Opmerkingen: Zie §4.4, blz. 150 t/m 153
Zie §4.5, blz. 153 t/m 165

Antwoorden:

d. $\sigma_b = +11\ \text{N/mm}^2$

$\sigma_o = +0{,}5\ \text{N/mm}^2$

e. $\sigma_b = +1\ \text{N/mm}^2$

$\sigma_o = +5{,}5\ \text{N/mm}^2$

Toelichting:

a. Afstand NC tot de onderkant van het profiel:

$$\frac{(600\times 10\times 300\ \text{mm}^3)}{(600\times 5\ \text{mm}^2)+(600\times 10\ \text{mm}^2)} = 200\ \text{mm}$$

b. afmetingen in mm:

$$I_{yy} = I^{\text{flens}}_{yy(\text{eigen})} = \tfrac{1}{12}\times 5\times 600^3 = 90\times 10^6\ \text{mm}^4$$

$$I_{zz} = I^{\text{flens}}_{zz(\text{steiner})} + I^{\text{lijf}}_{zz(\text{eigen})} + I^{\text{lijf}}_{zz(\text{steiner})} =$$

$$= 600\times 5\times 200^2 + \tfrac{1}{12}\times 10\times 600^3 + 600\times 10\times 100^2 =$$

$$= 360\times 10^6\ \text{mm}^4$$

c. Het buigend moment verloopt lineair:

$x = 0$: $M_z = -6{,}3\ \text{kNm}$

$x = 3\ \text{m}$: $M_z = +7{,}2\ \text{kNm}$

De normaalkracht is constant: $N = +36\ \text{kN}$

d. $$\sigma^{(N)} = \frac{+36\times 10^3\ \text{N}}{9\times 10^3\ \text{mm}^2} = +4\ \text{N/mm}^2$$

$$\sigma_b^{(M)} = \frac{(-6{,}3\times 10^6\ \text{Nmm})(-400\ \text{mm})}{360\times 10^6\ \text{mm}^4} = +7\ \text{N/mm}^2$$

$$\sigma_o^{(M)} = \frac{(-6{,}3\times 10^6\ \text{Nmm})(+200\ \text{mm})}{360\times 10^6\ \text{mm}^4} = -3{,}5\ \text{N/mm}^2$$

e Op $x = 2\ \text{m}$ geldt: $M_z = +2{,}7\ \text{kNm}$

$$\sigma^{(N)} = +4\ \text{N/mm}^2$$

$$\sigma_b^{(M)} = \frac{(+2{,}7\times 10^6\ \text{Nmm})(-400\ \text{mm})}{360\times 10^6\ \text{mm}^4} = -3\ \text{N/mm}^2$$

$$\sigma_o^{(M)} = \frac{(+2{,}7\times 10^6\ \text{Nmm})(+200\ \text{mm})}{360\times 10^6\ \text{mm}^4} = +1{,}5\ \text{N/mm}^2$$