

Optimalisaties binnen het 3D-construeren

Bijlage 9.4 Handberekening

Advies- en Ingenieursbureau voor bouwconstructies

van de laar



Studenten:	Samantha Zeilstra	Danny van den Elzen
Studentennr:	2067742	2039433
Opleiding:	Bouwkunde (voltijd)	Civiele Techniek (voltijd)

Datum:	15-06-2017
Versie:	2.0

Bedrijfsbegeleider:	ir. R.W.H. (Robert) Peters (Constructief ontwerper / Projectleider)
Afstudeerbegeleider:	ir. J. Vreede (Afstudeercoördinator / Docent)
Afstudeerbegeleider:	ir. A.W.A.M.J. van den Bogaard (Docent)
Afstudeerbegeleider:	ir. E. Hulsenbosch (Docent)

Onderwijsinstelling:	Avans Hogeschool (HBO)
Uitstroomprofiel:	Constructief Ontwerpen

Inhoud

9.4.1	Handberekening totale belasting	3
9.4.2	Bepalen q-last en moment op de funderingsbalk.....	5

9.4.1 Handberekening totale belasting

De belasting op kolom A is als volgt:

Kolom A		450x450 mm					
belastingen:							
F1					pb	pb	
e.g. kolom	(	0,45 *	0,45 *	7,52 [↑])*(25,00)=	38,1	
Verdiepingsvloer 1e verd. d=280 r	(	4,05 *	2,70 *	4 )*(	8,70)=	380,5	
Verdiepingsvloer 1e verd. d=280 r	(	1,29 [*] *	0,33 *	4 )*(	8,70)=	14,8	
Verdiepingsvloer 1e verd. d=280 r	(		4,05 *	4,02 )*(	8,70)=	141,6	
Wand 250 mm dik	(	4,02 *	3,00 *	4 )*(	6,25)=	301,5	
Balkonplaat d=250 mm	(	3,66 *	2,50 *	4 )*(	6,50)=	237,9	
HSB + metselwerk	(	0,33 *	6,00 *	2 )*(	5,00)=	19,8	
e.g. kolom	(		3,00 *	4 )*(	0,19)=	2,3	
e.g. ligger	(		3,70 *	3 )*(	0,10)=	1,1	
e.g. balk 600x610	(	4,05 *	0,60 *	0,61 )*(	25,00)=	37,1	
e.g. balk 600x610	(	1,29 *	0,60 *	0,61 )*(	25,00)=	11,8	
e.g. balk 600x890	(	2,50 [*] *	0,60 *	0,89 )*(	25,00)=	33,4	
						1219,9 kN	

* Het balkon loopt niet tot aan de wand. Er is nog een breedte van 0,13 meter, wat als vloer is gemodelleerd. Tevens dient er aan de andere kant van het balkon ook nog een deel van de vloer meegenomen te worden. Dit is 0,2 meter (dus bij elkaar 0,33). Diepte wat is meegenomen is 1,29 meter.

* Aan de lange zijde is de balk eerst (1,29 meter) 600x610 mm gedimensioneerd en daarna vergroot naar 600x890 mm ($(7,585/2 - 1,29 = 2,50)$).

De belasting op kolom B is als volgt:

Kolom B		450x450 mm					
belastingen:							
F1					pb	pb	
e.g. kolom	(	0,45 *	0,45 *	7,52 [↑])*(25,00)=	38,1	
Verdiepingsvloer 1e verd. d=280 r	(	4,05 *	4,02 *	5,00 )*(	8,70)=	708,2	
Wand 250 mm dik	(	4,02 *	3,00 *	4,00 )*(	6,25)=	301,5	
HSB + metselwerk	(	4,05 *	6,00 *	2,00 )*(	5,00)=	243,0	
e.g. balk 600x610	(	4,05 *	0,60 *	0,61 )*(	25,00)=	37,1	
e.g. balk 600x610	(	1,29 *	0,60 *	0,61 )*(	25,00)=	11,8	
e.g. balk 600x890	(	2,50 *	0,60 *	0,89 )*(	25,00)=	33,4	
						1373,0 kN	

De belasting op de kolommen C en D is als volgt:

Kolom C (en D)		Ø 500mm					
belastingen:							
F1						pb	pb
e.g. kolom	(	3,14 *	0,25 *	0,25 *	7,52 [↑])*(25,00)=	36,9
Verdiepingsvloer 1e verd. d=280 r	(		4,05 *	6,76 *	5 )*(	8,70)=	1190,9
Wand 250 mm	(		6,76 [*] *	3,00 *	4 )*(	6,25)=	507,0
e.g. balk 600x890 mm	(		6,76 *	0,60 *	0,89 )*(	25,00)=	90,2
						1825,1 kN	

* $(7,585 + 5,925)/2 = 6,755 \approx 6,76$

De belasting op de kolommen E en F is als volgt:

Kolom E (en F) Ø 500mm

belastingen:

F1						pb	pb
e.g. kolom	(	3,14 [*]	0,25 *	0,25 *	5,21 [*])*(25,00)=	25,6
Verdiepingsvloer 1e verd. d=280 r	(		4,05 *	3,21 *	5	)*( 8,70)=	565,5
Wand 250	(		3,21 [*]	3,00 *	4	)*( 6,25)=	240,8
HSB+ metselwerk	(	0,50 *	8,10 *	6,00 *	2	)*( 5,00)=	243,0
e.g. balk 600x950	(		4,05 *	0,60 *	0,95	)*( 25,00)=	57,7
e.g. balk 600x890	(		3,21 *	0,60 *	0,89	)*( 25,00)=	42,9
							<hr/> 1175,4 kN

*3,14 is afgeronde π .

* $5,92/2 + 25 = 3,21$ meter.

De totale verticale belasting van het gebouw:

$1219,9 + 1373,0 + 1825,1 + 1825,1 + 1175,4 + 1175,4 = 8593,9$ kN.

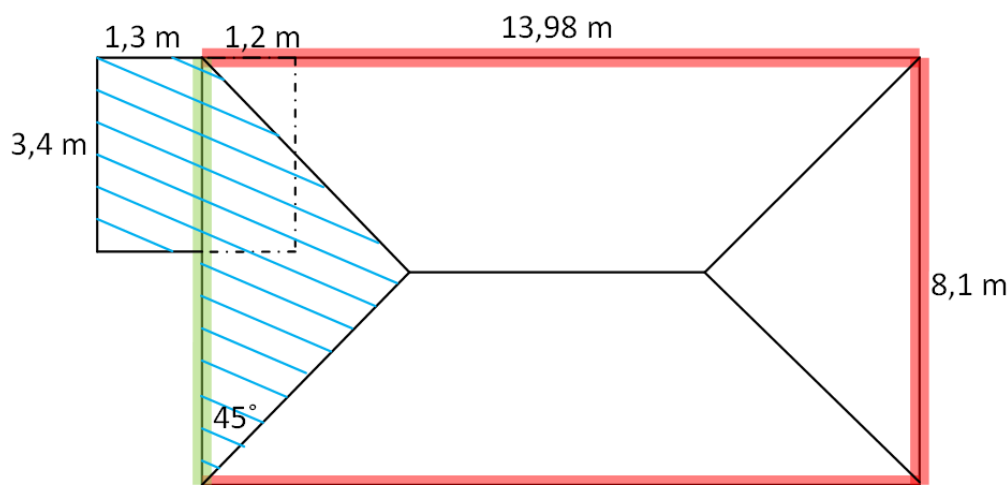
9.4.2 Bepalen q-last en moment op de funderingsbalk

Gewicht van de vloer: $8,7 \text{ kN/m}^2$
Gewicht van het balkon: $6,5 \text{ kN/m}^2$

Afmeting vloer:
13,98 x 8,1 meter

Normaal gesproken wordt er met een handberekening, aangezien de vloer overspant van wand tot wand, maar +/- 1 meter vloer meegenomen als belasting. Dit wordt ook wel 'toevallige belasting' genoemd. Echter om dichterbij een EEM-berekening te komen, is het verstandiger om de vloerbelasting zo te verdelen, dat de overspanning in vier richtingen gaat.

De verdeling van de vloer is dan als volgt:



Het uitstekende deel van het balkon dient in zijn geheel meegenomen te worden.

Met een Q-last van $6,5 \text{ kN/m}^2$, komt er een lijnlast op de funderingsbalk van:

$$6,5 \cdot 1,3 = 8,45 \text{ kN/m}.$$

Daarnaast komt er van het binnenliggende deel van het balkon nog een q-last bij van:

- 0 tot 1,2 meter een oplopende q-last bij van $0 - 7,8 \text{ kN/m}$
- De resterende 2,2 (3,4 - 1,2 meter) meter een q-last bij van $7,8 \text{ kN/m}$

Van de vloer komt er op het rechterdeel van de funderingsbalk een afnemende q-last.

De meeste breedte wat meegaat is op de helft van de vloer, met een breedte van 4,05 meter. Deze neemt 1:1 af, aangezien de helft van 8,1 meter 4,05 meter is.

De q-last zal dus als volgt zijn:

$$8,7 \cdot 4,05 = 35,2 \text{ kN/m} \text{ aflopend naar } 0 \text{ kN/m}.$$

Op het linkerdeel van de funderingsbalk komt ook nog een deel van de vloerbelasting.

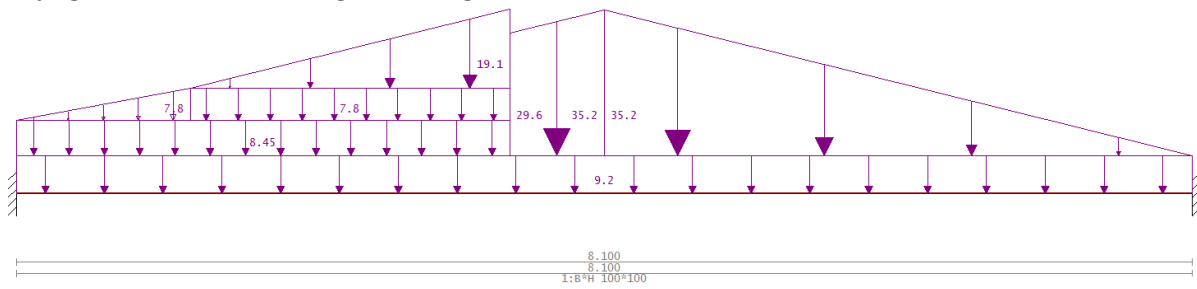
Vanuit het midden tot het balkon (0,65 meter) komt een aflopende q-last van $35,2 \text{ kN/m}$ naar $29,6 \text{ kN/m}$ ($3,4 \text{ meter} \cdot 8,7 \text{ kN/m}^2$).

Vanaf 1,2 meter tot 3,4 meter komt er ook nog een deel van de vloerbelasting bij op. Echter hier gaat het deel van het balkon vanaf.

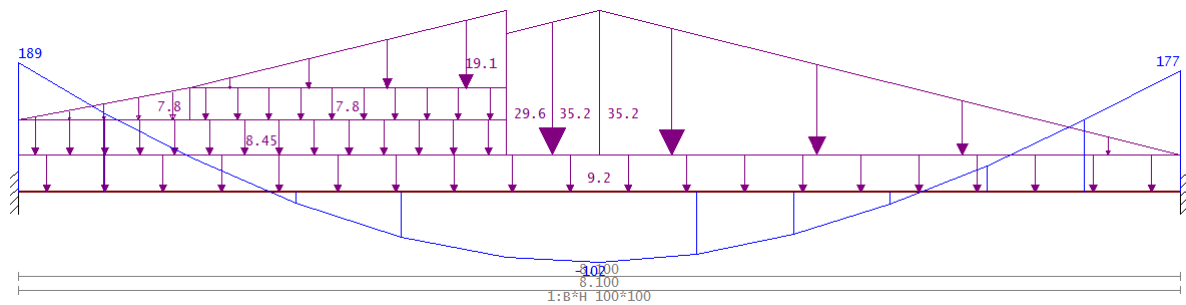
De q-last zal dus oplopen van 0 kN/m naar $19,1 \text{ kN/m}$ ($(3,4 - 1,2) \cdot 8,7 \text{ kN/m}^2$).

Daarnaast is er over de gehele funderingsbalk nog het eigen gewicht meegenomen: $0,61 \cdot 0,6 \cdot 25 = 9,2 \text{ kN/m}$.

In zijn geheel ziet de belasting er als volgt uit:



Moment:



Bijkomend moment per fase (belasting in kolom is in het hoofdverslag berekend):

Fase 2: $\frac{1}{8} \cdot 105 \cdot 8,1 = + 106,3 \text{ kNm}$

Fase 3: $\frac{1}{8} \cdot 105 \cdot 8,1 = + 106,3 \text{ kNm}$

Fase 4: $\frac{1}{8} \cdot 105 \cdot 8,1 = + 106,3 \text{ kNm}$

Fase 5: $\frac{1}{8} \cdot 81,6 \cdot 8,1 = + 82,6 \text{ kNm}$