

1.1.2

Givet Spänningsstillstånd i en snittyta

$$\underline{S} = \begin{bmatrix} 30 & 0 & 10 \\ 0 & 30 & 10 \\ 10 & 10 & 30 \end{bmatrix} \text{ MPa}$$

"Spänningsmatris"

$$\underline{n} = \frac{1}{\sqrt{5}} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$$

"Normalvektor"

Sökt Normalspänningen i snittytan med normalvektor \underline{n} LösningGivet är spänningsstillståndet uttryckt med spänningsmatrisen \underline{S}

dvs:

$$\underline{S} = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \sigma_{13} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \sigma_{23} \\ \sigma_{31} & \sigma_{32} & \sigma_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sigma_x & \tau_{xy} & \tau_{xz} \\ \tau_{yx} & \sigma_y & \tau_{yz} \\ \tau_{zx} & \tau_{zx} & \sigma_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 30 & 0 & 10 \\ 0 & 30 & 10 \\ 10 & 10 & 30 \end{bmatrix} \text{ MPa}$$

FS 1.6

Uttryckt i (x, y, z)

obs! $\sigma_{xy} = \tau_{xy} = \tau_{yx} = \sigma_{yx}$
osv...

Alltså:

$$\sigma_x = 30 \text{ MPa}$$

$$\sigma_y = 30 \text{ MPa}$$

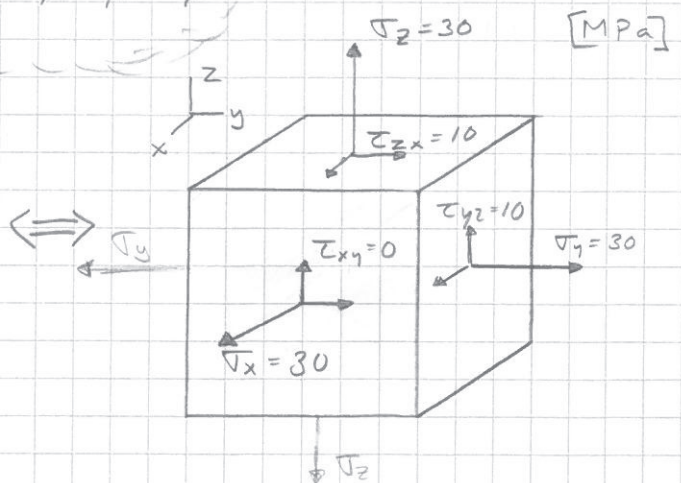
$$\sigma_z = 30 \text{ MPa}$$

 \Leftrightarrow

$$\tau_{xy} = \tau_{yx} = 0 \text{ MPa}$$

$$\tau_{xz} = \tau_{zx} = 10 \text{ MPa}$$

$$\tau_{yz} = \tau_{zy} = 10 \text{ MPa}$$

Normalspänning σ fås som

$$\text{FS 1.5} \quad \sigma = \underline{n}^T \underline{S} \underline{n}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{1}{\sqrt{5}} (1 \ 2 \ 0) \cdot \begin{bmatrix} 30 & 0 & 10 \\ 0 & 30 & 10 \\ 10 & 10 & 30 \end{bmatrix} \cdot \frac{1}{\sqrt{5}} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{5} \cdot [(1 \cdot 30 + 2 \cdot 0 + 0 \cdot 10) \ (1 \cdot 0 + 2 \cdot 30 + 0 \cdot 10) \ (1 \cdot 10 + 2 \cdot 10 + 0 \cdot 30)] \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{5} \cdot [30 \ 60 \ 30] \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} = \frac{1}{5} (30 \cdot 1 + 60 \cdot 2 + 30 \cdot 0) = \frac{150}{5} = 30 \text{ MPa}$$

SVAR Normalspänningen σ är 30 MPa i snittytan