

## KYSTSIKRING AF STRÆKNING 4 - VEST

### KYSTSIKRING IFT. BØLGEOPSKYL

Litteratur: [RM] Rock Manual (2. udg., 2007)

På strækning 4 vest udføres der en ny stenskråning. Dimensionering af stenskråningen tager udgangspunkt i det eksisterende terræn (Der er anvendt Danmarks Højdemodel fra 2015) samt de analyserede bølgeforhold (år 2070). Det er forsøgt at tilpasse den nye stenskråning med den eksisterende skråning for at begrænse mængden af materialer til tilpasning og regulering af den eksisterende skrænt.

#### Indgangsparametre

Kystsikringens hældning	$\alpha := \text{atan}\left(\frac{1}{3.5}\right) = 15.95 \text{ deg}$	
Signifikant bølgehøjde (år 2070)	$H_s := 1.2 \text{ m}$	jf. opskylsskema fra TT
Bølgeperiode (år 2070)	$T_p := 5.7 \text{ s}$	jf. opskylsskema fra TT
Opskylskote (år 2070)	$K_t := 3.84 \text{ m}$	jf. opskylsskema fra TT

#### Stenstørrelser i dæklag

Hudsons formel anvendes til bestemmelse af stenstørrelser i dæklaget.

Rumvægt af dæksten	$\rho_r := 2.65 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}$
Rumvægt af vand	$\rho_w := 1.03 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}$
Stabilitetsfaktor iht. [RM]	$K_D := 3.5$
Middelvægt af dæksten	$W_{50} := \frac{\rho_r \cdot H_s^3}{K_D \cdot \left(\frac{\rho_r}{\rho_w} - 1\right)^3 \cdot \cot(\alpha)} = 96.08 \text{ kg}$

Fraktion vælges som standardfraktioner  
iht. DS/EN 13383

Middelfraktion, vægt	$W_{\text{dæk.50.min}} := 80 \text{ kg}$	$W_{\text{dæk.50.maks}} := 120 \text{ kg}$
	$W_{\text{dæk.50}} := \text{mean}(W_{\text{dæk.50.min}}, W_{\text{dæk.50.maks}}) = 100.00 \text{ kg}$	
Middelfraktion, dimension	$d_{\text{dæk.50}} := 0.35 \text{ m}$	
Totalfraktion, vægt	$W_{\text{dæk.15}} := 40 \text{ kg}$	$W_{\text{dæk.85}} := 200 \text{ kg}$
Totalfraktion, dimension	$d_{\text{dæk.15}} := 0.25 \text{ m}$	$d_{\text{dæk.85}} := 0.43 \text{ m}$

## Stenstørrelser i filterlag

Filterlagets stenstørrelser bestemmes vha. filterkriterierne iht. Thompson & Shuttler (1976).

Der vælges håndsten med fraktion 70-200 mm.

Middelfraktion, dimension  $d_{f,50} := 0.135\text{m}$

Totalfraktion, dimension  $d_{f,15} := 0.07\text{m}$   $d_{f,85} := 0.2\text{m}$

Kontrol af filterkriterier for valgt fraktion

$$f_{85} := \text{if} \left( \frac{d_{\text{dæk},15}}{d_{f,85}} \leq 4, \text{"ok"}, \text{"for små"} \right) = \text{"ok"}$$

$$f_{50} := \text{if} \left( \frac{d_{\text{dæk},50}}{d_{f,50}} \leq 7, \text{"ok"}, \text{"for små"} \right) = \text{"ok"}$$

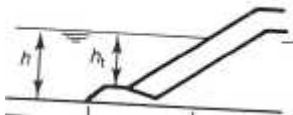
$$f_{15} := \text{if} \left( \frac{d_{\text{dæk},15}}{d_{f,15}} \leq 7, \text{"ok"}, \text{"for små"} \right) = \text{"ok"}$$

Den valgte fraktion overholder filterkriterierne jf. ovenstående. Filterstenene udlægges med en lagtykkelse på 300 mm

## Fodsikring

Fodsikringen dimensioneres i henhold til afsnit 5.2.2.9 i [RM]

Fodsikringen etableres med en længde på 3 meter. Vandspejlet er placeret i kote +2,18 m (år 2070)



Højde af fod  $h_f := 0.30\text{m}$

Vanddybde ved siden af fod ved designdybden  $h := 2.36\text{m}$  Opmålt i Auto cad

Vanddybde over fod ved designdybden  $h_t := h - h_f = 2.06\text{m}$

Forhold mellem  $h_t$  og  $h$   $\frac{h_t}{h} = 0.87$

$$\Delta := \frac{\rho_r}{\rho_w} - 1 = 1.57$$

Stabilitetsforhold iht. RM  
Figur 5.73

$S_f := 6.7$  (H.s/ $\Delta$ D.u50 jf. [RM])

$$D_{u50} := \frac{H_s}{\Delta \cdot S_f} = 0.11\text{m}$$

$$M_{50} := D_{u50}^3 \cdot \rho_r = 3.91\text{kg}$$

Der vælges samme fraktion som filterstenene 70mm-200mm (2-15 kg) med en lagtykkelse på 300 mm

## KYSTSIKRING AF STRÆKNING 4 - ØST

### KYSTSIKRING IFT. BØLGEOPSKYL

Litteratur: [RM] Rock Manual (2. udg., 2007)

På strækning 4 øst udføres der en ny stenskråning. Dimensionering af stenskråningen tager udgangspunkt i det eksisterende terræn (Der er anvendt Danmarks Højdemodel fra 2015) samt de analyserede bølgeforhold (år 2070). Det er forsøgt at tilpasse den nye stenskråning med den eksisterende skråning for at begrænse mængden af materialer til tilpasning og regulering af den eksisterende skrænt.

#### Indgangsparametre

Kystsikringens hældning	$\alpha := \text{atan}\left(\frac{1}{3.5}\right) = 15.95 \text{ deg}$	
Signifikant bølgehøjde (år 2070)	$H_S := 1.0\text{m}$	jf. opskylsskema fra TT
Bølgeperiode (år 2070)	$T_P := 5.5\text{s}$	jf. opskylsskema fra TT
Opskylskote (år 2070)	$K_t := 3.63\text{m}$	jf. opskylsskema fra TT

#### Stenstørrelser i dæklag

Hudsons formel anvendes til bestemmelse af stenstørrelser i dæklaget.

Rumvægt af dæksten	$\rho_r := 2.65 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}$
Rumvægt af vand	$\rho_w := 1.03 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}$
Stabilitetsfaktor iht. [RM]	$K_D := 3.5$
Middelvægt af dæksten	$W_{50} := \frac{\rho_r \cdot H_S^3}{K_D \cdot \left(\frac{\rho_r}{\rho_w} - 1\right)^3 \cdot \cot(\alpha)} = 55.60 \cdot \text{kg}$

Fraktion vælges som standardfraktioner  
iht. DS/EN 13383

Middelfraktion, vægt	$W_{\text{dæk.50.min}} := 80\text{kg}$	$W_{\text{dæk.50.maks}} := 120\text{kg}$
	$W_{\text{dæk.50}} := \text{mean}(W_{\text{dæk.50.min}}, W_{\text{dæk.50.maks}}) = 100.00\text{kg}$	
Middelfraktion, dimension	$d_{\text{dæk.50}} := 0.35\text{m}$	
Totalfraktion, vægt	$W_{\text{dæk.15}} := 40\text{kg}$	$W_{\text{dæk.85}} := 200\text{kg}$
Totalfraktion, dimension	$d_{\text{dæk.15}} := 0.25\text{m}$	$d_{\text{dæk.85}} := 0.43\text{m}$

## Stenstørrelser i filterlag

Filterlagets stenstørrelser bestemmes vha. filterkriterierne iht. Thompson & Shuttler (1976).

$$\text{Mindste dimensioner iht. filterkriterier} \quad d_{85} := \frac{d_{\text{dæk.15}}}{4} = 0.06 \text{ m} \quad d_{50} := \frac{d_{\text{dæk.50}}}{7} = 0.05 \text{ m} \quad d_{15} := \frac{d_{\text{dæk.15}}}{7} = 0.04 \text{ m}$$

Der vælges håndsten med fraktion 70-200 mm.

Middelfraktion, dimension  $d_{f.50} := 0.135 \text{ m}$

Totalfraktion, dimension  $d_{f.15} := 0.07 \text{ m}$   $d_{f.85} := 0.2 \text{ m}$

Kontrol af filterkriterier for valgt fraktion

$$f_{85} := \text{if} \left( \frac{d_{\text{dæk.15}}}{d_{f.85}} \leq 4, \text{"ok"}, \text{"for små"} \right) = \text{"ok"}$$

$$f_{50} := \text{if} \left( \frac{d_{\text{dæk.50}}}{d_{f.50}} \leq 7, \text{"ok"}, \text{"for små"} \right) = \text{"ok"}$$

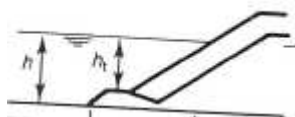
$$f_{15} := \text{if} \left( \frac{d_{\text{dæk.15}}}{d_{f.15}} \leq 7, \text{"ok"}, \text{"for små"} \right) = \text{"ok"}$$

Den valgte fraktion overholder filterkriterierne jf. ovenstående. Filterstenene udlægges med en lagtykkelse på 300 mm

## Fodsikring

Fodsikringen dimensioneres i henhold til afsnit 5.2.2.9 i [RM]

Fodsikringen etableres med en længde på 3 meter. Vandspejlet er placeret i +2,18 m (år 2070)



Højde af fod  $h_f := 0.30 \text{ m}$

Vanddybde ved siden af fod ved designdybden  $h := 2.36 \text{ m}$  Opmålt i Auto cad

Vanddybde over fod ved designdybden  $h_t := h - h_f = 2.06 \text{ m}$

Forhold mellem  $h_t$  og  $h$   $\frac{h_t}{h} = 0.87$

$$\Delta := \frac{\rho_r}{\rho_w} - 1 = 1.57$$

Stabilitetsforhold iht. RM  
Figur 5.73

$S_f := 6.7$  (H.s/ $\Delta$ D.u50 jf. [RM])

$$D_{u50} := \frac{H_s}{\Delta \cdot S_f} = 0.09 \text{ m}$$

$$M_{50} := D_{u50}^3 \cdot \rho_r = 2.26 \text{ kg}$$

Der vælges samme fraktion som filterstenene 70mm-200mm (2-15 kg) med en lagtykkelse på 300 mm