

Vedlegg I

Forenklet kontroll av nedbøyning:

$$f_y := 260 \text{ MPa} \quad g := 9.807 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad E := 70000 \text{ MPa} \quad \rho_{\text{Alu}} := 2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Forenklet egenvekt: $L := 70.2 \text{ m}$

$$h := 600 \text{ mm} \quad b := 500 \text{ mm} \quad t := 30 \text{ mm}$$

Areal av et brukasselement: $A := h \cdot 2 \cdot t + b \cdot 2 \cdot t = (6.6 \cdot 10^4) \text{ mm}^2$

Forenklet areal brukasse: $A_{\text{brukasse}} := 20 \cdot A = (1.32 \cdot 10^6) \text{ mm}^2$

Areal av en H400x900 bjelke: $A_{\text{bjelke}} := 126273 \text{ mm}^2$ [SAP2000]

Forenklet areal samlet tverrsnitt: $A_t := A_{\text{brukasse}} + 2 \cdot A_{\text{bjelke}} = 1.573 \text{ m}^2$

Masse aluminium ved midtspenn: $m_{\text{Alu}} := A_t \cdot \rho_{\text{Alu}} \cdot L = (2.981 \cdot 10^5) \text{ kg}$

Egenlast aluminium:

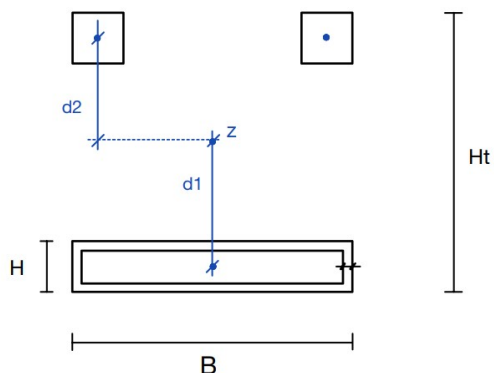
$$q_{\text{alu}} := \frac{m_{\text{Alu}} \cdot g}{L} = 41.639 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Egenvekt av andre laster:

$$q_{\text{last}} := 2.325 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot L = 163.215 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Samlet egenvekt av andre laster vil si belegningsvekt og rekkverk.

Forenklet andre arealmoment:



$$H := 600 \text{ mm}$$

$$B := 10000 \text{ mm}$$

$$h1 := H - 2 \cdot t = 540 \text{ mm} \quad \bar{b} := B - 2 \cdot t = 9940 \text{ mm}$$

$$I_{brukasse} := \frac{1}{12} \cdot B \cdot H^3 - \frac{1}{12} \cdot b \cdot h1^3 = (4.957 \cdot 10^{10}) \text{ mm}^4$$

$$I_{bjelke} := 5.190 \cdot 10^9 \text{ mm}^4$$

Massesenter for hvert tverrsnitt:

$$\text{H400x900 bjelke: } z_{bjelke} := 5500 \text{ mm} + 600 \text{ mm} = 6100 \text{ mm}$$

$$\text{Brukasse: } z_{brukasse} := \frac{H}{2} = 300 \text{ mm}$$

Massesenter for sammensatt tverrsnitt:

$$z := \frac{A_{brukasse} \cdot z_{brukasse} + 2 \cdot (A_{bjelke} \cdot z_{bjelke})}{A_{brukasse} + 2 \cdot A_{bjelke}} = 1231.462 \text{ mm}$$

Avstand fra opprinnelig rotasjonsakse til massesenter:

$$d1 := z - z_{brukasse} = 931.462 \text{ mm}$$

$$Ht := 5500 \text{ mm} + 600 \text{ mm} + \frac{550 \text{ mm}}{2} = 6375 \text{ mm}$$

$$d2 := z_{bjelke} - z = 4868.538 \text{ mm}$$

$$I_y := (I_{brukasse} + d1^2 \cdot A_{brukasse}) + 2 \cdot (I_{bjelke} + d2^2 \cdot A_{bjelke}) = (7.191 \cdot 10^{12}) \text{ mm}^4$$

For å beregne andre arealmoment for hele tverrsnittet ble det brukt Steiners sats.

Spenning pga egenvekt:

$$q := q_{alu} + q_{last} = 204.854 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$M_{max} := \frac{q \cdot L^2}{8} = 126191.266 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\sigma_{max} := \frac{M_{max}}{I_y} \cdot (Ht - z) = 90.259 \text{ MPa}$$

Nedbøyning:

$$\delta := \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot L^4}{E \cdot I_y} = 128.686 \text{ mm}$$

