

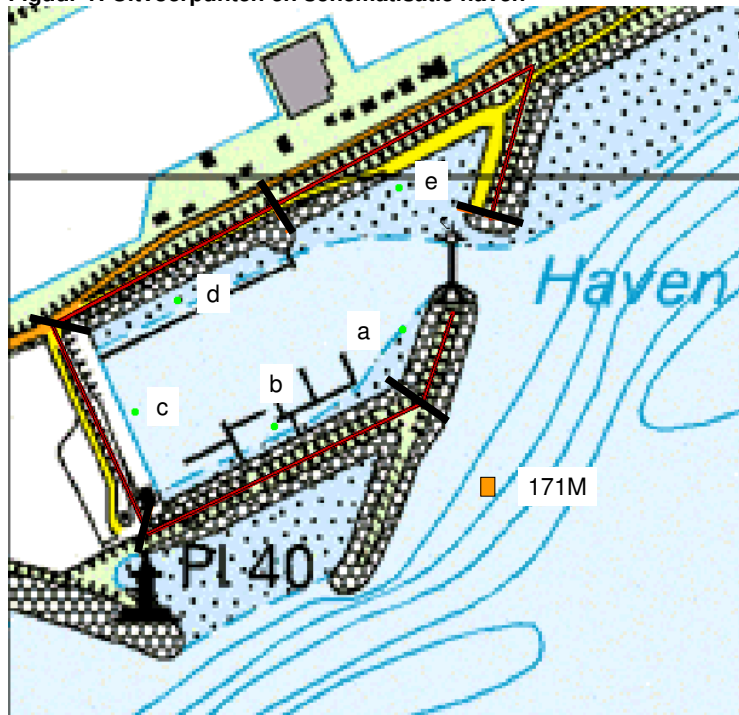
Mantel 2010.01 Golfrandvoorwaarden haven Burghsluis

Aan : Yvo Provoost (Projectbureau Zeeweringen)
Van : Erik Arnold (Royal Haskoning)
Tweede lezer : Maarten Jansen en Pol van de Rest (Svašek Hydraulics)
Datum : 9 februari 2011
Betreft : Mantel 2010.01B Golfrandvoorwaarden haven Burghsluis
Status : Definitief
Ref. Royal Haskoning : 9V7794.A0/N0001/EARN/ILAN/Rott

1 Vraagstelling

Projectbureau Zeeweringen heeft in de planning om de bekleding van de jachthaven van Burghsluis te versterken (zie Figuur 1). Twee vrij zware havendammen schermen de haven af; een lange aan de westkant en een korte aan de oostkant. De monding heeft een breedte van ca. 70 meter. Het projectbureau Zeeweringen overweegt om ook aan de binnenkant van de haven de bestaande bekledingen en kadewerken te versterken, en heeft daarom gevraagd om de golfcondities van de monding van de haven door te vertalen naar de binnenzijde van de haven. In dit geval wordt ervan uitgegaan dat beiden havendammen bestand zijn/worden gemaakt tegen 1/4000 jr golfcondities. De randvoorwaarden in de haven zijn bepaald met behulp van de spreadsheet "Rekeninstrument -Golfbelasting in Havens - v2-0.xls" [ref 2] op basis van de nieuwe belastingsfuncties per bekledingstype [ref 1].

Figuur 1: Uitvoerpunten en schematisatie haven



2 Uitgangspunten en aannamen

De golfcondities zijn berekend met behulp van de spreadsheet "Rekeninstrument -Golfbelasting in Havens - v2-0.xls" volgens de handleiding van het RIKZ [ref 2], de zogenaamde VTV-methode. De in het VTV opgenomen methode voor golven in havens en afgeschermd gebied leent zich goed voor het doorrekenen van een dergelijke haven, omdat we te maken hebben met een diepe haven met een eenvoudige geometrie.

Uitvoerpunt 171M (zie Figuur 1) is representatief gesteld voor de golfcondities in de havenmond, omdat dit punt op diep water ligt en in de richting waar de maatgevende golven vandaan komen. De golfcondities van de havenmond zijn weergegeven in Tabel 2.

Voor de windrichtingen 60 t/m 240 graden zijn de golfcondities voor waterstanden NAP+0, +2, +3 en +4m doorvertaald naar golfcondities in de haven. Hierbij zijn de volgende aannamen gedaan:

- De voorliggende dammen blijven onder maatgevende stormcondities (1/4.000 jr) behouden;
- De golfrichting is per waterstand en windrichting gevarieerd;
- Er zijn 5 uitvoerlocaties in deze haven meegenomen genaamd a t/m e (zie Figuur 1), die overeenkomen met gelijknamige dijkvakken in de haven, waarvan de dijkvakgrenzen in Figuur 1 met een zwarte lijn zijn weergegeven. Dijkvakscheidingencoördinaten zijn opgenomen in Tabel 1.

Tabel 1: Beschouwde dijkvakken

| dijkvak | dijkvakscheidingencoördinaten tov. Parijs (m) | | | |
|---------|---|--------|-------|--------|
| | van | | tot | |
| nr. | x | y | x | y |
| a | 42332 | 410913 | 42307 | 410834 |
| b | 42307 | 410834 | 42101 | 410735 |
| c | 42101 | 410735 | 42034 | 410893 |
| d | 42034 | 410893 | 42205 | 410977 |
| e | 42205 | 410977 | 42356 | 410968 |

- Voor de breedte van de monding is voor alle waterstanden 70 meter aangehouden, de equivalente openingsbreedte is afhankelijk van de golfrichting.
- In de berekeningen is rekening gehouden met diffractie, transmissie over de dam en lokale golfgroei. Diffractie is echter niet meegenomen voor uitvoerpunten:
 - a en b bij windrichtingen 150 t/m 240 graden;
 - c en d bij windrichtingen 180 t/m 240 graden;
 - e bij windrichting 240 graden.

Uit een eerdere studie [ref 4] blijkt namelijk dat de spreadsheetmethode in die betreffende situaties (negatieve Y-waarde) onnodig conservatieve waarden als uitvoer geeft.

Transmissie is in de volgende situaties buiten beschouwing gelaten voor de uitvoerpunten:

- c bij windrichtingen 210 t/m 240 graden;
- d bij windrichting 240 graden

omdat de betreffende dijkvakken bij bijbehorende wind/golfrichtingen zich niet in de transmissiezone bevinden [ref 4].

- De kruin van de westelijke havendam ligt voor het oost-westelijke georiënteerde deel op NAP +4,35m en voor het zuidwest – noordoostelijke georiënteerde deel (grenzend aan de haveningang) op NAP +4,50m. De kruin van de oostelijke havendam ligt op NAP +4,00m. In Tabel 2 is de damhoogte aangegeven waarover transmissie is meegenomen.

Tabel 2: Hoogte dam waarover transmissie is meegenomen

| | windrichting | | | | | | |
|-------------|--------------|------|------|------|------|------|------|
| uitvoerpunt | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 | 210 | 240 |
| a | 4,50 | 4,50 | 4,35 | 4,35 | 4,35 | 4,35 | 4,35 |
| b | 4,00 | 4,35 | 4,35 | 4,35 | 4,35 | 4,35 | 4,35 |
| c | 4,00 | 4,00 | 4,35 | 4,35 | 4,35 | 4,35 | 4,35 |
| d | 4,00 | 4,00 | 4,35 | 4,35 | 4,35 | 4,35 | 4,35 |
| e | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,35 | 4,35 |

- Waarbij voor de berekening van de bijdrage van transmissie aan de golfcondities ter plaatse van de uitvoerpunten, de dam beschouwd is als een gladde dichte dam met een flauw talud. De bijbehorende coëfficiënten zijn: $\alpha = 2.4$ en $\beta = 0.40$. Door de hoogte van de dam heeft transmissie over de dam alleen invloed op de golfcondities ter plaatse van de uitvoerpunten bij waterstanden van NAP+3m en NAP+4m, waarbij bij een waterstand NAP+3m de invloed gering is.
- Er zijn geen hoge voorlanden (kaden) in de berekeningen meegenomen, omdat alle kaden smaller zijn dan een golflengte.
- Voor de maatgevende windsnelheden zijn de waarden aangehouden die gelden voor het binnengebied van de Oosterschelde [ref 3].
- 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.

3 Golfrandvoorwaarden in de havenmond

In Tabel 3 zijn de golfcondities in de havenmond gegeven bij verschillende windrichtingen en waterstanden. Deze zijn gebaseerd op de golfcondities van uitvoerpunt 171M (zie Figuur 1), waarbij de golfcondities zijn gecorrigeerd voor de stromingscorrectie [ref 5, 6] van dijkvak 171b (stromingscorrectie: H_s met 0,042 m en T_{pm} met 0,63 s). De golfcondities in de monding zijn bepaald met aangescherpte correctiefactoren [ref. 8]. Bij zuidelijke windrichtingen (120 t/m 210 graden) kan golfgroei plaatsvinden over grote afstand. Voor deze windrichtingen geldt dan ook dat de golfcondities het zwaarst zijn in de monding van de haven. De haven is echter zo ontworpen dat golven uit zuidelijke windrichtingen het golfklimaat in de haven minimaal beïnvloeden.

Tabel 3: Golfcondities in de havenmond (uitvoerpunt 171M)

| windrichting | Hs [m] | | | | Tpm [s] | | | | Golfrichting [o] | | | |
|--------------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|------------------|--------|--------|--------|
| | NAP+0m | NAP+2m | NAP+3m | NAP+4m | NAP+0m | NAP+2m | NAP+3m | NAP+4m | NAP+0m | NAP+2m | NAP+3m | NAP+4m |
| 60 | 0.95 | 1.13 | 1.19 | 1.20 | 3.07 | 3.56 | 3.72 | 3.81 | 76 | 89 | 92 | 89 |
| 90 | 1.06 | 1.48 | 1.61 | 1.69 | 3.03 | 4.11 | 4.42 | 4.67 | 92 | 105 | 109 | 105 |
| 120 | 1.00 | 1.52 | 1.72 | 1.88 | 2.92 | 4.16 | 4.58 | 4.95 | 113 | 123 | 124 | 123 |
| 150 | 0.97 | 1.54 | 1.75 | 1.92 | 2.79 | 4.07 | 4.48 | 4.83 | 153 | 147 | 145 | 147 |
| 180 | 1.07 | 1.61 | 1.79 | 1.93 | 3.26 | 4.04 | 4.33 | 4.56 | 187 | 174 | 170 | 174 |
| 210 | 1.18 | 1.52 | 1.67 | 1.74 | 3.83 | 4.32 | 4.57 | 4.57 | 203 | 197 | 195 | 197 |
| 240 | 1.07 | 1.25 | 1.35 | 1.41 | 4.32 | 4.67 | 4.92 | 4.48 | 211 | 210 | 208 | 210 |

4 Golfrandvoorwaarden in de haven

Met de VTV methode voor golven in havens en afgeschermd [ref 2] gebieden zijn de golfcondities vanaf de havenmond doorvertaald naar 5 uitvoerpunten in de haven.

Voor de verschillende bekledingstypen en faalmechanismen zijn vier verschillende belastingfuncties gebruikt om de maatgevende golfcondities te bepalen. Hierdoor dient voor het

ontwerp per bekledingstypen en/of faalmechanisme een afzonderlijke tabel toegepast te worden. De tabellen 4.1 t/m 4.4 tonen de maatgevende golfcondities voor de verschillende bekledingstypen en faalmechanismen. Deze golfcondities zijn bepaald op basis van de belastingfuncties uit [ref 1]. De tabellen vertonen logische waarden: zowel de significante golfhoogte (H_s) als de golfperiode (T_{pm}) nemen toe bij een toenemende waterdiepte. De golfcondities nemen geleidelijk toe bij hogere waterstanden, en dichtbij de monding, vooral aan de oostelijke zijde van de haven zijn de maatgevende golfcondities hoger dan achterin de haven.

Tabel 4.1 is maatgevend voor (gekantelde) betonblokken en patroon gepenetreerde breuksteen, Tabel 4.2 voor betonzuilen, Tabel 4.3 voor het mechanisme afschuiving en de bekledingstypen WAB, OSA en vol en zat gepenetreerde breuksteen en Tabel 4.4 voor losse breuksteen van de kreukelberm.

De maatgevende golfcondities voor betonzuilen zijn afhankelijk van de taludhelling en de constructie afhankelijke constante (F). Bij bepaling van de maatgevende golfcondities in Tabel 4.2 is uitgegaan van een taludhelling van 1:3,5 en een F-waarde van 6. Indien de taludhelling in het ontwerp steiler is dan 1:3,0 of flauwer dan 1:4,5 of de F-waarde is niet gelijk aan 6 kunnen de maatgevende golfcondities afwijken. In dat geval dient contact te worden opgenomen met de adviesschrijver.

De stabiliteit van betonzuilen is het kleinst bij $\xi_{op} = 2$. Indien $\xi_{op} > 2$ en er is ondiep voorland voor de dijk aanwezig, zijn de maatgevende golfcondities voor betonzuilen mogelijk niet de maatgevende golfcondities [ref 1]. Daarom moeten golfcondities waarvoor geldt $\xi_{op} > 2$ (bij de aanwezigheid van een hoog voorland) aangepast worden [ref 1], zodat geldt $\xi_{op} = 2$. In de haven geldt alleen bij uitvoerpunt 'b' en een waterstand van NAP +2m dat $\xi_{op} > 2$. Aangezien in de haven geen hoge voorlanden aanwezig zijn hoeven de golfcondities niet worden bijgesteld.

De maatgevende windrichting voor de uitvoerpunten in de haven verschilt niet veel per uitvoerpunt en per waterstand. Voor alle uitvoerpunten in de haven geldt namelijk dat oostelijke winden maatgevend zijn (60 t/m 120 graden). Hoewel de golfcondities in de monding van de haven bij zuidelijke windrichtingen zwaarder zijn dan bij oostelijke windrichtingen (zie Tabel 3) verliezen de golven uit zuidelijke richting energie omdat deze golven om de westelijke havendam moeten draaien om in de haven te komen. De haven is namelijk zo ontworpen dat golven uit zuidelijke windrichtingen het golfklimaat in de haven minimaal beïnvloeden. Het effect van transmissie is merkbaar bij hogere waterstanden (NAP +3m en NAP +4m), maar varieert niet sterk per uitvoerpunt en windrichting. Doordat de haven relatief klein is (300m bij 150m), is het aandeel van lokale golfgroei klein. Bij uitvoerpunt 'd' en 'e' kan door de oriëntatie van de haven nog golfgroei optreden in de haven. Voor deze uitvoerpunten geldt echter dat golven die via de monding van de haven binnenkomen (bij oostenwind) groter zijn dan de lokaal opgewekte golven (bij zuiden wind).

Voor vak b geldt bij lage waterstanden dat de maatgevende golfcondities optreden bij een windrichting van 60 graden. Bij een windrichting van 90 graden moeten de golven immers meer bijdraaien. Dit zou je ook verwachten bij vak c, maar dan blijkt de windrichting 90 graden maatgevend te zijn. Dit komt door de toegepaste rekenmethode. In de VTV-methode [ref. 2] wordt de afname in golfenergie als gevolg van diffractie bepaald aan de hand van diffractiediagrammen. Voor vak c geldt bij een windrichting van 60 graden dat je dan aan de rand van het diagram terechtkomt en de diffractiecoëfficiënt nog conservatiever wordt geschat ($K_d = 0.37$). Bij een windrichting van 90 graden kom je midden in het diagram en levert het een minder lage diffractiecoëfficiënt op ($K_d = 0.42$). Hierdoor wordt de windrichting van 90 graden maatgevend i.p.v. 60 graden. Aangezien de VTV-methode conservatieve waarden oplevert en het verschil in golfcondities bij 60 en 90 graden klein is, is in samenspraak met PBZ afgesproken de golftrandvoorwaarden niet aan te passen.

Merk verder op dat voor vak b geldt dat bij een waterstand van NAP +2m de H_s gelijk is (0.5 meter) voor de windrichtingen 60 en 90 graden. Volgens de belastingsfunctie $Z6 = H_s$ (tabel 4.3) is zowel de windrichting 60 als 90 maatgevend. In dit geval wordt gekozen voor de windrichting met de laagste T_{pm} , want het gaat bij dit bekledingstype om het aantal golfklappen. Bij kleinere T_{pm} is de belasting dan ongunstiger.

Tabel 4.1: Maatgevende golfcondities voor (gekantelde) betonblokken en patroon gepenetreerde breuksteen

| 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 |
| | a | 0.7 | 1.0 | 1.0 | 1.2 | 3.0 | 4.1 | 4.4 | 4.7 | 90 | 90 | 90 |
| b | 0.5 | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 3.1 | 4.1 | 4.4 | 4.7 | 60 | 90 | 90 | 90 |
| c | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 3.0 | 4.1 | 4.4 | 4.7 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| d | 0.6 | 0.7 | 0.9 | 1.0 | 3.0 | 4.1 | 4.4 | 4.7 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| e | 0.8 | 1.1 | 1.3 | 1.4 | 2.9 | 4.2 | 4.4 | 5.0 | 120 | 120 | 120 | 120 |

Tabel 4.2: Maatgevende golfcondities voor betonblokken

| 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 |
| | a | 0.7 | 1.0 | 1.0 | 1.2 | 3.0 | 4.1 | 4.4 | 4.7 | 90 | 90 | 90 |
| b | 0.5 | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 3.1 | 4.1 | 4.4 | 4.7 | 60 | 90 | 90 | 90 |
| c | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 3.0 | 4.1 | 4.4 | 4.7 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| d | 0.6 | 0.7 | 0.9 | 1.0 | 3.0 | 4.1 | 4.4 | 4.7 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| e | 0.8 | 1.1 | 1.3 | 1.4 | 2.9 | 4.2 | 4.4 | 5.0 | 120 | 120 | 120 | 120 |

Tabel 4.3: Maatgevende golfcondities voor afschuiving, WAB, OSA en vol en zat gepenetreerde breuksteen

| 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 |
| | a | 0.7 | 1.0 | 1.0 | 1.2 | 3.0 | 4.1 | 4.4 | 4.7 | 90 | 90 | 90 |
| b | 0.5 | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 3.1 | 3.6 | 4.4 | 4.7 | 60 | 60 | 90 | 90 |
| c | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 3.0 | 4.1 | 4.4 | 4.7 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| d | 0.6 | 0.7 | 0.9 | 1.0 | 3.0 | 4.1 | 4.4 | 4.7 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| e | 0.8 | 1.1 | 1.3 | 1.4 | 2.9 | 4.2 | 4.4 | 5.0 | 120 | 120 | 120 | 120 |

Tabel 4.4: Maatgevende golfcondities voor losse breuksteen kreukelberm

| Dijk- vak no. | Hs [m] | | | | T _{pm} [s] | | | | Windrichting (°) | | | |
|-------------------------|----------------|-----|-----|-----|---------------------|-----|-----|-----|-----------------------|-----|-----|-----|
| | bij waterstand | | | | bij waterstand | | | | nautisch bij | | | |
| | t.o.v. NAP | | | | t.o.v. NAP | | | | waterstand t.o.v. NAP | | | |
| | +0m | +2m | +3m | +4m | +0m | +2m | +3m | +4m | +0m | +2m | +3m | +4m |
| a | 0.7 | 1.0 | 1.0 | 1.2 | 3.0 | 4.1 | 4.4 | 4.7 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| b | 0.5 | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 3.1 | 4.1 | 4.4 | 4.7 | 60 | 90 | 90 | 90 |
| c | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 3.0 | 4.1 | 4.4 | 4.7 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| d | 0.6 | 0.7 | 0.9 | 1.0 | 3.0 | 4.1 | 4.4 | 4.7 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| e | 0.8 | 1.1 | 1.3 | 1.4 | 2.9 | 4.2 | 4.4 | 5.0 | 120 | 120 | 120 | 120 |

5 Golfcondities doorvertaald naar ontwerppeil

In deze paragraaf zijn de golfrandvoorwaarden bepaald bij het ontwerppeil om de golfoverslag te kunnen bepalen over de dijken in de haven. Ter hoogte van de haven van Burghsluis bedraagt het ontwerppeil NAP +3.5m. De golfcondities in de monding van de haven (bepaald door lineaire interpolatie tussen NAP +3m en NAP +4m) zijn bij ontwerppeil naar binnen vertaald met de VTV-methode. Tabel 5 geeft de maatgevende golfcondities in de haven voor alle bekledingstypen. De maatgevende golfcondities zijn namelijk gelijk voor de verschillende belastingsfuncties per bekledingstype.

Tabel 5: Maatgevende golfcondities voor alle bekledingstypen

| uitvoerpunt | golfhoogte (H _s) | golfperiode (T _{pm}) | maatgevende windrichting (graden) |
|-------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| a | 1.1 | 4.5 | 90 |
| b | 0.8 | 4.5 | 90 |
| c | 0.8 | 4.5 | 90 |
| d | 0.9 | 4.5 | 90 |
| e | 1.3 | 4.8 | 120 |

In Tabel 6 zijn de golfcondities gegeven in de haven per uitvoerpunt voor verschillende windrichtingen (60 t/m 240 graden). Indien de berekende H_s ≤ 0.3 m en/of T_{pm} ≤ 2.5 s zijn, zijn de betreffende golfcondities verhoogd naar H_s = 0.3 m en/of T_{pm} = 2.5 s (blauw gemarkeerd in Tabel 6). De berekende golfcondities van die specifieke situaties geven mogelijk een onderschatting van de werkelijke optredende golfcondities. Onder bepaalde omstandigheden zouden namelijk hogere golfbelastingen kunnen voorkomen dan de berekende waarden, door bijvoorbeeld scheepsgolven of slingeren die altijd in een haven aanwezig zijn [ref 7].

Tabel 6: Golfcondities in de haven voor verschillende windrichtingen

| uitvoerpunt | windrichting | waterstand | golfhoogte (H_s) | golfperiode (T_{pm}) |
|-------------|--------------|----------------|----------------------|--------------------------|
| [-] | [graden] | [m t.o.v. NAP] | [m] | [s] |
| a | 60 | 3.5 | 0.8 | 3.8 |
| a | 90 | 3.5 | 1.1 | 4.5 |
| a | 120 | 3.5 | 0.8 | 4.8 |
| a | 150 | 3.5 | 0.4 | 4.7 |
| a | 180 | 3.5 | 0.4 | 4.4 |
| a | 210 | 3.5 | 0.4 | 4.6 |
| a | 240 | 3.5 | 0.4 | 4.7 |
| b | 60 | 3.5 | 0.6 | 3.8 |
| b | 90 | 3.5 | 0.8 | 4.5 |
| b | 120 | 3.5 | 0.5 | 4.8 |
| b | 150 | 3.5 | 0.4 | 4.7 |
| b | 180 | 3.5 | 0.4 | 4.4 |
| b | 210 | 3.5 | 0.4 | 4.6 |
| b | 240 | 3.5 | 0.4 | 4.7 |
| c | 60 | 3.5 | 0.6 | 3.8 |
| c | 90 | 3.5 | 0.8 | 4.5 |
| c | 120 | 3.5 | 0.6 | 4.8 |
| c | 150 | 3.5 | 0.5 | 4.7 |
| c | 180 | 3.5 | 0.5 | 4.4 |
| c | 210 | 3.5 | 0.3 | 4.6 |
| c | 240 | 3.5 | 0.3 | 4.7 |
| d | 60 | 3.5 | 0.6 | 3.8 |
| d | 90 | 3.5 | 0.9 | 4.5 |
| d | 120 | 3.5 | 0.8 | 4.8 |
| d | 150 | 3.5 | 0.5 | 4.7 |
| d | 180 | 3.5 | 0.5 | 4.4 |
| d | 210 | 3.5 | 0.3 | 4.6 |
| d | 240 | 3.5 | 0.3 | 4.7 |
| e | 60 | 3.5 | 0.4 | 3.8 |
| e | 90 | 3.5 | 0.9 | 4.5 |
| e | 120 | 3.5 | 1.3 | 4.8 |
| e | 150 | 3.5 | 1.2 | 4.7 |
| e | 180 | 3.5 | 0.9 | 4.4 |
| e | 210 | 3.5 | 0.7 | 4.6 |
| e | 240 | 3.5 | 0.6 | 4.7 |

Referenties

- [1.] Svašek Hydraulics, van de Rest, P.: *'Memo Nieuwe belastingfuncties steenbekledingen'* d.d. 18 januari 2010, PvdR/09358/1573/D.
- [2.] RIKZ: *'Golfbelastingen in havens en afgeschermd gebied'* RIKZ\2004.001, d.d. 15 februari 2004.
- [3.] Kamsteeg, A.T. et al: *'Golfberekeningen Oosterschelde'*, RIKZ/2001.006.
- [4.] Svašek Hydraulics in opdracht van RIKZ, van de Rest, P: *'Memo inventarisatie problemen spreadsheet havens'* d.d. 13 augustus 2007.
- [5.] Royal Haskoning en Svašek Hydraulics: *'Handleiding hydraulische detailadviezen Oosterschelde en Westerschelde t.b.v. projectbureau Zeeweringen; Deel 1 van 2: Checklist detailadviezen'*, d.d. 23 november 2007.
- [6.] Royal Haskoning en Svašek Hydraulics: *'Handleiding hydraulische detailadviezen Oosterschelde en Westerschelde t.b.v. projectbureau Zeeweringen; Deel 2 van 2: Achtergrond detailadviezen'*, d.d. 23 november 2007.
- [7.] Deltares, Groenendaal, E: *'Toepassen minimale Hs en Tpm voor hydraulische advisering aan Projectbureau Zeeweringen'*, maart 2008, kenmerk H5102/EG/01.
- [8.] Svašek Hydraulics, van de Rest, P.: *'Update correctiewaarden Zeeland'*, d.d september 2010, kenmerk: 1585/U10250/C/PvdR.