

Plåt handboken

1. a) Driftorsion skevsnäckning
b) Knäckning (böjknäckning)
c) Buckling (lokal buckling)

2. I TV4 kan buckling uppstå i elastiskt tillstånd

I TV3 uppstår buckling först efter att sträckgränsen överstegits för tvärsnittet

3. $n > 1000$ st

4. $f_y = 800 \text{ MPa}$, $\gamma_n = 1,2$, $\gamma_M = 1,25$

$$\Rightarrow f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_n \cdot \gamma_M} = \frac{800}{1,2 \cdot 1,25} = 533,33 \text{ MPa}$$

Svar: $f_{yd} = 533 \text{ MPa}$

5

$$R_{eMs} = 235 \text{ MPa}, \quad t_{Ms} = 9 \text{ mm}$$

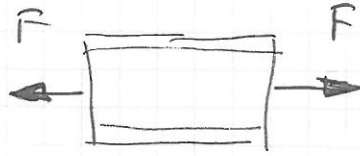
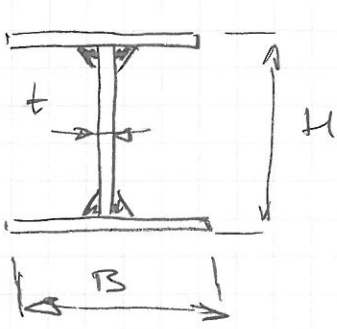
$$R_{eHs} = 760 \text{ MPa} \Rightarrow t_{Hs} = ?$$

$$t_{Hs} = t_{Ms} \cdot \sqrt{\frac{R_{eMs}}{R_{eHs}}}$$

$$\Rightarrow t_{Hs} = 9 \cdot \sqrt{\frac{235}{760}} = 5,005 \text{ mm}$$

$$\text{von: } t_{Hs} = 5,0 \text{ mm}$$

6



$$R_e = 600 \text{ MPa}$$

$$t = 5 \text{ mm}$$

$$H = 150 \text{ mm}$$

$$B = 120 \text{ mm}$$

$$k_m = 1$$

$$N_t = 1 \cdot 10^6 \text{ cykler}$$

$$v = 0,1$$

$$\gamma_f = 1,1$$

$$\varphi_c = 1$$

$$\varphi_m = 1$$

$$\gamma_m = 1,21 \text{ (konsekvens allvarigt)}$$

$$F_{\max} = ?$$

$$F_{\max} = \sigma_{\max} \cdot A$$

$$S_m = \frac{N_t}{2 \cdot 10^6}, k_m = \frac{1 \cdot 10^6}{2 \cdot 10^6} \cdot 1 = 0,5$$

$$FAT = 90 \text{ MPa}$$

$$\varphi_c = 1,0 \text{ } (\sigma_{\max} > 0)$$

$$\text{svetsad m.h.} \Rightarrow m = 3$$

$$\Delta \sigma_{Rd} = \frac{FAT \cdot \varphi_c \cdot \varphi_m \cdot \varphi_e}{\gamma_m \cdot \sqrt[3]{S_m}} = \frac{90 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1}{1,21 \cdot \sqrt[3]{0,5}}$$

$$\Delta \sigma_{Rd} = 93,713 \text{ MPa}$$

$$\Delta \sigma_{\max} \cdot \gamma_f = \Delta \sigma_{Rd} \Rightarrow \Delta \sigma_{\max} = \frac{\Delta \sigma_{Rd}}{\gamma_f} = 85,194 \text{ MPa}$$

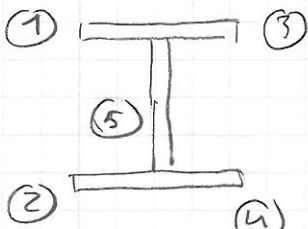
$$A = 2 \cdot 5 \cdot 120 + 5 \cdot (150 - 2 \cdot 5) = 1900 \text{ mm}^2$$

$$\Rightarrow F_{\max} = \sigma_{\max} \cdot A = 161869 \text{ N}$$

$$\text{Svar: } F_{\max} = 162 \text{ kN}$$

7

Kontrollera om vi har risk för buckling



⇒ Kontrollera om någon del hamnar i TV4

Del 1, 2, 3 och 4 ⇒ Frikant jämnt tryck

$$\text{Gräns TV4: } \frac{b}{t} \geq 14 \cdot \varepsilon$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}} = \sqrt{\frac{235}{600}} = 0,6258$$

$$14 \cdot \varepsilon = 8,762$$

$$\frac{b}{t} = \frac{60 - 5}{5} = \frac{55}{5} = 11$$

$$\Rightarrow \frac{b}{t} \geq 8,762 \Rightarrow \text{TV4}$$

Del 5: Inspänd 2 kanter jämnt tryck:

$$\text{Gräns TV4: } \frac{b}{t} \geq 42 \cdot \varepsilon$$

$$42 \cdot \varepsilon = 26,28$$

$$\frac{b}{t} = \frac{(150 - 2 \cdot 5)}{5} = 28$$

$$\Rightarrow \frac{b}{t} > 28 \Rightarrow \text{TV4}$$

Svar: Ja, vi måste ta hänsyn till buckling vid beräkningen

FACIT 2012-01-09

9.

- Undvik oheliga materialkombinationer
- Undvik elektrolyter (vatten)
- Ytbehandla först och främst det ädlaste materialet

10.

- $\rho_{\text{stål}} / \rho_{\text{Al}} \approx 3$ (7900/2700=2,92)
- $E_{\text{stål}} / E_{\text{Al}} \approx 3$ (210000/70000=3,00)
- $\alpha_{\text{stål}} / \alpha_{\text{Al}} \approx 1/2$ (12/23)
- $t_{\text{stål}} / t_{\text{Al}} \approx 2$ (1540/658)

12.

- Decoral

13.

- Ökad hållf
- Ökad täthet
- ”Bygger” marginellt
- Minskad termisk deformation
- Ökad repeterbarhet

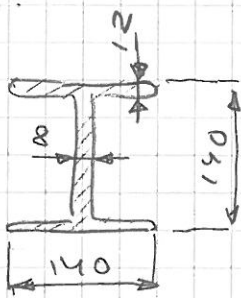
14.

- Bibehålla nytseende
- Korrosionsbeständighet
- En smutsavvisande yta som motsvarar höga krav på hygien
- En dekorativ yta med beständig färg och glans
- En beröringsvänlig yta
- En funktionsyta för t.ex. maskindelar
- En yta med elektriskt isolerande beläggning
- Ett underlag för applicering av lim eller tryckfärg

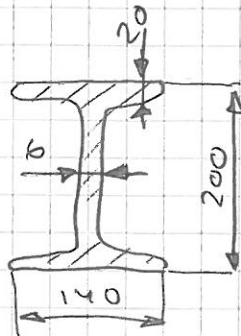
Handbolk för konstruktör

1027

11.



stål



Al.

$$I = \frac{B H^3}{12}$$

stål: $A_{st} = 140 \cdot 140 - (140 - 8) \cdot (140 - 24) = 4288 \text{ mm}^2$

$$I_{st} = \frac{140 \cdot 140^3}{12} - 2 \cdot \frac{(70 - 4) \cdot (140 - 24)^3}{12} = 1484 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

Al: $A_{Al} = 140 \cdot 200 - (140 - 6) \cdot (200 - 40) = 6560 \text{ mm}^2$

$$I_{Al} = \frac{140 \cdot 200^3}{12} - 2 \cdot \frac{(70 - 3) \cdot (200 - 40)^3}{12} = 4759 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$E_{st} = 210 \cdot 10^3 \text{ MPa} \quad E_{Al} = 70 \cdot 10^3 \text{ MPa} \Rightarrow E_{st} = 3 \cdot E_{Al}$$

$$\rho_{st} = 7800 \text{ kg/m}^3 \quad \rho_{Al} = 2700 \text{ kg/m}^3 \Rightarrow \rho_{st} = 2,89 \cdot \rho_{Al}$$

Wikt: $m = \rho \cdot A \cdot L$: sätt $L = 1$:

$$m_{st} = 7800 \cdot 4288 \cdot 1 = 33,45 \cdot 10^6$$

$$m_{Al} = 2700 \cdot 6560 \cdot 1 = 17,71 \cdot 10^6$$

Wiktreduktion: $\frac{m_{st} - m_{Al}}{m_{st}} = 0,444$

stivhet: $f = \text{konst} \cdot \frac{1}{EI}$

$$EI_{st} = 210 \cdot 10^3 \cdot 1484 \cdot 10^4 = 3116 \cdot 10^9$$

$$EI_{Al} = 70 \cdot 10^3 \cdot 4759 \cdot 10^4 = 3331 \cdot 10^9$$



$$\frac{E \cdot I_{AL}}{E \cdot I_{st}} = \frac{3331}{3116} = 1,07$$

Sten: Bøjstivheden er lika
Vægtreduktion er 44%
Konstruktionen hade rätt