

Opmerkingen: Zie §5.4.3, voorbeeld 2, blz. 315 t/m 319

Zie §6.2, blz. 373 t/m 375

Zie §6.3.1, blz. 373 t/m 375

Antwoorden:

- a. $\tau = 6,25 \text{ N/mm}^2$
- b. $\tau_{\max} = 2,5 \text{ N/mm}^2$
- c. $\tau_{\max} = 8,75 \text{ N/mm}^2$
- d. $\sigma_{\max} = 25,6 \text{ N/mm}^2$

Toelichting:

Snedekrachten in doorsnede A:

$$M_t = 15,7 \text{ kNm}; V = 15,7 \text{ kN}; M = 31,4 \text{ kNm}; N = 0$$

Doorsnedegrootheden:

$$I_p = 160\pi \times 10^6 \text{ mm}^4, I = \frac{1}{2} I_p = 80\pi \times 10^6 \text{ mm}^4;$$

$$A_m = 40\pi \times 10^3 \text{ mm}^2$$

$$\text{Voor halve doorsnede: } S^a = z^a \cdot A^a = \frac{2R}{\pi} \cdot \pi R t = 800 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\text{a. } \tau = \frac{M_t r}{I_p} = \frac{(15,7 \times 10^6 \text{ Nmm})(200 \text{ mm})}{160\pi \times 10^6 \text{ mm}^4} = 6,25 \text{ N/mm}^2, \text{ of}$$

$$\tau = \frac{M_t}{2A_m t} = \frac{15,7 \times 10^6 \text{ Nmm}}{2 \times (40\pi \times 10^3 \text{ mm}^2)(10 \text{ mm})}$$

- b. Op de verticale symmetrieas geldt $\tau = 0$.

De maximum schuifspanning treedt op ter hoogte van het normaalkrachten centrum:

$$\tau_{\max} = \frac{VS^a}{b^a I} = \frac{(15,7 \times 10^3 \text{ N})(800 \times 10^3 \text{ mm}^3)}{(20 \text{ mm})(80\pi \times 10^6 \text{ mm}^4)} = 2,5 \text{ N/mm}^2$$

- c. Aan de linkerzijde van de buis werken schuifspanning tengevolge van dwarskracht en wringend moment in dezelfde richting:

$$\tau_{\max} = 6,25 \text{ N/mm}^2 + 2,5 \text{ N/mm}^2 = 8,75 \text{ N/mm}^2.$$

$$\text{d. } \sigma_{\max} = \frac{(31,4 \times 10^6 \text{ Nmm})(205 \text{ mm})}{80\pi \times 10^6 \text{ mm}^4} = 25,6 \text{ N/mm}^2$$

Trek aan de bovenzijde en druk aan de onderzijde.