

HELNING DEKOMPONERT

Alle komponenter til gule kommentarer, endres for ulike variabler

Alle komponenter til blå kommentarer, er resultater for glidning og velting

$$h_{mur} := 2 \text{ m}$$

damhøyde

$$fribord := 1 \text{ m}$$

$$h := h_{mur} - fribord = 1 \text{ m}$$

Høyde vann

$$b_{topp} := 4 \text{ m}$$

Kronebredde

$$\gamma_w := 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

Tyngdetetthet vann

$$\alpha := 10^\circ$$

Helningsvinkel

$$\varphi := 33^\circ$$

$$c := 0$$

$$cA := 0$$

fribor -> tiltak, vannressursloven,
kan lekes/endres på ettersom

HORISONTALE LASTER, faste for alle

Vannlast

$$R_w := (\gamma_w \cdot h) = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

trekantlast, men kun q, ellers
finner jeg plassering midt i

$$V_h := \frac{(R_w \cdot h)}{2} = 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Plassering:

$$h_w := \frac{h}{3} = 0.333 \text{ m}$$

Murdam med torvtetting

$$\gamma_s := 21 \frac{kN}{m^3} \quad \text{Tyngdetetthet egenvekt stein}$$

$$\gamma_w = 10 \frac{kN}{m^3} \quad \text{Tyngdetetthet vanntrykk}$$

$$\gamma_{torv} := 20 \frac{kN}{m^3} \quad \text{Tyngdetetthet jordtrykk inkludert vann}$$

$$\gamma'_{torv} := \gamma_{torv} - \gamma_w = 10 \frac{kN}{m^3} \quad \text{Tyngdetetthet jordtrykk uten vann}$$

$$n := \frac{1}{5} \quad \text{Forholdstall}$$

høyde høyde torvtetting sidetrykkskoeffisient

$$h = 1 \text{ m} \quad d := h_{mur} = 2 \text{ m} \quad k_0 := 0.5$$

VERTIKALE LASTER

bredde murdam

$$b_6 := b_{topp} = 4 \text{ m}$$

$$b_7 := \frac{h_{mur}}{5} = 0.4 \text{ m}$$

$$b_{tot} := b_6 + b_7 = 4.4 \text{ m} \quad \text{Totalbredde}$$

Egenvekt G av dam

Kraft

Plassering fra pkt.

$$G_6 := b_6 \cdot h_{mur} \cdot \gamma_s \cdot 1 = 168 \frac{kN}{m}$$

$$p_{G6} := \frac{b_6}{2} + b_7 = 2.4 \text{ m}$$

$$G_7 := (b_7 \cdot h_{mur} \cdot \gamma_s) \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 = 8.4 \frac{kN}{m}$$

$$p_{G7} := \frac{2 \cdot b_7}{3} = 0.267 \text{ m}$$

$$G_{tot} := G_6 + G_7 = 176.4 \frac{kN}{m}$$

DEKOMPONERING

trekant som skal fjernes fra egenvekt:

$$\alpha = 10^\circ$$

Helningsvinkel på bakken

$$\Delta h := b_{tot} \cdot \sin(\alpha) \cdot -1 = -0.764 \text{ m}$$

Høyde trekant til ekstra glideplan

$$L_s := b_{tot} \cdot \cos(\alpha) = 4.333 \text{ m}$$

Skrå breddelengde til murdammen

$$\Delta G := \frac{1}{2} \cdot L_s \cdot \Delta h \cdot \gamma_s = -34.763 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Differansen i egenvekt grunnet helningsvinkel

$$arm := \frac{b_{tot}}{3} = 1.467 \text{ m}$$

Arm til differansen i egenvekt

$$G := G_{tot} + \Delta G = 141.637 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Totale egenvekten

VERTIKALE LASTER

Faktorer for beregninger

$$k := \frac{1}{3} \quad h = 1 \text{ m} \quad \gamma_w = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

Oppdrift vann

Fullt poretrykk

$$h_{op} := h \cdot \gamma_w = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$p_{dren} := k \cdot h \cdot \gamma_w = (3.333 \cdot 10^3) \text{ Pa} \quad \text{poretrykk knekkpunkt}$$

$$b_{pdren} := \frac{1}{4} \cdot h = 0.25 \text{ m} \quad \text{knekkpunkt plassering}$$

$$b_{resterende} := b_{tot} - b_{pdren} = 4.15 \text{ m}$$

$$diff := h_{op} - p_{dren} = 6.667 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Kraft

$$w_1 := p_{dren} \cdot b_{pdren} = 0.833 \frac{kN}{m}$$

$$w_2 := \frac{(diff \cdot b_{pdren})}{2} = 0.833 \frac{kN}{m}$$

$$w_5 := \frac{p_{dren} \cdot b_{resterende}}{2} = 6.917 \frac{kN}{m}$$

$$w_{tot} := w_1 + w_2 + w_5 = 8.583 \frac{kN}{m}$$

plassering fra pkt A

$$p_{w1} := \frac{b_{pdren}}{2} + b_{resterende} = 4.275 \text{ m}$$

$$p_{w2} := \frac{2 \cdot b_{pdren}}{3} + b_{resterende} = 4.317 \text{ m}$$

$$p_5 := \frac{2 \cdot b_{resterende}}{3} = 2.767 \text{ m}$$

Totalt poretrykk

Horisontale laster

$$torv := k_0 \cdot \gamma'_{torv} \cdot d = 10 \frac{kN}{m^2}$$

$$R_{torv} := \frac{(torv \cdot d)}{2} = 10 \frac{kN}{m}$$

$$V_h = 5 \frac{kN}{m}$$

Plassering

$$d = 2 \text{ m}$$

$$h_t := \frac{d}{3} = 0.667 \text{ m}$$

$$h_w = 0.333 \text{ m}$$

Grunnet helningsvinkel vil det være en horisontal last som oppstår.

$$m := \frac{\Delta h}{b_{tot}} = -0.174$$

$$w_h := w_{tot} \cdot m = -1.49 \frac{kN}{m}$$

poretrykk horisontalt

$$p_{pos} := \frac{2 (\Delta h)}{3} = -0.509 \text{ m}$$

Positiv helningsvinkel: Dette blir arm

$$p_{neg} := \frac{(\Delta h)}{3} = -0.255 \text{ m}$$

Negativ helningsvinkel: Dette blir arm

HORISONTAL LIKEVEKT

$$\Sigma F_x := 0 \quad \text{Positiv retning ->}$$

$$H_{fuk3} := V_h + R_{torv} + w_h = 13.51 \frac{kN}{m}$$

VERTIKAL LIKEVEKT

$$V_{fuk} := G_6 + G_7 - w_1 - w_2 - w_5 = 167.817 \frac{kN}{m}$$

Glidning

$$F := V_{fuk} \cdot \tan(\varphi + \alpha) = (1.565 \cdot 10^5) \frac{kg}{s^2}$$

$$S := \frac{F}{H_{fuk3}} = 11.584 \quad \text{Resultat}$$

$$S > 1.5 = 1 \quad \text{Glidningstabilitet OK hvis = 1}$$

MOMENTLIKEVEKT - beregning for velting

momentlikevekt om punktet A, nedstrømsstå, for å finne avstanden(x) til resultanten, R

Negativ helningsvinkel

$$x := \frac{(G_6 \cdot p_{G6} + G_7 \cdot p_{G7} + \Delta G \cdot arm) - (w_1 \cdot p_{w1} + w_2 \cdot p_{w2} + w_5 \cdot p_5) - (R_{torv} \cdot h_t + V_h \cdot h_w + w_h \cdot p_{neg})}{V_{fuk}} = 1.904 \text{ m}$$

$$x = 1.904 \text{ m}$$

Resultat

$$x \geq \frac{b_{tot}}{3} = 1$$

hvis =1, veltestabilitet OK

$$\frac{b_{tot}}{3} = 1.467 \text{ m}$$

Krav

Positiv helningsvinkel

$$x := \frac{(G_6 \cdot p_{G6} + G_7 \cdot p_{G7} + \Delta G \cdot arm) - (w_1 \cdot p_{w1} + w_2 \cdot p_{w2} + w_5 \cdot p_5) - (R_{torv} \cdot h_t + V_h \cdot h_w + w_h \cdot p_{pos})}{V_{fuk}} = 1.901 \text{ m}$$

$$x = 1.901 \text{ m}$$

Resultat

$$x \geq \frac{b_{tot}}{3} = 1$$

hvis =1, veltestabilitet OK

$$\frac{b_{tot}}{3} = 1.467 \text{ m}$$

Krav