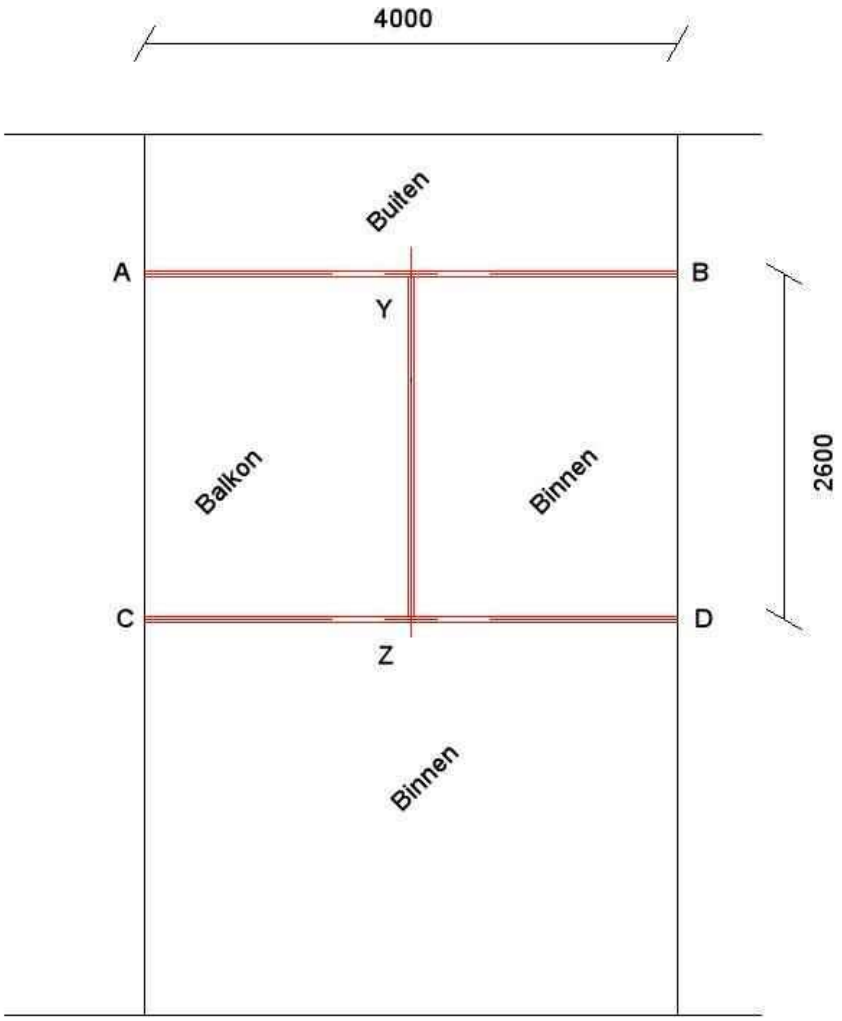
Berekening Balkrooster voor opvang achtergevel 5.1, 2, e



CB-01

✘ Behoort bij beschikking met
✘ Olo-nummer 5.1, 2, e
✘ d.d. 14 april 2015



Waarden op voorhand	
Vloer	0,30 kN/m2
Plafond	0,35 kN/m2
Veranderlijk	1,75 kN/m2
Sneeuw	0,70 kN/m2
$\rho_{baksteen}$	20,00 kN/m3
Dikte wand;1	0,10 m
Dikte wand;2	0,10 m
Hoogte verdieping	2,80 m
Aantal verdiepingen excl dak	3
E_{staal}	210.000,00 N/mm2
σ_{staal}	235,00 N/mm2

De wanden rustend op balk YZ en van punt Y tot B zijn ook voorzien van een isolerende constructie met een gewicht van $20\frac{kg}{m^2} = 0{,}2\ \ kN/m^2$.

Permanent:

$$q_{vloer} = 0{,}65\frac{kN}{m^2} \times 2m \times 4\ stk = 0{,}52\ kN/m$$

$$q_{wand;1} = \left(20\frac{kN}{m^3} \times 0{,}1\ m \times 3\ stk \times 2{,}8\ m\right) + \left(0{,}2\frac{kN}{m^2} \times 3\ stk \times 2{,}8\ m\right) = 18{,}48\ kN/m$$

Veranderlijk:

$$q_{var} = \left(1{,}75\ \frac{kN}{m^2} \times 2m \times 3\ stk\right) + \left(0{,}7\ \frac{kN}{m^2} \times 2m\right) = 11{,}90\ kN/m$$

Totaal:

$$q_{tot} = \left(1{,}2 \times \left(0{,}52\frac{kN}{m} + \ 18{,}48\frac{kN}{m}\right)\right) + \left(1{,}5 \times 11{,}90\frac{kN}{m}\right) = \ 40{,}65\frac{kN}{m} \approx 41{,}00\ kN/m$$

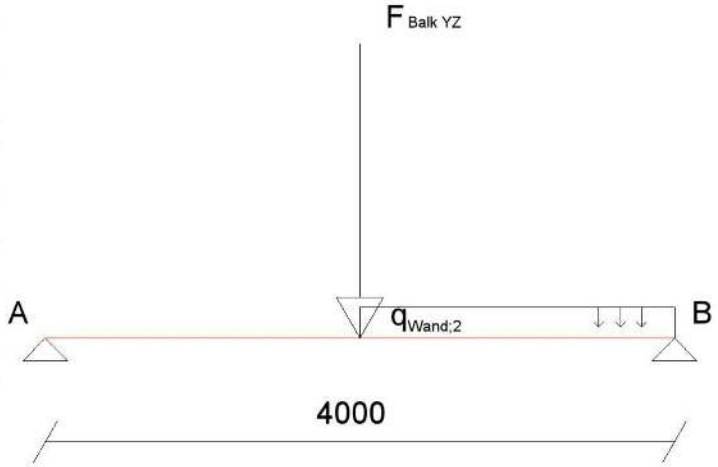
Profiel Balk YZ:

$$M_{max} = \frac{q \times l^2 = \ 41{,}00\frac{kN}{m} \times 2{,}6^2 m}{8} = 34{,}65\ kNm\ \approx 35\ kNm$$

$$W_{min} = \frac{M_{max}}{\sigma_{staal}} = \frac{35 \times 10^6\ Nmm}{235\ N/mm^2} = 148936{,}2\ mm^3$$

Keuze (ruim genomen -> rekening houdend met het eigen gewicht van de balk)

HE160A $\rightarrow\ \ W = 220000\ mm^3$



Permanent:

$$F_{balkYZ;exclbalk} = \frac{q_{tot} \times 2{,}6\ m}{2} = 53{,}3\ kN$$

$$F_{balkYZ} \approx 60\ kN$$

$$q_{wand;2} = 1{,}2 \times \left(20\frac{kN}{m^3} \times 0{,}1\ m \times 3\ stk \times 2{,}8\ m\right) + \left(0{,}2\frac{kN}{m^2} \times 3\ stk \times 2{,}8\ m\right)$$
$$= 1{,}2 \times 18{,}48\frac{kN}{m} = 22{,}2\ \frac{kN}{m}$$

Profiel Balk AB:

$$\Sigma_{mom;A} = 0$$
$$(60\ kN \times 2\ m) + \left(22{,}2\frac{kN}{m} \times 2\ m \times 3m\right) - (B_v \times 4\ m) = 0$$
$$B_v = 63{,}3\ kN$$
$$\Sigma_{vert} = 0$$

$$60\ kN + \left(22{,}2\frac{kN}{m} \times 2\ m\right) - 63{,}3\ kN = 41{,}1\ kN$$
$$A_v = 41{,}1 = \ kN$$

$$M_{max;mid} = 41{,}1\ kN \times 2m = 82{,}2\ kNm$$

$$W_{min} = \frac{M_{max}}{\sigma_{staal}} = \frac{82{,}2 \times 10^6\ Nmm}{235\ N/mm^2} = 349787\ mm^3$$

Keuze

HE200A $\rightarrow$ $W = 389000\ mm^3$

Controle doorbuiging Balk AB:

$$\delta_{tot} = \delta_F + \delta_q \leq 0{,}004 \times l = 16\ mm$$

$$\delta_F = \frac{F \times l^3}{48\ EI} = \frac{60 * 10^3\ N \times 4000\ ^3 mm}{48 \times 210 * 10^3\ \frac{N}{mm^2} \times 3690 * 10^4\ mm^4}$$

$$\delta_F = 10{,}32\ mm$$

$$\delta_q = \frac{q \times (0{,}5 \times l)^2 \times \left(3 \times l^2 - (2 \times (0{,}5 \times l)^2)\right)}{96\ EI}$$

$$\delta_q = \frac{22{,}2\ N/mm \times (0{,}5 \times 4000mm)^2 \times \left(3 \times 4000^2 mm - (2 \times (0{,}5 \times 4000mm)^2)\right)}{96 \times 210 * 10^3\ \frac{N}{mm^2} \times 3690 * 10^4\ mm^4}$$

$$\delta_q = 4{,}77\ mm$$

$$\delta_{tot} = 15{,}09\ mm \leq 0{,}004 \times l = 16\ mm$$