

**Project:** Project Afsluitdijk - ontwerpfase  
**Project nummer:** C03061.000107  
**Onderwerp:** Bepaling aantal golfklappen op schuiven spuisluizen o.b.v. meetdata - BSM DO

<b>Opgesteld:</b>	Door: [REDACTED]	Datum:	Paraaf:
<b>Gecontroleerd:</b>		08 april 2019	_____
<b>Vrijgegeven:</b>			_____
<b>Versie:</b>	0.1		
<b>Status:</b>	Concept		

#### Issues

- Aantal wisselingen zijn bepaald o.b.v. gemeten waterstanden en contractuele Hm0.

#### Versiehistorie

- 20190222: nieuwe rekensheet; [REDACTED]

#### Omschrijving van de sheet

- In een eerdere sheet (F13) zijn de golfdrukken tegen de schuif bepaald voor niet brekende golven.
- Afhankelijk van de waterstand en de golfhoopte kunnen golfklappen optreden t.g.v. het insluiten van golven in een koker.
- In deze sheet wordt o.b.v. data het aantal wisselingen benaderd.
- De periode tussen 2 golfkrachten (H.m0 of 1.8 Hm0) is benaderd o.b.v. de up-crossing theorie uit Holthuijsen.
- Voor deze theorie is toegepast voor een JONSWAP spectrum met  $\gamma = 3.3$  aangehouden conform BND-0245.
- IJsselmeerzijde, aantal belastingen is bepaald o.b.v. hw (Den Oever Binnen) en de contractueel gegeven Hm0.
- Waddenzeezijde, aantal belastingen is bepaald o.b.v. datareeks hw gemeten in Den Oever Buiten en de contractueel gegeven Hm0.

ORIGIN := 1

NAP := 0m

T<sub>storm</sub> := 24hr

Aanname duur storm voor bepaling aantal golfklappen

h<sub>BBB\_bestaand\_DO</sub> := NAP + 2.5m - 183mm = 2.317 m

BBB (Bovenkant Binnenkant Buis) Bestaande Spui DO

P<sub>1.8Hm0</sub> := 1hr

Interval tussen 1 upcrossings voor 1.8 Hm0 o.b.v. JONSWAP met  $\gamma=3.3$

P<sub>Hm0</sub> :=  $\frac{1hr}{100} = 36 s$

Interval tussen 1 upcrossings voor Hm0 o.b.v. JONSWAP met  $\gamma=3.3$

## Inladen golfrandvoorwaarden bestaande spui den Oever

➔ Reference:C:\Users\tuinh\ARCADIS\Afsluitdijk - team hydraulica - Documenten\Hydraulische belastingen\Alle objecten Den Oever\Spuisluis bestaand DO\Invoerblad bestaande spui Den Oe

$H_{m0\_ijs\_1\_b} := H_{s\_ijs\_1} = 0.451 \text{ m}$	Significante golf IJsselmeer 1/1 per jaar bestaand spuumiddel, oude HR
$H_{m0\_ijs\_100\_b} := H_{s\_ijs\_100} = 0.638 \text{ m}$	Significante golf IJsselmeer 1/100 per jaar bestaand spuumiddel, oude HR
$H_{m0\_ijs\_1000\_b} := H_{s\_ijs\_1000} = 0.671 \text{ m}$	Significante golf IJsselmeer 1/1.000 per jaar bestaand spuumiddel, oude HR
$H_{m0\_ijs\_10000\_b} := H_{s\_ijs\_10000} = 0.638 \text{ m}$	Significante golf IJsselmeer 1/10.000 per jaar bestaand spuumiddel, oude HR

$H_{m0\_ijs\_1\_WOG} := \max(\text{submatrix}(\text{Data\_IJS\_corr\_1\_2050}, 2, 5, 6, 6)) \cdot \text{m} = 0.6800 \text{ m}$	Significante golf IJsselmeer 1/1 per jaar bestaand spuumiddel, WOG
$H_{m0\_ijs\_100\_WOG} := \max(\text{submatrix}(\text{Data\_IJS\_corr\_100\_2050}, 2, 8, 6, 6)) \cdot \text{m} = 1.030 \text{ m}$	Significante golf IJsselmeer 1/100 per jaar bestaand spuumiddel, WOG
$H_{m0\_ijs\_1000\_WOG} := \max(\text{submatrix}(\text{Data\_IJS\_corr\_1000\_2050}, 2, 9, 6, 6)) \cdot \text{m} = 1.170 \text{ m}$	Significante golf IJsselmeer 1/1.000 per jaar bestaand spuumiddel, WOG
$H_{m0\_ijs\_10000\_WOG} := \max(\text{submatrix}(\text{Data\_IJS\_corr\_10000\_2050}, 2, 11, 6, 6)) \cdot \text{m} = 1.320 \text{ m}$	Significante golf IJsselmeer 1/10.000 per jaar bestaand spuumiddel, WOG

$H_{m0\_wz\_1\_b} := H_{m0\_wz\_1} = 0.89 \text{ m}$	Significante golf "scenario huidig" Waddenzee 1/1 per jaar bestaand spuumiddel
$H_{m0\_wz\_100\_b} := H_{m0\_wz\_100\_A} = 1.914 \text{ m}$	Significante golf "scenario A" Waddenzee 1/100 per jaar bestaand spuumiddel
$H_{m0\_wz\_1000\_b} := H_{m0\_wz\_1000\_A} = 2.365 \text{ m}$	Significante golf "scenario A" Waddenzee 1/1.000 per jaar bestaand spuumiddel
$H_{m0\_wz\_10000\_b} := H_{m0\_wz\_10000\_A} = 2.772 \text{ m}$	Significante golf "scenario A" Waddenzee 1/10.000 per jaar bestaand spuumiddel

# Golfimpactanalyse IJsselmeerzijde Den Oever

$Data_{hw} :=$   
Data De\_IJS.txt

Beschikbare data tussen 01-01-2000 en 01-01-2015 voor Hw op meetpunt "Den Oever binnen".

$$Tijd_{hw} := \left( Data_{hw}^{(1)} - Data_{hw_{1,1}} \right) \cdot day$$

Inlezen data tijd voor Hm0 dataserie. Eerste cel wordt gelijk gesteld aan T=0s.

$$Tijd_{hw} := round\left(\frac{Tijd_{hw}}{s}\right) \cdot s$$

Getallen afronden, zijn net niet ronde getallen

$$\Delta T_{data} := Tijd_{hw_{2,1}} - Tijd_{hw_{1,1}} = 10 \cdot min$$

Tijdstap tussen 2 metingen

$$h_w := Data_{hw}^{(2)} \cdot cm$$

Inlezen data voor hw en toekennen eenheid

$$N_{max} := rows(h_w) = 789120$$

Aantal rijnummers

$$T_{tot} := N_{max} \cdot \Delta T_{data} = 15 \cdot yr$$

Totale meetduur

$$Data_{imp\_amp\_contr}(h_{BBB}, H_{m0}) := \left| \begin{array}{l} \text{for } i \in 1..N_{max} \\ A_{i,1} \leftarrow \begin{cases} 1 & \text{if } h_{w_{i,1}} - \frac{H_{m0}}{2} < h_{BBB} < h_{w_{i,1}} + \frac{H_{m0}}{2} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \end{array} \right|_A$$

Aantal events voor golfklappen o.b.v.  $1,0 H_{m0}$

$$Data_{imp\_1.8amp\_contr}(h_{BBB}, H_{m0}) := \left| \begin{array}{l} \text{for } i \in 1..N_{max} \\ A_{i,1} \leftarrow \begin{cases} 1 & \text{if } h_{w_{i,1}} - 1.8 \cdot \frac{H_{m0}}{2} < h_{BBB} < h_{w_{i,1}} + 1.8 \cdot \frac{H_{m0}}{2} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \end{array} \right|_A$$

Aantal events voor golfklappen o.b.v.  $1,8 H_{m0}$

## Resultaten bestaand spuumiddel, ijsselmeerzijde 1/1 per jaar, OUDE HR

$$H_{m0} := H_{m0\_ijs\_1\_b} = 0.451 \text{ m} \quad h_{BBB} := h_{BBB\_bestaand\_DO} = 2.3 \text{ m} \quad P_{event} := 1 \text{ yr}$$

$$\text{Data}_{imp\_amp\_contr\_exp} := \text{Data}_{imp\_amp\_contr}(h_{BBB}, H_{m0}) \quad \text{Data}_{imp\_1.8amp\_contr\_exp} := \text{Data}_{imp\_1.8amp\_contr}(h_{BBB}, H_{m0})$$

Doorrekenen data voor opgegeven hbbb

$$N_{imp\_amp\_contr} := \sum_{n=1}^{N_{max}} \text{Data}_{imp\_amp\_contr\_exp_{n,1}} = 0$$

$$N_{imp\_1.8amp\_contr} := \sum_{n=1}^{N_{max}} \text{Data}_{imp\_1.8amp\_contr\_exp_{n,1}} = 0$$

Aantal keren dat de totale hoogte hoger is dan hbbb

$$T_{imp\_amp\_contr} := N_{imp\_amp\_contr} \cdot \Delta T_{data} = 0$$

$$T_{imp\_1.8amp\_contr} := N_{imp\_1.8amp\_contr} \cdot \Delta T_{data} = 0$$

Totale duur waarin opgegeven conditie overschreden wordt

$$T_{imp\_amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_amp\_contr}}{T_{tot}} \cdot 1 \text{ yr} = 0 \cdot \text{day}$$

$$T_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_1.8amp\_contr}}{T_{tot}} \cdot 1 \text{ yr} = 0 \cdot \text{day}$$

Gemiddeld aantal dagen per jaar waarin opgegeven conditie overschreden wordt.

$$N_{imp\_amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_amp\_contr\_jaar}}{P_{Hm0}} = 0$$

$$N_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar}}{P_{1.8Hm0}} = 0$$

Aantal wisselingen per jaar.

## Resultaten bestaand spuimiddel, ijselmeerzijde 1/100 per jaar, OUDE HR

$$H_{m0} := H_{m0\_ijs\_100\_b} = 0.638 \text{ m} \quad h_{BBB} := h_{BBB\_bestaand\_DO} = 2.3 \text{ m} \quad P_{event} := 1 \text{ yr}$$

$$Data_{imp\_amp\_contr\_exp} := Data_{imp\_amp\_contr}(h_{BBB}, H_{m0})$$

$$Data_{imp\_1.8amp\_contr\_exp} := Data_{imp\_1.8amp\_contr}(h_{BBB}, H_{m0})$$

Doorrekenen data voor opgegeven hbbb

$$N_{imp\_amp\_contr} := \sum_{n=1}^{N_{max}} Data_{imp\_amp\_contr\_exp_{n,1}} = 0$$

$$N_{imp\_1.8amp\_contr} := \sum_{n=1}^{N_{max}} Data_{imp\_1.8amp\_contr\_exp_{n,1}} = 0$$

Aantal keren dat de totale hoogte hoger is dan hbbb

$$T_{imp\_amp\_contr} := N_{imp\_amp\_contr} \cdot \Delta T_{data} = 0$$

$$T_{imp\_1.8amp\_contr} := N_{imp\_1.8amp\_contr} \cdot \Delta T_{data} = 0$$

Totale duur waarin opgegeven conditie overschreden wordt

$$T_{imp\_amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_amp\_contr}}{T_{tot}} \cdot 1 \text{ yr} = 0 \cdot \text{day}$$

$$T_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_1.8amp\_contr}}{T_{tot}} \cdot 1 \text{ yr} = 0 \cdot \text{day}$$

Gemiddeld aantal dagen per jaar waarin opgegeven conditie overschreden wordt.

$$N_{imp\_amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_amp\_contr\_jaar}}{P_{Hm0}} = 0$$

$$N_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar}}{P_{1.8Hm0}} = 0$$

Aantal wisselingen per jaar.

$$N_{imp\_amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_amp\_contr\_jaar}}{P_{Hm0}} \cdot \frac{T_{storm}}{P_{event}} = 0$$

$$N_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar}}{P_{1.8Hm0}} \cdot \frac{T_{storm}}{P_{event}} = 0$$

Aantal wisselingen o.b.v. 1 per jaar o.b.v. 1 keer per 1 jaar



**Resultaten bestaand spuimiddel, ijselmeerzijde 1/1.000 per jaar, OUDE HR**

$$H_{m0} := H_{m0\_ijs\_1000\_b} = 0.671 \text{ m} \quad h_{BBB} := h_{BBB\_bestaand\_DO} = 2.3 \text{ m} \quad P_{event} := 10 \text{ yr}$$

$$Data_{imp\_amp\_contr\_exp} := Data_{imp\_amp\_contr}(h_{BBB}, H_{m0})$$

$$Data_{imp\_1.8amp\_contr\_exp} := Data_{imp\_1.8amp\_contr}(h_{BBB}, H_{m0})$$

Doorrekenen data voor opgegeven hbbb

$$N_{imp\_amp\_contr} := \sum_{n=1}^{N_{max}} Data_{imp\_amp\_contr\_exp_{n,1}} = 0$$

$$N_{imp\_1.8amp\_contr} := \sum_{n=1}^{N_{max}} Data_{imp\_1.8amp\_contr\_exp_{n,1}} = 0$$

Aantal keren dat de totale hoogte hoger is dan hbbb

$$T_{imp\_amp\_contr} := N_{imp\_amp\_contr} \cdot \Delta T_{data} = 0$$

$$T_{imp\_1.8amp\_contr} := N_{imp\_1.8amp\_contr} \cdot \Delta T_{data} = 0$$

Totale duur waarin opgegeven conditie overschreden wordt

$$T_{imp\_amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_amp\_contr}}{T_{tot}} \cdot 1 \text{ yr} = 0 \text{ day}$$

$$T_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_1.8amp\_contr}}{T_{tot}} \cdot 1 \text{ yr} = 0 \text{ day}$$

Gemiddeld aantal dagen per jaar waarin opgegeven conditie overschreden wordt.

$$N_{imp\_amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_amp\_contr\_jaar}}{P_{Hm0}} = 0$$

$$N_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar}}{P_{1.8Hm0}} = 0$$

Aantal wisselingen per jaar.

$$N_{imp\_amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_amp\_contr\_jaar}}{P_{Hm0}} \cdot \frac{T_{storm}}{P_{event}} = 0$$

$$N_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar}}{P_{1.8Hm0}} \cdot \frac{T_{storm}}{P_{event}} = 0$$

Aantal wisselingen o.b.v. 1 per jaar o.b.v. 1 keer per 10 jaar

**Resultaten bestaand spuimiddel, ijselmeerzijde 1/10.000 per jaar, OUDE HR**

$$H_{m0} := H_{m0\_ijs\_10000\_b} = 0.638 \text{ m} \quad h_{BBB} := h_{BBB\_bestaand\_DO} = 2.3 \text{ m} \quad P_{event} := 50 \text{ yr}$$

$$Data_{imp\_amp\_contr\_exp} := Data_{imp\_amp\_contr}(h_{BBB}, H_{m0})$$

$$Data_{imp\_1.8amp\_contr\_exp} := Data_{imp\_1.8amp\_contr}(h_{BBB}, H_{m0})$$

Doorrekenen data voor opgegeven hbbb

$$N_{imp\_amp\_contr} := \sum_{n=1}^{N_{max}} Data_{imp\_amp\_contr\_exp_{n,1}} = 0$$

$$N_{imp\_1.8amp\_contr} := \sum_{n=1}^{N_{max}} Data_{imp\_1.8amp\_contr\_exp_{n,1}} = 0$$

Aantal keren dat de totale hoogte hoger is dan hbbb

$$T_{imp\_amp\_contr} := N_{imp\_amp\_contr} \cdot \Delta T_{data} = 0$$

$$T_{imp\_1.8amp\_contr} := N_{imp\_1.8amp\_contr} \cdot \Delta T_{data} = 0$$

Totale duur waarin opgegeven conditie overschreden wordt

$$T_{imp\_amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_amp\_contr}}{T_{tot}} \cdot 1 \text{ yr} = 0 \cdot \text{day}$$

$$T_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_1.8amp\_contr}}{T_{tot}} \cdot 1 \text{ yr} = 0 \cdot \text{day}$$

Gemiddeld aantal dagen per jaar waarin opgegeven conditie overschreden wordt.

$$N_{imp\_amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_amp\_contr\_jaar}}{P_{Hm0}} = 0$$

$$N_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar}}{P_{1.8Hm0}} = 0$$

Aantal wisselingen per jaar.

$$N_{imp\_amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_amp\_contr\_jaar}}{P_{Hm0}} \cdot \frac{T_{storm}}{P_{event}} = 0$$

$$N_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar}}{P_{1.8Hm0}} \cdot \frac{T_{storm}}{P_{event}} = 0$$

Aantal wisselingen o.b.v. 1 per jaar o.b.v. 1 keer per 50 jaar

# Golfimpactanalyse IJsselmeerzijde Den Oever - WOG

## Resultaten bestaand spuimiddel, ijsselmeerzijde 1/1 per jaar, WOG

$$H_{m0} := H_{m0\_ijs\_1\_WOG} = 0.68 \text{ m} \quad h_{BBB} := h_{BBB\_bestaand\_DO} = 2.3 \text{ m} \quad P_{overst} := 1 \text{ yr}$$

$$Data_{imp\_amp\_contr\_exp} := Data_{imp\_amp\_contr}(h_{BBB}, H_{m0})$$

$$Data_{imp\_1.8amp\_contr\_exp} := Data_{imp\_1.8amp\_contr}(h_{BBB}, H_{m0})$$

Doorrekenen data voor opgegeven hbbb

$$N_{imp\_amp\_contr} := \sum_{n=1}^{N_{max}} Data_{imp\_amp\_contr\_exp_{n,1}} = 0$$

$$N_{imp\_1.8amp\_contr} := \sum_{n=1}^{N_{max}} Data_{imp\_1.8amp\_contr\_exp_{n,1}} = 0$$

Aantal keren dat de totale hoogte hoger is dan hbbb

$$T_{imp\_amp\_contr} := N_{imp\_amp\_contr} \cdot \Delta T_{data} = 0$$

$$T_{imp\_1.8amp\_contr} := N_{imp\_1.8amp\_contr} \cdot \Delta T_{data} = 0$$

Totale duur waarin opgegeven conditie overschreden wordt

$$T_{imp\_amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_amp\_contr}}{T_{tot}} \cdot 1 \text{ yr} = 0 \cdot \text{day}$$

$$T_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_1.8amp\_contr}}{T_{tot}} \cdot 1 \text{ yr} = 0 \cdot \text{day}$$

Gemiddeld aantal dagen per jaar waarin opgegeven conditie overschreden wordt.

$$N_{imp\_amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_amp\_contr\_jaar}}{P_{Hm0}} = 0$$

$$N_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar}}{P_{1.8Hm0}} = 0$$

Aantal wisselingen per jaar.



## Resultaten bestaand spuimiddel, ijsseleerzijde 1/100 per jaar, WOG

$$H_{m0} := H_{m0\_ijs\_100\_WOG} = 1.03 \text{ m} \quad h_{BBB} := h_{BBB\_bestaand\_DO} = 2.3 \text{ m} \quad P_{event} := 1 \text{ yr}$$

$$Data_{imp\_amp\_contr\_exp} := Data_{imp\_amp\_contr}(h_{BBB}, H_{m0})$$

$$Data_{imp\_1.8amp\_contr\_exp} := Data_{imp\_1.8amp\_contr}(h_{BBB}, H_{m0})$$

Doorrekenen data voor opgegeven hbbb

$$N_{imp\_amp\_contr} := \sum_{n=1}^{N_{max}} Data_{imp\_amp\_contr\_exp_{n,1}} = 0$$

$$N_{imp\_1.8amp\_contr} := \sum_{n=1}^{N_{max}} Data_{imp\_1.8amp\_contr\_exp_{n,1}} = 0$$

Aantal keren dat de totale hoogte hoger is dan hbbb

$$T_{imp\_amp\_contr} := N_{imp\_amp\_contr} \cdot \Delta T_{data} = 0$$

$$T_{imp\_1.8amp\_contr} := N_{imp\_1.8amp\_contr} \cdot \Delta T_{data} = 0$$

Totale duur waarin opgegeven conditie overschreden wordt

$$T_{imp\_amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_amp\_contr}}{T_{tot}} \cdot 1 \text{ yr} = 0 \cdot \text{day}$$

$$T_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_1.8amp\_contr}}{T_{tot}} \cdot 1 \text{ yr} = 0 \cdot \text{day}$$

Gemiddeld aantal dagen per jaar waarin opgegeven conditie overschreden wordt.

$$N_{imp\_amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_amp\_contr\_jaar}}{P_{Hm0}} = 0$$

$$N_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar}}{P_{1.8Hm0}} = 0$$

Aantal wisselingen per jaar.

$$N_{imp\_amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_amp\_contr\_jaar}}{P_{Hm0}} \cdot \frac{T_{storm}}{P_{event}} = 0$$

$$N_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar}}{P_{1.8Hm0}} \cdot \frac{T_{storm}}{P_{event}} = 0$$

Aantal wisselingen o.b.v. 1 per jaar o.b.v. 1 keer per 1 jaar

## Resultaten bestaand spuimiddel, ijsselmeerzijde 1/1.000 per jaar, WOG

$$H_{m0} := H_{m0\_ijs\_1000\_WOG} = 1.17 \text{ m} \quad h_{BBB} := h_{BBB\_bestaand\_DO} = 2.3 \text{ m} \quad P_{event} := 10 \text{ yr}$$

$$\text{Data}_{imp\_amp\_contr\_exp} := \text{Data}_{imp\_amp\_contr}(h_{BBB}, H_{m0}) \quad \text{Data}_{imp\_1.8amp\_contr\_exp} := \text{Data}_{imp\_1.8amp\_contr}(h_{BBB}, H_{m0})$$

Doorrekenen data voor opgegeven hbbb

$$N_{imp\_amp\_contr} := \sum_{n=1}^{N_{max}} \text{Data}_{imp\_amp\_contr\_exp}_{n,1} = 0$$

$$N_{imp\_1.8amp\_contr} := \sum_{n=1}^{N_{max}} \text{Data}_{imp\_1.8amp\_contr\_exp}_{n,1} = 0$$

Aantal keren dat de totale hoogte hoger is dan hbbb

$$T_{imp\_amp\_contr} := N_{imp\_amp\_contr} \cdot \Delta T_{data} = 0$$

$$T_{imp\_1.8amp\_contr} := N_{imp\_1.8amp\_contr} \cdot \Delta T_{data} = 0$$

Totale duur waarin opgegeven conditie overschreden wordt

$$T_{imp\_amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_amp\_contr}}{T_{tot}} \cdot 1 \text{ yr} = 0 \text{ day}$$

$$T_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_1.8amp\_contr}}{T_{tot}} \cdot 1 \text{ yr} = 0 \text{ day}$$

Gemiddeld aantal dagen per jaar waarin opgegeven conditie overschreden wordt.

$$N_{imp\_amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_amp\_contr\_jaar}}{P_{Hm0}} = 0$$

$$N_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar}}{P_{1.8Hm0}} = 0$$

Aantal wisselingen per jaar.

$$N_{imp\_amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_amp\_contr\_jaar}}{P_{Hm0}} \cdot \frac{T_{storm}}{P_{event}} = 0$$

$$N_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar}}{P_{1.8Hm0}} \cdot \frac{T_{storm}}{P_{event}} = 0$$

Aantal wisselingen o.b.v. 1 per jaar o.b.v. 1 keer per 10 jaar

**Resultaten bestaand spuimiddel, ijselmeerzijde 1/10.000 per jaar, WOG**

$$H_{m0} := H_{m0\_ijs\_10000\_WOG} = 1.32 \text{ m} \quad h_{BBB} := h_{BBB\_bestaand\_DO} = 2.3 \text{ m} \quad P_{event} := 50 \text{ yr}$$

$$Data_{imp\_amp\_contr\_exp} := Data_{imp\_amp\_contr}(h_{BBB}, H_{m0}) \quad Data_{imp\_1.8amp\_contr\_exp} := Data_{imp\_1.8amp\_contr}(h_{BBB}, H_{m0})$$

Doorrekenen data voor opgegeven hbbb

$$N_{imp\_amp\_contr} := \sum_{n=1}^{N_{max}} Data_{imp\_amp\_contr\_exp_{n,1}} = 0$$

$$N_{imp\_1.8amp\_contr} := \sum_{n=1}^{N_{max}} Data_{imp\_1.8amp\_contr\_exp_{n,1}} = 0$$

Aantal keren dat de totale hoogte hoger is dan hbbb

$$T_{imp\_amp\_contr} := N_{imp\_amp\_contr} \cdot \Delta T_{data} = 0$$

$$T_{imp\_1.8amp\_contr} := N_{imp\_1.8amp\_contr} \cdot \Delta T_{data} = 0$$

Totale duur waarin opgegeven conditie overschreden wordt

$$T_{imp\_amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_amp\_contr}}{T_{tot}} \cdot 1 \text{ yr} = 0 \cdot \text{day}$$

$$T_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_1.8amp\_contr}}{T_{tot}} \cdot 1 \text{ yr} = 0 \cdot \text{day}$$

Gemiddeld aantal dagen per jaar waarin opgegeven conditie overschreden wordt.

$$N_{imp\_amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_amp\_contr\_jaar}}{P_{Hm0}} = 0$$

$$N_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar}}{P_{1.8Hm0}} = 0$$

Aantal wisselingen per jaar.

$$N_{imp\_amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_amp\_contr\_jaar}}{P_{Hm0}} \cdot \frac{T_{storm}}{P_{event}} = 0$$

$$N_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar} := \frac{T_{imp\_1.8amp\_contr\_jaar}}{P_{1.8Hm0}} \cdot \frac{T_{storm}}{P_{event}} = 0$$

Aantal wisselingen o.b.v. 1 per jaar o.b.v. 1 keer per 50 jaar

# Golfimpactanalyse Waddenzeezijde Den Oever

Aan de waddenzeezijde is alleen de waterstand bekend welke gemeten wordt bij de sluzen (DO-Buiten). Deze waterstand is gecombineerd met de contractuele golfhogte om te bepalen hoe vaak een bepaalde waterstand overschreden wordt en hoe waarschijnlijk de golfimpact is.

$\text{Data}_{\text{DO}} := \text{Data\_DO\_MC.txt}$  Inlezen data waterstand Den Oever Buiten.

$\text{Tijd}_{\text{DO}} := \left( \text{Data}_{\text{DO}}^{\langle 1 \rangle} - \text{Data}_{\text{DO}_{1,1}} \right) \cdot \text{day}$  Inlezen data tijd voor Hm0 dataserie. Eerste cel wordt gelijk gesteld aan T=0s.

$\Delta T_{\text{data}} := \text{Tijd}_{\text{DO}_{2,1}} - \text{Tijd}_{\text{DO}_{1,1}} = 10 \cdot \text{min}$  Elke meting staat voor een periode van 10 minuten

$h_{\text{w\_DO}} := \text{Data}_{\text{DO}}^{\langle 2 \rangle} \cdot \text{cm}$  Inlezen data voor hw en toekennen eenheid

$N_{\text{max}} := \text{rows}(\text{Tijd}_{\text{DO}}) = 789120$  Aantal datacellen

$T_{\text{tot}} := N_{\text{max}} \cdot \Delta T_{\text{data}} = 15 \cdot \text{yr}$  Totaal aantal jaar waarover gemeten is

$$\text{Data}_{\text{imp\_amp}}(h_{\text{BBB}}, H_{\text{m0}}) := \begin{array}{l} \text{for } i \in 1 \dots N_{\text{max}} \\ \left| \begin{array}{l} A_{i,1} \leftarrow \begin{cases} 1 & \text{if } h_{\text{w\_DO}_{i,1}} - \frac{H_{\text{m0}}}{2} < h_{\text{BBB}} < h_{\text{w\_DO}_{i,1}} + \frac{H_{\text{m0}}}{2} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \end{array} \right. \\ A \end{array}$$

Bepalen van aantal keer dat de waterstand incl. 1,0 maal de significante golfAMPLITUDE in de range ligt van de BBB

$$\text{Data}_{\text{imp\_1.8amp}}(h_{\text{BBB}}, H_{\text{m0}}) := \begin{array}{l} \text{for } i \in 1 \dots N_{\text{max}} \\ \left| \begin{array}{l} A_{i,1} \leftarrow \begin{cases} 1 & \text{if } h_{\text{w\_DO}_{i,1}} - \frac{1.8H_{\text{m0}}}{2} < h_{\text{BBB}} < h_{\text{w\_DO}_{i,1}} + \frac{1.8H_{\text{m0}}}{2} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \end{array} \right. \\ A \end{array}$$

Bepalen van aantal keer dat de waterstand incl. 1,8 maal de significante golfAMPLITUDE in de range ligt van de BBB

## Resultaten Bestaande spui, waddenzezijde 1/1 per jaar

$$h_{\text{BBB}} := h_{\text{BBB\_bestand\_DO}} \quad \underline{H_{\text{m0}}} := H_{\text{m0\_wz\_1\_b}} = 0.9 \text{ m}$$

$$\text{Data}_{\text{imp\_amp\_exp}} := \text{Data}_{\text{imp\_amp}}(h_{\text{BBB}}, H_{\text{m0}})$$

$$\text{Data}_{\text{imp\_1.8amp\_exp}} := \text{Data}_{\text{imp\_1.8amp}}(h_{\text{BBB}}, H_{\text{m0}})$$

Doorrekenen data voor opgegeven hbbb

$$N_{\text{imp\_amp}} := \sum_{n=1}^{N_{\text{max}}} \text{Data}_{\text{imp\_amp\_exp}_{n,1}} = 1335$$

$$N_{\text{imp\_1.8amp}} := \sum_{n=1}^{N_{\text{max}}} \text{Data}_{\text{imp\_1.8amp\_exp}_{n,1}} = 5107$$

Aantal keren dat de totale hoogte hoger is dan hbbb

$$T_{\text{imp\_amp}} := N_{\text{imp\_amp}} \cdot \Delta T_{\text{data}} = 801000 \text{ s}$$

$$T_{\text{imp\_1.8amp}} := N_{\text{imp\_1.8amp}} \cdot \Delta T_{\text{data}} = 35.5 \cdot \text{day}$$

Totale duur waarin opgegeven conditie overschreden wordt

$$T_{\text{imp\_amp\_jaar}} := \frac{T_{\text{imp\_amp}}}{T_{\text{tot}}} \cdot 1 \text{ yr} = 0.6 \cdot \text{day}$$

$$T_{\text{imp\_1.8amp\_jaar}} := \frac{T_{\text{imp\_1.8amp}}}{T_{\text{tot}}} \cdot 1 \text{ yr} = 2.4 \cdot \text{day}$$

Gemiddeld aantal dagen per jaar waarin opgegeven conditie overschreden wordt.

$$N_{\text{imp\_amp\_jaar}} := \frac{T_{\text{imp\_amp\_jaar}}}{P_{H_{\text{m0}}}} = 1483$$

$$N_{\text{imp\_1.8amp\_jaar}} := \frac{T_{\text{imp\_1.8amp\_jaar}}}{P_{1.8H_{\text{m0}}}} = 56.7$$

Aantal wisselingen per jaar.



## Resultaten Bestaande spui, waddenzezijde 1/100 per jaar

$h_{\text{BBB}} := h_{\text{BBB\_bestand\_DO}}$	$H_{\text{m0}} := H_{\text{m0\_wz\_100\_b}} = 1.9 \text{ m}$	$P_{\text{event}} := 1 \text{ yr}$	
$\text{Data}_{\text{imp\_amp\_exp}} := \text{Data}_{\text{imp\_amp}}(h_{\text{BBB}}, H_{\text{m0}})$	$\text{Data}_{\text{imp\_1.8amp\_exp}} := \text{Data}_{\text{imp\_1.8amp}}(h_{\text{BBB}}, H_{\text{m0}})$		Doorrekenen data voor opgegeven hbbb
$N_{\text{imp\_amp}} := \sum_{n=1}^{N_{\text{max}}} \text{Data}_{\text{imp\_amp\_exp}_{n,1}} = 8610$	$N_{\text{imp\_1.8amp}} := \sum_{n=1}^{N_{\text{max}}} \text{Data}_{\text{imp\_1.8amp\_exp}_{n,1}} = 167835$		Aantal keren dat de totale hoogte hoger is dan hbbb
$T_{\text{imp\_amp}} := N_{\text{imp\_amp}} \cdot \Delta T_{\text{data}} = 59.8 \cdot \text{day}$	$T_{\text{imp\_1.8amp}} := N_{\text{imp\_1.8amp}} \cdot \Delta T_{\text{data}} = 1.2 \times 10^3 \cdot \text{day}$		Totale duur waarin opgegeven conditie overschreden wordt
$T_{\text{imp\_amp\_jaar}} := \frac{T_{\text{imp\_amp}}}{T_{\text{tot}}} \cdot 1 \text{ yr} = 4 \cdot \text{day}$	$T_{\text{imp\_1.8amp\_jaar}} := \frac{T_{\text{imp\_1.8amp}}}{T_{\text{tot}}} \cdot 1 \text{ yr} = 77.7 \cdot \text{day}$		Gemiddeld aantal dagen per jaar waarin opgegeven conditie overschreden wordt.
$N_{\text{imp\_amp\_jaar}} := \frac{T_{\text{imp\_amp\_jaar}}}{P_{H_{\text{m0}}}} = 9564.3$	$N_{\text{imp\_1.8amp\_jaar}} := \frac{T_{\text{imp\_1.8amp\_jaar}}}{P_{1.8H_{\text{m0}}}} = 1864.4$		Aantal wisselingen per jaar continu
$N_{\text{imp\_amp\_jaar}} := \frac{T_{\text{imp\_amp\_jaar}}}{P_{H_{\text{m0}}}} \cdot \frac{T_{\text{storm}}}{P_{\text{event}}} = 26.2$	$N_{\text{imp\_1.8amp\_jaar}} := \frac{T_{\text{imp\_1.8amp\_jaar}}}{P_{1.8H_{\text{m0}}}} \cdot \frac{T_{\text{storm}}}{P_{\text{event}}} = 5.1$		Aantal wisselingen per jaar. Event = 1/1 jaar

## Resultaten Bestaande spui, waddenzeezijde 1/1000 per jaar

$$h_{\text{BBB}} := h_{\text{BBB\_bestand\_DO}} \quad H_{\text{m0}} := H_{\text{m0\_wz\_1000\_b}} = 2.365 \text{ m} \quad P_{\text{event}} := 10 \text{ yr}$$

$$\text{Data}_{\text{imp\_amp\_exp}} := \text{Data}_{\text{imp\_amp}}(h_{\text{BBB}}, H_{\text{m0}})$$

$$\text{Data}_{\text{imp\_1.8amp\_exp}} := \text{Data}_{\text{imp\_1.8amp}}(h_{\text{BBB}}, H_{\text{m0}})$$

Doorrekenen data voor opgegeven hbbb

$$N_{\text{imp\_amp}} := \sum_{n=1}^{N_{\text{max}}} \text{Data}_{\text{imp\_amp\_exp}_{n,1}} = 20636$$

$$N_{\text{imp\_1.8amp}} := \sum_{n=1}^{N_{\text{max}}} \text{Data}_{\text{imp\_1.8amp\_exp}_{n,1}} = 389829$$

Aantal keren dat de totale hoogte hoger is dan hbbb

$$T_{\text{imp\_amp}} := N_{\text{imp\_amp}} \cdot \Delta T_{\text{data}} = 143.3 \cdot \text{day}$$

$$T_{\text{imp\_1.8amp}} := N_{\text{imp\_1.8amp}} \cdot \Delta T_{\text{data}} = 2.7 \times 10^3 \cdot \text{day}$$

Totale duur waarin opgegeven conditie overschreden wordt

$$T_{\text{imp\_amp\_jaar}} := \frac{T_{\text{imp\_amp}}}{T_{\text{tot}}} \cdot 1 \text{ yr} = 9.6 \cdot \text{day}$$

$$T_{\text{imp\_1.8amp\_jaar}} := \frac{T_{\text{imp\_1.8amp}}}{T_{\text{tot}}} \cdot 1 \text{ yr} = 180.4 \cdot \text{day}$$

Gemiddeld aantal dagen per jaar waarin opgegeven conditie overschreden wordt.

$$N_{\text{imp\_amp\_jaar}} := \frac{T_{\text{imp\_amp\_jaar}}}{P_{H_{\text{m0}}}} = 22923.2$$

$$N_{\text{imp\_1.8amp\_jaar}} := \frac{T_{\text{imp\_1.8amp\_jaar}}}{P_{1.8H_{\text{m0}}}} = 4330.4$$

Aantal wisselingen per jaar continu

$$N_{\text{imp\_amp\_jaar}} := \frac{T_{\text{imp\_amp\_jaar}}}{P_{H_{\text{m0}}}} \cdot \frac{T_{\text{storm}}}{P_{\text{event}}} = 6.3$$

$$N_{\text{imp\_1.8amp\_jaar}} := \frac{T_{\text{imp\_1.8amp\_jaar}}}{P_{1.8H_{\text{m0}}}} \cdot \frac{T_{\text{storm}}}{P_{\text{event}}} = 1.2$$

Aantal wisselingen per jaar. Event = 1/10 jaar

## Resultaten Bestaande spui, waddenzeezijde 1/10.000 per jaar

$$h_{\text{BBB}} := h_{\text{BBB\_bestand\_DO}} \quad H_{\text{m0}} := H_{\text{m0\_wz\_10000\_b}} = 2.772 \text{ m} \quad P_{\text{event}} := 50 \text{ yr}$$

$$\text{Data}_{\text{imp\_amp\_exp}} := \text{Data}_{\text{imp\_amp}}(h_{\text{BBB}}, H_{\text{m0}})$$

$$\text{Data}_{\text{imp\_1.8amp\_exp}} := \text{Data}_{\text{imp\_1.8amp}}(h_{\text{BBB}}, H_{\text{m0}})$$

Doorrekenen data voor opgegeven hbbb

$$N_{\text{imp\_amp}} := \sum_{n=1}^{N_{\text{max}}} \text{Data}_{\text{imp\_amp\_exp}_{n,1}} = 47040$$

$$N_{\text{imp\_1.8amp}} := \sum_{n=1}^{N_{\text{max}}} \text{Data}_{\text{imp\_1.8amp\_exp}_{n,1}} = 515272$$

Aantal keren dat de totale hoogte hoger is dan hbbb

$$T_{\text{imp\_amp}} := N_{\text{imp\_amp}} \cdot \Delta T_{\text{data}} = 2.8 \times 10^7 \text{ s}$$

$$T_{\text{imp\_1.8amp}} := N_{\text{imp\_1.8amp}} \cdot \Delta T_{\text{data}} = 3.6 \times 10^3 \cdot \text{day}$$

Totale duur waarin opgegeven conditie overschreden wordt

$$T_{\text{imp\_amp\_jaar}} := \frac{T_{\text{imp\_amp}}}{T_{\text{tot}}} \cdot 1 \text{ yr} = 21.8 \cdot \text{day}$$

$$T_{\text{imp\_1.8amp\_jaar}} := \frac{T_{\text{imp\_1.8amp}}}{T_{\text{tot}}} \cdot 1 \text{ yr} = 238.5 \cdot \text{day}$$

Gemiddeld aantal dagen per jaar waarin opgegeven conditie overschreden wordt.

$$N_{\text{imp\_amp\_jaar}} := \frac{T_{\text{imp\_amp\_jaar}}}{P_{H_{\text{m0}}}} = 52253.6$$

$$N_{\text{imp\_1.8amp\_jaar}} := \frac{T_{\text{imp\_1.8amp\_jaar}}}{P_{1.8H_{\text{m0}}}} = 5723.8$$

Aantal wisselingen per jaar continu

$$N_{\text{imp\_amp\_jaar}} := \frac{T_{\text{imp\_amp\_jaar}}}{P_{H_{\text{m0}}}} \cdot \frac{T_{\text{storm}}}{P_{\text{event}}} = 2.9$$

$$N_{\text{imp\_1.8amp\_jaar}} := \frac{T_{\text{imp\_1.8amp\_jaar}}}{P_{1.8H_{\text{m0}}}} \cdot \frac{T_{\text{storm}}}{P_{\text{event}}} = 0.3$$

Aantal wisselingen per jaar. Event = 1/50 jaar