

DETAILADVIES Gat van Westkapelle

Aan : Annette Kieftenburg, Quando Gao (Deltares)
 Van : Pol van de Rest
 2e Lezer: Maarten Jansen
 Datum : 13 mei 2009
 Ref : PvdR/1463/08409/G
 Betreft : RKZ-1906.005_G_Gat van Westkapelle
 Status : Definitief
 Aanvraag: Yvo Provoost/Pol van de Rest

NB: Deze memo is een herziening van de memo van Werkgroep Kennis, 14 mei 2004, kenmerk K-04-05-16 [ref 1] en van memo RKZ-1906.005_D van 1 september 2008 [ref 7]. In de memo van 14 mei 2004 bleken de dijkvakscheidings-coördinaten niet te corresponderen met de dijkpaalkilometrerings en deze zijn daarom aangepast in deze memo (conform ref 7). Daarnaast zijn de golfcondities gecontroleerd op robuustheid door deze te vergelijken met de golfcondities op basis van de aangescherpte correctiefactoren (conform ref 7). Voor dijkvak C is bovendien een nieuw uitvoerpunt gebruikt voor de bepaling van de golfcondities. Deze revisie vervangt de memo [ref 1] betreffende de dijkpaalkilometrerings, golfcondities en bodemligging en de memo [ref 7] betreffende bodemligging en golfcondities van dijkvak C. Daarnaast is het Basispeil 1985 en het ontwerppeil voor dijkvak D gewijzigd.

1 Inleiding

Het projectbureau Zeeweringen heeft in de planning staan om in 2011 de dijkbekleding van het dijktraject bij Westkapelle, "het Gat van Westkapelle" te gaan vervangen. Momenteel wordt er een nieuw ontwerp van deze dijk gemaakt, waarbij er een aantal onduidelijkheden en onvolkomenheden betreffende de vorige memo's naar voren kwamen [ref 1 en 7]. De betreffende vragen worden in deze memo beantwoord.

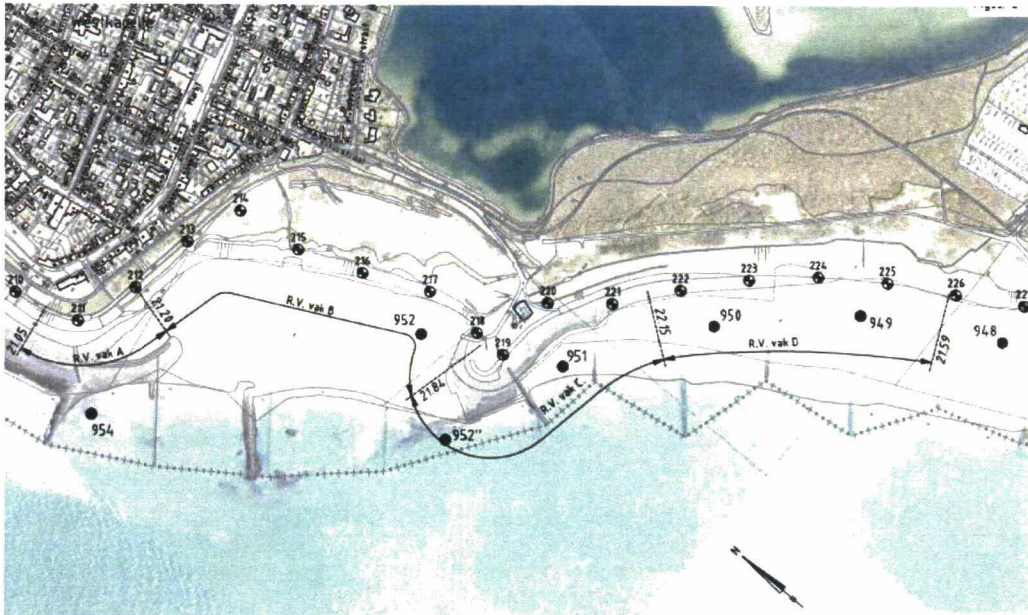
In deze memo zijn slechts vier van de negen dijkvakken uit de memo van Werkgroep Kennis [ref 1] beschouwd, omdat alleen ter plaatse van deze vier dijkvakken een nieuw ontwerp wordt gemaakt, overeenkomstig ref 7.

2 Dijkvakgrenzen

Tabel 1 geeft de ligging van de dijkvakgrenzen, met daarbij aangegeven de coördinaten en dijkkilometrerings. Figuur 1 geeft een visueel overzicht van de dijkvakken, waarbij de dijkvakken voor de overzichtelijkheid een letter A t/m D hebben gekregen. In de memo van Werkgroep Kennis [ref 1] bleken de RD-coördinaten niet te corresponderen met de dijkpaalkilometrerings. Deze revisie vervangt daarom de RD-coördinaten en dijkpaalkilometrerings uit de vorige memo's.

Tabel 1: Ligging dijkvakken met coördinaten en dijkkilometrerings

Dijkvak	Coördinaten [RD stelsel in m.]				Kilometrerings Waterschappen	
	van		tot		van	tot
	X	Y	X	Y		
D	20340	393950	20080	394300	22.59	22.15
C	20080	394300	19820	394450	22.15	21.84
B	19820	394450	19610	394820	21.84	21.20
A	19610	394820	19420	394930	21.20	21.05



Figuur 1: Ligging dijkvakken en uitvoerpunten "Gat van Westkapelle"

3

Golfcondities

In de memo van Werkgroep Kennis [ref 1] staat beschreven dat de afgegeven golfcondities voorlopig zijn en daardoor een beperkte houdbaarheid hebben. Sindsdien zijn golfcondities bepaald op basis van de aangescherpte correctiefactoren [ref 4]. Uit controle van de golfcondities met de aangescherpte correctiefactoren blijken de golfcondities voor dijkvak D nog robuust genoeg te zijn, maar voor de dijkvakken A, B en C niet. Uit het oogpunt van consistentie is besloten voor alle betreffende dijkvakken nieuwe golfcondities af te geven.

Daarnaast is besloten voor dijkvak C een extra uitvoerpunt, namelijk 952'' ($X_m = 19740.5$, $Y_m = 394386.3$) te gebruiken, omdat de vorige uitvoerpunten voor dit dijkvak 951 ($X_m = 19931$, $Y_m = 394325$) en 952 ($X_m = 19834.7$, $Y_m = 394511$) op te ondiep water blijken te liggen. Het uitvoerpunt 952'' en de andere uitvoerpunten zijn weergegeven in Figuur 1. Voor de bepaling van de golfcondities ter plaatse van uitvoerpunt 952'' zijn aanvullende SWAN-berekeningen uitgevoerd, waarbij de methode overeenkomstig de berekeningen van de overige uitvoerpunten is [ref 2, 3 en 4]. Zonder het gebruik van dit nieuwe uitvoerpunt zouden de golfcondities op de kop van de Zuiderdam (km 21.85) onderschat worden. De representatieve golfhoogte bij de kop van de dam blijkt hier ten opzichte van het oude uitvoerpunt [uit ref 7] verhoogd te worden met 0,3 m (bij een waterstand van NAP+6m) en 0.5 m (bij een waterstand van NAP+2m). De verhoging in golfperiode is tussen de 0,2 s en 0,6 s. Het meenemen van het nieuwe uitvoerpunt heeft dus vooral effect op de golfcondities bij lage waterstanden.

Voor dijkvak B bij een waterstand van NAP+4m blijkt dat de voorwaarde $H_s/D \leq 0.7$ wordt overschreden, wat betekent dat de berekende golfhoogte bij gegeven diepte niet

fysisch realistisch is. Daarom is de golfhoogte voor deze situatie naar beneden bijgesteld van 1.3 m naar 1.1 m (zie grijze arcering in Tabel 2).

De resultaten van berekeningen 'Golfrandvoorwaarden op de Westerschelde gegeven een 1/4000 windsnelheid' [ref 2 en 3], vormen de basis voor de golfbelastingen. Daarnaast zijn de op basis van het rapport H4576 [ref 4] aangescherpte correctiefactoren toegepast voor alle waterstanden bij de bepaling van de golfcondities. Deze correctiefactoren dienen ter compensatie van de door SWAN gemaakte fout.

Tabel 2 toont de maatgevende golfcondities, gebaseerd op belastingscombinatie Z1 ($H_s * T_{pm}$). De belastingscombinaties Z2 en Z3 zijn niet in beschouwing genomen, in overeenstemming met ref 1 en ref 7. Bij dijkvak D blijkt de golfperiode af te nemen bij toenemende waterdiepte (oranje gearceerd). Dit wordt veroorzaakt doordat bij een waterstand van NAP +4m en NAP +6m een andere windrichting maatgevend wordt.

De toegepaste en maatgevende SWAN-uitvoerpunten per dijkvak zijn weergegeven in Tabel 3 en Figuur 1.¹

Dijk- vak no.	Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP			Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP			Windrichting (°) bij waterstand t.o.v. NAP		
	+2m	+4m	+6m	+2m	+4m	+6m	+2m	+4m	+6m
	D	1,1	2,3	3,3	9,4	8,6	8,4	315	270
C	2,2	2,9	3,9	7,9	8,9	8,8	285	285	240
B	--	1,1	2,4	--	9,9	10,5	--	300	285
A	2,4	3,3	4,1	9,0	9,9	10,7	270	270	270

Tabel 2: Gecorrigeerde golfcondities volgens verhouding $H_s * T_{pm}$ (Z1- belastingfunctie)

Dijkvak	gebruikte uitvoerpunten	maatgevend uitvoerpunt
D	948 t/m 950	950
C	951, 952 en 952''	952''
B	952	952
A	954	954

Tabel 3: Gebruikte SWAN-uitvoerpunten bij bepaling golfcondities

4 Waterstanden, ontwerppeilen en bodemligging

Voor de volledigheid zijn in dit advies naast de gewijzigde dijkvakgrenzen en de gewijzigde golfcondities de maatgevende waterstanden, ontwerppeilen en de representatieve bodemligging voor de dijkvakken gegeven in de Tabellen 4 en 5. De waterstanden komen overeen met de eerder afgegeven memo's [ref 1 en 7], maar het Basispeil 1985 en ontwerppeil voor dijkvak D is gewijzigd. Hiernaast bleek in ref 1 en

¹ Let op: Deze toegepaste uitvoerpunten wijken af van de uitvoerpunten die gebruikt worden in Windwater, omdat de uitvoerpunten in WindWater (vanwege waarschijnlijk een bug) een dijkvak verschoven liggen.

ref 7 de bodemligging onjuist te zijn. Deze is hier gecorrigeerd. Voor achtergrondinformatie voor bepaling ontwerppeilen, waterstanden en bodemligging wordt verwezen naar ref 5 en 6.

Voor de bepaling van de bodemligging van dijkvak C is alleen de bodemligging van uitvoerpunt 952" gebruikt, vanwege het grote verschil in bodemligging tussen de uitvoerpunten 951, 952 en 952".

Dijk- vak	Dijk kilometrering (km)		Zeespiegelstijging [m]	Basispeil 1985 [m] tov NAP	Ontwerppeil 2060 [m] tov. NAP	GHW- standen [m] tov NAP
	no.	van				
D	22.59	22.15	0.55	4.85	5.40	1.90
C	22.15	21.84	0.55	4.85	5.40	1.90
B	21.84	21.20	0.55	4.85	5.40	1.85
A	21.20	21.05	0.55	4.85	5.40	1.85

Tabel 4: Waterstanden en ontwerppeilen

Dijk- vak	Dijk kilometrering (km)		Representatieve bodemligging [m] tov NAP	Gemiddelde bodemligging [m] tov NAP	Stand.dev. bodemligging [m] tov. NAP
	no.	van			
D	22.59	22.15	0,4	1,06	0,65
C	22.15	21.84	-2,1	-2,11	0,00
B	21.84	21.20	2,5	2,52	0,00
A	21.20	21.05	-2,3	-2,31	0,00

Tabel 5: Bodemligging

5 Referenties

- [1.] Memo Werkgroep Kennis: 'Startnotitie Westkapelle'
Kenmerk K-04-05-16, d.d.14 mei 2004
- [2.] RIKZ: 'Golfrandvoorwaarden op de Westerschelde gegeven een 1/4000 windsnelheid', november 1997, RIKZ\1997.046
- [3.] RIKZ: 'Golfrandvoorwaarden op de Westerschelde gegeven een 1/4000 windsnelheid' (deel II), juli 1998, RIKZ\1998.018
- [4.] WL Delft: 'Correctiewaarden Zeeland, Fase 1: Bepaling correctiefuncties voor ontwerp', d.d. augustus 2005
- [5.] Royal Haskoning en Svašek Hydraulics: 'Handleiding hydraulische detailadviezen Oosterschelde en Westerschelde 2007 t.b.v. projectbureau Zeeweringen; Deel 1 van 2: Checklist detailadviezen', d.d. 22 november 2007.
- [6.] Royal Haskoning en Svašek Hydraulics: 'Handleiding hydraulische detailadviezen Oosterschelde en Westerschelde

[7.]

*2007 t.b.v. projectbureau Zeeweringen; Deel 2 van 2:
Achtergrond detailadviezen', d.d. 22 november 2007.
Royal Haskoning en Svasek Hydraulics: 'Memo Westkapelle
fase 2, "Gat van Westkapelle', d.d. 1 september 2008.*

Golfcondities

Dijk- vak no.	Dijkvakscheidings- coördinaten tov Parijs (m)				Dijk kilometrerings (km)		Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP			Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP			Windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP		
	van		tot		van	tot	+2m	+4m	+6m	+2m	+4m	+6m	+2m	+4m	+6m
	x	y	x	y											
D	20340	393950	20080	394300	22,59	22,15	1,1	2,3	3,3	9,4	8,6	8,4	315	270	240
C	20080	394300	19820	394450	22,15	21,84	2,2	2,9	3,9	7,9	8,9	8,8	285	285	240
B	19820	394450	19610	394820	21,84	21,20	--	1,1	2,4	--	9,9	10,5	--	300	285
A	19610	394820	19420	394930	21,20	21,05	2,4	3,3	4,1	9,0	9,9	10,7	270	270	270