

nota

Erratum Ontwerpnota Oostelijke Sloehavendam / Kaloot
[W31]

ERRATUM BIJ ONTWERPNOTA OOSTELIJKE SLOEHAVENDAM / KALOOT [W31]

(ontwerpnota: PZDT-R-10085 ontw)

Aangepast detailadvies hydraulische randvoorwaarden

Bij het opstellen van de ontwerpnota Oostelijke Sloehavendam / Kaloot [W31] met kenmerk PZDT-R-10085 ontw is gebruik gemaakt van de op dat moment beschikbare hydraulische randvoorwaarden volgens het Detailadvies Oostelijke Sloehavendam, kenmerk MJA/06148/1340/Opdracht 2006.03.28 d.d. 31 maart 2006. De voor het ontwerp benodigde golfcondities beslaan de randvoorwaardenvakken 18a en 18b. Inmiddels is een aangepast detailadvies beschikbaar, opgesteld ten behoeve van het bepalen van de hydraulische belasting voor het opstellen van een ontwerp van het dijkvak Van Citterspolder 2 (kerncentrale). Dit dijkvak valt in de randvoorwaardenvakken 18b en 18c. In het aangepaste detailadvies Golfcondities Borssele (kenmerk 1587/U11117/D/PvdR d.d. 27 juli 2011) zijn de golfcondities voor de randvoorwaardenvakken 18a t/m 18c herzien. Er is dus een overlap met het eerdere detailadvies. De golfcondities van het overlappende deel (randvoorwaardenvak 18a en 18b) zijn bijgesteld. De verschillen in golfcondities kunnen deels verklaard worden doordat de waarden in het aangepaste advies met andere belastingfuncties en met aangescherpte correcties zijn bepaald. Het grootste deel van het verschil in golfcondities kan echter worden verklaard doordat de golfcondities in het eerste advies zijn gebaseerd op berekeningen uit 1997, waarbij een doorvertaling van de golfcondities heeft plaatsgevonden vanaf het uitvoerpunt richting de teen van de dijk. De golfcondities uit het aangepaste advies zijn gebaseerd op berekeningen uit 1999, waarbij deze doorvertaling niet heeft plaatsgevonden, overeenkomstig de aanpak voor de bepaling van de golfcondities in de Oosterschelde.

Breksteenbekleding

Vanwege het bijstellen van de hydraulische randvoorwaarden is de dimensionering van de nieuwe bekleding gecontroleerd.

Op de ondertafel is uitgegaan van een bekleding van breuksteen, patroongepenetreerd met gietasfalt. Dit vanwege de benodigde doorlatendheid die de nieuwe bekleding dient te hebben om de toestroom van grondwater uit het aangrenzende haventerrein af te kunnen voeren. De golfcondities volgens het aangepaste detailadvies betreffen de randvoorwaarden ter plaatse van de uitvoerpunten, voor de beide randvoorwaardenvakken 18a en 18b geldt dat deze

Datum

12 januari 2012

Ons kenmerk

PZDT-N-10275 ontw

Uw kenmerk

-

Bijlage(n)

2



015363 2010 PZDT-M-10275 ontw
andpErratum bij Ontwerpnota Oostelijke sloehavende

niet allen even ver uit de teen van de dijk zijn bepaald. De afstanden variëren van 39 m tot 251 m tussen het uitvoerpunt en de dijkteen (zie Bijlage 2.1). Vanwege het aanwezige voorland worden de golfcondities ter plaatse van de teen mogelijk gereduceerd. Hoewel de hydraulische randvoorwaarden in het aangepaste detailadvies – ter plaatse van het uitvoerpunt – over het algemeen hoger zijn dan in het oorspronkelijke detailadvies, is de belasting op de bekleding nauwelijks groter wanneer rekening gehouden wordt met het aanwezige voorland.

Rijkswaterstaat Zeeland
Projectbureau Zeeweringen

Datum
12 januari 2012

Ons kenmerk
PZDT-N-10275 ontw

Voor de controleberekeningen van de toe te passen patroongepenetreerde breuksteenbekleding zijn daarom per randvoorwaardenvak ter plaatse van het uitvoerpunt met het profiel waarbij de bodemligging het minst gunstig is, de golfcondities ter plaatse van het uitvoerpunt doorvertaald naar golfcondities ter plaatse van de dijkteen (zie Bijlage 3.1). In de golfcondities aan de dijkteen zijn door deze methode toe te passen de meest recente inzichten ten aanzien van belastingfuncties en de aangescherpte correcties wel meegenomen.

Vervolgens is met deze golfbelasting ter plaatse van de dijkteen de benodigde breuksteensortering bepaald, uitgaande dat deze in stroken met gietasfalt wordt gepenetreerd (zie Bijlage 3.1). Hieruit blijkt dat voor het hele dijkvak van de Oostelijke Sloehavendam een sortering 40-200 kg op de ondertafel (tot NAP +2,80 m) kan worden toegepast. Dit geldt ook voor de benodigde sortering bij uitvoerpunt 15 G (dp 22+33 m); de uitvoer van het spreadsheet breuksteen (Bijlage 3.1) geeft weliswaar een benodigde sortering 60-300 kg, maar de berekende waarden voor de benodigde D_{n50} en M_{50} vallen tevens binnen de range van een breuksteen sortering 40-200 kg. Aangezien de gekozen locatie voor de ontwerpberekening de maatgevende situatie betreft en overige locaties binnen dit randvoorwaardenvak dus minder zwaar belast zullen worden bij maatgevende condities volstaat op de ondertafel tot NAP +2,80 m een overlaging van breuksteen 40-200 kg, patroongepenetreerd met gietasfalt. De sortering breuksteen 40-200 kg komt overeen met de gekozen sortering in de ontwerpnota.

Op de boventafel, van NAP +2,80 m tot NAP +6,80 m, wordt een bekleding van breuksteen 10-60 kg toegepast, vol-en-zat gepenetreerd met gietasfalt. In de ontwerpnota is uitgegaan van de standaard toe te passen laagdikte van 0,40 m. Omdat de golfhoogte H_g op ontwerppeil bij beide randvoorwaardenvakken groter is dan 3,0 m wordt deze laagdikte aangepast in 0,50 m.

Kreukelberm

Vanwege het bijstellen van de hydraulische randvoorwaarden zijn tevens de benodigde steensorteringen voor de kreukelberm opnieuw bepaald. Daarnaast zijn nieuwe inzichten in de dimensionering van kreukelbermen voor de ontwerpberekeningen toegepast, gebruikmakend van het verbeterde spreadsheet Kreukelberm2011. Ook dit kan leiden tot andere steensorteringen voor de kreukelberm ten opzichte van de sorteringen als vermeld in de ontwerpnota. Op elke locatie van elk afzonderlijk uitvoerpunt is uitgaande van de bodemligging, het huidige en nieuwe teenniveau en de golfbelasting de benodigde breuksteensortering van de nieuwe kreukelberm bepaald (zie Bijlage 3.2). Bij de berekeningen is volgens de strategie van een geavanceerd ontwerp in sommige gevallen een halve golfenlengte om de golven dieptebeperkt te laten worden aangehouden. Tevens is daar waar de benodigde sortering bij toepassing van het schadegetal $S = 3$ (default) tot een sortering zwaarder dan 40-200 kg leidt, het schadegetal $S = 10$ toegepast.

Voor randvoorwaardenvak 18b blijkt hieruit dat vanwege de hoge ligging van het voorland, het mogelijk is tussen dp 0+85 m en dp 5+50 m losse breuksteen met een sortering 10-60 kg toe te passen. De bijbehorende benodigde laagdikte van de kreukelberm op dit deel bedraagt 0,50 m. Tussen dp 5+50 m en dp 10+73 m blijft de benodigde sortering 40-200 kg met een laagdikte van 0,70 m.

Rijkswaterstaat Zeeland
Projectbureau Zeeweringen

Datum
12 januari 2012

Ons kenmerk
PZDT-N-10275 ontw

Ook in randvoorwaardenvak 18a, tussen dp 10+73 m en dp 17, volgt uit de controleberekening dat hier eveneens een breuksteensortering 40-200 kg met een laagdikte 0,70 m voor de nieuwe kreukelberm benodigd is. Tussen dp 17 en de strekdam bij dp 25+17 m wordt dit randvoorwaardenvak beduidend zwaarder belast en is een kreukelberm met een sortering 60-300 kg benodigd. De laagdikte van de kreukelberm op dit deel bedraagt 0,80 m. Tussen dp 25+17 m en het einde van het projectgebied bij dp 29 ligt het voorland hoger waardoor de benodigde sortering op dit deel 10-60 kg is, met een laagdikte 0,50 m.

In de bij dit erratum gevoegde Bijlage 3.2 zijn de aangepaste berekeningen voor de nieuwe kreukelberm opgenomen.

BIJLAGEN

BIJLAGE 2

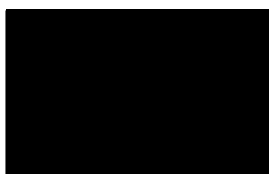
Bijlage 2.1: Hydraulische randvoorwaarden volgens aangepast detailadvies Golfcondities Borssele (kenmerk 1587/U11117/D/PvdR d.d. 27 juli 2011) incl. bodemligging t.p.v. uitvoerpunten

BIJLAGE 3

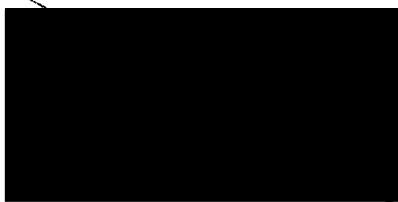
Bijlage 3.1: Ontwerpberekeningen bekleding (incl. doorvertaling hydraulische randvoorwaarden van uitvoerpunt naar dijkteen)

Bijlage 3.2: Ontwerpberekeningen kreukelberm

Opgesteld:



Akkoord:



BIJLAGE 2 Detailadviezen

Bijlage 2.1: Hydraulische randvoorwaarden volgens aangepast detailadvies Golfcondities Borssele (kenmerk 1587/U11117/D/PvdR d.d. 27 juli 2011) incl. bodemligging t.p.v. uitvoerpunten [vervangt eerder advies m.b.t. randvoorwaardenvakken 18a en 18b]

Rijkswaterstaat Zeeland
Projectbureau Zeeweringen

Datum
12 januari 2012

Ons kenmerk
PZDT-N-10275 ontw



Dijkvak nr.	Coördinaten [RD-stelsel in m.]			
	van		tot	
	X	Y	X	Y
18A	36000	385570	37608	384703
18B	37608	384703	38500	384000
18C	38500	384000	39088	383286

Tabel 1: Ligging dijkvakgrenzen

Er is een overlap met het detailadvies 'Oostelijke Sloehavendam' [ref 7], waarin de dijkvakken 18A en 18B zijn beschouwd. De golfcondities van het overlappende deel (dijkvak 18A en 18B) zijn niet gelijk aan dit advies. De verschillen in golfcondities tussen dit advies en voorgaand advies kunnen deels verklaard worden doordat de waarden in dit advies met andere belastingfuncties [ref. 5] en met aangescherpte correcties [ref. 6] zijn bepaald. Het grootste deel van het verschil in golfcondities kan echter worden verklaard doordat de golfcondities in voorgaand advies [ref. 7] zijn gebaseerd op berekeningen uit 1997 [ref. 8], waarbij een doorvertaling van de golfcondities heeft plaatsgevonden vanaf het uitvoerpunt richting de teen van de dijk. De golfcondities uit dit advies zijn gebaseerd op berekeningen uit 1999 [ref. 3], waarbij deze doorvertaling niet heeft plaatsgevonden, overeenkomstig de aanpak voor de bepaling van de golfcondities in de Oosterschelde.

De getallen in dit detailadvies voor dijkvak 18A en 18B vervangen de waarden uit het voorgaande advies [ref. 7].

2 Beschrijving traject

Langs het traject zijn enkele bijzondere obstakels aanwezig: een hoog voorland, een nol en een aantal dammetjes langs het uitwateringskanaal van de kerncentrale (zie bijlage 1). De nol en de dammetjes zijn niet gedimensioneerd op de voor de waterkering geldende maatgevende storm. Er is in het voorliggende advies dan ook geen rekening gehouden met een golfreducerende werking door de aanwezigheid van deze constructies. Het hoge voorland is onderdeel van de bodemschematisatie in het SWAN-model, de golfreducerende werking van dit voorland is dus impliciet meegenomen in berekening van de golfrandvoorwaarden.

3 Waterstanden en ontwerppeil

Het ontwerppeil voor de 1/4000^{ste} situatie voor het einde van de planperiode (2060) wordt bepaald door bij het Basispeil 1985 de hoogwaterstijging binnen de planperiode op te tellen [ref. 2]. Voor de hoogwaterstijging bij Borselle binnen de planperiode 1985-1960 wordt uitgegaan van 55 centimeter. Deze waarde is berekend op basis van 60 cm zeespiegelstijging per eeuw plus een toeslag voor de zogeheten hoogwaterstijging van 10 cm [ref. 2]: 75 jaar * (60+10) cm/eeuw, afgerond naar boven op 5 cm. De Basispeilen 1985 volgen uit de tabel 'WS-rvw-PBZ-060724'.

De bepaling van het ontwerppeil is weergegeven in Tabel 2.

dijk- vak	Hoogwaterstijging 75 jaar	Basispeil 1985	Ontwerppeil 2060
	[m]	[m] tov NAP	[m] tov. NAP
no.			
18A	0,55	5,35	5,90
18B	0,55	5,35	5,90
18C	0,55	5,40	5,95

Tabel 2: Bepaling ontwerppeil

Voor de dagelijkse omstandigheden kunnen de waarden uit tabel 3 worden gehanteerd [ref 4]. Deze zijn gebaseerd op de getij-informatie (slotgemiddelde 1991) bij Vlissingen. Hierin is geen zeespiegelstijging en/of hoogwaterstijging verdisconteerd, omdat deze zijn bedoeld voor de uitvoering van het werk.

	Hoog water	Laag water	Getijslag
Gemiddeld tij	NAP +2,05 m	NAP -1,81 m	3,86 m
Springtij	NAP +2,43 m	NAP -2,04 m	4,47 m
Doodtij	NAP +1,55 m	NAP -1,47 m	3,02 m

Tabel 3: Waterstanden dagelijkse omstandigheden

4

Maatgevende golfcondities

De beschouwde dijkvakken liggen aan de noordoever van de Westerschelde ten oosten van Vlissingen. Deze dijkvakken zijn noordwest-zuidoost georiënteerd en worden het zwaarst belast bij wind uit westelijke richtingen (240 t/m 270°). Bij westenwind kan golfgroei plaatsvinden over een grote afstand (Rede van Vlissingen) met een grote diepte (15 m). Ter plaatse van het dijktraject draaien de golven naar de kust toe (golfinvalshoek ca. 30 graden).

De resultaten van berekeningen 'SWAN golfberekeningen in de Westerschelde voor 6 windklassen [ref. 3], vormen de basis voor de golfbelastingen. Daarnaast zijn aangescherpte correctiefactoren toegepast [ref. 6] voor alle waterstanden bij de bepaling van de golfcondities. Deze correctiefactoren dienen ter compensatie van de door SWAN gemaakte fout. Voor achtergrondinformatie bij het detailadvies wordt verwezen naar [ref. 1].

Voor de verschillende bekledingstypen en faalmechanismen zijn vier verschillende belastingfuncties gebruikt om de maatgevende golfcondities te bepalen. Hierdoor dient voor het ontwerp per bekledingstype en/of faalmechanisme een afzonderlijke tabel toegepast te worden. De tabellen 4.1 t/m 4.4 tonen de maatgevende golfcondities voor de verschillende bekledingstypen en faalmechanismen. Deze golfcondities zijn bepaald op basis van de belastingfuncties uit [ref. 6].

De tabellen vertonen logische waarden: zowel de significante golfhoogte (H_s) als de golfperiode (T_{pm}) nemen over het algemeen toe bij een toenemende waterdiepte. Alleen bij dijkvak 18A (bij belastingfunctie Z4, zie tabel 4.1) neemt de golfperiode af bij toename van de waterstand van NAP+4m naar NAP+6m. Dit kan verklaard worden doordat er een andere windrichting maatgevend is.

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



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

Dijk- vak no.	Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP			Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP			Waterdiepte (m) bij waterstand t.o.v. NAP			Windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP		
	+2m	+4m	+6m	+2m	+4m	+6m	+2m	+4m	+6m	+2m	+4m	+6m
	18A	2,26	2,72	3,44	6,74	7,53	7,51	4,2	5,2	7,2	270	285
18B	2,18	3,08	3,61	6,76	7,22	7,80	3,6	5,3	7,3	285	270	270
18C	2,09	2,98	3,65	6,85	7,31	7,81	3,8	5,8	7,8	270	270	270

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

Dijk- vak no.	Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP			Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP			Waterdiepte (m) bij waterstand t.o.v. NAP			Windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP		
	+2m	+4m	+6m	+2m	+4m	+6m	+2m	+4m	+6m	+2m	+4m	+6m
	18A	2,26	2,93	3,44	6,74	6,94	7,51	4,2	5,2	7,2	270	270
18B	2,26	3,08	3,65	6,47	7,22	7,67	3,6	5,8	7,8	270	270	270
18C	2,20	2,98	3,65	6,18	7,31	7,81	4,2	5,8	7,8	240	270	270

Tabel 4.2 Maatgevende golfcondities voor betonzuilen

Dijk- vak no.	Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP			Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP			Waterdiepte (m) bij waterstand t.o.v. NAP			Windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP		
	+2m	+4m	+6m	+2m	+4m	+6m	+2m	+4m	+6m	+2m	+4m	+6m
	18A	2,32	2,94	3,44	6,24	6,33	7,51	4,2	5,2	7,2	240	240
18B	2,27	3,10	3,65	6,32	7,11	7,67	3,6	5,4	7,4	240	270	270
18C	2,21	2,98	3,65	5,21	6,35	6,85	4,2	5,8	7,8	240	270	270

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

Dijk- vak no.	Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP			Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP			Waterdiepte (m) bij waterstand t.o.v. NAP			Windrichting (°) nautisch bij waterstand t.o.v. NAP		
	+2m	+4m	+6m	+2m	+4m	+6m	+2m	+4m	+6m	+2m	+4m	+6m
	18A	2,26	2,93	3,44	6,74	6,94	7,51	4,2	5,2	7,2	270	270
18B	2,26	3,08	3,65	6,47	7,22	7,67	3,6	5,3	7,4	270	270	270
18C	2,14	2,98	3,65	6,69	7,31	7,81	4,2	5,8	7,8	270	270	270

Tabel 4.4 Maatgevende golfcondities voor losse breuksteen kreukelberm

5 Bodemligging

De representatieve bodemligging [ref. 1] voor de dijkvakken is weergegeven in Tabel 5. De representatieve bodemligging varieert in de beschouwde dijkvakken van NAP -2,03 m tot NAP -2,77 m. De waarden van de bodemligging uit tabel 5 wijken voor dijkvak 18A en 18B enigszins af van de waarden uit voorgaand advies [ref.7]. De waarden uit dit advies vervangen de eerder afgegeven waarden.

Dijk- vak no.	Dijkvakscheidings- coördinaten tov Parijs (m)				Rep. bodemligging [m] tov. NAP	Gem. bodemligging [m] tov. NAP	Stand.dev. bodemligging [m] tov. NAP
	van		tot				
	x	y	x	y			
18A	36000	385570	37608	384703	-2,03	-1,01	1,02
18B	37608	384703	38500	384000	-2,08	-1,52	0,57
18C	38500	384000	39088	383286	-2,77	-2,11	0,66

Tabel 5: Bodemligging

Bij de extrapolatie naar lagere waterstanden mogen de waarden $H_s/D=0.7$ en $H_s/L_0=0.06$ (= golfsteilheid) niet worden overschreden. In Tabel 6 en 7 is voor de maatgevende golfcondities voor losse breuksteen (Tabel 4.4) gecontroleerd of de waarden $H_s/D=0.7$ en $H_s/L_0=0.06$ niet worden overschreden. De golfcondities die weergegeven zijn bij een waterstand van NAP +0m en +1m zijn bepaald door de golfcondities die horen bij een waterstand van NAP +2m en NAP +4m lineair naar beneden te extrapoleren.

Bij dijkvak 18A bij een waterstand van NAP+0m blijkt de waarde van $H_s/D=0.7$ overschreden te worden (zie grijze arcering in Tabel 6). Omdat deze berekende waarden fysisch niet realistisch is, is de betreffende golfhooftes naar beneden bijgesteld, welke gecorrigeerde waarden met grijs zijn gearceerd.

In Tabel 7 is voor de maatgevende golfcondities voor losse breuksteen gecontroleerd of de voorwaarde $H_s/L_0=0.06$ wordt overschreden bij de waterstanden NAP +0m en NAP +1m. Daarbij staan in de tweede en derde kolom de al dan niet gecorrigeerde waarden van H_s uit Tabel 6. In geen enkel geval blijkt deze voorwaarde overschreden te worden en daarom behoeven de golfcondities niet te worden bijgesteld.

Dijk- vak no.	Hs [m]		D (m)		Hs/D		Hs en bijgestelde Hs [m]	
	bij waterstand t.o.v. NAP		bij waterstand t.o.v. NAP		bij waterstand t.o.v. NAP		bij waterstand t.o.v. NAP	
	+0m	+1m	+0m	+1m	+0m	+1m	+0m	+1m
18A	1,59	1,93	2,03	3,03	0,78	0,64	1,42	1,93
18B	1,44	1,85	2,08	3,08	0,69	0,60	1,44	1,85
18C	1,30	1,72	2,77	3,77	0,47	0,46	1,30	1,72

Tabel 6: Controle criterium $H_s/D \leq 0.7$

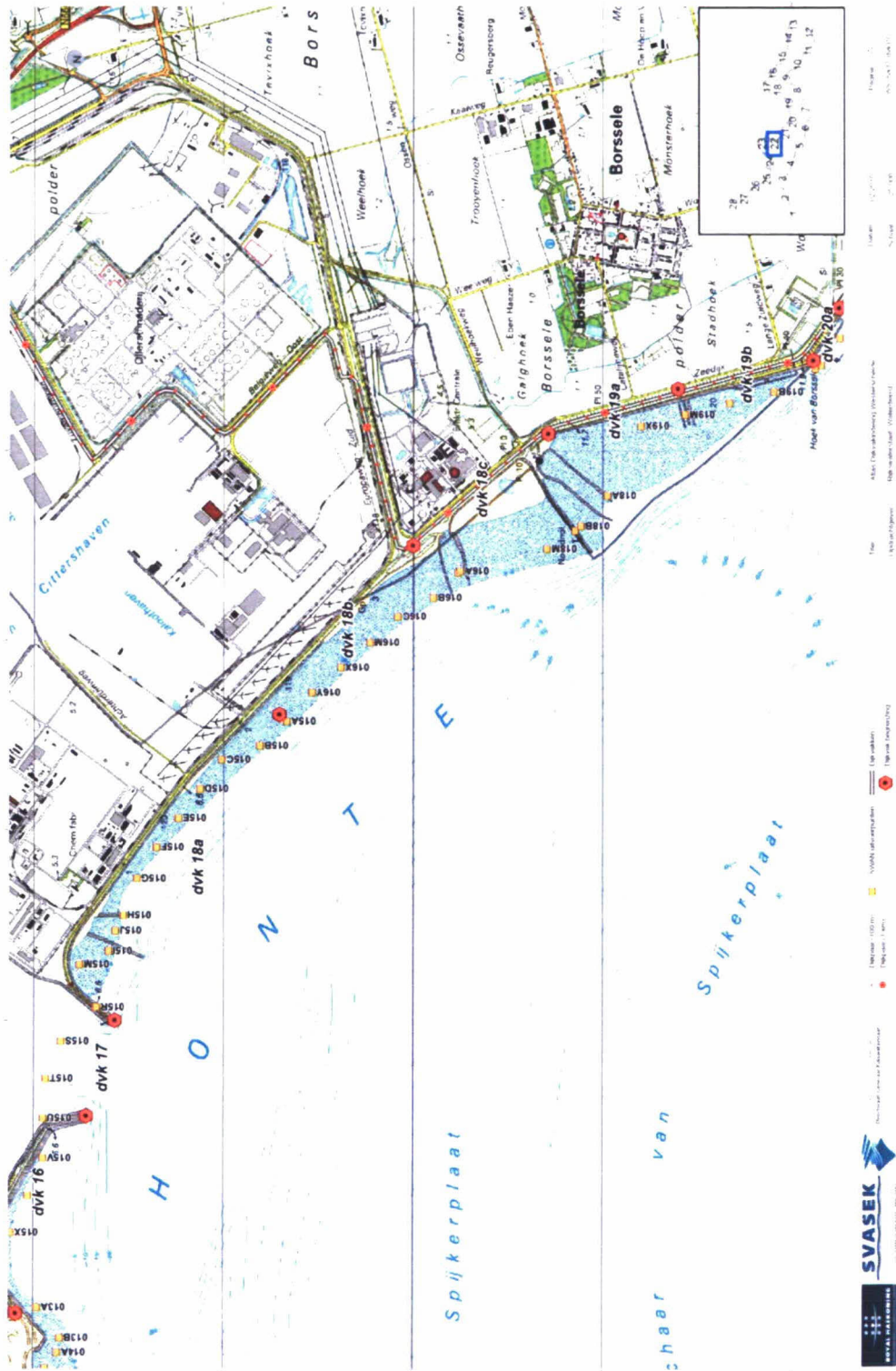
Dijk- vak no.	Hs [m]		Tpm [s]		Lo [m]		Hs/Lo [-]		Aan te houden Hs [m]	
	bij waterstand t.o.v. NAP		bij waterstand t.o.v. NAP		bij waterstand t.o.v. NAP		bij waterstand t.o.v. NAP		bij waterstand t.o.v. NAP	
	+0m	+1m	+0m	+1m	+0m	+1m	+0m	+1m	+0m	+1m
18A	1,42	1,93	6,54	6,64	66,72	68,78	0,02	0,03	1,42	1,93
18B	1,44	1,85	5,72	6,10	51,04	57,95	0,03	0,03	1,44	1,85
18C	1,30	1,72	6,07	6,38	57,48	63,50	0,02	0,03	1,30	1,72

Tabel 7: Controle criterium $H_s/L_0 \leq 0.06$

Referenties

- [1.] Svašek Hydraulics en Royal Haskoning: *'Handleiding hydraulische detailadviezen Oosterschelde en Westerschelde 2011 t.b.v. projectbureau Zeeweringen; Deel 1A, 1B en 2'*, d.d. 23 februari 2011
- [2.] Werkgroep Kennis, A. Kamsteeg, S. Jacobse: *'Ontwerppeilen Westerschelde, uitleg over de totstandkoming van de ontwerppeilen-tabel'*, K-01-09-53, september 2001
- [3.] Alkyon, G. van Vledder: *'SWAN golfberekeningen in de Westerschelde voor 6 windklassen'*, referentie A384R0r2, februari 1999
- [4.] RIKZ: *'Gemiddelde getijkromme 1991'*, 1994.
- [5.] Svašek Hydraulics, P. van de Rest: *'Memo nieuwe belastingfuncties steenbekledingen'*, PvdR/09358/1573/D, 18 januari 2010
- [6.] Svašek Hydraulics, P. van de Rest.: *'Update correctiewaarden Zeeland'*, 1585/U10250/C/PvdR, 1 november 2010
- [7.] Svašek Hydraulics en Royal Haskoning: *'Detailadvies Oostelijke Sloehavendam'*, opdracht 2006.03.28, d.d. 31 maart 2006
- [8.] Alkyon: *'Golfrandvoorwaarden op de Westerschelde gegeven een 1/4000 windsnelheid'*, november 1997, RIKZ\1997.046

Bijlage 1: Ligging dijkvakken 18A t/m 18C





dijkvak	segment	uitvoerpunt	X	Y	bodemligging (m. t.o.v. NAP)	
18b	214	016B	811	38225	383893	-1,20
		016C	812	38125	384081	-1,64
		016M	813	37989	384229	-1,25
		016X	814	37856	384381	-1,03
		016Y	815	37724	384533	-1,34
		016Z	816	37573	384664	-1,34
		015A	817	37572	384665	-1,24
18a	215	015B	818	37444	384806	0,98
		015C	819	37370	385007	0,21
		015D	820	37216	385121	-0,37
		015E	821	37062	385235	-0,92
		015F	822	36908	385349	-1,93
		015G	823	36744	385453	-2,17
		015H	824	36551	385526	-1,27
		015I	825	36364	385606	-2,07

BIJLAGE 3 Berekeningen

Bijlage 3.1: Ontwerpberekeningen bekleding (incl doorvertaling hydraulische randvoorwaarden van uitvoerpunt naar dijkteen)

Rijkswaterstaat Zeeland
Projectbureau Zeeweringen

Datum
12 januari 2012

Ons kenmerk
PZDT-N-10275 ontw

Berekening golfrandvoorwaarden aan dijkteen

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blaauw is invoer, wit zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Sheet gaat na of de opgegeven golven breken op het voorland en berekent de resulterende golfhoogte aan de teen van de dijk, die vervolgens gebruikt kan worden om de bekleding te dimensioneren.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Criterium maximale golfsteilheid verbeterd (conform CUR-rapport 155)

Invoer

Opgegeven	Waterstand [m NAP]							
	2		4		4		6	
golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	H_s [m]	T_p [s]	H_s [m]	T_p [s]	H_s [m]	T_p [s]	H_s [m]	T_p [s]
	2,18	6,76	3,08	7,22	3,08	7,22	3,61	7,80

Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)

Z_{vri} [m NAP]	0,49	Huidig niveau voorland direct vóór teen
Z_{vop} [m NAP]	-2,08	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)
$\cot \alpha_{vri}$ [-]	3,5	Taludhelling (alleen nodig voor berekening ξ_{op})

Golfrandvoorwaarden aan dijkteen

	Randvoorwaardenvak 18b t.p.v. uitvoerpunt 16Y											
	Waterstand [m NAP]											
	2,18		4,00		4,00		6,00		2,8		5,9	
	H_s [m]	T_p [s]	H_s [m]	T_p [s]	H_s [m]	T_p [s]	H_s [m]	T_p [s]	H_s [m]	T_p [s]	H_s [m]	T_p [s]
Golven dieptebeperkt?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$H_2\%$ teen [m]	1,47	6,76	2,31	7,22	2,31	7,22	3,36	7,80	1,66	6,94	1,31	7,80
$\xi_{op,teen}$ [-]	1,14		1,70		1,70		1,52		1,93		1,63	

In de blauwe cellen kan een waterstand naar keuze ingevuld worden

H_s en T_p aan teen

2%-golfhoogte aan teen

Brekerparameter aan teen

Default invoer

$H_2\%/H_{s,deep}$ [-]	1,4	Golfverdeling diep water (default 1,4)
$H_2\%/H_{s,ondiep}$ [-]	1,2	Golfverdeling ondiep water (default 1,4 bij regulier ontwerp en 1,2 bij geavanceerd ontwerp)
$N_{L,op}$ [-]	0,5	Aantal golfengtes wat nodig is om de golven dieptebeperkt te laten worden (default 1,0 bij regulier ontwerp en 0,5 bij geavanceerd ontwerp)
Y_{Hs} [-]	0,5	Reductiefactor voor H_s bij dieptebeperkte golven (default 0,5)
$H_{s,teen,min}$ [-]	0,1	Minimale H_s aan teen (default 0,1)
ΔZ_{vri} [m]	0,5	Afname voorland tijdens levensduur constructie (default 0,5)
ΔX_{vop} [m]	138	Afstand uitvoerpunt tot teen van dijk (default 50)

Tussenresultaten

$Z_{vri,dik}$ [m NAP]	0,49	Toekomstig voortlandniveau direct vóór kreukelberm					
$\tan \alpha_{vri}$ [-]	3,5	Toekomstige voorlandhelling					
$T_{p,min,t=2}$ [s]	7,77	Minimale T_p bij $\xi = 2$					
$H_{s,uvp}$ [m]	2,18	1,61	2,54	3,58	Significante golfhoogte op uitvoerpunt (interpolatie)		
$T_{p,uvp}$ [s]	6,76	7,22	7,80	6,94	7,77	Golfperiode op uitvoerpunt (interpolatie)	
L_{op} [m]	71	81	81	76	94	Golfengte	
Z_{dbp} [m NAP]	0,55	0,62	0,62	0,72	0,57	0,72	Maatgevend bodemniveau voor golfbreking
d_{dbp} [m]	2,54	4,62	4,62	6,72	1,37	6,62	Maatgevende waterdiepte voor golfbreking
$H_{s,max,d}$ [m]	1,27	2,31	2,31	3,36	1,69	3,31	Maximale H_s i.v.m. waterdiepte
$H_{s,max,s}$ [m]	3,35	4,76	4,76	6,14	3,94	6,07	Maximale H_s i.v.m. golfsteilheid
$s_{op,max}$ [-]	0,047	0,059	0,059	0,065	0,052	0,064	Maximale golfsteilheid i.v.m. golfbreking
$H_{s,max}$ [m]	1,27	2,31	2,31	3,36	1,69	3,31	Maximale H_s i.v.m. golfbreking (maatgevende waarde)
$h_{dieptebeperkt}$ [m NAP]	8 v 1	8 v 1	8 v 1	8 v 1	8 v 1	8 v 1	Waterstand waarbij golven juist dieptebeperkt zijn (omslagpunt)
$H_{s,teen}$ [m]	1,27	2,31	2,31	3,36	1,69	3,31	Significante golfhoogte aan teen (na correctie voor waterdiepte en golfsteilheid)

Berekening golfrandvoorwaarden aan dijkteen

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blauw is invoer, **rood** zijn tussenresultaten, **groen** zijn eindresultaten.

Sheet gaat na of de opgegeven golven breken op het voorland en berekent de resulterende golfhoogte aan de teen van de dijk, die vervolgens gebruikt kan worden om de bekleding te dimensioneren.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Criterium maximale golfsteilheid verbeterd (conform CUR-rapport 155)

Invoer

		Waterstand [m NAP]								
		2		4		4		6		
Opgegeven golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt		H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	
		2.26	6.74	2.72	7.53	2.72	7.53	3.44	7.53	
Z _{vri}	[m NAP]	-0.73	Huidig niveau voorland direct vóór teen							
Z _{u,vp}	[m NAP]	-1.93	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)							
cotana	[-]	4.0	Taludhelling (alleen nodig voor berekening ξ _{op})							

Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)

Golfrandvoorwaarden aan dijkteen

		Randvoorwaardenvak 18a t.p.v. uitvoerpunt 15G											
		Waterstand [m NAP]											
		2.00		4.00		4.00		6.00		2.8		5.9	
		H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]
		1.83	6.74	2.72	7.53	2.72	7.53	3.44	7.53	2.25	7.06	3.40	7.53
Golven dieptebeperkt?		Ja		Nee		Nee		Nee		Ja		Nee	
H _{2%,teen}	[m]	2.19		1.81		1.81		4.80		2.70		4.77	
ξ _{op,teen}	[-]	1.56		1.43		1.43		1.27		1.47		1.27	

In de blauwe cellen kan een waterstand naar keuze ingevuld worden

H_s en T_p aan teen

2%-golfhoogte aan teen

Brekerparameter aan teen

Default invoer

H _{2%_w/H_{s,dep}}	[-]	1.4	Golfverdeling diep water (default 1,4)
H _{2%_w/H_{s,ondiep}}	[-]	1.2	Golfverdeling ondiep water (default 1,4 bij regulier ontwerp en 1,2 bij geavanceerd ontwerp)
N _{L,op}	[-]	0,5	Aantal golf lengtes wat nodig is om de golven dieptebeperkt te laten worden (default 1,0 bij regulier ontwerp en 0,5 bij geavanceerd ontwerp)
Y _{ts}	[-]	0,5	Reductiefactor voor H _s bij dieptebeperkte golven (default 0,5)
H _{s,teen,min}	[-]	0,1	Minimale H _s aan teen (default 0,1)
ΔZ _{vri}	[m]	0,5	Afname voorland tijdens levensduur constructie (default 0,5)
ΔX _{u,vp}	[m]	58	Afstand uitvoerpunt tot teen van dijk (default 50)

Tussenresultaten

Z _{vri,bk}	[m NAP]	1.27	Toekomstig voorlandniveau direct vóór kreukelberm										
tand _{vri}	[-]	1.09	Toekomstige voorlandhelling										
T _{p,min,ξ=2}	[s]	2.60	Minimale T _p bij ξ = 2										
H _{s,u,vp}	[m]	2.26	2.72	2.72	3.44	3.44	3.40	Significante golfhoogte op uitvoerpunt (interpolatie)					
T _{p,u,vp}	[s]	6.74	7.53	7.53	7.53	7.06	7.53	Golfperiode op uitvoerpunt (interpolatie)					
L _{op}	[m]	89	89	89	89	89	89	Golf lengte					
Z _{dbp}	[m NAP]	1.66	1.76	1.76	1.76	1.70	1.76	Maatgevend bodemniveau voor golfbreking					
d _{dbp}	[m]	1.88	1.76	1.76	1.76	1.76	1.66	Maatgevende waterdiepte voor golfbreking					
H _{s,max,d}	[m]	1.85	2.88	2.88	3.88	2.25	3.83	Maximale H _s i.v.m. waterdiepte					
H _{s,max,s}	[m]	1.95	3.45	3.45	4.27	4.50	6.23	Maximale H _s i.v.m. golfsteilheid					
S _{op,max}	[-]	0.066	0.062	0.062	0.071	0.059	0.070	Maximale golfsteilheid i.v.m. golfbreking					
H _{s,max}	[m]	1.85	2.88	2.88	3.88	2.25	3.87	Maximale H _s i.v.m. golfbreking (maatgevende waarde)					
h _{dieptebeperkt}	[m NAP]	N.v.t.	2.45	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	Waterstand waarbij golven juist dieptebeperkt zijn (omslagpunt)					
H _{s,teen}	[m]	1.83	2.72	2.72	3.44	2.25	3.40	Significante golfhoogte aan teen (na correctie voor waterdiepte en golfsteilheid)					

verwijder invoer
kreukelbarm

POLDER	Oostelijke Sloehavendam
DIJKVAKNR	18B Bekleding tot NAP +2,80 m

Invoer Algemeen		
Gebied: OS/WS/NZ	ws	
Breuksteen als overlaging	<input checked="" type="radio"/>	
Breuksteen op geotextiel op klei/zand	<input type="radio"/>	
Schorrandverdediging	<input type="radio"/>	
Havendam?	<input checked="" type="checkbox"/>	
parameter	eenheid	
cot α	[-]	3,50
H _s	[m]	1,59
T _p	[s]	6,94
dikte kleilaag	[m]	0,6
T _p /T _m	[-]	1,1
Y	[-]	0,85
P	[-]	0,10
ρ _w	[ton/m ³]	1,025
N	[-]	2000
S	[-]	4

Tussenresultaten losse breuksteen		
ε _{sup}	[-]	1,96
ε _{min}	[-]	1,79
ε _{mc}	[-]	2,24
soort golf		plunging
ΔD _{0,50}	[m]	0,99

Patroon penetraties		
Invoer		
parameter	eenheid	
cot α	[-]	3,5
H _s	[m]	1,59
T _p	[s]	6,94
ρ _w	[ton/m ³]	1,025
φ _u (patroon-stippen)	[-]	3,4
φ _u (patroon-stroken)	[-]	5
b	[-]	0,6
Tussenresultaten		
ε _{sup}	[-]	1,96
ΔD _{0,50} stippen	[m]	0,73
ΔD _{0,50} stroken	[m]	0,50

Vol en zat penetratie met dicht colloidaal beton		
controle op golfklap		
Invoer		
holle ruimte percentage	[%]	
cot α	[-]	3,5
H _s	[m]	1,59
T _p	[s]	6,94
ρ _w	[ton/m ³]	1,025
ρ _b	[ton/m ³]	2,25
Tussenresultaten		
ε _{sup}	[-]	

Vol en zat breuksteen op klei/zand asfalt en beton		
controle op stat. overdrukken onder de kleilaag		
Invoer		
parameter	eenheid	
niveau onderkant bekleding	[m t.o.v. NAP]	
ontwerppeil	[m t.o.v. NAP]	
cot α	[-]	3,5
breedte gesloten teen	[m]	
lengte damwandscherm	[m]	
ρ _{steen gem}	[ton/m ³]	
holle ruimte percentage	[%]	
dikte kleilaag	[m]	0,6
ρ _{geotextielmatenaal}	[ton/m ³]	2,2
ρ _w	[ton/m ³]	1,025
ρ _{steen}	[ton/m ³]	2
Q _n	[-]	1,06
R _w	[-]	1
Uitvoer		
ρ _{bekleding}	[ton/m ³]	0
r	[m]	0,00
q	[m]	0,00
z+r of z+q	[m]	0,00
d _{min}	[m]	nvt

ρ _s [ton/m ³]	losse breuksteen			patroon penetratie						Bijbehorende range								
				stippen			stroken			losse breuksteen			stippen			stroken		
	D _{0,50} [m]	M ₅₀ [kg]	sortering [kg]	D _{0,50} [m]	M ₅₀ [kg]	sortering [kg]	D _{0,50} [m]	M ₅₀ [kg]	sortering [kg]	ΔD _{0,50} [m]	D _{0,50} [m]	M ₅₀ [kg]	ΔD _{0,50} [-]	D _{0,50} [m]	M ₅₀ [kg]	ΔD _{0,50} [m]	D _{0,50} [m]	M ₅₀ [kg]
2,65	0,624	643,59	300 - 1000	0,46	258,07	300 - 1000	0,31	81,15	40 - 200	0,98 - 1,06	0,62 - 0,67	628 - 802	0,98 - 1,06	0,62 - 0,67	628 - 802	0,53 - 0,61	0,34 - 0,39	102 - 152
2,7	0,61	598,74	300 - 1000	0,45	240,09	300 - 1000	0,30	75,49	40 - 200	1 - 1,09	0,61 - 0,67	628 - 802	1 - 1,09	0,61 - 0,67	628 - 802	0,55 - 0,63	0,34 - 0,38	102 - 152
2,75	0,59	558,32	300 - 1000	0,43	223,88	300 - 1000	0,29	70,40	40 - 200	1,03 - 1,12	0,61 - 0,66	628 - 802	1,03 - 1,12	0,61 - 0,66	628 - 802	0,56 - 0,64	0,33 - 0,38	102 - 152
2,8	0,57	521,78	300 - 1000	0,42	209,23	300 - 1000	0,29	65,79	40 - 200	1,05 - 1,14	0,61 - 0,66	628 - 802	1,05 - 1,14	0,61 - 0,66	628 - 802	0,57 - 0,66	0,33 - 0,38	102 - 152
2,85	0,56	488,63	300 - 1000	0,41	195,93	300 - 1000	0,28	61,61	40 - 200	1,08 - 1,17	0,6 - 0,66	628 - 802	1,08 - 1,17	0,6 - 0,66	628 - 802	0,59 - 0,67	0,33 - 0,38	102 - 152
2,9	0,54	458,47	300 - 1000	0,40	183,84	60 - 300	0,27	57,81	40 - 200	1,1 - 1,19	0,6 - 0,65	628 - 802	0,68 - 0,79	0,37 - 0,43	149 - 236	0,6 - 0,69	0,33 - 0,37	102 - 152
2,95	0,53	430,97	300 - 1000	0,39	172,82	60 - 300	0,26	54,34	40 - 200	1,12 - 1,22	0,6 - 0,65	628 - 802	0,69 - 0,81	0,37 - 0,43	149 - 236	0,61 - 0,7	0,33 - 0,37	102 - 152
3	0,51	405,83	300 - 1000	0,38	162,73	60 - 300	0,26	51,17	40 - 200	1,14 - 1,24	0,59 - 0,64	628 - 802	0,71 - 0,83	0,37 - 0,43	149 - 236	0,62 - 0,71	0,32 - 0,37	102 - 152
3,05	0,50	382,78	300 - 1000	0,37	153,49	60 - 300	0,25	48,26	40 - 200	1,17 - 1,27	0,59 - 0,64	628 - 802	0,72 - 0,84	0,37 - 0,43	149 - 236	0,64 - 0,73	0,32 - 0,37	102 - 152
3,1	0,49	361,60	300 - 1000	0,36	145,00	60 - 300	0,25	45,59	40 - 200	1,19 - 1,29	0,59 - 0,64	628 - 802	0,74 - 0,86	0,36 - 0,42	149 - 236	0,65 - 0,74	0,32 - 0,37	102 - 152
3,15	0,48	342,10	300 - 1000	0,35	137,18	60 - 300	0,24	43,13	40 - 200	1,21 - 1,31	0,58 - 0,63	628 - 802	0,75 - 0,87	0,36 - 0,42	149 - 236	0,66 - 0,76	0,32 - 0,36	102 - 152
3,2	0,47	324,11	300 - 1000	0,34	129,96	60 - 300	0,23	40,87	40 - 200	1,23 - 1,34	0,58 - 0,63	628 - 802	0,76 - 0,89	0,36 - 0,42	149 - 236	0,67 - 0,77	0,32 - 0,36	102 - 152
3,25	0,46	307,48	300 - 1000	0,34	123,30	40 - 200	0,23	38,77	40 - 200	1,25 - 1,36	0,58 - 0,63	628 - 802	0,68 - 0,78	0,31 - 0,36	102 - 152	0,68 - 0,78	0,31 - 0,36	102 - 152
3,3	0,45	292,07	300 - 1000	0,33	117,12	40 - 200	0,22	36,83	40 - 200 [10-60]	1,28 - 1,39	0,58 - 0,62	628 - 802	0,7 - 0,8	0,31 - 0,36	102 - 152	0,45 - 0,54	0,2 - 0,24	27 - 47
3,35	0,44	277,78	300 - 1000	0,32	111,39	40 - 200	0,22	35,02	40 - 200 [10-60]	1,3 - 1,41	0,57 - 0,62	628 - 802	0,71 - 0,81	0,31 - 0,36	102 - 152	0,46 - 0,55	0,2 - 0,24	27 - 47
3,4	0,43	264,49	300 - 1000	0,31	106,06	40 - 200	0,21	33,35	40 - 200 [10-60]	1,32 - 1,43	0,57 - 0,62	628 - 802	0,72 - 0,82	0,31 - 0,36	102 - 152	0,46 - 0,56	0,2 - 0,24	27 - 47
3,45	0,42	252,12	300 - 1000	0,31	101,10	40 - 200	0,21	31,79	40 - 200 [10-60]	1,34 - 1,45	0,57 - 0,61	628 - 802	0,73 - 0,84	0,31 - 0,35	102 - 152	0,47 - 0,57	0,2 - 0,24	27 - 47
3,5	0,41	240,58	300 - 1000	0,30	96,47	40 - 200	0,21	30,33	40 - 200 [10-60]	1,36 - 1,48	0,56 - 0,61	628 - 802	0,74 - 0,85	0,31 - 0,35	102 - 152	0,48 - 0,58	0,2 - 0,24	27 - 47
3,55	0,40	229,81	300 - 1000	0,30	92,15	40 - 200	0,20	28,98	40 - 200 [10-60]	1,38 - 1,5	0,56 - 0,61	628 - 802	0,75 - 0,86	0,31 - 0,35	102 - 152	0,48 - 0,58	0,2 - 0,24	27 - 47
3,6	0,39	219,73	300 - 1000	0,29	88,11	40 - 200	0,20	27,70	40 - 200 [10-60]	1,4 - 1,52	0,56 - 0,61	628 - 802	0,76 - 0,88	0,3 - 0,35	102 - 152	0,49 - 0,59	0,2 - 0,24	27 - 47
3,65	0,39	210,29	300 - 1000	0,28	84,33	40 - 200	0,19	26,51	40 - 200 [10-60]	1,42 - 1,55	0,56 - 0,6	628 - 802	0,78 - 0,89	0,3 - 0,35	102 - 152	0,5 - 0,6	0,19 - 0,23	27 - 47

OVERZICHT UITVOER		
Ontwerp op golfbelasting		
ρ _s [ton/m ³]	vol en zat penetratie met dicht coll. beton	
	ρ _{bak} [ton/m ³]	D _{min} [m]
2,65		
2,7		
2,75		
2,8		
2,85		
2,9		
2,95		
3		
3,05		
3,1		
3,15		
3,2		
3,25		
3,3		
3,35		
3,4		
3,45		
3,5		
3,55		
3,6		
3,65		

Ruimte voor opmerkingen:
Profiel t.p.v. uitvoerpunt 15G
Hs en Tp zijn bepaald op een niveau NAP +2,80 m, de bovenzijde van de patroongepenetreerde breuksteen op de ondertafel
Het betreffen de golfcondities aan de dijken, doorvertaald vanaf het uitvoerpunt en rekening houdend met het aanwezige voorland

Gekozen locatie voor de ontwerpberkening betreft de maatgevende situatie, de bekleding op overige profielen binnen het randvoorwaardenvak wordt minder zwaar belast

Controle op afschuiving		
Losse breuksteen direct op klei		
Invoer		
parameter	eenheid	
H _s	[m]	1,6
cos α	[-]	0,96
ρ _{steen}	[ton/m ³]	1,80
benodigde ΔD breuksteen + klei	[-]	0,66
aanwezige ΔD breuksteen + klei bij steen van 2,65 ton/m3	[m]	1,15
Uitvoer		
controle op afschuiving bij breuksteen direct op klei	twijfel/goed	nvt
bij steen van 2,65 ton/m3		

verwijder invoer
kreukelberm

POLDER	Oostelijke Sloehavendam
DIJKVAKNR	18A Bekleding tot NAP +2.80 m

Invoer Algemeen		
Gebied: OS/WS/NZ	ws	
Breuksteen als overlaging		●
Breuksteen op geotextiel op klei/zand		○
Schorrandverdediging		○
Havendam?		<input checked="" type="checkbox"/>
parameter	eenheid	
cot α	[-]	4,00
H _s	[m]	2,27
T _p	[s]	7,06
dikte kleilaag	[m]	0,6
T _p /T _m	[-]	1,1
Y	[-]	0,92
P	[-]	0,10
ρ _w	[ton/m ³]	1,025
N	[-]	2000
S	[-]	4

Tussenresultaten losse breuksteen		
E _{stip}	[-]	1,46
E _{stn}	[-]	1,33
E _{stnc}	[-]	2,01
soort golf		plunging
ΔD ₅₀	[m]	1,13

Patroon penetraties		
Invoer		
parameter	eenheid	
cot α	[-]	4
H _s	[m]	2,27
T _p	[s]	7,06
ρ _w	[ton/m ³]	1,025
φ _{st} (patroon-stippen)	[-]	3,4
φ _{stn} (patroon-stroken)	[-]	5
b	[-]	0,6
Tussenresultaten		
E _{stip}	[-]	1,46
ΔD ₅₀ stippen	[m]	0,86
ΔD ₅₀ stroken	[m]	0,59

Vol en zat penetratie met dicht colloidaal beton		
controle op golfklap		
Invoer		
holle ruimte percentage	[%]	
cot α	[-]	4
H _s	[m]	2,27
T _p	[s]	7,06
ρ _w	[ton/m ³]	1,025
ρ _b	[ton/m ³]	2,25
Tussenresultaten		
E _{stip}	[-]	

Vol en zat breuksteen op klei/zand asfalt en beton		
controle op stat. overdrukken onder de kleilaag		
Invoer		
parameter	eenheid	
niveau onderkant bekleding	[m t.o.v. NAP]	
ontwerppeil	[m t.o.v. NAP]	
cot α	[-]	4
breedte gesloten teen	[m]	
lengte damwandscherm	[m]	
ρ _{beton gem}	[ton/m ³]	
holle ruimte percentage	[%]	
dikte kleilaag	[m]	0,6
ρ _{beton afwateringslaag}	[ton/m ³]	2,2
ρ _w	[ton/m ³]	1,025
ρ _{bet}	[ton/m ³]	2
Q _n	[-]	1
R _w	[-]	1
Uitvoer		
ρ _{bekleding}	[ton/m ³]	0
r	[m]	0,00
q	[m]	0,00
z+r of z+q	[m]	0,00
d _{min}	[m]	nvt

OVERZICHT UITVOER																				
Ontwerp op golfbelasting																				
ρ _s [ton/m ³]	losse breuksteen						patroon penetratie						Bijbehorende range							
	stippen		stroken				stippen		stroken				losse breuksteen		stippen		stroken			
	D ₅₀ [m]	M ₅₀ [kg]	sortering [kg]	D ₅₀ [m]	M ₅₀ [kg]	sortering [kg]	D ₅₀ [m]	M ₅₀ [kg]	sortering [kg]	ΔD ₅₀ [m]	D ₅₀ [m]	M ₅₀ [kg]	ΔD ₅₀ [-]	D ₅₀ [m]	M ₅₀ [kg]	ΔD ₅₀ [m]	D ₅₀ [m]	M ₅₀ [kg]		
2,65	0,710	949,72	1000 - 3000	0,55	430,38	300 - 1000	0,37	135,32	60 - 300	1,41 - 1,51	0,89 - 0,95	1868 - 2308	0,98 - 1,06	0,62 - 0,67	628 - 802	0,61 - 0,71	0,38 - 0,45	149 - 236		
2,7	0,69	883,54	1000 - 3000	0,53	400,39	300 - 1000	0,36	125,90	40 - 200	1,45 - 1,55	0,88 - 0,95	1868 - 2308	1 - 1,09	0,61 - 0,67	628 - 802	0,55 - 0,63	0,34 - 0,38	102 - 152		
2,75	0,67	823,90	1000 - 3000	0,51	373,36	300 - 1000	0,35	117,40	40 - 200	1,48 - 1,59	0,88 - 0,94	1868 - 2308	1,03 - 1,12	0,61 - 0,66	628 - 802	0,56 - 0,64	0,33 - 0,38	102 - 152		
2,8	0,65	769,97	1000 - 3000	0,50	348,92	300 - 1000	0,34	109,71	40 - 200	1,51 - 1,62	0,87 - 0,94	1868 - 2308	1,05 - 1,14	0,61 - 0,66	628 - 802	0,57 - 0,66	0,33 - 0,38	102 - 152		
2,85	0,63	721,05	1000 - 3000	0,49	326,75	300 - 1000	0,33	102,74	40 - 200	1,55 - 1,66	0,87 - 0,93	1868 - 2308	1,08 - 1,17	0,6 - 0,66	628 - 802	0,59 - 0,67	0,33 - 0,38	102 - 152		
2,9	0,62	676,56	300 - 1000	0,47	306,59	300 - 1000	0,32	96,40	40 - 200	1,1 - 1,19	0,6 - 0,65	628 - 802	1,1 - 1,19	0,6 - 0,65	628 - 802	0,6 - 0,69	0,33 - 0,37	102 - 152		
2,95	0,60	635,97	300 - 1000	0,46	288,20	300 - 1000	0,31	90,62	40 - 200	1,12 - 1,22	0,6 - 0,65	628 - 802	1,12 - 1,22	0,6 - 0,65	628 - 802	0,61 - 0,7	0,33 - 0,37	102 - 152		
3	0,58	598,87	300 - 1000	0,45	271,38	300 - 1000	0,31	85,33	40 - 200	1,14 - 1,24	0,59 - 0,64	628 - 802	1,14 - 1,24	0,59 - 0,64	628 - 802	0,62 - 0,71	0,32 - 0,37	102 - 152		
3,05	0,57	564,85	300 - 1000	0,44	255,97	300 - 1000	0,30	80,48	40 - 200	1,17 - 1,27	0,59 - 0,64	628 - 802	1,17 - 1,27	0,59 - 0,64	628 - 802	0,64 - 0,73	0,32 - 0,37	102 - 152		
3,1	0,56	533,60	300 - 1000	0,43	241,81	300 - 1000	0,29	76,03	40 - 200	1,19 - 1,29	0,59 - 0,64	628 - 802	1,19 - 1,29	0,59 - 0,64	628 - 802	0,65 - 0,74	0,32 - 0,37	102 - 152		
3,15	0,54	504,83	300 - 1000	0,42	228,77	300 - 1000	0,28	71,93	40 - 200	1,21 - 1,31	0,58 - 0,63	628 - 802	1,21 - 1,31	0,58 - 0,63	628 - 802	0,66 - 0,76	0,32 - 0,36	102 - 152		
3,2	0,53	478,28	300 - 1000	0,41	216,74	300 - 1000	0,28	68,15	40 - 200	1,23 - 1,34	0,58 - 0,63	628 - 802	1,23 - 1,34	0,58 - 0,63	628 - 802	0,67 - 0,77	0,32 - 0,36	102 - 152		
3,25	0,52	453,74	300 - 1000	0,40	205,62	300 - 1000	0,27	64,65	40 - 200	1,25 - 1,36	0,58 - 0,63	628 - 802	1,25 - 1,36	0,58 - 0,63	628 - 802	0,68 - 0,78	0,31 - 0,36	102 - 152		
3,3	0,51	431,00	300 - 1000	0,39	195,31	300 - 1000	0,27	61,41	40 - 200	1,28 - 1,39	0,58 - 0,62	628 - 802	1,28 - 1,39	0,58 - 0,62	628 - 802	0,7 - 0,8	0,31 - 0,36	102 - 152		
3,35	0,50	409,91	300 - 1000	0,38	185,75	60 - 300	0,26	58,41	40 - 200	1,3 - 1,41	0,57 - 0,62	628 - 802	0,8 - 0,94	0,35 - 0,41	149 - 236	0,71 - 0,81	0,31 - 0,36	102 - 152		
3,4	0,49	390,30	300 - 1000	0,37	176,87	60 - 300	0,25	55,61	40 - 200	1,32 - 1,43	0,57 - 0,62	628 - 802	0,82 - 0,95	0,35 - 0,41	149 - 236	0,72 - 0,82	0,31 - 0,36	102 - 152		
3,45	0,48	372,04	300 - 1000	0,37	168,60	60 - 300	0,25	53,01	40 - 200	1,34 - 1,45	0,57 - 0,61	628 - 802	0,83 - 0,97	0,35 - 0,41	149 - 236	0,73 - 0,84	0,31 - 0,35	102 - 152		
3,5	0,47	355,02	300 - 1000	0,36	160,88	60 - 300	0,24	50,59	40 - 200	1,36 - 1,48	0,56 - 0,61	628 - 802	0,84 - 0,98	0,35 - 0,41	149 - 236	0,74 - 0,85	0,31 - 0,35	102 - 152		
3,55	0,46	339,12	300 - 1000	0,35	153,68	60 - 300	0,24	48,32	40 - 200	1,38 - 1,5	0,56 - 0,61	628 - 802	0,86 - 1	0,35 - 0,41	149 - 236	0,75 - 0,86	0,31 - 0,35	102 - 152		
3,6	0,45	324,25	300 - 1000	0,34	146,94	60 - 300	0,23	46,20	40 - 200	1,4 - 1,52	0,56 - 0,61	628 - 802	0,87 - 1,01	0,35 - 0,4	149 - 236	0,76 - 0,88	0,3 - 0,35	102 - 152		
3,65	0,44	310,32	300 - 1000	0,34	140,63	60 - 300	0,23	44,22	40 - 200	1,42 - 1,55	0,56 - 0,6	628 - 802	0,88 - 1,03	0,34 - 0,4	149 - 236	0,78 - 0,89	0,3 - 0,35	102 - 152		

OVERZICHT UITVOER		
Ontwerp op golfbelasting		
ρ _s [ton/m ³]	vol en zat penetratie met dicht coll. beton	
	ρ _{bet} [ton/m ³]	D _{min} [m]
2,65		
2,7		
2,75		
2,8		
2,85		
2,9		
2,95		
3		
3,05		
3,1		
3,15		
3,2		
3,25		
3,3		
3,35		
3,4		
3,45		
3,5		
3,55		
3,6		
3,65		

Ruimte voor opmerkingen:
Profiel t.p.v. uitvoerpunt 15G
Hs en Tp zijn bepaald op een niveau NAP +2.80 m, de bovenzijde van de patroongepeneerde breuksteen op de ondertafel
Het betreffende golfcondities aan de dijken, doorvertaald vanaf het uitvoerpunt en rekening houdend met het aanwezige voorland

Gekozen locatie voor de ontwerpberekening betreft de maatgevende situatie, de bekleding op overige profielen binnen het randvoorwaardenvak wordt minder zwaar belast
Ter plaatse van dit maatgevende profiel volstaat bij strokenpenetratie een sortering 40-200 kg, daar de benodigde Dn50 en M50 binnen de range van deze sortering vallen

Controle op afschuiving		
Losse breuksteen direct op klei		
Invoer		
parameter	eenheid	
H _s	[m]	2,3
cos α	[-]	0,97
ρ _{bet}	[ton/m ³]	1,80
benodigde ΔD breuksteen + klei	[-]	0,94
aanwezige ΔD breuksteen + klei bij steen van 2,65 ton/m ³	[m]	1,24
Uitvoer		
controle op afschuiving bij breuksteen direct op klei	twijfel/goed	nvt
bij steen van 2,65 ton/m ³		

Bijlage 3.2: Ontwerpberekeningen kreukelberm

Rijkswaterstaat Zeeland
Projectbureau Zeeweringen

Datum
12 januari 2012

Ons kenmerk
PZDT-N-10275 ontw

dijkvak	dp	uitvoerpunt	X	Y	bodemligging (m. t.o.v. NAP)	afstand tot teen (m)	teenhoogte bestaand (m. t.o.v. NAP)	teenhoogte nieuw (m. t.o.v. NAP)	Hoogte voorland voor k-berm (m. t.o.v. NAP)	Benodigde Dn50 (m)	Benodigde sortering (kg)	Toegepaste N- L0p	Toegepast schadepetal S	Opmerking
18b	0+57m	016B	38225	383893	-1,20	251	0,00	0,73	3,50	0,07	10-60	1,0	3	
	2+69m	016C	38125	384081	-1,64	188	-0,11	0,62	1,85	0,27	10-60	0,5	3	Zowel met N-L0p = 0,5 als S = 10 verlaging van 40-200 naar 10-60
	4+70m	016M	37989	384229	-1,25	175	-0,23	0,50	2,01	0,26	10-60	0,5	3	Zowel met N-L0p = 0,5 als S = 10 verlaging van 40-200 naar 10-60
	6+71m	016X	37856	384381	-1,03	157	-0,19	0,54	0,75	0,26	40-200	0,5	3	Zowel met N-L0p = 0,5 als S = 10 verlaging naar 40-200
	8+72m	016Y	37724	384533	-1,34	138	-0,09	0,64	1,32	0,23	40-200	0,5	3	Met N-L0p = 0,5 naar 40-200, daarbij S = 10 verlaging naar 10-60 mogelijk
	10+72m	016Z	37573	384664	-1,34	147	-0,01	0,72	0,49	0,32	40-200	1,0	10	
18a	10+73m	015A	37572	384665	-1,24	147	-0,01	0,72	0,49	0,31	40-200	1,0	10	
	12+63m	015B	37444	384806	0,98	133	0,00	0,73	0,91	0,07	10-60	1,0	3	Sterke, onverklaarbare afwijking bodemliggingen maakt resultaat onbetrouwbaar
	14+54m	015C	37370	385007	0,21	39	-0,22	0,51	0,68	0,28	40-200	1,0	3	Met S = 10 verlaging naar 10-60 mogelijk
	16+51m	015D	37216	385121	-0,37	59	-0,28	0,45	0,75	0,25	40-200	0,5	3	Met N-L0p = 0,5 verlaging naar 10-60 mogelijk
	18+47m	015E	37062	385235	-0,92	59	-0,05	0,68	-0,38	0,41	60-300	1,0	10	
	20+40m	015F	36908	385349	-1,93	58	-0,19	0,54	-0,52	0,41	60-300	0,5	10	
	22+33m	015G	36744	385453	-2,17	72	-0,14	0,59	-0,73	0,42	60-300	0,5	10	Benodigde Dn50 is hoger dan gemiddelde waarde maar valt binnen range van sortering 60-300
	24+31m	015H	36551	385526	-1,27	127	-0,19	0,54	-0,58	0,41	60-300	0,5	10	
	26+27m	015I	36364	385606	-2,07	174	0,00	0,73	3,60	0,06	10-60	1,0	3	

Coördinaten en bodemligging t.p.v. uitvoerpunten overgenomen van Svasek/Royal Haskoning

0,98 = mogelijk irreële of zeer lokale waarde

Gekozen sorteringen:

- = 10-60 kg; dik 0,50
- = 40-200 kg; dik 0,70
- = 60-300 kg; dik 0,80

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgroning).

Invoer

Dijkvak Randvoorwaardenvak	Oostelijke Sloehavendam		16B lage waterstanden								
	18b	Uitvoerpunt	Waterstand [m NAP]								
Opgegeven	0		1		2		4				
golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)		
	1,44	5,72	1,85	6,10	2,26	6,47	3,08	7,22			
Gebied	[-]	WS	Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee								
OP	[m NAP]	5,90	Ontwerppeil								
Z _{krb}	[m NAP]	0,73	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)								
Z _{vtl}	[m NAP]	3,50	Huidig niveau voortland direct vóór kreukelberm								
Z _{uyp}	[m NAP]	-1,20	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)								

Samenvatting resultaten

Waterstand	[m NAP]	2,00	0,73	1,38	2,02	2,67	3,32	3,96	4,61	5,25	5,90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op}	[m]	56	56	61	66	71	76	81	87	92	98	Golflengte
Golven dieptebeperkt?		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
H _{s,teen}	[m]	0,13	0,10	0,10	0,10	0,42	0,79	1,16	1,53	1,90	2,27	Significante golffoogte aan teen
D _{n50,LOS,LWS}	[m]	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G}	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M}	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

		Losse breuksteen		Patroonpenetratie		D _{n50} (maatgevende waarde)
		LWS	HWS;M	Stroken	Stippen	
D _{n50}	[m]	0,07	0,00	0,04	0,06	Benodigde D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
D _{n50,d}	[m]	0,07		0,04	0,06	Benodigde steensortering
Sortering		10-60 kg		10-60 kg	10-60 kg	D _{n50} van benodigde steensortering
D _{n50,sortering}	[m]	0,24		0,24	0,24	Benodigde laagdikte
2D _{n50,sortering}	[m]	0,48		0,48	0,48	

Controle bodemligging:

De golflengte is voldoende klein ten opzichte van de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijk

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen- sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0,24	
40-200 kg	127	0,36	
60-300 kg	193	0,42	
300-1.000	715	0,65	
1-3 ton	2088	0,92	
3-6 ton	4743	1,21	
6-10 ton	8192	1,46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgroning).

Invoer

Dijkvak Randvoorwaardenvak	Oostelijke Sloehavendam		16B						
	18b	Uitvoerpunt	Waterstand [m NAP]						
Opgegeven		2	4		4		6		
golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)
	2.26	6.47	3.08	7.22	3.08	7.22	3.65	7.67	
Gebied	-]	WS	Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee						
OP	[m NAP]	5.90	Ontwerppeil						
Z _{krb}	[m NAP]	0.73	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)						
Z _{vri}	[m NAP]	3.50	Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm						
Z _{uwp}	[m NAP]	-1.20	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)						

Samenvatting resultaten

Waterstand [m NAP]	2.00	0.73	1.38	2.02	2.67	3.32	3.96	4.61	5.25	5.90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op} [m]	65	66	61	66	71	76	81	84	88	91	Golffengte
Golven dieptebeperkt?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
H _{s,teen} [m]	0.10	0.10	0.10	0.10	0.42	0.79	1.16	1.51	1.86	2.21	Significante golfhogte aan teen
D _{n50,LOS,LWS} [m]	-	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G} [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M} [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

	Losse breuksteen		Patroonpenetratie		D _{n50} (maatgevende waarde)
	LWS	HWS;M	Stroken	Stippen	
D _{n50} [m]	0.07	0.00	0.04	0.06	D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
D _{n50,d} [m]	0.07	-	0.04	0.06	Benodigde steensortering
Sortering	10-60 kg		10-60 kg		D _{n50} van benodigde steensortering
D _{n50,sortering} [m]	0.24		0.24		Benodigde laagdikte
2D _{n50,sortering} [m]	0.48		0.48		

Controle bodemligging:

De golffengte is voldoende klein ten opzichte van de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijk

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen- sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0.24	
40-200 kg	127	0.36	
60-300 kg	193	0.42	
300-1.000	715	0.65	
1-3 ton	2088	0.92	
3-6 ton	4743	1.21	
6-10 ton	8192	1.46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgroning).

Invoer

Dijkvak Randvoorwaardenvak	Oostelijke Sloehavendam		16C lage waterstanden								
	18b	Uitvoerpunt	Waterstand [m NAP]								
Opgegeven	0		1		2		4				
golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)		
	1.44	5.72	1.85	6.10	2.26	6.47	3.08	7.22			
Gebied	[-]	WS	Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee								
OP	[m NAP]	5.90	Ontwerppeil								
Z _{krb}	[m NAP]	0.62	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)								
Z _{vt}	[m NAP]	1.85	Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm								
Z _{vp}	[m NAP]	-1.64	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)								

Samenvatting resultaten

Waterstand	[m NAP]	2.00	0.62	1.28	1.94	2.60	3.26	3.92	4.58	5.24	5.90	
L _{op}	[m]	65	55	60	65	70	75	81	86	92	98	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
Golven dieptebeperkt?		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Golflengte
H _{s,teen}	[m]	0.58	0.10	0.20	0.55	0.90	1.25	1.61	1.96	2.31	2.67	Significante golfhoogte aan teen
D _{n50.LOS.LWS}	[m]	-	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50.LOS.HWS.G}	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50.LOS.HWS.M}	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

		Losse breuksteen		Patroonpenetratie		
		LWS	HWS:M	Stroken	Stippen	
D _{n50}	[m]	0.07	0.00	0.04	0.06	D _{n50} (maatgevende waarde)
D _{n50,d}	[m]	0.07		0.04	0.06	Benodigde D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
Sortering		10-60 kg		10-60 kg	10-60 kg	Benodigde steensortering
D _{n50,sortering}	[m]	0.24		0.24	0.24	D _{n50} van benodigde steensortering
2D _{n50,sortering}	[m]	0.48		0.48	0.48	Benodigde laagdikte

Controle bodemligging:

De golflengte is voldoende klein ten opzichte van de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijk.

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen- sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0.24	
40-200 kg	127	0.36	
60-300 kg	193	0.42	
300-1.000	715	0.65	
1-3 ton	2088	0.92	
3-6 ton	4743	1.21	
6-10 ton	8192	1.46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgroning).

Invoer

Dijkvak	Oostelijke Sloehavendam								
Randvoorwaardenvak	18b		Uitvoerpunt		16C				
Waterstand [m NAP]									
Opgegeven	2		4		4		6		Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)
golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	
	2.26	6.47	3.08	7.22	3.08	7.22	3.65	7.67	
Gebied	[-] WS		Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee						
OP	[m NAP]	5.90	Ontwerppeil						
Z _{ktb}	[m NAP]	0.62	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)						
Z _{rit}	[m NAP]	1.85	Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm						
Z _{uvp}	[m NAP]	-1.64	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)						

Samenvatting resultaten

Waterstand	[m NAP]	2.00	0.62	1.28	1.94	2.60	3.26	3.92	4.58	5.24	5.90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op}	[m]	85	55	60	65	70	75	81	84	88	91	Golflengte
Golven dieptebeperkt?		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
H _{s,teen}	[m]	0.58	0.10	0.20	0.55	0.90	1.25	1.61	1.95	2.29	2.64	Significante golfhoogte aan teen
D _{n50,LOS,LWS}	[m]	-	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G}	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M}	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

		Losse breuksteen		Patroonpenetratie		D _{n50} (maatgevende waarde)
		LWS	HWS:M	Stroken	Stippen	
D _{n50}	[m]	0.07	0.00	0.04	0.06	D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
D _{n50,d}	[m]	0.07	0.04	0.04	0.06	Benodigde steensortering
Sortering		10-60 kg	10-60 kg	10-60 kg	10-60 kg	D _{n50} van benodigde steensortering
D _{n50,sortering}	[m]	0.24	0.24	0.24	0.24	Benodigde laagdikte
2D _{n50,sortering}	[m]	0.48	0.48	0.48	0.48	

Controle bodemligging:

De golflengte is voldoende klein ten opzichte van de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijk.

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen-sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0.24	
40-200 kg	127	0.36	
60-300 kg	193	0.42	
300-1.000	715	0.65	
1-3 ton	2088	0.92	
3-6 ton	4743	1.21	
6-10 ton	8192	1.46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blaauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgroning).

Invoer

Dijkvak Randvoorwaardenvak	Oostelijke Sloehavendam		16M lage waterstanden								
	18b	Uitvoerpunt	Waterstand [m NAP]								
Opgegeven	0		1		2		4				
golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)		
	1,44	5,72	1,85	6,10	2,26	6,47	3,08	7,22			
Gebied	[-]	WS	Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee								
OP	[m NAP]	5,90	Ontwerppeil								
Z _{krb}	[m NAP]	0,50	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)								
Z _{vt}	[m NAP]	2,01	Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm								
Z _{uyp}	[m NAP]	-1,25	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)								

Samenvatting resultaten

Waterstand [m NAP]	2,00	0,50	1,18	1,85	2,53	3,20	3,88	4,55	5,23	5,90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op} [m]	65	55	59	64	69	75	80	86	92	98	Golflengte
Golven dieptebeperkt?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
H _{s,teen} [m]	0,50	0,10	0,10	0,42	0,78	1,14	1,50	1,86	2,22	2,58	Significante golfhoogte aan teen
D _{n50,LOS,LWS} [m]	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G} [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M} [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

		Losse breuksteen		Patroonpenetratie		D _{n50} (maatgevende waarde)
		LWS	HWS;M	Stroken	Stippen	
D _{n50}	[m]	0,07	0,00	0,04	0,06	D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
D _{n50,d}	[m]	0,07	-	0,04	0,06	Benodigde steensortering
Sortering		10-60 kg	-	10-60 kg	10-60 kg	D _{n50} van benodigde steensortering
D _{n50,sortering}	[m]	0,24	-	0,24	0,24	Benodigde laagdikte
2D _{n50,sortering}	[m]	0,48	-	0,48	0,48	

Controle bodemligging:

De golflengte is voldoende klein ten opzichte van de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijk

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen- sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0,24	
40-200 kg	127	0,36	
60-300 kg	193	0,42	
300-1.000	715	0,65	
1-3 ton	2088	0,92	
3-6 ton	4743	1,21	
6-10 ton	8192	1,46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blaauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgroning).

Invoer

Dijkvak	Oostelijke Sloehavendam								
Randvoorwaardenvak	18b	Uitvoerpunt		16M				Waterstand [m NAP]	
Opgegeven	2		4		4		6		Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)
golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	
	2.26	6.47	3.08	7.22	3.08	7.22	3.65	7.67	
Gebied	[-] WS Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee								
OP	[m NAP] 5.90 Ontwerppeil								
Z _{krb}	[m NAP] 0.50 Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)								
Z _{ri}	[m NAP] 2.01 Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm								
Z _{uyp}	[m NAP] -1.25 Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)								

Samenvatting resultaten

Waterstand	[m NAP]	2.00	0.50	1.18	1.85	2.53	3.20	3.88	4.55	5.23	5.90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op}	[m]	65	54	59	64	69	75	80	84	88	91	Golfengte
Golven dieptebeperkt?		ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	
H _{s,teen}	[m]	0.50	0.10	0.10	0.42	0.78	1.14	1.50	1.85	2.20	2.55	Significante golfhoogte aan teen
D _{n50,LOS,LWS}	[m]	-	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G}	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M}	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

		Losse breuksteen		Patroonpenetratie		D _{n50} (maatgevende waarde)
		LWS	HWS:M	Stroken	Stippen	
D _{n50}	[m]	0.07	0.00	0.04	0.06	Benodigde D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
D _{n50,d}	[m]	0.07	-	0.04	0.06	Benodigde steensortering
Sortering		10-60 kg	-	10-60 kg	10-60 kg	Benodigde laagdikte
D _{n50,sortering}	[m]	0.24	-	0.24	0.24	D _{n50} van benodigde steensortering
2D _{n50,sortering}	[m]	0.48	-	0.48	0.48	

Controle bodemligging:

De golfengte is voldoende klein ten opzichte van de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijk

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen-sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0.24	
40-200 kg	127	0.36	
60-300 kg	193	0.42	
300-1.000	715	0.65	
1-3 ton	2088	0.92	
3-6 ton	4743	1.21	
6-10 ton	8192	1.46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgroning).

Invoer

Dijkvak Randvoorwaardenvak	Oostelijke Sloehavendam		16X lage waterstanden								
	18b	Uitvoerpunt	Waterstand [m NAP]								
Opgegeven	0		1		2		4		Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)		
golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	
	1,44	5,72	1,85	6,10	2,26	6,47	3,08	7,22			
Gebied	[-]	WS	Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee								
OP	[m NAP]	5,90	Ontwerppeil								
Z _{krb}	[m NAP]	0,54	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)								
Z _{ri}	[m NAP]	0,75	Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm								
Z _{uvp}	[m NAP]	-1,03	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)								

Samenvatting resultaten

Waterstand [m NAP]	2,00	0,54	1,21	1,88	2,55	3,22	3,89	4,56	5,23	5,90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op} [m]	65	55	60	64	70	75	80	86	92	98	Golflengte
Golven dieptebeperkt?	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	
H _{s,teen} [m]	1,01	0,26	0,60	0,95	1,29	1,64	1,98	2,33	2,68	3,03	Significante golfhoogte aan teen
D _{n50,LOS,LWS} [m]	0,28	0,14	0,20	0,28	0,32	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G} [m]	0,16	-	0,12	0,15	0,18	0,21	0,23	0,26	0,29	0,32	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M} [m]	0,10	-	0,08	0,10	0,12	0,15	0,17	0,19	0,22	0,24	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

		Losse breuksteen		Patroonpenetratie		D _{n50} (maatgevende waarde)
		LWS	HWS,M	Stroken	Stippen	
D _{n50}	[m]	0,32	0,24	0,08	0,12	D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
D _{n50,d}	[m]	0,32		0,08	0,12	Benodigde steensortering
Sortering		40-200 kg		10-60 kg	10-60 kg	D _{n50} van benodigde steensortering
D _{n50,sortering}	[m]	0,36		0,24	0,24	Benodigde laagdikte
2D _{n50,sortering}	[m]	0,73		0,48	0,48	

Controle bodemligging:

De golflengte is voldoende klein ten opzichte van de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijk

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen- sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0,24	
40-200 kg	127	0,36	
60-300 kg	193	0,42	
300-1.000	715	0,65	
1-3 ton	2088	0,92	
3-6 ton	4743	1,21	
6-10 ton	8192	1,46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgroning).

Invoer

Dijkvak	Oostelijke Sloehavendam		16X							
Randvoorwaardenvak	18b	Uitvoerpunt	Waterstand [m NAP]							
Opgegeven	2		4		4		6		Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)	
golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]		
	2.26	6.47	3.08	7.22	3.08	7.22	3.65	7.67		
Gebied	WS		Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee							
OP	[m NAP]	5.90	Ontwerppeil							
Z _{krb}	[m NAP]	0.54	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)							
Z _{ri}	[m NAP]	0.75	Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm							
Z _{uip}	[m NAP]	-1.03	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)							

Samenvatting resultaten

Waterstand [m NAP]	2.00	0.54	1.21	1.88	2.55	3.22	3.89	4.56	5.23	5.90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op} [m]	65	55	59	64	70	75	80	84	88	91	Golflengte
Golven dieptebeperkt?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
H _{s,teen} [m]	1.01	0.25	0.60	0.65	1.29	1.64	1.98	2.33	2.67	3.01	Significante golfhoogte aan teen
D _{n50,LOS,LWS} [m]	0.28	0.14	0.20	0.28	0.32	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G} [m]	0.16	-	0.12	0.15	0.18	0.21	0.23	0.26	0.29	0.31	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M} [m]	0.10	-	0.08	0.10	0.12	0.15	0.17	0.19	0.22	0.24	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

		Losse breuksteen		Patroonpenetratie		D _{n50} (maatgevende waarde)
		LWS	HWS,M	Stroken	Stippen	
D _{n50}	[m]	0.32	0.24	0.08	0.12	D _{n50} (maatgevende waarde)
D _{n50,d}	[m]	0.32	-	0.08	0.12	Benodigde D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
Sortering		40-200 kg		10-60 kg	10-60 kg	Benodigde steensortering
D _{n50,sortering}	[m]	0.36		0.24	0.24	D _{n50} van benodigde steensortering
2D _{n50,sortering}	[m]	0.73		0.48	0.48	Benodigde laagdikte

Controle bodemligging:

De golflengte is voldoende klein ten opzichte van de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijk

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen-sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0.24	
40-200 kg	127	0.36	
60-300 kg	193	0.42	
300-1.000	715	0.65	
1-3 ton	2088	0.92	
3-6 ton	4743	1.21	
6-10 ton	8192	1.46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgronding).

Invoer

Dijkvak Randvoorwaardenvak	Oostelijke Sloehavendam		16Y lage waterstanden								
	18b	Uitvoerpunt	Waterstand [m NAP]								
Opgegeven	0		1		2		4		Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)		
golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	
	1,44	5,72	1,85	6,10	2,26	6,47	3,08	7,22			
Gebied	[-]	WS	Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee								
OP	[m NAP]	5,90	Ontwerppeil								
Z _{krb}	[m NAP]	0,64	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)								
Z _{ri}	[m NAP]	1,32	Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm								
Z _{uip}	[m NAP]	-1,34	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)								

Samenvatting resultaten

Waterstand [m NAP]	2,00	0,64	1,30	1,96	2,61	3,27	3,93	4,59	5,24	5,90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op} [m]	65	56	60	65	70	75	81	86	92	98	Golflengte
Golven dieptebeperkt?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
H _{s,teen} [m]	0,85	0,13	0,47	0,82	1,17	1,52	1,87	2,22	2,57	2,92	Significante golfhoogte aan teen
D _{n50,LOS,LWS} [m]	0,24	0,08	0,16	0,24	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G} [m]	0,11	0,08	0,08	0,11	0,14	0,17	0,20	0,23	0,26	0,30	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M} [m]	0,07	-	0,05	0,07	0,09	0,12	0,14	0,17	0,19	0,22	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

		Losse breuksteen		Patroonpenetratie		
		LWS	HWS,M	Stroken	Stippen	
D _{n50}	[m]	0,24	0,22	0,05	0,08	D _{n50} (maatgevende waarde)
D _{n50,d}	[m]	0,26		0,05	0,08	Benodigde D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
Sortering		40-200 kg		10-60 kg	10-60 kg	Benodigde steensortering
D _{n50,sortering}	[m]	0,36		0,24	0,24	D _{n50} van benodigde steensortering
2D _{n50,sortering}	[m]	0,73		0,48	0,48	Benodigde laagdikte

Controle bodemligging:

De golflengte is voldoende klein ten opzichte van de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijk

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen- sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0,24	
40-200 kg	127	0,36	
60-300 kg	193	0,42	
300-1.000	715	0,65	
1-3 ton	2088	0,92	
3-6 ton	4743	1,21	
6-10 ton	8192	1,46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blaauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgroning).

Invoer

Dijkvak Randvoorwaardenvak	Oostelijke Sloehavendam								
	18b	Uitvoerpunt		16Y					
Opgegeven	Waterstand [m NAP]								
golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	H _s [m] 2.26	T _p [s] 6.47	H _s [m] 3.08	T _p [s] 7.22	H _s [m] 3.08	T _p [s] 7.22	H _s [m] 3.65	T _p [s] 7.67	Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)
Gebied	[-]	WS	Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee						
OP	[m NAP]	5.90	Ontwerppeil						
Z _{krb}	[m NAP]	0.64	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)						
Z _{vri}	[m NAP]	1.32	Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm						
Z _{uvp}	[m NAP]	-1.34	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)						

Samenvatting resultaten

Waterstand [m NAP]	2.00	0.64	1.30	1.96	2.61	3.27	3.93	4.59	5.24	5.90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op} [m]	65	65	60	65	70	75	81	84	88	91	Golffengte
Golven dieptebeperkt?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
H _{s,teen} [m]	0.85	0.11	0.47	0.82	1.17	1.52	1.87	2.21	2.55	2.90	Significante golfhoogte aan teen
D _{n50,LOS,LWS} [m]	0.24	0.08	0.16	0.24	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G} [m]	0.11	0.08	0.11	0.14	0.17	0.20	0.23	0.26	0.29	0.29	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M} [m]	0.07	-	0.05	0.07	0.09	0.12	0.14	0.17	0.19	0.22	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

	Losse breuksteen		Patroonpenetratie		
	LWS	HWS;M	Stroken	Stippen	
D _{n50} [m]	0.24	0.22	0.05	0.08	D _{n50} (maatgevende waarde)
D _{n50,d} [m]		0.26	0.05	0.08	Benodigde D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
Sortering		40-200 kg	10-60 kg	10-60 kg	Benodigde steensortering
D _{n50,sortering} [m]		0.36	0.24	0.24	D _{n50} van benodigde steensortering
2D _{n50,sortering} [m]		0.73	0.48	0.48	Benodigde laagdikte

Controle bodemligging:

De golffengte is voldoende klein ten opzichte van de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijk

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen- sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0.24	
40-200 kg	127	0.36	
60-300 kg	193	0.42	
300-1.000	715	0.65	
1-3 ton	2088	0.92	
3-6 ton	4743	1.21	
6-10 ton	8192	1.46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blaauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgroning).

Invoer

Dijkvak Randvoorwaardenvak	Oostelijke Sloehavendam		16Z lage waterstanden							
	18b	Uitvoerpunt	Waterstand [m NAP]							
Opgegeven	0		1		2		4		Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)	
golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]
	1.44	5.72	1.85	6.10	2.26	6.47	3.08	7.22		
Gebied [-]	WS	Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee								
OP [m NAP]	5.90	Ontwerppeil								
Z _{krb} [m NAP]	0.72	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)								
Z _{ri} [m NAP]	0.49	Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm								
Z _{uvp} [m NAP]	-1.34	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)								

Samenvatting resultaten

Waterstand [m NAP]	2.00	0.72	1.37	2.02	2.66	3.31	3.96	4.61	5.25	5.90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op} [m]	65	56	61	65	70	76	81	87	92	98	Golflengte
Golven dieptebeperkt?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
H _{s,teen} [m]	1.30	0.62	0.96	1.31	1.65	2.00	2.35	2.70	3.05	3.40	Significante golfhoopte aan teen
D _{n50,LOS,LWS} [m]	0.28	0.23	0.26	0.28	0.30	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G} [m]	0.21	-	0.20	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.28	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M} [m]	0.17	-	0.17	0.17	0.18	0.19	0.21	0.23	0.25	0.27	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

		Losse breuksteen		Patroonpenetratie		D _{n50} (maatgevende waarde)
		LWS	HWS:M	Stroken	Stippen	
D _{n50}	[m]	0.30	0.27	0.16	0.23	D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
D _{n50,d}	[m]	0.32	-	0.16	0.23	Benodigde steensortering
Sortering		40-200 kg	-	10-60 kg	10-60 kg	D _{n50} van benodigde steensortering
D _{n50,sortering}	[m]	0.36	-	0.24	0.24	Benodigde laagdikte
2D _{n50,sortering}	[m]	0.73	-	0.48	0.48	

Controle bodemligging:

De golflengte is voldoende klein ten opzichte van de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijk

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen-sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0.24	
40-200 kg	127	0.36	
60-300 kg	193	0.42	
300-1.000	715	0.65	
1-3 ton	2088	0.92	
3-6 ton	4743	1.21	
6-10 ton	8192	1.46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgroning).

Invoer

Dijkvak Randvoorwaardenvak	Oostelijke Sloehavendam		16Z							
	18b	Uitvoerpunt	Waterstand [m NAP]							
Opgegeven	2		4		4		6		Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)	
golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]		
	2.26	6.47	3.08	7.22	3.08	7.22	3.65	7.67		
Gebied	[-]	WS	Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee							
OP	[m NAP]	5.90	Ontwerppeil							
Z _{krb}	[m NAP]	0.72	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)							
Z _{vtl}	[m NAP]	0.49	Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm							
Z _{lvp}	[m NAP]	-1.34	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)							

Samenvatting resultaten

Waterstand [m NAP]	2.00	0.72	1.37	2.02	2.66	3.31	3.96	4.61	5.25	5.90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op} [m]	65	56	61	65	70	76	81	84	88	91	Golflengte
Golven dieptebeperkt?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
H _{s,teen} [m]	1.30	0.62	0.96	1.31	1.65	2.00	2.35	2.69	3.03	3.37	Significante golfhoogte aan teen
D _{n50,LOS,LWS} [m]	0.28	0.23	0.26	0.28	0.30	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G} [m]	0.21		0.20	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M} [m]	0.17	-	0.17	0.17	0.18	0.19	0.21	0.23	0.24	0.26	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

		Losse breuksteen		Patroonpenetratie		D _{n50} (maatgevende waarde)
		LWS	HWS;M	Stroken	Stippen	
D _{n50}	[m]	0.30	0.26	0.16	0.23	D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
D _{n50,d}	[m]	0.32		0.16	0.23	Benodigde steensortering
Sortering		40-200 kg		10-60 kg	10-60 kg	D _{n50} van benodigde steensortering
D _{n50,sortering}	[m]	0.36		0.24	0.24	Benodigde laagdikte
2D _{n50,sortering}	[m]	0.73		0.48	0.48	

Controle bodemligging:

De golflengte is voldoende klein ten opzichte van de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijk

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen-sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0.24	
40-200 kg	127	0.36	
60-300 kg	193	0.42	
300-1.000	715	0.65	
1-3 ton	2088	0.92	
3-6 ton	4743	1.21	
6-10 ton	8192	1.46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blaauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere **Toelichting** gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgronding).

Invoer

Dijkvak Randvoorwaardenvak	Oostelijke Sloehavendam		15A lage waterstanden							
	18a	Uitvoerpunt	Waterstand [m NAP]							
Opgegeven golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	0		1		2		4		Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)	
	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]
	1,42	6,54	1,93	6,64	2,26	6,74	2,93	6,94		
Gebied [-]	WS	Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee								
OP [m NAP]	5,90	Ontwerppeil								
Z _{ktb} [m NAP]	0,72	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)								
Z _{vtl} [m NAP]	0,49	Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm								
Z _{uvp} [m NAP]	-1,24	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)								

Samenvatting resultaten

Waterstand [m NAP]	2.00	0.72	1.37	2.02	2.66	3.31	3.96	4.61	5.25	5.90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op} [m]	71	68	70	71	72	74	75	76	78	79	Golflengte
Golven dieptebeperkt?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
H _{s,teen} [m]	1.30	0.65	0.98	1.31	1.64	1.97	2.30	2.63	2.96	3.29	Significante golfhoogte aan teen
D _{n50,LOS,LWS} [m]	0.29	0.23	0.27	0.29	0.30	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G} [m]	0.21	-	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23	0.23	0.24	0.24	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M} [m]	0.17	-	0.17	0.17	0.18	0.19	0.20	0.22	0.24	0.26	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

	[m]	Losse breuksteen		Patroonpenetratie		D _{n50} (maatgevende waarde)
		LWS	HWS:M	Stroken	Stippen	
D _{n50}		0.30	0.26	0.17	0.25	D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
D _{n50,d}			0.31	0.17	0.25	Benodigde steensortering
Sortering		40-200 kg		10-60 kg 40-200 kg		D _{n50} van benodigde steensortering
D _{n50,sortering}			0.36	0.24	0.36	Benodigde laagdikte
2D _{n50,sortering}			0.73	0.48	0.73	

Controle bodemligging:

De golflengte is voldoende klein ten opzichte van de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijk

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen- sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0.24	
40-200 kg	127	0.36	
60-300 kg	193	0.42	
300-1.000	715	0.65	
1-3 ton	2088	0.92	
3-6 ton	4743	1.21	
6-10 ton	8192	1.46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blaauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgroning).

Invoer

Dijkvak	Oostelijke Sloehavendam								
Randvoorwaardenvak	18a	Uitvoerpunt		15A					
	Waterstand [m NAP]								
Opgegeven	2		4		4		6		
golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)
	2.26	6.74	2.93	6.94	2.93	6.94	3.44	7.51	
Gebied [-]	WS	Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee							
OP [m NAP]	5.90	Ontwerppeil							
Z _{krb} [m NAP]	0.72	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)							
Z _{ri} [m NAP]	0.49	Huidig niveau voortland direct vóór kreukelberm							
Z _{uyp} [m NAP]	-1.24	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)							

Samenvatting resultaten

Waterstand [m NAP]	2.00	0.72	1.37	2.02	2.66	3.31	3.96	4.61	5.25	5.90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op} [m]	71	68	70	71	72	74	75	79	83	87	Golfengte
Golven dieptebeperkt?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
H _{s,teen} [m]	1.10	0.65	0.98	1.31	1.64	1.97	2.30	2.64	2.98	3.32	Significante golfhoogte aan teen
D _{n50,LOS,LWS} [m]	0.29	0.23	0.27	0.29	0.30	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G} [m]	0.21	-	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23	0.23	0.24	0.25	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M} [m]	0.17	-	0.17	0.17	0.18	0.19	0.20	0.22	0.24	0.26	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

		Losse breuksteen		Patroonpenetratie		D _{n50} (maatgevende waarde)
		LWS	HWS;M	Stroken	Stippen	
D _{n50}	[m]	0.30	0.26	0.17	0.25	D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
D _{n50,d}	[m]	0.31	-	0.17	0.25	Benodigde steensortering
Sortering		40-200 kg		10-60 kg 40-200 kg		D _{n50} van benodigde steensortering
D _{n50,sortering}	[m]	0.36	-	0.24	0.36	Benodigde laagdikte
2D _{n50,sortering}	[m]	0.73	-	0.48	0.73	

Controle bodemligging:

De golfengte is voldoende klein ten opzichte van de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijk.

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen-sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0.24	
40-200 kg	127	0.36	
60-300 kg	193	0.42	
300-1.000	715	0.65	
1-3 ton	2088	0.92	
3-6 ton	4743	1.21	
6-10 ton	8192	1.46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blaauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgroning).

Invoer

Dijkvak Randvoorwaardenvak	Oostelijke Sloehavendam		15B lage waterstanden						Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)
	18a	Uitvoerpunt	Waterstand [m NAP]						
Opgegeven	0		1		2		4		
golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	
	1,42	6,54	1,93	6,64	2,26	6,74	2,93	6,94	
Gebied [-]	WS	Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee							
OP [m NAP]	5,90	Ontwerppeil							
Z _{krb} [m NAP]	0,73	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)							
Z _{vtl} [m NAP]	0,91	Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm							
Z _{vp} [m NAP]	0,98	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)							

Samenvatting resultaten

Waterstand [m NAP]	2,00	0,73	1,38	2,02	2,67	3,32	3,96	4,61	5,25	5,90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op} [m]	71	68	70	71	72	74	75	77	78	79	Golflengte
Golven dieptebeperkt?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
H _{s,teen} [m]	0,51	0,10	0,20	0,52	0,84	1,17	1,49	1,81	2,14	2,46	Significante golfhoogte aan teen
D _{n50,LOS,LWS} [m]	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G} [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M} [m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

		Losse breuksteen		Patroonpenetratie		D _{n50} (maatgevende waarde)
		LWS	HWS,M	Stroken	Stippen	
D _{n50}	[m]	0,07	0,00	0,05	0,07	D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
D _{n50,d}	[m]	0,07	-	0,05	0,07	Benodigde steensortering
Sortering		10-60 kg	-	10-60 kg	10-60 kg	D _{n50} van benodigde steensortering
D _{n50,sortering}	[m]	0,24	-	0,24	0,24	Benodigde laagdikte
2D _{n50,sortering}	[m]	0,48	-	0,48	0,48	

Controle bodemligging:

De golflengte is voldoende klein ten opzichte van de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijk

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen- sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0,24	
40-200 kg	127	0,36	
60-300 kg	193	0,42	
300-1.000	715	0,65	
1-3 ton	2088	0,92	
3-6 ton	4743	1,21	
6-10 ton	8192	1,46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgroning).

Invoer

Dijkvak	Oostelijke Sloehavendam		15B								
Randvoorwaardenvak	18a	Uitvoerpunt	Waterstand [m NAP]								
Opgegeven	2		4		4		6		Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)		
golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	
	2.26	6.74	2.93	6.94	2.93	6.94	3.44	7.51			
Gebied	[-] WS		Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee								
OP	[m NAP] 5.90		Ontwerppeil								
Z _{krb}	[m NAP] 0.73		Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)								
Z _{ri}	[m NAP] 0.91		Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm								
Z _{vp}	[m NAP] 0.98		Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)								

Samenvatting resultaten

Waterstand	[m NAP]	2.00	0.73	1.38	2.02	2.67	3.32	3.96	4.61	5.25	5.90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op}	[m]	7.1	6.8	7.0	7.1	7.2	7.4	7.5	7.9	8.3	8.7	Golflengte
Golven dieptebeperkt?		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
H _{s,teen}	[m]	0.51	0.10	0.20	0.52	0.84	1.17	1.49	1.81	2.14	2.46	Significante golfhogte aan teen
D _{n50,LOS,LWS}	[m]	-	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G}	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M}	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

		Losse breuksteen		Patroonpenetratie		
		LWS	HWS,M	Stroken	Stippen	
D _{n50}	[m]	0.07	0.00	0.05	0.07	D _{n50} (maatgevende waarde)
D _{n50,d}	[m]	0.07	-	0.05	0.07	Benodigde D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
Sortering		10-60 kg		10-60 kg		Benodigde steensortering
D _{n50,sortering}	[m]	0.24		0.24		D _{n50} van benodigde steensortering
2D _{n50,sortering}	[m]	0.48		0.48		Benodigde laagdikte

Controle bodemligging:

De golflengte is voldoende klein ten opzichte van de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijk

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen-sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0.24	
40-200 kg	127	0.36	
60-300 kg	193	0.42	
300-1.000	715	0.65	
1-3 ton	2088	0.92	
3-6 ton	4743	1.21	
6-10 ton	8192	1.46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgronding).

Invoer

Dijkvak Randvoorwaardenvak	Oostelijke Sloehavendam		15C lage waterstanden								
	18a	Uitvoerpunt	Waterstand [m NAP]								
Opgegeven golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	0		1		2		4		Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)		
	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	
	1.42	6.54	1.93	6.64	2.26	6.74	2.93	6.94			
Gebied [-]	WS	Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee									
OP [m NAP]	5.90	Ontwerppeil									
Z _{krb} [m NAP]	0.51	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)									
Z _{vtl} [m NAP]	0.68	Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm									
Z _{vvp} [m NAP]	0.21	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)									

Samenvatting resultaten

Waterstand [m NAP]	2.00	0.51	1.18	1.86	2.53	3.21	3.88	4.55	5.23	5.90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil
L _{0p} [m]	71	68	69	71	72	73	75	76	78	79	Golflengte
Golven dieptebeperkt?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
H _{s,teen} [m]	0.90	0.15	0.49	0.82	1.16	1.50	1.83	2.17	2.51	2.85	Significante golfhoogte aan teen
D _{n50,LOS,LWS} [m]	0.25	0.10	0.17	0.24	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G} [m]	0.11	-	0.08	0.10	0.13	0.15	0.18	0.20	0.22	0.25	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M} [m]	0.09	-	0.07	0.09	0.11	0.13	0.16	0.18	0.21	0.23	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

		Losse breuksteen		Patroonpenetratie		
		LWS	HWS;M	Stroken	Stippen	
D _{n50}	[m]	0.25	0.23	0.06	0.09	D _{n50} (maatgevende waarde)
D _{n50,d}	[m]	0.28	-	0.06	0.09	Benodigde D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
Sortering		40-200 kg		10-60 kg		Benodigde steensortering
D _{n50,sortering}	[m]	0.36	-	0.24	0.24	D _{n50} van benodigde steensortering
2D _{n50,sortering}	[m]	0.73	-	0.48	0.48	Benodigde laagdikte

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen-sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0.24	
40-200 kg	127	0.36	
60-300 kg	193	0.42	
300-1.000	715	0.65	
1-3 ton	2088	0.92	
3-6 ton	4743	1.21	
6-10 ton	8192	1.46	

Controle bodemligging:

WAARSCHUWING De naive golflengte is groter dan de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijken. Corrigeer de bodemligging als de taludhelling zeewaarts van het uitvoerpunt sterk toeneemt

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgroning).

Invoer

Dijkvak Randvoorwaardenvak	Oostelijke Sloehavendam		15C								
	18a	Uitvoerpunt	Waterstand [m NAP]								
Opgegeven	2		4		4		6		Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)		
golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	
	2,26	6,74	2,93	6,94	2,93	6,94	3,44	7,51			
Gebied	[-]	WS	Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee								
OP	[m NAP]	5,90	Ontwerppeil								
Z _{rib}	[m NAP]	0,51	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)								
Z _{rit}	[m NAP]	0,68	Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm								
Z _{rvp}	[m NAP]	0,21	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)								

Samenvatting resultaten

Waterstand [m NAP]	2,00	0,51	1,18	1,86	2,53	3,21	3,88	4,55	5,23	5,90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op} [m]	7,1	6,8	6,9	7,1	7,2	7,3	7,5	7,6	8,3	8,7	Golflengte
Golven dieptebeperkt?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
H _{s,teen} [m]	0,90	0,15	0,49	0,82	1,16	1,50	1,83	2,17	2,51	2,85	Significante golfhoogte aan teen
D _{n50,L0S,LWS} [m]	0,25	0,10	0,17	0,24	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,L0S,HWS,G} [m]	0,11	0,08	0,10	0,13	0,15	0,18	0,20	0,22	0,25		D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,L0S,HWS,M} [m]	0,09	-	0,07	0,09	0,11	0,13	0,16	0,18	0,21	0,23	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

		Losse breuksteen		Patroonpenetratie		
		LWS	HWS,M	Stroken	Stippen	
D _{n50}	[m]	0,25	0,23	0,06	0,09	D _{n50} (maatgevende waarde)
D _{n50,d}	[m]	0,28		0,06	0,06	Benodigde D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
Sortering		40-200 kg		10-60 kg	10-60 kg	Benodigde steensortering
D _{n50,sortering}	[m]	0,36		0,24	0,24	D _{n50} van benodigde steensortering
2D _{n50,sortering}	[m]	0,73		0,48	0,48	Benodigde laagdikte

Controle bodemligging:

WAARSCHUWING: De halve golflengte is groter dan de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijkteen. Corrigeer de bodemligging als de taludhelling zeewaarts van het uitvoerpunt sterk toeneemt!

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen- sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0,24	
40-200 kg	127	0,36	
60-300 kg	193	0,42	
300-1.000	715	0,65	
1-3 ton	2088	0,92	
3-6 ton	4743	1,21	
6-10 ton	8192	1,46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgronding).

Invoer

Dijkvak Randvoorwaardenvak	Oostelijke Sloehavendam		15D lage waterstanden							
	18a	Uitvoerpunt	Waterstand [m NAP]							
Opgegeven	0		1		2		4		Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)	
golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]
	1,42	6,54	1,93	6,64	2,26	6,74	2,93	6,94		
Gebied [-]	WS	Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee								
OP [m NAP]	5,90	Ontwerppeil								
Z _{krb} [m NAP]	0,45	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)								
Z _{vt} [m NAP]	0,75	Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm								
Z _{uwp} [m NAP]	-0,37	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)								

Samenvatting resultaten

Waterstand [m NAP]	2,00	0,45	1,11	1,81	2,49	3,18	3,86	4,54	5,22	5,90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op} [m]	7,1	6,8	6,9	7,1	7,2	7,3	7,5	7,6	7,8	7,9	Golflengte
Golven dieptebeperkt?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
H _{s,teen} [m]	1,05	0,28	0,62	0,97	1,31	1,66	2,00	2,34	2,69	3,03	Significante golfhoogte aan teen
D _{n50,LOS,LWS} [m]	0,30	0,16	0,22	0,29	0,33	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G} [m]	0,16	-	0,13	0,15	0,18	0,21	0,23	0,26	0,28	0,31	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M} [m]	0,10	-	0,07	0,09	0,11	0,14	0,16	0,19	0,21	0,24	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

		Losse breuksteen		Patroonpenetratie		
		LWS	HWS:M	Stroken	Stippen	
D _{n50}	[m]	0,33	0,24	0,10	0,14	D _{n50} (maatgevende waarde)
D _{n50,d}	[m]	0,33	-	0,10	0,14	Benodigde D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
Sortering		40-200 kg		10-60 kg		Benodigde steensortering
D _{n50,sortering}	[m]	0,36		0,24		D _{n50} van benodigde steensortering
2D _{n50,sortering}	[m]	0,73		0,48		Benodigde laagdikte

Controle bodemligging:

De golflengte is groter dan de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijkleen, maar blijft binnen de marge

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen-sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0,24	
40-200 kg	127	0,36	
60-300 kg	193	0,42	
300-1.000	715	0,65	
1-3 ton	2088	0,92	
3-6 ton	4743	1,21	
6-10 ton	8192	1,46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blauw is invoer, **lila** zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgronding).

Invoer

Dijkvak	Oostelijke Sloehavendam										
	Randvoorwaardenvak	18a	Uitvoerpunt		15D		6				
Opgegeven		Waterstand [m NAP]									
golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt		2	4				6		Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)		
		H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]		T _p [s]	
		2,26	6,74	2,93	6,94	2,93	6,94	3,44	7,51		
Gebied	[-]	WS	Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee								
OP	[m NAP]	5,90	Ontwerppeil								
Z _{krb}	[m NAP]	0,45	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)								
Z _{vtl}	[m NAP]	0,75	Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm								
Z _{vvp}	[m NAP]	-0,37	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)								

Samenvatting resultaten

Waterstand [m NAP]	2,00	0,45	1,13	1,81	2,49	3,18	3,86	4,54	5,22	5,90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op} [m]	71	68	69	71	72	73	75	79	83	87	Golflengte
Golven dieptebeperkt?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
H _{s,teen} [m]	1,06	0,28	0,62	0,97	1,31	1,66	2,00	2,35	2,70	3,05	Significante golfhoogte aan teen
D _{n50,LOS,LWS} [m]	0,30	0,16	0,22	0,29	0,33	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G} [m]	0,16	-	0,13	0,15	0,18	0,21	0,23	0,26	0,29	0,32	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M} [m]	0,10	-	0,07	0,09	0,11	0,14	0,16	0,19	0,21	0,24	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

		Losse breuksteen		Patroonpenetratie		D _{n50} (maatgevende waarde)
		LWS	HWS;M	Stroken	Stippen	
D _{n50}	[m]	0,33	0,24	0,10	0,14	D _{n50} (maatgevende waarde)
D _{n50,d}	[m]	0,33	-	0,10	0,14	Benodigde D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
Sortering		40-200 kg		10-60 kg	10-60 kg	Benodigde steensortering
D _{n50,sortering}	[m]	0,36		0,24	0,24	D _{n50} van benodigde steensortering
2D _{n50,sortering}	[m]	0,73		0,48	0,48	Benodigde laagdikte

Controle bodemligging:

De golflengte is groter dan de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijken, maar blijft binnen de marge

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen-sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0,24	
40-200 kg	127	0,36	
60-300 kg	193	0,42	
300-1.000	715	0,65	
1-3 ton	2088	0,92	
3-6 ton	4743	1,21	
6-10 ton	8192	1,46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgronding).

Invoer

Dijkvak Randvoorwaardenvak	Oostelijke Sloehavendam		15E lage waterstanden							
	18a	Uitvoerpunt	Waterstand [m NAP]							
Opgegeven golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	0		1		2		4			
	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)	
	1.42	6.54	1.93	6.64	2.26	6.74	2.93	6.94		
Gebied [-]	WS		Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee							
OP [m NAP]	5.90		Ontwerppeil							
Z _{krb} [m NAP]	0.68		Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)							
Z _{vtl} [m NAP]	-0.38		Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm							
Z _{vvp} [m NAP]	-0.92		Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)							

Samenvatting resultaten

Waterstand [m NAP]	2.00	0.98	1.13	1.99	2.64	3.29	3.94	4.60	5.25	5.90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op} [m]	71	68	70	71	72	74	75	76	78	79	Golflengte
Golven dieptebeperkt?	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	
H _{s,teen} [m]	1.46	0.86	1.13	1.46	1.78	2.11	2.44	2.76	3.09	3.42	Significante golfhoogte aan teen
D _{n50,LOS,LWS} [m]	0.32	0.29	0.31	0.32	0.33	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G} [m]	0.26	-	-	0.26	0.26	0.26	0.27	0.27	0.27	0.28	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M} [m]	0.26	-	-	0.26	0.27	0.28	0.29	0.30	0.32	0.33	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

	Losse breuksteen		Patroonpenetratie		D _{n50} (maatgevende waarde)
	LWS	HWS,M	Stroken	Stippen	
D _{n50} [m]	0.33	0.33	0.20	0.29	D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
D _{n50,d} [m]	0.40		0.20	0.29	Benodigde D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
Sortering	60-300 kg		10-60 kg	40-200 kg	Benodigde steensortering
D _{n50,sortering} [m]	0.42		0.24	0.36	D _{n50} van benodigde steensortering
2D _{n50,sortering} [m]	0.84		0.48	0.73	Benodigde laagdikte

Controle bodemligging:

De golflengte is groter dan de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijken, maar blijft binnen de marge

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen- sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0.24	
40-200 kg	127	0.36	
60-300 kg	193	0.42	
300-1.000	715	0.65	
1-3 ton	2088	0.92	
3-6 ton	4743	1.21	
6-10 ton	8192	1.46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgroning).

Invoer

Dijkvak Randvoorwaardenvak	Oostelijke Sloehavendam		15E								
	18a	Uitvoerpunt	Waterstand [m NAP]								
Opgegeven golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)		
	2.26	6.74	2.93	6.94	2.93	6.94	3.44	7.51			
Gebied	[-]	WS	Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee								
OP	[m NAP]	5.90	Ontwerppeil								
Z _{krb}	[m NAP]	0.68	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)								
Z _{vtl}	[m NAP]	-0.38	Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm								
Z _{uyp}	[m NAP]	-0.92	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)								

Samenvatting resultaten

Waterstand	[m NAP]	2.00	0.68	1.33	1.99	2.64	3.29	3.94	4.60	5.25	5.90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op}	[m]	71	68	70	71	72	74	75	79	83	87	Golflengte
Golven dieptebeperkt?		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	
H _{s,teen}	[m]	1.46	0.80	1.13	1.46	1.78	2.11	2.44	2.76	3.09	3.41	Significante golffoogte aan teen
D _{n50,LOS,LWS}	[m]	0.32	0.29	0.31	0.32	0.33	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G}	[m]	0.26	-	-	0.26	0.26	0.26	0.27	0.27	0.27	0.27	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M}	[m]	0.26	-	-	0.26	0.27	0.28	0.29	0.30	0.32	0.33	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

		Losse breuksteen		Patroonpenetratie		D _{n50} (maatgevende waarde)
		LWS	HWS;M	Stroken	Stippen	
D _{n50}	[m]	0.33	0.33	0.20	0.29	Benodigde D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
D _{n50,d}	[m]	0.40	-	0.20	0.29	Benodigde steensortering
Sortering		60-300 kg	-	10-60 kg	40-200 kg	D _{n50} van benodigde steensortering
D _{n50,sortering}	[m]	0.42	-	0.24	0.36	Benodigde laagdikte
2D _{n50,sortering}	[m]	0.84	-	0.48	0.73	

Controle bodemligging:

De golflengte is groter dan de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijkteen, maar blijft binnen de marge

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen- sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0.24	
40-200 kg	127	0.36	
60-300 kg	193	0.42	
300-1.000	715	0.65	
1-3 ton	2088	0.92	
3-6 ton	4743	1.21	
6-10 ton	8192	1.46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgronding).

Invoer

Dijkvak Randvoorwaardenvak	Oostelijke Sloehavendam		15F lage waterstanden						Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)
	18a	Uitvoerpunt	Waterstand [m NAP]						
Opgegeven golfstandvoorwaarden op uitvoerpunt	0		1		2		4		
	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	
	1,42	6,54	1,93	6,64	2,26	6,74	2,93	6,94	
Gebied [-]	WS	Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee							
OP [m NAP]	5,90	Ontwerppeil							
Z _{krb} [m NAP]	0,54	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)							
Z _{vt} [m NAP]	-0,52	Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm							
Z _{uyp} [m NAP]	-1,93	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)							

Samenvatting resultaten

Waterstand [m NAP]	2,00	0,54	1,21	1,88	2,55	3,22	3,89	4,56	5,23	5,90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op} [m]	71	68	69	71	72	74	75	76	78	79	Golfengte
Golven dieptebeperkt?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee	
H _{s,teen} [m]	1,79	1,05	1,39	1,73	2,07	2,41	2,75	3,09	3,44	3,57	Significante golfhoogte aan teen
D _{n50,LOS,LWS} [m]	0,38	0,36	0,37	0,38	0,39	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G} [m]	0,33	-	-	0,33	0,34	0,34	0,35	0,35	0,33	0,30	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M} [m]	0,31	-	-	0,31	0,31	0,31	0,32	0,34	0,34	0,35	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

	Losse breuksteen		Patroonpenetratie		D _{n50} (maatgevende waarde)
	LWS	HWS,M	Stroken	Stippen	
D _{n50} [m]	0,39	0,35	0,24	0,35	
D _{n50,d} [m]	0,41	-	0,24	0,35	Benodigde D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
Sortering	60-300 kg		10-60 kg	40-200 kg	Benodigde steensortering
D _{n50,sortering} [m]	0,42	-	0,24	0,36	D _{n50} van benodigde steensortering
2D _{n50,sortering} [m]	0,84	-	0,48	0,73	Benodigde laagdikte

Controle bodemligging:

De golfengte is groter dan de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijken, maar blijft binnen de marge

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen-sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{r50} (m)	
10-60 kg	37	0,24	
40-200 kg	127	0,36	
60-300 kg	193	0,42	
300-1.000	715	0,65	
1-3 ton	2088	0,92	
3-6 ton	4743	1,21	
6-10 ton	8192	1,46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgroning).

Invoer

Dijkvak Randvoorwaardenvak	Oostelijke Sloehavendam		15F						Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)
	18a	Uitvoerpunt	Waterstand [m NAP]						
Opgegeven golfstandvoorwaarden op uitvoerpunt	2		4	4	6				
	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	
	2,26	6,74	2,93	6,94	2,93	6,94	3,44	7,51	
Gebied	[-]	WS	Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee						
OP	[m NAP]	5,90	Ontwerppeil						
Z _{krb}	[m NAP]	0,54	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)						
Z _{vtl}	[m NAP]	-0,52	Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm						
Z _{lvp}	[m NAP]	-1,93	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)						

Samenvatting resultaten

Waterstand [m NAP]	2,00	0,54	1,21	1,88	2,55	3,22	3,89	4,56	5,23	5,90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op} [m]	71	68	69	71	72	74	75	79	83	87	Golfengte
Golven dieptebeperkt?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee	
H _{s,teen} [m]	1,79	1,05	1,36	1,73	2,07	2,41	2,75	3,07	3,24	3,41	Significante golfhoogte aan teen
D _{n50,LOS,LWS} [m]	0,38	0,36	0,37	0,38	0,39	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G} [m]	0,33	-	-	0,33	0,34	0,34	0,35	0,35	0,30	0,25	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M} [m]	0,31	-	-	0,31	0,31	0,31	0,32	0,33	0,33	0,33	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

		Losse breuksteen		Patroonpenetratie		D _{n50} (maatgevende waarde)
		LWS	HWS:M	Stroken	Stippen	
D _{n50}	[m]	0,39	0,33	0,24	0,35	
D _{n50,d}	[m]	0,40		0,24	0,35	Benodigde D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
Sortering		60-300 kg		10-60 kg	40-200 kg	Benodigde steensortering
D _{n50,sortering}	[m]	0,42		0,24	0,36	D _{n50} van benodigde steensortering
2D _{n50,sortering}	[m]	0,84		0,48	0,73	Benodigde laagdikte

Controle bodemligging:

De golfengte is groter dan de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijken maar blijft binnen de marge

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen-sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0,24	
40-200 kg	127	0,36	
60-300 kg	193	0,42	
300-1.000	715	0,65	
1-3 ton	2088	0,92	
3-6 ton	4743	1,21	
6-10 ton	8192	1,46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere **Toelichting** gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgronding).

Invoer

Dijkvak Randvoorwaardenvak	Oostelijke Sloehavendam		15G lage waterstanden							
	18a	Uitvoerpunt	Waterstand [m NAP]							
Opgegeven	0		1		2		4			
golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)	
	1.42	6.54	1.93	6.64	2.26	6.74	2.93	6.94		
Gebied	[-]		Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee							
OP	[m NAP]	5.90	Ontwerppeil							
Z _{krb}	[m NAP]	0.59	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)							
Z _{vri}	[m NAP]	-0.73	Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm							
Z _{uyp}	[m NAP]	-2.17	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)							

Samenvatting resultaten

Waterstand [m NAP]	2.00	0.99	1.24	1.62	2.58	3.24	3.91	4.57	5.24	5.90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil
L _{op} [m]	-	18	59	71	72	74	75	76	78	79	Golflengte
Golven dieptebeperkt?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee	Significante golffoogte aan teen
H _{s,teen} [m]	1.85	1.13	1.41	1.86	2.14	2.48	2.81	3.12	3.34	3.57	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,LWS} [m]	0.30	0.31	0.31	0.30	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,G} [m]	0.36	-	-	0.36	0.36	0.37	0.37	0.37	0.34	0.31	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)
D _{n50,LOS,HWS,M} [m]	0.34	-	-	0.34	0.35	0.35	0.36	0.36	0.36	0.37	

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

	Losse breuksteen		Patroonpenetratie		
	LWS	HWS,M	Stroken	Stippen	
D _{n50} [m]	0.41	0.31	0.20	0.29	D _{n50} (maatgevende waarde)
D _{n50,d} [m]	0.44	-	0.20	0.29	Benodigde D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
Sortering	300-1.000 kg		10-60 kg	40-200 kg	Benodigde steensortering
D _{n50,sortering} [m]	0.65	-	0.24	0.36	D _{n50} van benodigde steensortering
2D _{n50,sortering} [m]	1.29	-	0.48	0.73	Benodigde laagdikte

Controle bodemligging

De golflengte is groter dan de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijkeven, maar blijft binnen de marge.

De benodigde D_{n50} van 0.44 m valt binnen de range behorende bij een sortering 60-300 kg (range is 0.38 - 0.45 m) en is slechts 2 cm groter dan gemiddelde D_{n50}-waarde van 0.42 m. Gekozen wordt daarom ook voor dit profiel voor het aanbrengen van een kreukelberm met sortering 60-300 kg.

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen-sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0.28	
40-200 kg	127	0.36	
60-300 kg	193	0.42	
300-1.000	715	0.65	
1-3 ton	2088	0.92	
3-6 ton	4743	1.21	
6-10 ton	8192	1.46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blaauw is invoer, **rood** zijn tussenresultaten, **groen** zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere **Toelichting** gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgronding).

Invoer

Dijkvak Randvoorwaardenvak	Oostelijke Sloehavendam		15G								
	18a	Uitvoerpunt	Waterstand [m NAP]								
Opgegeven		2		4		4		6			Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)
golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]			
	2.26	6.74	2.93	6.94	2.93	6.94	3.44	7.51			
Gebied	[-]	WS	Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee								
OP	[m NAP]	5.90	Ontwerppeil								
Z _{krb}	[m NAP]	0.59	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)								
Z _{vri}	[m NAP]	-0.73	Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm								
Z _{lvp}	[m NAP]	-2.17	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)								

Samenvatting resultaten

Waterstand [m NAP]	2.00	0.94	1.24	1.92	2.59	3.26	3.94	4.62	5.30	5.98	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil
L _{op} [m]	1.1	0.94	0.64	1.1	1.7	2.4	3.1	3.8	4.5	5.2	Golflengte
Golven dieptebeperkt?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
H _{s,teen} [m]	1.84	1.11	1.41	2.09	2.74	3.41	4.08	4.75	5.42	6.09	Significante golfhoogte aan teen
D _{n50,LOS,LWS} [m]	0.30	0.31	0.31	0.30	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G} [m]	0.36	-	-	0.36	0.36	0.37	0.37	0.36	0.31	0.26	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M} [m]	0.34	-	-	0.34	0.35	0.35	0.36	0.36	0.35	0.35	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

	[m]	Losse breuksteen		Patroonpenetratie		D _{n50} (maatgevende waarde)
		LWS	HWS,M	Stroken	Stippen	
D _{n50}		0.31	0.36	0.20	0.29	
D _{n50,d}		0.43		0.20	0.25	Benodigde D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
Sortering		300-1.000 kg		10-60 kg 40-200 kg		Benodigde steensortering
D _{n50,sortering}		0.65		0.24	0.30	D _{n50} van benodigde steensortering
2D _{n50,sortering}		1.29		0.48	0.73	Benodigde laagdikte

Controle bodemligging:

De golflengte is groter dan de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijkteen, maar blijft binnen de marge

De benodigde D_{n50} van 0,43 m valt binnen de range behorende bij een sortering 60-300 kg (range is 0,38 - 0,45 m) en is slechts 1 cm groter dan gemiddelde D_{n50}-waarde van 0,42 m
Gekozen wordt daarom ook voor dit profiel voor het aanbrengen van een kreukelberm met sortering 60-300 kg

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen- sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0.24	
40-200 kg	127	0.36	
60-300 kg	193	0.42	
300-1.000	715	0.65	
1-3 ton	2088	0.92	
3-6 ton	4743	1.21	
6-10 ton	8192	1.46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blaauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgronding).

Invoer

Dijkvak Randvoorwaardenvak	Oostelijke Sloehavendam		15H lage waterstanden						Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)
	18a	Uitvoerpunt	Waterstand [m NAP]						
Opgegeven	0		1		2		4		
golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	
	1,42	6,54	1,93	6,64	2,26	6,74	2,93	6,94	
Gebied [-]	WS	Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee							
OP [m NAP]	5,90	Ontwerppeil							
Z _{krb} [m NAP]	0,54	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)							
Z _{vt} [m NAP]	-0,58	Huidig niveau voortland direct vóór kreukelberm							
Z _{vp} [m NAP]	-1,27	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)							

Samenvatting resultaten

Waterstand [m NAP]	2.00	0.54	1.21	1.88	2.55	3.22	3.89	4.56	5.23	5.90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op} [m]	71	68	69	71	72	74	75	76	78	79	Golfengte
Golven dieptebeperkt?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
H _s teen [m]	1.57	0.84	1.17	1.51	1.84	2.18	2.51	2.85	3.18	3.52	Significante golfhoogte aan teen
D _{n50,LOS,LWS} [m]	0.24	0.25	0.25	0.25	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G} [m]	0.27	-	-	0.27	0.27	0.27	0.28	0.28	0.28	0.29	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M} [m]	0.27	-	-	0.27	0.28	0.29	0.30	0.31	0.33	0.35	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

		Losse breuksteen		Patroonpenetratie		D _{n50} (maatgevende waarde)
		LWS	HWS:M	Stroken	Stippen	
D _{n50}	[m]	0.25	0.35	0.16	0.23	D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
D _{n50,d}	[m]	0.42	-	0.16	0.23	Benodigde steensortering
Sortering		60-300 kg	-	10-60 kg	10-60 kg	D _{n50} van benodigde steensortering
D _{n50,sortering}	[m]	0.42	-	0.24	0.24	Benodigde laagdikte
2D _{n50,sortering}	[m]	0.84	-	0.48	0.48	

Controle bodemligging:

De golfengte is voldoende klein ten opzichte van de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijk.

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen-sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0.24	
40-200 kg	127	0.36	
60-300 kg	193	0.42	
300-1.000	715	0.65	
1-3 ton	2088	0.92	
3-6 ton	4743	1.21	
6-10 ton	8192	1.46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blaauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgronding).

Invoer

Dijkvak	Oostelijke Sloehavendam										
Randvoorwaardenvak	18a	Uitvoerpunt		15H							
		Waterstand [m NAP]									
		2		4		4		6			
Opgegeven		H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)	
golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt		2,26	6,74	2,93	6,94	2,93	6,94	3,44	7,51		
Gebied	[-]	WS	Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee								
OP	[m NAP]	5,90	Ontwerppeil								
Z _{krb}	[m NAP]	0,54	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)								
Z _{ri}	[m NAP]	-0,58	Huidig niveau voortand direct vóór kreukelberm								
Z _{uip}	[m NAP]	-1,27	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)								

Samenvatting resultaten

Waterstand	[m NAP]	2,00	0,54	1,21	1,88	2,55	3,22	3,89	4,56	5,23	5,90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op}	[m]	71	68	69	71	72	74	76	79	83	87	Golfengte
Golven dieptebeperkt?		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	
H _{s,teen}	[m]	1,59	0,86	1,20	1,53	1,87	2,20	2,54	2,88	3,22	3,41	Significante golfhoopte aan teen
D _{n50,LOS,LWS}	[m]	0,25	0,25	0,25	0,25	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G}	[m]	0,27	-	-	0,27	0,28	0,28	0,28	0,29	0,29	0,25	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M}	[m]	0,28	-	-	0,28	0,28	0,29	0,30	0,32	0,33	0,34	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

		Losse breuksteen		Patroonpenetratie		
		LWS	HWS:M	Stroken	Stippen	
D _{n50}	[m]	0,25	0,34	0,16	0,24	D _{n50} (maatgevende waarde)
D _{n50,d}	[m]	0,40	-	0,16	0,24	Benodigde D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
Sortering		60-300 kg		10-60 kg	10-60 kg	Benodigde steensortering
D _{n50,sortering}	[m]	0,42	-	0,24	0,24	D _{n50} van benodigde steensortering
2D _{n50,sortering}	[m]	0,84	-	0,48	0,48	Benodigde laagdikte

Controle bodemligging:

De golfengte is voldoende klein ten opzichte van de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijk.

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen-sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0,24	
40-200 kg	127	0,36	
60-300 kg	193	0,42	
300-1.000	715	0,65	
1-3 ton	2088	0,92	
3-6 ton	4743	1,21	
6-10 ton	8192	1,46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blaauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgroning).

Invoer

Dijkvak Randvoorwaardenvak	Oostelijke Sloehavendam		15l lage waterstanden								
	18a	Uitvoerpunt	Waterstand [m NAP]								
Opgegeven golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	H _s [m]	T _p [s]	1	1	2	2	4	4	4	4	
	1,42	6,54	1,93	6,64	2,26	6,74	2,93	6,94	Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)		
Gebied	[-]	WS	Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee								
OP	[m NAP]	5,90	Ontwerppeil								
Z _{krb}	[m NAP]	0,73	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)								
Z _{ri}	[m NAP]	3,60	Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm								
Z _{uvp}	[m NAP]	-2,07	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)								

Samenvatting resultaten

Waterstand	[m NAP]	2,00	0,73	1,38	2,02	2,67	3,32	3,96	4,61	5,25	5,90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op}	[m]	71	68	70	71	72	74	75	77	78	79	Golflengte
Golven dieptebeperkt?		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
H _{s,teen}	[m]	0,50	0,10	0,17	0,52	0,86	1,20	1,55	1,89	2,23	2,58	Significante golfhoopte aan teen
D _{n50,LOS,LWS}	[m]	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G}	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M}	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

		Losse breuksteen		Patroonpenetratie		D _{n50} (maatgevende waarde)
		LWS	HWS,M	Stroken	Stippen	
D _{n50}	[m]	0,05	0,00	0,04	0,05	D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
D _{n50,d}	[m]	0,06	-	0,04	0,05	Benodigde D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
Sortering		10-60 kg	-	10-60 kg	10-60 kg	Benodigde steensortering
D _{n50,sortering}	[m]	0,24	-	0,24	0,24	D _{n50} van benodigde steensortering
2D _{n50,sortering}	[m]	0,48	-	0,48	0,48	Benodigde laagdikte

Controle bodemligging:

De golflengte is voldoende klein ten opzichte van de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijk

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen- sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0,24	
40-200 kg	127	0,36	
60-300 kg	193	0,42	
300-1.000	715	0,65	
1-3 ton	2088	0,92	
3-6 ton	4743	1,21	
6-10 ton	8192	1,46	

Ontwerp kreukelberm

Opgesteld door: Ruud Bosters

Blauw is invoer, lila zijn tussenresultaten, rood zijn eindresultaten.

Op het 'Rekenblad' wordt een nadere Toelichting gegeven.

Gewijzigd t.o.v. vorige versie: Richtlijn schadegetal gewijzigd (zie Rekenblad), berekening bij hoge waterstanden wordt ook uitgevoerd bij ligging onder slik (wegens mogelijke ontgronding).

Invoer

Dijkvak Randvoorwaardenvak	Oostelijke Sloehavendam		15l								
	18a	Uitvoerpunt	Waterstand [m NAP]								
Opgegeven golfrandvoorwaarden op uitvoerpunt	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	H _s [m]	T _p [s]	Als er slechts 3 waterstanden zijn, vul dan de gegevens bij de middelste waterstand twee keer in (in de kolommen E t/m H)		
	2,26	6,74	2,93	6,94	2,93	6,94	3,44	7,51			
Gebied	[-]	WS	Vul in: OS voor Oosterschelde, WS voor Westerschelde, NZ voor Noordzee								
OP	[m NAP]	5,90	Ontwerppeil								
Z _{krb}	[m NAP]	0,73	Niveau bovenzijde kreukelberm (teenniveau)								
Z _{vrt}	[m NAP]	3,60	Huidig niveau voorland direct vóór kreukelberm								
Z _{uwp}	[m NAP]	-2,07	Bodemniveau uitvoerpunt (uit randvoorwaardetabel of detailadvies)								

Samenvatting resultaten

Waterstand	[m NAP]	2,00	0,73	1,38	2,02	2,67	3,32	3,96	4,61	5,25	5,90	In de blauwe cel kan een waterstand naar keuze ingevuld worden tussen bovenzijde kreukelberm en Ontwerppeil.
L _{op}	[m]	71	68	70	71	72	74	75	79	80	87	Golflengte
Golven dieptebeperkt?		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
H _{s,teen}	[m]	0,50	0,10	0,17	0,52	0,86	1,20	1,55	1,93	2,31	2,70	Significante golfhoopte aan teen
D _{n50,LOS,LWS}	[m]	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij lage waterstanden
D _{n50,LOS,HWS,G}	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,23	D _{n50} bij hoge waterstanden (Gerding)
D _{n50,LOS,HWS,M}	[m]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D _{n50} bij hoge waterstanden (Van der Meer)

Benodigde steensortering en dikte kreukelberm

		Losse breuksteen		Patroonpenetratie		
		LWS	HWS;M	Stroken	Stippen	
D _{n50}	[m]	0,06	0,00	0,04	0,05	D _{n50} (maatgevende waarde)
D _{n50,d}	[m]	0,06	-	0,04	0,05	Benodigde D _{n50} (ontwerpwaarde, incl. ontwerpveiligheid)
Sortering		10-60 kg	-	10-60 kg	10-60 kg	Benodigde steensortering
D _{n50,sortering}	[m]	0,24	-	0,24	0,24	D _{n50} van benodigde steensortering
2D _{n50,sortering}	[m]	0,48	-	0,48	0,48	Benodigde laagdikte

Controle bodemligging:

De golflengte is voldoende klein ten opzichte van de afstand tussen het uitvoerpunt en de dijk

Standaard steensorteringen conform NEN-EN 13383-1

Steen- sortering	ρ _s (kg/m ³): 2650		Dichtheid breuksteen (default 2650)
	M ₅₀ (kg)	D _{n50} (m)	
10-60 kg	37	0,24	
40-200 kg	127	0,36	
60-300 kg	193	0,42	
300-1.000	715	0,65	
1-3 ton	2088	0,92	
3-6 ton	4743	1,21	
6-10 ton	8192	1,46	