



# **Aanvulling Verticaal dragende wanden**

Dr. ir. Rob van der Pluijm

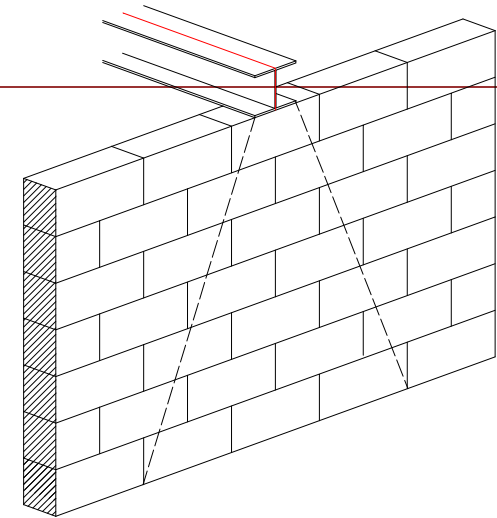
# Puntlasten

- Eis:

$$N_{Edc} \leq N_{Rdc}$$

- Voor de weerstand geldt:

$$N_{Rdc} = \beta A_b f_d$$



waarin

- $\beta$  is een vergrotingsfactor voor geconcentreerde lasten
  - $A_b$  is het door de geconcentreerde last belaste oppervlak
  - $f_d$  is de rekenwaarde van de metselwerkdruksterkte
- Verhoging is mogelijk voor groep 1 stenen (niet voor “shell bedded” metselwerk)
  - $\beta = 1$  voor overige groepen

## Vergrotingsfactor $\beta$

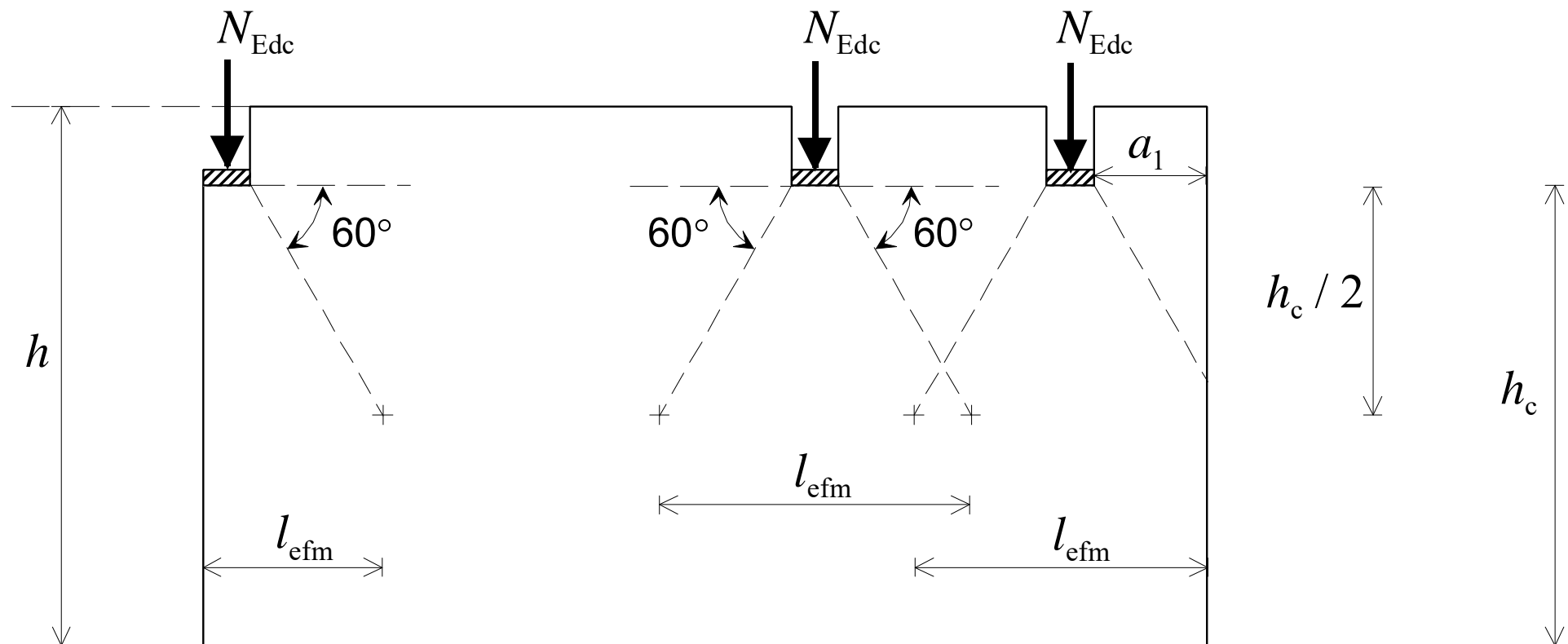
$$\beta \leq \left( 1 + 0,3 \frac{a_1}{h_c} \right) \left( 1,5 - 1,1 \frac{A_b}{A_{ef}} \right)$$

waarin:

- $a_1$  is de afstand van het einde van de wand tot de dichtstbij zijnde rand van het belaste oppervlakte;
- $h_c$  is de hoogte van de wand tot het niveau van de last;
- $A_b$  is de belaste oppervlakte
- $A_{ef}$  is het effectieve draagoppervlakte, deze is gelijk aan  $l_{efm} \cdot t$ ;
- $l_{efm}$  is de effectieve lengte van het draagvlak, bepaald in het midden van de hoogte van de wand of het penant ;
- $t$  is de dikte van de wand, waarbij rekening is gehouden met de diepte van meer dan 5 mm terug liggende voegen;

## Vergrotingsfactor $\beta$

■ 
$$\beta \leq \left( 1 + 0,3 \frac{a_1}{h_c} \right) \left( 1,5 - 1,1 \frac{A_b}{A_{ef}} \right) \quad \text{waarbij} \quad \frac{A_b}{A_{ef}} \leq 0,45$$



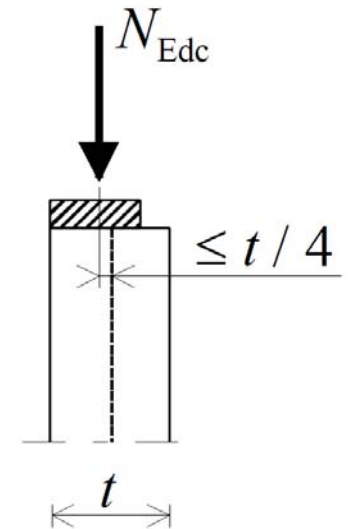
## Vergrotingsfactor $\beta$

- Minimale en maximale waarden:

$$1 \leq \beta \leq \left( 1,25 + \frac{a_1}{2h_c} \right) \leq 1,5$$

- De excentriciteit van de puntlast moet kleiner zijn dan  $t/4$
- *Toekomstig* artikel 6.1.3 (7):

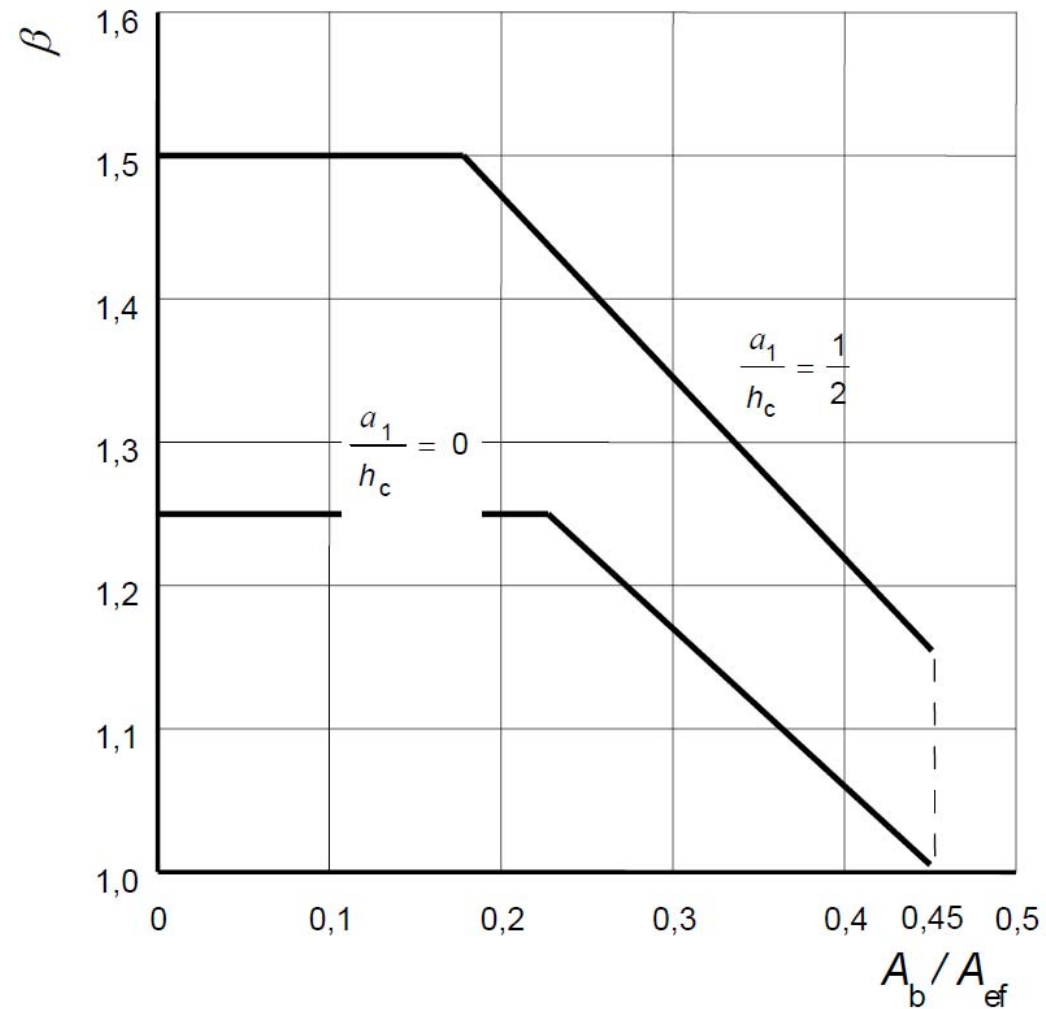
- Wanneer de capaciteit van het metselwerk onvoldoende is kan een verdeelbalk worden toegepast. De verdeelbalk moet voldoende stijf zijn om de last effectief door te kunnen geven naar het metselwerk. De muur kan dan worden gecontroleerd uitgaande van de geconcentreerde belasting onder de verdeelbalk





# Vergrotingsfactor $\beta$

- Bijlage H:



## Overige punten

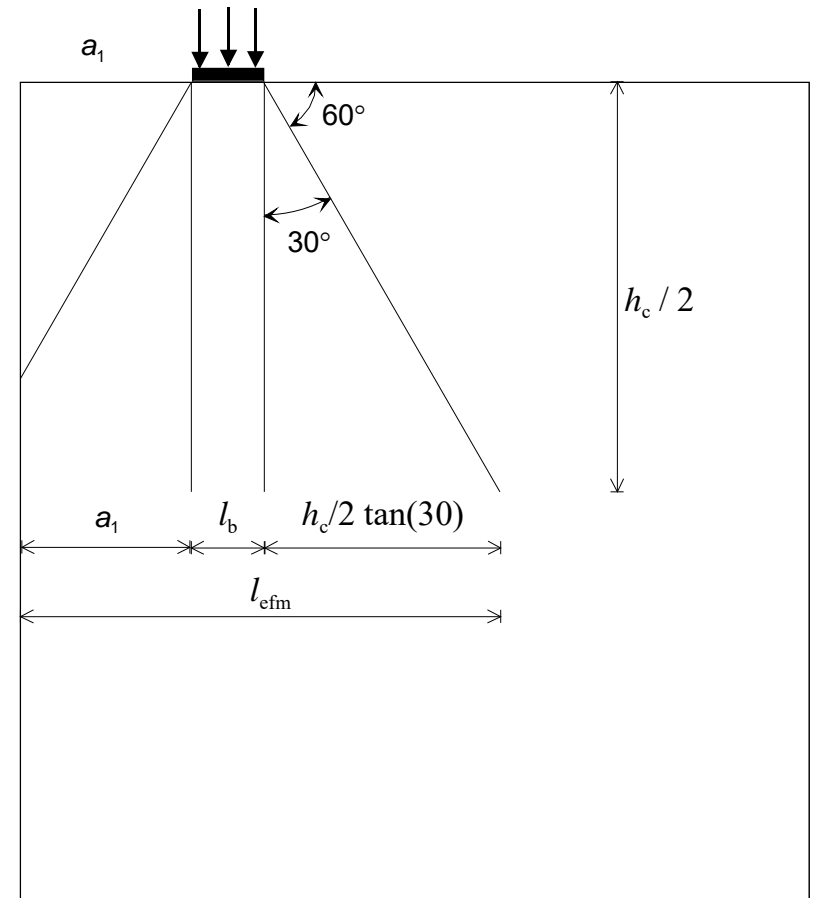
---

- De wand als geheel dient te worden getoetst op het effect van de gecontreerde belasting en een eventueel aanwezige bovenbelasting volgens 6.1.2.1 ( $\Phi$  methode)
- Bruikbaarheidsgrenstoestand:
  - Er mag zijn aangenomen dat opleggingen die voldoen aan de uiterste grenstoestand, voldoen aan de bruikbaarheidsgrenstoestand

## Voorbeeldberekening $\beta$

$$\beta \leq \left( 1 + 0,3 \frac{a_1}{h_c} \right) \left( 1,5 - 1,1 \frac{A_b}{A_{ef}} \right)$$

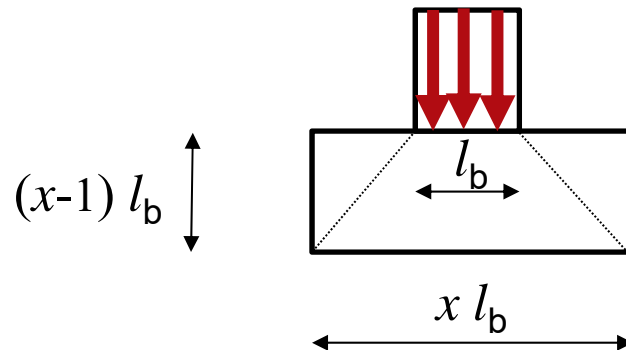
- $A_b = 200 \times 140 \text{ mm}^2$
- $h_c = 2600 \text{ mm}$
- $a_1 = 650 \text{ mm}$
- $h_c / 2 * \tan(30) = 750 \text{ mm}$
- $l_{efm} = 650 + 200 + 750 = 2050$
- $A_b / A_{ef} = 200 / 2050 = 0.1 \leq 0.45$
- $\beta = 1,075 \cdot 1.393 = 1.497 \leq 1.5$





## Dimensionering verdeelbalk (ingenieursmatige aanpak, niet vermeld in EN 1996-1-1)

- Stel dat spanning onder de geconcentreerde last  $x$  maal de toegestane waarde is:
  - Verdeelbalk moet de spanning reduceren:  
lengte verdeelbalk =  $x$  maal de lengte van het geconcentreerde belastingsoppervlak  $l_b$
  - Hoogte verdeelbalk: ga bij beton (of een groep 1 steen) uit van  $45^\circ$  voor een voldoende stijve balk:



# Kimlagen

---

- Geen regels in huidige versie EN 1996-1-1
- In nieuw concept:
  - De capaciteit van wanden waarin lagen van verschillende soorten metselwerk voorkomen waarbij de hoogte van het zwakkere soort metselwerk aan de boven- en of onderzijde minder is dan  $h/10$ , moet de waarde worden aangehouden van:
    - de capaciteit aan de onder en bovenkant,  $N_{Rd,j}$ , bepaald met de eigenschappen van het zwakker metselwerk en,
    - de capaciteit in het midden van de wand,  $N_{Rd,m}$ , bepaald met de eigenschappen van het sterkere metselwerk.
  - Er moet worden gecontroleerd of er geen voortijdig lokaal bezwijken optreedt in de overgang tussen beide type metselwerk.