

Förklaringstext avseende beräkningsgång för tryck- och dragkraftskapacitet, distansvinkel DV Nr 21

Nedan redovisas beräkningsgång avseende tryck- och dragkraftskapacitet för distansvinkel DV Nr 21. Kapaciteterna varierar beroende på vilken längd som väljs på distansvinkeln (väggfästet) samt vilken höjd som väljs på U-kramlan (murfästet). För tryckkrafter medför detta i sin tur att antingen distansvinkelns knäckning, U-kramlans böjhållfasthet eller U-kramlans förankring i skalmuren kan vara dimensionerande. För dragkrafter är det antingen distansvinkelns förankring till bakomliggande stomme av stålreglar, U-kramlans böjhållfasthet eller U-kramlans förankring i skalmuren som kan vara dimensionerande.

De värden på distansvinkelns tryck- respektive dragkraftskapacitet, som räknas fram i beräkningsprogrammet, gäller för utförandeklass I och säkerhetsklass 2. Motsvarande värde för utförandeklass II fås genom att multiplicera värdet för utförandeklass I med 0,9.

Beräkningsmodell för distansvinkel utsatt för tryck (knäckning)

1. Beräkning av tvärsnittets tyngdpunkt och tröghetsmoment

Tvärsnittsarea:

$$A = t \cdot b_v = \text{distansvinkelns tvärsnittsarea (m}^2\text{)}$$

$$t = \text{distansvinkelns tjocklek (m)}$$

$$b_v = 0,024 \text{ m} = \text{distansvinkelns bredd (m)}$$

Statiskt moment runt tyngdpunktsaxeln:

$$S = 2 \cdot S1 + S2 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$S1 = t \cdot 0,0085 \cdot \frac{t}{2} \text{ (m}^3\text{)}$$

$$S2 = t \cdot 0,0035 \cdot 2 \cdot \left(\frac{t}{2} + 0,004 + t - \frac{t}{2} \right) \cdot 0,5 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tyngdpunkt:

$$y_{tp} = \frac{S}{A} \text{ (m)}$$

Tröghetsmoment:

$$I = I_0 + t \cdot 0,0085 \cdot 2 \cdot \left(y_{tp} - \frac{t}{2} \right)^2 + 2 \cdot 0,0035 \cdot \left(\frac{0,004 + t}{2} - y_{tp} \right)^2 \text{ (m}^4\text{)}$$

$$I_0 = \frac{b_v \cdot t^3}{12} \text{ (m}^4\text{)}$$

Tröghetsradie:

$$i = \sqrt{\frac{I \cdot t}{A}} \text{ (m)}$$

2. **Beräkning av bärförmåga med hänsyn till knäckning, R_{nd}**

Tryckkraftskapacitet vid enbart normalkraft:

$$N_{cr} = 0.8 \cdot f_{yd} \cdot A \cdot \left[1 - \kappa \left[\frac{\beta \cdot l}{i} \right]^2 \right] \quad \kappa = \frac{0.8 \cdot f_{yd} \cdot \gamma_E}{4 \cdot \pi^2 \cdot E}$$

$$N_{cr \max} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{\gamma_E \cdot [\beta \cdot l]^2}$$

$$R_{nd} = N_{cr} \quad \text{om } \kappa \cdot \left[\frac{\beta \cdot l}{i} \right]^2 \leq 0.5$$

$$N_{cr \max} \quad \text{om } \kappa \cdot \left[\frac{\beta \cdot l}{i} \right]^2 \geq 0.5$$

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_s} = 667 \text{ MPa} = \text{Dimensionerande stålhållfasthet för distansvinkeln}$$

$f_y = 1000 \text{ MPa}$ = Karakteristisk stålhållfasthet för distansvinkel av rostfritt syrafast stål med kvalitet EN 1.4401 (SS 2347)

$\gamma_s = 1,5$ = Partialkoefficient för stålhållfasthet

$\gamma_E = 1,2$ = Partialkoefficient för stålets E-modul

$l = L_0$ = isolertjocklek (m)

$\beta = 1,2$ = Faktor som används för att beräkna pendelkramlans knäcklängd $L_k = \beta \cdot l$

3. Enligt nedan redovisad formel kan den maximala tryckkraft, N_{cd} , som kan läggas på distansvinkeln lösas ut för olika längder på denna.

$$N_{cd} = \frac{R_{nd}}{\gamma_n}$$

R_{nd} är dimensionerande tryckkraftskapacitet enligt punkt 2.

$\gamma_n = 1,1$, partialkoefficient för säkerhetsklass 2 som multipliceras med aktuellt lastvärde enligt Eurokod-standard

Observera att N_{cd} , som löses ut ur interaktionsformeln ovan, kan begränsas av U-kramlans böjhållfasthet alternativt värden på bärförmågan för U-kramlans förankring i skalmur.

Beräkningsmodell för distansvinkel utsatt för drag

1. Enligt nedan redovisad formel kan den maximala tryckkraft, N_{td} , som kan läggas på distansvinkeln lösas ut för olika längder på denna.

$$N_{td} = \frac{R_{td}}{\gamma_n}$$

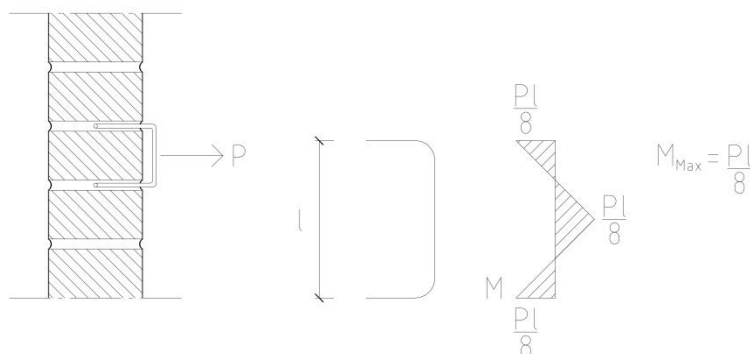
R_{td} är dimensionerande dragkraftskapacitet $R_{td} = f_{yd} \cdot A$

$\gamma_n = 1,1$, partialkoefficient för säkerhetsklass 2 som multipliceras med aktuellt lastvärde enligt Eurokod-standard

Observera att N_{td} , som löses ut ur interaktionsformeln ovan, begränsas av U-kramlans böjhållfasthet, värden på bärförmågan för U-kramlans förankring i skalmur eller värden på distansvinkels förankring (utdragskapacitet för Joma farmarskruv 4,8x35 mm) i bakomliggande stomme av stålreglar.

Beräkningsmodell för U-kramlans böjhållfasthet

Då U-kramlan utsätts för en punktlast (drag- eller tryck) uppstår ett moment i denna. För att bestämma den maximala punktlasten som U-kramlan kan utsättas för, jämförs momentet som uttrycks med punktlasten som en okänd parameter mot kramlans momentkapacitet för varierande diameter och höjd (motsvarar skifthöjd i murverk), varpå värdet på punktlasten löses ut. Vid beräkningen används partialkoefficienten $\gamma_n = 1,1$ för säkerhetsklass 2 som multipliceras med aktuellt punktlast enligt Eurokod-standard.



Figur 2 Moment i U-kramla av punktlast P

U-kramlans förankring i skalmur

Värden på bärförmågan för U-kramlans förankring i skalmur är framtaget utifrån resultat av provningar utförda vid Teknologiskt Institut, Århus. Värdena förutsätter murbruksklass motsvarande lägst M2,5 och att samtliga produkter är tillverkningskontrollerade enligt SS-EN-845-1. Värdena gäller för utförandeklass I och säkerhetsklass 2.