



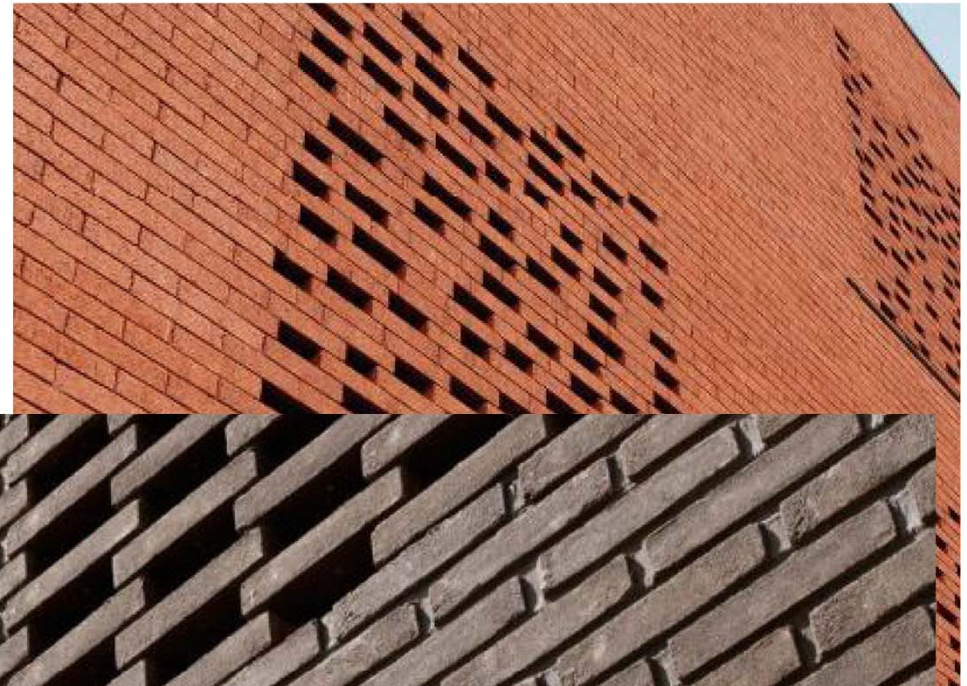
Specifieke metselwerkverbanden

Dr. ir. Rob van der Pluijm

Inhoud

- Claustra of Braziliaans verband
- Metselwerk met verticale lintvoegen
- Verspringend metselwerk

Claustra of Braziliaans verband



Claustra of Braziliaans verband

- Effect op druksterkte

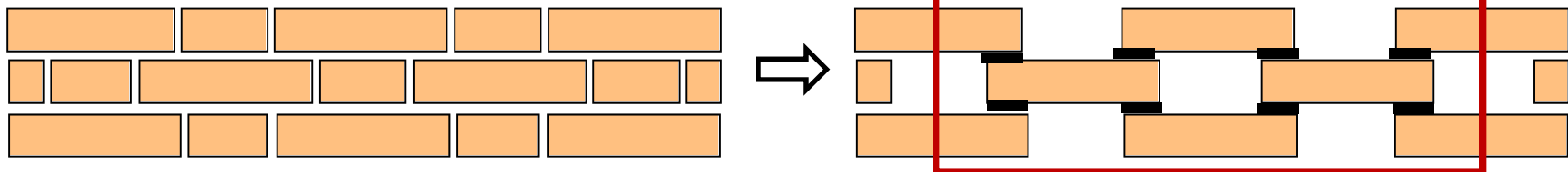
- Uiteraard gereduceerd maar voor een gevel speelt alleen eigengewicht een rol.
- Voorbeeld: 2 verdiepingen, bijv. 6 m (STS 22: max 9 m ivm horizontale dilataties)
- Drukspanning onderaan = ρgh : $1750 \cdot 10 \cdot 6 = 105000 \text{ N/m}^2 = 0,1 \text{ N/mm}^2$

- Zelfs met een aanzienlijke verzwakking zal de druksterkte nooit bereikt worden

Claustra of Braziliaans verband

■ Effect op buigtreksterkte f_{xk1}

- Aannemende dat de stootvoegen niet bijdragen in de sterkte: reductie recht evenredig met de reductie van de lengte van de lintvoeg:
- Voorbeeld:

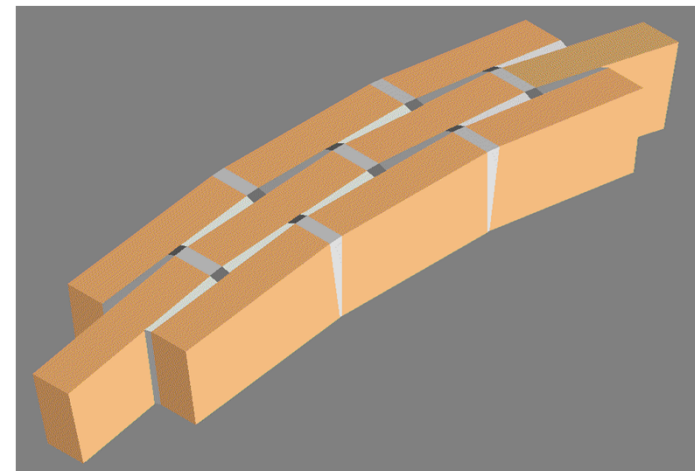
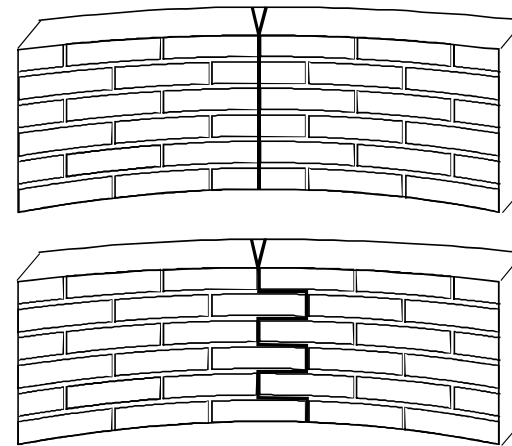
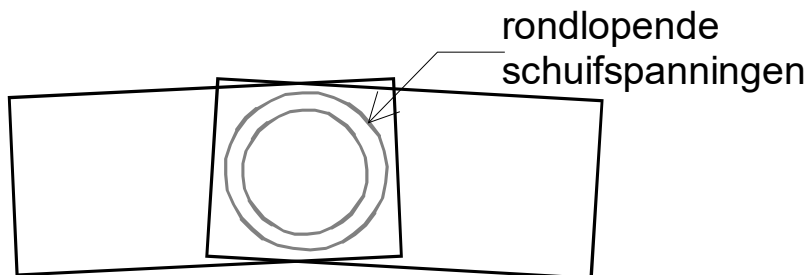


- het weg laten van de koppen in een vlaams verband reduceert de lengte van de beschikbare lintvoeg tot 1/3:

$$\rightarrow f_{xk1;claustra} = 0,33 f_{xk1}$$

Claustra of Braziliaans verband

- Effect op buigtreksterkte f_{xk2}
- 2 bezwijkvormen
 - stenen breken
 - sterkte onafhankelijk van overlap
 - $f_{xk2} = \text{buigtreksterkte steen} / 2$
 - lintvoegen bezwijken door torsie (bij verwaarlozing bijdrage stootvoegen)



Claustra of Braziliaans verband

■ Effect op buigtreksterkte f_{xk2}

- Effect van vermindering overlap op torsie
- Schuifstroom moet overal gelijk zijn dus bij eenzelfde torsiemoment neemt de maximale schuifspanning toe

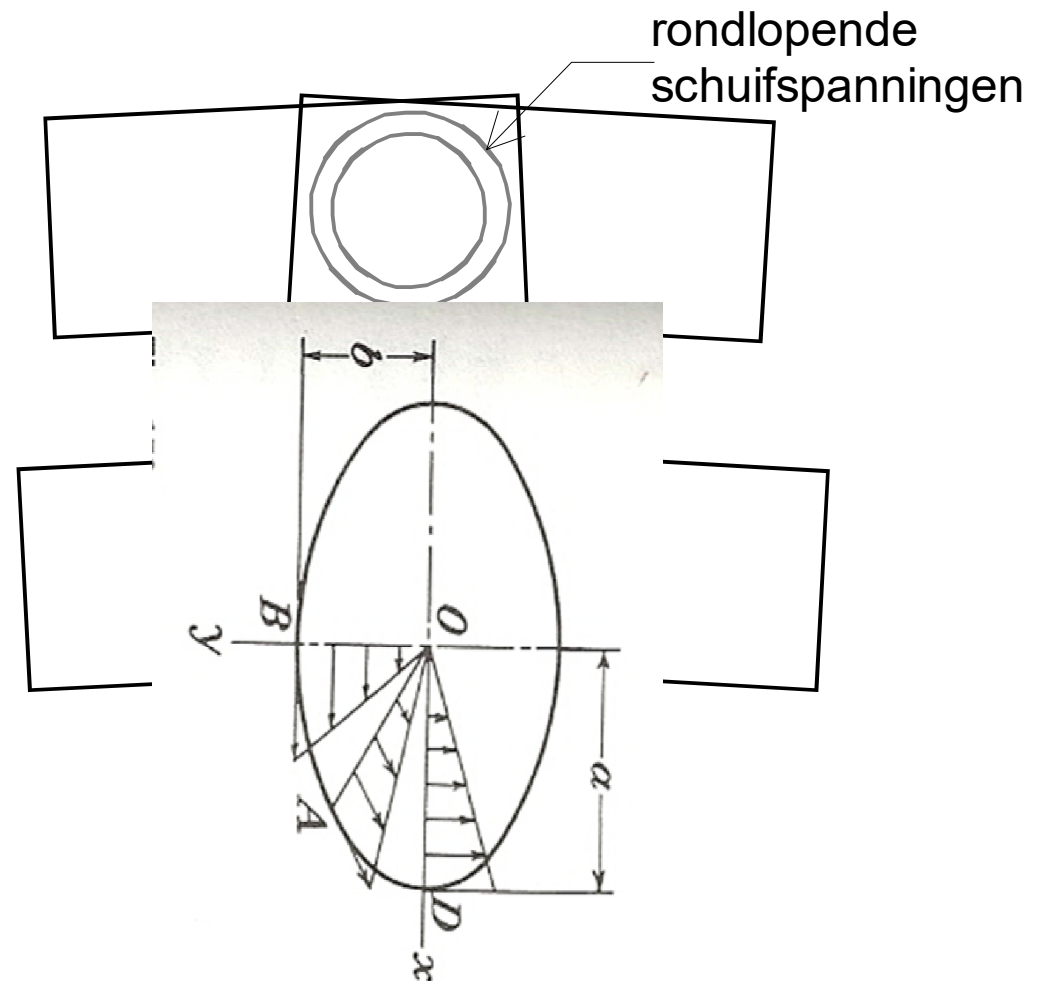
- Timoshenko:

$$M_t = \frac{\tau_{max} \pi a b^2}{2}$$

- Met $\tau_{max} = f_{vk0}$
- $a = \frac{1}{2} t$, $b = \frac{1}{2}$ overlap o

- $M_t = \frac{f_{vk0} \pi t o^2}{16}$

- Met deze uitdrukking kan een inschatting gemaakt worden van de reductie van de sterkte van de overlap



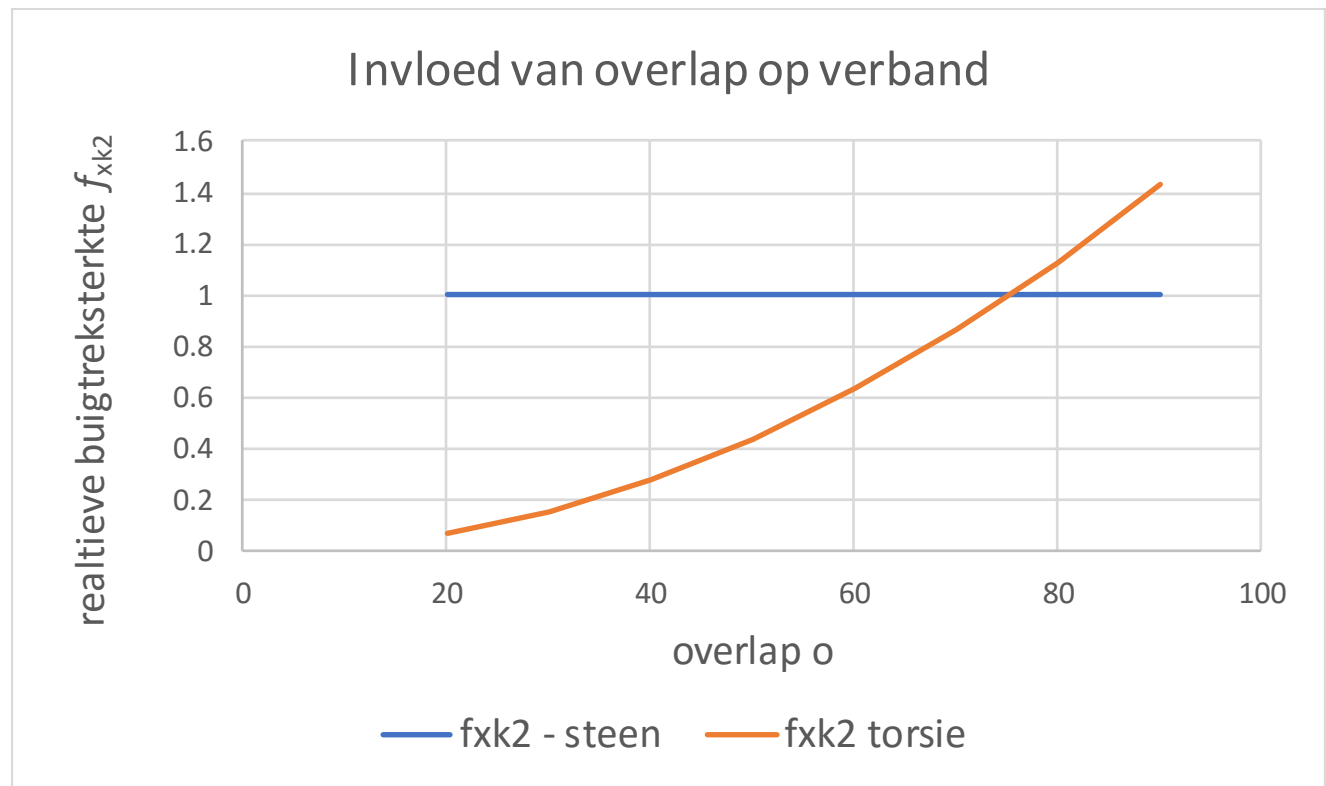
Claustra of Braziliaans verband

■ Effect op buigtreksterkte f_{xk2}

- Steen met een buigtreksterkte van $0,8 \text{ N/mm}^2$, 190 mm lang, 90 mm dik
- $f_{vk0} = 0,3 \text{ N/mm}^2$

■ NB Benadering is conservatief:

- Volledig lineair elastisch
- Ingeschreven cirkel schuifspanningen



Claustra of Braziliaans verband

■ Windbelasting op Claustra verband

- In een spouwmuur: vrijwel NUL door drukvereffing!
- Echter men dient rekening te houden met “enige” druk in de buurt van hoeken
- Indien wind door het verband kan waaien:
 - Ga uit van een drukcoëfficiënt voor open constructies $c = 1,5$ met het gereduceerde oppervlak
- Indien er een raam aanwezig is?
 - Gesloten raam: drukvereffening
 - Open raam: drukvereffening, maar beperkt. $C_{pe} = +/- 0.8$

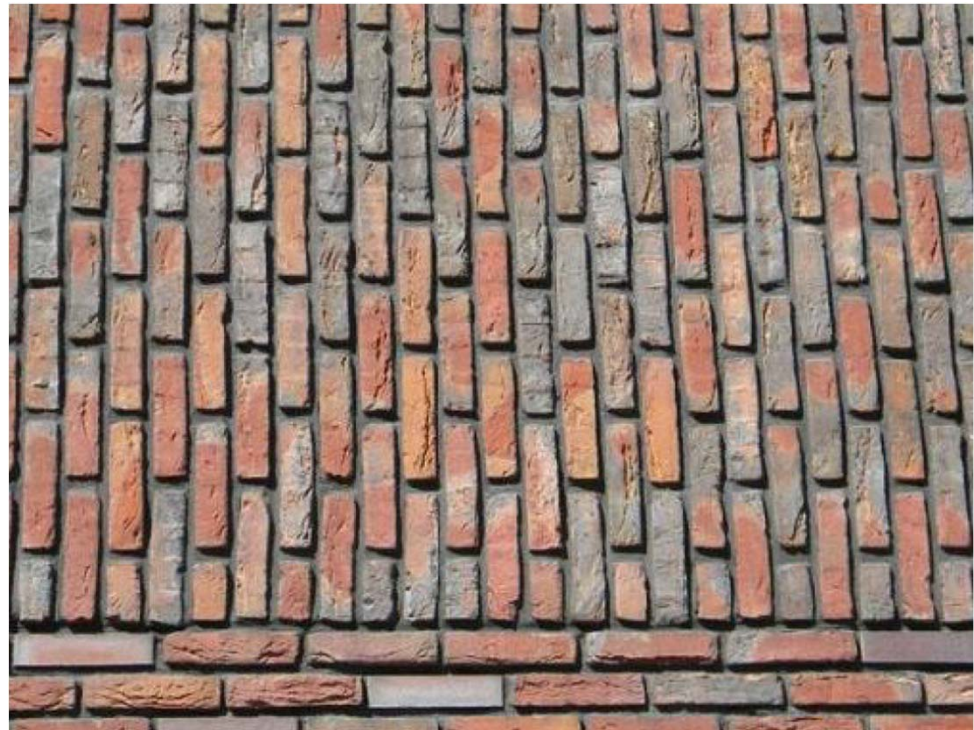
Claustra of Braziliaans verband

■ Berekening van het Claustra verband

- Controleer de sterkte op basis van de afmeting van het verband als gewoon metselwerk met de gereduceerde sterktes en (gereduceerde) windbelasting.
- Het claustra verband dient hierbij verankerd te zijn in gewoon metselwerk omdat het vrijwel onmogelijk zal zijn om spouwankers in het verband zelf toe te passen

Metselwerk met verticale lintvoegen

- Buigtreksterkte f_{xk1} en f_{xk2} draaien om!
 - Wellicht een geringere sterkte omdat er meer vakmanschap is vereist
- Druksterkte is geringer
 - Enkele literatuurbronnen vermelden 50% t.o.v. normaal metselwerk.

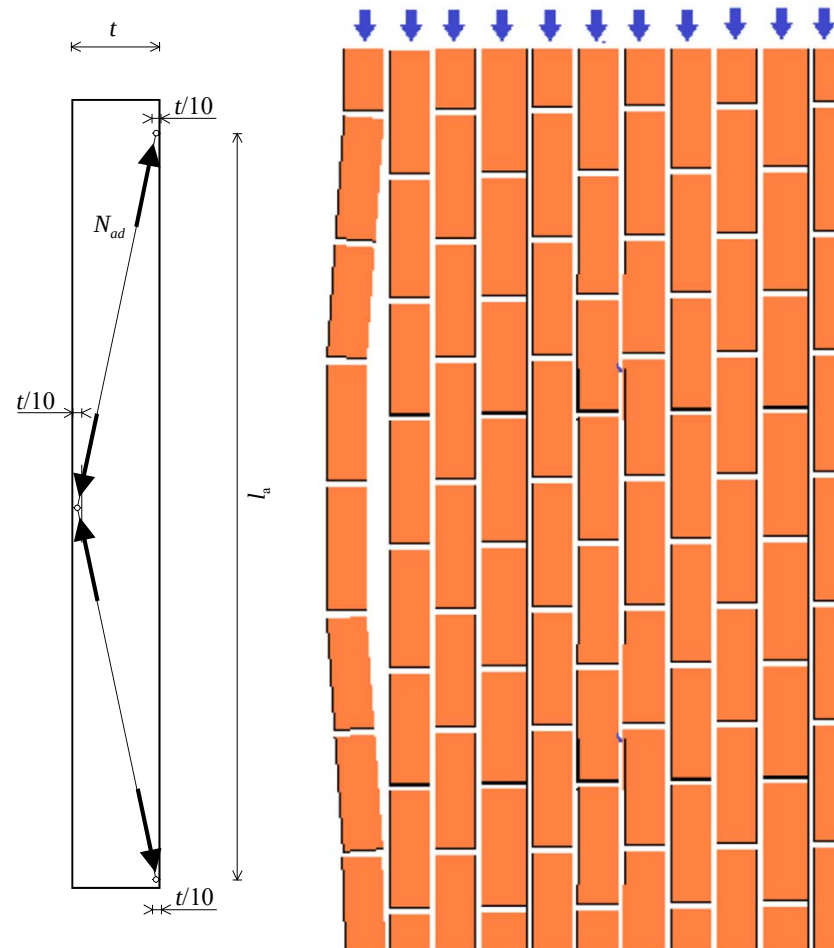


Metselwerk met verticale lintvoegen

- Mogelijk wegnikken van een verticale kolom metselwerk bij een vrije rand?
 - Beschouw de kolom als een boog

$$q_{\text{lat,d}} = f_d \left(\frac{t}{l_a} \right)^2$$

- Voor f_d vullen we de heersende drukspanning in
- q_{lat} is dan de hechtsterkte die nodig is om de kolom op zijn plaats te houden



Metselwerk met verticale lintvoegen

- Ga uit van een vrije hoogte van bijvoorbeeld 6 m, de drukspanning is dan maximaal 0,1 N/mm²:

$$q_{lat,d} = 0,1 \left(\frac{50}{6000} \right)^2 = 7 \cdot 10^{-6} \text{ N/mm}^2$$

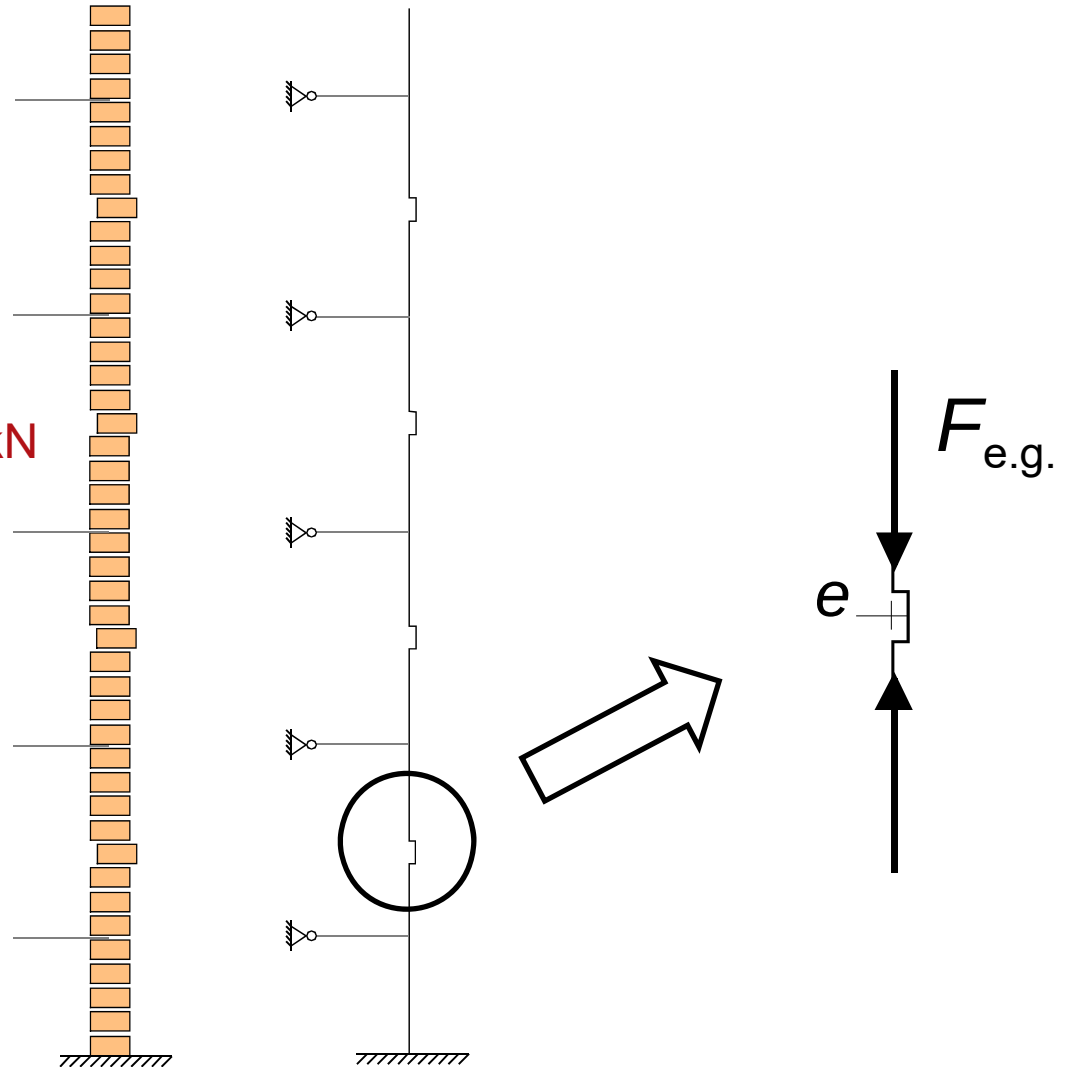
- Conclusie: er is nauwelijks hechtsterkte nodig om uitknikken te vermijden.
- Verticaal metselwerk in een buitenblad van een spouwmuur kan praktisch zonder restrictie worden toegepast.

Verspringend metselwerk



Verspringend metselwerk

- Schematisering
- Additionele spanning:
 - 20 mm uitspringend
 - $F_{e.g.} = 1,75 \text{ kN/m}^3 \cdot 2,125 \text{ m} = 3,71 \text{ kN}$
 - $M_d = 3,71 \text{ kN} \cdot 0,02 \text{ m} = 0,074 \text{ kNm}$
 - $Z = 1000 \cdot 80^2 / 6 = 1,67 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$
 - $\sigma_d = M_d / Z$
 - $\sigma_d = 0,074 \cdot 10^6 \text{ Nmm} / 1,67 \cdot 10^6$
 - $\sigma_d = 0,07 \text{ N/mm}^2$



Verspringend metselwerk

■ Overwegingen

- Gebruik de netto dikte bij de berekening
- Eventuele excentriciteiten van de verticale belasting door het eigen gewicht van het buitenblad kunnen eenvoudig door spouwankers worden opgenomen.
- Beperk de verspringingen tot wat maakbaar is