

## MEMO Golfcondities sluizencomplex Goesse Sas

---

Aan : Ruud Bosters, Yvo Provoost (PBZ), Annette Kieftenburg (Deltares)  
Van : Pol van de Rest  
2e Lezer: Maarten Jansen  
Datum : 24 juni 2009  
Ref : PvdR/1463/09102/C  
Betreft : Opdracht RKZ-1906.021, aanvulling op opdracht 2007.09.62  
Sluizencomplex Goesse Sas, dijkvak 43  
Status: Definitief  
Aanvraag: Ruud Bosters, Yvo Provoost

---

**Let op: De golfcondities in de tabellen 2.1 t/m 2.3 zijn alleen geldig voor het met blauw aangegeven traject in figuur 2, welk traject randvoorwaardenvak 43\*\* wordt genoemd. De strekdammen zijn in de golfberekeningen niet beschouwd en moeten bij de 1/4000 situatie als verloren worden beschouwd. Golfreductie door de voorliggende dammen is daarom niet aan de orde.**

### 1 Inleiding

Bij toetsing van de bekleding bij het Goesse Sas blijkt de aanwezige basalt net niet met resultaat 'goed' getoetst te kunnen worden op basis van de randvoorwaarden uit het Detailadvies Wilhelminapolder, Oostbevelandpolder, opdracht 2007.09.62, d.d. 16 augustus 2007 [ref 1]. In dit oude advies werd uitgegaan van de golf randvoorwaarden bij het uitvoerpunt ruim voor de inham richting de sluizen. In de golfberekeningen in dit oude advies [ref 1] is de inham niet voldoende geschematiseerd. Feitelijk viel dijkvak 43, door zijn (te) kleine omvang en vorm, geheel buiten het rekenrooster van SWAN. Vanuit projectbureau Zeeweringen kwam daarom de vraag om nogmaals specifiek naar de randvoorwaarden voor deze locatie te bekijken.

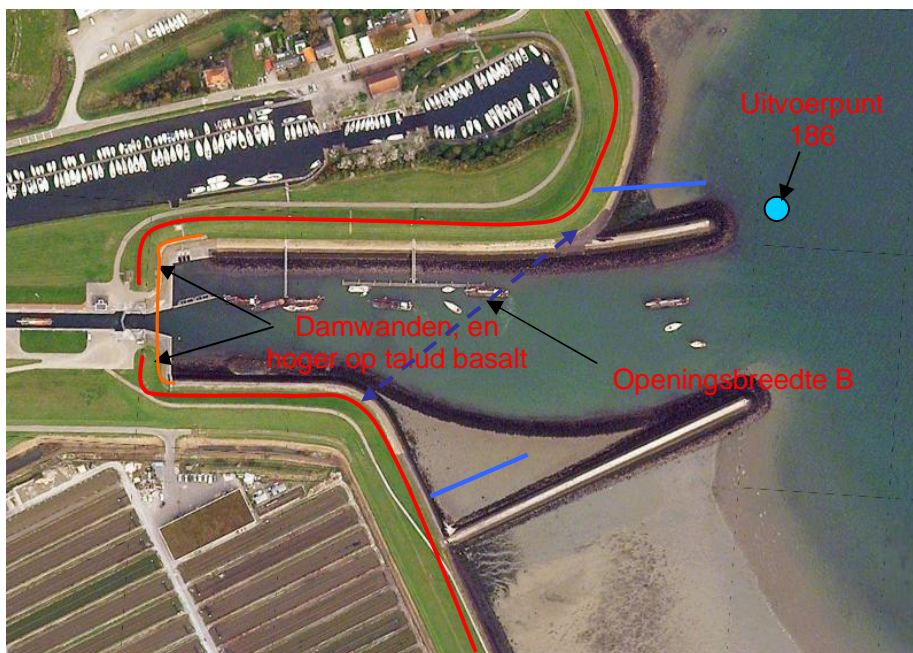
In het oorspronkelijk advies [ref 1] is geen rekening gehouden met reductie van de golven ten gevolge van de beschutte ligging in de inham en de afstand van het uitvoerpunt tot de sluis. In deze memo zal deze reductie wel worden beschouwd.

### 2 Huidige situatie

De huidige situatie ter plaatse van de sluis bij het Goesse Sas is in Figuur 1 weergegeven.

Het sluizencomplex is beschermd door een tweetal strekdammen, welke echter momenteel geen onderdeel van de primaire waterkering uitmaken. Deze dammen moeten als 'verloren' worden beschouwd bij een 1/4.000 jaar storm. Golfreductie door deze dammen kan daarom niet meegenomen worden in de ontwerpwaarden. De primaire waterkering loopt achter de dammen bij de sluizen van 'Het Sas' langs (zie rode lijn Figuur 1). Diffractie om de (primaire) waterkering (rode lijn Figuur 1) wordt wel meegenomen in dit advies.

De waterkering aanliggend aan het sluizencomplex bestaat uit een damwand, welke tot een hoogte doorloopt van ca. NAP+2m, waarboven zich een berm en een talud bestaande uit basalt bevindt. Dit basalttalud is momenteel getoetst met als resultaat 'onvoldoende'. Echter zoals genoemd onder 1 is er geen rekening gehouden met reductie van de golven ten gevolge van de beschutte ligging in de inham en de afstand van het uitvoerpunt tot de sluis.



Figuur 1: Overzicht dammen bij sluisen ‘Het Sas’, met daarbij in het rood aangeven de ligging van de huidige primaire waterkering. De blauwe lijnen geven de grenzen van dijkvak 43 weer.

De sluisen bij het Goesse Sas liggen binnen randvoorwaardenvak 43, welke loopt van dijkkilometrerings 164.5 t/m 165.1, aangegeven met de blauwe lijnen in figuur 1.

### 3 Maatgevende golfcondities

De maatgevende golfcondities van dijkvak 43 zijn in tabel 1 weergegeven [ref 1].

Dijk- vak no.	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	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m
43	165,10	164,50	1,2	1,4	1,6	1,5	4,2	4,5	4,4	5,1	90	90	60	330

Tabel 1: Golfcondities volgens maatgevende belasting met verhouding  $H_s \cdot T_{pm}$

#### Opsplitsing randvoorwaardenvak

Het maatgevende uitvoerpunt van randvoorwaardenvak 43 blijkt in alle gevallen SWAN-uitvoerpunt 186 (zie Figuur 1) te zijn, welke vrijwel direct in de monding tussen de twee dammen ligt. De andere uitvoerpunten liggen op ondieper water. Opsplitsing van het dijkvak heeft daardoor geen effect op de golfcondities ter plaatse van het sluisencomplex.

#### Lagere waterstanden bij oostelijke windrichtingen

Randvoorwaardenvak 43 wordt het zwaarst belast door golven uit (noord-)oostelijke windrichtingen bij de waterstanden NAP +0m, NAP +2m en NAP +3m, namelijk 60 of 90 graden. Bij een waterstand van NAP +4m is de windrichting 330 graden maatgevend. De kans van voorkomen van de maatgevende waterstand bij ontwerppeil van NAP+3,45m gelijktijdig met maatgevende golven bij oostelijke windrichtingen zal

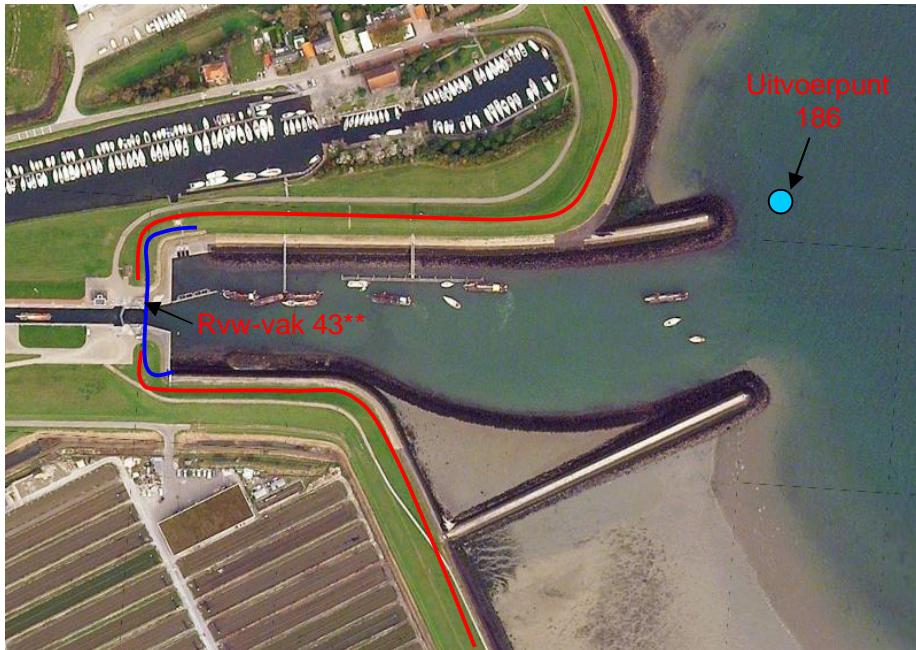
naar verwachting kleiner zijn dan 1/4000 jaar. Uit het rapport “Richtingafhankelijk extreme waarden voor HW-standen, golfhoogten en golfperioden”, [ref 3], blijkt dat bij wind uit de richtingen 60 en 90 graden bij Vlissingen een waterstand kan optreden van NAP +3,2m met een kans van voorkomen van 1/4000 jaar. Aangezien de waterstanden bij Vlissingen en de Oosterscheldemonding redelijk vergelijkbaar zijn, kan geconcludeerd worden dat de kans van voorkomen van een waterstand van NAP +3m op de Oosterschelde ook ca. 1/4000 jaar is. Aangeraden wordt daarom om bij oostelijke windrichtingen de maatgevende waterstand niet te reduceren.

#### Spreadsheetmethode [ref 2]

Het sluizencomplex wordt beschermd door een tweetal strekdammen, waardoor het beschermt ligt voor van golven, vooral uit noord en noordwestelijke richtingen. Omdat deze dammen niet bestand zijn tegen 1/4000<sup>ste</sup> golfcondities (mondelinge toelichting PBZ) kan reductie van deze dammen niet meegenomen worden in de golfcondities. De primaire waterkering loopt achter de dammen bij de sluizen van ‘Het Sas’ langs (zie rode lijn Figuur 2). De golfcondities voor het randvoorwaardenvak 43, waarbinnen het sluizencomplex zich bevindt zijn bepaald op basis van SWAN-uitvoerpunt 186 (zie Figuur 2). Ter plaatse van het sluizencomplex zijn de golfcondities van dit uitvoerpunt echter niet representatief, vooral voor golven uit noord en noordwestelijke richtingen. Ook bij oostelijke windrichtingen zullen de golven reduceren ten opzichte van de condities in uitvoerpunt 186 door diffractie en wrijving langs oevers en bodem, voordat ze het sluizencomplex bereiken. Met behulp van de spreadsheetmethode “Golfbelastingen in havens en afgeschermd gebied”, [ref 2], is daarom de reductie van de golfcondities berekend. De gereduceerde golfcondities zijn alleen geldig voor het met blauw aangegeven traject in figuur 2, welke randvoorwaardenvak 43\*\* zal worden genoemd.

Bij de berekeningen zijn de golfcondities van uitvoerpunt 186 (zie ref 1 voor deze condities) op de monding opgelegd en doorvertaald naar het sluizencomplex. Bij de berekeningen is gerekend met 2 havendammen (type 2, zie [ref 2, blz. 26 en 64 t/m 72]), waarbij voor de breedte van de havenmond 170 meter is aangenomen (zie Figuur 1). De equivalente openingsbreedte (effectieve breedte) is afhankelijk van de golfrichting. De afstand van het SWAN-uitvoerpunt 186 tot het sluizencomplex is ca. 400 meter. De golven behorende bij de windrichtingen 300 tot 150 graden zijn vanaf uitvoerpunt 186 naar het sluizencomplex doorgerekend.

In eerdere studies is gebleken dat in een aantal situaties de spreadsheet foutmeldingen en/of onnodig conservatieve waarden geeft met betrekking tot de diffractie diagrammen in de spreadsheet [ref 4]. Daarom zijn een aantal aanpassingen aan de spreadsheet doorgevoerd volgens de memo van ref 4.



**Figuur 2: Overzicht projectgebied, met daarbij in het rood aangeven de ligging van de huidige primaire waterkering en met blauw randvoorwaardenvak 43\*\***

De berekende gereduceerde maatgevende golfcondities zijn in de tabellen 2.1 t/m 2.3 weergegeven. Reductie van de voorliggende dammen is niet in de berekening van de golfcondities meegenomen, de reductie door de beschutte ligging van het sluisencomplex is wel in de golfcondities meegenomen. Een snelle handberekening laat zien dat bij een waarde van B/L van ca. 3-4 voor betreffende situatie, bij een windrichting van 90 graden, een Kd-waarde hoort van 0,6 -0,7. Bij een waterstand van resulteert dit in een golfhoogte ter plaatse van het sluisencomplex van ca. 1,0 m ( $H_s = K_d \cdot H_{s\text{mond}} = 0,7 \cdot 1,6$ ). In de spreadsheetberekeningen zijn alle richtingen van 300 tot 150 graden meegenomen.

Uit de tabellen 2.1 t/m 2.3 blijkt dat de noord en noordwestelijke windrichtingen niet maatgevend zijn ter plaatse van het sluisencomplex terwijl deze ter plaatse van uitvoerpunt 186 wel maatgevend zijn. Dit wordt veroorzaakt doordat golven uit de deze richtingen te veel bij moeten draaien om maatgevend te kunnen zijn.

Dijk- vak	Hs [m]				Tpm [s]				Windrichting (°)			
	bij waterstand				bij waterstand				nautisch			
	t.o.v. NAP				t.o.v. NAP				bij waterstand t.o.v. NAP			
no.	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m
43**	0,8	0,9	1,0	1,0	4,2	4,5	4,5	4,6	90	90	90	90

**Tabel 2.1 Golfcondities volgens maatgevende belasting met verhouding Hs\*Tpm**

Dijk- vak	Hs [m]				Tpm [s]				Windrichting (°)			
	bij waterstand				bij waterstand				nautisch			
	t.o.v. NAP				t.o.v. NAP				bij waterstand t.o.v. NAP			
no.	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m
43**	0,8	0,9	1,0	1,0	4,2	4,5	4,5	4,6	90	90	90	90

**Tabel 2.2 Golfcondities volgens maatgevende belasting met verhouding Hs\*Tpm\*Tpm**



Dijk- vak  no.	Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP				Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP				Windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP			
	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m
	43**	0,8	0,9	1,0	1,0	4,2	4,5	4,5	4,6	90	90	90

**Tabel 2.3 Golfcondities volgens maatgevende belasting met verhouding Hs\*Hs\*Tpm**

#### 4 Referenties

- [1.] Svašek en Royal Haskoning.  
Detailadvies Wilhelminapolder, Oostbevelandpolder, opdracht  
2007.09.62, d.d. 16 augustus 2007
- [2.] RIKZ  
Golfbelastingen in havens en afgeschermd gebied  
RIKZ\2004.001, d.d. 15 februari 2004
- [3.] RIKZ  
Richtingafhankelijk extreme waarden voor HW-standen,  
golfhoogten en golfperioden  
RIKZ 2000.040, december 2000
- [4.] Svašek Hydraulics in opdracht van RIKZ, van de Rest, P: 'Memo  
inventarisatie problemen spreadsheet havens' d.d. 13 augustus  
2007