



Waterschap Zeeuwse Eilanden

1,3 AUG 2007

Projectbureau Zeeweringen
ing. S.J.P. Vereeke
Postbus 1000
4330 ZW MIDDELBURG

PROJECTBUREAU ZEEWERINGEN	ACTIE	INFO
DATUM ONTVANGST		
PROJECTMANAGER		X
MANAGER PROJECTBEHEERSING		
SECRETARIAAT		
TECHNISCH MANAGER		X
ORGEVINGSMANAGER		
PROJECTSECRETARIS		
CONTRACTMANAGER		
TECHNIEK Disciplineleider Ontwerp		X
TECHNIEK Disciplineleider Kennis		
TECHNIEK Adviseur Toetsingen		X
ARCHIEF		
2DR-1-07003		X

uw brief :
uw kenmerk :
ons kenmerk : 2007009673
bijlagen : 1

behandeld door : ir. J.T. van der Sande
doorkiesnummer : 0118-621323
e-mail : info@wze.nl

onderwerp : project Zeeweringen DC Zoutelande randvoorwaarden

Middelburg, 9 augustus 2007
VERZONDEN 10 AUG 2007

Geachte heer Vereeke,

Bijgevoegd treft u aan een memo met betrekking tot de te hanteren randvoorwaarden voor de bekleding van de dijk te Zoutelande.

Hoogachtend,
namens het dagelijks bestuur
van waterschap Zeeuwse Eilanden

ir. C.A.J. Verhoeve,
Hoofd afdeling Beheer en Planvorming
Waterkeringen en Wegen

F:\POSTUIT\WWW_BPL\2007009673.brf DC Zoutelande randvoorwaarden.doc



011750 2007 PZDR-M-07003

/ VerDC Zoutelände randvoorwaarden



Memo

Aan : Projectbureau Zeeweringen
van : Hans van der Sande
Afschrift : Koen Verhoeve, André Marinisse, Ad Beaufort
Datum : 3 augustus 2007
Betreft : PROJECT ZEEWERINGEN, DC ZOUTELANDE RANDVOORWAARDEN
Referentie : wwbplhs 2007 memo 0803 PBZ Zoutelande randvoorwaarden

1. Inleiding

De dijk bij Zoutelande is in 1957 op deltahoogte gebracht. Destijds is daarbij uitgegaan van een golfhoogte van 5 meter, op grond van beleidsmatige overwegingen. Deze golfhoogte staat ook in het randvoorwaardenboek 1996 en de hydraulische randvoorwaarden 2001 (HR2001). Voor de bekleding zijn door RIKZ specifieke golfrandvoorwaarden afgeleid (ref. 1 en 2). Deze randvoorwaarden vormen het vertrekpunt voor de bepaling van de golfbelasting. Ook vormen deze randvoorwaarden samen met een statische beschouwing de basis voor de hydraulische randvoorwaarden 2006 (HR2006) die naar verwachting na de zomer in 2007 worden vastgesteld en bedoeld zijn voor de beoordeling van de kruinhoogte.

2. Omschrijving traject

Het ontwerp zal gemaakt worden voor de *harde* waterkering bij Zoutelande (ca. 850m). Het gaat hierbij om het traject tussen dijkkilometer 25,90 tot 26,75 en ligt ten westen van Vlissingen aan de Westerschelde. In Figuur 1 is de ligging van de dijkvakken gepresenteerd. In Tabel 1 staan de grenzen van de dijkvakken. Aan de uiteinden van het dijktraject gaat de harde waterkering over in duin.

Voor de kust van Zoutelande zijn paalhoofden aanwezig. De paalhoofden maken onderdeel uit van de primaire waterkering maar worden niet reducerend voor de randvoorwaarden verondersteld. Voor de dijk van Zoutelande is deels een droog strand en geheel een nat strand aanwezig. Alleen direct na suppletie is overal een droog strand aanwezig.

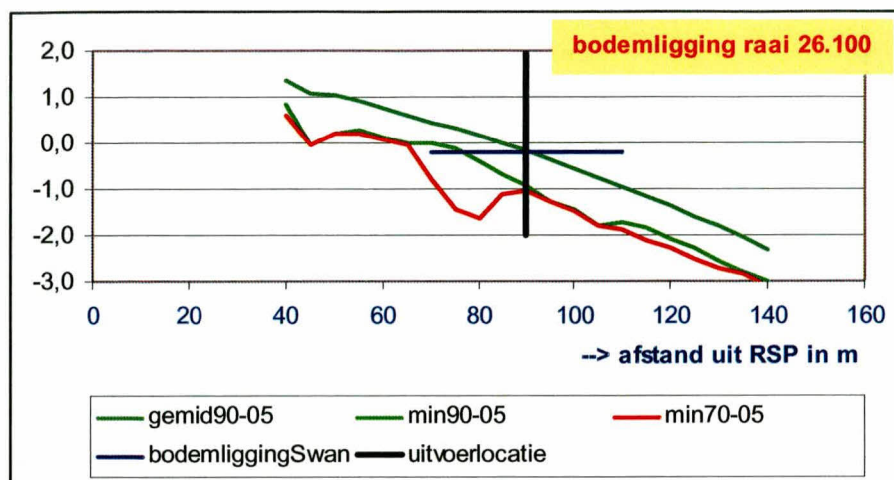
Het dijktraject (25,90 tot 26,75) bestrijkt hoofdzakelijk golfrandvoorwaardenvak 306a (25,95 tot 26,70). Van de vakken 305 en 306b wordt een klein stukje meegenomen. Omdat hier de randvoorwaarden lager zijn dan in vak 306a wordt bij het ontwerp van de harde waterkering uitsluitend gebruik gemaakt van de randvoorwaarden van vak 306a.

3. Bodemligging

Voor de Westerschelde heeft het RIKZ golfcondities bepaald voor de waterstanden NAP +2, NAP +4 en NAP +6m. 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+2 en NAP +4m.

Bij de bepaling van de golfcondities is voor de bodemligging uitgegaan van de situatie van 1997. Uit de tabel 3 blijkt dat de bodem op 0,2 m minus NAP is genomen (1997). Dit is een vrij hoge bodemligging omdat in 1996 bij Zoutelande een suppletie is uitgevoerd. Het uitvoerpunt van golfmodel ligt 90 meter uit de RijksStrandPalenlijn (RSP) ter hoogte van raai 26.100. Uit de dieptemetingen blijkt dat de bodem in de periode 1975-2006 minimaal op 1,04 meter minus NAP ligt en gemiddeld op 0,45 meter minus NAP. Sinds 1990 ligt de bodem gemiddeld op 0,17 meter minus NAP en minimaal op 0,92 meter minus NAP.

Voor het ontwerp voor de komende 50 jaar wordt geadviseerd om uit te gaan van een minimale bodemligging. Dat betekent dat de bodem in het uitvoerpunt 0,80 meter lager ligt dan bij de berekeningen is aangenomen. Een en ander is in onderstaande figuur weergegeven.



4. Golfbelasting en waterstanden

4.1 Inleiding

De resultaat tabellen van RIKZ\1997.046 en RIKZ 1998.018 vormen de basis voor de golfbelastingen. Paragraaf 4.2 gaat in op de golfbelasting op basis van de bovengenoemde berekeningen (ref 1 en ref 2). Vervolgens komen in paragraaf 4.3 de correcties aan de orde. Hierbij wordt ook ingegaan op de gevolgen van de lagere bodemligging. Paragraaf 4.4 behandelt de waterstanden.

4.2 Golfbelasting

Tabel 2.1 toont de maatgevende golfcondities, gebaseerd op de maximale combinatie van $H_s * T_{pm}$. De tabel vertoont logische waarden: zowel de significante golfhoogte (H_s) als de golfperiode (T_{pm}) neemt toe bij een toenemende waterdiepte. De beschouwde dijkvakken (305, 306a en 306b) liggen aan de noordoever van de Westerschelde in het mondingsgebied. Voor het dijktraject ligt een plaat 'het bankje van Zoutelande' (zie Figuur 1). Bij lage waterstanden ondervinden golven uit westelijke richtingen ($240^\circ - 330^\circ$) hinder van de plaat. De maatgevende windrichting komt bij een lage waterstand (NAP +2m) uit het noordwesten ($300^\circ - 330^\circ$) en bij een hoge waterstand (NAP +6m) uit het west tot zuidwesten ($240^\circ - 270^\circ$). Bij een lage waterstand is het verschil in golfhoogte klein bij een zuidwesten wind (240°) of een noordwesten wind (330°). Bij beide richtingen komen de golven bij Zoutelande aan via het Oostgat. Noordwesten wind is toch maatgevend omdat de golfperiode groter is. Golven uit deze richting worden namelijk over een grotere afstand en bij een grotere waterdiepte opgewekt. Bij een hoge waterstand (NAP +6m) ondervinden golven nauwelijks hinder van de plaat en zijn windrichtingen uit het zuidwesten tot westen ($240^\circ - 270^\circ$) maatgevend. Voor meer detail wordt verwezen naar referentie 6.

4.3 Correctie

a. Correctie n.a.v. evaluatie golfcondities Westerschelde

In de Westerschelde [ref 3] is vastgesteld dat een correctie doorgevoerd moet worden voor het mondingsgebied. Uit de studie bleek dat SWAN in het mondingsgebied de golfperiode onderschat. De gemiddelde onderschatting van de golfperiode door het golfmodel SWAN is 15%. Op basis hiervan wordt gesteld dat de golfperiode met 15% gecorrigeerd moet worden. In Tabel 5 is dit reeds gebeurd, waarbij een ondergrens van 1 seconde is aangehouden (conform de originele correcties van $T_p(m)+1$ seconde). Voor de dijk van Zoutelande is alleen het dijkvak 306a van belang. Deze is uitgereisd in tabel 5.

b. Correctie voor minimale bodemligging

Omdat in het golfmodel bij Zoutelande een vrij hooggelegen bodemligging van 0,20 m minus NAP uit 1997 (1 jaar na suppletie) is aangenomen wordt geadviseerd om uit te gaan van een bodem van 1,0 meter minus NAP. Dit betekent een bodemverlaging van 0,80 meter. Door deze verlaging zal de golfhoogte met de helft van de bodemverlaging toenemen ($\Delta H_s = 0,40$ m). Voor de golfperiode is de invloed minder merkbaar en wordt geadviseerd om de waarden die n.a.v. van de evaluatie Westerschelde zijn afgeleid te blijven gebruiken. In tabel 2 zijn de definitieve golfcondities voor het ontwerpen van de harde bekleding voor de dijk bij Zoutelande gegeven (alleen dijkvak 306a is relevant).

4.4 Waterstanden

In Tabel 4 zijn de peilen weergegeven die bij het ontwerp gebruikt dienen te worden. Deze ontwerppeilen zijn berekend door de basispeilen 1985 te verhogen met de hoogwaterstijging op de Westerschelde die veroorzaakt wordt de zeespiegelrijzing. Hierbij is gerekend met een zeespiegelstijging over 75 jaar, gerekend vanaf het basispeil van 1985 (dus tot 2060). Tabel 4 bevat ook de gemiddeld hoog waterstand (GHW) (uit ref 5).

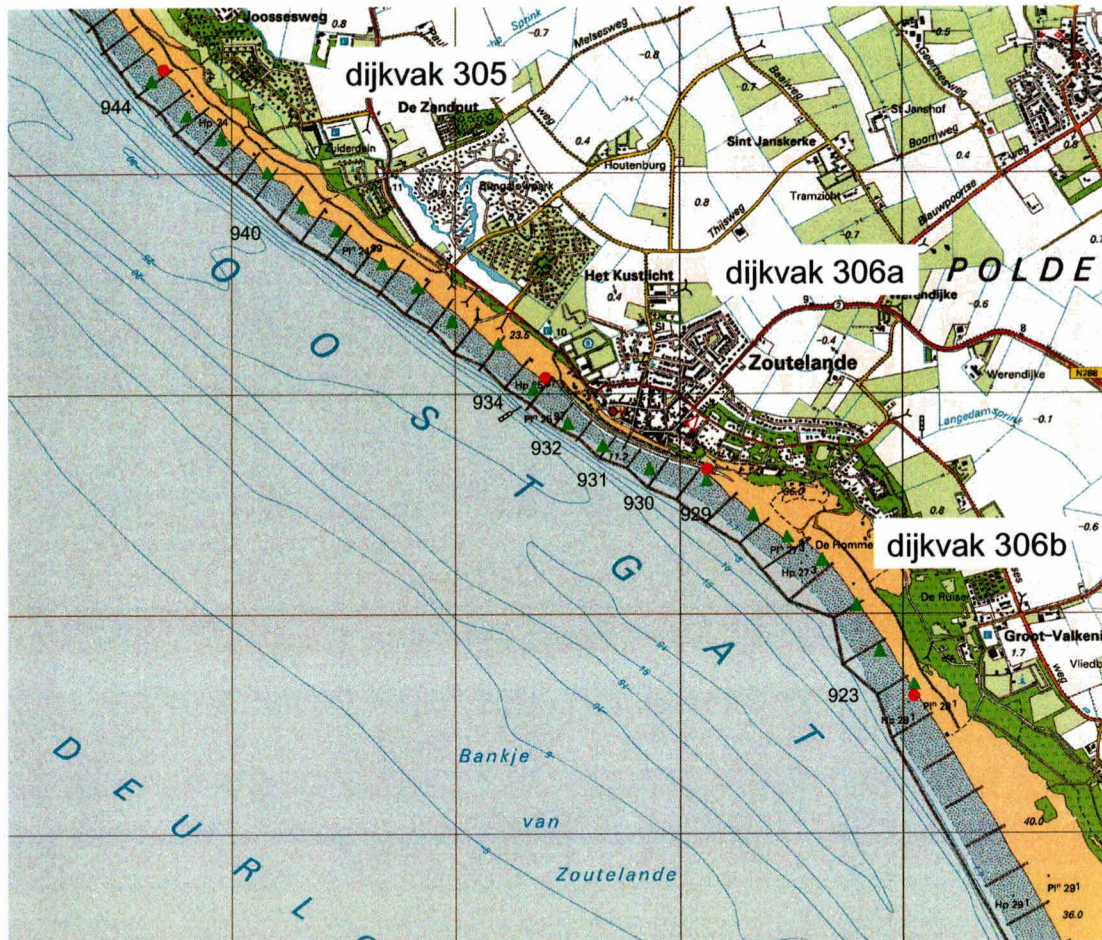
5. Conclusie

Voor het ontwerpen van de bekleding moet uitgegaan worden van de golfcondities in tabel 2 en de waterstanden in tabel 4.

Referenties

- [1] 'Golfrandvoorwaarden op de Westerschelde gegeven een 1/4000 windsnelheid', RIKZ, november 1997, RIKZ\1997.046
- [2] 'Golfrandvoorwaarden op de Westerschelde gegeven een 1/4000 windsnelheid' (deel II), RIKZ, juli 1998, RIKZ\1998.018
- [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] Ministerie van Verkeer en Waterstaat: 'Gemiddelde Getijkrommen 1991.0', Den Haag 1994
- [6] Rapport 2006.02.25 detail advies Zoutelande, Hashoning-Svasek
- [7] Memo waterschap Zeeuwse Eilanden, wwbp\lshs 2006 memo 1205 PBZ Zoutelande randvoorwaarden.

Figuur 1 Ligging dijkvakken



Tabel 1: Ligging dijkvakken met coördinaten en dijk Kilometrering

Dijk- vak	Dijkvakscheidingsgrenzen				dijk- Kilometrering		locatie aanduiding Poldernaam
	Coördinaten [RD-stelsel in m.]				van	Tot	
	van	tot	van	tot			
305	20.790	393.380	22.450	392.050	23,80	25,95	Duintraject
306a	22.450	392.050	23.100	391.640	25,95	26,70	dijk bij Zoutelande
306b	23.100	391.640	24.000	390.660	26,70	28,05	Duintraject

Tabel 2: Golfcondities, bij bodemligging $z = 1,0$ meter minus NAP

Dijk- vak	Hs [m]			Tpm [s]			Wind- Richting	Golfrichtingsband		Waterdiepte (m)		
	Bij wst t.o.v. NAP			Bij wst t.o.v. NAP				nautische graden		Bij wst t.o.v. NAP		
	2m+	4m+	6m+	2m+	4m+	6m+	6m+	van	tot	2m+	4m+	6m+
306a	1,6	2,6	3,5	8,9	9,4	9,9	240	208	243	3,0	5,0	7,0

Voor dit kustvak dienen als minimale golfhoogte en golfperiode de waarden bij 2 meter +NAP te worden aangehouden.

Tabel 3: Bodemligging ,overgenomen uit rapport 2006.02.25 Svasek/Haskoning

Dijk- vak	dijk- Kilometrering		representatieve bodemligging [m + NAP]	Gemiddelde bodemligging [m + NAP]	bodemligging standaard afwijking [m]
	van	tot			
305	23,80	25,95	2,42	2,67	0,25
306a	25,95	26,70	-0,17	0,15	0,32
306b	26,70	28,05	1,26	1,55	0,29

De getallen die in het rapport van Svasek/ Haskoning zijn gepresenteerd, zijn enigszins lager dan de getallen die door het waterschap zijn gevonden ter plaatse van het uitvoerpunt. In

Tabel 4: GHW-standen en ontwerppeilen, overgenomen uit rapport 2006.02.25 Svasek/-Haskoning

Dijk- vak	dijk- Kilometrering		Zeespiegel- stijging 75 jr [m]	Basispeil 1985 [m + NAP]	Ontwerppeil 2060 [m + NAP]	GHW- standen [m + NAP]
	van	tot				
305	23,80	25,95	0,55	4,90	5,45	1,90
306a	25,95	26,70	0,55	4,95	5,50	1,90
306b	26,70	28,05	0,55	4,95	5,50	1,90

Tabel 5: Golfcondities, bij gemiddelde bodemligging, overgenomen uit rapport 2006.02.25 Svasek/Haskoning

golfcondities met gewicht voor Hs en Tpm volgens verhouding Hs*Tpm

Dijk- vak	Hs [m]			Tpm [s]			Wind- Richting	Golfrichtingsband		Waterdiepte (m)			Spectrumvorm		
	Bij wst t.o.v. NAP			Bij wst t.o.v. NAP				nautische graden		Bij wst t.o.v. NAP			Bij wst t.o.v. NAP		
	2m+	4m+	6m+	2m+	4m+	6m+	6m+	van	tot	2m+	4m+	6m+	2m+	4m+	6m+
305	0,5	1,6	2,7	9,7	10,6	10,7	270	215	251	0,7	2,9	4,9	4	4	4
306a	1,2	2,2	3,1	8,9	9,4	9,9	240	208	243	2,2	4,2	6,2	4	4	4
306b	-	1,1	2,1	-	11,3	11,9	300	212	248	-	1,8	3,3	-	4	4