

Opmerkingen: Zie §5.5, voorbeeld 1, blz. 331 t/m 338

Antwoorden:

a. 33,3 mm rechts van het lijf

b. $I_{zz} = 400 \times 10^6 \text{ mm}^4$

Voor de onderflens geldt: $S_z^a = 600 \times 10^3 \text{ mm}^3$

Voor de onderste helft van de doorsnede geldt:

$$S_z^a = 1200 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

c. $\tau_{\text{max;flens}} = 2 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_{\text{max;lijf}} = 2 \text{ N/mm}^2$$

d. $R_{\text{flens}} = 3 \text{ kN}$

$$R_{\text{lijf}} = 24 \text{ kN}$$

e. 60 mm links van het lijf.

f. Op de symmetrieas ($y = 0$), 60 mm links van het lijf.

Toelichting:

c. Schuifspanning in onder- en bovenflens verloopt lineair met:

$$\tau_{\text{max}} = \frac{(20 \times 10^3 \text{ N})(600 \times 10^3 \text{ mm}^3)}{(15 \text{ mm})(400 \times 10^6 \text{ mm}^4)} = 2 \text{ N/mm}^2$$

Schuifspanning in lijf verloopt parabolisch met:

$$\tau_{\text{max}} = \frac{(20 \times 10^3 \text{ N})(1200 \times 10^3 \text{ mm}^3)}{(30 \text{ mm})(400 \times 10^6 \text{ mm}^4)} = 2 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{\text{hoeken}} = \frac{(20 \times 10^3 \text{ N})(600 \times 10^3 \text{ mm}^3)}{(30 \text{ mm})(400 \times 10^6 \text{ mm}^4)} = 1 \text{ N/mm}^2$$

d. $R_{\text{flens}} = \frac{1}{2}(200 \text{ mm})(2 \text{ N/mm}^2)(15 \text{ mm}) = 3 \text{ kN}$

$$R_{\text{lijf}} = (400 \text{ mm})(30 \text{ mm}) \left\{ \frac{2}{3}(1 \text{ N/mm}^2) + (1 \text{ N/mm}^2) \right\} = 20 \text{ kN}$$

e. De schuifkrachten in de flenzen vormen een koppel:

$$R_{\text{flens}} \times h = 1,2 \times 10^6 \text{ Nmm}$$

De werklijn van de dwarskracht bevindt zich op een afstand e links van het lijf:

$$e = \frac{1,2 \times 10^6 \text{ Nmm}}{20 \times 10^3 \text{ N}} = 60 \text{ mm}$$