



Vlaanderen
is wetenschap

14_101_1
WL rapporten

Zeeschelde **GOG Schelland en Oudbroekpolder**

Ontwerp dijkbekleding overlooppdijk en ringdijk

DEPARTEMENT
**MOBILITEIT &
OPENBARE
WERKEN**

waterbouwkundiglaboratorium.be

Zeeschelde - GOG Schelland en Oudbroekpolder

Ontwerp dijkbekleding overloopdijk en ringdijk

Verelst, K.; Visser, K.P.; Mostaert, F.

Juridische kennisgeving

Het Waterbouwkundig Laboratorium is van mening dat de informatie en standpunten in dit rapport onderbouwd worden door de op het moment van schrijven beschikbare gegevens en kennis.

De standpunten in deze publicatie zijn deze van het Waterbouwkundig Laboratorium en geven niet noodzakelijk de mening weer van de Vlaamse overheid of één van haar instellingen.

Het Waterbouwkundig Laboratorium noch iedere persoon of bedrijf optredend namens het Waterbouwkundig Laboratorium is aansprakelijk voor het gebruik dat gemaakt wordt van de informatie uit dit rapport of voor verlies of schade die eruit voortvloeit.

Copyright en wijze van citeren

© Vlaamse overheid, Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Waterbouwkundig Laboratorium 2019
D/2019/3241/050

Deze publicatie dient als volgt geciteerd te worden:

Verelst, K.; Visser, K.P.; Mostaert, F. (2019). Zeeschelde - GOG Schelland en Oudbroekpolder: Ontwerp dijkbekleding overlooppdijk en ringdijk. Versie 7.0. WL Rapporten, 14_101_1. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen.

Tot en met de datum van vrijgave, kan overname uit en verwijzen naar deze publicatie enkel mits uitdrukkelijke en schriftelijke toestemming van de opdrachtgever of het Waterbouwkundig Laboratorium. Correcte bronvermelding is steeds noodzakelijk.

Documentidentificatie

Opdrachtgever:	De Vlaamse Waterweg nv Afdeling Zeeschelde-Zeekanaal	Ref.:	WL2019R14_101_1
Keywords (3-5):	Design, dike, erosion protection, GOG, Hingene		
Tekst (p.):	91	Bijlagen (p.):	47
Vertrouwelijk:	☒ Ja	Vrijgegeven vanaf:	01/01/2026

Auteur(s):	Verelst, K.
------------	-------------

Controle

	Naam	Handtekening
Revisor(en):	Visser, K.P.	Getekend door: Klaas Visser (Signature) Getekend op: 2019-04-23 09:05:18 +01:00 Reden: Ik keur dit document goed <i>Klaas Visser</i>
Projectleider:	Verelst, K.	Getekend door: Kristof Verelst (Signature) Getekend op: 2019-04-23 09:07:03 +01:00 Reden: Ik keur dit document goed <i>Kristof Verelst</i>

Goedkeuring

Afdelingshoofd:	Mostaert, F.	Getekend door: Frank Mostaert (Signature) Getekend op: 2019-04-23 12:15:11 +01:00 Reden: Ik keur dit document goed <i>Frank Mostaert</i>
-----------------	--------------	--



Abstract

De Schelland- en Oudbroekpolder, gelegen langs de Schelde tussen Bornem en Hingene, wordt in de toekomst ingericht als gecontroleerd overstromingsgebied (GOG). Rondom het gebied worden nieuwe ringdijken aangelegd en de huidige Scheldedijk wordt verlaagd tot een overlooppdijk.

Op vraag van afdeling Zeeschelde-Zeekanaal van De Vlaamse Waterweg nv is de dijkbekleding voor de nieuwe ringdijken en de overlooppdijk gedimensioneerd. Hierbij werd door de opdrachtgever gevraagd of het landtalud (16/4) en de bekleding bestaande uit doorgroeitiegels van de huidige Scheldedijk behouden kunnen blijven als bekleding voor de overlooppdijk. Aan de teen van de overlooppdijk is een dissipatiegracht nodig dewelke bij overloop de energie van het overlopende water moet dissiperen om zo erosie van het achterland tegen te gaan. Ook de benodigde dimensies van deze gracht zijn bepaald.

Uit de dimensionering van de bekleding van de overlooppdijk volgt dat op het landtalud aan GOG-zijde ten gevolge van overloop maximale stroomsnelheden berekend worden die beduidend hoger zijn dan de maximaal toelaatbare stroomsnelheid van 3 à 4 m/s voor doorgroeitiegels. De doorgroeitiegels kunnen bijgevolg niet behouden blijven als bekleding van het talud aan GOG-zijde. Open Steenasfalt als bekleding voldoet wel als bekleding. Aan de teen van de overlooppdijk dient een dissipatiegracht voorzien te worden met een diepte van 0.60 m à 0.65 m en een lengte van 6.40 m à 7.00 m. Wat de positie van de dissipatiegracht betreft, wordt voorgesteld om tussen de teen van de dijk en de reeds aanwezig gracht, i.e. op een afstand van 6.50 m à 7.00 m een drempel te plaatsen, met een hoogte van 0.60 m à 0.65 m. De reeds aanwezige gracht kan hierbij als afwateringsgracht van het GOG gebruikt worden. Om erosie tegen te gaan moet zeker de zone tussen de teen van de dijk en de drempel en bij voorkeur ook de zone afwaarts van de drempel tot enkele meters voorbij de gracht afdoende bekleed worden.

Voor de dimensionering van de dijkbekleding van de ringdijk is op vraag van de opdrachtgever zowel voor het GOG-talud als het landtalud van de ringdijk een taludhelling 12/4 en een taludhelling 16/4 beschouwd. Naast een grasbekleding zijn ook mogelijke alternatieve bekledingen uit breuksteen, Open Steenasfalt of gepenetreerde breuksteen beschouwd. Op vraag van de opdrachtgever is de dimensionering uitgevoerd voor alle mogelijke scenario's van dijkbekledingen die kunnen volgen uit de toetsing van de grasbekleding onderhevig aan golfklap ten gevolge van windgolven en uit de toetsing van de golfoverslagdebieten. Dit laat de opdrachtgever toe om zelf een combinatie van terugkeerperiode van waterstand, windsnelheid en golfoverslagdebieten te beschouwen en zo een dijkbekleding te selecteren voor de ringdijk. Algemeen kan besloten worden dat een taludhelling 16/4 aan GOG-zijde van de ringdijk het voordeel heeft dat minder dijkvakken met een alternatieve bekleding aanwezig zijn dan bij een taludhelling 12/4 aan GOG-zijde.

Inhoudstafel

Abstract	III
Inhoudstafel.....	V
Lijst van de tabellen.....	VII
Lijst van de figuren	XIV
1 Inleiding	1
2 Toegepaste gegevens voor dimensionering dijkbekleding	3
2.1 Indeling in dijkvakken	3
2.2 Waterstanden in de Schelde en GOG	5
2.3 Stroomsnelheid in Schelde	5
2.4 Golfhoogte en golfperiode van windgolven op de Schelde.....	6
2.5 Golfhoogte en golfperiode van windgolven in het GOG	7
2.6 Golfhoogte en golfperiode van golven op de Schelde ten gevolge van scheepvaart	11
2.7 Breuksteensorteringen	14
3 Dimensionering bekleding overloophdijk en dimensionering dissipatiegracht	16
3.1 Algemeen.....	16
3.2 Dimensionering dijkbekleding rivierzijde overloophdijk	17
3.2.1 Langsstroming aan rivierzijde van de overloophdijk	17
3.2.2 Golfklap ten gevolge van windgolven aan rivierzijde van de overloophdijk	17
3.2.3 Golfklap ten gevolge van scheepsgolven aan rivierzijde van de overloophdijk	19
3.3 Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde overloophdijk.....	21
3.3.1 Algemeen	21
3.3.2 Stroming op het talud aan GOG-zijde van de overloophdijk ten gevolge van overloop	22
3.3.3 Review bestaande dijkprofiel en dijkbekleding met doorgroeitegels	25
3.3.4 Dimensionering energiedissipatiegracht	28
3.4 Samenvatting dijkbekleding overloophdijk	31
4 Dimensionering bekleding ringdijk.....	33
4.1 Algemeen.....	33
4.2 Methodologie dimensionering dijkbekleding ringdijk.....	35
4.2.1 Definitie scenario's dijkbekleding GOG-zijde ringdijk.....	35
4.2.2 Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk	39
4.2.3 Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk.....	45

4.3	Resultaten dimensionering dijkbekleding ringdijk met helling 16/4 aan GOG-zijde.....	48
4.3.1	Definitie scenario dijkbekleding ringdijk.....	48
4.3.2	Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk	51
4.3.3	Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk.....	58
4.4	Resultaten dimensionering dijkbekleding ringdijk met helling 12/4 aan GOG-zijde.....	65
4.4.1	Definitie scenario dijkbekleding ringdijk.....	65
4.4.2	Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk	69
4.4.3	Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk.....	77
5	Conclusie.....	85
6	Referenties	90
Bijlage 1	Tabellen.....	B1
	Randvoorwaarden	B1
	Dimensionering dijkbekleding rivierzijde overloopdijk	B5
	Definitie scenario dijkbekleding GOG-zijde ringdijk (taludhelling GOG-zijde 16/4).....	B7
	Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde Ringdijk (taludhelling GOG-zijde 16/4).....	B10
	Dimensionering dijkbekleding landzijde Ringdijk (taludhelling GOG-zijde 16/4).....	B22
	Definitie scenario dijkbekleding GOG-zijde ringdijk (taludhelling GOG-zijde 12/4).....	B27
	Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde Ringdijk (taludhelling GOG-zijde 12/4).....	B30
	Dimensionering dijkbekleding landzijde Ringdijk (taludhelling GOG-zijde 12/4).....	B43

Lijst van de tabellen

Tabel 1 – Indeling in dijkvakken	4
Tabel 2 – Geselecteerde dwarsprofielen voor de overloopdijk	4
Tabel 3 – Geselecteerde synthetische stormen	5
Tabel 4 – Terugkeerperiode (in jaren) voor bepaling van golfhoogte en golfperiode van windgolven.....	6
Tabel 5 – Maximale en minimale waarde van de significante golfhoogte en de piekperiode van windgolven op de Schelde voor de 4 beschouwde windrichtingen en de 17 beschouwde dwarsprofielen.....	7
Tabel 6 – Windsnelheid voor berekening golfhoogte en piekperiode in het GOG	8
Tabel 7 – Geselecteerde synthetische stormen voor berekening significante golfhoogte en piekperiode van windgolven in het GOG	10
Tabel 8 – Maximale en minimale waarde van de significante golfhoogte en de piekperiode van windgolven in het GOG voor de beschouwde dijkvakken en de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor de windsnelheid.	10
Tabel 9 – Randvoorwaarden rivierzijde overloopdijk: significante golfhoogte, gemiddelde golflengte en piekperiode ten gevolge van secundaire scheepsgolven bij waterpeil TAW + 6.80 m en een maximale vaarsnelheid $V_s = 5.25$ m/s.....	12
Tabel 10 – Beschouwde breuksteensorteringen.....	14
Tabel 11 – Overzicht maximale waarde mediaan breuksteendiameter en mediaan breuksteengewicht volgens de formulering volgens Pilarczyk voor golfklap ten gevolge van windgolven aan rivierzijde van de overloopdijk.....	18
Tabel 12 – Resultaten berekening mediaan breuksteendiameter en mediaan breuksteengewicht volgens de formulering volgens Pilarczyk voor golfklap ten gevolge van windgolven.....	20
Tabel 13 – Maximale waarde van debiet en stroomsnelheid ten gevolge van overloop bij taludhelling 16/4 en taludhelling 20/4 aan GOG-zijde voor de verschillende beschouwde synthetische stormen.	24
Tabel 14 – Maximale waarde van de diepte en de breedte van de dissipatiegracht ten gevolge van overloop bij taludhelling 16/4 en taludhelling 20/4 aan GOG-zijde voor de verschillende beschouwde synthetische stormen.	30
Tabel 15 – Maximale waarden voor de diepte en de lengte van de dissipatiegracht voor een taludhelling 16/4 en een taludhelling 20/4 van de overloopdijk.....	30
Tabel 16 – Weerhouden afmetingen van de dissipatiegracht.	31
Tabel 17 – Afmetingen van de dissipatiegracht.	32
Tabel 18 – Maximale waarden voor de bezwijkspanning σ_b (N/m ²) van Open steenasfalt in functie van het aantal lastherhalingen n_s	41
Tabel 19 – Benodigde hoogte (in mTAW) van de breuksteenbekleding bepaald door toetsing van gras onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven.....	48
Tabel 20 – Maximale waarde golfoverslagdebieten (in l/m/s) voor een grasbekleding op de volledige ringdijk	49
Tabel 21 – Maximale waarde golfoverslagdebieten (in l/m/s) voor het beschouwde scenario van dijkbekleding van de ringdijk met taludhelling 16/4 aan GOG-zijde.	50

Tabel 22 – Mogelijke scenario's voor dijkbekleding.....	51
Tabel 23 – Overzicht resultaten maximale waarden van het benodigd breuksteengewicht voor dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] voor maximale waterstand uit storm MWeA-T1000, MWeA-T2500 en MWeA-T4000 en de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor de windsnelheid.	52
Tabel 24 – Overzicht resultaten maximale waarden van het benodigd breuksteengewicht voor dijkvak [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij een waterstand in het GOG van +3.50 mTAW en +3.60 mTAW.	52
Tabel 25 – Overzicht ontwerpwaarden van de laagdikte van Open Steenasfalt voor dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10] [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14].	53
Tabel 26 – Overzicht ontwerpwaarden van de benodigde laagdikte van Open Steenasfalt voor dijkvakken [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij een waterstand in het GOG van +3.50 mTAW en +3.60 mTAW.	53
Tabel 27 – Overzicht ontwerpwaarden van de laagdikte van gepenetreerde breuksteen voor dijkvak [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14].	54
Tabel 28 – Overzicht ontwerpwaarden van de benodigde laagdikte gepenetreerde breuksteen voor dijkvakken [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij een waterstand in het GOG van +3.50 mTAW en +3.60 mTAW.	54
Tabel 29 – Toetsing gras onder invloed van golfploop – Maximale waarde voor belastingsduur en stroomsnelheid.....	55
Tabel 30 – Overzicht maximale waarden van het mediaan breuksteengewicht, geselecteerde breuksteensortering en laagdikte van de breuksteen voor dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] om te weerstaan aan golfploop ten gevolge van windgolven.	56
Tabel 31 – Overzicht resultaten maximale waarden stroomsnelheid in de golfploopzone voor een bekleding van gepenetreerde breuksteen en Open Steenasfalt in dijkvak [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14].	57
Tabel 32 – Maximale waarde golfoverslagdebieten (in l/m/s) voor de mogelijke types bekleding in de golfploopzone aan GOG-zijde van de ringdijk bij een maximale waterstand uit storm MWeA-T1000, MWeA-T2500 en MWeA-T4000.....	58
Tabel 33 – Maximale waarde van de benodigde kruinhoogte van de dijk (in mTAW) bij een golfoverslagdebet van 10 l/m/s voor de mogelijke types bekleding in de golfploopzone aan GOG-zijde van de ringdijk.....	60
Tabel 34 – Toetsing gras landzijde ringdijk tegen golfoverslag onder invloed van windgolven – Maximale waarde voor belastingsduur en stroomsnelheid ter plaatse van de kruin	61
Tabel 35 – Toetsing gras landzijde ringdijk tegen golfoverslag onder invloed van windgolven – Maximale waarde voor stroomsnelheid op de kruin en stroomsnelheid op het landtalud bij taludhelling aan landzijde 16/4.	62
Tabel 36 – Toetsing gras landzijde ringdijk tegen golfoverslag onder invloed van windgolven – Maximale waarde voor stroomsnelheid op de kruin en stroomsnelheid op het landtalud bij taludhelling aan landzijde 12/4.	63
Tabel 37 – Benodigde hoogte (in mTAW) van de breuksteenbekleding bepaald door toetsing van gras onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven.....	65
Tabel 38 – Maximale waarde golfoverslagdebieten (in l/m/s) voor een grasbekleding op de volledige ringdijk	66
Tabel 39 – Maximale waarde golfoverslagdebieten (in l/m/s) voor het beschouwde scenario van dijkbekleding van de ringdijk met taludhelling 16/4 aan GOG-zijde.	67
Tabel 40 – Mogelijke scenario's voor dijkbekleding.....	68

Tabel 41 – Overzicht maximale waarden van het benodigd breuksteengewicht voor dijkvakken [4-5], [5-6], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14].	70
Tabel 42 – Overzicht resultaten maximale waarden van het benodigd breuksteengewicht voor dijkvakken [5-6], [6-7], [7-8] en [8-9] bij een waterstand in het GOG van +3.20 mTAW, +3.50 mTAW en +3.60 mTAW.	70
Tabel 43 – Overzicht ontwerpwaarden van de laagdikte van Open Steenasfalt voor dijkvak [4-5], [5-6], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14].	71
Tabel 44 – Overzicht ontwerpwaarden van de benodigde laagdikte van Open Steenasfalt voor dijkvakken [5-6], [6-7], [7-8] en [8-9] bij een waterstand in het GOG van +3.20 mTAW, +3.50 mTAW en +3.60 mTAW.	72
Tabel 45 – Overzicht ontwerpwaarden van de laagdikte van gepenetreerde breuksteen voor dijkvak [4-5], [5-6], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14].	72
Tabel 46 – Overzicht resultaten maximale waarden van de benodigde laagdikte gepenetreerde breuksteen voor dijkvakken [5-6], [6-7], [7-8] en [8-9] bij een waterstand in het GOG van +3.20 mTAW, +3.50 mTAW en +3.60 mTAW.	73
Tabel 47 – Toetsing gras onder invloed van golfploop voor dijkvakken [2-3], [3-4], [4-5], [5-6], [6-7] en [7-8] – Maximale waarde voor de belastingsduur en stroomsnelheid	74
Tabel 48 – Overzicht resultaten maximale waarden van de gemiddelde breuksteendiameter voor dijkvak [4-5], [5-6], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14].	75
Tabel 49 – Overzicht resultaten maximale waarden stroomsnelheid in de golfploopzone bij een bekleding van gepenetreerde breuksteen en Open Steenasfalt in dijkvak [4-5], [5-6], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes van de windsnelheid.	76
Tabel 50 – Maximale waarde golfoverslagdebieten (in l/m/s) voor de mogelijke bekledingstypes in de golfploopzone aan GOG-zijde van de ringdijk bij een maximale waterstand uit storm MWeA-T1000, MWeA-T2500 en MWeA-T4000.	78
Tabel 51 – Maximale waarde van de benodigde kruinhoogte van de dijk (in mTAW) bij een golfoverslagdebiet van 10 l/m/s voor de mogelijke types bekleding in de golfploopzone aan GOG-zijde van de ringdijk bij een maximale waterstand uit storm MWeA-T1000, MWeA-T2500 en MWeA-T4000; - = kruinhoogte van +8.35 mTAW voldoet.	79
Tabel 52 – Toetsing gras landzijde ringdijk tegen golfoverslag onder invloed van windgolven – Maximale waarde voor belastingsduur en stroomsnelheid ter plaatse van de kruin	81
Tabel 53 – Toetsing gras landzijde ringdijk tegen golfoverslag onder invloed van windgolven – Maximale waarde voor stroomsnelheid op de kruin en stroomsnelheid op het landtalud bij taludhelling aan landzijde 16/4	82
Tabel 54 – Toetsing gras landzijde ringdijk tegen golfoverslag onder invloed van windgolven – Maximale waarde voor stroomsnelheid op de kruin en stroomsnelheid op het landtalud bij taludhelling aan landzijde 12/4	83
Tabel 55 – Afmetingen van de dissipatiegracht.	87
Tabel 56 – Mogelijke scenario's voor dijkbekleding beschouwd in dit rapport.	88
Tabel 57 – Randvoorwaarden rivierzijde overloopdijk: Significante golfhoogte en piekperiode op de Schelde voor de beschouwde dwarsprofielen, windrichtingen en terugkeerperiodes.	B1
Tabel 58 – Randvoorwaarden GOG-zijde ringdijk: Significante golfhoogte en piekperiode van windgolven in de polder bij maximale waterstand in het GOG uit storm MWeA-T1000, storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000.	B3

Tabel 59 – Mediaan nominale breuksteendiameter, mediaan breuksteengewicht, en laagdikte onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven aan rivierzijde bij terugkeerperiode T4000, T2500, T1000 en T100.	B5
Tabel 60 – Toetsing grasbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten berekening hoogte alternatieve bekleding (in mTAW).	B7
Tabel 61 – Toetsing golfoverslagdebieten (in l/m/s) ringdijk voor een grasbekleding en bekleding uit Open Steenasfalt aan GOG-zijde.	B8
Tabel 62 – Toetsing golfoverslagdebieten (in l/m/s) ringdijk voor een bekleding aan GOG-zijde uit gepenetreerde breuksteen en een bekleding aan GOG-zijde uit breuksteen.	B9
Tabel 63 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten dimensionering breuksteenbekleding tot het kruinpeil voor dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T1000 en storm MWeA-T2500.	B10
Tabel 64 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten dimensionering breuksteenbekleding tot het kruinpeil voor dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T4000.	B11
Tabel 65 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten dimensionering breuksteenbekleding voor dijkvak [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij waterstand +3.50 mTAW.	B11
Tabel 66 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten dimensionering breuksteenbekleding voor dijkvak [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij waterstand +3.60 mTAW.	B12
Tabel 67 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten berekening laagdikte Open Steenasfalt en laagdikte gepenetreerde breuksteen aangebracht tot het kruinpeil voor dijkvakken [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T1000, storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000.	B12
Tabel 68 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten berekening laagdikte Open Steenasfalt en laagdikte gepenetreerde breuksteen voor dijkvak [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij een waterstand +3.50 mTAW.	B13
Tabel 69 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten berekening laagdikte Open Steenasfalt en laagdikte gepenetreerde breuksteen voor dijkvak [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij een waterstand +3.60 mTAW.	B13
Tabel 70 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfploop ten gevolge van windgolven; berekening parameters voor toetsing gras onder invloed van golfploop voor stormen MWeA-T1000.	B14
Tabel 71 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfploop ten gevolge van windgolven; berekening parameters voor toetsing gras onder invloed van golfploop voor stormen MWeA-T2500.	B15
Tabel 72 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfploop ten gevolge van windgolven; berekening parameters voor toetsing gras onder invloed van golfploop voor stormen MWeA-T4000.	B16
Tabel 73 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfploop ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid boven breuksteen in de golfploopzone en dimensionering breuksteensortering voor storm MWeA-T1000 en storm MWeA-T2500.	B17

Tabel 74 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfoploop ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid boven breuksteen in de golfoploopzone en dimensionering breuksteensortering voor storm MWeA-T4000.....	B18
Tabel 75 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfoploop ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid boven gepenetreerde breuksteen in de golfoploopzone voor storm MWeA-T1000.	B18
Tabel 76 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfoploop ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid boven gepenetreerde breuksteen in de golfoploopzone voor storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000	B19
Tabel 77 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfoploop ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid boven Open Steenasfalt in de golfoploopzone voor storm MWeA-T1000 en storm MWeA-T2500.	B20
Tabel 78 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfoploop ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid boven Open Steenasfalt in de golfoploopzone storm MWeA-T4000.	B21
Tabel 79 – Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk onder invloed van golfoverslag ten gevolge van windgolven; berekening benodigde kruinhoogte bij maximale waterstand uit storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000.....	B22
Tabel 80 – Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk onder invloed van golfoverslag ten gevolge van windgolven; berekening parameters voor toetsing gras op de kruin van de dijk en landtalud onder invloed van golfoverslag voor dijkvakken [1-2], [2-3], [3-4], [4-5], [5-6] en [6-7] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000.....	B22
Tabel 81 – Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk onder invloed van golfoverslag ten gevolge van windgolven; berekening parameters voor toetsing gras op de kruin van de dijk en landtalud onder invloed van golfoverslag voor dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12--13] en [13-14] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000.....	B23
Tabel 82 – Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk onder invloed van golfoverslag ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid op het landtalud volgens Eurotop voor dijkvakken [1-2], [2-3], [3-4], [4-5], [5-6] en [6-7] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000.	B24
Tabel 83 – Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk onder invloed van golfoverslag ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid op het landtalud volgens Eurotop voor dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12--13] en [13-14] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000; $\gamma_f=1.00$, $\gamma_f=0.90$	B25
Tabel 84 – Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk onder invloed van golfoverslag ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid op het landtalud volgens Eurotop voor dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12--13] en [13-14] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000; $\gamma_f=0.80$, $\gamma_f=0.55$	B26
Tabel 85 – Toetsing grasbekleding onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten berekening hoogte alternatieve bekleding (in mTAW).	B27
Tabel 86 – Toetsing golfoverslagdebieten (in l/m/s) ringdijk voor een grasbekleding en bekleding uit Open Steenasfalt aan GOG-zijde.....	B28
Tabel 87 – Toetsing golfoverslagdebieten (in l/m/s) ringdijk voor een bekleding aan GOG-zijde uit gepenetreerde breuksteen en een bekleding aan GOG-zijde uit breuksteen.	B29
Tabel 88 – Dimensionering dijkbekleding onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten dimensionering breuksteenbekleding aangebracht tot het kruinpeil voor dijkvakken [4-5], [4-5], [6-7], [7-8],	

[8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T1000 en storm MWeA-T2500.....	B30
Tabel 89 – Dimensionering dijkbekleding onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten dimensionering breuksteenbekleding aangebracht tot het kruinpeil voor dijkvakken [4-5], [4-5], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11],[11-12], [12-13] en [13-14] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T4000.	B31
Tabel 90 – Dimensionering dijkbekleding onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten dimensionering breuksteenbekleding voor dijkvak [5-6], [6-7], [7-8] en [8-9] bij waterstand +3.20 mTAW, +3.50 mTAW en +3.60 mTAW.	B32
Tabel 91 – Dimensionering dijkbekleding onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten berekening laagdikte Open Steenasfalt en laagdikte gepenetreerde breuksteen aangebracht tot het kruinpeil voor dijkvakken [4-5], [4-5], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11],[11-12], [12-13] en [13-14] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T1000, storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000.....	B33
Tabel 92 – Dimensionering dijkbekleding onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten berekening laagdikte Open Steenasfalt en laagdikte gepenetreerde breuksteen voor dijkvakken [5-6], [6-7], [7-8] en [8-9] bij waterstand +3,20 mTAW, +3,50 mTAW en +3,60 mTAW.	B34
Tabel 93 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfoploop ten gevolge van windgolven; berekening parameters voor toetsing gras onder invloed van golfoploop voor storm MWeA-T1000 en MWeA-T2500.	B35
Tabel 94 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfoploop ten gevolge van windgolven; berekening parameters voor toetsing gras onder invloed van golfoploop voor storm MWeA-T4000.....	B36
Tabel 95 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfoploop ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid boven breuksteen in de golfoploopzone en dimensionering breuksteensortering bij maximale waterstand uit storm MWeA-T1000.....	B37
Tabel 96 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfoploop ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid boven breuksteen in de golfoploopzone en dimensionering breuksteensortering bij maximale waterstand uit storm MWeA-T4000.	B38
Tabel 97 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfoploop ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid boven gepenetreerde breuksteen in de golfoploopzone bij maximale waterstand uit storm MWeA-T1000 en storm MWeA-T2500.	B39
Tabel 98 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfoploop ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid boven gepenetreerde breuksteen in de golfoploopzone bij maximale waterstand uit storm MWeA-T4000.....	B40
Tabel 99 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfoploop ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid boven Open Steenasfalt in de golfoploopzone bij maximale waterstand uit storm MWeA-T1000 en storm MWeA-T2500.....	B41
Tabel 100 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfoploop ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid boven Open Steenasfalt in de golfoploopzone bij maximale waterstand uit storm MWeA-T4000.	B42
Tabel 101 – Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk onder invloed van golfoverslag ten gevolge van windgolven; berekening benodigde kruinhoogte bij maximale waterstand uit storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000.....	B43
Tabel 102 – Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk onder invloed van golfoverslag ten gevolge van windgolven; berekening parameters voor toetsing gras op de kruin van de dijk en landtalud onder invloed	

van golfoverslag voor dijkvakken [1-2] en [2-3] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000..... 43

Tabel 103 – Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk onder invloed van golfoverslag ten gevolge van windgolven; berekening parameters voor toetsing gras op de kruin van de dijk en landtalud onder invloed van golfoverslag voor dijkvakken [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000..... B44

Tabel 104 – Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk onder invloed van golfoverslag ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid op het landtalud volgens Eurotop voor dijkvakken [1-2] en [2-3] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000..... B45

Tabel 105 – Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk onder invloed van golfoverslag ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid op het landtalud volgens Eurotop voor dijkvakken [4-5], [5-6], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000; helling landtalud 16/4..... B46

Tabel 106 – Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk onder invloed van golfoverslag ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid op het landtalud volgens Eurotop voor dijkvakken [4-5], [5-6], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000; helling landtalud 12/4..... B47

Lijst van de figuren

Figuur 1 – Inrichtingsplan GOG Schelland- en Oudbroekpolder (THV Sigma Schelde, 2014)	1
Figuur 2 – Indeling in dijkvakken	3
Figuur 3 – Ligging dwarsprofielen overlooppdijk	5
Figuur 4 – Bepaling van de effectieve strijklengte voor een bepaalde windrichting	8
Figuur 5 – Ligging profielen uit MIKE11-model beschouwd voor de berekening van de significante golfhoogte en piekperiode van scheepsgolven	13
Figuur 6 – Profielen uit MIKE11-model beschouwd voor de berekening van de significante golfhoogte en piekperiode van scheepsgolven	13
Figuur 7 – Standaard typedwarsprofiel overlooppdijk.....	16
Figuur 8 – Benodigde laagdikte voor gepenetreerde breuksteen in functie van de significante golfhoogte bij golfklap ten gevolge van windgolven	19
Figuur 9 – Opbouw huidige Scheldedijk tussen Bornem en Hingene	21
Figuur 10 – Detail doorgroeitegels	21
Figuur 11 – Landtalud van de huidige Scheldijk	25
Figuur 12 – Toestand doorgroeitegels.....	25
Figuur 13 – Doorgroeitegels ter plaatse van verkeerswisselaar	26
Figuur 14 – Betonnen mangaten nabij de teen van de dijk en mangaten van de riolering.	26
Figuur 15 – Maximaal toegelaten stroomsnelheid voor grasbekleding en versterkte grasmatten.....	27
Figuur 16 – Typeschets berekening lengte L en diepte d van de dissipatiegracht (Berlamont, 1980).	29
Figuur 17 – Typeprofiel ringdijk.....	33
Figuur 18 – Bepaling van de belastingsduur van gras bij golfklap.....	36
Figuur 19 – Toetsing van erosie van gras onder invloed van golfklap.....	37
Figuur 20 – Definitieschets bermbreedte en berm lengte	38
Figuur 21 – Bepaling van de belastingsduur van gras bij golfoploop.	42
Figuur 22 – Toetsing van erosie van gras onder invloed van golfoploop.....	44
Figuur 23 – Definitie parameters voor de berekening van de stroomsnelheid in de overstortlaag	47
Figuur 24 – Indeling in dijkvakken	86

1 Inleiding

De Schelland- en Oudbroekpolder, gelegen langs de Schelde tussen Bornem en Hingene wordt in de toekomst ingericht als gecontroleerd overstromingsgebied (GOG) met een oppervlakte van 145 ha. Rondom het gebied worden nieuwe ringdijken aangelegd en de huidige Scheldedijk wordt verlaagd tot een overlooppdijk. Figuur 1 toont het inrichtingsplan voor het nieuwe GOG.

Figuur 1 – Inrichtingsplan GOG Schelland- en Oudbroekpolder (THV Sigma Schelde, 2014)



De kruin van de huidige Scheldedijk heeft een breedte van 10 m en bevindt zich op + 7.60 mTAW. De helling van het landtalud is 16/4. Dit talud is voorzien van doorgroeitegels met een dikte van 0.12 m, die zijn opgevuld met teelaarde en met gras doorgroeid zijn. Dit profiel is bijna overal tussen Temsebrug en het Zeekanaal toegepast.

Het standaard typeprofiel voor een overlooppdijk van een GOG heeft een taludhelling 20/4 aan polderzijde en is aan polderzijde voorzien van Open Steenasfalt (OSA) bekleding. Aan de teen van de dijk is een afwateringsgracht voorzien, die tevens als woelkom werkt (dissipatiegracht). Het toekomstige kruinpeil van de overlooppdijk bedraagt + 6.80 mTAW.

Afdeling Zeeschelde-Zeekanaal van De Vlaamse Waterweg nv (contactpersoon: ir. M. Derycke) heeft aan het Waterbouwkundig Laboratorium (WL) gevraagd om de dijkbekleding voor de nieuwe ringdijken en overlooppdijk te dimensioneren. Daarbij werd de vraag gesteld of de huidige Scheldedijk, zonder uitvoeren van aanpassingen (behalve het verlagen van de kruin) kan gebruikt worden als overlooppdijk. Concreet betekent deze laatste vraag dat een antwoord gevraagd wordt op de volgende vragen:

- Is het mogelijk om de taludhelling 16/4 te behouden als landtalud van de overlooppdijk?
- Is het mogelijk om de doorgroeitegels te behouden als bekleding van de overlooppdijk?

Daarnaast vraagt de afdeling Zeeschelde-Zeekanaal ook om de afmetingen van de dissipatiegracht te bepalen, de sterkte van de huidige bekleding op het riviortalud van de Scheldedijk te controleren, en de dijkbekleding van de nieuwe ringdijk te dimensioneren. De opdrachtgever heeft ten aanzien van zowel het GOG-talud als het landtalud van de ringdijk nog geen keuze gemaakt tussen een taludhelling 12/4 of 16/4. Om die reden wordt gevraagd om de dijkbekleding te dimensioneren voor de beide taludhellingen aan GOG-

zijde en voor beide taludhellingen aan landzijde. Wat de dimensionering van de dijkbekleding van de ringdijk betreft, heeft de opdrachtgever gevraagd om de dimensionering uit te voeren voor alle mogelijke scenario's van dijkbekledingen die kunnen volgen uit de toetsing van de grasbekleding onderhevig aan golfklap ten gevolge van windgolven en uit de toetsing van de golfoverslagdebieten. Dit laat de opdrachtgever toe om zelf een combinatie van terugkeerperiode van waterstand, windsnelheid en golfoverslagdebieten te beschouwen en zo een dijkbekleding te selecteren voor de ringdijk.

Het voorliggend rapport geeft een antwoord op de bovengenoemde vragen, bestaande uit de volgende onderwerpen:

- Dimensionering bekleding overloophdijk
 - Sterkte bepaling bekleding riviertalud
 - Dimensionering benodigde bekleding landtalud (inclusief afweging behoud doorgroeitegels en/of bestaande taludsteilheid);
- Dimensionering dissipatiegracht aan teen overloophdijk
- Dimensionering bekleding ringdijken (zowel bij GOG-talud 12/4 als 16/4)
 - Dimensionering bekleding GOG-talud
 - Dimensionering bekleding landtalud (bij eventuele golfoverslag)

Hoofdstuk 2 beschrijft de voor de berekeningen gebruikte gegevens.

In hoofdstuk 3 wordt voor zowel voor het bestaande dijktaud van de overloophdijk met taludhelling 16/4 aan GOG-zijde als voor de taludhelling 20/4 aan GOG-zijde uit het typeprofiel van de overloophdijk, de dimensionering van de bekleding van de overloophdijk en de dimensionering van de dissipatiegracht beschreven. Dit hoofdstuk bevat ook de waarnemingen van het terreinbezoek dat door WL en afdeling Zeeschelde-Zeekanaal werd uitgevoerd aan de Scheldedijk tussen Bornem en Hingene en de resultaten van de review van de bestaande dijkbekleding aan landzijde van de Scheldedijk.

De dimensionering van de dijkbekleding van de ringdijk, zowel voor een taludhelling 12/4 als voor de taludhelling 16/4 aan landzijde en aan GOG-zijde, wordt beschreven in hoofdstuk 4.

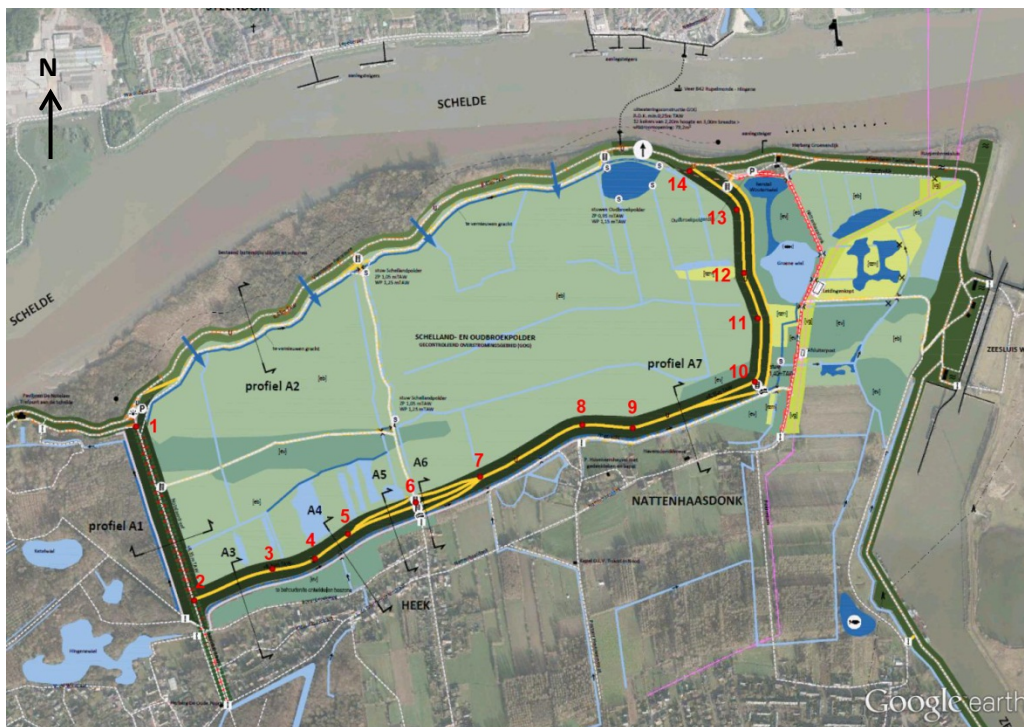
Hoofdstuk 5 vat de conclusies van dit rapport samen.

2 Toegepaste gegevens voor dimensionering dijkbekleding

2.1 Indeling in dijkvakken

Bij de dimensionering van de dijkbekleding van ringdijk en overloopdijk wordt de indeling in dijkvakken uit Figuur 2 toegepast. Voor deze indeling in dijkvakken geeft Tabel 1 een overzicht van een aantal karakteristieke eigenschappen van elk dijkvak.

Figuur 2 – Indeling in dijkvakken



Tabel 1 – Indeling in dijkvakken

Dijkvak	Type	Lengte	Kruinpeil	Oriëntatie dijktracé ¹
[14-1]	Overloopdijk	1900 m	+ 6.80 mTAW	variabel
[1-2]	Ringdijk	550 m	+8.35 mTAW	340° N
[2-3]	Ringdijk	230 m	+8.35 mTAW	68° N
[3-4]	Ringdijk	120 m	+8.35 mTAW	75° N
[4-5]	Ringdijk	110 m	+8.35 mTAW	55° N
[5-6]	Ringdijk	200 m	+8.35 mTAW	65° N
[6-7]	Ringdijk	200 m	+8.35 mTAW	70° N
[7-8]	Ringdijk	330 m	+8.35 mTAW	63° N
[8-9]	Ringdijk	145 m	+8.35 mTAW	95° N
[9-10]	Ringdijk	375 m	+8.35 mTAW	70° N
[10-11]	Ringdijk	185 m	+8.35 mTAW	3° N
[11-12]	Ringdijk	135 m	+8.35 mTAW	345° N
[12-13]	Ringdijk	175 m	+8.35 mTAW	355° N
[13-14]	Ringdijk	175 m	+8.35 mTAW	305° N

Voor de overloopdijk, i.e. dijkvak [14-1], worden de dwarsprofielen van de bestaande Scheldedijk uit Tabel 2 geselecteerd. Deze dwarsprofielen zijn geselecteerd uit de beschikbare plannen (Ministerie van Openbare Werken. Bruggen en Wegen. Dienst der Zeeschelde, 1977a; b; c). Hierbij is getracht om voor elk gedeelte van de (bochtige) Scheldedijk één dwarsprofiel te selecteren. Figuur 3 toont de ligging van deze dwarsprofielen.

Tabel 2 – Geselecteerde dwarsprofielen voor de overloopdijk

DWP66	DWP74	DWP95
DWP68	DWP78	DWP98
DWP70	DWP80	DWP100
DWP71	DWP86	DWP102
DWP72	DWP89	DWP104
DWP73	DWP93	

¹ De oriëntatie van het dijktracé wordt gedefinieerd als de oriëntatie van de lengteas van de dijk ten opzichte van het noorden.

Figuur 3 – Ligging dwarsprofielen overloopdijk



2.2 Waterstanden in de Schelde en GOG

Voor de review van de huidige dijkbekleding bestaande uit doorgroeitiegels, de dimensionering van de dijkbekleding van de overloopdijk en van de ringdijk en voor de dimensionering van de bijhorende dissipatiegracht voor de overloopdijk worden de waterstanden in de Schelde en in het GOG toegepast, die berekend zijn met MIKE11 voor de geselecteerde synthetische stormen (aangeduid met 'Storm' en een volgnummer) en composietstormen (aangeduid met 'MWeA-T' gevolgd door een terugkeerperiode in jaar) uit Tabel 3. Al deze stormen zijn gekenmerkt door een maximale waterstand in de Schelde ter plaatse van het GOG tussen + 7.45 mTAW en + 7.85 mTAW.

Tabel 3 – Geselecteerde synthetische stormen

Storm102	Storm338	MWeA-T1000
Storm199	Storm373	MWeA-T2500
Storm265	Storm374	MWeA-T4000
Storm298		

2.3 Stroomsnelheid in Schelde

De dwarssectiegemiddelde stroomsnelheid in de Schelde ter hoogte van Hingene bedraagt, conform Peeters *et al.* (2009), 2.5 m/s.

2.4 Golfhoogte en golfperiode van windgolven op de Schelde

De bijlage bij Peeters *et al.* (2009) bevat een Excel-bestand met voor een groot aantal locaties langs het volledige Zeescheldebekken de significante golfhoogte en piekperiode van windgolven op de Schelde berekend voor verschillende windrichtingen (de volledige windroos in klassen van 22.5°) en verschillende terugkeerperiodes voor de windsnelheid.

In deze studie worden daaruit de golfhoogte en golfperiode van windgolven op de Schelde afgeleid voor de maatgevende windsnelheden bij de terugkeerperiodes (uitgedrukt in jaren) uit Tabel 4.

Tabel 4 – Terugkeerperiode (in jaren) voor bepaling van golfhoogte en golfperiode van windgolven

4000
2500
1000
100

Voor de verschillende beschouwde profielen van de overloopdijk is de afleiding van de significante golfhoogte en de piekperiode van windgolven op het talud aan rivierzijde van de overloopdijk als volgt uitgevoerd:

- Voor elk beschouwd profiel is eerst bepaald welke windrichtingen relevant zijn voor de dimensionering van de dijkbekleding onder invloed van windgolven op de Schelde. De oriëntatie van de overloopdijk ten opzichte van het noorden bedraagt gemiddeld 62°, wat overeenkomt met een oostnoordoost-westzuidwest oriëntatie. Om die reden worden voor alle beschouwde profielen de windrichtingen W, NW, N en NO beschouwd.
- Voor elk van de voor het betreffende dwarsprofiel relevante windrichtingen, en voor elke terugkeerperiode van de windsnelheid uit Tabel 4, is daarna uit de Excel-file in bijlage bij Peeters *et al.* (2009) de significante golfhoogte en de piekperiode afgelezen voor het punt dat het dichtst bij het betreffende dwarsprofiel gelegen is.

De op deze wijze bekomen waarden voor significante golfhoogte en piekperiode zijn gegeven in Tabel 57 in Bijlage 1. Tabel 5 geeft voor elk dwarsprofiel een overzicht van de maximale en minimale waarde voor de berekende significante golfhoogte en piekperiode van de windgolven op de Schelde. Deze tabel is vermeld om een indicatie te geven van de optredende golfhoogte en golfperiode. Voor de dimensionering van de dijkbekleding worden voor elk dwarsprofiel de specifieke waarden uit Tabel 57 toegepast.

Uit Tabel 5 volgt dat bij een terugkeerperiode T4000 van de windsnelheid op de Schelde golven voorkomen met golfhoogtes tussen 0.34 m en 0.99 m en golfperiodes tussen 1.74 s en 2.95 s. Bij een terugkeerperiode T100 van de windsnelheid doen zich windgolven voor met golfhoogtes tussen 0.28 m en 0.78 m en golfperiodes tussen 1.61 s en 2.67 s.

Tabel 5 – Maximale en minimale waarde van de significante golfhoogte en de piekperiode van windgolven op de Schelde voor de 4 beschouwde windrichtingen en de 17 beschouwde dwarsprofielen.

Dwarsprofiel		T4000		T2500		T1000		T100	
		Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]
DWP66	max	0.89	2.77	0.86	2.73	0.82	2.67	0.70	2.50
	min	0.40	1.92	0.39	1.90	0.38	1.87	0.33	1.77
DWP68	max	0.93	2.84	0.91	2.81	0.86	2.75	0.73	2.57
	min	0.36	1.81	0.36	1.79	0.34	1.76	0.30	1.67
DWP70	max	0.96	2.90	0.94	2.87	0.89	2.81	0.76	2.62
	min	0.45	2.05	0.44	2.04	0.43	2.00	0.38	1.89
DWP71	max	0.96	2.89	0.93	2.86	0.89	2.80	0.76	2.61
	min	0.48	2.12	0.47	2.10	0.45	2.07	0.40	1.96
DWP72	max	0.96	2.89	0.93	2.86	0.89	2.80	0.76	2.61
	min	0.48	2.12	0.47	2.10	0.45	2.07	0.40	1.96
DWP73	max	0.76	2.53	0.74	2.50	0.70	2.44	0.60	2.28
	min	0.45	2.04	0.44	2.02	0.42	1.99	0.37	1.88
DWP74	max	0.76	2.53	0.74	2.50	0.70	2.44	0.60	2.28
	min	0.45	2.04	0.44	2.02	0.42	1.99	0.37	1.88
DWP78	max	0.96	2.90	0.94	2.87	0.89	2.81	0.76	2.62
	min	0.39	1.87	0.38	1.86	0.36	2.82	0.32	1.73
DWP80	max	0.98	2.94	0.96	2.90	0.91	2.84	0.78	2.65
	min	0.42	1.96	0.41	1.95	0.39	1.91	0.35	1.81
DWP86	max	0.97	2.92	0.95	2.89	0.90	2.82	0.77	2.63
	min	0.40	1.92	0.39	1.90	0.38	2.87	0.33	1.77
DWP89	max	0.99	2.95	0.97	2.92	0.92	2.86	0.78	2.67
	min	0.34	1.74	0.33	1.73	0.32	1.70	0.28	1.61
DWP93	max	0.98	2.93	0.95	2.90	0.91	2.84	0.77	2.65
	min	0.42	1.97	0.41	1.95	0.40	1.92	0.35	1.82
DWP95	max	0.71	2.44	0.69	2.41	0.66	2.36	0.56	2.20
	min	0.39	1.88	0.38	1.87	0.37	1.84	0.32	1.74
DWP98	max	0.83	2.66	0.81	2.63	0.77	2.58	0.65	2.40
	min	0.42	1.97	0.41	1.95	0.40	1.92	0.35	1.82
DWP100	max	0.83	2.67	0.81	2.64	0.77	2.58	0.65	2.41
	min	0.46	2.02	0.41	1.99	0.42	1.94	0.35	1.80
DWP102	max	0.61	2.23	0.59	2.20	0.56	2.15	0.48	2.01
	min	0.47	2.04	0.45	2.02	0.43	1.97	0.36	1.83
DWP104	max	0.52	2.19	0.51	2.17	0.48	2.13	0.42	2.01
	min	0.49	2.03	0.47	2.01	0.45	1.96	0.38	1.83

2.5 Golfhoogte en golfperiode van windgolven in het GOG

Voor de berekening van de significante golfhoogte en piekperiode van windgolven in het GOG moeten, conform Peeters *et al.* (2009), enkel de windrichtingen W, WNW en NW beschouwd worden. De oriëntatie van de overlooppdijk zorgt ervoor dat de polderzijde van de overlooppdijk niet onderhevig is aan windgolven uit het W, WNW en NW. Om die reden wordt de berekening van de significante golfhoogte en piekperiode voor de windgolven in het GOG enkel uitgevoerd voor de ringdijk.

De berekening van de significante golfhoogte en piekperiode voor de windgolven in het GOG wordt als volgt uitgevoerd:

1. Uit THV Sigma Dijle (2008) wordt voor de windrichtingen W, WNW en NW en voor de dezelfde terugkeerperiodes als voor de berekening van de windgolven op de Schelde (zie Tabel 4 in paragraaf 2.4) de windsnelheid U_{land} afgelezen. Deze waarden moeten, conform THV Sigma Dijle (2008), vermenigvuldigd worden met een factor 1.2 voor omzetten van een windsnelheid op land en gemeten op 10 m hoogte naar een windsnelheid vlak boven het wateroppervlak. Tabel 6 geeft een overzicht van de op deze wijze bepaalde windsnelheden.

Tabel 6 – Windsnelheid voor berekening golfhoogte en piekperiode in het GOG

Wind- richting	T4000		T2500		T1000		T100	
	U_{land}	U_{water}	U_{land}	U_{water}	U_{land}	U_{water}	U_{land}	U_{water}
[-]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]
W	30.20	36.24	29.50	35.40	28.20	33.84	24.50	29.40
WNW	21.10	25.32	20.70	24.84	20.10	24.12	18.10	21.72
W	22.20	26.64	21.70	26.04	20.80	24.96	17.90	21.48

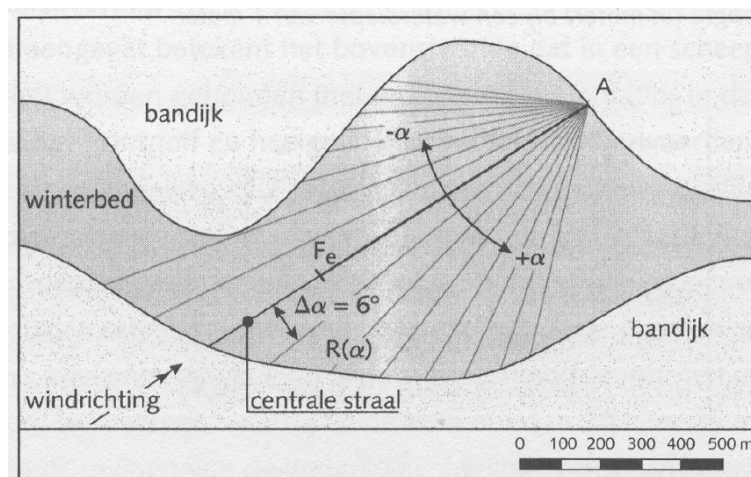
2. Voor elk dijkvak van de ringdijk wordt een profiel gedefinieerd in het midden van het dijkvak. Voor deze profielen wordt voor de windrichtingen W, WNW en NW de effectieve strijklengte bepaald. De effectieve strijklengte wordt bepaald voor een dwarsprofiel gelegen in het midden van de beschouwde dijkvakken van de ringdijk. Hierbij wordt rekening gehouden met het wateroppervlak dat voor de betreffende locatie aanwezig is en wordt volgende formulering toegepast (Ministerie van verkeer en Waterstaat, 2007a; Figuur 4):

$$F_e = \frac{\sum R(\alpha) \cos^2(\alpha)}{\sum \cos(\alpha)}$$

Met:

- F_e Effectieve strijklengte [m]
- α Hoek tussen een andere richting en de beschouwde richting [°]
- $R(\alpha)$ Strijklengte voor de andere richting [m]

Figuur 4 – Bepaling van de effectieve strijklengte voor een bepaalde windrichting



(Ministerie van verkeer en Waterstaat, 2007a)

Bij de praktische uitvoering van de berekening van de effectieve strijklengte wordt een reeks punten gedefinieerd bestaande uit de profielen in het midden van elke dijkvak van de ringdijk en de profielen gelegen in het midden van de dijkvakken van de overlooppdijk, dewelke begrensd zijn door de geselecteerde dwarsprofielen. Aan de hand van deze punten wordt de effectieve strijklengte berekend. Hierbij wordt het volgende opgemerkt:

- De golfhoogte en golfperiode worden berekend voor de maximale waterstand in het GOG. Deze waterstand bedraagt voor de meeste stormen ca. 7.85 m. Dit is 1.0 m hoger dan het kruinpeil van de overlooppdijk. In dit geval ontstaat in werkelijkheid een wateroppervlak dat begrensd is door de ringdijk enerzijds en door de linkeroever van de Schelde anderzijds. Dit is een groter wateroppervlak dan beschouwd is voor de berekening van de effectieve strijklengte in dit rapport, waardoor nog hogere golfhoogtes en golfperiodes berekend zouden worden. Enerzijds is aan Scheldezijde van de overlooppdijk begroeiing aanwezig dewelke zorgt voor breking van de aan Scheldezijde van de overlooppdijk opgewekte golven. Anderzijds zorgt de lagere waterdiepte boven de overlooppdijk in vergelijking met de waterdiepte in het GOG bij deze maximale waterstanden ervoor dat de golfopwekking boven de overlooppdijk lager is.
- Het beschouwen van een reeks punten in het midden van elk dijkvak van de ringdijk voor de berekening van de effectieve strijklengte zorgt ervoor dat niet noodzakelijk richtingen met een $\Delta\alpha = 6^\circ$, zoals aanbevolen in het Technisch rapport Ontwerpbelasting voor het Rivierengebied (Ministerie van verkeer en Waterstaat, 2007a), beschouwd worden. Voor een bepaald profiel op de ringdijk worden uit deze puntenreeks de punten geselecteerd waarvoor de hoek tussen deze richting en de betreffende windrichting gelegen is binnen het interval $[-42^\circ, +42^\circ]$.

3. Met behulp van de op deze wijze berekende effectieve strijklengte en de windsnelheid uit Tabel 6, wordt voor elk beschouwd dwarsprofiel van de ringdijk de significante golfhoogte en de piekperiode berekend met behulp van de formule van Brettschneider (IMDC *et al.*, 2010; US Army waterways Experiment Station, 1984):

$$\frac{gH_s}{u_{10}^2} = 0,283 \tanh\left(0,53 \left(\frac{gd}{u_{10}^2}\right)^{0,75}\right) \tanh\left(\frac{0,0125 \left(\frac{gF}{u_{10}^2}\right)^{0,42}}{\tanh\left(0,53 \left(\frac{gd}{u_{10}^2}\right)^{0,75}\right)}\right)$$

$$\frac{gT_s}{2\pi u_{10}} = 1,2 \tanh\left(0,833 \left(\frac{gd}{u_{10}^2}\right)^{0,375}\right) \tanh\left(\frac{0,077 \left(\frac{gF}{u_{10}^2}\right)^{0,25}}{\tanh\left(0,833 \left(\frac{gd}{u_{10}^2}\right)^{0,375}\right)}\right)$$

Met:

- H_s	Significante golfhoogte	[m]
- T_s	Significante golfperiode	[s]
- u_{10}	Windsnelheid op 10 m hoogte	[m/s]
- g	Valversnelling (=9.81 m/s ²)	[m/s ²]
- F	Strijklengte	[m]
- d	Waterdiepte	[m]

Voor de bepaling van de waterdiepte in deze formulering wordt de maximale waterstand in het GOG uit de synthetische stormen en composietstormen uit Tabel 3 beschouwd. De maximale waterstand in het GOG bij de drie composietstormen omvatten van alle in Tabel 3 vermelde stormen zowel de maximale waarde, de minimale waarde als een tussenliggende waarde voor de maximale waterstand in het GOG. Om die reden worden enkel de composietstormen uit Tabel 7 beschouwd voor de berekening van de significante golfhoogte en piekperiode van de windgolven in het GOG.

Tabel 7 – Geselecteerde synthetische stormen voor berekening significante golfhoogte en piekperiode van windgolven in het GOG

MWeA-T1000
MWeA-T2500
MWeA-T4000

De op deze wijze bepaalde significante golfhoogtes en piekperiodes zijn voor alle profielen van de ringdijk gegeven in Tabel 58 in Bijlage 1. Tabel 8 geeft voor elk dijkvak een overzicht van de maximale en minimale waarde voor de berekende significante golfhoogte en piekperiode van de windgolven in het GOG. Deze tabel is vermeld om een indicatie te geven van de optredende golfhoogte en golfperiode. Voor de dimensionering van de dijkbekleding worden voor elk dijkvak de specifieke waarden uit Tabel 58 toegepast.

Uit Tabel 8 volgt dat bij een terugkeerperiode T4000 van de windsnelheid golven in het GOG voorkomen met golfhoogtes tussen 0.43 m en 1.10 m en golfperiodes tussen 1.99 s en 3.47 s. Bij een terugkeerperiode T100 van de windsnelheid doen zich windgolven voor met golfhoogtes tussen 0.32 m en 0.89 m en golfperiodes tussen 1.80 s en 3.15 s.

Tabel 8 – Maximale en minimale waarde van de significante golfhoogte en de piekperiode van windgolven in het GOG voor de beschouwde dijkvakken en de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor de windsnelheid.

Dijkvak		T4000		T2500		T1000		T100	
		Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]
[1-2]	max	0.58	2.49	0.56	2.47	0.54	2.42	0.45	2.25
	min	0.43	1.99	0.42	1.97	0.40	1.93	0.34	1.80
[2-3]	max	0.64	2.56	0.62	2.54	0.59	2.49	0.51	2.31
	min	0.52	2.35	0.51	2.33	0.49	2.30	0.44	2.18
[3-4]	max	0.71	2.67	0.69	2.64	0.66	2.58	0.56	2.41
	min	0.56	2.47	0.55	2.45	0.53	2.42	0.48	2.30
[4-5]	max	0.79	2.83	0.77	2.80	0.73	2.74	0.62	2.56
	min	0.59	2.53	0.57	2.51	0.56	2.47	0.49	2.35
[5-6]	max	0.86	2.99	0.84	2.96	0.80	2.89	0.69	2.71
	min	0.62	2.62	0.61	2.60	0.59	2.56	0.51	2.39
[6-7]	max	0.94	3.16	0.92	3.12	0.88	3.06	0.75	2.86
	min	0.66	2.69	0.64	2.66	0.61	2.61	0.52	2.43
[7-8]	max	0.69	2.78	0.67	2.76	0.65	2.72	0.58	2.59
	min	0.66	2.70	0.65	2.67	0.62	2.62	0.53	2.44
[8-9]	max	1.06	3.39	1.04	3.36	0.99	3.29	0.85	3.08
	min	0.70	2.78	0.68	2.75	0.65	2.70	0.55	2.51
[9-10]	max	1.10	3.48	1.08	3.44	1.03	3.37	0.89	3.15
	min	0.63	2.63	0.62	2.60	0.59	2.55	0.50	2.37
[10-11]	max	1.10	3.47	1.08	3.44	1.03	3.36	0.89	3.15
	min	0.57	2.47	0.55	2.44	0.53	2.39	0.45	2.23
[11-12]	max	1.09	3.45	1.06	3.41	1.02	3.34	0.88	3.13
	min	0.52	2.33	0.50	2.31	0.48	2.26	0.41	2.10
[12-13]	max	1.03	3.34	1.01	3.30	0.96	3.23	0.83	3.02
	min	0.41	2.05	0.40	2.02	0.38	1.98	0.32	1.84
[13-14]	max	0.58	2.49	0.56	2.47	0.54	2.42	0.45	2.25
	min	0.43	1.99	0.42	1.97	0.40	1.93	0.34	1.80

2.6 Golfhoogte en golfperiode van golven op de Schelde ten gevolge van scheepvaart

Peeters *et al.* (2009) vermelden dat de maatgevende scheepsgolf tussen Wintam en Temse gekenmerkt wordt door een golfhoogte van 0.5 m. Hierbij wordt vermeld dat uit berekeningen (zie IMDC (2010)) volgt dat de haalgolf ($Z_{\max}$) de golf met de grootste golfhoogte is ($Z_{\max} = 0.50$ m).

Naast haalgolven zijn ook secundaire golven belangrijk voor de dimensionering van dijkbekleding. Aangezien de formuleringen voor de dimensionering van dijkbekleding onder invloed van haalgolven en secundaire golven (Bakker & Rijkswaterstaat - Dienst Weg en Waterbouwkunde. Productgroep Oevers, 1999; CIRIA; CUR, 2007; Waterloopkundig Laboratorium, 1997) verschillend zijn, zal de dimensionering van de dijkbekleding in deze studie uitgevoerd worden voor deze beide types scheepsgolven.

Om de dimensionering van de dijkbekleding onder invloed van secundaire golven uit te voeren is het eerst nodig om de golfhoogte, golfperiode en golflengte van de secundaire golven te bepalen.

Voor secundaire golven worden in de handleiding van DIPRO (Waterloopkundig Laboratorium, 1997) volgende formuleringen voor de bepaling van de significante golfhoogte, golfperiode en golflengte vermeld:

$$H_i = h \cdot \left(1,2 \alpha_1 \cdot \left(\frac{s}{h} \right)^{-0,33} Fr^4 \right)$$

$$L_{wi} = 0,67 \cdot 2\pi \cdot \frac{V_s^2}{g}$$

$$T_{zi} = 5,1 \frac{V_s}{g}$$

Met:

- H_i	Golfhoogte van de interferentiepieken	[m]
- L_{wi}	Gemiddelde golflengte van de interferentiepieken	[m]
- T_{zi}	Gemiddelde golfperiode van de interferentiepieken	[s]
- s	Afstand tussen de zijkant van het schip en de dijkbekleding	[m]
- h	Waterdiepte	[m]
- Fr	Froudegetal ($Fr = \frac{V_s}{\sqrt{g \cdot h}}$)	[-]
- V_s	Scheepssnelheid	[m/s]
- α_1	Scheepsafhankelijke coëfficiënt. De waarde van deze coëfficiënt is voor een geladen binnenvaartschip gelijk aan $0.28 D_s^{1.25}$	[-]
- D_s	Diepgang van het schip	[m]

Voor de berekeningen van de golfhoogte, golfperiode en golflengte van de secundaire golven wordt een CEMT-klasse Vb-schip beschouwd met een lengte van 185 m, een breedte van 11.4 m, een diepgang van 4.0 m en een (maximale) vaarsnelheid van 10.5 knoop (= 5.25 m/s)⁽²⁾.

Met behulp van deze gegevens wordt de significante golfhoogte, de gemiddelde golflengte en de gemiddelde periode van de secundaire golven berekend gebruik makend van de hierboven vermelde formuleringen. De resultaten van deze berekening zijn gegeven in Tabel 9. Uit Tabel 9 volgt dat de optredende secundaire scheepsgolven gekenmerkt zijn door een significante golfhoogte van ca. 0.50 m, een gemiddelde golflengte van 11.83 m en een gemiddelde periode van 2.73 s. Worden deze waarden vergeleken met de golfhoogte

² Expert judgement nautische collega's van WL.

van windgolven aan Scheldezijde van de overlooppdijk, dan volgt hieruit dat de golfperiode van de scheepsgolven valt binnen de range van berekende golfperiodes voor de windgolven. De golfhoogte van de scheepsgolven is beduidend lager dan deze van de berekende windgolven.

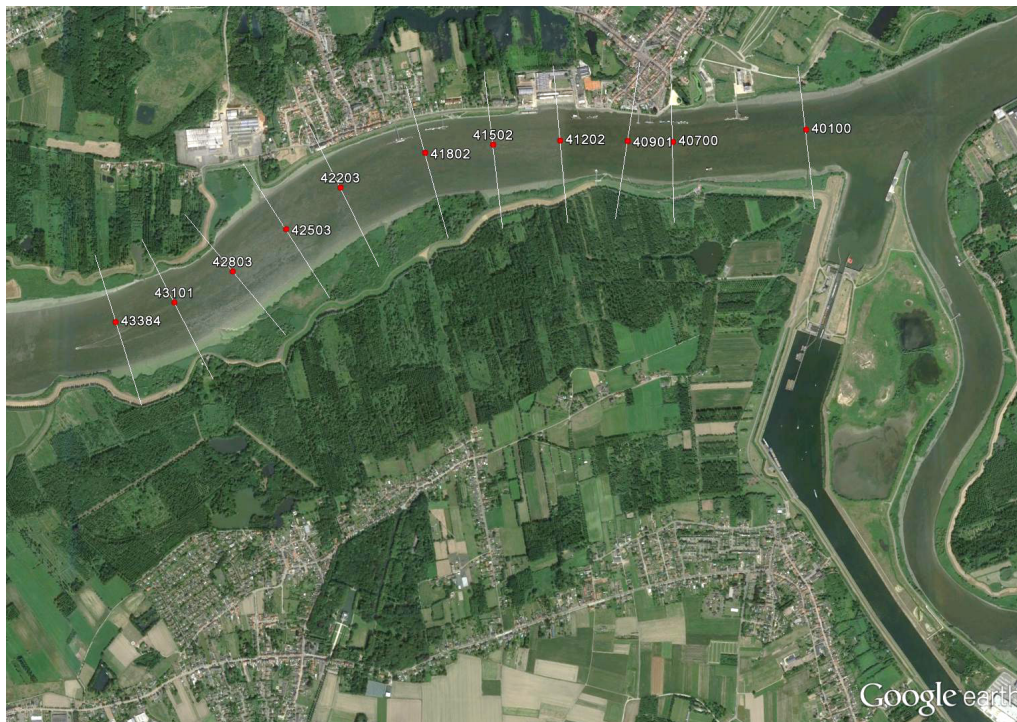
Bij Tabel 9 wordt het volgende opgemerkt:

- De breedte van de Schelde in de omgeving van het GOG Schelland- en Oudbroekpolder bedraagt ca. 350 m. Voor de berekeningen wordt de breedte van de Schelde ter plaatse van elk beschouwd dwarsprofiel benaderend opgemeten in Google Earth. Hierbij wordt, conservatief het schor dat voor de meeste dwarsprofielen van de Scheldedijk aanwezig is niet beschouwd, wat aanleiding zal geven tot hogere berekende golfhoogtes dan in werkelijkheid. Voor de berekening van de afstand tussen de zijkant van het schip en de bekleding wordt (voor de eenvoud) verondersteld dat het schip in het midden van de rivier vaart. In werkelijkheid zullen schepen eerder excentrisch varen, wat aanleiding geeft tot iets hogere golfhoogtes.
- Voor de berekening van de waterdiepte is een waterstand beschouwd die gelijk is aan het kruinpeil van overlooppdijk (+ 6.80 mTAW). Het bodempeil wordt benaderend afgeleid op basis van de profielen uit het MIKE11-model. De ligging van deze profielen is gegeven in Figuur 5. De profielen zelf zijn voorgesteld in Figuur 6. Uit deze profielen wordt een gemiddelde waarde van het bodempeil van het betreffende profiel afgeleid.

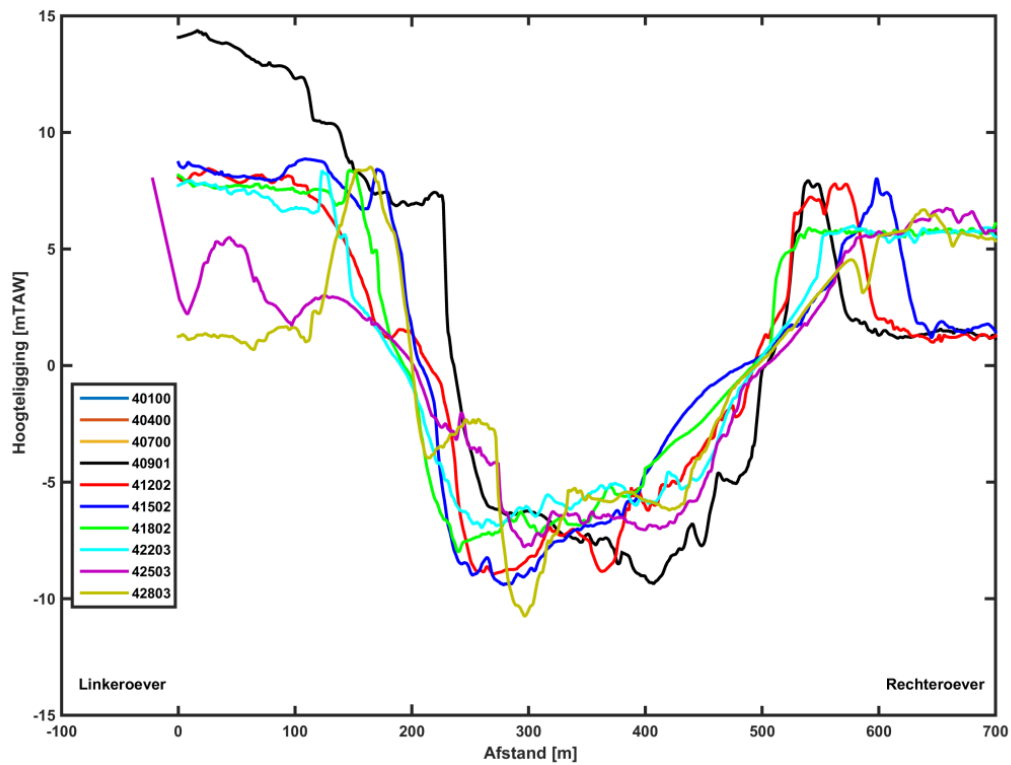
Tabel 9 – Randvoorwaarden rivierzijde overlooppdijk: significante golfhoogte, gemiddelde golflengte en piekperiode ten gevolge van secundaire scheepsgolven bij waterpeil TAW + 6.80 m en een maximale vaarsnelheid $V_s = 5.25$ m/s.

Nummer DWP	Profielnr. MIKE11	Bodempeil [mTAW]	s [m]	h [m]	H_i [m]	L_{wi} [m]	T_i [s]
66	42803	-5.70	176.75	12.50	0.50	11.83	2.73
68	42803	-5.70	176.75	12.50	0.50	11.83	2.73
70	42503	-6.48	188.25	13.28	0.47	11.83	2.73
71	42503	-6.48	188.25	13.28	0.47	11.83	2.73
72	42503	-6.48	188.25	13.28	0.47	11.83	2.73
73	42503	-6.48	188.25	13.28	0.47	11.83	2.73
74	42503	-6.48	188.25	13.28	0.47	11.83	2.73
78	42203	-6.41	181.75	13.21	0.48	11.83	2.73
80	42203	-6.41	181.75	13.21	0.48	11.83	2.73
86	41802	-5.85	181.75	12.65	0.49	11.83	2.73
89	41802	-5.85	169.25	12.65	0.50	11.83	2.73
93	41502	-8.26	161.75	15.06	0.46	11.83	2.73
95	41502	-8.26	154.75	15.06	0.46	11.83	2.73
98	41202	-7.54	144.25	14.34	0.49	11.83	2.73
100	41202	-7.54	134.25	14.34	0.50	11.83	2.73
102	40901	-7.86	129.25	14.66	0.50	11.83	2.73
104	40901	-7.86	144.25	14.66	0.48	11.83	2.73

Figuur 5 – Ligging profielen uit MIKE11-model beschouwd voor de berekening van de significante golfhoogte en piekperiode van scheepsgolven



Figuur 6 – Profielen uit MIKE11-model beschouwd voor de berekening van de significante golfhoogte en piekperiode van scheepsgolven



2.7 Breuksteensorteringen

De dimensionering van de dijkbekleding omvat de berekening van de benodigde mediaan nominale breuksteendiameter D_{n50} . Op basis van deze mediaan benodigde breuksteendiameter wordt het gemiddeld breuksteengewicht M_{50} ($M_{50} = \rho_s (D_{n50})^3$; met $\rho_s = 2650 \text{ kg/m}^3$) berekend, dewelke gebruikt wordt om de breuksteensortering te selecteren.

Voor het selecteren van een breuksteensortering worden de verschillende klassen voor breuksteen uit Tabel 10 beschouwd.

Tabel 10 – Beschouwde breuksteensorteringen.

Sortering	D_{n50} [m]	M_{50} [kg]	Laagdikte [m]
32/90 mm	0.03 – 0.08	0.1 – 1.1	0.30
45/125 mm	0.04 – 0.11	0.1 – 3.1	0.30
63/180 mm	0.05 – 0.15	0.4 – 9.2	0.30
90/250 mm	0.08 – 0.21	1.1 – 24.5	0.42
45/180 mm	0.04 – 0.15	0.1 – 9.2	0.30
90/180 mm	0.08 – 0.15	1.1 – 9.2	0.30
5 – 40 kg	0.17 – 0.21	14 – 28	0.42
10 – 60 kg	0.21 – 0.26	27 – 47	0.52
15 – 120 kg	0.26 – 0.31	45 – 78	0.62
40 – 200 kg	0.32 – 0.37	101 – 152	0.74
60 – 300 kg	0.38 – 0.43	149 – 236	0.86
15 – 300 kg	0.30 – 0.43	70 – 211	0.86

Bij de deze breuksteensorteringen moet het volgende opgemerkt worden:

- De breuksteensorteringen uit het standaardbestek 260 voor de waterbouw zijn dezelfde als de lichte sorteringen vermeld in de norm voor waterbouwsteen NBN EN 13383 (BIN, 2002). Aan de norm voor waterbouwsteen NBN EN 13383 zal in de toekomst de breuksteensortering 15 – 120 kg toegevoegd worden. Deze breuksteensortering is reeds in Tabel 10 vermeld. De breuksteensortering uit Tabel 10 worden gekarakteriseerd door een gemiddeld breuksteengewicht. Om de laagdikte te bepalen, is dit gemiddeld breuksteengewicht omgerekend naar de bijbehorende gemiddelde breuksteendiameter.
- De norm voor waterbouwsteen NBN EN 13383 vermeldt ook een aantal lichtere breuksteensorteringen dan 5-40 kg, dewelke niet vermeld worden in het standaardbestek 260 voor de waterbouw. Deze zijn ook toegevoegd aan Tabel 10.
- De norm voor waterbouwsteen NBN EN 13383 vermeldt dat de breuksteensortering 45/180 mm een speciale sortering met een brede verdeling is en dat de breuksteensortering 90/180 mm enkel toegepast wordt voor schanskorven. Deze (speciale) sorteringen (grijs gearceerd in Tabel 10 en worden in deze studie niet beschouwd.
- Voor elke sortering wordt in Tabel 10 een laagdikte van de breuksteensortering vermeld. Deze is berekend als het maximum van de volgende 3 voorwaarden (CIRIA; CUR, 2007; De Rouck, n.d.):

$$t = 1,25 D_{n50}$$

$$t = n \cdot k_t \cdot D_{n50}$$

$$t \geq 0,30$$

Met:

- t	Theoretisch orthogonale laagdikte (laagdikte gemeten loodrecht op de bodem)	[m]
- D_{n50}	Mediaan nominale breuksteendiameter	[m]
- n	Aantal lagen ($n = 2$, De Rouck (n.d.))	[-]
- k_t	Laagdiktecoëfficiënt ($k_t = 1.00$)	[-]

Bij de berekening van de laagdikte moet het volgende opgemerkt worden:

- Voor de diameter D_{n50} wordt de maximale D_{n50} van de breuksteensortering beschouwd.
- De 3^e voorwaarde wordt enkel vermeld in De Rouck (n.d.) verwijzend naar de vorige editie (dd. 1991) van de Rock Manual (CIRIA et al., 2007). De Rouck (n.d.) vermeldt echter, om constructieve redenen, voor rivieren een minimale laagdikte van 0.50 m. In deze studie is een minimale laagdikte van 0.30 m gebruikt.
- De Rouck (n.d.) vermeldt dat voor rivieren “a standard double layer thickness” wordt toegepast. Dit betekent dat de laagdikte van de breuksteen standaard gelijk genomen wordt aan 2 maal de nominale breuksteendiameter ($n=2$).
- In De Rouck (n.d.) worden voor de laagdiktecoëfficiënt k_t bij een standaarduitvoering in één laag, waarvan de laagdikte gelijk is aan 2 maal de nominale diameter, waarden tussen 0.87 en 0.96 vermeld. In deze studie zal k_t , als conservatieve benadering, gelijk genomen worden aan 1.00.

3.2 Dimensionering dijkbekleding rivierzijde overlooppdijk

Aan rivierzijde van de huidige Scheldedijk is bovenaan het talud met helling 12/4 breuksteen aanwezig met een laagdikte van 0.40 m die volledig gepenetreerd is met asfaltmastiek à rato van 150.0 kg/m³. De breuksteendiameter is niet vermeld op de plannen met de dwarsdoorsneden van de huidige Scheldedijk. In dit hoofdstuk wordt ook nagegaan of deze bekleding voldoet om te weerstaan tegen de optredende hydraulische belastingen aan rivierzijde van de overlooppdijk.

Hiervoor worden volgende hydraulische belastingen beschouwd:

- Stroming in de Schelde langs het talud aan rivierzijde van de overlooppdijk (paragraaf 3.2.1)
- Golfklap ten gevolge van windgolven op het talud aan rivierzijde van de overlooppdijk (paragraaf 3.2.2)
- Golfklap ten gevolge van scheepsgolven op het talud aan rivierzijde van de overlooppdijk (paragraaf 3.2.3)

Hierbij wordt opgemerkt dat golfoploop ten gevolge van windgolven niet beschouwd wordt als hydraulische belasting. Golfoploop is maatgevend in de zone boven de golfklapzone. Bij een overlooppdijk valt de bovenzijde van de golfklapzone samen met het kruinpeil van de overlooppdijk, waardoor zich aan rivierzijde van de overlooppdijk geen maatgevende golfoploop voordoet.

3.2.1 Langsstroming aan rivierzijde van de overlooppdijk

Ten aanzien van de dimensionering van de bekleding aan de rivierzijde van de overlooppdijk met betrekking tot langsstroming, wordt een maximale stroomsnelheid van ca. 2.5 m/s aangenomen, zie paragraaf 2.3. Volledig gepenetreerde breuksteen kan weerstaan aan hoge stroomsnelheden, i.e. stroomsnelheden hoger dan 6 à 7 m/s (TAW, 2002). Hieruit volgt dat de bekleding van de huidige overlooppdijk aan rivierzijde kan weerstaan aan de stroomsnelheden ten gevolge van de langsstroming.

3.2.2 Golfklap ten gevolge van windgolven aan rivierzijde van de overlooppdijk

Wat dimensionering van breuksteen onderhevig aan golfklap ten gevolge van windgolven betreft is de enige formulering die rekening houdt met het effect van penetratie de formulering volgens Pilarczyk (Pilarczyk, 1990, 1998). De mediaan nominale breuksteendiameter wordt volgens deze formulering als volgt berekend:

$$\frac{H_s}{\Delta D_{n50}} = \frac{\psi_u \phi \cos(\alpha)}{\xi_m^b}$$

Met:

-	D_{n50}	Mediaan nominale diameter breuksteensortering	[m]
-	Δ	Specifieke dichtheid; $\Delta = \left(\frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w} \right)$	[-]
-	ρ_s	Dichtheid breuksteen (= 2650 kg/m ³)	[kg/m ³]
-	ρ_w	Dichtheid water (= 1000 kg/m ³)	[kg/m ³]
-	H_s	Significante golfhoogte	[m]
-	α	Taludhelling (= 12/4)	[°]
-	b	Exponent gerelateerd aan de interactie tussen golven en bekledingstype ($1 \leq b \leq 0.5$):	[-]
		$\left\{ \begin{array}{ll} \text{Ruwe en doorlaatbare bekledingen} & b = 0,5 \\ \text{Gladde en ondoorlaatbare bekledigen} & b = 1 \end{array} \right.$	
-	ψ_u	Bekledingsafhankelijke (empirische) stabiliteitsopwaarderingsfactor:	[-]
		$\left\{ \begin{array}{ll} \text{Breuksteen} & \psi_u = 2.00 \\ \text{Gepenetreerde breuksteen} & \psi_u = 2.25 \end{array} \right.$	

- ϕ Stabiliteitsfactor voor stroming: $\phi = 2.25$. [-]
 - ξ_m Brekerparameter: [-]
- $$\xi_m = \tan(\alpha) \left(\frac{H_s}{L_0} \right)^{-0.5} = 1,25 T_z (H_s)^{-0.5} \tan(\alpha)$$
- T_z Gemiddelde golfperiode [s]

De berekeningen van de mediaan breuksteendiameter worden uitgevoerd voor elk beschouwd dijkprofiel van de huidige Scheldedijk op basis van de significante golfhoogte en de piekperiode voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes van de windsnelheid uit Tabel 57 in Bijlage 1.

De resultaten van deze berekeningen zijn gegeven in Tabel 59 in Bijlage 1. Tabel 11 geeft voor elk beschouwd dwarsprofiel een overzicht van de maximale waarde van de berekende mediaan breuksteendiameter en het mediaan breuksteengewicht van de geselecteerde breuksteensortering. Uit deze tabel volgt dat volstaan kan worden met een breuksteensortering 90/250 mm en een laagdikte van 0.42 m. In paragraaf 2.7 is de laagdikte van de breuksteensortering 90/250 mm bepaald op basis van de bovengrens van de nominale diameter van de sortering (0.21 m). Voor de lichtere sorteringen zijn 90% van de breuksteendiameters kleiner dan deze bovengrens. Hieruit mag besloten worden dat de op de Scheldedijk aanwezige gepenetreerde breuksteenbekleding met een laagdikte van 0.40 m voldoet om te weerstaan aan golfklap ten gevolge van windgolven.

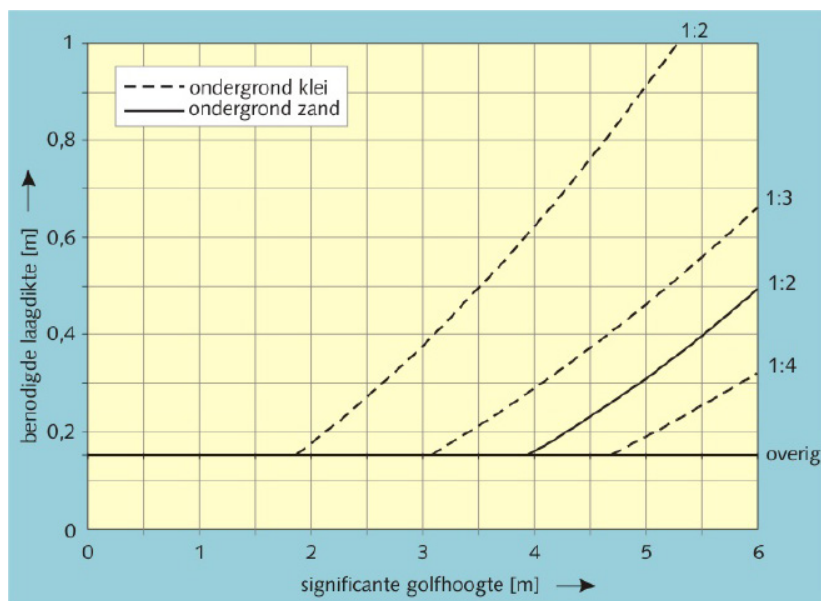
Tabel 11 – Overzicht maximale waarde mediaan breuksteendiameter en mediaan breuksteengewicht volgens de formulering volgens Pilarczyk voor golfklap ten gevolge van windgolven aan riviervoorzijde van de overlooppdijk.

Nummer DWP	D_{n50} [m]	M₅₀ [kg]
66	0.13	6
68	0.13	6
70	0.14	7
71	0.14	7
72	0.14	7
73	0.11	3
74	0.11	3
78	0.14	7
80	0.14	7
86	0.14	7
89	0.14	8
93	0.14	7
95	0.10	3
98	0.12	4
100	0.12	4
102	0.09	2
104	0.07	1

Met betrekking tot de laagdikte wordt daarnaast de toetsing volgens het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV 2006; Ministerie van verkeer en Waterstaat, 2007b) voor gepenetreerde breuksteen uitgevoerd. Figuur 8 geeft de benodigde laagdikte van de (gepenetreerde) breuksteen in functie van de significante golfhoogte onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven zoals aangegeven in het VTV 2006.

Uit Tabel 57 in Bijlage 1 volgt dat de maximale waarde van de significante golfhoogte voor de Scheldedijk ca. 1.0 m bedraagt. Voor deze golfhoogte volgt uit Figuur 8 een benodigde laagdikte van ca. 0.15 m. Dit bevestigt dat de op de huidige Scheldedijk aanwezige laagdikte van de gepenetreerde breuksteen van 0.40 m voldoet om te weerstaan aan golfklap ten gevolge van windgolven.

Figuur 8 – Benodigde laagdikte voor gepenetreerde breuksteen in functie van de significante golfhoogte bij golfklap ten gevolge van windgolven



(Ministerie van verkeer en Waterstaat, 2007b)

3.2.3 Golfklap ten gevolge van scheepsgolven aan rivierzijde van de overlooppdijk

Uit de vergelijking van de golfhoogte en golfperiode van scheepsgolven aan rivierzijde van de overlooppdijk volgt dat windgolven maatgevend zijn in vergelijking met scheepsgolven. Voor de volledigheid wordt in deze paragraaf de controle of de gepenetreerde breuksteen aan rivierzijde van de overlooppdijk kan weerstaan aan golfklap ten gevolge van scheepsgolven nog uitgevoerd. Hiervoor wordt, analoog als in paragraaf 3.2.2, een dimensionering van de breuksteen aan de hand van de formulering volgens Pilarczyk en de toetsing van de minimaal benodigde laagdikte voor de gepenetreerde breuksteen volgens de toetsregels uit het VTV 2006 (Ministerie van V&W, 2007b) uitgevoerd.

Deze berekeningen worden voor elk beschouwd dwarsprofiel van de overlooppdijk uitgevoerd voor de significante golfhoogte en de gemiddelde periode uit Tabel 9 in paragraaf 2.6.

Tabel 12 geeft voor elke beschouwd dwarsprofiel van de overlooppdijk een overzicht van de aan de hand van de formulering volgens Pilarczyk berekende mediaan breuksteendiameter en het mediaan breuksteengewicht om te weerstaan aan golfklap ten gevolge van scheepsgolven. Uit deze tabel volgt voor alle beschouwde dwarsprofielen een mediaan breuksteendiameter van 0.09 m. Op basis hiervan wordt besloten dat een breuksteensortering 63/180 mm met een laagdikte van 0.30 m voldoet om te weerstaan aan erosie ten gevolge van golfklap onder invloed van windgolven. De op de huidige Schel dedijk aanwezige gepenetreerde breuksteen met een laagdikte van 0.40 m voldoet bijgevolg.

Tabel 12 – Resultaten berekening mediaan breuksteendiameter en mediaan breuksteengewicht volgens de formulering volgens Pilarczyk voor golfklap ten gevolge van windgolven.

Nummer DWP	D_{n50}	M_{50}
	[m]	[kg]
66	0.09	2
68	0.09	2
70	0.09	2
71	0.09	2
72	0.09	2
73	0.09	2
74	0.09	2
78	0.09	2
80	0.09	2
86	0.09	2
89	0.09	2
93	0.09	2
95	0.09	2
98	0.09	2
100	0.09	2
102	0.09	2
104	0.09	2

Voor het toepassen van de toetsing van de minimaal benodigde laagdikte voor gepenetreerde breuksteen volgens het Voorschrift Toetsen op Veiligheid 2006 (Ministerie van verkeer en Waterstaat, 2007b) wordt, voor elk beschouwd dwarsprofiel de maximale waarde van de golfhoogte van de secundaire golven en deze van de haalgolven beschouwd. Uit paragraaf 2.6 volgt dat de golfhoogte van haalgolven gelijk is aan 0.50 m en dat de golfhoogte van de secundaire golven ook ca. 0.50 m bedraagt, waardoor als maximale waarde van deze beide types scheepsgolven een golfhoogte van 0.50 m beschouwd wordt. Voor een golfhoogte van 0.50 m volgt uit Figuur 8 in paragraaf 3.2.2 een benodigde laagdikte van ca. 0.15 m. Hieruit volgt dat de aanwezige laagdikte van 0.40 m op de huidige Scheldedijk voldoet.

Zowel uit de dimensionering aan de hand van de formulering volgens Pilarczyk, als uit de toetsing van de minimale laagdikte voor gepenetreerde breuksteen volgens het Voorschrift Toetsen op Veiligheid 2006 volgt daarmee dat de laagdikte voor de gepenetreerde breuksteen, aanwezig op het riviortalud van de overloopdijk voldoet om te weerstaan aan golfklap ten gevolge van scheepsgolven.

Bij dit besluit moet opgemerkt worden dat in deze paragraaf dezelfde formuleringen toegepast worden voor scheepsgolven als bij de controle van de gepenetreerde breuksteen aan golfklap ten gevolge van windgolven. Het PIANC rapport van INCOM WG4 (InCom Working Group 04, 1987) vermeldt voor de dimensionering van breuksteen onder invloed van haalgolven nog de formulering volgens Laboyrie. Uit het PIANC rapport is echter niet af te leiden of bepaalde getalwaarden in deze formulering specifiek voor breuksteen afgeleid zijn of niet. Om die reden wordt deze formulering in deze paragraaf niet toegepast.

3.3 Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde overlooppdijk

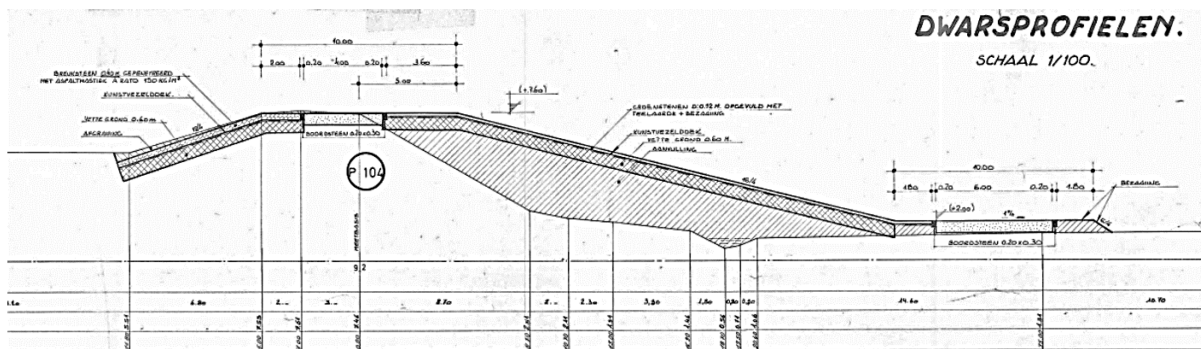
3.3.1 Algemeen

De oriëntatie van de Scheldedijk tussen Bornem en Hingene bedraagt gemiddeld 62° ten opzichte van het noorden, wat overeenkomt met de oriëntatie oostnoordoost-westzuidwest. Dit heeft tot gevolg dat het GOG ten zuidoosten van de overlooppdijk gelegen is. Voor het dimensioneren van de dijkbekleding aan GOG-zijde van de overlooppdijk onderhevig aan windgolven in het GOG, dienen enkel de windrichtingen W, WNW en NW beschouwd te worden. Bijgevolg is de GOG-zijde van de overlooppdijk niet onderhevig aan windgolven vanuit het GOG en dient een toetsing van de huidige dijkbekleding onderhevig aan golfklap ten gevolge van windgolven aan GOG-zijde niet uitgevoerd te worden.

Om die reden wordt enkel een dimensionering van de dijkbekleding onderhevig aan stroming ten gevolge van overloop uitgevoerd. Deze dimensionering is beschreven in paragraaf 3.3.2.

Figuur 9 toont het typeprofiel van de huidige Scheldedijk tussen Bornem en Hingene.

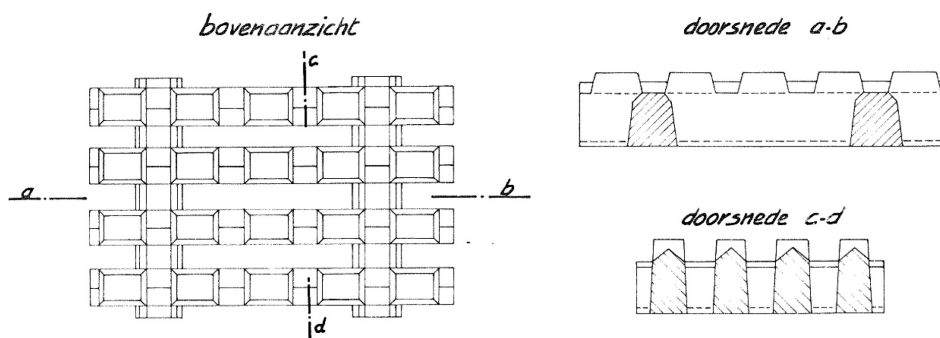
Figuur 9 – Opbouw huidige Scheldedijk tussen Bornem en Hingene



(Ministerie van Openbare Werken. Bruggen en Wegen. Dienst der Zeeschelde, 1977a)

Uit bovenstaand profiel volgt dat de kruin van de dijk een breedte van 10.0 m heeft en dat deze zich bevindt op + 7.60 mTAW. De helling van het landtalud is 16/4. Dit talud is voorzien van doorgroeietegels die zijn opgevuld met teelaarde en met gras doorgroeid zijn. De doorgroeietegels zijn op het talud aanwezig in het gedeelte tussen de weg op de kruin en de weg bij de teen van de dijk. Figuur 10 geeft een bovenaanzicht en een doorsnede van de doorgroeietegels. Een individuele tegel heeft een lengte van 0.40 m, een breedte van 0.60 m en een hoogte/dikte van 0.12 m.

Figuur 10 – Detail doorgroeietegels



(Ministerie van Openbare Werken. Bruggen en Wegen. Dienst der Zeeschelde, 1977b)

Aan de teen van de dijk is een weg aanwezig met een breedte van 6.4 m (inclusief boordstenen). Het wegdek bevindt zich op + 2.00 mTAW. Deze weg bevindt zich 1.80 m verwijderd van de teen van de dijk. Naast deze weg is een gracht aanwezig met een bodembreedte van 1.50 m. De gracht heeft een trapeziumvormig profiel met het bodempeil op + 0.50 mTAW en taludhellingen 6/4. De afstand tussen de weg en de gracht bedraagt 1.80 m. In totaal bedraagt de afstand tussen de teen van de dijk en de gracht bijgevolg 10.0 m.

Door de opdrachtgever is gevraagd of de dijkbekleding van de bestaande Scheldedijk en de taludhelling behouden kunnen blijven na omvorming van de dijk tot overlooppdijk. Om de reden is een review van het bestaande dijkprofiel en de bestaande dijkbekleding uit doorgroei tegels uitgevoerd. Deze review is beschreven in paragraaf 3.3.3.

Ten gevolge van overloop ontstaat een watersprong. Deze watersprong dient idealiter (door een goede dimensionering van de gracht) niet voorbij de gracht (i.e. in het GOG) plaats te vinden. De dimensionering van deze dissipatiegracht wordt uitgevoerd in paragraaf 3.3.4.

3.3.2 Stroming op het talud aan GOG-zijde van de overlooppdijk ten gevolge van overloop

De berekening van de maximale stroomsnelheid op het talud van de overlooppdijk aan GOG-zijde en de dimensionering van de dissipatiegracht worden als volgt uitgevoerd:

1. Aan de hand van de tijdsreeksen van waterstand in de Schelde en in het GOG wordt voor elke storm uit Tabel 3 en voor elk beschouwd dwarsprofiel van de overlooppdijk het overloopdebiet berekend aan de hand van volgende formulering uit IMDC & WL (2010):

$$q = 1.36 (h - h_{kruin})^{1.5}$$

Met:

- q	Overloopdebiet per strekkende meter	[m ³ /s/m]
- h	Waterpeil	[m]
- h _{kruin}	Kruinpeil overlooppdijk	[m]

2. De verhanglijn op het talud aan GOG-zijde betreft een opwaarts bepaalde B2-verhanglijn (Berlamont, 1980). De berekening van de ogenblikkelijke verhanglijn op het landtalud wordt door integratie van de vergelijking van Bresse (voor een brede rechthoekige sectie) met een constante $\Delta h = 0.001$ m in de verticale richting en voor elke tijdstap (om de 10 min) in de tijdreeksen van waterstand in de Schelde en in het GOG. Hierbij wordt volgend randvoorwaardeprobleem opgelost:

$$\varphi(h) = \frac{dh}{ds} = \frac{S_0 - n^2 \frac{q^2}{h^{10/3}}}{\sqrt{1 - S_0^2} - \frac{Q^2}{g h^3}}$$

met: $s = s_0$ en $h = h_0$

Met:

- $\varphi(h)$	Vergelijking	[m]
- S_0	Bodemhelling	[-]
- n	Ruwheid ($n = 0.017 \text{ s/m}^{-1/3}$)	[s/m ^{-1/3}]
- q	Overloopdebiet per strekkende meter	[m ³ /s]
- h	Waterdiepte	[m]
- s	Afstand op het landtalud tot de kruin van de overlooppdijk	[m]
- g	Valversnelling ($= 9.81 \text{ m/s}^2$)	[m/s ²]
- s_0	Initiële waarde voor de afstand tot de kruin	[m]
- h_0	Initiële waarde voor waterdiepte ter plaatse van $s=s_0$	[m]

Als initialisatie voor de oplossing van dit randvoorwaardeprobleem wordt de kritische waterhoogte op de kruin beschouwd. Deze wordt als volgt berekend:

$$h_0 = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}}$$

Met:

-	h_0	Initiële waarde voor waterdiepte ter plaatse van $s=s_0$	[m]
-	q	Overloopdebiet per strekkende meter	[m ³ /s]
-	g	Valversnelling (= 9.81 m/s ²)	[m/s ²]

3. Op basis van de berekende ogenblikkelijke verhanglijn en het overloopdebiet wordt de stroomsnelheid op het talud aan GOG-zijde berekend (i.e. debiet gedeeld door natte sectie).

Deze berekening is zowel uitgevoerd voor de huidige taludhelling 16/4 aan landzijde van de Scheldedijk als voor de taludhelling 20/4 van het typeprofiel voor een overlooppdijk.

Met betrekking tot het toegepast maaiveldpeil aan GOG-zijde van de overlooppdijk wordt opgemerkt dat aan landzijde van de teen van de huidige Scheldedijk een weg gelegen is, waarvan het peil van de bovenzijde van de weg zich voor elk beschouwd dwarsprofiel op + 2.00 mTAW bevindt. Om die reden wordt voor de berekening van de verhanglijn op de overlooppdijk bij de taludhelling 16/4 van de overlooppdijk een maaiveldpeil aan GOG-zijde van + 2.00 mTAW toegepast. Bij de taludhelling 20/4 van de overlooppdijk schuift de teen van de dijk ca. 5.0 m op naar GOG-zijde in vergelijking met de taludhelling 16/4. Door het verlagen van het kruinpeil van de overlooppdijk vergroot de breedte van de kruin. Bij een taludhelling 20/4 is het mogelijk om het landtalud 5 m naar Scheldezijde te verplaatsen, waardoor de weg op + 2.00 mTAW aan GOG-zijde van de huidige Scheldedijk behouden kan blijven. Om die reden wordt ook voor de taludhelling 20/4 aan GOG-zijde een maaiveldpeil van + 2.00 mTAW beschouwd bij de berekening van de verhanglijn op het landtalud.

Hieruit volgt dat voor elk dijkprofiel van de overlooppdijk eenzelfde kruinpeil (+ 6.80 mTAW), eenzelfde taludhelling aan GOG-zijde (16/4 of 20/4) en eenzelfde maaiveldpeil beschouwd wordt. Bijgevolg wordt voor elk dijkprofiel eenzelfde waarde voor het overloopdebiet en eenzelfde waarde voor de stroomsnelheid op het landtalud berekend. Om die reden wordt in deze paragraaf slechts één resultaat vermeld (geldig voor alle dijkprofielen). Tabel 13 geeft een overzicht van de voor elke beschouwde storm berekende maximale waarde van het overloopdebiet en de maximale waarde van de stroomsnelheid op het landtalud. Afhankelijk van het feit of de watersprong zich voordoet op het landtalud of in de dissipatiegracht, doet deze maximale waarde van de stroomsnelheid zich voor in een punt op het landtalud of ter plaatse van de teen van de dijk.

Tabel 13 – Maximale waarde van debiet en stroomsnelheid ten gevolge van overloop bij taludhelling 16/4 en taludhelling 20/4 aan GOG-zijde voor de verschillende beschouwde synthetische stormen.

Storm	Taludhelling 16/4		Taludhelling 20/4	
	Maximale waarde debiet [m ³ /s]	Maximale waarde stroomsnelheid [m/s]	Maximale waarde debiet [m ³ /s]	Maximale waarde stroomsnelheid [m/s]
Storm102	1.43	7.00	1.43	6.64
Storm199	1.38	7.01	1.38	6.65
Storm265	1.35	7.03	1.35	6.66
Storm298	1.25	6.99	1.25	6.62
Storm338	1.02	6.99	1.02	6.62
Storm373	0.87	6.94	0.87	6.57
Storm374	1.10	6.99	1.10	6.62
MWeA-T1000	0.71	6.47	0.71	6.07
MWeA-T2500	1.16	6.67	1.16	6.47
MWeA-T4000	1.42	7.05	1.42	6.77

Uit Tabel 13 volgt een maximale stroomsnelheid op het landtalud van 7.05 m/s bij een taludhelling 16/4 van de overlooppdijk en een stroomsnelheid van 6.77 m/s bij een taludhelling 20/4 van de overlooppdijk. Hieruit volgt dat bij een taludhelling 20/4 slechts een 0.28 m/s lagere stroomsnelheid wordt berekend dan bij de taludhelling 16/4 van de huidige Scheldedijk. Dit is slechts een beperkt verschil.

De maximale stroomsnelheid van 6.77 m/s bij een taludhelling 20/4 ligt binnen de range van maximaal toegelaten stroomsnelheden van 6 à 7 m/s voor Open Steenasfalt (Pilarczyk, 2000; TAW, 2002), wat de bekleding uit het standaard typeprofiel van een overlooppdijk is. De maximale stroomsnelheid van 7.05 m/s bij een taludhelling 16/4 is echter juist hoger dan deze range van toegelaten waarde. Het Technisch rapport asfalt voor Waterkeren (2002) verwijst echter naar de leidraad voor asfalt in de waterbouw (1984), waarin vermeld wordt dat: *“Voor stationaire en quasi-stationaire stroming is in een pompcircuit gemeten dat het materiaal na 34 uur geringe slijtage vertoont bij een stroomsnelheid van 6 m/s. De schade bestaat in hoofdzaak uit het loslaten van kalksteen.”* Bij deze tekst wordt verwezen naar Van Campen (1976) *Slijtage-onderzoek steenasfalt. ONW-R-76015. Deltadienst, Rijkswaterstaat*. Deze maximale stroomsnelheid van 7.05 m/s op het talud aan GOG-zijde van de overlooppdijk bij overloop doet zich echter slechts kortstondig (gedurende enkele tientallen minuten) voor. Uit de berekeningsresultaten volgt dat de stroomsnelheid gedurende maximaal enkele tientallen minuten hoger is dan 7.0 m/s. Hieruit kan besloten worden dat deze maximale stroomsnelheden nog toelaatbaar zijn voor Open Steenasfalt.

Normaal gezien wordt de dikte van de Open Steenasfalt (OSA) op de taludhelling aan GOG-zijde van de overlooppdijk bepaald op basis van een dimensionering van de dijkbekleding onderhevig aan golfklap ten gevolge van windgolven aan GOG-zijde. Aangezien deze dimensionering niet dient uitgevoerd te worden, kan volstaan worden met de minimale laagdikte. Het technisch rapport asfalt voor Waterkeren (TAW, 2002) vermeldt als praktische eis een minimaal benodigde laagdikte gelijk aan 4 maal de maximale steendiameter D_{max} . Het Standaardbestek 260 voor de waterbouw vermeldt gebroken steenslag kaliber 14/20 of 20/40 voor Open Steenasfalt. Aan de hand van deze sorteringen wordt een minimale laagdikte van 0.08 m à 0.16 m berekend.

3.3.3 Review bestaande dijkprofiel en dijkbekleding met doorgroeitegels

Op 21 februari 2014 werd ter voorbereiding van deze studie door WL en afdeling Zeeschelde-Zeekanaal een terreinbezoek uitgevoerd aan de Scheldedijk tussen Bornem en Hingene.

Figuur 11 toont twee foto's van het landtalud van de Scheldedijk. Tijdens het terreinbezoek werd opgemerkt dat het landtalud relatief oneffen is.

Figuur 11 – Landtalud van de huidige Scheldedijk



Figuur 12 en Figuur 13 tonen een aantal foto's van de doorgroeitegels op het landtalud van de Scheldedijk. Uit deze foto's volgt dat de doorgroeitegels nog in goede staat zijn. Er is geen verankering aanwezig tussen de verschillende individuele tegels. Tussen de doorgroeitegels en het dijklichaam is een geotextiel aanwezig (zie Figuur 12 rechts). Ter plaatse van de verkeerswisselaar in het midden van de Scheldedijk komen de doorgroeitegels aan de oppervlakte (zie Figuur 13).

Figuur 12 – Toestand doorgroeitegels



Figuur 13 – Doorgroeitegels ter plaatse van verkeerswisselaar



Daarnaast werd tijdens het terreinbezoek de aanwezigheid van betonnen mangaten nabij de teen van de dijk opgemerkt (Figuur 14). Deze mangaten behoren toe aan de drainering die aan landzijde aan de teen van de huidige Scheldedijk is aangebracht (Ministerie van Openbare Werken. Bruggen en Wegen. Dienst der Zeeschelde, 1988). Hierbij wordt opgemerkt dat bij het behouden van deze mangaten na omvorming van de huidige Scheldedijk tot overlooptdijk aandacht besteed dient te worden aan de aansluiting met de Open Steenasfaltbekleding, om erosie aan de randen van deze mangaten te vermijden.

Figuur 14 – Betonnen mangaten nabij de teen van de dijk en mangaten van de riolering.



Links: mangaten nabij teen van de dijk; rechts: mangaten van de riolering

Wat doorgroeistenen betreft vermeldt het Technisch Rapport Steenzettingen (TAW, 2003b) dat proeven in Engeland hebben uitgewezen dat een bekleding met doorgroeistenen een grotere sterkte hebben dan alleen een grasbekleding, maar dat de aanwezigheid van de beton de horizontale wortelstructuur van het gras beperkt. Hierdoor zal de initiële schade aan de grasmat onder invloed van stroming zich sneller voordoen.

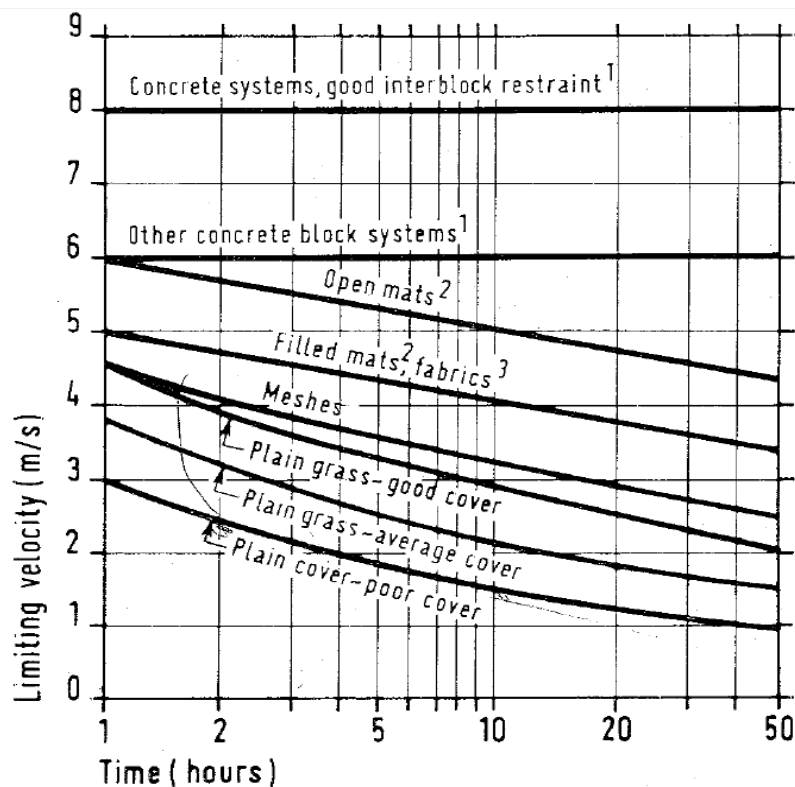
Voor toetsing vermeldt het Technisch Rapport Steenzettingen (TAW, 2003c) dat bij belasting door stroming of golfploop en in de golfklapzone bij een significante golfhoogte lager dan 0.50 m de eenvoudige toetsregels voor de toetsing van een grasbekleding mogen toegepast worden voor de toetsing van de doorgroeistenen. Wat ontwerp betreft vermeldt het Technisch Rapport Steenzettingen (TAW, 2003b) dat de technische toepasbaarheid van doorgroeistenen dient bepaald te worden op basis van de rekenregels voor een grasbekleding, waarbij een goede grasbekleding mag beschouwd worden. In het achtergrondrapport bij

het Technisch Rapport Steenzettingen (TAW, 2003a) wordt hiervoor verwezen naar onderzoek in Engeland dat gerapporteerd is in Hewlett *et al.* (1987).

Figuur 15 uit Hewlett *et al.* (1987) geeft een voorstelling van de maximaal toegelaten stroomsnelheid voor grasmatten en versterkte grasmatten, bepaald op basis van experimenten op schaal 1:1. Uit deze figuur volgt dat een goed verankerde met beton verstevigde grasmat kan weerstaan aan stroomsnelheden tot 8 m/s. Een niet verankerde met beton verstevigde grasmat kan weerstaan aan stroomsnelheden tot 6 m/s. De gedetailleerde resultaten van de experimenten in de bijlage van Hewlett *et al.* (1987) tonen aan dat met beton verstevigde grasmatten zeker kunnen weerstaan aan stroomsnelheden tot 4 m/s. Vanaf hogere stroomsnelheden kan erosie optreden, voornamelijk erosie van de bodem onder de betontegels.

Uit het bovenstaande volgt dat doorgroei tegels zeker kunnen weerstaan aan stroomsnelheden tot 3 à 4 m/s en mogelijks tot iets hogere waarden van maximaal 6 m/s.

Figuur 15 – Maximaal toegelaten stroomsnelheid voor grasbekleding en versterkte grasmatten



(Hewlett *et al.*, 1987).

Om na te gaan of de huidige dijkbekleding uit doorgroei tegels kan weerstaan aan de optredende stroomsnelheden ten gevolge van overloop, worden deze maximaal toelaatbare stroomsnelheden voor doorgroei tegels vergeleken met de in paragraaf 3.3.2 voor de taludhelling 16/4 van de bestaande Scheldedijk berekende maximale waarden voor de stroomsnelheid op het landtalud ten gevolge van overloop.

Uit Tabel 13 in paragraaf 3.3.2 volgt dat op het landtalud van de overlooppdijk met een taludhelling 16/4 een maximale stroomsnelheid tussen 6.47 m/s en 7.05 m/s berekend wordt. Deze stroomsnelheden zijn beduidend hoger dan de maximaal toelaatbare stroomsnelheid van 3 à 4 m/s voor de doorgroei tegels, waaruit besloten kan worden dat de doorgroei tegels niet behouden kunnen blijven na omvormen van de huidige Scheldedijk tot overlooppdijk.

3.3.4 Dimensionering energiedissipatiegracht

De dimensionering van de dissipatiegracht wordt voor elk dwarsprofiel uitgevoerd op basis van de berekende ogenblikkelijke verhanglijn (zie paragraaf 3.3.2).

Hiervoor wordt eerst gecontroleerd of zich een watersprong voordoet op het landtalud van de overlooppdijk of dat deze zich voordoet in het GOG. Na de berekening van de verhanglijn wordt voor elke punt i op het dijktaalud de bijbehorende hoogte na sprong berekend aan de hand van de volgende uitdrukking:

$$h_{HNS,i} = h_i \left[\frac{-1 + \sqrt{1 + 8 Fr_i^2}}{2} \right]$$

Met:

- $h_{HNS,i}$ Hoogte na sprong in punt i van het dijktaalud [m]
- h_i Waterhoogte in punt i van het dijktaalud [m]
- Fr_i Waarde van het Froudegetal in punt i van het dijktaalud. [-]

Voor een brede rechthoekige sectie geldt:

$$Fr_i^2 = \frac{U_i^2}{g h_i} = \frac{q^2}{g h_i^3}$$

- U_i Stroomsnelheid in punt i van het dijktaalud [m/s]
- g Valversnelling (= 9.81 m/s²) [m/s²]
- q Debiet in punt i op het dijktaalud [m³/s]

Op basis van het verloop van de verhanglijn op het dijktaalud, het verloop van de hoogte na sprong op het dijktaalud en de waterhoogte in het GOG kan daarna bepaald worden of de watersprong zich voordoet op het dijktaalud zelf of in het GOG.

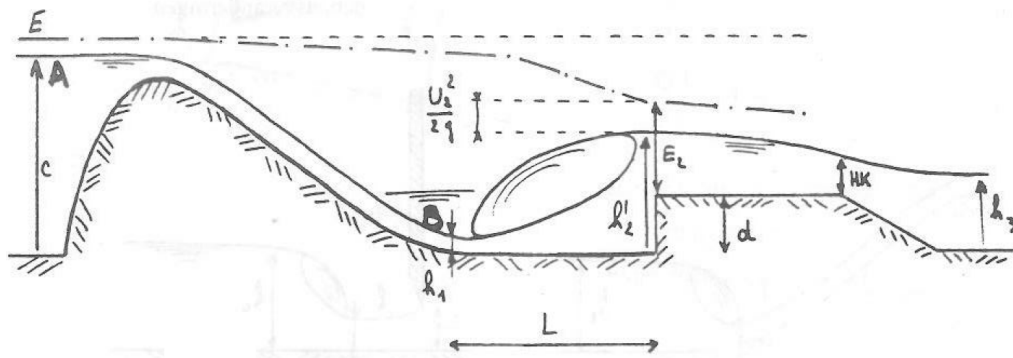
In het geval de hoogte na sprong ter plaatse van de teen van de dijk hoger is dan de waterhoogte in het GOG, doet de watersprong zich voor in het GOG (i.e. afwaarts van de gracht). Voor deze tijdstippen wordt de dimensionering van de gracht uitgevoerd. De diepte van de gracht wordt bepaald door toepassing van volgende formulering voor de bepaling van de diepte van een woelconstructie (als drempel; zie typeschets in Figuur 16) uit Berlamont (1980).

$$d = h_1 \left(-\frac{3}{2} (Fr_1)^{\frac{2}{3}} + \frac{h_2}{h_1} \left(m + \frac{1}{2m^2} \left(\frac{h_1}{h_2} \right)^3 Fr_1^2 \right) \right)$$

Met:

- d Diepte gracht / hoogte drempel [m]
- h_1 Waterdiepte opwaarts van watersprong [m]
- h_2 Waterdiepte afwaarts van de watersprong [m]
- Fr_1 Froudegetal opwaarts van watersprong [-]
- m Parameter ($m = 1.2$); de waterhoogte na een ontaarde watersprong wordt gegeven door $h'_2 = m h_2$; [-]

Figuur 16 – Typeschets berekening lengte L en diepte d van de dissipatiegracht (Berlamont, 1980).



De breedte van de gracht wordt als volgt berekend door toepassen van de formules van Certussov en Smetana (Berlamont, 1980) en Bradley en Peterka (1975):

a. Certussov:

$$L = 5.4h_1(Fr_1 - 1)$$

b. Smetana:

$$L = 5(h_2 - h_1) \quad \text{als } Fr_1 > 6$$

$$L = 8(h_2 - h_1) \quad \text{als } Fr_1 \leq 6$$

c. Bradley en Peterka

$$L = 220 h_1 \tanh\left(\frac{(Fr_1 - 1)}{22}\right)$$

Met:

-	L	Lengte gracht	[m]
-	h_1	Waterdiepte opwaarts van watersprong	[m]
-	h_2	Waterdiepte afwaarts van de watersprong	[m]
-	Fr_1	Froudegetal opwaarts van watersprong-	[-]

Deze berekening is, analoog als bij de berekening van de stroomsnelheid op talud aan GOG-zijde van de overlooppdijk in paragraaf 3.3.2 uitgevoerd voor een taludhelling 16/4 als voor een taludhelling 20/4 aan GOG-zijde. Aangezien de beschouwde profielen van de overlooppdijk allen identiek zijn, wordt ook in deze paragraaf slechts één resultaat vermeld (geldig voor alle dijkprofielen). Tabel 14 geeft een overzicht van de voor elke beschouwde storm berekende maximale waarde van de diepte van de gracht en de breedte van de gracht berekend volgens de drie formuleringen.

Tabel 14 – Maximale waarde van de diepte en de breedte van de dissipatiegracht ten gevolge van overloop bij taludhelling 16/4 en taludhelling 20/4 aan GOG-zijde voor de verschillende beschouwde synthetische stormen.

Storm	Taludhelling 16/4				Taludhelling 20/4			
	Diepte gracht	Breedte gracht			Diepte gracht	Breedte gracht		
		Certussov	Smetana	Bradley en Peterka		Certussov	Smetana	Bradley en Peterka
		m	m	m		m	m	m
Storm102	0.61	3.39	4.39	6.15	0.58	3.23	6.71	5.90
Storm199	0.62	3.39	4.40	6.17	0.58	3.24	6.72	5.91
Storm265	0.63	3.48	4.51	6.32	0.59	3.33	6.90	6.07
Storm298	0.63	3.49	4.52	6.34	0.59	3.34	6.92	6.08
Storm338	0.61	3.36	4.35	6.10	0.57	3.20	6.64	5.84
Storm373	0.61	3.37	4.37	6.12	0.57	3.22	6.67	5.87
Storm374	0.63	3.49	4.52	6.34	0.59	3.34	6.92	6.08
MWeA-T1000	0.51	2.80	3.64	5.10	0.47	2.67	5.54	4.88
MWeA-T2500	0.47	2.60	3.88	4.72	0.44	2.47	5.12	4.51
MWeA-T4000	0.48	2.65	3.64	4.82	0.45	2.52	5.22	4.60

Tabel 15 geeft voor de volledige overlooppdijk een overzicht van de berekende waarden voor de minimale breedte en de minimale diepte benodigd voor de dissipatiegracht (indien de watersprong zich voordoet in het GOG). Bij deze tabel wordt opgemerkt dat de breedte van de dissipatiegracht berekend volgens Smetana voor een taludhelling 20/4 beduidend hoger is dan deze bij een taludhelling 16/4, terwijl bij de overige formuleringen bij een taludhelling 20/4 lagere waarden berekend worden dan bij een taludhelling 16/4. De reden voor deze afwijkende waarde is het feit dat bij een taludhelling 16/4 het Froude-getal juist hoger is dan 6, terwijl bij een taludhelling 20/4 een Froude-getal juist lager dan 6 berekend wordt. Deze kleine wijziging in het berekende Froude-getal geeft aanleiding tot een beduidende stijging van de berekende breedte van de dissipatiegracht.

Tabel 15 – Maximale waarden voor de diepte en de lengte van de dissipatiegracht voor een taludhelling 16/4 en een taludhelling 20/4 van de overlooppdijk.

	Taludhelling 16/4	Taludhelling 20/4
Diepte dissipatiegracht	0.63 m	0.59 m
Breedte dissipatiegracht volgens Certussov	3.49 m	3.34 m
Breedte dissipatiegracht volgens Smetana	4.52 m	6.92 m
Breedte dissipatiegracht volgens Bradley en Peterka	6.34 m	6.08 m

Op basis van de berekende diepte en de breedte van de dissipatiegracht in Tabel 15 worden voor beide taludhellingen de afmetingen van de dissipatiegracht uit Tabel 16 weerhouden.

Tabel 16 – Weerhouden afmetingen van de dissipatiegracht.

	Taludhelling 16/4	Taludhelling 20/4
Diepte	0.65 m	0.60 m
Breedte	6.40 m	7.00 m

Het profiel van de huidige Scheldedijk (zie Figuur 9 in paragraaf 3.3.1) toont dat tussen de teen van de dijk en de aanwezige gracht een weg aanwezig is. De breedte van dit gedeelte bedraagt ca. 10.0 m. Uit Tabel 16 volgt dat, cfr. de typeschets in Figuur 16 voor de berekening van de diepte van de dissipatiegracht, op 6.40 m (bij taludhelling 16/4) en 7.00 m (bij taludhelling 20/4) een drempel aangebracht dient te worden om ervoor te zorgen dat de optredende watersprong zich niet in het GOG voordoet. Zowel bij een taludhelling 16/4 aan GOG-zijde als bij een taludhelling 20/4 aan GOG-zijde, kan het gedeelte tussen de teen van de dijk en de gracht behouden blijven. Bijgevolg wordt voorgesteld om in dit gedeelte een drempel te plaatsen, met een hoogte van 0.60 m (bij taludhelling 16/4) of 0.65 m (bij taludhelling 20/4).

Hierbij dient wel het volgende opgemerkt te worden:

- De zone tussen de teen van de dijk en de drempel dient bij deze configuratie voldoende bekleed te worden, zodat zich in deze zone geen erosie kan voordoen.
- De mogelijke ligging van de ontsluitingsweg binnen de beschikbare ruimte dient nog verder te worden onderzocht.
- De reeds aanwezige gracht kan omwille van de afwatering van het GOG behouden blijven.
- Ten gevolge van de aanwezigheid van de drempel, zal zich afwaarts van deze drempel een beperkte val voordoen. Hierdoor kan zich mogelijks op deze plaats erosie voordoen. Bij voorkeur wordt het gedeelte na de drempel om die reden voldoende bekleed tot enkele meters (bijvoorbeeld 2 m) voorbij de aanwezige gracht.

Een vergelijking van de afmetingen van de dissipatiegracht bij een taludhelling 16/4 met deze berekend voor een taludhelling 20/4, leert dat bij de huidige taludhelling 16/4 van de overlooppdijk de breedte van de dissipatiegracht 0.60 m korter is en dat de diepte van de dissipatiegracht 0.05 m groter is. Deze verschillen zijn eerder beperkt.

3.4 Samenvatting dijkbekleding overlooppdijk

Voor de aanleg van de overlooppdijk wordt de huidige Scheldedijk verlaagd tot een kruinpeil + 6.80 mTAW. Het talud aan Scheldezijde met taludhelling 12/4 is aan de bovenzijde voorzien van gepenetreerde breuksteen met een laagdikte van 0.40 m. Uit de dimensionering van de dijkbekleding aan rivierzijde volgt dat de aanwezige gepenetreerde breuksteen met een laagdikte van 0.40 m voldoet om te weerstaan aan langsstroming, aan golfklap ten gevolge van windgolven en aan golfklap ten gevolge van scheepsgolven.

Het talud aan GOG-zijde van de huidige Scheldedijk is bedekt met doorgroeistenen. In het kader van deze studie werd op 21 februari 2014 door WL en afdeling Zeeschelde-Zeekanaal een terreinbezoek uitgevoerd aan de Scheldedijk tussen Bornem en Hingene. Tijdens dit terreinbezoek werd het volgende vastgesteld:

- Het landtalud van de huidige Scheldedijk is relatief oneffen.
- De aanwezige doorgroeitegels zijn nog in goede staat. De doorgroeitegels zijn onderling niet verankerd.
- Aan de teen van de dijk zijn betonnen mangaten aanwezig, die verschillend zijn van deze van de riolering en behoren tot de drainage van de Scheldedijk. Bij de omvorming van de Scheldedijk tot overlooppdijk moet aandacht besteed worden aan de aansluiting van de Open Steenasfalt op deze mangaten indien deze behouden blijven.

De dimensionering van de dijkbekleding aan GOG-zijde van de overlooppdijk is zowel uitgevoerd voor de taludhelling 16/4 van de bestaande Scheldedijk als voor de taludhelling 20/4 uit het typeprofiel van een overlooppdijk.

Uit de dimensionering volgt dat op het landtalud aan GOG-zijde ten gevolge van overloop maximale stroomsnelheden berekend worden tot 7.1 m/s bij een taludhelling 16/4 en tot 6.8 m/s bij een taludhelling 20/4. Dit is beduidend hoger dan de maximaal toelaatbare stroomsnelheid van 3 à 4 m/s voor doorgroeitegels. De doorgroeitegels kunnen bijgevolg niet behouden blijven als bekleding van het talud aan GOG-zijde. Open Steenasfalt als bekleding kan weerstaan aan deze stroomsnelheden en voldoet bijgevolg als bekleding.

De dikte van Open Steenasfalt wordt normaal gezien bepaald op basis van golfklap ten gevolge van windgolven. De oriëntatie van de overlooppdijk maakt dat de overlooppdijk aan GOG-zijde niet onderhevig is aan windgolven vanuit het GOG. Dit maakt dat voor de dikte van de Open Steenasfalt kan volstaan worden met de minimale (constructieve) dikte van 0.12 m. Om uitvoeringstechnische redenen kan natuurlijk een grotere laagdikte worden toegepast.

Uit de dimensionering van de dissipatiegracht voor de taludhelling 16/4 en de taludhelling 12/4 volgen de afmetingen uit Tabel 17.

Tabel 17 – Afmetingen van de dissipatiegracht.

	Taludhelling 16/4	Taludhelling 20/4
Diepte	0.65 m	0.60 m
Lengte	6.40 m	7.00 m

Wat de positie van de dissipatiegracht betreft, wordt voorgesteld om tussen de teen van de dijk en de reeds aanwezig gracht, i.e. op een afstand van 6.50 m (bij taludhelling 16/4) of 7.00 m (bij taludhelling 20/4) een drempel te plaatsen, met een hoogte van 0.65 m (bij taludhelling 16/4) of 0.60 m (bij taludhelling 20/4). De reeds aanwezige gracht kan hierbij als afwateringsgracht van het GOG gebruikt worden. Om erosie tegen te gaan moet zeker de zone tussen de teen van de dijk en de drempel, en bij voorkeur ook de zone afwaarts van de drempel tot enkele meters voorbij de gracht afdoende bekleed worden. Een mogelijkheid hiervoor is het doortrekken van de Open Steenasfalt tot enkel meters voorbij de gracht. Daarnaast moet de mogelijke ligging van een ontsluitingsweg aan de teen van de dijk binnen de beschikbare ruimte onderzocht te worden.

Algemeen volgt uit deze besluiten voor de dimensionering van de dijkbekleding van de overlooppdijk dat de verschillen in maximale stroomsnelheid op het landtalud tijdens overloop en de verschillen tussen de afmetingen van de dissipatiegracht tussen een taludhelling 16/4 en een taludhelling 20/4 aan GOG-zijde eerder beperkt zijn. Hieruit volgt dat de huidige taludhelling 16/4 van de overlooppdijk mogelijks behouden kan blijven.

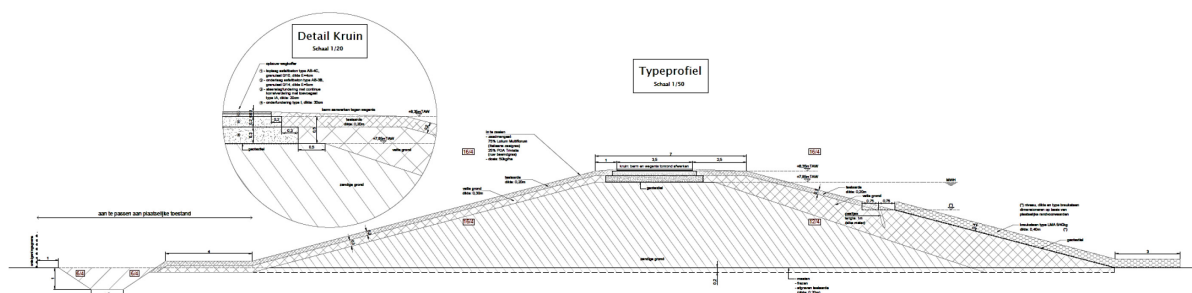
4 Dimensionering bekleding ringdijk

4.1 Algemeen

Dit hoofdstuk beschrijft de dimensionering van de bekleding van de ringdijk. Het typeprofiel van de ringdijk (zie Figuur 17) bestaat uit:

- Een kruin met een breedte van 7.0 m op een peil +8.35 mTAW.
- Een talud met helling 12/4 of helling 16/4 aan GOG-zijde. Dit talud is aan de onderzijde voorzien van een breuksteenbekleding. Boven deze breuksteenbekleding is een zone met een grasbekleding aanwezig. Het bepalen van het peil tot waar de breuksteenbekleding dient aangebracht te worden en de bepaling van de breuksteensortering maakt onderdeel uit van de dimensionering van de dijkbekleding in dit hoofdstuk.
- Een talud aan landzijde met helling 16/4 of 12/4 dat voorzien is van een grasbekleding.

Figuur 17 – Typeprofiel ringdijk



De dimensionering van de dijkbekleding wordt voor elk dijkvak uitgevoerd voor een profiel dat zich in het midden van het betreffende dijkvak bevindt. De opdrachtgever heeft ten aanzien van zowel het GOG-talud als het landtalud van de ringdijk nog geen keuze gemaakt tussen een taludhelling 12/4 of 16/4. Om die reden wordt zowel de dimensionering van de dijkbekleding aan GOG-zijde als de dimensionering van de dijkbekleding aan landzijde voor deze beide taludhellingen uitgevoerd.

Hierbij wordt het volgende opgemerkt:

- Het bodempeil van het GOG ter plaatse van de ringdijk varieert tussen + 1.30 mTAW en + 1.50 mTAW. Voor de eenvoud wordt voor elk dijkvak een bodempeil aan GOG-zijde van + 1.30 mTAW beschouwd. Aan landzijde van de ringdijk wordt eenzelfde bodempeil beschouwd.
- In dijkvak [5-6] en dijkvak [6-7] is een afrit aanwezig van de weg op de dijk kruin van de ringdijk. Voor de volledigheid wordt ook deze berm in rekening gebracht. Voor deze dijkvakken wordt een berm in het profiel aangebracht met een breedte van 7.0 m. Aangezien het beschouwde profiel zich in het midden van het dijkvak bevindt, wordt voor de hoogteligging van deze berm een ligging midden tussen het bodempeil en het kruinpeil van de dijk beschouwd.

Voor het uitvoeren van de dimensionering van de dijkbekleding worden volgende hydraulische belastingen beschouwd:

- Golfklap ten gevolge van windgolven in het GOG
- Golfoploop ten gevolge van windgolven in het GOG
- Golfoverslag ten gevolge van windgolven in het GOG

De methodologie voor het uitvoeren van de dimensionering van de dijkbekleding van de ringdijk op basis van deze hydraulische belastingen is beschreven in paragraaf 4.2.

De eigenlijke dimensionering wordt zowel uitgevoerd voor een taludhelling 16/4 als voor een taludhelling 12/4 aan GOG-zijde van de ringdijk. De resultaten van deze dimensionering zijn beschreven in paragraaf 4.3 (voor taludhelling 16/4 aan GOG-zijde) en paragraaf 4.4 (voor taludhelling 12/4 aan GOG-zijde).

Bij deze dimensionering wordt opgemerkt dat de ringdijk in dijkvak [1-2] niet belast wordt door golven uit het W, WNW en NW. Om die reden wordt voor dit dijkvak geen dimensionering uitgevoerd en geldt dat een grasbekleding volstaat voor dit dijkvak. Analoog aan dit principe is de ringdijk in dijkvak [8-9] niet onderhevig aan golven uit het W, waardoor voor dit dijkvak geen dimensionering voor deze windrichting wordt uitgevoerd. In de overzichtstabellen in Bijlage 1 en in paragraaf 4.3 en paragraaf 4.4 worden deze dijkvakken voor de volledigheid wel vermeld.

Indien een bekleding gedimensioneerd is om te weerstaan aan golfklap ten gevolge van windgolven, volgt uit het "Voorschrift Toetsen op Veiligheid 2006" (VTV; Ministerie van verkeer en Waterstaat, 2007b) dat deze bekleding impliciet ook kan weerstaan aan golfoploop ten gevolge van windgolven. De toetsing van een bekleding onderhevig aan golfoploop ten gevolge van windgolven dient enkel uitgevoerd te worden indien tussen de bovenzijde van de golfklapzone en het kruinpeil van de dijk een beduidende golfoploopzone aanwezig is. Uit de resultaten van de dimensionering in paragrafen 4.3 en 4.4 volgt dat voor alle dijkvakken de bovenzijde van de golfklapzone zich minimaal bevindt ter hoogte van de maximale waterstand in het GOG (ca. + 7.85 mTAW). Dit is 0.5 m lager dan het kruinpeil van de dijk. Theoretisch zou de toetsing van de bekleding onderhevig aan golfoploop voor deze beperkte zone niet uitgevoerd te hoeven worden. Voor de volledigheid is deze toetsing in dit rapport nog wel uitgevoerd.

4.2 Methodologie dimensionering dijkbekleding ringdijk

4.2.1 Definitie scenario's dijkbekleding GOG-zijde ringdijk

Algemeen

Initieel wordt voor alle dijkvakken van de ringdijk een grasbekleding zowel aan GOG-zijde als aan landzijde voorzien. Voor dit scenario wordt eerst de volgende toetsing uitgevoerd:

- De toetsing van de grasbekleding aan GOG-zijde op basis van golfklap ten gevolge van windgolven
- De toetsing van de golfoverslagdebieten.

De volgende paragrafen beschrijven de methodologie voor het uitvoeren van deze toetsing.

Indien de grasbekleding aan GOG-zijde niet voldoet om te weerstaan aan de golfklap ten gevolge van windgolven wordt een minimale hoogte bepaald tot dewelke een alternatieve bekleding aangelegd dient te worden. Voor dijkvakken waarvoor de berekende golfoverslagdebieten hoger zijn dan de maximaal toegelaten waarde van 10 l/m/s, kan het voorzien van een alternatieve bekleding (met hogere ruwheid) tot aan het kruinpeil zorgen voor een verlaging van de golfoverslagdebieten. Voor de alternatieve bekleding wordt in deze studie een bekleding uit Open Steenasfalt, een bekleding uit gepenetreerde breuksteen of een breuksteenbekleding beschouwd. Daarnaast wordt ook aangegeven tot welk kruinpeil de dijk verhoogd zou kunnen worden om de golfoverslagdebieten te reduceren tot een waarde van 10 l/m/s.

Aan de hand de resultaten van deze toetsing worden daarna een aantal scenario's voor de dijkbekleding aan GOG-zijde van de ringdijk gedefinieerd. De methodologie voor het uitvoeren van de dimensionering van de dijkbekleding aan GOG-zijde wordt daarna beschreven in paragraaf 4.2.2 en de methodologie voor de dimensionering van de dijkbekleding aan landzijde in paragraaf 4.2.3.

Toetsing grasbekleding aan GOG-zijde op basis van golfklap ten gevolge van windgolven

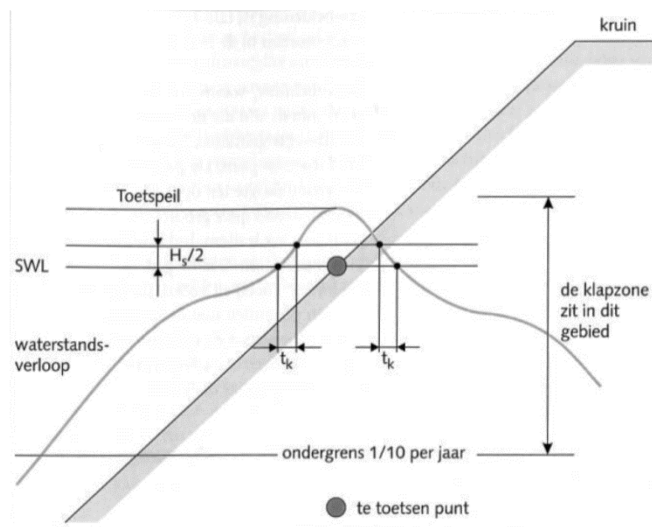
Voor het uitvoeren van de toetsing van de grasbekleding aan GOG-zijde van de ringdijk onderhevig aan golfklap ten gevolge van windgolven wordt de methodologie uit het "Voorschrift Toetsen op Veiligheid 2006" (VTV; Ministerie van verkeer en Waterstaat, 2007b) gevolgd.

Algemeen kan de gebruikte methodologie als volgt omschreven worden: er wordt verondersteld dat het volledige talud voorzien is van een grasbekleding. Het bezwijken van gras onder invloed van golfklap is onder meer afhankelijk van de duur van de optredende belasting (een hoger gelegen punt op het dijktaalud zal minder lang belast worden ten gevolge van golfklap dan een lager gelegen punt op het dijktaalud). Hierbij zal het punt op het dijktaalud bepaald worden, waarvoor juist geen bezwijken van gras onderhevig aan golfklap ten gevolge van windgolven meer optreedt.

Voor een profiel in het midden van het elk dijkvak van de ringdijk worden hiervoor volgende stappen gevolgd:

- Het dijktaalud tussen het maaiveld en de bovenzijde van de golfklapzone (i.e. het stilwaterpeil vermeerderd met een halve significante golfhoogte) wordt verdeeld in een aantal punten met een tussenafstand van 10 cm (in hoogteligging).
- Voor elk van deze punten wordt, op basis van het waterstandsverloop in het GOG de belastingsduur van het betreffende punt bepaald. De belastingsduur van het betreffende punt wordt berekend, zoals voorgesteld in Figuur 18, door de som te nemen (over de volledige duur van de storm) van de tijdsduur dat de waterstandstijging en waterstandsvaling doen over een schijf van een halve golfhoogte boven het betreffende punt.

Figuur 18 – Bepaling van de belastingsduur van gras bij golfklap



Bron: Ministerie van verkeer en Waterstaat (2007b).

- Met behulp van de formulering van Brettschneider (zie paragraaf 2.5) wordt voor elk profiel in het midden van het dijkvak en voor elk van de punten op het dijktaalud de significante golfhoogte en piekperiode berekend bij de waterdiepte die met de hoogteligging van dit punt overeenkomt. Met behulp van deze waarden voor significante golfhoogte en piekperiode wordt voor elk dijkvak en voor elk punt op het dijktaalud de waarde van de parameter $4 H_r \tan(\alpha)$ als volgt berekend:

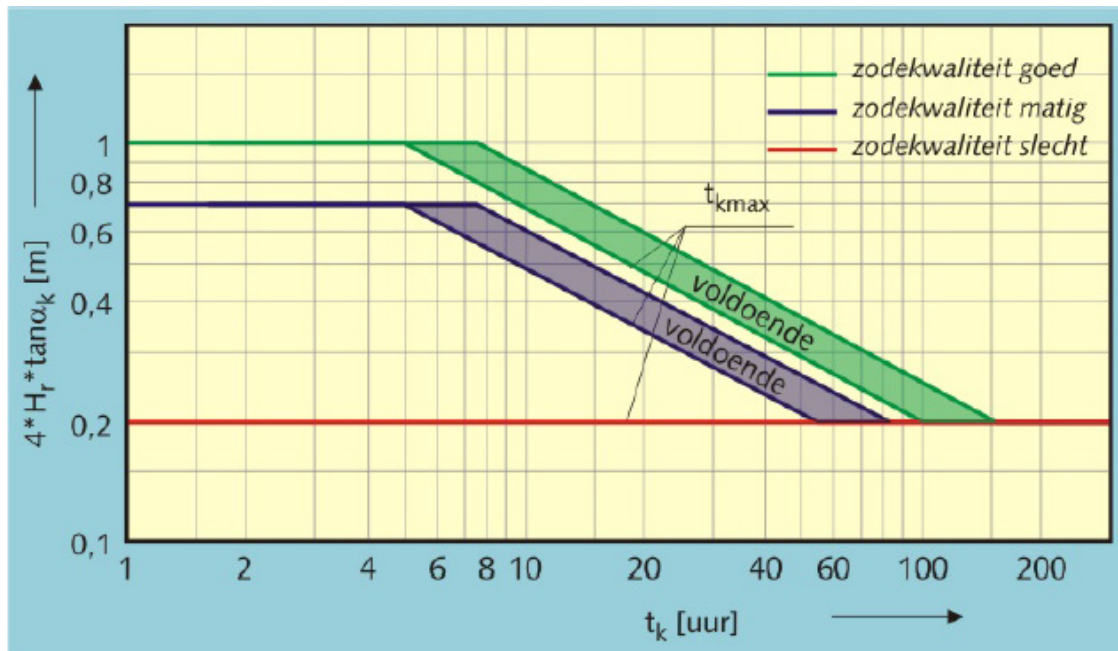
$$4 H_r \cdot \tan(\alpha) = 4 \cdot \delta \cdot H_s \cdot \tan(\alpha)$$

Met:

-	H_s	Significante golfhoogte	[m]
-	α	Taludhelling	[°]
-	H_r	$H_r = \delta H_s = (0.50 H_s^{-0.25} T_p^{0.5}) H_s$	[-]
-	T_p	Piekperiode	[s]

- Met behulp van Figuur 19 wordt daarna bepaald of de grasbekleding in de gedefinieerde punten op het dijktaalud voldoet. Hierbij wordt uitgegaan van het feit dat bij eerste ingebruikname van het GOG de ringdijk reeds enkele jaren aangelegd is. Bijgevolg kan een goede kwaliteit van de graszode verondersteld worden. Aan de hand van de berekende waarde van de parameter $4 H_r \tan(\alpha)$ en de berekende belastingsduur t_k , wordt de aan de grasbekleding in het betreffende punt op het dijktaalud de volgende score toegekend:
 - ‘goed’: de combinatie $4 H_r \tan(\alpha)$ en t_k bevindt zich in Figuur 19 onder de groene lijnen
 - ‘voldoende’: de combinatie $4 H_r \tan(\alpha)$ en t_k bevindt zich in Figuur 19 tussen de twee groene lijnen
 - ‘onvoldoende’: de combinatie $4 H_r \tan(\alpha)$ en t_k bevindt zich in Figuur 19 boven de groene lijnen

Figuur 19 – Toetsing van erosie van gras onder invloed van golfklap



(Ministerie van verkeer en Waterstaat, 2007b)

- Het hoogste punt waarvoor de score van de grasbekleding afwijkt van 'goed' of 'voldoende' (indien slechts één punt op het talud deze score krijgt) is de hoogte tot dewelke de alternatieve bekleding dient aangebracht te worden. Indien de grasbekleding op het volledige dijktaald de score 'goed' krijgt, wordt het maaiveldpeil als minimale hoogte beschouwd.

Hierbij wordt opgemerkt dat deze methodologie minder conservatief is als de methodologie vermeld in het "Voorschrift Toetsen op Veiligheid 2006" (VTV; Ministerie van verkeer en Waterstaat, 2007b). Bij de methodologie uit het VTV worden de golfhoogte en de piekperiode berekend bij de maximale waterstand in het GOG ook beschouwd in de punten die lager op de dijk gelegen zijn.

Toetsing golfoverslagdebiëten

De toetsing van de golfoverslagdebiëten wordt voor het scenario waarbij de volledige ringdijk aan GOG-zijde voorzien wordt van een grasbekleding uitgevoerd aan de hand van volgende formulering uit van der Meer (2002):

$$q / \sqrt{g H_s^3} = \frac{0.067}{\sqrt{\tan(\alpha)}} \gamma_b \xi_0 \exp(-4.3 \frac{h_k}{H_s} \frac{1}{\xi_0 \gamma_b \gamma_f \gamma_\beta \gamma_v})$$

Met:

-	q	Gemiddeld golfoverslagdebië per strekende meter.	[m ³ /s/m]
-	g	Valversnelling (= 9.81 m/s ²)	[m/s ²]
-	H _s	Significante golfhoogte	[m]
-	ξ ₀	Brekerparameter (= $\frac{\tan(\alpha)}{\sqrt{2\pi H_s / g T_{m-1,0}^2}}$)	[-]
-	T _{m-1,0}	Spectrale golfperiode, kan berekend worden op basis van een gekende piekperiode als $T_{m-1,0} = 1.1 T_p$	[s]
-	T _p	Piekperiode	[s]
-	γ _b	Invloedsfactor voor een berm	[-]

-	γ_f	Invloedsfactor voor ruwheid op een talud.	[-]
-	γ_β	Invloedsfactor voor scheve golfaanval.	[-]
-	γ_v	Invloedsfactor voor een verticale wand (= 1)	[-]
-	α	Taludhelling	[rad]
-	h_k	Vrije kruinhoogte boven de stilwaterlijn	[m]

De waarde van de invloedsfactoren γ_b , γ_f , γ_β en γ_v wordt hierbij als volgt bepaald:

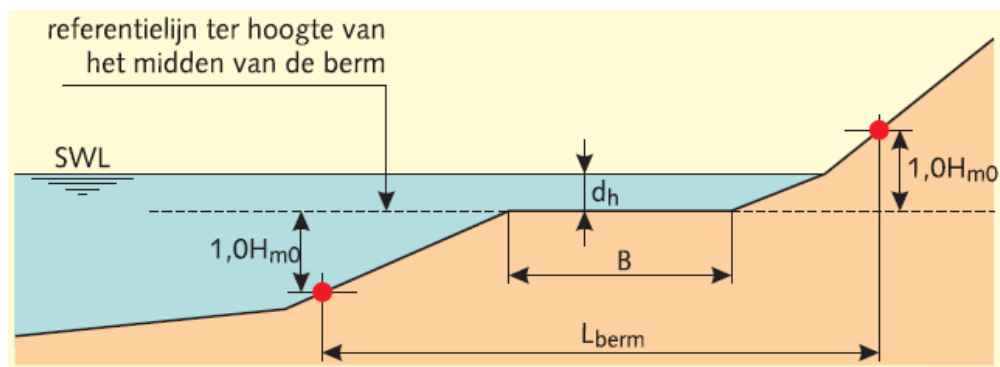
a) Invloedsfactor voor een berm:

$$\gamma_b = 1 - \frac{B}{L_{\text{berm}}} \left(0.5 + 0.5 \cos \left(\frac{\pi d_h}{x} \right) \right) \quad \text{met} \quad 0.6 \leq \gamma_b \leq 1.0$$

Met:

-	γ_b	Invloedsfactor voor een berm	[-]
-	B	Bermbreedte (zie Figuur 20)	[m]
-	L_{berm}	Bermlengte (zie Figuur 20)	[m]
-	d_h	Waterdiepte boven berm	[m]
-	x	= $2H_s$ voor een berm beneden het stilwaterpeil	[m]

Figuur 20 – Definitieschets bermbreedte en bermlengte



Bron: van der Meer (2002).

b) Invloedsfactor voor ruwheid op een talud:

- $\gamma_f = 1.00$ voor een grasbekleding
- $\gamma_f = 0.90$ voor een bekleding uit Open Steenasfalt
- $\gamma_f = 0.80$ voor een bekleding uit gepenetreerde breuksteen
- $\gamma_f = 0.55$ voor een breuksteenbekleding die in 2 lagen aangebracht is

c) Invloedsfactor voor een verticale wand: $\gamma_v = 1$, aangezien geen verticale wanden aanwezig zijn op de ringdijk.

d) Invloedsfactor voor scheve golfaanval:

- Voor de berekening van de golfoploophoogte wordt volgende formulering toegepast:

$$\gamma_\beta = \begin{cases} 1 - 0.0022 |\beta| & 0^\circ \leq |\beta| \leq 80^\circ \\ 1 - 0.0022 \cdot 80 & |\beta| > 80^\circ \end{cases}$$

- Voor de berekening van het golfoverslagdebiet wordt volgende formulering toegepast:

$$\gamma_\beta = \begin{cases} 1 - 0.0033 |\beta| & 0^\circ \leq |\beta| \leq 80^\circ \\ 1 - 0.0033 \cdot 80 & |\beta| > 80^\circ \end{cases}$$

Hierbij is β de hoek tussen de voortplantingsrichting van de golven en de normale op de dijk. Voor invalshoeken van golven tussen 80° en 110° wordt volgende reductie van de golfhoogte en golfperiode toegepast:

$$H_s \frac{110 - |\beta|}{30}$$

$$T_{m-1,0} \sqrt{\frac{110 - |\beta|}{30}}$$

4.2.2 Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk

Algemeen

In de gedefinieerde scenario's voor dijkbekleding aan GOG-zijde van de ringdijk wordt in bepaalde dijkvakken ofwel een grasbekleding tot het kruinpeil, ofwel een combinatie van een grasbekleding en een alternatieve bekleding tot een bepaalde hoogte, ofwel een alternatieve bekleding tot het kruinpeil voorzien. Voor de alternatieve bekleding wordt in deze studie een bekleding uit Open Steenasfalt, een bekleding uit gepenetreerde breuksteen of een breuksteenbekleding beschouwd. Dit wordt gedaan omdat de keuze tussen deze types bekledingen niet louter bepaald wordt door hydraulische overwegingen, maar ook door financiële overwegingen. Om die reden worden alle types alternatieve bekleding beschouwd bij de dimensionering.

Bijgevolg wordt voor de gedefinieerde scenario's de volgende dimensionering uitgevoerd:

1. Bepaling van de breuksteensortering, de laagdikte van de breuksteen en de laagdikte van de gepenetreerde breuksteen om te weerstaan aan golfklap ten gevolge van windgolven.
2. Bepaling van de dikte van Open Steenasfalt om te weerstaan aan golfklap ten gevolge van windgolven.
3. Toetsing van de grasbekleding en de alternatieve bekledingen (zowel Open Steenasfalt, gepenetreerde breuksteen als breuksteen) onderhevig aan golfoploop ten gevolge van windgolven.

Bepaling van de breuksteensortering en de dikte van gepenetreerde breuksteen onderhevig aan golfklap ten gevolge van windgolven

In vorige studies, o.a. het ontwerp van de dijkbekleding voor de ringdijk van het GOG Vlassenbroek, beschreven in Verelst *et al.* (2012), werd de berekening van de gemiddelde breuksteendiameter D_{n50} uitgevoerd aan de hand van de formuleringen volgens Hudson, Pilarczyk en Vandermeer. Hierbij is gebleken dat de formulering volgens Hudson aanleiding geeft tot zeer conservatieve waarden voor de berekende breuksteendiameter. Om die reden werden de breuksteendiameters berekend gebruik makend van deze formuleringen in deze studies niet weerhouden voor het ontwerp. Bijgevolg wordt in deze studie de berekening van de gemiddelde breuksteendiameter D_{n50} enkel uitgevoerd aan de hand van de formuleringen volgens Pilarczyk en Vandermeer.

De dikte van de gepenetreerde breuksteen kan bepaald worden aan de hand van de formulering volgens Pilarczyk met aanpassing van een aantal inputparameters.

Hierbij worden volgende formuleringen toegepast

a) Formulering volgens Pilarczyk (Pilarczyk, 1998):

$$\frac{H_s}{\Delta D_{n50}} = \frac{\psi_u \phi \cos(\alpha)}{\xi_m^b}$$

Met:

- D_{n50}	Mediaan nominale diameter breuksteensortering	[m]
- Δ	Specifieke dichtheid; $\Delta = \frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w}$	[-]
- ρ_s	Dichtheid breuksteen (= 2650 kg/m ³)	[kg/m ³]
- ρ_w	Dichtheid water (= 1000 kg/m ³)	[kg/m ³]
- H_s	Significante golfhoogte	[m]
- α	Taludhelling	[rad]
- b	Exponent gerelateerd aan de interactie tussen golven en bekledingstype ($1 \leq b \leq 0,5$):	[-]
	$\left\{ \begin{array}{ll} \text{Ruwe en doorlaatbare bekledingen} & b = 0.50 \\ \text{Gladde en ondoorlaatbare bekledingen} & b = 1.00 \\ \text{Andere types bekledingen} & b = 0.66 \end{array} \right.$	
- Ψ_u	Bekledingsafhankelijke (empirische) stabiliteitsopwaarderingsfactor:	[-]
	$\left\{ \begin{array}{ll} \text{Breuksteen} & \Psi_u = 1.00 \\ \text{Gepenetreerde breuksteen} & \Psi_u = 1.50 - 1.90 \end{array} \right.$	
- ϕ	Stabiliteitsfactor voor stroming: $\phi = 2.25$.	[-]
- ξ_m	Brekerparameter:	[-]
	$\xi_m = \tan(\alpha) \left(\frac{H_s}{L_0} \right)^{-0.5} = 1.25 T_z (H_s)^{-0.5} \tan(\alpha)$	
- T_z	Gemiddelde golfperiode	[s]

In deze studie wordt voor gepenetreerde breuksteen de waarde $\Psi_u = 1.50$ toegepast.

b) Formulering volgens Van der Meer (Pilarczyk, 1998):

$$\left\{ \begin{array}{ll} \frac{H_s}{\Delta D_{n50}} = 6.2 P_b^{0.18} \left(\frac{S}{\sqrt{N}} \right)^{0.2} \xi_m^{-0.5} & \text{Brekende golven} \\ \frac{H_s}{\Delta D_{n50}} = 1.0 P_b^{-0.13} \left(\frac{S}{\sqrt{N}} \right)^{0.2} \sqrt{\cot g(\alpha)} \xi_m^{-P_b} & \text{Niet Brekende golven} \end{array} \right.$$

Met:

- D_{n50}	Nominale diameter breuksteensortering	[m]
- Δ	Specifieke dichtheid; $\Delta = \frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w}$	[-]
- ρ_s	Dichtheid breuksteen (= 2650 kg/m ³)	[kg/m ³]
- ρ_w	Dichtheid water (= 1000 kg/m ³)	[kg/m ³]
- H_s	Significante golfhoogte	[m]
- ξ_m	Brekerparameter	[-]
	$\xi_m = \tan(\alpha) \left(\frac{H_s}{L_0} \right)^{-0.5} = 1.25 T_z (H_s)^{-0.5} \tan(\alpha)$	
- T_z	Gemiddelde golfperiode	[s]
- α	Taludhelling	[rad]
- P_b	Permeabiliteit van het kernmateriaal ($P_b=0.4$)	[-]
- S	Schadegetal ($S=3.0$ bij beginnende schade)	[-]

- N Aantal golven ($N = 7500^{(3)}$)

Voor een breuksteensortering wordt na de berekening van de gemiddelde breuksteendiameter, het mediaan breuksteengewicht M_{50} berekend volgens de formuleren vermeld in paragraaf 2.7, wordt een breuksteensortering geselecteerd en een minimale laagdikte bepaald.

Wat gepenetreerde breuksteen betreft vermeldt het “Technisch rapport asfalt voor Waterkeren” (TAW, 2002) als praktische eis bij geringe belastingen een minimale aanlegdikte gelijk aan 1.50 maal de gemiddelde breuksteendiameter (D_{n50}) van de toegepaste breuksteensortering. Voor een breuksteensortering 5 – 40 kg (maximale waarde van $D_{n50} = 0.20$ m) vermeldt dit rapport een minimale aanlegdikte van 0.30 m. Deze waarde wordt in deze studie als minimale aanlegdikte beschouwd.

Bepaling van de laagdikte Open Steenasfalt onderhevig aan golfklap ten gevolge van windgolven

De berekening van de benodigde laagdikte van Open Steenasfalt om te weerstaan aan de invloed van golfklap ten gevolge van windgolven wordt uitgevoerd aan de hand van de volgende formulering uit INCOM WG 04 (1987) en de Leidraad voor toepassing van Asfalt in de Waterbouw (TAW, 1984):

$$d_b = 0,75 \left(\frac{27}{16} \frac{1}{(1 - \nu^2)} \left(\frac{P_b}{\sigma_b} \right)^4 \left(\frac{S}{c} \right) \right)^{1/5}$$

Met:

- | | | |
|--------------|--|----------------------|
| - d_b | Dikte Open Steenasfalt | [m] |
| - P_b | Maximum druk $P_b = \rho_w g K_{pu} H_s b$ | [N/m] |
| - b | Geschematiseerde breedte ($b=0.4.H_s$) | [m] |
| - ρ_w | Dichtheid water (= 1000 kg/m ³) | [kg/m ³] |
| - g | Valversnelling (= 9.81 m/s ²) | [m/s ²] |
| - H_s | Significante golfhoogte | [m] |
| - K_{pu} | Impactfactor (= 4.25 voor taludhelling 12/4 en 5.0 voor taludhelling 16/4) | [-] |
| - c | Modulus of subgrade reaction (2.10 ⁸ voor goed verdicht zand) | [N/m ³] |
| - ν | Poisson-coëfficiënt = 0.35 | [-] |
| - S | Stijfheidsmodulus (=7.10 ⁸ voor Open Steenasfalt) | [N/m ²] |
| - σ_b | Bezwijkspanning van Open Steenasfalt (waarden zie Tabel 18) | [N/m ²] |

Tabel 18 – Maximale waarden voor de bezwijkspanning σ_b (N/m²) van Open steenasfalt in functie van het aantal lastherhalingen n_s

$n_s=1$	$n_s=100$	$n_s=1000$	$n_s=10000$	$n_s=100000$
$2.4 \cdot 10^6$	$9.1 \cdot 10^5$	$5.5 \cdot 10^5$	$3.4 \cdot 10^5$	$2.1 \cdot 10^5$

Hierbij wordt het aantal lastherhalingen n_s , op een conservatieve wijze, bepaald als het aantal golven tijdens een (gemiddelde) stormduur van 48 uur. Dit aantal golven wordt berekend als de verhouding van de stormduur en de piekperiode van de golven.

Het Technisch rapport asfalt voor Waterkeren (TAW, 2002) vermeldt als praktische eis een minimaal benodigde laagdikte gelijk aan 4 maal de maximale steendiameter D_{max} . Het Standaardbestek 260 voor de

³ De periode van windgolven bedraagt 2 à 3 s. Het aantal golven tijdens een storm met een (gemiddelde) duur van 48 u bedraagt $(48 \cdot 3600 \text{ s}) / (2 \text{ s}) = 86400$. Vanaf 7500 golven treedt een evenwichtstoestand op zodat $N=7500$ de maximale in beschouwing te nemen waarde is.

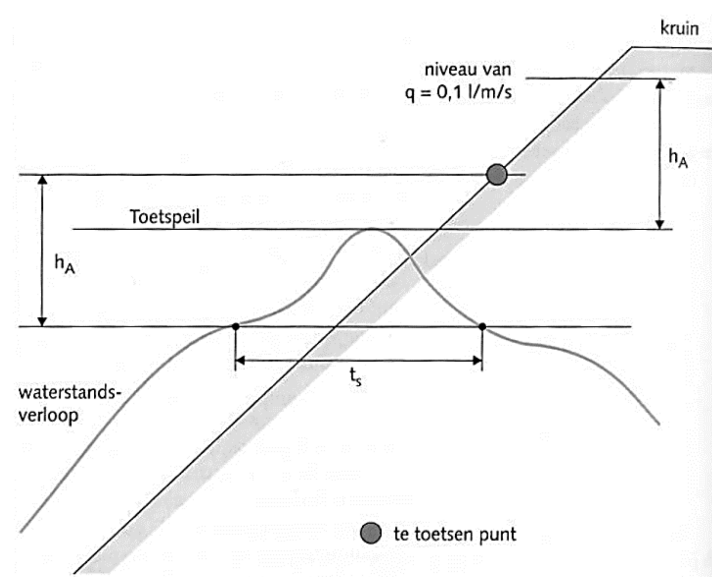
waterbouw vermeldt gebroken steenslag kaliber 14/20 of 20/40 voor Open Steenasfalt. Aan de hand van deze sorteringen wordt een minimale dikte van 0.08 m à 0.16 m berekend.

Toetsing grasbekleding onderhevig aan golfploop ten gevolge van windgolven

De toetsing van de grasbekleding in de golfploopzone onderhevig aan golfploop wordt uitgevoerd voor de zone tussen de bovenzijde van de golfklapzone (i.e. het stilwaterpeil vermeerderd met de helft van de significante golfhoogte) en het kruinpeil van de dijk.

Deze toetsing wordt uitgevoerd voor alle dijkvakken waarbij een grasbekleding aanwezig is in de golfploopzone. Hierbij wordt de methodologie uit het VTV gevolgd. Hiervoor dient de rekenwaarde voor de belastingsduur (t_{sr}) en de rekenwaarde voor de golfploopsnelheid (v_r) berekend te worden. Hiervoor wordt het gedeelte van het talud tussen de bovenzijde van de golfklapzone en het kruinpeil van de dijk verdeeld in punten met een tussenafstand van 10 cm (in hoogte). Voor elk punt wordt, op basis van de variatie in de tijd van de waterstand in het GOG, de belastingsduur onder invloed van golfploop bepaald. Deze belastingsduur is de som (over de volledige stormduur) van de tijd t_s die de waterstandsstijging en de waterstandsvaling doen over een schijfhoogte gelijk aan het hoogteverschil tussen het toetspeil en het peil, dat een hoogte h_a (i.e. het 2% golfplooppniveau) lager gelegen is dan het betreffende punt (zie ook Figuur 21).

Figuur 21 – Bepaling van de belastingsduur van gras bij golfploop.



(Ministerie van verkeer en Waterstaat, 2007b)

De rekenwaarde voor de belastingsduur t_{sr} wordt als volgt bepaald, rekening houdend met het periodiek nat en droog zijn van een punt in de golfploopzone:

$$t_{sr} = t_s \cdot \left(1 - \frac{z}{z_q} \right)$$

Met:

- t_s	Belastingsduur van het punt	[s]
- z	Hoogte van het punt boven het toetspeil	[m]
- z_q	Golfploophoogte behorende bij een (fictief) golfoverslagdebië van 0.1 l/m/s	[m]
- T_p	Piekperiode	[s]

Hierbij wordt golfploophoogte horend bij een (fictief) golfoverslagdebiët van 0.1 l/m/s berekend aan de hand van volgende formulering uit de Overtopping Manual (Pullen *et al.*, 2007) :

$$z_q = \ln \left(\frac{q}{\sqrt{g H_s}} \frac{\sqrt{\tan(\alpha)}}{0.067 \gamma_b \xi_0} \right) \frac{H_s \xi_0 \gamma_b \gamma_f \gamma_\beta \gamma_v}{-4.3}$$

Met:

- z_q	Golfploophoogte behorende bij een (fictief) golfoverslagdebiët van 0.1 l/m/s	[m]
- q	Golfoverslagdebiët	[m ² /s]
- g	Valversnelling (= 9.81 m/s ²)	[m/s ²]
- H_s	Significante golfhoogte	[m]
- α	Taludhelling	[rad]
- γ_b	Invloedsfactor voor een berm	[-]
- γ_f	Invloedsfactor voor ruwheid op een talud.	[-]
- γ_β	Invloedsfactor voor scheve golfaanval.	[-]
- γ_v	Invloedsfactor voor verticale wand op het talud.	[-]
- ξ_0	Brekerparameter (= $\tan(\alpha) / \sqrt{2\pi H_s / g T_{m-1,0}^2}$)	[-]
- $T_{m-1,0}$	Spectrale golfperiode, kan berekend worden op basis van een gekende piekperiode als $T_{m-1,0} = 1.1 T_p$	[s]
- T_p	Piekperiode	[s]

Voor de bepaling van de waarden van de invloedsfactoren wordt verwezen naar de beschrijving van de methodologie voor de controle van de golfoverslagdebieten.

Daarna wordt de rekenwaarde v_r van de golfploopsnelheid als volgt berekend:

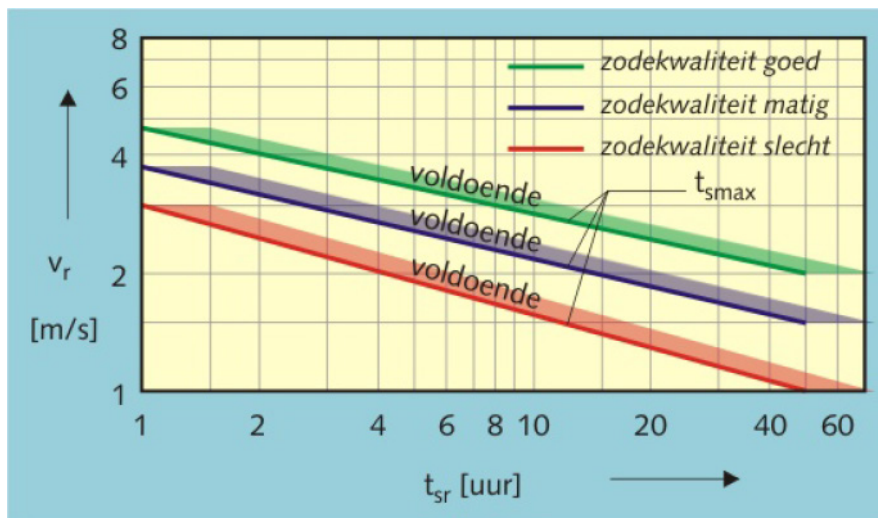
$$v_r = 700 \frac{H_s}{T_p} \left(0.085 - \frac{H_s}{L_{op}} \right) \left(1 - \frac{z_s}{z_q} \right)^{0.5} \tan(\alpha)$$

Met:

- v_r	Rekenwaarde voor de oploopsnelheid	[m/s]
- H_s	Significante golfhoogte	[m]
- T_p	Piekperiode	[s]
- α	Taludhelling	[rad]
- z	Hoogte van het punt boven het toetspeil	[m]
- z_q	Golfploophoogte behorende bij een (fictief) golfoverslagdebiët van 0.1 l/m/s	[m]
- L_{op}	Golflengte op diep water die hoort bij de piekperiode T_p	[s]

Aan de hand van de rekenwaarde voor de belastingsduur en de rekenwaarde voor de stroomsnelheid in de golfploophoofzone kan met behulp van Figuur 22 bepaald worden of bezwijken van gras optreedt. Bezwijken van gras treedt op indien de combinatie van rekenwaarde voor stroomsnelheid en rekenwaarde voor belastingsduur zich rechts boven de lijnen in Figuur 22 bevindt. Ook hierbij wordt, analoog als bij golfklap, een goede kwaliteit van de graszode verondersteld.

Figuur 22 – Toetsing van erosie van gras onder invloed van golfoploop



Bron: Ministerie van verkeer en Waterstaat (2007b)

Dimensionering Open Steenasfalt, breuksteen en gepenetreerde breuksteen onderhevig aan golfoplopen ten gevolge van windgolven

Voor de dijkvakken waarbij Open Steenasfalt, breuksteen of gepenetreerde breuksteen aanwezig is in de golfoploopzone, wordt eerst de stroomsnelheid in de golfoploopzone berekend. Deze berekening wordt uitgevoerd aan de hand van volgende formeringen uit de Overtopping Manual (Pullen *et al.*, 2007):

$$v_A = a_0^* \sqrt{g(z_{2\%} - z_A)}$$

Met:

- | | | | |
|---|-----------|--|-------|
| - | v_A | Stroomsnelheid in punt A in de golfoploopzone | [m/s] |
| - | z_A | De hoogte van punt A boven de stilwaterlijn | [m] |
| - | $z_{2\%}$ | De golfoploop, die door 2% van de golven wordt overschreden. | [m] |
| - | a_0^* | Dimensieloze coëfficiënt (=1.55) | [-] |

De golfoploop $z_{2\%}$ die door 2% van de golven wordt onderschreden wordt als volgt berekend:

$$z_{2\%}/H_s = 1.75 \gamma_b \gamma_f \gamma_\beta \xi_0$$

Met:

- | | | | |
|---|----------------|---|-----|
| - | $z_{2\%}$ | De golfoploop, die door 2% van de golven wordt onderschreden. | [m] |
| - | H_s | Significante golfhoogte | [m] |
| - | γ_b | Invloedsfactor voor een berm | [-] |
| - | γ_f | Invloedsfactor voor ruwheid op een talud. | [-] |
| - | γ_β | Invloedsfactor voor scheve golfaanval. | [-] |
| - | ξ_0 | Brekerparameter ($= \frac{\tan(\alpha)}{\sqrt{\frac{2\pi H_s}{g T_{m-1,0}^2}}}$) | [-] |
| - | $T_{m-1,0}$ | Spectrale golfperiode, kan berekend worden op basis van een gekende piekperiode als $T_{m-1,0} = 1.1 T_p$ | [s] |
| - | T_p | Piekperiode | [s] |

Voor de bepaling van de waarden van de invloedsfactoren wordt verwezen naar de beschrijving van de methodologie voor de controle van de golfoverslagdebieten.

Voor een breuksteenbekleding kan met behulp van de berekende maximale waarde voor de stroomsnelheid v_A in de golfoploopzone de gemiddelde breuksteendiameter D_{n50} berekend worden volgens de formule van Pilarczyk (Pilarczyk, 1990, 1998):

$$\Delta D_{n50} = 0.035 \frac{\Phi}{\Psi} \frac{K_T K_H}{K_S} \frac{u^2}{2g}$$

Met:

- D_{n50}	Nominale diameter breuksteensortering	[m]
- Δ	Specifieke dichtheid; $\Delta = \frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w}$	[-]
- ρ_s	Dichtheid breuksteen (= 2650 kg/m ³)	[kg/m ³]
- ρ_w	Dichtheid water (= 1000 kg/m ³)	[kg/m ³]
- K_T	Turbulentiefactor	[-]
- K_h	Diepte- (of snelheidsprofiel) factor	[-]
	$K_h = \left(\frac{h}{D_{n50}}\right)^{-0.2}$ voor een niet volledig ontwikkeld snelheidsprofiel	
- K_S	Hellingfactor. Voor stroming die een dijktaald oploopt:	[-]
	$K_S = \frac{\sin(\theta + \alpha)}{\sin(\theta)}$	
- Ψ	Kritische schuifspanningsparameter	[-]
- Φ	Stabiliteitsfactor voor stroming	[-]
- u	Stroomsnelheid	[m/s]
- g	Valversnelling (= 9.81 m/s ²)	[m/s ²]
- h	Waterdiepte	[m]
- θ	Hoek van inwendige wrijving van breuksteen	[rad]
- α	Taludhelling	[rad]

De berekende nominale breuksteendiameter wordt omgerekend naar een mediaan breuksteengewicht volgens de formulering vermeld in paragraaf 2.7, waarna een breuksteensortering wordt geselecteerd en de bijbehorende laagdikte wordt bepaald.

EAU 2004 (Members of the Committee for Waterfront Structures, 2006), verwijzend naar Römisch (2000), vermeldt dat partieel gegroute stortsteen stabiel blijft tot stroomsnelheden van 6 à 8 m/s. Het "Technisch rapport asfalt voor Waterkeren" (TAW, 2002) en Pilarczyk (1998) vermelden dat Open Steenasfalt goed bestand is tegen stroomsnelheden tot 6.0 à 7.0 m/s. Voor deze beide types bekledingen bestaat de dimensionering uit de controle of de berekende stroomsnelheden lager zijn dan deze waarden.

4.2.3 Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk

De dijkbekleding aan landzijde van de ringdijk is enkel onderhevig aan stroming op het talud ten gevolge van golfoverslag. De toetsing van de golfoverslagdebieten is reeds gebeurd bij de definitie van de scenario's voor de dijkbekleding aan GOG-zijde van de ringdijk.

Voor elk van de gedefinieerde scenario's voor de dijkbekleding aan GOG-zijde van de ringdijk wordt eerst een overzicht gegeven van de berekende golfoverslagdebieten. Voor de methodologie voor de bepaling van de golfoverslagdebieten wordt verwezen naar paragraaf 4.2.1. Indien de golfoverslagdebieten beduidend hoger zijn dan 10 l/m/s wordt ook vermeld welke kruinhoogte benodigd is om het golfoverslagdebiet te beperken tot 10 l/m/s. Dit wordt uitgevoerd door in de formulering voor het golfoverslagdebiet uit paragraaf 4.2.1 de maximale waarde van 10 l/m/s in te vullen en daaruit de benodigde kruinhoogte van de dijk te bepalen.

Na de bepaling van de golfoverslagdebieten wordt de stroomsnelheid op de kruin en het landtalud ten gevolge van stroming door golfoverslag berekend aan de hand van volgende 2 methodes:

1. De toetsing van gras onderhevig aan stroming door golfoverslag uit het "Voorschrift Toetsen op Veiligheid 2006" (Ministerie van verkeer en Waterstaat, 2007b):

Volgens het Voorschrift Toetsen op Veiligheid wordt de toetsing van gras op het landtalud onderhevig aan stroming door golfoverslag uitgevoerd analoog als de toetsing van gras aan GOG-zijde van de ringdijk onderhevig aan golfloop ten gevolge van windgolven. De rekenwaarde voor de belastingsduur en de rekenwaarde voor de stroomsnelheid op het talud aan landzijde worden hierbij gelijk verondersteld aan de rekenwaarde voor belastingsduur en oploopsnelheid op de kruin van de dijk. De formuleringen hiervoor werden reeds beschreven in paragraaf 4.2.2 bij de toetsing van de grasbekleding aan GOG-zijde van de ringdijk onderhevig aan golfloop ten gevolge van windgolven.

2. Aan de hand van de formuleringen uit de Overtopping Manual (Pullen *et al.*, 2007):

De stroomsnelheid ter plaatse van de kruin wordt berekend aan de hand van volgende formuleringen:

$$h_k = 0.055 \frac{(z_{2\%} - z_k)}{\tan(\alpha)}$$

$$v_k = a_0^* \sqrt{g(z_{2\%} - z_k)}$$

Met:

-	h_k	Laagdikte van de golfloop ter plaatse van de kruin	[m]
-	v_k	Stroomsnelheid in de golfloopzone ter plaatse van de kruin	[m/s]
-	$z_{2\%}$	De golfloophoogte (boven stilwaterlijn), die door 2% van de golven wordt onderschreden	[m]
-	z_k	Hoogte van de kruin boven de stilwaterlijn	[m]
-	α	Taludhelling GOG-zijde	[rad]
-	g	Valversnelling (= 9.81 m/s ²)	[m/s ²]
-	a_0^*	Dimensieloze coëfficiënt (=1.55)	[-]

Daarna wordt de stroomsnelheid in elk punt van het landtalud berekend door het iteratief oplossen van volgende vergelijking:

$$v_B = \frac{v_{B,0} + \frac{k_1 h_b}{f} \tanh\left(\frac{k_1 t}{2}\right)}{1 + \frac{f v_{B,0}}{k_1 h_b} \tanh\left(\frac{k_1 t}{2}\right)}$$

Waarbij:

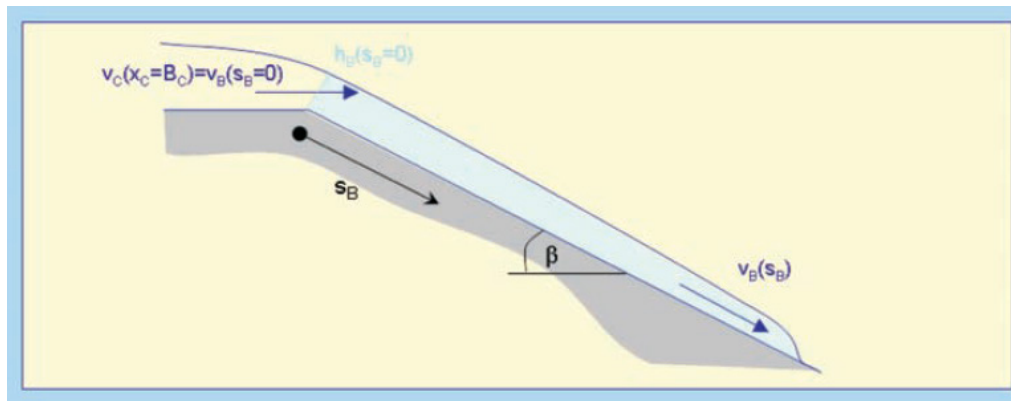
$$k_1 = \sqrt{\frac{2 f g \sin \beta}{h_b}}$$

$$t = -\frac{v_{B,0}}{g \sin \beta} + \sqrt{\frac{v_B^2}{g^2 \sin^2 \beta} + \frac{2 s_B}{\sin \beta}}$$

Met:

-	v_B	Stroomsnelheid op het landtalud	[m/s]
-	$v_{B,0}$	Stroomsnelheid op het landtalud ter plaatse van de kruin	[m/s]
-	h_b	Waterdiepte in de overstortlaag	[m]
-	f	Wrijvingsfactor (= 0.02 voor zachte hellingen)	[-]
-	s_B	Afstand tot de kruin van de dijk	[m]
-	g	Valversnelling (= 9.81 m/s ²)	[m/s ²]
-	β	Taludhelling landzijde	[rad]

Figuur 23 – Definitie parameters voor de berekening van de stroomsnelheid in de overstortlaag

(Pullen *et al.*, 2007)

De berekening van de stroomsnelheid op de kruin en het landtalud ten gevolge van stroming door golfoverslag wordt uitgevoerd voor elk van de gedefinieerde scenario's van de dijkbekleding aan GOG-zijde, zowel voor een taludhelling 12/4 aan landzijde als voor een taludhelling 16/4 aan landzijde.

4.3 Resultaten dimensionering dijkbekleding ringdijk met helling 16/4 aan GOG-zijde

4.3.1 Definitie scenario dijkbekleding ringdijk

Toetsing grasbekleding op basis van golfklap ten gevolge van windgolven

Voor alle dijkvakken van de ringdijk wordt de toetsing van de grasbekleding onderhevig aan golfklap ten gevolge van windgolven uitgevoerd volgens de methodologie beschreven in paragraaf 4.2.2 voor een dwarsprofiel in het midden van elk dijkvak van de ringdijk, voor golven uit de windrichtingen W, WNW en NW, voor alle terugkeerperiodes voor windsnelheid uit Tabel 4 en voor de maximale waterstand in het GOG van de composietstormen MWeA-T1000, MWeA-T2500 en MWeA-T4000.

Een overzicht van de berekeningsresultaten is gegeven in Tabel 60 in Bijlage 1. Indien de minimale hoogte uit de berekeningsresultaten gelijk is aan de maximale waterstand voor de beschouwde ontwerpstorm is in deze tabel een hoogte gelijk aan het kruinpeil (i.e. +8.35 mTAW) beschouwd. Dit is een conservatieve benadering, aangezien de dijk normaal gezien bekleed zou moeten worden tot de bovenzijde van de golfklapzone (i.e. het stilwaterpeil bij een grasbekleding of het stilwaterpeil vermeerderd met de helft van de significante golfhoogte bij een bekleding uit Open Steenasfalt).

Tabel 19 vat per dijkvak de maximale waarde van berekende hoogte van de breuksteenbekleding samen. Voor elke waarde in deze tabel is met een kleurcode ook weergegeven op basis van welke score de berekende waarde bepaald is.

Tabel 19 – Benodigde hoogte (in mTAW) van de breuksteenbekleding bepaald door toetsing van gras onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven

Dijkvak	MWeA-T1000				MWeA-T2500				MWeA-T4000			
	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
[1-2]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
[2-3]	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[3-4]	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[4-5]	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[5-6]	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[6-7]	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[7-8]	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[8-9]	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[9-10]	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	3.60	3.50	1.30	1.30
[10-11]	1.30	1.30	1.30	1.30	3.50	3.50	1.30	1.30	8.35	3.60	1.30	1.30
[11-12]	1.30	1.30	1.30	1.30	3.50	3.50	1.30	1.30	8.35	3.60	1.30	1.30
[12-13]	1.30	1.30	1.30	1.30	3.50	1.30	1.30	1.30	3.60	3.50	1.30	1.30
[13-14]	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	3.50	1.30	1.30	1.30

(groen = score 'goed'; oranje = score 'voldoende'; rood = score onvoldoende)

Toetsing golfoverslagdebieten

Voor het scenario waarbij de volledige ringdijk voorzien is van een grasbekleding (invloedsfactor $\gamma_f = 1.00$ voor alle dijkvakken) zijn de golfoverslagdebieten berekend aan de hand van de formuleringen in paragraaf 4.2.1 voor golven uit de windrichting W, WNW en NW, voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor windsnelheid, voor elk dijkvak van de ringdijk bij een maximale waterstand in het GOG uit storm MWeA-T1000, storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000. Een overzicht van de op deze wijze berekende golfoverslagdebieten is gegeven in Tabel 61 in Bijlage 1.

Tabel 20 vat per dijkvak de maximale waarde van de berekende golfoverslagdebieten samen. Uit deze tabel volgt dat bij de maximale waterstand in het GOG uit storm MWeA-T2500 voor dijkvakken [10-11], [11-12] en [12-13] golfoverslagdebieten berekend worden die hoger zijn dan de maximaal toegelaten waarde van 10 l/m/s. Bij de maximale waterstand in het GOG uit storm MWeA-T4000 worden golfoverslagdebieten groter dan 10 l/m/s berekend voor dijkvakken [7-8], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14].

Tabel 20 – Maximale waarde golfoverslagdebieten (in l/m/s) voor een grasbekleding op de volledige ringdijk

Dijkvak	γ_f [-]	MWeA-T1000				MWeA-T2500				MWeA-T4000			
		Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
[2-3]	1.00	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	1	0
[3-4]	1.00	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2	2	1
[4-5]	1.00	0	0	0	0	1	1	1	0	4	3	2	1
[5-6]	1.00	0	0	0	0	2	1	1	0	5	4	3	1
[6-7]	1.00	0	0	0	0	3	2	2	1	8	7	5	2
[7-8]	1.00	0	0	0	0	5	5	4	1	14	12	10	5
[8-9]	1.00	0	0	0	0	1	1	1	0	3	3	2	1
[9-10]	1.00	0	0	0	0	10	8	7	3	23	21	17	9
[10-11]	1.00	0	0	0	0	27	25	20	10	52	48	40	23
[11-12]	1.00	0	0	0	0	24	22	18	9	47	43	36	20
[12-13]	1.00	0	0	0	0	25	23	18	9	49	45	38	21
[13-14]	1.00	0	0	0	0	10	9	7	3	24	22	18	9

Een mogelijkheid om de golfoverslagdebieten te verlagen is voor de dijkvakken waarbij het golfoverslagdebet hoger is dan de maximaal toegelaten waarde, een bekleding met een hogere ruwheid dan een grasbekleding te voorzien tot aan het kruinpeil van de dijk. Hiervoor kan een bekleding uit Open Steenasfalt (invloedsfactor $\gamma_f = 0.90$), een bekleding uit gepenetreerde breuksteen (invloedsfactor $\gamma_f = 0.80$) of een breuksteenbekleding (invloedsfactor $\gamma_f = 0.55$) beschouwd worden.

Om die reden wordt voor de dijkvakken [7-8], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] de berekening van het golfoverslagdebet herhaald voor een bekleding uit Open Steenasfalt, voor een bekleding uit gepenetreerde breuksteen en voor een breuksteenbekleding. Deze berekeningen worden uitgevoerd voor golven uit de windrichting W, WNW en NW, voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor windsnelheid, voor elk dijkvak van de ringdijk bij een maximale waterstand in het GOG uit storm MWeA-T1000, storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000.

Een overzicht van de op deze wijze berekende golfoverslagdebieten is gegeven in Tabel 61 (bekleding uit Gras met $\gamma_f = 1.00$ en Open Steenasfalt met $\gamma_f = 0.90$) en Tabel 62 (bekleding uit gepenetreerde breuksteen met $\gamma_f = 0.80$ en bekleding uit breuksteen met $\gamma_f = 0.55$) in Bijlage 1. Tabel 21 vat per dijkvak de maximale waarde van de berekende golfoverslagdebieten samen.

Tabel 21 – Maximale waarde golfoverslagdebieten (in l/m/s) voor het beschouwde scenario van dijkbekleding van de ringdijk met taludhelling 16/4 aan GOG-zijde.

Type bekleding	Dijkvak	MWeA-T1000				MWeA-T2500				MWeA-T4000			
		Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
Open Steenasfalt	[7-8]	0	0	0	0	3	3	2	1	10	9	7	3
	[8-9]	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	1	1
	[9-10]	0	0	0	0	6	6	4	2	17	15	12	6
	[10-11]	0	0	0	0	20	18	14	7	41	37	31	17
	[11-12]	0	0	0	0	17	15	12	6	37	33	28	15
	[12-13]	0	0	0	0	18	16	13	6	38	35	29	16
	[13-14]	0	0	0	0	7	6	5	2	18	16	13	6
Gepenetreerde breuksteen	[7-8]	0	0	0	0	2	2	1	0	6	5	4	2
	[8-9]	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
	[9-10]	0	0	0	0	4	3	2	1	11	10	8	3
	[10-11]	0	0	0	0	13	12	9	4	30	27	23	12
	[11-12]	0	0	0	0	11	10	8	4	27	24	20	10
	[12-13]	0	0	0	0	12	11	9	4	28	25	21	11
	[13-14]	0	0	0	0	4	4	3	1	12	11	8	4
Breuksteen	[7-8]	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
	[8-9]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	[9-10]	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0
	[10-11]	0	0	0	0	3	2	2	1	9	8	6	3
	[11-12]	0	0	0	0	2	2	1	0	7	6	5	2
	[12-13]	0	0	0	0	2	2	1	1	8	7	5	2
	[13-14]	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	1	1

Uit Tabel 21 volgt het volgende:

- Indien al de betreffende dijkvakken voorzien worden van een breuksteenbekleding tot het kruinpeil worden bij een maximale waterstand in het GOG uit alle beschouwde stormen golfoverslagdebieten berekend dewelke lager zijn dan de maximaal toegelaten waarde van 10 l/m/s.
- Bij aanwezigheid van gepenetreerde breuksteen tot het kruinpeil worden bij een maximale waterstand in het GOG uit storm MWeA-T2500 voor dijkvakken [10-11], [11-12], [12-13] golfoverslagdebieten berekend die beperkt hoger zijn dan de maximaal toegelaten waarde van 10 l/m/s. Bij een maximale waterstand in het GOG uit storm MWeA-T4000 worden voor deze dijkvakken golfoverslagdebieten tot 30 l/m/s berekend. Voor dijkvakken [9-10] en [13-14] worden bij deze waterstand golfoverslagdebieten berekend die beperkt hoger zijn (tot 12 l/m/s) dan de maximaal toegelaten waarde van 10 l/m/s.
- Indien in deze dijkvakken Open Steenasfalt tot het kruinpeil wordt aangebracht, worden hogere golfoverslagdebieten berekend dan bij toepassing van gepenetreerde breuksteen of breuksteen. Deze zijn echter iets lager dan bij toepassing van een grasbekleding. Bij een maximale waterstand in het GOG uit storm MWeA-T2500 doet zich nog een overschrijding van de maximaal toegelaten waarde voor bij dijkvakken [10-11], [11-12], [12-13] (tot 20 l/m/s). Bij een maximale waterstand in het GOG uit storm MWeA-T4000 worden voor deze dijkvakken golfoverslagdebieten tot 40 l/m/s berekend (bij een terugkeerperiode T4000 voor de windsnelheid). Voor de dijkvakken [7-8], [9-10] en [13-14] is de overschrijding van de maximaal toegelaten waarde kleiner. Voor deze dijkvakken worden golfoverslagdebieten tot 18 l/m/s berekend.

Scenario dijkbekleding GOG-zijde ringdijk

Aan de hand van de toetsing van de grasbekleding onderhevig aan golfklap ten gevolge van windgolven en aan de hand van de toetsing van de golfoverslagdebieten kan een scenario voor dijkbekleding gedefinieerd worden.

In dit rapport wordt op deze wijze echter niet één scenario gedefinieerd. De berekeningsresultaten in paragrafen 4.3.2 en 4.3.3 zijn telkens gegeven voor alle mogelijke scenario's van dijkbekledingen die kunnen volgen uit de toetsing van de grasbekleding onderhevig aan golfklap ten gevolge van windgolven en uit de toetsing van de golfoverslagdebieten. Dit laat de opdrachtgever toe om zelf een combinatie van terugkeerperiode van waterstand, windsnelheid en golfoverslagdebieten te beschouwen en zo een dijkbekleding te selecteren voor de ringdijk.

Aan de hand van de toetsing van de grasbekleding onderhevig aan golfklap ten gevolge van windgolven en aan de hand van de toetsing van de golfoverslagdebieten zijn op deze wijze de mogelijke scenario's voor dijkbekleding uit Tabel 22 gedefinieerd. In deze scenario's wordt voor de alternatieve bekleding een breuksteenbekleding beschouwd of een bekleding uit gepenetreerde breuksteen of een bekleding uit Open Steenasfalt.

Tabel 22 – Mogelijke scenario's voor dijkbekleding.

Dijkvak	Scenario	Bepaald op basis van
[1-2]	Grasbekleding tot kruinpeil	n.v.t.
[2-3], [3-4], [4-5] en [5-6] en [6-7]	Grasbekleding tot kruinpeil	Golfklap gras ten gevolge van windgolven en Golfoverslagdebiet < 10 l/m/s
[7-8], [8-9]	Grasbekleding tot kruinpeil	Golfklap gras ten gevolge van windgolven*
	Alternatieve bekleding tot kruinpeil	Golfoverslagdebiet < 10 l/m/s
[9-10],[10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]	≤ +3.50 mTAW: alternatieve bekleding	Golfklap gras ten gevolge van windgolven*
	> +3.50 mTAW: grasbekleding	
	≤ +3.60 mTAW: alternatieve bekleding	Golfklap gras ten gevolge van windgolven*
	> +3.60 mTAW: grasbekleding	
	Alternatieve bekleding tot kruinpeil	Golfoverslagdebiet < 10 l/m/s

n.v.t. = toetsing is niet uitgevoerd voor dit dijkvak; * = Hierbij wordt geen rekening gehouden met het toelaatbaar golfoverslagdebiet of hierbij kan een verhoging van het kruinpeil overwogen worden, zie paragraaf 4.3.3.

4.3.2 Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk

Dimensionering breuksteenbekleding onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven

Zoals beschreven in paragraaf 4.2.2 wordt eerst de gemiddelde nominale breuksteendiameter D_{n50} berekend aan de hand van de formuleringsen volgens Pilarczyk en Vandermeer. Daarna wordt deze gemiddelde breuksteendiameter omgerekend naar een gemiddeld breuksteengewicht M_{50} aan de hand van de formuleringsen uit paragraaf 2.7, wordt een breuksteensortering geselecteerd en de laagdikte bepaald.

Vooreerst wordt de bepaling van de gemiddelde breuksteendiameter en het gemiddeld breuksteengewicht uitgevoerd voor de dijkvakken waarbij de breuksteenbekleding tot het kruinpeil is aangebracht, i.e. in dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]. Voor deze dijkvakken wordt de berekening uitgevoerd voor de golven uit de windrichtingen W, WNW en NW, voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor windsnelheid en voor de maximale waterstand in het GOG uit de composietstormen MWeA-T1000, MWeA-T2500 en MWeA-T4000. De resultaten van deze berekening zijn gegeven in Tabel 63 (voor composietstorm MWeA-T1000 en composietstorm MWeA-T2500) en Tabel 64 (voor composietstorm MWeA-T4000) in Bijlage 1.

Tabel 23 geeft voor elk dijkvak, elke beschouwde ontwerpstorm en voor elke beschouwde terugkeerperiode van de windsnelheid een overzicht van de maximale waarde van het benodigd breuksteengewicht.

Tabel 23 – Overzicht resultaten maximale waarden van het benodigd breuksteengewicht voor dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] voor maximale waterstand uit storm MWeA-T1000, MWeA-T2500 en MWeA-T4000 en de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor de windsnelheid.

Dijkvak	MWeA-T1000				MWeA-T2500				MWeA-T4000			
	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
[7-8]	34 kg	32 kg	28 kg	18 kg	37 kg	34 kg	30 kg	19 kg	37 kg	34 kg	30 kg	19 kg
[8-9]	14 kg	13 kg	12 kg	9 kg	15 kg	14 kg	13 kg	9 kg	15 kg	14 kg	13 kg	9 kg
[9-10]	49 kg	45 kg	40 kg	26 kg	53 kg	50 kg	43 kg	28 kg	54 kg	50 kg	44 kg	28 kg
[10-11]	55 kg	51 kg	45 kg	29 kg	60 kg	56 kg	49 kg	32 kg	61 kg	57 kg	50 kg	32 kg
[11-12]	54 kg	51 kg	45 kg	29 kg	60 kg	56 kg	49 kg	32 kg	61 kg	57 kg	49 kg	32 kg
[12-13]	53 kg	49 kg	43 kg	28 kg	58 kg	54 kg	47 kg	31 kg	59 kg	55 kg	48 kg	31 kg
[13-14]	45 kg	42 kg	37 kg	24 kg	49 kg	46 kg	40 kg	26 kg	49 kg	46 kg	40 kg	26 kg

De bovenstaande dimensionering is uitgevoerd aan de hand van de golfhoogte en de piekperiode bij de maximale waterstand in het GOG. Voor dijkvakken [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] wordt ook een dimensionering uitgevoerd voor een breuksteenbekleding aangebracht tot een peil lager peil, namelijk een peil gelijk aan +3.50 mTAW of +3.60 mTAW. Voor deze condities volgen uit de bovenstaande dimensionering te grote breuksteendiameters. Om die reden is voor deze dijkvakken de dimensionering uitgevoerd voor een golfhoogte en piekperiode berekend bij een waterpeil in het GOG van +3.50 mTAW en ook voor een waterpeil +3.60 mTAW. Met behulp van deze waarden is daarna de berekening van de gemiddelde breuksteendiameter en het gemiddeld breuksteengewicht uitgevoerd.

Tabel 65, respectievelijk Tabel 66 in Bijlage 1 geeft voor deze dijkvakken een overzicht van de benodigde gemiddelde breuksteendiameter en het gemiddelde breuksteengewicht berekend aan de hand van de formuleringen volgens Pilarczyk en Vandermeer bij een waterstand van +3.60 mTAW, respectievelijk +3.50 mTAW, voor de windrichtingen W, WNW en NW en voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes van de windsnelheid. Voor deze dijkvakken geeft Tabel 24 de beide waterstanden, elke beschouwde terugkeerperiode van de windsnelheid een overzicht van de maximale waarde van het berekende breuksteengewicht, de bijbehorende breuksteensortering en de benodigde laagdikte.

Tabel 24 – Overzicht resultaten maximale waarden van het benodigd breuksteengewicht voor dijkvak [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij een waterstand in het GOG van +3.50 mTAW en +3.60 mTAW.

Water-stand	Dijkvak	M ₅₀ [kg]				Sortering				Laagdikte [m]			
		Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
+ 3.50 mTAW	[9-10]	24	23	21	15	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	0.42	0.42	0.42	0.42
	[10-11]	26	25	22	16	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	0.42	0.42	0.42	0.42
	[11-12]	26	25	22	16	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	0.42	0.42	0.42	0.42
	[12-13]	25	24	22	15	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	0.42	0.42	0.42	0.42
	[13-14]	23	22	19	14	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	0.42	0.42	0.42	0.42
+ 3.60 mTAW	[9-10]	25	24	22	15	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	0.42	0.42	0.42	0.42
	[10-11]	27	26	23	17	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	0.42	0.42	0.42	0.42
	[11-12]	27	26	23	17	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	0.42	0.42	0.42	0.42
	[12-13]	27	25	23	16	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	0.42	0.42	0.42	0.42
	[13-14]	24	23	20	14	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	0.42	0.42	0.42	0.42

Bepaling laagdikte Open Steenasfalt onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven

De laagdikte van de bekleding uit Open Steenasfalt wordt uitgevoerd volgens de formuleringen vermeld in paragraaf 4.2.2. Vooreerst wordt dit uitgevoerd voor de dijkvakken waarbij de breuksteenbekleding tot het kruinpeil is aangebracht, i.e. dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]. Voor deze dijkvakken wordt de berekening uitgevoerd voor de golven uit de windrichtingen W, WNW en NW, voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor windsnelheid en voor de maximale waterstand in het GOG uit de composietstormen MWeA-T1000, MWeA-T2500 en MWeA-T4000. De resultaten van deze berekening zijn gegeven in Tabel 67 in Bijlage 1.

Tabel 25 geeft voor elk dijkvak, elke beschouwde ontwerpstorm en voor elke beschouwde terugkeerperiode van de windsnelheid een overzicht van de maximale waarde van de dikte van de Open Steenasfalt. Voor de berekening van de ontwerpwaarde wordt voor elk dijkvak en combinatie van waterstand en windsnelheid de maximale waarde uit Tabel 67 beschouwd, rekening houdend met de minimale aanlegdikte van 0.08 m (bij gebruik van steenslag 14/20).

Tabel 25 – Overzicht ontwerpwaarden van de laagdikte van Open Steenasfalt voor dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10] [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14].

Dijkvak	MWeA-T1000				MWeA-T2500				MWeA-T4000			
	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
[7-8]	0.12 m	0.11 m	0.10 m	0.08 m	0.12 m	0.12 m	0.11 m	0.09 m	0.12 m	0.12 m	0.11 m	0.09 m
[8-9]	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m
[9-10]	0.14 m	0.13 m	0.12 m	0.10 m	0.14 m	0.14 m	0.13 m	0.10 m	0.14 m	0.14 m	0.13 m	0.10 m
[10-11]	0.14 m	0.14 m	0.13 m	0.10 m	0.15 m	0.15 m	0.14 m	0.11 m	0.15 m	0.15 m	0.14 m	0.11 m
[11-12]	0.14 m	0.14 m	0.13 m	0.10 m	0.15 m	0.15 m	0.14 m	0.11 m	0.15 m	0.15 m	0.14 m	0.11 m
[12-13]	0.14 m	0.14 m	0.13 m	0.10 m	0.15 m	0.14 m	0.13 m	0.11 m	0.15 m	0.14 m	0.13 m	0.11 m
[13-14]	0.13 m	0.13 m	0.12 m	0.10 m	0.14 m	0.13 m	0.12 m	0.10 m	0.14 m	0.13 m	0.12 m	0.10 m

Analoog als bij de dimensionering van de breuksteenbekleding, is voor dijkvakken [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] (indien de Open Steenasfalt niet tot het kruinpeil aangebracht wordt) de dimensionering uitgevoerd bij een waterpeil in het GOG van +3.50 mTAW en ook bij een waterpeil van +3.60 mTAW. Tabel 68, respectievelijk Tabel 69 in Bijlage 1 geeft voor deze dijkvakken een overzicht van de benodigde laagdikte van Open Steenasfalt bepaald bij een waterstand in het GOG van +3.50 mTAW, respectievelijk +3.60 mTAW, voor de windrichtingen W, WNW en NW en voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes van de windsnelheid. Tabel 26 geeft voor deze dijkvakken en voor elke beschouwde terugkeerperiode van de windsnelheid een overzicht van de ontwerpwaarde van de berekende benodigde laagdikte. Voor de berekening van de ontwerpwaarde wordt voor elk dijkvak en combinatie van waterstand en windsnelheid de maximale waarde uit Tabel 68 en Tabel 69 beschouwd, rekening houdend met de minimale aanlegdikte van 0.08 m (bij gebruik van steenslag 14/20).

Tabel 26 – Overzicht ontwerpwaarden van de benodigde laagdikte van Open Steenasfalt voor dijkvakken [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij een waterstand in het GOG van +3.50 mTAW en +3.60 mTAW.

Dijkvak	Waterstand +3.50 mTAW				Waterstand +3.60 mTAW			
	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
[9-10]	0.09 m	0.09 m	0.09 m	0.08 m	0.09 m	0.09 m	0.09 m	0.08 m
[10-11]	0.09 m	0.09 m	0.09 m	0.08 m	0.10 m	0.09 m	0.09 m	0.08 m
[11-12]	0.09 m	0.09 m	0.09 m	0.08 m	0.10 m	0.09 m	0.09 m	0.08 m
[12-13]	0.09 m	0.09 m	0.09 m	0.08 m	0.10 m	0.09 m	0.09 m	0.08 m
[13-14]	0.09 m	0.09 m	0.09 m	0.08 m	0.09 m	0.09 m	0.08 m	0.08 m

Bepaling laagdikte gepenetreerde breuksteen onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven

De laagdikte van de gepenetreerde breuksteen wordt bepaald volgens de formuleringen vermeld in paragraaf 4.2.2. Vooreerst wordt dit uitgevoerd voor de dijkvakken waarbij de gepenetreerde breuksteen tot het kruinpeil is aangebracht, i.e. dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]. Voor deze dijkvakken wordt de berekening uitgevoerd voor de golven uit de windrichtingen W, WNW en NW, voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor windsnelheid en voor de maximale waterstand in het GOG uit de composietstormen MWeA-T1000, MWeA-T2500 en MWeA-T4000. De resultaten van deze berekening zijn gegeven in Tabel 68 in Bijlage 1.

Tabel 27 geeft voor elk dijkvak, elke beschouwde ontwerpstorm en voor elke beschouwde terugkeerperiode van de windsnelheid een overzicht van de maximale waarde van de laagdikte van de gepenetreerde breuksteen. Voor de berekening van de ontwerpwaarde wordt voor elk dijkvak en combinatie van waterstand en windsnelheid de maximale waarde uit Tabel 68 beschouwd, rekening houdend met de minimale aanlegdikte van 0.30 m.

Tabel 27 – Overzicht ontwerpwaarden van de laagdikte van gepenetreerde breuksteen voor dijkvak [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14].

Dijkvak	MWeA-T1000				MWeA-T2500				MWeA-T4000			
	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
[7-8]	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m
[8-9]	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m
[9-10]	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m
[10-11]	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m
[11-12]	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m
[12-13]	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m
[13-14]	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m

Analoog als bij de dimensionering van de breuksteenbekleding en de bepaling van de laagdikte van Open Steenasfalt, is voor dijkvakken [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] (indien de gepenetreerde breuksteen niet tot het kruinpeil aangebracht wordt) de dimensionering uitgevoerd bij een waterpeil in het GOG van +3.50 mTAW en voor een waterpeil van +3.60 mTAW. Tabel 68, respectievelijk Tabel 69 in Bijlage 1 geeft voor deze dijkvakken een overzicht van de benodigde laagdikte van gepenetreerde breuksteen bepaald bij een waterstand in het GOG van +3.50 mTAW, respectievelijk +3.60 mTAW, voor de windrichtingen W, WNW en NW en voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes van de windsnelheid.

Tabel 28 geeft voor deze dijkvakken en voor elke beschouwde terugkeerperiode van de windsnelheid een overzicht van de ontwerpwaarden van de berekende benodigde laagdikte. Voor de berekening van de ontwerpwaarde wordt voor elk dijkvak en combinatie van waterstand en windsnelheid de maximale waarde uit Tabel 68 en Tabel 69 beschouwd, rekening houdend met de minimale aanlegdikte van 0.30 m.

Tabel 28 – Overzicht ontwerpwaarden van de benodigde laagdikte gepenetreerde breuksteen voor dijkvakken [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij een waterstand in het GOG van +3.50 mTAW en +3.60 mTAW.

Dijkvak	Waterstand +3.50 mTAW				Waterstand +3.60 mTAW			
	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
[9-10]	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m
[10-11]	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m
[11-12]	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m
[12-13]	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m
[13-14]	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m

Toetsing grasbekleding onderhevig aan golfploop ten gevolge van windgolven

In de dijkvakken [2-3], [3-4], [4-5], [5-6], [6-7] is altijd een grasbekleding aanwezig in de golfploopzone. In de dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] is dit enkel indien de alternatieve bekleding niet tot het kruinpeil wordt aangebracht.

Volgens de methodologie beschreven in paragraaf 4.2.2 wordt voor al deze dijkvakken de waarde van de maximale golfploophoogte, de rekenwaarde voor de belastingsduur en de rekenwaarde voor de stroomsnelheid aan onderzijde van de golfploopzone en rekenwaarde voor de stroomsnelheid ter hoogte van de kruin van de dijk berekend voor de windrichtingen W, WNW en NW, voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes van de windsnelheid en bij de maximale waterstand in het GOG uit de 3 beschouwde composietstormen. De resultaten van deze berekeningen zijn gegeven in Tabel 70 (storm MWeA-T1000), Tabel 71 (storm MWeA-T2500), en Tabel 72 (storm MWeA-T4000) in Bijlage 1. Indien voor een bepaald dijkvak en een bepaalde windrichting de maximale golfploophoogte lager is dan het kruinpeil van de dijk is de rekenwaarde voor de belastingsduur en de rekenwaarde voor de stroomsnelheid ter plaatse van de kruin niet berekend.

Tabel 29 geeft voor de dijkvakken [2-3], [3-4], [4-5], [5-6], [6-7], [7-8], [8-9] en [9-10] een overzicht van de maximale waarde van belastingsduur en stroomsnelheid aan de onderzijde van de golfploopzone en ter hoogte van het kruinpeil van de dijk. Vergelijken van de rekenwaarden uit deze tabel met de maximaal toelaatbare waarden voor goed gras uit Figuur 22 in paragraaf 4.2.2 leert dat het gras voor al deze dijkvakken kan weerstaan aan golfploop ten gevolge van windgolven.

Tabel 29 – Toetsing gras onder invloed van golfploop – Maximale waarde voor belastingsduur en stroomsnelheid

Storm	Dijkvak	Onderzijde golfploopzone								Kruin van de dijk							
		Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100		Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100	
		t _{sr} [u]	v _r [m/s]	t _{sr} [u]	v _r [m/s]	t _{sr} [u]	v _r [m/s]	t _{sr} [u]	v _r [m/s]	t _{sr} [u]	v _r [m/s]	t _{sr} [u]	v _r [m/s]	t _{sr} [u]	v _r [m/s]	t _{sr} [u]	v _r [m/s]
MWeA-T1000	[2-3], [3-4], [4-5], [5-6] en [6-7]	2.4	0.9	2.4	0.9	2.4	0.9	2.0	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	[7-8], [8-9] en [9-10]	3.2	1.2	3.1	1.2	3.1	1.1	2.7	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-
	[10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]	4.1	1.3	4.1	1.2	3.9	1.2	3.6	1.2	0.04	0.30	0.01	0.19	-	-	-	-
MWeA-T2500	[2-3], [3-4], [4-5], [5-6] en [6-7]	1.3	1.0	1.1	0.9	0.9	0.9	0.6	0.9	0.5	0.8	0.3	0.8	0.3	0.7	0.1	0.6
	[7-8], [8-9] en [9-10]	1.8	1.2	1.8	1.2	1.6	1.1	1.3	1.1	1.4	1.1	1.4	1.1	1.1	1.0	0.5	0.9
	[10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]	2.7	1.3	2.7	1.3	2.4	1.2	1.9	1.2	2.2	1.2	2.2	1.2	1.9	1.2	1.4	1.0
MWeA-T4000	[2-3], [3-4], [4-5], [5-6] en [6-7]	1.1	1.0	1.0	0.9	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	0.5	0.8
	[7-8], [8-9] en [9-10]	1.8	1.2	1.7	1.2	1.5	1.1	1.1	1.1	1.8	1.2	1.7	1.2	1.5	1.1	1.0	1.0
	[10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]	2.6	1.3	2.6	1.3	2.3	1.2	1.8	1.2	2.6	1.3	2.6	1.3	2.3	1.2	1.7	1.1

- = golfploop is lager dan kruinpeil van de dijk

Toetsing breuksteenbekleding onderhevig aan golfploop ten gevolge van windgolven

In dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] is een breuksteenbekleding aanwezig in de golfploopzone enkel indien de breuksteen tot het kruinpeil wordt aangebracht.

Voor deze dijkvakken is de stroomsnelheid in de golfploopzone berekend, zowel aan de onderzijde van de golfploopzone als ter plaatse van het kruinpeil van de dijk. Met behulp van de maximale waarde van de stroomsnelheid in de golfploopzone, die zich aan de onderzijde van de golfploopzone voordoet, is daarna aan de hand van de formulering volgens Pilarczyk de benodigde gemiddelde breuksteendiameter en het gemiddeld breuksteengewicht bepaald. Deze berekeningen zijn uitgevoerd voor de maximale waterstand uit de composietstormen MWeA-T1000, MWeA-T2500 en MWeA-T4000, de windrichtingen W, WNW en NW en de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor de windsnelheid.

Tabel 73 (storm MWeA-T1000 en storm MWeA-T2500) en Tabel 74 (storm MWeA-T4000) in Bijlage 1 geven een overzicht van de op deze wijze berekende maximale golfploophoogte, de stroomsnelheid in de golfploopzone aan de onderzijde van de golfploopzone en ter plaatse van het kruinpeil van de dijk en de benodigde gemiddelde breuksteendiameter en het mediaan breuksteengewicht. Tabel 30 geeft voor elk dijkvak, elke beschouwde ontwerpstorm en voor elke beschouwde terugkeerperiode van de windsnelheid een overzicht van de maximale waarde van het berekende mediaan breuksteengewicht. Voor elk dijkvak is in deze tabel ook breuksteensortering geselecteerd en de laagdikte bepaald. Uit deze tabel volgt dat om te weerstaan aan golfploop ten gevolge van windgolven een beduidend kleinere breuksteensortering nodig is dan om te weerstaan aan golfklap ten gevolge van windgolven.

Tabel 30 – Overzicht maximale waarden van het mediaan breuksteengewicht, geselecteerde breuksteensortering en laagdikte van de breuksteen voor dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] om te weerstaan aan golfploop ten gevolge van windgolven.

Storm	Dijkvak	M ₅₀ [kg]				Breuksteensortering				Laagdikte [m]			
		Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
MWeA-T1000	[7-8]	0.5	0.5	0.4	0.3	32/90 mm	32/90 mm	32/90 mm	32/90 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[8-9]	0.3	0.2	0.2	0.1	32/90 mm	32/90 mm	32/90 mm	32/90 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[9-10]	0.7	0.7	0.6	0.4	32/90 mm	32/90 mm	32/90 mm	32/90 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[10-11]	4.1	3.8	3.3	2.0	63/180 mm	63/180 mm	63/180 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[11-12]	3.2	3.0	2.6	1.6	63/180 mm	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[12-13]	3.7	3.5	3.0	1.8	63/180 mm	63/180 mm	45/125 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[13-14]	1.0	0.9	0.8	0.5	32/90 mm	32/90 mm	32/90 mm	32/90 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
MWeA-T2500	[7-8]	0.5	0.4	0.4	0.2	32/90 mm	32/90 mm	32/90 mm	32/90 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[8-9]	0.2	0.2	0.2	0.1	32/90 mm	32/90 mm	32/90 mm	32/90 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[9-10]	0.7	0.6	0.5	0.3	32/90 mm	32/90 mm	32/90 mm	32/90 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[10-11]	3.9	3.6	3.1	1.9	63/180 mm	63/180 mm	45/125 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[11-12]	3.0	2.8	2.4	1.5	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[12-13]	3.5	3.2	2.8	1.7	63/180 mm	63/180 mm	45/125 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[13-14]	0.9	0.8	0.7	0.4	32/90 mm	32/90 mm	32/90 mm	32/90 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
MWeA-T4000	[7-8]	0.5	0.4	0.4	0.2	32/90 mm	32/90 mm	32/90 mm	32/90 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[8-9]	0.2	0.2	0.2	0.1	32/90 mm	32/90 mm	32/90 mm	32/90 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[9-10]	0.8	0.6	0.5	0.3	32/90 mm	32/90 mm	32/90 mm	32/90 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[10-11]	5.0	4.2	3.0	1.9	63/180 mm	63/180 mm	45/125 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[11-12]	4.0	3.3	2.4	1.5	63/180 mm	63/180 mm	45/125 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[12-13]	4.3	3.6	2.7	1.7	63/180 mm	63/180 mm	45/125 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[13-14]	0.9	0.8	0.7	0.4	32/90 mm	32/90 mm	32/90 mm	32/90 mm	0.30	0.30	0.30	0.30

Toetsing Open Steenasfalt en gepenetreerde breuksteen onderhevig aan golfploop ten gevolge van windgolven

Als alternatief voor breuksteen kan in dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14], indien de bekleding voor deze dijkvakken tot het kruinpeil wordt uitgevoerd, een bekleding uit Open Steenasfalt of een bekleding uit gepenetreerde breuksteen aangebracht worden tot het kruinpeil.

Voor al deze dijkvakken is de toetsing van Open Steenasfalt en de toetsing van de gepenetreerde breuksteen uitgevoerd voor golfploop ten gevolge van windgolven. Hiervoor is in al deze dijkvakken de stroomsnelheid in de golfploopzone berekend, zowel aan de onderzijde van de golfploopzone als ter plaatse van het kruinpeil van de dijk. Deze berekeningen zijn uitgevoerd voor de maximale waterstand uit de composietstormen MWeA-T1000, MWeA-T2500 en MWeA-T4000, de windrichtingen W, WNW en NW en de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor de windsnelheid.

Tabel 75 (storm MWeA-T1000; gepenetreerde breuksteen), Tabel 76 (storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000; gepenetreerde breuksteen), Tabel 77 (storm MWeA-T1000 en storm MWeA-T2500; Open Steenasfalt) en Tabel 78 (storm MWeA-T4000; Open Steenasfalt) in Bijlage 1 (storm MWeA-T1000; Open Steenasfalt) geven een overzicht van de op deze wijze berekende maximale golfploophoogte, de stroomsnelheid in de golfploopzone aan de onderzijde van de golfploopzone en de stroomsnelheid ter plaatse van het kruinpeil van de dijk. Tabel 31 geeft zowel voor de bekleding uit gepenetreerde breuksteen als voor de bekleding uit Open Steenasfalt voor elke beschouwde terugkeerperiode van de windsnelheid een overzicht van de maximale waarde van de stroomsnelheid in de golfploopzone. De maximale stroomsnelheden boven een bekleding uit Open Steenasfalt (3.9 m/s à 5.1 m/s) zijn, vanwege de lagere ruwheid, iets hoger dan deze boven de bekleding uit gepenetreerde breuksteen (3.5 m/s à 4.7 m/s). Deze maximale stroomsnelheden zijn allen evenwel lager dan de maximaal toelaatbare waarden van 6.0 m/s à 7.0 m/s voor deze beide types bekledingen.

Tabel 31 – Overzicht resultaten maximale waarden stroomsnelheid in de golfploopzone voor een bekleding van gepenetreerde breuksteen en Open Steenasfalt in dijkvak [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14].

Storm	Dijkvakken	Locatie	Gepenetreerde breuksteen				Open Steenasfalt			
			Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
MWeA-T1000	[7-8], [8-9] en [9-10]	Onderzijde	3.9	3.8	3.7	3.5	4.3	4.2	4.1	3.9
		Kruin van de dijk	-	-	-	-	-	-	-	-
	[10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]	Onderzijde	4.5	4.5	4.4	4.1	5.0	4.9	4.8	4.5
		Kruin van de dijk	-	-	-	-	-	-	-	-
MWeA-T2500	[7-8], [8-9] en [9-10]	Onderzijde	3.9	3.9	3.8	3.5	4.3	4.3	4.2	3.9
		Kruin van de dijk	3.4	3.4	3.2	2.6	3.9	3.8	3.7	3.1
	[10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]	Onderzijde	4.6	4.5	4.4	4.1	5.0	5.0	4.9	4.5
		Kruin van de dijk	4.3	4.2	4.0	3.5	4.7	4.6	4.5	3.9
MWeA-T4000	[7-8], [8-9] en [9-10]	Onderzijde	3.9	3.9	3.8	3.5	4.4	4.3	4.2	3.9
		Kruin van de dijk	3.9	3.9	3.7	3.2	4.4	4.3	4.1	3.6
	[10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]	Onderzijde	4.7	4.6	4.4	4.2	5.1	5.0	4.9	4.5
		Kruin van de dijk	4.7	4.6	4.4	3.9	5.1	5.0	4.9	4.4

- = golfploop is lager dan kruinpeil van de dijk

4.3.3 Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk

Berekening golfoverslagdebieten

De toetsing van de golfoverslagdebieten is reeds uitgevoerd in paragraaf 4.3.1. In deze paragraaf wordt enkel een overzicht gegeven van de berekende golfoverslagdebieten, rekening houdend met de mogelijke types van bekleding in de golfoploopzone aan GOG-zijde (gras, Open Steenasfalt, gepenetreerde breuksteen en breuksteen). Tabel 32 geeft voor elk dijkvak, voor de verschillende mogelijke types bekleding aan GOG-zijde, voor elke beschouwde ontwerpstorm en voor elke beschouwde terugkeerperiode van de windsnelheid een overzicht van de maximale waarde van golfoverslagdebiet.

Tabel 32 – Maximale waarde golfoverslagdebieten (in l/m/s) voor de mogelijke types bekleding in de golfoploopzone aan GOG-zijde van de ringdijk bij een maximale waterstand uit storm MWeA-T1000, MWeA-T2500 en MWeA-T4000.

Dijkvak	Type bekleding golfoploopzone	MWeA-T1000				MWeA-T2500				MWeA-T4000			
		Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
[2-3]	gras	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	1	0
[3-4]	gras	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2	2	1
[4-5]	gras	0	0	0	0	1	1	1	0	4	3	2	1
[5-6]	gras	0	0	0	0	2	1	1	0	5	4	3	1
[6-7]	gras	0	0	0	0	3	2	2	1	8	7	5	2
[7-8]	gras	0	0	0	0	5	5	4	1	14	12	10	5
	open steenasfalt	0	0	0	0	3	3	2	1	10	9	7	3
	gepenetreerde breuksteen	0	0	0	0	2	2	1	0	6	5	4	2
	breuksteen	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
[8-9]	gras	0	0	0	0	1	1	1	0	3	3	2	1
	open steenasfalt	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	1	1
	gepenetreerde breuksteen	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
	breuksteen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[9-10]	gras	0	0	0	0	10	8	7	3	23	21	17	9
	open steenasfalt	0	0	0	0	6	6	4	2	17	15	12	6
	gepenetreerde breuksteen	0	0	0	0	4	3	2	1	11	10	8	3
	breuksteen	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0
[10-11]	gras	0	0	0	0	27	25	20	10	52	48	40	23
	open steenasfalt	0	0	0	0	20	18	14	7	41	37	31	17
	gepenetreerde breuksteen	0	0	0	0	13	12	9	4	30	27	23	12
	breuksteen	0	0	0	0	3	2	2	1	9	8	6	3
[11-12]	gras	0	0	0	0	24	22	18	9	47	43	36	20
	open steenasfalt	0	0	0	0	17	15	12	6	37	33	28	15
	gepenetreerde breuksteen	0	0	0	0	11	10	8	4	27	24	20	10
	breuksteen	0	0	0	0	2	2	1	0	7	6	5	2
[12-13]	gras	0	0	0	0	25	23	18	9	49	45	38	21
	open steenasfalt	0	0	0	0	18	16	13	6	38	35	29	16
	gepenetreerde breuksteen	0	0	0	0	12	11	9	4	28	25	21	11
	breuksteen	0	0	0	0	2	2	1	1	8	7	5	2
[13-14]	gras	0	0	0	0	10	9	7	3	24	22	18	9
	open steenasfalt	0	0	0	0	7	6	5	2	18	16	13	6
	gepenetreerde breuksteen	0	0	0	0	4	4	3	1	12	11	8	4
	breuksteen	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	1	1

Uit Tabel 32 volgt, zoals in paragraaf 4.3.1 reeds vermeld, dat voor alle dijkvakken golfoverslagdebieten lager dan 10 l/m/s berekend worden indien een grasbekleding tot het kruinpeil aanwezig is in dijkvakken [2-3], [3-4], [4-5], [5-6] en [6-7] en een breuksteenbekleding tot het kruinpeil in dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]. Indien voor dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] in de golfoploopzone een ander type bekleding aanwezig is, worden hogere golfoverslagdebieten berekend (tot 41 l/m/s bij Open Steenasfalt en 52 l/m/s bij een grasbekleding in dijkvak [10-11]).

Voor dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] en de verschillende bekledingstypes is daarna ook nagegaan welke kruinhoogte van de dijk nodig is om het golfoverslagdebiet te beperken tot 10 l/m/s. Aangezien bij een maximale waterstand uit de storm MWeA-T1000 geen golfoverslagdebieten berekend worden, is de berekening van de kruinhoogte enkel uitgevoerd voor de maximale waterstand uit de composietstormen MWeA-T2500 en MWeA-T4000, voor de windrichtingen W, WNW en NW en de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor de windsnelheid. De berekende kruinhoogtes zijn gegeven in Tabel 79 in Bijlage 1. Tabel 33 geeft voor elk dijkvak, elke beschouwde composietstorm, de 4 terugkeerperiodes van de windsnelheid en voor de mogelijke bekledingstypes aan GOG-zijde een overzicht van de maximale waarde van de berekende benodigde kruinhoogte van de dijk om een golfoverslagdebiet van 10 l/m/s te bekomen. Uit deze tabel volgt een verhoging van de ringdijk tot + 8.75 mTAW in dijkvakken [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14], tot + 8.50 mTAW in dijkvak [9-10] en + 8.40 mTAW in dijkvak [7-8], bij aanwezigheid van een grasbekleding aan GOG-zijde van de ringdijk.

Hierbij wordt opgemerkt dat de berekening van de benodigde kruinhoogte in deze paragraaf als mogelijke oplossing voor het verlagen van het golfoverslagdebiet is beschouwd. Voor de verdere toetsing van de grasbekleding aan landzijde van de ringdijk worden de golfoverslagdebieten uit Tabel 32 (berekend bij een kruinpeil van +8.35 mTAW) beschouwd.

Voor alle dijkvakken wordt bij een maximale waterstand in het GOG uit storm MWeA-T1000 en bij alle bekledingstypes een golfoverslagdebiet gelijk aan 0 l/m/s berekend. Om die reden wordt de toetsing van de grasbekleding op het landtalud onderhevig aan stroming door golfoverslag in de volgende paragraaf enkel uitgevoerd voor een maximale waterstand in het GOG uit storm MWeA-T2500 en MWeA-T4000.

Tabel 33 – Maximale waarde van de benodigde kruinhoogte van de dijk (in mTAW) bij een golfoverslagdebiet van 10 l/m/s voor de mogelijke types bekleding in de golfoploopzone aan GOG-zijde van de ringdijk.

Dijkvak	Type bekleding golfoploopzone	MWeA-T1000				MWeA-T2500				MWeA-T4000			
		Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
[7-8]	gras	-	-	-	-	-	-	-	-	8.40	8.38	-	-
	open steenasfalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	gepenetreerde breuksteen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	breuksteen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[8-9]	gras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	open steenasfalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	gepenetreerde breuksteen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	breuksteen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[9-10]	gras	-	-	-	-	-	-	-	-	8.50	8.48	8.44	-
	open steenasfalt	-	-	-	-	-	-	-	-	8.43	8.41	8.38	-
	gepenetreerde breuksteen	-	-	-	-	-	-	-	-	8.36	-	-	-
	breuksteen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[10-11]	gras	-	-	-	-	8.59	8.56	8.51	8.36	8.74	8.72	8.66	8.51
	open steenasfalt	-	-	-	-	8.50	8.47	8.42	-	8.65	8.63	8.58	8.44
	gepenetreerde breuksteen	-	-	-	-	8.41	8.38	-	-	8.56	8.54	8.50	8.38
	breuksteen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[11-12]	gras	-	-	-	-	8.55	8.52	8.47	-	8.71	8.68	8.63	8.48
	open steenasfalt	-	-	-	-	8.46	8.44	8.39	-	8.62	8.59	8.55	8.42
	gepenetreerde breuksteen	-	-	-	-	8.37	-	-	-	8.53	8.51	8.47	-
	breuksteen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[12-13]	gras	-	-	-	-	8.56	8.54	8.48	-	8.72	8.69	8.64	8.49
	open steenasfalt	-	-	-	-	8.48	8.45	8.40	-	8.63	8.61	8.56	8.43
	gepenetreerde breuksteen	-	-	-	-	8.39	8.36	-	-	8.54	8.52	8.48	8.36
	breuksteen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[13-14]	gras	-	-	-	-	8.36	-	-	-	8.51	8.49	8.45	-
	open steenasfalt	-	-	-	-	-	-	-	-	8.44	8.42	8.39	-
	gepenetreerde breuksteen	-	-	-	-	-	-	-	-	8.38	8.36	-	-
	breuksteen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- = kruinhoogte van TAW +8.35 m voldoet

Toetsing grasbekleding onderhevig aan stroming door golfoverslag

Uit paragraaf 4.2.3 volgt dat de toetsing van de grasbekleding aan landzijde van de ringdijk enerzijds wordt uitgevoerd door de toetsregels uit het Voorschrift toetsen op Veiligheid toe te passen en anderzijds door de stroomsnelheid op het landtalud te berekenen volgens de formuleringen uit de Overtopping Manual. Deze toetsing wordt enkel uitgevoerd voor de maximale waterstand in het GOG uit de storm MWeA-T2500 en de storm MWeA-T4000 (zoals hierboven vermeld wordt voor de storm MWeA-T1000 geen golfoverslag berekend) en wordt zowel uitgevoerd voor een taludhelling 16/4 als voor een taludhelling 12/4 aan landzijde.

Voor het uitvoeren van de toetsing van de grasbekleding aan landzijde worden de dijkvakken als volgt opgedeeld:

- Dijkvakken [2-3], [3-4], [4-5], [5-6], [6-7]: aan GOG-zijde is altijd een grasbekleding aanwezig in de golfoploopzone. Voor deze dijkvakken wordt bij de toetsing enkel de waarde 1.00 toegepast voor de invloedsfactor γ_f voor de ruwheid van de bekleding aan GOG-zijde.

- Dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]: aan GOG-zijde kan een grasbekleding aanwezig zijn in de gofloploopzone, alsook Open Steenasfalt of gepenetreerde breuksteen of breuksteen. Voor deze dijkvakken worden de waarden 1.00 (grasbekleding), 0.90 (Open Steenasfalt), 0.80 (gepenetreerde breuksteen) en 0.55 (breuksteenbekleding) toegepast voor de waarde van de invloedsfactor γ_f voor de ruwheid van de bekleding aan GOG-zijde

Vooreerst is voor elk dijkvak, voor de maximale waterstand in het GOG uit de storm MWeA-T2500 en de storm MWeA-T4000 en voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor windsnelheid de belastingsduur en de stroomsnelheid ter plaatse van de kruin berekend aan de hand van de toetsregels uit het Voorschrift toetsen op Veiligheid. Bij toepassen van deze methode wordt enkel de stroomsnelheid ter plaatse van de kruin bepaald. Deze is echter onafhankelijk van de taludhelling aan landzijde. De resultaten van deze toetsing zijn bijgevolg zowel geldig voor een taludhelling 16/4 als voor een taludhelling 12/4 aan landzijde.

Een overzicht van de resultaten van deze berekening is gegeven in Tabel 80 (dijkvakken [2-3], [3-4], [4-5], [5-6], [6-7]) en Tabel 81 (dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]) in Bijlage 1. Tabel 34 geeft voor de volledige ringdijk, voor de verschillende mogelijke bekledingstypes aan GOG-zijde, voor de beide ontwerpstormen en voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes van de windsnelheid een overzicht van de maximale waarden van de berekende belastingsduur en de maximale waarde van de berekende stroomsnelheid ter plaatse van de kruin van de dijk. Vergelijken van de rekenwaarden uit deze tabel met de maximaal toelaatbare waarden voor goed gras uit Figuur 22 in paragraaf 4.2.2 leert dat het gras aan landzijde van de ringdijk kan weerstaan aan stroming ten gevolge van golfoverslag.

Tabel 34 – Toetsing gras landzijde ringdijk tegen golfoverslag onder invloed van windgolven –
Maximale waarde voor belastingsduur en stroomsnelheid ter plaatse van de kruin

Dijkvak	Bekleding in gofloploopzone GOG-zijde	Storm	Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100	
			t_{sr} [u]	v_r [m/s]	t_{sr} [u]	v_r [m/s]	t_{sr} [u]	v_r [m/s]	t_{sr} [u]	v_r [m/s]
[2-3], [3-4], [4-5], [5-6] en [6-7]	gras	MweA-T2500	0.5	0.8	0.3	0.8	0.3	0.7	0.1	0.6
		MweA-T4000	0.9	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	0.5	0.8
[7-8], [8-9] en [9-10]	gras	MweA-T2500	1.4	1.1	1.4	1.1	1.1	1.0	0.5	0.9
		MweA-T4000	1.8	1.2	1.7	1.2	1.5	1.1	1.0	1.0
	open steenasfalt	MweA-T2500	0.9	1.1	0.7	1.0	0.5	1.0	0.3	0.9
		MweA-T4000	1.2	1.1	1.2	1.1	1.0	1.1	0.7	1.0
	gepenetreerde breuksteen	MweA-T2500	0.5	1.0	0.5	1.0	0.3	0.9	0.2	0.8
		MweA-T4000	1.0	1.1	1.0	1.1	0.7	1.1	0.6	0.9
	breuksteen	MweA-T2500	0.1	0.7	0.1	0.7	0.1	0.6	0.0	0.3
		MweA-T4000	0.4	0.9	0.4	0.9	0.4	0.9	0.2	0.7
[10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]	gras	MweA-T2500	2.2	1.2	2.2	1.2	1.9	1.2	1.4	1.0
		MweA-T4000	2.6	1.3	2.6	1.3	2.3	1.2	1.7	1.1
	open steenasfalt	MweA-T2500	1.7	1.2	1.7	1.2	1.4	1.1	0.7	1.0
		MweA-T4000	2.3	1.3	2.0	1.2	1.8	1.2	1.2	1.1
	gepenetreerde breuksteen	MweA-T2500	1.4	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1	0.5	0.9
		MweA-T4000	1.7	1.2	1.5	1.2	1.5	1.2	1.0	1.1
	breuksteen	MweA-T2500	0.3	0.9	0.3	0.9	0.2	0.9	0.1	0.7
		MweA-T4000	0.7	1.1	0.7	1.1	0.6	1.0	0.4	0.9

Daarna is voor elk dijkvak, voor de verschillende mogelijke bekledingstypes aan GOG-zijde, voor de maximale waterstand in het GOG uit de storm MWeA-T2500 en de storm MWeA-T4000 en voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor windsnelheid de stroomsnelheid ter plaatse van de kruin van de dijk en de stroomsnelheid op het landtalud berekend aan de hand van de formulerings uit de Overtopping Manual. Deze berekeningen zijn zowel uitgevoerd voor een taludhelling 16/4 als voor een taludhelling 12/4 aan landzijde.

De resultaten van de berekening van de stroomsnelheid ter plaatse van de kruin van de dijk en de stroomsnelheid op het landtalud zijn gegeven in Tabel 82 (dijkvakken [2-3], [3-4], [4-5], [5-6], [6-7]), Tabel 83 en Tabel 84 (dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]) in Bijlage 1. Tabel 35 geeft voor een taludhelling 16/4 aan landzijde, voor de volledige ringdijk, voor de verschillende mogelijke bekledingstypes aan GOG-zijde, voor de beide ontwerpstormen en voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes van de windsnelheid een overzicht van de berekende maximale waarde van de stroomsnelheid ter plaatse van de kruin en de stroomsnelheid op het landtalud. In Tabel 36 is dit overzicht gegeven voor een taludhelling 12/4 aan landzijde.

Tabel 35 – Toetsing gras landzijde ringdijk tegen golfoverslag onder invloed van windgolven – Maximale waarde voor stroomsnelheid op de kruin en stroomsnelheid op het landtalud bij taludhelling aan landzijde 16/4.

Dijkvak	Bekleding in golfoploopzone GOG-zijde	Storm	Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100	
			kruin [m/s]	landtalud [m/s]	kruin [m/s]	landtalud [m/s]	kruin [m/s]	landtalud [m/s]	kruin [m/s]	landtalud [m/s]
[2-3], [3-4], [4-5], [5-6] en [6-7]	gras	MweA-T2500	1.3	2.2	1.2	2.1	1.0	1.9	0.5	1.3
		MweA-T4000	1.9	2.8	1.8	2.7	1.6	2.5	1.0	2.0
[7-8], [8-9], [9-10]	gras	MweA-T2500	2.4	3.2	2.3	3.1	2.1	2.9	1.4	2.3
		MweA-T4000	2.9	3.6	2.8	3.5	2.6	3.4	2.0	2.8
	open steenasfalt	MweA-T2500	1.9	2.8	1.8	2.7	1.6	2.5	0.9	1.9
		MweA-T4000	2.4	3.2	2.3	3.1	2.1	3.0	1.5	2.5
	gepenetreerde breuksteen	MweA-T2500	1.3	2.3	1.2	2.2	1.1	2.0	0.5	1.3
		MweA-T4000	1.9	2.8	1.8	2.7	1.6	2.5	1.1	2.0
	breuksteen	MweA-T2500	0.1	0.5	0.0	0.4	0.0	0.2	0.0	0.0
		MweA-T4000	0.5	1.4	0.4	1.3	0.3	1.1	0.1	0.5
[10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]	gras	MweA-T2500	3.4	4.0	3.3	4.0	3.1	3.8	2.4	3.2
		MweA-T4000	3.8	4.4	3.7	4.3	3.5	4.1	2.9	3.6
	open steenasfalt	MweA-T2500	2.8	3.6	2.7	3.5	2.5	3.3	1.9	2.8
		MweA-T4000	3.3	4.0	3.2	3.9	3.0	3.7	2.4	3.2
	gepenetreerde breuksteen	MweA-T2500	2.3	3.1	2.2	3.0	2.0	2.9	1.3	2.3
		MweA-T4000	2.8	3.5	2.7	3.5	2.5	3.3	1.9	2.8
	breuksteen	MweA-T2500	0.6	1.5	0.5	1.4	0.4	1.2	0.1	0.5
		MweA-T4000	1.2	2.1	1.1	2.1	1.0	1.9	0.5	1.4

Tabel 36 – Toetsing gras landzijde ringdijk tegen golfoverslag onder invloed van windgolven – Maximale waarde voor stroomsnelheid op de kruin en stroomsnelheid op het landtalud bij taludhelling aan landzijde 12/4.

Dijkvak	Bekleding in golfoploopzone GOG-zijde	Storm	Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100	
			kruin [m/s]	landtalud [m/s]	kruin [m/s]	landtalud [m/s]	kruin [m/s]	landtalud [m/s]	kruin [m/s]	landtalud [m/s]
[2-3], [3-4], [4-5], [5-6] en [6-7]	gras	MweA-T2500	1.3	2.4	1.2	2.3	1.0	2.1	0.5	1.4
		MweA-T4000	1.9	3.0	1.8	2.9	1.6	2.8	1.0	2.2
[7-8], [8-9], [9-10]	gras	MweA-T2500	2.4	3.5	2.3	3.4	2.1	3.2	1.4	2.6
		MweA-T4000	2.9	3.9	2.8	3.8	2.6	3.7	2.0	3.1
	open steenasfalt	MweA-T2500	1.9	3.0	1.8	2.9	1.6	2.7	0.9	2.1
		MweA-T4000	2.4	3.5	2.3	3.4	2.1	3.3	1.5	2.7
	gepenetreerde breuksteen	MweA-T2500	1.3	2.5	1.2	2.4	1.1	2.2	0.5	1.5
		MweA-T4000	1.9	3.0	1.8	2.9	1.6	2.8	1.1	2.2
	breuksteen	MweA-T2500	0.1	0.6	0.0	0.4	0.0	0.2	0.0	0.0
		MweA-T4000	0.5	1.5	0.4	1.4	0.3	1.2	0.1	0.6
[10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]	gras	MweA-T2500	3.4	4.4	3.3	4.3	3.1	4.1	2.4	3.5
		MweA-T4000	3.8	4.8	3.7	4.7	3.5	4.5	2.9	3.9
	open steenasfalt	MweA-T2500	2.8	3.9	2.7	3.8	2.5	3.6	1.9	3.0
		MweA-T4000	3.3	4.3	3.2	4.2	3.0	4.1	2.4	3.5
	gepenetreerde breuksteen	MweA-T2500	2.3	3.4	2.2	3.3	2.0	3.1	1.3	2.5
		MweA-T4000	2.8	3.9	2.7	3.8	2.5	3.6	1.9	3.0
	breuksteen	MweA-T2500	0.6	1.6	0.5	1.5	0.4	1.3	0.1	0.6
		MweA-T4000	1.2	2.3	1.1	2.2	1.0	2.1	0.5	1.5

Algemeen geldt dat goed gras kan weerstaan aan stroomsnelheden van 2 à 3 m/s. Uit een vergelijking van de berekende maximale waarde van de stroomsnelheid ter plaatse van de kruin en de stroomsnelheid op het landtalud uit Tabel 35 en Tabel 36 met deze toelaatbare waarde voor goed gras kan het volgende besloten worden:

- Bij een taludhelling 12/4 aan landzijde worden beperkt (maximaal 0.40 m/s) hogere stroomsnelheden op het landtalud berekend dan bij een taludhelling 16/4 aan landzijde.
- Voor dijkvakken [2-3], [3-4], [4-5], [5-6], [6-7] volstaat zowel bij de taludhelling 12/4 als bij een taludhelling 16/4 aan landzijde een grasbekleding.
- Voor dijkvakken [7-8], [8-9] en [9-10] volstaat zowel bij de taludhelling 12/4 als bij een taludhelling 16/4 aan landzijde een grasbekleding bij aanwezigheid van breuksteen of gepenetreerde breuksteen in de golfoploopzone aan GOG-zijde. Bij een taludhelling 12/4 en gepenetreerde breuksteen aan GOG-zijde bedraagt de maximale waarde van de stroomsnelheid op het landtalud 3.0 m/s, wat juist gelijk is aan de maximaal toelaatbare waarde. Bij aanwezigheid van gras of Open Steenasfalt in de golfoploopzone aan GOG-zijde volstaat, zowel bij een taludhelling 16/4 als bij een taludhelling 12/4 aan landzijde, een grasbekleding niet aan landzijde van de ringdijk. De maximale berekende waarde van de stroomsnelheid op het landtalud bedraagt namelijk 3.9 m/s.
- Indien bij dijkvakken [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] een breuksteenbekleding aanwezig is in de golfoploopzone aan GOG-zijde, volstaat zowel bij een taludhelling 16/4 als bij een taludhelling 12/4 aan landzijde, een grasbekleding aan landzijde van de ringdijk. Bij aanwezigheid van gras, Open Steenasfalt of gepenetreerde breuksteen in de golfoploopzone aan GOG-zijde volstaat een grasbekleding niet, zowel bij een taludhelling 16/4 als bij een taludhelling 12/4 aan landzijde. De maximale berekende waarde van de stroomsnelheid op het landtalud bedraagt hierbij namelijk 4.8 m/s.

Voor de dijkvakken waarbij een grasbekleding aan GOG-zijde niet voldoet, namelijk dijkvakken [7-8], [8-9] en [9-10] bij aanwezigheid van gras of Open Steenasfalt aan GOG-zijde en dijkvakken [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij aanwezigheid van gras, gepenetreerde breuksteen of Open Steenasfalt aan GOG-zijde, dient aan landzijde en alternatieve bekleding te worden aangebracht om te kunnen weerstaan aan de stroomsnelheden op het landtalud ten gevolge van golfoverslag. Aangezien de maximale waarde van de stroomsnelheid op het landtalud 3.9 m/s à 4.8 m/s bedraagt, wordt voorgesteld om hiervoor Open Steenasfalt of gepenetreerde breuksteen te beschouwen. Deze bekledingen zijn voor deze condities, met uitzondering van gras, namelijk al aanwezig aan GOG-zijde van de ringdijk. De berekende maximale stroomsnelheden op het landtalud zijn lager dan 6.0 m/s à 7.0 m/s, waardoor zowel gepenetreerde breuksteen als Open Steenasfalt kan weerstaan aan deze stroomsnelheden. Voor de dikte wordt bijgevolg de minimale aanlegdikte beschouwd (0.30 m voor gepenetreerde breuksteen en 0.08 m à 0.16 m voor Open Steenasfalt).

4.4 Resultaten dimensionering dijkbekleding ringdijk met helling 12/4 aan GOG-zijde

4.4.1 Definitie scenario dijkbekleding ringdijk

Toetsing grasbekleding op basis van golfklap ten gevolge van windgolven

Voor alle dijkvakken van de ringdijk wordt de toetsing van de grasbekleding onderhevig aan golfklap ten gevolge van windgolven uitgevoerd volgens de methodologie beschreven in paragraaf 4.2.1 voor een dwarsprofiel in het midden van elk dijkvak van de ringdijk, voor golven uit de windrichtingen W, WNW en NW, voor alle terugkeerperiodes voor windsnelheid uit Tabel 4 en voor de maximale waterstand in het GOG van de composietstormen MWeA-T1000, MWeA-T2500 en MWeA-T4000.

Een overzicht van de berekeningsresultaten is gegeven in Tabel 85 in Bijlage 1. Bij deze tabel moet opgemerkt worden dat gesteld wordt dat de volledige dijk tot het kruinpeil (i.e.+8.35 mTAW) bekleed dient te worden met breuksteen indien bij het aflezen in Figuur 19 uit paragraaf 4.2.2 het niet mogelijk is om een belastingsduur te bepalen die aanleiding geeft tot de score goed of voldoende. Dit is een conservatieve benadering, aangezien de dijk normaal gezien bekleed zou moeten worden tot de bovenzijde van de golfklapzone (i.e. het stilwaterpeil + de helft van de significante golfhoogte).

Tabel 37 vat per dijkvak de maximale waarde van berekende hoogte van de breuksteenbekleding samen.

Tabel 37 – Benodigde hoogte (in mTAW) van de breuksteenbekleding bepaald door toetsing van gras onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven

Dijkvak	MWeA-T1000				MWeA-T2500				MWeA-T4000			
	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
[1-2]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
[2-3]	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[3-4]	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[4-5]	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[5-6]	3.20	3.20	1.30	1.30	3.50	3.50	1.30	1.30	3.60	3.60	3.50	1.30
[6-7]	8.35	3.20	3.20	1.30	8.35	8.35	3.50	1.30	8.35	8.35	3.60	1.30
[7-8]	8.35	8.35	8.35	1.30	8.35	8.35	8.35	1.30	8.35	8.35	8.35	3.60
[8-9]	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[9-10]	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35
[10-11]	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35
[11-12]	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35
[12-13]	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35
[13-14]	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35

groen = score 'goed'; oranje = score 'voldoende'; rood = score onvoldoende

Toetsing golfoverslagdebieten

Voor het scenario waarbij de volledige ringdijk voorzien is van een grasbekleding (invloedsfactor $\gamma_f = 1.00$ voor alle dijkvakken) zijn de golfoverslagdebieten berekend aan de hand van de formulerings in paragraaf 4.2.1 voor golven uit de windrichting W, WNW en NW, voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor windsnelheid, voor elk dijkvak van de ringdijk bij een maximale waterstand in het GOG uit storm MWeA-T1000, storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000. Een overzicht van de op deze wijze berekende golfoverslagdebieten is gegeven in Tabel 86 in Bijlage 1.

Tabel 38 vat per dijkvak de maximale waarde van de berekende golfoverslagdebieten samen. Uit deze tabel volgt dat bij de maximale waterstand in het GOG uit storm MWeA-T2500 voor dijkvakken [7-8], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] golfoverslagdebieten berekend worden die hoger zijn dan de maximaal toegelaten waarde van 10 l/m/s. Bij de maximale waterstand in het GOG uit storm MWeA-T4000 worden golfoverslagdebieten groter dan 10 l/m/s berekend voor dijkvakken [4-5], [5-6], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]. Hierbij wordt opgemerkt dat voor dijkvak [4-5] slechts een beperkte overschrijding (met 1 l/m/s) van het toelaatbare golfoverslagdebet van 10 l/m/s berekend wordt. Dit zou nog als acceptabel kunnen beschouwd worden. Analooq als in paragraaf 4.3 worden voor het scenario van dijkbekleding aan GOG-zijde verschillende bekledingstypes beschouwd. Om die reden wordt dijkvak [4-5] hier ook bij de dijkvakken met een niet toelaatbaar golfoverslagdebet beschouwd.

Tabel 38 – Maximale waarde golfoverslagdebieten (in l/m/s) voor een grasbekleding op de volledige ringdijk

Dijkvak	γ_f [-]	MWeA-T1000				MWeA-T2500				MWeA-T4000			
		Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
[2-3]	1.00	0	0	0	0	3	2	2	1	7	6	5	2
[3-4]	1.00	0	0	0	0	3	3	2	1	8	7	6	3
[4-5]	1.00	0	0	0	0	5	4	3	1	11	10	8	4
[5-6]	1.00	0	0	0	0	6	6	4	2	15	14	11	5
[6-7]	1.00	0	0	0	0	10	9	7	3	22	20	16	8
[7-8]	1.00	0	0	0	0	17	16	13	6	36	33	27	15
[8-9]	1.00	0	0	0	0	4	4	3	1	11	10	8	4
[9-10]	1.00	0	0	0	0	29	26	21	11	55	51	43	24
[10-11]	1.00	1	1	1	0	63	58	49	28	104	96	83	52
[11-12]	1.00	1	1	1	0	58	53	45	25	96	89	77	47
[12-13]	1.00	1	1	1	0	59	55	46	26	98	91	79	49
[13-14]	1.00	0	0	0	0	30	27	22	11	57	52	44	25

Een mogelijkheid om de golfoverslagdebieten te verlagen is voor de dijkvakken waarbij het golfoverslagdebet hoger is dan de maximaal toegelaten waarde, een bekleding met een hogere ruwheid dan een grasbekleding te voorzien tot aan het kruinpeil van de dijk. Hiervoor kan een bekleding uit Open Steenasfalt (invloedsfactor $\gamma_f = 0.90$), een bekleding uit gepenetreerde breuksteen (invloedsfactor $\gamma_f = 0.80$) of een breuksteenbekleding (invloedsfactor $\gamma_f = 0.55$) beschouwd worden.

Analooq als in paragraaf 4.3.1 wordt om die reden voor de dijkvakken [4-5], [5-6], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] de berekening van het golfoverslagdebet herhaald voor een bekleding uit Open Steenasfalt, voor een bekleding uit gepenetreerde breuksteen en voor een breuksteenbekleding. Deze berekeningen worden uitgevoerd voor golven uit de windrichting W, WNW en NW, voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor windsnelheid, voor elk dijkvak van de ringdijk bij een maximale waterstand in het GOG uit storm MWeA-T1000, storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000.

Een overzicht van de op deze wijze berekende golfoverslagdebieten is gegeven in Tabel 86 (bekleding uit Open Steenasfalt, invloedsfactor $\gamma_f = 0.90$) en Tabel 87 (bekleding uit gepenetreerde breuksteen,

invloedsfactor $\gamma_f = 0.80$, en bekleding uit breuksteen, invloedsfactor $\gamma_f = 0.55$) in Bijlage 1. Tabel 39 vat per dijkvak de maximale waarde van de berekende golfoverslagdebieten samen.

Tabel 39 – Maximale waarde golfoverslagdebieten (in l/m/s) voor het beschouwde scenario van dijkbekleding van de ringdijk met taludhelling 16/4 aan GOG-zijde.

Type bekleding	Dijkvak	MWeA-T1000				MWeA-T2500				MWeA-T4000			
		Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
Open Steenasfalt	[4-5]	0	0	0	0	3	3	2	1	8	7	6	2
	[5-6]	0	0	0	0	4	4	3	1	11	10	8	4
	[6-7]	0	0	0	0	7	6	4	2	16	15	12	6
	[7-8]	0	0	0	0	12	11	9	4	28	25	20	11
	[8-9]	0	0	0	0	3	2	2	1	8	7	5	3
	[9-10]	0	0	0	0	21	19	15	7	43	40	33	18
	[10-11]	1	1	0	0	50	46	38	21	86	80	69	42
	[11-12]	0	0	0	0	45	41	34	19	80	74	63	38
	[12-13]	1	0	0	0	47	43	36	20	82	75	65	39
	[13-14]	0	0	0	0	22	20	16	8	45	41	34	19
Gepenetreerde breuksteen	[4-5]	0	0	0	0	2	1	1	0	5	5	4	1
	[5-6]	0	0	0	0	2	2	2	1	7	6	5	2
	[6-7]	0	0	0	0	4	3	3	1	11	10	8	4
	[7-8]	0	0	0	0	8	7	5	2	20	18	14	7
	[8-9]	0	0	0	0	2	1	1	0	5	4	3	2
	[9-10]	0	0	0	0	14	12	10	4	32	29	24	12
	[10-11]	0	0	0	0	37	34	28	15	69	63	54	31
	[11-12]	0	0	0	0	33	30	25	13	63	58	49	28
	[12-13]	0	0	0	0	35	31	26	14	65	60	50	29
	[13-14]	0	0	0	0	15	13	11	5	33	30	25	13
Breuksteen	[4-5]	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
	[5-6]	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
	[6-7]	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	1	1
	[7-8]	0	0	0	0	1	1	1	0	5	4	3	1
	[8-9]	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
	[9-10]	0	0	0	0	3	2	2	1	9	8	6	3
	[10-11]	0	0	0	0	11	10	8	3	27	25	20	10
	[11-12]	0	0	0	0	9	8	6	3	24	22	17	9
	[12-13]	0	0	0	0	10	9	7	3	25	23	18	9
	[13-14]	0	0	0	0	3	3	2	1	10	9	7	3

Uit Tabel 39 volgt het volgende:

- Indien al de betreffende dijkvakken voorzien worden van een breuksteenbekleding tot het kruinpeil worden bij een maximale waterstand in het GOG uit storm MWeA-T2500 enkel voor dijkvak [10-11] golfoverslagdebieten berekend die (beperkt) hoger zijn dan de maximaal toelaatbare waarde van 10 l/m/s. Bij een maximale waterstand in het GOG uit storm MWeA-T4000 wordt voor dijkvakken [10-11], [11-12] en [12-13] nog een golfoverslagdebet hoger dan 10 l/m/s berekend (tot 27 l/m/s).
- Bij aanwezigheid van gepenetreerde breuksteen tot het kruinpeil worden bij een maximale waterstand in het GOG uit storm MWeA-T2500 voor dijkvakken [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] golfoverslagdebieten berekend die hoger zijn dan de maximaal toegelaten waarde van 10 l/m/s (tot 35 l/m/s). Bij een maximale waterstand in het GOG uit storm MWeA-T4000 worden voor deze dijkvakken nog golfoverslagdebieten tot 69 l/m/s berekend. Daarnaast is er ook nog een beperktere overschrijding van het toelaatbare golfoverslag-debet (tot 20 l/m/s) voor dijkvakken [7-8] en [8-9].

- Indien in deze dijkvakken Open Steenasfalt tot het kruinpeil wordt aangebracht, worden hogere golfoverslagdebieten berekend dan bij toepassing van gepenetreerde breuksteen of breuksteen. De berekende golfoverslagdebieten zijn echter iets lager dan bij toepassing van een grasbekleding. Bij een maximale waterstand in het GOG uit storm MWeA-T2500 doet zich een overschrijding van de maximaal toegelaten waarde voor bij dijkvakken [7-8], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] (tot 50 l/m/s). Bij een maximale waterstand in het GOG uit storm MWeA-T4000 worden voor deze dijkvakken golfoverslagdebieten tot 80 l/m/s berekend (bij een terugkeerperiode T4000 voor de windsnelheid). Voor dijkvakken [5-6], [6-7] en [7-8] worden iets lagere golfoverslagdebieten berekend (tot 28 l/m/s) berekend.

Scenario dijkbekleding GOG-zijde ringdijk

Analoog als in paragraaf 4.3.1 wordt ook in deze paragraaf niet één bepaald scenario gedefinieerd. De berekeningsresultaten in paragrafen 4.4.2 en 4.4.3 zijn telkens gegeven voor alle mogelijke scenario's van dijkbekledingen die kunnen volgen uit de toetsing van de grasbekleding onderhevig aan golfklap ten gevolge van windgolven en uit de toetsing van de golfoverslagdebieten. Dit laat de opdrachtgever toe om zelf een combinatie van terugkeerperiode van waterstand, windsnelheid en golfoverslagdebieten te beschouwen en zo een dijkbekleding te selecteren voor de ringdijk.

Aan de hand van de toetsing van de grasbekleding onderhevig aan golfklap ten gevolge van windgolven en aan de hand van de toetsing van de golfoverslagdebieten zijn op deze wijze de mogelijke scenario's voor dijkbekleding uit Tabel 40 gedefinieerd. In deze scenario's wordt voor de alternatieve bekleding een breuksteenbekleding, een bekleding uit gepenetreerde breuksteen of een bekleding uit Open Steenasfalt beschouwd.

Tabel 40 – Mogelijke scenario's voor dijkbekleding.

Dijkvak	scenario	Bepaald op basis van
[1-2]	Grasbekleding tot kruinpeil	n.v.t.
[2-3] en [3-4]	Grasbekleding tot kruinpeil	Golfklap gras ten gevolge van windgolven en golfoverslagdebiet < 10 l/m/s
[4-5]	Grasbekleding tot kruinpeil	Golfklap gras ten gevolge van windgolven*
	Alternatieve bekleding tot kruinpeil	Golfoverslagdebiet < 10 l/m/s
[5-6] en [6-7]	≤ +3.20 mTAW: alternatieve bekleding > +3.20 mTAW: grasbekleding	Golfklap gras ten gevolge van windgolven*
	≤ +3.50 mTAW: alternatieve bekleding > +3.50 mTAW: grasbekleding	Golfklap gras ten gevolge van windgolven*
	≤ +3.60 mTAW: alternatieve bekleding > +3.60 mTAW: grasbekleding	Golfklap gras ten gevolge van windgolven*
	Alternatieve bekleding tot kruinpeil	Golfoverslagdebiet < 10 l/m/s en (voor dijkvak [6-7]) golfklap gras ten gevolge van windgolven
[7-8], [8-9]	≤ +3.60 mTAW: alternatieve bekleding > +3.60 mTAW: grasbekleding	Golfklap gras ten gevolge van windgolven*
	Alternatieve bekleding tot kruinpeil	Golfoverslagdebiet < 10 l/m/s
[9-10],[10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]	Alternatieve bekleding tot kruinpeil	Golfklap gras ten gevolge van windgolven

n.v.t. = toetsing is niet uitgevoerd voor dit dijkvak; * = Hierbij wordt geen rekening gehouden met het toelaatbaar golfoverslagdebiet of hierbij kan een verhoging van het kruinpeil overwogen worden, zie paragraaf 4.4.3.

4.4.2 Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk

Dimensionering breuksteenbekleding onderhevig aan golfklap ten gevolge van windgolven

Analoog als voor de dimensionering van de breuksteenbekleding onderhevig aan golfklap ten gevolge van windgolven voor de taludhelling 16/4 aan GOG-zijde van de ringdijk wordt de bepaling van de gemiddelde breuksteendiameter en het gemiddeld breuksteengewicht eerst uitgevoerd voor de dijkvakken waarbij de breuksteenbekleding tot het kruinpeil is aangebracht, i.e. dijkvakken [4-5], [5-6], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]. Voor deze dijkvakken wordt de berekening uitgevoerd aan de hand van de formulerings uit paragraaf 4.2.2 voor de golven uit de windrichtingen W, WNW en NW, voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor windsnelheid en voor de maximale waterstand in het GOG uit de composietstormen MWeA-T1000, MWeA-T2500 en MWeA-T4000. De resultaten van deze berekening zijn gegeven in Tabel 88 (voor storm MWeA-T1000 en storm MWeA-T2500) en Tabel 89 (voor storm MWeA-T4000) in Bijlage 1.

Tabel 41 geeft voor elk dijkvak, elke beschouwde ontwerpstorm en voor elke beschouwde terugkeerperiode van de windsnelheid een overzicht van de maximale waarde van het benodigd breuksteengewicht, de bijbehorende geselecteerde breuksteensortering en de benodigde laagdikte.

De bovenstaande dimensionering is uitgevoerd aan de hand van de golfhogte en de piekperiode bij de maximale waterstand in het GOG. Voor dijkvakken [5-6], [6-7], [7-8] en [8-9], waarbij de breuksteenbekleding ook tot een lager peil dan het kruinpeil (peilen +3.20 mTAW, +3.50 mTAW of +3.60 mTAW) kan aangebracht worden, geeft dit aanleiding tot te grote breuksteendiameters. Voor deze dijkvakken is de bepaling van de gemiddelde breuksteendiameter en het gemiddeld breuksteengewicht uitgevoerd bij een waterpeilen in het GOG van +3.20 mTAW, +3.50 mTAW en 3.60 mTAW, voor de windrichtingen W, WNW en NW en voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor de windsnelheid. De resultaten van deze berekening zijn gegeven Tabel 90 in Bijlage 1. Tabel 42 vat voor deze dijkvakken en voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes van de windsnelheid de maximale waarden van het benodigde breuksteengewicht samen.

Tabel 41 – Overzicht maximale waarden van het benodigd breuksteengewicht voor dijkvakken [4-5], [5-6], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14].

	Dijkvak	M ₅₀ [kg]				Breuksteensortering				Laagdikte [m]			
		Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
MWeA-T1000	[4-5]	24	22	19	12	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	90-250 mm	0.42	0.42	0.42	0.42
	[5-6]	33	30	26	17	10-60 kg	10-60 kg	5-40 kg	5-40 kg	0.52	0.52	0.42	0.42
	[6-7]	43	40	35	22	10-60 kg	10-60 kg	10-60 kg	5-40 kg	0.52	0.52	0.52	0.42
	[7-8]	56	52	46	30	15-120 kg	15-120 kg	10-60 kg	10-60 kg	0.62	0.52	0.52	0.52
	[8-9]	23	22	20	15	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	0.42	0.42	0.42	0.42
	[9-10]	80	75	65	43	40-200 kg	15-120 kg	15-120 kg	10-60 kg	0.74	0.62	0.62	0.52
	[10-11]	90	84	74	49	40-200 kg	40-200 kg	15-120 kg	15-120 kg	0.74	0.74	0.62	0.62
	[11-12]	90	84	73	48	40-200 kg	40-200 kg	15-120 kg	10-60 kg	0.74	0.74	0.62	0.52
	[12-13]	87	81	71	47	40-200 kg	40-200 kg	15-120 kg	10-60 kg	0.74	0.74	0.62	0.52
	[13-14]	74	69	60	39	15-120 kg	15-120 kg	15-120 kg	10-60 kg	0.62	0.62	0.62	0.52
MWeA-T2500	[4-5]	25	23	20	13	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	90-250 mm	0.42	0.42	0.42	0.42
	[5-6]	34	32	28	18	10-60 kg	10-60 kg	5-40 kg	5-40 kg	0.52	0.52	0.42	0.42
	[6-7]	46	42	37	24	10-60 kg	10-60 kg	10-60 kg	5-40 kg	0.52	0.52	0.52	0.42
	[7-8]	61	56	49	31	15-120 kg	15-120 kg	15-120 kg	10-60 kg	0.62	0.62	0.62	0.52
	[8-9]	25	23	21	15	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	0.42	0.42	0.42	0.42
	[9-10]	88	82	71	46	40-200 kg	40-200 kg	15-120 kg	10-60 kg	0.74	0.74	0.62	0.52
	[10-11]	100	93	81	53	40-200 kg	40-200 kg	40-200 kg	15-120 kg	0.74	0.74	0.74	0.62
	[11-12]	99	92	81	52	40-200 kg	40-200 kg	40-200 kg	15-120 kg	0.74	0.74	0.74	0.62
	[12-13]	96	89	78	51	40-200 kg	40-200 kg	15-120 kg	15-120 kg	0.74	0.74	0.62	0.62
	[13-14]	81	75	65	42	40-200 kg	15-120 kg	15-120 kg	10-60 kg	0.74	0.62	0.62	0.52
MWeA-T4000	[4-5]	25	23	20	13	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	90-250 mm	0.42	0.42	0.42	0.42
	[5-6]	34	32	28	18	10-60 kg	10-60 kg	5-40 kg	5-40 kg	0.52	0.52	0.42	0.42
	[6-7]	46	43	37	24	10-60 kg	10-60 kg	10-60 kg	5-40 kg	0.52	0.52	0.52	0.42
	[7-8]	61	57	49	32	15-120 kg	15-120 kg	15-120 kg	10-60 kg	0.62	0.62	0.62	0.52
	[8-9]	25	24	21	15	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	0.42	0.42	0.42	0.42
	[9-10]	89	83	72	47	40-200 kg	40-200 kg	15-120 kg	15-120 kg	0.74	0.74	0.62	0.62
	[10-11]	101	94	82	53	40-200 kg	40-200 kg	40-200 kg	15-120 kg	0.74	0.74	0.74	0.62
	[11-12]	100	93	81	53	40-200 kg	40-200 kg	40-200 kg	15-120 kg	0.74	0.74	0.74	0.62
	[12-13]	97	90	78	51	40-200 kg	40-200 kg	15-120 kg	15-120 kg	0.74	0.74	0.62	0.62
	[13-14]	81	76	66	43	40-200 kg	15-120 kg	15-120 kg	10-60 kg	0.74	0.62	0.62	0.52

Tabel 42 – Overzicht resultaten maximale waarden van het benodigd breuksteengewicht voor dijkvakken [5-6], [6-7], [7-8] en [8-9] bij een waterstand in het GOG van +3.20 mTAW, +3.50 mTAW en +3.60 mTAW.

Water-stand	Dijkvak	M ₅₀ [kg]				Sortering				Laagdikte [m]			
		Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
+3.20 mTAW	[5-6]	19	18	16	11	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	90-250 mm	0.42	0.42	0.42	0.42
	[6-7]	23	21	19	13	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	90-250 mm	0.42	0.42	0.42	0.42
+3.50 mTAW	[5-6]	21	20	18	12	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	90-250 mm	0.42	0.42	0.42	0.42
	[6-7]	26	24	22	15	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	0.42	0.42	0.42	0.42
+3.60 mTAW	[5-6]	22	21	18	12	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	90-250 mm	0.42	0.42	0.42	0.42
	[6-7]	27	25	18	15	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	0.42	0.42	0.42	0.42
	[7-8]	33	31	23	19	10-60 kg	10-60kg	5-40 kg	5-40 kg	0.52	0.52	0.42	0.42
	[8-9]	15	14	12	10	5-40 kg	5-40 kg	90-250 mm	90-250 mm	0.42	0.42	0.42	0.42

Bepaling laagdikte Open Steenasfalt onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven

De laagdikte van de bekleding uit Open Steenasfalt wordt uitgevoerd volgens de formuleringen vermeld in paragraaf 4.2.2. Vooreerst wordt dit uitgevoerd voor de dijkvakken waarbij de Open Steenasfalt tot het kruinpeil is aangebracht, i.e. dijkvakken [4-5], [5-6], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]. Voor deze dijkvakken wordt de berekening uitgevoerd voor de golven uit de windrichtingen W, WNW en NW, voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor windsnelheid en voor de maximale waterstand in het GOG uit de composietstormen MWeA-T1000, MWeA-T2500 en MWeA-T4000. De resultaten van deze berekening zijn gegeven in Tabel 91 in Bijlage 1.

Tabel 43 geeft voor elk dijkvak, elke beschouwde ontwerpstorm en voor elke beschouwde terugkeerperiode van de windsnelheid een overzicht van de ontwerpwaarde van de laagdikte van de Open Steenasfalt. Voor de berekening van de ontwerpwaarde wordt voor elk dijkvak en combinatie van waterstand en windsnelheid de maximale waarde uit Tabel 91 beschouwd, rekening houdend met de minimale aanlegdikte van 0.08 m (bij gebruik van steenslag 14/20).

Tabel 43 – Overzicht ontwerpwaarden van de laagdikte van Open Steenasfalt voor dijkvak [4-5], [5-6], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14].

Dijkvak	MWeA-T1000				MWeA-T2500				MWeA-T4000			
	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
[4-5]	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m
[5-6]	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m
[6-7]	0.09 m	0.09 m	0.08 m	0.08 m	0.09 m	0.09 m	0.08 m	0.08 m	0.09 m	0.09 m	0.08 m	0.08 m
[7-8]	0.10 m	0.10 m	0.09 m	0.08 m	0.11 m	0.10 m	0.09 m	0.08 m	0.11 m	0.10 m	0.09 m	0.08 m
[8-9]	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m	0.08 m
[9-10]	0.12 m	0.12 m	0.11 m	0.09 m	0.13 m	0.12 m	0.11 m	0.09 m	0.13 m	0.12 m	0.11 m	0.09 m
[10-11]	0.13 m	0.12 m	0.11 m	0.09 m	0.13 m	0.13 m	0.12 m	0.10 m	0.13 m	0.13 m	0.12 m	0.10 m
[11-12]	0.13 m	0.12 m	0.11 m	0.09 m	0.13 m	0.13 m	0.12 m	0.10 m	0.13 m	0.13 m	0.12 m	0.10 m
[12-13]	0.12 m	0.12 m	0.11 m	0.09 m	0.13 m	0.13 m	0.12 m	0.09 m	0.13 m	0.13 m	0.12 m	0.09 m
[13-14]	0.11 m	0.11 m	0.10 m	0.08 m	0.12 m	0.12 m	0.11 m	0.09 m	0.12 m	0.12 m	0.11 m	0.09 m

Analoog als bij de dimensionering van de breuksteenbekleding, is de dimensionering van Open Steenasfalt voor dijkvakken [5-6], [6-7], [7-8] en [8-9], waarbij de bekleding ook tot een lager peil dan het kruinpeil kan aangebracht worden, uitgevoerd bij een waterpeil in het GOG van +3.20 mTAW, +3.50 mTAW en +3.60 mTAW. Tabel 92 in Bijlage 1 geeft voor deze dijkvakken een overzicht van de benodigde laagdikte van Open Steenasfalt bij het overeenkomstig waterpeil in het GOG, voor de windrichtingen W, WNW en NW en voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes van de windsnelheid. Tabel 44 geeft voor deze dijkvakken en voor elke beschouwde terugkeerperiode van de windsnelheid een overzicht van de ontwerpwaarde van de berekende benodigde laagdikte. Voor de berekening van de ontwerpwaarde wordt voor elk dijkvak en combinatie van waterstand en windsnelheid de maximale waarde uit Tabel 92 beschouwd, rekening houdend met de minimale aanlegdikte van 0.08 m (bij gebruik van steenslag 14/20).

Tabel 44 – Overzicht ontwerpwaarden van de benodigde laagdikte van Open Steenasfalt voor dijkvakken [5-6], [6-7], [7-8] en [8-9] bij een waterstand in het GOG van +3.20 mTAW, +3.50 mTAW en +3.60 mTAW.

Waterstand	Dijkvak	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
+3.20 mTAW	[5-6]	0.08	0.08	0.08	0.08
	[6-7]	0.08	0.08	0.08	0.08
+3.50 mTAW	[5-6]	0.08	0.08	0.08	0.08
	[6-7]	0.08	0.08	0.08	0.08
+3.60 mTAW	[5-6]	0.08	0.08	0.08	0.08
	[6-7]	0.08	0.08	0.08	0.08
	[7-8]	0.08	0.08	0.08	0.08
	[8-9]	0.08	0.08	0.08	0.08

Bepaling laagdikte gepenetreerde breuksteen onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven

De laagdikte van de gepenetreerde breuksteen wordt bepaald volgens de formuleringen vermeld in paragraaf 4.2.2. Vooreerst wordt dit uitgevoerd voor de dijkvakken waarbij de gepenetreerde breuksteen tot het kruinpeil is aangebracht, i.e. dijkvakken [4-5], [5-6], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]. Voor deze dijkvakken wordt de berekening uitgevoerd voor de golven uit de windrichtingen W, WNW en NW, voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor windsnelheid en voor de maximale waterstand in het GOG uit de composietstormen MWeA-T1000, MWeA-T2500 en MWeA-T4000. De resultaten van deze berekening zijn gegeven in Tabel 91 in Bijlage 1.

Tabel 45 geeft voor elk dijkvak, elke beschouwde ontwerpstorm en voor elke beschouwde terugkeerperiode van de windsnelheid een overzicht van de ontwerpwaarde van de laagdikte van de gepenetreerde breuksteen. Voor de berekening van de ontwerpwaarde wordt voor elk dijkvak en combinatie van waterstand en windsnelheid de maximale waarde uit Tabel 91 beschouwd, rekening houdend met de minimale aanlegdikte van 0.30 m.

Tabel 45 – Overzicht ontwerpwaarden van de laagdikte van gepenetreerde breuksteen voor dijkvak [4-5], [5-6], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14].

Dijkvak	MWeA-T1000				MWeA-T2500				MWeA-T4000			
	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
[4-5]	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m
[5-6]	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m
[6-7]	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m
[7-8]	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m
[8-9]	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m
[9-10]	0.33 m	0.33 m	0.31 m	0.30 m	0.34 m	0.34 m	0.32 m	0.30 m	0.34 m	0.34 m	0.32 m	0.30 m
[10-11]	0.35 m	0.34 m	0.33 m	0.30 m	0.36 m	0.35 m	0.34 m	0.30 m	0.36 m	0.35 m	0.34 m	0.30 m
[11-12]	0.35 m	0.34 m	0.33 m	0.30 m	0.36 m	0.35 m	0.34 m	0.30 m	0.36 m	0.35 m	0.34 m	0.30 m
[12-13]	0.34 m	0.34 m	0.32 m	0.30 m	0.35 m	0.35 m	0.33 m	0.30 m	0.36 m	0.35 m	0.33 m	0.30 m
[13-14]	0.32 m	0.32 m	0.30 m	0.30 m	0.33 m	0.33 m	0.31 m	0.30 m	0.33 m	0.33 m	0.31 m	0.30 m

Analoog als bij de dimensionering van de breuksteenbekleding en de bepaling van de laagdikte van Open Steenasfalt, is voor dijkvakken [5-6], [6-7], [7-8] en [8-9], waarbij de bekleding ook tot een lager peil dan het kruinpeil kan aangebracht worden, de dimensionering ook uitgevoerd bij een waterpeil in het GOG van +3.20 mTAW, +3.50 mTAW en +3.60 mTAW. Tabel 92 in Bijlage 1 geeft een overzicht van de benodigde laagdikte van gepenetreerde breuksteen voor deze dijkvakken bepaald bij een waterstand in het GOG gelijk aan de bovenzijde van de bekleding, voor de windrichtingen W, WNW en NW en voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes van de windsnelheid. Tabel 46 geeft voor deze dijkvakken en voor elke beschouwde terugkeerperiode van de windsnelheid een overzicht van de ontwerpwaarde van de berekende benodigde laagdikte. Voor de berekening van de ontwerpwaarde wordt voor elk dijkvak en combinatie van waterstand en windsnelheid de maximale waarde uit Tabel 92 beschouwd, rekening houdend met de minimale aanlegdikte van 0.30 m.

Tabel 46 – Overzicht resultaten maximale waarden van de benodigde laagdikte gepenetreerde breuksteen voor dijkvakken [5-6], [6-7], [7-8] en [8-9] bij een waterstand in het GOG van +3.20 mTAW, +3.50 mTAW en +3.60 mTAW.

Waterstand	Dijkvak	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
+3.20 mTAW	[5-6]	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m
	[6-7]	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m
+3.50 mTAW	[5-6]	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m
	[6-7]	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m
+3.60 mTAW	[5-6]	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m
	[6-7]	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m
	[7-8]	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m
	[8-9]	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m

Toetsing grasbekleding onderhevig aan golfoploop ten gevolge van windgolven

Analoog als in paragraaf 4.3.2 is eerst de toetsing van de grasbekleding onderhevig aan golfoploop ten gevolge van windgolven uitgevoerd voor dijkvakken [2-3] en [3-4], waarvoor altijd een grasbekleding aanwezig is in de golfoploopzone. Daarnaast wordt de toetsing ook uitgevoerd voor dijkvakken [4-5], [5-6], [6-7], [7-8] en [8-9], indien in deze dijkvakken een grasbekleding wordt aangebracht tussen peil +3.20 mTAW, +3.50 mTAW of +3.60 mTAW en het kruinpeil van de dijk. Voor deze dijkvakken worden de waarden van de maximale golfoploophoogte, de rekenwaarde voor de belastingsduur en de rekenwaarde voor de stroomsnelheid aan onderzijde van de golfoploopzone en rekenwaarde voor de stroomsnelheid ter hoogte van de kruin van de dijk berekend voor de windrichtingen W, WNW en NW, voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes en bij de maximale waterstand in het GOG uit de stormen MWeA-T1000, MWeA-T2500 en MWeA-T4000. De resultaten hiervan zijn gegeven in Tabel 93 (storm MWeA-T1000 en storm MWeA-T2500) en Tabel 94 (storm MWeA-T4000) in Bijlage 1. Indien voor een bepaald dijkvak en een bepaalde windrichting de maximale golfoploophoogte lager is dan het kruinpeil van de dijk is de rekenwaarde voor de belastingsduur en de rekenwaarde voor de stroomsnelheid ter plaatse van de kruin niet berekend.

Tabel 47 geeft voor deze dijkvakken een overzicht van de maximale waarde van belastingsduur en de maximale waarde voor de berekende stroomsnelheid, zowel voor de onderzijde van de oploopzone als ter hoogte van het kruinpeil van de dijk. Vergelijken van de rekenwaarden uit deze tabel met de maximaal toelaatbare waarden voor goed gras uit Figuur 22 in paragraaf 4.2.2 leert dat het gras voor al deze dijkvakken kan weerstaan aan golfoploop ten gevolge van windgolven.

Tabel 47 – Toetsing gras onder invloed van golfploop voor dijkvakken [2-3], [3-4], [4-5], [5-6], [6-7] en [7-8] –
Maximale waarde voor de belastingsduur en stroomsnelheid

Storm	Dijkvak	Onderzijde golfploopzone								Kruin van de dijk							
		Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100		Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100	
		t _{sr} [u]	v _r [m/s]	t _{sr} [u]	v _r [m/s]	t _{sr} [u]	v _r [m/s]	t _{sr} [u]	v _r [m/s]	t _{sr} [u]	v _r [m/s]	t _{sr} [u]	v _r [m/s]	t _{sr} [u]	v _r [m/s]	t _{sr} [u]	v _r [m/s]
MWeA-T1000	[2-3] en [3-4]	3.3	1.2	3.3	1.2	3.3	1.2	2.5	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-
	[4-5], [5-6] en [6-7]	4.0	1.3	3.7	1.3	3.7	1.3	3.2	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-
	[7-8] en [8-9]	4.3	1.5	4.3	1.5	4.0	1.4	3.7	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-
MWeA-T2500	[2-3] en [3-4]	1.8	1.2	1.8	1.2	1.5	1.2	1.0	1.2	0.5	1.0	0.5	1.0	0.3	0.9	0.1	0.7
	[4-5], [5-6] en [6-7]	2.2	1.4	2.2	1.3	2.0	1.3	1.7	1.3	1.4	1.2	1.4	1.2	1.1	1.2	0.5	1.0
	[7-8] en [8-9]	2.8	1.5	2.8	1.5	2.5	1.5	2.0	1.4	2.0	1.4	1.9	1.4	1.7	1.3	1.1	1.2
MWeA-T4000	[2-3] en [3-4]	1.7	1.2	1.5	1.2	1.5	1.2	1.0	1.2	1.0	1.1	0.7	1.1	0.7	1.1	0.5	0.9
	[4-5], [5-6] en [6-7]	2.2	1.4	2.1	1.3	1.9	1.3	1.7	1.3	2.0	1.3	1.8	1.3	1.5	1.3	1.0	1.2
	[7-8] en [8-9]	2.7	1.5	2.7	1.5	2.4	1.5	1.9	1.4	2.6	1.5	2.3	1.4	2.0	1.4	1.5	1.3

- = maximale golfploop is lager dan kruin van de dijk.

Toetsing breuksteenbekleding onderhevig aan golfploop ten gevolge van windgolven

In dijkvakken [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] is een breuksteenbekleding aanwezig in de golfploopzone, in dijkvakken [4-5], [5-5], [6-7], [7-8] en [8-9] is dit enkel indien de breuksteen tot het kruinpeil wordt aangebracht.

Voor deze dijkvakken wordt de stroomsnelheid in de golfploopzone berekend volgens de formuleringen uit de Overtopping Manual, zowel aan de onderzijde van de golfploopzone als ter plaatse van het kruinpeil van de dijk. Met behulp van de maximale waarde van de stroomsnelheid in de golfploopzone, dewelke zich aan de onderzijde van de golfploopzone voordoet, is daarna aan de hand van de formulering volgens Pilarczyk de benodigde gemiddelde breuksteendiameter en het gemiddeld breuksteengewicht bepaald. Deze berekeningen zijn uitgevoerd voor de maximale waterstand uit de composietstormen MWeA-T1000, MWeA-T2500 en MWeA-T4000, de windrichtingen W, WNW en NW en de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor de windsnelheid.

Tabel 95 (voor storm MWeA-T1000 en storm MWeA-T2500) en Tabel 96 (voor storm MWeA-T4000) in Bijlage 1 geven een overzicht van de op deze wijze berekende waarde van de maximale golfploophoogte, de stroomsnelheid aan de onderzijde van de golfploopzone, de stroomsnelheid ter plaatse van het kruinpeil van de dijk en de benodigde gemiddelde breuksteendiameter en het gemiddeld breuksteengewicht. Tabel 48 geeft voor elk dijkvak, elke beschouwde terugkeerperiode van de windsnelheid en voor de drie beschouwde composietstormen een overzicht van de maximale waarde van het berekende benodigde breuksteengewicht, de benodigde breuksteensortering en de benodigde laagdikte van de breuksteen.

Tabel 48 – Overzicht resultaten maximale waarden van de gemiddelde breuksteendiameter voor dijkvak [4-5], [5-6], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14].

Storm	Dijkvak	M ₅₀ [kg]				Breuksteensortering				Laagdikte [m]			
		Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
MWeA-T1000	[4-5]	3	3	2	1	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[5-6]	3	3	2	1	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[6-7]	3	3	2	2	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[7-8]	5	5	4	3	63/180 mm	63/180 mm	63/180 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[8-9]	2	2	2	1	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[9-10]	8	7	6	4	63/180 mm	63/180 mm	63/180 mm	63/180 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[10-11]	28	25	22	13	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	90/250 mm	0.42	0.42	0.42	0.42
	[11-12]	23	21	18	11	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	90/250 mm	0.42	0.42	0.42	0.42
	[12-13]	25	23	20	12	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	90/250 mm	0.42	0.42	0.42	0.42
	[13-14]	9	8	7	4	63/180 mm	63/180 mm	63/180 mm	63/180 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
MWeA-T2500	[4-5]	3	2	2	1	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[5-6]	3	2	2	1	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[6-7]	3	3	2	1	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[7-8]	5	4	4	2	63/180 mm	63/180 mm	63/180 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[8-9]	2	2	2	1	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[9-10]	7	7	6	3	63/180 mm	63/180 mm	63/180 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[10-11]	26	24	20	12	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	90/250 mm	0.42	0.42	0.42	0.42
	[11-12]	22	20	17	10	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	90/250 mm	0.42	0.42	0.42	0.42
	[12-13]	24	22	19	11	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	90/250 mm	0.42	0.42	0.42	0.42
	[13-14]	8	8	7	4	63/180 mm	63/180 mm	63/180 mm	63/180 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
MWeA-T4000	[4-5]	3	2	2	1	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[5-6]	3	2	2	1	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[6-7]	3	3	2	1	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[7-8]	5	4	4	2	63/180 mm	63/180 mm	63/180 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[8-9]	2	2	2	1	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[9-10]	8	7	6	3	63/180 mm	63/180 mm	63/180 mm	45/125 mm	0.30	0.30	0.30	0.30
	[10-11]	30	26	20	12	10-60 kg	5-40 kg	5-40 kg	90/250 mm	0.52	0.42	0.42	0.42
	[11-12]	25	22	17	10	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	90/250 mm	0.42	0.42	0.42	0.42
	[12-13]	27	23	19	11	5-40 kg	5-40 kg	5-40 kg	90/250 mm	0.42	0.42	0.42	0.42
	[13-14]	8	8	7	4	63/180 mm	63/180 mm	63/180 mm	63/180 mm	0.30	0.30	0.30	0.30

Toetsing Open Steenasfalt en gepenetreerde breuksteen onderhevig aan golfploop ten gevolge van windgolven

Als alternatief voor breuksteen kan in dijkvakken [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] en in dijkvakken [4-5], [5-6], [6-7], [7-8] en [8-9] indien de bekleding voor deze dijkvakken tot het kruinpeil wordt uitgevoerd, een bekleding uit Open Steenasfalt of een bekleding uit gepenetreerde breuksteen aangebracht worden tot het kruinpeil.

Voor al deze dijkvakken is de toetsing van Open Steenasfalt en de toetsing van de gepenetreerde breuksteen uitgevoerd voor golfploop ten gevolge van windgolven. Hiervoor is in al deze dijkvakken de stroomsnelheid in de golfploopzone berekend, zowel aan de onderzijde van de golfploopzone als ter plaatse van het kruinpeil van de dijk. Deze berekeningen zijn uitgevoerd voor de maximale waterstand uit de composietstormen MWeA-T1000, MWeA-T2500 en MWeA-T4000, de windrichtingen W, WNW en NW en de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor de windsnelheid. Tabel 97 (storm MWeA-T1000 en storm

MWeA-T2500; gepenetreerde breuksteen), Tabel 98 (storm MWeA-T4000; gepenetreerde breuksteen), Tabel 99 (storm MWeA-T1000 en storm MWeA-T2500; Open Steenasfalt) en Tabel 100 (storm MWeA-T4000; Open Steenasfalt) in Bijlage 1 geven een overzicht van de op deze wijze berekende maximale golfploophoogte, de stroomsnelheid in de golfploopzone aan de onderzijde van de golfploopzone en de stroomsnelheid ter plaatse van het kruinpeil van de dijk. Tabel 49 geeft zowel voor de bekleding uit gepenetreerde breuksteen als voor de bekleding uit Open Steenasfalt voor elke beschouwde terugkeerperiode van de windsnelheid een overzicht van de maximale waarde de stroomsnelheid in de golfploopzone. De maximale stroomsnelheden boven een bekleding uit Open Steenasfalt (6.2 m/s) zijn, vanwege de lagere ruwheid, iets hoger dan deze boven de bekleding uit gepenetreerde breuksteen (5.8 m/s). De berekende maximale stroomsnelheden voor gepenetreerde breuksteen is lager dan de maximaal toelaatbare waarden van 6.0 m/s à 7.0 m/s. De maximale stroomsnelheid boven Open Steenasfalt (6.2 m/s) is iets hoger dan de toelaatbare waarde van 6.0 m/s. Zoals reeds vermeld bij de dimensionering van de dijkbekleding aan GOG-zijde van de overloopdijk in paragraaf 3.3.2, is deze beperkte overschrijding van de toelaatbare waarde van 6.0 m/s gedurende een korte periode (ca. enkele uren) nog toelaatbaar.

Tabel 49 – Overzicht resultaten maximale waarden stroomsnelheid in de golfploopzone bij een bekleding van gepenetreerde breuksteen en Open Steenasfalt in dijkvak [4-5], [5-6], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes van de windsnelheid.

Storm	Dijkvakken	Locatie	Gepenetreerde breuksteen				Open Steenasfalt			
			Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
MWeA-T1000	[4-5], [5-6] en [6-7]	Onderzijde golfploopzone	4.3	4.3	4.2	3.9	4.7	4.7	4.6	4.3
		Kruin van de dijk	-	-	-	-	-	-	-	-
	[7-8] en [8-9]	Onderzijde golfploopzone	4.6	4.6	4.5	4.2	5.0	5.0	4.9	4.6
		Kruin van de dijk	-	-	-	-	-	-	-	-
	[9-10],[10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]	Onderzijde golfploopzone	5.6	5.5	5.4	5.1	6.1	6.0	5.9	5.5
		Kruin van de dijk	-	-	-	-	2.3	2.1	1.6	-
MWeA-T2500	[4-5], [5-6] en [6-7]	Onderzijde golfploopzone	4.4	4.3	4.2	4.0	4.8	4.7	4.6	4.3
		Kruin van de dijk	3.7	3.6	3.4	2.8	4.1	4.1	3.9	3.3
	[7-8] en [8-9]	Onderzijde golfploopzone	4.7	4.6	4.5	4.2	5.1	5.0	4.9	4.6
		Kruin van de dijk	4.1	4.1	3.9	3.3	4.6	4.5	4.3	3.8
	[9-10],[10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]	Onderzijde golfploopzone	5.7	5.6	5.5	5.1	6.2	6.1	6.0	5.6
		Kruin van de dijk	5.4	5.3	5.2	4.6	5.9	5.8	5.7	5.1
MWeA-T4000	[4-5], [5-6] en [6-7]	Onderzijde golfploopzone	4.4	4.3	4.2	4.0	4.8	4.7	4.6	4.3
		Kruin van de dijk	4.2	4.1	3.9	3.4	4.6	4.5	4.3	3.8
	[7-8] en [8-9]	Onderzijde golfploopzone	4.7	4.6	4.5	4.2	5.1	5.0	4.9	4.6
		Kruin van de dijk	4.6	4.5	4.3	3.8	5.0	4.9	4.7	4.2
	[9-10],[10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]	Onderzijde golfploopzone	5.8	5.7	5.5	5.1	6.2	6.1	6.0	5.6
		Kruin van de dijk	5.8	5.7	5.5	5.0	6.2	6.1	6.0	5.4

- = maximale golfploop is lager dan kruin van de dijk.

4.4.3 Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk

Berekening golfoverslagdebieten

De toetsing van de golfoverslagdebieten is reeds uitgevoerd in paragraaf 4.4.1. In deze paragraaf wordt enkel een overzicht gegeven van de berekende golfoverslagdebieten, rekening houdend met de mogelijke bekledingstypes (gras, Open Steenasfalt, gepenetreerde breuksteen en breuksteen) in de golfploopzone aan GOG-zijde in het gedefinieerde scenario. Tabel 50 geeft voor elk dijkvak, voor de verschillende mogelijke types bekleding aan GOG-zijde, voor elke beschouwde ontwerpstorm en voor elke beschouwde terugkeerperiode van de windsnelheid een overzicht van de maximale waarde van golfoverslagdebiet.

Uit Tabel 50 volgt, zoals in paragraaf 4.3.1 reeds vermeld, dat bij aanwezigheid van een breuksteenbekleding tot het kruinpeil in dijkvakken [4-5], [5-6], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] enkel voor dijkvakken [10-11], [11-12] en [12-13] golfoverslagdebieten berekend worden die hoger zijn dan 10 l/m/s (tot 27 l/m/s bij composietstorm MWeA-T4000). Bij het toepassen van een alternatieve bekleding voor deze dijkvakken worden hogere golfoverslagdebieten berekend. Hierbij worden beduidend hogere overslagdebieten berekend voor dijkvakken [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] dan voor dijkvakken [4-5], [5-6], [6-7], [7-8], [8-9] en [9-10]. Bij composietstorm MWeA-T4000 worden voor dijkvak [10-11] en aanwezigheid van Open Steenasfalt in de golfploopzone aan GOG-zijde golfoverslagdebieten tot 86 l/m/s berekend. Bij aanwezigheid van gepenetreerde breuksteen in de golfploopzone daalt het golfoverslagdebiet tot 63 l/m/s. Bij composietstorm MWeA-T2500 worden voor dit dijkvak golfoverslagdebieten tot 50 l/m/s bij Open Steenasfalt en tot 37 l/m/s bij gepenetreerde breuksteen berekend.

Voor dijkvakken [4-5], [5-6], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] en de verschillende bekledingstypes is daarna ook nagegaan welke kruinhoogte van de dijk nodig is om het golfoverslagdebiet te beperken tot 10 l/m/s. Aangezien bij een maximale waterstand uit de storm MWeA-T1000 reeds golfoverslagdebieten lager dan 10 l/m/s berekend worden, is de berekening van de kruinhoogte enkel uitgevoerd voor de maximale waterstand uit de composietstormen MWeA-T2500 en MWeA-T4000, voor de windrichtingen W, WNW en NW en de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor de windsnelheid. De berekende kruinhoogtes zijn gegeven in Tabel 101 in Bijlage 1. Tabel 51 geeft voor elk dijkvak, elke beschouwde composietstorm, de 4 terugkeerperiodes van de windsnelheid en voor de mogelijke bekledingstypes aan GOG-zijde een overzicht van de maximale waarde van de berekende benodigde kruinhoogte van de dijk om een golfoverslagdebiet van 10 l/m/s te bekomen. Uit deze tabel volgt dat bij een verhoging van de ringdijk tot +8.97 mTAW in dijkvakken [10-11], [11-12], [12-13] en [13-4], tot +8.66 mTAW in dijkvakken [7-8], [8-9] en [9-10] en tot +8.50 mTAW in dijkvakken [4-5], [5-6] en [6-7] golfoverslagdebieten lager dan de toelaatbare waarden bekomen worden.

Hierbij wordt opgemerkt dat de berekening van de benodigde kruinhoogte in deze paragraaf als mogelijke oplossing voor het verlagen van het golfoverslagdebiet is beschouwd. Voor de verdere toetsing van de grasbekleding aan landzijde van de ringdijk worden de golfoverslagdebieten uit Tabel 50 (berekend bij een kruinpeil van +8.35 mTAW) beschouwd.

Bij de maximale waterstand in het GOG uit de composietstorm MWeA-T1000 wordt enkel voor de dijkvakken [10-11] en [12-13] en aanwezigheid van Open Steenasfalt in de golfploopzone aan GOG-zijde een golfoverslagdebiet van 1 l/m/s berekend. Voor alle andere dijkvakken en bekledingstypes in de golfploopzone wordt geen golfoverslagdebiet berekend. Uit de toetsing van de grasbekleding aan landzijde van de ringdijk met taludhelling 16/4 aan GOG-zijde (in paragraaf 4.3.3) volgt dat de grasbekleding aan GOG-zijde kan weerstaan aan stroming ten gevolge van zulke golfoverslagdebieten. Voor het vervolg van de toetsing van de grasbekleding aan landzijde van de ringdijk in deze paragraaf wordt bijgevolg de composietstorm MWeA-T1000 niet meer beschouwd.

Tabel 50 – Maximale waarde golfoverslagdebieten (in l/m/s) voor de mogelijke bekledingstypes in de golfploopzone aan GOG-zijde van de ringdijk bij een maximale waterstand uit storm MWeA-T1000, MWeA-T2500 en MWeA-T4000.

Dijkvak	Type bekleding golfploopzone	MWeA-T1000				MWeA-T2500				MWeA-T4000			
		Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
[2-3]	gras	0	0	0	0	3	2	2	1	7	6	5	2
[3-4]	gras	0	0	0	0	3	3	2	1	8	7	6	3
[4-5]	gras	0	0	0	0	5	4	3	1	11	10	8	4
	open steenasfalt	0	0	0	0	3	3	2	1	8	7	6	2
	gepenetreerde breuksteen	0	0	0	0	2	1	1	0	5	5	4	1
	breuksteen	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
[5-6]	gras	0	0	0	0	6	6	4	2	15	14	11	5
	open steenasfalt	0	0	0	0	4	4	3	1	11	10	8	4
	gepenetreerde breuksteen	0	0	0	0	2	2	2	1	7	6	5	2
	breuksteen	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
[6-7]	gras	0	0	0	0	10	9	7	3	22	20	17	8
	open steenasfalt	0	0	0	0	7	6	4	2	16	15	12	6
	gepenetreerde breuksteen	0	0	0	0	4	3	3	1	11	10	8	4
	breuksteen	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	1	1
[7-8]	gras	0	0	0	0	18	16	13	6	36	33	27	15
	open steenasfalt	0	0	0	0	12	11	9	4	28	25	20	11
	gepenetreerde breuksteen	0	0	0	0	8	7	5	2	20	18	14	7
	breuksteen	0	0	0	0	1	1	1	0	5	4	3	1
[8-9]	gras	0	0	0	0	3	3	3	1	9	8	7	4
	open steenasfalt	0	0	0	0	3	2	2	1	8	7	5	3
	gepenetreerde breuksteen	0	0	0	0	2	1	1	0	5	4	3	2
	breuksteen	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
[9-10]	open steenasfalt	0	0	0	0	21	19	15	7	43	40	33	18
	gepenetreerde breuksteen	0	0	0	0	14	12	10	4	32	29	24	12
	breuksteen	0	0	0	0	3	2	2	1	9	8	6	3
[10-11]	open steenasfalt	1	1	0	0	50	46	38	21	86	80	69	42
	gepenetreerde breuksteen	0	0	0	0	37	34	28	15	69	63	54	31
	breuksteen	0	0	0	0	11	10	8	3	27	25	20	10
[11-12]	open steenasfalt	0	0	0	0	45	41	34	19	80	74	63	38
	gepenetreerde breuksteen	0	0	0	0	33	30	25	13	63	58	49	28
	breuksteen	0	0	0	0	9	8	6	3	24	22	17	9
[12-13]	open steenasfalt	1	0	0	0	47	43	36	20	82	75	65	39
	gepenetreerde breuksteen	0	0	0	0	35	31	26	14	65	60	50	29
	breuksteen	0	0	0	0	10	9	7	3	25	23	18	9
[13-14]	open steenasfalt	0	0	0	0	22	20	16	8	45	41	34	19
	gepenetreerde breuksteen	0	0	0	0	15	13	11	5	33	30	25	13
	breuksteen	0	0	0	0	3	3	2	1	10	9	7	3

Tabel 51 – Maximale waarde van de benodigde kruinhoogte van de dijk (in mTAW) bij een golfoverslagdebiet van 10 l/m/s voor de mogelijke types bekleding in de golfoploopzone aan GOG-zijde van de ringdijk bij een maximale waterstand uit storm MWeA-T1000, MWeA-T2500 en MWeA-T4000; - = kruinhoogte van +8.35 mTAW voldoet.

Dijkvak	Type bekleding golfoploopzone	MWeA-T2500				MWeA-T4000			
		Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
[4-5]	gras	-	-	-	-	8.37	-	-	-
	open steenasfalt	-	-	-	-	-	-	-	-
	gepenetreerde breuksteen	-	-	-	-	-	-	-	-
	breuksteen	-	-	-	-	-	-	-	-
[5-6]	gras	-	-	-	-	8.43	8.40	8.37	-
	open steenasfalt	-	-	-	-	8.37	-	-	-
	gepenetreerde breuksteen	-	-	-	-	-	-	-	-
	breuksteen	-	-	-	-	-	-	-	-
[6-7]	gras	-	-	-	-	8.50	8.48	8.44	-
	open steenasfalt	-	-	-	-	8.43	8.41	8.38	8.27
	gepenetreerde breuksteen	-	-	-	-	8.37	-	-	-
	breuksteen	-	-	-	-	-	-	-	-
[7-8]	gras	8.47	8.44	8.40	-	8.62	8.60	8.55	8.42
	open steenasfalt	8.39	8.37	-	-	8.55	8.52	8.48	8.36
	gepenetreerde breuksteen	-	-	-	-	8.47	8.44	8.41	-
	breuksteen	-	-	-	-	-	-	-	-
[8-9]	gras	-	-	-	-	-	-	-	-
	open steenasfalt	-	-	-	-	-	-	-	-
	gepenetreerde breuksteen	-	-	-	-	-	-	-	-
	breuksteen	-	-	-	-	-	-	-	-
[9-10]	open steenasfalt	8.51	8.48	8.43	-	8.66	8.64	8.59	8.45
	gepenetreerde breuksteen	8.41	8.39	-	-	8.57	8.55	8.50	8.38
	breuksteen	-	-	-	-	-	-	-	-
[10-11]	open steenasfalt	8.81	8.78	8.71	8.53	8.97	8.93	8.87	8.68
	gepenetreerde breuksteen	8.68	8.65	8.59	8.43	8.84	8.81	8.75	8.59
	breuksteen	8.37	-	-	-	8.53	8.50	8.46	-
[11-12]	open steenasfalt	8.76	8.73	8.67	8.49	8.92	8.89	8.82	8.65
	gepenetreerde breuksteen	8.64	8.61	8.56	8.40	8.80	8.77	8.71	8.56
	breuksteen	-	-	-	-	8.50	8.48	8.44	-
[12-13]	open steenasfalt	8.78	8.75	8.68	8.50	8.94	8.90	8.84	8.66
	gepenetreerde breuksteen	8.66	8.63	8.57	8.41	8.82	8.78	8.73	8.57
	breuksteen	-	-	-	-	8.51	8.49	8.45	-
[13-14]	open steenasfalt	8.52	8.50	8.45	-	8.68	8.65	8.60	8.46
	gepenetreerde breuksteen	8.43	8.41	8.36	-	8.59	8.56	8.52	8.39
	breuksteen	-	-	-	-	-	-	-	-

Toetsing grasbekleding onderhevig aan stroming door golfoverslag

Uit paragraaf 4.2.3 volgt dat de toetsing van de grasbekleding aan landzijde van de ringdijk enerzijds wordt uitgevoerd door de toetsregels uit het Voorschrift toetsen op Veiligheid toe te passen en anderzijds door de stroomsnelheid op het landtalud te berekenen volgens de formuleringen uit de Overtopping Manual. Deze toetsing wordt uitgevoerd voor de maximale waterstand in het GOG uit de composietstormen MWeA-T1000, MWeA-T2500 en de storm MWeA-T4000 en wordt zowel uitgevoerd voor een taludhelling 16/4 als voor een taludhelling 12/4 aan landzijde.

Voor het uitvoeren van de toetsing van de grasbekleding aan landzijde worden de dijkvakken als volgt samen beschouwd:

- Dijkvakken [2-3] en [3-4]: Aan GOG-zijde is altijd een grasbekleding aanwezig in de golfploopzone. Voor deze dijkvakken wordt bij de toetsing enkel de waarde 1.00 toegepast voor de invloedsfactor γ_f voor de ruwheid van de bekleding aan GOG-zijde.
- Dijkvakken [4-5], [5-6], [6-7], [7-8] en [8-9]: Aan GOG-zijde kan een grasbekleding aanwezig zijn in de golfploopzone, alsook Open Steenasfalt of gepenetreerde breuksteen of breuksteen. Voor deze dijkvakken worden de waarden 1.00 (grasbekleding), 0.90 (Open Steenasfalt), 0.80 (gepenetreerde breuksteen) en 0.55 (breuksteenbekleding) toegepast voor de waarde van de invloedsfactor γ_f voor de ruwheid van de bekleding aan GOG-zijde.
- Dijkvakken [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]: Aan GOG-zijde is Open Steenasfalt of gepenetreerde breuksteen of breuksteen aanwezig in de golfploopzone. Voor deze dijkvakken worden de waarden 0.90 (Open Steenasfalt), 0.80 (gepenetreerde breuksteen) en 0.55 (breuksteenbekleding) toegepast voor de waarde van de invloedsfactor γ_f voor de ruwheid van de bekleding aan GOG-zijde.

Vooreerst is voor elk dijkvak, voor de mogelijke bekledingstypes, bij de maximale waterstand in het GOG uit de composietstormen MWeA-T2500 en MWeA-T4000 en voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor windsnelheid de belastingsduur en de stroomsnelheid ter plaatse van de kruin berekend aan de hand van de toetsregels uit het Voorschrift toetsen op Veiligheid. Bij toepassen van deze methode wordt enkel de stroomsnelheid ter plaatse van de kruin van de dijk bepaald (en wordt verondersteld dat de stroomsnelheid op het landtalud gelijk is aan deze waarden). Deze is echter onafhankelijk van de taludhelling aan landzijde. De resultaten van deze toetsing zijn bijgevolg zowel geldig voor een taludhelling 16/4 als voor een taludhelling 12/4 aan landzijde.

Een overzicht van de resultaten van deze berekening is gegeven in Tabel 102 (dijkvakken [2-3] en [3-4]) en Tabel 103 (overige dijkvakken) in Bijlage 1. Tabel 52 geeft voor de volledige ringdijk, voor de verschillende mogelijke bekledingstypes aan GOG-zijde, voor de beide ontwerpstormen en voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes van de windsnelheid een overzicht van de maximale waarden van de berekende belastingsduur en de maximale waarde van de berekende stroomsnelheid ter plaatse van de kruin van de dijk. In deze tabel is dijkvak [4-5] en [5-6] apart vermeld van dijkvak [6-7], [7-8] en [8-9], omdat bij dijkvak [4-5] en [5-6] gras aan GOG-zijde altijd als optie beschouwd is. Bij de andere dijkvakken is gras aan GOG-zijde afhankelijk van het beschouwde scenario.

Vergelijken van de rekenwaarden uit deze tabel met de maximaal toelaatbare waarden voor goed gras uit Figuur 22 in paragraaf 4.2.2 leert dat het gras aan landzijde van de ringdijk kan weerstaan aan stroming ten gevolge van golfoverslag. Hierbij wordt opgemerkt dat voor dijkvakken [10-11], [11-12] en [12-13] bij een maximale waterstand uit storm MWeA-T4000 en Open Steenasfalt in de golfploopzone de combinatie van belastingsduur en stroomsnelheid ($t_{sr} = 4.0$ m/s en $v_r = 1.8$ m/s) juist voldoet aan de toelaatbare waarden voor goed gras.

Tabel 52 – Toetsing gras landzijde ringdijk tegen golfoverslag onder invloed van windgolven –
Maximale waarde voor belastingsduur en stroomsnelheid ter plaatse van de kruin

Dijkvak	Bekleding in golfoploopzone GOG-zijde	Storm	Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100	
			t _{sr} [u]	v _r [m/s]	t _{sr} [u]	v _r [m/s]	t _{sr} [u]	v _r [m/s]	t _{sr} [u]	v _r [m/s]
[2-3] en [3-4]	gras	MWeA-T2500	0.5	1.0	0.5	1.0	0.3	0.9	0.1	0.7
		MWeA-T4000	1.0	1.1	0.7	1.1	0.7	1.1	0.5	0.9
[4-5] en [5-6]	gras	MWeA-T2500	1.1	1.1	1.1	1.1	0.7	1.0	0.3	0.9
		MWeA-T4000	1.5	1.2	1.5	1.2	1.2	1.1	0.7	1.0
	open steenasfalt	MWeA-T2500	0.7	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.2	0.8
		MWeA-T4000	1.2	1.1	1.0	1.1	1.0	1.1	0.7	1.0
	gepenetreerde breuksteen	MWeA-T2500	0.3	1.0	0.3	1.0	0.3	0.9	0.1	0.7
		MWeA-T4000	0.7	1.1	0.7	1.1	0.7	1.0	0.4	0.9
	breuksteen	MWeA-T2500	0.1	0.7	0.1	0.6	0.0	0.5	0.0	0.0
		MWeA-T4000	0.4	0.9	0.4	0.9	0.3	0.8	0.1	0.6
[6-7], [7-8], [8-9]	gras	MWeA-T2500	2.0	1.4	1.9	1.4	1.7	1.3	1.1	1.2
		MWeA-T4000	2.6	1.5	2.3	1.4	2.0	1.4	1.5	1.3
	open steenasfalt	MWeA-T2500	1.6	1.3	1.4	1.3	1.4	1.3	0.5	1.1
		MWeA-T4000	2.0	1.4	2.0	1.4	1.7	1.4	1.0	1.3
	gepenetreerde breuksteen	MWeA-T2500	1.1	1.3	1.1	1.3	0.7	1.2	0.3	1.1
		MWeA-T4000	1.5	1.4	1.5	1.4	1.2	1.3	0.7	1.2
	breuksteen	MWeA-T2500	0.3	1.0	0.2	1.0	0.1	0.9	0.1	0.7
		MWeA-T4000	0.7	1.2	0.7	1.2	0.5	1.1	0.4	1.0
[9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]	open steenasfalt	MWeA-T2500	3.4	1.7	3.1	1.7	2.8	1.6	2.0	1.5
		MWeA-T4000	4.0	1.8	4.0	1.7	3.5	1.7	2.6	1.6
	gepenetreerde breuksteen	MWeA-T2500	2.5	1.6	2.5	1.6	2.2	1.6	1.6	1.4
		MWeA-T4000	3.2	1.7	2.9	1.7	2.6	1.7	2.0	1.5
	breuksteen	MWeA-T2500	1.1	1.5	0.9	1.4	0.7	1.4	0.3	1.2
		MWeA-T4000	1.5	1.6	1.2	1.6	1.2	1.5	0.7	1.4

Daarna is voor elk dijkvak, voor de verschillende mogelijke bekledingstypes in de golfoploopzone aan GOG-zijde, voor de maximale waterstand in het GOG uit de storm MWeA-T2500 en de storm MWeA-T4000 en voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor windsnelheid de stroomsnelheid ter plaatse van de kruin van de dijk en de stroomsnelheid op het landtalud berekend aan de hand van de formulerings uit de Overtopping Manual. Deze berekeningen zijn zowel uitgevoerd voor een taludhelling 16/4 als voor een taludhelling 12/4 aan landzijde.

De resultaten van de berekening van de stroomsnelheid ter plaatse van de kruin van de dijk en de stroomsnelheid op het landtalud zijn gegeven in Tabel 104 (dijkvakken [2-3] en [3-4]), Tabel 105 (overige dijkvakken helling landtalud 16/4) en Tabel 106 (overige dijkvakken helling landtalud 12/4) Tabel 53 geeft voor een taludhelling 16/4 aan landzijde, voor de volledige ringdijk, voor de verschillende mogelijke bekledingstypes aan GOG-zijde, voor de beide ontwerpstormen en voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes van de windsnelheid een overzicht van de berekende maximale waarde van de stroomsnelheid ter plaatse van de kruin en de stroomsnelheid op het landtalud. In Tabel 54 is dit overzicht gegeven voor een taludhelling 12/4 aan landzijde. Ook in deze tabellen is dijkvak [4-5] en [5-6] apart vermeld van dijkvak [6-7], [7-8] en [8-9], omdat bij dijkvak [4-5] en [5-6] gras aan GOG-zijde altijd als optie beschouwd is. Bij de andere dijkvakken is gras aan GOG-zijde afhankelijk van het beschouwde scenario.

Tabel 53 – Toetsing gras landzijde ringdijk tegen golfoverslag onder invloed van windgolven – Maximale waarde voor stroomsnelheid op de kruin en stroomsnelheid op het landtalud bij taludhelling aan landzijde 16/4

Dijkvak	Bekleding in golfoploopzone GOG-zijde	Storm	Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100	
			kruin [m/s]	landtalud [m/s]	kruin [m/s]	landtalud [m/s]	kruin [m/s]	landtalud [m/s]	kruin [m/s]	landtalud [m/s]
[2-3] en [3-4]	gras	MweA-T2500	1.2	2.1	1.1	2.0	0.9	1.8	0.4	1.2
		MweA-T4000	1.7	2.5	1.6	2.4	1.4	2.3	0.9	1.8
[4-5] en [5-6]	gras	MweA-T2500	1.8	2.6	1.7	2.5	1.5	2.3	0.9	1.8
		MweA-T4000	2.3	3.0	2.2	2.9	2.0	2.8	1.4	2.3
	open steenasfalt	MweA-T2500	1.4	2.2	1.3	2.1	1.1	1.9	0.5	1.3
		MweA-T4000	1.9	2.6	1.8	2.6	1.6	2.4	1.0	1.9
	gepenetreerde breuksteen	MweA-T2500	0.9	1.8	0.8	1.7	0.6	1.5	0.2	0.8
		MweA-T4000	1.4	2.2	1.3	2.2	1.1	2.0	0.6	1.5
	breuksteen	MweA-T2500	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
		MweA-T4000	0.2	0.9	0.2	0.9	0.1	0.7	0.0	0.2
[6-7], [7-8] en [8-9]	gras	MweA-T2500	2.8	3.4	2.7	3.3	2.4	3.1	1.8	2.6
		MweA-T4000	3.2	3.7	3.1	3.6	2.9	3.5	2.3	3.0
	open steenasfalt	MweA-T2500	2.3	3.0	2.2	2.9	1.9	2.7	1.3	2.2
		MweA-T4000	2.7	3.4	2.6	3.3	2.4	3.1	1.8	2.6
	gepenetreerde breuksteen	MweA-T2500	1.7	2.5	1.6	2.4	1.4	2.3	0.8	1.7
		MweA-T4000	2.2	2.9	2.1	2.9	1.9	2.7	1.3	2.2
	breuksteen	MweA-T2500	0.3	1.0	0.2	0.9	0.1	0.8	0.0	0.2
		MweA-T4000	0.8	1.7	0.7	1.6	0.6	1.4	0.2	0.9
[9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]	open steenasfalt	MweA-T2500	3.8	4.2	3.7	4.1	3.5	4.0	2.8	3.4
		MweA-T4000	4.2	4.5	4.1	4.4	3.9	4.2	3.2	3.7
	gepenetreerde breuksteen	MweA-T2500	3.2	3.7	3.1	3.7	2.9	3.5	2.3	3.0
		MweA-T4000	3.6	4.0	3.5	4.0	3.3	3.8	2.7	3.3
	breuksteen	MweA-T2500	1.5	2.3	1.4	2.2	1.2	2.1	0.7	1.5
		MweA-T4000	2.0	2.7	1.9	2.7	1.7	2.5	1.2	2.0

Tabel 54 – Toetsing gras landzijde ringdijk tegen golfoverslag onder invloed van windgolven – Maximale waarde voor stroomsnelheid op de kruin en stroomsnelheid op het landtalud bij taludhelling aan landzijde 12/4

Dijkvak	Bekleding in golfoploopzone GOG-zijde	Storm	Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100	
			kruin [m/s]	landtalud [m/s]	kruin [m/s]	landtalud [m/s]	kruin [m/s]	landtalud [m/s]	kruin [m/s]	landtalud [m/s]
[2-3] en [3-4]	gras	MweA-T2500	1.2	2.3	1.1	2.2	0.9	2.0	0.4	1.3
		MweA-T4000	1.7	2.8	1.6	2.7	1.4	2.5	0.9	1.9
[4-5] en [5-6]	gras	MweA-T2500	1.8	2.9	1.7	2.8	1.5	2.6	0.9	1.9
		MweA-T4000	2.3	3.3	2.2	3.2	2.0	3.0	1.4	2.5
	open steenasfalt	MweA-T2500	1.4	2.4	1.3	2.3	1.1	2.1	0.5	1.4
		MweA-T4000	1.9	2.9	1.8	2.8	1.6	2.6	1.0	2.1
	gepenetreerde breuksteen	MweA-T2500	0.9	1.9	0.8	1.8	0.6	1.6	0.2	0.9
		MweA-T4000	1.4	2.4	1.3	2.4	1.1	2.2	0.6	1.6
	breuksteen	MweA-T2500	0.0	0.3	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
		MweA-T4000	0.2	1.0	0.2	0.9	0.1	0.8	0.0	0.3
[6-7], [7-8] en [8-9]	gras	MweA-T2500	2.8	3.7	2.7	3.6	2.4	3.4	1.8	2.8
		MweA-T4000	3.2	4.1	3.1	4.0	2.9	3.8	2.3	3.2
	open steenasfalt	MweA-T2500	2.3	3.3	2.2	3.2	1.9	3.0	1.3	2.4
		MweA-T4000	2.7	3.7	2.6	3.6	2.4	3.4	1.8	2.9
	gepenetreerde breuksteen	MweA-T2500	1.7	2.8	1.6	2.7	1.4	2.5	0.8	1.9
		MweA-T4000	2.2	3.2	2.1	3.1	1.9	2.9	1.3	2.4
	breuksteen	MweA-T2500	0.3	1.1	0.2	1.0	0.1	0.8	0.0	0.2
		MweA-T4000	0.8	1.8	0.7	1.7	0.6	1.5	0.2	1.0
[6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]	open steenasfalt	MweA-T2500	3.8	4.6	3.7	4.5	3.5	4.3	2.8	3.7
		MweA-T4000	4.2	4.9	4.1	4.8	3.9	4.6	3.2	4.1
	gepenetreerde breuksteen	MweA-T2500	3.2	4.1	3.1	4.0	2.9	3.8	2.3	3.2
		MweA-T4000	3.6	4.4	3.5	4.3	3.3	4.2	2.7	3.6
	breuksteen	MweA-T2500	1.5	2.5	1.4	2.4	1.2	2.3	0.7	1.7
		MweA-T4000	2.0	3.0	1.9	2.9	1.7	2.7	1.2	2.2

Algemeen geldt dat goed gras kan weerstaan aan stroomsnelheden van 2 à 3 m/s. Uit een vergelijking van de berekende maximale waarde van de stroomsnelheid ter plaatse van de kruin en de stroomsnelheid op het landtalud uit Tabel 53 en Tabel 54 met deze toelaatbare waarde voor goed gras kan het volgende besloten worden:

- Bij een taludhelling 12/4 aan landzijde worden beperkt (maximaal 0.40 m/s) hogere stroomsnelheden op het landtalud berekend dan bij een taludhelling 16/4 aan landzijde.
- Voor dijkvakken [2-3] en [3-4] volstaat zowel bij de taludhelling 12/4 als bij een taludhelling 16/4 aan landzijde een grasbekleding.
- Voor dijkvakken [4-5] en [5-6] volstaat bij een taludhelling 16/4 aan landzijde bij alle bekledingstypes in de golfoploopzone aan GOG-zijde een grasbekleding. Bij een taludhelling 12/4 aan landzijde volstaat een grasbekleding bij aanwezigheid van breuksteen, geopenetreerde breuksteen of Open Steenasfalt in de golfoploopzone aan GOG-zijde. Voor al deze condities worden echter wel stroomsnelheden op het landtalud berekend in de range van 2.5 à 2.9 m/s. Enkel bij een grasbekleding in de golfoploopzone aan GOG-zijde wordt een maximale waarde van de stroomsnelheid op het landtalud van 3.3 m/s berekend.
- Indien bij dijkvakken [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] een breuksteenbekleding aanwezig is in de golfoploopzone aan GOG-zijde, volstaat zowel bij een taludhelling 16/4 als bij een taludhelling 12/4 aan landzijde, een grasbekleding aan landzijde van de

ringdijk. Bij aanwezigheid van een ander type bekleding in de golfoploopzone aan GOG-zijde volstaat een grasbekleding niet, zowel bij een taludhelling 16/4 als bij een taludhelling 12/4 aan landzijde. De maximale berekende waarde van de stroomsnelheid op het landtalud bedraagt hierbij namelijk 4.5 m/s bij een taludhelling 16/4 en 4.9 m/s bij een taludhelling 12/4. Voor dijkvakken [6-7], [7-8] en [8-9] worden iets lagere maximale waarde van de stroomsnelheid op het landtalud berekend, namelijk 3.7 m/s bij een taludhelling 16/4 en 4.1 m/s bij een taludhelling 12/4.

Voor de dijkvakken waarbij een grasbekleding aan GOG-zijde niet voldoet, namelijk dijkvakken [4-5] en [5-6] bij aanwezigheid van gras in de golfoploopzone en een taludhelling 12/4 aan landzijde en dijkvakken [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij aanwezigheid van een andere bekleding aan GOG-zijde dan een breuksteenbekleding en bij beide taludhellingen aan landzijde, dient aan landzijde en alternatieve bekleding te worden aangebracht om te kunnen weerstaan aan de stroomsnelheden op het landtalud ten gevolge van golfoverslag. Aangezien de maximale waarde van de stroomsnelheid op het landtalud 3.3 m/s à 4.9 m/s bedraagt, wordt voorgesteld om hiervoor Open Steenasfalt of gepenetreerde breuksteen te beschouwen. Deze bekledingen zijn voor deze condities, met uitzondering van gras voor dijkvakken [4-5], [5-6], [6-7],[7-8] en [8-9], namelijk al aanwezig aan GOG-zijde van de ringdijk. De berekende maximale stroomsnelheden op het landtalud zijn lager dan 6.0 m/s à 7.0 m/s, waardoor zowel gepenetreerde breuksteen als Open Steenasfalt kan weerstaan aan deze stroomsnelheden. Voor de dikte wordt bijgevolg de minimale aanlegdikte beschouwd (0.30 m voor gepenetreerde breuksteen en 0.08 m à 0.16 m voor Open Steenasfalt).

5 Conclusie

De Schelland- en Oudbroekpolder, gelegen langs de Schelde tussen Bornem en Hingene wordt in de toekomst ingericht als gecontroleerd overstromingsgebied (GOG) met een oppervlakte van 145 ha. Rondom het gebied worden nieuwe ringdijken aangelegd en de huidige Scheldedijk wordt verlaagd tot een overlooppdijk met een kruinpeil op + 6.80 mTAW.

De taludhelling aan landzijde van de huidige Scheldedijk bedraagt 16/4, terwijl dit voor een overlooppdijk standaard 20/4 bedraagt. Op het landtalud van de huidige Scheldedijk zijn doorgroeitegels aanwezig.

Afdeling Zeeschelde-Zeekanaal van De Vlaamse Waterweg nv (contactpersoon: ir. M. Derycke) heeft aan het Waterbouwkundig Laboratorium gevraagd of de huidige Scheldedijk, zonder het uitvoeren van aanpassingen kan gebruikt worden als overlooppdijk. Concreet betekent dit dat een antwoord gevraagd wordt op volgende vragen:

- Is het mogelijk om de taludhelling 16/4 te behouden als landtalud van de overlooppdijk?
- Is het mogelijk om de doorgroeitegels te behouden als bekleding van de overlooppdijk?

Daarnaast vraagt afdeling Zeeschelde-Zeekanaal ook om de afmetingen van de dissipatiegracht te bepalen, de sterkte van de huidige bekleding op het riviortalud van de Scheldedijk te controleren, en de dijkbekleding van de nieuwe ringdijk te dimensioneren. De opdrachtgever heeft ten aanzien van zowel het GOG-talud als het landtalud van de ringdijk nog geen keuze gemaakt tussen een taludhelling 12/4 of 16/4. Om die reden wordt gevraagd om de dijkbekleding te dimensioneren voor de beide taludhellingen aan GOG-zijde en aan landzijde van de ringdijk.

Onderhavig rapport geeft een antwoord op de bovengenoemde vragen, bestaande uit de volgende onderwerpen:

- Dimensionering bekleding overlooppdijk
 - Bepaling van de sterkte van de bekleding van het riviortalud.
 - Dimensionering benodigde bekleding GOG-zijde (inclusief afweging behoud doorgroeitegels en/of bestaande taludsteilheid).
- Dimensionering dissipatiegracht aan teen overlooppdijk
- Dimensionering bekleding ringdijken
 - Dimensionering bekleding GOG-talud (zowel bij GOG-talud 12/4 als 16/4).
 - Dimensionering bekleding landtalud (bij eventuele golfoverslag), zowel bij taludhelling landtalud 12/4 als 16/4.

In het kader van deze studie werd op 21 februari 2014 door WL en afdeling Zeeschelde-Zeekanaal een **terreinbezoek** uitgevoerd aan de Scheldedijk tussen Bornem en Hingene. Tijdens dit terreinbezoek werd het volgende vastgesteld:

- Het landtalud van de huidige Scheldedijk is relatief oneffen;
- De aanwezige doorgroeitegels zijn nog in goede staat. De doorgroeitegels zijn onderling niet verankerd.
- Aan de teen van de dijk zijn betonnen mangaten aanwezig, die verschillend zijn van deze van de riolering en behoren tot de drainage van de Scheldedijk.

Voor de dimensionering van de dijkbekleding van de overlooppdijk en de ringdijk zijn volgende **hydraulische belastingen** beschouwd:

1. Overlooppdijk

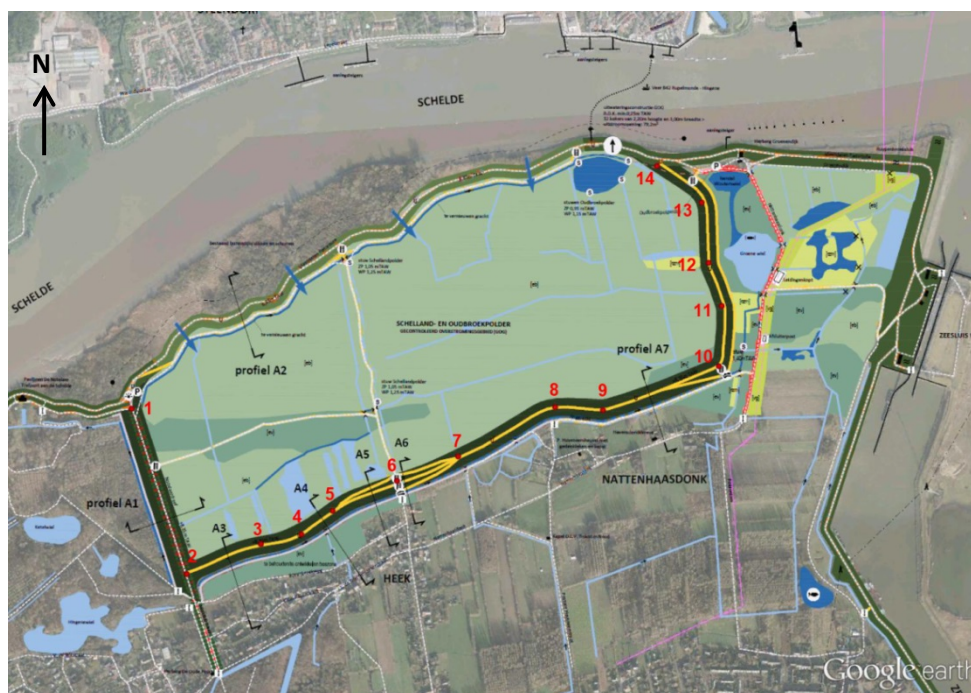
- Langsstroming aan rivierzijde van de overlooppdijk
- Golfklap ten gevolge van windgolven en sloopgolven aan rivierzijde van de overlooppdijk
- Stroming op het talud aan GOG-zijde ten gevolge van overloop
- Watersprong aan de teen van de overlooppdijk of in het GOG ten gevolge van overloop

2. Ringdijk

- Golfklap ten gevolge van windgolven in het GOG
- Golfoploop ten gevolge van windgolven in het GOG
- Golfoverslag

De dimensionering van de dijkbekleding is voor de overlooppdijk uitgevoerd zowel voor de taludhelling aan GOG-zijde van 16/4 van de bestaande Scheldedijk als voor de taludhelling 20/4 uit het typeprofiel van een overlooppdijk. Voor zowel het GOG-talud als het landtalud van de ringdijk is de dimensionering van de bekleding uitgevoerd voor zowel een taludhelling 12/4 als voor een taludhelling 16/4. Voor de dimensionering van de dijkbekleding is de indeling in dijkvakken uit Figuur 24 beschouwd.

Figuur 24 – Indeling in dijkvakken



Wat betreft de dimensionering van **de dijkbekleding van de overlooppdijk** wordt het volgende besloten:

- De gepenetreerde breuksteen aanwezig aan Scheldezijde van de huidige Scheldedijk kan weerstaan aan langsstroming, golfklap ten gevolge van windgolven en golfklap ten gevolge van sloopgolven. Hieruit volgt dat de aanwezige gepenetreerde breuksteen kan behouden blijven.
- Op het landtalud aan GOG-zijde worden ten gevolge van overloop maximale stroomsnelheden berekend tot 7.1 m/s bij een taludhelling 16/4 en tot 6.8 m/s bij een taludhelling 20/4. Dit is beduidend hoger dan de maximaal toelaatbare stroomsnelheid van 3 à 4 m/s voor doorgroetegels. De doorgroetegels kunnen bijgevolg niet behouden blijven als bekleding van het talud aan

GOG-zijde. Open Steenasfalt als bekleding kan weerstaan aan deze stroomsnelheden en voldoet bijgevolg als bekleding.

- Wat de dikte van de Open Steenasfalt betreft, kan volstaan worden met de minimale (constructieve) dikte van 0.12 m. Om uitvoeringstechnische redenen kan natuurlijk een grotere laagdikte worden toegepast.
- Uit de dimensionering van de dissipatiegracht voor deze beide taludhellingen volgen de afmetingen uit Tabel 55.

Tabel 55 – Afmetingen van de dissipatiegracht.

	Taludhelling 16/4	Taludhelling 20/4
Diepte	0.65 m	0.60 m
Lengte	6.40 m	7.00 m

- Wat de positie van de dissipatiegracht betreft, wordt voorgesteld om tussen de teen van de dijk en de reeds aanwezig gracht, i.e. op een afstand van 6.50 m (bij taludhelling 16/4) of 7.00 m (bij taludhelling 20/4) een drempel te plaatsen, met een hoogte van 0.60 m (bij taludhelling 16/4) of 0.65 m (bij taludhelling 20/4). De reeds aanwezige gracht kan hierbij als afwateringsgracht van het GOG gebruikt worden. Om erosie tegen te gaan moet zeker de zone tussen de teen van de dijk en de drempel, en bij voorkeur ook de zone afwaarts van de drempel tot enkele meters voorbij de gracht afdoende bekleed worden. Daarnaast moet de mogelijke ligging van een ontsluitingsweg aan de teen van de dijk binnen de beschikbare ruimte onderzocht te worden.

Algemeen volgt uit deze besluiten dat de verschillen in maximale stroomsnelheid op het landtalud tijdens overloop en de verschillen tussen de afmetingen van de dissipatiegracht tussen een taludhelling 16/4 en een taludhelling 20/4 aan GOG-zijde eerder beperkt zijn. Hieruit volgt dat de huidige taludhelling 16/4 van de overlooppdijk mogelijks behouden kan blijven.

Daarna is de dimensionering van de **dijkbekleding van de ringdijk** uitgevoerd. Hierbij is initieel verondersteld dat een grasbekleding aanwezig is zowel aan GOG-zijde als aan landzijde. Voor dit scenario wordt eerst de toetsing van de grasbekleding aan GOG-zijde op basis van golfklap ten gevolge van windgolven en de toetsing van de golfoverslagdebieten uitgevoerd. Indien de grasbekleding niet voldoet om te weerstaan aan de golfklap ten gevolge van windgolven wordt een minimale hoogte bepaald tot dewelke een alternatieve bekleding aangelegd dient te worden.

In dit rapport wordt op deze wijze echter niet één bepaald scenario gedefinieerd. De dimensionering van de bekleding is uitgevoerd voor alle mogelijke scenario's van dijkbekledingen die kunnen volgen uit de toetsing van de grasbekleding onderhevig aan golfklap ten gevolge van windgolven en uit de toetsing van de golfoverslagdebieten. Dit laat de opdrachtgever toe om zelf een combinatie van terugkeerperiode van waterstand, windsnelheid en golfoverslagdebieten te beschouwen en zo een dijkbekleding te selecteren voor de ringdijk. Op deze wijze worden voor de taludhelling 16/4 aan GOG-zijde en de taludhelling 12/4 aan GOG-zijde de mogelijke scenario's voor dijkbekleding uit Tabel 56 gedefinieerd. In deze scenario's wordt voor de alternatieve bekleding een breuksteenbekleding, een bekleding uit gepenetreerde breuksteen of een bekleding uit Open Steenasfalt beschouwd. In dit rapport is voor al deze mogelijke scenario's de dimensionering van de alternatieve bekleding uitgevoerd, zijn de optredende golfoverslagdebieten berekend en is (indien van toepassing voor het betreffende dijkvak) de kruinhoogte van de dijk berekend die nodig is om het golfoverslagdebiet te reduceren tot 10 l/m/s. Voor de 4 beschouwde terugkeerperiodes voor windsnelheid en voor de maximale waterstand in het GOG uit de composietstormen MWeA-T1000, MWeA-T2500 en MWeA-T4000 zijn de resultaten van de dimensionering van de alternatieve bekleding voor deze scenario's beschreven in paragraaf 4.3 (taludhelling 16/4 aan GOG-zijde) en paragraaf 4.4 (taludhelling 12/4 aan GOG-zijde) van dit rapport.

Tabel 56 – Mogelijke scenario's voor dijkbekleding beschouwd in dit rapport.

Dijkvak	Taludhelling 16/4 aan GOG-zijde	Taludhelling 12/4 aan GOG-zijde
[1-2]	Grasbekleding tot kruinpeil	Grasbekleding tot kruinpeil
[2-3] en [3-4]	Grasbekleding tot kruinpeil	Grasbekleding tot kruinpeil
[4-5]	Grasbekleding tot kruinpeil	Grasbekleding tot kruinpeil
		Alternatieve bekleding tot kruinpeil
[5-6] en [6-7]	Grasbekleding tot kruinpeil	≤ +3.20 mTAW: alternatieve bekleding > +3.20 mTAW: grasbekleding
		≤ +3.50 mTAW: alternatieve bekleding > +3.50 mTAW: grasbekleding
		≤ +3.60 mTAW: alternatieve bekleding > +3.60 mTAW: grasbekleding
		Alternatieve bekleding tot kruinpeil
		Alternatieve bekleding tot kruinpeil
[7-8] en [8-9]	Grasbekleding tot kruinpeil	≤ +3.60 mTAW: alternatieve bekleding > +3.60 mTAW: grasbekleding
	Alternatieve bekleding tot kruinpeil	Alternatieve bekleding tot kruinpeil
[9-10],[10-11], [11-12], [12-13] en [13-14]	≤ +3.50 mTAW: alternatieve bekleding > +3.50 mTAW: grasbekleding	Alternatieve bekleding tot kruinpeil
	≤ +3.60 mTAW: alternatieve bekleding > +3.60 mTAW: grasbekleding	
	Alternatieve bekleding tot kruinpeil	
	Alternatieve bekleding tot kruinpeil	

Uit Tabel 56 kan algemeen besloten worden dat een taludhelling 16/4 aan GOG-zijde van de ringdijk het voordeel heeft dat minder dijkvakken met een alternatieve bekleding aanwezig zijn dan bij een taludhelling 12/4 aan GOG-zijde.

Bij de hierboven vermelde besluiten worden volgende **opmerkingen/aanbevelingen** geformuleerd:

- De gebruikte formuleringen voor de dimensionering van de dijkbekleding uit de literatuur zijn conservatief.
- In dit rapport zijn telkens 4 terugkeerperiodes (100 jaar, 1000 jaar; 2500 jaar en 4000 jaar) voor de windsnelheid toegepast voor het berekenen van golfhoogte en golfperiode van windgolven in het GOG. De opdrachtgever zou mogelijks ook kunnen oordelen om de resultaten te weerhouden voor een lagere terugkeerperiode (bijvoorbeeld 2500 jaar) en bij het voorkomen van stormen met hogere terugkeerperiodes de dijkbekleding kunnen herstellen.
- Bij de dimensionering van de dijkbekleding aan riviervoorzijde van de overlooppdijk is de begroeiing, die op de huidige Scheldedijk aanwezig niet in rekening gebracht. Dit is een conservatieve benadering. Dit geldt ook voor de berekening van de golfhoogte en de piekperiode in het GOG. Hierbij is eventuele begroeiing (bomen, struiken, ...) in het GOG niet in rekening gebracht.
- In deze studie is enkel een dimensionering uitgevoerd op basis van hydraulische belastingen. Daarnaast is het mogelijk dat nog andere factoren instaan voor het falen van de dijkbekleding (zoals bijvoorbeeld voorwerpen die tijdens overloop met de stroming worden meegesleurd en het oppersen van Open Steenasfaltbekledingen door opwaartse waterdrukken) en wordt de keuze van de dijkbekleding ook bepaald door financiële en andere (vb. aanwezigheid van natuurgebied aan landzijde van de dijk) overwegingen.
- Voor dijkvakken waarvoor het berekende golfoverslagdebiet hoger is dan de maximaal toegelaten waarde van 10 l/m/s is ook de kruinhoogte van de dijk berekend die nodig is om het golfoverslagdebiet te reduceren tot 10 l/m/s. Bij de berekening van deze waarden is de taludhelling aan GOG-zijde dezelfde beschouwd (12/4 of 16/4) als bij een kruinpeil TAW +8.35 m. Een verhoging van het kruinpeil impliceert bijgevolg een verbreding van de dijk. Deze benodigde kruinhoogte is enkel gegeven als indicatie voor het reduceren van de golfoverslagdebieten. De berekening van de

golfoverslagdebieten zelf en de toetsing van de bekleding aan landzijde is uitgevoerd voor het oorspronkelijke kruinpeil van +8.35 mTAW.

- Bij de bepaling van de laagdikte van Open Steenasfalt is in deze studie een minimale laagdikte van 0.08 m beschouwd. Deze minimale laagdikte is bepaald als 4 maal de maximale steendiameter $D_{\max}$ van de steenslag in het Open Steenasfalt. Hierbij is een gebroken steenslag kaliber 14/20 beschouwd, i.e. de kleinste sortering vermeld in het Standaardbestek 260 voor de waterbouw. Indien een groter kaliber steenslag toegepast wordt dient ook een hogere laagdikte van Open Steenasfalt beschouwd te worden.
- Bij de dimensionering van de dijkbekleding van de ringdijk is ook gepenetreerde breuksteen beschouwd. De penetratie van breuksteen kan uitgevoerd worden met colloïdaal beton of met asfalt. Hierbij kan een gedeeltelijke of een volledige penetratie toegepast worden. Bij de dimensionering in deze studie is voor de waarde van de parameter ψ_u de waarde voor een patroonpenetratie toegepast, waarbij 50-70 % van de holtes tussen de breuksteen opgevuld is met penetratiemateriaal. Bij een volledige penetratie wordt opgemerkt dat een gesloten bekleding ontstaat. Hierbij kunnen andere factoren (zoals wateroverdrukken) instaan voor het falen van de gepenetreerde breuksteen.
- Overgangen tussen verschillende types bekledingen en tussen verschillende dijktypes (overloopdijk, ringdijk) dienen volgens de regels van de kunst uitgevoerd te worden.

6 Referenties

- Bakker, J.J.M.; Rijkswaterstaat - Dienst Weg en Waterbouwkunde. Productgroep Oevers.** (1999). Natuurvriendelijke oevers: belasting en sterkte. *CUR-Publicatie*, 201. CUR: Gouda. ISBN 90-376-0470-6
- Belgisch Instituut voor Normalisatie (BIN).** (2002). NBN EN 13383-1. Waterbouwsteen – Deel 1: Specificatie.: Brussel, Belgium
- Berlamont, J.** (1980). Theorie van de verhanglijnen: de permanente, turbulente stroming in open kanalen met vaste bodem [CURSUS], 2de uitgav. Katholieke Universiteit Leuven. Afdeling Bouwkunde: Leuven
- Bradley; Peterka.** (1957). The hydraulic design of stilling basins: hydraulic jumps on an horizontal apron (Basin I). *Asce J. Hydraul. Div.* (83)
- CIRIA; CUR.** (2007). Manual on the use of rock in hydraulic engineering (2nd edition)
- De Rouck, J.** (n.d.) Rivieren, kanalen en sluizen. Partim: rivieren en kanalen [CURSUS]. Universiteit Gent. Faculteit Ingenieurswetenschappen: Gent
- Hewlett, H.W.; Boorman, L.A.; Bramley, M.E.** (1987). Design of reinforced grass waterways. CIRIA
- InCom Working Group 04.** (1987). Guidelines for the design and construction of flexible revetments incorporating geotextiles for inland waterways. PIANC = AIPCN: Brussel. ISBN 2-87223-000-9
- International Marine and Dredging Consultants; Tractebel Engineering Development; Jan Maertens BVBA.** (2010). Onderzoek naar de bresgevoeligheid van de Vlaamse winterdijken: windgolfbelasting in het bekken van de Zeeschelde. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen
- International Marine and Dredging Consultants; Waterbouwkundig Laboratorium.** (2010). Onderzoek naar de bresgevoeligheid van de Vlaamse winterdijken: deelopdracht 2. Literatuuronderzoek van de grondmechanische faalmechanismen met beschrijving van de relevante parameters. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen
- Members of the Committee for Waterfront Structures.** (2006). Recommendations of the committee for waterfront structures harbours and waterways: EAU 2004. Ernst & Sohn: Berlin. ISBN 978-3-433-01666-4
- Ministerie van Openbare Werken. Bruggen en Wegen. Dienst der Zeeschelde.** (1977a). Zeeschelde R.O. Dijkversterkingen tussen Temsebrug en Rupelmonding. Dwarsprofielen - LOT II 104 - 123. Plan C4 3489 dd. 15/12/1977
- Ministerie van Openbare Werken. Bruggen en Wegen. Dienst der Zeeschelde.** (1977b). Zeeschelde R.O. Dijkversterkingen tussen Temsebrug en Rupelmonding. Dwarsprofielen - LOT II 60 - 83. Plan C4 3487 dd. 15/12/1977
- Ministerie van Openbare Werken. Bruggen en Wegen. Dienst der Zeeschelde.** (1977c). Zeeschelde R.O. Dijkversterkingen tussen Temsebrug en Rupelmonding. Dwarsprofielen - LOT II 84 - 103. Plan C4 3488 dd. 15/12/1977
- Ministerie van Openbare Werken. Bruggen en Wegen. Dienst der Zeeschelde.** (1988). Zeeschelde R.O. Aanleg draineringen te Bornem. Grondplan - dwarsprofielen detail. Plan AL 916 dd. 01/06/1988
- Ministerie van verkeer en Waterstaat.** (2007a). Technisch rapport Ontwerpbelasting voor het rivierengebied: Den Haag
- Ministerie van verkeer en Waterstaat.** (2007b). Voorschrift Toetsen op Veiligheid Primaire Waterkeringen

- Peeters, P.; Taverniers, E.; Mostaert, F.** (2009). Studie ten behoeve van aanleg van overstromingsgebieden en natuurgebieden in het kader van het Sigmaplan: hydraulische randvoorwaarden voor toetsen op en ontwerpen naar veiligheid. *WL Rapporten*, 713_15a. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen
- Pilarczyk, K.W.** (1990). Proceedings of the short course on coastal protection, Delft University of Technology / 30 June-1 July 1990. Balkema: Rotterdam. ISBN 90-6191-127-3
- Pilarczyk, K.W.** (1998). Dikes and revetments: design, maintenance and safety assessment. Balkema: Rotterdam. ISBN 90-5410-455-4
- Pilarczyk, K.W.** (2000). Geosynthetics and geosystems in hydraulic and coastal engineering. Balkema: Rotterdam
- Pullen, T.; Allsop, N.W.H.; Bruce, T.; Kortenhaus, A.; Schüttrumpf, H.; Meer, van der.** (2007). EurOtop wave overtopping of sea defences and related structures: assessment manual. Environment Agency; Expertise Netwerk Waterkeren; Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen: www.overtopping-manual.com/EurOtop.pdf
- Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW).** (1984). Leidraad voor de toepassing van asfalt in de waterbouw. Staatsuitgeverij: 's-Gravenhage. ISBN 90-12-04494-4
- Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW).** (2002). Technisch rapport asfalt voor waterkeren. Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW): Delft. ISBN 90-369-5519-X
- Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW).** (2003). Technisch rapport steenzettingen. Achtergronden. Rapport DWW-2003-097
- Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW).** (2003). Technisch rapport steenzettingen. Ontwerp. Rapport DWW-2003-097
- Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW).** (2003). Technisch rapport steenzettingen. Toetsing. Rapport DWW-2003-097
- THV Sigma Dijle.** (2008). Sigmaplan. Studie t.b.v. aanleg van overstromings- en natuurgebieden i.h.k.v. het Geactualiseerde Sigmaplan. Bestek nr. 16/EI/06/16: Deelopdracht 11 Onderzoek naar bekledingen van waterkeringen. 01/12/2006
- THV Sigma Schelde.** (2014). Sigmaplan. Aanleg van overstromings- en natuurgebieden i.k.v. het geactualiseerde SIGMAPLAN Sigma Schelde zone 3, cluster Bornem. Visie op recreatieve ontstluitingsmogelijkheden. Totaalplan. doc. nr 1244885016 september 2014
- US Army waterways Experiment Station, C. of E.** (1984). SHORE PROTECTION MANUAL. *repository.tudelft.nl*: Vicksburg, Mississippi
- van der Meer.** (2002). Technisch rapport golfoploop en golfoverslag bij dijken. Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW): Delft
- Verelst, K.; Peeters, P.; De Mulder, T.; Mostaert, F.** (2012). Studie ten behoeve van aanleg van overstromingsgebieden en natuurgebieden in het kader van het Sigmaplan: ontwerp dijkbekleding Vlassenbroek. *WL Rapporten*, 713_15e. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen
- Waterloopkundig Laboratorium.** (1997). Dipro 3.02n Gebruikershandleiding

Bijlage 1 Tabellen

Randvoorwaarden

Tabel 57 – Randvoorwaarden rivierzijde overlooppdijk: Significante golfhoogte en piekperiode op de Schelde voor de beschouwde dwarsprofielen, windrichtingen en terugkeerperiodes

Dwars- profiel nr.	Wind- richting	T4000		T2500		T1000		T100	
		H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]
66	270	0.89	2.77	0.86	2.73	0.82	2.67	0.70	2.50
	315	0.66	2.45	0.64	2.42	0.61	2.37	0.51	2.20
	0	0.56	2.28	0.55	2.25	0.52	2.19	0.44	2.04
	45	0.40	1.92	0.39	1.90	0.38	1.87	0.33	1.77
68	270	0.93	2.84	0.91	2.81	0.86	2.75	0.73	2.57
	315	0.65	2.44	0.64	2.41	0.61	2.36	0.51	2.20
	0	0.54	2.22	0.52	2.19	0.49	2.14	0.42	1.99
	45	0.36	1.81	0.36	1.79	0.34	1.76	0.30	1.67
70	270	0.96	2.90	0.94	2.87	0.89	2.81	0.76	2.62
	315	0.64	2.42	0.63	2.40	0.60	2.35	0.50	2.18
	0	0.57	2.28	0.55	2.25	0.52	2.20	0.44	2.04
	45	0.45	2.05	0.44	2.04	0.43	2.00	0.38	1.89
71	270	0.96	2.89	0.93	2.86	0.89	2.80	0.76	2.61
	315	0.64	2.42	0.62	2.39	0.60	2.34	0.50	2.17
	0	0.57	2.28	0.55	2.26	0.52	2.20	0.44	2.04
	45	0.48	2.12	0.47	2.10	0.45	2.07	0.40	1.96
72	270	0.96	2.89	0.93	2.86	0.89	2.80	0.76	2.61
	315	0.64	2.42	0.62	2.39	0.60	2.34	0.50	2.17
	0	0.57	2.28	0.55	2.26	0.52	2.20	0.44	2.04
	45	0.48	2.12	0.47	2.10	0.45	2.07	0.40	1.96
73	270	0.76	2.53	0.74	2.50	0.70	2.44	0.60	2.28
	315	0.61	2.35	0.60	2.32	0.57	2.28	0.48	2.11
	0	0.57	2.28	0.55	2.26	0.52	2.20	0.44	2.04
	45	0.45	2.04	0.44	2.02	0.42	1.99	0.37	1.88
74	270	0.76	2.53	0.74	2.50	0.70	2.44	0.60	2.28
	315	0.61	2.35	0.60	2.32	0.57	2.28	0.48	2.11
	0	0.57	2.28	0.55	2.26	0.52	2.20	0.44	2.04
	45	0.45	2.04	0.44	2.02	0.42	1.99	0.37	1.88
78	270	0.96	2.90	0.94	2.87	0.89	2.81	0.76	2.62
	315	0.65	2.44	0.63	2.41	0.60	2.36	0.51	2.19
	0	0.54	2.21	0.52	2.19	0.49	2.13	0.41	1.98
	45	0.39	1.87	0.38	1.86	0.36	1.82	0.32	1.73

Dwars- profiel nr.	Wind- richting	T4000		T2500		T1000		T100	
		H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]
80	270	0.98	2.94	0.96	2.90	0.91	2.84	0.78	2.65
	315	0.64	2.42	0.63	2.39	0.60	2.34	0.50	2.18
	0	0.54	2.22	0.52	2.19	0.49	2.14	0.42	1.99
	45	0.42	1.96	0.41	1.95	0.39	1.91	0.35	1.81
86	270	0.97	2.92	0.95	2.89	0.90	2.82	0.77	2.63
	315	0.63	2.39	0.61	2.36	0.58	2.31	0.49	2.15
	0	0.52	2.17	0.50	2.14	0.47	2.09	0.40	1.94
	45	0.40	1.92	0.39	1.90	0.38	1.87	0.33	1.77
89	270	0.99	2.95	0.97	2.92	0.92	2.86	0.78	2.67
	315	0.59	2.31	0.58	2.29	0.55	2.24	0.46	2.08
	0	0.45	1.99	0.43	1.97	0.41	1.92	0.34	1.78
	45	0.34	1.74	0.33	1.73	0.32	1.70	0.28	1.61
93	270	0.98	2.93	0.95	2.90	0.91	2.84	0.77	2.65
	315	0.60	2.33	0.59	2.31	0.56	2.26	0.47	2.10
	0	0.49	2.09	0.47	2.07	0.44	2.02	0.38	1.87
	45	0.42	1.97	0.41	1.95	0.40	1.92	0.35	1.82
95	270	0.71	2.44	0.69	2.41	0.66	2.36	0.56	2.20
	315	0.56	2.23	0.54	2.20	0.52	2.16	0.43	2.00
	0	0.48	2.07	0.46	2.04	0.44	1.99	0.37	1.85
	45	0.39	1.88	0.38	1.87	0.37	1.84	0.32	1.74
98	270	0.83	2.66	0.81	2.63	0.77	2.58	0.65	2.40
	315	0.57	2.27	0.56	2.24	0.53	2.20	0.45	2.04
	0	0.46	2.03	0.45	2.01	0.42	1.96	0.36	1.82
	45	0.42	1.97	0.41	1.95	0.40	1.92	0.35	1.82
100	270	0.83	2.67	0.81	2.64	0.77	2.58	0.65	2.41
	315	0.57	2.26	0.55	2.23	0.53	2.18	0.44	2.03
	0	0.46	2.02	0.44	1.99	0.42	1.94	0.35	1.80
	45	0.49	2.15	0.48	2.13	0.46	2.09	0.41	1.98
102	270	0.61	2.23	0.59	2.20	0.56	2.15	0.48	2.01
	315	0.51	2.12	0.50	2.10	0.47	2.05	0.40	1.91
	0	0.47	2.04	0.45	2.02	0.43	1.97	0.36	1.83
	45	0.49	2.15	0.48	2.13	0.46	2.10	0.41	1.98
104	270	0.52	2.03	0.51	2.01	0.48	1.96	0.41	1.83
	315	0.49	2.06	0.47	2.04	0.45	2.00	0.38	1.85
	0	0.49	2.10	0.47	2.07	0.45	2.02	0.38	1.87
	45	0.51	2.19	0.50	2.17	0.48	2.13	0.42	2.01

Tabel 58 – Randvoorwaarden GOG-zijde ringdijk: Significante golfhoogte en piekperiode van windgolven in de polder bij maximale waterstand in het GOG uit storm MWeA-T1000, storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000.

Dijkvak	Wind-richting	MweA-T1000								MweA-T2500								MweA-T4000							
		Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100		Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100		Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100	
		Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]
[2-3]	W	0.43	1.99	0.42	1.97	0.40	1.93	0.34	1.80	0.43	2.00	0.42	1.98	0.40	1.94	0.34	1.81	0.43	2.00	0.42	1.98	0.40	1.94	0.34	1.81
	WNW	0.50	2.30	0.49	2.28	0.47	2.25	0.42	2.14	0.50	2.32	0.49	2.29	0.48	2.26	0.42	2.15	0.50	2.32	0.49	2.30	0.48	2.26	0.42	2.15
	NW	0.57	2.47	0.56	2.44	0.53	2.40	0.45	2.23	0.58	2.49	0.56	2.46	0.54	2.41	0.45	2.24	0.58	2.49	0.56	2.47	0.54	2.42	0.45	2.25
[3-4]	W	0.63	2.49	0.62	2.46	0.59	2.41	0.50	2.25	0.64	2.51	0.62	2.48	0.59	2.43	0.51	2.27	0.64	2.51	0.62	2.48	0.59	2.43	0.51	2.27
	WNW	0.52	2.35	0.51	2.33	0.49	2.30	0.44	2.18	0.52	2.37	0.51	2.35	0.49	2.31	0.44	2.20	0.52	2.37	0.51	2.35	0.49	2.31	0.44	2.20
	NW	0.60	2.54	0.58	2.51	0.56	2.46	0.47	2.29	0.61	2.56	0.59	2.53	0.56	2.48	0.48	2.31	0.61	2.56	0.59	2.54	0.57	2.49	0.48	2.31
[4-5]	W	0.70	2.64	0.68	2.62	0.65	2.56	0.56	2.39	0.71	2.66	0.69	2.63	0.66	2.58	0.56	2.41	0.71	2.67	0.69	2.64	0.66	2.58	0.56	2.41
	WNW	0.56	2.47	0.55	2.45	0.53	2.42	0.48	2.30	0.57	2.49	0.56	2.47	0.54	2.43	0.48	2.31	0.57	2.49	0.56	2.47	0.54	2.44	0.48	2.32
	NW	0.61	2.57	0.59	2.54	0.57	2.49	0.48	2.32	0.62	2.59	0.60	2.56	0.57	2.51	0.49	2.33	0.62	2.59	0.60	2.56	0.57	2.51	0.49	2.33
[5-6]	W	0.77	2.81	0.75	2.77	0.72	2.72	0.61	2.54	0.78	2.83	0.76	2.80	0.73	2.74	0.62	2.56	0.79	2.83	0.77	2.80	0.73	2.74	0.62	2.56
	WNW	0.59	2.53	0.57	2.51	0.56	2.47	0.50	2.35	0.59	2.55	0.58	2.53	0.56	2.49	0.50	2.37	0.60	2.56	0.58	2.53	0.56	2.50	0.50	2.37
	NW	0.62	2.60	0.61	2.58	0.58	2.52	0.49	2.35	0.63	2.63	0.62	2.60	0.59	2.54	0.50	2.37	0.63	2.63	0.62	2.60	0.59	2.55	0.50	2.37
[6-7]	W	0.84	2.96	0.82	2.93	0.78	2.87	0.67	2.68	0.86	2.99	0.84	2.95	0.80	2.89	0.68	2.70	0.86	2.99	0.84	2.96	0.80	2.89	0.69	2.71
	WNW	0.62	2.62	0.61	2.60	0.59	2.56	0.53	2.44	0.63	2.65	0.62	2.62	0.60	2.59	0.53	2.46	0.63	2.65	0.62	2.63	0.60	2.59	0.54	2.46
	NW	0.64	2.65	0.62	2.62	0.60	2.57	0.51	2.39	0.65	2.67	0.64	2.64	0.61	2.59	0.51	2.41	0.65	2.67	0.64	2.64	0.61	2.59	0.51	2.41
[7-8]	W	0.92	3.12	0.89	3.09	0.85	3.02	0.74	2.83	0.94	3.15	0.92	3.12	0.87	3.05	0.75	2.86	0.94	3.16	0.92	3.12	0.88	3.06	0.75	2.86
	WNW	0.66	2.71	0.64	2.68	0.62	2.65	0.56	2.52	0.67	2.73	0.65	2.71	0.63	2.67	0.56	2.54	0.67	2.74	0.66	2.71	0.64	2.67	0.57	2.54
	NW	0.66	2.69	0.64	2.66	0.61	2.61	0.52	2.43	0.67	2.72	0.65	2.69	0.62	2.63	0.53	2.45	0.67	2.72	0.66	2.69	0.63	2.64	0.53	2.45
[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	WNW	0.67	2.75	0.66	2.73	0.64	2.69	0.57	2.56	0.69	2.78	0.67	2.75	0.65	2.72	0.58	2.58	0.69	2.78	0.67	2.76	0.65	2.72	0.58	2.59
	NW	0.66	2.70	0.65	2.67	0.62	2.62	0.53	2.44	0.68	2.73	0.66	2.70	0.63	2.64	0.53	2.46	0.68	2.73	0.66	2.70	0.63	2.65	0.53	2.46
[9-10]	W	1.02	3.35	1.00	3.31	0.95	3.24	0.83	3.04	1.06	3.39	1.03	3.35	0.98	3.28	0.85	3.07	1.06	3.39	1.04	3.36	0.99	3.29	0.85	3.08
	WNW	0.70	2.81	0.68	2.78	0.66	2.74	0.59	2.61	0.71	2.84	0.70	2.81	0.68	2.77	0.60	2.64	0.71	2.84	0.70	2.81	0.68	2.77	0.60	2.64
	NW	0.70	2.78	0.68	2.75	0.65	2.70	0.55	2.51	0.71	2.81	0.69	2.78	0.66	2.72	0.56	2.53	0.71	2.81	0.69	2.78	0.66	2.73	0.56	2.54
[10-11]	W	1.06	3.43	1.04	3.39	0.99	3.32	0.86	3.11	1.10	3.47	1.07	3.44	1.02	3.36	0.88	3.15	1.10	3.48	1.08	3.44	1.03	3.37	0.89	3.15
	WNW	0.72	2.87	0.71	2.84	0.69	2.80	0.61	2.67	0.74	2.90	0.72	2.87	0.70	2.83	0.63	2.70	0.74	2.90	0.73	2.88	0.70	2.84	0.63	2.70
	NW	0.63	2.63	0.62	2.60	0.59	2.55	0.50	2.37	0.64	2.65	0.63	2.62	0.60	2.57	0.51	2.39	0.64	2.65	0.63	2.62	0.60	2.57	0.51	2.39

n.v.t. = windrichting niet beschouwd bij dimensionering

Dijkvak	Wind-richting	MweA-T1000								MweA-T2500								MweA-T4000							
		Wind T4000		Wind T2500		Wind T4000		Wind T2500		Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100		Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100	
		Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]
[11-12]	W	1.06	3.43	1.03	3.39	0.99	3.32	0.86	3.11	1.10	3.47	1.07	3.43	1.02	3.36	0.88	3.15	1.10	3.47	1.08	3.44	1.03	3.36	0.89	3.15
	WNW	0.69	2.79	0.67	2.76	0.65	2.72	0.58	2.59	0.70	2.81	0.69	2.79	0.67	2.75	0.59	2.62	0.70	2.82	0.69	2.79	0.67	2.75	0.60	2.62
	NW	0.57	2.47	0.55	2.44	0.53	2.39	0.45	2.23	0.58	2.49	0.56	2.46	0.54	2.41	0.45	2.24	0.58	2.49	0.56	2.46	0.54	2.41	0.45	2.24
[12-13]	W	1.05	3.40	1.02	3.37	0.98	3.30	0.85	3.09	1.09	3.45	1.06	3.41	1.01	3.34	0.87	3.12	1.09	3.45	1.06	3.41	1.02	3.34	0.88	3.13
	WNW	0.66	2.72	0.65	2.70	0.63	2.66	0.56	2.53	0.67	2.75	0.66	2.72	0.64	2.68	0.57	2.55	0.68	2.75	0.66	2.72	0.64	2.69	0.57	2.56
	NW	0.52	2.33	0.50	2.31	0.48	2.26	0.41	2.10	0.52	2.35	0.51	2.32	0.49	2.28	0.41	2.12	0.52	2.35	0.51	2.32	0.49	2.28	0.41	2.12
[13-14]	W	1.00	3.29	0.97	3.26	0.93	3.19	0.81	2.99	1.03	3.33	1.00	3.30	0.96	3.23	0.83	3.02	1.03	3.34	1.01	3.30	0.96	3.23	0.83	3.02
	WNW	0.60	2.57	0.59	2.54	0.57	2.51	0.51	2.39	0.61	2.59	0.60	2.57	0.58	2.53	0.51	2.41	0.61	2.59	0.60	2.57	0.58	2.53	0.51	2.41
	NW	0.41	2.05	0.40	2.02	0.38	1.98	0.32	1.84	0.41	2.06	0.40	2.03	0.39	1.99	0.32	1.85	0.42	2.06	0.40	2.03	0.39	1.99	0.32	1.85

Dimensionering dijkbekleding rivierzijde overlooppdijk

Tabel 59 – Mediaan nominale breuksteendiameter, mediaan breuksteengewicht, en laagdikte onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven aan rivierzijde bij terugkeerperiode T4000, T2500, T1000 en T100.

DWP	Wind- richting	Wind T4000			Wind T2500			Wind T1000			Wind T100		
		D _{n50}	M ₅₀	t	D _{n50}	M ₅₀	t	D _{n50}	M ₅₀	t	D _{n50}	M ₅₀	t
		[°]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]	[m]	[kg]	[m]	[m]	[kg]	[m]
66	270	0.13	5.5	0.30	0.12	5.0	0.30	0.12	4.3	0.30	0.10	2.7	0.30
	315	0.10	2.3	0.30	0.09	2.1	0.30	0.09	1.9	0.30	0.07	1.1	0.30
	0	0.08	1.4	0.30	0.08	1.4	0.30	0.08	1.2	0.30	0.06	0.7	0.30
	45	0.06	0.5	0.30	0.06	0.5	0.30	0.06	0.4	0.30	0.05	0.3	0.30
68	270	0.13	6.3	0.30	0.13	5.9	0.30	0.12	5.0	0.30	0.11	3.1	0.30
	315	0.09	2.2	0.30	0.09	2.1	0.30	0.09	1.8	0.30	0.07	1.1	0.30
	0	0.08	1.3	0.30	0.08	1.2	0.30	0.07	1.0	0.30	0.06	0.6	0.30
	45	0.05	0.4	0.30	0.05	0.4	0.30	0.05	0.3	0.30	0.04	0.2	0.30
70	270	0.14	7.0	0.30	0.14	6.6	0.30	0.13	5.6	0.30	0.11	3.5	0.30
	315	0.09	2.1	0.30	0.09	2.0	0.30	0.09	1.8	0.30	0.07	1.0	0.30
	0	0.08	1.5	0.30	0.08	1.4	0.30	0.08	1.2	0.30	0.06	0.7	0.30
	45	0.07	0.8	0.30	0.06	0.7	0.30	0.06	0.7	0.30	0.06	0.5	0.30
71	270	0.14	7.0	0.30	0.13	6.4	0.30	0.13	5.6	0.30	0.11	3.5	0.30
	315	0.09	2.1	0.30	0.09	2.0	0.30	0.09	1.8	0.30	0.07	1.0	0.30
	0	0.08	1.5	0.30	0.08	1.4	0.30	0.08	1.2	0.30	0.06	0.7	0.30
	45	0.07	0.9	0.30	0.07	0.9	0.30	0.07	0.8	0.30	0.06	0.5	0.30
72	270	0.14	7.0	0.30	0.13	6.4	0.30	0.13	5.6	0.30	0.11	3.5	0.30
	315	0.09	2.1	0.30	0.09	2.0	0.30	0.09	1.8	0.30	0.07	1.0	0.30
	0	0.08	1.5	0.30	0.08	1.4	0.30	0.08	1.2	0.30	0.06	0.7	0.30
	45	0.07	0.9	0.30	0.07	0.9	0.30	0.07	0.8	0.30	0.06	0.5	0.30
73	270	0.11	3.4	0.30	0.11	3.1	0.30	0.10	2.7	0.30	0.09	1.7	0.30
	315	0.09	1.8	0.30	0.09	1.7	0.30	0.08	1.5	0.30	0.07	0.9	0.30
	0	0.08	1.5	0.30	0.08	1.4	0.30	0.08	1.2	0.30	0.06	0.7	0.30
	45	0.07	0.7	0.30	0.06	0.7	0.30	0.06	0.6	0.30	0.05	0.4	0.30
74	270	0.11	3.4	0.30	0.11	3.1	0.30	0.10	2.7	0.30	0.09	1.7	0.30
	315	0.09	1.8	0.30	0.09	1.7	0.30	0.08	1.5	0.30	0.07	0.9	0.30
	0	0.08	1.5	0.30	0.08	1.4	0.30	0.08	1.2	0.30	0.06	0.7	0.30
	45	0.07	0.7	0.30	0.06	0.7	0.30	0.06	0.6	0.30	0.05	0.4	0.30
78	270	0.14	7.0	0.30	0.14	6.6	0.30	0.13	5.6	0.30	0.11	3.5	0.30
	315	0.09	2.2	0.30	0.09	2.1	0.30	0.09	1.8	0.30	0.07	1.1	0.30
	0	0.08	1.3	0.30	0.08	1.2	0.30	0.07	1.0	0.30	0.06	0.6	0.30
	45	0.06	0.5	0.30	0.06	0.4	0.30	0.05	0.4	0.30	0.05	0.3	0.30
80	270	0.14	7.5	0.30	0.14	7.0	0.30	0.13	6.0	0.30	0.11	3.8	0.30
	315	0.09	2.1	0.30	0.09	2.0	0.30	0.09	1.8	0.30	0.07	1.0	0.30
	0	0.08	1.3	0.30	0.08	1.2	0.30	0.07	1.0	0.30	0.06	0.6	0.30
	45	0.06	0.6	0.30	0.06	0.6	0.30	0.06	0.5	0.30	0.05	0.4	0.30
86	270	0.14	7.2	0.30	0.14	6.8	0.30	0.13	5.8	0.30	0.11	3.7	0.30
	315	0.09	2.0	0.30	0.09	1.8	0.30	0.08	1.6	0.30	0.07	1.0	0.30
	0	0.08	1.1	0.30	0.07	1.0	0.30	0.07	0.9	0.30	0.06	0.5	0.30
	45	0.06	0.5	0.30	0.06	0.5	0.30	0.06	0.4	0.30	0.05	0.3	0.30
90	270	0.14	7.7	0.30	0.14	7.2	0.30	0.13	6.2	0.30	0.11	3.9	0.30
	315	0.09	1.7	0.30	0.08	1.6	0.30	0.08	1.4	0.30	0.07	0.8	0.30
	0	0.06	0.7	0.30	0.06	0.6	0.30	0.06	0.6	0.30	0.05	0.3	0.30
	45	0.05	0.3	0.30	0.05	0.3	0.30	0.05	0.3	0.30	0.04	0.2	0.30
93	270	0.14	7.4	0.30	0.14	6.8	0.30	0.13	6.0	0.30	0.11	3.7	0.30
	315	0.09	1.7	0.30	0.09	1.7	0.30	0.08	1.4	0.30	0.07	0.9	0.30
	0	0.07	0.9	0.30	0.07	0.8	0.30	0.06	0.7	0.30	0.06	0.4	0.30
	45	0.06	0.6	0.30	0.06	0.6	0.30	0.06	0.5	0.30	0.05	0.4	0.30

DWP	Wind- richting [°]	Wind T4000			Wind T2500			Wind T1000			Wind T100		
		D _{n50}	M ₅₀	t	D _{n50}	M ₅₀	t	D _{n50}	M ₅₀	t	D _{n50}	M ₅₀	t
		[m]	[kg]	[m]	[m]	[kg]	[m]	[m]	[kg]	[m]	[m]	[kg]	[m]
95	270	0.10	2.7	0.30	0.10	2.5	0.30	0.09	2.2	0.30	0.08	1.4	0.30
	315	0.08	1.4	0.30	0.08	1.3	0.30	0.08	1.1	0.30	0.06	0.7	0.30
	0	0.07	0.9	0.30	0.07	0.8	0.30	0.06	0.7	0.30	0.05	0.4	0.30
	45	0.06	0.5	0.30	0.06	0.4	0.30	0.05	0.4	0.30	0.05	0.3	0.30
98	270	0.12	4.4	0.30	0.12	4.1	0.30	0.11	3.6	0.30	0.09	2.2	0.30
	315	0.08	1.5	0.30	0.08	1.4	0.30	0.08	1.2	0.30	0.07	0.7	0.30
	0	0.07	0.8	0.30	0.07	0.7	0.30	0.06	0.6	0.30	0.05	0.4	0.30
	45	0.06	0.6	0.30	0.06	0.6	0.30	0.06	0.5	0.30	0.05	0.4	0.30
100	270	0.12	4.5	0.30	0.12	4.1	0.30	0.11	3.6	0.30	0.09	2.2	0.30
	315	0.08	1.5	0.30	0.08	1.3	0.30	0.08	1.2	0.30	0.06	0.7	0.30
	0	0.07	0.8	0.30	0.06	0.7	0.30	0.06	0.6	0.30	0.05	0.4	0.30
	45	0.07	1.0	0.30	0.07	0.9	0.30	0.07	0.8	0.30	0.06	0.6	0.30
102	270	0.09	1.7	0.30	0.08	1.5	0.30	0.08	1.3	0.30	0.07	0.8	0.30
	315	0.07	1.1	0.30	0.07	1.0	0.30	0.07	0.8	0.30	0.06	0.5	0.30
	0	0.07	0.8	0.30	0.07	0.7	0.30	0.06	0.6	0.30	0.05	0.4	0.30
	45	0.07	1.0	0.30	0.07	0.9	0.30	0.07	0.8	0.30	0.06	0.6	0.30
104	270	0.07	1.0	0.30	0.07	1.0	0.30	0.07	0.8	0.30	0.06	0.5	0.30
	315	0.07	0.9	0.30	0.07	0.8	0.30	0.06	0.7	0.30	0.06	0.4	0.30
	0	0.07	0.9	0.30	0.07	0.8	0.30	0.07	0.7	0.30	0.06	0.4	0.30
	45	0.07	1.1	0.30	0.07	1.0	0.30	0.07	0.9	0.30	0.06	0.6	0.30

Definitie scenario dijkbekleding GOG-zijde ringdijk
(taludhelling GOG-zijde 16/4)

Tabel 60 – Toetsing grasbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten berekening hoogte alternatieve bekleding (in mTAW).

Dijkvak	Windrichting	MweA-T1000				MweA-T2500				MweA-T4000			
		wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100
[1-2]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	WNW	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	NW	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
[2-3]	W	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	WNW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	NW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[3-4]	W	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	WNW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	NW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[4-5]	W	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	WNW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	NW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[5-6]	W	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	WNW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	NW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[6-7]	W	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	WNW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	NW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[7-8]	W	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	WNW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	NW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	WNW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	NW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[9-10]	W	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	3.60	3.50	1.30	1.30
	WNW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	NW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[10-11]	W	1.30	1.30	1.30	1.30	3.50	3.50	1.30	1.30	8.35	3.60	1.30	1.30
	WNW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	NW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[11-12]	W	1.30	1.30	1.30	1.30	3.50	3.50	1.30	1.30	8.35	3.60	1.30	1.30
	WNW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	NW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[12-13]	W	1.30	1.30	1.30	1.30	3.50	1.30	1.30	1.30	3.60	3.60	1.30	1.30
	WNW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	NW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[13-14]	W	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	3.50	1.30	1.30	1.30
	WNW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	NW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30

n.v.t.. = Windrichting wordt niet beschouwd bij berekening.

Tabel 61 – Toetsing golfoverslagdebieten (in l/m/s) ringdijk voor een grasbekleding en bekleding uit Open Steenasfalt aan GOG-zijde.

Dijkvak	Wind- richting	Grasbekleding												Open Steenasfalt													
		γ _f [-]	MweA-T1000				MweA-T2500				MweA-T4000				γ _f [-]	MweA-T1000				MweA-T2500				MweA-T4000			
			wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100		wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100
[1-2]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	WNW	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	NW	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
[2-3]	W	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	WNW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.5	0.4	0.3	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	NW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.4	0.3	0.1	1.9	1.7	1.3	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
[3-4]	W	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0	1.1	0.9	0.6	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	WNW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.6	0.5	0.4	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	NW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.5	0.4	0.1	2.4	2.1	1.6	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
[4-5]	W	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.7	0.5	0.2	3.1	2.7	2.1	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	WNW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.3	0.3	0.1	1.6	1.4	1.2	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	NW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.9	0.7	0.2	3.5	3.1	2.4	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
[5-6]	W	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.3	0.9	0.3	4.9	4.3	3.3	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	WNW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.3	0.1	1.8	1.6	1.3	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	NW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.9	0.7	0.2	3.6	3.1	2.4	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
[6-7]	W	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	2.2	1.6	0.6	7.7	6.8	5.3	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	WNW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.6	0.4	0.2	2.4	2.1	1.8	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	NW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	1.0	0.8	0.2	3.9	3.5	2.7	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
[7-8]	W	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	4.6	3.5	1.4	13.9	12.4	9.9	4.7	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	2.9	2.1	0.8	9.7	8.6	6.8	3.0
	WNW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.0	0.8	0.4	3.8	3.4	2.9	1.5	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.5	0.4	0.2	2.4	2.1	1.8	0.9
	NW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	1.4	1.1	0.4	5.1	4.5	3.6	1.4	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.8	0.6	0.2	3.4	3.0	2.3	0.9
[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	WNW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.6	0.5	0.2	2.6	2.3	1.9	1.0	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.3	0.2	0.1	1.6	1.4	1.1	0.5
	NW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.8	0.6	0.2	3.3	2.9	2.2	0.8	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.4	0.3	0.1	2.1	1.8	1.4	0.5
[9-10]	W	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	9.6	8.5	6.6	2.9	23.1	20.8	16.9	8.5	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	5.5	4.2	1.7	16.7	14.9	12.0	5.7
	WNW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	1.4	1.1	0.5	5.0	4.5	3.8	2.0	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.8	0.6	0.3	3.2	2.9	2.4	1.2
	NW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	1.9	1.4	0.5	6.4	5.7	4.5	1.9	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.1	0.8	0.3	4.3	3.8	3.0	1.1
[10-11]	W	1.00	0.1	0.1	0.1	0.0	27.1	24.5	20.1	10.4	52.1	47.9	40.4	23.1	0.90	0.1	0.0	0.0	0.0	19.8	17.8	14.4	7.0	41.0	37.4	31.2	17.1
	WNW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	2.9	2.4	1.2	8.9	8.1	7.0	4.0	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	1.8	1.5	0.7	6.1	5.5	4.7	2.6
	NW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.7	0.5	0.1	2.8	2.5	1.9	0.7	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.2	0.1	1.8	1.5	1.1	0.4
[11-12]	W	1.00	0.1	0.1	0.0	0.0	23.9	21.6	17.6	8.9	47.3	43.3	36.4	20.5	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	17.2	15.4	12.4	5.9	36.8	33.5	27.8	15.0
	WNW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	1.5	1.2	0.6	5.3	4.8	4.1	2.2	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.9	0.7	0.3	3.5	3.1	2.6	1.3
	NW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0	1.0	0.8	0.6	0.2	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.5	0.5	0.3	0.1
[12-13]	W	1.00	0.1	0.1	0.1	0.0	25.0	22.6	18.5	9.4	48.8	44.7	37.7	21.3	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2	16.3	13.1	6.3	38.1	34.7	28.9	15.7
	WNW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.4	1.1	0.5	4.8	4.3	3.7	2.0	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.8	0.6	0.3	3.2	2.8	2.4	1.2
	NW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.6	0.5	0.4	0.1	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.2	0.0
[13-14]	W	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	10.4	9.2	7.2	3.2	24.2	21.9	17.9	9.1	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9	6.0	4.7	1.9	17.7	15.9	12.8	6.2
	WNW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.1	0.1	1.0	0.9	0.7	0.3	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.6	0.5	0.4	0.2
	NW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

n.v.t.. = Windrichting wordt niet beschouwd bij berekening.

- = type bekleding niet beschouwd voor dit dijkvak

Tabel 62 – Toetsing golfoverslagdebieten (in l/m/s) ringdijk voor een bekleding aan GOG-zijde uit gepenetreerde breuksteen en een bekleding aan GOG-zijde uit breuksteen.

Dijkvak	Wind- richting	Gepenetreerde breuksteen												Breuksteen													
		γ _f [-]	MweA-T1000				MweA-T2500				MweA-T4000				γ _f [-]	MweA-T1000				MweA-T2500				MweA-T4000			
			wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100		wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100
[1-2]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	WNW	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	NW	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
[2-3]	W	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	WNW	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	NW	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
[3-4]	W	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	WNW	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	NW	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
[4-5]	W	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	WNW	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	NW	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
[5-6]	W	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	WNW	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	NW	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
[6-7]	W	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	WNW	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	NW	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
[7-8]	W	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	1.6	1.1	0.4	6.2	5.4	4.2	1.7	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1	0.0	1.0	0.8	0.6	0.2
	WNW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.2	0.1	1.4	1.2	1.0	0.5	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0
	NW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.4	0.3	0.1	2.0	1.7	1.3	0.4	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0
[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	WNW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1	0.0	0.9	0.7	0.6	0.3	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0
	NW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0	1.2	1.0	0.7	0.2	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0
[9-10]	W	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	3.2	2.4	0.9	11.1	9.8	7.7	3.5	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.2	0.1	2.1	1.8	1.3	0.4
	WNW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.3	0.1	1.9	1.7	1.4	0.6	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0
	NW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.6	0.4	0.1	2.6	2.3	1.7	0.6	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.2	0.0
[10-11]	W	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	13.4	11.9	9.5	4.3	30.3	27.5	22.6	11.8	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	2.3	1.7	0.6	8.8	7.8	6.0	2.6
	WNW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.0	0.8	0.3	3.8	3.4	2.9	1.5	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.6	0.5	0.4	0.2
	NW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0	1.0	0.8	0.6	0.2	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0
[11-12]	W	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	11.4	10.1	8.0	3.6	26.8	24.3	19.9	10.2	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	1.8	1.3	0.5	7.4	6.5	5.0	2.1
	WNW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.4	0.3	0.1	2.1	1.8	1.5	0.7	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.1
	NW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2	0.1	0.0	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
[12-13]	W	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	12.2	10.8	8.5	3.9	28.0	25.4	20.8	10.8	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	2.0	1.5	0.5	7.9	7.0	5.4	2.3
	WNW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.3	0.1	1.9	1.6	1.3	0.6	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.1	0.1
	NW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
[13-14]	W	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	3.6	2.7	1.0	11.9	10.6	8.4	3.8	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.4	0.3	0.1	2.4	2.0	1.5	0.5
	WNW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2	0.2	0.1	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	NW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

n.v.t.. = Windrichting wordt niet beschouwd bij berekening.
- = type bekleding niet beschouwd voor dit dijkvak

Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde Ringdijk (taludhelling GOG-zijde 16/4)

Tabel 63 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten dimensionering breuksteenbekleding tot het kruinpeil voor dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T1000 en storm MWeA-T2500.

Dijkvak	Wind- richting	Storm MWeA-T1000																Storm MWeA-T2500															
		Wind T4000				Wind T2500				Wind T1000				Wind T100				Wind T4000				Wind T2500				Wind T1000				Wind T100			
		Pilarczyk		Vandermeer		Pilarczyk		Vandermeer		Pilarczyk		Vandermeer		Pilarczyk		Vandermeer		Pilarczyk		Vandermeer		Pilarczyk		Vandermeer		Pilarczyk		Vandermeer		Pilarczyk		Vandermeer	
		D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]		
[7-8]	W	0.23	34.1	0.19	18.4	0.23	31.8	0.19	17.1	0.22	27.7	0.18	14.9	0.19	18.0	0.15	9.7	0.24	36.7	0.20	19.8	0.23	34.2	0.19	18.4	0.22	29.7	0.18	16.0	0.19	19.1	0.16	10.3
	WNW	0.17	13.0	0.14	7.0	0.17	12.3	0.14	6.6	0.16	11.2	0.13	6.0	0.14	8.0	0.12	4.3	0.17	13.8	0.14	7.4	0.17	13.0	0.14	7.0	0.16	11.8	0.13	6.3	0.15	8.4	0.12	4.5
	NW	0.17	13.0	0.14	7.0	0.17	12.1	0.14	6.5	0.16	10.6	0.13	5.7	0.14	6.6	0.11	3.6	0.17	13.7	0.14	7.4	0.17	12.8	0.14	6.9	0.16	11.2	0.13	6.0	0.14	6.9	0.11	3.7
[8-9]	W	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t
	WNW	0.17	14.2	0.14	7.6	0.17	13.4	0.14	7.2	0.17	12.2	0.14	6.6	0.15	8.8	0.12	4.7	0.18	15.0	0.15	8.1	0.17	14.2	0.14	7.6	0.17	12.9	0.14	6.9	0.15	9.2	0.12	5.0
	NW	0.17	13.3	0.14	7.2	0.17	12.4	0.14	6.7	0.16	10.8	0.13	5.8	0.14	6.8	0.11	3.6	0.17	14.0	0.14	7.6	0.17	13.1	0.14	7.0	0.16	11.4	0.13	6.1	0.14	7.1	0.11	3.8
[9-10]	W	0.26	48.6	0.21	26.2	0.26	45.4	0.21	24.4	0.25	39.7	0.20	21.4	0.21	26.0	0.17	14.0	0.27	53.4	0.22	28.7	0.27	49.7	0.22	26.7	0.25	43.3	0.21	23.3	0.22	28.1	0.18	15.1
	WNW	0.18	15.7	0.15	8.5	0.18	14.8	0.14	8.0	0.17	13.5	0.14	7.3	0.15	9.8	0.13	5.3	0.18	16.8	0.15	9.0	0.18	15.8	0.15	8.5	0.18	14.4	0.14	7.7	0.16	10.3	0.13	5.6
	NW	0.18	15.5	0.15	8.3	0.18	14.4	0.14	7.8	0.17	12.6	0.14	6.8	0.14	7.9	0.12	4.3	0.18	16.4	0.15	8.8	0.18	15.3	0.15	8.2	0.17	13.4	0.14	7.2	0.15	8.3	0.12	4.5
[10-11]	W	0.27	54.7	0.22	29.4	0.27	51.0	0.22	27.5	0.26	44.7	0.21	24.1	0.22	29.5	0.18	15.9	0.28	60.4	0.23	32.5	0.28	56.3	0.23	30.3	0.26	49.2	0.22	26.5	0.23	32.0	0.19	17.2
	WNW	0.19	17.6	0.15	9.5	0.18	16.6	0.15	8.9	0.18	15.2	0.15	8.2	0.16	11.0	0.13	5.9	0.19	18.9	0.16	10.2	0.19	17.8	0.15	9.6	0.18	16.2	0.15	8.7	0.16	11.6	0.13	6.3
	NW	0.16	11.5	0.13	6.2	0.16	10.7	0.13	5.8	0.15	9.4	0.12	5.0	0.13	5.8	0.11	3.1	0.17	12.1	0.13	6.5	0.16	11.2	0.13	6.0	0.15	9.8	0.13	5.3	0.13	6.0	0.11	3.3
[11-12]	W	0.27	54.4	0.22	29.3	0.27	50.8	0.22	27.3	0.26	44.5	0.21	24.0	0.22	29.3	0.18	15.8	0.28	60.1	0.23	32.4	0.28	56.0	0.22	30.2	0.26	48.9	0.21	26.3	0.23	31.8	0.19	17.1
	WNW	0.18	15.1	0.15	8.1	0.18	14.2	0.14	7.7	0.17	13.0	0.14	7.0	0.15	9.4	0.12	5.1	0.18	16.1	0.15	8.7	0.18	15.1	0.15	8.1	0.17	13.8	0.14	7.4	0.16	9.9	0.13	5.3
	NW	0.15	8.2	0.12	4.4	0.14	7.6	0.12	4.1	0.14	6.7	0.11	3.6	0.12	4.1	0.09	2.2	0.15	8.5	0.12	4.6	0.14	7.9	0.12	4.3	0.14	6.9	0.11	3.7	0.12	4.3	0.10	2.3
[12-13]	W	0.27	52.6	0.22	28.3	0.26	49.1	0.22	26.5	0.25	43.1	0.21	23.2	0.22	28.3	0.18	15.2	0.28	58.1	0.23	31.3	0.27	54.1	0.22	29.1	0.26	47.2	0.21	25.4	0.23	30.7	0.18	16.5
	WNW	0.17	13.3	0.14	7.2	0.17	12.6	0.14	6.8	0.16	11.5	0.13	6.2	0.15	8.3	0.12	4.4	0.17	14.1	0.14	7.6	0.17	13.3	0.14	7.2	0.17	12.1	0.14	6.5	0.15	8.7	0.12	4.7
	NW	0.13	6.1	0.11	3.3	0.13	5.7	0.10	3.0	0.12	4.9	0.10	2.7	0.10	3.0	0.09	1.6	0.13	6.3	0.11	3.4	0.13	5.9	0.11	3.1	0.12	5.1	0.10	2.7	0.11	3.1	0.09	1.7
[13-14]	W	0.26	44.8	0.21	24.1	0.25	41.8	0.20	22.5	0.24	36.6	0.20	19.7	0.21	23.9	0.17	12.9	0.26	49.0	0.22	26.4	0.26	45.6	0.21	24.5	0.25	39.7	0.20	21.4	0.21	25.7	0.17	13.8
	WNW	0.15	9.8	0.13	5.3	0.15	9.2	0.12	5.0	0.15	8.4	0.12	4.5	0.13	6.0	0.11	3.3	0.16	10.3	0.13	5.5	0.15	9.7	0.13	5.2	0.15	8.8	0.12	4.7	0.13	6.3	0.11	3.4
	NW	0.10	3.0	0.08	1.6	0.10	2.8	0.08	1.5	0.10	2.4	0.08	1.3	0.08	1.5	0.07	0.8	0.10	3.1	0.09	1.7	0.10	2.8	0.08	1.5	0.10	2.5	0.08	1.3	0.08	1.5	0.07	0.8

n.v.t. = berekening niet uitgevoerd voor deze windrichting

Tabel 64 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten dimensionering breuksteenbekleding tot het kruinpeil voor dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T4000.

Dijkvak	Wind-richting	Wind T4000				Wind T2500				Wind T1000				Wind T100			
		Pilarczyk		Vandermeer		Pilarczyk		Vandermeer		Pilarczyk		Vandermeer		Pilarczyk		Vandermeer	
		D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]
[7-8]	W	0.24	37.0	0.20	19.9	0.24	34.4	0.19	18.5	0.22	29.9	0.18	16.1	0.19	19.2	0.16	10.3
	WNW	0.17	13.8	0.14	7.4	0.17	13.0	0.14	7.0	0.16	11.9	0.13	6.4	0.15	8.5	0.12	4.6
	NW	0.17	13.8	0.14	7.4	0.17	12.8	0.14	6.9	0.16	11.2	0.13	6.0	0.14	6.9	0.11	3.7
[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	WNW	0.18	15.1	0.15	8.1	0.18	14.2	0.14	7.7	0.17	13.0	0.14	7.0	0.15	9.3	0.12	5.0
	NW	0.17	14.1	0.14	7.6	0.17	13.1	0.14	7.1	0.16	11.5	0.13	6.2	0.14	7.1	0.11	3.8
[9-10]	W	0.27	53.9	0.22	29.0	0.27	50.1	0.22	27.0	0.25	43.7	0.21	23.5	0.22	28.3	0.18	15.2
	WNW	0.19	16.9	0.15	9.1	0.18	15.9	0.15	8.5	0.18	14.5	0.14	7.8	0.16	10.4	0.13	5.6
	NW	0.18	16.5	0.15	8.9	0.18	15.4	0.15	8.3	0.17	13.5	0.14	7.2	0.15	8.3	0.12	4.5
[10-11]	W	0.28	61.1	0.23	32.9	0.28	56.9	0.23	30.6	0.27	49.6	0.22	26.7	0.23	32.3	0.19	17.4
	WNW	0.19	19.0	0.16	10.2	0.19	17.9	0.15	9.6	0.18	16.3	0.15	8.8	0.16	11.7	0.13	6.3
	NW	0.17	12.1	0.14	6.5	0.16	11.3	0.13	6.1	0.15	9.9	0.13	5.3	0.13	6.1	0.11	3.3
[11-12]	W	0.28	60.7	0.23	32.7	0.28	56.6	0.23	30.5	0.27	49.4	0.22	26.6	0.23	32.1	0.19	17.3
	WNW	0.18	16.2	0.15	8.7	0.18	15.2	0.15	8.2	0.17	13.9	0.14	7.5	0.16	9.9	0.13	5.4
	NW	0.15	8.6	0.12	4.6	0.14	8.0	0.12	4.3	0.14	6.9	0.11	3.7	0.12	4.3	0.10	2.3
[12-13]	W	0.28	58.6	0.23	31.6	0.27	54.6	0.22	29.4	0.26	47.6	0.21	25.6	0.23	30.9	0.18	16.7
	WNW	0.18	14.2	0.14	7.7	0.17	13.4	0.14	7.2	0.17	12.2	0.14	6.6	0.15	8.7	0.12	4.7
	NW	0.13	6.3	0.11	3.4	0.13	5.9	0.11	3.2	0.12	5.1	0.10	2.8	0.11	3.1	0.09	1.7
[13-14]	W	0.27	49.4	0.22	26.6	0.26	46.0	0.21	24.8	0.25	40.1	0.20	21.6	0.21	25.9	0.17	13.9
	WNW	0.16	10.3	0.13	5.6	0.15	9.7	0.13	5.2	0.15	8.9	0.12	4.8	0.13	6.3	0.11	3.4
	NW	0.11	3.1	0.09	1.7	0.10	2.9	0.08	1.5	0.10	2.5	0.08	1.3	0.08	1.5	0.07	0.8

n.v.t. = berekening niet uitgevoerd voor deze windrichting

Tabel 65 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten dimensionering breuksteenbekleding voor dijkvak [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij waterstand +3.50 mTAW.

Dijkvak	Wind-richting	Wind T4000						Wind T2500						Wind T1000						Wind T100					
		H _s [m]	T _p [s]	Pilarczyk		Vandermeer		H _s [m]	T _p [s]	Pilarczyk		Vandermeer		H _s [m]	T _p [s]	Pilarczyk		Vandermeer		H _s [m]	T _p [s]	Pilarczyk		Vandermeer	
				D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]			D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]			D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]			D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]
[9-10]	W	0.79	3.12	0.21	24.2	0.17	13.0	0.77	3.08	0.21	22.9	0.17	12.3	0.75	3.03	0.20	20.5	0.16	11.0	0.67	2.85	0.18	14.5	0.14	7.8
	WNW	0.58	2.64	0.15	9.6	0.12	5.1	0.57	2.62	0.15	9.1	0.12	4.9	0.56	2.59	0.15	8.4	0.12	4.5	0.51	2.47	0.13	6.3	0.11	3.4
	NW	0.59	2.63	0.15	9.6	0.13	5.2	0.57	2.60	0.15	9.1	0.12	4.9	0.55	2.55	0.15	8.1	0.12	4.4	0.48	2.38	0.13	5.4	0.10	2.9
[10-11]	W	0.80	3.18	0.21	26.0	0.17	14.0	0.79	3.15	0.21	24.6	0.17	13.3	0.76	3.09	0.20	22.2	0.17	11.9	0.68	2.91	0.18	15.8	0.15	8.5
	WNW	0.60	2.69	0.16	10.4	0.13	5.6	0.59	2.67	0.16	9.9	0.13	5.3	0.57	2.64	0.15	9.1	0.12	4.9	0.52	2.52	0.14	6.9	0.11	3.7
	NW	0.55	2.50	0.14	7.7	0.12	4.1	0.54	2.47	0.14	7.2	0.11	3.9	0.52	2.42	0.13	6.4	0.11	3.4	0.45	2.26	0.12	4.2	0.09	2.3
[11-12]	W	0.80	3.18	0.21	25.9	0.17	14.0	0.79	3.15	0.21	24.5	0.17	13.2	0.76	3.09	0.20	22.1	0.16	11.9	0.68	2.90	0.18	15.7	0.15	8.5
	WNW	0.58	2.62	0.15	9.3	0.12	5.0	0.57	2.60	0.15	8.8	0.12	4.8	0.55	2.57	0.15	8.2	0.12	4.4	0.50	2.45	0.13	6.1	0.11	3.3
	NW	0.51	2.36	0.13	5.9	0.11	3.2	0.49	2.33	0.13	5.5	0.10	3.0	0.47	2.29	0.12	4.9	0.10	2.6	0.41	2.14	0.11	3.1	0.09	1.7
[12-13]	W	0.80	3.16	0.21	25.4	0.17	13.7	0.78	3.13	0.21	24.1	0.17	12.9	0.76	3.07	0.20	21.6	0.16	11.6	0.68	2.89	0.18	15.4	0.15	8.3
	WNW	0.56	2.57	0.15	8.5	0.12	4.6	0.55	2.55	0.14	8.0	0.12	4.3	0.54	2.52	0.14	7.4	0.11	4.0	0.49	2.40	0.13	5.6	0.10	3.0
	NW	0.47	2.24	0.12	4.6	0.10	2.5	0.46	2.22	0.12	4.3	0.10	2.3	0.44	2.17	0.11	3.8	0.09	2.0	0.38	2.03	0.10	2.4	0.08	1.3
[13-14]	W	0.78	3.07	0.21	23.0	0.17	12.4	0.76	3.04	0.20	21.7	0.16	11.7	0.74	2.98	0.19	19.4	0.16	10.5	0.66	2.80	0.17	13.7	0.14	7.4
	WNW	0.52	2.44	0.14	6.7	0.11	3.6	0.51	2.42	0.13	6.3	0.11	3.4	0.50	2.39	0.13	5.8	0.11	3.1	0.45	2.28	0.12	4.3	0.10	2.3
	NW	0.39	1.98	0.10	2.5	0.08	1.3	0.38	1.96	0.10	2.3	0.08	1.2	0.36	1.92	0.09	2.0	0.07	1.1	0.31	1.79	0.08	1.3	0.06	0.7

Tabel 66 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten dimensionering breuksteenbekleding voor dijkvak [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij waterstand +3.60 mTAW.

Dijkvak	Wind- richting	Wind T4000						Wind T2500						Wind T1000						Wind T100					
		H _s [m]	T _p [s]	Pilarczyk		Vandermeer		H _s [m]	T _p [s]	Pilarczyk		Vandermeer		H _s [m]	T _p [s]	Pilarczyk		Vandermeer		H _s [m]	T _p [s]	Pilarczyk		Vandermeer	
				D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]			D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]			D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]			D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]
[9-10]	W	0.80	3.13	0.21	25.4	0.17	13.7	0.79	3.10	0.21	24.0	0.17	12.9	0.76	3.04	0.20	21.5	0.16	11.6	0.68	2.86	0.18	15.2	0.15	8.2
	WNW	0.59	2.65	0.16	9.9	0.13	5.3	0.58	2.63	0.15	9.4	0.12	5.1	0.56	2.60	0.15	8.7	0.12	4.7	0.51	2.48	0.14	6.6	0.11	3.5
	NW	0.59	2.64	0.16	10.0	0.13	5.4	0.58	2.61	0.15	9.4	0.12	5.1	0.56	2.56	0.15	8.4	0.12	4.5	0.49	2.39	0.13	5.5	0.10	3.0
[10-11]	W	0.82	3.20	0.22	27.4	0.18	14.8	0.80	3.16	0.21	26.0	0.17	14.0	0.78	3.10	0.21	23.3	0.17	12.6	0.69	2.92	0.18	16.5	0.15	8.9
	WNW	0.60	2.70	0.16	10.8	0.13	5.8	0.59	2.68	0.16	10.3	0.13	5.5	0.58	2.65	0.15	9.5	0.12	5.1	0.53	2.53	0.14	7.2	0.11	3.9
	NW	0.55	2.50	0.14	7.9	0.12	4.3	0.54	2.48	0.14	7.4	0.11	4.0	0.52	2.43	0.14	6.6	0.11	3.6	0.45	2.27	0.12	4.3	0.10	2.3
[11-12]	W	0.82	3.19	0.22	27.4	0.18	14.7	0.80	3.16	0.21	25.9	0.17	13.9	0.78	3.10	0.21	23.2	0.17	12.5	0.69	2.92	0.18	16.5	0.15	8.9
	WNW	0.58	2.64	0.15	9.6	0.13	5.2	0.57	2.61	0.15	9.2	0.12	4.9	0.56	2.58	0.15	8.5	0.12	4.6	0.51	2.46	0.13	6.4	0.11	3.4
	NW	0.51	2.36	0.13	6.0	0.11	3.2	0.50	2.34	0.13	5.6	0.10	3.0	0.48	2.30	0.12	5.0	0.10	2.7	0.41	2.14	0.11	3.2	0.09	1.7
[12-13]	W	0.81	3.17	0.22	26.8	0.18	14.4	0.80	3.14	0.21	25.3	0.17	13.6	0.77	3.08	0.20	22.7	0.17	12.2	0.69	2.90	0.18	16.1	0.15	8.7
	WNW	0.57	2.58	0.15	8.8	0.12	4.7	0.56	2.56	0.15	8.3	0.12	4.5	0.54	2.52	0.14	7.7	0.12	4.1	0.49	2.41	0.13	5.7	0.11	3.1
	NW	0.47	2.25	0.12	4.7	0.10	2.5	0.46	2.22	0.12	4.4	0.10	2.4	0.44	2.18	0.11	3.9	0.09	2.1	0.38	2.03	0.10	2.5	0.08	1.3
[13-14]	W	0.79	3.09	0.21	24.1	0.17	13.0	0.78	3.06	0.20	22.8	0.17	12.3	0.75	3.00	0.20	20.4	0.16	11.0	0.67	2.82	0.18	14.3	0.14	7.7
	WNW	0.53	2.45	0.14	6.9	0.11	3.7	0.52	2.43	0.14	6.5	0.11	3.5	0.50	2.40	0.13	6.0	0.11	3.2	0.46	2.28	0.12	4.5	0.10	2.4
	NW	0.39	1.99	0.10	2.5	0.08	1.4	0.38	1.97	0.10	2.3	0.08	1.3	0.36	1.93	0.09	2.1	0.07	1.1	0.31	1.79	0.08	1.3	0.06	0.7

Tabel 67 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten berekening laagdikte Open Steenasfalt en laagdikte gepenetreerde breuksteen aangebracht tot het kruinpeil voor dijkvakken [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T1000, storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000.

Dijkvak	Wind- richting	Laagdikte [m] Open Steenasfalt												Laagdikte [m] gepenetreerde breuksteen											
		Storm MWeA-T1000				Storm MWeA-T2500				Storm MWeA-T4000				Storm MWeA-T1000				Storm MWeA-T2500				Storm MWeA-T4000			
		Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
[7-8]	W	0.12	0.11	0.10	0.08	0.12	0.12	0.11	0.09	0.12	0.12	0.11	0.09	0.22	0.21	0.20	0.18	0.22	0.22	0.21	0.18	0.22	0.22	0.21	0.18
	WNW	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.06	0.16	0.16	0.15	0.14	0.16	0.16	0.15	0.14	0.16	0.16	0.15	0.14
	NW	0.07	0.07	0.06	0.05	0.07	0.07	0.07	0.05	0.07	0.07	0.07	0.05	0.16	0.15	0.15	0.13	0.16	0.16	0.15	0.13	0.16	0.16	0.15	0.13
[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	WNW	0.07	0.07	0.07	0.06	0.08	0.07	0.07	0.06	0.08	0.07	0.07	0.06	0.16	0.16	0.16	0.14	0.17	0.16	0.16	0.14	0.17	0.16	0.16	0.14
	NW	0.07	0.07	0.06	0.05	0.07	0.07	0.07	0.05	0.07	0.07	0.07	0.05	0.16	0.16	0.15	0.13	0.16	0.16	0.15	0.13	0.16	0.16	0.15	0.13
[9-10]	W	0.14	0.13	0.12	0.10	0.14	0.14	0.13	0.10	0.14	0.14	0.13	0.10	0.24	0.24	0.23	0.20	0.25	0.25	0.24	0.20	0.25	0.25	0.24	0.21
	WNW	0.08	0.07	0.07	0.06	0.08	0.08	0.07	0.06	0.08	0.08	0.07	0.06	0.17	0.17	0.16	0.15	0.17	0.17	0.16	0.15	0.17	0.17	0.17	0.15
	NW	0.08	0.07	0.07	0.05	0.08	0.08	0.07	0.06	0.08	0.08	0.07	0.06	0.17	0.16	0.16	0.14	0.17	0.17	0.16	0.14	0.17	0.17	0.16	0.14
[10-11]	W	0.14	0.14	0.13	0.10	0.15	0.15	0.14	0.11	0.15	0.15	0.14	0.11	0.26	0.25	0.24	0.21	0.26	0.26	0.25	0.21	0.26	0.26	0.25	0.21
	WNW	0.08	0.08	0.07	0.06	0.08	0.08	0.08	0.07	0.08	0.08	0.08	0.07	0.18	0.17	0.17	0.15	0.18	0.18	0.17	0.15	0.18	0.18	0.17	0.15
	NW	0.07	0.06	0.06	0.05	0.07	0.07	0.06	0.05	0.07	0.07	0.06	0.05	0.15	0.15	0.14	0.12	0.15	0.15	0.14	0.12	0.15	0.15	0.14	0.12
[11-12]	W	0.14	0.14	0.13	0.10	0.15	0.15	0.14	0.11	0.15	0.15	0.14	0.11	0.25	0.25	0.24	0.21	0.26	0.26	0.25	0.21	0.26	0.26	0.25	0.21
	WNW	0.08	0.07	0.07	0.06	0.08	0.08	0.07	0.06	0.08	0.08	0.07	0.06	0.17	0.16	0.16	0.14	0.17	0.17	0.16	0.15	0.17	0.17	0.16	0.15
	NW	0.06	0.06	0.05	0.04	0.06	0.06	0.05	0.04	0.06	0.06	0.05	0.04	0.13	0.13	0.13	0.11	0.14	0.13	0.13	0.11	0.14	0.13	0.13	0.11
[12-13]	W	0.14	0.14	0.13	0.10	0.15	0.14	0.13	0.11	0.15	0.14	0.13	0.11	0.25	0.25	0.24	0.21	0.26	0.25	0.24	0.21	0.26	0.25	0.24	0.21
	WNW	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.06	0.16	0.16	0.15	0.14	0.16	0.16	0.16	0.14	0.16	0.16	0.16	0.14
	NW	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.04	0.12	0.12	0.11	0.10	0.12	0.12	0.11	0.10	0.12	0.12	0.11	0.10
[13-14]	W	0.13	0.13	0.12	0.10	0.14	0.13	0.12	0.10	0.14	0.13	0.12	0.10	0.24	0.23	0.22	0.19	0.24	0.24	0.23	0.20	0.25	0.24	0.23	0.20
	WNW	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.14	0.14	0.14	0.12	0.15	0.14	0.14	0.12	0.15	0.14	0.14	0.12
	NW	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.09	0.09	0.09	0.08	0.10	0.09	0.09	0.08	0.10	0.09	0.09	0.08

n.v.t. = berekening niet uitgevoerd voor deze windrichting

Tabel 68 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten berekening laagdikte Open Steenasfalt en laagdikte gepenetreerde breuksteen voor dijkvak [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij een waterstand +3.50 mTAW.

Dijkvak	Wind-richting	H _s [m]				T _p [s]				Laagdikte [m]				Laagdikte [m]			
		Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
[9-10]	W	0.79	0.77	0.75	0.67	3.12	3.08	3.03	2.85	0.09	0.09	0.08	0.07	0.20	0.20	0.19	0.17
	WNW	0.58	0.57	0.56	0.51	2.64	2.62	2.59	2.47	0.06	0.06	0.05	0.05	0.15	0.14	0.14	0.13
	NW	0.59	0.57	0.55	0.48	2.63	2.60	2.55	2.38	0.06	0.06	0.05	0.04	0.15	0.14	0.14	0.12
[10-11]	W	0.80	0.79	0.76	0.68	3.18	3.15	3.09	2.91	0.09	0.09	0.09	0.07	0.21	0.20	0.19	0.17
	WNW	0.60	0.59	0.57	0.52	2.69	2.67	2.64	2.52	0.06	0.06	0.06	0.05	0.15	0.15	0.14	0.13
	NW	0.55	0.54	0.52	0.45	2.50	2.47	2.42	2.26	0.05	0.05	0.05	0.04	0.13	0.13	0.13	0.11
[11-12]	W	0.80	0.79	0.76	0.68	3.18	3.15	3.09	2.90	0.09	0.09	0.09	0.07	0.21	0.20	0.19	0.17
	WNW	0.58	0.57	0.55	0.50	2.62	2.60	2.57	2.45	0.06	0.06	0.05	0.05	0.14	0.14	0.14	0.13
	NW	0.51	0.49	0.47	0.41	2.36	2.33	2.29	2.14	0.05	0.05	0.04	0.04	0.12	0.12	0.11	0.10
[12-13]	W	0.80	0.78	0.76	0.68	3.16	3.13	3.07	2.89	0.09	0.09	0.09	0.07	0.20	0.20	0.19	0.17
	WNW	0.56	0.55	0.54	0.49	2.57	2.55	2.52	2.40	0.06	0.05	0.05	0.05	0.14	0.14	0.13	0.12
	NW	0.47	0.46	0.44	0.38	2.24	2.22	2.17	2.03	0.04	0.04	0.04	0.03	0.11	0.11	0.10	0.09
[13-14]	W	0.78	0.76	0.74	0.66	3.07	3.04	2.98	2.80	0.09	0.09	0.08	0.07	0.20	0.19	0.18	0.16
	WNW	0.52	0.51	0.50	0.45	2.44	2.42	2.39	2.28	0.05	0.05	0.05	0.04	0.13	0.13	0.12	0.11
	NW	0.39	0.38	0.36	0.31	1.98	1.96	1.92	1.79	0.03	0.03	0.03	0.02	0.09	0.09	0.08	0.07

Tabel 69 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten berekening laagdikte Open Steenasfalt en laagdikte gepenetreerde breuksteen voor dijkvak [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij een waterstand +3.60 mTAW.

Dijkvak	Wind-richting	H _s [m]				T _p [s]				Laagdikte [m]				Laagdikte [m]			
		Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
[9-10]	W	0.80	0.79	0.76	0.68	3.13	0.79	3.10	0.76	0.09	0.09	0.09	0.07	0.20	0.20	0.19	0.17
	WNW	0.59	0.58	0.56	0.51	2.65	0.58	2.63	0.56	0.06	0.06	0.06	0.05	0.15	0.14	0.14	0.13
	NW	0.59	0.58	0.56	0.49	2.64	0.58	2.61	0.56	0.06	0.06	0.06	0.05	0.15	0.14	0.14	0.12
[10-11]	W	0.82	0.80	0.78	0.69	3.20	0.80	3.16	0.78	0.10	0.09	0.09	0.08	0.21	0.21	0.20	0.18
	WNW	0.60	0.59	0.58	0.53	2.70	0.59	2.68	0.58	0.06	0.06	0.06	0.05	0.15	0.15	0.15	0.13
	NW	0.55	0.54	0.52	0.45	2.50	0.54	2.48	0.52	0.05	0.05	0.05	0.04	0.13	0.13	0.13	0.11
[11-12]	W	0.82	0.80	0.78	0.69	3.19	0.80	3.16	0.78	0.10	0.09	0.09	0.08	0.21	0.20	0.20	0.18
	WNW	0.58	0.57	0.56	0.51	2.64	0.57	2.61	0.56	0.06	0.06	0.06	0.05	0.15	0.14	0.14	0.13
	NW	0.51	0.50	0.48	0.41	2.36	0.50	2.34	0.48	0.05	0.05	0.04	0.04	0.12	0.12	0.11	0.10
[12-13]	W	0.81	0.80	0.77	0.69	3.17	0.80	3.14	0.77	0.10	0.09	0.09	0.07	0.21	0.20	0.20	0.17
	WNW	0.57	0.56	0.54	0.49	2.58	0.56	2.56	0.54	0.06	0.06	0.05	0.05	0.14	0.14	0.13	0.12
	NW	0.47	0.46	0.44	0.38	2.25	0.46	2.22	0.44	0.04	0.04	0.04	0.03	0.11	0.11	0.10	0.09
[13-14]	W	0.79	0.78	0.75	0.67	3.09	0.78	3.06	0.75	0.09	0.09	0.08	0.07	0.20	0.19	0.19	0.17
	WNW	0.53	0.52	0.50	0.46	2.45	0.52	2.43	0.50	0.05	0.05	0.05	0.04	0.13	0.13	0.12	0.11
	NW	0.39	0.38	0.36	0.31	1.99	0.38	1.97	0.36	0.03	0.03	0.03	0.02	0.09	0.09	0.08	0.07

Tabel 70 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfploop ten gevolge van windgolven; berekening parameters voor toetsing gras onder invloed van golfploop voor stormen MWeA-T1000.

Dijkvak	Wind-richting	2% Golfploophoogte				Ondergrens golfploopzone												Kruin van de dijk											
		Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000			Wind T2500			Wind T1000			Wind T100			Wind T4000			Wind T2500			Wind T1000			Wind T100		
						Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r
						[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]
[2-3]	W	7.04	7.03	7.00	6.93	6.70	1.15	0.44	6.70	1.15	0.44	6.69	0.95	0.44	6.66	0.94	0.44	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
	WNW	7.21	7.20	7.18	7.11	6.74	1.71	0.75	6.73	1.71	0.75	6.72	1.71	0.74	6.70	1.48	0.72	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
	NW	7.37	7.35	7.31	7.19	6.77	2.02	0.83	6.77	2.01	0.83	6.75	2.01	0.82	6.71	1.76	0.78	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
[3-4]	W	7.31	7.29	7.25	7.15	6.80	1.85	0.69	6.80	1.64	0.69	6.78	1.63	0.68	6.74	1.41	0.66	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
	WNW	7.23	7.22	7.19	7.12	6.75	1.71	0.77	6.74	1.71	0.77	6.73	1.70	0.76	6.71	1.48	0.74	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
	NW	7.40	7.38	7.34	7.22	6.79	2.24	0.87	6.78	2.01	0.86	6.77	2.00	0.85	6.72	1.76	0.81	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
[4-5]	W	7.45	7.43	7.39	7.27	6.84	2.15	0.78	6.83	2.15	0.78	6.81	1.93	0.77	6.77	1.70	0.74	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
	WNW	7.34	7.33	7.30	7.22	6.77	2.00	0.85	6.76	2.00	0.84	6.75	1.99	0.83	6.73	1.76	0.80	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
	NW	7.46	7.44	7.40	7.27	6.79	2.29	0.89	6.78	2.29	0.88	6.77	2.28	0.87	6.73	2.03	0.83	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
[5-6]	W	7.54	7.51	7.47	7.34	6.87	2.16	0.86	6.86	2.16	0.86	6.85	2.15	0.85	6.80	1.91	0.81	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
	WNW	7.36	7.34	7.32	7.23	6.78	1.99	0.87	6.77	1.98	0.87	6.77	1.98	0.86	6.74	1.75	0.83	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
	NW	7.46	7.44	7.40	7.27	6.80	2.28	0.90	6.79	2.27	0.90	6.78	2.27	0.88	6.73	2.02	0.84	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
[6-7]	W	7.63	7.60	7.55	7.41	6.91	2.39	0.94	6.90	2.39	0.94	6.88	2.38	0.92	6.82	1.93	0.88	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
	WNW	7.41	7.39	7.37	7.28	6.80	2.21	0.92	6.79	1.99	0.91	6.78	1.99	0.90	6.75	1.97	0.87	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
	NW	7.48	7.46	7.42	7.29	6.81	2.27	0.92	6.80	2.27	0.92	6.79	2.26	0.90	6.74	2.02	0.86	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
[7-8]	W	7.77	7.74	7.68	7.53	6.95	2.90	1.04	6.93	2.89	1.03	6.91	2.88	1.01	6.86	2.20	0.96	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
	WNW	7.48	7.46	7.43	7.34	6.82	2.25	0.96	6.81	2.25	0.96	6.80	2.24	0.95	6.77	2.00	0.91	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
	NW	7.53	7.51	7.46	7.33	6.82	2.53	0.95	6.81	2.30	0.94	6.80	2.29	0.93	6.75	2.04	0.88	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
	WNW	7.43	7.41	7.39	7.30	6.83	2.17	0.97	6.82	2.17	0.96	6.81	1.95	0.95	6.77	1.93	0.91	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
	NW	7.46	7.44	7.40	7.27	6.82	2.22	0.94	6.81	2.22	0.93	6.80	1.99	0.92	6.75	1.75	0.87	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
[9-10]	W	7.91	7.88	7.82	7.65	7.00	3.15	1.17	6.99	3.14	1.16	6.97	3.14	1.13	6.90	2.66	1.07	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
	WNW	7.53	7.51	7.48	7.38	6.84	2.48	1.01	6.83	2.25	1.01	6.82	2.25	0.99	6.78	2.01	0.95	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
	NW	7.58	7.55	7.51	7.37	6.84	2.53	1.00	6.83	2.53	0.99	6.81	2.29	0.97	6.76	2.04	0.92	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
[10-11]	W	8.23	8.19	8.12	7.91	7.02	4.12	1.26	7.01	4.11	1.24	6.98	3.86	1.22	6.92	3.59	1.15	8.35	0.04	0.30	8.35	0.01	0.19	8.35	-	-	8.35	-	-
	WNW	7.65	7.63	7.59	7.48	6.85	3.03	1.06	6.84	2.80	1.05	6.83	2.56	1.04	6.80	2.31	1.00	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
	NW	7.43	7.41	7.37	7.25	6.80	2.22	0.91	6.80	2.22	0.90	6.78	1.99	0.89	6.74	1.75	0.84	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
[11-12]	W	8.18	8.14	8.07	7.87	7.02	4.07	1.25	7.01	3.83	1.24	6.98	3.82	1.21	6.92	3.32	1.15	8.35	0.01	0.17	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
	WNW	7.54	7.52	7.49	7.39	6.83	2.50	1.01	6.83	2.27	1.00	6.81	2.27	0.99	6.78	2.03	0.95	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
	NW	7.29	7.27	7.24	7.13	6.77	1.92	0.81	6.77	1.71	0.81	6.75	1.70	0.80	6.71	1.47	0.76	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
[12-13]	W	8.20	8.16	8.09	7.89	7.01	4.10	1.24	7.00	3.86	1.23	6.98	3.85	1.21	6.91	3.34	1.14	8.35	0.02	0.23	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
	WNW	7.52	7.50	7.47	7.37	6.82	2.52	0.98	6.81	2.28	0.97	6.80	2.28	0.96	6.77	2.04	0.92	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
	NW	7.23	7.21	7.18	7.08	6.75	1.71	0.75	6.74	1.70	0.75	6.73	1.70	0.74	6.69	1.46	0.70	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
[13-14]	W	7.93	7.89	7.83	7.66	6.99	3.19	1.15	6.98	3.19	1.13	6.95	3.18	1.12	6.89	2.70	1.06	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
	WNW	7.31	7.29	7.27	7.19	6.79	1.90	0.87	6.78	1.90	0.86	6.77	1.68	0.85	6.74	1.67	0.82	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
	NW	7.03	7.01	6.99	6.92	6.69	1.17	0.59	6.69	1.16	0.59	6.68	0.96	0.58	6.65	0.95	0.56	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-

- = maximale golfploophoogte is lager dan het kruinpeil van de dijk; n.v.t. = berekening niet uitgevoerd voor deze windrichting

Tabel 71 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfploop ten gevolge van windgolven; berekening parameters voor toetsing gras onder invloed van golfploop voor stormen MWeA-T2500.

Dijkvak	Wind-richting	2% Golfploophoogte				Ondergrens golfploopzone												Kruin van de dijk											
		Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind d T100	Wind T4000			Wind T2500			Wind T1000			Wind T100			Wind T4000			Wind T2500			Wind T1000			Wind T100		
						Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r
						[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]
[2-3]	W	8.24	8.22	8.20	8.12	7.89	0.19	0.45	7.89	0.19	0.45	7.88	0.19	0.45	7.85	0.19	0.45	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.30	7.93	0.43	0.76	7.92	0.43	0.76	7.92	0.43	0.75	7.89	0.42	0.72	8.35	0.00	0.21	8.35	0.00	0.17	8.35	0.00	0.00	8.35	-	-
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	7.97	0.67	0.84	7.96	0.67	0.84	7.95	0.45	0.83	7.91	0.44	0.79	8.35	0.08	0.51	8.35	0.07	0.48	8.35	0.06	0.43	8.35	0.00	0.10
[3-4]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.00	0.41	0.70	7.99	0.41	0.70	7.97	0.41	0.69	7.93	0.40	0.67	8.35	0.07	0.40	8.35	0.06	0.37	8.35	0.00	0.32	8.35	0.00	0.00
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.32	7.94	0.43	0.78	7.93	0.43	0.78	7.93	0.43	0.77	7.90	0.42	0.75	8.35	0.00	0.28	8.35	0.00	0.25	8.35	0.00	0.16	8.35	0.00	0.00
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	7.98	0.67	0.88	7.97	0.67	0.87	7.96	0.67	0.86	7.92	0.44	0.81	8.35	0.09	0.57	8.35	0.09	0.54	8.35	0.07	0.50	8.35	0.00	0.23
[4-5]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.03	0.65	0.79	8.02	0.65	0.78	8.01	0.64	0.78	7.96	0.42	0.75	8.35	0.23	0.57	8.35	0.11	0.55	8.35	0.09	0.51	8.35	0.00	0.34
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	7.96	0.67	0.86	7.96	0.67	0.85	7.95	0.44	0.84	7.92	0.44	0.81	8.35	0.07	0.50	8.35	0.07	0.47	8.35	0.06	0.43	8.35	0.00	0.23
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	7.99	0.69	0.90	7.98	0.69	0.89	7.97	0.69	0.88	7.92	0.45	0.84	8.35	0.11	0.62	8.35	0.10	0.59	8.35	0.09	0.55	8.35	0.00	0.36
[5-6]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.07	0.87	0.87	8.06	0.86	0.86	8.04	0.65	0.85	7.99	0.43	0.82	8.35	0.27	0.69	8.35	0.26	0.67	8.35	0.24	0.63	8.35	0.07	0.48
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	7.98	0.66	0.88	7.97	0.66	0.88	7.96	0.44	0.87	7.93	0.44	0.84	8.35	0.08	0.54	8.35	0.07	0.51	8.35	0.06	0.47	8.35	0.00	0.29
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	7.99	0.68	0.91	7.99	0.68	0.91	7.97	0.68	0.89	7.93	0.45	0.85	8.35	0.11	0.64	8.35	0.10	0.61	8.35	0.09	0.57	8.35	0.00	0.37
[6-7]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.11	1.31	0.95	8.10	1.09	0.94	8.08	0.87	0.93	8.02	0.64	0.89	8.35	0.46	0.80	8.35	0.30	0.78	8.35	0.28	0.74	8.35	0.10	0.62
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	7.99	0.67	0.93	7.99	0.66	0.92	7.98	0.66	0.91	7.95	0.44	0.88	8.35	0.10	0.62	8.35	0.09	0.59	8.35	0.08	0.56	8.35	0.00	0.41
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.00	0.91	0.93	8.00	0.68	0.93	7.98	0.68	0.91	7.93	0.45	0.87	8.35	0.23	0.67	8.35	0.11	0.65	8.35	0.10	0.61	8.35	0.00	0.41
[7-8]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.15	1.56	1.04	8.14	1.56	1.03	8.11	1.33	1.02	8.05	0.88	0.97	8.35	0.70	0.93	8.35	0.69	0.91	8.35	0.49	0.88	8.35	0.27	0.76
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.01	0.90	0.97	8.01	0.68	0.97	7.99	0.67	0.96	7.96	0.67	0.92	8.35	0.24	0.71	8.35	0.23	0.69	8.35	0.10	0.65	8.35	0.08	0.53
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.01	0.92	0.96	8.01	0.92	0.95	7.99	0.69	0.94	7.94	0.68	0.89	8.35	0.26	0.72	8.35	0.24	0.70	8.35	0.23	0.66	8.35	0.07	0.48
[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.02	0.65	0.98	8.01	0.65	0.97	8.00	0.65	0.96	7.97	0.43	0.92	8.35	0.11	0.69	8.35	0.10	0.67	8.35	0.10	0.64	8.35	0.06	0.49
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.02	0.67	0.95	8.01	0.67	0.94	7.99	0.66	0.93	7.94	0.44	0.88	8.35	0.23	0.68	8.35	0.11	0.65	8.35	0.10	0.61	8.35	0.00	0.41
[9-10]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.21	1.80	1.17	8.19	1.80	1.16	8.17	1.57	1.14	8.10	1.33	1.08	8.35	1.37	1.09	8.35	1.35	1.07	8.35	1.12	1.04	8.35	0.48	0.92
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.03	0.90	1.02	8.03	0.90	1.02	8.02	0.90	1.00	7.98	0.67	0.96	8.35	0.26	0.78	8.35	0.25	0.76	8.35	0.24	0.73	8.35	0.09	0.61
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.03	1.15	1.01	8.02	1.15	1.00	8.01	0.92	0.98	7.96	0.68	0.93	8.35	0.28	0.78	8.35	0.27	0.76	8.35	0.25	0.72	8.35	0.08	0.55
[10-11]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.23	2.66	1.26	8.21	2.66	1.25	8.19	2.41	1.22	8.12	1.92	1.16	8.35	2.22	1.20	8.35	2.20	1.19	8.35	1.93	1.15	8.35	1.35	1.04
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.05	1.40	1.07	8.04	1.40	1.06	8.03	1.40	1.05	7.99	0.93	1.01	8.35	0.46	0.87	8.35	0.30	0.85	8.35	0.28	0.82	8.35	0.24	0.72
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.00	0.67	0.92	7.99	0.67	0.91	7.98	0.67	0.90	7.93	0.44	0.85	8.35	0.10	0.62	8.35	0.10	0.61	8.35	0.08	0.55	8.35	0.00	0.34
[11-12]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.23	2.40	1.25	8.21	2.39	1.24	8.19	2.39	1.22	8.12	1.90	1.15	8.35	1.97	1.19	8.35	1.95	1.18	8.35	1.67	1.14	8.35	1.12	1.03
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.03	0.91	1.02	8.02	0.91	1.01	8.01	0.91	1.00	7.98	0.68	0.96	8.35	0.26	0.77	8.35	0.26	0.76	8.35	0.24	0.73	8.35	0.09	0.61
	NW	8.35	8.35	8.35	8.33	7.97	0.43	0.82	7.96	0.43	0.82	7.95	0.43	0.80	7.90	0.42	0.76	8.35	0.06	0.42	8.35	0.00	0.38	8.35	0.00	0.32	8.35	-	-
[12-13]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.22	2.66	1.24	8.21	2.41	1.23	8.18	2.41	1.21	8.11	1.91	1.15	8.35	2.21	1.19	8.35	1.95	1.17	8.35	1.69	1.13	8.35	1.14	1.02
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.02	0.92	0.99	8.01	0.92	0.98	8.00	0.91	0.97	7.96	0.68	0.93	8.35	0.25	0.74	8.35	0.24	0.71	8.35	0.23	0.68	8.35	0.08	0.57
	NW	8.35	8.35	8.35	8.28	7.94	0.43	0.76	7.93	0.43	0.75	7.92	0.42	0.74	7.88	0.42	0.71	8.35	0.00	0.26	8.35	0.00	0.23	8.35	0.00	0.10	8.35	-	-
[13-14]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.19	1.83	1.15	8.18	1.82	1.14	8.16	1.59	1.12	8.09	1.35	1.06	8.35	1.38	1.07	8.35	1.36	1.05	8.35	1.11	1.01	8.35	0.48	0.90
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	7.98	0.42	0.88	7.98	0.42	0.87	7.97	0.42	0.86	7.93	0.42	0.83	8.35	0.07	0.50	8.35	0.06	0.47	8.35	0.00	0.42	8.35	0.00	0.19
	NW	8.22	8.21	8.19	8.11	7.89	0.19	0.60	7.88	0.19	0.59	7.87	0.19	0.59	7.84	0.19	0.56	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-	8.35	-	-

- = maximale golfploophoogte is lager dan het kruinpeil van de dijk; n.v.t. = berekening niet uitgevoerd voor deze windrichting

Tabel 72 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfploop ten gevolge van windgolven; berekening parameters voor toetsing gras onder invloed van golfploop voor stormen MWeA-T4000.

Dijkvak	Wind-richting	2% Golfploophoogte				Ondergrens golfploopzone												Kruin van de dijk											
		Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind d T100	Wind T4000			Wind T2500			Wind T1000			Wind T100			Wind T4000			Wind T2500			Wind T1000			Wind T100		
						Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r
						[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]
[2-3]	W	8.35	8.35	8.35	8.28	8.05	0.55	0.45	8.04	0.55	0.45	8.03	0.55	0.45	8.00	0.36	0.45	8.35	0.00	0.00	8.35	0.00	0.00	8.35	0.00	0.00	8.35	-	-
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.08	0.62	0.76	8.08	0.62	0.76	8.07	0.62	0.75	8.04	0.61	0.73	8.35	0.18	0.50	8.35	0.16	0.47	8.35	0.14	0.44	8.35	0.00	0.31
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.12	0.86	0.84	8.11	0.86	0.84	8.10	0.86	0.83	8.06	0.64	0.79	8.35	0.41	0.67	8.35	0.39	0.65	8.35	0.36	0.62	8.35	0.15	0.47
[3-4]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.15	0.79	0.70	8.14	0.79	0.70	8.13	0.59	0.69	8.08	0.58	0.67	8.35	0.38	0.56	8.35	0.36	0.54	8.35	0.31	0.50	8.35	0.06	0.39
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.09	0.62	0.78	8.09	0.62	0.78	8.08	0.61	0.77	8.05	0.61	0.75	8.35	0.19	0.54	8.35	0.18	0.51	8.35	0.16	0.48	8.35	0.00	0.36
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.13	0.86	0.88	8.13	0.86	0.87	8.11	0.86	0.86	8.07	0.64	0.82	8.35	0.43	0.72	8.35	0.41	0.70	8.35	0.38	0.66	8.35	0.18	0.53
[4-5]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.19	0.83	0.79	8.18	0.83	0.79	8.16	0.82	0.78	8.11	0.61	0.75	8.35	0.47	0.69	8.35	0.45	0.67	8.35	0.42	0.64	8.35	0.33	0.55
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.12	0.85	0.86	8.11	0.85	0.85	8.10	0.85	0.84	8.07	0.63	0.81	8.35	0.38	0.66	8.35	0.38	0.65	8.35	0.35	0.63	8.35	0.18	0.53
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.14	0.88	0.90	8.13	0.88	0.89	8.12	0.88	0.88	8.07	0.87	0.84	8.35	0.46	0.75	8.35	0.45	0.74	8.35	0.42	0.70	8.35	0.21	0.58
[5-6]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.22	0.83	0.87	8.21	0.83	0.86	8.20	0.83	0.85	8.14	0.82	0.82	8.35	0.69	0.80	8.35	0.68	0.78	8.35	0.64	0.75	8.35	0.39	0.66
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.13	0.85	0.88	8.12	0.85	0.88	8.11	0.85	0.87	8.08	0.63	0.84	8.35	0.40	0.70	8.35	0.39	0.69	8.35	0.37	0.66	8.35	0.19	0.57
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.15	0.88	0.91	8.14	0.87	0.91	8.13	0.87	0.90	8.08	0.86	0.85	8.35	0.47	0.77	8.35	0.46	0.76	8.35	0.43	0.72	8.35	0.32	0.60
[6-7]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.26	1.05	0.95	8.25	1.04	0.94	8.23	1.04	0.93	8.17	0.82	0.89	8.35	0.94	0.90	8.35	0.74	0.89	8.35	0.71	0.86	8.35	0.45	0.76
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.15	0.85	0.93	8.14	0.85	0.92	8.13	0.85	0.91	8.10	0.84	0.88	8.35	0.44	0.77	8.35	0.43	0.76	8.35	0.41	0.73	8.35	0.33	0.63
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.16	0.87	0.94	8.15	0.87	0.93	8.13	0.87	0.91	8.09	0.86	0.87	8.35	0.64	0.80	8.35	0.46	0.78	8.35	0.44	0.75	8.35	0.33	0.62
[7-8]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.30	1.50	1.04	8.29	1.28	1.04	8.27	1.28	1.02	8.21	1.06	0.97	8.35	1.23	1.02	8.35	1.21	1.01	8.35	0.97	0.97	8.35	0.68	0.88
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	0.87	0.98	8.16	0.87	0.97	8.15	0.86	0.96	8.11	0.86	0.92	8.35	0.64	0.84	8.35	0.47	0.82	8.35	0.45	0.80	8.35	0.39	0.71
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	1.11	0.96	8.16	0.88	0.95	8.14	0.88	0.94	8.10	0.87	0.89	8.35	0.67	0.84	8.35	0.65	0.82	8.35	0.47	0.79	8.35	0.37	0.67
[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.18	0.84	0.98	8.17	0.83	0.97	8.16	0.83	0.96	8.12	0.83	0.92	8.35	0.46	0.84	8.35	0.45	0.82	8.35	0.43	0.80	8.35	0.36	0.71
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	0.85	0.95	8.16	0.85	0.94	8.15	0.85	0.93	8.10	0.84	0.88	8.35	0.47	0.81	8.35	0.46	0.80	8.35	0.43	0.77	8.35	0.32	0.63
[9-10]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	1.75	1.17	8.35	1.73	1.16	8.32	1.51	1.14	8.26	1.07	1.08	8.35	1.75	1.17	8.35	1.73	1.16	8.34	1.48	1.13	8.35	0.95	1.02
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.19	1.08	1.02	8.18	0.87	1.02	8.17	0.86	1.01	8.13	0.86	0.97	8.35	0.68	0.91	8.34	0.68	0.90	8.35	0.64	0.87	8.34	0.42	0.78
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.19	1.11	1.01	8.18	1.10	1.00	8.16	1.10	0.98	8.11	0.87	0.93	8.35	0.71	0.90	8.35	0.69	0.88	8.34	0.66	0.85	8.34	0.40	0.73
[10-11]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	2.62	1.27	8.35	2.59	1.25	8.35	2.32	1.23	8.27	1.84	1.16	8.35	2.62	1.27	8.35	2.59	1.25	8.35	2.32	1.23	8.34	1.73	1.13
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.20	1.35	1.07	8.19	1.12	1.06	8.18	1.12	1.05	8.14	0.89	1.01	8.34	0.75	0.98	8.34	0.74	0.97	8.34	0.72	0.94	8.34	0.64	0.86
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.15	0.86	0.92	8.15	0.85	0.91	8.13	0.85	0.90	8.08	0.63	0.85	8.34	0.45	0.77	8.35	0.44	0.75	8.34	0.41	0.72	8.34	0.20	0.58
[11-12]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	2.59	1.26	8.35	2.33	1.25	8.34	2.29	1.22	8.27	1.82	1.16	8.35	2.59	1.26	8.35	2.33	1.25	8.34	2.29	1.22	8.34	1.49	1.12
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.18	1.09	1.02	8.18	1.09	1.01	8.16	0.87	1.00	8.13	0.87	0.96	8.34	0.69	0.91	8.35	0.67	0.89	8.34	0.65	0.87	8.35	0.42	0.77
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.12	0.82	0.82	8.11	0.82	0.82	8.10	0.61	0.81	8.06	0.61	0.77	8.35	0.34	0.61	8.34	0.33	0.60	8.35	0.19	0.55	8.35	0.00	0.38
[12-13]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	2.60	1.25	8.35	2.34	1.24	8.34	2.31	1.21	8.27	1.84	1.15	8.35	2.60	1.25	8.35	2.34	1.24	8.35	2.29	1.21	8.35	1.49	1.11
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	1.10	0.99	8.16	0.88	0.98	8.15	0.88	0.97	8.12	0.87	0.94	8.35	0.67	0.86	8.34	0.66	0.85	8.34	0.64	0.83	8.35	0.41	0.74
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.09	0.62	0.76	8.09	0.61	0.75	8.07	0.61	0.75	8.04	0.60	0.71	8.34	0.19	0.52	8.35	0.17	0.49	8.34	0.15	0.45	8.35	0.00	0.24
[13-14]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	1.75	1.15	8.33	1.75	1.14	8.31	1.53	1.12	8.24	1.30	1.07	8.35	1.75	1.15	8.34	1.73	1.13	8.34	1.48	1.10	8.34	0.96	1.00
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.14	0.81	0.88	8.13	0.81	0.87	8.12	0.81	0.87	8.09	0.60	0.83	8.35	0.37	0.68	8.35	0.35	0.66	8.34	0.34	0.65	8.35	0.16	0.53
	NW	8.35	8.35	8.34	8.26	8.04	0.56	0.60	8.03	0.56	0.59	8.02	0.56	0.59	7.99	0.36	0.56	8.35	0.00	0.00	8.34	0.00	0.00	8.34	-	-	8.34	-	-

- = maximale golfploophoogte is lager dan het kruinpeil van de dijk; n.v.t. = berekening niet uitgevoerd voor deze windrichting

Tabel 73 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfploop ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid boven breuksteen in de golfploopzone en dimensionering breuksteensortering voor storm MweA-T1000 en storm MweA-T2500.

Stor m	Dijkva k	Wind- richtin g	2% Golfploophoogte				Ondergrens golfoploopzone								Kruin van de dijk								Breuksteensortering							
			Wind T400 0	Wind T250 0	Wind T100 0	Win d T100	Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100		Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100		Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100	
							Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	D _{n50}	M ₅₀	D _{n50}	M ₅₀	D _{n50}	M ₅₀	D _{n50}	M ₅₀	D _{n50}	M ₅₀
MWeA-T1000	[7-8]	W	7.19	7.18	7.15	7.06	6.95	2.40	6.93	2.38	6.91	2.33	6.86	2.19	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.06	0.5	0.06	0.5	0.05	0.4	0.05	0.3
		WNW	7.03	7.02	7.01	6.96	6.82	2.27	6.81	2.25	6.80	2.22	6.77	2.11	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.05	0.3	0.05	0.3	0.05	0.3	0.04	0.2
		NW	7.06	7.05	7.02	6.95	6.82	2.40	6.81	2.37	6.80	2.33	6.75	2.17	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.06	0.5	0.06	0.5	0.05	0.4	0.04	0.2
	[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
		WNW	7.01	7.00	6.98	6.93	6.83	2.07	6.82	2.05	6.81	2.03	6.77	1.93	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.04	0.2	0.04	0.2	0.04	0.1	0.03	0.1
		NW	7.02	7.01	6.99	6.92	6.82	2.19	6.81	2.17	6.80	2.13	6.75	1.99	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.05	0.3	0.04	0.2	0.04	0.2	0.04	0.1
	[9-10]	W	7.27	7.25	7.22	7.13	7.00	2.53	6.99	2.50	6.97	2.45	6.90	2.31	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.07	0.7	0.06	0.7	0.06	0.6	0.05	0.4
		WNW	7.06	7.05	7.03	6.98	6.84	2.30	6.83	2.28	6.82	2.25	6.78	2.15	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.05	0.4	0.05	0.3	0.05	0.3	0.04	0.2
		NW	7.09	7.07	7.05	6.97	6.84	2.43	6.83	2.41	6.81	2.36	6.76	2.20	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.06	0.6	0.06	0.5	0.06	0.4	0.05	0.3
	[10-11]	W	7.45	7.43	7.39	7.27	7.02	3.18	7.01	3.14	6.98	3.08	6.92	2.89	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.12	4.1	0.11	3.8	0.11	3.3	0.09	2.0
		WNW	7.13	7.11	7.10	7.04	6.85	2.55	6.84	2.53	6.83	2.50	6.80	2.38	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.07	0.8	0.07	0.7	0.06	0.7	0.06	0.5
		NW	7.01	7.00	6.97	6.90	6.80	2.18	6.80	2.16	6.78	2.12	6.74	1.98	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.05	0.2	0.04	0.2	0.04	0.2	0.04	0.1
	[11-12]	W	7.42	7.40	7.36	7.25	7.02	3.08	7.01	3.05	6.98	2.98	6.92	2.80	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.11	3.2	0.10	3.0	0.10	2.6	0.08	1.6
		WNW	7.07	7.06	7.04	6.98	6.83	2.36	6.83	2.34	6.81	2.30	6.78	2.20	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.05	0.4	0.05	0.4	0.05	0.4	0.05	0.3
		NW	6.93	6.92	6.90	6.84	6.77	1.92	6.77	1.90	6.75	1.87	6.71	1.75	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.03	0.1	0.03	0.1	0.03	0.1	0.03	<
	[12-13]	W	7.43	7.41	7.37	7.26	7.01	3.14	7.00	3.10	6.98	3.04	6.91	2.85	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.11	3.7	0.11	3.5	0.10	3.0	0.09	1.8
		WNW	7.06	7.05	7.03	6.97	6.82	2.37	6.81	2.35	6.80	2.31	6.77	2.20	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.06	0.5	0.05	0.4	0.05	0.4	0.05	0.3
		NW	6.90	6.89	6.87	6.81	6.75	1.88	6.74	1.86	6.73	1.82	6.69	1.70	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.03	0.1	0.03	0.1	0.03	0.1	0.02	<
	[13-14]	W	7.28	7.26	7.23	7.13	6.99	2.62	6.98	2.59	6.95	2.54	6.89	2.39	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.07	1.0	0.07	0.9	0.07	0.8	0.06	0.5
		WNW	6.94	6.93	6.92	6.87	6.79	1.89	6.78	1.87	6.77	1.85	6.74	1.76	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.03	0.1	0.03	0.1	0.03	0.1	0.03	<
		NW	6.78	6.78	6.76	6.72	6.69	1.45	6.69	1.44	6.68	1.41	6.65	1.32	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.02	<	0.02	<	0.02	<	0.01	<
MWeA-T2500	[7-8]	W	8.35	8.35	8.35	8.26	8.15	2.43	8.14	2.40	8.11	2.35	8.05	2.21	8.35	1.08	8.35	0.90	8.35	-	8.35	-	0.06	0.5	0.05	0.4	0.05	0.4	0.04	0.2
		WNW	8.23	8.22	8.21	8.15	8.01	2.29	8.01	2.27	7.99	2.24	7.96	2.13	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.05	0.3	0.05	0.3	0.05	0.3	0.04	0.2
		NW	8.26	8.25	8.22	8.15	8.01	2.42	8.01	2.39	7.99	2.35	7.94	2.19	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.06	0.5	0.05	0.4	0.05	0.4	0.04	0.2
	[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
		WNW	8.21	8.20	8.18	8.13	8.02	2.09	8.01	2.07	8.00	2.05	7.97	1.95	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.04	0.2	0.04	0.1	0.04	0.1	0.03	0.1
		NW	8.22	8.21	8.19	8.11	8.02	2.21	8.01	2.19	7.99	2.15	7.94	2.00	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.04	0.2	0.04	0.2	0.04	0.2	0.03	0.1
	[9-10]	W	8.35	8.35	8.35	8.33	8.21	2.56	8.19	2.53	8.17	2.48	8.10	2.33	8.35	1.80	8.35	1.69	8.35	1.46	8.35	-	0.06	0.7	0.06	0.6	0.06	0.5	0.05	0.3
		WNW	8.26	8.25	8.24	8.18	8.03	2.33	8.03	2.31	8.02	2.28	7.98	2.17	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.05	0.3	0.05	0.3	0.05	0.3	0.04	0.2
		NW	8.29	8.28	8.25	8.17	8.03	2.46	8.02	2.43	8.01	2.38	7.96	2.22	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.06	0.5	0.06	0.5	0.05	0.4	0.05	0.2
	[10-11]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.23	3.22	8.21	3.18	8.19	3.12	8.12	2.92	8.35	2.74	8.35	2.66	8.35	2.49	8.35	1.83	0.11	3.9	0.11	3.6	0.10	3.1	0.09	1.9
		WNW	8.33	8.32	8.30	8.24	8.05	2.58	8.04	2.56	8.03	2.52	7.99	2.40	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.07	0.7	0.06	0.7	0.06	0.6	0.05	0.4
		NW	8.21	8.19	8.17	8.10	8.00	2.20	7.99	2.18	7.98	2.14	7.93	1.99	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.04	0.2	0.04	0.2	0.04	0.2	0.03	0.1
	[11-12]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.23	3.12	8.21	3.08	8.19	3.02	8.12	2.83	8.35	2.62	8.35	2.54	8.35	2.31	8.35	1.61	0.10	3.0	0.10	2.8	0.10	2.4	0.08	1.5
		WNW	8.27	8.26	8.24	8.18	8.03	2.38	8.02	2.36	8.01	2.33	7.98	2.22	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.05	0.4	0.05	0.4	0.05	0.3	0.04	0.2
		NW	8.13	8.12	8.10	8.04	7.97	1.94	7.96	1.92	7.95	1.88	7.90	1.76	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.03	0.1	0.03	0.1	0.03	0.1	0.03	<
	[12-13]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.22	3.18	8.21	3.14	8.18	3.08	8.11	2.88	8.35	2.69	8.35	2.56	8.35	2.39	8.35	1.70	0.11	3.5	0.1					

Tabel 74 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfploop ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid boven breuksteen in de golfploopzone en dimensionering breuksteensortering voor storm MweA-T4000.

Storm	Dijkvak	Wind- richting	2% Golfploophoogte				Ondergrens golfploopzone								Kruin van de dijk								Breuksteensortering							
			Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100		Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100		Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100	
							Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v
							[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[m]	M ₅₀	[m]	M ₅₀	[m]	M ₅₀	[m]	M ₅₀
MWeA-T4000	[7-8]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.30	2.43	8.29	2.40	8.27	2.36	8.21	2.21	8.35	2.23	8.35	2.14	8.35	1.91	8.35	1.26	0.06	0.5	0.05	0.4	0.05	0.4	0.04	0.2
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.31	8.17	2.29	8.16	2.27	8.15	2.24	8.11	2.13	8.35	1.00	8.35	0.82	8.35	0.55	8.35	-	0.05	0.3	0.05	0.3	0.05	0.3	0.04	0.2
		NW	8.35	8.35	8.35	8.30	8.17	2.42	8.16	2.40	8.14	2.35	8.10	2.19	8.35	1.28	8.35	1.13	8.35	0.90	8.35	-	0.06	0.5	0.05	0.4	0.05	0.4	0.04	0.2
	[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
		WNW	8.35	8.35	8.34	8.28	8.18	2.09	8.17	2.08	8.16	2.05	8.12	1.95	8.35	0.61	8.35	0.26	8.35	-	8.35	-	0.04	0.2	0.04	0.1	0.04	0.1	0.03	0.1
		NW	8.35	8.35	8.34	8.27	8.17	2.21	8.16	2.19	8.15	2.15	8.10	2.01	8.35	0.81	8.35	0.75	8.35	-	8.35	-	0.04	0.2	0.04	0.2	0.04	0.2	0.03	0.1
	[9-10]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	2.61	8.35	2.53	8.32	2.48	8.26	2.33	8.35	2.61	8.35	2.53	8.35	2.39	8.35	1.82	0.07	0.8	0.06	0.6	0.06	0.5	0.05	0.3
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.33	8.19	2.33	8.18	2.31	8.17	2.28	8.13	2.17	8.35	1.29	8.35	1.25	8.35	0.97	8.35	-	0.05	0.3	0.05	0.3	0.05	0.3	0.04	0.2
		NW	8.35	8.35	8.35	8.32	8.19	2.46	8.18	2.43	8.16	2.39	8.11	2.23	8.35	1.51	8.35	1.39	8.35	1.91	8.35	-	0.06	0.5	0.06	0.5	0.05	0.4	0.04	0.2
	[10-11]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	3.34	8.35	3.26	8.35	3.12	8.27	2.92	8.35	3.34	8.35	3.26	8.35	3.12	8.35	2.63	0.12	5.0	0.12	4.2	0.10	3.0	0.09	1.9
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.20	2.58	8.19	2.56	8.18	2.53	8.14	2.41	8.35	1.84	8.35	1.74	8.35	1.62	8.35	1.04	0.07	0.7	0.06	0.7	0.06	0.6	0.05	0.4
		NW	8.35	8.35	8.33	8.25	8.15	2.20	8.15	2.18	8.13	2.14	8.08	2.00	8.35	0.62	8.35	0.22	8.35	-	8.35	-	0.04	0.2	0.04	0.2	0.04	0.2	0.03	0.1
	[11-12]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	3.24	8.35	3.16	8.34	3.02	8.27	2.83	8.35	3.24	8.35	3.16	8.35	3.02	8.35	2.53	0.11	4.0	0.11	3.3	0.10	2.4	0.08	1.5
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.34	8.18	2.38	8.18	2.36	8.16	2.33	8.13	2.22	8.35	1.38	8.35	1.25	8.35	1.09	8.35	-	0.05	0.4	0.05	0.4	0.05	0.3	0.04	0.2
		NW	8.28	8.27	8.25	8.19	8.12	1.94	8.11	1.92	8.10	1.88	8.06	1.76	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.03	0.1	0.03	0.1	0.03	0.1	0.02	< 0.1
	[12-13]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	3.27	8.35	3.19	8.34	3.08	8.27	2.89	8.35	3.27	8.35	3.19	8.35	3.04	8.35	2.54	0.12	4.3	0.11	3.6	0.10	2.7	0.09	1.7
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.33	8.17	2.39	8.16	2.37	8.15	2.34	8.12	2.23	8.35	1.21	8.35	1.17	8.35	0.99	8.35	-	0.05	0.4	0.05	0.4	0.05	0.3	0.04	0.2
		NW	8.24	8.23	8.22	8.16	8.09	1.89	8.09	1.87	8.07	1.84	8.04	1.72	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.03	0.1	0.03	0.1	0.03	0.1	0.02	< 0.1
	[13-14]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	2.65	8.33	2.62	8.31	2.57	8.24	2.41	8.35	2.65	8.35	2.58	8.35	2.43	8.35	1.86	0.07	0.9	0.07	0.8	0.06	0.7	0.05	0.4
		WNW	8.29	8.28	8.27	8.22	8.14	1.90	8.13	1.89	8.12	1.86	8.09	1.78	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.03	0.1	0.03	0.1	0.03	0.1	0.03	< 0.1
		NW	8.13	8.12	8.11	8.07	8.04	1.46	8.03	1.45	8.02	1.42	7.99	1.33	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.02	< 0.1	0.02	< 0.1	0.01	< 0.1	0.01	< 0.1

- = maximale golfploophoogte is lager dan het kruinpeil van de dijk; n,v,t, = windrichting niet beschouwd voor dimensionering

Tabel 75 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfploop ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid boven gepenetreerde breuksteen in de golfploopzone voor storm MweA-T1000.

Storm	Dijkvak	Wind- richting	2% Golfploophoogte				Ondergrens golfploopzone								Kruin van de dijk									
			Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100		Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100			
							Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v
							[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]
MWeA-T1000	[7-8]	W	7.51	7.49	7.44	7.32	6.95	3.65	6.93	3.61	6.91	3.53	6.86	3.30	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-		
		WNW	7.28	7.27	7.24	7.17	6.82	3.31	6.81	3.28	6.80	3.24	6.77	3.08	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-		
		NW	7.32	7.30	7.27	7.16	6.82	3.45	6.81	3.41	6.80	3.34	6.75	3.11	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-		
	[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		
		WNW	7.24	7.23	7.21	7.13	6.83	3.14	6.82	3.11	6.81	3.07	6.77	2.92	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-		
		NW	7.27	7.25	7.22	7.11	6.82	3.25	6.81	3.21	6.80	3.15	6.75	2.93	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-		
	[9-10]	W	7.63	7.60	7.55	7.42	7.00	3.85	6.99	3.80	6.97	3.73	6.90	3.49	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-		
		WNW	7.32	7.31	7.28	7.20	6.84	3.38	6.83	3.35	6.82	3.31	6.78	3.14	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-		
		NW	7.36	7.34	7.30	7.19	6.84	3.51	6.83	3.48	6.81	3.41	6.76	3.17	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-		
	[10-11]	W	7.88	7.85	7.79	7.63	7.02	4.51	7.01	4.46	6.98	4.37	6.92	4.09	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-		
		WNW	7.42	7.40	7.37	7.28	6.85	3.65	6.84	3.62	6.83	3.57	6.80	3.39	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-		
		NW	7.24	7.23	7.19	7.09	6.80	3.21	6.80	3.18	6.78	3.11	6.74	2.89	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-		
	[11-12]	W	7.84	7.81	7.76	7.60	7.02	4.41	7.01	4.36	6.98	4.27	6.92	4.00	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-		
		WNW	7.33	7.32	7.29	7.21	6.83	3.43	6.83	3.40	6.81	3.35	6.78	3.19	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-		
		NW	7.13	7.12	7.09	7.00	6.77	2.90	6.77	2.87	6.75	2.81	6.71	2.61	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-		
	[12-13]	W	7.86	7.83	7.77	7.61	7.01	4.46	7.00	4.42	6.98	4.32	6.91	4.05	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-		
		WNW	7.31	7.30	7.28	7.20	6.82	3.42	6.81	3.39	6.80	3.34	6.77	3.17	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-		
		NW	7.08	7.07	7.04	6.96	6.75	2.81	6.74	2.78	6.73	2.72	6.69	2.53	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-		
	[13-14]	W	7.64	7.61	7.56	7.43	6.99	3.92	6.98	3.87	6.95	3.79	6.89	3.55	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-		
		WNW	7.14	7.13	7.11	7.05	6.79	2.90	6.78	2.87	6.77	2.83	6.74	2.69	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-		
		NW	6.92	6.91	6.89	6.83	6.69	2.30	6.69	2.27	6.68	2.23	6.65	2.07	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-		

Tabel 76 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfploop ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid boven gepenetreerde breuksteen in de golfploopzone voor storm MweA-T2500 en storm MWeA-T4000

Storm	Dijkvak	Wind- richting	2% Golfploophoogte				Ondergrens golfploopzone								Kruin van de dijk							
			Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100		Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100	
							Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v
							[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]
MWeA-T2500	[7-8]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.15	3.69	8.14	3.65	8.11	3.57	8.05	3.34	8.35	2.98	8.35	2.89	8.34	2.70	8.34	2.07
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.01	3.35	8.01	3.31	7.99	3.27	7.96	3.10	8.34	1.85	8.35	1.72	8.34	1.56	8.34	0.83
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.01	3.48	8.01	3.44	7.99	3.37	7.94	3.13	8.34	2.08	8.35	1.96	8.34	1.77	8.34	0.61
	[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.34	8.02	3.17	8.01	3.14	8.00	3.10	7.97	2.94	8.34	1.58	8.34	1.44	8.34	1.25	8.35	0.00
		NW	8.35	8.35	8.35	8.31	8.02	3.28	8.01	3.24	7.99	3.17	7.94	2.95	8.35	1.72	8.35	1.58	8.34	1.35	8.34	0.00
	[9-10]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.21	3.89	8.19	3.85	8.17	3.77	8.10	3.53	8.35	3.44	8.34	3.36	8.34	3.20	8.34	2.60
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.03	3.42	8.03	3.39	8.02	3.34	7.98	3.17	8.34	2.09	8.35	1.98	8.35	1.84	8.35	1.16
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.03	3.55	8.02	3.51	8.01	3.44	7.96	3.19	8.34	2.30	8.34	2.19	8.35	1.95	8.35	1.00
	[10-11]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.23	4.58	8.21	4.53	8.19	4.43	8.12	4.14	8.35	4.26	8.34	4.17	8.34	4.01	8.34	3.46
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.05	3.69	8.04	3.66	8.03	3.61	7.99	3.43	8.35	2.56	8.34	2.52	8.35	2.34	8.34	1.87
		NW	8.35	8.35	8.35	8.29	8.00	3.24	7.99	3.21	7.98	3.14	7.93	2.92	8.35	1.50	8.34	1.42	8.35	1.07	8.34	-
	[11-12]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.23	4.47	8.21	4.42	8.19	4.33	8.12	4.05	8.35	4.14	8.34	4.06	8.35	3.87	8.35	3.31
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.03	3.46	8.02	3.43	8.01	3.38	7.98	3.21	8.35	2.11	8.34	2.06	8.34	1.92	8.35	1.27
		NW	8.33	8.31	8.29	8.20	7.97	2.93	7.96	2.89	7.95	2.83	7.90	2.63	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.34	-
	[12-13]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.22	4.53	8.21	4.48	8.18	4.38	8.11	4.09	8.34	4.20	8.35	4.09	8.34	3.93	8.34	3.37
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.02	3.45	8.01	3.42	8.00	3.37	7.96	3.20	8.35	2.03	8.35	1.92	8.35	1.76	8.34	1.14
		NW	8.28	8.26	8.24	8.16	7.94	2.83	7.93	2.80	7.92	2.74	7.88	2.54	8.35	-	8.34	-	8.34	-	8.34	-
	[13-14]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.19	3.97	8.18	3.92	8.16	3.84	8.09	3.59	8.34	3.49	8.34	3.41	8.35	3.20	8.34	2.64
		WNW	8.35	8.33	8.31	8.25	7.98	2.92	7.98	2.89	7.97	2.85	7.93	2.71	8.34	0.21	8.35	-	8.35	-	8.34	-
		NW	8.11	8.10	8.08	8.02	7.89	2.31	7.88	2.28	7.87	2.24	7.84	2.08	8.35	-	8.34	-	8.34	-	8.34	-
MWeA-T4000	[7-8]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.30	3.69	8.29	3.65	8.27	3.57	8.21	3.34	8.34	3.56	8.34	3.49	8.35	3.30	8.35	2.80
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	3.35	8.16	3.32	8.15	3.27	8.11	3.11	8.35	2.64	8.35	2.56	8.35	2.45	8.34	2.06
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	3.48	8.16	3.45	8.14	3.37	8.10	3.13	8.35	2.81	8.35	2.72	8.34	2.58	8.35	1.98
	[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.18	3.17	8.17	3.14	8.16	3.10	8.12	2.95	8.35	2.46	8.35	2.37	8.35	2.26	8.34	1.87
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	3.28	8.16	3.24	8.15	3.18	8.10	2.95	8.35	2.55	8.34	2.50	8.35	2.32	8.35	1.68
	[9-10]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	3.93	8.35	3.86	8.32	3.78	8.26	3.53	8.35	3.93	8.35	3.86	8.34	3.71	8.35	3.22
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.19	3.42	8.18	3.39	8.17	3.34	8.13	3.18	8.35	2.82	8.34	2.78	8.35	2.63	8.34	2.27
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.19	3.55	8.18	3.51	8.16	3.44	8.11	3.20	8.35	2.97	8.35	2.89	8.34	2.76	8.34	2.19
	[10-11]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	4.67	8.35	4.58	8.35	4.44	8.27	4.15	8.35	4.67	8.35	4.58	8.35	4.44	8.34	3.94
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.20	3.70	8.19	3.66	8.18	3.61	8.14	3.43	8.34	3.22	8.34	3.15	8.34	3.05	8.34	2.66
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.15	3.24	8.15	3.21	8.13	3.14	8.08	2.92	8.34	2.46	8.35	2.36	8.34	2.22	8.34	1.55
	[11-12]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	4.56	8.35	4.48	8.34	4.34	8.27	4.05	8.35	4.56	8.35	4.48	8.34	4.34	8.34	3.84
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.18	3.47	8.18	3.44	8.16	3.39	8.13	3.22	8.34	2.87	8.35	2.79	8.34	2.69	8.35	2.27
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.12	2.93	8.11	2.89	8.10	2.84	8.06	2.63	8.35	1.77	8.34	1.72	8.35	1.47	8.35	0.32
	[12-13]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	4.60	8.35	4.52	8.34	4.39	8.27	4.10	8.35	4.60	8.35	4.52	8.35	4.36	8.35	3.86
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	3.45	8.16	3.42	8.15	3.37	8.12	3.20	8.35	2.77	8.34	2.73	8.34	2.63	8.35	2.20
		NW	8.35	8.35	8.35	8.31	8.09	2.83	8.09	2.80	8.07	2.74	8.04	2.55	8.34	1.46	8.35	1.31	8.34	1.07	8.35	-
	[13-14]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	3.97	8.33	3.93	8.31	3.84	8.24	3.59	8.35	3.97	8.34	3.90	8.34	3.75	8.34	3.25
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.14	2.92	8.13	2.90	8.12	2.85	8.09	2.71	8.35	1.90	8.35	1.79	8.34	1.72	8.35	1.11
		NW	8.27	8.25	8.24	8.18	8.04	2.31	8.03	2.28	8.02	2.24	7.99	2.08	8.35	-	8.34	-	8.34	-	8.34	-

- = maximale golfploophoogte is lager dan het kruinpeil van de dijk; n.v.t. = windrichting niet beschouwd voor dimensionering

Tabel 77 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfoploop ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid boven Open Steenasfalt in de golfoploopzone voor storm MweA-T1000 en storm MweA-T2500.

Storm	Dijkvak	Wind- richting	2% Golfoploophoogte				Ondergrens golfoploopzone								Kruin van de dijk							
			Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100		Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100	
							Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]
MWeA-T1000	[7-8]	W	7.64	7.61	7.56	7.42	6.95	4.04	6.93	4.00	6.91	3.91	6.86	3.66	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		WNW	7.38	7.36	7.34	7.25	6.82	3.65	6.81	3.62	6.80	3.57	6.77	3.39	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		NW	7.43	7.41	7.37	7.24	6.82	3.79	6.81	3.75	6.80	3.67	6.75	3.41	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
	[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
		WNW	7.34	7.32	7.30	7.22	6.83	3.48	6.82	3.44	6.81	3.39	6.77	3.23	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		NW	7.36	7.34	7.31	7.19	6.82	3.58	6.81	3.54	6.80	3.47	6.75	3.22	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
	[9-10]	W	7.77	7.74	7.69	7.53	7.00	4.26	6.99	4.21	6.97	4.13	6.90	3.86	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		WNW	7.43	7.41	7.38	7.29	6.84	3.73	6.83	3.70	6.82	3.64	6.78	3.46	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		NW	7.47	7.45	7.41	7.28	6.84	3.86	6.83	3.82	6.81	3.74	6.76	3.48	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
	[10-11]	W	8.06	8.02	7.96	7.77	7.02	4.95	7.01	4.89	6.98	4.79	6.92	4.48	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		WNW	7.53	7.51	7.48	7.38	6.85	4.01	6.84	3.97	6.83	3.92	6.80	3.72	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		NW	7.34	7.32	7.28	7.17	6.80	3.54	6.80	3.50	6.78	3.43	6.74	3.19	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
	[11-12]	W	8.01	7.98	7.92	7.73	7.02	4.84	7.01	4.79	6.98	4.69	6.92	4.39	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		WNW	7.44	7.42	7.39	7.30	6.83	3.77	6.83	3.74	6.81	3.69	6.78	3.50	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		NW	7.21	7.19	7.16	7.07	6.77	3.21	6.77	3.18	6.75	3.11	6.71	2.89	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
	[12-13]	W	8.03	8.00	7.93	7.75	7.01	4.90	7.00	4.84	6.98	4.74	6.91	4.44	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		WNW	7.42	7.40	7.37	7.28	6.82	3.76	6.81	3.72	6.80	3.67	6.77	3.49	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		NW	7.16	7.14	7.11	7.02	6.75	3.11	6.74	3.07	6.73	3.01	6.69	2.79	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
	[13-14]	W	7.78	7.75	7.70	7.54	6.99	4.33	6.98	4.28	6.95	4.19	6.89	3.92	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		WNW	7.23	7.21	7.19	7.12	6.79	3.21	6.78	3.18	6.77	3.14	6.74	2.98	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		NW	6.97	6.96	6.94	6.87	6.69	2.56	6.69	2.53	6.68	2.48	6.65	2.30	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
MWeA-T2500	[7-8]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.15	4.08	8.14	4.04	8.11	3.95	8.05	3.69	8.35	3.46	8.35	3.37	8.35	3.19	8.35	2.61
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.01	3.68	8.01	3.65	7.99	3.60	7.96	3.42	8.35	2.41	8.35	2.30	8.35	2.17	8.35	1.65
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.01	3.82	8.01	3.78	7.99	3.70	7.94	3.44	8.35	2.62	8.35	2.51	8.35	2.34	8.35	1.54
	[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.02	3.51	8.01	3.48	8.00	3.43	7.97	3.26	8.35	2.18	8.35	2.08	8.35	1.93	8.35	1.28
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.02	3.61	8.01	3.57	7.99	3.50	7.94	3.25	8.35	2.30	8.35	2.18	8.35	2.00	8.35	1.07
	[9-10]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.21	4.32	8.19	4.27	8.17	4.18	8.10	3.90	8.35	3.91	8.35	3.83	8.35	3.67	8.35	3.10
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.03	3.77	8.03	3.73	8.02	3.68	7.98	3.50	8.35	2.63	8.35	2.53	8.35	2.40	8.35	1.87
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.03	3.90	8.02	3.86	8.01	3.78	7.96	3.51	8.35	2.81	8.35	2.71	8.35	2.50	8.35	1.76
	[10-11]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.23	5.02	8.21	4.96	8.19	4.86	8.12	4.54	8.35	4.73	8.35	4.64	8.35	4.48	8.35	3.93
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.05	4.06	8.04	4.02	8.03	3.96	7.99	3.76	8.35	3.06	8.35	3.01	8.35	2.85	8.35	2.43
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.00	3.57	7.99	3.53	7.98	3.46	7.93	3.21	8.35	2.13	8.35	2.06	8.35	1.80	8.35	0.81
	[11-12]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.23	4.91	8.21	4.86	8.19	4.75	8.12	4.44	8.35	4.61	8.35	4.53	8.35	4.34	8.35	3.78
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.03	3.81	8.02	3.78	8.01	3.72	7.98	3.54	8.35	2.64	8.35	2.59	8.35	2.47	8.35	1.94
		NW	8.35	8.35	8.35	8.26	7.97	3.24	7.96	3.20	7.95	3.13	7.90	2.91	8.35	1.23	8.35	1.02	8.35	0.63	8.35	-
	[12-13]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.22	4.96	8.21	4.91	8.18	4.80	8.11	4.49	8.35	4.67	8.35	4.56	8.35	4.39	8.35	3.84
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.02	3.79	8.01	3.76	8.00	3.70	7.96	3.52	8.35	2.57	8.35	2.47	8.35	2.34	8.35	1.85
		NW	8.35	8.34	8.31	8.22	7.94	3.13	7.93	3.09	7.92	3.03	7.88	2.81	8.35	0.33	8.35	-	8.35	-	8.35	-
	[13-14]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.19	4.38	8.18	4.33	8.16	4.24	8.09	3.96	8.35	3.96	8.35	3.87	8.35	3.68	8.35	3.13
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.32	7.98	3.24	7.98	3.21	7.97	3.16	7.93	3.00	8.35	1.42	8.35	1.26	8.35	1.02	8.35	-
		NW	8.17	8.15	8.13	8.07	7.89	2.57	7.88	2.54	7.87	2.49	7.84	2.31	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-

- = maximale golfoploophoogte is lager dan het kruinpeil van de dijk; n.v.t. = windrichting niet beschouwd voor dimensionering

Tabel 78 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfploop ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid boven Open Steenasfalt in de golfploopzone storm MweA-T4000.

Storm	Dijkvak	Wind- richting	2% Golfploophoogte				Ondergrens golfploopzone								Kruin van de dijk							
			Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100		Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100	
							Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v
							[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]
MWeA-T4000	[7-8]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.30	4.09	8.29	4.04	8.27	3.96	8.21	3.69	8.35	3.97	8.35	3.89	8.35	3.71	8.35	3.22
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	3.69	8.16	3.65	8.15	3.60	8.11	3.42	8.35	3.06	8.35	2.98	8.35	2.87	8.35	2.50
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	3.83	8.16	3.78	8.14	3.71	8.10	3.44	8.35	3.23	8.35	3.14	8.35	3.00	8.35	2.44
	[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.18	3.51	8.17	3.48	8.16	3.43	8.12	3.26	8.35	2.89	8.35	2.81	8.35	2.70	8.35	2.33
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	3.62	8.16	3.58	8.15	3.50	8.10	3.25	8.35	2.97	8.35	2.93	8.35	2.75	8.35	2.17
	[9-10]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	4.35	8.35	4.27	8.32	4.18	8.26	3.91	8.35	4.35	8.35	4.27	8.35	4.13	8.35	3.63
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.19	3.77	8.18	3.74	8.17	3.68	8.13	3.50	8.35	3.23	8.35	3.19	8.35	3.05	8.35	2.70
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.19	3.90	8.18	3.86	8.16	3.78	8.11	3.51	8.35	3.39	8.35	3.30	8.35	3.17	8.35	2.63
	[10-11]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	5.10	8.35	5.02	8.35	4.86	8.27	4.54	8.35	5.10	8.35	5.02	8.35	4.86	8.35	4.36
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.20	4.06	8.19	4.02	8.18	3.96	8.14	3.76	8.35	3.63	8.35	3.56	8.35	3.46	8.35	3.08
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.15	3.58	8.15	3.54	8.13	3.46	8.08	3.21	8.35	2.88	8.35	2.79	8.35	2.65	8.35	2.05
	[11-12]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	4.99	8.35	4.91	8.34	4.76	8.27	4.45	8.35	4.99	8.35	4.91	8.35	4.76	8.35	4.26
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.18	3.82	8.18	3.78	8.16	3.73	8.13	3.54	8.35	3.29	8.35	3.21	8.35	3.11	8.35	2.71
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.12	3.24	8.11	3.20	8.10	3.14	8.06	2.91	8.35	2.25	8.35	2.20	8.35	1.99	8.35	1.28
	[12-13]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	5.03	8.35	4.95	8.34	4.81	8.27	4.49	8.35	5.03	8.35	4.95	8.35	4.79	8.35	4.28
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	3.80	8.16	3.76	8.15	3.71	8.12	3.52	8.35	3.19	8.35	3.15	8.35	3.04	8.35	2.64
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.09	3.13	8.09	3.09	8.07	3.03	8.04	2.81	8.35	1.97	8.35	1.85	8.35	1.68	8.35	0.77
	[13-14]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	4.39	8.33	4.34	8.31	4.25	8.24	3.97	8.35	4.39	8.35	4.31	8.35	4.16	8.35	3.66
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.14	3.24	8.13	3.21	8.12	3.17	8.09	3.01	8.35	2.36	8.35	2.26	8.35	2.20	8.35	1.71
		NW	8.32	8.31	8.29	8.22	8.04	2.57	8.03	2.54	8.02	2.49	7.99	2.31	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-

- = maximale golfploophoogte is lager dan het kruinpeil van de dijk; n.v.t. = windrichting niet beschouwd voor dimensionering

Dimensionering dijkbekleding landzijde Ringdijk (taludhelling GOG-zijde 16/4)

Tabel 79 – Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk onder invloed van golfoverslag ten gevolge van windgolven; berekening benodigde kruinhoogte bij maximale waterstand uit storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000.

Dijkvak	Windrichtin g	$\gamma_f=1.00$								$\gamma_f=0.90$								$\gamma_f=0.80$								$\gamma_f=0.55$							
		MweA-T2500				MweA-T4000				MweA-T2500				MweA-T4000				MweA-T2500				MweA-T4000				MweA-T2500				MweA-T4000			
		wind T400	wind T250	wind T400	wind T250	wind T400	wind T250	wind T400	wind T250	wind T400	wind T250	wind T100	win d	wind T400	wind T250	wind T100	win d	wind T400	wind T250	wind T100	win d	wind T400	wind T250	wind T100	win d	wind T400	wind T250	wind T100	win d	wind T400	wind T250	wind T100	win d
[7-8]	W	8.25	8.23	8.19	8.10	8.40	8.38	8.35	8.25	8.19	8.17	8.14	8.06	8.35	8.33	8.30	8.21	8.13	8.12	8.09	8.01	8.29	8.27	8.25	8.17	7.99	7.98	7.96	7.91	8.15	8.14	8.12	8.06
	WNW	8.07	8.06	8.04	7.99	8.23	8.21	8.20	8.14	8.03	8.02	8.01	7.96	8.19	8.18	8.16	8.11	7.99	7.98	7.97	7.93	8.15	8.14	8.12	8.08	7.89	7.89	7.88	7.85	8.05	8.04	8.03	8.00
	NW	8.10	8.09	8.06	7.98	8.26	8.24	8.22	8.13	8.06	8.05	8.02	7.95	8.21	8.20	8.18	8.10	8.02	8.01	7.99	7.92	8.17	8.16	8.14	8.07	7.91	7.90	7.89	7.84	8.07	8.06	8.04	8.00
[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	WNW	8.04	8.03	8.01	7.96	8.19	8.18	8.17	8.12	8.00	7.99	7.98	7.93	8.16	8.15	8.13	8.09	7.97	7.96	7.95	7.91	8.12	8.11	8.10	8.06	7.88	7.87	7.86	7.84	8.03	8.02	8.02	7.99
	NW	8.06	8.05	8.02	7.95	8.21	8.20	8.18	8.10	8.02	8.01	7.99	7.92	8.18	8.16	8.14	8.08	7.98	7.97	7.95	7.90	8.14	8.13	8.11	8.05	7.89	7.88	7.87	7.83	8.04	8.03	8.02	7.98
[9-10]	W	8.34	8.32	8.28	8.17	8.50	8.48	8.44	8.33	8.28	8.26	8.22	8.12	8.43	8.41	8.38	8.28	8.21	8.19	8.16	8.07	8.36	8.35	8.32	8.23	8.04	8.03	8.01	7.95	8.20	8.19	8.16	8.10
	WNW	8.10	8.09	8.07	8.01	8.26	8.24	8.23	8.17	8.06	8.05	8.03	7.98	8.21	8.20	8.19	8.13	8.02	8.01	7.99	7.95	8.17	8.16	8.15	8.10	7.91	7.90	7.89	7.86	8.06	8.06	8.05	8.02
	NW	8.13	8.12	8.09	8.00	8.29	8.27	8.24	8.16	8.09	8.07	8.05	7.97	8.24	8.23	8.20	8.12	8.04	8.03	8.01	7.94	8.20	8.18	8.16	8.09	7.93	7.92	7.90	7.86	8.08	8.07	8.06	8.01
[10-11]	W	8.59	8.56	8.51	8.36	8.74	8.72	8.66	8.51	8.50	8.47	8.42	8.29	8.65	8.63	8.58	8.44	8.41	8.38	8.34	8.22	8.56	8.54	8.50	8.38	8.18	8.16	8.13	8.05	8.33	8.32	8.29	8.21
	WNW	8.18	8.16	8.14	8.07	8.33	8.32	8.30	8.23	8.13	8.11	8.10	8.03	8.28	8.27	8.25	8.19	8.08	8.07	8.05	7.99	8.23	8.22	8.20	8.15	7.95	7.94	7.93	7.90	8.11	8.10	8.09	8.05
	NW	8.04	8.03	8.01	7.94	8.20	8.18	8.16	8.09	8.01	7.99	7.97	7.91	8.16	8.15	8.13	8.06	7.97	7.96	7.94	7.88	8.12	8.11	8.10	8.04	7.88	7.87	7.86	7.82	8.03	8.03	8.01	7.97
[11-12]	W	8.55	8.52	8.47	8.33	8.71	8.68	8.63	8.48	8.46	8.44	8.39	8.26	8.62	8.59	8.55	8.42	8.37	8.35	8.31	8.20	8.53	8.51	8.47	8.35	8.16	8.14	8.11	8.04	8.31	8.30	8.27	8.19
	WNW	8.11	8.10	8.08	8.02	8.26	8.25	8.23	8.17	8.07	8.06	8.04	7.98	8.22	8.21	8.19	8.14	8.02	8.01	8.00	7.95	8.18	8.17	8.15	8.10	7.92	7.91	7.90	7.87	8.07	8.06	8.05	8.02
	NW	7.96	7.95	7.93	7.88	8.12	8.10	8.09	8.03	7.93	7.92	7.91	7.86	8.09	8.08	8.06	8.01	7.90	7.90	7.88	7.84	8.06	8.05	8.04	7.99	7.83	7.83	7.82	7.79	7.99	7.98	7.97	7.94
[12-13]	W	8.56	8.54	8.48	8.34	8.72	8.69	8.64	8.49	8.48	8.45	8.40	8.27	8.63	8.61	8.56	8.43	8.39	8.36	8.32	8.21	8.54	8.52	8.48	8.36	8.17	8.15	8.12	8.04	8.32	8.30	8.28	8.20
	WNW	8.10	8.08	8.07	8.01	8.25	8.24	8.22	8.16	8.06	8.04	8.03	7.98	8.21	8.20	8.18	8.13	8.01	8.00	7.99	7.94	8.17	8.16	8.14	8.10	7.91	7.90	7.89	7.86	8.06	8.06	8.05	8.01
	NW	7.93	7.92	7.90	7.85	8.08	8.07	8.06	8.01	7.90	7.90	7.88	7.84	8.06	8.05	8.03	7.99	7.88	7.87	7.86	7.82	8.03	8.02	8.01	7.97	7.82	7.81	7.80	7.77	7.97	7.96	7.96	7.93
[13-14]	W	8.36	8.33	8.29	8.18	8.51	8.49	8.45	8.34	8.29	8.27	8.23	8.13	8.44	8.42	8.39	8.29	8.22	8.20	8.17	8.08	8.38	8.36	8.33	8.24	8.05	8.04	8.02	7.95	8.21	8.19	8.17	8.11
	WNW	7.97	7.96	7.95	7.91	8.12	8.11	8.10	8.06	7.94	7.93	7.92	7.88	8.09	8.09	8.07	8.04	7.91	7.90	7.89	7.86	8.06	8.06	8.05	8.01	7.84	7.83	7.83	7.80	7.99	7.99	7.98	7.96
	NW	7.83	7.82	7.81	7.78	7.98	7.97	7.96	7.93	7.81	7.81	7.80	7.77	7.97	7.96	7.95	7.92	7.80	7.79	7.78	7.76	7.95	7.95	7.94	7.91	7.76	7.76	7.75	7.73	7.91	7.91	7.90	7.89

n.v.t. = berekening niet uitgevoerd voor deze windrichting

Tabel 80 – Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk onder invloed van golfoverslag ten gevolge van windgolven; berekening parameters voor toetsing gras op de kruin van de dijk en landtalud onder invloed van golfoverslag voor dijkvakken [1-2], [2-3], [3-4], [4-5], [5-6] en [6-7] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000.

γ_f	Dijkvak	Wind- richting	MweA-T2500								MWeA-T4000								
			wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100		wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100		
			t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	
[-]			[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	
1.00	[2-3]	W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-
		WNW	0.00	0.21	0.00	0.17	0.00	0.00	-	-	0.18	0.50	0.16	0.47	0.14	0.44	0.00	0.31	
		NW	0.08	0.51	0.07	0.48	0.06	0.43	0.00	0.10	0.41	0.67	0.39	0.65	0.36	0.62	0.15	0.47	
	[3-4]	W	0.07	0.40	0.06	0.37	0.00	0.32	0.00	0.00	0.38	0.56	0.36	0.54	0.31	0.50	0.06	0.39	
		WNW	0.00	0.28	0.00	0.25	0.00	0.16	-	-	0.19	0.54	0.18	0.51	0.16	0.48	0.00	0.36	
		NW	0.09	0.57	0.09	0.54	0.07	0.50	0.00	0.23	0.43	0.72	0.41	0.70	0.38	0.66	0.18	0.53	
	[4-5]	W	0.23	0.57	0.11	0.55	0.09	0.51	0.00	0.34	0.47	0.69	0.45	0.67	0.42	0.64	0.33	0.55	
		WNW	0.07	0.50	0.07	0.47	0.06	0.43	0.00	0.23	0.38	0.66	0.38	0.65	0.35	0.63	0.18	0.53	
		NW	0.11	0.62	0.10	0.59	0.09	0.55	0.00	0.36	0.46	0.75	0.45	0.74	0.42	0.70	0.21	0.58	
	[5-6]	W	0.27	0.69	0.26	0.67	0.24	0.63	0.07	0.48	0.69	0.80	0.68	0.78	0.64	0.75	0.39	0.66	
		WNW	0.08	0.54	0.07	0.51	0.06	0.47	0.00	0.29	0.40	0.70	0.39	0.69	0.37	0.66	0.19	0.57	
		NW	0.11	0.64	0.10	0.61	0.09	0.57	0.00	0.37	0.47	0.77	0.46	0.76	0.43	0.72	0.32	0.60	
	[6-7]	W	0.46	0.80	0.30	0.78	0.28	0.74	0.10	0.62	0.94	0.90	0.74	0.89	0.71	0.86	0.45	0.76	
		WNW	0.10	0.62	0.09	0.59	0.08	0.56	0.00	0.41	0.44	0.77	0.43	0.76	0.41	0.73	0.33	0.63	
		NW	0.23	0.67	0.11	0.65	0.10	0.61	0.00	0.41	0.64	0.80	0.46	0.78	0.44	0.75	0.33	0.62	

- = maximale golfoploophoogte is lager dan het kruinpeil van de dijk

Tabel 81 – Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk onder invloed van golfoverslag ten gevolge van windgolven; berekening parameters voor toetsing gras op de kruin van de dijk en landtalud onder invloed van golfoverslag voor dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000.

Storm	Dijkvak	Wind-richtin g	$\gamma_f = 1.00$								$\gamma_f = 0.90$								$\gamma_f = 0.80$								$\gamma_f = 0.55$							
			wind		wind		wind		wind T100		wind		wind		wind		wind T100		wind		wind		wind		wind T100		wind		wind		wind		wind T100	
			t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r		
			[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]		
MweA -T2500	[7-8]	W	0.70	0.93	0.69	0.91	0.49	0.88	0.27	0.76	0.48	0.88	0.46	0.86	0.29	0.82	0.11	0.69	0.27	0.82	0.26	0.80	0.24	0.75	0.08	0.60	0.00	0.48	0.00	0.44	0.00	0.34	-	-
		WNW	0.24	0.71	0.23	0.69	0.10	0.65	0.08	0.53	0.10	0.63	0.09	0.61	0.08	0.57	0.00	0.42	0.07	0.53	0.06	0.49	0.00	0.44	0.00	0.20	-	-	-	-	-	-		
		NW	0.26	0.72	0.24	0.70	0.23	0.66	0.07	0.48	0.11	0.65	0.10	0.63	0.09	0.58	0.00	0.36	0.08	0.56	0.07	0.52	0.06	0.47	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-		
	[8-9]	W	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.
		WNW	0.11	0.69	0.10	0.67	0.10	0.64	0.06	0.49	0.08	0.61	0.08	0.58	0.07	0.54	0.00	0.34	0.00	0.49	0.00	0.45	0.00	0.39	-	-	-	-	-	-	-	-		
		NW	0.23	0.68	0.11	0.65	0.10	0.61	0.00	0.41	0.09	0.60	0.08	0.57	0.07	0.52	0.00	0.23	0.06	0.49	0.00	0.45	0.00	0.38	-	-	-	-	-	-	-	-		
	[9-10]	W	1.37	1.09	1.35	1.07	1.12	1.04	0.48	0.92	0.91	1.05	0.71	1.03	0.51	0.99	0.28	0.86	0.49	0.99	0.47	0.97	0.30	0.93	0.23	0.78	0.08	0.71	0.08	0.68	0.07	0.62	-	-
		WNW	0.26	0.78	0.25	0.76	0.24	0.73	0.09	0.61	0.11	0.71	0.10	0.69	0.10	0.65	0.06	0.50	0.08	0.61	0.07	0.58	0.07	0.54	0.00	0.34	-	-	-	-	-	-	-	
		NW	0.28	0.78	0.27	0.76	0.25	0.72	0.08	0.55	0.24	0.72	0.22	0.70	0.10	0.65	0.00	0.44	0.09	0.64	0.08	0.61	0.07	0.54	0.00	0.25	-	-	-	-	-	-	-	
	[10-11]	W	2.22	1.20	2.20	1.19	1.93	1.15	1.35	1.04	1.68	1.17	1.66	1.15	1.41	1.12	0.71	1.00	1.36	1.13	1.15	1.11	1.11	1.07	0.47	0.94	0.26	0.93	0.25	0.90	0.23	0.85	0.08	0.67
		WNW	0.46	0.87	0.30	0.85	0.28	0.82	0.24	0.72	0.27	0.81	0.26	0.79	0.24	0.76	0.09	0.64	0.11	0.73	0.10	0.71	0.09	0.67	0.06	0.53	-	-	-	-	-	-	-	
		NW	0.10	0.62	0.10	0.61	0.08	0.55	0.00	0.34	0.08	0.54	0.07	0.52	0.06	0.45	0.00	0.09	0.00	0.41	0.00	0.39	0.00	0.28	-	-	-	-	-	-	-	-		
	[11-12]	W	1.97	1.19	1.95	1.18	1.67	1.14	1.12	1.03	1.65	1.16	1.63	1.14	1.37	1.10	0.68	0.98	1.14	1.11	1.13	1.09	0.89	1.05	0.30	0.92	0.25	0.90	0.24	0.88	0.11	0.82	0.07	0.62
		WNW	0.26	0.77	0.26	0.76	0.24	0.73	0.09	0.61	0.11	0.70	0.11	0.69	0.10	0.66	0.06	0.51	0.08	0.61	0.08	0.59	0.07	0.55	0.00	0.36	-	-	-	-	-	-	-	
		NW	0.06	0.42	0.00	0.38	0.00	0.32	-	-	0.00	0.29	0.00	0.22	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	[12-13]	W	2.21	1.19	1.95	1.17	1.69	1.13	1.14	1.02	1.67	1.15	1.63	1.13	1.38	1.10	0.69	0.98	1.35	1.11	1.13	1.08	0.90	1.05	0.46	0.92	0.26	0.91	0.24	0.87	0.11	0.82	0.07	0.63
		WNW	0.25	0.74	0.24	0.71	0.23	0.68	0.08	0.57	0.10	0.67	0.10	0.64	0.09	0.61	0.06	0.47	0.08	0.57	0.07	0.54	0.06	0.49	0.00	0.30	-	-	-	-	-	-	-	
		NW	0.00	0.26	0.00	0.23	0.00	0.10	-	-	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	[13-14]	W	1.38	1.07	1.36	1.05	1.11	1.01	0.48	0.90	1.10	1.03	0.89	1.01	0.51	0.96	0.28	0.84	0.49	0.97	0.48	0.95	0.30	0.90	0.23	0.77	0.09	0.71	0.08	0.68	0.06	0.59	-	-
		WNW	0.07	0.50	0.06	0.47	0.00	0.42	0.00	0.19	0.00	0.37	0.00	0.33	0.00	0.25	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		NW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MWeA -T4000	[7-8]	W	1.23	1.02	1.21	1.01	0.97	0.97	0.68	0.88	0.96	0.99	0.95	0.97	0.72	0.94	0.46	0.83	0.71	0.95	0.69	0.93	0.65	0.89	0.40	0.77	0.33	0.75	0.32	0.73	0.18	0.66	0.00	0.47
		WNW	0.64	0.84	0.47	0.82	0.45	0.80	0.39	0.71	0.43	0.79	0.41	0.77	0.39	0.75	0.32	0.65	0.36	0.73	0.35	0.71	0.32	0.68	0.16	0.57	0.00	0.37	0.00	0.31	0.00	0.22	-	-
		NW	0.67	0.84	0.65	0.82	0.47	0.79	0.37	0.67	0.45	0.80	0.44	0.78	0.41	0.75	0.20	0.60	0.39	0.74	0.37	0.72	0.35	0.68	0.14	0.51	0.00	0.43	0.00	0.38	0.00	0.30	-	-
	[8-9]	W	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	n.v.t</					

Tabel 82 – Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk onder invloed van golfoverslag ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid op het landtalud volgens Eurotop voor dijkvakken [1-2], [2-3], [3-4], [4-5], [5-6] en [6-7] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000.

γ _f	Dijk- vak	Wind- richting	Helling landtalud 16/4																Helling landtalud 12/4															
			MweA-T2500								MWeA-T4000								MweA-T2500								MWeA-T4000							
			wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100		wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100		wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100		wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100	
			V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}		
[-]			[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]		
1.00	[2-3]	W	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	-	-
		WNW	0.00	0.08	0.00	0.05	0.00	0.00	-	-	0.26	1.01	0.21	0.90	0.14	0.76	0.02	0.36	0.00	0.09	0.00	0.05	0.00	0.00	-	-	0.26	1.10	0.21	0.98	0.14	0.83	0.02	0.39
		NW	0.27	1.01	0.20	0.88	0.11	0.68	0.00	0.03	0.86	1.79	0.77	1.69	0.63	1.53	0.19	0.86	0.27	1.10	0.20	0.96	0.11	0.74	0.00	0.03	0.86	1.95	0.77	1.84	0.63	1.67	0.19	0.94
	[3-4]	W	0.10	0.66	0.06	0.53	0.02	0.33	-	-	0.62	1.51	0.54	1.41	0.39	1.20	0.09	0.62	0.10	0.72	0.06	0.57	0.02	0.36	-	-	0.62	1.65	0.54	1.54	0.39	1.31	0.09	0.68
		WNW	0.00	0.17	0.00	0.12	0.00	0.03	-	-	0.32	1.10	0.26	1.00	0.19	0.87	0.04	0.47	0.00	0.19	0.00	0.14	0.00	0.04	-	-	0.32	1.21	0.26	1.09	0.19	0.95	0.04	0.51
		NW	0.40	1.22	0.32	1.09	0.21	0.90	0.00	0.13	0.97	1.91	0.88	1.81	0.74	1.66	0.29	1.06	0.40	1.33	0.32	1.19	0.21	0.98	0.00	0.14	0.97	2.09	0.88	1.98	0.74	1.81	0.29	1.16
	[4-5]	W	0.59	1.48	0.50	1.36	0.33	1.12	0.03	0.38	1.18	2.12	1.08	2.02	0.90	1.83	0.45	1.30	0.59	1.61	0.50	1.48	0.33	1.22	0.03	0.42	1.18	2.31	1.08	2.21	0.90	2.00	0.45	1.42
		WNW	0.20	0.89	0.15	0.77	0.09	0.61	0.00	0.12	0.74	1.65	0.70	1.60	0.59	1.48	0.29	1.05	0.20	0.98	0.15	0.84	0.09	0.67	0.00	0.13	0.74	1.81	0.70	1.75	0.59	1.62	0.29	1.14
		NW	0.60	1.49	0.51	1.37	0.37	1.18	0.04	0.44	1.19	2.13	1.13	2.07	0.95	1.88	0.45	1.29	0.60	1.63	0.51	1.50	0.37	1.29	0.04	0.48	1.19	2.33	1.13	2.26	0.95	2.06	0.45	1.41
	[5-6]	W	0.94	1.87	0.84	1.76	0.65	1.55	0.16	0.81	1.52	2.44	1.42	2.35	1.24	2.18	0.72	1.63	0.94	2.05	0.84	1.93	0.65	1.69	0.16	0.89	1.52	2.67	1.42	2.57	1.24	2.38	0.72	1.79
		WNW	0.25	0.99	0.19	0.87	0.12	0.71	0.01	0.20	0.80	1.73	0.76	1.68	0.66	1.56	0.34	1.13	0.25	1.08	0.19	0.95	0.12	0.78	0.01	0.22	0.80	1.88	0.76	1.83	0.66	1.70	0.34	1.24
		NW	0.63	1.52	0.53	1.40	0.40	1.22	0.04	0.43	1.22	2.16	1.16	2.10	0.97	1.91	0.48	1.33	0.63	1.66	0.53	1.53	0.40	1.33	0.04	0.46	1.22	2.36	1.16	2.29	0.97	2.09	0.48	1.45
	[6-7]	W	1.29	2.22	1.18	2.12	0.98	1.92	0.45	1.29	1.88	2.77	1.79	2.69	1.60	2.52	1.03	1.97	1.29	2.43	1.18	2.32	0.98	2.10	0.45	1.41	1.88	3.03	1.79	2.94	1.60	2.75	1.03	2.15
		WNW	0.43	1.26	0.35	1.15	0.26	1.00	0.05	0.48	1.00	1.94	0.96	1.89	0.85	1.78	0.47	1.32	0.43	1.37	0.35	1.25	0.26	1.09	0.05	0.52	1.00	2.12	0.96	2.07	0.85	1.94	0.47	1.45
		NW	0.71	1.62	0.61	1.50	0.47	1.32	0.06	0.54	1.30	2.23	1.20	2.14	1.05	1.99	0.51	1.37	0.71	1.77	0.61	1.64	0.47	1.44	0.06	0.59	1.30	2.44	1.20	2.34	1.05	2.18	0.51	1.50

- = maximale golfoploophoogte is lager dan het kruinpeil van de dijk

Tabel 83 – Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk onder invloed van golfoverslag ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid op het landtalud volgens Eurotop voor dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12--13] en [13-14] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000; $\gamma_f=1.00$, $\gamma_f=0.90$.

γ_f	Dijk- vak	Wind- richting	Helling landtalud 16/4																Helling landtalud 12/4															
			MweA-T2500								MWeA-T4000								MweA-T2500								MWeA-T4000							
			wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100		wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100		wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100		wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100	
			Vkruin	Vlandtalud	Vkruin	Vlandtalud	Vkruin	Vlandtalud	Vkruin	Vlandtalud	Vkruin	Vlandtalud	Vkruin	Vlandtalud	Vkruin	Vlandtalud	Vkruin	Vlandtalud	Vkruin	Vlandtalud	Vkruin	Vlandtalud	Vkruin	Vlandtalud	Vkruin	Vlandtalud	Vkruin	Vlandtalud	Vkruin	Vlandtalud	Vkruin	Vlandtalud		
[-]			[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]		
1.00	[7-8]	W	1.82	2.72	1.72	2.62	1.51	2.44	0.89	1.83	2.38	3.20	2.28	3.12	2.06	2.93	1.48	2.41	1.82	2.97	1.72	2.87	1.51	2.66	0.89	1.99	2.38	3.49	2.28	3.41	2.06	3.20	1.48	2.63
		WNW	0.71	1.62	0.63	1.52	0.52	1.38	0.20	0.88	1.30	2.24	1.21	2.15	1.10	2.04	0.73	1.65	0.71	1.77	0.63	1.66	0.52	1.51	0.20	0.97	1.30	2.44	1.21	2.35	1.10	2.23	0.73	1.80
		NW	0.90	1.84	0.80	1.72	0.65	1.55	0.16	0.79	1.49	2.41	1.39	2.32	1.24	2.18	0.67	1.58	0.90	2.01	0.80	1.88	0.65	1.69	0.16	0.87	1.49	2.64	1.39	2.53	1.24	2.38	0.67	1.72
	[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
		WNW	0.53	1.40	0.45	1.29	0.35	1.15	0.08	0.59	1.11	2.05	1.03	1.97	0.92	1.86	0.58	1.46	0.53	1.52	0.45	1.41	0.35	1.26	0.08	0.65	1.11	2.24	1.03	2.15	0.92	2.03	0.58	1.60
		NW	0.62	1.51	0.53	1.40	0.40	1.22	0.04	0.44	1.21	2.15	1.15	2.09	0.97	1.91	0.45	1.30	0.62	1.65	0.53	1.53	0.40	1.33	0.04	0.49	1.21	2.35	1.15	2.29	0.97	2.08	0.45	1.42
	[9-10]	W	2.36	3.19	2.26	3.10	2.06	2.93	1.41	2.34	2.85	3.60	2.75	3.52	2.57	3.36	1.96	2.84	2.36	3.48	2.26	3.39	2.06	3.20	1.41	2.55	2.85	3.93	2.75	3.84	2.57	3.67	1.96	3.10
		WNW	0.91	1.85	0.82	1.75	0.71	1.62	0.32	1.09	1.50	2.42	1.45	2.38	1.30	2.23	0.92	1.85	0.91	2.02	0.82	1.91	0.71	1.77	0.32	1.19	1.50	2.65	1.45	2.60	1.30	2.44	0.92	2.02
		NW	1.10	2.04	1.00	1.93	0.80	1.72	0.26	0.99	1.68	2.59	1.58	2.50	1.42	2.35	0.85	1.78	1.10	2.23	1.00	2.11	0.80	1.88	0.26	1.09	1.68	2.82	1.58	2.73	1.42	2.57	0.85	1.94
	[10-11]	W	3.36	4.02	3.26	3.94	3.05	3.77	2.38	3.20	3.78	4.37	3.67	4.28	3.48	4.12	2.86	3.60	3.36	4.39	3.26	4.30	3.05	4.11	2.38	3.49	3.78	4.76	3.67	4.67	3.48	4.50	2.86	3.93
		WNW	1.37	2.30	1.31	2.25	1.15	2.08	0.73	1.64	1.96	2.84	1.87	2.76	1.75	2.66	1.32	2.25	1.37	2.51	1.31	2.45	1.15	2.28	0.73	1.79	1.96	3.10	1.87	3.02	1.75	2.90	1.32	2.46
		NW	0.49	1.34	0.43	1.27	0.28	1.03	0.02	0.30	1.11	2.05	1.01	1.95	0.87	1.80	0.37	1.18	0.49	1.46	0.43	1.39	0.28	1.12	0.02	0.33	1.11	2.24	1.01	2.13	0.87	1.97	0.37	1.29
	[11-12]	W	3.22	3.91	3.12	3.82	2.88	3.63	2.21	3.05	3.65	4.26	3.54	4.17	3.35	4.02	2.73	3.50	3.22	4.26	3.12	4.17	2.88	3.96	2.21	3.34	3.65	4.64	3.54	4.55	3.35	4.38	2.73	3.82
		WNW	0.93	1.87	0.88	1.81	0.76	1.68	0.36	1.16	1.56	2.48	1.47	2.39	1.35	2.29	0.93	1.87	0.93	2.04	0.88	1.98	0.76	1.84	0.36	1.27	1.56	2.70	1.47	2.62	1.35	2.50	0.93	2.04
		NW	0.07	0.55	0.03	0.42	0.01	0.24	-	-	0.52	1.39	0.48	1.33	0.33	1.11	0.05	0.49	0.07	0.61	0.03	0.46	0.01	0.26	-	-	0.52	1.51	0.48	1.45	0.33	1.22	0.05	0.53
	[12-13]	W	3.29	3.96	3.16	3.85	2.95	3.68	2.27	3.11	3.69	4.30	3.59	4.21	3.39	4.04	2.76	3.52	3.29	4.32	3.16	4.20	2.95	4.02	2.27	3.40	3.69	4.68	3.59	4.59	3.39	4.41	2.76	3.85
		WNW	0.86	1.79	0.77	1.69	0.65	1.55	0.30	1.07	1.45	2.38	1.40	2.33	1.28	2.22	0.86	1.79	0.86	1.96	0.77	1.85	0.65	1.70	0.30	1.17	1.45	2.60	1.40	2.54	1.28	2.42	0.86	1.96
		NW	0.00	0.16	0.00	0.11	0.00	0.01	-	-	0.32	1.10	0.25	0.98	0.17	0.81	0.00	0.19	0.00	0.18	0.00	0.12	0.00	0.01	-	-	0.32	1.20	0.25	1.08	0.17	0.89	0.00	0.21
[13-14]	W	2.42	3.23	2.31	3.15	2.08	2.94	1.45	2.37	2.89	3.64	2.80	3.56	2.61	3.40	2.00	2.87	2.42	3.53	2.31	3.44	2.08	3.21	1.45	2.59	2.89	3.97	2.80	3.88	2.61	3.71	2.00	3.14	
	WNW	0.11	0.69	0.07	0.57	0.03	0.42	0.00	0.02	0.61	1.49	0.53	1.40	0.47	1.33	0.18	0.84	0.11	0.75	0.07	0.62	0.03	0.46	0.00	0.03	0.61	1.63	0.53	1.53	0.47	1.45	0.18	0.92	
	NW	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-
0.90	[7-8]	W	1.34	2.27	1.24	2.18	1.05	1.98	0.49	1.34	1.93	2.81	1.84	2.73	1.62	2.54	1.07	2.01	1.34	2.48	1.24	2.38	1.05	2.17	0.49	1.47	1.93	3.07	1.84	2.99	1.62	2.77	1.07	2.20
		WNW	0.34	1.13	0.27	1.02	0.19	0.87	0.03	0.37	0.91	1.84	0.83	1.75	0.72	1.64	0.41	1.23	0.34	1.23	0.27	1.11	0.19	0.95	0.03	0.40	0.91	2.01	0.83	1.91	0.72	1.79	0.41	1.35
		NW	0.50	1.35	0.41	1.23	0.29	1.05	0.01	0.28	1.08	2.02	0.99	1.92	0.85	1.78	0.36	1.16	0.50	1.48	0.41	1.35	0.29	1.15	0.01	0.31	1.08	2.21	0.99	2.10	0.85	1.94	0.36	1.27
	[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
		WNW	0.20	0.89	0.15	0.78	0.09	0.63	0.00	0.11	0.74	1.65	0.66	1.56	0.57	1.45	0.29	1.05	0.20	0.97	0.15	0.85	0.09	0.69	0.00	0.13	0.74	1.80	0.66	1.71	0.57	1.58	0.29	1.14
		NW	0.27	1.01	0.20	0.89	0.12	0.70	0.00	0.03	0.82	1.75	0.77	1.69	0.61	1.50	0.19	0.87	0.27	1.11	0.20	0.97	0.12	0.77	0.00	0.04	0.82	1.91	0.77	1.85	0.61	1.64	0.19	0.95
	[9-10]	W	1.86	2.75	1.76	2.67	1.57	2.49	0.94	1.88	2.39	3.21	2.29	3.13	2.11	2.97	1.53	2.45	1.86	3.01	1.76	2.91	1.57	2.72	0.94	2.05	2.39	3.50	2.29	3.42	2.11	3.25	1.53	2.68
		WNW	0.50	1.36	0.43	1.26	0.33	1.12	0.07	0.57	1.09	2.03	1.05	1.98	0.90	1.83	0.57	1.45	0.50	1.49	0.43	1.38	0.33	1.22	0.07	0.62	1.09	2.22	1.05	2.17	0.90	2.00	0.57	1.58
		NW	0.67	1.57	0.57	1.46	0.41	1.23	0.05	0.47	1.26	2.19	1.16	2.10	1.02	1.96	0.51	1.37																

Tabel 84 – Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk onder invloed van golfoverslag ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid op het landtalud volgens Eurotop voor dijkvakken [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12--13] en [13-14] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000; $\gamma_f=0.80$, $\gamma_f=0.55$.

γ _f	Dijkvak	Wind-richting	Helling landtalud 16/4																Helling landtalud 12/4															
			MweA-T2500								MWeA-T4000								MweA-T2500								MWeA-T4000							
			wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100		wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100		wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100		wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100	
			V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}		
[-]			[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]		
0.80	[7-8]	W	0.83	1.75	0.74	1.65	0.57	1.45	0.15	0.77	1.45	2.38	1.37	2.30	1.16	2.10	0.66	1.56	0.83	1.91	0.74	1.81	0.57	1.59	0.15	0.84	1.45	2.60	1.37	2.51	1.16	2.29	0.66	1.70
		WNW	0.07	0.55	0.04	0.43	0.01	0.29	-	-	0.52	1.38	0.45	1.29	0.37	1.17	0.14	0.76	0.07	0.60	0.04	0.47	0.01	0.32	-	-	0.52	1.51	0.45	1.41	0.37	1.28	0.14	0.83
		NW	0.15	0.78	0.10	0.66	0.05	0.47	-	-	0.66	1.57	0.58	1.47	0.47	1.32	0.11	0.68	0.15	0.86	0.10	0.72	0.05	0.51	-	-	0.66	1.71	0.58	1.60	0.47	1.44	0.11	0.74
	[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
		WNW	0.02	0.31	0.01	0.21	0.00	0.10	0.00	0.00	0.38	1.19	0.32	1.09	0.25	0.97	0.07	0.57	0.02	0.34	0.01	0.23	0.00	0.11	0.00	0.00	0.38	1.30	0.32	1.19	0.25	1.06	0.07	0.62
		NW	0.04	0.43	0.02	0.31	0.00	0.15	0.00	0.00	0.44	1.28	0.41	1.23	0.28	1.03	0.03	0.39	0.04	0.47	0.02	0.34	0.00	0.17	0.00	0.00	0.44	1.40	0.41	1.35	0.28	1.13	0.03	0.43
	[9-10]	W	1.32	2.26	1.23	2.17	1.05	1.99	0.49	1.34	1.89	2.77	1.79	2.69	1.63	2.54	1.07	2.01	1.32	2.46	1.23	2.37	1.05	2.17	0.49	1.47	1.89	3.03	1.79	2.94	1.63	2.78	1.07	2.19
		WNW	0.16	0.79	0.11	0.68	0.06	0.54	0.00	0.06	0.67	1.58	0.64	1.53	0.51	1.37	0.25	0.98	0.16	0.87	0.11	0.74	0.06	0.59	0.00	0.07	0.67	1.72	0.64	1.68	0.51	1.50	0.25	1.07
		NW	0.27	1.01	0.20	0.89	0.10	0.65	0.00	0.02	0.82	1.75	0.74	1.65	0.62	1.51	0.20	0.90	0.27	1.10	0.20	0.97	0.10	0.71	0.00	0.02	0.82	1.91	0.74	1.80	0.62	1.65	0.20	0.98
	[10-11]	W	2.27	3.11	2.17	3.02	1.98	2.86	1.34	2.27	2.77	3.53	2.67	3.45	2.49	3.30	1.90	2.78	2.27	3.40	2.17	3.30	1.98	3.12	1.34	2.48	2.77	3.85	2.67	3.76	2.49	3.60	1.90	3.04
		WNW	0.45	1.30	0.42	1.24	0.29	1.06	0.07	0.57	1.08	2.01	1.00	1.93	0.89	1.82	0.53	1.40	0.45	1.42	0.42	1.36	0.29	1.15	0.07	0.62	1.08	2.20	1.00	2.11	0.89	1.99	0.53	1.53
		NW	0.01	0.25	0.01	0.20	0.00	0.03	-	-	0.37	1.18	0.31	1.08	0.22	0.93	0.01	0.29	0.01	0.28	0.01	0.22	0.00	0.04	0.00	0.00	0.37	1.29	0.31	1.18	0.22	1.01	0.01	0.31
	[11-12]	W	2.14	2.99	2.04	2.91	1.81	2.71	1.17	2.11	2.64	3.42	2.54	3.34	2.37	3.19	1.78	2.68	2.14	3.27	2.04	3.18	1.81	2.96	1.17	2.31	2.64	3.74	2.54	3.65	2.37	3.49	1.78	2.93
		WNW	0.16	0.81	0.14	0.76	0.09	0.61	0.00	0.11	0.72	1.64	0.65	1.55	0.56	1.43	0.25	0.98	0.16	0.89	0.14	0.83	0.09	0.67	0.00	0.12	0.72	1.79	0.65	1.69	0.56	1.57	0.25	1.07
		NW	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	0.48	0.04	0.43	0.01	0.23	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	0.52	0.04	0.47	0.01	0.25	0.00	0.00
	[12-13]	W	2.21	3.05	2.07	2.94	1.88	2.77	1.24	2.17	2.69	3.46	2.58	3.38	2.40	3.22	1.80	2.70	2.21	3.33	2.07	3.21	1.88	3.02	1.24	2.37	2.69	3.78	2.58	3.69	2.40	3.51	1.80	2.95
		WNW	0.13	0.73	0.09	0.62	0.05	0.47	0.00	0.05	0.63	1.53	0.60	1.48	0.51	1.37	0.21	0.91	0.13	0.80	0.09	0.67	0.05	0.51	-	-	0.63	1.67	0.60	1.62	0.51	1.49	0.21	0.99
		NW	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.22	0.00	0.13	0.00	0.04	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.24	0.00	0.14	0.00	0.04	-	-
	[13-14]	W	1.37	2.30	1.28	2.21	1.06	1.99	0.52	1.38	1.93	2.81	1.84	2.73	1.67	2.58	1.11	2.04	1.37	2.52	1.28	2.42	1.06	2.18	0.52	1.51	1.93	3.07	1.84	2.99	1.67	2.82	1.11	2.23
		WNW	-	-	-	-	-	-	-	-	0.08	0.59	0.05	0.49	0.04	0.43	0.00	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	0.08	0.65	0.05	0.54	0.04	0.47	0.00	0.05
		NW	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0.55	[7-8]	W	0.00	0.04	0.00	0.01	0.00	0.00	-	-	0.22	0.93	0.18	0.85	0.09	0.61	0.00	0.11	0.00	0.04	0.00	0.01	0.00	0.00	-	-	0.22	1.02	0.18	0.93	0.09	0.67	0.00	0.12
		WNW	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-
		NW	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.11	0.00	0.05	0.00	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.12	0.00	0.06	0.00	0.01	-	-
	[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
		WNW	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-
		NW	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-
	[9-10]	W	0.05	0.50	0.03	0.41	0.01	0.22	-	-	0.49	1.35	0.43	1.26	0.32	1.10	0.06	0.52	0.05	0.55	0.03	0.44	0.01	0.24	-	-	0.49	1.47	0.43	1.38	0.32	1.21	0.06	0.57
		WNW	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.12	0.00	0.10	0.00	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.13	0.00	0.11	0.00	0.02	-	-
		NW	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.26	0.00	0.17	0.00	0.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.28	0.00	0.19	0.00	0.09	-	-
	[10-11]	W	0.60	1.49	0.53	1.40	0.39	1.21	0.06	0.53	1.20	2.14	1.12	2.05	0.97	1.91	0.51	1.37	0.60	1.63	0.53	1.53	0.39	1.33	0.06	0.58	1.20	2.34	1.12	2.24	0.97	2.08	0.51	1.49
		WNW	-	-	-	-	-	-	-	-	0.06	0.54	0.04	0.45	0.02	0.34	0.00	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	0.06	0.59	0.04	0.49	0.02	0.37	0.00	0.03
		NW	-	-	-	-	-	-	-																									

Definitie scenario dijkbekleding GOG-zijde ringdijk (taludhelling GOG-zijde 12/4)

Tabel 85 – Toetsing grasbekleding onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten berekening hoogte alternatieve bekleding (in mTAW).

Dijkvak	Windrichting	MweA-T1000				MweA-T2500				MweA-T4000			
		wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100
[2-3]	W	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	WNW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	NW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[3-4]	W	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	WNW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	NW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[4-5]	W	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	WNW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	NW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[5-6]	W	3.20	3.20	1.30	1.30	3.50	3.50	1.30	1.30	3.60	3.60	3.50	1.30
	WNW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	NW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[6-7]	W	8.35	3.20	3.20	1.30	8.35	8.35	3.50	1.30	8.35	8.35	3.60	1.30
	WNW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	NW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[7-8]	W	8.35	8.35	8.35	1.30	8.35	8.35	8.35	1.30	8.35	8.35	8.35	3.60
	WNW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	NW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	WNW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	NW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[9-10]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35
	WNW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	NW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[10-11]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35
	WNW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	3.50	1.30	1.30	1.30
	NW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[11-12]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35
	WNW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	NW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[12-13]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35
	WNW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	NW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
[13-14]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35
	WNW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	NW	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30

n.v.t. = Windrichting wordt niet beschouwd bij berekening

Tabel 86 – Toetsing golfoverslagdebieten (in l/m/s) ringdijk voor een grasbekleding en bekleding uit Open Steenasfalt aan GOG-zijde.

Dijkvak	Wind- richting	Grasbekleding													γ_f [-]	Open Steenasfalt											
		γ_f [-]	MweA-T1000				MweA-T2500				MweA-T4000					MweA-T1000				MweA-T2500				MweA-T4000			
			wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100		wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100
[1-2]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	WNW	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	NW	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
[2-3]	W	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.4	0.3	0.2	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	WNW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.6	0.5	0.2	2.4	2.1	1.7	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	NW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	2.2	1.7	0.6	6.9	6.1	4.9	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
[3-4]	W	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	1.2	0.9	0.3	4.5	3.9	3.0	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	WNW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.7	0.5	0.2	2.7	2.4	2.0	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	NW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	2.7	2.1	0.8	8.1	7.3	5.8	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
[4-5]	W	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	3.5	2.7	1.1	10.6	9.4	7.5	3.5	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	2.2	1.6	0.6	7.4	6.5	5.1	2.2
	WNW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	1.8	1.5	0.7	5.9	5.3	4.6	2.5	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.1	0.9	0.4	4.0	3.6	3.0	1.6
	NW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	4.0	3.1	1.2	11.0	9.9	8.1	3.7	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	2.6	2.0	0.7	7.9	7.0	5.7	2.4
[5-6]	W	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	5.6	4.3	1.8	15.4	13.8	11.1	5.4	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	3.6	2.7	1.1	11.1	9.8	7.8	3.6
	WNW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	2.0	1.7	0.8	6.5	5.9	5.0	2.8	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	1.2	1.0	0.5	4.4	4.0	3.3	1.8
	NW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6	4.0	3.1	1.2	11.2	10.1	8.2	3.7	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.6	2.0	0.7	8.0	7.1	5.7	2.5
[6-7]	W	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	9.8	8.7	6.8	3.0	22.4	20.2	16.5	8.3	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6	5.8	4.4	1.8	16.5	14.7	11.9	5.7
	WNW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	2.8	2.3	1.2	8.4	7.7	6.6	3.7	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	1.7	1.4	0.7	5.8	5.3	4.5	2.4
	NW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	4.4	3.5	1.4	12.2	11.0	9.0	4.1	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	2.9	2.2	0.8	8.8	7.8	6.3	2.7
[7-8]	W	1.00	0.1	0.0	0.0	0.0	17.5	15.6	12.5	6.0	36.1	32.9	27.3	14.7	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	12.3	10.9	8.6	3.9	27.6	24.9	20.5	10.6
	WNW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	4.4	3.7	2.0	12.1	11.0	9.6	5.6	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	2.8	2.3	1.2	8.6	7.8	6.7	3.8
	NW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	5.8	4.6	1.9	15.1	13.6	11.2	5.3	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	3.8	3.0	1.1	11.1	9.9	8.0	3.6
[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	WNW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	3.0	2.5	1.3	9.2	8.4	7.2	4.1	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	1.8	1.5	0.7	6.3	5.7	4.9	2.6
	NW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	3.8	2.9	1.1	11.0	9.8	8.0	3.6	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	2.4	1.8	0.6	7.7	6.9	5.5	2.3
[9-10]	W	1.00	0.1	0.1	0.1	0.0	28.6	25.8	21.1	10.8	55.3	50.7	42.8	24.2	0.90	0.1	0.0	0.0	0.0	20.9	18.7	15.1	7.3	43.4	39.5	33.0	17.9
	WNW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	5.7	4.8	2.6	15.1	13.9	12.1	7.2	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	3.7	3.1	1.6	10.9	10.0	8.6	5.0
	NW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2	7.3	5.8	2.5	18.4	16.6	13.8	6.7	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	4.9	3.8	1.5	13.6	12.2	10.0	4.6
[10-11]	W	1.00	1.2	1.0	0.7	0.2	63.4	58.2	49.4	28.4	103.6	96.3	83.5	51.9	0.90	0.6	0.5	0.3	0.1	50.1	45.8	38.4	21.3	86.5	80.0	68.8	41.6
	WNW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	11.2	10.2	8.8	5.1	23.8	22.0	19.4	12.2	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	7.8	7.0	6.0	3.3	18.0	16.5	14.5	8.8
	NW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	3.2	2.5	0.9	9.5	8.5	6.8	3.0	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	2.0	1.5	0.5	6.6	5.9	4.7	1.9
[11-12]	W	1.00	0.9	0.8	0.5	0.2	57.6	52.9	44.6	25.3	96.2	89.3	77.1	47.4	0.90	0.5	0.4	0.3	0.1	45.1	41.1	34.3	18.7	79.7	73.6	63.0	37.6
	WNW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	6.1	5.2	2.8	15.9	14.5	12.7	7.7	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	4.0	3.4	1.8	11.6	10.5	9.1	5.3
	NW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.1	0.8	0.3	4.0	3.5	2.8	1.1	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.6	0.4	0.1	2.6	2.3	1.7	0.6
[12-13]	W	1.00	1.0	0.9	0.6	0.2	59.4	54.5	46.1	26.3	98.1	91.1	78.8	48.7	0.90	0.5	0.4	0.3	0.1	46.7	42.6	35.6	19.6	81.5	75.4	64.6	38.8
	WNW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	5.6	4.7	2.6	14.5	13.3	11.6	7.0	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	3.6	3.1	1.6	10.6	9.6	8.3	4.8
	NW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.7	0.5	0.1	2.7	2.3	1.8	0.7	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.3	0.1	1.7	1.4	1.1	0.4
[13-14]	W	1.00	0.2	0.1	0.1	0.0	30.0	27.1	22.3	11.5	56.8	52.1	44.0	25.2	0.90	0.1	0.1	0.0	0.0	22.1	19.8	16.0	7.9	44.8	40.9	34.2	18.8
	WNW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	1.2	1.0	0.4	4.4	3.9	3.3	1.7	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.7	0.5	0.2	2.8	2.5	2.1	1.0
	NW	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2	0.2	0.0	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0

n.v.t.. = Windrichting wordt niet beschouwd bij berekening.

- = type bekleding niet beschouwd voor dit dijkvak

Tabel 87 – Toetsing golfoverslagdebieten (in l/m/s) ringdijk voor een bekleding aan GOG-zijde uit gepenetreerde breuksteen en een bekleding aan GOG-zijde uit breuksteen.

Dijkvak	Wind- richting	Gepenetreerde breuksteen												Breuksteen													
		γ _f [-]	MweA-T1000				MweA-T2500				MweA-T4000				γ _f [-]	MweA-T1000				MweA-T2500				MweA-T4000			
			wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100		wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100
[1-2]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	WNW	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	NW	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
[2-3]	W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	WNW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[3-4]	W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	WNW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[4-5]	W	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	1.2	0.9	0.3	4.7	4.1	3.2	1.3	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.8	0.6	0.4	0.1
	WNW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.6	0.5	0.2	2.5	2.2	1.8	0.9	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.2	0.1
	NW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	1.5	1.1	0.4	5.2	4.6	3.6	1.4	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0	1.0	0.8	0.6	0.2
[5-6]	W	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	2.1	1.5	0.5	7.3	6.4	5.0	2.1	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2	0.1	0.0	1.3	1.1	0.8	0.3
	WNW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.6	0.5	0.2	2.7	2.4	2.0	1.0	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.4	0.3	0.3	0.1
	NW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	1.5	1.1	0.4	5.3	4.7	3.7	1.5	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0	1.0	0.8	0.6	0.2
[6-7]	W	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	3.5	2.6	1.0	11.2	10.0	7.9	3.5	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.4	0.3	0.1	2.3	2.0	1.5	0.5
	WNW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.9	0.8	0.3	3.7	3.3	2.8	1.4	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.6	0.5	0.4	0.2
	NW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	1.7	1.2	0.4	5.8	5.1	4.1	1.6	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0	1.1	0.9	0.7	0.2
[7-8]	W	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	7.9	7.0	5.4	2.3	19.7	17.7	14.3	7.0	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.1	0.8	0.2	5.0	4.3	3.3	1.3
	WNW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	1.6	1.3	0.6	5.6	5.1	4.3	2.3	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0	1.0	0.9	0.7	0.3
	NW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	2.3	1.7	0.6	7.5	6.6	5.3	2.2	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.2	0.0	1.5	1.3	1.0	0.3
[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	WNW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.0	0.8	0.4	4.0	3.6	3.0	1.5	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.6	0.5	0.4	0.2
	NW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.3	1.0	0.3	5.0	4.4	3.4	1.3	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1	0.0	0.8	0.7	0.5	0.1
[9-10]	W	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	12.5	9.9	4.5	32.0	29.0	23.8	12.3	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	2.4	1.7	0.6	9.2	8.1	6.3	2.7
	WNW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	2.2	1.8	0.9	7.3	6.6	5.6	3.1	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2	0.2	0.1	1.4	1.2	1.0	0.4
	NW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	3.0	2.3	0.8	9.3	8.3	6.7	2.9	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.4	0.3	0.1	2.0	1.7	1.3	0.4
[10-11]	W	0.80	0.3	0.2	0.1	0.0	37.3	33.9	28.0	14.8	69.0	63.5	54.0	31.5	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	11.2	9.9	7.7	3.4	27.3	24.6	20.1	10.1
	WNW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	4.4	3.7	2.0	12.7	11.6	10.0	5.9	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.7	0.5	0.2	3.0	2.7	2.2	1.1
	NW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.1	0.8	0.2	4.3	3.7	2.9	1.1	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.7	0.6	0.4	0.1
[11-12]	W	0.80	0.2	0.2	0.1	0.0	33.2	30.0	24.7	12.8	62.9	57.8	48.9	28.1	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5	8.3	6.5	2.7	23.9	21.5	17.4	8.6
	WNW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	2.4	2.0	1.0	7.8	7.0	6.0	3.3	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.2	0.1	1.5	1.4	1.1	0.5
	NW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.3	0.2	0.1	1.5	1.3	1.0	0.3	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1	0.0
[12-13]	W	0.80	0.2	0.2	0.1	0.0	34.6	31.4	25.9	13.6	64.7	59.5	50.5	29.2	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	10.1	8.9	7.0	3.0	25.1	22.6	18.4	9.1
	WNW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	2.2	1.8	0.9	7.1	6.4	5.5	3.0	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2	0.2	0.1	1.4	1.2	1.0	0.4
	NW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0	0.9	0.8	0.6	0.2	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0
[13-14]	W	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	15.1	13.4	10.6	4.9	33.4	30.3	24.9	13.1	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	2.7	2.0	0.7	10.0	8.8	6.9	3.0
	WNW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.3	0.3	0.1	1.6	1.4	1.2	0.6	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1	0.0
	NW	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

n.v.t.. = Windrichting wordt niet beschouwd bij berekening.

- = type bekleding niet beschouwd voor dit dijkvak

Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde Ringdijk (taludhelling GOG-zijde 12/4)

Tabel 88 – Dimensionering dijkbekleding onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten dimensionering breuksteenbekleding aangebracht tot het kruinpeil voor dijkvakken [4-5], [4-5], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T1000 en storm MWeA-T2500.

Dijkvak	Wind-richting	Storm MWeA-T1000																Storm MWeA-T2500															
		Wind T4000				Wind T2500				Wind T1000				Wind T100				Wind T4000				Wind T2500				Wind T1000				Wind T100			
		Pilarczyk		Vandermee		Pilarczyk		Vandermee		Pilarczyk		Vandermee		Pilarczyk		Vandermee		Pilarczyk		Vandermee		Pilarczyk		Vandermee		Pilarczyk		Vandermee		Pilarczyk		Vandermee	
		D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]		
[4-5]	W	0.21	23.8	0.17	12.0	0.20	22.1	0.16	11.1	0.19	19.1	0.15	9.6	0.17	12.2	0.13	6.2	0.21	24.9	0.17	12.5	0.21	23.1	0.16	11.6	0.20	20.0	0.16	10.0	0.17	12.7	0.13	4.1
	WNW	0.17	13.2	0.14	6.7	0.17	12.5	0.13	6.3	0.16	11.3	0.13	5.7	0.15	8.1	0.12	4.1	0.17	13.8	0.14	7.0	0.17	13.0	0.14	6.5	0.16	11.8	0.13	5.9	0.15	8.4	0.12	2.8
	NW	0.18	16.6	0.15	8.4	0.18	15.5	0.14	7.8	0.17	13.5	0.14	6.8	0.15	8.4	0.12	4.2	0.19	17.4	0.15	8.8	0.18	16.2	0.15	8.2	0.17	14.1	0.14	7.1	0.15	8.7	0.12	2.8
[5-6]	W	0.23	32.5	0.18	16.3	0.22	30.2	0.18	15.2	0.21	26.2	0.17	13.2	0.19	16.8	0.15	8.5	0.23	34.2	0.19	17.2	0.23	31.8	0.18	16.0	0.22	27.5	0.17	13.9	0.19	17.5	0.15	5.7
	WNW	0.18	15.0	0.14	7.6	0.17	14.1	0.14	7.1	0.17	12.9	0.13	6.5	0.15	9.2	0.12	4.6	0.18	15.7	0.14	7.9	0.18	14.8	0.14	7.4	0.17	13.5	0.14	6.8	0.15	9.6	0.12	3.1
	NW	0.19	18.0	0.15	9.0	0.18	16.7	0.15	8.4	0.18	14.6	0.14	7.4	0.15	9.1	0.12	4.6	0.19	18.9	0.15	9.5	0.19	17.5	0.15	8.8	0.18	15.3	0.14	7.7	0.15	9.4	0.12	3.1
[6-7]	W	0.25	42.8	0.20	21.5	0.25	39.8	0.20	20.0	0.24	34.6	0.19	17.4	0.20	22.3	0.16	11.2	0.26	45.6	0.21	22.9	0.25	42.3	0.20	21.3	0.24	36.7	0.19	18.5	0.21	23.5	0.16	7.7
	WNW	0.19	18.2	0.15	9.1	0.19	17.1	0.15	8.6	0.18	15.6	0.14	7.8	0.16	11.2	0.13	5.6	0.19	19.1	0.15	9.6	0.19	18.0	0.15	9.0	0.18	16.4	0.15	8.2	0.16	11.7	0.13	3.8
	NW	0.19	19.6	0.16	9.9	0.19	18.3	0.15	9.2	0.18	16.0	0.14	8.0	0.16	9.9	0.12	5.0	0.20	20.6	0.16	10.4	0.19	19.2	0.15	9.7	0.18	16.8	0.15	8.4	0.16	10.4	0.13	3.4
[7-8]	W	0.28	56.1	0.22	28.3	0.27	52.3	0.21	26.3	0.26	45.6	0.21	22.9	0.22	29.6	0.18	14.9	0.28	60.5	0.23	30.4	0.28	56.2	0.22	28.3	0.26	48.9	0.21	24.6	0.23	31.4	0.18	10.3
	WNW	0.20	21.4	0.16	10.8	0.20	20.2	0.16	10.2	0.19	18.4	0.15	9.3	0.17	13.2	0.14	6.7	0.20	22.7	0.16	11.4	0.20	21.3	0.16	10.7	0.19	19.4	0.15	9.8	0.17	13.9	0.14	4.5
	NW	0.20	21.4	0.16	10.8	0.20	20.0	0.16	10.0	0.19	17.5	0.15	8.8	0.16	10.9	0.13	5.5	0.20	22.6	0.16	11.4	0.20	21.0	0.16	10.6	0.19	18.4	0.15	9.3	0.16	11.4	0.13	3.7
[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	WNW	0.21	23.3	0.16	11.7	0.20	22.0	0.16	11.1	0.20	20.1	0.16	10.1	0.18	14.5	0.14	7.3	0.21	24.8	0.17	12.5	0.21	23.3	0.16	11.7	0.20	21.2	0.16	10.7	0.18	15.2	0.14	5.0
	NW	0.20	21.9	0.16	11.0	0.20	20.4	0.16	10.3	0.19	17.8	0.15	9.0	0.16	11.1	0.13	5.6	0.21	23.1	0.16	11.6	0.20	21.5	0.16	10.8	0.19	18.8	0.15	9.5	0.16	11.6	0.13	3.8
[9-10]	W	0.31	80.0	0.25	40.3	0.30	74.7	0.24	37.6	0.29	65.4	0.23	32.9	0.25	42.9	0.20	21.6	0.32	87.8	0.26	44.2	0.31	81.8	0.25	41.2	0.30	71.3	0.24	35.9	0.26	46.3	0.21	15.1
	WNW	0.21	25.9	0.17	13.0	0.21	24.4	0.17	12.3	0.20	22.3	0.16	11.2	0.18	16.1	0.15	8.1	0.22	27.6	0.17	13.9	0.21	26.0	0.17	13.1	0.21	23.7	0.17	11.9	0.19	17.0	0.15	5.6
	NW	0.21	25.5	0.17	12.8	0.21	23.8	0.17	12.0	0.20	20.8	0.16	10.5	0.17	13.0	0.14	6.5	0.22	27.1	0.17	13.6	0.21	25.2	0.17	12.7	0.20	22.0	0.16	11.1	0.17	13.7	0.14	4.5
[10-11]	W	0.32	90.0	0.26	45.3	0.32	84.0	0.25	42.3	0.30	73.7	0.24	37.1	0.26	48.5	0.21	24.4	0.33	99.5	0.27	50.1	0.33	92.7	0.26	46.7	0.31	80.9	0.25	40.7	0.27	52.7	0.22	17.2
	WNW	0.22	29.0	0.18	14.6	0.22	27.4	0.17	13.8	0.21	25.0	0.17	12.6	0.19	18.1	0.15	9.1	0.23	31.1	0.18	15.6	0.22	29.3	0.18	14.7	0.22	26.7	0.17	13.4	0.19	19.2	0.15	6.3
	NW	0.19	18.9	0.15	9.5	0.19	17.6	0.15	8.9	0.18	15.4	0.14	7.8	0.15	9.6	0.12	4.8	0.20	19.9	0.16	10.0	0.19	18.5	0.15	9.3	0.18	16.1	0.15	8.1	0.16	10.0	0.12	3.3
[11-12]	W	0.32	89.5	0.26	45.1	0.32	83.6	0.25	42.1	0.30	73.3	0.24	36.9	0.26	48.3	0.21	24.3	0.33	99.0	0.27	49.8	0.33	92.3	0.26	46.4	0.31	80.5	0.25	40.5	0.27	52.4	0.22	17.1
	WNW	0.21	24.9	0.17	12.5	0.21	23.5	0.16	11.8	0.20	21.4	0.16	10.8	0.18	15.4	0.14	7.8	0.22	26.5	0.17	13.3	0.21	24.9	0.17	12.5	0.20	22.7	0.16	11.4	0.18	16.3	0.15	5.3
	NW	0.17	13.5	0.14	6.8	0.17	12.6	0.13	6.3	0.16	11.0	0.13	5.5	0.14	6.8	0.11	3.4	0.17	14.1	0.14	7.1	0.17	13.1	0.14	6.6	0.16	11.4	0.13	5.7	0.14	7.0	0.11	2.3
[12-13]	W	0.32	86.7	0.25	43.6	0.31	80.9	0.25	40.7	0.30	70.9	0.24	35.7	0.26	46.6	0.21	23.5	0.33	95.6	0.26	48.1	0.32	89.1	0.26	44.8	0.31	77.7	0.25	39.1	0.27	50.5	0.21	16.5
	WNW	0.20	22.0	0.16	11.1	0.20	20.7	0.16	10.4	0.19	18.9	0.15	9.5	0.17	13.6	0.14	6.8	0.21	23.3	0.16	11.7	0.20	21.9	0.16	11.0	0.20	20.0	0.16	10.0	0.18	14.3	0.14	4.7
	NW	0.16	10.0	0.12	5.0	0.15	9.3	0.12	4.7	0.15	8.1	0.12	4.1	0.12	5.0	0.10	2.5	0.16	10.4	0.13	5.2	0.15	9.6	0.12	4.8	0.15	8.4	0.12	4.2	0.12	5.1	0.10	1.7
[13-14]	W	0.30	73.8	0.24	37.1	0.30	68.8	0.24	34.7	0.28	60.2	0.23	30.3	0.25	39.4	0.20	19.8	0.31	80.7	0.25	40.6	0.30	75.1	0.24	37.8	0.29	65.4	0.23	32.9	0.25	42.3	0.20	13.8
	WNW	0.18	16.2	0.15	8.1	0.18	15.2	0.14	7.7	0.17	13.9	0.14	7.0	0.16	9.9	0.12	5.0	0.19	17.0	0.15	8.5	0.18	15.9	0.14	8.0	0.18	14.5	0.14	7.3	0.16	10.4	0.13	3.4
	NW	0.12	4.9	0.10	2.5	0.12	4.6	0.10	2.3	0.11	4.0	0.09	2.0	0.10	2.4	0.08	1.2	0.12	5.0	0.10	2.5	0.12	4.7	0.10	2.4	0.12	4.1	0.09	2.1	0.10	2.5	0.08	0.8

n.v.t.. = windrichting wordt niet beschouwd voor dimensionering

Tabel 89 – Dimensionering dijkbekleding onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten dimensionering breuksteenbekleding aangebracht tot het kruinpeil voor dijkvakken [4-5], [4-5], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11],[11-12], [12-13] en [13-14] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T4000.

Dijkvak	Wind- richting	Wind T4000				Wind T2500				Wind T1000				Wind T100			
		Pilarczyk		Vandermeer		Pilarczyk		Vandermeer		Pilarczyk		Vandermeer		Pilarczyk		Vandermeer	
		D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]
[4-5]	W	0.21	25.0	0.17	12.6	0.21	23.2	0.16	11.7	0.20	20.0	0.16	10.1	0.17	12.7	0.13	6.4
	WNW	0.17	13.9	0.14	7.0	0.17	13.0	0.14	6.6	0.16	11.9	0.13	6.0	0.15	8.4	0.12	4.2
	NW	0.19	17.5	0.15	8.8	0.18	16.3	0.15	8.2	0.17	14.2	0.14	7.1	0.15	8.7	0.12	4.4
[5-6]	W	0.24	34.4	0.19	17.3	0.23	31.9	0.18	16.1	0.22	27.7	0.17	13.9	0.19	17.6	0.15	8.9
	WNW	0.18	15.8	0.14	8.0	0.18	14.9	0.14	7.5	0.17	13.5	0.14	6.8	0.15	9.6	0.12	4.8
	NW	0.19	18.9	0.15	9.5	0.19	17.6	0.15	8.9	0.18	15.4	0.14	7.7	0.15	9.5	0.12	4.8
[6-7]	W	0.26	45.9	0.21	23.1	0.25	42.6	0.20	21.4	0.24	36.9	0.19	18.6	0.21	23.6	0.16	11.9
	WNW	0.19	19.2	0.15	9.7	0.19	18.1	0.15	9.1	0.18	16.4	0.15	8.3	0.16	11.7	0.13	5.9
	NW	0.20	20.8	0.16	10.4	0.19	19.3	0.15	9.7	0.19	16.8	0.15	8.5	0.16	10.4	0.13	5.2
[7-8]	W	0.28	60.9	0.23	30.7	0.28	56.6	0.22	28.5	0.26	49.2	0.21	24.8	0.23	31.6	0.18	15.9
	WNW	0.20	22.8	0.16	11.5	0.20	21.4	0.16	10.8	0.19	19.5	0.15	9.8	0.17	14.0	0.14	7.0
	NW	0.20	22.7	0.16	11.4	0.20	21.2	0.16	10.6	0.19	18.5	0.15	9.3	0.16	11.4	0.13	5.7
[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	WNW	0.21	24.9	0.17	12.5	0.21	23.5	0.16	11.8	0.20	21.4	0.16	10.8	0.18	15.3	0.14	7.7
	NW	0.21	23.2	0.16	11.7	0.20	21.6	0.16	10.9	0.19	18.9	0.15	9.5	0.16	11.7	0.13	5.9
[9-10]	W	0.32	88.7	0.26	44.6	0.31	82.6	0.25	41.6	0.30	71.9	0.24	36.2	0.26	46.6	0.21	23.5
	WNW	0.22	27.8	0.17	14.0	0.21	26.1	0.17	13.2	0.21	23.8	0.17	12.0	0.19	17.1	0.15	8.6
	NW	0.22	27.2	0.17	13.7	0.21	25.3	0.17	12.8	0.20	22.2	0.16	11.1	0.17	13.7	0.14	6.9
[10-11]	W	0.34	100.5	0.27	50.6	0.33	93.7	0.26	47.1	0.31	81.7	0.25	41.1	0.27	53.1	0.22	26.7
	WNW	0.23	31.3	0.18	15.7	0.22	29.5	0.18	14.8	0.22	26.9	0.17	13.5	0.19	19.3	0.15	9.7
	NW	0.20	20.0	0.16	10.1	0.19	18.6	0.15	9.4	0.18	16.2	0.15	8.2	0.16	10.0	0.12	5.0
[11-12]	W	0.34	100.0	0.27	50.3	0.33	93.2	0.26	46.9	0.31	81.3	0.25	40.9	0.27	52.8	0.22	26.6
	WNW	0.22	26.6	0.17	13.4	0.21	25.1	0.17	12.6	0.21	22.8	0.16	11.5	0.18	16.4	0.15	8.2
	NW	0.17	14.1	0.14	7.1	0.17	13.1	0.14	6.6	0.16	11.4	0.13	5.8	0.14	7.0	0.11	3.5
[12-13]	W	0.33	96.6	0.26	48.6	0.32	89.9	0.26	45.3	0.31	78.4	0.25	39.5	0.27	50.9	0.21	25.6
	WNW	0.21	23.4	0.16	11.8	0.20	22.0	0.16	11.1	0.20	20.1	0.16	10.1	0.18	14.4	0.14	7.2
	NW	0.16	10.4	0.13	5.2	0.15	9.7	0.12	4.9	0.15	8.4	0.12	4.2	0.12	5.2	0.10	2.6
[13-14]	W	0.31	81.4	0.25	41.0	0.31	75.7	0.24	38.1	0.29	65.9	0.23	33.2	0.25	42.6	0.20	21.5
	WNW	0.19	17.0	0.15	8.6	0.18	16.0	0.14	8.1	0.18	14.6	0.14	7.3	0.16	10.4	0.13	5.2
	NW	0.12	5.1	0.10	2.5	0.12	4.7	0.10	2.4	0.12	4.1	0.09	2.1	0.10	2.5	0.08	1.3

n.v.t.. = windrichting wordt niet beschouwd voor dimensionering.

Tabel 90 – Dimensionering dijkbekleding onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten dimensionering breuksteenbekleding voor dijkvak [5-6], [6-7], [7-8] en [8-9] bij waterstand +3.20 mTAW, +3.50 mTAW en +3.60 mTAW.

Water-stand	Dijkvak	Wind-richting	Wind T4000						Wind T2500						Wind T1000						Wind T100					
			H _s [m]	T _p [m]	Pilarczyk		Vandermeer		H _s [m]	T _p [m]	Pilarczyk		Vandermeer		H _s [m]	T _p [m]	Pilarczyk		Vandermeer		H _s [m]	T _p [m]	Pilarczyk		Vandermeer	
					D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]			D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]			D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]			D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]	D _{n50} [m]	M ₅₀ [kg]
+3.20 mTAW	[5-6]	W	0.63	2.64	0.19	18.7	0.15	9.4	0.62	2.61	0.19	17.6	0.15	8.9	0.59	2.56	0.18	15.6	0.14	7.9	0.52	2.40	0.16	10.7	0.13	5.4
		WNW	0.49	2.38	0.15	9.3	0.12	4.7	0.49	2.36	0.15	8.9	0.12	4.5	0.47	2.33	0.15	8.2	0.12	4.1	0.43	2.22	0.13	6.1	0.11	3.1
		NW	0.52	2.45	0.16	10.9	0.13	5.5	0.51	2.42	0.16	10.2	0.12	5.1	0.49	2.38	0.15	9.1	0.12	4.6	0.43	2.22	0.13	6.0	0.10	3.0
	[6-7]	W	0.66	2.76	0.20	22.6	0.16	11.4	0.65	2.73	0.20	21.3	0.16	10.7	0.63	2.68	0.19	19.0	0.15	9.6	0.56	2.52	0.17	13.2	0.14	6.6
		WNW	0.51	2.46	0.16	10.7	0.13	5.4	0.51	2.44	0.16	10.2	0.12	5.1	0.49	2.41	0.15	9.4	0.12	4.7	0.45	2.30	0.14	7.1	0.11	3.6
		NW	0.53	2.48	0.16	11.6	0.13	5.8	0.52	2.46	0.16	10.9	0.13	5.5	0.50	2.41	0.15	9.7	0.12	4.9	0.44	2.25	0.13	6.5	0.11	3.3
+3.50 mTAW	[5-6]	W	0.66	2.67	0.20	21.2	0.16	10.6	0.64	2.64	0.20	19.8	0.16	10.0	0.62	2.59	0.19	17.5	0.15	8.8	0.54	2.43	0.16	11.8	0.13	6.0
		WNW	0.51	2.41	0.16	10.4	0.13	5.2	0.50	2.39	0.15	9.8	0.12	5.0	0.49	2.36	0.15	9.1	0.12	4.6	0.44	2.25	0.14	6.7	0.11	3.4
		NW	0.54	2.47	0.17	12.1	0.13	6.1	0.53	2.45	0.16	11.4	0.13	5.7	0.51	2.40	0.16	10.1	0.12	5.1	0.44	2.24	0.14	6.6	0.11	3.3
	[6-7]	W	0.70	2.80	0.21	26.0	0.17	13.1	0.69	2.77	0.21	24.4	0.17	12.3	0.66	2.71	0.20	21.7	0.16	10.9	0.58	2.55	0.18	14.8	0.14	7.5
		WNW	0.54	2.49	0.17	12.1	0.13	6.1	0.53	2.47	0.16	11.4	0.13	5.8	0.51	2.44	0.16	10.5	0.13	5.3	0.47	2.32	0.14	7.9	0.11	4.0
		NW	0.55	2.51	0.17	13.0	0.14	6.5	0.54	2.49	0.17	12.2	0.13	6.1	0.52	2.44	0.16	10.9	0.13	5.5	0.45	2.28	0.14	7.1	0.11	3.6
+3.60 mTAW	[5-6]	W	0.67	2.68	0.20	21.9	0.16	11.0	0.65	2.65	0.20	20.5	0.16	10.3	0.63	2.60	0.19	18.1	0.15	9.1	0.55	2.43	0.17	12.2	0.13	6.1
		WNW	0.52	2.42	0.16	10.7	0.13	5.4	0.51	2.40	0.16	10.1	0.12	5.1	0.50	2.37	0.15	9.3	0.12	4.7	0.45	2.26	0.14	6.9	0.11	3.5
		NW	0.55	2.48	0.17	12.5	0.13	6.3	0.54	2.46	0.16	11.7	0.13	5.9	0.51	2.41	0.16	10.4	0.13	5.2	0.44	2.25	0.14	6.8	0.11	3.4
	[6-7]	W	0.71	2.81	0.22	27.0	0.17	13.6	0.70	2.78	0.21	25.4	0.17	12.8	0.67	2.72	0.19	18.1	0.15	9.1	0.59	2.56	0.18	15.3	0.14	7.7
		WNW	0.54	2.50	0.17	12.4	0.13	6.3	0.53	2.48	0.16	11.8	0.13	5.9	0.52	2.44	0.15	9.3	0.12	4.7	0.47	2.33	0.15	8.1	0.12	4.1
		NW	0.56	2.52	0.17	13.4	0.14	6.8	0.55	2.49	0.17	12.6	0.13	6.3	0.53	2.45	0.16	10.4	0.13	5.2	0.46	2.29	0.14	7.3	0.11	3.7
	[7-8]	W	0.75	2.94	0.23	32.9	0.18	16.6	0.74	2.91	0.23	31.0	0.18	15.6	0.71	2.86	0.20	22.5	0.16	11.3	0.63	2.68	0.19	19.0	0.15	9.6
		WNW	0.57	2.57	0.17	14.2	0.14	7.1	0.56	2.55	0.17	13.4	0.14	6.8	0.54	2.51	0.16	10.9	0.13	5.5	0.49	2.40	0.15	9.3	0.12	4.7
		NW	0.57	2.56	0.18	14.4	0.14	7.2	0.56	2.53	0.17	13.5	0.14	6.8	0.54	2.48	0.16	11.2	0.13	5.6	0.47	2.32	0.14	7.9	0.11	4.0
	[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
		WNW	0.58	2.61	0.18	15.1	0.14	7.6	0.57	2.58	0.18	14.4	0.14	7.2	0.55	2.55	0.17	12.4	0.13	6.2	0.50	2.43	0.16	9.9	0.12	5.0
		NW	0.57	2.57	0.18	14.6	0.14	7.4	0.56	2.54	0.17	13.7	0.14	6.9	0.54	2.49	0.17	12.0	0.13	6.1	0.47	2.33	0.14	8.0	0.12	4.0

n.v.t.. = windrichting wordt niet beschouwd voor dimensionering

Tabel 91 – Dimensionering dijkbekleding onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten berekening laagdikte Open Steenasfalt en laagdikte gepenetreerde breuksteen aangebracht tot het kruinpeil voor dijkvakken [4-5], [4-5], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11],[11-12], [12-13] en [13-14] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T1000, storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000.

Dijkvak	Wind-richting	Laagdikte [m] Open Steenasfalt												Laagdikte [m] gepenetreerde breuksteen											
		Storm MWeA-T1000				Storm MWeA-T2500				Storm MWeA-T4000				Storm MWeA-T1000				Storm MWeA-T2500				Storm MWeA-T4000			
		Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
[4-5]	W	0.07	0.07	0.06	0.05	0.07	0.07	0.06	0.05	0.07	0.07	0.06	0.05	0.22	0.21	0.20	0.18	0.22	0.22	0.21	0.18	0.22	0.22	0.21	0.18
	WNW	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.04	0.18	0.18	0.17	0.16	0.19	0.18	0.18	0.16	0.19	0.18	0.18	0.16
	NW	0.06	0.05	0.05	0.04	0.06	0.05	0.05	0.04	0.06	0.05	0.05	0.04	0.20	0.19	0.18	0.16	0.20	0.20	0.19	0.16	0.20	0.20	0.19	0.16
[5-6]	W	0.08	0.08	0.07	0.06	0.08	0.08	0.07	0.06	0.08	0.08	0.07	0.06	0.24	0.24	0.23	0.20	0.25	0.24	0.23	0.20	0.25	0.24	0.23	0.20
	WNW	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.04	0.19	0.19	0.18	0.16	0.19	0.19	0.18	0.17	0.19	0.19	0.18	0.17
	NW	0.06	0.06	0.05	0.04	0.06	0.06	0.05	0.04	0.06	0.06	0.05	0.04	0.20	0.20	0.19	0.16	0.21	0.20	0.19	0.16	0.21	0.20	0.19	0.16
[6-7]	W	0.09	0.09	0.08	0.06	0.09	0.09	0.08	0.07	0.09	0.09	0.08	0.07	0.27	0.26	0.25	0.22	0.27	0.27	0.25	0.22	0.27	0.27	0.26	0.22
	WNW	0.06	0.06	0.05	0.04	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06	0.05	0.05	0.20	0.20	0.19	0.17	0.21	0.20	0.20	0.18	0.21	0.20	0.20	0.18
	NW	0.06	0.06	0.05	0.04	0.06	0.06	0.06	0.04	0.06	0.06	0.06	0.04	0.21	0.20	0.20	0.17	0.21	0.21	0.20	0.17	0.21	0.21	0.20	0.17
[7-8]	W	0.10	0.10	0.09	0.07	0.11	0.10	0.09	0.08	0.11	0.10	0.09	0.08	0.29	0.29	0.28	0.24	0.30	0.29	0.28	0.24	0.30	0.30	0.28	0.24
	WNW	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.22	0.21	0.21	0.19	0.22	0.22	0.21	0.19	0.22	0.22	0.21	0.19
	NW	0.06	0.06	0.06	0.04	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.22	0.21	0.20	0.17	0.22	0.21	0.21	0.18	0.22	0.21	0.21	0.18
[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	WNW	0.06	0.06	0.06	0.05	0.07	0.06	0.06	0.05	0.07	0.06	0.06	0.05	0.22	0.22	0.21	0.19	0.23	0.22	0.22	0.19	0.23	0.22	0.22	0.19
	NW	0.06	0.06	0.06	0.04	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.22	0.21	0.20	0.17	0.22	0.22	0.21	0.18	0.22	0.22	0.21	0.18
[9-10]	W	0.12	0.12	0.11	0.09	0.13	0.12	0.11	0.09	0.13	0.12	0.11	0.09	0.33	0.33	0.31	0.27	0.34	0.34	0.32	0.28	0.34	0.34	0.32	0.28
	WNW	0.07	0.07	0.06	0.05	0.07	0.07	0.06	0.05	0.07	0.07	0.06	0.05	0.23	0.23	0.22	0.20	0.24	0.23	0.22	0.20	0.24	0.23	0.23	0.20
	NW	0.07	0.07	0.06	0.05	0.07	0.07	0.06	0.05	0.07	0.07	0.06	0.05	0.23	0.22	0.21	0.18	0.23	0.23	0.22	0.19	0.23	0.23	0.22	0.19
[10-11]	W	0.13	0.12	0.11	0.09	0.13	0.13	0.12	0.10	0.13	0.13	0.12	0.10	0.35	0.34	0.33	0.28	0.36	0.35	0.34	0.29	0.36	0.35	0.34	0.29
	WNW	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.06	0.24	0.24	0.23	0.21	0.25	0.24	0.23	0.21	0.25	0.24	0.23	0.21
	NW	0.06	0.06	0.05	0.04	0.06	0.06	0.05	0.04	0.06	0.06	0.05	0.04	0.21	0.20	0.19	0.17	0.21	0.20	0.20	0.17	0.21	0.21	0.20	0.17
[11-12]	W	0.13	0.12	0.11	0.09	0.13	0.13	0.12	0.10	0.13	0.13	0.12	0.10	0.35	0.34	0.33	0.28	0.36	0.35	0.34	0.29	0.36	0.35	0.34	0.29
	WNW	0.07	0.06	0.06	0.05	0.07	0.07	0.06	0.05	0.07	0.07	0.06	0.05	0.23	0.22	0.22	0.20	0.23	0.23	0.22	0.20	0.23	0.23	0.22	0.20
	NW	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.04	0.18	0.18	0.17	0.15	0.19	0.18	0.17	0.15	0.19	0.18	0.17	0.15
[12-13]	W	0.12	0.12	0.11	0.09	0.13	0.13	0.12	0.09	0.13	0.13	0.12	0.09	0.34	0.34	0.32	0.28	0.35	0.35	0.33	0.29	0.36	0.35	0.33	0.29
	WNW	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.22	0.21	0.21	0.19	0.22	0.22	0.21	0.19	0.22	0.22	0.21	0.19
	NW	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03	0.17	0.16	0.15	0.13	0.17	0.16	0.16	0.13	0.17	0.16	0.16	0.13
[13-14]	W	0.11	0.11	0.10	0.08	0.12	0.12	0.11	0.09	0.12	0.12	0.11	0.09	0.32	0.32	0.30	0.26	0.33	0.33	0.31	0.27	0.33	0.33	0.31	0.27
	WNW	0.05	0.05	0.05	0.04	0.06	0.05	0.05	0.04	0.06	0.05	0.05	0.04	0.20	0.19	0.19	0.17	0.20	0.20	0.19	0.17	0.20	0.20	0.19	0.17
	NW	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.13	0.13	0.12	0.10	0.13	0.13	0.12	0.10	0.13	0.13	0.12	0.10

n.v.t.. = windrichting wordt niet beschouwd voor dimensionering

Tabel 92 – Dimensionering dijkbekleding onder invloed van golfklap ten gevolge van windgolven – Resultaten berekening laagdikte Open Steenasfalt en laagdikte gepenetreerde breuksteen voor dijkvakken [5-6], [6-7], [7-8] en [8-9] bij waterstand +3,20 mTAW, +3,50 mTAW en +3,60 mTAW.

Water-stand	Dijkvak	Wind-richting	Hs [m]				Tp [s]				Laagdikte [m] Open Steenasfalt				Laagdikte [m] gepenetreerde breuksteen			
			Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100
+3.20 mTAW	[5-6]	W	0.63	0.62	0.59	0.52	2.64	2.61	2.56	2.4	0.06	0.06	0.05	0.04	0.21	0.20	0.19	0.17
		WNW	0.49	0.49	0.47	0.43	2.38	2.36	2.33	2.22	0.04	0.04	0.04	0.03	0.17	0.16	0.16	0.14
		NW	0.52	0.51	0.49	0.43	2.45	2.42	2.38	2.22	0.04	0.04	0.04	0.03	0.17	0.17	0.16	0.14
	[6-7]	W	0.66	0.65	0.63	0.56	2.76	2.73	2.68	2.52	0.06	0.06	0.06	0.05	0.22	0.22	0.21	0.18
		WNW	0.51	0.51	0.49	0.45	2.46	2.44	2.41	2.3	0.04	0.04	0.04	0.04	0.17	0.17	0.17	0.15
		NW	0.53	0.52	0.5	0.44	2.48	2.46	2.41	2.25	0.04	0.04	0.04	0.03	0.18	0.17	0.17	0.15
+3.50 mTAW	[5-6]	W	0.66	0.64	0.62	0.54	2.67	2.64	2.59	2.43	0.06	0.06	0.06	0.05	0.21	0.21	0.20	0.18
		WNW	0.51	0.5	0.49	0.44	2.41	2.39	2.36	2.25	0.04	0.04	0.04	0.04	0.17	0.17	0.16	0.15
		NW	0.54	0.53	0.51	0.44	2.47	2.45	2.4	2.24	0.05	0.05	0.04	0.03	0.18	0.18	0.17	0.15
	[6-7]	W	0.7	0.69	0.66	0.58	2.8	2.77	2.71	2.55	0.07	0.07	0.06	0.05	0.23	0.23	0.22	0.19
		WNW	0.54	0.53	0.51	0.47	2.49	2.47	2.44	2.32	0.05	0.04	0.04	0.04	0.18	0.18	0.17	0.16
		NW	0.55	0.54	0.52	0.45	2.51	2.49	2.44	2.28	0.05	0.05	0.04	0.04	0.18	0.18	0.17	0.15
+3.60 mTAW	[5-6]	W	0.67	0.65	0.63	0.55	2.68	2.65	2.6	2.43	0.06	0.06	0.06	0.05	0.22	0.21	0.20	0.18
		WNW	0.52	0.51	0.5	0.45	2.42	2.4	2.37	2.26	0.04	0.04	0.04	0.04	0.17	0.17	0.16	0.15
		NW	0.55	0.54	0.51	0.44	2.48	2.46	2.41	2.25	0.05	0.05	0.04	0.04	0.18	0.18	0.17	0.15
	[6-7]	W	0.71	0.7	0.67	0.59	2.81	2.78	2.72	2.56	0.07	0.07	0.06	0.05	0.23	0.23	0.22	0.19
		WNW	0.54	0.53	0.52	0.47	2.5	2.48	2.44	2.33	0.05	0.05	0.04	0.04	0.18	0.18	0.17	0.16
		NW	0.56	0.55	0.53	0.46	2.52	2.49	2.45	2.29	0.05	0.05	0.04	0.04	0.19	0.18	0.18	0.15
	[7-8]	W	0.75	0.74	0.71	0.63	2.94	2.91	2.86	2.68	0.07	0.07	0.07	0.06	0.25	0.25	0.24	0.21
		WNW	0.57	0.56	0.54	0.49	2.57	2.55	2.51	2.4	0.05	0.05	0.05	0.04	0.19	0.19	0.18	0.17
		NW	0.57	0.56	0.54	0.47	2.56	2.53	2.48	2.32	0.05	0.05	0.05	0.04	0.19	0.19	0.18	0.16
	[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
		WNW	0.58	0.57	0.55	0.50	2.61	2.58	2.55	2.43	0.05	0.05	0.05	0.04	0.20	0.19	0.19	0.17
		NW	0.57	0.56	0.54	0.47	2.57	2.54	2.49	2.33	0.05	0.05	0.05	0.04	0.19	0.19	0.18	0.16

n.v.t. = windrichting wordt niet beschouwd voor dimensionering

- = maximale golfoploophoogte is lager dan het kruinpeil van de dijk; n.v.t. = berekening niet uitgevoerd voor deze windrichting.

Tabel 94 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfoploop ten gevolge van windgolven; berekening parameters voor toetsing gras onder invloed van golfoploop voor storm MWeA-T4000.

Storm	Dijkvak	Windrichting	2% Golfoploophoogte				Ondergrens golfoploopzone												Kruin van de dijk														
			Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000			Wind T2500			Wind T1000			Wind T100			Wind T4000			Wind T2500			Wind T1000			Wind T100					
							Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r	Hoogte	t _{sr}	v _r
							[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]	[mTAW]	[u]	[m/s]
MWeA-T4000	[2-3]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.05	0.66	0.66	8.04	0.66	0.66	8.03	0.66	0.66	8.00	0.65	0.65	8.35	0.17	0.40	8.35	0.16	0.39	8.35	0.06	0.36	8.35	0.00	0.16			
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.08	0.95	1.09	8.08	0.94	1.08	8.07	0.94	1.07	8.04	0.94	1.04	8.35	0.45	0.87	8.35	0.43	0.84	8.35	0.41	0.82	8.35	0.34	0.72			
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.12	1.46	1.20	8.11	1.46	1.19	8.10	1.21	1.17	8.06	0.96	1.12	8.35	0.74	1.04	8.35	0.72	1.02	8.35	0.69	0.99	8.35	0.42	0.85			
	[3-4]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.15	1.15	1.01	8.14	1.15	1.00	8.13	1.15	0.99	8.08	0.91	0.97	8.35	0.71	0.88	8.35	0.69	0.87	8.35	0.65	0.84	8.35	0.40	0.74			
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.09	1.18	1.12	8.09	0.94	1.11	8.08	0.94	1.10	8.05	0.94	1.07	8.35	0.47	0.91	8.35	0.45	0.89	8.35	0.43	0.86	8.35	0.36	0.77			
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.13	1.70	1.24	8.13	1.46	1.23	8.11	1.45	1.22	8.07	0.96	1.16	8.35	0.95	1.10	8.35	0.74	1.08	8.35	0.72	1.05	8.35	0.45	0.92			
	[4-5]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.19	1.66	1.13	8.18	1.66	1.12	8.16	1.42	1.11	8.11	1.17	1.07	8.35	1.00	1.03	8.35	0.98	1.02	8.35	0.94	0.99	8.35	0.66	0.90			
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.12	1.45	1.22	8.11	1.45	1.21	8.10	1.21	1.20	8.07	0.96	1.16	8.35	0.72	1.05	8.35	0.71	1.04	8.35	0.69	1.01	8.35	0.45	0.92			
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.14	1.73	1.27	8.13	1.73	1.26	8.12	1.72	1.24	8.07	1.22	1.18	8.35	0.98	1.13	8.35	0.98	1.12	8.35	0.75	1.08	8.35	0.64	0.96			
	[5-6]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.22	1.90	1.24	8.21	1.90	1.23	8.20	1.66	1.22	8.14	1.41	1.17	8.35	1.48	1.17	8.35	1.46	1.16	8.35	1.21	1.13	8.35	0.72	1.03			
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.13	1.45	1.25	8.12	1.44	1.25	8.11	1.20	1.23	8.08	1.20	1.19	8.35	0.73	1.09	8.35	0.72	1.08	8.35	0.70	1.05	8.35	0.47	0.96			
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.15	1.72	1.29	8.14	1.72	1.28	8.13	1.71	1.27	8.08	1.22	1.20	8.35	0.99	1.16	8.35	0.98	1.15	8.35	0.94	1.11	8.35	0.65	0.99			
	[6-7]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.26	2.15	1.35	8.25	2.14	1.34	8.23	1.90	1.33	8.17	1.65	1.27	8.35	2.01	1.31	8.35	1.77	1.29	8.35	1.51	1.26	8.35	0.97	1.16			
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.15	1.69	1.32	8.14	1.45	1.31	8.13	1.44	1.30	8.10	1.20	1.25	8.35	0.96	1.17	8.35	0.95	1.16	8.35	0.74	1.14	8.35	0.66	1.03			
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.16	1.96	1.32	8.15	1.72	1.31	8.13	1.71	1.29	8.09	1.22	1.23	8.35	1.21	1.20	8.35	0.99	1.18	8.35	0.96	1.15	8.35	0.66	1.01			
	[7-8]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.30	2.66	1.48	8.29	2.66	1.47	8.27	2.41	1.45	8.21	1.92	1.38	8.35	2.59	1.46	8.35	2.33	1.44	8.35	2.04	1.40	8.35	1.47	1.30			
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	1.95	1.38	8.16	1.71	1.37	8.15	1.70	1.36	8.11	1.45	1.31	8.35	1.22	1.26	8.35	1.20	1.24	8.35	0.98	1.22	8.35	0.72	1.12			
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	1.98	1.36	8.16	1.98	1.35	8.14	1.73	1.33	8.10	1.47	1.26	8.35	1.46	1.25	8.35	1.23	1.23	8.35	1.00	1.19	8.35	0.70	1.06			
	[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.18	1.67	1.39	8.17	1.67	1.38	8.16	1.43	1.37	8.12	1.18	1.32	8.35	0.99	1.27	8.35	0.97	1.25	8.35	0.95	1.22	8.35	0.69	1.13			
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	1.69	1.35	8.16	1.69	1.34	8.15	1.69	1.32	8.10	1.20	1.25	8.35	1.20	1.23	8.35	0.99	1.21	8.35	0.95	1.17	8.35	0.65	1.03			

- = maximale golfoploophoogte is lager dan het kruinpeil van de dijk; n,v,t, = berekening niet uitgevoerd voor deze windrichting)

Tabel 95 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfploop ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid boven breuksteen in de golfploopzone en dimensionering breuksteensortering bij maximale waterstand uit storm MweA-T1000

Storm	Dijkvak	Wind- richting	2% Golfploophoogte				Ondergrens golfploopzone								Kruin van de dijk								Breuksteensortering											
			Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100		Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100		Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100					
							Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	D _{n50}	M ₅₀	D _{n50}	M ₅₀	D _{n50}	M ₅₀	D _{n50}	M ₅₀
							[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]	[kg]
MWeA-T1000	[4-5]	W	7.20	7.18	7.15	7.06	6.84	2.91	6.83	2.88	6.81	2.81	6.77	2.63	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.09	1.7	0.08	1.6	0.08	1.4	0.07	0.8				
		WNW	7.12	7.10	7.09	7.02	6.77	2.86	6.76	2.83	6.75	2.79	6.73	2.65	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.08	1.5	0.08	1.4	0.08	1.3	0.07	0.9				
		NW	7.20	7.18	7.16	7.06	6.79	3.11	6.78	3.07	6.77	3.01	6.73	2.80	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.10	2.9	0.10	2.6	0.09	2.3	0.08	1.3				
	[5-6]	W	7.26	7.24	7.21	7.11	6.87	3.01	6.86	2.98	6.85	2.91	6.80	2.72	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.09	2.3	0.09	2.1	0.09	1.8	0.07	1.1				
		WNW	7.13	7.12	7.10	7.04	6.78	2.86	6.77	2.84	6.77	2.80	6.74	2.66	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.08	1.5	0.08	1.4	0.08	1.3	0.07	0.9				
		NW	7.20	7.19	7.16	7.06	6.80	3.09	6.79	3.05	6.78	2.99	6.73	2.78	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.10	2.7	0.10	2.5	0.09	2.2	0.08	1.2				
	[6-7]	W	7.32	7.31	7.27	7.17	6.91	3.13	6.90	3.10	6.88	3.03	6.82	2.84	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.10	3.0	0.10	2.8	0.10	2.4	0.08	1.5				
		WNW	7.16	7.15	7.13	7.07	6.80	2.93	6.79	2.90	6.78	2.86	6.75	2.72	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.09	1.9	0.09	1.7	0.08	1.6	0.07	1.1				
		NW	7.22	7.20	7.17	7.07	6.81	3.11	6.80	3.07	6.79	3.01	6.74	2.80	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.10	2.9	0.10	2.6	0.09	2.3	0.08	1.3				
	[7-8]	W	7.43	7.40	7.36	7.25	6.95	3.36	6.93	3.33	6.91	3.26	6.86	3.05	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.13	5.2	0.12	4.8	0.12	4.1	0.10	2.5				
		WNW	7.22	7.20	7.18	7.11	6.82	3.07	6.81	3.04	6.80	3.00	6.77	2.85	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.10	2.6	0.10	2.4	0.09	2.2	0.08	1.5				
		NW	7.25	7.24	7.20	7.10	6.82	3.20	6.81	3.17	6.80	3.10	6.75	2.89	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.11	3.6	0.11	3.3	0.10	2.8	0.09	1.7				
	[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.				
		WNW	7.18	7.17	7.15	7.08	6.83	2.89	6.82	2.87	6.81	2.83	6.77	2.69	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.09	1.7	0.08	1.6	0.08	1.4	0.07	1.0				
		NW	7.20	7.19	7.16	7.06	6.82	3.00	6.81	2.97	6.80	2.91	6.75	2.71	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.09	2.2	0.09	2.0	0.09	1.8	0.07	1.0				
	[9-10]	W	7.53	7.51	7.47	7.34	7.00	3.54	6.99	3.50	6.97	3.43	6.90	3.21	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.14	7.7	0.14	7.1	0.13	6.1	0.11	3.7				
		WNW	7.25	7.24	7.22	7.14	6.84	3.13	6.83	3.10	6.82	3.06	6.78	2.91	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.10	3.1	0.10	2.8	0.10	2.6	0.09	1.8				
		NW	7.29	7.27	7.24	7.13	6.84	3.26	6.83	3.23	6.81	3.16	6.76	2.94	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.12	4.1	0.11	3.8	0.11	3.3	0.09	1.9				
	[10-11]	W	7.77	7.74	7.69	7.53	7.02	4.20	7.01	4.15	6.98	4.07	6.92	3.81	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.22	27.5	0.21	25.3	0.20	21.6	0.17	13.2				
		WNW	7.34	7.32	7.30	7.22	6.85	3.40	6.84	3.37	6.83	3.32	6.80	3.16	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.13	5.6	0.13	5.2	0.12	4.7	0.11	3.2				
		NW	7.18	7.16	7.14	7.04	6.80	2.97	6.80	2.94	6.78	2.88	6.74	2.68	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.09	2.1	0.09	1.9	0.09	1.6	0.07	0.9				
	[11-12]	W	7.73	7.70	7.65	7.50	7.02	4.10	7.01	4.05	6.98	3.97	6.92	3.72	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.21	22.9	0.20	21.1	0.19	18.0	0.16	11.0				
		WNW	7.26	7.25	7.22	7.15	6.83	3.18	6.83	3.15	6.81	3.11	6.78	2.95	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.11	3.4	0.11	3.2	0.10	2.9	0.09	2.0				
		NW	7.08	7.06	7.04	6.96	6.77	2.68	6.77	2.65	6.75	2.60	6.71	2.41	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.07	0.9	0.07	0.9	0.07	0.7	0.05	0.4				
	[12-13]	W	7.74	7.72	7.66	7.51	7.01	4.15	7.00	4.11	6.98	4.02	6.91	3.76	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.21	25.2	0.21	23.3	0.20	19.9	0.17	12.1				
		WNW	7.25	7.23	7.21	7.14	6.82	3.17	6.81	3.14	6.80	3.10	6.77	2.95	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.11	3.4	0.11	3.1	0.10	2.8	0.09	1.9				
		NW	7.03	7.02	7.00	6.92	6.75	2.59	6.74	2.57	6.73	2.51	6.69	2.34	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.07	0.7	0.06	0.7	0.06	0.6	0.05	0.3				
	[13-14]	W	7.54	7.52	7.47	7.35	6.99	3.62	6.98	3.58	6.95	3.50	6.89	3.28	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.15	9.0	0.15	8.3	0.14	7.1	0.12	4.3				
		WNW	7.09	7.08	7.06	7.00	6.79	2.66	6.78	2.64	6.77	2.60	6.74	2.48	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.07	0.9	0.07	0.8	0.07	0.8	0.06	0.5				
		NW	6.88	6.87	6.86	6.80	6.69	2.11	6.69	2.08	6.68	2.04	6.65	1.90	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.04	0.2	0.04	0.1	0.04	0.1	0.03	0.1				
WeA-T2500	[4-5]	W	8.35	8.35	8.35	8.26	8.03	2.93	8.02	2.90	8.01	2.83	7.96	2.65	8.35	1.13	8.35	0.92	8.35	0.15	8.35	-	0.08	1.6	0.08	1.5	0.08	1.2	0.07	0.7				
		WNW	8.31	8.30	8.28	8.22	7.96	2.88	7.96	2.85	7.95	2.81	7.92	2.67	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.08	1.4	0.08	1.3	0.08	1.2	0.07	0.8				
		NW	8.35	8.35	8.35	8.26	7.99	3.13	7.98	3.10	7.97	3.03	7.92	2.82	8.35	1.15	8.35	0.93	8.35	0.49	8.35	-	0.10	2.6	0.10	2.4	0.09	2.0	0.08	1.2				
	[5-6]	W	8.35	8.35	8.35	8.31	8.07	3.03	8.06	3.00	8.04	2.94	7.99	2.74	8.35	1.69	8.35	1.55	8.35	1.24	8.35	-	0.09	2.1	0.09	1.9	0.08	1.6	0.07	1.0				
		WNW	8.33	8.32	8.30	8.23	7.98	2.88	7.97	2.86	7.96	2.82	7.93	2.68	8.35	-	8.35	<																

Tabel 96 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfploop ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid boven breuksteen in de golfploopzone en dimensionering breuksteensortering bij maximale waterstand uit storm MWeA-T4000.

Stor m	Dijkva k	Wind- richtin g	2% Golfploophoogte				Ondergrens golfploopzone								Kruin van de dijk								Breuksteensortering							
			Wind T400 0	Wind T250 0	Wind T100 0	Win d T100	Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100		Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100		Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100	
							Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	D _{n50}	M ₅₀	D _{n50}	M ₅₀	D _{n50}	M ₅₀	D _{n50}	M ₅₀
							[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[m]]	[kg]]	[m]]	[kg]]	[m]]	[kg]]	[m]]	[kg]]
MWeA-T4000	[4-5]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.19	2.93	8.18	2.90	8.16	2.84	8.11	2.65	8.35	2.20	8.35	2.10	8.35	1.89	8.35	1.27	0.08	1.6	0.08	1.4	0.08	1.2	0.07	0.7
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.12	2.88	8.11	2.85	8.10	2.81	8.07	2.67	8.35	1.70	8.35	1.65	8.35	1.50	8.35	0.88	0.08	1.4	0.08	1.3	0.08	1.1	0.07	0.8
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.14	3.13	8.13	3.10	8.12	3.03	8.07	2.82	8.35	2.21	8.35	2.16	8.35	1.95	8.35	1.26	0.10	2.6	0.10	2.4	0.09	2.0	0.08	1.2
	[5-6]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.22	3.04	8.21	3.00	8.20	2.94	8.14	2.75	8.35	2.53	8.35	2.44	8.35	2.26	8.35	1.68	0.09	2.0	0.09	1.9	0.08	1.6	0.07	1.0
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.13	2.89	8.12	2.86	8.11	2.82	8.08	2.68	8.35	1.78	8.35	1.73	8.35	1.59	8.35	1.03	0.08	1.4	0.08	1.3	0.08	1.2	0.07	0.8
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.15	3.12	8.14	3.08	8.13	3.02	8.08	2.80	8.35	2.23	8.35	2.19	8.35	1.98	8.35	1.32	0.10	2.5	0.09	2.3	0.09	1.9	0.07	1.1
	[6-7]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.26	3.16	8.25	3.13	8.23	3.06	8.17	2.86	8.35	2.85	8.35	2.77	8.35	2.61	8.35	2.05	0.10	2.8	0.10	2.5	0.09	2.2	0.08	1.3
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.15	2.96	8.14	2.93	8.13	2.89	8.10	2.75	8.35	2.01	8.35	1.97	8.35	1.85	8.35	1.29	0.09	1.7	0.08	1.6	0.08	1.4	0.07	1.0
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.16	3.14	8.15	3.10	8.13	3.04	8.09	2.82	8.35	2.31	8.35	2.21	8.35	2.07	8.35	1.36	0.10	2.6	0.10	2.4	0.09	2.0	0.08	1.2
	[7-8]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.30	3.40	8.29	3.36	8.27	3.29	8.21	3.08	8.35	3.26	8.35	3.18	8.35	2.99	8.35	2.49	0.12	4.8	0.12	4.4	0.11	3.7	0.09	2.3
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	3.10	8.16	3.07	8.15	3.03	8.11	2.88	8.35	2.32	8.35	2.23	8.35	2.11	8.35	1.70	0.10	2.4	0.09	2.2	0.09	2.0	0.08	1.4
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	3.24	8.16	3.20	8.14	3.13	8.10	2.91	8.35	2.49	8.35	2.40	8.35	2.26	8.35	1.61	0.11	3.3	0.10	3.0	0.10	2.6	0.08	1.5
	[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.18	2.92	8.17	2.90	8.16	2.86	8.12	2.72	8.35	2.13	8.35	2.04	8.35	1.92	8.35	1.48	0.08	1.5	0.08	1.4	0.08	1.3	0.07	0.9
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	3.03	8.16	3.00	8.15	2.94	8.10	2.73	8.35	2.22	8.35	2.18	8.35	1.98	8.35	1.25	0.09	2.0	0.09	1.8	0.08	1.6	0.07	0.9
	[9-10]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	3.63	8.35	3.55	8.32	3.48	8.26	3.25	8.35	3.63	8.35	3.55	8.35	3.41	8.35	2.91	0.14	7.7	0.14	6.6	0.13	5.6	0.11	3.4
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.19	3.17	8.18	3.14	8.17	3.10	8.13	2.94	8.35	2.50	8.35	2.47	8.35	2.31	8.35	1.93	0.10	2.8	0.10	2.6	0.10	2.3	0.08	1.6
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.19	3.30	8.18	3.26	8.16	3.19	8.11	2.97	8.35	2.66	8.35	2.57	8.35	2.44	8.35	1.84	0.11	3.8	0.11	3.5	0.10	3.0	0.09	1.7
	[10-11]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	4.35	8.35	4.27	8.35	4.13	8.27	3.86	8.35	4.35	8.35	4.27	8.35	4.13	8.35	3.64	0.23	30.2	0.21	26.2	0.20	20.3	0.17	12.3
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.20	3.44	8.19	3.41	8.18	3.36	8.14	3.19	8.35	2.92	8.35	2.84	8.35	2.74	8.35	2.34	0.12	5.1	0.12	4.8	0.12	4.3	0.10	2.9
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.15	3.00	8.15	2.97	8.13	2.91	8.08	2.70	8.35	2.13	8.35	2.03	8.35	1.87	8.35	1.09	0.09	1.9	0.09	1.7	0.08	1.5	0.07	0.9
	[11-12]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	4.25	8.35	4.17	8.34	4.03	8.27	3.77	8.35	4.25	8.35	4.17	8.35	4.03	8.35	3.54	0.21	25.3	0.20	21.8	0.19	16.9	0.16	10.2
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.18	3.21	8.18	3.18	8.16	3.14	8.13	2.98	8.35	2.56	8.35	2.48	8.35	2.37	8.35	1.93	0.11	3.1	0.10	2.9	0.10	2.6	0.09	1.8
		NW	8.35	8.35	8.35	8.31	8.12	2.70	8.11	2.67	8.10	2.62	8.06	2.43	8.35	1.37	8.35	1.31	8.35	0.98	8.35	-	0.07	0.8	0.07	0.8	0.06	0.7	0.05	0.4
	[12-13]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	4.29	8.35	4.20	8.34	4.08	8.27	3.81	8.35	4.29	8.35	4.20	8.35	4.05	8.35	3.56	0.22	26.9	0.21	23.3	0.19	18.6	0.16	11.2
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	3.21	8.16	3.18	8.15	3.13	8.12	2.98	8.35	2.46	8.35	2.42	8.35	2.31	8.35	1.85	0.10	3.0	0.10	2.8	0.10	2.6	0.09	1.7
		NW	8.35	8.35	8.35	8.27	8.09	2.61	8.09	2.59	8.07	2.53	8.04	2.35	8.35	0.97	8.35	0.75	8.35	0.22	8.35	-	0.06	0.7	0.06	0.6	0.06	0.5	0.05	0.3
	[13-14]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	3.67	8.33	3.63	8.31	3.55	8.24	3.32	8.35	3.67	8.35	3.59	8.35	3.45	8.35	2.94	0.15	8.3	0.14	7.7	0.14	6.5	0.11	4.0
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.14	2.69	8.13	2.66	8.12	2.63	8.09	2.50	8.35	1.51	8.35	1.38	8.35	1.31	8.35	0.33	0.07	0.8	0.07	0.8	0.06	0.7	0.06	0.5
		NW	8.23	8.22	8.20	8.15	8.04	2.12	8.03	2.09	8.02	2.05	7.99	1.91	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	0.04	0.1	0.04	0.1	0.03	0.1	0.03	0.1

- = maximale golfploophoogte is lager dan het kruinpeil van de dijk; n.v.t. = windrichting wordt niet beschouwd voor dimensionering

Tabel 97 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfploop ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid boven gepenetreerde breuksteen in de golfploopzone bij maximale waterstand uit storm MWeA-T1000 en storm MWeA-T2500.

Storm	Dijkvak	Wind- richting	2% Golfploophoogte				Ondergrens golfploopzone								Kruin van de dijk							
			Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100		Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100	
							Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]
MWeA-T1000	[4-5]	W	7.52	7.49	7.45	7.32	6.84	4.01	6.83	3.96	6.81	3.87	6.77	3.61	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		WNW	7.40	7.38	7.36	7.27	6.77	3.86	6.76	3.82	6.75	3.77	6.73	3.57	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		NW	7.53	7.50	7.46	7.32	6.79	4.16	6.78	4.11	6.77	4.02	6.73	3.73	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
	[5-6]	W	7.61	7.58	7.53	7.39	6.87	4.16	6.86	4.11	6.85	4.02	6.80	3.75	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		WNW	7.42	7.40	7.37	7.28	6.78	3.88	6.77	3.84	6.77	3.79	6.74	3.60	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		NW	7.53	7.51	7.46	7.32	6.80	4.15	6.79	4.10	6.78	4.02	6.73	3.73	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
	[6-7]	W	7.71	7.68	7.62	7.47	6.91	4.33	6.90	4.28	6.88	4.19	6.82	3.91	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		WNW	7.47	7.45	7.42	7.33	6.80	3.98	6.79	3.94	6.78	3.88	6.75	3.69	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		NW	7.55	7.53	7.48	7.34	6.81	4.18	6.80	4.13	6.79	4.05	6.74	3.76	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
	[7-8]	W	7.85	7.82	7.76	7.60	6.95	4.62	6.93	4.57	6.91	4.47	6.86	4.18	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		WNW	7.55	7.53	7.50	7.39	6.82	4.15	6.81	4.11	6.80	4.05	6.77	3.85	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		NW	7.60	7.58	7.53	7.38	6.82	4.30	6.81	4.25	6.80	4.16	6.75	3.86	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
	[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
		WNW	7.49	7.48	7.45	7.35	6.83	3.97	6.82	3.94	6.81	3.88	6.77	3.69	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		NW	7.53	7.50	7.46	7.32	6.82	4.08	6.81	4.04	6.80	3.95	6.75	3.67	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
	[9-10]	W	8.01	7.97	7.91	7.73	7.00	4.87	6.99	4.82	6.97	4.72	6.90	4.41	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		WNW	7.60	7.58	7.55	7.44	6.84	4.24	6.83	4.20	6.82	4.14	6.78	3.94	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		NW	7.65	7.62	7.58	7.42	6.84	4.38	6.83	4.33	6.81	4.24	6.76	3.94	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
	[10-11]	W	8.35	8.31	8.23	8.01	7.02	5.60	7.01	5.54	6.98	5.42	6.92	5.07	8.35	0.00	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		WNW	7.73	7.70	7.67	7.55	6.85	4.54	6.84	4.50	6.83	4.44	6.80	4.22	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		NW	7.49	7.47	7.43	7.30	6.80	4.03	6.80	3.99	6.78	3.90	6.74	3.62	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
	[11-12]	W	8.30	8.26	8.18	7.97	7.02	5.49	7.01	5.43	6.98	5.31	6.92	4.97	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		WNW	7.61	7.59	7.56	7.45	6.83	4.29	6.83	4.25	6.81	4.19	6.78	3.98	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		NW	7.34	7.32	7.29	7.17	6.77	3.67	6.77	3.63	6.75	3.55	6.71	3.30	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
	[12-13]	W	8.31	8.27	8.20	7.98	7.01	5.54	7.00	5.48	6.98	5.36	6.91	5.02	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		WNW	7.59	7.57	7.54	7.43	6.82	4.26	6.81	4.22	6.80	4.16	6.77	3.95	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		NW	7.28	7.26	7.23	7.12	6.75	3.54	6.74	3.50	6.73	3.43	6.69	3.18	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
[13-14]	W	8.02	7.99	7.92	7.74	6.99	4.94	6.98	4.88	6.95	4.78	6.89	4.47	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	
	WNW	7.36	7.35	7.32	7.24	6.79	3.68	6.78	3.65	6.77	3.59	6.74	3.41	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	
	NW	7.06	7.05	7.02	6.95	6.69	2.94	6.69	2.91	6.68	2.85	6.65	2.64	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	
MWeA-T2500	[4-5]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.03	4.03	8.02	3.99	8.01	3.90	7.96	3.63	8.35	3.00	8.35	2.89	8.35	2.68	8.35	2.00
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	7.96	3.89	7.96	3.85	7.95	3.79	7.92	3.60	8.35	2.48	8.35	2.37	8.35	2.23	8.35	1.68
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	7.99	4.19	7.98	4.14	7.97	4.06	7.92	3.76	8.35	3.01	8.35	2.91	8.35	2.74	8.35	2.06
	[5-6]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.07	4.19	8.06	4.15	8.04	4.05	7.99	3.78	8.35	3.35	8.35	3.25	8.35	3.06	8.35	2.41
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	7.98	3.91	7.97	3.87	7.96	3.82	7.93	3.62	8.35	2.56	8.35	2.46	8.35	2.32	8.35	1.79
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	7.99	4.18	7.99	4.13	7.97	4.05	7.93	3.75	8.35	3.04	8.35	2.93	8.35	2.77	8.35	2.05
	[6-7]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.11	4.38	8.10	4.33	8.08	4.23	8.02	3.95	8.35	3.67	8.35	3.58	8.35	3.40	8.35	2.83
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	7.99	4.01	7.99	3.98	7.98	3.92	7.95	3.72	8.35	2.80	8.35	2.71	8.35	2.57	8.35	2.10
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.00	4.22	8.00	4.17	7.98	4.08	7.93	3.78	8.35	3.12	8.35	3.02	8.35	2.86	8.35	2.16
	[7-8]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.15	4.67	8.14	4.62	8.11	4.52	8.05	4.22	8.35	4.14	8.35	4.05	8.35	3.87	8.35	3.31
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.01	4.19	8.01	4.15	7.99	4.09	7.96	3.88	8.35	3.13	8.35	3.03	8.35	2.91	8.35	2.47
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.01	4.33	8.01	4.29	7.99	4.20	7.94	3.89	8.35	3.32	8.35	3.22	8.35	3.06	8.35	2.39
	[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.02	4.01	8.01	3.97	8.00	3.92	7.97	3.72	8.35	2.92	8.35	2.83	8.35	2.71	8.35	2.21
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.02	4.12	8.01	4.07	7.99	3.99	7.94	3.70	8.35	3.03	8.35	2.93	8.35	2.77	8.35	2.06
	[9-10]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.21	4.94	8.19	4.88	8.17	4.78	8.10	4.46	8.35	4.59	8.35	4.51	8.35	4.34	8.35	3.78
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.03	4.29	8.03	4.25	8.02	4.19	7.98	3.97	8.35	3.33	8.35	3.24	8.35	3.12	8.35	2.66
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.03	4.43	8.02	4.38	8.01	4.28	7.96	3.98	8.35	3.50	8.35	3.41	8.35	3.22	8.35	2.57
	[10-11]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.23	5.68	8.21	5.62	8.19	5.49	8.12	5.13	8.35	5.42	8.35	5.34	8.35	5.16	8.35	4.60
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.05	4.59	8.04	4.55	8.03	4.49	7.99	4.26	8.35	3.75	8.35	3.69	8.35	3.55	8.35	3.14
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.00	4.07	7.99	4.02	7.98	3.94	7.93	3.65	8.35	2.88	8.35	2.81	8.35	2.60	8.35	1.92
	[11-12]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.23	5.57	8.21	5.50	8.19	5.39	8.12	5.03	8.35	5.31	8.35	5.22	8.35	5.02	8.35	4.46
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.03	4.33	8.02	4.29	8.01	4.23	7.98	4.01	8.35	3.35	8.35	3.30	8.35	3.18	8.35	

Tabel 98 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfoploop ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid boven gepenetreerde breuksteen in de golfoploopzone bij maximale waterstand uit storm MWeA-T4000.

Storm	Dijkvak	Wind-richting	2% Golfoploophoogte				Ondergrens golfoploopzone								Kruin van de dijk							
			Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100		Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100	
							Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]
MWeA-T4000	[4-5]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.19	4.04	8.18	3.99	8.16	3.90	8.11	3.64	8.35	3.54	8.35	3.45	8.35	3.28	8.35	2.79
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.12	3.89	8.11	3.85	8.10	3.80	8.07	3.60	8.35	3.12	8.35	3.07	8.35	2.96	8.35	2.57
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.14	4.19	8.13	4.15	8.12	4.06	8.07	3.76	8.35	3.56	8.35	3.50	8.35	3.32	8.35	2.79
	[5-6]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.22	4.20	8.21	4.15	8.20	4.06	8.14	3.78	8.35	3.85	8.35	3.76	8.35	3.60	8.35	3.10
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.13	3.91	8.12	3.88	8.11	3.82	8.08	3.62	8.35	3.18	8.35	3.14	8.35	3.03	8.35	2.65
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.15	4.19	8.14	4.14	8.13	4.05	8.08	3.76	8.35	3.58	8.35	3.52	8.35	3.35	8.35	2.82
	[6-7]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.26	4.38	8.25	4.33	8.23	4.23	8.17	3.95	8.35	4.16	8.35	4.08	8.35	3.92	8.35	3.41
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.15	4.02	8.14	3.98	8.13	3.92	8.10	3.72	8.35	3.38	8.35	3.33	8.35	3.23	8.35	2.82
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.16	4.22	8.15	4.17	8.13	4.08	8.09	3.79	8.35	3.65	8.35	3.56	8.35	3.42	8.35	2.87
	[7-8]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.30	4.68	8.29	4.62	8.27	4.52	8.21	4.22	8.35	4.58	8.35	4.49	8.35	4.31	8.35	3.81
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	4.19	8.16	4.15	8.15	4.09	8.11	3.89	8.35	3.65	8.35	3.57	8.35	3.47	8.35	3.11
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	4.34	8.16	4.29	8.14	4.20	8.10	3.90	8.35	3.82	8.35	3.73	8.35	3.60	8.35	3.05
	[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.18	4.02	8.17	3.98	8.16	3.92	8.12	3.72	8.35	3.48	8.35	3.40	8.35	3.30	8.35	2.94
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	4.12	8.16	4.08	8.15	3.99	8.10	3.70	8.35	3.57	8.35	3.52	8.35	3.35	8.35	2.80
	[9-10]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	4.97	8.35	4.89	8.32	4.78	8.26	4.47	8.35	4.97	8.35	4.89	8.35	4.73	8.35	4.22
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.19	4.29	8.18	4.25	8.17	4.19	8.13	3.98	8.35	3.83	8.35	3.78	8.35	3.65	8.35	3.30
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.19	4.43	8.18	4.38	8.16	4.29	8.11	3.98	8.35	3.98	8.35	3.90	8.35	3.76	8.35	3.23
	[10-11]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	5.75	8.35	5.66	8.35	5.50	8.27	5.14	8.35	5.75	8.35	5.66	8.35	5.50	8.35	4.98
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.20	4.60	8.19	4.56	8.18	4.49	8.14	4.26	8.35	4.22	8.35	4.15	8.35	4.05	8.35	3.67
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.15	4.07	8.15	4.02	8.13	3.94	8.08	3.65	8.35	3.48	8.35	3.39	8.35	3.25	8.35	2.69
	[11-12]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	5.64	8.35	5.55	8.34	5.39	8.27	5.04	8.35	5.64	8.35	5.55	8.35	5.39	8.35	4.87
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.18	4.34	8.18	4.29	8.16	4.23	8.13	4.02	8.35	3.88	8.35	3.80	8.35	3.70	8.35	3.31
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.12	3.70	8.11	3.66	8.10	3.58	8.06	3.32	8.35	2.88	8.35	2.82	8.35	2.63	8.35	2.05
	[12-13]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	5.68	8.35	5.59	8.34	5.44	8.27	5.08	8.35	5.68	8.35	5.59	8.35	5.42	8.35	4.90
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	4.31	8.16	4.27	8.15	4.21	8.12	3.99	8.35	3.78	8.35	3.74	8.35	3.63	8.35	3.24
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.09	3.57	8.09	3.53	8.07	3.45	8.04	3.20	8.35	2.62	8.35	2.51	8.35	2.36	8.35	1.72
	[13-14]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	5.01	8.33	4.95	8.31	4.84	8.24	4.52	8.35	5.01	8.35	4.93	8.35	4.77	8.35	4.26
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.14	3.71	8.13	3.68	8.12	3.62	8.09	3.44	8.35	2.97	8.35	2.89	8.35	2.82	8.35	2.39
		NW	8.35	8.35	8.35	8.29	8.04	2.96	8.03	2.92	8.02	2.86	7.99	2.65	8.35	1.20	8.35	1.12	8.35	0.81	8.35	-

- = maximale golfoploophoogte is lager dan het kruinpeil van de dijk; n.v.t. = windrichting wordt niet beschouwd voor dimensionering

Tabel 99 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfploop ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid boven Open Steenasfalt in de golfploopzone bij maximale waterstand uit storm MWeA-T1000 en storm MWeA-T2500.

Storm	Dijkvak	Wind- richting	2% Golfploophoogte				Ondergrens golfploopzone								Kruin van de dijk							
			Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100		Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100	
							Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]	Hoogte [mTAW]	v [m/s]
MWeA-T1000	[4-5]	W	7.65	7.62	7.57	7.42	6.84	4.37	6.83	4.32	6.81	4.22	6.77	3.94	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		WNW	7.52	7.50	7.47	7.37	6.77	4.19	6.76	4.15	6.75	4.09	6.73	3.88	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		NW	7.65	7.63	7.58	7.42	6.79	4.51	6.78	4.46	6.77	4.37	6.73	4.05	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
	[5-6]	W	7.75	7.72	7.66	7.51	6.87	4.54	6.86	4.49	6.85	4.39	6.80	4.09	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		WNW	7.54	7.52	7.49	7.38	6.78	4.22	6.77	4.18	6.77	4.12	6.74	3.91	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		NW	7.66	7.63	7.58	7.43	6.80	4.50	6.79	4.45	6.78	4.36	6.73	4.04	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
	[6-7]	W	7.86	7.83	7.77	7.60	6.91	4.73	6.90	4.67	6.88	4.57	6.82	4.27	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		WNW	7.59	7.57	7.54	7.43	6.80	4.33	6.79	4.29	6.78	4.22	6.75	4.01	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		NW	7.68	7.65	7.61	7.45	6.81	4.54	6.80	4.49	6.79	4.39	6.74	4.08	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
	[7-8]	W	8.02	7.99	7.92	7.73	6.95	5.04	6.93	4.98	6.91	4.87	6.86	4.55	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		WNW	7.68	7.66	7.62	7.51	6.82	4.51	6.81	4.47	6.80	4.40	6.77	4.18	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		NW	7.65	7.62	7.57	7.42	6.84	4.37	6.83	4.32	6.81	4.22	6.77	3.94	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
	[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
		WNW	7.62	7.60	7.57	7.46	6.83	4.33	6.82	4.29	6.81	4.23	6.77	4.02	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		NW	7.66	7.63	7.58	7.43	6.82	4.44	6.81	4.39	6.80	4.30	6.75	3.99	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
	[9-10]	W	8.20	8.16	8.09	7.88	7.00	5.31	6.99	5.25	6.97	5.14	6.90	4.81	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		WNW	7.74	7.72	7.68	7.56	6.84	4.61	6.83	4.57	6.82	4.51	6.78	4.28	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		NW	7.80	7.77	7.71	7.54	6.84	4.76	6.83	4.70	6.81	4.61	6.76	4.28	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
	[10-11]	W	8.35	8.35	8.35	8.20	7.02	6.07	7.01	6.00	6.98	5.87	6.92	5.49	8.35	2.34	8.35	2.10	8.35	1.57	8.35	-
		WNW	7.88	7.85	7.81	7.68	6.85	4.93	6.84	4.88	6.83	4.81	6.80	4.57	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		NW	7.62	7.59	7.55	7.40	6.80	4.38	6.80	4.34	6.78	4.25	6.74	3.94	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
	[11-12]	W	8.35	8.35	8.35	8.15	7.02	5.95	7.01	5.89	6.98	5.76	6.92	5.39	8.35	2.02	8.35	1.75	8.35	1.08	8.35	-
		WNW	7.75	7.73	7.69	7.57	6.83	4.66	6.83	4.61	6.81	4.55	6.78	4.32	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
		NW	7.45	7.43	7.39	7.26	6.77	4.00	6.77	3.95	6.75	3.87	6.71	3.59	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-
[12-13]	W	8.35	8.35	8.35	8.17	7.01	6.01	7.00	5.94	6.98	5.82	6.91	5.44	8.35	2.18	8.35	1.93	8.35	1.24	8.35	-	
	WNW	7.73	7.70	7.67	7.55	6.82	4.63	6.81	4.59	6.80	4.52	6.77	4.29	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	
	NW	7.38	7.36	7.32	7.20	6.75	3.86	6.74	3.82	6.73	3.74	6.69	3.46	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	
[13-14]	W	8.21	8.17	8.10	7.89	6.99	5.38	6.98	5.32	6.95	5.20	6.89	4.86	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	
	WNW	7.47	7.45	7.42	7.33	6.79	4.01	6.78	3.98	6.77	3.92	6.74	3.72	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	
	NW	7.13	7.12	7.09	7.00	6.69	3.22	6.69	3.18	6.68	3.11	6.65	2.88	8.35	-	8.35	-	8.35	-	8.35	-	
MWeA-T2500	[4-5]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.03	4.40	8.02	4.35	8.01	4.25	7.96	3.96	8.35	3.47	8.35	3.37	8.35	3.17	8.35	2.55
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	7.96	4.22	7.96	4.18	7.95	4.12	7.92	3.91	8.35	2.98	8.35	2.88	8.35	2.75	8.35	2.27
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	7.99	4.55	7.98	4.49	7.97	4.40	7.92	4.08	8.35	3.49	8.35	3.39	8.35	3.22	8.35	2.59
	[5-6]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.07	4.58	8.06	4.52	8.04	4.42	7.99	4.12	8.35	3.82	8.35	3.72	8.35	3.53	8.35	2.92
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	7.98	4.25	7.97	4.21	7.96	4.15	7.93	3.94	8.35	3.06	8.35	2.96	8.35	2.83	8.35	2.36
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	7.99	4.54	7.99	4.49	7.97	4.39	7.93	4.07	8.35	3.51	8.35	3.41	8.35	3.25	8.35	2.59
	[6-7]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.11	4.78	8.10	4.72	8.08	4.62	8.02	4.30	8.35	4.14	8.35	4.05	8.35	3.87	8.35	3.32
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	7.99	4.37	7.99	4.32	7.98	4.26	7.95	4.04	8.35	3.29	8.35	3.19	8.35	3.07	8.35	2.63
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.00	4.58	8.00	4.53	7.98	4.43	7.93	4.11	8.35	3.60	8.35	3.50	8.35	3.34	8.35	2.68
	[7-8]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.15	5.09	8.14	5.03	8.11	4.92	8.05	4.59	8.35	4.61	8.35	4.52	8.35	4.34	8.35	3.78
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.01	4.55	8.01	4.51	7.99	4.44	7.96	4.22	8.35	3.60	8.35	3.51	8.35	3.39	8.35	2.97
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.01	4.70	8.01	4.65	7.99	4.55	7.94	4.22	8.35	3.79	8.35	3.69	8.35	3.53	8.35	2.90
	[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.02	4.37	8.01	4.33	8.00	4.27	7.97	4.05	8.35	3.40	8.35	3.31	8.35	3.20	8.35	2.73
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.02	4.48	8.01	4.43	7.99	4.34	7.94	4.02	8.35	3.51	8.35	3.41	8.35	3.25	8.35	2.60
	[9-10]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.21	5.38	8.19	5.32	8.17	5.21	8.10	4.86	8.35	5.07	8.35	4.98	8.35	4.81	8.35	4.24
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.03	4.66	8.03	4.62	8.02	4.55	7.98	4.32	8.35	3.80	8.35	3.71	8.35	3.60	8.35	3.15
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.03	4.80	8.02	4.75	8.01	4.65	7.96	4.31	8.35	3.97	8.35	3.88	8.35	3.69	8.35	3.07
	[10-11]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.23	6.16	8.21	6.09	8.19	5.96	8.12	5.56	8.35	5.92	8.35	5.83	8.35	5.65	8.35	5.08
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.05	4.98	8.04	4.94	8.03	4.86	7.99	4.62	8.35	4.21	8.35	4.16	8.35	4.02	8.35	3.62
		NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.00	4.42	7.99	4.37	7.98	4.28	7.93	3.97	8.35	3.36	8.35	3.30	8.35	3.10	8.35	2.47
	[11-12]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.23	6.04	8.21	5.97	8.19	5.84	8.12	5.46	8.35	5.80	8.35	5.71	8.35	5.51	8.35	4.94
		WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.03	4.71	8.02	4.66	</											

Tabel 100 – Dimensionering dijkbekleding GOG-zijde ringdijk onder invloed van golfploop ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid boven Open Steenasfalt in de golfploopzone bij maximale waterstand uit storm MWeA-T4000.

Dijkvak	Wind-richting	2% Golfploophoogte				Ondergrens golfploopzone								Kruin van de dijk							
		Wind T4000	Wind T2500	Wind T1000	Wind T100	Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100		Wind T4000		Wind T2500		Wind T1000		Wind T100	
						Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v	Hoogte	v
						[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]	[mTAW]	[m/s]
[4-5]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.19	4.40	8.18	4.35	8.16	4.25	8.11	3.96	8.35	3.95	8.35	3.86	8.35	3.69	8.35	3.21
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.12	4.23	8.11	4.19	8.10	4.12	8.07	3.91	8.35	3.53	8.35	3.48	8.35	3.37	8.35	2.99
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.14	4.55	8.13	4.50	8.12	4.40	8.07	4.08	8.35	3.97	8.35	3.91	8.35	3.74	8.35	3.21
[5-6]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.22	4.58	8.21	4.53	8.20	4.43	8.14	4.13	8.35	4.26	8.35	4.18	8.35	4.01	8.35	3.51
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.13	4.26	8.12	4.21	8.11	4.15	8.08	3.94	8.35	3.59	8.35	3.55	8.35	3.44	8.35	3.06
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.15	4.54	8.14	4.49	8.13	4.40	8.08	4.08	8.35	3.99	8.35	3.93	8.35	3.76	8.35	3.24
[6-7]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.26	4.78	8.25	4.72	8.23	4.62	8.17	4.31	8.35	4.58	8.35	4.49	8.35	4.33	8.35	3.82
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.15	4.37	8.14	4.33	8.13	4.26	8.10	4.05	8.35	3.79	8.35	3.74	8.35	3.64	8.35	3.24
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.16	4.58	8.15	4.53	8.13	4.43	8.09	4.11	8.35	4.06	8.35	3.97	8.35	3.84	8.35	3.28
[7-8]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.30	5.10	8.29	5.04	8.27	4.93	8.21	4.60	8.35	5.01	8.35	4.92	8.35	4.74	8.35	4.23
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	4.56	8.16	4.51	8.15	4.45	8.11	4.22	8.35	4.07	8.35	3.99	8.35	3.88	8.35	3.52
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	4.71	8.16	4.65	8.14	4.56	8.10	4.22	8.35	4.23	8.35	4.15	8.35	4.01	8.35	3.46
[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.18	4.38	8.17	4.34	8.16	4.27	8.12	4.06	8.35	3.89	8.35	3.82	8.35	3.71	8.35	3.36
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	4.48	8.16	4.43	8.15	4.34	8.10	4.03	8.35	3.98	8.35	3.93	8.35	3.76	8.35	3.21
[9-10]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	5.42	8.35	5.33	8.32	5.22	8.26	4.87	8.35	5.42	8.35	5.33	8.35	5.17	8.35	4.65
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.19	4.67	8.18	4.62	8.17	4.56	8.13	4.32	8.35	4.24	8.35	4.19	8.35	4.06	8.35	3.71
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.19	4.81	8.18	4.75	8.16	4.65	8.11	4.32	8.35	4.40	8.35	4.31	8.35	4.17	8.35	3.64
[10-11]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	6.23	8.35	6.13	8.35	5.96	8.27	5.57	8.35	6.23	8.35	6.13	8.35	5.96	8.35	5.42
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.20	4.99	8.19	4.94	8.18	4.87	8.14	4.62	8.35	4.65	8.35	4.57	8.35	4.47	8.35	4.08
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.15	4.43	8.15	4.38	8.13	4.28	8.08	3.97	8.35	3.89	8.35	3.80	8.35	3.66	8.35	3.11
[11-12]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	6.11	8.35	6.02	8.34	5.85	8.27	5.46	8.35	6.11	8.35	6.02	8.35	5.85	8.35	5.31
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.18	4.71	8.18	4.67	8.16	4.60	8.13	4.36	8.35	4.29	8.35	4.21	8.35	4.11	8.35	3.72
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.12	4.03	8.11	3.99	8.10	3.90	8.06	3.62	8.35	3.29	8.35	3.23	8.35	3.05	8.35	2.50
[12-13]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	6.15	8.35	6.06	8.34	5.90	8.27	5.51	8.35	6.15	8.35	6.06	8.35	5.88	8.35	5.34
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.17	4.68	8.16	4.63	8.15	4.57	8.12	4.33	8.35	4.20	8.35	4.15	8.35	4.05	8.35	3.65
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.09	3.89	8.09	3.84	8.07	3.76	8.04	3.48	8.35	3.04	8.35	2.94	8.35	2.79	8.35	2.20
[13-14]	W	8.35	8.35	8.35	8.35	8.35	5.45	8.33	5.39	8.31	5.27	8.24	4.92	8.35	5.45	8.35	5.37	8.35	5.21	8.35	4.68
	WNW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.14	4.05	8.13	4.01	8.12	3.95	8.09	3.75	8.35	3.39	8.35	3.30	8.35	3.23	8.35	2.82
	NW	8.35	8.35	8.35	8.35	8.04	3.23	8.03	3.20	8.02	3.13	7.99	2.90	8.35	1.77	8.35	1.71	8.35	1.50	8.35	0.38

- = maximale golfploophoogte is lager dan het kruinpeil van de dijk; n.v.t. = windrichting wordt niet beschouwd voor dimensionering

Dimensionering dijkbekleding landzijde Ringdijk (taludhelling GOG-zijde 12/4)

Tabel 101 – Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk onder invloed van golfoverslag ten gevolge van windgolven; berekening benodigde kruinhoogte bij maximale waterstand uit storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000.

Dijkvak	Windrichting	$\gamma_f=1.00$								$\gamma_f=0.90$								$\gamma_f=0.80$								$\gamma_f=0.55$							
		MweA-T2500				MweA-T4000				MweA-T2500				MweA-T4000				MweA-T2500				MweA-T4000				MweA-T2500				MweA-T4000			
		wind T4000	wind T2500	wind T4000	wind T2500	wind T4000	wind T2500	wind T4000	wind T2500	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100	wind T4000	wind T2500	wind T1000	wind T100
[4-5]	W	8.20	8.19	8.15	8.06	8.36	8.34	8.31	8.21	8.15	8.14	8.10	8.02	8.31	8.29	8.26	8.17	8.10	8.08	8.06	7.98	8.25	8.24	8.21	8.14	7.97	7.96	7.94	7.89	8.12	8.11	8.09	8.04
	WNW	8.12	8.10	8.09	8.02	8.27	8.26	8.24	8.18	8.07	8.06	8.04	7.99	8.23	8.22	8.20	8.14	8.03	8.02	8.00	7.95	8.18	8.17	8.16	8.11	7.92	7.91	7.90	7.87	8.07	8.07	8.06	8.02
	NW	8.21	8.19	8.16	8.06	8.37	8.35	8.32	8.21	8.16	8.14	8.11	8.02	8.31	8.30	8.27	8.17	8.11	8.09	8.06	7.98	8.26	8.24	8.22	8.14	7.97	7.96	7.94	7.89	8.13	8.12	8.10	8.04
[5-6]	W	8.27	8.25	8.21	8.11	8.43	8.40	8.37	8.26	8.21	8.19	8.16	8.07	8.37	8.35	8.31	8.22	8.15	8.14	8.11	8.02	8.31	8.29	8.26	8.18	8.00	7.99	7.97	7.92	8.16	8.15	8.13	8.07
	WNW	8.13	8.12	8.10	8.03	8.29	8.27	8.25	8.19	8.09	8.07	8.06	8.00	8.24	8.23	8.21	8.15	8.04	8.03	8.01	7.96	8.19	8.18	8.17	8.12	7.93	7.92	7.91	7.87	8.08	8.07	8.06	8.03
	NW	8.22	8.20	8.16	8.06	8.37	8.35	8.32	8.21	8.16	8.15	8.12	8.02	8.32	8.30	8.27	8.18	8.11	8.09	8.07	7.98	8.26	8.25	8.22	8.14	7.97	7.96	7.95	7.89	8.13	8.12	8.10	8.04
[6-7]	W	8.35	8.32	8.28	8.17	8.50	8.48	8.44	8.32	8.28	8.26	8.22	8.12	8.43	8.41	8.38	8.27	8.21	8.19	8.16	8.07	8.37	8.35	8.32	8.22	8.05	8.03	8.01	7.95	8.20	8.19	8.16	8.10
	WNW	8.17	8.15	8.13	8.06	8.32	8.31	8.29	8.22	8.12	8.11	8.09	8.03	8.27	8.26	8.24	8.18	8.07	8.06	8.04	7.99	8.22	8.21	8.20	8.14	7.95	7.94	7.93	7.89	8.10	8.09	8.08	8.04
	NW	8.23	8.21	8.18	8.07	8.39	8.37	8.33	8.23	8.18	8.16	8.13	8.03	8.33	8.31	8.28	8.19	8.12	8.11	8.08	7.99	8.27	8.26	8.23	8.15	7.98	7.97	7.95	7.90	8.14	8.13	8.11	8.05
[7-8]	W	8.47	8.44	8.40	8.26	8.62	8.60	8.55	8.42	8.39	8.37	8.32	8.20	8.55	8.52	8.48	8.36	8.31	8.29	8.25	8.15	8.47	8.44	8.41	8.30	8.11	8.10	8.07	8.00	8.27	8.25	8.23	8.15
	WNW	8.23	8.21	8.19	8.11	8.38	8.37	8.34	8.27	8.17	8.16	8.14	8.07	8.33	8.31	8.29	8.22	8.12	8.11	8.09	8.03	8.27	8.26	8.24	8.18	7.98	7.97	7.96	7.92	8.13	8.13	8.11	8.07
	NW	8.27	8.25	8.22	8.10	8.43	8.41	8.37	8.26	8.21	8.19	8.16	8.06	8.37	8.35	8.32	8.21	8.15	8.14	8.11	8.02	8.31	8.29	8.26	8.17	8.00	7.99	7.97	7.91	8.16	8.15	8.13	8.07
[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	WNW	8.18	8.17	8.15	8.08	8.34	8.32	8.30	8.23	8.13	8.12	8.10	8.04	8.29	8.27	8.25	8.19	8.08	8.07	8.05	8.00	8.24	8.22	8.21	8.15	7.96	7.95	7.94	7.90	8.11	8.10	8.09	8.05
	NW	8.21	8.19	8.16	8.06	8.37	8.35	8.31	8.21	8.16	8.14	8.11	8.02	8.31	8.30	8.27	8.18	8.10	8.09	8.06	7.98	8.26	8.24	8.22	8.14	7.97	7.96	7.94	7.89	8.12	8.11	8.10	8.04
[9-10]	W	8.60	8.57	8.52	8.36	8.75	8.73	8.67	8.52	8.51	8.48	8.43	8.30	8.66	8.64	8.59	8.45	8.41	8.39	8.35	8.23	8.57	8.55	8.50	8.38	8.18	8.17	8.14	8.06	8.34	8.32	8.29	8.21
	WNW	8.27	8.25	8.23	8.15	8.42	8.41	8.38	8.30	8.21	8.19	8.17	8.10	8.36	8.35	8.33	8.25	8.15	8.14	8.12	8.05	8.31	8.29	8.27	8.21	8.00	7.99	7.98	7.94	8.16	8.15	8.13	8.09
	NW	8.31	8.29	8.25	8.13	8.47	8.45	8.41	8.29	8.25	8.23	8.20	8.09	8.40	8.38	8.35	8.24	8.18	8.17	8.14	8.04	8.34	8.32	8.29	8.20	8.03	8.01	7.99	7.93	8.18	8.17	8.15	8.08
[10-11]	W	8.94	8.90	8.82	8.62	9.09	9.06	8.98	8.78	8.81	8.78	8.71	8.53	8.97	8.93	8.87	8.68	8.68	8.65	8.59	8.43	8.84	8.81	8.75	8.59	8.37	8.35	8.31	8.20	8.53	8.50	8.46	8.35
	WNW	8.37	8.35	8.33	8.23	8.53	8.51	8.48	8.39	8.30	8.29	8.26	8.18	8.46	8.44	8.42	8.33	8.23	8.22	8.20	8.12	8.39	8.37	8.35	8.27	8.06	8.05	8.03	7.98	8.21	8.20	8.19	8.14
	NW	8.19	8.17	8.14	8.04	8.34	8.32	8.29	8.20	8.14	8.12	8.09	8.01	8.29	8.27	8.25	8.16	8.09	8.07	8.05	7.97	8.24	8.23	8.20	8.12	7.96	7.95	7.93	7.88	8.11	8.10	8.08	8.03
[11-12]	W	8.88	8.85	8.78	8.58	9.04	9.00	8.93	8.74	8.76	8.73	8.67	8.49	8.92	8.89	8.82	8.65	8.64	8.61	8.56	8.40	8.80	8.77	8.71	8.56	8.34	8.32	8.28	8.17	8.50	8.48	8.44	8.33
	WNW	8.28	8.26	8.24	8.15	8.43	8.42	8.39	8.31	8.22	8.20	8.18	8.11	8.37	8.36	8.34	8.26	8.16	8.15	8.13	8.06	8.31	8.30	8.28	8.21	8.01	8.00	7.99	7.94	8.16	8.15	8.14	8.09
	NW	8.08	8.06	8.04	7.96	8.23	8.22	8.19	8.11	8.04	8.02	8.00	7.93	8.19	8.18	8.15	8.08	8.00	7.98	7.96	7.90	8.15	8.14	8.12	8.06	7.90	7.89	7.88	7.83	8.05	8.04	8.03	7.99
[12-13]	W	8.90	8.87	8.79	8.59	9.06	9.02	8.95	8.75	8.78	8.75	8.68	8.50	8.94	8.90	8.84	8.66	8.66	8.63	8.57	8.41	8.82	8.78	8.73	8.57	8.35	8.33	8.29	8.18	8.51	8.49	8.45	8.34
	WNW	8.26	8.25	8.22	8.14	8.42	8.40	8.38	8.29	8.20	8.19	8.17	8.09	8.36	8.34	8.32	8.25	8.15	8.13	8.11	8.05	8.30	8.29	8.27	8.20	8.00	7.99	7.98	7.93	8.15	8.14	8.13	8.09
	NW	8.03	8.02	8.00	7.93	8.18	8.17	8.15	8.08	8.00	7.98	7.96	7.90	8.15	8.14	8.12	8.05	7.96	7.95	7.93	7.88	8.11	8.10	8.09	8.03	7.87	7.87	7.85	7.81	8.03	8.02	8.01	7.97
[13-14]	W	8.62	8.59	8.53	8.38	8.77	8.74	8.69	8.53	8.52	8.50	8.45	8.31	8.68	8.65	8.60	8.46	8.43	8.41	8.36	8.24	8.59	8.56	8.52	8.39	8.19	8.18	8.15	8.06	8.35	8.33	8.30	8.22
	WNW	8.09	8.07	8.06	8.00	8.24	8.23	8.21	8.15	8.04	8.03	8.02	7.97	8.20	8.19	8.17	8.12	8.00	7.99	7.98	7.93	8.16	8.15	8.13	8.09	7.90	7.90	7.89	7.85	8.06	8.05	8.04	8.01
	NW	7.89	7.88	7.87	7.82	8.04	8.03	8.02	7.98	7.87	7.86	7.85	7.81	8.02	8.01	8.00	7.96	7.85	7.84	7.83	7.79	8.00	7.99	7.98	7.95	7.79	7.79	7.78	7.76	7.95	7.94	7.93	7.91

n.v.t. = berekening niet uitgevoerd voor deze windrichting.

Tabel 102 – Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk onder invloed van golfoverslag ten gevolge van windgolven; berekening parameters voor toetsing gras op de kruin van de dijk en landtalud onder invloed van golfoverslag voor dijkvakken [1-2] en [2-3] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000.

γ _f	Dijkvak	Wind-richting	MWeA-T2500								MWeA-T4000							
			wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100		wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100	
			t _{sr}	v _r	t _{sr}	v _r	t _{sr}	v _r	t _{sr}	v _r	t _{sr}	v _r	t _{sr}	v _r	t _{sr}	v _r	t _{sr}	v _r
[-]			[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]
1.00	[2-3]	W	0.00	0.17	0.00	0.08	0.00	0.00	-	-	0.17	0.40	0.16	0.39	0.06	0.36	0.00	0.16
		WNW	0.10	0.69	0.10	0.68	0.09	0.64	0.00	0.47	0.45	0.87	0.43	0.84	0.41	0.82	0.34	0.72
		NW	0.30	0.91	0.28	0.89	0.26	0.85	0.09	0.67	0.74	1.04	0.72	1.02	0.69	0.99	0.42	0.85
	[3-4]	W	0.27	0.76	0.26	0.74	0.24	0.71	0.08	0.56	0.71	0.88	0.69	0.87	0.65	0.84	0.40	0.74
		WNW	0.11	0.74	0.10	0.72	0.09	0.69	0.06	0.53	0.47	0.91	0.45	0.89	0.43	0.86	0.36	0.77
		NW	0.47	0.98	0.46	0.96	0.29	0.92	0.10	0.74	0.95	1.10	0.74	1.08	0.72	1.05	0.45	0.92

Tabel 103 – Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk onder invloed van golfoverslag ten gevolge van windgolven; berekening parameters voor toetsing gras op de kruin van de dijk en landtalud onder invloed van golfoverslag voor dijkvakken [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000

Storm	Dijkvak	Wind- richting	$\gamma_r=1.00$								$\gamma_r=0.90$								$\gamma_r=0.80$								$\gamma_r=0.55$							
			wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100		wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100		wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100		wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100	
			t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r	t_{sr}	v_r		
			[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]	[u]	[m/s]		
MWeA-T2500	[4-5]	W	0.68	0.94	0.50	0.92	0.47	0.88	0.24	0.75	0.46	0.89	0.30	0.87	0.27	0.82	0.10	0.68	0.26	0.82	0.25	0.79	0.11	0.75	0.07	0.56	0.00	0.44	0.00	0.39	0.00	0.23	-	-
		WNW	0.29	0.92	0.27	0.89	0.26	0.86	0.10	0.73	0.24	0.85	0.23	0.82	0.11	0.78	0.08	0.63	0.10	0.75	0.09	0.72	0.08	0.67	0.00	0.48	-	-	-	-	-	-	-	
		NW	0.50	1.02	0.49	1.00	0.46	0.96	0.24	0.81	0.30	0.97	0.29	0.94	0.27	0.90	0.09	0.72	0.25	0.89	0.24	0.86	0.11	0.81	0.06	0.60	0.00	0.45	0.00	0.37	0.00	0.22	-	-
	[5-6]	W	1.13	1.08	1.10	1.06	0.70	1.03	0.29	0.89	0.69	1.03	0.50	1.01	0.47	0.97	0.24	0.83	0.30	0.97	0.29	0.95	0.27	0.90	0.09	0.73	0.07	0.65	0.06	0.61	0.00	0.52	-	-
		WNW	0.30	0.96	0.29	0.94	0.27	0.91	0.11	0.78	0.26	0.89	0.24	0.87	0.23	0.83	0.08	0.69	0.10	0.80	0.10	0.77	0.09	0.72	0.00	0.54	-	-	-	-	-	-	-	
		NW	0.68	1.05	0.49	1.03	0.47	0.99	0.24	0.82	0.46	0.99	0.29	0.97	0.27	0.93	0.10	0.74	0.26	0.92	0.25	0.89	0.23	0.84	0.07	0.61	0.00	0.49	0.00	0.42	0.00	0.28	-	-
	[6-7]	W	1.41	1.21	1.38	1.20	1.14	1.16	0.49	1.04	1.12	1.17	1.09	1.15	0.69	1.11	0.29	0.98	0.50	1.11	0.49	1.09	0.46	1.04	0.24	0.90	0.09	0.82	0.09	0.79	0.07	0.71	0.00	0.42
		WNW	0.48	1.05	0.47	1.03	0.30	1.00	0.25	0.88	0.28	0.99	0.27	0.96	0.26	0.93	0.10	0.79	0.23	0.90	0.11	0.87	0.10	0.83	0.07	0.67	0.00	0.36	0.00	0.26	-	-	-	-
		NW	0.70	1.09	0.51	1.07	0.48	1.03	0.25	0.86	0.47	1.03	0.45	1.01	0.29	0.97	0.10	0.78	0.27	0.96	0.26	0.93	0.24	0.88	0.07	0.66	0.00	0.55	0.00	0.49	0.00	0.37	-	-
	[7-8]	W	1.96	1.37	1.93	1.35	1.67	1.32	1.11	1.19	1.64	1.33	1.41	1.31	1.36	1.27	0.51	1.14	1.13	1.28	1.11	1.26	0.71	1.21	0.30	1.07	0.25	1.03	0.23	1.00	0.11	0.94	0.06	0.70
		WNW	0.70	1.15	0.68	1.12	0.50	1.09	0.29	0.98	0.47	1.09	0.46	1.06	0.29	1.03	0.24	0.91	0.27	1.01	0.26	0.98	0.25	0.94	0.10	0.80	0.00	0.59	0.00	0.53	0.00	0.45	-	-
		NW	1.10	1.14	0.71	1.12	0.68	1.08	0.27	0.92	0.50	1.09	0.48	1.06	0.46	1.02	0.23	0.85	0.29	1.02	0.28	0.99	0.26	0.94	0.09	0.74	0.06	0.65	0.00	0.60	0.00	0.51	-	-
	[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
		WNW	0.51	1.15	0.49	1.13	0.47	1.09	0.26	0.97	0.30	1.08	0.29	1.06	0.28	1.02	0.11	0.88	0.25	1.00	0.24	0.97	0.23	0.93	0.08	0.76	0.00	0.51	0.00	0.44	0.00	0.33	-	-
		NW	0.69	1.11	0.50	1.09	0.48	1.05	0.25	0.88	0.46	1.05	0.30	1.03	0.28	0.98	0.10	0.79	0.26	0.97	0.25	0.94	0.23	0.89	0.07	0.66	0.00	0.53	0.00	0.46	0.00	0.34	-	-
	[9-10]	W	*	*	*	*	*	*	*	*	2.21	1.54	1.97	1.52	1.92	1.48	1.14	1.34	1.66	1.49	1.63	1.47	1.39	1.43	0.69	1.27	0.30	1.27	0.29	1.24	0.27	1.18	0.10	0.97
		WNW	*	*	*	*	*	*	*	*	0.51	1.18	0.49	1.15	0.47	1.12	0.27	0.99	0.30	1.10	0.29	1.08	0.27	1.04	0.11	0.89	0.06	0.72	0.06	0.68	0.00	0.61	0.00	0.20
		NW	*	*	*	*	*	*	*	*	0.70	1.17	0.68	1.15	0.48	1.10	0.25	0.92	0.47	1.10	0.30	1.08	0.28	1.02	0.10	0.82	0.07	0.76	0.07	0.72	0.00	0.62	-	-
	[10-11]	W	*	*	*	*	*	*	*	*	3.39	1.68	3.12	1.66	2.83	1.61	1.97	1.48	2.54	1.64	2.52	1.61	2.24	1.57	1.63	1.43	1.11	1.46	0.91	1.44	0.70	1.39	0.29	1.21
		WNW	*	*	*	*	*	*	*	*	1.11	1.27	1.10	1.26	0.71	1.22	0.47	1.11	0.50	1.21	0.50	1.19	0.47	1.15	0.27	1.03	0.09	0.89	0.09	0.87	0.08	0.80	0.00	0.59
		NW	*	*	*	*	*	*	*	*	0.29	0.98	0.28	0.97	0.26	0.91	0.09	0.72	0.24	0.90	0.24	0.88	0.10	0.82	0.06	0.59	0.00	0.41	0.00	0.36	-	-	-	-
	[11-12]	W	*	*	*	*	*	*	*	*	3.12	1.66	3.09	1.64	2.78	1.60	1.92	1.46	2.51	1.62	2.26	1.60	2.19	1.55	1.39	1.41	0.90	1.44	0.71	1.42	0.50	1.36	0.27	1.17
		WNW	*	*	*	*	*	*	*	*	0.51	1.17	0.50	1.15	0.48	1.12	0.27	0.99	0.30	1.09	0.29	1.08	0.28	1.04	0.11	0.90	0.06	0.72	0.06	0.69	0.00	0.63	0.00	0.27
		NW	*	*	*	*	*	*	*	*	0.11	0.78	0.10	0.74	0.09	0.69	0.00	0.43	0.08	0.67	0.07	0.62	0.06	0.56	0.00	0.05	-	-	-	-	-	-	-	
	[12-13]	W	*	*	*	*	*	*	*	*	3.14	1.65	3.09	1.63	2.80	1.59	1.94	1.45	2.53	1.61	2.26	1.59	2.21	1.54	1.40	1.40	1.10	1.44	0.71	1.40	0.51	1.35	0.28	1.17
		WNW	*	*	*	*	*	*	*	*	0.49	1.12	0.48	1.09	0.46	1.06	0.26	0.94	0.29	1.04	0.28	1.02	0.26	0.98	0.10	0.85	0.06	0.66	0.00	0.61	0.00	0.54	-	-
		NW	*	*	*	*	*	*	*	*	0.08	0.63	0.08	0.60	0.06	0.54	0.00	0.16	0.00	0.49	0.00	0.46	0.00	0.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	[13-14]	W	*	*	*	*	*	*	*	*	2.22	1.51	1.98	1.49	1.91	1.44	1.15	1.31	1.67	1.46	1.64	1.44	1.38	1.39	0.69	1.25	0.45	1.25	0.29	1.22	0.27	1.15	0.10	0.95
		WNW	*	*	*	*	*	*	*	*	0.23	0.87	0.11	0.84	0.10	0.80	0.07	0.64	0.09	0.76	0.08	0.73	0.07	0.68	0.00	0.47	-	-	-	-	-	-	-	-
		NW	*	*	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MWeA-T4000	[4-5]	W	1.00	1.03	0.98	1.02	0.94	0.99	0.66	0.90	0.74	1.00	0.73	0.98	0.69	0.95	0.44	0.85	0.68	0.95	0.66	0.93	0.46	0.90	0.38	0.79	0.20	0.74	0.19	0.71	0.16	0.64	0.00	0.43
		WNW	0.72	1.05	0.71	1.04	0.69	1.01	0.45	0.92	0.65	1.00	0.64	0.99	0.46	0.96	0.39	0.86	0.43	0.94	0.42													

Tabel 104 – Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk onder invloed van golfoverslag ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid op het landtalud volgens Eurotop voor dijkvakken [1-2] en [2-3] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000.

Storm	Dijkvak	Wind- richting	Helling landtalud 16/4								Helling landtalud 12/4							
			$\gamma_f = 1.00$								$\gamma_f = 1.00$							
			wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100		wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100	
			V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}
			[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]
MweA-T2500	[2-3]	W	0.00	0.06	0.00	0.02	0.00	0.00	-	-	0.00	0.07	0.00	0.02	0.00	0.00	-	-
		WNW	0.33	1.10	0.29	1.04	0.21	0.90	0.04	0.42	0.33	1.20	0.29	1.13	0.21	0.98	0.04	0.46
		NW	1.02	1.90	0.92	1.80	0.76	1.63	0.27	1.00	1.02	2.08	0.92	1.97	0.76	1.79	0.27	1.09
	[3-4]	W	0.75	1.62	0.65	1.52	0.51	1.34	0.14	0.75	0.75	1.77	0.65	1.66	0.51	1.47	0.14	0.82
		WNW	0.40	1.20	0.36	1.14	0.27	1.00	0.06	0.53	0.40	1.31	0.36	1.24	0.27	1.10	0.06	0.58
		NW	1.19	2.07	1.09	1.97	0.92	1.80	0.37	1.15	1.19	2.26	1.09	2.15	0.92	1.97	0.37	1.25
MweA-T2500	[2-3]	W	0.13	0.73	0.11	0.67	0.06	0.51	0.00	0.09	0.13	0.80	0.11	0.74	0.06	0.56	0.00	0.10
		WNW	0.84	1.72	0.76	1.63	0.66	1.52	0.37	1.16	0.84	1.88	0.76	1.78	0.66	1.66	0.37	1.27
		NW	1.56	2.40	1.46	2.31	1.30	2.17	0.73	1.60	1.56	2.62	1.46	2.53	1.30	2.37	0.73	1.75
	[3-4]	W	1.29	2.16	1.20	2.07	1.01	1.89	0.55	1.39	1.29	2.36	1.20	2.26	1.01	2.07	0.55	1.52
		WNW	0.92	1.80	0.84	1.72	0.74	1.61	0.44	1.25	0.92	1.97	0.84	1.88	0.74	1.76	0.44	1.37
		NW	1.70	2.51	1.59	2.43	1.43	2.29	0.88	1.76	1.70	2.75	1.59	2.65	1.43	2.50	0.88	1.93

- = maximale golfoploophoogte is lager dan het kruinpeil van de dijk

Tabel 105 – Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk onder invloed van golfoverslag ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid op het landtalud volgens Eurotop voor dijkvakken [4-5], [5-6], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000; helling landtalud 16/4.

Storm	Dijkvak	Wind- richting	$\gamma_f = 1.00$								$\gamma_f = 0.90$								$\gamma_f = 0.80$								$\gamma_f = 0.55$							
			wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100		wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100		wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100		wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100	
			V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}		
			[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	
MWeA-T2500	[4-5]	W	1.43	2.28	1.32	2.18	1.11	1.99	0.55	1.40	0.99	1.87	0.89	1.77	0.70	1.57	0.25	0.96	0.55	1.40	0.47	1.29	0.33	1.09	0.05	0.47	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-
		WNW	0.92	1.81	0.83	1.71	0.72	1.59	0.36	1.14	0.54	1.38	0.46	1.28	0.37	1.15	0.12	0.70	0.21	0.89	0.16	0.79	0.11	0.66	0.01	0.23	-	-	-	-	-	-	-	
		NW	1.45	2.30	1.34	2.20	1.17	2.04	0.58	1.43	1.00	1.89	0.90	1.79	0.75	1.62	0.27	1.00	0.57	1.41	0.48	1.31	0.36	1.14	0.06	0.51	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-
	[5-6]	W	1.82	2.62	1.71	2.52	1.50	2.34	0.87	1.75	1.35	2.21	1.25	2.12	1.05	1.93	0.49	1.32	0.87	1.75	0.78	1.65	0.61	1.46	0.18	0.83	0.01	0.23	0.00	0.15	0.00	0.04	-	-
		WNW	1.00	1.88	0.91	1.79	0.79	1.67	0.42	1.23	0.60	1.46	0.53	1.36	0.43	1.24	0.16	0.78	0.25	0.97	0.20	0.87	0.14	0.74	0.02	0.30	-	-	-	-	-	-	-	
		NW	1.48	2.32	1.37	2.23	1.19	2.07	0.58	1.43	1.03	1.91	0.93	1.81	0.77	1.65	0.27	0.99	0.59	1.44	0.50	1.33	0.38	1.17	0.05	0.50	0.00	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	-	-
	[6-7]	W	2.20	2.93	2.09	2.84	1.88	2.66	1.26	2.13	1.71	2.52	1.60	2.43	1.40	2.26	0.83	1.71	1.19	2.07	1.10	1.98	0.91	1.79	0.43	1.24	0.06	0.53	0.04	0.44	0.01	0.26	0.00	0.00
		WNW	1.23	2.10	1.14	2.01	1.01	1.89	0.61	1.47	0.81	1.69	0.72	1.59	0.61	1.47	0.29	1.04	0.41	1.21	0.34	1.11	0.26	0.98	0.07	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	
		NW	1.57	2.40	1.46	2.31	1.28	2.15	0.66	1.52	1.11	1.99	1.01	1.89	0.86	1.74	0.33	1.09	0.66	1.52	0.57	1.42	0.45	1.26	0.08	0.60	0.00	0.07	0.00	0.02	0.00	0.00	-	-
	[7-8]	W	2.77	3.37	2.65	3.29	2.44	3.12	1.77	2.58	2.25	2.97	2.15	2.89	1.94	2.72	1.31	2.17	1.70	2.52	1.60	2.43	1.41	2.26	0.83	1.71	0.28	1.02	0.23	0.93	0.14	0.75	0.01	0.19
		WNW	1.57	2.40	1.47	2.32	1.34	2.20	0.91	1.80	1.12	1.99	1.03	1.91	0.91	1.79	0.53	1.37	0.66	1.53	0.58	1.43	0.49	1.31	0.21	0.89	0.00	0.07	0.00	0.03	0.00	0.00	-	-
		NW	1.78	2.59	1.67	2.49	1.49	2.34	0.84	1.72	1.32	2.18	1.21	2.08	1.05	1.93	0.48	1.30	0.84	1.72	0.74	1.62	0.60	1.46	0.17	0.81	0.01	0.20	0.00	0.12	0.00	0.04	-	-
	[8-9]	W	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
		WNW	1.35	2.21	1.26	2.13	1.14	2.01	0.70	1.57	0.92	1.80	0.83	1.71	0.72	1.59	0.36	1.14	0.50	1.33	0.43	1.23	0.34	1.11	0.10	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-
		NW	1.47	2.32	1.36	2.22	1.19	2.07	0.59	1.44	1.02	1.90	0.92	1.81	0.77	1.65	0.28	1.01	0.58	1.43	0.50	1.33	0.38	1.17	0.06	0.52	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-
	[9-10]	W	*	*	*	*	*	*	*	*	2.81	3.41	2.70	3.32	2.49	3.16	1.83	2.62	2.24	2.96	2.13	2.88	1.94	2.71	1.30	2.17	0.63	1.49	0.56	1.41	0.43	1.24	0.10	0.65
		WNW	*	*	*	*	*	*	*	*	1.33	2.19	1.23	2.11	1.11	1.99	0.68	1.55	0.85	1.73	0.76	1.64	0.66	1.52	0.31	1.07	0.01	0.21	0.00	0.14	0.00	0.06	0.00	0.00
		NW	*	*	*	*	*	*	*	*	1.52	2.36	1.41	2.27	1.21	2.08	0.61	1.47	1.02	1.90	0.92	1.80	0.74	1.62	0.26	0.98	0.03	0.37	0.01	0.28	0.00	0.12	-	-
	[10-11]	W	*	*	*	*	*	*	*	*	3.84	4.19	3.73	4.11	3.51	3.95	2.82	3.41	3.24	3.74	3.13	3.65	2.92	3.49	2.25	2.97	1.45	2.30	1.36	2.22	1.19	2.06	0.65	1.51
		WNW	*	*	*	*	*	*	*	*	1.79	2.60	1.73	2.54	1.57	2.40	1.13	2.01	1.27	2.14	1.21	2.09	1.06	1.94	0.68	1.54	0.09	0.61	0.07	0.56	0.03	0.40	0.00	0.08
		NW	*	*	*	*	*	*	*	*	0.88	1.76	0.82	1.69	0.64	1.50	0.20	0.88	0.46	1.28	0.41	1.22	0.28	1.01	0.03	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-
	[11-12]	W	*	*	*	*	*	*	*	*	3.70	4.08	3.58	4.00	3.34	3.82	2.65	3.28	3.10	3.63	2.99	3.55	2.75	3.37	2.08	2.83	1.33	2.19	1.24	2.11	1.04	1.92	0.52	1.36
		WNW	*	*	*	*	*	*	*	*	1.35	2.21	1.29	2.16	1.17	2.04	0.73	1.61	0.87	1.75	0.82	1.69	0.71	1.58	0.35	1.12	0.01	0.22	0.00	0.18	0.00	0.10	0.00	0.00
		NW	*	*	*	*	*	*	*	*	0.34	1.10	0.27	0.99	0.17	0.82	0.01	0.20	0.09	0.61	0.05	0.50	0.02	0.34	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-
[12-13]	W	*	*	*	*	*	*	*	*	3.76	4.13	3.63	4.03	3.41	3.87	2.71	3.33	3.16	3.68	3.03	3.58	2.82	3.42	2.14	2.88	1.39	2.25	1.27	2.14	1.10	1.98	0.57	1.42	
	WNW	*	*	*	*	*	*	*	*	1.27	2.14	1.18	2.06	1.06	1.94	0.66	1.53	0.80	1.68	0.72	1.59	0.61	1.47	0.30	1.04	0.00	0.17	0.00	0.10	0.00	0.04	-	-	
	NW	*	*	*	*	*	*	*	*	0.14	0.75	0.11	0.68	0.06	0.51	0.00	0.02	0.01	0.27	0.01	0.22	0.00	0.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
[13-14]	W	*	*	*	*	*	*	*	*	2.86	3.45	2.75	3.36	2.51	3.18	1.87	2.66	2.29	3.00	2.18	2.92	1.95	2.73	1.34	2.20	0.68	1.54	0.60	1.46	0.44	1.25	0.12	0.69	
	WNW	*	*	*	*	*	*	*	*	0.41	1.21	0.34	1.12	0.26	0.99	0.07	0.54	0.13	0.72	0.09	0.62	0.05	0.50	0.00	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	
	NW	*	*	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
MWeA-T4000	[4-5]	W	1.92	2.70	1.82	2.62	1.62	2.45	1.09	1.97	1.50	2.34																						

Tabel 106 – Dimensionering dijkbekleding landzijde ringdijk onder invloed van golfoverslag ten gevolge van windgolven; berekening stroomsnelheid op het landtalud volgens Eurotop voor dijkvakken [4-5], [5-6], [6-7], [7-8], [8-9], [9-10], [10-11], [11-12], [12-13] en [13-14] bij maximale waterstand uit storm MWeA-T2500 en storm MWeA-T4000; helling landtalud 12/4.

Storm	Dijkvak	Wind-richting	$\gamma_r = 1.00$								$\gamma_r = 0.90$								$\gamma_r = 0.80$								$\gamma_r = 0.55$							
			wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100		wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100		wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100		wind T4000		wind T2500		wind T1000		wind T100	
			V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}	V _{kruin}	V _{landtalud}		
			[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	
MWeA-T2500	[4-5]	W	1.43	2.49	1.32	2.39	1.11	2.18	0.55	1.53	0.99	2.04	0.89	1.93	0.7	1.72	0.25	1.05	0.55	1.53	0.47	1.41	0.33	1.19	0.05	0.51	0	0.02	0	0	0	0	-	-
		WNW	0.92	1.97	0.83	1.87	0.72	1.73	0.36	1.24	0.54	1.51	0.46	1.4	0.37	1.26	0.12	0.76	0.21	0.98	0.16	0.87	0.11	0.72	0.01	0.25	-	-	-	-	-	-	-	
		NW	1.45	2.51	1.34	2.4	1.17	2.23	0.58	1.57	1	2.06	0.9	1.95	0.75	1.77	0.27	1.09	0.57	1.54	0.48	1.43	0.36	1.25	0.06	0.56	0	0.02	0	0	0	0	-	-
	[5-6]	W	1.82	2.86	1.71	2.76	1.5	2.56	0.87	1.91	1.35	2.41	1.25	2.31	1.05	2.11	0.49	1.44	0.87	1.91	0.78	1.81	0.61	1.6	0.18	0.9	0.01	0.25	0	0.17	0	0.04	-	-
		WNW	1	2.06	0.91	1.96	0.79	1.82	0.42	1.34	0.6	1.59	0.53	1.49	0.43	1.35	0.16	0.86	0.25	1.06	0.2	0.95	0.14	0.81	0.02	0.33	-	-	-	-	-	-	-	
		NW	1.48	2.54	1.37	2.43	1.19	2.26	0.58	1.56	1.03	2.09	0.93	1.98	0.77	1.8	0.27	1.09	0.59	1.57	0.5	1.46	0.38	1.28	0.05	0.55	0	0.03	0	0.01	0	0	-	-
	[6-7]	W	2.2	3.2	2.09	3.1	1.88	2.91	1.26	2.32	1.71	2.76	1.6	2.66	1.4	2.47	0.83	1.87	1.19	2.26	1.1	2.16	0.91	1.96	0.43	1.35	0.06	0.58	0.04	0.48	0.01	0.29	0	0
		WNW	1.23	2.3	1.14	2.2	1.01	2.07	0.61	1.61	0.81	1.84	0.72	1.74	0.61	1.61	0.29	1.13	0.41	1.32	0.34	1.21	0.26	1.07	0.07	0.59	0	0	0	0	-	-	-	
		NW	1.57	2.62	1.46	2.52	1.28	2.35	0.66	1.66	1.11	2.18	1.01	2.07	0.86	1.9	0.33	1.19	0.66	1.66	0.57	1.55	0.45	1.38	0.08	0.65	0	0.07	0	0.02	0	0	-	-
	[7-8]	W	2.77	3.68	2.65	3.59	2.44	3.41	1.77	2.82	2.25	3.25	2.15	3.15	1.94	2.97	1.31	2.37	1.7	2.75	1.6	2.66	1.41	2.47	0.83	1.87	0.28	1.11	0.23	1.01	0.14	0.81	0.01	0.21
		WNW	1.57	2.63	1.47	2.53	1.34	2.41	0.91	1.96	1.12	2.18	1.03	2.08	0.91	1.95	0.53	1.5	0.66	1.67	0.58	1.57	0.49	1.43	0.21	0.97	0	0.08	0	0.03	0	0	-	-
		NW	1.78	2.83	1.67	2.72	1.49	2.55	0.84	1.88	1.32	2.38	1.21	2.28	1.05	2.11	0.48	1.42	0.84	1.88	0.74	1.77	0.6	1.59	0.17	0.88	0.01	0.22	0	0.13	0	0.04	-	-
	[8-9]	W	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t
		WNW	1.35	2.42	1.26	2.33	1.14	2.2	0.7	1.71	0.92	1.97	0.83	1.87	0.72	1.74	0.36	1.24	0.5	1.45	0.43	1.35	0.34	1.21	0.1	0.7	0	0.01	0	0	0	0	-	-
		NW	1.47	2.53	1.36	2.42	1.19	2.26	0.59	1.58	1.02	2.08	0.92	1.97	0.77	1.8	0.28	1.1	0.58	1.56	0.5	1.45	0.38	1.28	0.06	0.56	0	0.03	0	0	0	0	-	-
	[9-10]	W	*	*	*	*	*	*	*	*	2.81	3.72	2.7	3.63	2.49	3.45	1.83	2.87	2.24	3.23	2.13	3.14	1.94	2.97	1.3	2.37	0.63	1.63	0.56	1.54	0.43	1.36	0.1	0.71
		WNW	*	*	*	*	*	*	*	*	1.33	2.39	1.23	2.3	1.11	2.18	0.68	1.69	0.85	1.89	0.76	1.79	0.66	1.66	0.31	1.16	0.01	0.23	0	0.15	0	0.07	0	0
		NW	*	*	*	*	*	*	*	*	1.52	2.58	1.41	2.48	1.21	2.28	0.61	1.6	1.02	2.08	0.92	1.97	0.74	1.76	0.26	1.07	0.03	0.4	0.01	0.3	0	0.13	-	-
	[10-11]	W	*	*	*	*	*	*	*	*	3.84	4.57	3.73	4.48	3.51	4.31	2.82	3.73	3.24	4.08	3.13	3.99	2.92	3.82	2.25	3.24	1.45	2.51	1.36	2.43	1.19	2.25	0.65	1.65
		WNW	*	*	*	*	*	*	*	*	1.79	2.83	1.73	2.78	1.57	2.62	1.13	2.2	1.27	2.34	1.21	2.28	1.06	2.12	0.68	1.69	0.09	0.66	0.07	0.62	0.03	0.44	0	0.09
		NW	*	*	*	*	*	*	*	*	0.88	1.92	0.82	1.85	0.64	1.64	0.2	0.96	0.46	1.4	0.41	1.33	0.28	1.1	0.03	0.43	0	0	0	0	-	-	-	-
	[11-12]	W	*	*	*	*	*	*	*	*	3.7	4.45	3.58	4.36	3.34	4.17	2.65	3.58	3.1	3.96	2.99	3.87	2.75	3.67	2.08	3.09	1.33	2.39	1.24	2.31	1.04	2.1	0.52	1.48
		WNW	*	*	*	*	*	*	*	*	1.35	2.42	1.29	2.36	1.17	2.23	0.73	1.75	0.87	1.91	0.82	1.85	0.71	1.72	0.35	1.23	0.01	0.24	0	0.2	0	0.11	0	0
		NW	*	*	*	*	*	*	*	*	0.34	1.2	0.27	1.08	0.17	0.89	0.01	0.22	0.09	0.66	0.05	0.54	0.02	0.37	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	[12-13]	W	*	*	*	*	*	*	*	*	3.76	4.51	3.63	4.4	3.41	4.22	2.71	3.64	3.16	4.02	3.03	3.9	2.82	3.73	2.14	3.15	1.39	2.46	1.27	2.34	1.1	2.16	0.57	1.55
		WNW	*	*	*	*	*	*	*	*	1.27	2.34	1.18	2.25	1.06	2.12	0.66	1.67	0.8	1.83	0.72	1.73	0.61	1.6	0.3	1.14	0	0.18	0	0.11	0	0.04	-	-
		NW	*	*	*	*	*	*	*	*	0.14	0.82	0.11	0.74	0.06	0.55	0	0.02	0.01	0.3	0.01	0.24	0	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	[13-14]	W	*	*	*	*	*	*	*	*	2.86	3.76	2.75	3.67	2.51	3.47	1.87	2.9	2.29	3.27	2.18	3.18	1.95	2.98	1.34	2.41	0.68	1.68	0.6	1.59	0.44	1.36	0.12	0.75
		WNW	*	*	*	*	*	*	*	*	0.41	1.33	0.34	1.22	0.26	1.08	0.07	0.59	0.13	0.79	0.09	0.68	0.05	0.54	0	0.13	-	-	-	-	-	-	-	-
		NW	*	*	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MWeA-T4000	[4-5]	W	1.92	2.95	1.82	2.86	1.62	2.67	1.09	2.15	1.5	2.56	1.4	2.46	1.21	2.28	0.73	1.75	1.06	2.12	0.97	2.02	0.8	1.83	0.4	1.31	0.09	0.69	0.07	0.59	0.03	0.41	0	0.05
		WNW																																

DEPARTEMENT **MOBILITEIT & OPENBARE WERKEN**
Waterbouwkundig Laboratorium

Berchemlei 115, 2140 Antwerpen

T +32 (0)3 224 60 35

F +32 (0)3 224 60 36

waterbouwkundiglabo@vlaanderen.be

www.waterbouwkundiglaboratorium.be