

Samenvatting (voorlopige) uitkomsten impactanalyse correctie HR voorhaven Den Oever op Keersluis Den Oever.

Probleem: Golfhoogte in voorhaven Den Oever is niet juist bepaald correctie gaat hogere golfhoogtes geven. Schattingen over toename lopen uiteen en zijn onderhevig aan "dagwaardes".
Als voorlopig uitgangspunt is 30 cm toename van de golfhoogte voor elk zichtjaar aangehouden.

Oplossing: Overwogen wordt om voor de keersluis vast te houden aan de vigerende (bij contract geleverde) Hydraulische Randvoorwaarden. Dit kan alleen als er voldoende reserve benoemd kan worden.

Vragen: Hoe veel groter wordt de belasting op Keersluis Den Oever, bij "Veerman" met een 30 cm grotere golfhoogte?
Hoe veel groter wordt de belasting op Keersluis Den Oever, bij "Veerman" met een 50 cm grotere golfhoogte?
Hoe veel groter wordt de belasting op Keersluis Den Oever, bij "Veerman" nieuwe MHW en nieuwe golfhoogte?
Welke "reserves" heeft de constructie ervan uitgaande dat het ontwerp precies voldoet aan de eisen?

De hydraulische belasting bestaat uit een statische (MHW) en een dynamische (golf) deel.

Statische belasting wordt bepaald met een drukfiguur.

Dynamisch belasting wordt bepaald met Goda.

Het statische deel wordt niet beïnvloed door de golfhoogte. Fundatie, vloer en wanden van de keersluis zullen dus vrijwel niet zwaarder belast worden als de golfhoogte toeneemt. (Voorbehoud zit 'm in de rekenmethode volgens Goda waarbij de dynamisch belasting wordt beschouwd als een semi-statische)
Het dynamische deel wordt beperkt beïnvloed door de golfhoogte omdat, vanwege het toelaatbare overslagdebiet, de geringe deurhoogte bij een toename van de golfhoogte een aanzienlijk deel van de dynamische belasting "aftopt".

Veerman dient volgens § 2.3 van het HR-document gebruikt te worden voor:

- "...niet-ervangbare onderdelen; dit zijn de fundering, de betonconstructie en de afsluitmiddelen (behalve de hoogte)"

W+ dient volgens § 2.3 van het HR-document gebruikt te worden voor:

- "...hoogte van de afsluitmiddelen"

Op basis van het overslagcriterium krijgen de afsluitmiddelen gerekend met de vigerende HR een hoogte van 6,39m+NAP.

De hoogte van de sluishoofdwanden moet bepaald worden met "Veerman" en zal dus ongeveer het verschil in maatgevende waterstand (2120 V'man - W+ = 0,60m) hoger komen te liggen op 7,00m+NAP.

Volgens Bijlage E.2 dient in 2120 "Veerman" met een verval van 7,08 m gerekend te worden.

Uitgangspunten beschouwing:

1. Deurhoogte NAP+6,39 (Memo ██████████)
2. Toename golfhoogte voor elke terugkeertijd is 30, respectievelijk 50 cm.
3. Gerealiseerd ontwerp keersluis conform eisen maar overigens zonder enige reserve"
4. Zeespiegelstijging "valt niet mee": plausibele bovengrens "Veerman" wordt in 2120 bereikt.
5. Bepaling van nieuwe HR (MHW en golfhoogte) "Gerbrant Config A"

Bijlage E.1.1 geeft voor:

Keersluis Den Oever conf. A

(dammen gedeeltelijk versterkt)

sectie	1/10 per jaar					1/100 per jaar					1/1.000 per jaar					1/10.000 per jaar						
	H _{m0}	T _{m-1,0}	T _p	θ	h	H _{m0}	T _{m-1,0}	T _p	θ	h	H _{m0}	T _{m-1,0}	T _p	θ	h	H _{m0}	T _{m-1,0}	T _p	θ	h		
D1 wlev=2,5m A	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1,20	2,85	3,43	314	2,6	voorflank condities	
D1 2020 A	29	0,77	2,56	3,43	317	3,0	0,94	2,86	3,77	321	3,7	1,09	3,12	4,15	321	4,4	1,25	3,36	4,55	321	4,9	
D1 2050 A	29	0,76	2,61	3,43	317	3,3	0,95	2,93	3,77	321	4,0	1,10	3,20	4,15	321	4,6	1,28	3,42	4,55	321	5,2	
D1 2120 W+ A	29	0,77	2,76	3,04	318	4,0	0,97	3,09	3,40	319	4,7	1,14	3,38	3,72	322	5,3	1,32	3,59	3,95	322	5,9	hoogtebepaling afsluitmiddelen (overslag criterium)
D1 2120 V'man A	29	0,77	2,87	3,15	318	4,4	1,01	3,17	3,48	314	5,1	1,15	3,50	3,86	322	5,9	1,38	3,71	4,09	322	6,5	sterkte

Met 30cm hogere golf:

Keersluis Den Oever conf. A

(dammen gedeeltelijk versterkt)

sectie	1/10 per jaar					1/100 per jaar					1/1.000 per jaar					1/10.000 per jaar						
	H _{m0}	T _{m-1,0}	T _p	θ	h	H _{m0}	T _{m-1,0}	T _p	θ	h	H _{m0}	T _{m-1,0}	T _p	θ	h	H _{m0}	T _{m-1,0}	T _p	θ	h		
D1 wlev=2,5m A	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1,50	2,85	3,43	314	2,6	voorflank condities	
D1 2020 A	29	1,07	2,56	3,43	317	3,0	1,24	2,86	3,77	321	3,7	1,39	3,12	4,15	321	4,4	1,55	3,36	4,55	321	4,9	
D1 2050 A	29	1,06	2,61	3,43	317	3,3	1,25	2,93	3,77	321	4,0	1,40	3,20	4,15	321	4,6	1,58	3,42	4,55	321	5,2	
D1 2120 W+ A	29	1,07	2,76	3,04	318	4,0	1,27	3,09	3,40	319	4,7	1,44	3,38	3,72	322	5,3	1,62	3,59	3,95	322	5,9	hoogtebepaling afsluitmiddelen (overslag criterium)
D1 2120 V'man A	29	1,07	2,87	3,15	318	4,4	1,31	3,17	3,48	314	5,1	1,45	3,50	3,86	322	5,9	1,68	3,71	4,09	322	6,5	sterkte

Met 50cm hogere golf:

Keersluis Den Oever conf. A

(dammen gedeeltelijk versterkt)

sectie	1/10 per jaar					1/100 per jaar					1/1.000 per jaar					1/10.000 per jaar						
	H _{m0}	T _{m-1,0}	T _p	θ	h	H _{m0}	T _{m-1,0}	T _p	θ	h	H _{m0}	T _{m-1,0}	T _p	θ	h	H _{m0}	T _{m-1,0}	T _p	θ	h		
D1 wlev=2,5m A	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1,70	2,85	3,43	314	2,6	voorflank condities	
D1 2020 A	29	1,27	2,56	3,43	317	3,0	1,44	2,86	3,77	321	3,7	1,59	3,12	4,15	321	4,4	1,75	3,36	4,55	321	4,9	
D1 2050 A	29	1,26	2,61	3,43	317	3,3	1,45	2,93	3,77	321	4,0	1,60	3,20	4,15	321	4,6	1,78	3,42	4,55	321	5,2	
D1 2120 W+ A	29	1,27	2,76	3,04	318	4,0	1,47	3,09	3,40	319	4,7	1,64	3,38	3,72	322	5,3	1,82	3,59	3,95	322	5,9	hoogtebepaling afsluitmiddelen (overslag criterium)
D1 2120 V'man A	29	1,27	2,87	3,15	318	4,4	1,51	3,17	3,48	314	5,1	1,65	3,50	3,86	322	5,9	1,88	3,71	4,09	322	6,5	sterkte

Te maken vergelijkingen:

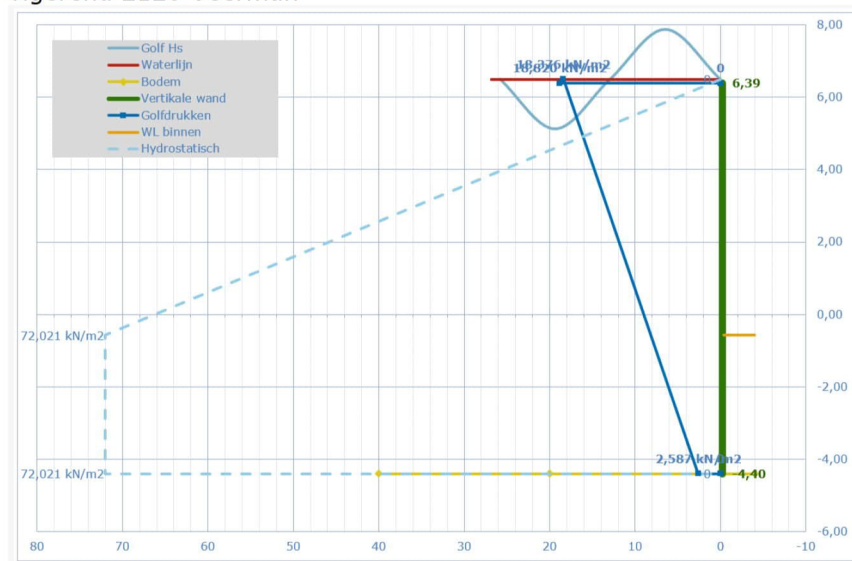
Vigerend 2120 Veerman – gecorrigeerd Veerman +30cm (hogere golven)

Vigerend 2120 Veerman – gecorrigeerd Veerman +50cm (hogere golven)

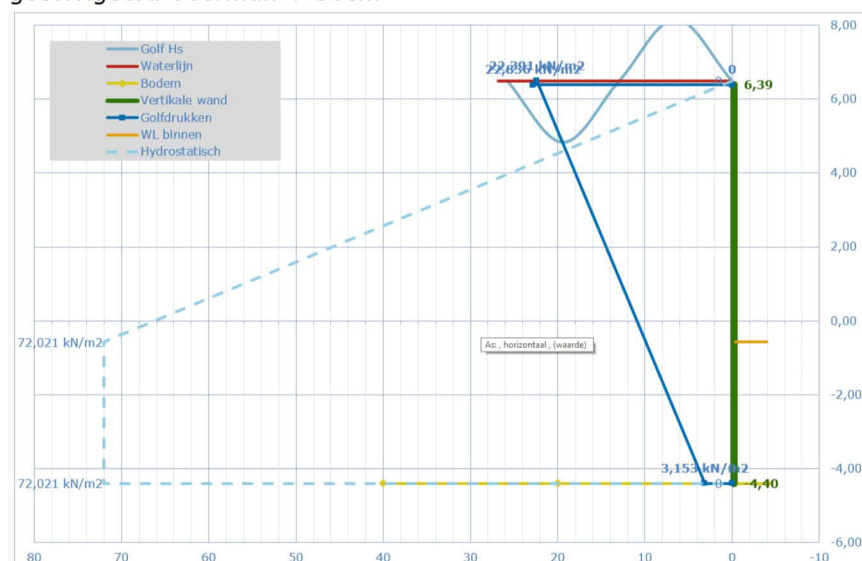
Vigerend 2120 Veerman – gecorrigeerd Veerman nieuwe HR "Gerbrant"

	Vigerend 2120 Veerman	gecorrigeerd Veerman +30cm	Gecorrigeerd Veerman +50cm	Nieuwe HR "Gerbrant"	
bk deur	6,39	6,39	6,39	6,39	NAP
drempel	-4,4	-4,4	-4,4	-4,4	NAP
MHW	6,5	6,5	6,5	6,4	NAP
verval	7,08	7,08	7,08	7,08	m
WS IJsselmeer	-0,58	-0,58	-0,58	-0,68	NAP
Golf	1,38	1,68	1,88	1,82	m

vigerend 2120 Veerman

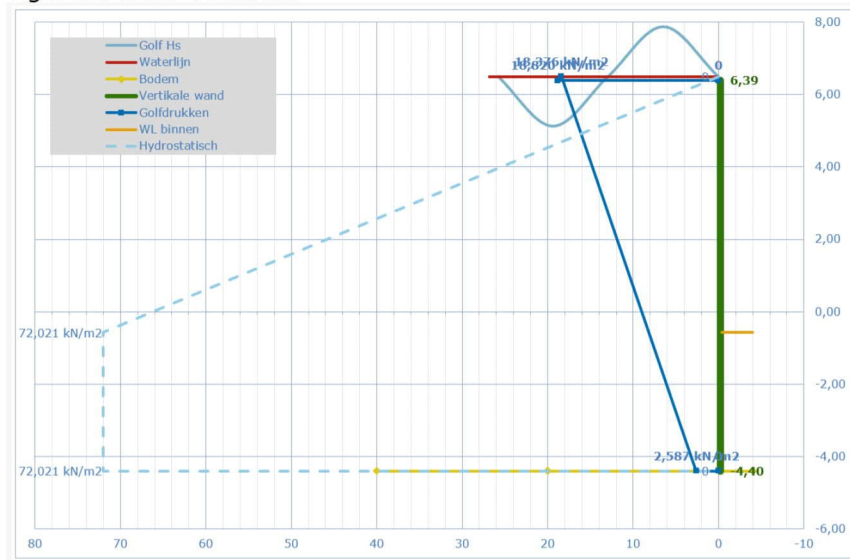


gecorrigeerd Veerman + 30cm

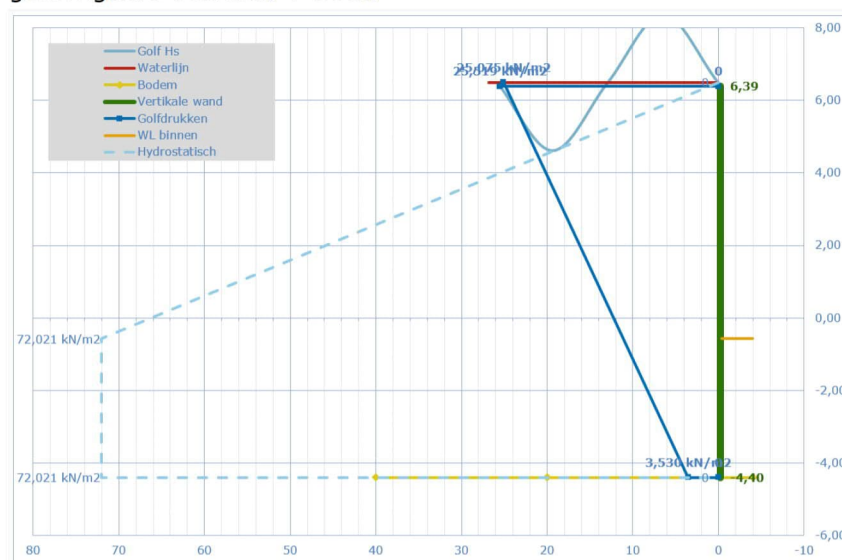


	statisch	Semi-statisch (Goda)	Statisch + semi-statisch	Max hor	kantelmoment
Beschouwen invloed op:	betonconstructie	Keermiddel globaal	Totale belasting	Keermiddel maatgevende regel	fundatie
vigerend 2120 Veerman	530 kN/m	115 kN/m	645 kN/m	81	2867
gecorrigeerd + 30cm	530 kN/m	140 kN/m	670 kN/m	82	3035
Vershil	0 kN/m	25 kN/m	25 kN/m	1	168
tekort in % bij + 30cm	0%	22%	4%	1%	6%

vigerend 2120 Veerman



gecorrigeerd Veerman + 50cm



	statisch	Semi-statisch (Goda)	Statisch + semi-statisch	Max hor	kantelmoment
Beschouwen invloed op:	betonconstructie	keermiddel globaal	totale belasting	keermiddel maatgevende regel	fundatie
vigerend 2120 Veerman	530	115	645	81	2867
gecorrigeerd + 50 cm	530	157	687	84	3147
Vershil	0	42	42	3	280
tekort in % bij + 50cm	0%	37%	7%	4%	10%

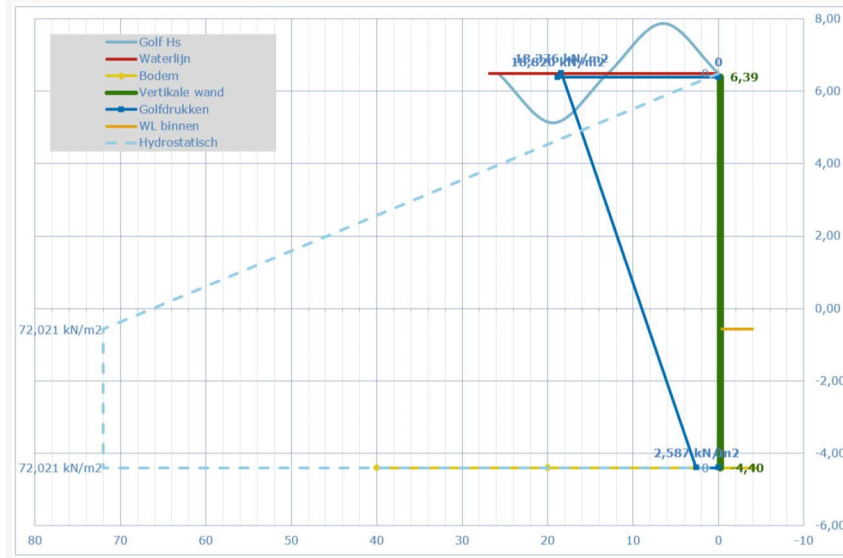
Het opnieuw bepalen van de HR Den Oever resulteert in de onderstaande nieuwe waarden "Gerbrant Config A":

HR Den Oever, 2120, Veerman

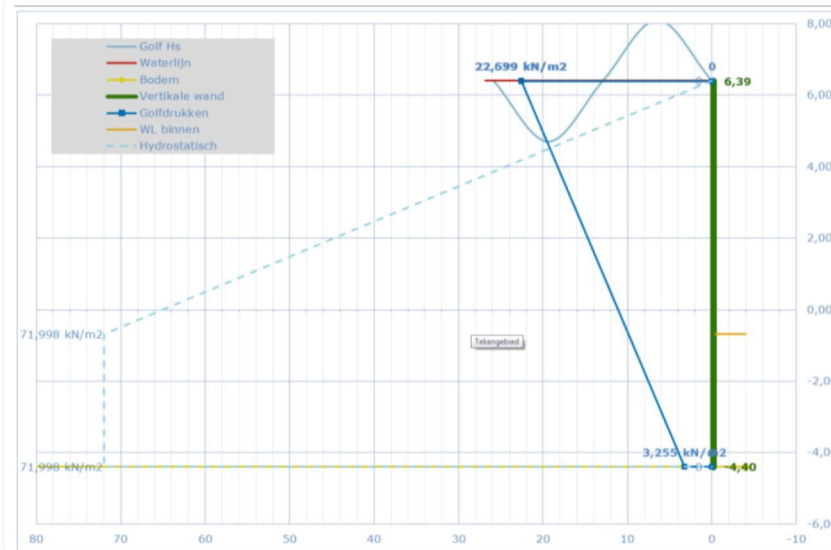
sectie	1/10.000 per jaar					
	H _{m0}	T _{m-1,0}	T _p	θ	h	
Gerbrant Config A	29	1,82	4,04	4,16	298	6,4
Deltares/HKV config A	29	1,38	3,71	4,09	322	6,5
Vershil	29	0,43	0,33	0,08	-23,50	-0,08

Gerbrant Config A
Deltares/HKV config A
Vershil

vigerend 2120 Veerman



2120 "Gerbrant"



	statisch	Semi-statisch (Goda)	Statisch + semi-statisch	Max hor	kantelmoment
Beschouwen invloed op:	betonconstructie	keermiddel globaal	totale belasting	keermiddel maatgevende regel	fundatie
vigerend 2120 Veerman	530	115	645	81	2867
2120 "Gerbrant"	523	139	662	82	2987
Vershil	-7	24	17	1	120
tekort in % bij "Gebrant"	-1%	21%	3%	1%	4%

Welke "reserves" heeft de constructie ervan uitgaande dat het ontwerp precies voldoet aan de eisen?

- Voorgescreven factor 1,21 op vervalbelasting hoort bij Kornwerderzand. In contract is gekozen voor één factor alle kunstwerken; Kornwerderzand is maatgevend, voor Den Oever was 1,18 berekend
- Bij het bepalen van de sterkte ten behoeve van een WBI-toets kan door geavanceerd te rekenen onbenutte sterkte uit de constructie meegenomen worden.
- Bij een toekomstige WBI-toets kan faalkansruimte worden herverdeeld waardoor de keersluis aan iets minder strenge eisen hoeft te voldoen
 - ✓ 1,21 in plaats van 1,18 geeft 3% ruimte
 - ✓ Geavanceerd rekenen bij bepalen sterkte tbv WBI toets geeft onbekende ruimte: stel 1%
 - ✓ Herverdelen faalkansruimte geeft onbekende ruimte: stel 1%

Bij elkaar opgeteld lijken deze marges genoeg voor ruimte voor 30 cm hogere golven maar niet voor 50 cm hogere golven

Is er ruimte voor maatregelen als de constructie niet meer voldoet?

- Binnen de diepte van de deurkas is altijd een sterkere deur te ontwerpen. Misschien minder economisch met meer of sterker staal maar wel haalbaar
- Sterkte betonconstructie zal minder groot probleem zijn omdat de toename van de dynamisch golfbelasting (30cm) vrijwel niet doortikt

Omstreeks 2050 ontstaat een nieuwe situatie omdat dan einde levensduur van de schutsluis bereikt is. Er zal dan moeten worden gekeken naar vervanging of renovatie van de schutsluis

- Belasting op keersluis kan dan worden verlaagd door de nieuwe schutsluis te ontwerpen op betrouwbaar getrapt keren.
- Sterkte kan worden verhoogd door de deuren te versterken en door de keersluis te laten steunen op de nieuwe schutsluis