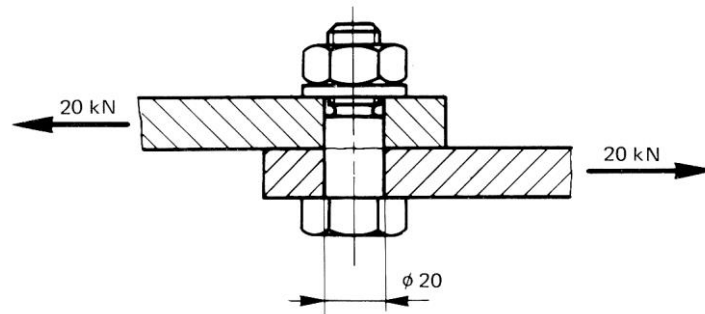


Afschuiving



Figuur 1

De verbinding van de twee strippen, in fig. 1 is gemaakt door middel van een pasbout. De krachten van 20 kN die op deze verbinding werken, zal de verbinding bij de boutsteel willen breken. De pasbout wordt ter plaatse van de boutsteel op afschuiven belast, en wordt dan ook afschuiving genoemd.

De boutsteel van de pasbout in fig. 8 heeft een diameter van 20 mm en moet weerstand bieden aan de optredende afschuifkrachten.

Er wordt aangenomen dat de afschuifkracht gelijkmatig over de doorsnede van de boutsteel is verdeeld. Elke mm^2 van boutsteel moet dan weerstand bieden aan:

$$\frac{20 \cdot 10^3 \text{ N}}{\frac{\pi}{4} \cdot (20\text{ mm}^2)} \Rightarrow$$

$$\frac{20 \cdot 10^3 \cdot 4}{4 \cdot 20^2} = 64 \text{ N/mm}^2$$

De kracht van 64 N per mm^2 wordt de optredende schuifspanning genoemd, en wordt aangeduid met de Griekse letter τ (tau).

Trek- en drukspanningen werken loodrecht op de doorsnede, terwijl schuifspanningen in het vlak van de doorsnede werken.

Toelaatbare schuifspanning

Afschuiving is een ongunstigere belasting dan de trekspanning of drukspanning, de toelaatbare schuifspanning $\bar{\tau}_d$ is dan ook altijd lager dan de toelaatbare trekspanning $\bar{\sigma}_t$ of drukspanning $\bar{\sigma}_d$.

Optredende schuifspanning

Is de belasting in fig.1 F (kN) en de boutsteeldoorsnede A (mm^2) dan vinden in formule form:

$$\tau_d = \frac{F}{A} \left(\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right)$$

Voorbeeld 1

Geg: De verbinding in fig. 2. wordt op afschuiving belast.

$$F = 40\text{kN}, \text{ en } \bar{\tau}_d = 40\text{N/mm}^2.$$

Gevr: De diameter van de pen welke op afschuiving wordt belast.

Opl: De pen in de verbinding moet op twee plaatsen weerstand bieden aan de afschuifkracht van 40kN.

De pen wordt dan dubbelsnedig afgeschoven.

$$\bar{\tau}_d = \frac{F}{A} \Rightarrow$$

$$A = \frac{F}{\bar{\tau}_d} \Rightarrow$$

$$A = \frac{40 \cdot 10^3}{40} \Rightarrow$$

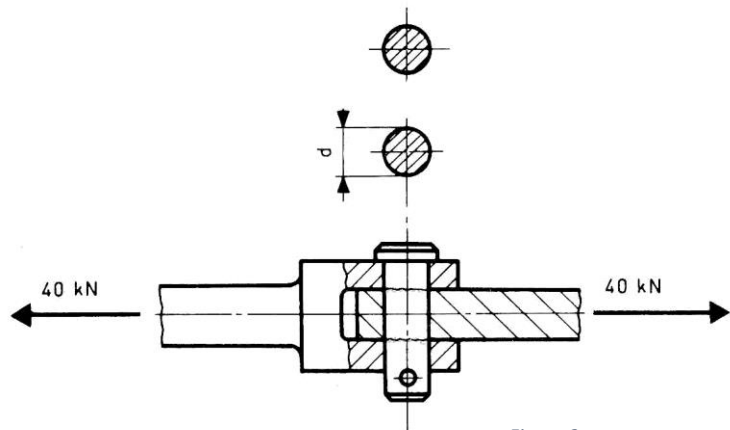
$$A = \underline{1000\text{mm}^2}$$

$$A = 2 \cdot \frac{\pi}{4} d^2 \Rightarrow$$

$$1000 = 2 \cdot \frac{\pi}{4} d^2 \Rightarrow$$

$$d = \sqrt{\frac{1000 \cdot 4}{2 \cdot \pi}} \Rightarrow$$

$$d = \underline{\underline{25,2\text{mm}}} = \underline{\underline{26\text{mm}}}$$



Figuur 2

Voorbeeld 2

Geg: In een stuk plaatmateriaal in fig. 3 moet een gat van 17mm worden geponst.

De ponskracht $F = 180\text{kN}$.

Gevr: Bereken de optredende schuifspanning, welke in het materiaal optreedt.

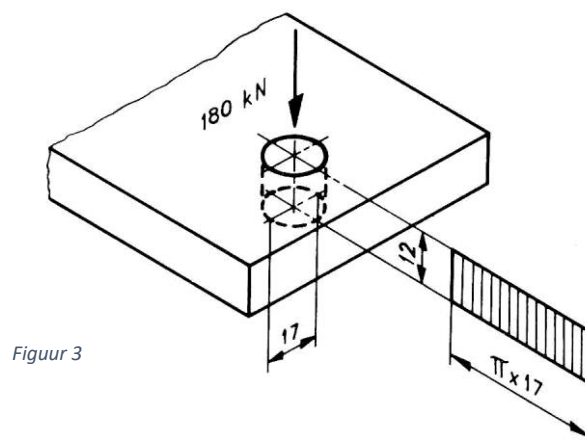
Opl: De schuifspanning treedt op in oppervlakte van de uitslag, welke in fig. 10 is afgebeeld.

$$A = \pi \cdot d \Rightarrow A = \pi \cdot 17 \Rightarrow A = \underline{640\text{mm}^2}$$

$$\tau_d = \frac{F}{A} \Rightarrow$$

$$\tau_d = \frac{180 \cdot 10^3}{640} \Rightarrow$$

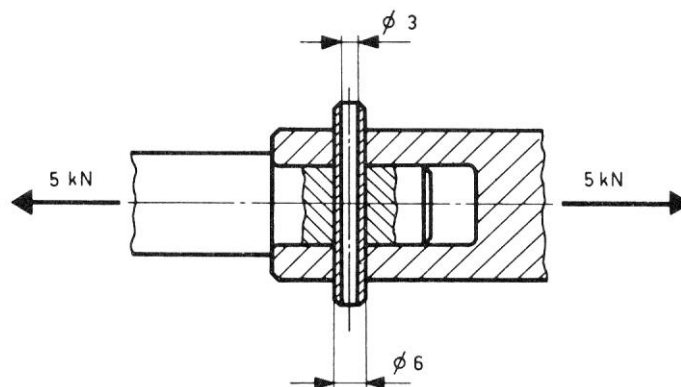
$$\tau_d = \underline{\underline{281,2\text{N/mm}^2}}$$



Figuur 3

Opgaven

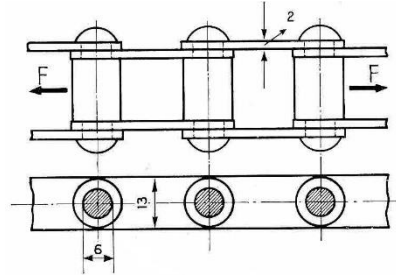
1. Geg: De verbinding in fig. 4 wordt belast met 5kN.



Figuur 4

Gevr: Bereken de optredende schuifspanning in de holle pen.

2. Geg: Een Gallse ketting volgens fig. 5.
De Gallse ketting wordt belast met een kracht van $6kN$.



Figuur 5

- Gevr: Bereken de schuifspanning in de pennen van de Gallse ketting.
3. Geg: In een plaat van $8mm$ wordt met een stempel gaten van $25mm$ geponst.
Het materiaal van de plaat is $FE 360$.
De schuifspanning $\tau_d = 0,8 \sigma_b$.
- Gevr: Bereken de ponskracht.