

werk :

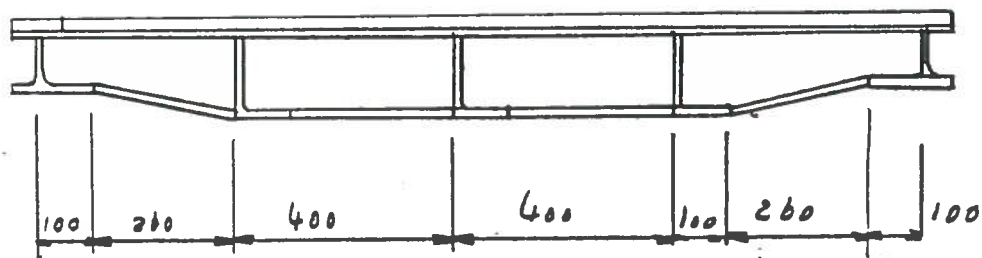
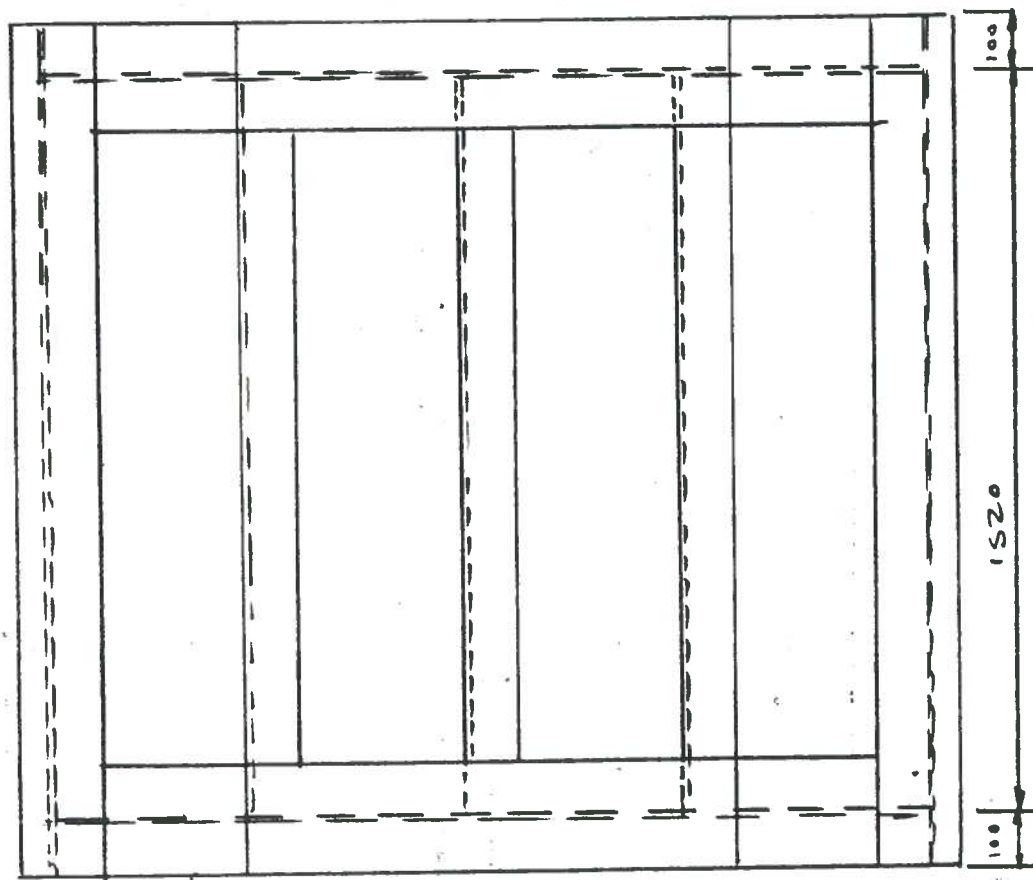
datum :

blz.

De volgende details worden beschouwd :

- schuifcontrole
- boven- en onderdraaipunt
- significante lassen.

> Kontrolle schuif



boven- en onder draaipunt.

UIT DE TORSIE BEREKENING, DIE M.B.V. DIANA
ZIJN UITGEVOERD BLYKT:

MAXIMALE HORIZONTALE BELASTING OP BOVENDRAAI-
PUNT:

$$F_x = 116 \text{ kN} \quad F_{HOR} = 184 \text{ kN.}$$

$$F_z = 77 \text{ kN}$$

MAXIMALE HORIZONTALE BELASTING OP ONDER-
DRAAI PUNT:

$$F_x = 193 \text{ kN.}$$

$$F_z = 110 \text{ kN} \quad F_{HOR} = 226 \text{ kN}$$

MAXIMALE VERTIKALE BELASTING OP ONDERDRAAI-
PUNT OP BASIS VAN HET PROTOTYPE-PROGRAMMA
RWSSTUK (STUKLYSTEN):

$$F_{VERT} = 275 \text{ kN.}$$

BOVENAANPAUNT :

$$F_{HOR} = 184 \text{ kN}$$

$$R_1 = 184 \times \frac{800}{600} = 246 \text{ kN}$$

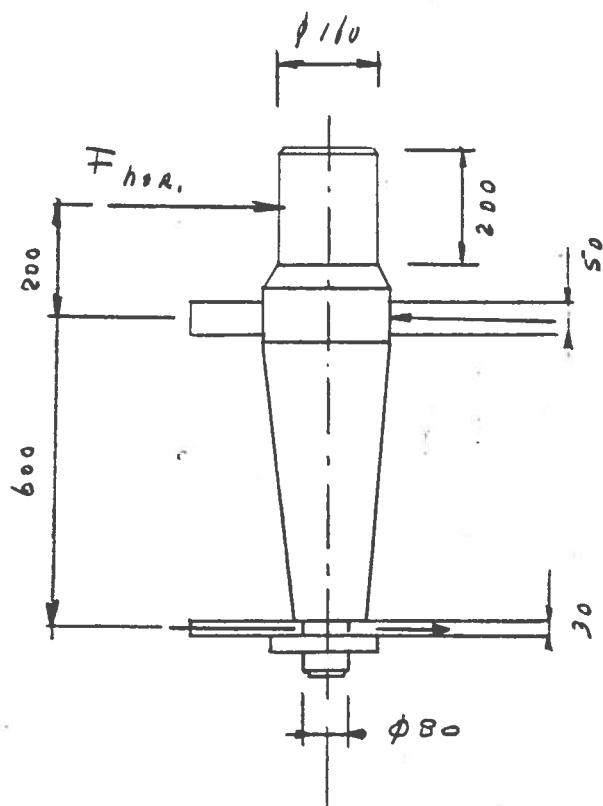
$$R_2 = 62 \text{ kN}$$

DOORSNEDEN II (T.P.V. BOVENPLAAT) :

$$\sigma_{STUUK} = \frac{246 \text{ kN}}{200 \times 50} = 25 \text{ N/mm}^2$$

DOORSNEDEN III (T.P.V. ONDERPLAAT) :

$$\sigma_{STUUK} = \frac{62 \text{ kN}}{30 \times 80} = 27 \text{ N/mm}^2$$



DOORSNEDEN I:

$$M = 184 \text{ kNm} \times 0,1 = 18,4 \text{ kNm}$$

$$W = 0,1 \times 160^3 = 409,6 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_b = \frac{18,4 \text{ kNm} \times 10^3}{409,6 \text{ mm}^3} = 67,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = \frac{184 \text{ kNm} \times 4}{\pi \times 160^2} = 14 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_i = \sqrt{67,9^2 + 3 \times 14^2} = 73 \text{ N/mm}^2$$

DOORSNEDEN II:

$$M = 184 \times 0,2 = 36,8 \text{ kNm}$$

$$W = 0,1 \times 200^3 = 8 \times 10^5 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_b = \frac{36,8 \text{ kNm} \times 10^3}{8 \times 10^5} = 69 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = \frac{184 \times 10^3 \times 4}{\pi \times 200^2} = 9 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_i = \sqrt{69^2 + 3 \times 9^2} = 71 \text{ N/mm}^2$$

DOORSNEDEN III:

$$M = 62 \times 0,015 = 0,93 \text{ kNm}$$

$$W = 0,1 \times 80^3 = 51,2 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_b = \frac{0,93 \times 10^3}{51,2 \times 10^3} = 27 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = \frac{62000}{80^2 \times \pi/4} = 18 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_i = \sqrt{27^2 + 3 \times 18^2} = 41 \text{ N/mm}^2$$

REGEL A: PLAAT T.B.V. HALSPEN BEVESTIGING

VOLGENS DOGBEREKENING VOBB:

$$\sigma = \frac{0,5 \cdot F}{A} + \frac{0,171 \cdot F \cdot R_2}{W} \leq \sigma$$

$$\sigma = \frac{0,5 \cdot 104}{0,100 \cdot 50} + \frac{0,171 \cdot 104 \cdot 6 \cdot 10^3}{\frac{1}{6} \cdot 50 \cdot 100^2} = 75,1 \text{ N/mm}^2$$

OPMERKING: DOGBEREKENING BETROUWBAARDER INDIEN THEORIE VAN BLEICH OF POTZKA WORDT GEVOLGD. IN DIT GEVAL IS DE EXTREME SPANNING ONSPANIG LAAG, DAT BLEICH/POTZKA NIET NOODZAKELIJK IS.

ONDERAARAI PUNT:

TAATS:

F HORIZONTAL = 226 kN

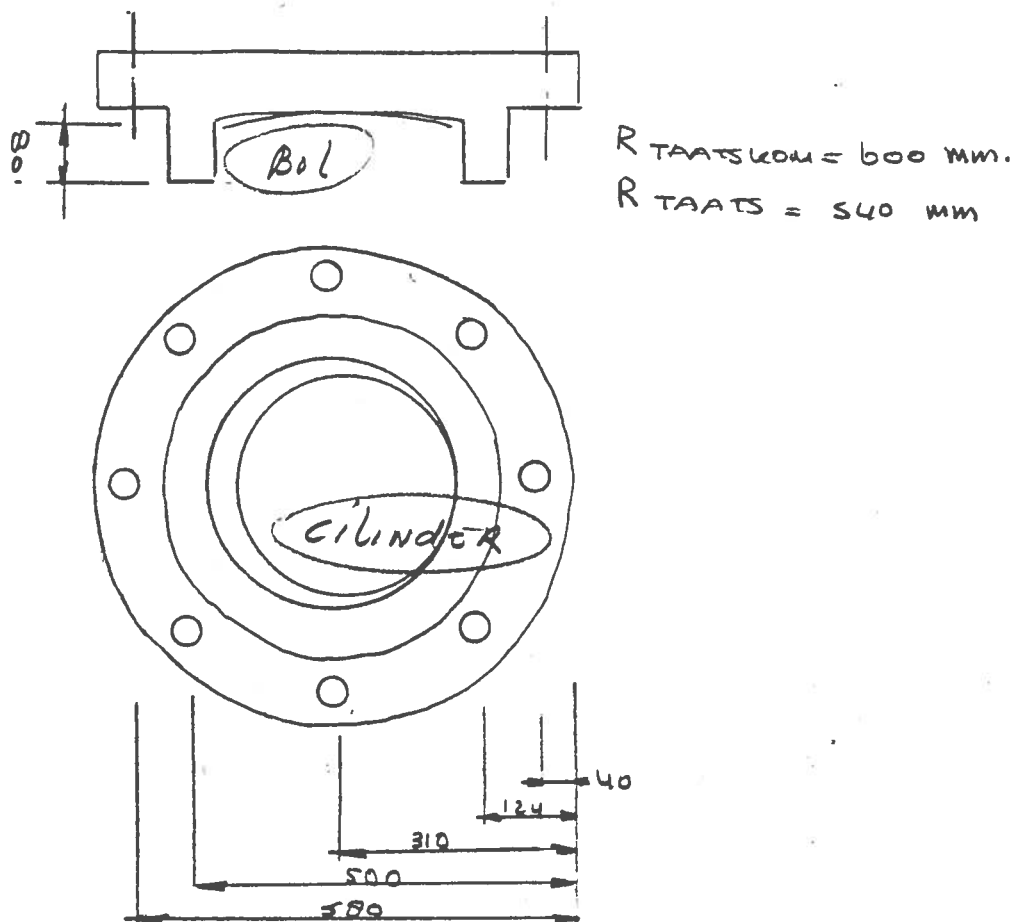
F VERTIKAAL = 275 kN

KONTAKTSPANNING (BOL)

$$p \cdot p^2 < 7,9$$

$$p = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) = 9,24 \cdot 10^{-4}$$

$$275 \cdot 10^3 \cdot \left(9,24 \cdot 10^{-4} \right)^2 = 0,24 < 7,9$$



KONTAKTSPANNING (cilinder).

$$p \cdot l < 1200 \cdot l$$

$$\frac{226 \cdot E3 \cdot 9,24 \cdot 10^{-4}}{1200 \cdot l} = 208 \quad \text{voldoet}$$

bouten: (pasvlak $\phi 30$, m27).

$$\tau = 226 \cdot E3 / 8 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot 30^2 = 40,1 \text{ N/mm}^2$$

$$T_b = \frac{226 \cdot E3 \cdot 150}{580^2 + 2 \cdot 500^2 + 2 \cdot 310^2 + 2 \cdot 124^2 + 40^2} = 18,9 \text{ kN}$$

$$\sigma_b = 18,9 \cdot E3 / \frac{\pi}{4} \cdot 23^2 = 45,7 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_i = \sqrt{\sigma^2 + 3 \tau^2} = 83 \text{ N/mm}^2$$

plaatveldnr 1. .:

afmetingen b = 810 mm
h = 1357 mm

maximale belasting in dit veld = 53 kN/m**2

beschouw deze belasting als een gelijkmatig verdeelde belasting op het gehele vlak werkend.

$$\frac{l_y}{l_x} = \frac{1357}{810} = 1.67$$

voor een aan 4 zijden ingeklemde plaat geldt :

$$\begin{aligned} M_y \text{ rand} &= -0.0799 \times q \times a^{**2} \\ M_x \text{ rand} &= -0.0571 \times q \times a^{**2} \\ M_y \text{ midden} &= 0.0392 \times q \times a^{**2} \\ M_x \text{ midden} &= 0.0193 \times q \times a^{**2} \\ M \text{ hoekp.} &= - \times q \times a^{**2} \end{aligned}$$

$$M \text{ max} = M_y \text{ rand} = -0.0799 \times 0.053 \times 810^{**2} = 2778 \text{ Nmm}$$

$$s_s y = \frac{M \text{ max}}{h^{**2} / 6} = \frac{2778}{100/6} = 166.7 \text{ N/mm**2}$$

doorbuiging :

$$\delta = \frac{0.0260 \times q \times a^{**4}}{210000 \times 1000} = \frac{0.0260 \times 0.053 \times 810^{**4}}{210000000} = 3. \text{ mm}$$

verstijvingsnr 1.:

afmetingen ligger 1 = 1357 mm

$$0.053 \times 860 = 45,6$$

maximale belasting op de ligger bedraagt 53 kN/m**2
beschouw deze belasting als een gelijkmatig verdeelde belasting over de gehele ligger werkend.

bepaling toe te passen profiel:

De meewerkende breedte van het profiel wordt vastgesteld aan de hand van DIN 1073. Hiertoe wordt de ligger beschouwd (voor de bepaling van b_m) als ~~het eindveld van een doorlopende ligger.~~

een ligger op 2 steunpunten.

$$l_1 = 0,8 \times 1 = 1357 \text{ mm}$$

$$b = 860 / 2 = 430 \text{ mm}$$

$$b/l_1 = 430 / 1357 = 0,31$$

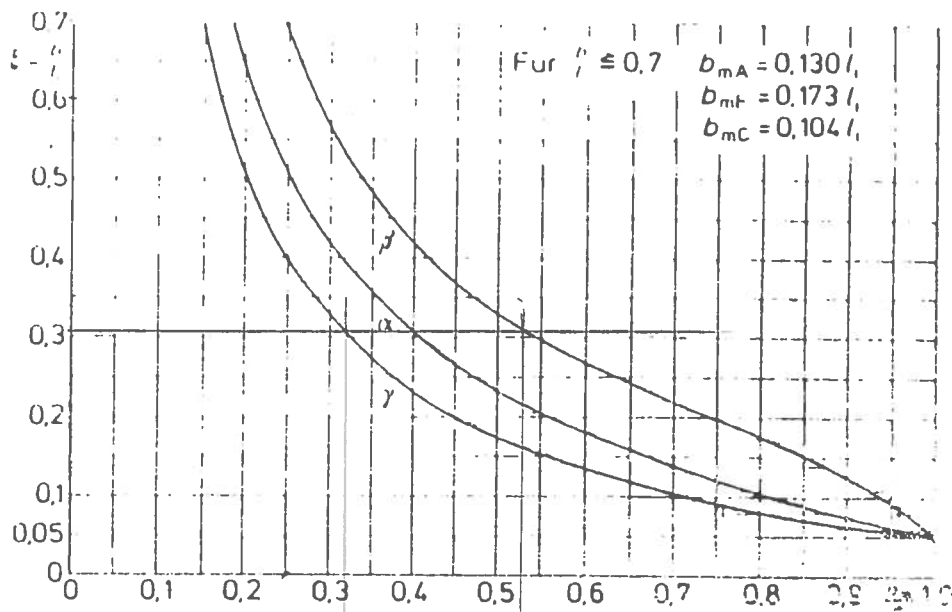


Bild 4. Mitwirkende Breite b_m , Beiwerte α, β, γ

Uit bovenstaande grafiek uit de norm blijkt dat

$$\beta = 0,54$$

$$\gamma = n, v, t$$

profielgrootheden t.p.v. veld (beta) :

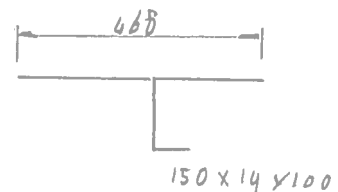
$$A = 8100 \text{ mm**2}$$

$$I = 29,2 E6 \text{ mm**4}$$

$$e_b = 112 \text{ mm}$$

$$W_o = 259 E3 \text{ mm**3}$$

$$W_b = 676 E3 \text{ mm**3}$$



profielgrootheden t.p.v. de inklemming (gamma) :

$$A = \text{mm**2}$$

$$I = \text{mm**4}$$

$$e_b = \text{mm}$$

$$W_o = \text{mm**3}$$

$$W_b = \text{mm**3}$$

$$M_v = -\frac{1}{24} * q * l^3 = -\frac{1}{24} * 45,6 * 1357^3 = 10,5 \text{ kNm}$$

$$M_i = \frac{1}{12} * q * l^3 = \frac{1}{12} * 45,6 * 1357^3 = 10,5 \text{ kNm}$$

$$SS \text{ veld onder} = M_v / W_o = 10,5 \text{ E} 6 / 259 \text{ E} 3 \text{ N/mm}^2 = 40,6 \text{ N/mm}^2$$

$$SS \text{ veld boven} = M_v / W_b = 10,5 \text{ E} 6 / 676 \text{ E} 3 \text{ N/mm}^2 = 15,5 \text{ N/mm}^2$$

$$SS \text{ inkl onder} = M_i / W_o = 10,5 \text{ E} 6 / 259 \text{ E} 3 \text{ N/mm}^2 = 40,6 \text{ N/mm}^2$$

$$SS \text{ inkl boven} = M_i / W_b = 10,5 \text{ E} 6 / 676 \text{ E} 3 \text{ N/mm}^2 = 15,5 \text{ N/mm}^2$$

$$S_{xy} = q * l / 2 * S = 46,7 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{b * I}{14 * 29,2 \text{ E} 6} = \frac{45,6 * 1357 / 2 * 618 \text{ E} 3}{14 * 29,2 \text{ E} 6} = 46,7 \text{ N/mm}^2$$

doorbuiging :

De maximale doorbuiging vindt plaats in het midden van de ligger en bedraagt

$$\Delta = \frac{q * l^4}{384 * EI} = \frac{45,6 * 5 * 1357^4}{384 * 210000 * 29,2 \text{ E} 6} = 1 \text{ mm}$$

verstijvingsnr 2 .:

afmetingen ligger 1 = 1357 mm

$$1,053 \times 430 = 22,8$$

maximale belasting op de ligger bedraagt 53 kN/m**2
beschouw deze belasting als een gelijkmatig verdeelde belasting
over de gehele ligger werkend.

bepaling toe te passen profiel:

De meewerkende breedte van het profiel wordt vastgesteld aan de
hand van DIN 1073. Hiertoe wordt de ligger beschouwd (voor de
bepaling van b_m) als ~~het eindveld van een doorlopende ligger.~~
een ligger op twee steunpunten.

$$l_1 = 0,8 \times 1 = 1357 \text{ mm}$$

$$b = 215 \text{ mm}$$

$$b/l_1 = 0,15$$

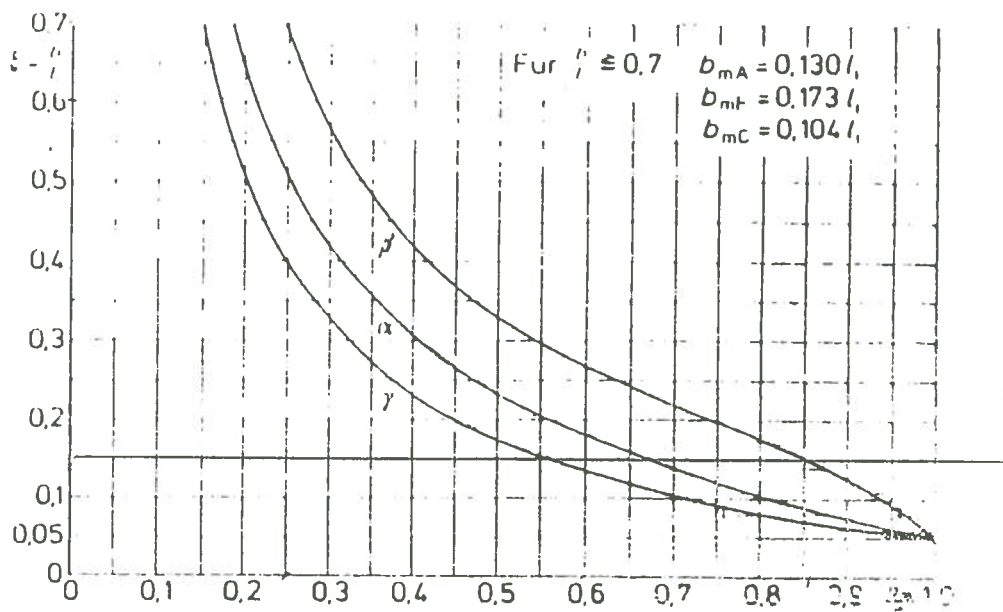


Bild 4. Mitwirkende Breite b_m , Beiwerte α , β , γ

Uit bovenstaande grafiek uit de norm blijkt dat

$$\beta = 0,06$$

$$\gamma = n.v.t$$

profielgrootheden t.p.v. veld (beta) :

$$A = 6765 \text{ mm**2}$$

$$I = 13,86 \text{ E6 mm**4}$$

$$e_b = 66 \text{ mm}$$

$$W_o = 210 \text{ E3 mm**3}$$

$$W_b = 315 \text{ E3 mm**3}$$

profielgrootheden t.p.v. de inklemming (gamma) :

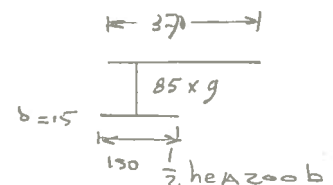
$$A = \text{mm**2}$$

$$I = \text{mm**4}$$

$$e_b = \text{mm}$$

$$W_o = \text{mm**3}$$

$$W_b = \text{mm**3}$$



$$M_v = -1/24 * q * l^2 = -1/24 * 22,8 * 1357^2 = 5,25 \text{ kNm}$$

$$M_i = -1/12 * q * l^2 = -1/12 * 22,8 * 1357^2 = 10,5 \text{ kNm}$$

$$SS \text{ veld onder} = M_v / W_o = 5,25 \text{ E}6 / 210 \text{ E}6 \text{ N/mm}^2 = 25 \text{ N/mm}^2$$

$$SS \text{ veld boven} = M_v / W_b = 5,25 \text{ E}6 / 315 \text{ E}6 \text{ N/mm}^2 = 16,6 \text{ N/mm}^2$$

$$-SS \text{ inkl onder} = M_i / W_o = 10,5 \text{ E}6 / 210 \text{ E}6 \text{ N/mm}^2 = 50 \text{ N/mm}^2$$

$$-SS \text{ inkl boven} = M_i / W_b = 10,5 \text{ E}6 / 315 \text{ E}6 \text{ N/mm}^2 = 33,3 \text{ N/mm}^2$$

$$S_{xy} = q * l / 2 * S = 17,9 \text{ N/mm}^2$$

$$b * I = \frac{15470 * 144 \text{ E}3}{12 * 13,86 \text{ E}6} = 17,9 \text{ N/mm}^2$$

doorbuiging :

De maximale doorbuiging vindt plaats in het midden van de ligger en bedraagt

$$\Delta = \frac{q * l^4}{384 * EI} = \frac{22,8 * 1357^4}{384 * 210000 * 13,86 \text{ E}6} = 1 \text{ mm}$$