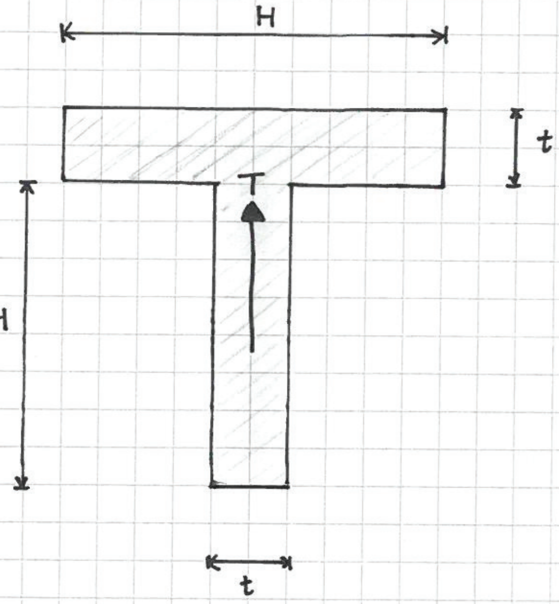
2.4.82

Givet



× $t \ll H$
(dvs tunnväggigt)

× Tvärkraft T

Sökt Bestäm skjuvspänningsfördelning

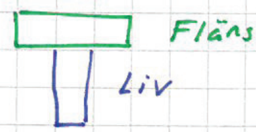
Rita diagram och ange max i de olika delarna av tvärsnittet

Lösning

1. Tyngdpunkt

Tunnväggigt T-tvärsnitt, se FS tab 30.2.10

Obs



$$\left[e_z = h \cdot \frac{b \cdot t_f + h \cdot t_1/2}{b \cdot t_f + h \cdot t_1} \right]$$ ... där $h \equiv$ (ung./medel)höjd, $b \equiv$ bredd fläns, $t_1 \equiv$ tjocklek liv, t_f = tjocklek fläns

$$\Longrightarrow \begin{cases} h = H \\ b = H \\ t_1 = t \\ t_f = t \end{cases} \Longrightarrow e_z = H \cdot \frac{\left(H \cdot t + H \cdot t \cdot \frac{1}{2}\right)}{H \cdot t + H \cdot t} = \frac{3}{4} \cdot H$$

Obs mätt från botten av livet!

dvs $e_z = \frac{3}{4} H$

2. Tröghetsmoment

Tunnväggigt T-tvärsnitt, kring y-axel (→), se FS tab 30.2.10

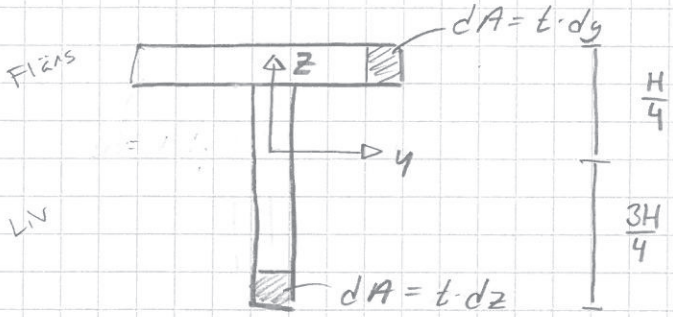
$$\left[I_y = \frac{t_1 \cdot h^3}{12} + h \cdot t_1 \left(e_z - \frac{h}{2}\right)^2 + b t_f \left(h - e_z\right)^2 \right]$$

$$\Longrightarrow I_y = \frac{t \cdot H^3}{12} + H \cdot t \left(\frac{3}{4} H - \frac{H}{2}\right)^2 + H \cdot t \cdot \left(H - \frac{3}{4} H\right)^2 = \frac{5 H^3 t}{24}$$

dvs $I_y = \frac{5 H^3 t}{24}$

2.4.82
forts. 1

3. Statiskt moment



Livet
$$S_{A_L^*} = \int z\,dA = \int_{z}^{-\frac{3H}{4}} z \cdot t \cdot dz = \left\{ - \int_{-\frac{3H}{4}}^{z} z \cdot t \cdot dz \right\} = \frac{t}{32}\left(9H^2 - 16z^2\right)$$

"a" "b"

Fläns
$$S_{A_F^*} = \int z\,dA = \left\{ z \approx \frac{H}{4} \text{ ty tunnväggigt} \right\} =$$
$$= \int_{y}^{\frac{H}{2}} \frac{H}{4} \cdot t \cdot dy = \frac{H}{4}\left[t \cdot y\right]_{y}^{\frac{H}{2}} = \frac{Ht}{4}\left(\frac{H}{2} - y\right)$$

dvs
$$\begin{cases} S_{A_L^*} = \dfrac{t}{32}\left(9H^2 - 16z^2\right) \\ S_{A_F^*} = \dfrac{Ht}{4}\left(\dfrac{H}{2} - y\right) \end{cases}$$

2.4.82
forts 2

4. Skjuvspänningar

FS. 6.12
$$\left[\ \tau = \frac{T \cdot S_A^*}{I \cdot b}\ \right]$$

$$\Longrightarrow \quad \underset{(xz)}{\tau_{liv}} = \begin{cases} T = T \\ S_{A^*} = S_{A^*}^{liv} = \frac{t}{2}\left(\frac{9H^2}{16} - z^2\right) \\ I = I_y = \frac{5H^3 t}{24} \\ b = t \end{cases} = \frac{T \cdot \frac{t}{2}\left(\frac{9H^2}{16} - z^2\right)}{\frac{5H^3 t}{24} \cdot t} = \frac{12T \cdot \left(\frac{9H^2}{16} - z^2\right)}{5H^3 t}$$

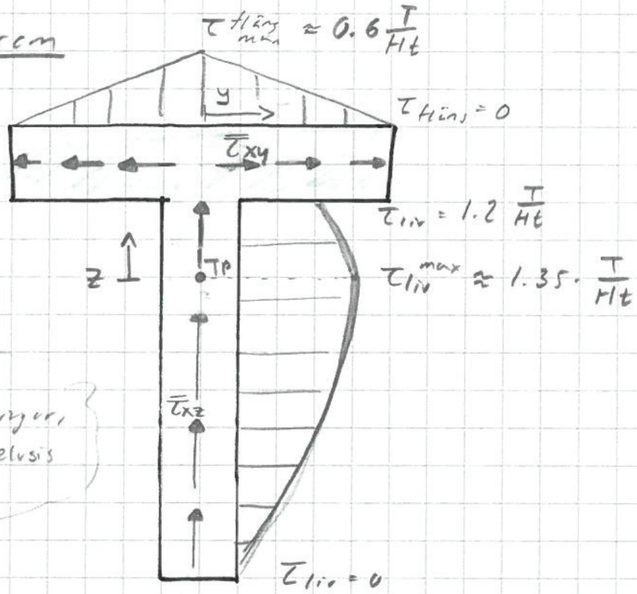
$$\underset{(xy)}{\tau_{fläns}} = \begin{cases} T = T \\ S_{A^*} = S_{A^*}^{fläns} = \frac{Ht}{4}\left(\frac{H}{2} - y\right) \\ I = I_y = \frac{5H^3 t}{24} \\ b = t \end{cases} = \frac{T \cdot \frac{Ht}{4}\left(\frac{H}{2} - y\right)}{\frac{5H^3 t}{24} \cdot t} = \frac{6T \cdot \left(\frac{H}{2} - y\right)}{5H^2 t}$$

$$\text{dvs} \begin{cases} \tau_{liv} = \{xz\text{-planet}\} = \dfrac{12T\left(\frac{9H^2}{16} - z^2\right)}{5H^3 t} \\[2ex] \tau_{fläns} = \{xy\text{-planet}\} = \dfrac{6T\left(\frac{H}{2} - y\right)}{5H^2 t} \end{cases}$$

Max för liv fås då $z = 0$ $\longrightarrow$ $\tau_{liv}^{max} = \frac{27}{20} \cdot \frac{T}{Ht}$ Dim ok $\frac{N}{m^2}$

" " fläns fås då $y = 0$ $\longrightarrow$ $\tau_{fläns}^{max} = \frac{3}{5} \cdot \frac{T}{Ht}$

Diagram



Obs
För plan och riktningar, se FS s. 2 exempelvis