

# Memo

## Werkgroep

# Kennis



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Projectbureau Zeeweringen

Betreft (actie en nr.)

Startnotitie Kruispolder, Kleine

Molenpolder en Melopolder (Saeftinge 2)

Afschrift aan

Provoost, Yvo

Gils, Harrie van

Vraagsteller

Erik van Dijke

Beantwoord door

Sjaak Jacobse

Doorkiesnummer

070 311 4213

Status

DEFINITIEF

Datum

November 2004

Datum

December 2004

Bijlage(n)

Kenmerk

K-04-12-33

## 1. Inleiding en vraagstelling

In 2005 zal het ontwerp en de uitvoering van de dijkversterking van Saeftinge 2 integraal op de markt gezet worden. Hierbij dient de opdrachtnemer zelf het ontwerp van de dijkbekleding te maken. Het projectbureau heeft aan het RIKZ gevraagd om in dit kader de golfcondities nogmaals grondig te controleren, en de te gebruiken golfcondities vast te leggen in een adviesmemo.

In de voorliggende memo worden de volgende gegevens gecontroleerd en vastgesteld voor het ontwerp:

- Ligging van de randvoorwaardenvakken,
- Golfbelastingen en waterstanden,
- Bodemligging per dijkvak,
- Eventuele toepassing van de tweede randvoorwaardentabel,
- Betrouwbaarheid golfcondities en eventuele adviezen voor gebruik zwaardere golfcondities.

## 2. Ligging randvoorwaardenvakken

Het dijktraject Saeftinge 2 bestaat uit de Kruispolder, de Kleine Molenpolder en een deel van de Melopolder. In deze memo worden de golfcondities vastgelegd van dijkvak 84 ten westen van de Baalhoek tot dijkvak 79 na haven de Paal.

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

Dit gehele dijktraject bevindt zich aan de westkant van het verdrongen land van Saeftinge. Direct aansluitend aan de dijk ligt een schor van ongeveer 100 tot 200 meter breedte. Het verdrongen land van Saeftinge wordt van dit schor gescheiden door een ondiepe vloedgeul: het Speelmansgat.

Bij dijkvak 80 ligt de getijhaven "de paal". Deze jachthaven ligt buitendijks en zal niet in het project opgenomen worden. Ook zal deze haven geen reductie van betekenis veroorzaken op de golven van dijkvak 79.

In bijlage 1.1 zijn de grenzen van de dijkvakken topografisch weergegeven. In bijlage 1.2 zijn deze in tabelvorm weergegeven.

### **3. Golfcondities en waterstanden**

#### *3.1 Golfbelasting onder ontwerpcondities*

Hoewel de dijken vanaf dijkvak 83b op het noordoosten georiënteerd zijn, treedt de hoogste golfbelasting op bij stormen uit richtingen tussen west en noord. Bij een waterstand van NAP +4 meter is de maatgevende windrichting bij de westelijke dijkvakken gemiddeld noordwest, bij de oostelijke dijkvakken noordwest tot noordelijk. Bij een waterstand van NAP +6 meter is noordwest (Nautisch 300°) vrijwel altijd maatgevend. De golven bij deze windrichting worden opgewekt in het Zuidergat en de Overloop van Valkenisse, en volgen daarna het Speelmansgat (geul tussen het schor voor de dijk en het verdrongen land van Saeftinge). Hoewel de golven in het Speelmansgat de windrichting volgen, en dus vrijwel parallel lopen aan de dijk, is deze richting toch veelal maatgevend voor de dijk. Door de aanwezigheid van het ondiepe voorland draaien de golven sterk bij over de laatste 200 meter voor de dijk (refractie). Als voorbeeld zijn in bijlage 2.1 tot 2.4 de golfhoogte en de golfperiode ruimtelijk weergegeven. Als golfperiode is hier de gemiddelde golfperiode  $T_{m01}$  weergegeven die lager is dan de  $T_{pm}$  en samenhangend is met de golfhoogte.

Opmerkelijk is de maatgevende windrichting bij haven de paal. Omdat dit dijkvak (80) meer op het oosten georiënteerd is, zijn de golfcondities bij windrichting 300° bijna aflagdig. De maatgevende windrichting bij dit dijkvak is nog 330° bij een waterstand van NAP +4 meter, maar wordt 60° bij een waterstand van NAP +6 meter. Bij deze waterstand is de waterstand t.o.v. de bodemligging van het verdrongen land van Saeftinge zo hoog dat de golven weinig hinder hiervan ondervinden.

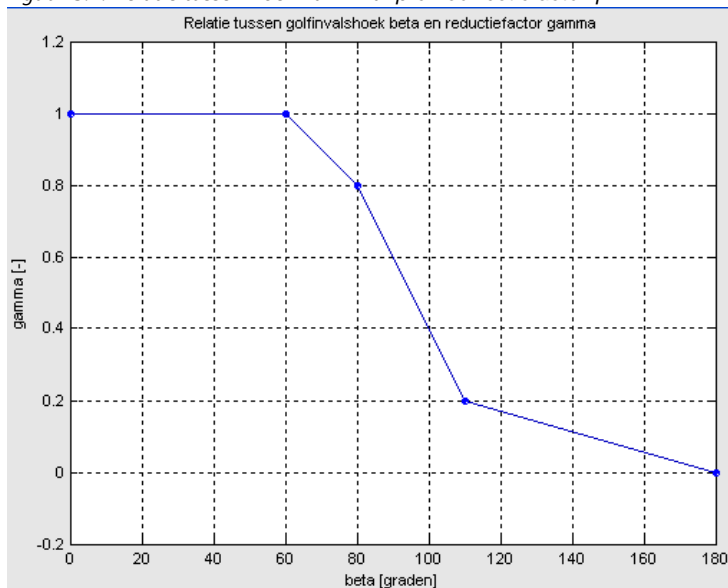
#### *3.2 Update tabel met ontwerpwaarden golfcondities*

De vigerende golfcondities voor dit dijktraject zijn afkomstig uit de eerste serie berekeningen voor de Westerschelde [RIKZ\97-046]. Hierbij werd gebruik gemaakt van een grovere schematisatie van de Westerschelde.

Ook was de bodem die voor deze eerste berekeningen gebruikt is niet altijd tot aan de dijk beschikbaar. Daarom zijn in deze berekeningen slechts twee uitvoerpunten per dijkvak meegenomen; één op ondiep water en één op dieper water. De tweede set is berekend in 1998 [RIKZ\98-018] waarbij golfcondities bepaald zijn voor elke 250 meter kustlangs. Bij de laatste berekeningen is ook gekozen om voor de golfperiode gebruik te maken van een gemiddelde piekperiode; de  $T_{pm}$ .

Vanwege het relatief hoge voorland is het wenselijk om bij deze dijkvakken gebruik te maken van de berekeningsresultaten uit 1998 waarbij wel de bodemligging correct meegenomen is. Daarnaast is het wenselijk om ook de golfrichting in beschouwing te nemen, omdat de maatgevende windrichting  $300^\circ$  voor veel dijkvakken parallel loopt aan de dijk. Daarom zijn in tabel 3.1 nieuwe golfcondities weergegeven gebaseerd op de in 1998 uitgevoerde golfberekeningen. Omdat de maatgevende windrichting overwegend westelijk is, terwijl de dijk op het noordoosten georiënteerd is, is er bij het opnieuw afleiden van de golfcondities rekening gehouden met de golfrichting. Hierbij is gebruik gemaakt van de in figuur 3.1 weergegeven correctiefactor ' $\gamma$ ' voor  $Z = \gamma \cdot H_s \cdot T_{pm}$ .

Figuur 3.1: Relatie tussen hoek van inval  $\beta$  en correctiefactor  $\gamma$



In bijlage zijn de berekende golfcondities weergegeven voor de randvoorwaardenvakken 84 tot 79. Deze golfcondities zijn voor vrijwel alle dijkvakken iets lager dan de vigerende golfcondities.

### 3.3 waterstanden

In bijlage 3.2 zijn de waterstanden weergegeven voor randvoorwaardenvak 83b tot 76. Hierbij zijn basispeil, ontwerppeil en gemiddelde hoogwaterstand weergegeven.

#### 4. Bodemligging en extrapolatie golfcondities

Voor de Westerschelde heeft het RIKZ golfcondities bepaald voor de waterstanden NAP +2, NAP +4 en NAP +6 meter. Voor het ontwerpen van lage dijktafels, teenconstructies of kreukelbermen zijn regelmatig golfcondities nodig bij waterstanden lager dan NAP+2 meter. Deze golfcondities worden bepaald m.b.v. extrapolatie van de golfcondities van NAP+2 en NAP +4 meter. Belangrijk voor deze extrapolatie is de controle of de bepaalde golfcondities realistisch zijn bij de aanwezige bodemdiepte.

Hiervoor bepaald het RIKZ een representatieve bodemdiepte per dijkvak die als volgt gedefinieerd is:

representatieve bodemligging = gemiddelde bodemligging over alle uitvoerpunten – standaardafwijking afwijking bodemligging over alle uitvoerpunten.

De representatieve bodemligging voor de randvoorwaardenvakken 84 tot 796 is weergegeven in bijlage 4.1

Bij de extrapolatie van golfcondities naar lagere waterstanden dienen de volgende ondergrenzen aangehouden te worden:

Golfhoogte ( golfhoogte / diepte ) < 0,7  
Golfperiode ( golfhoogte / 1,56\* golfperiode<sup>2</sup> ) < 0,05

**Indien deze grenswaarden optreden dient contact opgenomen te worden met het RIKZ.**

Omdat voor het merendeel van de dijkvakken er sprake is van droogval bij NAP +2 meter heeft projectbureau zeeweringen aan het RIKZ gevraagd om golfcondities te bepalen voor een waterstand van NAP +3,0 meter. Deze zijn weergegeven in tabel 4.2. Alle geïnterpoleerde resp. geëxtrapoleerde waarden blijven binnen het fysische realistische bereik voor golfhoogte/diepte en golfsteilheid.

#### 5. Eventuele toepassing tweede tabel

Voor deze dijkvakken zijn geen waarden weergegeven in de tweede tabel, omdat het faalmechanisme  $Z = H_s * T_{pm}$  de hoogste belasting oplevert. Het ontwerp kan dus gemaakt worden op basis van tabel 3.1.

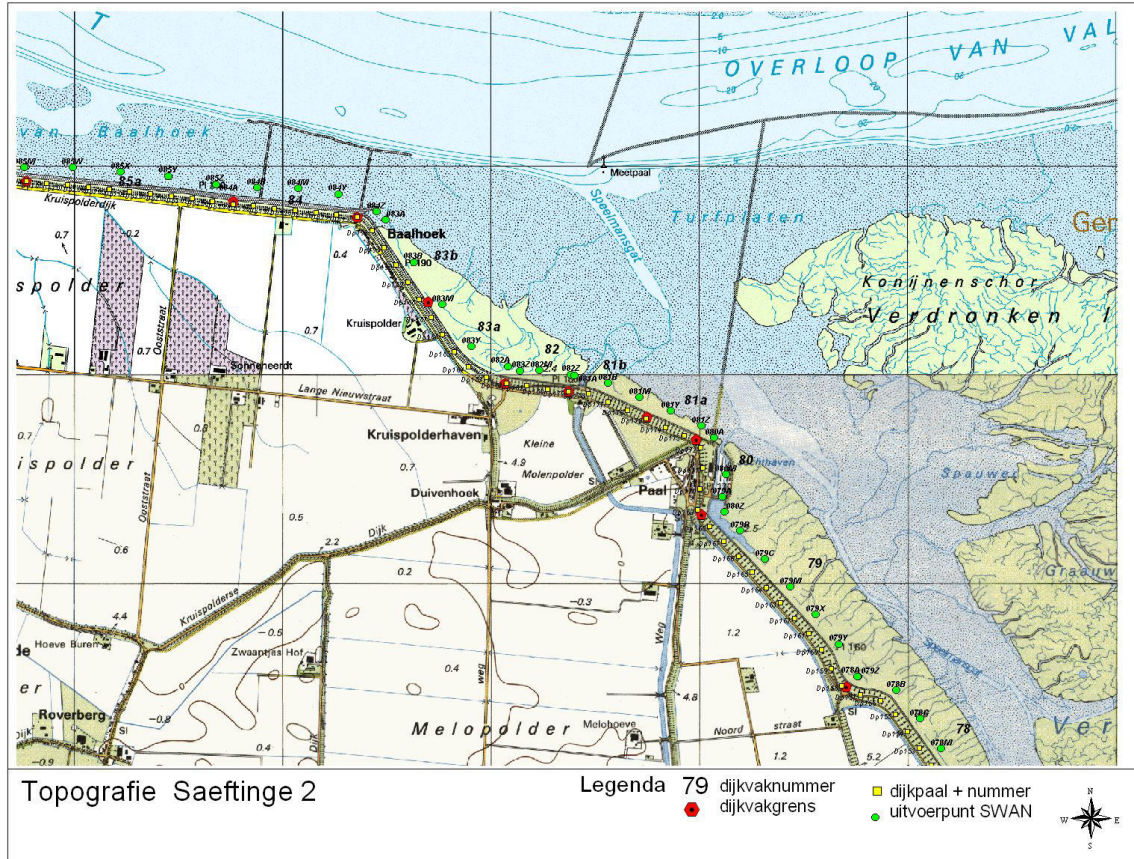
#### 6. Betrouwbaarheid golfcondities en eventuele correcties

In 2003 heeft het RIKZ de betrouwbaarheid van de eerder afgegeven golfcondities geëvalueerd m.b.v. veldmetingen. [RIKZ\2003.044]. Op basis van de conclusies van dit rapport zijn er geen redenen om de golfcondities bij te stellen. Wel blijft uit voorzorg de eerder toegepaste correctie van  $T_{pm} + 1$  seconde [zie RIKZ\98-018] gehandhaafd.



## Bijlage 1.1

Topografie en ligging uitvoerpunten dijkvakken Kruispolder, Kleine Molenpolder en Melopolder

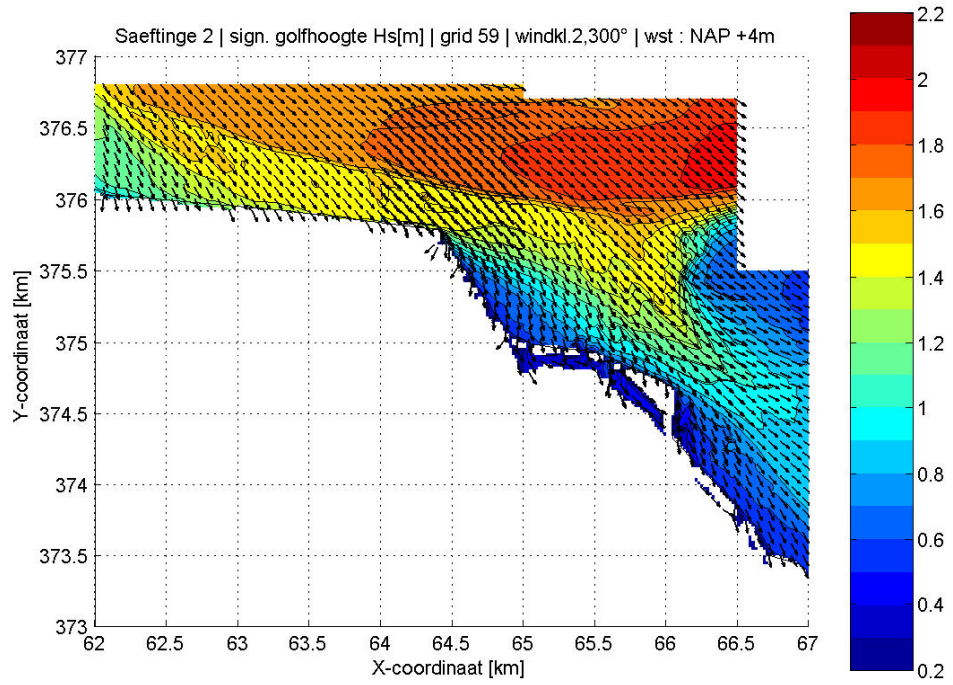


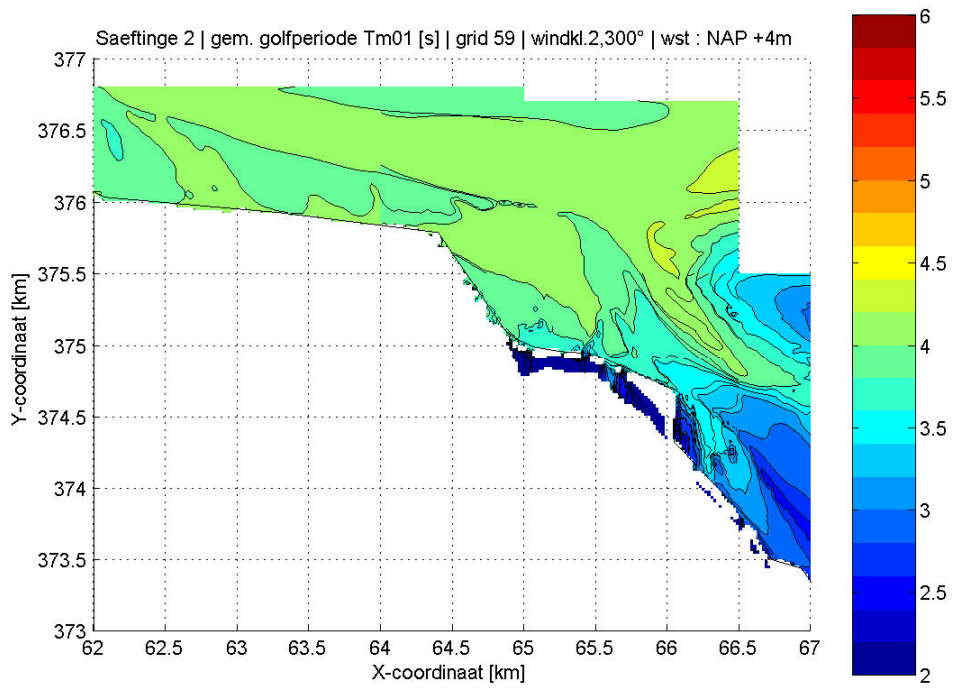
## Bijlage 1.2

Begrenzings dijkvakken 84 tot 79 in tabelvorm.

Dijkvak vak no.	Coördinaten [RD-stelsel in m.]				Kilometring Waterschappen			Poldernaam
	van x	van y	tot x	tot y	van	tot		
84	63764	375830	64361	375755	ws.z	13.25	13.89	Kruispolder
83b	64361	375755	64700	375350	ws.z	12.75	13.25	Kruispolder
83a	64700	375350	65072	374960	ws.z	12.19	12.75	Kruispolder
82	65072	374960	65374	374922	ws.z	11.89	12.19	Kleine Molenpolder
81b	65374	374922	65750	374800	ws.z	11.49	11.89	Kleine Molenpolder
81a	65750	374800	65987	374691	ws.z	11.23	11.49	Kleine Molenpolder
80	65987	374691	66015	374334	ws.z	10.86	11.23	Melopolder (haven Paal)
79	66015	374334	66709	373507	ws.z	9.77	10.86	Van Alsteinpolder

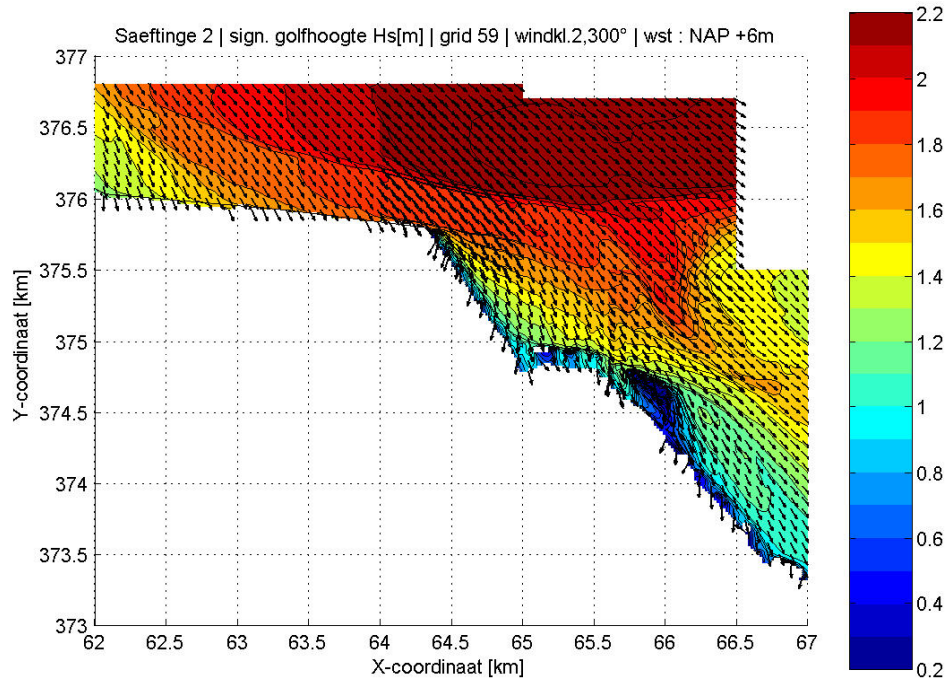
## Bijlage 2.1 en 2.2

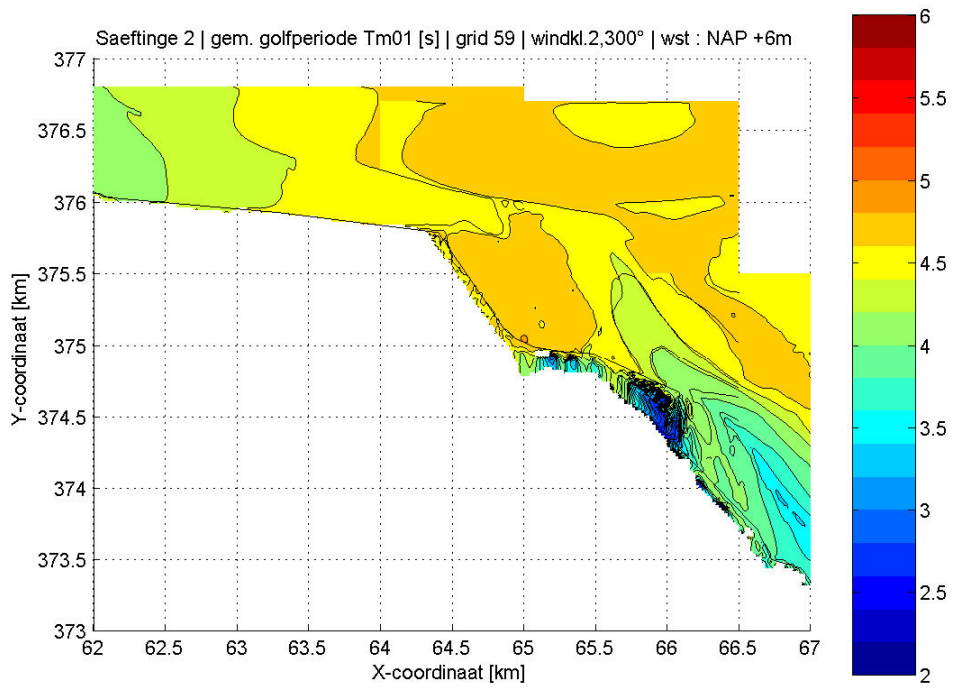






### Bijlage 2.3 en 2.4





### BIJLAGE 3.1 Golfcondities Saeftinge 2

Dijkvak vak no.	Poldernaam	Hs [m]			Tpm [s]			Wind-richting 6m+	Golfrichtingsband nautische graden		Waterdiepte (m) bij waterstanden			Spectrum-vorm		
		Wst t.o.v. NAP 2m+	4m+	6m+	Wst t.o.v. NAP 2m+	4m+	6m+		van	tot	2m+	4m+	6m+	2m+	4m+	6m+
84	Kruispolder	1.2	1.5	1.9	5.0	5.2	5.9	300	314	344	3.3	5.3	6.8	1	1	1
83b	Kruispolder	0.6	1.3	1.7	4.5	5.1	6.0	300	323	353	1.0	3.0	5.0	3	1	1
83a	Kruispolder	-	0.6	1.3	-	5.4	6.0	300	331	1	-	1.7	3.7	-	3	1
82	Kleine Molenpolder	-	0.7	1.4	-	5.4	6.0	300	326	356	-	1.8	2.8	-	3	1
81b	Kleine Molenpolder	-	0.9	1.4	-	5.0	6.0	300	328	358	-	1.9	2.9	-	1	3
81a	Kleine Molenpolder	0.5	0.9	1.4	3.7	4.8	5.5	300	320	350	0.8	2.4	4.4	2	1	1
80	Melopolder (haven Paal)	-	0.9	1.2	-	4.3	4.7	60	36	66	-	2.5	4.6	-	1	1
79	Van Alsteinpolder	-	0.6	1.1	-	4.4	5.4	300	327	357	-	1.5	3.5	-	3	1

### BIJLAGE 3.2 Waterstanden Saeftinge 2

Dijkvak vak no.	Poldernaam	Zeespiegel-stijging 75 jr [m]	Basispeil 1985 [m + NAP]	Ontwerppeil 2060 [m + NAP]	GHW-standen [m + NAP]
84	Kruispolder	0.65	6.25	6.90	2.50
83b	Kruispolder	0.65	6.25	6.90	2.60
83a	Kruispolder	0.65	6.25	6.90	2.60
82	Kleine Molenpolder	0.65	6.30	6.95	2.60
81b	Kleine Molenpolder	0.65	6.30	6.95	2.60
81a	Kleine Molenpolder	0.65	6.30	6.95	2.60
80	Melopolder (haven Paal)	0.65	6.30	6.95	2.60
79	Van Alsteinpolder	0.65	6.35	7.00	2.60

#### Bijlage 4.1 Representatieve bodemligging

**! Let op:** voor de extrapolatie van de golfhoogte dient de diepte in beschouwing genomen te worden;

diepte = waterstand – bodemligging

Dijkvak vak no.	Poldernaam	Bodemligging [m t.o.v. NAP]				Bodemligging PBZ [m t.o.v. NAP]
		min	max	gem	std	
84	Kruispolder	-1.33	0.26	-0.85	0.59	-1.4
83b	Kruispolder	0.96	2.38	1.67	0.71	1.0
83a	Kruispolder	2.26	2.35	2.32	0.04	2.3
82	Kleine Molenpolder	2.20	3.16	2.53	0.45	2.1
81b	Kleine Molenpolder	2.04	3.07	2.41	0.47	1.9
81a	Kleine Molenpolder	1.20	1.56	1.38	0.18	1.2
80	Melopolder (haven Paal)	1.38	3.03	2.03	0.67	1.4
79	Van Alsteinpolder	2.21	2.51	2.30	0.10	2.2

#### Bijlage 4.2 Interpolatie en extrapolatie golfhoogte en golfperiode naar NAP +3 meter

Dijkvak vak no.	Poldernaam	Hs [m] Wst t.o.v. NAP				Tpm [s] Wst t.o.v. NAP				Repr. Bodemligging [m +NAP]	Hs/D Wst t.o.v. NAP 3m+	Hs/S0 Wst t.o.v. NAP 3m+
		2m+	3m+	4m+	6m+	2m+	3m+	4m+	6m+			
84	Kruispolder	1.2	1.35	1.5	1.9	5.0	5.10	5.2	5.9	-1.4	0.31	0.033
83b	Kruispolder	0.6	0.95	1.3	1.7	4.5	4.80	5.1	6.0	1.0	0.48	0.026
83a	Kruispolder	-	0.25	0.6	1.3	-	5.10	5.4	6.0	2.3	0.36	0.006
82	Kleine Molenpolder	-	0.35	0.7	1.4	-	5.10	5.4	6.0	2.1	0.39	0.009
81b	Kleine Molenpolder	-	0.65	0.9	1.4	-	4.50	5.0	6.0	1.9	0.59	0.021
81a	Kleine Molenpolder	0.5	0.70	0.9	1.4	3.7	4.25	4.8	5.5	1.2	0.39	0.025
80	Melopolder (haven Paal)	-	0.75	0.9	1.2	-	4.10	4.3	4.7	1.4	0.47	0.029
79	Van Alsteinpolder	-	0.35	0.6	1.1	-	3.90	4.4	5.4	2.2	0.44	0.015