek opgestelde advies (2004.12.09) zijn in tabel 2 de ongecorrigeerde golfcondities en in tabel 4 de gecorrigeerde golfcondities weergegeven. Opvallend is dat in beide tabellen alleen voor de grenstoestandfunctie $Z=H_s \cdot T_{pm}^2$ golfcondities bij een waterstand van NAP+0 lager zijn dan bij NAP+2 meter. Bij de overige grenstoestandfuncties treedt dit niet op. In dit advies zal daarom ook alleen ingegaan worden op de grenstoestandfunctie $Z=H_s \cdot T_{pm}^2$ (tabellen 2.2 en 4.2)

Filosofie en methode interpolatie

Ten principale is extrapolatie alleen toegestaan mits de fysische omstandigheden in de te gebruiken data vergelijkbaar zijn. Dit betekent dat alleen de waarde van NAP+3 meter bepaald mag worden uit de waarden van NAP+0 meter en NAP+2 meter als de windrichting bij beide gevallen gelijk is, en verwacht mag worden dat deze windrichting ook bij NAP+3 meter maatgevend is. Bij een niet gelijke windrichting moet afgevraagd worden of het aannemelijk is dat er een lineair verband aangenomen mag worden voor tussenliggende waterstanden, en of dit ook doorvertaald kan/mag worden naar hogere waterstanden. Als dit niet het geval is mag niet geëxtrapolerd worden op basis van de gegeven tabellen, maar dient uitgegaan te worden van de brondata. Op basis van de brondata (de SWAN berekeningen) kan namelijk wel per windrichting de extrapolatie uitgevoerd worden. Hierbij is de volgende aanpak gevolgd:

1. Bepaal de golfhoogte en golfperiode voor de maatgevende uitvoerpunten per waterstand en per windrichting.
2. Corrigeer de golfparameters per waterstand per windrichting voor de nieuwe inzichten op het gebied van golftransmissie door de Oosterscheldekering. (zie tabel 1).
3. Extrapoler de golfcondities naar NAP+3 meter. Hierbij is de aanname gedaan dat de golfbelasting bij NAP+3 meter altijd hoger moet zijn dan bij NAP+2 meter. ($NAP+3m = NAP+2m + (NAP+2m - NAP+0m)/2$)
4. Corrigeer de golfcondities per windrichting voor de invloed van stroming (voor dijkvak 171c wordt een correctie toegepast van $H_s+0,05m$ en $T_{pm}+0,07s$)
5. Corrigeer de golfperiode per windrichting voor de onderschatting door SWAN conform RIKZ\2001.006. ($T_{pm}+1s$)
6. Bepaal per windrichting per waterstand de absolute waarde voor de ingevulde formule van de grenstoestandfunctie $Z=H_s \cdot T_{pm}^2$
7. Bepaal per waterstand de windrichting met de hoogste waarde uit stap 7.

Resultaten

Tabel 1: resultaat van stap 1 – 3

wst	Ongecorrigeerd				Correctiefactoren golftransmissie				Golfcondities na Transmissiecorrectie					
	NAP +0m		NAP +2m		NAP +0m		NAP +2m		NAP +0m		NAP +2m		NAP +3m	
wind	Hs [m]	Tpm [s]	Hs [m]	Tpm [s]	cf Hs	cf Tpm	cf Hs	cf Tpm	Hs [m]	Tpm [s]	Hs [m]	Tpm [s]	Hs [m]	Tpm [s]
30	0.30	2.14	0.42	2.71	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	2.14	0.42	2.71	0.48	3.00
60	0.53	2.92	0.80	3.51	1.00	1.00	1.00	1.00	0.53	2.92	0.80	3.51	0.93	3.81
90	0.72	3.19	1.11	3.97	1.00	1.00	1.00	1.00	0.72	3.19	1.11	3.97	1.30	4.36
120	0.85	3.49	1.23	4.10	1.00	1.00	1.00	1.00	0.85	3.49	1.23	4.10	1.41	4.40
150	0.93	3.55	1.26	4.08	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93	3.55	1.26	4.08	1.43	4.35
180	0.96	3.55	1.24	4.03	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96	3.55	1.24	4.03	1.38	4.26
210	0.89	3.34	1.02	3.43	0.99	1.03	1.11	1.14	0.88	3.44	1.13	3.89	1.25	4.12
240	0.77	3.65	0.80	3.25	1.01	1.09	1.21	1.39	0.77	3.98	0.97	4.53	1.07	4.81
270	0.60	4.77	0.57	3.49	1.02	1.13	1.40	1.52	0.61	5.37	0.80	5.33	0.89	5.33
285	0.48	4.91	0.46	2.66	1.02	1.17	1.37	1.75	0.49	5.75	0.62	4.64	0.69	4.64
300	0.38	5.09	0.37	2.98	1.03	1.21	1.34	1.97	0.39	6.19	0.49	5.87	0.55	5.87
315	0.27	5.25	0.27	3.86	1.07	1.10	1.55	1.50	0.29	5.79	0.41	5.77	0.48	5.77
330	0.17	5.56	0.17	6.76	1.12	0.99	1.75	1.02	0.19	5.51	0.30	6.93	0.36	7.64
360	0.17	1.53	0.20	2.13	1.00	1.00	1.00	1.00	0.17	1.53	0.20	2.13	0.22	2.43

Tabel 2: resultaat van stap 4 – 7

wst	Golfcondities na stromingscorrectie en Tpm+1s.						Belastingsfunctie		
	NAP +0m		NAP +2m		NAP +3m		$Z = Hs * Tpm^2$		
wind	Hs [m]	Tpm [s]	Hs [m]	Tpm [s]	Hs [m]	Tpm [s]	NAP+0m	NAP+2m	NAP+3m
30	0.40	3.30	0.50	3.80	0.60	4.10	4.4	7.2	10.1
60	0.70	4.00	0.90	4.60	1.10	4.90	11.2	19.0	26.4
90	0.80	4.30	1.20	5.10	1.40	5.50	14.8	31.2	42.4
120	1.00	4.60	1.30	5.20	1.50	5.50	21.2	35.2	45.4
150	1.00	4.70	1.40	5.20	1.50	5.50	22.1	37.9	45.4
180	1.10	4.70	1.40	5.10	1.50	5.40	24.3	36.4	43.7
210	1.00	4.60	1.20	5.00	1.40	5.20	21.2	30.0	37.9
240	0.90	5.10	1.10	5.70	1.20	5.90	23.4	35.7	41.8
270	0.70	6.50	0.90	6.40	1.00	6.40	29.6	36.9	41.0
285	0.60	6.90	0.70	5.80	0.80	5.80	28.6	23.5	26.9
300	0.50	7.30	0.60	7.00	0.70	7.00	26.6	29.4	34.3
315	0.40	6.90	0.50	6.90	0.60	6.90	19.0	23.8	28.6
330	0.30	6.60	0.40	8.00	0.50	8.80	13.1	25.6	38.7
360	0.30	2.70	0.30	3.30	0.30	3.60	2.2	3.3	3.9

Het grote verschil tussen de golfparameters uit tabel 4.2 (memo Svasek) tussen NAP+0 en NAP+2 meter wordt dus niet veroorzaakt omdat de golfcondities bij NAP+2 meter afwijken, maar doordat bij NAP+0 meter westelijke wind maatgevend is. Dit wordt veroorzaakt door de combinatie van een gemiddelde golfhoogte (0,7 m.) en een hoge golfperiode (6,5 s.). Doordat de golfperiode in de grenstoestandfunctie kwadratisch meetelt wordt westelijke wind maatgevender dan zuidelijke wind.

Bij hogere waterstanden is de golfperiode bij westelijke wind ook hoog, maar is niet meer maatgevend. Bij hogere waterstanden neemt het belang van zuidoostelijke windrichtingen toe omdat de golven minder gedempt worden door ondiepten zoals de Roggenplaat en de locale vooroever. Hierdoor wordt bij een waterstand van NAP+2 meter windrichting 150° maatgevend en bij NAP+3 meter 120° maatgevend.

Resumerend zijn in tabel 3 de ontwerpwaarden voor golfcondities voor dijkvak 171C weergegeven. In bijlage 1 is grafisch de verdeling van de golfparameters over de windrichtingen weergegeven.

Tabel 3: Golfcondities voor grenstoestandfunctie $Z=Hs*Tpm^2$

Dijk- vak no.	Hs bij waterstand t.o.v. NAP				Tpm bij waterstand t.o.v. NAP				Windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP				golfrichtingsband nautisch (°) bij waterstand t.o.v. NAP									
	+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	van	tot	van	tot	van	tot	van	tot	van	tot		
171	0.7	1.4	1.5	1.6	6.5	5.2	5.5	5.6	270	150	120	150	197	227	135	165	135	165	135	165	135	165

Bijlage 1: Golfbelasting per windrichting voor $Z=H_s \cdot T_{pm}^2$

