

Alternativ dimensionering af skråningsbeskyttelse, Scenarie A2

Bilag 7.2

Van der Meers metode, se TAW Technical Report, p. 6

Generel formel: $R_{2\%}/H_{m0} = 1,75 \cdot \gamma_b \cdot \gamma_r \cdot \gamma_\beta \cdot \xi_0$
 For $\gamma_b \cdot \xi_0 > 1,8$ $R_{2\%}/H_{m0} = \gamma_r \cdot \gamma_\beta \cdot (4,3 + 1,6/\sqrt{\xi_0})$
 hvor $\xi_0 = \tan\alpha/\sqrt{s_0}$
 og $s_0 = 2 \cdot \pi \cdot H_{m0}/g \cdot T_{m-1,0}^2$

Iterativ beregning, hvor første bud på $R_{2\%}$ sættes til $1,5 \cdot H_{m0}$

Forklaring på spektralbaserede værdier H_{m0} og $T_{m-1,0}$:

H_{m0} sættes lig H_s . Passer for dybt vand, kan være forskel op til 10-15% i shallow water
 I tilfælde af jævnt spektrum med klart peak er der fast forhold, her anvendes $T_p = 1,1 \cdot T_{m-1,0}$

år 2005 $vs_{40\text{år}} = 1,5$ m Bundkote foran sbs 1,0 vanddybde $d = 0,5$ m
 hældning af bund 1: 10 hældning af sbs 1: 2,5
 $H_s = 1,25$ m **Hs beregnet vha. Godas metode**
 $T_p = 6,0$ sek => $T_{m-1,0} = 5,45$ sek $g = 9,81$ m/sek $L_0 = 56$ m
 $\gamma_b = 1,0$ $\gamma_\beta = 1,0$ $\gamma_r = 0,8$

Iteration:

1. tilnærmelse, $R_{2\%}$ sættes lig $1,5 \cdot H_s$ =>						$R_{2\%} = 1,88$ m	
2. tilnærmelse:	$\tan(\alpha) = 0,190$	bølgestejlhed $s_0 = 0,027$	$\gamma_b \cdot \xi_0 = 1,2$	=>	$R_{2\%}/H_s = 1,63$ m =>	$R_{2\%} = 2,03$ m	
3. tilnærmelse:	$\tan(\alpha) = 0,195$	bølgestejlhed $s_0 = 0,027$	$\gamma_b \cdot \xi_0 = 1,2$	=>	$R_{2\%}/H_s = 1,66$ m =>	$R_{2\%} = 2,08$ m	
4. tilnærmelse:	$\tan(\alpha) = 0,196$	bølgestejlhed $s_0 = 0,027$	$\gamma_b \cdot \xi_0 = 1,2$	=>	$R_{2\%}/H_s = 1,67$ m =>	$R_{2\%} = 2,09$ m	$R_{10\%} = 1,61$ m

år 2100 Tillæg til vs 39,5 cm => $vs_{40\text{årMT}} = 1,90$ m
 Tillæg til T 5% => $T = 6,3$ sek
 Kronekote forhøjes minimum med Δvs_{gen} og Δvs_{surge} 0,40
 Dybde forøges kun med Δvs_{surge} 10,0 cm Bundniveau foran sbs hæves med Δvs_{gen} til kote 1,30
 $vs = 1,9$ m Bundkote foran sbs 1,3 vanddybde $d = 0,6$ m
 hældning af bund 1: 10 hældning af sbs 1: 2,5
 $H_s = 1,25$ m $T_p = 6,3$ sek => $T_{m-1,0} = 5,73$ sek $g = 9,81$ m/sek
 $\gamma_b = 1,0$ $\gamma_\beta = 1,0$ $\gamma_r = 0,8$

Scenarie A2			
	2025	2050	2100
	cm	cm	cm
alm. vs.stign., Δvs_{gen}	1,5	8,5	29,5
ekstra surge, Δvs_{surge}	1	4	10
tillæg til T	1%	2%	5%
$L_0 = 62$ m			

Iteration:

1. tilnærmelse, $R_{2\%}$ sættes lig $1,5 \cdot H_s$ =>						$R_{2\%} = 1,88$ m	
2. tilnærmelse:	$\tan(\alpha) = 0,198$	bølgestejlhed $s_0 = 0,024$	$\gamma_b \cdot \xi_0 = 1,3$	=>	$R_{2\%}/H_s = 1,77$ m =>	$R_{2\%} = 2,22$ m	
3. tilnærmelse:	$\tan(\alpha) = 0,207$	bølgestejlhed $s_0 = 0,024$	$\gamma_b \cdot \xi_0 = 1,3$	=>	$R_{2\%}/H_s = 1,85$ m =>	$R_{2\%} = 2,32$ m	
4. tilnærmelse:	$\tan(\alpha) = 0,209$	bølgestejlhed $s_0 = 0,024$	$\gamma_b \cdot \xi_0 = 1,3$	=>	$R_{2\%}/H_s = 1,87$ m =>	$R_{2\%} = 2,34$ m	
5. tilnærmelse:	$\tan(\alpha) = 0,210$	bølgestejlhed $s_0 = 0,024$	$\gamma_b \cdot \xi_0 = 1,3$	=>	$R_{2\%}/H_s = 1,88$ m =>	$R_{2\%} = 2,35$ m	$R_{10\%} = 1,81$ m

Sbs forhøjes med $\Delta vs_{gen} + \Delta vs_{surge} + \Delta R_{10\%} = 59,7$ cm

Følsomheden i beregningerne ΔR er ekstremt lille, hvorimod følsomheden for R er noget større. Det betyder, at valget af H , T og profilhældning ikke får signifikant betydning.

år 2050 Tillæg til vs 12,5 cm => vs_{40årMT} = 1,63 m
 Tillæg til T 2% => T = 6,1 sek
 Kronekote forhøjes minimum med $\Delta v_{s_{gen}}$ og $\Delta v_{s_{surge}}$ 0,13
 Dybde forøges kun med $\Delta v_{s_{surge}}$ 4,0 cm Bundniveau foran sbs hæves med $\Delta v_{s_{gen}}$ til kote 1,09

 vs = 1,6 m Bundkote foran sbs 1,1 vanddybde d = 0,5 m
 hældning af bund 1: 10 hældning af sbs 1: 2,5
 H_s = 1,25 m T_p = 6,1 sek => T_{m-1,0} = 5,56 sek g = 9,81 m/sek L₀ = 58 m
 Y_b = 1,0 Y_β = 1,0 Y_f = 0,8

Iteration:

1. tilnærmelse, R_{2%} sættes lig 1,5*H_s => R_{2%} = 1,88 m
 2. tilnærmelse: tan(α) = 0,193 bølgestejlhed s₀ = 0,026 Y_b*ξ₀ = 1,2 => R_{2%/H_s} = 1,68 m => R_{2%} = 2,10 m
 3. tilnærmelse: tan(α) = 0,199 bølgestejlhed s₀ = 0,026 Y_b*ξ₀ = 1,2 => R_{2%/H_s} = 1,74 m => R_{2%} = 2,17 m
 4. tilnærmelse: tan(α) = 0,201 bølgestejlhed s₀ = 0,026 Y_b*ξ₀ = 1,2 => R_{2%/H_s} = 1,75 m => R_{2%} = 2,19 m
 5. tilnærmelse: tan(α) = 0,201 bølgestejlhed s₀ = 0,026 Y_b*ξ₀ = 1,3 => R_{2%/H_s} = 1,75 m => R_{2%} = 2,19 m R_{10%} = 1,69 m

Sbs forhøjes med $\Delta v_{s_{gen}}$ + $\Delta v_{s_{surge}}$ + $\Delta R_{10\%}$ = 20,5 cm

år 2050 Tillæg til vs 2,5 cm => vs_{40årMT} = 1,53 m
 Tillæg til T 1% => T = 6,1 sek
 Kronekote forhøjes minimum med $\Delta v_{s_{gen}}$ og $\Delta v_{s_{surge}}$ 0,03
 Dybde forøges kun med $\Delta v_{s_{surge}}$ 1,0 cm Bundniveau foran sbs hæves med $\Delta v_{s_{gen}}$ til kote 1,02

 vs = 1,5 m Bundkote foran sbs 1,0 vanddybde d = 0,5 m
 hældning af bund 1: 10 hældning af sbs 1: 2,5
 H_s = 1,25 m T_p = 6,1 sek => T_{m-1,0} = 5,51 sek g = 9,81 m/sek L₀ = 57 m
 Y_b = 1,0 Y_β = 1,0 Y_f = 0,8

Iteration:

1. tilnærmelse, R_{2%} sættes lig 1,5*H_s => R_{2%} = 1,88 m
 2. tilnærmelse: tan(α) = 0,191 bølgestejlhed s₀ = 0,026 Y_b*ξ₀ = 1,2 => R_{2%/H_s} = 1,65 m => R_{2%} = 2,06 m
 3. tilnærmelse: tan(α) = 0,196 bølgestejlhed s₀ = 0,026 Y_b*ξ₀ = 1,2 => R_{2%/H_s} = 1,69 m => R_{2%} = 2,11 m
 4. tilnærmelse: tan(α) = 0,197 bølgestejlhed s₀ = 0,026 Y_b*ξ₀ = 1,2 => R_{2%/H_s} = 1,70 m => R_{2%} = 2,13 m
 5. tilnærmelse: tan(α) = 0,198 bølgestejlhed s₀ = 0,026 Y_b*ξ₀ = 1,2 => R_{2%/H_s} = 1,70 m => R_{2%} = 2,13 m R_{10%} = 1,64 m

Sbs forhøjes med $\Delta v_{s_{gen}}$ + $\Delta v_{s_{surge}}$ + $\Delta R_{10\%}$ = 5,8 cm